(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2017 年 6 月 22 日(22.06.2017)

WIPO | PCT

(10) 国際公開番号
WO 2017/104009 A1

(51) 国際特許分類:
F04D 29/42 (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2015/085142

(22) 国際出願日: 2015 年 12 月 16 日(16.12.2015)

(25) 国際出願の言語: 日本語

(26) 国際公開の言語: 日本語

(71) 出願人: 三菱電機株式会社(**MITSUBISHI ELECTRIC CORPORATION**) [JP/JP]; 〒1008310 東京都千代田区丸の内二丁目７番３号 Tokyo (JP). 三菱電機ホーム機器株式会社(**MITSUBISHI ELECTRIC HOME APPLIANCE CO., LTD.**) [JP/JP]; 〒3691295 埼玉県深谷市小前田１７２８番地１ Saitama (JP).

(72) 発明者: 池田 尚史(**IKEDA, Takashi**); 〒1008310 東京都千代田区丸の内二丁目７番３号 三菱電機株式会社内 Tokyo (JP). 浜崎 光将(**HAMAZAKI, Mitsumasa**); 〒3691295 埼玉県深谷市小前田１７２８番地１ 三菱電機ホーム機器株式会社内 Saitama (JP).

(74) 代理人: 特許業務法人きさ特許商標事務所(**KISA PATENT & TRADEMARK FIRM**); 〒1050001 東京都港区虎ノ門二丁目１０番１号 虎ノ門ツインビルディング東棟８階 Tokyo (JP).

(81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

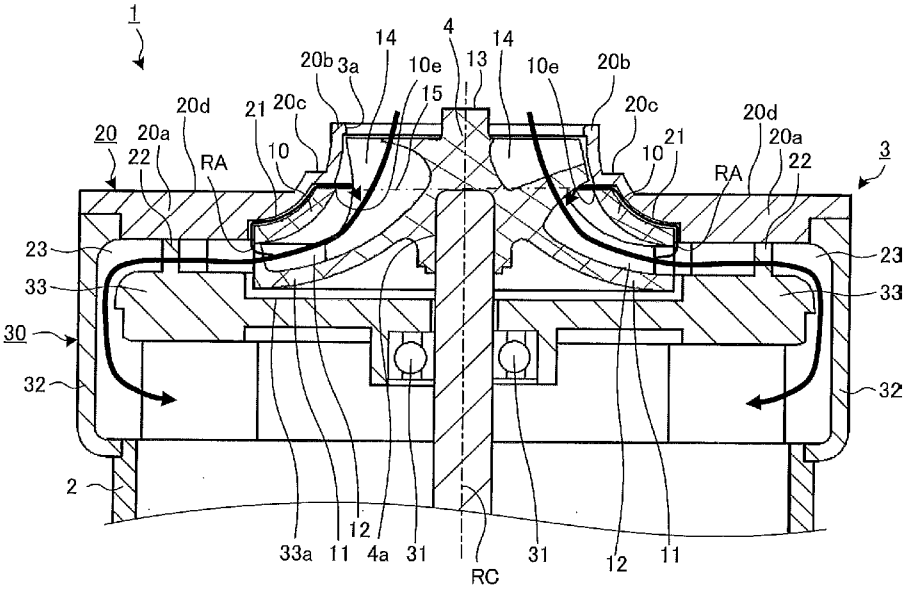
(84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

— 国際調査報告（条約第 21 条(3)）

(54) **Title**: BLOWER AND VACUUM CLEANER PROVIDED WITH BLOWER

(54) 発明の名称 : 送風機、および、その送風機を備えた掃除機



(57) **Abstract**: This blower includes: an impeller body having a plurality of blades and a ring-shaped shroud attached to the plurality of blades; and a fan case that rotatably accommodates the impeller body. A ring-shaped recess that surrounds the periphery of the shroud is formed in the fan case.

(57) 要約: 本発明に係る送風機は、複数のブレードと、複数のブレードに取り付けられたリング形状のシュラウドと、を有するインペラ本体と、インペラ本体を回動自在に収納するファンケースと、を有し、ファンケースには、シュラウドの周囲を囲うリング状凹部が形成されたものである。

WO 2017/104009 A1

明　細　書

発明の名称 ： 送風機、および、その送風機を備えた掃除機

技術分野

[0001]　本発明は、送風機、および、その送風機を備えた掃除機に関するものである。

背景技術

[0002]　従来、インペラ本体のブレードの両側に円板状のシュラウドを装着した送風機が知られている。このような送風機は、モータケース内のモータが駆動すると、その回転力が回転軸を回転させ、回転軸の端部に取り付けられたインペラ本体を回転させる。

インペラ本体が回転すると、ファンケースの吸気口側に設けられたインペラ本体の各インデューサが流体をファンケース内に流入させる。ファンケース内に流入した流体は、各インデューサの翼間から外周方向に移動し各ブレードの翼間に流入する。２枚のシュラウドの間で各ブレード間に押し出された流体は、インペラ本体の回転により全圧が高められ、インペラ本体の周囲に形成されたディフューザ空間に流入する。ディフューザ空間で整流された流体は、モータケース２内へ送り込まれる。モータケース内を通過した流体は、排気口からモータケースの外部へ流出する（例えば、特許文献１参照）。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開平４－１２１４９４号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004]　このような送風機では、高圧となるインペラ本体の周囲に形成されたディフューザ空間からシュラウドとファンケースとの隙間を通ってインデューサが配置された低圧側へ流体が逆流する現象が発生する。

従来の送風機では、この逆流する流体の流量が増加すると、送風機の送風効率が著しく低下したり、運転騒音が発生したりする問題があった。

[0005] 本発明は、上記のような課題を背景としてなされたものであり、送風機において、インペラ本体の高圧側から低圧側に逆流する流体の流量を抑制して、送風効率の向上、及び、運転騒音の低減を実現した送風機、および、その送風機を備えた掃除機を得ることを目的とする。

課題を解決するための手段

[0006] 本発明に係る送風機は、複数のブレードと、複数のブレードに取り付けられたリング形状のシュラウドと、を有するインペラ本体と、インペラ本体を回動自在に収納するファンケースと、を有し、ファンケースには、シュラウドの周囲を囲うリング状凹部が形成されたものである。

発明の効果

[0007] 本発明に係る送風機では、シュラウドとファンケースとの隙間で流路抵抗が生じ、ブレード外周の高圧側から、インペラ本体の低圧側に逆流する流体の流量を非常に小さくすることができる。よって、送風機の送風効率を向上させることができる。

図面の簡単な説明

[0008] [図1]実施の形態１に係る送風機の外観斜視図である。

[図2]実施の形態１に係る送風機の外観側面図である。

[図3]実施の形態１に係るインペラ本体の斜視図である。

[図4]実施の形態１に係るインペラ本体の側面図である。

[図5]実施の形態１に係るインペラ本体の上部シュラウドを外した状態の斜視図である。

[図6]実施の形態１に係るインペラ本体の上面図である。

[図7]実施の形態１に係るファンケースの断面図である。

[図8]実施の形態１に係る上部シュラウド部分の拡大断面図である。

[図9]実施の形態１に係る送風機の送風効率を示すグラフである。

[図10]実施の形態２に係るファンケースの断面図である。

[図11]実施の形態２に係る上部シュラウド部分の拡大断面図である。

[図12]実施の形態３に係るインペラ本体の側面図である。

[図13]実施の形態３に係る上部シュラウド部分の拡大断面図である。

発明を実施するための形態

[0009] 以下、本発明に係る送風機の一例である多翼遠心ファンについて、図面を用いて説明する。

なお、以下で説明する構成、動作等は、一例にすぎず、本発明に係る送風機は、そのような構成、動作等に限定されない。また、各図において、同一又は類似するものには、同一の符号を付すか、又は、符号を付すことを省略している。また、細かい構造については、適宜図示を簡略化又は省略している。また、重複又は類似する説明については、適宜簡略化又は省略している。

[0010] また、以下では、本発明に係る送風機を掃除機に適用した場合を説明しているが、そのような場合に限定されず、例えば、換気装置や送風装置一般に適用してもよい。

なお、図２、４、７、８、１０－１３において紙面の上方向を本発明の送風機の上側とし、紙面の下方向を本発明の送風機の下側として定義し説明する。

[0011] 実施の形態１.

