(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
2014 年 3 月 6 日(06.03.2014)

WIPO | PCT

(10) 国際公開番号
WO 2014/034770 A1

(51) 国際特許分類:
F04D 29/32 (2006.01) *F04D 29/38* (2006.01)
A45D 20/12 (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2013/073123

(22) 国際出願日: 2013 年 8 月 29 日(29.08.2013)

(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 2012-191217 2012 年 8 月 31 日(31.08.2012) JP
特願 2012-191218 2012 年 8 月 31 日(31.08.2012) JP
特願 2012-191219 2012 年 8 月 31 日(31.08.2012) JP

(71) 出願人: シャープ株式会社(SHARP KABUSHIKI KAISHA) [JP/JP]; 〒5458522 大阪府大阪市阿倍野区長池町２２番２２号 Osaka (JP).

(72) 発明者: 公文 ゆい(KUMON, Yui). 大塚 雅生(OHTSUKA, Masaki).

(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, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, 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.

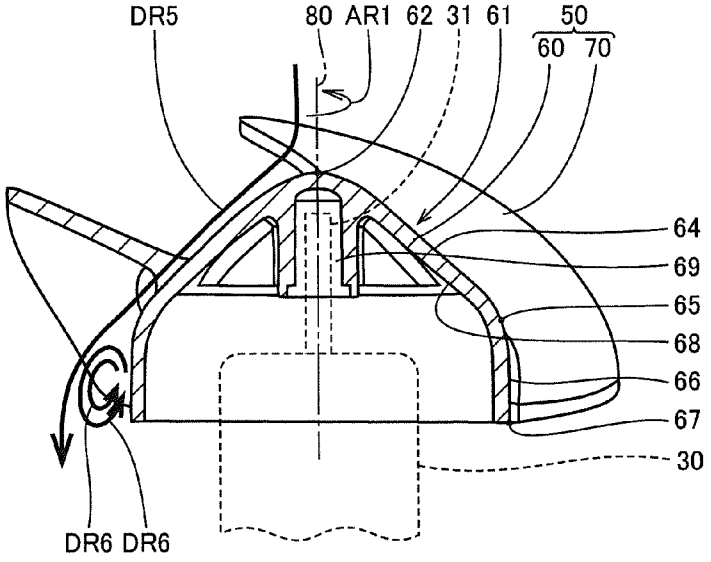
(84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR,

[続葉有]

(54) **Title**: BLOWER DEVICE

(54) 発明の名称 : 送風装置

FIG.13



(57) **Abstract**: The outer surface (61) of the boss section (60) of a propeller fan (50) includes: an upstream end section (62); an upstream surface (64) which extends outward in the direction of the radius of rotation as the upstream surface (64) extends downstream; a downstream section (67) located downstream of the downstream end (65) of the upstream surface (64); and a downstream surface (66) for connecting the downstream end (65) of the upstream surface (64) and the downstream section (67). The downstream surface (66) has a shape extending in the direction parallel to a rotation axis (80).

(57) 要約: プロペラファン（５０）のボス部（６０）の外表面（６１）は、上流端部（６２）と、下流側に向かうにつれて回転半径方向の外側に向かって延びる上流面（６４）と、上流面（６４）の下流端（６５）よりも下流側に位置する下流部（６７）と、上流面（６４）の下流端（６５）と下流部（６７）とを接続する下流面（６６）とを含む。下流面（６６）は、回転軸（８０）に対して平行な方向に沿って延びる形状を有する。

WO 2014/034770 A1

GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

— 国際調査報告（条約第 21 条(3)）

明　細　書

発明の名称 ： 送風装置

技術分野

[0001] 本発明は、送風装置に関し、特に、駆動モータを用いてプロペラファンを回転させる送風装置に関する。

背景技術

[0002] 実開平０５－０８８４０４号公報（特許文献１）および特開２０１０－１２５１３４号公報（特許文献２）には、ヘアードライヤに関する発明が開示されている。ヘアードライヤなどの送風装置は、駆動モータおよびプロペラファンを備える。プロペラファンは、駆動モータの出力軸に取り付けられる。プロペラファンは、駆動モータからの回転動力を受けて回転し、吸入口から吐出口に向かって流れる気流を発生させる。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：実開平０５－０８８４０４号公報

特許文献2：特開２０１０－１２５１３４号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] 第１および第２の発明は、吸入口から空気と共に吸い込まれた毛髪または埃などの異物が駆動モータの出力軸に絡みつくことを抑制可能な送風装置を提供することを目的とする。第３の発明は、プロペラファンからの騒音の発生を抑制可能な送風装置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

[0005] 第１の発明のある局面に基づく送風装置は、吸入口および吐出口を含む風路形成部材と、出力軸を含み、上記風路形成部材の内部に設けられた駆動モータと、上記出力軸に取り付けられるボス部および上記ボス部の外表面に設けられた翼部を含み、上記駆動モータよりも上記吸入口の側に配置されたプ

ロペラファンと、を備え、上記プロペラファンは、上記駆動モータからの回転動力を受けて仮想の回転軸周りに回転することによって上流側の上記吸入口から下流側の上記吐出口に向かって流れる気流を発生させ、上記ボス部の上記外表面は、最も上記上流側に位置する上流端部と、上記上流端部に連続し、上記下流側に向かうにつれて上記プロペラファンの回転半径方向の外側に向かって延びる形状を有する上流面と、上記上流面の下流端よりも上記下流側に位置する下流部と、上記上流面の上記下流端と上記下流部とを接続する下流面と、を含み、上記下流面は、上記回転軸に対して平行な方向に沿って延びる形状、または上記下流部に向かうにつれて上記平行な方向よりも上記回転半径方向の内側に向かって延びる形状を有する。

[0006] 第１の発明の他の局面に基づく送風装置は、吸入口および吐出口を含む風路形成部材と、出力軸を含み、上記風路形成部材の内部に設けられた駆動モータと、上記出力軸に取り付けられるボス部および上記ボス部の外表面に設けられた翼部を含み、上記駆動モータよりも上記吸入口の側に配置されたプロペラファンと、を備え、上記プロペラファンは、上記駆動モータからの回転動力を受けて仮想の回転軸周りに回転することによって上流側の上記吸入口から下流側の上記吐出口に向かって流れる気流を発生させ、上記ボス部の上記外表面は、最も上記上流側に位置し、面状の形状を有する上流端部と、上記上流端部の外縁に連続し、上記回転軸に対して平行な方向に沿って延びる形状、または上記下流側に向かうにつれて上記平行な方向よりも上記プロペラファンの回転半径方向の内側に向かって延びる形状を有する上流面と、上記上流面の下流端よりも上記下流側に位置する下流部と、上記上流面の上記下流端と上記下流部とを接続する下流面と、を含み、上記下流面は、上記下流部に向かうにつれて上記平行な方向よりも上記回転半径方向の内側に向かって延びる形状を有する。

[0007] 第２の発明のある局面に基づく送風装置は、吸入口および吐出口を含む風路形成部材と、出力軸を含み、上記風路形成部材の内部に設けられた駆動モータと、上記出力軸に取り付けられるボス部および上記ボス部の外表面に設

けられた翼部を含み、上記駆動モータよりも上記吸入口の側に配置されたプロペラファンと、を備え、上記プロペラファンは、上記駆動モータからの回転動力を受けて仮想の回転軸周りに回転することによって上流側の上記吸入口から下流側の上記吐出口に向かって流れる気流を発生させ、上記翼部は、上記プロペラファンの回転方向における最も先端に位置する翼先端部と、上記翼先端部から上記ボス部の上記外表面まで延在し、上記回転方向における上記翼部の前縁を形成する前縁部と、上記ボス部の上記外表面から上記プロペラファンの回転半径方向の外側に向かって延在し、上記回転方向における上記翼部の後縁を形成する後縁部と、上記翼先端部と上記後縁部の外側端とを接続し、上記回転半径方向における上記翼部の外周縁を形成する外周縁部と、を有し、上記回転軸に対して平行な方向において、上記翼部における最も上記下流側の位置と上記前縁部の根元の位置との間の高さ寸法をｈａとし、上記翼部における最も上記下流側の位置と上記翼先端部の位置との間の高さ寸法をｈｂとすると、ｈｂ／ｈａの値は１．５以上である。

[0008] 第２の発明の他の局面に基づく送風装置は、吸入口および吐出口を含む風路形成部材と、出力軸を含み、上記風路形成部材の内部に設けられた駆動モータと、上記出力軸に取り付けられるボス部および上記ボス部の外表面に設けられた翼部を含み、上記駆動モータよりも上記吸入口の側に配置されたプロペラファンと、を備え、上記プロペラファンは、上記駆動モータからの回転動力を受けて仮想の回転軸周りに回転することによって上流側の上記吸入口から下流側の上記吐出口に向かって流れる気流を発生させ、上記翼部は、上記プロペラファンの回転方向における最も先端に位置する翼先端部と、上記翼先端部から上記ボス部の上記外表面まで延在し、上記回転方向における上記翼部の前縁を形成する前縁部と、上記ボス部の上記外表面から上記プロペラファンの回転半径方向の外側に向かって延在し、上記回転方向における上記翼部の後縁を形成する後縁部と、上記翼先端部と上記後縁部の外側端とを接続し、上記回転半径方向における上記翼部の外周縁を形成する外周縁部と、を有し、上記風路形成部材は、内壁部と、上記内壁部から凹むように設

けられた凹部と、を有し、上記回転軸に対して平行な方向において、上記凹部の最も上記下流側の部分は、上記ボス部の最も上記下流側の部分よりも上記上流側に位置し、且つ上記翼部の上記翼先端部よりも上記下流側に位置し、上記回転軸に対して上記平行な方向において、上記凹部の最も上記上流側の部分は、上記翼部の上記翼先端部よりも上記上流側に位置する。

[0009] 第２の発明のさらに他の局面に基づく送風装置は、吸入口および吐出口を含む風路形成部材と、出力軸を含み、上記風路形成部材の内部に設けられた駆動モータと、上記出力軸に取り付けられるボス部および上記ボス部の外表面に設けられた翼部を含み、上記駆動モータよりも上記吸入口の側に配置されたプロペラファンと、を備え、上記プロペラファンは、上記駆動モータからの回転動力を受けて仮想の回転軸周りに回転することによって上流側の上記吸入口から下流側の上記吐出口に向かって流れる気流を発生させ、上記翼部は、上記プロペラファンの回転方向における最も先端に位置する翼先端部と、上記翼先端部から上記ボス部の上記外表面まで延在し、上記回転方向における上記翼部の前縁を形成する前縁部と、上記ボス部の上記外表面から上記プロペラファンの回転半径方向の外側に向かって延在し、上記回転方向における上記翼部の後縁を形成する後縁部と、上記翼先端部と上記後縁部の外側端とを接続し、上記回転半径方向における上記翼部の外周縁を形成する外周縁部と、を有し、上記風路形成部材は、第１内壁部と、上記第１内壁部よりも上記下流側に位置し、上記第１内壁部よりも狭い風路面積を有する第２内壁部と、を有し、上記回転軸に対して平行な方向において、上記第２内壁部の最も上記上流側の部分は、上記ボス部の最も上記下流側の部分よりも上記上流側に位置し、且つ上記翼部の上記翼先端部よりも上記下流側に位置する。

[0010] 第３の発明に基づく送風装置は、吸入口および吐出口を含む風路形成部材と、出力軸を含み、上記風路形成部材の内部に設けられた駆動モータと、上記出力軸に取り付けられるボス部および上記ボス部の外表面に設けられた翼部を含み、上記駆動モータよりも上記吸入口の側に配置されたプロペラファ

ンと、を備え、上記プロペラファンは、上記駆動モータからの回転動力を受けて仮想の回転軸周りに回転することによって上流側の上記吸入口から下流側の上記吐出口に向かって流れる気流を発生させ、上記プロペラファンよりも上記下流側に配置され、上流縁部を上記上流側に有する整流翼をさらに備え、上記翼部は、上記プロペラファンの回転方向における最も先端に位置する翼先端部と、上記翼先端部から上記ボス部の上記外表面まで延在し、上記回転方向における上記翼部の前縁を形成する前縁部と、上記ボス部の上記外表面から上記プロペラファンの回転半径方向の外側に向かって延在し、上記回転方向における上記翼部の後縁を形成する後縁部と、上記翼先端部と上記後縁部の外側端とを接続し、上記回転半径方向における上記翼部の外周縁を形成する外周縁部と、を有し、上記翼部の上記後縁部および上記整流翼の上記上流縁部の各々は、これらを互いに対向させた状態で上記回転軸に対して垂直な方向からこれらを見ながらこれらのうちの一方をこれらのうちの他方に向かって上記回転軸に対して平行な方向に沿って仮想的に移動させて互いに接触させたときにこれらの間に隙間が形成される形状、および／または、これらを互いに対向させた状態で上記回転軸に対して上記平行な方向からこれらを見たときにこれらの一部同士のみが交差する形状を有する。

発明の効果

[0011] 第１および第２の発明によれば、吸入口から空気と共に吸い込まれた毛髪または埃などの異物が駆動モータの出力軸に絡みつくことを抑制可能な送風装置を得ることができる。第３の発明によれば、プロペラファンからの騒音の発生を抑制可能な送風装置を得ることができる。

図面の簡単な説明

[0012] [図1]比較例１における送風装置を示す断面図である。

[図2]図１中のＩＩ線に囲まれた領域を拡大して示す断面図である。

[図3]比較例１における送風装置に用いられるプロペラファンを示す側面図である。

[図4]比較例１における送風装置に用いられるプロペラファンを示す平面図で

ある。

[図5]比較例１における送風装置に用いられるプロペラファンが回転しているときの様子を示す断面図である。

[図6]比較例１における送風装置に用いられるボス部の外表面に沿って流れていた空気の一部が、ボス部の内部に吸い込まれる様子を模式的に示す図である。

[図7]比較例１の変形例における送風装置に用いられるボス部の外表面に沿って流れていた空気の一部が、ボス部の内部に吸い込まれる様子を模式的に示す図である。

[図8]比較例１の他の変形例における送風装置に用いられるボス部の外表面に沿って流れていた空気の一部が、ボス部の内部に吸い込まれる様子を模式的に示す図である。

[図9]実施の形態１における送風装置を示す断面図である。

[図10]図９中のＸ線に囲まれた領域を拡大して示す断面図である。

[図11]実施の形態１における送風装置に用いられるプロペラファンを示す側面図である。

[図12]実施の形態１における送風装置に用いられるプロペラファンを示す平面図である。

[図13]実施の形態１における送風装置に用いられるプロペラファンが回転しているときの様子を示す断面図である。

[図14]実施の形態１における送風装置に用いられるボス部が回転しているときの様子を模式的に示す図である。

[図15]実施の形態１の第１変形例におけるボス部を模式的に示す図である。

[図16]実施の形態１の第２変形例におけるボス部を模式的に示す図である。

[図17]実施の形態１の第３変形例におけるボス部を模式的に示す図である。

[図18]実施の形態１の第４変形例におけるボス部を模式的に示す図である。

[図19]実施の形態１の第５変形例におけるボス部を模式的に示す図である。

[図20]実施の形態１の第６変形例におけるボス部を模式的に示す図である。

[図21]実施の形態１の第７変形例におけるボス部を模式的に示す図である。

[図22]実施の形態１の第８変形例におけるボス部を模式的に示す図である。

[図23]実施の形態１の第９変形例におけるボス部を模式的に示す図である。

[図24]実施の形態１の第１０変形例におけるボス部を模式的に示す図である。

[図25]実施の形態１の第１１変形例におけるボス部を模式的に示す図である。

[図26]実施の形態１の第１２変形例におけるボス部を模式的に示す図である。

[図27]実施の形態１に関する実験例１に用いたボス部を模式的に示す図である。

[図28]実施の形態１に関する実験例１の条件および結果を示す図であり、上流端部の内角と駆動モータの出力軸に巻き込まれた毛髪の本数との関係を示している。

[図29]実施の形態１に関する実験例１の条件および結果を示す図であり、ｈ／（Ｈ＋ｈ）の値と駆動モータの出力軸に巻き込まれた毛髪の本数との関係を示している。

[図30]実施の形態１に関する実験例２に用いたボス部を模式的に示す図である。

[図31]実施の形態１に関する実験例２の条件および結果を示す図であり、ｈ／（Ｈ＋ｈ）の値と駆動モータの出力軸に巻き込まれた毛髪の本数との関係を示している。

[図32]実施の形態１に関する実験例２に関して、毛髪の巻き込み本数の平均値が２本となる場合の上流端部の内角の値と、毛髪の巻き込み本数の平均値が２本となる場合のｈ／（Ｈ＋ｈ）の値との関係を示す図である。

[図33]比較例２における送風装置に用いられるプロペラファンを示す側面図である。

[図34]比較例２における送風装置に用いられるプロペラファンが回転してい

るときの様子を示す断面図である。

[図35]実施の形態２における送風装置に用いられるプロペラファンを示す側面図である。

[図36]実施の形態２における送風装置に用いられるプロペラファンが回転しているときの様子を示す断面図である。

[図37]実施の形態２に関する実験例３の条件および結果を示す図であり、ｈｂ／ｈａの値と駆動モータの出力軸に巻き込まれた毛髪の本数との関係を示している。

[図38]実施の形態２に関する実験例４に用いた送風装置を部分的に示す図である。

[図39]実施の形態２に関する実験例４の条件および結果を示す図である。

[図40]比較例３における送風装置に用いられるプロペラファンを示す平面図である。

[図41]実施の形態２の第１変形例におけるプロペラファンを示す平面図である。

[図42]実施の形態２の第１変形例におけるプロペラファンが回転している時の様子を示す平面図である。

[図43]実施の形態２の第２変形例における送風装置を部分的に示す図である。

[図44]実施の形態２の第３変形例における送風装置を部分的に示す図である。

[図45]実施の形態３におけるプロペラファンおよび整流翼を示す平面図である（プロペラファンが駆動モータに取り付けられていない状態を示す）。

[図46]実施の形態３におけるプロペラファンおよび整流翼を示す平面図である（プロペラファンが駆動モータに取り付けられている状態を示す）。

[図47]図４６中のＸＫＶＩＩ線に囲まれた領域を拡大して示す平面図である。

[図48]実施の形態３に関する実験例５の条件および結果を示す図である。

[図49]実施の形態３の第１変形例におけるプロペラファンおよび整流翼を模式的に示す平面図である。

[図50]実施の形態３の第２変形例におけるプロペラファンおよび整流翼を模式的に示す平面図である。

[図51]実施の形態３の第３変形例におけるプロペラファンおよび整流翼を模式的に示す平面図である。

[図52]実施の形態３の第４変形例におけるプロペラファンおよび整流翼を模式的に示す平面図である。

[図53]実施の形態３の第５変形例におけるプロペラファンおよび整流翼を模式的に示す平面図である。

[図54]実施の形態３の第６変形例におけるプロペラファンおよび整流翼を模式的に示す平面図である。

[図55]実施の形態３の第７変形例におけるプロペラファンおよび整流翼を模式的に示す平面図である。

[図56]実施の形態３の第８変形例におけるプロペラファンの翼部および整流翼の上流縁部を模式的に示す平面図である。

[図57]実施の形態３の第９変形例におけるプロペラファンの翼部および整流翼の上流縁部を模式的に示す平面図である。

[図58]実施の形態３の第１０変形例におけるプロペラファンの翼部および整流翼の上流縁部を模式的に示す平面図である。

[図59]実施の形態３の第１１変形例におけるプロペラファンの翼部および整流翼の上流縁部を模式的に示す平面図である。

[図60]実施の形態３の第１２変形例におけるプロペラファンの翼部および整流翼の上流縁部を模式的に示す平面図である。

[図61]実施の形態３の第１３変形例におけるプロペラファンの翼部および整流翼の上流縁部を模式的に示す平面図である。

[図62]実施の形態３の第１４変形例におけるプロペラファンの翼部および整流翼の上流縁部を模式的に示す平面図である。

[図63]実施の形態３の第１５変形例におけるプロペラファンの翼部および整流翼の上流縁部を模式的に示す平面図である。

[図64]実施の形態３の第１６変形例におけるプロペラファンの翼部および整流翼の上流縁部を模式的に示す平面図である。

[図65]実施の形態４におけるプロペラファンおよび整流翼を示す断面図である。

[図66]実施の形態４におけるプロペラファンおよび整流翼を拡大して示す断面図である。

[図67]実施の形態４に関する実験例６の条件および結果を示す図である。

[図68]実施の形態４の第１変形例におけるプロペラファンおよび整流翼を示す断面図である。

[図69]実施の形態４の第２変形例におけるプロペラファンおよび整流翼を示す断面図である。

[図70]実施の形態４の第３変形例におけるプロペラファンおよび整流翼を示す断面図である。

[図71]実施の形態４の第４変形例におけるプロペラファンおよび整流翼を示す断面図である。

[図72]実施の形態４の第５変形例におけるプロペラファンおよび整流翼を示す断面図である。

[図73]実施の形態４の第６変形例におけるプロペラファンの翼部および整流翼を模式的に示す側面図である。

[図74]実施の形態４の第７変形例におけるプロペラファンの翼部および整流翼を模式的に示す側面図である。

[図75]実施の形態４の第８変形例におけるプロペラファンの翼部および整流翼を模式的に示す側面図である。

[図76]実施の形態４の第９変形例におけるプロペラファンの翼部および整流翼を模式的に示す側面図である。

[図77]実施の形態４の第１０変形例におけるプロペラファンの翼部および整

流翼を模式的に示す側面図である。

[図78]実施の形態４の第１１変形例におけるプロペラファンの翼部および整流翼を模式的に示す側面図である。

[図79]実施の形態４の第１２変形例におけるプロペラファンの翼部および整流翼を模式的に示す側面図である。

[図80]実施の形態４の第１３変形例におけるプロペラファンの翼部および整流翼を模式的に示す側面図である。

[図81]実施の形態４の第１４変形例におけるプロペラファンの翼部および整流翼を模式的に示す側面図である。

発明を実施するための形態

[0013] ［比較例１］

本発明に基づいた各実施の形態および各実験例について説明する前に、本発明に関する比較例１について説明する。本比較例の説明において、同一の部品および相当部品に対しては同一の参照番号を付し、重複する説明は繰り返さない場合がある。

[0014] （送風装置１００）

図１は、本比較例における送風装置１００を示す断面図である。送風装置１００は、本体部１０および把持部２０を備える。把持部２０は、使用者によって把持される部位である。把持部２０の表面には、操作部２３が設けられる。把持部２０の先端２１は、本体部１０に回動可能に取り付けられる。把持部２０の後端２２には、電源コード２４が設けられる。

[0015] 本体部１０は、外ケース１１、内ケース１２、駆動モータ３０、プロペラファン５０Ｚ、整流翼４０ＺおよびヒータＩ７を含む。外ケース１１および内ケース１２は、略筒状の形状をそれぞれ有する。外ケース１１は、入口開口１３および出口開口１４を有する。入口開口１３は出口開口１４に連通し、入口開口１３と出口開口１４との間には風路が形成される。

[0016] 風路形成部材としての内ケース１２は、外ケース１１の内部に配置される。内ケース１２は、吸入口１５および吐出口１６を有する。内ケース１２が

外ケース１１の内部に配置された状態では、吸入口１５は、外ケース１１の入口開口１３側に位置し、吐出口１６は、外ケース１１の出口開口１４側に位置する。

[0017] 駆動モータ３０、プロペラファン５０Ｚおよび整流翼４０Ｚは、内ケース１２の内部に設けられる。整流翼４０Ｚの内側には、モータ支持部４４（図２参照）が設けられる。駆動モータ３０は、モータ支持部４４によって支持される。駆動モータ３０は、その出力軸３１（図２参照）が本体部１０の長手方向に対して略平行となるように配置される。

[0018] プロペラファン５０Ｚは、駆動モータ３０に取り付けられる。プロペラファン５０Ｚは、駆動モータ３０よりも吸入口１５の側に配置される。プロペラファン５０Ｚは、プロペラファン５０Ｚの回転軸（図２における回転軸８０を参照）が本体部１０の長手方向に対して略平行となるように配置される。駆動モータ３０は、電源コード２４を通して電力を供給されることによって、プロペラファン５０Ｚを回転させる。

[0019] プロペラファン５０Ｚは、駆動モータ３０からの回転動力を受けて回転軸周りに回転し、上流側の入口開口１３および吸入口１５から下流側の吐出口１６および出口開口１４に向かって流れる気流（空気流）を発生させる。ヒータ１７は、プロペラファン５０Ｚよりも出口開口１４の側に配置される。

[0020] 図２は、図１中のＩＩ線に囲まれた領域を拡大して示す断面図である。図示上の便宜のため、図２の断面図は、紙面の上側に吸入口１５が位置し、紙面の下側に吐出口１６が位置するように図示されている。上述のとおり、駆動モータ３０、プロペラファン５０Ｚおよび整流翼４０Ｚは、内ケース１２の内部に設けられる。整流翼４０Ｚの内側には、モータ支持部４４が設けられる。

[0021] モータ支持部４４は、周壁４４Ａ、底壁４４Ｂおよび孔４４Ｃを有する。周壁４４Ａは、円筒状の形状を有する。周壁４４Ａの中心軸および内ケース１２の中心軸は、ほぼ同一直線上に位置している。底壁４４Ｂは、円盤状の形状を有し、周壁４４Ａの上流側の端部を塞ぐように設けられる。孔４４Ｃ

は、底壁４４Ｂの中央に設けられる。駆動モータ３０が周壁４４Ａの内側に嵌め込まれたとき、駆動モータ３０の出力軸３１は、孔４４Ｃから上流側に向かって飛び出す。

[0022] 整流翼４０Ｚは、プロペラファン５０Ｚよりも下流側に配置される。整流翼４０Ｚは、板状部４２を含む。板状部４２は、モータ支持部４４（周壁４４Ａ）の外表面から外方に向かって放射状に延在している。板状部４２は、吸入口１５から吐出口１６に向かって流れる気流の流量を低下させないように、周方向に間隔を空けて配置されている。板状部４２は、上流側に上流縁部４３を有する。本比較例の上流縁部４３は、平面状の形状を有し、プロペラファン５０Ｚの回転軸８０に対して垂直な方向に沿って延びている。

[0023] （プロペラファン５０Ｚ）

図３は、プロペラファン５０Ｚを示す側面図である。図４は、プロペラファン５０Ｚを示す平面図である。プロペラファン５０Ｚは、たとえば、ＡＳ（acrylonitrile-styrene）樹脂等の合成樹脂により、樹脂成型品として一体的に作製されている。プロペラファン５０Ｚは、駆動モータ３０（図２参照）からの回転動力を受けて回転軸８０（図３参照）の周りに矢印ＡＲ１方向に回転する。

[0024] 図２～図４に示すように、プロペラファン５０Ｚは、ボス部６０Ｚおよび７枚の翼部７０Ｚを備える。本比較例におけるプロペラファン５０Ｚは、回転対称の形状を有する。ここで言う回転対称とは、回転軸８０の周りにプロペラファン５０Ｚを回転させたとき、２π／ｎラジアン（ｎは正の整数であり、本比較例ではｎ＝７である）の回転角度で同じ図形が繰り返される性質を意味する。プロペラファン５０Ｚは、翼部７０Ｚのうちの一つを回転軸８０の周りに３６０／７＝約５１．４（°）の回転角度で回転させると、その翼部７０Ｚに隣接する他の翼部７０Ｚに重なるという性質を有している。

[0025] （ボス部６０Ｚ）

ボス部６０Ｚは、駆動モータ３０からの回転動力を受けることにより、仮想の回転軸８０を中心として矢印ＡＲ１方向に回転する。ボス部６０Ｚは、

外表面６１、内表面６８および軸受部６９を含む。ボス部６０Ｚは、全体として回転対称の形状を有し、ボス部６０Ｚの外表面６１は、全体として半球状の形状を有する。外表面６１の最も上流側（頂点）の位置には、上流端部６２が形成される。プロペラファン５０Ｚが回転している時、上流端部６２を通るように、回転軸８０が形成される。

[0026] 回転軸８０に対して平行な方向における外表面６１の途中位置には、主流面６３が形成される。主流面６３は、上流端部６２に連続する半球面の形状を有し、下流側に向かうにつれてプロペラファン５０Ｚの回転半径方向の外側に向かって拡径するように延びている。外表面６１の最も下流側の位置には、下流部６７が形成される。下流部６７は、主流面６３の下流端に位置している。下流部６７を平面視した場合（図４参照）、下流部６７は円形状の形状を有している。

[0027] ボス部６０Ｚの内表面６８は、外表面６１の内側に形成される。軸受部６９は、筒状の形状を有し、内表面６８の中央の位置に設けられる。軸受部６９は、プロペラファン５０Ｚを、駆動モータ３０（図２参照）の出力軸３１（図２参照）に接続する部位である。

[0028] （翼部７０Ｚ）

７枚の翼部７０Ｚは、ボス部６０Ｚの外表面６１に設けられ、この外表面６１からプロペラファン５０Ｚの回転半径方向の外側に向かって延出する形状を有する。７枚の翼部７０Ｚは、同一の形状を有している。７枚の翼部７０Ｚは、プロペラファン５０Ｚの回転方向（矢印ＡＲ１方向）において、等間隔に並んで配置されている。

[0029] ７枚の翼部７０Ｚが回転軸８０を中心として矢印ＡＲ１方向に回転する際、７枚の翼部７０Ｚはボス部６０Ｚと一体的に回転する。７枚の翼部７０Ｚは、回転軸８０を中心として回転することにより、吸入口１５（図２参照）から吐出口１６（図２参照）に向かって流れる気流（図３の上側から下側に向かって流れる気流）を発生させる。

[0030] 図３および図４を参照して、翼部７０Ｚは、翼先端部７１、前縁部７２、

根元部７３、後縁部７４、翼後端部７５および外周縁部７６を有する。翼先端部７１は、プロペラファン５０Ｚの回転方向（矢印ＡＲ１方向）における最も先端（前方側）に位置している。前縁部７２は、翼先端部７１からボス部６０Ｚの外表面６１まで延在し、回転方向における翼部７０Ｚの前縁を形成している。本比較例の前縁部７２は、プロペラファン５０Ｚの回転軸８０に対して垂直な方向にほぼ沿うように延びている（図３参照）。根元部７３は、翼部７０Ｚとボス部６０Ｚの外表面６１との間（境目）に形成される。

[0031] 後縁部７４は、ボス部６０Ｚの外表面６１から回転半径方向の外側に向かって延在し、プロペラファン５０Ｚの回転方向（矢印ＡＲ１方向）における翼部７０Ｚの後縁を形成している。プロペラファン５０Ｚを回転軸８０に対して直交する方向から見た場合（換言すると、プロペラファン５０Ｚを側面視した場合）に、本比較例の後縁部７４は、プロペラファン５０Ｚの回転軸８０に対して垂直な方向に沿って延びている（図３参照）。翼後端部７５は、回転半径方向における後縁部７４の最も外側の端部（外側端）に形成される。外周縁部７６は、翼先端部７１と翼後端部７５とを接続し、回転半径方向における翼部７０Ｚの外周縁を形成している。

[0032] より具体的に、翼部７０Ｚは、翼先端部７１を先端とする鎌状の形状を有する。翼部７０Ｚは、回転半径方向の内側に向かうにつれて、前縁部７２および後縁部７４の間の回転方向に沿う方向の幅が徐々に小さくなる形状を有する。換言すると、翼部７０Ｚは、回転半径方向の外側に向かうにつれて、前縁部７２および後縁部７４の間の回転方向に沿う方向の幅が徐々に大きくなる形状を有する。

[0033] 前縁部７２は、翼部７０Ｚの回転方向（矢印ＡＲ１方向）の前方側に位置し、回転方向における翼部７０Ｚの前縁を形成している。プロペラファン５０Ｚを回転軸８０に対して平行な方向から見た場合（換言すると、プロペラファン５０Ｚを平面視した場合）に、前縁部７２は、根元部７３のうちの回転方向における前端部を起点として、回転半径方向の内側から同方向の外側に向けて略直線状に延びている。上述のとおり、プロペラファン５０Ｚを回

転軸８０に対して直交する方向から見た場合（換言すると、プロペラファン５０Ｚを側面視した場合）に、本比較例の前縁部７２は、プロペラファン５０Ｚの回転軸８０に対して垂直な方向にほぼ沿うように延びている（図３参照）。

[0034] 翼先端部７１は、回転方向（矢印ＡＲ１方向）における翼部７０Ｚの最も先端（前方側）に位置するとともに、前縁部７２における回転半径方向の最も外側に位置する。翼先端部７１は、前縁部７２と外周縁部７６とが接続される部分であり、前縁部７２と外周縁部７６との間において曲率半径が最小となる部分である。

[0035] 後縁部７４は、翼部７０Ｚの回転方向（矢印ＡＲ１方向）の後方側に位置し、回転方向における翼部７０Ｚの後縁を形成している。プロペラファン５０Ｚを回転軸８０に対して平行な方向から見た場合（換言すると、プロペラファン５０Ｚを平面視した場合）に、後縁部７４は、根元部７３のうちの回転方向における後端部を起点として、回転半径方向の内側から同方向の外側に向けて略直線状に延びている。上述のとおり、プロペラファン５０Ｚを回転軸８０に対して直交する方向から見た場合（換言すると、プロペラファン５０Ｚを側面視した場合）に、本比較例の後縁部７４は、プロペラファン５０Ｚの回転軸８０に対して垂直な方向に沿って直線状に延びている（図３参照）。

[0036] 翼後端部７５は、後縁部７４における回転半径方向の最も外側に位置する。翼後端部７５は、後縁部７４と外周縁部７６とが接続される部分であり、後縁部７４と外周縁部７６との間において曲率半径が最小となる部分である。本比較例のプロペラファン５０Ｚにおいては、翼先端部７１および翼後端部７５は、略同一円上に位置している。

[0037] 外周縁部７６は、翼部７０Ｚの回転方向（回転軸８０を中心とする周方向）に沿って延び、翼先端部７１と翼後端部７５との間を接続するように設けられる。本比較例の外周縁部７６は、全体として、翼先端部７１と翼後端部７５との間で円弧状に延びている。換言すると、プロペラファン５０Ｚを回

転軸８０に対して平行な方向から見た場合（換言すると、プロペラファン５０Ｚを平面視した場合）に、回転軸８０（上流端部６２）および翼先端部７１の間の寸法と、回転軸８０（上流端部６２）および翼後端部７５の間の寸法とは同一の値となっている。

[0038] 翼先端部７１、前縁部７２、根元部７３、後縁部７４、翼後端部７５および外周縁部７６は、翼部７０Ｚの周縁を形成している。この周縁に囲まれた領域の内側の全域に、翼部７０Ｚの翼面が形成される。翼部７０Ｚの翼面は、前縁部７２が気流の流れる方向における上流側に位置し、後縁部７４が気流の流れる方向における下流側に位置する形状を有している。換言すると、翼部７０Ｚの翼面は、前縁部７２から後縁部７４に向かうにつれて、吸入口１５（図２参照）の側から吐出口１６（図２参照）の側に向かって全体として滑らかに湾曲するように形成されている（図３参照）。

[0039] プロペラファン５０Ｚが回転している時、翼部７０Ｚの翼面の吐出口１６側の面には正圧面が形成され、この翼面の吸入口１５の面には負圧面が形成される。プロペラファン５０Ｚが回転している時、翼部７０Ｚの翼面は、吸入口１５から吐出口１６に向かって流れる気流を発生させる。プロペラファン５０Ｚが回転している時、翼面上で空気流れが発生することに伴って、正圧面で相対的に大きく、負圧面で相対的に小さくなる圧力分布が生じる。

[0040] 図５は、プロペラファン５０Ｚが回転しているときの様子を示す断面図である。プロペラファン５０Ｚは、駆動モータ３０からの回転動力を受けて矢印ＡＲ１方向に回転し、吸入口１５から吐出口１６に向かって流れる気流（矢印ＤＲ１参照）を発生させる。矢印ＤＲ１に示すように、吸入口１５からの気流は、翼部７０Ｚの翼面およびボス部６０Ｚの外表面６１に沿いながら、上流側から下流側に向かって流れる。

[0041] 翼部７０Ｚが回転することに伴って、翼部７０Ｚの翼先端部７１（図３および図４参照）の付近には、翼先端渦が発生する（矢印ＤＲ３参照）。この翼先端渦は、翼先端部７１の付近を先端として、回転方向（矢印ＡＲ１方向）の後方側に向かって延びるように発生する。

[0042] 一方で、プロペラファン５０Ｚが回転しているとき、ボス部６０Ｚの内表面６８によって、ボス部６０Ｚの内部に存在している空気も回転する。ボス部６０Ｚの内部に存在している空気には、回転に伴って遠心力が発生する。この遠心力が発生した空気と、ボス部６０Ｚの周囲における翼部７０Ｚが設けられていない空間を流れる空気とによって、ボス部６０Ｚの下流部６７の付近には負圧が発生する。ボス部６０Ｚの下流部６７の付近には、この負圧の作用によって渦（矢印ＤＲ２参照）が発生する。

[0043] 矢印ＤＲ２に示すように、外表面６１に沿って流れていた空気（矢印ＤＲ１）の一部は、この渦の作用を受けてボス部６０Ｚの下流部６７を中心として折り返し、内表面６８側に向かってボス部６０Ｚの内部に吸い込まれるように流れる。

[0044] 図６は、外表面６１に沿って流れていた空気の一部が、ボス部６０Ｚの内部に吸い込まれる様子を模式的に示す図である。図６中の矢印ＤＲ４に示すように、ボス部６０Ｚの外表面６１が全体として半球状の形状を有していることによって、外表面６１に沿って流れていた空気の一部は、ボス部６０Ｚの下流部６７を中心として折り返し、ボス部６０Ｚの内部に吸い込まれるように流れる。

[0045] 送風装置１００（図１参照）が使用されている時、送風装置１００の内部には入口開口１３（図１参照）から空気と共に毛髪または埃などの異物が吸い込まれることがある。毛髪などの異物は、矢印ＤＲ４（図６参照）に示す空気の流れに乗ってボス部６０Ｚの内部に吸い込まれる。毛髪などの異物が駆動モータ３０の出力軸３１に絡みついた場合、送風効率が低下するだけでなく、毛髪などの異物は故障を誘発することもある。

[0046] （ボス部６０ＺＡ）

図７を参照して、上記と同様な現象は、ボス部６０ＺＡにおいても発生し得る。ボス部６０ＺＡの外表面６１は、全体として円柱面の形状を有する。ボス部６０ＺＡの外表面６１は、上流端部６２、主流面６３および下流部６７を含む。上流端部６２は、ボス部６０ＺＡの最も上流側に位置し、面状の

形状を有する。主流面６３は、上流端部６２の外縁に連続し、回転軸８０に対して平行な方向に沿って延びる形状を有する。下流部６７は、主流面６３の下流端に位置している。

[0047] プロペラファンが回転しているとき、ボス部６０ＺＡの内表面によって、ボス部６０ＺＡの内部に存在している空気も回転する。ボス部６０ＺＡの内部に存在している空気には、回転に伴って遠心力が発生する。この遠心力が発生した空気と、ボス部６０ＺＡの周囲における翼部が設けられていない空間を流れる空気とによって、ボス部６０ＺＡの下流部６７の付近には負圧が発生する。ボス部６０ＺＡの下流部６７の付近には、この負圧の作用によって渦が発生する。

[0048] 矢印ＤＲ４に示すように、ボス部６０ＺＡの外表面６１が全体として円柱面の形状を有していることによって、外表面６１に沿って流れていた空気の一部は、ボス部６０ＺＡの下流部６７を中心として折り返し、ボス部６０ＺＡの内部に吸い込まれるように流れる。毛髪などの異物は、矢印ＤＲ４に示す空気の流れに乗ってボス部６０ＺＡの内部に吸い込まれ、駆動モータ３０の出力軸３１に絡みつくことがある。

[0049] （ボス部６０ＺＢ）

図８を参照して、上記と同様な現象は、ボス部６０ＺＢにおいても発生し得る。ボス部６０ＺＢの外表面６１は、全体として円錐面の形状を有する。ボス部６０ＺＢの外表面６１は、上流端部６２、主流面６３および下流部６７を含む。上流端部６２は、ボス部６０ＺＢの最も上流側に位置する。主流面６３は、上流端部６２に連続し、下流側に向かうにつれて回転半径方向の外側に向かって拡径するように延びている。下流部６７は、主流面６３の下流端に位置している。

[0050] プロペラファンが回転しているとき、ボス部６０ＺＢの内表面によって、ボス部６０ＺＢの内部に存在している空気も回転する。ボス部６０ＺＢの内部に存在している空気には、回転に伴って遠心力が発生する。この遠心力が発生した空気と、ボス部６０ＺＢの周囲における翼部が設けられていない空

間を流れる空気とによって、ボス部６０ＺＢの下流部６７の付近には負圧が発生する。ボス部６０ＺＢの下流部６７の付近には、この負圧の作用によって渦が発生する。

[0051] 矢印ＤＲ４に示すように、ボス部６０ＺＢの外表面６１が全体として円錐面の形状を有していることによって、外表面６１に沿って流れていた空気の一部は、ボス部６０ＺＢの下流部６７を中心として折り返し、ボス部６０ＺＢの内部に吸い込まれるように流れる。毛髪などの異物は、矢印ＤＲ４に示す空気の流れに乗ってボス部６０ＺＢの内部に吸い込まれ、駆動モータ３０の出力軸３１に絡みつくことがある。

[0052] ［実施の形態］

以下、本発明に基づいた各実施の形態および各実験例について、図面を参照しながら説明する。各実施の形態および各実験例の説明において、個数および量などに言及する場合、特に記載がある場合を除き、本発明の範囲は必ずしもその個数およびその量などに限定されない。各実施の形態および各実験例の説明において、同一の部品および相当部品に対しては、同一の参照番号を付し、重複する説明は繰り返さない場合がある。特に制限が無い限り、各実施の形態に示す構成および各実験例に示す構成を適宜組み合わせて用いることは、当初から予定されていることである。

[0053] ［実施の形態１］

（送風装置２００）

図９は、本実施の形態における送風装置２００を示す断面図である。送風装置２００は、本体部１０および把持部２０を備える。把持部２０は、使用者によって把持される部位である。把持部２０の表面には、操作部２３が設けられる。把持部２０の先端２１は、本体部１０に回動可能に取り付けられる。把持部２０の後端２２には、電源コード２４が設けられる。

[0054] 送風装置２００を使用する時、本体部１０および把持部２０は、全体として略Ｔ字状または略Ｌ字状の形状を形成する。送風装置２００を収納する時、把持部２０は、本体部１０に沿う位置まで回動することができる。把持部

２０が折り畳まれることで、送風装置２００は容易に収納されることができる。

[0055] 本体部１０は、外ケース１１、内ケース１２、駆動モータ３０、プロペラファン５０、整流翼４０およびヒータ１７を含む。外ケース１１および内ケース１２は、略筒状の形状をそれぞれ有する。外ケース１１は、入口開口１３および出口開口１４を有する。入口開口１３は出口開口１４に連通し、入口開口１３と出口開口１４との間には風路が形成される。

[0056] 風路形成部材としての内ケース１２は、外ケース１１の内部に配置される。内ケース１２は、吸入口１５および吐出口１６を有する。内ケース１２が外ケース１１の内部に配置された状態では、吸入口１５は、外ケース１１の入口開口１３側に位置し、吐出口１６は、外ケース１１の出口開口１４側に位置する。

[0057] 駆動モータ３０、プロペラファン５０および整流翼４０は、内ケース１２の内部に設けられる。整流翼４０の内側には、モータ支持部４４（図１０参照）が設けられる。駆動モータ３０は、モータ支持部４４によって支持される。駆動モータ３０は、その出力軸３１（図１０参照）が本体部１０の長手方向に対して略平行となるように配置される。

[0058] プロペラファン５０は、駆動モータ３０に取り付けられる。プロペラファン５０は、駆動モータ３０よりも吸入口１５の側に配置される。プロペラファン５０は、プロペラファン５０の回転軸（図１０における回転軸８０を参照）が本体部１０の長手方向に対して略平行となるように配置される。駆動モータ３０は、電源コード２４を通して電力を供給されることによって、プロペラファン５０を回転させる。

[0059] プロペラファン５０は、駆動モータ３０からの回転動力を受けて回転軸周りに回転し、上流側の入口開口１３および吸入口１５から下流側の吐出口１６および出口開口１４に向かって流れる気流（空気流）を発生させる。ヒータ１７は、プロペラファン５０よりも出口開口１４の側に配置される。

[0060] ヒータ１７の動作状態は、操作部２３が操作されることによって切り替え

られる。ヒータ１７がＯＮ状態のとき、出口開口１４からは温風が吹き出される。ヒータ１７がＯＦＦ状態のとき、出口開口１４からは冷風が吹き出される。ヒータ１７の動作状態は、ＯＮ状態およびＯＦＦ状態が周期的に切り替わるモードを含んでいてもよい。出口開口１４から吹き出される風の温度が経時的に変化することにより、温められた頭皮を冷風で引き締めたり、温められて広がった毛髪を引き締めたり、毛髪にキューティクルを形成したりすることなどが可能となる。

[0061] 図１０は、図９中のＸ線に囲まれた領域を拡大して示す断面図である。図示上の便宜のため、図１０の断面図は、紙面の上側に吸入口１５が位置し、紙面の下側に吐出口１６が位置するように図示されている。上述のとおり、駆動モータ３０、プロペラファン５０および整流翼４０は、内ケース１２の内部に設けられる。整流翼４０の内側には、モータ支持部４４が設けられる。

[0062] モータ支持部４４は、周壁４４Ａ、底壁４４Ｂ、孔４４Ｃおよび環状壁４６を有する。周壁４４Ａは、円筒状の形状を有する。周壁４４Ａの中心軸および内ケース１２の中心軸は、ほぼ同一直線上に位置している。底壁４４Ｂは、円盤状の形状を有し、周壁４４Ａの上流側の端部を塞ぐように設けられる。孔４４Ｃは、底壁４４Ｂの中央に設けられる。駆動モータ３０が周壁４４Ａの内側に嵌め込まれたとき、駆動モータ３０の出力軸３１は、孔４４Ｃから上流側に向かって飛び出す。環状壁４６は、底壁４４Ｂの上流側の面上に設けられ、出力軸３１に間隔を空けて出力軸３１の周りを取り囲んでいる。

[0063] 整流翼４０は、プロペラファン５０よりも下流側に配置される。整流翼４０は、板状部４２を含む。板状部４２は、モータ支持部４４（周壁４４Ａ）の外表面から外方に向かって放射状に延在している。板状部４２は、吸入口１５から吐出口１６に向かって流れる気流の流量を低下させないように、周方向に間隔を空けて配置されている。板状部４２は、上流側に上流縁部４３を有する。本実施の形態の上流縁部４３は、平面状の形状を有し、プロペラ

ファン５０の回転軸８０に対して垂直な方向に沿って延びている。

[0064] （プロペラファン５０）

図１１は、プロペラファン５０を示す側面図である。図１２は、プロペラファン５０を示す平面図である。プロペラファン５０は、たとえば、ＡＳ（acrylonitrile-styrene）樹脂等の合成樹脂により、樹脂成型品として一体的に作製されている。プロペラファン５０は、駆動モータ３０（図１０参照）からの回転動力を受けて回転軸８０（図１１参照）の周りに矢印ＡＲ１方向に回転する。

[0065] 図１０～図１２に示すように、プロペラファン５０は、ボス部６０および３枚の翼部７０を備える。本実施の形態におけるプロペラファン５０は、回転対称の形状を有する。ここで言う回転対称とは、回転軸８０の周りにプロペラファン５０を回転させたとき、２π／ｎラジアン（ｎは正の整数であり、本実施の形態ではｎ＝３である）の回転角度で同じ図形が繰り返される性質を意味する。プロペラファン５０は、翼部７０のうちの一つを回転軸８０の周りに３６０／３＝１２０（°）の回転角度で回転させると、その翼部７０に隣接する他の翼部７０に重なるという性質を有している。

[0066] プロペラファン５０は、たとえば、一枚物の板金を捻り加工することによって作製されてもよいし、曲面を有して形成される一体の薄肉状物から作製されてもよい。これらの場合、そのプロペラファンは、別に成形したボス部６０に３枚の翼部７０を接合する構造としてもよい。プロペラファン５０は、３枚以外の複数枚の翼部７０を備えていてもよいし、１枚のみの翼部７０を備えていてもよい。プロペラファン５０が１枚のみの翼部７０を備える場合、回転軸８０に対して翼部７０の反対側に、バランサーとしての錘が設けられるとよい。

[0067] （ボス部６０）

ボス部６０は、駆動モータ３０からの回転動力を受けることにより、仮想の回転軸８０を中心として矢印ＡＲ１方向に回転する。ボス部６０は、外表面６１、内表面６８および軸受部６９を含む。ボス部６０は、全体として回

転対称の形状を有する。

[0068] ボス部６０の外表面６１は、上流端部６２、上流面６４、上流面６４の下流端６５、下流面６６および下流部６７を含む。上流端部６２は、外表面６１の最も上流側（頂点）の位置に形成される。プロペラファン５０が回転している時、上流端部６２を通るように、回転軸８０が形成される。上流面６４は、上流端部６２に連続する略円錐面の形状を有し、下流側に向かうにつれてプロペラファン５０の回転半径方向の外側に向かって拡径するように延びている。

[0069] ここで言う略円錐面の形状とは、上流面６４の回転軸８０に沿う方向の断面形状が、略直線からなる面の形状を意味する。略円錐面は、上流面６４のうちの上流端部６２寄りの部分およびまたは上流面６４のうちの下流端６５寄りの部分が適宜湾曲している場合も含む。上流面６４の形状は、下流側に向かうにつれてプロペラファン５０の回転半径方向の外側に向かって拡径するように延びていれば、その全体として湾曲するように形成されていてもよく、円錐面を軸線に近付く向きに湾曲させた形状も、円錐面を軸線から遠ざかる向きに湾曲させた形状も「略円錐面」に含まれる。

[0070] 換言すると、ボス部６０の外表面６１は、上流面６４から下流面６６に向かって湾曲するように形成されていてもよいし、上流面６４から下流面６６に向かって屈曲するように形成されていてもよい。上流面６４の形状は、上流端部６２に連続する半球面の形状を有し、下流側（上流面６４の下流端６５）に向かうにつれてプロペラファン５０の回転半径方向の外側に向かって拡径するように延びていてもよい。

[0071] 上流面６４の下流端６５は、上流面６４の最も下流側の位置に形成される。上流面６４の下流端６５を平面視した場合（図１２参照）、上流面６４の下流端６５は円形状の形状を有している。下流部６７（図１１参照）は、上流面６４の下流端６５よりもさらに下流側に位置している。本実施の形態の下流部６７は、外表面６１の全体としての最も下流側に位置している。外表面６１は、下流部６７のさらに下流側に他の部位を有していてもよい。

[0072] 下流面６６は、上流面６４の下流端６５と下流部６７とを接続するように形成されている。本実施の形態の下流面６６は、全体として円柱面の形状を有し、回転軸８０に対して平行な方向に沿って延びている。ボス部６０の内表面６８は、外表面６１の内側に形成される。軸受部６９は、筒状の形状を有し、内表面６８の中央の位置に設けられる。軸受部６９は、プロペラファン５０を、駆動モータ３０（図１０参照）の出力軸３１（図１０参照）に接続する部位である。

[0073] 図１０に示すように、プロペラファン５０が駆動モータ３０の出力軸３１に取り付けられたとき、回転軸８０に対して平行な方向において、モータ支持部４４の底壁４４Ｂおよび出力軸３１は、ボス部６０の最も下流側の部分（下流部６７）よりも上流側に位置している。換言すると、モータ支持部４４の底壁４４Ｂ寄りの部分、底壁４４Ｂおよび出力軸３１は、ボス部６０の内表面６８によって覆われるように配置されている。

