

(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
2024年10月31日(31.10.2024)



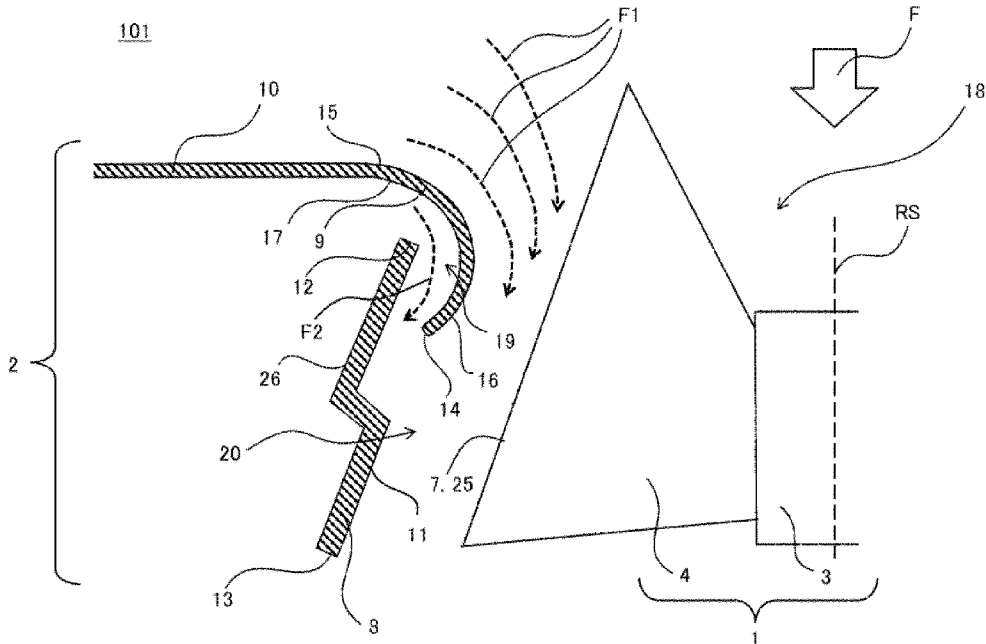
(10) 国際公開番号

WO 2024/224478 A1

- (51) 国際特許分類:
F04D 29/38 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2023/016275
- (22) 国際出願日: 2023年4月25日(25.04.2023)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (71) 出願人:三菱電機株式会社(MITSUBISHI ELECTRIC CORPORATION) [JP/JP]; 〒1008310 東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 本間 直彦 (HOMMA, Naohiko); 〒1008310 東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 三菱電機株式会社内 Tokyo (JP). 谷島 誠 (TANISHIMA, Makoto); 〒1008310 東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 三菱電機株式会社内 Tokyo (JP). 福井 智哉(FUKUI, Tomoya); 〒1008310 東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 三菱電機株式会社内 Tokyo (JP).
- (74) 代理人: 倉谷 泰孝, 外(KURATANI, Yasutaka et al.); 〒1008310 東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 三菱電機株式会社 知的財産センター内 Tokyo (JP).
- (81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CV, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR,

(54) Title: BLOWER

(54) 発明の名称: 送風機



(57) Abstract: Provided is a semi-open-type blower which is provided with a casing having an air guide part and a bell mouth and in which a tip clearance is made narrower and noise is suppressed. This blower (101) is characterised in that part of a vane (4) is provided on the upstream side of an upstream-side end portion (15) of a bell mouth (9), and an air guide part (8) has a protrusion (23) which, on an inner wall (11) facing the vane (4), protrudes in a direction towards the vane (4) on the side of said inner wall (11) downstream of a downstream-side end portion (14) in terms of air flow.



WO 2024/224478 A1

HU, ID, IL, IN, IQ, IR, IS, IT, JM, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MU, 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, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, 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, CV, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SC, 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, ME, 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))
-

(57) 要約: 風導部及びベルマウスを有するケーシングが設けられた半開放型の送風機において、チップクリアランスを狭くし、騒音を抑制する送風機を提供する。送風機(101)は、翼(4)が、一部がベルマウス(9)の上流側端部(15)よりも上流側に設けられ、風導部(8)が、翼(4)に面する内壁(11)のうち、ベルマウス(9)の下流側端部(14)よりも気流の下流側において、翼(4)に向う方向に突出した突出部(23)を有することを特徴とするものである。

明 細 書

発明の名称 : 送風機

技術分野

[0001] 本開示は、ベルマウスを備えた送風機に関するものである。

背景技術

[0002] 従来技術では、羽根車の外周を覆う筒状の風導部と、風導部内に空気を誘導する環状のベルマウスと、を有するケーシングが設けられた送風機が開示されている（例えば、特許文献1）。

[0003] また、羽根すなわち翼の一部がベルマウスの最も上流側に位置する地点を含む面よりせり出した形態をとる、半開放型と呼ばれる送風機が知られている。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：特許第6932295号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] しかしながら、従来技術では、風導部及びベルマウスを有するケーシングが設けられた送風機に半開放型の翼を適用する場合、翼と風導部との間隔であるチップクリアランスが大きくなるため、騒音を抑制できないという課題があった。

[0006] 本開示は、上記のような問題点を解決するためになされたもので、風導部及びベルマウスを有するケーシングが設けられた半開放型の送風機において、チップクリアランスを狭くし、騒音を抑制する送風機を提供することを目的とする。

課題を解決するための手段

[0007] 本開示に係る送風機は、モータにより回転軸を中心として回転駆動されるボスと、ボスから放射状に設けられ、回転により気流を発生させる翼と、翼

の外周端を覆うように設けられた風導部と、風導部の気流の上流側と翼との間に設けられる下流側端部と、風導部の上流側を覆うように設けられる上流側端部と、を有するベルマウスと、を備え、翼は、一部がベルマウスの上流側端部よりも上流側に設けられ、風導部は、翼に面する内壁のうち、ベルマウスの下流側端部よりも気流の下流側において、翼に向う方向に突出した突出部を有することを特徴とするものである。

発明の効果

[0008] 本開示に係る送風機によれば、チップクリアランスを狭くし、騒音を抑制することができる。

図面の簡単な説明

[0009] [図1]本開示の実施の形態1に係る送風機の斜視図である。

[図2]本開示の実施の形態1に係る送風機の半径方向断面を示す概略図である

。

[図3]本開示の実施の形態1に係る送風機の半径方向断面を示す概略図である

。

[図4]本開示の実施の形態1に係る送風機の半径方向断面を示す概略図である

。

[図5]本開示の実施の形態1に係る送風機の半径方向断面を示す概略図である

。

[図6]本開示の実施の形態1に係る送風機の半径方向断面を示す概略図である

。

[図7]本開示の実施の形態1に係る送風機の半径方向断面を示す概略図である

。

[図8]本開示の実施の形態1に係る送風機における風量 Q と騒音レベル SPL との関係を示すグラフある。

[図9]本開示の実施の形態2に係る送風機の半径方向断面を示す概略図である

。

[図10]本開示の実施の形態3に係る送風機の半径方向断面を示す概略図であ

る

[図11]本開示の実施の形態4に係る送風機の半径方向断面を示す概略図である。

[図12]本開示の実施の形態5に係る送風機の半径方向断面を示す概略図である。

発明を実施するための形態

[0010] 以下、本開示の実施の形態について、添付の図面を参照しながら説明する。なお、図面は模式的に示したものであり、異なる図面にそれぞれ示されているサイズ及び位置の相互関係は、必ずしも記載されたものに限定されず、適宜変更され得る。また、以下の説明では、同様の構成要素には同じ符号を付して図示し、それらの名称及び機能も同一又は同様のものとする。よって、それらについての詳細な説明を省略する場合がある。

[0011] 実施の形態1.

実施の形態1における送風機101について、図1から図8を用いて説明する。図1は実施の形態1に係る送風機101の斜視図である。

[0012] 図1に示すように、本実施の形態に係る送風機101は、羽根車1と、羽根車1を囲うケーシング2と、を含む。また、送風機101は図示しないモータを備える。

[0013] 送風機101は、例えば、軸流送風機である。図1に示す送風機101は、羽根車1として、プロペラファンを備える。なお、送風機101は斜流送風機でもよい。

[0014] 羽根車1は、羽根車1の上部から回転軸RSの軸方向図面下向き（矢印F方向）に気流を吸い込み、羽根車1の下部へ回転軸RSの軸方向図面下向き（矢印F方向）に気流を吐き出す。気流の吸い込み側を上流側とし、気流の吐き出し側を下流側とする。すなわち、図1の紙面上方側を上流側とし、紙面下方側を下流側とする。以降の説明も同様である。上流側および下流側とは必ずしも羽根車1を基準としたものではなく、各構成について気流を基準としたときの各構成に対する上流側及び下流側を定義するものである。

- [0015] 羽根車 1 は、ボス 3 と、ボス 3 の外周に設けられた複数の翼 4 と、を含む。図示しないモータは、ボス 3 に接続され、ボス 3 の内部又は下流側に設けられる。ボス 3 は、モータの駆動力により回転軸 RS を中心として回転駆動される。羽根車 1 は、モータの駆動力により回転軸 RS を中心に回転駆動される。図 1 では、例えば羽根車は図面上側から見て反時計回り R の向きに回転する。
- [0016] ボス 3 は、例えば、円柱状である。なお、ボス 3 は円柱状であることに限られず、例えば円錐台形状でもよいし、その他の形状でもよい。
- [0017] 複数の翼 4 は、ボス 3 の外周部にボス 3 から径方向外側に向かって放射状に設けられる。また、翼 4 は、回転により気流を発生させる。図 1 に示す送風機 101 は、翼 4 を 3 枚備えている。なお、翼 4 は 3 枚であることに限られず、例えば、4 枚以上でもよい。
- [0018] 翼 4 はそれぞれ、予め定められた 3 次元立体形状を有している。翼 4 は、回転方向（矢印 R 方向）の前方に向いた翼前縁 5 が前方側へ延出した前進翼で形成される。また、翼 4 は、翼前縁 5 よりも羽根車 1 の回転方向（矢印 R 方向）の後方側、かつ、翼前縁 5 よりも下流側に位置する翼後縁 6 を有する。また、翼 4 は翼前縁 5 と翼後縁 6 との間に外周端 7 を有する。
- [0019] 図 1 に示すように、ケーシング 2 は羽根車 1 の外周端 7 を覆うように設けられる。
- [0020] 図 2 は実施の形態 1 に係る送風機 101 の半径方向断面を示す概略図である。具体的には、図 2 は、回転軸 RS を含む送風機 101 の断面を、回転軸 RS に平行な平面に回転投影した断面図である。
- [0021] 図 2 に示すように、翼 4 は、外周端 7 を有する。外周部 25 は、回転軸 RS を含む断面を、回転軸 RS に平行な平面に回転投影したとき、翼 4 の外周端 7 が回転によって通る領域である。外周部 25 は例えば、直線形状を含む。従って、翼 4 の外周端 7 は、回転によって外周部 25 と重なる位置となる。以降の図においても、ボス 3 とケーシング 2 との間に示された領域は翼 4 が回転によって通る領域を、回転軸 RS を含む面に投影したものである。

