



(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)



1-0026471

(51)⁷ G10L 21/00

(13) B

(21) 1-2016-00257

(22) 04/11/2014

(86) PCT/CN2014/090210 04/11/2014

(87) WO2015/067160 14/05/2015

(30) 201310552516.2 07/11/2013 CN

(45) 25/11/2020 392

(43) 25/08/2016 341A

(73) Huawei Device Co., Ltd. (CN)

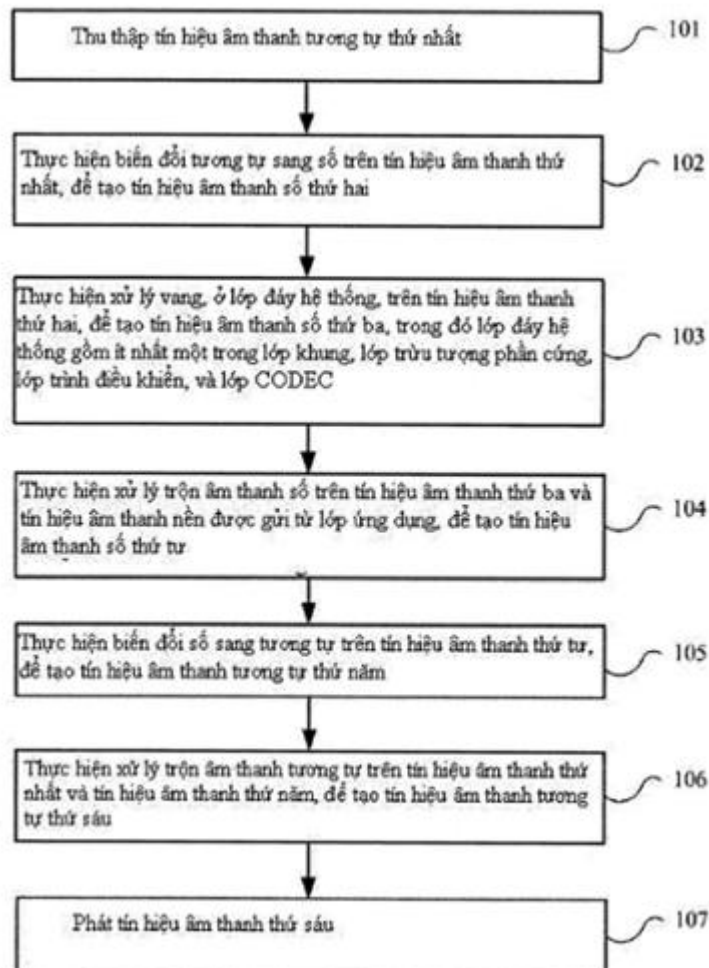
B2-5 of Nanfang Factory, No. 2 of Xincheng Road, Shongshan Lake Science and Technology Industrial Zone, Dongguan, Guangdong, PRC, 523808

(72) AN, Kang (CN); QIU, Cunshou (CN); CHANG, Qing (CN).

(74) Công ty Luật TNHH Phạm và Liên danh (PHAM & ASSOCIATES)

(54) PHƯƠNG PHÁP XỬ LÝ ÂM THANH VÀ THIẾT BỊ ĐẦU CUỐI

(57) Sáng chế đề xuất phương pháp xử lý âm thanh và thiết bị đầu cuối, trong đó phương pháp bao gồm các bước: thu thập tín hiệu âm thanh tương tự thứ nhất; thực hiện biến đổi tương tự sang số trên tín hiệu âm thanh thứ nhất, để tạo tín hiệu âm thanh số thứ hai; thực hiện xử lý độ vang, ở lớp đáy hệ thống, trên tín hiệu âm thanh thứ hai, để tạo tín hiệu âm thanh số thứ ba; thực hiện xử lý trộn âm thanh số trên tín hiệu âm thanh thứ ba và tín hiệu âm thanh nền được gửi từ lớp ứng dụng, để tạo tín hiệu âm thanh số thứ tư; thực hiện biến đổi số sang tương tự trên tín hiệu âm thanh thứ tư, để tạo tín hiệu âm thanh tương tự thứ năm; thực hiện xử lý trộn âm thanh tương tự trên tín hiệu âm thanh thứ nhất và tín hiệu âm thanh thứ năm, để tạo tín hiệu âm thanh tương tự thứ sáu; và phát tín hiệu âm thanh thứ sáu. Theo các phương án thực hiện sáng chế, bằng cách thực hiện xử lý hiệu chỉnh độ vang, ở lớp đáy hệ thống, trên tín hiệu âm thanh, độ trễ âm thanh mà trên đó việc xử lý hiệu chỉnh được thực hiện có thể được giảm, nhờ đó triển khai đầu vào thời gian thực, hiệu chỉnh thời gian thực, và xuất ra âm thanh thời gian thực và cải thiện trải nghiệm người dùng.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế liên quan đến thiết bị đầu cuối, và cụ thể hơn là, đến phương pháp và thiết bị đầu cuối xử lý âm thanh.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Do chức năng đa phương tiện và ứng dụng của điện thoại di động ngày càng đa dạng, ứng dụng Karaoke, như là ứng dụng nổi bật, ngày càng được sử dụng rộng rãi. Ở loại ứng dụng này, âm thanh hoặc video đi kèm được phát, âm thanh của ca sĩ được ghi âm bằng cách sử dụng micrô, và sau khi việc xử lý hiệu chỉnh được thực hiện trên âm thanh của ca sĩ, âm thanh của ca sĩ được đồng bộ với âm thanh hoặc video đi kèm. Các loại ứng dụng đặc trưng gồm Oke Hero, Chang Ba, và tương tự.

Công nghệ Karaoke yêu cầu rất cao đối với độ trễ âm thanh của kênh phát/ghi âm (độ trễ nhỏ hơn 50ms); ngược lại, tai người có thể cảm nhận thấy rằng âm thanh hiệu chỉnh bị trễ so với âm thanh của ca sĩ, và độ trễ chủ yếu do nền phần mềm. Ví dụ, trên nền Android, độ trễ mong muốn của lớp ứng dụng tương đối dài (lớn hơn 100ms); do vậy, nếu âm thanh được nhập vào theo thời gian thực, được hiệu chỉnh theo thời gian thực, và được xuất ra theo thời gian thực, âm thanh được hiệu chỉnh và xuất ra dĩ nhiên bị trễ so với âm thanh của ca sĩ.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Các phương án thực hiện sáng chế đề xuất phương pháp xử lý âm thanh và thiết bị đầu cuối, mà có thể giảm độ trễ âm thanh mà trên đó việc xử lý hiệu chỉnh được thực hiện, nhờ đó triển khai đầu vào thời gian thực, hiệu chỉnh thời gian thực, và xuất ra âm thanh thời gian thực.

Theo khía cạnh thứ nhất, phương pháp xử lý âm thanh được đề xuất,

gồm: thu thập tín hiệu âm thanh tương tự thứ nhất; thực hiện biến đổi tương tự sang số trên tín hiệu âm thanh thứ nhất, để tạo tín hiệu âm thanh số thứ hai; thực hiện xử lý độ vang, ở lớp đáy hệ thống, trên tín hiệu âm thanh thứ hai, để tạo tín hiệu âm thanh số thứ ba, trong đó lớp đáy hệ thống gồm ít nhất một trong các lớp như lớp khung, lớp trườ tượng phần cứng, lớp trình điều khiển, lớp CODEC (coding/decoding – mã hóa/giải mã); thực hiện xử lý trộn âm thanh số trên tín hiệu âm thanh thứ ba và tín hiệu âm thanh nền được gửi từ lớp ứng dụng, để tạo tín hiệu âm thanh số thứ tư; thực hiện biến đổi số sang tương tự trên tín hiệu âm thanh thứ tư, để tạo tín hiệu âm thanh tương tự thứ năm; thực hiện xử lý trộn âm thanh tương tự trên tín hiệu âm thanh thứ nhất và tín hiệu âm thanh thứ năm, để tạo tín hiệu âm thanh tương tự thứ sáu; và phát tín hiệu âm thanh thứ sáu.

Dựa vào khía cạnh thứ nhất, theo cách thức triển khai thứ nhất của khía cạnh thứ nhất, khi lớp đáy hệ thống gồm ít nhất một trong lớp khung, lớp trườ tượng phần cứng, và lớp trình điều khiển, việc thực hiện xử lý độ vang, ở lớp đáy hệ thống, trên tín hiệu âm thanh thứ hai, để tạo tín hiệu âm thanh số thứ ba gồm: gửi, thông qua kênh ghi âm, tín hiệu âm thanh thứ hai đến thiết bị vang được đặt ở lớp đáy hệ thống; và thực hiện xử lý độ vang trên tín hiệu âm thanh thứ hai bằng cách sử dụng thiết bị vang, để tạo tín hiệu âm thanh thứ ba có hiệu ứng vang.

Dựa vào khía cạnh thứ nhất và cách thức triển khai nêu trên của khía cạnh thứ nhất, theo cách thức triển khai thứ hai của khía cạnh thứ nhất, khi lớp đáy hệ thống là lớp CODEC, việc thực hiện xử lý độ vang, ở lớp đáy hệ thống, trên tín hiệu âm thanh thứ hai, để tạo tín hiệu âm thanh số thứ ba gồm: thực hiện, bằng cách sử dụng thiết bị xử lý tín hiệu số được đặt ở lớp CODEC, xử lý vang trên tín hiệu âm thanh thứ hai, để tạo tín hiệu âm thanh thứ ba với hiệu ứng vang.

Dựa vào khía cạnh thứ nhất và các cách thức triển khai nêu trên của khía cạnh thứ nhất, theo cách thức triển khai thứ ba của khía cạnh thứ

nhất, việc thực hiện xử lý trộn âm thanh số trên tín hiệu âm thanh thứ ba và tín hiệu âm thanh nền được gửi từ lớp ứng dụng, để tạo tín hiệu âm thanh số thứ tư gồm: thực hiện chồng lên tín hiệu âm thanh thứ ba và tín hiệu âm thanh nền bằng cách sử dụng thiết bị trộn âm thanh số được đặt ở lớp đáy hệ thống, để tạo tín hiệu âm thanh thứ tư, trong đó tín hiệu âm thanh nền là tín hiệu số.

Dựa vào khía cạnh thứ nhất và các cách thức triển khai nêu trên của khía cạnh thứ nhất, theo cách thức triển khai thứ tư của khía cạnh thứ nhất, việc thực hiện xử lý trộn âm thanh tương tự trên tín hiệu âm thanh thứ nhất và tín hiệu âm thanh thứ năm, để tạo tín hiệu âm thanh tương tự thứ sáu gồm: thực hiện chồng lên tín hiệu âm thanh thứ nhất và tín hiệu âm thanh thứ năm bằng cách sử dụng thiết bị trộn âm thanh tương tự được đặt ở lớp CODEC, để tạo tín hiệu âm thanh thứ sáu.

Dựa vào khía cạnh thứ nhất và các cách thức triển khai nêu trên của khía cạnh thứ nhất, theo cách thức triển khai thứ năm của khía cạnh thứ nhất, sau khi tín hiệu âm thanh tương tự thứ nhất thu được bằng cách sử dụng thiết bị thu thập âm thanh, phương pháp còn gồm: gửi, thông qua kênh âm phụ ở lớp CODEC, tín hiệu âm thanh thứ nhất thu được đến thiết bị trộn âm thanh tương tự được đặt ở lớp CODEC.

