



(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)



1-0029957

(51)⁷ F03D 3/06

(13) B

(21) 1-2019-07477

(22) 22/06/2017

(86) PCT/JP2017/022988 22/06/2017

(87) WO2018/235220 27/12/2018

(45) 25/11/2021 404

(43) 25/05/2020 386ASC

(73) 1. EDONA INC. (US)

935 Great Plan Ave #298 Needham, Massachusetts 02492 (US)

2. JANG GeungDug (KR)

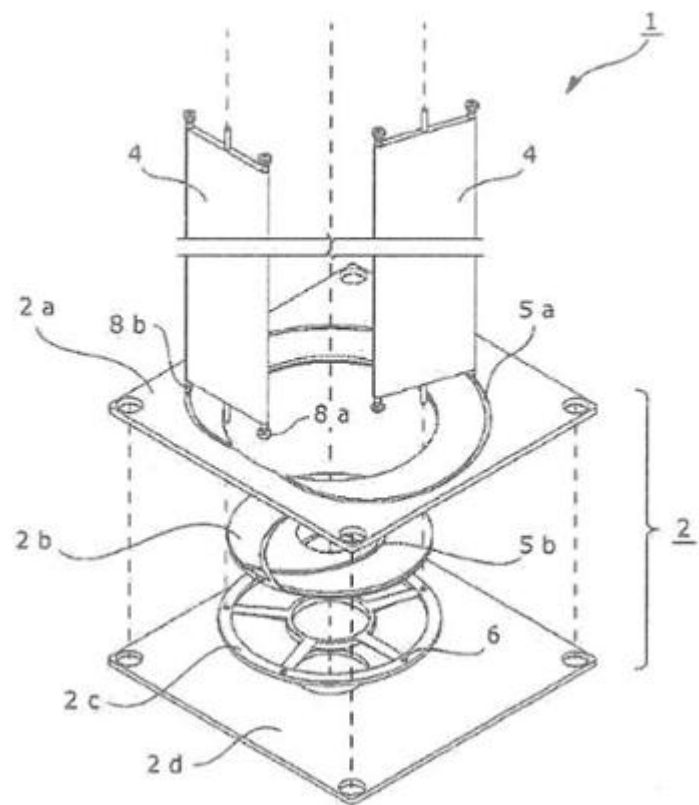
45-4, Wondaero 13gil, Goaup, Gumisi, Gyeongsangbukdo 39140, (KOREA)

(72) JANG GeungDug (KR).

(74) Công ty TNHH Trường Xuân (AGELESS CO.,LTD.)

(54) THIẾT BỊ CẢNH QUẠT

(57) Sáng chế có mục đích là có được chuyển động xoay trong khi quay vòng của cánh quạt, sử dụng kết cấu đơn giản khó bị hỏng hóc. Thiết bị cánh quạt (1) bao gồm thân đỡ 2, bộ phận cánh (4), đường dẫn hướng bao gồm rãnh (5a), (5b), các phần gắn (8a), (8b). Năng lượng quay được lấy ra hoặc là cung cấp vào đĩa xoay (2c) là một phần cấu tạo của thân đỡ (2). Bộ phận cánh 4 được lắp đặt với thân đỡ (2) và có thể xoay dễ dàng và quay vòng xung quanh trục của thân đỡ (2). Bộ phận cánh (4) chuyển đổi năng lượng chất lưu thành năng lượng quay hoặc là chuyển đổi năng lượng quay thành năng lượng chất lưu trên cơ sở chuyển động của bộ phận cánh (4) mà tiếp xúc với chất lưu. Đối với đường dẫn hướng, các rãnh (5a), (5b) nối tiếp lẫn nhau, tạo nên quỹ đạo chuyển động vô hạn mà để điều chỉnh góc xoay của bộ phận cánh (4) trong quá trình quay vòng. Phần gắn (8a), (8b) thực hiện gắn bộ phận cánh với đường dẫn hướng, và cho phép bộ phận cánh (4) di chuyển theo đường dẫn hướng.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến thiết bị cánh quạt mà có các cánh có thể xoay trong khi quay vòng xung quanh trục chung.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Về tổng quan, các động cơ chất lưu sản sinh năng lượng bằng bánh xe cánh quạt được phân loại thành loại có trục quay song song với luồng chất lưu đi vào và loại có trục quay vuông góc với luồng chất lưu đi vào. Loại động cơ có trục quay song song với luồng chất lưu đi vào thu được mômen xoắn chủ yếu bằng cách tận dụng lực cản (thành phần lực tác dụng lên các cánh quạt mà vuông góc với hướng của dòng chất lưu) và loại động cơ này được sử dụng rộng rãi trên thế giới, ví dụ, dùng cho các máy sản sinh năng lượng bằng sức gió (cánh quạt của cối xay gió). Tuy nhiên, loại động cơ này có kết cấu to lớn và trọng lượng nặng, và thường có trọng tâm ở vị trí cao. Thêm vào đó, loại động cơ này không bền bỉ bởi vì cánh gió (các cánh quạt) quay rất nhanh (lên đến gần 11 lần) so với tốc độ gió, và việc bảo trì cũng khó khăn bởi vì kết cấu phức tạp của loại động cơ này. Ngoài ra, loại động cơ này còn có hệ thống phanh hãm trên vỏ để ngăn chặn sự hỏng hóc, ví dụ, từ sự rung lắc khi quay ở tốc độ cao, và tốc độ quay của cánh gió thường bị giới hạn ở dưới một giá trị xác định. Trong trường hợp này, giá trị xác định nêu trên quy định công suất (giới hạn) và vì vậy hạn chế việc tận dụng nhiều hơn năng lượng gió. Do đó, hiệu suất chuyển đổi năng lượng của loại động cơ này không cao. Loại động cơ này còn gây ra những vấn đề môi trường mà không thể xem nhẹ, chẳng hạn như là tiếng ồn gây ra bởi các cánh quạt. Để giải quyết các vấn đề nêu trên, loại động cơ có trục quay vuông góc với luồng chất lưu đi vào thu hút được nhiều sự chú ý. Loại động cơ này thu được mômen xoắn bằng cách tận dụng lực cản (thành phần lực tác dụng lên cánh quạt song song với hướng của dòng chất lưu). Không giống như loại động cơ có trục quay song song với luồng chất lưu đi vào, tốc độ quay của cánh gió (cánh quạt) của loại động cơ này bị giới hạn tự nhiên ở dưới tốc độ gió.

Ví dụ, tài liệu sáng chế 1 bộc lộ loại động cơ có trục quay song song với luồng chất lưu đi vào (hệ thống chuyển đổi năng lượng) như được thể hiện trên Fig. 18. Loại động cơ

này được trang bị rôto dạng chữ thập 40 quay trên một trục và bốn cánh quạt 70, mỗi cánh quạt này được lắp vào đầu của mỗi đầu cánh tay của rôto 40. Trục cố định mỗi cánh quạt 70 được nối thông qua các cơ cấu bánh răng, từng cái một với trục cánh quạt 58 mà kéo dài theo hướng xuyên tâm vào trong rôto 40, góc xoay của mỗi cánh quạt 70 được điều chỉnh bởi năng lượng mà cung cấp bởi trục cánh quạt tương ứng 70. Rõ ràng là mỗi cánh quạt thu được gió trên diện tích cánh quạt lớn nhất (100%) khi góc quay của nó là 0 độ và thu được gió trên diện tích cánh quạt nhỏ nhất (gần 0%) khi góc quay của nó là 180 độ. Vùng diện tích cánh quạt thu được gió sẽ biến thiên nhanh chóng từ giá trị lớn nhất đến giá trị nhỏ nhất theo góc từ 0 đến 180 độ, và từ giá trị nhỏ nhất đến giá trị lớn nhất theo góc từ 180 đến 360 độ. Việc điều chỉnh góc xoay của mỗi cánh quạt 70 tùy theo vị trí trong khi quay vòng tạo ra một cân bằng lực tổng hợp của gió đối với toàn bộ các cánh quạt 70, kết quả là sự quay của rôto 40.

Ngoài ra, tài liệu sáng chế 2 bộ lộc loại động cơ có trục quay vuông góc với luồng chất lưu đi vào (có cánh quạt dạng cửa chớp) như được thể hiện trên Fig. 19. Loại động cơ này chủ yếu bao gồm nhiều các khung rộng B được lắp trên trục A, và các khung rộng B quay xung quanh trục A như là các bộ phận. Mỗi khung rộng B được lắp đặt nhiều thanh ngang kéo dài tại các khoảng cách cố định, và mỗi thanh ngang có một phiến mỏng C mà có thể mở ra nhưng luôn được điều khiển đóng vào bởi những lò xo. Các phiến mỏng C liên kết chồng lên lẫn nhau và chúng có thể được mở ra theo hướng gió H nhưng đóng lại ở bên kia của khung. Cấu trúc này cho phép gió mở các tấm C của khung rộng B ở phía bên trái hình vẽ chống lại lực của các lò xo và gió thổi xuyên qua chúng. Tuy nhiên, đối với khung rộng B ở phía bên phải, các tấm C hoàn toàn đóng vì vậy thu nhận toàn bộ gió. Kết quả của sự mất cân bằng của lực gió trên những tấm ở hai bên làm cho khung rộng hợp nhất B quay.

Tài liệu sáng chế

Tài liệu sáng chế 1: Công bố quốc tế WO/2007/113401

Tài liệu sáng chế 2: US7780416

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Các giải pháp kỹ thuật hiện tại như được mô tả ở trên sử dụng kết cấu phức tạp và dễ có khả năng hư hỏng khi thực hiện chuyển động xoay của cánh quạt trong khi quay vòng, vì vậy khó có thể triển khai. Trên thực tế, loại động cơ có trục quay vuông góc với luồng chất lưu đi vào theo tài liệu sáng chế 1 có kết cấu phức tạp xuất phát từ cơ cấu bánh răng. Vì cơ cấu bánh răng gây ra sự thất thoát năng lượng (chẳng hạn hiệu suất truyền tải năng lượng thấp, tạo ra nhiệt và tiếng ồn), hiệu suất chuyển đổi năng lượng của toàn bộ hệ thống bị giảm xuống. Thêm vào đó, áp lực tập trung chủ yếu lên các bánh răng có xu hướng gây hỏng hóc hệ thống bánh răng. Đối trường hợp của động cơ có trục quay vuông góc với hướng của dòng chất lưu trong tài liệu sáng chế 2, diện tích quét của cánh quạt được điều khiển bởi lực đàn hồi của các lò xo, và vì vậy cơ cấu này không hoạt động trừ khi tốc độ gió tương đối cao. Vì vậy, cả hai động cơ chất lưu nêu trên rất khó để có thể triển khai.

Vì vậy, mục đích của sáng chế này là tìm ra chuyển động của cánh quạt mà xoay trong khi quay vòng bằng các áp dụng kết cấu tương đối đơn giản và khó hỏng hóc.

Để giải quyết các vấn đề nêu trên, sáng chế này đề xuất thiết bị cánh quạt có các thân đỡ, các bộ phận cánh, đường dẫn hướng và các phần gắn. Các bộ phận cánh được lắp đặt để có thể xoay thoải mái trên các thân đỡ và quay vòng xung quay trục của các thân đỡ. Các đường dẫn hướng có quỹ đạo kín và điều chỉnh góc xoay của các bộ phận cánh trong quá trình quay vòng. Các bộ phận gắn thực hiện gắn bộ phận cánh với đường dẫn hướng và cho phép các bộ phận cánh này có thể chuyển động dọc theo đường dẫn hướng.

Trong sáng chế này, mỗi đường dẫn hướng như được mô tả ở trên có quỹ đạo thỏa mãn phương trình dưới đây, trong đó bán kính quay vòng của bất cứ bộ phận cánh nào là r_T , bán kính xoay của bộ phận cánh là r_P , và góc quay vòng của bộ phận cánh đối với chiều dương của trục x là θ .

Phương trình 1

$$x_T^2 + y_T^2 = r_T^2$$

Nửa mặt phẳng trên ($y \geq 0, \theta = 0 \sim 180^\circ$)

$$x = r_T \cos \theta \pm r_P \cos \theta$$

$$y = r_T \sin \theta \pm r_P \sin \theta$$

Nửa mặt phẳng dưới ($y < 0, \theta = 180 \sim 360^\circ$)

$$x = r_T \cos \theta \pm r_P$$

$$y = r_T \sin \theta$$

Trong sáng chế này, mỗi đường dẫn hướng có quỹ đạo thỏa mãn phương trình dưới đây, trong đó bán kính quay vòng của bất cứ bộ phận cánh nào là r_T , bán kính xoay của bộ phận cánh là r_S , góc quay vòng của bộ phận cánh đối với chiều âm của trục y là θ .