＜送風機１の構成＞

実施の形態１に係る送風機１を図１、２を用いて説明する。

図１は、実施の形態１に係る送風機の外観斜視図である。

図２は、実施の形態１に係る送風機の外観側面図である。

[0012] 送風機１は、図１、２に示すように、内部にモータを収納したモータケース２と、内部にインペラ本体４等を収納したファンケース３と、により大きく構成されている。

モータケース２は、円筒形状で構成されている。モータケース２の下方には排気口２ａが開口している。また、排気口２ａの下方には円板形状の底板

２ｂが取り付けられている。

ファンケース３は、モータケース２の上部にモータケース２に対して気密に取り付けられている。ファンケース３は、円筒形状で構成され、上面中央には空気が流入する吸気口３ａが円形状に開口している。

[0013] ＜インペラ本体４の構造＞

図３は、実施の形態１に係るインペラ本体の斜視図である。

図４は、実施の形態１に係るインペラ本体の側面図である。

図５は、実施の形態１に係るインペラ本体の上部シュラウドを外した状態の斜視図である。

図６は、実施の形態１に係るインペラ本体の上面図である。

図７は、実施の形態１に係るファンケースの断面図である。

図８は、実施の形態１に係る上部シュラウド部分の拡大断面図である。

図９は、実施の形態１に係る送風機の送風効率を示すグラフである。

[0014] ファンケース３の内部には、円盤形状のインペラ本体４が回動自在に収納されている。

インペラ本体４は、図３～５に示すように、リング形状の上部シュラウド１０（本発明のシュラウドに相当する）と、この上部シュラウド１０と同軸上に配置された同じく円板形状の下部シュラウド１１と、を有している。上部シュラウド１０と下部シュラウド１１とは、例えば樹脂製や板金製であり、一定の間隔を置いて配置されている。上部シュラウド１０と下部シュラウド１１との間には、複数のブレード１２が設けられている。

[0015] 上部シュラウド１０は、図７に示すように断面が湾曲したリング形状となっている。上部シュラウド１０は、図８に示すように上端部１０ａ（本発明の第１端部に相当する）と、外周部１０ｂ（本発明の第２端部に相当する）と、外周面部１０ｃと、内周面部１０ｄと、による構成面で形成されている。上端部１０ａは、図７、８に示すように外周面部１０ｃの内周側に形成され、例えば回転軸ＲＣに対して垂直な面で形成されている。また、外周部１０ｂは、外周面部１０ｃの外周側に形成され、例えば回転軸ＲＣに対して平

行な面で形成されている。また、外周面部１０ｃ、及び、内周面部１０ｄは、例えばインペラ本体４の径方向に湾曲した曲面で形成されている。

[0016] 下部シュラウド１１は、図５、７に示すように断面が下部に向かって広がった円板形状となっている。

ブレード１２は、上部シュラウド１０と下部シュラウド１１の回転軸ＲＣに配置されたハブ１３を中心として、放射状に延びて形成されている。

ブレード１２は、下部シュラウド１１と一体に成型された、例えば樹脂製や板金製である。また、ブレード１２は、例えば回転方向Ａに対して下部シュラウド１１の外周に向かうほど後進側に傾斜する後傾翼形状となっている。

[0017] ハブ１３の周囲には、ブレード１２と一体に成型されたインデューサ１４が形成されている。インデューサ１４は、図５に示すようにブレード１２の上部から回転方向Ａの前進側に向けて傾斜した前傾翼形状として形成されている。インデューサ１４は、ハブ１３側から外周方向に向けて翼厚が薄くなるように形成されている。

上部シュラウド１０は、図３、４に示すように、中央の円形の開口部１０ｅにインデューサ１４が挿通された状態で、ブレード１２上に配置されている。上部シュラウド１０と、各ブレード１２とは一体成型としても、別体で成型してもよい。上部シュラウド１０と、各ブレード１２と、が別体で成型された場合には、各ブレード１２上に上部シュラウド１０が取り付けられる。また、上部シュラウド１０の上端部１０ａは、図７、８に示すようにブレード１２とインデューサ１４との接続部１５に並ぶ位置に配置されている。

インデューサ１４は、ファンケース３の吸気口３ａから吸い込む流体を整流するための羽根である。

[0018] ここで、図４に示すように上部シュラウド１０の外周部１０ｂにおける外径Ｄ１と、ブレード１２の外端部１２ａにおける外径Ｄ２とは同一寸法（Ｄ１＝Ｄ２）となっている。また、図６に示すように上部シュラウド１０の開口部１０ｅの径Ｄ３は、ブレード１２の外径Ｄ２に対して５５％以上７５％

以下（０．５５≦Ｄ３／Ｄ２≦０．７５）の寸法となっている。このようにインペラ本体４を構成することにより、図９に示すように風量／モータへの入力値等で演算される送風機１の送風効率（％）を向上させることが可能となる。

[0019] ＜ファンケース３の構造＞

ファンケース３は、図７に示すように吸気口３ａが形成されたインレットケーシング２０と、このインレットケーシング２０と、モータケース２との間に配置されるバックケーシング３０とにより構成されている。インペラ本体４は、インレットケーシング２０とバックケーシング３０との間に配置されている。インペラ本体４には、モータの回転軸ＲＣが嵌合し固定される円柱形状の回転軸孔４ａが開口している。モータの回転軸ＲＣは、バックケーシング３０に設けられた軸受け３１に回動自在に支持されている。

[0020] インレットケーシング２０とバックケーシング３０との間には、流体が流通するディフューザ空間２３が形成されている。ディフューザ空間２３には、流体の流れを整流する静翼２２が配置されている。ディフューザ空間２３は、インペラ本体４とモータケース２内を連通して形成されている。

[0021] バックケーシング３０は、外郭を形成する円筒部３２と、円筒部３２の内部に形成され、軸受け３１を保持する内部円板部３３とにより構成されている。円筒部３２の内面と内部円板部３３の外周面との間には、略Ｕ字状にディフューザ空間２３が形成されている。内部円板部３３の上面には、インペラ本体４の下部シュラウド１１を収納する円形凹部３３ａが形成されている。

[0022] インレットケーシング２０は、バックケーシング３０の上部に係合されている。インレットケーシング２０は、円板形状の円板部２０ａと、円板部２０ａの中央に形成された円筒形状の吸気縁部２０ｂと、吸気縁部２０ｂの周囲に形成され円板部２０ａの外郭面２０ｄから一段高く形成された段差部２０ｃとにより構成されている。円板部２０ａは、吸気縁部２０ｂや段差部２０ｃに比べて板厚が厚く構成されている。

[0023] 円板部２０ａの下面には、インペラ本体４の上部シュラウド１０の周囲を囲うリング状凹部２１が形成されている。リング状凹部２１は、図７、８に示すように上部シュラウド１０の上端部１０ａに対向して形成された第１面部２１ａと、上部シュラウド１０の外周部１０ｂに対向して形成された第２面部２１ｂと、上部シュラウド１０の外周面部１０ｃに対向して形成された湾曲部２１ｃと、により構成されている。

[0024] 第１面部２１ａは、図７、８に示すように例えば回転軸ＲＣに対して垂直な面で形成されている。また、第２面部２１ｂは、例えば回転軸ＲＣに対して平行な面で形成されている。また、湾曲部２１ｃは、例えばインペラ本体４の径方向に湾曲した曲面で形成されている。

また、第１面部２１ａは、円板部２０ａの外郭面２０ｄよりもインレットケーシング２０の外方（回転軸ＲＣ方向で上方）に形成されている。また、第１面部２１ａは、吸気口３ａと円板部２０ａの外郭面２０ｄとの間に形成されている。

このように第１面部２１ａが構成されることで、円板部２０ａの外郭面２０ｄからインレットケーシング２０の一段外方に形成された段差部２０ｃが必要となる。

このような各構成面で規定されるリング状凹部２１と、上部シュラウド１０との隙間の寸法は、インペラ本体４が回転する際の最小クリアランスに設定されている。

[0025] ＜送風機１の動作＞

実施の形態１に係る送風機１は、モータケース２内のモータが駆動すると、その回転力が回転軸ＲＣを回転させ、回転軸ＲＣの上部に取り付けられたインペラ本体４を回転させる。

インペラ本体４が回転すると、インペラ本体４のインデューサ１４が流体を吸気口３ａからファンケース３内に流入させる。ファンケース３内に流入した流体は、インデューサ１４の翼間から外周方向に移動しブレード１２の翼間に流入する。上部シュラウド１０と下部シュラウド１１との間で後傾翼

形状のブレード１２間に押し出された流体は、インペラ本体４の回転により全圧が高められ、ディフューザ空間２３に流入する。ディフューザ空間２３には静翼２２が形成されており、流体の乱流を整流して流体をモータケース２内へ送り込む。モータケース２内を通過した流体は、モータケース２下部の排気口２ａからモータケース２の外部へ流出する。

[0026] ＜効果＞

実施の形態１に係る送風機１は、インペラ本体４と、インレットケーシング２０との間の隙間が特徴的な形状となっている。すなわち、インレットケーシング２０のリング状凹部２１内にインペラ本体４の上部シュラウド１０が収納された構成となっている。リング状凹部２１は、上部シュラウド１０の上端部１０ａに対向して形成された第１面部２１ａと、上部シュラウド１０の外周部１０ｂに対向して形成された第２面部２１ｂと、上部シュラウド１０の外周面部１０ｃに対向して形成された湾曲部２１ｃと、により構成されている。

[0027] すると、上部シュラウド１０とインレットケーシング２０との隙間が低圧側と高圧側との間で２度折れ曲がる構成となるため、流路抵抗が生じ、ブレード１２外周の高圧側から、インペラ本体４の低圧側に逆流する流体ＲＡの流量を非常に小さくすることができる。よって、送風機１の送風効率を向上させることができる。

また、上部シュラウド１０とインレットケーシング２０との隙間を通って高圧側から逆流した流体ＲＡを吸気口３ａから離間した中圧領域（インデューサ１４の下流側）に合流させている。すると、吸気口３ａにおいて上方から流入する流体の流路を、この逆流した流体が側方より狭めることがないので、送風機１の吸入効率を低下させることがない。

[0028] 実施の形態２.