- [0022] 図2に示すように、ケーシング2は、複数の翼4の外周端7を覆う風導部8と、風導部8の内部に気流を誘導するベルマウス9と、ベルマウス9と連続して設けられたフランジ部10と、を含む。
- [0023] 風導部8は、翼4の外周端7を覆うように設けられる。風導部8は、翼4に面する内壁11と、内壁11と反対側の外壁26と、を含む。風導部8の内壁11は、例えば、回転軸RSに対して軸対称な形状である。風導部8の内部、すなわち、風導部8の回転軸RS側に羽根車1が配置される。風導部8の内壁11の形状は、回転軸RSに対して軸対称であることが望ましいが、内壁11と羽根車1の三次元形状との組合せによっては非軸対称であってもよい。
- [0024] 風導部8は、上流側に位置する吸い込み側端部12と、下流側に位置する吐き出し側端部13と、を含む。気流は、風導部8の吸い込み側端部12から吐き出し側端部13にかけて流通する。
- [0025] ベルマウス9は、フランジ部10と連続して形成される。ベルマウス9は、回転軸RSの軸方向において内径が変化する筒形状を有する。ベルマウス9は、風導部8の上流側を覆うように設けられる。すなわち、ベルマウス9は、風導部8の吸い込み側端部12を覆うように設けられる。ベルマウス9は、風導部8の上流側に位置する吸い込み側端部12と離れて設けられる。
- [0026] ベルマウス9は、下流側端部14と、上流側端部15と、を含む。下流側端部14は、ベルマウス9のうち、最も下流側に位置し、羽根車1の翼4と風導部8の上流側との間に設けられる。上流側端部15は、ベルマウス9のうち、最も上流側に位置し、風導部8の上流側を覆うように設けられる。ベルマウス9は、風導部8の吸い込み側端部12の付近に、回転軸RSの軸方向において風導部8と一部重複するように配置されている。
- [0027] ベルマウス9は、内側、すなわち、羽根車1側に内周面16を有する。また、ベルマウス9は、外側、すなわち、羽根車1と反対側に外周面17を有する。
- [0028] ベルマウス9は、内側に第1の通風路18を形成する。また、ベルマウス

9は、外側に第2の通風路19を形成する。第2の通風路19は、ベルマウス9の外周面17と風導部8の内壁11との間に形成される。第1の通風路18は、第3の通風路20を含む。第3の通風路20は、ベルマウス9と翼4との間及び風導部8と翼4との間に形成される風路である。

[0029] ベルマウス9の内周面16及び外周面17は、例えば、翼4に向かう方向に凸の曲線状に形成される。ベルマウス9の内周面16及び外周面17は、例えば、円弧状に形成される。なお、ベルマウス9の内周面16及び外周面17は、一部が曲線状であってもよいし、直線形状が組み合わされて形成されてもよい。

[0030] フランジ部10は、ベルマウス9の上流側端部15と連続して設けられる。フランジ部10は、風導部8の上流側を覆うように設けられる。

[0031] 翼4は、ケーシング2と対向する位置に設けられるとともに、一部がケーシング2に含まれるベルマウス9の上流側端部15より上流側に設けられる。すなわち、翼4とベルマウス9との回転軸RS方向の位置関係において、翼4は、一部がベルマウス9の上流側端部15を含み回転軸RSに垂直な平面よりも上流側にせり出して設けられる。

[0032] なお、翼4の一部がケーシング2より上流側に設けられる羽根車1は、空調用室外機や換気扇に使用されることが多く、半開放型(Half-ducted)又はセミオープン型(Semi-opened)等と呼ばれることがある。

[0033] 図3は実施の形態1に係る送風機101の半径方向断面を示す概略図である。具体的には、図3は、回転軸RSを含む送風機101の断面を、回転軸RSに平行な平面に回転投影した断面図である。図3を用いて、実施の形態1に係る送風機101の風の流れについて説明する。

[0034] 送風機101は、送風機101の上流側、すなわち、図3の紙面上方側から第1の通風路18に風を取り込む。第1の通風路18に取り込まれた風は、第1の通風路18に配置される羽根車1に取り付けられた翼4の間、及びケーシング2と翼4の間を矢印F方向に通過して、下流側、すなわち、図

3の紙面下方側に吐き出される。

[0035] 一般に、送風機では、翼の回転運動により、翼の下流側から上流側へ向かう流れが発生する。本実施の形態に係る送風機101のように、翼4と風導部8との間隔であるチップクリアランスが存在する場合には、図3に示すように、翼4の外周端7において、下流側から上流側に向かう逆流21が発生する。逆流21は、気流の乱れを生じさせ、騒音の原因となる。

[0036] 羽根車1により吸い込まれる気流は、一部がベルマウス9に沿いながら第1の通風路18内に流入し、羽根車1に吸い込まれる。羽根車1に吸い込まれた気流には、エネルギーが与えられる。

[0037] 図3に示すF1は、第1の通風路18を通過する気流の一部である。気流F1は、送風機101の上流側、すなわち、フランジ部10の上流側及びベルマウス9の上流側から第1の通風路18に取り込まれる。気流F1は、ベルマウス9と翼4との間及び風導部8と翼4の間を通過し、風導部8の吐き出し側端部13から送風機101の下流方向に吐き出される。すなわち、気流F1は、第1の通風路18の、特に第3の通風路20を通過する気流である。

[0038] フランジ部10及びベルマウス9が、風導部8の上流側に位置する吸い込み側端部12を覆うように設けられることで、風導部8の吸い込み側端部12は気流F1に接しない。

[0039] 図3に示すF2は、第2の通風路19を通過する気流である。気流F2は、第2の通風路19の流入口から第2の通風路19に吸い込まれる。気流F2は、ベルマウス9と風導部8の間を通過し、第2の通風路19の流出口から第3の通風路20に吐き出される。

[0040] 第2の通風路19の流入口は、風導部8の吸い込み側端部12とベルマウス9との間に形成される。第2の通風路19の流出口は、風導部8とベルマウス9の下流側端部14との間に形成される。

[0041] 気流F2は、例えば、フランジ部10の裏面24又は下流側の吐き出し側端部13付近等から第2の通風路19内に誘引される。風導部8の吐き出し

側端部 13 付近の圧力に対して、風導部 8 の吸い込み側端部 12 付近の圧力が低圧であるため、圧力差によって第 2 の通風路 19 に気流が取り込まれ、圧力差によって気流 F2 が第 2 の通風路 19 を通過する。

[0042] 第 2 の通風路 19 を通過した気流 F2 は、噴流 22 として第 3 の通風路 20 に供給される。噴流 22 は、翼 4 の外周端 7 で発生する逆流 21 を抑制するため、騒音を低減することができる。

[0043] 図 4 は実施の形態 1 に係る送風機 101 の半径方向断面を示す概略図である。具体的には、図 4 は、回転軸 RS を含む送風機 101 の断面を、回転軸 RS に平行な平面に回転投影した断面図である。図 4 を用いて、実施の形態 1 に係る風導部 8 の内壁 11 の形状について説明する。

[0044] 風導部 8 は、翼 4 に面する内壁 11 のうち、ベルマウス 9 の下流側端部 14 よりも気流の下流側において、翼 4 に向う方向に突出した突出部 23 を有する。風導部 8 の外壁 26 は、例えば、内壁 11 の突出部 23 に沿う形状である。

[0045] 回転軸 RS を含む平面に回転投影した断面図、すなわち、図 4 において、翼 4 の外周端 7 が通過する外周部 25 は、例えば、直線形状を含む。回転軸 RS を含む送風機 101 の断面を、回転軸 RS に平行な平面に回転投影した断面図において、翼 4 の外周端 7 を含む直線を直線 L とする。

[0046] また、翼 4 の回転軸 RS を含む断面において、翼 4 が回転する領域のうち外周端 7 が通過する領域を外周部 25 とする。図 4 においては、外周部 25 は外周端 7 と重なっている。すなわち、回転軸 RS を含む送風機 101 の断面を、回転軸 RS に平行な平面に回転投影した断面図において、外周部 25 を含む直線も直線 L である。

[0047] また、風導部 8 の内壁 11 に含まれる任意の点を点 A とする。風導部 8 の内壁 11 に含まれる任意の点を点 A から直線 L におろした垂線と直線 L とが交わる点を点 A' とする。点 A と点 A' とを結んだ線分の長さを ΔA とする。

[0048] 風導部 8 の内壁 11 に含まれる点 A のうち、外周端 7 との距離が最も小さ

い、すなわち、距離 ΔA が最も小さい点を、点 A_{min} とする。また、点 A_{min} から直線 L におろした垂線と直線 L とが交わる点を点 A_{min}' とする。点 A_{min} と点 A_{min}' とを結んだ線分の長さを ΔA_{min} とする。

[0049] 点 A_{min}' は、翼4の回転軸 RS を含む断面において、翼4が回転する領域のうち外周部25を含む直線 L と内壁11の突出部23との距離が最小となる直線 L 上の点であり、第1の点とする。点 A_{min} は、内壁11の突出部23と直線 L との距離が最小となる内壁11上の点であり、第2の点とする。

[0050] 風導部8は、ベルマウス9の下流側端部14よりも下流側において、 ΔA が最小となる点 A_{min} を有する。すなわち、風導部8の内壁11は、ベルマウス9の下流側端部14よりも下流側において、翼4に向う方向に突出した突出部23を有する。

