(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2024年10月17日(17.10.2024)

WIPO | PCT

(10) 国際公開番号
WO 2024/214727 A1

(51) 国際特許分類:
F04D 29/28 (2006.01)

(21) 国際出願番号： PCT/JP2024/014495

(22) 国際出願日： 2024年4月10日(10.04.2024)

(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 2023-065936 2023年4月13日(13.04.2023) JP

(71) 出願人: ミネベアミツミ株式会社(**MINEBEA MITSUMI INC.**) [JP/JP]; 〒3890293 長野県北佐久郡御代田町大字御代田４１０６－７３ Nagano (JP).

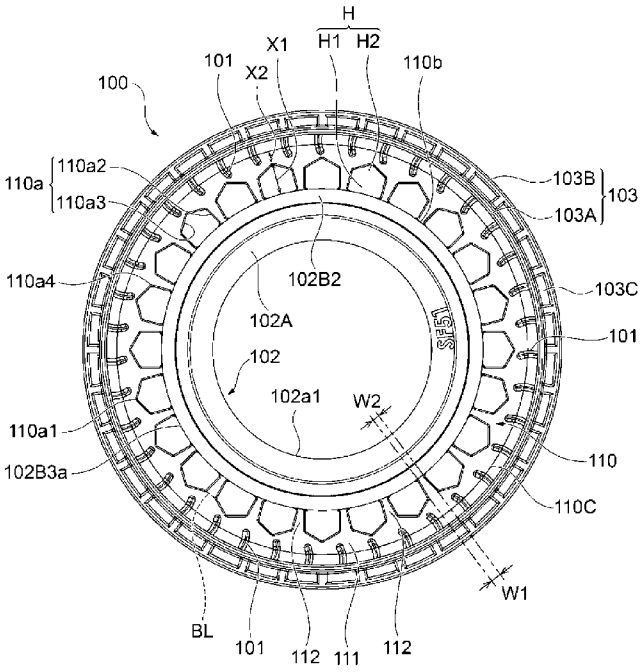
(72) 発明者: 村上 直哉 (**MURAKAMI Naoya**); 〒3890293 長野県北佐久郡御代田町大字御代田４１０６－７３ ミネベアミツミ株式会社内 Nagano (JP). 樋口 幸洋(**HIGUCHI Yukihiro**); 〒3890293 長野県北佐久郡御代田町大字御代田４１０６－７３ ミネベアミツミ株式会社内 Nagano (JP).

(74) 代理人: アインゼル・フェリックス＝ラインハルト，外(**EINSEL Felix-Reinhard** et al.); 〒1000005 東京都千代田区丸の内１丁目６番２号 新丸の内センタービルディング ゾンデルホフ＆アインゼル法律特許事務所 Tokyo (JP).

(81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA,

(54) **Title:** IMPELLER AND ELECTRONIC APPARATUS

(54) 発明の名称： インペラ及び電子機器



(57) **Abstract:** Provided is an impeller and an electronic apparatus with which it is capable of improving air-blowing efficiency and reducing noise. The impeller (100) is provided with: a plurality of blades (101); an annular inner peripheral part (102) disposed inside the plurality of blades (101); and a flat plate-shaped base (110) for connecting the annular inner peripheral part (102) and the plurality of blades (101). The flat plate-shaped base (110) includes: a frame (111) connected to the plurality of blades (101); and a plurality of spokes (112) extending from the frame (111) toward the annular inner

WO 2024/214727 A1

［続葉有］

BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CV, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IQ, IR, IS, IT, JM, JO, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MU, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW.

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

添付公開書類：

一　国際調査報告（条約第21条(3)）

peripheral part (102). The electronic apparatus (1) is provided with the impeller (100), a motor (M), and a housing (30).

(57) 要約：送風効率の向上と低騒音化とを実現し得るインペラ及び電子機器を提供する。インペラ（１００）は、複数の羽根（１０１）と、複数の羽根（１０１）の内側に配置された、環状の内周部（１０２）と、環状の内周部（１０２）と複数の羽根（１０１）とを連結する、平板状のベース（１１０）とを備え、平板状のベース（１１０）は、複数の羽根（１０１）に連結する枠（１１１）と、枠（１１１）から環状の内周部（１０２）に向けて延在する複数のスポーク（１１２）とを含む。電子機器（１）は、インペラ（１００）と、モータ（Ｍ）と、ハウジング（３０）とを備える。

明　細　書

発明の名称 ： インペラ及び電子機器

技術分野

[0001] 本発明は、インペラ及び電子機器に関し、具体的には、インペラ及びインペラを備える電子機器に関する。

背景技術

[0002] インペラを備える電子機器として、例えば特許文献１に記載された電子機器が知られている。この特許文献１に記載された電子機器は、いわゆるシロッコファンやブロワーと称される送風機である。そして、この電子機器に搭載されたインペラは、モータの回転軸の方向に沿って延在する複数の羽根と、円形かつリング状の板状部材である羽根車本体とを備えている。複数の羽根は、羽根車本体の外周側の部分に、羽根車本体の周方向に沿って取り付けられている。モータの回転軸は、羽根車本体の内側に配置されている。また、羽根車本体のうち内周面と複数の羽根が取り付けられている部分との間、すなわち、羽根車本体の径方向における概ね中央の部分には、羽根車本体を回転軸の方向に貫通する複数の孔が形成されている。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：国際公開第２００６／１３７１４１号

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] 例えば、上記特許文献１に記載されたような電子機器（送風機）では、送風効率を向上させたいとの要請や、インペラが回転する際に羽根車本体の上述の孔を通過する風に羽根が当たって生じる騒音を抑制したいとの要請がある。

[0005] そこで、本発明は、送風効率の向上と低騒音化とを実現し得るインペラ及び電子機器を提供することを課題の一つとする。

課題を解決するための手段

[0006] 本発明に係るインペラは、複数の羽根と、前記複数の羽根の内側に配置された、環状の内周部と、前記環状の内周部と前記複数の羽根とを連結する、平板状のベースとを備え、前記平板状のベースは、前記複数の羽根に連結する枠と、当該枠から前記環状の内周部に向けて延在する複数のスポークとを含む。

[0007] このようなインペラにおいて、以下の構成の少なくとも１つをさらに備えてもよい。

[0008] 前記複数のスポークのうち、隣り合う２つのスポークの間には開口があってもよい。この場合、前記複数の羽根側における前記開口の一部分が前記複数の羽根に向かって突出していてもよい。

[0009] 前記複数の羽根側における前記スポークの幅は、前記環状の内周部側における前記スポークの幅より大きくてもよい。

[0010] 前記複数のスポークは、前記複数の羽根に対して非回転対称な位置に配置されていてもよい。

[0011] 前記複数のスポークの数と前記複数の羽根の数とは異なっていてもよい。

[0012] また、上述のインペラが環状の外周部を備えてもよく、前記環状の外周部に前記複数の羽根が連結していてもよい。

[0013] また、前記複数の羽根は、軸方向を長手方向とした形状を備え、前記環状の内周部は筒状の形状を備えてもよい。

[0014] また、本発明に係る電子機器は、上述のインペラと、モータと、ハウジングとを備える。

図面の簡単な説明

[0015] [図1]本発明の実施形態における電子機器の一例を示す斜視図である。

[図2]図１に示される電子機器のハウジングを軸方向における一方側から見た平面図である。

[図3]図２に示されるハウジングの軸方向に沿った断面図であり、一部を簡略化して示す図である。

[図4]本発明の実施形態におけるインペラを示す斜視図である。

[図5]図４に示されるインペラを軸方向における一方側から見た平面図である。

[図6]図４に示されるインペラを軸方向における他方側から見た底面図である。

[図7]図４に示されるインペラを径方向における一方向から見た正面図である。

[図8]図４に示されるインペラの、軸方向に沿った断面図である。

発明を実施するための形態

[0016] 以下、本発明に係るインペラ及び電子機器を実施するための形態が添付図面とともに例示される。以下に例示する実施形態は、本発明の理解を容易にするためのものであり、本発明を限定して解釈するためのものではない。本発明は、その趣旨を逸脱することなく、以下の実施形態から変更、改良することができる。また、上記添付図面では、理解を容易にするために各部材の寸法が誇張又は縮小して示されていたり、ハッチングが省略されて示されていたりする場合がある。

