

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7521558号
(P7521558)

(45)発行日 令和6年7月24日(2024.7.24)

(24)登録日 令和6年7月16日(2024.7.16)

(51)国際特許分類		F I	
B 6 4 D	33/08 (2006.01)	B 6 4 D	33/08
B 6 4 C	27/28 (2006.01)	B 6 4 C	27/28
B 6 4 D	27/24 (2024.01)	B 6 4 D	27/24
H 0 2 K	5/18 (2006.01)	H 0 2 K	5/18
H 0 2 K	5/22 (2006.01)	H 0 2 K	5/22
請求項の数 15 (全69頁)			
(21)出願番号	特願2022-120696(P2022-120696)	(73)特許権者	000004260 株式会社デンソー 愛知県刈谷市昭和町 1 丁目 1 番地
(22)出願日	令和4年7月28日(2022.7.28)	(74)代理人	矢作 和行
(65)公開番号	特開2023-57525(P2023-57525A)	(74)代理人	100121991 弁理士 野々部 泰平
(43)公開日	令和5年4月21日(2023.4.21)	(74)代理人	100145595 弁理士 久保 貴則
審査請求日	令和5年12月6日(2023.12.6)	(72)発明者	鈴木 秀明 愛知県刈谷市昭和町 1 丁目 1 番地 株式 会社デンソー内
(31)優先権主張番号	特願2021-166880(P2021-166880)	(72)発明者	酒井 雅晴 愛知県刈谷市昭和町 1 丁目 1 番地 株式 会社デンソー内
(32)優先日	令和3年10月11日(2021.10.11)	最終頁に続く	
(33)優先権主張国・地域又は機関	日本国(JP)		

(54)【発明の名称】 駆動装置及び駆動装置ユニット

(57)【特許請求の範囲】

【請求項 1】

飛行体（10）のロータ（20）を回転させるために駆動する駆動装置（50）であって、

前記ロータを回転させるための駆動により発熱する発熱体（61，81）と、
気体を送るファン（20，111）の回転軸線（Cm）に沿って延びた外周面（70a，90a）を有し、前記発熱体を収容したハウジング（70，90）と、
前記回転軸線が延びる軸方向（AD）において前記外周面に沿って延びるように設けられ、前記ファンの回転により前記外周面に沿って流れる気体に前記発熱体からの熱を放出する放熱フィン（72，721，722，723，92，921，923）と、
を備え、

前記放熱フィンとして、少なくとも一部が前記回転軸線に対して前記回転軸線の周方向（CD）に傾斜した傾斜フィン（721，722，921）が前記外周面に設けられており、

前記外周面においては、前記発熱体からの熱が付与される第1熱領域（AE1）と、前記第1熱領域に前記周方向に並べられ且つ前記発熱体に対する離間距離が前記発熱体と前記第1熱領域との離間距離よりも大きくなるように配置された第2熱領域（AE2）と、があり、

前記傾斜フィンは、前記気体を前記第1熱領域に案内するように、少なくとも一部が傾斜している、駆動装置。

10

【請求項 2】

前記傾斜フィン、前記軸方向において前記第 2 熱領域及び前記第 1 熱領域から上流側に離間した位置に設けられ、前記第 1 熱領域に向けて延びるように少なくとも一部が傾斜している、請求項 1 に記載の駆動装置。

【請求項 3】

前記ハウジングの内周面 (9 0 b) には、前記発熱体を構成する発熱部材 (8 3) が取り付けられており、

前記第 1 熱領域は、前記回転軸線の径方向 (R D) において前記発熱部材に重複する位置にある領域であり、

前記第 2 熱領域は、前記径方向において前記発熱部材に重複しない位置にある領域である、請求項 1 又は 2 に記載の駆動装置。

10

【請求項 4】

前記第 1 熱領域は、前記放熱フィンが設けられたフィン領域であり、

前記第 2 熱領域は、前記放熱フィンが設けられていないフィンレス領域である、請求項 1 又は 2 に記載の駆動装置。

【請求項 5】

前記放熱フィンとして、前記回転軸線に平行に延びた平行フィン (9 2 3) が、前記気体の流れに対して前記傾斜フィンよりも下流側において前記外周面に設けられている、請求項 1 又は 2 に記載の駆動装置。

【請求項 6】

20

飛行体 (1 0) のロータ (2 0) を回転させるために駆動する駆動装置 (5 0) であって、

前記ロータを回転させるための駆動により発熱する発熱体 (6 1 , 8 1) と、

気体を送るファン (2 0 , 1 1 1) の回転軸線 (C m) に沿って延びた外周面 (7 0 a , 9 0 a) を有し、前記発熱体を収容したハウジング (7 0 , 9 0) と、

前記回転軸線が延びる軸方向 (A D) において前記外周面に沿って延びるように設けられ、前記ファンの回転により前記外周面に沿って流れる気体に前記発熱体からの熱を放出する放熱フィン (7 2 , 7 2 1 , 7 2 2 , 7 2 3 , 9 2 , 9 2 1 , 9 2 3) と、

を備え、

前記放熱フィンとして、少なくとも一部が前記回転軸線に対して前記回転軸線の周方向 (C D) に傾斜した傾斜フィン (7 2 1 , 7 2 2 , 9 2 1) が前記外周面に設けられており、

30

前記放熱フィンとして、前記回転軸線に平行に延びた平行フィン (9 2 3) が、前記気体の流れに対して前記傾斜フィンよりも下流側において前記外周面に設けられている、駆動装置。

【請求項 7】

前記傾斜フィンにおいては、上流側の端部であるフィン上流端 (7 2 a) から下流側に向けて延びた上流部位が少なくとも傾斜している、請求項 1 又は 6 に記載の駆動装置。

【請求項 8】

前記外周面に対向するカバー内周面 (1 0 0 b) を有し、前記放熱フィンを外周側から覆うように前記ハウジングに取り付けられたハウジングカバー (1 0 0) 、を備えている請求項 1 又は 6 に記載の駆動装置。

40

【請求項 9】

前記カバー内周面に設けられ、前記カバー内周面から前記外周面 (7 0 a , 9 0 a) に向けて突出し、前記気体を前記傾斜フィンに案内するカバー案内部 (1 0 2) 、を備えている請求項 8 に記載の駆動装置。

【請求項 10】

飛行体 (1 0) のロータ (2 0) を回転させるために駆動する駆動装置 (5 0) であって、

前記ロータを回転させるための駆動により発熱する発熱体 (6 1 , 8 1) と、

50

気体を送るファン（２０，１１１）の回転軸線（Ｃｍ）に沿って延びた外周面（７０ａ，９０ａ）を有し、前記発熱体を収容したハウジング（７０，９０）と、

前記回転軸線が延びる軸方向（ＡＤ）において前記外周面に沿って延びるように設けられ、前記ファンの回転により前記外周面に沿って流れる気体に前記発熱体からの熱を放出する放熱フィン（７２，７２１，７２２，７２３，９２，９２１，９２３）と、

を備え、

前記放熱フィンとして、少なくとも一部が前記回転軸線に対して前記回転軸線の周方向（ＣＤ）に傾斜した傾斜フィン（７２１，７２２，９２１）が前記外周面に設けられており、

さらに、

前記外周面に対向するカバー内周面（１００ｂ）を有し、前記放熱フィンを外周側から覆うように前記ハウジングに取り付けられたハウジングカバー（１００）と、

前記カバー内周面に設けられ、前記カバー内周面から前記外周面（７０ａ，９０ａ）に向けて突出し、前記気体を前記傾斜フィンに案内するカバー案内部（１０２）と、

を備えている、駆動装置。

【請求項１１】

前記ファンは、前記気体が前記回転軸線に対して前記周方向に傾斜する向きに流れる旋回流を生じさせることが可能であり、

前記傾斜フィンとして、少なくとも一部が前記旋回流に沿って延びるように傾斜した順傾斜フィン（７２１）が前記外周面に設けられている、請求項１，６，１０のいずれか１つに記載の駆動装置。

【請求項１２】

前記外周面に設けられ、前記軸方向に前記気体が行くことを阻害する阻害物（７５，７５１，７５２，９５，９５１，９５２）、を備え、

前記外周面においては、前記阻害物に前記軸方向に並び且つ前記軸方向において前記阻害物を介して前記ファンの反対側にある軸並び領域（ＡＬ２）と、前記軸並び領域に前記周方向に並べられた周並び領域（ＡＬ１）と、があり、

前記傾斜フィンは、前記気体を前記周並び領域から前記軸並び領域に案内するように、少なくとも一部が傾斜している、請求項１，６，１０のいずれか１つに記載の駆動装置。

【請求項１３】

前記外周面においては、前記発熱体からの熱が付与される第１熱領域（ＡＥ１）と、前記第１熱領域に前記周方向に並べられ且つ前記発熱体に対する離間距離が前記発熱体と前記第１熱領域との離間距離よりも大きくなるように配置された第２熱領域（ＡＥ２）と、があり、

前記傾斜フィンは、前記気体を前記第１熱領域に案内するように、少なくとも一部が傾斜している、請求項６又は１０に記載の駆動装置。

【請求項１４】

前記傾斜フィンは、前記軸方向において前記第２熱領域及び前記第１熱領域から上流側に離間した位置に設けられ、前記第１熱領域に向けて延びるように少なくとも一部が傾斜している、請求項１３に記載の駆動装置。

【請求項１５】

飛行体（１０）に搭載される駆動装置ユニット（１３０）であって、

前記飛行体のロータ（２０）を回転させるために駆動する駆動装置（５０）と、

回転軸線（Ｃｍ）を中心に回転して気体を送り、前記回転軸線に沿って前記駆動装置に並べられたファン（２０，１１１）と、

を備え、

前記駆動装置は、

前記ロータを回転させるための駆動により発熱する発熱体（６１，８１）と、

気体を送るファン（２０，１１１）の回転軸線（Ｃｍ）に沿って延びた外周面（７０ａ，９０ａ）を有し、前記発熱体を収容したハウジング（７０，９０）と、

10

20

30

40

50

前記回転軸線が延びる軸方向（ＡＤ）において前記外周面（７０ａ，９０ａ）に沿って延びるように設けられ、前記ファンの回転により前記外周面に沿って流れる気体に前記発熱体からの熱を放出する放熱フィン（７２，７２１，７２２，７２３，９２，９２１，９２３）と、

を有し、

前記放熱フィンとして、少なくとも一部が前記回転軸線に対して前記回転軸線の周方向（ＣＤ）に傾斜した傾斜フィン（７２１，７２２，９２１）が前記外周面に設けられており、

さらに、

前記回転軸線に沿って前記ハウジングに並べられ、前記回転軸線の径方向外側から前記ファンを覆っているシュラウド（１２０）と、

前記シュラウドの内周面（１２０ｂ）に設けられ、前記内周面から前記外周面に向けて突出し、前記気体を前記傾斜フィンに案内するシュラウド案内部（１２２）と、

を備えている、駆動装置ユニット。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【０００１】

この明細書における開示は、駆動装置及び駆動装置ユニットに関する。

【背景技術】

【０００２】

特許文献１には、電動垂直離着陸機に搭載された駆動装置が開示されている。この駆動装置は、回転翼を回転させるために駆動するＥＤＳである。駆動装置は、モータ及び駆動部を有している。駆動部は、インバータ回路等を有しており、モータを回転させるために駆動する。駆動装置は、モータの回転により回転翼を回転させる。

【先行技術文献】

【特許文献】

【０００３】

【文献】特開２０２１－３０９７６号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【０００４】

駆動装置においては、モータの回転及び駆動部の駆動などにより熱が発生することが考えられる。そこで、駆動装置においては、放熱効果を高めるために、モータ及び駆動部を収容したハウジングに放熱フィンが多数設けられることがある。ところが、駆動装置については、放熱フィンの数が多いと、放熱効果が向上しやすい一方で、電動垂直離着陸機等の飛行体に搭載する上で重くなりすぎる懸念される。

【０００５】

本開示の主な目的は、飛行体への搭載に適した駆動装置及び駆動装置ユニットを提供することである。

【課題を解決するための手段】

【０００６】

この明細書に開示された複数の態様は、それぞれの目的を達成するために、互いに異なる技術的手段を採用する。また、特許請求の範囲及びこの項に記載した括弧内の符号は、一つの態様として後述する実施形態に記載の具体的手段との対応関係を示す一例であって、技術的範囲を限定するものではない。

【０００７】

上記目的を達成するため、開示された態様は、

飛行体（１０）のロータ（２０）を回転させるために駆動する駆動装置（５０）であって、

ロータを回転させるための駆動により発熱する発熱体（６１，８１）と、

10

20

30

40

50

気体を送るファン(20, 111)の回転軸線(Cm)に沿って延びた外周面(70a, 90a)を有し、発熱体を収容したハウジング(70, 90)と、

回転軸線が延びる軸方向(AD)において外周面に沿って延びるように設けられ、ファンの回転により外周面に沿って流れる気体に発熱体からの熱を放出する放熱フィン(72, 721, 722, 723, 92, 921, 923)と、

を備え、

放熱フィンとして、少なくとも一部が回転軸線に対して回転軸線の周方向(CD)に傾斜した傾斜フィン(721, 722, 921)が外周面に設けられており、

外周面においては、発熱体からの熱が付与される第1熱領域(AE1)と、第1熱領域に周方向に並べられ且つ発熱体に対する離間距離が発熱体と第1熱領域との離間距離よりも大きくなるように配置された第2熱領域(AE2)と、があり、

傾斜フィンは、気体を第1熱領域に案内するように、少なくとも一部が傾斜している、駆動装置である。

開示された態様は、

飛行体(10)のロータ(20)を回転させるために駆動する駆動装置(50)であって、

ロータを回転させるための駆動により発熱する発熱体(61, 81)と、

気体を送るファン(20, 111)の回転軸線(Cm)に沿って延びた外周面(70a, 90a)を有し、発熱体を収容したハウジング(70, 90)と、

回転軸線が延びる軸方向(AD)において外周面に沿って延びるように設けられ、ファンの回転により外周面に沿って流れる気体に発熱体からの熱を放出する放熱フィン(72, 721, 722, 723, 92, 921, 923)と、

を備え、

放熱フィンとして、少なくとも一部が回転軸線に対して回転軸線の周方向(CD)に傾斜した傾斜フィン(721, 722, 921)が外周面に設けられており、

放熱フィンとして、回転軸線に平行に延びた平行フィン(923)が、気体の流れに対して傾斜フィンよりも下流側において外周面に設けられている、駆動装置である。

開示された態様は、

飛行体(10)のロータ(20)を回転させるために駆動する駆動装置(50)であって、

ロータを回転させるための駆動により発熱する発熱体(61, 81)と、

気体を送るファン(20, 111)の回転軸線(Cm)に沿って延びた外周面(70a, 90a)を有し、発熱体を収容したハウジング(70, 90)と、

回転軸線が延びる軸方向(AD)において外周面に沿って延びるように設けられ、ファンの回転により外周面に沿って流れる気体に発熱体からの熱を放出する放熱フィン(72, 721, 722, 723, 92, 921, 923)と、

を備え、

放熱フィンとして、少なくとも一部が回転軸線に対して回転軸線の周方向(CD)に傾斜した傾斜フィン(721, 722, 921)が外周面に設けられており、

さらに、

外周面に対向するカバー内周面(100b)を有し、放熱フィンを外周側から覆うようにハウジングに取り付けられたハウジングカバー(100)と、

カバー内周面に設けられ、カバー内周面から外周面(70a, 90a)に向けて突出し、気体を傾斜フィンに案内するカバー案内部(102)と、

を備えている、駆動装置である。

【0008】

上記駆動装置によれば、ハウジングの外周面には、少なくとも一部が回転軸線に対して周方向に傾斜した傾斜フィンが設けられている。この構成では、駆動装置にとっての冷却効果が高くなるように、ハウジングの外周面に沿って流れる気体を傾斜フィンにより案内できる。このため、飛行体にとって駆動装置が重くなりすぎないように、傾斜フィンを含