[0051] 風導部8及びベルマウス9を有するケーシング2が設けられた送風機101に半開放型を適用すると、翼4と風導部8との間隔であるチップクリアランスが広がる。チップクリアランスが広がると、噴流22によって、翼4の外周端7での逆流21を抑制する効果が小さくなる。

[0052] 風導部8の内壁11において、上流側よりも下流側のほうが、距離 ΔA が小さくなるように形成されていることで、負の圧力勾配が発生し、第3の通風路20に供給される噴流22が加速される。噴流22が加速されることで、噴流22の運動量が増す。噴流22の運動量が増すことで、翼4の外周端7での逆流21をより抑制することができる。逆流21を抑制できることで、騒音を低減することができる。

[0053] すなわち、風導部8の内壁11が、ベルマウス9の下流側端部14よりも下流側において、翼4に向う方向に突出した突出部23を有することで、チップクリアランスを狭くし、騒音を抑制することができる。

[0054] 第1の点は翼4が回転する領域の外周部25に含まれることが望ましい。点 A_{min}' は外周端7上に存在することが望ましい。すなわち、風導部8の内壁11は、点 A_{min} より下流側において、直線 L と平行か、直線 L か

ら離れる方向に形成される形状であることが望ましい。

- [0055] 風導部 8 の内壁 11 と翼 4 の外周端 7 との距離が最も小さくなる点、すなわち、距離 ΔA が距離 ΔA_{min} となる点 A_{min} で、第 3 の通風路 20 を流れる噴流 22 の流速は最も大きくなる。したがって、点 A_{min}' が外周端 7 上に存在するとき、逆流 21 の発生を最も効果的に抑制することができる。逆流 21 を効果的に抑制できることで、騒音を低減することができる。
- [0056] なお、風導部 8 の内壁 11 が点 A_{min} より下流側において直線 L と平行であり、点 A_{min}' が複数個存在する場合は、複数個存在する点 A_{min}' のうち、少なくとも 1 点が外周端 7 上にあればよい。
- [0057] 図 5 は実施の形態 1 に係る送風機 101 の半径方向断面を示す概略図である。具体的には、図 5 は、回転軸 RS を含む送風機 101 の断面を、回転軸 RS に平行な平面に回転投影した断面図である。図 5 を用いて、実施の形態 1 に係る風導部 8 の内壁 11 及びベルマウスと翼 4 との位置関係について説明する。
- [0058] ベルマウス 9 の下流側端部 14 であって、ベルマウス 9 のうち最も下流側に位置する点を点 B とする。点 B から直線 L におろした垂線と直線 L とが交わる点を点 B' とする。点 B と点 B' とを結んだ線分の長さを ΔB とする。
- [0059] また、風導部 8 の内壁 11 に含まれ、点 B より下流側でかつ点 A_{min} より上流側の任意の点を点 C とする。点 C から直線 L におろした垂線と直線 L とが交わる点を点 C' とする。点 C と点 C' とを結んだ線分の長さを ΔC とする。
- [0060] $\Delta C > \Delta B$ かつ $\Delta C > \Delta A_{min}$ を満たす点 C が、風導部 8 の内壁 11 上に存在する。言い換えると、第 3 の通風路 20 は、点 B と、点 C と、及び点 A_{min} とをつないでできる曲線は、風導部 8 側に凸である形状となっている。
- [0061] 第 2 の通風路 19 内の気流 F2 は、第 3 の通風路 20 を通過する気流 F2 より低速の気流である。すなわち、気流 F2 と気流 F1 とは速度差を持っている。点 B より下流側でかつ点 A_{min} より上流側に $\Delta C > \Delta B$ を満たす点

Cが存在することで、第2の通風路19の流出口、すなわち、第2の通風路19から供給される噴流22が気流F1に合流するところにおいて、気流F1の速さを遅くすることができる。噴流22が気流F1に合流するところにおいて、気流F1の速さを遅くすることができることで、噴流22と気流F1との速さの差を小さくすることができ、噴流22と気流F1とが合流するときの損失を小さくすることができる。

[0062] 点Bより下流側でかつ点Aminより上流側に $\Delta C > \Delta Amin$ を満たす点Cが存在することで、噴流22と合流した気流F1が、Amin付近で再び加速され、Amin付近において、効果的に逆流21を抑制することができる。

[0063] また、 $\Delta Amin$ は小さいほうが望ましく、 ΔB は大きいほうが望ましい。図5には、 $\Delta B > \Delta Amin$ である場合を示している。なお、 $\Delta B < \Delta Amin$ でもよい。

[0064] 図6は実施の形態1に係る送風機101の半径方向断面を示す概略図である。具体的には、図6は、回転軸RSを含む送風機101の断面を、回転軸RSに平行な平面に回転投影した断面図である。図6を用いて、実施の形態1に係る風導部8の内壁11及びベルマウス9と翼4との位置関係について説明する。

[0065] ベルマウス9は、上流側端部15から下流側端部14にかけて、例えば、単一の曲率の円弧形状を有している。ベルマウス9の内周面16に含まれる点のうち、回転軸RSに最も近い点、すなわち、回転軸RSとの距離が最も小さい点を、ベルマウス9の最小半径点B1とする。

[0066] 最小半径点B1は、ベルマウス9の上流側端部15であって、ベルマウス9のうち最も上流側に位置する点B2より下流側で、かつ点Bより上流側に存在することが望ましい。すなわち、ベルマウス9は、上流側端部15と下流側端部14との間において、翼4の側に凸形状であることが望ましい。図6では凸状の翼4側の頂点が最小半径点B1である場合を示している。

[0067] 最小半径点B1から直線Lにおろした垂線と直線Lとが交わる点を点B1

’ とする。点 B 1 と点 B 1 ’ とを結んだ線分の長さを $\Delta B 1$ とする。

[0068] 図 6 に示すように、最小半径点 B 1 と直線 L との距離は、第 2 の点である点 $\Delta A m i n$ と直線 L との距離より小さい。すなわち、 $\Delta B 1 < \Delta A m i n$ である。また、最小半径点 B 1 と直線 L との距離は、下流側端部 1 4 と直線 L との距離より小さい。すなわち、 $\Delta B 1 < \Delta B$ である。

[0069] 図 7 は実施の形態 1 に係る送風機 1 0 1 の半径方向断面を示す概略図である。具体的には、図 7 は、回転軸 R S を含む送風機 1 0 1 の断面を、回転軸 R S に平行な平面に回転投影した断面図である。図 7 を用いて、ケーシング 2 について説明する。

[0070] 図 7 に示すように、ベルマウス 9 と連続して設けられるフランジ部 1 0 と風導部 8 とは、部分的に連続して設けられてもよい。回転軸 R S を含む断面の選択によって、フランジ部 1 0 と風導部 8 とが接続されている断面と、フランジ部 1 0 と風導部 8 とが接続されていない断面とが存在してもよい。

[0071] なお、図 2 から図 7 に示した回転軸 R S に平行な平面に回転投影した断面図において、翼 4 の外周端 7 は直線形状であるが、外周端 7 は曲線形状でもよい。回転軸 R S に平行な平面に回転投影した断面図において、外周端 7 が曲線形状である場合には、直線 L は、例えば、回転軸 R S に平行な平面に回転投影した断面図において曲線形状である外周端 7 を、一次関数で近似したときの直線と平行で、かつ、外周端 7 に接する直線とする。

[0072] 図 8 は実施の形態 1 に係る送風機 1 0 1 における風量 Q と騒音レベル S P L (単位は d B A) との関係を示すグラフである。図 8 は、横軸が風量 Q [$m^3 / m i n$] で、縦軸が S P L [d B A] である。実線 g 1 は、送風機 1 0 1 を用いた実験で得られる結果である。破線 g 2 は、風導部及びベルマウスを有するケーシングが設けられた、一般的な半開放型と呼ばれる送風機を用いた実験で得られる結果である。一般的な半開放型と呼ばれる送風機に用いた羽根車の形状は、送風機 1 0 1 の羽根車 1 の形状と同じである。図 8 に示すように、実施の形態 1 に係る送風機 1 0 1 で得られる騒音レベルは、一般的な半開放型と呼ばれる送風機と比較して、広範囲の風量 Q に対して、最

大で2 dB程度の騒音低減の効果が得られる。

[0073] 実施の形態2.

実施の形態2における送風機102について図9を用いて説明する。実施の形態1と同様の構成については説明を省略する。また、図9において図1から図8と同一の符号は同一又は相当部分を示す。

[0074] 図9は実施の形態2に係る送風機102の半径方向断面を示す概略図である。具体的には、図9は、回転軸RSを含む送風機102の断面を、回転軸RSに平行な平面に回転投影した断面図である。図9を用いて、風導部31について説明する。

[0075] 風導部31の内壁11は、突出部23を有する。風導部31の翼4とは異なる側の外壁26は、図9に示すように、内壁11の突出部23に沿う形状となっておらず、平らな形状でもよい。なお、外壁26も、半径方向外側に突出する形状を有していてもよいし、曲線形状でもよい。

[0076] 実施の形態3.

実施の形態3における送風機103について図10を用いて説明する。実施の形態1と同様の構成については説明を省略する。また、図10において図1から図9と同一の符号は同一又は相当部分を示す。

[0077] 図10は実施の形態3に係る送風機103の半径方向断面を示す概略図である。具体的には、図10は、回転軸RSを含む送風機103の断面を、回転軸RSに平行な平面に回転投影した断面図である。

[0078] 本実施の形態に係る送風機103の羽根車32は、軸流ファンである。すなわち、送風機103は軸流送風機である。

[0079] 図10に示すように、風導部33は、羽根車32の翼34の外周端7にほぼ平行に設けられることが望ましい。

[0080] 実施の形態4.

