

明 細 書

発明の名称：回転子、製造方法及び天井扇

技術分野

[0001] 本開示は、一般に回転子、製造方法及び天井扇に関し、より詳細には３枚の羽根が取り付けられる回転子、当該回転子の製造方法及び当該回転子を備える天井扇に関する。

背景技術

[0002] 従来、天井から吊り下げられる天井扇風機（天井扇）が知られている（特許文献１参照）。特許文献１の天井扇風機は、天井に固定される吊下部と、吊下部に係合して支持される本体部とを備える。本体部は、回転駆動部と、複数の羽根と、を備える。回転駆動部は、回転駆動部に通電されることにより回転する回転子を備える。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献１：国際公開第２０１６／０５１６６５号

発明の概要

[0004] 天井扇風機（天井扇）において、部品の軽量化が求められている。

[0005] 本開示は上記課題に鑑みてなされ、軽量化を図ることができる回転子、製造方法及び天井扇を提供することを目的とする。

[0006] 本開示の一態様に係る回転子は、天井扇に用いられ、少なくとも３枚の羽根が取り付けられる。前記回転子は、ボディ部と、少なくとも３組の一对の第１フランジ及び第２フランジと、複数のスポークと、を備える。前記ボディ部は、前記少なくとも３枚の羽根が回転する際の回転軸を中心とする円形状に形成されている。前記少なくとも３組の一对の第１フランジ及び第２フランジは、前記少なくとも３枚の羽根にそれぞれ対応し、前記ボディ部において前記回転軸から遠ざかるように前記ボディ部の径方向に沿って突出する。前記複数のスポークは、前記ボディ部から前記回転軸に向かって延在する。

。前記第1フランジのそれぞれは、前記回転軸に沿って開口する第1開口部を有している。前記第2フランジのそれぞれは、前記回転軸に沿って開口する第2開口部を有している。

[0007] 本開示の一態様に係る製造方法は、前記回転子を製造する方法である。前記製造方法は、前記回転子の金型において、前記少なくとも3枚の羽根のそれぞれに対応する少なくとも3つの前記第1フランジのうち2つの第1フランジのそれぞれに対応する箇所にゲートを取り付ける。前記製造方法は、前記ゲートのそれぞれから溶解されたアルミニウム合金を前記金型に流入して前記回転子を成形する。

[0008] 本開示の一態様に係る天井扇は、前記回転子と、前記少なくとも3枚の羽根と、を備える。

図面の簡単な説明

[0009] [図1]図1は、一実施形態に係る天井扇の示す斜視図である。

[図2]図2は、同上の天井扇の分解斜視図である。

[図3]図3は、同上の天井扇が備える回転子を示す斜視図である。

[図4]図4は、同上の回転子の平面図である。

[図5]図5は、図4に示すX1-X1線断面図である。

発明を実施するための形態

[0010] 以下に説明する実施形態及び変形例は、本開示の一例に過ぎず、本開示は、以下の実施形態及び変形例に限定されない。以下の実施形態及び変形例以外であっても、本開示に係る技術的思想を逸脱しない範囲であれば、設計等に応じて種々の変更が可能である。

[0011] (実施形態)

以下、本実施形態に係る回転子10及び回転子10を備える天井扇1について、図1～図5を用いて説明する。

[0012] (1) 概要

本実施形態に係る天井扇1は、建物の天井に設けられる扇風機（天井扇風機）である。天井扇1は、図1及び図2に示すように、回転子10を備える

。言い換えると、回転子 10 は天井扇 1 に用いられる。回転子 10 には、3 枚の羽根 20 が取り付けられる。

[0013] 回転子 10 は、図 3 に示すように、ボディ部 11 と、3 組の一对の第 1 フランジ 12 及び第 2 フランジ 13 と、3 つのスポーク 14 と、を備える。ボディ部 11 は、3 枚の羽根 20 が回転する際の回転軸 A1（図 3 参照）を中心とする円形状に形成されている。3 組の一对の第 1 フランジ 12 及び第 2 フランジ 13 は、3 枚の羽根 20 にそれぞれ対応する。3 組の一对の第 1 フランジ 12 及び第 2 フランジ 13 は、ボディ部 11 において回転軸 A1 から遠ざかるようにボディ部 11 の径方向に沿って突出する。3 つのスポーク 14 は、ボディ部 11 から回転軸 A1 に向かって延在する。第 1 フランジ 12 のそれぞれは、回転軸 A1 に沿って開口する第 1 開口部 121 を有している。第 2 フランジ 13 のそれぞれは、回転軸 A1 に沿って開口する第 2 開口部 131 を有している。

[0014] この構成によると、回転子 10 の第 1 フランジ 12 及び第 2 フランジ 13 のそれぞれに第 1 開口部 121 及び第 2 開口部 131 が設けられているので、軽量化を図ることができる。

[0015] なお、以下の説明では、特に断りのない限り、図 3 に示す矢印により、回転子 10 の上下方向を規定する。ただし、この方向は、回転子 10 の使用方向を規定する趣旨ではない。また、図 3 等 に示す矢印は、単に説明を補助する目的で記載しているに過ぎず、実体を伴わない。