10

20

30

40

50

むフィンの数及び大きさが制限されていても、駆動装置の冷却効果が低下することを傾斜フィンにより抑制できる。したがって、駆動装置について冷却効果の向上と軽量化とを傾斜フィンにより両立できる。このように、飛行体への搭載に適した駆動装置を実現できる。

【0009】

開示された態様は、
飛行体（10）に搭載される駆動装置ユニット（130）であって、
飛行体のロータ（20）を回転させるために駆動する駆動装置（50）と、
回転軸線（Cm）を中心に回転して気体を送り、回転軸線に沿って駆動装置に並べられ
たファン（20，111）と、

を備え、

駆動装置は、

ロータを回転させるための駆動により発熱する発熱体（61，81）と、
気体を送るファン（20，111）の回転軸線（Cm）に沿って延びた外周面（70a，
90a）を有し、発熱体を収容したハウジング（70，90）と、

回転軸線が延びる軸方向（AD）において外周面（70a，90a）に沿って延びるよ
うに設けられ、ファンの回転により外周面に沿って流れる気体に発熱体からの熱を放出す
る放熱フィン（72，721，722，723，92，921，923）と、

を有し、

放熱フィンとして、少なくとも一部が回転軸線に対して回転軸線の周方向（CD）に傾
斜した傾斜フィン（721，722，921）が外周面に設けられており、

さらに、

回転軸線に沿ってハウジングに並べられ、回転軸線の径方向外側からファンを覆ってい
るシュラウド（120）と、

シュラウドの内周面（120b）に設けられ、内周面から外周面に向けて突出し、気体
を傾斜フィンに案内するシュラウド案内部（122）と、

を備えている、駆動装置ユニットである。

【0010】

上記駆動装置ユニットによれば、上記駆動装置と同様の効果を奏することができる。こ
れにより、飛行体への搭載に適した駆動装置ユニットを実現できる。

【図面の簡単な説明】

【0011】

【図1】第1実施形態においてeVTOLの構成を示す図。

【図2】eVTOLにおいてEDSの電氣的な構成を示すブロック図。

【図3】ロータ及びEDSユニットの斜視図。

【図4】EDSの斜視図。

【図5】モータ及びインバータの外周面を部分的に展開した図。

【図6】インバータの横断面図。

【図7】モータ及びインバータの部分的な断面図。

【図8】変形例1-1においてモータ及びインバータの外周面を部分的に展開した図。

【図9】変形例1-2においてモータ及びインバータの外周面を部分的に展開した図。

【図10】変形例1-3においてモータ及びインバータの外周面を部分的に展開した図。

【図11】変形例1-4においてモータ及びインバータの外周面を部分的に展開した図。

【図12】変形例1-5においてモータ及びインバータの部分的な縦断面図。

【図13】第2実施形態においてモータ及びインバータの外周面を部分的に展開した図。

【図14】モータ及びインバータの部分的な縦断面図。

【図15】変形例2-1においてモータ及びインバータの外周面を部分的に展開した図。

【図16】第3実施形態においてモータ及びインバータの外周面を部分的に展開した図。

【図17】モータ及びインバータの部分的な縦断面図。

【図18】第4実施形態においてモータ及びインバータの外周面を部分的に展開した図。

【図19】モータ及びインバータの部分的な縦断面図。

10

20

30

40

50

【図 2 0】第 5 実施形態においてモータ及びインバータの外周面を部分的に展開した図。

【図 2 1】図 2 0 において露出誘導板周辺の拡大図。

【図 2 2】モータ及びインバータの部分的な縦断面図。

【図 2 3】図 2 0 において高熱誘導板周辺の拡大図。

【図 2 4】変形例 5 - 1 において露出誘導板周辺の拡大図。

【図 2 5】変形例 5 - 2 において高熱誘導板周辺の拡大図。

【図 2 6】変形例 5 - 3 においてモータ及びインバータの外周面を部分的に展開した図。

【図 2 7】変形例 5 - 4 において露出誘導板周辺の拡大図。

【図 2 8】第 6 実施形態においてモータ及びインバータの外周面を部分的に展開した図。

【図 2 9】図 2 8 において露出誘導板周辺の拡大図。

10

【図 3 0】モータ及びインバータの部分的な縦断面図。

【図 3 1】第 7 実施形態においてモータ及びインバータの外周面を部分的に展開した図。

【図 3 2】モータ及びインバータの部分的な縦断面図。

【図 3 3】第 8 実施形態においてモータ及びインバータの外周面を部分的に展開した図。

【図 3 4】第 9 実施形態においてモータ及びインバータの外周面を部分的に展開した図。

【図 3 5】第 10 実施形態においてモータ及びインバータの外周面を部分的に展開した図。

【図 3 6】変形例 5 - 5 においてモータ及びインバータの外周面を部分的に展開した図。

【図 3 7】変形例 5 - 6 においてモータ及びインバータの外周面を部分的に展開した図。

【発明を実施するための形態】

【0012】

20

以下に、図面を参照しながら本開示を実施するための複数の形態を説明する。各形態において先行する形態で説明した事項に対応する部分には同一の参照符号を付して重複する説明を省略する場合がある。各形態において構成の一部のみを説明している場合は、構成の他の部分については先行して説明した他の形態を適用することができる。各実施形態で具体的に組み合わせが可能であることを明示している部分同士の組み合わせばかりではなく、特に組み合わせに支障が生じなければ、明示していなくても実施形態同士を部分的に組み合わせることも可能である。

【0013】

< 第 1 実施形態 >

図 1 に示す駆動システム 30 は、eVTOL 10 に搭載されている。eVTOL 10 は、電動垂直離着陸機であり、垂直方向に離着陸することが可能である。eVTOL は、electric Vertical Take-Off and Landing aircraft の略称である。eVTOL 10 は、大気中を飛行する航空機であり、飛行体に相当する。eVTOL 10 は、乗員が乗る有人航空機である。駆動システム 30 は、eVTOL 10 を飛行させるために駆動するシステムである。

30

【0014】

eVTOL 10 は、機体 11 及びロータ 20 を有している。機体 11 は、機体本体 12 及び翼 13 を有している。機体本体 12 は、機体 11 の胴体であり、例えば前後に延びた形状になっている。機体本体 12 は、乗員が乗るための乗員室を有している。翼 13 は、機体本体 12 から延びており、機体本体 12 に複数設けられている。翼 13 は固定翼である。複数の翼 13 には、主翼、尾翼などが含まれている。

40

【0015】

図 1、図 3 に示すロータ 20 は、機体 11 に複数設けられている。ロータ 20 は、機体本体 12 及び翼 13 のそれぞれに設けられている。ロータ 20 は、後述するモータ軸線 Cm を中心に回転する。ロータ 20 の回転軸線がモータ軸線 Cm になっている。モータ軸線 Cm は、ロータ 20 の中心線に一致している。モータ軸線 Cm が延びる方向を軸方向 AD と称すると、モータ軸線 Cm については、軸方向 AD と径方向 RD と周方向 CD とが互いに直交している。ロータ 20 は、周方向 CD に回転する。なお、径方向 RD の外側が径方向外側と称され、径方向 RD の内側が径方向内側と称されることがある。

【0016】

50

ロータ２０は、ブレード２１、ロータヘッド２２及びロータシャフト２３を有している。ブレード２１は、周方向ＣＤに複数並べられている。ロータヘッド２２は、複数のブレード２１を連結している。ブレード２１は、ロータヘッド２２から径方向ＲＤに延びている。ブレード２１は、ロータシャフト２３と共に回転する羽根である。ロータシャフト２３は、ロータ２０の回転軸であり、ロータヘッド２２からモータ軸線Ｃｍに沿って延びている。

【００１７】

e V T O L １０は、チルトロータ機である。e V T O L １０においては、ロータ２０を傾けることが可能になっている。すなわち、ロータ２０のチルト角が調整可能になっている。例えば、e V T O L １０が上昇する場合には、モータ軸線Ｃｍが上下方向に延びるようにロータ２０の向きが設定される。この場合、ロータ２０は、e V T O L １０に揚力を生じさせるためのリフト用ロータとして機能する。すなわち、ロータ２０は、回転翼としての役割を果たすことが可能である。e V T O L １０が前方に進む場合には、モータ軸線Ｃｍが前後方向に延びるようにロータ２０の向きが設定される。この場合、ロータ２０は、e V T O L １０に推力を生じさせるためのクルーズ用ロータとして機能する。

10

【００１８】

e V T O L １０においては、翼１３を機体本体１２に対して相対的に傾けることが可能になっている。すなわち、翼１３ごとロータ２０を傾けることが可能になっている。e V T O L １０においては、機体本体１２に対する翼１３の傾斜角度が調整されることで、ロータ２０のチルト角が調整される。なお、e V T O L １０においては、ロータ２０が機体１１に対して相対的に傾くことが可能になっていてもよい。例えば、翼１３に対するロータ２０の相対的な傾斜角度が調整されることで、ロータ２０のチルト角が調整されてもよい。

20

【００１９】

図１、図２に示すように、駆動システム３０は、バッテリー３１、分配器３２、コンバータ３３、通信装置３４、記憶装置３５、飛行制御装置４０、ＥＤＳ５０を有している。図２では、ロータ２０をRotor、バッテリー３１をBattery、分配器３２をDistributer、コンバータ３３をDC-DC converter、と図示している。また、通信装置３４をCommunication Device、記憶装置３５をMemory、飛行制御装置４０をFlight Controller、と図示している。

30

【００２０】

バッテリー３１は、複数のＥＤＳ５０に電氣的に接続されている。バッテリー３１は、ＥＤＳ５０に電力を供給する電力供給部であり、電源部に相当する。バッテリー３１は、ＥＤＳ５０に直流電圧を印加する直流電圧源である。バッテリー３１は、充放電可能な２次電池を有している。この２次電池としては、リチウムイオン電池、ニッケル水素電池などがある。なお、電源部としては、バッテリー３１に加えて又は代えて、燃料電池や発電機などが用いられてもよい。

【００２１】

分配器３２は、バッテリー３１及び複数のＥＤＳ５０に電氣的に接続されている。分配器３２は、バッテリー３１からの電力を複数のＥＤＳ５０に分配する。ＥＤＳ５０においては、後述する駆動部８１が分配器３２に電氣的に接続されている。バッテリー３１の電力は、分配器３２を介して駆動部８１に供給される。バッテリー３１の電圧を高電圧と称すると、駆動部８１には高電圧が印加される。なお、バッテリー３１の電力が複数のＥＤＳ５０に供給される構成であれば、分配器３２がなくてもよい。分配器３２がなくてもよい構成としては、例えば、複数のＥＤＳ５０のそれぞれに個別に電源部が設けられた構成がある。

40

【００２２】

飛行制御装置４０は、例えばＥＣＵであり、ＥＤＳ５０の駆動を制御する。ＥＣＵは、Electronic Control Unitの略称である。飛行制御装置４０は、例えばプロセッサ、メモリ、Ｉ／Ｏ、これらを接続するバスを備えるマイクロコンピュータを主体として構成される。マイクロコンピュータはマイコンと称されることがある。メモリは、コンピュータに

50

よって読み取り可能なプログラム及びデータを非一時的に格納する非遷移的実体的記憶媒体である。また、非遷移的実体的記憶媒体は、non-transitory tangible storage mediumであり、半導体メモリ又は磁気ディスクなどによって実現される。

【0023】

飛行制御装置40は、記憶装置35及びEDS50に電氣的に接続されている。飛行制御装置40は、メモリ及び記憶装置35の少なくとも一方に記憶された制御プログラムを実行することで、EDS50の駆動に関する各種の処理を実行する。飛行制御装置40は、eVTOL10を飛行させるための飛行制御を行う。この飛行制御には、EDS50の制御、ロータ20のチルト角を変更するチルト角制御、などが含まれている。EDS50においては、後述する駆動制御部54が飛行制御装置40に電氣的に接続されている。飛行制御装置40は、駆動制御部54に対して制御信号を出力することでEDS50の制御を行う。

10

【0024】

コンバータ33は、バッテリー31、飛行制御装置40及びEDS50に電氣的に接続されている。EDS50においては、駆動制御部54がコンバータ33に電氣的に接続されている。コンバータ33は、バッテリー31からの電力を降圧もしくは昇圧して、飛行制御装置40及び駆動制御部54に供給する。コンバータ33が降圧した電力の電圧を低電圧と称すると、飛行制御装置40及び駆動制御部54には低電圧が印加される。この低電圧は、バッテリー31の電圧より低い電圧である。反対にコンバータ33が昇圧した電力の電圧を高電圧と称すると、飛行制御装置40及び駆動制御部54には高電圧が印加される。この高電圧は、バッテリー31の電圧より高い電圧である。

20

【0025】

EDS50は、ロータ20を回転させるために駆動する装置であり、駆動装置に相当する。EDS50は、ロータ20に対して回転駆動する。EDS50は、Electric Drive Systemの略称である。EDS50は、電駆動装置及びEPUと称されることがある。EPUは、Electric Propulsion Unitの略称である。EDS50は、複数のロータ20のそれぞれに対して個別に設けられている。EDS50は、モータ軸線Cmに沿ってロータ20に並べられている。複数のEDS50はいずれも、機体11に固定されている。EDS50は、ロータ20を回転可能に支持している。EDS50は、ロータシャフト23に機械的に接続されている。複数のEDS50には、機体11の外側にはみ出した状態で機体11に固定されたEDS50、及び機体11の内側に埋め込まれた状態で機体11に固定されたEDS50、の少なくとも一方が含まれている。

30

【0026】

ロータ20は、EDS50を介して機体11に固定されている。EDS50は、ロータ20に対して相対的に傾くということが生じないようにになっている。EDS50は、ロータ20と共に機体11に対して相対的に傾くことが可能になっている。ロータ20のチルト角が調整される場合、ロータ20と共にEDS50の向きが設定されることになる。

【0027】

図2に示すように、EDS50は、ギアボックス53、駆動制御部54、回転センサ55、モータ61、駆動部81を有している。図2では、ギアボックス53をGearbox、駆動部81をDriver、駆動制御部54をController、回転センサ55をRotation sensor、モータ61をMotor、と図示している。

40

【0028】

モータ61は、複数相の交流モータであり、例えば3相交流方式の回転電機である。モータ61は、eVTOL10の飛行駆動源である電動機として機能する。モータ61は、回転子及び固定子を有している。モータ61は、駆動部81に電氣的に接続されている。モータ61には、バッテリー31から駆動部81を介して電力が供給される。モータ61は、駆動部81から供給される電圧及び電流に応じて駆動する。モータ61としては、例えばブラシレスモータが用いられている。なお、モータ61としては、誘導モータやリアクタンスモータが用いられてもよい。

50

【 0 0 2 9 】

ギアボックス 5 3 は、モータ 6 1 とロータ 2 0 とを機械的に接続している。例えば、ロータシャフト 2 3 がギアボックス 5 3 を介してモータ 6 1 の回転軸に機械的に接続されている。ギアボックス 5 3 は、モータ 6 1 の回転を減速してロータ 2 0 に伝達する。ギアボックス 5 3 は、複数のギアを含んで構成されており、変速ギア及び減速機と称されることがある。ギアボックス 5 3 は、モータ 6 1 が有するモータ特性に合わせた構造になっている。

