



(19) 中華民國智慧財產局

(12) 發明說明書公開本

(11) 公開編號：TW 202443033 A

(43) 公開日：中華民國 113 (2024) 年 11 月 01 日

(21) 申請案號：113113032

(22) 申請日：中華民國 113 (2024) 年 04 月 08 日

(51) Int. Cl. :

F04D29/30 (2006.01)

F04D29/62 (2006.01)

(30) 優先權：2023/04/13

世界智慧財產權組織

PCT/JP2023/015024

2023/11/13

世界智慧財產權組織

PCT/JP2023/040772

(71) 申請人：日商三菱電機股份有限公司 (日本) MITSUBISHI ELECTRIC CORPORATION

(JP)

日本

(72) 發明人：渡部悠 WATANABE, YU (JP)；寺本拓矢 TERAMOTO, TAKUYA (JP)；河野惇

司 KONO, ATSUSHI (JP)

(74) 代理人：洪武雄；陳昭誠

申請實體審查：有 申請專利範圍項數：14 項 圖式數：21 共 44 頁

(54) 名稱

離心送風機、空氣調合機及冷凍循環裝置

(57) 摘要

本發明係在單側配置有馬達之雙吸式的離心送風機中，提供一種可抑制在靠近馬達之側與其相反側發生關於吸入風量及吹出速度雙方的不平衡之離心送風機。因此，雙吸式的離心送風機具備有：風扇，具有沿以旋轉軸為中心之周方向排列的複數個葉片；渦形殼，形成有第一吸入口、第二吸入口及吹出口，且於內部配置有風扇；以及馬達，設於渦形殼的第一吸入口側，使風扇以旋轉軸為中心而旋轉，其中，風扇係具備有圓板狀的主板。複數個葉片係具有：複數個第一葉片，設於主板的第一吸入口側的面；以及複數個第二葉片，設於主板的第二吸入口側的面。從旋轉軸到複數個第一葉片的外周端之第一風扇半徑係與從旋轉軸到複數個第二葉片的外周端之第二風扇半徑不同。

The present invention provides a double-suction type centrifugal blower with a motor arranged on one side, that is capable of suppressing occurrence of unbalance in both of the suction air volume and the blowout speed between a side near the motor and its opposite side. For this purpose, the double-suction type centrifugal blower includes: a fan having a plurality of blades arranged in a circumferential direction about a rotation axis; a scroll casing in which a first suction port, a second suction port and a discharge port are formed, and a fan is disposed inside; and a motor that is provided on the first suction port side of the scroll casing and rotates the fan about the rotation axis, wherein the fan includes a disc-shaped main plate. The plurality of blades includes a plurality of first blades provided on a surface of the first suction port side of the main plate, and a plurality of second blades provided on a surface of the second suction port side of the main plate. A first fan radius that is the distance from the rotation axis to the outer peripheral end of the plurality of first blades is different from the second fan radius that is the distance from the rotation axis to the outer peripheral end of the plurality of second blades.

指定代表圖：



符號簡單說明：

200:風扇

221:第一側板

222:第二側板

230:葉片

231:第一葉片

232:第二葉片

A:第一風扇半徑

B:第二風扇半徑

【圖5】

## 【發明摘要】

【中文發明名稱】 離心送風機、空氣調合機及冷凍循環裝置

【英文發明名稱】 CENTRIFUGAL BLOWER, AIR CONDITIONER  
AND REFRIGERATION CYCLE DEVICE

### 【中文】

本發明係在單側配置有馬達之雙吸式的離心送風機中，提供一種可抑制在靠近馬達之側與其相反側發生關於吸入風量及吹出速度雙方的不平衡之離心送風機。因此，雙吸式的離心送風機具備有：風扇，具有沿以旋轉軸為中心之周方向排列的複數個葉片；渦形殼，形成有第一吸入口、第二吸入口及吹出口，且於內部配置有風扇；以及馬達，設於渦形殼的第一吸入口側，使風扇以旋轉軸為中心而旋轉，其中，風扇係具備有圓板狀的主板。複數個葉片係具有：複數個第一葉片，設於主板的第一吸入口側的面；以及複數個第二葉片，設於主板的第二吸入口側的面。從旋轉軸到複數個第一葉片的外周端之第一風扇半徑係與從旋轉軸到複數個第二葉片的外周端之第二風扇半徑不同。

### 【英文】

The present invention provides a double-suction type centrifugal blower with a motor arranged on one side, that is capable of suppressing occurrence of unbalance in both of the suction air volume and the blowout speed between a side near the motor and its opposite side. For this

purpose, the double-suction type centrifugal blower includes: a fan having a plurality of blades arranged in a circumferential direction about a rotation axis; a scroll casing in which a first suction port, a second suction port and a discharge port are formed, and a fan is disposed inside; and a motor that is provided on the first suction port side of the scroll casing and rotates the fan about the rotation axis, wherein the fan includes a disc-shaped main plate. The plurality of blades includes a plurality of first blades provided on a surface of the first suction port side of the main plate, and a plurality of second blades provided on a surface of the second suction port side of the main plate. A first fan radius that is the distance from the rotation axis to the outer peripheral end of the plurality of first blades is different from the second fan radius that is the distance from the rotation axis to the outer peripheral end of the plurality of second blades.

【指定代表圖】 圖5

【代表圖之符號簡單說明】

200:風扇

221:第一側板

222:第二側板

230:葉片

231:第一葉片

232:第二葉片

A:第一風扇半徑

B:第二風扇半徑

【特徵化學式】 無。

## 【發明說明書】

【中文發明名稱】 離心送風機、空氣調合機及冷凍循環裝置

【英文發明名稱】 CENTRIFUGAL BLOWER, AIR CONDITIONER  
AND REFRIGERATION CYCLE DEVICE

### 【技術領域】

【0001】 本揭示係關於離心送風機、空氣調合機及冷凍循環裝置。

### 【先前技術】

【0002】 在雙吸式的離心送風機中，已知有一種技術，係使面對馬達之側的葉輪(風扇)的扇葉(blade)的出口角比與面對馬達之側為相反之側的葉輪的扇葉的出口角大(參照例如專利文獻 1)。

[先前技術文獻]

[專利文獻]

【0003】

[專利文獻 1] 日本特開昭 60-145495 號公報

### 【發明內容】

[發明所欲解決之課題]

【0004】 然而，一般而言，當使風扇的葉片的出口角較大時，會使從風扇吹出的氣流的速度變快。因此，在如專利文獻 1 所揭示的離心送風機

中，容易在靠近馬達之側與其相反側發生關於從離心送風機吹出的風速的不平衡。

【0005】本揭示係為了解決如上述的課題而提出者。其目的為提供一種在單側配置有馬達之雙吸式的離心送風機，以及具備此種離心送風機之空氣調合機及冷凍循環裝置，其中該離心送風機可抑制在靠近馬達之側與其相反側發生關於吸入風量及吹出速度雙方的不平衡。

[解決課題之手段]

【0006】本揭示之離心送風機係為雙吸式的離心送風機，具備有：風扇，具有沿以旋轉軸為中心之周方向排列的複數個葉片；渦形殼，形成有第一吸入口、第二吸入口及吹出口，且於內部配置有前述風扇；以及馬達，設於前述渦形殼的前述第一吸入口側，使前述風扇以前述旋轉軸為中心而旋轉；前述風扇係具備有圓板狀的主板；前述複數個葉片係具有：複數個第一葉片，設於前述主板的前述第一吸入口側的面；以及複數個第二葉片，設於前述主板的前述第二吸入口側的面；並且，從前述旋轉軸到前述複數個第一葉片的外周端之第一風扇半徑係與從前述旋轉軸到前述複數個第二葉片的外周端之第二風扇半徑不同。

【0007】本揭示之空氣調合機係具備有：如上述構成的離心送風機；以及熱交換器，係進行前述離心送風機所供給的空氣與在內部流動的冷媒的熱交換。

【0008】本揭示之冷凍循環裝置係具備有：如上述構成的離心送風機；使冷媒凝結之凝結器；以及使前述冷媒蒸發之蒸發器；並且，前述離心送風機係對於前述凝結器及前述蒸發器的一方或雙方的周圍送風。

## [發明的效果]

【0009】 根據本揭示之離心送風機、空氣調合機及冷凍循環裝置，在單側配置有馬達之雙吸式的離心送風機中，會產生可抑制在靠近馬達之側與其相反側發生關於吸入風量及吹出速度雙方的不平衡之效果。

## 【圖式簡單說明】

## 【0010】

圖 1 係實施型態 1 之離心送風機的前視圖。

圖 2 係實施型態 1 之離心送風機的後視圖。

圖 3 係實施型態 1 之離心送風機的側視圖。

圖 4 係實施型態 1 之離心送風機的風扇的斜視圖。

圖 5 係實施型態 1 之離心送風機的風扇的側視圖。

圖 6 係實施型態 1 之離心送風機的風扇的變化例的側視圖。

圖 7 係實施型態 1 之離心送風機的剖面圖。

圖 8 係放大顯示實施型態 1 之離心送風機的主要部分之剖面圖。

圖 9 係實施型態 1 之離心送風機的變化例中的渦形殼的前視圖。

圖 10 係實施型態 1 之離心送風機的變化例中的渦形殼的側視圖。

圖 11 係實施型態 1 之離心送風機的第一其他例中的風扇的俯視圖。

圖 12 係實施型態 1 之離心送風機的第一其他例中的風扇的俯視圖。

圖 13 係實施型態 1 之離心送風機的第二其他例中的風扇的俯視圖。

圖 14 係實施型態 1 之離心送風機的第二其他例中的風扇的俯視圖。

圖 15 係實施型態 1 之離心送風機的第二其他例中的風扇的俯視圖。

圖 16 係實施型態 1 之離心送風機的第三其他例中的風扇的俯視圖。

圖 17 係實施型態 1 之離心送風機的第四其他例中的風扇的俯視圖。

圖 18 係實施型態 1 之離心送風機的第四其他例中的風扇的俯視圖。

圖 19 係實施型態 1 之離心送風機的變化例中的風扇的斜視圖。

圖 20 係實施型態 1 之離心送風機的變化例中的風扇的斜視圖。

圖 21 係顯示具備有實施型態 1 的離心送風機之空氣調合機的構成之圖。

### 【實施方式】

【0011】 參照隨附的圖式來說明用以實施本揭示之離心送風機、空氣調合機及冷凍循環裝置的實施型態。各圖中，相同或相當的部分都標以相同的符號，並適當地簡化或省略重複的說明。以下的說明中，為求方便，會有以圖示的狀態為基準來表現各構造的位置關係的情形。另外，本揭示並不限定於以下的實施型態，而是可在未脫離本揭示的主旨的範圍內做各實施型態的自由組合、各實施型態的任意的構成要素的變化或各實施型態的任意的構成要素的省略。