実施の形態１に係る送風機１では、インレットケーシング２０のリング状凹部２１内にインペラ本体４の上部シュラウド１０が収納された構成となっていた。実施の形態２では、このリング状凹部２１の形状を変更した点が実

施の形態１との相違点となっている。よって、この相違点を主に説明する。なお、送風機１のその他の構成は実施の形態１と同様なため説明を省略する。

[0029] 図１０は、実施の形態２に係るファンケースの断面図である。

図１１は、実施の形態２に係る上部シュラウド部分の拡大断面図である。

実施の形態２に係る上部シュラウド１０における上端部１０ａの内周側と外周側には、図１１に示すように回転軸ＲＣに対して平行な面で形成された内周鉛直面部１０ｆと、外周鉛直面部１０ｇとが形成されている。

また、インレットケーシング２０のリング状凹部２１は、第１面部２１ａの内周側に第１面部２１ａから突設されたリング状突状部２５を有している。リング状突状部２５は、吸気縁部２０ｂの下端から下方に突設されている。また、リング状凹部２１は、第１面部２１ａの外周側に回転軸ＲＣと平行な面を形成する第３面部２１ｄを有している。

[0030] よって、リング状凹部２１は、上部シュラウド１０の上端部１０ａに対向して形成された第１面部２１ａと、上部シュラウド１０の外周部１０ｂに対向して形成された第２面部２１ｂと、上部シュラウド１０の外周面部１０ｃに対向して形成された湾曲部２１ｃと、内周鉛直面部１０ｆに対向して形成されたリング状突状部２５と、外周鉛直面部１０ｇに対向して形成された第３面部２１ｄと、により構成されている。

[0031] ＜効果＞

上部シュラウド１０とインレットケーシング２０との隙間が高圧側と低圧側との間で４度折れ曲がる構成となるため、流路抵抗が生じ、ブレード１２外周の高圧側から、インペラ本体４の低圧側に逆流する流体ＲＡの流量を非常に小さくすることができる。よって、送風機１の送風効率を向上させることができる。

また、上部シュラウド１０とインレットケーシング２０との隙間を通って高圧側から逆流した流体ＲＡを吸気口３ａから離間した中圧領域（インデューサ１４の下流側）に合流させている。すると、吸気口３ａにおいて上方か

ら流入する流体の流路を、この逆流した流体が側方より狭めることがないので、送風機１の吸入効率を低下させることがない。

[0032] 実施の形態３．

実施の形態２に係る送風機１では、インレットケーシング２０のリング状凹部２１内にインペラ本体４の上部シュラウド１０を収納させ、さらに、リング状凹部２１の内周側にリング状突状部２５を設ける構成とした。

実施の形態３では、上部シュラウド１０の形状を実施の形態１、２から変更した点が実施の形態１との相違点となっている。よって、この相違点を主に説明する。なお、送風機１のその他の構成は実施の形態１、２と同様なため説明を省略する。

[0033] 図１２は、実施の形態３に係るインペラ本体の側面図である。

図１３は、実施の形態３に係る上部シュラウド部分の拡大断面図である。

実施の形態３に係るインペラ本体４は、図１２に示すように、上部シュラウド１０の外周部１０ｂにおける外径Ｄ１が、ブレード１２の外端部１２ａにおける外径Ｄ２に対して１０５％以上１１５％以下（１．０５≦Ｄ１／Ｄ２≦１．１５）の寸法となっている。すると、図１３に示すように、上部シュラウド１０の外周部１０ｂが、ブレード１２の外端部１２ａに比べてディフューザ空間２３側に突出した構成となる。

[0034] ＜効果＞

上部シュラウド１０の外周部１０ｂにおける外径Ｄ１が、ブレード１２の外端部１２ａにおける外径Ｄ２よりも大きく構成されているため、ブレード１２から外周方向に排出された流体が上部シュラウド１０に抑えられ回転軸ＲＣ方向に急激に拡開して流れることを抑制することができる。よって、ディフューザ空間２３内へ流体をスムーズに流入させることができ、圧力変動を抑制することができる。ディフューザ空間２３内での圧力変動を抑制することで静翼２２での静圧の回復を効率的に行い、送風機１の送風効率を向上させることができる。

[0035] なお、実施の形態１～３に係る各送風機１の各構成は、適宜組み合わせて

送風機１を構成することができる。

[0036] 実施の形態１～３に係る送風機は、

（１）複数のブレード１２と、複数のブレード１２に取り付けられたリング形状の上部シュラウド１０と、を有するインペラ本体４と、インペラ本体４を回動自在に収納するファンケース３と、を有し、ファンケース３には、上部シュラウド１０の周囲を囲うリング状凹部２１が形成されたものである。

すると、上部シュラウド１０とファンケース３との隙間で流路抵抗が生じ、ブレード１２外周の高圧側から、インペラ本体４の低圧側に逆流する流体ＲＡの流量を非常に小さくすることができる。よって、送風機１の送風効率を向上させることができる。

[0037] （２）上記（１）に記載の送風機において、

上部シュラウド１０は、径方向に湾曲して形成された外周面部１０ｃを有し、リング状凹部２１は、外周面部１０ｃに対向して形成された湾曲部２１ｃを有するものである。

すると、上部シュラウド１０の外周面部１０ｃとファンケース３の湾曲部２１ｃとの隙間で流路抵抗が生じ、ブレード１２外周の高圧側から、インペラ本体４の低圧側に逆流する流体ＲＡの流量を非常に小さくすることができる。よって、送風機１の送風効率を向上させることができる。

[0038] （３）上記（２）に記載の送風機において、

上部シュラウド１０は、外周面部１０ｃの一端側に形成されインペラ本体４の回転軸ＲＣに対して垂直な面を有する上端部１０ａと、外周面部１０ｃの他端側に形成され回転軸ＲＣに対して平行な面を有する外周部１０ｂと、を有し、リング状凹部２１は、上端部１０ａに対向して形成された第１面部２１ａと、外周部１０ｂに対向して形成された第２面部２１ｂとを有するものである。

すると、上部シュラウド１０とファンケース３との隙間が低圧側と高圧側との間で２度折れ曲がる構成となるため、流路抵抗が生じ、ブレード１２外周の高圧側から、インペラ本体４の低圧側に逆流する流体ＲＡの流量を非常

に小さくすることができる。よって、送風機１の送風効率を向上させることができる。

[0039] （４）上記（３）に記載の送風機において、

第１面部２１ａの内周側には、第１面部２１ａから突設したリング状突状部２５が形成されたものである。

すると、上部シュラウド１０とファンケース３との隙間が、高圧側と低圧側との間で、さらに流路抵抗が生じる形状となり、ブレード１２外周の高圧側から、インペラ本体４の低圧側に逆流する流体ＲＡの流量を非常に小さくすることができる。よって、送風機１の送風効率を向上させることができる。

[0040] （５）上記（１）～（４）に記載の送風機において、

上部シュラウド１０の外径は、複数のブレード１２の外径よりも大きく構成されたものである。

すると、ブレード１２から外周方向に排出された流体が上部シュラウド１０に抑えられ回転軸ＲＣ方向に急激に拡開して流れることを抑制することができる。よって、ディフューザ空間２３内へ流体をスムーズに流入させることができ、圧力変動を抑制することができる。ディフューザ空間２３内での圧力変動を抑制することで静翼２２での静圧の回復を効率的に行い、送風機１の送風効率を向上させることができる。

[0041] （６）上記（３）～（５）に記載の送風機において、

ファンケース３は、外郭を形成する円板部２０ａと、円板部２０ａの外郭面２０ｄから立設され吸気口３ａが開口した吸気縁部２０ｂと、を有し、第１面部２１ａは、吸気口３ａと外郭面２０ｄとの間に形成されたものである。