【 0 0 3 0 】

駆動部 8 1 は、モータ 6 1 に供給する電力を変換することでモータ 6 1 を駆動する。駆動部 8 1 はインバータを有している。インバータは、モータ 6 1 に供給される電力を直流から交流に変換する。インバータは、電力を変換する電力変換部である。インバータは、複数相のインバータであり、複数相のそれぞれについて電力変換を行う。インバータは、例えば 3 相インバータである。インバータは、複数のスイッチング素子を含んで構成されたインバータ回路である。このスイッチング素子としては、I G B T 及び M O S F E T 等のパワー素子がある。I G B T は、Insulated Gate Bipolar Transistor の略称である。M O S F E T は、Metal-Oxide-Semiconductor Field-Effect Transistor の略称である。スイッチング素子は駆動素子と称されることがある。

10

【 0 0 3 1 】

インバータでは、複数相のそれぞれにおいてスイッチング素子が並列に接続されている。例えばモータ 6 1 が 3 相の交流モータである構成では、U 相、V 相、W 相のそれぞれにおいて、モータ 6 1 に対して複数のスイッチング素子が並列に接続されている。なお、複数相のそれぞれにおいては、複数のスイッチング素子が並列に接続されていなくてもよい。例えば、U 相、V 相、W 相のそれぞれにおいて、モータ 6 1 に対して複数のスイッチング素子が並列に接続されていなくてもよい。

20

【 0 0 3 2 】

回転センサ 5 5 は、モータ 6 1 に対して設けられている。回転センサ 5 5 は、モータ 6 1 の回転数及び回転角度を検出する回転検出部である。回転センサ 5 5 は、モータ 6 1 の回転数に応じた検出信号を駆動制御部 5 4 に対して出力する。回転センサ 5 5 は、例えばエンコーダやレゾルバなどを含んで構成されている。

【 0 0 3 3 】

駆動制御部 5 4 は、例えば E C U であり、駆動部 8 1 を制御する。駆動制御部 5 4 は、飛行制御装置 4 0 と同様に、例えばプロセッサ、メモリ、I / O、これらを接続するバスを備えるマイクロコンピュータを主体として構成される。

30

【 0 0 3 4 】

駆動制御部 5 4 は、飛行制御装置 4 0 及び駆動部 8 1 に電氣的に接続されている。駆動制御部 5 4 は、回転センサ 5 5 を含む各種センサに電氣的に接続されている。駆動制御部 5 4 は、駆動部 8 1 に対して指令信号を出力することで駆動部 8 1 の制御を行う。駆動制御部 5 4 は、飛行制御装置 4 0 から入力される制御信号、及び回転センサ 5 5 などの各種センサから入力される検出信号、などに応じて指令信号を生成する。駆動部 8 1 においては、駆動制御部 5 4 から入力された指令信号に応じてインバータが駆動し、インバータによる電力変換が行われる。

40

【 0 0 3 5 】

各種センサとしては、回転センサ 5 5 に加えて、電流センサや電圧センサなどがある。電流センサは、例えば複数相のそれぞれについてモータ 6 1 に流れる電流を検出する。電圧センサは、例えばバッテリー 3 1 から出力される電圧を検出する。

【 0 0 3 6 】

図 3 に示すように、ロータ 2 0 と E D S 5 0 とはモータ軸線 C m に沿って並べられている。ロータ 2 0 は、回転により軸方向 A D の一方側に空気を送ることで、e V T O L 1 0 に推力及び揚力を生じさせる。ロータ 2 0 は、軸方向 A D のうち E D S 5 0 側に向けて空気を送る。ロータ 2 0 が回転した場合、モータ軸線 C m に沿って進む旋回流が生じる。こ

50

の旋回流においては、空気が周方向 C D に旋回しながら軸方向 A D に流れる。

【 0 0 3 7 】

図 3、図 4 に示すように、E D S 5 0 は、モータ装置 6 0、インバータ装置 8 0 及びフィンカバー 1 0 0 を有している。モータ装置 6 0 は、モータ 6 1 及びモータハウジング 7 0 を有している。モータハウジング 7 0 はモータ 6 1 を収容している。モータ 6 1 は、モータシャフト 6 2 を有している。モータシャフト 6 2 は、モータ 6 1 の回転軸であり、回転子と共に回転する。回転子が回転することをモータ 6 1 の回転と称すると、モータ 6 1 は、モータ軸線 C m を中心に回転する。モータ軸線 C m は、直線状に延びる仮想線であり、モータ 6 1 の中心線に一致している。モータシャフト 6 2 は、モータ軸線 C m に沿って延びている。

10

【 0 0 3 8 】

インバータ装置 8 0 は、駆動部 8 1 及びインバータハウジング 9 0 を有している。インバータハウジング 9 0 は、駆動部 8 1 を収容している。モータ装置 6 0 とインバータ装置 8 0 とは、モータ軸線 C m に沿って並べられている。

【 0 0 3 9 】

モータハウジング 7 0 とインバータハウジング 9 0 とは、モータ軸線 C m に沿って並べられている。モータハウジング 7 0 及びインバータハウジング 9 0 は、全体として筒状に形成されており、モータ軸線 C m に沿って延びている。モータハウジング 7 0 とインバータハウジング 9 0 とは、軸方向 A D において互いに重ねられた状態になっている。モータハウジング 7 0 とインバータハウジング 9 0 とは、ボルト等の固定具により互いに固定されている。モータハウジング 7 0 及びインバータハウジング 9 0 は、金属材料等により形成されており、熱伝導性を有している。

20

【 0 0 4 0 】

モータハウジング 7 0 及びインバータハウジング 9 0 は、E D S 5 0 のハウジングを構成している。モータ 6 1 及び駆動部 8 1 は、ロータ 2 0 を回転させるために駆動し、その駆動により発熱しやすい。モータ 6 1 及び駆動部 8 1 が発熱体に相当し、モータハウジング 7 0 及びインバータハウジング 9 0 がハウジングに相当する。モータハウジング 7 0 の外周面 7 0 a 及びインバータハウジング 9 0 の外周面 9 0 a が、ハウジングの外周面に相当する。これら外周面 7 0 a , 9 0 a は軸方向 A D に並べられている。例えば、外周面 7 0 a , 9 0 a は、軸方向 A D に連続的に延びる連続面を形成している。

30

【 0 0 4 1 】

フィンカバー 1 0 0 は、モータハウジング 7 0 及びインバータハウジング 9 0 を収容している。フィンカバー 1 0 0 は、全体として筒状に形成されており、モータ軸線 C m に沿って延びている。フィンカバー 1 0 0 は、軸方向 A D においてモータハウジング 7 0 とインバータハウジング 9 0 とにかけ渡された状態になっている。フィンカバー 1 0 0 は、モータハウジング 7 0 及びインバータハウジング 9 0 を外周側から覆った状態になっている。フィンカバー 1 0 0 は、径方向 R D においてモータハウジング 7 0 及びインバータハウジング 9 0 の外側に設けられており、外周面 7 0 a , 9 0 a に沿って延びている。フィンカバー 1 0 0 はダクトと称されることがある。

【 0 0 4 2 】

フィンカバー 1 0 0 は、樹脂材料等により形成されており、弾性変形可能になっている。フィンカバー 1 0 0 は、弾性変形した状態でモータハウジング 7 0 及びインバータハウジング 9 0 に取り付けられている。フィンカバー 1 0 0 は、弾性変形により少なくとも径方向外側に伸びており、径方向内側に向けた復元力によりモータハウジング 7 0 及びインバータハウジング 9 0 に対する位置が保持された状態になっている。このように、フィンカバー 1 0 0 は、弾性変形による復元力を利用してモータハウジング 7 0 及びインバータハウジング 9 0 に装着されている。フィンカバー 1 0 0 は、ハウジングカバーに相当する。フィンカバー 1 0 0 の熱伝導性は、モータハウジング 7 0 及びインバータハウジング 9 0 の熱伝導性よりも低くなっている。

40

【 0 0 4 3 】

50

ＥＤＳ５０には、送風装置１１０が取り付けられている。送風装置１１０は、ＥＤＳ５０に取り付けられており、ＥＤＳ５０と共にＥＤＳユニット１３０を構成している。ＥＤＳユニット１３０は、ｅＶＴＯＬ１０に搭載されている。送風装置１１０は、ロータ２０及びＥＤＳ５０に対してモータ軸線Ｃｍに沿って並べられている。送風装置１１０は、軸方向ＡＤにおいてロータ２０とＥＤＳ５０との間に設けられている。ＥＤＳユニット１３０が駆動装置ユニットに相当する。

【００４４】

送風装置１１０は、駆動することで空気を送る。送風装置１１０は、送風ファン１１１及びシュラウド１２０を有している。送風ファン１１１は、モータ軸線Ｃｍを中心に回転する。送風ファン１１１の回転軸線がモータ軸線Ｃｍになっている。送風ファン１１１の中心線は、モータ軸線Ｃｍに一致している。送風ファン１１１は、回転することでＥＤＳ５０に向けて軸方向ＡＤに空気を送る。送風ファン１１１は、ＥＤＳ５０を冷却するための冷却風をＥＤＳ５０に向けて送る。本実施形態では、ＥＤＳ５０にとって送風ファン１１１側が上流側になる。

10

【００４５】

送風ファン１１１が回転した場合、モータ軸線Ｃｍに沿って進む旋回流が生じる。送風ファン１１１により生じる旋回流においては、ロータ２０により生じる旋回流と同様に、空気が周方向ＣＤに旋回しながら軸方向ＡＤに流れる。送風ファン１１１による旋回流は、ロータ２０による旋回流と同じ向きに旋回しながら進む。例えば、送風ファン１１１による旋回流と及びロータ２０による旋回流とがいずれも、右回りに旋回しながら進む右回りの旋回流である。

20

【００４６】

送風ファン１１１は、ファン羽根１１２及びファンシャフト１１３を有している。ファン羽根１１２は、周方向ＣＤに複数並べられている。ファン羽根１１２は、ファンヘッドにより連結されている。ファン羽根１１２は、ファンヘッドから径方向ＲＤに延びている。ファン羽根１１２は、ファンシャフト１１３と共に回転する羽根である。ファンシャフト１１３は、送風ファン１１１の回転軸であり、ファンヘッドからモータ軸線Ｃｍに沿って延びている。

【００４７】

シュラウド１２０は、送風ファン１１１を収容している。シュラウド１２０は、筒状に形成されており、モータ軸線Ｃｍに沿って延びている。シュラウド１２０は、径方向ＲＤにおいて送風ファン１１１の外側に設けられている。シュラウド１２０は、ＥＤＳ５０に取り付けられている。シュラウド１２０は、例えばモータハウジング７０に固定されている。シュラウド１２０は、樹脂材料等により形成されている。シュラウド１２０の熱伝導性は、モータハウジング７０及びインバータハウジング９０の熱伝導性よりも低くなっている。

30

【００４８】

モータシャフト６２は、ロータ２０及び送風ファン１１１に接続されている。例えば、モータシャフト６２に、ロータシャフト２３及びファンシャフト１１３が接続されている。モータ６１が駆動した場合、モータシャフト６２と共にロータ２０及び送風ファン１１１が回転する。上述したように、モータシャフト６２はギアボックス５３を介してロータ２０に接続されているが、図３、図４においては、ギアボックス５３の図示を省略している。なお、モータシャフト６２は、ギアボックス５３を介さずにロータ２０に接続されていてもよい。またモータシャフト６２はファンシャフト１１３と一体としてもよい。

40

【００４９】

ＥＤＳ５０においては、ロータ２０及び送風ファン１１１により送られた空気が、外周面７０ａ，９０ａに沿って流れる。このように、ロータ２０及び送風ファン１１１により外周面７０ａ，９０ａに沿って強制的に空気を流すことで、モータハウジング７０及びインバータハウジング９０から空気に放出される熱が多くなりやすい。すなわち、モータ６１及び駆動部８１等から発生した熱がモータハウジング７０及びインバータハウジング９

50

0を介して外部に放出されやすい。なお、外周面70a, 90aに沿って流れるのは、モータハウジング70及びインバータハウジング90との熱交換が可能な気体であれば空気でもなくてもよい。

【0050】

本実施形態では、外周面70a, 90aに沿って流れる空気が送風ファン111により送られた空気であるとするが、実際には、ロータ20により送られた空気も外周面70a, 90aに沿って流れる。このため、送風ファン111及びロータ20がいずれもファンに相当する。EDS50にとっては、空気が流れる方向である上下流方向が軸方向ADである。送風ファン111は、EDS50の上流側にある。

【0051】

図4に示すように、モータハウジング70は、外周面70a、内周面70b(図7参照)及び上流端面70cを有している。外周面70a及び内周面70bは、モータ軸線Cmに沿って軸方向ADに延び、且つ周方向CDに環状に延びている。上流端面70cは、モータハウジング70の端面であり、送風ファン111側を向いている。上流端面70cは、軸方向ADに直交する方向に延びている。外周面70aには、外周上流端70a1及び外周下流端70a2が含まれている。外周上流端70a1は、外周面70aの上流側端部であり、上流端面70cの外周縁に沿って延びている。外周下流端70a2は、外周面70aの下流側端部である。

【0052】

図4、図5に示すように、モータハウジング70は、ハウジング本体71、モータフィン72及びフランジ75を有している。ハウジング本体71は、全体として筒状に形成されており、モータ軸線Cmに沿って延びている。ハウジング本体71は、外周面70a、内周面70b及び上流端面70cを形成している。

【0053】

モータフィン72は、外周面70aに設けられたフィンである。モータフィン72は、モータ装置60の熱を外部に放出することが可能であり、放熱フィンに相当する。モータフィン72は、モータハウジング70の表面積を大きくすることで、モータハウジング70からの放熱効果を高めている。

【0054】

モータフィン72は、外周面70aから突出している。モータフィン72は、ハウジング本体71に一体的に設けられている。モータフィン72は板状に形成されている。モータフィン72は、ハウジング本体71から径方向外側に向けて延びており、且つ軸方向ADに延びている。例えば、モータ軸線Cmを通して径方向RDに延びる仮想直線を径線と称すると、モータフィン72は径線に重なるように径方向RDに延びている。モータフィン72は、外周面70aに沿って周方向CDに複数並べられている。周方向CDに隣り合う2つのモータフィン72においては、それぞれの板面が互いに対向している。モータフィン72は、軸方向ADにおいて外周面70aの中央付近に設けられている。モータフィン72は、外周面70aにおいて外周上流端70a1及び外周下流端70a2の両方から離間した位置にある。径方向RDにおいて、外周面70aからのモータフィン72の突出寸法は、外周面70aからのフランジ75の突出寸法よりも大きくなっている。

【0055】

モータフィン72は、フィン上流端72a及びフィン下流端72bを有している。モータフィン72においては、軸方向ADに並ぶ両端のうち、上流側の端部がフィン上流端72aであり、下流側の端部がフィン下流端72bである。

【0056】

フランジ75は、外周面70aに設けられており、外周面70aから突出している。フランジ75は、ハウジング本体71から径方向外側に向けて延びている。周方向CDにおいてフランジ75の幅寸法は、モータフィン72の板厚寸法よりも大きい。フランジ75は、上流面75aを有している。上流面75aは、フランジ75の外面のうち上流側を向いた面である。上流面75aは、軸方向ADに直交する方向に延びている。フランジ75

10

20

30

40

50

は、幅寸法が大きいこと及び上流面 75a が軸方向 AD に直交していることなどにより、軸方向 AD に流れる空気にとって障害物になりやすい。フランジ 75 は、軸方向 AD に空気が流れることを阻害しやすく、障害物に相当する。

【0057】

フランジ 75 は、例えばケース固定部である。フランジ 75 は、モータハウジング 70 をインバータハウジング 90 及びシュラウド 120 等の固定対象に固定するための部位である。フランジ 75 には、例えばボルト等の固定具が螺着される。

