

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7595792号
(P7595792)

(45)発行日 令和6年12月6日(2024.12.6)

(24)登録日 令和6年11月28日(2024.11.28)

(51)国際特許分類 F I
F 0 4 D 29/28 (2006.01) F 0 4 D 29/28 C

請求項の数 9 (全22頁)

(21)出願番号	特願2023-573776(P2023-573776)	(73)特許権者	000006013 三菱電機株式会社 東京都千代田区丸の内二丁目7番3号
(86)(22)出願日	令和4年1月17日(2022.1.17)	(74)代理人	100161207 弁理士 西澤 和純
(86)国際出願番号	PCT/JP2022/001269	(74)代理人	100206081 弁理士 片岡 央
(87)国際公開番号	WO2023/135775	(74)代理人	100188673 弁理士 成田 友紀
(87)国際公開日	令和5年7月20日(2023.7.20)	(74)代理人	100188891 弁理士 丹野 拓人
審査請求日	令和5年12月28日(2023.12.28)	(72)発明者	大石 圭介 東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 三菱電機株式会社内
		審査官	松浦 久夫

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 羽根車、遠心送風機、および室内機

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

回転軸回りに回転可能な羽根車であって、
基部と、
前記基部に対して前記回転軸の軸方向のうち第1側に位置するシュラウド部と、
前記基部と前記シュラウド部との前記軸方向の間に位置し、前記羽根車の回転方向に間隔を空けて配置された複数の羽根部と、
を備え、
前記シュラウド部は、
シュラウド本体部と、
前記シュラウド本体部から前記第1側に突出し、前記軸方向のうち前記第1側と逆側の第2側に開口する複数の突出収容部と、
を有し、
前記複数の羽根部のそれぞれは、
羽根本体部と、
前記羽根本体部から前記第1側に突出する突出部と、
を有し、
前記軸方向に見て前記羽根本体部が延びる延伸方向における前記羽根本体部の一端部は、前記延伸方向における前記羽根本体部の他端部よりも、前記回転軸を中心とする径方向の内側に位置し、

前記複数の羽根部における前記突出部は、前記複数の突出収容部内にそれぞれ収容され、前記複数の突出収容部のそれぞれは、

第 1 収容部と、

前記第 1 収容部の前記延伸方向の端部に繋がる第 2 収容部と、

を有し、

前記突出部は、

前記第 1 収容部内に収容され、前記シュラウド部に固定された第 1 凸部と、

前記第 1 凸部の前記延伸方向の端部に繋がり、前記第 2 収容部内に収容された第 2 凸部と、

を有し、

前記第 1 凸部は、前記第 1 収容部の内面のうち前記第 1 側に位置する面に接触して固定され、

前記第 2 凸部は、前記第 2 収容部の内面のうち前記第 1 側に位置する面と隙間を介して対向しており、

前記第 2 凸部の前記延伸方向の端部のうち前記第 1 凸部と繋がる側と逆側の端部は、前記羽根本体部の前記延伸方向の端部と段差なく繋がっている、羽根車。

【請求項 2】

前記複数の突出収容部のそれぞれは、前記第 2 収容部として、前記第 1 収容部の前記延伸方向の両端部のうち前記径方向の内側に位置する端部に繋がる内側収容部を有し、

前記突出部は、前記第 2 凸部として、前記第 1 凸部の前記延伸方向の両端部のうち前記径方向の内側に位置する端部に繋がる内側凸部を有し、

前記内側凸部は、前記内側収容部内に収容されている、請求項 1 に記載の羽根車。

【請求項 3】

前記延伸方向における前記羽根本体部の一端部は、前記延伸方向における前記羽根本体部の他端部よりも、前記径方向の内側、かつ、前記回転方向の前方側に位置し、

前記シュラウド部は、前記シュラウド本体部から前記第 1 側に突出する被覆部を有し、

前記被覆部の前記第 1 側の端部は、前記内側収容部の前記第 1 側の端部よりも前記第 1 側に位置し、

前記被覆部は、前記内側収容部の前記径方向の外側から前記回転方向の前方側に、前記径方向の内側に湾曲しつつ延びて、前記内側収容部を前記回転方向の前方側から覆っている、請求項 2 に記載の羽根車。

【請求項 4】

前記被覆部は、前記内側収容部の前記径方向の外側に繋がっている、請求項 3 に記載の羽根車。

【請求項 5】

前記突出収容部は、前記第 2 収容部として、前記第 1 収容部の前記延伸方向の両端部のうち前記径方向の外側に位置する端部に繋がる外側収容部を有し、

前記突出部は、前記第 2 凸部として、前記第 1 凸部の前記延伸方向の両端部のうち前記径方向の外側に位置する端部に繋がる外側凸部を有し、

前記外側凸部は、前記外側収容部内に収容されている、請求項 1 から 4 のいずれか一項に記載の羽根車。

【請求項 6】

前記第 2 収容部の前記第 1 側の端部は、前記第 1 収容部のうち最も前記第 1 側に位置する部分よりも前記第 2 側に位置し、

前記第 2 凸部の前記第 1 側の端部は、前記第 1 凸部のうち最も前記第 1 側に位置する部分よりも前記第 2 側に位置する、請求項 1 から 5 のいずれか一項に記載の羽根車。

【請求項 7】

前記第 2 凸部の全体は、前記第 2 収容部の内面から離れて配置されている、請求項 1 から 6 のいずれか一項に記載の羽根車。

【請求項 8】

10

20

30

40

50

請求項 1 から 7 のいずれか一項に記載の羽根車と、
前記羽根車を前記回転軸回りに回転させる駆動部と、
を備える、遠心送風機。

【請求項 9】

空気調和機の室内機であって、
請求項 8 に記載の遠心送風機と、
前記遠心送風機によって空気が送られる熱交換器と、
を備える、室内機。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

10

【0001】

本開示は、羽根車、遠心送風機、および室内機に関する。

【背景技術】

【0002】

遠心送風機の羽根車が知られている。例えば、特許文献 1 には、中空羽根の端部が嵌合される嵌合凹部が形成された側板を備える羽根車が記載されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【文献】特開 2005 - 155510 号公報

20

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

上記のような羽根車においては、中空羽根の端部を嵌合凹部の内面に確実に接触させて中空羽根を側板に固定するために、中空羽根のうち嵌合凹部の内面と接触する部分以外の部分と側板との間には隙間が設けられている。当該隙間を介して、中空羽根の正圧側から中空羽根の負圧側へと空気の流れが生じ、羽根車による送風効率が低下する問題があった。

【0005】

本開示は、上記の事情に鑑みて、送風効率が低下することを抑制できる構造を有する羽根車、そのような羽根車を備える遠心送風機、およびそのような遠心送風機を備える室内機を提供することを目的の一つとする。

30

【課題を解決するための手段】

【0006】

本開示に係る羽根車の一つの態様は、回転軸回りに回転可能な羽根車であって、基部と、前記基部に対して前記回転軸の軸方向のうち第 1 側に位置するシュラウド部と、前記基部と前記シュラウド部との前記軸方向の間に位置し、前記羽根車の回転方向に間隔を空けて配置された複数の羽根部と、を備え、前記シュラウド部は、シュラウド本体部と、前記シュラウド本体部から前記第 1 側に突出し、前記軸方向のうち前記第 1 側と逆側の第 2 側に開口する複数の突出収容部と、を有し、前記複数の羽根部のそれぞれは、羽根本体部と、前記羽根本体部から前記第 1 側に突出する突出部と、を有し、前記軸方向に見て前記羽根本体部が延びる延伸方向における前記羽根本体部の一端部は、前記延伸方向における前記羽根本体部の他端部よりも、前記回転軸を中心とする径方向の内側に位置し、前記複数の羽根部における前記突出部は、前記複数の突出収容部内にそれぞれ収容され、前記複数の突出収容部のそれぞれは、第 1 収容部と、前記第 1 収容部の前記延伸方向の端部に繋がる第 2 収容部と、を有し、前記突出部は、前記第 1 収容部内に収容され、前記シュラウド部に固定された第 1 凸部と、前記第 1 凸部の前記延伸方向の端部に繋がり、前記第 2 収容部内に収容された第 2 凸部と、を有し、前記第 1 凸部は、前記第 1 収容部の内面のうち前記第 1 側に位置する面に接触して固定され、前記第 2 凸部は、前記第 2 収容部の内面のうち前記第 1 側に位置する面と隙間を介して対向しており、前記第 2 凸部の前記延伸方向の端部のうち前記第 1 凸部と繋がる側と逆側の端部は、前記羽根本体部の前記延伸方向の端

40

50

部と段差なく繋がっている。

【 0 0 0 7 】

本開示に係る遠心送風機の一つの態様は、上記の羽根車と、前記羽根車を前記回転軸回りに回転させる駆動部と、を備える。

【 0 0 0 8 】

本開示に係る室内機の一つの態様は、空気調和機の室内機であって、上記の遠心送風機と、前記遠心送風機によって空気が送られる熱交換器と、を備える。

【発明の効果】

【 0 0 0 9 】

本開示によれば、遠心送風機において、羽根車による送風効率が低下することを抑制できる。

10

【図面の簡単な説明】

【 0 0 1 0 】

【図 1】実施の形態 1 における空気調和機の概略構成を示す模式図である。

【図 2】実施の形態 1 における室内機を示す斜視図である。

【図 3】実施の形態 1 における室内機を示す断面図である。

【図 4】実施の形態 1 における羽根車を示す斜視図である。

【図 5】実施の形態 1 における羽根車を下側から見た図である。

【図 6】実施の形態 1 における突出収容部と突出部とを示す断面図であって、図 5 における VI - VI 断面図である。

20

【図 7】実施の形態 1 における突出収容部を示す斜視図である。

【図 8】実施の形態 1 における羽根部を示す斜視図である。

【図 9】実施の形態 1 における羽根車の一部を示す断面図であって、図 5 における IX - IX 断面図である。

【図 10】実施の形態 1 における羽根車の一部を示す断面図であって、図 5 における X - X 断面図である。

【図 11】実施の形態 2 における羽根車の一部を示す斜視図である。

【図 12】実施の形態 2 における羽根車の一部を下側から見た図である。

【図 13】実施の形態 3 における羽根車の一部を示す斜視図である。

【図 14】実施の形態 3 における羽根車の一部を示す断面図である。

30

【図 15】実施の形態 3 における羽根部の一部を示す斜視図である。

【図 16】実施の形態 4 における羽根車の一部を示す斜視図である。

【図 17】比較例の羽根車の一部を示す断面図である。

【図 18】比較例の羽根車の一部を示す断面図であって、図 17 における XVIII - XVIII 断面図である。

【発明を実施するための形態】

【 0 0 1 1 】

以下、図面を参照しながら、本開示の実施の形態について説明する。なお、本開示の範囲は、以下の実施の形態に限定されず、本開示の技術的思想の範囲内で任意に変更可能である。また、以下の図面においては、各構成をわかりやすくするために、各構造における縮尺および数などを、実際の構造における縮尺および数などと異ならせる場合がある。

