

(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  
2019年4月4日(04.04.2019)



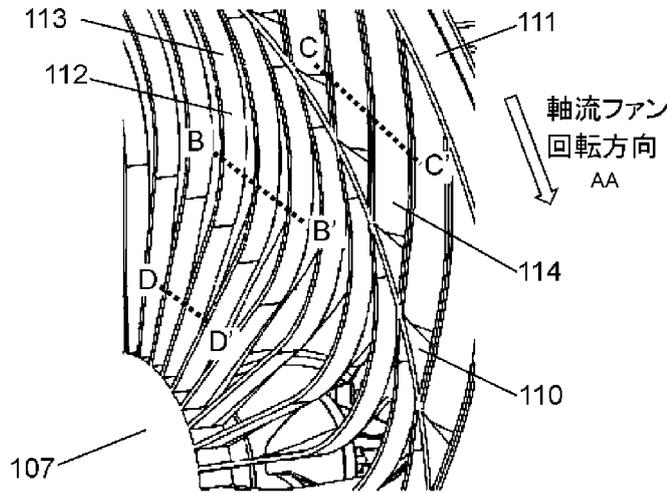
(10) 国際公開番号

WO 2019/065679 A1

- (51) 国際特許分類:  
F04D 25/08 (2006.01) F04D 29/54 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2018/035571
- (22) 国際出願日: 2018年9月26日(26.09.2018)
- (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 2017-187811 2017年9月28日(28.09.2017) JP  
特願 2017-246535 2017年12月22日(22.12.2017) JP  
特願 2017-249759 2017年12月26日(26.12.2017) JP  
特願 2018-034342 2018年2月28日(28.02.2018) JP  
特願 2018-036090 2018年3月1日(01.03.2018) JP  
特願 2018-125683 2018年7月2日(02.07.2018) JP
- (71) 出願人: パナソニックIPマネジメント株式会社(PANASONIC INTELLECTUAL PROPERTY MANAGEMENT CO., LTD.) [JP/JP]; 〒5406207 大阪府大阪府中央区城見2丁目1番61号 Osaka (JP).
- (72) 発明者: 重森 正宏 (SHIGEMORI Masahiro). 吉川 翔太 (YOSHIKAWA Shota). 橋野 聖志 (HASHINO Seiji).
- (74) 代理人: 鎌田 健司, 外 (KAMATA Kenji et al.); 〒5406207 大阪府大阪府中央区城見2丁目1番61号 パナソニックIPマネジメント株式会社内 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,

(54) Title: FAN

(54) 発明の名称: 扇風機



AA Rotation direction of axial flow fan

(57) Abstract: This fan is provided with: an axial flow fan which blows wind; a front guard provided on the downstream side of the axial flow fan; an inner ring (110) which partitions the front guard into an inner circumferential-side ventilation part and an outer circumferential-side ventilation part; and an outer ring (111) formed outside the inner ring (110). An inner rectification plate (112) protruding in the rotation direction of the axial flow fan is provided between the inner ring (110) and a guard mark (107) at the center of the inner ring (110). The inner rectification plate (112) includes an inner rectification plate-inclined part (113) which is inclined toward the rotation direction of the axial flow fan from a first end on the upstream-side in the rotation direction of the axial flow fan. An outer rectification plate (114) is formed between the inner ring (110) and the outer ring (111), and the outer rectification plate (114) includes an outer rectification plate-inclined



WO 2019/065679 A1

BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, 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 :

- 一 国際調査報告 (条約第21条(3))

---

part which is inclined toward the opposite direction as the rotation direction of the axial flow fan from a second end on the upstream-side in the rotation direction of the axial flow fan.

(57) 要約 : 扇風機は、風を送風する軸流ファンと、軸流ファンの下流側に設けられたフロントガードと、フロントガードを内周側通風部と外周側通風部とに仕切る内側リング (110) と、内側リング (110) の外側に形成された外側リング (111) を備える。内側リング (110) の中央のガードマーク (107) と内側リング (110) との間に軸流ファンの回転方向に向かって突出する内側整流板 (112) を備える。内側整流板 (112) は、軸流ファンの回転軸方向の上流側の第1端部から軸流ファンの回転方向に向かうように傾斜する内側整流板傾斜部 (113) を含む。内側リング (110) と外側リング (111) との間に外側整流板 (114) が形成され、外側整流板 (114) は、軸流ファンの回転軸方向の上流側の第2端部から軸流ファンの回転方向とは反対側の方向に向かうように傾斜する外側整流板傾斜部を含む。

## 明 細 書

**発明の名称**：扇風機

### 技術分野

[0001] 本開示は、居室内の天井や壁、床面等に設置されて直接気流による体感温度の減少や室内の空気の循環に使用される扇風機に関するものである。

### 背景技術

[0002] 従来この種の扇風機は、風の直進性の向上を目的としたものとして、例えば、特許文献1に記載されている構成が示されている。以下、その構成について、図5、6を参照しながら説明する。

[0003] 図5は、従来の扇風機の構成を示す斜視図であり、図6は、軸流ファン11の下流側に設けられたフロントガード12の形状を示す斜視図である。図5に示すように、フロントガード12は、軸流ファン11から送風される風が通過する通風部13と、その外周に、リアガード14とフロントガード12とを位置決めして固定するためのガードリング15を有している。通風部13は、図6に示すように、フロントガード12の中央側からガードリング15に向かって伸びる整流板17が軸流ファン11の回転軸を軸対称として渦巻状に設けられている。そして整流板17のうち一部は、その中央側が軸流ファン11の回転軸方向の上流側に突出した形状となっている。

### 先行技術文献

#### 特許文献

[0004] 特許文献1：実用新案登録第3196884号公報

特許文献2：実用新案登録第3209452号公報

特許文献3：特開2011-58382号公報

特許文献4：特開2015-108362号公報

### 発明の概要

[0005] このような従来の扇風機のフロントガードは、軸流ファンから送風された風を、整流板に沿わせて中央に集めて風の直進性を高めていた。しかしなが

ら、上記フロントガードは、風の直進性を十分に得ることができない。軸流ファンの外周側の羽根近傍では、吹き出す方向の気流が発生する。軸流ファンの外周の羽根間では、吸い込む方向の気流が発生する。上記整流板は、この吸い込む方向の気流を考慮した形状にはなっていない。むしろ上記整流板は、軸流ファンの外周側の吸い込む方向の気流に対しては、抵抗になっていたため、軸流ファンの外周側での気流の流れを乱す要因となる。その結果、気流の主流を拡散させてしまい、風の直進性を十分に得ることができない。そこで、本開示は、吸い込む方向の気流が受ける抵抗を抑制し、風の直進性を向上させる扇風機を提供することを目的とする。

[0006] そして、この目的を達成するために、本開示のある態様の扇風機は、複数枚の羽根を有し回転により風を送風する軸流ファンと、軸流ファンよりも軸流ファンの回転軸方向の下流側に設けられたフロントガードと、を備える。フロントガードは、内側リングと、内側リングの外側に、内側リングと間を空けて内側リングと同心円に設けられた外側リングと、内側リングの中央に、内側リングと間を空けて設けられた円盤状のガードマークと、ガードマークと内側リングとの間に設けられた、複数の内側整流板と、内側リングと外側リングとの間に設けられた複数の外側整流板と、を備える。複数の内側整流板の各々は、軸流ファンの回転方向に向かって突出する円弧状に形成されている。複数の内側整流板の各々は、軸流ファンの回転軸方向の上流側の第1端部を有する内側整流板傾斜部を含む。内側整流板傾斜部は、第1端部から軸流ファンの回転方向に向かうように傾斜している。複数の外側整流板の各々は、軸流ファンの回転軸方向の上流側の第2端部を有する外側整流板傾斜部を含む。外側整流板傾斜部は、第2端部から軸流ファンの回転方向とは反対の方向に向かうように傾斜している。

[0007] 本開示の上記態様によれば、吸い込む方向の気流が受ける抵抗を抑制し、風の直進性を向上させる扇風機を提供できる。

### 図面の簡単な説明

[0008] [図1]図1は、本開示の実施の形態1の扇風機の斜視図である。

[図2]図2は、図1の扇風機の側面図である。

[図3A]図3Aは、図1におけるA部分の拡大図である。

[図3B]図3Bは、図3AにおけるB-B'断面における形状を示す断面図である。

[図4A]図4Aは、図3AにおけるC-C'断面における形状を示す断面図である。

[図4B]図4Bは、図3AにおけるD-D'断面における形状を示す断面図である。

[図5]図5は、従来の扇風機の構成を示す斜視図である。

[図6]図6は、従来の扇風機のフロントガードの形状を示す斜視図である。

[図7]図7は、本開示の実施の形態2にかかる扇風機の斜視図である。

[図8]図8は、実施の形態2にかかる扇風機の側面図である。

[図9]図9は、図7におけるA部分の拡大図である。

[図10]図10は、図9におけるE-E'断面における実施の形態2にかかる扇風機の断面図である。

[図11]図11は、従来の扇風機の構成を示す斜視図である。

[図12]図12は、従来の扇風機のフロントガードの形状を示す斜視図である。

[図13]図13は、本開示の実施の形態3にかかる扇風機の斜視図である。

[図14]図14は、実施の形態3にかかる扇風機の側面図である。

[図15]図15は、ガードマークを上流側から見た斜視図である。

[図16A]図16Aは、ガードマークに円錐状の突起、整流板がない場合の断面図である。

[図16B]図16Bは、ガードマークに円錐状の突起、整流板がある場合の下流側からみた斜視図である。

[図16C]図16Cは、ガードマークに円錐状の突起、整流板がある場合の断面図である。

[図17]図17は、従来の扇風機のガードマークの形状を示す斜視図である。

[図18]図18は、従来の中心部にガードマークが取り付けられている扇風機の斜視図である。

[図19]図19は、本開示の実施の形態4にかかる扇風機の斜視図である。

[図20]図20は、実施の形態4にかかる扇風機の側面図である。

[図21]図21は、フロントガードを上流側から見て、一部を透過させた正面図である。

[図22A]図22Aは、ガードマーク付近を下流側正面から見た拡大図である。

[図22B]図22Bは、フロントガードの断面と軸流ファンの位置関係を側面側から見た図である。

[図23]図23は、従来の整流翼つきフロントガードの斜視図である。

[図24]図24は、従来の整流翼つきフロントガードの側面図である。

[図25]図25は、本開示の実施の形態5にかかる扇風機の斜視図である。

[図26]図26は、実施の形態5にかかる扇風機の側面図である。

[図27]図27は、ガードマークを上流側から見た斜視図である。

[図28]図28は、ガードマークの断面図である。

[図29]図29は、従来の扇風機のガードマークの形状を示す斜視図である。

[図30]図30は、従来の中心部にガードマークが取り付けられている扇風機の側面図である。

[図31]図31は、従来のガードマークの断面図である。

## 発明を実施するための形態

### [0009] (実施の形態1)

本開示の実施の形態1に係る扇風機は、複数枚の羽根を有し回転により風を送風する軸流ファンと、軸流ファンよりも軸流ファンの回転軸方向の下流側に設けられたフロントガードと、を備える。フロントガードは、内側リングと、内側リングの外側に、内側リングと間を空けて内側リングと同心円に設けられた外側リングと、内側リングの中央に、内側リングと間を空けて設けられた円盤状のガードマークと、ガードマークと内側リングとの間に設けられた複数の内側整流板と、内側リングと外側リングとの間に設けられた複

数の外側整流板と、を備える。複数の内側整流板の各々は、軸流ファンの回転方向に向かって突出する円弧状に形成される。複数の内側整流板の各々は、軸流ファンの回転軸方向の上流側の第1端部を有する内側整流板傾斜部を含む。内側整流板傾斜部は、第1端部から軸流ファンの回転方向に向かうように傾斜している。複数の外側整流板の各々は、軸流ファンの回転軸方向の上流側の第2端部を有する外側整流板傾斜部を含む。外側整流板傾斜部は、第2端部から軸流ファンの回転方向とは反対側の方向に向かうように傾斜している。

[0010] これにより、各内側整流板は、吹き出し気流に沿うように傾斜する。そのため、吹き出し気流がフロントガードから受ける抵抗を低減できる。加えて、各内側整流板は、軸流ファンの回転方向に向かって突出する円弧状に形成されている。これにより、吹き出し気流を中央へ集める。また、各外側整流板は、羽根の外周側で発生する軸流ファンの回転方向に沿った吸い込み気流に沿うように傾斜している。そのため、吸い込み気流がフロントガードから受ける抵抗を低減することができる。これにより、軸流ファンの外周側での気流の乱れを低減することができる。これらの結果、本開示の実施の形態1に係る扇風機は、軸流ファンの中央へ集めた吹き出し気流の拡散を抑制し、風の直進性を向上させることで、遠くまで送風することができる。

[0011] また、本開示の実施の形態1に係る扇風機において、複数の内側整流板の各々は、内側整流板傾斜部よりも軸流ファンの回転軸方向の下流側に設けられ、軸流ファンの回転軸方向に沿った内側整流板直線部をさらに含み、内側整流板傾斜部は、軸流ファンの回転軸方向の下流側の第3端部をさらに有し、第3端部において内側整流板直線部と連結されていることとしてもよい。この構成により、本開示の実施の形態1に係る扇風機は、風の直進性を向上させ遠くまで送風することができる。具体的には、軸流ファンの回転により送風された風は、旋回成分を有する。内側整流板直線部は、風の旋回成分を回転軸方向成分に変換する。これにより、風の直進性をさらに向上することができる。

- [0012] また、本開示の実施の形態 1 に係る扇風機において、複数の内側整流板の各々は、内側整流板傾斜部と内側整流板直線部とを含む外周側の領域と、外周側の領域よりも内周側に位置しており、内側整流板傾斜部を含まず内側整流板直線部を含む内周側の領域とを有していることとしてもよい。この構成により、本開示の実施の形態 1 に係る扇風機は、フロントガードを正面から見たときのガードマークから内側整流板の所定の位置までの中心付近（内周側の領域）における通風面積を増やすことができる。そのため、ガードマーク近傍の中心付近（内周側の領域）における圧力損失を低減することができ、中心付近の風速を向上させ遠くまで送風することができる。
- [0013] また、本開示の実施の形態 1 に係る扇風機において、内側整流板傾斜部と内側整流板直線部とが成す内側整流板傾斜角が最小となる位置は、内側リングの半径の中心点よりも外周側の位置にあることとしてもよい。この構成により、本開示の実施の形態 1 に係る扇風機は、風速を向上させることができ、遠くまで風を届かせることができる。風の旋回成分は、フロントガードの半径方向に速度分布を有する。軸流ファン外周側では、風の旋回成分の速度が速い。上記フロントガードは、そのような旋回成分の速度の速い風を内側整流板に沿って流すことができる。これにより圧力損失を低減して、風速を向上させることができる。
- [0014] 以下、本開示の実施の形態 1 について詳細に説明をする。
- [0015] 図 1 は、本開示の実施の形態 1 に係る扇風機の斜視図であり、図 2 は、図 1 の扇風機の側面図である。
- [0016] 図 1 及び図 2 を用いて実施の形態 1 に係る扇風機 101 について説明する。扇風機 101 は、複数枚の羽根 102 を有した軸流ファン 103 と、軸流ファン 103 を回転させるためのモータ（図示せず）と、軸流ファン 103 の回転軸方向の上流側に設けられたモータを内包するモータハウジング 104 とで構成されている。
- [0017] また、扇風機 101 は、リアガード 105 と、フロントガード 106 とを備える。リアガード 105 は、軸流ファン 103 を側面側および軸流ファン

103の回転軸方向の上流側である背面側から覆い異物が軸流ファン103に接触しないように保護する。フロントガード106は、軸流ファン103の回転軸方向の下流側である正面側から軸流ファン103を覆い軸流ファン103に異物が接触しないように保護する。また、フロントガード106は、中央に円盤状のガードマーク107を備える。

[0018] また、フロントガード106は、ガードマーク107よりも外周側に位置する内周側通風部108と、内周側通風部108よりも外周側に位置する外周側通風部109とを備える。内周側通風部108は、主に、軸流ファン103より送風される風を通過させる。外周側通風部109は、主に、軸流ファン103の回転により、軸流ファン103の羽根102の外周側から軸流ファン103の回転方向に沿って誘引される風を通過させる。フロントガード106は、ガードマーク107と間を空けて設けられた内側リング110と、ガードマーク107と内側リング110との間に設けられた複数の内側整流板112と、を備える。内周側通風部108と外周側通風部109とは、円環状に形成された内側リング110によって仕切られている。また、フロントガード106は、内側リング110よりも外側に内側リング110と間を空けて設けられた、外側リング111と、内側リング110と外側リング111との間に設けられた複数の外側整流板114と、を備える。外側リング111は、円環状に形成され、内側リング110と同心円に設けられている。また、フロントガード106は、外側リング111によってリアガード105に固定されている。

[0019] 図1に示すように、複数の内側整流板112の各々は、ガードマーク107の側面と内側リング110の内周側の側面とを連結するように配設されている。複数の内側整流板112は、ガードマーク107の側面から内側リング110の内周側の側面に向かって放射するように形成されている。内周側通風部108は、隣接する内側整流板112およびガードマーク107の側面、内側リング110の内周側の側面とで区画された領域である。

[0020] さらに、軸流ファン103より送風された風を軸流ファン103の中心に

集中させるようにするため、内側整流板 112 は、軸流ファン 103（羽根 102）の回転方向に向かって突出する円弧状に形成されている。具体的には、内側整流板 112 は、ガードマーク 107 の側面に連結される第 1 連結部と、内側リング 110 の内周側の側面に連結される第 2 連結部と、第 1 連結部と第 2 連結部の間に位置する中央部分とを有する。内側整流板 112 の中央部分は、第 1 連結部と第 2 連結部とを結んだ直線に対して、軸流ファン 103 の回転方向に向かって突出するように形成されている。内側整流板 112 は、詳しくは後述するが、図 3 B に示すように、内側整流板傾斜部 113 を含む。内側整流板傾斜部 113 は、内側整流板 112 における軸流ファン 103 の回転軸方向の上流側の第 1 端部 X1 から軸流ファン 103 の回転方向に向かうように傾斜している。内側整流板傾斜部 113 は、軸流ファン 103 によって送風される風が内周側通風部 108 を低抵抗で通過することを可能とする。

[0021] 図 1 に示すように、複数の外側整流板 114 の各々は、内側リング 110 の外周側の側面と外側リング 111 の内周側の側面とを連結するように配設されている。複数の外側整流板 114 は、内側リング 110 の外周側の側面から外側リング 111 の内周側の側面に向かって放射するように形成されている。外周側通風部 109 は、隣接する外側整流板 114 および内側リング 110 の外周側の側面、外側リング 111 の内周側の側面とで区画された領域である。外側整流板 114 は、詳しくは後述するが、図 4 A に示すように、外側整流板傾斜部 114 a を有する構成となっている。外側整流板傾斜部 114 a は、外側整流板 114 における軸流ファン 103 の回転軸方向の上流側の第 2 端部 Y1 から軸流ファン 103 の回転方向とは反対側の方向に向かうように傾斜している。軸流ファン 103 の羽根 102 の外周側では、軸流ファン 103（羽根 102）の回転方向に沿う吸い込み気流が発生する。外側整流板傾斜部 114 a は、吸い込み気流が外周側通風部 109 を低抵抗で通過することを可能とする。

[0022] 本開示の実施の形態 1 に係る扇風機 101 によれば、各内側整流板 112

は、吹き出し気流に沿うように傾斜している。これにより、吹き出し気流がフロントガード106から受ける抵抗を低減する。各内側整流板112は、さらに、軸流ファン103の回転方向に向かって突出する円弧状に形成されている。このことにより、吹き出し気流が軸流ファン103の中央へ集められる。また、各外側整流板114は、吸い込み気流に沿うように傾斜している。そのため、吸い込み気流がフロントガード106から受ける抵抗を低減することができ、軸流ファン103の外周側での気流の乱れを低減する。これらの結果、扇風機101は、軸流ファン103の中央へ集めた吹き出し気流の拡散を抑制し、風の直進性を向上させることで、遠くまで送風することができる。

[0023] 次に、フロントガード106を構成する内側整流板112および外側整流板114について説明する。

[0024] 図3Aは、図1におけるA部分の拡大図であり、図3Bは、図3AにおけるB-B'断面における形状を示す断面図である。また、図4Aは、図3AにおけるC-C'断面における形状を示す断面図であり、図4Bは、図3AにおけるD-D'断面における形状を示す断面図である。なお、各断面図は、軸流ファン103の回転軸を中心とした円筒面で内側整流板112または外側整流板114を切断したときの断面（軸流ファン103の外周側から内周側を見た断面）を平面状に展開した図である。また、各断面図には、軸流ファン103（羽根102）を同様に切断したときの断面も含めている。