【0058】

図 5 に示すように、フランジ 75 として、外周面 70a には上流フランジ 751 及び下流フランジ 752 が設けられている。上流フランジ 751 は、外周面 70a において外周上流端 70a1 寄りの位置にある。上流フランジ 751 は、例えば外周上流端 70a1 から外周下流端 70a2 に向けて軸方向 AD に延びている。下流フランジ 752 は、外周面 70a において外周下流端 70a2 寄りの位置にある。下流フランジ 752 は、例えば外周下流端 70a2 から外周上流端 70a1 に向けて延びている。上流フランジ 751 及び下流フランジ 752 は、外周面 70a に沿って周方向 CD に複数ずつ並べられている。

10

【0059】

外周面 70a には、露出領域 AL1 及び隠れ領域 AL2 がある。隠れ領域 AL2 は、送風ファン 111 にとってフランジ 75 の奥側に隠れた領域である。例えば、送風ファン 111 にとって上流フランジ 751 の下流側に隠れた領域が隠れ領域 AL2 である。この隠れ領域 AL2 は、軸方向 AD において上流フランジ 751 から下流側に向けて延びている。隠れ領域 AL2 は、軸方向 AD においてフランジ 75 を介して送風ファン 111 の反対側にある。隠れ領域 AL2 は、上流フランジ 751 と共に周方向 CD に複数並べられている。

20

【0060】

露出領域 AL1 は、送風ファン 111 にとってフランジ 75 の奥側に隠れずに露出した領域である。例えば、送風ファン 111 にとって上流フランジ 751 の下流側に隠れずに露出した領域が露出領域 AL1 である。露出領域 AL1 は、周方向 CD において隠れ領域 AL2 に並んだ領域である。露出領域 AL1 は、周方向 CD に隣り合う 2 つの隠れ領域 AL2 にかけて渡されている。露出領域 AL1 は、隠れ領域 AL2 と共に周方向 CD に複数並べられている。なお、本実施形態においては、露出領域 AL1 が軸並び領域に相当し、隠れ領域 AL2 が周並び領域に相当し、上流フランジ 751 が障害物に相当する。

30

【0061】

モータフィン 72 は、露出領域 AL1 に設けられている一方で、隠れ領域 AL2 には設けられていない。モータフィン 72 は、複数の露出領域 AL1 のそれぞれにおいて複数ずつ設けられている。1 つの露出領域 AL1 に設けられた複数のモータフィン 72 をモータフィン群 73 と称すると、1 つの露出領域 AL1 に 1 つのモータフィン群 73 が設けられている。モータフィン群 73 は、露出領域 AL1 と共に周方向 CD に複数並べられている。周方向 CD においては、隣り合う 2 つのモータフィン群 73 の間に隠れ領域 AL2 が存在している。

【0062】

40

本実施形態では、モータフィン 72 として、順傾斜フィン 721 が外周面 70a に設けられている。順傾斜フィン 721 は、モータ軸線 Cm に対して周方向 CD に傾斜している。順傾斜フィン 721 は、モータ軸線 Cm に対して周方向 CD に傾斜した方向に真っすぐに延びている。順傾斜フィン 721 においては、フィン上流端 72a から下流側に向けて延びた上流部位を含む全ての部位が、モータ軸線 Cm に対して周方向 CD に傾斜している。順傾斜フィン 721 において、モータ軸線 Cm に対して周方向 CD に傾斜した部位を傾斜部と称すると、本実施形態では、順傾斜フィン 721 の全体が傾斜部になっている。

【0063】

順傾斜フィン 721 の傾斜角度は、順傾斜フィン 721 が送風ファン 111 からの旋回流に沿って延びるような角度になっている。順傾斜フィン 721 においては、一對の板面

50

のうち一方が上流側を向き、他方が下流側を向いている。順傾斜フィン 7 2 1 において、一對の板面はいずれも平坦面になっている。すなわち、順傾斜フィン 7 2 1 の板面は、平坦形状になっている。

【 0 0 6 4 】

順傾斜フィン 7 2 1 においては、フィン上流端 7 2 a とフィン下流端 7 2 b とが周方向 C D にずれた位置にある。順傾斜フィン 7 2 1 は、送風ファン 1 1 1 による旋回流に沿って延びるように傾斜している。順傾斜フィン 7 2 1 においては、板面が旋回流に沿って延びている。順傾斜フィン 7 2 1 においては、板面がモータ軸線 C m に対して非平行になっている。すなわち、順傾斜フィン 7 2 1 においては、板面がモータ軸線 C m に対して傾斜している。フィン下流端 7 2 b は、フィン上流端 7 2 a から周方向 C D の下流側に離間した位置にある。順傾斜フィン 7 2 1 は、放熱フィン及び傾斜フィンに相当する。

10

【 0 0 6 5 】

順傾斜フィン 7 2 1 は、複数の露出領域 A L 1 のそれぞれにおいて、周方向 C D に複数並べられている。1つの露出領域 A L 1 において、複数の順傾斜フィン 7 2 1 は大きさ及び形状が同じになっている。例えば、軸方向 A D の長さ寸法と板厚寸法と外周面 7 0 a からの突出寸法とが、複数の順傾斜フィン 7 2 1 で同じになっている。また、モータ軸線 C m に対する傾斜角度は、複数の順傾斜フィン 7 2 1 で同じになっている。順傾斜フィン 7 2 1 の傾斜角度は、例えば 5 度 ~ 4 5 度になっている。複数の順傾斜フィン 7 2 1 は、互いに平行に延びている。複数の順傾斜フィン 7 2 1 は、周方向 C D において等間隔で並べられている。

20

【 0 0 6 6 】

複数の露出領域 A L 1 において、それぞれの順傾斜フィン 7 2 1 は大きさ及び形状が同じになっている。モータ軸線 C m に対する順傾斜フィン 7 2 1 の傾斜角度も、複数の露出領域 A L 1 において同じになっている。複数の順傾斜フィン 7 2 1 の間隔も、複数の露出領域 A L 1 において同じになっている。

【 0 0 6 7 】

図 7 に示すように、モータハウジング 7 0 には、コイル 6 3 及びコイル支持部 6 4 が収容されている。コイル 6 3 及びコイル支持部 6 4 は、モータ 6 1 に含まれており、モータ 6 1 を構成する部品の 1 つである。コイル 6 3 及びコイル支持部 6 4 は、モータ 6 1 の駆動に伴って発熱しやすい。コイル 6 3 及びコイル支持部 6 4 は、発熱部材に相当する。コイル 6 3 は、モータ 6 1 を構成する巻線である。コイル 6 3 は、全体として環状に形成されており、モータハウジング 7 0 の内部において内周面 7 0 b に沿って延びている。コイル支持部 6 4 は、モータハウジング 7 0 に固定されており、コイル 6 3 を支持している。コイル支持部 6 4 は、内周面 7 0 b に沿って周方向 C D に複数並べられている。コイル支持部 6 4 は、内周面 7 0 b に取り付けられている。コイル支持部 6 4 は、樹脂材料等により形成されている。

30

【 0 0 6 8 】

モータフィン 7 2 は、コイル 6 3 に径方向 R D に並ぶ位置に設けられている。モータフィン 7 2 の少なくとも一部が、軸方向 A D についてコイル 6 3 に径方向 R D に重複する位置にある。モータフィン 7 2 は、コイル中心線 C c が通る位置にある。コイル中心線 C c は、コイル 6 3 の中心を通過して径方向 R D に延びる仮想直線である。例えば、モータフィン 7 2 は、コイル中心線 C c がモータフィン 7 2 の中心を通過するように配置されている。

40

【 0 0 6 9 】

モータハウジング 7 0 では、外周面 7 0 a のうちコイル 6 3 に径方向 R D に重複する重複領域が周方向 C D に環状に延びている。この重複領域は、発熱部材であるコイル 6 3 からの熱が伝わりやすい領域である。すなわち、この重複領域は、後述する高熱領域 A E 1 に相当する領域である。モータハウジング 7 0 では、1つの高熱領域 A E 1 が外周面 7 0 a を周方向 C D に一周したような構成になっている。

【 0 0 7 0 】

図 4 に示すように、インバータハウジング 9 0 は、外周面 9 0 a、内周面 9 0 b (図 6

50

、図 7 参照) 及び下流端面 90c を有している。外周面 90a 及び内周面 90b は、モータ軸線 Cm に沿って軸方向 AD に延びており、且つ周方向 CD に環状に延びている。下流端面 90c は、インバータハウジング 90 の端面であり、送風ファン 111 とは反対側を向いている。下流端面 90c は、軸方向 AD に直交する方向に延びている。外周面 90a には、外周上流端 90a1 及び外周下流端 90a2 が含まれている。外周上流端 90a1 は、外周面 90a の上流側端部である。外周下流端 90a2 は、外周面 90a の下流側端部であり、下流端面 90c の外周縁に沿って延びている。

【0071】

図 4、図 5 に示すように、インバータハウジング 90 は、ハウジング本体 91、インバータフィン 92、フランジ 95 及びハウジング突起部 96 を有している。ハウジング本体 91 は、全体として筒状に形成されており、モータ軸線 Cm に沿って延びている。ハウジング本体 91 は、外周面 90a、内周面 90b 及び下流端面 90c を形成している。

【0072】

インバータフィン 92 は、外周面 90a に設けられたフィンである。インバータフィン 92 は、インバータ装置 80 の熱を外部に放出することが可能であり、放熱フィンに相当する。インバータフィン 92 は、インバータハウジング 90 の表面積を大きくすることで、インバータハウジング 90 からの放熱効果を高めている。

【0073】

インバータフィン 92 は、外周面 90a から突出している。インバータフィン 92 は、ハウジング本体 91 に一体的に設けられている。インバータフィン 92 は板状に形成されている。インバータフィン 92 は、ハウジング本体 91 から径方向外側に向けて延びており、且つ軸方向 AD に延びている。例えば、インバータフィン 92 は径線に重なるように径方向 RD に延びている。インバータフィン 92 は、外周面 90a に沿って周方向 CD に複数並べられている。周方向 CD に隣り合う 2 つのインバータフィン 92 においては、それぞれの板面が互いに対向している。インバータフィン 92 は、軸方向 AD において外周面 90a の中央付近に設けられている。インバータフィン 92 は、外周面 90a において外周上流端 90a1 及び外周下流端 90a2 の両方から離間した位置にある。径方向 RD において、外周面 90a からのインバータフィン 92 の突出寸法は、外周面 90a からのフランジ 95 の突出寸法より大きくなっている。

【0074】

インバータフィン 92 は、フィン上流端 92a 及びフィン下流端 92b を有している。インバータフィン 92 においては、軸方向 AD に並ぶ両端のうち、送風ファン 111 側の端部がフィン上流端 92a であり、反対側の端部がフィン下流端 92b である。

【0075】

フランジ 95 は、外周面 90a に設けられており、外周面 90a から突出している。フランジ 95 は、ハウジング本体 91 から径方向外側に向けて延びている。周方向 CD においてフランジ 95 の幅寸法は、インバータフィン 92 の板厚寸法よりも大きい。フランジ 95 は、上流面 95a を有している。上流面 95a は、フランジ 95 の外面のうち送風ファン 111 側を向いた面である。上流面 95a は、軸方向 AD に直交する方向に延びている。フランジ 95 は、幅寸法が大きいこと及び上流面 95a が軸方向 AD に直交していることなどにより、軸方向 AD に流れる空気にとって障害物になりやすい。フランジ 95 は、軸方向 AD に空気が流れることを阻害しやすく、障害物に相当する。

【0076】

フランジ 95 は、例えばケース固定部である。フランジ 95 は、インバータハウジング 90 をモータハウジング 70 等の固定対象に固定するための部位である。フランジ 95 には、例えばボルト等の固定具が螺着される。

【0077】

図 5 に示すように、フランジ 95 として、外周面 90a には上流フランジ 951 及び下流フランジ 952 が設けられている。上流フランジ 951 は、外周面 90a において外周上流端 90a1 寄りの位置にある。上流フランジ 951 は、例えば外周上流端 90a1 か

10

20

30

40

50

ら外周下流端 90a2 に向けて軸方向 AD に延びている。下流フランジ 952 は、外周面 90a において外周下流端 90a2 寄りの位置にある。下流フランジ 952 は、例えば外周下流端 90a2 から外周上流端 90a1 に向けて延びている。上流フランジ 951 及び下流フランジ 952 は、外周面 90a に沿って周方向 CD に複数ずつ並べられている。

【0078】

図 6 に示すように、ハウジング突起部 96 は、外周面 90a に設けられた突起である。ハウジング突起部 96 は、外周面 90a から突出している。ハウジング突起部 96 は、ハウジング本体 91 から径方向外側に向けて延びている。ハウジング突起部 96 としては、インバータハウジング 90 の内部構造に合わせて径方向外側に突出した部位や、インバータ装置 80 を外部機器に電氣的に接続するためのコネクタ部、などがある。例えば、図 6

10

【0079】

インバータハウジング 90 には、スイッチモジュール 83 が収容されている。スイッチモジュール 83 は、駆動部 81 に含まれており、駆動部 81 を構成する部品の 1 つである。スイッチモジュール 83 は、駆動部 81 の駆動に伴って発熱しやすい。スイッチモジュール 83 は発熱部材に相当する。スイッチモジュール 83 は、スイッチング素子及び素子保護部を有している。スイッチング素子は、インバータ等を構成する半導体素子である。素子保護部は、樹脂材料により形成されており、スイッチング素子を覆った状態で保護している。スイッチモジュール 83 は、インバータハウジング 90 の内部において内周面 90b に沿って周方向 CD に複数並べられている。各スイッチモジュール 83 は、内周面 90b に取り付けられている。

20

【0080】

スイッチモジュール 83 は、複数相に対して複数ずつ設けられている。例えば、スイッチモジュール 83 は、U 相、V 相、W 相に対して複数ずつ設けられている。U 相、V 相、W 相のそれぞれにおいては、複数のスイッチモジュール 83 のそれぞれが有するスイッチング素子が並列に接続されている。

【0081】

図 5、図 6 に示すように、外周面 90a には、高熱領域 AE1 及び低熱領域 AE2 がある。高熱領域 AE1 は、駆動部 81 からの熱が比較的付与されやすい領域である。高熱領域 AE1 は、径方向 RD においてスイッチモジュール 83 に重複する位置にある領域である。径方向 RD に並んだ位置にある 1 組の高熱領域 AE1 とスイッチモジュール 83 とについては、スイッチモジュール 83 からの熱がハウジング本体 71 を介して高熱領域 AE1 に伝わりやすくなっている。高熱領域 AE1 は、スイッチモジュール 83 の位置に合わせて、周方向 CD に複数並べられている。高熱領域 AE1 は、軸方向 AD において外周上流端 90a1 と外周下流端 90a2 とにかけ渡された領域である。

30

【0082】

低熱領域 AE2 は、高熱領域 AE1 に比べて駆動部 81 からの熱が付与されにくい領域である。低熱領域 AE2 は、径方向 RD においてスイッチモジュール 83 に重複しない位置にある領域である。スイッチモジュール 83 に対しては、低熱領域 AE2 の方が高熱領域 AE1 よりも遠い位置にある。低熱領域 AE2 とスイッチモジュール 83 との離間距離は、高熱領域 AE1 とスイッチモジュール 83 との離間距離よりも小さくなっている。低熱領域 AE2 は、周方向 CD に隣り合う 2 つのスイッチモジュール 83 の間にある離間領域に対して径方向 RD に重複する位置にある。スイッチモジュール 83 からの熱は、高熱領域 AE1 に比べて低熱領域 AE2 に伝わりにくくなっている。低熱領域 AE2 は、周方向 CD に隣り合う 2 つの高熱領域 AE1 の間にあり、これら高熱領域 AE1 にかけ渡された領域である。低熱領域 AE2 は、周方向 CD に複数並べられている。低熱領域 AE2 は、軸方向 AD において外周上流端 90a1 と外周下流端 90a2 とにかけ渡された領域である。