40

【 0 0 1 2 】

また、図面には、適宜、Z 軸を示している。Z 軸は、鉛直方向を示している。鉛直方向 Z のうち Z 軸の矢印が向く側 (+ Z 側) は上側であり、鉛直方向 Z のうち Z 軸の矢印が向く側と逆側 (- Z 側) は下側である。なお、以下の実施の形態において、鉛直方向 Z は、後述する回転軸 R の軸方向に相当する。下側は回転軸 R の軸方向のうち“第 1 側”に相当し、上側は回転軸 R の軸方向のうち第 1 側と逆側の“第 2 側”に相当する。

【 0 0 1 3 】

実施の形態 1 .

図 1 は、実施の形態 1 における空気調和機 100 の概略構成を示す模式図である。図 1

50

に示すように、空気調和機 100 は、室内機 10 と、室外機 20 と、循環経路部 30 と、を備える。室内機 10 は、室内に配置されている。室外機 20 は、屋外に配置されている。室内機 10 と室外機 20 とは、冷媒 33 が循環する循環経路部 30 によって互いに接続されている。室内機 10 および室外機 20 は、空気との間で熱交換を行う熱交換ユニットである。

【0014】

空気調和機 100 は、循環経路部 30 内を流れる冷媒 33 と室内機 10 が配置された室内の空気との間で熱交換を行うことによって、室内の空気の温度を調整可能である。冷媒 33 としては、例えば、地球温暖化係数 (GWP: Global Warming Potential) が低いフッ素系冷媒、または炭化水素系冷媒などが挙げられる。

10

【0015】

室外機 20 は、圧縮機 21 と、熱交換器 23 と、流量調整弁 24 と、送風機 25 と、四方弁 22 と、を有する。圧縮機 21 と熱交換器 23 と流量調整弁 24 と四方弁 22 とは、循環経路部 30 によって接続されている。

【0016】

四方弁 22 は、循環経路部 30 のうち圧縮機 21 の吐出側に繋がる部分に設けられている。四方弁 22 は、循環経路部 30 の一部の経路を切り替えることで、循環経路部 30 内を流れる冷媒 33 の向きを反転させることができる。四方弁 22 によって繋がれる経路が図 1 の四方弁 22 に実線で示す経路である場合、冷媒 33 は、循環経路部 30 内を図 1 に実線の矢印で示す向きに流れる。一方、四方弁 22 によって繋がれる経路が図 1 の四方弁 22 に破線で示す経路である場合、冷媒 33 は、循環経路部 30 内を図 1 に破線の矢印で示す向きに流れる。

20

【0017】

室内機 10 は、筐体 11 と、熱交換器 14 と、遠心送風機 40 と、を備える。室内機 10 は、室内機 10 が配置された室内の空気を冷やす冷房運転と、室内機 10 が配置された室内の空気を暖める暖房運転とが可能である。

【0018】

室内機 10 が冷房運転される場合、循環経路部 30 内を流れる冷媒 33 は、図 1 に実線の矢印で示す向きに流れる。つまり、室内機 10 が冷房運転される場合、循環経路部 30 内を流れる冷媒 33 は、圧縮機 21、室外機 20 の熱交換器 23、流量調整弁 24、および室内機 10 の熱交換器 14 をこの順に通って圧縮機 21 に戻るように循環する。冷房運転において、室外機 20 内の熱交換器 23 は凝縮器として機能し、室内機 10 内の熱交換器 14 は蒸発器として機能する。

30

【0019】

一方、室内機 10 が暖房運転される場合、循環経路部 30 内を流れる冷媒 33 は、図 1 に破線で示す向きに流れる。つまり、室内機 10 が暖房運転される場合、循環経路部 30 内を流れる冷媒 33 は、圧縮機 21、室内機 10 の熱交換器 14、流量調整弁 24、および室外機 20 の熱交換器 23 をこの順に通って圧縮機 21 に戻るように循環する。暖房運転において、室外機 20 内の熱交換器 23 は蒸発器として機能し、室内機 10 内の熱交換器 14 は凝縮器として機能する。

40

【0020】

次に、実施の形態 1 の室内機 10 について、さらに詳細に説明する。図 2 は、室内機 10 を示す斜視図である。図 3 は、室内機 10 を示す断面図である。図 2 および図 3 に示すように、実施の形態 1 において室内機 10 は、天井に埋め込まれて設置される天井埋め込み型の室内機である。図 3 に示すように、筐体 11 は、熱交換器 14 および遠心送風機 40 を内部に収容している。筐体 11 は、熱交換器 14 および遠心送風機 40 を内部に収容する筐体本体部 12 と、筐体本体部 12 の下方に取り付けられた化粧パネル 13 と、を有する。筐体本体部 12 は、室内機 10 が設置される室内における天井に埋め込まれて設置される。化粧パネル 13 は、室内機 10 が設置される室内に露出している。

【0021】

50

熱交換器 14 は、筐体本体部 12 の内部に収容されている。熱交換器 14 には、遠心送風機 40 によって空気が送られる。熱交換器 14 は、遠心送風機 40 を囲む枠状である。熱交換器 14 は、後述する排気口 60 b と対向して配置されている。

【0022】

室内機 10 は、吸込口 10 a と、吹出口 10 b と、を有する。吸込口 10 a および吹出口 10 b は、化粧パネル 13 の下面に開口している。図 2 に示すように、吸込口 10 a は、鉛直方向 Z に見て、室内機 10 の中央部に位置する。吹出口 10 b は、複数設けられている。複数の吹出口 10 b は、鉛直方向 Z に見て、吸込口 10 a を囲んで配置されている。吹出口 10 b は、4 つ設けられている。

【0023】

遠心送風機 40 は、熱交換器 14 に空気を送る送風機である。遠心送風機 40 が駆動することによって、室内機 10 内に空気が流れる。図 3 においては、矢印 A F によって、遠心送風機 40 が駆動することによって生じる空気の流れを示している。図 3 に矢印 A F で示すように、遠心送風機 40 が駆動すると、吸込口 10 a から室内機 10 の内部に空気が吸い込まれる。吸込口 10 a から室内機 10 の内部に吸い込まれた室内の空気は、熱交換器 14 を通過して 4 つの吹出口 10 b から室内に吹き出される。

10

【0024】

遠心送風機 40 は、筐体本体部 12 の天板部 12 a の下面に固定されている。遠心送風機 40 は、駆動部 50 と、羽根車 60 と、を備える。駆動部 50 は、羽根車 60 を回転軸 R 回りに回転させる。図に適宜示す回転軸 R は、鉛直方向 Z に延びる仮想軸である。つまり、回転軸 R の軸方向は、鉛直方向 Z である。回転軸 R は、鉛直方向 Z に見て、室内機 10 の中心を通っている。

20

【0025】

以下の説明においては、特に断りの無い限り、回転軸 R を中心とする径方向を単に“径方向”と呼び、回転軸 R 回りの周方向を“回転方向”と呼ぶ。回転方向は、図において、適宜、矢印 で示している。羽根車 60 は、矢印 が向く向きに回転する。回転方向のうち矢印 の向く側 (+ 側) が“前方側”であり、回転方向のうち矢印 の向く側と逆側 (- 側) が“後方側”である。回転方向の前方側 (+ 側) は、下側から見て、回転軸 R を中心として反時計回りに進む側である。回転方向の後方側 (- 側) は、下側から見て、回転軸 R を中心として時計回りに進む側である。

30

【0026】

実施の形態 1 において駆動部 50 は、モータである。駆動部 50 は、天板部 12 a の下面に固定された駆動部本体 51 と、駆動部本体 51 の内部から駆動部本体 51 よりも下側に突出する回転シャフト 52 と、を有する。回転シャフト 52 は、駆動部 50 におけるロータの一部である。回転シャフト 52 は、回転軸 R 回りに回転可能である。なお、駆動部 50 は、羽根車 60 を回転軸 R 回りに回転させることができるならば、どのような構成であってもよい。

【0027】

羽根車 60 は、回転軸 R 回りに回転可能である。羽根車 60 は、例えば、樹脂製である。羽根車 60 は、駆動部 50 の回転シャフト 52 のうち駆動部本体 51 よりも下側に突出した部分に連結部材 53 を介して固定されている。連結部材 53 は、回転軸 R を中心とする円筒状の部材である。連結部材 53 は、回転シャフト 52 の外周面に固定されている。図 4 は、羽根車 60 を示す斜視図である。図 5 は、羽根車 60 を下側から見た図である。図 3 から図 5 に示すように、羽根車 60 は、基部 61 と、シュラウド部 62 と、複数の羽根部 63 と、を備える。