[0025] 図3Aに示すように、複数の内側整流板112の各々は、ガードマーク107の側面と内側リング110の内周側の側面とを連結するように配設されている。複数の内側整流板112は、ガードマーク107の側面から内側リング110の内周側の側面に向かって放射するように形成されている。また、内側整流板112は、軸流ファン103の回転方向に向かって突出する円弧状に形成されている。さらに、複数の外側整流板114の各々は、内側リング110の外周側の側面と外側リング111の内周側の側面とを連結するように配設されている。複数の外側整流板114は、内側リング110の外

周側の側面から外側リング 1 1 1 の内周側の側面に向かって放射するように形成されている。

[0026] 図 3 B に示すように、内側整流板 1 1 2 は、内側整流板傾斜部 1 1 3 を有する。内側整流板傾斜部 1 1 3 は、軸流ファン 1 0 3 の回転軸方向の上流側の第 1 端部 X 1 および軸流ファン 1 0 3 の回転軸方向の下流側の第 3 端部 X 2 を有する。内側整流板傾斜部 1 1 3 は、第 1 端部 X 1 から軸流ファン 1 0 3 の回転方向に向かうように傾斜する。すなわち、第 3 端部 X 2 は、第 1 端部 X 1 から見て軸流ファン 1 0 3 の回転方向に位置する。内側整流板 1 1 2 は、さらに内側整流板直線部 1 1 5 を有する。内側整流板直線部 1 1 5 は、内側整流板傾斜部 1 1 3 よりも軸流ファン 1 0 3 の回転軸方向の下流側に設けられ、軸流ファン 1 0 3 の回転軸方向に沿っている。内側整流板傾斜部 1 1 3 は、軸流ファン 1 0 3 の回転軸方向の下流側の第 3 端部 X 2 において内側整流板直線部 1 1 5 と連結されている。

[0027] 図 4 A に示すように、外側整流板 1 1 4 は、外側整流板傾斜部 1 1 4 a を有する。外側整流板傾斜部 1 1 4 a は、軸流ファン 1 0 3 の回転軸方向の上流側の第 2 端部 Y 1 および軸流ファン 1 0 3 の回転軸方向の下流側の第 4 端部 Y 2 を有する。外側整流板傾斜部 1 1 4 a は、第 2 端部 Y 1 から軸流ファン 1 0 3 の回転方向とは反対側の方向に向かうように傾斜する。すなわち、第 4 端部 Y 2 は、第 2 端部 Y 1 から見て軸流ファン 1 0 3 の回転方向の反対の方向に位置する。なお、本実施の形態では、外側整流板傾斜部 1 1 4 a は、外側整流板 1 1 4 と同一の形状となっている。すなわち、外側整流板 1 1 4 における軸流ファン 1 0 3 の回転軸方向の上流側の端部は、第 2 端部 Y 1 に一致する。外側整流板 1 1 4 における軸流ファンの 1 0 3 の回転軸方向の下流側の端部は、第 4 端部 Y 2 に一致する。

[0028] 図 4 B に示すように、内側整流板 1 1 2 は、軸流ファン 1 0 3 の中心近傍（内周側の領域）において、軸流ファン 1 0 3 の回転軸方向に沿った内側整流板直線部 1 1 5 a を有する。軸流ファン 1 0 3 の中心近傍（内周側の領域）には、内側整流板傾斜部 1 1 3 は設けられていない。

[0029] 軸流ファン103の回転により生成される風は、軸流ファン103の半径方向に風速分布を有する。すなわち、風速は、軸流ファン103の半径方向の位置に応じて異なる。軸流ファン103が、例えば、半径250mmの場合、軸流ファン103の下流側直近の半径方向の風速分布で風速の最大が、半径170mmの位置にある。最大風速を示す位置の近傍では、風の旋回成分の速度が大きくなる。そこで、図3Bに示すように、風の旋回成分の速度の大きな位置に内側整流板傾斜部113が設けられる。これにより最大風速をもつ風が内側整流板112の外周側の内側整流板傾斜部113に沿って流れることになり、風の乱れを低減することができる。

[0030] 軸流ファン103からの風は、軸流ファン103の下流側直近において半径方向に風速分布を有する。軸流ファン103の周速は、軸流ファン103の中心に近いほど遅い。そのため、軸流ファン103の中心に近いほど風の旋回成分の速度も低下する。このため、内側整流板112は、軸流ファン103の中心近傍においては、内側整流板傾斜部113を含まず、図4Bに示すように、内側整流板直線部115aのみを含む。具体的には、内側整流板112は、内側リング110の半径が、例えば210mmのとき、内側リング110の中心から88mmの半径位置（内側リング110の中心から内側リング110の半径の約0.42倍の位置）までは、内側整流板直線部115aのみで形成される。内側整流板112は、この88mmの半径位置から風速の速い外周側である内側リング110までは、内側整流板直線部115および内側整流板傾斜部113を含む。すなわち、内側整流板112は、内側整流板直線部115aで構成される内周側の領域と、内側整流板傾斜部113と内側整流板直線部115とで構成される外周側の領域とを有している。これにより、内側整流板112が吹き出し気流に沿うように傾斜して、吹き出し気流がフロントガード106から受ける抵抗を低減することができる。

[0031] また、内側整流板112は、図1および図3Aに示すように、軸流ファン103の回転方向に向かって突出する円弧状に形成されている。このことに

より、吹き出し気流を軸流ファン103の中心へ集中させることができ、風速を増加させて、遠くまで送風することが可能となる。

[0032] 図4Aに示すように、外側整流板114は、吸い込み気流に沿うように傾斜している。これにより、吸い込み気流が外周側通風部109を通過する際の抵抗を低減することができ、軸流ファン103の外周側での気流の乱れを低減することができる。この結果、軸流ファン103の中央へ集められた吹き出し気流の拡散を抑制し、風の直進性を向上させることで、遠くまで風を届かせることができる。

[0033] 風は、軸流ファン103の回転により生成されるため、旋回成分をもつ。この風の旋回成分が下流側に流れるに従い拡散して風の直進性を悪化させる要因となっている。図3Bに示すように、内側整流板112は、内側整流板傾斜部113よりも下流側に軸流ファン103の回転軸と平行となる面で形成された内側整流板直線部115を有する。この内側整流板直線部115によって、風の旋回成分を軸流ファン103の回転軸方向成分に変換することができる。そのため、軸流ファン103の中央へ集められた吹き出し気流の拡散を抑制し、風の直進性を向上させることで、遠くまで風を届かせることができる。

[0034] 軸流ファン103により生成される風は、軸流ファン103の下流側直近において、半径方向に風速分布を有する。つまり、風が最大風速を示す位置が存在する。軸流ファン103が、例えば、半径250mmの場合、最大風速を示す位置は、軸流ファン103の中心から170mmの位置にある。このとき、最大風速を示す位置の近傍では、旋回成分の速度が大きくなる。このため、内側整流板傾斜部113と内側整流板直線部115とのなす角、すなわち内側整流板傾斜角116（図3Bを参照）を小さくすることで、風を内側整流板傾斜部113に沿って流すことができる。内側整流板傾斜角116は、フロントガード106の半径方向に角度分布を有していてもよい。内側整流板傾斜角116が最小となる位置は、内側リング110の半径の中点よりも外周側の位置にあることとしてもよい。例えば、内側整流板傾斜部1

13は、内側リング110の中心から140mmから189mmの位置にある位置で内側整流板傾斜角116が最小角度となるように形成されている。すなわち、風の旋回成分が最大となる位置は、内側整流板傾斜角116が最小角度となる位置に一致する。これにより、風が内側整流板傾斜部113に沿い、旋回成分の風の乱れによる抵抗を低減することができる。これにより、軸流ファン103の外周側の周速度が速い部分からの風が内側整流板112に沿って流れるので、圧力損失を低減して風速を向上させることができ、遠くまで風を届かせることができる。

[0035] (実施の形態2)

従来の扇風機は、風の直進性の向上を目的としたものとして、例えば、特許文献1（実用新案登録第3196884号公報）に構成が示されている。

[0036] 以下、その構成について、図11および図12を参照しながら説明する。

[0037] 図11は従来の扇風機の構成を示す斜視図であり、図12は、軸流ファン21の下流側に設けられたフロントガード22の形状を示す斜視図である。図11に示すように、フロントガード22は、軸流ファン21から送風される風が通過する通風部23と、その外周に、リアガード24とフロントガード22とを位置決めして固定するためのガードリング25を有している。通風部23は、図12に示すようにフロントガード22の中央側からガードリング25に向かって伸びる整流板27が軸流ファン21の回転軸を軸対称として渦巻状に設けられている。そして整流板27のうち一部は、その中央側が軸流ファン21の回転軸方向上流側に突出した形状となっている。

[0038] このような従来の扇風機のフロントガード22は、軸流ファン21から送風された風を、一様厚さの整流板27に沿わせて中央に集めて風の直進性を高めている。フロントガード22は、さらに、複数枚の整流板27を密に配置し、各整流板27間の間隔を調整することでフロントガード22の各整流板27間への指入れを抑制していた。すなわち、フロントガード22の指入れを抑制するために、整流板27の枚数を増加させ、整流板27を密に配置する必要がある。しかしながら、整流板27の密な配置は、送風気流の抵抗

の要因となり、送風性能の低下を招くという課題があった。そこで、本実施の形態は、フロントガードの各整流板 27 間への指入れを抑制し、送風性能が低下しない扇風機を提供することを目的する。

[0039] 本開示の実施の形態 2 に係る扇風機は、複数枚の羽根を有し回転により風を送風する軸流ファンと、軸流ファンよりも軸流ファンの回転軸方向の下流側に設けられたフロントガードと、フロントガードよりも軸流ファンの回転軸方向の上流側に設けられたリアガードとを備え、フロントガードは、フロントガードの中央に設けられた円盤状のガードマークと、フロントガードの外周に設けられた外周リングと、ガードマークと外周リングとの間に設けられ、軸流ファンの回転方向の反対方向に向かって弧が閉じるように形成された円弧状の複数の整流板と、を備え、複数の整流板の各々は、軸流ファンで送風された気流の旋回方向に沿うように傾斜している整流板傾斜部と、整流板傾斜部よりも軸流ファンの回転軸方向の下流側に設けられた、軸流ファンの回転軸方向と平行な整流板直線部とを備え、整流板傾斜部は、羽根と対向する面を有し、この面は、隣接する他の整流板傾斜部に向かって突出する突出部を有するものである。

[0040] 整流板傾斜部の面に突出部が設けられたことで、隣接する整流板の整流板傾斜部間の間隔の最短距離が短くなる。そのため、フロントガードを通じて軸流ファンに向かって指が挿入されようとした場合であっても、隣接する整流板の整流板傾斜部の面の突出部によって、指がフロントガードを通過することを規制することができる。また、整流板傾斜部に突出部が設けられていることで、整流板直線部に突出部が設けられた場合と比較し、軸流ファンからの送風が受ける抵抗を低減し、送風性能低下を抑制することができる。

[0041] また本開示の実施の形態 2 に係る扇風機において、整流板傾斜部は、軸流ファンの回転軸方向の上流側に位置する上流側端部と、軸流ファンの回転軸方向の下流側に位置する下流側端部とを有し、突出部は、整流板傾斜部の上流側端部から下流側端部にかけて連続してもよい。

[0042] これにより、突出部を整流板傾斜部の上流側端部から下流側端部にかけて

滑らかな面で形成することができ、突出部が軸流ファンによる送風気流の抵抗になることを抑制することができる。その結果、整流板傾斜部に突出部を設けた場合でも送風性能低下を抑制することができる。

[0043] また、本開示の実施の形態 2 に係る扇風機において、突出部が最大厚みを有する位置は、整流板傾斜部の上流側端部と下流側端部との中点よりも下流側端部の近くに位置するものとしてもよい。

[0044] これにより、軸流ファンによる送風気流が整流板に沿って整流板傾斜部から整流板直線部に流れるときに、整流板傾斜部の突出部の表面から気流が剥離しにくくなる。よって、送風性能の低下を抑制することができる。

[0045] 以下、本開示の実施の形態 2 につき説明し、本開示の理解に供する。なお、以下の実施の形態 2 は、本開示を具体化した一例であって、本開示の技術的範囲を限定するものではない。また、全図面を通して、同一の部位については同一の番号を付している。さらに、各図面において、本開示に直接には関係しない各部の詳細については説明を省略している。

[0046] 図 7 は、本開示の実施の形態 2 にかかる扇風機 201 の斜視図であり、図 8 は、本開示の実施の形態 2 にかかる扇風機 201 の側面図であり、図 9 は本開示の実施の形態 2 にかかる扇風機 201 の中心付近の拡大図であり、図 10 は本開示の実施の形態 2 にかかる扇風機 201 の断面図である。

[0047] 図 7 及び図 8 について説明する。扇風機 201 は、複数枚の羽根 202 を有した軸流ファン 203 と、軸流ファン 203 を回転させるためのモータ（図示せず）と、軸流ファン 203 の上流側に設けられたモータを内包するモータハウジング 204 とで構成されている。

[0048] 扇風機 201 は、リアガード 205 とフロントガード 206 とを備えている。リアガード 205 は、軸流ファン 203 を側面側および軸流ファン 203 の上流側である背面側から覆い異物が軸流ファン 203 に接触しないように保護する。リアガード 205 は、金属製又は樹脂製の線材で形成されている。フロントガード 206 は、軸流ファン 203 の下流側である軸流ファン 203 の正面側から覆い、軸流ファン 203 に異物が接触しないように保護

する。フロントガード206は、軸流ファン203よりも軸流ファン203の回転軸方向の下流側に設けられている。リアガード205は、フロントガード206よりも軸流ファン203の回転軸方向の上流側に設けられている。フロントガード206は、フロントガード206の中央に設けられた円柱状または円盤状のガードマーク207と、フロントガード206の外周に設けられた外周リング211とを備えている。

[0049] フロントガード206は、さらに、ガードマーク207と外周リング211との間に設けられた複数の整流板217を備える。複数の整流板217の各々は、ガードマーク207の側面と外周リング211の内周側の側面とを連結するように配設されている。複数の整流板217は、ガードマーク207の側面から外周リング211の内周側の側面に向かって放射するように形成されている。図7に示すように各整流板217は、2つの主面を有する細長い薄板からなる。この2つの主面は軸流ファン203の回転軸方向とほぼ平行である。

[0050] ガードマーク207よりも外周側には軸流ファン203より送風される風が通過する通風部208が形成されている。通風部208はガードマーク207と外周リング211と隣接する整流板217とによって区画された領域である。また、フロントガード206は、外周リング211によってリアガード205に固定されている。

[0051] 軸流ファン203からの送風気流は、軸流ファン203の回転により発生する。送風気流は、軸流ファン203の回転方向に沿う旋回成分をもつ。このような送風気流は、下流側に流れるに従い拡散して風の直進性を悪化させる要因となる。図9に示すように、本実施の形態の各整流板217は、整流板直線部212を有する。整流板直線部212は、軸流ファン203の回転軸と平行な面を有する。この整流板直線部212によって、送風気流の旋回成分を軸流ファン203の回転軸方向に沿う回転軸方向成分に変換することができる。また、各整流板217は、円弧状に湾曲した形状を有する。特に、円弧状の整流板217は、軸流ファン203の回転方向の反対方向に向か

って弧が閉じるように形成されている。言い換えると、整流板 217 は、軸流ファン 203 の回転方向に向かって突出する円弧状に形成されている。この構造によって、送風気流をフロントガード 206 の中央へ集めることができ、吹き出された気流の拡散を抑制し、風の直進性を向上させることで、遠くまで風を届かせることができる。

[0052] 図 10 は、図 9 における整流板 217 の E-E' 断面における断面図を示している。

[0053] 図 10 に示すように、軸流ファン 203 によって送風される風を低抵抗で通過させるように、各整流板 217 は、整流板直線部 212 に加えて、整流板傾斜部 213 を備えている。整流板傾斜部 213 は、整流板直線部 212 よりも軸流ファン 203 の回転軸方向の上流側に位置しており、整流板直線部 212 と連結されている。整流板傾斜部 213 は、軸流ファン 203 により送風された気流の旋回方向に沿うように傾斜している。すなわち、整流板傾斜部 213 は、吹き出し気流に沿うように傾斜している。これにより、吹き出し気流と整流板傾斜部 213 との接触抵抗を低減することができ、圧力損失の低減を図っている。

[0054] さらに、図 9 に示すように、整流板直線部 212 は、軸流ファン 203 の回転方向の反対方向に向かって弧が閉じるように形成されている。これにより、吹き出し気流が、フロントガード 206 の中央へ集められる。吹き出し気流の集中は、気流の風量の増加および気流の風速の増加を促進する。この風量および風速の増加により、風の直進性を向上させることができ、遠くまで送風することができる。

[0055] また、軸流ファン 203 からの風は、軸流ファン 203 の半径方向に風速の分布を有する。整流板 217 は、軸流ファン 203 からの風が最大風速となる位置（最大風速位置）を有する。整流板 217 の最大風速位置では、風の旋回成分も大きい。図 9 に示すように、整流板 217 の最大風速位置では、整流板 217 の円弧の曲率が大きくなっている。これにより、大きな旋回成分を有する気流を軸流ファン 203 の中心に集めることができる。この整

流板 217 の曲率が大きくなっている部分は、ガードマーク 207 と外周リング 211 とをフロントガード 206 の半径方向に結ぶ線分の midpoint よりも外周リング 211 の近くに形成されている。すなわち、各整流板 217 は、フロントガード 206 の半径方向に弧の曲率分布を有してもよい。また、弧の曲率が最大となる部分が、上記の midpoint よりも外周リング 211 の近くに位置してもよい。この構成によって、旋回成分が大きい気流が半径方向外側へ拡散することを抑制し、旋回成分が大きい気流を効率よく軸流ファン 203 の中心へ集めることができる。これにより、遠くまで風を届かせることができる。

[0056] また、軸流ファン 203 の中央付近においては、軸流ファン 203 の周速が比較的遅いため、軸流ファン 203 からの風の旋回成分の速度が低下する。そのため、フロントガード 206 の中央付近では、整流板 217 の円弧の曲率が小さくてもよい。

[0057] 図 10 に示すように、最大風速位置の近傍では、整流板傾斜部 213 と整流板直線部 212 となす角、すなわち整流板傾斜角 216 が小さくてもよい。これにより、旋回成分の速度が大きい気流を軸流ファン 203 の回転軸方向に平行な気流に変換することができる。したがって、旋回成分の速度が大きい気流においても、風の直進性を向上させることができる。旋回成分が最大となる位置での整流板傾斜角 216 を最小とすることで、風が整流板傾斜部 213 に沿い、旋回成分の風の乱れによる抵抗を低減することができる。すなわち、軸流ファン 203 の外周側の周速度が大きい部分での風の流れが整流板直線部 212 に沿う。このことで、圧力損失を低減して風速を向上させることができ、遠くまで風を届かせることができる。

[0058] 図 10 に示すように、整流板傾斜部 213 は、回転する羽根 202 と対向する面を有する。整流板傾斜部 213 のこの面は、隣接する他の整流板傾斜部 213 に向かって突出する突出部 209 を有する。これにより整流板傾斜部 213 における整流板間距離 210 を短くすることができるので、指などの異物がフロントガード 206 を通過することを抑制できる。このとき、突

出部209を整流板傾斜部213に設ける場合と同じ大きさの突出部209を整流板直線部212とに設ける場合を比較した場合、整流板傾斜部213に突出部209を設けた方が、突出部209が軸流ファン203の回転軸方向に平行な風路断面を遮ることを軽減することが可能である。また、整流板傾斜部213に突出部209を設けた方が、突出部209を整流板直線部212に設けた場合よりも、圧力損失が小さくなり、送風性能低下を抑制することができる。

[0059] また、突出部209は整流板傾斜部213の上流側端部214から下流側端部215に向かって連続するように形成された形状としてもよい。これにより、隣接する整流板傾斜部213の間に進入してきた気流と突出部209との接触抵抗を低減することができ、気流の乱流を低減し圧力損失による送風性能低下を抑制することができる。

[0060] さらに、突出部209が最大厚みを有する位置は、整流板傾斜部213の上流側端部214と下流側端部215との中点よりも下流側端部215の近くに位置していてもよい。これにより、最大厚みの位置が中点よりも上流側端部214の近くにある場合よりも、隣接する整流板傾斜部213の間に流入した直後の気流の乱れを低減することができ、圧力損失による送風性能低下を抑制できる。また、突出部209が整流板傾斜部213の下流側端部215に設けられていることとしてもよい。このことで、突出部209が整流板傾斜角216を通過する気流の軌道変化を緩和させ、整流板傾斜部213の下流側端部215での流れの剥離を抑制することができ、送風性能低下を抑制することができる。

