

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6468985号
(P6468985)

(45) 発行日 平成31年2月13日 (2019. 2. 13)

(24) 登録日 平成31年1月25日 (2019. 1. 25)

(51) Int. Cl. F I
F O 4 D 29/54 (2006.01) F O 4 D 29/54 E
 F O 4 D 29/54 F

請求項の数 2 (全 11 頁)

<p>(21) 出願番号 特願2015-210881 (P2015-210881) (22) 出願日 平成27年10月27日 (2015. 10. 27) (65) 公開番号 特開2017-82663 (P2017-82663A) (43) 公開日 平成29年5月18日 (2017. 5. 18) 審査請求日 平成29年7月19日 (2017. 7. 19)</p>	<p>(73) 特許権者 000115773 リズム時計工業株式会社 埼玉県さいたま市大宮区北袋町一丁目2 9 9番地1 2 (74) 代理人 100082784 弁理士 森 正澄 (72) 発明者 石川 尚志 埼玉県さいたま市大宮区北袋町一丁目2 9 9番地1 2 リズム時計工業株式会社内 審査官 井古田 裕昭</p>
--	--

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 二重反転式送風機

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

軸流方向に回転軸中心をそろえて配置された上流側の第1インペラ(110)及び下流側の第2インペラ(120)を備え、前記第1インペラ(110)と前記第2インペラ(120)とが互いに異なる方向に回転する二重反転式送風機(1)であって、

前記第1インペラ(110)は、モータ(210)により回転駆動されるものであり、

前記第2インペラ(120)は、前記回転軸に回転可能に設けられ、且つ、前記第1インペラ(110)が回転したときに当該第1インペラの風力によって第1インペラの回転方向とは反対の方向に回転する非モータ駆動のものであり、

当該二重反転式送風機(1)は、前記軸流方向の後方から空気を吸い込むとともに、前記第1インペラ(110)と前記第2インペラ(120)との間からも空気を吸い込むものであり、

更に、前記第1インペラ(110)及び前記第2インペラ(120)を前記軸流方向の正面から見たとき、当該第1インペラ(110)の当該インペラを構成するブレード(111)総面積に対する各ブレード間の空隙部の比率をP、当該第2インペラ(120)の当該インペラを構成するブレード(121)総面積に対する各ブレード間の空隙部の比率をQ、とすると、 $P > Q$ 、の関係が成り立つように設け、

前記モータ(210)をON・OFF制御して前記第1インペラ(110)を間欠駆動させることにより前記第2インペラ(120)を連れ回り反転させ、これら第1インペラ(110)及び第2インペラ(120)の風によってリズム風を発生させるようにしたこ

10

20

とを特徴とする二重反転式送風機。

【請求項 2】

前記第 1 インペラ (1 1 0) の直径を L_1 、前記第 2 インペラ (1 2 0) の直径を L_2 、また、前記第 1 インペラ (1 1 0) のブレード数を A 、前記第 2 インペラ (1 2 0) のブレード数を B 、とするとき、それらは、 $L_1 < L_2$ 、及び、 $A < B$ 、の関係が成り立つように設けたことを特徴とする請求項 1 記載の二重反転式送風機。

【発明の詳細な説明】

10

【技術分野】

【0001】

本発明は、上流側のインペラと下流側のインペラとが互いに異なる方向に回転する二重反転式送風機に関する。

【背景技術】

【0002】

軸流型の送風機としては、軸流方向に回転軸中心をそろえて上流側のインペラと下流側のインペラとを配置したものが知られている。このような二重反転式送風機は、単一のインペラを回転するものと比較すると、整流効果により風の流れが軸流方向に集中するため冷却対象への風量が大きくなる、カウンタートルクを相殺することができる、などの利点がある。その利点を利用することにより、送風機の小型化、省電力化、及び静寂化が可能となる。

20

【0003】

更に、二重反転式送風機としては、電気機器のケース内部に設けられる空冷装置として利用されたものがよく知られている。その場合、通常は上流側のインペラと下流側のインペラとがダクトの内部に配置されている。つまり、静圧を得るためにクロズド構造となっている（特許文献 1～2）。これに対し、本願発明者は、パソコンの周辺機器としてパソコンの外部から風を当てる送風機の性能向上を図るべく、上流側のインペラと下流側のインペラとの間からも空気を吸い込むオープン構造の二重反転式送風機を提案した（特許文献 3～5）。