40

【0028】

基部 61 は、連結部材 53 を介して回転シャフト 52 に固定されている。図 4 に示すように、基部 61 は、円環板部 61 a と、膨出部 61 b と、複数のガイド部 61 f と、を有する。円環板部 61 a は、回転軸 R を中心とする円環板状である。膨出部 61 b は、円環板部 61 a の径方向内縁部から下側に突出している。膨出部 61 b は、回転軸 R を中心と

50

する筒状である。図 3 に示すように、膨出部 6 1 b の内部には、駆動部本体 5 1 が位置する。膨出部 6 1 b は、周壁部 6 1 c と、底板部 6 1 d と、筒状部 6 1 e と、を有する。

【 0 0 2 9 】

周壁部 6 1 c は、上側に開口し、回転軸 R を中心とする円筒状である。周壁部 6 1 c の内径および周壁部 6 1 c の外径は、下側に向かうに従って小さくなっている。底板部 6 1 d は、周壁部 6 1 c の下端部に繋がっている。底板部 6 1 d は、回転軸 R を中心とする円環板状である。筒状部 6 1 e は、底板部 6 1 d の径方向内縁部から下側に突出している。筒状部 6 1 e は、下側に開口し、回転軸 R を中心とする円筒状である。筒状部 6 1 e の内周面には連結部材 5 3 が固定されている。筒状部 6 1 e は、連結部材 5 3 を介して回転シャフト 5 2 と固定されている。

10

【 0 0 3 0 】

図 4 に示すように、複数のガイド部 6 1 f は、円環板部 6 1 a の下面に形成されている。複数のガイド部 6 1 f は、鉛直方向 Z に見て、径方向に対して回転方向に斜めに傾く向きに延び、径方向外側に開口する細長の略 U 字形状である。複数のガイド部 6 1 f は、径方向内側に向かうに従って回転方向の前方側 (+ 側) に位置する。複数のガイド部 6 1 f は、回転方向の一周に亘って互いに間隔を空けて配置されている。実施の形態 1 においてガイド部 6 1 f は、7 つ設けられている。複数のガイド部 6 1 f 同士の間隔は、等間隔であってもよいし、互いに異なってもよい。

【 0 0 3 1 】

シュラウド部 6 2 は、基部 6 1 における円環板部 6 1 a の下側に離れて位置する。つまり、シュラウド部 6 2 は、基部 6 1 に対して回転軸 R の軸方向のうち下側 (第 1 側) に位置する。シュラウド部 6 2 は、回転軸 R を中心とする円環状である。シュラウド部 6 2 の径方向内縁部は、膨出部 6 1 b よりも径方向外側に位置する。シュラウド部 6 2 は、回転軸 R を中心とし、鉛直方向 Z の両側に開口する円筒状である。シュラウド部 6 2 の内径およびシュラウド部 6 2 の外径は、下側に向かうに従って小さくなっている。シュラウド部 6 2 は、シュラウド本体部 6 2 a と、複数の突出収容部 6 4 と、を有する。

20

【 0 0 3 2 】

シュラウド本体部 6 2 a は、回転軸 R を中心とし、鉛直方向 Z の両側に開口する円筒状である。シュラウド本体部 6 2 a の内径およびシュラウド本体部 6 2 a の外径は、下側に向かうに従って小さくなっている。図 3 に示すように、回転方向と直交する断面において、シュラウド本体部 6 2 a の形状は、径方向内側かつ斜め上側に凸となる円弧状である。

30

【 0 0 3 3 】

シュラウド本体部 6 2 a の径方向内縁部は、シュラウド本体部 6 2 a の下端部である。シュラウド本体部 6 2 a の径方向内縁部は、下側に開口する吸気口 6 0 a である。吸気口 6 0 a は、室内機 1 0 の吸込口 1 0 a の上側に離れて配置されている。

【 0 0 3 4 】

シュラウド本体部 6 2 a の径方向外縁部は、シュラウド本体部 6 2 a の上端部である。図 4 に示すように、シュラウド本体部 6 2 a の径方向外縁部と円環板部 6 1 a の径方向外縁部との鉛直方向 Z の間の空間が、複数の羽根部 6 3 によって回転方向に仕切られることによって、径方向外側に開口する複数の排気口 6 0 b が形成されている。複数の排気口 6 0 b は、回転方向の一周に亘って互いに間隔を空けて配置されている。実施の形態 1 において排気口 6 0 b は、7 つ設けられている。図 3 に示すように、各排気口 6 0 b の径方向外側には、熱交換器 1 4 が対向して配置されている。複数の排気口 6 0 b 同士の間隔は、等間隔であってもよいし、互いに異なってもよい。

40

【 0 0 3 5 】

駆動部 5 0 によって羽根車 6 0 が回転軸 R 回りに回転させられると、吸込口 1 0 a から室内機 1 0 内に吸い込まれた空気が、吸気口 6 0 a から羽根車 6 0 内に流入する。羽根車 6 0 内に流入した空気は、複数の排気口 6 0 b から径方向外側に排出される。複数の排気口 6 0 b から排出された空気は、熱交換器 1 4 を通り、複数の吹出口 1 0 b から室内へと吹き出される。

50

【 0 0 3 6 】

図 6 は、突出収容部 6 4 と後述する突出部 6 6 とを示す断面図であって、図 5 における VI - VI 断面図である。図 7 は、突出収容部 6 4 を示す斜視図である。図 6 および図 7 に示すように、複数の突出収容部 6 4 は、シュラウド本体部 6 2 a から下側に突出している。図 6 に示すように、複数の突出収容部 6 4 は、中空である。複数の突出収容部 6 4 は、上側に開口している。図 5 に示すように、複数の突出収容部 6 4 のそれぞれは、鉛直方向 Z に見て、径方向に対して回転方向に傾いて延びている。各突出収容部 6 4 における径方向の内端部は、各突出収容部 6 4 における径方向の外端部よりも回転方向の前方側（+ 側）に位置する。各突出収容部 6 4 は、鉛直方向 Z に見て、径方向内側に向かうに従って回転方向の前方側に位置する向きに斜めに直線状に延びている。

10

【 0 0 3 7 】

鉛直方向 Z に見て各突出収容部 6 4 が延びる方向は、鉛直方向 Z に見て後述する羽根本体部 6 5 が延びる延伸方向である。以下の説明においては、鉛直方向 Z に見て後述する羽根本体部 6 5 が延びる方向を“延伸方向”と呼ぶ。延伸方向において径方向内側となる側を延伸方向内側と呼び、延伸方向において径方向外側となる側を延伸方向外側と呼ぶ。延伸方向内側は、径方向内側かつ回転方向の前方側（+ 側）となる側である。延伸方向外側は、径方向外側かつ回転方向の後方側（- 側）となる側である。例えば、図 6 における左側は延伸方向内側であり、図 6 における右側は延伸方向外側である。

【 0 0 3 8 】

図 6 および図 7 に示すように、複数の突出収容部 6 4 のそれぞれは、第 1 収容部 6 4 a を有する。第 1 収容部 6 4 a は、突出収容部 6 4 が延びる方向に延びる略直方体箱状である。第 1 収容部 6 4 a は、外側部 6 4 c と、内側部 6 4 d と、を有する。外側部 6 4 c は、第 1 収容部 6 4 a のうち延伸方向外側の部分である。内側部 6 4 d は、第 1 収容部 6 4 a のうち延伸方向内側の部分である。外側部 6 4 c の延伸方向外端部は、第 1 収容部 6 4 a の延伸方向外端部である。内側部 6 4 d の延伸方向内端部は、第 1 収容部 6 4 a の延伸方向内端部である。外側部 6 4 c は、内側部 6 4 d よりも径方向外側に位置する。内側部 6 4 d は、外側部 6 4 c の延伸方向内端部に繋がっている。

20

【 0 0 3 9 】

外側部 6 4 c の下端部は、内側部 6 4 d の下端部よりも上側に位置する。外側部 6 4 c は、内側部 6 4 d に対して上側に窪んだ位置に配置されている。このように外側部 6 4 c を上側に窪ませることで、シュラウド部 6 2 の径方向外側部分の下側に配置される他の部品に、突出収容部 6 4 が干渉することを抑制できる。図 6 に示すように、外側部 6 4 c の延伸方向外側の側壁部 6 4 e は、シュラウド本体部 6 2 a から鉛直方向 Z に延びている。外側部 6 4 c と内側部 6 4 d との間の段差壁部 6 4 g は、鉛直方向 Z に対して、突出収容部 6 4 が延びる延伸方向に傾いている。段差壁部 6 4 g は、下側に向かうに従って延伸方向内側に位置する。

30

【 0 0 4 0 】

複数の突出収容部 6 4 のそれぞれは、内側収容部 6 4 b を有する。内側収容部 6 4 b は、第 1 収容部 6 4 a の延伸方向の端部に繋がる第 2 収容部である。内側収容部 6 4 b は、第 1 収容部 6 4 a の延伸方向内側の端部に繋がっている。より詳細には、内側収容部 6 4 b は、内側部 6 4 d の延伸方向内端部に繋がっている。このように、実施の形態 1 において、複数の突出収容部 6 4 のそれぞれは、第 2 収容部として、第 1 収容部 6 4 a の延伸方向の両端部のうち径方向の内側に位置する端部に繋がる内側収容部 6 4 b を有する。内側収容部 6 4 b の延伸方向内端部は、突出収容部 6 4 の延伸方向内端部である。内側収容部 6 4 b は、上側に開口する箱状である。内側収容部 6 4 b の内部は、第 1 収容部 6 4 a の内部に繋がっている。

40

【 0 0 4 1 】

内側収容部 6 4 b の下側の端部は、第 1 収容部 6 4 a のうち最も下側に位置する部分よりも上側に位置する。実施の形態 1 において第 1 収容部 6 4 a のうち最も下側に位置する部分とは、内側部 6 4 d の下端部である。内側収容部 6 4 b の下端部は、内側部 6 4 d の

50

延伸方向内端部における下端部よりも上側に窪んでいる。内側収容部 6 4 b と第 1 収容部 6 4 a との間の段差壁部 6 4 h は、鉛直方向 Z に延びている。