[0061] (実施の形態3)

従来の扇風機は、フロントガードの中心にあるガードマークの送風性能向上のための形状として、例えば、特許文献2（実用新案登録第3209452号公報）に記載されている構成が示されている。

[0062] 以下、その構成について、図17、図18を参照しながら説明する。

[0063] 図17は従来の扇風機に用いられるガードマーク31の構成を示す斜視図

であり、図18は、フロントガード32の中心部にガードマーク31が取り付けられている扇風機の斜視図である。図17に示すように、ガードマーク31は、円錐筒部33とリブ34とを含む。円錐筒部33は、軸流ファン側に突設された円錐筒型の頂部を有する。この頂部は平面で円錐筒を閉じた形状を有する。円錐筒部33の頂部の反対側の先端側は開口している。リブ34は、円錐筒部33の外周に、先端側から軸流ファン方向に突出するように設けられている。円錐筒部33は、円形状の先端側端部35と先端側端部35より小径の円形状の頂部側端部36を有する。ガードマーク31は、図18に示すように、フロントガード32の中心部にある。扇風機からの送風は、円錐筒部33の頂部側端部36から先端側端部35に向かって通過し、通過した送風が拡散性を有するように形成している。

[0064] このような従来の扇風機では、軸流ファンから送風した風がガードマーク31の円錐筒部33の頂部側端部36から、頂部より大径な先端側端部35に向かって円錐筒部33に沿って流れる。このことで、ガードマーク31近傍から半径方向の気流を形成し、風を半径方向へ拡散させることで送風性能の向上を図っていた。しかしながら、上記構成では、ハブ近傍の羽根から送風された回転軸方向の気流は、円錐筒部33に沿って半径方向に流れる気流によって拡散されることで阻害される。よって、扇風機の中心付近では回転軸方向の気流の風速が低減することで、扇風機で発生する気流の直進性が低減し、遠方まで送風することが困難であった。そこで、本開示の実施の形態3は、軸流ファンの中心付近の回転軸方向の流れを増加させて、風の直進性を向上させる扇風機を提供することを目的とする。

[0065] 本開示の実施の形態3に係わる扇風機は、ハブおよびハブに設けられた複数の羽根を有し、モータによる回転によって風を送風する軸流ファンと、軸流ファンよりも軸流ファンの回転軸方向の上流側に設けられたリアガードと、リアガードよりも軸流ファンの回転軸方向の下流側に設けられたフロントガードとを備え、フロントガードは、フロントガードの中央に、軸流ファンに対向する裏面を有する円盤状のガードマークを備え、ガードマークは、裏

面に設けられ軸流ファンに向かって突出した頂部を有する円錐状の突起と、ガードマークの裏面に設けられ裏面の外縁から突起の頂部にわたり延在する複数の整流板と、を備え、複数の整流板の各々は、軸流ファンの回転方向の反対方向に向かって弧が閉じるように形成された円弧状の形状を有する。

[0066] これにより、ガードマークと軸流ファンのハブとの間に回転軸方向に循環する循環流をつくることで、ハブ近傍の流れが循環流に誘引されて流速が上昇することで風速性能が向上する。すなわち、ガードマーク及びハブに挟まれた区間の外周付近においては、軸流ファンの送風方向に沿って気流が発生し、さらにこの気流は、ガードマークの整流板によって、軸流ファンの回転方向に沿う旋回成分を保持し、ガードマークの裏面に沿って裏面の外縁から突起の頂部に向かって案内される。その後、突起の頂部に導かれた気流は、ハブに向けてすなわち軸流ファンの送風方向と反対方向に向けて送出される。この気流は、ハブに衝突して、ハブの中央部から外周部に向けて送出される。この気流の流れによって循環流が形成される。この循環流が、ガードマーク及びハブの近傍の上流から下流に流れる気流を誘引し、扇風機から吹き出される風の流速を速める。そのため、扇風機による風速性能を向上させることができる。

[0067] また、本開示の実施の形態3にかかる扇風機において、ガードマークの外径は軸流ファンのハブの軸流ファンの回転方向の下流側部分の径よりも大きくなっていることとしてもよい。この構成により、羽根のハブ近傍に位置する部分により昇圧された気流がガードマークに衝突して、ガードマークの裏面の外縁から突起の頂部に向けて送出される。ガードマーク及びハブの間の区域の外周付近においては、軸流ファンの送風方向に沿って気流が発生する。この気流は、循環流と同じ方向の気流であるため、循環流の風速を向上させることができる。したがって、風速が向上した循環流は、ガードマーク及びハブの近傍の上流から下流に流れる気流を誘引し、流速を早めることができるため、扇風機による風速性能を向上させることができる。

[0068] 以下、本開示の実施の形態3について説明をする。

- [0069] 図13は、本開示にかかる扇風機301の斜視図であり、図14は、本開示にかかる扇風機301の側面図であり、図15は本開示にかかる扇風機301のフロントガード307のガードマーク308を上流側から見た斜視図である。
- [0070] 図13、図14及び図15について説明する。扇風機301は、中心部のハブ302に取り付いた複数枚の羽根303を有した軸流ファン304と、軸流ファン304を回転させるためのモータ（図示せず）と、軸流ファン304の上流側に設けられたモータを内包するモータハウジング305とを備える。
- [0071] また、扇風機301は、リアガード306とフロントガード307とを備える。リアガード306は、軸流ファン304を側面側および軸流ファン304の上流側である背面側を覆い、異物が軸流ファン304に接触しないように保護する。リアガード306は、金属製又は樹脂製の線材で形成されている。フロントガード307は、軸流ファン304の下流側である正面側から覆い、軸流ファン304に異物が接触しないように保護する。フロントガード307は、金属製又は樹脂製の線材で形成されている。フロントガード307は、フロントガード307の中央に設けられた円盤状のガードマーク308とフロントガード307の最外周に設けられた外周リング309とを備えている。また、フロントガード307は、外周リング309によってリアガード306に固定されている。ガードマーク308は、その裏面316の中心部分に、軸流ファン304に向かって突出した円錐状の突起310を備える。その円錐状の突起310は、基台311と、基台311より小径の頂部312を有する。ガードマーク308は、さらに、その裏面316に軸流ファン304に向かって突出した複数の整流板313を備える。複数の整流板313の各々は、ガードマーク308の裏面316の外縁317から突起310の頂部312に亘って延在している。複数の整流板313の各々は、軸流ファン304の回転方向の反対方向に向かって弧が閉じるように形成された円弧状の形状を有する。また、複数の整流板313は、突起310の

頂部 312 から裏面 316 の外縁 317 まで放射するように形成されている。ガードマーク 308 の裏面 316 は、軸流ファン 304 に対向する。

[0072] 図 16A に円錐状の突起 310 も整流板 313 も有さないガードマーク 308 の断面図を示す。図 16B に円錐状の突起 310 および整流板 313 を有するガードマーク 308 を軸流ファンの回転軸の下流側からみた斜視図を示す。図 16C に円錐状の突起 310 および整流板 313 を有するガードマーク 308 の断面図を示す。図 16A～図 16C を用いて、ガードマーク 308 近傍の風の流れを説明する。

[0073] 図 16A より、ハブ 302 は、軸流ファン 304 の回転軸方向の下流側に円形の平面（下流面 318）を有する。この下流面 318 は、羽根 303 を有さない。そのため、ハブ 302 の下流面 318 付近には、軸流ファン 304 の回転軸方向に流れる気流は生じない。その代り、軸流ファン 304 の回転方向と同じ向きに旋回する気流が生じる。具体的には、軸流ファン 304 の回転によって、軸流ファン 304 のハブ 302 が回転し、ハブ 302 の下流面 318 も回転する。ハブ 302 の下流面 318 は、近傍の空気を粘性によって同方向に回転させて、軸流ファン 304 の回転方向と同方向に旋回させる。これによりハブ 302 とガードマーク 308 とで挟まれた区間に旋回流 314 が発生する。この旋回流 314 は、扇風機 301 から吹き出される風に影響を及ぼさない。

[0074] 図 16B より、旋回流 314 は、ガードマーク 308 及びハブ 302 に挟まれた区間の外周付近においては、軸流ファン 304 の送風方向に沿う成分をもつことになる。これは、旋回流 314 が軸流ファン 304 の羽根 303 からの送風に誘引されるからである。さらにこの旋回流 314 は、ガードマーク 308 の裏面 316 に衝突して、ガードマーク 308 の裏面 316 に沿って裏面 316 の外縁 317 から突起 310 の頂部 312 に向けて送出される。このとき、旋回流 314 は、ガードマーク 308 の整流板 313 に沿って案内されることによって、軸流ファン 304 の回転方向に沿う旋回成分を保持する。旋回流 314 は、ガードマーク 308 の突起 310 の頂部 312

に集められ、かつ、突起310の傾斜によって軸流ファン304の送風方向と反対の向きに送出される。この気流は、ハブ302の下流面318の中央部に衝突し、下流面318に沿って下流面318の中央部から外周部に向けて送出される。

[0075] 整流板313が軸流ファン304の回転方向の反対方向に向かって弧が閉じるように形成されている。そのため、旋回流314は、ガードマーク308の中心部方向に向かうように流れ、このとき円錐状の突起310の斜面に沿って基台311から頂部312へ向かうように流れる。すなわち旋回流314は、軸流ファン304の送風方向と反対側であるガードマーク308から軸流ファン304のハブ302に向かう。

[0076] 図16Cに示すように、ガードマーク308とハブ302の間の旋回流314は、回転軸方向に循環する流れである循環流315となる。羽根303のハブ302近傍の部分から昇圧された軸流ファン304の上流から下流に流れる気流は、この循環流315に誘引されて、速度を増す。このように扇風機301から吹き出される風のハブ302近傍の流れの速度が増すことで、送風性能が向上する。

[0077] また、軸流ファン304が例えば、半径250mm、ガードマーク308の半径50mm、ハブ302の半径50mm、ガードマーク308とハブ302の下流面318との距離が50mm、整流板313、円錐状の突起310の高さが20mmの寸法で回転軸方向の循環する流れ315ができる。

[0078] また、ハブ302の下流面318の半径は、ガードマーク308の半径よりも小さくてもよい。例えば、ガードマーク308の半径50mmに対して、ハブ302の下流面318の半径が40mmとしてもよい。この条件の下では、羽根303のハブ302近傍の部分から昇圧された回転軸方向の流れの一部がガードマーク308とハブ302との間でできる循環流315を加速する。その速くなった循環流315に誘引されて、羽根303のハブ302近傍の部分から昇圧された流れは速度を増す。扇風機301から吹き出される風のハブ302近傍の流れの速度が増すことで、送風性能が向上する。

[0079] (実施の形態4)

従来の扇風機には、フロントガードに整流効果を持たせ送風性能を向上させるための形状として、例えば特許文献3（特開2011-58382号公報）に記載されている構成が示されている。以下、その構成について図23、図24を参照しながら説明する。

[0080] 図23は従来の扇風機41の構成を示す斜視図であり、図24は、扇風機41の側面図である。図23に示すように、フロントガード43は、その中心部に形成されている円盤状のガードマーク45と、ガードマーク45から放射状に設置された複数の整流翼44とを備える。フロントガード43は、軸流ファン42の前面を覆っている。このような扇風機41では、軸流ファン42から送風された風が、この整流翼44に沿って流れることで、下流側に向かって直進するように整流される。整流翼44による整流効果によって、フロントガード43を通過した風が直進性を有する。

[0081] このような従来の整流翼付きフロントガード43では、軸流ファン42から送風された風が、フロントガード43を通過する際に整流翼44によって直進方向に整流されることで風の直進性向上を図っていた。しかしながら、従来の扇風機41では、風の直進性は十分ではない。ガードマーク45は、軸流ファン42のハブ46及び軸流ファン42の羽根の中心軸付近の部分と対向するように設けられている。そのため、軸流ファン42の羽根の中心軸付近の部分からの送風気流は、ガードマーク45によって遮られる。よって、軸流ファン42の羽根の中心軸付近の部分から送風された風は、ガードマーク45と対向する領域であるガードマーク45の下流側には流れない構造となっている。これにより、ガードマーク45の下流側の領域が負圧となる。したがって、軸流ファン42の羽根の外周側の部分から発生する軸流ファン42の送風気流の主流が、ガードマーク45下流側の領域に向かって流れ込む。この流れ込みにより、ガードマーク45の下流側の領域では、軸流ファン42の主流の送風方向に逆流するような渦47が発生する。この渦の影響によって、軸流ファン42の羽根の外周側の部分で発生する軸流ファン4

2の送風気流の主流が減衰する。そこで、本開示の実施の形態4は、ガードマーク45下流側の領域で生じる渦47を抑制することで軸流ファン42の送風気流の主流の速度の減衰作用を軽減し、送風気流の直進性を向上させる扇風機を提供することを目的とする。

[0082] 本開示の実施の形態4に係る扇風機は、ハブおよびハブに設けられた複数の羽根を有し、モータによる回転によって風を送風する軸流ファンと、軸流ファンよりも軸流ファンの回転軸方向の上流側に設けられたリアガードと、リアガードよりも軸流ファンの回転軸方向の下流側に設けられたフロントガードとを備え、フロントガードは、フロントガードの中心に設けられた円盤状のガードマークと、ガードマークの外周縁とフロントガードの外周縁との間に設けられた中間リングと、ガードマークと中間リングとの間に設けられた複数の内周リブとを備え、複数の内周リブの各々は、ガードマークの外周縁に連結された第1端部と、中間リングの内周縁に連結された第2端部とを有し、複数の内周リブの各々は、軸流ファンの回転方向の反対方向に円弧の内周側が位置するように形成された円弧状であり、ガードマークの外径は、ハブの外径よりも小さく、中間リングの外径は、ハブの外径よりも大きい。

[0083] 上記の構成により、中間リングの外径がハブの外径よりも大きいことから、羽根のハブ近傍の部分から送風された風は、内周リブ間を通過する。各内周リブの円弧の内周側は、軸流ファンの回転方向の反対方向に位置していることから、内周リブ間を通過した風は内周リブの形状に沿うように流れ、軸流ファンの中心軸側に誘導される。さらに、ガードマークの外径がハブ外径よりも小さいことから、内周リブによって中心軸側へ誘導された風は、ガードマークの下流側の領域に送風される。

[0084] 以上から、軸流ファンから送風された風がガードマークの下流側の領域に誘導されることで、ガードマークの下流側の領域に風が流れ込み負圧となる領域が低減する。したがって、送風気流の主流のうちのガードマークの下流側の領域に流れ込む風量が減少することで、ガードマークの下流側の領域での渦の発生が抑制される。渦の発生が抑制されることにより、フロントガー

ド通過後の中心軸付近の風の速度の低下が抑制される。中心軸付近での風の速度の低下が抑制されることにより、送風気流の主流部分と中心軸付近部分の速度差が小さくなり、粘性作用による速度の減衰が抑えられ、風の直進性が向上する。

[0085] また、本開示の実施の形態4にかかる扇風機は、さらに、中間リングの外周縁とフロントガードの外周縁との間に連結された複数の外周リブを備え、複数の外周リブの各々は、軸流ファンの翼弦長が最大となる最大幅広部に対向するよう形成されていることとしてもよい。

[0086] 軸流ファンの最大幅広部において昇圧される気流の量は、軸流ファンで昇圧される気流の量の分布において最も多くなる。また、軸流ファンの最大幅広部において昇圧される気流の速度は、軸流ファンによって送風される気流の速度分布において、最大値となる。上記の構成によれば、羽根のハブ近傍の部分から送風された回転成分が大きい風は、内周リブ間を通過し、最大幅広部において昇圧された気流は外周リブ間を通過する。したがって、軸流ファンの羽根のハブ近傍の部分から送風された回転成分が大きい風は、内周リブによって軸流ファンの中心軸側へ誘導される。最大幅広部において昇圧された風速の速い気流は、外周リブによって誘導され、下流側に送風される。軸流ファンの位置によって、内周リブと外周リブを適宜設け風向を制御することができる。

[0087] 以下、本開示の実施の形態4について説明をする。

[0088] 図19は、本開示の実施の形態4に係る扇風機401の斜視図であり、図20は、本開示の実施の形態4に係る扇風機401の側面図であり、図21は本開示の実施の形態4に係る扇風機401のフロントガード407とその上流側に取り付けられている軸流ファン404を下流側から見て、フロントガード407の一部を透過させた正面図である。

[0089] 図19、図20および図21について説明する。扇風機401は、中心部のハブ402に取り付いた複数枚の羽根403を有した軸流ファン404と、軸流ファン404を回転させるためのモータ（図示せず）と、軸流ファン

404の上流側に設けられたモータを内包するモータハウジング405とで構成されている。

[0090] 扇風機401は、さらに、リアガード406と、フロントガード407とを備える。リアガード406は、軸流ファン404を側面側および軸流ファン404の上流側である背面側を覆い、異物が軸流ファン404に接触しないように保護する。リアガード406は、金属製または樹脂製の線材で形成されている。フロントガード407は、軸流ファン404の下流側である正面側から覆い、軸流ファン404に異物が接触しないように保護する。フロントガード407は、金属製または樹脂製の線材で形成されている。フロントガード407は、円盤状のガードマーク408と、中間リング409と、複数の外周リブ411（外周側整流板）と、複数の内周リブ410（内周側整流板）とを備える。ガードマーク408は、フロントガード407の中央に位置する。中間リング409は、ガードマーク408とフロントガード407の外周縁412との間に位置する。複数の外周リブ411は、中間リング409と外周縁412との間に位置する。複数の内周リブ410は、ガードマーク408と中間リング409との間に位置する。各内周リブ410は、円弧状に形成されている。円弧の内側は、軸流ファン404の回転方向とは反対方向に位置する。言い換えると、内周リブ410は、軸流ファン404の回転方向に向かって突出する円弧状に形成されている。

[0091] 図21はフロントガード407とその上流側に取り付けられている軸流ファン404を下流側から見て、フロントガード407の一部を透過させた正面図を示している。軸流ファン404の中心部に取り付いているハブ402の外径よりもガードマーク408の外径のほうが小さい。軸流ファン404のハブ402の外径よりも中間リング409の外径のほうが大きい。

[0092] 図22A、図22Bは、軸流ファン404の羽根403のハブ402近傍の部分から送風された気流が、内周リブ410によって軸流ファン404の中心軸側に誘導され、渦が抑制されるメカニズムを図示したものである。図22Aはフロントガード407のガードマーク408付近を拡大した図であ

る。軸流ファン404のハブ402の外径よりも中間リング409の外径のほうが大きい。そのため、軸流ファン404の羽根403のハブ402近傍の部分から送風された風は、内周リブ410間を通過する。内周リブ410間を通過した風は、内周リブ410の形状に沿うように流れることで中心軸側へ誘導される。これにより、図中の矢印で示すように、中心軸側へ誘導される気流414が形成される。図22Bは、フロントガード407と軸流ファン404を側面側から見た断面図である。内周リブ410間を通過した風は、中心軸側に誘導され、ガードマーク408の下流側の領域に流れ込む。これにより、図中の矢印で示すように、ガードマーク408の下流側の領域へ流れ込む気流415が形成される。このようにガードマーク408の下流側の領域に風が流れ込むことによって負圧となる領域が低減する。したがって、軸流ファン404の羽根403の外周側の部分から送風された風の主流のうちのガードマーク408の下流側の領域に流れ込む風量が減少し、ガードマーク408の下流側の領域での渦の発生が抑制される。渦の発生が抑制されることにより、フロントガード407通過後の中心軸付近の風の速度の低下が抑制され、効率良く送風することができる。

[0093] また、図21に示すように、中間リング409とフロントガード407の外周縁412との間には外周リブ411が形成されている。内周リブ410および外周リブ411は、それぞれ曲率を有する円弧状に形成されている。内周リブ410の曲率は外周リブ411の曲率に比べて大きい。羽根403のハブ402付近の部分からの気流は回転成分が大きく、遠心力を受けて半径方向外周側へ吹き出される。内周リブ410の曲率を大きく構成することで、外周方向への気流の拡散を抑え、より効果的に中心軸方向へ風を誘導することができる。

[0094] また、軸流ファン404に設けられている羽根403は、翼弦長が最大となる最大幅広部413を有する。外周リブ411は最大幅広部413に対向するように設けられている。軸流ファン404から送風される風は軸流ファン404の羽根403間を通過することにより昇圧される。軸流ファン40