30

【0004】

これらの二重反転式送風機において、特許文献 5 のものは、その特許請求の範囲に記載されているように、軸流方向に回転軸中心をそろえて配置された上流側の第 1 インペラ及び下流側の第 2 インペラと、前記第 1 インペラを回転する第 1 モータと、前記第 2 インペラを回転する第 2 モータと、前記第 1 インペラ及び前記第 2 インペラを包囲するガードとを備え、前記第 1 インペラと前記第 2 インペラとが互いに異なる方向に回転する二重反転式送風機において、前記第 1 インペラの回転数を X 、前記第 2 インペラの回転数を Y とし、前記第 1 インペラの直径を L_1 、前記第 2 インペラの直径を L_2 とし、前記第 1 インペラの前記ブレードの数を A 、前記第 2 インペラの前記ブレードの数を B とするとき、前記第 1 モータ及び第 2 モータをスペックが共通の同型のモータとして、第 1 モータ及び第 2

40

モータを等しい電圧で駆動した場合に、それらは、 $X > Y$ 、 $L_1 < L_2$ 、 $A < B$ 、の関係が成り立つようにした構成の二重反転式送風機である。

【0005】

上記特許文献 5 記載の二重反転式送風機は、第 1 モータ及び第 2 モータをスペックが共通の同型のモータとし、第 1 モータ及び第 2 モータを等しい電圧で駆動した場合における第 1 インペラ及び第 2 インペラの構造を次のように工夫して完成させたものである。

【0006】

すなわち、第 1 モータ及び第 2 モータは、それぞれ駆動時における回転数及びトルクが適正負荷の許容範囲内となればよい。条件としては、空気に作用するブレードの面積が大きくなればトルクが増して回転数が低下する。つまり、インペラの直径が大きくなれば回

50

転数が低下する。ブレードの枚数が多くなれば回転数が低下する。また、軸流方向に対するインペラのブレードの幅が大きくなれば回転数が低下する。

【0007】

ここで、オープン構造、すなわち第1インペラと第2インペラとの間からも空気を吸い込むことにより風量を増すことを考慮して、第2インペラの直径 L_2 を第1インペラの直径 L_1 よりも大きく設定した。また、第2インペラの直径 L_2 が第1インペラの直径 L_1 より大きいことを踏まえつつ空気の流れ等を考慮して、第2インペラのブレードの数 B を第1インペラのブレードの数 A よりも多く設定した。すると、第1インペラの回転数 X は、第2インペラの回転数 Y よりも相対的に大きくなる。このような構成によると、二重反転式送風機の送風効率を高めることが可能となる。

10

【0008】

更に、第1インペラの回転数 X を第2インペラの回転数 Y よりも大きくするという条件の下で、軸流方向に対する第1インペラのブレードの幅 W_1 を第2インペラのブレードの幅 W_2 よりも大きく設定した。つまりこれは、第2インペラの直径 L_2 をより大きくするための工夫である。このような構成によると、第1インペラと第2インペラとの間からより積極的に空気を吸い込むことが可能となる。そして構造的にバランスのとれた設計となり、送風効率が向上する。

【0009】

このようにして、優れたオープン構造の二重反転式送風機を得るべく、試作と検証を繰返して、特許文献5記載の発明を完成させたものであり、この構成が極めて有効であることは、条件が異なる試作品との比較実験によっても確認されている。

20

【0010】

ところで、この種の二重反転式送風機において、「揺らぎ」のあるリズム風の機能を備えるものは知られていない。尚、二重反転式送風機とは異なる一般的な扇風機においては、リズム風の機能を備えるものが用いられている。これらは、例えばモータを制御する制御装置に $1/f$ ゆらぎを発生する装置を付加したもの(特許文献6)や、ゆらぎ発生器がゆらぎ関数信号を発生して制御回路に出力するもの(特許文献7)、制御部により直流ファンモータの回転数を変化させて、リズム風を生成するもの(特許文献8)、温度測定手段が温度を測定してその高低により風量の制御を行うもの(特許文献9)などが知られている。