Phương trình 2

$$x_T^2 + y_T^2 = r_T^2$$

$$x = r_T \sin \theta \pm r_S \cos \frac{1}{2} \theta$$

$$y = -r_T \cos \theta \pm r_S \sin \frac{1}{2} \theta$$

Tốt hơn là các bộ phận cánh được lắp đặt tại các khoảng xác định. Trong trường hợp này, tốt hơn là các phần gắn như trong mô tả ở trên được lắp đặt với mỗi bộ phận cánh. Thêm vào đó, các phần gắn trong điểm 1 yêu cầu bảo hộ có thể được lắp đặt trên các cạnh của mỗi bộ phận cánh nhờ các khớp chuyển động.

Trong sáng chế này, các đường dẫn hướng như trong mô tả ở trên có thể được chia thành đường dẫn hướng thứ nhất và đường dẫn hướng thứ hai, và các phần gắn như trong mô tả ở trên có thể được chia thành các phần gắn thứ nhất và các phần gắn thứ hai. Đường dẫn hướng thứ nhất được bố trí ở một bên cạnh của bộ phận cánh. Đường dẫn hướng thứ hai được bố trí ở bên cạnh còn lại của bộ phận cánh và có quỹ đạo giống hoặc là tương tự quỹ đạo của đường dẫn hướng thứ nhất khi đường dẫn hướng thứ nhất và đường dẫn hướng thứ hai được bố trí đối diện với nhau. Phần gắn thứ nhất thực hiện gắn một cạnh của bộ phận cánh với đường dẫn hướng thứ nhất và phần gắn thứ hai thực hiện gắn cạnh còn lại của bộ phận cánh với đường dẫn hướng thứ hai.

Trong sáng chế này, nhiều phần gắn có thể được lắp đặt, như các phần gắn thứ nhất được mô tả ở trên, ở quanh trục của các bộ phận cánh trên một bên cạnh của mỗi bộ phận cánh để gắn bộ phận cánh với đường dẫn hướng thứ nhất, và các phần gắn thứ hai có thể được lắp đặt, như phần gắn thứ hai được mô tả ở trên, ở quanh trục của bộ phận cánh trên cạnh còn lại của bộ phận cánh với đường dẫn hướng thứ hai.

Sáng chế này có thể được trang bị các tấm gắn mà được lắp đặt có thể điều chỉnh được trên trục đỡ, cùng với thiết bị cánh quạt thứ nhất và thiết bị cánh quạt thứ hai. Thiết bị cánh quạt thứ nhất được lắp đặt trên các tấm gắn và được bố trí ở bên phải của trục đỡ, và thiết bị cánh quạt thứ hai được lắp đặt trên các tấm gắn và được bố trí ở bên trái trục đỡ. Thiết bị cánh quạt thứ nhất và thiết bị cánh quạt thứ hai như được mô tả ở trên, các đường dẫn hướng của thiết bị cánh quạt thứ nhất và của thiết bị cánh quạt thứ hai được bố trí đối xứng.

Thiết bị của sáng chế này có thể được trang bị cơ cấu để thu gom và cung cấp chất lưu cho các thiết bị cánh quạt.

Hiệu quả đạt được của sáng chế

Giải pháp kỹ thuật của sáng chế này cho phép việc điều chỉnh góc xoay của các bộ phận cánh trong quá trình quay vòng thông qua đường dẫn hướng với cơ cấu tương đối đơn giản. Thêm vào đó, vì không cần sử dụng cơ cấu bánh răng nào để điều chỉnh góc xoay của các bộ phận cánh, hệ thống trở nên khó hư hỏng và vì vậy nâng cao độ bền bỉ.

Đặc biệt, nếu giải pháp kỹ thuật của sáng chế này được ứng dụng vào hệ thống chuyển đổi năng lượng mà chuyển đổi năng lượng chất lưu thành năng lượng quay hoặc là năng lượng quay thành năng lượng chất lưu bằng việc chuyển động của bộ phận cánh tiếp xúc với chất lưu, có thể thu được hiệu suất chuyển đổi năng lượng cao cùng với kết cấu đơn giản, và vì vậy có được hệ thống chuyển đổi năng lượng có độ thực tiễn cao. Ngoài ra, nếu thiết bị cánh quạt thứ nhất và thứ hai được bố trí sao cho quỹ đạo của đường dẫn hướng là đối xứng, các ngoại lực tác dụng đều lên những thiết bị cánh quạt này, và hướng của thiết bị cánh quạt có thể được điều chỉnh tự động theo hướng gió. Thêm vào đó, lượng năng lượng chuyển đổi có thể được tăng lên bằng cách tăng lượng chất lưu cung cấp vào các thiết bị cánh quạt nhờ cơ cấu bổ sung thu gom chất lưu.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Fig. 1 là hình tổng quan bên ngoài của thiết bị cánh quạt theo phương án thứ nhất.

Fig. 2 là hình vẽ mô tả vị trí tương quan giữa các phần chính của thiết bị cánh quạt.

Fig. 3 là hình vẽ mặt trên của thân đỡ.

Fig. 4 là hình vẽ mặt cắt theo đường A-A ở trên Fig. 3.

Fig. 5 là hình vẽ ví dụ mặt trước của bộ phận cánh.

Fig. 6 là hình vẽ ví dụ mặt trước, mặt bên và mặt dưới của bộ phận cánh.

Fig. 7 là hình mặt cắt chính ở vùng lân cận của phần gắn.

Fig. 8 là hình vẽ minh họa sự gắn nối giữa đường dẫn hướng và phần gắn.

Fig. 9 là hình vẽ mặt trên của thân đỡ mà được gắn với các bộ phận cánh.

Fig. 10 là sơ đồ minh họa chuyển động của bộ phận cánh theo ví dụ thứ nhất.

Fig. 11 là sơ đồ minh họa đường dẫn hướng theo ví dụ thứ nhất.

Fig. 12 là sơ đồ minh họa chuyển động của các bộ phận cánh theo ví dụ thứ hai

Fig. 13 là sơ đồ minh họa đường dẫn hướng theo ví dụ thứ hai.

Fig. 14 là sơ đồ minh họa mối quan hệ giữa đường tròn quay vòng và đường dẫn hướng theo ví dụ thứ ba.

Fig. 15 là hình vẽ mặt trên của các thiết bị cánh quạt theo phương án thứ hai.

Fig. 16 là hình vẽ tổng quan bên ngoài của các thiết bị cánh quạt theo phương án thứ ba.

Fig. 17 là hình vẽ tổng quan bên ngoài của thiết bị cánh quạt theo phương án thứ tư.

Fig. 18 là hình vẽ của động cơ chất lưu loại thông dụng có trục quay rôto vuông góc với luồng chất lưu đi vào.

Fig. 19 là hình vẽ của động cơ chất lưu loại thông dụng có trục quay rôto vuông góc với luồng chất lưu đi vào.

Mô tả chi tiết sáng chế

Phương án thứ nhất

Fig. 1 là hình tổng quan bên ngoài của thiết bị cánh quạt theo phương án thứ nhất. Thiết bị cánh quạt 1 chủ yếu bao gồm cặp thân đỡ 2, các thanh nối 3 và nhiều bộ phận cánh 4. Cặp thân đỡ 2 được bố trí tách biệt theo hướng của trục A (trục quay vòng của các bộ phận cánh 4) và đối diện với nhau. Các thân đỡ 2 này được nối với nhau nhờ các thanh nối 3 tại bốn góc của chúng để tạo thành vỏ hợp nhất. Các bộ phận cánh 4 kẹp vào giữa các thân đỡ 2 và quay vòng như là một bộ phận xung quanh trục A.

Phương án này giả định rằng trường hợp sử dụng thiết bị cánh quạt này là cơ cấu chuyển đổi năng lượng chất lưu thành năng lượng quay bằng cách làm quay các bộ phận cánh quạt 4 khi chúng tiếp xúc luồng chất lưu (ví dụ như là gió): ví dụ, động cơ có trục quay vuông góc với luồng chất lưu đi vào. Để thu được năng lượng chất lưu, bất cứ loại chất lưu nào, bao gồm cả khí, chất lỏng và plasma, có thể được sử dụng, và thiết bị cánh quạt 1 có thể được ứng dụng không những đối với máy phát điện năng lượng gió mà còn máy sản sinh năng lượng từ thủy điện và máy sản sinh năng lượng thủy triều. Thêm vào đó, năng lượng thu được từ việc chuyển đổi có thể là bất cứ loại năng lượng nào, không những bao gồm năng lượng điện mà còn năng lượng cơ học, thế năng và nhiệt năng. Các hệ thống có thể là, ví dụ, các máy phát điện hoặc là các máy bơm (dầu hoặc là nước), các máy nén (khí) và các tay cơ khí (nén hoặc là ép).

Thiết bị cánh quạt 1 theo phương án này có thể được sử dụng như là cơ cấu để chuyển đổi năng lượng quay thành năng lượng chất lưu bằng cách sinh ra dòng chất lưu bằng sự quay của các bộ phận cánh 4, ví dụ, như là bộ phận đẩy cho tàu thuyền. Nên lưu ý rằng thiết bị cánh quạt có thể được sử dụng ở vị trí thẳng đứng như được thể hiện trên hình vẽ hoặc là vị trí nằm ngang. Ngoài ra, các thiết bị cánh quạt 1 có thể được đặt cạnh bên nhau hoặc là xếp chồng thẳng đứng.

Mặc dù trên nguyên lý chỉ cần một bộ phận cánh là đủ để thiết bị cánh quạt hoạt động, tốt hơn là có nhiều các bộ phận cánh để tăng hiệu suất chuyển đổi năng lượng. Vì mỗi bộ phận cánh xoay trong khi quay vòng quanh trục A, tuy nhiên các bộ phận cánh này cần được tách riêng nằm cách nhau khoảng xác định sao cho chúng không cản trở lẫn

nhau. Diễn giải chi tiết sẽ được cung cấp sau. Không cản trở lẫn nhau ở đây có nghĩa là không những các bộ phận cánh 4 không tiếp xúc vật lý với nhau mà còn là bất cứ bộ phận cánh nào cũng không che chắn dòng chất lưu đến các bộ phận cánh khác.

Kích thước của thiết bị cánh quạt 1 được xác định tùy theo mục đích sử dụng và vị trí lắp đặt ứng dụng nó. Trong trường hợp xây dựng một nhà máy năng lượng (các máy sinh năng lượng), ví dụ, cả thiết bị cánh quạt kích thước nhỏ và lớn hoặc là đa dạng kích thước được lắp đặt. Trong trường hợp lắp đặt các thiết bị cánh quạt 1 thẳng đứng và/hoặc là nằm ngang trên tường tòa nhà, lắp đặt nhiều thiết bị cánh quạt 1 kích thước nhỏ để đạt được hiệu quả.

Fig. 2 là hình vẽ mô tả vị trí tương quan giữa các phần chính của thiết bị cánh quạt. Mặc dù hình vẽ chỉ thể hiện thân đỡ dưới 2 trong cặp thân đỡ dưới và trên 2 được thể hiện trên Fig. 1, thành phần cấu tạo của thân đỡ trên 2 về cơ bản giống với thân đỡ dưới được thể hiện trên Fig. 2. Thân đỡ dưới 2 bao gồm tấm dẫn hướng ngoài 2a. Tấm dẫn hướng trong 2b, đĩa xoay lõm 3c và tấm đế 2d, tất cả được lắp ráp sao cho đĩa xoay 2c bị kẹp vào giữa bởi ba tấm 2a, 2b và 2d.

Tấm dẫn hướng ngoài hình chữ nhật 2a có các lỗ tròn trên bốn góc của nó để lắp các thanh nối 3 và lỗ mở tròn đều ở vùng lân cận trung tâm của tấm này. Thêm vào đó, rãnh 5a dạng mở rộng ra theo đường cong ở bên ngoài lỗ mở này và trên bề mặt của tấm dẫn hướng ngoài 2a. Tấm dẫn hướng trong 2b là có dạng tròn đều có đường kính nhỏ hơn một chút so với đường kính của lỗ mở trên tấm dẫn hướng ngoài 2a và có rãnh 5b kéo dài dạng đường cong. Ngoài ra, tấm dẫn hướng trong 2b có lỗ mở tròn đều tại tâm của nó. Đĩa xoay 2c có hình dạng mà các vành trong và vành ngoài đồng tâm và được nối với nhau theo các đường xuyên tâm. Vành bên ngoài có nhiều lỗ gắn 6 số lượng bằng với số lượng của các bộ phận cánh 4 để lắp đặt các bộ phận cánh 4 để có thể xoay thoải mái, ở đây các lỗ gắn được trang bị tại các khoảng cách bằng nhau trên chu vi của vành ngoài. Tấm đế hình chữ nhật 2d có các lỗ tròn trên nó ở bốn góc để lắp các thanh nối 3 và có lỗ mở tròn đều tại vùng lân cận tâm của nó.