すると、上部シュラウド１０とファンケース３との隙間を通って高圧側から逆流した流体ＲＡが吸気口３ａから離間した中圧領域に合流する。よって、吸気口３ａにおいて上方から流入する流体の流路を、この逆流した流体ＲＡが側方より狭めることがないので、送風機１の吸入効率を低下させること

がない。

[0042] （７）上記（６）に記載の送風機において、

吸気口３ａは、円形の開口であり、開口の径は、複数のブレード１２の外径に対して５５％以上７５％以下の寸法となるものである。

すると、吸気口３ａでの吸い込み抵抗が抑制され、インペラ本体４における低圧側の圧力が増加するため、ブレード１２外周の高圧側からインペラ本体４の低圧側に逆流する流体ＲＡの流量を小さくすることができる。よって、図９に示すように風量／入力値等で演算される送風機１の送風効率（％）を向上させることが可能となる。

[0043] （８）上記（１）～（７）に記載の送風機において、

複数のブレード１２は、インペラ本体４の回転方向Ａに対して後傾翼形状であり、複数のブレード１２には、インペラ本体４の回転方向Ａに対して前傾翼形状となるインデューサ１４が形成されたものである。

すると、インデューサ１４によりファンケース３の吸気口３ａから吸い込む流体を整流し、ブレード１２側に送り込むことができる。よって、送風機１の送風効率を向上させることが可能となる。

[0044] （９）上記（８）に記載の送風機において、

インデューサ１４は、吸気口３ａとブレード１２との間に配置され、上部シュラウド１０の上端部１０ａは、ブレード１２とインデューサ１４との接続部１５に位置するものである。

すると、上部シュラウド１０とファンケース３との隙間を通って高圧側から逆流した流体ＲＡが吸気口３ａから離間した中圧領域（ブレード１２とインデューサ１４との接続部）に合流する。よって、吸気口３ａにおいて上方から流入する流体の流路を、この逆流した流体ＲＡが側方より狭めることがないので、送風機１の吸入効率を低下させることがない。

[0045] （１０）上記（１）～（９）に記載の送風機を備えた掃除機である。

すると、送風効率が高い送風機を使用することにより、吸入能力の高い掃除機を得ることができる。

符号の説明

[0046] １　送風機、２　モータケース、２ａ　排気口、２ｂ　底板、３　ファンケース、３ａ　吸気口、４　インペラ本体、４ａ　回転軸孔、１０　上部シュラウド（本発明のシュラウドに相当する）、１０ａ　上端部（本発明の第１端部に相当する）、１０ｂ　外周部（本発明の第２端部に相当する）、１０ｃ　外周面部、１０ｄ　内周面部、１０ｅ　開口部、１０ｆ　内周鉛直面部、１０ｇ　外周鉛直面部、１１　下部シュラウド、１２　ブレード、１２ａ　外端部、１３　ハブ、１４　インデューサ、１５　接続部、２０　インレットケーシング、２０ａ　円板部、２０ｂ　吸気縁部、２０ｃ　段差部、２０ｄ　外郭面、２１　リング状凹部、２１ａ　第１面部、２１ｂ　第２面部、２１ｃ　湾曲部、２１ｄ　第３面部、２２　静翼、２３　ディフューザ空間、２５　リング状突状部、３０　バックケーシング、３１　軸受け、３２　円筒部、３３　内部円板部、３３ａ　円形凹部、Ａ　回転方向、ＲＡ　逆流した流体、ＲＣ　回転軸。

請求の範囲

[請求項1] 複数のブレードと、該複数のブレードに取り付けられたリング形状のシュラウドと、を有するインペラ本体と、

該インペラ本体を回動自在に収納するファンケースと、

を有し、

前記ファンケースには、前記シュラウドの周囲を囲うリング状凹部が形成された送風機。

[請求項2] 前記シュラウドは、径方向に湾曲して形成された外周面部を有し、

前記リング状凹部は、前記外周面部に対向して形成された湾曲部を有する請求項１に記載の送風機。

[請求項3] 前記シュラウドは、前記外周面部の一端側に形成され前記インペラ本体の回転軸に対して垂直な面を有する第１端部と、前記外周面部の他端側に形成され前記回転軸に対して平行な面を有する第２端部と、を有し、

前記リング状凹部は、前記第１端部に対向して形成された第１面部と、前記第２端部に対向して形成された第２面部とを有する請求項２に記載の送風機。

[請求項4] 前記第１面部の内周側には、前記第１面部から突設したリング状突起部が形成された請求項３に記載の送風機。

[請求項5] 前記シュラウドの外径は、前記複数のブレードの外径よりも大きく構成された請求項１～４のいずれか１項に記載の送風機。

[請求項6] 前記ファンケースは、外郭を形成する円板部と、該円板部の外郭面から立設され吸気口が開口した吸気縁部と、を有し、

前記第１面部は、前記吸気口と前記外郭面との間に形成された請求項３、請求項４、請求項３に従属する請求項５のいずれか１項に記載の送風機。

[請求項7] 前記吸気口は、円形の開口孔であり、

該開口孔の径は、前記複数のブレードの外径に対して５５％以上７

５％以下の寸法となる請求項６に記載の送風機。

[請求項8] 前記複数のブレードは、前記インペラ本体の回転方向に対して後傾翼形状であり、

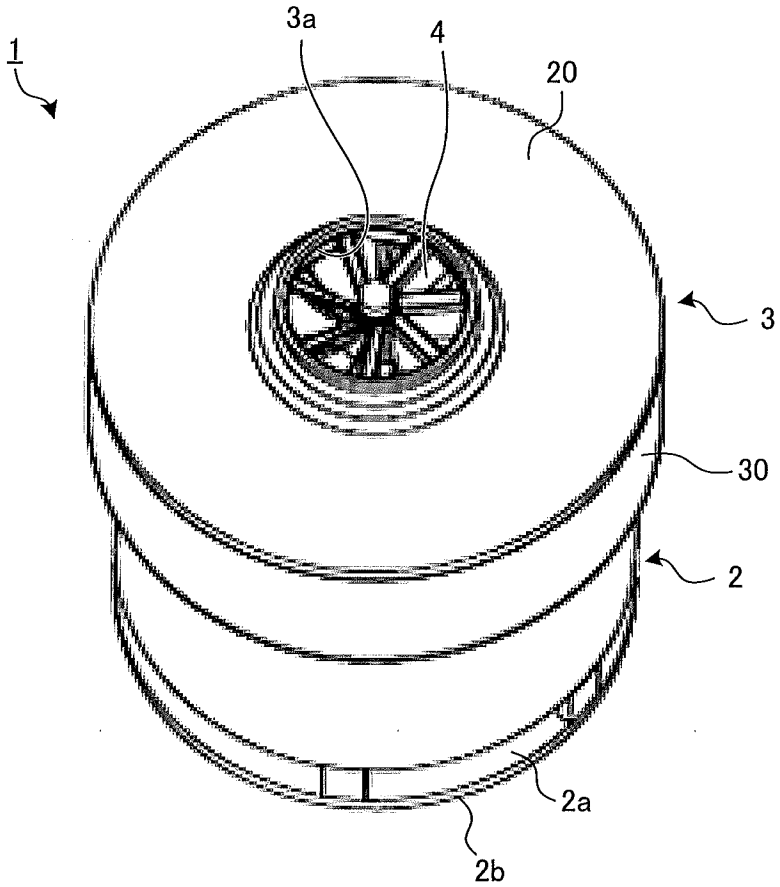
前記複数のブレードには、前記インペラ本体の回転方向に対して前傾翼形状となるインデューサが形成された請求項１～７のいずれか１項に記載の送風機。