30

【先行技術文献】

【特許文献】

【0011】

【特許文献1】特許第3993118号公報

【特許文献2】特許第4128194号公報

【特許文献3】特許第5709921号公報

【特許文献4】特許第5726107号公報

【特許文献5】特許第5749195号公報

【特許文献6】特開平5-18396号公報

【特許文献7】特開平9-88879号公報

40

【特許文献8】特開2012-237238号公報

【特許文献9】特開2015-86865号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0012】

本願出願人は、上述したような前記発明の試作及び検証から得た知見に基づき、この種の二重反転式送風機の動力源として使用している2つのモータを、1つのモータで同様の作用効果、或はそれに近似した作用効果を奏することができる構造を検討し、前述のように1つのモータを使用する二重反転式送風機を提案した。

【0013】

50

尚、先の発明は、1つのモータを使用する二重反転式送風機として、歯車列を用いて各インペラを駆動するものも考慮され得るが、コストアップやノイズ発生などの点から好ましくないので、歯車列を用いるものは設計開発から除外し、よりシンプルな構成で且つエネルギー効率の高い二重反転式送風機を内容とするものである。

【0014】

また、先の発明においては、リズム風の機能は備えておらず、他方、前記特許文献6～9の扇風機は、モータのON・OFF制御ではなく、特別にリズム風を発生させる制御装置を設けているものである。

【0015】

そこで本発明は、1つのモータを使用しながら上記の歯車列を用いずに、よりシンプルな構成で且つエネルギー効率の高い二重反転式送風機において、直進性の高い風を生み出す二重反転ファンの機能に、更に、単なるモータのON・OFF制御からなる簡便且つ簡易な構成で、なだらかな自然に近いリズム風が得られる二重反転式送風機を目的とするものである。

【課題を解決するための手段】

【0016】

本願第1請求項に記載した発明は、実施例で用いた符号を付して記すと、軸流方向に回転軸中心をそろえて配置された上流側の第1インペラ(110)及び下流側の第2インペラ(120)を備え、前記第1インペラ(110)と前記第2インペラ(120)とが互いに異なる方向に回転する二重反転式送風機(1)であって、

前記第1インペラ(110)は、モータ(210)により回転駆動されるものであり、

前記第2インペラ(120)は、前記回転軸に回転可能に設けられ、且つ、前記第1インペラ(110)が回転したときに当該第1インペラの風力によって第1インペラの回転方向とは反対の方向に回転する非モータ駆動のものであり、

当該二重反転式送風機(1)は、前記軸流方向の後方から空気を吸い込むとともに、前記第1インペラ(110)と前記第2インペラ(120)との間からも空気を吸い込むものであり、

更に、前記第1インペラ(110)及び前記第2インペラ(120)を前記軸流方向の正面から見たとき、当該第1インペラ(110)の当該インペラを構成するブレード(111)総面積に対する各ブレード間の空隙部の比率をP、当該第2インペラ(120)の当該インペラを構成するブレード(121)総面積に対する各ブレード間の空隙部の比率をQ、とすると、 $P > Q$ 、の関係が成り立つように設け、

前記モータ(210)をON・OFF制御して前記第1インペラ(110)を間欠駆動させることにより前記第2インペラ(120)を連れ回り反転させ、これら第1インペラ(110)及び第2インペラ(120)の風によってリズム風を発生させるようにしたことを特徴とする二重反転式送風機である。

【0017】

本願第2請求項に記載した発明は、請求項1において、前記第1インペラ(110)の直径をL1、前記第2インペラ(120)の直径をL2、また、前記第1インペラ(110)のブレード数をA、前記第2インペラ(120)のブレード数をB、とすると、それらは、 $L1 < L2$ 、及び、 $A < B$ 、の関係が成り立つように設けたことを特徴とする二重反転式送風機である。

【発明の効果】

【0018】

本発明は、上流側と下流側に2つのインペラを有する二重反転ファンの構造を持ち、上流側のインペラをモータで駆動し、下流側のインペラは上流側の風を受けて回転する構造を備えるので、図1に示すように、軸流方向から外れた上流側インペラからの送風つまり送風損失となる風を、下流側のインペラの回転にて取り込み得ることとなり、結果、下流側のインペラから軸流方向へもたらされる送風の送風効率を向上することができる。