【 0 0 4 2 】

図 5 および図 7 に示すように、内側収容部 6 4 b は、鉛直方向 Z に見て、略三角形状である。図 6 に示すように、内側収容部 6 4 b の延伸方向内側の側壁部 6 4 f は、鉛直方向 Z に対して、延伸方向に傾いている。側壁部 6 4 f は、下側に向かうに従って延伸方向外側に位置する。側壁部 6 4 f は、後述する内側凸部 6 6 b に沿って延びている。

【 0 0 4 3 】

図 4 に示すように、複数の羽根部 6 3 は、基部 6 1 とシュラウド部 6 2 との鉛直方向 Z の間に位置する。より詳細には、複数の羽根部 6 3 は、円環板部 6 1 a とシュラウド部 6 2 との鉛直方向 Z の間に位置する。複数の羽根部 6 3 は、基部 6 1 とシュラウド部 6 2 とを接続している。複数の羽根部 6 3 は、羽根車 6 0 の回転方向に間隔を空けて配置されている。複数の羽根部 6 3 は、回転方向の一周に亘って互いに間隔を空けて配置されている。実施の形態 1 において羽根部 6 3 は、7 つ設けられている。複数の羽根部 6 3 同士の間隔は、等間隔であってもよいし、互いに異なってもよい。

10

【 0 0 4 4 】

図 8 は、羽根部 6 3 を示す斜視図である。図 8 に示すように、羽根部 6 3 は、第 1 羽根部材 6 3 a と第 2 羽根部材 6 3 b とが、延伸方向および鉛直方向 Z の両方と直交する方向に組み合わせられて構成されている。第 1 羽根部材 6 3 a は、径方向外側に開口する扁平な箱状の部材である。第 2 羽根部材 6 3 b は、第 1 羽根部材 6 3 a の径方向外側の開口を塞ぐ板状の部材である。第 1 羽根部材 6 3 a と第 2 羽根部材 6 3 b とは、例えば、超音波溶着によって互いに固定されている。図 9 は、羽根車 6 0 の一部を示す断面図であって、図 5 における IX - IX 断面図である。図 9 に示すように、第 1 羽根部材 6 3 a と第 2 羽根部材 6 3 b との間には、隙間が設けられている。実施の形態 1 において複数の羽根部 6 3 は、中空の羽根部である。なお、図 9 においては、羽根車 6 0 が回転した際の空気の流れを矢印 A F で示している。

20

【 0 0 4 5 】

第 1 羽根部材 6 3 a は、羽根部 6 3 の面のうち径方向内側を向く面を構成している。実施の形態 1 において羽根部 6 3 の面のうち径方向内側を向く面は、負圧面 6 3 m である。図 4 に示すように、負圧面 6 3 m は、径方向内側かつ回転方向の後方側 (- 側) を向いている。第 2 羽根部材 6 3 b は、第 1 羽根部材 6 3 a の径方向外側に位置する。第 2 羽根部材 6 3 b は、羽根部 6 3 の面のうち径方向外側を向く面の一部を構成している。実施の形態 1 において羽根部 6 3 の面のうち径方向外側を向く面は、正圧面 6 3 p である。正圧面 6 3 p は、径方向外側かつ回転方向の前方側 (+ 側) を向いている。

30

【 0 0 4 6 】

複数の羽根部 6 3 のそれぞれは、羽根本体部 6 5 を有する。羽根本体部 6 5 は、鉛直方向 Z に見て、径方向に対して回転方向に傾く向きに斜めに延びている。羽根本体部 6 5 は、鉛直方向 Z に見て、径方向内側に向かうに従って回転方向の前方側 (+ 側) に位置する。上述したように、鉛直方向 Z に見て羽根本体部 6 5 が延びる方向は、延伸方向である。

【 0 0 4 7 】

延伸方向における羽根本体部 6 5 の一端部は、延伸方向における羽根本体部 6 5 の他端部よりも、回転軸 R を中心とする径方向の内側、かつ、回転方向の前方側 (+ 側) に位置する。実施の形態 1 において羽根本体部 6 5 の延伸方向の一端部は、羽根本体部 6 5 における径方向内側の端部であり、羽根本体部 6 5 における回転方向の前方側 (+ 側) の端部である。実施の形態 1 において羽根本体部 6 5 の延伸方向の他端部は、羽根本体部 6 5 における径方向外側の端部であり、羽根本体部 6 5 における回転方向の後方側 (- 側) の端部である。

40

【 0 0 4 8 】

羽根本体部 6 5 は、基部 6 1 の円環板部 6 1 a とシュラウド本体部 6 2 a との鉛直方向 Z の間に位置する。図 9 に示すように、羽根本体部 6 5 の上端部は、円環板部 6 1 a の下

50

面に接触し、円環板部 6 1 a の下面に固定されている。羽根本体部 6 5 の上端部は、例えば、レーザ溶着によって円環板部 6 1 a の下面に固定されている。羽根本体部 6 5 の上端部は、ガイド部 6 1 f の内側に位置する。羽根本体部 6 5 の上端部における側面は、ガイド部 6 1 f の内側面から離れて配置されている。羽根本体部 6 5 の上端部は、ガイド部 6 1 f と接触していない。

【 0 0 4 9 】

図 8 に示すように、複数の羽根部 6 3 のそれぞれは、羽根本体部 6 5 から下側に突出する突出部 6 6 を有する。突出部 6 6 は、延伸方向に延びている。より詳細には、突出部 6 6 は、鉛直方向 Z に見て、羽根本体部 6 5 の下端部 6 5 a が延びる方向に延びている。突出部 6 6 が延びる方向は、突出収容部 6 4 が延びる方向と同じである。図 6 に示すように、複数の羽根部 6 3 における突出部 6 6 は、複数の突出収容部 6 4 内にそれぞれ収容されている。

10

【 0 0 5 0 】

突出部 6 6 は、第 1 凸部 6 6 a を有する。第 1 凸部 6 6 a は、第 1 収容部 6 4 a 内に収容されている。第 1 凸部 6 6 a は、延伸方向に延びる略直方体状である。第 1 凸部 6 6 a は、中空である。第 1 凸部 6 6 a は、第 1 収容部 6 4 a の内面のうち下側に位置する面に接触して固定されている。これにより、第 1 凸部 6 6 a は、シュラウド部 6 2 に固定されている。第 1 収容部 6 4 a の内面のうち下側に位置する面は、上側を向く面である。第 1 凸部 6 6 a の下面は、例えば、レーザ溶着によって、第 1 収容部 6 4 a の内面のうち下側に位置する面と固定されている。実施の形態 1 において、第 1 凸部 6 6 a のうち第 1 収容部 6 4 a に固定された部分は、第 1 羽根部材 6 3 a の一部である。なお、第 1 凸部 6 6 a のうち第 1 収容部 6 4 a に固定された部分は、第 2 羽根部材 6 3 b の一部であってもよい。

20

【 0 0 5 1 】

第 1 凸部 6 6 a は、第 1 収容部 6 4 a の外側部 6 4 c 内に収容される外側部 6 6 c と、第 1 収容部 6 4 a の内側部 6 4 d 内に収容される内側部 6 6 d と、を有する。外側部 6 6 c は、第 1 凸部 6 6 a のうち延伸方向外側の部分である。内側部 6 6 d は、第 1 凸部 6 6 a のうち延伸方向内側の部分である。内側部 6 6 d は、外側部 6 6 c の延伸方向内端部に繋がっている。外側部 6 6 c の延伸方向外端部は、第 1 凸部 6 6 a の延伸方向外端部である。内側部 6 6 d の延伸方向内端部は、第 1 凸部 6 6 a の延伸方向内端部である。図 8 に示すように、外側部 6 6 c の延伸方向外端部は、羽根本体部 6 5 の下端部 6 5 a における延伸方向外端部よりも延伸方向内側に離れて位置する。

30

【 0 0 5 2 】

図 6 に示すように、外側部 6 6 c の下端部は、第 1 収容部 6 4 a における外側部 6 4 c の内面のうち下側に位置する面に接触して固定されている。外側部 6 6 c の下端部は、内側部 6 6 d の下端部よりも上側に位置する。内側部 6 6 d の下端部は、第 1 収容部 6 4 a における内側部 6 4 d の内面のうち下側に位置する面に接触して固定されている。

【 0 0 5 3 】

外側部 6 6 c の延伸方向外側の側壁部 6 6 e は、羽根本体部 6 5 の下端部 6 5 a から鉛直方向 Z の下側に延びている。側壁部 6 6 e は、突出収容部 6 4 における側壁部 6 4 e の延伸方向内側に配置されている。側壁部 6 6 e は、側壁部 6 4 e と隙間を介して対向している。側壁部 6 6 e は、側壁部 6 4 e と接触していない。

40

【 0 0 5 4 】

外側部 6 6 c と内側部 6 6 d との間の段差壁部 6 6 g は、鉛直方向 Z に延びている。段差壁部 6 6 g は、突出収容部 6 4 の段差壁部 6 4 g の延伸方向内側に配置されている。段差壁部 6 6 g は、段差壁部 6 4 g と隙間を介して対向している。段差壁部 6 6 g は、段差壁部 6 4 g と接触していない。

【 0 0 5 5 】

内側部 6 6 d の延伸方向内側の側壁部 6 6 h は、羽根本体部 6 5 の下端部 6 5 a から鉛直方向 Z の下側に延びている。側壁部 6 6 h の下端部は、突出収容部 6 4 の段差壁部 6 4 h の延伸方向外側に配置されている。側壁部 6 6 h は、段差壁部 6 4 h と隙間を介して対

