



(12) BẢN MÔ TẢ SÁNG CHẾ THUỘC BẰNG ĐỘC QUYỀN SÁNG CHẾ

(19) Cộng hòa xã hội chủ nghĩa Việt Nam (VN)
CỤC SỞ HỮU TRÍ TUỆ

(11)



1-0049120

(51)^{2020.01} H04S 3/00

(13) B

-
- (21) 1-2020-04980 (22) 29/01/2019
(86) PCT/EP2019/052156 29/01/2019 (87) WO 2019/149710 08/08/2019
(30) 18154307.5 30/01/2018 EP; PCT/EP2018/025211 08/08/2018 EP
(45) 25/07/2025 448 (43) 25/12/2020 393A
(73) Fraunhofer-Gesellschaft zur Foerderung der angewandten Forschung e.V. (DE)
Hansastraße 27c, 80686 Muenchen, Germany
(72) WUEBBOLT, Oliver (DE); KUNTZ, Achim (DE); ERTEL, Christian (DE); DICK,
Sascha (DE); NAGEL, Frederik (DE); NEUSINGER, Matthias (DE).
(74) CÔNG TY LUẬT TRÁCH NHIỆM HỮU HẠN AMBYS HÀ NỘI (AMBYS
HANOI)
-
- (54) THIẾT BỊ VÀ PHƯƠNG PHÁP CHUYỂN ĐỔI VỊ TRÍ ĐỐI TƯỢNG CỦA ĐỐI
TƯỢNG ÂM THANH, BỘ CUNG CẤP DÒNG ÂM THANH VÀ PHƯƠNG PHÁP
CUNG CẤP DÒNG ÂM THANH, HỆ THỐNG VÀ PHƯƠNG PHÁP SẢN XUẤT
NỘI DUNG ÂM THANH, THIẾT BỊ VÀ PHƯƠNG PHÁP PHÁT LẠI ÂM
THANH

(21) 1-2020-04980

(57) Sáng chế đề cập đến thiết bị và phương pháp chuyển đổi vị trí đối tượng của đối tượng âm thanh, bộ cung cấp dòng âm thanh và phương pháp cung cấp dòng âm thanh, hệ thống và phương pháp sản xuất nội dung âm thanh, thiết bị và phương pháp phát lại âm thanh. Thiết bị (100) để chuyển đổi vị trí đối tượng của đối tượng âm thanh từ biểu diễn Đê-các-tơ (110) sang biểu diễn hình cầu (112) được mô tả. Khu vực chuẩn của biểu diễn Đê-các-tơ được chia nhỏ thành nhiều tam giác khu vực chuẩn (630, 532, 634, 636), và trong đó nhiều tam giác miền hình cầu (660, 662, 664, 666) được nội tiếp trong đường tròn của biểu diễn hình cầu. Thiết bị được tạo cấu hình để xác định, tam giác khu vực chuẩn mà hình chiếu (P) của vị trí đối tượng của đối tượng âm thanh vào khu vực cơ sở được bố trí; và thiết bị được tạo cấu hình để xác định vị trí được ánh xạ ($\tilde{P}$) của hình chiếu (P) của vị trí đối tượng bằng cách sử dụng biến đổi tuyến tính (T), mà ánh xạ tam giác khu vực cơ sở lên tam giác miền hình cầu được liên kết của nó. Thiết bị được tạo cấu hình để suy ra góc phương vị (φ) và giá trị bán kính trung gian ($\tilde{r}_{xy}$) từ vị trí được ánh xạ ($\tilde{P}$). Thiết bị được tạo cấu hình để thu giá trị bán kính miền hình cầu ($\tilde{r}$, r) và góc nâng ($\tilde{\theta}$) phụ thuộc vào giá trị bán kính trung gian (r_{xy} , $\tilde{r}_{xy}$) và phụ thuộc vào khoảng cách (z) của vị trí đối tượng từ khu vực cơ sở. Thiết bị dùng để chuyển đổi vị trí đối tượng của đối tượng âm thanh từ biểu diễn hình cầu sang biểu diễn Đê-các-tơ, các ứng dụng của các thiết bị, phương pháp và chương trình máy tính này cũng được mô tả.

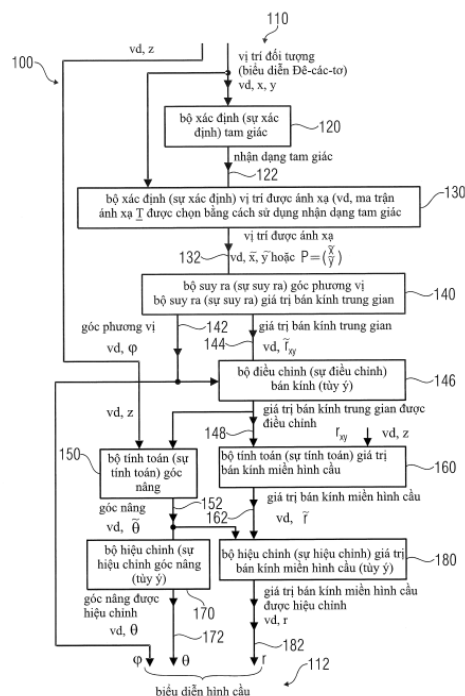


Fig. 1

Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Các phương án theo sáng chế liên quan đến các thiết bị để chuyển đổi vị trí đối tượng của đối tượng âm thanh từ biểu diễn Đê-các-tơ sang biểu diễn hình cầu và ngược lại.

Các phương án theo sáng chế liên quan đến bộ cung cấp dòng âm thanh.

Các phương án khác theo sáng chế liên quan đến hệ thống sản xuất nội dung âm thanh.

Các phương án khác theo sáng chế liên quan đến thiết bị phát lại âm thanh.

Các phương án khác theo sáng chế liên quan đến các phương pháp tương ứng.

Các phương án khác theo sáng chế liên quan đến các chương trình máy tính.

Các phương án theo sáng chế liên quan đến quy tắc ánh xạ cho siêu dữ liệu vị trí đối tượng động.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Các vị trí của các đối tượng âm thanh hoặc của loa phóng thanh đôi khi được mô tả trong các tọa độ Đê-các-tơ (mô tả trung tâm phòng), và đôi khi được mô tả trong các tọa độ hình cầu (mô tả trung tâm bản ngã).

Tuy nhiên, thấy rằng thường mong muốn chuyển đổi vị trí đối tượng, hoặc vị trí loa phóng thanh từ một biểu diễn này thành biểu diễn khác trong khi vẫn duy trì ấn tượng thính giác tốt. Đồng thời mong muốn duy trì cấu trúc liên kết chung của thiết lập loa phóng thanh được mô tả và duy trì các vị trí đối tượng chính xác được phát lại từ các vị trí loa phóng thanh được ký hiệu.

Theo quan điểm của tình huống này, có mong muốn về khái niệm cho phép chuyển đổi giữa biểu diễn Đê-các-tơ của siêu dữ liệu đối tượng (ví dụ, dữ liệu vị trí đối

tượng) và biểu diễn hình cầu cung cấp sự cân bằng tốt giữa ẩn tượng thánh giác có thể đạt được và độ phức tạp tính toán.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Phương án theo sáng chế đề xuất thiết bị để chuyển đổi vị trí đối tượng của đối tượng âm thanh (ví dụ, “dữ liệu vị trí đối tượng”) từ biểu diễn Đê-các-tơ (hoặc từ biểu diễn hệ tọa độ Đê-các-tơ) (ví dụ, bao gồm các tọa độ x , y và z) sang biểu diễn hình cầu (hoặc biểu diễn hệ tọa độ hình cầu) (ví dụ, bao gồm góc phương vị, giá trị bán kính miền hình cầu và góc nâng).

Khu vực chuẩn của biểu diễn Đê-các-tơ (ví dụ, khu vực bậc hai trong mặt phẳng x - y , ví dụ, có các điểm góc $(-1; -1; 0)$, $(1; -1; 0)$, $(1; 1; 0)$ và $(-1; 1; 0)$) được chia thành nhiều tam giác có khu vực chuẩn (ví dụ, tam giác màu xanh lục hoặc tam giác có nét gạch thứ nhất, tam giác màu tím hoặc tam giác có nét gạch thứ hai, tam giác màu đỏ hoặc tam giác có nét gạch thứ ba và tam giác màu trắng hoặc tam giác có nét gạch thứ tư). Ví dụ, tất cả các tam giác của khu vực chuẩn đều có thể có góc ở vị trí trung tâm của khu vực cơ sở. Hơn nữa, nhiều tam giác miền hình cầu (ví dụ, tương ứng hoặc được liên kết) có thể được nội tiếp trong đường tròn của biểu diễn hình cầu (trong đó, ví dụ, mỗi tam giác miền hình cầu được liên kết với tam giác khu vực chuẩn, và trong đó các tam giác miền hình cầu thường bị biến dạng khi so sánh với các tam giác khu vực chuẩn, trong đó có ánh xạ (tốt hơn là ánh xạ tuyến tính) để ánh xạ tam giác khu vực cơ sở được đưa ra lên tam giác miền hình cầu được liên kết của nó). Ví dụ, tất cả các tam giác miền hình cầu có thể bao gồm góc ở tâm của đường tròn.

Thiết bị được tạo cấu hình để xác định, tam giác khu vực cơ sở nào mà hình chiếu của vị trí đối tượng của đối tượng âm thanh vào khu vực cơ sở được bố trí. Hơn nữa, thiết bị được tạo cấu hình để xác định vị trí được ánh xạ của hình chiếu của vị trí đối tượng bằng cách sử dụng biến đổi (tốt hơn là biến đổi tuyến tính), mà ánh xạ tam giác khu vực cơ sở (trong đó hình chiếu của vị trí đối tượng của đối tượng âm thanh vào khu vực cơ sở được bố trí) vào tam giác miền hình cầu được liên kết của nó. Thiết bị còn được tạo cấu hình để suy ra góc phương vị và giá trị bán kính trung gian (ví dụ, giá trị bán kính hai chiều, ví dụ, trong mặt phẳng cơ sở của hệ tọa độ hình cầu, ví dụ, ở độ cao bằng 0) từ vị trí được ánh xạ.

Ví dụ, điều chỉnh bán kính mà ánh xạ tam giác miền hình cầu nội tiếp trong đường tròn vào đoạn đường tròn có thể được sử dụng. Ví dụ, điều chỉnh bán kính thu được bán kính trung gian được điều chỉnh r_{xy} có thể được sử dụng. Ví dụ, điều chỉnh bán kính có thể thay đổi tỷ lệ giá trị bán kính $\tilde{r}_{xy}$ thu được trước khi phụ thuộc vào góc phương vị φ .

Thiết bị được tạo cấu hình để thu giá trị bán kính miền hình cầu và góc nâng phụ thuộc vào giá trị bán kính trung gian (có thể được điều chỉnh hoặc không được điều chỉnh) và phụ thuộc vào khoảng cách của vị trí đối tượng từ khu vực cơ sở. Góc nâng có thể được xác định như góc của tam giác vuông có các cạnh bên của giá trị bán kính trung gian và khoảng cách của vị trí đối tượng từ khu vực cơ sở. Hơn nữa, bán kính miền hình cầu có thể là độ dài cạnh huyền của tam giác vuông, hoặc phiên bản được điều chỉnh của nó.

Hơn nữa, thiết bị có thể được tạo cấu hình tùy ý để thu góc nâng được điều chỉnh, ví dụ, sử dụng ánh xạ phi tuyến tính mà ánh xạ tuyến tính các góc trong vùng góc thứ nhất lên vùng góc được ánh xạ thứ nhất và ánh xạ tuyến tính các góc trong vùng góc thứ hai lên vùng góc được ánh xạ thứ hai, trong đó vùng góc thứ nhất có độ rộng hoặc quy mô khác khi so với vùng góc được ánh xạ thứ nhất, và trong đó, ví dụ, phạm vi góc cùng được bao phủ bởi vùng góc thứ nhất và vùng góc thứ hai giống hệt với phạm vi góc cùng được bao phủ bởi vùng góc được ánh xạ thứ nhất và vùng góc được ánh xạ thứ hai.

Thiết bị này dựa trên phát hiện rằng sự kết hợp của các bước xử lý nêu trên cho phép chuyển đổi vị trí đối tượng của đối tượng âm thanh từ biểu diễn Đê-các-tơ sang biểu diễn hình cầu với nỗ lực tính toán tương đối nhỏ trong khi vẫn cho phép thu được chất lượng âm thanh tốt. Ngoài ra, nhận thấy rằng các bước được đề cập thường có thể đảo ngược với nỗ lực vừa phải, sao cho có thể quay trở lại từ biểu diễn hình cầu thành biểu diễn Đê-các-tơ, ví dụ, ở phía bộ giải mã âm thanh, với nỗ lực vừa phải.

Ví dụ, bằng cách chia nhỏ khu vực cơ sở (cũng được ký hiệu là khu vực chuẩn) của biểu diễn Đê-các-tơ thành các tam giác khu vực chuẩn (cũng được ký hiệu là tam giác khu vực cơ sở), và bằng cách ánh xạ các vị trí trong các tam giác góc chuẩn vào các vị trí trong các tam giác miền hình cầu, sự chuyển tiếp đơn giản có thể được thực hiện từ biểu diễn Đê-các-tơ sang biểu diễn hình cầu, đòi hỏi ít nỗ lực tính toán và dễ dàng đảo ngược. Hơn nữa, bằng cách lựa chọn các tam giác thích hợp, có thể đảm bảo

rằng không cần nỗ lực tính toán một chút nào, có thể tránh được hoặc ít nhất là giảm thiểu sự suy giảm ấn tượng thính giác. Điều này là do thực tế là các tam giác có thể được xác định theo cách như vậy, các nguồn âm thanh trong một tam giác nhất định gây ra ấn tượng thính giác tương tự.

Ví dụ, các thiết lập loa phóng thanh được mô tả trong các tham số trung tâm phòng và được chuyển đổi với sự chuyển đổi được đề xuất thành mô tả trung tâm bản ngã bảo toàn cấu trúc liên kết của chúng. Hơn nữa, cũng mong muốn rằng các vị trí đối tượng rơi vào vị trí loa phóng thanh chính xác vẫn nằm trên cùng một loa phóng thanh sau khi chuyển đổi. Các phương án theo sáng chế có thể đáp ứng các yêu cầu này.

Hơn nữa, nhận thấy rằng sử dụng quy trình nhiều bước, trong đó góc phương vị và giá trị bán kính trung gian (có thể là giá trị bán kính hai chiều) được suy ra, và trong đó giá trị bán kính miền hình cầu và góc nâng được suy ra từ giá trị bán kính trung gian và phụ thuộc vào khoảng cách của vị trí đối tượng từ khu vực chuẩn, ánh xạ có thể được chia thành các bước “nhỏ”, có thể được thực hiện bằng cách sử dụng nỗ lực tính toán tương đối nhỏ và có thể được thiết kế theo cách dễ dàng đảo ngược.

Theo phương án được ưu tiên, thiết bị được tạo cấu hình để xác định vị trí được ánh xạ của hình chiếu của vị trí đối tượng bằng cách sử dụng sự biến đổi tuyến tính được mô tả bằng ma trận biến đổi. Thiết bị được tạo cấu hình để thu ma trận biến đổi phụ thuộc vào tam giác khu vực chuẩn được xác định. Nói cách khác, dựa trên việc xác định, trong đó tam giác khu vực cơ sở, hình chiếu của vị trí đối tượng của đối tượng âm thanh vào khu vực cơ sở được bố trí, ma trận biến đổi có thể được chọn (ví dụ, trên cơ sở nhiều ma trận biến đổi được tính toán trước). Ngoài ra, ma trận biến đổi cũng có thể được tính toán bằng thiết bị, ví dụ, phụ thuộc vào các vị trí của các góc của tam giác có khu vực cơ sở được xác định và của tam giác miền hình cầu được xác định (được liên kết). Do đó, rất dễ dàng để chọn ma trận biến đổi chính xác, và sự biến đổi có thể được thực hiện bằng các hoạt động tuyến tính đơn giản về mặt tính toán.

Theo phương án được ưu tiên, ma trận biến đổi được định rõ theo phương trình như được chỉ ra trong các điểm yêu cầu bảo hộ. Trong trường hợp này, ma trận biến đổi được xác định bởi tọa độ x và y của (ví dụ, hai) góc của tam giác khu vực chuẩn được xác định và bởi tọa độ x và y của (ví dụ, hai) góc của tam giác miền hình cầu được liên

kết. Ví dụ, có thể giả định rằng góc thứ ba của tam giác khu vực chuẩn được xác định và/hoặc góc thứ ba của tam giác miền hình cầu được liên kết có thể nằm trong góc tọa độ của hệ tọa độ, điều này tạo điều kiện thuận lợi cho việc tính toán biến đổi.

Theo phương án được ưu tiên, các tam giác khu vực cơ sở bao gồm tam giác góc cơ sở thứ nhất bao phủ khu vực “phía trước” của góc tọa độ của biểu diễn Đê-các-tơ. Tam giác khu vực cơ sở thứ hai bao phủ khu vực ở phía bên trái của góc tọa độ của biểu diễn Đê-các-tơ. Tam giác khu vực cơ sở thứ ba bao phủ khu vực ở phía bên phải của góc tọa độ của biểu diễn Đê-các-tơ. Tam giác khu vực cơ sở thứ tư bao phủ khu vực phía sau góc tọa độ của biểu diễn Đê-các-tơ. Bằng cách sử dụng các tam giác khu vực cơ sở như vậy, các tam giác khu vực cơ sở khác nhau định rõ các vùng mà dẫn đến ấn tượng thính giác khác nhau (nếu đối tượng được đặt trong vùng như vậy). Tuy nhiên, có thể tùy ý phân biệt thậm chí nhiều tam giác khác nhau hơn, để thu độ phân giải không gian tốt hơn (và/hoặc giảm các thành phần lạ do chuyển đổi từ biểu diễn Đê-các-tơ sang biểu diễn hình cầu).

Theo một khía cạnh, sự định rõ các tam giác khu vực cơ sở theo phân đoạn dựa trên các vị trí loa phóng thanh trong mặt phẳng/lớp nằm ngang là dấu hiệu quan trọng, xem các hình vẽ từ Fig.18 đến Fig.24 và các công thức dựa trên thiết lập loa phóng thanh 5.1 trong mặt phẳng nằm ngang. Để biết chi tiết, tham khảo phần 10.

Theo phương án, các tam giác miền hình cầu có thể bao gồm tam giác miền hình cầu thứ nhất bao phủ khu vực phía trước góc tọa độ của biểu diễn hình cầu, tam giác miền hình cầu thứ hai bao phủ khu vực ở phía bên trái của góc tọa độ của biểu diễn hình cầu, tam giác miền hình cầu thứ ba bao phủ khu vực ở phía bên phải của góc tọa độ của biểu diễn hình cầu và tam giác miền hình cầu thứ tư bao phủ khu vực phía sau góc tọa độ của biểu diễn hình cầu. Bốn tam giác miền hình cầu này tương ứng tốt với bốn tam giác khu vực cơ sở được đề cập trước đó. Tuy nhiên, cần lưu ý rằng các tam giác miền hình cầu có thể về cơ bản khác với các tam giác khu vực cơ sở được liên kết, ví dụ ở chỗ chúng bao gồm các góc khác nhau. Tốt hơn là các tam giác khu vực cơ sở được nội tiếp trong khu vực bậc hai trong mặt phẳng x-y của biểu diễn Đê-các-tơ. Ngược lại, ví dụ, các tam giác miền hình cầu được nội tiếp trong đường tròn trong mặt phẳng có độ cao bằng không của biểu diễn hình cầu. Có thể, sự bố trí của các tam giác cũng có thể

bao gồm tính đối xứng đối với trục đối xứng, trong đó, trục đối xứng có thể, ví dụ, kéo dài theo hướng được liên kết với hướng nhìn phía trước của người nghe hoặc của môi trường nghe.

Theo phương án được ưu tiên, các tọa độ của các góc của các tam giác khu vực cơ sở và các tọa độ của các góc của các tam giác miền hình cầu được liên kết có thể được định rõ như được thể hiện trong các điểm yêu cầu bảo hộ. Nhận thấy rằng lựa chọn các tam giác như vậy mang lại các kết quả đặc biệt tốt.

Theo phương án được ưu tiên, thiết bị được tạo cấu hình để suy ra góc phương vị từ các tọa độ được ánh xạ của vị trí được ánh xạ theo quy tắc ánh xạ như được chỉ ra trong các điểm yêu cầu bảo hộ. Ví dụ, quy tắc ánh xạ có thể sử dụng hàm arctan (arctangent) để ánh xạ các tọa độ của vị trí được ánh xạ vào góc phương vị, trong đó có thể thực hiện xử lý “các trường hợp đặc biệt” (cụ thể là đối với trường hợp khi một trong số các tọa độ bằng không).

Việc suy ra góc phương vị như vậy cũng hiệu quả về mặt tính toán. Quy tắc tính toán được mô tả đặc biệt hiệu quả về mặt tính toán và cũng ổn định về mặt số học, trong đó các kết quả không đáng tin cậy sẽ bị vô hiệu.

Theo phương án được ưu tiên, thiết bị được tạo cấu hình để suy ra giá trị bán kính trung gian từ các tọa độ được ánh xạ của các vị trí được ánh xạ theo phương trình như được chỉ ra trong các điểm yêu cầu bảo hộ. Việc tính toán bán kính như vậy là đặc biệt đơn giản để thực hiện và mang lại kết quả tốt.

Theo phương án được ưu tiên, thiết bị được tạo cấu hình để thu giá trị bán kính miền hình cầu phụ thuộc vào giá trị bán kính trung gian bằng cách sử dụng điều chỉnh bán kính mà ánh xạ tam giác miền hình cầu nội tiếp trong đường tròn lên đoạn đường tròn. Nhận thấy rằng sự biến đổi như vậy có thể được thực hiện bằng cách đánh giá hàm lượng giác đơn và do đó rất hiệu quả về mặt tính toán và cũng dễ dàng đảo ngược. Hơn nữa, nhận thấy rằng toàn bộ các giá trị bán kính có sẵn trong miền hình cầu có thể được sử dụng bằng cách sử dụng phương thức như vậy.

Theo phương án được ưu tiên, thiết bị được tạo cấu hình để thu giá trị bán kính miền hình cầu phụ thuộc vào giá trị bán kính trung gian bằng cách sử dụng điều chỉnh

bán kính, trong đó điều chỉnh bán kính được thích ứng để định tỷ lệ các giá trị bán kính trung gian thu được trước đó phụ thuộc vào góc phương vị. Do đó, chẳng hạn, có thể nâng cao giá trị bán kính trung gian phụ thuộc vào tỷ số giữa bán kính của đường tròn mà tam giác miền hình cầu tương ứng nội tiếp, và khoảng cách của cạnh huyền của tam giác vuông có cạnh bằng nhau tính từ góc đối diện với cạnh huyền theo hướng được xác định bởi góc phương vị.

Theo phương án được ưu tiên, thiết bị được tạo cấu hình để thu giá trị bán kính miền hình cầu phụ thuộc vào giá trị bán kính trung gian bằng cách sử dụng các phương trình ánh xạ như được xác định trong các điểm yêu cầu bảo hộ. Nhận thấy rằng phương thức này đặc biệt phù hợp với thiết lập loa phóng thanh 5.1+4H.

Theo phương án được ưu tiên, thiết bị được tạo cấu hình để thu góc nâng như góc của tam giác vuông có các cạnh bên là giá trị bán kính trung gian và khoảng cách của vị trí đối tượng từ khu vực cơ sở. Nhận thấy rằng việc tính toán góc nâng như vậy mang lại kết quả đặc biệt tốt và cũng cho phép đảo ngược sự biến đổi tọa độ với nỗ lực vừa phải.

Theo phương án được ưu tiên, thiết bị được tạo cấu hình để thu bán kính miền hình cầu như chiều dài cạnh huyền của tam giác vuông có các cạnh bên là giá trị bán kính trung gian và khoảng cách của vị trí đối tượng từ cơ sở là, hoặc như phiên bản được điều chỉnh của nó. Nhận thấy rằng phép tính như vậy có độ phức tạp thấp và có thể đảo ngược. Tuy nhiên, trong một số trường hợp, chẳng hạn, nếu giá trị bán kính miền hình cầu chỉ đơn giản thu được như độ dài cạnh huyền của tam giác vuông, thì giá trị bán kính có thể vượt quá bán kính của đường tròn mà tam giác miền hình cầu được nội tiếp, sao cho nó thuận lợi để thực hiện sự điều chỉnh khác, để đưa giá trị bán kính miền hình cầu được điều chỉnh vào phạm vi giá trị nhỏ hơn hoặc bằng bán kính đường tròn mà tam giác miền hình cầu nội tiếp.

Theo phương án được ưu tiên, thiết bị được tạo cấu hình để thu góc nâng như được mô tả trong các điểm yêu cầu bảo hộ, và/hoặc để thu bán kính miền hình cầu như được mô tả trong các điểm yêu cầu bảo hộ. Nhận thấy rằng những quy tắc tính toán này cần nỗ lực tính toán tương đối nhỏ và cũng thường cho phép đảo ngược sự biến đổi tọa độ với nỗ lực vừa phải.

Theo phương án được ưu tiên, thiết bị được tạo cấu hình để thu góc nâng được điều chỉnh (ví dụ, sử dụng ánh xạ phi tuyến tính mà ánh xạ tuyến tính các góc trong vùng góc thứ nhất lên vùng góc được ánh xạ thứ nhất và ánh xạ tuyến tính các góc trong vùng góc thứ hai lên vùng góc được ánh xạ thứ hai, trong đó vùng góc thứ nhất có độ rộng khác khi so sánh với vùng góc được ánh xạ thứ nhất và trong đó, ví dụ, phạm vi góc cùng được bao phủ bởi vùng góc thứ nhất và vùng góc thứ hai bằng phạm vi góc cùng được bao phủ bởi vùng góc được ánh xạ thứ nhất và vùng góc được ánh xạ thứ hai). Do đó, có thể thích ứng sự biến đổi tọa độ, ví dụ, cho các vị trí loa phóng thanh. Ngoài ra, bằng cách sử dụng ánh xạ như vậy, có thể coi rằng, về ấn tượng thính giác, không phải là tương ứng một với một giữa các góc nâng trong biểu diễn Đê-các-tơ và các góc nâng trong biểu diễn hình cầu. Do đó, bằng cách thực hiện ánh xạ phi tuyến tính như vậy, có thể là ánh xạ tuyến tính từng phần, có thể thực hiện điều chỉnh góc nâng thích hợp, mà cũng có thể đảo ngược với nỗ lực vừa phải.

Theo phương án được ưu tiên, thiết bị được tạo cấu hình để thu góc nâng được điều chỉnh bằng cách sử dụng ánh xạ phi tuyến tính mà ánh xạ tuyến tính các góc trong vùng góc thứ nhất lên vùng góc được ánh xạ thứ nhất và ánh xạ tuyến tính các góc trong vùng góc thứ hai lên vùng góc được ánh xạ thứ hai, trong đó vùng góc thứ nhất có độ rộng khác so với vùng góc được ánh xạ thứ nhất. Theo đó, ở một số vùng, góc nâng được “nén” và ở các vùng khác, góc nâng được “trải rộng” khi thực hiện chuyển đổi. Điều này giúp có được ấn tượng thính giác tốt.

Theo phương án được ưu tiên, phạm vi góc được bao phủ bởi vùng góc thứ nhất và vùng góc thứ hai (cùng nhau) giống với phạm vi góc cùng được bao phủ bởi vùng góc được ánh xạ thứ nhất và vùng góc được ánh xạ thứ hai. Do đó, vùng góc được đưa ra của độ nâng (ví dụ, từ 0° đến 90°) có thể được ánh xạ trên vùng góc có cùng kích thước (ví dụ, từ 0° đến 90°), trong đó một số vùng góc được trải rộng và trong đó một số vùng góc bị nén bởi ánh xạ phi tuyến tính.

Theo phương án được ưu tiên, thiết bị được tạo cấu hình để ánh xạ góc nâng lên góc nâng được điều chỉnh theo quy tắc được cung cấp trong các điểm yêu cầu bảo hộ. Nhận thấy rằng quy tắc như vậy mang lại ấn tượng thính giác đặc biệt tốt.

Theo phương án được ưu tiên, thiết bị được tạo cấu hình để thu bán kính miền hình cầu được điều chỉnh trên cơ sở bán kính miền hình cầu. Nhận thấy rằng việc điều chỉnh bán kính miền hình cầu có thể hữu ích để tránh bán kính miền hình cầu vượt quá bán kính của đường tròn mà các tam giác miền hình cầu được nội tiếp trong đó.

Theo phương án được ưu tiên, thiết bị được tạo cấu hình để thực hiện ánh xạ mà ánh xạ đường biên của hình vuông trong hệ Đề-các-tơ lên đường tròn trong hệ tọa độ hình cầu, để thu bán kính miền hình cầu được điều chỉnh. Nhận thấy rằng ánh xạ như vậy là thích hợp để đưa bán kính miền hình cầu vào phạm vi giá trị mong muốn.

Theo phương án được ưu tiên, thiết bị được tạo cấu hình để ánh xạ bán kính miền hình cầu lên bán kính miền hình cầu được điều chỉnh theo quy tắc được cung cấp trong các điểm yêu cầu bảo hộ. Nhận thấy rằng quy tắc này rất phù hợp để đưa bán kính miền hình cầu được điều chỉnh vào phạm vi giá trị mong muốn và quy tắc được mô tả cũng có thể dễ dàng đảo ngược.

Phương án khác đề xuất thiết bị để chuyển đổi vị trí đối tượng của đối tượng âm thanh (ví dụ, “dữ liệu vị trí đối tượng”) từ biểu diễn hình cầu (hoặc từ biểu diễn hệ tọa độ hình cầu) (ví dụ, bao gồm góc phương vị, giá trị bán kính miền hình cầu và góc nâng) sang biểu diễn Đề-các-tơ (hoặc biểu diễn hệ tọa độ Đề-các-tơ) (ví dụ, bao gồm tọa độ x, y và z).

Khu vực chuẩn của biểu diễn Đề-các-tơ (ví dụ, khu vực bậc hai trong mặt phẳng xy, ví dụ, có các điểm góc $(-1; -1; 0)$, $(1; -1; 0)$, $(1; 1; 0)$ và $(-1; 1; 0)$) được chia nhỏ thành nhiều tam giác khu vực chuẩn (ví dụ, tam giác màu xanh lá cây hoặc tam giác được thể hiện bằng cách sử dụng dấu gạch thứ nhất, tam giác màu tím hoặc tam giác được thể hiện bằng cách sử dụng dấu gạch thứ hai, tam giác màu đỏ hoặc tam giác được thể hiện bằng cách sử dụng dấu gạch thứ ba và tam giác màu trắng hoặc tam giác được thể hiện bằng cách sử dụng dấu gạch thứ tư) (trong đó, ví dụ, các tam giác khu vực chuẩn đều có thể có góc ở vị trí trung tâm của khu vực cơ sở), trong đó nhiều tam giác miền hình cầu (tương ứng hoặc được liên kết) được nội tiếp trong đường tròn biểu diễn hình cầu (trong đó, ví dụ, mỗi tam giác miền hình cầu được liên kết với tam giác khu vực chuẩn, và trong đó các tam giác miền hình cầu thường bị biến dạng khi so sánh các tam giác khu vực chuẩn, và trong đó tốt hơn là ánh xạ tuyến tính để ánh xạ tam giác khu vực

cơ sở được đưa ra lên tam giác miền hình cầu được liên kết của nó). Ví dụ, tất cả các tam giác miền hình cầu có thể bao gồm góc ở tâm của đường tròn).

Thiết bị có thể được tạo cấu hình tùy ý để thu góc nâng được ánh xạ trên cơ sở góc nâng (ví dụ, sử dụng ánh xạ phi tuyến tính ánh mà xạ tuyến tính các góc trong vùng góc thứ nhất lên vùng góc được ánh xạ thứ nhất và ánh xạ tuyến tính các góc trong vùng góc thứ hai lên vùng góc được ánh xạ thứ hai, trong đó vùng góc thứ nhất có độ rộng khác khi so với vùng góc được ánh xạ thứ nhất và trong đó, ví dụ, phạm vi góc cùng được bao phủ bởi vùng góc thứ nhất và vùng góc thứ hai giống với phạm vi góc cùng được bao phủ bởi vùng góc được ánh xạ thứ nhất và vùng góc được ánh xạ thứ hai.

Thiết bị cũng có thể được tạo cấu hình tùy ý để thu bán kính miền hình cầu được ánh xạ trên cơ sở bán kính miền hình cầu.

Thiết bị còn được tạo cấu hình để thu giá trị mô tả khoảng cách của vị trí đối tượng từ khu vực cơ sở và bán kính trung gian (ví dụ, có thể là bán kính hai chiều) trên cơ sở góc nâng hoặc góc nâng được ánh xạ và trên cơ sở bán kính miền hình cầu hoặc bán kính miền hình cầu được ánh xạ. Thiết bị có thể được tạo cấu hình tùy ý để thực hiện hiệu chỉnh bán kính trên cơ sở bán kính trung gian.

Thiết bị cũng được tạo cấu hình để xác định vị trí bên trong một trong các tam giác nội tiếp trong đường tròn trên cơ sở bán kính trung gian, hoặc trên cơ sở phiên bản được hiệu chỉnh của nó và trên cơ sở góc phương vị. Hơn nữa, thiết bị được tạo cấu hình để xác định vị trí được ánh xạ của hình chiếu của vị trí đối tượng lên mặt phẳng cơ sở trên cơ sở vị trí được xác định bên trong một trong các tam giác nội tiếp trong đường tròn (ví dụ, sử dụng ánh xạ biến đổi tuyến tính tam giác trong đó vị trí được xác định nằm trên tam giác được liên kết trong mặt phẳng cơ sở). Ví dụ, vị trí được ánh xạ và khoảng cách của vị trí đối tượng từ khu vực cơ sở có thể, cùng nhau, xác định vị trí của đối tượng âm thanh trong hệ tọa độ Đề-các-tơ.

Cần lưu ý rằng thiết bị này dựa trên các cân nhắc tương tự như thiết bị nêu trên để chuyển đổi vị trí đối tượng của đối tượng âm thanh từ biểu diễn Đề-các-tơ sang biểu diễn hình cầu. Việc chuyển đổi được thực hiện bởi thiết bị để chuyển đổi vị trí của đối tượng từ biểu diễn hình cầu sang biểu diễn Đề-các-tơ có thể, ví dụ, đảo ngược hoạt động của thiết bị được đề cập ở trên. Ngoài ra, nhận thấy rằng các hoạt động được thực hiện

bởi thiết bị để chuyển đổi vị trí đối tượng của đối tượng âm thanh từ biểu diễn hình cầu sang biểu diễn Đê-các-tơ thường đơn giản về mặt tính toán, một phần vì chúng được chia thành các bước xử lý độc lập (hoặc tiếp theo) riêng biệt có độ phức tạp thấp.

Theo phương án được ưu tiên, thiết bị được tạo cấu hình để thu góc nâng được ánh xạ trên cơ sở góc nâng. Điều này giúp xuất phát từ góc nâng, rất phù hợp cho kết xuất miền hình cầu, đến góc nâng thích ứng tốt với kết xuất miền Đê-các-tơ.

Theo phương án được ưu tiên, thiết bị được tạo cấu hình để thu góc nâng được ánh xạ bằng cách sử dụng ánh xạ phi tuyến tính mà ánh xạ tuyến tính các góc trong vùng góc thứ nhất lên vùng góc được ánh xạ thứ nhất và ánh xạ tuyến tính các góc trong vùng góc thứ hai lên vùng góc được ánh xạ thứ hai, trong đó vùng góc thứ nhất có độ rộng khác khi so với vùng góc được ánh xạ thứ nhất. Nhận thấy rằng ánh xạ tuyến tính thông thường từng đoạn như vậy (nói chung là ánh xạ phi tuyến tính) có thể được thực hiện theo cách rất hiệu quả về mặt tính toán và thường mang lại ấn tượng thính giác được cải thiện.

Theo phương án được ưu tiên, phạm vi góc cùng được bao phủ bởi vùng phạm vi góc thứ nhất và vùng phạm vi góc thứ hai giống với phạm vi góc cùng được bao phủ bởi vùng phạm vi góc được ánh xạ thứ nhất và vùng phạm vi góc được ánh xạ thứ hai. Do đó, phạm vi góc được đưa ra (ví dụ, từ 0° đến 90°) có thể được ánh xạ vào phạm vi góc tương ứng (ví dụ, cũng từ 0° đến 90°), trong đó một số vùng góc được nén và trong đó một số vùng góc được trải rộng bởi ánh xạ phi tuyến tính (nhưng tuyến tính từng phần). Nhận thấy rằng ánh xạ như vậy rất hữu ích để thu ấn tượng thính giác tốt và hiệu quả về mặt tính toán.

Trong phương án được ưu tiên, thiết bị được tạo cấu hình để ánh xạ góc nâng lên góc nâng được ánh xạ theo quy tắc được cung cấp trong các điểm yêu cầu bảo hộ. Nhận thấy rằng quy tắc này là cách thực hiện đặc biệt thuận lợi.