[0017] 図１は、本実施形態における電子機器の一例を示す斜視図である。図１に示すように、本実施形態における電子機器１はドライヤである。電子機器１は、ハンドル１０と、ベース２０と、ハウジング３０と、ノズル４０とを備えている。

[0018] ハンドル１０は、ユーザが電子機器１を使用する際に手で把持する部分であり、所定の長さを有する棒状の部材である。なお、ハンドル１０には、図示していないが、電源スイッチや操作スイッチ等の操作部が取り付けられている。ハンドル１０は、円形状または楕円形状の断面形状を有し、ハンドル１０の長手方向において、中央部分が両端部よりも膨らんだ外形を有している。ハンドル１０は、ベース２０に対して一体に取り付けられている。ただし、これに限るものではなく、ハンドル１０はベース２０と着脱自在に取り付けられていてもよく、折り畳み自在に取り付けられていてもよい。

[0019] ベース２０は、ハウジング３０およびノズル４０の一部を載置する部分となる部材である。ベース２０は、湾曲した平面形状を有しており、詳細には平面視において馬蹄形を有している。また、ベース２０は、所定の厚さ（ハンドル１０の長手方向における長さ）を有する板状の部材であり、金属または樹脂等によって形成されている。ハンドル１０の長手方向において、ベース２０の一方側の端面２０ａには、ハウジング３０の全体とノズル４０の導入部４１とが載置されている。導入部４１は、ノズル４０のハウジング３０側の部分である。一方、ハンドル１０の長手方向において、ベース２０の他方側の端面２０ｂには、ハンドル１０が取り付けられている。ベース２０の内側には、種々の電子部品が収容されている。この電子部品には、後述するインペラ１００やノズル４０の内側の空間に設けられたヒータ（図示せず）等に電気的に接続された回路基板が含まれる。

[0020] ハウジング３０は、金属または樹脂等によって形成された円筒形状を有する部材である。ハウジング３０は、円筒状のハウジング本体３１と、ハウジング本体３１と一体に結合された導出部３２とを有している。

[0021] ハンドル１０の長手方向において、ハウジング本体３１は、ベース２０側とは反対側に、ハウジング本体３１の外形（例えば、外径）よりも小さい直径の開口部３１ｈを有している。ハウジング本体３１の開口部３１ｈを介して、電子機器１の外側の空気がハウジング３０の内側へと導入される。このように、開口部３１ｈは、電子機器１の空気の吸引口として機能している。開口部３１ｈは、３本のスポーク３１ｕと一体に形成されており、３本のスポーク３１ｕの間の隙間から気体がハウジング３０の内側へと流れる。これら３本のスポーク３１ｕは開口部３１ｈを横切るように延在している。なお、開口部３１ｈには、３本のスポーク３１ｕの間から指等が入らないように網目状のネット状の部材（図示せず）が取り付けられてもよい。また、スポーク３１ｕの本数は３本に限定されず複数であれば、特に構わない。

[0022] 図２は、ハウジング３０をハンドル１０の長手方向における一方側（開口部３１ｈ側）から見た平面図である。なお、図２では、３本のスポーク３１

ｕの図示が省略されている。図２に示すように、ハウジング本体３１の内側の空間には、インペラ１００が設けられている。インペラ１００は、本実施形態では、いわゆるシロッコファンである。すなわち、インペラ１００の回転に伴い、電子機器１の外側の空気が開口部３１ｈを介してハウジング本体３１の内側に流入する。この流入した空気は、ハンドル１０の長手方向における一方側から見て、インペラ１００が例えば反時計回りに回転することによって、所定レベルの風圧および風量をもつ流体（以下、「風ＡＲ」と呼称する）に変換される。

[0023] 導出部３２は、ハウジング本体３１と後述するノズル４０とを繋ぐ部分である。導出部３２のうちハウジング本体３１の側とは反対側の端面３２ａには、ノズル４０が取り付けられている。風ＡＲは、インペラ１００が回転することにより、導出部３２の内側を端面３２ａ側に向かって流れる。

[0024] 再び図１を参照すると、導出部３２の端面３２ａには、ノズル４０が取り付けられている。導出部３２が延在する方向は、ノズル４０の長手方向と平行である。風ＡＲは、導出部３２を介してノズル４０の内側をノズル４０の長手方向に沿って流通する。つまり、ノズル４０の長手方向は、風ＡＲの流れの方向Ｘである。

[0025] ノズル４０は、樹脂等で形成される円筒状の部材である。ノズル４０は、ハウジング３０の導出部３２から流入した風ＡＲを、内側の空間に設けられた図示しないヒータによって加熱し、風ＡＲを温風として外部へ排出する。ノズル４０は、ハウジング３０の導出部３２に接続された導入部４１と、導入部４１と一体に形成されたノズル本体部４２とを有している。

[0026] 導入部４１は、ハウジング３０の導出部３２の端面３２ａと結合される端面４１ａを有している。導入部４１は、筒状で円錐台の形状または筒状で略円錐台の形状を有している。また、導入部４１の幅（流れの方向Ｘ及びハンドル１０の長手方向に垂直な方向における長さ）は、端面４１ａからノズル本体部４２に向かって次第に大きくなっている。導入部４１は、ノズル本体部４２におけるハウジング３０側の端面４２ａの外形（例えば、外径）と同

じ外形（例えば、外径）を有する端面４１ｂを有している。

[0027] ノズル本体部４２は、樹脂等で形成される円筒状または略円筒状の部材である。ノズル本体部４２の幅は、流れの方向Ｘにおけるハウジング３０側とは反対側の開口４２ｂに向かって緩やかに小さくなっている。すなわち、本実施形態では、ノズル本体部４２の端面４２ａの直径よりも開口４２ｂの直径の方が僅かに小さい。この開口４２ｂから温風となった風ＡＲが外部に吐出される。したがって、開口４２ｂは、電子機器１の吐出口として機能している。

[0028] 次に、インペラ１００及びモータＭについて詳細に説明する。

[0029] 図３は、ハンドル１０の長手方向に沿ってハウジング３０を切断した断面図であり、ハウジング３０等の一部を簡略化して示す図である。図３に示すように、インペラ１００及びモータＭは、ハウジング３０の内側に収容されている。インペラ１００の内側の空間の中央には、シャフト１６が配置されている。このシャフト１６は、ハンドル１０（図１参照）の長手方向と平行に延在している。以下、シャフト１６が延在する方向を「軸方向」と呼称する。ハウジング３０の開口部３１ｈ（空気の吸引口）は、ハウジング３０のうち軸方向における一方側の面に形成されている。以下、軸方向における開口部３１ｈ側を、便宜上「上」と呼称する場合があり、軸方向における開口部３１ｈ側とは反対側を便宜上「下」と呼称する場合がある。

[0030] 図４は、インペラ１００を軸方向における一方側から見た斜視図である。図５は、インペラ１００を軸方向における一方側から見た平面図である。図６は、インペラ１００を軸方向における他方側から見た底面図である。図７は、インペラ１００を軸方向に垂直な径方向における一方向から見た正面図である。図８は、インペラ１００の軸方向に沿った断面図である。なお、本実施形態において、インペラ１００を径方向から見る場合、径方向におけるどの方向から見ても同様に視認することができる。すなわち、インペラ１００の背面図、右側面図、及び左側面は正面図と同様である。

[0031] 図４から図８に示すように、インペラ１００は、全体として、軸方向に延

在する略円筒状の形状を有している。インペラ１００は、複数の羽根１０１と、内周部１０２と、ベース１１０と、外周部１０３とを含んでいる。内周部１０２、ベース１１０、及び外周部１０３は、同心円状に形成されている。複数の羽根１０１、内周部１０２、ベース１１０、及び外周部１０３等のインペラ１００の各構成は、例えば樹脂等によって一体成型されてもよい。