Theo khía cạnh thứ hai, thiết bị đầu cuối được đề xuất, gồm: thiết bị thu thập âm thanh, thiết bị biến đổi tương tự sang số, thiết bị vang, thiết bị trộn âm thanh số, thiết bị biến đổi số sang tương tự, thiết bị trộn âm thanh tương tự, và thiết bị phát âm thanh. Thiết bị thu thập âm thanh, thiết bị phát âm thanh, thiết bị biến đổi tương tự sang số, thiết bị biến đổi số sang tương tự, và thiết bị trộn âm thanh tương tự được đặt ở lớp CODEC. Thiết bị vang và thiết bị trộn âm thanh số được đặt ở lớp đáy hệ thống, trong đó lớp đáy hệ thống gồm ít nhất một trong các lớp khung, lớp trừu tượng phần cứng, lớp trình điều khiển, và lớp CODEC. Thiết bị thu thập âm thanh được kết nối với thiết bị trộn âm thanh tương tự thông qua kênh

âm phụ, và thiết bị thu thập âm thanh được cấu hình để thu thập tín hiệu âm thanh tương tự thứ nhất. Thiết bị biến đổi tương tự sang số được cấu hình để thực hiện biến đổi tương tự sang số trên tín hiệu âm thanh thứ nhất, để tạo tín hiệu âm thanh số thứ hai. Thiết bị vang được cấu hình để thực hiện xử lý vang, ở lớp đáy hệ thống, trên tín hiệu âm thanh thứ hai, để tạo tín hiệu âm thanh số thứ ba. Thiết bị trộn âm thanh số được cấu hình để thực hiện xử lý trộn âm thanh số trên tín hiệu âm thanh thứ ba và tín hiệu âm thanh nền được gửi từ lớp ứng dụng, để tạo tín hiệu âm thanh số thứ tư. Thiết bị biến đổi số sang tương tự được cấu hình để thực hiện biến đổi số sang tương tự trên tín hiệu âm thanh thứ tư, để tạo tín hiệu âm thanh tương tự thứ năm; thiết bị trộn âm thanh tương tự được cấu hình để thực hiện xử lý trộn âm thanh tương tự trên tín hiệu âm thanh thứ nhất và tín hiệu âm thanh thứ năm, để tạo tín hiệu âm thanh tương tự thứ sáu. Thiết bị phát âm thanh được cấu hình để phát tín hiệu âm thanh thứ sáu.

Dựa vào khía cạnh thứ hai, theo cách thức triển khai thứ nhất của khía cạnh thứ hai, khi thiết bị vang được đặt ở ít nhất một trong lớp khung, lớp trừu tượng phần cứng, và lớp trình điều khiển, thiết bị vang được cấu hình cụ thể để: tiếp nhận, thông qua kênh ghi âm, tín hiệu âm thanh thứ hai được gửi bởi thiết bị biến đổi tương tự sang số; thực hiện xử lý vang trên tín hiệu âm thanh thứ hai, để tạo tín hiệu âm thanh thứ ba với a hiệu ứng vang; và gửi tín hiệu âm thanh thứ ba đến thiết bị trộn âm thanh số.

Dựa vào khía cạnh thứ hai và cách thức triển khai nêu trên của khía cạnh thứ hai, theo cách thức triển khai thứ hai của khía cạnh thứ hai, thiết bị còn gồm thiết bị xử lý tín hiệu số, và khi thiết bị vang được đặt ở lớp CODEC, thiết bị vang được cấu hình cụ thể để: tiếp nhận tín hiệu âm thanh thứ hai được gửi bởi thiết bị biến đổi tương tự sang số; thực hiện, bằng cách sử dụng thiết bị xử lý tín hiệu số được đặt ở lớp CODEC, xử lý vang trên tín hiệu âm thanh thứ hai, để tạo tín hiệu âm thanh thứ ba với hiệu ứng vang; và gửi tín hiệu âm thanh thứ ba đến thiết bị trộn âm thanh

số.

Dựa vào khía cạnh thứ hai và các cách thức triển khai nêu trên của khía cạnh thứ hai, theo cách thức triển khai thứ ba của khía cạnh thứ hai, thiết bị trộn âm thanh số được cấu hình cụ thể để: tiếp nhận tín hiệu âm thanh thứ ba được gửi bởi thiết bị vang, và tiếp nhận tín hiệu âm thanh nền được gửi bởi lớp ứng dụng; thực hiện chồng lên tín hiệu âm thanh thứ ba và tín hiệu âm thanh nền, để tạo tín hiệu âm thanh thứ tư, trong đó tín hiệu âm thanh nền là tín hiệu số; và gửi tín hiệu âm thanh thứ tư đến thiết bị biến đổi số sang tương tự.

Dựa vào khía cạnh thứ hai và các cách thức triển khai nêu trên của khía cạnh thứ hai, theo cách thức triển khai thứ tư của khía cạnh thứ hai, thiết bị trộn âm thanh tương tự được cấu hình cụ thể để: thực hiện chồng lên tín hiệu âm thanh thứ nhất và tín hiệu âm thanh thứ năm, để tạo tín hiệu âm thanh thứ sáu.

Dựa vào khía cạnh thứ hai và các cách thức triển khai nêu trên của khía cạnh thứ hai, theo cách thức triển khai thứ năm của khía cạnh thứ hai, thiết bị thu thập âm thanh còn được cấu hình để: gửi tín hiệu âm thanh thứ nhất thu được đến thiết bị trộn âm thanh tương tự thông qua kênh âm phụ.

Dựa vào khía cạnh thứ hai và các cách thức triển khai nêu trên của khía cạnh thứ hai, theo cách thức triển khai thứ sáu của khía cạnh thứ hai, thiết bị thu thập âm thanh là micrô, thiết bị phát âm thanh là loa, thiết bị biến đổi số sang tương tự và thiết bị biến đổi tương tự sang số là các bộ biến đổi số sang tương tự/tương tự sang số, và thiết bị vang, thiết bị trộn âm thanh số, và thiết bị trộn âm thanh tương tự là các vi mạch codec.

Theo các phương án thực hiện sáng chế, bằng cách thực hiện xử lý hiệu chỉnh độ vang, ở lớp đáy hệ thống, trên tín hiệu âm thanh, độ trễ âm thanh mà trên đó việc xử lý hiệu chỉnh được thực hiện có thể được giảm, nhờ đó triển khai đầu vào thời gian thực, hiệu chỉnh thời gian thực, và

xuất ra âm thanh thời gian thực và cải thiện trải nghiệm người dùng.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Để mô tả các giải pháp kỹ thuật theo các phương án thực hiện sáng chế rõ ràng hơn, phần dưới đây giới thiệu vắn tắt các hình vẽ đi kèm cần để mô tả các phương án thực hiện sáng chế. Rõ ràng là, các hình vẽ đi kèm trong phần mô tả dưới đây chỉ thể hiện một số phương án thực hiện sáng chế, và người có kiến thức trung bình trong lĩnh vực vẫn có thể suy ra các hình vẽ khác từ các hình vẽ đi kèm này mà không cần nỗ lực sáng tạo.

Fig.1 là lưu đồ của phương pháp xử lý âm thanh theo phương án thực hiện sáng chế;

Fig.2 là lưu đồ của phương pháp xử lý âm thanh theo phương án thực hiện sáng chế;

Fig.3 là sơ đồ của mô hình độ vang theo phương án thực hiện sáng chế;

Fig.4 là sơ đồ của mô hình bộ lọc thông thấp theo phương án thực hiện of sáng chế;

Fig.5 là sơ đồ của mô hình bộ lọc toàn thông theo phương án thực hiện sáng chế;

Fig.6 là sơ đồ khối của thiết bị đầu cuối theo phương án thực hiện sáng chế; và

Fig.7 là sơ đồ khối của thiết bị đầu cuối theo phương án thực hiện khác của sáng chế.

Mô tả chi tiết sáng chế

Phần dưới đây mô tả đầy đủ và rõ ràng các giải pháp kỹ thuật theo các phương án thực hiện sáng chế có dựa vào các hình vẽ đi kèm theo các phương án thực hiện sáng chế. Rõ ràng là, các phương án thực hiện được

mô tả là một phần thay vì tất cả các phương án thực hiện sáng chế. Tất cả các phương án thực hiện khác thu được bởi người có kiến thức trung bình trong lĩnh vực dựa vào các phương án thực hiện sáng chế mà không cần nỗ lực sáng tạo sẽ nằm trong phạm vi bảo hộ của sáng chế.

Fig.1 là lưu đồ của phương pháp xử lý âm thanh theo phương án thực hiện sáng chế. Phương pháp trên Fig.1 có thể được thực thi bằng thiết bị đầu cuối.

101: Thu thập tín hiệu âm thanh tương tự thứ nhất.

102: Thực hiện biến đổi tương tự sang số trên tín hiệu âm thanh thứ nhất, để tạo tín hiệu âm thanh số thứ hai.

103: Thực hiện xử lý vang, ở lớp đáy hệ thống, trên tín hiệu âm thanh thứ hai, để tạo tín hiệu âm thanh số thứ ba, trong đó lớp đáy hệ thống gồm ít nhất một trong lớp khung, lớp trừu tượng phần cứng, lớp trình điều khiển, và lớp CODEC.

104: Thực hiện xử lý trộn âm thanh số trên tín hiệu âm thanh thứ ba và tín hiệu âm thanh nền được gửi từ lớp ứng dụng, để tạo tín hiệu âm thanh số thứ tư.

105: Thực hiện biến đổi số sang tương tự trên tín hiệu âm thanh thứ tư, để tạo tín hiệu âm thanh tương tự thứ năm.

106: Thực hiện xử lý trộn âm thanh tương tự trên tín hiệu âm thanh thứ nhất và tín hiệu âm thanh thứ năm, để tạo tín hiệu âm thanh tương tự thứ sáu.

107: Phát tín hiệu âm thanh thứ sáu.

Theo phương án thực hiện sáng chế, bằng cách thực hiện xử lý hiệu chỉnh độ vang, ở lớp đáy hệ thống, trên tín hiệu âm thanh, độ trễ âm thanh mà trên đó việc xử lý hiệu chỉnh được thực hiện có thể được giảm, nhờ đó triển khai đầu vào thời gian thực, hiệu chỉnh thời gian thực, và xuất ra âm thanh thời gian thực và cải thiện trải nghiệm người dùng.

Nên hiểu rằng thiết bị đầu cuối theo phương án thực hiện sáng chế có

thể là thiết bị di động cầm tay, ví dụ, thiết bị di động hoặc máy tính bảng; hoặc có thể là thiết bị đầu cuối mang đi được, kích thước bỏ túi, cầm tay, cài đặt sẵn trong máy tính, hoặc lắp trong xe, không bị giới hạn ở sáng chế.

Hệ thống của thiết bị đầu cuối theo phương án thực hiện sáng chế có thể được phân chia thành năm lớp dưới đây theo cấu trúc logic: lớp ứng dụng, lớp khung, lớp trừu tượng phần cứng (hardware abstraction layer, HAL), lớp trình điều khiển, và lớp codec (Coder-Decoder, bộ mã hóa - bộ giải mã), trong đó lớp CODEC thuộc lớp phần cứng. Lớp khung, lớp trừu tượng phần cứng, lớp trình điều khiển, và lớp CODEC nằm dưới lớp ứng dụng có thể được gọi là lớp đáy hệ thống.

Một cách tùy chọn, theo phương án thực hiện, khi lớp đáy hệ thống gồm ít nhất một trong lớp khung, lớp trừu tượng phần cứng, và lớp trình điều khiển, bước 103 có thể gồm: gửi, thông qua kênh ghi âm, tín hiệu âm thanh thứ hai đến thiết bị vang được đặt ở lớp đáy hệ thống; và thực hiện xử lý độ vang trên tín hiệu âm thanh thứ hai bằng cách sử dụng thiết bị vang, để tạo tín hiệu âm thanh thứ ba với hiệu ứng vang.

Nói cách khác, khi việc xử lý vang được thực hiện, ở một lớp bất kỳ hoặc nhiều lớp khung, lớp trừu tượng phần cứng, và lớp trình điều khiển, trên tín hiệu âm thanh thứ hai được tạo sau khi biến đổi tương tự sang số, tín hiệu âm thanh thứ hai có thể được gửi tới thiết bị vang thông qua kênh ghi âm. Kênh ghi âm có thể dẫn thẳng đến lớp ứng dụng. Thiết bị vang có thể là mô hình thuật toán (mô hình thuật toán độ vang) được cấu hình để hiệu chỉnh âm thanh, trong đó mô hình thuật toán độ vang chủ yếu được cấu hình để thêm hiệu ứng vang, hiệu ứng âm thanh của bộ cân bằng, và tương tự vào tín hiệu âm thanh được nhập vào. Cụ thể là, mô hình thuật toán độ vang có thể là kết hợp của một hoặc nhiều mô hình thuật toán độ vang trễ nhiều tầng, mô hình thuật toán độ vang lọc răng lược, mô hình thuật toán độ vang Schroeder, và mô hình thuật toán độ vang Moorer. Mô

hình thuật toán độ vang thường được sử dụng có thể được tạo bằng kết nối nhiều môđun bộ lọc thông thấp song song, và sau đó kết nối nhiều môđun bộ lọc thông thấp và nhiều môđun bộ lọc toàn thông theo cách nối tiếp. Để đạt được hiệu ứng vọng, các độ trễ của nhiều môđun bộ lọc thông thấp có thể là khác nhau.