実施の形態4における送風機104について図11を用いて説明する。実施の形態1と同様の構成については説明を省略する。また、図11において図1から図10と同一の符号は同一又は相当部分を示す。

- [0081] 図11は実施の形態4に係る送風機104の半径方向断面を示す概略図である。具体的には、図11は、回転軸RSを含む送風機104の断面を、回転軸RSに平行な平面に回転投影した断面図である。
- [0082] 実施の形態4に係る送風機104は、風導部35の内壁36の形状が流線形である。
- [0083] 風導部35の内壁36に含まれる点Aのうち、ベルマウス9の下流側端部14より下流側で、かつ、外周端7との距離が最も大きい、すなわち、距離 ΔA が最も大きい点を、点 A_{max} とする。また、点 A_{max} から直線Lにおろした垂線と直線Lとが交わる点を点 A_{max}' とする。点 A_{max} と点 A_{max}' とを結んだ線分の長さを ΔA_{max} とする。
- [0084] 風導部35の内壁36は、少なくとも、点 A_{max} から点 A_{min} にかけて、曲率を持った略流線形をなしている。
- [0085] 第2の通風路19の流入口から第2の通風路19に流入した気流は、風導部35の内壁36上に含まれる点 A_{max} を通過後、流れ方向に対して負の圧力勾配となる。しかし、風導部35の内壁36が、点 A_{max} から点 A_{min} にかけて略流線形をなすことで、気流は流体抵抗を抑えて流れることができる。
- [0086] よって、第2の通風路19から供給され、風導部35の吐き出し側端部13側へ流れる噴流22は、流れのエネルギー消費を抑えながら流れることができる。噴流22が、流れのエネルギー消費を抑えながら流れることができることによって、逆流21をより抑制し、騒音をさらに低減することができる。
- [0087] 実施の形態5.
- 実施の形態5における送風機105について図12を用いて説明する。実施の形態1及び4と同様の構成については説明を省略する。また、図12において図1から図11と同一の符号は同一又は相当部分を示す。
- [0088] 図12は実施の形態5に係る送風機105の半径方向断面を示す概略図である。具体的には、図12は、回転軸RSを含む送風機105の断面を、回

回転軸RSに平行な平面に回転投影した断面図である。

- [0089] 風導部35の内壁36は、少なくとも、点Aminより下流側において、回転軸RSから離れるように形成される。内壁36は、例えば、点Aminより下流側において、点Aminと滑らかに接続され、半径がベルマウス9の円弧形状の半径と同じく、中心角が90度の扇形の形状を有してもよい。内壁36は、点Amaxから点Aminにかけて略流線形を持つ曲面であることが望ましい。
- [0090] 第2の通風路19の流入口から第2の通風路19に流入した気流は、第3の通風路20に流入し、風導部35の内壁36上の点Aminに至るまでに負の圧力勾配により加速され、翼4の外周端7で発生する逆流21を抑制する。
- [0091] 内壁36は、点Aminより下流側において、回転軸RSから離れるように形成されるため、第3の通風路20を流れる気流が点Amin付近を通過した後、気流は徐々に減速されながら静圧が回復していく。内壁36の点Aminより下流側を通過する気流が、減速されながら静圧が回復していくことで、気流の乱れを防ぎ、騒音を低減し、かつ、送風性能を向上させることができる。
- [0092] なお、本明細書で説明した上記の各実施の形態では、各構成要素の材質、材料、寸法、形状、相対的配置関係又は実施の条件等について記載している場合があるが、これらは全ての局面において例示であって、各実施の形態が記載されたものに限られることはない。よって、例示されていない無数の変形例が、各実施の形態の範囲内において想定される。例えば、任意の構成要素を変形する場合、追加する場合又は省略する場合、さらには、少なくとも1つの実施形態における少なくとも1つの構成要素を抽出し、他の実施形態の構成要素と組み合わせる場合が含まれる。
- [0093] 本発明の目的を達成でき、かつ本発明の要旨を逸脱しない範囲内で種々の設計変更が可能であるのは言うまでもない。

符号の説明

[0094] 1、32 羽根車、2 ケーシング、3 ボス、4、34 翼、7 外周
端、8、31、33、35 風導部、9 ベルマウス、10 フランジ部、
11、36 内壁、14 下流側端部、15 上流側端部、23 突出部、
101、102、103、104、105 送風機

請求の範囲

- [請求項1] モータにより回転軸を中心として回転駆動されるボスと、前記ボスから放射状に設けられ、回転により気流を発生させる翼と、
、
前記翼の外周端を覆うように設けられた風導部と、
前記風導部の前記気流の上流側と前記翼との間に設けられる下流側端部と、前記風導部の上流側を覆うように設けられる上流側端部と、
を有するベルマウスと、を備え、
前記翼は、一部が前記ベルマウスの前記上流側端部よりも前記上流側に設けられ、
前記風導部は、前記翼に面する内壁のうち、前記ベルマウスの前記下流側端部よりも前記気流の下流側において、前記翼に向う方向に突出した突出部を有することを特徴とする送風機。
- [請求項2] 前記回転軸を含む断面において、前記翼が回転する領域のうち外周部に接する直線と前記内壁の前記突出部との距離が最小となる前記直線上の点を第1の点とすると、前記第1の点は前記領域の前記外周部に含まれることを特徴とする
請求項1に記載の送風機。
- [請求項3] 前記風導部の前記内壁は、前記第1の点と対向する位置から前記風導部の前記下流側にかけて、前記回転軸から距離が離れるように形成される
請求項2に記載の送風機。
- [請求項4] 前記ベルマウスは、前記上流側端部と前記下流側端部との間に、前記回転軸との径方向の距離が前記上流側端部及び前記下流側端部と前記回転軸との径方向の距離よりも小さい最小半径点を有し、
前記内壁の前記突出部と前記翼が回転する領域のうち外周部に接する直線との距離が最小となる前記内壁上の点を第2の点とすると、前記最小半径点と前記直線との距離は、前記第2の点と前記直線との距

離より小さいことを特徴とする

請求項 1 から 3 のいずれか 1 項に記載の送風機。

[請求項5] 前記ベルマウスは、前記上流側端部と前記下流側端部との間に、前記回転軸との径方向の距離が前記上流側端部及び前記下流側端部と前記回転軸との径方向の距離よりも小さい最小半径点を有し、

前記最小半径点と前記翼が回転する領域のうち外周部に接する直線との距離は、前記下流側端部と前記直線との距離より小さいことを特徴とする

請求項 1 から 4 のいずれか 1 項に記載の送風機。

[請求項6] 前記ベルマウスは、前記上流側端部と前記下流側端部との間において、前記翼の側に凸形状であることを特徴とする

請求項 1 から 5 のいずれか 1 項に記載の送風機。

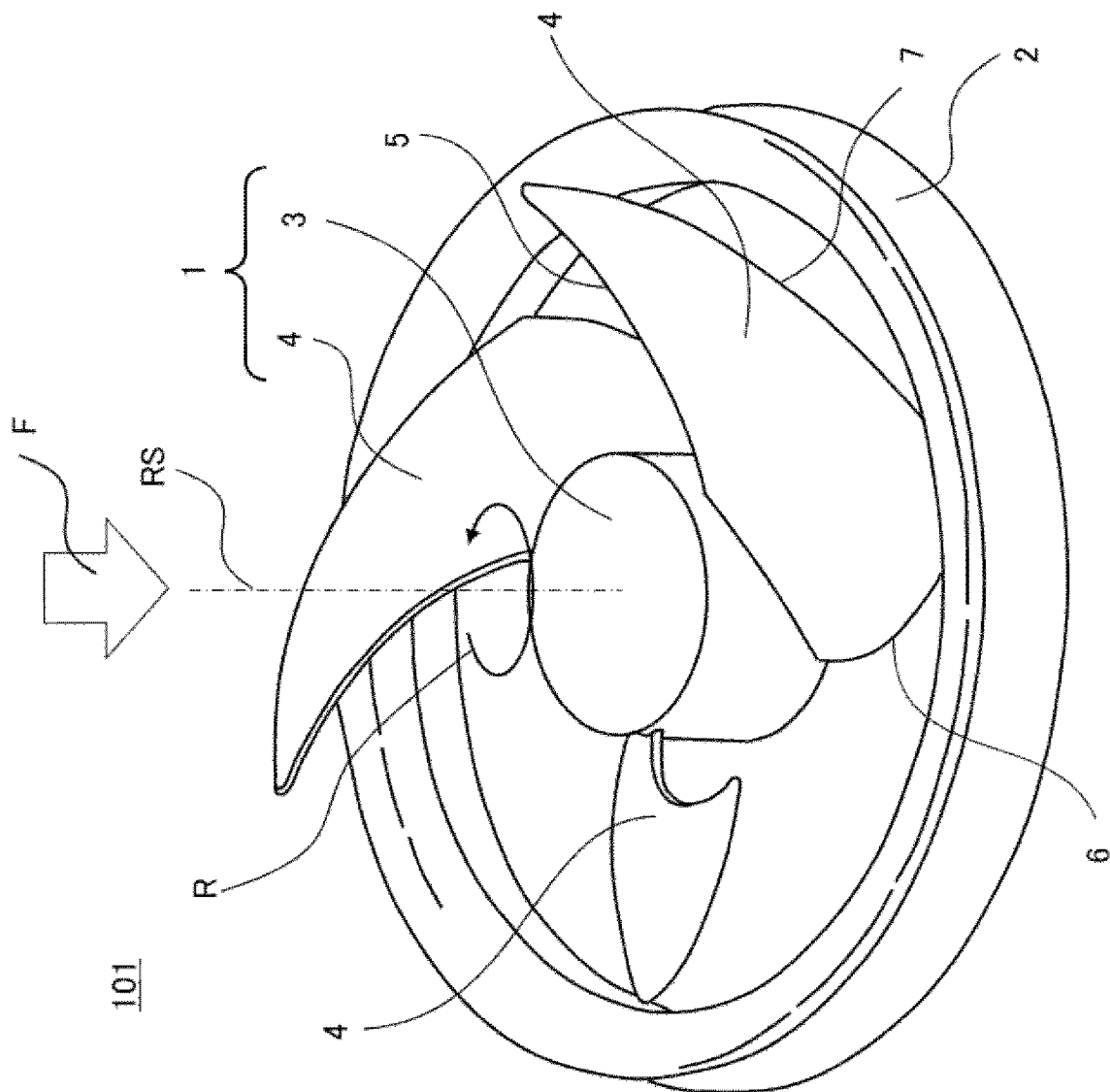
[請求項7] 前記風導部の前記内壁は、前記風導部の前記上流側から前記突出部にかけて曲線状に形成されていることを特徴とする