40

【0083】

モータハウジング 70 及びインバータハウジング 90 では、低熱領域 AE2 が、周方向

50

C Dにおいて隣り合う2つの隠れ領域A L 2の間にある。低熱領域A E 2は、これら隠れ領域A L 2のいずれからも周方向C Dに離間した位置にある。低熱領域A E 2は、露出領域A L 1に軸方向A Dに並んだ位置にあり、露出領域A L 1から軸方向A Dに延びている。高熱領域A E 1は、周方向C Dにおいて隣り合う2つの露出領域A L 1に対して、隠れ領域A L 2を介してかけ渡されている。高熱領域A E 1は、露出領域A L 1及び隠れ領域A L 2の両方から軸方向A Dに延びている。なお、高熱領域A E 1が第1熱領域に相当し、低熱領域A E 2が第2熱領域に相当する。

【0084】

インバータハウジング90においては、図6に示すように、大型のスイッチモジュール83が内周面90bに沿って周方向C Dに複数並べられている。なお、インバータハウジ
10
ング90においては、スイッチモジュール群が内周面90bに沿って周方向C Dに複数並べられていてもよい。スイッチモジュール群においては、小型のスイッチモジュール83が複数並べられている。この構成では、高熱領域A E 1は、径方向R Dにおいて1つのスイッチモジュール群に重複する位置にある領域である。

【0085】

図5に示すように、インバータハウジング90においては、フランジ95が低熱領域A E 2に設けられている。フランジ95は、周方向C Dに隣り合う2つの高熱領域A E 1の
いづれからも周方向C Dに離間した位置にある。

【0086】

高熱領域A E 1は、低熱領域A E 2に比べて放熱しやすい領域になっている。高熱領域
20
A E 1にはインバータフィン92が設けられている一方で、低熱領域A E 2にはインバータフィン92が設けられていない。高熱領域A E 1においては、スイッチモジュール83からの熱がインバータフィン92により放熱されやすくなっている。高熱領域A E 1はフィン領域に相当し、低熱領域A E 2はフィンレス領域に相当する。

【0087】

インバータフィン92は、複数の高熱領域A E 1のそれぞれにおいて複数ずつ設けられている。1つの高熱領域A E 1に設けられた複数のインバータフィン92をインバータフ
イン群93と称すると、1つの高熱領域A E 1に1つのインバータフィン群93が設けられて
いる。インバータフィン群93は、高熱領域A E 1と共に周方向C Dに複数並べられて
いる。周方向C Dにおいては、隣り合う2つのインバータフィン群93の間に低熱領域
30
A E 2が存在している。インバータフィン92は、周方向C Dについてスイッチモジュール83に径方向R Dに重複する位置にある。

【0088】

本実施形態では、インバータフィン92として、平行フィン923が外周面90aに設けられている。平行フィン923は、モータ軸線C mに平行に延びている。平行フィン9
23は、モータ軸線C mに対して周方向C Dに傾斜しておらず、軸方向A Dに真っすぐに
延びている。平行フィン923においては、一對の板面がいずれも平坦面になっている。
平行フィン923は、放熱フィンに相当する。

【0089】

平行フィン923は、複数の高熱領域A E 1のそれぞれにおいて、周方向C Dに複数並
40
べられている。1つの高熱領域A E 1において、複数の平行フィン923は大きさ及び形状が同じになっている。例えば、軸方向A Dの長さ寸法と板厚寸法と外周面90aからの突出寸法とが、複数の平行フィン923で同じになっている。複数の平行フィン923は、互いに平行に延びている。複数の平行フィン923は、周方向C Dにおいて等間隔で並べられている。

【0090】

複数の高熱領域A E 1において、それぞれの平行フィン923は大きさ及び形状が同じ
になっている。複数の平行フィン923の間隔も、複数の高熱領域A E 1において同じな
っている。

【0091】

10

20

30

40

50

図 7 に示すように、インバータフィン 9 2 は、スイッチモジュール 8 3 に径方向 R D に並ぶ位置にある。インバータフィン 9 2 の少なくとも一部が、軸方向 A D についてスイッチモジュール 8 3 に径方向 R D に重複する位置にある。インバータフィン 9 2 は、モジュール中心線 C p が通る位置にある。モジュール中心線 C p は、スイッチモジュール 8 3 の中心を通過して径方向 R D に延びる仮想直線である。例えば、インバータフィン 9 2 は、モジュール中心線 C p がインバータフィン 9 2 の中心を通過するように配置されている。

【 0 0 9 2 】

図示は省略するが、インバータハウジング 9 0 においても、外周面 9 0 a に露出領域 A L 1 及び隠れ領域 A L 2 がある。隠れ領域 A L 2 は、例えば送風ファン 1 1 1 にとって上流フランジ 9 5 1 の奥側に隠れた領域である。露出領域 A L 1 は、例えば送風ファン 1 1 1 にとって上流フランジ 9 5 1 のフランジの奥側に隠れずに露出した領域である。

10

【 0 0 9 3 】

図 6、図 7 に示すように、フィンカバー 1 0 0 は、外周面 1 0 0 a、内周面 1 0 0 b 及びカバー開口部 1 0 0 c を有している。外周面 1 0 0 a 及び内周面 1 0 0 b は、モータ軸線 C m に沿って軸方向 A D に延び、且つ周方向 C D に環状に延びている。カバー開口部 1 0 0 c は、フィンカバー 1 0 0 において軸方向 A D に並ぶ両端のそれぞれに設けられている。内周面 1 0 0 b がカバー内周面に相当する。

【 0 0 9 4 】

フィンカバー 1 0 0 の内周面 1 0 0 b は、外周面 7 0 a、9 0 a に対向した状態で、外周面 7 0 a、9 0 a に沿って延びている。この内周面 1 0 0 b には、モータフィン 7 2 及びインバータフィン 9 2 の一部もしくはすべてが接触している。例えば、内周面 1 0 0 b には、モータフィン 7 2 及びインバータフィン 9 2 の各先端面が重なっている。フィンカバー 1 0 0 においては、弾性変形による復元力で、内周面 1 0 0 b がモータフィン 7 2 及びインバータフィン 9 2 に押し付けられた状態になっている。このように、フィンカバー 1 0 0 の復元力により、モータハウジング 7 0 及びインバータハウジング 9 0 に対するフィンカバー 1 0 0 の相対位置が保持されるようになっている。なお、図 7 においては、図示の便宜上、内周面 1 0 0 b とフィン 7 2、9 2 との間に隙間を図示しているが、実際にはこの隙間は生じにくくなっている。

20

【 0 0 9 5 】

図 7 に示すように、シュラウド 1 2 0 は、外周面 1 2 0 a、内周面 1 2 0 b 及びシュラウド開口部 1 2 0 c を有している。外周面 1 2 0 a 及び内周面 1 2 0 b は、モータ軸線 C m に沿って軸方向 A D に延び、且つ周方向 C D に環状に延びている。シュラウド開口部 1 2 0 c は、シュラウド 1 2 0 において軸方向 A D に並ぶ両端のそれぞれに設けられている。シュラウド 1 2 0 の内部空間 1 2 4 は、シュラウド開口部 1 2 0 c により軸方向 A D に開放されている。シュラウド 1 2 0 においては、内部空間 1 2 4 に送風ファン 1 1 1 が収容されている。

30

【 0 0 9 6 】

シュラウド 1 2 0 とフィンカバー 1 0 0 とは軸方向 A D に並べられている。シュラウド 1 2 0 及びフィンカバー 1 0 0 においては、外周面 1 0 0 a、1 2 0 a が軸方向 A D に並べられ、且つ内周面 1 0 0 b、1 2 0 b が軸方向 A D に並べられている。例えば、内周面 1 0 0 b、1 2 0 b は、軸方向 A D に連続的に延びる連続面を形成している。

40

【 0 0 9 7 】

E D S 5 0 は、カバー通路 1 0 4 を有している。カバー通路 1 0 4 は、フィンカバー 1 0 0 とモータハウジング 7 0 及びインバータハウジング 9 0 との間に形成されている。フィンカバー 1 0 0、モータハウジング 7 0 及びインバータハウジング 9 0 においては、内周面 1 0 0 b と外周面 7 0 a、9 0 a とがモータフィン 7 2 及びインバータフィン 9 2 を介して離間している。この離間部分がカバー通路 1 0 4 になっている。カバー通路 1 0 4 は、カバー開口部 1 0 0 c により軸方向 A D に開放されている。シュラウド 1 2 0 においては、内部空間 1 2 4 がカバー通路 1 0 4 に連通している。

【 0 0 9 8 】

50

図5、図7に示すように、送風ファン111からの空気が旋回流としてEDS50に向けて送られた場合、この旋回流は、内部空間124からカバー通路104に流入し、外周面70a, 90aに沿って流れてカバー通路104から外部に流出する。カバー通路104において露出領域AL1に到達した旋回流は、順傾斜フィン721の板面に沿って進む。
【0099】

図5において、モータハウジング70については、周方向CDに隣り合う2つの隠れ領域AL2のうち、周方向CDにおいてフィン上流端72aよりもフィン下流端72bに近い方の隠れ領域AL2を「順隠れ領域AL2」と称する。「順隠れ領域AL2」には、順傾斜フィン721に沿って流れた旋回流が流れ込みやすくなっている。例えば、露出領域AL1において「順隠れ領域AL2」に最も近い位置にある順傾斜フィン721は、旋回流を「順隠れ領域AL2」に流れ込むように案内する。図5において、中央の隠れ領域AL2を「順隠れ領域AL2」とすると、右側の露出領域AL1にある順傾斜フィン721が旋回流を「順隠れ領域AL2」に流れ込むように案内する。

10

【0100】

インバータハウジング90については、周方向CDに隣り合う2つの高熱領域AE1のうち、周方向CDにおいてフィン上流端72aよりもフィン下流端72bに近い方の高熱領域AE1を「順高熱領域AE1」と称する。「順高熱領域AE1」には、順傾斜フィン721に沿って流れた旋回流が流れ込みやすくなっている。例えば、露出領域AL1にある順傾斜フィン721は、「順高熱領域AE1」に向けて延びるように、モータ軸線Cmに対して周方向CDに傾斜しており、旋回流を「順高熱領域AE1」に流れ込むように案内することになる。図5において、中央の高熱領域AE1を「順高熱領域AE1」とすると、右側の露出領域AL1にある順傾斜フィン721が旋回流を「順高熱領域AE1」に流れ込むように案内する。

20

【0101】

送風ファン111から送られた旋回流は、順傾斜フィン721がモータ軸線Cmに対して周方向CDに傾斜していることなどに起因して、順傾斜フィン721を通過した後も周方向に旋回を続けやすくなっている。一方で、この旋回流は、平行フィン923がモータ軸線Cmに平行に延びていることに起因して、平行フィン923を通過することでモータ軸線Cmに平行に進む平行流になりやすい。平行フィン923は、旋回流として流れる空気をモータ軸線Cmに沿って進むように整流する整流機能を有している。旋回流は、平行フィン923の整流機能により平行流になりやすい。平行フィン923により整流された平行流は、平行流のままカバー通路104から下流側に向けて外部に放出される。

30

【0102】

ここまで説明した本実施形態によれば、モータハウジング70において、モータ軸線Cmに対して周方向CDに傾斜した順傾斜フィン721が外周面70aに設けられている。この構成では、EDS50にとっての冷却効果が高くなるように、外周面70aに沿って流れる空気を順傾斜フィン721により案内できる。このため、eVTOL10にとってEDS50が重くなりすぎないように、例えばモータフィン72及びインバータフィン92の数及び大きさが制限されていても、EDS50の冷却効果が低下することを順傾斜フィン721により抑制できる。したがって、EDS50について冷却効果の向上と軽量化とを順傾斜フィン721により両立できる。このように、eVTOL10への搭載に適したEDS50及びEDSユニット130を順傾斜フィン721により実現できる。

40

【0103】

例えば本実施形態とは異なり、モータフィン72に順傾斜フィン721が含まれていない構成では、送風ファン111による旋回流に沿って延びるように傾斜したモータフィン72が存在しないことになる。この構成では、モータフィン72に到達した旋回流の流れが乱れるなどして、複数のモータフィン72の間を流れる旋回流について圧損が増加することが考えられる。このように圧損が増加すると、複数のモータフィン72の間を流れる旋回流の風量が不足し、モータフィン72による放熱効果が低下することが懸念される。またモータフィン72の下流に配置されているインバータフィン92の間を流れる風量も

50

併せて減少し、インバータフィン 9 2 による放熱効果も低下することが懸念される。

【 0 1 0 4 】

これに対して、本実施形態によれば、順傾斜フィン 7 2 1 は、送風ファン 1 1 1 による旋回流に沿って延びるように傾斜している。この構成では、旋回流の流れが乱れないように、順傾斜フィン 7 2 1 が旋回流の流れを案内することができる。このため、順傾斜フィン 7 2 1 に到達した旋回流の流れが乱れにくくなる。そうすると、複数の順傾斜フィン 7 2 1 の間を流れる旋回流について圧損が増加しにくくなり、複数の順傾斜フィン 7 2 1 の間を流れる旋回流の風量が不足するということが生じにくくなる。したがって、複数の順傾斜フィン 7 2 1 の間を流れる旋回流の風量をモータ装置 6 0 の冷却として十分に確保することができる。このように、順傾斜フィン 7 2 1 による放熱効果を高めることができる。

10

【 0 1 0 5 】

本実施形態によれば、フィンカバー 1 0 0 は、モータフィン 7 2 及びインバータフィン 9 2 を外周側から覆うようにモータハウジング 7 0 及びインバータハウジング 9 0 に取り付けられている。この構成では、送風ファン 1 1 1 による旋回流が、モータハウジング 7 0 及びインバータハウジング 9 0 とフィンカバー 1 0 0 との間に形成されたカバー通路 1 0 4 を流れることになる。このため、旋回流がモータフィン 7 2 及びインバータフィン 9 2 よりも径方向外側を流れるということをフィンカバー 1 0 0 により規制できる。したがって、モータフィン 7 2 及びインバータフィン 9 2 を通過する空気の量が減少して冷却効果が低下する、ということをフィンカバー 1 0 0 により抑制できる。

【 0 1 0 6 】

20

ところが、旋回流がカバー通路 1 0 4 を流れる場合、カバー通路 1 0 4 での圧損が増加することが懸念される。これに対して、本実施形態によれば、旋回流について圧損が増加することが順傾斜フィン 7 2 1 により抑制される。このため、仮に、カバー通路 1 0 4 での圧損が増加したとしても、順傾斜フィン 7 2 1 により圧損の増加が抑制されているため、圧損が過剰に増加するということが生じにくくなっている。

【 0 1 0 7 】

例えば本実施形態とは異なり、全てのモータフィン 7 2 がモータ軸線 C m に平行に延びた構成では、送風ファン 1 1 1 による旋回流が、周方向 C D に案内されず、隠れ領域 A L 2 に流れ込みにくくなる。この構成では、旋回流が、露出領域 A L 1 には流れ込みやすい一方で、隠れ領域 A L 2 には流れ込みにくくなるため、モータハウジング 7 0 においては、周方向 C D での熱分布が不均一になりやすい。例えば、モータハウジング 7 0 においては、隠れ領域 A L 2 での風量が露出領域 A L 1 での風量に比べて少なくなりやすい。一方で、モータ装置 6 0 においては、発熱部材としてのコイル 6 3 が周方向 C D に環状に延びていることなどに起因して、発熱態様は周方向 C D において均一になりやすい。このように、発熱態様が周方向 C D において均一になりやすい一方で、放熱効果は隠れ領域 A L 2 が露出領域 A L 1 よりも低くなりやすいため、モータハウジング 7 0 においては、周方向 C D での熱分布が不均一になりやすい。