Fig. 3 là hình vẽ mặt trên của thân đỡ 2 mà là phần lắp ráp của các thành phần 2a~2d, và Fig. 4 là hình vẽ mặt cắt theo đường A-A của thân đỡ 2. Khi được lắp thành bộ

phần, tấm dẫn hướng ngoài 2a và tấm đế 2d được cố định bởi bốn thanh nối. Phần trụ của tấm dẫn hướng trong 2b kéo dài xuống ở xung quanh tâm của tấm gắn trong 2b, và được lắp vào lỗ mở của tấm đế 2d, tại đây siết khóa tấm dẫn hướng trong 2b vào với tấm đế 2d. Ở trạng thái này, mặt bên trên của tấm dẫn hướng trong 2b ngang bằng với mặt bên trên của tấm dẫn hướng ngoài 2a.

Như được thể hiện trên Fig. 3, các bề mặt ngang bằng của các tấm dẫn hướng 2a và 2b tạo nên đường dẫn hướng 5 cùng với rãnh tròn kéo dài qua các tấm dẫn hướng. Đường dẫn hướng 5 bao gồm rãnh 5a của tấm dẫn hướng ngoài 2a và rãnh 5b của tấm dẫn hướng trong 2b và chúng có quỹ đạo kín và liên tục. Đường dẫn hướng 5 này quy định các góc xoay của các bộ phận cánh 4 trong quá trình chúng quay vòng. Mặt khác, rãnh tròn 7 được tạo nên như là kết quả của sự chênh lệch giữa đường kính lỗ mở của tấm dẫn hướng ngoài 2a và đường kính của tấm dẫn hướng trong 2b, có độ rộng bằng với sự chênh lệch ở đường kính tạo nên rãnh tròn trên bề mặt của hai tấm dẫn hướng. Rãnh tròn 7 này có chức năng như vùng không gian (lối thoát) để tránh việc cản trở lẫn nhau giữa các tấm gắn 2a và 2b với các bộ phận cánh 4 trong quá trình quay vòng, ở đây cho phép việc quay (quay vòng) của các bộ phận cánh 4 xung quanh trục A.

Như được thể hiện trên Fig. 4, phần trụ của tấm dẫn hướng 2b được lắp vào đĩa quay 2c mà bị kẹp vào giữa từ bên trên và bên dưới bởi các tấm 2a và 2b và tấm 2d. Như vậy, đĩa quay 2c được đặt vị trí bởi phần trụ nói trên và cấp phần không gian để quay tự do giữa thân đỡ 2.

Fig. 5 là hình vẽ ví dụ mặt trước của bộ phận cánh 4. Thành phần chính của bộ phận cánh 4 là cánh quạt 4a tiếp nhận gió. Chất liệu cấu tạo của cánh quạt 4a có đặc trưng là trọng lượng nhẹ và là kim loại cứng hoặc là các sợi nhựa gia cố được tạo dạng tấm (tấm chữ nhật) hoặc là chất liệu loại tương tự nhựa cây được sử dụng rộng rãi, chất liệu sợi, gỗ được gia cường hoặc là gôm. Thêm vào đó, như được thể hiện trên Fig. 6, cánh quạt 4a có thể là khung đơn hoặc là khung lưới 4c được làm từ kim loại hoặc là sợi nhựa gia cường mà phiến mỏng 4d được gắn vào. Tốt hơn là chất liệu cấu tạo của phiến mỏng 4d là loại trọng lượng nhẹ chẳng hạn như là vải, tấm mỏng, phiến phim, lá kim loại, bọc nhựa hoặc là màng sao cho là chất ít hấp thu nước (không trở nên nặng hơn khi bị ướt), không bị lưu

hóa (không bị hóa rắn bởi ánh sáng mặt trời), ít phản xạ (ít phản xạ ánh sáng mặt trời) và không bị đông cứng (không bị làm đông cứng trong trời mưa mùa đông). Ngoài ra, sử dụng loại vật liệu trong suốt hoặc là bán trong suốt cho tấm 4d khiến thiết bị cánh quạt 1 hạn chế ảnh hưởng đến môi trường xung quanh vị trí lắp đặt. Trong những năm gần đây khi nhu cầu bảo tồn cảnh quan tăng lên, màu và thiết kế của cánh quạt 4a là yếu tố quan trọng khi lắp đặt. Bề mặt của cánh quạt 4a có thể là bất cứ loại bề mặt phẳng, cong, dòng chảy, sóng hình sin, sóng vuông, sóng hình tam giác, sóng hình răng cưa. Trục xoay 4b nhô ra theo hướng của trục A và có vị trí ở tâm cạnh của cánh quạt 4a. Trục xoay trên 4b được lắp vào lỗ gắn 6 có trên thân đỡ trên 2 (đĩa quay 2c), và trục xoay dưới 4b được lắp vào lỗ gắn 6 có trên thân đỡ dưới 2 (đĩa quay 2c). Cuối cùng các bộ phận cánh quạt 4 được gắn lại với nhau nhờ đĩa quay 2c và quay vòng xung quanh trục A như là một bộ phận.

Cặp các phần gắn 8a và 8b nhô ra theo hướng của trục A được lắp trên phía bên trái và phía bên phải của mỗi cạnh của bộ phận cánh 4. Các phần gắn trên 8a và 8b thực hiện gắn cạnh trên của bộ phận cánh 4 với đường dẫn hướng 5 có trên thân đỡ trên 2, và các phần gắn dưới 8a và 8b thực hiện gắn cạnh dưới của bộ phận cánh 4 với đường dẫn hướng 5 có trên thân đỡ dưới 2. Như vậy, các cạnh trên và cạnh dưới của bộ phận cánh 4 được nâng đỡ ổn định tại ba điểm, bao gồm sự đỡ bởi trục xoay 4b. Tuy nhiên, nếu bộ phận 4 có cạnh dọc tương đối ngắn hoặc là diện tích nhận gió của cánh quạt 4a không thực sự quá lớn, có thể giảm số lượng điểm đỡ, ví dụ bằng cách chỉ lắp đặt phần gắn 8a ở cạnh trên và chỉ phần gắn 8b ở cạnh dưới. Trong trường hợp giới hạn nhất, có thể là cạnh trên của bộ phận cánh 4 chỉ được đỡ bởi chỉ trục quay 4b và cạnh dưới của nó được đỡ bởi hoặc là phần gắn dưới 8a và 8b, đối với việc nâng đỡ bộ phận cánh 4 với hai điểm (đường dẫn hướng trên 5 là không cần thiết trong trường hợp này). Mặt khác, nếu bộ phận 4 có cạnh dọc tương đối dài hoặc là diện tích của bộ phận cánh 4 lớn, tốt hơn là tăng số lượng điểm nâng đỡ và/ hoặc là các đường dẫn hướng cần thiết để tăng độ ổn định của bộ phận cánh 4.

Nếu đường dẫn hướng 5 lõm như ở trong phương án này, các phần gắn nối 8a và 8b về cơ bản là lồi. Mặt khác, nếu đường dẫn hướng 5 là lồi như đường ray tàu hỏa, các phần gắn nối 8a và 8b sẽ lõm. Tuy nhiên, đối với kiểu gắn nối lồi-lõm này, có sự lo ngại về thất thoát năng lượng (nhiệt và tiếng ồn) bởi vì ma sát (ma sát trượt) giữa hai phần có thể xảy ra, và vì vậy làm giảm hiệu suất chuyển đổi năng lượng. Vì vậy cách kiến trúc để làm giảm ma sát giữa đường dẫn hướng 5 và các phần gắn 8a và 8b được tính toán đến trong phương án này.

Fig. 7 là hình mặt cắt chính ở lân cận của phần gắn 8a (hoặc 8b), và Fig. 8 là hình vẽ minh họa sự gắn nối giữa phần gắn và đường dẫn hướng 5. Con lăn tạo nên phần gắn 8a được lắp đặt trên bộ phận cánh 4 nhờ khớp chuyển động 9 (ví dụ, khớp cầu). Lý do để sử dụng loại khớp 9 là để hấp thu các sự biến dạng của bộ phận cánh 4 mà có xu hướng xảy ra nếu bộ phận cánh 4 dài và gây ra sự tải quá mức trên phần gắn 8a trong trạng thái gắn với đường dẫn hướng 5. Miễn là các phần gắn 8a và 8b có chức năng gắn bộ phận cánh 4 với đường dẫn hướng 5, các phần gắn này có thể là bất kỳ cơ cấu nào. Chúng có thể là các phần cố định hoặc là các cơ cấu liên kết chuyển động. Con lăn và khớp chuyển động được thể hiện trên Fig. 7 có thể được hiểu như là cơ cấu liên kết.

Fig. 9 là hình vẽ mặt trên của thân đỡ 2 (ở bên cạnh) mà được gắn với nhiều bộ phận cánh 4. Trên thành phần mà ở đó đường dẫn hướng 5 được trang bị cho mỗi cạnh của bộ phận cánh 4 hình chữ nhật, cặp đường dẫn hướng 5 có kiểu quỹ đạo giống nhau (đường rãnh) ở trạng thái mà chúng đối diện với nhau (trong trạng thái được lắp ráp của thiết bị cánh quạt 1). Nếu khoảng cách từ trục xoay 4b đến các phần gắn 8a và 8b là như nhau ở cả hai cạnh của bộ phận cánh 4, kích thước của đường dẫn hướng 5 ở cả hai bên cạnh cũng như vậy. Tuy nhiên, khoảng cách từ trục xoay 4b đến các phần gắn 8a hoặc là 8b có thể khác nhau ở hai cạnh. Trong trường hợp này, các đường dẫn hướng ở hai cạnh có kích thước khác nhau nhưng tương tự như nhau. Rõ ràng là, nếu khoảng cách từ trục xoay 4b đến các phần gắn 8a hoặc là 8b ở trên một cạnh lớn hơn cạnh còn lại, đường dẫn hướng 5 ở cạnh đó sẽ lớn hơn ở cạnh còn lại. Nếu ngược lại, đường dẫn hướng 5 trên cạnh thứ nhất sẽ nhỏ hơn cạnh còn lại.

Nhiều bộ phận cánh 4 được bố trí tại các khoảng xác định. Trục xoay của mỗi bộ phận cánh 4 di chuyển trên đường tròn của rãnh tròn 7, và cho phép sự quay vòng của mỗi bộ phận cánh xung quanh trục A. Vì các bộ phận cánh 4 được nối với nhau bởi đĩa quay 2c, như được mô tả ở bên trên, các khoảng cách tương quan dọc theo đường chu vi của các bộ phận cánh 4 giữ nguyên được như vậy khi chúng quay vòng. Thêm vào đó, các phần gắn 8a và 8b được lắp trên mỗi bộ phận cánh chuyển động trên đường cong kín của đường dẫn hướng 5. Đường dẫn hướng 5 điều chỉnh góc xoay của mỗi bộ phận cánh 4 trong quá trình chúng quay vòng. Như vậy, mỗi bộ phận cánh 4 quay theo kiểu quay vòng là kết quả của các phần gắn 8a và 8b dịch chuyển dọc theo đường dẫn hướng 5. Mặc dù các khoảng cách các bộ phận cánh 4 không nhất thiết phải bằng nhau, tốt hơn là các khoảng cách này bằng nhau, nhìn theo khía cạnh cho phép sự hiệu quả khởi động đối đa dạng các góc quay của các bộ phận cánh, làm giảm và làm ổn định hiệu quả sự đa dạng của chuyển động xoay và cũng góp phần tạo nên thiết kế đẹp cho hệ thống. Tuy nhiên, vì chuyển động của các bộ phận cánh 4 giống như là lật các tấm bài, có thể phát minh ra kiểu dáng các bộ phận cánh và thiết lập có mục đích khoảng cách giữa các bộ phận cánh để thay đổi thời gian xoay. Ngoài ra, như sẽ được mô tả ở sau, những thiết kế đa dạng khác nhau, chẳng hạn thiết kế thương mại hoặc là cảnh quan in trên các tấm cánh quạt hoặc là phiên mỏng của các bộ phận cánh 4 hoặc cũng có thể là làm trong suốt các tấm trên.

Fig. 10 minh họa chuyển động của bộ phận cánh 4 theo ví dụ thứ nhất của phương án này. Diện tích nhận gió của bộ phận cánh 4 là tối thiểu khi góc quay vòng $\theta = 0^\circ$, và tăng lên nhanh chóng khi góc quay vòng θ tăng lên và đạt cực đại khi góc xoay vòng $\theta = 90^\circ$. Sau đó, diện tích nhận gió giảm xuống nhanh chóng khi góc quay vòng θ tiếp tục tăng và đạt cực tiểu khi giá trị góc xoay vòng $\theta = 180^\circ$. Sau đây, cho đến khi $\theta = 360^\circ$ (0°), diện tích nhận gió duy trì ở mức cực tiểu. Sự mất cân bằng thu nhận gió xuất phát từ sự khác biệt trên tổng diện tích nhận gió giữa nửa trên và nửa dưới của đường tròn quay vòng mà được thể hiện bởi đường nét đứt. Kết quả là, chỉ những bộ phận cánh nào ở trên miền bên trên của đường tròn quay vòng nhận được gió, và các bộ phận cánh 4 quay vòng ngược chiều kim đồng hồ.