[0016] （2）構成

回転子 10 及び回転子 10 を備える天井扇 1 の構成について、詳細に説明する。

[0017] 天井扇 1 は、図 1 及び図 2 に示すように、回転子 10 と、3 枚の羽根 20 と、備える。さらに、天井扇 1 は、カバー 30、3 枚の羽根 20 を回転させるモータを含む回転制御部を備える。なお、回転制御部の図示は省略している。

[0018] 羽根 20 は、カバー 30 を介して回転子 10 に、図示しないネジ等で固定

される。羽根 20 は、例えば金属板として成形されている。羽根 20 は、図 2 に示すように、接続部位 21 と送風部位 22 とを有する。接続部位 21 は、回転子 10 及びカバー 30 に取り付けられる部位である。具体的には、接続部位 21 は、カバー 30 に載置され、ネジ止めされる。送風部位 22 は、接続部位 21 よりもボディ部 11 の径方向外側に位置する部位である。羽根 20 の送風部位 22 は、回転制御部による回転制御により回転軸 A1 を中心として羽根 20 が回転することで、空気を送風する。羽根 20 の送風部位 22 は、羽根 20 の接続部位 21 に対して送風に適した角度で傾斜している。

[0019] カバー 30 は、3 枚の羽根 20 を保持する。カバー 30 は、3 枚の羽根 20 と回転子 10 との間に配置される。カバー 30 には、羽根 20 の接続部位 21 が載置され、図示しないネジを用いて、カバー 30 及び回転子の第 1 フランジ 12 に固定される。例えば、ネジがカバー 30 の設けられた貫通孔及び回転子 10 の第 1 フランジ 12 に挿通されて、ネジ止めされる。さらに、カバー 30 は、回転子 10 との間で、回転制御部の少なくとも一部を収容する。

[0020] 回転子 10 は、図 3 及び図 4 に示すように、ボディ部 11 と、3 組の一对の第 1 フランジ 12 及び第 2 フランジ 13 と、複数（ここでは、3 つ）のスポーク 14 と、を備える。なお、3 つの第 1 フランジ 12 をそれぞれ区別する必要がある場合には、第 1 フランジ 12 a, 12 b, 12 c と記載する。

[0021] 回転子 10 は、ダイカスト成形により成形されている。すなわち、ボディ部 11 と、3 組の一对の第 1 フランジ 12 及び第 2 フランジ 13 と、3 つのスポーク 14 とは、ダイカスト成形により成形されている。回転子 10 は、例えば、アルミ合金により成形されている。

[0022] ボディ部 11 は、3 枚の羽根 20 が回転する際の回転軸 A1（図 3 参照）を中心とする円形状に形成されている。なお、回転軸 A1 は、仮想的な軸である。ボディ部 11 は、第 1 ボディ部位 11 a と第 2 ボディ部位 11 b と第 3 ボディ部位 11 c とを有している。第 1 ボディ部位 11 a、第 2 ボディ部位 11 b 及び第 3 ボディ部位 11 c は、回転軸 A1 を中心とする円形状に形

成されている。第2ボディ部位11b及び第3ボディ部位11cは、回転軸A1に沿って配置されている。第1ボディ部位11aは、第2ボディ部位11b及び第3ボディ部位11cのそれぞれの外周を囲むように配置され、第2ボディ部位11b及び第3ボディ部位11cと接続されている。

[0023] 3組の一对の第1フランジ12及び第2フランジ13は、3枚の羽根20にそれぞれ対応する。一对の第1フランジ12及び第2フランジ13は、ボディ部11において回転軸A1から遠ざかるようにボディ部11の径方向に沿って突出する。3組の一对の第1フランジ12及び第2フランジ13は、カバー30を下方から支持する。

[0024] 各第1フランジ12及び各第2フランジ13は、ボディ部11の第1ボディ部位11aに設けられている。すなわち、各第1フランジ12及び各第2フランジ13は、第1ボディ部位11aにおいて回転軸A1から遠ざかるようにボディ部11の径方向に沿って突出する。

[0025] 第1フランジ12のそれぞれは、回転軸A1に沿って開口する第1開口部121を有している。第2フランジ13のそれぞれは、回転軸A1に沿って開口する第2開口部131を有している。

[0026] 第1フランジ12のそれぞれは、図4に示すように、第1取付部122と、第2取付部123と、第1梁部124と、第2梁部125と、を有している。第1フランジ12のそれぞれは、第1部材126及び第2部材127を更に有している。

[0027] 第1取付部122は、ボディ部11の径方向における先端部であり、3枚の羽根20のうち対応する羽根20を取り付けるための部位である。第1取付部122は、回転軸A1に沿って貫通する第1貫通孔を有している。ネジが羽根20に設けられた貫通孔、カバー30の貫通孔、及び第1取付部122に設けられた第1貫通孔に順次挿通されてネジ止めされる。

[0028] 第2取付部123は、第1取付部122からボディ部11の円周方向に沿った位置に存在し、3枚の羽根20を保持するカバー30を取り付けるための部位である。第2取付部123は、回転軸A1に沿って貫通する貫通孔を