請求項 1 から 6 のいずれか 1 項に記載の送風機。

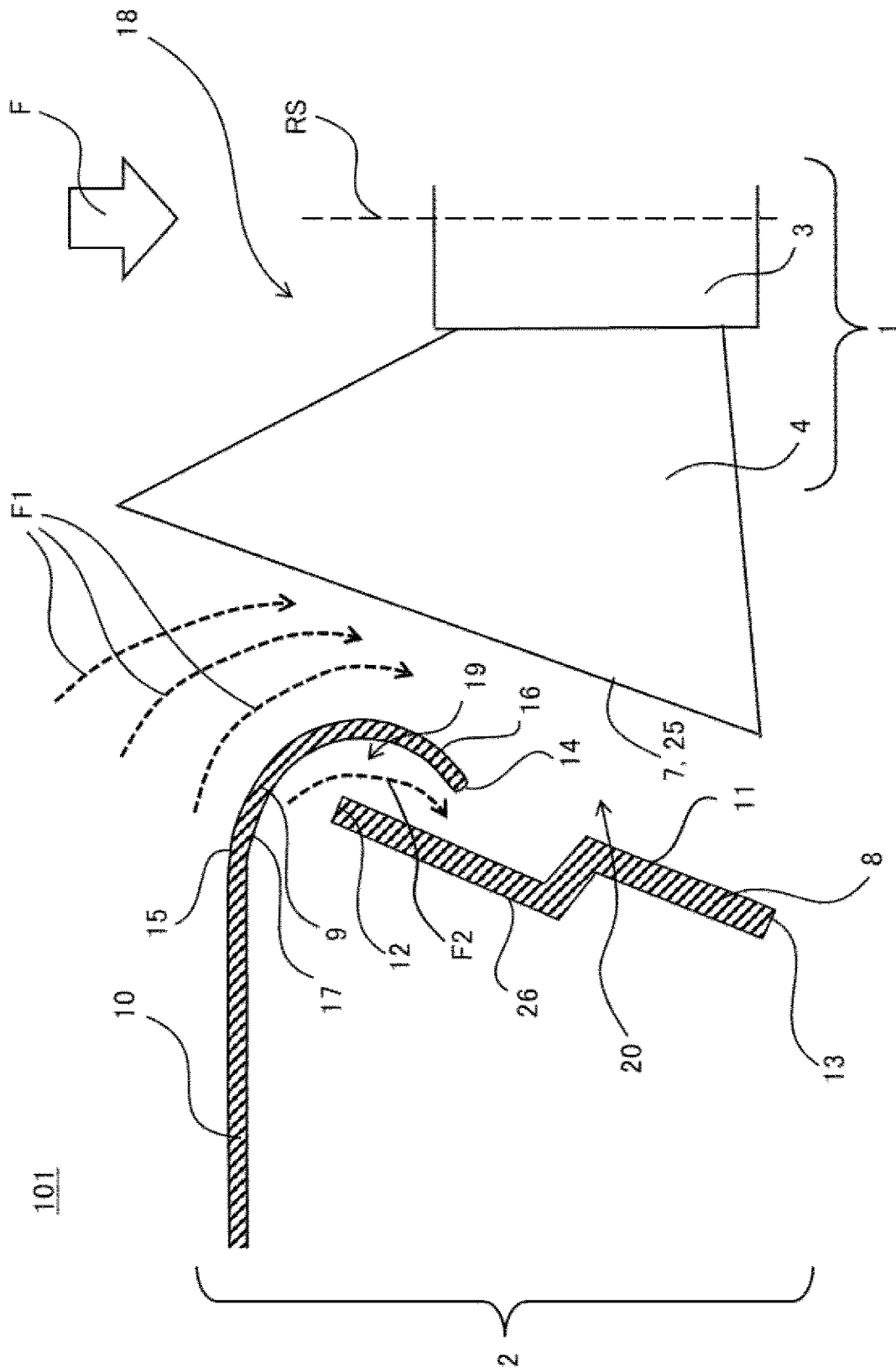
[請求項8] 前記ベルマウスは、曲線状に形成される

請求項 1 から 7 のいずれか 1 項に記載の送風機。

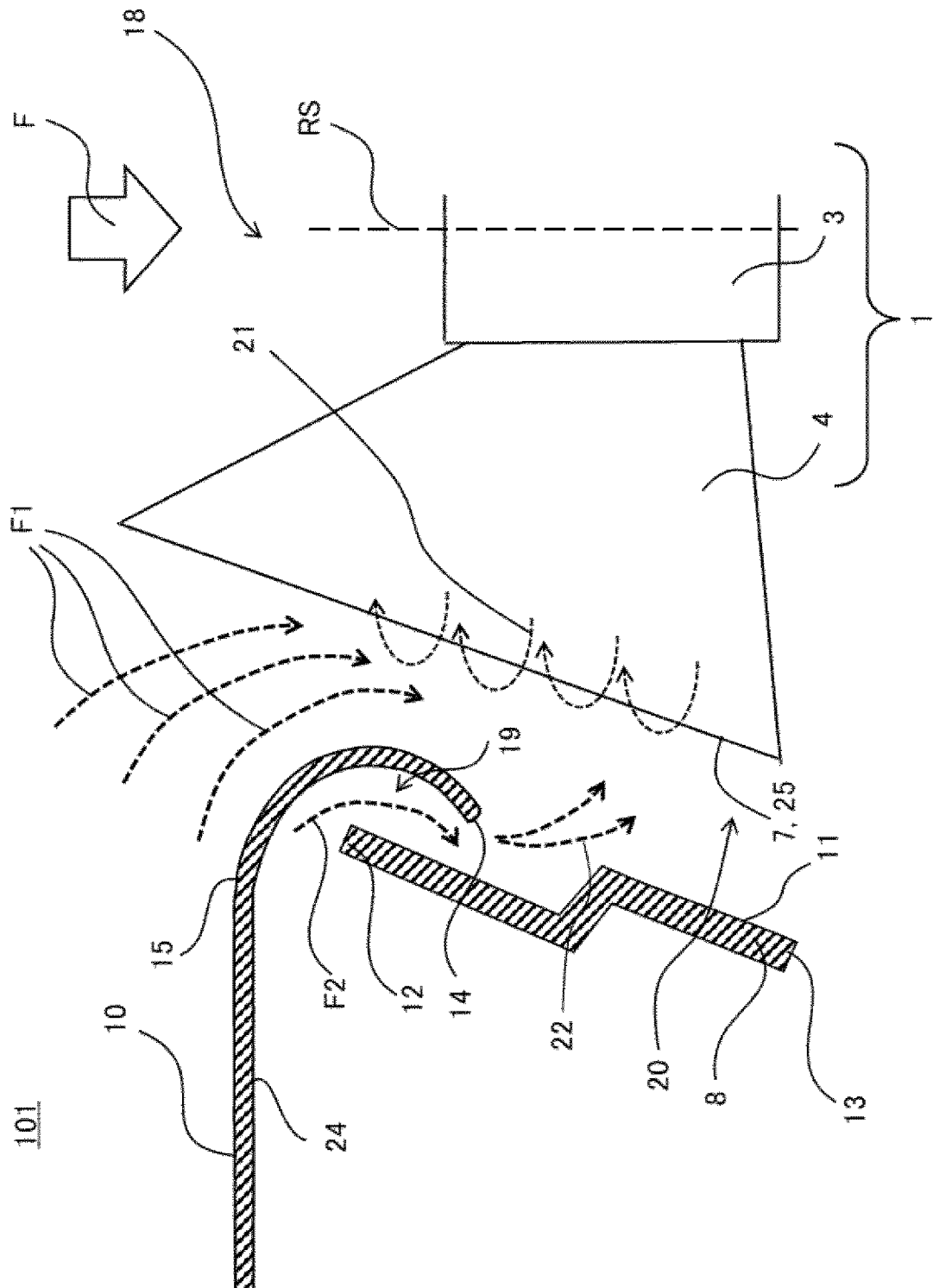
[図1]



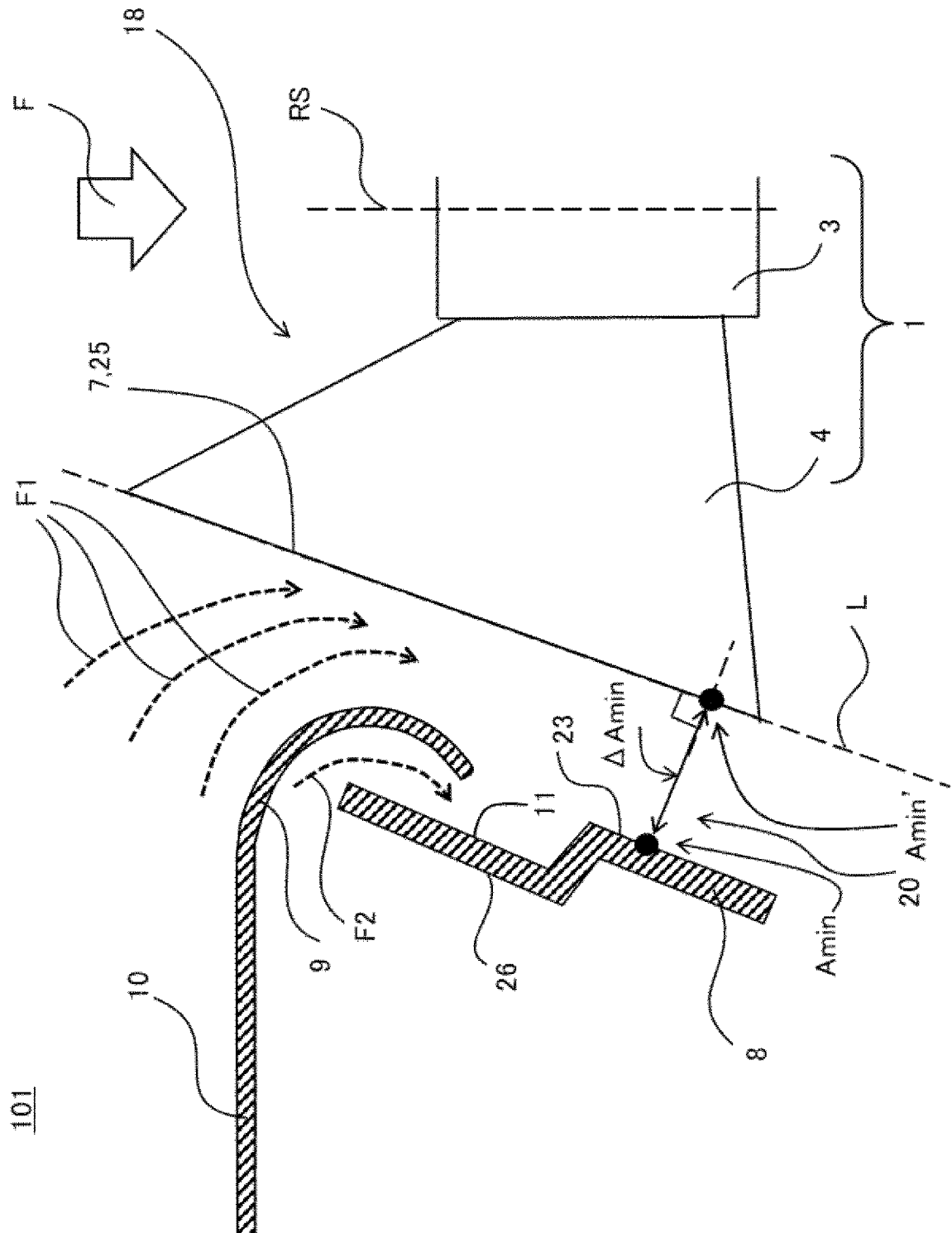
[図2]