Một cách tùy chọn, khi bước 103 được thực hiện, tín hiệu âm thanh thứ hai có thể được gửi tới lớp ứng dụng thông qua kênh ghi âm đồng thời; và một cách tùy chọn, sau bước 103, tín hiệu âm thanh thứ ba có thể được gửi tới lớp ứng dụng thông qua kênh ghi âm, khiến cho chương trình ứng dụng cụ thể xử lý và lưu lại tín hiệu âm thanh của người dùng, và người dùng có thể thực hiện các hoạt động tuần tự như phát lại và ngắt.

Một cách tùy chọn, theo phương án thực hiện, khi lớp đáy hệ thống là lớp CODEC, bước 103 có thể gồm: thực hiện, bằng cách sử dụng thiết bị xử lý tín hiệu số được đặt ở lớp CODEC, xử lý vang trên tín hiệu âm thanh thứ hai, để tạo tín hiệu âm thanh thứ ba với hiệu ứng vang.

Nói cách khác, nếu việc xử lý vang được thực hiện, ở lớp CODEC, trên tín hiệu âm thanh thứ hai được tạo sau khi biến đổi tương tự sang số, tín hiệu âm thanh thứ hai có thể được gửi tới thiết bị xử lý tín hiệu số (Digital Signal Processing, DSP) được đặt ở CODEC để xử lý vang. Cụ thể là, phương pháp và mô hình xử lý vang của thiết bị DSP trong CODEC giống với phương pháp xử lý ở lớp khung nêu trên, lớp trừu tượng phần cứng, hoặc lớp trình điều khiển, và các chi tiết không được mô tả lại ở đây.

Một cách tùy chọn, theo phương án thực hiện, bước 104 có thể gồm: thực hiện chồng lên tín hiệu âm thanh thứ ba và tín hiệu âm thanh nền bằng cách sử dụng thiết bị trộn âm thanh số được đặt ở lớp đáy hệ thống, để tạo tín hiệu âm thanh thứ tư, trong đó tín hiệu âm thanh nền là tín hiệu số.

Nói cách khác, sau khi việc xử lý vang được thực hiện, ở một hoặc nhiều lớp khung, lớp trườ tượng phần cứng, và lớp trình điều khiển, trên tín hiệu âm thanh thứ hai được tạo sau khi biến đổi tương tự sang số, tín hiệu âm thanh thứ ba được tạo có thể được gửi tới thiết bị trộn âm thanh số cũng được đặt ở ở một hoặc nhiều lớp khung, lớp trườ tượng phần cứng, và lớp trình điều khiển; ngoài ra, thiết bị trộn âm thanh số cũng có thể tiếp nhận tín hiệu âm thanh nền của ứng dụng “Karaoke” ở lớp ứng dụng, ví dụ, âm nhạc phối hợp. Hai tín hiệu, tức là, tín hiệu âm thanh thứ ba và tín hiệu âm thanh nền, có thể được thêm vào trực tiếp, hoặc hai tín hiệu có độ khuếch đại được thêm vào, hoặc việc chồng có thể được thực hiện trên hai tín hiệu bằng cách sử dụng thuật toán xử lý độ vang khác, vốn không bị giới hạn ở sáng chế. Sau đó, tín hiệu âm thanh thứ tư được tạo sau khi độ vang và việc chồng có thể được gửi tới thiết bị biến đổi số sang tương tự.

Một cách tùy chọn, theo phương án thực hiện, sau bước 101, phương pháp có thể còn gồm: gửi, qua kênh âm phụ ở lớp CODEC, tín hiệu âm thanh thứ nhất thu được đến thiết bị trộn âm thanh tương tự được đặt ở lớp CODEC. Kênh âm phụ có thể là kênh tương tự mà nối thiết bị thu thập âm thanh và thiết bị phát âm thanh. Sau khi được vòng ngược qua kênh tương tự, tín hiệu âm thanh thứ nhất có thể được gửi trực tiếp đến thiết bị trộn âm thanh tương tự trên đầu thiết bị phát âm thanh, và độ trễ hầu như bằng 0 (nhỏ hơn 5ms). Một cách tùy chọn, độ khuếch đại của tín hiệu âm thanh thứ nhất có thể được điều chỉnh trong quá trình vòng ngược.

Một cách tùy chọn, theo phương án thực hiện, bước 106 có thể gồm: thực hiện chồng lên tín hiệu âm thanh thứ nhất và tín hiệu âm thanh thứ năm bằng cách sử dụng thiết bị trộn âm thanh tương tự được đặt ở lớp CODEC, để tạo tín hiệu âm thanh thứ sáu.

Cụ thể là, thiết bị trộn âm thanh tương tự có thể trực tiếp thêm vào hai

tín hiệu, tức là, tín hiệu âm thanh thứ năm và tín hiệu âm thanh thứ nhất, hoặc thêm vào hai tín hiệu có các độ khuếch đại, hoặc việc chồng có thể được thực hiện trên hai tín hiệu bằng cách sử dụng thuật toán xử lý độ vang khác, để tạo tín hiệu âm thanh thứ sáu, vốn không bị giới hạn ở sáng chế. Tín hiệu âm thanh thứ sáu được tạo có thể được xuất ra bằng cách sử dụng loa.

Theo phương án thực hiện sáng chế, tín hiệu âm thanh được phân chia thành hai tín hiệu để xử lý: một tín hiệu âm thanh được vòng ngược thông qua kênh tương tự và sau đó được gửi đến cổng ra hầu như không bị trễ; tín hiệu âm thanh còn lại được đề xuất với xử lý hiệu chỉnh độ vang ở lớp đáy hệ thống và được gửi đến cổng ra cùng với tín hiệu âm thanh nền; và hai tín hiệu được trộn và được xuất ra. Do vậy, độ trễ âm thanh mà trên đó việc xử lý hiệu chỉnh được thực hiện có thể được giảm, nhờ đó triển khai đầu vào thời gian thực, hiệu chỉnh thời gian thực, và xuất ra âm thanh thời gian thực và cải thiện trải nghiệm người dùng.

Fig.2 là lưu đồ của phương pháp xử lý âm thanh theo phương án thực hiện sáng chế. Phương pháp trên Fig.2 có thể được thực thi bằng thiết bị đầu cuối, trong đó thiết bị đầu cuối có thể là thiết bị đầu cuối di động cầm tay, ví dụ, điện thoại di động hoặc máy tính bảng, hoặc có thể là thiết bị đầu cuối mang đi được, bỏ túi, cầm tay, cài đặt sẵn trong máy tính, hoặc lắp trong xe, vốn không bị giới hạn ở sáng chế.

201: Âm thanh đầu vào

Âm thanh của ca sỹ được thu thập bằng cách sử dụng thiết bị thu thập âm thanh (Ví dụ, micrô), để tạo tín hiệu âm thanh tương tự thứ nhất. Cụ thể là, âm thanh của ca sỹ có thể được thu thập khi tín hiệu âm thanh nền (ví dụ, âm nhạc phối hợp) được phát.

202a: Trực tiếp gửi âm thanh

Sau khi được tạo, tín hiệu âm thanh tương tự thứ nhất có thể được gửi tới cổng ra bằng cách sử dụng kênh âm phụ của codec âm thanh. Tín hiệu

âm thanh này có thể được gọi là “âm thanh trực tiếp”. So với âm thanh được người dùng nhập vào, “âm thanh trực tiếp” hầu như không có trễ và không có hiệu ứng hiệu chỉnh. Nói cách khác, sau khi đi qua thông qua kênh âm phụ, phổ của tín hiệu âm thanh thứ nhất hầu như không đổi; pha hiếm khi bị thay đổi; và biên độ có thể thay đổi theo thiết lập. Công thức cho “âm thanh trực tiếp” như sau:

$$S_D = G_D * S(t - \tau_D), \text{ trong đó}$$

S_D biểu thị âm thanh trực tiếp; G_D biểu thị độ khuếch đại âm thanh trực tiếp; τ_D biểu thị độ trễ âm thanh trực tiếp (nhỏ hơn 5ms); và S biểu thị tín hiệu ban đầu, tức là, tín hiệu âm thanh thứ nhất. Do phổ của S_D không đổi so với phổ của S , S_D vẫn có thể được xem là tín hiệu âm thanh thứ nhất.

202b: Thực hiện biến đổi tương tự sang số.

Sau khi tín hiệu âm thanh tương tự thứ nhất được tạo, bên cạnh “âm thanh trực tiếp” ở bước 202a, tín hiệu âm thanh thứ nhất vẫn có thể được gửi đến thiết bị biến đổi tương tự sang số, để tạo tín hiệu âm thanh số thứ hai, khiến cho bước xử lý tín hiệu tiếp theo có thể được thực hiện.

203: Thực hiện xử lý vang.

Tín hiệu âm thanh thứ hai được gửi đến thiết bị vang để xử lý hiệu chỉnh độ vang, để tạo “âm thanh được hiệu chỉnh”. Thiết bị vang có thể được đặt ở một hoặc nhiều lớp khung, lớp trừu tượng phần cứng HAL, lớp trình điều khiển, và lớp codec. Ví dụ, khi thiết bị vang được đặt ở HAL, tín hiệu âm thanh thứ hai có thể được gửi, qua kênh ghi âm, đến thiết bị vang ở lớp HAL để xử lý hiệu chỉnh độ vang.

Cụ thể là, thiết bị vang có thể là mô đun thuật toán (mô hình thuật toán độ vang) được cấu hình để “hiệu chỉnh âm thanh”; Nói cách khác, thiết bị vang ở lớp HAL thuộc thiết bị logic phần mềm, và việc tính toán thực và xử lý được thực thi bởi lớp phần cứng. Mô hình thuật toán độ vang này

chủ yếu được cấu hình để thêm hiệu ứng vang, hiệu ứng âm thanh của bộ cân bằng, và tương tự vào tín hiệu âm thanh được nhập vào. Cụ thể là, mô hình thuật toán độ vang có thể là kết hợp của một hoặc nhiều mô hình thuật toán độ vang trễ nhiều tầng, mô hình thuật toán độ vang lọc răng lược, mô hình thuật toán độ vang Schroeder, và thuật toán độ vang Moorer. Như là ví dụ, Fig.3 thể hiện sơ đồ cấu trúc của thiết bị vang 300. Như được thể hiện trên Fig.3, thiết bị vang 300 có thể được tạo bằng kết nối nhiều môđun bộ lọc thông thấp 301 song song, và sau đó kết nối nhiều môđun bộ lọc thông thấp 301 và nhiều môđun bộ lọc toàn thông 302 theo cách nối tiếp. Để đạt được hiệu ứng vọng, các độ trễ của nhiều môđun bộ lọc thông thấp có thể là khác nhau.

Cụ thể hơn, sơ đồ cấu trúc của môđun lọc bất kỳ của các môđun bộ lọc thông thấp 301 trên Fig.3 có thể được thể hiện trên Fig.4. Hàm truyền $H(z)$ của các môđun bộ lọc thông thấp 301 có thể là:

$$H(z) = \frac{Y(z)}{X(z)} = \frac{1-g}{1-g \cdot z^{-1}}, \text{ trong đó}$$

$X(z)$ là tín hiệu đầu ra; $Y(z)$ là tín hiệu đầu ra; g là độ khuếch đại; và z^{-n} là độ trễ của khối n hoặc n khối, trong đó độ trễ của một khối có thể là thời gian lấy mẫu.