30

【 0 1 0 8 】

これに対して、本実施形態によれば、順傾斜フィン 7 2 1 は、旋回流を露出領域 A L 1 から隠れ領域 A L 2 に案内するように傾斜している。この構成では、露出領域 A L 1 に流れ込んできた旋回流は、順傾斜フィン 7 2 1 に沿って流れることで隠れ領域 A L 2 に流れ込みやすくなる。このため、隠れ領域 A L 2 での風量が露出領域 A L 1 での風量よりも少なくなるということが生じにくい。したがって、モータハウジング 7 0 において周方向 C D での熱分布が不均一になることを抑制できる。モータハウジング 7 0 において周方向 C D の全体に冷却効果を付与することができる。

40

【 0 1 0 9 】

本実施形態によれば、順傾斜フィン 7 2 1 は、旋回流を高熱領域 A E 1 に案内するように傾斜している。この構成では、旋回流が順傾斜フィン 7 2 1 に沿って流れることで、高熱領域 A E 1 に流れ込みやすくなるため、高熱領域 A E 1 が増加しやすくなる。このため、高熱領域 A E 1 及び低熱領域 A E 2 のうちスイッチモジュール 8 3 に近い領域である高

50

熱領域 A E 1 について、風量が不足して冷却効果が低下するということを順傾斜フィン 7 2 1 により抑制できる。したがって、インバータハウジング 9 0 において、高熱領域 A E 1 など一部の温度が過剰に上昇するということを順傾斜フィン 7 2 1 により抑制できる。

【 0 1 1 0 】

本実施形態によれば、順傾斜フィン 7 2 1 は、高熱領域 A E 1 から旋回流の上流側に離間した位置に設けられ、高熱領域 A E 1 に延びるように傾斜している。このため、旋回流が順傾斜フィン 7 2 1 に沿って流れやすい構成、及び順傾斜フィン 7 2 1 に沿って流れた旋回流が高熱領域 A E 1 に到達しやすい構成、の両方を実現できる。

【 0 1 1 1 】

本実施形態によれば、高熱領域 A E 1 がスイッチモジュール 8 3 に周方向 C D に重複する領域であり、低熱領域 A E 2 がスイッチモジュール 8 3 に周方向 C D に重複しない領域である。この構成では、低熱領域 A E 2 に付与される熱が、高熱領域 A E 1 に付与される熱よりも小さくなりやすい。このため、順傾斜フィン 7 2 1 が旋回流を高熱領域 A E 1 に案内することで、仮に低熱領域 A E 2 での風量が減少したとしても、低熱領域 A E 2 の温度が過剰に上昇するということが生じにくくなっている。したがって、低熱領域 A E 2 での風量が高熱領域 A E 1 での風量より少なくなったとしても、インバータハウジング 9 0 では周方向 C D の全体として冷却効果を高めることができる。

【 0 1 1 2 】

本実施形態によれば、高熱領域 A E 1 にはインバータフィン 9 2 が設けられている一方で、低熱領域 A E 2 にはインバータフィン 9 2 が設けられていない。この構成では、低熱領域 A E 2 での温度が過剰に上昇するということが生じにくいことを利用して、低熱領域 A E 2 にインバータフィン 9 2 を設けないことで E D S 5 0 の軽量化を図ることができる。

【 0 1 1 3 】

本実施形態によれば、順傾斜フィン 7 2 1 においては、フィン上流端 7 2 a から下流側に向けて延びた上流部位がモータ軸線 C m に対して傾斜している。この構成では、順傾斜フィン 7 2 1 に到達した旋回流が順傾斜フィン 7 2 1 の上流部位に沿って流れやすくなっている。このため、順傾斜フィン 7 2 1 に到達した旋回流の流れが乱れることを、順傾斜フィン 7 2 1 の上流部位により抑制できる。したがって、複数の順傾斜フィン 7 2 1 の間を流れる旋回流について圧損が増加することを、順傾斜フィン 7 2 1 の上流部位により抑制できる。

【 0 1 1 4 】

本実施形態によれば、インバータハウジング 9 0 においては、平行フィン 9 2 3 が順傾斜フィン 7 2 1 よりも下流側に設けられている。この構成では、送風ファン 1 1 1 から送られた空気が旋回流のまま順傾斜フィン 7 2 1 を通過したとしても、この旋回流が平行フィン 9 2 3 により整流されて平行流になりやすい。E D S 5 0 から下流側に放出される空気が平行流とされることで、e V T O L 1 0 にて生じる推力や揚力が低下しにくくなる。例えば、カバー通路 1 0 4 から下流側に放出される空気の流れが平行流である場合、旋回流である場合に比べて、周方向 C D に流れる成分が小さくなりやすい。このように、カバー通路 1 0 4 から下流側に放出される空気の流れが平行流である場合、旋回流である場合に比べて、軸方向 A D に流れる成分が大きくなりやすく、その結果、e V T O L 1 0 にて得られる推力や揚力が大きくなりやすい。したがって、e V T O L 1 0 の飛行状態を適正に管理する観点でも、e V T O L 1 0 への搭載に適した E D S 5 0 を実現できる。

【 0 1 1 5 】

本実施形態では、フィンカバー 1 0 0 において、内周面 1 0 0 b にモータフィン 7 2 及びインバータフィン 9 2 の各先端面が重なった状態になっている。このため、送風ファン 1 1 1 による空気がモータフィン 7 2 及びインバータフィン 9 2 の各板面に沿って流れやすくなっている。したがって、モータフィン 7 2 及びインバータフィン 9 2 が発揮する冷却効果を更に高めることができる。

【 0 1 1 6 】

< 変形例 1 - 1 >

10

20

30

40

50

モータフィン72等の放熱フィン、隠れ領域AL2に設けられていてもよい。変形例1-1では、例えば上記第1実施形態において、順傾斜フィン721が隠れ領域AL2に設けられている。

【0117】

図8に示すように、露出領域AL1及び隠れ領域AL2のそれぞれに順傾斜フィン721が設けられている。複数の順傾斜フィン721のうち1つの順傾斜フィン721が露出領域AL1と隠れ領域AL2とにかけ渡された状態になっている。この順傾斜フィン721は、露出領域AL1と隠れ領域AL2との境界部を周方向CDに跨ぐ位置に配置されている。この順傾斜フィン721においては、フィン上流端72aが露出領域AL1にある一方で、フィン下流端72bが隠れ領域AL2にある。このフィン下流端72bは、軸方向ADにおいて上流フランジ751を介して送風ファン111とは反対側にある。

10

【0118】

本変形例によれば、1つの順傾斜フィン721において、フィン上流端72aが露出領域AL1にあり、フィン下流端72bが隠れ領域AL2にある。この構成では、露出領域AL1において順傾斜フィン721に沿って進んだ旋回流がフィン下流端72bに到達することで、隠れ領域AL2に流れ込むことになる。このため、1つの順傾斜フィン721を露出領域AL1と隠れ領域AL2との境界部を跨ぐ位置に配置することで、隠れ領域AL2の冷却効果を高めることができる。

【0119】

<変形例1-2>

20

モータ軸線Cmに対する順傾斜フィン721等の傾斜フィンの傾斜角度は、複数の傾斜フィンで均一でなくてもよい。変形例1-2では、例えば上記第1実施形態において、複数のモータフィン72には、逆傾斜フィン722が含まれている。

【0120】

図9に示すように、複数のモータフィン72には、順傾斜フィン721及び逆傾斜フィン722の両方が含まれている。逆傾斜フィン722は、モータ軸線Cmに対して周方向CDに傾斜した向きが順傾斜フィン721とは逆になったフィンである。逆傾斜フィン722においては、一对の板面のうち一方が送風ファン111側を向き、他方がインバータ装置80側を向いている。逆傾斜フィン722において送風ファン111側を向いた板面と、順傾斜フィン721において送風ファン111側を向いた板面とは、周方向CDにおいて互いに逆向きになっている。逆傾斜フィン722は放熱フィン及び傾斜フィンに相当する。

30

【0121】

本変形例では、逆傾斜フィン722が、モータ軸線Cmに対して周方向CDに傾斜した方向に真っすぐに延びている。この逆傾斜フィン722においては、全体が傾斜部になっている。逆傾斜フィン722の板面は、平坦形状になっている。逆傾斜フィン722においては、板面がモータ軸線Cmに対して非平行になっている。すなわち、逆傾斜フィン722においては、板面がモータ軸線Cmに対して傾斜している。

【0122】

逆傾斜フィン722は、周方向CDにおいて旋回流を案内する向きが順傾斜フィン721とは逆になっている。そこで、周方向CDにおいて隠れ領域AL2を介して隣り合う2つの露出領域AL1のうち、一方の露出領域AL1においては、最も隠れ領域AL2に近いモータフィン72が順傾斜フィン721とされている。他方の露出領域AL1においては、最も隠れ領域AL2に近いモータフィン72が逆傾斜フィン722とされている。この構成では、一方の露出領域AL1からは順傾斜フィン721により隠れ領域AL2に旋回流が案内され、他方の露出領域AL1からは逆傾斜フィン722により隠れ領域AL2に旋回流が案内される。このように、2つの露出領域AL1の両方から1つの隠れ領域AL2に旋回流が案内されることで、隠れ領域AL2での風量が増加し、隠れ領域AL2の冷却効果を高めることができる。

40

【0123】

50

本変形例では、１つの露出領域ＡＬ１に設けられた複数の順傾斜フィン７２１について、モータ軸線Ｃｍに対する傾斜角度が異なっている。これら順傾斜フィン７２１においては、周方向ＣＤの一方から他方に向けて徐々に傾斜角度が大きくなっている。

【０１２４】

<変形例１－３>

モータフィン７２等の放熱フィン、放熱フィンの板厚方向に膨らむように曲がっていてもよい。変形例１－３では、例えば上記第１実施形態において、順傾斜フィン７２１が軸方向ＡＤに膨らむように曲がっている。図１０に示すように、複数の順傾斜フィン７２１はいずれも、軸方向ＡＤの上流側に向けて膨らむように湾曲している。これら順傾斜フィン７２１は、全体として旋回流に沿って延びる向きに傾斜するように湾曲している。順傾斜フィン７２１においては、モータ軸線Ｃｍに対する傾斜角度がフィン上流端７２ａからフィン下流端７２ｂに向けて徐々に小さくなっている。

10

【０１２５】

本変形例では、順傾斜フィン７２１が軸方向ＡＤの上流側に向けて膨らむように曲がっているため、順傾斜フィン７２１に沿って流れる旋回流の向きが、フィン上流端７２ａからフィン下流端７２ｂに向けて徐々に変化する。順傾斜フィン７２１を通過する気流が旋回流から平行流に変化する場合、順傾斜フィン７２１は整流機能を有していることになる。本変形例では、順傾斜フィン７２１が全体としてモータ軸線Ｃｍに対して傾斜しており、この順傾斜フィン７２１の全体が傾斜部になっている。

【０１２６】

20

また、モータフィン群７３は、周方向ＣＤに複数並べられていなくてもよい。本変形例では、１つのモータフィン群７３が外周面７０ａを一周するように環状に延びている。例えば、図１０、図１１に示すように、順傾斜フィン７２１が露出領域ＡＬ１及び隠れ領域ＡＬ２の両方に複数ずつ設けられている。

【０１２７】

<変形例１－４>

複数の放熱フィンにおいては、軸方向ＡＤの長さが均一でなくてもよい。変形例１－４では、例えば上記第１実施形態において、軸方向ＡＤの長さが複数の順傾斜フィン７２１で異なっている。例えば、図１１に示すように、複数の順傾斜フィン７２１においては、周方向ＣＤの一方から他方に向けて徐々に軸方向ＡＤの長さ寸法が小さくなっている。なお、図１０に示すように、複数の順傾斜フィン７２１のうち、隠れ領域ＡＬ２にある順傾斜フィン７２１は、露出領域ＡＬ１にある順傾斜フィン７２１よりも軸方向ＡＤに短くなっている。

30

【０１２８】

<変形例１－５>

モータフィン７２等の放熱フィンと、コイル６３等の発熱部材とは、軸方向ＡＤにずれた位置に設けられていてもよい。変形例１－５では、例えば上記第１実施形態において、コイル６３に対してモータフィン７２が軸方向ＡＤにずれた位置にある。例えば、図１２に示すように、モータフィン７２は、コイル中心線Ｃｃに対してインバータ装置８０側に寄った位置にある。なお、放熱フィンと発熱部材とが軸方向ＡＤにずれた構成としては、スイッチモジュール８３に対してインバータフィン９２が軸方向ＡＤにずれた位置にあってもよい。

40

【０１２９】

<第２実施形態>

第２実施形態では、フィンカバー１００がカバー案内部を有している。第２実施形態で特に説明しない構成、作用、効果については上記第１実施形態と同様である。第２本実施形態では、上記第１実施形態と異なる点を中心に説明する。

【０１３０】

図１３、図１４に示すように、フィンカバー１００は、カバー本体１０１及びカバーフィン１０２を有している。カバー本体１０１は、全体として筒状に形成されており、モータ

50

タ軸線 C m に沿って延びている。カバー本体 1 0 1 は、外周面 1 0 0 a、内周面 1 0 0 b 及びカバー開口部 1 0 0 c を形成している。

【 0 1 3 1 】

カバーフィン 1 0 2 は、内周面 1 0 0 b に設けられたフィンである。カバーフィン 1 0 2 は、内周面 1 0 0 b から突出している。カバーフィン 1 0 2 は、カバー本体 1 0 1 に一体的に設けられている。カバーフィン 1 0 2 は板状に形成されている。カバーフィン 1 0 2 は、カバー本体 1 0 1 から径方向内側に向けて延びており、且つ軸方向 A D に延びている。例えば、カバーフィン 1 0 2 は径線に重なるように径方向 R D に延びている。カバーフィン 1 0 2 は、内周面 1 0 0 b に沿って周方向 C D に複数並べられている。周方向 C D に隣り合う 2 つのカバーフィン 1 0 2 においては、それぞれの板面が互いに対向している。

10

【 0 1 3 2 】

カバーフィン 1 0 2 は、フィン上流端 1 0 2 a 及びフィン下流端 1 0 2 b を有している。カバーフィン 1 0 2 においては、軸方向 A D に並ぶ両端のうち、送風ファン 1 1 1 側の端部がフィン上流端 1 0 2 a であり、反対側の端部がフィン下流端 1 0 2 b である。

【 0 1 3 3 】

カバーフィン 1 0 2 は、軸方向 A D においてモータフィン 7 2 の上流側に設けられている。カバーフィン 1 0 2 は、軸方向 A D において外周上流端 7 0 a 1 とモータフィン 7 2 との間にある。複数のカバーフィン 1 0 2 には、モータフィン 7 2 に接触したカバーフィン 1 0 2 と、モータフィン 7 2 から軸方向 A D に離間したカバーフィン 1 0 2 と、が含まれている。複数のカバーフィン 1 0 2 には、外周上流端 7 0 a 1 から下流側に向けて延びたカバーフィン 1 0 2 と、外周上流端 7 0 a 1 から下流側に離間した位置にあるカバーフィン 1 0 2 とが含まれている。

20

【 0 1 3 4 】

カバーフィン 1 0 2 は、モータ軸線 C m に対して周方向 C D に傾斜している。カバーフィン 1 0 2 は、軸方向 A D に膨らむように曲がっている。複数のカバーフィン 1 0 2 はいずれも、軸方向 A D の上流側に向けて膨らむように湾曲している。これらカバーフィン 1 0 2 は、全体として旋回流に沿って延びる向きに傾斜するように湾曲している。カバーフィン 1 0 2 においては、モータ軸線 C m に対する傾斜角度がフィン上流端 1 0 2 a からフィン下流端 1 0 2 b に向けて徐々に小さくなっている。カバーフィン 1 0 2 に沿って流れる旋回流の向きは、フィン上流端 1 0 2 a からフィン下流端 9 2 b に向けて徐々に変化する。