有している。ネジがカバー 30 の貫通孔、及び第 2 取付部 123 に設けられた第 2 貫通孔に順次挿通されてネジ止めされる。

[0029] 第 1 梁部 124 は、第 1 取付部 122 からボディ部 11 へと延在する。すなわち、第 1 梁部 124 は、第 1 取付部 122 からボディ部 11 の第 1 ボディ部位 11a へと延在する。具体的には、第 1 梁部 124 は、第 1 取付部 122 から延びるボディ部 11 の径方向に沿った直線と交差するように、第 1 取付部 122 から第 1 ボディ部位 11a へと延在し、第 1 ボディ部位 11a に接続する。第 2 梁部 125 は、第 2 取付部 123 からボディ部 11 へと延在する。すなわち、第 2 梁部 125 は、第 2 取付部 123 からボディ部 11 の第 1 ボディ部位 11a へと延在する。具体的には、第 2 梁部 125 は、第 2 取付部 123 から延びるボディ部 11 の径方向に沿った直線と交差するように、第 2 取付部 123 から第 1 ボディ部位 11a へと延在し、第 1 ボディ部位 11a に接続する。ここで、第 1 梁部 124 と第 2 梁部 125 とは、第 1 ボディ部位 11a に向かうにつれて、互いに離れるように延在する。

[0030] 第 1 部材 126 は、第 1 取付部 122 からボディ部 11 へと延在し、第 1 梁部 124 と第 2 梁部 125 との間に設けられた部材である。具体的には、第 1 部材 126 は、第 1 取付部 122 から延びるボディ部 11 の径方向に沿った直線と交差するように、第 1 取付部 122 から第 1 ボディ部位 11a へと延在し、第 1 ボディ部位 11a に接続する。第 2 部材 127 は、第 2 取付部 123 からボディ部 11 へと延在し、第 1 梁部 124 と第 2 梁部 125 との間に設けられた部材である。具体的には、第 2 部材 127 は、第 2 取付部 123 から延びるボディ部 11 の径方向に沿った直線と交差するように、第 2 取付部 123 から第 1 ボディ部位 11a へと延在し、第 1 ボディ部位 11a に接続する。ここで、第 1 部材 126 と第 2 部材 127 とは、第 1 ボディ部位 11a に向かうにつれて、互いに近づくように延在する。

[0031] 第 1 開口部 121 は、第 3 開口部 121a と、第 4 開口部 121b と、を含む。第 3 開口部 121a 及び第 4 開口部 121b は、略三角形形状である。第 3 開口部 121a は、第 1 梁部 124 と、第 1 部材 126 と、ボディ部 1

1の一部である第1壁部111と、で形成されている。第1壁部111は、第1ボディ部位11aのうち、第1梁部124の接続位置から第1部材126の接続位置までの間の部位である。すなわち、第1壁部111は、第1ボディ部位11aのうち、第1フランジ12をボディ部11の径方向から見た場合、第1梁部124と第1部材126との間の部位である。第4開口部121bは、第2梁部125と、第2部材127と、ボディ部11の一部であり、第1壁部111とは異なる第2壁部112と、で形成されている。第2壁部112は、第1ボディ部位11aのうち、第2梁部125の接続位置から第2部材127の接続位置までの間の部位である。すなわち、第2壁部112は、第1ボディ部位11aのうち、第1フランジ12をボディ部11の径方向から見た場合、第2梁部125と第2部材127との間の部位である。

[0032] 3つの第1フランジ12のうち第1フランジ12cでは、第1開口部121は、第5開口部121cを、更に含む。第5開口部121cは、略台形の形状である。第5開口部121cは、第1部材126、第2部材127、第1取付部122と第2取付部123とを接続する第3部材128、及びボディ部11の一部であり第1壁部111と第2壁部112との間に部位である第3壁部113で形成されている。3つの第1フランジ12のうち第1フランジ12a、12bは、面部129を、更に有している。面部129は、第1部材126、第2部材127、第3部材128、及び第3壁部113で形成されている空間を塞ぐ。

[0033] 第2フランジ13のそれぞれは、図4に示すように、第3取付部132と、第3梁部133と、第4梁部134と、第5梁部135と、を有している。

[0034] 第3取付部132は、ボディ部11の径方向における先端部であり、3枚の羽根20のうち対応する羽根20を取り付けるための部位である。3枚の羽根20のそれぞれは、3つの第1フランジ12のうち対応する第1フランジ12の第1取付部122と、回転子10を上から見た場合で当該第1取付

部 1 2 2 から反時計回りの隣にある第 2 フランジ 1 3 とで保持される。例えば、第 1 フランジ 1 2 a に対応する羽根 2 0 は、第 1 フランジ 1 2 a の第 1 取付部 1 2 2 と、反時計回りにおいて隣に存在する第 2 フランジ 1 3 とで保持される。

[0035] 第 3 梁部 1 3 3 は、第 2 取付部 1 2 3 からボディ部 1 1 へと延在する。すなわち、第 3 梁部 1 3 3 は、第 2 取付部 1 2 3 からボディ部 1 1 の第 1 ボディ部位 1 1 a へと延在する。具体的には、第 3 梁部 1 3 3 は、第 2 取付部 1 2 3 から延びるボディ部 1 1 の径方向に沿った直線と交差するように、第 2 取付部 1 2 3 から第 1 ボディ部位 1 1 a へと延在し、第 1 ボディ部位 1 1 a に接続する。第 4 梁部 1 3 4 は、第 2 取付部 1 2 3 からボディ部 1 1 へと延在する。すなわち、第 4 梁部 1 3 4 は、第 2 取付部 1 2 3 からボディ部 1 1 の第 1 ボディ部位 1 1 a へと延在する。具体的には、第 4 梁部 1 3 4 は、第 2 取付部 1 2 3 から延びるボディ部 1 1 の径方向に沿った直線と交差するように、第 2 取付部 1 2 3 から第 1 ボディ部位 1 1 a へと延在し、第 1 ボディ部位 1 1 a に接続する。ここで、第 3 梁部 1 3 3 と第 4 梁部 1 3 4 とは、第 1 ボディ部位 1 1 a に向かうにつれて、互いに離れるように延在する。