[請求項9] 前記インデューサは、前記吸気口と前記ブレードとの間に配置され、

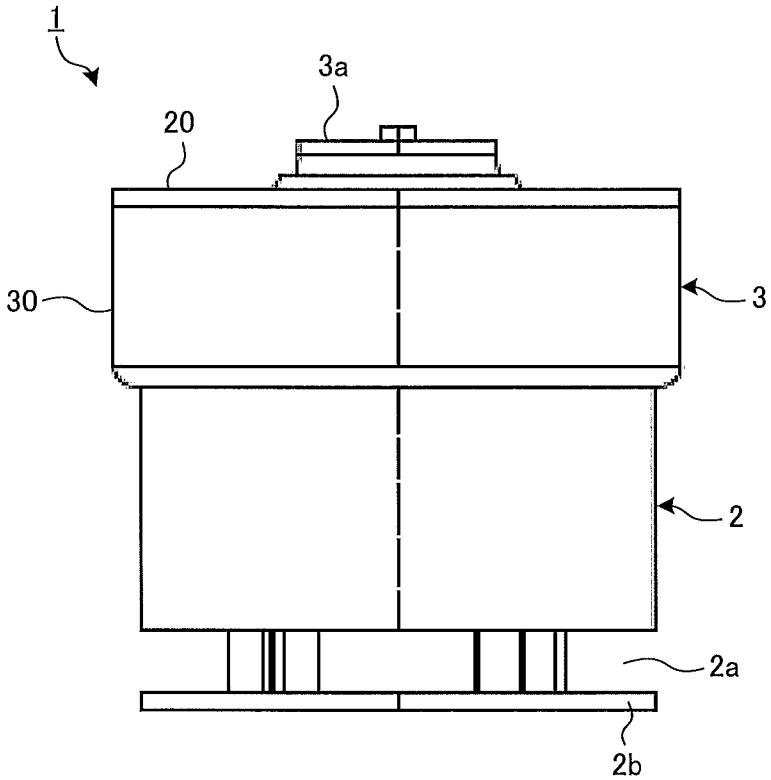
前記シュラウドの第１端部は、前記ブレードと前記インデューサとの接続部に位置する請求項６または７に従属する請求項８に記載の送風機。

[請求項10] 請求項１～９のいずれか１項に記載された送風機を備えた掃除機。

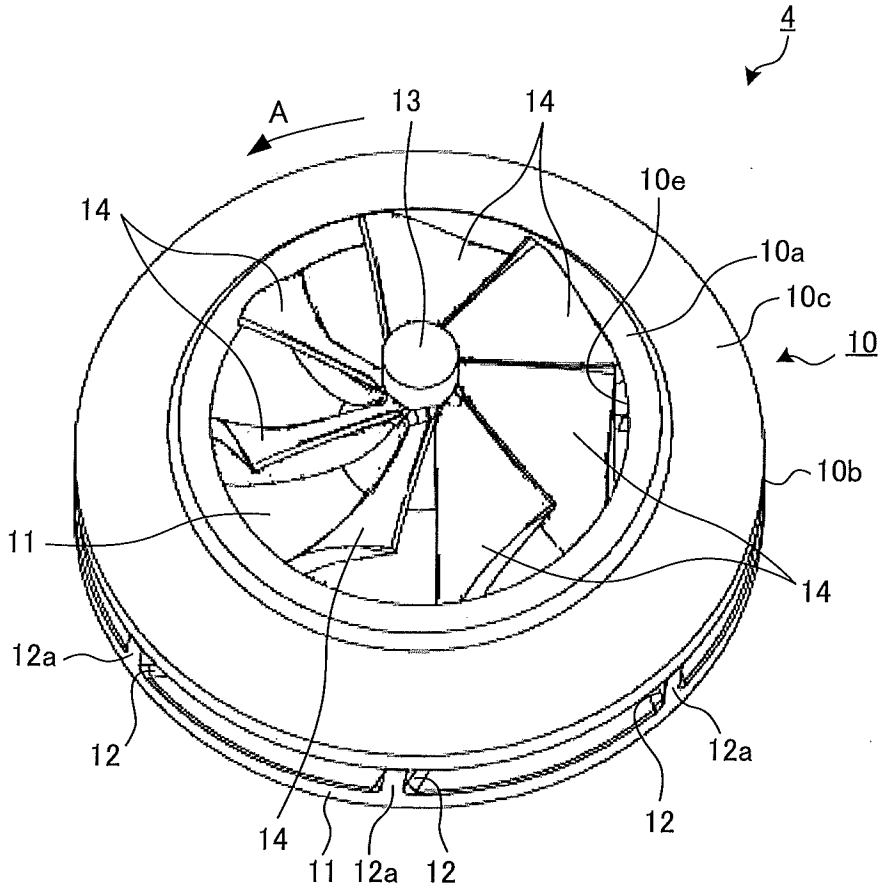
[図1]



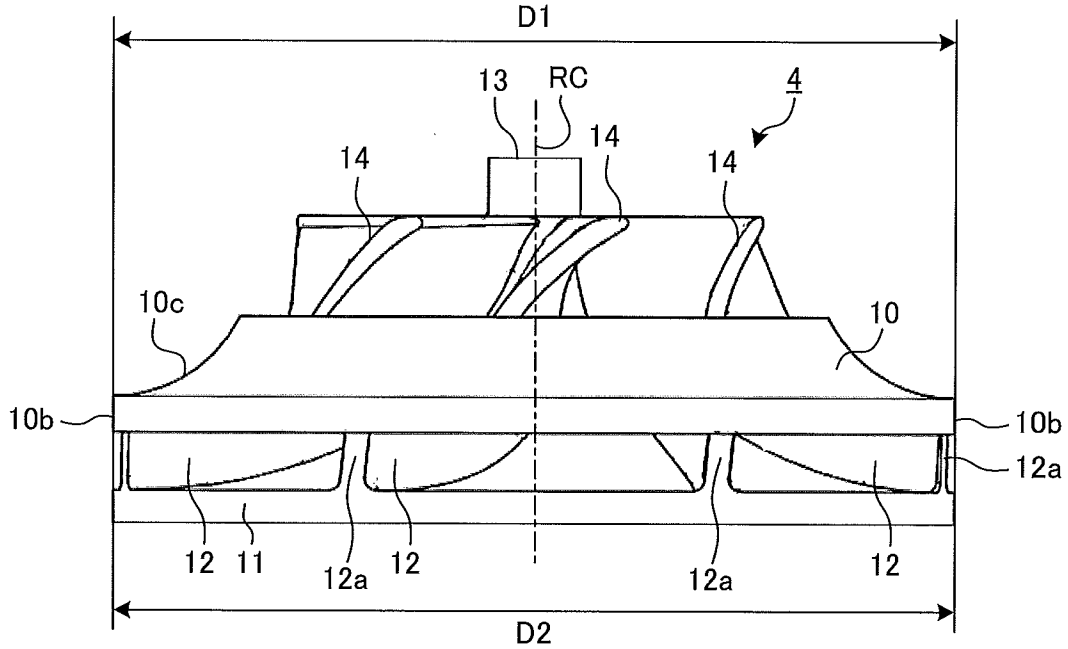
[図2]



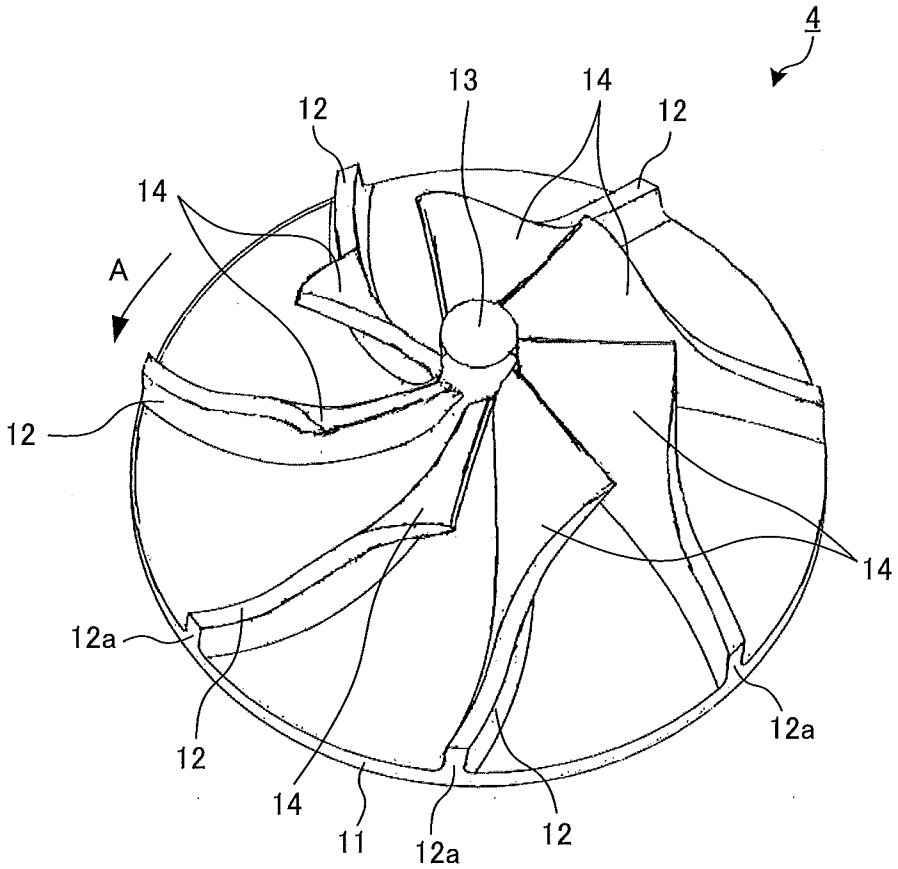
[図3]