[0032] 内周部１０２は、インペラ１００の径方向において、内周側にあるインペラ１００の一部分である。内周部１０２は、筒状の形状を備えており、軸方向から見る場合に環状であり、より具体的には円環状である。

[0033] 図８に示すように、本実施形態において、内周部１０２は、段差状に形成されており、軸方向に沿って延在する筒部１０２Ｂと、軸方向における筒部１０２Ｂの上側の端部から径方向おける内側に延びる頂部１０２Ａとを含んでいる。筒部１０２Ｂは、上から下に向かって、小径部１０２Ｂ１、拡径部１０２Ｂ２、及び大径部１０２Ｂ３を含んでいる。小径部１０２Ｂ１の上側の端部には頂部１０２Ａが接続されている。小径部１０２Ｂ１と頂部１０２Ａとの接続部は、概ね４５°の角度で傾斜した部分１０２Ｆｃとなっている。拡径部１０２Ｂ２は、上側から下側に向かって径が拡大するように形成されている。拡径部１０２Ｂ２の上側の端部に小径部１０２Ｂ１が接続されており、拡径部１０２Ｂ２の下側の端部に大径部１０２Ｂ３が接続されている。

[0034] 図３に示すように、シャフト１６は、内周部１０２の頂部１０２Ａの内周面１０２ａ１と筒部１０２Ｂの内周面１０２ｂ１とによって形成される内周部１０２の内側の空間内に軸方向に沿って挿通され、接続部１７を介して頂部１０２Ａに支持されている。なお、この接続部１７は、内周部１０２と一体成型されてもよい。

[0035] 図３に示すように、モータＭは、インペラ１００の内周部１０２よりも内側に収容されている。また、モータＭは、インペラ１００の径方向において、内周部１０２の筒部１０２Ｂと、シャフト１６との間に配置されている。モータＭは、ロータ２１と、軸受ハウジング２３と、２つの軸受２４，２４

と、ステータ２５とを備えている。軸受ハウジング２３は、ハウジング３０の下面３１ｄに一体的に形成されている。軸受ハウジング２３は円筒状に形成されており、軸受ハウジング２３の内側には、２つの軸受２４，２４が軸方向において互いに離れた状態で支持されている。２つの軸受２４，２４の内輪よりも内側にシャフト１６が配置されている。軸受ハウジング２３の外周面には、ステータ２５が固定されている。ステータ２５は、軸受ハウジング２３の外周面に固定されたステータコア２６と、ステータコア２６に巻き回された複数のコイル２７とを含んでいる。ロータ２１は、接続部１７と、内周部１０２と、内周部１０２の筒部１０２Ｂの内周面１０２ｂ１に固定されたマグネット２２とを含んでいる。ロータ２１及びシャフト１６は、ステータ２５のコイル２７とロータ２１のマグネット２２との磁気的相互作用により、ステータ２５に対して回転する。内周部１０２は、ロータ２１のロータコアとして機能しており、内周部１０２が回転することにより、ベース１１０及び複数の羽根１０１が回転する。このようにして、インペラ１００は、モータＭによって回転させられる。

[0036] 図６に示すように、軸方向における筒部１０２Ｂの他方側の面１０２Ｂｂ（すなわち、内周部１０２の下面１０２Ｂｂ）には、筒部１０２Ｂの内周面１０２ｂ１の位置から下面１０２Ｂｂの径方向における概ね中間の位置に亘って、下面１０２Ｂｂから上側に向かって所定の長さに凹んだ凹部１０２Ｂｃが複数形成されている。これらの凹部１０２Ｂｃは、下面１０２Ｂｂの周方向における全長に亘って概ね等間隔で形成されている。このような凹部１０２Ｂｃの形成により、内周部１０２の強度を維持しつつも内周部１０２の軽量化を図っても構わない。また、凹部１０２Ｂｃにウエイト（部材）を配置してインペラ１００のバランスを確保しても構わない。

[0037] 図４から図６に示すように、ベース１１０は、平板状かつ円環状に形成され、径方向に延在している。ベース１１０は、内周部１０２の筒部１０２Ｂの外周面に接続している。より具体的には、ベース１１０の内周縁１１０ｂが、筒部１０２Ｂの外周面のうち大径部１０２Ｂ３の外周面１０２Ｂ３ａに

接続している。ベース１１０の外周縁１１０Ｃには、複数の羽根１０１が接続されている。すなわち、平板状のベース１１０は、環状の内周部１０２と複数の羽根１０１とを連結している。

[0038] ベース１１０には、内周縁１１０ｂの位置からベース１１０の径方向における所定の位置まで切り欠かれた凹部１１０ａが複数形成されている。凹部１１０ａのそれぞれにおいて、凹部１１０ａの外周側（外周縁１１０Ｃ側）の端部１１０ａ１は、ベース１１０の外周縁１１０Ｃの内側にある。本実施形態において、これらの凹部１１０ａのそれぞれは、同一の形状及び大きさに形成されており、ベース１１０の周方向における全長に亘って等間隔に形成されている。なお、複数の凹部１１０ａは、同一の形状及び大きさに形成されていなくてもよく、ベース１１０の周方向における全長に亘って等間隔に形成されていなくてもよい。

[0039] 凹部１１０ａの外周側（外周縁１１０Ｃ側）の部分は、軸方向から見る場合に複数の羽根１０１の側に向かって突出するように、形成されている。本実施形態では、凹部１１０ａは、矩形の領域を有する第１部分１１０ａ２と、外周側（外周縁１１０Ｃ側）の端部１１０ａ１を含む三角形（例えば、二等辺三角形）の領域を有する第２部分１１０ａ３とで構成されており、凹部１１０ａは五角形の領域を有する形状に形成されている。より具体的には、径方向において、凹部１１０ａは、第２部分１１０ａ３の端部１１０ａ１が複数の羽根１０１の側に向かって突出するように形成されている。この端部１１０ａ１は鈍角を成す部分となっている。本実施形態のベース１１０には、凹部１１０ａと内周部１０２の外周面１０２Ｂ３ａとによって囲まれる開口Ｈが形成されている。ベース１１０に形成された開口Ｈは、ベース１１０の内周縁１１０ｂまで達している。そして、この開口Ｈには、第１部分１１０ａ２によって規定される矩形の第１領域Ｈ１と、第２部分１１０ａ３によって規定される三角形（例えば、二等辺三角形）の第２領域Ｈ２とが含まれている。この第２領域Ｈ２は、凹部１１０ａの外周側の端部１１０ａ１に向かってインペラ１００の外周側（複数の羽根１０１の側）に突出している。

すなわち、軸方向から見る場合に、開口Ｈの外周側（外周縁１１０Ｃ側）の部分が複数の羽根１０１の側に向かって突出するように形成されている。このように、本実施形態では、開口Ｈが外周縁１１０Ｃ側に突出する第２領域Ｈ２を含むため、開口Ｈが外周縁１１０Ｃ側に拡張されている。

[0040] ベース１１０の周方向において隣り合う２つの開口Ｈに着目すると、一方側にある開口Ｈを形成する凹部１１０ａの第１部分１１０ａ２と、他方側にある開口Ｈを形成する凹部１１０ａの第１部分１１０ａ２とは、ベース１１０の一部であるスポーク１１２によって区切られている。すなわち、ベース１１０は、複数のスポーク１１２を含んでおり、複数のスポーク１１２のうち周方向において隣り合うスポーク１１２，１１２の間には開口Ｈがある。本実施形態では、ベース１１０は２３本のスポーク１１２を有している。複数のスポーク１１２のそれぞれは、ベース１１０の内周縁１１０ｂからインペラ１００の外周側に向かって、凹部１１０ａの第１部分１１０ａ２と第２部分１１０ａ３との接続部１１０ａ４の位置まで延びている。

[0041] ベース１１０のうち複数のスポーク１１２を除く部分は、平板状かつリング状に形成された枠１１１である。この枠１１１は、ベース１１０の外周縁１１０Ｃと、凹部１１０ａの第２部分１１０ａ３と、周方向において隣り合う２つの接続部１１０ａ４を結ぶ線ＢＬとによって囲まれる。なお、図５及び図６では、図が不鮮明になることを避けるために、複数の線ＢＬのうちの１つが破線で示されている。この枠１１１に複数の羽根１０１が連結されている。また、この枠１１１から、複数のスポーク１１２のそれぞれが内周部１０２に向けて延在している。

