

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

7_a

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局



(10) 国際公開番号

W O 2012/002080 A 1

(43) 国際公開日

2012 年 1 月 5 日 (05.01.2012)

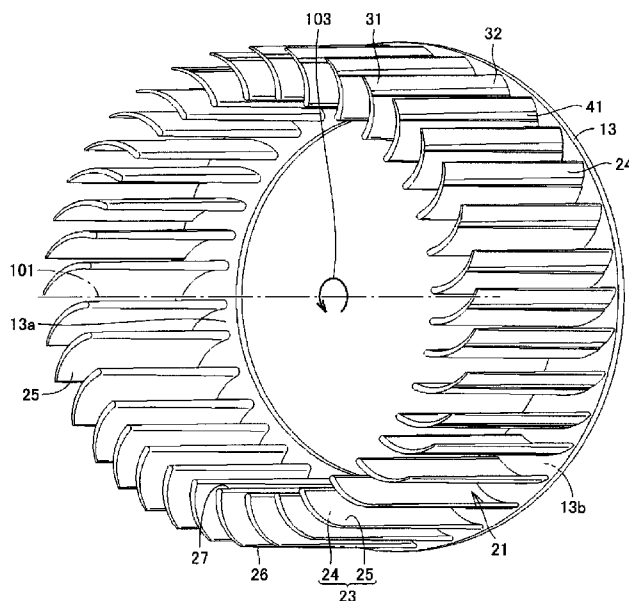
PCT

- (51) 国際特許分類 : F04D 29/30 (2006.01) F04D 17/04 (2006.01)
- (21) 国際出願番号 : PCT/JP20 11/061985
- (22) 国際出願日 : 2011 年 5 月 25 日 (25.05.2011)
- (25) 国際出願の言語 : 日本語
- (26) 国際公開の言語 : 日本語
- (30) 優先権データ : 特願 2010-14605 1 2010 年 6 月 28 日 (28.06.2010) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について) : シヤープ株式会社 (SHARP KABUSHIKI KAISHA) [JP/JP]; 〒5458522 大阪府大阪市阿倍野区長池町 2 番 2 2 号 Osaka (JP).
- () 発明者 ; および () 発明者/出願人 (米国についてのみ) : 白市 幸茂 (SHIRAICHI, Yukishige). 大塚 雅生 (OTSUKA, Masaki). 高橋 雅也 (TAKAHASHI, Masaya).
- (74) 代理人 : 特許業務法人深見特許事務所 (Fukami Patent Office, p.c.); 〒5300005 大阪府大阪市北区中之島二丁目 2 番 7 号 中之島セントラルタワー Osaka (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, 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, IS, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, 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, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, 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, 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: FAN, CASTING DIE AND FLUID DELIVERY DEVICE

(54) 発明の名称 : ファン、成型用金型および流体送り装置

[図]



(57) Abstract: A cross flow fan is provided with multiple fan blades (21) that are circumferentially provided with intervals therebetween. The fan blades (21) have an inner edge (27) that is arranged on the inner circumference side and an outer edge (26) that is arranged on the outer circumference side. A blade surface (23) that extends between the inner edge (27) and the outer edge (26) is formed by the fan blade (21). Air flow that flows between the inner edge (27) and the outer edge (26) is generated on the blade surface (23) with the rotation of the fan. The fan blade (21) has an airfoil profile where a recess (41) is formed on the blade surface (23). The recess (41) is arranged in a position nearer to the outer edge (26) than the inner edge (27) and is formed extending from one edge (31) of the fan blade (21) to the other edge (32) in the direction of the fan rotation axis. With the disclosed structure, a fan designed to deliver excellent power and to reduce noise, a casting die and a fluid delivery device can be provided.

(57) 要約 :

[続葉有]

W U 2012/002080

Year	Population (Millions)
1950	550
1955	540
1960	530
1965	520
1970	510
1975	500
1980	490
1985	480
1990	470
1995	460
2000	450
2005	440
2010	430
2012	1350

る値
数
の
値
の
値
値
値
配
置
の
間
隔
違
錯
位
漏
算

、互に、間をけられ、
側され、内縁部(2)、
(1)内縁部(27)、
の、翼面(2)内、
。ファレード、
(41)内縁部、
ファブレード(41)一、
によ、優れた差風能、
よび本送りを提供す、

明 細 書

発明の名称 : ファン、成型用金型および流体送り装置

技術分野

- [0001] この発明は、一般的には、ファン、成型用金型および流体送り装置に関し、より特定的には、貫流ファンや遠心ファンなどのファン、そのファンの製造に用いられる成型用金型およびそのファンを備える流体送り装置に関する。

背景技術

- [0002] 従来のファンに関して、たとえば、特開平 1—3 1 8 7 9 8 号公報には、風切り音や n 音 (n : 回転数) などを緩和し、さらに後流渦を分散させることを目的とした多翼送風機の羽根車が開示されている (特許文献 1)。特許文献 1 に開示された多翼送風機の羽根車においては、ブレードにおけるファン外周側先端に、ブレードの先端肉厚よりも大きい径の円柱部が設けられる。
- [0003] また、特開平 5 _ 4 4 6 8 6 号公報には、騒音レベルが低く、効率の高い横流ファンが開示されている (特許文献 2)。特許文献 2 に開示された横流ファンにおいては、羽根車の翼の後ろ側が、外周側ほど薄くなるように形成されている。

先行技術文献

特許文献

- [0004] 特許文献 1 : 特開平 1—3 1 8 7 9 8 号公報
特許文献 2 : 特開平 5—4 4 6 8 6 号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

- [0005] 空気調和機 (エアーコンディショナ) や空気清浄機といった電気機器には、空気を室内に送り出すためのファンが内包されている。これらの電気機器には、運転時の静粛性が求められるため、ファンの回転に伴う騒音を低減す

ることが必要である。

[0006] 騒音が発生する原因として、ファンの回転に伴って、ファンブレードの翼端が一定周期で通過することが挙げられる。この場合、ファンを覆うファンケーシングの内側で一定周期の圧力変動が生じ、羽根通過音（ nZ 音：自然数 n と、ファンブレードの枚数 Z とを乗じた値によって周波数が定まる音）と呼ばれる狭帯域騒音が発生する。このような狭帯域騒音を低減させる対策としては、周方向においてファンブレードをランダムなピッチで配置したり、回転軸方向に並ぶ複数の羽根車間でファンブレードをずらして配置したりする方策が考えられる。

[0007] しかしながら、上記のようにファンブレードを不均一な配置とすると、たとえば、周方向におけるファンブレードの配置においては、送風能力を考慮して導出される設計上の最適な間隔からずれて配置されるファンブレードが生じる。このため、送風能力が低下するといった問題や、ファンを回転させるための駆動モータの消費電力が増大するといった問題が生じる。これに対して、全てのファンブレード間を最適な間隔に近づけようとする間隔が揃ってしまい、 nZ 音が増大してしまう。

[0008] 一方、上述の特許文献 1 に開示された多翼送風機の羽根車においては、ファン外周側先端に円柱部を設けることによって、騒音の低減を図ろうとしている。しかしながら、本来厚みが小さい箇所に円柱部が設けられることになるため、ファンの重量が増大し、駆動モータの消費電力が増大するという懸念が生じる。また、ファンが低回転で運転されている時には、 nZ 音の発生は大きな問題とならない。このため、円柱部は、ファンブレード間の空気流路を不必要に狭めることとなり、いたずらに駆動モータの消費電力を増大させる要因となる。

[0009] また、上述の特許文献 2 に開示された横流ファンにおいては、羽根車の翼の後ろ側が外周側ほど薄くなるように形成されるため、駆動モータの消費電力を低減させるという点では有利である。しかしながら、このような翼形状は、翼に沿って流れる空気流れの幅を狭くして、翼よりも下流側の後流を集

中させる。このため、 nZ 音の1次音に対して十分な低減効果が得られない。

[001 0] そこでこの発明の目的は、上記の課題を解決することであり、優れた送風能力が得られるとともに、騒音の低減が図られるファン、成型用金型および流体送り装置を提供することである。

課題を解決するための手段

[001 1] この発明に従ったファンは、周方向に互いに間隔を隔てて設けられる複数の羽根部を備える。羽根部は、内周側に配置される内縁部と、外周側に配置される外縁部とを有する。羽根部には、内縁部と外縁部との間で延在する翼面が形成される。ファンの回転に伴って、翼面上には内縁部と外縁部との間を流れる流体流れが発生する。羽根部は、ファンの回転軸に直交する平面により切断された場合に、翼面に凹部が形成される翼断面形状を有する。凹部は、内縁部よりも外縁部に近い位置に配置され、ファンの回転軸方向における羽根部の一方端から他方端まで延びて形成される。

[001 2] このように構成されたファンによれば、空気が隣接する羽根部間を流れるのに伴って、凹部には流体流れの渦（2次流れ）が生成され、翼面上を通過する流体流れ（主流）は、凹部に生じた渦の外側に沿って流れる。この際、凹部に生成される渦の大きさや形は、隣接する羽根部間を通る空気流れの速度や微小な擾乱による影響を受けて変化し、この変化を受けて、渦の外側に沿って流れる空気流れも大きく変化する。このため、凹部よりも下流において、翼面上を通過する流体流れの方向や速度に時間的変動が生じ、羽根部の周期的な通過に起因する騒音の発生を抑制することができる。一方、本発明では、凹部の形成によって騒音の発生が抑制されるため、各羽根部の形状や配置を、送風能力を考慮して最適化することができる。よって、優れた送風能力が得られるとともに、騒音の低減が図られるファンを実現することができる。

[001 3] また好ましくは、翼面は、ファンの回転方向の側に配置される正圧面と、正圧面の裏側に配置される負圧面とから構成される。凹部は、負圧面に形成

される。

- [001 4] このように構成されたファンによれば、正圧面と比較して、負圧面では翼面上を通過する流体流れに対して作用する圧力が小さいため、凹部に生成される渦の大きさや形の変化に伴って、凹部よりも下流において、翼面に対する流体流れの剥離、再付着が行なわれる。このため、翼面上を通過する流体流れの方向や速度により大きな時間的変動が生じ、羽根部の周期的な通過に起因する騒音の発生を効果的に抑制することができる。
- [001 5] また好ましくは、凹部は、ファンの回転軸方向における羽根部の一方端から他方端にかけて、その断面形状が変化するように形成される。このように構成されたファンによれば、ファンの回転軸方向において、凹部に生成される渦の大きさや形に変化を生じさせ、騒音の発生をより効果的に抑制することができる。
- [001 6] また好ましくは、凹部は、ファンの回転軸方向における羽根部の一方端から他方端にかけて、翼面に開口する幅が変化するように形成される。このように構成されたファンによれば、凹部に生成される渦と、その外側を流れる流体流れとが接触する長さが変化するため、ファンの回転軸方向において凹部に生成される渦の大きさや形により大きな変化を生じさせることができる。
- [001 7] また好ましくは、ファンの回転軸に直交する平面により切断された場合に、羽根部の断面積は、ファンの回転軸方向における羽根部の一方端から他方端に向かうほど大きくなる。凹部は、翼面から凹む凹部の断面積が羽根部の一方端側よりも他方端側で大きくなるように形成される。
- [001 8] このように構成されたファンによれば、ファンの回転軸方向において、凹部に生成される渦の大きさや形に変化を生じさせ、騒音の発生をより効果的に抑制することができる。この際、凹部は、その断面積が、羽根部の断面積がより大きくなる他方端側で大きくなるように形成されるため、凹部の形成にかかわらず羽根部の強度を十分に確保することができる。
- [001 9] また好ましくは、複数の羽根部は、羽根部に形成される凹部の形態が互い

に異なる第 1 羽根部および第 2 羽根部を含む。

[0020] このように構成されたファンによれば、羽根部に形成される凹部の形態が異なることにより、第 1 羽根部および第 2 羽根部間において、凹部に形成される流体流れの渦の形や大きさ、数が異なってくる。この場合、その渦の外側に沿って流れる流体流れも、渦の形や大きさ、数の影響を受けるため、凹部よりも下流側の流体流れの方向や速度を、第 1 羽根部および第 2 羽根部間でばらつかせることができる。これにより、騒音の発生をさらに効果的に抑制することができる。

[0021] また好ましくは、周方向に配列された複数の羽根部の内側に内側空間が形成され、その外側に外側空間が形成される。上述のいずれかに記載のファンは、ファンの回転軸方向から見た場合に、回転軸に対して一方の側の外側空間から内側空間に流体を取り込み、取り込んだ流体を回転軸に対して他方の側の外側空間に送り出す貫流ファンである。このように構成されたファンによれば、優れた送風能力が得られるとともに、騒音の低減が図られる貫流ファンを得ることができる。

[0022] また好ましくは、周方向に配列された複数の羽根部の内側に内側空間が形成され、その外側に外側空間が形成される。上述のいずれかに記載のファンは、内側空間から外側空間に流体を送り出す遠心ファンである。このように構成されたファンによれば、優れた送風能力が得られるとともに、騒音の低減が図られる遠心ファンを得ることができる。

[0023] また好ましくは、上述のいずれかに記載のファンは、樹脂により形成される。このように構成されたファンによれば、優れた送風能力が得られるとともに、騒音の低減が図られる樹脂製のファンを得ることができる。

[0024] この発明に従った成型用金型は、上述のいずれかに記載のファンを成型するために用いられる。このように構成された成型用金型によれば、樹脂製のファンの製造することができる。

[0025] この発明に従った流体送り装置は、上述のいずれかに記載のファンと、ファンに連結され、複数の羽根部を回転させる駆動モータとから構成される送

風機を備える。このように構成された流体送り装置によれば、ファンの送風能力が向上することにより、駆動モータの消費電力を低減することができる。

発明の効果

[0026] 以上に説明したように、この発明に従えば、優れた送風能力が得られるとともに、騒音の低減が図られるファン、成型用金型および流体送り装置を提供することができる。

図面の簡単な説明

- [0027] [図1] この発明の実施の形態1における貫流ファンを示す斜視図である。
- [図2] 図1中の貫流ファンを構成する羽根車の1つを示す斜視図である。
- [図3] 図1中のⅠⅠⅠ-ⅠⅠⅠ線上に沿った貫流ファンを示す断面図である。
- [図4] 図1中の貫流ファンが備えるファンブレードを示す断面図である。
- [図5] 図1中の貫流ファンが用いられる空気調和機を示す断面図である。
- [図6] 図5中の空気調和機の吹き出し口近傍を拡大して示す断面図である。
- [図7] 図5中の空気調和機の吹き出し口近傍に生じる空気流れを示す断面図である。
- [図8] 図1中の貫流ファンの製造時に用いられる成型用金型を示す断面図である。
- [図9] 図7中に示す下流側領域を示す断面図である。
- [図10] 図9中の2点鎖線Xで囲まれた範囲で生じる現象を表わした断面図である。
- [図11] 図9中に示す範囲の空気流路を模式的に表わした図である。
- [図12] 図2中のファンブレードを示す斜視図である。
- [図13] 図12中のXⅠⅠⅠ-XⅠⅠⅠ線上に沿ったファンブレードを示す断面図である。
- [図14] 図12中のXⅠⅤ-XⅠⅤ線上に沿ったファンブレードを示す断面図である。
- [図15] 図1中の貫流ファンの変形例を示す断面図である。