30

【 0 1 3 5 】

カバーフィン 1 0 2 は、モータフィン 7 2 に向けて延びるようにモータ軸線 C m に対して傾斜している。カバーフィン 1 0 2 は、モータフィン 7 2 に向けて下流側に延びている。カバーフィン 1 0 2 は、カバーフィン 1 0 2 に沿って流れる旋回流をモータフィン 7 2 に向けて案内する。カバーフィン 1 0 2 は、カバー案内部に相当する。

【 0 1 3 6 】

カバーフィン 1 0 2 は、径方向 R D において露出領域 A L 1 に重複する位置に設けられている。カバーフィン 1 0 2 は、複数の露出領域 A L 1 に対して複数ずつ設けられている。1 つの露出領域 A L 1 に対して設けられた複数のカバーフィン 1 0 2 をカバーフィン群 1 0 3 と称すると、1 つの露出領域 A L 1 に対して 1 つのカバーフィン群 1 0 3 が設けられている。カバーフィン群 1 0 3 は、露出領域 A L 1 と共に周方向 C D に複数並べられている。

40

【 0 1 3 7 】

モータハウジング 7 0 においては、外周面 7 0 a にカバーフィン 1 0 2 が接触している。例えば、カバーフィン 1 0 2 の先端面が外周面 7 0 a に重なっている。例えば、フィンカバー 1 0 0 においては、弾性変形による復元力で、カバーフィン 1 0 2 の先端面が外周面 7 0 a に押し付けられた状態になっている。なお、図 1 4 においては、図示の便宜上、外周面 7 0 a とカバーフィン 1 0 2 との間に隙間を図示しているが、実際にはこの隙間は生じにくくなっている。

50

【 0 1 3 8 】

本実施形態では、少なくとも１つのカバーフィン１０２がモータフィン７２に接触している。互いに接触したモータフィン７２とカバーフィン１０２とでは、フィン上流端７２aとフィン下流端１０２bとが軸方向ＡＤに重なるように互いに接触している。これらモータフィン７２とカバーフィン１０２とについては、カバーフィン１０２がモータフィン７２から上流側に向けて延びた状態になっている。例えば、カバーフィン１０２が有する板面とモータフィン７２の板面とが、軸方向ＡＤに連続的に延びた面になっている。

【 0 1 3 9 】

ＥＤＳ５０を製造する製造工程においては、モータハウジング７０とインバータハウジング９０とを固定した後、これらモータハウジング７０及びインバータハウジング９０にフィンカバー１００を取り付ける工程を行う。この工程において、作業者は、カバー開口部１００cの内部に上流端面７０cを入り込ませるようにして、フィンカバー１００の内部にモータハウジング７０及びインバータハウジング９０を収容させる。そして、フィン上流端７２aがフィン下流端１０２bに接触するまで、フィンカバー１００をモータハウジング７０に対して軸方向ＡＤに相対的に移動させる。このように、フィン上流端７２aとフィン下流端１０２bとを接触させることで、軸方向ＡＤにおいてモータハウジング７０に対するフィンカバー１００の相対位置を決めることができる。なお、製造工程は、ＥＤＳ５０を製造する製造方法に含まれる。

【 0 1 4 0 】

本実施形態では、複数のモータフィン７２に平行フィン７２３が含まれている。平行フィン７２３は、モータ軸線Ｃｍに平行に延びている。平行フィン７２３は、モータ軸線Ｃｍに対して周方向ＣＤに傾斜しておらず、軸方向ＡＤに直線状に延びている。平行フィン７２３においては、一对の板面がいずれも平坦面になっている。平行フィン７２３は放熱フィンに相当する。

【 0 1 4 1 】

本実施形態では、モータ装置６０の冷却効果が高くなるように、複数のモータフィン７２のそれぞれについて個別に、モータ軸線Ｃｍに対する傾斜角度と、周方向ＣＤの長さ寸法と、周方向ＣＤへの曲がり度合いと、が設定されている。例えば、モータ軸線Ｃｍに対するモータフィン７２の傾斜角度は、１つのモータフィン７２においてフィン上流端７２aからフィン下流端７２bに向けて増減している。また、モータ軸線Ｃｍに対するモータフィン７２の傾斜角度は、複数のモータフィン７２で異なっている。さらに、モータフィン７２において軸方向ＡＤの長さ寸法は、複数のモータフィン７２で異なっている。加えて、モータフィン７２において周方向ＣＤへの曲がり度合いは、複数のモータフィン７２で異なっている。なお、周方向ＣＤに隣り合う２つのモータフィン７２の間隔は、複数のモータフィン７２で均一でなくてもよい。モータ装置６０の冷却効果が向上するのであれば、モータフィン７２の間隔を均一にしないことが好ましい。

【 0 1 4 2 】

本実施形態では、旋回流がモータフィン７２を通過することで平行流になるように、複数のモータフィン７２及び複数のカバーフィン１０２のそれぞれについて、形状、大きさ及び位置が設定されている。このように、モータフィン７２及びカバーフィン１０２が全体として整流機能を発揮することで、モータフィン７２から平行フィン９２３に向けて下流側に流れ出す空気が平行流になりやすい。この場合、平行流が平行フィン９２３に沿って流れやすいため、インバータフィン９２を通過する空気の流れに乱れが生じにくい。このため、インバータフィン９２を通過する空気量が増加しやすく、インバータフィン９２による放熱効果が向上しやすい。

【 0 1 4 3 】

本実施形態によれば、送風ファン１１１からの空気がカバーフィン１０２により順傾斜フィン７２１に案内される。この構成では、順傾斜フィン７２１を通過する空気量をカバーフィン１０２により増加させることができる。このため、順傾斜フィン７２１が発揮する冷却効果をカバーフィン１０２により更に高めることができる。また、順傾斜フィン

10

20

30

40

50

21の傾斜部形状の一部をカバーフィン102に置き換えることにより、EDS50の重量を軽減することができる。

【0144】

<変形例2-1>

カバーフィン102は、周方向CDに曲がっていてもよい。変形例2-1では、例えば上記第2実施形態において、カバーフィン102が真っすぐに延びている。図15に示すように、カバーフィン102は、モータ軸線Cmに対して周方向CDに傾斜した方向に真っすぐに延びている。カバーフィン102においては、フィン上流端102aから下流側に向けて延びた上流部位を含む全ての部位が、モータ軸線Cmに対して周方向CDに傾斜している。モータ軸線Cmに対するカバーフィン102の傾斜角度は、モータ軸線Cmに対する順傾斜フィン721の傾斜角度よりも大きくなっている。

10

【0145】

なお、カバーフィン102の傾斜角度は、順傾斜フィン721の傾斜角度より大きくなくてもよい。カバーフィン102は、モータ軸線Cmに平行に延びていてもよい。複数のカバーフィン102においては、大きさや形状が互いに同じになっていてもよく、異なっているともよい。複数のカバーフィン102は、軸方向ADでの間隔が均一になっていてもよく、不均一になっていてもよい。また、カバーフィン102には、軸方向ADの上流側に向けて膨らむように曲がっていてもよい。

【0146】

<第3実施形態>

20

第3実施形態では、シュラウド120がシュラウド案内部を有している。第3実施形態で特に説明しない構成、作用、効果については上記第1実施形態と同様である。第3本実施形態では、上記第1実施形態と異なる点を中心に説明する。

【0147】

図16、図17に示すように、シュラウド120は、シュラウド本体121及びシュラウドフィン122を有している。シュラウド本体121は、全体として筒状に形成されており、モータ軸線Cmに沿って延びている。シュラウド本体121は、外周面120a、内周面120b及びシュラウド開口部120cを形成している。

【0148】

シュラウドフィン122は、内周面120bに設けられたフィンである。シュラウドフィン122は、内周面120bから突出している。シュラウドフィン122は、シュラウド本体121に一体的に設けられている。シュラウドフィン122は板状に形成されている。シュラウドフィン122は、シュラウド本体121から径方向内側に向けて延びており、且つ軸方向ADに延びている。例えば、シュラウドフィン122は径線に重なるように径方向RDに延びている。径方向RDにおいて、内周面120bからのシュラウドフィン122の突出寸法は、外周面70aからのモータフィン72の突出寸法とほぼ同じになっている。シュラウドフィン122は、内周面120bに沿って周方向CDに複数並べられている。周方向CDに隣り合う2つのシュラウドフィン122においては、それぞれの板面が互いに対向している。

30

【0149】

シュラウドフィン122は、フィン上流端122a及びフィン下流端122bを有している。シュラウドフィン122においては、軸方向ADに並ぶ両端のうち、送風ファン111側の端部がフィン上流端122aであり、反対側の端部がフィン下流端122bである。シュラウドフィン122は、軸方向ADにおいてモータフィン72の上流側に設けられている。シュラウドフィン122は、下流側のシュラウド開口部120cから上流側に向けて延びている。

40

【0150】

シュラウドフィン122は、モータ軸線Cmに対して周方向CDに傾斜している。シュラウドフィン122は、軸方向ADに膨らむように曲がっている。複数のシュラウドフィン122はいずれも、軸方向ADの上流側に向けて膨らむように湾曲している。これらシ

50

シュラウドフィン 1 2 2 は、全体として旋回流に沿って延びる向きに傾斜するように湾曲している。シュラウドフィン 1 2 2 においては、モータ軸線 C m に対する傾斜角度がフィン上流端 1 2 2 a からフィン下流端 1 2 2 b に向けて徐々に小さくなっている。シュラウドフィン 1 2 2 は、軸方向 A D の上流側に向けて膨らむように曲がっていることで、旋回流の向きを変化させやすい。

【 0 1 5 1 】

シュラウドフィン 1 2 2 は、モータフィン 7 2 に向けて延びるようにモータ軸線 C m に対して傾斜している。シュラウドフィン 1 2 2 は、モータフィン 7 2 に向けて下流側に延びている。シュラウドフィン 1 2 2 は、シュラウドフィン 1 2 2 に沿って流れる旋回流をモータフィン 7 2 に向けて案内する。シュラウドフィン 1 2 2 は、シュラウド案内部に相当する。

10

【 0 1 5 2 】

シュラウドフィン 1 2 2 は、露出領域 A L 1 に軸方向 A D に並ぶ位置に設けられている。シュラウドフィン 1 2 2 は、複数の露出領域 A L 1 に対して複数ずつ設けられている。1 つの露出領域 A L 1 に対して設けられた複数のシュラウドフィン 1 2 2 をシュラウドフィン群 1 2 3 と称すると、1 つの露出領域 A L 1 に対して 1 つのシュラウドフィン群 1 2 3 が設けられている。シュラウドフィン群 1 2 3 は、露出領域 A L 1 と共に周方向 C D に複数並べられている。

【 0 1 5 3 】

本実施形態によれば、送風ファン 1 1 1 からの空気がシュラウドフィン 1 2 2 により順傾斜フィン 7 2 1 に案内される。この構成では、順傾斜フィン 7 2 1 を通過する空気量をシュラウドフィン 1 2 2 により増加させることができる。このため、順傾斜フィン 7 2 1 が発揮する冷却効果をシュラウドフィン 1 2 2 により更に高めることができる。

20

【 0 1 5 4 】

< 第 4 実施形態 >

上記第 1 実施形態では、送風ファン 1 1 1 が E D S 5 0 の上流側に設けられていた。これに対して、第 4 実施形態では、送風ファン 1 1 1 が E D S 5 0 の下流側に設けられている。第 4 実施形態で特に説明しない構成、作用、効果については上記第 1 実施形態と同様である。第 4 本実施形態では、上記第 1 実施形態と異なる点を中心に説明する。

【 0 1 5 5 】

30

図 1 8、図 1 9 に示すように、送風ファン 1 1 1 は、下流端面 9 0 c 側に設けられている。送風ファン 1 1 1 は、E D S 5 0 とは反対側に向けて軸方向 A D に空気を送る。送風ファン 1 1 1 が回転した場合、送風ファン 1 1 1 の下流側に加えて、送風ファン 1 1 1 の上流側においても旋回流が生じる。送風ファン 1 1 1 の上流側に生じる旋回流は、軸方向 A D において送風ファン 1 1 1 に向けて進む。この旋回流は、送風ファン 1 1 1 に吸い込まれる空気により生じる。送風ファン 1 1 1 は、E D S 5 0 を冷却するための冷却風を負圧で吸い込むことになる。本実施形態では、E D S 5 0 にとって送風ファン 1 1 1 側が下流側になる。

【 0 1 5 6 】

インバータハウジング 9 0 においては、インバータフィン 9 2 として、順傾斜フィン 9 2 1 が外周面 9 0 a に設けられている。順傾斜フィン 9 2 1 は、モータ軸線 C m に対して周方向 C D に傾斜している。順傾斜フィン 9 2 1 は、モータ軸線 C m に対して周方向 C D に傾斜した方向に真っすぐに延びている。順傾斜フィン 9 2 1 においては、フィン上流端 9 2 a から下流側に向けて延びた上流部位を含む全ての部位が、モータ軸線 C m に対して周方向 C D に傾斜している。なお、複数のインバータフィン 9 2 には、逆傾斜フィンが含まれていてもよい。逆傾斜フィンは、モータ軸線 C m に対する傾斜向きが順傾斜フィン 9 2 1 とは逆になったフィンである。

40

【 0 1 5 7 】

順傾斜フィン 9 2 1 の傾斜角度は、順傾斜フィン 9 2 1 が送風ファン 1 1 1 に向けて進む旋回流に沿って延びるような角度になっている。順傾斜フィン 9 2 1 においては、一對

50

の板面のうち一方が上流側を向き、他方が下流側を向いている。順傾斜フィン 9 2 1 において、一对の板面はいずれも平坦面になっている。順傾斜フィン 9 2 1 においては、フィン上流端 9 2 a とフィン下流端 9 2 b とが周方向 C D にずれた位置にある。順傾斜フィン 9 2 1 は、送風ファン 1 1 1 による旋回流に沿って延びるように傾斜している。順傾斜フィン 9 2 1 においては、板面が旋回流に沿って延びている。順傾斜フィン 9 2 1 は、放熱フィン及び傾斜フィンに相当する。

【 0 1 5 8 】

図 1 8 に示すように、インバータハウジング 9 0 においては、外周面 9 0 a に露出領域 A L 1 及び隠れ領域 A L 2 が設定されている。隠れ領域 A L 2 は、送風ファン 1 1 1 にとってフランジ 9 5 の奥側に隠れた領域である。例えば、送風ファン 1 1 1 にとって下流フランジ 9 5 2 の上流側に隠れた領域が隠れ領域 A L 2 である。この隠れ領域 A L 2 は、軸方向 A D において下流フランジ 9 5 2 から上流側に向けて延びている。隠れ領域 A L 2 は、下流フランジ 9 5 2 と共に周方向 C D に複数並べられている。

10

【 0 1 5 9 】

露出領域 A L 1 は、送風ファン 1 1 1 にとってフランジ 9 5 の奥側に隠れずに露出した領域である。例えば、送風ファンにとって下流フランジ 9 5 2 の上流側に隠れずに露出した領域が露出領域 A L 1 である。本実施形態においては、露出領域 A L 1 が軸並び領域に相当し、隠れ領域 A L 2 が周並び領域に相当し、下流フランジ 9 5 2 が障害物に相当する。