[0036] 第 5 梁部 1 3 5 は、第 3 梁部 1 3 3 と第 4 梁部 1 3 4 との間において、第 2 取付部 1 2 3 から延びるボディ部 1 1 の径方向に沿って第 2 取付部 1 2 3 から第 1 ボディ部位 1 1 a へと延在し、第 1 ボディ部位 1 1 a に接続する。

[0037] 第 2 開口部 1 3 1 は、第 6 開口部 1 3 1 a と、第 7 開口部 1 3 1 b と、を含む。第 6 開口部 1 3 1 a 及び第 7 開口部 1 3 1 b は、略三角形形状である。第 6 開口部 1 3 1 a は、第 3 梁部 1 3 3 と、第 5 梁部 1 3 5 と、ボディ部の一部である第 4 壁部 1 1 4 と、で形成されている。第 4 壁部 1 1 4 は、第 1 ボディ部位 1 1 a のうち、第 3 梁部 1 3 3 の接続位置から第 5 梁部 1 3 5 の接続部位までの間の部位である。すなわち、第 4 壁部 1 1 4 は、第 1 ボディ部位 1 1 a のうち、第 2 フランジ 1 3 をボディ部 1 1 の径方向から見た場合、第 3 梁部 1 3 3 と第 5 梁部 1 3 5 との間の部位である。第 7 開口部 1 3 1 b は、第 4 梁部 1 3 4 と、第 5 梁部 1 3 5 と、ボディ部 1 1 の一部であり、

第4壁部114とは異なる第5壁部115と、で形成されている。第5壁部115は、第1ボディ部位11aのうち、第4梁部134の接続位置から第5梁部135の接続部位までの間の部位である。すなわち、第5壁部115は、第1ボディ部位11aのうち、第2フランジ13をボディ部11の径方向から見た場合、第4梁部134と第5梁部135との間の部位である。

[0038] 複数（ここでは、3つ）のスポーク14は、ボディ部11から回転軸A1に向かって延在する。本実施形態では、複数のスポーク14は、3つの第1フランジ12に一对一に対応している。複数のスポーク14のそれぞれをボディ部11の径方向から見た場合、3つの第1フランジ12のうち対応する第1フランジ12と重なるように、複数のスポーク14はボディ部11に設けられている。具体的には、複数のスポーク14のそれぞれをボディ部11の径方向から見た場合、3つの第1フランジ12のうち対応する第1フランジ12と重なるように、複数のスポーク14は第2ボディ部位11bに設けられている。

[0039] 各スポーク14は、第1スポーク部位141と第2スポーク部位142とを有している。第1スポーク部位141は、第2ボディ部位11bから下方に延在する。第2スポーク部位142は、板状に形成されている。第2スポーク部位142は、第1スポーク部位141の下方に延びた先端からボディ部11の径方向に沿って回転軸A1に向けて延在する。

[0040] 各スポーク14の第2スポーク部位142には、3つのリブ143, 144, 145が第2スポーク部位142から上方向に突出するように、ボディ部11の径方向に沿って設けられている。リブ144, 145は、第2スポーク部位142の幅方向における両端に設けられている。リブ143は、リブ144とリブ145との間に設けられている。

[0041] 各スポーク14は、スポーク14の第2スポーク部位142の幅W1（図5参照）及び厚さH1（図5参照）のうち少なくとも1つについて、比較例の第2スポーク部位よりも減少させている。このとき、スポーク14の第2スポーク部位142の幅W1及び厚さH1は、モータの駆動条件を変更する

ことなくモータの回転数を維持できることが前提である。

[0042] 例えば、比較例の第2スポーク部位の幅は20mmであり、厚さは2.6mmである。本実施形態では、スポーク14の第2スポーク部位142の幅W1及び厚さH1の双方とも、比較例の第2スポーク部位よりも減少させている。すなわち、本実施形態に係る第2スポーク部位142の幅W1は20mm未満であり、厚さH1は2.6mm未満である。例えば、本実施形態では、スポーク14の第2スポーク部位142の幅W1は15mmであり、厚さH1は1.5mmである。なお、スポーク14の第2スポーク部位142の幅W1は16mmであってもよいし、17mmであってもよい。すなわち、スポーク14の第2スポーク部位142の幅W1は、15mm以上であり、かつ20mm未満であることが好ましい。また、スポーク14の第2スポーク部位142の厚さH1は、1.5mm以上であり、かつ2.6mm未満であることが好ましい。

[0043] なお、スポーク14の第2スポーク部位142の厚さH1のみを、比較例の第2スポーク部位よりも減少させる場合、スポーク14の第2スポーク部位142の幅W1は、20mmであってもよい。また、スポーク14の第2スポーク部位142の幅W1のみを、比較例の第2スポーク部位よりも減少させる場合、スポーク14の第2スポーク部位142の厚さH1は、2.6mmであってもよい。