[図16] 図15中の貫流ファンが備える第1ファンブレードを示す断面図である。

[図17] 図15中の貫流ファンが備える第2ファンブレードを示す断面図である。

[図18] 図15中の貫流ファンが備える第3ファンブレードを示す断面図である。

[図19] 図15中の貫流ファンが備える第4ファンブレードを示す断面図である。

[図20] 図15中の貫流ファンが備える第5ファンブレードを示す断面図である。

[図21] 図15中の貫流ファンが備える第6ファンブレードを示す断面図である。

[図22] この発明の実施の形態3における遠心ファンを示す斜視図である。

[図23] 図22中の遠心ファンを用いた送風機を示す断面図である。

[図24] 図23中のXXIV-XXIV線上に沿った送風機を示す断面図である。

[図25] 図23中の遠心ファンを用いた空気清浄機を示す断面図である。

発明を実施するための形態

[0028] この発明の実施の形態について、図面を参照して説明する。なお、以下で参照する図面では、同一またはそれに相当する部材には、同じ番号が付されている。

[0029] [実施の形態1]

(貫流ファンの構造の説明)

図1は、この発明の実施の形態1における貫流ファンを示す斜視図である。図2は、図1中の貫流ファンを構成する羽根車の1つを示す斜視図である。図3は、図1中のIII-III線上に沿った貫流ファンを示す断面図である。

[0030] 図1から図3を参照して、本実施の形態における貫流ファン（クロスフロ

ーファン) 100 は、複数のファンブレード21を有する。貫流ファン100は、全体として略円筒形の外観を有し、複数のファンブレード21は、その略円筒形の周面に配置されている。貫流ファン100は、樹脂により一体に形成されている。貫流ファン100は、図中に示す仮想上の中心軸101を中心に、矢印103に示す方向に回転する。

[0031] 貫流ファン100は、回転する複数のファンブレード21によって、回転軸である中心軸101に直交する方向に送風するファンである。貫流ファン100は、中心軸101の軸方向から見た場合に、中心軸101に対して一方の側の外側空間からファンの内側空間に空気を取り込み、さらに取り込んだ空気を中心軸101に対して他方の側の外側空間に送り出すファンである。貫流ファン100は、中心軸101に直交する平面内において中心軸101に交差する方向に流れる空気流れを形成する。貫流ファン100は、中心軸101に平行な平面状の吹き出し流れを形成する。

[0032] 貫流ファン100は、家庭用の電気機器などのファンに適用される低レイノルズ数領域の回転数で使用される。

[0033] 貫流ファン100は、中心軸101の軸方向に並べられた複数の羽根車12が組み合わさって構成されている。各羽根車12において、複数のファンブレード21は中心軸101を中心にその周方向に互いに間隔を隔てて設けられている。

[0034] 貫流ファン100は、支持部としての外周枠13をさらに有する。外周枠13は、中心軸101を中心に環状に延在するリング形状を有する。外周枠13は、端面13aおよび端面13bを有する。端面13aは、中心軸101の軸方向に沿った一方の方向に面して形成されている。端面13bは、端面13aの裏側に配置され、中心軸101の軸方向に沿った他方の方向に面して形成されている。

[0035] 外周枠13は、中心軸101の軸方向において隣り合う羽根車12間に介在するように設けられている。

[0036] 互いに隣り合って配置された図1中の羽根車12Aおよび羽根車12Bに

注目すると、羽根車 12 A に設けられる複数のファンブレード 21 は、端面 13 a 上に立設され、中心軸 101 の軸方向に沿って板状に延在するように形成されている。羽根車 12 B に設けられる複数のファンブレード 21 は、端面 13 b 上に立設され、中心軸 101 の軸方向に沿って板状に延在するように形成されている。

[0037] 貫流ファン 100 の製造工程においては、図 2 中に示す羽根車 12 が樹脂成型により製造される。さらに、得られた複数の羽根車 12 を互いに接続することにより、図 1 中の貫流ファン 100 の形態が得られる。

[0038] 図 3 中には、貫流ファン 100 の回転軸である中心軸 101 に直交する平面で切断した場合のファンブレード 21 の翼断面が示されている。

[0039] 図 2 および図 3 を参照して、ファンブレード 21 は、内縁部 27 および外縁部 26 を有する。内縁部 27 は、ファンブレード 21 の内周側に配置されている。外縁部 26 は、ファンブレード 21 の外周側に配置されている。ファンブレード 21 は、内縁部 27 から外縁部 26 に向けて中心軸 101 を中心とする周方向に傾斜して形成されている。ファンブレード 21 は、内縁部 27 から外縁部 26 に向けて貫流ファン 100 の回転方向に傾斜して形成されている。

[0040] ファンブレード 21 には、正圧面 25 および負圧面 24 からなる翼面 23 が形成されている。正圧面 25 は、貫流ファン 100 の回転方向の側に配置され、負圧面 24 は、正圧面 25 の裏側に配置されている。貫流ファン 100 の回転時、翼面 23 上で空気流れが発生するのに伴って、正圧面 25 で相対的に大きく、負圧面 24 で相対的に小さくなる圧力分布が生じる。ファンブレード 21 は、正圧面 25 側が凹となり、負圧面 24 側が凸となるように、内縁部 27 と外縁部 26 との間で全体的に湾曲した翼断面を有する。ファンブレード 21 は、内縁部 27 と外縁部 26 との間で薄肉の翼断面を有するように形成されている。

[0041] 図 4 は、図 1 中の貫流ファンが備えるファンブレードを示す断面図である。図 4 を参照して、図中には、ファンブレード 21 の翼断面の厚み方向（正

圧面 2 5 と負圧面 2 4 とを結ぶ方向) における中心線 2 8 が示されている。

[0042] 中心線 2 8 は、ファンブレード 2 1 の翼断面を正圧面 2 5 側と負圧面 2 4 側とに分けるように翼断面中を延びている。中心線 2 8 は、単一の円弧から構成されてもよいし、曲率が異なる複数の円弧が組み合わさって構成されてもよい。ファンブレード 2 1 は、中心線 2 8 が内周側に向けて延びる先端に内縁部 2 7 を有し、中心線 2 8 が外周側に向けて延びる先端に外縁部 2 6 を有する。中心線 2 8 は、内縁部 2 7 と外縁部 2 6 との間で湾曲して延びている。なお、中心線 2 8 は、後述する凹部 4 1 が形成された位置では、図 4 中の点線に示すように凹部 4 1 が設けられていない場合の翼面 2 3 間の中心位置を延びるように示されている。

[0043] 正圧面 2 5 および負圧面 2 4 は、それぞれ、内縁部 2 7 と外縁部 2 6 との間で湾曲しながら延在している。正圧面 2 5 と負圧面 2 4 との間の長さをファンブレード 2 1 の厚みという場合に、ファンブレード 2 1 は、内縁部 2 7 と外縁部 2 6 との間の任意の位置で厚み T を有する。本実施の形態では、ファンブレード 2 1 の厚み T が内縁部 2 7 および外縁部 2 6 でゼロとなる。ファンブレードの厚み T は、内縁部 2 7 と外縁部 2 6 との間で連続的に変化する。

[0044] ファンブレード 2 1 の翼面 2 3 には、外縁部 2 6 からよりも内縁部 2 7 から近い内周側領域 5 1 と、内縁部 2 7 からよりも外縁部 2 6 から近い外周側領域 5 2 とが規定されている。すなわち、内縁部 2 7 と外縁部 2 6 とを結ぶ中心線 2 8 の延伸方向において、内周側領域 5 1 は内縁部 2 7 側に配置され、外周側領域 5 2 は、外縁部 2 6 側に配置されている。内周側領域 5 1 および外周側領域 5 2 の境界位置と、内縁部 2 7 との間の翼面 2 3 (正圧面 2 5 または負圧面 2 4) の長さ、内周側領域 5 1 および外周側領域 5 2 の境界位置と、外縁部 2 6 との間の翼面 2 3 (正圧面 2 5 または負圧面 2 4) の長さとは、等しくなる。

[0045] ファンブレード 2 1 は、肉厚部 4 0 を有する。ファンブレード 2 1 は、内縁部 2 7 と外縁部 2 6 とを結ぶ中心線 2 8 の線上において肉厚部 4 0 で最も

大きい厚み T_{max} を有する。フアンブレード21の厚み T は、内縁部27から肉厚部40に向かうに従って大きくなり、肉厚部40で最大となり、肉厚部40から外縁部26に向かうに従って小さくなる。

[0046] 肉厚部40は、内縁部27および外縁部26のいずれか一方に偏って配置されている。本実施の形態では、肉厚部40が、内縁部27および外縁部26のうち内縁部27に偏って配置されている。肉厚部40は、外縁部26からよりも内縁部27から近い内周側領域51に配置されている。肉厚部40は、内縁部27に隣り合って配置されている。肉厚部40は、内縁部27と肉厚部40との間の翼面23の長さが、肉厚部40と、内周側領域51および外周側領域52の境界位置との間の翼面23の長さよりも小さくなる位置に配置されている。フアンブレード21は、全体的に見て、内周側で相対的に大きい厚みを有し、外周側で相対的に小さい厚みを有する翼断面を有する。

[0047] フアンブレード21は、中心軸101に直交する平面により切断された場合に、内縁部27および外縁部26のいずれか一方に偏って配置された肉厚部40を有する翼型 (aerofoil) 断面を有する。

[0048] 図2から図4を参照して、フアンブレード21には、凹部41が形成されている。凹部41は、翼面23から凹んで形成されている。凹部41は、内縁部27よりも外縁部26に近い位置、すなわち外周側領域52に形成されている。外縁部26よりも内縁部27に近い位置、すなわち内周側領域51には、凹部が形成されていない。

[0049] 本実施の形態では、凹部41が負圧面24に形成されている。正圧面25には、凹部が形成されていない。凹部41は、正圧面25および負圧面24のいずれか一方に形成されている。負圧面24では、内縁部27と外縁部26との間の凹部41が形成された位置で翼面23が断続的になる。一方、凹部が形成されていない正圧面25では、翼面23が内縁部27と外縁部26との間で連続して延在する。

[0050] 図2中に示すように、フアンブレード21は、中心軸101の軸方向にお

いて一方端 3 1 と他方端 3 2 との間で延びる。図 1 中に示す貫流ファン 1 0 の形態において、一方端 3 1 は、外周枠 1 3 の端面 1 3 b に接続され、他方端 3 2 は、外周枠 1 3 の端面 1 3 a に接続されている。

[0051] 凹部 4 1 は、中心軸 1 0 1 の軸方向に沿って延びる溝形状をなす。凹部 4 1 は、中心軸 1 0 1 の軸方向におけるファンブレード 2 1 の一方端 3 1 と他方端 3 2 との間で連続的に延びて形成されている。凹部 4 1 は、中心軸 1 0 1 の軸方向におけるファンブレード 2 1 の一方端 3 1 と他方端 3 2 との間で直線状に延びて形成されている。

[0052] 凹部 4 1 は、中心軸 1 0 1 に直交する平面により切断された場合に、三角形の断面を有する。凹部 4 1 は、このような形状に限られず、たとえば台形や円弧形状の断面を有してもよい。

[0053] 図 1 から図 3 を参照して、複数のファンブレード 2 1 は、互いに同一の翼断面形状を有する。ファンブレード 2 1 を中心軸 1 0 1 を中心に回転させた場合に、複数のファンブレード 2 1 間で翼面 2 3 が互いに重なり合う。ファンブレード 2 1 を中心軸 1 0 1 を中心に回転させた場合に、複数のファンブレード 2 1 間で内縁部 2 7 および外縁部 2 6 がそれぞれ互いに重なり合う。複数のファンブレード 2 1 は、隣接するファンブレード 2 1 間のピッチがランダムとなるように配列されている。このようなランダムピッチは、たとえば、複数のファンブレード 2 1 を乱数正規分布に従って不等間隔に配置することにより実現される。

[0054] 複数の羽根車 1 2 は、ファンブレード 2 1 の配列が互いに同一となるように形成されている。すなわち、各羽根車 1 2 において、複数のファンブレード 2 1 を配列する間隔と、その間隔で配列されるファンブレード 2 1 の順番とは、複数の羽根車 1 2 間で同一である。

[0055] なお、複数のファンブレード 2 1 は、ランダムピッチに限られず、等ピッチに配列されてもよい。

[0056] 複数の羽根車 1 2 は、中心軸 1 0 1 の軸方向から見た場合に隣接する羽根車 1 2 間でずらし角度 R が生じるように積層されている。たとえば、挙げる

順に隣り合って配置された図 1 中の羽根車 12 A、羽根車 12 B および羽根車 12 C に注目すると、羽根車 12 B は、羽根車 12 A に対して、羽根車 12 A および羽根車 12 B の全てのファンブレード 21 が中心軸 101 の軸方向において重なる位置から、中心軸 101 を中心にずらし角度 R だけずれるように積層されている。さらに、羽根車 12 C は、羽根車 12 B に対して、羽根車 12 B および羽根車 12 C の全てのファンブレード 21 が中心軸 101 の軸方向において重なる位置から、中心軸 101 を中心にずらし角度 R (羽根車 12 A から見れば 2 R) だけずれるように積層されている。

[0057] (空気調和機および成型用金型の構造の説明)

図 5 は、図 1 中の貫流ファンが用いられる空気調和機を示す断面図である。図 5 を参照して、空気調和機 210 は、室内に設置され、室内側熱交換器 229 が設けられる室内機 220 と、室外に設置され、室外側熱交換器および圧縮機が設けられる図示しない室外機とから構成されている。室内機 220 および室外機は、室内側熱交換器 229 と室外側熱交換器との間で冷媒ガスを循環させるための配管により接続されている。

[0058] 室内機 220 は、送風機 215 を有する。送風機 215 は、貫流ファン 100 と、貫流ファン 100 を回転させるための図示しない駆動モータと、貫流ファン 100 の回転に伴って、所定の気流を発生させるためのケーシング 222 とから構成されている。

[0059] ケーシング 222 は、キャビネット 222 A およびフロントパネル 222 B を有する。キャビネット 222 A は、室内の壁面に支持されており、フロントパネル 222 B は、キャビネット 222 A に着脱自在に取り付けられている。フロントパネル 222 B の下端部とキャビネット 222 A の下端部との間隙には、吹き出し口 225 が形成されている。吹き出し口 225 は、室内機 220 の幅方向に延びる略矩形に形成され、前方下方に臨んで設けられている。フロントパネル 222 B の上面には、格子状の吸い込み口 224 が形成されている。

[0060] フロントパネル 222 B に対向する位置には、吸い込み口 224 から吸い

込まれた空気に含まれる塵埃を捕集・除去するためのエアフィルタ２２８が設けられている。フロントパネル２２２Ｂとエアフィルタ２２８との間に形成される空間には、図示しないエアフィルタ清掃装置が設けられている。エアフィルタ清掃装置によって、エアフィルタ２２８に蓄積した塵埃が自動的に除去される。

[0061] ケーシング２２２の内部には、吸い込み口２２４から吹き出し口２２５に向けて空気が流通する送風通路２２６が形成されている。吹き出し口２２５には、左右方向の吹き出し角度を変更可能な縦ルーバ２３２と、上下方向の吹き出し角度を、前方上方、水平方向、前方下方および真下方向に変更可能な複数の横ルーバ２３１とが設けられている。

[0062] 送風通路２２６の経路上における、貫流ファン１００とエアフィルタ２２８との間には、室内側熱交換器２２９が配置されている。室内側熱交換器２２９は、上下方向に複数段、かつ前後方向に複数列に並設される蛇行した図示しない冷媒管を有する。室内側熱交換器２２９は、屋外に設置される室外機の圧縮機に接続されており、圧縮機の駆動によって冷凍サイクルが運転される。冷凍サイクルの運転によって、冷房運転時には室内側熱交換器２２９が周囲温度よりも低温に冷却され、暖房運転時には室内側熱交換器２２９が周囲温度よりも高温に加熱される。