[0074] （翼部７０）

３枚の翼部７０は、ボス部６０の外表面６１に設けられ、この外表面６１からプロペラファン５０の回転半径方向の外側に向かって延出する形状を有する。３枚の翼部７０は、同一の形状を有している。３枚の翼部７０は、プロペラファン５０の回転方向（矢印ＡＲ１方向）において、等間隔に並んで配置されている。

[0075] ３枚の翼部７０が回転軸８０を中心として矢印ＡＲ１方向に回転する際、３枚の翼部７０はボス部６０と一体的に回転する。３枚の翼部７０は、回転軸８０を中心として回転することにより、吸入口１５（図１０参照）から吐出口１６（図１０参照）に向かって流れる気流（図１１の上側から下側に向かって流れる気流）を発生させる。

[0076] 図１１および図１２を参照して、翼部７０は、翼先端部７１、前縁部７２、根元部７３、後縁部７４、翼後端部７５および外周縁部７６を有する。翼先端部７１は、プロペラファン５０の回転方向（矢印ＡＲ１方向）における最も先端（前方側）に位置している。前縁部７２は、翼先端部７１からボス

部６０の外表面６１まで延在し、回転方向における翼部７０の前縁を形成している。本実施の形態の前縁部７２は、ボス部６０の外表面６１から回転半径方向の外側に向かうにつれて、回転方向の前方側に向かって延びている（図１１参照）。根元部７３は、翼部７０とボス部６０の外表面６１との間（境目）に形成される。

[0077] 後縁部７４は、ボス部６０の外表面６１から回転半径方向の外側に向かって延在し、プロペラファン５０の回転方向（矢印ＡＲ１方向）における翼部７０の後縁を形成している。本実施の形態の後縁部７４は、ボス部６０の外表面６１から回転半径方向の外側に向かうにつれて、回転方向のやや前方側に向かって延びている（図１１参照）。翼後端部７５は、回転半径方向における後縁部７４の最も外側の端部（外側端）に形成される。外周縁部７６は、翼先端部７１と翼後端部７５とを接続し、回転半径方向における翼部７０の外周縁を形成している。

[0078] より具体的に、翼部７０は、翼先端部７１を先端とする鎌状に尖った形状を有する。翼部７０は、回転半径方向の内側に向かうにつれて、前縁部７２および後縁部７４の間の回転方向に沿う方向の幅が比較的に急峻に小さくなる形状を有する。換言すると、翼部７０は、回転半径方向の外側に向かうにつれて、前縁部７２および後縁部７４の間の回転方向に沿う方向の幅が比較的に急峻に大きくなる形状を有する。

[0079] 前縁部７２は、翼部７０の回転方向（矢印ＡＲ１方向）の前方側に位置し、回転方向における翼部７０の前縁を形成している。プロペラファン５０を回転軸８０に対して平行な方向から見た場合（換言すると、プロペラファン５０を平面視した場合）に、前縁部７２は、根元部７３のうちの回転方向における前端部を起点として、ボス部６０の外表面６１から回転半径方向の外側に向かうにつれて、回転方向の前方側に向かって延びている。プロペラファン５０を回転軸８０に対して直交する方向から見た場合（換言すると、プロペラファン５０を側面視した場合）に、本実施の形態の前縁部７２は、根元部７３のうちの回転方向における前端部を起点として、ボス部６０の外表

面６１から回転半径方向の外側に向かうにつれて、気流の流れる方向の上流側に向かって延びている（図１１参照）。

[0080] 翼先端部７１は、回転方向（矢印ＡＲ１方向）における翼部７０の最も先端（前方側）に位置するとともに、前縁部７２における回転半径方向の最も外側に位置する。翼先端部７１は、前縁部７２と外周縁部７６とが接続される部分であり、前縁部７２と外周縁部７６との間において曲率半径が最小となる部分である。

[0081] 後縁部７４は、翼部７０の回転方向（矢印ＡＲ１方向）の後方側に位置し、回転方向における翼部７０の後縁を形成している。プロペラファン５０を回転軸８０に対して平行な方向から見た場合（換言すると、プロペラファン５０を平面視した場合）に、後縁部７４は、根元部７３のうちの回転方向における後端部を起点として、回転半径方向の内側から同方向の外側に向けて延びている。プロペラファン５０を回転軸８０に対して直交する方向から見た場合（換言すると、プロペラファン５０を側面視した場合）に、本実施の形態の後縁部７４は、根元部７３のうちの回転方向における後端部を起点として、ボス部６０の外表面６１から回転半径方向の外側に向かうにつれて、気流の流れる方向のやや上流側に向かって延びている（図１１参照）。

[0082] 翼後端部７５は、後縁部７４における回転半径方向の最も外側に位置する。翼後端部７５は、後縁部７４と外周縁部７６とが接続される部分であり、後縁部７４と外周縁部７６との間において曲率半径が最小となる部分である。

[0083] 外周縁部７６は、翼部７０の回転方向（回転軸８０を中心とする周方向）に沿って延び、翼先端部７１と翼後端部７５との間を接続するように設けられる。本実施の形態の外周縁部７６は、全体として、翼先端部７１と翼後端部７５との間でほぼ円弧状に延びている。プロペラファン５０を回転軸８０に対して平行な方向から見た場合（換言すると、プロペラファン５０を平面視した場合）に、回転軸８０（上流端部６２）および翼先端部７１の間の寸法は、回転軸８０（上流端部６２）および翼後端部７５の間の寸法よりも小

さくなっている。

[0084] 翼先端部７１、前縁部７２、根元部７３、後縁部７４、翼後端部７５および外周縁部７６は、翼部７０の周縁を形成している。この周縁に囲まれた領域の内側の全域に、翼部７０の翼面が形成される。翼部７０の翼面は、前縁部７２が気流の流れる方向における上流側に位置し、後縁部７４が気流の流れる方向における下流側に位置する形状を有している。換言すると、翼部７０の翼面は、前縁部７２から後縁部７４に向かうにつれて、吸入口１５（図１０参照）の側から吐出口１６（図１０参照）の側に向かって全体として滑らかに湾曲するように形成されている（図１１参照）。

[0085] プロペラファン５０が回転している時、翼部７０の翼面の吐出口１６側の面には正圧面が形成され、この翼面の吸入口１５の面には負圧面が形成される。プロペラファン５０が回転している時、翼部７０の翼面は、吸入口１５から吐出口１６に向かって流れる気流を発生させる。プロペラファン５０が回転している時、翼面上で空気流れが発生することに伴って、正圧面で相対的に大きく、負圧面で相対的に小さくなる圧力分布が生じる。

[0086] （作用および効果）

図１３は、プロペラファン５０が回転しているときの様子を示す断面図である。図１４は、ボス部６０が回転しているときの様子を模式的に示す図である。図１３および図１４を参照して、プロペラファン５０は、駆動モータ３０（図１０参照）からの回転動力を受けて矢印ＡＲ１方向に回転し、吸入口１５（図１０参照）から吐出口１６（図１０参照）に向かって流れる気流（矢印ＤＲ５参照）を発生させる。矢印ＤＲ５に示すように、吸入口１５からの気流は、翼部７０の翼面およびボス部６０の外表面６１に沿いながら、上流側から下流側に向かって流れる。

[0087] ボス部６０の周囲における翼部７０が設けられていない空間を流れる空気は、上流側においては外表面６１の上流面６４に沿うように流れる。一方で、ボス部６０の周囲における翼部７０が設けられていない空間を流れる空気は、下流側においては外表面６１の下流面６６に沿うようには流れず、外表

面６１からの遠心力の作用を受けて、上流面６４の下流端６５の近傍で外表面６１から剥離する。ボス部６０の周囲における翼部７０が設けられていない空間を流れる空気は、下流側においては外表面６１よりも回転半径方向の外側を流れる（矢印ＤＲ５参照）。

[0088] 空気が矢印ＤＲ５方向に流れることに伴って、その空気の流れとボス部６０の下流面６６との間には、矢印ＤＲ６で示すような渦が発生する。この渦は、矢印ＤＲ５方向に流れる空気からその一部が切り離され、切り離されたその一部の空気が外表面６１からの遠心力の作用を受けることによって発生する。この渦は、その大部分がボス部６０の下流部６７よりも上流側の位置において発生する。この渦は、ボス部６０の下流部６７を中心として折り返すことはなく、内表面６８側に向かってボス部６０の内部に吸い込まれるようには流れない。

[0089] 送風装置２００（図９参照）が使用されている時、送風装置２００の内部には入口開口１３（図９参照）から空気と共に毛髪または埃などの異物が吸い込まれることがある。入口開口１３（図９参照）から吸い込まれた毛髪が生えている毛であった場合には、その毛髪は駆動モータ３０の出力軸３１に絡みつくことなくその場で停滞する。その毛髪は、上流側に引っ張られることにより、送風装置２００の内部から簡単に引き出すことが可能である。

[0090] 入口開口１３（図９参照）から吸い込まれた毛髪が抜け毛などである場合には、毛髪などの異物は、矢印ＤＲ５（図１３および図１４参照）に示す空気の流れに乗って下流側にそのまま流れる。毛髪などの異物が駆動モータ３０の出力軸３１に絡みつくことはほとんどない。したがって本実施の形態の送風装置２００（図１参照）によれば、送風効率が低下することもなく、毛髪などの異物によって故障を誘発されることも効果的に抑制可能となっている。

[0091] 上述のとおり（図１０参照）、プロペラファン５０が駆動モータ３０の出力軸３１に取り付けられたとき、回転軸８０に対して平行な方向において、モータ支持部４４の底壁４４Ｂおよび出力軸３１は、ボス部６０の最も下流

側の部分（下流部６７）よりも上流側に位置している。換言すると、モータ支持部４４の底壁４４Ｂ寄りの部分、底壁４４Ｂおよび出力軸３１は、ボス部６０の内表面６８によって覆われるように配置されている。毛髪などの異物が出力軸３１に絡みつくことはより一層抑制されている。

[0092] （第１変形例）

図１５は、実施の形態１の第１変形例におけるボス部６０Ａを模式的に示す図である。ボス部６０Ａの外表面６１は、上流端部６２、上流面６４、上流面６４の下流端６５、下流面６６および下流部６７を含む。上流端部６２は、外表面６１の最も上流側（頂点）の位置に形成される。プロペラファンが回転している時、上流端部６２を通るように、回転軸８０が形成される。上流面６４は、上流端部６２に連続する略円錐面の形状を有し、下流側に向かうにつれてプロペラファンの回転半径方向の外側に向かって拡径するように延びている。

[0093] 上流面６４の下流端６５は、上流面６４の最も下流側の位置に形成される。下流部６７は、上流面６４の下流端６５よりもさらに下流側に位置している。本変形例の下流部６７は、外表面６１の全体としての最も下流側に位置している。ボス部６０Ａの下流面６６も、上流面６４の下流端６５と下流部６７とを接続するように形成されている。本変形例の下流面６６は、全体として円錐面の形状を有し、下流部６７に向かうにつれて回転軸８０に対して平行な方向よりも回転半径方向の内側に向かって縮径するように延びている。

[0094] 換言すると、ボス部６０Ａの下流面６６を含む部位の外観形状は、下流部６７に向かうにつれて縮径する略円錐台の形状を有している。円錐台の形状とは、円錐を底面に対して平行な平面で二分して得られる立体のうち、円錐ではない方の立体形状のことである。ここで言う略円錐台の形状とは、その側面の形状（下流面６６の形状）が略直線からなる面の形状を意味するだけでなく、下流面６６のうちの下流端６５寄りの部分およびまたは下流面６６のうちの下流部６７寄りの部分が適宜湾曲している場合も含む。本変形例の

下流面６６の形状は、下流側に向かうにつれて回転半径方向の内側に向かって縮径するように延びていれば、その全体として湾曲するように形成されていてもよく、下流面６６を回転軸に近付く向きに湾曲させた形状も、下流面６６を回転軸から遠ざかる向きに湾曲させた形状も「略円錐台の形状」に含まれる。

[0095] プロペラファンが回転しているとき、吸入口からの気流は、矢印ＤＲ５に示すように流れる。ボス部６０Ａの周囲における翼部が設けられていない空間を流れる空気は、上流側においては外表面６１の上流面６４に沿うように流れ、下流側においては外表面６１の下流面６６に沿うようには流れず、上流面６４の下流端６５の近傍で外表面６１から剥離する。ボス部６０Ａの周囲における翼部が設けられていない空間を流れる空気は、下流側においては外表面６１よりも回転半径方向の外側を流れる（矢印ＤＲ５参照）。

[0096] 空気が矢印ＤＲ５方向に流れることに伴って、その空気の流れとボス部６０Ａの下流面６６との間には、矢印ＤＲ６で示すような渦が発生する。この渦は、その大部分がボス部６０Ａの下流部６７よりも上流側の位置において発生する。この渦は、ボス部６０Ａの下流部６７を中心として折り返すことはなく、ボス部６０Ａの内部に吸い込まれるようには流れない。したがってボス部６０Ａが用いられる場合であっても、送風効率が低下することもなく、毛髪などの異物によって故障を誘発されることも効果的に抑制可能となっている。

[0097] （第２変形例）

図１６は、実施の形態１の第２変形例におけるボス部６０Ｂ１を模式的に示す図である。ボス部６０Ｂ１の外表面６１は、上流端部６２、上流面６４、上流面６４の下流端６５、下流面６６および下流部６７を含む。上流端部６２は、外表面６１の最も上流側（頂点）の位置に形成される。プロペラファンが回転している時、上流端部６２を通るように、回転軸８０が形成される。上流面６４は、上流端部６２に連続する略円錐面の形状を有し、下流側に向かうにつれてプロペラファンの回転半径方向の外側に向かって拡径する

ように延びている。

[0098] 上流面６４の下流端６５は、上流面６４の最も下流側の位置に形成される。下流部６７は、上流面６４の下流端６５よりもさらに下流側に位置している。本変形例の下流部６７は、外表面６１の全体としての最も下流側に位置している。ボス部６０Ｂ１の下流面６６も、上流面６４の下流端６５と下流部６７とを接続するように形成されている。本変形例の下流面６６は、第１下流面６６Ａおよび第２下流面６６Ｂを有する。第１下流面６６Ａは、回転軸８０に対して直交する方向に延びている。第２下流面６６Ｂは、第１下流面６６Ａに連続する円柱面の形状を有し、回転軸８０に対して平行な方向に延びている。下流面６６の全体としては、下流部６７に向かうにつれて、回転軸８０に対して平行な方向よりも回転半径方向の内側に向かって屈曲しながら延びている。

[0099] プロペラファンが回転しているとき、ボス部６０Ｂ１の周囲における翼部が設けられていない空間を流れる空気は、上流側においては外表面６１の上流面６４に沿うように流れ、下流側においては外表面６１の下流面６６に沿うようには流れず、上流面６４の下流端６５の近傍で外表面６１から剥離する。ボス部６０Ｂ１の周囲における翼部が設けられていない空間を流れる空気は、下流側においては外表面６１よりも回転半径方向の外側を流れる。

[0100] その空気の流れとボス部６０Ｂ１の下流面６６との間には、渦が発生する。この渦は、その大部分がボス部６０Ｂ１の下流部６７よりも上流側の位置において発生する。この渦は、ボス部６０Ｂ１の下流部６７を中心として折り返すことはなく、ボス部６０Ｂ１の内部に吸い込まれるようには流れない。したがってボス部６０Ｂ１が用いられる場合であっても、送風効率が低下することもなく、毛髪などの異物によって故障を誘発されることも効果的に抑制可能となっている。

[0101] （第３変形例）

図１７は、実施の形態１の第３変形例におけるボス部６０Ｂ２を模式的に示す図である。ボス部６０Ｂ２の外表面６１は、上流端部６２、上流面６４

、上流面６４の下流端６５、下流面６６および下流部６７を含む。上流端部６２は、外表面６１の最も上流側（頂点）の位置に形成される。プロペラファンが回転している時、上流端部６２を通るように、回転軸８０が形成される。上流面６４は、上流端部６２に連続する略半球面の形状を有し、下流側に向かうにつれてプロペラファンの回転半径方向の外側に向かって拡径するように延びている。

[0102] 上流面６４の下流端６５は、上流面６４の最も下流側の位置に形成される。下流部６７は、上流面６４の下流端６５よりもさらに下流側に位置している。本変形例の下流部６７は、外表面６１の全体としての最も下流側に位置している。ボス部６０Ｂ２の下流面６６も、上流面６４の下流端６５と下流部６７とを接続するように形成されている。本変形例の下流面６６は、上流面６４の下流端６５に連続する略円錐面の形状を有し、下流部６７に向かうにつれて、回転軸８０に対して平行な方向よりも回転半径方向の内側に向かって縮径するように直線状に延びている。

[0103] プロペラファンが回転しているとき、ボス部６０Ｂ２の周囲における翼部が設けられていない空間を流れる空気は、上流側においては外表面６１の上流面６４に沿うように流れ、下流側においては外表面６１の下流面６６に沿うようには流れず、上流面６４の下流端６５の近傍で外表面６１から剥離する。ボス部６０Ｂ２の周囲における翼部が設けられていない空間を流れる空気は、下流側においては外表面６１よりも回転半径方向の外側を流れる。

[0104] その空気の流れとボス部６０Ｂ２の下流面６６との間には、渦が発生する。この渦は、その大部分がボス部６０Ｂ２の下流部６７よりも上流側の位置において発生する。この渦は、ボス部６０Ｂ２の下流部６７を中心として折り返すことはなく、ボス部６０Ｂ２の内部に吸い込まれるようには流れない。したがってボス部６０Ｂ２が用いられる場合であっても、送風効率が低下することもなく、毛髪などの異物によって故障を誘発されることも効果的に抑制可能となっている。

[0105] （第４変形例）

図１８は、実施の形態１の第４変形例におけるボス部６０Ｂ３を模式的に示す図である。ボス部６０Ｂ３の外表面６１は、上流端部６２、上流面６４、上流面６４の下流端６５、下流面６６および下流部６７を含む。上流端部６２は、外表面６１の最も上流側（頂点）の位置に形成される。プロペラファンが回転している時、上流端部６２を通るように、回転軸８０が形成される。上流面６４は、上流端部６２に連続する略半球面の形状を有し、下流側に向かうにつれてプロペラファンの回転半径方向の外側に向かって拡径するように延びている。

[0106] 上流面６４の下流端６５は、上流面６４の最も下流側の位置に形成される。下流部６７は、上流面６４の下流端６５よりもさらに下流側に位置している。本変形例の下流部６７は、外表面６１の全体としての最も下流側に位置している。ボス部６０Ｂ３の下流面６６も、上流面６４の下流端６５と下流部６７とを接続するように形成されている。本変形例の下流面６６は、第１下流面６６Ａおよび第２下流面６６Ｂを有する。第１下流面６６Ａは、回転軸８０に対して直交する方向に延びている。第２下流面６６Ｂは、第１下流面６６Ａに連続する円柱面の形状を有し、回転軸８０に対して平行な方向に延びている。下流面６６の全体としては、下流部６７に向かうにつれて、回転軸８０に対して平行な方向よりも回転半径方向の内側に向かって屈曲しながら延びている。

[0107] プロペラファンが回転しているとき、ボス部６０Ｂ３の周囲における翼部が設けられていない空間を流れる空気は、上流側においては外表面６１の上流面６４に沿うように流れ、下流側においては外表面６１の下流面６６に沿うようには流れず、上流面６４の下流端６５の近傍で外表面６１から剥離する。ボス部６０Ｂ３の周囲における翼部が設けられていない空間を流れる空気は、下流側においては外表面６１よりも回転半径方向の外側を流れる。

[0108] その空気の流れとボス部６０Ｂ３の下流面６６との間には、渦が発生する。この渦は、その大部分がボス部６０Ｂ３の下流部６７よりも上流側の位置において発生する。この渦は、ボス部６０Ｂ３の下流部６７を中心として折

り返すことはなく、ボス部６０Ｂ３の内部に吸い込まれるようには流れない。したがってボス部６０Ｂ３が用いられる場合であっても、送風効率が低下することもなく、毛髪などの異物によって故障を誘発されることも効果的に抑制可能となっている。

[0109] （第５変形例）

図１９は、実施の形態１の第５変形例におけるボス部６０Ｂ４を模式的に示す図である。ボス部６０Ｂ４の外表面６１は、上流端部６２、上流面６４、上流面６４の下流端６５、下流面６６および下流部６７を含む。上流端部６２は、外表面６１の最も上流側（頂点）の位置に形成される。プロペラファンが回転している時、上流端部６２を通るように、回転軸８０が形成される。上流面６４は、上流端部６２に連続する略半球面の形状を有し、下流側に向かうにつれてプロペラファンの回転半径方向の外側に向かって拡径するように延びている。

[0110] 上流面６４の下流端６５は、上流面６４の最も下流側の位置に形成される。下流部６７は、上流面６４の下流端６５よりもさらに下流側に位置している。本変形例の下流部６７は、外表面６１の全体としての最も下流側に位置している。ボス部６０Ｂ４の下流面６６も、上流面６４の下流端６５と下流部６７とを接続するように形成されている。本変形例の下流面６６は、下流部６７に向かうにつれて、回転軸８０に対して平行な方向よりも回転半径方向の内側に向かって円弧状に延びている。本変形例の下流面６６は、下流部６７に向かうにつれて内側に凹む円弧状の形状を有している。

[0111] プロペラファンが回転しているとき、ボス部６０Ｂ４の周囲における翼部が設けられていない空間を流れる空気は、上流側においては外表面６１の上流面６４に沿うように流れ、下流側においては外表面６１の下流面６６に沿うようには流れず、上流面６４の下流端６５の近傍で外表面６１から剥離する。ボス部６０Ｂ４の周囲における翼部が設けられていない空間を流れる空気は、下流側においては外表面６１よりも回転半径方向の外側を流れる。

[0112] その空気の流れとボス部６０Ｂ４の下流面６６との間には、渦が発生する

。この渦は、その大部分がボス部６０Ｂ４の下流部６７よりも上流側の位置において発生する。この渦は、ボス部６０Ｂ４の下流部６７を中心として折り返すことはなく、ボス部６０Ｂ４の内部に吸い込まれるようには流れない。したがってボス部６０Ｂ４が用いられる場合であっても、送風効率が低下することもなく、毛髪などの異物によって故障を誘発されることも効果的に抑制可能となっている。

[0113] （第６変形例）

図２０は、実施の形態１の第６変形例におけるボス部６０Ｃを模式的に示す図である。ボス部６０Ｃの外表面６１は、上流端部６２、上流面６４、上流面６４の下流端６５、下流面６６および下流部６７を含む。上流端部６２は、外表面６１の最も上流側（頂点）の位置に形成される。プロペラファンが回転している時、上流端部６２を通るように、回転軸８０が形成される。上流面６４は、上流端部６２に連続する略半球面の形状を有し、下流側に向かうにつれてプロペラファンの回転半径方向の外側に向かって拡径するように延びている。

[0114] 上流面６４の下流端６５は、上流面６４の最も下流側の位置に形成される。下流部６７は、上流面６４の下流端６５よりもさらに下流側に位置している。本変形例の下流部６７は、外表面６１の全体としての最も下流側に位置している。ボス部６０Ｃの下流面６６も、上流面６４の下流端６５と下流部６７とを接続するように形成されている。本変形例の下流面６６は、第１下流面６６Ａおよび第２下流面６６Ｂを有する。第１下流面６６Ａは、下流側に向かうにつれて、回転軸８０に対して平行な方向よりも回転半径方向の内側に向かって円弧状に延びている。本変形例の第１下流面６６Ａは、下流側に向かうにつれて外側に凸となる円弧状の形状を有している。第２下流面６６Ｂは、第１下流面６６Ａの下流端を起点として回転軸８０に対して平行な方向に延び、そのさらに下流側においては回転軸８０に対して平行な方向よりも回転半径方向の内側に向かって円弧状に延びている。本変形例の第２下流面６６Ｂの下流側の部分は、下流側に向かうにつれて外側に凸となる円弧

状の形状を有している。

[0115] プロペラファンが回転しているとき、ボス部６０Ｃの周囲における翼部が設けられていない空間を流れる空気は、上流側においては外表面６１の上流面６４に沿うように流れ、下流側においては外表面６１の下流面６６に沿うようには流れず、上流面６４の下流端６５の近傍で外表面６１から剥離する。ボス部６０Ｃの周囲における翼部が設けられていない空間を流れる空気は、下流側においては外表面６１よりも回転半径方向の外側を流れる。

[0116] その空気の流れとボス部６０Ｃの下流面６６との間には、渦が発生する。この渦は、その大部分がボス部６０Ｃの下流部６７よりも上流側の位置において発生する。この渦は、ボス部６０Ｃの下流部６７を中心として折り返すことはなく、ボス部６０Ｃの内部に吸い込まれるようには流れない。したがってボス部６０Ｃが用いられる場合であっても、送風効率が低下することもなく、毛髪などの異物によって故障を誘発されることも効果的に抑制可能となっている。

[0117] （第７変形例）

図２１は、実施の形態１の第７変形例におけるボス部６０Ｄ１を模式的に示す図である。ボス部６０Ｄ１の外表面６１は、上流端部６２、上流端部６２の外縁６２Ｔ、上流面６４、上流面６４の下流端６５、下流面６６および下流部６７を含む。上流端部６２は、外表面６１の最も上流側（頂点）の位置に形成され、面状の形状を有する。プロペラファンが回転している時、上流端部６２の中心を通るように、回転軸８０が形成される。上流面６４は、上流端部６２の外縁６２Ｔに連続する略円錐面の形状を有し、下流側に向かうにつれてプロペラファンの回転半径方向の外側に向かって拡径するように延びている。

[0118] 上流面６４の下流端６５は、上流面６４の最も下流側の位置に形成される。下流部６７は、上流面６４の下流端６５よりもさらに下流側に位置している。本変形例の下流部６７は、外表面６１の全体としての最も下流側に位置している。ボス部６０Ｄ１の下流面６６も、上流面６４の下流端６５と下流

部６７とを接続するように形成されている。本変形例の下流面６６は、第１下流面６６Ａおよび第２下流面６６Ｂを有する。第１下流面６６Ａは、回転軸８０に対して直交する方向に延びている。第２下流面６６Ｂは、第１下流面６６Ａに連続する円柱面の形状を有し、回転軸８０に対して平行な方向に延びている。下流面６６の全体としては、下流部６７に向かうにつれて、回転軸８０に対して平行な方向よりも回転半径方向の内側に向かって屈曲しながら延びている。

[0119] プロペラファンが回転しているとき、ボス部６０Ｄ１の周囲における翼部が設けられていない空間を流れる空気は、上流側においては外表面６１の上流面６４に沿うように流れ、下流側においては外表面６１の下流面６６に沿うようには流れず、上流面６４の下流端６５の近傍で外表面６１から剥離する。ボス部６０Ｄ１の周囲における翼部が設けられていない空間を流れる空気は、下流側においては外表面６１よりも回転半径方向の外側を流れる。

[0120] その空気の流れとボス部６０Ｄ１の下流面６６との間には、渦が発生する。この渦は、その大部分がボス部６０Ｄ１の下流部６７よりも上流側の位置において発生する。この渦は、ボス部６０Ｄ１の下流部６７を中心として折り返すことはなく、ボス部６０Ｄ１の内部に吸い込まれるようには流れない。したがってボス部６０Ｄ１が用いられる場合であっても、送風効率が低下することもなく、毛髪などの異物によって故障を誘発されることも効果的に抑制可能となっている。

[0121] （第８変形例）

図２２は、実施の形態１の第８変形例におけるボス部６０Ｄ２を模式的に示す図である。ボス部６０Ｄ２の外表面６１は、上流端部６２、上流端部６２の外縁６２Ｔ、上流面６４、上流面６４の下流端６５、下流面６６および下流部６７を含む。上流端部６２は、外表面６１の最も上流側（頂点）の位置に形成され、面状の形状を有する。プロペラファンが回転している時、上流端部６２の中心を通るように、回転軸８０が形成される。上流面６４は、上流端部６２の外縁６２Ｔに連続する略円錐面の形状を有し、下流側に向か

うにつれてプロペラファンの回転半径方向の外側に向かって拡径するように延びている。

[0122] 上流面６４の下流端６５は、上流面６４の最も下流側の位置に形成される。下流部６７は、上流面６４の下流端６５よりもさらに下流側に位置している。本変形例の下流部６７は、外表面６１の全体としての最も下流側に位置している。ボス部６０Ｄ２の下流面６６も、上流面６４の下流端６５と下流部６７とを接続するように形成されている。本変形例の下流面６６は、下流側に向かうにつれて、回転軸８０に対して平行な方向よりも回転半径方向の内側に向かって円弧状に延びている。本変形例の下流面６６は、下流側に向かうにつれて外側に凸となる円弧状の形状を有している。

[0123] プロペラファンが回転しているとき、ボス部６０Ｄ２の周囲における翼部が設けられていない空間を流れる空気は、上流側においては外表面６１の上流面６４に沿うように流れ、下流側においては外表面６１の下流面６６に沿うようには流れず、上流面６４の下流端６５の近傍で外表面６１から剥離する。ボス部６０Ｄ２の周囲における翼部が設けられていない空間を流れる空気は、下流側においては外表面６１よりも回転半径方向の外側を流れる。

[0124] その空気の流れとボス部６０Ｄ２の下流面６６との間には、渦が発生する。この渦は、その大部分がボス部６０Ｄ２の下流部６７よりも上流側の位置において発生する。この渦は、ボス部６０Ｄ２の下流部６７を中心として折り返すことはなく、ボス部６０Ｄ２の内部に吸い込まれるようには流れない。したがってボス部６０Ｄ２が用いられる場合であっても、送風効率が低下することもなく、毛髪などの異物によって故障を誘発されることも効果的に抑制可能となっている。

[0125] （第９変形例）

図２３は、実施の形態１の第９変形例におけるボス部６０Ｄ３を模式的に示す図である。ボス部６０Ｄ３の外表面６１は、上流端部６２、上流端部６２の外縁６２Ｔ、上流面６４、上流面６４の下流端６５、下流面６６および下流部６７を含む。上流端部６２は、外表面６１の最も上流側（頂点）の位

置に形成され、面状の形状を有する。プロペラファンが回転している時、上流端部６２の中心を通るように、回転軸８０が形成される。上流面６４は、上流端部６２の外縁６２Ｔに連続する略円錐面の形状を有し、下流側に向かうにつれてプロペラファンの回転半径方向の外側に向かって拡径するように延びている。

[0126] 上流面６４の下流端６５は、上流面６４の最も下流側の位置に形成される。下流部６７は、上流面６４の下流端６５よりもさらに下流側に位置している。本変形例の下流部６７は、外表面６１の全体としての最も下流側に位置している。ボス部６０Ｄ３の下流面６６も、上流面６４の下流端６５と下流部６７とを接続するように形成されている。本変形例の下流面６６は、下流側に向かうにつれて、回転軸８０に対して平行な方向よりも回転半径方向の内側に向かって円弧状に延びている。本変形例の下流面６６は、下流側に向かうにつれて内側に凹となる円弧状の形状を有している。

[0127] プロペラファンが回転しているとき、ボス部６０Ｄ３の周囲における翼部が設けられていない空間を流れる空気は、上流側においては外表面６１の上流面６４に沿うように流れ、下流側においては外表面６１の下流面６６に沿うようには流れず、上流面６４の下流端６５の近傍で外表面６１から剥離する。ボス部６０Ｄ３の周囲における翼部が設けられていない空間を流れる空気は、下流側においては外表面６１よりも回転半径方向の外側を流れる。

[0128] その空気の流れとボス部６０Ｄ３の下流面６６との間には、渦が発生する。この渦は、その大部分がボス部６０Ｄ３の下流部６７よりも上流側の位置において発生する。この渦は、ボス部６０Ｄ３の下流部６７を中心として折り返すことはなく、ボス部６０Ｄ３の内部に吸い込まれるようには流れない。したがってボス部６０Ｄ３が用いられる場合であっても、送風効率が低下することもなく、毛髪などの異物によって故障を誘発されることも効果的に抑制可能となっている。

[0129] （第１０変形例）

図２４は、実施の形態１の第１０変形例におけるボス部６０Ｅ１を模式的

に示す図である。ボス部６０Ｅ１の外表面６１は、上流端部６２、上流端部６２の外縁６２Ｔ、上流面６４、上流面６４の下流端６５、下流面６６および下流部６７を含む。上流端部６２は、外表面６１の最も上流側（頂点）の位置に形成され、面状の形状を有する。プロペラファンが回転している時、上流端部６２の中心を通るように、回転軸８０が形成される。上流面６４は、上流端部６２の外縁６２Ｔに連続する略円柱面の形状を有し、回転軸８０に対して平行な方向に沿って延びている。

[0130] 上流面６４の下流端６５は、上流面６４の最も下流側の位置に形成される。下流部６７は、上流面６４の下流端６５よりもさらに下流側に位置している。本変形例の下流部６７は、外表面６１の全体としての最も下流側に位置している。ボス部６０Ｅ１の下流面６６も、上流面６４の下流端６５と下流部６７とを接続するように形成されている。本変形例の下流面６６は、上流面６４の下流端６５に連続する略円錐面の形状を有し、下流側に向かうにつれて、回転軸８０に対して平行な方向よりも回転半径方向の内側に向かって縮径するように直線状に延びている。

[0131] プロペラファンが回転しているとき、ボス部６０Ｅ１の周囲における翼部が設けられていない空間を流れる空気は、上流側においては外表面６１の上流面６４に沿うように流れ、下流側においては外表面６１の下流面６６に沿うようには流れず、上流面６４の下流端６５の近傍で外表面６１から剥離する。ボス部６０Ｅ１の周囲における翼部が設けられていない空間を流れる空気は、下流側においては外表面６１よりも回転半径方向の外側を流れる。

[0132] その空気の流れとボス部６０Ｅ１の下流面６６との間には、渦が発生する。この渦は、その大部分がボス部６０Ｅ１の下流部６７よりも上流側の位置において発生する。この渦は、ボス部６０Ｅ１の下流部６７を中心として折り返すことはなく、ボス部６０Ｅ１の内部に吸い込まれるようには流れない。したがってボス部６０Ｅ１が用いられる場合であっても、送風効率が低下することもなく、毛髪などの異物によって故障を誘発されることも効果的に抑制可能となっている。

[0133] （第１１変形例）

図２５は、実施の形態１の第１１変形例におけるボス部６０Ｅ２を模式的に示す図である。ボス部６０Ｅ２の外表面６１は、上流端部６２、上流端部６２の外縁６２Ｔ、上流面６４、上流面６４の下流端６５、下流面６６および下流部６７を含む。上流端部６２は、外表面６１の最も上流側（頂点）の位置に形成され、面状の形状を有する。プロペラファンが回転している時、上流端部６２の中心を通るように、回転軸８０が形成される。上流面６４は、上流端部６２の外縁６２Ｔに連続する略円柱面の形状を有し、下流側に向かうにつれて回転軸８０に対して平行な方向に沿って延びている。

[0134] 上流面６４の下流端６５は、上流面６４の最も下流側の位置に形成される。下流部６７は、上流面６４の下流端６５よりもさらに下流側に位置している。本変形例の下流部６７は、外表面６１の全体としての最も下流側に位置している。ボス部６０Ｅ２の下流面６６も、上流面６４の下流端６５と下流部６７とを接続するように形成されている。本変形例の下流面６６は、第１下流面６６Ａおよび第２下流面６６Ｂを有する。第１下流面６６Ａは、回転軸８０に対して直交する方向に延びている。第２下流面６６Ｂは、第１下流面６６Ａに連続する略円錐面の形状を有し、下流側に向かうにつれて、回転軸８０に対して平行な方向よりも回転半径方向の内側に向かって縮径するように直線状に延びている。下流面６６の全体としては、下流部６７に向かうにつれて、回転軸８０に対して平行な方向よりも回転半径方向の内側に向かって屈曲しながら延びている。

[0135] プロペラファンが回転しているとき、ボス部６０Ｅ２の周囲における翼部が設けられていない空間を流れる空気は、上流側においては外表面６１の上流面６４に沿うように流れ、下流側においては外表面６１の下流面６６に沿うようには流れず、上流面６４の下流端６５の近傍で外表面６１から剥離する。ボス部６０Ｅ２の周囲における翼部が設けられていない空間を流れる空気は、下流側においては外表面６１よりも回転半径方向の外側を流れる。

[0136] その空気の流れとボス部６０Ｅ２の下流面６６との間には、渦が発生する

。この渦は、その大部分がボス部６０Ｅ２の下流部６７よりも上流側の位置において発生する。この渦は、ボス部６０Ｅ２の下流部６７を中心として折り返すことはなく、ボス部６０Ｅ２の内部に吸い込まれるようには流れない。したがってボス部６０Ｅ２が用いられる場合であっても、送風効率が低下することもなく、毛髪などの異物によって故障を誘発されることも効果的に抑制可能となっている。

[0137] （第１２変形例）

図２６は、実施の形態１の第１２変形例におけるボス部６０Ｅ３を模式的に示す図である。ボス部６０Ｅ３の外表面６１は、上流端部６２、上流端部６２の外縁６２Ｔ、上流面６４、上流面６４の下流端６５、下流面６６および下流部６７を含む。上流端部６２は、外表面６１の最も上流側（頂点）の位置に形成され、面状の形状を有する。プロペラファンが回転している時、上流端部６２の中心を通るように、回転軸８０が形成される。上流面６４は、上流端部６２の外縁６２Ｔに連続する略円錐面の形状を有し、下流側に向かうにつれて、回転軸８０に対して平行な方向よりも回転半径方向の内側に向かって縮径するように直線状に延びている。

[0138] 上流面６４の下流端６５は、上流面６４の最も下流側の位置に形成される。下流部６７は、上流面６４の下流端６５よりもさらに下流側に位置している。本変形例の下流部６７は、外表面６１の全体としての最も下流側に位置している。ボス部６０Ｅ３の下流面６６も、上流面６４の下流端６５と下流部６７とを接続するように形成されている。本変形例の下流面６６は、第１下流面６６Ａおよび第２下流面６６Ｂを有する。第１下流面６６Ａは、回転軸８０に対して直交する方向に延びている。第２下流面６６Ｂは、第１下流面６６Ａに連続する円柱面の形状を有し、回転軸８０に対して平行な方向に延びている。下流面６６の全体としては、下流部６７に向かうにつれて、回転軸８０に対して平行な方向よりも回転半径方向の内側に向かって屈曲しながら延びている。

[0139] プロペラファンが回転しているとき、ボス部６０Ｅ３の周囲における翼部

が設けられていない空間を流れる空気は、上流側においては外表面６１の上流面６４に沿うように流れ、下流側においては外表面６１の下流面６６に沿うようには流れず、上流面６４の下流端６５の近傍で外表面６１から剥離する。ボス部６０Ｅ３の周囲における翼部が設けられていない空間を流れる空気は、下流側においては外表面６１よりも回転半径方向の外側を流れる。

[0140] その空気の流れとボス部６０Ｅ３の下流面６６との間には、渦が発生する。この渦は、その大部分がボス部６０Ｅ３の下流部６７よりも上流側の位置において発生する。この渦は、ボス部６０Ｅ３の下流部６７を中心として折り返すことはなく、ボス部６０Ｅ３の内部に吸い込まれるようには流れない。したがってボス部６０Ｅ３が用いられる場合であっても、送風効率が低下することもなく、毛髪などの異物によって故障を誘発されることも効果的に抑制可能となっている。

[0141] ［実験例１］

図２７～図２９を参照して、上述の実施の形態１（図９～図１４）に関する実験例１およびその結果について説明する。本実験例においては、図２７に示すようなボス部６０Ｆを用いた。ボス部６０Ｆは、上述の実施の形態１におけるボス部６０（図１４参照）と略同一の形状を有している。具体的には、ボス部６０Ｆの外表面６１は、上流端部６２、上流面６４、上流面６４の下流端６５、下流面６６および下流部６７を含む。

[0142] 上流端部６２は、外表面６１の最も上流側（頂点）の位置に形成される。プロペラファンが回転している時、上流端部６２を通るように、回転軸８０（図示せず）が形成される。上流面６４は、上流端部６２に連続する略円錐面の形状を有し、下流側に向かうにつれてプロペラファンの回転半径方向の外側に向かって拡径するように延びている。

[0143] 上流面６４の下流端６５は、上流面６４の最も下流側の位置に形成される。下流部６７は、上流面６４の下流端６５よりもさらに下流側に位置している。本実験例の下流部６７は、外表面６１の全体としての最も下流側に位置している。ボス部６０Ｆの下流面６６も、上流面６４の下流端６５と下流部

６７とを接続するように形成されている。本実験例の下流面６６は、上流面６４の下流端６５に連続する円柱面の形状を有し、回転軸８０に対して平行な方向に延びている。

[0144] ボス部６０Ｆの上流端部６２は、内角θ１を有している。ボス部６０Ｆの上流面６４は、回転軸８０（図示せず）に対して平行な方向において高さ寸法Ｈを有している。ボス部６０Ｆの下流面６６は、回転軸８０（図示せず）に対して平行な方向において高さ寸法ｈを有している。ボス部６０Ｆの下流面６６は、外径Ｄ１を有している。本実験例では、内角θ１および高さ寸法Ｈは、変数値として取り扱われた（図２８および図２９参照）。高さ寸法ｈおよび外径Ｄ１は、固定値として取り扱われた。高さ寸法ｈの値は１０ｍｍであり、外径Ｄ１の値は４０ｍｍである。

[0145] 上流端部６２の内角θ１を０°から１７０°まで変化させ、それに伴って上流面６４の高さ寸法Ｈも変化させた。異なる内角θ１を有する複数種類のボス部６０Ｆを備えたプロペラファンを準備し、そのプロペラファンを駆動モータとともに筒状のケース内に配置した。プロペラファンを回転させながら、上流側から下流側に向かって１０００本の毛髪を流した。各々のプロペラファンごとに、１０００本の毛髪を流す作業を５回繰り返し、駆動モータの出力軸に巻き込まれた毛髪の本数の平均値を算出した。

[0146] 図２８中の線Ｌ１は、内角θ１と駆動モータの出力軸に巻き込まれた毛髪の本数との関係を示している。図２８の横軸は、ボス部６０Ｆの上流端部６２の内角θ１を示している。図２８の縦軸は、駆動モータの出力軸に巻き込まれた毛髪の本数の平均値を示している。この平均値は、１０００本の毛髪を流す作業を５回繰り返したときの平均値である。

[0147] 線Ｌ１に示されるように、内角θ１の値を１０°から大きくするにつれて、毛髪の巻き込みは急峻に少なくなっていることがわかる。内角θ１が５０°以上になると、毛髪の巻き込みはほとんど発生していないことがわかる。したがって、ボス部６０Ｆの上流端部６２における内角θ１は、５０°以上であるとよいことがわかる。

[0148] 図２９中の線Ｌ２は、ｈ／（Ｈ＋ｈ）の値と駆動モータの出力軸に巻き込まれた毛髪の本数との関係を示している。図２９の横軸は、下流面６６の高さ寸法ｈを（高さ寸法Ｈ＋高さ寸法ｈ）で除した値を示している。この高さ寸法Ｈは、上流端部６２の内角θ１を０°から１７０°まで変化させたときに得られる上流面６４の高さ寸法Ｈである。ｈ／（Ｈ＋ｈ）の値は、回転軸８０（図示せず）に対して平行な方向において、ボス部６０Ｆの全高（Ｈ＋ｈ）の中に占める下流面６６の高さ寸法ｈの割合である。図２９の縦軸は、駆動モータの出力軸に巻き込まれた毛髪の本数の平均値を示している。この平均値は、１０００本の毛髪を流す作業を５回繰り返したときの平均値である。

[0149] 線Ｌ２に示されるように、ｈ／（Ｈ＋ｈ）の値を０．０５から大きくするにつれて、毛髪の巻き込みは急峻に少なくなっていることがわかる。ｈ／（Ｈ＋ｈ）が０．２以上になると、毛髪の巻き込みはほとんど発生していないことがわかる。したがって、ｈ／（Ｈ＋ｈ）の値は、０．２（＝１／５）以上であるとよいことがわかる。換言すると、ボス部６０Ｆの全高（Ｈ＋ｈ）の中に占める下流面６６の高さ寸法ｈの割合は、１／５以上であるとよいことがわかる。

[0150] なお、内角θ１の値が５０°未満の場合であっても、下流面６６の高さ寸法ｈがある程度確保されることによって、毛髪の巻き込みは抑制可能である。下流面６６の高さ寸法ｈが全体の高さの１／５未満の場合であっても、内角θ１がある程度の値を有しており流れが外表面６１から剥離するような形状を有していれば、毛髪の巻き込みは抑制可能である。したがって、内角θ１の特徴とｈ／（Ｈ＋ｈ）の特徴とは、ボス部６０Ｆに対して独立して適用されてもよい。

[0151] ［実験例２］

図３０および図３１を参照して、上述の実施の形態１（図９～図１４）に関する実験例２およびその結果について説明する。本実験例においては、図３０に示すようなボス部６０Ｇを用いた。ボス部６０Ｇは、上述の実施の形

態１におけるボス部６０（図１４参照）と略同一の形状を有している。具体的には、ボス部６０Ｇの外表面６１は、上流端部６２、上流面６４、上流面６４の下流端６５、下流面６６および下流部６７を含む。

[0152] 上流端部６２は、外表面６１の最も上流側（頂点）の位置に形成される。プロペラファンが回転している時、上流端部６２を通るように、回転軸８０（図示せず）が形成される。上流面６４は、上流端部６２に連続する略円錐面の形状を有し、下流側に向かうにつれてプロペラファンの回転半径方向の外側に向かって拡径するように延びている。

[0153] 上流面６４の下流端６５は、上流面６４の最も下流側の位置に形成される。下流部６７は、上流面６４の下流端６５よりもさらに下流側に位置している。本実験例の下流部６７は、外表面６１の全体としての最も下流側に位置している。ボス部６０Ｇの下流面６６も、上流面６４の下流端６５と下流部６７とを接続するように形成されている。本実験例の下流面６６は、上流面６４の下流端６５に連続する円柱面の形状を有し、回転軸８０に対して平行な方向に延びている。

[0154] ボス部６０Ｇの上流端部６２は、内角θ２を有している。ボス部６０Ｇの上流面６４は、回転軸８０（図示せず）に対して平行な方向において高さ寸法Ｈを有している。ボス部６０Ｇの下流面６６は、回転軸８０（図示せず）に対して平行な方向において高さ寸法ｈを有している。ボス部６０Ｇの下流面６６は、外径Ｄ２を有している。本実験例では、内角θ２の値は１５０°、９８°、および６０°の３種類に設定された（図３１参照）。外径Ｄ２の値は４０ｍｍ（固定値）である。

[0155] 内角θ２の値が１５０°のとき、高さ寸法Ｈの値は５．３６ｍｍである。内角θ２の値が９８°のとき、高さ寸法Ｈの値は１７．３９ｍｍである。内角θ２の値が６０°のとき、高さ寸法Ｈの値は３４．６４ｍｍである。高さ寸法ｈは、変数値として取り扱われた（図３１参照）。

[0156] １５０°、９８°、および６０°の内角θ２を有する３種類のボス部６０Ｇを備えたプロペラファンを準備し、そのプロペラファンを駆動モータとと

もに筒状のケース内に配置した。プロペラファンを回転させながら、上流側から下流側に向かって１０００本の毛髪を流した。各々のプロペラファンごとに、１０００本の毛髪を流す作業を５回繰り返し、駆動モータの出力軸に巻き込まれた毛髪の本数の平均値を算出した。

[0157] 図３１中の線Ｌ３は、内角θ２の値が１５０°のとき、ｈ／（Ｈ＋ｈ）の値と駆動モータの出力軸に巻き込まれた毛髪の本数との関係を示している。図３１中の線Ｌ４は、内角θ２の値が９８°のとき、ｈ／（Ｈ＋ｈ）の値と駆動モータの出力軸に巻き込まれた毛髪の本数との関係を示している。図３１中の線Ｌ５は、内角θ２の値が６０°のとき、ｈ／（Ｈ＋ｈ）の値と駆動モータの出力軸に巻き込まれた毛髪の本数との関係を示している。図２９の横軸は、下流面６６の高さ寸法ｈを（高さ寸法Ｈ＋高さ寸法ｈ）で除した値を示している。図３１の縦軸は、駆動モータの出力軸に巻き込まれた毛髪の本数の平均値を示している。この平均値は、１０００本の毛髪を流す作業を５回繰り返したときの平均値である。

[0158] 線Ｌ３～Ｌ５に示されるように、ｈ／（Ｈ＋ｈ）の値を０．０５から大きくするにつれて、毛髪の巻き込みは急峻に少なくなっていることがわかる。ｈ／（Ｈ＋ｈ）が０．２以上になると、毛髪の巻き込みはほとんど発生していないことがわかる。したがって、ｈ／（Ｈ＋ｈ）の値は、０．２（＝１／５）以上であるとよいことがわかる。換言すると、ボス部６０Ｇの全高（Ｈ＋ｈ）の中に占める下流面６６の高さ寸法ｈの割合は、１／５以上であるとよいことがわかる。

[0159] 一方で、線Ｌ３～Ｌ５に示されるように、ｈ／（Ｈ＋ｈ）の値をさらに大きくするにつれて、毛髪の巻き込み本数はわずかに増加していることがわかる。線Ｌ３を参照して、内角θ２の値が１５０°のとき、ｈ／（Ｈ＋ｈ）の値が０．８８を超えると毛髪の巻き込み本数の平均値は２本以上となる。線Ｌ４を参照して、内角θ２の値が９８°のとき、ｈ／（Ｈ＋ｈ）の値が０．６３を超えると毛髪の巻き込み本数の平均値は２本以上となる。線Ｌ５を参照して、内角θ２の値が６０°のとき、ｈ／（Ｈ＋ｈ）の値が０．３７を超

えると毛髪の巻き込み本数の平均値は２本以上となる。

[0160] 図３２は、毛髪の巻き込み本数の平均値が２本となる場合の内角θ２の値と、毛髪の巻き込み本数の平均値が２本となる場合のｈ／（Ｈ＋ｈ）の値との関係を示した図である。図３２に示されるように、毛髪の巻き込み本数の平均値が２本となる場合の内角θ２の値と、毛髪の巻き込み本数の平均値が２本となる場合のｈ／（Ｈ＋ｈ）の値とは、略線形的に変化していることがわかる。図３２中の線Ｌ６は、毛髪の巻き込み本数の平均値が２本となる場合の内角θ２の値と、毛髪の巻き込み本数の平均値が２本となる場合のｈ／（Ｈ＋ｈ）の値との関係を示した近似直線である。この近似曲線は、「ｈ／（Ｈ＋ｈ）＝０．０５０１×内角θ２ｍａｘ＋０．００５６」の式で表わされ、その決定係数は０．９８９である。

[0161] したがって、ボス部６０Ｇの全高（Ｈ＋ｈ）の中に占める下流面６６の高さ寸法ｈの割合は、１／５以上であるとよく、駆動モータの出力軸への毛髪の巻き込みをより一層抑制したい場合には、「ｈ／（Ｈ＋ｈ）＝０．０５０１×内角θ２ｍａｘ＋０．００５６」の式で表わされる関係が成立するように、内角θ２の最大値が設定されるとより好ましいことがわかる。

[0162] ［比較例２］

（プロペラファン５０Ｚ１）

図３３を参照して、本比較例におけるプロペラファン５０Ｚ１について説明する。プロペラファン５０Ｚ１は、ボス部６０Ｚ１および翼部７０Ｚ１を含む。プロペラファン５０Ｚ１は、上述の比較例１におけるプロペラファン５０Ｚ（図３および図５参照）とほぼ同一の形状を有している。