Theo phương án được ưu tiên, thiết bị được tạo cấu hình để thu bán kính miền hình cầu được ánh xạ trên cơ sở bán kính miền hình cầu. Cần lưu ý rằng bán kính miền hình cầu (ví dụ, có thể nằm trong phạm vi giá trị được xác định bởi bán kính của đường tròn mà các tam giác miền hình cầu nội tiếp trong đó) là không tối ưu. Vì lý do này, sẽ có lợi khi áp dụng ánh xạ, để suy ra bán kính miền hình cầu được ánh xạ. Ví dụ, bán

kính miền hình cầu có thể được ánh xạ sao cho các giá trị của bán kính miền hình cầu được ánh xạ lớn hơn bán kính của đường tròn. Ví dụ, điều này có thể đạt được cho bán kính miền hình cầu gần với bán kính của đường tròn, ví dụ, sử dụng mối quan hệ:

$$\tilde{r} = \begin{cases} \frac{r}{\cos \tilde{\theta}} & \text{đối với } \tilde{\theta} \leq 45^\circ \\ \frac{r}{\sin \tilde{\theta}} & \text{đối với } 45^\circ < \tilde{\theta} < 90^\circ \end{cases}$$

với bán kính miền hình cầu r và bán kính miền hình cầu được ánh xạ $\tilde{r}$.

Nói cách khác, bán kính miền hình cầu được ánh xạ, ví dụ, có thể được xác định theo cách sao cho giá trị bán kính hai chiều được suy ra từ giá trị bán kính miền hình cầu được ánh xạ nhỏ hơn hoặc bằng bán kính của đường tròn nói trên.

Theo phương án được ưu tiên, thiết bị được tạo cấu hình để định tỷ lệ bán kính miền hình cầu phụ thuộc vào góc nâng hoặc phụ thuộc vào góc nâng được ánh xạ. Ví dụ, thiết bị có thể được tạo cấu hình để thực hiện ánh xạ, mà ánh xạ đường tròn trong hệ tọa độ hình cầu lên đường biên của hình vuông trong hệ Đề-các-tơ (ví dụ, để suy ra góc nâng được ánh xạ). Bằng cách sử dụng ánh xạ như vậy, có thể đạt được rằng bán kính miền hình cầu được ánh xạ rất phù hợp để suy ra giá trị bán kính hai chiều và cũng để thu giá trị tọa độ z .

Theo phương án được ưu tiên, thiết bị được tạo cấu hình để thu bán kính miền hình cầu được ánh xạ trên cơ sở bán kính miền hình cầu theo quy tắc như được mô tả trong các điểm yêu cầu bảo hộ. Nhận thấy rằng quy tắc như vậy đặc biệt hiệu quả và mang lại ấn tượng tốt về thính giác.

Theo phương án được ưu tiên, thiết bị được tạo cấu hình để thu giá trị z mô tả khoảng cách của vị trí đối tượng từ khu vực cơ sở theo quy tắc được định rõ trong các điểm yêu cầu bảo hộ. Ngoài ra hoặc cách khác, thiết bị có thể được tạo cấu hình để thu bán kính trung gian theo quy tắc được định rõ trong các điểm yêu cầu bảo hộ. Nhận thấy rằng các quy tắc này đặc biệt hiệu quả và đơn giản để thực hiện.

Theo phương án được ưu tiên, thiết bị được tạo cấu hình để thực hiện hiệu chỉnh bán kính bằng cách sử dụng ánh xạ mà ánh xạ các đoạn đường tròn vào các tam giác nội tiếp trong đường tròn. Ví dụ, bán kính trung gian, có thể nhận các giá trị giữa 0 và bán kính của đường tròn mà các tam giác miền hình cầu được nội tiếp độc lập với góc phương

vị, có thể được ánh xạ theo cách sao cho giá trị lớn nhất có thể đạt được của bán kính miền hình cầu được ánh xạ được giới hạn đến khoảng cách của cạnh của tam giác nội tiếp đường tròn tính từ tâm của đường tròn (ví dụ, theo hướng được mô tả bởi góc phương vị). Ví dụ, bán kính trung gian được định tỷ lệ bằng cách sử dụng tỷ lệ phụ thuộc góc phương vị giữa khoảng cách của cạnh của tam giác miền hình cầu tương ứng (ví dụ, theo hướng được mô tả bởi góc phương vị) và bán kính của đường tròn mà tam giác miền hình cầu nội tiếp.

Theo phương án được ưu tiên, thiết bị được tạo cấu hình để định tỷ lệ bán kính trung gian phụ thuộc vào góc phương vị, để thu bán kính được hiệu chỉnh. Việc định tỷ lệ như vậy thường đơn giản về mặt tính toán và vẫn thích hợp để ánh xạ một phần của đường tròn lên tam giác mà không gây ra biến dạng quá mức.

Phương án được ưu tiên khác dựa trên phân đoạn được đưa ra bởi thiết lập loa phóng thanh trong mặt phẳng nằm ngang, như ví dụ, 5.1.

Theo phương án được ưu tiên, thiết bị được tạo cấu hình để thu bán kính được hiệu chỉnh trên cơ sở bán kính trung gian theo quy tắc như được định rõ trong các điểm yêu cầu bảo hộ. Nhận thấy rằng quy tắc này đặc biệt có lợi và dẫn đến ấn tượng thính giác đặc biệt tốt.

Theo phương án được ưu tiên, thiết bị được tạo cấu hình để xác định vị trí bên trong một trong các tam giác nội tiếp trong đường tròn theo quy tắc được định rõ trong các điểm yêu cầu bảo hộ. Quy tắc này chỉ sử dụng các hàm lượng giác đơn giản và rất phù hợp để xác định rõ ràng tọa độ x và tọa độ y.

Theo phương án được ưu tiên, thiết bị được tạo cấu hình để xác định vị trí được ánh xạ của hình chiếu của vị trí đối tượng trên mặt phẳng cơ sở (ví dụ, tọa độ x và tọa độ y) trên cơ sở vị trí được xác định trong một trong các tam giác nội tiếp trong đường tròn bằng cách sử dụng sự biến đổi tuyến tính mà ánh xạ tam giác trong đó vị trí xác định nằm trên tam giác được liên kết trong mặt phẳng cơ sở. Nhận thấy rằng sự biến đổi tuyến tính như vậy là phương pháp rất hiệu quả (và có thể đảo ngược) để ánh xạ giữa miền hình cầu và miền Đê-các-tơ.

Theo phương án được ưu tiên, thiết bị được tạo cấu hình để xác định vị trí được ánh xạ của hình chiếu của vị trí đối tượng lên mặt phẳng cơ sở theo quy tắc ánh xạ được xác định trong các điểm yêu cầu bảo hộ. Nhận thấy rằng quy tắc ánh xạ này là hiệu quả và có thể đảo ngược.

Theo phương án được ưu tiên, ma trận biến đổi được xác định như được mô tả trong các điểm yêu cầu bảo hộ.

Theo phương án được ưu tiên, các tam giác khu vực cơ sở bao gồm tam giác khu vực cơ sở thứ nhất, tam giác khu vực cơ sở thứ hai, tam giác khu vực cơ sở thứ ba và tam giác khu vực cơ sở thứ tư, như được đề cập ở trên.

Tương tự, theo phương án được ưu tiên, các tam giác miền hình cầu bao gồm tam giác miền hình cầu thứ nhất, tam giác miền hình cầu thứ hai, tam giác miền hình cầu thứ ba và tam giác miền hình cầu thứ tư, như được đề cập ở trên.

Trong các phương án được ưu tiên khác, các tọa độ của các góc của các tam giác góc cơ sở được định rõ như được đề cập trong các điểm yêu cầu bảo hộ. Sự lựa chọn cụ thể của các tam giác khu vực cơ sở, của các tam giác miền hình cầu và của các góc của các tam giác đã nêu dựa trên các cân nhắc tương tự như được đề cập ở trên đối với thiết bị chuyển đổi vị trí đối tượng từ biểu diễn Đê-các-tơ sang biểu diễn hình cầu.

Phương án khác theo sáng chế đề xuất bộ cung cấp dòng âm thanh để cung cấp dòng âm thanh. Bộ cung cấp dòng âm thanh được tạo cấu hình để nhận thông tin vị trí đối tượng đầu vào mô tả vị trí của đối tượng âm thanh trong biểu diễn Đê-các-tơ. Bộ cung cấp dòng âm thanh còn được tạo cấu hình để cung cấp dòng âm thanh bao gồm thông tin vị trí đối tượng đầu ra mô tả vị trí của đối tượng trong biểu diễn hình cầu. Bộ cung cấp dòng âm thanh bao gồm thiết bị như được mô tả ở trên để chuyển đổi biểu diễn Đê-các-tơ thành biểu diễn hình cầu.

Theo phương án khác, cũng có thể có bộ cung cấp dòng âm thanh với sự biến đổi hình cầu sang Đê-các-tơ.

Bộ cung cấp dòng âm thanh như vậy có thể xử lý thông tin vị trí đối tượng đầu vào bằng cách sử dụng biểu diễn Đê-các-tơ và vẫn có thể cung cấp dòng âm thanh bao gồm biểu diễn hình cầu của vị trí. Do đó, dòng âm thanh có thể sử dụng được bởi các

bộ giải mã âm thanh mà yêu cầu biểu diễn hình cầu về vị trí của đối tượng để hoạt động hiệu quả.

Phương án khác theo sáng chế đề xuất hệ thống sản xuất nội dung âm thanh. Hệ thống sản xuất nội dung âm thanh được tạo cấu hình để xác định thông tin vị trí đối tượng mô tả vị trí của đối tượng âm thanh trong biểu diễn Đê-các-tơ. Hệ thống sản xuất nội dung âm thanh bao gồm thiết bị như được mô tả ở trên để chuyển đổi biểu diễn Đê-các-tơ thành biểu diễn hình cầu. Hơn nữa, hệ thống sản xuất nội dung âm thanh được tạo cấu hình để đưa sự biểu diễn hình cầu vào dòng âm thanh.

Tuy nhiên, thay vào đó, cũng có thể từ hình cầu sang Đê-các-tơ.

Hệ thống sản xuất nội dung âm thanh như vậy có ưu điểm là vị trí đối tượng ban đầu có thể được xác định trong biểu diễn Đê-các-tơ, thuận tiện và trực quan hơn cho nhiều người dùng. Tuy nhiên, hệ thống sản xuất nội dung âm thanh vẫn có thể cung cấp dòng âm thanh sao cho dòng âm thanh bao gồm biểu diễn hình cầu của vị trí đối tượng được xác định ban đầu trong biểu diễn Đê-các-tơ. Do đó, dòng âm thanh có thể sử dụng được bởi các bộ giải mã âm thanh mà yêu cầu sự biểu diễn hình cầu của vị trí của đối tượng để hoạt động hiệu quả.

Phương án khác theo sáng chế tạo ra thiết bị phát lại âm thanh. Thiết bị phát lại âm thanh được tạo cấu hình để nhận dòng âm thanh bao gồm biểu diễn hình cầu của thông tin vị trí đối tượng. Thiết bị phát lại âm thanh cũng bao gồm thiết bị như được mô tả trước đó, được tạo cấu hình để chuyển đổi biểu diễn hình cầu thành biểu diễn Đê-các-tơ của thông tin vị trí đối tượng (hoặc, thay vào đó, ngược lại). Thiết bị phát lại âm thanh còn bao gồm bộ kết xuất được tạo cấu hình để kết xuất đối tượng âm thanh thành nhiều tín hiệu kênh được liên kết với các bộ chuyển đổi âm thanh (ví dụ, các loa) phụ thuộc vào biểu diễn Đê-các-tơ của thông tin vị trí đối tượng.

Theo đó, thiết bị phát lại âm thanh có thể xử lý các dòng âm thanh bao gồm biểu diễn hình cầu của thông tin vị trí đối tượng, ngay cả khi bộ kết xuất yêu cầu thông tin vị trí đối tượng trong biểu diễn Đê-các-tơ. Nói cách khác, rõ ràng là thiết bị để chuyển đổi vị trí đối tượng từ biểu diễn hình cầu sang biểu diễn Đê-các-tơ có thể được sử dụng một cách thuận lợi trong thiết bị phát lại âm thanh.

Cần lưu ý rằng tất cả các ứng dụng (ví dụ, công cụ sản xuất hoặc bộ giải mã) có thể được thực hiện theo cách ngược lại (phản chiếu), trong đó việc chuyển đổi từ các tọa độ hình cầu sang các tọa độ Đê-các-tơ có thể được thay thế bằng chuyển đổi từ các tọa độ Đê-các-tơ sang các tọa độ hình cầu và ngược lại (ví dụ, hình cầu $\rightarrow$ Đê-các-tơ (Sph $\rightarrow$ Cart) và Đê-các-tơ $\rightarrow$ hình cầu (Cart $\rightarrow$ Sph)).

Các phương án khác theo sáng chế đề xuất các phương pháp tương ứng.

Tuy nhiên, cần lưu ý rằng các phương pháp dựa trên những cân nhắc tương tự như các thiết bị tương ứng. Hơn nữa, các phương pháp này có thể được bổ sung bởi bất kỳ dấu hiệu, chức năng và chi tiết nào được mô tả ở đây liên quan đến thiết bị, kể cả một cách riêng lẻ và được kết hợp với nhau.

Hơn nữa, các phương án theo sáng chế tạo ra các chương trình máy tính để thực hiện các phương pháp đã nêu.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Các phương án theo sáng chế sau đó sẽ được mô tả với sự tham chiếu đến các hình vẽ kèm theo, trong đó:

Fig.1 thể hiện sơ đồ khối của thiết bị chuyển đổi vị trí đối tượng của đối tượng âm thanh từ biểu diễn Đê-các-tơ sang biểu diễn hình cầu, theo phương án của sáng chế;

Fig.2 thể hiện sơ đồ khối của thiết bị chuyển đổi vị trí đối tượng của đối tượng từ biểu diễn hình cầu sang biểu diễn Đê-các-tơ, theo phương án của sáng chế;

Fig.3 thể hiện biểu diễn giản đồ của ví dụ về phòng tham số Đê-các-tơ với các vị trí loa phóng thanh tương ứng cho thiết lập $5.1+4H$;

Fig.4 thể hiện biểu diễn giản đồ của hệ tọa độ hình cầu theo ISO/IEC 23008-3:2015 âm thanh MPEG-H 3D;

Fig.5 thể hiện biểu diễn giản đồ của các vị trí loa trong hệ tọa độ Đê-các-tơ và trong hệ tọa độ hình cầu;

Fig.6 thể hiện biểu diễn đồ họa của sự ánh xạ các tam giác trong hệ tọa độ Đê-các-tơ lên các tam giác tương ứng trong hệ tọa độ hình cầu;

Fig.7 thể hiện biểu diễn giản đồ của sự ánh xạ điểm trong tam giác trong hệ tọa độ Đê-các-tơ lên điểm trong tam giác tương ứng trong hệ tọa độ hình cầu;

Bảng 1 thể hiện các tọa độ của các góc của các tam giác trong hệ tọa độ Đê-các-tơ và các góc hoặc các tam giác tương ứng trong hệ tọa độ hình cầu;

Fig.8 thể hiện biểu diễn giản đồ của sự điều chỉnh bán kính được sử dụng trong các phương án theo sáng chế;

Fig.9 thể hiện biểu diễn giản đồ của việc suy ra của góc nâng và bán kính miền hình cầu, mà được sử dụng trong các phương án theo sáng chế;

Fig.10 thể hiện biểu diễn giản đồ của sự hiệu chỉnh bán kính, được sử dụng trong các phương án theo sáng chế;

Fig.11 thể hiện sơ đồ khối của bộ cung cấp dòng âm thanh, theo phương án của sáng chế;

Fig.12 thể hiện sơ đồ khối của hệ thống sản xuất nội dung âm thanh, theo phương án của sáng chế;

Fig.13 thể hiện sơ đồ khối của thiết bị phát lại âm thanh, theo phương án của sáng chế;

Fig.14 thể hiện biểu đồ trình tự thao tác của phương pháp, theo phương án của sáng chế;

Fig.15 thể hiện biểu đồ trình tự thao tác của phương pháp, theo phương án của sáng chế; và

Fig.16 thể hiện biểu đồ trình tự thao tác của phương pháp, theo phương án của sáng chế;

Fig.17 thể hiện biểu diễn giản đồ của ví dụ về phòng tham số Đê-các-tơ với các vị trí loa phóng thanh tương ứng cho thiết lập 5.1+4H;

Fig.18 thể hiện biểu diễn giản đồ của hệ tọa độ hình cầu theo ISO/IEC 23008-3:2015 âm thanh 3D MPEG-H;

Fig.19 thể hiện biểu diễn giản đồ của các vị trí loa trong hệ tọa độ Đê-các-tơ và trong hệ tọa độ hình cầu;

Fig.20 thể hiện biểu diễn đồ họa của sự ánh xạ của các tam giác trong hệ tọa độ Đê-các-tơ lên các tam giác tương ứng trong hệ tọa độ hình cầu;

Fig.21 thể hiện biểu diễn giản đồ của sự ánh xạ của điểm trong tam giác trong hệ tọa độ Đê-các-tơ vào điểm trong tam giác tương ứng trong hệ tọa độ hình cầu;

Bảng 2 thể hiện các tọa độ của các góc của các tam giác trong hệ tọa độ Đê-các-tơ và các góc hoặc các tam giác tương ứng trong hệ tọa độ hình cầu;

Fig.22 thể hiện biểu diễn giản đồ của việc điều chỉnh bán kính được sử dụng trong các phương án theo sáng chế;

Fig.23 thể hiện biểu diễn giản đồ của việc suy ra của góc nâng và bán kính miền hình cầu, mà được sử dụng trong các phương án theo sáng chế;

Fig.24 thể hiện biểu diễn giản đồ của việc hiệu chỉnh bán kính, mà được sử dụng trong các phương án theo sáng chế.

Mô tả chi tiết sáng chế

Sau đây, các phương án và khía cạnh sáng chế khác nhau sẽ được mô tả. Ngoài ra, các phương án khác sẽ được định rõ bởi các điểm yêu cầu bảo hộ kèm theo.

Cần lưu ý rằng bất kỳ phương án nào như được định rõ bởi các điểm yêu cầu bảo hộ đều có thể được bổ sung bởi bất kỳ chi tiết (dấu hiệu và chức năng) nào được mô tả ở đây. Ngoài ra, các phương án được mô tả ở đây có thể được sử dụng riêng lẻ, và cũng có thể được bổ sung tùy ý bởi bất kỳ chi tiết (dấu hiệu và chức năng) nào được bao gồm trong các điểm yêu cầu bảo hộ.

Ngoài ra, cần lưu ý rằng các khía cạnh riêng lẻ được mô tả ở đây có thể được sử dụng riêng lẻ hoặc kết hợp. Do đó, các chi tiết có thể được thêm vào từng khía cạnh riêng lẻ đã nêu mà không cần thêm các chi tiết vào khía cạnh khác trong các khía cạnh đã nêu.

Cũng cần lưu ý rằng sáng chế mô tả, rõ ràng hoặc ẩn ý, các dấu hiệu có thể sử dụng được trong bộ mã hóa âm thanh (thiết bị cung cấp sự biểu diễn được mã hóa của tín hiệu âm thanh đầu vào) và trong bộ giải mã âm thanh (thiết bị cung cấp sự biểu diễn được giải mã của tín hiệu âm thanh trên cơ sở sự biểu diễn được mã hóa). Do đó, bất kỳ

dấu hiệu nào được mô tả ở đây đều có thể được sử dụng trong ngữ cảnh của bộ mã hóa âm thanh và trong ngữ cảnh của bộ giải mã âm thanh.

Hơn nữa, các dấu hiệu và chức năng được bộc lộ ở đây liên quan đến phương pháp cũng có thể được sử dụng trong thiết bị (được tạo cấu hình để thực hiện chức năng đó). Hơn nữa, bất kỳ dấu hiệu và chức năng nào được bộc lộ ở đây liên quan đến thiết bị cũng có thể được sử dụng trong phương pháp tương ứng. Nói cách khác, các phương pháp bộc lộ ở đây có thể được bổ sung bởi bất kỳ dấu hiệu và chức năng nào được mô tả liên quan đến thiết bị.

Ngoài ra, bất kỳ dấu hiệu và chức năng nào được mô tả ở đây có thể được thực hiện trong phần cứng hoặc trong phần mềm, hoặc sử dụng kết hợp phần cứng và phần mềm, như sẽ được mô tả trong phần “Giải pháp thực hiện thay thế”.

1. Phương án theo Fig.1

Fig.1 thể hiện sơ đồ khối của thiết bị để chuyển đổi vị trí đối tượng của đối tượng âm thanh từ biểu diễn Đề-các-tơ sang biểu diễn hình cầu.

Thiết bị 100 được tạo cấu hình để nhận biểu diễn Đề-các-tơ 110, ví dụ, có thể bao gồm các tọa độ Đề-các-tơ x , y , z . Hơn nữa, thiết bị 100 được tạo cấu hình để cung cấp biểu diễn hình cầu 112, ví dụ, có thể bao gồm các tọa độ r , ϕ và θ .

Thiết bị này có thể dựa trên giả định rằng khu vực chuẩn của biểu diễn Đề-các-tơ được chia nhỏ thành nhiều tam giác khu vực chuẩn (ví dụ, như được thể hiện trên Fig.6) và rằng nhiều tam giác miền hình cầu được nội tiếp trong đường tròn của biểu diễn hình cầu (ví dụ, như cũng được thể hiện trên Fig.6).

Thiết bị 100 bao gồm bộ xác định (hoặc sự xác định) tam giác 120, được tạo cấu hình để xác định, tam giác khu vực cơ sở nào mà hình chiếu của vị trí đối tượng của đối tượng âm thanh vào khu vực cơ sở được bố trí. Ví dụ, bộ xác định tam giác 120 có thể cung cấp nhận dạng tam giác 122 trên cơ sở tọa độ x và tọa độ y của thông tin vị trí đối tượng.

Hơn nữa, thiết bị có thể bao gồm bộ xác định vị trí được ánh xạ mà được tạo cấu hình để xác định vị trí được ánh xạ của hình chiếu của vị trí đối tượng bằng cách sử dụng sự biến đổi tuyến tính, mà ánh xạ tam giác khu vực cơ sở (trong đó hình chiếu của

vị trí đối tượng của đối tượng âm thanh vào khu vực cơ sở được bố trí) lên tam giác miền hình cầu được liên kết của nó. Nói cách khác, bộ xác định vị trí được ánh xạ có thể ánh xạ các vị trí trong tam giác khu vực cơ sở thứ nhất lên các vị trí trong tam giác miền hình cầu thứ nhất, và có thể ánh xạ các vị trí trong tam giác khu vực cơ sở thứ hai lên các vị trí trong tam giác miền hình cầu thứ hai. Nói chung, các vị trí trong tam giác khu vực cơ sở thứ i có thể được ánh xạ lên các vị trí trong tam giác miền hình cầu thứ i (trong đó ranh giới của tam giác khu vực cơ sở thứ i có thể được ánh xạ lên ranh giới của tam giác miền hình cầu thứ i). Theo đó, bộ xác định vị trí được ánh xạ 130 có thể cung cấp vị trí được ánh xạ 132 trên cơ sở tọa độ x và tọa độ y và cũng trên cơ sở nhận dạng tam giác 122 được cung cấp bởi bộ xác định tam giác 120.

Hơn nữa, thiết bị 100 bao gồm bộ suy ra giá trị bán kính góc phương vị/trung gian 140 mà được tạo cấu hình để suy ra góc phương vị (ví dụ, góc φ) và giá trị bán kính trung gian (ví dụ, giá trị bán kính trung gian $\tilde{r}_{xy}$) từ vị trí được ánh xạ 132 (mà có thể được mô tả bằng hai tọa độ). Thông tin góc phương vị được ký hiệu là 142 và giá trị bán kính trung gian được ký hiệu là 144.

Tùy ý, thiết bị 100 bao gồm bộ điều chỉnh bán kính 146, mà nhận giá trị bán kính trung gian 144 và cung cấp, trên cơ sở đó, giá trị bán kính trung gian được điều chỉnh 148. Sau đây, quá trình xử lý tiếp theo sẽ được mô tả có tham chiếu đến giá trị bán kính trung gian được điều chỉnh. Tuy nhiên, trong trường hợp không có bộ điều chỉnh bán kính tùy ý 146, giá trị bán kính trung gian 144 có thể thay thế cho giá trị bán kính trung gian được điều chỉnh 148.

Thiết bị 100 cũng bao gồm một bộ tính toán góc nâng 150 mà được tạo cấu hình để thu góc nâng 152 (ví dụ, được ký hiệu là $\tilde{\theta}$) phụ thuộc vào giá trị bán kính trung gian 144, hoặc độc lập với giá trị bán kính trung gian được điều chỉnh 148, và cũng phụ thuộc vào tọa độ z , mà mô tả khoảng cách của vị trí đối tượng từ khu vực cơ sở.

Hơn nữa, thiết bị 100 bao gồm bộ tính toán giá trị bán kính miền hình cầu mà được tạo cấu hình để thu giá trị bán kính miền hình cầu phụ thuộc vào giá trị bán kính trung gian 144 hoặc giá trị bán kính trung gian được điều chỉnh 148 và cũng phụ thuộc vào tọa độ z mà mô tả khoảng cách của vị trí đối tượng từ khu vực cơ sở. Theo đó, bộ

tính toán giá trị bán kính miền hình cầu 160 cung cấp giá trị bán kính miền hình cầu 162, cũng được ký hiệu là $\tilde{r}$.

Một cách tùy ý, thiết bị 100 cũng bao gồm bộ hiệu chỉnh (hoặc bộ điều chỉnh) góc nâng 170, mà được tạo cấu hình để thu góc nâng được hiệu chỉnh hoặc điều chỉnh 172 (được ký hiệu, ví dụ bởi θ) trên cơ sở góc nâng 152.

Hơn nữa, thiết bị 100 cũng bao gồm bộ hiệu chỉnh giá trị bán kính miền hình cầu (hoặc bộ điều chỉnh giá trị bán kính miền hình cầu) 180, mà được tạo cấu hình để cung cấp giá trị bán kính miền hình cầu được hiệu chỉnh hoặc điều chỉnh 182 trên cơ sở giá trị bán kính miền hình cầu 162. Giá trị bán kính miền hình cầu được hiệu chỉnh hoặc điều chỉnh 182 được ký hiệu, ví dụ, bởi r .

Cần lưu ý rằng thiết bị 100 có thể được bổ sung bởi bất kỳ dấu hiệu và chức năng nào được mô tả ở đây. Ngoài ra, cần lưu ý rằng mỗi khối riêng lẻ, ví dụ, có thể được thực hiện bằng cách sử dụng các chi tiết được mô tả bên dưới, không bắt buộc phải thực hiện các khối khác bằng cách sử dụng các chi tiết cụ thể.

Về chức năng của thiết bị 100, cần lưu ý rằng thiết bị được tạo cấu hình để thực hiện nhiều bước nhỏ, mỗi bước trong số đó có thể đảo ngược ở phía thiết bị chuyển đổi biểu diễn hình cầu trở lại biểu diễn Đê-các-tơ.

Chức năng tổng thể của thiết bị dựa trên ý tưởng rằng vị trí đối tượng, được đưa ra trong biểu diễn Đê-các-tơ (trong đó, ví dụ, các vị trí đối tượng hợp lệ có thể nằm trong khối lập phương có tâm tại gốc tọa độ của hệ tọa độ Đê-các-tơ và được căn chỉnh với các trục của hệ tọa độ Đê-các-tơ) có thể được ánh xạ thành biểu diễn hình cầu (trong đó, ví dụ, các vị trí của đối tượng hợp lệ có thể nằm trong hình cầu có tâm tại gốc tọa độ của hệ tọa độ hình cầu) mà không làm giảm đáng kể ảnh tượng thính giác. Ví dụ, ánh xạ loa phóng thanh trực tiếp được kích hoạt nếu các vị trí loa phóng thanh định rõ các tam giác/phân đoạn. Hình chiếu của vị trí đối tượng lên khu vực cơ sở (ví dụ, lên mặt phẳng $x-y$) có thể được ánh xạ lên vị trí trong tam giác miền hình cầu mà được liên kết với tam giác trong đó hình chiếu của vị trí đối tượng lên khu vực cơ sở được bố trí. Theo đó, vị trí được ánh xạ 132 thu được, là vị trí hai chiều trong khu vực mà các tam giác miền hình cầu được bố trí trong đó.

Góc phương vị được suy ra trực tiếp từ vị trí được ánh xạ 132 này bằng cách sử dụng bộ suy ra góc phương vị hoặc sự suy ra góc phương vị. Tuy nhiên, nhận thấy rằng góc nâng 152 và giá trị bán kính miền hình cầu 162 cũng có thể thu được trên cơ sở giá trị bán kính trung gian 144 (hoặc trên cơ sở giá trị bán kính trung gian được điều chỉnh 148) mà có thể được suy ra từ vị trí được ánh xạ 132. Trong tùy chọn đơn giản, giá trị bán kính trung gian 144, mà có thể được suy ra dễ dàng từ vị trí được ánh xạ 132, có thể được sử dụng để suy ra giá trị bán kính miền hình cầu 162, trong đó tọa độ z được xem xét (bộ tính toán giá trị bán kính miền hình cầu 160). Ngoài ra, góc nâng 152 có thể dễ dàng được suy ra từ giá trị bán kính trung gian 144 hoặc từ giá trị bán kính trung gian được điều chỉnh 148, trong đó tọa độ z cũng được xem xét. Đặc biệt, ánh xạ được thực hiện bởi bộ xác định vị trí được ánh xạ 130 cải thiện đáng kể các kết quả khi so sánh với phương thức không thực hiện ánh xạ như vậy.

Hơn nữa, nhận thấy rằng chất lượng của việc chuyển đổi có thể được cải thiện hơn nữa nếu giá trị bán kính trung gian được điều chỉnh bởi bộ điều chỉnh bán kính 146 và nếu góc nâng 152 được điều chỉnh bằng bộ hiệu chỉnh góc nâng hoặc bộ điều chỉnh góc nâng 170 tùy ý và nếu giá trị bán kính miền hình cầu 162 được hiệu chỉnh hoặc điều chỉnh bởi bộ hiệu chỉnh giá trị bán kính miền hình cầu hoặc bộ điều chỉnh giá trị bán kính miền hình cầu 180. Bộ điều chỉnh bán kính 146 và bộ hiệu chỉnh giá trị bán kính miền hình cầu 180, chẳng hạn, có thể được sử dụng để điều chỉnh phạm vi của các giá trị của bán kính, sao cho giá trị bán kính kết quả 182 bao gồm phạm vi của các giá trị thích ứng tốt với biểu diễn Đê-các-tơ. Tương tự, bộ hiệu chỉnh góc nâng 170 có thể cung cấp góc nâng được hiệu chỉnh 172, mang lại ấn tượng thính giác đặc biệt tốt, vì sẽ đạt được rằng góc nâng được điều chỉnh tốt hơn cho biểu diễn hình cầu thường được sử dụng trong lĩnh vực xử lý âm thanh.

Hơn nữa, cần lưu ý rằng thiết bị 100 có thể được bổ sung tùy ý bằng bất kỳ dấu hiệu và chức năng nào được mô tả ở đây, cả riêng lẻ và kết hợp.

Đặc biệt, thiết bị 100 có thể được bổ sung tùy ý bằng bất kỳ dấu hiệu và chức năng nào được mô tả liên quan đến “chuyển đổi phía sản xuất”.

Các dấu hiệu, chức năng và chi tiết được mô tả ở đây có thể được tùy ý đưa vào theo cách riêng lẻ hoặc kết hợp vào thiết bị 100.

2. Phương án theo Fig.2

Fig.2 thể hiện sơ đồ khối của thiết bị chuyển đổi vị trí đối tượng của đối tượng âm thanh từ biểu diễn hình cầu sang biểu diễn Đê-các-tơ.

Thiết bị chuyển đổi vị trí đối tượng từ biểu diễn hình cầu sang biểu diễn Đê-các-tơ được ký hiệu toàn bộ với 200.

Thiết bị 200 nhận thông tin về vị trí của đối tượng, mà là biểu diễn hình cầu. Ví dụ, biểu diễn hình cầu có thể bao gồm giá trị bán kính miền hình cầu r , giá trị góc phương vị (ví dụ, φ) và giá trị độ nâng (ví dụ, θ).

Tương tự như thiết bị 100, thiết bị 200 cũng dựa trên giả định rằng khu vực chuẩn của biểu diễn Đê-các-tơ (ví dụ, khu vực bậc hai trong mặt phẳng x-y, ví dụ có các điểm góc $(-1; -1; 0)$, $(1; -1; 0)$, $(1; 1; 0)$ và $(-1; 1; 0)$) được chia nhỏ thành nhiều tam giác khu vực chuẩn (ví dụ, tam giác khu vực chuẩn thứ nhất, tam giác khu vực chuẩn thứ hai, tam giác khu vực chuẩn thứ ba và tam giác khu vực chuẩn thứ tư). Ví dụ, tất cả các tam giác khu vực chuẩn đều có thể có góc ở vị trí trung tâm của khu vực cơ sở. Hơn nữa, giả thiết rằng có nhiều tam giác miền hình cầu (tương ứng hoặc được liên kết) được nội tiếp trong đường tròn của biểu diễn hình cầu (trong đó, ví dụ, mỗi tam giác miền hình cầu được liên kết với tam giác khu vực cơ sở, trong đó các tam giác miền hình cầu thường bị biến dạng khi so sánh với các tam giác khu vực chuẩn được liên kết, và trong đó có ánh xạ tuyến tính để ánh xạ tam giác khu vực cơ sở được đưa ra lên tam giác khu vực hình cầu được liên kết của nó). Hơn nữa, ví dụ, các tam giác miền hình cầu có thể bao gồm góc ở tâm của đường tròn.

Thiết bị 200 tùy ý bao gồm bộ ánh xạ góc nâng 220, mà nhận giá trị góc nâng của biểu diễn hình cầu 210. Bộ ánh xạ góc nâng 220 được tạo cấu hình để thu góc nâng được ánh xạ 222 (ví dụ, được ký hiệu bởi $\tilde{\theta}$) trên cơ sở góc nâng (ví dụ, được ký hiệu bởi θ). Ví dụ, bộ ánh xạ góc nâng 220 có thể được tạo cấu hình để thu góc nâng được ánh xạ 222 bằng cách sử dụng ánh xạ phi tuyến tính mà ánh xạ tuyến tính các góc trong vùng góc thứ nhất lên vùng góc được ánh xạ thứ nhất và ánh xạ tuyến tính các góc trong vùng góc thứ hai lên vùng góc được ánh xạ thứ hai, trong đó vùng góc thứ nhất có độ rộng khác khi so sánh với vùng góc được ánh xạ thứ nhất và trong đó, ví dụ, phạm vi góc cùng được bao phủ bởi vùng góc thứ nhất và vùng góc thứ hai giống hệt với phạm

vi góc được bao phủ bởi vùng góc được ánh xạ thứ nhất và vùng góc được ánh xạ thứ hai.

Hơn nữa, thiết bị 200 tùy ý bao gồm một bộ ánh xạ giá trị bán kính miền hình cầu 230, nhận bán kính miền hình cầu (ví dụ, r). Bộ ánh xạ giá trị bán kính miền hình cầu 230, mà là tùy chọn, có thể được tạo cấu hình để thu bán kính miền hình cầu được ánh xạ 232 trên cơ sở bán kính miền hình cầu (ví dụ, r).

Hơn nữa, thiết bị 200 bao gồm bộ tính toán tọa độ z 240, được tạo cấu hình để thu giá trị (ví dụ, z) mô tả khoảng cách của vị trí đối tượng từ khu vực cơ sở trên cơ sở góc nâng 218 hoặc trên cơ sở góc nâng được ánh xạ 222, và trên cơ sở bán kính miền hình cầu 228 hoặc trên cơ sở bán kính miền hình cầu được ánh xạ 232. Giá trị mô tả khoảng cách của vị trí đối tượng từ khu vực cơ sở được ký hiệu bởi 242, và cũng có thể được ký hiệu bởi “ z ”.

Hơn nữa, thiết bị 200 bao gồm bộ tính toán bán kính trung gian 250, được tạo cấu hình để thu bán kính trung gian 252 (ví dụ, được ký hiệu bởi r_{xy}) trên cơ sở góc nâng 218 hoặc trên cơ sở góc nâng được ánh xạ 222 và cũng trên cơ sở bán kính miền hình cầu 228 hoặc trên cơ sở bán kính miền hình cầu được ánh xạ 232.

Thiết bị 200 tùy ý bao gồm bộ hiệu chỉnh bán kính 260, có thể được tạo cấu hình để nhận bán kính trung gian 252 và góc phương vị 258 và cung cấp giá trị bán kính được hiệu chỉnh (hoặc điều chỉnh) 262.

Thiết bị 200 cũng bao gồm bộ xác định vị trí 270, được tạo cấu hình để xác định vị trí bên trong một trong số các tam giác nội tiếp trong đường tròn (tam giác miền hình cầu) trên cơ sở bán kính trung gian 252 hoặc trên cơ sở phiên bản được hiệu chỉnh 262 của bán kính trung gian, và trên cơ sở giá trị phương vị 258 (ví dụ, ϕ). Vị trí bên trong một trong các tam giác có thể được ký hiệu bởi 272 và có thể, ví dụ, được mô tả bằng hai tọa độ x và y bất kỳ (mà là các tọa độ Đề-các-tơ trong mặt phẳng mà các tam giác miền hình cầu nằm trên đó).