[0042] 図５及び図６に示すように、本実施形態では、複数のスポーク１１２のそれぞれにおいて、枠１１１側におけるスポーク１１２の幅Ｗ１は、内周部１０２側におけるスポーク１１２の幅Ｗ２よりも大きい。なお、ここで言う「幅」とは、ベース１１０の周方向におけるスポーク１１２の長さを意味する。このように、本実施形態では、スポーク１１２がインペラ１００の内周側から外周側に行くに従って幅が次第に大きくなるように形成されているため

、スポーク１１２において、複数の羽根１０１が接続されている枠１１１に接続する部分の強度が特に強化されている。ただし、枠１１１側におけるスポーク１１２の幅Ｗ１が内周部１０２側におけるスポーク１１２の幅Ｗ２以下であっても構わない。

[0043] 図４から図７に示すように、複数の羽根１０１は、同一の形状及び大きさに形成されており、ベース１１０の外周縁１１０Ｃの全周に亘って所定の間隔（例えば、等間隔）に配置されている。本実施形態では、３９本の羽根１０１がベース１１０の枠１１１に連結されている。このように、本実施形態では、複数の羽根１０１の数（３９本）と複数のスポーク１１２の数（２３本）とが異なっており、これにより、複数のスポーク１１２が複数の羽根１０１に対して非回転対称な位置に配置されている。複数の羽根１０１のそれぞれは、軸方向を長手方向とする形状を備えており、特に図７に示すように、ベース１１０から軸方向における一方側（上側）及び他方側（下側）の双方に延びている。

[0044] また、図６に示すように、複数の羽根１０１のそれぞれは、軸方向における下側から見る場合に時計回り側に凸となっており（軸方向における上側から見る場合に反時計回り側に凸となる）、湾曲した円弧状の形状を有している。インペラ１００の中心Ｃから羽根１０１の内周側の端部１０１ａを通ってインペラ１００の径方向に延びる直線ＲＬに着目すると、羽根１０１の外側（インペラ１００の外周側）の端部１０１ｂは、直線ＲＬ上になく、ベース１１０の周方向において直線ＲＬからずれた位置にある。本実施形態では、軸方向における下側から見る場合に、羽根１０１の外側の端部１０１ｂは、直線ＲＬから反時計回り側にずれた位置にある。換言すれば、軸方向における上側から見る場合に、端部１０１ｂは直線ＲＬから時計回り側にずれた位置にある。一方、インペラ１００を逆側に回転させる場合には、半円形状の羽根１０１が突出する側及び羽根１０１の端部１０１ｂが直線ＲＬからずれる側を、インペラ１００が反時計回りに回転する場合とは反対側にしてもよい。

[0045] ただし、上述のような複数の羽根１０１の形状や配置は必須ではなく、適宜変更しても構わない。

[0046] 図４、図５、及び図７に示すように、インペラ１００の外周部１０３は、インペラ１００の径方向において、複数のスポーク１１２を基準として内周部１０２の側とは反対側にある。外周部１０３は、軸方向から見る場合に２重の円環状の形状を有している。外周部１０３は、複数の羽根１０１のそれぞれの軸方向における一方側（上側）の端部に接続されている。すなわち、複数の羽根１０１は、環状の外周部１０３に連結している。このように複数の羽根１０１の上側の端部が外周部１０３によって連結されることで、インペラ１００が回転している際に複数の羽根１０１が風圧等によって変形・破損することが抑制されている。外周部１０３は、インペラ１００の内周側にある円環状の小径部１０３Ａと、インペラ１００の外周側にある円環状の大径部１０３Ｂとを含んでいる。大径部１０３Ｂの直径は、小径部１０３Ａの直径よりも大きい。小径部１０３Ａと大径部１０３Ｂとは一体成型されており、小径部１０３Ａと大径部１０３Ｂとの間には、軸方向における他方側（下側）に向かって凹んだ凹部１０３Ｃが形成されている。凹部１０３Ｃは、外周部１０３の周方向における全長に亘って所定の間隔（例：等間隔）に形成されている。このような凹部１０３Ｃが形成されることによって、外周部１０３の強度を維持しつつも外周部１０３の軽量化を図っても構わない。また、凹部１０３Ｃにウエイト（部材）を配置してインペラ１００のバランスを確保しても構わない。なお、凹部１０３Ｃを形成しなくても構わない。

[0047] 以上説明したように、本実施形態に係るインペラ１００は、複数の羽根１０１と、複数の羽根１０１の内側に配置された、環状の内周部１０２と、環状の内周部１０２と複数の羽根１０１を連結する、平板状のベース１１０とを備えている。インペラ１００において、平板状のベース１１０は、複数の羽根１０１と連結する枠１１１と、枠１１１から環状の内周部１０２に向けて延在する複数のスポーク１１２とを含んでいる。

[0048] このようなインペラ１００によれば、枠１１１から環状の内周部１０２に

向けて延在する複数のスポーク１１２を備えるため、隣り合う２つのスポーク１１２の間には、内周部１０２から平板状のベース１１０の径方向における所定の位置まで延在する開口Ｈが形成される。つまり、インペラ１００によれば、平板状のベース１１０に複数の開口Ｈが形成されている。このようなインペラ１００を例えば電子機器１に搭載することによって、電子機器１の開口部３１ｈ（空気の吸引口）から吸入された空気を、これらの開口Ｈを介して、ベース１１０を基準として軸方向における一方側及び他方側の両側に通過させることができる。したがって、インペラ１００及びインペラ１００を備える電子機器１によれば、インペラ１００の回転によって開口４２ｂから吐出される風ＡＲの量を増やすことができ、電子機器の送風効率を高めることができる。

[0049] また、上述のように、複数の開口Ｈのそれぞれは、内周部１０２（すなわち、ベース１１０の内周縁１１０ｂ）から形成されているため、開口Ｈが内周縁１１０ｂに達していない場合に比べて開口Ｈの面積が大きくなっている。したがって、開口Ｈを通過する空気の量が増え、電子機器の送風効率をより高めることができる。

[0050] さらに、本実施形態のインペラ１００によれば、開口Ｈにおける外周縁１１０Ｃ側の領域（第２領域Ｈ２）が複数の羽根１０１の側に向かって突出しているため、開口Ｈがインペラ１００の外周部１０３側に拡張されている。したがって、開口Ｈを通過する空気の量がさらに増え、電子機器の送風効率をさらに高めることができる。

[0051] その一方で、複数の開口Ｈのそれぞれは、ベース１１０の枠１１１を介してベース１１０の外周縁１１０Ｃから離れており、外周縁１１０Ｃまで達していない。このように、インペラ１００においては、平板状の枠１１１がベース１１０の外周縁１１０Ｃとの間に介在しているため、開口Ｈの面積が過度に大きくなることが抑制されている。そして、インペラ１００によれば、開口Ｈの面積が過度に大きくないため、開口Ｈを通過する空気の量が過多になることが抑制される。したがって、開口Ｈを通過する空気に羽根１０１が

当たった場合でも、羽根１０１が空気に干渉することによって生じる騒音が低減される。

[0052] このように、本実施形態のインペラ１００によれば、電子機器の送風効率の向上と低騒音化とを実現することが可能であり、このようなインペラ１００を備えた電子機器１によれば、送風効率の向上と低騒音化とを実現することが可能である。

[0053] なお、開口Ｈの外側の端部（すなわち、凹部１１０ａの外側の端部１１０ａ１）の径方向における位置がベース１１０の外周縁１１０Ｃに近づく程、開口Ｈの面積が大きくなるため、送風効率の向上が促進される。一方、凹部１１０ａの外側の端部１１０ａ１の径方向における位置がベース１１０の内周縁１１０ｂに近づく程、平板状の枠１１１の面積が大きくなるため、低騒音化が促進される。したがって、送風効率の向上と低騒音化の両方を効果的に促進させる観点に照らして、図５及び図６に示すように、ベース１１０の内周縁１１０ｂから凹部１１０ａの外側の端部１１０ａ１までの径方向における距離Ｘ１と、ベース１１０の外周縁１１０Ｃから端部１１０ａ１までの径方向における距離Ｘ２との比Ｘ１／Ｘ２は、例えば、１以上３以下であってもよい。