[0163] 回転軸８０に対して平行な方向において、プロペラファン５０Ｚ１の翼部７０Ｚ１は、高さ寸法ｈａｚおよび高さ寸法ｈｂｚを有している。高さ寸法ｈａｚは、回転軸８０に対して平行な方向において、翼部７０Ｚ１における最も下流側の位置（翼部７０Ｚ１においては後縁部７４の位置）と、前縁部７２の根元７２Ｈの位置との間の寸法である。高さ寸法ｈｂｚは、回転軸８０に対して平行な方向において、翼部７０Ｚ１における最も下流側の位置と

、翼先端部７１の位置との間の寸法である。

[0164] 上述の比較例１の説明でも述べたとおり、本比較例の前縁部７２は、プロペラファン５０Ｚ１の回転軸８０に対して垂直な方向にほぼ沿うように延びている。翼部７０Ｚ１においては、ｈｂｚ／ｈａｚの値は１．０５となっている。

[0165] 図３４は、プロペラファン５０Ｚ１が回転しているときの様子を示す断面図である。プロペラファン５０Ｚ１は、駆動モータ３０からの回転動力を受けて矢印ＡＲ１方向に回転し、吸入口１５から吐出口１６に向かって流れる気流（矢印ＤＲ１参照）を発生させる。矢印ＤＲ１に示すように、吸入口１５からの気流は、翼部７０Ｚ１の翼面およびボス部６０Ｚ１の外表面６１に沿いながら、上流側から下流側に向かって流れる。

[0166] 上述の比較例１の説明でも述べたとおり、翼部７０Ｚ１が回転することに伴って、翼部７０Ｚ１の翼先端部７１の付近には、翼先端渦が発生する（矢印ＤＲ３参照）。この翼先端渦は、翼先端部７１の付近を先端として、回転方向（矢印ＡＲ１方向）の後方側に向かって延びるように発生する。

[0167] 翼部７０Ｚ１の翼先端部７１の位置は、翼部７０Ｚ１の下流端（後縁部７４）の位置に近くなっている（後述する実施の形態２の場合に比べて近くなっている）。したがってプロペラファン５０Ｚ１においては、矢印ＤＲ３で示される翼先端渦の発生位置と、矢印ＤＲ２で示される翼部７０Ｚ１の下流端（後縁部７４）の付近に発生する渦の発生位置との間の距離が、短くなっている。

[0168] プロペラファン５０Ｚ１においては、吸入口１５からの空気が吐出口１６に向かってスムーズに流れることが可能な風路の幅Ｗ１０が狭く、内ケース１２の内壁面に対する空気の入射角θ１０も大きくなっている。ここで言う入射角θ１０とは、吸入口１５からの空気が内ケース１２の内壁面に接触する際に、その空気の流れる方向と内ケース１２の内壁面との間に形成される角度のことである。

[0169] 吸入口１５からの空気が内ケース１２の内壁面に接触する際に、回転半径

方向の外側に向かう流れは、内ケース１２の内壁面に衝突して弾き返される。外表面６１に沿って流れていた空気は、弾き返された外側からの流れに乗って、更に内側に入り込むように流れる。したがって翼部７０Ｚ１を備えたプロペラファン５０Ｚ１を用いた場合、毛髪などの異物が駆動モータ３０の出力軸３１に絡みつくことを抑制することは困難となっている。

[0170] ［実施の形態２］

（プロペラファン５０Ｈ）

図３５を参照して、本実施の形態におけるプロペラファン５０Ｈについて説明する。プロペラファン５０Ｈは、ボス部６０Ｈおよび翼部７０Ｈを含む。プロペラファン５０Ｈは、上述の実施の形態１におけるプロペラファン５０（図１１参照）とほぼ同一の形状を有している。

[0171] 回転軸８０に対して平行な方向において、プロペラファン５０Ｈの翼部７０Ｈは、高さ寸法ｈａおよび高さ寸法ｈｂを有している。高さ寸法ｈａは、回転軸８０に対して平行な方向において、翼部７０Ｈにおける最も下流側の位置（翼部７０Ｈにおいては後縁部７４の根元）と、前縁部７２の根元７２Ｈの位置との間の寸法である。高さ寸法ｈｂは、回転軸８０に対して平行な方向において、翼部７０Ｈにおける最も下流側の位置と、翼先端部７１の位置との間の寸法である。

[0172] 上述の実施の形態１の説明でも述べたとおり、プロペラファン５０Ｈを回転軸８０に対して直交する方向から見た場合（換言すると、プロペラファン５０Ｈを側面視した場合）に、本実施の形態の前縁部７２は、根元部７３のうちの回転方向における前端部を起点として、ボス部６０の外表面６１から回転半径方向の外側に向かうにつれて、気流の流れる方向の上流側に向かって延びている。翼部７０Ｈにおいては、ｈｂ／ｈａの値は２．２０となっている。

[0173] 図３６は、プロペラファン５０Ｈが回転しているときの様子を示す断面図である。プロペラファン５０Ｈは、駆動モータ３０からの回転動力を受けて矢印ＡＲ１方向に回転し、吸入口１５から吐出口１６に向かって流れる気流

（矢印ＤＲ１参照）を発生させる。矢印ＤＲ１に示すように、吸入口１５からの気流は、翼部７０Ｈの翼面およびボス部６０Ｈの外表面６１に沿いながら、上流側から下流側に向かって流れる。

[0174] 上述の実施の形態１の説明でも述べたとおり、翼部７０Ｈが回転することに伴って、翼部７０Ｈの翼先端部７１の付近には、翼先端渦が発生する（矢印ＤＲ３参照）。この翼先端渦は、翼先端部７１の付近を先端として、回転方向（矢印ＡＲ１方向）の後方側に向かって延びるように発生する。

[0175] 上述の比較例２の場合に比べて、翼部７０Ｈの翼先端部７１の位置は、翼部７０Ｈの下流端の位置から遠くなっている。したがってプロペラファン５０Ｈにおいては、矢印ＤＲ３で示される翼先端渦の発生位置と、矢印ＤＲ６で示される翼部７０Ｈの下流端（後縁部７４）の付近に発生する渦の発生位置との間の距離が、長くなっている。

[0176] プロペラファン５０Ｈにおいては、吸入口１５からの空気が吐出口１６に向かってスムーズに流れることが可能な風路の幅Ｗ１１が上記の幅Ｗ１０（図３４参照）に比べて広く、内ケース１２の内壁面に対する空気の入射角θ１１も上記の入射角θ１０（図３４参照）に比べて小さくなっている。ここで言う入射角θ１１とは、吸入口１５からの空気が内ケース１２の内壁面に接触する際に、その空気の流れる方向と内ケース１２の内壁面との間に形成される角度のことである。

[0177] 吸入口１５からの空気が内ケース１２の内壁面に接触する際に、回転半径方向の外側に向かう流れは、内ケース１２の内壁面に接触したとしても弾き返されることはほとんどない。外表面６１に沿って流れていた空気が内側に入り込むこともなく、内ケース１２の内壁面に接触した空気はそのまま下流側に向かって流れることとなる。したがって翼部７０Ｈを備えたプロペラファン５０Ｈを用いた場合、毛髪などの異物が駆動モータ３０の出力軸３１に絡みつくことを効果的に抑制することが可能となっている。

[0178] ［実験例３］

図３７を参照して、上述の実施の形態２（図３５および図３６）に関する

実験例３およびその結果について説明する。本実験例においては、高さ寸法ｈａの値を１５ｍｍに設定し、高さ寸法ｈｂの値を１５ｍｍから３５ｍｍまで変化させた。異なるｈｂ／ｈａの値を有する複数種類のボス部６０Ｈ（図３５参照）を備えたプロペラファンを準備し、そのプロペラファンを駆動モータとともに筒状のケース内に配置した。プロペラファンを回転させながら、上流側から下流側に向かって１０００本の毛髪を流した。各々のプロペラファンごとに、１０００本の毛髪を流す作業を５回繰り返し、駆動モータの出力軸に巻き込まれた毛髪の本数の平均値を算出した。

[0179] 図３７中の線Ｌ１０は、ｈｂ／ｈａの値と駆動モータの出力軸に巻き込まれた毛髪の本数との関係を示している。図３７の横軸は、ボス部６０Ｈのｈｂ／ｈａの値を示している。図３７の縦軸は、駆動モータの出力軸に巻き込まれた毛髪の本数の平均値を示している。この平均値は、１０００本の毛髪を流す作業を５回繰り返したときの平均値である。

[0180] 線Ｌ１０に示されるように、ｈｂ／ｈａの値を１．０から大きくするにつれて、毛髪の巻き込みは急峻に少なくなっていることがわかる。ｈｂ／ｈａの値が１．５以上になると、毛髪の巻き込みはほとんど発生していないことがわかる。したがって、ボス部６０Ｈのｈｂ／ｈａの値は、１．５以上であるとよいことがわかる。

[0181] ［実験例４］

図３８および図３９を参照して、上述の実施の形態２（図３５および図３６）に関する実験例４およびその結果について説明する。本実験例においては、回転軸８０に対して平行な方向において、翼部７０Ｈと整流翼４０との間に形成される最小隙間ＣＬ（最も狭い隙間）の値を０．５ｍｍから９．５ｍｍまで変化させた。

[0182] 異なる最小隙間ＣＬの値を有する複数種類のプロペラファンを準備し、そのプロペラファンを駆動モータとともに筒状のケース内に配置した。プロペラファンを回転させながら、上流側から下流側に向かって１０００本の毛髪を流した。各々のプロペラファンごとに、１０００本の毛髪を流す作業を５

回繰り返し、駆動モータの出力軸に巻き込まれた毛髪の本数の平均値を算出した。一方で、プロペラファンを回転させながら、筒状のケースの下流側において風量も測定した。

[0183] 図３９中の線Ｌ２０は、最小隙間ＣＬの値と駆動モータの出力軸に巻き込まれた毛髪の本数との関係を示している。図３９中の線Ｌ２１は、最小隙間ＣＬの値と筒状のケースの下流側で測定された風量との関係を示している。線Ｌ２０および線Ｌ２１を参照して、最小隙間ＣＬの値が約３ｍｍよりも大きいとき、同一回転数時の風量が減少してしまい、毛髪の巻き込み数も増加することがわかる。最小隙間ＣＬの値が３ｍｍ以下（たとえば２．２７ｍｍ）のとき、同一回転数時の風量が低下することもなく、毛髪の巻き込み数もより一層抑制することが可能であるということがわかる。

[0184] ［比較例３］

（プロペラファン５０Ｚ２）

図４０は、上述の実施の形態２（図３５参照）に関する比較例３のプロペラファン５０Ｚ２を示す平面図である。プロペラファン５０Ｚ２は、ボス部６０Ｚ２および翼部７０Ｚ２を含む。プロペラファン５０Ｚ２は、上述の比較例１におけるプロペラファン５０Ｚ（図４参照）とほぼ同一の形状を有している。

[0185] 上述の比較例１の説明でも述べたとおり、本比較例の翼先端部７１および翼後端部７５は、略同一の円Ｃ１０の上に位置している。外周縁部７６は、翼部７０Ｚ２の回転方向（回転軸８０を中心とする周方向）に沿って円弧状に延びている。プロペラファン５０Ｚ２を回転軸８０に対して平行な方向から見た場合（換言すると、プロペラファン５０Ｚ２を平面視した場合）に、回転軸８０（上流端部６２）および翼先端部７１の間の寸法と、回転軸８０（上流端部６２）および翼後端部７５の間の寸法とは同一の値となっている。

[0186] プロペラファン５０Ｚ２が静止している状態では、翼部７０Ｚ２の翼先端部７１は円Ｃ１０の上に位置する。一方で、プロペラファン５０Ｚ２が回転

している状態では、翼部７０Ｚ２の翼先端部７１側の翼面には大きなモーメント（慣性力）が作用する。翼部７０Ｚ２の翼先端部７１側の翼面は、回転半径方向の外側に向かって広がるように弾性変形する。プロペラファン５０Ｚ２が樹脂成型品からなる場合、弾性変形量はより一層大きくなる。翼先端部７１が内ケース１２の内壁に干渉することを避けるためには、内ケース１２の内径を大きくする必要がある。

[0187] （第１変形例）

図４１は、上述の実施の形態２（図３５参照）の第１変形例におけるプロペラファン５０Ｊを示す平面図である。プロペラファン５０Ｊは、ボス部６０Ｊおよび翼部７０Ｊを含む。上述のとおり、ボス部６０Ｈ（図３５参照）のｈｂ／ｈａの値は、１．５以上であるとよい。当該構成によれば、毛髪の巻き込みはほとんど発生しなくなる。一方で、ｈｂ／ｈａの値を大きくすると、プロペラファンが回転している状態では、翼部の翼面の弾性変形量も大きくなる。

[0188] 図４１に示すように、本変形例におけるプロペラファン５０Ｊの外周縁部７６は、翼先端部７１に向かうにつれて回転半径方向における外側から内側に向かって延びる形状を有する。プロペラファン５０Ｊを回転軸８０に対して平行な方向から見た場合（換言すると、プロペラファン５０Ｊを平面視した場合）に、回転軸８０（上流端部６２）および翼先端部７１の間の寸法Ｒ１は、回転軸８０（上流端部６２）および翼後端部７５の間の寸法Ｒ２よりも小さい値となっている。

[0189] 図４２を参照して、プロペラファン５０Ｊが静止している状態では、翼部７０Ｊの翼先端部７１は円Ｃ１０の上に位置せず、円Ｃ１０よりも回転半径方向の内側に位置する（図４２中の一点鎖線参照）。一方で、プロペラファン５０Ｊが回転している状態では、翼部７０Ｊの翼先端部７１側の翼面には大きなモーメント（慣性力）が作用する。翼部７０Ｊの翼先端部７１側の翼面は、回転半径方向の外側に向かって広がるように弾性変形する（矢印ＤＲ１０参照）。プロペラファン５０Ｊが樹脂成型品からなる場合、弾性変形量

はより一層大きくなる。

[0190] 本変形例のプロペラファン５０Ｊにおいては、翼先端部７１が予め回転半径方向における内側に位置している。翼部７０Ｊの翼先端部７１側の翼面が回転半径方向の外側に向かって広がるように弾性変形したとしても、内ケース１２の内壁に干渉することは抑制されている。プロペラファン５０Ｊが所定の回転数で回転している時、外周縁部７６の翼先端部７１寄りの部分が円周方向（円Ｃ１０）にほぼ沿いながら回転するように、プロペラファン５０Ｊの翼部７０Ｊが予め設計されているとよい。この構成によると、翼部７０Ｊが内ケース１２の内壁に干渉することの無い範囲において、高い送風効率を得ることができる。

[0191] （第２変形例）

図４３は、上述の実施の形態２（図３５および図３６参照）の第２変形例における送風装置を部分的に示す断面図である。本変形例の送風装置は、内ケース１２Ａ（風路形成部材）を備える。内ケース１２Ａは、内壁部１２Ａ１と、プロペラファン５０Ｊの回転半径方向の外側に向かって内壁部１２Ａ１から凹むように設けられた凹部１２Ｗとを有する。凹部１２Ｗは、環状の形状を有し、内ケース１２Ａ内の風路は、凹部１２Ｗにおいて広く、内壁部１２Ａ１において狭くなっている。

[0192] 回転軸８０に対して平行な方向において、凹部１２Ｗの最も下流側の部分１２Ｗ１は、ボス部６０Ｊの最も下流側の部分（ボス部６０Ｊにおいては下流部６７）よりも上流側に位置する。図４３の中では、便宜上、回転軸８０に対して平行な方向におけるボス部６０Ｊの下流部６７の位置が、線ＬＬ１を用いて示されている。

[0193] 一方で、翼部７０Ｊの翼面の翼先端部７１寄りの部分に形成される接線を回転半径方向の外側に向かって仮想的に延長することにより、延長線ＬＬ２が得られる。本変形例の内ケース１２Ａでは、回転軸８０に対して平行な方向において、凹部１２Ｗの最も下流側の部分１２Ｗ１は、延長線ＬＬ２よりも下流側（吐出口１６側）に位置している。さらに、回転軸８０に対して平

行な方向において、凹部１２Ｗの最も上流側の部分１２Ｗ２は、延長線ＬＬ２よりも上流側（吸入口１５側）に位置している。

[0194] 翼部７０Ｊが回転することに伴って、翼部７０Ｊの翼先端部７１の付近には、翼先端渦が発生する（矢印ＤＲ３参照）。この翼先端渦は、翼先端部７１の付近を先端として、回転方向（矢印ＡＲ１方向）の後方側に向かって延びるように発生する。内ケース１２内の翼先端部７１の付近に風路が広がる部分（凹部１２Ｗ）を設けることにより、翼先端渦は、遠心力の作用により凹部１２Ｗ内に入り込み、内ケース１２に凹部１２Ｗが設けられていない場合に比べて凹部１２Ｗ寄りの部分で発生する。

[0195] 本変形例の送風装置においても、矢印ＤＲ３で示される翼先端渦の発生位置と、矢印ＤＲ６で示される翼部７０Ｊの下流端（後縁部７４）の付近に発生する渦の発生位置との間の距離は、上述の比較例２（図３４参照）の場合に比べて長くなっている。吸入口１５からの空気が吐出口１６に向かってスムーズに流れることが可能な風路の幅が比較例２の幅Ｗ１０（図３４参照）に比べて広く、内ケース１２Ａの内壁面に対する空気の入射角も比較例２の入射角θ１０（図３４参照）に比べて小さくなっている。

[0196] 吸入口１５からの空気が内ケース１２Ａの内壁面に接触する際に、回転半径方向の外側に向かう流れは、内ケース１２Ａの内壁面に接触したとしても弾き返されることはほとんどない。外表面６１に沿って流れていた空気が内側に入り込むこともなく、内ケース１２Ａの内壁面に接触した空気はそのまま下流側に向かって流れることとなる。したがって本変形例の送風装置においても、毛髪などの異物が駆動モータ３０の出力軸３１に絡みつくことを効果的に抑制することが可能となっている。

[0197] 本変形例の内ケース１２Ａでは、凹部１２Ｗの最も下流側の部分１２Ｗ１はボス部６０Ｊの最も下流側の部分（ボス部６０Ｊにおいては下流部６７）よりも上流側に位置し、凹部１２Ｗの最も下流側の部分１２Ｗ１は延長線ＬＬ２よりも下流側（吐出口１６側）に位置し、さらに、凹部１２Ｗの最も上流側の部分１２Ｗ２は延長線ＬＬ２よりも上流側（吸入口１５側）に位置し

ている。この構成に限られず、本変形例の内ケース１２Ａは、次のように構成されていてもよい。

[0198] すなわち、回転軸８０に対して平行な方向において、凹部１２Ｗの最も下流側の部分１２Ｗ１はボス部６０Ｊの最も下流側の部分（ボス部６０Ｊにおいては下流部６７）よりも上流側に位置し、且つ凹部１２Ｗの最も下流側の部分１２Ｗ１はプロペラファン５０Ｊの翼部７０Ｊの翼先端部７１よりも下流側（吐出口１６側）に位置し、さらに、凹部１２Ｗの最も上流側の部分１２Ｗ２はプロペラファン５０Ｊの翼部７０Ｊの翼先端部７１よりも上流側（吸入口１５側）に位置するように、本変形例の内ケース１２Ａが構成されていてもよい。

[0199] このような構成を有する内ケース１２Ａであっても、吸入口１５からの空気が内ケース１２Ａの内壁面に接触する際に、回転半径方向の外側に向かう流れは、内ケース１２Ａの内壁面に接触したとしても弾き返されることはほとんどない。外表面６１に沿って流れていた空気が内側に入り込むこともなく、内ケース１２Ａの内壁面に接触した空気はそのまま下流側に向かって流れることとなる。結果として、毛髪などの異物が駆動モータ３０の出力軸３１に絡みつくことを効果的に抑制することが可能となる。

[0200] （第３変形例）

図４４は、上述の実施の形態２（図３５および図３６参照）の第３変形例における送風装置を部分的に示す断面図である。本変形例の送風装置は、内ケース１２Ｂ（風路形成部材）を備える。内ケース１２Ｂは、第１内壁部１２Ｂ１および第２内壁部１２Ｂ２を有する。第２内壁部１２Ｂ２は、第１内壁部１２Ｂ１よりも下流側（吐出口１６側）に位置し、第１内壁部１２Ｂ１よりも狭い風路面積を有する。第１内壁部１２Ｂ１と第２内壁部１２Ｂ２との間には段差が形成され、内ケース１２Ｂ内の風路は、第１内壁部１２Ｂ１において広く、第２内壁部１２Ｂ２において狭くなっている。

[0201] 回転軸８０に対して平行な方向において、第２内壁部１２Ｂ２の最も上流側の部分１２ＢＢは、ボス部６０Ｊの最も下流側の部分（ボス部６０Ｊにお

いては下流部６７）よりも上流側に位置する。図４４の中では、便宜上、回転軸８０に対して平行な方向におけるボス部６０Ｊの下流部６７の位置が、線ＬＬ１を用いて示されている。

[0202] 一方で、翼部７０Ｊの翼面の翼先端部７１寄りの部分に形成される接線を回転半径方向の外側に向かって仮想的に延長することにより、延長線ＬＬ２が得られる。本変形例の内ケース１２Ｂでは、回転軸８０に対して平行な方向において、第２内壁部１２Ｂ２の最も上流側の部分１２ＢＢは、延長線ＬＬ２よりも下流側（吐出口１６側）に位置している。

[0203] 翼部７０Ｊが回転することに伴って、翼部７０Ｊの翼先端部７１の付近には、翼先端渦が発生する（矢印ＤＲ３参照）。この翼先端渦は、翼先端部７１の付近を先端として、回転方向（矢印ＡＲ１方向）の後方側に向かって延びるように発生する。内ケース１２内の翼先端部７１の付近に風路が広がる部分（第１内壁部１２Ｂ１と第２内壁部１２Ｂ２との間の段差）を設けることにより、翼先端渦は、遠心力の作用により第１内壁部１２Ｂ１と第２内壁部１２Ｂ２との間の段差内に入り込み、内ケース１２に段差が設けられていない場合に比べて第１内壁部１２Ｂ１寄りの部分で発生する。

[0204] 本変形例の送風装置においても、矢印ＤＲ３で示される翼先端渦の発生位置と、矢印ＤＲ６で示される翼部７０Ｊの下流端（後縁部７４）の付近に発生する渦の発生位置との間の距離は、上述の比較例２（図３４参照）の場合に比べて長くなっている。吸入口１５からの空気が吐出口１６に向かってスムーズに流れることが可能な風路の幅が比較例２の幅Ｗ１０（図３４参照）に比べて広く、内ケース１２Ｂの内壁面に対する空気の入射角も比較例２の入射角θ１０（図３４参照）に比べて小さくなっている。

[0205] 吸入口１５からの空気が内ケース１２Ｂの内壁面に接触する際に、回転半径方向の外側に向かう流れは、内ケース１２Ｂの内壁面に接触したとしても弾き返されることはほとんどない。外表面６１に沿って流れていた空気が内側に入り込むこともなく、内ケース１２Ｂの内壁面に接触した空気はそのまま下流側に向かって流れることとなる。したがって本変形例の送風装置にお

いても、毛髪などの異物が駆動モータ３０の出力軸３１に絡みつくことを効果的に抑制することが可能となっている。

[0206] 本変形例の内ケース１２Ｂでは、第２内壁部１２Ｂ２の最も上流側の部分１２ＢＢは、ボス部６０Ｊの最も下流側の部分（ボス部６０Ｊにおいては下流部６７）よりも上流側に位置し、且つ第２内壁部１２Ｂ２の最も上流側の部分１２ＢＢは、延長線ＬＬ２よりも下流側（吐出口１６側）に位置している。この構成に限られず、本変形例の内ケース１２Ｂは、次のように構成されていてもよい。

[0207] すなわち、回転軸８０に対して平行な方向において、第２内壁部１２Ｂ２の最も上流側の部分１２ＢＢは、ボス部６０Ｊの最も下流側の部分（ボス部６０Ｊにおいては下流部６７）よりも上流側に位置し、且つ第２内壁部１２Ｂ２の最も上流側の部分１２ＢＢは、プロペラファン５０Ｊの翼部７０Ｊの翼先端部７１よりも下流側（吐出口１６側）に位置するように、本変形例の内ケース１２Ｂが構成されていてもよい。

[0208] このような構成を有する内ケース１２Ｂであっても、吸入口１５からの空気が内ケース１２Ｂの内壁面に接触する際に、回転半径方向の外側に向かう流れは、内ケース１２Ｂの内壁面に接触したとしても弾き返されることはほとんどない。外表面６１に沿って流れていた空気が内側に入り込むこともなく、内ケース１２Ｂの内壁面に接触した空気はそのまま下流側に向かって流れることとなる。結果として、毛髪などの異物が駆動モータ３０の出力軸３１に絡みつくことを効果的に抑制することが可能となる。

[0209] ［実施の形態３］

図４５は、本実施の形態におけるプロペラファン５０Ｋおよび整流翼４０Ｋを示す平面図である。図４５においては、駆動モータ３０（図示せず）の出力軸３１に、プロペラファン５０Ｋの軸受部６９が取り付けられる際の様子が示されている。図４６は、駆動モータ３０（図示せず）にプロペラファン５０Ｋが取り付けられた際の様子を示す平面図である。図４７は、図４６中のＸＫＶＩＩ線に囲まれた領域を拡大して示す平面図である。

[0210] （プロペラファン５０Ｋ）

図４５～図４７を参照して、プロペラファン５０Ｋは、ボス部６０Ｋおよび翼部７０Ｋを含み、上述の実施の形態１におけるプロペラファン５０（図１２参照）とほぼ同一の形状を有している。プロペラファン５０Ｋは、図４５中の矢印ＤＲ５０に示すように駆動モータの出力軸３１に取り付けられる。

[0211] 図４５および図４７に示すように、プロペラファン５０Ｋを回転軸８０（図示せず）に対して平行な方向から見た場合（換言すると、プロペラファン５０Ｋを平面視した場合）、基準線ＬＡおよび仮想直線ＬＢ（第３仮想直線）が形成される。基準線ＬＡは、プロペラファン５０Ｋの回転半径方向において、翼部７０Ｋの後縁部７４のうちの最も内側の部分７９と、回転軸８０（上流端部６２）とを結ぶことによって仮想的に得られる直線である。

[0212] 仮想直線ＬＢは、プロペラファン５０Ｋの回転半径方向において、翼部７０Ｋの後縁部７４のうちの最も内側の部分７９と、プロペラファン５０Ｋの回転半径方向において、翼部７０Ｋの後縁部７４のうちの最も外側の部分（翼後端部７５）とを結ぶことによって仮想的に得られる直線である。基準線ＬＡと仮想直線ＬＢとの間には、角度θＡが形成される。

[0213] （整流翼４０Ｋ）

図４５に示すように、本実施の形態の送風装置においては、５枚の整流翼４０Ｋが用いられる。整流翼４０Ｋの板状部４２は、モータ支持部４４の外表面から外方に向かって放射状に延在している。５枚の板状部４２は、吸入口から吐出口に向かって流れる気流の流量を低下させないように、周方向に間隔を空けて配置されている。板状部４２は、上流側に上流縁部４３を有する。本実施の形態の上流縁部４３は、平面状の形状を有し、プロペラファン５０Ｋの回転軸８０（図示せず）に対して垂直な方向に沿って延びている。

[0214] 図４５および図４７に示すように、整流翼４０Ｋを回転軸８０（図示せず）に対して平行な方向から見た場合（換言すると、整流翼４０Ｋを平面視した場合）、基準線ＬＣおよび仮想直線ＬＤ（第４仮想直線）が形成される。

基準線ＬＣは、プロペラファン５０Ｋの回転半径方向において、整流翼４０Ｋの上流縁部４３のうちの最も内側の部分４７と、回転軸８０（出力軸３１）とを結ぶことによって仮想的に得られる直線である。

[0215] 仮想直線ＬＤは、プロペラファン５０Ｋの回転半径方向において、整流翼４０Ｋの上流縁部４３のうちの最も内側の部分４７と、プロペラファン５０Ｋの回転半径方向において、整流翼４０Ｋの上流縁部４３のうちの最も外側の部分４８とを結ぶことによって仮想的に得られる直線である。基準線ＬＣと仮想直線ＬＤとの間には、角度θＢが形成される。

[0216] 図４７を参照して、本実施の形態の送風装置においては、角度θＡの値は４３°であり、角度θＢの値は－１３°である。基準線ＬＡ，ＬＣよりも仮想直線ＬＢ，ＬＤが回転方向の前方側に向かうように伸びているとき、角度θＡ，θＢは正の値となる。基準線ＬＡ，ＬＣよりも仮想直線ＬＢ，ＬＤが回転方向の後方側に向かうように伸びているとき、角度θＡ，θＢは負の値となる。本実施の形態の送風装置においては、角度θＡおよび角度θＢの差をθＣとすると、角度差θＣ＝４３－（－１３）＝５６（°）である。

[0217] 仮に、角度差θＣ＝０°であるとする。この場合、翼部７０Ｋの後縁部７４に沿って形成される仮想直線ＬＢと、整流翼４０Ｋの上流縁部４３に沿って形成される仮想直線ＬＤとは、互いに同一の方向に向かって延びる形状を有する。翼部７０Ｋの後縁部７４と整流翼４０Ｋの上流縁部４３とを互いに対向させた状態で回転軸８０に対して平行な方向からこれらを見た場合（換言すると、プロペラファン５０Ｋを平面視した場合）、翼部７０Ｋの後縁部７４と整流翼４０Ｋの上流縁部４３とは、ほとんど若しくは完全に重なっていることとなる。

[0218] 翼部７０Ｋの後縁部７４と整流翼４０Ｋの上流縁部４３とを互いに対向させた状態でこれらを平面視した場合、これらが互いに完全に重なっている場合、プロペラファン５０Ｋの回転時に発生する騒音が大きくなる。本実施の形態の送風装置においては、角度差θＣ＝５６°であるため、プロペラファン５０Ｋからの騒音の発生が効果的に抑制されている。

[0219] ［実験例５］

図４８を参照して、上述の実施の形態３（図４５～図４７）に関する実験例５およびその結果について説明する。本実験例においては、翼部７０Ｋの後縁部７４に形成される角度θＡ（図４７参照）の値を固定した状態で、整流翼４０Ｋの上流縁部４３に形成される角度θＢ（図４７参照）の値を変化させた。図４８は、その時に得られる角度差θＣと、騒音との関係を示す図である。上述のとおり、角度差θＣとは、角度θＡおよび角度θＢの差である。本実験例においては、角度θＢ（図４７参照）の値を変化させることで、角度差θＣの値は０°から１２０°まで変化させた。

[0220] 図４８中の線Ｌ３０は、整流翼４０Ｋの上流縁部４３に形成される仮想直線ＬＤが、翼部７０Ｋの後縁部７４に形成される仮想直線ＬＢよりも回転方向の後方側に向いている場合（図４７に示されるようなケース）の角度差θＣと騒音との関係を示している。図４８中の線Ｌ３１は、整流翼４０Ｋの上流縁部４３に形成される仮想直線ＬＤが、翼部７０Ｋの後縁部７４に形成される仮想直線ＬＢよりも回転方向の前方側に向いている場合の角度差θＣと騒音との関係を示している。

[0221] 線Ｌ３０および線Ｌ３１を参照して、角度差θＣの値を０°から大きくするにつれて、騒音は急峻に小さくなっていることがわかる。角度差θＣの値が１０°以上９０°以下になると、騒音の発生は大幅に抑制されていることがわかる。したがって、角度差θＣの値、換言すると、整流翼４０Ｋの上流縁部４３に形成される仮想直線ＬＤと翼部７０Ｋの後縁部７４に形成される仮想直線ＬＢとのなす角度は、１０°以上９０°以下であるとよいことがわかる。

[0222] この理由は、翼部７０Ｋの後縁部７４と整流翼４０Ｋの上流縁部４３との間を気流が流れるときに、その気流に乱れが生じにくく、整流翼４０Ｋに沿いながらその気流が下流側に向かってスムーズに流れることができ、翼部７０Ｋの後縁部７４が整流翼４０Ｋの上流縁部４３と対向する部分を通過するときにいわゆるピーク音が発生し難くなっているからであると考えられる。

なお、角度差θＣの値が１３０°以上となる場合、整流翼４０Ｋの長さがより長くなり、翼部７０Ｋと整流翼４０Ｋとの重なる時間が増加し、騒音の低減効果はやや少なくなるという結果が得られている。

[0223] （第１変形例）

図４９は、実施の形態３の第１変形例におけるプロペラファン５０Ｌ１および整流翼４０Ｌ１を模式的に示す平面図である。プロペラファン５０Ｌ１は、ボス部６０Ｌ１および翼部７０Ｌ１を有する。プロペラファン５０Ｌ１を平面視した場合、翼部７０Ｌ１の後縁部７４は、略直線状の形状を有している。翼部７０Ｌ１の後縁部７４には、上述の実施の形態３と同様に、仮想直線ＬＢが形成される。

[0224] 整流翼４０Ｌ１を平面視した場合、整流翼４０Ｌ１の上流縁部４３は、回転半径方向に沿って延びている。整流翼４０Ｌ１の上流縁部４３には、上述の実施の形態３と同様に、仮想直線ＬＤが形成される。整流翼４０Ｌ１の上流縁部４３（仮想直線ＬＤ）は、翼部７０Ｌ１の後縁部７４（仮想直線ＬＢ）よりも回転方向の後方側を向いて延びている。

[0225] 本変形例の場合も、角度差θＣの値、換言すると、整流翼４０Ｌ１の上流縁部４３に形成される仮想直線ＬＤと翼部７０Ｌ１の後縁部７４に形成される仮想直線ＬＢとのなす角度が１０°以上９０°以下であることによって、気流が下流側に向かってスムーズに流れることができるためにいわゆるピーク音が発生し難く、結果としてプロペラファン５０Ｌ１から発生する騒音を効果的に抑制することが可能となる。

[0226] （第２変形例）

図５０は、実施の形態３の第２変形例におけるプロペラファン５０Ｌ２および整流翼４０Ｌ２を模式的に示す平面図である。プロペラファン５０Ｌ２は、ボス部６０Ｌ２および翼部７０Ｌ２を有する。プロペラファン５０Ｌ２を平面視した場合、翼部７０Ｌ２の後縁部７４は、略直線状の形状を有し、外周側（内ケース１２側）に向かうにつれて回転方向の前方側に向かって延びている。翼部７０Ｌ２の後縁部７４には、上述の実施の形態３と同様に、

仮想直線ＬＢが形成される。

[0227] 整流翼４０Ｌ２を平面視した場合、整流翼４０Ｌ２の上流縁部４３は、略直線状の形状を有し、外周側（内ケース１２側）に向かうにつれて回転方向の後方側に向かって延びている。整流翼４０Ｌ２の上流縁部４３には、上述の実施の形態３と同様に、仮想直線ＬＤが形成される。整流翼４０Ｌ２の上流縁部４３（仮想直線ＬＤ）は、翼部７０Ｌ２の後縁部７４（仮想直線ＬＢ）よりも回転方向の後方側を向いて延びている。

[0228] 本変形例の場合も、角度差θＣの値、換言すると、整流翼４０Ｌ２の上流縁部４３に形成される仮想直線ＬＤと翼部７０Ｌ２の後縁部７４に形成される仮想直線ＬＢとのなす角度が１０°以上９０°以下であることによって、気流が下流側に向かってスムーズに流れることができるためにいわゆるピーク音が発生し難く、結果としてプロペラファン５０Ｌ２から発生する騒音を効果的に抑制することが可能となる。

[0229] （第３変形例）

図５１は、実施の形態３の第３変形例におけるプロペラファン５０Ｌ３および整流翼４０Ｌ３を模式的に示す平面図である。プロペラファン５０Ｌ３は、ボス部６０Ｌ３および翼部７０Ｌ３を有する。プロペラファン５０Ｌ３を平面視した場合、翼部７０Ｌ３の後縁部７４は、略直線状の形状を有し、回転半径方向に沿って延びている。翼部７０Ｌ３の後縁部７４には、上述の実施の形態３と同様に、仮想直線ＬＢが形成される。

[0230] 整流翼４０Ｌ３を平面視した場合、整流翼４０Ｌ３の上流縁部４３は、円弧状の形状を有し、外周側（内ケース１２側）に向かうにつれて回転方向の後方側に向かって延びている。整流翼４０Ｌ３の上流縁部４３には、上述の実施の形態３と同様に、仮想直線ＬＤが形成される。整流翼４０Ｌ３の上流縁部４３（仮想直線ＬＤ）は、翼部７０Ｌ３の後縁部７４（仮想直線ＬＢ）よりも回転方向の後方側を向いて延びている。

[0231] 本変形例の場合も、角度差θＣの値、換言すると、整流翼４０Ｌ３の上流縁部４３に形成される仮想直線ＬＤと翼部７０Ｌ３の後縁部７４に形成され

る仮想直線ＬＢとのなす角度が１０°以上９０°以下であることによって、気流が下流側に向かってスムーズに流れることができるためにいわゆるピーク音が発生し難く、結果としてプロペラファン５０Ｌ３から発生する騒音を効果的に抑制することが可能となる。

[0232] （第４変形例）

図５２は、実施の形態３の第４変形例におけるプロペラファン５０Ｌ４および整流翼４０Ｌ４を模式的に示す平面図である。プロペラファン５０Ｌ４は、ボス部６０Ｌ４および翼部７０Ｌ４を有する。プロペラファン５０Ｌ４を平面視した場合、翼部７０Ｌ４の後縁部７４は、曲線状の形状を有し、回転半径方向の一部は回転方向の前方側に凹むように形成されている。翼部７０Ｌ４の後縁部７４には、上述の実施の形態３と同様に、仮想直線ＬＢが形成される。

[0233] 整流翼４０Ｌ４を平面視した場合、整流翼４０Ｌ４の上流縁部４３は、直線状の形状を有し、外周側（内ケース１２側）に向かうにつれて回転方向の後方側に向かって延びている。整流翼４０Ｌ４の上流縁部４３には、上述の実施の形態３と同様に、仮想直線ＬＤが形成される。整流翼４０Ｌ４の上流縁部４３（仮想直線ＬＤ）は、翼部７０Ｌ４の後縁部７４（仮想直線ＬＢ）よりも回転方向の後方側を向いて延びている。

[0234] 本変形例の場合も、角度差θＣの値、換言すると、整流翼４０Ｌ４の上流縁部４３に形成される仮想直線ＬＤと翼部７０Ｌ４の後縁部７４に形成される仮想直線ＬＢとのなす角度が１０°以上９０°以下であることによって、気流が下流側に向かってスムーズに流れることができるためにいわゆるピーク音が発生し難く、結果としてプロペラファン５０Ｌ４から発生する騒音を効果的に抑制することが可能となる。

[0235] （第５変形例）

図５３は、実施の形態３の第５変形例におけるプロペラファン５０Ｌ５および整流翼４０Ｌ５を模式的に示す平面図である。プロペラファン５０Ｌ５は、ボス部６０Ｌ５および翼部７０Ｌ５を有する。プロペラファン５０Ｌ５

を平面視した場合、翼部７０Ｌ５の後縁部７４は、直線状の形状を有し、回転半径方向に沿って延びている。翼部７０Ｌ５の後縁部７４には、上述の実施の形態３と同様に、仮想直線ＬＢが形成される。

[0236] 整流翼４０Ｌ５を平面視した場合、整流翼４０Ｌ５の上流縁部４３は、曲線状の形状を有し、外周側（内ケース１２側）に向かうにつれて回転方向の前方側に向かって延びている。整流翼４０Ｌ５の上流縁部４３には、上述の実施の形態３と同様に、仮想直線ＬＤが形成される。整流翼４０Ｌ５の上流縁部４３（仮想直線ＬＤ）は、翼部７０Ｌ５の後縁部７４（仮想直線ＬＢ）よりも回転方向の前方側を向いて延びている。

[0237] 本変形例の場合も、角度差θＣの値、換言すると、整流翼４０Ｌ５の上流縁部４３に形成される仮想直線ＬＤと翼部７０Ｌ５の後縁部７４に形成される仮想直線ＬＢとのなす角度が１０°以上９０°以下であることによって、プロペラファン５０Ｌ５から発生する騒音を効果的に抑制することが可能となる。

[0238] （第６変形例）

図５４は、実施の形態３の第６変形例におけるプロペラファン５０Ｌ６および整流翼４０Ｌ６を模式的に示す平面図である。プロペラファン５０Ｌ６は、ボス部６０Ｌ６および翼部７０Ｌ６を有する。プロペラファン５０Ｌ６を平面視した場合、翼部７０Ｌ６の後縁部７４は、直線状の形状を有し、回転半径方向に沿って延びている。翼部７０Ｌ６の後縁部７４には、上述の実施の形態３と同様に、仮想直線ＬＢが形成される。

[0239] 整流翼４０Ｌ６を平面視した場合、整流翼４０Ｌ６の上流縁部４３は、直線状の形状を有し、外周側（内ケース１２側）に向かうにつれて回転方向の前方側に向かって延びている。整流翼４０Ｌ６の上流縁部４３には、上述の実施の形態３と同様に、仮想直線ＬＤが形成される。整流翼４０Ｌ６の上流縁部４３（仮想直線ＬＤ）は、翼部７０Ｌ６の後縁部７４（仮想直線ＬＢ）よりも回転方向の前方側を向いて延びている。

[0240] 本変形例の場合も、角度差θＣの値、換言すると、整流翼４０Ｌ６の上流

縁部４３に形成される仮想直線ＬＤと翼部７０Ｌ６の後縁部７４に形成される仮想直線ＬＢとのなす角度が１０°以上９０°以下であることによって、気流が下流側に向かってスムーズに流れることができるためにいわゆるピーク音が発生し難く、結果としてプロペラファン５０Ｌ６から発生する騒音を効果的に抑制することが可能となる。

[0241] （第７変形例）

図５５は、実施の形態３の第７変形例におけるプロペラファン５０Ｌ７および整流翼４０Ｌ７を模式的に示す平面図である。プロペラファン５０Ｌ７は、ボス部６０Ｌ７および翼部７０Ｌ７を有する。プロペラファン５０Ｌ７を平面視した場合、翼部７０Ｌ７の後縁部７４は、直線状の形状を有し、回転半径方向に沿って延びている。翼部７０Ｌ７の後縁部７４には、上述の実施の形態３と同様に、仮想直線ＬＢが形成される。

[0242] 整流翼４０Ｌ７を平面視した場合、整流翼４０Ｌ７の上流縁部４３は、直線状の形状を有し、外周側（内ケース１２側）に向かうにつれて回転方向の後方側に向かって延びている。整流翼４０Ｌ７の上流縁部４３には、上述の実施の形態３と同様に、仮想直線ＬＤが形成される。整流翼４０Ｌ７の上流縁部４３（仮想直線ＬＤ）は、翼部７０Ｌ７の後縁部７４（仮想直線ＬＢ）よりも回転方向の後方側を向いて延びている。

[0243] 本変形例の場合も、角度差θＣの値、換言すると、整流翼４０Ｌ７の上流縁部４３に形成される仮想直線ＬＤと翼部７０Ｌ７の後縁部７４に形成される仮想直線ＬＢとのなす角度が１０°以上９０°以下であることによって、気流が下流側に向かってスムーズに流れることができるためにいわゆるピーク音が発生し難く、結果としてプロペラファン５０Ｌ７から発生する騒音を効果的に抑制することが可能となる。

[0244] （第８変形例）

図５６は、実施の形態３の第８変形例におけるプロペラファンの翼部７０Ｍ１および整流翼の上流縁部４３を模式的に示す平面図である。翼部７０Ｍ１を平面視した場合、翼部７０Ｍ１の後縁部７４は、円弧状の形状を有し、

回転方向の後方側に向かって凸状に湾曲している。整流翼の上流縁部４３を平面視した場合、上流縁部４３は、直線状の形状を有する。

[0245] 翼部７０Ｍ１の後縁部７４および整流翼の上流縁部４３の各々は、これらを互いに対向させた状態で回転軸８０（図示せず）に対して平行な方向からこれらを見たときにこれらの一部同士のみが交差する形状を有している。本変形例の場合も、気流が下流側に向かってスムーズに流れることができるためにいわゆるピーク音が発生し難く、結果としてプロペラファンから発生する騒音を効果的に抑制することが可能となる。

[0246] （第９変形例）

図５７は、実施の形態３の第９変形例におけるプロペラファンの翼部７０Ｍ２および整流翼の上流縁部４３を模式的に示す平面図である。翼部７０Ｍ２を平面視した場合、翼部７０Ｍ２の後縁部７４は、円弧状の形状を有し、回転方向の前方側に向かって凹状に湾曲している。整流翼の上流縁部４３を平面視した場合、上流縁部４３は、直線状の形状を有する。

[0247] 翼部７０Ｍ２の後縁部７４および整流翼の上流縁部４３の各々は、これらを互いに対向させた状態で回転軸８０（図示せず）に対して平行な方向からこれらを見たときにこれらの一部同士のみが交差する形状を有している。本変形例の場合も、気流が下流側に向かってスムーズに流れることができるためにいわゆるピーク音が発生し難く、結果としてプロペラファンから発生する騒音を効果的に抑制することが可能となる。

[0248] （第１０変形例）

図５８は、実施の形態３の第１０変形例におけるプロペラファンの翼部７０Ｍ３および整流翼の上流縁部４３を模式的に示す平面図である。翼部７０Ｍ３を平面視した場合、翼部７０Ｍ３の後縁部７４は、曲線状の形状を有し、回転半径方向の一部は回転方向の前方側に凹むように形成されている。整流翼の上流縁部４３を平面視した場合、上流縁部４３は、直線状の形状を有する。

[0249] 翼部７０Ｍ３の後縁部７４および整流翼の上流縁部４３の各々は、これら

を互いに対向させた状態で回転軸８０（図示せず）に対して平行な方向からこれらを見たときにこれらの一部同士のみが交差する形状を有している。本変形例の場合も、気流が下流側に向かってスムーズに流れることができるためにいわゆるピーク音が発生し難く、結果としてプロペラファンから発生する騒音を効果的に抑制することが可能となる。

[0250] （第１１変形例）

図５９は、実施の形態３の第１１変形例におけるプロペラファンの翼部７０Ｍ４および整流翼の上流縁部４３を模式的に示す平面図である。翼部７０Ｍ４を平面視した場合、翼部７０Ｍ４の後縁部７４は、曲線状の形状を有し、回転半径方向の一部は回転半径方向の後方側に向かって突出するように形成されている。整流翼の上流縁部４３を平面視した場合、上流縁部４３は、曲線状の形状を有し、回転方向の前方側に向かって凸状に湾曲している。

[0251] 翼部７０Ｍ４の後縁部７４および整流翼の上流縁部４３の各々は、これらを互いに対向させた状態で回転軸８０（図示せず）に対して平行な方向からこれらを見たときにこれらの一部同士のみが交差する形状を有している。本変形例の場合も、気流が下流側に向かってスムーズに流れることができるためにいわゆるピーク音が発生し難く、結果としてプロペラファンから発生する騒音を効果的に抑制することが可能となる。

[0252] （第１２変形例）

図６０は、実施の形態３の第１２変形例におけるプロペラファンの翼部７０Ｍ５および整流翼の上流縁部４３を模式的に示す平面図である。翼部７０Ｍ５を平面視した場合、翼部７０Ｍ５の後縁部７４は、円弧状の形状を有し、回転方向の後方側に向かって凸状に湾曲している。整流翼の上流縁部４３を平面視した場合、上流縁部４３は、曲線状の形状を有し、回転方向の前方側に向かって凸状に湾曲している。

[0253] 翼部７０Ｍ５の後縁部７４および整流翼の上流縁部４３の各々は、これらを互いに対向させた状態で回転軸８０（図示せず）に対して平行な方向からこれらを見たときにこれらの一部同士のみが交差する形状を有している。本

変形例の場合も、気流が下流側に向かってスムーズに流れることができるためにいわゆるピーク音が発生し難く、結果としてプロペラファンから発生する騒音を効果的に抑制することが可能となる。

[0254] （第１３変形例）

図６１は、実施の形態３の第１３変形例におけるプロペラファンの翼部７０Ｍ６および整流翼の上流縁部４３を模式的に示す平面図である。翼部７０Ｍ６を平面視した場合、翼部７０Ｍ６の後縁部７４は、直線状の形状を有し、回転半径方向に沿って延びている。整流翼の上流縁部４３を平面視した場合、上流縁部４３は、曲線状の形状を有し、回転方向の前方側に向かって凸状に湾曲している。

[0255] 翼部７０Ｍ６の後縁部７４および整流翼の上流縁部４３の各々は、これらを互いに対向させた状態で回転軸８０（図示せず）に対して平行な方向からこれらを見たときにこれらの一部同士のみが交差する形状を有している。本変形例の場合も、気流が下流側に向かってスムーズに流れることができるためにいわゆるピーク音が発生し難く、結果としてプロペラファンから発生する騒音を効果的に抑制することが可能となる。

[0256] （第１４変形例）

図６２は、実施の形態３の第１４変形例におけるプロペラファンの翼部７０Ｍ７および整流翼の上流縁部４３を模式的に示す平面図である。翼部７０Ｍ７を平面視した場合、翼部７０Ｍ７の後縁部７４は、直線状の形状を有し、回転半径方向に沿って延びている。整流翼の上流縁部４３を平面視した場合、上流縁部４３は、曲線状の形状を有し、回転方向の後方側に向かって凹状に湾曲している。

[0257] 翼部７０Ｍ７の後縁部７４および整流翼の上流縁部４３の各々は、これらを互いに対向させた状態で回転軸８０（図示せず）に対して平行な方向からこれらを見たときにこれらの一部同士のみが交差する形状を有している。本変形例の場合も、気流が下流側に向かってスムーズに流れることができるためにいわゆるピーク音が発生し難く、結果としてプロペラファンから発生す

る騒音を効果的に抑制することが可能となる。

[0258] （第１５変形例）

図６３は、実施の形態３の第１５変形例におけるプロペラファンの翼部７０Ｍ８および整流翼の上流縁部４３を模式的に示す平面図である。翼部７０Ｍ８を平面視した場合、翼部７０Ｍ８の後縁部７４は、曲線状の形状を有し、回転半径方向の一部は回転方向の前方側に凹むように形成されている。整流翼の上流縁部４３を平面視した場合、上流縁部４３は、直線状の形状を有する。

[0259] 翼部７０Ｍ８の後縁部７４および整流翼の上流縁部４３の各々は、これらを互いに対向させた状態で回転軸８０（図示せず）に対して平行な方向からこれらを見たときにこれらの一部同士のみが交差する形状を有している。本変形例の場合も、気流が下流側に向かってスムーズに流れることができるためにいわゆるピーク音が発生し難く、結果としてプロペラファンから発生する騒音を効果的に抑制することが可能となる。

[0260] （第１６変形例）

図６４は、実施の形態３の第１６変形例におけるプロペラファンの翼部７０Ｍ９および整流翼の上流縁部４３を模式的に示す平面図である。翼部７０Ｍ９を平面視した場合、翼部７０Ｍ９の後縁部７４は、円弧状の形状を有し、回転方向の前方側に向かって凹状に湾曲している。整流翼の上流縁部４３を平面視した場合、上流縁部４３は、円弧状の形状を有し、回転方向の後方側に向かって凹状に湾曲している。

[0261] 翼部７０Ｍ９の後縁部７４および整流翼の上流縁部４３の各々は、これらを互いに対向させた状態で回転軸８０（図示せず）に対して平行な方向からこれらを見たときにこれらの一部同士のみが交差する形状を有している。本変形例の場合も、気流が下流側に向かってスムーズに流れることができるためにいわゆるピーク音が発生し難く、結果としてプロペラファンから発生する騒音を効果的に抑制することが可能となる。