Thiết bị 200 có thể tùy ý bao gồm sự nhận dạng tam giác 280, mà xác định tam giác miền hình cầu nào mà vị trí 272 nằm trong đó. Việc nhận dạng này, được thực hiện

bởi sự nhận dạng tam giác 280, có thể, ví dụ, được sử dụng để chọn quy tắc ánh xạ sẽ được sử dụng bởi bộ ánh xạ 290.

Bộ ánh xạ 290 được tạo cấu hình để xác định vị trí được ánh xạ 292 của hình chiếu của vị trí đối tượng lên mặt phẳng cơ sở trên cơ sở vị trí được xác định 272 bên trong một trong các tam giác nội tiếp trong đường tròn (ví dụ, sử dụng sự biến đổi hoặc sự ánh xạ biến đổi tuyến tính tam giác, trong đó vị trí được xác định nằm, trên tam giác được liên kết trong mặt phẳng cơ sở). Theo đó, vị trí được ánh xạ 292 (có thể là vị trí hai chiều trong mặt phẳng cơ sở) và khoảng cách của vị trí đối tượng từ khu vực cơ sở (ví dụ, giá trị z 242) có thể cùng xác định vị trí của đối tượng âm thanh trong hệ tọa độ Đê-các-tơ.

Cần lưu ý rằng chức năng của thiết bị 200, ví dụ, có thể đảo ngược với chức năng của thiết bị 100, sao cho có thể ánh xạ biểu diễn hình cầu 112 được cung cấp bởi thiết bị 100 trở lại biểu diễn Đê-các-tơ của vị trí đối tượng bằng cách sử dụng thiết bị 200 (trong đó thông tin vị trí đối tượng 210, trong biểu diễn hình cầu (có thể bao gồm góc nâng 218, bán kính miền hình cầu 228 và góc phương vị 258) có thể bằng biểu diễn hình cầu 112 được cung cấp bởi thiết bị 100, hoặc có thể được suy ra từ biểu diễn hình cầu 112 (ví dụ, có thể là phiên bản được lập mã hoặc lượng tử hóa tổn hao của biểu diễn hình cầu 112). Ví dụ, bằng cách lựa chọn quy trình thích hợp, có thể đạt được rằng quá trình chuyển đổi được thực hiện bởi thiết bị 100 là có thể đảo ngược với nỗ lực vừa phải bởi thiết bị 200.

Hơn nữa, cần lưu ý rằng dấu hiệu quan trọng của thiết bị 200 là có ánh xạ vị trí trong một trong các tam giác miền hình cầu lên vị trí trong mặt phẳng cơ sở của biểu diễn Đê-các-tơ, vì chức năng này cho phép ánh xạ mang lại ấn tượng thính giác tốt với độ phức tạp vừa phải.

Hơn nữa, cần lưu ý rằng thiết bị 200 có thể được bổ sung bởi bất kỳ dấu hiệu, chức năng và chi tiết nào được mô tả ở đây, cả riêng lẻ và kết hợp.

3. Các phương án và cân nhắc tiếp theo

Trong phần sau, một số chi tiết về quy tắc ánh xạ cho siêu dữ liệu vị trí đối tượng hoặc cho siêu dữ liệu vị trí đối tượng động sẽ được mô tả. Cần lưu ý rằng vị trí không nhất thiết phải động. Ngoài ra, các vị trí đối tượng tĩnh có thể được ánh xạ.

Các phương án theo sáng chế có liên quan đến việc chuyển đổi từ siêu dữ liệu đối tượng phía sản xuất, đặc biệt là dữ liệu vị trí đối tượng, trong trường hợp phía sản xuất sử dụng hệ tọa độ Đê-các-tơ, nhưng ở định dạng truyền tải, siêu dữ liệu vị trí đối tượng được mô tả trong các tọa độ hình cầu.

Nhận ra rằng có vấn đề là, trong hệ tọa độ Đê-các-tơ, các loa phóng thanh không phải lúc nào cũng được đặt ở các vị trí “đúng” về mặt toán học so với hệ tọa độ hình cầu. Do đó, việc chuyển đổi được mong muốn để đảm bảo rằng khu vực hình khối từ không gian Đê-các-tơ được chiếu chính xác vào hình cầu, hoặc bán cầu.

Ví dụ, các vị trí loa phóng thanh được kết xuất như nhau bằng cách sử dụng bộ kết xuất đối tượng âm thanh dựa trên hệ tọa độ hình cầu (ví dụ, bộ kết xuất như được mô tả trong tiêu chuẩn âm thanh 3D MPEG-H) hoặc sử dụng bộ kết xuất dựa trên Đê-các-tơ với thuật toán chuyển đổi tương ứng.

Nhận thấy rằng các bề mặt hình khối nên được ánh xạ hoặc chiếu (hoặc đôi khi phải được ánh xạ hoặc chiếu) lên bề mặt của hình cầu nơi đặt loa phóng thanh. Hơn nữa, mong muốn (hoặc đôi khi được yêu cầu) rằng, thuật toán chuyển đổi có độ phức tạp tính toán nhỏ. Điều này đặc biệt đúng đối với bước chuyển đổi từ hình cầu sang tọa độ Đê-các-tơ.

Ứng dụng cho sáng chế là: sử dụng các công cụ tác giả đối tượng âm thanh của tình trạng kỹ thuật thường sử dụng không gian tham số Đê-các-tơ (x , y , z) cho các tọa độ đối tượng âm thanh, nhưng sử dụng định dạng truyền tải mô tả các vị trí đối tượng âm thanh theo các tọa độ hình cầu (góc phương vị, độ cao, bán kính), chẳng hạn như âm thanh 3D MPEG-H. Tuy nhiên, định dạng truyền tải có thể không phù hợp với bộ kết xuất (hình cầu hoặc Đê-các-tơ), được áp dụng sau đó.

Cần lưu ý rằng, trong phần sau, sáng chế được mô tả, như ví dụ, đối với thiết lập loa phóng thanh 5.1+4H, nhưng có thể dễ dàng được chuyển đổi cho tất cả các loại thiết

lập loa phóng thanh (ví dụ, 7.1+4, 22.2 , v.v.) hoặc các không gian tham số Đề-các-tơ khác nhau (hướng khác nhau của các trục, hoặc tỷ lệ khác nhau của các trục,...).

So sánh chung của các hệ tọa độ

Sau đây, so sánh chung của các hệ tọa độ sẽ được đưa ra.

Với mục đích này, Fig.3 thể hiện biểu diễn giản đồ của ví dụ về phòng tham số Đề-các-tơ với các vị trí loa phóng thanh tương ứng cho thiết lập 5.1+4 H. Như có thể thấy, vị trí đối tượng được chuẩn hóa có thể, ví dụ, nằm trong các hình khối có các góc tại các tọa độ $(-1; -1; 0)$, $(1; -1; 0)$, $(1; 1; 0)$, $(-1; 1; 0)$, $(-1; -1; 1)$, $(1; -1; 1)$, $(1; 1; 1)$ và $(-1; 1; 1)$.

Để so sánh, Fig.4 thể hiện biểu diễn giản đồ của hệ tọa độ hình cầu theo ISO/IEC 23008-3:2015 âm thanh 3D MEG-H. Như có thể thấy, vị trí của đối tượng được mô tả bởi góc phương vị, góc nâng và bán kính (miền hình cầu).

Tuy nhiên, cần lưu ý rằng các tọa độ X và Y trong hệ tọa độ ISO được định rõ khác với hệ tọa độ Đề-các-tơ được mô tả ở trên.

Tuy nhiên, cần lưu ý rằng các hệ tọa độ được thể hiện ở đây chỉ nên được coi là ví dụ.

3.1 Chuyển đổi phía sản xuất (hình cầu thành Đề-các-tơ hoặc Đề-các-tơ thành hình cầu)

Trong phần sau đây, chuyển đổi từ biểu diễn Đề-các-tơ (ví dụ, của vị trí đối tượng) sang biểu diễn hình cầu (ví dụ, của vị trí đối tượng) sẽ được mô tả, điều này có thể được thực hiện tốt hơn bởi thiết bị 100.

Cần lưu ý rằng các dấu hiệu, chức năng và chi tiết được mô tả ở đây có thể được tùy ý đưa vào thiết bị 100, cả riêng lẻ và kết hợp.

Tuy nhiên, “chuyển đổi phía hình chiếu” (là chuyển đổi từ biểu diễn Đề-các-tơ sang biểu diễn hình cầu) được mô tả ở đây có thể được coi là phương án theo sáng chế, có thể được sử dụng nguyên trạng (hoặc kết hợp với một hoặc nhiều dấu hiệu và chức năng của thiết bị 100, hoặc kết hợp với một hoặc nhiều dấu hiệu và chức năng như được định rõ bởi các điểm yêu cầu bảo hộ).

Ví dụ, ở đây giả định rằng các vị trí loa phóng thanh được đưa ra theo các tọa độ hình cầu như được mô tả, ví dụ, theo khuyến nghị ITU-R BS.2159-7 của ITU và được mô tả trong bản mô tả MPEG-H.

Việc chuyển đổi được áp dụng theo phương thức riêng biệt. Thứ nhất, các tọa độ x và y được ánh xạ với góc phương vị ϕ và bán kính r_{xy} trong mặt phẳng phương vị/ x - y (ví dụ, mặt phẳng cơ sở). Ví dụ, điều này có thể được thực hiện bởi các khối 120, 130, 140 của thiết bị 100. Sau đó, góc nâng và bán kính trong không gian 3D (thường được ký hiệu là giá trị bán kính miền hình cầu) được tính toán bằng cách sử dụng tọa độ z . Ví dụ, điều này có thể được thực hiện bởi các khối 146 (tùy ý), 150, 160, 170 (tùy ý) và 180 (tùy ý). Ánh xạ được mô tả, như ví dụ (hoặc mẫu), cho thiết lập loa phóng thanh 5.1+4H.

Trường hợp đặc biệt $x = y = 0$

Cần lưu ý rằng, tùy ý, giả thiết sau đây có thể được thực hiện cho trường hợp đặc biệt $x = y = 0$.

Đối với $z > 0$:

ϕ = không xác định ($= 0^\circ$), $\theta = 90^\circ$ và $r = z$.

Đối với $z = 0$:

ϕ = không xác định ($= 0^\circ$), $\theta = 0^\circ$ và $r = 0$.

1) Chuyển đổi trong mặt phẳng xy

Ví dụ, việc chuyển đổi diễn ra trong mặt phẳng xy có thể bao gồm ba bước sẽ được mô tả dưới đây.

Bước 1: (tùy ý; có thể là bước chuẩn bị)

Trong bước thứ nhất, các tam giác trong hệ tọa độ Đê-các-tơ được ánh xạ tới các tam giác tương ứng trong hệ tọa độ hình cầu.

Ví dụ, Fig.6 thể hiện biểu diễn đồ họa các tam giác khu vực chuẩn và các tam giác miền hình cầu được liên kết. Ví dụ, biểu diễn đồ họa 610 thể hiện bốn tam giác. Ví dụ, có hướng tọa độ x 620 và hướng tọa độ y 622. Ví dụ, gốc tọa độ là tại vị trí 624. Ví dụ, bốn tam giác được nối tiếp trong hình vuông, chẳng hạn, có thể bao gồm các tọa độ

chuẩn hóa $(-1; -1)$, $(1; -1)$, $(1; 1)$ và $(-1; 1)$. Tam giác thứ nhất (được thể hiện bằng màu xanh lục hoặc sử dụng dấu gạch thứ nhất) được ký hiệu bởi 630 và bao gồm các góc tại $(1; 1)$, $(-1; 1)$ và $(0; 0)$. Tam giác thứ hai, được thể hiện bằng màu tím hoặc sử dụng dấu gạch thứ hai, được ký hiệu bởi 632 và có các góc tại các tọa độ $(-1; 1)$, $(-1; -1)$ và $(0; 0)$. Tam giác thứ ba 634 được thể hiện bằng màu đỏ hoặc sử dụng dấu gạch thứ ba và có các góc tại các tọa độ $(-1; -1)$, $(1; -1)$ và $(0; 0)$. Tam giác thứ tư 636 được thể hiện bằng màu trắng hoặc sử dụng dấu gạch thứ tư và có các góc tại các tọa độ $(1; -1)$, $(1; 1)$ và $(0; 0)$.

Theo đó, toàn bộ khu vực bên trong của hình vuông đơn vị (được chuẩn hóa) được lấp đầy bởi bốn tam giác, trong đó tất cả bốn tam giác đều có một trong các góc của chúng tại gốc tọa độ của hệ tọa độ. Có thể đặt rằng tam giác thứ nhất 630 ở “phía trước” gốc tọa độ (ví dụ, phía trước người nghe được giả định là ở gốc tọa độ), tam giác thứ hai 632 ở phía bên trái của gốc tọa độ, tam giác thứ ba ở “phía sau” gốc tọa độ và tam giác thứ tư 636 ở phía bên phải của gốc tọa độ. Nói cách khác, tam giác thứ nhất 630 bao phủ phạm vi góc thứ nhất khi nhìn từ gốc tọa độ, tam giác thứ hai 632 bao phủ phạm vi góc thứ hai khi nhìn từ gốc tọa độ, tam giác thứ ba bao phủ phạm vi góc thứ ba khi nhìn từ gốc tọa độ và tam giác thứ tư bao phủ phạm vi góc thứ tư khi nhìn từ gốc tọa độ. Cần lưu ý rằng bốn vị trí loa có thể trùng với các góc của hình vuông đơn vị, và vị trí loa thứ năm (loa trung tâm) có thể được giả định là ở tọa độ $(0; 1)$.

Biểu diễn đồ họa 650 thể hiện các tam giác được liên kết mà được nối tiếp trong đường tròn đơn vị trong hệ tọa độ hình cầu.

Như có thể thấy trong biểu diễn đồ họa 650, bốn tam giác được nối tiếp trong đường tròn đơn vị, ví dụ, nằm trong khu vực cơ sở của hệ tọa độ hình cầu (ví dụ, góc nâng bằng 0). Tam giác miền hình cầu thứ nhất 660 được thể hiện bằng màu xanh lục hoặc dấu gạch thứ nhất, và được liên kết với tam giác khu vực cơ sở thứ nhất 630. Tam giác miền hình cầu thứ hai 662 được thể hiện bằng màu tím hoặc dấu gạch thứ hai và được liên kết với tam giác khu vực cơ sở thứ hai 632. Tam giác miền hình cầu thứ ba 664 được thể hiện bằng màu đỏ hoặc dấu gạch thứ ba và được liên kết với tam giác khu vực cơ sở thứ ba 634. Tam giác miền hình cầu thứ tư 666 được thể hiện bằng màu trắng hoặc dấu gạch thứ tư và được liên kết với tam giác khu vực cơ sở thứ tư 636. Các tam

giác miền hình cầu liền kề có cạnh tam giác chung. Ngoài ra, bốn tam giác miền hình cầu bao phủ toàn bộ phạm vi 360° khi nhìn từ gốc tọa độ. Ví dụ, tam giác miền hình cầu thứ nhất 660 bao phủ phạm vi góc thứ nhất khi nhìn từ gốc tọa độ, tam giác miền hình cầu thứ hai 662 bao phủ phạm vi góc thứ hai khi nhìn từ gốc tọa độ, tam giác miền hình cầu thứ ba 664 bao phủ phạm vi góc thứ ba khi nhìn từ gốc tọa độ và tam giác miền hình cầu thứ tư 666 bao phủ phạm vi góc thứ tư khi nhìn từ gốc tọa độ. Ví dụ, tam giác miền hình cầu thứ nhất 660 có thể bao phủ phạm vi góc ở phía trước gốc tọa độ, tam giác miền hình cầu thứ hai 662 có thể bao phủ phạm vi góc ở phía bên trái của gốc tọa độ, tam giác miền hình cầu thứ ba 664 có thể bao phủ phạm vi góc phía sau gốc tọa độ và tam giác miền hình cầu thứ tư 666 có thể bao phủ phạm vi góc ở phía bên phải của gốc tọa độ. Hơn nữa, bốn vị trí loa có thể được bố trí tại các vị trí trên đường tròn mà là các góc chung của các tam giác miền hình cầu liền kề. Vị trí loa khác (ví dụ, loa trung tâm) có thể được bố trí bên ngoài các tam giác miền hình cầu (ví dụ, trên đường tròn “phía trước” tam giác miền hình cầu thứ nhất).

Nói chung, cũng cần lưu ý rằng các phạm vi góc được bao phủ bởi các tam giác miền hình cầu có thể khác với các phạm vi góc được bao phủ bởi các tam giác khu vực cơ sở được liên kết. Ví dụ, trong khi mỗi tam giác khu vực cơ sở có thể bao phủ phạm vi góc 90° khi nhìn từ gốc tọa độ của hệ tọa độ Đê-các-tơ, thì các tam giác miền hình cầu thứ nhất, thứ hai và thứ tư có thể bao phủ phạm vi góc nhỏ hơn 90° và tam giác miền hình cầu thứ ba có thể bao phủ phạm vi góc lớn hơn 90° (khi nhìn từ gốc tọa độ của hệ tọa độ hình cầu). Ngoài ra, có thể sử dụng nhiều tam giác hơn, như được thể hiện trong ví dụ dưới đây với 5 phân đoạn.

Hơn nữa, trong khi các tam giác khu vực cơ sở 630, 632, 634, 636 có thể bằng nhau, các tam giác miền hình cầu có thể có các hình dạng khác nhau, trong đó hình dạng của tam giác miền hình cầu thứ hai 662 và hình dạng của tam giác miền hình cầu thứ tư 666 có thể bằng nhau (nhưng được phản chiếu với nhau).

Hơn nữa, cần lưu ý rằng số lượng tam giác nhiều hơn có thể được sử dụng cả trong biểu diễn Đê-các-tơ và biểu diễn hình cầu.

Sau đây, ánh xạ của các tam giác trong hệ tọa độ Đê-các-tơ với các tam giác tương ứng trong hệ tọa độ hình cầu sẽ được thể hiện, như ví dụ, cho một tam giác.

Ví dụ, Fig.7 thể hiện biểu diễn đồ họa của tam giác khu vực cơ sở và tam giác miền hình cầu được liên kết. Như có thể thấy trong biểu diễn đồ họa 710, tam giác khu vực cơ sở, có thể là “tam giác khu vực cơ sở thứ hai” bao gồm các góc tại các tọa độ P_1 , P_2 và tại gốc tọa độ của hệ tọa độ Đề-các-tơ. Tam giác miền hình cầu được liên kết (ví dụ, “tam giác miền hình cầu thứ hai”) có thể bao gồm các góc tại các tọa độ $\tilde{P}_1, \tilde{P}_2$ và tại gốc tọa độ của hệ tọa độ Đề-các-tơ, như có thể thấy trong biểu diễn đồ họa 750. Ví dụ, điểm P trong tam giác khu vực cơ sở thứ nhất 632 được ánh xạ trên điểm $\tilde{P}$ tương ứng trong tam giác miền hình cầu được liên kết 662.

Các tam giác hoặc các vị trí trong đó, chẳng hạn như điểm P có thể được chiếu (hoặc được ánh xạ) lên nhau bằng cách sử dụng biến đổi tuyến tính:

$$\tilde{P} = \begin{pmatrix} \tilde{x} \\ \tilde{y} \end{pmatrix} = \underline{T} P$$

Ma trận biến đổi có thể được tính toán (hoặc tính toán trước), ví dụ, sử dụng các vị trí đã biết của các góc của các tam giác (được liên kết) $P_1, P_2, \tilde{P}_1$ và $\tilde{P}_2$. Những điểm này phụ thuộc vào thiết lập loa phóng thanh và các vị trí tương ứng của các loa phóng thanh và tam giác trong đó vị trí P được đặt.

$$\underline{T} = \begin{bmatrix} t_{11} & t_{12} \\ t_{21} & t_{22} \end{bmatrix} = \frac{1}{P_{1,x}P_{2,y} - P_{2,x}P_{1,y}} \begin{bmatrix} \tilde{P}_{1,x}P_{2,y} - \tilde{P}_{2,x}P_{1,y} & P_{1,x}\tilde{P}_{2,x} - \tilde{P}_{1,x}P_{2,x} \\ \tilde{P}_{1,y}P_{2,y} - \tilde{P}_{2,y}P_{1,y} & P_{1,x}\tilde{P}_{2,y} - \tilde{P}_{1,y}P_{2,x} \end{bmatrix}$$

Tuy nhiên, cần lưu ý rằng ma trận biến đổi T có thể, ví dụ, được tính toán trước.

Ví dụ, nếu khái niệm được thực hiện bằng cách sử dụng thiết bị 100, thì bộ xác định tam giác 120 có thể xác định vị trí P được chuyển đổi từ biểu diễn Đề-các-tơ sang biểu diễn hình cầu nằm trong tam giác nào (hoặc, chính xác hơn, có thể xác định tam giác khu vực cơ sở nào mà hình chiếu P (hai chiều) của vị trí (gốc, ba chiều) vào mặt phẳng cơ sở được bố trí, trong đó giả định rằng vị trí có thể là vị trí ba chiều được mô tả bởi tọa độ x , a tọa độ y và tọa độ z). Dựa vào việc xác định tam giác nào mà hình chiếu P của vị trí nằm trong đó, ma trận biến đổi thích hợp $\underline{T}$ có thể được chọn và có thể được áp dụng (ví dụ, cho hình chiếu P) bởi bộ xác định vị trí được ánh xạ 130.

Do đó, thu được vị trí được ánh xạ $\tilde{P}$.

Sau đây, ví dụ liên quan đến các tam giác khu vực chuẩn và tam giác miền hình cầu sẽ được mô tả.

Ví dụ, thiết lập loa phóng thanh 5.1+4H chứa ở lớp giữa thiết lập loa phóng thanh 5.1 tiêu chuẩn, là cơ sở cho phép chiếu trong mặt phẳng xy. Trong bảng 1, các điểm tương ứng $P_1, P_2, \tilde{P}_1$ và $\tilde{P}_2$ được đưa ra cho bốn tam giác cần được chiếu. Tuy nhiên, cần lưu ý rằng các điểm như được thể hiện trong bảng 1 chỉ nên được coi là ví dụ, và khái niệm này cũng có thể được áp dụng kết hợp với các cách bố trí loa phóng thanh khác, trong đó các tam giác có thể được chọn theo cách khác.

Bước 2

Trong bước thứ hai, bán kính $\tilde{r}_{xy}$ (cũng có thể được ký hiệu là bán kính trung gian hoặc giá trị bán kính trung gian) và góc phương vị φ được tính toán dựa trên các tọa độ được ánh xạ $\tilde{x}$ và $\tilde{y}$. Ví dụ, phép tính này được thực hiện bằng bộ lệch góc phương vị và bằng bộ xác định giá trị bán kính trung gian, được thể hiện dưới dạng khối 140 trong thiết bị 100. Ví dụ, có thể thực hiện phép tính hoặc ánh xạ sau:

$$\tilde{r}_{xy} = \sqrt{\tilde{x}^2 + \tilde{y}^2}$$

$$\varphi = \begin{cases} \tan^{-1} \frac{-\tilde{x}}{\tilde{y}} & \text{đối với } \tilde{y} > 0 \\ -90^\circ & \text{đối với } \tilde{y} = 0 \wedge \tilde{x} > 0 \\ 0^\circ & \text{đối với } \tilde{y} = 0 \wedge \tilde{x} = 0 \\ 90^\circ & \text{đối với } \tilde{y} = 0 \wedge \tilde{x} < 0 \\ -90^\circ + \tan^{-1} \frac{\tilde{y}}{\tilde{x}} & \text{đối với } \tilde{y} < 0 \wedge \tilde{x} > 0 \\ -180^\circ & \text{đối với } \tilde{y} < 0 \wedge \tilde{x} = 0 \\ 90^\circ + \tan^{-1} \frac{\tilde{y}}{\tilde{x}} & \text{đối với } \tilde{y} < 0 \wedge \tilde{x} < 0 \end{cases}$$

Bước 3 (tùy ý)

Bán kính (ví dụ, giá trị bán kính trung gian $\tilde{r}_{xy}$) có thể được điều chỉnh, bởi vì các loa phóng thanh, ví dụ, được đặt trên hình vuông trong hệ tọa độ Đề-các-tơ đối lập với hệ tọa độ hình cầu. Trong hệ tọa độ hình cầu, các loa phóng thanh được định vị, ví dụ, trên đường tròn.

Để điều chỉnh bán kính, đường biên của hình vuông của loa phóng thanh Đề-các-tơ được chiếu lên đường tròn của hệ tọa độ hình cầu. Điều này có nghĩa là dây cung được chiếu lên đoạn tương ứng của đường tròn.

Cần lưu ý rằng chức năng này, ví dụ, có thể được thực hiện bởi bộ điều chỉnh bán kính 146 của thiết bị 100.

Fig.8 minh họa việc định tỷ lệ, việc xem xét, ví dụ, tam giác miền hình cầu thứ nhất. Ví dụ, điểm 840 trong tam giác miền hình cầu thứ nhất 830 được mô tả, bởi giá trị bán kính trung gian $\tilde{r}_{xy}$ và bởi góc phương vị φ . Ví dụ, các điểm trên dây cung có thể bao gồm các giá trị bán kính (trung gian) nhỏ hơn bán kính của đường tròn (trong đó bán kính của đường tròn có thể là 1 nếu giả định rằng bán kính được chuẩn hóa). Tuy nhiên, “bán kính” (hoặc tọa độ bán kính, hoặc khoảng cách từ gốc tọa độ) của các điểm trên dây cung có thể phụ thuộc vào góc phương vị, trong đó các điểm cuối của dây cung có thể có giá trị bán kính giống với bán kính của đường tròn. Tuy nhiên, đối với các điểm trong tam giác miền hình cầu thứ nhất, các giá trị bán kính có thể được định tỷ lệ bởi tỷ lệ giữa bán kính của đường tròn (ví dụ, 1) và giá trị bán kính (ví dụ, khoảng cách từ gốc tọa độ) của điểm tương ứng trên dây cung. Theo đó, các giá trị bán kính của các điểm trên dây cung có thể được định tỷ lệ để chúng trở nên bằng với bán kính của đường tròn. Các điểm khác (chẳng hạn như điểm 840) có cùng góc phương vị, được định tỷ lệ theo cách tương xứng.

Ví dụ cho việc điều chỉnh này của bán kính (chính xác hơn, của giá trị bán kính trung gian) sẽ được cung cấp như sau:

Đối với $|\varphi| \leq 30^\circ$:

$$r_{xy} = \tilde{r}_{xy} \frac{\cos \varphi}{\cos 30^\circ}$$

Đối với $30^\circ < |\varphi| \leq 110^\circ$:

$$r_{xy} = \tilde{r}_{xy} \frac{\cos(70^\circ - |\varphi|)}{\cos 80^\circ}$$

Đối với $110^\circ < |\varphi| \leq 180^\circ$:

$$r_{xy} = \tilde{r}_{xy} \frac{\cos(180^\circ - |\varphi|)}{\cos 140^\circ}$$

2) Chuyển đổi thành phần z

Ví dụ, độ nâng của lớp trên cùng được giả định là góc nâng 30° trong hệ tọa độ hình cầu.

Nói cách khác, ví dụ, giả định rằng các loa được nâng (có thể được coi là tạo thành “lớp trên cùng”) được bố trí ở góc nâng 30° .

Fig.9 thể hiện ví dụ, sự định rõ của các đại lượng trong hệ tọa độ hình cầu. Như có thể thấy trên Fig.9, các sự định rõ được thể hiện dưới dạng hình chiếu hai chiều. Cụ thể, Fig.9 thể hiện giá trị bán kính trung gian (được điều chỉnh) r_{xy} , tọa độ z của biểu diễn Đê-các-tơ, giá trị bán kính miền hình cầu $\tilde{r}$ và góc nâng $\tilde{\theta}$.

Trong phần sau, các bước khác nhau để xác định $\tilde{r}$ và $\tilde{\theta}$, hoặc các phiên bản được hiệu chỉnh hoặc điều chỉnh r , θ của chúng, sẽ được mô tả.

Bước 1:

Trong ví dụ, có thể tính toán góc nâng $\tilde{\theta}$ dựa trên bán kính r_{xy} (có thể là giá trị bán kính trung gian được điều chỉnh) và thành phần z (có thể là giá trị z của biểu diễn Đê-các-tơ). Ví dụ, phép tính này có thể được thực hiện bởi bộ tính toán góc nâng 150. Hơn nữa, phương pháp cũng bao gồm tính toán bán kính 3D $\tilde{r}$ (cũng được ký hiệu là giá trị bán kính miền hình cầu) dựa trên góc $\tilde{\theta}$ (cũng được ký hiệu là góc nâng) và r_{xy} . Ví dụ, phép tính $\tilde{r} = r_{xy}/\cos(\tilde{\theta})$ có thể được sử dụng.

Tuy nhiên, ngoài ra, bán kính 3D $\tilde{r}$ có thể được tính toán dựa trên bán kính r_{xy} và thành phần z. Ví dụ, phép tính này có thể được thực hiện bởi bộ tính toán giá trị bán kính miền hình cầu 160.

Ví dụ, $\tilde{\theta}$ và $\tilde{r}$ có thể được tính toán theo:

$$\tilde{\theta} = \tan^{-1} \frac{z}{r_{xy}}$$

$$\tilde{r} = \sqrt{r_{xy}^2 + z^2}$$

Bước 2: (tùy ý)

Tùy ý, việc hiệu chỉnh bán kính $\tilde{r}$ do phép chiếu các đường biên hình chữ nhật của hệ Đê-các-tơ lên đường tròn đơn vị của tọa độ hình cầu có thể được thực hiện.

Fig.10 thể hiện biểu diễn giản đồ của biến đổi này.

Như có thể thấy trên Fig.10, giá trị bán kính miền hình cầu $\tilde{r}$ có thể nhận các giá trị lớn hơn bán kính của đường tròn đơn vị trong hệ tọa độ hình cầu. Tham chiếu đến phương trình trên được đề cập trong các bước trước, $\tilde{r}$ có thể nhận các giá trị lên đến $\sqrt{2}$ theo giả định rằng r_{xy} có thể nhận các giá trị từ 0 đến 1 và theo giả định rằng z có thể nhận các giá trị từ 0 đến 1, hoặc giữa -1 và 1 (ví dụ, đối với các điểm trong khối đơn vị trong hệ tọa độ hình cầu).

Theo đó, giá trị bán kính miền hình cầu được hiệu chỉnh hoặc điều chỉnh, để từ đó thu được giá trị bán kính miền hình cầu được hiệu chỉnh (hoặc điều chỉnh) r . Ví dụ, việc hiệu chỉnh hoặc điều chỉnh có thể được thực hiện bằng cách sử dụng các phương trình hoặc quy tắc ánh xạ sau:

Đối với $0 \leq \tilde{\theta} \leq 45^\circ$:

$$r = \tilde{r} \cos \tilde{\theta}$$

Đối với $45^\circ < \tilde{\theta} \leq 90^\circ$:

$$r = \tilde{r} \sin \tilde{\theta}$$

Hơn nữa, cần lưu ý rằng việc điều chỉnh hoặc hiệu chỉnh giá trị bán kính miền hình cầu nói trên có thể được thực hiện bởi bộ hiệu chỉnh giá trị bán kính miền hình cầu 180.

Bước 3: (tùy ý)

Tùy ý, việc hiệu chỉnh góc nâng $\tilde{\theta}$ có thể được thực hiện do sự sắp đặt khác nhau của các loa phóng thanh trong hệ tọa độ Đê-các-tơ ($\tilde{\theta} = 45^\circ$) và hình cầu ($\theta = 30^\circ$).

Nói cách khác, vì các loa phóng thanh theo chiều cao hoặc loa phóng thanh được nâng, ví dụ, được bố trí ở các độ nâng khác nhau trong hệ tọa độ Đê-các-tơ và trong hệ tọa độ hình cầu, nên có thể tùy ý thực hiện ánh xạ từ $\tilde{\theta}$ đến θ . Việc ánh xạ như vậy có thể hữu ích để cải thiện ấn tượng thính giác mà có thể đạt được ở phía bộ giải mã âm

thanh. Ví dụ, ánh xạ từ $\tilde{\theta}$ sang θ sẽ được thực hiện theo phương trình hoặc quy tắc ánh xạ sau:

$$\theta = \begin{cases} \tilde{\theta} \frac{30^\circ}{45^\circ} & \text{đối với } \tilde{\theta} \leq 45^\circ \\ (\tilde{\theta} - 45^\circ) \frac{(90^\circ - 30^\circ)}{45^\circ} + 30^\circ & \text{đối với } 45^\circ < \tilde{\theta} < 90^\circ \end{cases}$$

Tuy nhiên, có thể sử dụng các công thức chung hơn, như sẽ được mô tả bên dưới.

Ví dụ, ánh xạ từ $\tilde{\theta}$ sang θ có thể được thực hiện bởi bộ hiệu chỉnh góc nâng 170.

Để kết luận, các chi tiết liên quan đến chức năng có thể được sử dụng khi chuyển đổi biểu diễn Đê-các-tơ thành biểu diễn hình cầu, vừa được mô tả. Các chi tiết mô tả ở đây có thể được tùy ý đưa vào thiết bị 100, cả riêng lẻ và kết hợp.

3.2 Chuyển đổi phía bộ giải mã (hình cầu sang Đê-các-tơ hoặc “Đê-các-tơ sang hình cầu”) (phương án)

Về phía bộ giải mã, chuyển đổi nghịch đảo (có thể ngược với quy trình được thực hiện ở phía sản xuất) có thể được thực hiện. Điều này có nghĩa là các bước chuyển đổi, ví dụ, có thể được đảo ngược theo thứ tự ngược lại.

Sau đây, một số chi tiết sẽ được mô tả.

1) Chuyển đổi độ nâng và phép chiếu của bán kính trên mặt phẳng xy (tính toán thành phần z)

Trường hợp đặc biệt $\theta = 90^\circ$: (tùy ý)

Tùy ý, có thể thực hiện xử lý đặc biệt trong trường hợp $\theta = 90^\circ$. Ví dụ, các cài đặt sau có thể được sử dụng trong trường hợp này:

$$x = 0, y = 0 \text{ và } z = r$$

Bước 1: (tùy ý)

Tùy ý, ánh xạ từ θ đến $\tilde{\theta}$ có thể được thực hiện, ví dụ, có thể đảo ngược ánh xạ (tùy ý) của $\tilde{\theta}$ thành θ được đề cập ở trên. Ví dụ, ánh xạ từ θ sang $\tilde{\theta}$ có thể được thực hiện bằng cách sử dụng quy tắc ánh xạ sau:

$$\tilde{\theta} = \begin{cases} \theta \frac{45^\circ}{30^\circ} & \text{đối với } \theta \leq 30^\circ \\ (\theta - 30^\circ) \frac{45^\circ}{(90^\circ - 30^\circ)} + 45^\circ & \text{đối với } 30^\circ < \theta < 90^\circ \end{cases}$$

Cần lưu ý rằng việc ánh xạ từ θ đến $\tilde{\theta}$ có thể được thực hiện bởi bộ ánh xạ góc nâng 220, mà có thể được coi là tùy ý.

Bước 2: (tùy ý)

Tùy ý, có thể thực hiện đảo ngược hiệu chỉnh bán kính. Ví dụ, việc hiệu chỉnh bán kính $\tilde{r}$ nói trên do phép chiếu của các đường biên hình chữ nhật của hệ Đê-các-tơ lên đường tròn đơn vị của hệ tọa độ hình cầu có thể bị đảo ngược bởi phép toán như vậy.

Ví dụ, việc đảo ngược hiệu chỉnh bán kính có thể được thực hiện bằng cách sử dụng quy tắc ánh xạ sau:

$$\tilde{r} = \begin{cases} \frac{r}{\cos \tilde{\theta}} & \text{đối với } \tilde{\theta} \leq 45^\circ \\ \frac{r}{\sin \tilde{\theta}} & \text{đối với } 45^\circ < \tilde{\theta} < 90^\circ \end{cases}$$

Ví dụ, việc đảo ngược hiệu chỉnh bán kính có thể được thực hiện bởi bộ ánh xạ giá trị bán kính miền hình cầu 230.

Bước 3:

Hơn nữa, tọa độ z và giá trị bán kính hoặc giá trị bán kính trung gian “ r_{xy} ” có thể được tính toán trên cơ sở giá trị bán kính miền hình cầu được ánh xạ $\tilde{r}$ và trên cơ sở góc nâng được ánh xạ $\tilde{\theta}$ (hoặc, cách khác, trên cơ sở giá trị bán kính miền hình cầu r và góc nâng θ , nếu ánh xạ tùy ý nêu trên của $\tilde{\theta}$ thành θ và đảo ngược sự hiệu chỉnh bán kính tùy ý nêu trên được bỏ qua).