[0054] 以上、本発明について上記実施形態を例に説明したが、本発明はこれに限定されるものではない。

[0055] 例えば、上述の実施形態では、開口Ｈが五角形に形成されている例を説明したが、開口Ｈの形状はこれに限られない。例えば、開口Ｈの形状は台形であってもよく、台形の形状を有する開口Ｈは、矩形の第１領域Ｈ１と複数の羽根１０１の側に向かって突出する外側の部分とで形成される。また、開口Ｈの形状は、六角形などの多角形であってもよいし、複数の羽根１０１の側に向かって突出する半円形であってもよい。多角形又は半円形の形状を有する開口Ｈは、少なくとも複数の羽根１０１の側に向かって突出する外側の部分で形成される。

[0056] また、上述の実施形態では、軸方向から見る場合に外周縁１１０Ｃ側に複

数の羽根１０１の側に向かって突出するように開口Ｈが形成されている例を説明したが、開口Ｈは、軸方向から見る場合に外周側が複数の羽根１０１の側に向かって突出するように形成されていなくても構わない。例えば、開口Ｈ全体が矩形の第１領域Ｈ１で形成されていても構わない。この場合でも、開口Ｈがベース１１０の内周縁１１０ｂまで達しているため、開口Ｈの面積が大きくなり、送風効率を高めることができる。

[0057] また、上述の実施形態では、インペラ１００が外周部１０３を備える例を説明したが、外周部１０３を省略してもよい。この場合、インペラ１００の軽量化を図ることが可能である。

[0058] また、上述の実施形態におけるノズル本体部４２は、ハウジング３０側の端面４２ａからハウジング３０側とは反対側の開口４２ｂに向かって細る形状を有しているが、これに限定されず、ハウジング３０側の端面４２ａからハウジング３０側とは反対側の開口４２ｂに向かって広がった形状を有していても構わない。

[0059] また、上述の実施形態では、電子機器１がドライヤである例を説明したが、上述したインペラ１００のようなインペラを搭載できるのであれば、電子機器１はファンモータなどの気体などを送風する送風装置に適用しても構わない。

[0060] その他、当業者は、従来公知の知見に従い、本発明のインペラ及び電子機器を適宜改変することができる。かかる改変によってもなお本発明の構成を具備する限り、勿論、本発明の範疇に含まれるものである。

符号の説明

[0061] １…電子機器、３０…ハウジング、１００…インペラ、１０１…羽根、１０２…内周部、１０３…外周部、１１０…ベース、１１１…枠、１１２…スポーク、Ｈ…開口、Ｍ…モータ

請求の範囲

[請求項1] 複数の羽根と、

前記複数の羽根の内側に配置された、環状の内周部と、

前記環状の内周部と前記複数の羽根とを連結する、平板状のベースと

を備え、

前記平板状のベースは、前記複数の羽根に連結する枠と、当該枠から前記環状の内周部に向けて延在する複数のスポークとを含む、インペラ。

[請求項2] 前記複数のスポークのうち、隣り合う２つのスポークの間には開口がある、請求項１に記載のインペラ。

[請求項3] 前記複数の羽根側における前記開口の一部分が前記複数の羽根に向かって突出している、請求項２に記載のインペラ。

[請求項4] 前記複数の羽根側における前記スポークの幅は、前記環状の内周部側における前記スポークの幅より大きい、請求項１から３のいずれかに記載のインペラ。

[請求項5] 前記複数のスポークは、前記複数の羽根に対して非回転対称な位置に配置されている、請求項１から４のいずれかに記載のインペラ。

[請求項6] 前記複数のスポークの数と前記複数の羽根の数とは異なる、請求項１から５のいずれかに記載のインペラ。

[請求項7] 環状の外周部を備え、

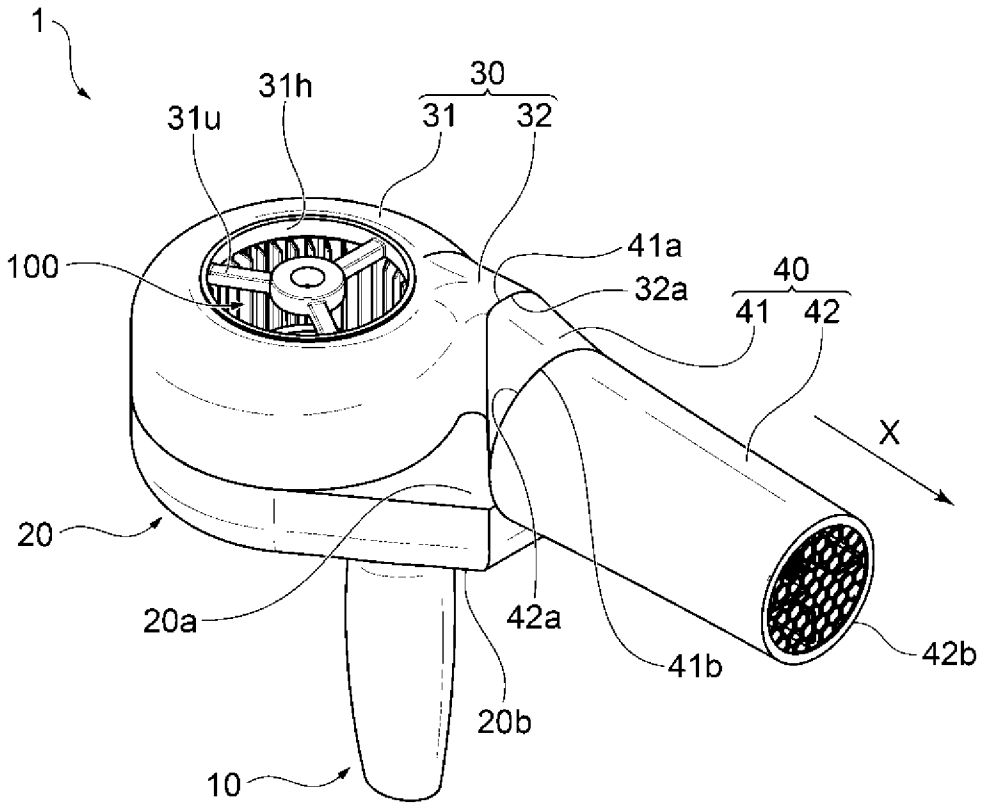
前記環状の外周部に前記複数の羽根は連結している、請求項１から６のいずれかに記載のインペラ。

[請求項8] 前記複数の羽根は、軸方向を長手方向とした形状を備え、

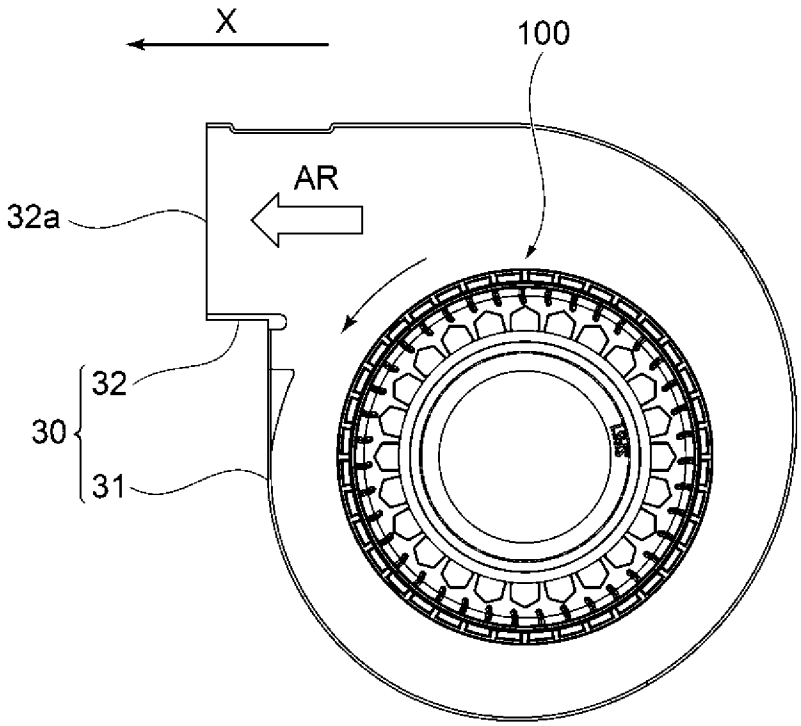
前記環状の内周部は筒状の形状を備える、請求項１から７のいずれかに記載のインペラ。