50

向している。側壁部 66h は、段差壁部 64h と接触していない。

【0056】

複数の突出部 66 のそれぞれは、内側凸部 66b を有する。内側凸部 66b は、第 1 凸部 66a の延伸方向の端部に繋がる第 2 凸部である。図 8 に示すように、内側凸部 66b は、第 1 凸部 66a の延伸方向の内端部に繋がっている。より詳細には、内側凸部 66b は、内側部 66d の延伸方向内端部、すなわち側壁部 66h に繋がっている。このように、実施の形態 1 において、複数の突出部 66 のそれぞれは、第 2 凸部として、第 1 凸部 66a の延伸方向の両端部のうち径方向の内側に位置する端部に繋がる内側凸部 66b を有する。内側凸部 66b の延伸方向内端部は、突出部 66 の延伸方向内端部である。

【0057】

内側凸部 66b は、羽根本体部 65 の下端部 65a のうち第 1 凸部 66a よりも延伸方向内側に位置する内端部分 65b の下面における外縁部から下側に突出している。実施の形態 1 において内側凸部 66b および内端部分 65b は、第 1 羽根部材 63a の一部である。なお、内側凸部 66b および内端部分 65b は、第 2 羽根部材 63b の一部であってもよい。内側凸部 66b は、内端部分 65b の下面における外縁部のうち、回転方向の前方側（+ 側）の縁部と径方向内側の縁部とから下側に突出している。内側凸部 66b は、鉛直方向 Z に見て、第 1 凸部 66a の側壁部 66h における径方向内側の縁部から、延伸方向内側に、径方向外側に湾曲しつつ延びる形状である。

【0058】

内側凸部 66b の下側の端部は、第 1 凸部 66a のうち最も下側に位置する部分よりも上側に位置する。実施の形態 1 において第 1 凸部 66a のうち最も下側に位置する部分は、内側部 66d の下端部である。内側凸部 66b の下側の端部は、外側部 66c の下端部よりも下側に位置する。

【0059】

内側凸部 66b の延伸方向の端部のうち第 1 凸部 66a と繋がる側と逆側の端部、すなわち延伸方向内側の端部は、羽根本体部 65 の延伸方向内側の端部と段差なく繋がっている。内側凸部 66b の延伸方向内側の面は、羽根本体部 65 の延伸方向内側の面と滑らかに繋がっている。内側凸部 66b の径方向内側の面は、羽根本体部 65 の負圧面 63m と滑らかに繋がっている。

【0060】

図 6 に示すように、内側凸部 66b は、内側収容部 64b 内に收容されている。内側凸部 66b は、内側収容部 64b の内面のうち下側に位置する面と隙間を介して対向している。内側凸部 66b の下端部は、内側収容部 64b の内面のうち下側に位置する面から上側に離れて配置されている。内側凸部 66b は、内側収容部 64b における側壁部 64f の延伸方向外側に位置する。内側凸部 66b は、側壁部 64f と隙間を介して対向している。内側凸部 66b と側壁部 64f との隙間は、内側凸部 66b の下端部と内側収容部 64b の内面のうち下側に位置する面との隙間よりも小さい。内側凸部 66b の全体は、内側収容部 64b の内面から離れて配置されている。内側凸部 66b は、内側収容部 64b の内面と接触していない。

【0061】

図 10 は、羽根車 60 の一部を示す断面図であって、図 5 における X-X 断面図である。図 10 においては、羽根車 60 が回転した際の空気の流れを矢印 AF で示している。図 10 に示すように、羽根本体部 65 の内端部分 65b とシュラウド部 62 との間には、隙間 G1 が設けられている。隙間 G1 は、正圧面 63p が面する正圧側の空間と負圧面 63m が面する負圧側の空間とに繋がっている。隙間 G1 は、内側凸部 66b と内側収容部 64b の内面との隙間、内側収容部 64b の内部空間、および内端部分 65b とシュラウド本体部 62a との隙間を含む。隙間 G1 は、内側収容部 64b 内に内側凸部 66b が挿入されていることで、鉛直方向 Z に入り組んだラビリンス形状となっている。

【0062】

図 17 は、比較例の羽根車 560 の一部を示す断面図である。図 18 は、比較例の羽根

10

20

30

40

50

車 5 6 0 の一部を示す断面図であって、図 1 7 における XVIII - XVIII 断面図である。図 1 8 においては、羽根車 5 6 0 が回転した際の空気の流れを矢印 A F で示している。図 1 7 および図 1 8 に示すように、比較例の羽根車 5 6 0 のシュラウド部 5 6 2 は、突出収容部 5 6 4 が内側収容部 6 4 b を有しない点を除いて、実施の形態 1 の羽根車 6 0 のシュラウド部 6 2 と同様である。比較例の羽根車 5 6 0 の羽根部 5 6 3 は、突出部 5 6 6 が内側凸部 6 6 b を有しない点を除いて、実施の形態 1 の羽根車 6 0 の羽根部 6 3 と同様である。

【 0 0 6 3 】

比較例の羽根車 5 6 0 においては、羽根本体部 6 5 の内端部分 6 5 b とシュラウド本体部 6 2 a の内面との間に隙間 G 2 が設けられる。図 1 8 に示すように、隙間 G 2 は、シュラウド本体部 6 2 a の内面に沿って径方向に延びている。隙間 G 2 は、径方向両側に開口し、正圧面 6 3 p が面する正圧側の空間と負圧面 6 3 m が面する負圧側の空間とを繋いでいる。そのため、比較例の羽根車 5 6 0 では、図 1 8 に矢印 A F で示すように、隙間 G 2 を通って、正圧面 6 3 p が面する正圧側の空間から負圧面 6 3 m が面する負圧側の空間へと空気が流れる場合がある。これにより、羽根車 5 6 0 による送風効率が低下する問題がある。

10

【 0 0 6 4 】

これに対して、実施の形態 1 によれば、シュラウド部 6 2 における複数の突出収容部 6 4 のそれぞれは、第 1 収容部 6 4 a と、第 1 収容部 6 4 a の延伸方向の端部に繋がる内側収容部 6 4 b と、を有する。羽根部 6 3 における突出部 6 6 は、第 1 収容部 6 4 a 内に収容され、シュラウド部 6 2 に固定された第 1 凸部 6 6 a と、第 1 凸部 6 6 a の延伸方向の端部に繋がり、内側収容部 6 4 b 内に収容された内側凸部 6 6 b と、を有する。第 1 凸部 6 6 a は、第 1 収容部 6 4 a の内面のうち下側に位置する面に接触して固定されている。内側凸部 6 6 b は、内側収容部 6 4 b の内面のうち下側に位置する面と隙間を介して対向している。このように、内側収容部 6 4 b と内側収容部 6 4 b 内に収容される内側凸部 6 6 b とが設けられていることで、羽根本体部 6 5 の内端部分 6 5 b とシュラウド本体部 6 2 a との隙間 G 1 を上述したように入り組んだ形状の隙間とすることができる。そのため、隙間 G 1 を空気が通りやすくできる。これにより、正圧面 6 3 p が面する正圧側の空間から負圧面 6 3 m が面する負圧側の空間へと隙間 G 1 を介して空気が流れることを抑制できる。したがって、遠心送風機 4 0 において、羽根車 6 0 による送風効率が低下することを抑制できる。また、内側凸部 6 6 b が内側収容部 6 4 b の内面のうち下側に位置する面に接触しないため、第 1 凸部 6 6 a を、第 1 収容部 6 4 a の内面のうち下側に位置する面に好適に接触させることができる。

20

30

【 0 0 6 5 】

また、実施の形態 1 によれば、複数の突出収容部 6 4 のそれぞれは、第 2 収容部として、第 1 収容部 6 4 a の延伸方向の両端部のうち径方向の内側に位置する端部に繋がる内側収容部 6 4 b を有する。突出部 6 6 は、第 2 凸部として、第 1 凸部 6 6 a の延伸方向の両端部のうち径方向の内側に位置する端部に繋がる内側凸部 6 6 b を有する。内側凸部 6 6 b は、内側収容部 6 4 b 内に収容されている。そのため、第 1 凸部 6 6 a の延伸方向内側において空気が正圧側から負圧側へと流れることを抑制できる。羽根部 6 3 のうち延伸方向内側の部分は、吸気口 6 0 a から吸い込まれた空気をかき分ける部分であるため、特に正圧側において空気の圧力が高くなりやすい。そのため、第 1 凸部 6 6 a の延伸方向内側において空気が正圧側から負圧側へと流れることを抑制できることで、羽根車 6 0 による送風効率が低下することを好適に抑制できる。

40

【 0 0 6 6 】

また、実施の形態 1 によれば、内側収容部 6 4 b の下側の端部は、第 1 収容部 6 4 a のうち最も下側に位置する部分よりも上側に位置する。内側凸部 6 6 b の下側の端部は、第 1 凸部 6 6 a のうち最も下側に位置する部分よりも上側に位置する。そのため、内側収容部 6 4 b および内側凸部 6 6 b を設けても、内側収容部 6 4 b が第 1 収容部 6 4 a よりも下側に出っ張ることがない。これにより、羽根車 6 0 が回転する際に内側収容部 6 4 b が空気の抵抗となることを抑制できる。また、例えば、第 1 凸部 6 6 a と第 1 収容部 6 4 a

50

とをレーザ溶着する場合、ガラス板などを第1收容部64aに下側から押し当てて第1凸部66aの下面と第1收容部64aの内面のうち下側に位置する面とを密着させる場合がある。このような場合、内側收容部64bが第1收容部64aよりも下側に出っ張らないことで、ガラス板などを第1收容部64aに対して好適に押し当てることができる。したがって、第1凸部66aと第1收容部64aとを好適にレーザ溶着によって固定できる。

【0067】

また、実施の形態1によれば、内側凸部66bの全体は、内側收容部64bの内面から離れて配置されている。つまり、内側凸部66bは、内側收容部64bの内面に接触していない。そのため、羽根部63に微小な振動が生じた際に、振動する内側凸部66bが内側收容部64bの内面に接触することを抑制できる。これにより、羽根車60が回転する際に騒音が生じることを抑制できる。実施の形態1では、羽根部63のうちレーザ溶着によって固定される部分以外の部分は、シュラウド部62に接触していない。そのため、羽根部63のうち振動する部分がシュラウド部62に接触することをより好適に抑制でき、羽根車60が回転する際に騒音が生じることをより好適に抑制できる。

10

【0068】

また、実施の形態1によれば、内側凸部66bの延伸方向の端部のうち第1凸部66aと繋がる側と逆側の端部は、羽根本体部65の延伸方向の端部と段差なく繋がっている。そのため、内側凸部66bと羽根本体部65との間に段差が生じず、当該段差とシュラウド本体部62aとの間の隙間も生じない。これにより、そのような段差とシュラウド本体部62aとの間の隙間を介して空気が正圧側から負圧側へと流ることがない。したがって、羽根車60による送風効率が低下することをより好適に抑制できる。

20

【0069】

実施の形態2 .