[図3]

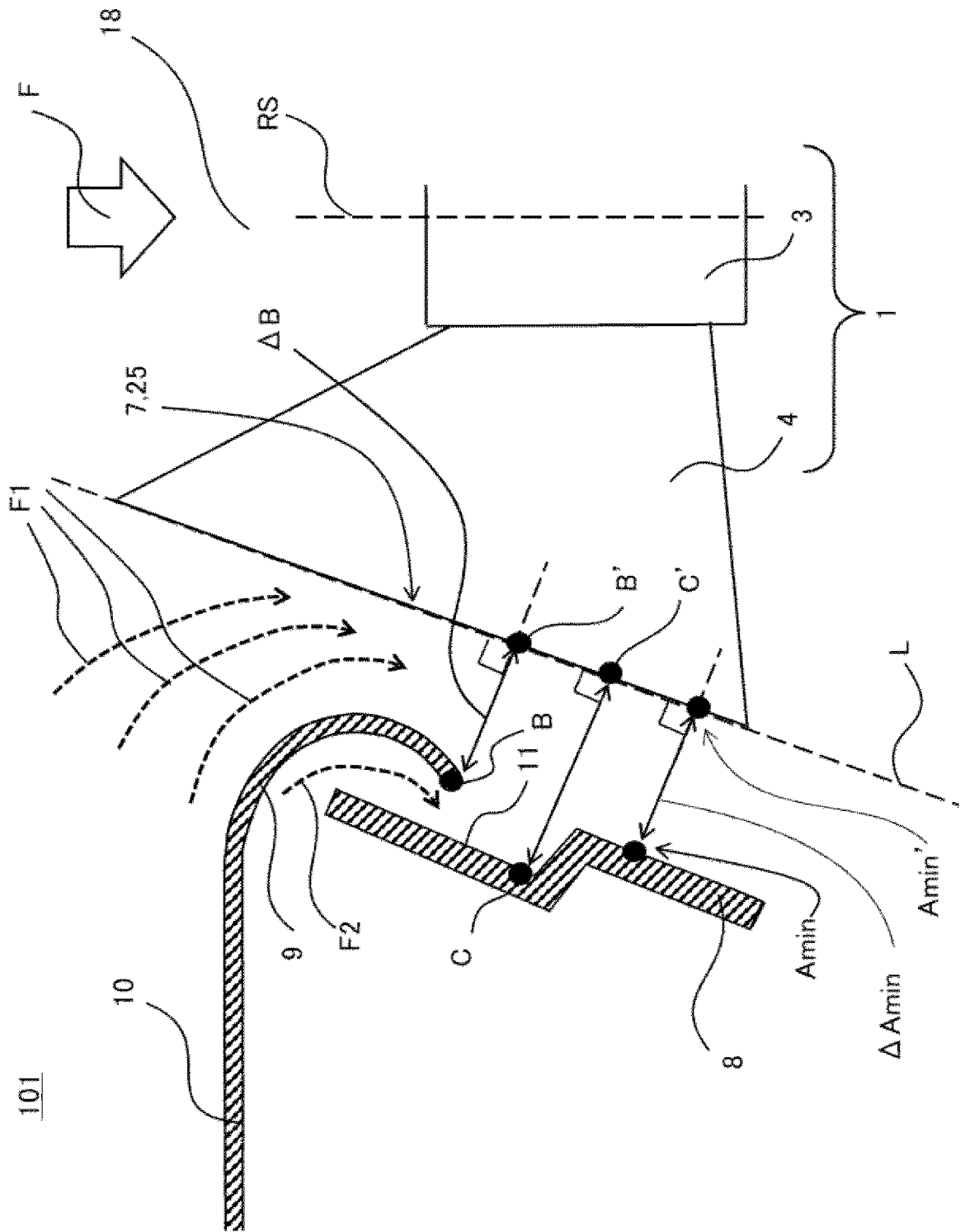


[図4]