【 0 0 1 9 】

また、上流側インペラ（第1インペラ）がON・OFF駆動するとともに、これに遅れて下流側インペラ（第2インペラ）が反転動作することにより、図2に示すように、その送風の変化量は、完全なON・OFFとは異なり、「揺らぎ」のあるリズム風を実現することができるものとなる。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 2 0 】

【図1】本発明における下流側インペラ（第2インペラ）による整流効果を示す説明図である。

【図2】本発明における上下側インペラ（第1、2インペラ）による重ね合わせ送風効果を示す説明図である。

10

【図3】本発明の実施例に係り、二重反転式送風機の正面図である。

【図4】本発明の実施例に係り、二重反転式送風機の側面図である。

【図5】本発明の実施例に係り、二重反転式送風機の側面断面図である。

【図6】本発明の実施例に係り、第1インペラの説明図であり、(a)は正面図、(b)は側面図、(c)は背面図である。

【図7】本発明の実施例に係り、第2インペラの説明図であり、(a)は正面図、(b)は側面図、(c)は背面図である。

【図8】本発明の実施例に係り、第1インペラ及び第2インペラの説明図である。

【発明を実施するための形態】

20

【 0 0 2 1 】

以下に、本発明の実施例を図面（図3～図8）に基づいて説明する。本例の二重反転式送風機1は、パソコンのUSBを電源として駆動する小型の送風機である。この二重反転式送風機1は、軸流方向に回転軸中心をそろえて配置された上流側の第1インペラ110及び下流側の第2インペラ120と、第1インペラ110を回転する第1モータ210と、第1インペラ110及び第2インペラ120を包囲するガード300とを備え、第1インペラ110と第2インペラ120とが互いに異なる方向に回転する構成となっている。

【 0 0 2 2 】

ガード300は格子状又は網状の覆いであり、本例の二重反転式送風機1は、第1インペラ110と第2インペラ120との間からも空気を吸い込むオープン構造のものである。尚、図4中の黒矢印は空気の流れを示している。また、図6中の白矢印は第1インペラ110の回転方向を示し、図7中の白矢印は第2インペラ120の回転方向を示している。

30

【 0 0 2 3 】

モータ210は、DCモータであり、USBを電源とする5[V]の直流電源を用いている。各インペラ110、120は、モータ210の駆動軸に連係するハブ110aと、モータを用いていない軸に連係するハブ120aに直結されている。各インペラ110、120のハブ110a、120aは、直径が等しく設定されている。尚、図5において、符号220はケースである。このケース220は、従前の発明（前記特許文献5）のモータ（第2モータ）のモータケースを本実施例に利用しているものであって、この例ではケース220に、第2インペラ120をフリー回転可能に設けている。もっとも、ケース220を用いずに、ハブ120aに第2インペラ120を回転可能に設けるようにしてもよい。

40

【 0 0 2 4 】

モータ210及びガード300は、台座10に対して角度調整可能に支持された支持体20に装着されている。支持体20又は台座10の要所には、モータ210のON/OFFを切替えるスイッチ30が設けられている。尚、スイッチ30は、ON/OFFの機能のほかに、電圧を変えることにより風量の調整を可能としたものである。以下の説明における回転数は、最大電圧にて駆動した際の値である。

【 0 0 2 5 】

50

また、スイッチ30は、前述したように、ON/OFFの機能のほかに、電圧を変えることにより風量の調整を可能としたものである。本例では、図3に一例として示すように、ON/OFF切り替えのスイッチ位置「0」、最大電圧駆動のスイッチ位置「1」及び、間欠駆動（リズム風）のスイッチ位置「2」を設けている。そして、このスイッチ位置「2」の間欠駆動（リズム風）において、前述の図2に示すように、その送風の変化量は、完全なON・OFFとは異なり、「揺らぎ」のあるリズム風を実現することができるものとなる。