[請求項9] 請求項１から８のいずれかに記載のインペラと、モータと、ハウジングとを備えた、電子機器。

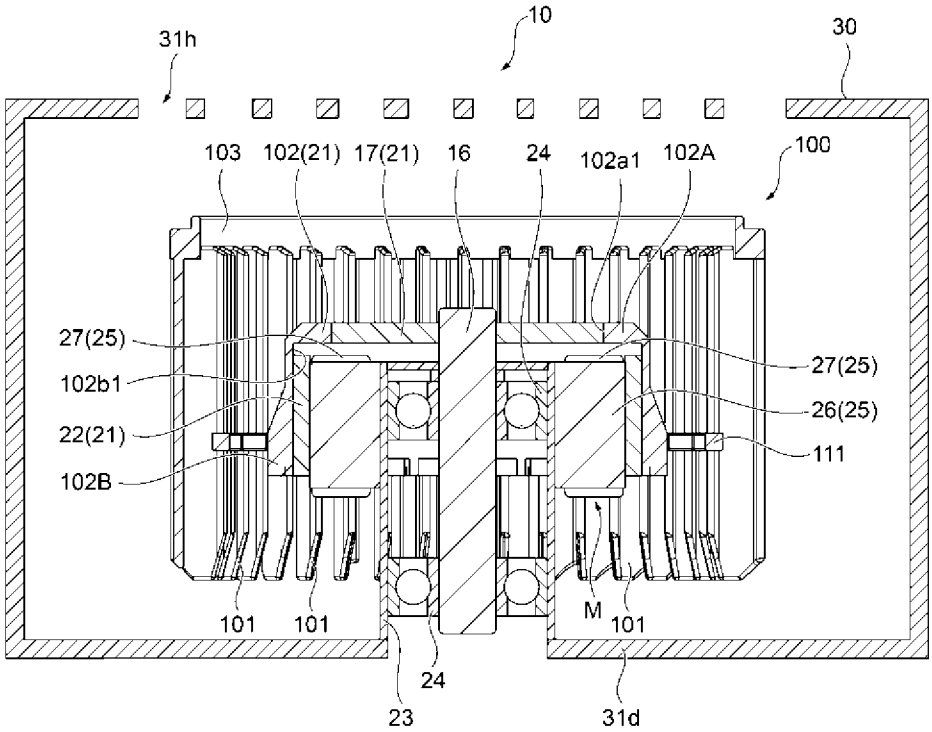
[図1]



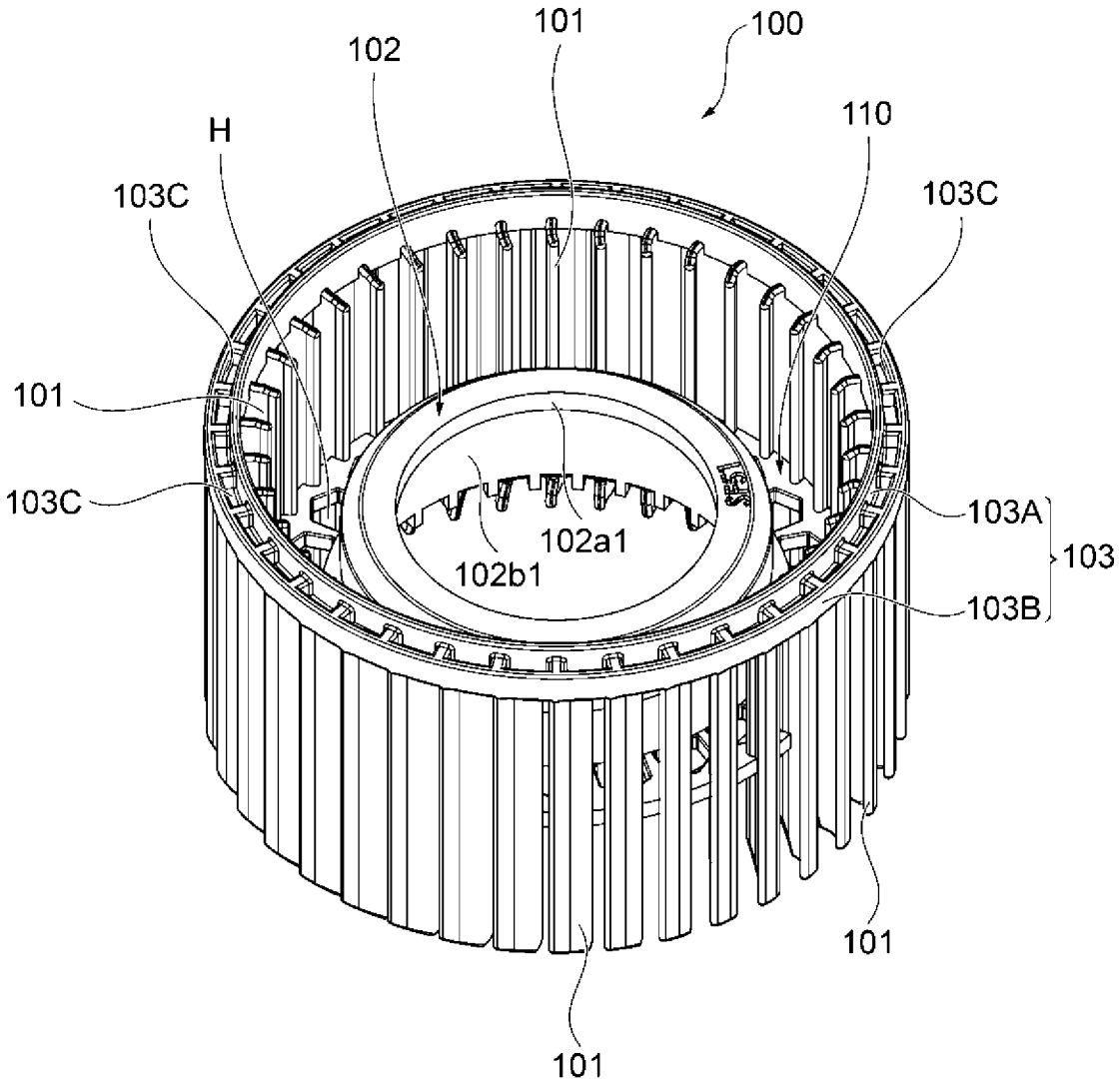
[図2]