4の最大幅広部413において昇圧される気流の量は、軸流ファン404で昇圧される気流の量の分布において最も多くなる。また、軸流ファン404の最大幅広部413において昇圧される気流の速度は、軸流ファン404によって送風される気流の速度分布において、最大値となる。最大幅広部413において昇圧された速度の速い気流は、外周リブ411間を通過する。外周リブ411は、内周リブ410よりも曲率が小さい。そのため、最大幅広部413において昇圧された速度の速い気流は、軸流ファン404の羽根403のハブ402近傍の部分から送風された気流よりも軸流ファン404の中心軸に対して平行に近い方向へ吹き出される。すなわち、最大幅広部413において昇圧された風量、風速が最大となる気流は、軸流ファン404の中心軸に対して平行に近い方向に送風される。これにより送風効率を向上させることができる。

[0095] (実施の形態5)

従来の扇風機は、フロントガードの中心にあるガードマークの送風性能向上のための形状として、例えば、特許文献4（特開2015-108362号公報）に記載されている構成が示されている。

[0096] 以下、その構成について、図29、図30を参照しながら説明する。

[0097] 図29は、従来の扇風機に用いられるガードマーク51の構成を示す正面図であり、図30は、フロントガード52の中心部にガードマーク51が取り付けられている扇風機の側面図である。図29に示すように、ガードマーク51は、ガードマーク外周側に、軸流ファン側の上流側から扇風機の正面側となる下流側まで連通する開口53を有する。この開口53に軸流ファンのハブ近傍から送風される気流を通過させることで、軸流ファンによる送風気流の通風抵抗を低減させて、フロントガード52を通過させる風量を増加させている。

[0098] このような従来の扇風機のガードマーク51では、ガードマーク51の下流側で、軸流ファンのハブ近傍から送風された気流がガードマーク51に遮れる。そのため、フロントガード52を通過し軸流ファンで発生した気流が

送風される領域とガードマーク51に対向する下流側領域とで、圧力差が生じ、その結果、ガードマーク51に対向する下流側領域が軸流ファンで発生した気流が送風される領域と比べて負圧になっていた。軸流ファンの羽根の外周側で発生する軸流ファンの送風気流の主流が、負圧となるガードマーク51の下流側の領域に向かって流れ込みが生じ、ガードマーク51下流側の領域では、軸流ファンの主流の送風方向に逆流し、循環流を発生する。この循環流の影響によって、軸流ファンの羽根の外周側で発生する軸流ファンの送風気流の主流が減衰する。

[0099] 図31は、従来例におけるガードマーク51の断面図を示しており、ガードマーク51を通過する送風気流55、ガードマーク51の下流側の領域で生じる循環流56を概念的に示している。

[0100] 図31に示すように、従来の扇風機では、軸流ファン54からの送風気流55は、フロントガード52の下流側に送風される。しかし、ガードマーク51の下流側では、ガードマーク51によって軸流ファン54からの送風気流55が遮られ、送風されない。そのため、送風気流55が通過するフロントガード52に対向する下流領域と、ガードマーク51の下流側領域と比較すると、ガードマーク51の下流側領域は、相対的に負圧となる。フロントガード52を通過した軸流ファン54からの送風気流55は、ガードマーク51の下流側領域の負圧に誘引されて、軸流ファン54の中心軸に方向に誘引される。この結果、ガードマーク51側に向かって流れる循環流56が形成される。循環流56の影響によって、軸流ファン54による送風気流の主流が減衰し、送風効率が悪化する。

[0101] そこで、本開示の実施の形態5は、ガードマーク51の下流側の領域で生じる循環流を抑制することで軸流ファン54の送風気流の主流の速度の減衰作用を軽減し、送風気流の直進性を向上させる扇風機を提供することを目的とする。

[0102] 本開示の実施の形態5に係わる扇風機は、複数の羽根を有し、モータによる回転によって風を送風する軸流ファンと、軸流ファンよりも軸流ファンの

回転軸方向の上流側に設けられたリアガードと、リアガードよりも軸流ファンの回転軸方向の下流側に設けられたフロントガードとを備え、フロントガードは、フロントガードの中央に、下流面と下流面に平行で下流面よりも大径の上流面とを有する円錐台形状のガードマークを備え、ガードマークの上流面は、軸流ファンと対向しており、ガードマークは、ガードマークの下流面に、ガードマークの下流面の外縁に沿うように配置された環状の溝を備えている。

[0103] この構成により、環状の溝内に、渦が形成される。この渦は、環状の溝内に留まり定在することで、軸流ファンから送風された風を安定して、ガードマークの下流側の領域に誘導することができる。したがって、ガードマークの下流側の負圧となる領域が低減し、送風気流の主流のガードマークの下流側の領域への流れ込みが減少する。このことで、ガードマークの下流側の領域での循環流の発生が抑制される。この循環流が抑制されることで、軸流ファンの主流の速度の減衰が改善し、送風効率が向上する。

[0104] また、本開示の実施の形態5にかかる扇風機において、軸流ファンは、さらに、複数の羽根が設けられたハブを有し、ガードマークの上流面の径は、軸流ファンのハブの径よりも小さくなっているようにしてもよい。この構成により、羽根のハブ近傍に位置する部分によって昇圧された気流が、ガードマークの上流面によって遮られることを抑制する。したがって、羽根のハブ近傍に位置する部分によって昇圧された気流をガードマークの下流側へ送風する際に生じる通風抵抗が低減し、軸流ファンによる送風気流を効率良く送風することができる。

[0105] また、本開示の実施の形態5にかかる扇風機において、環状の溝は、ガードマークの下流面と同心円に形成されていることとしてもよい。この構成により、ガードマークの外縁から環状の溝との距離が、環状の溝の全周にわたり一定の値となる。そのため、環状の溝で発生する渦は、溝の全周において同程度の大きさとなる。したがって、軸流ファンから送風された気流は、環状の溝で形成された渦に環状の溝の全周において均等に誘引される。これに

より、ガードマークの下流側の領域における気流の乱れを低減し、軸流ファンから送風された風を安定して、ガードマーク下流側の領域に誘導することができる。

[0106] 以下、本開示の実施の形態について説明をする。

[0107] 図25は、本開示の実施の形態5にかかる扇風機501の斜視図であり、図26は、扇風機501の側面図であり、図27は、扇風機501のフロントガード507のガードマーク508を下流側から見た斜視図である。

[0108] 図25、図26及び図27について説明する。扇風機501は、中心部のハブ502に取り付いた複数枚の羽根503を有した軸流ファン504と、軸流ファン504を回転させるためのモータ（図示せず）と、軸流ファン504の上流側に設けられたモータを内包するモータハウジング505とで構成されている。

[0109] また、図25、図26に示すように、扇風機501は、リアガード506と、フロントガード507とを備える。リアガード506は、軸流ファン504を側面側および軸流ファン504の上流側である背面側から覆い、異物が軸流ファン504に接触しないように保護する。リアガード506は、金属製又は樹脂製の線材で形成されている。フロントガード507は、軸流ファン504の下流側である正面側から覆い、軸流ファン504に異物が接触しないように保護する。フロントガード507は、金属製又は樹脂製の線材で形成されている。また、フロントガード507は、フロントガード507の中央に設けられたガードマーク508を備える。また、フロントガード507は、フロントガード507の最外周にある外周リング509によってリアガード506に固定されている。本実施の形態においては、軸流ファン504のハブ502の下流面の大きさは半径50mmの大きさであり、また、羽根503の大きさは最大半径250mmの大きさである。

[0110] 図27に示すように、ガードマーク508は、円状の上流面510と、円状の下流面511と、テーパ状の側面519とを有する円錐台形状を有する。上流面510は、下流面511と平行である。また、上流面510は、

軸流ファン504の下流面518と対向している。側面519は、上流面510と下流面511との間に延在している。上流面510の径は、下流面511の径よりも大きい。また、ガードマーク508は、下流面511に、円状の下流面511の外縁に沿うように配置された環状の溝512を備えている。下流面511の外縁と環状の溝512との間には、およそ1mm程度のクリアランスが設けられている。本実施の形態において、上流面510は、半径50mmの大きさであり、下流面511は、半径44.7mmである。また、円錐台形状の高さに相当する上流面510と下流面511の距離は、30mmである。図27に示すように、側面519は、軸流ファン504の中心軸に対して傾斜している。また、溝512の大きさは、深さ5mm、幅5mmで形成されている。

[0111] 図28は、ガードマーク508の断面図を示しており、さらに、送風気流513、側面気流514、誘引気流516、循環流517を概念的に示している。送風気流513は、羽根503のハブ502近傍の部分により昇圧され、軸流ファン504の中心軸に対して平行な方向に送風される気流である。送風気流513は、ガードマーク508の側面519の近傍を通過する。

[0112] 図28に示すように、送風気流513の一部は、ガードマーク508の側面519に沿う側面気流514となる。側面気流514は、フロントガード507の端部を通過した後は、ガードマーク508のエッジ部分で側面519から剥離して、ガードマーク508の中央側に向かうように送風される。このとき、ガードマーク508の中央側に向かうよう送風される気流の一部は、環状の溝512内に誘引され、渦515を形成する。渦515は、環状の溝512内に留まり定在することで、側面気流514の一部の気流を定常的に誘引して、誘引気流516を生成する。このように送風気流513の一部は、安定して、ガードマーク508の下流側の領域に誘引される。よって、ガードマーク508の下流側の負圧となる領域が低減し、ガードマーク508の下流側の循環流517の発生が抑制される。ガードマーク508の下流側の循環流517が抑制されることで、軸流ファン504の送風気流の主

流の速度の減衰が改善し、送風効率が向上する。

[0113] また、図27で示すように、ハブ502の下流面518の径が、ガードマーク508の上流面510の径よりも大きい。例えば、ガードマーク508の上流面510の半径は50mmである。また、ハブ502の下流面518の半径は55mmである。したがって、送風気流513は、ガードマーク508の上流面510に衝突することなく、フロントガード507を通過して下流側に流れる。よって、送風気流513がガードマーク508の上流面510に衝突することによる通風抵抗を低減し、効率良く送風気流513がフロントガード507を通過し、下流側へと通風することができる。

[0114] また、円環状の溝512は、ガードマーク508の円形状の下流面511と同心円を形成している。その為、ガードマーク508の下流面511の外縁とガードマーク508の溝512との距離は溝512の全周にわたり一定値となる。また、渦515の大きさは、ガードマーク508の下流面511の外縁からの距離に応じて定まる。したがって、渦515の大きさが、溝512の全周にわたり略等しい大きさとなる。したがって、ガードマーク508の外縁から均等に側面気流514の一部の気流を誘引気流516としてガードマーク508の下流側の領域に誘引することができる。このような構成によって、ガードマーク508の下流側の領域において、誘引気流516の乱流を低減し、送風性能を向上させ、騒音を低減することができる。

[0115] 以上の実施の形態1～5の各特徴は、矛盾の無い限り、組み合わせられてもよい。

### 産業上の利用可能性

[0116] 本開示に係る扇風機は、軸流ファンが吸い込む流れの抵抗を抑制し、風の直進性を向上させることができるので、リビングや、会議室、食堂などの大空間の壁面に取り付けて多数の人が涼感を得るための扇風機として有用である。

### 符号の説明

[0117] 41、101、201、301、401、501 扇風機

102、202、303、403、503 羽根

11、21、42、54、103、203、304、404、504

軸流ファン

104、204、305、405、505 モータハウジング

14、24、105、205、306、406、506 リアガード

12、22、32、43、52、106、206、307、407、50

7 フロントガード

31、45、51、107、207、308、408、508 ガード

マーク

108 内周側通風部

109 外周側通風部

110 内側リング

111 外側リング

112 内側整流板

113 内側整流板傾斜部

114 外側整流板

114 a 外側整流板傾斜部

115 内側整流板直線部

115 a 内側整流板直線部

116 内側整流板傾斜角

## 請求の範囲

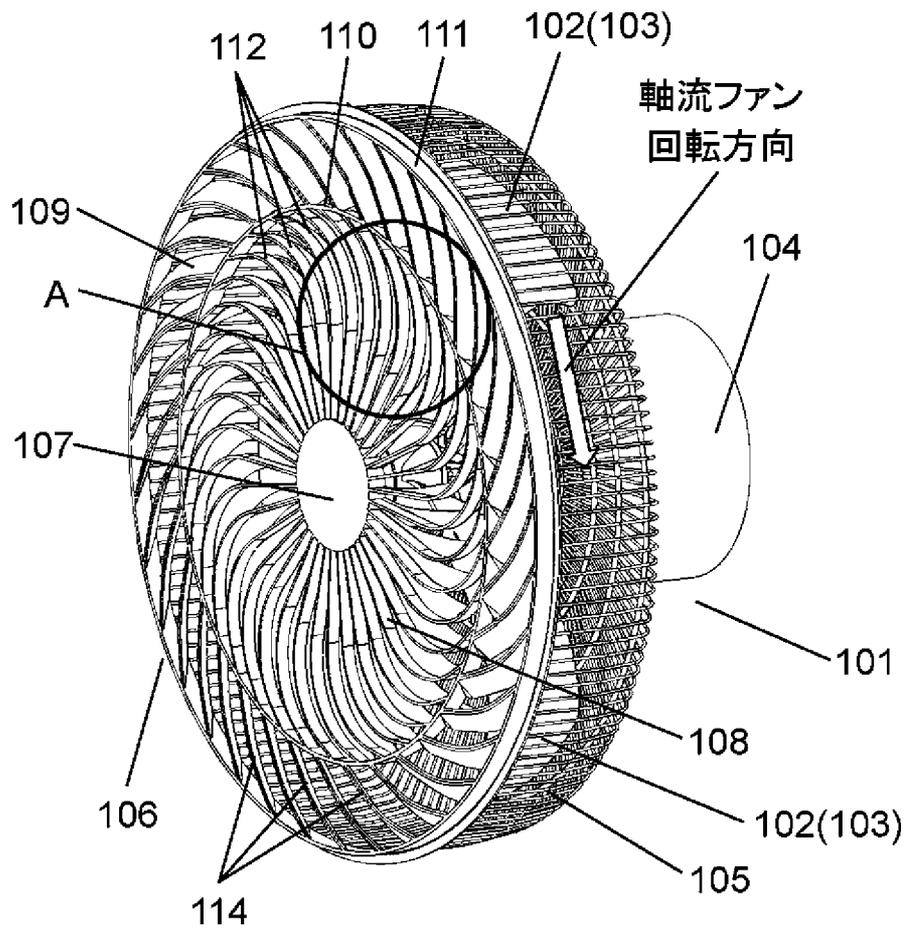
- [請求項1] 複数枚の羽根を有し回転により風を送風する軸流ファンと、前記軸流ファンよりも前記軸流ファンの回転軸方向の下流側に設けられたフロントガードと、を備え、  
前記フロントガードは、  
内側リングと、  
前記内側リングの外側に、前記内側リングと間を空けて前記内側リングと同心円に設けられた外側リングと、  
前記内側リングの中央に、前記内側リングと間を空けて設けられた円盤状のガードマークと、  
前記ガードマークと前記内側リングとの間に設けられた複数の内側整流板と、  
前記内側リングと前記外側リングとの間に設けられた複数の外側整流板と、を備え、  
前記複数の内側整流板の各々は、前記軸流ファンの回転方向に向かって突出する円弧状に形成され、  
前記複数の内側整流板の各々は、前記軸流ファンの前記回転軸方向の上流側の第1端部を有する内側整流板傾斜部を含み、  
前記内側整流板傾斜部は、前記第1端部から前記軸流ファンの前記回転方向に向かうように傾斜しており、  
前記複数の外側整流板の各々は、前記軸流ファンの前記回転軸方向の上流側の第2端部を有する外側整流板傾斜部を含み、  
前記外側整流板傾斜部は、前記第2端部から前記軸流ファンの前記回転方向とは反対の方向に向かうように傾斜していることを特徴とする扇風機。
- [請求項2] 前記複数の内側整流板の各々は、前記内側整流板傾斜部よりも前記軸流ファンの前記回転軸方向の下流側に設けられ、前記軸流ファンの前記回転軸方向に沿った内側整流板直線部をさらに含み、

前記内側整流板傾斜部は、前記軸流ファンの前記回転軸方向の下流側の第3端部をさらに有し、前記第3端部において前記内側整流板直線部と連結されていることを特徴とする請求項1記載の扇風機。

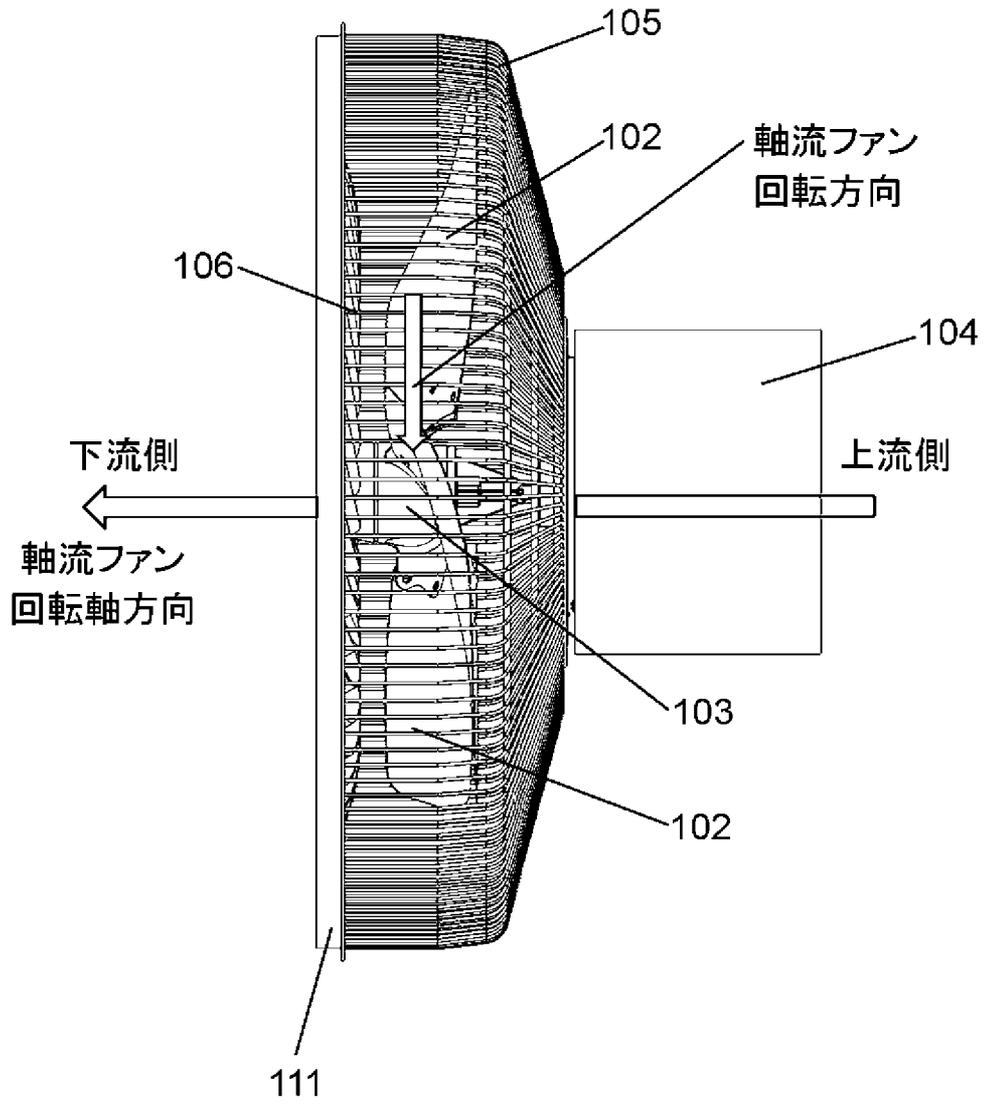
[請求項3] 前記複数の内側整流板の各々は、前記内側整流板傾斜部と前記内側整流板直線部とを含む外周側の領域と、前記外周側の領域よりも内周側に位置しており、前記内側整流板傾斜部を含まず前記内側整流板直線部を含む内周側の領域とを有していることを特徴とする請求項2に記載の扇風機。

[請求項4] 前記内側整流板傾斜部と前記内側整流板直線部とが成す内側整流板傾斜角が最小となる位置は、前記内側リングの半径の midpoint よりも外周側の位置にあることを特徴とする請求項2又は請求項3に記載の扇風機。