【0026】

また、スイッチ30は、モータ210の回転数を制御する制御部（図示を省略）に接続されている。

【0027】

発明者の知見によると、二重反転式送風機は、その送風効率の点で、上流側の第1インペラの回転数が下流側の第2インペラの回転数よりも大きい方が優れている。そこで、このような送風効率を得る構造として、インペラの直径が大きくなれば回転数が低下し、ブレードの枚数が多くなれば回転数が低下すること、また、軸流方向に対するインペラのブレードの幅が大きくなれば回転数が低下すること、更に、第1インペラと第2インペラとの間からも空気を吸い込むことにより風量を増すことを考慮して、第2インペラの直径L2を第1インペラの直径L1よりも大きく設定している。

【0028】

また、第2インペラの直径L2が第1インペラの直径L1より大きいことを踏まえつつ空気の流れなどを考慮して、第2インペラのブレードの数Bを第1インペラのブレードの数Aよりも多く設定した。すると、第1インペラの回転数は、第2インペラの回転数よりも相対的に大きくなる。

【0029】

更に、第1インペラの回転数Xを第2インペラの回転数Yよりも大きくするという条件の下で、軸流方向に対する第1インペラのブレードの幅W1を第2インペラのブレードの幅W2よりも大きく設定した。これは、第2インペラの直径L2をより大きくするための工夫であり、第1インペラと第2インペラとの間からより積極的に空気を吸い込むことが可能となって、構造的にバランスのとれた設計となり、送風効率が向上する知見を得ている。

【0030】

以上のような構成によると、二重反転式送風機の送風効率を高めることが可能となる点を考慮して、下記の構造を案出した。

【0031】

本例の二重反転式送風機1は、第1インペラ110の直径をL1、第2インペラ120の直径をL2とし、第1インペラ110のブレード111の数をA、第2インペラ120のブレード121の数をB、軸流方向に対する第1インペラ110のブレード111の幅をW1、第2インペラ120のブレード121の幅をW2とするとき、それらは、 $L1 < L2$ 、 $A < B$ 、 $W1 > W2$ の関係が成り立つように構成されている。尚、本例の場合、第1インペラ110の回転数は2400[rpm]である。

【0032】

また、第1インペラ110の直径L1は80[mm]、第2インペラ120の直径L2は85[mm]である。L1とL2との望ましい関係は、 $L2 / L1 = 1.06 \sim 1.20$ 、である。L1の実用的な値は80～100[mm]であり、L2の実用的な値は85～120[mm]である。

【0033】

また、第1インペラ110及び第2インペラ120を軸流方向の正面から見たとき、当該第1インペラ110のインペラ総面積（すなわち当該インペラ110を構成するブレード111総面積）に対する各ブレード111間の空隙部の比率をP、当該第2インペラ120のインペラ総面積（すなわち当該インペラ120を構成するブレード121総面積）

10

20

30

40

50

に対する各ブレード 1 2 1 間の空隙部の比率を Q 、とすると、 $P > Q$ 、であることが好ましいことが判明した。

【 0 0 3 4 】

第 1 インペラ 1 1 0 のブレード 1 1 1 の数 A は 5 枚であり、第 2 インペラ 1 2 0 のブレード 1 2 1 の数 B は 7 枚である。 A の実用的な枚数は 3 ~ 6 枚であり、このとき B の望ましい枚数は A より 1 ~ 4 枚多い枚数である。

【 0 0 3 5 】

軸流方向に対する第 1 インペラ 1 1 0 のブレード 1 1 1 の幅 $W 1$ は 2 1 [mm]、第 2 インペラ 1 2 0 のブレード 1 2 1 の幅 $W 2$ は 1 8 [mm] である。 $W 1$ と $W 2$ との望ましい関係は、 $W 1 / W 2 = 1 . 1 6 \sim 1 . 4 0$ である。

10

【 0 0 3 6 】

第 1 インペラ 1 1 0 のブレード 1 1 1 と第 2 インペラ 1 2 0 のブレード 1 2 1 との間隔 G は、1 4 . 5 [mm] である。 G の実用的な値は 1 2 . 0 ~ 1 6 . 5 [mm] であり、より望ましい値は 1 4 . 0 ~ 1 5 . 0 [mm] である。

【 0 0 3 7 】

このような本例の構成によると、製造性に優れるとともに騒音が小さく送風性能の高い極めて優れた二重反転式送風機を得ることができる。更に、スイッチの切り替えにより、送風変化量が完全な ON・OFF とは異なる「揺らぎ」のあるリズム風を得ることができるものである。