Ví dụ, phép tính của z và r_{xy} có thể được thực hiện theo các quy tắc ánh xạ sau:

$$z = \tilde{r} \sin \tilde{\theta}$$

$$r_{xy} = \tilde{r} \cos \tilde{\theta}$$

Ví dụ, phép tính tọa độ z có thể được thực hiện bởi bộ tính toán tọa độ z 240. Ví dụ, việc tính toán r_{xy} có thể được thực hiện bởi bộ tính toán bán kính trung gian 250.

2) Tính toán thành phần x và y

Trong phần sau, sự tính toán của thành phần x và thành phần y sẽ được mô tả. Ví dụ, thành phần x và thành phần y được xác định trên cơ sở bán kính trung gian r_{xy} và trên cơ sở góc phương vị φ .

Bước 1: (tùy ý)

Tùy ý, có thể thực hiện đảo ngược hiệu chỉnh bán kính. Ví dụ, việc điều chỉnh bán kính tùy ý, được thực hiện bởi vì các loa phóng thanh được đặt trên hình vuông trong hệ tọa độ Đề-các-tơ trái ngược với hệ tọa độ hình cầu, có thể bị đảo ngược.

Ví dụ, việc đảo ngược tùy ý của hiệu chỉnh bán kính có thể được thực hiện theo quy tắc ánh xạ sau:

$$\tilde{r}_{xy} = \begin{cases} r_{xy} \frac{\cos 30^\circ}{\cos \varphi} & \text{đối với } |\varphi| \leq 30^\circ \\ r_{xy} \frac{\cos 80^\circ}{\cos(70^\circ - |\varphi|)} & \text{đối với } 30^\circ < |\varphi| \leq 110^\circ \\ r_{xy} \frac{\cos 140^\circ}{\cos(180^\circ - |\varphi|)} & \text{đối với } 110^\circ < |\varphi| \leq 180^\circ \end{cases}$$

Ví dụ, đảo ngược tùy ý của hiệu chỉnh bán kính có thể được thực hiện bởi bộ hiệu chỉnh bán kính 260.

Bước 2:

Hơn nữa, phép tính tọa độ $\tilde{x}$ và $\tilde{y}$ có thể được thực hiện. Ví dụ, $\tilde{x}$ và $\tilde{y}$ có thể được xác định trên cơ sở giá trị bán kính được hiệu chỉnh $\tilde{r}_{xy}$ và trên cơ sở góc phương vị. Ví dụ, quy tắc ánh xạ sau có thể được sử dụng để tính $\tilde{x}$ và $\tilde{y}$:

$$\tilde{x} = \begin{cases} -\tilde{r}_{xy} \sin \varphi & \text{đối với } |\varphi| \leq 90^\circ \\ -\tilde{r}_{xy} \sin(180^\circ - \varphi) & \text{đối với } 90^\circ < |\varphi| \leq 180^\circ \end{cases}$$

$$\tilde{y} = \begin{cases} \tilde{r}_{xy} \cos \varphi & \text{đối với } |\varphi| \leq 90^\circ \\ -\tilde{r}_{xy} \cos(180^\circ - |\varphi|) & \text{đối với } 90^\circ < |\varphi| \leq 180^\circ \end{cases}$$

Ví dụ, phép tính $\tilde{x}$ và $\tilde{y}$ có thể được thực hiện bởi bộ xác định vị trí 270.

Bước 3:

Hơn nữa, phép tính tọa độ x và y , là tọa độ trong biểu diễn Đê-các-tơ, có thể được thực hiện.

Cụ thể, biến đổi tuyến tính $\underline{T}^{-1}$ có thể được sử dụng. Ma trận biến đổi $\underline{T}^{-1}$ có thể là nghịch đảo của ma trận biến đổi $\underline{T}$ được đề cập ở trên. Ví dụ, ma trận biến đổi $\underline{T}^{-1}$ có thể được chọn phụ thuộc vào câu hỏi tam giác miền hình cầu nào mà các tọa độ $\tilde{x}$ và $\tilde{y}$ được bố trí. Với mục đích này, việc nhận dạng tam giác 280 có thể được thực hiện tùy ý. Sau đó, ma trận biến đổi $\underline{T}^{-1}$ thích hợp có thể được chọn, được định rõ như được đề cập ở trên.

Ví dụ, việc tính toán tọa độ x và y có thể được thực hiện theo quy tắc ánh xạ sau:

$$P = \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} = \underline{T}^{-1} \tilde{P}$$

Ví dụ, phép tính x và y sẽ được thực hiện bởi bộ ánh xạ 290, trong đó ma trận ánh xạ $\underline{T}^{-1}$ thích hợp được chọn phụ thuộc vào tọa độ $\tilde{x}$ và $\tilde{y}$ và, cụ thể, phụ thuộc vào câu hỏi tam giác miền hình cầu nào mà điểm có các tọa độ $\tilde{x}$ và $\tilde{y}$ được bố trí.

Để kết luận, việc suy ra của các tọa độ Đê-các-tơ x, y, z trên cơ sở các tọa độ hình cầu r, φ và θ được mô tả.

Tuy nhiên, cần đề cập rằng phép tính trên có thể được thích ứng, ví dụ, bằng cách chọn các tam giác khu vực chuẩn khác nhau, các tam giác miền hình cầu hoặc các hằng số quy tắc ánh xạ. Ngoài ra, số lượng tam giác có thể được thay đổi, chẳng hạn, bằng cách tách một trong các tam giác khu vực cơ sở thành hai tam giác khu vực cơ sở và/hoặc bằng cách định rõ nhiều tam giác miền hình cầu hơn.

Cũng cần lưu ý rằng bất kỳ chi tiết nào trong số các chi tiết được mô tả ở đây đều có thể được tùy ý đưa vào thiết bị 200, cả riêng lẻ và kết hợp với nhau.

3. Bộ cung cấp dòng âm thanh theo Fig.11

Fig.11 thể hiện sơ đồ khối của bộ cung cấp dòng âm thanh, theo phương án của sáng chế.

Bộ cung cấp dòng âm thanh theo Fig.11 được ký hiệu toàn bộ với 1100. Bộ cung cấp dòng âm thanh 1100 được tạo cấu hình để nhận thông tin vị trí đối tượng đầu vào mô tả vị trí của đối tượng âm thanh trong biểu diễn Đê-các-tơ. Hơn nữa, bộ cung cấp

dòng âm thanh được tạo cấu hình để cung cấp dòng âm thanh 1112 bao gồm thông tin vị trí đối tượng đầu ra mô tả vị trí của đối tượng âm thanh trong biểu diễn hình cầu. Bộ cung cấp dòng âm thanh 1100 bao gồm thiết bị 1130 để chuyển đổi vị trí đối tượng của đối tượng âm thanh từ biểu diễn Đê-các-tơ sang biểu diễn hình cầu.

Thiết bị 1130 được sử dụng để chuyển đổi biểu diễn Đê-các-tơ, mà được bao gồm trong thông tin vị trí đối tượng đầu vào, thành biểu diễn hình cầu, mà được đưa vào dòng âm thanh 1112. Theo đó, bộ cung cấp dòng âm thanh 1100 có khả năng cung cấp dòng âm thanh mô tả vị trí đối tượng trong biểu diễn hình cầu, mặc dù thông tin vị trí đối tượng đầu vào chỉ mô tả vị trí của đối tượng âm thanh trong biểu diễn Đê-các-tơ. Do đó, dòng âm thanh 1112 có thể được sử dụng bởi các bộ giải mã âm thanh yêu cầu biểu diễn hình cầu của vị trí đối tượng để kết xuất đúng nội dung âm thanh. Do đó, bộ cung cấp dòng âm thanh 1100 rất phù hợp để sử dụng trong môi trường sản xuất trong đó thông tin vị trí đối tượng có sẵn trong biểu diễn Đê-các-tơ. Cần lưu ý rằng nhiều môi trường sản xuất âm thanh được thích ứng để xác định thuận tiện vị trí của đối tượng âm thanh trong biểu diễn Đê-các-tơ (ví dụ, sử dụng tọa độ x, y, z). Do đó, bộ cung cấp dòng âm thanh 1100 có thể nhận thông tin vị trí đối tượng từ thiết bị sản xuất âm thanh đó và cung cấp dòng âm thanh 1112 mà có thể sử dụng bởi bộ giải mã âm thanh dựa trên biểu diễn hình cầu của thông tin vị trí đối tượng.

Hơn nữa, cần lưu ý rằng bộ cung cấp dòng âm thanh 1100 có thể tùy ý bao gồm các chức năng bổ sung. Ví dụ, bộ cung cấp dòng âm thanh 1100 có thể bao gồm bộ mã hóa âm thanh mà nhận thông tin âm thanh đầu vào và trên cơ sở đó cung cấp biểu diễn âm thanh được mã hóa. Ví dụ, bộ cung cấp dòng âm thanh có thể nhận tín hiệu đầu vào một kênh hoặc có thể nhận tín hiệu đầu vào đa kênh, và trên cơ sở đó cung cấp sự biểu diễn được mã hóa của tín hiệu âm thanh đầu vào một kênh hoặc của tín hiệu âm thanh đầu vào đa kênh, mà cũng được đưa vào dòng âm thanh 1112. Ví dụ, một hoặc nhiều kênh đầu vào có thể biểu diễn tín hiệu âm thanh từ “đối tượng âm thanh” (ví dụ, từ nguồn âm thanh cụ thể, như nhạc cụ cụ thể hoặc nguồn âm thanh cụ thể khác). Tín hiệu âm thanh này có thể được mã hóa bởi bộ mã hóa âm thanh được bao gồm trong bộ cung cấp dòng âm thanh và sự biểu diễn được mã hóa có thể được đưa vào dòng âm thanh. Ví dụ, mã hóa có thể sử dụng bộ mã hóa miền tần số (như bộ mã hóa AAC hoặc phiên bản cải tiến của nó) hoặc bộ mã hóa âm thanh miền dự đoán tuyến tính (như bộ mã hóa

âm thanh dựa trên LPC). Tuy nhiên, ví dụ, vị trí của đối tượng âm thanh có thể được mô tả bằng thông tin vị trí đối tượng đầu vào 1110, và có thể được chuyển đổi thành biểu diễn hình cầu bởi thiết bị 1130, trong đó biểu diễn hình cầu của thông tin vị trí đối tượng đầu vào có thể được đưa vào dòng âm thanh. Theo đó, nội dung âm thanh của đối tượng âm thanh có thể được mã hóa riêng biệt với thông tin vị trí đối tượng, điều này thường cải thiện đáng kể hiệu quả mã hóa.

Tuy nhiên, cần lưu ý rằng bộ cung cấp dòng âm thanh có thể tùy ý bao gồm các chức năng bổ sung, chẳng hạn như chức năng trộn giảm (ví dụ, để trộn giảm các tín hiệu từ nhiều đối tượng âm thanh thành một hoặc hai hoặc nhiều hơn hai tín hiệu trộn giảm), và có thể được tạo cấu hình để cung cấp sự biểu diễn được mã hóa của một hoặc hai hoặc nhiều hơn hai tín hiệu trộn giảm vào dòng âm thanh 1112.

Hơn nữa, bộ cung cấp dòng âm thanh có thể tùy ý cũng bao gồm chức năng để thu một số thông tin phụ mô tả mối quan hệ giữa hai hoặc nhiều hơn hai tín hiệu đối tượng từ hai hoặc nhiều hơn hai đối tượng âm thanh (ví dụ, tương quan liên đối tượng, chênh lệch thời gian liên đối tượng, chênh lệch pha liên đối tượng và/hoặc chênh lệch mức liên đối tượng). Ví dụ, thông tin phụ này có thể được đưa vào dòng âm thanh 1112 bởi bộ cung cấp dòng âm thanh trong phiên bản được mã hóa.

Bằng cách này, thông tin có thể được đưa vào dòng âm thanh 1112 bởi bộ cung cấp dòng âm thanh, ví dụ, trong phiên bản được mã hóa.

Vì vậy, bộ cung cấp dòng âm thanh 1100, ví dụ, có thể được tạo cấu hình để bao gồm tín hiệu trộn giảm được mã hóa, siêu dữ liệu mối quan hệ đối tượng được mã hóa (thông tin phụ) và thông tin vị trí đối tượng được mã hóa vào dòng âm thanh, trong đó thông tin vị trí đối tượng được mã hóa có thể nằm trong biểu diễn hình cầu.

Tuy nhiên, bộ cung cấp dòng âm thanh 1100 có thể tùy ý được bổ sung bởi bất kỳ dấu hiệu và chức năng nào mà người có kỹ năng trong lĩnh vực này đã biết đối với các bộ cung cấp dòng âm thanh và các bộ mã hóa âm thanh.

Ngoài ra, cần lưu ý rằng thiết bị 1130, ví dụ, có thể tương ứng với thiết bị 100 được mô tả ở trên, và có thể tùy ý bao gồm các dấu hiệu, chức năng và chi tiết bổ sung như được mô tả ở đây.

4. Hệ thống sản xuất nội dung âm thanh theo Fig.12

Fig.12 thể hiện sơ đồ khối của hệ thống sản xuất nội dung âm thanh 1200, theo phương án của sáng chế.

Hệ thống sản xuất nội dung âm thanh 1200 có thể được tạo cấu hình để xác định thông tin vị trí đối tượng mà mô tả vị trí của đối tượng âm thanh trong biểu diễn Đê-các-tơ. Ví dụ, hệ thống sản xuất nội dung âm thanh có thể bao gồm giao diện người dùng, nơi người dùng có thể nhập thông tin vị trí đối tượng trong biểu diễn Đê-các-tơ. Tuy nhiên, tùy ý, hệ thống sản xuất nội dung âm thanh cũng có thể cũng suy ra thông tin vị trí đối tượng trong biểu diễn Đê-các-tơ từ thông tin đầu vào khác, ví dụ, từ phép đo vị trí đối tượng hoặc từ mô phỏng chuyển động của đối tượng, hoặc từ bất kỳ chức năng thích hợp.

Hơn nữa, hệ thống sản xuất nội dung âm thanh bao gồm thiết bị để chuyển đổi vị trí đối tượng của đối tượng âm thanh từ biểu diễn Đê-các-tơ sang biểu diễn hình cầu, như được mô tả ở đây. Thiết bị chuyển đổi vị trí đối tượng được ký hiệu là 1230 và có thể tương ứng với thiết bị 100 như mô tả ở trên. Hơn nữa, thiết bị 1230 được sử dụng để chuyển đổi biểu diễn Đê-các-tơ được xác định thành biểu diễn hình cầu.

Hơn nữa, hệ thống sản xuất nội dung âm thanh được tạo cấu hình để bao gồm biểu diễn hình cầu được cung cấp bởi thiết bị 1230 vào dòng âm thanh 1212.

Do đó, hệ thống sản xuất nội dung âm thanh có thể cung cấp dòng âm thanh bao gồm thông tin vị trí đối tượng trong biểu diễn hình cầu mặc dù thông tin vị trí đối tượng ban đầu có thể được xác định trong biểu diễn Đê-các-tơ (ví dụ, từ giao diện người dùng hoặc sử dụng bất kỳ khái niệm xác định vị trí đối tượng nào khác).

Đương nhiên, hệ thống sản xuất nội dung âm thanh cũng có thể bao gồm thông tin nội dung âm thanh khác, ví dụ, sự biểu diễn được mã hóa của tín hiệu âm thanh, và có thể là siêu thông tin bổ sung vào dòng âm thanh 1212. Ví dụ, hệ thống sản xuất nội dung âm thanh có thể bao gồm thông tin bổ sung được mô tả liên quan đến bộ cung cấp dòng âm thanh 1110 vào dòng âm thanh 1212.

Do đó, hệ thống sản xuất nội dung âm thanh 1200 có thể tùy ý bao gồm bộ mã hóa âm thanh cung cấp sự biểu diễn được mã hóa của một hoặc nhiều tín hiệu âm thanh.

Hệ thống sản xuất nội dung âm thanh 1200 cũng có thể tùy ý bao gồm bộ trộn giảm, mà trộn giảm các tín hiệu âm thanh từ nhiều đối tượng âm thanh thành một hoặc hai hoặc nhiều hơn hai tín hiệu trộn giảm. Hơn nữa, hệ thống sản xuất nội dung âm thanh có thể tùy ý được tạo cấu hình để suy ra thông tin mối quan hệ đối tượng (chẳng hạn như thông tin chênh lệch mức đối tượng hoặc các giá trị tương quan liên đối tượng, hoặc các giá trị chênh lệch thời gian liên đối tượng, hoặc tương tự) và có thể bao gồm sự biểu diễn được mã hóa của chúng vào dòng âm thanh 1212.

Tóm lại, hệ thống sản xuất nội dung âm thanh 1200 có thể cung cấp dòng âm thanh 1212 trong đó thông tin vị trí đối tượng được đưa vào biểu diễn hình cầu, ngay cả khi vị trí đối tượng ban đầu được cung cấp trong biểu diễn Đê-các-tơ.

Đương nhiên, thiết bị 1230 để chuyển đổi vị trí đối tượng từ biểu diễn Đê-các-tơ sang biểu diễn hình cầu có thể được bổ sung bởi bất kỳ dấu hiệu, chức năng và chi tiết nào được mô tả ở đây.

5. Thiết bị phát lại âm thanh theo Fig.13

Fig.13 thể hiện sơ đồ khối của thiết bị phát lại âm thanh 1300, theo phương án của sáng chế.

Thiết bị phát lại âm thanh 1300 được tạo cấu hình để nhận dòng âm thanh 1310 bao gồm biểu diễn hình cầu của thông tin vị trí đối tượng. Hơn nữa, dòng âm thanh 1310 thường cũng bao gồm dữ liệu âm thanh được mã hóa.

Thiết bị phát lại âm thanh bao gồm thiết bị 1330 để chuyển đổi vị trí đối tượng từ biểu diễn hình cầu thành biểu diễn Đê-các-tơ, như được mô tả ở đây. Ví dụ, thiết bị 1330 để chuyển đổi vị trí đối tượng có thể tương ứng với thiết bị 200 được mô tả ở đây. Do đó, thiết bị 1330 để chuyển đổi vị trí đối tượng có thể nhận thông tin vị trí đối tượng trong biểu diễn hình cầu và cung cấp thông tin vị trí đối tượng trong biểu diễn Đê-các-tơ, như được thể hiện ở số tham chiếu 1332.

Hơn nữa, thiết bị phát lại âm thanh 1300 cũng bao gồm bộ kết xuất 1340 được tạo cấu hình để kết xuất đối tượng âm thanh thành nhiều tín hiệu kênh 1350 được liên kết với các bộ chuyển đổi âm thanh phụ thuộc vào biểu diễn Đê-các-tơ 1332 của thông tin vị trí đối tượng.

Tùy ý, thiết bị phát lại âm thanh cũng bao gồm giải mã âm thanh (hoặc bộ giải mã âm thanh) 1360, ví dụ, có thể nhận dữ liệu âm thanh được mã hóa, được bao gồm trong dòng âm thanh 1310, và cung cấp, trên cơ sở đó, thông tin âm thanh được giải mã 1362. Ví dụ, giải mã âm thanh có thể cung cấp, như thông tin âm thanh được giải mã 1362, một hoặc nhiều tín hiệu kênh hoặc một hoặc nhiều tín hiệu đối tượng tới bộ kết xuất 1340.

Hơn nữa, cần lưu ý rằng bộ kết xuất 1340 có thể kết xuất tín hiệu của đối tượng âm thanh tại vị trí (trong môi trường thính giác) được xác định bởi biểu diễn Đê-các-tơ 1332 của vị trí đối tượng. Do đó, bộ kết xuất 1340 có thể sử dụng biểu diễn Đê-các-tơ 1332 của vị trí đối tượng để xác định cách tín hiệu được liên kết với đối tượng âm thanh cần được phân phối đến các tín hiệu kênh 1350. Nói cách khác, bộ kết xuất 1340 quyết định, trên cơ sở biểu diễn Đê-các-tơ của thông tin vị trí đối tượng, theo đó các bộ chuyển đổi âm thanh hoặc các loa mà tín hiệu từ đối tượng âm thanh được kết xuất (và trong đó cường độ tín hiệu được kết xuất trong các tín hiệu kênh khác nhau).

Điều này cung cấp khái niệm hiệu quả cho việc phát lại âm thanh. Ngoài ra, cần lưu ý rằng một số loại của bộ kết xuất có thể được sử dụng để nhận thông tin vị trí đối tượng trong biểu diễn Đê-các-tơ, bởi vì nhiều bộ kết xuất thường gặp khó khăn khi xử lý biểu diễn vị trí đối tượng trong biểu diễn hình cầu (hoặc không thể xử lý thông tin vị trí đối tượng trong biểu diễn hình cầu).

Do đó, bằng cách sử dụng thiết bị 1330 để chuyển đổi thông tin vị trí đối tượng trong biểu diễn hình cầu thành biểu diễn Đê-các-tơ, thiết bị phát lại âm thanh có thể sử dụng công cụ kết xuất phù hợp nhất với thông tin vị trí đối tượng được cung cấp trong biểu diễn Đê-các-tơ. Ngoài ra, cần lưu ý rằng thiết bị 1330 có thể được thực hiện với nỗ lực tính toán tương đối nhỏ, như được thảo luận ở trên.

Hơn nữa, cần lưu ý rằng thiết bị 1330 có thể được bổ sung bởi bất kỳ dấu hiệu, chức năng và chi tiết nào được mô tả liên quan đến thiết bị 200.

6. Phương pháp theo Fig.14

Fig.14 thể hiện biểu đồ trình tự thao tác của phương pháp chuyển đổi vị trí đối tượng của đối tượng âm thanh từ biểu diễn Đê-các-tơ sang biểu diễn hình cầu.

Phương pháp 1400 theo điểm 14 yêu cầu bảo hộ bao gồm việc xác định 1410 số lượng tam giác của khu vực cơ sở mà hình chiếu của vị trí đối tượng của đối tượng âm thanh vào khu vực cơ sở sẽ được bố trí. Phương pháp này cũng bao gồm việc xác định 1420 vị trí được ánh xạ của hình chiếu của vị trí đối tượng bằng cách sử dụng biến đổi tuyến tính, mà ánh xạ tam giác khu vực cơ sở lên tam giác miền hình cầu được liên kết của nó.

Phương pháp này cũng bao gồm việc suy ra 1430 góc phương vị và giá trị bán kính trung gian từ vị trí được ánh xạ. Phương pháp này cũng bao gồm việc thu 1440 giá trị bán kính miền hình cầu và góc nâng phụ thuộc vào giá trị bán kính trung gian và phụ thuộc vào khoảng cách của vị trí đối tượng từ khu vực cơ sở.

Phương pháp này dựa trên những cân nhắc tương tự như thiết bị được đề cập ở trên để chuyển đổi vị trí đối tượng từ biểu diễn Đê-các-tơ sang biểu diễn hình cầu. Theo đó, phương pháp 1400 có thể được bổ sung bởi bất kỳ dấu hiệu, chức năng và chi tiết nào được mô tả ở đây, ví dụ, đối với thiết bị 100.

7. Phương pháp theo Fig.15

Fig.15 thể hiện biểu đồ trình tự thao tác của phương pháp chuyển đổi vị trí đối tượng của đối tượng âm thanh từ biểu diễn hình cầu sang biểu diễn Đê-các-tơ.

Phương pháp này bao gồm việc thu giá trị 1510 mô tả khoảng cách của vị trí đối tượng từ khu vực cơ sở và bán kính trung gian trên cơ sở góc nâng hoặc góc nâng được ánh xạ và trên cơ sở bán kính miền hình cầu hoặc bán kính miền hình cầu được ánh xạ.

Phương pháp này cũng bao gồm việc xác định 1520 vị trí bên trong một trong nhiều tam giác nội tiếp trong đường tròn trên cơ sở bán kính trung gian, hoặc phiên bản được hiệu chỉnh của nó, và trên cơ sở góc phương vị.

Phương pháp này cũng bao gồm việc xác định 1530 vị trí được ánh xạ của hình chiếu của vị trí đối tượng lên mặt phẳng cơ sở của biểu diễn Đê-các-tơ trên cơ sở vị trí được xác định trong một trong các tam giác nội tiếp đường tròn.

Phương pháp này dựa trên những cân nhắc tương tự như các thiết bị được mô tả ở trên. Ngoài ra, phương pháp 1500 có thể được bổ sung bởi bất kỳ dấu hiệu, chức năng và chi tiết nào được mô tả ở đây.

Cụ thể, phương pháp 1500 có thể được bổ sung bởi bất kỳ dấu hiệu, chức năng và chi tiết nào được mô tả liên quan đến thiết bị 200.

8. Phương pháp theo Fig.16

Fig.16 thể hiện biểu đồ trình tự thao tác của phương pháp 1600 để phát lại âm thanh.

Phương pháp này bao gồm việc nhận 1610 dòng âm thanh bao gồm biểu diễn hình cầu của thông tin vị trí đối tượng.

Phương pháp này cũng bao gồm việc chuyển đổi 1620 biểu diễn hình cầu thành biểu diễn Đê-các-tơ của thông tin vị trí đối tượng.

Phương pháp này cũng bao gồm việc kết xuất 1630 đối tượng âm thanh thành nhiều tín hiệu kênh được liên kết với các bộ chuyển đổi âm thanh phụ thuộc vào biểu diễn Đê-các-tơ của thông tin vị trí đối tượng.

Đặc biệt, phương pháp 1600 có thể được bổ sung bởi bất kỳ dấu hiệu, chức năng và chi tiết nào được mô tả ở đây.

9. Kết luận và các phương án khác

Trong phần sau, các phương án bổ sung sẽ được mô tả mà có thể được sử dụng riêng lẻ hoặc kết hợp với các dấu hiệu, chức năng và chi tiết được mô tả ở đây.

Ngoài ra, các dấu hiệu và chức năng và chi tiết được mô tả trong phần sau có thể được tùy ý sử dụng kết hợp với bất kỳ phương án nào khác được mô tả ở đây.

Khía cạnh thứ nhất đề xuất phương pháp để chuyển đổi siêu dữ liệu đối tượng liên quan đến âm thanh giữa các không gian tọa độ khác nhau.

Khía cạnh thứ hai đề xuất phương pháp để chuyển đổi siêu dữ liệu đối tượng liên quan đến âm thanh từ tọa độ liên quan đến phòng sang tọa độ liên quan đến người nghe và ngược lại.

Khía cạnh thứ ba đề xuất phương pháp để chuyển đổi các vị trí loa phóng thanh giữa các không gian tọa độ khác nhau.

Khía cạnh thứ tư đề xuất phương pháp để chuyển đổi siêu dữ liệu các vị trí loa phóng thanh từ tọa độ liên quan đến phòng sang tọa độ liên quan đến người nghe và ngược lại.

Khía cạnh thứ năm đề xuất phương pháp để chuyển đổi siêu dữ liệu vị trí đối tượng âm thanh từ không gian tham số Đề-các-tơ sang hệ tọa độ hình cầu, mà phân tách chuyển đổi từ mặt phẳng xy sang góc phương vị j và chuyển đổi từ thành phần z sang góc nâng q .

Khía cạnh thứ sáu đề xuất phương pháp theo khía cạnh thứ năm mà ánh xạ chính xác các vị trí loa phóng thanh từ không gian Đề-các-tơ sang hệ tọa độ hình cầu.

Khía cạnh thứ bảy đề xuất phương pháp theo khía cạnh thứ năm mà chiếu các bề mặt của không gian hình khối trong hệ tọa độ Đề-các-tơ, trên đó các loa phóng thanh được đặt, trên bề mặt của hình cầu có chứa các loa phóng thanh tương ứng trong hệ tọa độ hình cầu.

Khía cạnh thứ tám đề xuất phương pháp theo một trong số các khía cạnh từ khía cạnh thứ nhất đến khía cạnh thứ năm bao gồm các bước xử lý sau:

- Chiếu các tam giác tạo bởi 2 vị trí loa phóng thanh lân cận trong mặt phẳng xy và tâm của hình lập phương lên tam giác tương ứng trong không gian hình cầu

- Hiệu chỉnh bán kính để ánh xạ mép ngoài của hình chữ nhật loa phóng thanh từ mặt phẳng xy lên đường tròn tương ứng chứa các loa phóng thanh trong mặt phẳng nằm ngang của hệ tọa độ hình cầu

- Áp dụng độ nâng trên bán kính dựa trên thành phần z, để xác định bán kính ba chiều (3D) hình cầu

- Hiệu chỉnh bán kính dựa trên góc nâng để ánh xạ cả các loa theo chiều cao lên hình cầu

- Hiệu chỉnh góc nâng để phản chiếu các độ nâng khác nhau của các loa theo chiều cao trong các hệ tọa độ Đề-các-tơ và hình cầu

Khía cạnh thứ chín đề xuất phương pháp thực hiện các hoạt động đảo ngược theo khía cạnh thứ năm.

Khía cạnh thứ mười đề xuất phương pháp thực hiện các hoạt động đảo ngược theo khía cạnh thứ sáu.

Khía cạnh thứ mười một đề xuất phương pháp thực hiện các hoạt động đảo ngược theo khía cạnh thứ bảy.

Khía cạnh thứ mười hai đề xuất phương pháp thực hiện các hoạt động đảo ngược theo khía cạnh thứ tám.

10. Các phương án khác

Trong phần sau, các phương án khác theo sáng chế, sẽ được mô tả, có thể được sử dụng riêng lẻ hoặc kết hợp với bất kỳ dấu hiệu, chức năng và chi tiết nào được mô tả ở đây (cũng trong các điểm yêu cầu bảo hộ). Ngoài ra, bất kỳ phương án nào trong số các phương án khác được mô tả ở đây (cũng trong các điểm yêu cầu bảo hộ) có thể được tùy ý bổ sung bởi bất kỳ dấu hiệu, chức năng và chi tiết nào được mô tả trong phần này, cả riêng lẻ và kết hợp với nhau.

Quy tắc ánh xạ cho siêu dữ liệu vị trí đối tượng động:

Phần này mô tả chuyển đổi từ siêu dữ liệu đối tượng phía sản xuất, đặc biệt là dữ liệu vị trí đối tượng, trong trường hợp ở phía sản xuất hệ tọa độ Đê-các-tơ được sử dụng, nhưng ở định dạng truyền tải, siêu dữ liệu vị trí đối tượng được mô tả theo hệ tọa độ hình cầu.

Vấn đề là trong hệ tọa độ Đê-các-tơ, các loa phóng thanh không phải lúc nào cũng được đặt ở vị trí chính xác về mặt toán học so với hệ tọa độ hình cầu. Do đó, cần có sự chuyển đổi để đảm bảo rằng khu vực hình khối từ không gian Đê-các-tơ được chiếu chính xác vào hình cầu (hoặc bán cầu). Ví dụ, các vị trí loa phóng thanh được kết xuất như nhau bằng cách sử dụng bộ kết xuất đối tượng âm thanh dựa trên hệ tọa độ hình cầu (ví dụ, bộ kết xuất như được mô tả trong tiêu chuẩn âm thanh 3D MPEG-H) hoặc sử dụng bộ kết xuất dựa trên Đê-các-tơ với thuật toán chuyển đổi tương ứng. Các bề mặt hình khối cần phải hoặc phải được ánh xạ/chiếu lên bề mặt của hình cầu nơi đặt loa phóng thanh.

Hơn nữa, đó là mong muốn hoặc bắt buộc, rằng thuật toán chuyển đổi có độ phức tạp tính toán nhỏ, đặc biệt là bước chuyển đổi từ tọa độ hình cầu sang tọa độ Đê-các-tơ.

Ví dụ ứng dụng cho các phương án theo sáng chế là: sử dụng các công cụ tạo đối tượng âm thanh của tình trạng kỹ thuật mà thường sử dụng không gian tham số Đê-các-tơ (x, y, z) cho các tọa độ đối tượng âm thanh, nhưng sử dụng định dạng truyền tải mô tả các vị trí của đối tượng âm thanh trong các tọa độ hình cầu (góc phương vị, độ nâng, bán kính), chẳng hạn như âm thanh 3D MPEG-H. Tuy nhiên, định dạng truyền tải có thể (hoặc phải) không phù hợp với bộ kết xuất (hình cầu hoặc Đê-các-tơ), mà được áp dụng sau đó.

Việc chuyển đổi được mô tả theo mẫu cho thiết lập loa phóng thanh 5.1+4H, nhưng có thể dễ dàng chuyển đổi cho tất cả các loại thiết lập loa phóng thanh (ví dụ, 7.1+4, 22.2, v.v.) hoặc các không gian tham số Đê-các-tơ khác nhau (hướng khác nhau của các trục, hoặc tỷ lệ khác nhau của các trục, ..)

So sánh chung của các hệ tọa độ

Ví dụ về phòng tham số Đê-các-tơ với các vị trí loa phóng thanh tương ứng cho thiết lập 5.1+4H được thể hiện trên Fig.17.

Ví dụ về hệ tọa độ hình cầu theo ISO/IEC 23008-3:2015 âm thanh 3D MPEG-H được thể hiện trên Fig.18.

Lưu ý rằng các tọa độ X và Y trong hệ tọa độ ISO được định rõ một cách khác biệt so với hệ tọa độ Đê-các-tơ được mô tả ở trên.

Chuyển đổi phía sản xuất (Đê-các-tơ sang hình cầu)

Các vị trí loa phóng thanh được đưa ra trong các tọa độ hình cầu, ví dụ, được mô tả bởi khuyến nghị ITU-R BS.2051-1 (hệ thống âm thanh tiên tiến để sản xuất chương trình) và được mô tả trong thông số kỹ thuật MPEG-H. Việc chuyển đổi được áp dụng theo phương thức riêng biệt. Thứ nhất, các tọa độ x và y được ánh xạ với góc phương vị φ và bán kính r_{xy} trong mặt phẳng phương vị/xy. Sau đó, góc nâng và bán kính trong không gian 3D được tính toán bằng cách sử dụng tọa độ z . Ánh xạ được mô tả theo mẫu cho thiết lập loa phóng thanh 5.1+4H.

Trường hợp đặc biệt $x = y = 0$:

Đối với $z > 0$:

$\varphi = \text{không xác định } (= 0^\circ)$, $\theta = 90^\circ$ và $r = z$.

Đối với $z = 0$:

$\varphi = \text{không xác định } (= 0^\circ)$, $\theta = 0^\circ$ và $r = 0$.

1) Chuyển đổi trong mặt phẳng xy

Tham chiếu đến Fig.19, trong đó thể hiện biểu diễn giản đồ của hệ tọa độ Đê-các-tơ và của hệ tọa độ hình cầu, và của các loa (ô vuông được tô).

Bước 1:

Trong bước thứ nhất, các tam giác trong hệ tọa độ Đê-các-tơ được ánh xạ tới các tam giác tương ứng trong hệ tọa độ hình cầu.

Tham chiếu đến Fig.20, mà thể hiện biểu diễn đồ họa của các tam giác nội tiếp trong hình vuông trong hệ tọa độ Đê-các-tơ và trong đường tròn trong hệ tọa độ hình cầu.

Trong phần sau, điều này được thể hiện theo mẫu cho một tam giác. Sự tham chiếu cũng được thực hiện đến Fig.21.

Các tam giác có thể được chiếu lên nhau bằng sự biến đổi tuyến tính:

$$\tilde{P} = \begin{pmatrix} \tilde{x} \\ \tilde{y} \end{pmatrix} = \underline{T} P$$

Ma trận biến đổi có thể được tính toán bằng cách sử dụng các vị trí đã biết của các góc của tam giác P_1 , P_2 , $\tilde{P}_1$ và $\tilde{P}_2$. Các điểm này phụ thuộc vào cách thiết lập loa phóng thanh và các vị trí tương ứng của các loa phóng thanh và tam giác trong đó vị trí P được đặt.

$$\underline{T} = \begin{bmatrix} t_{11} & t_{12} \\ t_{21} & t_{22} \end{bmatrix} = \frac{1}{P_{1,x}P_{2,y} - P_{2,x}P_{1,y}} \begin{bmatrix} \tilde{P}_{1,x}P_{2,y} - \tilde{P}_{2,x}P_{1,y} & P_{1,x}\tilde{P}_{2,x} - \tilde{P}_{1,x}P_{2,x} \\ \tilde{P}_{1,y}P_{2,y} - \tilde{P}_{2,y}P_{1,y} & P_{1,x}\tilde{P}_{2,y} - \tilde{P}_{1,y}P_{2,x} \end{bmatrix}$$

Thiết lập loa phóng thanh 5.1+4H chứa thiết lập loa phóng thanh 5.1 tiêu chuẩn ở lớp giữa, đây là cơ sở cho phép chiếu trong mặt phẳng xy. Trong bảng 2, các điểm tương ứng P_1 , P_2 , $\tilde{P}_1$ và $\tilde{P}_2$ được đưa ra cho 5 tam giác cần phải được chiếu.