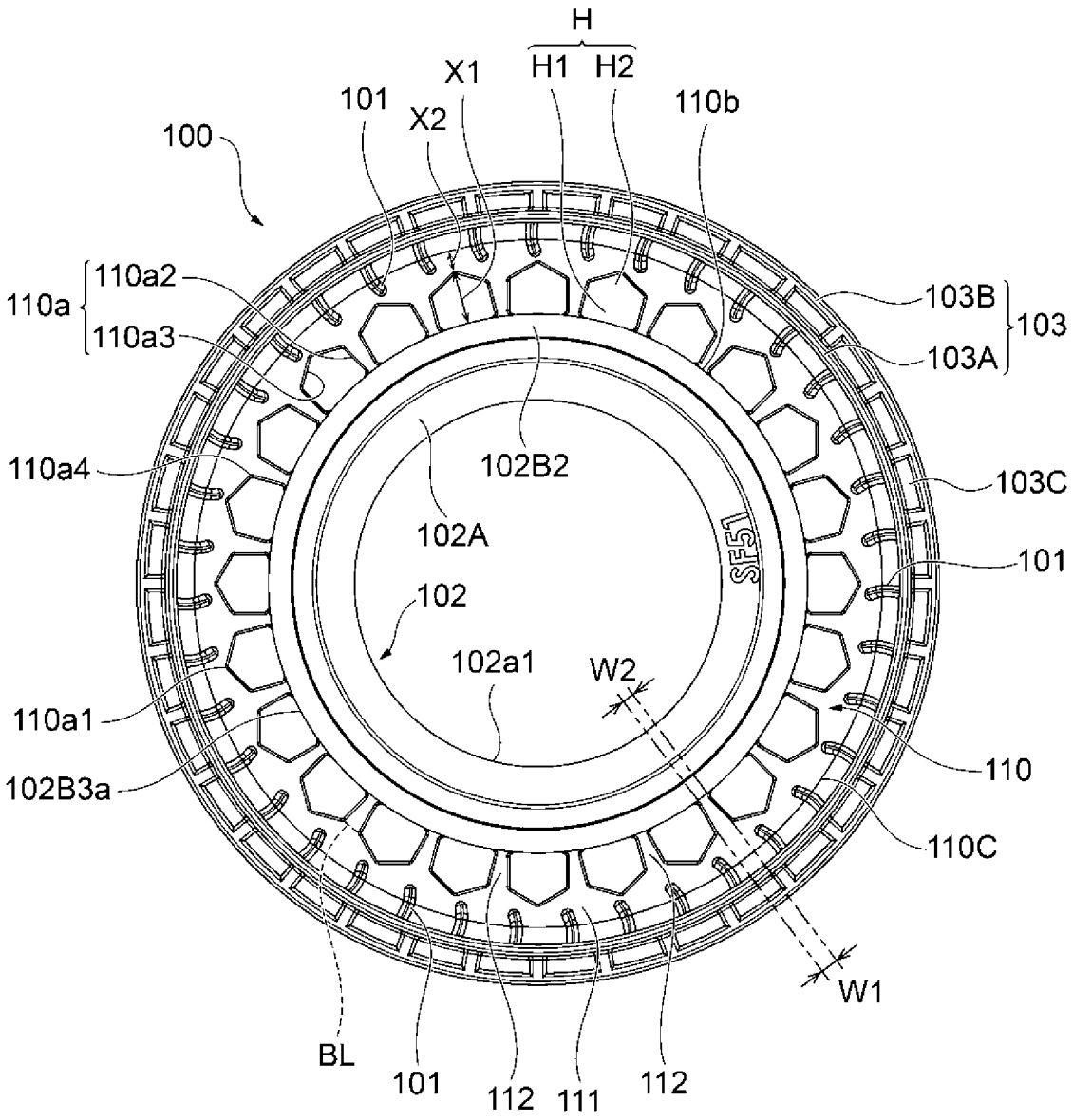
[図3]


10
31h
30
103
102(21)
17(21)
16
24
102a1
102A
100
27(25)
102b1
22(21)
102B
27(25)
26(25)
111
101
101
M
101
24
23
31d

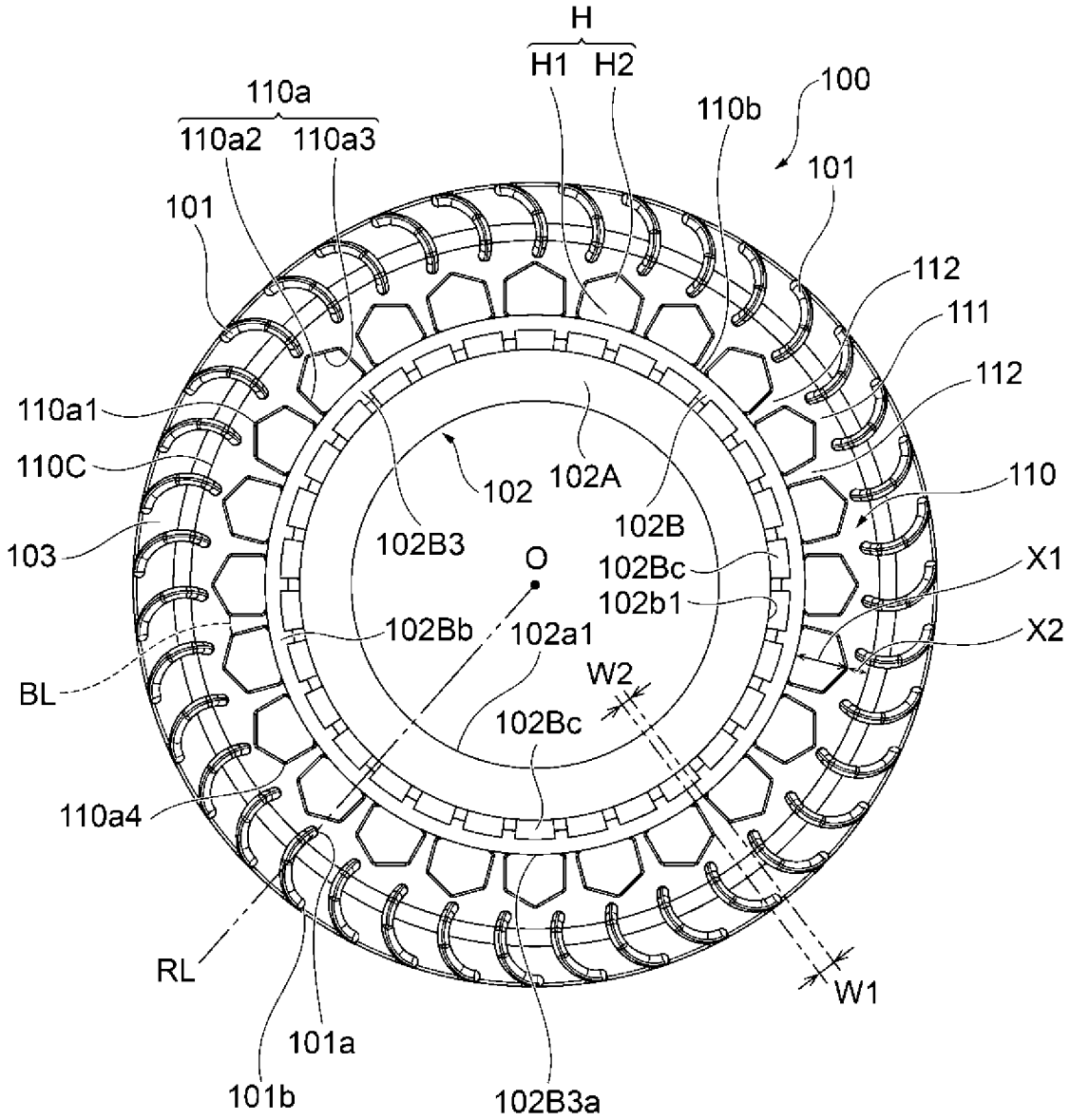
[図4]