4
A
13
14
10e
14
10a
10c
10
10b
11
14
12a
12
12a
12
14
11
12a
12

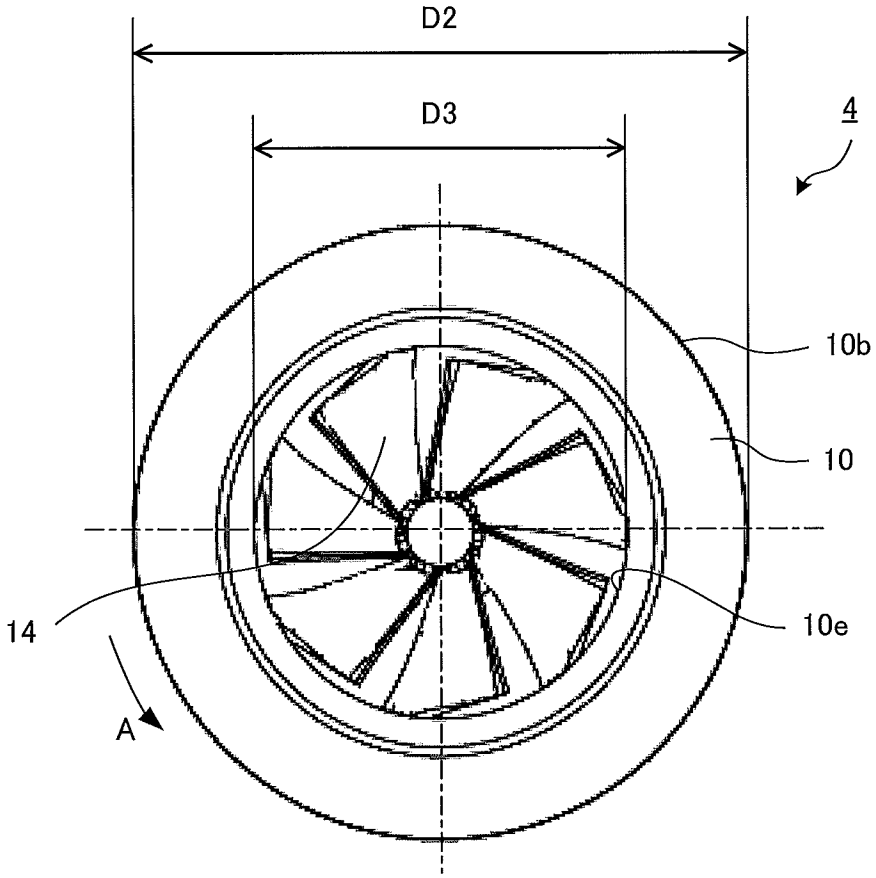
[図4]


D1
13
RC
4
14
14
14
10c
10
10b
10b
12a
12
11
12a
12
12a
12
D2

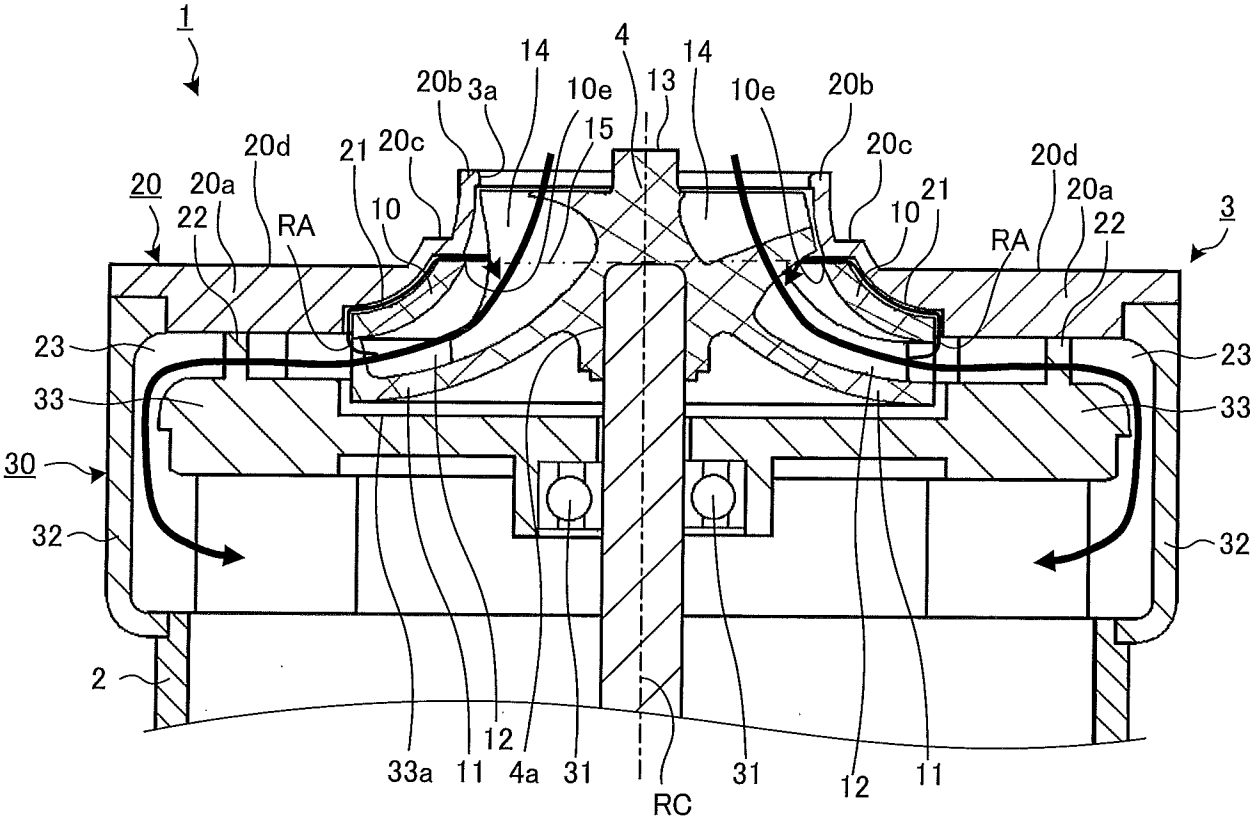
[図5]



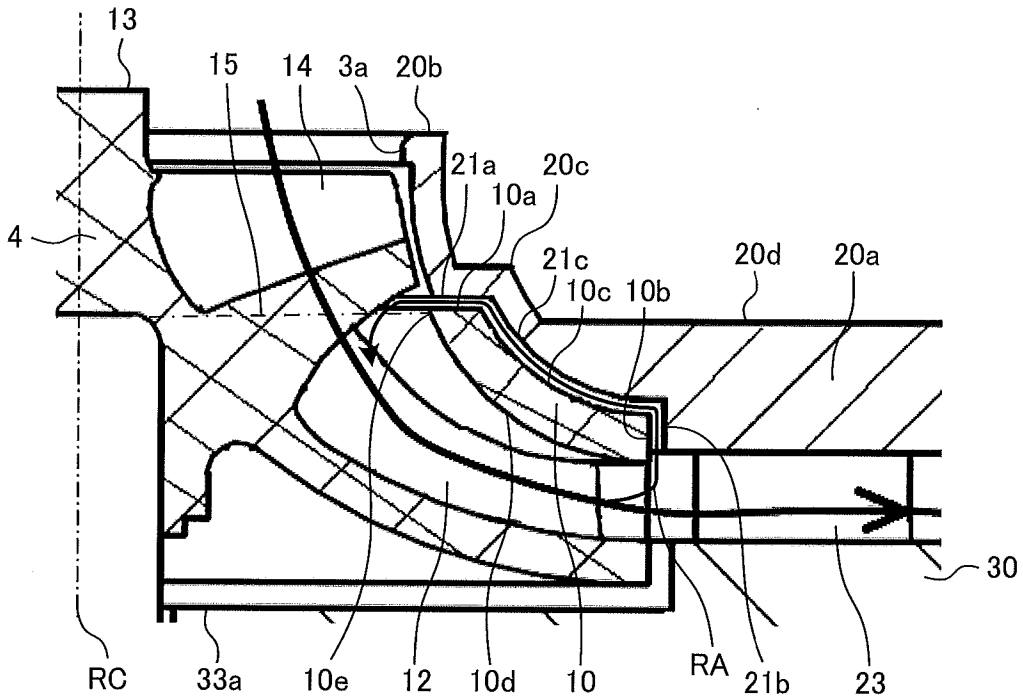
[図6]