Bước 2:

Tính toán bán kính $\tilde{r}_{xy}$ và góc phương vị φ dựa trên các tọa độ ảnh xạ $\tilde{x}$ và $\tilde{y}$.

$$\tilde{r}_{xy} = \sqrt{\tilde{x}^2 + \tilde{y}^2}$$

$$\varphi = \begin{cases} \tan^{-1} \frac{-\tilde{x}}{\tilde{y}} & \text{đối với } \tilde{y} > 0 \\ -90^\circ & \text{đối với } \tilde{y} = 0 \wedge \tilde{x} > 0 \\ 0^\circ & \text{đối với } \tilde{y} = 0 \wedge \tilde{x} = 0 \\ 90^\circ & \text{đối với } \tilde{y} = 0 \wedge \tilde{x} < 0 \\ -90^\circ + \tan^{-1} \frac{\tilde{y}}{\tilde{x}} & \text{đối với } \tilde{y} < 0 \wedge \tilde{x} > 0 \\ -180^\circ & \text{đối với } \tilde{y} < 0 \wedge \tilde{x} = 0 \\ 90^\circ + \tan^{-1} \frac{\tilde{y}}{\tilde{x}} & \text{đối với } \tilde{y} < 0 \wedge \tilde{x} < 0 \end{cases}$$

Bước 3:

Bán kính phải được điều chỉnh, bởi vì các loa phóng thanh được đặt trên hình vuông trong hệ tọa độ Đê-các-tơ trái ngược với hệ tọa độ hình cầu. Trong hệ tọa độ hình cầu, loa phóng thanh được đặt trên đường tròn.

Để điều chỉnh bán kính, đường biên của hình vuông loa phóng thanh Đê-các-tơ được chiếu trên đường tròn của hệ tọa độ hình cầu. Điều này có nghĩa là dây cung được chiếu lên đoạn tương ứng của đường tròn.

Đối với $\varphi(\tilde{P}_1) < \varphi \leq \varphi(\tilde{P}_2)$:

$$r_{xy} = \tilde{r}_{xy} \frac{\cos\left(\frac{\varphi(\tilde{P}_2) + \varphi(\tilde{P}_1)}{2} - \varphi\right)}{\cos\left(\frac{\varphi(\tilde{P}_2) - \varphi(\tilde{P}_1)}{2}\right)}$$

2) Chuyển đổi thành phần z

Độ nâng của lớp trên cùng được giả định là góc nâng $\theta_{\text{Top}} = 30^\circ$ (hoặc 35°) trong hệ tọa độ hình cầu (độ nâng điển hình do ITU-R BS.2051 khuyến nghị).

Sự tham chiếu cũng được thực hiện đến Fig.23.

Bước 1:

Tính góc nâng $\tilde{\theta}$ dựa trên bán kính r_{xy} và thành phần z. Hơn nữa, tính toán bán kính 3D $\tilde{r}$ dựa trên góc $\tilde{\theta}$ và r_{xy} .

$$\tilde{\theta} = \tan^{-1} \frac{z}{r_{xy}}$$

$$\tilde{r} = \sqrt{r_{xy}^2 + z^2}$$

Bước 2:

Hiệu chỉnh bán kính $\tilde{r}$ do phép chiếu các đường biên hình chữ nhật của hệ Đê-các-tơ lên đường tròn đơn vị của hệ tọa độ hình cầu.

Sự tham chiếu cũng được thực hiện đến Fig.24.

Đối với $0 \leq \tilde{\theta} \leq 45^\circ$:

$$r = \tilde{r} \cos \tilde{\theta}$$

Đối với $45^\circ < \tilde{\theta} \leq 90^\circ$:

$$r = \tilde{r} \sin \tilde{\theta}$$

Bước 3:

Hiệu chỉnh góc nâng $\tilde{\theta}_{\text{Top}}$, do sự sắp đặt khác nhau của các loa phóng thanh trong hệ tọa độ Đê-các-tơ ($\tilde{\theta}_{\text{Top}} = 45^\circ$) và hình cầu ($\theta_{\text{Top}} = 30^\circ$ (hoặc 35°)).

Ánh xạ từ $\tilde{\theta}$ sang θ :

$$\theta = \begin{cases} \tilde{\theta} \frac{\theta_{\text{Top}}}{\tilde{\theta}_{\text{Top}}} & \text{đối với } \tilde{\theta} \leq \tilde{\theta}_{\text{Top}} \\ (\tilde{\theta} - \tilde{\theta}_{\text{Top}}) \frac{(90^\circ - \theta_{\text{Top}})}{\tilde{\theta}_{\text{Top}}} + \theta_{\text{Top}} & \text{đối với } \tilde{\theta}_{\text{Top}} < \tilde{\theta} < 90^\circ \end{cases}$$

Chuyển đổi phía bộ giải mã (hình cầu sang Đê-các-tơ)

Trên phía bộ giải mã, chuyển đổi đảo ngược sang phía sản xuất phải được thực hiện. Điều này có nghĩa là các bước chuyển đổi được đảo ngược theo thứ tự ngược lại.

Chuyển đổi độ nâng và hình chiếu của bán kính trên mặt phẳng xy (tính toán thành phần z)

Trường hợp đặc biệt $\theta = 90^\circ$:

$$x = 0, y = 0 \text{ và } z = r$$

Bước 1:

Ánh xạ từ θ sang $\tilde{\theta}$: với $\theta_{\text{Top}} = 30^\circ$ (hoặc 35°)

$$\tilde{\theta} = \begin{cases} \theta \frac{\tilde{\theta}_{\text{Top}}}{\theta_{\text{Top}}} & \text{đối với } \theta \leq \theta_{\text{Top}} \\ (\theta - \theta_{\text{Top}}) \frac{\tilde{\theta}_{\text{Top}}}{(90^\circ - \theta_{\text{Top}})} + \tilde{\theta}_{\text{Top}} & \text{đối với } \theta_{\text{Top}} < \theta < 90^\circ \end{cases}$$

Bước 2:

Đảo ngược hiệu chỉnh bán kính: với $\tilde{\theta}_{\text{Top}} = 45^\circ$

$$\tilde{r} = \begin{cases} \frac{r}{\cos \tilde{\theta}} & \text{đối với } \tilde{\theta} \leq \tilde{\theta}_{\text{Top}} \\ \frac{r}{\sin \tilde{\theta}} & \text{đối với } \tilde{\theta}_{\text{Top}} < \tilde{\theta} < 90^\circ \end{cases}$$

Bước 3:

Tính toán z và r_{xy}

$$z = \tilde{r} \sin \tilde{\theta}$$

$$r_{xy} = \tilde{r} \cos \tilde{\theta}$$

Tính toán thành phần x và y

Bước 1:

Đảo ngược hiệu chỉnh bán kính.

$$\tilde{r}_{xy} = r_{xy} \frac{\cos\left(\frac{\varphi(\tilde{P}_2) - \varphi(\tilde{P}_1)}{2}\right)}{\cos\left(\frac{\varphi(\tilde{P}_2) + \varphi(\tilde{P}_1)}{2} - \varphi\right)}$$

Bước 2:

Tính toán $\tilde{x}$ và $\tilde{y}$.

$$\tilde{x} = \begin{cases} -\tilde{r}_{xy} \sin \varphi & \text{đối với } |\varphi| \leq 90^\circ \\ -\tilde{r}_{xy} \sin(180^\circ - \varphi) & \text{đối với } 90^\circ < |\varphi| \leq 180^\circ \end{cases}$$

$$\tilde{y} = \begin{cases} \tilde{r}_{xy} \cos \varphi & \text{đối với } |\varphi| \leq 90^\circ \\ -\tilde{r}_{xy} \cos(180^\circ - |\varphi|) & \text{đối với } 90^\circ < |\varphi| \leq 180^\circ \end{cases}$$

Bước 3:

Tính toán x và y.

$$P = \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} = \underline{T}^{-1} \tilde{P}$$

Quy tắc ánh xạ cho siêu dữ liệu trải rộng:

Bộ mã hóa (Đê-các-tơ sang hình cầu): (Lưu ý: không sử dụng tín hiệu trải rộng đồng nhất)

$$s_\varphi = \frac{180^\circ}{4} (s_x + s_y)^2$$

$$s_d = D \cdot \begin{cases} s_y & \text{đối với } |\varphi| \leq 45^\circ \\ s_x & \text{đối với } 45 < |\varphi| < 135^\circ \\ s_y & \text{đối với } 135 \leq |\varphi| \leq 180^\circ \end{cases}$$

với D = 15,5 là giá trị khoảng cách tối đa

$$s_\theta = 90^\circ \cdot s_z$$

trải rộng theo độ rộng: s_φ , trải rộng theo chiều cao: s_θ và trải rộng theo khoảng cách: s_d

Bộ giải mã (hình cầu sang Đê-các-tơ)

$$s_x = \begin{cases} \sqrt{\frac{4 s_\varphi}{180^\circ} - \frac{s_d}{D}} & \text{đối với } |\varphi| \leq 45^\circ \\ \frac{s_d}{D} & \text{đối với } 45 < |\varphi| < 135^\circ \\ \sqrt{\frac{4 s_\varphi}{180^\circ} - \frac{s_d}{D}} & \text{đối với } 135 \leq |\varphi| \leq 180^\circ \end{cases}$$

$$s_y = \begin{cases} \frac{s_d}{D} & \text{đối với } |\varphi| \leq 45^\circ \\ \sqrt{\frac{4 s_\varphi}{180^\circ}} - \frac{s_d}{D} & \text{đối với } 45 < |\varphi| < 135^\circ \\ \frac{s_d}{D} & \text{đối với } 135 \leq |\varphi| \leq 180^\circ \end{cases}$$

$$s_z = \frac{1}{90^\circ} \cdot s_\theta$$

Trong trường hợp trải rộng đồng nhất trong dòng bit, chuyển đổi là:

$$s_x = s_y = s_z = \frac{1}{180^\circ} \cdot s_\varphi \text{ đồng nhất}$$

Giới hạn s_x , s_y và s_z trong phạm vi giữa $[0, 1]$.

11. Nhận xét thêm

Nhận xét chung, cần lưu ý rằng không nhất thiết phải sử dụng chính xác 4 phân đoạn hoặc tam giác. Ví dụ, các phân đoạn (hoặc các tam giác, như các tam giác miền Đê-các-tơ và các tam giác miền hình cầu) có thể được định rõ bởi các vị trí loa phóng thanh của mặt phẳng nằm ngang của thiết lập loa phóng thanh. Ví dụ, trong thiết lập loa theo chiều cao 5.1+4 (các loa được nâng), các phân đoạn hoặc các tam giác có thể được định rõ bởi thiết lập cơ sở 5.1. Theo đó, 5 phân đoạn có thể được định rõ trong ví dụ này (ví dụ, xem mô tả trong phần 10). Trong thiết lập các loa theo chiều cao (loa phóng thanh được nâng) 7.1+4, 7 phân đoạn hoặc tam giác có thể được định rõ. Ví dụ, điều này có thể được biểu diễn bằng các phương trình chung chung hơn được thể hiện trong phần 10 (không bao gồm các góc cố định). Ngoài ra, các góc của các loa theo chiều cao (các loa được nâng) có thể, ví dụ, khác nhau giữa các thiết lập (ví dụ, 30 độ hoặc 35 độ).

Do đó, số lượng tam giác và các phạm vi góc, ví dụ, có thể khác nhau giữa các phương án.

12. Các giải pháp thực hiện thay thế

Bất kỳ dấu hiệu và chức năng nào được mô tả ở đây có thể được thực hiện bằng phần cứng hoặc phần mềm, hoặc sử dụng kết hợp phần cứng và phần mềm, như sẽ được mô tả trong phần này.

Mặc dù một số khía cạnh đã được mô tả trong ngữ cảnh của thiết bị, nhưng rõ ràng những khía cạnh này cũng thể hiện mô tả của phương pháp tương ứng, trong đó khối hoặc thiết bị tương ứng với bước phương pháp hoặc dấu hiệu của bước phương pháp. Tương tự, các khía cạnh được mô tả trong ngữ cảnh của bước phương pháp cũng thể hiện mô tả về khối hoặc mục hoặc dấu hiệu tương ứng của thiết bị tương ứng. Một số hoặc tất cả các bước của phương pháp có thể được thực hiện bởi (hoặc sử dụng) thiết bị phần cứng, chẳng hạn như bộ vi xử lý, máy tính lập trình được hoặc mạch điện tử. Theo một số phương án, một hoặc nhiều bước của phương pháp quan trọng nhất có thể được thực hiện bởi thiết bị như vậy.

Tùy thuộc vào các yêu cầu thực hiện nhất định, các phương án của sáng chế có thể được thực hiện trong phần cứng hoặc phần mềm. Việc thực hiện có thể được thực hiện bằng cách sử dụng vật ghi lưu trữ kỹ thuật số, ví dụ như đĩa mềm, DVD, Blu-Ray, CD, ROM, PROM, EPROM, EEPROM hoặc bộ nhớ FLASH, có lưu trữ các tín hiệu điều khiển có thể đọc được bằng điện tử từ đó kết hợp (hoặc có khả năng kết hợp) với hệ thống máy tính có thể lập trình để thực hiện phương pháp tương ứng. Do đó, vật ghi lưu trữ kỹ thuật số có thể đọc được bằng máy tính.

Một số phương án theo sáng chế bao gồm vật mang dữ liệu có các tín hiệu điều khiển có thể đọc được bằng điện tử, mà có khả năng kết hợp với hệ thống máy tính có thể lập trình được, sao cho một trong số các phương pháp được mô tả ở đây được thực hiện.

Nói chung, các phương án của sáng chế có thể được thực hiện dưới dạng sản phẩm chương trình máy tính có mã chương trình, mã chương trình hoạt động để thực hiện một trong các phương pháp khi sản phẩm chương trình máy tính chạy trên máy tính. Ví dụ, mã chương trình có thể được lưu trữ trên vật mang có thể đọc được bằng máy.

Các phương án khác bao gồm chương trình máy tính để thực hiện một trong các phương pháp được mô tả ở đây, được lưu trữ trên vật mang có thể đọc được bằng máy.

Nói cách khác, phương án của phương pháp theo sáng chế là, do đó, chương trình máy tính có mã chương trình để thực hiện một trong các phương pháp được mô tả ở đây, khi chương trình máy tính chạy trên máy tính.

Phương án khác của phương pháp theo sáng chế là, do đó, vật mang dữ liệu (hoặc vật ghi lưu trữ kỹ thuật số, hoặc vật ghi có thể đọc được bằng máy tính) bao gồm, được ghi lại trên đó, chương trình máy tính để thực hiện một trong các phương pháp được mô tả ở đây. Vật mang dữ liệu, vật ghi lưu trữ kỹ thuật số hoặc vật ghi được ghi lại thường hữu hình và/hoặc không tạm thời.

Phương án khác của phương pháp theo sáng chế là, do đó, dòng dữ liệu hoặc chuỗi các tín hiệu biểu diễn chương trình máy tính để thực hiện một trong các phương pháp được mô tả ở đây. Ví dụ, dòng dữ liệu hoặc chuỗi các tín hiệu có thể được tạo cấu hình để được truyền tải qua kết nối truyền dữ liệu, ví dụ qua Internet.

Phương án khác bao gồm phương tiện xử lý, ví dụ như máy tính, hoặc thiết bị logic có thể lập trình được, được tạo cấu hình hoặc được thích ứng để thực hiện một trong các phương pháp được mô tả ở đây.

Phương án khác bao gồm máy tính được cài đặt trên đó chương trình máy tính để thực hiện một trong các phương pháp được mô tả ở đây.

Phương án khác theo sáng chế bao gồm thiết bị hoặc hệ thống được tạo cấu hình để truyền tải (ví dụ, bằng điện tử hoặc quang học) chương trình máy tính để thực hiện một trong các phương pháp được mô tả ở đây tới bộ thu. Ví dụ, bộ thu có thể là máy tính, thiết bị di động, thiết bị nhớ hoặc tương tự. Ví dụ, thiết bị hoặc hệ thống có thể bao gồm máy chủ tệp để truyền tải chương trình máy tính đến bộ thu.

Theo một số phương án, thiết bị logic có thể lập trình được (ví dụ, mảng cổng có thể lập trình được dạng trường) có thể được sử dụng để thực hiện một số hoặc tất cả các chức năng của các phương pháp được mô tả ở đây. Theo một số phương án, mảng cổng có thể lập trình được dạng trường có thể kết hợp với bộ vi xử lý để thực hiện một trong các phương pháp được mô tả ở đây. Nói chung, các phương pháp được ưu tiên thực hiện bởi bất kỳ thiết bị phần cứng nào.

Thiết bị được mô tả ở đây có thể được thực hiện bằng cách sử dụng thiết bị phần cứng, hoặc sử dụng máy tính, hoặc sử dụng kết hợp thiết bị phần cứng và máy tính.

Thiết bị được mô tả ở đây, hoặc bất kỳ thành phần nào của thiết bị được mô tả ở đây, có thể được thực hiện ít nhất một phần trong phần cứng và/hoặc trong phần mềm.

Các phương pháp được mô tả ở đây có thể được thực hiện bằng thiết bị phần cứng, hoặc sử dụng máy tính, hoặc sử dụng kết hợp thiết bị phần cứng và máy tính.

Các phương pháp được mô tả ở đây, hoặc bất kỳ thành phần nào của thiết bị được mô tả ở đây, có thể được thực hiện ít nhất một phần bằng phần cứng và/hoặc bằng phần mềm.

Các phương án được mô tả ở trên chỉ là minh họa cho các nguyên tắc của sáng chế. Điều này được hiểu rằng các sửa đổi và biến thể của cách bố trí cũng như các chi tiết được mô tả ở đây sẽ rõ ràng đối với những người khác có kỹ năng trong lĩnh vực này. Do đó, mục đích chỉ bị giới hạn bởi phạm vi của các điểm yêu cầu bảo hộ sắp tới đây chứ không phải bởi các chi tiết cụ thể được trình bày bằng cách mô tả và giải thích các phương án ở đây.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Thiết bị để chuyển đổi vị trí đối tượng của đối tượng âm thanh từ biểu diễn Đê-các-tơ sang biểu diễn hình cầu,

trong đó khu vực cơ sở của biểu diễn Đê-các-tơ được chia nhỏ thành nhiều tam giác khu vực cơ sở và trong đó nhiều tam giác miền hình cầu được liên kết được nội tiếp trong đường tròn của biểu diễn hình cầu,

trong đó thiết bị bao gồm bộ xác định tam giác được tạo cấu hình để xác định, tam giác khu vực cơ sở nào mà hình chiếu của vị trí đối tượng của đối tượng âm thanh vào khu vực cơ sở được bố trí; và

trong đó thiết bị bao gồm bộ xác định vị trí được ánh xạ được tạo cấu hình để xác định vị trí được ánh xạ của hình chiếu của vị trí đối tượng bằng cách sử dụng biến đổi tuyến tính, mà ánh xạ tam giác khu vực cơ sở lên tam giác miền hình cầu được liên kết của nó,

trong đó thiết bị bao gồm bộ suy ra góc phương vị được tạo cấu hình để suy ra góc phương vị và giá trị bán kính trung gian từ vị trí được ánh xạ;

trong đó thiết bị được tạo cấu hình để thu giá trị bán kính miền hình cầu và góc nâng phụ thuộc vào giá trị bán kính trung gian và phụ thuộc vào khoảng cách của vị trí đối tượng từ khu vực cơ sở.

2. Thiết bị theo điểm 1, trong đó thiết bị được tạo cấu hình để xác định vị trí được ánh xạ $\tilde{P}$ của hình chiếu P của vị trí đối tượng bằng cách sử dụng biến đổi tuyến tính được mô tả bởi ma trận biến đổi T theo:

$$\tilde{P} = \begin{pmatrix} \tilde{x} \\ \tilde{y} \end{pmatrix} = \underline{T} P,$$

trong đó thiết bị được tạo cấu hình để thu ma trận biến đổi phụ thuộc vào tam giác khu vực cơ sở được xác định, và

trong đó $\tilde{x}$ biểu thị tọa độ thứ nhất của vị trí được ánh xạ $\tilde{P}$ và $\tilde{y}$ biểu thị tọa độ thứ hai của vị trí được ánh xạ $\tilde{P}$.

3. Thiết bị theo điểm 2, trong đó ma trận biến đổi được định rõ theo:

$$\underline{T} = \begin{bmatrix} t_{11} & t_{12} \\ t_{21} & t_{22} \end{bmatrix} = \frac{1}{P_{1,x}P_{2,y} - P_{2,x}P_{1,y}} \begin{bmatrix} \tilde{P}_{1,x}P_{2,y} - \tilde{P}_{2,x}P_{1,y} & P_{1,x}\tilde{P}_{2,x} - \tilde{P}_{1,x}P_{2,x} \\ \tilde{P}_{1,y}P_{2,y} - \tilde{P}_{2,y}P_{1,y} & P_{1,x}\tilde{P}_{2,y} - \tilde{P}_{1,y}P_{2,x} \end{bmatrix}$$

trong đó $P_{1,x}, P_{1,y}, P_{2,x}, P_{2,y}$ là tọa độ x và y của hai góc của tam giác khu vực cơ sở được xác định; và

trong đó $\tilde{P}_{1,x}, \tilde{P}_{1,y}, \tilde{P}_{2,x}, \tilde{P}_{2,y}$ là tọa độ x và y của hai góc của tam giác miền hình cầu được liên kết.

4. Thiết bị theo điểm 1, trong đó các tam giác khu vực cơ sở bao gồm:

tam giác khu vực cơ sở thứ nhất bao phủ khu vực phía trước của gốc tọa độ của biểu diễn Đê-các-tơ,

tam giác khu vực cơ sở thứ hai bao phủ khu vực phía bên trái của gốc tọa độ của biểu diễn Đê-các-tơ,

tam giác khu vực cơ sở thứ ba bao phủ khu vực phía bên phải của gốc tọa độ của biểu diễn Đê-các-tơ, và

tam giác khu vực cơ sở thứ tư bao phủ khu vực phía sau gốc tọa độ của biểu diễn Đê-các-tơ.

5. Thiết bị theo điểm 1, trong đó các tam giác miền hình cầu bao gồm:

tam giác miền hình cầu thứ nhất bao phủ khu vực phía trước gốc tọa độ của biểu diễn hình cầu,

tam giác miền hình cầu thứ hai bao phủ khu vực phía bên trái của gốc tọa độ của biểu diễn hình cầu,

tam giác miền hình cầu thứ ba bao phủ khu vực phía bên phải của gốc tọa độ của biểu diễn hình cầu, và

tam giác miền hình cầu thứ tư bao phủ khu vực phía sau gốc tọa độ của biểu diễn hình cầu.

6. Thiết bị theo điểm 1, trong đó các tam giác khu vực cơ sở bao gồm:

tam giác khu vực cơ sở thứ nhất bao phủ khu vực trong vùng phía trước bên phải của gốc tọa độ của biểu diễn Đê-các-tơ,

tam giác khu vực cơ sở thứ hai bao phủ khu vực trong vùng phía trước bên trái của gốc tọa độ của biểu diễn Đê-các-tơ,

tam giác khu vực cơ sở thứ ba bao phủ khu vực ở phía bên trái của gốc tọa độ của biểu diễn Đê-các-tơ,

tam giác khu vực cơ sở thứ tư bao phủ khu vực ở phía bên phải của gốc tọa độ của biểu diễn Đê-các-tơ, và

tam giác khu vực cơ sở thứ năm bao phủ khu vực phía sau gốc tọa độ của biểu diễn Đê-các-tơ.

7. Thiết bị theo điểm 1, trong đó các tam giác miền hình cầu bao gồm:

tam giác miền hình cầu thứ nhất bao phủ khu vực ở khu vực phía trước bên phải của gốc tọa độ của biểu diễn hình cầu,

tam giác miền hình cầu thứ hai bao phủ khu vực ở khu vực phía trước bên trái của gốc tọa độ của biểu diễn hình cầu,

tam giác miền hình cầu thứ ba bao phủ khu vực ở phía bên trái của gốc tọa độ của biểu diễn hình cầu,

tam giác miền hình cầu thứ tư bao phủ khu vực ở phía bên phải của gốc tọa độ của biểu diễn hình cầu, và

tam giác miền hình cầu thứ năm bao phủ khu vực phía sau gốc tọa độ của biểu diễn hình cầu.

8. Thiết bị theo điểm 1, trong đó:

các tọa độ P_1 , P_2 của các góc của các tam giác khu vực cơ sở và các tọa độ $\tilde{P}_1$ và $\tilde{P}_2$ của các góc của các tam giác miền hình cầu được liên kết được định rõ như dưới đây:

	P_1	P_2	$\tilde{P}_1$	$\tilde{P}_2$
Cặp tam giác	(1,1)	(-1,1)	$(\sin 30^\circ = \frac{\sqrt{3}}{2}, \cos 30^\circ = \frac{1}{2})$	$(-\frac{\sqrt{3}}{2}, \frac{1}{2})$

1				
Cặp tam giác 2	(-1,1)	(-1,-1)	$(-\frac{\sqrt{3}}{2}, \frac{1}{2})$	(-0,93969, -0,34202)
Cặp tam giác 3	(-1,-1)	(1,-1)	$(-\cos(110^\circ - 90^\circ) = -0,93969, -\sin(20^\circ) = -0,34202)$	(0,93969, -0,34202)
Cặp tam giác 4	(1,-1)	(1,1)	(0,93969, -0,34202)	$(\frac{\sqrt{3}}{2}, \frac{1}{2})$

trong đó góc thứ ba của các tam giác tương ứng nằm trong góc tọa độ của hệ tọa độ tương ứng.

9. Thiết bị theo điểm 1, trong đó:

các tọa độ P_1 , P_2 của các góc của các tam giác khu vực cơ sở và các tọa độ $\tilde{P}_1$ và $\tilde{P}_2$ của các góc của các tam giác miền hình cầu được liên kết được định rõ như dưới đây:

	P_1	P_2	$\tilde{P}_1$	$\tilde{P}_2$
Cặp tam giác 1	(0,1)	(-1,1)	$\varphi_{Sp} = 0^\circ, r_{Sp} = 1$	$\varphi_{Sp} = 30^\circ, r_{Sp} = 1$
			(0, 1)	$(-\frac{1}{2}, \frac{\sqrt{3}}{2})$
Cặp tam giác 2	(-1,1)	(-1,-1)	$\varphi_{Sp} = 30^\circ, r_{Sp} = 1$	$\varphi_{Sp} = 110^\circ, r_{Sp} = 1$
			$(-\frac{1}{2}, \frac{\sqrt{3}}{2})$	(-0,93969, -0,34202)

Cặp tam giác 3	(-1,-1)	(1,-1)	$\varphi_{Sp} = 110^\circ, r_{Sp} = 1$	$\varphi_{Sp} = -110^\circ, r_{Sp} = 1$
			$(-0,93969, -0,34202)$	$(0,93969, -0,34202)$
Cặp tam giác 4	(1,-1)	(1,1)	$\varphi_{Sp} = -110^\circ, r_{Sp} = 1$	$\varphi_{Sp} = -30^\circ, r_{Sp} = 1$
			$(0,93969, -0,34202)$	$(\frac{1}{2}, \frac{\sqrt{3}}{2})$
Cặp tam giác 5	(1,1)	(0,1)	$\varphi_{Sp} = -30^\circ, r_{Sp} = 1$	$\varphi_{Sp} = 0^\circ, r_{Sp} = 1$
			$(\frac{1}{2}, \frac{\sqrt{3}}{2})$	$(0, 1)$

trong đó góc thứ ba của các tam giác tương ứng nằm trong góc tọa độ của hệ tọa độ tương ứng.

10. Thiết bị theo điểm 1,

trong đó thiết bị được tạo cấu hình để suy ra góc phương vị φ từ các tọa độ được ánh xạ $\tilde{x}$ và $\tilde{y}$ của vị trí được ánh xạ theo:

$$\varphi = \begin{cases} \tan^{-1} \frac{-\tilde{x}}{\tilde{y}} & \text{đối với } \tilde{y} > 0 \\ -90^\circ & \text{đối với } \tilde{y} = 0 \wedge \tilde{x} > 0 \\ 0^\circ & \text{đối với } \tilde{y} = 0 \wedge \tilde{x} = 0 \\ 90^\circ & \text{đối với } \tilde{y} = 0 \wedge \tilde{x} < 0 \\ -90^\circ + \tan^{-1} \frac{\tilde{y}}{\tilde{x}} & \text{đối với } \tilde{y} < 0 \wedge \tilde{x} > 0 \\ -180^\circ & \text{đối với } \tilde{y} < 0 \wedge \tilde{x} = 0 \\ 90^\circ + \tan^{-1} \frac{\tilde{y}}{\tilde{x}} & \text{đối với } \tilde{y} < 0 \wedge \tilde{x} < 0. \end{cases}$$

11. Thiết bị theo điểm 1,

trong đó thiết bị được tạo cấu hình để suy ra giá trị bán kính trung gian $\tilde{r}_{xy}$ từ các tọa độ được ánh xạ $\tilde{x}$ và $\tilde{y}$ của vị trí được ánh xạ theo:

$$\tilde{r}_{xy} = \sqrt{\tilde{x}^2 + \tilde{y}^2}.$$

12. Thiết bị theo điểm 1,

trong đó thiết bị được tạo cấu hình để thu giá trị bán kính miền hình cầu phụ thuộc vào giá trị bán kính trung gian bằng cách sử dụng điều chỉnh bán kính mà ánh xạ tam giác miền hình cầu nội tiếp đường tròn lên đoạn đường tròn.

13. Thiết bị theo điểm 1,

trong đó thiết bị được tạo cấu hình để thu giá trị bán kính miền hình cầu phụ thuộc vào giá trị bán kính trung gian bằng cách sử dụng điều chỉnh bán kính,

trong đó việc điều chỉnh bán kính được thích ứng để định tỷ lệ giá trị bán kính trung gian thu được trước đó phụ thuộc vào góc phương vị φ .

14. Thiết bị theo điểm 1,

trong đó thiết bị được tạo cấu hình để thu giá trị bán kính miền hình cầu phụ thuộc vào giá trị bán kính trung gian bằng cách sử dụng ánh xạ có dạng:

đối với $|\varphi| \leq 30^\circ$:

$$r_{xy} = \tilde{r}_{xy} \frac{\cos \varphi}{\cos 30^\circ}$$

đối với $30^\circ < |\varphi| \leq 110^\circ$:

$$r_{xy} = \tilde{r}_{xy} \frac{\cos(70^\circ - |\varphi|)}{\cos 80^\circ}$$

đối với $110^\circ < |\varphi| \leq 180^\circ$:

$$r_{xy} = \tilde{r}_{xy} \frac{\cos(180^\circ - |\varphi|)}{\cos 140^\circ}$$

trong đó r_{xy} là phiên bản được điều chỉnh bán kính của giá trị bán kính trung gian $\tilde{r}_{xy}$; và

trong đó φ là góc phương vị.

15. Thiết bị theo điểm 1,

trong đó thiết bị được tạo cấu hình để thu giá trị bán kính miền hình cầu r_{xy} phụ thuộc vào giá trị bán kính trung gian $\tilde{r}_{xy}$ bằng cách sử dụng ánh xạ có dạng:

đối với $\varphi(\tilde{P}_1) < \varphi \leq \varphi(\tilde{P}_2)$:

$$r_{xy} = \tilde{r}_{xy} \frac{\cos\left(\frac{\varphi(\tilde{P}_2) + \varphi(\tilde{P}_1)}{2} - \varphi\right)}{\cos\left(\frac{\varphi(\tilde{P}_2) - \varphi(\tilde{P}_1)}{2}\right)}$$

trong đó $\varphi(\tilde{P}_1)$ và $\varphi(\tilde{P}_2)$ là các góc vị trí của hai góc của tam giác miền hình cầu tương ứng.

16. Thiết bị theo điểm 1,

trong đó thiết bị được tạo cấu hình để thu góc nâng như góc của tam giác vuông có các cạnh bên của giá trị bán kính trung gian và của khoảng cách của vị trí đối tượng từ khu vực cơ sở.

17. Thiết bị theo điểm 1,

trong đó thiết bị được tạo cấu hình để thu bán kính miền hình cầu như chiều dài cạnh huyền $\tilde{r}$ của tam giác vuông có các cạnh bên của giá trị bán kính trung gian và của khoảng cách của vị trí đối tượng từ khu vực cơ sở, hoặc như phiên bản được điều chỉnh của nó.

18. Thiết bị theo điểm 1,

trong đó thiết bị được tạo cấu hình để thu góc nâng $\tilde{\theta}$ theo:

$$\tilde{\theta} = \tan^{-1} \frac{z}{r_{xy}}$$

và/hoặc để thu bán kính miền hình cầu $\tilde{r}$ theo:

$$\tilde{r} = \sqrt{r_{xy}^2 + z^2},$$

trong đó z là khoảng cách của vị trí đối tượng từ khu vực cơ sở, và

trong đó r_{xy} là giá trị bán kính trung gian, hoặc phiên bản được điều chỉnh của nó.

19. Thiết bị theo điểm 1,

trong đó thiết bị được tạo cấu hình để thu góc nâng được điều chỉnh.

20. Thiết bị theo điểm 19,

trong đó thiết bị được tạo cấu hình để thu góc nâng được điều chỉnh bằng cách sử dụng ánh xạ phi tuyến tính mà ánh xạ tuyến tính các góc trong vùng góc thứ nhất lên vùng góc được ánh xạ thứ nhất và ánh xạ tuyến tính các góc trong vùng góc thứ hai lên vùng góc được ánh xạ thứ hai, trong đó vùng góc thứ nhất có độ rộng khác so với vùng góc được ánh xạ thứ nhất.

21. Thiết bị theo điểm 20,

trong đó phạm vi góc cùng được bao phủ bởi vùng góc thứ nhất và vùng góc thứ hai giống hệt với phạm vi góc cùng được bao phủ bởi vùng góc được ánh xạ thứ nhất và vùng góc được ánh xạ thứ hai.

22. Thiết bị theo điểm 19,

trong đó thiết bị được tạo cấu hình để ánh xạ góc nâng $\tilde{\theta}$ lên góc nâng được điều chỉnh θ theo:

$$\theta = \begin{cases} \tilde{\theta} \frac{30^\circ}{45^\circ} & \text{đối với } \tilde{\theta} \leq 45^\circ \\ (\tilde{\theta} - 45^\circ) \frac{(90^\circ - 30^\circ)}{45^\circ} + 30^\circ & \text{đối với } 45^\circ < \tilde{\theta} < 90^\circ. \end{cases}$$

23. Thiết bị theo điểm 19,

trong đó thiết bị được tạo cấu hình để ánh xạ góc nâng $\tilde{\theta}$ lên góc nâng được điều chỉnh θ theo:

$$\theta = \begin{cases} \tilde{\theta} \frac{\theta_{\text{Top}}}{\tilde{\theta}_{\text{Top}}} & \text{đối với } \tilde{\theta} \leq \tilde{\theta}_{\text{Top}} \\ (\tilde{\theta} - \tilde{\theta}_{\text{Top}}) \frac{(90^\circ - \theta_{\text{Top}})}{\tilde{\theta}_{\text{Top}}} + \theta_{\text{Top}} & \text{đối với } \tilde{\theta}_{\text{Top}} < \tilde{\theta} < 90^\circ \end{cases}$$

trong đó θ_{Top} là góc nâng của các loa được nâng theo chiều cao trong hệ tọa độ Đê-các-tơ; và

trong đó $\tilde{\theta}_{\text{Top}}$ là góc nâng của các loa được nâng theo chiều cao trong hệ tọa độ hình cầu.

24. Thiết bị theo điểm 1,

trong đó thiết bị được tạo cấu hình để thu bán kính miền hình cầu được điều chỉnh trên cơ sở bán kính miền hình cầu.

25. Thiết bị theo điểm 24,

trong đó thiết bị được tạo cấu hình để thực hiện ánh xạ, mà ánh xạ các đường biên của hình vuông trong hệ Đề-các-tơ lên đường tròn trong hệ tọa độ hình cầu, để thu bán kính miền hình cầu được điều chỉnh.

26. Thiết bị theo điểm 24,

trong đó thiết bị được tạo cấu hình để ánh xạ bán kính miền hình cầu $\tilde{r}$ lên bán kính miền hình cầu được điều chỉnh r theo:

đối với $0 \leq \tilde{\theta} \leq 45^\circ$:

$$r = \tilde{r} \cos \tilde{\theta}$$

đối với $45^\circ < \tilde{\theta} \leq 90^\circ$:

$$r = \tilde{r} \sin \tilde{\theta}$$

trong đó $\tilde{\theta}$ là góc nâng.

27. Bộ cung cấp dòng âm thanh để cung cấp dòng âm thanh,

trong đó bộ cung cấp dòng âm thanh được tạo cấu hình để nhận thông tin vị trí đối tượng đầu vào mô tả vị trí của đối tượng âm thanh trong biểu diễn Đề-các-tơ và

để cung cấp dòng âm thanh bao gồm thông tin vị trí đối tượng đầu ra mô tả vị trí của đối tượng trong biểu diễn hình cầu,

trong đó bộ cung cấp dòng âm thanh bao gồm thiết bị theo điểm 1 để chuyển đổi biểu diễn Đề-các-tơ thành biểu diễn hình cầu.

28. Hệ thống sản xuất nội dung âm thanh,

trong đó hệ thống sản xuất nội dung âm thanh được tạo cấu hình để xác định thông tin vị trí đối tượng mô tả vị trí của đối tượng âm thanh trong biểu diễn Đề-các-tơ, và

trong đó hệ thống sản xuất nội dung âm thanh bao gồm thiết bị theo điểm 1 để chuyển đổi biểu diễn Đê-các-tơ thành biểu diễn hình cầu, và

trong đó hệ thống sản xuất nội dung âm thanh được tạo cấu hình để đưa biểu diễn hình cầu vào dòng âm thanh.