Sau khi tín hiệu âm thanh thứ hai đi qua các môđun bộ lọc thông thấp 301, độ trễ z^{-n} được tạo. Tuy nhiên, sau khi nhiều tín hiệu âm thanh thứ hai đi qua nhiều môđun bộ lọc thông thấp được kết nối song song và có các độ trễ khác nhau, và việc chồng được thực hiện trên các tín hiệu, tín hiệu âm thanh có hiệu ứng “nhiều độ vọng” so với tín hiệu âm thanh ban đầu được tạo.

Cụ thể hơn, sơ đồ cấu trúc của môđun bộ lọc bất kỳ của môđun bộ lọc toàn thông 302 trên Fig.3 có thể được thể hiện trên Fig.5. Hàm truyền $H(z)$ của các môđun bộ lọc toàn thông 302 có thể là:

$$H(z) = \frac{Z^{-D} - g}{1 - gZ^{-D}} = \frac{Z^{-D}}{1 - gZ^{-D}} - \frac{g}{1 - gZ^{-D}}, \text{ trong đó}$$

g là độ khuếch đại; và Z^{-D} là độ trễ của D khối. “Việc xử lý hiệu chỉnh” thêm có thể được thực hiện, bằng cách sử dụng nhiều môđun bộ lọc toàn thông 302 được kết nối nối tiếp, trên tín hiệu âm thanh thứ hai của mô hình bộ lọc thông thấp 301, để tạo tín hiệu âm thanh thứ ba.

Ngoài ra, nếu thiết bị vang được đặt ở lớp CODEC, tín hiệu âm thanh thứ hai được tạo sau khi biến đổi tương tự sang số có thể được gửi tới DSP được đặt ở CODEC, trong đó DSP có thể thực hiện, trên tín hiệu âm thanh thứ hai, “xử lý hiệu chỉnh” tương tự với việc xử lý hiệu chỉnh thiết bị vang ở HAL nêu trên. DSP ở CODEC còn có các chức năng xử lý như giảm nhiễu cuộc gọi, mã hóa/giải mã, ghi âm và hiệu chỉnh ghi âm.

Nên hiểu rằng kênh ghi âm có thể dẫn thẳng đến lớp ứng dụng; Tuy nhiên, độ trễ tương đối lớn hơn xảy ra khi tín hiệu hoặc lệnh đi qua mỗi lớp của hệ thống do hệ thống không ổn định, khiến cho nếu tín hiệu được gửi đến lớp ứng dụng thông qua kênh ghi âm và được trả về lớp phản cứng, khả năng là độ trễ lớn hơn 100ms, “có thể phân biệt được” với người dùng; Nói cách khác, người dùng rõ ràng có thể cảm nhận rằng âm thanh trả về bị trễ so với âm thanh được gửi bởi người dùng. Do vậy, cảm giác “Karaoke” biến mất, và trải nghiệm người dùng bị suy giảm. Tuy nhiên, thiết bị vang được cấu hình để thực hiện xử lý hiệu chỉnh theo phương án thực hiện được đặt dưới lớp ứng dụng, giảm rõ rệt số lượng lớp hệ thống mà tín hiệu âm thanh cần đi qua khi tín hiệu âm thanh đi qua lại trong quá trình xử lý tín hiệu âm thanh; và độ trễ có thể được giảm xuống nhỏ hơn 50ms, và người dùng cảm thấy “độ vọng” thay vì trễ.

Như là bước tùy chọn, khi việc xử lý vang được thực hiện trên tín hiệu âm thanh thứ hai bằng cách sử dụng thiết bị vang ở lớp đáy hệ thống, tín hiệu âm thanh thứ hai có thể được gửi tới lớp ứng dụng thông qua kênh ghi âm, sao cho chương trình ứng dụng cụ thể xử lý và lưu lại tín hiệu âm

thanh thứ hai, và người dùng có thể thực hiện các hoạt động tiếp theo như phát lại và ngắt.

Một cách tương tự, như là bước tùy chọn khác, sau khi tín hiệu âm thanh thứ ba được tạo sau khi the xử lý vang được thực hiện trên tín hiệu âm thanh thứ hai ở bước 203, tín hiệu âm thanh thứ ba cũng có thể được gửi đến lớp ứng dụng thông qua kênh ghi âm, sao cho chương trình ứng dụng cụ thể xử lý và lưu lại tín hiệu âm thanh thứ hai, và người dùng có thể thực hiện các hoạt động tiếp theo như phát lại và ngắt.

204: Thực hiện xử lý trộn âm thanh số.

Tương tự với thiết bị vang, thiết bị trộn âm thanh số cũng có thể được đặt ở một hoặc nhiều lớp khung, lớp trừu tượng phần cứng HAL, lớp trình điều khiển, và lớp codec. HAL được sử dụng làm ví dụ. Thiết bị trộn âm thanh số tiếp nhận tín hiệu âm thanh thứ ba được gửi bởi thiết bị vang. Ngoài ra, thiết bị trộn âm thanh số tiếp nhận tín hiệu âm thanh nền (ví dụ, âm nhạc phối hợp) từ lớp ứng dụng. Sau khi thiết bị trộn âm thanh số thực hiện xử lý chồng tuyến tính hoặc không tuyến tính trên hai tín hiệu, tín hiệu âm thanh thứ tư có “âm thanh được hiệu chỉnh” và “nhạc đệm” được tạo. Việc chồng có thể đang thêm trực tiếp vào hai tín hiệu, hoặc thêm vào hai tín hiệu có các độ khuếch đại, hoặc việc chồng có thể được thực hiện trên hai tín hiệu bằng cách sử dụng thuật toán xử lý độ vang khác, vốn không bị giới hạn ở sáng chế.

Tương tự với thiết bị vang, thiết bị trộn âm thanh số cũng thuộc thiết bị logic phần mềm, và việc tính toán thực và xử lý được thực thi bởi lớp phần cứng.

205: Thực hiện biến đổi số sang tương tự.

Tín hiệu âm thanh thứ tư được gửi đến thiết bị biến đổi số sang tương tự, để tạo tín hiệu âm thanh tương tự thứ năm, và tín hiệu âm thanh thứ năm được gửi đến thiết bị trộn âm thanh tương tự để xử lý bước tiếp theo.

206: Thực hiện xử lý trộn âm thanh tương tự.

Thiết bị trộn âm thanh tương tự tiếp nhận tín hiệu âm thanh thứ nhất được tạo ở bước 202a, và tiếp nhận tín hiệu âm thanh thứ năm được tạo ở bước 205 cùng lúc, và sau đó việc chồng tuyến tính hoặc không tuyến tính được thực hiện trên hai tín hiệu, để tạo tín hiệu âm thanh thứ sáu. Việc chồng có thể đang thêm trực tiếp vào hai tín hiệu, hoặc thêm vào hai tín hiệu có các độ khuếch đại, hoặc việc chồng có thể được thực hiện trên hai tín hiệu bằng cách sử dụng thuật toán xử lý độ vang khác, vốn không bị giới hạn ở sáng chế.

207: Âm thanh xuất ra.

Tín hiệu âm thanh thứ sáu có thể được phát bằng cách sử dụng thiết bị phát âm thanh, cho phép người dùng nghe “âm thanh trực tiếp”, “âm thanh được hiệu chỉnh”, và “nhạc đệm”, và do trễ của “âm thanh được hiệu chỉnh” nhỏ hơn 50ms, ca sĩ có thể cảm nhận độ vọng của âm thanh của ca sĩ thay vì trễ.

Theo phương án thực hiện sáng chế, tín hiệu âm thanh được phân chia thành hai tín hiệu để xử lý: một tín hiệu âm thanh được vòng ngược thông qua kênh tương tự và sau đó được gửi đến cổng ra hầu như không có trễ; tín hiệu âm thanh còn lại được đề xuất có xử lý hiệu chỉnh độ vang ở lớp đáy hệ thống và được gửi đến cổng ra cùng với tín hiệu âm thanh nền; và hai tín hiệu được trộn và xuất ra. Do vậy, độ trễ âm thanh mà trên đó việc xử lý hiệu chỉnh được thực hiện có thể được giảm, nhờ đó triển khai đầu vào thời gian thực, hiệu chỉnh thời gian thực, và xuất ra âm thanh thời gian thực và cải thiện trải nghiệm người dùng.

Fig.6 là sơ đồ khối của thiết bị đầu cuối xử lý âm thanh theo phương án thực hiện sáng chế. Thiết bị đầu cuối xử lý âm thanh 600 được thể hiện trên Fig.6 gồm thiết bị thu thập âm thanh 601, thiết bị biến đổi tương tự sang số 602, thiết bị vang 603, thiết bị trộn âm thanh số 604, thiết bị biến đổi số sang tương tự 605, thiết bị trộn âm thanh tương tự 606, và thiết bị phát âm thanh 607, trong đó: thiết bị thu thập âm thanh 601, thiết bị phát

âm thanh 607, thiết bị biến đổi tương tự sang số 602, thiết bị biến đổi số sang tương tự 605, và thiết bị trộn âm thanh tương tự 606 được đặt ở lớp CODEC, và thiết bị vang 603 và thiết bị trộn âm thanh số 604 được đặt ở lớp đáy hệ thống; lớp đáy hệ thống gồm ít nhất một trong lớp khung, lớp trừu tượng phần cứng, lớp trình điều khiển, và lớp CODEC; và thiết bị thu thập âm thanh 601 được kết nối với thiết bị trộn âm thanh tương tự 606 thông qua kênh âm phụ.

Thiết bị thu thập âm thanh 601 thu thập tín hiệu âm thanh tương tự thứ nhất. Thiết bị biến đổi tương tự sang số 602 thực hiện biến đổi tương tự sang số trên tín hiệu âm thanh thứ nhất, để tạo tín hiệu âm thanh số thứ hai. Thiết bị vang 603 thực hiện xử lý độ vang, ở lớp đáy hệ thống, trên tín hiệu âm thanh thứ hai, để tạo tín hiệu âm thanh số thứ ba. Thiết bị trộn âm thanh số 604 thực hiện xử lý trộn âm thanh số trên tín hiệu âm thanh thứ ba và tín hiệu âm thanh nền được gửi từ lớp ứng dụng, để tạo tín hiệu âm thanh số thứ tư. Thiết bị biến đổi tương tự sang số 605 thực hiện biến đổi số sang tương tự trên tín hiệu âm thanh thứ tư, để tạo tín hiệu âm thanh tương tự thứ năm. Thiết bị trộn âm thanh tương tự 606 thực hiện xử lý trộn âm thanh tương tự trên tín hiệu âm thanh thứ nhất và tín hiệu âm thanh thứ năm, để tạo tín hiệu âm thanh tương tự thứ sáu. Thiết bị phát âm thanh 607 phát tín hiệu âm thanh thứ sáu.

Theo phương án thực hiện sáng chế, bằng cách thực hiện xử lý hiệu chỉnh độ vang, ở lớp đáy hệ thống, trên tín hiệu âm thanh, độ trễ âm thanh mà trên đó việc xử lý hiệu chỉnh được thực hiện có thể được giảm, nhờ đó triển khai đầu vào thời gian thực, hiệu chỉnh thời gian thực, và xuất ra âm thanh thời gian thực và cải thiện trải nghiệm người dùng.

Nên hiểu rằng thiết bị đầu cuối theo phương án thực hiện sáng chế có thể là thiết bị di động cầm tay, ví dụ, điện thoại di động hoặc máy tính bảng; hoặc có thể là thiết bị đầu cuối mang đi được, túi, cầm tay, cài đặt sẵn trong máy tính, hoặc lắp trong xe, vốn không bị giới hạn ở sáng

ché.

Hệ thống của thiết bị đầu cuối theo phương án thực hiện sáng chế có thể được phân chia thành năm lớp dưới đây theo cấu trúc logic: lớp ứng dụng, lớp khung, lớp trừu tượng phần cứng HAL, lớp trình điều khiển, và lớp CODEC, trong đó lớp CODEC thuộc lớp phần cứng. Lớp khung, lớp trừu tượng phần cứng, lớp trình điều khiển, và lớp CODEC nằm dưới lớp ứng dụng có thể được gọi là lớp đáy hệ thống.