[0063] 図６は、図５中の空気調和機の吹き出し口近傍を拡大して示す断面図である。図５および図６を参照して、ケーシング２２２は、前方壁部２５１および後方壁部２５２を有する。前方壁部２５１および後方壁部２５２は、互いに間隔を隔てて向い合って配置されている。

[0064] 送風通路２２６の経路上には、前方壁部２５１と後方壁部２５２との間に位置するように貫流ファン１００が配置されている。前方壁部２５１には、貫流ファン１００の外周面に向けて突出し、貫流ファン１００と前方壁部２５１との隙間を微小とする突出部２５３が形成されている。後方壁部２５２には、貫流ファン１００の外周面に向けて突出し、貫流ファン１００と後方壁部２５２との隙間を微小とする突出部２５４が形成されている。

[0065] ケーシング 222 は、上側ガイド部 256 および下側ガイド部 257 を有する。送風通路 226 は、貫流ファン 100 よりも空気流れの下流側において、上側ガイド部 256 および下側ガイド部 257 によって規定されている。

[0066] 上側ガイド部 256 および下側ガイド部 257 は、それぞれ、前方壁部 251 および後方壁部 252 から連なり、吹き出し口 225 に向けて延在している。上側ガイド部 256 および下側ガイド部 257 は、貫流ファン 100 によって送り出された空気を、上側ガイド部 256 が内周側となり、下側ガイド部 257 が外周側となるように湾曲させ、前方下方へと案内するように形成されている。上側ガイド部 256 および下側ガイド部 257 は、貫流ファン 100 から吹き出し口 225 に向かうほど、送風通路 226 の断面積が拡大するように形成されている。

[0067] 本実施の形態では、前方壁部 251 および上側ガイド部 256 がフロントパネル 222B に一体に形成されている。後方壁部 252 および下側ガイド部 257 がキャビネット 222A に一体に形成されている。

[0068] 図 7 は、図 5 中の空気調和機の吹き出し口近傍に生じる空気流れを示す断面図である。図 5 から図 7 を参照して、送風通路 226 上の経路上には、貫流ファン 100 よりも空気流れの上流側に位置して上流側外側空間 246 が形成され、貫流ファン 100 の内側（周方向に配列された複数のファンブレード 21 の内周側）に位置して内側空間 247 が形成され、貫流ファン 100 よりも空気流れの下流側に位置して下流側外側空間 248 が形成されている。

[0069] 貫流ファン 100 の回転時、突出部 253, 254 を境にして送風通路 226 の上流側領域 241 には、上流側外側空間 246 からファンブレード 21 の翼面 23 上を通過して内側空間 247 に向かう空気流れ 261 が形成され、突出部 253, 254 を境にして送風通路 226 の下流側領域 242 には、内側空間 247 からファンブレード 21 の翼面 23 上を通過して下流側外側空間 248 に向かう空気流れ 261 が形成される。このとき、前方壁部 25

1 に隣接する位置には、空気流れの強制渦 262 が形成される。

[0070] なお、本実施の形態では、空気調和機を例に挙げて説明したが、この他に、たとえば、空気清浄機や加湿機、冷却装置、換気装置などの流体を送り出す装置に、本発明における貫流ファンを適用することが可能である。

[0071] 図8は、図1中の貫流ファンの製造時に用いられる成型用金型を示す断面図である。図8を参照して、成型用金型160は、固定側金型164および可動側金型162を有する。固定側金型164および可動側金型162により、貫流ファン100と略同一形状であって、流動性の樹脂が注入されるキャビティ166が規定されている。

[0072] 成型用金型160には、キャビティ166に注入された樹脂の流動性を高めるための図示しないヒータが設けられてもよい。このようなヒータの設置は、たとえば、ガラス繊維入りのAS（アクリロニトリルおよびスチレンの共重合化合物）樹脂のような強度を増加させた合成樹脂を用いる場合に特に有効である。

[0073] なお、後述する実施の形態3における遠心ファン10も、図8中の成型用金型160と同様の構造を有する金型により製造される。

[0074] （作用、効果の詳細な説明）

続いて、本実施の形態における貫流ファン100によって奏される作用、効果を、貫流ファン100を図5から図7中の空気調和機に適用した場合を想定して説明する。

[0075] 図5から図7を参照して、まず、空気調和機210の下流側領域242で発生する現象について説明する。貫流ファン100の回転に伴い、各ファンブレード21の外縁部26側の翼端が次々に通過することによって、主に、ケーシング222とファンブレード21との接近箇所206（ケーシング222の前方壁部251とファンブレード21とが対峙する空間）において周期的な圧力変動が生じる。この周期的な圧力変動は、羽根通過音と呼ばれる狭帯域騒音を発生させる原因となっている。

[0076] 図9は、図7中に示す下流側領域を示す断面図である。図10は、図9中

の２点鎖線 X で囲まれた範囲で生じる現象を表わした断面図である。

[0077] 図 9 および図 10 を参照して、下流側領域 242 においては、内側空間 247 から下流側外側空間 248 に向かう空気流れが形成されるとき、ファンブレード 21 の翼面 23 上では、内縁部 27 から流入し、翼面 23 上を通過し、外縁部 26 から流出する空気流れが発生する。この際、負圧面 24 に形成された凹部 41 には、反時計回りの空気流れの渦 105（２次流れ）が形成される。これにより、翼面 23 上を通過する空気流れ 106（主流）は、凹部 41 に生じた渦 105 の外側に沿って流れ、翼面 23 上の空気流れは、あたかも渦によって凹部 41 が塞がれたかのような挙動を示す。

[0078] 凹部 41 に渦 105 が形成される理由について説明すると、前述の通り、貫流ファン 100 は、家庭用の電気機器などのファンに適用される低レイノルズ数領域の回転数で使用され、かつ、凹部 41 のスケールは少なくともファンブレード 21 の厚み T に対して小さい。このため、凹部 41 内の空気流れのレイノルズ数は、内縁部 27 と外縁部 26 との間の距離を寸法スケールとして考えるファンブレード 21 周りの空気流れのレイノルズ数に対して、たとえば、 10^{-1} のオーダーで小さくなる。したがって、凹部 41 内の空気流れは、粘性が有利な流れとなり、凹部 41 の凹形状に沿った渦が形成される。

[0079] このようにして凹部 41 に生成される渦 105 の大きさや形は、隣接するファンブレード 21 間の空気流路 55 を通る空気流れの速度や微小な擾乱による影響を受けて変化する。この場合、渦 105 の大きさや形の変化を受けて、渦 105 の外側に沿って流れる空気流れ 106 も大きく変化する。このため、凹部 41 よりも下流側で翼面 23 上を通過する空気流れ 107 の方向や速度に、時間的変動が生じる。これに伴って、ファンブレード 21 の外縁部 26 よりも下流側に存在する上記接近箇所 206 において、圧力変動のタイミングに変化が生じる。結果、圧力変動の周期が揃いにくくなるため、その分だけ狭帯域騒音を低減させることができる。

[0080] また、凹部 41 は負圧面 24 に形成されている。この場合、正圧面 25 と

比較して、負圧面 2 4 では翼面 2 3 上を通過する空気流れに対して作用する圧力が小さい。このため、凹部 4 1 に形成される渦 1 0 5 の大きさや形の変化に伴って、凹部 4 1 よりも下流において、翼面 2 3 に対する空気流れの剥離、再付着が行なわれる。このため、翼面 2 3 上を通過する空気流れ 1 0 7 の方向や速度により大きな時間的変動が生じ、狭帯域騒音の発生をより効果的に抑制することができる。

[0081] また、図 9 中の矢印 1 3 1 に示すように、隣接するファンブレード 2 1 間を通る空気には、中心軸 1 0 1 を中心に半径方向外側に向かう遠心力が作用する。この場合、正圧面 2 5 は内周側に面するように配置されているため、遠心力が作用された空気は、正圧面 2 5 の外周側に強く吹き付けるように流れる。これにより、正圧面 2 5 の外周側領域 5 2 に凹部を設けた場合には、その凹部に埃が溜まるという懸念が生じる。

[0082] 一方、負圧面 2 4 は、正圧面 2 5 の背面で外周側に面するように配置されているため、空気が負圧面 2 4 に強く吹き付けるということがない。このため、凹部 4 1 に埃が堆積するという懸念を生じさせることなく、凹部 4 1 を設けたことによる騒音低減の効果を得ることができる。

[0083] このように本実施の形態では、凹部 4 1 をファンブレード 2 1 の外周側に形成することによって騒音の低減が可能となる。このため、ファンブレード 2 1 を設ける形態を複数のファンブレード 2 1 間で著しく変化させ、翼端が通過する周期を分散させるという必要がない。これにより、ファンブレード 2 1 を設ける形態、すなわち、ファンブレード 2 1 の形状（中心軸 1 0 1 に直交する平面により切断された場合の翼断面形状）や配列（隣接するファンブレード 2 1 間のピッチ）、配置角度（内縁部 2 7 と外縁部 2 6 とを結ぶ直線と、内縁部 2 7 と中心軸 1 0 1 とを結ぶ線とがなす角度）などの設計緒元を、全てのファンブレード 2 1 において最適化することができる。加えて、ファンブレード 2 1 に凹部 4 1 を形成することによって、ファンブレード 2 1 の軽量化を図ることができる。

[0084] なお、本実施の形態における貫流ファン 1 0 0 においては、複数のファン

ブレード21を中心軸101を中心にランダムピッチに配置したが、このような場合であっても、上記理由により、ランダムピッチの度合いを低減し、各ファンブレード21の配列を送風性能を考慮した最適値に近づけることができる。

[0085] 図11は、図9中に示す範囲の空気流路を模式的に表わした図である。図9および図11を参照して、本実施の形態における貫流ファン100においては、ファンブレード21の厚みが最大となる肉厚部40カ 内縁部27および外縁部26のうちの内縁部27に偏って配置されている。このため、隣接するファンブレード21間に形成される空気流路55は、内周側で相対的に小さい流路面積 S_1 を有し、外周側で大きい流路面積 S_2 を有する。このような構成により、内縁部27から外縁部26に向かう空気は、上流側から下流側に向けて流路断面が拡大する拡大流路を流れることになる。

[0086] 空気流路55の内周側における空気流れの圧力および速度をそれぞれ P_1 および V_1 とし、空気流路55の外周側における空気流れの圧力および速度をそれぞれ P_2 および V_2 とし、下流側外側空間248の圧力が P_3 であるとする。この場合、空気流れの速度は、空気流路55の内周側から外周側に向かうに従って小さくなる一方で、空気流れの圧力は増大する ($V_1 > V_2$ 、 $P_1 < P_2$)。これにより、隣接するファンブレード21間の空気流路55から送り出される空気流れの圧力 P_2 カ 下流側外側空間248の圧力 P_3 よりも大きくなり、その結果、貫流ファン100の静圧特性を向上させることができる。

[0087] 下流側領域242では、上流側領域241と比較して空気流れの流速が速くなるため、翼面23上の空気流れに剥離が生じ易くなる。本実施の形態では、そのような空気流れが剥離し易い下流側領域242において上述の拡大流路による圧力回復の効果を得ることにより、貫流ファン100の送風能力を大幅に向上させている。

[0088] (貫流ファンの細部構造の説明)

図12は、図2中のファンブレードを示す斜視図である。図13は、図1

2 中の X I I I - X I I I 線上に沿ったファンブレードを示す断面図である。図 14 は、図 12 中の X I V - X I V 線上に沿ったファンブレードを示す断面図である。図 13 中には、ファンブレード 21 の一方端 31 側の断面が示され、図 14 中には、ファンブレード 21 の他方端 32 側の断面が示されている。

[0089] 図 12 から図 14 を参照して、凹部 41 は、一方端 31 から他方端 32 にかけてその断面形状が変化するように形成されている。より具体的には、凹部 41 は、その溝深さが一方端 31 側よりも他方端 32 側で大きくなるように形成されている ($H_1 < H_2$)。凹部 41 は、その翼面 23 上の開口幅が一方端 31 側よりも他方端 32 側で大きくなるように形成されている ($B_1 < B_2$)。凹部 41 は、中心軸 101 の軸方向において断面形状が連続的に変化するように形成されている。

[0090] このような構成によれば、ファンの回転軸方向において、凹部 41 に生成される渦 105 (図 10 を参照のこと) の大きさや形に変化を生じさせることができる。これにより、ファンの回転軸方向 (中心軸 101 の軸方向) においても、翼面 23 上を通過する空気流れ 107 の方向や速度に時間的変動が生じるため、狭帯域騒音の発生をさらに効果的に抑制することができる。

[0091] また、ファンブレード 21 は、図 8 中に示す成型用金型 160 を用いて、樹脂成型により形成されている。この際、可動側金型 162 の抜き勾配を考慮して、ファンブレード 21 は、中心軸 101 の軸方向に対して傾きが生じるテーパ形状を有して形成されている。より具体的には、ファンブレード 21 は、中心軸 101 に直交する平面により切断された場合に得られる断面積が一方端 31 から他方端 32 に向かうほど大きくなるように形成されている ($S_3 < S_4$)。

[0092] 一方、本実施の形態における貫流ファン 100 においては、凹部 41 九その断面積が一方端 31 側よりも他方端 32 側で大きくなるように形成されている ($S_5 < S_6$)。このような構成によれば、より大きい断面積を有する他方端 32 側で凹部 41 の断面積が大きくなるように凹部 41 の形状を変

化させる。このように凹部 4 1 の断面形状をファンブレード 2 1 の樹脂成型に伴う抜き勾配に沿って変化させることによって、ファンブレード 2 1 の断面に著しく薄肉な箇所が生じることを防止できる。これにより、ファンブレード 2 1 の強度を確保しつつ、その重量を大幅に低減させることができる。また、図 8 中の成型用金型 1 6 0 を用いて貫流ファン 1 0 0 を樹脂成型する場合に、薄肉の一方端 3 1 側における樹脂の流動性を確保することができる。

[0093] 以上に説明した、この発明の実施の形態 1 における貫流ファン 1 0 0 の構造についてまとめて説明すると、本実施の形態におけるファンとしての貫流ファン 1 0 0 は、周方向に互いに間隔を隔てて設けられる複数の羽根部としてのファンブレード 2 1 を備える。ファンブレード 2 1 は、内周側に配置される内縁部 2 7 と、外周側に配置される外縁部 2 6 とを有する。ファンブレード 2 1 には、内縁部 2 7 と外縁部 2 6 との間で延在する翼面 2 3 が形成される。ファンの回転に伴って、翼面 2 3 上には内縁部 2 7 と外縁部 2 6 との間を流れる流体流れとしての空気流れが発生する。ファンブレード 2 1 は、ファンの回転軸としての中心軸 1 0 1 に直交する平面により切断された場合に、翼面 2 3 に凹部 4 1 が形成される翼断面形状を有する。凹部 4 1 は、内縁部 2 7 よりも外縁部 2 6 に近い位置に配置され、ファンの回転軸方向におけるファンブレード 2 1 の一方端 3 1 から他方端 3 2 まで延びて形成される。