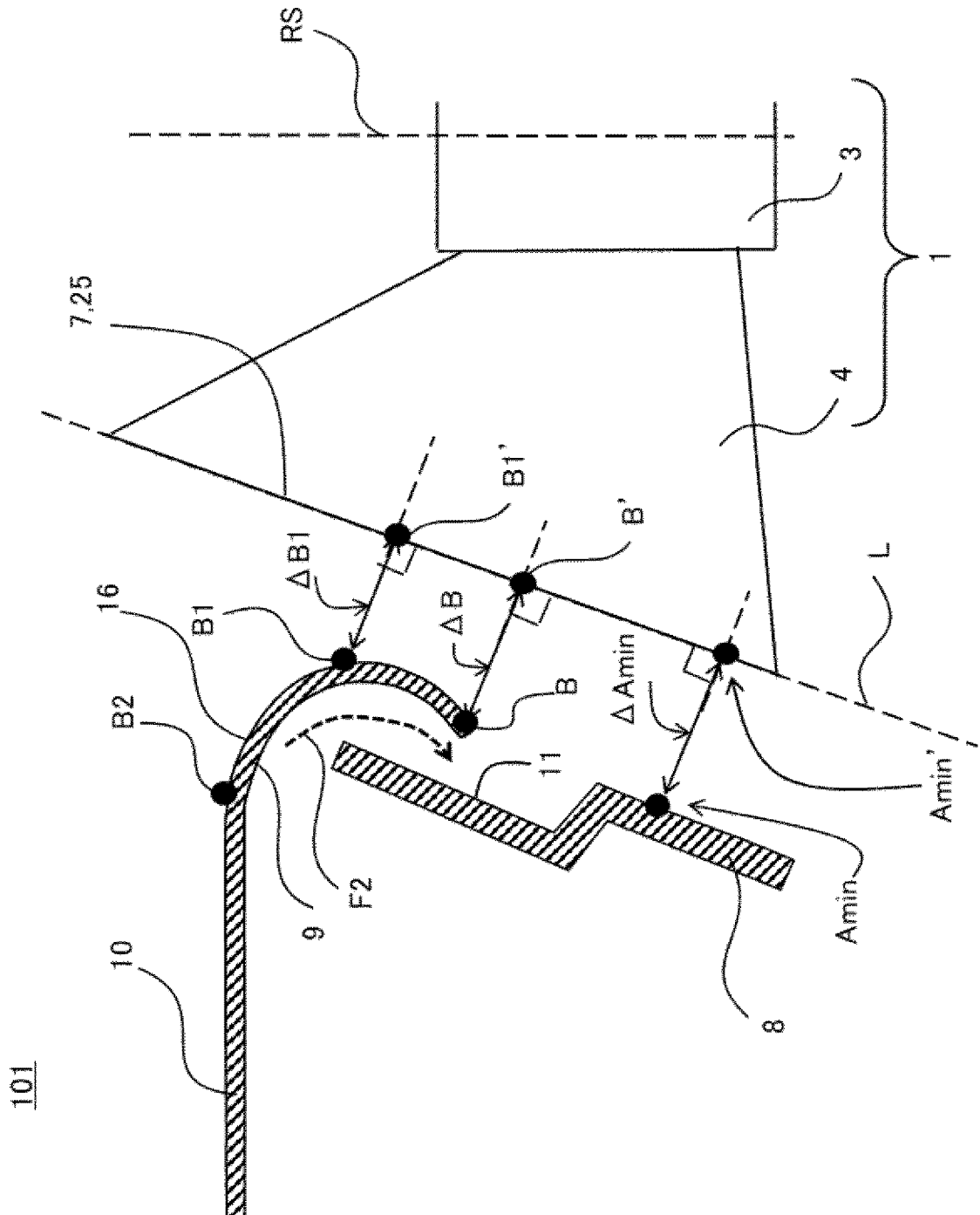


101

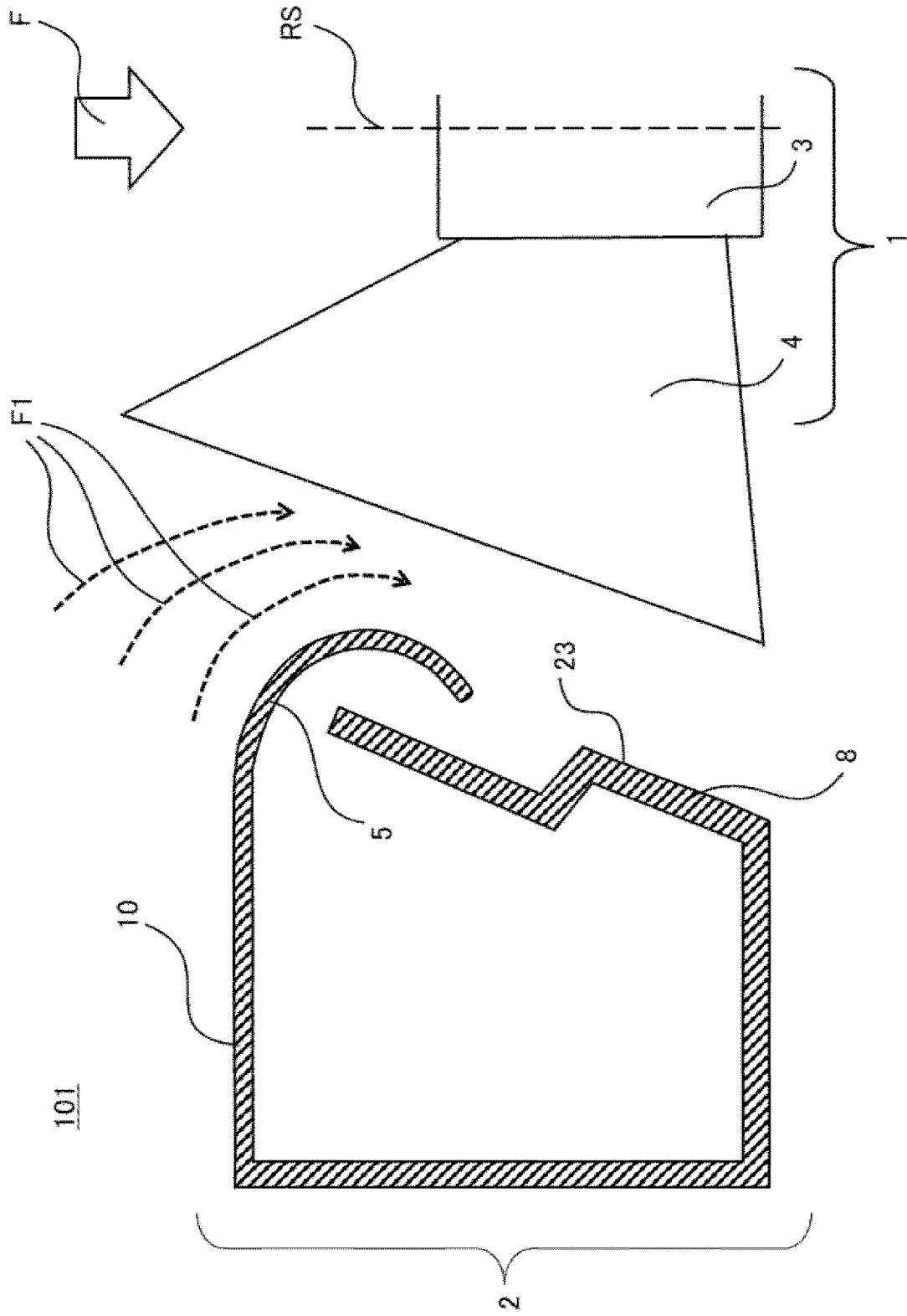
[図5]



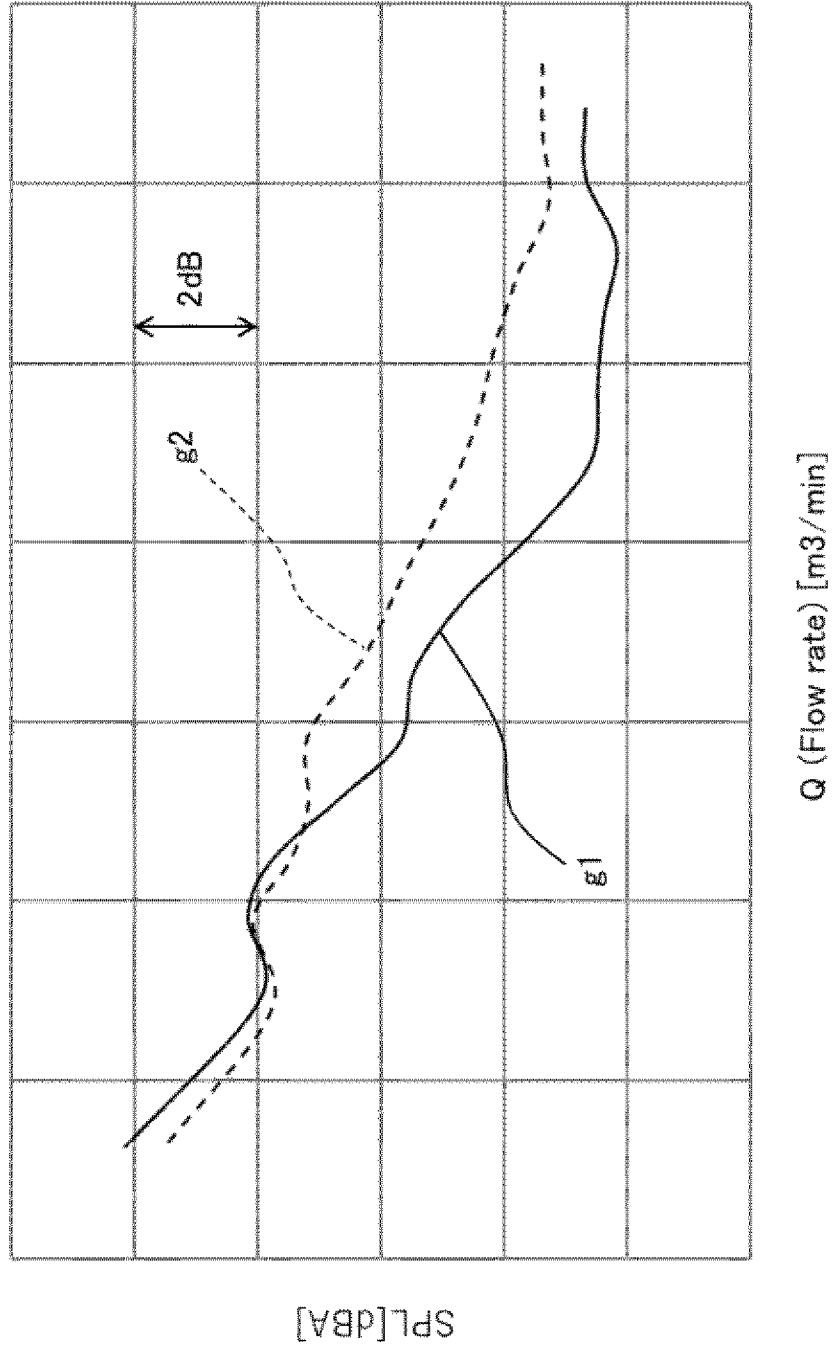
[図6]



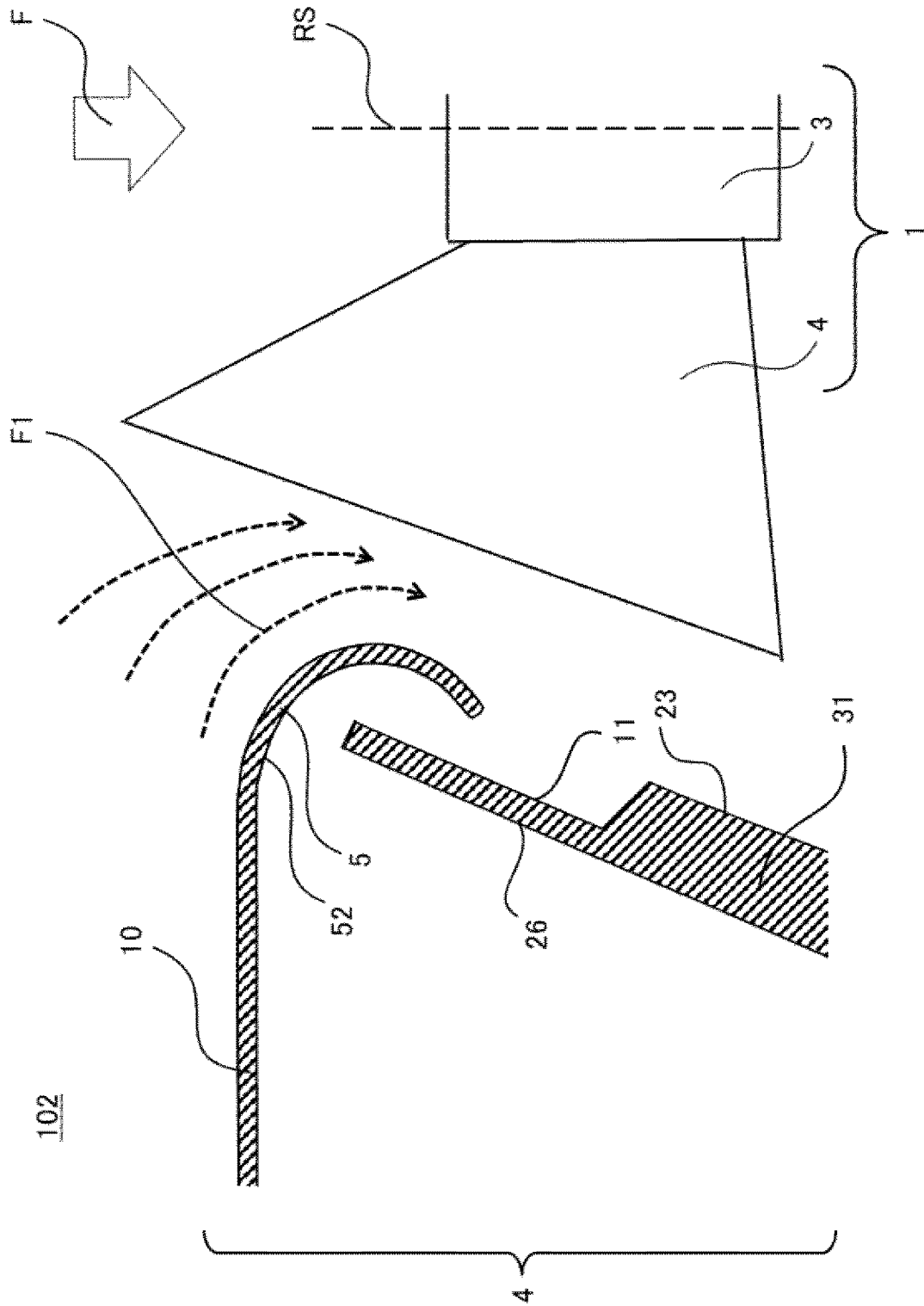
[図7]