図11は、実施の形態2における羽根車260の一部を示す斜視図である。図12は、実施の形態2における羽根車260の一部を下側から見た図である。なお、以下の説明において、上述した実施の形態と同様の構成については、適宜同一の符号を付すなどにより、説明を省略する場合がある。

【0070】

図11および図12に示すように、羽根車260のシュラウド部262は、シュラウド本体部62aから下側に突出する被覆部267を有する。被覆部267は、内側收容部64bの径方向の外側から回転方向の前方側(+側)に、径方向の内側に湾曲しつつ延びて、内側收容部64bを回転方向の前方側から覆っている。被覆部267における回転方向の後方側(-側)の端部は、第1收容部64aの延伸方向内端部における径方向外端部に繋がっている。

30

【0071】

図11に示すように、被覆部267の下側の端部は、内側收容部64bの下側の端部よりも下側に位置する。被覆部267の下側の端部は、第1收容部64aにおける内側部64dの下側の端部と鉛直方向Zにおいて同じ位置に配置されている。図12に示すように、被覆部267は、内側收容部64bの径方向の外側に繋がっている。被覆部267の一部は、内側收容部64bの径方向外側の壁部を構成している。被覆部267の上側の端部は、シュラウド本体部62aの外面に沿って、径方向内側に向かうに従って下側に位置する。被覆部267の鉛直方向Zの寸法は、径方向内側に向かうに従って小さくなっている。

40

【0072】

シュラウド部262のその他の構成は、実施の形態1におけるシュラウド部62のその他の構成と同様である。羽根車260のその他の構成は、実施の形態1における羽根車260のその他の構成と同様である。

【0073】

実施の形態2によれば、シュラウド部262は、シュラウド本体部62aから下側に突出する被覆部267を有する。被覆部267の下側の端部は、内側收容部64bの下側の端部よりも下側に位置する。被覆部267は、内側收容部64bの径方向の外側から回転

50

方向の前方側（＋側）に、径方向の内側に湾曲しつつ延びて、内側収容部 6 4 b を回転方向の前方側から覆っている。そのため、羽根車 2 6 0 が回転する際に、回転方向の前方側からの空気を被覆部 2 6 7 によって受け流すことができ、内側収容部 6 4 b に対して回転方向の前方側から空気が衝突することを抑制できる。これにより、羽根車 2 6 0 が回転する際に騒音が生じることを抑制できる。

【 0 0 7 4 】

また、実施の形態 2 によれば、被覆部 2 6 7 は、内側収容部 6 4 b の径方向の外側に繋がっている。そのため、被覆部 2 6 7 を内側収容部 6 4 b から離して作る場合に比べて、被覆部 2 6 7 を内側収容部 6 4 b とまとめて作りやすい。これにより、被覆部 2 6 7 を作りやすくてできる。

【 0 0 7 5 】

実施の形態 3 .

図 1 3 は、実施の形態 3 における羽根車 3 6 0 の一部を示す斜視図である。図 1 4 は、実施の形態 3 における羽根車 3 6 0 の一部を示す断面図である。図 1 5 は、実施の形態 3 における羽根部 3 6 3 の一部を示す斜視図である。なお、以下の説明において、上述した実施の形態と同様の構成については、適宜同一の符号を付すなどにより、説明を省略する場合がある。

【 0 0 7 6 】

図 1 3 および図 1 4 に示すように、実施の形態 3 のシュラウド部 3 6 2 における突出収容部 3 6 4 は、第 2 収容部として、第 1 収容部 6 4 a の延伸方向の両端部のうち径方向の外側に位置する端部に繋がる外側収容部 3 6 4 i を有する。外側収容部 3 6 4 i は、外側部 6 4 c の延伸方向外側の端部に繋がっている。外側収容部 3 6 4 i は、延伸方向に延び、上側に開口する略直方体箱状である。外側収容部 3 6 4 i の下側の端部は、第 1 収容部 6 4 a の外側部 6 4 c における下側の端部よりも上側に位置する。シュラウド部 3 6 2 のその他の構成は、実施の形態 1 におけるシュラウド部 6 2 のその他の構成と同様である。

【 0 0 7 7 】

図 1 4 および図 1 5 に示すように、実施の形態 3 の羽根部 3 6 3 における突出部 3 6 6 は、第 2 凸部として、第 1 凸部 6 6 a の延伸方向の両端部のうち径方向の外側に位置する端部に繋がる外側凸部 3 6 6 i を有する。外側凸部 3 6 6 i は、外側部 6 6 c の延伸方向外側の端部に繋がっている。外側凸部 3 6 6 i は、延伸方向に延びる略直方体状である。実施の形態 3 において外側凸部 3 6 6 i は、中実の部分である。

【 0 0 7 8 】

図 1 4 に示すように、外側凸部 3 6 6 i は、外側収容部 3 6 4 i 内に收容されている。外側凸部 3 6 6 i の下側の端部は、第 1 凸部 6 6 a の外側部 6 6 c における下側の端部よりも上側に位置する。外側凸部 3 6 6 i は、外側収容部 3 6 4 i の内面のうち下側に位置する面と隙間を介して対向している。羽根部 3 6 3 のその他の構成は、実施の形態 1 における羽根部 6 3 のその他の構成と同様である。羽根車 3 6 0 のその他の構成は、実施の形態 1 における羽根車 6 0 のその他の構成と同様である。

【 0 0 7 9 】

実施の形態 3 によれば、突出収容部 3 6 4 は、第 2 収容部として、第 1 収容部 6 4 a の延伸方向の両端部のうち径方向の外側に位置する端部に繋がる外側収容部 3 6 4 i を有する。突出部 3 6 6 は、第 2 凸部として、第 1 凸部 6 6 a の延伸方向の両端部のうち径方向の外側に位置する端部に繋がる外側凸部 3 6 6 i を有する。外側凸部 3 6 6 i は、外側収容部 3 6 4 i 内に收容されている。そのため、第 1 凸部 6 6 a の延伸方向外側において空気が正圧側から負圧側へと流れることを抑制できる。これにより、羽根車 3 6 0 による送風効率が低下することをより好適に抑制できる。

【 0 0 8 0 】

実施の形態 4 .

図 1 6 は、実施の形態 4 における羽根車 4 6 0 の一部を示す斜視図である。なお、以下の説明において、上述した実施の形態と同様の構成については、適宜同一の符号を付すな

10

20

30

40

50

どにより、説明を省略する場合がある。

【0081】

図16に示すように、実施の形態4における羽根車460のシュラウド部462は、上述した実施の形態3のシュラウド部362に対して、実施の形態2における被覆部267を設けた構成である。図示は省略するが、実施の形態4における羽根部は、実施の形態3における羽根部363と同様である。これにより、実施の形態4によれば、実施の形態2および実施の形態3において述べた各効果を得られる。羽根車460のその他の構成は、実施の形態1における羽根車60のその他の構成と同様である。

【0082】

以上に本開示における実施の形態について説明したが、本開示は上述した各実施の形態の構成のみに限定されず、以下の構成および方法を採用することもできる。

10

【0083】

シュラウド部における突出収容部は、第2収容部として、内側収容部と外側収容部との少なくとも一方を有していればよい。つまり、シュラウド部における突出収容部は、第2収容部として、外側収容部のみを有してもよい。例えば、上述した実施の形態3および実施の形態4において、内側収容部64bが設けられていなくてもよい。第2収容部の突出高さは、特に限定されない。第2収容部の第1側(下側)の端部は、第1収容部のうち最も第1側に位置する部分と軸方向(鉛直方向Z)において同じ位置、または第1収容部のうち最も第1側に位置する部分よりも第1側に位置してもよい。第2収容部は、第2凸部を収容できるならばどのような形状であってもよい。

20

【0084】

突出収容部の第1収容部は、第1凸部を収容できるならばどのような形状であってもよい。上述した各実施の形態において第1収容部64aは、突出高さが互いに異なる外側部64cと内側部64dとを有する構成としたが、これに限られない。第1収容部は、突出高さが互いに異なる部分を有しなくてもよいし、突出高さが互いに異なる部分を3つ以上有してもよい。

【0085】

羽根部における突出部は、第2凸部として、内側凸部と外側凸部との少なくとも一方を有していればよい。つまり、羽根部における突出部は、第2凸部として、外側凸部のみを有してもよい。例えば、上述した実施の形態3および実施の形態4において、内側凸部66bが設けられていなくてもよい。第2凸部の突出高さは、特に限定されない。第2凸部の第1側(下側)の端部は、第1凸部のうち最も第1側に位置する部分と軸方向(鉛直方向Z)において同じ位置、または第1凸部のうち最も第1側に位置する部分よりも第1側に位置してもよい。第2凸部は、どのような形状であってもよい。例えば、上述した各実施の形態における内側凸部66bの形状が、実施の形態3における外側凸部366iと同様の形状であってもよい。第2凸部は、第2収容部の内面のうち第1側に位置する面と隙間を介して対向しているならば、第2収容部の内面に接触する部分を有してもよい。