【 0 0 3 8 】

20

以上説明したように、本例はオープン構造の二重反転式送風機として極めて合理的に構成されたものであり、また、その送風の変化量は、完全な ON・OFF とは異なり、「揺らぎ」のあるリズム風を実現することができるものである。尚、本例における各部の構成は、特許請求の範囲に記載した技術的範囲において適宜に設計変更が可能であり、図例説明したものに限定されないことは勿論である。

【 産業上の利用可能性 】

【 0 0 3 9 】

本発明の二重反転式送風機は、パソコンの USB を電源として駆動する小型の送風機として好適に利用することが可能である。

【 符号の説明 】

30

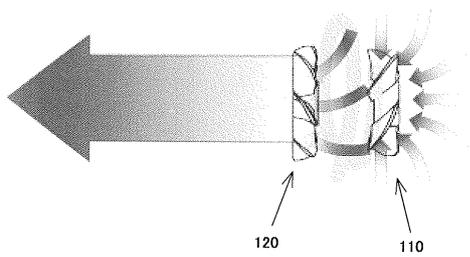
【 0 0 4 0 】

- 1 二重反転式送風機
- 1 0 台座
- 2 0 支持体
- 3 0 スイッチ
- 1 1 0 第 1 インペラ
- 1 1 0 a ハブ
- 1 1 1 ブレード
- 1 2 0 第 2 インペラ
- 1 2 0 a ハブ
- 1 2 1 ブレード
- 2 1 0 モータ
- 2 2 0 ケース
- 3 0 0 ガード
- L 1 第 1 インペラの直径
- L 2 第 2 インペラの直径
- W 1 軸流方向に対する第 1 インペラのブレードの幅
- W 2 軸流方向に対する第 2 インペラのブレードの幅
- G 第 1 インペラのブレードと第 2 インペラのブレードとの間隔