Một cách tùy chọn, theo phương án thực hiện, khi thiết bị vang 603 được đặt ở ít nhất một trong lớp khung, lớp trừu tượng phần cứng, và lớp trình điều khiển, thiết bị vang 603 được cấu hình cụ thể để: tiếp nhận, thông qua kênh ghi âm, tín hiệu âm thanh thứ hai được gửi bởi thiết bị biến đổi tương tự sang số 602; thực hiện xử lý vang trên tín hiệu âm thanh thứ hai, để tạo tín hiệu âm thanh thứ ba có hiệu ứng vang; và gửi tín hiệu âm thanh thứ ba đến thiết bị trộn âm thanh số 604.

Nói cách khác, khi việc xử lý vang được thực hiện, ở một hoặc nhiều lớp khung, lớp trừu tượng phần cứng, và lớp trình điều khiển, trên tín hiệu âm thanh thứ hai được tạo sau khi biến đổi tương tự sang số, tín hiệu âm thanh thứ hai có thể được gửi tới thiết bị vang thông qua kênh ghi âm. Kênh ghi âm có thể dẫn thẳng đến lớp ứng dụng. Thiết bị vang có thể là môđun thuật toán (mô hình thuật toán độ vang) được cấu hình để hiệu chỉnh âm thanh, trong đó mô hình thuật toán độ vang chủ yếu được cấu hình để thêm hiệu ứng vang, hiệu ứng âm thanh của bộ cân bằng, và tương tự vào tín hiệu âm thanh được nhập vào. Cụ thể là, mô hình thuật toán độ vang có thể là kết hợp của một hoặc nhiều mô hình thuật toán độ vang trễ - nhiều lớp, mô hình thuật toán độ vang lọc răng lược, mô hình thuật toán độ vang Schroeder, và mô hình thuật toán độ vang Moorer. Môđun thuật toán độ vang thường được sử dụng có thể được tạo bằng kết nối nhiều môđun bộ lọc thông thấp một cách song song, và sau đó kết nối nhiều mô hình bộ lọc thông thấp và nhiều môđun bộ lọc toàn thông nối

tiếp. Để đạt được hiệu ứng vọng, các độ trễ của nhiều môđun bộ lọc thông thấp có thể là khác nhau.

Một cách tùy chọn, theo phương án thực hiện, thiết bị đầu cuối xử lý âm thanh 600 còn gồm thiết bị xử lý tín hiệu số, và khi thiết bị vang 603 được đặt ở lớp CODEC, thiết bị vang 603 được cấu hình cụ thể để: tiếp nhận tín hiệu âm thanh thứ hai được gửi bởi thiết bị biến đổi tương tự sang số 602; thực hiện lọc thông thấp và lọc toàn thông trên tín hiệu âm thanh thứ hai bằng cách sử dụng thiết bị xử lý tín hiệu số được đặt ở lớp CODEC, để tạo tín hiệu âm thanh thứ ba có hiệu ứng vang; và gửi tín hiệu âm thanh thứ ba đến thiết bị trộn âm thanh số 604.

Nói cách khác, nếu việc xử lý vang được thực hiện, ở lớp CODEC, trên tín hiệu âm thanh thứ hai được tạo sau khi biến đổi tương tự sang số, tín hiệu âm thanh thứ hai có thể được gửi tới thiết bị DSP được đặt ở CODEC để xử lý vang. Cụ thể là, phương pháp xử lý vang và mô hình của thiết bị DSP trong CODEC tương tự với phương pháp xử lý ở lớp khung nêu trên, lớp trừu tượng phần cứng, hoặc lớp trình điều khiển, và các chi tiết không được mô tả lại ở đây.

Một cách tùy chọn, theo phương án thực hiện, thiết bị trộn âm thanh số 604 được cấu hình cụ thể để: tiếp nhận tín hiệu âm thanh thứ ba được gửi bởi thiết bị vang 603, và tiếp nhận tín hiệu âm thanh nền được gửi từ lớp ứng dụng; thực hiện chồng lên tín hiệu âm thanh thứ ba và tín hiệu âm thanh nền, để tạo tín hiệu âm thanh thứ tư, trong đó tín hiệu âm thanh nền là tín hiệu số; và gửi tín hiệu âm thanh thứ tư đến thiết bị biến đổi số sang tương tự 605.

Nói cách khác, sau khi việc xử lý vang được thực hiện, ở một hoặc nhiều lớp khung, lớp trừu tượng phần cứng, và lớp trình điều khiển, trên tín hiệu âm thanh thứ hai được tạo sau khi biến đổi tương tự sang số, tín hiệu âm thanh thứ ba được tạo được gửi đến thiết bị trộn âm thanh số 604 cũng được đặt ở một hoặc nhiều lớp khung, lớp trừu tượng phần cứng,

và lớp trình điều khiển; ngoài ra, thiết bị trộn âm thanh số 604 cũng có thể tiếp nhận tín hiệu âm thanh nền của ứng dụng “Karaoke” ở lớp ứng dụng, ví dụ, âm nhạc phối hợp. Hai tín hiệu, tức là, tín hiệu âm thanh thứ ba và tín hiệu âm thanh nền, được thêm vào trực tiếp, hoặc hai tín hiệu có các độ khuếch đại được thêm vào, hoặc việc chồng có thể được thực hiện trên hai tín hiệu bằng cách sử dụng thuật toán xử lý độ vang khác, vốn không bị giới hạn ở sáng chế. Sau đó, tín hiệu âm thanh thứ tư được tạo sau khi độ vang và việc chồng có thể được gửi tới thiết bị biến đổi số sang tương tự 605.

Một cách tùy chọn, theo phương án thực hiện, thiết bị thu thập âm thanh 601 còn được cấu hình để: gửi tín hiệu âm thanh thứ nhất thu được đến thiết bị trộn âm thanh tương tự 606 thông qua kênh âm phụ. Kênh âm phụ có thể là kênh tương tự kết nối thiết bị thu thập âm thanh và thiết bị phát âm thanh. Sau khi được vòng ngược thông qua kênh tương tự, tín hiệu âm thanh thứ nhất có thể được gửi trực tiếp đến thiết bị trộn âm thanh tương tự của thiết bị phát âm thanh, và độ trễ hầu như bằng 0 (nhỏ hơn 5ms). Một cách tùy chọn, độ khuếch đại của tín hiệu âm thanh thứ nhất có thể được điều chỉnh trong quá trình vòng ngược.

Một cách tùy chọn, theo phương án thực hiện, thiết bị trộn âm thanh tương tự 606 được cấu hình cụ thể để: thực hiện chồng lên tín hiệu âm thanh thứ nhất và tín hiệu âm thanh thứ năm, để tạo tín hiệu âm thanh thứ sáu.

Cụ thể là, biến đổi số sang tương tự được thực hiện trên tín hiệu âm thanh thứ tư, để tạo tín hiệu âm thanh tương tự thứ năm; và tín hiệu âm thanh thứ nhất được gửi đến thiết bị trộn âm thanh tương tự thông qua kênh âm phụ. Hai tín hiệu, tức là, tín hiệu âm thanh thứ năm và tín hiệu âm thanh thứ nhất, được trực tiếp thêm vào, hoặc hai tín hiệu có các độ khuếch đại được thêm vào, hoặc việc chồng có thể được thực hiện trên hai tín hiệu bằng cách sử dụng thuật toán xử lý độ vang khác, để tạo tín

hiệu âm thanh thứ sáu, vốn không bị giới hạn ở sáng chế. Tín hiệu âm thanh được tạo thứ sáu có thể được xuất ra bằng cách sử dụng loa.

Có thể hiểu rằng thiết bị biến đổi tương tự sang số 602 có thể được tích hợp với thiết bị biến đổi số sang tương tự 605, để tạo thiết bị biến đổi số sang tương tự/tương tự sang số.

Theo phương án thực hiện sáng chế, tín hiệu âm thanh được phân chia thành hai tín hiệu để xử lý: một tín hiệu âm thanh được vòng ngược thông qua kênh tương tự và sau đó được gửi đến cổng ra hầu như không có trễ; tín hiệu âm thanh còn lại được đề xuất với xử lý hiệu chỉnh độ vang ở lớp đáy hệ thống và được gửi đến cổng ra cùng với tín hiệu âm thanh nền; và hai tín hiệu được trộn và xuất ra. Do vậy, độ trễ âm thanh mà trên đó việc xử lý hiệu chỉnh được thực hiện có thể được giảm, nhờ đó triển khai đầu vào thời gian thực, hiệu chỉnh thời gian thực, và xuất ra âm thanh thời gian thực và cải thiện trải nghiệm người dùng.

Fig.7 là sơ đồ khối của thiết bị đầu cuối theo phương án thực hiện khác của sáng chế. Thiết bị đầu cuối 700 trên Fig.7 gồm micrô 701, bộ xử lý 703, và loa 704.

Micrô 701 được cấu hình để thu thập tín hiệu âm thanh tương tự thứ nhất.

Bộ xử lý 703 được cấu hình để: thực hiện biến đổi tương tự sang số trên tín hiệu âm thanh thứ nhất, để tạo tín hiệu âm thanh số thứ hai; thực hiện xử lý vang, ở lớp đáy hệ thống, trên tín hiệu âm thanh thứ hai, để tạo tín hiệu âm thanh số thứ ba; thực hiện xử lý trộn âm thanh số trên tín hiệu âm thanh thứ ba và tín hiệu âm thanh nền được gửi từ lớp ứng dụng, để tạo tín hiệu âm thanh số thứ tư; thực hiện biến đổi số sang tương tự trên tín hiệu âm thanh thứ tư, để tạo tín hiệu âm thanh tương tự thứ năm; và thực hiện xử lý trộn âm thanh tương tự trên tín hiệu âm thanh thứ nhất và tín hiệu âm thanh thứ năm, để tạo tín hiệu âm thanh tương tự thứ sáu.

Loa 704 được cấu hình để phát tín hiệu âm thanh thứ sáu.

Theo phương án thực hiện sáng chế, bằng cách thực hiện xử lý hiệu chỉnh độ vang, ở lớp đáy hệ thống, trên tín hiệu âm thanh, độ trễ âm thanh mà trên đó việc xử lý hiệu chỉnh được thực hiện có thể được giảm, nhờ đó triển khai đầu vào thời gian thực, hiệu chỉnh thời gian thực, và xuất ra âm thanh thời gian thực và cải thiện trải nghiệm người dùng.

Thiết bị đầu cuối có thể còn gồm bộ nhớ 702, trong đó bộ nhớ 702 có thể lưu trữ lệnh để cho phép bộ xử lý 703 thực hiện hoạt động. Nên hiểu rằng thiết bị đầu cuối theo phương án thực hiện sáng chế có thể là thiết bị di động cầm tay, ví dụ, điện thoại di động hoặc máy tính bảng; hoặc có thể là thiết bị đầu cuối mang đi được, đút túi, cầm tay, cài đặt sẵn trong máy tính, hoặc lắp trong xe, vốn không bị giới hạn ở phương án thực hiện sáng chế.

Hệ thống của thiết bị đầu cuối theo phương án thực hiện sáng chế có thể được phân chia thành năm lớp dưới đây theo cấu trúc logic: lớp ứng dụng, lớp khung, lớp trừu tượng phần cứng HAL, lớp trình điều khiển, và lớp CODEC, trong đó lớp CODEC thuộc lớp phần cứng. Lớp khung, lớp trừu tượng phần cứng, lớp trình điều khiển, và lớp CODEC nằm dưới lớp ứng dụng có thể được gọi là lớp đáy hệ thống.

Nên hiểu rằng bộ xử lý 703 có thể được đặt ở lớp phần cứng; việc xử lý nêu trên mà được thực hiện, ở lớp đáy hệ thống, trên tín hiệu âm thanh, có thể được thực thi bằng bộ xử lý 703 được đặt ở lớp phần cứng; quá trình hoặc luồng logic của bộ xử lý 703 được đặt ở lớp đáy hệ thống, và độ ưu tiên của quá trình hoặc luồng tương đối cao. Do vậy, tác động lên quá trình hoặc luồng do hệ thống không ổn định hoặc trễ rất thấp, và tốc độ xử lý và tốc độ đáp ứng của bộ xử lý 703 tương đối cao.