[0262] ［実施の形態４］

図６５は、本実施の形態におけるプロペラファン５０Ｎおよび整流翼４０Ｎを示す断面図である。図６６は、本実施の形態におけるプロペラファン５０Ｎおよび整流翼４０Ｎを拡大して示す断面図である。

[0263] （プロペラファン５０Ｎ）

図６５および図６６を参照して、プロペラファン５０Ｎは、ボス部６０Ｎおよび翼部７０Ｎを含み、上述の実施の形態１におけるプロペラファン５０（図１０参照）とほぼ同一の形状を有している。

[0264] 図６６に示すように、プロペラファン５０Ｎを回転軸８０（図示せず）に対して垂直な方向から見た場合（換言すると、プロペラファン５０Ｎを側面視した場合）、基準線ＬＰおよび仮想直線ＬＱ（第１仮想直線）が形成される。基準線ＬＰは、プロペラファン５０Ｎの回転半径方向における翼部７０Ｎの後縁部７４のうちの最も内側の部分７９を通り、且つプロペラファン５０Ｎの回転軸８０に対して垂直な方向に延びる仮想的な直線である。

[0265] 仮想直線ＬＱは、プロペラファン５０Ｎの回転半径方向において、翼部７０Ｎの後縁部７４のうちの最も内側の部分７９と、プロペラファン５０Ｎの回転半径方向において、翼部７０Ｎの後縁部７４のうちの最も外側の部分（翼後端部７５）とを結ぶことによって仮想的に得られる直線である。基準線ＬＰと仮想直線ＬＱとの間には、角度θＰが形成される。

[0266] （整流翼４０Ｎ）

図６６に示すように、整流翼４０Ｎを回転軸８０（図示せず）に対して垂直な方向から見た場合（換言すると、整流翼４０Ｎを側面視した場合）、基準線ＬＲおよび仮想直線ＬＳ（第２仮想直線）が形成される。基準線ＬＲは、プロペラファン５０Ｎの回転半径方向における整流翼４０Ｎの上流縁部４３のうちの最も内側の部分４７を通り、且つ、プロペラファン５０Ｎの回転軸８０に対して垂直な方向に延びる仮想的な直線である。

[0267] 仮想直線ＬＳは、プロペラファン５０Ｎの回転半径方向において、整流翼４０Ｎの上流縁部４３のうちの最も内側の部分４７と、プロペラファン５０Ｎの回転半径方向において、整流翼４０Ｎの上流縁部４３のうちの最も外側

の部分４８とを結ぶことによって仮想的に得られる直線である。基準線ＬＲと仮想直線ＬＳとの間には、角度θＱ（図示せず。本実施の形態においては角度θＱ＝０°）が形成される。

[0268] 本実施の形態の送風装置においては、角度θＰの値は２３°であり、角度θＱの値は０°である。基準線ＬＰ，ＬＲよりも仮想直線ＬＱ，ＬＳが気流の流れる方向の上流側（吸入口１５の側）に向かうように伸びているとき、角度θＰ，θＱは正の値となる。基準線ＬＰ，ＬＲよりも仮想直線ＬＱ，ＬＳが気流の流れる方向の下流側（吐出口１６の側）に向かうように伸びているとき、角度θＰ，θＱは負の値となる。本実施の形態の送風装置においては、角度θＰおよび角度θＱの差をθＴとすると、角度差θＴ＝２３－０＝２３（°）である。

[0269] 仮に、角度差θＴ＝０°であるとする。この場合、翼部７０Ｎの後縁部７４に沿って形成される仮想直線ＬＱと、整流翼４０Ｎの上流縁部４３に沿って形成される仮想直線ＬＳとは、平行な関係にあり、互いに同一の方向に向かって延びる形状を有する。翼部７０Ｎの後縁部７４と整流翼４０Ｎの上流縁部４３とを互いに対向させた状態で回転軸８０に対して垂直な方向からこれらを見ながら（換言すると、プロペラファン５０Ｎを側面視しながら）、これらのうちの一方をこれらのうちの他方に向かって回転軸８０に対して平行な方向に沿って仮想的に移動させて互いに接触させたとき（図６５中の矢印ＡＲ２参照）、これらの間に隙間は形成されない。

[0270] これに対して本実施の形態の送風装置においては、角度差θＴ＝２３°である。翼部７０Ｎの後縁部７４と整流翼４０Ｎの上流縁部４３とを互いに対向させた状態で回転軸８０に対して垂直な方向からこれらを見ながら（換言すると、プロペラファン５０Ｎを側面視しながら）、これらのうちの一方をこれらのうちの他方に向かって回転軸８０に対して平行な方向に沿って仮想的に移動させて互いに接触させたとき（図６５中の矢印ＡＲ２参照）、これらの間に隙間Ｓ（図６５参照）が形成される。したがって本実施の形態の送風装置においては、プロペラファン５０Ｎからの騒音の発生が効果的に抑制

されている。

[0271] ［実験例６］

図６７を参照して、上述の実施の形態４（図６５および図６６）に関する実験例６およびその結果について説明する。本実験例においては、翼部７０Ｎの後縁部７４に形成される角度θＰ（図６６参照）の値を固定した状態で、整流翼４０Ｎの上流縁部４３に形成される角度θＱ（図６６において図示せず。図６９～図７１参照）の値を変化させた。図６７は、その時に得られる角度差θＴと、騒音との関係を示す図である。上述のとおり、角度差θＴとは、角度θＰおよび角度θＱの差である。翼部７０Ｎと整流翼４０Ｎとの隙間は、一番狭い部分にて２．２７ｍｍの固定値とした。

[0272] 図６７中の線Ｌ４０は、整流翼４０Ｎの上流縁部４３に形成される仮想直線ＬＳが、翼部７０Ｎの後縁部７４に形成される仮想直線ＬＱよりも気流が流れる方向の上流側を向いている場合（図７０および図７２に示されるようなケース）の角度差θＴと騒音との関係を示している。図６７中の線Ｌ４１は、整流翼４０Ｎの上流縁部４３に形成される仮想直線ＬＳが、翼部７０Ｎの後縁部７４に形成される仮想直線ＬＱよりも気流が流れる方向の下流側を向いている場合（図６６、図６８、図６９および図７１に示されるようなケース）の角度差θＴと騒音との関係を示している。

[0273] 線Ｌ４０および線Ｌ４１を参照して、角度差θＴの値を０°から大きくするにつれて、騒音は急峻に小さくなっていることがわかる。角度差θＴの値が１０°以上８０°以下になると、騒音の発生は大幅に抑制されていることがわかる。したがって、角度差θＴの値、換言すると、整流翼４０Ｎの上流縁部４３に形成される仮想直線ＬＳと翼部７０Ｎの後縁部７４に形成される仮想直線ＬＱとのなす角度は、１０°以上８０°以下であるとよいことがわかる。

[0274] この理由は、翼部７０Ｎの後縁部７４と整流翼４０Ｎの上流縁部４３との間を気流が流れるときに、その気流に乱れが生じにくく、整流翼４０Ｎに沿いながらその気流が下流側に向かってスムーズに流れることができ、翼部７

０Ｎの後縁部７４が整流翼４０Ｎの上流縁部４３と対向する部分を通過するときにいわゆるピーク音が発生し難くなっているからであると考えられる。

[0275] なお、整流翼４０Ｎの上流縁部４３が回転軸８０に対して垂直でなく、翼部７０Ｎの後縁部７４が大きく傾くように形成される場合には、角度差θＴの値が９０°以上となるケースも考えられる。このような形状は作ることがほとんど困難であるが、作ったとしても、角度差θＴの値が８０°を超える場合には、整流翼４０Ｎと翼部７０Ｎとの距離が大きく離れる部分が出てくるため、スワール成分を回収できずに損失が発生し、騒音の低減効果はやや少なくなるという結果が得られている。

[0276] （第１変形例）

図６８は、実施の形態４の第１変形例におけるプロペラファン５０Ｐおよび整流翼４０Ｐを示す断面図である。プロペラファン５０Ｐは、ボス部６０Ｐおよび翼部７０Ｐを有する。プロペラファン５０Ｐを側面視した場合、翼部７０Ｐの後縁部７４は、曲線状の形状を有し、外側に向かうにつれて気流が流れる方向の下流側に向かって突出するように形成されている。翼部７０Ｐの後縁部７４には、上述の実施の形態４と同様に、仮想直線ＬＱが形成される。

[0277] 整流翼４０Ｐを側面視した場合、整流翼４０Ｐの上流縁部４３は、回転軸８０に対して垂直な方向に沿って延びている。整流翼４０Ｐの上流縁部４３には、上述の実施の形態４と同様に、仮想直線ＬＳが形成される。整流翼４０Ｐの上流縁部４３（仮想直線ＬＳ）は、翼部７０Ｐの後縁部７４（仮想直線ＬＱ）よりも、気流が流れる方向の下流側を向いて延びている。

[0278] 本変形例の場合も、翼部７０Ｐの後縁部７４と整流翼４０Ｐの上流縁部４３とを互いに対向させた状態で回転軸８０に対して垂直な方向からこれらを見ながら（換言すると、プロペラファン５０Ｐを側面視しながら）、これらのうちの一方をこれらのうちの他方に向かって回転軸８０に対して平行な方向に沿って仮想的に移動させて互いに接触させたとき、これらの間に隙間が形成される。

[0279] 本変形例の場合も、角度差θＴの値、換言すると、整流翼４０Ｐの上流縁部４３に形成される仮想直線ＬＳと翼部７０Ｐの後縁部７４に形成される仮想直線ＬＱとのなす角度が１０°以上８０°以下であることによって、気流が下流側に向かってスムーズに流れることができるためにいわゆるピーク音が発生し難く、結果としてプロペラファン５０Ｐから発生する騒音を効果的に抑制することが可能となる。

[0280] （第２変形例）

図６９は、実施の形態４の第２変形例におけるプロペラファン５０Ｑおよび整流翼４０Ｑを示す断面図である。プロペラファン５０Ｑは、ボス部６０Ｑおよび翼部７０Ｑを有する。プロペラファン５０Ｑを側面視した場合、翼部７０Ｑの後縁部７４は、直線状の形状を有し、回転軸８０に対して垂直な方向に沿って延びている。翼部７０Ｑの後縁部７４には、上述の実施の形態４と同様に、仮想直線ＬＱが形成される。

[0281] 整流翼４０Ｑを側面視した場合、整流翼４０Ｑの上流縁部４３は、直線状の形状を有し、外側に向かうにつれて気流が流れる方向の下流側に向かって延びている。整流翼４０Ｑの上流縁部４３には、上述の実施の形態４と同様に、仮想直線ＬＳが形成される。整流翼４０Ｑの上流縁部４３（仮想直線ＬＳ）は、翼部７０Ｑの後縁部７４（仮想直線ＬＱ）よりも、気流が流れる方向の下流側を向いて延びている。

[0282] 本変形例の場合も、翼部７０Ｑの後縁部７４と整流翼４０Ｑの上流縁部４３とを互いに対向させた状態で回転軸８０に対して垂直な方向からこれらを見ながら（換言すると、プロペラファン５０Ｑを側面視しながら）、これらのうちの一方をこれらのうちの他方に向かって回転軸８０に対して平行な方向に沿って仮想的に移動させて互いに接触させたとき、これらの間に隙間が形成される。

[0283] 本変形例の場合も、角度差θＴの値、換言すると、整流翼４０Ｑの上流縁部４３に形成される仮想直線ＬＳと翼部７０Ｑの後縁部７４に形成される仮想直線ＬＱとのなす角度が１０°以上８０°以下であることによって、気流

が下流側に向かってスムーズに流れることができるためにいわゆるピーク音が発生し難く、結果としてプロペラファン５０Ｑから発生する騒音を効果的に抑制することが可能となる。

[0284] （第３変形例）

図７０は、実施の形態４の第３変形例におけるプロペラファン５０Ｒおよび整流翼４０Ｒを示す断面図である。プロペラファン５０Ｒは、ボス部６０Ｒおよび翼部７０Ｒを有する。プロペラファン５０Ｒを側面視した場合、翼部７０Ｒの後縁部７４は、直線状の形状を有し、回転軸８０に対して垂直な方向に沿って延びている。翼部７０Ｒの後縁部７４には、上述の実施の形態４と同様に、仮想直線ＬＱが形成される。

[0285] 整流翼４０Ｒを側面視した場合、整流翼４０Ｒの上流縁部４３は、直線状の形状を有し、外側に向かうにつれて気流が流れる方向の上流側に向かって延びている。整流翼４０Ｒの上流縁部４３には、上述の実施の形態４と同様に、仮想直線ＬＳが形成される。整流翼４０Ｒの上流縁部４３（仮想直線ＬＳ）は、翼部７０Ｒの後縁部７４（仮想直線ＬＱ）よりも、気流が流れる方向の上流側を向いて延びている。

[0286] 本変形例の場合も、翼部７０Ｒの後縁部７４と整流翼４０Ｒの上流縁部４３とを互いに対向させた状態で回転軸８０に対して垂直な方向からこれらを見ながら（換言すると、プロペラファン５０Ｒを側面視しながら）、これらのうちの一方をこれらのうちの他方に向かって回転軸８０に対して平行な方向に沿って仮想的に移動させて互いに接触させたとき、これらの間に隙間が形成される。

[0287] 本変形例の場合も、角度差θＴの値、換言すると、整流翼４０Ｒの上流縁部４３に形成される仮想直線ＬＳと翼部７０Ｒの後縁部７４に形成される仮想直線ＬＱとのなす角度が１０°以上８０°以下であることによって、気流が下流側に向かってスムーズに流れることができるためにいわゆるピーク音が発生し難く、結果としてプロペラファン５０Ｒから発生する騒音を効果的に抑制することが可能となる。

[0288] （第４変形例）

図７１は、実施の形態４の第４変形例におけるプロペラファン５０Ｓおよび整流翼４０Ｓを示す断面図である。プロペラファン５０Ｓは、ボス部６０Ｓおよび翼部７０Ｓを有する。プロペラファン５０Ｓを側面視した場合、翼部７０Ｓの後縁部７４は、曲線状の形状を有し、外側に向かうにつれて気流が流れる方向の上流側に向かって延びている。翼部７０Ｓの後縁部７４には、上述の実施の形態４と同様に、仮想直線ＬＱが形成される。

[0289] 整流翼４０Ｓを側面視した場合、整流翼４０Ｓの上流縁部４３は、直線状の形状を有し、外側に向かうにつれて気流が流れる方向の下流側に向かって延びている。整流翼４０Ｓの上流縁部４３には、上述の実施の形態４と同様に、仮想直線ＬＳが形成される。整流翼４０Ｓの上流縁部４３（仮想直線ＬＳ）は、翼部７０Ｓの後縁部７４（仮想直線ＬＱ）よりも、気流が流れる方向の下流側を向いて延びている。

[0290] 本変形例の場合も、翼部７０Ｓの後縁部７４と整流翼４０Ｓの上流縁部４３とを互いに対向させた状態で回転軸８０に対して垂直な方向からこれらを見ながら（換言すると、プロペラファン５０Ｓを側面視しながら）、これらのうちの一方をこれらのうちの他方に向かって回転軸８０に対して平行な方向に沿って仮想的に移動させて互いに接触させたとき、これらの間に隙間が形成される。

[0291] 本変形例の場合も、角度差θＴの値、換言すると、整流翼４０Ｓの上流縁部４３に形成される仮想直線ＬＳと翼部７０Ｓの後縁部７４に形成される仮想直線ＬＱとのなす角度が１０°以上８０°以下であることによって、気流が下流側に向かってスムーズに流れることができるためにいわゆるピーク音が発生し難く、結果としてプロペラファン５０Ｓから発生する騒音を効果的に抑制することが可能となる。

[0292] （第５変形例）

図７２は、実施の形態４の第５変形例におけるプロペラファン５０Ｔおよび整流翼４０Ｔを示す断面図である。プロペラファン５０Ｔは、ボス部６０

Ｔおよび翼部７０Ｔを有する。プロペラファン５０Ｔを側面視した場合、翼部７０Ｔの後縁部７４は、気流が流れる方向の下流側に向かって延びる曲線状の形状を有し、外側に向かうにつれて気流が流れる方向の上流側に凹むように形成されている。翼部７０Ｔの後縁部７４には、上述の実施の形態４と同様に、仮想直線ＬＱが形成される。

[0293] 整流翼４０Ｔを側面視した場合、整流翼４０Ｔの上流縁部４３は、直線状の形状を有し、外側に向かうにつれて気流が流れる方向の上流側に向かって延びている。整流翼４０Ｔの上流縁部４３には、上述の実施の形態４と同様に、仮想直線ＬＳが形成される。整流翼４０Ｔの上流縁部４３（仮想直線ＬＳ）は、翼部７０Ｔの後縁部７４（仮想直線ＬＱ）よりも、気流が流れる方向の上流側を向いて延びている。

[0294] 本変形例の場合も、翼部７０Ｔの後縁部７４と整流翼４０Ｔの上流縁部４３とを互いに対向させた状態で回転軸８０に対して垂直な方向からこれらを見ながら（換言すると、プロペラファン５０Ｔを側面視しながら）、これらのうちの一方をこれらのうちの他方に向かって回転軸８０に対して平行な方向に沿って仮想的に移動させて互いに接触させたとき、これらの間に隙間が形成される。

[0295] 本変形例の場合も、角度差θＴの値、換言すると、整流翼４０Ｔの上流縁部４３に形成される仮想直線ＬＳと翼部７０Ｔの後縁部７４に形成される仮想直線ＬＱとのなす角度が１０°以上８０°以下であることによって、気流が下流側に向かってスムーズに流れることができるためにいわゆるピーク音が発生し難く、結果としてプロペラファン５０Ｔから発生する騒音を効果的に抑制することが可能となる。

[0296] （第６変形例）

図７３は、実施の形態４の第６変形例におけるプロペラファンの翼部７０Ｕ１および整流翼４０Ｕ１を模式的に示す側面図である。プロペラファンの翼部７０Ｕ１を側面視した場合、翼部７０Ｕ１の後縁部７４は、円弧状の形状を有し、気流が流れる方向の下流側に向かって凸状に湾曲している。整流

翼４０Ｕ１を側面視した場合、上流縁部４３は、直線状の形状を有し、回転軸８０に対して垂直な方向に沿って延びている。

[0297] 本変形例の場合も、翼部７０Ｕ１の後縁部７４と整流翼４０Ｕ１の上流縁部４３とを互いに対向させた状態で回転軸８０に対して垂直な方向からこれらを見ながら（換言すると、プロペラファンを側面視しながら）、これらのうちの一方をこれらのうちの他方に向かって回転軸８０に対して平行な方向（矢印ＡＲ２方向）に沿って仮想的に移動させて互いに接触させたとき、これらの間に隙間Ｓが形成される。気流が下流側に向かってスムーズに流れることができるためにいわゆるピーク音が発生し難く、結果としてプロペラファンから発生する騒音を効果的に抑制することが可能となる。

[0298] （第７変形例）

図７４は、実施の形態４の第７変形例におけるプロペラファンの翼部７０Ｕ２および整流翼４０Ｕ２を模式的に示す側面図である。プロペラファンの翼部７０Ｕ２を側面視した場合、翼部７０Ｕ２の後縁部７４は、円弧状の形状を有し、気流が流れる方向の上流側に向かって凹状に湾曲している。整流翼４０Ｕ２を側面視した場合、上流縁部４３は、直線状の形状を有する。

[0299] 本変形例の場合も、翼部７０Ｕ２の後縁部７４と整流翼４０Ｕ２の上流縁部４３とを互いに対向させた状態で回転軸８０に対して垂直な方向からこれらを見ながら（換言すると、プロペラファンを側面視しながら）、これらのうちの一方をこれらのうちの他方に向かって回転軸８０に対して平行な方向（矢印ＡＲ２方向）に沿って仮想的に移動させて互いに接触させたとき、これらの間に隙間Ｓが形成される。気流が下流側に向かってスムーズに流れることができるためにいわゆるピーク音が発生し難く、結果としてプロペラファンから発生する騒音を効果的に抑制することが可能となる。

[0300] （第８変形例）

図７５は、実施の形態４の第８変形例におけるプロペラファンの翼部７０Ｕ３および整流翼４０Ｕ３を模式的に示す側面図である。プロペラファンの翼部７０Ｕ３を側面視した場合、翼部７０Ｕ３の後縁部７４は、曲線状の形

状を有し、外側に向かうにつれて気流が流れる方向の下流側に向かって突出するように形成され、回転半径方向の一部は気流が流れる方向の上流側に凹むように形成されている。整流翼４０Ｕ３を側面視した場合、上流縁部４３は、直線状の形状を有する。

[0301] 本変形例の場合も、翼部７０Ｕ３の後縁部７４と整流翼４０Ｕ３の上流縁部４３とを互いに対向させた状態で回転軸８０に対して垂直な方向からこれらを見ながら（換言すると、プロペラファンを側面視しながら）、これらのうちの一方をこれらのうちの他方に向かって回転軸８０に対して平行な方向（矢印ＡＲ２方向）に沿って仮想的に移動させて互いに接触させたとき、これらの間に隙間Ｓが形成される。気流が下流側に向かってスムーズに流れることができるためにいわゆるピーク音が発生し難く、結果としてプロペラファンから発生する騒音を効果的に抑制することが可能となる。

[0302] （第９変形例）

図７６は、実施の形態４の第９変形例におけるプロペラファンの翼部７０Ｕ４および整流翼４０Ｕ４を模式的に示す側面図である。プロペラファンの翼部７０Ｕ４を側面視した場合、翼部７０Ｕ４の後縁部７４は、曲線状の形状を有し、回転半径方向の一部は気流が流れる方向の下流側に向かって突出するように形成されている。整流翼４０Ｕ４を側面視した場合、上流縁部４３は、円弧状の形状を有し、気流が流れる方向の上流側に向かって凸状に湾曲している。

[0303] 本変形例の場合も、翼部７０Ｕ４の後縁部７４と整流翼４０Ｕ４の上流縁部４３とを互いに対向させた状態で回転軸８０に対して垂直な方向からこれらを見ながら（換言すると、プロペラファンを側面視しながら）、これらのうちの一方をこれらのうちの他方に向かって回転軸８０に対して平行な方向（矢印ＡＲ２方向）に沿って仮想的に移動させて互いに接触させたとき、これらの間に隙間Ｓが形成される。気流が下流側に向かってスムーズに流れることができるためにいわゆるピーク音が発生し難く、結果としてプロペラファンから発生する騒音を効果的に抑制することが可能となる。

[0304] （第１０変形例）

図７７は、実施の形態４の第１０変形例におけるプロペラファンの翼部７０Ｕ５および整流翼４０Ｕ５を模式的に示す側面図である。プロペラファンの翼部７０Ｕ５を側面視した場合、翼部７０Ｕ５の後縁部７４は、円弧状の形状を有し、気流が流れる方向の下流側に向かってに向かって凸状に湾曲している。整流翼４０Ｕ５を側面視した場合、上流縁部４３は、円弧状の形状を有し、気流が流れる方向の上流側に向かって凸状に湾曲している。

[0305] 本変形例の場合も、翼部７０Ｕ５の後縁部７４と整流翼４０Ｕ５の上流縁部４３とを互いに対向させた状態で回転軸８０に対して垂直な方向からこれらを見ながら（換言すると、プロペラファンを側面視しながら）、これらのうちの一方をこれらのうちの他方に向かって回転軸８０に対して平行な方向（矢印ＡＲ２方向）に沿って仮想的に移動させて互いに接触させたとき、これらの間に隙間Ｓが形成される。気流が下流側に向かってスムーズに流れることができるためにいわゆるピーク音が発生し難く、結果としてプロペラファンから発生する騒音を効果的に抑制することが可能となる。

[0306] （第１１変形例）

図７８は、実施の形態４の第１１変形例におけるプロペラファンの翼部７０Ｕ６および整流翼４０Ｕ６を模式的に示す側面図である。プロペラファンの翼部７０Ｕ６を側面視した場合、翼部７０Ｕ６の後縁部７４は、直線状の形状を有し、回転軸８０に対して直交する方向に沿って延びている。整流翼４０Ｕ６を側面視した場合、上流縁部４３は、円弧状の形状を有し、気流が流れる方向の上流側に向かって凸状に湾曲している。

[0307] 本変形例の場合も、翼部７０Ｕ６の後縁部７４と整流翼４０Ｕ６の上流縁部４３とを互いに対向させた状態で回転軸８０に対して垂直な方向からこれらを見ながら（換言すると、プロペラファンを側面視しながら）、これらのうちの一方をこれらのうちの他方に向かって回転軸８０に対して平行な方向（矢印ＡＲ２方向）に沿って仮想的に移動させて互いに接触させたとき、これらの間に隙間Ｓが形成される。気流が下流側に向かってスムーズに流れる

ことができるためにいわゆるピーク音が発生し難く、結果としてプロペラファンから発生する騒音を効果的に抑制することが可能となる。

[0308] （第１２変形例）

図７９は、実施の形態４の第１２変形例におけるプロペラファンの翼部７０Ｕ７および整流翼４０Ｕ７を模式的に示す側面図である。プロペラファンの翼部７０Ｕ７を側面視した場合、翼部７０Ｕ７の後縁部７４は、直線状の形状を有し、回転軸８０に対して直交する方向に沿って延びている。整流翼４０Ｕ７を側面視した場合、上流縁部４３は、円弧状の形状を有し、気流が流れる方向の下流側に向かって凹状に湾曲している。

[0309] 本変形例の場合も、翼部７０Ｕ７の後縁部７４と整流翼４０Ｕ７の上流縁部４３とを互いに対向させた状態で回転軸８０に対して垂直な方向からこれらを見ながら（換言すると、プロペラファンを側面視しながら）、これらのうちの一方をこれらのうちの他方に向かって回転軸８０に対して平行な方向（矢印ＡＲ２方向）に沿って仮想的に移動させて互いに接触させたとき、これらの間に隙間Ｓが形成される。気流が下流側に向かってスムーズに流れることができるためにいわゆるピーク音が発生し難く、結果としてプロペラファンから発生する騒音を効果的に抑制することが可能となる。

[0310] （第１３変形例）

図８０は、実施の形態４の第１３変形例におけるプロペラファンの翼部７０Ｕ８および整流翼４０Ｕ８を模式的に示す側面図である。プロペラファンの翼部７０Ｕ８を側面視した場合、翼部７０Ｕ８の後縁部７４は、曲線状の形状を有し、回転半径方向の一部は、気流が流れる方向の上流側に凹むように形成されている。整流翼４０Ｕ８を側面視した場合、上流縁部４３は、直線状の形状を有する。

[0311] 本変形例の場合も、翼部７０Ｕ８の後縁部７４と整流翼４０Ｕ８の上流縁部４３とを互いに対向させた状態で回転軸８０に対して垂直な方向からこれらを見ながら（換言すると、プロペラファンを側面視しながら）、これらのうちの一方をこれらのうちの他方に向かって回転軸８０に対して平行な方向

（矢印ＡＲ２方向）に沿って仮想的に移動させて互いに接触させたとき、これらの間に隙間Ｓが形成される。気流が下流側に向かってスムーズに流れることができるためにいわゆるピーク音が発生し難く、結果としてプロペラファンから発生する騒音を効果的に抑制することが可能となる。

[0312] （第１４変形例）

図８１は、実施の形態４の第１４変形例におけるプロペラファンの翼部７０Ｕ９および整流翼４０Ｕ９を模式的に示す側面図である。プロペラファンの翼部７０Ｕ９を側面視した場合、翼部７０Ｕ９の後縁部７４は、円弧状の形状を有し、気流が流れる方向の上流側に向かって凹状に湾曲している。整流翼４０Ｕ９を側面視した場合、上流縁部４３は、円弧状の形状を有し、気流が流れる方向の下流側に向かって凹状に湾曲している。

[0313] 本変形例の場合も、翼部７０Ｕ９の後縁部７４と整流翼４０Ｕ９の上流縁部４３とを互いに対向させた状態で回転軸８０に対して垂直な方向からこれらを見ながら（換言すると、プロペラファンを側面視しながら）、これらのうちの一方をこれらのうちの他方に向かって回転軸８０に対して平行な方向（矢印ＡＲ２方向）に沿って仮想的に移動させて互いに接触させたとき、これらの間に隙間Ｓが形成される。気流が下流側に向かってスムーズに流れることができるためにいわゆるピーク音が発生し難く、結果としてプロペラファンから発生する騒音を効果的に抑制することが可能となる。

[0314] （その他の変形例）

上述の各実施の形態および各変形例において、送風装置に用いられるプロペラファンおよび整流翼は、上述の実施の形態３（各変形例を含む）に係る特徴のみを備えていてもよいし、上述の実施の形態４（各変形例を含む）に係る特徴のみを備えていてもよいし、これらの双方の特徴を備えていてもよい。送風装置が実施の形態３，４の双方の特徴を備えている場合、騒音の発生はより一層低減されることが可能となる。

[0315] プロペラファンに用いられる翼部の枚数をＭとし、整流翼の枚数をＮとすると、ＭおよびＮはいずれも素数であり、２Ｍ±１＝Ｎまたは２Ｎ±１＝Ｍ

の関係が成立しているとよい。たとえば、翼部の枚数Ｍが３枚のとき、整流翼の枚数Ｎは７枚であるとよい。その他の組み合わせとしては、７枚と１３枚、３枚と５枚、５枚と１１枚等が挙げられる。この関係が成立している場合には、ピーク音がより一層発生し難くなり、結果としてプロペラファンから発生する騒音を効果的に抑制することが可能となる。

[0316] 上述の各実施の形態および各変形例において、送風装置は、本体部１０（図９参照）の内部にイオン発生部を備えていてもよい。プロペラファンによって送出される風にイオンをのせることにより、毛髪および頭皮に潤いやツヤなどを与えることが可能である。さらに、イオンによって静電気の発生を抑え、髪へのダメージを低減するように構成してもよい。

[0317] 上述の各実施の形態および各変形例において、送風装置は、発光部を備えていてもよい。この場合、発光部は、本体部１０（図９参照）内に配置されたＬＥＤ（発光ダイオード）等の光源と、光源の光を導光するアクリル等の透光性を有する合成樹脂材料で形成される導光部材と、を有している。

[0318] この発光部は、ヘアドライヤとしての送風装置の動作モードの表示手段として利用することができる。たとえば、ヒータを使用していて温風が吹き出されている状態では赤色、ヒータを使用せず冷風が吹き出されている状態では緑色、イオン放出部が稼動していてイオンが放出されている状態では青色、など、動作状態に応じて色を変化させるようにすることができる。この場合、各色に対応する光源が複数実装され、制御回路がこれら複数の光源の発光を制御することになる。制御回路によって光源を点滅させたり、その点滅間隔を制御したり、発光強度を変化させたりすることも可能であり、これら発光形態を、種々の動作モードに対応づけて設定することも可能である。

[0319] ［付記］

以上説明した各実施の形態は、次のように概括することができる。

（付記１）

吸入口および吐出口を含む風路形成部材と、

出力軸を含み、上記風路形成部材の内部に設けられた駆動モータと、

上記出力軸に取り付けられるボス部および上記ボス部の外表面に設けられた翼部を含み、上記駆動モータよりも上記吸入口の側に配置されたプロペラファンと、を備え、

上記プロペラファンは、上記駆動モータからの回転動力を受けて仮想の回転軸周りに回転することによって上流側の上記吸入口から下流側の上記吐出口に向かって流れる気流を発生させ、

上記ボス部の上記外表面は、

最も上記上流側に位置する上流端部と、

上記上流端部に連続し、上記下流側に向かうにつれて上記プロペラファンの回転半径方向の外側に向かって延びる形状を有する上流面と、

上記上流面の下流端よりも上記下流側に位置する下流部と、

上記上流面の上記下流端と上記下流部とを接続する下流面と、を含み、

上記下流面は、上記回転軸に対して平行な方向に沿って延びる形状、または上記下流部に向かうにつれて上記平行な方向よりも上記回転半径方向の内側に向かって延びる形状を有する、

送風装置。

（付記２）

吸入口および吐出口を含む風路形成部材と、

出力軸を含み、上記風路形成部材の内部に設けられた駆動モータと、

上記出力軸に取り付けられるボス部および上記ボス部の外表面に設けられた翼部を含み、上記駆動モータよりも上記吸入口の側に配置されたプロペラファンと、を備え、

上記プロペラファンは、上記駆動モータからの回転動力を受けて仮想の回転軸周りに回転することによって上流側の上記吸入口から下流側の上記吐出口に向かって流れる気流を発生させ、

上記ボス部の上記外表面は、

最も上記上流側に位置し、面状の形状を有する上流端部と、

上記上流端部の外縁に連続し、上記回転軸に対して平行な方向に沿って延

びる形状、または上記下流側に向かうにつれて上記平行な方向よりも上記プロペラファンの回転半径方向の内側に向かって延びる形状を有する上流面と、

上記上流面の下流端よりも上記下流側に位置する下流部と、

上記上流面の上記下流端と上記下流部とを接続する下流面と、を含み、

上記下流面は、上記下流部に向かうにつれて上記平行な方向よりも上記回転半径方向の内側に向かって延びる形状を有する、

送風装置。

（付記３）

上記上流面は、上記下流側に向かうにつれて拡径する略円錐面の形状を有し、

上記下流面は、上記回転軸に対して上記平行な方向に沿って延びる形状を有する、

付記１に記載の送風装置。

（付記４）

上記ボス部の上記上流端部における内角は、５０°以上である、

付記３に記載の送風装置。

（付記５）

上記上流面の上記回転軸に対して上記平行な方向における高さ寸法をＨとし、上記下流面の上記回転軸に対して上記平行な方向における高さ寸法をｈとすると、ｈ／（Ｈ＋ｈ）の値は１／５以上である、

付記１から４のいずれかに記載の送風装置。

（付記６）

上記上流面は、上記下流側に向かうにつれて拡径する略円錐面の形状を有し、

上記下流面は、上記下流側に向かうにつれて縮径する略円錐面の形状を有する、

付記１に記載の送風装置。

（付記７）

上記ボス部の上記外表面は、上記上流面から上記下流面に向かって湾曲するように形成されている、

付記１から６のいずれかに記載の送風装置。

（付記８）

上記ボス部の上記外表面は、上記上流面から上記下流面に向かって屈曲するように形成されている、

付記１から６のいずれかに記載の送風装置。

（付記９）

上記翼部は、

上記プロペラファンの回転方向における最も先端に位置する翼先端部と、

上記翼先端部から上記ボス部の上記外表面まで延在し、上記回転方向における上記翼部の前縁を形成する前縁部と、

上記ボス部の上記外表面から上記回転半径方向の外側に向かって延在し、上記回転方向における上記翼部の後縁を形成する後縁部と、

上記翼先端部と上記後縁部の外側端とを接続し、上記回転半径方向における上記翼部の外周縁を形成する外周縁部と、を有し、

上記回転軸に対して上記平行な方向において、上記翼部における最も上記下流側の位置と上記前縁部の根元の位置との間の高さ寸法をｈａとし、上記翼部における最も上記下流側の位置と上記翼先端部の位置との間の高さ寸法をｈｂとすると、ｈｂ／ｈａの値は１．５以上である、

付記１から８のいずれかに記載の送風装置。

（付記１０）

上記翼部は、

上記プロペラファンの回転方向における最も先端に位置する翼先端部と、

上記翼先端部から上記ボス部の上記外表面まで延在し、上記回転方向における上記翼部の前縁を形成する前縁部と、

上記ボス部の上記外表面から上記回転半径方向の外側に向かって延在し、

上記回転方向における上記翼部の後縁を形成する後縁部と、

上記翼先端部と上記後縁部の外側端とを接続し、上記回転半径方向における上記翼部の外周縁を形成する外周縁部と、を有し、

上記風路形成部材は、

内壁部と、

上記内壁部から凹むように設けられた凹部と、を有し、

上記回転軸に対して上記平行な方向において、上記凹部の最も上記下流側の部分は、上記ボス部の最も上記下流側の部分よりも上記上流側に位置し、且つ上記翼部の上記翼先端部よりも上記下流側に位置し、

上記回転軸に対して上記平行な方向において、上記凹部の最も上記上流側の部分は、上記翼部の上記翼先端部よりも上記上流側に位置する、

付記１から８のいずれかに記載の送風装置。

（付記１１）

上記翼部は、

上記プロペラファンの回転方向における最も先端に位置する翼先端部と、

上記翼先端部から上記ボス部の上記外表面まで延在し、上記回転方向における上記翼部の前縁を形成する前縁部と、

上記ボス部の上記外表面から上記回転半径方向の外側に向かって延在し、上記回転方向における上記翼部の後縁を形成する後縁部と、

上記翼先端部と上記後縁部の外側端とを接続し、上記回転半径方向における上記翼部の外周縁を形成する外周縁部と、を有し、

上記風路形成部材は、

第１内壁部と、

上記第１内壁部よりも上記下流側に位置し、上記第１内壁部よりも狭い風路面積を有する第２内壁部と、を有し、

上記回転軸に対して上記平行な方向において、上記第２内壁部の最も上記上流側の部分は、上記ボス部の最も上記下流側の部分よりも上記上流側に位置し、且つ上記翼部の上記翼先端部よりも上記下流側に位置する、

付記１から８のいずれかに記載の送風装置。

（付記１２）

上記外周縁部は、上記翼先端部に向かうにつれて上記回転半径方向における外側から内側に向かって延びる形状を有する、

付記９から１１のいずれかに記載の送風装置。

（付記１３）

上記プロペラファンが回転している時、上記翼部のうちの上記翼先端部寄りの部分は遠心力の作用を受けて弾性変形し、上記外周縁部の上記翼先端部寄りの部分は円周方向にほぼ沿うように回転している、

付記１２に記載の送風装置。

（付記１４）

上記プロペラファンよりも上記下流側に配置され、上流縁部を上記上流側に有する整流翼をさらに備え、

上記翼部の上記後縁部および上記整流翼の上記上流縁部の各々は、これらを互いに対向させた状態で上記回転軸に対して垂直な方向からこれらを見ながらこれらのうちの一方をこれらのうちの他方に向かって上記回転軸に対して上記平行な方向に沿って仮想的に移動させて互いに接触させたときにこれらの間に隙間が形成される形状、および／または、これらを互いに対向させた状態で上記回転軸に対して上記平行な方向からこれらを見たときにこれらの一部同士のみが交差する形状を有する、

付記１０から１３のいずれかに記載の送風装置。

（付記１５）

上記回転軸に対して上記垂直な方向から見た場合において、

上記回転半径方向における上記翼部の上記後縁部の最も内側の部分と上記回転半径方向における上記翼部の上記後縁部の最も外側の部分とを結ぶように第１仮想直線が形成され、

上記回転半径方向における上記整流翼の上記上流縁部の最も内側の部分と上記回転半径方向における上記整流翼の上記上流縁部の最も外側の部分とを

結ぶように第２仮想直線が形成され、

上記第１仮想直線と上記第２仮想直線とのなす角度は、１０°以上８０°以下である、付記１４に記載の送風装置。

（付記１６）

上記回転軸に対して上記平行な方向から見た場合において、

上記回転半径方向における上記翼部の上記後縁部の最も内側の部分と上記回転半径方向における上記翼部の上記後縁部の最も外側の部分とを結ぶように第３仮想直線が形成され、

上記回転半径方向における上記整流翼の上記上流縁部の最も内側の部分と上記回転半径方向における上記整流翼の上記上流縁部の最も外側の部分とを結ぶように第４仮想直線が形成され、

上記第３仮想直線と上記第４仮想直線とのなす角度は、１０°以上９０°以下である、付記１４または１５に記載の送風装置。

（付記１７）

上記翼部の上記後縁部および上記整流翼の上記上流縁部の各々は、これらを互いに対向させた状態で上記回転軸に対して上記垂直な方向からこれらを見ながらこれらのうちの一方をこれらのうちの他方に向かって上記回転軸に対して上記平行な方向に沿って仮想的に移動させて互いに接触させたときにこれらの間に隙間が形成される形状、および、これらを互いに対向させた状態で上記回転軸に対して上記平行な方向からこれらを見たときにこれらの一部同士のみが交差する形状を有する、

付記１４から１６のいずれかに記載の送風装置。

（付記１８）

上記翼部の枚数をＭとし、上記整流翼の枚数をＮとすると、

ＭおよびＮはいずれも素数であり、２Ｍ±１＝Ｎまたは２Ｎ±１＝Ｍの関係が成立している、

付記１４から１７のいずれかに記載の送風装置。

（付記１９）

上記回転軸に対して上記平行な方向において、上記翼部と上記整流翼との間に形成される最も狭い隙間は３ｍｍ以下である、

付記１４から１８のいずれかに記載の送風装置。

（付記２０）

上記回転軸に対して上記平行な方向において、上記出力軸は、上記ボス部の最も上記下流側の部分よりも上記上流側に位置している、

付記１から１９のいずれかに記載の送風装置。

（付記２１）

吸入口および吐出口を含む風路形成部材と、

出力軸を含み、上記風路形成部材の内部に設けられた駆動モータと、

上記出力軸に取り付けられるボス部および上記ボス部の外表面に設けられた翼部を含み、上記駆動モータよりも上記吸入口の側に配置されたプロペラファンと、を備え、

上記プロペラファンは、上記駆動モータからの回転動力を受けて仮想の回転軸周りに回転することによって上流側の上記吸入口から下流側の上記吐出口に向かって流れる気流を発生させ、

上記翼部は、

上記プロペラファンの回転方向における最も先端に位置する翼先端部と、

上記翼先端部から上記ボス部の上記外表面まで延在し、上記回転方向における上記翼部の前縁を形成する前縁部と、

上記ボス部の上記外表面から上記プロペラファンの回転半径方向の外側に向かって延在し、上記回転方向における上記翼部の後縁を形成する後縁部と、

上記翼先端部と上記後縁部の外側端とを接続し、上記回転半径方向における上記翼部の外周縁を形成する外周縁部と、を有し、

上記回転軸に対して平行な方向において、上記翼部における最も上記下流側の位置と上記前縁部の根元の位置との間の高さ寸法をｈａとし、上記翼部における最も上記下流側の位置と上記翼先端部の位置との間の高さ寸法をｈ

ｂとすると、ｈｂ／ｈａの値は１．５以上である、

送風装置。

（付記２２）

吸入口および吐出口を含む風路形成部材と、

出力軸を含み、上記風路形成部材の内部に設けられた駆動モータと、

上記出力軸に取り付けられるボス部および上記ボス部の外表面に設けられた翼部を含み、上記駆動モータよりも上記吸入口の側に配置されたプロペラファンと、を備え、

上記プロペラファンは、上記駆動モータからの回転動力を受けて仮想の回転軸周りに回転することによって上流側の上記吸入口から下流側の上記吐出口に向かって流れる気流を発生させ、

上記翼部は、

上記プロペラファンの回転方向における最も先端に位置する翼先端部と、

上記翼先端部から上記ボス部の上記外表面まで延在し、上記回転方向における上記翼部の前縁を形成する前縁部と、

上記ボス部の上記外表面から上記プロペラファンの回転半径方向の外側に向かって延在し、上記回転方向における上記翼部の後縁を形成する後縁部と、

上記翼先端部と上記後縁部の外側端とを接続し、上記回転半径方向における上記翼部の外周縁を形成する外周縁部と、を有し、

上記風路形成部材は、

内壁部と、

上記内壁部から凹むように設けられた凹部と、を有し、

上記回転軸に対して平行な方向において、上記凹部の最も上記下流側の部分は、上記ボス部の最も上記下流側の部分よりも上記上流側に位置し、且つ上記翼部の上記翼先端部よりも上記下流側に位置し、

上記回転軸に対して上記平行な方向において、上記凹部の最も上記上流側の部分は、上記翼部の上記翼先端部よりも上記上流側に位置する、

送風装置。

（付記２３）

吸入口および吐出口を含む風路形成部材と、

出力軸を含み、上記風路形成部材の内部に設けられた駆動モータと、

上記出力軸に取り付けられるボス部および上記ボス部の外表面に設けられた翼部を含み、上記駆動モータよりも上記吸入口の側に配置されたプロペラファンと、を備え、

上記プロペラファンは、上記駆動モータからの回転動力を受けて仮想の回転軸周りに回転することによって上流側の上記吸入口から下流側の上記吐出口に向かって流れる気流を発生させ、

上記翼部は、

上記プロペラファンの回転方向における最も先端に位置する翼先端部と、

上記翼先端部から上記ボス部の上記外表面まで延在し、上記回転方向における上記翼部の前縁を形成する前縁部と、

上記ボス部の上記外表面から上記プロペラファンの回転半径方向の外側に向かって延在し、上記回転方向における上記翼部の後縁を形成する後縁部と、

上記翼先端部と上記後縁部の外側端とを接続し、上記回転半径方向における上記翼部の外周縁を形成する外周縁部と、を有し、

上記風路形成部材は、

第１内壁部と、

上記第１内壁部よりも上記下流側に位置し、上記第１内壁部よりも狭い風路面積を有する第２内壁部と、を有し、

上記回転軸に対して平行な方向において、上記第２内壁部の最も上記上流側の部分は、上記ボス部の最も上記下流側の部分よりも上記上流側に位置し、且つ上記翼部の上記翼先端部よりも上記下流側に位置する、

送風装置。

（付記２４）

上記外周縁部は、上記翼先端部に向かうにつれて上記回転半径方向における外側から内側に向かって延びる形状を有する、

付記２１から２３のいずれかに記載の送風装置。

（付記２５）

上記プロペラファンが回転している時、上記翼部のうちの上記翼先端部寄りの部分は遠心力の作用を受けて弾性変形し、上記外周縁部の上記翼先端部寄りの部分は円周方向にほぼ沿うように回転している、

付記２４に記載の送風装置。

（付記２６）

上記ボス部の上記外表面は、

最も上記上流側に位置する上流端部と、

上記上流端部に連続し、上記下流側に向かうにつれて上記プロペラファンの上記回転半径方向の外側に向かって延びる形状を有する上流面と、

上記上流面の下流端よりも上記下流側に位置する下流部と、

上記上流面の上記下流端と上記下流部とを接続する下流面と、を含み、

上記下流面は、上記回転軸に対して上記平行な方向に沿って延びる形状、または上記下流部に向かうにつれて上記平行な方向よりも上記回転半径方向の内側に向かって延びる形状を有する、

付記２１から２５のいずれかに記載の送風装置。

（付記２７）

上記ボス部の上記外表面は、

最も上記上流側に位置し、面状の形状を有する上流端部と、

上記上流端部の外縁に連続し、上記回転軸に対して上記平行な方向に沿って延びる形状、または上記下流側に向かうにつれて上記平行な方向よりも上記プロペラファンの上記回転半径方向の内側に向かって延びる形状を有する上流面と、

上記上流面の下流端よりも上記下流側に位置する下流部と、

上記上流面の上記下流端と上記下流部とを接続する下流面と、を含み、

上記下流面は、上記下流部に向かうにつれて上記平行な方向よりも上記回転半径方向の内側に向かって延びる形状を有する、

付記２１から２５のいずれかに記載の送風装置。

（付記２８）

上記上流面は、上記下流側に向かうにつれて拡径する略円錐面の形状を有し、

上記下流面は、上記回転軸に対して上記平行な方向に沿って延びる形状を有する、

付記２６に記載の送風装置。

（付記２９）

上記ボス部の上記上流端部における内角は、５０°以上である、

付記２８に記載の送風装置。

（付記３０）

上記上流面の上記回転軸に対して上記平行な方向における高さ寸法をＨとし、上記下流面の上記回転軸に対して上記平行な方向における高さ寸法をｈとすると、ｈ／（Ｈ＋ｈ）の値は１／５以上である、

付記２６から２９のいずれかに記載の送風装置。

（付記３１）

上記上流面は、上記下流側に向かうにつれて拡径する略円錐面の形状を有し、

上記下流面は、上記下流側に向かうにつれて縮径する略円錐面の形状を有する、

付記２６に記載の送風装置。

（付記３２）

上記ボス部の上記外表面は、上記上流面から上記下流面に向かって湾曲するように形成されている、

付記２６から３１のいずれかに記載の送風装置。

（付記３３）

上記ボス部の上記外表面は、上記上流面から上記下流面に向かって屈曲するように形成されている、

付記２６から３１のいずれかに記載の送風装置。

（付記３４）

上記プロペラファンよりも上記下流側に配置され、上流縁部を上記上流側に有する整流翼をさらに備え、

上記翼部の上記後縁部および上記整流翼の上記上流縁部の各々は、これらを互いに対向させた状態で上記回転軸に対して垂直な方向からこれらを見ながらこれらのうちの一方をこれらのうちの他方に向かって上記回転軸に対して上記平行な方向に沿って仮想的に移動させて互いに接触させたときにこれらの間に隙間が形成される形状、および／または、これらを互いに対向させた状態で上記回転軸に対して上記平行な方向からこれらを見たときにこれらの一部同士のみが交差する形状を有する、

付記２６から３３のいずれかに記載の送風装置。

（付記３５）

上記回転軸に対して上記垂直な方向から見た場合において、

上記回転半径方向における上記翼部の上記後縁部の最も内側の部分と上記回転半径方向における上記翼部の上記後縁部の最も外側の部分とを結ぶように第１仮想直線が形成され、

上記回転半径方向における上記整流翼の上記上流縁部の最も内側の部分と上記回転半径方向における上記整流翼の上記上流縁部の最も外側の部分とを結ぶように第２仮想直線が形成され、

上記第１仮想直線と上記第２仮想直線とのなす角度は、１０°以上８０°以下である、付記３４に記載の送風装置。

（付記３６）

上記回転軸に対して上記平行な方向から見た場合において、

上記回転半径方向における上記翼部の上記後縁部の最も内側の部分と上記回転半径方向における上記翼部の上記後縁部の最も外側の部分とを結ぶよう

に第３仮想直線が形成され、

上記回転半径方向における上記整流翼の上記上流縁部の最も内側の部分と上記回転半径方向における上記整流翼の上記上流縁部の最も外側の部分とを結ぶように第４仮想直線が形成され、

上記第３仮想直線と上記第４仮想直線とのなす角度は、１０°以上９０°以下である、付記３４または３５に記載の送風装置。

（付記３７）

上記翼部の上記後縁部および上記整流翼の上記上流縁部の各々は、これらを互いに対向させた状態で上記回転軸に対して上記垂直な方向からこれらを見ながらこれらのうちの一方をこれらのうちの他方に向かって上記回転軸に対して上記平行な方向に沿って仮想的に移動させて互いに接触させたときにこれらの間に隙間が形成される形状、および、これらを互いに対向させた状態で上記回転軸に対して上記平行な方向からこれらを見たときにこれらの一部同士のみが交差する形状を有する、

付記３４から３６のいずれかに記載の送風装置。

（付記３８）

上記翼部の枚数をＭとし、上記整流翼の枚数をＮとすると、

ＭおよびＮはいずれも素数であり、２Ｍ±１＝Ｎまたは２Ｎ±１＝Ｍの関係が成立している、

付記３４から３７のいずれかに記載の送風装置。

（付記３９）

上記回転軸に対して上記平行な方向において、上記翼部と上記整流翼との間に形成される最も狭い隙間は３ｍｍ以下である、

付記３４から３８のいずれかに記載の送風装置。

（付記４０）

上記回転軸に対して上記平行な方向において、上記出力軸は、上記ボス部の最も上記下流側の部分よりも上記上流側に位置している、

付記２１から３９のいずれかに記載の送風装置。

（付記４１）

吸入口および吐出口を含む風路形成部材と、

出力軸を含み、上記風路形成部材の内部に設けられた駆動モータと、

上記出力軸に取り付けられるボス部および上記ボス部の外表面に設けられた翼部を含み、上記駆動モータよりも上記吸入口の側に配置されたプロペラファンと、を備え、

上記プロペラファンは、上記駆動モータからの回転動力を受けて仮想の回転軸周りに回転することによって上流側の上記吸入口から下流側の上記吐出口に向かって流れる気流を発生させ、