Tham chiếu đến Fig. 11, diễn giải sẽ được làm rõ ràng cho phương trình dạng của đường dẫn hướng 5 mà cho phép chuyển động của các bộ phận cánh 4 như trong ví dụ

đầu tiên. Chuyển động của bộ phận cánh 4 được xác định bởi đường tròn của quay vòng T (đường tròn đều), được thể hiện bởi đường nét đứt, và đường dẫn hướng quỹ đạo kín G, được thể hiện bởi đường nét liền.

Đầu tiên, gốc T_0 của tất cả các tọa độ vị trí được xác định là $(x, y) = (0, 0)$. Vòng tròn của việc quay vòng T là đường tròn đều và biểu diễn đường tròn đều của đĩa quay 2c, đường tròn này cũng là tâm xoay của các bộ phận cánh 4. Nó được biểu diễn bởi công thức 1.

Phương trình 3

$$x_T^2 + y_T^2 = r_T^2 \quad \text{----- Công thức 1}$$

Đường dẫn hướng G thể hiện đường dẫn hướng cho các điểm đỡ (các phần gắn) tại mỗi đầu cuối cạnh của bộ phận cánh 4 và có thể được mô tả riêng biệt cho miền nửa mặt phẳng trên ($y \geq 0$) và cho miền nửa mặt phẳng dưới ($y < 0$). Đầu tiên, xem xét miền trên ($y \geq 0, \theta = 0 \sim 180^\circ$). Trên miền này, hai điểm đỡ của bộ phận cánh 4 vẽ nên đường tròn nhỏ S, được thể hiện bởi những đường chấm, mà có tâm trùng với tâm cạnh của bộ phận cánh 4 và có bán kính r_P là khoảng cách giữa tâm cạnh và điểm đỡ cạnh. Trên miền này, $\theta_U = \theta$. Tâm S_0 của đường tròn nhỏ S luôn nằm ở trên đường tròn quay vòng T, và các tọa độ của nó được biểu diễn bởi công thức 2(a) và công thức 2(b).

Phương trình 4

$$x_S = r_T \cos \theta \quad \text{----- Công thức 2 (a)}$$

$$y_S = r_T \sin \theta \quad \text{----- Công thức 2 (b)}$$

Vì vậy, các tọa độ của nửa đường tròn ngoài P_{OS} của đường dẫn hướng G được biểu diễn bởi công thức 3 (a) và công thức 3 (b).

Phương trình 5

$$\begin{aligned} x_{POS} &= x_S + r_P \cos \theta \\ &= r_T \cos \theta + r_P \cos \theta \quad \text{----- Công thức 3 (a)} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} y_{POS} &= y_S + r_P \sin \theta \\ &= r_T \sin \theta + r_P \sin \theta \quad \text{----- Công thức 3 (b)} \end{aligned}$$

Mặt khác, các tọa độ của nửa đường tròn trong P_{IS} của đường dẫn hướng G được thể hiện bởi công thức 3(c) và công thức 3(d).

Phương trình 6

$$\begin{aligned}x_{P_{IS}} &= x_S - r_P \cos \theta \\&= r_T \cos \theta - r_P \cos \theta \quad \text{----- Công thức 3 (c)} \\y_{P_{IS}} &= y_S - r_P \sin \theta \\&= r_T \sin \theta - r_P \sin \theta \quad \text{----- Công thức 3 (d)}\end{aligned}$$

Vì vậy, nếu r_T và r_P được cho như là điều kiện ban đầu, có thể thu được đường dẫn hướng G ở miền trên ($y \geq 0$, $\theta = 0 \sim 180^\circ$) từ chuỗi các phương trình công thức 3 (a) ~ công thức 3(d) như được mô tả ở bên trên.

Tiếp theo, xem xét đến miền bên dưới ($y < 0$, $\theta = 180 \sim 360^\circ$). Trên miền này, hai điểm đỡ của bộ phận cánh 4 vẽ nên đường tròn nhỏ S, được thể hiện bởi các đường chấm, mà có tâm trùng với tâm cạnh của bộ phận cánh 4 và có bán kính r_P là khoảng cách giữa tâm cạnh và các điểm đỡ cạnh. Trên miền này $\theta_L = \theta - \pi$. Các tọa độ của tâm đường tròn nhỏ S được biểu diễn bởi công thức 4(a) và công thức 4(b).

Phương trình 7

$$\begin{aligned}x_S &= -r_T \cos \theta_L \quad \text{----- Công thức 4 (a)} \\y_S &= -r_T \sin \theta_L \quad \text{----- Công thức 4 (b)}\end{aligned}$$

Vì vậy, các tọa độ ở bên trái nửa đường tròn P_{OS} của đường dẫn hướng G được biểu diễn bởi công thức 5(a) và công thức 5(b).

Phương trình 8

$$\begin{aligned}x_{P_{OS}} &= x_S - r_P \\&= -r_T \cos(\theta - \pi) - r_P \\&= -r_T (\cos \theta \cos \pi + \sin \theta \sin \pi) - r_P \\&= r_T \cos \theta - r_P \quad \text{----- Công thức 5 (a)} \\y_{P_{OS}} &= y_S \\&= -r_T \sin(\theta - \pi) \\&= -r_T (\sin \theta \cos \pi - \cos \theta \sin \pi) \\&= r_T \sin \theta \quad \text{----- Công thức 5 (b)}\end{aligned}$$

Tọa độ của nửa đường tròn P_{IS} của đường dẫn hướng G được biểu diễn bởi công thức 5(c) và công thức 5(d)

Phương trình 9

$$\begin{aligned}
 x_{PIs} &= x_S + r_P \\
 &= -r_T \cos(\theta - \pi) + r_P \\
 &= -r_T (\cos \theta \cos \pi + \sin \theta \sin \pi) + r_P \\
 &= r_T \cos \theta + r_P \quad \text{----- Công thức 5 (c)} \\
 y_{PIs} &= y_S \\
 &= -r_T \sin(\theta - \pi) \\
 &= -r_T (\sin \theta \cos \pi - \cos \theta \sin \pi) \\
 &= r_T \sin \theta \quad \text{----- Công thức 5 (d)}
 \end{aligned}$$

Vì vậy, nếu r_T và r_P cho như là điều kiện ban đầu, có thể thu được đường dẫn hướng G trên nửa mặt phẳng dưới ($y < 0$, $\theta = 180 \sim 360^\circ$) từ hệ các phương trình công thức 5 (a) ~ công thức 5 (d) như được mô tả ở bên trên.

Như được mô tả ở trên, nếu r_T và r_P có điều kiện biên. Có thể thu được đường tròn quay vòng T từ công thức 2(a)~ công thức (b) và công thức 4 (a) ~ công thức 4 (b) (hoặc là công thức 1). Ngoài ra, đường dẫn hướng G ở miền bên trên ($y \geq 0$, $\theta = 0 \sim 180^\circ$) và ở miền bên dưới ($y < 0$, $\theta = 180 \sim 360^\circ$) tương ứng có thể thu được từ công thức 3 (a) ~ công thức 3 (d) và từ công thức 5 (a) ~ công thức 5 (d).

Tổng kết lại, đường tròn của sự quay vòng T và đường dẫn hướng G theo phương án thứ nhất được biểu diễn bởi các phương trình dưới đây, trong đó bán kính của việc quay vòng của bộ phận cánh 4 là r_T , bán kính xoay của bộ phận cánh 4 là r_P , và góc quay vòng của bộ phận cánh 4 đối với chiều dương của trục x là θ .

Phương trình 10

$$x_T^2 + y_T^2 = r_T^2$$

Nửa mặt phẳng dưới ($y \geq 0$, $\theta = 0 \sim 180^\circ$)

$$\begin{aligned}
 x &= r_T \cos \theta \pm r_P \cos \theta \\
 y &= r_T \sin \theta \pm r_P \sin \theta
 \end{aligned}$$

Nửa mặt phẳng trên ($y < 0$, $\theta = 180 \sim 360^\circ$)

$$\begin{aligned}
 x &= r_T \cos \theta \pm r_P \\
 y &= r_T \sin \theta
 \end{aligned}$$

Chuyển động của bộ phận cánh 4 mà được điều khiển bởi đường dẫn hướng 5 không bị giới hạn ở ví dụ đầu tiên như được mô tả ở trên mà còn có nhiều biến thể khác nhau.

Fig. 12 minh họa chuyển động của bộ phận cánh 4 theo ví dụ thứ hai. Diện tích nhận gió của bộ phận cánh 4 là cực tiểu khi góc quay vòng là $\theta = 0^\circ$, được tính đối với chiều âm của trục y, tăng lên nhanh chóng khi góc quay vòng θ tăng lên và đạt cực đại khi góc quay vòng $\theta = 180^\circ$. Sau đó, diện tích vùng nhận gió của bộ phận cánh 4 giảm nhanh chóng và đạt cực tiểu khi góc quay vòng $\theta = 360^\circ (= 0^\circ)$. Tóm lại, sự mất cân bằng thu nhận gió xuất phát từ sự khác biệt ở tổng vùng diện tích nhận gió giữa miền bên trên và miền bên dưới đường tròn quay vòng mà được thể hiện bởi đường nét đứt. Kết quả là, bộ phận cánh 4 quay vòng ngược chiều kim đồng hồ.

Tham chiếu đến Fig. 13, diễn giải rõ ràng sẽ được cung cấp cho các phương trình để thu được dạng của đường dẫn hướng 5 mà cho phép chuyển động của các bộ phận cánh 4 như ở ví dụ thứ hai. Chuyển động của bộ phận cánh 4 được xác định bằng quỹ đạo quay vòng T (đường tròn đều), được thể hiện bởi đường nét đứt, và quỹ đạo kín của đường dẫn hướng G, được thể hiện bởi đường nét liền.

Đầu tiên, tâm T_0 đối với tất cả các tọa độ vị trí được xác định $(x, y) = (0, 0)$. Đường tròn quay vòng T là đường tròn đều và thể hiện đường tròn đều của đĩa quay 2c, đường tròn này cũng là tâm xoay của bộ phận cánh 4. Nó được thể hiện bởi công thức 6

Phương trình 11

$$x_T^2 + y_T^2 = r_T^2 \quad \text{-----} \quad \text{Công thức 6}$$

Đường dẫn hướng G biểu diễn đường dẫn hướng cho các điểm đỡ (các phần gắn) ở cả hai đầu cuối cạnh của bộ phận cánh 4 và có thể thu được theo cách sau. Nên lưu ý rằng quan hệ giữa θ_T và θ_P được biểu diễn bởi công thức 7.

Phương trình 12

$$\theta_P = \frac{1}{2} \theta_T \quad \text{-----} \quad \text{Công thức 7}$$

Thêm vào đó, hai đầu cuối P_{OS} và P_{IS} , tâm S_0 của bộ phận cánh 4 và điểm $(0, -r_T)$ luôn có thể nối thành đường thẳng.

Đầu tiên vẽ đường tròn nhỏ (đường tròn đều) S mà có tâm trùng với tâm của cạnh của bộ phận cánh 4 và có bán kính r_S là khoảng cách giữa tâm với điểm đỡ cạnh. Tâm S_0

của đường tròn nhỏ luôn nằm trên đường tròn quay vòng T, và tọa độ của nó được biểu diễn bởi công thức 8(a) và công thức 8(b).

Phương trình 13

$$x_{s_0} = r_T \sin \theta_T \quad \text{----- Công thức 8 (a)}$$

$$y_{s_0} = -r_T \cos \theta_T \quad \text{----- Công thức 8 (b)}$$

Các tọa độ của đường tròn ngoài Pos của đường dẫn hướng G được biểu diễn bởi công thức 9 (a) và công thức 9 (b).

Phương trình 14

$$\begin{aligned} x_{Pos} &= x_{s_0} + r_S \cos \theta_P \\ &= r_T \sin \theta_T + r_S \cos \frac{1}{2} \theta_T \quad \text{----- Công thức 9 (a)} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} y_{Pos} &= y_{s_0} + r_S \sin \theta_P \\ &= -r_T \cos \theta_T + r_S \sin \frac{1}{2} \theta_T \quad \text{----- Công thức 9 (b)} \end{aligned}$$

Các tọa độ của đường tròn bên trong PIs của đường dẫn hướng G được biểu diễn bởi công thức 9 (c) và công thức 9 (d).

Phương trình 15

$$\begin{aligned} x_{PIs} &= x_{s_0} - r_S \cos \theta_P \\ &= r_T \sin \theta_T - r_S \cos \frac{1}{2} \theta_T \quad \text{----- Công thức 9 (c)} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} y_{PIs} &= y_{s_0} - r_S \sin \theta_P \\ &= -r_T \cos \theta_T - r_S \sin \frac{1}{2} \theta_T \quad \text{----- Công thức 9 (d)} \end{aligned}$$

Vì vậy, nếu r_T và r_S được cho như là điều kiện ban đầu, có thể thu được đường tròn quay vòng T từ công thức 8 (a) và công thức 8 (b) (hoặc là công thức 6), và rãnh dẫn hướng G từ công thức 9 (a) ~ công thức 9 (d).