Một cách tùy chọn, theo phương án thực hiện, bộ xử lý 703 có thể gồm vi mạch CODEC 705 và bộ biến đổi số sang tương tự/tương tự sang số 706. Vi mạch CODEC 705 được cấu hình cụ thể để: tiếp nhận, thông qua kênh ghi âm, tín hiệu âm thanh thứ hai thu được sau khi việc biến đổi

được thực hiện bởi bộ biến đổi số sang tương tự/tương tự sang số 706; và thực hiện xử lý vang trên tín hiệu âm thanh thứ hai, để tạo tín hiệu âm thanh thứ ba với hiệu ứng vang.

Một cách tùy chọn, theo phương án thực hiện, bộ xử lý 703 có thể gồm bộ biến đổi số sang tương tự/tương tự sang số 706 và vi mạch CODEC 705. Vi mạch CODEC 705 được cấu hình cụ thể để: tiếp nhận tín hiệu âm thanh thứ hai thu được sau khi việc biến đổi được thực hiện bởi bộ biến đổi số sang tương tự/tương tự sang số 706; và thực hiện lọc thông thấp và lọc thông cao trên tín hiệu âm thanh thứ hai, để tạo tín hiệu âm thanh thứ ba với hiệu ứng vang.

Một cách tùy chọn, theo phương án thực hiện, bộ xử lý 703 có thể gồm bộ biến đổi số sang tương tự/tương tự sang số 706 và vi mạch CODEC 705. Vi mạch CODEC 705 được cấu hình cụ thể để: tiếp nhận tín hiệu âm thanh nền được gửi từ lớp ứng dụng; thực hiện chồng lên tín hiệu âm thanh thứ ba và tín hiệu âm thanh nền, để tạo tín hiệu âm thanh thứ tư, trong đó tín hiệu âm thanh nền là tín hiệu số; và gửi tín hiệu âm thanh thứ tư đến bộ biến đổi số sang tương tự/tương tự sang số 706. Bộ biến đổi số sang tương tự/tương tự sang số 706 biến đổi tín hiệu âm thanh số thứ tư thành tín hiệu âm thanh thứ năm.

Một cách tùy chọn, theo phương án thực hiện, micrô 701 còn được cấu hình để: gửi tín hiệu âm thanh thứ nhất thu được đến bộ xử lý 703. Kênh âm phụ có thể là kênh tương tự kết nối bộ xử lý 701 với micrô 701 và loa 704. Sau khi được vòng ngược thông qua vòng ngược kênh tương tự, tín hiệu âm thanh thứ nhất có thể được gửi trực tiếp đến vi mạch CODEC 705, và độ trễ hầu như bằng 0 (nhỏ hơn 5ms). Một cách tùy chọn, độ khuếch đại của tín hiệu âm thanh thứ nhất có thể được điều chỉnh trong quá trình vòng ngược.

Một cách tùy chọn, theo phương án thực hiện, bộ xử lý 703 được cấu hình cụ thể để: thực hiện chồng lên tín hiệu âm thanh thứ nhất và tín hiệu

âm thanh thứ năm, để tạo tín hiệu âm thanh thứ sáu.

Theo phương án thực hiện sáng chế, tín hiệu âm thanh được phân chia bởi thiết bị đầu cuối 700 thành hai tín hiệu để xử lý: một tín hiệu âm thanh được vòng ngược thông qua kênh tương tự và sau đó được gửi đến cổng ra hầu như không trễ; tín hiệu âm thanh còn lại được đề xuất với việc xử lý hiệu chỉnh độ vang ở lớp đáy hệ thống và được gửi đến cổng ra cùng với tín hiệu âm thanh nền; và hai tín hiệu được trộn và xuất ra. Do vậy, độ trễ âm thanh mà trên đó việc xử lý hiệu chỉnh được thực hiện có thể được giảm, nhờ đó triển khai đầu vào thời gian thực, hiệu chỉnh thời gian thực, và xuất ra âm thanh thời gian thực và cải thiện trải nghiệm người dùng.

Lưu ý rằng bộ xử lý 703 theo phương án thực hiện sáng chế gồm vi mạch CODEC 705 và bộ biến đổi số sang tương tự/tương tự sang số 706, trong đó vi mạch CODEC 705 và bộ biến đổi số sang tương tự/tương tự sang số 706 có thể được đặt riêng rẽ, hoặc có thể được tích hợp, vốn không bị giới hạn ở phương án thực hiện sáng chế.

Các phương pháp được bộc lộ trong các phương án thực hiện nêu trên của sáng chế có thể được áp dụng cho bộ xử lý, hoặc được triển khai bởi bộ xử lý. Bộ xử lý có thể là vi mạch tích hợp và có chức năng xử lý tín hiệu. Trong quá trình triển khai, tất cả các bước của phương pháp nêu trên có thể được hoàn thành bởi mạch logic tích hợp của phần cứng hoặc các lệnh ở các dạng phần mềm trong bộ xử lý. Bộ xử lý có thể là bộ xử lý đa năng, DSP, ASIC (application-specific integrated circuit- mạch tích hợp hướng ứng dụng), FPGA (field programmable gate array- mảng cổng lập trình được dạng trường) hoặc thiết bị logic lập trình được khác, cổng độc lập hoặc thiết bị logic tranzito, hoặc thiết bị phần cứng độc lập, và có thể triển khai hoặc thực thi các phương pháp, các bước, và các sơ đồ khối logic được bộc lộ theo các phương án thực hiện sáng chế. Bộ xử lý đa năng có thể là bộ vi xử lý hoặc bộ xử lý có thể là bộ xử lý đã biết bất kỳ,

hoặc tương tự. Các bước của các phương pháp được bộc lộ trong các phương án thực hiện sáng chế có thể được thực thi trực tiếp bởi bộ xử lý giải mã phần cứng, hoặc được thực thi bởi sự kết hợp của các môđun phần cứng và phần mềm trong bộ xử lý giải mã. Môđun phần mềm có thể được đặt trong vật lưu trữ cố định theo giải pháp đã biết, như bộ nhớ truy xuất ngẫu nhiên, bộ nhớ nhanh, bộ nhớ chỉ đọc, bộ nhớ chỉ đọc lập trình được, bộ nhớ chỉ đọc lập trình được xóa được bằng điện hoặc thanh ghi. Vật lưu trữ được đặt trong bộ nhớ. Bộ xử lý đọc thông tin từ bộ nhớ, và hoàn thành các bước của các phương pháp nêu trên cùng với phần cứng.

Người có kiến thức trung bình trong lĩnh vực có thể hiểu rằng, cùng với các ví dụ được mô tả theo các phương án thực hiện được bộc lộ trong bản mô tả này, các khối và các bước thuật toán có thể được triển khai bằng phần cứng điện tử hoặc kết hợp của phần mềm máy tính và phần cứng điện tử. Liệu các chức năng có được thực hiện bởi phần cứng hoặc phần mềm tùy thuộc và các ứng dụng cụ thể và các điều kiện ràng buộc thiết kế của các giải pháp kỹ thuật. Người có kiến thức trung bình trong lĩnh vực có thể sử dụng các phương pháp khác nhau để triển khai các chức năng được mô tả cho mỗi ứng dụng cụ thể, mà không nên được xem là việc triển khai vượt quá phạm vi của sáng chế.

Người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực có thể hiểu rõ rằng, để mô tả ngắn gọn và thuận tiện, cho quá trình làm việc chi tiết của hệ thống nêu trên, thiết bị, và khối, phần viện dẫn có thể được thực hiện với quá trình tương ứng ở phương pháp nêu trên theo các phương án thực hiện, và các chi tiết không được mô tả lại ở đây.

Theo một số phương án thực hiện sáng chế, nên hiểu rằng hệ thống, thiết bị, và phương pháp được bộc lộ có thể được triển khai theo các cách khác. Ví dụ, thiết bị được bộc lộ theo phương án thực hiện chỉ lấy làm ví dụ. Ví dụ, việc phân chia khối chỉ là phân chia chức năng logic và có thể là phân chia khác khi triển khai thực tế. Ví dụ, các khối hoặc các thành

phần có thể được kết hợp hoặc tích hợp vào hệ thống khác, hoặc một số dấu hiệu có thể được bỏ qua hoặc không được thực hiện. Ngoài ra, các kết nối qua loại được hiển thị hoặc bàn đến hoặc các kết nối trực tiếp hoặc các kết nối truyền thông có thể được triển khai bằng cách sử dụng một số giao diện. Các kết nối gián tiếp hoặc các kết nối truyền thông giữa các thiết bị hoặc các khối có thể được triển khai dưới dạng điện tử, cơ khí hoặc các dạng khác

Các khối được mô tả như là các phần riêng rẽ có thể hoặc không thể tách riêng về mặt vật lý, và các phần được hiển thị như là các khối có thể hoặc không thể là các khối vật lý, có thể được đặt ở một vị trí, hoặc có thể được phân tán trên các khối mạng. Một số hoặc tất cả các khối có thể được chọn theo các nhu cầu thực tế để đạt được các mục đích của các giải pháp theo các phương án thực hiện.

Ngoài ra, các khối chức năng theo các phương án thực hiện sáng chế có thể được tích hợp vào một khối xử lý, hoặc mỗi khối có thể tồn tại độc lập về mặt vật lý, hoặc hai hoặc nhiều khối được tích hợp vào một khối.

Khi các chức năng được triển khai dưới dạng khối chức năng phần mềm và được bán hoặc sử dụng như là sản phẩm độc lập, các chức năng có thể được lưu trữ trong vật lưu trữ máy tính đọc được. Dựa vào hiểu biết này, các giải pháp kỹ thuật của sáng chế chủ yếu, hoặc một phần đóng góp vào giải pháp kỹ thuật đã biết, hoặc một số giải pháp kỹ thuật có thể được triển khai dưới dạng sản phẩm phần mềm. Sản phẩm phần mềm được lưu trữ trong vật lưu trữ, và gồm một số lệnh để ra lệnh thiết bị máy tính (có thể là máy tính cá nhân, máy chủ, hoặc thiết bị mạng) để thực hiện tất cả hoặc một số bước của các phương pháp được mô tả trong các phương án thực hiện sáng chế. Vật lưu trữ gồm: môi trường bất kỳ có thể chứa mã chương trình, như ổ nhớ nhanh USB, ổ cứng tháo được, bộ nhớ chỉ đọc (Read-Only Memory, ROM), bộ nhớ truy xuất ngẫu nhiên (Random Access Memory, RAM), đĩa từ, hoặc đĩa quang.

Các phần mô tả nêu trên chỉ là các cách thức triển khai cụ thể của sáng chế, nhưng không được nhằm giới hạn phạm vi bảo hộ của sáng chế. Biến thể hoặc thay thế bất kỳ dễ dàng được người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực đoán ra trong phạm vi kỹ thuật được bộc lộ trong sáng chế sẽ nằm trong phạm vi bảo hộ của sáng chế. Do vậy, phạm vi bảo hộ của sáng chế sẽ phụ thuộc phạm vi bảo hộ của các điểm yêu cầu bảo hộ.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Phương pháp xử lý âm thanh bao gồm các bước:

thu thập tín hiệu âm thanh tương tự thứ nhất;

tách tín hiệu âm thanh tương tự thứ nhất thành phần thứ nhất của tín hiệu âm thanh tương tự thứ nhất và phần thứ hai của tín hiệu âm thanh tương tự thứ nhất;

thực hiện biến đổi tương tự sang số trên phần thứ nhất của tín hiệu âm thanh tương tự thứ nhất để tạo tín hiệu âm thanh số thứ hai;

thực hiện xử lý độ vang trên tín hiệu âm thanh số thứ hai để tạo tín hiệu âm thanh số thứ ba;

nhận tín hiệu âm thanh nền từ ứng dụng;

thực hiện xử lý trộn âm thanh số trên tín hiệu âm thanh số thứ ba và tín hiệu âm thanh nền để tạo tín hiệu âm thanh số thứ tư;

thực hiện biến đổi số sang tương tự trên tín hiệu âm thanh số thứ tư để tạo tín hiệu âm thanh tương tự thứ năm;

thực hiện xử lý trộn âm thanh tương tự trên phần thứ hai của tín hiệu âm thanh tương tự thứ nhất và tín hiệu âm thanh tương tự thứ năm để tạo tín hiệu âm thanh tương tự thứ sáu; và

phát tín hiệu âm thanh tương tự thứ sáu.