上記プロペラファンよりも上記下流側に配置され、上流縁部を上記上流側に有する整流翼をさらに備え、

上記翼部は、

上記プロペラファンの回転方向における最も先端に位置する翼先端部と、

上記翼先端部から上記ボス部の上記外表面まで延在し、上記回転方向における上記翼部の前縁を形成する前縁部と、

上記ボス部の上記外表面から上記プロペラファンの回転半径方向の外側に向かって延在し、上記回転方向における上記翼部の後縁を形成する後縁部と、

上記翼先端部と上記後縁部の外側端とを接続し、上記回転半径方向における上記翼部の外周縁を形成する外周縁部と、を有し、

上記翼部の上記後縁部および上記整流翼の上記上流縁部の各々は、これらを互いに対向させた状態で上記回転軸に対して垂直な方向からこれらを見ながらこれらのうちの一方をこれらのうちの他方に向かって上記回転軸に対して平行な方向に沿って仮想的に移動させて互いに接触させたときにこれらの間に隙間が形成される形状、および／または、これらを互いに対向させた状態で上記回転軸に対して上記平行な方向からこれらを見たときにこれらの一部同士のみが交差する形状を有する、

送風装置。

（付記４２）

上記回転軸に対して上記垂直な方向から見た場合において、

上記回転半径方向における上記翼部の上記後縁部の最も内側の部分と上記回転半径方向における上記翼部の上記後縁部の最も外側の部分とを結ぶように第１仮想直線が形成され、

上記回転半径方向における上記整流翼の上記上流縁部の最も内側の部分と上記回転半径方向における上記整流翼の上記上流縁部の最も外側の部分とを結ぶように第２仮想直線が形成され、

上記第１仮想直線と上記第２仮想直線とのなす角度は、１０°以上８０°以下である、付記１に記載の送風装置。

（付記４３）

上記回転軸に対して上記平行な方向から見た場合において、

上記回転半径方向における上記翼部の上記後縁部の最も内側の部分と上記回転半径方向における上記翼部の上記後縁部の最も外側の部分とを結ぶように第３仮想直線が形成され、

上記回転半径方向における上記整流翼の上記上流縁部の最も内側の部分と上記回転半径方向における上記整流翼の上記上流縁部の最も外側の部分とを結ぶように第４仮想直線が形成され、

上記第３仮想直線と上記第４仮想直線とのなす角度は、１０°以上９０°以下である、付記４１または４２に記載の送風装置。

（付記４４）

上記翼部の上記後縁部および上記整流翼の上記上流縁部の各々は、これらを互いに対向させた状態で上記回転軸に対して上記垂直な方向からこれらを見ながらこれらのうちの一方をこれらのうちの他方に向かって上記回転軸に対して上記平行な方向に沿って仮想的に移動させて互いに接触させたときにこれらの間に隙間が形成される形状、および、これらを互いに対向させた状態で上記回転軸に対して上記平行な方向からこれらを見たときにこれらの一

部同士のみが交差する形状を有する、

付記４１から４３のいずれかに記載の送風装置。

（付記４５）

上記翼部の枚数をＭとし、上記整流翼の枚数をＮとすると、

ＭおよびＮはいずれも素数であり、２Ｍ±１＝Ｎまたは２Ｎ±１＝Ｍの関係が成立している、

付記４１から４４のいずれかに記載の送風装置。

（付記４６）

上記回転軸に対して上記平行な方向において、上記翼部と上記整流翼との間に形成される最も狭い隙間は３ｍｍ以下である、

付記４１から４５のいずれかに記載の送風装置。

（付記４７）

上記回転軸に対して上記平行な方向において、上記出力軸は、上記ボス部の最も上記下流側の部分よりも上記上流側に位置している、

付記４１から４６のいずれかに記載の送風装置。

（付記４８）

上記回転軸に対して上記平行な方向において、上記翼部における最も上記下流側の位置と上記前縁部の根元の位置との間の高さ寸法をｈａとし、上記翼部における最も上記下流側の位置と上記翼先端部の位置との間の高さ寸法をｈｂとすると、ｈｂ／ｈａの値は１．５以上である、

付記４１から４７のいずれかに記載の送風装置。

（付記４９）

上記風路形成部材は、

内壁部と、

上記内壁部から凹むように設けられた凹部と、を有し、

上記回転軸に対して上記平行な方向において、上記凹部の最も上記下流側の部分は、上記ボス部の最も上記下流側の部分よりも上記上流側に位置し、且つ上記翼部の上記翼先端部よりも上記下流側に位置し、

上記回転軸に対して上記平行な方向において、上記凹部の最も上記上流側の部分は、上記翼部の上記翼先端部よりも上記上流側に位置する、

付記４１から４７のいずれかに記載の送風装置。

（付記５０）

上記風路形成部材は、

第１内壁部と、

上記第１内壁部よりも上記下流側に位置し、上記第１内壁部よりも狭い風路面積を有する第２内壁部と、を有し、

上記回転軸に対して上記平行な方向において、上記第２内壁部の最も上記上流側の部分は、上記ボス部の最も上記下流側の部分よりも上記上流側に位置し、且つ上記翼部の上記翼先端部よりも上記下流側に位置する、

付記４１から４７のいずれかに記載の送風装置。

（付記５１）

上記外周縁部は、上記翼先端部に向かうにつれて上記回転半径方向における外側から内側に向かって延びる形状を有する、

付記４８から５０のいずれかに記載の送風装置。

（付記５２）

上記プロペラファンが回転している時、上記翼部のうちの上記翼先端部寄りの部分は遠心力の作用を受けて弾性変形し、上記外周縁部の上記翼先端部寄りの部分は円周方向にほぼ沿うように回転している、

付記５１に記載の送風装置。

（付記５３）

上記ボス部の上記外表面は、

最も上記上流側に位置する上流端部と、

上記上流端部に連続し、上記下流側に向かうにつれて上記プロペラファンの上記回転半径方向の外側に向かって延びる形状を有する上流面と、

上記上流面の下流端よりも上記下流側に位置する下流部と、

上記上流面の上記下流端と上記下流部とを接続する下流面と、を含み、

上記下流面は、上記回転軸に対して上記平行な方向に沿って延びる形状、または上記下流部に向かうにつれて上記平行な方向よりも上記回転半径方向の内側に向かって延びる形状を有する、

付記４１から５２のいずれかに記載の送風装置。

（付記５４）

上記ボス部の上記外表面は、

最も上記上流側に位置し、面状の形状を有する上流端部と、

上記上流端部の外縁に連続し、上記回転軸に対して上記平行な方向に沿って延びる形状、または上記下流側に向かうにつれて上記平行な方向よりも上記プロペラファンの上記回転半径方向の内側に向かって延びる形状を有する上流面と、

上記上流面の下流端よりも上記下流側に位置する下流部と、

上記上流面の上記下流端と上記下流部とを接続する下流面と、を含み、

上記下流面は、上記下流部に向かうにつれて上記平行な方向よりも上記回転半径方向の内側に向かって延びる形状を有する、

付記４１から５２のいずれかに記載の送風装置。

（付記５５）

上記上流面は、上記下流側に向かうにつれて拡径する略円錐面の形状を有し、

上記下流面は、上記回転軸に対して上記平行な方向に沿って延びる形状を有する、

付記５３に記載の送風装置。

（付記５６）

上記ボス部の上記上流端部における内角は、５０°以上である、

付記５５に記載の送風装置。

（付記５７）

上記上流面の上記回転軸に対して上記平行な方向における高さ寸法をＨとし、上記下流面の上記回転軸に対して上記平行な方向における高さ寸法をｈ

とすると、ｈ／（Ｈ＋ｈ）の値は１／５以上である、

付記５３から５６のいずれかに記載の送風装置。

（付記５８）

上記上流面は、上記下流側に向かうにつれて拡径する略円錐面の形状を有し、

上記下流面は、上記下流側に向かうにつれて縮径する略円錐面の形状を有する、

付記５３に記載の送風装置。

（付記５９）

上記ボス部の上記外表面は、上記上流面から上記下流面に向かって湾曲するように形成されている、

付記５３から５８のいずれかに記載の送風装置。

（付記６０）

上記ボス部の上記外表面は、上記上流面から上記下流面に向かって屈曲するように形成されている、

付記５３から５８のいずれかに記載の送風装置。

[0320] 以上、本発明に基づいた各実施の形態および各実験例について説明したが、今回開示された各実施の形態および各実験例はすべての点で例示であって制限的なものではない。本発明の技術的範囲は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。

符号の説明

[0321] １０　本体部、１１　外ケース、１２，１２Ａ，１２Ｂ　内ケース（風路形成部材）、１２Ａ１　内壁部、１２Ｂ１　第１内壁部、１２Ｂ２　第２内壁部、１２ＢＢ，１２Ｗ１，１２Ｗ２，４７，４８，７９　部分、１２Ｗ　凹部、１３　入口開口、１４　出口開口、１５　吸入口、１６　吐出口、１７　ヒータ、２０　把持部、２１　先端、２２　後端、２３　操作部、２４　電源コード、３０　駆動モータ、３１　出力軸、４０，４０Ｋ，４０Ｌ１

，４０Ｌ２，４０Ｌ３，４０Ｌ４，４０Ｌ５，４０Ｌ６，４０Ｌ７，４０Ｎ，４０Ｐ，４０Ｑ，４０Ｒ，４０Ｓ，４０Ｔ，４０Ｕ１，４０Ｕ２，４０Ｕ３，４０Ｕ４，４０Ｕ５，４０Ｕ６，４０Ｕ７，４０Ｕ８，４０Ｕ９，４０Ｚ　整流翼、４２　板状部、４３　上流縁部、４４　モータ支持部、４４Ａ　周壁、４４Ｂ　底壁、４４Ｃ　孔、４６　環状壁、５０，５０Ｈ，５０Ｊ，５０Ｋ，５０Ｌ１，５０Ｌ２，５０Ｌ３，５０Ｌ４，５０Ｌ５，５０Ｌ６，５０Ｌ７，５０Ｎ，５０Ｐ，５０Ｑ，５０Ｒ，５０Ｓ，５０Ｔ，５０Ｚ，５０Ｚ１，５０Ｚ２　プロペラファン、６０，６０Ａ，６０Ｂ１，６０Ｂ２，６０Ｂ３，６０Ｂ４，６０Ｃ，６０Ｄ１，６０Ｄ２，６０Ｄ３，６０Ｅ１，６０Ｅ２，６０Ｅ３，６０Ｆ，６０Ｇ，６０Ｈ，６０Ｊ，６０Ｋ，６０Ｌ１，６０Ｌ２，６０Ｌ３，６０Ｌ４，６０Ｌ５，６０Ｌ６，６０Ｌ７，６０Ｎ，６０Ｐ，６０Ｑ，６０Ｒ，６０Ｓ，６０Ｔ，６０Ｚ，６０Ｚ１，６０Ｚ２，６０ＺＡ，６０ＺＢ　ボス部、６１　外表面、６２　上流端部、６２Ｔ　外縁、６３　主流面、６４　上流面、６５　下流端、６６　下流面、６６Ａ　第１下流面、６６Ｂ　第２下流面、６７　下流部、６８　内表面、６９　軸受部、７０，７０Ｈ，７０Ｊ，７０Ｋ，７０Ｌ１，７０Ｌ２，７０Ｌ３，７０Ｌ４，７０Ｌ５，７０Ｌ６，７０Ｌ７，７０Ｍ１，７０Ｍ２，７０Ｍ３，７０Ｍ４，７０Ｍ５，７０Ｍ６，７０Ｍ７，７０Ｍ８，７０Ｍ９，７０Ｎ，７０Ｐ，７０Ｑ，７０Ｒ，７０Ｓ，７０Ｔ，７０Ｕ１，７０Ｕ２，７０Ｕ３，７０Ｕ４，７０Ｕ５，７０Ｕ６，７０Ｕ７，７０Ｕ８，７０Ｕ９，７０Ｚ，７０Ｚ１，７０Ｚ２　翼部、７１　翼先端部、７２　前縁部、７２Ｈ　根元、７３　根元部、７４　後縁部、７５　翼後端部、７６　外周縁部、８０　回転軸、１００，２００　送風装置、ＡＲ１　矢印（回転方向）、ＡＲ２，ＤＲ１，ＤＲ２，ＤＲ３，ＤＲ４，ＤＲ５，ＤＲ６，ＤＲ１０，ＤＲ５０　矢印、Ｃ１０　円、ＣＬ　最小隙間、Ｄ１，Ｄ２　外径、Ｈｈ，ｈａ，ｈａｚ，ｈｂ，ｈｂｚ，Ｒ１，Ｒ２　寸法、Ｌ１，Ｌ２，Ｌ３，Ｌ４，Ｌ５，Ｌ６，Ｌ１０，Ｌ２０，Ｌ２１，Ｌ３０，Ｌ３１，Ｌ４０，Ｌ４１，ＬＬ１　線、ＬＡ，ＬＣ，ＬＰ，ＬＲ　基準線、ＬＢ　仮想直線（第３仮想直

線）、ＬＤ　仮想直線（第４仮想直線）、ＬＱ　仮想直線（第１仮想直線）、ＬＳ　仮想直線（第２仮想直線）、ＬＬ２　延長線、Ｓ　隙間、Ｗ１０，Ｗ１１　幅、θ１，θ２　内角、θ１０，θ１１　入射角、θＡ，θＢ，θＰ，θＱ　角度、θＣ，θＴ　角度差。

請求の範囲

[請求項1] 吸入口および吐出口を含む風路形成部材と、

出力軸を含み、前記風路形成部材の内部に設けられた駆動モータと、

前記出力軸に取り付けられるボス部および前記ボス部の外表面に設けられた翼部を含み、前記駆動モータよりも前記吸入口の側に配置されたプロペラファンと、を備え、

前記プロペラファンは、前記駆動モータからの回転動力を受けて仮想の回転軸周りに回転することによって上流側の前記吸入口から下流側の前記吐出口に向かって流れる気流を発生させ、

前記ボス部の前記外表面は、

最も前記上流側に位置する上流端部と、

前記上流端部に連続し、前記下流側に向かうにつれて前記プロペラファンの回転半径方向の外側に向かって延びる形状を有する上流面と、

前記上流面の下流端よりも前記下流側に位置する下流部と、

前記上流面の前記下流端と前記下流部とを接続する下流面と、を含み、

前記下流面は、前記回転軸に対して平行な方向に沿って延びる形状、または前記下流部に向かうにつれて前記平行な方向よりも前記回転半径方向の内側に向かって延びる形状を有する、

送風装置。

[請求項2] 吸入口および吐出口を含む風路形成部材と、

出力軸を含み、前記風路形成部材の内部に設けられた駆動モータと、

前記出力軸に取り付けられるボス部および前記ボス部の外表面に設けられた翼部を含み、前記駆動モータよりも前記吸入口の側に配置されたプロペラファンと、を備え、

前記プロペラファンは、前記駆動モータからの回転動力を受けて仮想の回転軸周りに回転することによって上流側の前記吸入口から下流側の前記吐出口に向かって流れる気流を発生させ、

前記ボス部の前記外表面は、

最も前記上流側に位置し、面状の形状を有する上流端部と、

前記上流端部の外縁に連続し、前記回転軸に対して平行な方向に沿って延びる形状、または前記下流側に向かうにつれて前記平行な方向よりも前記プロペラファンの回転半径方向の内側に向かって延びる形状を有する上流面と、

前記上流面の下流端よりも前記下流側に位置する下流部と、

前記上流面の前記下流端と前記下流部とを接続する下流面と、を含み、

前記下流面は、前記下流部に向かうにつれて前記平行な方向よりも前記回転半径方向の内側に向かって延びる形状を有する、

送風装置。

[請求項3] 前記上流面は、前記下流側に向かうにつれて拡径する略円錐面の形状を有し、

前記下流面は、前記回転軸に対して前記平行な方向に沿って延びる形状を有する、

請求項１に記載の送風装置。

[請求項4] 前記ボス部の前記上流端部における内角は、５０°以上である、

請求項３に記載の送風装置。

[請求項5] 前記上流面の前記回転軸に対して前記平行な方向における高さ寸法をＨとし、前記下流面の前記回転軸に対して前記平行な方向における高さ寸法をｈとすると、ｈ／（Ｈ＋ｈ）の値は１／５以上である、

請求項１から４のいずれかに記載の送風装置。

[請求項6] 前記上流面は、前記下流側に向かうにつれて拡径する略円錐面の形状を有し、

前記下流面は、前記下流側に向かうにつれて縮径する略円錐面の形状を有する、

請求項１に記載の送風装置。

[請求項7] 前記ボス部の前記外表面は、前記上流面から前記下流面に向かって湾曲するように形成されている、

請求項１から６のいずれかに記載の送風装置。

[請求項8] 前記ボス部の前記外表面は、前記上流面から前記下流面に向かって屈曲するように形成されている、

請求項１から６のいずれかに記載の送風装置。

[請求項9] 前記翼部は、

前記プロペラファンの回転方向における最も先端に位置する翼先端部と、

前記翼先端部から前記ボス部の前記外表面まで延在し、前記回転方向における前記翼部の前縁を形成する前縁部と、

前記ボス部の前記外表面から前記回転半径方向の外側に向かって延在し、前記回転方向における前記翼部の後縁を形成する後縁部と、

前記翼先端部と前記後縁部の外側端とを接続し、前記回転半径方向における前記翼部の外周縁を形成する外周縁部と、を有し、

前記回転軸に対して前記平行な方向において、前記翼部における最も前記下流側の位置と前記前縁部の根元の位置との間の高さ寸法をｈａとし、前記翼部における最も前記下流側の位置と前記翼先端部の位置との間の高さ寸法をｈｂとすると、ｈｂ／ｈａの値は１．５以上である、

請求項１から８のいずれかに記載の送風装置。

[請求項10] 前記翼部は、

前記プロペラファンの回転方向における最も先端に位置する翼先端部と、

前記翼先端部から前記ボス部の前記外表面まで延在し、前記回転方

向における前記翼部の前縁を形成する前縁部と、

前記ボス部の前記外表面から前記回転半径方向の外側に向かって延在し、前記回転方向における前記翼部の後縁を形成する後縁部と、

前記翼先端部と前記後縁部の外側端とを接続し、前記回転半径方向における前記翼部の外周縁を形成する外周縁部と、を有し、

前記風路形成部材は、

内壁部と、

前記内壁部から凹むように設けられた凹部と、を有し、

前記回転軸に対して前記平行な方向において、前記凹部の最も前記下流側の部分は、前記ボス部の最も前記下流側の部分よりも前記上流側に位置し、且つ前記翼部の前記翼先端部よりも前記下流側に位置し、

前記回転軸に対して前記平行な方向において、前記凹部の最も前記上流側の部分は、前記翼部の前記翼先端部よりも前記上流側に位置する、

請求項１から８のいずれかに記載の送風装置。

［請求項11］ 前記翼部は、

前記プロペラファンの回転方向における最も先端に位置する翼先端部と、

前記翼先端部から前記ボス部の前記外表面まで延在し、前記回転方向における前記翼部の前縁を形成する前縁部と、

前記ボス部の前記外表面から前記回転半径方向の外側に向かって延在し、前記回転方向における前記翼部の後縁を形成する後縁部と、

前記翼先端部と前記後縁部の外側端とを接続し、前記回転半径方向における前記翼部の外周縁を形成する外周縁部と、を有し、

前記風路形成部材は、

第１内壁部と、

前記第１内壁部よりも前記下流側に位置し、前記第１内壁部よりも

狭い風路面積を有する第２内壁部と、を有し、

前記回転軸に対して前記平行な方向において、前記第２内壁部の最も前記上流側の部分は、前記ボス部の最も前記下流側の部分よりも前記上流側に位置し、且つ前記翼部の前記翼先端部よりも前記下流側に位置する、

請求項１から８のいずれかに記載の送風装置。

[請求項12] 前記外周縁部は、前記翼先端部に向かうにつれて前記回転半径方向における外側から内側に向かって延びる形状を有する、

請求項９から１１のいずれかに記載の送風装置。

[請求項13] 前記プロペラファンが回転している時、前記翼部のうちの前記翼先端部寄りの部分は遠心力の作用を受けて弾性変形し、前記外周縁部の前記翼先端部寄りの部分は円周方向にほぼ沿うように回転している、

請求項１２に記載の送風装置。

[請求項14] 前記プロペラファンよりも前記下流側に配置され、上流縁部を前記上流側に有する整流翼をさらに備え、

前記翼部の前記後縁部および前記整流翼の前記上流縁部の各々は、これらを互いに対向させた状態で前記回転軸に対して垂直な方向からこれらを見ながらこれらのうちの一方をこれらのうちの他方に向かって前記回転軸に対して前記平行な方向に沿って仮想的に移動させて互いに接触させたときにこれらの間に隙間が形成される形状、および／または、これらを互いに対向させた状態で前記回転軸に対して前記平行な方向からこれらを見たときにこれらの一部同士のみが交差する形状を有する、

請求項１０から１３のいずれかに記載の送風装置。

[請求項15] 前記回転軸に対して前記垂直な方向から見た場合において、

前記回転半径方向における前記翼部の前記後縁部の最も内側の部分と前記回転半径方向における前記翼部の前記後縁部の最も外側の部分とを結ぶように第１仮想直線が形成され、

前記回転半径方向における前記整流翼の前記上流縁部の最も内側の部分と前記回転半径方向における前記整流翼の前記上流縁部の最も外側の部分とを結ぶように第２仮想直線が形成され、

前記第１仮想直線と前記第２仮想直線とのなす角度は、１０°以上８０°以下である、請求項１４に記載の送風装置。

[請求項16] 前記回転軸に対して前記平行な方向から見た場合において、

前記回転半径方向における前記翼部の前記後縁部の最も内側の部分と前記回転半径方向における前記翼部の前記後縁部の最も外側の部分とを結ぶように第３仮想直線が形成され、

前記回転半径方向における前記整流翼の前記上流縁部の最も内側の部分と前記回転半径方向における前記整流翼の前記上流縁部の最も外側の部分とを結ぶように第４仮想直線が形成され、

前記第３仮想直線と前記第４仮想直線とのなす角度は、１０°以上９０°以下である、請求項１４または１５に記載の送風装置。

[請求項17] 前記翼部の前記後縁部および前記整流翼の前記上流縁部の各々は、これらを互いに対向させた状態で前記回転軸に対して前記垂直な方向からこれらを見ながらこれらのうちの一方をこれらのうちの他方に向かって前記回転軸に対して前記平行な方向に沿って仮想的に移動させて互いに接触させたときにこれらの間に隙間が形成される形状、および、これらを互いに対向させた状態で前記回転軸に対して前記平行な方向からこれらを見たときにこれらの一部同士のみが交差する形状を有する、

請求項１４から１６のいずれかに記載の送風装置。

[請求項18] 前記翼部の枚数をＭとし、前記整流翼の枚数をＮとすると、

ＭおよびＮはいずれも素数であり、２Ｍ±１＝Ｎまたは２Ｎ±１＝Ｍの関係が成立している、

請求項１４から１７のいずれかに記載の送風装置。

[請求項19] 前記回転軸に対して前記平行な方向において、前記翼部と前記整流

翼との間に形成される最も狭い隙間は３ｍｍ以下である、
請求項１４から１８のいずれかに記載の送風装置。

[請求項20] 前記回転軸に対して前記平行な方向において、前記出力軸は、前記ボス部の最も前記下流側の部分よりも前記上流側に位置している、
請求項１から１９のいずれかに記載の送風装置。

[請求項21] 吸入口および吐出口を含む風路形成部材と、
出力軸を含み、前記風路形成部材の内部に設けられた駆動モータと、
前記出力軸に取り付けられるボス部および前記ボス部の外表面に設けられた翼部を含み、前記駆動モータよりも前記吸入口の側に配置されたプロペラファンと、を備え、
前記プロペラファンは、前記駆動モータからの回転動力を受けて仮想の回転軸周りに回転することによって上流側の前記吸入口から下流側の前記吐出口に向かって流れる気流を発生させ、
前記翼部は、
前記プロペラファンの回転方向における最も先端に位置する翼先端部と、
前記翼先端部から前記ボス部の前記外表面まで延在し、前記回転方向における前記翼部の前縁を形成する前縁部と、
前記ボス部の前記外表面から前記プロペラファンの回転半径方向の外側に向かって延在し、前記回転方向における前記翼部の後縁を形成する後縁部と、
前記翼先端部と前記後縁部の外側端とを接続し、前記回転半径方向における前記翼部の外周縁を形成する外周縁部と、を有し、
前記回転軸に対して平行な方向において、前記翼部における最も前記下流側の位置と前記前縁部の根元の位置との間の高さ寸法をｈａとし、前記翼部における最も前記下流側の位置と前記翼先端部の位置との間の高さ寸法をｈｂとすると、ｈｂ／ｈａの値は１．５以上である

、

送風装置。

[請求項22] 吸入口および吐出口を含む風路形成部材と、

出力軸を含み、前記風路形成部材の内部に設けられた駆動モータと

、

前記出力軸に取り付けられるボス部および前記ボス部の外表面に設けられた翼部を含み、前記駆動モータよりも前記吸入口の側に配置されたプロペラファンと、を備え、

前記プロペラファンは、前記駆動モータからの回転動力を受けて仮想の回転軸周りに回転することによって上流側の前記吸入口から下流側の前記吐出口に向かって流れる気流を発生させ、

前記翼部は、

前記プロペラファンの回転方向における最も先端に位置する翼先端部と、

前記翼先端部から前記ボス部の前記外表面まで延在し、前記回転方向における前記翼部の前縁を形成する前縁部と、

前記ボス部の前記外表面から前記プロペラファンの回転半径方向の外側に向かって延在し、前記回転方向における前記翼部の後縁を形成する後縁部と、

前記翼先端部と前記後縁部の外側端とを接続し、前記回転半径方向における前記翼部の外周縁を形成する外周縁部と、を有し、

前記風路形成部材は、

内壁部と、

前記内壁部から凹むように設けられた凹部と、を有し、

前記回転軸に対して平行な方向において、前記凹部の最も前記下流側の部分は、前記ボス部の最も前記下流側の部分よりも前記上流側に位置し、且つ前記翼部の前記翼先端部よりも前記下流側に位置し、

前記回転軸に対して前記平行な方向において、前記凹部の最も前記

上流側の部分は、前記翼部の前記翼先端部よりも前記上流側に位置する、

送風装置。

[請求項23] 吸入口および吐出口を含む風路形成部材と、

出力軸を含み、前記風路形成部材の内部に設けられた駆動モータと、

前記出力軸に取り付けられるボス部および前記ボス部の外表面に設けられた翼部を含み、前記駆動モータよりも前記吸入口の側に配置されたプロペラファンと、を備え、

前記プロペラファンは、前記駆動モータからの回転動力を受けて仮想の回転軸周りに回転することによって上流側の前記吸入口から下流側の前記吐出口に向かって流れる気流を発生させ、

前記翼部は、

前記プロペラファンの回転方向における最も先端に位置する翼先端部と、

前記翼先端部から前記ボス部の前記外表面まで延在し、前記回転方向における前記翼部の前縁を形成する前縁部と、

前記ボス部の前記外表面から前記プロペラファンの回転半径方向の外側に向かって延在し、前記回転方向における前記翼部の後縁を形成する後縁部と、

前記翼先端部と前記後縁部の外側端とを接続し、前記回転半径方向における前記翼部の外周縁を形成する外周縁部と、を有し、

前記風路形成部材は、

第１内壁部と、

前記第１内壁部よりも前記下流側に位置し、前記第１内壁部よりも狭い風路面積を有する第２内壁部と、を有し、

前記回転軸に対して平行な方向において、前記第２内壁部の最も前記上流側の部分は、前記ボス部の最も前記下流側の部分よりも前記上

流側に位置し、且つ前記翼部の前記翼先端部よりも前記下流側に位置する、

送風装置。

[請求項24] 前記外周縁部は、前記翼先端部に向かうにつれて前記回転半径方向における外側から内側に向かって延びる形状を有する、

請求項２１から２３のいずれかに記載の送風装置。

[請求項25] 前記プロペラファンが回転している時、前記翼部のうちの前記翼先端部寄りの部分は遠心力の作用を受けて弾性変形し、前記外周縁部の前記翼先端部寄りの部分は円周方向にほぼ沿うように回転している、

請求項２４に記載の送風装置。

[請求項26] 前記ボス部の前記外表面は、

最も前記上流側に位置する上流端部と、

前記上流端部に連続し、前記下流側に向かうにつれて前記プロペラファンの前記回転半径方向の外側に向かって延びる形状を有する上流面と、

前記上流面の下流端よりも前記下流側に位置する下流部と、

前記上流面の前記下流端と前記下流部とを接続する下流面と、を含み、

前記下流面は、前記回転軸に対して前記平行な方向に沿って延びる形状、または前記下流部に向かうにつれて前記平行な方向よりも前記回転半径方向の内側に向かって延びる形状を有する、

請求項２１から２５のいずれかに記載の送風装置。

[請求項27] 前記ボス部の前記外表面は、

最も前記上流側に位置し、面状の形状を有する上流端部と、

前記上流端部の外縁に連続し、前記回転軸に対して前記平行な方向に沿って延びる形状、または前記下流側に向かうにつれて前記平行な方向よりも前記プロペラファンの前記回転半径方向の内側に向かって延びる形状を有する上流面と、

前記上流面の下流端よりも前記下流側に位置する下流部と、

前記上流面の前記下流端と前記下流部とを接続する下流面と、を含み、

前記下流面は、前記下流部に向かうにつれて前記平行な方向よりも前記回転半径方向の内側に向かって延びる形状を有する、

請求項２１から２５のいずれかに記載の送風装置。

[請求項28] 前記上流面は、前記下流側に向かうにつれて拡径する略円錐面の形状を有し、

前記下流面は、前記回転軸に対して前記平行な方向に沿って延びる形状を有する、

請求項２６に記載の送風装置。

[請求項29] 前記ボス部の前記上流端部における内角は、５０°以上である、

請求項２８に記載の送風装置。

[請求項30] 前記上流面の前記回転軸に対して前記平行な方向における高さ寸法をＨとし、前記下流面の前記回転軸に対して前記平行な方向における高さ寸法をｈとすると、ｈ／（Ｈ＋ｈ）の値は１／５以上である、

請求項２６から２９のいずれかに記載の送風装置。

[請求項31] 前記上流面は、前記下流側に向かうにつれて拡径する略円錐面の形状を有し、

前記下流面は、前記下流側に向かうにつれて縮径する略円錐面の形状を有する、

請求項２６に記載の送風装置。

[請求項32] 前記ボス部の前記外表面は、前記上流面から前記下流面に向かって湾曲するように形成されている、

請求項２６から３１のいずれかに記載の送風装置。

[請求項33] 前記ボス部の前記外表面は、前記上流面から前記下流面に向かって屈曲するように形成されている、

請求項２６から３１のいずれかに記載の送風装置。

[請求項34] 前記プロペラファンよりも前記下流側に配置され、上流縁部を前記上流側に有する整流翼をさらに備え、

前記翼部の前記後縁部および前記整流翼の前記上流縁部の各々は、これらを互いに対向させた状態で前記回転軸に対して垂直な方向からこれらを見ながらこれらのうちの一方をこれらのうちの他方に向かって前記回転軸に対して前記平行な方向に沿って仮想的に移動させて互いに接触させたときにこれらの間に隙間が形成される形状、および／または、これらを互いに対向させた状態で前記回転軸に対して前記平行な方向からこれらを見たときにこれらの一部同士のみが交差する形状を有する、

請求項２６から３３のいずれかに記載の送風装置。

[請求項35] 前記回転軸に対して前記垂直な方向から見た場合において、

前記回転半径方向における前記翼部の前記後縁部の最も内側の部分と前記回転半径方向における前記翼部の前記後縁部の最も外側の部分とを結ぶように第１仮想直線が形成され、

前記回転半径方向における前記整流翼の前記上流縁部の最も内側の部分と前記回転半径方向における前記整流翼の前記上流縁部の最も外側の部分とを結ぶように第２仮想直線が形成され、

前記第１仮想直線と前記第２仮想直線とのなす角度は、１０°以上８０°以下である、請求項３４に記載の送風装置。

[請求項36] 前記回転軸に対して前記平行な方向から見た場合において、

前記回転半径方向における前記翼部の前記後縁部の最も内側の部分と前記回転半径方向における前記翼部の前記後縁部の最も外側の部分とを結ぶように第３仮想直線が形成され、

前記回転半径方向における前記整流翼の前記上流縁部の最も内側の部分と前記回転半径方向における前記整流翼の前記上流縁部の最も外側の部分とを結ぶように第４仮想直線が形成され、

前記第３仮想直線と前記第４仮想直線とのなす角度は、１０°以上

９０°以下である、請求項３４または３５に記載の送風装置。

[請求項37] 前記翼部の前記後縁部および前記整流翼の前記上流縁部の各々は、これらを互いに対向させた状態で前記回転軸に対して前記垂直な方向からこれらを見ながらこれらのうちの一方をこれらのうちの他方に向かって前記回転軸に対して前記平行な方向に沿って仮想的に移動させて互いに接触させたときにこれらの間に隙間が形成される形状、および、これらを互いに対向させた状態で前記回転軸に対して前記平行な方向からこれらを見たときにこれらの一部同士のみが交差する形状を有する、

請求項３４から３６のいずれかに記載の送風装置。

[請求項38] 前記翼部の枚数をＭとし、前記整流翼の枚数をＮとすると、

ＭおよびＮはいずれも素数であり、２Ｍ±１＝Ｎまたは２Ｎ±１＝Ｍの関係が成立している、

請求項３４から３７のいずれかに記載の送風装置。

[請求項39] 前記回転軸に対して前記平行な方向において、前記翼部と前記整流翼との間に形成される最も狭い隙間は３ｍｍ以下である、

請求項３４から３８のいずれかに記載の送風装置。

[請求項40] 前記回転軸に対して前記平行な方向において、前記出力軸は、前記ボス部の最も前記下流側の部分よりも前記上流側に位置している、

請求項２１から３９のいずれかに記載の送風装置。

[請求項41] 吸入口および吐出口を含む風路形成部材と、

出力軸を含み、前記風路形成部材の内部に設けられた駆動モータと、

前記出力軸に取り付けられるボス部および前記ボス部の外表面に設けられた翼部を含み、前記駆動モータよりも前記吸入口の側に配置されたプロペラファンと、を備え、

前記プロペラファンは、前記駆動モータからの回転動力を受けて仮想の回転軸周りに回転することによって上流側の前記吸入口から下流

側の前記吐出口に向かって流れる気流を発生させ、

前記プロペラファンよりも前記下流側に配置され、上流縁部を前記上流側に有する整流翼をさらに備え、

前記翼部は、

前記プロペラファンの回転方向における最も先端に位置する翼先端部と、

前記翼先端部から前記ボス部の前記外表面まで延在し、前記回転方向における前記翼部の前縁を形成する前縁部と、

前記ボス部の前記外表面から前記プロペラファンの回転半径方向の外側に向かって延在し、前記回転方向における前記翼部の後縁を形成する後縁部と、

前記翼先端部と前記後縁部の外側端とを接続し、前記回転半径方向における前記翼部の外周縁を形成する外周縁部と、を有し、

前記翼部の前記後縁部および前記整流翼の前記上流縁部の各々は、これらを互いに対向させた状態で前記回転軸に対して垂直な方向からこれらを見ながらこれらのうちの一方をこれらのうちの他方に向かって前記回転軸に対して平行な方向に沿って仮想的に移動させて互いに接触させたときにこれらの間に隙間が形成される形状、および／または、これらを互いに対向させた状態で前記回転軸に対して前記平行な方向からこれらを見たときにこれらの一部同士のみが交差する形状を有する、

送風装置。

［請求項42］ 前記回転軸に対して前記垂直な方向から見た場合において、

前記回転半径方向における前記翼部の前記後縁部の最も内側の部分と前記回転半径方向における前記翼部の前記後縁部の最も外側の部分とを結ぶように第１仮想直線が形成され、

前記回転半径方向における前記整流翼の前記上流縁部の最も内側の部分と前記回転半径方向における前記整流翼の前記上流縁部の最も外

側の部分とを結ぶように第２仮想直線が形成され、

前記第１仮想直線と前記第２仮想直線とのなす角度は、１０°以上８０°以下である、請求項４１に記載の送風装置。

[請求項43] 前記回転軸に対して前記平行な方向から見た場合において、

前記回転半径方向における前記翼部の前記後縁部の最も内側の部分と前記回転半径方向における前記翼部の前記後縁部の最も外側の部分とを結ぶように第３仮想直線が形成され、

前記回転半径方向における前記整流翼の前記上流縁部の最も内側の部分と前記回転半径方向における前記整流翼の前記上流縁部の最も外側の部分とを結ぶように第４仮想直線が形成され、

前記第３仮想直線と前記第４仮想直線とのなす角度は、１０°以上９０°以下である、請求項４１または４２に記載の送風装置。

[請求項44] 前記翼部の前記後縁部および前記整流翼の前記上流縁部の各々は、これらを互いに対向させた状態で前記回転軸に対して前記垂直な方向からこれらを見ながらこれらのうちの一方をこれらのうちの他方に向かって前記回転軸に対して前記平行な方向に沿って仮想的に移動させて互いに接触させたときにこれらの間に隙間が形成される形状、および、これらを互いに対向させた状態で前記回転軸に対して前記平行な方向からこれらを見たときにこれらの一部同士のみが交差する形状を有する、

請求項４１から４３のいずれかに記載の送風装置。

[請求項45] 前記翼部の枚数をＭとし、前記整流翼の枚数をＮとすると、

ＭおよびＮはいずれも素数であり、２Ｍ±１＝Ｎまたは２Ｎ±１＝Ｍの関係が成立している、

請求項４１から４４のいずれかに記載の送風装置。

[請求項46] 前記回転軸に対して前記平行な方向において、前記翼部と前記整流翼との間に形成される最も狭い隙間は３ｍｍ以下である、

請求項４１から４５のいずれかに記載の送風装置。

［請求項47］ 前記回転軸に対して前記平行な方向において、前記出力軸は、前記ボス部の最も前記下流側の部分よりも前記上流側に位置している、
請求項４１から４６のいずれかに記載の送風装置。

［請求項48］ 前記回転軸に対して前記平行な方向において、前記翼部における最も前記下流側の位置と前記前縁部の根元の位置との間の高さ寸法をｈａとし、前記翼部における最も前記下流側の位置と前記翼先端部の位置との間の高さ寸法をｈｂとすると、ｈｂ／ｈａの値は１．５以上である、
請求項４１から４７のいずれかに記載の送風装置。

［請求項49］ 前記風路形成部材は、
内壁部と、
前記内壁部から凹むように設けられた凹部と、を有し、
前記回転軸に対して前記平行な方向において、前記凹部の最も前記下流側の部分は、前記ボス部の最も前記下流側の部分よりも前記上流側に位置し、且つ前記翼部の前記翼先端部よりも前記下流側に位置し、
前記回転軸に対して前記平行な方向において、前記凹部の最も前記上流側の部分は、前記翼部の前記翼先端部よりも前記上流側に位置する、
請求項４１から４７のいずれかに記載の送風装置。

［請求項50］ 前記風路形成部材は、
第１内壁部と、
前記第１内壁部よりも前記下流側に位置し、前記第１内壁部よりも狭い風路面積を有する第２内壁部と、を有し、
前記回転軸に対して前記平行な方向において、前記第２内壁部の最も前記上流側の部分は、前記ボス部の最も前記下流側の部分よりも前記上流側に位置し、且つ前記翼部の前記翼先端部よりも前記下流側に位置する、

請求項４１から４７のいずれかに記載の送風装置。

[請求項51] 前記外周縁部は、前記翼先端部に向かうにつれて前記回転半径方向における外側から内側に向かって延びる形状を有する、

請求項４８から５０のいずれかに記載の送風装置。

[請求項52] 前記プロペラファンが回転している時、前記翼部のうちの前記翼先端部寄りの部分は遠心力の作用を受けて弾性変形し、前記外周縁部の前記翼先端部寄りの部分は円周方向にほぼ沿うように回転している、

請求項５１に記載の送風装置。

[請求項53] 前記ボス部の前記外表面は、

最も前記上流側に位置する上流端部と、

前記上流端部に連続し、前記下流側に向かうにつれて前記プロペラファンの前記回転半径方向の外側に向かって延びる形状を有する上流面と、

前記上流面の下流端よりも前記下流側に位置する下流部と、

前記上流面の前記下流端と前記下流部とを接続する下流面と、を含み、

前記下流面は、前記回転軸に対して前記平行な方向に沿って延びる形状、または前記下流部に向かうにつれて前記平行な方向よりも前記回転半径方向の内側に向かって延びる形状を有する、

請求項４１から５２のいずれかに記載の送風装置。

[請求項54] 前記ボス部の前記外表面は、

最も前記上流側に位置し、面状の形状を有する上流端部と、

前記上流端部の外縁に連続し、前記回転軸に対して前記平行な方向に沿って延びる形状、または前記下流側に向かうにつれて前記平行な方向よりも前記プロペラファンの前記回転半径方向の内側に向かって延びる形状を有する上流面と、

前記上流面の下流端よりも前記下流側に位置する下流部と、

前記上流面の前記下流端と前記下流部とを接続する下流面と、を含

み、

前記下流面は、前記下流部に向かうにつれて前記平行な方向よりも前記回転半径方向の内側に向かって延びる形状を有する、

請求項４１から５２のいずれかに記載の送風装置。

[請求項55] 前記上流面は、前記下流側に向かうにつれて拡径する略円錐面の形状を有し、

前記下流面は、前記回転軸に対して前記平行な方向に沿って延びる形状を有する、

請求項５３に記載の送風装置。

[請求項56] 前記ボス部の前記上流端部における内角は、５０°以上である、

請求項５５に記載の送風装置。

[請求項57] 前記上流面の前記回転軸に対して前記平行な方向における高さ寸法をＨとし、前記下流面の前記回転軸に対して前記平行な方向における高さ寸法をｈとすると、ｈ／（Ｈ＋ｈ）の値は１／５以上である、

請求項５３から５６のいずれかに記載の送風装置。

[請求項58] 前記上流面は、前記下流側に向かうにつれて拡径する略円錐面の形状を有し、

前記下流面は、前記下流側に向かうにつれて縮径する略円錐面の形状を有する、

請求項５３に記載の送風装置。

[請求項59] 前記ボス部の前記外表面は、前記上流面から前記下流面に向かって湾曲するように形成されている、

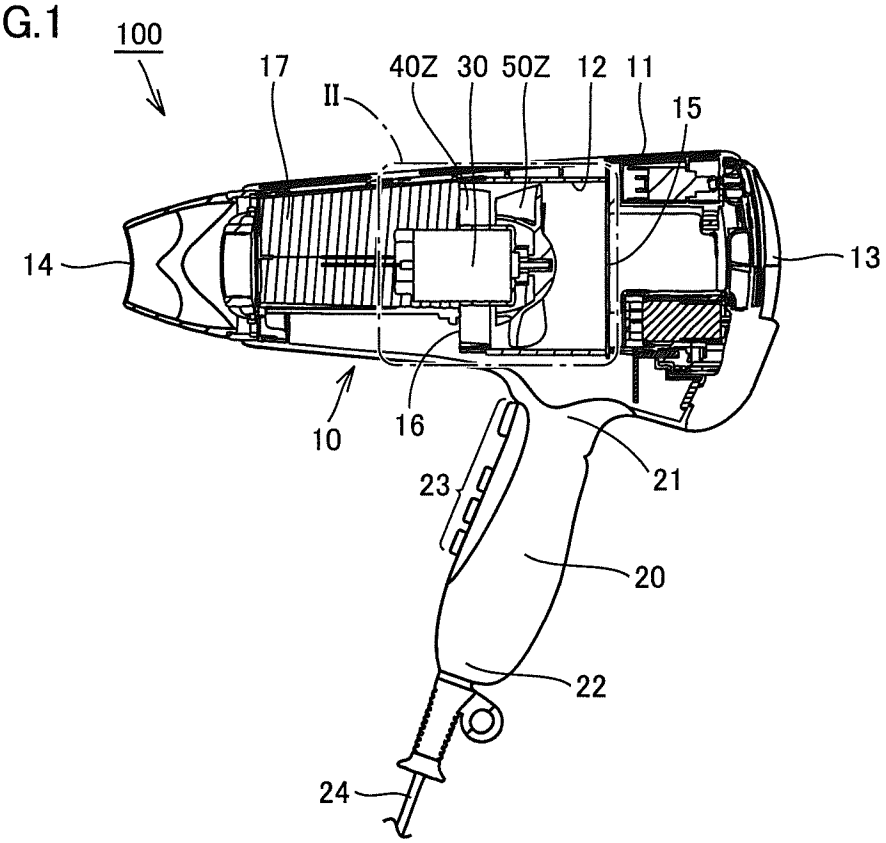
請求項５３から５８のいずれかに記載の送風装置。

[請求項60] 前記ボス部の前記外表面は、前記上流面から前記下流面に向かって屈曲するように形成されている、

請求項５３から５８のいずれかに記載の送風装置。

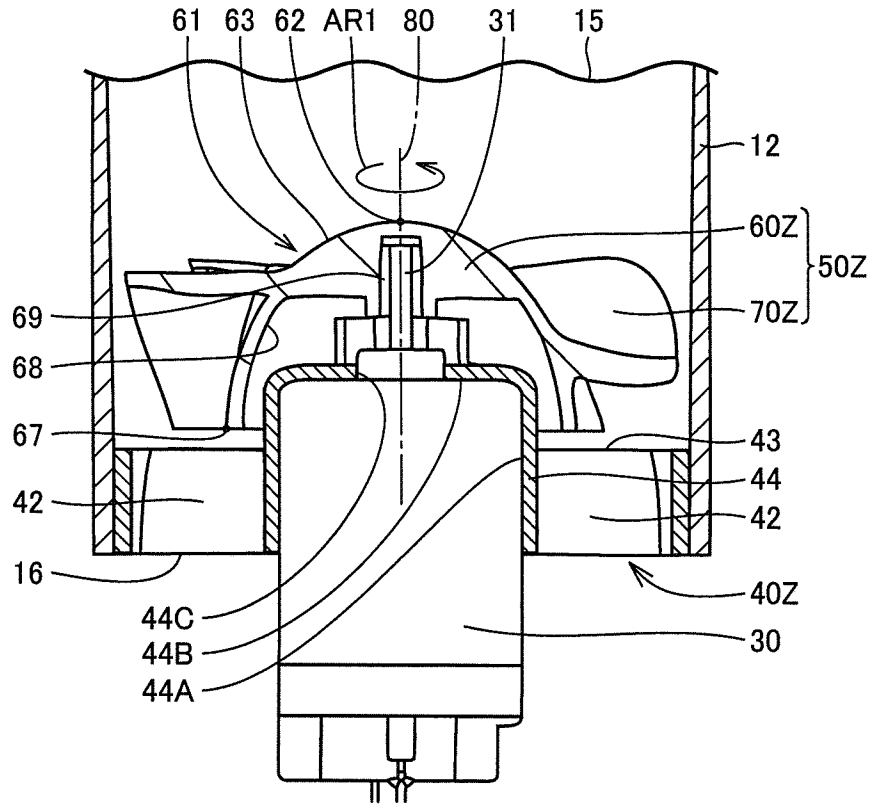
[図1]

FIG.1



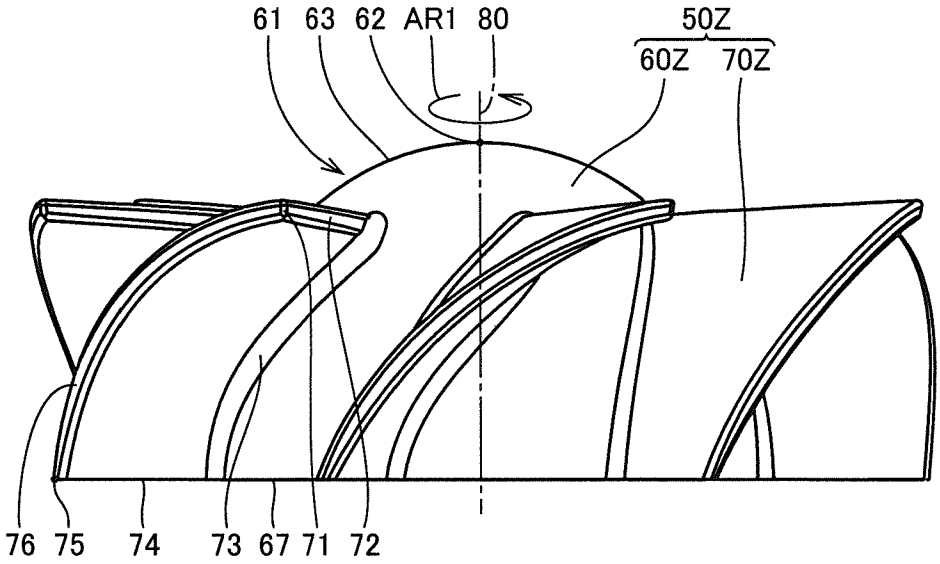
[図2]

FIG.2



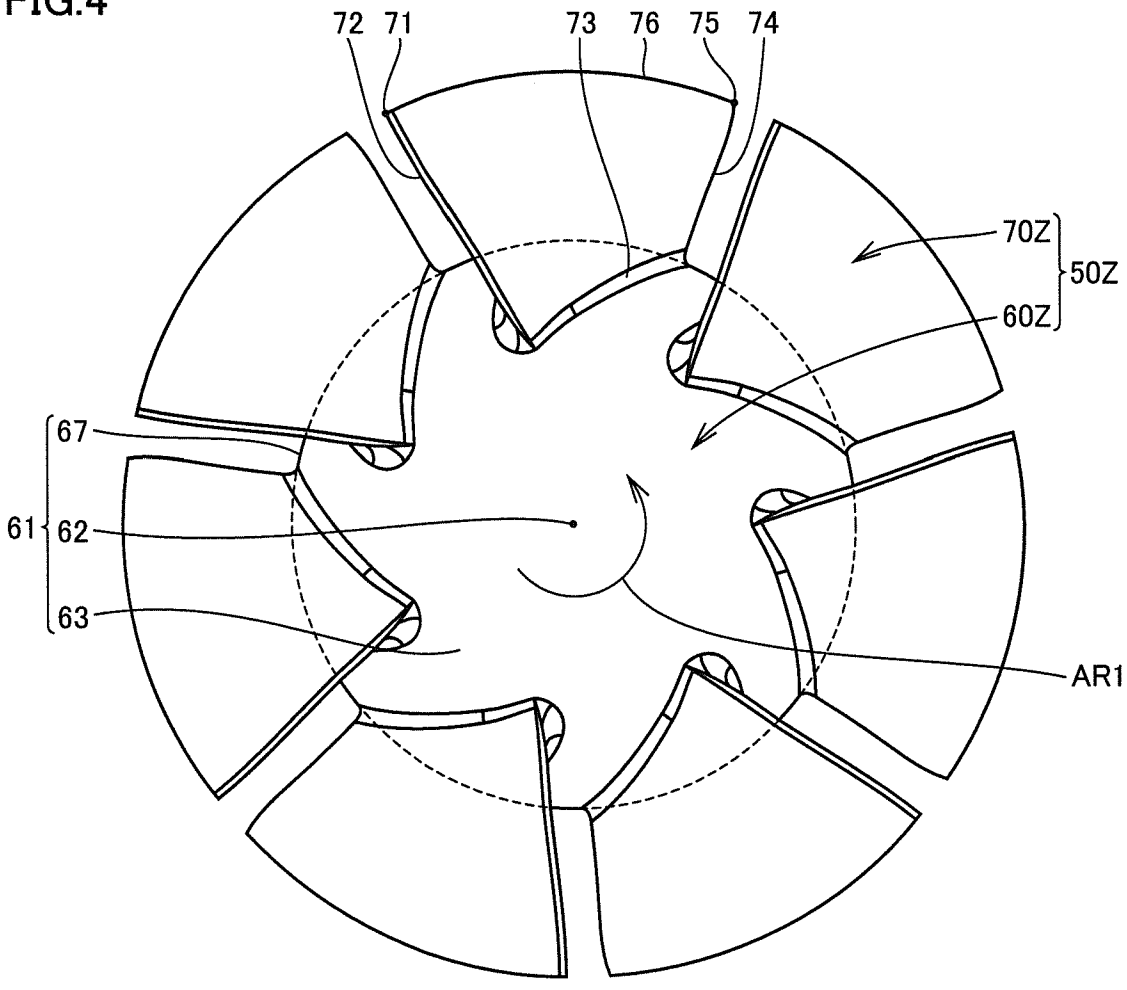
[図3]