Tổng kết lại, đường dẫn hướng G theo ví dụ thứ hai được biểu diễn bởi phương trình sau đây, trong đó bán kính quay vòng của bộ phận cánh 4 là r_T , bán kính xoay của bộ phận cánh 4 là r_S , và góc xoay vòng của bộ phận cánh 4 đối với chiều âm của trục y là θ .

Phương trình 16

$$x_T^2 + y_T^2 = r_T^2$$

$$x = r_T \sin \theta \pm r_S \cos \frac{1}{2} \theta$$

$$y = -r_T \cos \theta \pm r_S \sin \frac{1}{2} \theta$$

Fig. 14 minh họa mối quan hệ giữa đường tròn quay vòng T và đường dẫn hướng G theo ví dụ thứ ba. Không giống như ví dụ thứ nhất và ví dụ thứ hai, đường tròn quay vòng T không cần thiết trùng lặp với đường dẫn hướng G và có thể được bố trí ở bên ngoài đường dẫn hướng G.

Trong phương án này, như được mô tả ở bên trên, đường dẫn hướng 5 được sử dụng để điều chỉnh các góc xoay của các bộ phận cánh 4 trong quá trình chúng quay vòng. Diện tích nhận gió của cánh quạt 4a đạt cực đại (khoảng 100%) khi gió thổi đằng sau và đạt cực tiểu (khoảng 0%) khi gió thổi đằng trước. Kết quả là, sự mất cân bằng xuất phát từ sự khác biệt ở diện tích thu nhận gió xảy ra hiệu quả, và các bộ phận cánh 4 quay vòng, cho phép chuyển đổi hiệu quả năng lượng chất lưu (năng lượng gió) thành năng lượng quay (mômen xoắn). Thiết bị cánh quạt này cho phép đạt được đủ năng lượng mômen xoắn ở tốc độ quay thấp hơn tốc độ gió, ví có tốc độ cắt gió nhỏ nên vì vậy tạo ra rất ít tiếng ồn. Thêm vào đó, nếu thiết bị cánh quạt 1 được sử dụng như là loại động cơ có trục quay vuông góc với luồng chất lưu đi vào, nó không bỏ phí năng lượng ngay cả khi tốc độ gió cao, bởi vì loại động cơ này không cần đến hệ thống phanh như là loại động cơ có trục quay song song với luồng chất lưu vào. Ngoài ra, vì thiết bị cánh quạt 1 điều chỉnh góc quay của mỗi bộ phận cánh 4 nhờ các thành phần gắn 8a và 8b thực hiện gắn với đường dẫn hướng 5 mà không sử dụng các cơ cấu phức tạp chẳng hạn như hệ thống bánh răng, thiết bị cánh quạt 1 thất thoát ít năng lượng, hiếm khi chúng kiến sự hỏng hóc và có độ ổn định cao hơn và chuyển động an toàn hơn. Như vậy, thiết bị cánh quạt 1 có thể đạt được hiệu quả chuyển đổi năng lượng cao mà với kết cấu tương đối đơn giản, và có thể nhận ra được là thiết bị cánh quạt 1 rất thực tiễn.

Thêm vào đó, thiết bị của phương án này có thể đạt được sự ổn định cao hơn và hiệu quả chuyển đổi năng lượng, so sánh với các hệ thống có một bộ phận cánh 4, bằng cách

lắp đặt nhiều các bộ phận cánh 4 tại các khoảng cách xác định tại cùng một lúc cấp các phần gắn nối 8a và 8b (không nhất thiết phải nhiều) cho mỗi bộ phận cánh 4.

Thêm vào đó, thiết bị của phương án này có thể đạt được sự ổn định cao trong khi chuyển động và nâng cao sức bền cơ cấu của thiết bị cánh quạt 1 bằng cách nâng cao sức bền của bộ phận cánh 4 thông qua của việc bố trí đường dẫn hướng 5 ở cả hai bên của bộ phận cánh 4 và đỡ bộ phận cánh 4 ở cả hai đầu cạnh của nó.

Ngoài ra, thiết bị của phương án này có thể đạt được sự ổn định hơn nữa trong khi chuyển động và nâng cao sức bền cơ cấu của thiết bị cánh quạt 1 bằng cách tăng số lượng điểm đỡ như cách bổ sung nhiều các phần gắn nối trên một cạnh hoặc là cả hai đầu của cạnh của bộ phận cánh 4.

Nên lưu ý rằng, như được mô tả ở ban đầu, thiết bị cánh quạt 1 theo phương án này có thể được sử dụng không chỉ để chuyển đổi năng lượng chất lưu thành năng lượng quay mà còn chuyển đổi năng lượng quay thành năng lượng chất lưu.

Phương án thứ hai

Phương án thứ hai xem xét đến cấu hình mà ở đó nhiều thiết bị cánh quạt 1 ở phương án thứ nhất như được mô tả ở trên được kết hợp với nhau. Fig. 15 là hình vẽ mặt trên của các thiết bị cánh quạt theo phương án này. Thiết bị cánh quạt 10 này chủ yếu bao gồm nhiều thiết bị cánh quạt 1 được lắp đặt trên tấm gắn 11. Trục đỡ 12 xuyên qua tấm gắn 11 tại tâm của nó ở một bên nâng đỡ tấm gắn 11, cho phép nó có thể xoay. Một thiết bị cánh quạt 1 được bố trí ở bên phải của trục đỡ 12, và thiết bị cánh quạt 1 khác ở phía bên trái của trục đỡ 12. Các đường dẫn hướng 5 cho các thiết bị cánh quạt 1 là đối xứng qua đường thẳng L mà chia đều tấm gắn 11 thành vùng bên trái và vùng bên phải.

Phương án này đem đến hiệu ứng giống như phương án thứ nhất, và sự bố trí của thiết bị cánh quạt bên phải và trái của đường dẫn hướng 5 đối xứng cho phép tự động điều chỉnh hướng của thiết bị cánh quạt 10 theo hướng gió. Điều này là bởi vì sự mất cân bằng gây ra khi thu nhận gió của (ngoại lực tác dụng lên) thiết bị cánh quạt 1 ở bên trái và phải nếu thiết bị cánh quạt 10 nghiêng từ hướng gió và sau đó tấm gắn 11 xoay xung quanh trục đỡ để làm giảm sự mất cân bằng. Đặc biệt, nếu đường dẫn hướng 5 được bố trí sao

cho diện tích nhận gió của bộ phận cánh 4 đạt cực tiểu khi mà các thiết bị cánh quạt 1 ở bên trái và bên phải là gần nhất với nhau, vì vậy làm nhỏ gọn kích thước tổng thể của thiết bị cánh quạt 10.

Phương án thứ ba

Phương án thứ ba xem xét đến cấu hình mà cơ cấu gom gió được lắp thêm vào thiết bị cánh quạt 10 ở trong phương án thứ hai như được mô tả ở bên trên. Fig. 16 là hình vẽ tổng quan bên ngoài của các thiết bị cánh quạt theo phương án này. Bộ phận cánh 20 chủ yếu bao gồm thiết bị cánh quạt 10 như mô tả ở bên trên, đế gắn 13 và cơ cấu thu gom gió 14. Đế gắn 13 gần như là có dạng tròn, và nhiều thanh nối 15 được lắp đặt trên trục chính của đế để quay thoải mái. Cặp vành 14a và 14b mà tạo nên cơ cấu gom gió 14 và có thể thoải mái mở hoặc đóng, và được lắp đặt trên cả hai bên của thiết bị cánh quạt 10. Các bánh xe 16 và nhiều thanh nối 15 được lắp đặt trên vành 14a và 14b có thể thoải mái nối dài hoặc là thu ngắn sao cho chúng không cản trở phần mở và phần đóng của cặp vành 14a và 14b. Tuy nhiên, trong quá trình hoạt động bình thường mà không có gió mạnh chiều dài của các thanh nối 15 được cố định tại giá trị xác định. Cấu hình như được mô tả ở trên cho phép thiết bị cánh quạt 10 có thể được cung cấp gió mà được gom bởi cơ cấu thu gom gió 14 và có thể quay trên đế gắn 13 tùy theo hướng gió.

Kỳ vọng rằng có thể thu được đủ năng lượng gió (trung bình tốc độ gió hơn 7m/s), ví dụ như ở trên biển, nhưng không thể thu được đủ năng lượng gió (tốc độ trung bình của gió 2 m/s) chẳng hạn như ở khu vực dân cư. Vì vậy, cơ cấu thu gom gió 14 được lắp đặt trong phương án này để gom gió. Hay là, các vành 14a và 14b dạng tấm được lắp đặt ở cả hai bên của thiết bị cánh quạt 10 ở dạng tay nối dài gom gió để thu được hệ tích gió (lưu lượng dòng chảy). Tại thời điểm gió mạnh, mặt khác, có thể tránh khỏi việc gây nguy hại tới các vành 14a và 14b bằng cách gấp hoặc tháo chúng. Thêm vào đó, phương án tiếp nhận cơ cấu xoay bao gồm các thanh nối 15 và các bánh xe 16 để cho phép thiết bị cánh quạt 10 tự động đối diện với hướng gió. Hay là, các thanh nối 15 được lắp đặt trên trục chính của đế gắn 13 để có thể thoải mái điều chỉnh và các bánh xe 16 cho phép thiết bị cánh quạt 10 có thể quay vòng 360 độ một cách mượt mà trên đế gắn 13. Tóm lại, thiết bị cánh quạt 10 đối diện hướng gió một cách tự động.

Phương án này đem đến các hiệu ứng giống như là các phương án đã mô tả ở trên và, đặc biệt là, có thể tăng thể tích gió bằng phương tiện là cơ cấu gom gió 14. Thêm vào đó, lưu lượng gió đi vào và lượng năng lượng chuyển đổi có thể được tăng lên bởi tập hợp các thiết bị cánh quạt 10, vành 14 và các thanh nối 15. Nó cũng có thể ngoài ra tăng lưu lượng gió đi vào bằng cách lắp đặt bổ sung các vành trên thân đỡ (ở bên trên) ở thiết bị cánh quạt 10 trên cùng. Ngoài ra, vành có thể có bất cứ kết cấu nào và được tạo dạng miễn là nó có chức năng gom chất lưu. Kết trúc và dạng của vành có thể được tạo dạng thoải mái, tùy thuộc vào chức năng và thiết kế của nó: ví dụ, vành có thể là tấm phẳng, tấm cong hoặc là kết hợp của khung và tấm.

Nên lưu ý rằng trong bất cứ phương án nào như được mô tả ở bên trên cơ cấu thu gom gió có thể được lắp đặt ở các bên (các bên thay vì các thân đỡ 2) của thiết bị cánh quạt 10. Trong trường hợp này, hiệu suất chuyển đổi năng lượng không bị làm suy yếu bằng cách ngăn rò rỉ từ bên trái và bên phải của thiết bị cánh quạt 10 trong quá trình gió đi vào mặt trước của nó và thổi xuyên qua mặt sau của nó. Có thể có cơ cấu này bằng các vành hoặc là tấm cũng như là các phiên mỏng (gia cố với các khung nếu cần thiết). Có thể lắp đặt các chức năng tương đương trên tường, sàn hoặc là trần mà ở đó thiết bị cánh quạt 10 được lắp đặt. Ngoài ra, cũng có thể lắp đặt một phần hoặc là nhiều phần ở vùng xung quanh của mặt trước của thiết bị cánh quạt 10 để thay đổi hướng gió và nén (tăng mật độ) gió sao cho các bộ phận cánh 4 thu nhận hiệu quả gió đi vào. Các phần cho phép các thiết bị cánh quạt 4 chuyển động theo hướng đối diện để nhận được ít gió hơn và những chuyển động theo hướng của gió để nhận được mật độ gió cao, vì vậy cho phép nâng cao hiệu suất chuyển đổi năng lượng. Phần hoặc là các phần có thể được sử dụng không chỉ trong phương án này mà còn trong phương án thứ nhất hoặc là các phương án khác nếu dạng của nó được tinh chỉnh cho các phương án nêu trên.

