(19)日本国特許庁(JP)　(12)公開特許公報(A)　(11)公開番号
特開2024-152034
(P2024-152034A)
(43)公開日　令和6年10月25日(2024.10.25)

(51)国際特許分類			ＦＩ			テーマコード（参考）
Ｆ０４Ｄ　29/28　(2006.01)			Ｆ０４Ｄ	29/28	Ｊ	３Ｈ１３０
			Ｆ０４Ｄ	29/28	Ｅ	

審査請求　未請求　請求項の数　9　ＯＬ　（全14頁）

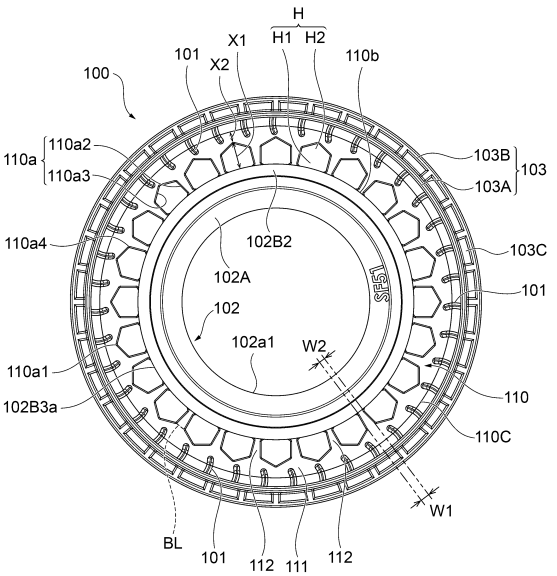
(21)出願番号　特願2023-65936(P2023-65936)
(22)出願日　令和5年4月13日(2023.4.13)

(71)出願人　000114215
ミネベアミツミ株式会社
長野県北佐久郡御代田町大字御代田４１
０６－７３
(74)代理人　100114890
弁理士　アインゼル・フェリックス＝ラインハルト
(74)代理人　100116403
弁理士　前川 純一
(74)代理人　100162880
弁理士　上島 類
(72)発明者　村上 直哉
長野県北佐久郡御代田町大字御代田４１
０６－７３ ミネベアミツミ株式会社内
(72)発明者　樋口 幸洋

最終頁に続く

(54)【発明の名称】　インペラ及び電子機器

(57)【要約】
【課題】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。
【解決手段】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。
【選択図】図５



【特許請求の範囲】
【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。
【発明の詳細な説明】
【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３１ｕ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。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】

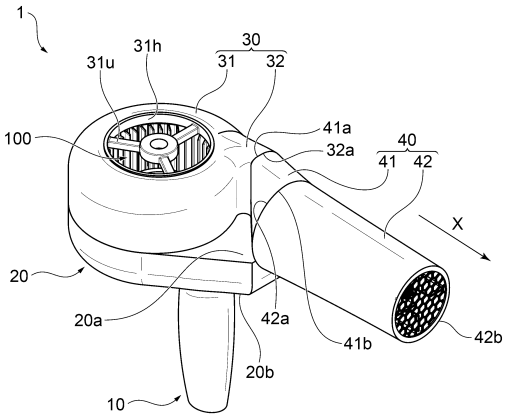
さらに、本実施形態のインペラ１００によれば、開口Ｈにおける外周縁１１０Ｃ側の領域（第２領域Ｈ２）が複数の羽根１０１の側に向かって突出しているため、開口Ｈがインペラ１００の外周部１０３側に拡張されている。したがって、開口Ｈを通過する空気の量がさらに増え、電子機器の送風効率をさらに高めることができる。

【００５１】

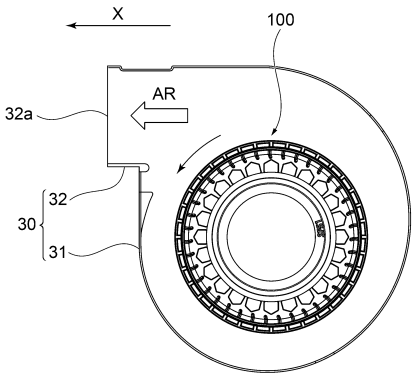
その一方で、複数の開口Ｈのそれぞれは、ベース１１０の枠１１１を介してベース１１０の外周縁１１０Ｃから離れており、外周縁１１０Ｃまで達していない。このように、インペラ１００においては、平板状の枠１１１がベース１１０の外周縁１１０Ｃとの間に介在しているため、開口Ｈの面積が過度に大きくなることが抑制されている。そして、インペラ１００によれば、開口Ｈの面積が過度に大きくないため、開口Ｈを通過する空気の量が過多になることが抑制される。したがって、開口Ｈを通過する空気に羽根１０１が当たった場合でも、羽根１０１が空気に干渉することによって生じる騒音が低減される。

【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】

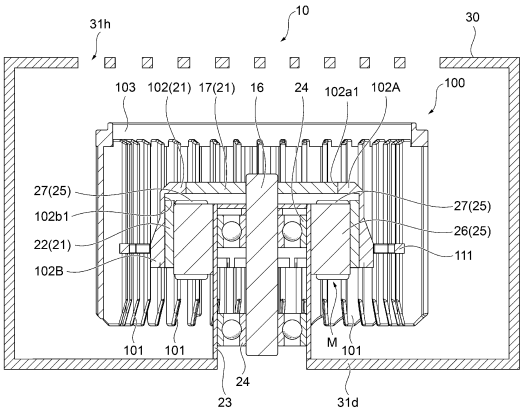
【００６１】
１…電子機器、３０…ハウジング、１００…インペラ、１０１…羽根、１０２…内周部、１０３…外周部、１１０…ベース、１１１…枠、１１２…スポーク、Ｈ…開口、Ｍ…モータ
【図面】
【図１】