FIG.3



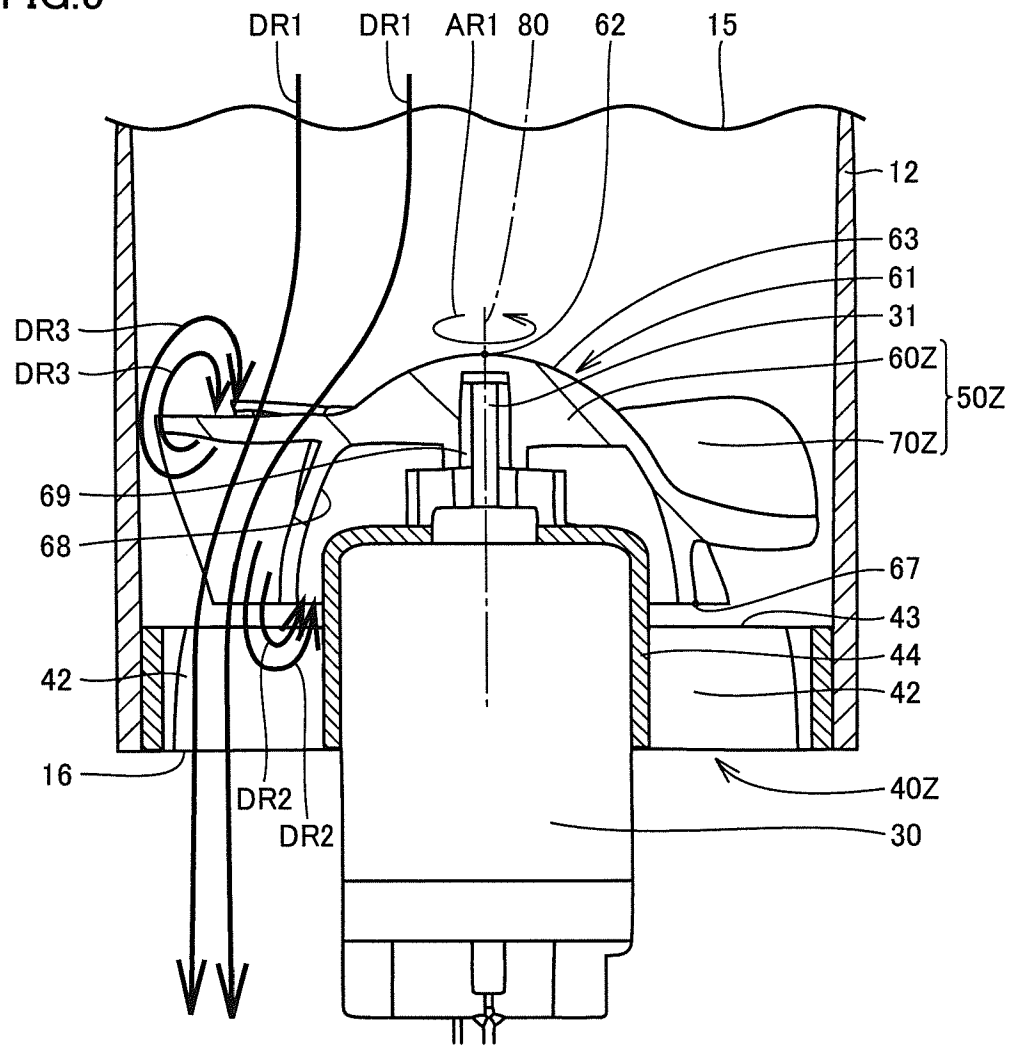
[図4]

FIG.4



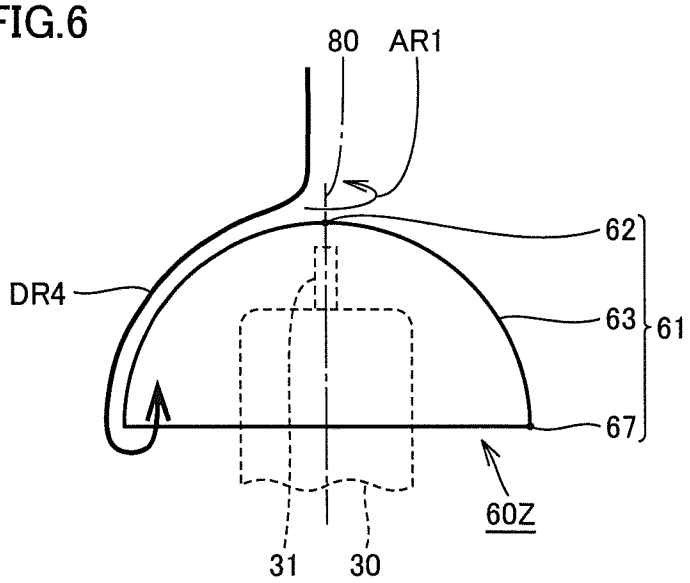
[図5]

FIG.5


DR1
DR1
AR1
80
62
15
12
63
61
31
60Z
50Z
70Z
DR3
DR3
69
68
67
43
44
42
42
16
DR2
DR2
40Z
30

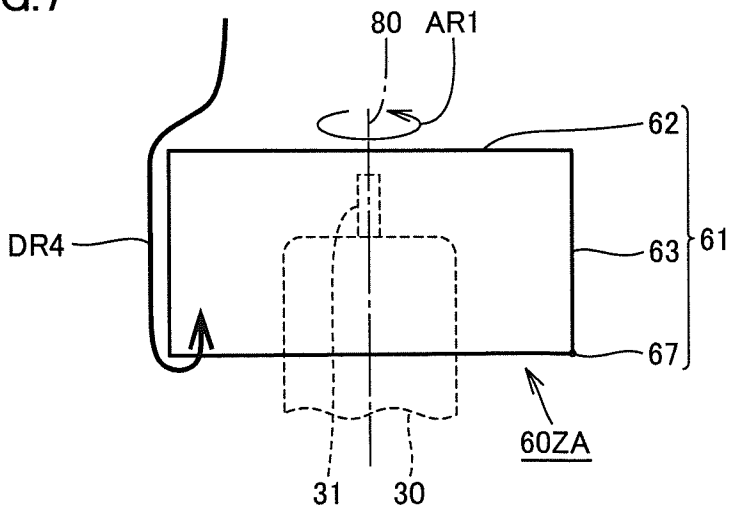
[図6]

FIG.6



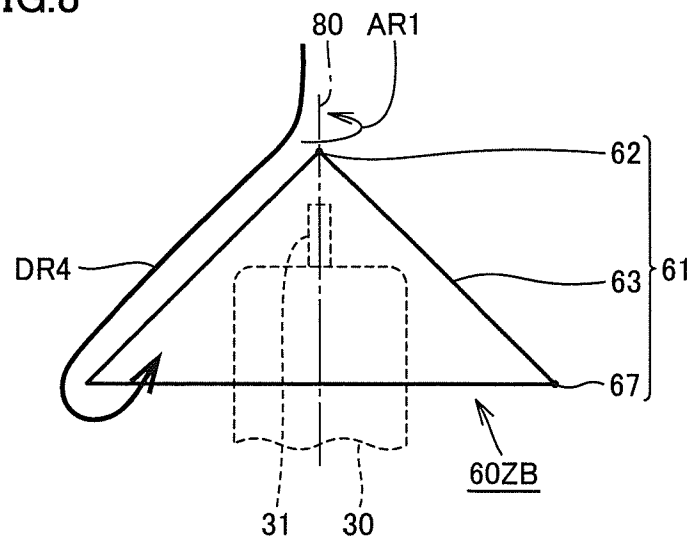
[図7]

FIG.7



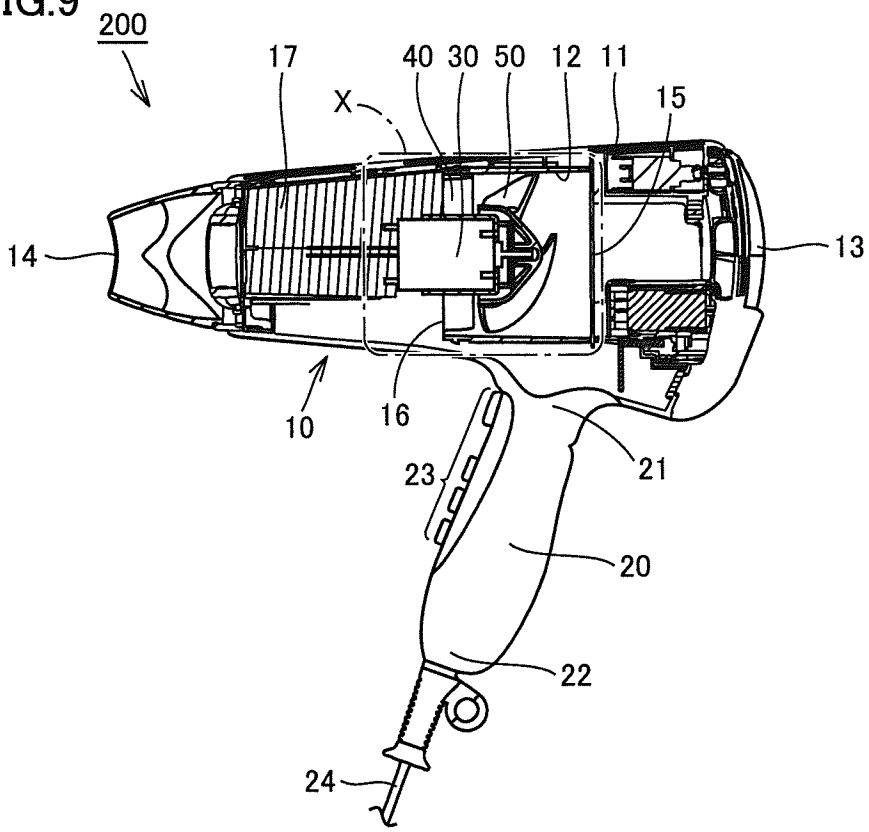
[図8]

FIG.8



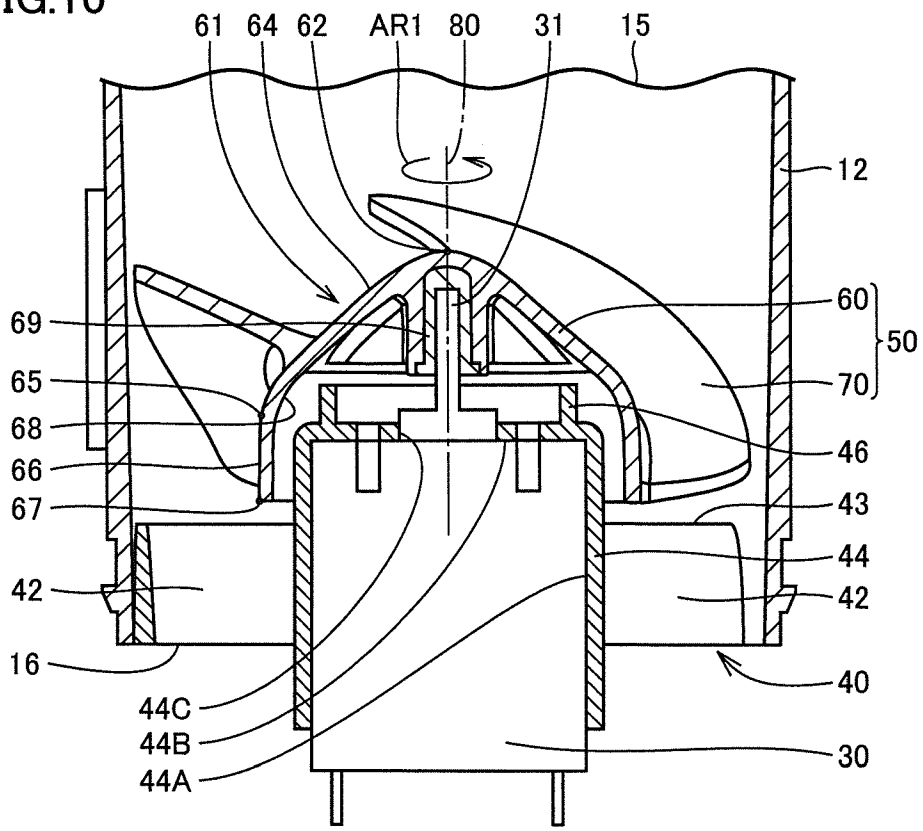
[図9]

FIG.9



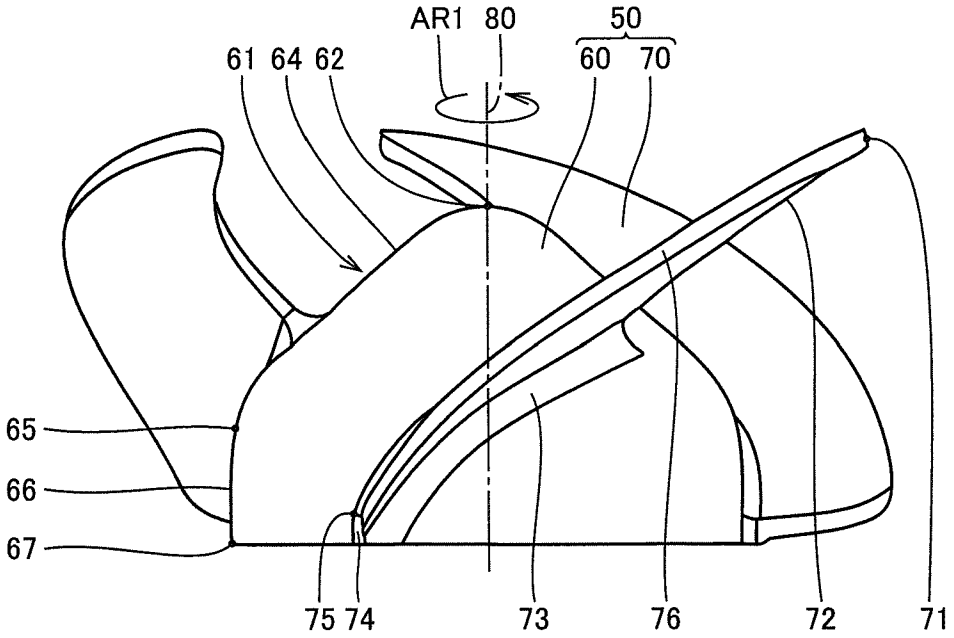
[図10]

FIG.10



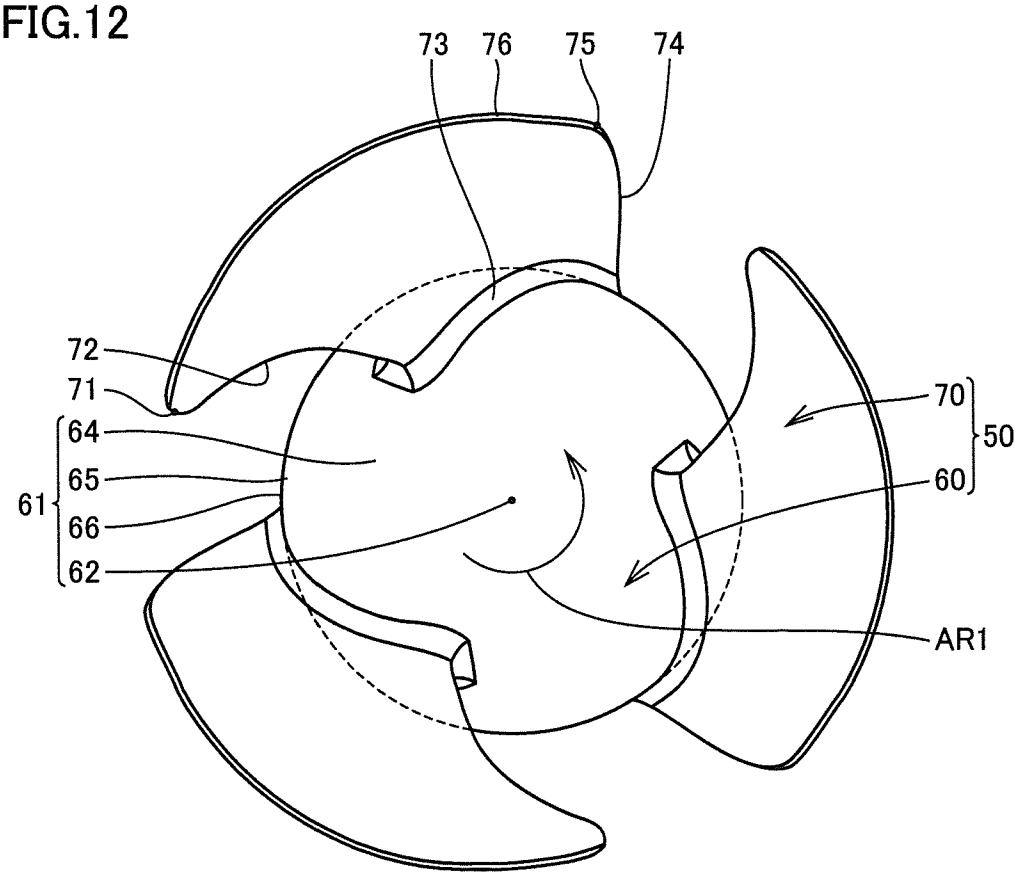
[図11]

FIG.11



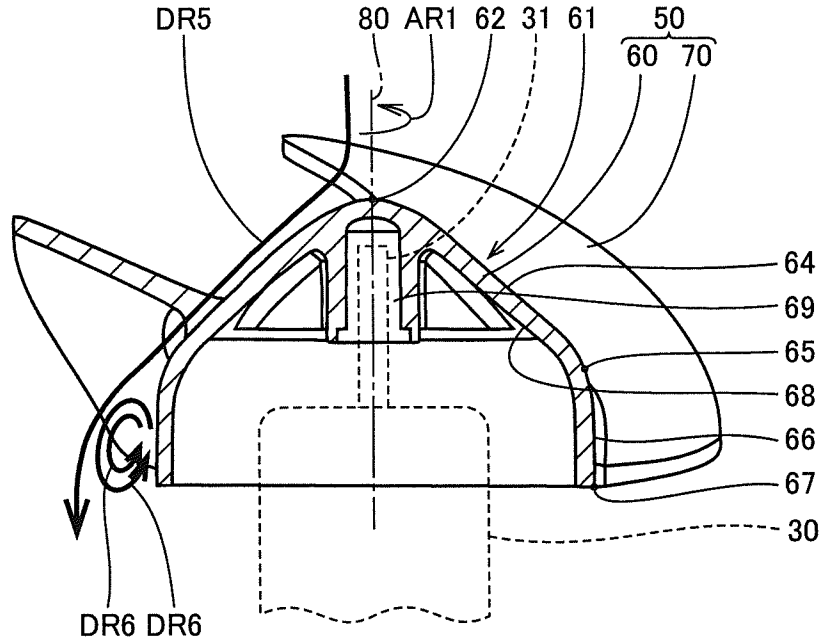
[図12]

FIG.12



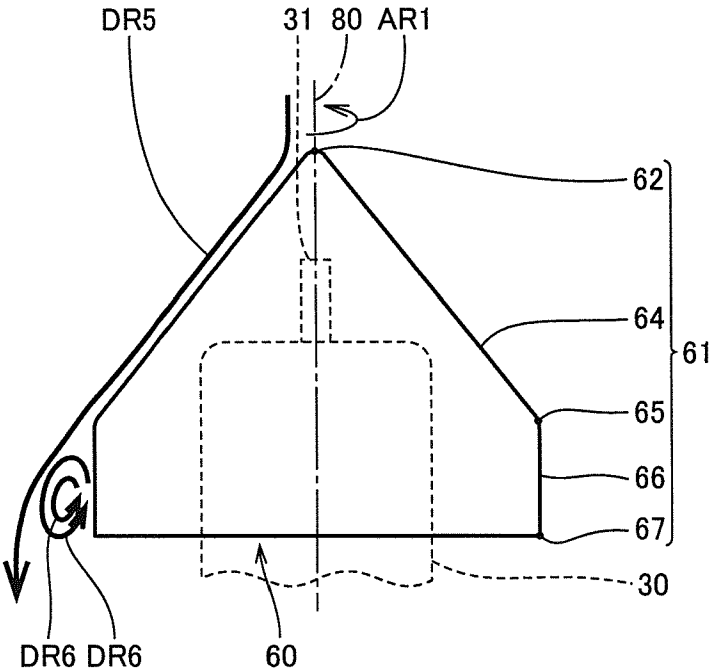
[図13]

FIG.13



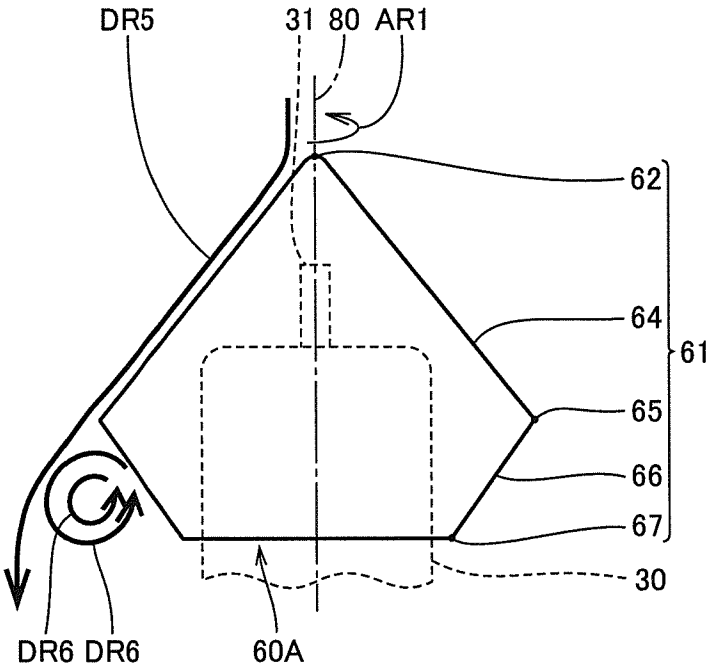
[図14]

FIG.14



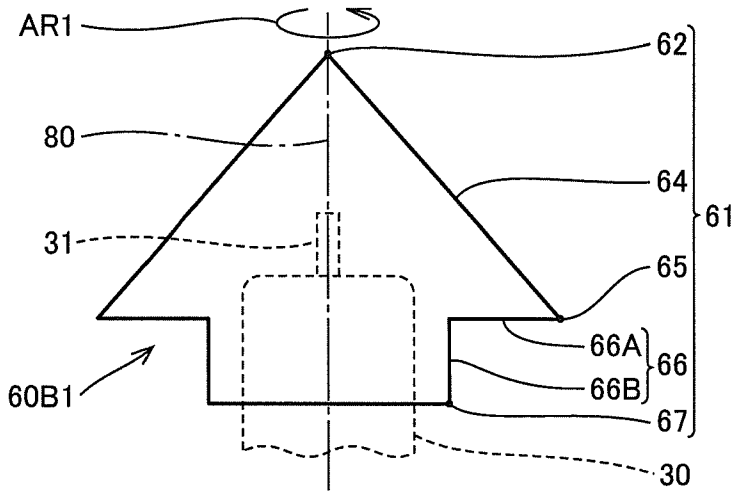
[図15]

FIG.15



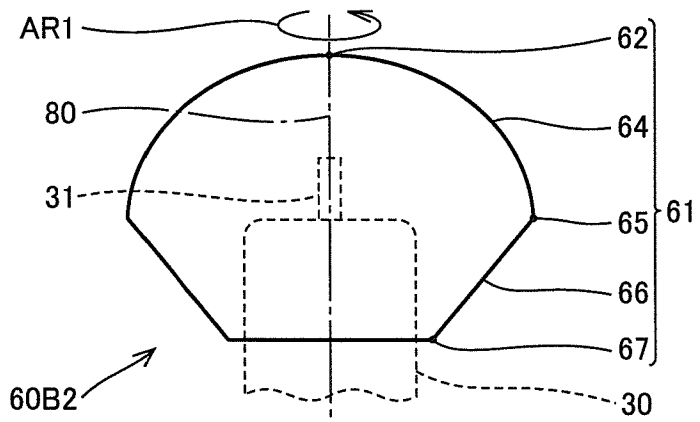
[図16]

FIG.16



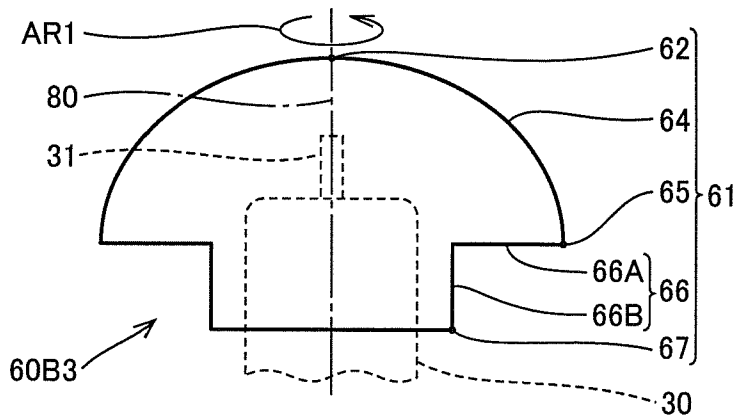
[図17]

FIG.17



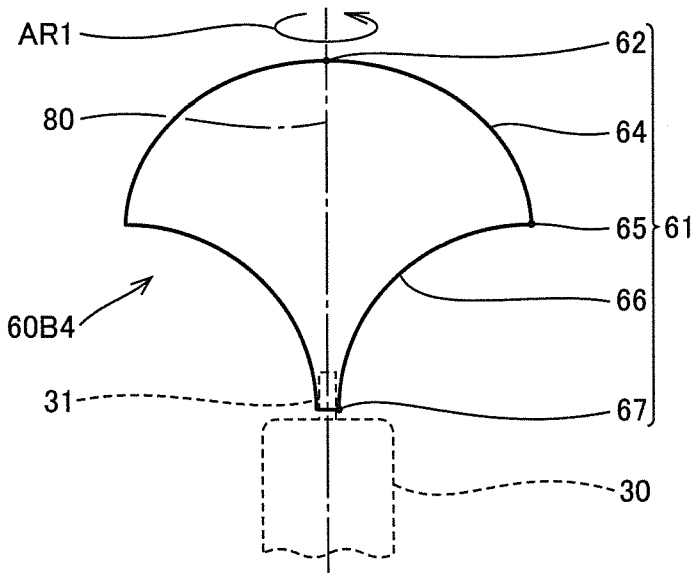
[図18]

FIG.18



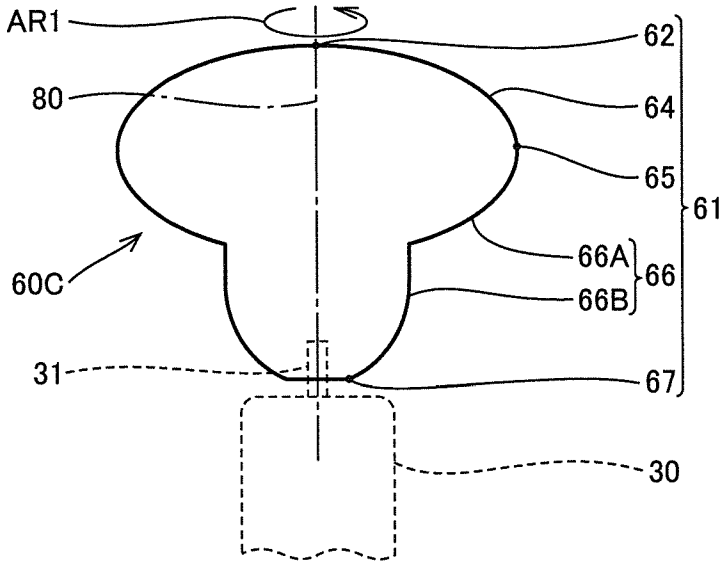
[図19]

FIG.19



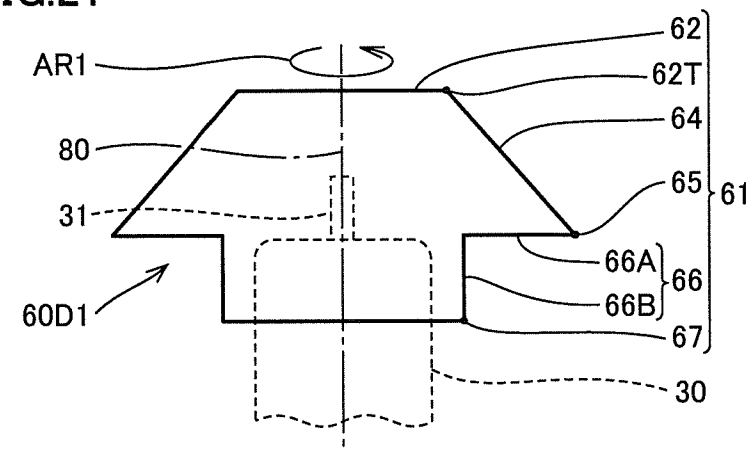
[図20]

FIG.20



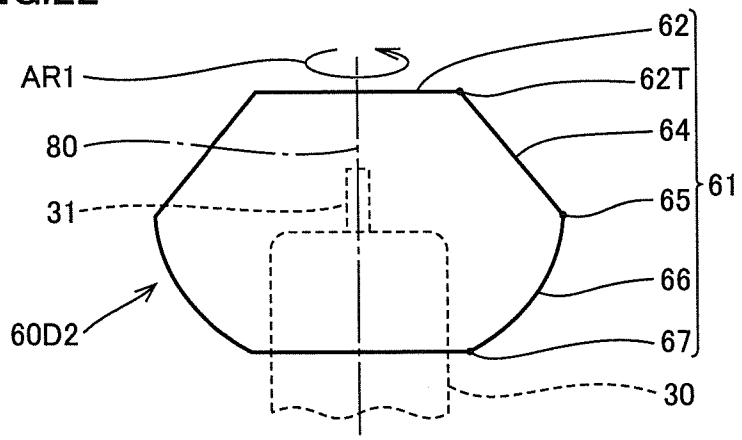
[図21]

FIG.21



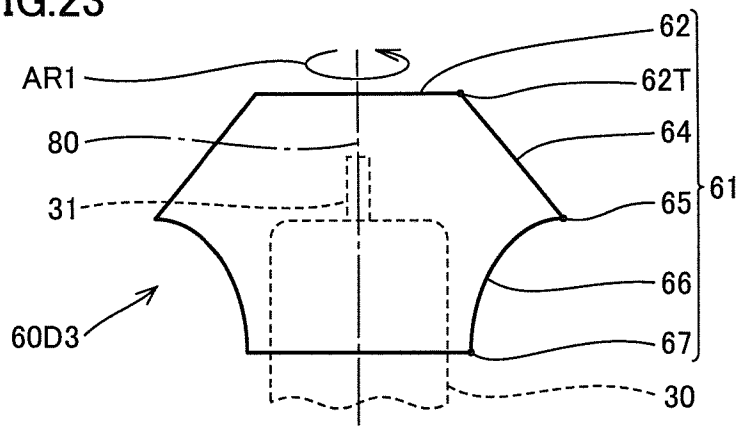
[図22]

FIG.22



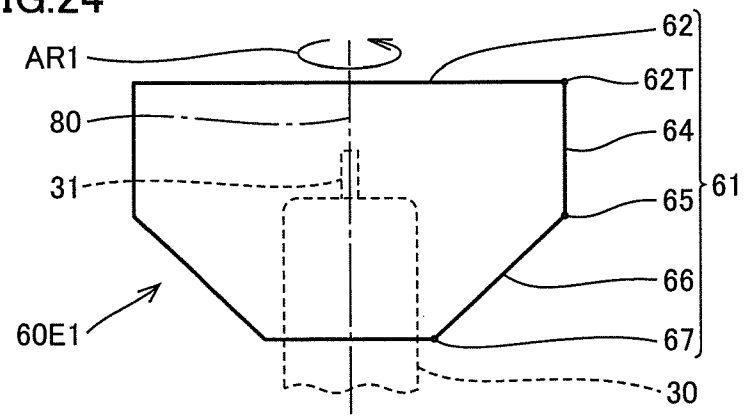
[図23]

FIG.23



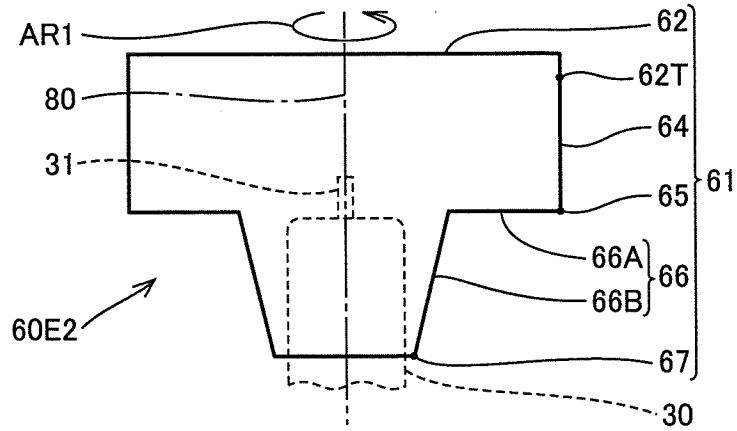
[図24]

FIG.24



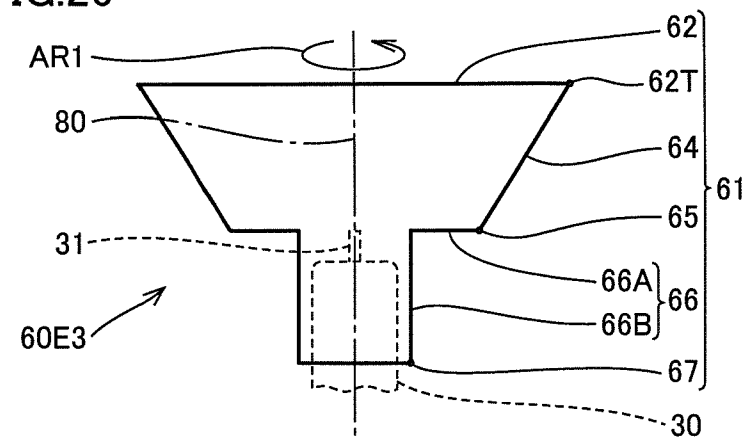
[図25]

FIG.25



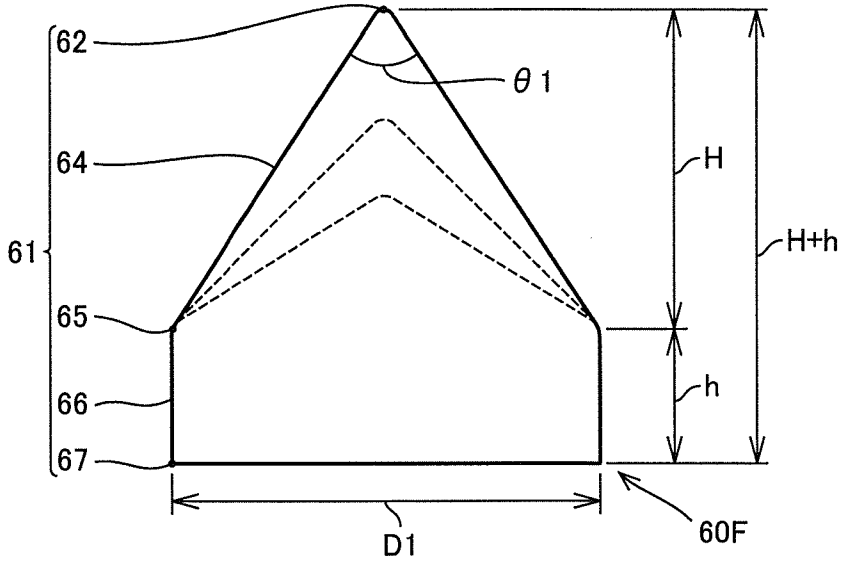
[図26]

FIG.26



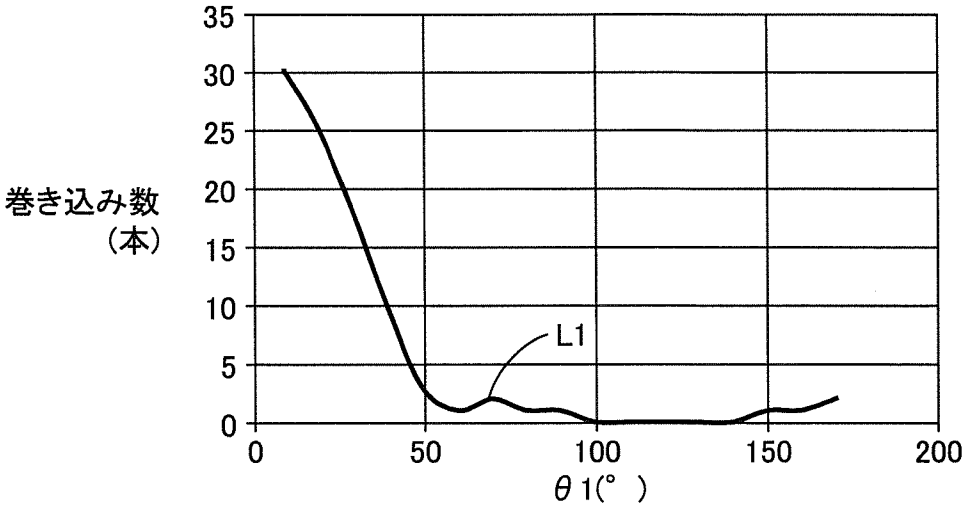
[図27]

FIG.27



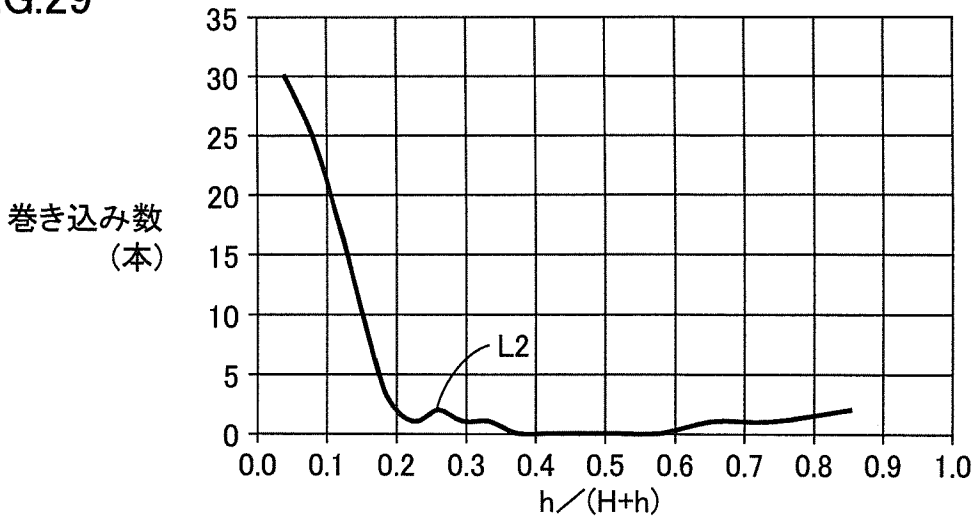
[図28]

FIG.28



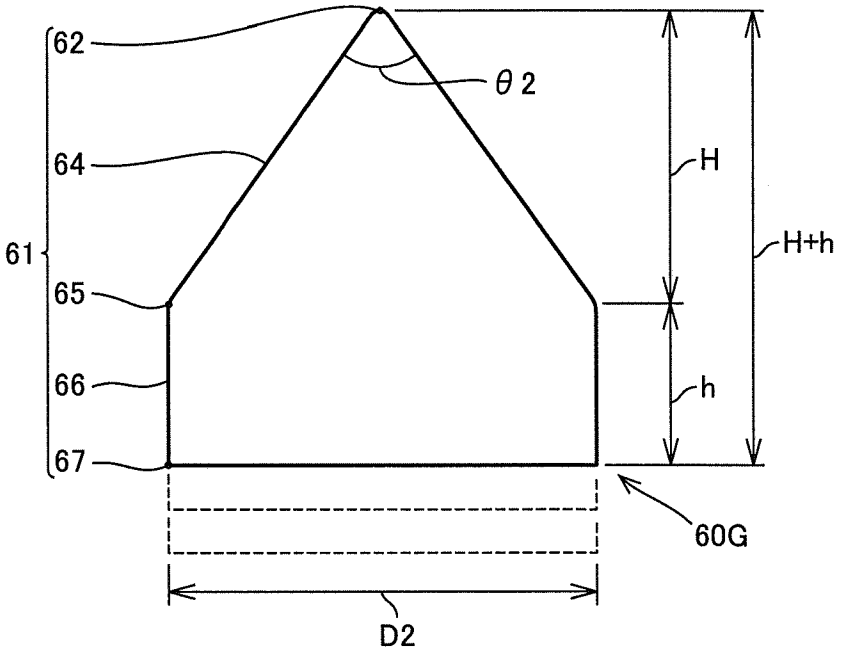
[図29]

FIG.29



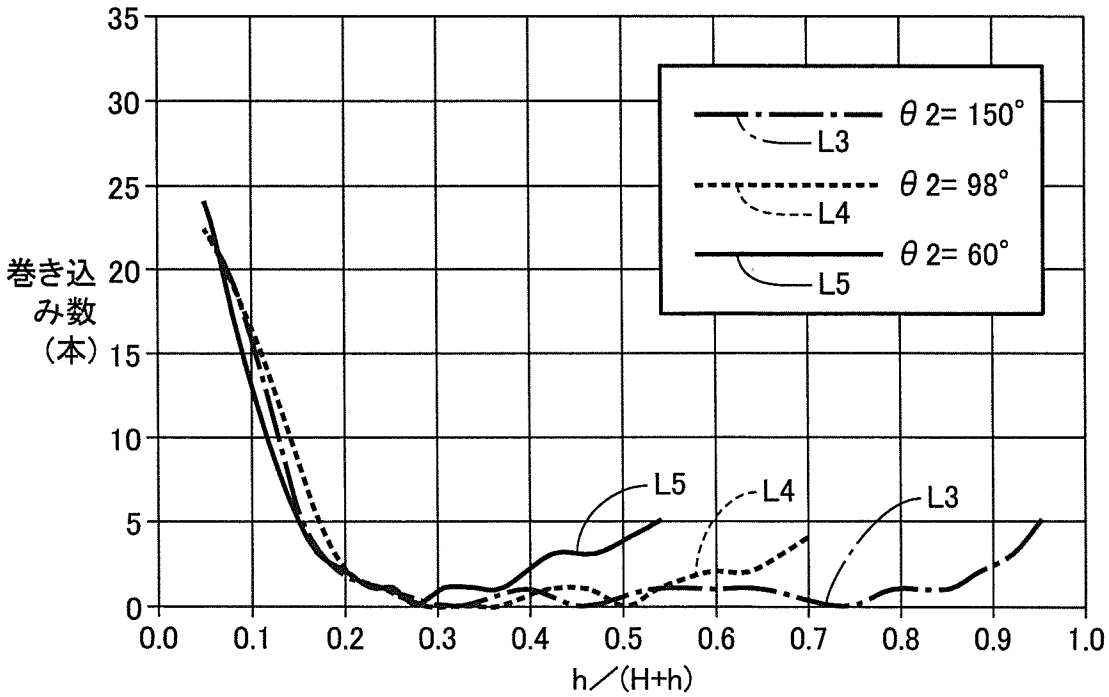
[図30]

FIG.30



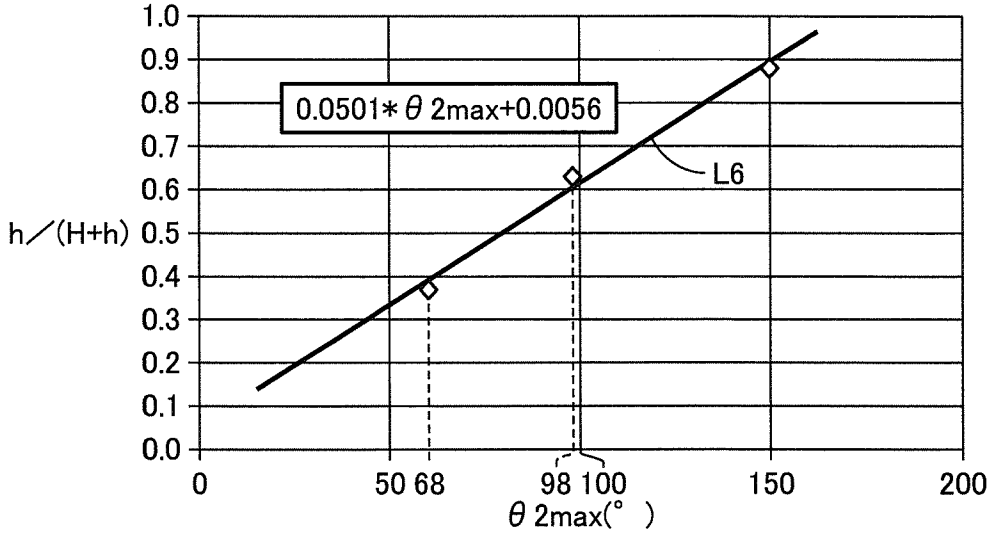
[図31]

FIG.31



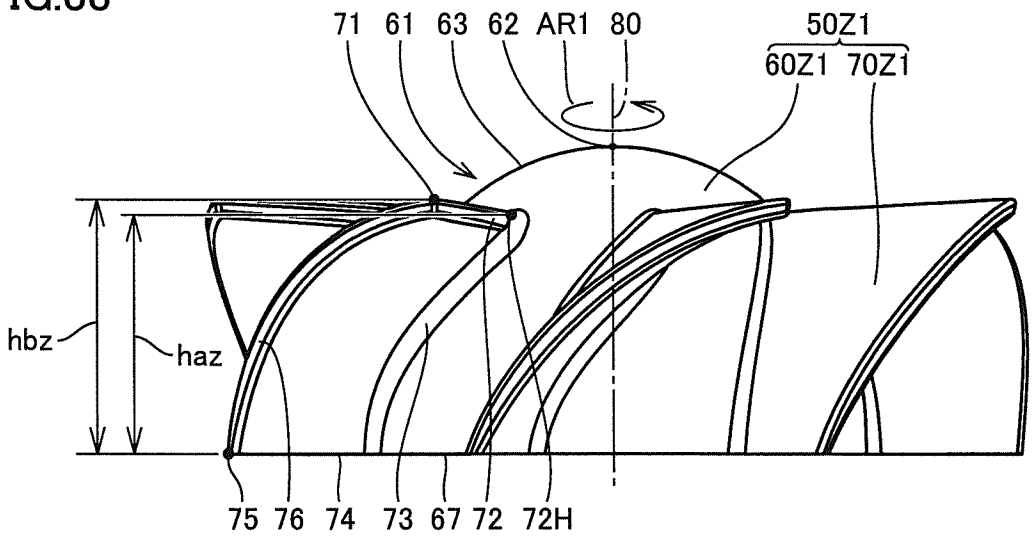
[図32]

FIG.32



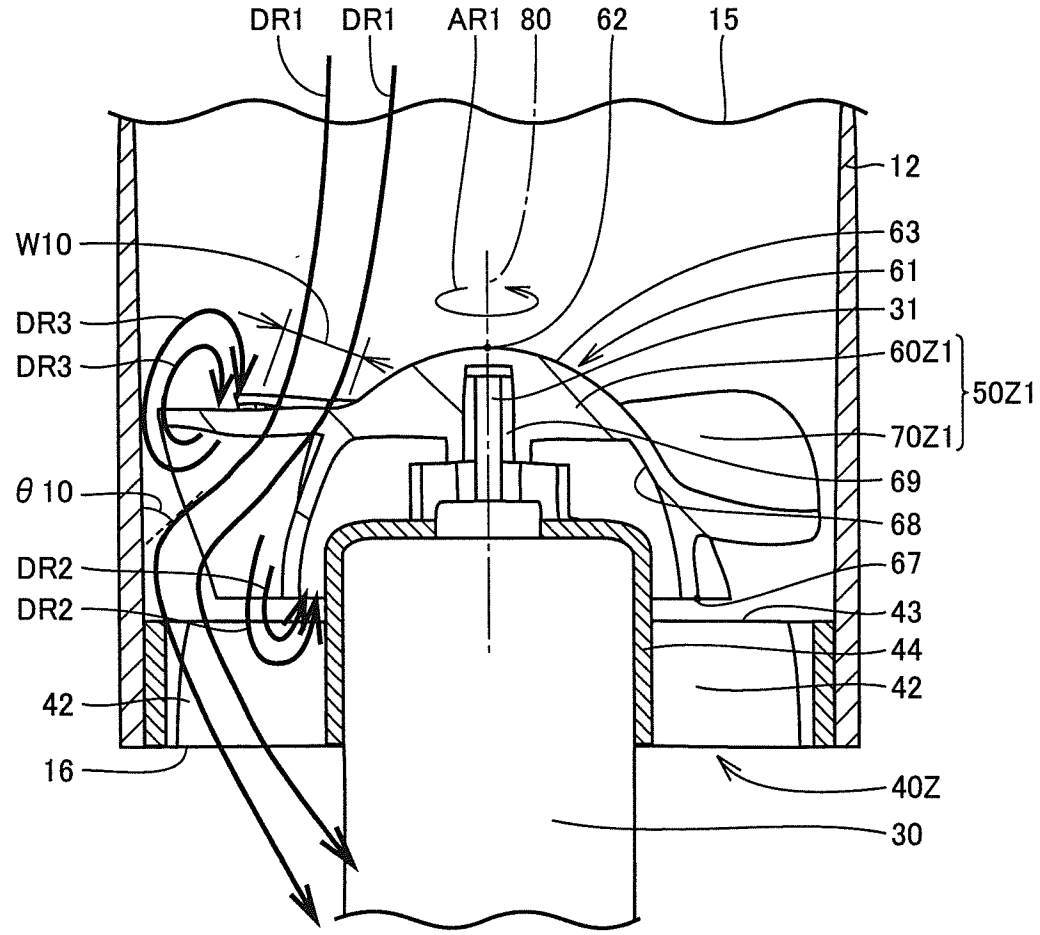
[図33]