[0044] 回転子10は、図3に示すように、筒部15を更に備える。筒部15は、回転軸A1を中心として筒状に形成されている。すなわち、筒部15は、回転軸A1に沿って貫通する貫通孔151を有している。なお、筒部15の径は、ボディ部11の径よりも短い。各スポーク14の第1スポーク部位141からボディ部11の径方向に延びる第2スポーク部位142の先端は、筒部15の下端に接続されている。

[0045] (3) 製造方法

ここでは、回転子10の製造方法について、説明する。

[0046] 回転子10は、アルミダイカスト成形によって成形される。

- [0047] 回転子10の金型において、3枚の羽根20のそれぞれに対応する3つの第1フランジ12のうち2つの第1フランジ12a, 12bのそれぞれに対応する箇所にゲートを取り付ける。例えば、金型において、第1フランジ12a, 12bのそれぞれの第3部材128に対応する箇所にゲートを取り付ける。
- [0048] ゲートのそれぞれから溶解されたアルミニウム合金を金型に流入（充填）する。溶解されたアルミニウム合金を金型に充填した後、金型内のアルミニウム合金を凝固させる。金型内のアルミニウム合金が凝固すると、凝固したアルミニウム合金を各ゲートから切り離し、金型から凝固したアルミニウム合金の型、すなわち回転子10を取出装置等で取り出す。
- [0049] さらに、回転子10に対して研磨を行う。特に、回転子10において各ゲートから切り離された部位、第1フランジ12a, 12bのそれぞれの第3部材128に対して研磨を行う。
- [0050] 溶解されたアルミニウム合金を充填する場合、ゲートの流出口での圧力は、他の箇所の圧力と比べて高い。本実施形態では、ゲートが取り付けられる第1フランジ12a, 12bでは、面部129が設けられている。そのため、溶解されたアルミニウム合金が充填される際のゲートの流出口での圧力による第1フランジ12a, 12bの型の変形等が発生する可能性を低減することができる。
- [0051] また、第1開口部121、第2開口部131を設けることで、第1開口部121、第2開口部131が設けられていない場合と比較して、溶解されたアルミニウム合金の流路を少なくすることができる。そのため、回転子10を成形する際に溶解されたアルミニウム合金が流れやすくなる。そのため、回転子10を成形する際に溶解されたアルミニウム合金を充填する際に全体にかかる圧力は略均一となる。その結果、第1開口部121、第2開口部131が設けられていない場合と比較して、回転子10の成形時に発生する気泡が少なくなる。さらに、気泡が少なくなるので、回転子10を凝固させた後の引け巣の発生についても、第1開口部121、第2開口部131が設け

られていない場合と比較して、少なくなる。

[0052] (4) 効果

以上説明したように、実施形態に係る回転子10は、天井扇1に用いられ、3枚の羽根20が取り付けられる。回転子10は、ボディ部11と、3組の一对の第1フランジ12及び第2フランジ13と、複数のスポーク14と、を備える。ボディ部11は、3枚の羽根20が回転する際の回転軸A1を中心とする円形状に形成されている。3組の一对の第1フランジ12は、3枚の羽根20にそれぞれ対応し、ボディ部11において回転軸A1から遠ざかるようにボディ部11の径方向に沿って突出する。複数のスポーク14は、ボディ部11から回転軸A1に向かって延在する。第1フランジ12のそれぞれは、回転軸A1に沿って開口する第1開口部121を有している。第2フランジ13のそれぞれは、回転軸A1に沿って開口する第2開口部131を有している。

[0053] この構成によると、回転子10の第1フランジ12及び第2フランジ13のそれぞれに第1開口部121及び第2開口部131が設けられているので、軽量化を図ることができる。

[0054] また、実施形態の天井扇1は、上述した回転子10と、3枚の羽根20と、を備える。

[0055] この構成によると、回転子10において第1フランジ12及び第2フランジ13のそれぞれに第1開口部121及び第2開口部131が設けられているので、天井扇1に対する軽量化を図ることができる。

[0056] (5) 変形例

以下に、変形例を列記する。なお、以下に説明する変形例は、上記実施形態と適宜組み合わせて適用可能である。

[0057] (5.1) 変形例1

実施形態では、複数のスポーク14のそれぞれをボディ部11の径方向から見た場合、3つの第1フランジ12のうち対応する第1フランジ12と重なるように、複数のスポーク14はボディ部11に設けられている構成とし

ている。しかしながら、この構成に限定されない。

[0058] 複数のスポーク 1 4 のそれぞれをボディ部 1 1 の径方向から見た場合、3 つの第 1 フランジ 1 2 のうち対応する第 1 フランジ 1 2 と重ならないように、複数のスポーク 1 4 はボディ部 1 1 に設けられてもよい。

[0059] (5. 2) 変形例 2

実施形態では、スポーク 1 4 の数は 3 つとする構成としているが、この構成に限定されない。スポークの数は、2 つであってもよいし、4 つ以上であってもよい。

[0060] (5. 3) 変形例 3

実施形態では、第 1 フランジ 1 2 は、第 1 取付部 1 2 2 と第 2 取付部 1 2 3 とを第 3 部材 1 2 8 で接続する構成としているが、この構成に限定されない。