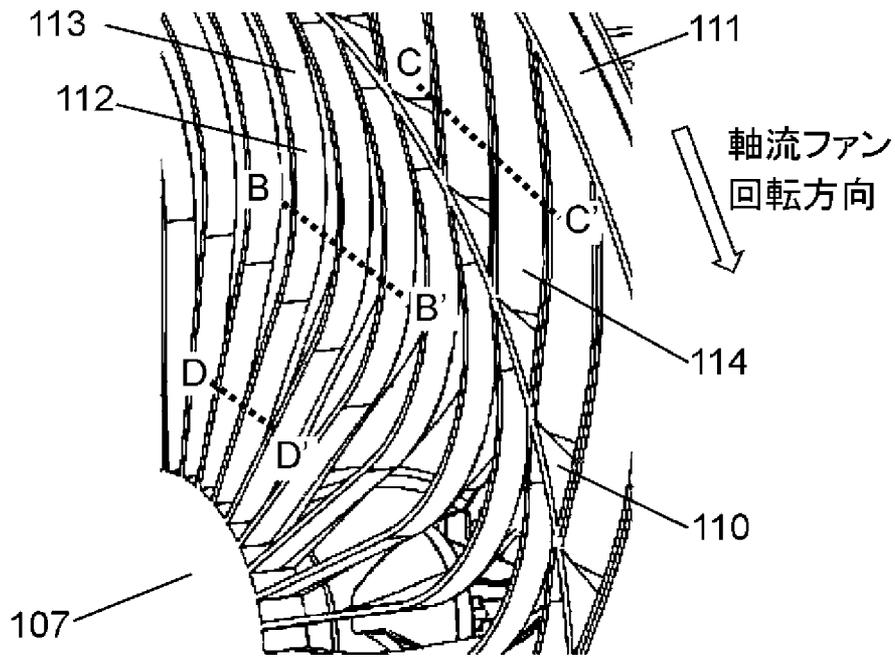
[図1]



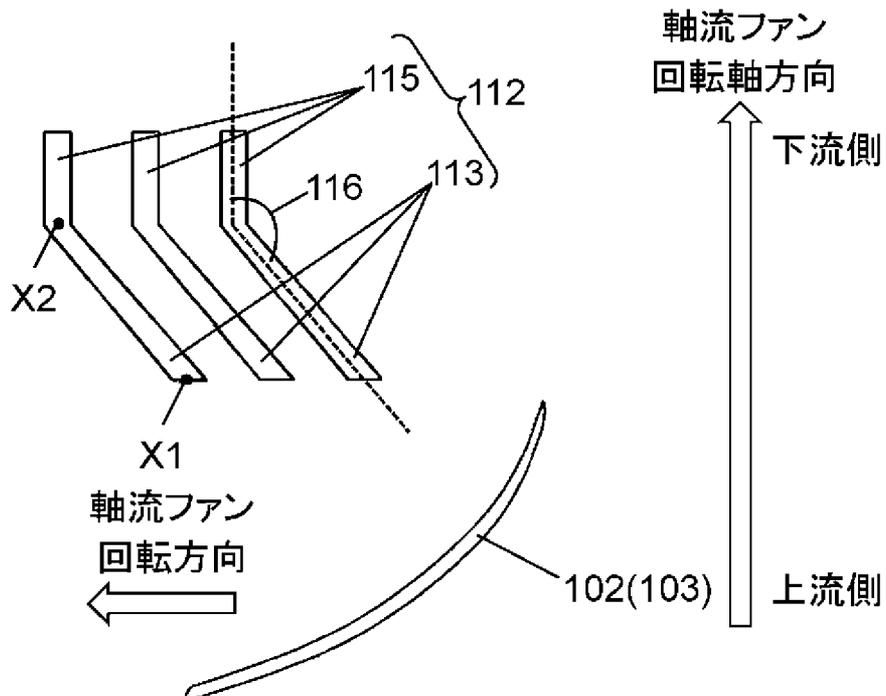
[図2]



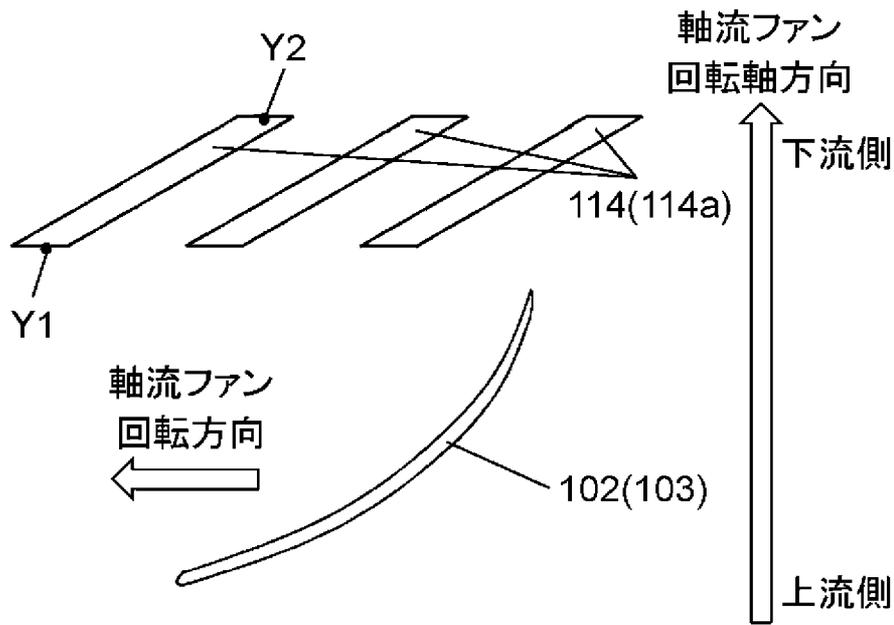
[図3A]



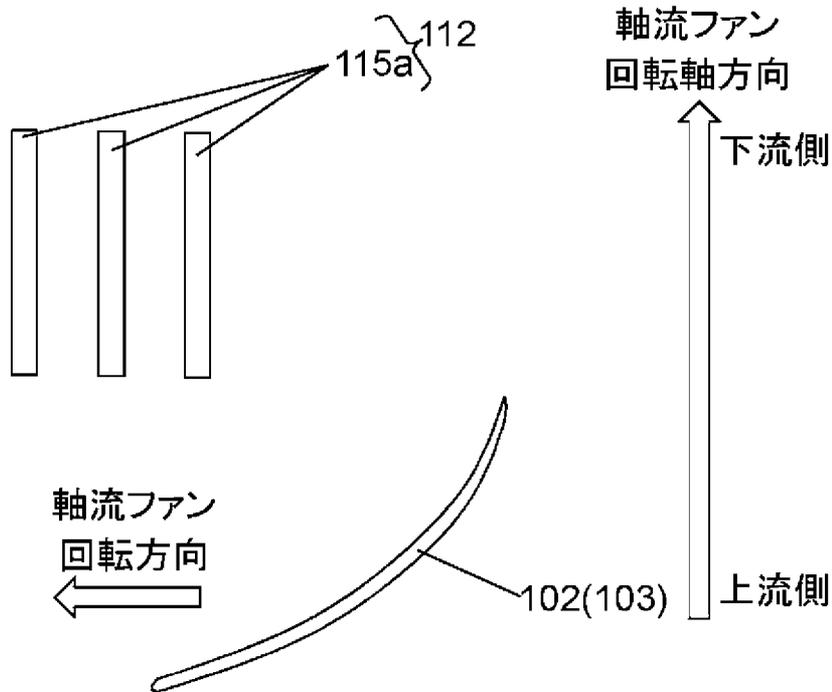
[図3B]



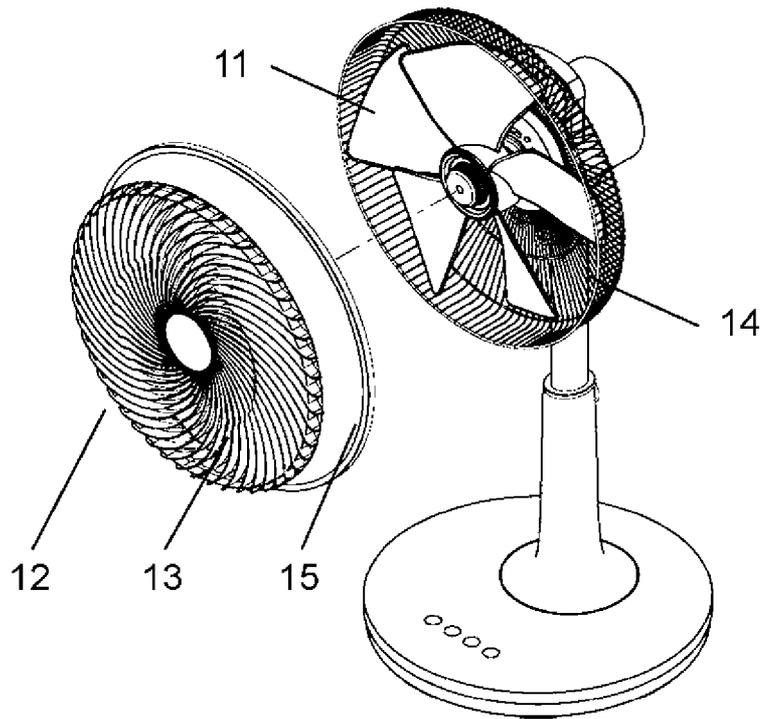
[図4A]



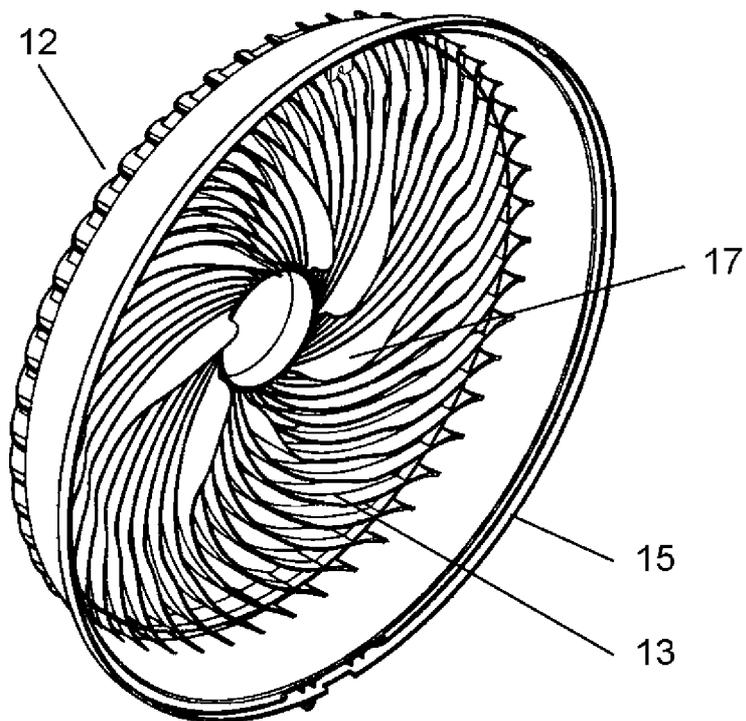
[図4B]



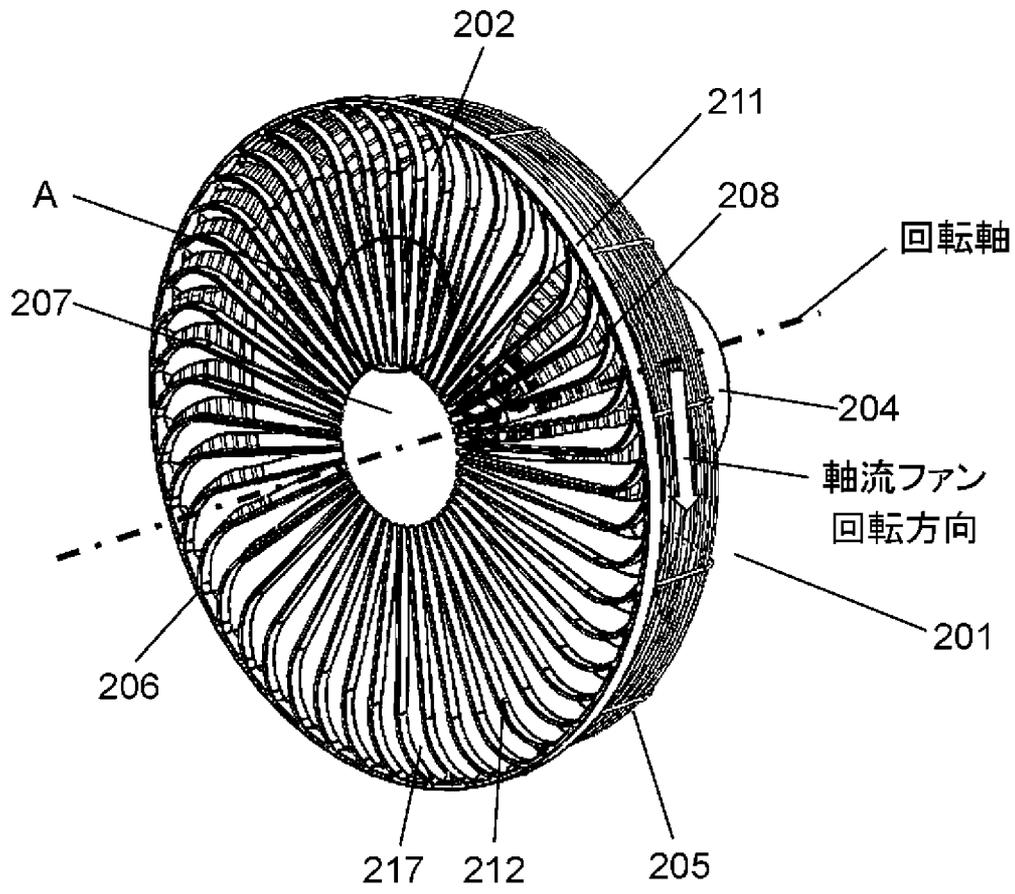
[图5]



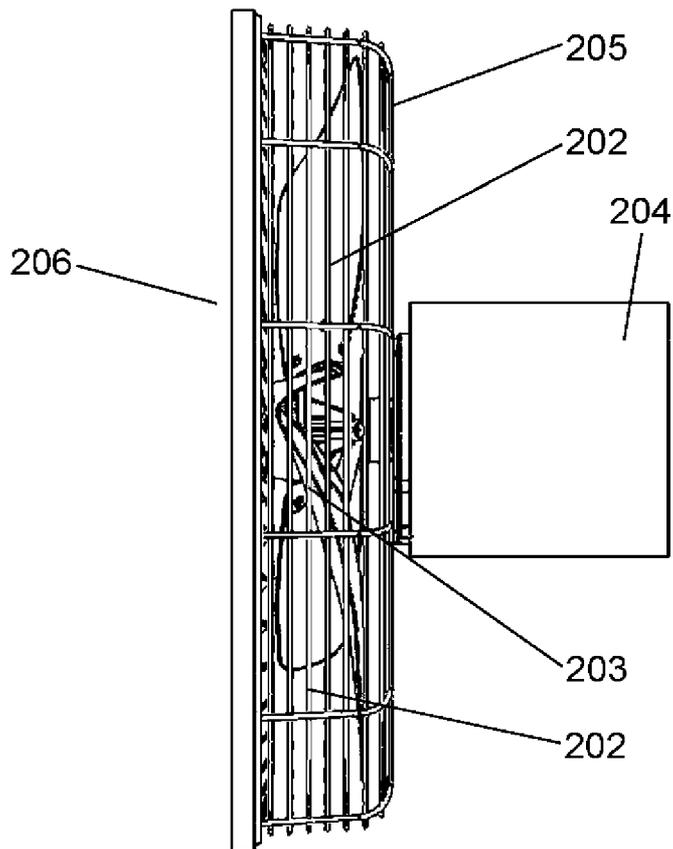
[图6]



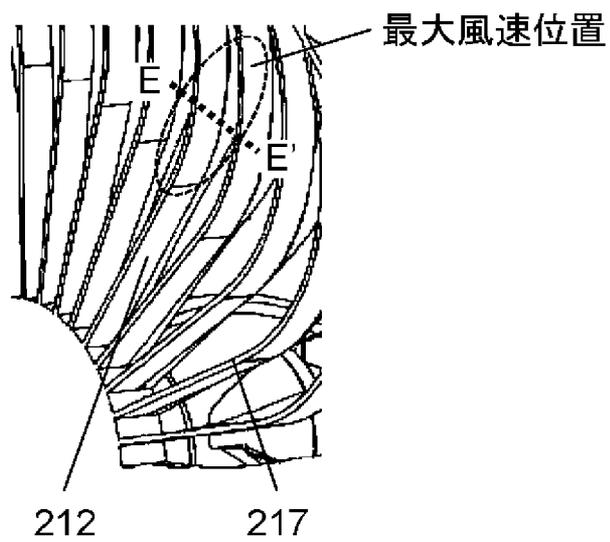
[図7]



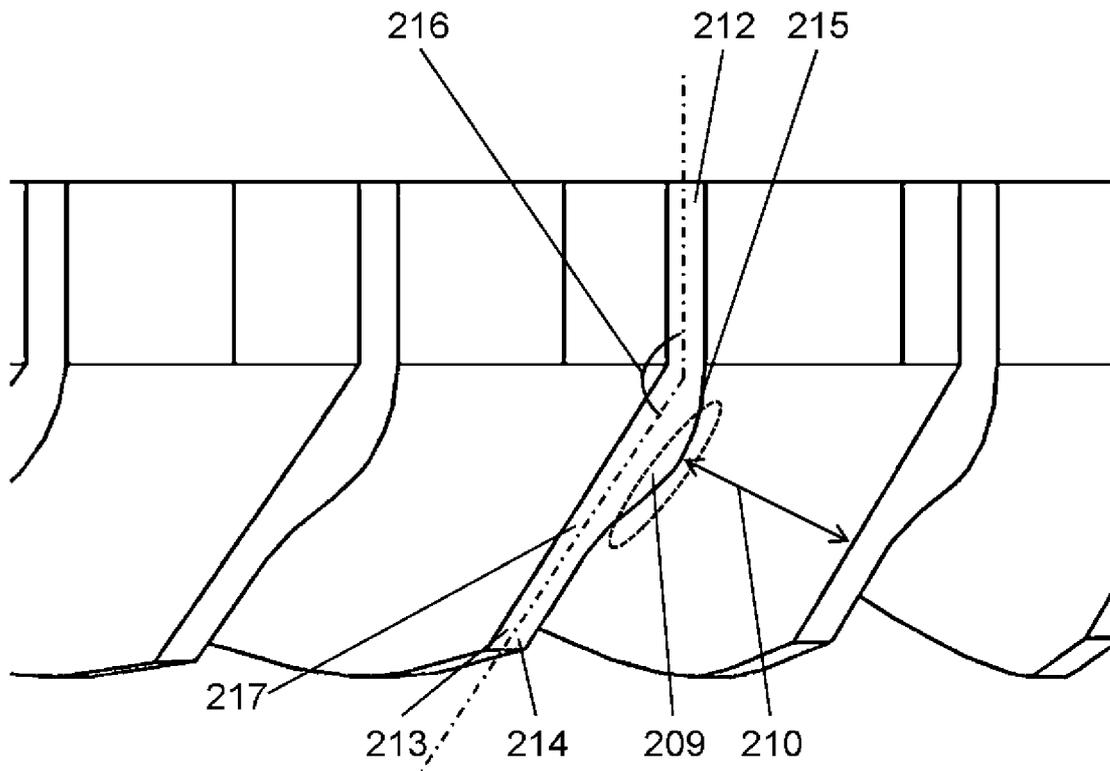
[圖8]



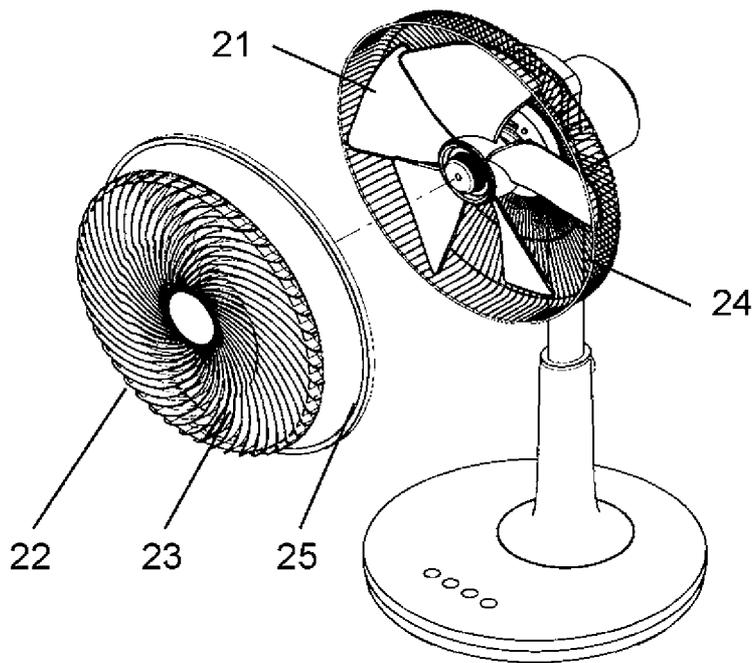
[圖9]