FIG.33



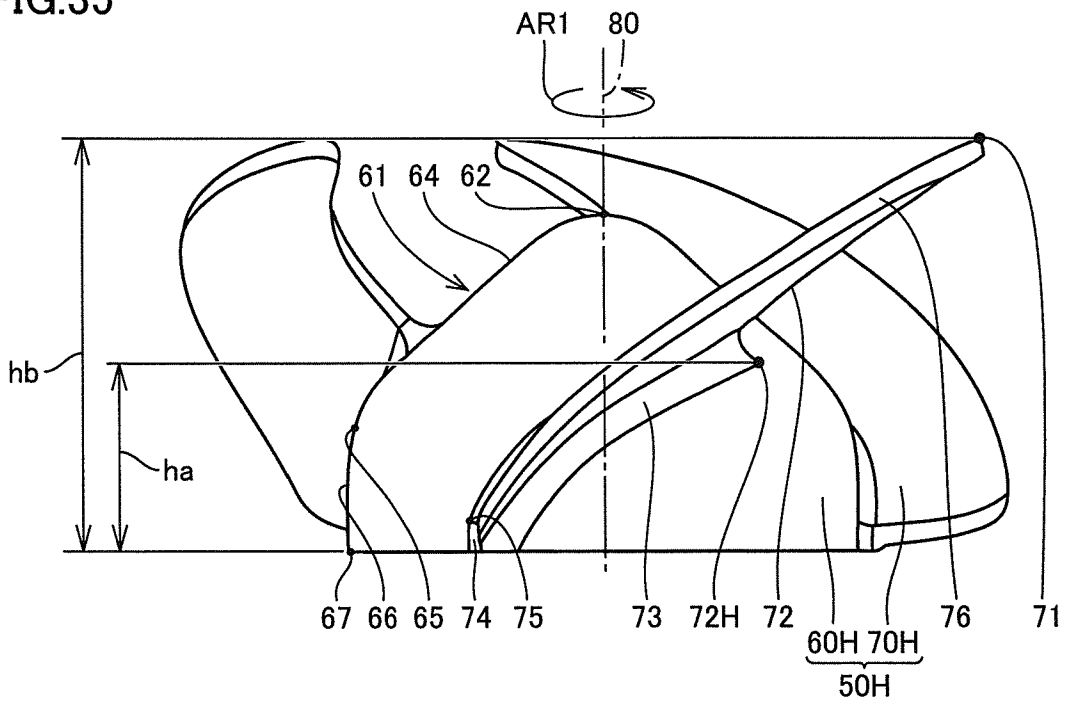
[図34]

FIG.34



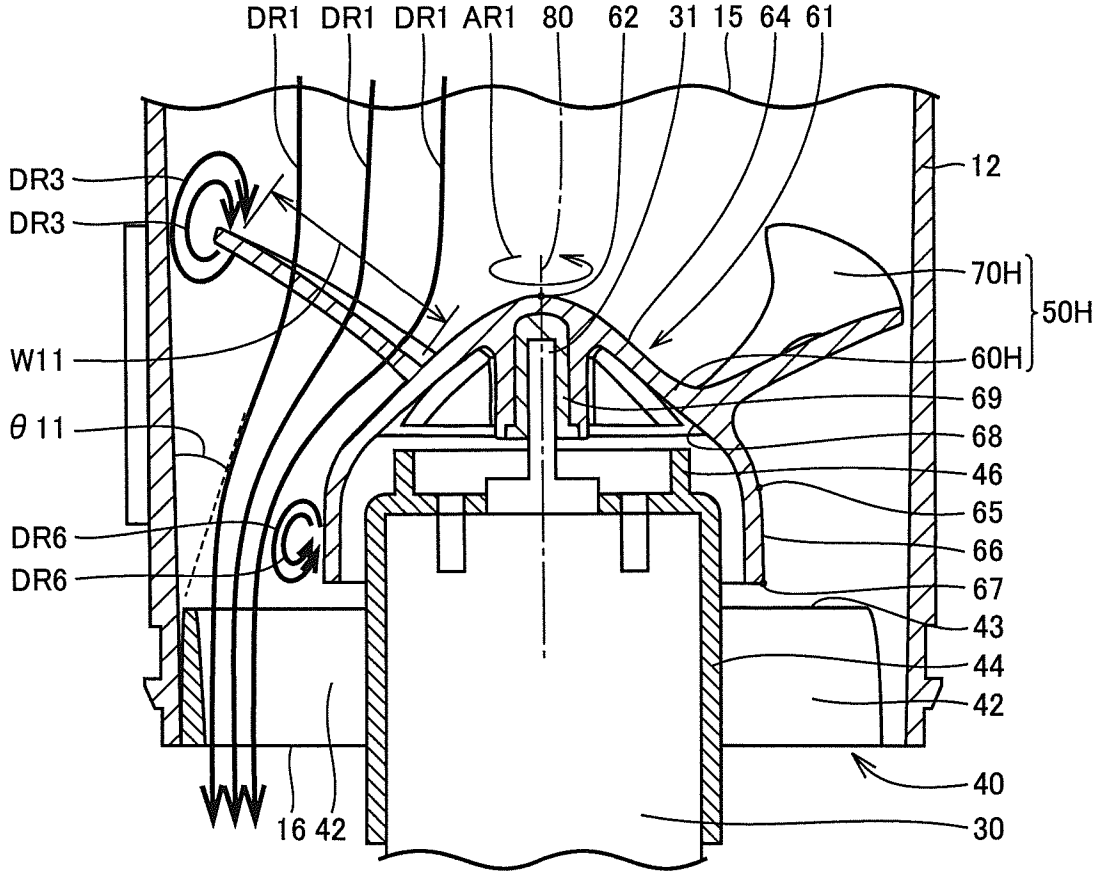
[図35]

FIG.35



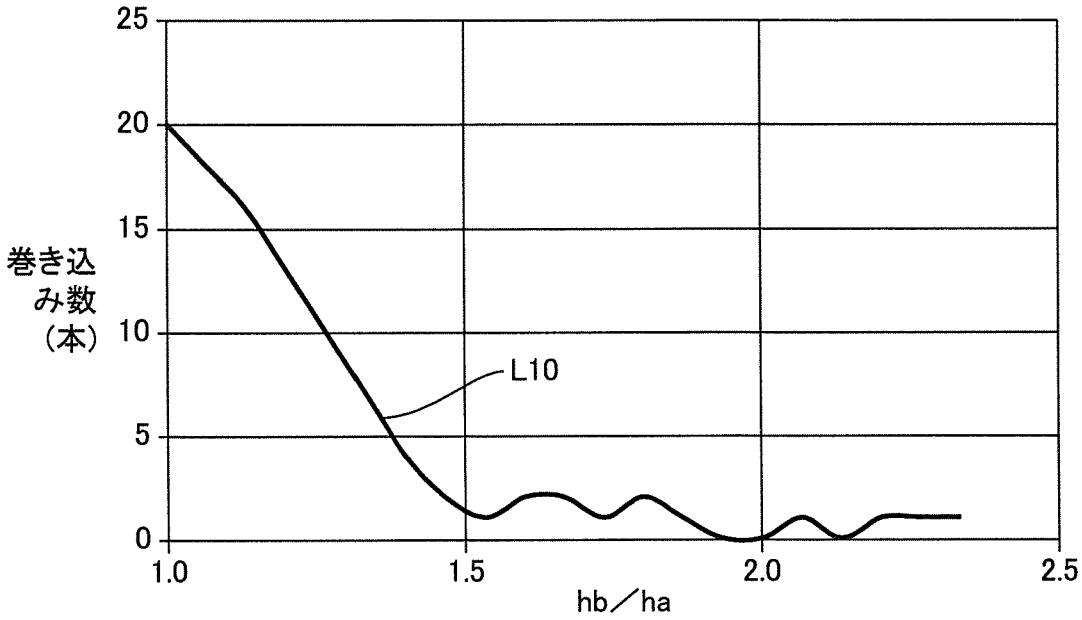
[図36]

FIG.36



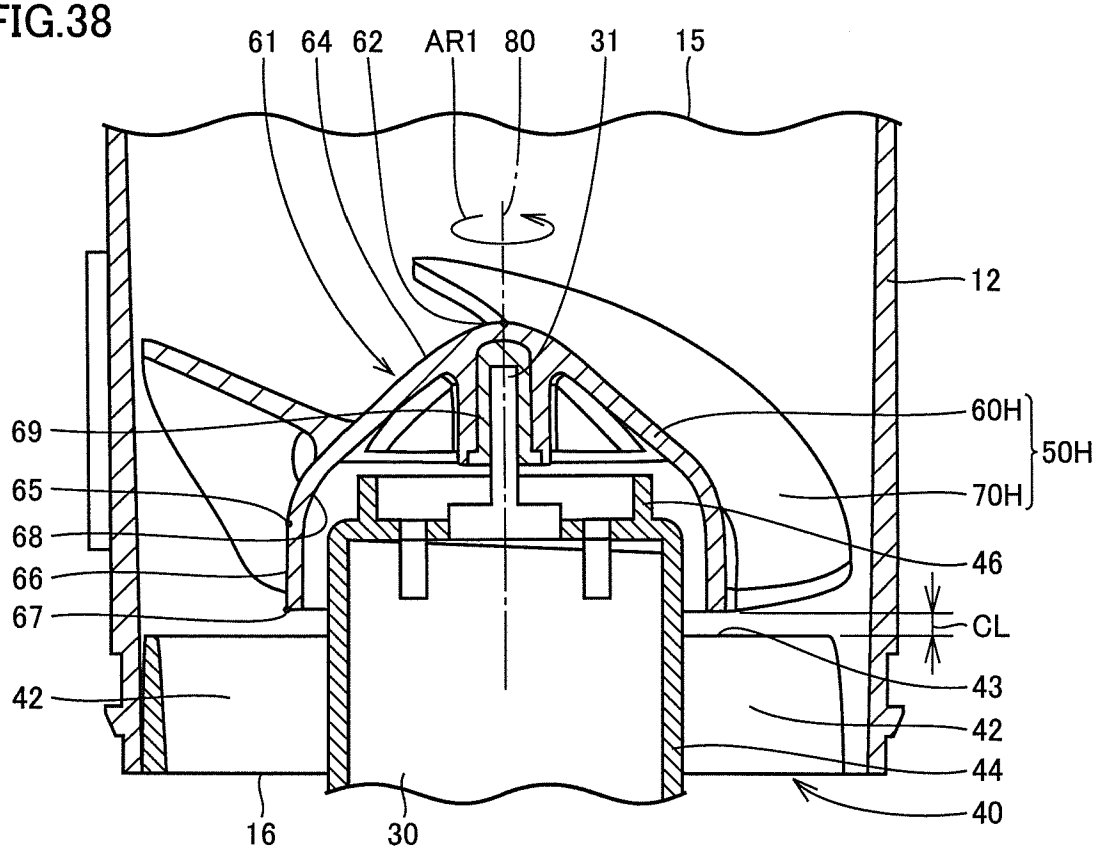
[図37]

FIG.37



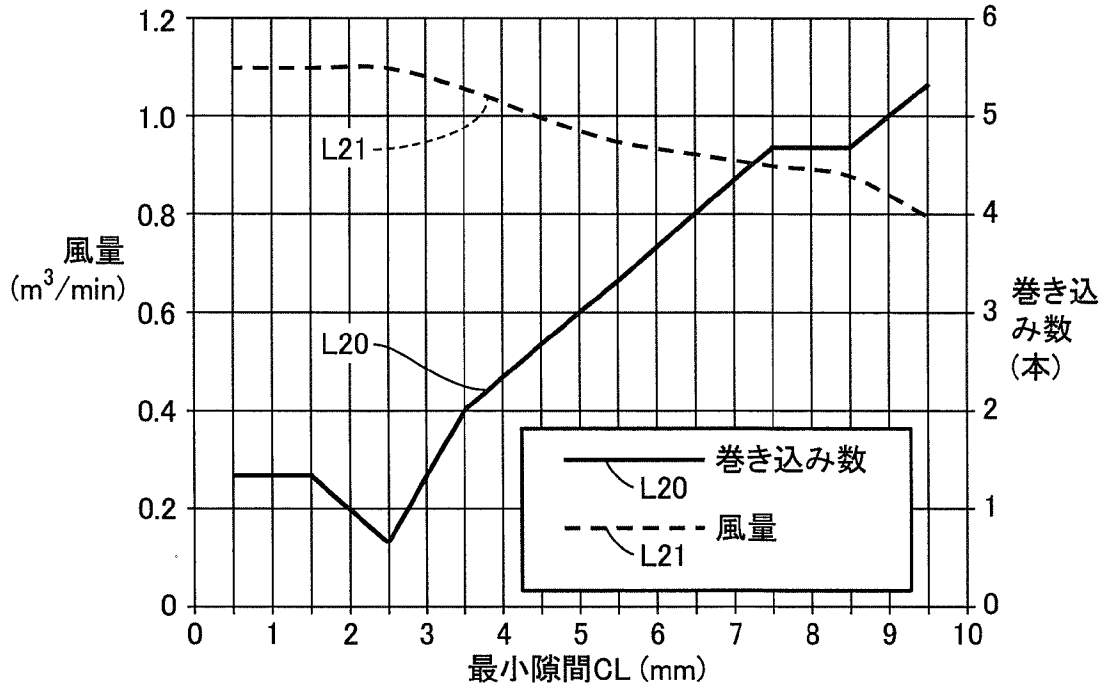
[図38]

FIG.38



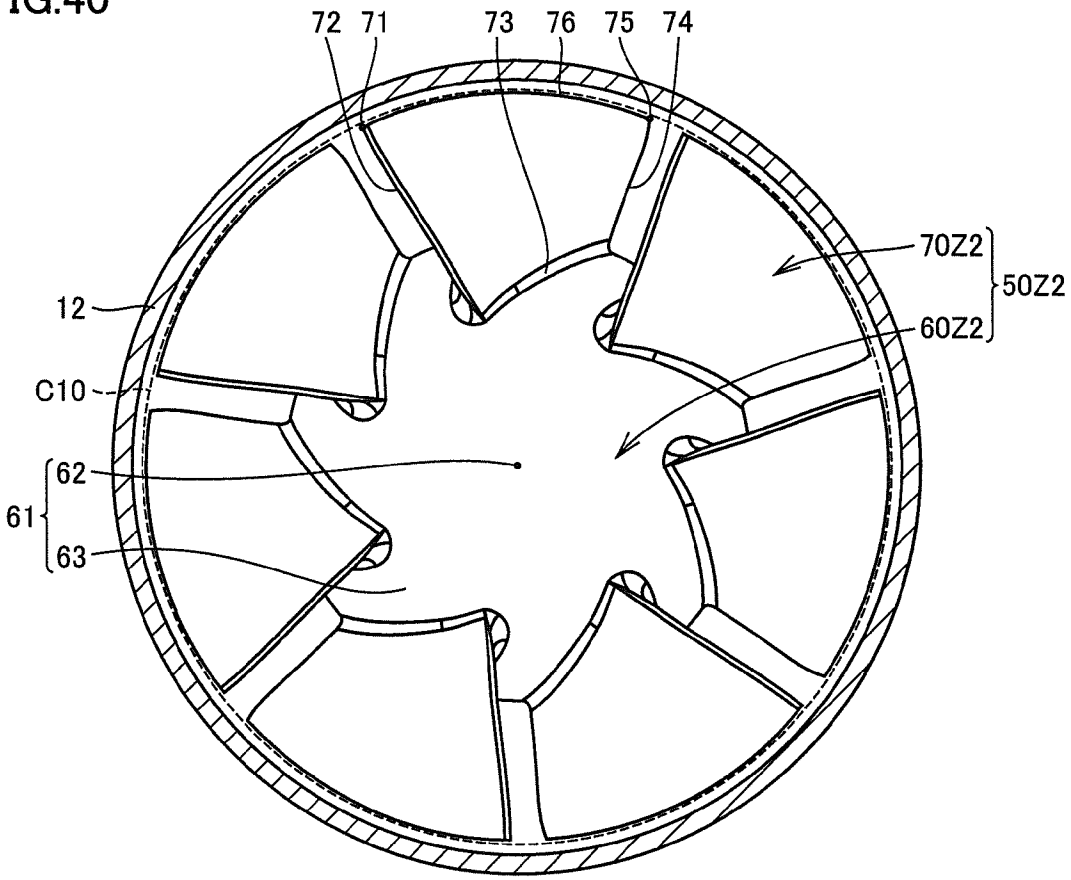
[図39]

FIG.39



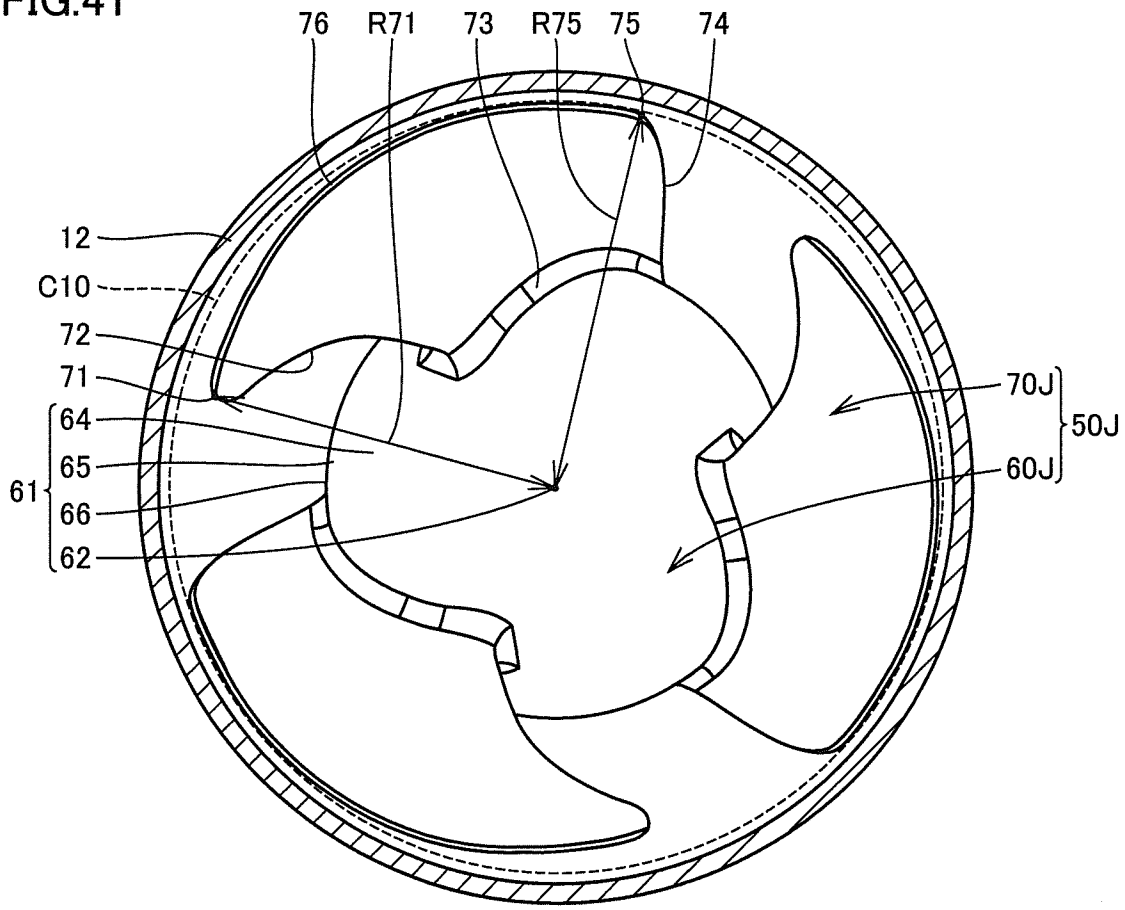
[図40]

FIG.40



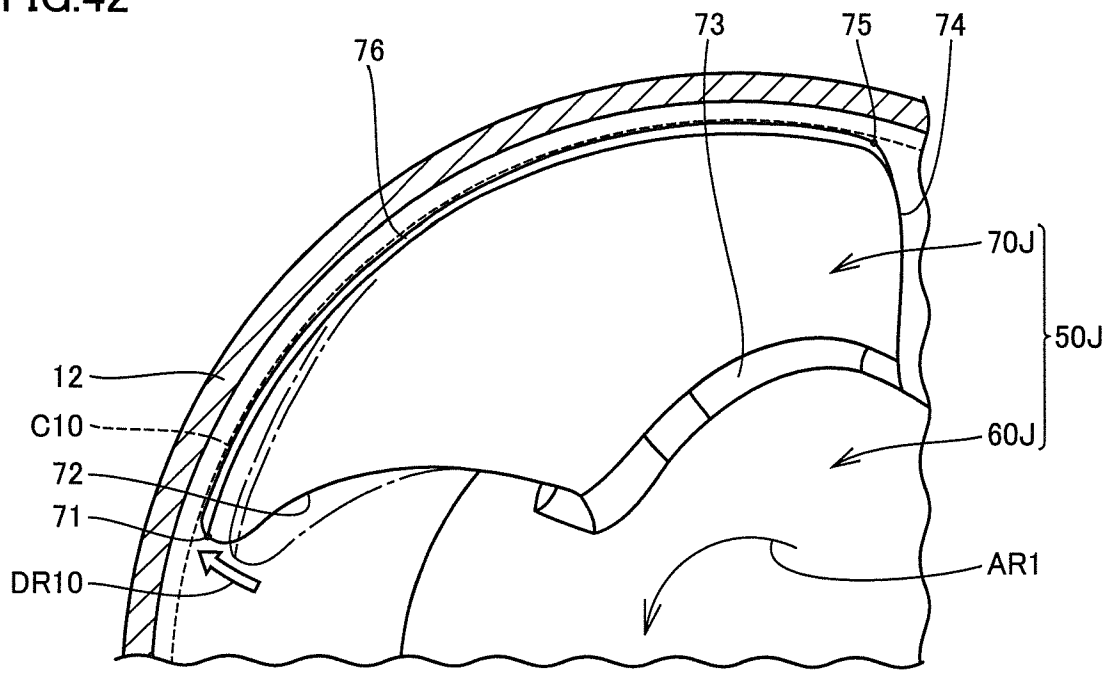
[図41]

FIG.41



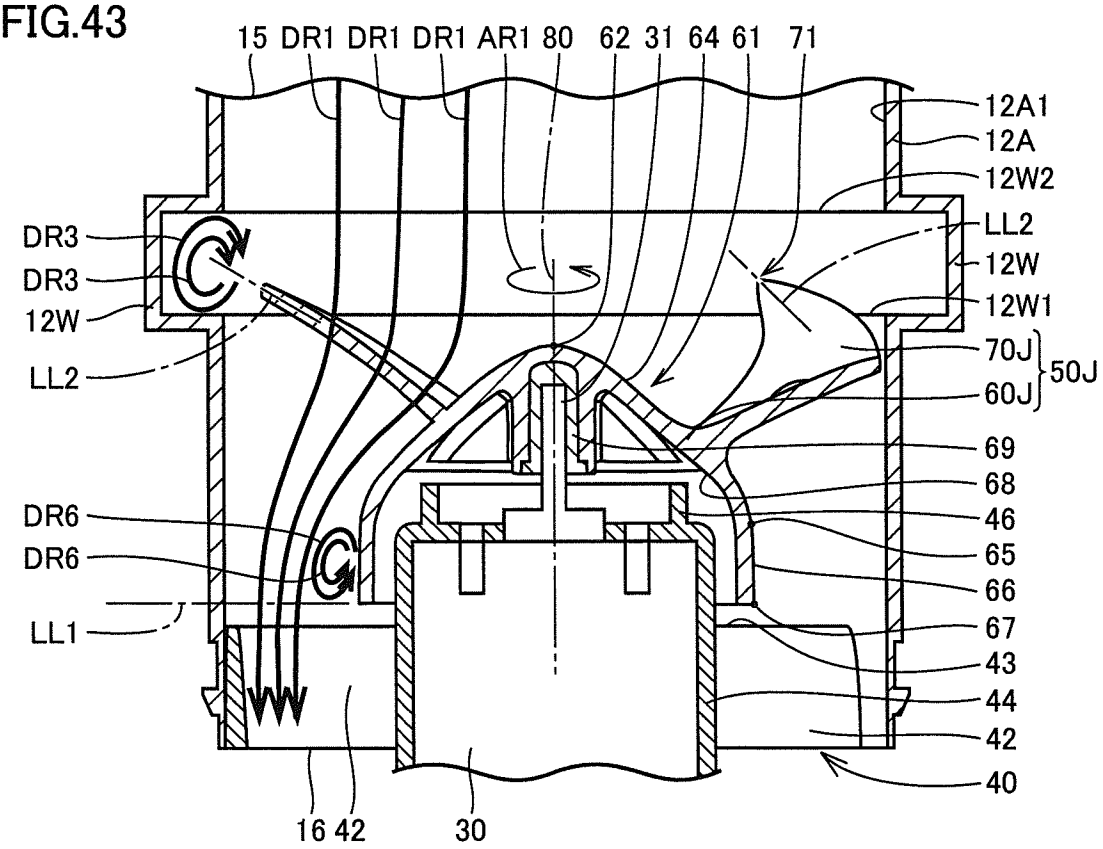
[図42]

FIG.42



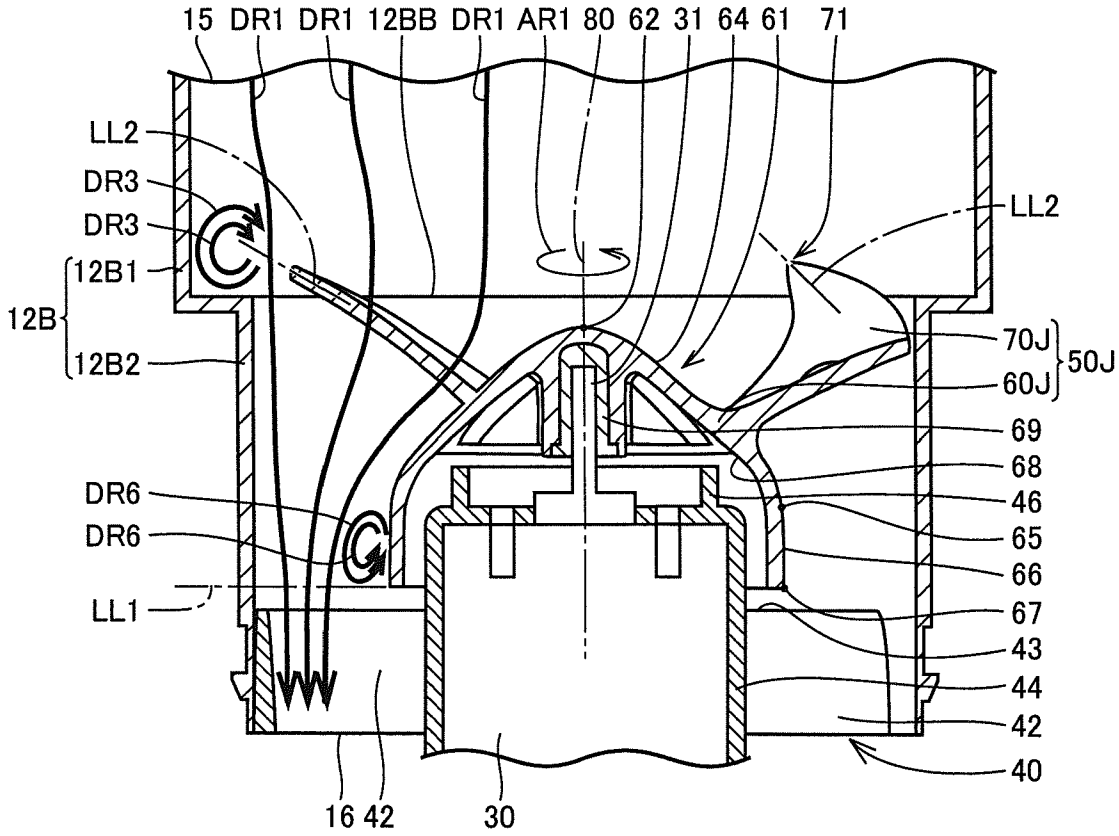
[図43]

FIG.43



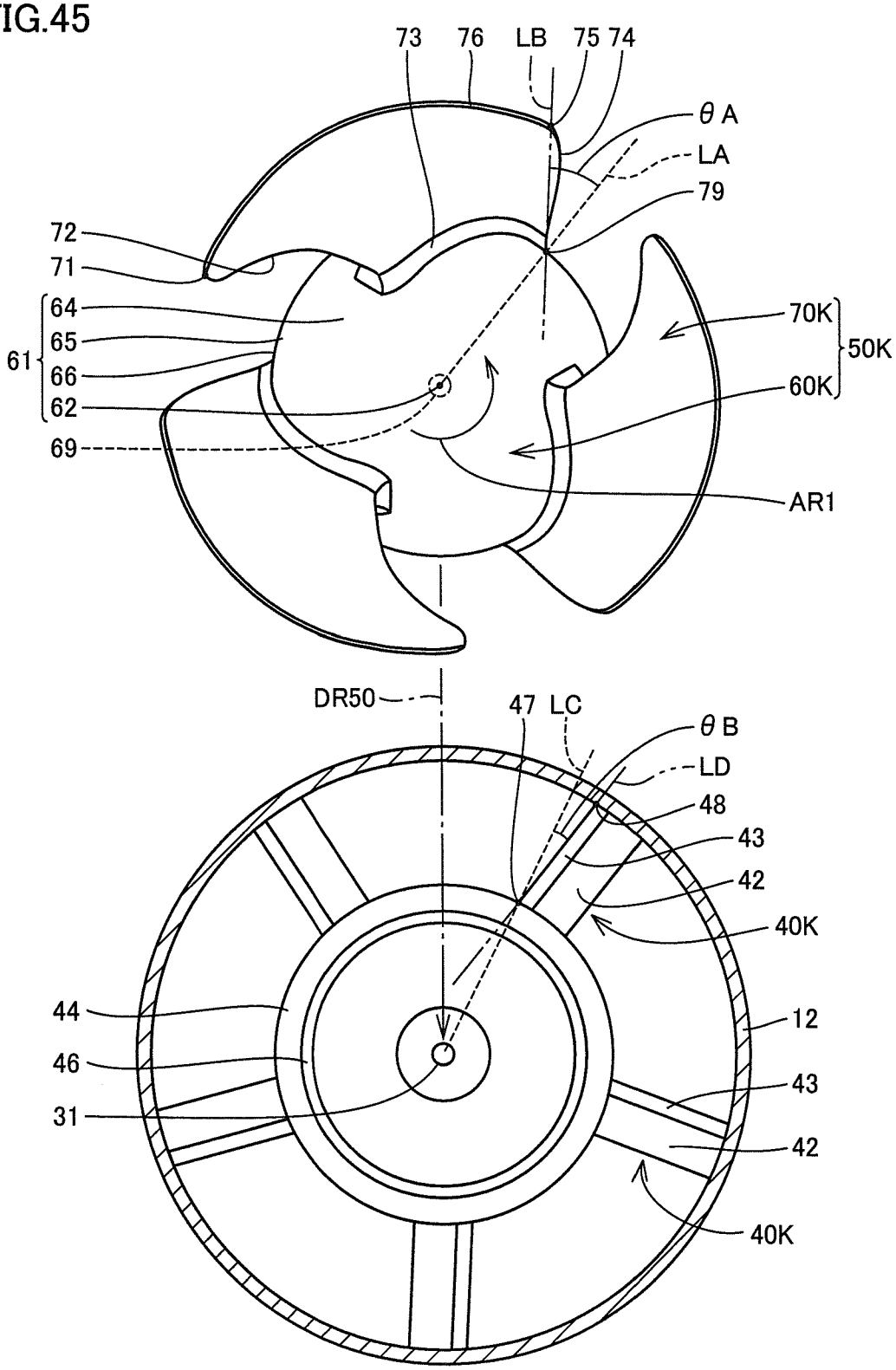
[図44]

FIG.44



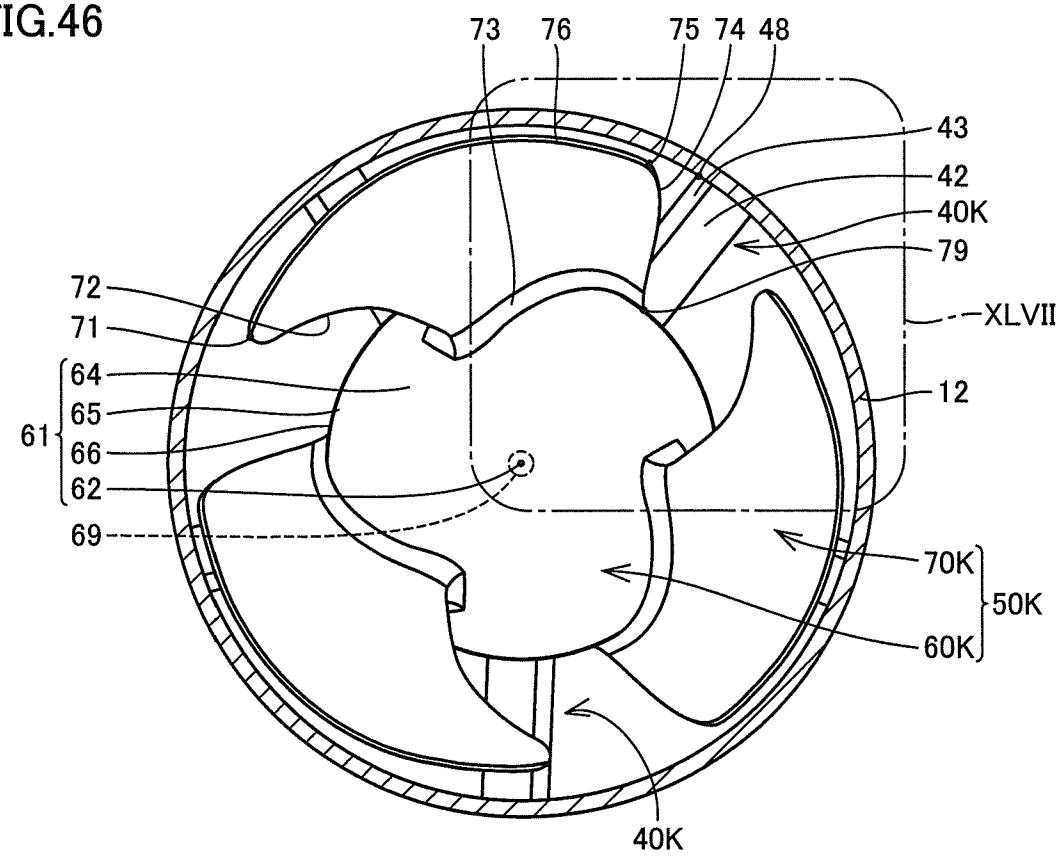
[図45]

FIG.45


73
76
LB
75
74
θA
LA
79
72
71
64
65
61
66
62
69
70K
50K
60K
AR1
DR50
47
LC
θB
LD
48
43
42
40K
44
46
31
12
43
42
40K

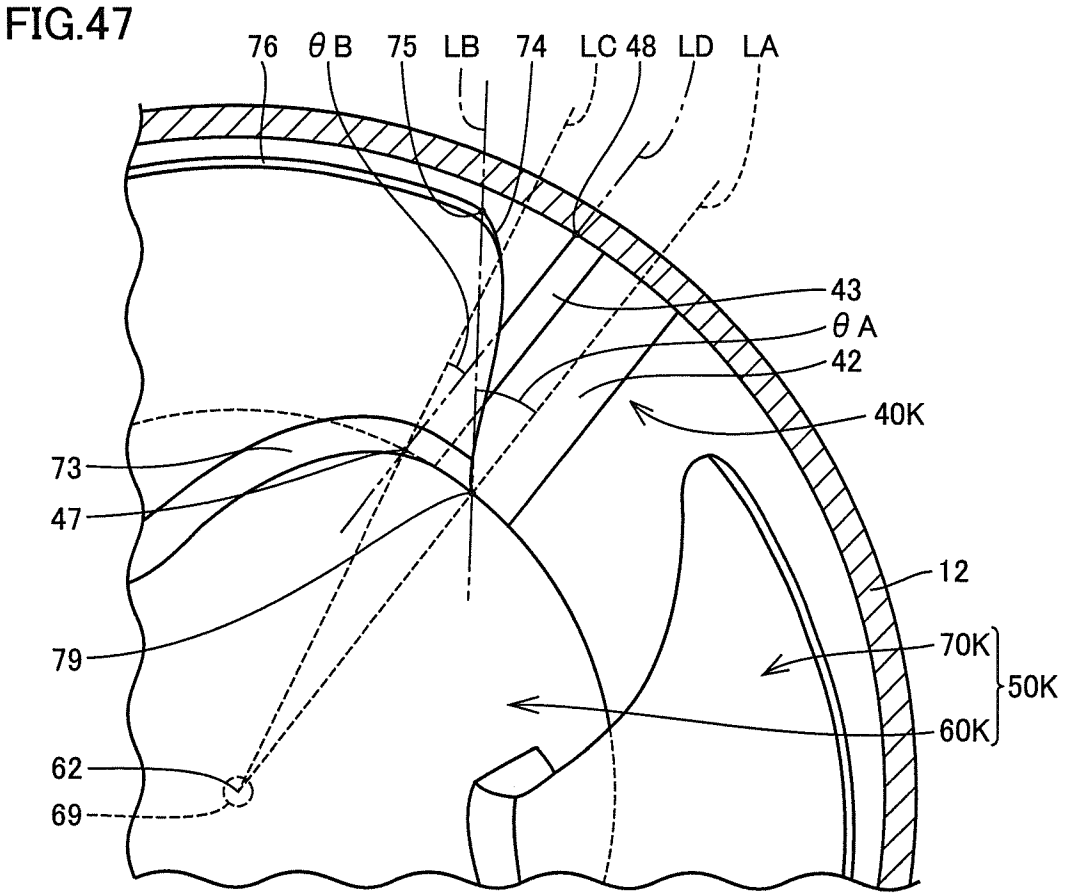
[図46]

FIG.46



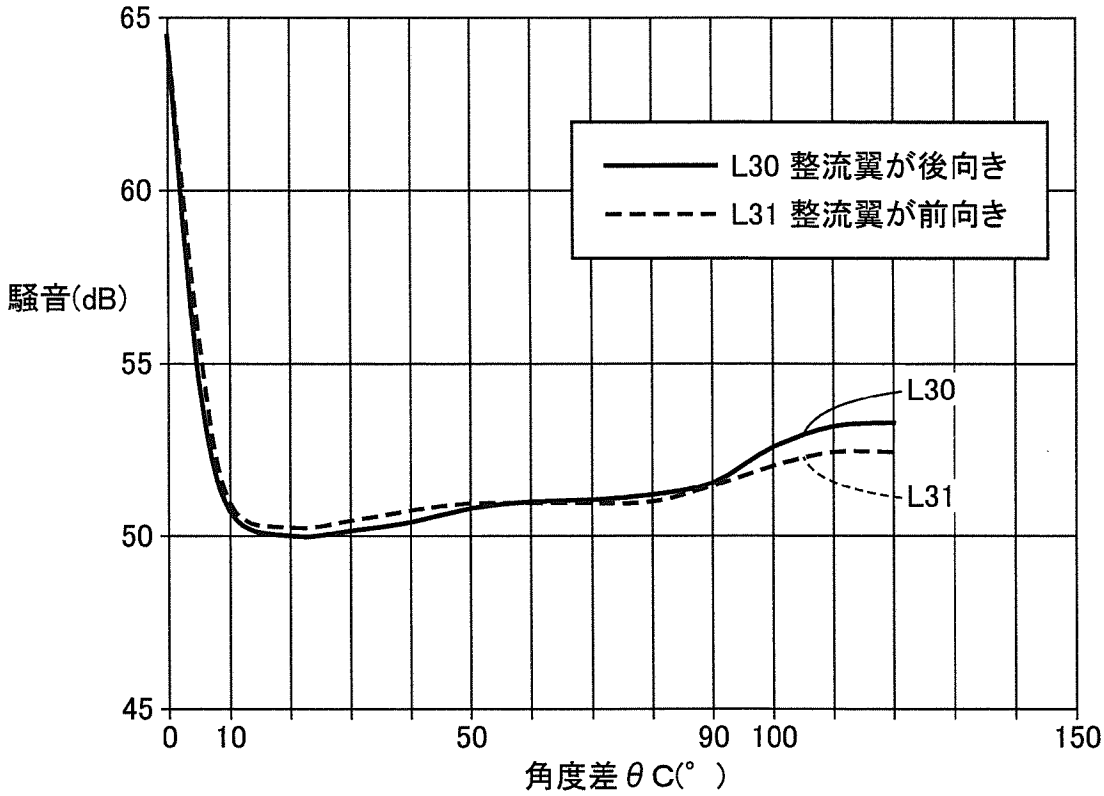
[図47]

FIG.47



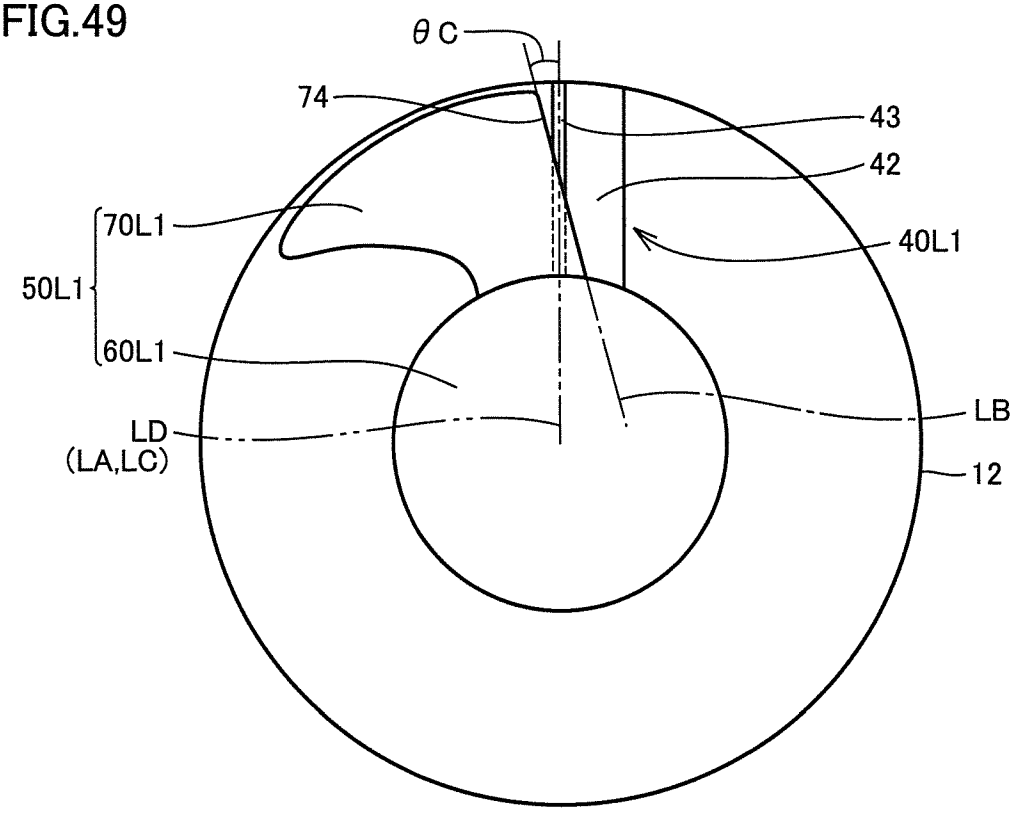
[図48]

FIG.48



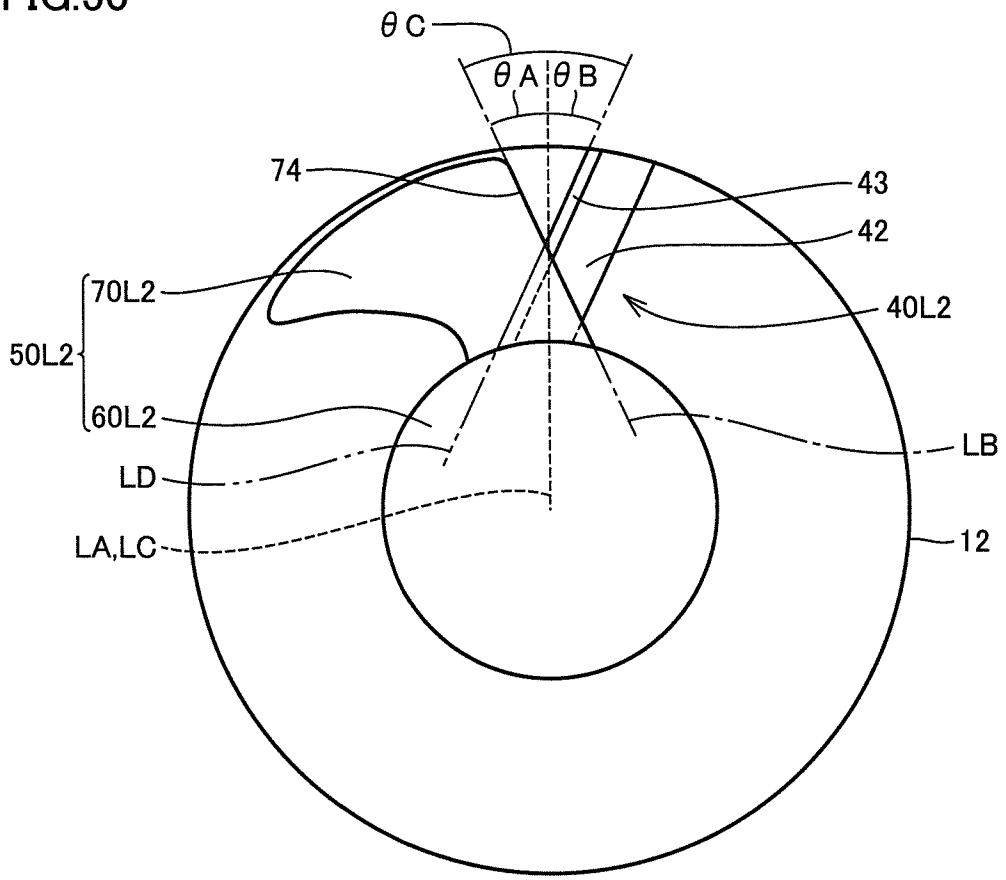
[図49]

FIG.49



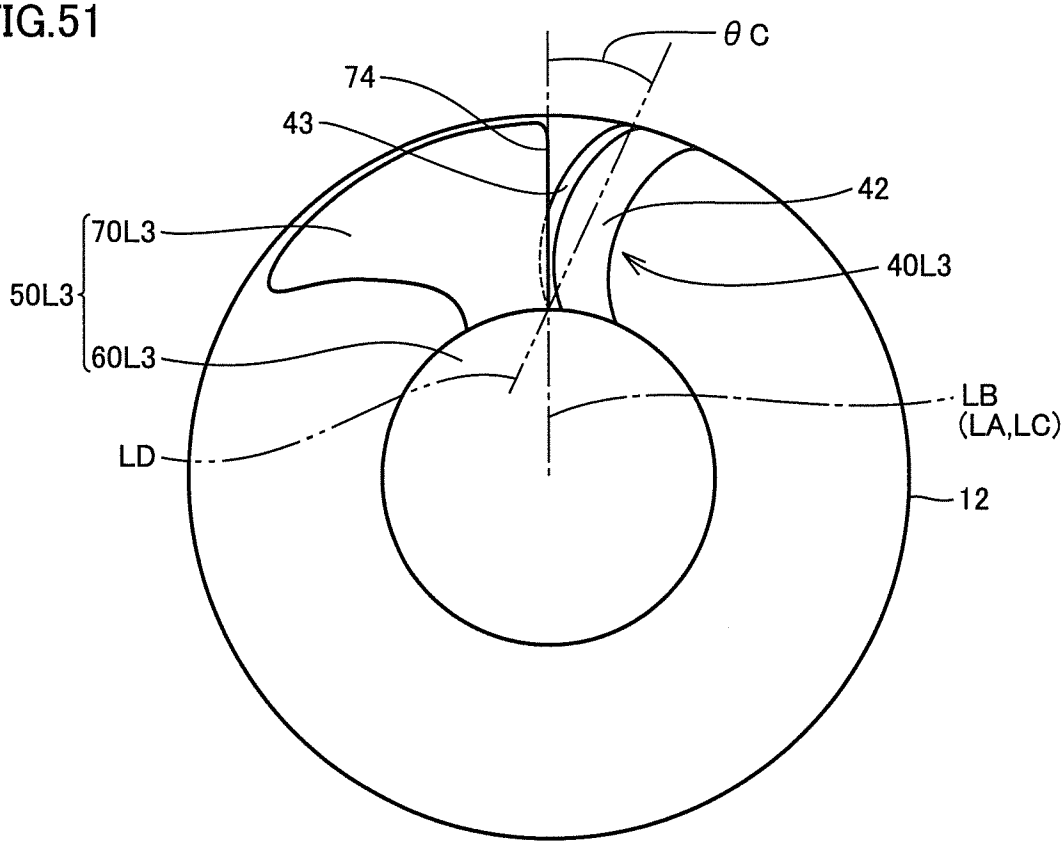
[図50]

FIG.50



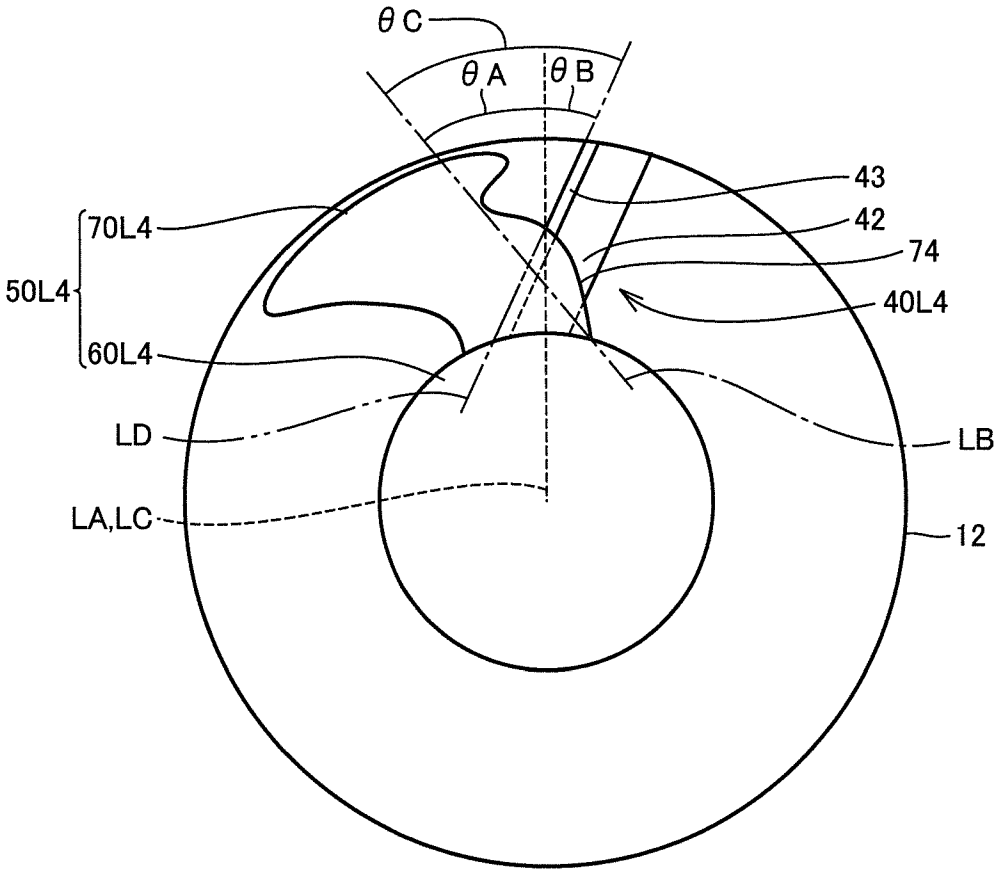
[図51]