[0094] このように構成された、この発明の実施の形態 1 における貫流ファン 1 0 0 によれば、 nZ 音の周波数を複数のファンブレード 2 1 間において分散させることによって、ファンの駆動に伴う騒音を低減するとともに、騒音の音質を良好にできる。この際、騒音を低減するためにファンブレード 2 1 を設ける形態を複数のファンブレード 2 1 間で著しく変化させる必要がないため、凹部 4 1 を形成する前のファンブレード 2 1 の翼断面形状や配列、配置角度などを、送風能力を考慮した最適値に容易に設定することができる。また同時に、ファンブレード 2 1 に凹部 4 1 を形成することによって、ファンブ

レード21の軽量化を図ることができる。

[0095] また、この発明の実施の形態1における空気調和機210によれば、軽量で、かつ優れた送風能力を発揮する貫流ファン100を用いることによって、貫流ファン100を駆動させるための駆動モータの消費電力を低減させることができる。これにより、省エネルギー化に貢献可能な空気調和機210を実現することができる。

[0096] なお、本実施の形態では、ファンブレード21の肉厚部40が内縁部27に偏って配置されている場合を説明したが、本発明はこれに限られず、肉厚部40は外縁部26に偏って配置されてもよい。また、凹部41は、正圧面25の外周側領域52に形成されてもよいし、正圧面25および負圧面24の外周側領域52に形成されてもよい。また、図4中に示されたファンブレード21の、正圧面25の内周側領域51に、追加の凹部が形成されてもよい。

[0097] [実施の形態2]

本実施の形態では、実施の形態1における貫流ファン100の変形例について説明を行なう。

[0098] 図15は、図1中の貫流ファンの変形例を示す断面図である。図16から図21は、図15中の貫流ファンが備える各種ファンブレードを示す断面図である。

[0099] 図15を参照して、本変形例における貫流ファンにおいては、複数のファンブレード21から《複数種類のファンブレード21A, 21B, 21C, 21D, 21E, 21Fから構成されている。ファンブレード21A～21Fでは、互いに異なる形態により凹部41が形成されている。ファンブレード21A～21Fの各ファンブレードは、複数ずつ設けられている。

[0100] 凹部41が設けられる形態とは、凹部41の形状（断面形状、溝深さ、開口幅など）や、凹部41が形成される位置、凹部41の数を意味する。図16から図21中に示すように、本変形例では、ファンブレード21A, 21B, 21E, 21Fに1つの凹部41が形成され、ファンブレード21C,

2 1 D に 2 つの凹部 4 1 が形成されている。ファンブレード 2 1 A, 2 1 B には、ファンブレード 2 1 E, 2 1 F と比較して、外縁部 2 6 から離れた位置に凹部 4 1 が形成されている。ファンブレード 2 1 C, 2 1 D には、ファンブレード 2 1 A, 2 1 B に凹部 4 1 が形成された位置およびファンブレード 2 1 E, 2 1 F に凹部 4 1 が形成された位置にそれぞれ凹部 4 1 が形成されている。ファンブレード 2 1 B, 2 1 F, 2 1 D には、溝深さが相対的に大きい凹部 4 1 が形成され、ファンブレード 2 1 A, 2 1 E, 2 1 C には、溝深さが相対的に小さい凹部 4 1 が形成されている ($H_4 > H_3$)。

[01 01] ファンブレード 2 1 A, 2 1 B, 2 1 C, 2 1 D, 2 1 E, 2 1 F は、中心軸 1 0 1 を中心とする周方向において不規則 (ランダム) な順番で並ぶように配列されている。すなわち、ファンブレード 2 1 A ~ 2 1 F の規則性を持った順番 (たとえば、ファンブレード 2 1 A → 2 1 B → 2 1 C → 2 1 D → 2 1 E → 2 1 A → 2 1 B → 2 1 C → 2 1 D → 2 1 E → 2 1 A → 2 1 B … といった順番) で繰り返し並ばないように配列されている。

[01 02] 図中に示す貫流ファンでは、所定の区間において、中心軸 1 0 1 を中心にその時計回り方向に、ファンブレード 2 1 A, 2 1 B, 2 1 C, 2 1 D, 2 1 E, 2 1 F, 2 1 B, 2 1 D, 2 1 E, 2 1 F, 2 1 C, 2 1 A, 2 1 C, 2 1 F, 2 1 B, 2 1 A, 2 1 E, 2 1 D が順に並んでいる。

[01 03] 上記の例では、ファンブレード 2 1 A ~ 2 1 F をランダム配置する方法として、6 種類のファンブレード 2 1 A ~ 2 1 F を 1 セットと考えて、ファンブレード 2 1 A ~ 2 1 F の並びが異なる複数のセットを順に配置する方法が採られている。このほか、ファンブレード 2 1 A ~ 2 1 F の各ファンブレードを複数ずつ準備し、その中から適当なファンブレードを選択して順に並べる方法を用いてもよい。全体として規則性を持たずにファンブレード 2 1 A ~ 2 1 F が配列されれば、特定種類のファンブレードが連続して並んでもよい。貫流ファンに使用されるファンブレード 2 1 の全てで、互いに異なる形態の凹部 4 1 が設けられてもよい。使用されるファンブレード 2 1 の種類の数は、好ましくは 3 種類以上であり、より好ましくは 4 種類以上である。

[01 04] このような構成によれば、凹部 4 1 が設けられる形態が異なることにより、ファンブレード 2 1 A ～ 2 1 F において、凹部 4 1 に形成される空気流れの渦の形や大きさが異なる。この場合、その渦の外側に沿った空気流れも渦の形や大きさの影響を受けるため、凹部 4 1 よりも下流側の空気流れの方向や速度が、ファンブレード 2 1 A ～ 2 1 F 間においてばらつく。これにより、ファンブレード 2 1 の通過音の周波数を分散させ、ファンの駆動に伴う騒音をさらに抑制することができる。

[01 05] このように構成された、この発明の実施の形態 2 における貫流ファンによれば、実施の形態 1 に記載の効果を同様に得ることができる。

[01 06] [実施の形態 3]

本実施の形態では、まず、本発明におけるファンが適用される遠心ファンの構造について説明し、続いて、その遠心ファンが用いられる送風機および空気清浄機の構造について説明する。なお、本実施の形態における遠心ファンは、実施の形態 1 における貫流ファン 1 0 0 と比較して、部分的に同様の構造を備える。以下、重複する構造についてはその説明を繰り返さない。

[01 07] (遠心ファンの構造の説明)

図 2 2 は、この発明の実施の形態 3 における遠心ファンを示す斜視図である。図 2 2 を参照して、本実施の形態における遠心ファン 1 0 は、複数のファンブレード 2 1 を有する。遠心ファン 1 0 は、全体として略円筒形の外観を有し、複数のファンブレード 2 1 は、その略円筒形の周面に配置されている。遠心ファン 1 0 は、樹脂により一体に形成されている。遠心ファン 1 0 は、図 2 2 中に示す仮想上の中心軸 1 0 1 を中心に、矢印 1 0 3 に示す方向に回転する。

[01 08] 遠心ファン 1 0 は、回転する複数のファンブレード 2 1 によって、内周側から取り込んだ空気を外周側に送り出すファンである。遠心ファン 1 0 は、遠心力を利用して、ファンの回転中心側からその半径方向に空気を送り出すファンである。遠心ファン 1 0 は、シロッコファンである。遠心ファン 1 0 は、家庭用の電気機器などのファンに適用される低レイノルズ数領域の回転

数で使用される。

[01 09] 遠心ファン 10 は、支持部としての外周枠 13 p および外周枠 13 q をさらに有する。外周枠 13 p および外周枠 13 q は、中心軸 10 1 を中心に環状に延在して形成されている。外周枠 13 p および外周枠 13 q は、中心軸 10 1 の軸方向に距離を隔てた位置にそれぞれ配置されている。外周枠 13 p には、ディスク部 14 を介して、遠心ファン 10 を駆動モータに連結するためのボス部 16 が一体に形成されている。

[01 10] 複数のファンブレード 21 は、中心軸 10 1 を中心とする周方向に互いに間隔を隔てて配列されている。複数のファンブレード 21 は、中心軸 10 1 の軸方向における両端において、外周枠 13 p および外周枠 13 q によって支持されている。ファンブレード 21 は、外周枠 13 p 上に立設され、外周枠 13 q に向けて中心軸 10 1 の軸方向に沿って延びるように形成されている。

[01 11] ファンブレード 21 は、実施の形態 1 における図 4 中のファンブレード 21 と同じ翼断面形状を有する。すなわち、ファンブレード 21 の厚みが最大となる肉厚部 40 カ 内縁部 27 および外縁部 26 のうちの内縁部 27 に偏って配置されている。ファンブレード 21 の、負圧面 24 の外周側領域 52 には、凹部 41 が形成されている。

[01 12] 本実施の形態における遠心ファン 10 においては、複数のファンブレード 21 が等間隔に配列されている点が、実施の形態 1 における貫流ファン 100 と異なる。

[01 13] (送風機および空気清浄機の構造の説明)

図 23 は、図 22 中の遠心ファンを用いた送風機を示す断面図である。図 24 は、図 23 中の X X I V — X X I V 線上に沿った送風機を示す断面図である。図 23 および図 24 を参照して、送風機 320 は、外装ケーシング 326 内に、駆動モータ 328 と、遠心ファン 10 と、ケーシング 329 とを有する。

[01 14] 駆動モータ 328 の出力軸は、遠心ファン 10 と一体に成型されたボス部

16に連結されている。ケーシング329は、誘導壁329aを有する。誘導壁329aは、遠心ファン10の外周上に配置される略3/4円弧によって形成されている。誘導壁329aは、ファンブレード21の回転により発生する気流をファンブレード21の回転方向に誘導しつつ、気流の速度を増大させる。

[0115] ケーシング329には、吸い込み部330および吹き出し部327が形成されている。吸い込み部330は、中心軸101の延長上に位置して形成されている。吹き出し部327は、誘導壁329aの一部から誘導壁329aの接線方向の一方に開放されて形成されている。吹き出し部327は、誘導壁329aの一部から誘導壁329aの接線方向の一方に突出する角筒形状をなしている。

[0116] 駆動モータ328の駆動により、遠心ファン10が矢印103に示す方向に回転する。このとき、空気が吸い込み部330からケーシング329内に取り込まれ、遠心ファン10の内周側空間331から外周側空間332へと送り出される。外周側空間332に送り出された空気は、矢印304に示す方向に沿って周方向に流れ、吹き出し部327を通じて外部に送風される。

[0117] 図25は、図23中の遠心ファンを用いた空気清浄機を示す断面図である。図25を参照して、空気清浄機340は、ハウジング344と、送風機350と、ダクト345と、(HEPA: High Efficiency Particulate Air Filter) フィルタ341とを有する。

[0118] ハウジング344は、後壁344aおよび天壁344bを有する。ハウジング344には、空気清浄機340が設置された室内の空気を吸い込むための吸い込み口342が形成されている。吸い込み口342は、後壁344aに形成されている。ハウジング344には、さらに、清浄空気を室内に向けて放出する吹き出し口343が形成されている。吹き出し口343は、天壁344bに形成されている。一般的に、空気清浄機340は、後壁344aを室内の壁に対向させるようにして壁際に設置される。

[0119] フィルタ341は、ハウジング344の内部において、吸い込み口342

と向い合って配置されている。吸い込み口342を通じてハウジング344内部に導入された空気は、フィルタ341を通過する。これにより、空気中の異物が除去される。

[01 20] 送風機350は、室内の空気をハウジング344内部に吸引するとともに、フィルタ341により清浄された空気を、吹き出し口343を通じて室内に送り出すために設けられている。送風機350は、遠心ファン10と、ケーシング352と、駆動モータ351とを有する。ケーシング352は、誘導壁352aを有する。ケーシング352には、吸い込み部353および吹き出し部354が形成されている。

[01 21] ダクト345は、送風機350の上方に設けられ、清浄空気をケーシング352から吹き出し口343に導く導風路として設けられている。ダクト345は、その下端が吹き出し部354に連なり、その上端が開放された角筒形をなす形状を有する。ダクト345は、吹き出し部354から吹き出された清浄空気を、吹き出し口343に向けて層流に誘導するように形成されている。

[01 22] このような構成を備える空気清浄機340においては、送風機350の駆動により、ファンプレード21が回転し、室内の空気が吸い込み口342からハウジング344内に吸い込まれる。このとき、吸い込み口342および吹き出し口343間に空気流れが発生し、吸い込まれた空気に含まれる塵埃等の異物は、フィルタ341により除去される。

[01 23] フィルタ341を通過して得られた清浄空気は、ケーシング352内部に吸い込まれる。この際、ケーシング352内に吸い込まれた清浄空気は、ファンプレード21周りの誘導壁352aによって層流となる。層流とされた空気は、誘導壁352aに沿って吹き出し部354に誘導され、吹き出し部354からダクト345内に送風される。空気は、吹き出し口343から外部空間に向けて放出される。

[01 24] なお、本実施の形態では、空気清浄機を例に挙げて説明したが、この他に、たとえば、空気調和機（エアーコンディショナ）や加湿機、冷却装置、換

気装置などの流体を送り出す装置に、本発明における遠心ファンを適用することが可能である。

[01 25] このように構成された、この発明の実施の形態 3 における遠心ファン 10 および空気清浄機 340 によれば、実施の形態 1 に記載の効果を同様に得ることができる。

[01 26] 以上に説明した実施の形態 1 から 3 に記載のファンの構造を適宜組み合わせ、新たなファンを構成してもよい。たとえば、実施の形態 2 において説明したファンブレードを用いて、実施の形態 3 における遠心ファン 10 を構成してもよい。

[01 27] 今回開示された実施の形態はすべての点で例示であって制限的なものではないと考えられるべきである。本発明の範囲は上記した説明ではなくて請求の範囲によって示され、請求の範囲と均等の意味および範囲内でのすべての変更が含まれることが意図される。

産業上の利用可能性

[01 28] この発明は、主に、空気清浄機や空気調和機などの送風機能を有する家庭用の電気機器に適用される。

符号の説明

[01 29] 10 遠心ファン、12, 12A, 12B, 12C 羽根車、13, 13P, 13q 外周枠、13a, 13b 端面、14 ディスク部、16 ポス部、21, 21A～21F ファンブレード、23 翼面、24 負圧面、25 正圧面、26 外縁部、27 内縁部、28 中心線、31 一方端、32 他方端、40 肉厚部、41 凹部、51 内周側領域、52 外周側領域、55 空気流路、100 貫流ファン、101 中心軸、105 渦、160 成型用金型、162 可動側金型、164 固定側金型、166 キャビティ、206 接近箇所、210 空気調和機、215 送風機、220 室内機、222 ケーシング、222A キャビネット、222B フロントパネル、224 吸い込み口、225 吹き出し口、226 送風通路、228 エアフィルタ、229 室内側熱交換器、231

横ルーバ、232 縦ルーバ、241 上流側領域、242 下流側領域、
246 上流側外側空間、247 内側空間、248 下流側外側空間、2
51 前方壁部、252 後方壁部、253, 254 突出部、256 上
側ガイド部、257 下側ガイド部、262 強制渦、320 送風機、3
26 外装ケーシング、327 吹き出し部、328 駆動モータ、329
ケーシング、329a 誘導壁、330 吸い込み部、331 内周側空
間、332 外周側空間、340 空気清浄機、341 フィルタ、342
吸い込み口、343 吹き出し口、344ハウジング、344a 後壁
、344b 天壁、345 ダクト、350 送風機、351 駆動モータ
、352 ケーシング、352a 誘導壁、353 吸い込み部、354
吹き出し部。