#### 【0012】 實施型態 1.

參照圖 1 至圖 21 來說明本揭示的實施型態 1。圖 1 係離心送風機的前視圖。圖 2 係離心送風機の後視圖。圖 3 係離心送風機的側視圖。圖 4 係離心送風機的風扇的斜視圖。圖 5 係離心送風機的風扇的側視圖。圖 6 係離心送風機的風扇的變化例的側視圖。圖 7 係離心送風機的剖面圖。圖 8 係放大顯示離心送風機的主要部分之剖面圖。圖 9 係離心送風機的變化例

中的渦形殼的前視圖。圖 10 係離心送風機的變化例中的渦形殼的側視圖。圖 11 及圖 12 之各者係離心送風機的第一其他例中的風扇的俯視圖。圖 13 及圖 14 之各者係離心送風機的第二其他例中的風扇的俯視圖。圖 15 及圖 16 之各者係離心送風機的第三其他例中的風扇的俯視圖。圖 17 及圖 18 之各者係離心送風機의 第四其他例中的風扇的俯視圖。圖 19 及圖 20 之各者係離心送風機的變化例中的風扇的斜視圖。圖 21 係顯示具備有離心送風機之空氣調合機的構成之圖。

【0013】 本實施型態之送風機 100 係在兩面形成有吸入口之所謂的雙吸式的離心送風機。如圖 1 至圖 3 所示，送風機 100 具備有風扇(fan)200、渦形殼(scroll casing)110、馬達 101 及轉軸(shaft)102。

【0014】 風扇 200 為用來使送風機 100 的氣流產生之離心式的葉輪。風扇 200 配置於渦形殼 110 的內部。風扇 200 可在渦形殼 110 的內部以作為旋轉軸之轉軸 102 為中心而旋轉。

【0015】 渦形殼 110 係進行從風扇 200 吹出的空氣的整流。渦形殼 110 具有第一側壁面 111、第二側壁面 112 及周壁面 113。第一側壁面 111 及第二側壁面 112 之各者係配置成與風扇 200 的旋轉軸垂直。第一側壁面 111 及第二側壁面 112 係在風扇 200 的旋轉軸方向設於風扇 200 的兩側。亦即，第一側壁面 111 及第二側壁面 112 係隔著風扇 200 而配置。

【0016】 周壁面 113 係設成從風扇 200 的徑向的外側包圍風扇 200。周壁面 113 將第一側壁面 111 與第二側壁面 112 連接。第一側壁面 111 與第二側壁面 112 係配置成隔著周壁面 113 而相互相向。周壁面 113 配置成

例如與風扇 200 的旋轉軸平行。另外，周壁面 113 亦可相對於風扇 200 的旋轉軸而傾斜，並不限定於配置成與旋轉軸平行之型態。

【0017】在第一側壁面 111 形成有第一吸入口 121。在第二側壁面 112 形成有第二吸入口 122。第一吸入口 121 及第二吸入口 122 之各者為以風扇 200 的旋轉軸為中心之圓形形狀。另外，該等吸入口的形狀並不限定於圓形形狀，亦可為例如橢圓形狀等其他的形狀。

【0018】在第一側壁面 111 的第一吸入口 121 的外周部，形成有第一鐘形口(bellmouth)114。第一鐘形口 114 係使被吸入風扇 200 的氣體經整流而流入第一吸入口 121。同樣地，第二鐘形口 115 係使被吸入風扇 200 的氣體經整流而流入第二吸入口 122。第一鐘形口 114 及第二鐘形口 115 係形成為其開口徑從渦形殼 110 的外部往內部逐漸變小。藉此，第一吸入口 121 及第二吸入口 122 附近的空氣會沿著第一鐘形口 114 及第二鐘形口 115 滑順地流動，且有效率地從第一吸入口 121 及第二吸入口 122 流入風扇 200。如此，藉由第一鐘形口 114 及第二鐘形口 115 將空氣導引到風扇 200 的內側。

【0019】在渦形殼 110 形成有吹出口 130。吹出口 130 係供風扇 200 所產生的渦形殼 110 內的氣流吹出之開口。吹出口 130 的開口形狀為例如矩形。不過，吹出口 130 的開口形狀並不限於矩形。在圖示的例子中，吹出口 130 的開口面係配置成與風扇 200 的旋轉軸平行。但是，吹出口 130 的開口面亦可不與風扇 200 的旋轉軸平行。

【0020】渦形殼 110 的周壁面 113 係使風扇 200 所產生的氣流沿著彎曲的壁面而將其導引到吹出口 130。周壁面 113 形成為從與風扇 200 的旋

轉軸平行的方向觀看時呈渦捲形狀之彎曲面。作為渦捲形狀，例如有基於對數螺旋、阿基米德螺旋或漸開線等之渦捲形狀。藉此，使從風扇 200 送出的空氣在風扇 200 與周壁的間隙滑順地往吹出口 130 的方向流動。因此，在渦形殼 110 內，會使空氣的靜壓有效率地往吹出口 130 上升。

【0021】 渦形殼 110 具有將藉由旋轉的風扇 200 所生成的氣流導引到吹出口 130 之吹出部。吹出部的周壁的一方與前述的渦捲形狀的渦捲結束部為平滑地連續。吹出部的周壁的另一方係經由舌部而與前述的渦捲形狀的渦捲起始部相連接。舌部為在渦形殼 110 的內部鼓起之凸部。

【0022】 在本揭示的說明中，有時也將「風扇 200 的旋轉軸」稱為「送風機 100 的旋轉軸」。如上述構成的送風機 100 係為從送風機 100 的旋轉軸的兩端側將空氣吸入，且從吹出口 130 將空氣吹出之雙吸式的離心送風機。

【0023】 送風機 100 的馬達 101 係配置於渦形殼 110 的第一側壁面 111 側。轉軸 102 將馬達 101 的旋轉驅動力傳遞至風扇 200。

【0024】 如圖 4 所示，風扇 200 係具備有主板 210、第一側板 221 及第二側板 222 與複數個葉片 230。主板 210 為圓板狀的構件。轉軸 102 固定於主板 210 的中心部。複數個葉片 230 係在主板 210 的兩面沿主板 210 的周方向放射狀地配置。複數個葉片 230 沿以風扇 200 的旋轉軸為中心之周方向排列。複數個葉片 230 在主板 210 的周方向相互隔著一定的間隔而配置。

【0025】 複數個葉片 230 包含複數個第一葉片 231 及複數個第二葉片 232。複數個第一葉片 231 係設於主板 210 的第一側壁面 111 側的面(亦即

第一吸入口 121 側的面)。複數個第二葉片 232 係設於主板 210 的第二側壁面 112 側的面(亦即第二吸入口 122 側的面)。

【0026】第一側板 221 為圓環板狀的構件。第一側板 221 係固定於複數個第一葉片 231 的與主板 210 為相反側處且為外周側的端部。第一側板 221 藉由連結複數個第一葉片 231 而維持各第一葉片 231 的前端的位置關係，同時補強複數個第一葉片 231。換言之，各個第一葉片 231 係一端側與主板 210 連接，且另一端側與第一側板 221 連接。亦即，複數個第一葉片 231 之各者係配置於主板 210 與第一側板 221 之間。

【0027】同樣地，第二側板 222 為圓環板狀的構件。第二側板 222 係固定於複數個第二葉片 232 的與主板 210 為相反側處且為外周側的端部。第二側板 222 藉由連結複數個第二葉片 232 而維持各第二葉片 232 的前端的位置關係，同時補強複數個第二葉片 232。換言之，各個第二葉片 232 係一端側與主板 210 連接，且另一端側與第二側板 222 連接。亦即，複數個第二葉片 232 之各者係配置於主板 210 與第二側板 222 之間。

【0028】在本實施型態之送風機 100 中，如圖 5 所示，風扇 200 的第一風扇半徑 A 與第二風扇半徑 B 不同。此處，第一風扇半徑 A 係第一吸入口 121 側的風扇 200 的外周半徑，亦即，從送風機 100 的旋轉軸到複數個第一葉片 231 的外周端的距離。此外，第二風扇半徑 B 係第二吸入口 122 側的風扇 200 的外周半徑，亦即，從送風機 100 的旋轉軸到複數個第二葉片 232 的外周端的距離。

【0029】圖 5 所示的例子中，風扇 200 的第一風扇半徑 A 係比第二風扇半徑 B 大。因而，第一葉片 231 的葉片面積比第二葉片 232 的葉片面積

大。此時，第一葉片 231 與第二葉片 232 可在徑向為相似形狀，亦可不是相似形狀。

【0030】根據以上所述構成之送風機 100，藉由使有馬達 101 之第一吸入口 121 側的第一風扇半徑 A 比沒有馬達 101 之第二吸入口 122 側的第二風扇半徑 B 大，可使有馬達 101 而不易吸入之單側的風量增加。因而，在單側設有馬達 101 之雙吸式的送風機 100 中，可抑制在靠近馬達 101 之側與其相反側發生關於吸入風量及吹出速度雙方的不平衡。

【0031】在本實施型態之送風機 100 中，如圖 6 所示，亦可使第一側板 221 的內徑比第二側板 222 的內徑大，且使第一側板 221 的外徑與第二側板 222 的外徑相等。換言之，亦可使第一側板 221 的徑向的尺寸比第二側板 222 的徑向的尺寸小。藉由如此構成，可在風扇 200 的第一側板 221 及第二側板 222 雙方使其與渦形殼 110 的周壁面 113 的間隙較窄。因而，可抑制從風扇 200 吹出的氣流越過側板而往旋轉軸方向洩漏的情形。