[0061] 第 1 フランジ 1 2 は、第 1 取付部 1 2 2 と第 2 取付部 1 2 3 とを第 3 部材 1 2 8 で接続されなくてもよい。すなわち、第 1 フランジ 1 2 は、第 1 取付部 1 2 2、第 1 梁部 1 2 4 及び第 1 部材 1 2 6 からなる突出部と、第 2 取付部 1 2 3、第 2 梁部 1 2 5 及び第 2 部材 1 2 7 からなる突出部と、を含む構成であってもよい。要するに、第 1 フランジ 1 2 は、2 つの突出部を含んでもよい。

[0062] (5. 4) 変形例 4

回転子 1 0 の羽根数は 3 枚とする構成としている。しかしながら、この構成に限定されない。羽根数は、4 枚であってもよいし、5 枚であってもよい。

[0063] 羽根数が 4 枚である場合、回転子 1 0 は、4 組の一对の第 1 フランジ 1 2 及び第 2 フランジ 1 3 を有する。4 つの第 1 フランジ 1 2 のうち隣接する 2 つ第 1 フランジ 1 2 は、面部 1 2 9 を、更に有している。すなわち、当該 2 つの第 1 フランジ 1 2 は、ダイカスト成形により生成される際にゲートが取り付けられたゲート付き第 1 フランジである。4 つの第 1 フランジ 1 2 のうち残り 2 つの第 1 フランジ 1 2 では、第 1 開口部 1 2 1 は、第 5 開口部 1 2

1 cを含む。すなわち、当該残り2つの第1フランジ12は、ダイカスト成形により生成される際にゲートが取り付けられないゲートなし第1フランジである。

[0064] 羽根数が5枚である場合、回転子10は、5組の一对の第1フランジ12及び第2フランジ13を有する。5つの第1フランジ12のうち隣接する2つ第1フランジ12は、面部129を、更に有している。すなわち、当該2つの第1フランジ12は、ダイカスト成形により生成される際にゲートが取り付けられたゲート付き第1フランジである。5つの第1フランジ12のうち残り3つの第1フランジ12では、第1開口部121は、第5開口部121cを含む。すなわち、当該残り3つの第1フランジ12は、ダイカスト成形により生成される際にゲートが取り付けられないゲートなし第1フランジである。

[0065] すなわち、羽根数は、少なくとも3枚であればよい。このとき、回転子10は、少なくとも3組の一对の第1フランジ12及び第2フランジ13を有する。少なくとも3つの第1フランジ12のうち隣接する2つ第1フランジ12は、面部129を、更に有している。すなわち、当該2つの第1フランジ12は、ダイカスト成形により生成される際にゲートが取り付けられたゲート付き第1フランジである。少なくとも3つの第1フランジ12のうち残りの第1フランジ12では、第1開口部121は、第5開口部121cを含む。すなわち、当該残りの第1フランジ12は、ダイカスト成形により生成される際にゲートが取り付けられないゲートなし第1フランジである。

[0066] (6) まとめ

以上説明したように、第1の態様の回転子(10)は、天井扇(1)に用いられ、少なくとも3枚の羽根(20)が取り付けられる。回転子(10)は、ボディ部(11)と、少なくとも3組の一对の第1フランジ(12)及び第2フランジ(13)と、複数のスポーク(14)と、を備える。ボディ部(11)は、少なくとも3枚の羽根(20)が回転する際の回転軸(A1)を中心とする円形状に形成されている。少なくとも3組の一对の第1フラ

ンジ（１２）は、少なくとも３枚の羽根（２０）にそれぞれ対応し、ボディ部（１１）において回転軸（Ａ１）から遠ざかるようにボディ部（１１）の径方向に沿って突出する。複数のスポーク（１４）は、ボディ部（１１）から回転軸（Ａ１）に向かって延在する。第１フランジ（１２）のそれぞれは、回転軸（Ａ１）に沿って開口する第１開口部（１２１）を有している。第２フランジ（１３）のそれぞれは、回転軸（Ａ１）に沿って開口する第２開口部（１３１）を有している。

[0067] この構成によると、回転子（１０）の第１フランジ（１２）及び第２フランジ（１３）のそれぞれに第１開口部（１２１）及び第２開口部（１３１）が設けられているので、軽量化を図ることができる。

[0068] 第２の態様の回転子（１０）では、第１の態様において、第１フランジ（１２）のそれぞれは、第１取付部（１２２）と、第２取付部（１２３）と、第１梁部（１２４）と、第２梁部（１２５）と、第１部材（１２６）と、第２部材（１２７）と、を有している。第１取付部（１２２）は、ボディ部（１１）の径方向における先端部であり、少なくとも３枚の羽根（２０）のうち対応する羽根（２０）を取り付けるため部位である。第２取付部（１２３）は、第１取付部（１２２）からボディ部（１１）の円周方向に沿った位置に存在し、少なくとも３枚の羽根（２０）を保持するカバー（３０）を取り付けるための部位である。第１梁部（１２４）は、第１取付部（１２２）からボディ部（１１）へと延在する。第２梁部（１２５）は、第２取付部（１２３）からボディ部（１１）へと延在する。第１部材（１２６）は、第１取付部（１２２）からボディ部（１１）へと延在し、第１梁部（１２４）と第２梁部（１２５）との間に設けられている。第２部材（１２７）は、第２取付部（１２３）からボディ部（１１）へと延在し、第１梁部（１２４）と第１部材（１２６）との間に設けられている。第１開口部（１２１）は、第３開口部（１２１ａ）と、第４開口部（１２１ｂ）と、を含む。第３開口部（１２１ａ）は、第１梁部（１２４）と、第１部材（１２６）と、ボディ部（１１）の一部である第１壁部（１１１）と、で形成されている。第４開口部