請求の範囲

- [請求項1] 内周側に配置される内縁部（27）と、外周側に配置される外縁部（26）とを有し、周方向に互いに間隔を隔てて設けられる複数の羽根部（21）を備え、
- 前記羽根部（21）には、前記内縁部（27）と前記外縁部（26）との間で延在する翼面（23）が形成され、
- ファンの回転に伴って、前記翼面（23）上には前記内縁部（27）と前記外縁部（26）との間を流れる流体流れが発生し、
- 前記羽根部（21）は、ファンの回転軸に直交する平面により切断された場合に、前記翼面（23）に凹部（41）が形成される翼断面形状を有し、
- 前記凹部（41）は、前記内縁部（27）よりも前記外縁部（26）に近い位置に配置され、ファンの回転軸方向における前記羽根部（21）の一方端（31）から他方端（32）まで延びて形成される、ファン。
- [請求項2] 前記翼面（23）は、ファンの回転方向の側に配置される正圧面（25）と、前記正圧面（25）の裏側に配置される負圧面（24）とから構成され、
- 前記凹部（41）は、前記負圧面（24）に形成される、請求項1に記載のファン。
- [請求項3] 前記凹部（41）は、ファンの回転軸方向における前記羽根部（21）の一方端（31）から他方端（32）にかけて、その断面形状が変化するように形成される、請求項1に記載のファン。
- [請求項4] 前記凹部（41）は、ファンの回転軸方向における前記羽根部（21）の一方端（31）から他方端（32）にかけて、前記翼面（23）に開口する幅が変化するように形成される、請求項3に記載のファン。
- [請求項5] ファンの回転軸に直交する平面により切断された場合に、前記羽根

部 (2 1) の断面積は、ファンの回転軸方向における前記羽根部 (2 1) の一方端 (3 1) から他方端 (3 2) に向かうほど大きくなり、前記凹部 (4 1) は、前記翼面 (2 3) から凹む前記凹部 (4 1) の断面積が前記羽根部 (2 1) の一方端 (3 1) 側よりも他方端 (3 2) 側で大きくなるように形成される、請求項 1 に記載のファン。

[請求項 6] 複数の前記羽根部 (2 1) は、前記羽根部 (2 1) に形成される前記凹部 (4 1) の形態が互いに異なる第 1 羽根部および第 2 羽根部を含む、請求項 1 に記載のファン。

[請求項 7] 周方向に配列された複数の前記羽根部 (2 1) の内側に内側空間 (2 4 7) が形成され、その外側に外側空間 (2 4 6, 2 4 8) が形成され、

ファンの回転軸方向から見た場合に、回転軸に対して一方の側の前記外側空間 (2 4 6) から前記内側空間 (2 4 7) に流体を取り込み、取り込んだ流体を回転軸に対して他方の側の前記外側空間 (2 4 8) に送り出す貫流ファン (1 0 0) である、請求項 1 に記載のファン。

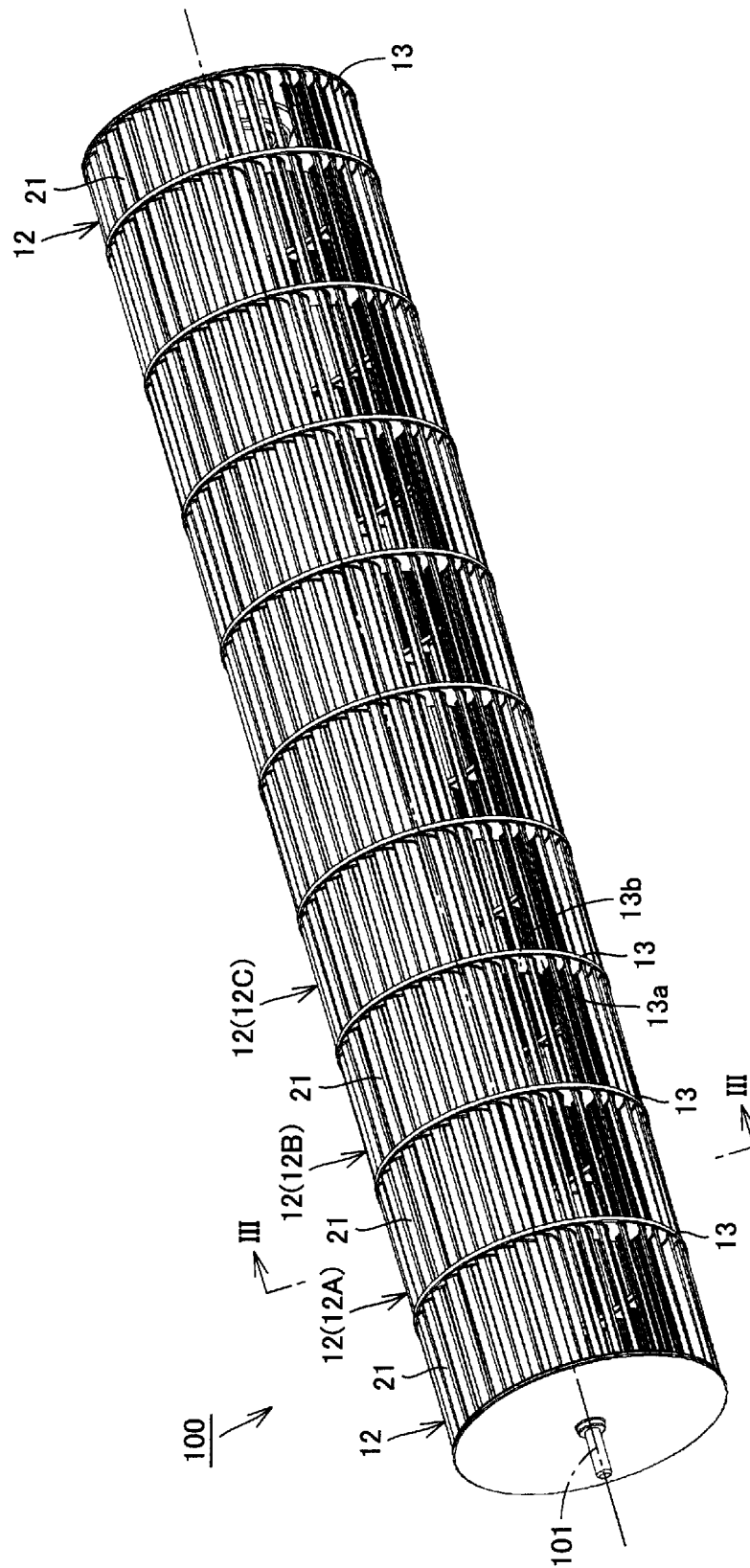
[請求項 8] 周方向に配列された複数の前記羽根部 (2 1) の内側に内側空間 (3 3 1) が形成され、その外側に外側空間 (3 3 2) が形成され、前記内側空間 (3 3 1) から前記外側空間 (3 3 2) に流体を送り出す遠心ファン (1 0) である、請求項 1 に記載のファン。

[請求項 9] 樹脂により形成される、請求項 1 に記載のファン。

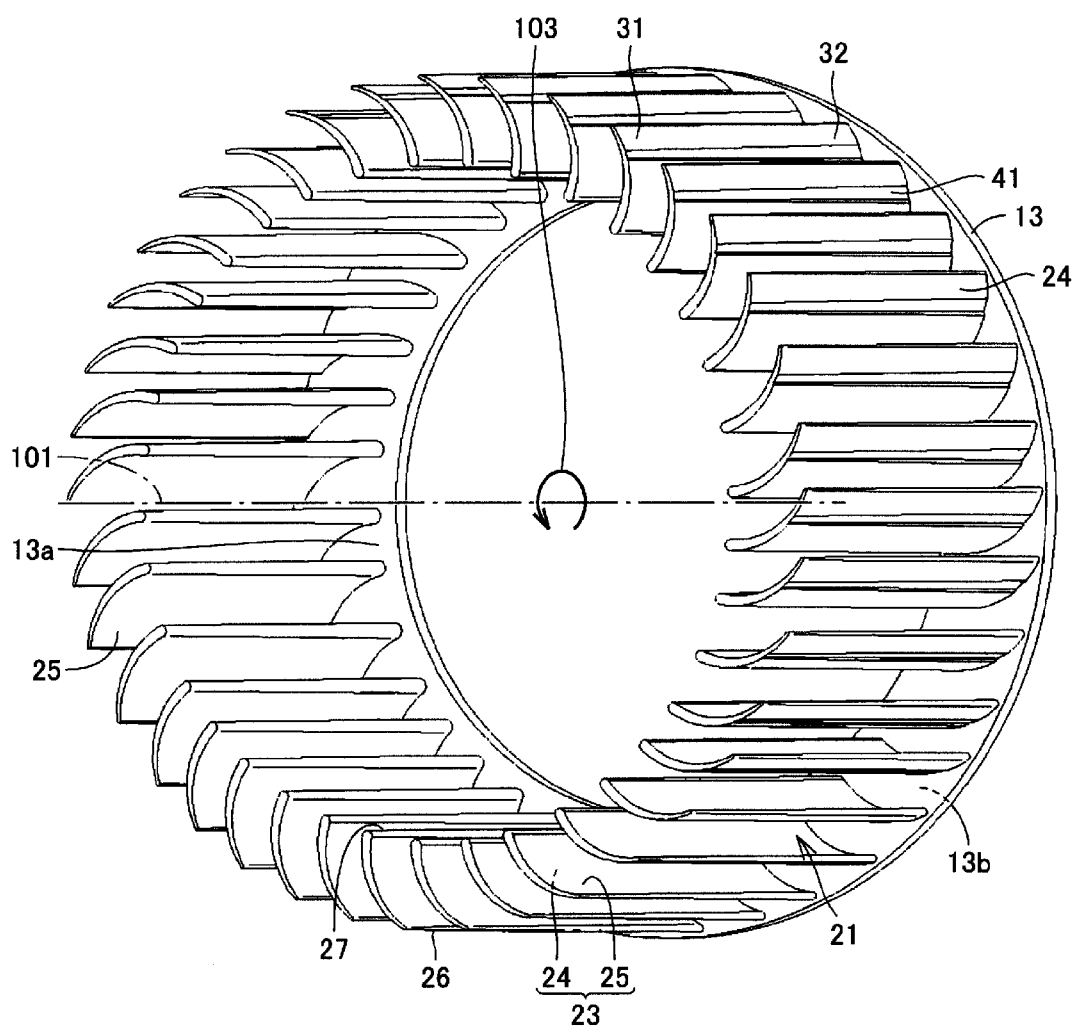
[請求項 10] 請求項 9 に記載のファン (1 0 0, 1 0) を成型するために用いられる、成型用金型。

[請求項 11] 請求項 1 に記載のファン (1 0 0, 1 0) と、前記ファン (1 0 0, 1 0) に連結され、複数の前記羽根部 (2 1) を回転させる駆動モータ (3 5 1) とから構成される送風機 (2 1 5, 3 5 0) を備える、流体送り装置。

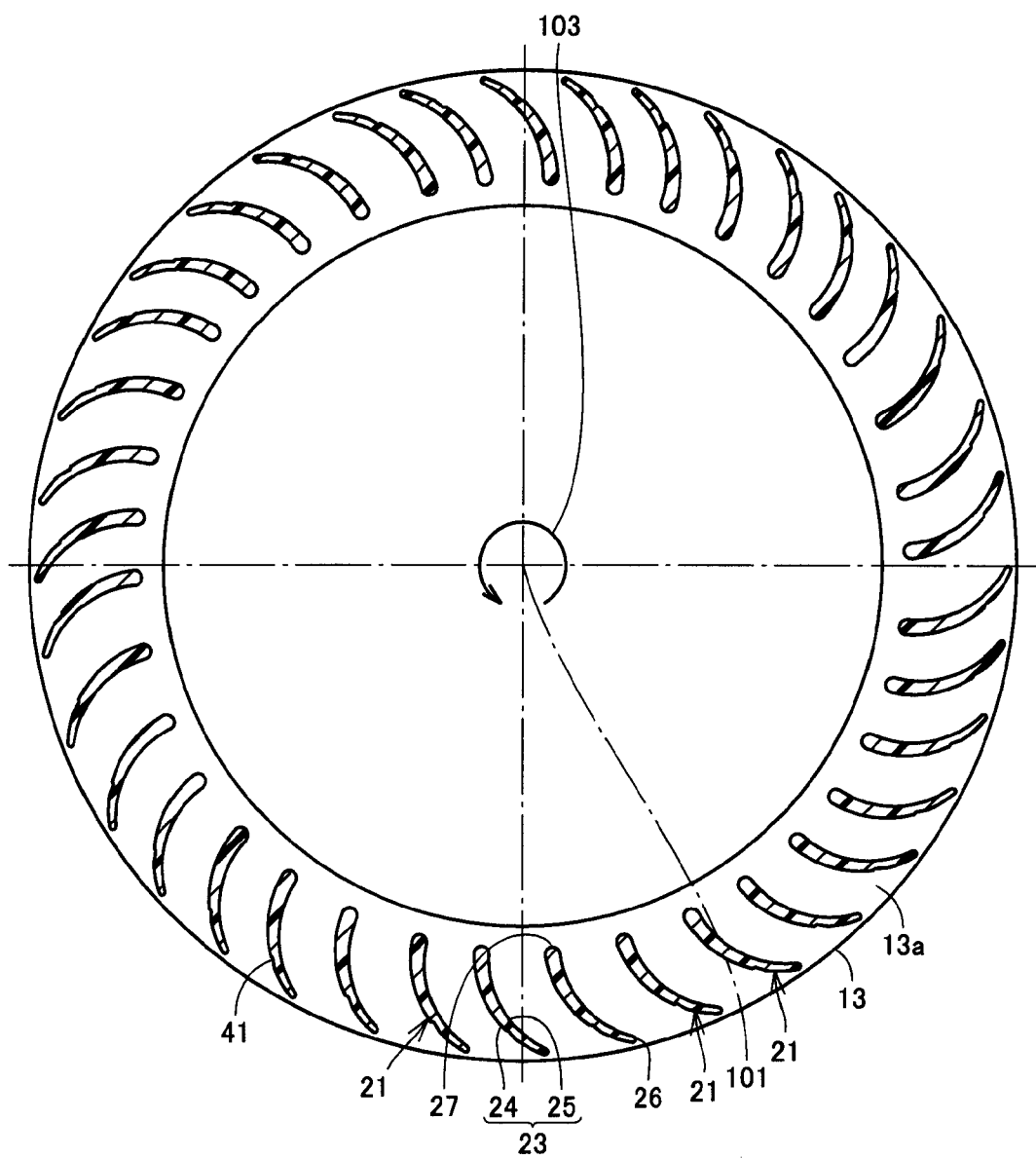
[図1]