【0032】在本實施型態之送風機 100 中，如圖 7 及圖 8 所示，可使從風扇 200 的外周端到渦形殼 110 的周壁面 113 的最短距離 C 為第二風扇半徑 B (亦即，第一風扇半徑 A 及第二風扇半徑 B 之中的較小的一方) 的 1% 以上 10% 以下。此處，所謂的風扇 200 的外周端，係指側板 220 的外周端或葉片 230 的外周端之中位於較外周側的一方。圖示的例子中，側板 220 的外周端為風扇 200 的外周端。從風扇 200 的外周端到渦形殼 110 的周壁面 113 的距離係在前述的舌部為最短。因而，換言之，可使從風扇 200 的外周端到渦形殼 110 的舌部的距離 C 為第二風扇半徑 B 的 1% 以上 10% 以下。藉由如此構成，可抑制特別是在舌部的氣流的洩漏。

【0033】作為本實施型態之送風機 100 的變化例，如圖 9 及圖 10 所示，可將渦形殼 110 的相較於風扇 200 的主板 210 偏靠第一吸入口 121 側之部分形成為比相較於風扇 200 的主板 210 偏靠第二吸入口 122 側之部分更在徑向擴大。此處，“渦形殼 110 的相較於風扇 200 的主板 210 偏靠第一吸入口 121 側之部分”，係指周壁面 113 的以與主板 210 相向之位置為基準的第一吸入口 121 側的部分。“渦形殼 110 的相較於風扇 200 的主板 210 偏靠第二吸入口 122 側之部分”也同樣地，係指周壁面 113 的以與主板 210 相向之位置為基準的第二吸入口 122 側的部分。本揭示中，也將“渦形殼 110 的相較於風扇 200 的主板 210 偏靠第一吸入口 121 側之部分”簡稱為「渦形殼 110 的第一吸入口 121 側」。此外，同樣地，也將“渦形殼 110 的相較於風扇 200 的主板 210 偏靠第二吸入口 122 側之部分”簡稱為「渦形殼 110 的第二吸入口 122 側」。

【0034】如圖 9 及圖 10 所示的構成例，渦形殼 110 的第一吸入口 121 側亦可為越往第一吸入口 121 側(亦即越靠近第一側壁面 111)就越在徑向逐漸擴大。或者，亦可使渦形殼 110 的第一吸入口 121 側的全體比渦形殼 110 的第二吸入口 122 側更在徑向擴大。

【0035】此外，如圖 9 所示，在從前述的渦捲形狀的渦捲起始部 113a 到前述的渦捲形狀的渦捲結束部 113b 之範圍中，渦形殼 110 的第一吸入口 121 側係在徑向擴大。此處，渦形殼 110 中的除了前述的吹出部之外的部分為渦形部。在此渦形部，周壁面 113 呈現前述的渦捲形狀。因此，渦捲形狀的渦捲起始部 113a 可說成是渦形部的渦捲起始部 113a。同樣地，渦捲形狀的渦捲結束部 113b 可說成是渦形部的渦捲結束部 113b。

【0036】如此，藉由將風扇半徑較大之側的渦形殼 110 擴大，可擴寬風路，使增加的風速降低。尤其，藉由將渦形殼 110 的第一吸入口 121 側形成為越靠近第一側壁面 111 就越在徑向逐漸擴大，可消除氣流集中在第一側板 221 的附近之情形。

【0037】接著，說明幾個本實施型態之送風機 100 的其他例。以下說明的第一其他例至第四其他例，都是將第一葉片 231 側(亦即，有馬達 101 之第一吸入口 121 側)的第一風扇半徑 A 形成為比第二葉片 232 側(亦即沒有馬達 101 之第二吸入口 122 側)的第二風扇半徑 B 小的例子。

【0038】首先，參照圖 11 及圖 12 來說明本實施型態之送風機 100 的第一其他例。圖 11 係從第一葉片 231 側觀看風扇 200 時之圖，圖 12 係從第二葉片 232 側觀看風扇 200 時之圖。在此第一其他例中，如圖 11 及圖 12 所示，使複數個第一葉片 231 的出口角 D 比複數個第二葉片 232 的出口角 E 大。此處，出口角係由將風扇 200 的中心與葉片 230 的外周端(後緣端)連接而成的線和葉片 230 的外周端(後緣端)中的葉片 230 的中心線所夾的角度。而且，使第一葉片 231 側的第一風扇半徑 A 比第二葉片 232 側的第二風扇半徑 B 小。

【0039】藉由使設有馬達 101 之側的第一葉片 231 的出口角較大，而使通過第一葉片 231 之氣流的速度變快。藉此，使通過第一吸入口 121 之每單位時間的空氣量增大，可抑制在靠近馬達 101 之側與其相反側發生關於吸入風量的不平衡。另一方面，藉由使第一葉片 231 側的第一風扇半徑 A 比第二葉片 232 側的第二風扇半徑 B 小，可使第一葉片 231 的外周端與渦形殼 110 的周壁面 113 的間隔較寬，可使從第一葉片 231 側吹出的氣流

的速度降低。亦即，藉由風扇半徑的縮小而抵銷使出口角較大所造成的吹出速度的增大，最終可取得從吹出口 130 吹出的氣流的速度平衡。因而，在單側設有馬達 101 之雙吸式的送風機 100 中，可抑制在靠近馬達 101 之側與其相反側發生關於吸入風量及吹出速度雙方的不平衡。

【0040】 接著，參照圖 13 及圖 14 來說明本實施型態之送風機 100 的第二其他例。圖 13 係從第一葉片 231 側觀看風扇 200 時之圖，圖 14 係從第二葉片 232 側觀看風扇 200 時之圖。在本第二其他例中，如圖 13 及圖 14 所示，使複數個第一葉片 231 的交錯角(stagger angle) $F$  比複數個第二葉片 232 的交錯角  $G$  小。此處，交錯角係由將風扇 200 的中心與葉片 230 的內周端(前緣端)連接而成的線和將葉片 230 的內周端(前緣端)與葉片 230 的外周端(後緣端)連接而成的線所夾的角度。而且，使第一葉片 231 側的第一風扇半徑  $A$  比第二葉片 232 側的第二風扇半徑  $B$  小。

【0041】 藉由使設有馬達 101 之側的第一葉片 231 的交錯角較小，而使通過第一葉片 231 之氣流的速度變快。藉此，可使通過第一吸入口 121 之每單位時間的空氣量增大，可抑制在靠近馬達 101 之側與其相反側發生關於吸入風量的不平衡。另一方面，與前述的第一其他例同樣地，藉由使第一葉片 231 側的第一風扇半徑  $A$  比第二葉片 232 側的第二風扇半徑  $B$  小，可使第一葉片 231 的外周端與渦形殼 110 的周壁面 113 的間隔較寬，可使從第一葉片 231 側吹出的氣流的速度降低。亦即，藉由風扇半徑的縮小而抵銷使交錯角較小所造成的吹出速度的增大，最終可取得從吹出口 130 吹出的氣流的速度平衡。因而，在單側設有馬達 101 之雙吸式的送

風機 100 中，可抑制在靠近馬達 101 之側與其相反側發生關於吸入風量及吹出速度雙方的不平衡。

【0042】接著，參照圖 15 及圖 16 來說明本實施型態之送風機 100 的第三其他例。圖 15 係從第一葉片 231 側觀看風扇 200 時之圖，圖 16 係從第二葉片 232 側觀看風扇 200 時之圖。在本第三其他例中，如圖 15 及圖 16 所示，使複數個第一葉片 231 的入口角  $H$  比複數個第二葉片 232 的入口角  $I$  大。此處，入口角係由將風扇 200 的中心與葉片 230 的內周端(前緣端)連接而成的線和葉片 230 的內周端(前緣端)中的葉片 230 的中心線所夾的角度。而且，使第一葉片 231 側的第一風扇半徑  $A$  比第二葉片 232 側的第二風扇半徑  $B$  小。

【0043】藉由使設有馬達 101 之側的第一葉片 231 的入口角較大，而使通過第一葉片 231 之氣流的速度變快。藉此，可使通過第一吸入口 121 之每單位時間的空氣量增大，可抑制在靠近馬達 101 之側與其相反側發生關於吸入風量的不平衡。另一方面，與前述的第一其他例及第二其他例同樣地，藉由使第一葉片 231 側的第一風扇半徑  $A$  比第二葉片 232 側的第二風扇半徑  $B$  小，可使第一葉片 231 的外周端與渦形殼 110 的周壁面 113 的間隔較寬，可使從第一葉片 231 側吹出的氣流的速度降低。亦即，藉由風扇半徑的縮小而抵銷使入口角較大所造成的吹出速度的增大，最終可取得從吹出口 130 吹出的氣流的速度平衡。因而，在單側設有馬達 101 之雙吸式的送風機 100 中，可抑制在靠近馬達 101 之側與其相反側發生關於吸入風量及吹出速度雙方的不平衡。

【0044】 接著，參照圖 17 及圖 18 來說明本實施型態之送風機 100 的第四其他例。圖 17 係從第一葉片 231 側觀看風扇 200 時之圖，圖 18 係從第二葉片 232 側觀看風扇 200 時之圖。在本第四其他例中，如圖 17 及圖 18 所示，使設有馬達 101 之側的第一葉片 231 的個數比沒有馬達 101 之側的第二葉片 232 的個數多。而且，使第一葉片 231 側的第一風扇半徑 A 比第二葉片 232 側的第二風扇半徑 B 小。

【0045】 藉由使設有馬達 101 之側的第一葉片 231 的個數較多，會使通過第一吸入口 121 之每單位時間的空氣量增大，可抑制在靠近馬達 101 之側與其相反側發生關於吸入風量的不平衡。另一方面，與前述的第一其他例至第三其他例同樣地，藉由使第一葉片 231 側的第一風扇半徑 A 比第二葉片 232 側的第二風扇半徑 B 小，可使第一葉片 231 的外周端與渦形殼 110 的周壁面 113 的間隔較寬，可使從第一葉片 231 側吹出的氣流的速度降低。亦即，藉由風扇半徑的縮小而抵銷使葉片 230 的個數較多所造成的吹出速度的增大，最終可取得從吹出口 130 吹出的氣流的速度平衡。因而，在單側設有馬達 101 之雙吸式的送風機 100 中，可抑制在靠近馬達 101 之側與其相反側發生關於吸入風量及吹出速度雙方的不平衡。