Phương án thứ tư

Ba phương án được mô tả ở bên trên tập trung vào cơ cấu chuyển đổi năng lượng nhằm mục đích chuyển đổi năng lượng chất lưu thành năng lượng quay hoặc là năng lượng quay thành năng lượng chất lưu dựa vào chuyển động của các cánh quạt tiếp xúc với chất lưu. Tuy nhiên, phương án thứ tư đơn giản cho phép bộ phận cánh có thể xoay và

quay vòng, ví dụ cho việc quảng cáo thương mại. Fig. 17 là hình vẽ tổng quan bên ngoài của thiết bị cánh quạt theo phương án này. Thiết bị cánh quạt 30 chủ yếu bao gồm thân đỡ 31, một bộ phận cánh 32, đường dẫn hướng 33 và phần gắn nối 34. Thân đỡ 31 gần như có dạng tròn, và thanh trục 35 được nối với bộ phận cánh 32 cho phép bộ phận cánh 32 quay thoải mái trên thân đỡ 31 và để quay vòng xung quanh trục thân đỡ 32. Thêm vào đó, nhiều bánh xe 36 được lắp đặt dưới bộ phận cánh 32. Ngoài ra, bộ phận cánh 32 có tấm biển quảng cáo ở trên đó, ví dụ, quảng cáo thương mại được in lên hoặc là tấm phẳng hiển thị để hiển thị quảng cáo. Đường dẫn hướng 33, mặt khác, là đường dẫn hướng có quỹ đạo đóng và điều chỉnh góc xoay của bộ phận cánh 32 trong quá trình nó quay vòng. Trong trường hợp Fig. 17, ví dụ, đường dẫn hướng 33 có thể thu được từ phương trình 16 như được mô tả ở bên trên khi $3r_T = r_s$, hay nói cách khác khi bán kính xoay lớn gấp ba lần bán kính quay vòng. Phần gắn 34 gắn bộ phận cánh 32 với đường dẫn hướng 33 và cho phép bộ phận cánh 32 di chuyển theo đường dẫn hướng 33. Thêm vào đó, vì các bánh xe 37 cho phép đường dẫn hướng 33 xoay một cách thoải mái, hướng của toàn bộ thiết bị cánh quạt 30 ngoại trừ thân đỡ 31, có thể tự động điều chỉnh sao cho thiết bị cánh quạt 30 gần như đối diện với hướng gió hiệu quả nhất.

Thiết bị cánh quạt 30 có các đặc điểm sau. Đầu tiên, giả định rằng thiết bị cánh quạt 30 chỉ có một bộ phận cánh 31, và vì vậy bộ phận cánh 32 không tương tác với các phần tử khác ngay cả khi bán kính quay hoặc kích thước của nó lớn. Thứ hai, vì kích thước của bộ phận cánh có thể lớn, đủ để thu được năng lượng gió (chất lưu), vì vậy có thể cho phép chỉ một bộ phận cánh 32 để cung cấp năng lượng để quay vòng và xoay bởi năng lượng gió (năng lượng chất lưu) cũng như là năng lượng cho đèn trang trí và thả sáng thông qua việc tự cung cấp. Thứ ba, vì bán kính quay vòng là tương đối nhỏ đối với bán kính xoay hoặc là kích thước của thiết bị cánh 32, diện tích để lắp đặt thiết bị có thể được làm nhỏ gọn. Thứ tư, ví dụ, nếu thiết bị hiển thị có tỉ lệ hiển thị 16:9 hoặc là 4:3 được lắp đặt trên bộ phận cánh 32, có thể tận dụng đa dạng các hình ảnh và nội dung video mà được cung cấp không giới hạn thông qua internet. Thứ năm, việc xoay chậm và quay vòng chậm của bộ phận cánh 32 có ích cho chức năng của nó như là tấm biển quảng cáo, và nó trở nên có thể biểu diễn sự hiển thị theo bất cứ hướng nào. Nên chú ý rằng mặc dù bộ

phận cánh 32 có thể xoay và quay vòng bởi năng lượng gió, các mô tơ có thể được sử dụng đồng thời như là nguồn bổ sung năng lượng hoặc là nguồn năng lượng chính.

Phương án này có thể điều khiển để hiển thị màn hình chính (mà hình của các quảng cáo thương mại) của bộ phận cánh 32, bằng cách điều chỉnh góc xoay của bộ phận cánh 32 trong quá trình nó quay vòng xung quanh nhờ đường dẫn hướng 33, hiệu ứng của quảng cáo thương mại được cải thiện.

Ngoài việc sử dụng cho quảng cáo thương mại, sáng chế này có thể được sử dụng, ví dụ, như là phương tiện để xua đuổi động vật và chim trong lĩnh vực nông nghiệp bằng cách lắp đặt tấm phản xạ chẳng hạn như gương hoặc là tấm cung mà cấp phản xạ phức tạp và ánh sáng, nếu cần thiết, trên bộ phận cánh 32, hoặc là phương tiện để cung cấp tín hiệu trong trường hợp khẩn cấp, chẳng hạn tại hỏa hoặc thiên tai. Trong những trường hợp như vậy, đèn có thể được lắp đặt trên thân đỡ 31.

Nên chú ý rằng, ví dụ, nếu các tấm pin mặt trời được lắp đặt trên bề mặt của cánh quạt của bộ phận cánh 4 hoặc là ở bề mặt bên ngoài của thân đỡ 2 trong bất cứ phương án nào như được mô tả ở trên, có thể tận dụng được nhiều hơn năng lượng tái tạo.

Mô tả số chỉ dẫn

1, 10, 20, 30: Thiết bị cánh quạt

2, 31: Thân đỡ

2a: Tấm dẫn hướng ngoài

2b: Tấm dẫn hướng trong

2c: Đĩa quay

2d: Tấm đế

3: Thanh nối

4, 32: Bộ phận cánh

4a: Cánh quạt

4b: Trục xoay

4c: Khung

4d: Phiên mỏng

5, 33: Đường dẫn hướng

5a, 5b: Rãnh

6: Lỗ gắn

7: Rãnh tròn

8a, 8b, 34: Phần gắn

9: Khớp chuyển động

11: Tâm gắn

12: Trụ đỡ

13 Đế gắn

14: Cơ cấu thu góp gió

15: Thanh nối

16, 36, 37: Bánh xe

35: Thanh trục

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Thiết bị cánh quạt, bao gồm:

cặp thân đỡ;

số lượng lớn các bộ phận cánh mà mỗi cánh được tạo dưới dạng tấm hoặc khung trong đó tấm được kéo căng trên khung và trục quay được gắn với và nhô ra khỏi các mép của tấm hoặc các mép của khung và được lắp đặt ở các thân đỡ để xoay tự do, trong đó các bộ phận cánh được phép quay vòng xung quanh trục chung của các thân đỡ;

cặp đường dẫn hướng có quỹ đạo kín mà mỗi đường dẫn được lắp đặt trên mỗi thân đỡ và điều chỉnh góc xoay của bộ phận cánh trong quá trình các bộ phận cánh này quay vòng; và

số lượng lớn các phần gắn được gắn với các mép của các tấm hoặc các mép của các khung và nhô theo hướng của trục quay và được lắp có thể di chuyển trên đường dẫn hướng mà được bố trí trong thân đỡ để thực hiện gắn bộ phận cánh vào với đường dẫn hướng và cho phép bộ phận cánh di chuyển dọc theo đường dẫn hướng này.

2. Thiết bị cánh quạt theo điểm 1, trong đó mỗi đường dẫn hướng có quỹ đạo thỏa mãn phương trình dưới đây, trong đó bán kính quay vòng của bất cứ bộ phận cánh nào là r_T , bán kính xoay của bộ phận cánh là r_P , và góc xoay vòng của bộ phận cánh đối với chiều dương của trục x là θ

phương trình 17

$$x_T^2 + y_T^2 = r_T^2$$

nửa mặt phẳng trên ($y \geq 0, \theta = 0 \sim 180^\circ$)

$$x = r_T \cos \theta \pm r_P \cos \theta$$

$$y = r_T \sin \theta \pm r_P \sin \theta$$

nửa mặt phẳng dưới ($y < 0, \theta = 180 \sim 360^\circ$)

$$x = r_T \cos \theta \pm r_P$$

$$y = r_T \sin \theta$$

3. Thiết bị cánh quạt theo điểm 1, trong đó quỹ đạo của mỗi đường dẫn hướng thỏa mãn phương trình dưới đây, trong đó bán kính quay vòng của bất cứ bộ phận cánh nào là r_T ,

bán kính xoay của bộ phận cánh là r_s , góc quay vòng của bộ phận cánh đối với chiều âm của trục y là θ

phương trình 18

$$x_T^2 + y_T^2 = r_T^2$$

$$x = r_T \sin \theta \pm r_s \cos \frac{1}{2} \theta$$

$$y = -r_T \cos \theta \pm r_s \sin \frac{1}{2} \theta$$

4. Thiết bị cánh quạt theo điểm 1, trong đó thân đỡ bao gồm tám dẫn hướng ngoài, tám dẫn hướng trong, đĩa quay và tám đế, mà được lắp ghép theo cách mà đĩa quay được kẹp vào giữa từ bên trên và bên dưới bởi các tám dẫn hướng ngoài, tám dẫn hướng trong và tám đế, và trong đó phần trụ của tám dẫn hướng trong được lắp vào đĩa quay, mà được định vị bởi phần trụ và có thể quay được trong thân đỡ.

5. Thiết bị cánh quạt theo điểm 1, trong đó mỗi phần gắn được lắp đặt nhờ khớp chuyển động ở mỗi cạnh của các bộ phận cánh.

6. Thiết bị cánh quạt theo điểm 1, trong đó:

các đường dẫn hướng bao gồm đường dẫn hướng thứ nhất được bố trí ở một bên của bộ phận cánh và đường dẫn hướng thứ hai được bố trí ở bên còn lại của bộ phận cánh và có quỹ đạo giống hoặc là tương tự quỹ đạo của đường dẫn hướng thứ nhất khi đường dẫn hướng thứ nhất và đường dẫn hướng thứ hai được bố trí đối diện với nhau; và

các phần gắn bao gồm phần gắn thứ nhất thực hiện gắn một cạnh của bộ phận cánh với đường dẫn hướng thứ nhất và phần gắn thứ hai thực hiện gắn cạnh còn lại của bộ phận gắn với đường dẫn hướng thứ hai.

7. Thiết bị cánh quạt theo điểm 1, trong đó:

trong đó các thân đỡ bao gồm thân đỡ thứ nhất được đặt trên một cạnh của các bộ phận cánh quạt và thân đỡ thứ hai được đặt trên cạnh còn lại của bộ phận cánh quạt, và thân đỡ thứ nhất và thân đỡ thứ hai được nối với nhau nhờ các thanh nối.