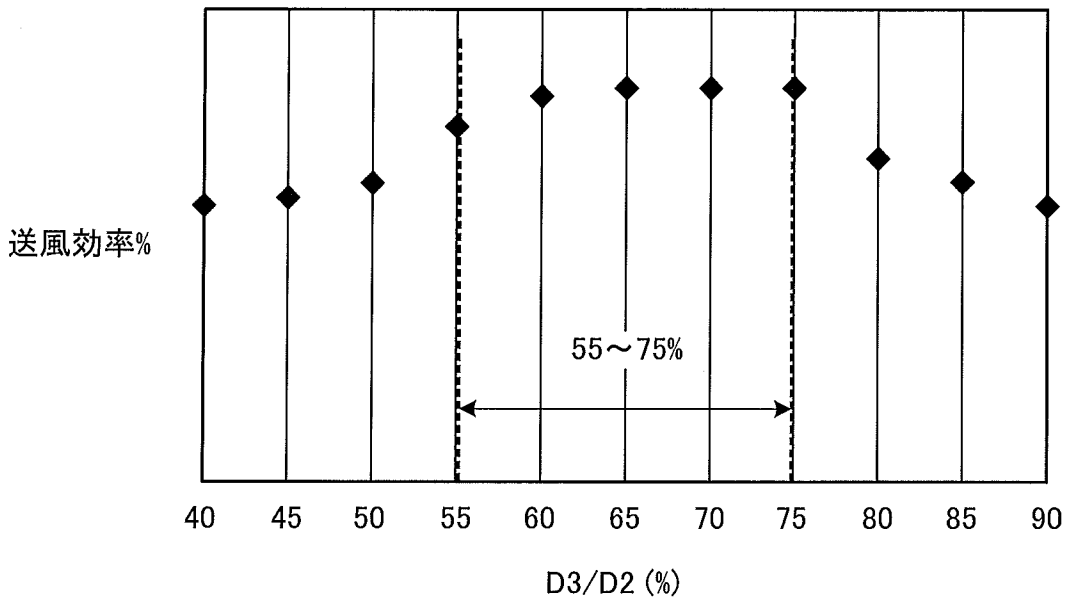
[図7]


1
4
14
14
20b
3a
10e
13
10e
20b
15
20d
21
20c
20c
20d
20
20a
10
21
20a
3
22
RA
10
RA
22
23
23
33
33
30
32
32
2
33a
11
12
4a
31
RC
31
12
11

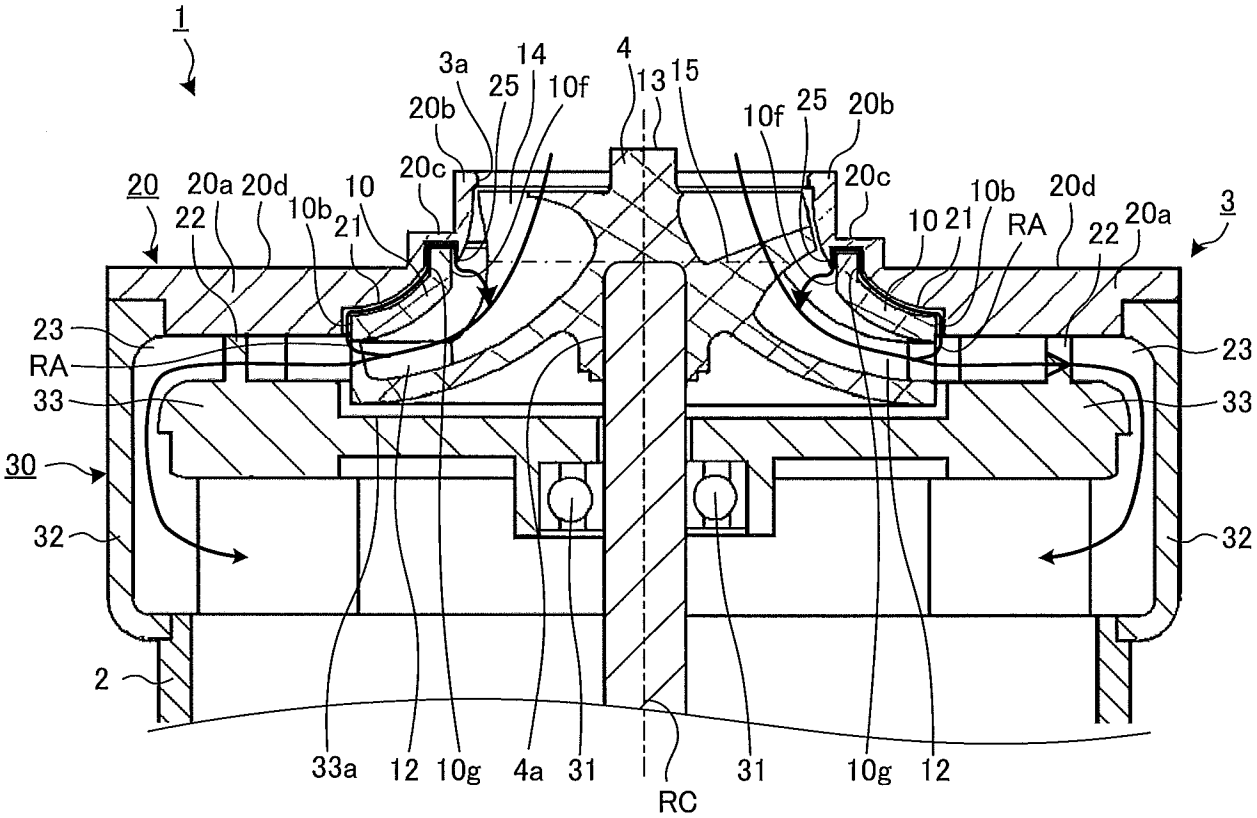
[図8]


13
15
14
3a
20b
21a
20c
10a
4
21c
20d
20a
10c
10b
30
RC
33a
10e
12
10d
10
RA
21b
23

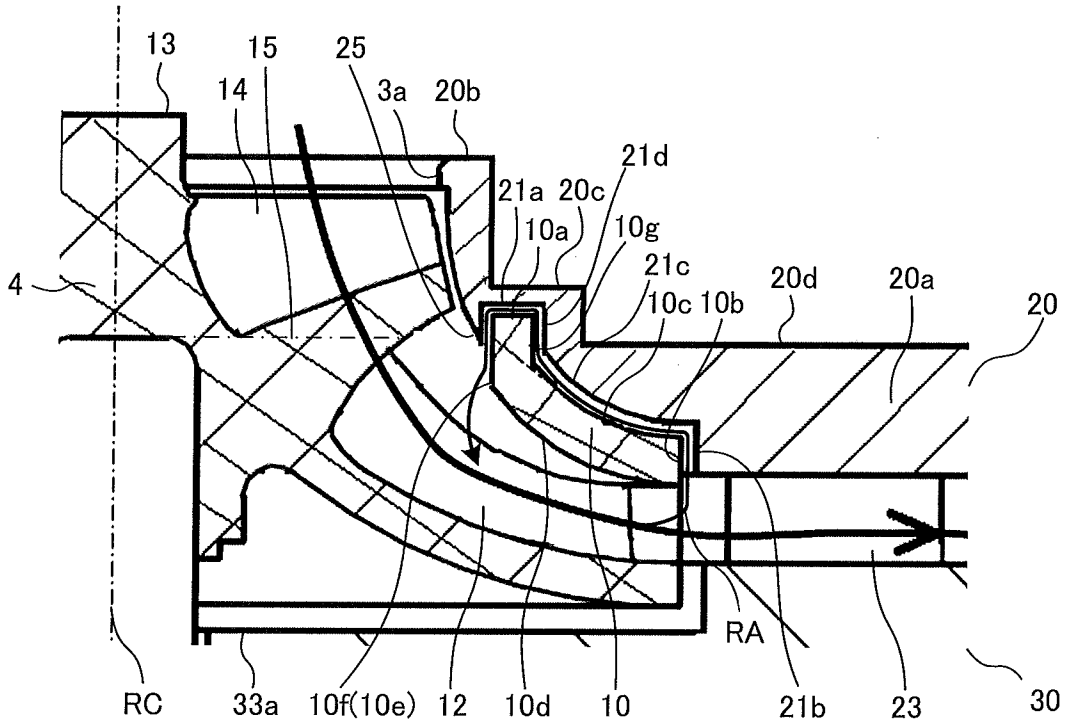
[図9]


送風効率%
55～75%
40
45
50
55
60
65
70
75
80
85
90
D3/D2 (%)