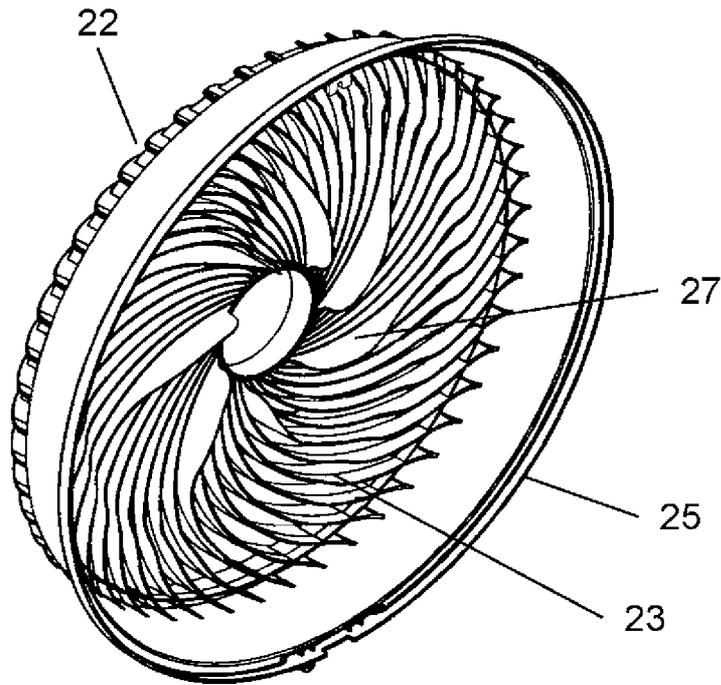
[図10]



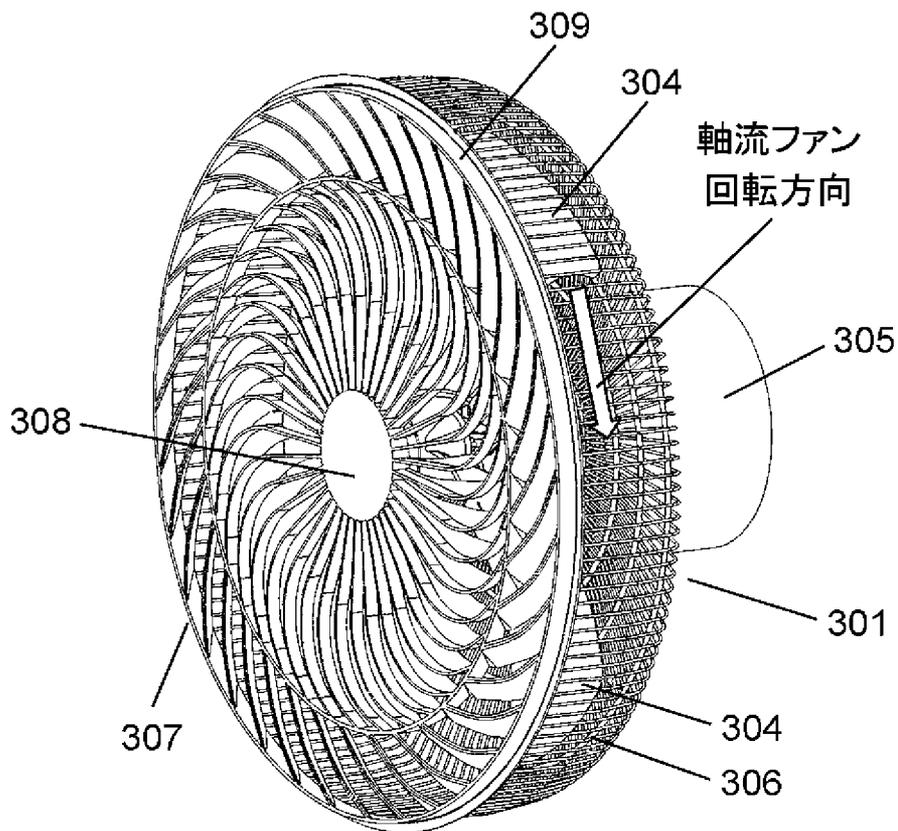
[図11]



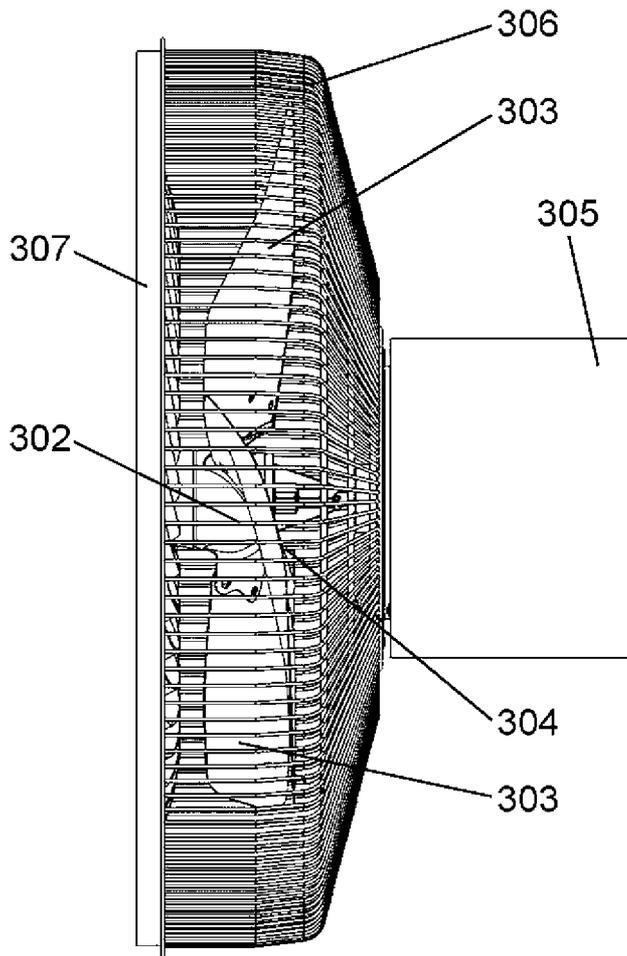
[図12]



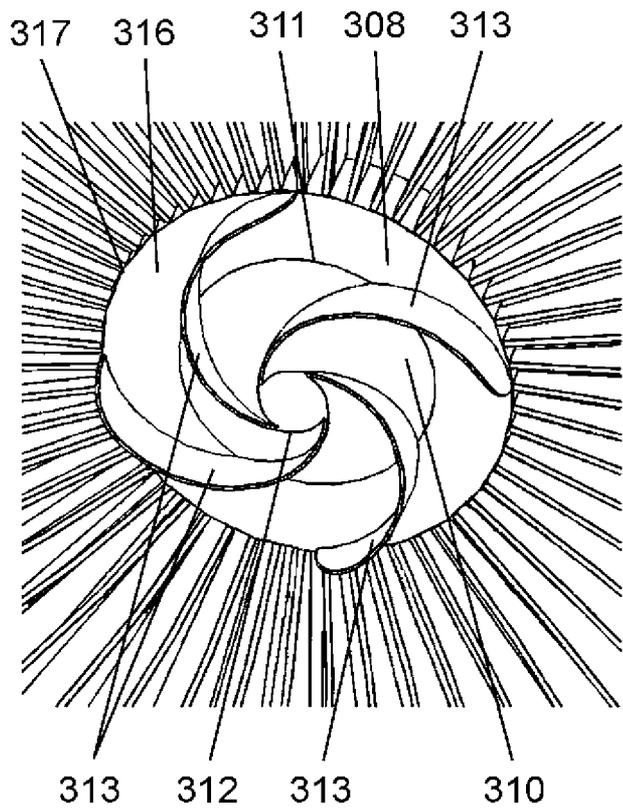
[図13]



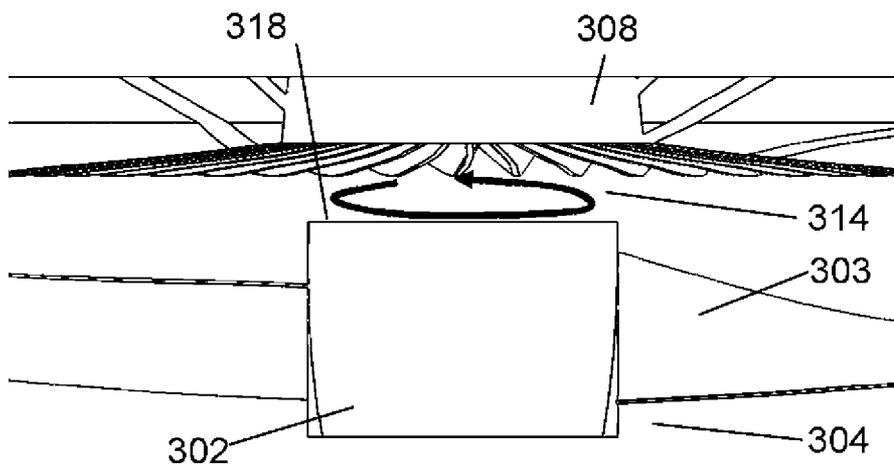
[図14]



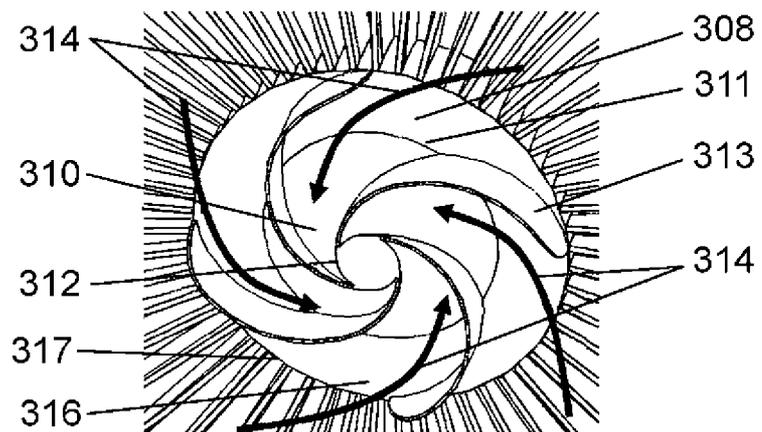
[図15]



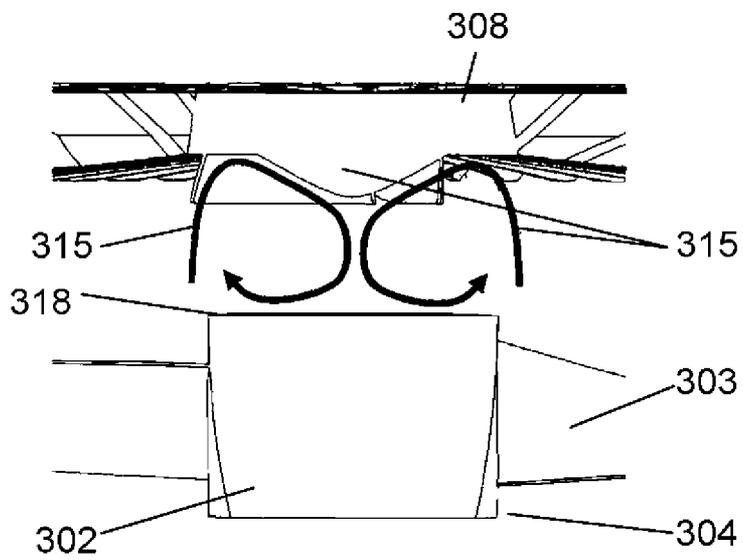
[図16A]



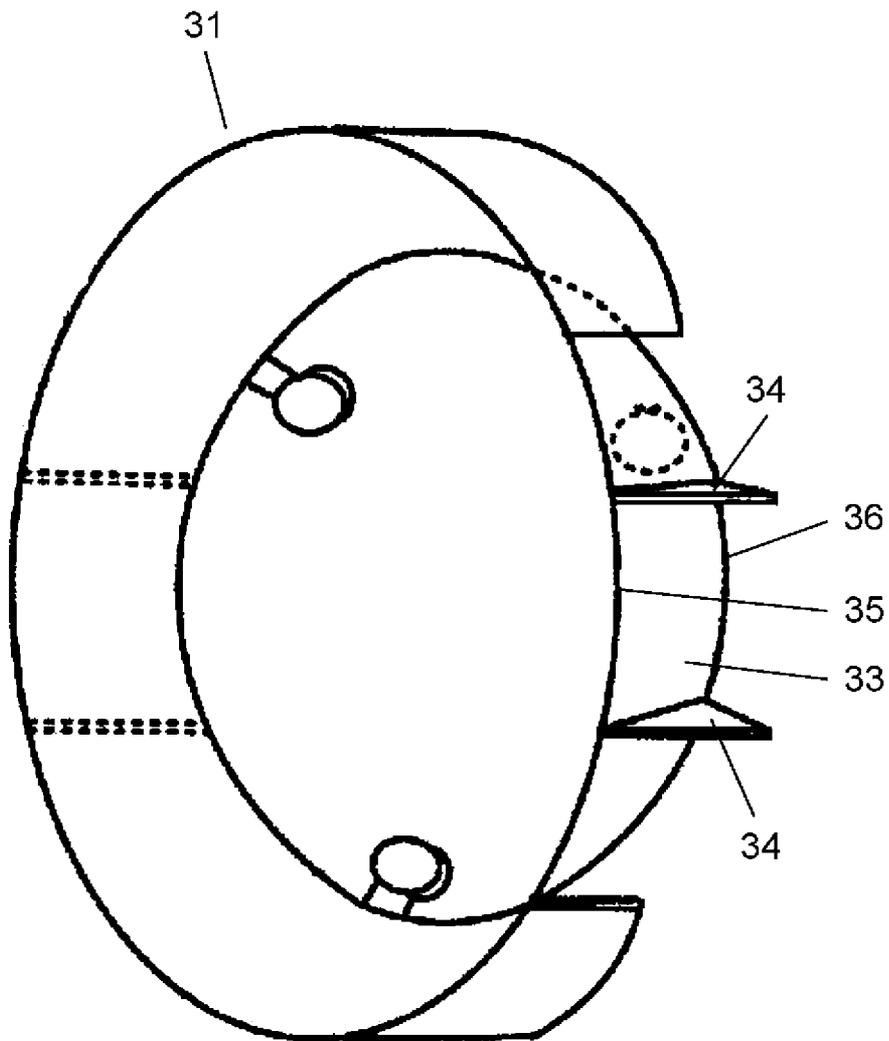
[図16B]



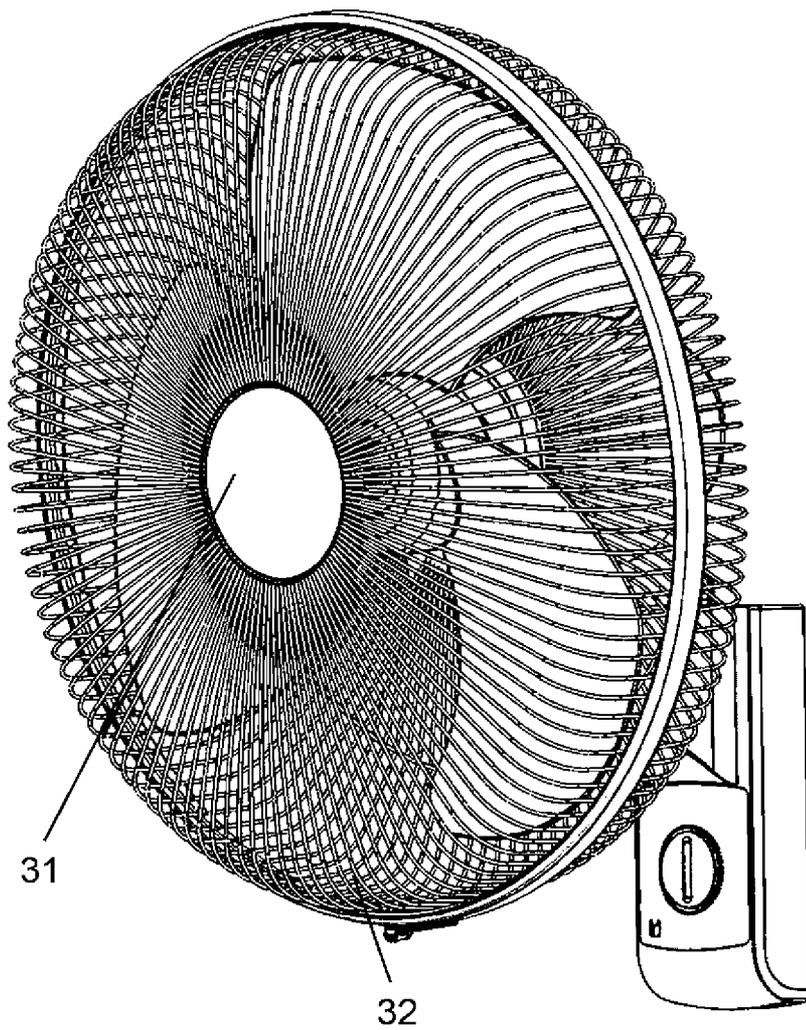
[図16C]



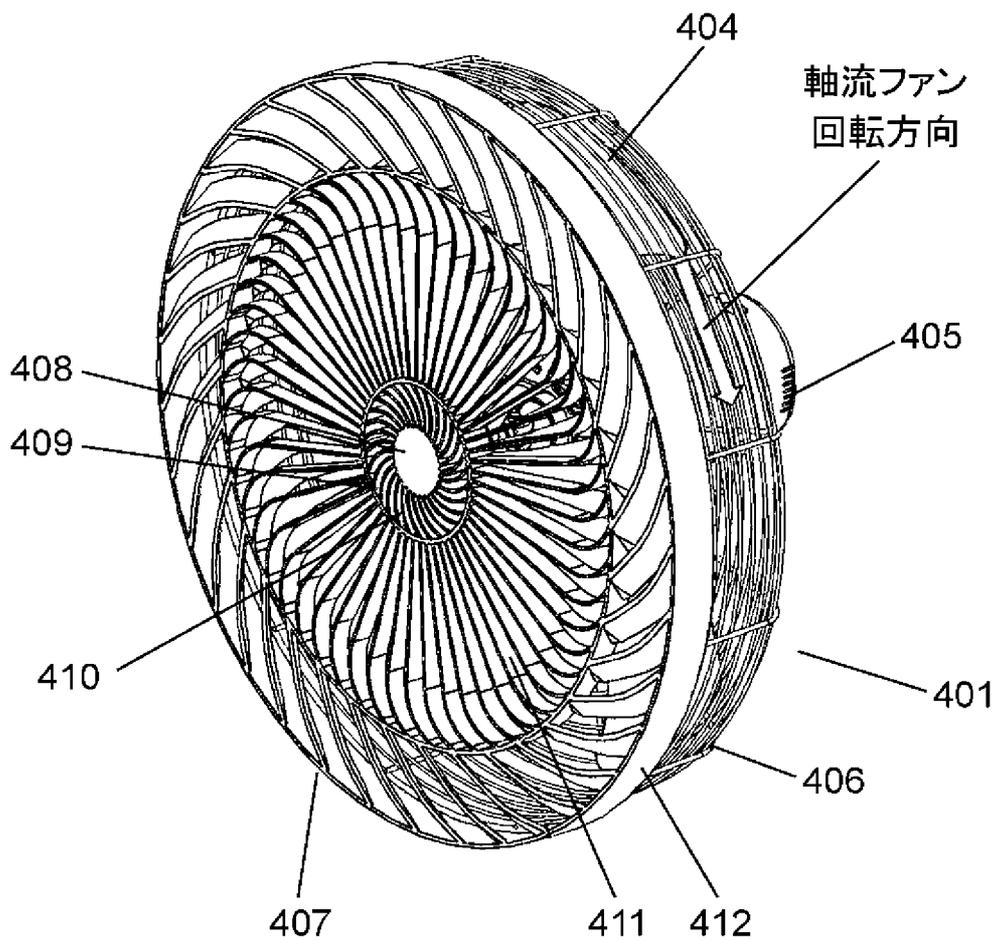
[図17]