101
100
102
H
110
103C
103C
101
103C
103A
103
102a1
102b1
103B
101
101

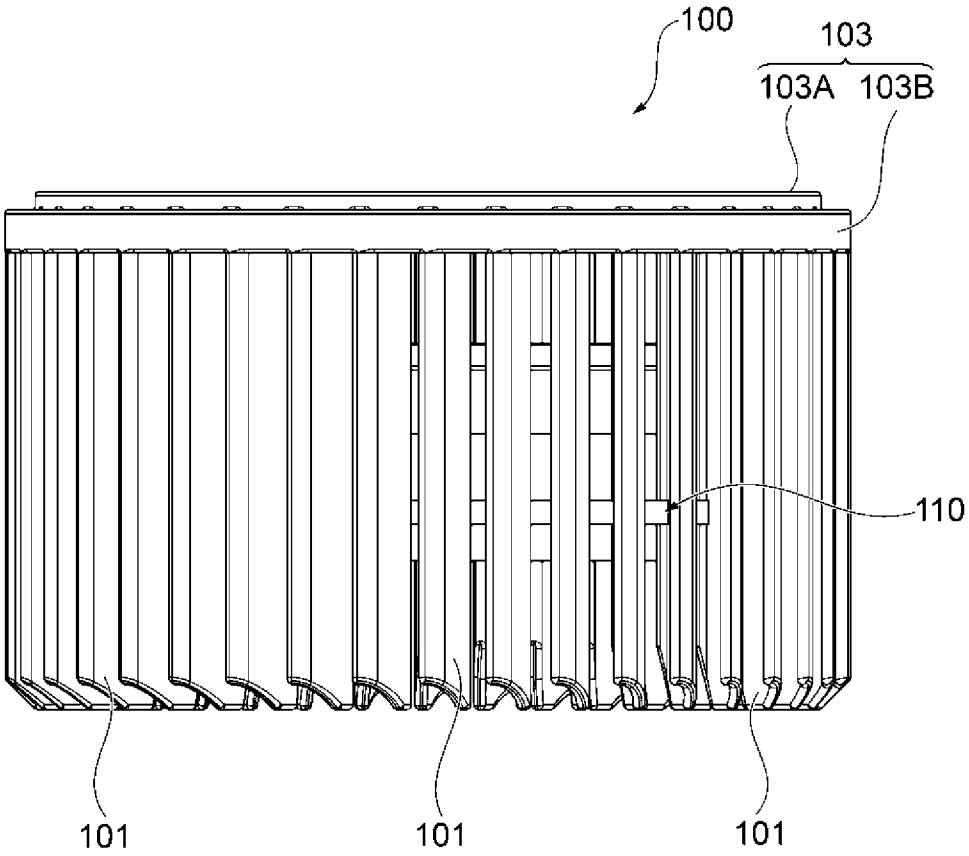
[図5]


H
H1
H2
X1
X2
101
100
110b
110a
110a2
110a3
103B
103A
103
110a4
102B2
103C
102A
101
102
SF51
102a1
W2
110a1
110
102B3a
110C
W1
BL
101
112
111
112

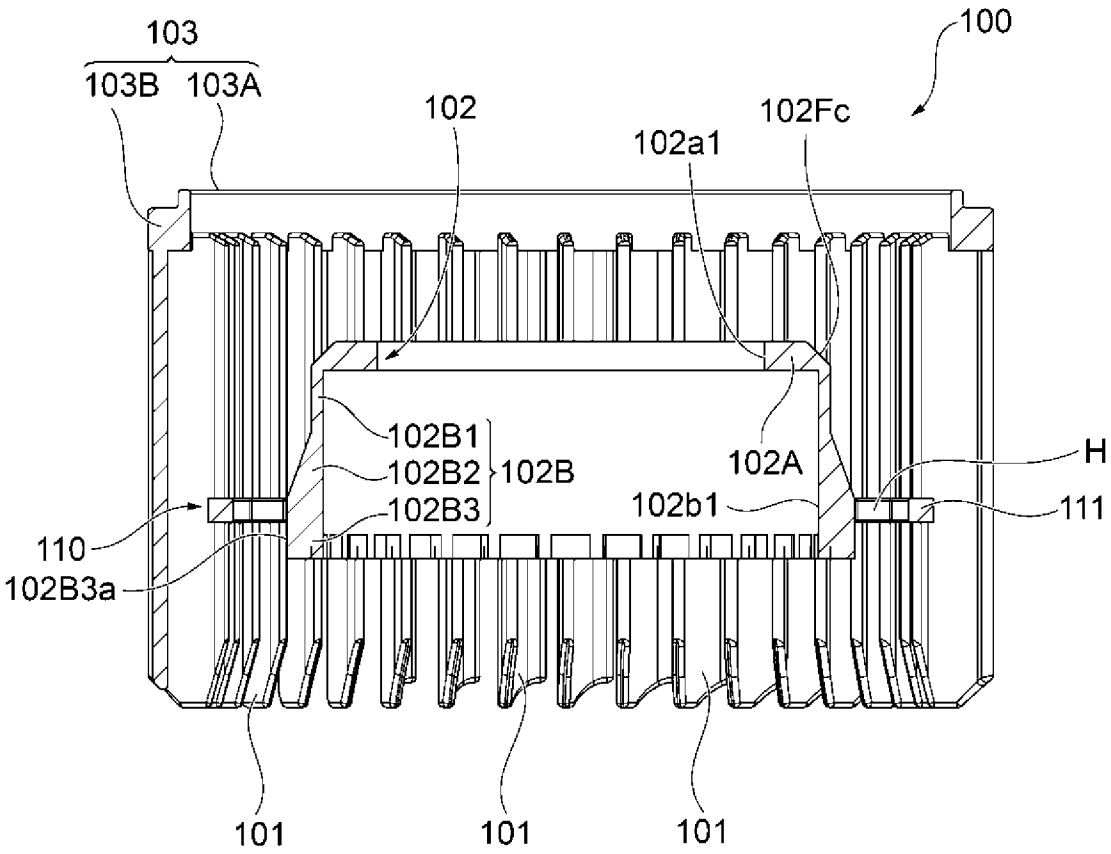
[図6]


H
H1
H2
110a
110a2
110a3
100
110b
101
101
112
111
112
110a1
110C
102
102A
110
102B
103
102B3
O
102Bc
X1
102b1
102Bb
102a1
X2
BL
W2
102Bc
110a4
RL
W1
101a
101b
102B3a

[図7]



[図8]


103
103B
103A
102
102a1
102Fc
100
102B1
102B2
102B
102B3
102A
H
102b1
111
110
102B3a
101
101
101

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2024/014495

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

F04D 29/28(2006.01)i
FI: F04D29/28 J; F04D29/28 E

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)

F04D29/28

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

Published examined utility model applications of Japan 1922-1996
Published unexamined utility model applications of Japan 1971-2024
Registered utility model specifications of Japan 1996-2024
Published registered utility model applications of Japan 1994-2024

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	WO 2006/137141 A1 (NIDEC COPAL ELECTRONICS CORP.) 28 December 2006 (2006-12-28) paragraphs [0018]-[0022], fig. 1-7	1-6, 8-9
A		7
X	JP 2012-177378 A (TOSHIBA HOME TECH CORP.) 13 September 2012 (2012-09-13) paragraphs [0011]-[0033], fig. 1-5	1-2, 5-9
A		3–4

☐ 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
"D" document cited by the applicant in the international application
"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
06 June 2024	**25 June 2024**

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

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/JP2024/014495

Patent document cited in search report	Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
WO 2006/137141 A1	28 December 2006	US 2008/0226472 A1 paragraphs [0031]-[0040], fig. 1-7	
JP 2012-177378 A	13 September 2012	(Family: none)	

国際調査報告

国際出願番号
PCT/JP2024/014495

A.　発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

F04D 29/28(2006.01)i
FI: F04D29/28 J; F04D29/28 E

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））

F04D29/28

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	１９７１－２０２４年
日本国実用新案登録公報	１９９６－２０２４年
日本国登録実用新案公報	１９９４－２０２４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	WO 2006/137141 A1 (日本電産コパル電子株式会社) 28.12.2006 (2006-12-28) 段落0018-0022, 図1-7	1-6, 8-9
A		7
X	JP 2012-177378 A (東芝ホームテクノ株式会社) 13.09.2012 (2012-09-13) 段落0011-0033、図1-5	1-2, 5-9
A		3-4

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

国際調査を完了した日	国際調査報告の発送日
06.06.2024	25.06.2024

名称及びあて先
日本国特許庁(ISA/JP)
〒100-8915
日本国
東京都千代田区霞が関三丁目４番３号

権限のある職員（特許庁審査官）
岩田　健一 30 2379
電話番号 03-3581-1101 内線 3356

国際調査報告
パテントファミリーに関する情報

国際出願番号
PCT/JP2024/014495

引用文献	公表日	パテントファミリー文献	公表日
WO 2006/137141 A1	28.12.2006	US 2008/0226472 A1 段落0031-0040, 図1-7	
JP 2012-177378 A	13.09.2012	（ファミリーなし）	