【0046】 在以上說明的送風機 100 的各其他例中，亦可使第一側板 221 的徑向的尺寸比第二側板 222 的徑向的尺寸大。換言之，亦可使第一側板 221 的內徑比第二側板 222 的內徑小，且使第一側板 221 的外徑與第二側板 222 的外徑相等。藉由如此構成，可在風扇 200 的第一側板 221 及第二側板 222 雙方使其與渦形殼 110 的周壁面 113 的間隙較窄。因而，可抑制從風扇 200 吹出的氣流越過側板而往旋轉軸方向洩漏的情形。

【0047】此外，在本送風機 100 的各其他例中，亦可使渦形殼 110 的第二吸入口 122 側比渦形殼 110 的第一吸入口 121 側更在徑向擴大。在此情況，渦形殼 110 的第二吸入口 122 側亦可為越往第二吸入口 122 側就越在徑向逐漸擴大。或者，亦可使渦形殼 110 的第一吸入口 121 側的全體比渦形殼 110 的第二吸入口 122 側更在徑向擴大。在此情況，可在從前述的渦形部的渦捲起始部 113a 到前述的渦形部的渦捲結束部 113b 之範圍中，使渦形殼 110 的第二吸入口 122 側在徑向擴大。如此，藉由將風扇半徑較大之側的渦形殼 110 擴大，可擴寬風路，使增加的風速降低。

【0048】再者，在本送風機 100 的各其他例中，沒有馬達 101 之側的風扇 200 的葉片 230 其一部分亦可為渦輪(turbo)葉片部。在此情況，如圖 19 及圖 20 所示，風扇 200 的複數個第二葉片 232 之各者亦可具有渦輪葉片部 233 及西洛可(sirocco)葉片部 234。渦輪葉片部 233 係在以風扇 200 的旋轉軸為中心之徑向上設於相較於西洛可葉片部 234 偏靠內周側處。反過來說，西洛可葉片部 234 係在以風扇 200 的旋轉軸為中心之徑向上設於相較於渦輪葉片部 233 偏靠外周側處。渦輪葉片部 233 構成出口角形成為 90 度以下的角度之後向葉片。西洛可葉片部 234 構成出口角形成為大於 90 度的角度之前向葉片。另一方面，在送風機 100 的各其他例中，亦可使有馬達 101 之側的風扇 200 的葉片 230 只形成為西洛可葉片部。亦即，風扇 200 的複數個第一葉片 231 亦可不具有渦輪葉片部 233，只形成為西洛可葉片部 234。

【0049】藉由如此構成，可使有馬達 101 之第一吸入口 121 側的第一葉片 231 形成為西洛可葉片，而使不易吸入之單側的風量增加。另一方面，

藉由使沒有馬達 101 之第二吸入口 122 側的第二葉片 232 具有渦輪葉片部 233，可抑制氣流從葉片剝離，提高效率。而且，可抑制在靠近馬達 101 之側與其相反側發生關於吸入風量及吹出速度雙方的不平衡。另外，在採用使有馬達 101 之側的第一葉片 231 為西洛可葉片，且使沒有馬達 101 之側的第二葉片 232 具有渦輪葉片部 233 之構成的情況，亦可使第一葉片 231 側的第一風扇半徑 A 與第二葉片 232 側的第二風扇半徑 B 相等，亦可使第一葉片 231 側的第一風扇半徑 A 比第二葉片 232 側的第二風扇半徑 B 大。此外，在此情況，可使第一葉片 231 的出口角、交錯角、入口角、個數分別與複數個第二葉片 232 的出口角、交錯角、入口角、個數相等。

【0050】 在本實施型態之送風機 100 的各其他例中，亦可使從風扇 200 的外周端到渦形殼 110 的周壁面 113 的最短距離 C 為第一風扇半徑 A 與第二風扇半徑 B 之中的較小的一方(亦即，第一風扇半徑 A)的 1%以上 10%以下。換言之，可使從風扇 200 的外周端到渦形殼 110 的舌部的距離 C 為第一風扇半徑 A 的 1%以上 10%以下。藉由如此構成，可抑制特別是在舌部的氣流的洩漏。

【0051】 圖 21 顯示具備本揭示的離心送風機之空氣調合機的構成。如圖 21 所示，空氣調合機係具備有室內機 10 及室外機 20。室內機 10 係設置於作為空氣調合之對象的屋室的內部(亦即室內)。室外機 20 係設置於該屋室的外部(亦即室外)。室內機 10 具備有室內機熱交換器 11 及送風機 100。室外機 20 具備有室外機熱交換器 21、室外機風扇 22、壓縮機 23、膨脹閥 24 及四通閥 25。

【0052】 室內機 10 與室外機 20 利用冷媒配管 30 而相連接。冷媒配管 30 係在室內機 10 的室內機熱交換器 11 與室外機 20 的室外機熱交換器 21 之間循環地設置。冷媒配管 30 內封入有冷媒。封入冷媒配管 30 內之冷媒為例如二氟甲烷(CH<sub>2</sub>F<sub>2</sub>：R32)等。

【0053】 冷媒配管 30 係環狀地將室內機熱交換器 11、四通閥 25、壓縮機 23、室外機熱交換器 21 及膨脹閥 24 連接。因而，在室內機熱交換器 11 與室外機熱交換器 21 之間形成供冷媒循環的冷媒迴路。

【0054】 壓縮機 23 係對於所供給的冷媒進行壓縮而使該冷媒的壓力及溫度升高之機器。壓縮機 23 可使用例如旋轉式壓縮機、渦捲式壓縮機、往復式壓縮機等。膨脹閥 24 係使在室外機熱交換器 21 凝結的冷媒膨脹，使該冷媒減壓。

【0055】 室內機熱交換器 11 係在流入室內機熱交換器 11 的冷媒與室內機熱交換器 11 的周圍的空氣之間進行熱交換。送風機 100 係以使室內的空氣通過室內機熱交換器 11 的周圍之方式送風，促進在室內機熱交換器 11 中的冷媒與空氣之間的熱交換，同時因熱交換而受到加熱或冷卻的空氣再送出到室內。室外機熱交換器 21 係在流入室外機熱交換器 21 之冷媒與室外機熱交換器 21 的周圍的空氣之間進行熱交換。室外機風扇 22 係以使室外的空氣通過室外機熱交換器 21 的周圍之方式送風，促進在室外機熱交換器 21 中的冷媒與空氣之間的熱交換。

【0056】 如此構成之冷媒迴路藉由係於室內機熱交換器 11 及室外機熱交換器 21 之各者中在冷媒與空氣之間進行熱交換，而藉此發揮使熱在室內機 10 與室外機 20 之間移動之熱泵(heat pump)的作用。此時，藉由切換

四通閥 25，可使冷媒迴路中的冷媒的循環方向反轉而切換空氣調合機的冷房運轉及暖房運轉。

【0057】如上述構成之空氣調合機係具備有：室內機熱交換器 11，係進行由作為離心送風機的送風機 100 所供給的空氣與在內部流動的冷媒的熱交換。此外，空氣調合機具有送風的功能。因而，空氣調合機也是具備有本揭示的送風機 100 之送風裝置的一例。另外，以上雖然針對將送風機 100 應用於室內機風扇的情況之例進行說明，但亦可將送風機 100 應用於室外機風扇 22。

【0058】本揭示之送風機 100 亦可利用於空氣調合機以外的冷凍循環裝置，例如展示櫃(showcase)、冷卻(chiller)裝置等。在此情況，冷凍循環裝置係具備有作為離心送風機的送風機 100、使冷媒凝結之凝結器、以及使冷媒蒸發之蒸發器。而且，送風機 100 係對於凝結器及蒸發器的一方或雙方的周圍送風。

[產業上的可利用性]

【0059】本揭示可利用於在單側配置有馬達之雙吸式的離心送風機、以及具備此種離心送風機之空氣調合機及冷凍循環裝置。

### 【符號說明】

#### 【0060】

10:室內機

11:室內機熱交換器

20:室外機

21:室外機熱交換器

22:室外機風扇

23:壓縮機

24:膨脹閥

25:四通閥

30:冷媒配管

100:送風機

101:馬達

102:轉軸

110:渦形殼

111:第一側壁面

112:第二側壁面

113:周壁面

113a:渦捲起始部

113b:渦捲結束部

114:第一鐘形口

115:第二鐘形口

121:第一吸入口

122:第二吸入口

130:吹出口

200:風扇

210:主板

221:第一側板

222:第二側板

230:葉片

231:第一葉片

232:第二葉片

233:渦輪葉片部

234:西洛可葉片部

A:第一風扇半徑

B:第二風扇半徑

C:最短距離(距離)