(121b)は、第2梁部(125)と、第2部材(127)と、ボディ部(11)の一部であり、第1壁部(111)とは異なる第2壁部(112)と、で形成されている。

[0069] この構成によると、回転子(10)の第1フランジ(12)に第3開口部(121a)及び第4開口部(121b)が設けられているので、軽量化を図ることができる。

[0070] 第3の態様の回転子(10)では、第2の態様において、ボディ部(11)、第1フランジ(12)のそれぞれ、第2フランジ(13)のそれぞれ及び複数のスポーク(14)のそれぞれは、ダイカスト成形により形成されている。第1フランジ(12)のそれぞれは、ダイカスト成形により生成される際に、ゲートが取り付けられたゲート付き第1フランジ(例えば、第1フランジ12a, 12b)及びゲートが取り付けられないゲートなし第1フランジ(例えば、第1フランジ12c)のいずれかである。ゲートなし第1フランジでは、第1開口部(121)は、第5開口部(121c)を、更に含む。第5開口部(121c)は、第1部材(126)、第2部材(127)、第1取付部(122)と第2取付部(123)とを接続する第3部材(128)、及びボディ部(11)の一部であり第1壁部(111)と第2壁部(112)との間に部位である第3壁部(113)で形成されている。ゲート付き第1フランジは、第1部材(126)、第2部材(127)、第3部材(128)、及び第3壁部(113)で形成されている空間を塞ぐ面部(129)を有している。

[0071] この構成によると、ゲート付き第1フランジ(第1フランジ12a, 12b)では、面部(129)が設けられている。そのため、溶解されたアルミニウム合金が充填される際のゲートの流出口での圧力によるゲート付き第1フランジの型の変形等が発生する可能性を低減することができる。また、ゲートなし第1フランジ(第1フランジ12c)では、第5開口部(121c)が設けられているので、軽量化を図ることができる。

[0072] 第4の態様の回転子(10)では、第3の態様において、第2フランジ(

13)のそれぞれは、第3取付部(132)と、第3梁部(133)、第4梁部(134)及び第5梁部(135)と、を有している。第3取付部(132)は、ボディ部(11)の径方向における先端部であり、少なくとも3枚の羽根(20)のうち対応する羽根(20)を取り付けるための部位である。第3梁部(133)、第4梁部(134)及び第5梁部(135)は、第3取付部(132)からボディ部(11)へと延在する。第2開口部(131)は、第6開口部(131a)と、第7開口部(131b)と、を含む。第6開口部(131a)は、第3梁部(133)と、第5梁部(135)と、ボディ部(11)の一部である第4壁部(114)と、で形成されている。第7開口部(131b)は、第4梁部(134)と、第5梁部(135)と、ボディ部(11)の一部であり、第4壁部(114)とは異なる第5壁部(115)と、で形成されている。

[0073] この構成によると、回転子(10)の第2フランジ(13)に第6開口部(131a)及び第7開口部(131b)が設けられているので、軽量化を図ることができる。

[0074] 第5の態様の回転子(10)では、第3又は第4の態様において、複数のスポーク(14)は、少なくとも3つの第1フランジ(12)に一対一に対応している。複数のスポーク(14)のそれぞれをボディ部(11)の径方向から見た場合、少なくとも3つの第1フランジ(12)のうち対応する第1フランジ(12)と重なるように、複数のスポーク(14)はボディ部(11)に設けられている。

[0075] この構成によると、第1フランジ(12)に加わる力によるボディ部(11)の変形を低減することができる。

[0076] 第6の態様の製造方法は、第1～第5のいずれかの態様の回転子(10)を製造する製造方法である。製造方法では、回転子(10)の金型において、少なくとも3枚の羽根(20)のそれぞれに対応する少なくとも3つの第1フランジ(12)のうち2つの第1フランジ(12a, 12b)のそれぞれに対応する箇所にゲートを取り付ける。製造方法では、ゲートのそれぞれ

から溶解されたアルミニウム合金を前記金型に流入して回転子（１０）を成形する。

[0077] この製造方法によると、回転子（１０）の軽量化を図ることができる。

[0078] 第７の態様の天井扇（１）は、第１～第５のいずれかの態様の回転子（１０）と、少なくとも３枚の羽根（２０）と、を備える。

[0079] この構成によると、回転子（１０）において第１フランジ（１２）及び第２フランジ（１３）のそれぞれに第１開口部（１２１）及び第２開口部（１３１）が設けられているので、天井扇（１）に対する軽量化を図ることができる。

符号の説明

- [0080]
- １ 天井扇
 - １０ 回転子
 - １１ ボディ部
 - １２，１２ａ，１２ｂ，１２ｃ 第１フランジ
 - １３ 第２フランジ
 - １４ スポーク
 - ２０ 羽根
 - ３０ カバー
 - １１１ 第１壁部
 - １１２ 第２壁部
 - １１３ 第３壁部
 - １１４ 第４壁部
 - １１５ 第５壁部
 - １２１ 第１開口部
 - １２１ａ 第３開口部
 - １２１ｂ 第４開口部
 - １２１ｃ 第５開口部
 - １２２ 第１取付部