FIG.51



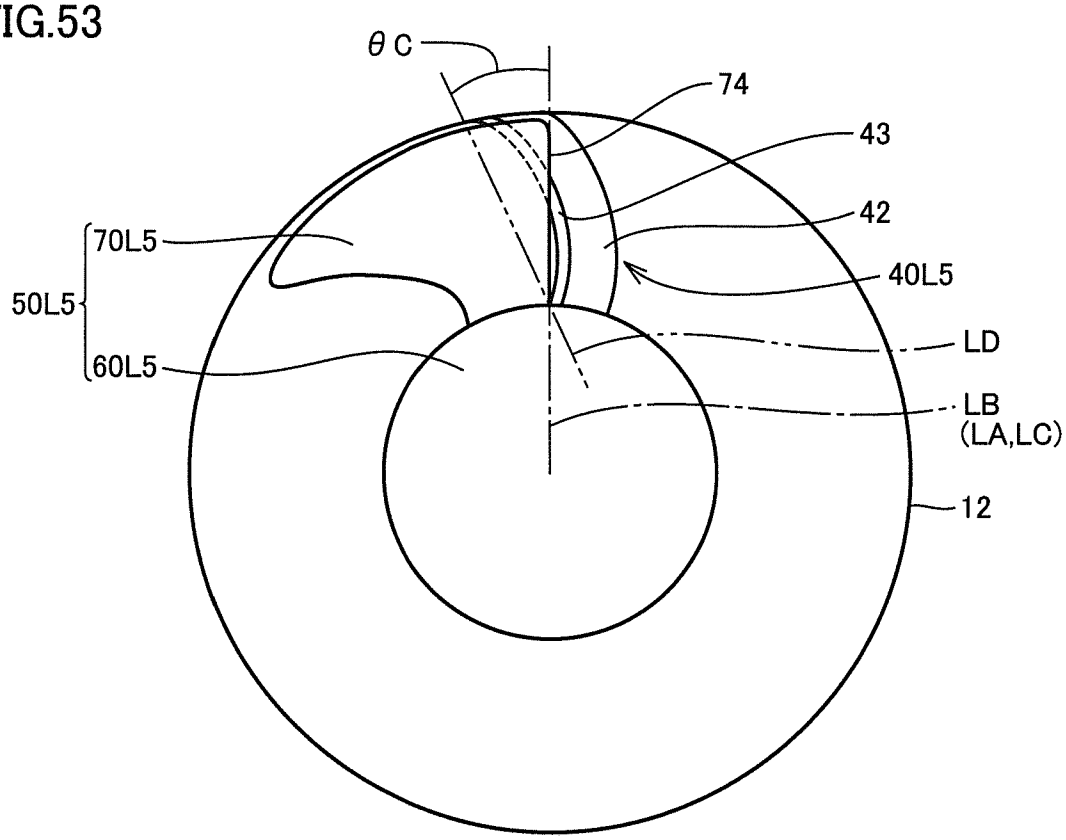
[図52]

FIG.52



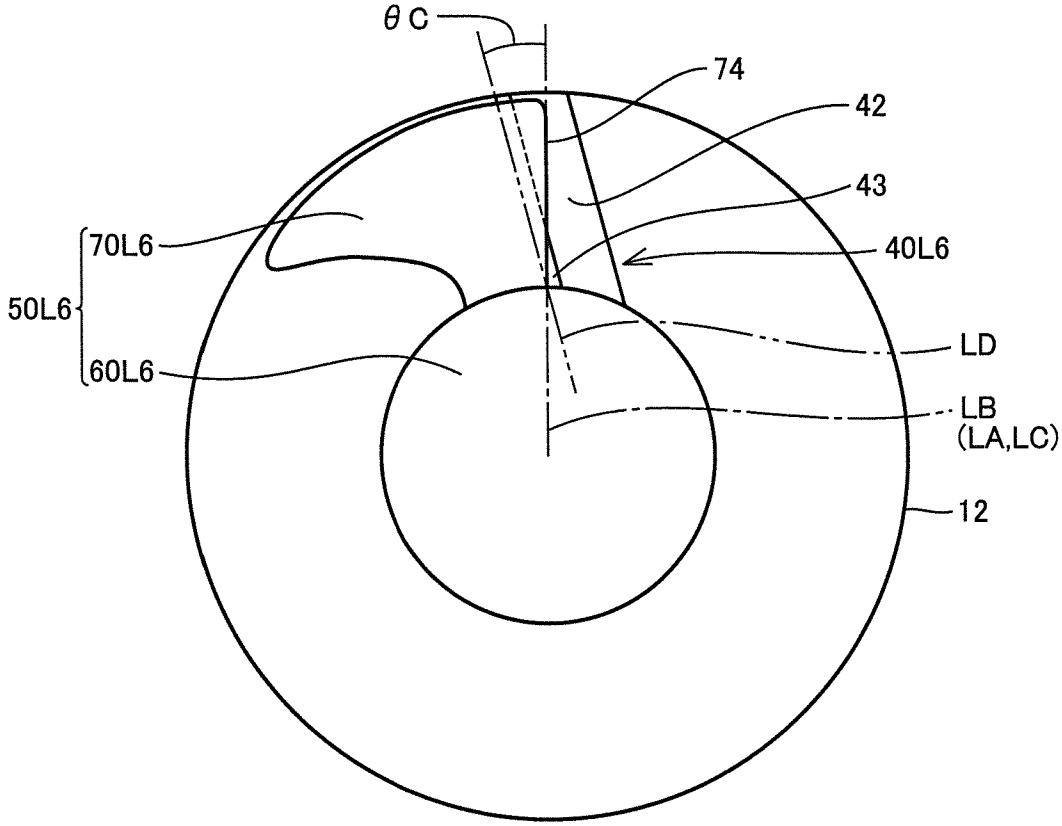
[図53]

FIG.53



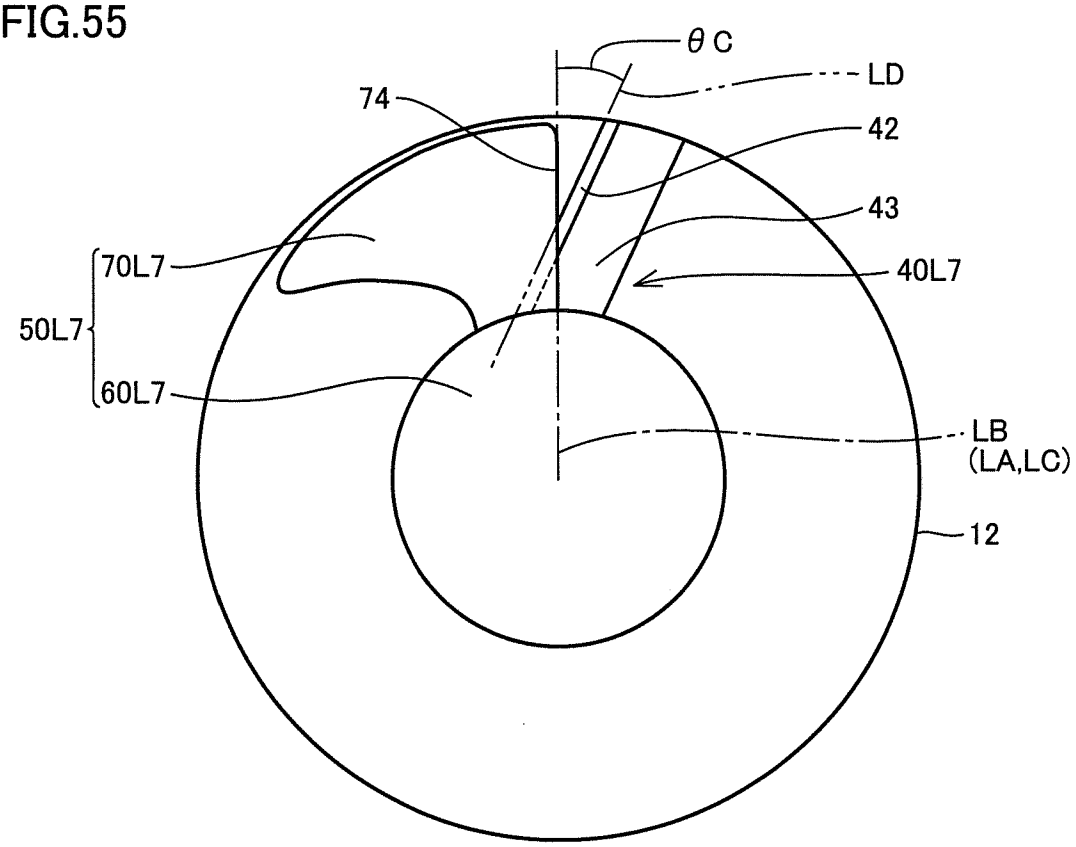
[図54]

FIG.54



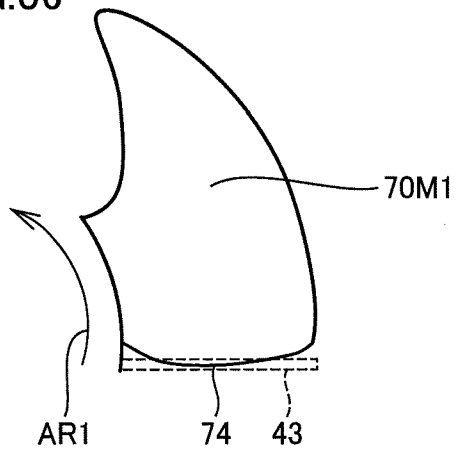
[図55]

FIG.55



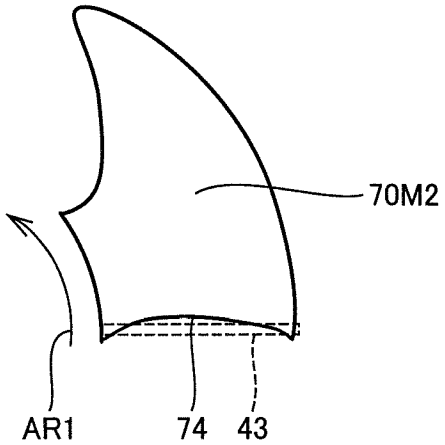
[図56]

FIG.56



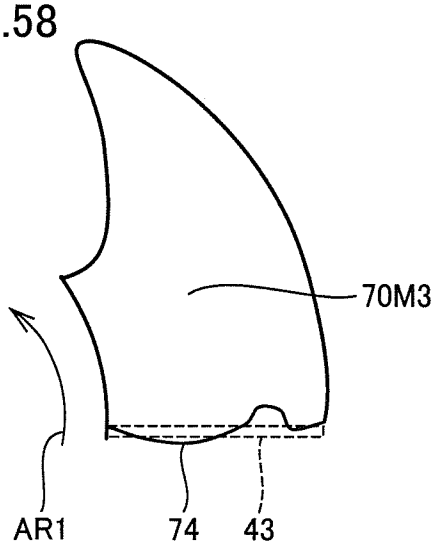
[図57]

FIG.57



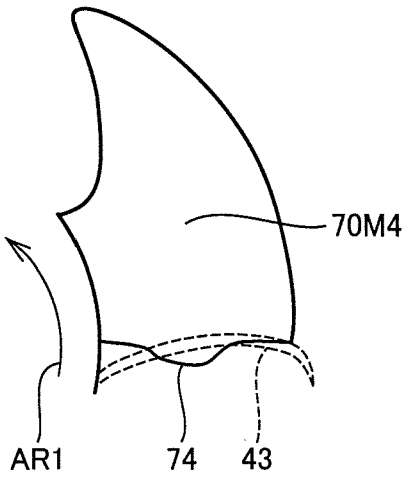
[図58]

FIG.58



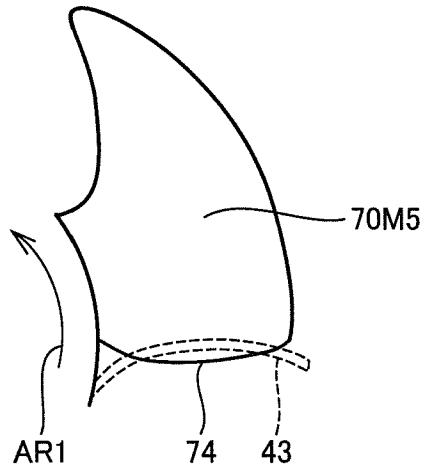
[図59]

FIG.59



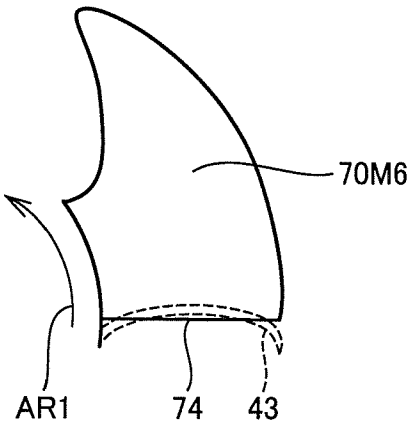
[図60]

FIG.60



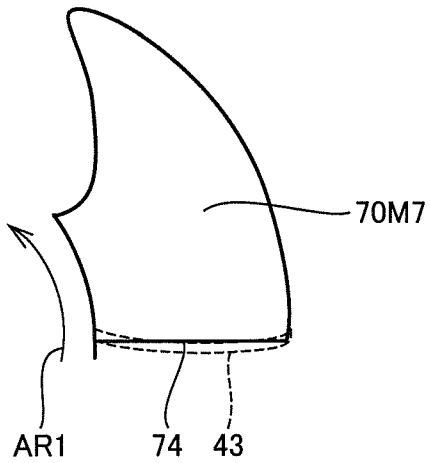
[図61]

FIG.61



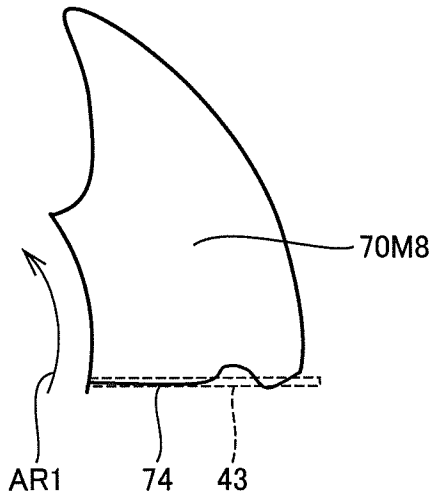
[図62]

FIG.62



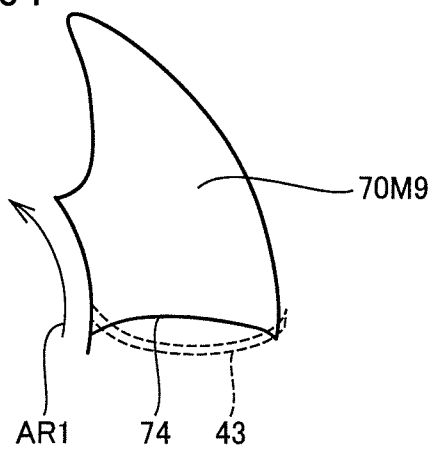
[図63]

FIG.63



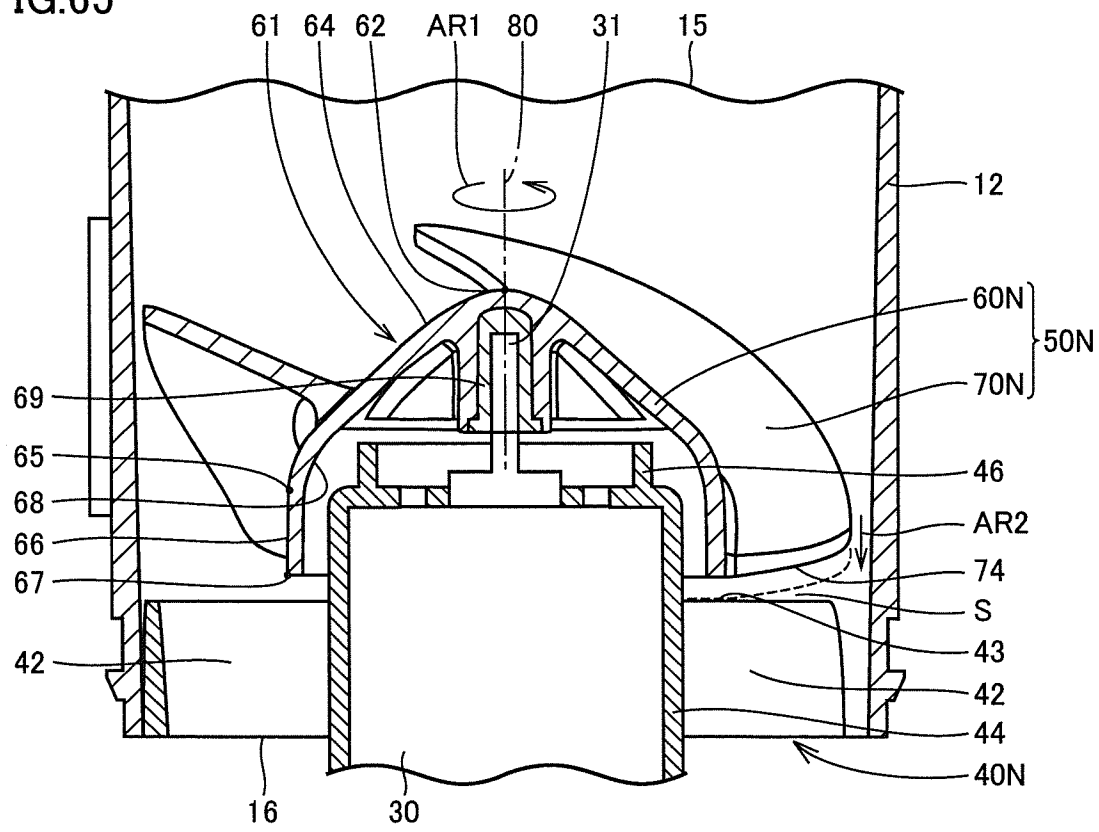
[図64]

FIG.64



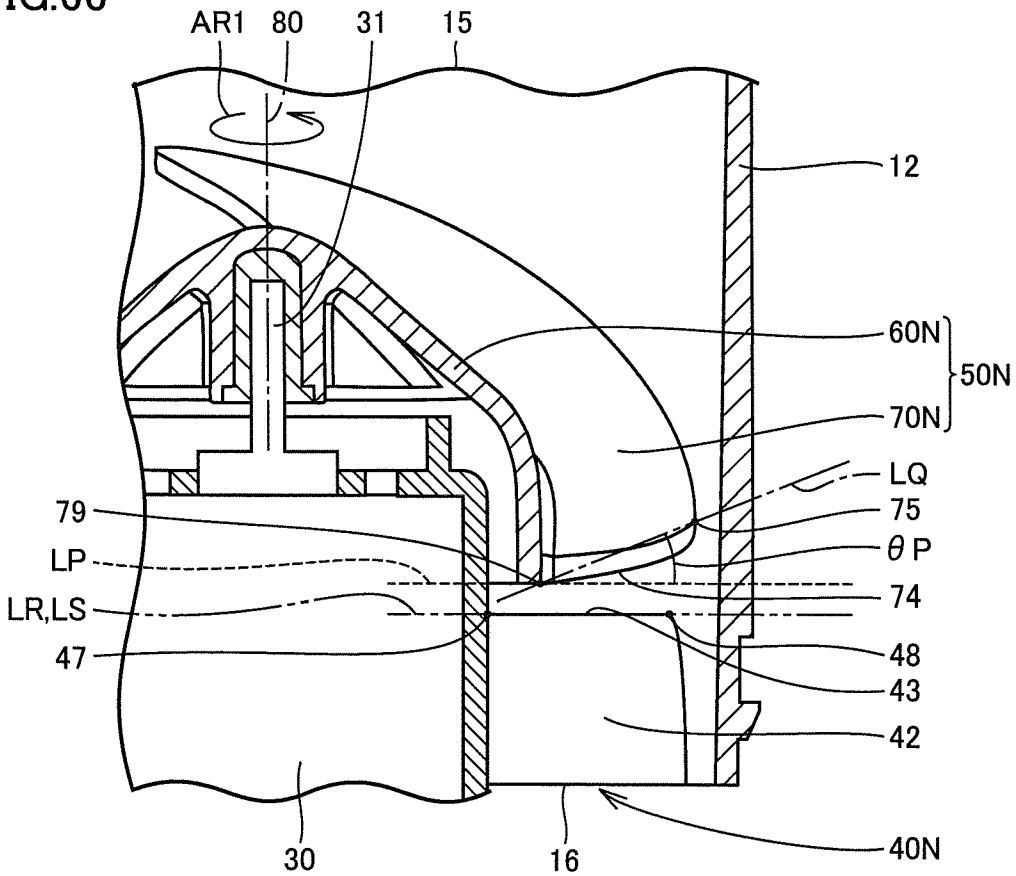
[図65]

FIG.65



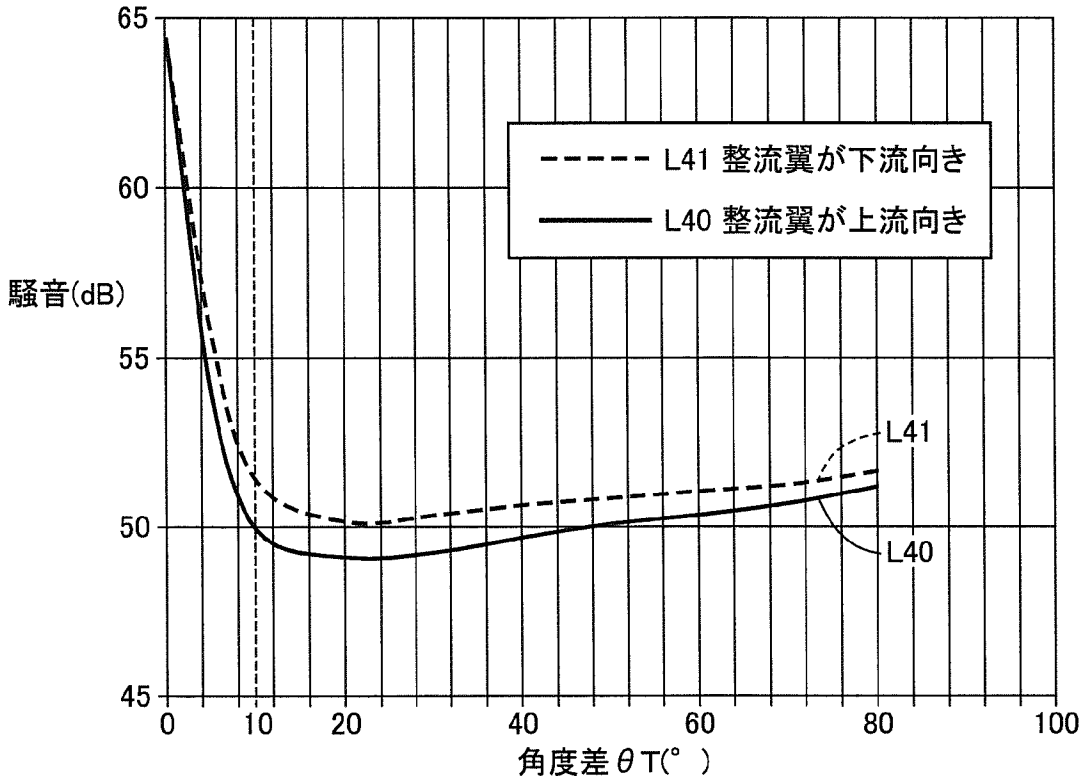
[図66]

FIG.66



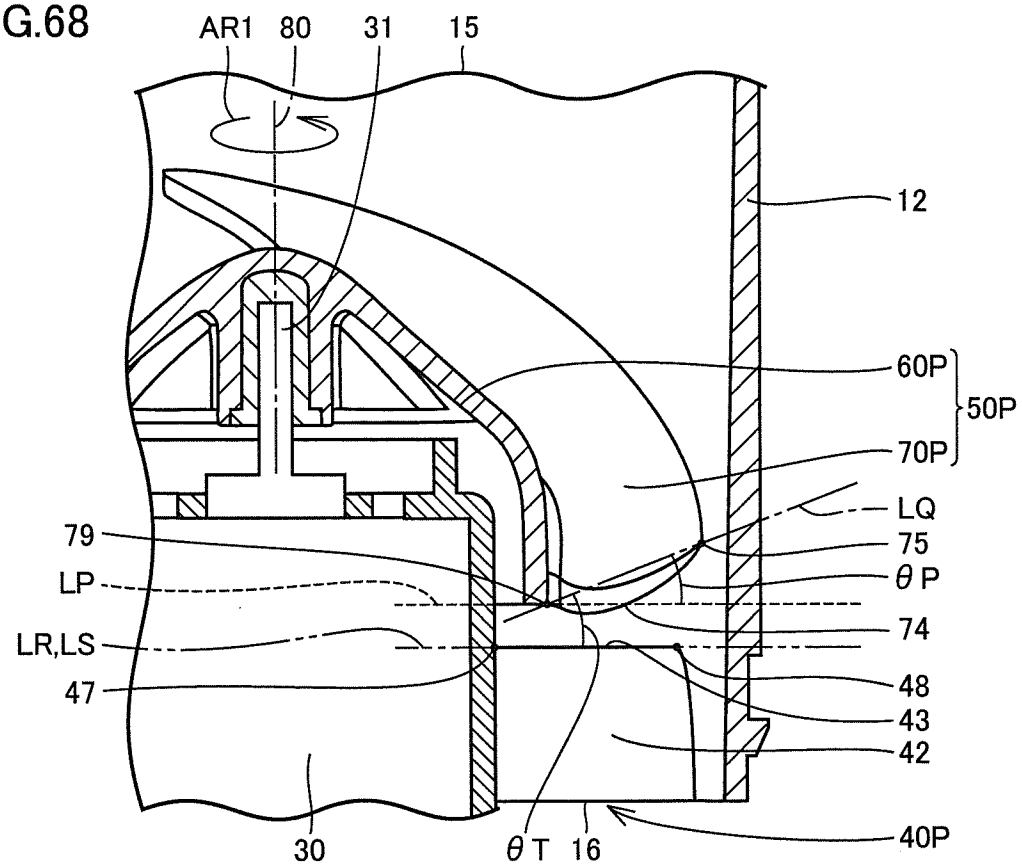
[図67]

FIG.67



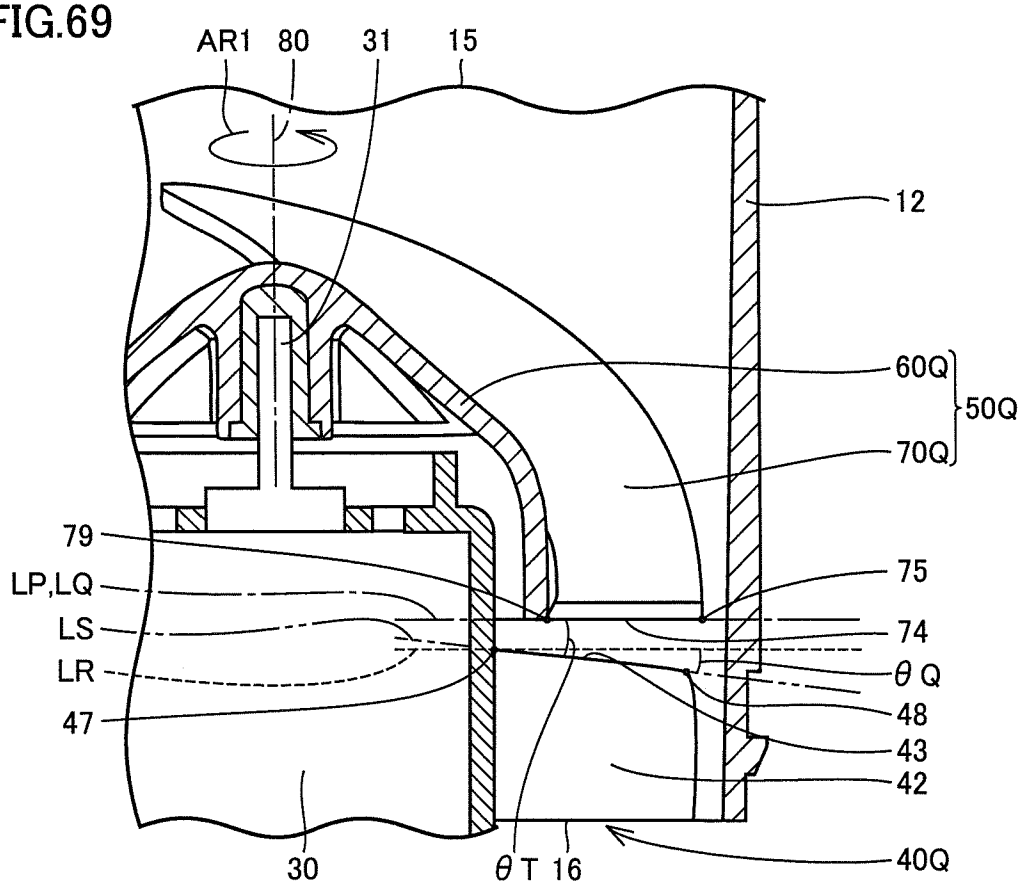
[図68]

FIG.68



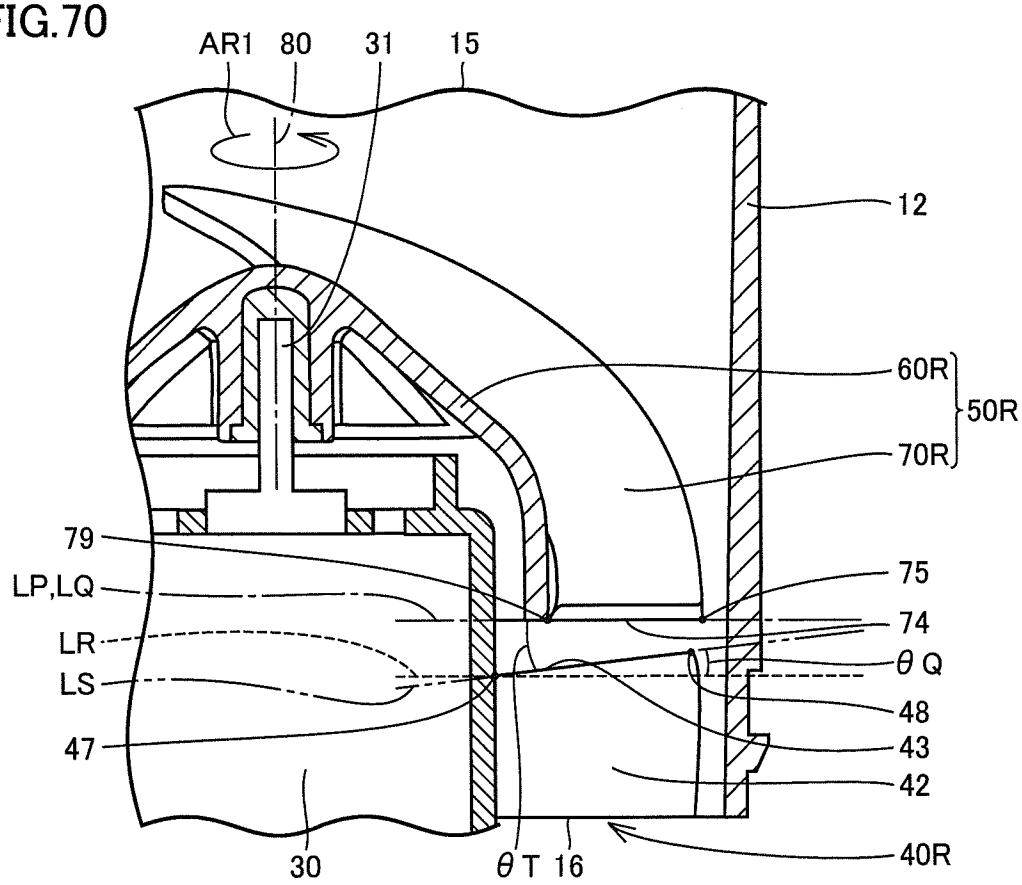
[図69]

FIG.69



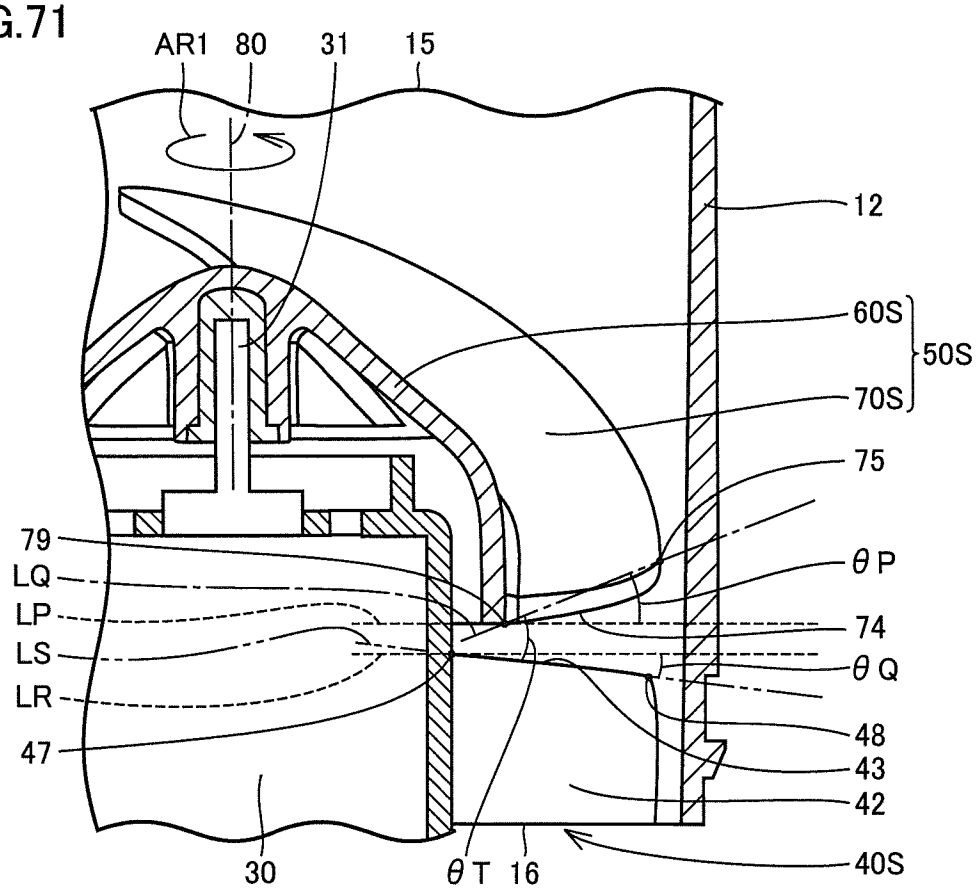
[図70]

FIG.70



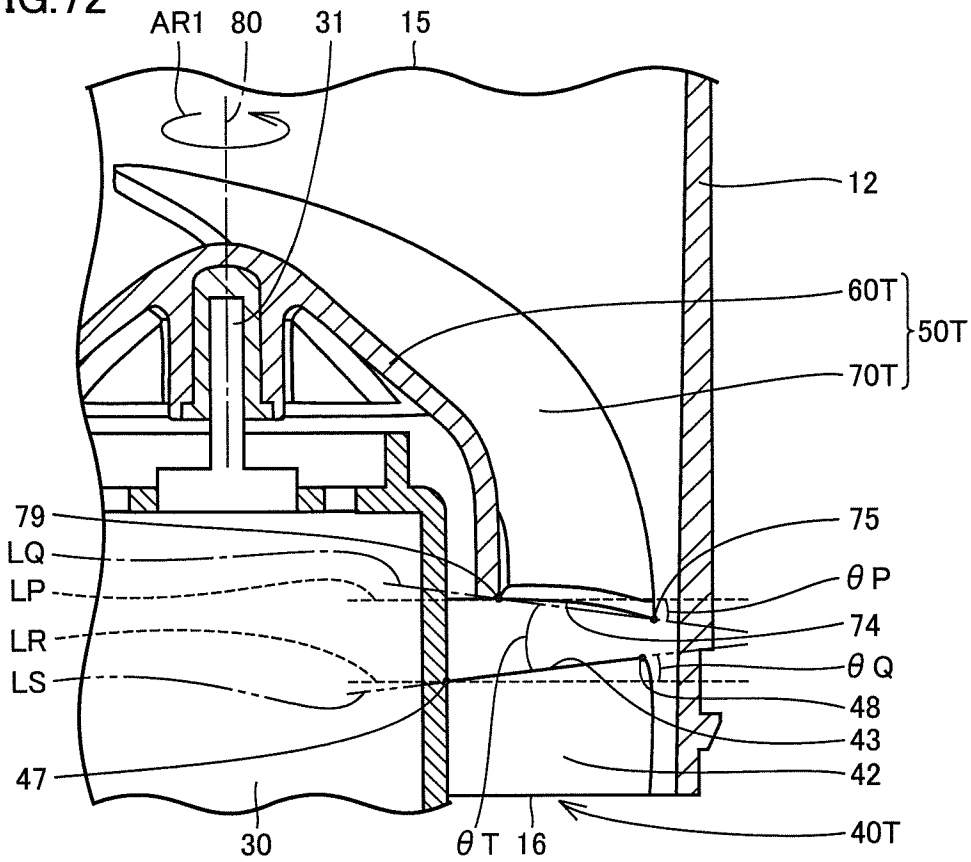
[図71]

FIG.71



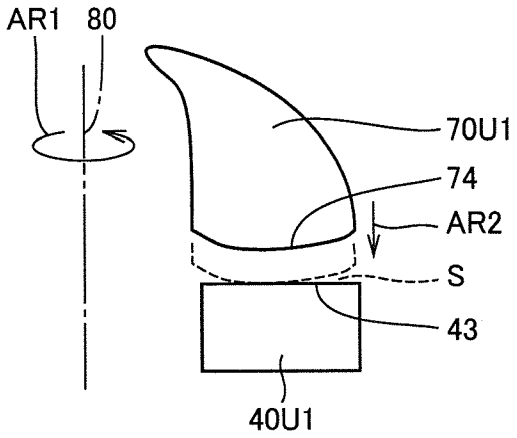
[図72]

FIG.72



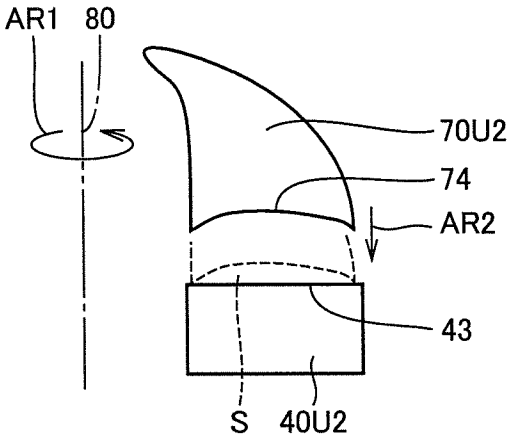
[図73]

FIG.73



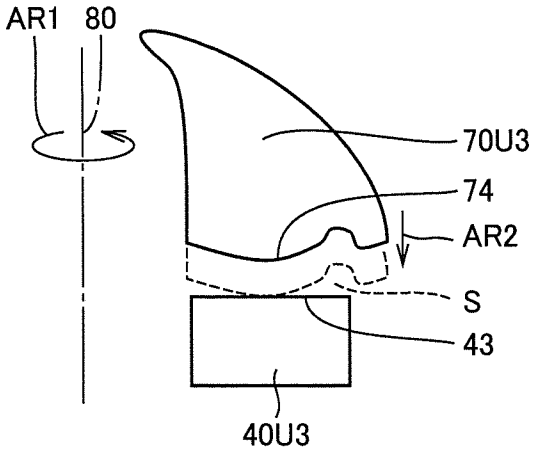
[図74]

FIG.74



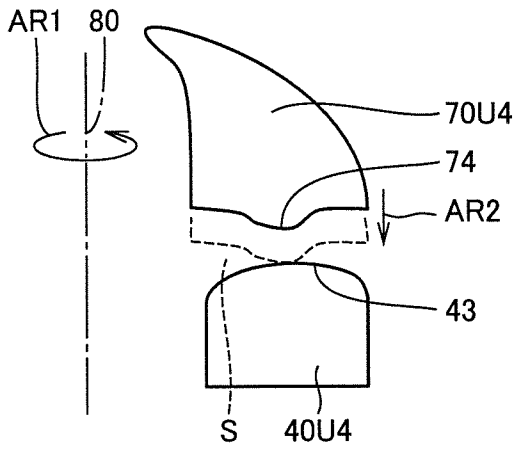
[図75]

FIG.75



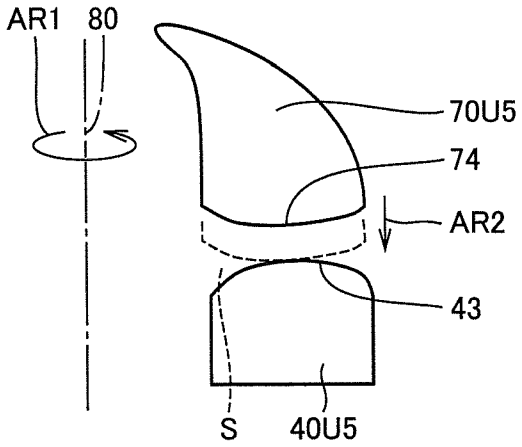
[図76]

FIG.76



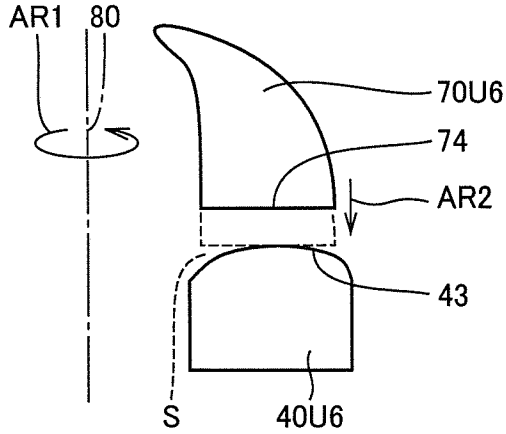
[図77]

FIG.77



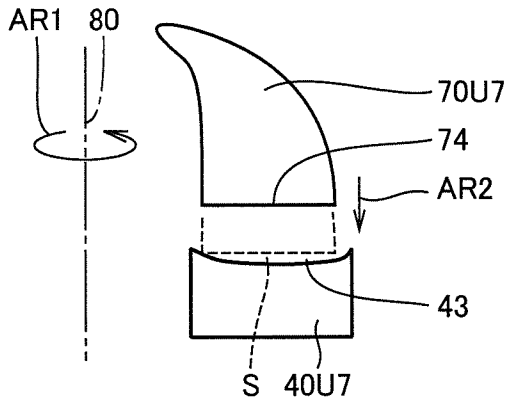
[図78]

FIG.78



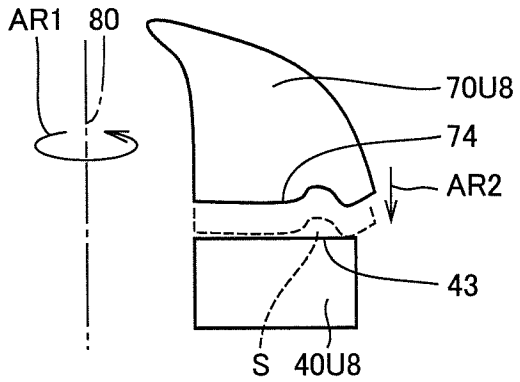
[図79]

FIG.79



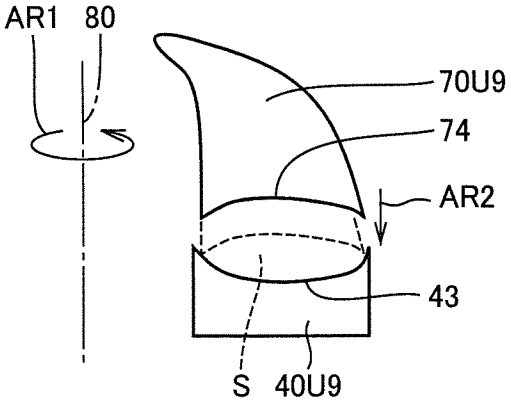
[図80]

FIG.80



[図81]

FIG.81



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2013/073123

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
F04D29/32(2006.01)i, *A45D20/12*(2006.01)i, *F04D29/38*(2006.01)i

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

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
F04D29/32, A45D20/12, F04D29/38

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched
Jitsuyo Shinan Koho 1922-1996 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2013
Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2013 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2013

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

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y	JP 2006-233812 A (Nidec Copal Corp.), 07 September 2006 (07.09.2006), entire text; all drawings (Family: none)	1,3-5,8,20 1-20,29-40, 48-60
X Y	JP 2010-71286 A (Sheng-An YANG), 02 April 2010 (02.04.2010), entire text; all drawings & US 2010/0074761 A1 & DE 102009044015 A1	1,3-5,7-8,20 1-20,29-40, 48-60
X Y	JP 2004-232646 A (Kyushu Hitachi Maxell, Ltd.), 19 August 2004 (19.08.2004), entire text; all drawings (Family: none)	1,3,5,8-9, 20-21 1-20,21-40, 48-60

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

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

Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report
15 October, 2013 (15.10.13)	22 October, 2013 (22.10.13)
Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office Facsimile No.	Authorized officer Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2013/073123

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y	JP 6-159299 A (Kabushiki Kaisha Yodogawa Denki Seisakusho), 07 June 1994 (07.06.1994), entire text; all drawings (Family: none)	1,3,5,8-9, 20-21 1-20,21-40, 48-60
Y	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 49482/1981(Laid-open No. 162992/1982) (Mitsubishi Electric Corp.), 14 October 1982 (14.10.1982), entire text; all drawings (Family: none)	1-20,27-40, 54-60
X Y	JP 3157100 U (Delta Electronics, Inc.), 28 January 2010 (28.01.2010), entire text; all drawings (Family: none)	21 9-40
X Y	JP 6-74196 A (Hitachi, Ltd.), 15 March 1994 (15.03.1994), entire text; all drawings (Family: none)	21 9-40
X Y	JP 2007-263118 A (Delta Electronics, Inc.), 11 October 2007 (11.10.2007), entire text; all drawings & US 2004/0223848 A1	21 9-40
X Y	JP 59-213995 A (Flakt AB), 03 December 1984 (03.12.1984), entire text; all drawings & US 4602410 A & EP 122892 A1	22 10,12-40, 49-60
X Y	JP 9-25898 A (Hitachi, Ltd.), 28 January 1997 (28.01.1997), entire text; all drawings & KR 10-0161601 B1	22 10,12-40, 49-60
X Y	JP 2009-127612 A (Nippon Keiki Works Co., Ltd.), 11 June 2009 (11.06.2009), entire text; all drawings (Family: none)	23 11-60
Y	JP 9-317697 A (Kubota Corp.), 09 December 1997 (09.12.1997), entire text; all drawings (Family: none)	11-20

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2013/073123

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2006-233886 A (Mitsubishi Electric Corp.), 07 September 2006 (07.09.2006), entire text; all drawings (Family: none)	12-40,52-60
Y	JP 2010-156311 A (Hitachi Appliances, Inc.), 15 July 2010 (15.07.2010), entire text; all drawings (Family: none)	12-40,52-60
X Y	JP 2006-63978 A (Delta Electronics, Inc.), 09 March 2006 (09.03.2006), entire text; all drawings & US 2006/0042894 A1	41-42 14-20,34-60
X Y	JP 2007-278103 A (Japan Servo Co., Ltd.), 25 October 2007 (25.10.2007), entire text; all drawings (Family: none)	41-42 14-20,34-60
Y	JP 2006-219990 A (Sanyo Electric Co., Ltd.), 24 August 2006 (24.08.2006), paragraph [0055] (Family: none)	18-20,38-40, 45-60

国際調査報告

国際出願番号　ＰＣＴ／ＪＰ２０１３／０７３１２３

Ａ．　発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

Int.Cl.　F04D29/32(2006.01)i, A45D20/12(2006.01)i, F04D29/38(2006.01)i

Ｂ．　調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（ＩＰＣ））

Int.Cl.　F04D29/32, A45D20/12, F04D29/38

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	１９７１－２０１３年
日本国実用新案登録公報	１９９６－２０１３年
日本国登録実用新案公報	１９９４－２０１３年

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

Ｃ．　関連すると認められる文献

引用文献のカテゴリー＊	引用文献名　及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する請求項の番号
X Y	JP 2006-233812 A (日本電産コパル株式会社) 2006.09.07, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1, 3-5, 8, 20 1-20, 29-40, 48-60
X Y	JP 2010-71286 A (楊聖安) 2010.04.02, 全文, 全図 & US 2010/0074761 A1 & DE 102009044015 A1	1, 3-5, 7-8, 20 1-20, 29-40, 48-60

☑　Ｃ欄の続きにも文献が列挙されている。

☐　パテントファミリーに関する別紙を参照。

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

国際調査を完了した日	国際調査報告の発送日
１５．１０．２０１３	２２．１０．２０１３

国際調査機関の名称及びあて先
日本国特許庁（ＩＳＡ／ＪＰ）
郵便番号１００－８９１５
東京都千代田区霞が関三丁目４番３号

特許庁審査官（権限のある職員）　３Ｏ　３９２５
佐藤　秀之
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
X	JP 2004-232646 A (九州日立マクセル株式会社) 2004.08.19, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1,3,5,8-9,20-21
Y		1-20,21-40,48-60
X	JP 6-159299 A (株式会社淀川電器製作所) 1994.06.07, 全文,全図 (ファミリーなし)	1,3,5,8-9,20-21
Y		1-20,21-40,48-60
Y	日本国実用新案登録出願 56-49482 号(日本国実用新案登録出願公開 57-162992 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 (三菱電機株式会社) 1982.10.14, 全文,全図 (ファミリーなし)	1-20,27-40,54-60
X	JP 3157100 U (台達電子工業股▲ふん▼有限公司) 2010.01.28, 全文,全図 (ファミリーなし)	21
Y		9-40
X	JP 6-74196 A (株式会社日立製作所) 1994.03.15, 全文,全図 (ファミリーなし)	21
Y		9-40
X	JP 2007-263118 A (台達電子工業股▲ふん▼有限公司) 2007.10.11, 全文,全図 & US 2004/0223848 A1	21
Y		9-40
X	JP 59-213995 A (フレクト・アクツイエボラーグ) 1984.12.03, 全文,全図 & US 4602410 A & EP 122892 A1	22
Y		10,12-40,49-60
X	JP 9-25898 A (株式会社日立製作所) 1997.01.28, 全文,全図 & KR 10-0161601 B1	22
Y		10,12-40,49-60
X	JP 2009-127612 A (株式会社日本計器製作所) 2009.06.11, 全文,全図 (ファミリーなし)	23
Y		11-60
Y	JP 9-317697 A (株式会社クボタ) 1997.12.09, 全文,全図 (ファミリーなし)	11-20
Y	JP 2006-233886 A (三菱電機株式会社) 2006.09.07, 全文,全図 (ファミリーなし)	12-40,52-60
Y	JP 2010-156311 A (日立アプライアンス株式会社) 2010.07.15, 全文,全図 (ファミリーなし)	12-40,52-60

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 Y	JP 2006-63978 A (台達電子工業股▲ふん▼有限公司) 2006.03.09, 全文, 全図 & US 2006/0042894 A1	41-42 14-20, 34-60
X Y	JP 2007-278103 A (日本サーボ株式会社) 2007.10.25, 全文, 全図 (ファミリーなし)	41-42 14-20, 34-60
Y	JP 2006-219990 A (三洋電機株式会社) 2006.08.24, 段落【0055】 (ファミリーなし)	18-20, 38-40, 45-60