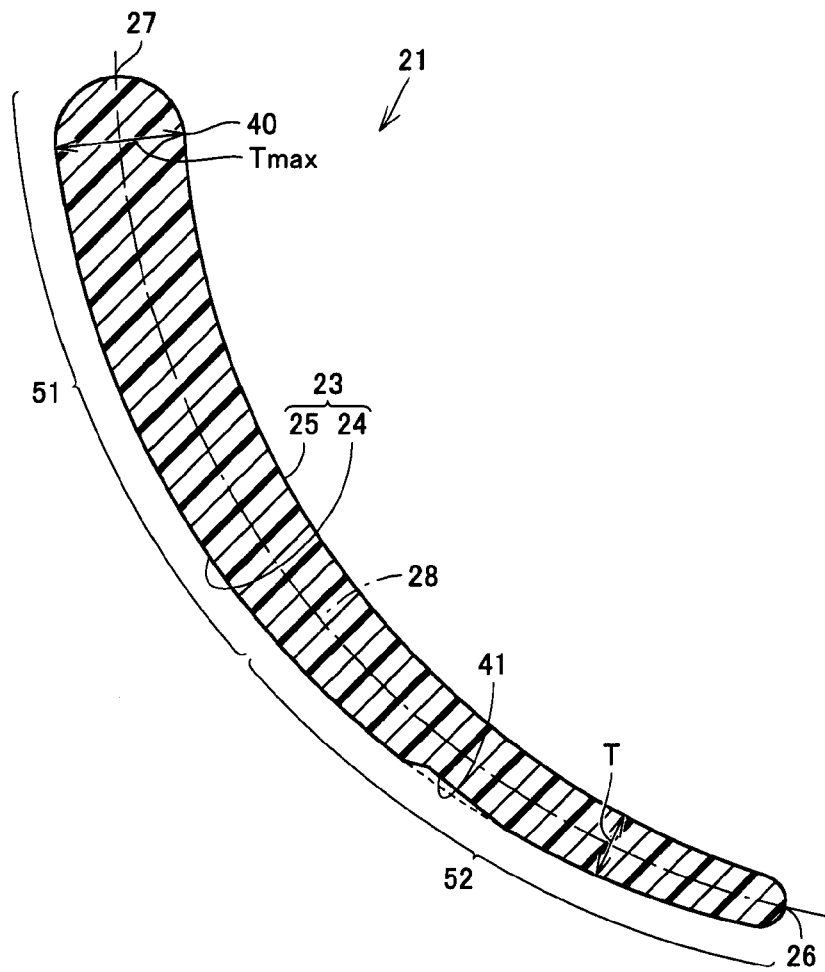
[図2]



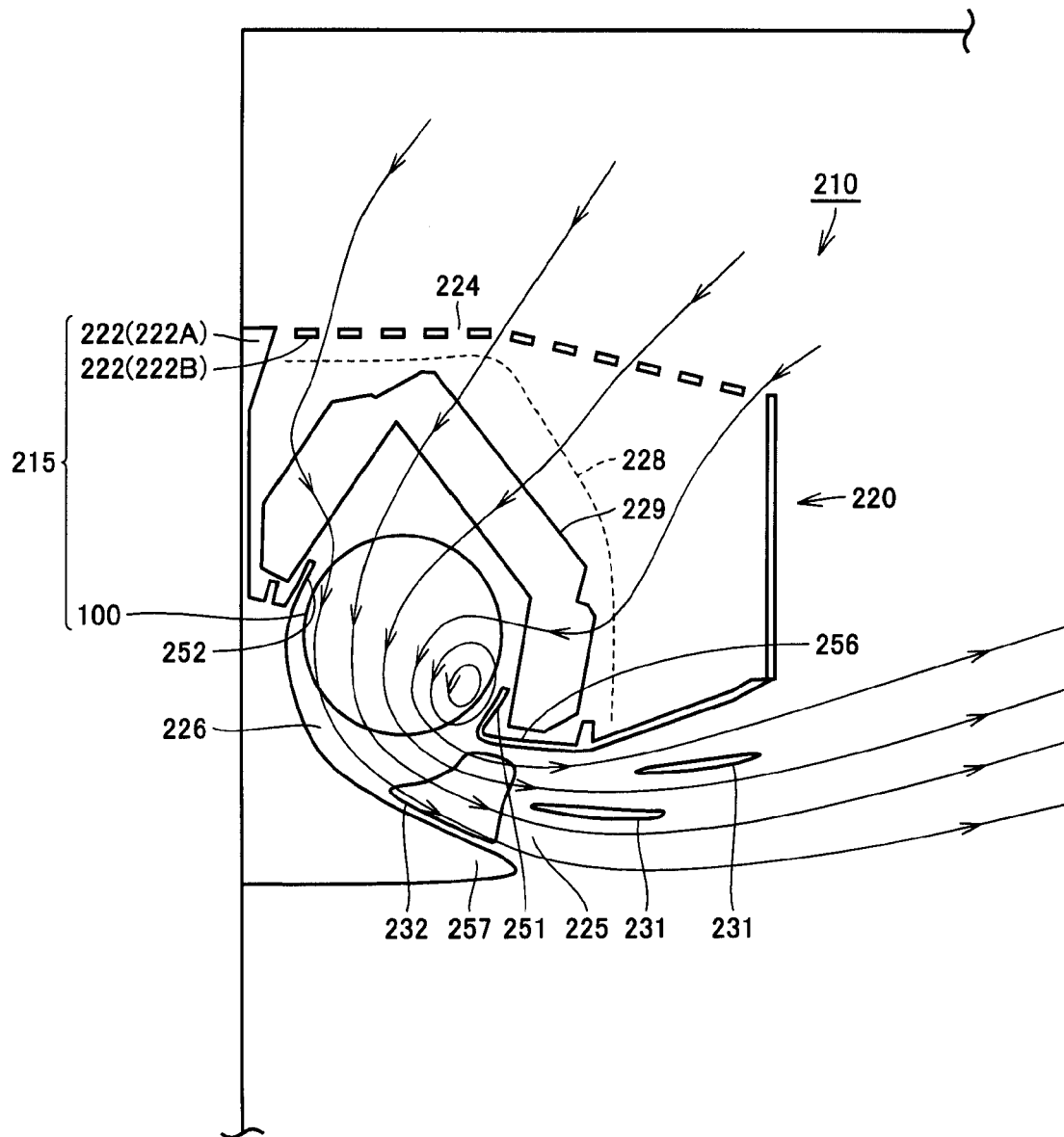
[図3]



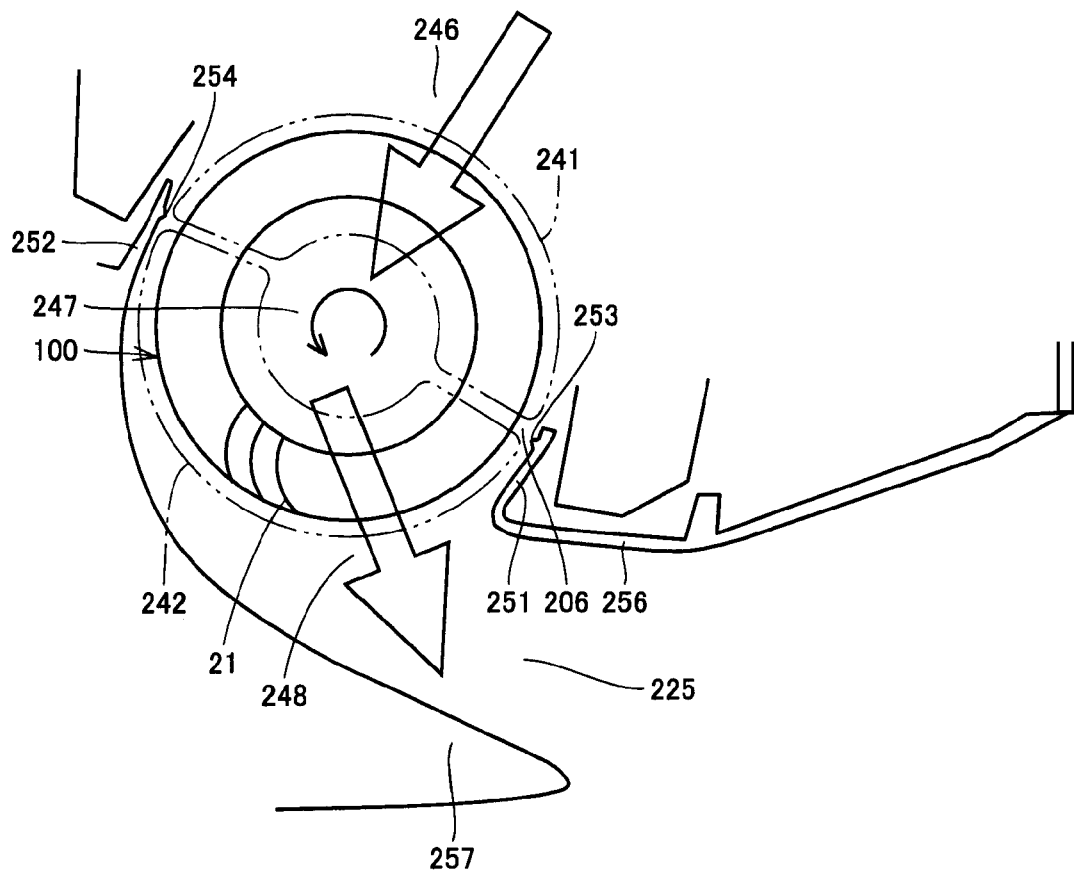
[図4]



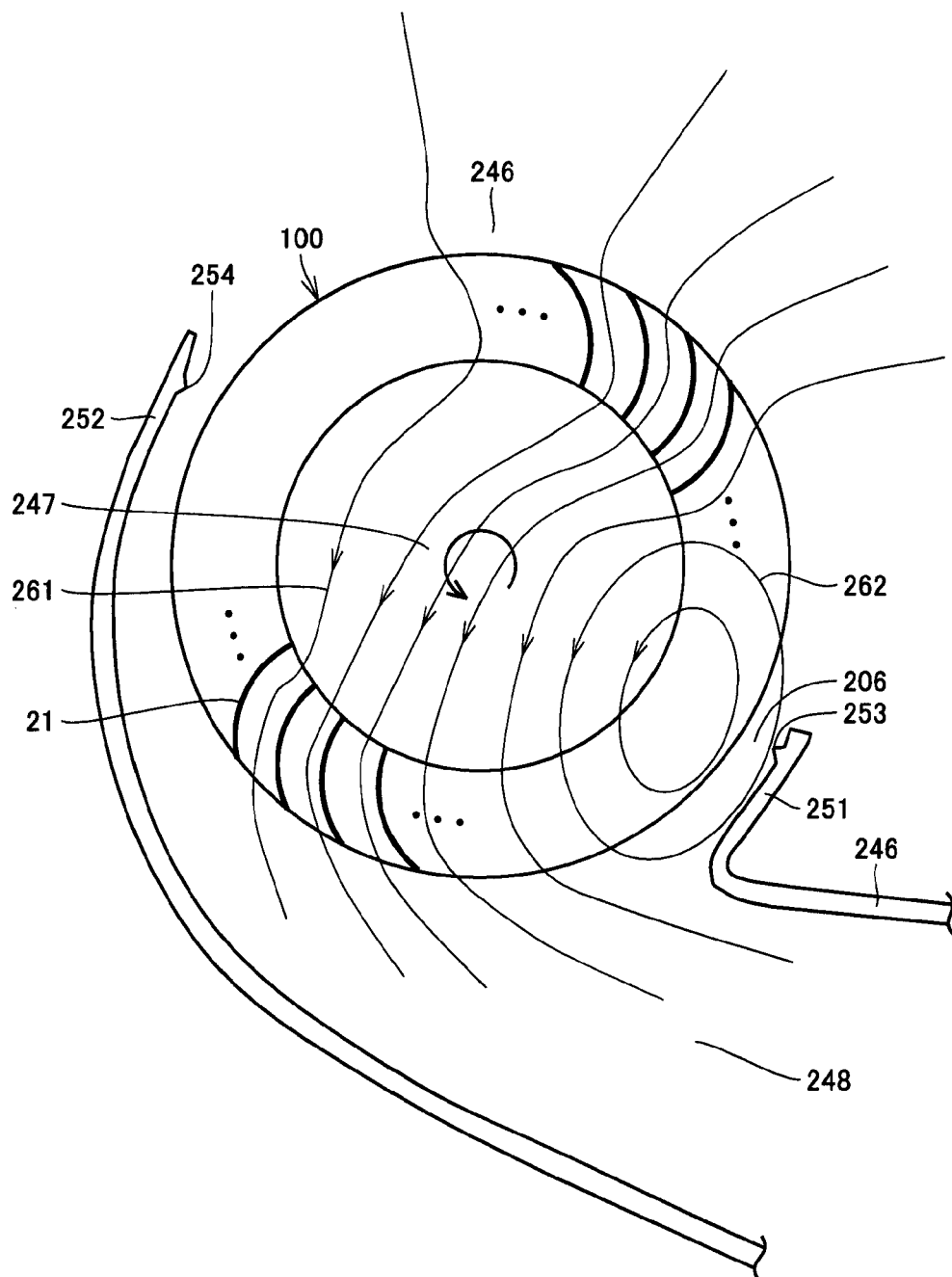
[図5]



[図6]



[図7]



[図8]