1 2 3 第2取付部
1 2 4 第1梁部
1 2 5 第2梁部
1 2 6 第1部材
1 2 7 第2部材
1 2 8 第3部材
1 2 9 面部
1 3 1 第2開口部
1 3 1 a 第6開口部
1 3 1 b 第7開口部
1 3 2 第3取付部
1 3 3 第3梁部
1 3 4 第4梁部
1 3 5 第5梁部
A 1 回転軸

請求の範囲

- [請求項1] 天井扇に用いられ、少なくとも3枚の羽根が取り付けられる回転子であって、
- 前記少なくとも3枚の羽根が回転する際の回転軸を中心とする円形状のボディ部と、
- 前記少なくとも3枚の羽根にそれぞれ対応し、前記ボディ部において前記回転軸から遠ざかるように前記ボディ部の径方向に沿って突出する少なくとも3組の一对の第1フランジ及び第2フランジと、
- 前記ボディ部から前記回転軸に向かって延在する複数のスポークと、を備え、
- 前記第1フランジのそれぞれは、前記回転軸に沿って開口する第1開口部を有し、
- 前記第2フランジのそれぞれは、前記回転軸に沿って開口する第2開口部を有している、
- 回転子。
- [請求項2] 前記第1フランジのそれぞれは、
- 前記ボディ部の前記径方向における先端部であり、少なくとも3枚の羽根のうち対応する羽根を取り付けるための第1取付部と、
- 前記第1取付部から前記ボディ部の円周方向に沿った位置に存在し、前記少なくとも3枚の羽根を保持するカバーを取り付けるための第2取付部と、
- 前記第1取付部から前記ボディ部へと延在する第1梁部と、
- 前記第2取付部から前記ボディ部へと延在する第2梁部と、
- 前記第1取付部から前記ボディ部へと延在し、前記第1梁部と前記第2梁部との間に設けられた第1部材と、
- 前記第2取付部から前記ボディ部へと延在し、前記第1梁部と前記第1部材との間に設けられた第2部材と、を有し、
- 前記第1開口部は、第3開口部と、第4開口部と、を含み、

前記第3開口部は、前記第1梁部と、前記第1部材と、前記ボディ部の一部である第1壁部と、で形成され、

前記第4開口部は、前記第2梁部と、前記第2部材と、前記ボディ部の一部であり、前記第1壁部とは異なる第2壁部と、で形成されている、

請求項1に記載の回転子。

[請求項3]

前記ボディ部、前記第1フランジのそれぞれ、前記第2フランジのそれぞれ及び前記複数のスポークのそれぞれは、ダイカスト成形により形成されており、

前記第1フランジのそれぞれは、前記ダイカスト成形により生成される際に、ゲートが取り付けられたゲート付き第1フランジ及びゲートが取り付けられないゲートなし第1フランジのいずれかであり、

ゲートなし第1フランジでは、前記第1開口部は、前記第1部材、前記第2部材、前記第1取付部と前記第2取付部とを接続する第3部材、及び前記ボディ部の一部であり前記第1壁部と前記第2壁部との間に部位である第3壁部で形成されている第5開口部を、更に含み、

ゲート付き第1フランジは、前記第1部材、前記第2部材、前記第3部材、及び前記第3壁部で形成されている空間を塞ぐ面部を有している、

請求項2に記載の回転子。

[請求項4]

前記第2フランジのそれぞれは、

前記ボディ部の前記径方向における先端部であり、前記少なくとも3枚の羽根のうち対応する羽根を取り付けるための第3取付部と、

前記第3取付部から前記ボディ部へと延在する第3梁部、第4梁部及び第5梁部と、を有し、

前記第2開口部は、第6開口部と、第7開口部と、を含み、

前記第6開口部は、前記第3梁部と、前記第5梁部と、前記ボディ部の一部である第4壁部と、で形成され、

前記第 7 開口部は、前記第 4 梁部と、前記第 5 梁部と、前記ボディ部の一部であり、前記第 4 壁部とは異なる第 5 壁部と、で形成されている、

請求項 3 に記載の回転子。

[請求項 5] 前記複数のスポークは、少なくとも 3 つの前記第 1 フランジに一対一に対応しており、

前記複数のスポークのそれぞれを前記ボディ部の前記径方向から見た場合、前記少なくとも 3 つの第 1 フランジのうち対応する前記第 1 フランジと重なるように、前記複数のスポークは前記ボディ部に設けられている、

請求項 3 又は 4 に記載の回転子。

[請求項 6] 請求項 1 ～ 4 のいずれか一項に記載の回転子を製造する製造方法であって、

前記回転子の金型において、前記少なくとも 3 枚の羽根のそれぞれに対応する少なくとも 3 つの前記第 1 フランジのうち 2 つの前記第 1 フランジのそれぞれに対応する箇所にゲートを取り付け、

前記ゲートのそれぞれから溶解されたアルミニウム合金を前記金型に流入して前記回転子を成形する、

製造方法。

[請求項 7] 請求項 1 ～ 4 のいずれか一項に記載の回転子と、
前記少なくとも 3 枚の羽根と、を備える、
天井扇。