29. Thiết bị phát lại âm thanh,

trong đó thiết bị phát lại âm thanh được tạo cấu hình để nhận dòng âm thanh bao gồm biểu diễn hình cầu của thông tin vị trí đối tượng, và

trong đó thiết bị phát lại âm thanh bao gồm thiết bị theo điểm 1, mà được tạo cấu hình để chuyển đổi biểu diễn Đê-các-tơ thành biểu diễn hình cầu của thông tin vị trí đối tượng, và

trong đó thiết bị phát lại âm thanh bao gồm bộ kết xuất được tạo cấu hình để kết xuất đối tượng âm thanh thành nhiều tín hiệu kênh được liên kết với các bộ chuyển đổi âm thanh phụ thuộc vào biểu diễn hình cầu của thông tin vị trí đối tượng.

30. Thiết bị để chuyển đổi vị trí đối tượng của đối tượng âm thanh từ biểu diễn hình cầu sang biểu diễn Đê-các-tơ,

trong đó khu vực cơ sở của biểu diễn Đê-các-tơ được chia nhỏ thành nhiều tam giác khu vực cơ sở, và trong đó nhiều tam giác miền hình cầu được nội tiếp trong đường tròn của biểu diễn hình cầu,

trong đó thiết bị được tạo cấu hình để thu giá trị mô tả khoảng cách của vị trí đối tượng từ khu vực cơ sở và bán kính trung gian trên cơ sở góc nâng hoặc góc nâng được ánh xạ và trên cơ sở bán kính miền hình cầu hoặc bán kính miền hình cầu được ánh xạ;

trong đó thiết bị bao gồm bộ xác định vị trí được tạo cấu hình để xác định vị trí trong một trong các tam giác nội tiếp trong đường tròn trên cơ sở bán kính trung gian, hoặc phiên bản được hiệu chỉnh của nó, và trên cơ sở góc phương vị; và

trong đó thiết bị bao gồm bộ ánh xạ được tạo cấu hình để xác định vị trí được ánh xạ của hình chiếu của vị trí đối tượng lên khu vực cơ sở trên cơ sở vị trí được xác định bên trong một trong các tam giác nội tiếp trong đường tròn.

31. Thiết bị theo điểm 30,

trong đó thiết bị được tạo cấu hình để thu góc nâng được ánh xạ trên cơ sở góc nâng.

32. Thiết bị theo điểm 31,

trong đó thiết bị được tạo cấu hình để thu góc nâng được ánh xạ bằng cách sử dụng ánh xạ phi tuyến tính mà ánh xạ tuyến tính các góc trong vùng góc thứ nhất lên vùng góc được ánh xạ thứ nhất và ánh xạ tuyến tính các góc trong vùng góc thứ hai lên vùng góc được ánh xạ thứ hai, trong đó vùng góc thứ nhất có độ rộng khác so với vùng góc được ánh xạ thứ nhất.

33. Thiết bị theo điểm 32,

trong đó phạm vi góc cùng được bao phủ bởi vùng góc thứ nhất và vùng góc thứ hai giống với phạm vi góc cùng được bao phủ bởi vùng góc được ánh xạ thứ nhất và vùng góc được ánh xạ thứ hai.

34. Thiết bị theo điểm 31,

trong đó thiết bị được tạo cấu hình để ánh xạ góc nâng θ lên góc nâng được ánh xạ $\tilde{\theta}$ theo:

$$\tilde{\theta} = \begin{cases} \theta \frac{45^\circ}{30^\circ} & \text{đối với } \theta \leq 30^\circ \\ (\theta - 30^\circ) \frac{45^\circ}{(90^\circ - 30^\circ)} + 45^\circ & \text{đối với } 30^\circ < \theta < 90^\circ. \end{cases}$$

35. Thiết bị theo điểm 3128,

trong đó thiết bị được tạo cấu hình để ánh xạ góc nâng θ lên góc nâng được ánh xạ $\tilde{\theta}$ theo:

$$\tilde{\theta} = \begin{cases} \theta \frac{\tilde{\theta}_{\text{Top}}}{\theta_{\text{Top}}} & \text{đối với } \theta \leq \theta_{\text{Top}} \\ (\theta - \theta_{\text{Top}}) \frac{\tilde{\theta}_{\text{Top}}}{(90^\circ - \theta_{\text{Top}})} + \tilde{\theta}_{\text{Top}} & \text{đối với } \theta_{\text{Top}} < \theta < 90^\circ \end{cases}$$

trong đó θ_{Top} là góc nâng của các loa được nâng theo chiều cao trong hệ tọa độ Đề-các-tơ; và

trong đó $\tilde{\theta}_{\text{Top}}$ là góc nâng của các loa được nâng theo chiều cao trong hệ tọa độ hình cầu.

36. Thiết bị theo điểm 30,

trong đó thiết bị được tạo cấu hình để thu bán kính miền hình cầu được ánh xạ $\tilde{r}$ trên cơ sở bán kính miền hình cầu.

37. Thiết bị theo điểm 36,

trong đó thiết bị được tạo cấu hình để định tỷ lệ bán kính miền hình cầu phụ thuộc vào góc nâng hoặc phụ thuộc vào góc nâng được ánh xạ,

trong đó thiết bị được tạo cấu hình để thực hiện ánh xạ, mà ánh xạ đường tròn trong hệ tọa độ hình cầu lên các đường biên của hình vuông trong hệ Đề-các-tơ.

38. Thiết bị theo điểm 36,

trong đó thiết bị được tạo cấu hình để thu bán kính miền hình cầu được ánh xạ $\tilde{r}$ trên cơ sở bán kính miền hình cầu r theo:

$$\tilde{r} = \begin{cases} \frac{r}{\cos \tilde{\theta}} & \text{đối với } \tilde{\theta} \leq 45^\circ \\ \frac{r}{\sin \tilde{\theta}} & \text{đối với } 45^\circ < \tilde{\theta} < 90^\circ \end{cases}$$

trong đó $\tilde{\theta}$ là góc nâng hoặc góc nâng được ánh xạ.

39. Thiết bị theo điểm 36,

trong đó thiết bị được tạo cấu hình để thu bán kính miền hình cầu được ánh xạ $\tilde{r}$ trên cơ sở bán kính miền hình cầu r theo:

$$\tilde{r} = \begin{cases} \frac{r}{\cos \tilde{\theta}} & \text{đối với } \tilde{\theta} \leq \tilde{\theta}_{\text{Top}} \\ \frac{r}{\sin \tilde{\theta}} & \text{đối với } \tilde{\theta}_{\text{Top}} < \tilde{\theta} < 90^\circ \end{cases}$$

trong đó $\tilde{\theta}$ là góc nâng hoặc góc nâng được ánh xạ, và

trong đó $\tilde{\theta}_{\text{Top}}$ là góc nâng của các loa được nâng theo chiều cao trong hệ tọa độ hình cầu.

40. Thiết bị theo điểm 30,

trong đó thiết bị được tạo cấu hình để thu giá trị z mô tả khoảng cách của vị trí đối tượng từ khu vực cơ sở theo:

$$z = \tilde{r} \sin \tilde{\theta}$$

và/hoặc

trong đó thiết bị được tạo cấu hình để thu bán kính trung gian r_{xy} theo:

$$r_{xy} = \tilde{r} \cos \tilde{\theta},$$

trong đó $\tilde{r}$ là bán kính miền hình cầu hoặc bán kính miền hình cầu được ánh xạ; và

trong đó $\tilde{\theta}$ là góc nâng hoặc góc nâng được ánh xạ.

41. Thiết bị theo điểm 30,

trong đó thiết bị được tạo cấu hình để thực hiện hiệu chỉnh bán kính bằng cách sử dụng ánh xạ mà ánh xạ các đoạn đường tròn lên các tam giác nội tiếp trong đường tròn.

42. Thiết bị theo điểm 30,

trong đó thiết bị được tạo cấu hình để định tỷ lệ bán kính trung gian phụ thuộc vào góc phương vị, để thu bán kính được hiệu chỉnh.

43. Thiết bị theo điểm 30,

trong đó thiết bị được tạo cấu hình để thu bán kính được hiệu chỉnh $\tilde{r}_{xy}$ trên cơ sở bán kính trung gian r_{xy} theo:

$$\tilde{r}_{xy} = \begin{cases} r_{xy} \frac{\cos 30^\circ}{\cos \varphi} & \text{đối với } |\varphi| \leq 30^\circ \\ r_{xy} \frac{\cos 80^\circ}{\cos(70^\circ - |\varphi|)} & \text{đối với } 30^\circ < |\varphi| \leq 110^\circ \\ r_{xy} \frac{\cos 140^\circ}{\cos(180^\circ - |\varphi|)} & \text{đối với } 110^\circ < |\varphi| \leq 180^\circ \end{cases}$$

trong đó φ là góc phương vị.

44. Thiết bị theo điểm 30,

trong đó thiết bị được tạo cấu hình để thu bán kính được hiệu chỉnh $\tilde{r}_{xy}$ trên cơ sở của bán kính trung gian r_{xy} theo:

$$\tilde{r}_{xy} = r_{xy} \frac{\cos\left(\frac{\varphi(\tilde{P}_2) - \varphi(\tilde{P}_1)}{2}\right)}{\cos\left(\frac{\varphi(\tilde{P}_2) + \varphi(\tilde{P}_1)}{2} - \varphi\right)}$$

trong đó φ là góc phương vị, và

trong đó $\varphi(\tilde{P}_1)$ và $\varphi(\tilde{P}_2)$ là các góc vị trí của hai góc của tam giác miền hình cầu tương ứng.

45. Thiết bị theo điểm 30,

trong đó thiết bị được tạo cấu hình để xác định vị trí bên trong một trong các tam giác nội tiếp trong đường tròn theo:

$$\tilde{x} = \begin{cases} -\tilde{r}_{xy} \sin \varphi & \text{đối với } |\varphi| \leq 90^\circ \\ -\tilde{r}_{xy} \sin(180^\circ - \varphi) & \text{đối với } 90^\circ < |\varphi| \leq 180^\circ \end{cases}$$

$$\tilde{y} = \begin{cases} \tilde{r}_{xy} \cos \varphi & \text{đối với } |\varphi| \leq 90^\circ \\ -\tilde{r}_{xy} \cos(180^\circ - |\varphi|) & \text{đối với } 90^\circ < |\varphi| \leq 180^\circ \end{cases}$$

trong đó $\tilde{x}$ và $\tilde{y}$ là các giá trị tọa độ;

trong đó $\tilde{r}_{xy}$ là bán kính trung gian hoặc bán kính được hiệu chỉnh; và

trong đó φ là góc phương vị.

46. Thiết bị theo điểm 30,

trong đó thiết bị được tạo cấu hình để xác định vị trí được ánh xạ của hình chiếu của vị trí đối tượng lên khu vực cơ sở trên cơ sở vị trí được xác định bên trong một trong các tam giác nội tiếp trong đường tròn bằng cách sử dụng ánh xạ biến đổi tuyến tính tam giác trong đó vị trí được xác định nằm trên tam giác được liên kết trong khu vực cơ sở.

47. Thiết bị theo điểm 30,

trong đó thiết bị được tạo cấu hình để xác định vị trí được ánh xạ của hình chiếu P của vị trí đối tượng lên mặt phẳng cơ sở theo:

$$P = \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} = \underline{T}^{-1} \tilde{P}$$

trong đó T là ma trận biến đổi, và

trong đó $\tilde{P}$ là véc tơ biểu diễn hình chiếu của vị trí đối tượng lên khu vực cơ sở, và

trong đó x biểu thị tọa độ thứ nhất của vị trí được ánh xạ của hình chiếu P trong khu vực cơ sở và y biểu thị tọa độ thứ hai của vị trí được ánh xạ của hình chiếu P trong khu vực cơ sở.

48. Thiết bị theo điểm 47, trong đó ma trận biến đổi được định rõ theo:

$$\underline{T} = \begin{bmatrix} t_{11} & t_{12} \\ t_{21} & t_{22} \end{bmatrix} = \frac{1}{P_{1,x}P_{2,y} - P_{2,x}P_{1,y}} \begin{bmatrix} \tilde{P}_{1,x}P_{2,y} - \tilde{P}_{2,x}P_{1,y} & P_{1,x}\tilde{P}_{2,x} - \tilde{P}_{1,x}P_{2,x} \\ \tilde{P}_{1,y}P_{2,y} - \tilde{P}_{2,y}P_{1,y} & P_{1,x}\tilde{P}_{2,y} - \tilde{P}_{1,y}P_{2,x} \end{bmatrix}$$

trong đó $P_{1,x}, P_{1,y}, P_{2,x}, P_{2,y}$ là các tọa độ x và y của hai góc của tam giác khu vực cơ sở được xác định; và

trong đó $\tilde{P}_{1,x}, \tilde{P}_{1,y}, \tilde{P}_{2,x}, \tilde{P}_{2,y}$ là các tọa độ x và y của hai góc của tam giác miền hình cầu được liên kết.

49. Thiết bị theo điểm 30, trong đó các tam giác khu vực cơ sở bao gồm:

tam giác khu vực cơ sở thứ nhất bao phủ khu vực phía trước của gốc tọa độ của biểu diễn Đê-các-tơ,

tam giác khu vực cơ sở thứ hai bao phủ khu vực ở phía bên trái của gốc tọa độ của biểu diễn Đê-các-tơ,

tam giác khu vực cơ sở thứ ba bao phủ khu vực ở phía bên phải của gốc tọa độ của biểu diễn Đê-các-tơ, và

tam giác khu vực cơ sở thứ tư bao phủ khu vực phía sau gốc tọa độ của biểu diễn Đê-các-tơ.

50. Thiết bị theo điểm 30, trong đó các tam giác miền hình cầu bao gồm:

tam giác miền hình cầu thứ nhất bao phủ khu vực phía trước của gốc tọa độ của biểu diễn hình cầu,

tam giác miền hình cầu thứ hai bao phủ khu vực ở phía bên trái của gốc tọa độ của biểu diễn hình cầu,

tam giác miền hình cầu thứ ba bao phủ khu vực ở phía bên phải của gốc tọa độ của biểu diễn hình cầu, và

tam giác miền hình cầu thứ tư bao phủ khu vực phía sau gốc tọa độ của biểu diễn hình cầu.

51. Thiết bị theo điểm 30, trong đó các tam giác khu vực cơ sở bao gồm:

tam giác khu vực cơ sở thứ nhất bao phủ khu vực trong vùng phía trước bên phải của gốc tọa độ của biểu diễn Đê-các-tơ,

tam giác khu vực cơ sở thứ hai bao phủ khu vực trong vùng phía trước bên trái của gốc tọa độ của biểu diễn Đê-các-tơ,

tam giác khu vực cơ sở thứ ba bao phủ khu vực ở phía bên trái của gốc tọa độ của biểu diễn Đê-các-tơ,

tam giác khu vực cơ sở thứ tư bao phủ khu vực ở phía bên phải của gốc tọa độ của biểu diễn Đê-các-tơ, và

tam giác khu vực cơ sở thứ năm bao phủ khu vực phía sau gốc tọa độ của biểu diễn Đê-các-tơ.

52. Thiết bị theo điểm 30, trong đó các tam giác miền hình cầu bao gồm:

tam giác miền hình cầu thứ nhất bao phủ khu vực trong khu vực phía trước bên phải của gốc tọa độ của biểu diễn hình cầu,

tam giác miền hình cầu thứ hai bao phủ khu vực trong khu vực phía trước bên trái của gốc tọa độ của biểu diễn hình cầu,

tam giác miền hình cầu thứ ba bao phủ khu vực ở phía bên trái của gốc tọa độ của biểu diễn hình cầu,

tam giác miền hình cầu thứ tư bao phủ khu vực ở phía bên phải của gốc tọa độ của biểu diễn hình cầu, và

tam giác miền hình cầu thứ năm bao phủ khu vực phía sau gốc tọa độ của biểu diễn hình cầu.

53. Thiết bị theo điểm 30, trong đó:

các tọa độ P_1 , P_2 của các góc của các tam giác khu vực cơ sở và các tọa độ của các góc của các tam giác miền hình cầu được liên kết $\tilde{P}_1$ và $\tilde{P}_2$ được xác định như sau:

	P_1	P_2	$\tilde{P}_1$	$\tilde{P}_2$
Cặp tam giác 1	(1,1)	(-1,1)	$(\sin 30^\circ = \frac{\sqrt{3}}{2}, \cos 30^\circ = \frac{1}{2})$	$(-\frac{\sqrt{3}}{2}, \frac{1}{2})$
Cặp tam giác 2	(-1,1)	(-1,-1)	$(-\frac{\sqrt{3}}{2}, \frac{1}{2})$	(-0,93969, -0,34202)
Cặp tam giác 3	(-1,-1)	(1,-1)	$(-\cos(110^\circ - 90^\circ) = -0,93969, -\sin(20^\circ) = -0,34202)$	(0,93969, -0,34202)
Cặp tam giác 4	(1,-1)	(1,1)	(0,93969, -0,34202)	$(\frac{\sqrt{3}}{2}, \frac{1}{2})$

trong đó góc thứ ba của các tam giác tương ứng nằm trong gốc tọa độ của hệ tọa độ tương ứng.

54. Thiết bị phát lại âm thanh,

trong đó thiết bị phát lại âm thanh được tạo cấu hình để nhận dòng âm thanh bao gồm biểu diễn hình cầu của thông tin vị trí đối tượng, và

trong đó thiết bị phát lại âm thanh bao gồm thiết bị theo điểm 30, mà được tạo cấu hình để chuyển đổi biểu diễn hình cầu thành biểu diễn Đê-các-tơ của thông tin vị trí đối tượng, và

trong đó thiết bị phát lại âm thanh bao gồm bộ kết xuất được tạo cấu hình để kết xuất đối tượng âm thanh thành nhiều tín hiệu kênh được liên kết với các bộ chuyển đổi âm thanh phụ thuộc vào biểu diễn Đê-các-tơ của thông tin vị trí đối tượng.

55. Bộ cung cấp dòng âm thanh để cung cấp dòng âm thanh,

trong đó bộ cung cấp dòng âm thanh được tạo cấu hình để nhận thông tin vị trí đối tượng đầu vào mô tả vị trí của đối tượng âm thanh trong biểu diễn hình cầu và

để cung cấp dòng âm thanh bao gồm thông tin vị trí đối tượng đầu ra mô tả vị trí của đối tượng trong biểu diễn Đê-các-tơ,

trong đó bộ cung cấp dòng âm thanh bao gồm thiết bị theo điểm 30 để chuyển đổi biểu diễn hình cầu thành biểu diễn Đê-các-tơ.

56. Hệ thống sản xuất nội dung âm thanh,

trong đó hệ thống sản xuất nội dung âm thanh được tạo cấu hình để xác định thông tin vị trí đối tượng mô tả vị trí của đối tượng âm thanh trong biểu diễn hình cầu, và

trong đó hệ thống sản xuất nội dung âm thanh bao gồm thiết bị theo điểm 30 để chuyển đổi biểu diễn hình cầu thành biểu diễn Đê-các-tơ, và

trong đó hệ thống sản xuất nội dung âm thanh được tạo cấu hình để đưa biểu diễn Đê-các-tơ vào dòng âm thanh.

57. Phương pháp để chuyển đổi vị trí đối tượng của đối tượng âm thanh từ biểu diễn Đê-các-tơ sang biểu diễn hình cầu,

trong đó khu vực cơ sở của biểu diễn Đê-các-tơ được chia nhỏ thành nhiều tam giác khu vực cơ sở, và trong đó nhiều tam giác miền hình cầu được nội tiếp trong đường tròn của biểu diễn hình cầu,

trong đó phương pháp bao gồm việc xác định, tam giác khu vực cơ sở mà hình chiếu của vị trí đối tượng của đối tượng âm thanh vào khu vực cơ sở được bố trí; và

trong đó phương pháp bao gồm việc xác định vị trí được ánh xạ của hình chiếu của vị trí đối tượng bằng cách sử dụng biến đổi tuyến tính, mà ánh xạ tam giác khu vực cơ sở lên tam giác miền hình cầu được liên kết của nó,

trong đó phương pháp này bao gồm việc suy ra góc phương vị $[\varphi]$ và giá trị bán kính trung gian từ vị trí được ánh xạ;

trong đó phương pháp bao gồm việc thu giá trị bán kính miền hình cầu và góc nâng phụ thuộc vào giá trị bán kính trung gian và phụ thuộc vào khoảng cách của vị trí đối tượng từ khu vực cơ sở.

58. Phương tiện lưu trữ kỹ thuật số không tạm thời lưu trữ chương trình máy tính trên đó để thực hiện phương pháp theo điểm 57 trong đó chương trình máy tính này được chạy bằng máy tính.

59. Phương pháp cung cấp dòng âm thanh,

trong đó phương pháp bao gồm việc nhận thông tin vị trí đối tượng đầu vào mô tả vị trí của đối tượng âm thanh trong biểu diễn Đê-các-tơ và

cung cấp dòng âm thanh bao gồm thông tin vị trí đối tượng đầu ra mô tả vị trí của đối tượng trong biểu diễn hình cầu,

trong đó phương pháp bao gồm việc chuyển đổi biểu diễn Đê-các-tơ thành biểu diễn hình cầu bằng cách sử dụng phương pháp theo điểm 57.

60. Phương tiện lưu trữ kỹ thuật số không tạm thời lưu trữ chương trình máy tính trên đó để thực hiện phương pháp theo điểm 59 trong đó chương trình máy tính này được chạy bằng máy tính.

61. Phương pháp sản xuất nội dung âm thanh,

trong đó phương pháp bao gồm việc xác định thông tin vị trí đối tượng mô tả vị trí của đối tượng âm thanh trong biểu diễn Đê-các-tơ, và

trong đó phương pháp bao gồm việc chuyển đổi biểu diễn Đê-các-tơ thành biểu diễn hình cầu bằng cách sử dụng phương pháp theo điểm 57, và

trong đó phương pháp bao gồm việc đưa biểu diễn hình cầu vào dòng âm thanh.

62. Phương tiện lưu trữ kỹ thuật số không tạm thời lưu trữ chương trình máy tính trên đó để thực hiện phương pháp theo điểm 61 trong đó chương trình máy tính này được chạy bằng máy tính.

63. Phương pháp để phát lại âm thanh,

trong đó phương pháp bao gồm việc nhận dòng âm thanh bao gồm biểu diễn hình cầu của thông tin vị trí đối tượng, và

trong đó phương pháp bao gồm việc chuyển đổi biểu diễn hình cầu thành biểu diễn Đê-các-tơ của thông tin vị trí đối tượng theo điểm 58, và

trong đó phương pháp bao gồm việc kết xuất đối tượng âm thanh thành nhiều tín hiệu kênh được kết hợp với các bộ chuyển đổi âm thanh phụ thuộc vào biểu diễn Đê-các-tơ của thông tin vị trí đối tượng.

64. Phương tiện lưu trữ kỹ thuật số không tạm thời lưu trữ chương trình máy tính trên đó để thực hiện phương pháp theo điểm 63 trong đó chương trình máy tính này được chạy bằng máy tính.

65. Phương pháp cung cấp dòng âm thanh,

trong đó phương pháp bao gồm việc nhận thông tin vị trí đối tượng đầu vào mô tả vị trí của đối tượng âm thanh trong biểu diễn hình cầu và

cung cấp dòng âm thanh bao gồm thông tin vị trí đối tượng đầu ra mô tả vị trí của đối tượng trong biểu diễn Đê-các-tơ,

trong đó phương pháp bao gồm việc chuyển đổi biểu diễn hình cầu thành biểu diễn Đê-các-tơ bằng cách sử dụng phương pháp theo điểm 57.

66. Phương tiện lưu trữ kỹ thuật số không tạm thời lưu trữ chương trình máy tính trên đó để thực hiện phương pháp theo điểm 65 trong đó chương trình máy tính này được chạy bằng máy tính.

67. Phương pháp sản xuất nội dung âm thanh,

trong đó phương pháp bao gồm việc xác định thông tin vị trí đối tượng mô tả vị trí của đối tượng âm thanh trong biểu diễn hình cầu, và

trong đó phương pháp bao gồm việc chuyển đổi biểu diễn hình cầu thành biểu diễn Đê-các-tơ bằng cách sử dụng phương pháp theo điểm 57, và

trong đó phương pháp bao gồm việc đưa biểu diễn Đê-các-tơ vào dòng âm thanh.

68. Phương tiện lưu trữ kỹ thuật số không tạm thời lưu trữ chương trình máy tính trên đó để thực hiện phương pháp theo điểm 67 trong đó chương trình máy tính này được chạy bằng máy tính.

69. Phương pháp để phát lại âm thanh,

trong đó phương pháp bao gồm việc nhận dòng âm thanh bao gồm biểu diễn Đê-các-tơ của thông tin vị trí đối tượng, và

trong đó phương pháp bao gồm việc chuyển đổi biểu diễn Đê-các-tơ thành biểu diễn hình cầu của thông tin vị trí đối tượng theo điểm 57, và

trong đó phương pháp bao gồm việc kết xuất đối tượng âm thanh thành nhiều tín hiệu kênh được kết hợp với các bộ chuyển đổi âm thanh phụ thuộc vào biểu diễn hình cầu của thông tin vị trí đối tượng.

70. Phương tiện lưu trữ kỹ thuật số không tạm thời lưu trữ chương trình máy tính trên đó để thực hiện phương pháp theo điểm 69 trong đó chương trình máy tính này được chạy bằng máy tính.

71. Phương pháp để chuyển đổi vị trí đối tượng của đối tượng âm thanh từ biểu diễn hình cầu sang biểu diễn Đê-các-tơ,

trong đó khu vực cơ sở của biểu diễn Đê-các-tơ được chia nhỏ thành nhiều tam giác khu vực cơ sở và trong đó nhiều tam giác miền hình cầu được nội tiếp trong đường tròn của biểu diễn hình cầu,

trong đó phương pháp bao gồm việc thu giá trị mô tả khoảng cách của vị trí đối tượng từ khu vực cơ sở và bán kính trung gian trên cơ sở góc nâng hoặc góc nâng được ánh xạ và trên cơ sở bán kính miền hình cầu hoặc bán kính miền hình cầu được ánh xạ;

trong đó phương pháp bao gồm việc xác định vị trí bên trong một trong các tam giác nội tiếp đường tròn trên cơ sở bán kính trung gian, hoặc phiên bản được hiệu chỉnh của nó, và trên cơ sở góc phương vị $[\varphi]$; và

trong đó phương pháp bao gồm việc xác định vị trí được ánh xạ của hình chiếu của vị trí đối tượng lên khu vực cơ sở trên cơ sở vị trí được xác định bên trong một trong các tam giác nội tiếp đường tròn.

72. Phương tiện lưu trữ kỹ thuật số không tạm thời lưu trữ chương trình máy tính trên đó để thực hiện phương pháp theo điểm 71 trong đó chương trình máy tính này được chạy bằng máy tính.

73. Thiết bị chuyển đổi vị trí đối tượng của đối tượng âm thanh từ biểu diễn Đê-các-tơ sang biểu diễn hình cầu, trong đó vị trí đối tượng được mô tả bằng cách sử dụng góc phương vị, góc nâng và bán kính miền hình cầu,

trong đó, ví dụ, các loa phóng thanh được đặt trên hình vuông trong hệ tọa độ Đê-các-tơ được liên kết với biểu diễn Đê-các-tơ và các loa phóng thanh được đặt trên đường tròn trong hệ tọa độ hình cầu được liên kết với biểu diễn hình cầu;

trong đó khu vực cơ sở của biểu diễn Đê-các-tơ được chia nhỏ thành nhiều tam giác khu vực cơ sở, và trong đó nhiều tam giác miền hình cầu được nội tiếp trong đường tròn của biểu diễn hình cầu,

trong đó mỗi tam giác miền hình cầu được liên kết với tam giác khu vực cơ sở của nhiều tam giác khu vực cơ sở;

trong đó các vị trí của các góc của ít nhất một số tam giác khu vực cơ sở tương ứng với các vị trí của các loa phóng thanh trong hệ tọa độ Đê-các-tơ, và

trong đó các vị trí của các góc của ít nhất một số tam giác miền hình cầu tương ứng với các vị trí của các loa phóng thanh trong hệ tọa độ hình cầu;

trong đó thiết bị bao gồm bộ xác định tam giác được tạo cấu hình để xác định, tam giác khu vực cơ sở mà hình chiếu của vị trí đối tượng của đối tượng âm thanh vào khu vực chuẩn được bố trí; và

trong đó thiết bị bao gồm bộ xác định vị trí được tạo cấu hình để xác định vị trí được ánh xạ của hình chiếu của vị trí đối tượng bằng cách sử dụng biến đổi tuyến tính, mà ánh xạ tam giác khu vực cơ sở lên tam giác miền hình cầu được liên kết,

trong đó thiết bị bao gồm bộ suy ra góc phương vị được tạo cấu hình để suy ra góc phương vị và giá trị bán kính trung gian từ vị trí được ánh xạ;

trong đó thiết bị được tạo cấu hình để thu giá trị bán kính miền hình cầu và góc nâng phụ thuộc vào giá trị bán kính trung gian và phụ thuộc vào khoảng cách của vị trí đối tượng từ khu vực cơ sở.

74. Phương pháp chuyển đổi vị trí đối tượng của đối tượng âm thanh từ biểu diễn Đê-các-tơ sang biểu diễn hình cầu, trong đó vị trí đối tượng được mô tả bằng cách sử dụng góc phương vị, góc nâng và bán kính miền hình cầu,

trong đó, các loa phóng thanh được đặt trên hình vuông trong hệ tọa độ Đê-các-tơ được liên kết với biểu diễn Đê-các-tơ và các loa phóng thanh được đặt trên đường tròn trong hệ tọa độ hình cầu được liên kết với biểu diễn hình cầu;

trong đó khu vực cơ sở của biểu diễn Đê-các-tơ được chia nhỏ thành nhiều tam giác khu vực cơ sở, và trong đó nhiều tam giác miền hình cầu được nội tiếp trong đường tròn của biểu diễn hình cầu,

trong đó mỗi tam giác miền hình cầu được liên kết với tam giác khu vực cơ sở trong số nhiều tam giác khu vực cơ sở;

trong đó các vị trí của các góc của ít nhất một số tam giác khu vực cơ sở tương ứng với các vị trí của các loa phóng thanh trong hệ tọa độ Đê-các-tơ, và

trong đó các vị trí của các góc của ít nhất một số tam giác miền hình cầu tương ứng với các vị trí của các loa phóng thanh trong hệ tọa độ hình cầu;

trong đó phương pháp bao gồm việc xác định, tam giác khu vực cơ sở mà hình chiếu của vị trí đối tượng của đối tượng âm thanh vào khu vực cơ sở được bố trí; và

trong đó phương pháp bao gồm việc xác định vị trí được ánh xạ của hình chiếu của vị trí đối tượng bằng cách sử dụng biến đổi tuyến tính, mà ánh xạ tam giác khu vực cơ sở lên tam giác miền hình cầu được liên kết của nó,

trong đó phương pháp bao gồm việc suy ra góc phương vị $[\varphi]$ và giá trị bán kính trung gian từ vị trí được ánh xạ;

trong đó phương pháp bao gồm việc thu giá trị bán kính miền hình cầu và góc nâng phụ thuộc vào giá trị bán kính trung gian và phụ thuộc vào khoảng cách của vị trí đối tượng từ khu vực cơ sở.

75. Thiết bị chuyển đổi vị trí đối tượng của đối tượng âm thanh từ biểu diễn hình cầu, trong đó vị trí đối tượng được mô tả bằng cách sử dụng góc phương vị, góc nâng và bán kính miền hình cầu, sang biểu diễn Đê-các-tơ,

trong đó, các loa phóng thanh được đặt trên hình vuông trong hệ tọa độ Đê-các-tơ được liên kết với biểu diễn Đê-các-tơ và các loa phóng thanh được đặt trên đường tròn trong hệ tọa độ hình cầu được liên kết với biểu diễn hình cầu;

trong đó khu vực chuẩn của biểu diễn Đê-các-tơ được chia nhỏ thành nhiều tam giác khu vực cơ sở, và trong đó nhiều tam giác miền hình cầu được nội tiếp trong đường tròn của biểu diễn hình cầu,

trong đó các vị trí của các góc của ít nhất một số tam giác khu vực cơ sở tương ứng với các vị trí của các loa phóng thanh trong hệ tọa độ Đê-các-tơ, và

trong đó các vị trí của các góc của ít nhất một số tam giác miền hình cầu tương ứng với các vị trí của các loa phóng thanh trong hệ tọa độ hình cầu;

trong đó thiết bị được tạo cấu hình để thu giá trị mô tả khoảng cách của vị trí đối tượng từ khu vực cơ sở và bán kính trung gian trên cơ sở góc nâng hoặc góc nâng được ánh xạ và trên cơ sở bán kính miền hình cầu hoặc bán kính miền hình cầu được ánh xạ;

trong đó thiết bị bao gồm bộ xác định vị trí được tạo cấu hình để xác định vị trí trong một trong các tam giác nội tiếp đường tròn trên cơ sở bán kính trung gian, hoặc phiên bản được hiệu chỉnh của nó trong đó việc điều chỉnh bán kính, được thực hiện bởi vì các loa phóng thanh được đặt trên hình vuông trong hệ tọa độ Đê-các-tơ đối lập với hệ tọa độ hình cầu, được đảo ngược, và trên cơ sở góc phương vị; và

trong đó thiết bị bao gồm bộ ánh xạ được tạo cấu hình để xác định vị trí được ánh xạ của hình chiếu của vị trí đối tượng lên khu vực cơ sở trên cơ sở vị trí được xác định bên trong một trong các tam giác nội tiếp đường tròn, sử dụng ánh xạ biến đổi tuyến tính tam giác trong đó vị trí được xác định nằm trên tam giác được liên kết trong khu vực cơ sở,

trong đó giá trị mô tả khoảng cách của vị trí đối tượng từ khu vực cơ sở và vị trí được ánh xạ mô tả vị trí đối tượng trong biểu diễn Đê-các-tơ.

76. Phương pháp chuyển đổi vị trí đối tượng của đối tượng âm thanh từ biểu diễn hình cầu, trong đó vị trí đối tượng được mô tả bằng cách sử dụng góc phương vị, góc nâng và bán kính miền hình cầu, sang biểu diễn Đê-các-tơ,

trong đó, các loa phóng thanh được đặt trên hình vuông trong hệ tọa độ Đê-các-tơ được liên kết với biểu diễn Đê-các-tơ và các loa phóng thanh được đặt trên đường tròn trong hệ tọa độ hình cầu được liên kết với biểu diễn hình cầu;

trong đó khu vực cơ sở của biểu diễn Đê-các-tơ được chia nhỏ thành nhiều tam giác khu vực cơ sở, và trong đó nhiều tam giác miền hình cầu được nội tiếp trong đường tròn của biểu diễn hình cầu,

trong đó các vị trí của các góc của ít nhất một số tam giác khu vực cơ sở tương ứng với các vị trí của các loa phóng thanh trong hệ tọa độ Đê-các-tơ, và

trong đó các vị trí của các góc của ít nhất một số tam giác miền hình cầu tương ứng với các vị trí của các loa phóng thanh trong hệ tọa độ hình cầu;

trong đó phương pháp bao gồm việc thu giá trị mô tả khoảng cách của vị trí đối tượng từ khu vực cơ sở và bán kính trung gian trên cơ sở góc nâng hoặc góc nâng được ánh xạ và trên cơ sở bán kính miền hình cầu hoặc bán kính miền hình cầu được ánh xạ;

trong đó phương pháp bao gồm việc xác định vị trí bên trong một trong các tam giác nội tiếp đường tròn trên cơ sở bán kính trung gian, hoặc phiên bản được hiệu chỉnh của nó trong đó việc điều chỉnh bán kính, được thực hiện bởi vì các loa phóng thanh được đặt trên hình vuông trong hệ tọa độ Đê-các-tơ đối lập với hệ tọa độ hình cầu, được đảo ngược, và trên cơ sở góc phương vị $[\varphi]$; và

trong đó phương pháp bao gồm việc xác định vị trí được ánh xạ của hình chiếu của vị trí đối tượng lên khu vực cơ sở trên cơ sở của vị trí được xác định bên trong một trong các tam giác nội tiếp đường tròn, sử dụng ánh xạ biến đổi tuyến tính tam giác trong đó vị trí được xác định nằm trên tam giác được liên kết trong khu vực cơ sở;

trong đó giá trị mô tả khoảng cách của vị trí đối tượng từ khu vực cơ sở và vị trí được ánh xạ mô tả vị trí đối tượng trong biểu diễn Đê-các-tơ.