D:出口角

E:出口角

F:交錯角

G:交錯角

H:入口角

I:入口角

## 【發明申請專利範圍】

【請求項1】 一種離心送風機，係為雙吸式的離心送風機，具備有：

風扇，具有沿以旋轉軸為中心之周方向排列的複數個葉片；

渦形殼，形成有第一吸入口、第二吸入口及吹出口，且於內部配置有前述風扇；以及

馬達，設於前述渦形殼的前述第一吸入口側，使前述風扇以前述旋轉軸為中心而旋轉；

前述風扇係具備有圓板狀的主板；

前述複數個葉片係具有：

複數個第一葉片，設於前述主板的前述第一吸入口側的面；以及

複數個第二葉片，設於前述主板的前述第二吸入口側的面；並且，

從前述旋轉軸到前述複數個第一葉片的外周端之第一風扇半徑係比從前述旋轉軸到前述複數個第二葉片的外周端之第二風扇半徑大；

前述風扇更具備有：

圓環板狀的第一側板，固定於前述複數個第一葉片的與前述主板為相反側處；以及

圓環板狀的第二側板，固定於前述複數個第二葉片的與前述主板為相反側處；並且，

前述第一側板的內徑係比前述第二側板的內徑大；

前述第一側板的外徑係與前述第二側板的外徑相等。

【請求項2】 如請求項 1 所述之離心送風機，其中，

前述渦形殼係具有設成從前述風扇的徑向的外側包圍前述風扇之周壁面；

從前述風扇的外周端到前述周壁面的最短距離為前述第二風扇半徑的1%以上10%以下。

**【請求項3】** 一種離心送風機，係為雙吸式的離心送風機，具備有：

風扇，具有沿以旋轉軸為中心之周方向排列的複數個葉片；

渦形殼，形成有第一吸入口、第二吸入口及吹出口，且於內部配置有前述風扇；以及

馬達，設於前述渦形殼的前述第一吸入口側，使前述風扇以前述旋轉軸為中心而旋轉；

前述風扇係具備有圓板狀的主板；

前述複數個葉片係具有：

複數個第一葉片，設於前述主板的前述第一吸入口側的面；以及

複數個第二葉片，設於前述主板的前述第二吸入口側的面；並且，

從前述旋轉軸到前述複數個第一葉片的外周端之第一風扇半徑係比從前述旋轉軸到前述複數個第二葉片的外周端之第二風扇半徑大；

前述渦形殼中，相較於前述風扇的前述主板偏靠前述第一吸入口側之部分形成為比起相較於前述風扇的前述主板偏靠前述第二吸入口側之部分在徑向擴大。

**【請求項4】** 如請求項3所述之離心送風機，其中，

前述渦形殼係越往前述第一吸入口側就越在徑向逐漸擴大。

**【請求項5】** 如請求項3或4所述之離心送風機，其中，

前述渦形殼中，從渦形部的渦捲起始部到渦捲結束部之範圍中，相較於前述風扇的前述主板偏靠前述第一吸入口側之部分在徑向擴大。

**【請求項6】** 一種離心送風機，係為雙吸式的離心送風機，具備有：

風扇，具有沿以旋轉軸為中心之周方向排列的複數個葉片；

渦形殼，形成有第一吸入口、第二吸入口及吹出口，且於內部配置有前述風扇；以及

馬達，設於前述渦形殼的前述第一吸入口側，使前述風扇以前述旋轉軸為中心而旋轉；

前述風扇係具備有圓板狀的主板；

前述複數個葉片係具有：

複數個第一葉片，設於前述主板的前述第一吸入口側的面；以及

複數個第二葉片，設於前述主板的前述第二吸入口側的面；並且，

從前述旋轉軸到前述複數個第一葉片的外周端之第一風扇半徑係比從前述旋轉軸到前述複數個第二葉片的外周端之第二風扇半徑小；

前述複數個第一葉片的出口角比前述複數個第二葉片的出口角大，或前述複數個第一葉片的交錯角比前述複數個第二葉片的交錯角小，或前述複數個第一葉片的入口角比前述複數個第二葉片的入口角大，或前述複數個第一葉片的個數比前述複數個第二葉片的個數多。