Fig. 1

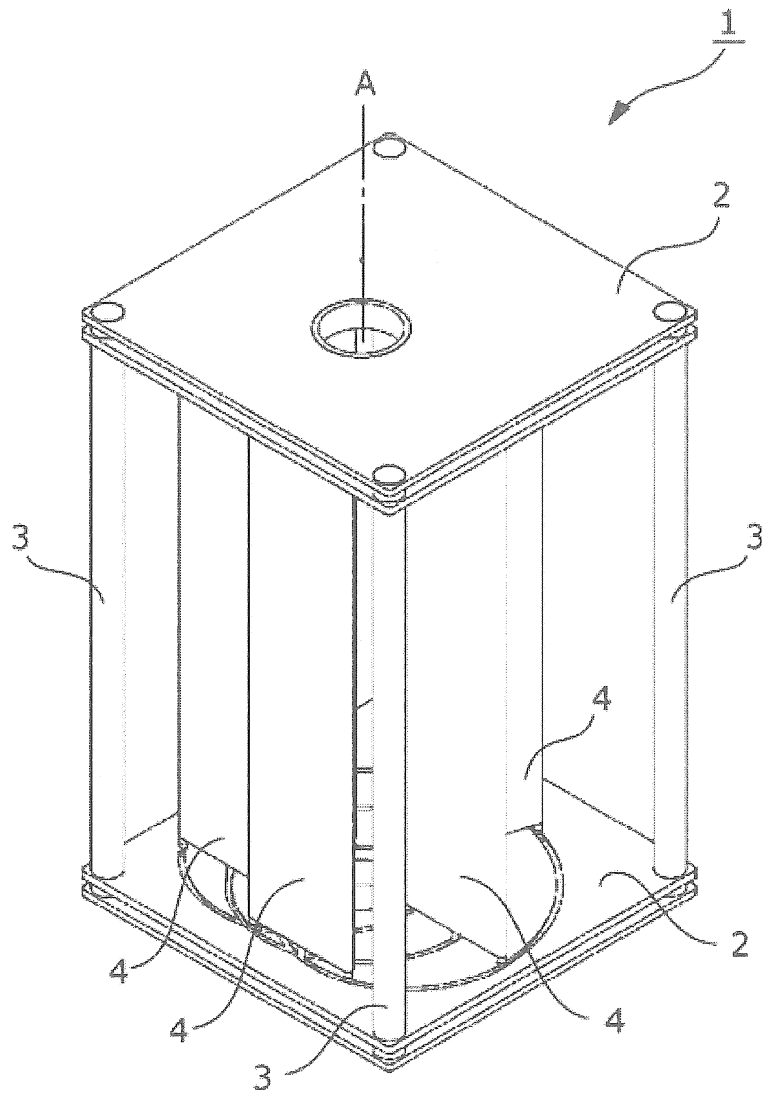


Fig. 2

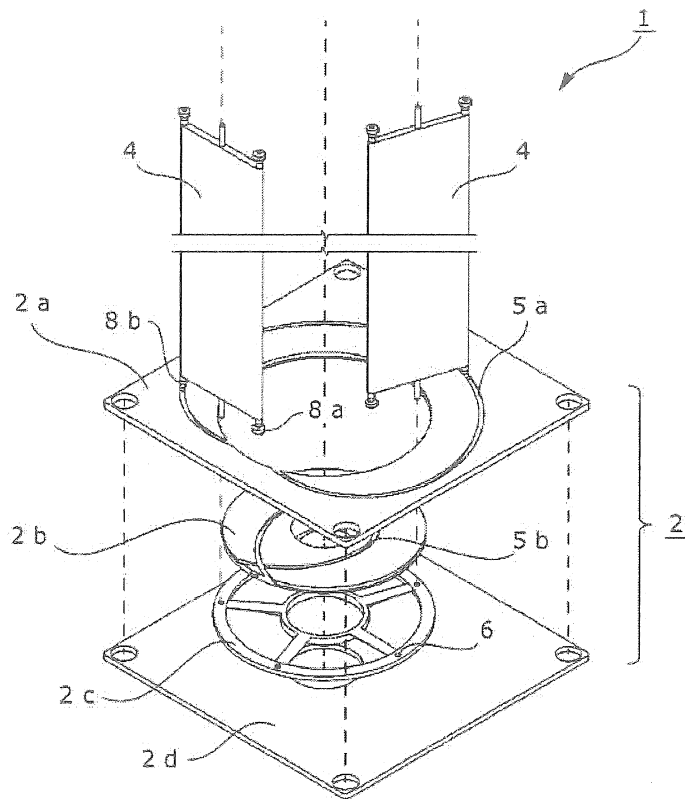


Fig. 3

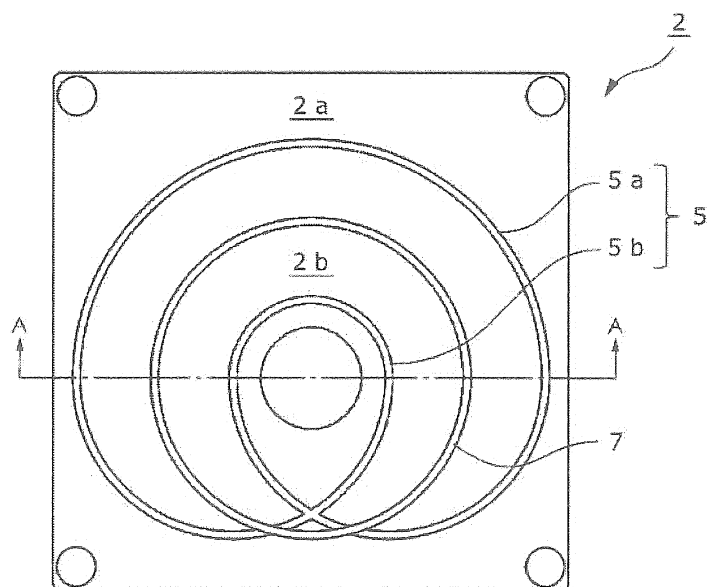


Fig. 4

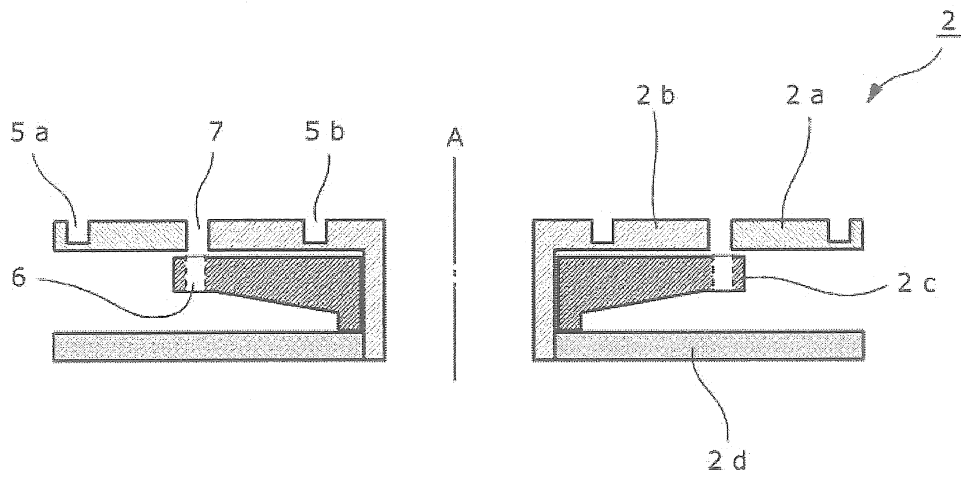


Fig. 5

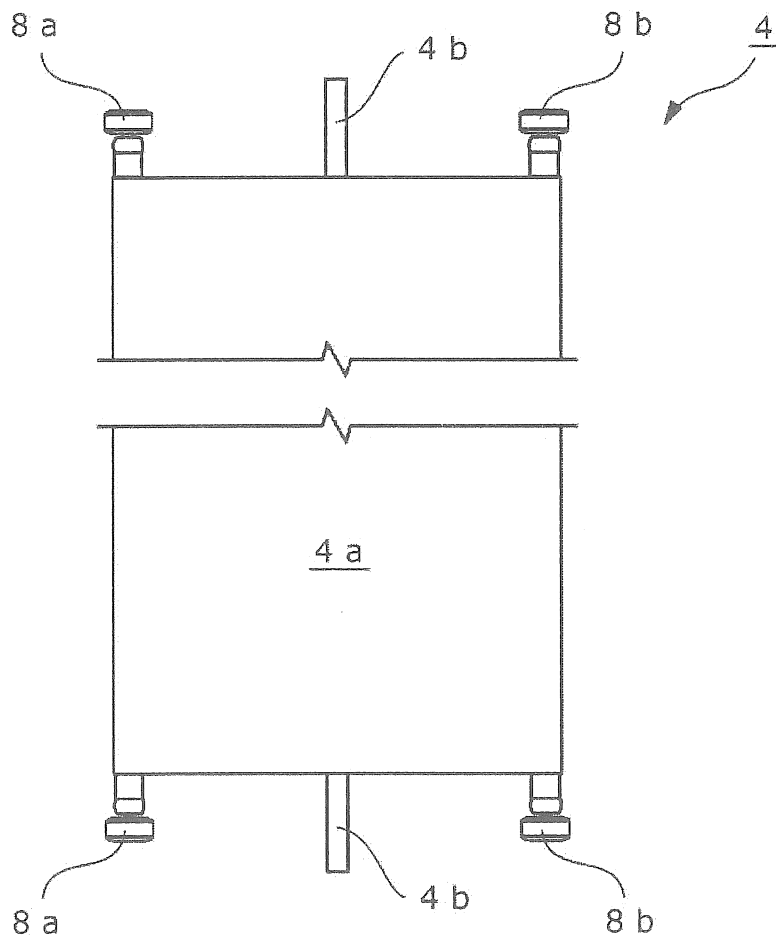


Fig. 6

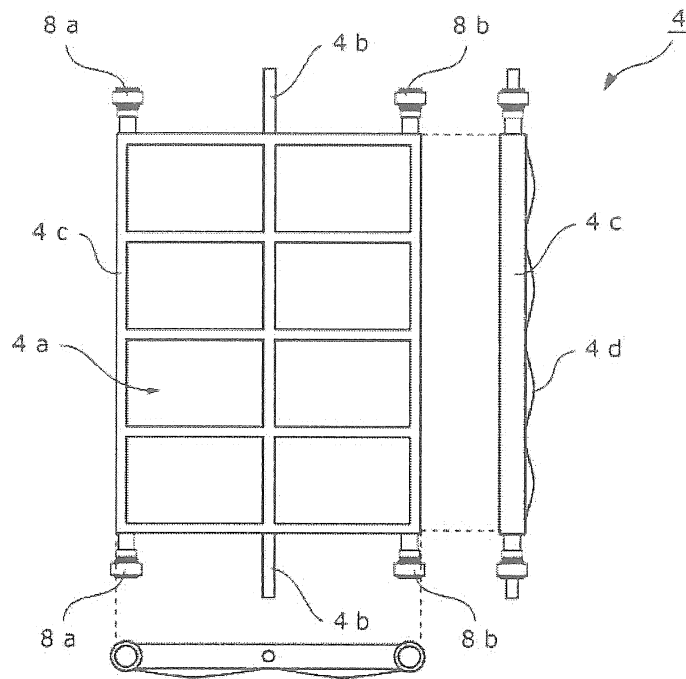


Fig. 7

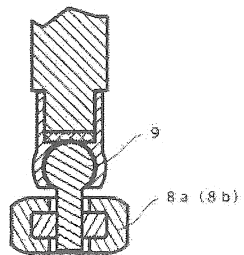


Fig. 8

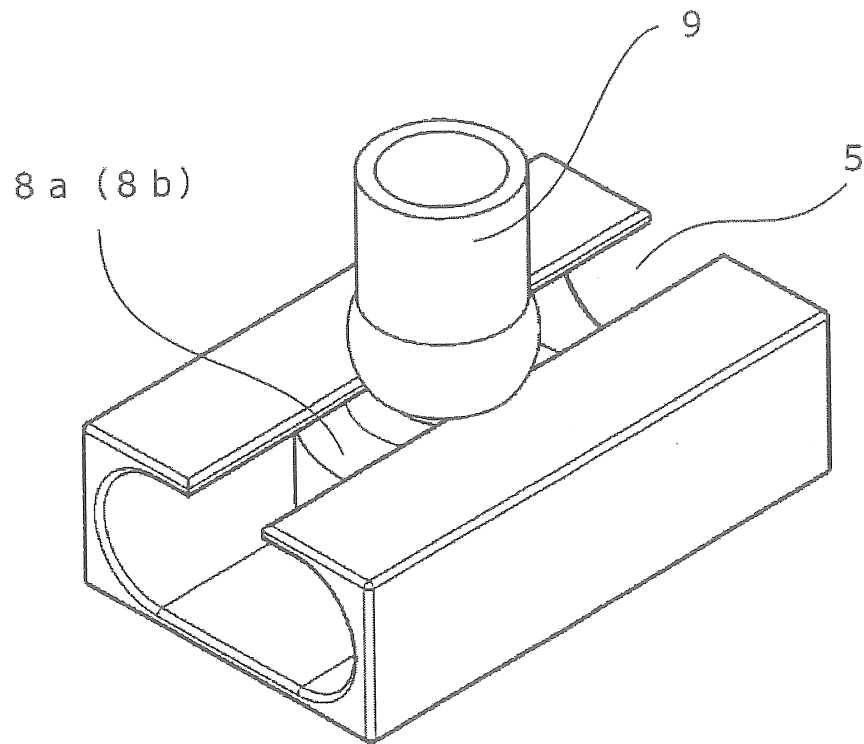


Fig. 9

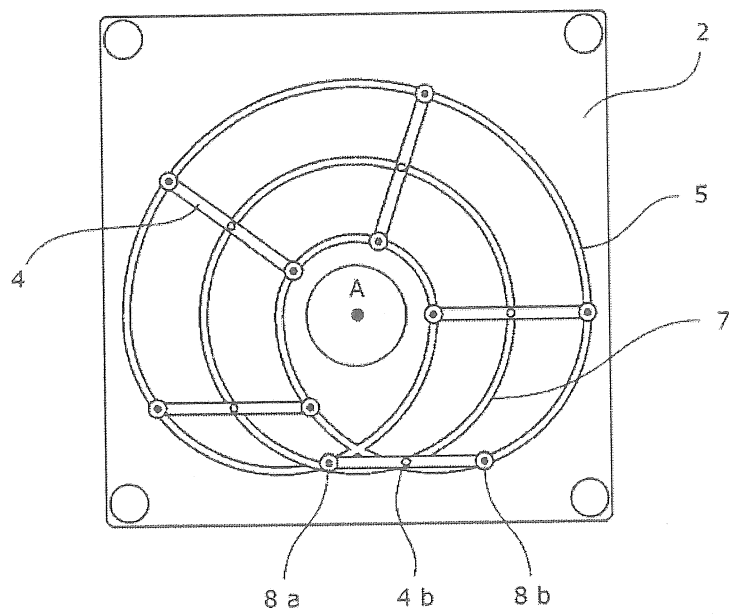


Fig. 10