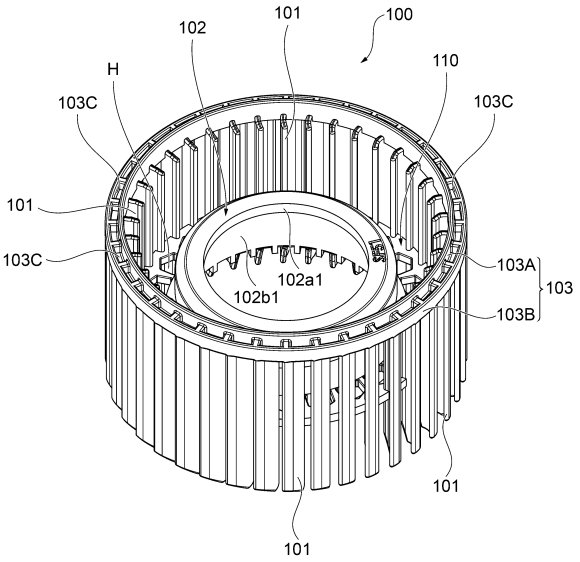
【図２】



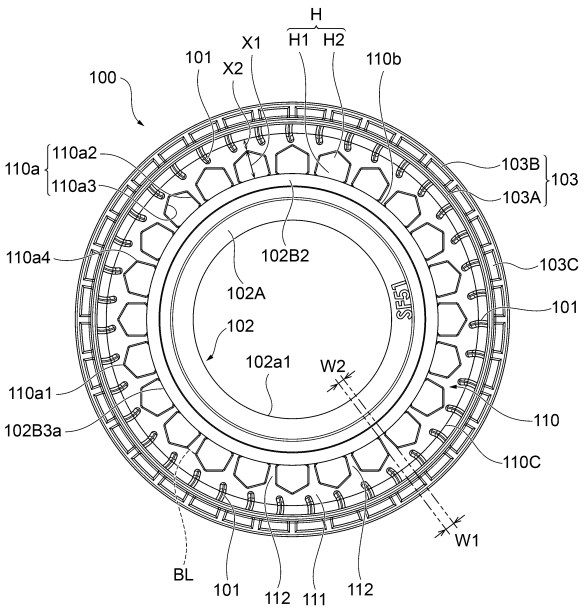
【図３】


31h
10
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

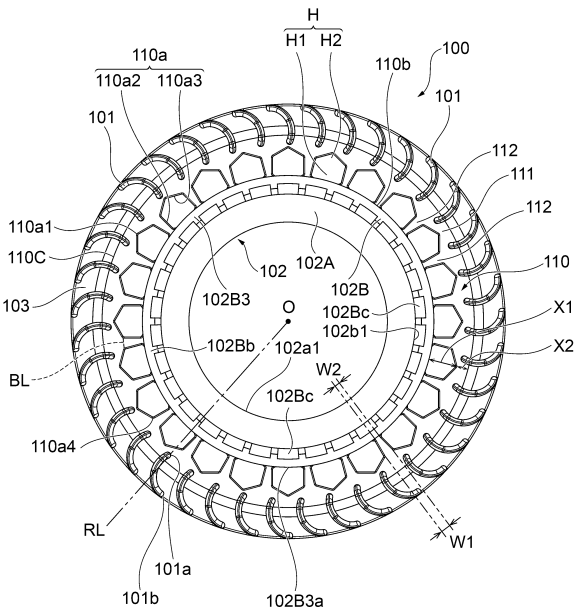
【図４】


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

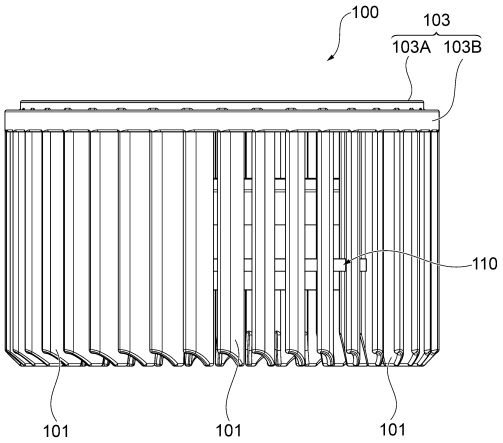
【図５】


H
H1
H2
101
X1
X2
110b
100
110a
110a2
110a3
103B
103A
103
110a4
102B2
103C
102A
101
102
SF1
102a1
W2
110a1
102B3a
110
110C
W1
BL
101
112
111
112

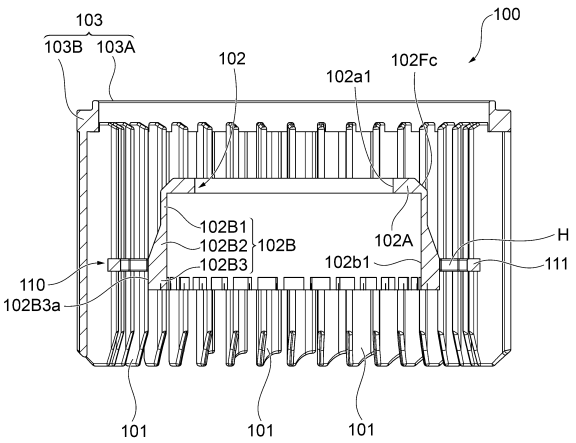
【図６】


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

【図７】


100
103
103A
103B
110
101
101
101

【図８】


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

フロントページの続き

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

Ｆターム（参考）　3H130　AA13 AB26 AB45 AC19 AC27 BA13C BA66C CA21 CB05 DA02Z
DB01Z DD01Z EA07C EB02C