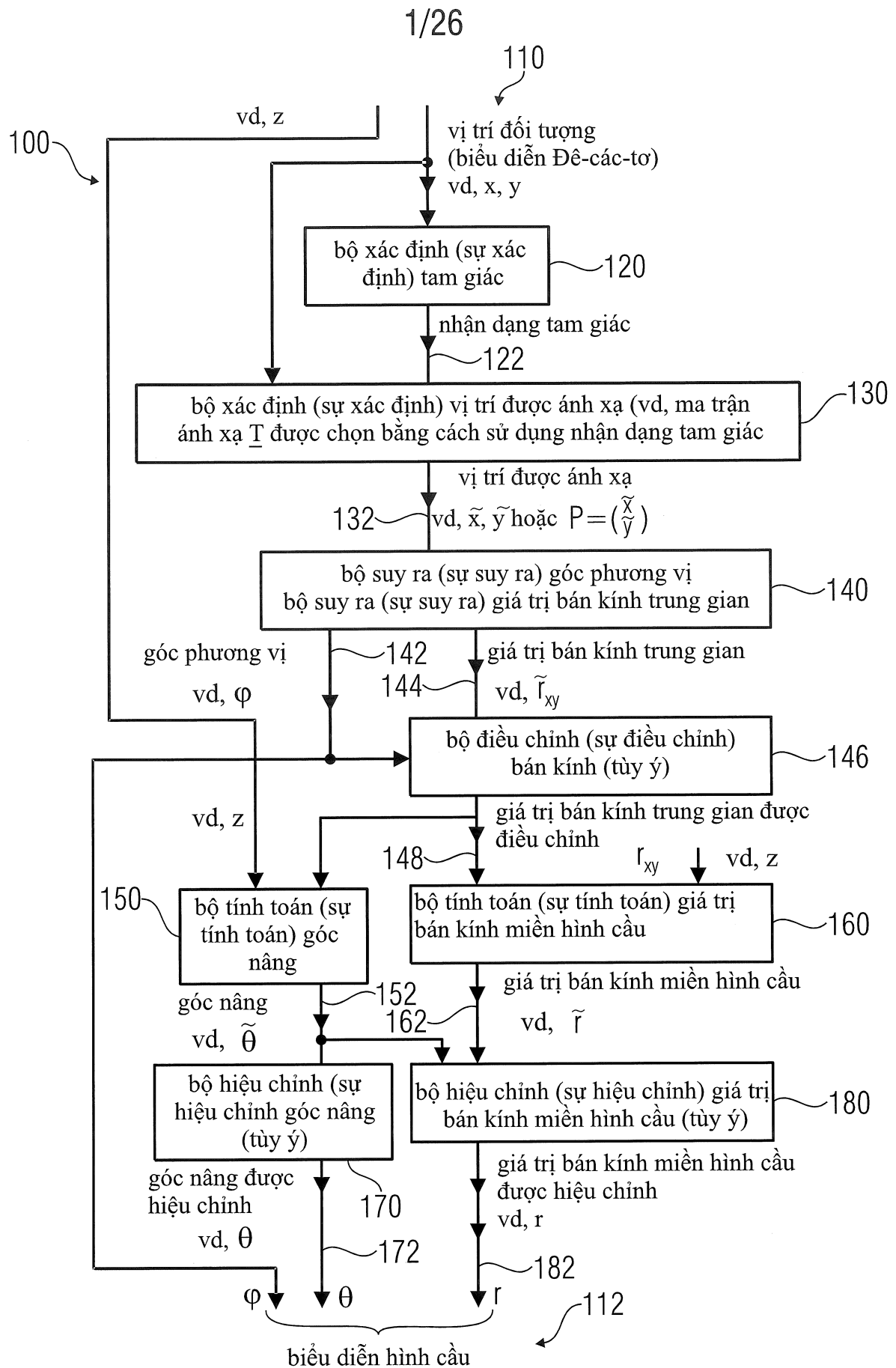


Fig. 1

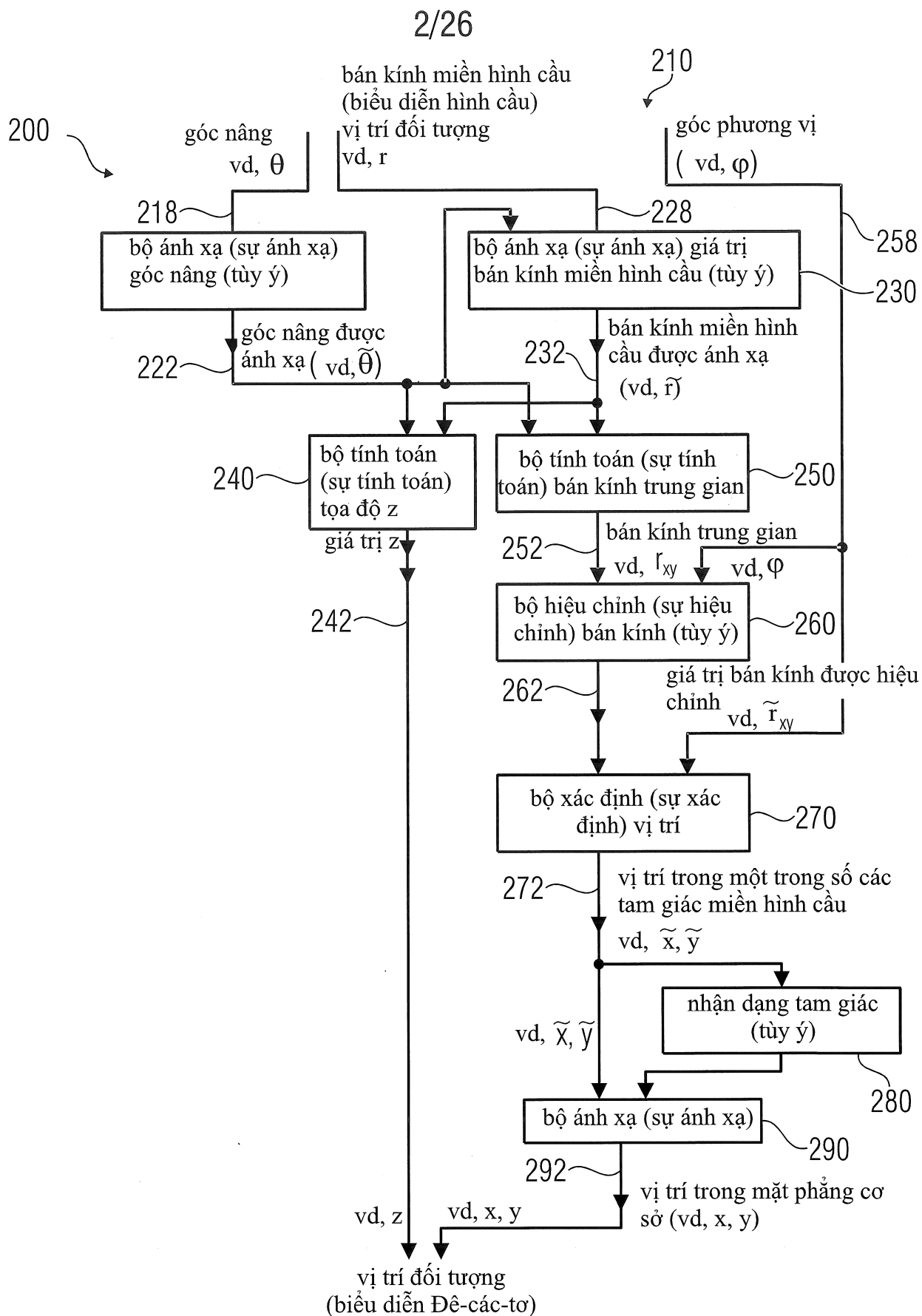


Fig. 2

3/26

Ví dụ về phòng tham số Đề-các-tơ với các vị trí loa phóng thanh tương ứng cho 5.1+4H

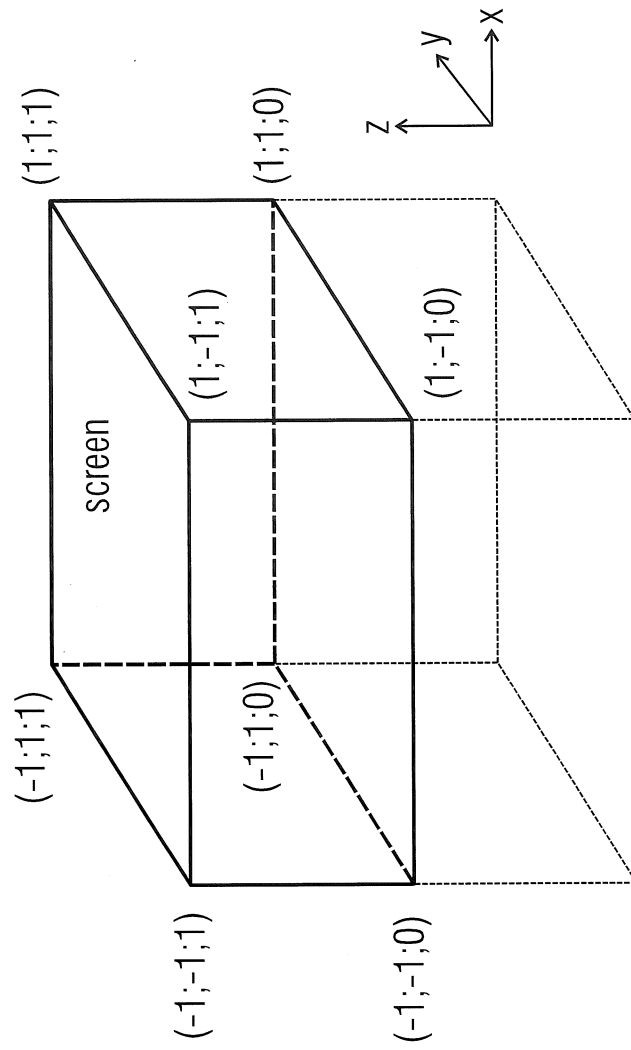


Fig. 3

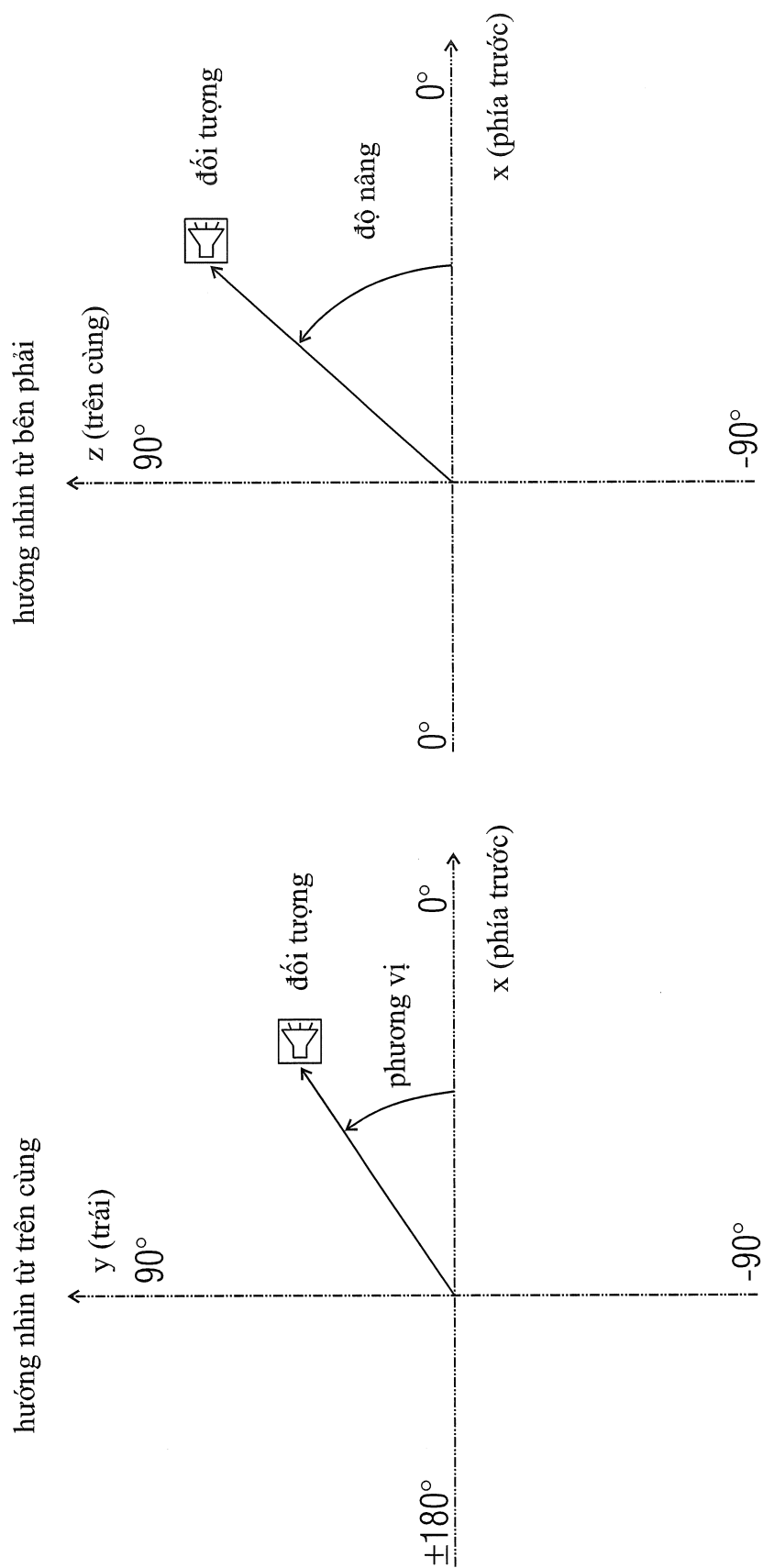


Fig. 4

5/26

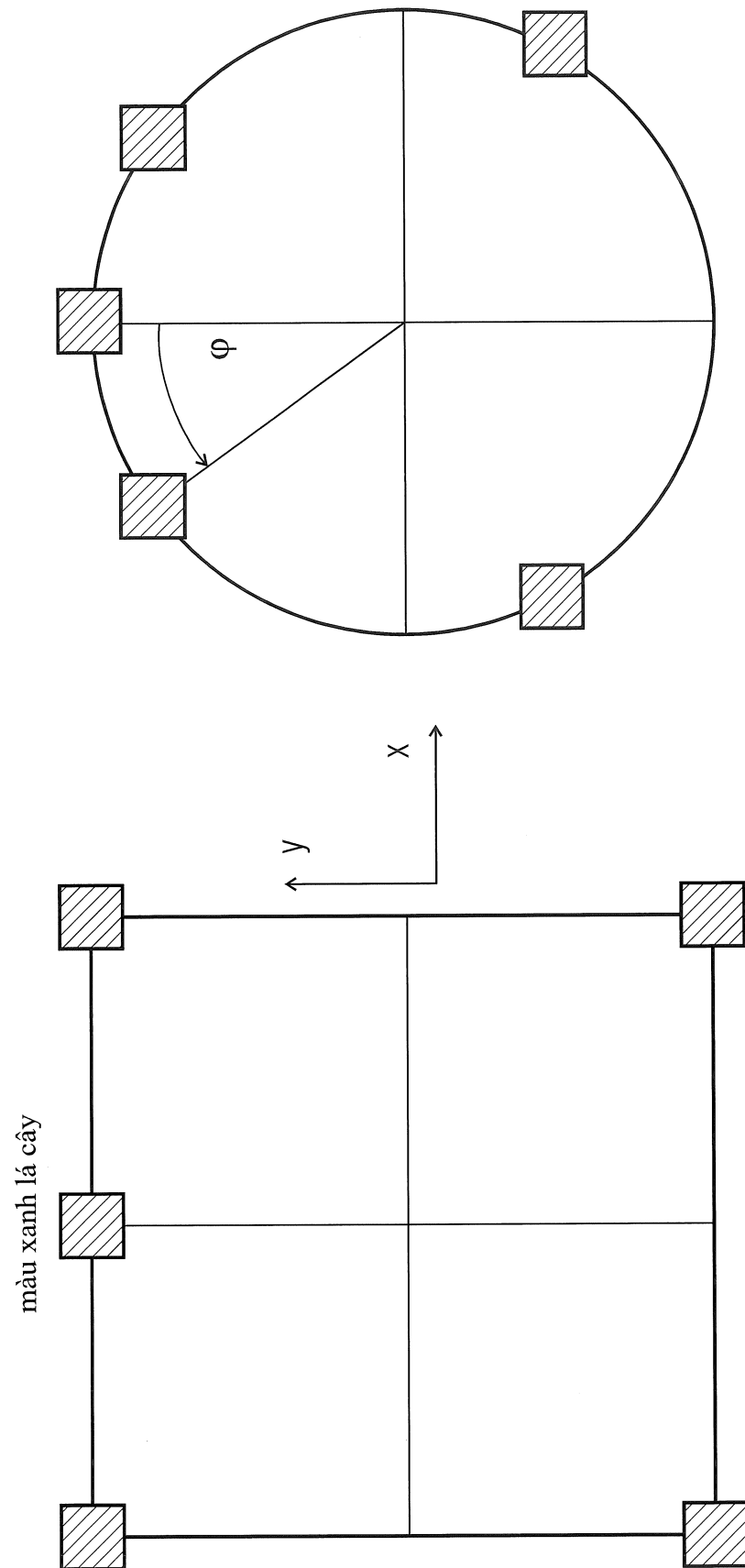


Fig. 5

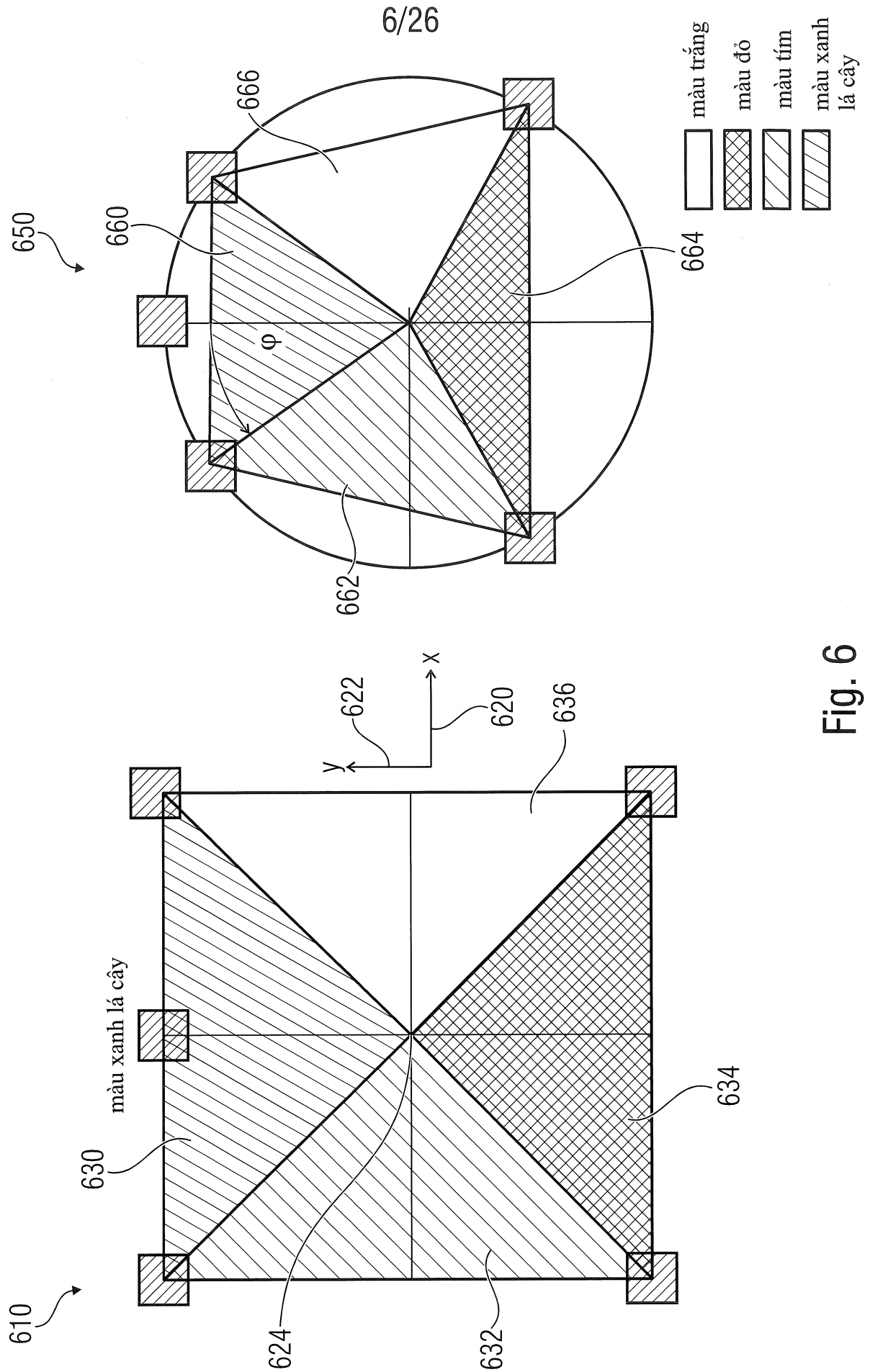


Fig. 6

7/26

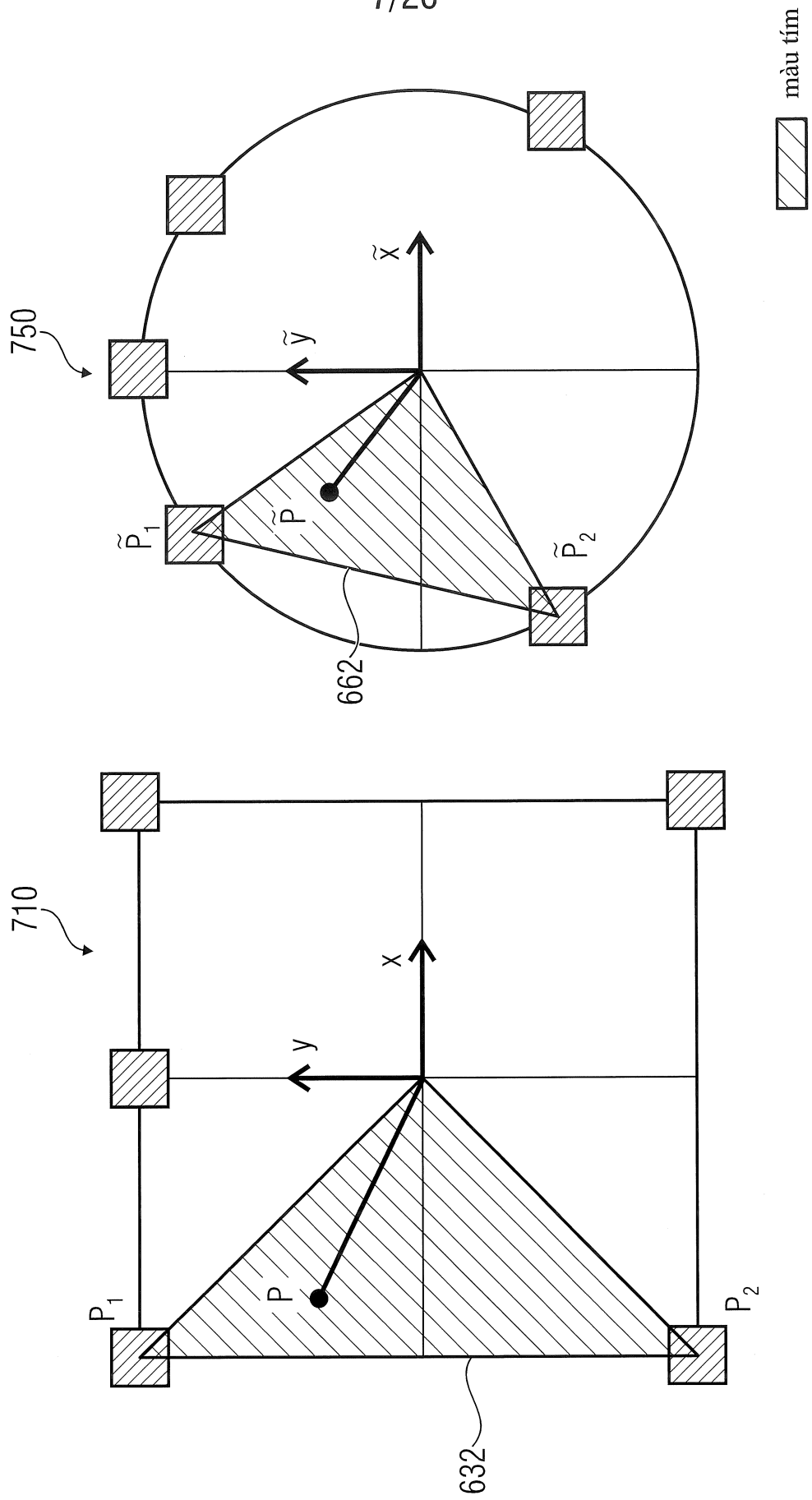


Fig. 7

	P_1	P_2	$\tilde{P}_1$	$\tilde{P}_2$
1 (màu xanh lá cây)	(1,1)	(-1,1)	$(\sin 30^\circ = \frac{\sqrt{3}}{2}, \cos 30^\circ = \frac{1}{2})$	$(-\frac{\sqrt{3}}{2}, \frac{1}{2})$
2 (màu tím)	(-1,1)	(-1,-1)	$(-\frac{\sqrt{3}}{2}, \frac{1}{2})$	(-0,93969, -0,34202)
3 (màu đỏ)	(-1,-1)	(1,-1)	$(-\cos (110^\circ - 90^\circ) = -0,93969, -\sin (20^\circ) = -0,34202)$	(0,93969, -0,34202)
4 (màu trắng)	(1,-1)	(1,1)	(0,93969, -0,34202)	$(\frac{3}{2}, \frac{1}{2})$