2. Phương pháp theo điểm 1, trong đó thực hiện xử lý độ vang trên tín hiệu âm thanh thứ hai để tạo tín hiệu âm thanh số thứ ba bao gồm thực hiện xử lý độ vang trên tín hiệu âm thanh số thứ hai để tạo tín hiệu âm thanh thứ ba với hiệu ứng vang.

3. Phương pháp theo điểm 2, trong đó thực hiện xử lý trộn âm thanh số trên tín hiệu âm thanh số thứ ba và tín hiệu âm thanh nền để tạo tín hiệu âm thanh số thứ tư bao gồm thực hiện chồng chập trên tín hiệu âm thanh số thứ ba và tín hiệu âm thanh nền để tạo tín hiệu âm thanh số thứ tư, và

trong đó tín hiệu âm thanh nền là tín hiệu số.

4. Phương pháp theo điểm 3, trong đó thực hiện xử lý trộn âm thanh tương tự trên phần thứ hai của tín hiệu âm thanh tương tự thứ nhất và tín hiệu âm thanh tương tự thứ năm để tạo tín hiệu âm thanh tương tự thứ sáu bao gồm thực hiện chồng chập trên phần thứ hai của tín hiệu âm thanh tương tự thứ nhất và tín hiệu âm thanh tương tự thứ năm để tạo tín hiệu âm thanh tương tự thứ sáu.

5. Phương pháp theo điểm 3, trong đó thu thập tín hiệu âm thanh tương tự thứ nhất bao gồm sử dụng micro để thu thập tín hiệu âm thanh tương tự thứ nhất.

6. Phương pháp theo điểm 1, trong đó tín hiệu âm thanh nền là tín hiệu số.

7. Phương pháp theo điểm 1, trong đó phần thứ hai của tín hiệu âm thanh tương tự thứ nhất được gửi trực tiếp để thực hiện xử lý trộn âm thanh tương tự trên phần thứ hai của tín hiệu âm thanh tương tự thứ nhất và tín hiệu âm thanh tương tự thứ năm để tạo tín hiệu âm thanh tương tự thứ sáu.

8. Thiết bị đầu cuối bao gồm:

micro được tạo cấu hình để thu thập tín hiệu âm thanh tương tự thứ nhất, trong đó tín hiệu âm thanh tương tự thứ nhất được tách thành phần thứ nhất của tín hiệu âm thanh tương tự thứ nhất và phần thứ hai của tín hiệu âm thanh tương tự thứ nhất;

ADC (analog-to-digital converter – bộ biến đổi tương tự sang số) được ghép nối với micro và được tạo cấu hình để thực hiện biến đổi tương tự

sang số trên tín hiệu âm thanh tương tự thứ nhất để tạo tín hiệu âm thanh số thứ hai;

bộ xử lý được ghép nối với ADC và được tạo cấu hình để:

thực hiện xử lý độ vang trên tín hiệu âm thanh số thứ hai để tạo tín hiệu âm thanh số thứ ba;

thực hiện xử lý trộn âm thanh số trên tín hiệu âm thanh số thứ ba và tín hiệu âm thanh nền được gửi từ ứng dụng để tạo tín hiệu âm thanh số thứ tư;

DAC (digital-to-analog converter – bộ biến đổi số sang tương tự) được ghép nối với bộ xử lý và được tạo cấu hình để thực hiện biến đổi số sang tương tự trên tín hiệu âm thanh số thứ tư để tạo tín hiệu âm thanh tương tự thứ năm, trong đó bộ xử lý còn được tạo cấu hình để thực hiện xử lý trộn âm thanh tương tự trên phần thứ hai của tín hiệu âm thanh tương tự thứ nhất và tín hiệu âm thanh tương tự thứ năm để tạo tín hiệu âm thanh tương tự thứ sáu; và

loa được tạo cấu hình để phát tín hiệu âm thanh thứ sáu.

9. Thiết bị đầu cuối theo điểm 8, trong đó bộ xử lý còn được tạo cấu hình để, thực hiện xử lý độ vang trên tín hiệu âm thanh số thứ hai để tạo tín hiệu âm thanh số thứ ba với hiệu ứng vang.

10. Thiết bị đầu cuối theo điểm 9, trong đó bộ xử lý còn được tạo cấu hình để: nhận tín hiệu âm thanh số thứ ba được gửi bởi thiết bị tạo độ vang; nhận tín hiệu âm thanh nền được gửi bởi lớp ứng dụng; thực hiện xử lý trộn âm thanh số bằng cách thực hiện chồng chập trên tín hiệu âm thanh số thứ ba và tín hiệu âm thanh nền để tạo tín hiệu âm thanh số thứ tư, trong đó tín hiệu âm thanh nền là tín hiệu số.

11. Thiết bị đầu cuối theo điểm 8, trong đó tín hiệu âm thanh nền là tín

hiệu số.

12. Thiết bị đầu cuối theo điểm 8, trong đó bộ xử lý còn được tạo cấu hình để thực hiện xử lý trộn âm thanh tương tự bằng cách thực hiện chồng chập trên tín hiệu âm thanh tương tự thứ nhất và tín hiệu âm thanh tương tự thứ năm để tạo tín hiệu âm thanh thứ sáu.

13. Thiết bị đầu cuối theo điểm 8, trong đó micro còn được tạo cấu hình để gửi phần thứ hai của tín hiệu âm thanh tương tự thứ nhất đến bộ xử lý.

14. Thiết bị đầu cuối theo điểm 8, trong đó bộ xử lý bao gồm một hoặc nhiều vi mạch codec (mã hóa/giải mã).

15. Phương pháp xử lý âm thanh bao gồm các bước:

thu thập tín hiệu âm thanh tương tự thứ nhất, trong đó tín hiệu âm thanh tương tự thứ nhất được tách thành phần thứ nhất của tín hiệu âm thanh tương tự thứ nhất và phần thứ hai của tín hiệu âm thanh tương tự thứ nhất;

thực hiện biến đổi tương tự sang số trên phần thứ nhất của tín hiệu âm thanh tương tự thứ nhất để tạo tín hiệu âm thanh số thứ hai;

thực hiện xử lý độ vang trên tín hiệu âm thanh số thứ hai để tạo tín hiệu âm thanh số thứ ba;

thực hiện xử lý trộn âm thanh số trên tín hiệu âm thanh số thứ ba và tín hiệu âm thanh nền được nhận từ ứng dụng để tạo tín hiệu âm thanh số thứ tư;

thực hiện biến đổi số sang tương tự trên tín hiệu âm thanh số thứ tư để tạo tín hiệu âm thanh tương tự thứ năm; và

thực hiện xử lý trộn âm thanh tương tự trên phần thứ hai của tín hiệu âm thanh tương tự thứ nhất và tín hiệu âm thanh tương tự thứ năm để tạo

tín hiệu âm thanh tương tự thứ sáu.

16. Phương pháp theo điểm 15, trong đó phần thứ hai của tín hiệu âm thanh tương tự thứ nhất được gửi trực tiếp để thực hiện xử lý trộn âm thanh tương tự trên phần thứ hai của tín hiệu âm thanh tương tự thứ nhất và tín hiệu âm thanh tương tự thứ năm để tạo tín hiệu âm thanh tương tự thứ sáu.

17. Phương pháp theo điểm 15, trong đó tín hiệu âm thanh thứ ba được tạo với hiệu ứng vang.

18. Phương pháp theo điểm 15, trong đó tín hiệu âm thanh nền là tín hiệu số.

19. Phương pháp theo điểm 15, trong đó thực hiện xử lý trộn âm thanh số trên tín hiệu âm thanh số thứ ba và tín hiệu âm thanh nền để tạo tín hiệu âm thanh số thứ tư bao gồm thực hiện chồng chập trên tín hiệu âm thanh số thứ ba và tín hiệu âm thanh nền để tạo tín hiệu âm thanh số thứ tư.

20. Phương pháp theo điểm 15, trong đó việc xử lý độ vang bao gồm việc thêm hiệu ứng âm thanh của bộ cân bằng vào tín hiệu âm thanh số thứ hai để tạo tín hiệu âm thanh số thứ ba.