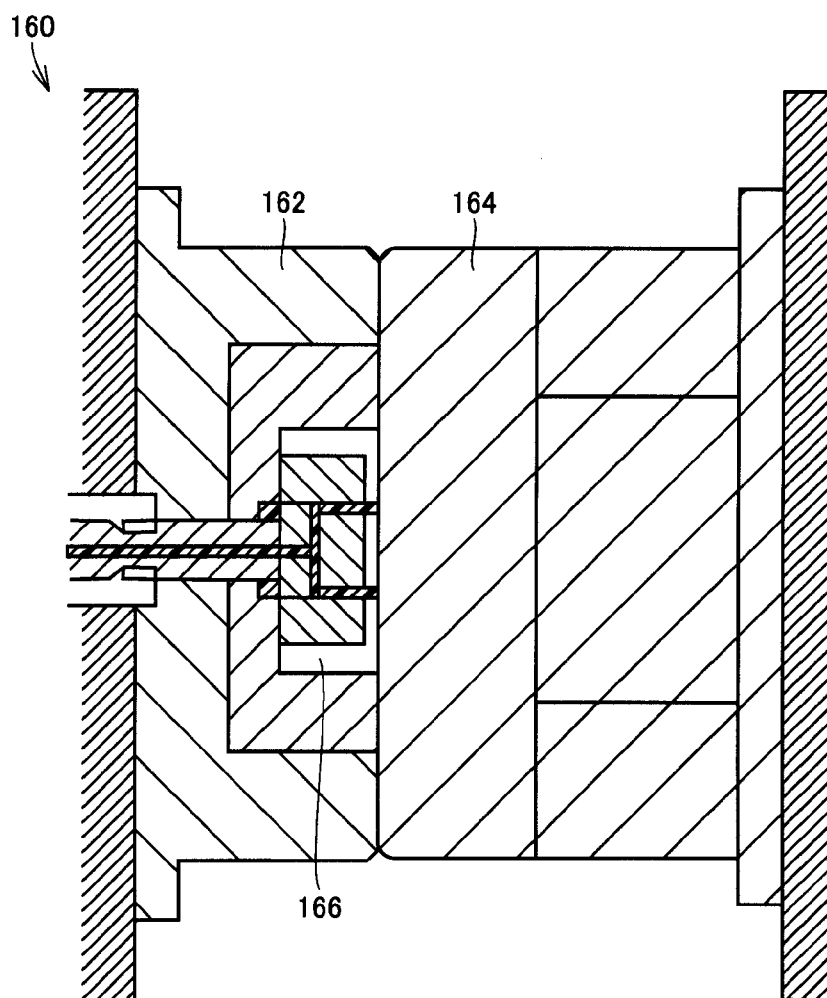
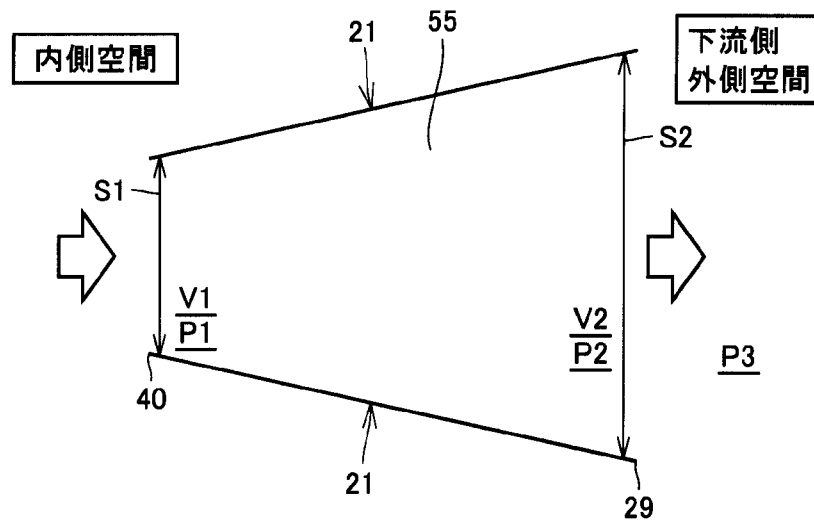
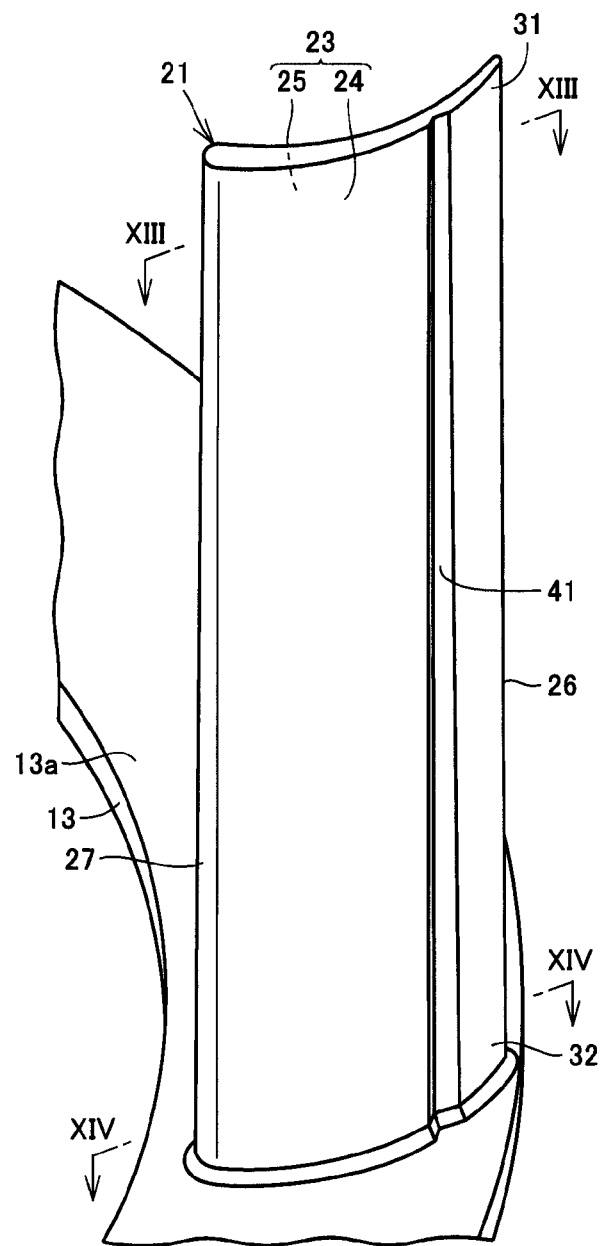


Figure 1 is a perspective view of a curved surface 247. The surface features three curved, shaded regions 21. A vertical arrow 131 points downwards. A horizontal arrow 248 points to the right. A dashed line X indicates a curved path. Various points and regions are labeled: 40, 27, 21, S1, 55, 21, 24, 25, 26, S2, 23, 24, 25, 21, 41, 24, 25, 26, 248, 247.

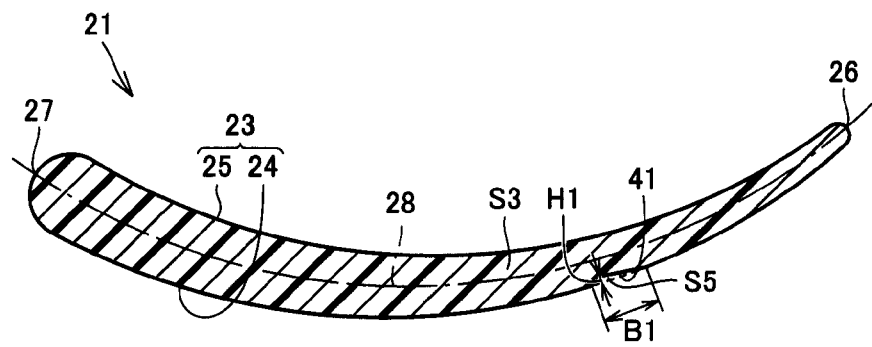
[図11]



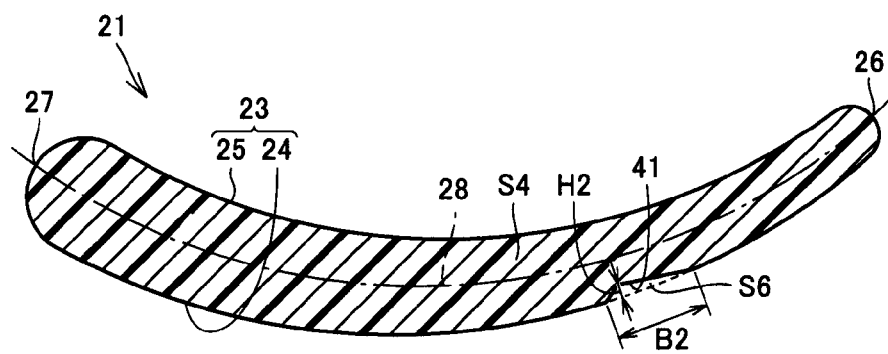
[図12]



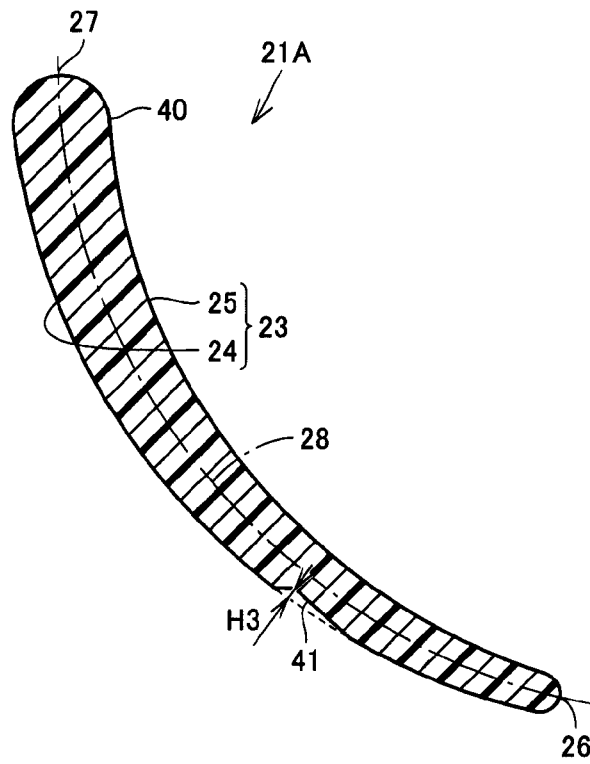
[図13]



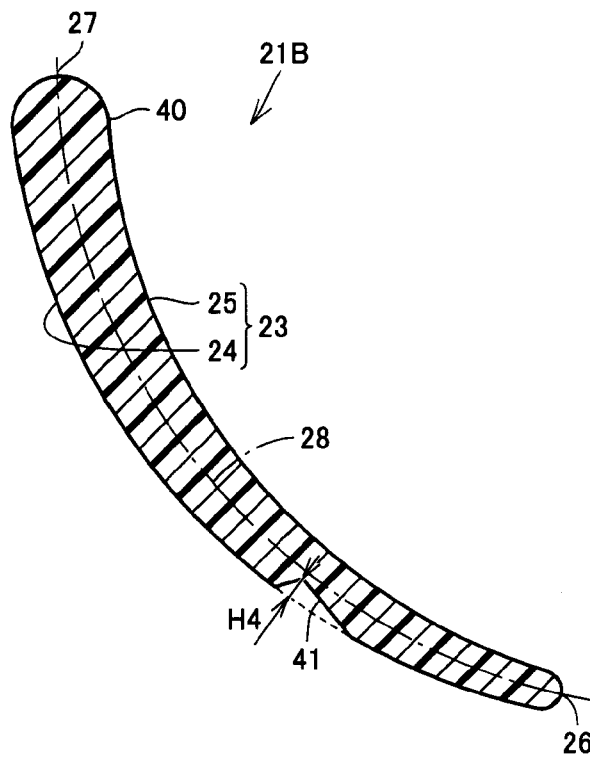
[図14]



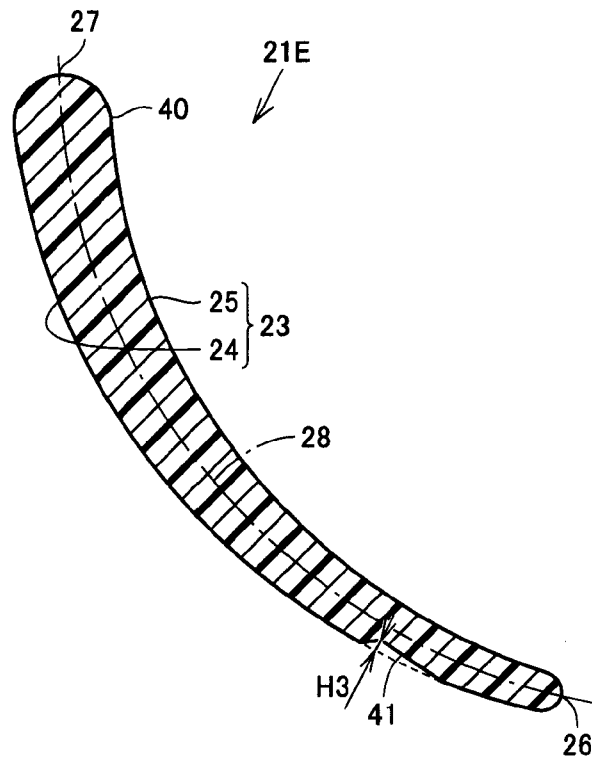
[図16]



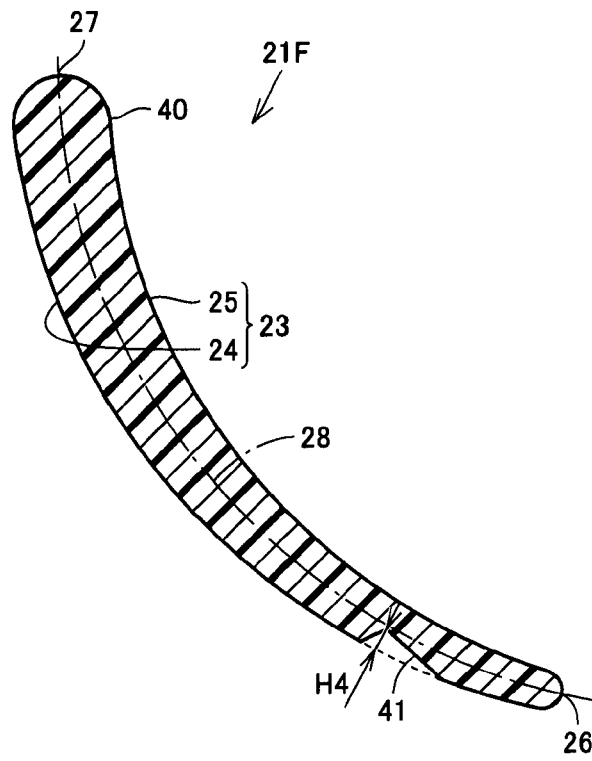
[図17]



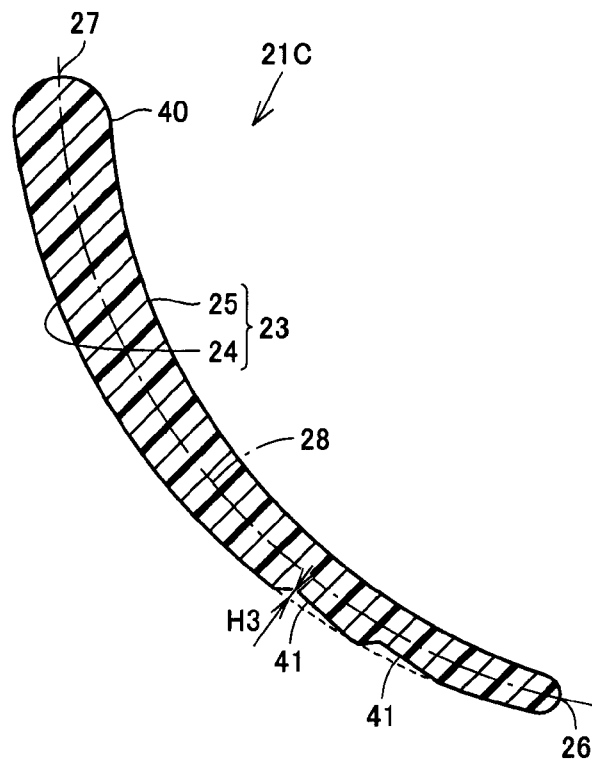
[図18]



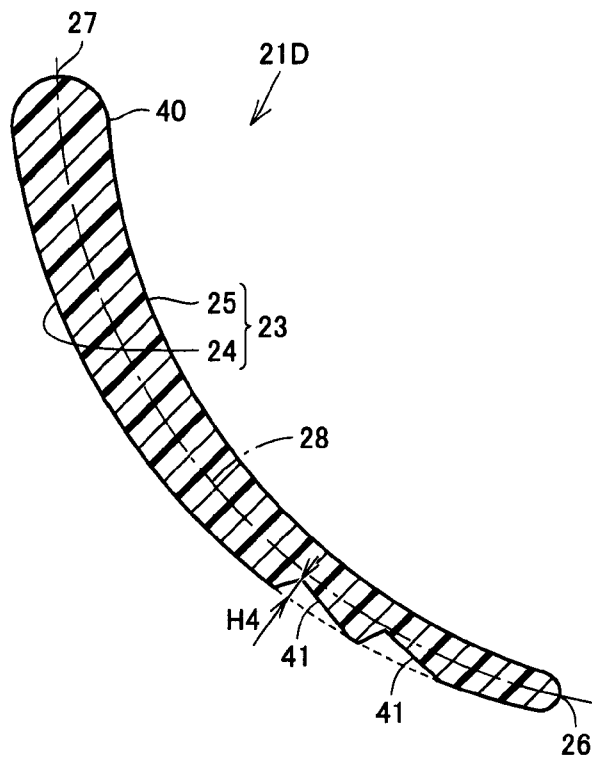
[図19]