Bảng 1

9/26

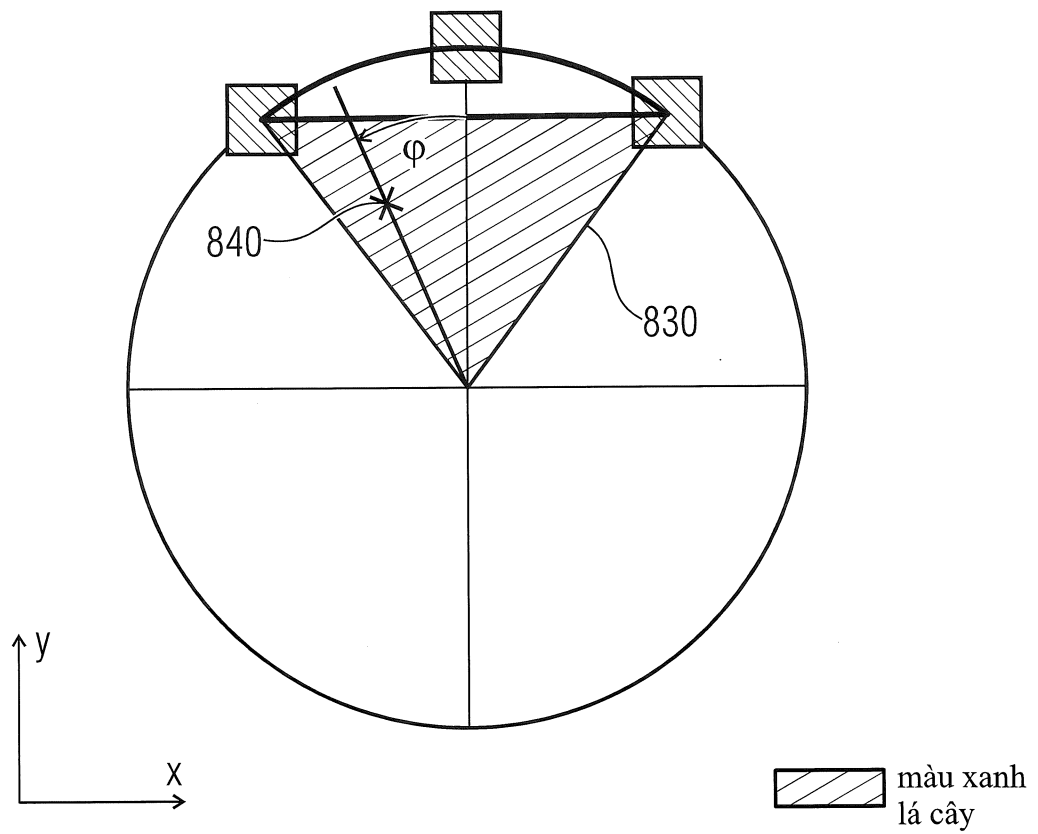


Fig. 8

10/26

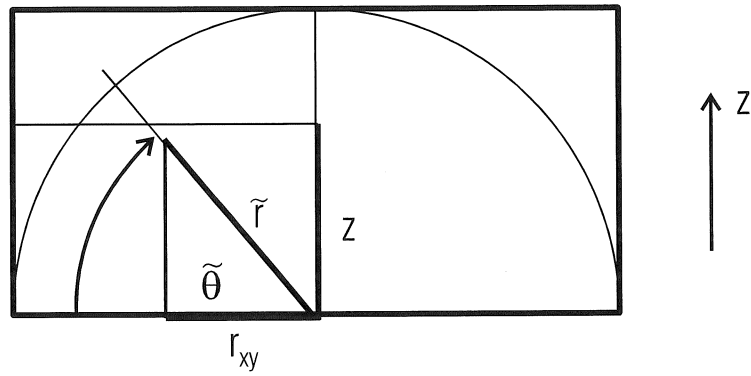


Fig. 9

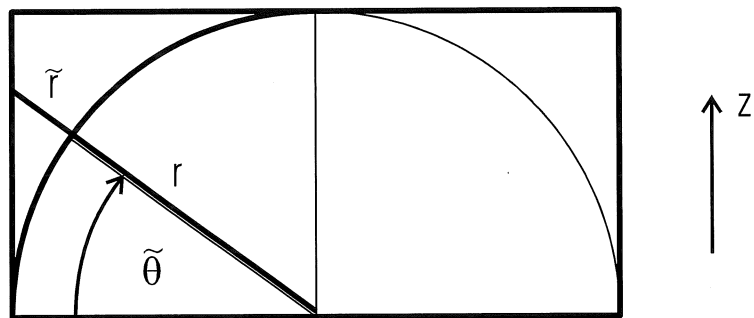


Fig. 10

11/26

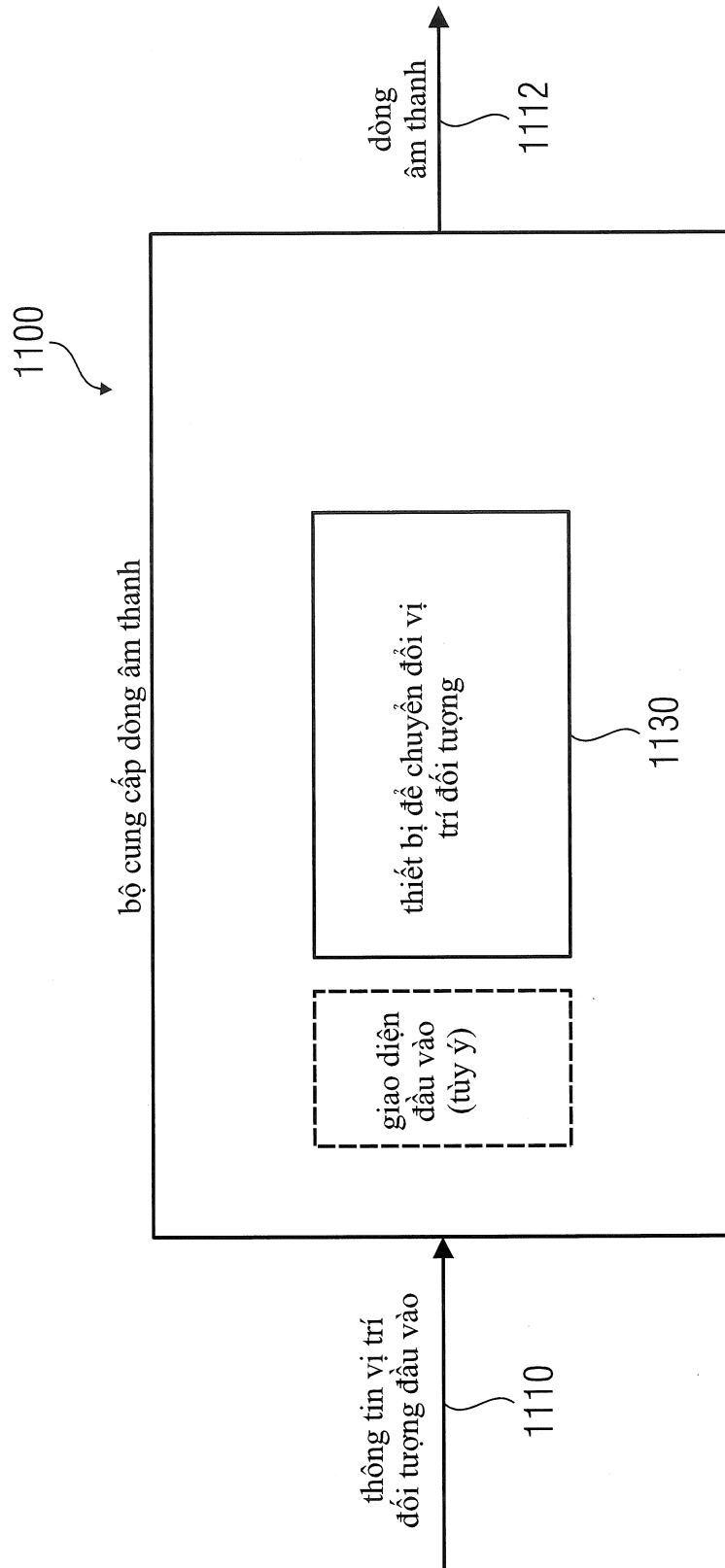


Fig. 11

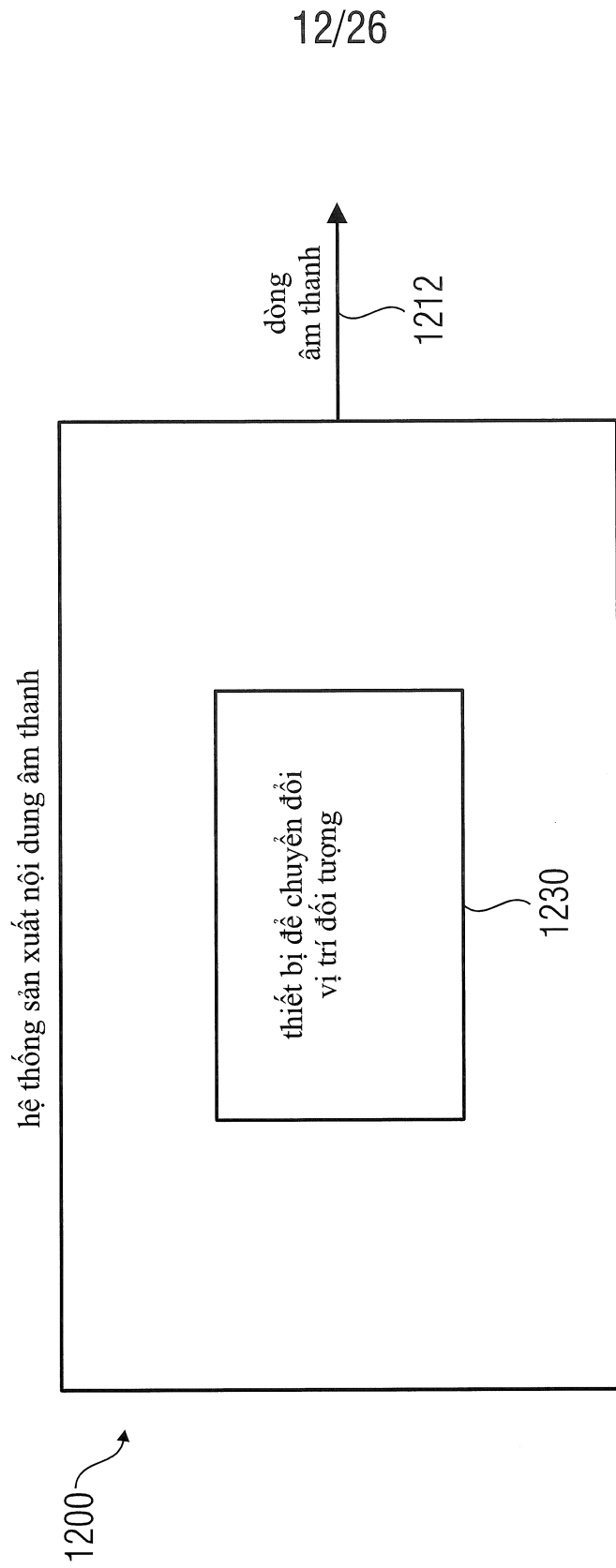


Fig. 12

13/26

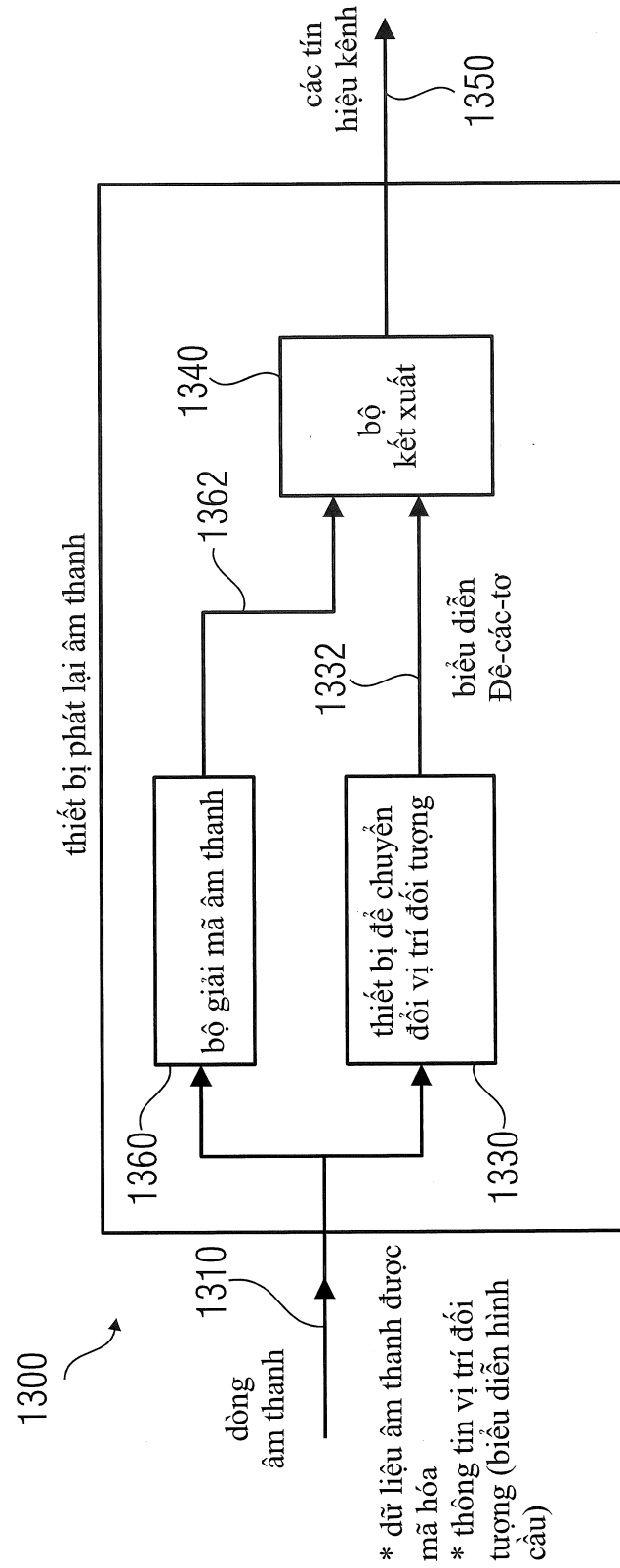


Fig. 13

14/26

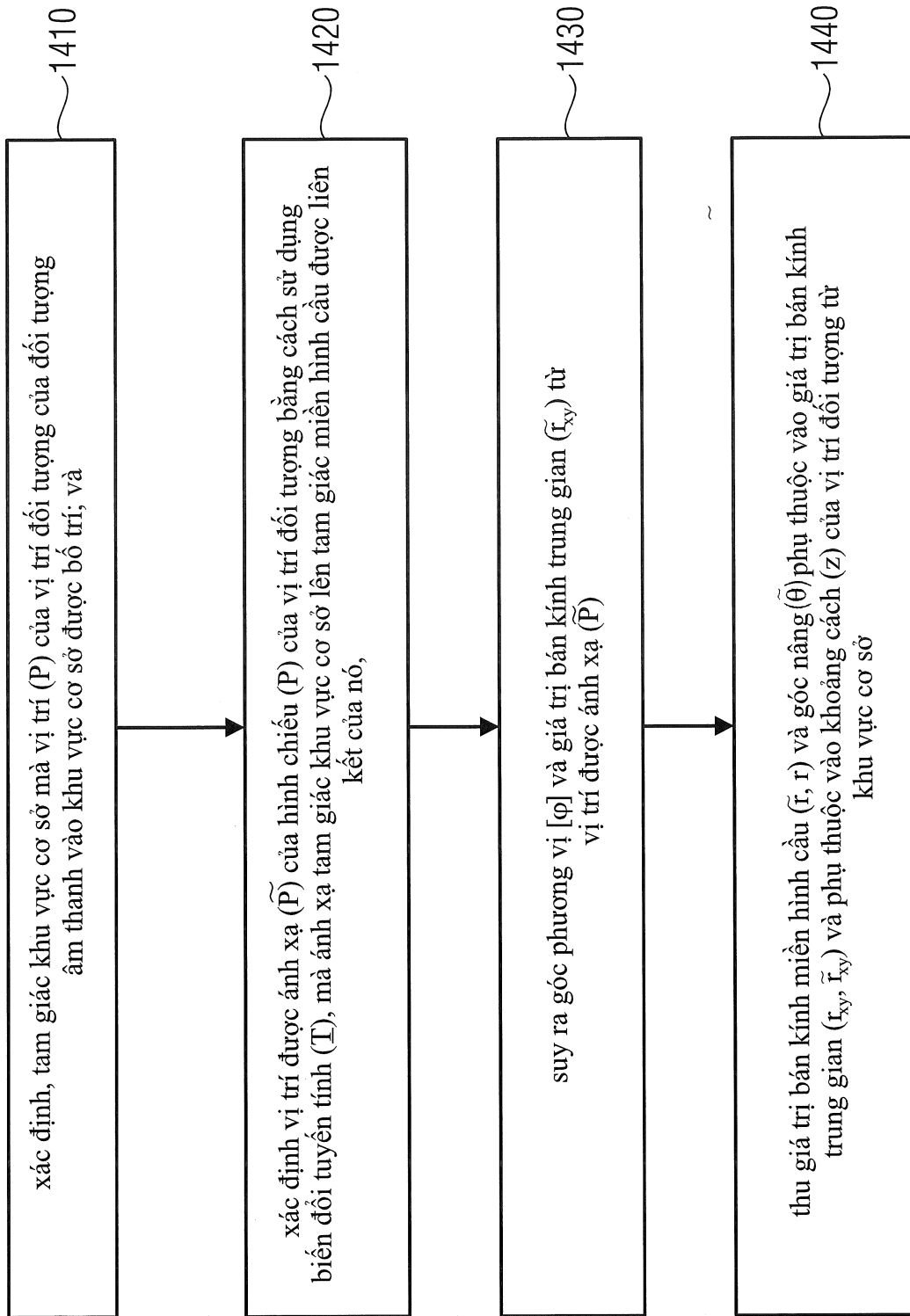


Fig. 14

15/26

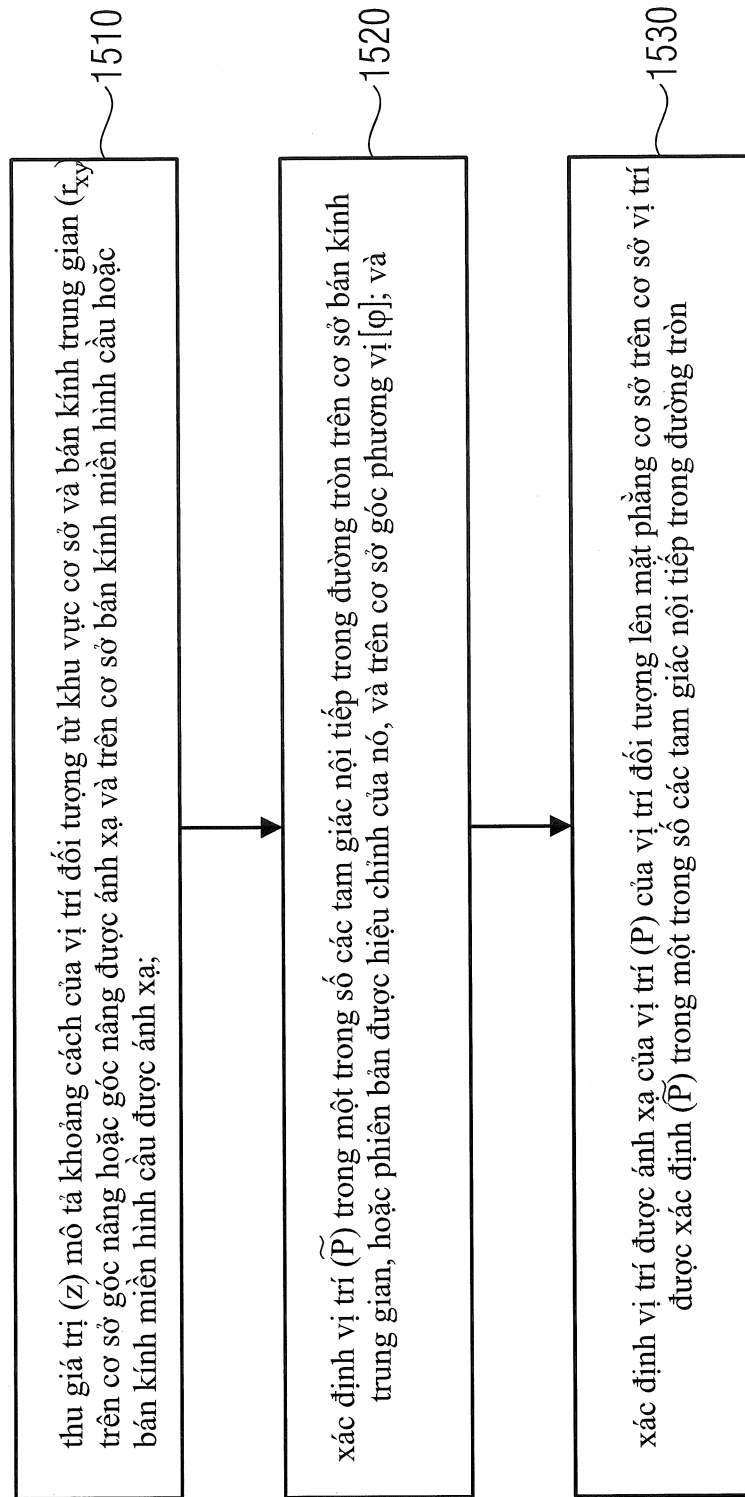


Fig. 15

16/26

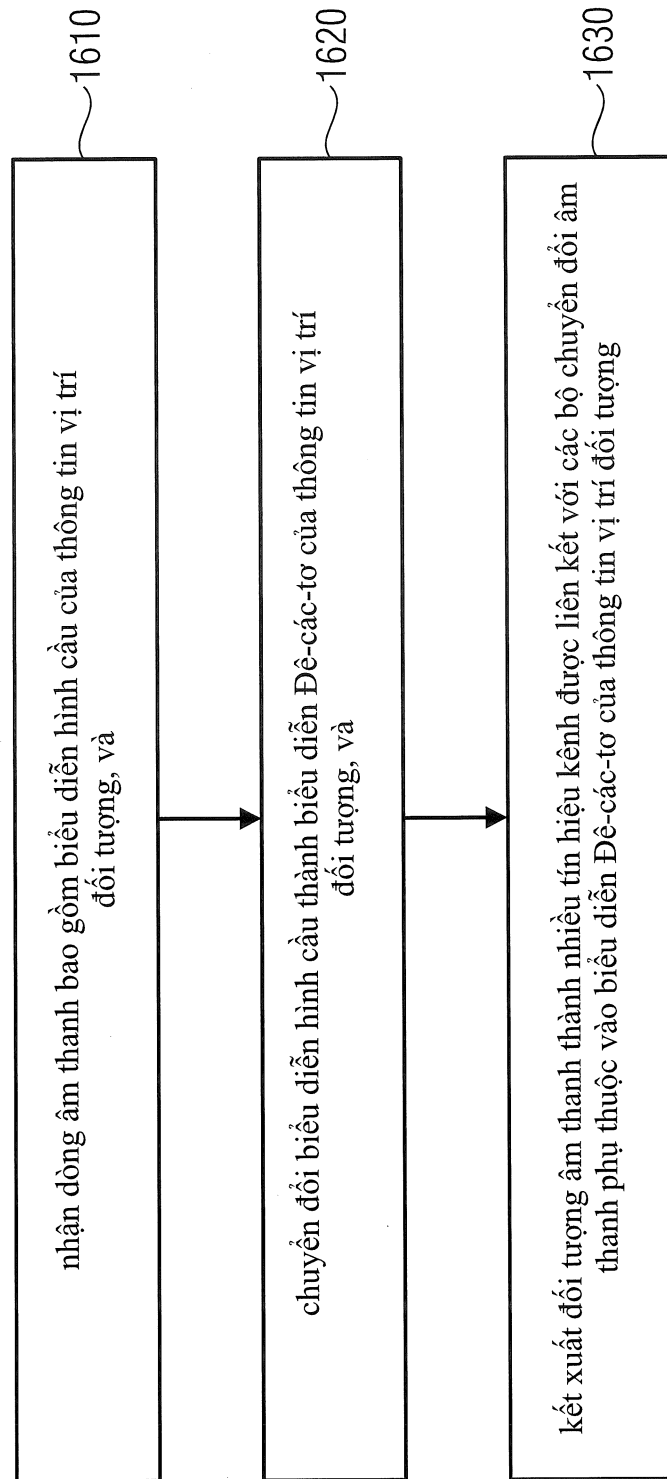


Fig. 16

17/26

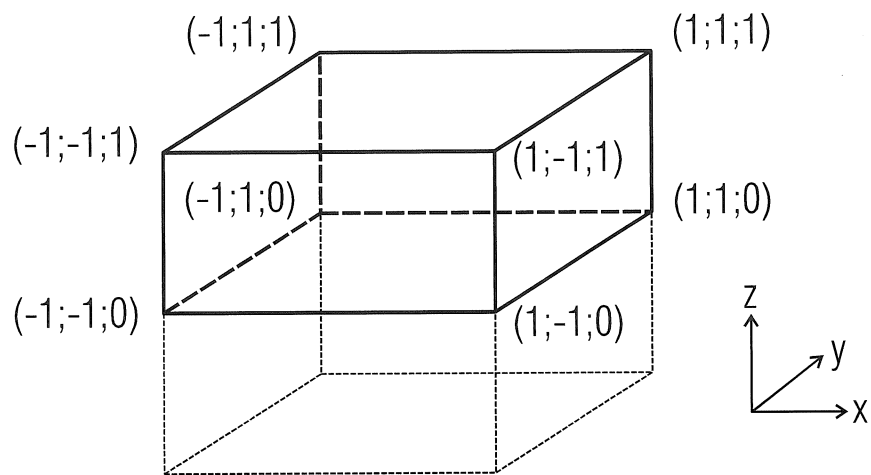


Fig. 17

18/26

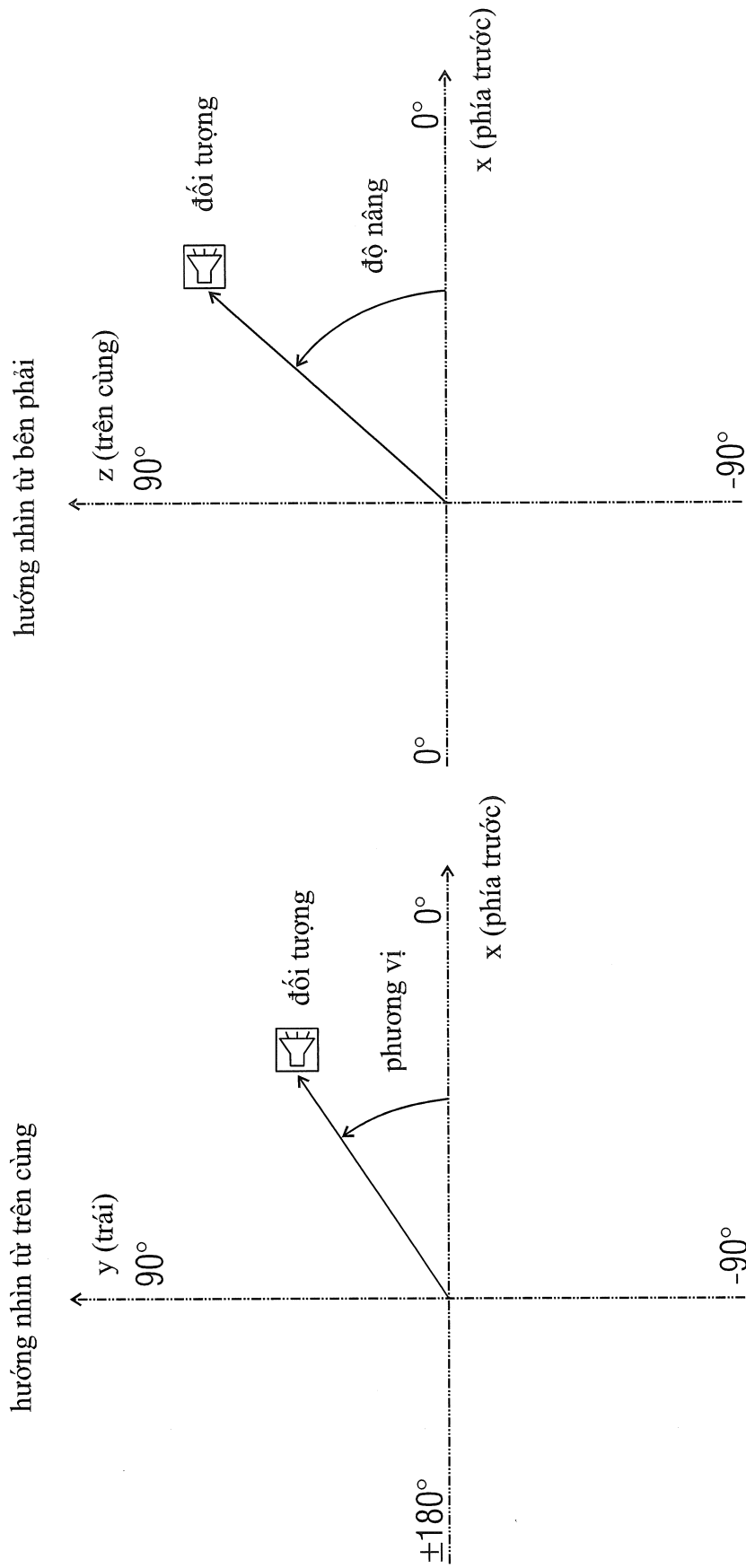


Fig. 18

19/26

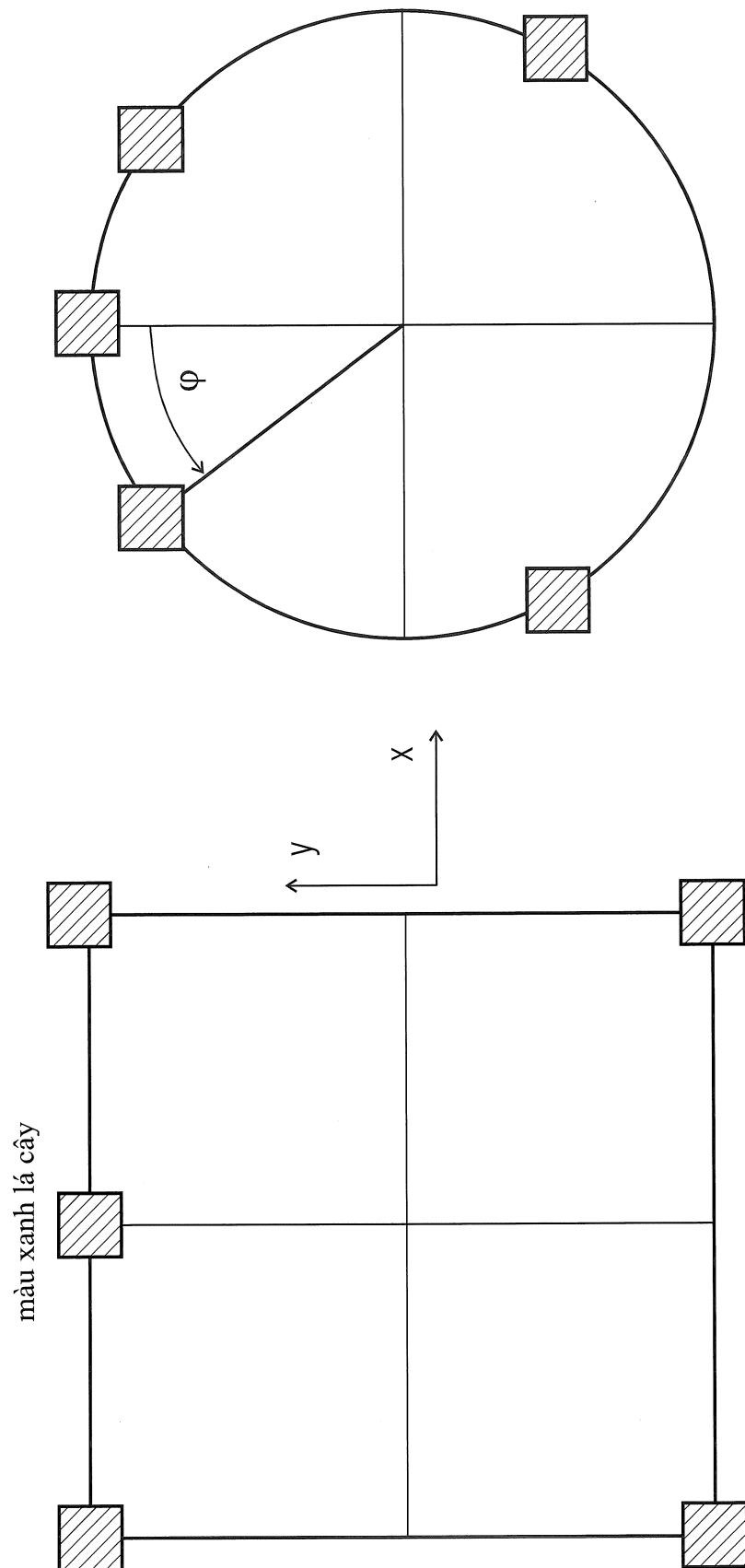
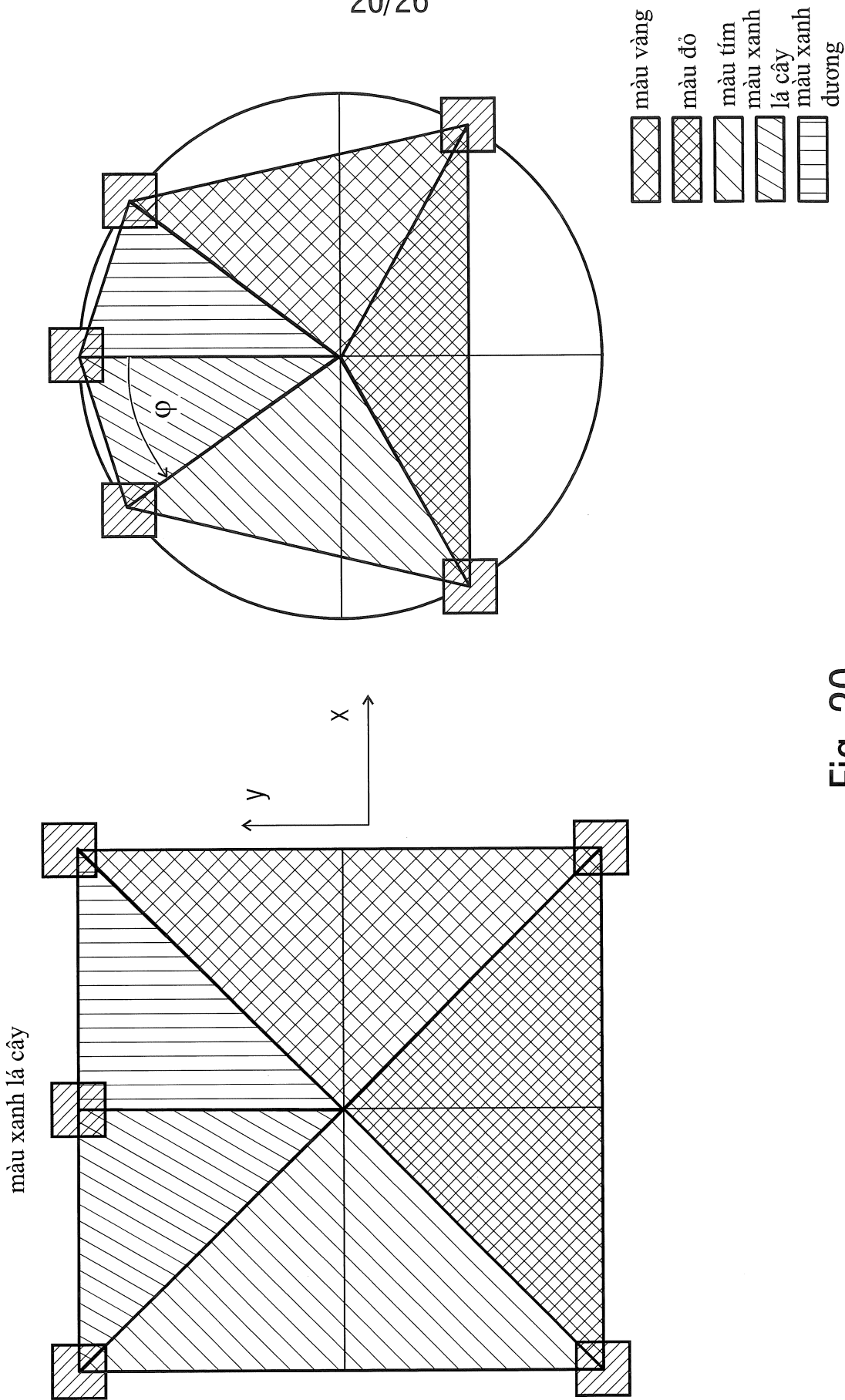


Fig. 19

20/26



21/26

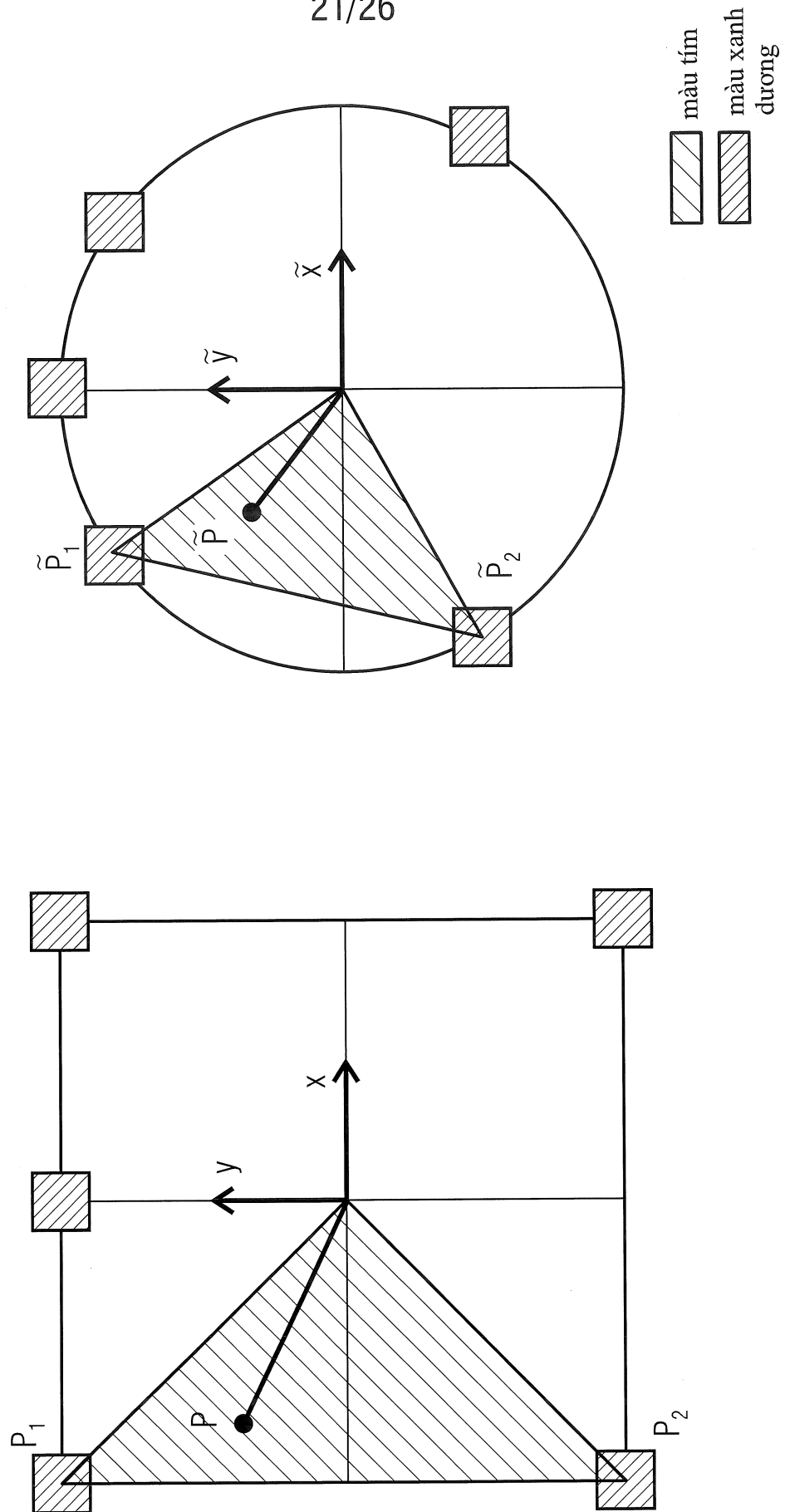


Fig. 21

lớp giữa của thiết lập loa phóng thanh 5.1+4H (độ nâng $\theta=0^\circ$)					
	P_1	P_2	P_1	$\widetilde{P}_2$	
1 (màu xanh lá cây)	(0,1)	(-1,1)	$\varphi_{sp}=0^\circ, r_{sp}=1$	$\varphi_{sp}=30^\circ, r_{sp}=1$	
			(0, 1)	$(-\frac{1}{2}, \frac{\sqrt{3}}{2})$	
2 (màu tím)	(-1,1)	(-1,-1)	$\varphi_{sp}=30^\circ, r_{sp}=1$	$\varphi_{sp}=110^\circ, r_{sp}=1$	
			$(-\frac{1}{2}, \frac{\sqrt{3}}{2})$	(-0,93969, -0,34202)	
3 (màu đỏ)	(-1,-1)	(1,-1)	$\varphi_{sp}=110^\circ, r_{sp}=1$	$\varphi_{sp}=-110^\circ, r_{sp}=1$	
			(-0,93969, -0,34202)	(0,93969, -0,34202)	
4 (màu vàng)	(1,-1)	(1,1)	$\varphi_{sp}=-110^\circ, r_{sp}=1$	$\varphi_{sp}=-30^\circ, r_{sp}=1$	
			(0,93969, -0,34202)	$(\frac{1}{2}, \frac{\sqrt{3}}{2})$	
5 (màu xanh dương)	(1,1)	(0,1)	$\varphi_{sp}=-30^\circ, r_{sp}=1$	$\varphi_{sp}=-0^\circ, r_{sp}=1$	
			$(\frac{1}{2}, \frac{\sqrt{3}}{2})$	(0, 1)	

Bảng 2

23/26

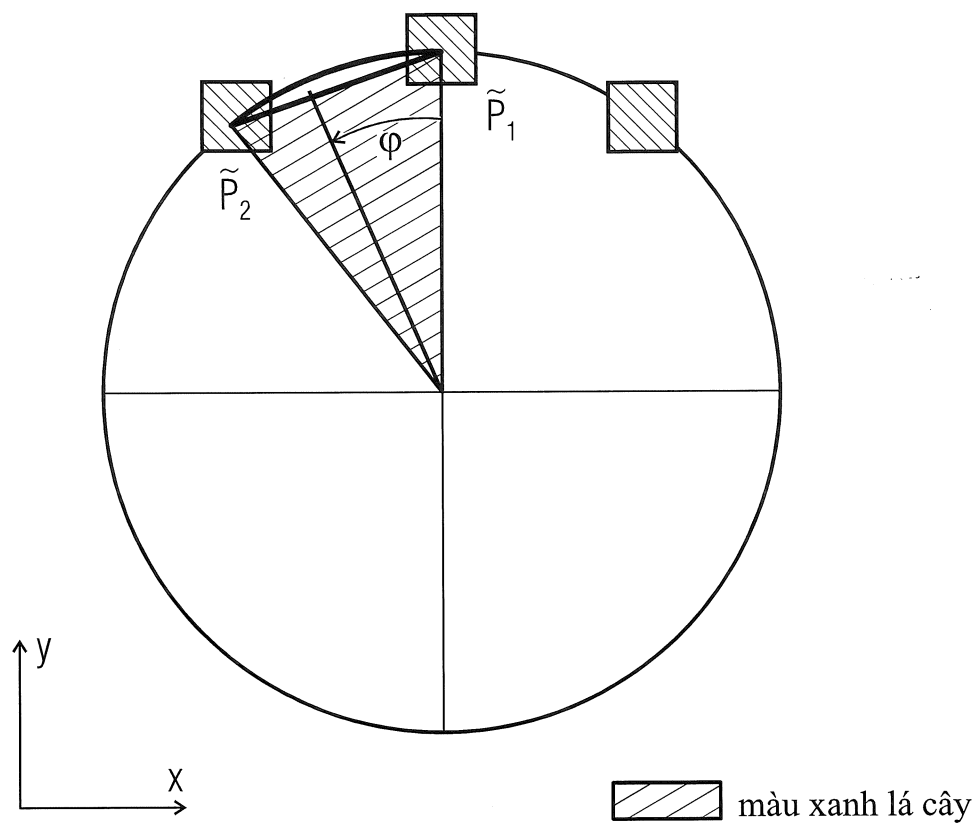


Fig. 22a

24/26

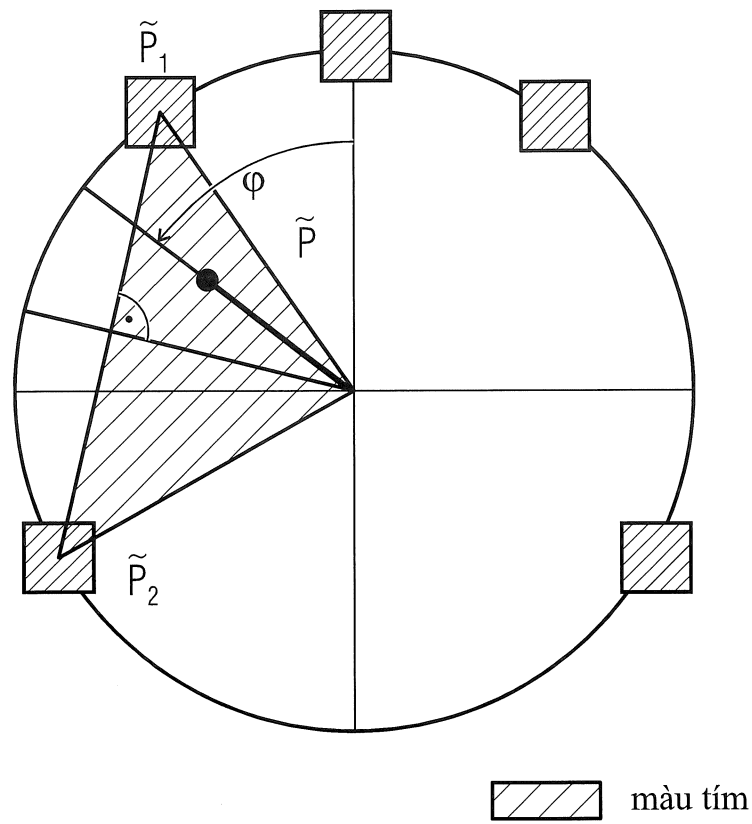


Fig. 22b

25/26

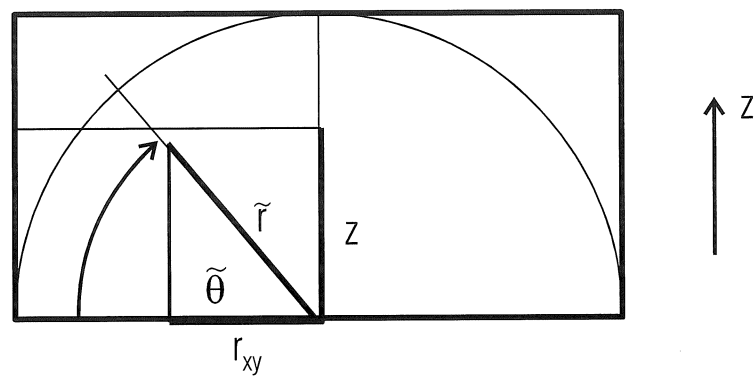


Fig. 23

26/26

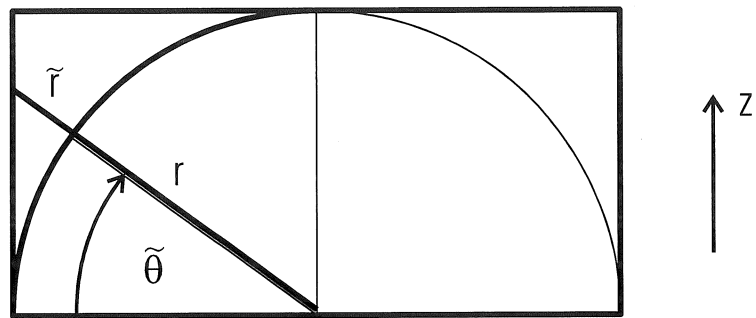


Fig. 24