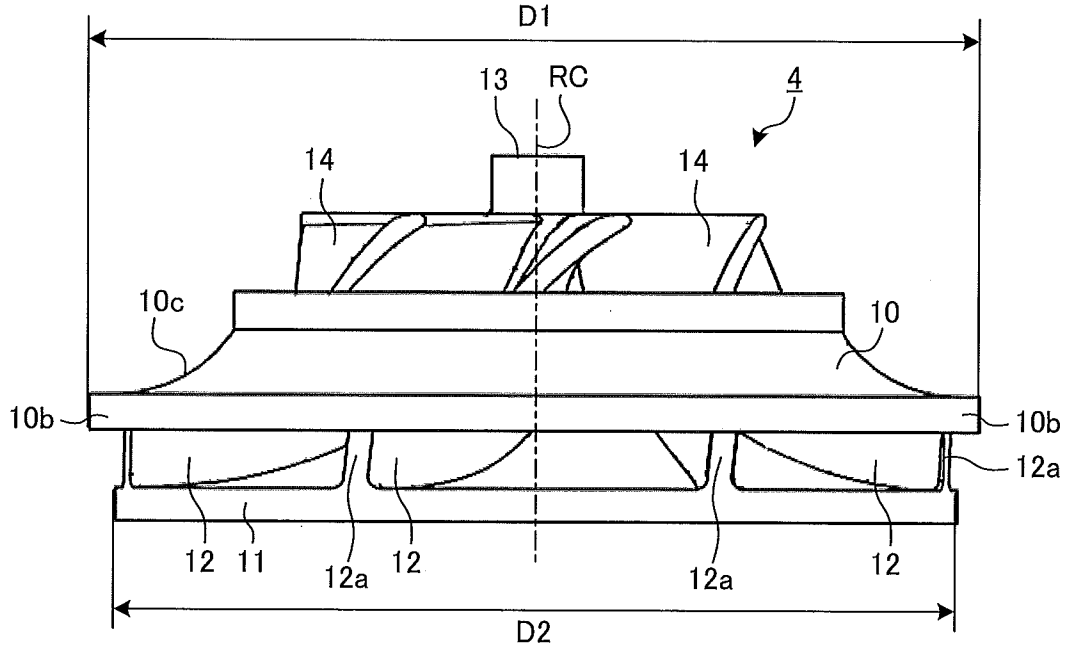
[図10]


1
3a
14
4
13
15
25
10f
20b
20c
10f
25
20b
20c
20
20a
20d
10
10b
22
21
10
21
10b
RA
20d
22
20a
3
23
RA
33
30
32
2
23
33
32
33a
12
10g
4a
31
RC
31
10g
12

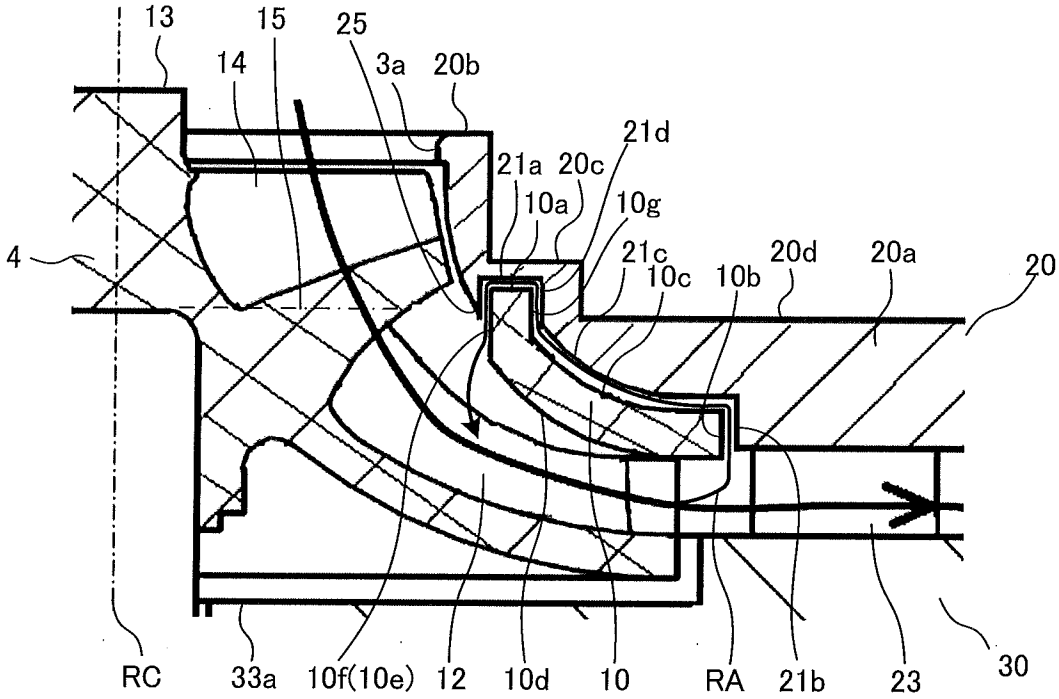
[図11]


13
15
25
14
3a
20b
21d
21a
20c
10a
10g
21c
4
10c
10b
20d
20a
20
RA
RC
33a
10f(10e)
12
10d
10
21b
23
30

[図12]


D1
13
RC
4
14
14
10c
10
10b
10b
12a
12
11
12a
12
12a
12
D2

[図13]


13
15
25
14
3a
20b
21d
21a
20c
10a
10g
4
21c
20d
20a
20
10c
10b
RC
33a
10f(10e)
12
10d
10
RA
21b
23
30

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2015/085142

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
F04D29/42(2006.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
F04D29/42

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2016
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2016	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2016

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y A	JP 2010-242543 A (Panasonic Corp.), 28 October 2010 (28.10.2010), paragraphs [0019], [0045] to [0056]; fig. 6, 7 (Family: none)	1-4,6-7,10 5,8 9
Y A	JP 2013-79625 A (Mitsubishi Electric Corp.), 02 May 2013 (02.05.2013), fig. 1 (Family: none)	5-8,10 1-4,9

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed
"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search 23 February 2016 (23.02.16)	Date of mailing of the international search report 01 March 2016 (01.03.16)
Name and mailing address of the ISA/ Japan Patent Office 3-4-3,Kasumigaseki,Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915,Japan	Authorized officer Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2015/085142

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y A	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 184554/1985(Laid-open No. 93196/1987) (Tokyo Electric Co., Ltd.), 13 June 1987 (13.06.1987), fig. 1 (Family: none)	5-8,10 1-4,9
Y A	US 2014/0356131 A1 (PARK,Chang Hwan), 04 December 2014 (04.12.2014), paragraphs [0005], [0043]; fig. 1 to 5 & KR 10-2014-0141308 A	8,10 1-7,9

国際調査報告

国際出願番号　ＰＣＴ／ＪＰ２０１５／０８５１４２

Ａ．　発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

Int.Cl.　F04D29/42(2006.01)i

Ｂ．　調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（ＩＰＣ））

Int.Cl.　F04D29/42

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	１９２２－１９９６年
日本国公開実用新案公報	１９７１－２０１６年
日本国実用新案登録公報	１９９６－２０１６年
日本国登録実用新案公報	１９９４－２０１６年

国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）

Ｃ．　関連すると認められる文献

引用文献のカテゴリー＊	引用文献名　及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する請求項の番号
X Y A	JP 2010-242543 A（パナソニック株式会社） 2010.10.28, 段落［００１９］,［００４５］－［００５６］, 図６, ７ (ファミリーなし)	1-4,6-7,10 5,8 9
Y A	JP 2013-79625 A（三菱電機株式会社） 2013.05.02, 図１ (ファミリーなし)	5-8,10 1-4,9

☑　Ｃ欄の続きにも文献が列挙されている。　☐　パテントファミリーに関する別紙を参照。

＊　引用文献のカテゴリー
「Ａ」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「Ｅ」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
「Ｌ」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）
「Ｏ」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「Ｐ」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願の日の後に公表された文献
「Ｔ」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「Ｘ」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「Ｙ」特に関連のある文献であって、当該文献と他の１以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日	国際調査報告の発送日
２３．０２．２０１６	０１．０３．２０１６

国際調査機関の名称及びあて先	特許庁審査官（権限のある職員）	３Ｏ	５３６５
日本国特許庁（ＩＳＡ／ＪＰ） 郵便番号１００－８９１５ 東京都千代田区霞が関三丁目４番３号	松浦　久夫 電話番号　０３－３５８１－１１０１　内線　３３５８		

Ｃ（続き）．　関連すると認められる文献

引用文献のカテゴリー＊	引用文献名　及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する請求項の番号
Y A	日本国実用新案登録出願60-184554号(日本国実用新案登録出願公開62-93196号)の願書に添付した明細書及び図面の内容を撮影したマイクロフィルム（東京電気株式会社） 1987.06.13, 図１ (ファミリーなし)	5-8,10 1-4,9
Y A	US 2014/0356131 A1 (PARK,Chang Hwan) 2014.12.04, 段落［０００５］,［００４３］, 図１－５ & KR 10-2014-0141308 A	8,10 1-7,9