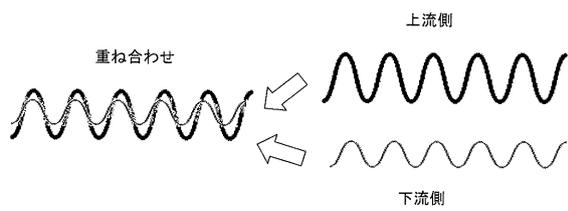
40

50

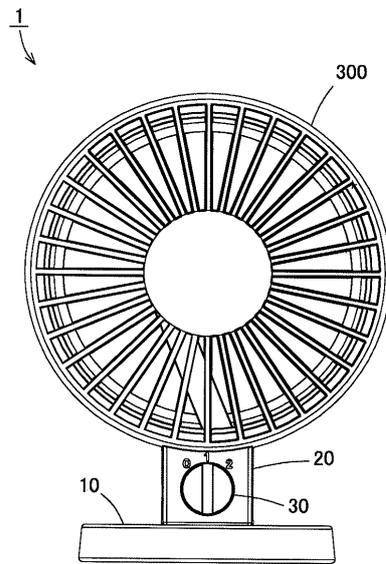
【図 1】



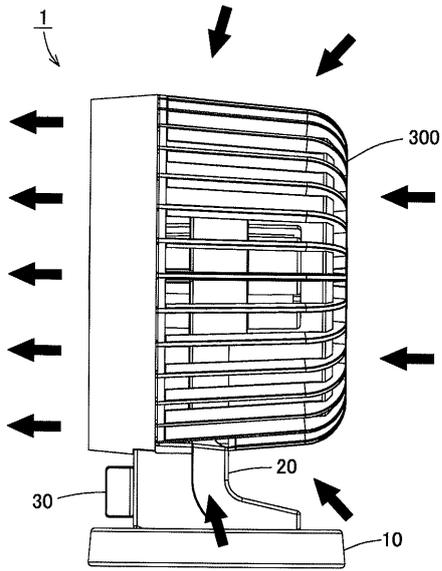
【図 2】



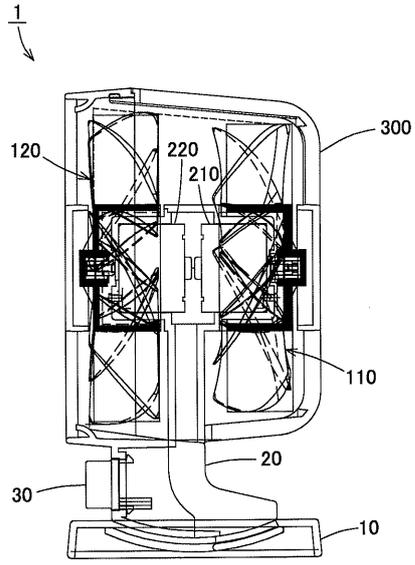
【図 3】



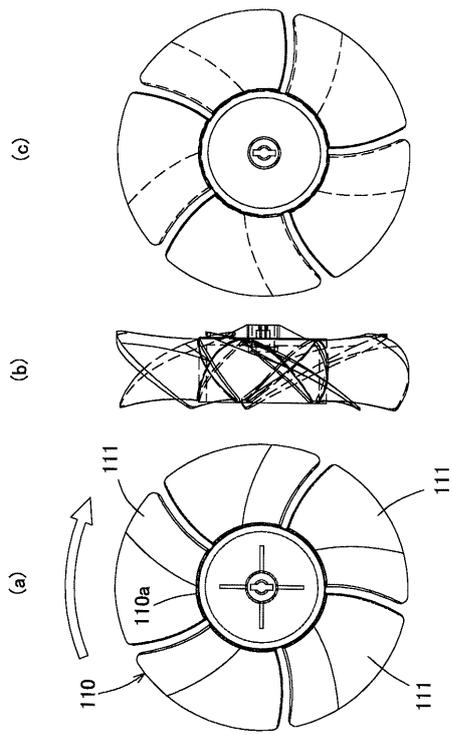
【 図 4 】



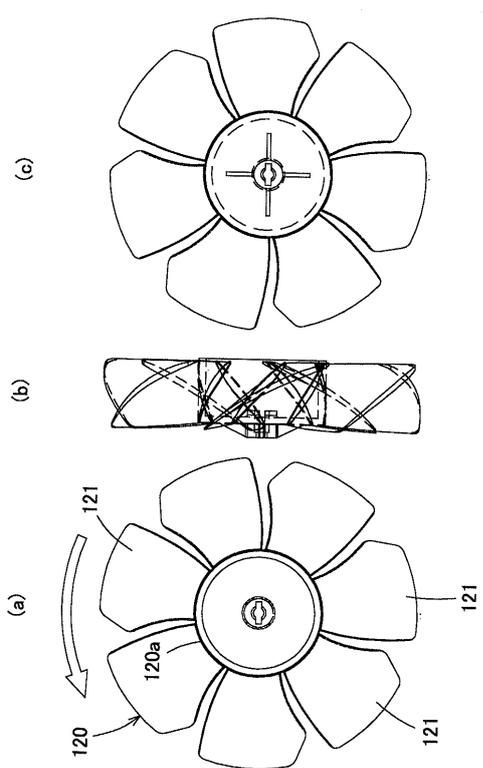
【 図 5 】



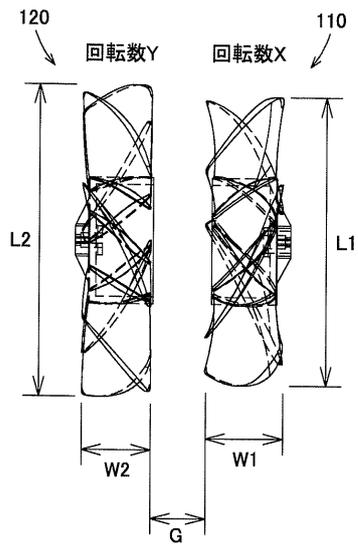
【 図 6 】



【 図 7 】



【 図 8 】



$X/Y = 1.6 \sim 2.0$

$L2/L1 = 1.06 \sim 1.20$

$W1/W2 = 1.16 \sim 1.40$

$G = 12.0 \sim 16.5 \text{ mm}$

フロントページの続き

- (56)参考文献 特開2013-170505(JP,A)
特開2009-250190(JP,A)
特開2015-092087(JP,A)
特開昭61-215497(JP,A)
実開平02-065395(JP,U)
特開2003-278695(JP,A)
特開2014-196713(JP,A)
特開2013-177832(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

F04D 29/54