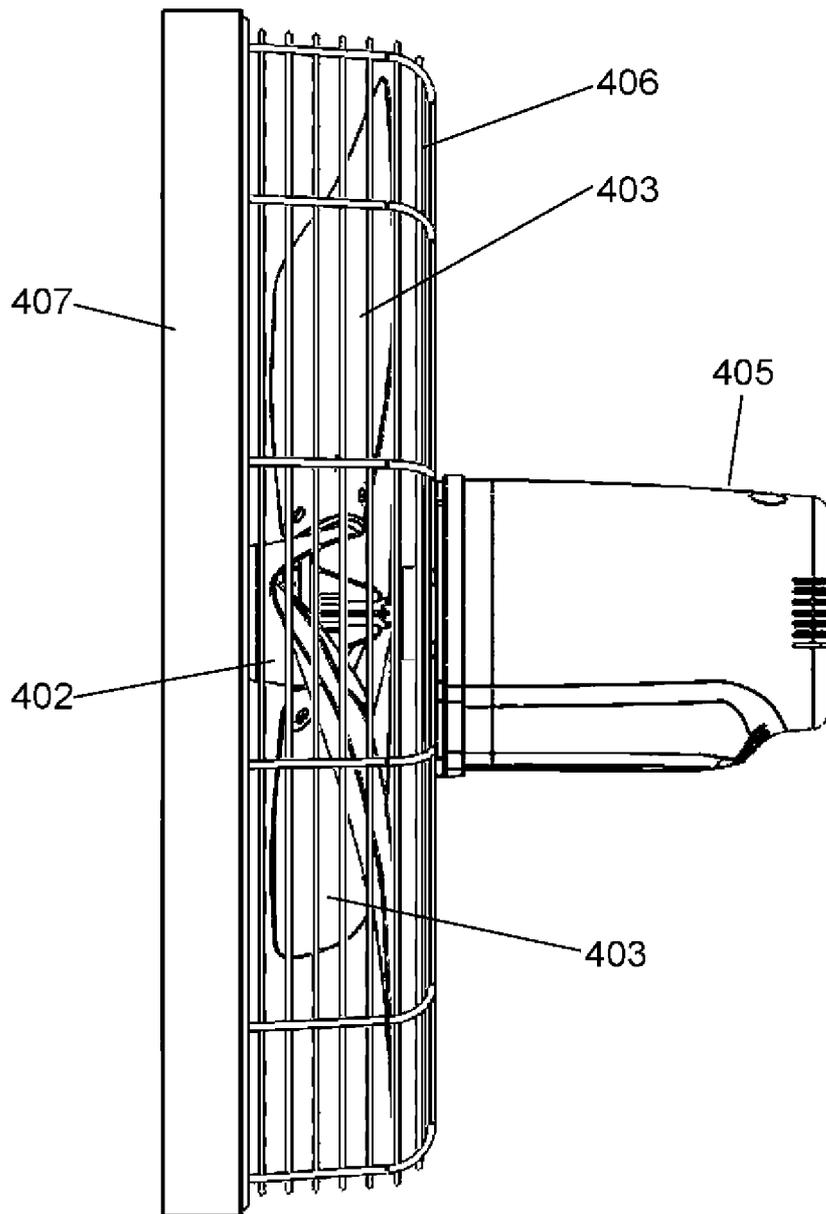
[図18]



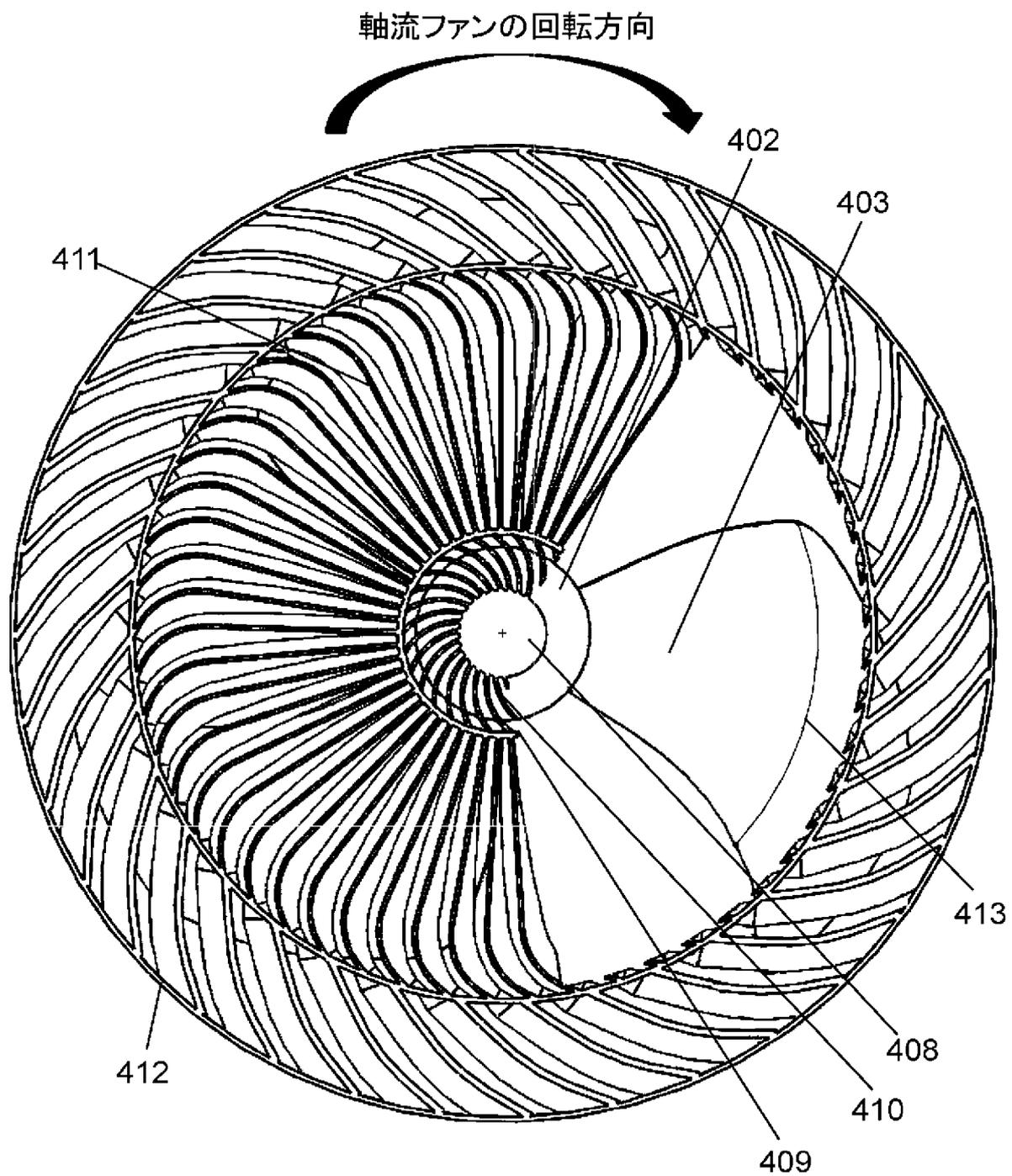
[図19]



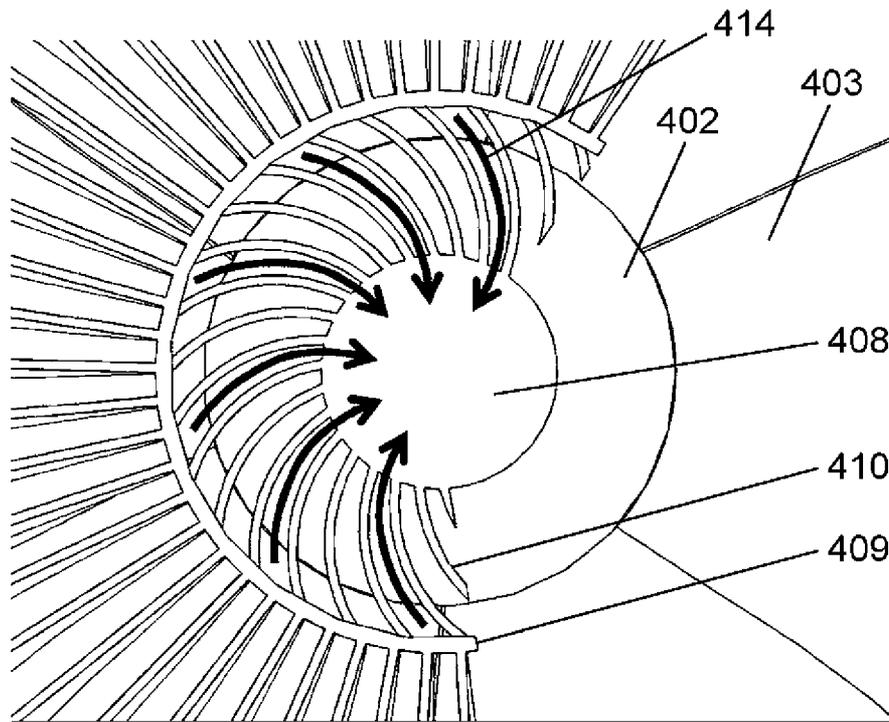
[図20]



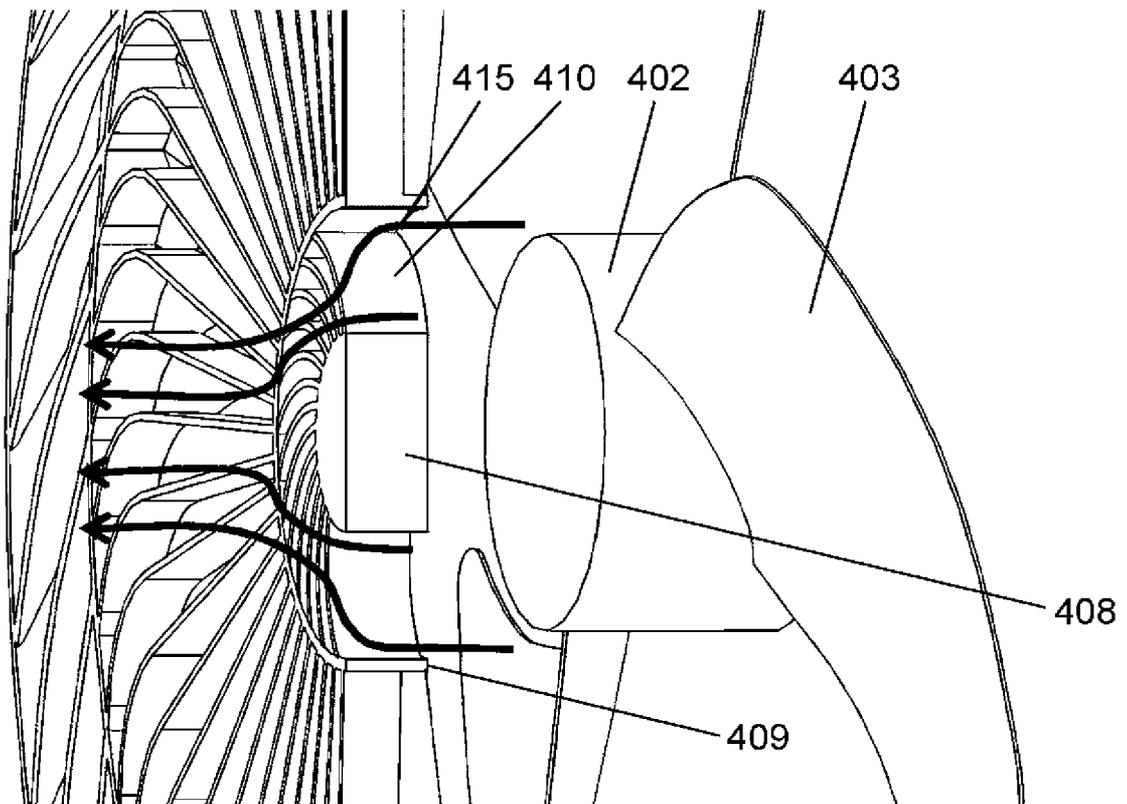
[図21]



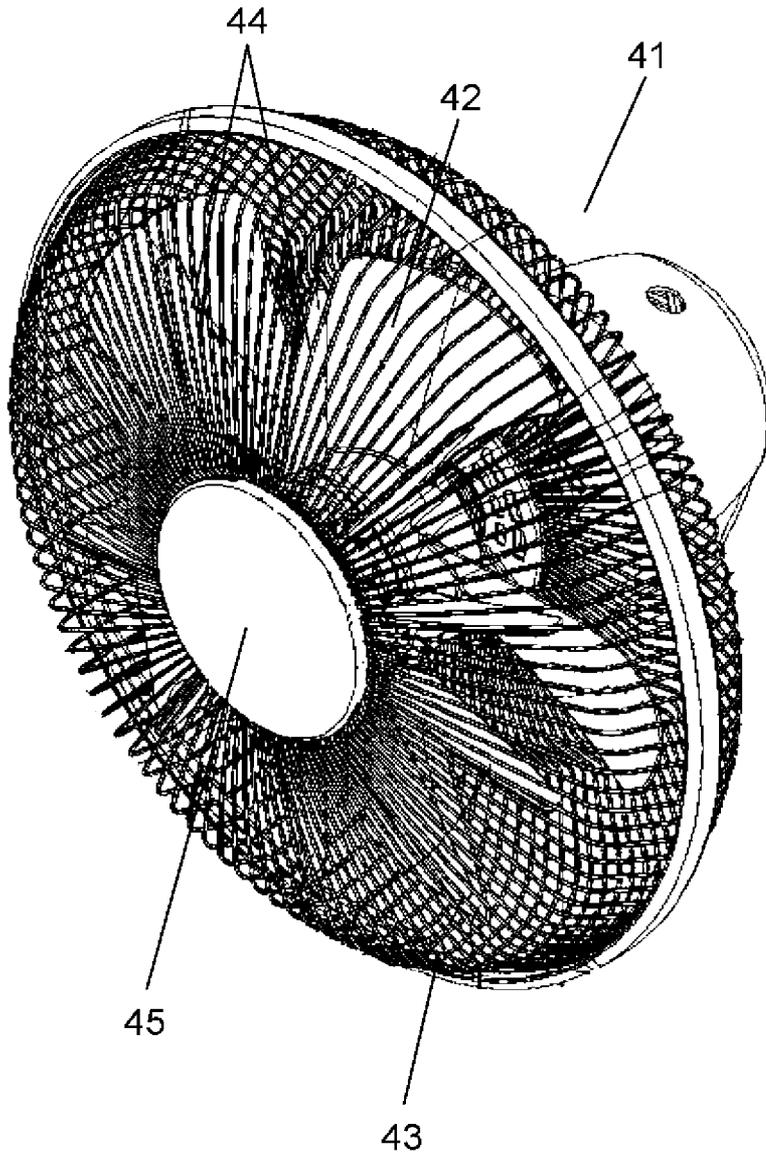
[図22A]



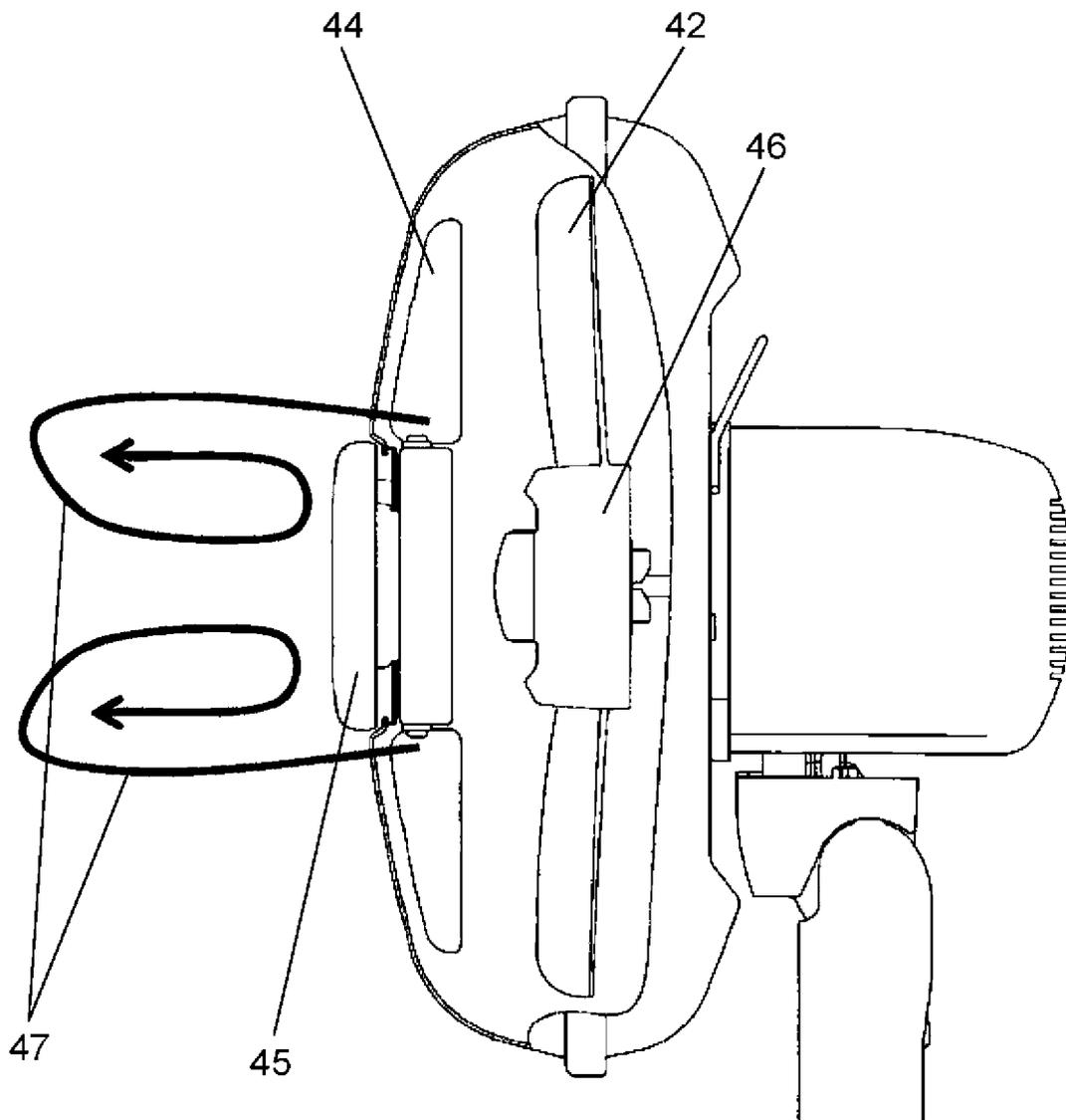
[図22B]



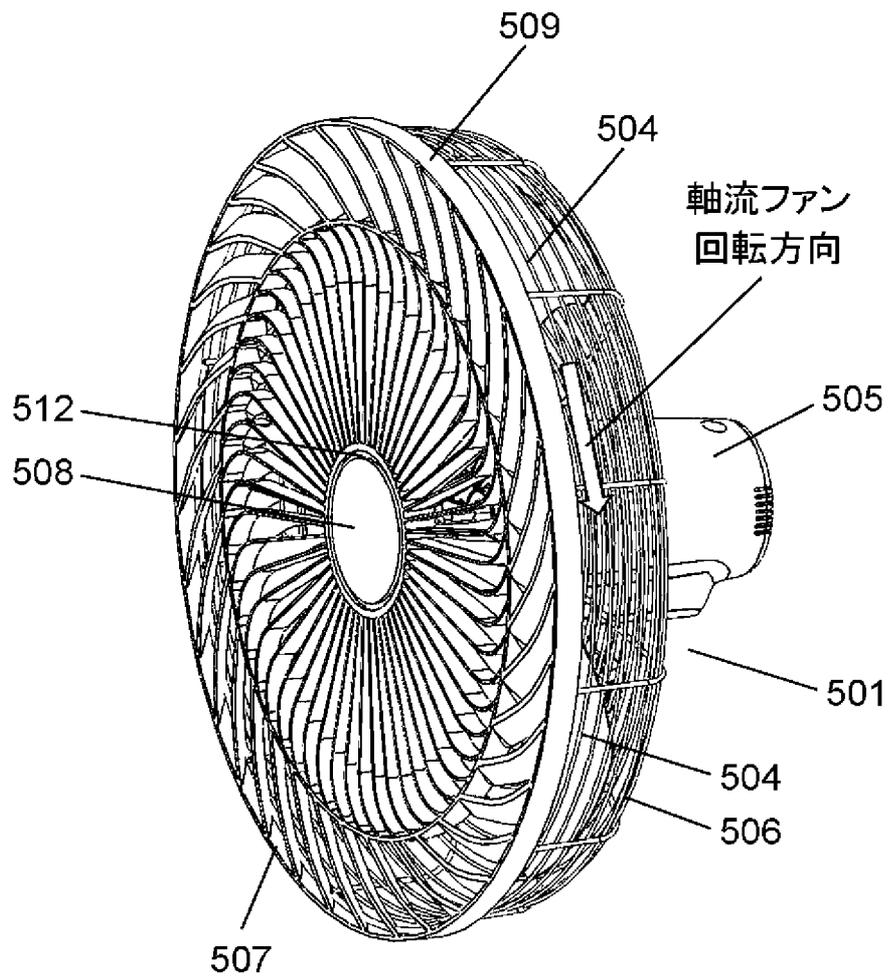
[図23]