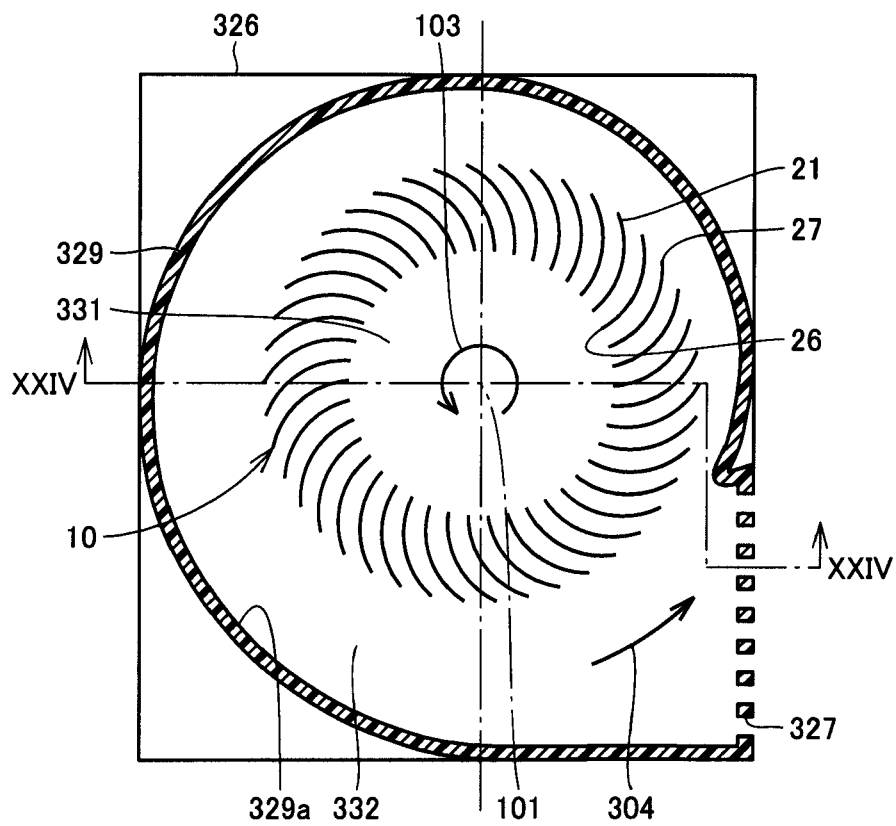
[図20]



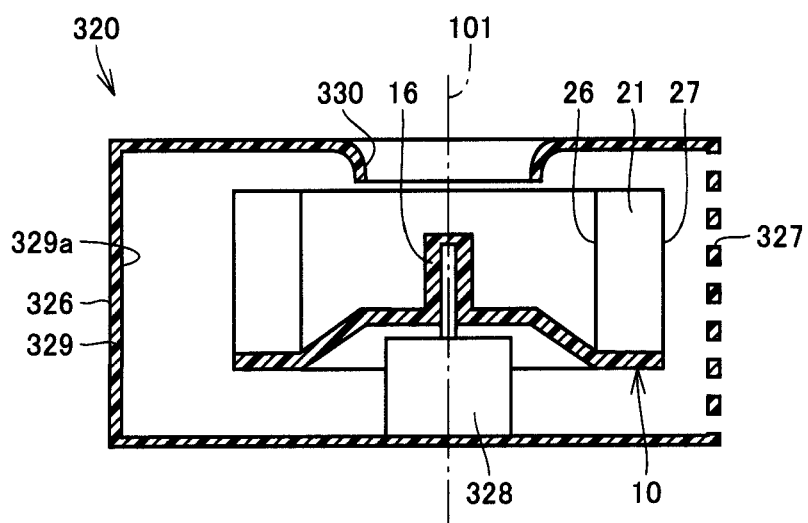
[図21]



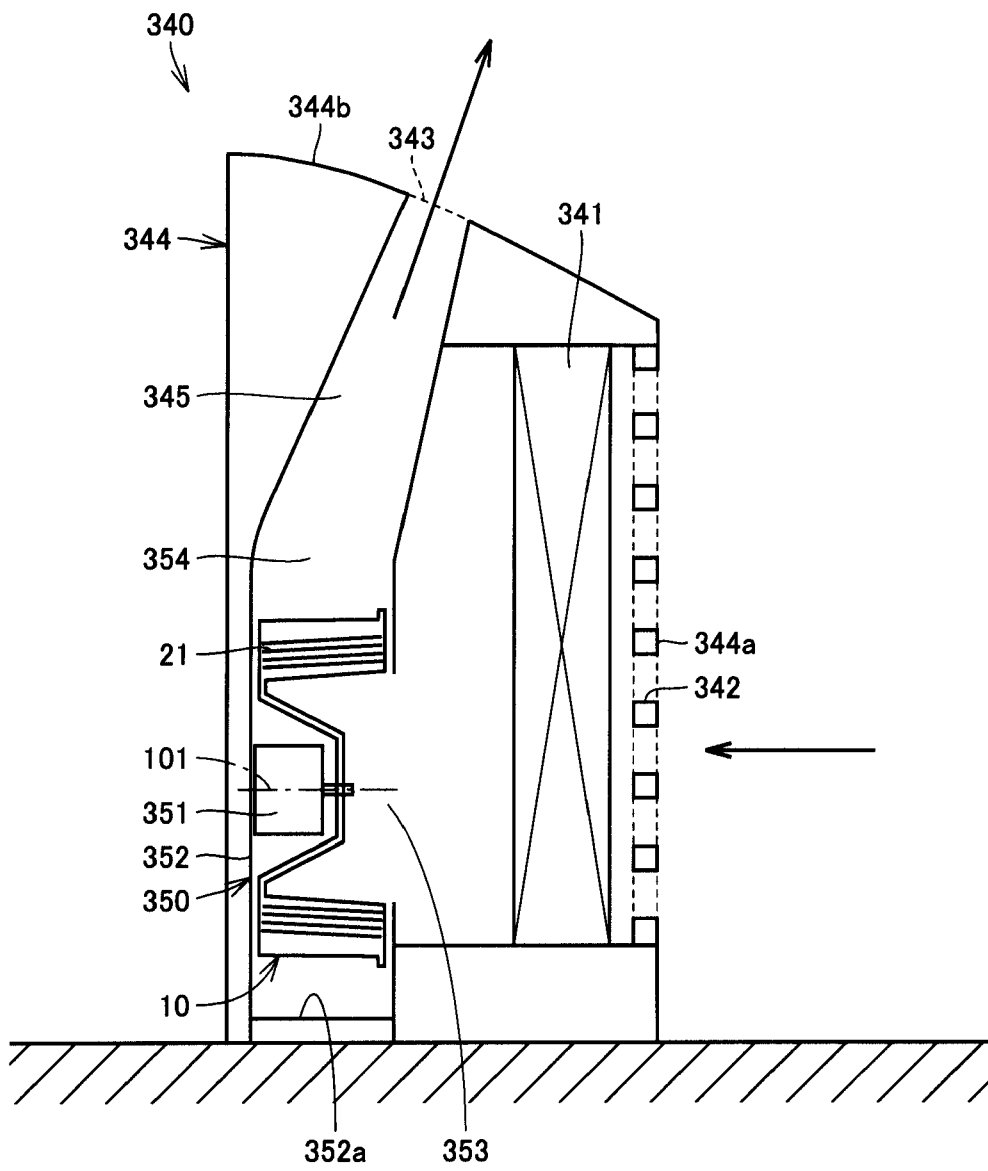
[図23]



[図24]



[図25]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT / JP2 011 / 061985

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

F 0 4 D 2 9 / 3 0 (2 0 0 6 . 0 1) i , F 0 4 D 1 7 / 0 4 (2 0 0 6 . 0 1) 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)

F 0 4 D 2 9 / 3 0 , F 0 4 D 1 7 / 0 4

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

Jitsuyo	Shinan	Koho	1922-1 996	Jitsuyo	Shinan	Toroku	Koho	1996-2011	
Kokai	Jitsuyo	Shinan	Koho	1971-2011	Toroku	Jitsuyo	Shinan	Koho	1994-2011

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 A	J P 07-004388 A (Mat sushi t a Re frigerat ion Co .) , 10 January 1995 (10.01.1995) , paragraph s [0020] , [0023] , [0029] , [0037] ; fig . 1 t o 7 (Fami l y : none)	1 ~ 4 , 8 , 11 5 , 6
X Y A	J P 2007-010259 A (Hi tachi Appl i ance s , Inc .) , 18 January 2007 (18.01.2007) , paragraph s [0038] , [0039] ; fig . 11 , 16 (a) , 17 (a) (Fami l y : none)	1 , 2 , 7 9 , 10 5 , 6
X A	J P 07-310696 A (Dai kin Indus trie s , Ltd .) , 28 November 1995 (28.11.1995) , paragraph s [0093] t o [0095] ; fig . 20 (Fami l y : none)	1 , 2 5 , 6



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

"I" 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
16 Augu st , 2011 (16.08.11)Date of mailing of the international search report
23 Augu st , 2011 (23.08.11)Name and mailing address of the ISA/
Japane se Patent Of f i ce

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT / JP2 011 / 061985

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	JP 2010-106853 A (Sharp Corp.), 13 May 2010 (13.05.2010), paragraphs [0018], [0041] to [0043]; fig. 7 (Family: none)	9, 10 5, 6
P, X	JP 2010-174852 A (Dai kin Industries, Ltd.), 12 August 2010 (12.08.2010), paragraphs [0037] to [0041]; fig. 1 to 5 (Family: none)	1, 2, 7, 9, 10

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT / JP2 011 / 061985

Box No. II Observations where certain claims were found unsearchable (Continuation of item 2 of first sheet)

This international search report has not been established in respect of certain claims under Article 17(2)(a) for the following reasons:

1. ☐ Claims Nos.:
because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely:

2. ☐ Claims Nos.:
because they relate to parts of the international application that do not comply with the prescribed requirements to such an extent that no meaningful international search can be carried out, specifically:

3. ☐ Claims Nos.:
because they are dependent claims and are not drafted in accordance with the second and third sentences of Rule 6.4(a).

Box No. III Observations where unity of invention is lacking (Continuation of item 3 of first sheet)

This International Searching Authority found multiple inventions in this international application, as follows:

The invention in claim 1 is described in the document 1 (JP 07-004388 A (Matsushita Refrigeration Co.), 10 January 1995 (10.01.1995), [0020], [0023], [0029], [0037], fig. 1-7). Therefore, the invention in claim 1 cannot be considered to be novel in the light of the invention described in the document 1, and does not have a special technical feature. Furthermore, the inventions in claims 2-4, 8 and 11 are also described in the document 1.

Therefore, the inventions in claims 1-4, 8 and 11 are relevant to the parts of main invention.

1. ☐ As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers all searchable claims.
2. ☒ As all searchable claims could be searched without effort justifying additional fees, this Authority did not invite payment of additional fees.
3. ☐ As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers only those claims for which fees were paid, specifically claims Nos.:

4. ☐ No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this international search report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claims Nos.:

Remark on Protest

- ☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest and, where applicable, the payment of a protest fee.
- ☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest but the applicable protest fee was not paid within the time limit specified in the invitation.
- ☐ No protest accompanied the payment of additional search fees.

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (I P C))
 Int.Cl. F04D29/30 (2006. 01) i , F04D17/04 (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 (I P C))

Int.Cl. F04D29/30, F04D17/04

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 1 9 2 2 -
 日本国公開実用新案公報 1 9 7 1 - 2
 日本国実用新案登録公報 1 9 9 6 -
 日本国登録実用新案公報 1 9 9 4 - 2

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)
 年

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー水	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 A	JP 07-004388 A (松下冷機株式会社) 1995. 01. 10, 【0 0 2 0】, 【0 0 2 3】, 【0 0 2 9】, 【0 0 3 7】, 図 1 ~ 7 (ファミリーなし)	1 - 4, 8, 1 1 5, 6
X Y A	JP 2007-010259 A (日立アプライアンス株式会社) 2007. 01. 18, 【0 0 3 8 1】, 【0 0 3 9】, 図 1 1, 1 6 (a), 1 7 (a) (ファミリーなし)	1, 2, 7 9, 1 0 5, 6

☒ 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

IA 「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」
 IE 「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」
 I 「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)」
 IΘ 「口頭による開示、使用、展示等に言及する文献」
 IP 「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」
 IY 「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」
 I& 「同一パテントファミリー文献」

国際調査を完了した日

1 6 . 0 8 . 2 0 1 1

国際調査報告の発送日

2 3 . 0 8 . 2 0 1 1

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (I S A / J P)

郵便番号 1 0 0 - 8 9 1 5

東京都千代田区霞が関三丁目 4 番 3 号

特許庁審査官 (権限のある職員)

柏原 郁昭

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 3 5 8

3 0

3 1 1 3

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
X A	JP 07-310696 A (ダイキン工業株式会社) 1995. 11. 28, 【0 0 9 3】 ～ 【0 0 9 5】 , 図 2 0 (ファミリーなし)	1 , 2 5 , 6
Y A	JP 2010-106853 A (シャープ株式会社) 2010. 05. 13 , 【0 0 1 8】 , 【0 0 4 1】 ～ 【0 0 4 3】 , 図 7 (ファミリーなし)	9 , 1 0 5 , 6
P , X	JP 2010-174852 A (ダイキン工業株式会社) 2010. 08. 12 , 【0 0 3 7】 ～ 【0 0 4 1】 , 図 1 ～ 5 (ファミリーなし)	1 , 2 , 7 , 9 , 1 0

第 II 欄 請求の範囲の一部の調査ができないときの意見 (第 1 ページの 2 の続き)

法第 8 条第 3 項 (P C T 17 条 2) (a)) の規定により、この国際調査報告は次の理由により請求の範囲の一部について作成しなかった。

1. ☐ 請求項 _____ は、この国際調査機関が調査をすることを要しない対象に係るものである。
つまり、
2. ☐ 請求項 _____ は、有意義な国際調査をすることができる程度まで所定の要件を満たしていない国際出願の部分に係るものである。つまり、
3. ☐ 請求項 _____ は、従属請求の範囲であって P C T 規則 6.4 (a) の第 2 文及び第 3 文の規定に従って記載されていない。

第 III 欄 発明の単一性が欠如しているときの意見 (第 1 ページの 3 の続き)

次に述べるようにこの国際出願に二以上の発明があるところの国際調査機関は認めた。

請求項 1 に係る発明は、文献 1 に記載されている。したがって、請求項 1 (JP 07-004388 A (松下冷機株式会社) 1995. 01. 10, [0 0 2 0], [0 0 2 3], [0 0 2 9], [0 0 3 7], 図 1 ~ 7) に係る発明は、文献 1 に記載された発明に対して新規性が認められず、特別な技術的特徴を有しない。また、請求項 2 ~ 4, 8, 11 に係る発明も、文献 1 に記載されている。

したがって、主発明に係る部分に含まれるものは、請求項 1 ~ 4, 8, 11 に係る発明である。

1. ☐ 出願人が必要な追加調査手数料をすべて期間内に納付したので、この国際調査報告は、すべての調査可能な請求項について作成した。
2. ☒ 追加調査手数料を要求するまでもなく、すべての調査可能な請求項について調査することができたので、追加調査手数料の納付を求めなかった。
3. ☐ 出願人が必要な追加調査手数料を一部のみしか期間内に納付しなかったため、この国際調査報告は、手数料の納付のあった次の請求項のみについて作成した。
4. ☐ 出願人が必要な追加調査手数料を期間内に納付しなかったため、この国際調査報告は、請求の範囲の最初に記載されている発明に係る次の請求項について作成した。

追加調査手数料の異議の申立てに関する注意

- ☐ 追加調査手数料及び、該当する場合には、異議申立手数料の納付と共に、出願人から異議申立てがあった。
- ☐ 追加調査手数料の納付と共に出願人から異議申立てがあったが、異議申立手数料が納付命令書に示した期間内に支払われなかった。
- ☐ 追加調査手数料の納付はあったが、異議申立てはなかった。