30

【0086】

突出部の第1凸部は、第1収容部に対して固定されるならば、どのような形状であってもよい。上述した各実施の形態において第1凸部66aは、突出高さが互いに異なる外側部66cと内側部66dとを有する構成としたが、これに限られない。第1凸部は、突出高さが互いに異なる部分を有しなくてもよいし、突出高さが互いに異なる部分を3つ以上有してもよい。第1凸部のうち第1収容部に固定される部分以外の部分が、第1収容部の内面に接触してもよい。第1凸部は、レーザ溶着以外の方法によって、シュラウド部に固定されてもよい。

40

【0087】

シュラウド部の被覆部は、内側収容部と繋がっていてもよいし、第1収容部と繋がっていてもよい。羽根部の数およびシュラウド部の突出収容部の数は、特に限定されない。羽根本体部の形状は、特に限定されない。羽根本体部は、軸方向(鉛直方向Z)に見て、どのように延びていてもよい。羽根部を構成する第1羽根部材と第2羽根部材との

50

配置関係は、上述した実施の形態における配置関係と反対の配置関係となってもよい。つまり、第2羽根部材が負圧側に面していてもよい。各羽根部は、一体成形された中実の羽根部であってもよい。本開示の羽根車における回転軸の軸方向は、特に限定されず、鉛直方向以外の方向に延びていてもよい。本開示の羽根車は、どのような送風機に搭載されてもよい。本開示の遠心送風機は、どのような機器に搭載されてもよい。

【0088】

以上、本明細書において説明した各構成および各方法は、相互に矛盾しない範囲内において、適宜組み合わせることができる。

【符号の説明】

【0089】

10 ... 室内機、14 ... 熱交換器、40 ... 遠心送風機、50 ... 駆動部、60, 260, 360, 460, 560 ... 羽根車、61 ... 基部、62, 262, 362, 462, 562 ... シュラウド部、62a ... シュラウド本体部、63, 363, 563 ... 羽根部、64, 364, 564 ... 突出収容部、64a ... 第1収容部、64b ... 内側収容部(第2収容部)、65 ... 羽根本体部、66, 366, 566 ... 突出部、66a ... 第1凸部、66b ... 内側凸部(第2凸部)、100 ... 空気調和機、267 ... 被覆部、364i ... 外側収容部、366i ... 外側凸部、R ... 回転軸、Z ... 鉛直方向(軸方向)