**【請求項7】** 如請求項 6 所述之離心送風機，其中，

前述風扇更具備有：

圓環板狀的第一側板，固定於前述複數個第一葉片的與前述主板為相反側處；以及

圓環板狀的第二側板，固定於前述複數個第二葉片的與前述主板為相反側處；並且，

前述第一側板的內徑係比前述第二側板的內徑小；

前述第一側板的外徑係與前述第二側板的外徑相等。

**【請求項8】** 如請求項 6 或 7 所述之離心送風機，其中，

前述渦形殼係具有設成從前述風扇的徑向的外側包圍前述風扇之周壁面；

從前述風扇的外周端到前述周壁面的最短距離為前述第一風扇半徑的 1%以上 10%以下。

**【請求項9】** 如請求項 7 所述之離心送風機，其中，

前述渦形殼中，相較於前述風扇的前述主板偏靠前述第二吸入口側之部分形成為比起相較於前述風扇的前述主板偏靠前述第一吸入口側之部分在徑向擴大。

**【請求項10】** 如請求項 9 所述之離心送風機，其中，

前述渦形殼係越往前述第二吸入口側就越在徑向逐漸擴大。

**【請求項11】** 如請求項 9 所述之離心送風機，其中，

前述渦形殼中，從渦形部的渦捲起始部到渦捲結束部之範圍中，相較於前述風扇的前述主板偏靠前述第二吸入口側之部分在徑向擴大。

**【請求項12】** 一種離心送風機，係為雙吸式的離心送風機，具備有：

風扇，具有沿以旋轉軸為中心之周方向排列的複數個葉片；

渦形殼，形成有第一吸入口、第二吸入口及吹出口，且於內部配置有前述風扇；以及

馬達，設於前述渦形殼的前述第一吸入口側，使前述風扇以前述旋轉軸為中心而旋轉；

前述風扇係具備有圓板狀的主板；

前述複數個葉片係具有：

複數個第一葉片，設於前述主板的前述第一吸入口側的面；以及

複數個第二葉片，設於前述主板的前述第二吸入口側的面；並且，

從前述旋轉軸到前述複數個第一葉片的外周端之第一風扇半徑係與從前述旋轉軸到前述複數個第二葉片的外周端之第二風扇半徑不同；

前述複數個第一葉片之各者為西洛可(sirocco)葉片，該西洛可葉片構成出口角形成為大於 90 度的角度之前向葉片；

前述複數個第二葉片之各者係具有：

西洛可葉片部，構成出口角形成為大於 90 度的角度之前向葉片；以及

渦輪葉片部，設於前述西洛可葉片部的內周側，構成出口角形成為 90 度以下的角度之後向葉片。

**【請求項13】** 一種空氣調合機，係具備有：

請求項 1 至 12 中任一項所述之離心送風機；以及

熱交換器，係進行前述離心送風機所供給的空氣與在內部流動的冷媒的熱交換。

**【請求項14】** 一種冷凍循環裝置，係具備有：

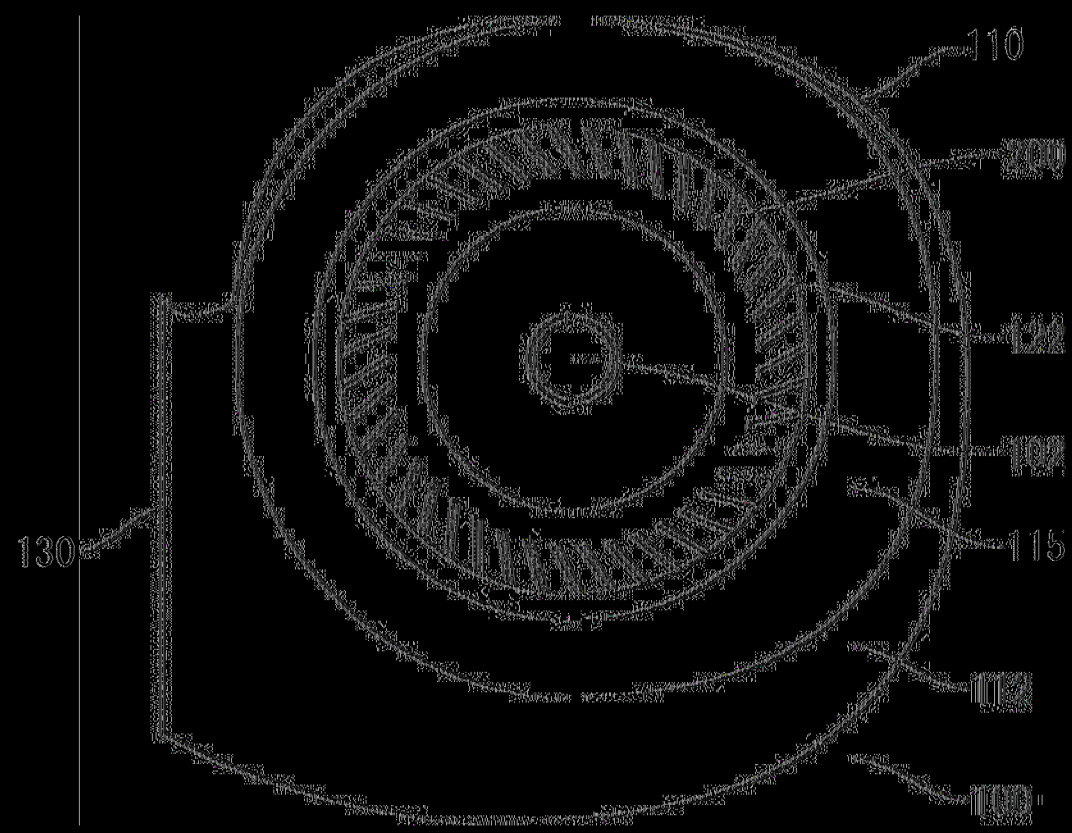
請求項 1 至 12 中任一項所述之離心送風機；

使冷媒凝結之凝結器；以及

使前述冷媒蒸發之蒸發器；並且，

前述離心送風機係對於前述凝結器及前述蒸發器的一方或雙方的周圍送風。

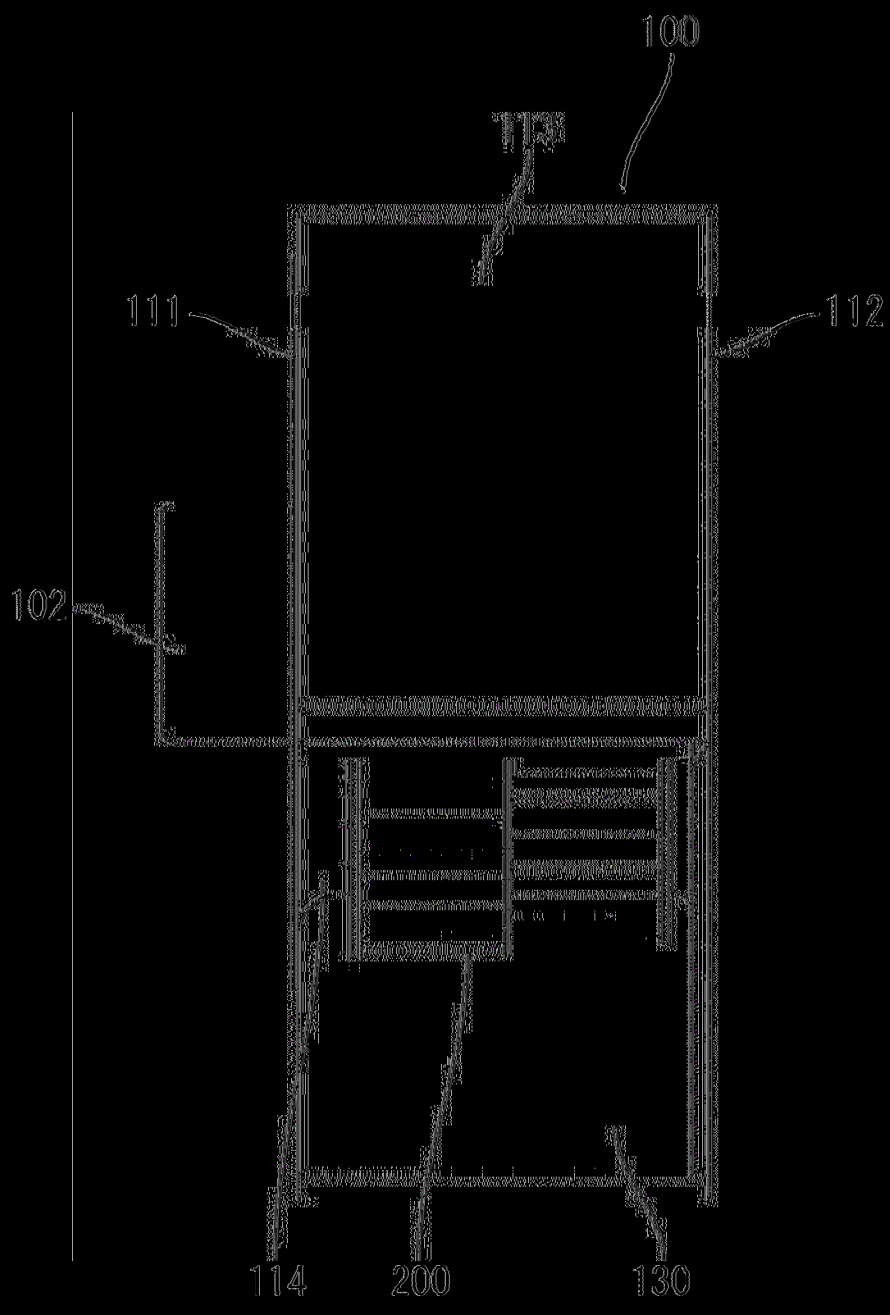
〔發明圖式〕



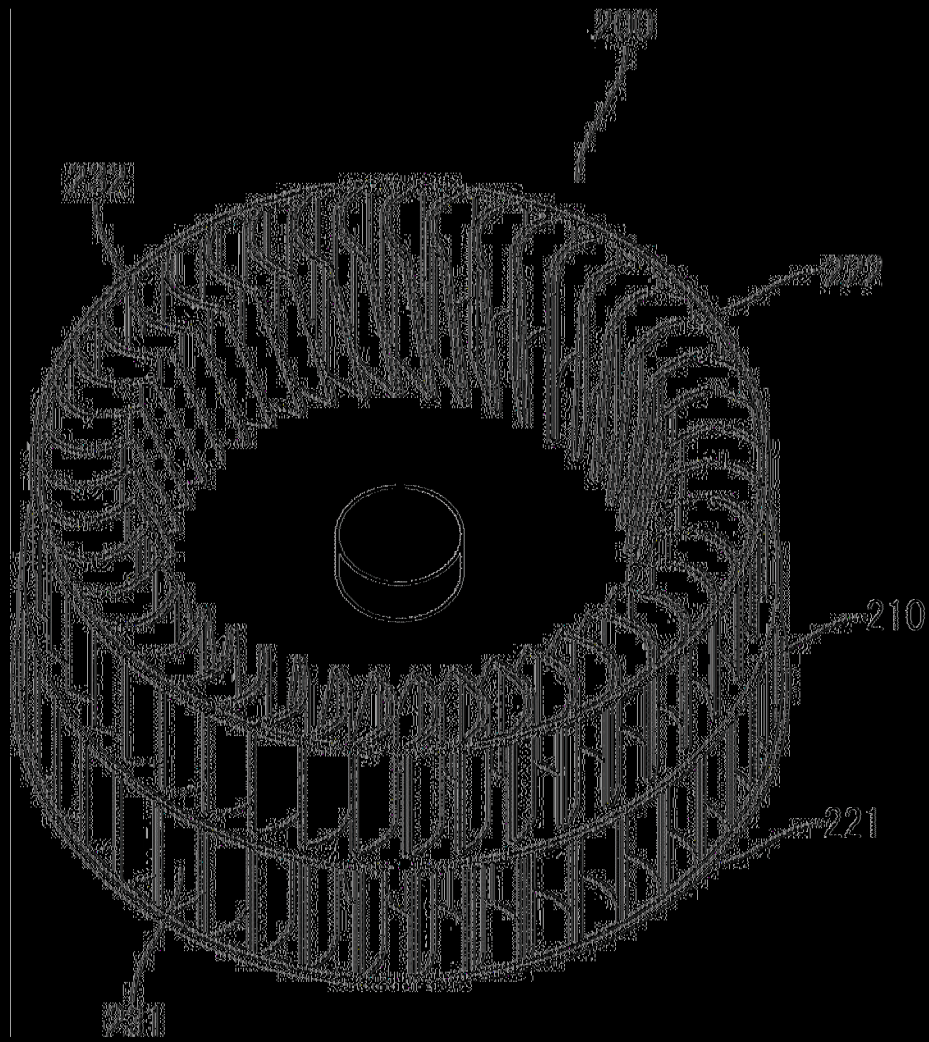
〔Fig. 1〕



(圖2)



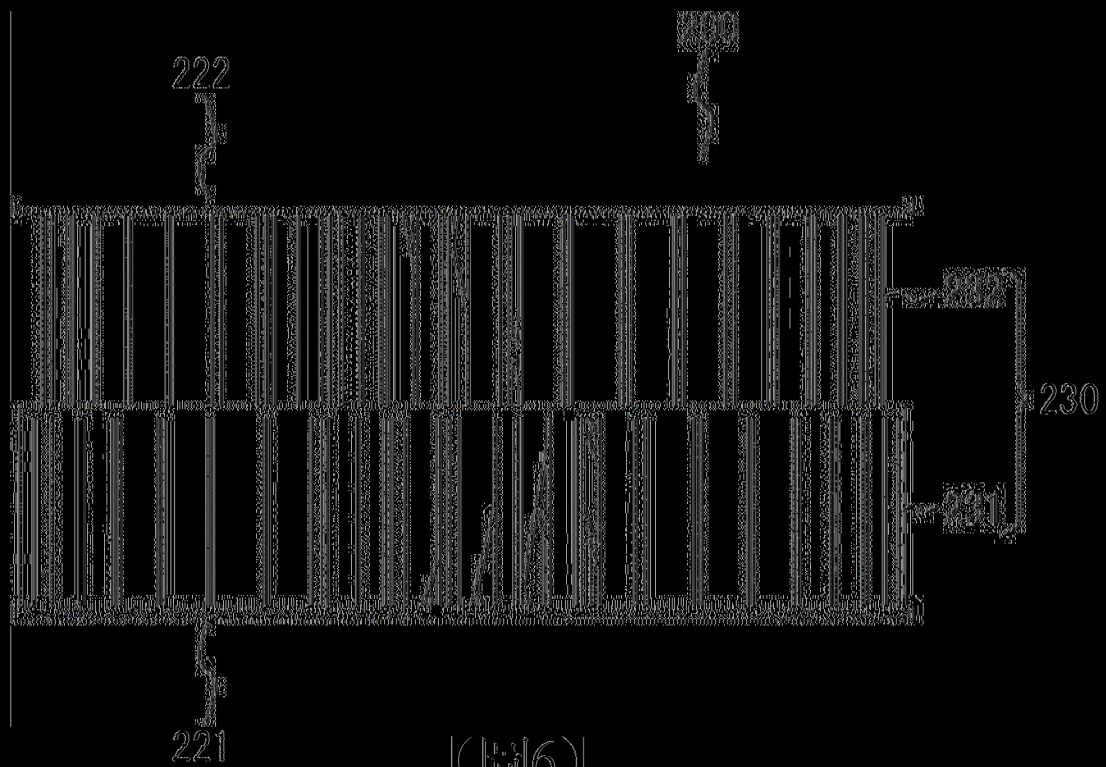
(圖3)



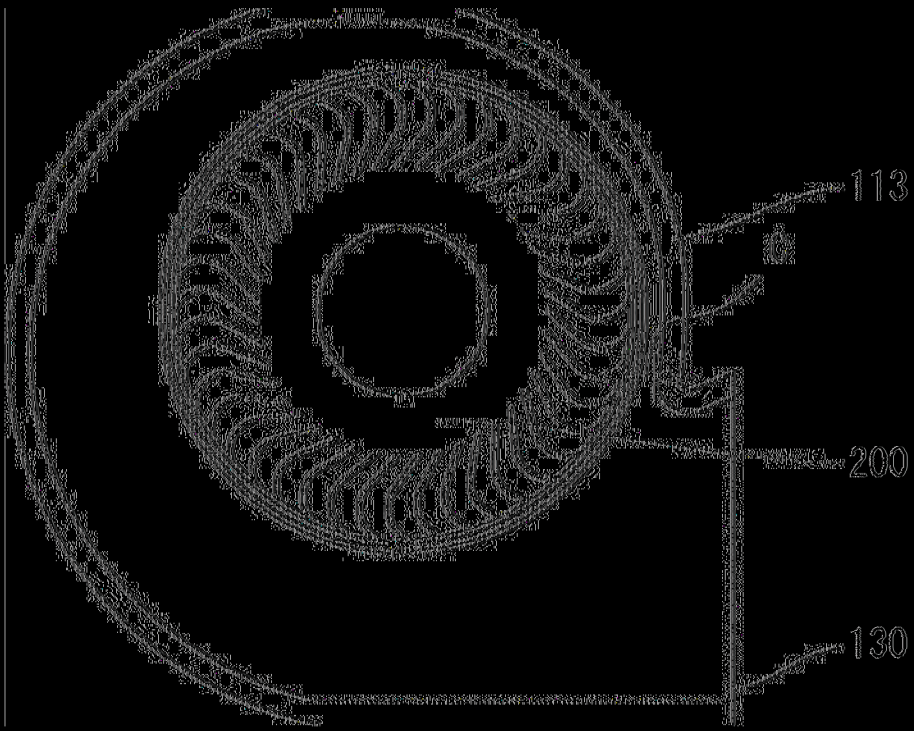
(圖4)