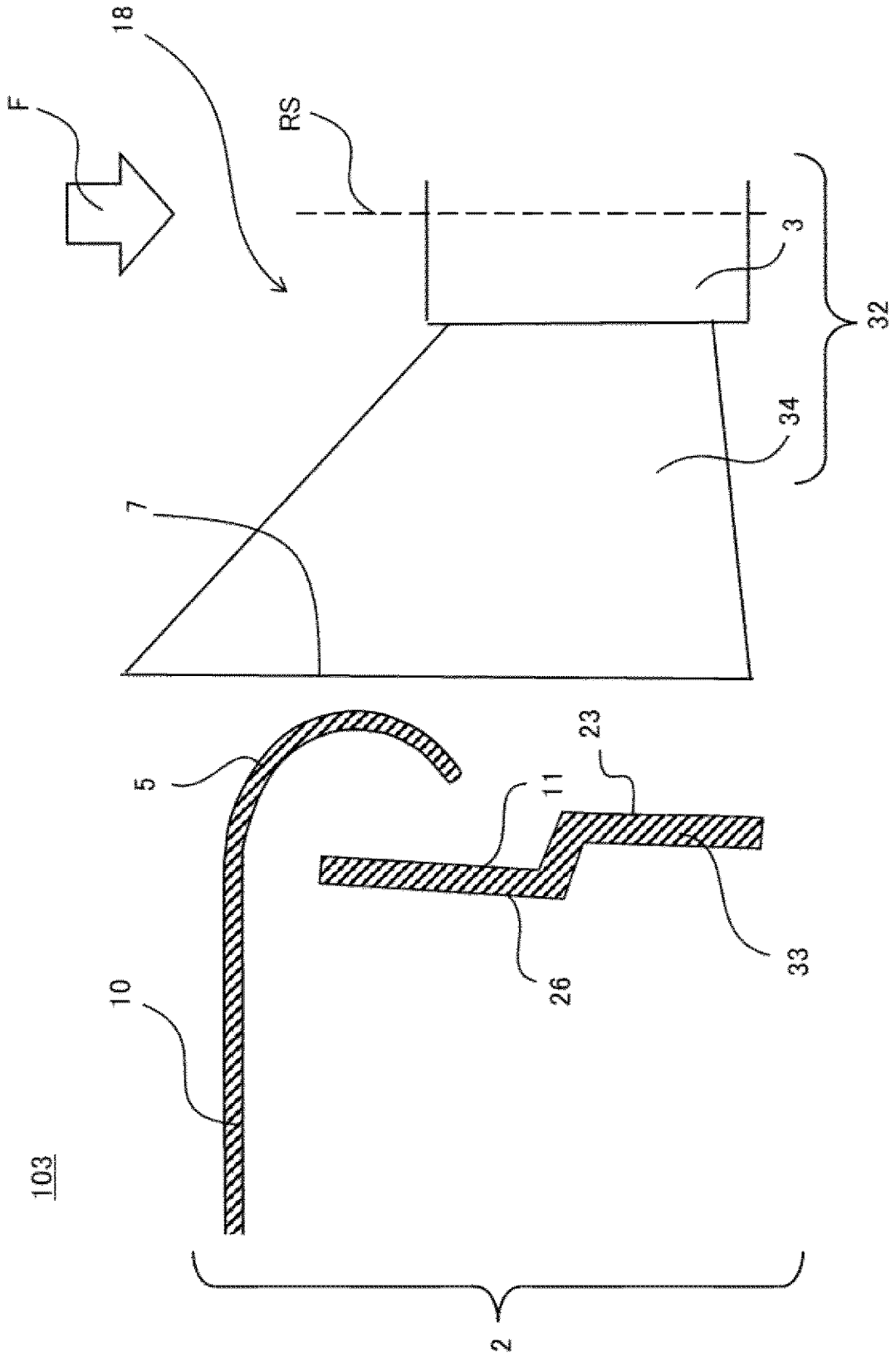
[図8]



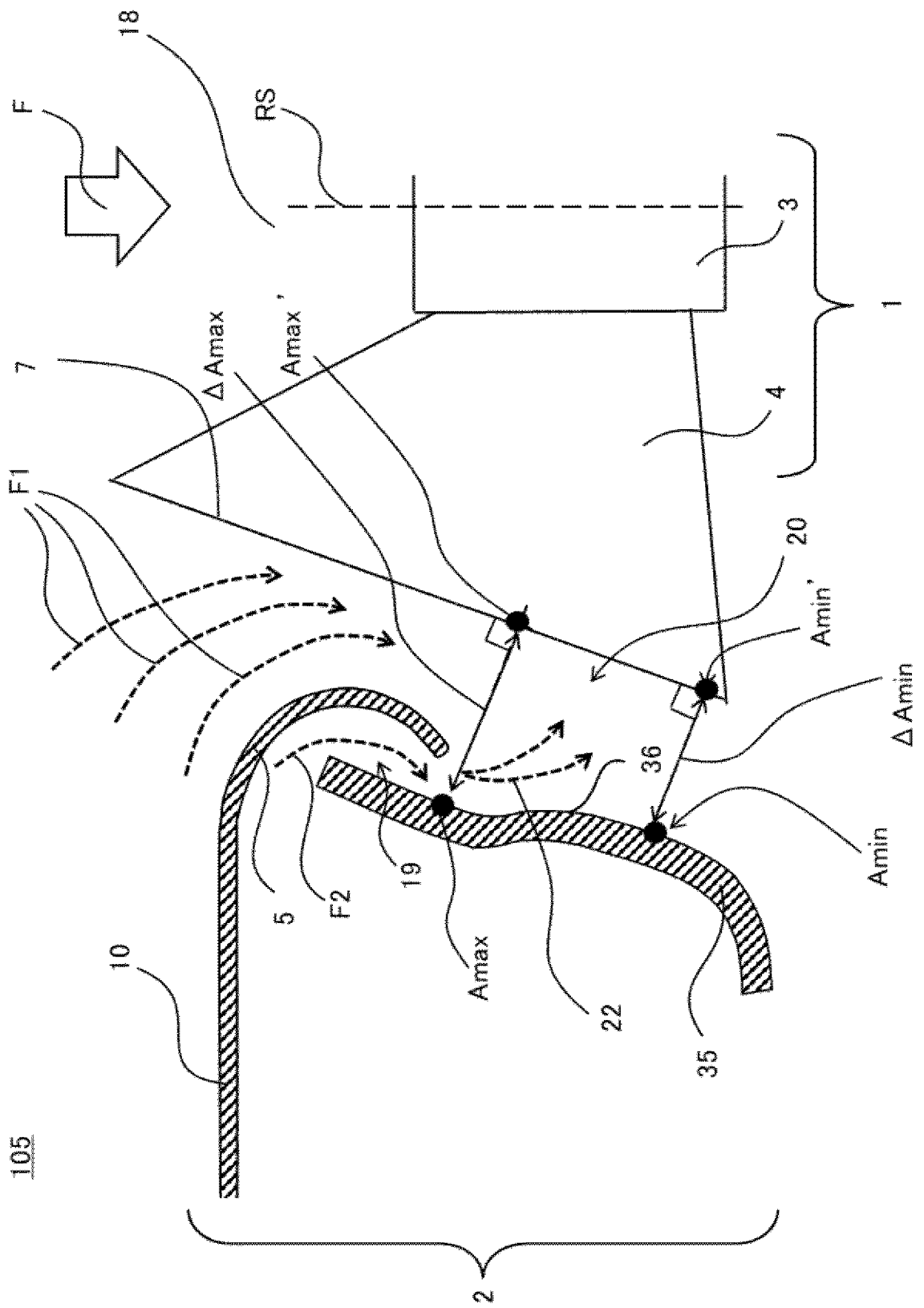
[図9]



[図10]



[圖12]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2023/016275

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER		
F04D 29/38 (2006.01)i FI: F04D29/38 D		
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) F04D1/00-13/16;17/00-19/02;21/00-25/16;29/00-35/00		
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 1971-2023 Registered utility model specifications of Japan 1996-2023 Published registered utility model applications of Japan 1994-2023		
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	JP 2002-195199 A (MITSUBISHI ELECTRIC CORPORATION) 10 July 2002 (2002-07-10) paragraphs [0001], [0002], fig. 11	1-2, 6, 8 3-5, 7
X A	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 57607/1981 (Laid-open No. 168795/1983) (MITSUBISHI ELECTRIC CO. LTD.) 23 October 1982 (1982-10-23), description, p. 2, line 4 to p. 3, line 8, fig. 1, 2	1-2, 6 3-5, 7-8
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> See patent family annex.		
* Special categories of cited documents: "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art "&" document member of the same patent family		
Date of the actual completion of the international search 10 July 2023		Date of mailing of the international search report 25 July 2023
Name and mailing address of the ISA/JP Japan Patent Office (ISA/JP) 3-4-3 Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915 Japan		Authorized officer Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/JP2023/016275

Patent document cited in search report	Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
JP 2002-195199 A	10 July 2002	(Family: none)	
JP 57-168795 U1	23 October 1982	(Family: none)	

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） F04D 29/38(2006.01)i FI: F04D29/38 D		
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）） F04D1/00-13/16;17/00-19/02;21/00-25/16;29/00-35/00 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 1971-2023年 日本国実用新案登録公報 1996-2023年 日本国登録実用新案公報 1994-2023年		
国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）		
C. 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
X A	JP 2002-195199 A (三菱電機株式会社) 10.07.2002 (2002-07-10) 段落0001-0002, 図11	1-2, 6, 8 3-5, 7
X A	日本国実用新案登録出願56-57607号(日本国実用新案登録出願公開57-168795号)の願書に添付した明細書及び図面の内容を撮影したマイクロフィルム(三洋電機株式会社) 23.10.1982 (1982-10-23) 明細書第2ページ第4行-第3ページ第8行, 第1-2図	1-2, 6 3-5, 7-8
<input type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。 <input checked="" type="checkbox"/> パテントファミリーに関する別紙を参照。		
* 引用文献のカテゴリー “A” 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの “E” 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの “L” 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す） “O” 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献 “P” 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願の日の後に公表された文献 “T” 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と抵触するものではなく、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	10.07.2023	国際調査報告の発送日 25.07.2023
名称及びあて先 日本国特許庁(ISA/JP) 〒100-8915 日本国 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号	権限のある職員（特許庁審査官） 北村 一 30 3734 電話番号 03-3581-1101 内線 3356	

国際調査報告
パテントファミリーに関する情報

国際出願番号

PCT/JP2023/016275

引用文献	公表日	パテントファミリー文献	公表日
JP 2002-195199 A	10.07.2002	(ファミリーなし)	
JP 57-168795 U1	23.10.1982	(ファミリーなし)	