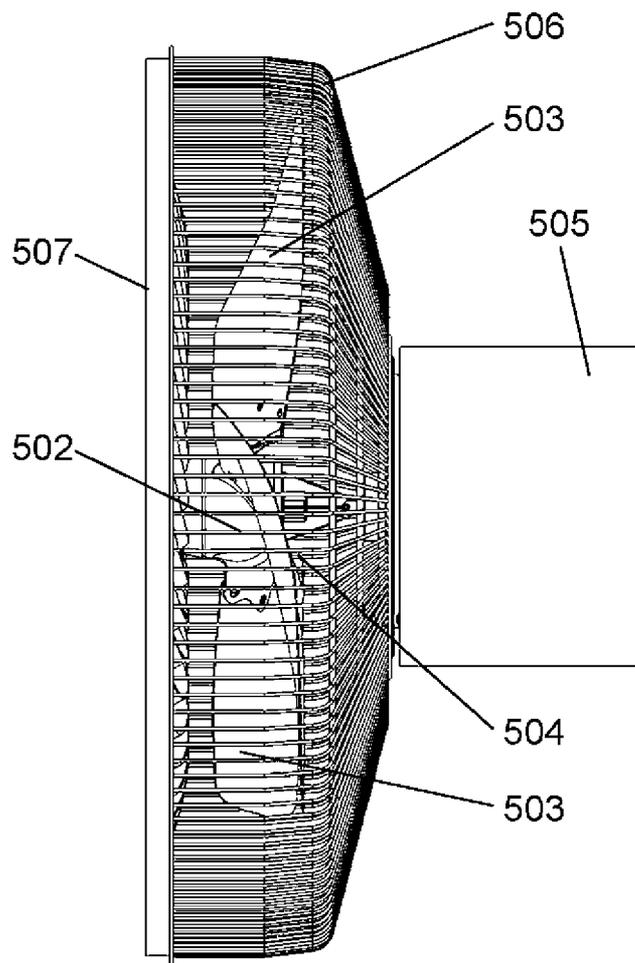
[図24]



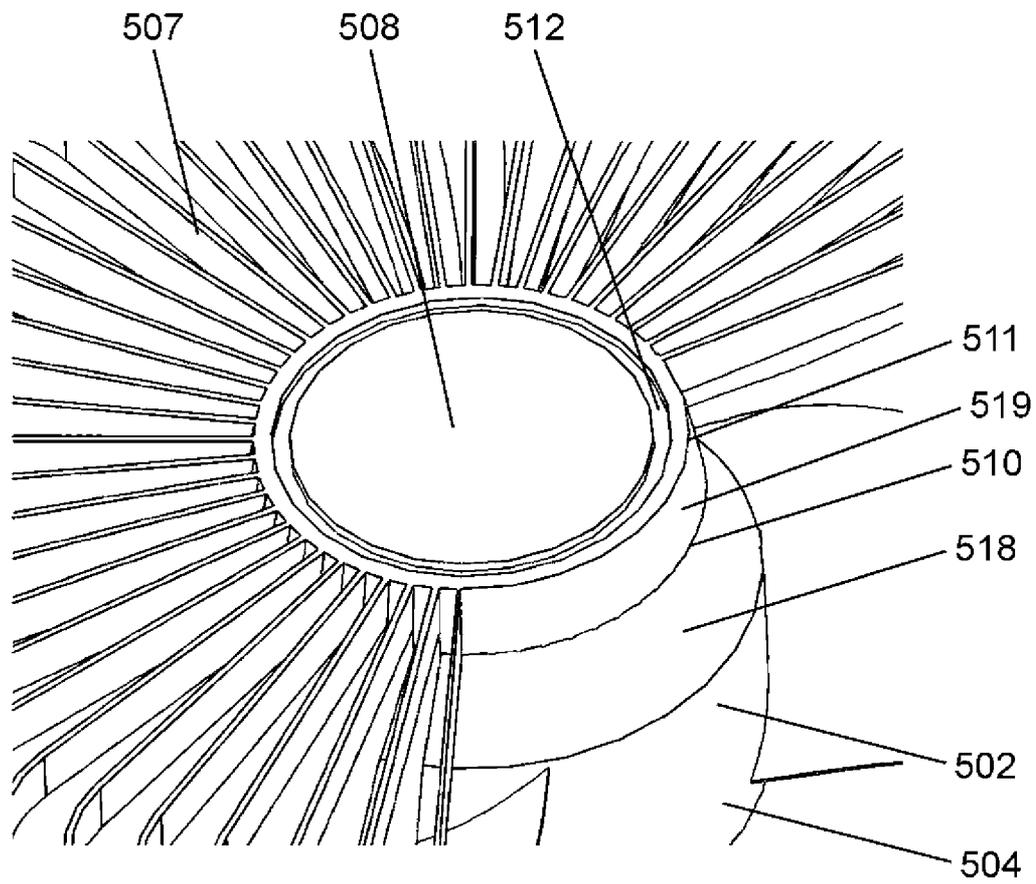
[図25]



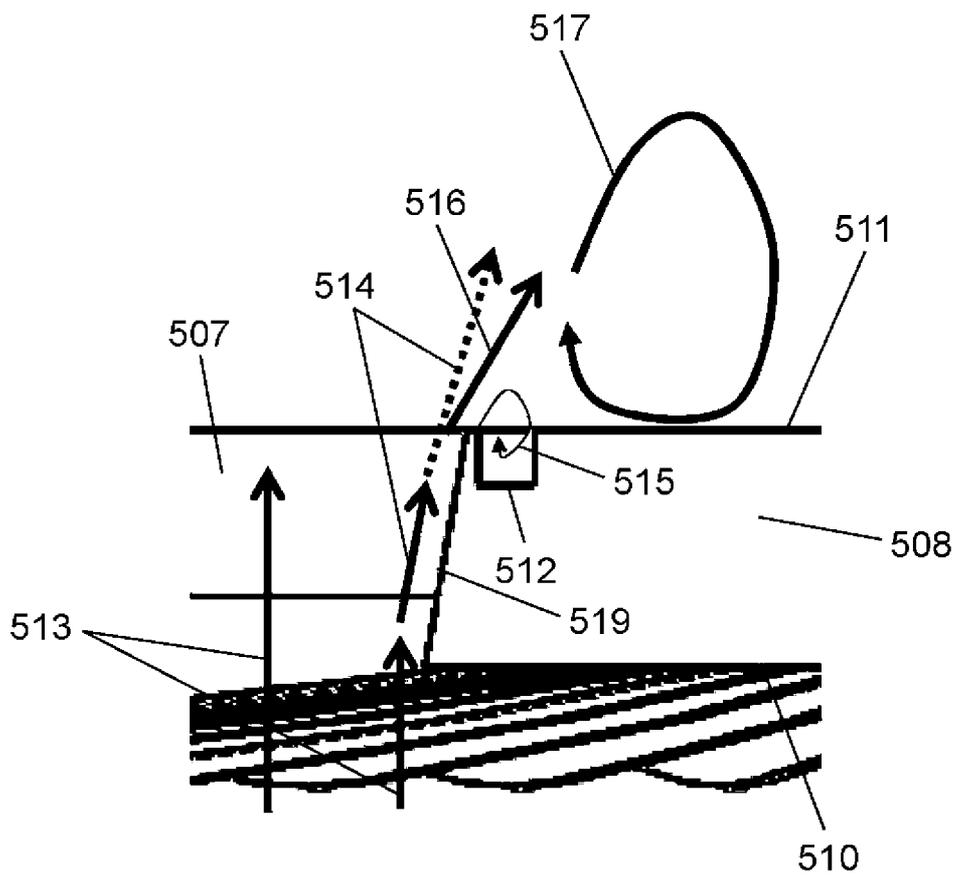
[図26]



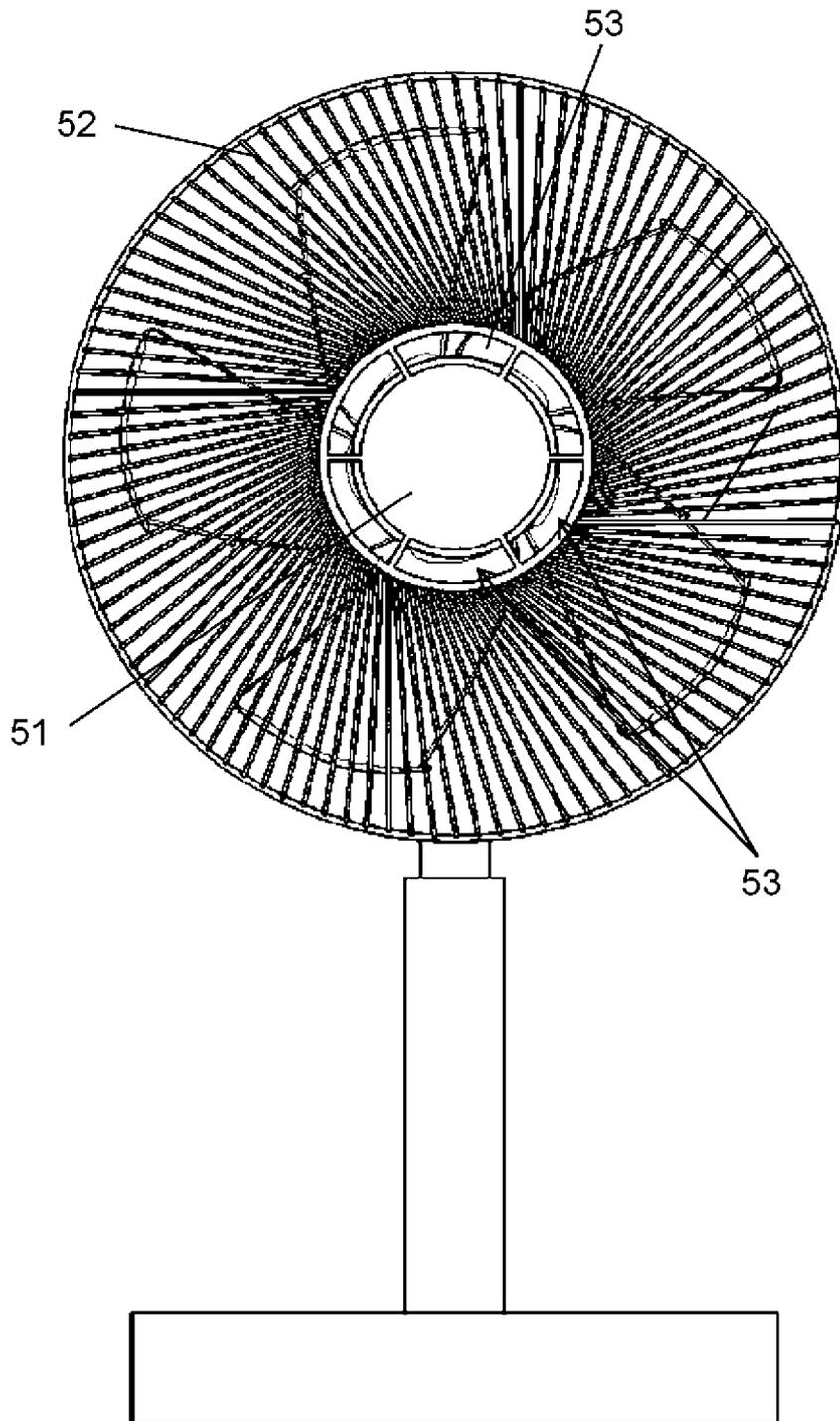
[図27]



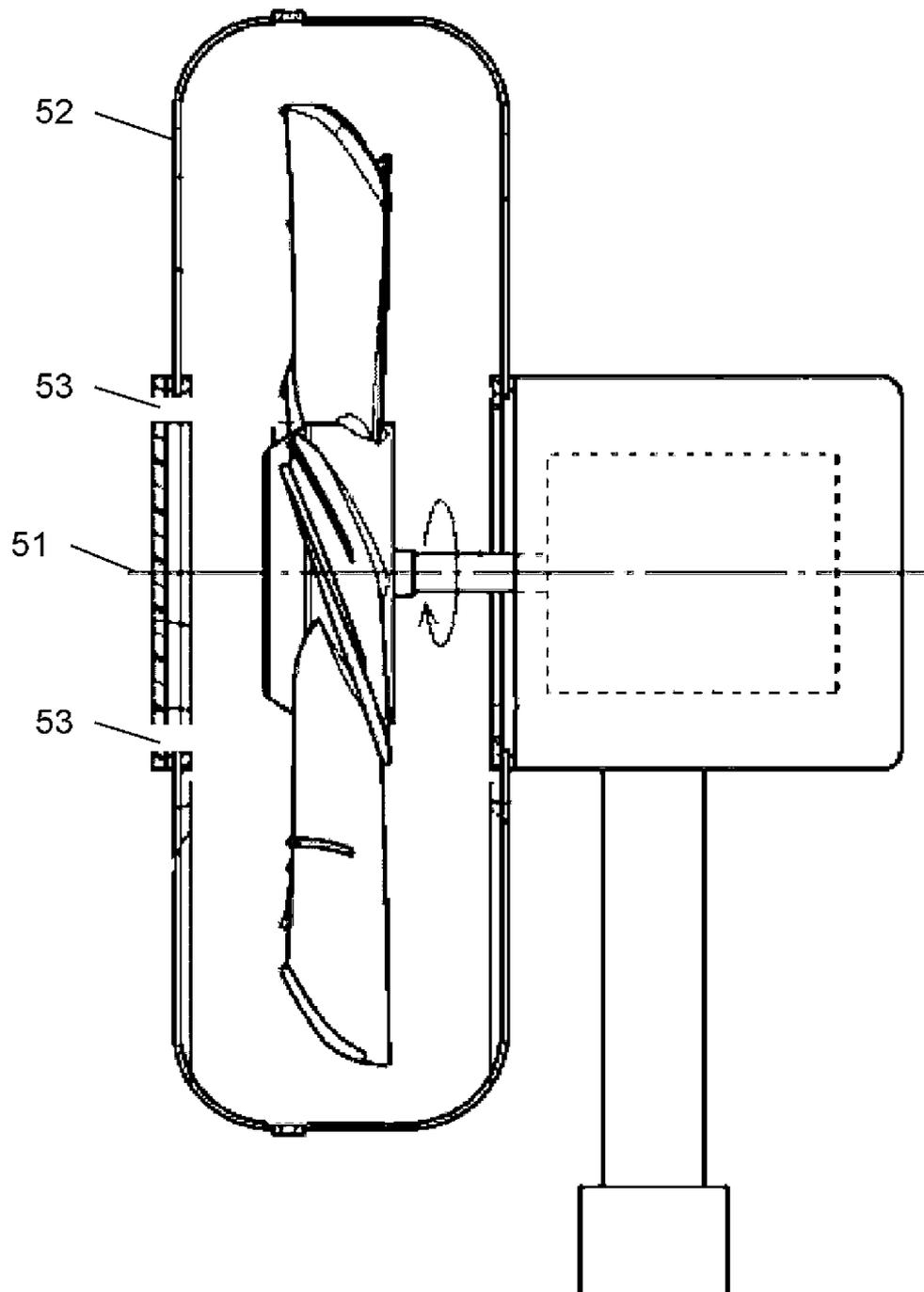
[図28]



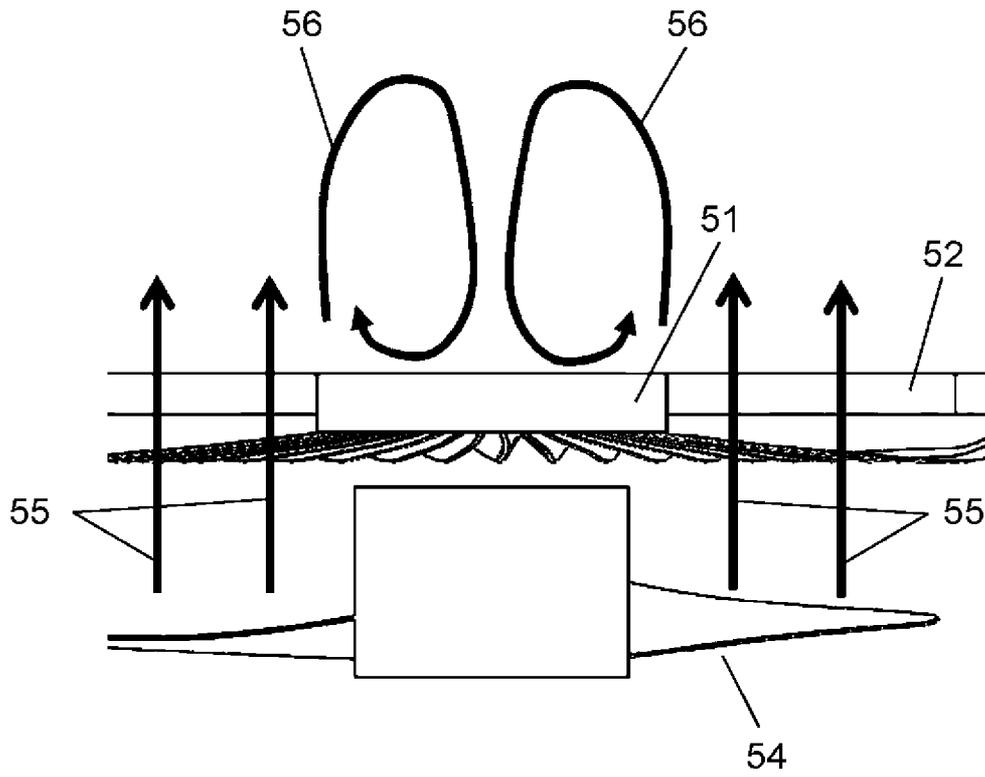
[図29]



[図30]



[図31]



**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

International application No.

PCT/JP2018/035571

**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**  
 Int.Cl. F04D25/08 (2006.01) i, F04D29/54 (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)  
 Int.Cl. F04D25/08, F04D29/54

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

Published examined utility model applications of Japan	1922-1996
Published unexamined utility model applications of Japan	1971-2018
Registered utility model specifications of Japan	1996-2018
Published registered utility model applications of Japan	1994-2018

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.
Y A	JP 3174342 U (MINGZHOU INDUSTRY CO., LTD.) 22 February 2012, paragraphs [0011]-[0017], fig. 1-5 (Family: none)	1-3 4
Y A	JP 2017-66948 A (PANASONIC IP MANAGEMENT CO., LTD.) 06 April 2017, paragraphs [0014]-[0043], fig. 1-5 (Family: none)	1-3 4
Y A	JP 2016-23557 A (PANASONIC IP MANAGEMENT CO., LTD.) 08 February 2016, paragraphs [0021]-[0073], [0077], fig. 1-8 (Family: none)	1-3 4
A	US 2002/0159883 A1 (SIMON, Glenn C.) 31 October 2002, entire text, all drawings (Family: none)	1-4
A	CN 104930604 A (GREE ELECTRIC APPLIANCES, INC. OF ZHUHAI) 23 September 2015, entire text, all drawings & US 2016/0305454 A1 & WO 2015/139491 A1 & EP 3121451 A1	1-4

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

* Special categories of cited documents:	"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
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"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
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date	"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
"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)	"&" document member of the same patent family
"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	

Date of the actual completion of the international search 27 November 2018 (27.11.2018)	Date of mailing of the international search report 11 December 2018 (11.12.2018)
--	---

Name and mailing address of the ISA/ Japan Patent Office 3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915, Japan	Authorized officer  Telephone No.
--	---

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） Int.Cl. F04D25/08(2006.01)i, F04D29/54(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. F04D25/08, F04D29/54			
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 1971-2018年 日本国実用新案登録公報 1996-2018年 日本国登録実用新案公報 1994-2018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	
Y A	JP 3174342 U (明宙工業股ふん有限公司) 2012.02.22, 段落 [0011]-[0017], 図 1-5 (ファミリーなし)	1-3 4	
Y A	JP 2017-66948 A (パナソニック IP マネジメント株式会社) 2017.04.06, 段落[0014]-[0043], 図 1-5 (ファミリーなし)	1-3 4	
Y A	JP 2016-23557 A (パナソニック IP マネジメント株式会社) 2016.02.08, 段落[0021]-[0073], [0077], 図 1-8 (ファミリーなし)	1-3 4	
<input checked="" type="checkbox"/> C 欄の続きにも文献が列挙されている。 <span style="margin-left: 200px;"><input type="checkbox"/> パテントファミリーに関する別紙を参照。</span>			
* 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 27.11.2018		国際調査報告の発送日 11.12.2018	
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁 (ISA/J P) 郵便番号 100-8915 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) 富永 達朗	30 3866
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
A	US 2002/0159883 A1 (SIMON, Glenn C.) 2002. 10. 31, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-4
A	CN 104930604 A (珠海格力電器股ふん有限公司) 2015. 09. 23, 全文, 全図 & US 2016/0305454 A1 & WO 2015/139491 A1 & EP 3121451 A1	1-4