|(图5)|



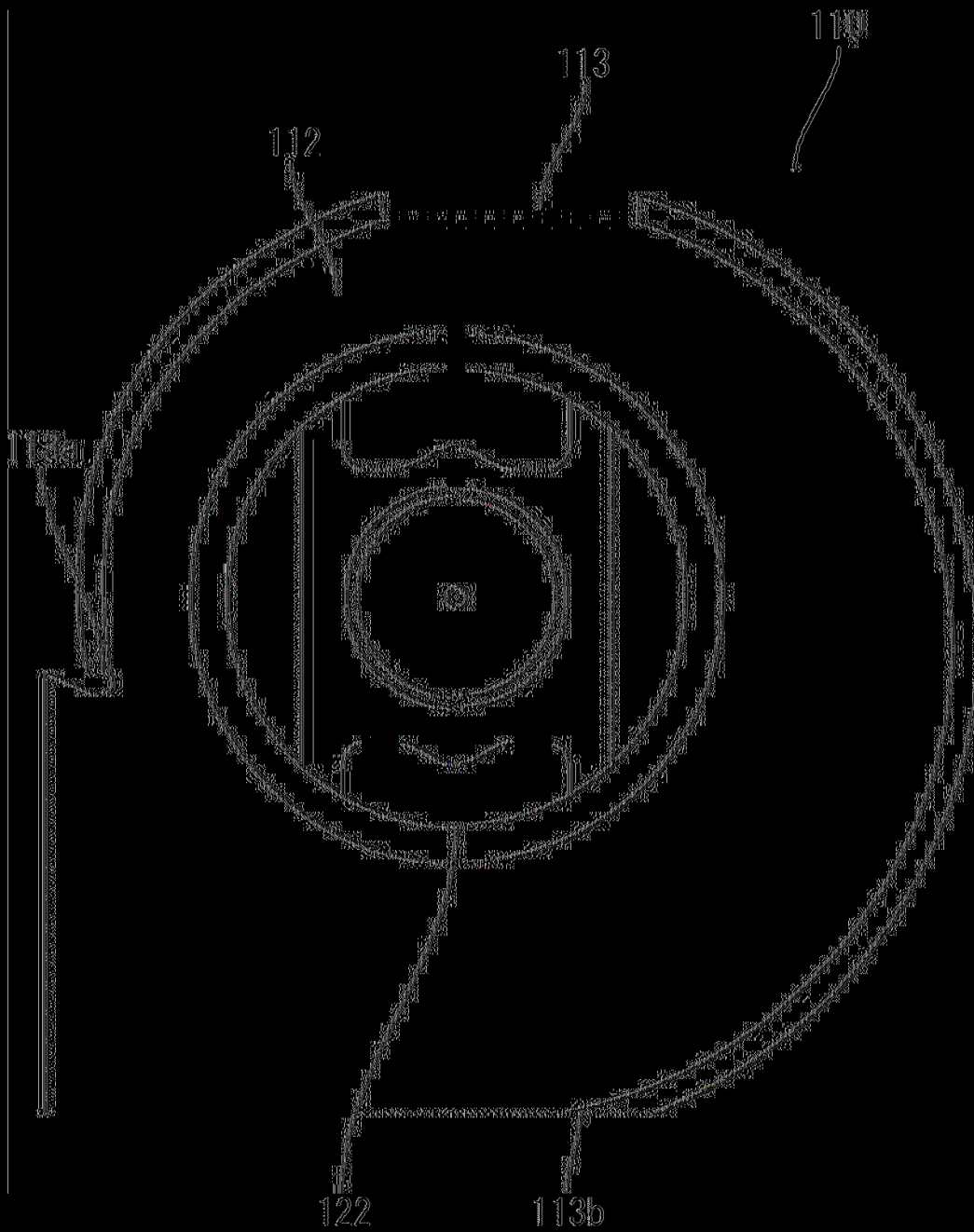
|(图6)|



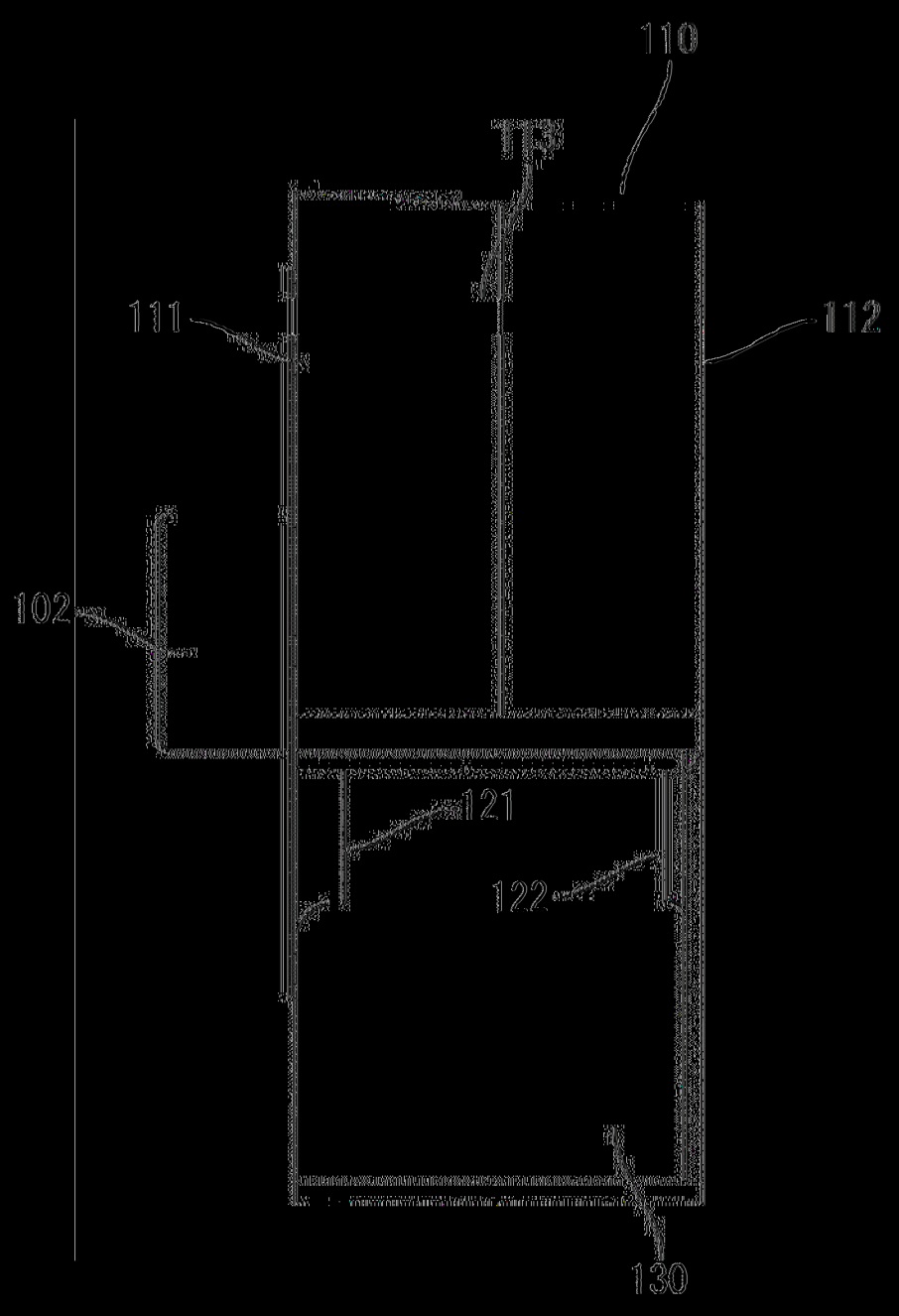
(圖7)



(圖8)



(圖9)

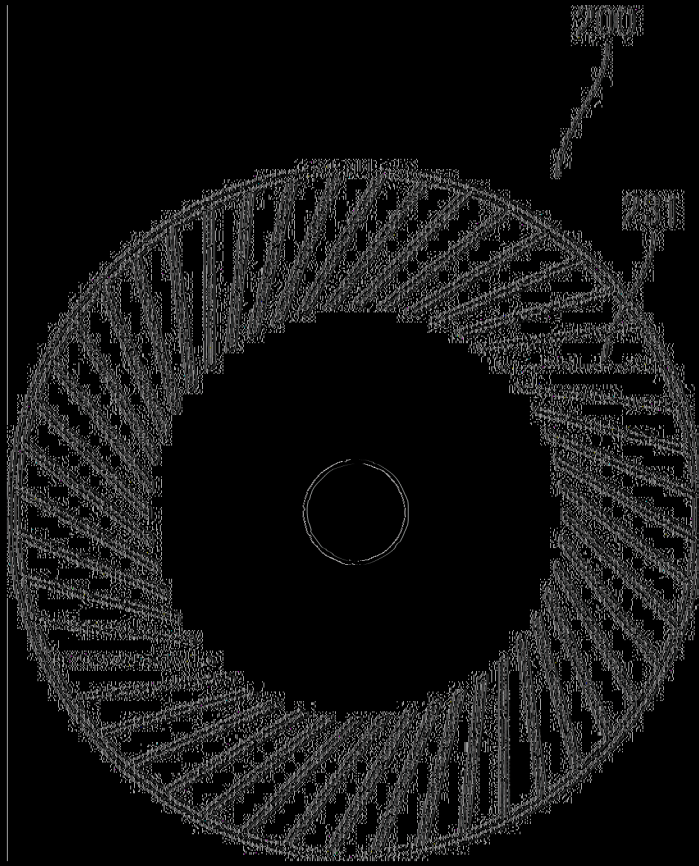


(圖10)