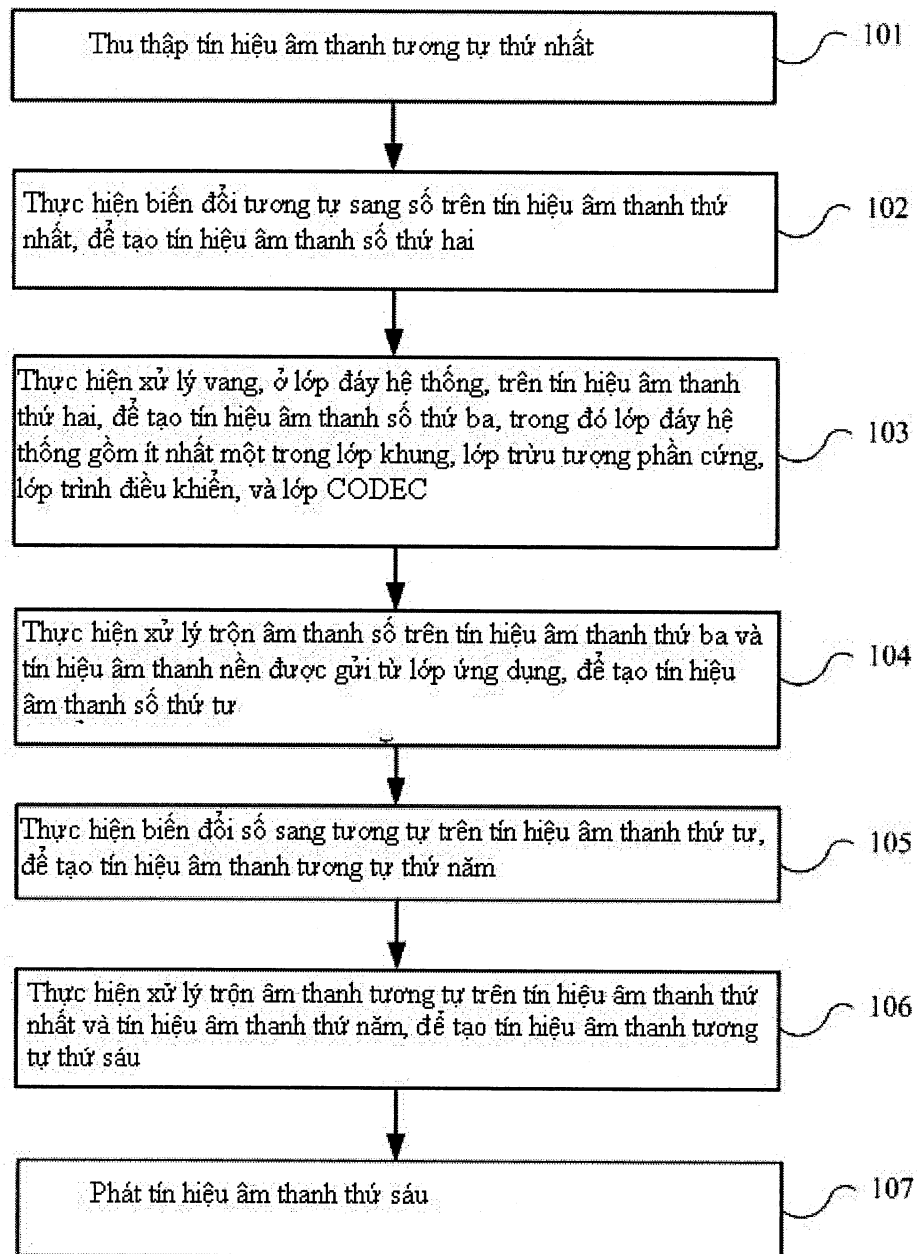


Fig.1

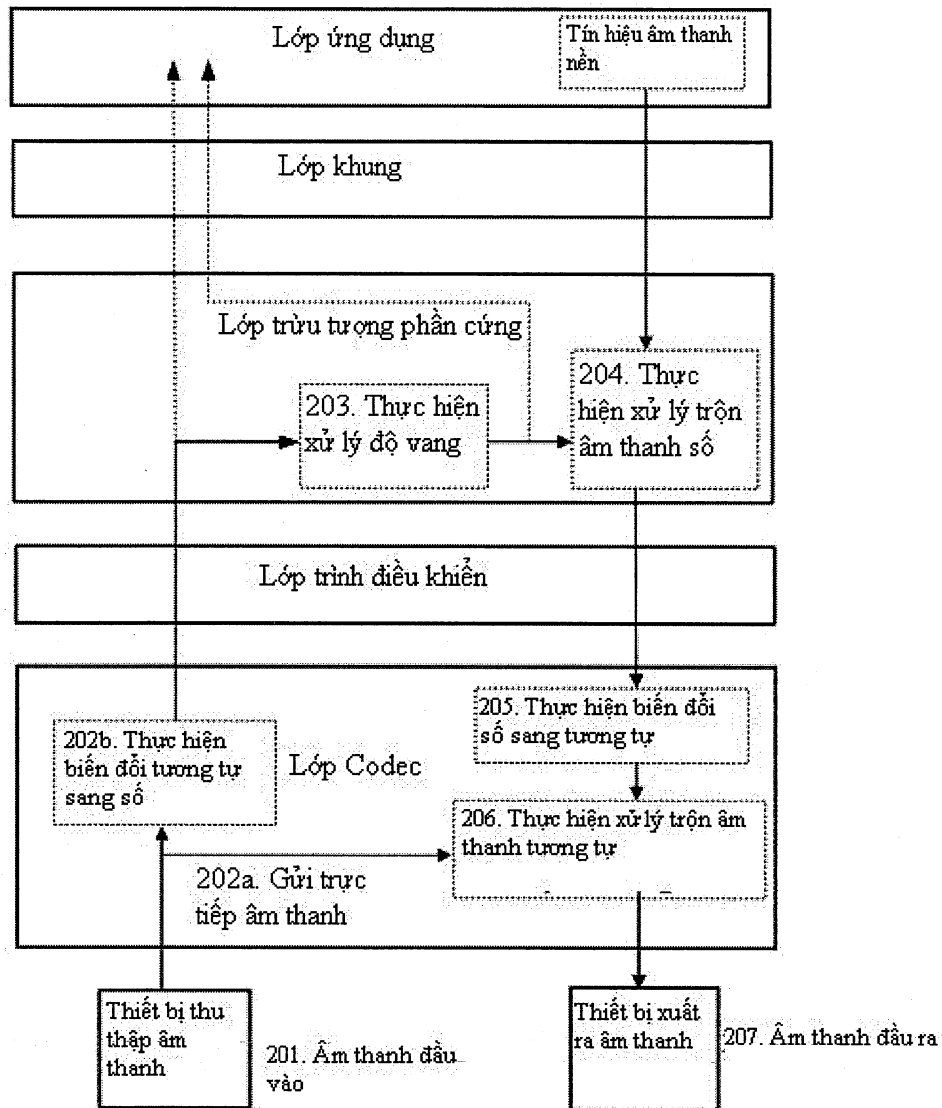


Fig.2

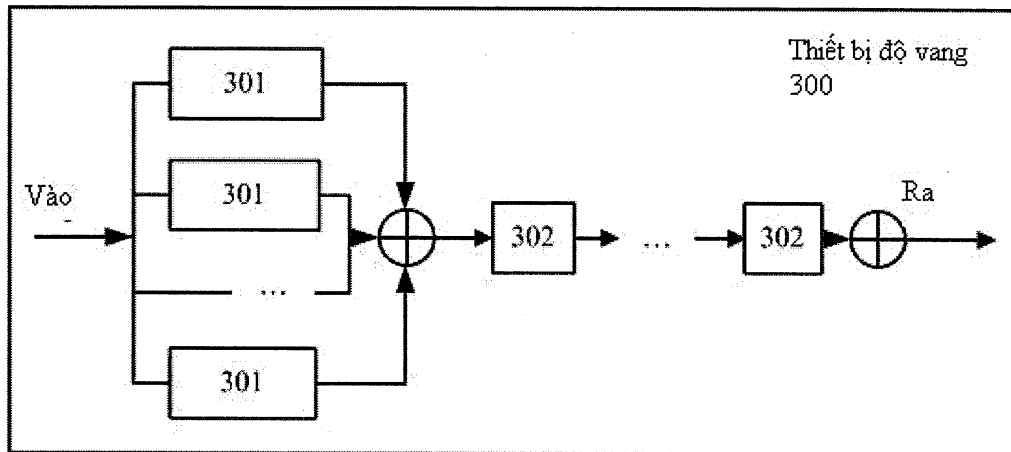


Fig.3

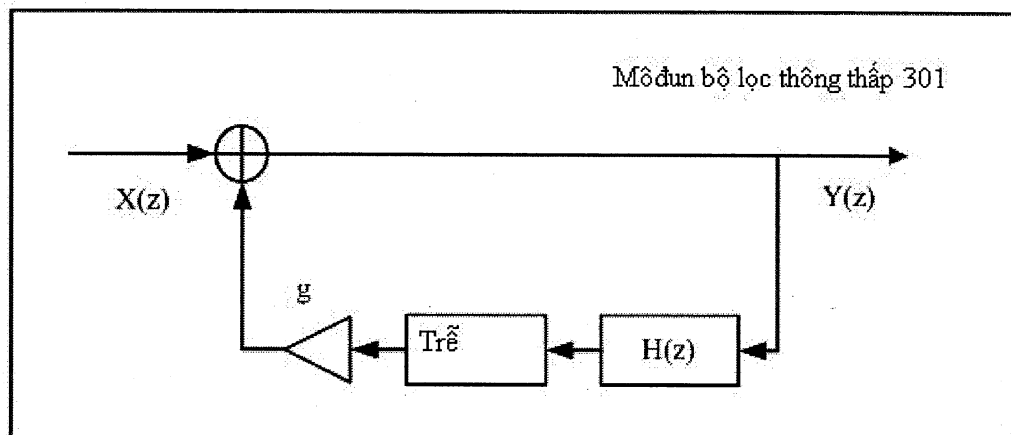


Fig.4

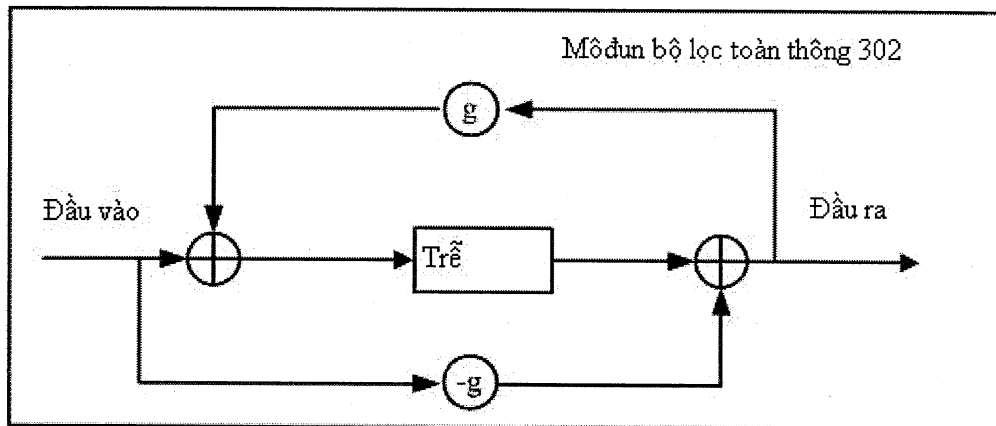


Fig.5

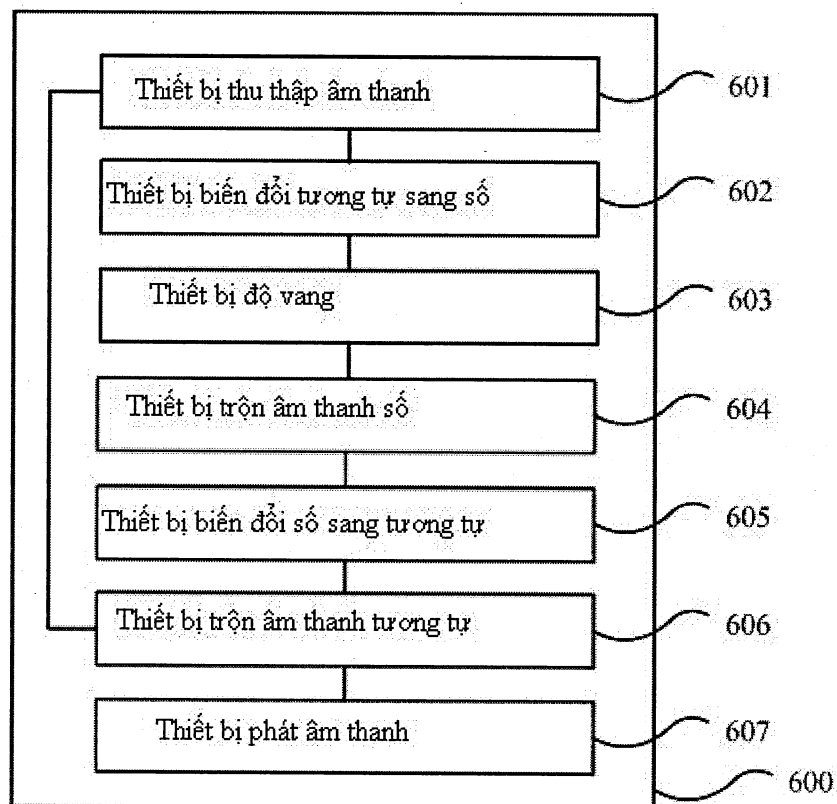


Fig.6

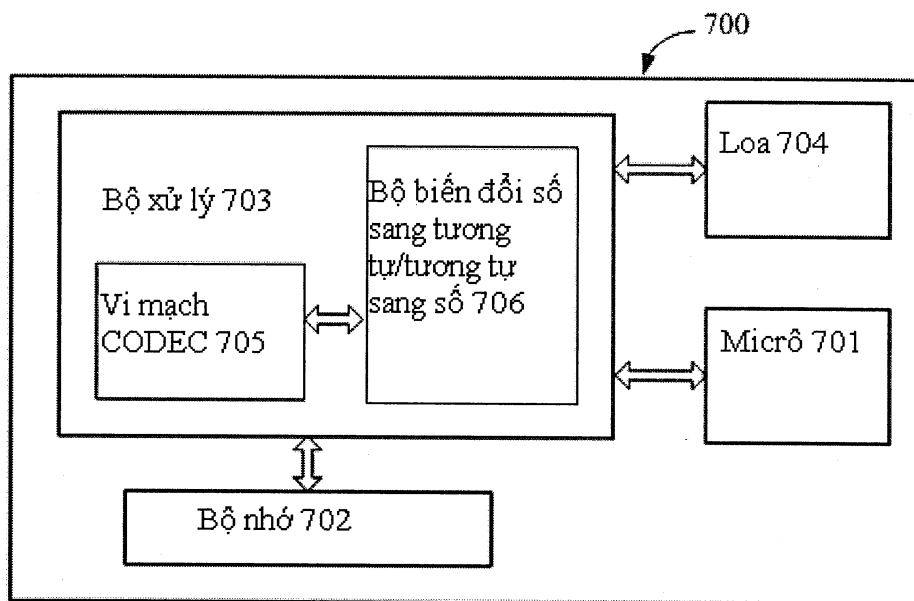


Fig.7