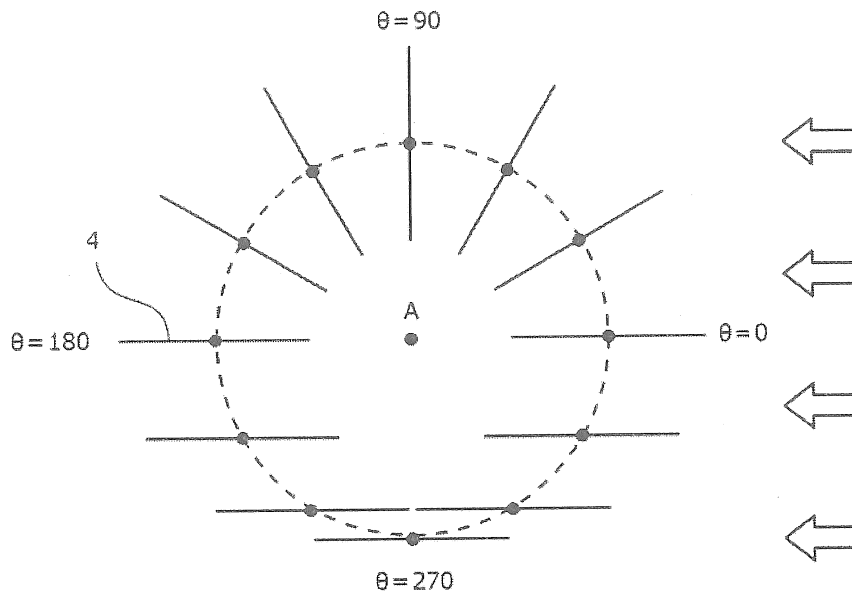


Fig. 11

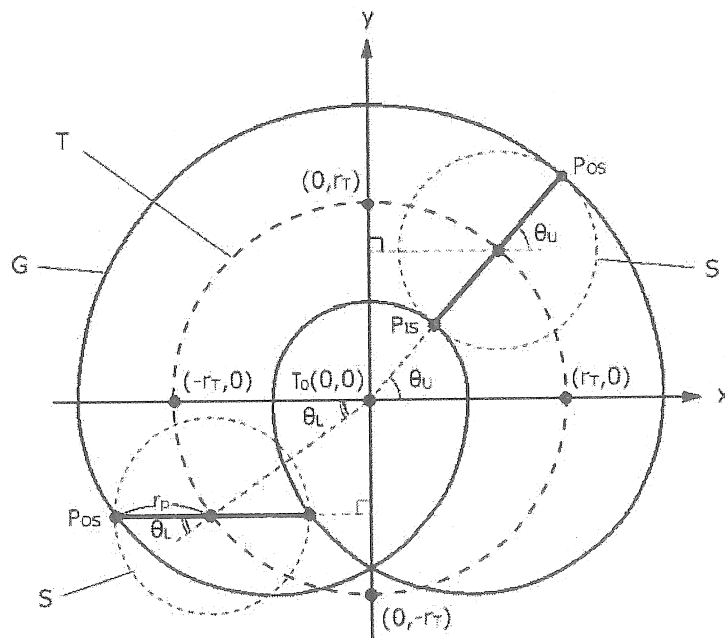


Fig. 12

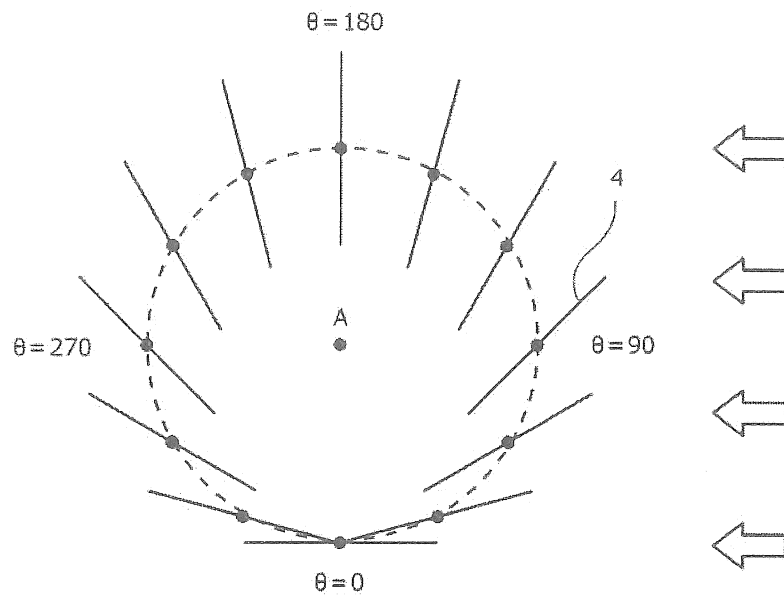


Fig. 13

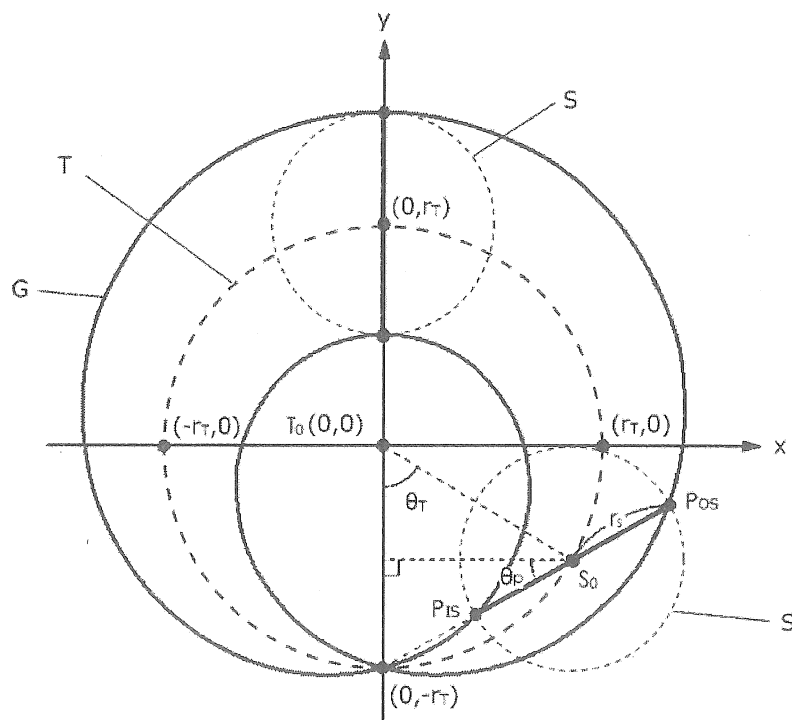


Fig. 14

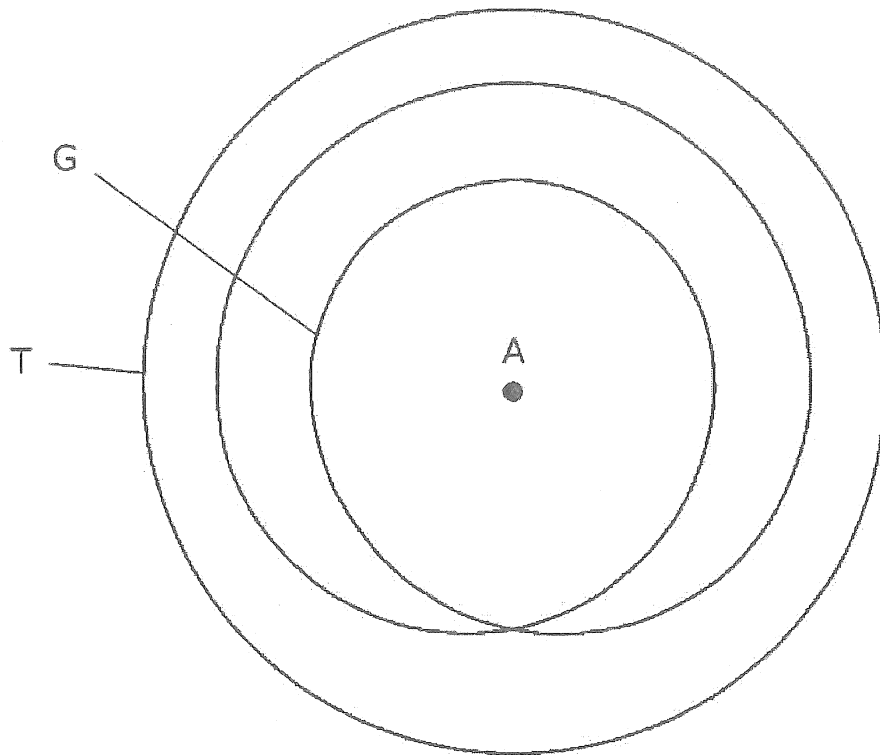


Fig. 15

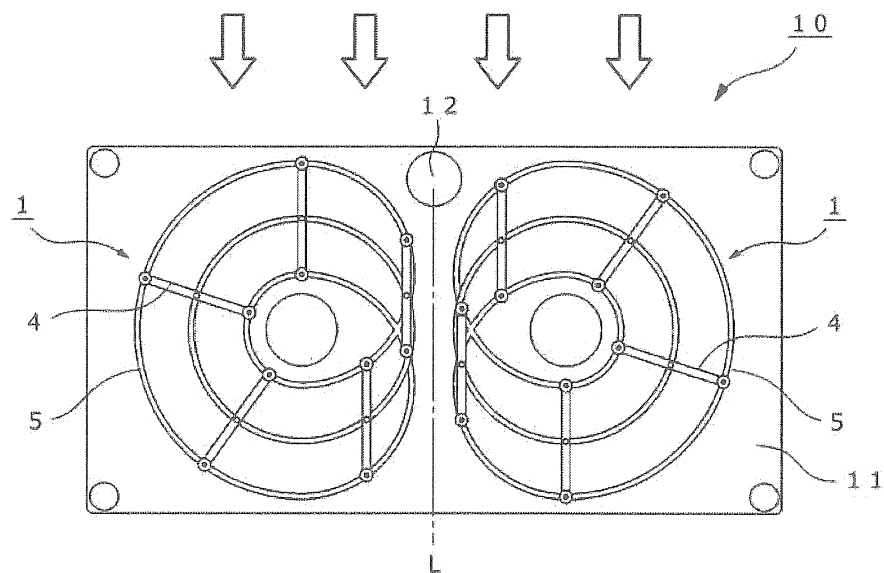


Fig. 16

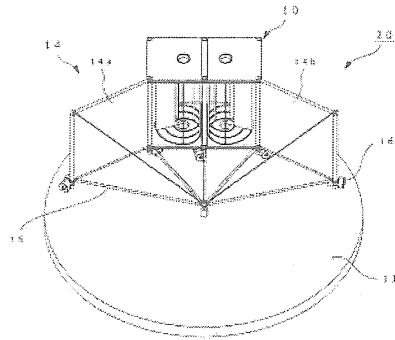


Fig. 17

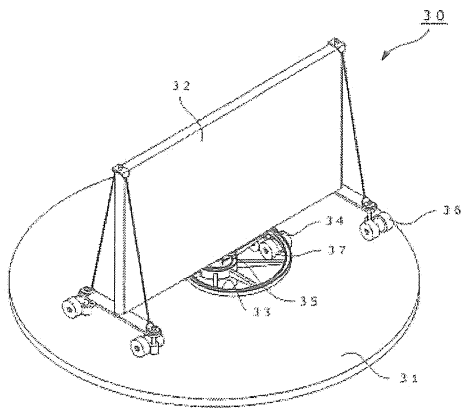


Fig. 18

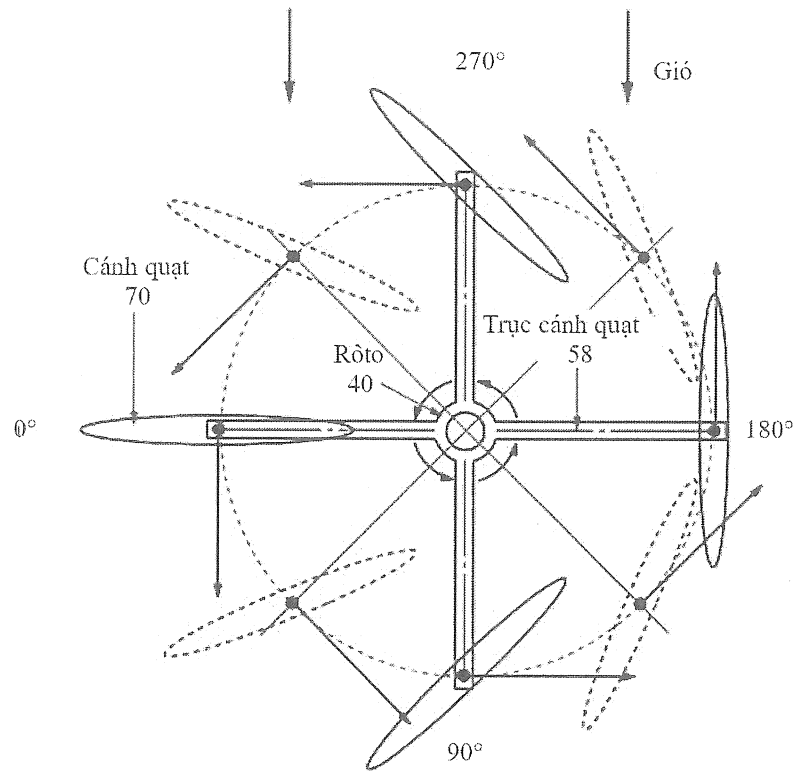


Fig. 19