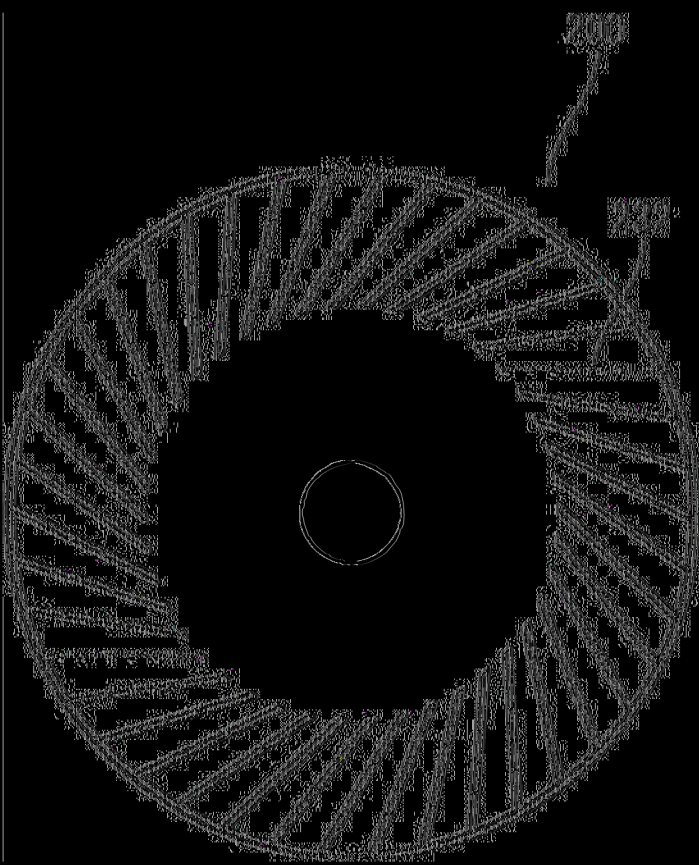




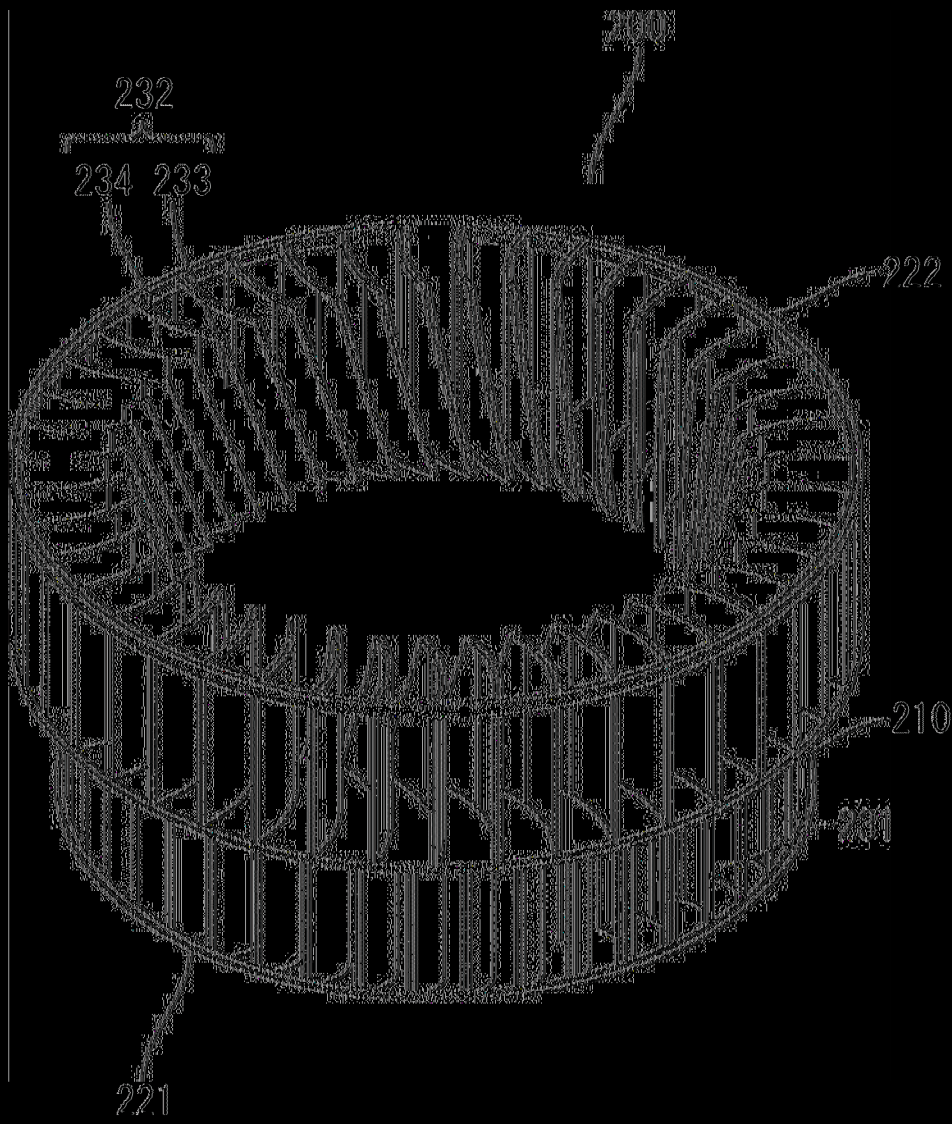




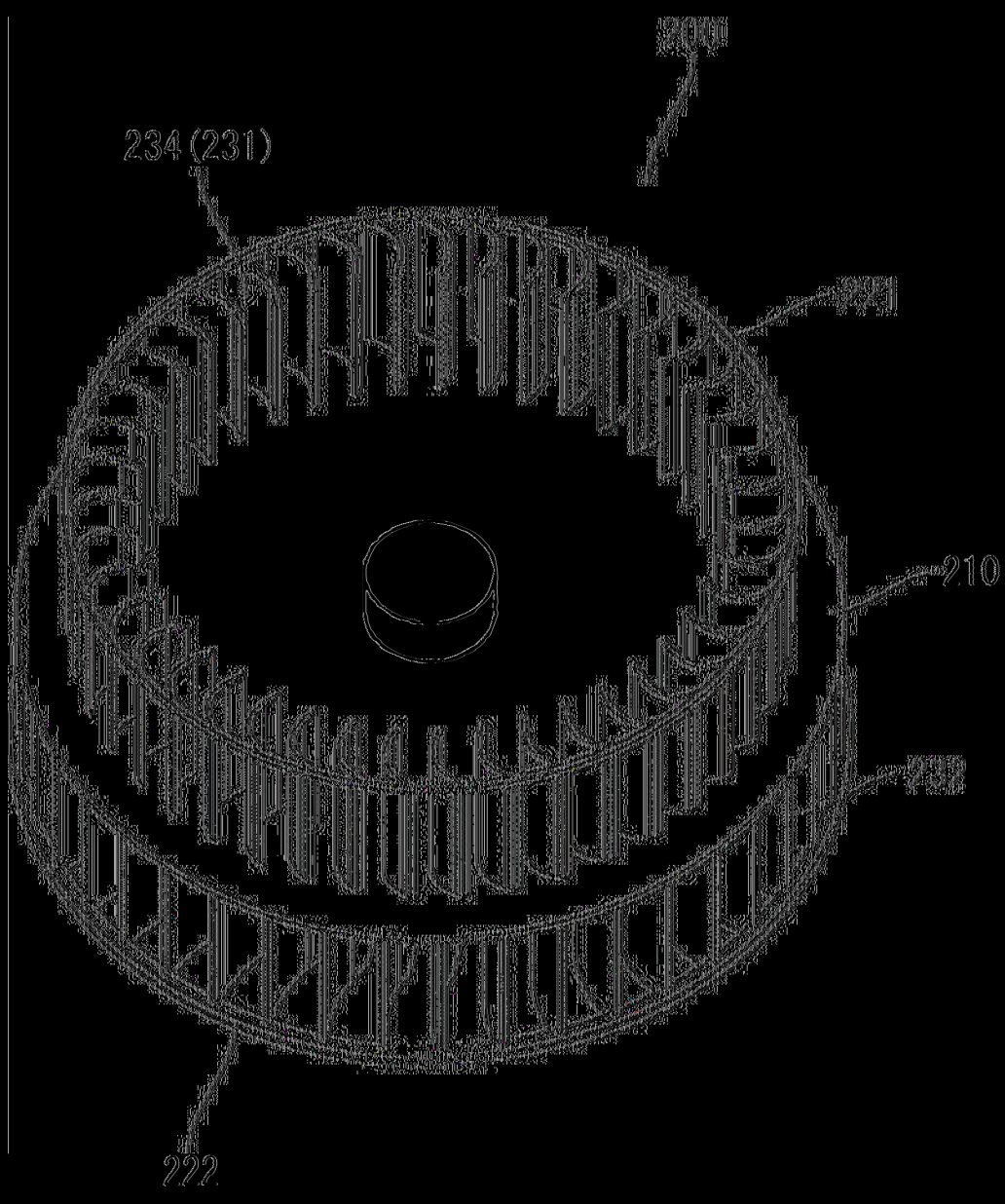
|(圖17)|



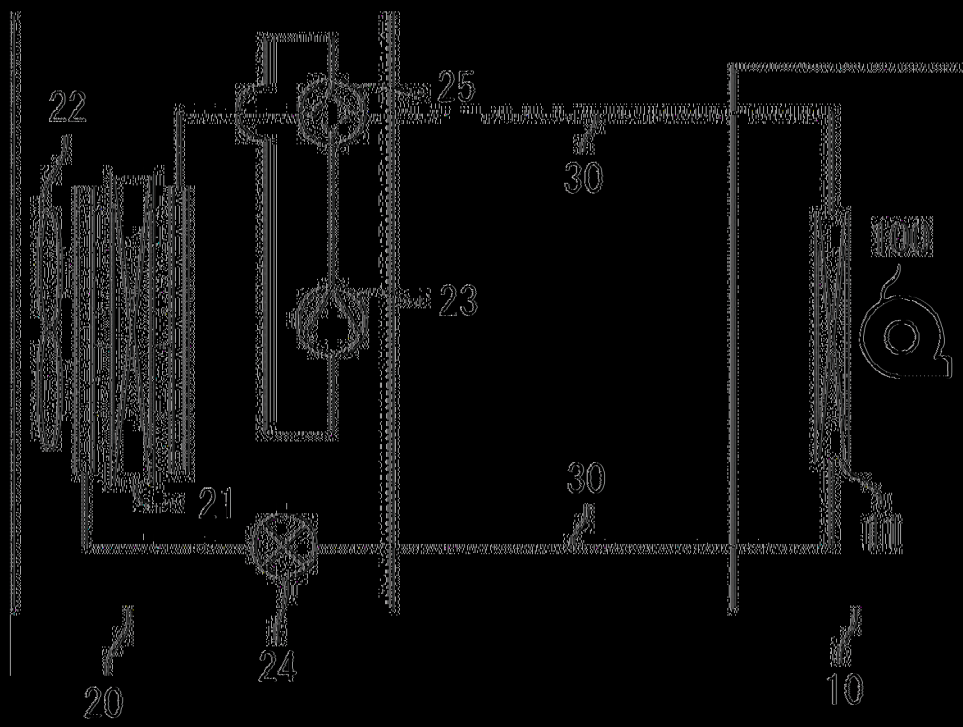
|(圖18)|



(圖19)



(圖20)



(圖21)