10

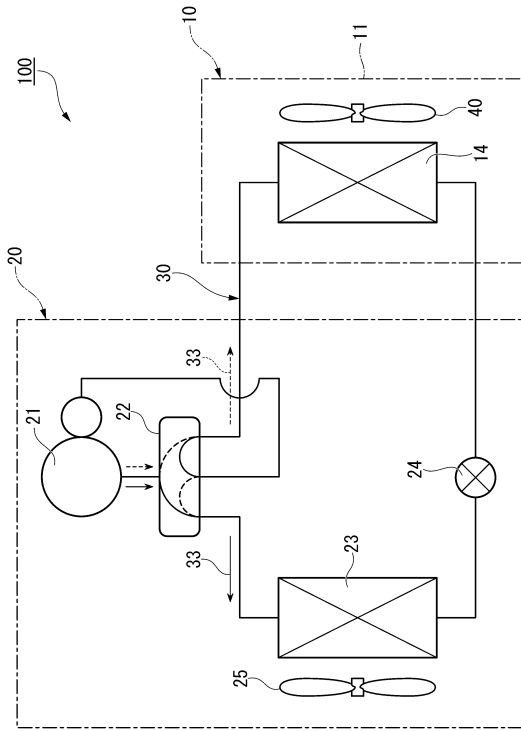
20

30

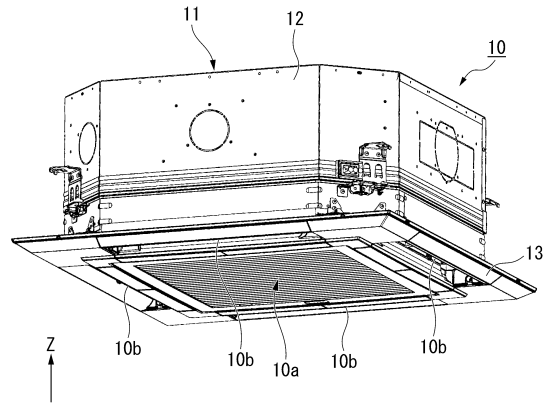
40

50

【図面】
【図 1】



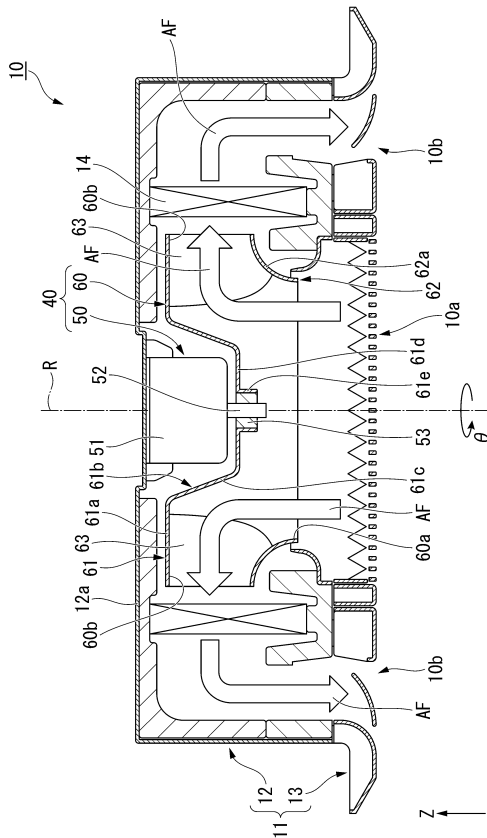
【図 2】



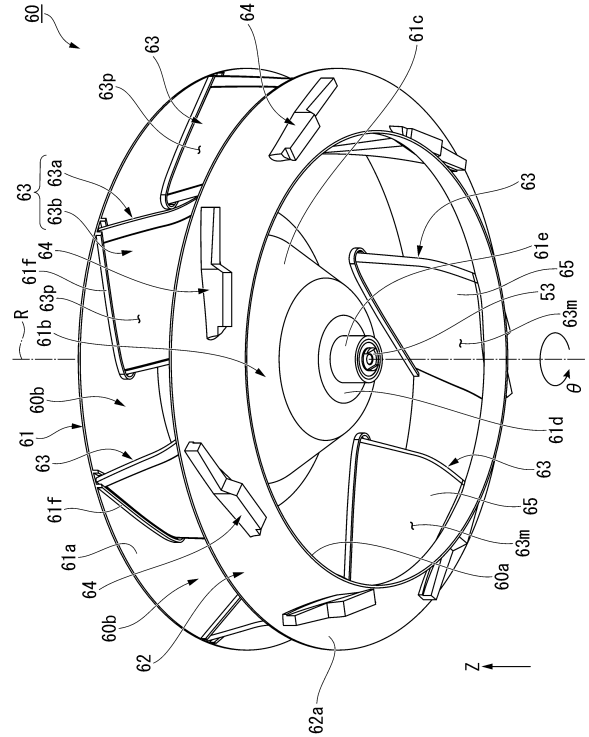
10

20

【図 3】



【図 4】

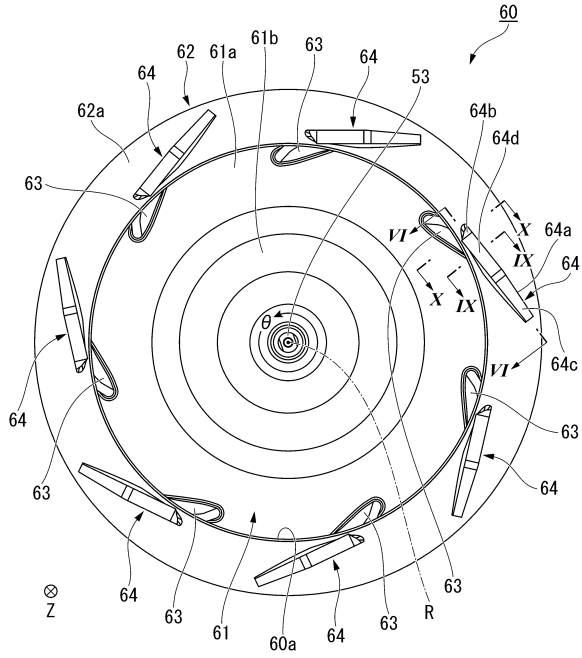


30

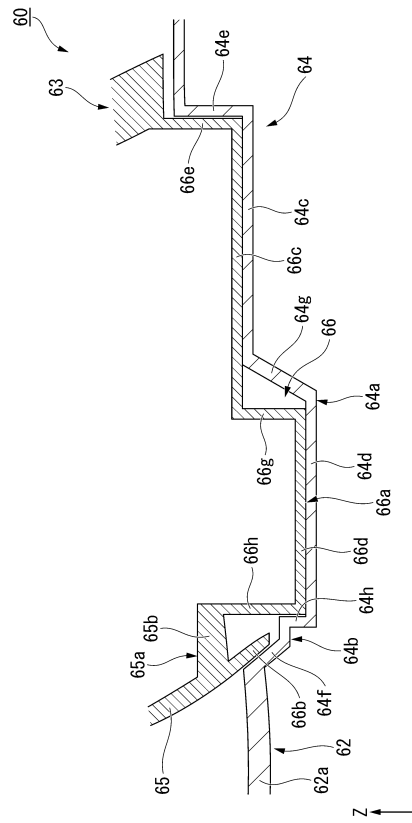
40

50

【 図 5 】



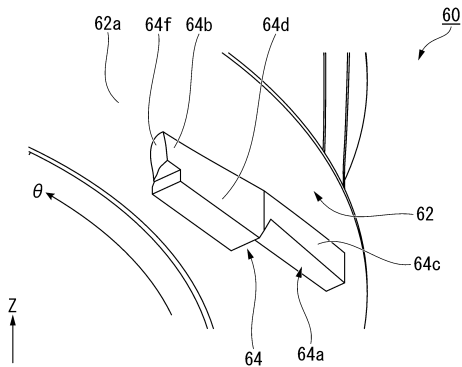
【 図 6 】



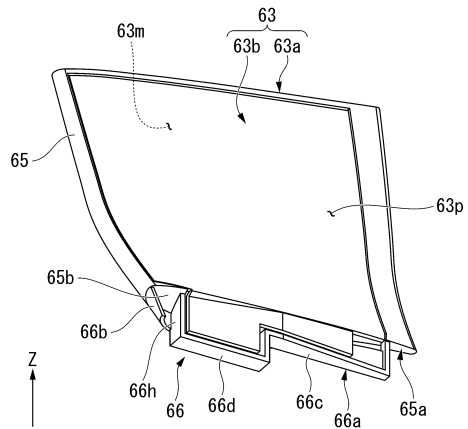
10

20

【 図 7 】



【 図 8 】

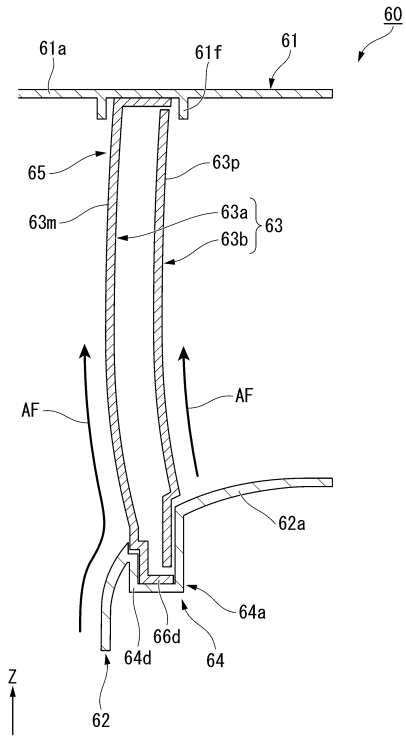


30

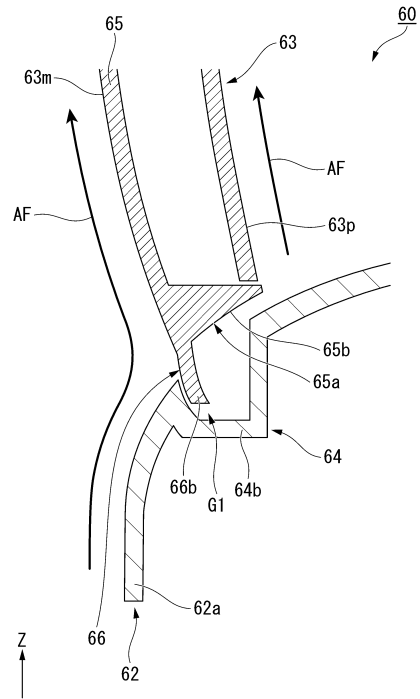
40

50

【 図 9 】



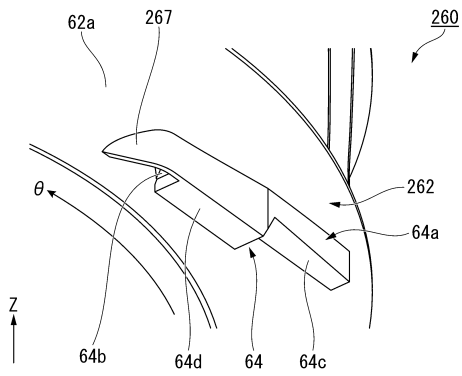
【 図 10 】



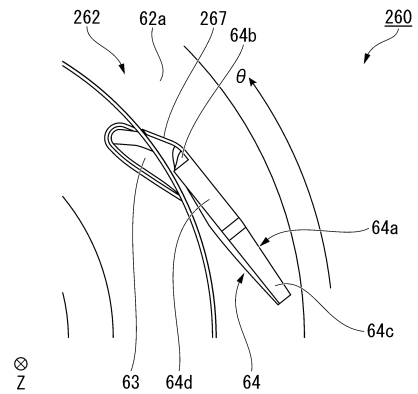
10

20

【 図 11 】



【 図 12 】

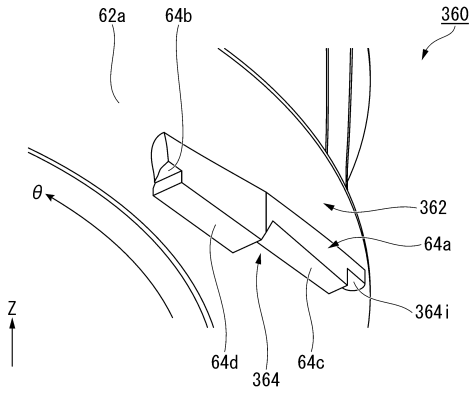


30

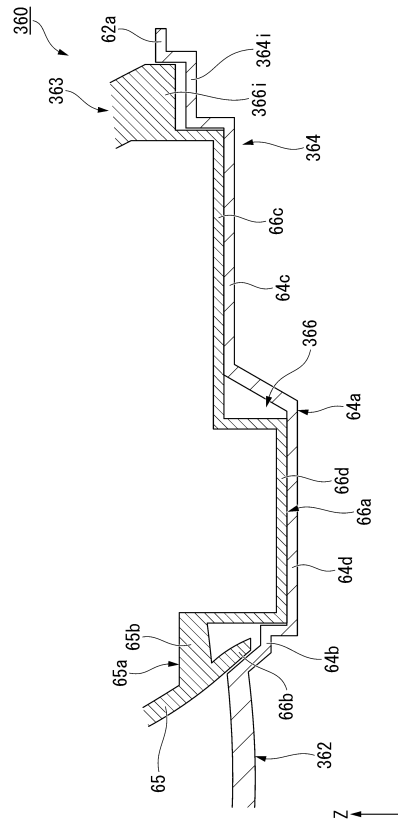
40

50

【図 1 3】



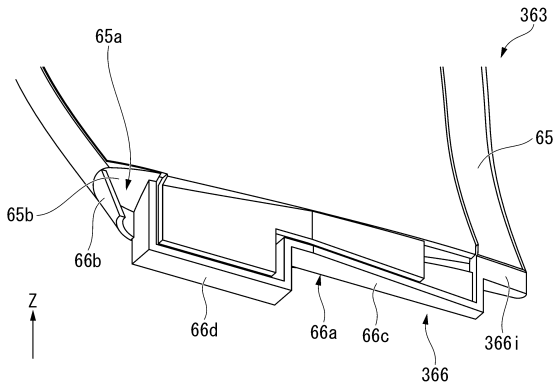
【図 1 4】



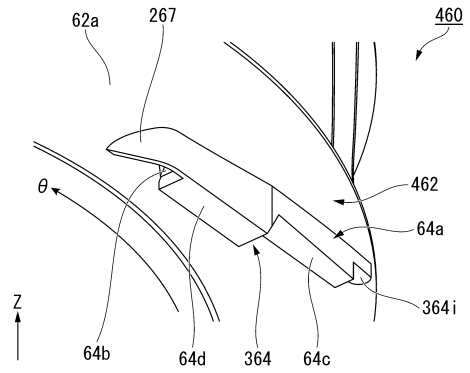
10

20

【図 1 5】



【図 1 6】

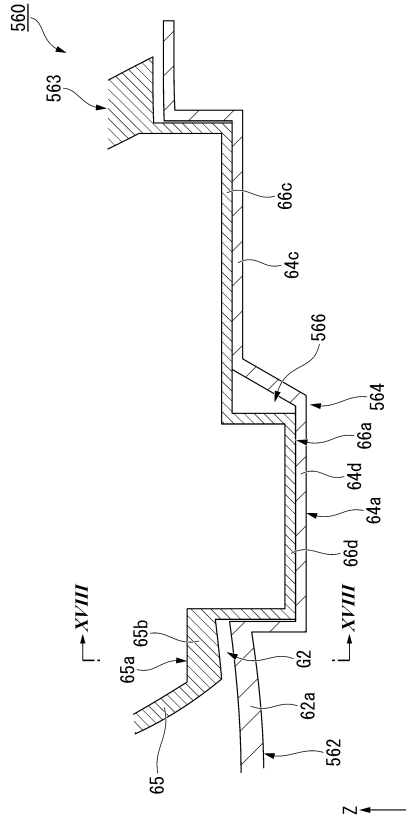


30

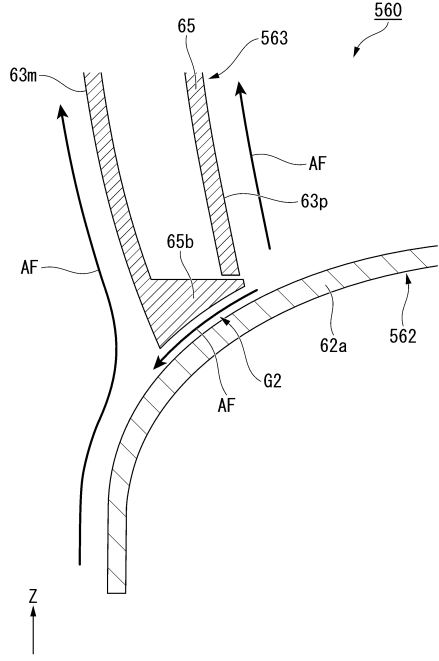
40

50

【 17 】



【 18 】



10

20

30

40

50

フロントページの続き

- (56)参考文献 特開 2 0 0 7 - 2 3 9 5 6 7 (J P , A)
特開 2 0 1 6 - 8 4 7 4 3 (J P , A)
特開 2 0 2 1 - 1 4 7 9 5 (J P , A)
国際公開第 2 0 1 5 / 1 0 4 8 3 7 (W O , A 1)
- (58)調査した分野 (Int.Cl. , D B 名)
F 0 4 D 2 9 / 2 8