【 0 1 6 0 】

順傾斜フィン 9 2 1 は、複数の露出領域 A L 1 のそれぞれにおいて、周方向 C D に複数並べられている。1つの露出領域 A L 1 において、複数の順傾斜フィン 9 2 1 は大きさ及び形状が同じになっている。例えば、軸方向 A D の長さ寸法と板厚寸法と外周面 9 0 a からの突出寸法とが、複数の順傾斜フィン 9 2 1 で同じになっている。また、モータ軸線 C m に対する傾斜角度は、複数の順傾斜フィン 9 2 1 で同じになっている。順傾斜フィン 9 2 1 の傾斜角度は、例えば 5 度 ~ 2 0 度になっている。複数の順傾斜フィン 9 2 1 は、互いに平行に延びている。複数の順傾斜フィン 9 2 1 は、周方向 C D において等間隔で並べられている。

20

【 0 1 6 1 】

複数の露出領域 A L 1 において、それぞれの順傾斜フィン 9 2 1 は大きさ及び形状が同じになっている。モータ軸線 C m に対する順傾斜フィン 9 2 1 の傾斜角度も、複数の露出領域 A L 1 において同じになっている。複数の順傾斜フィン 9 2 1 の間隔も、複数の露出領域 A L 1 において同じになっている。

30

【 0 1 6 2 】

図 1 8、図 1 9 において、送風ファン 1 1 1 が回転した場合、内部空間 1 2 4 からカバー通路 1 0 4 に流入した空気が、外周面 7 0 a , 9 0 a に沿って流れて旋回流として送風ファン 1 1 1 に吸い込まれる。送風ファン 1 1 1 に吸い込まれる旋回流は、外周面 9 0 a において順傾斜フィン 9 2 1 の板面に沿って進む。

【 0 1 6 3 】

図 1 8 において、インバータハウジング 9 0 については、周方向 C D に隣り合う 2 つの隠れ領域 A L 2 のうち、周方向 C D においてフィン下流端 9 2 b よりもフィン上流端 9 2 a に近い方の隠れ領域 A L 2 を「順隠れ領域 A L 2」と称する。空気が順傾斜フィン 9 2 1 に沿って流れることで、送風ファン 1 1 1 に吸い込まれる空気が「順隠れ領域 A L 2」を通りやすくなっている。例えば、露出領域 A L 1 において「順隠れ領域 A L 2」に最も近い位置にある順傾斜フィン 7 2 1 は、「順隠れ領域 A L 2」から送風ファン 1 1 1 に空気を案内する。図 1 8 において、右側の隠れ領域 A L 2 を「順隠れ領域 A L 2」とすると、中央の露出領域 A L 1 にある順傾斜フィン 9 2 1 が「順隠れ領域 A L 2」から送風ファン 1 1 1 に空気を案内する。

40

【 0 1 6 4 】

本実施形態によれば、インバータハウジング 9 0 において、モータ軸線 C m に対して周方向 C D に傾斜した順傾斜フィン 9 2 1 が外周面 9 0 a に設けられている。この構成では

50

、E D S 5 0 にとっての冷却効果が高くなるように、外周面 9 0 a に沿って流れる空気を順傾斜フィン 9 2 1 により案内できる。このため、e V T O L 1 0 にとって E D S 5 0 が重くなりすぎないように、例えばモータフィン 7 2 及びインバータフィン 9 2 の数及び大きさが制限されていても、E D S 5 0 の冷却効果が低下することを順傾斜フィン 9 2 1 により抑制できる。したがって、E D S 5 0 について冷却効果の向上と軽量化とを順傾斜フィン 9 2 1 により両立できる。このように、e V T O L 1 0 への搭載に適した E D S 5 0 及び E D S ユニット 1 3 0 を順傾斜フィン 9 2 1 により実現できる。

【 0 1 6 5 】

< 第 5 実施形態 >

第 5 実施形態では、モータハウジング 7 0 が誘導部を有している。第 5 実施形態で特に説明しない構成、作用、効果については上記第 1 実施形態と同様である。第 5 本実施形態では、上記第 1 実施形態と異なる点を中心に説明する。

10

【 0 1 6 6 】

図 2 0 に示すように、モータハウジング 7 0 は、ハウジング突起部 7 6 及びモータ誘導板 7 7 を有している。ハウジング突起部 7 6 は、外周面 7 0 a に設けられた突起である。ハウジング突起部 7 6 は、外周面 7 0 a から突出している。ハウジング突起部 7 6 は、ハウジング本体 7 1 から径方向外側に向けて延びている。ハウジング突起部 7 6 としては、モータハウジング 7 0 の内部構造に合わせて径方向外側に突出した部位や、モータ装置 6 0 を外部機器に電氣的に接続するためのコネクタ部、などがある。例えば、図 2 0 に示すハウジング突起部 7 6 は、小型の突起である。

20

【 0 1 6 7 】

周方向 C D においてハウジング突起部 7 6 の幅寸法は、モータフィン 7 2 の板厚寸法よりも大きい。ハウジング突起部 7 6 は、上流面 7 6 a を有している。上流面 7 6 a は、ハウジング突起部 7 6 の外面のうち上流側を向いた面である。上流面 7 6 a は、軸方向 A D に直交する方向に延びている。ハウジング突起部 7 6 は、幅寸法が大きいこと及び上流面 7 6 a が軸方向 A D に直交していることなどにより、軸方向 A D に流れる空気にとって障害物になりやすい。ハウジング突起部 7 6 は、軸方向 A D に空気が流れることを阻害しやすく、障害物に相当する。

【 0 1 6 8 】

ハウジング突起部 7 6 は、周方向 C D においてフランジ 7 5 に並べられている。ハウジング突起部 7 6 は、周方向 C D に隣り合う 2 つの上流フランジ 7 5 1 の間にある。ハウジング突起部 7 6 は、軸方向 A D において外周下流端 7 0 a 2 よりも外周上流端 7 0 a 1 に近い位置にある。ハウジング突起部 7 6 は、外周上流端 7 0 a 1 から外周下流端 7 0 a 2 側に離間した位置にある。

30

【 0 1 6 9 】

複数の隠れ領域 A L 2 には、送風ファン 1 1 1 にとってハウジング突起部 7 6 の奥側に隠れた隠れ領域 A L 2 が含まれている。この隠れ領域 A L 2 は、軸方向 A D においてハウジング突起部 7 6 から下流側に向けて延びている。

【 0 1 7 0 】

モータ誘導板 7 7 は、外周面 7 0 a に設けられている。モータ誘導板 7 7 は、外周面 7 0 a から突出している。モータ誘導板 7 7 は、ハウジング本体 7 1 に一体的に設けられている。モータ誘導板 7 7 は、全体として板状に形成されている。モータ誘導板 7 7 は、軸方向 A D において上流側に向けて膨らむように曲がっている。例えば、モータ誘導板 7 7 は、中央部分が上流側に向けて膨らむように湾曲している。モータ誘導板 7 7 は、周方向 C D に複数並べられている。モータ誘導板 7 7 は、送風ファン 1 1 1 からの空気をモータフィン 7 2 に向けて流れるように周方向 C D に案内する。モータ誘導板 7 7 が誘導部及びハウジング誘導部に相当する。

40

【 0 1 7 1 】

図 2 2 に示すように、径方向 R D において、外周面 7 0 a からのモータ誘導板 7 7 の突出寸法は、外周面 7 0 a からのフランジ 7 5 の突出寸法よりも大きくなっている。モータ

50

誘導板 77 とモータフィン 72 とでは、外周面 70 a からの突出寸法がほぼ同じになっている。フィンカバー 100 においては、内周面 100 b にモータ誘導板 77 が接触している。例えば、内周面 100 b には、モータ誘導板 77 の先端面が重なっている。フィンカバー 100 においては、弾性変形による復元力で、内周面 100 b がモータ誘導板 77 に押し付けられた状態になっている。なお、図 22 においては、図示の便宜上、内周面 100 b とモータ誘導板 77 との間に隙間を図示しているが、実際にはこの隙間は生じにくくなっている。

【0172】

図 20、図 21、図 23 に示すように、モータ誘導板 77 は、誘導頂部 77 a、誘導端部 77 b、誘導外面 77 c、誘導内面 77 d を有している。モータ誘導板 77 は、一対の板面を有しており、これら板面がいずれも軸方向 AD において上流側に向けて膨らむように凸状に曲がっている。モータ誘導板 77 においては、一対の板面のうち外側の板面が誘導外面 77 c であり、内側の板面が誘導内面 77 d である。誘導外面 77 c は、軸方向 AD において上流側を向いている。誘導外面 77 c は、モータ軸線 Cm に対して周方向 CD に傾斜している。誘導内面 77 d は、軸方向 AD において下流側を向いている。誘導外面 77 c が誘導面に相当する。

【0173】

誘導頂部 77 a は、誘導外面 77 c において最も上流側にある部位である。誘導端部 77 b は、誘導外面 77 c の下流端部であり、誘導外面 77 c に一対含まれている。一対の誘導端部 77 b は、誘導頂部 77 a を介して周方向 CD に並べられている。誘導端部 77 b は、軸方向 AD において誘導頂部 77 a から下流側に離間した位置にある。誘導端部 77 b は、モータ誘導板 77 の下流端部に含まれている。モータ軸線 Cm に対する誘導外面 77 c の傾斜角度は、誘導頂部 77 a から誘導端部 77 b に向けて徐々に小さくなっている。

【0174】

モータ誘導板 77 として、露出誘導板 77 1 及び高熱誘導板 77 2 が外周面 70 a に設けられている。図 20、図 21 に示す露出誘導板 77 1 は、軸方向 AD において隠れ領域 AL2 に向けて流れる空気を、露出領域 AL1 に向けて流れるように周方向 CD に誘導する。露出誘導板 77 1 は、隠れ領域 AL2 の上流側に設けられており、露出領域 AL1 に向けて外周面 70 a に沿って延びている。露出誘導板 77 1 は、隠れ領域 AL2 から周方向 CD にはみ出た状態になっている。露出誘導板 77 1 は、周方向 CD において隠れ領域 AL2 を介して隣り合う 2 つの露出領域 AL1 にかけ渡された状態になっている。

【0175】

露出誘導板 77 1 は、隠れ領域 AL2 に対して軸方向 AD に重複する位置にある。露出誘導板 77 1 は、隠れ領域 AL2 に設けられていることで、軸方向 AD において隠れ領域 AL2 に並んだ状態になっている。露出誘導板 77 1 においては、誘導頂部 77 a が隠れ領域 AL2 に対して軸方向 AD に重複する位置にある。一方で、誘導端部 77 b は、隠れ領域 AL2 に対して軸方向 AD に重複する位置ではなく、隠れ領域 AL2 から周方向 CD に離間した位置にある。

【0176】

露出誘導板 77 1 は、2 つの露出領域 AL1 のそれぞれのモータフィン 72 にかけて渡された状態になっている。露出誘導板 77 1 がかけ渡された 2 つのモータフィン 72 は、周方向 CD において隠れ領域 AL2 を介して隣り合っている。露出誘導板 77 1 においては、誘導外面 77 c が 2 つのモータフィン 72 にかけて渡された状態になっている。露出誘導板 77 1 が有する一対の端部は、2 つのモータフィン 72 のそれぞれに接近した位置にあり、モータフィン 72 に接続されていない。

【0177】

露出誘導板 77 1 は、周方向 CD において隠れ領域 AL2 を介して隣り合う 2 つのモータフィン 72 から、軸方向 AD 及び周方向 CD のいずれにおいても離間している。軸方向 AD においては、誘導端部 77 b がフィン上流端 72 a から上流側に離間した位置にある

。周方向ＣＤにおいては、誘導端部７７ｂがフィン上流端７２ａからハウジング突起部７６側に離間した位置にある。

【０１７８】

露出誘導板７７１は、ハウジング突起部７６の上流側に設けられている。露出誘導板７７１は、軸方向ＡＤにおいてハウジング突起部７６に並ぶ位置にある。露出誘導板７７１は、ハウジング突起部７６を上流側から覆った状態になっている。露出誘導板７７１においては、誘導内面７７ｄがハウジング突起部７６側を向いている。誘導内面７７ｄは、ハウジング突起部７６から上流側に離間している。露出誘導板７７１の内側には、ハウジング突起部７６の少なくとも一部が入り込んだ状態になっている。周方向ＣＤにおいては、露出誘導板７７１の幅寸法がハウジング突起部７６の幅寸法よりも大きくなっている。

10

【０１７９】

露出誘導板７７１は、外周上流端７０ａ１から下流側に向けて延びている。なお、露出誘導板７７１は、外周上流端７０ａ１から下流側に離間した位置に設けられていてもよい。また、露出誘導板７７１は、外周上流端７０ａ１から上流側に突出した位置に設けられていてもよい。また、露出領域ＡＬ１が第１領域に相当し、隠れ領域ＡＬ２が第２領域に相当する。

【０１８０】

図２０、図２３に示す高熱誘導板７７２は、軸方向ＡＤにおいて低熱領域ＡＥ２に向けて流れる空気を、高熱領域ＡＥ１に向けて流れるように周方向ＣＤに誘導する。高熱誘導板７７２は、低熱領域ＡＥ２の上流側に設けられており、露出領域ＡＬ１に向けて外周面

20

７０ａに沿って延びている。高熱誘導板７７２は、周方向ＣＤにおいて低熱領域ＡＥ２を介して隣り合う２つの高熱領域ＡＥ１から低熱領域ＡＥ２側に離間した位置にある。

【０１８１】

高熱誘導板７７２は、高熱領域ＡＥ１に対して軸方向ＡＤに重複する位置にある。高熱誘導板７７２は、高熱領域ＡＥ１よりも上流側の位置であって、軸方向ＡＤにおいて高熱領域ＡＥ１に並んだ位置にある。高熱誘導板７７２においては、誘導頂部７７ａ及び誘導端部７７ｂがいずれも、軸方向ＡＤにおいて高熱領域ＡＥ１に並んだ位置にある。なお、高熱誘導板７７２は、周方向ＣＤにおいて低熱領域ＡＥ２から高熱領域ＡＥ１側にはみ出るように延びていてもよい。

【０１８２】

30

高熱誘導板７７２は、下流フランジ７５２の上流側に設けられている。高熱誘導板７７２は、軸方向ＡＤにおいて下流フランジ７５２に並ぶ位置にある。高熱誘導板７７２は、下流フランジ７５２を上流側から覆った状態になっている。高熱誘導板７７２においては、誘導内面７７ｄが下流フランジ７５２側を向いている。誘導内面７７ｄは、下流フランジ７５２から上流側に離間している。高熱誘導板７７２の内側には、下流フランジ７５２の少なくとも一部が入り込んだ状態になっている。周方向ＣＤにおいては、高熱誘導板７７２の幅寸法が下流フランジ７５２の幅寸法よりも大きくなっている。

【０１８３】

高熱誘導板７７２は、外周下流端７０ａ２から上流側に向けて延びている。なお、高熱誘導板７７２は、外周下流端７０ａ２から上流側に離間した位置に設けられていてもよい。また、高熱誘導板７７２は、外周下流端７０ａ２から下流側に突出した位置に設けられていてもよい。また、高熱領域ＡＥ１が第１領域に相当し、低熱領域ＡＥ２が第２領域に相当する。

40

【０１８４】

ＥＤＳ５０においては、下流フランジ７５２と上流フランジ９５１とが連結されていることで、モータハウジング７０とインバータハウジング９０とが固定されている。下流フランジ７５２と上流フランジ９５１とは、軸方向ＡＤに並べられており、互いに重なった状態になっている。下流フランジ７５２と上流フランジ９５１とは連結具としてのボルト５２により連結されている。モータハウジング７０が第１ハウジングに相当し、インバータハウジング９０が第２ハウジングに相当する。下流フランジ７５２が第１連結部に相当

50

し、上流フランジ 9 5 1 が第 2 連結部に相当する。下流フランジ 7 5 2 及び上流フランジ 9 5 1 は阻害物に相当する。

【 0 1 8 5 】

下流フランジ 7 5 2 には連結孔 7 5 b が設けられており、上流フランジ 9 5 1 には連結孔 9 5 b が設けられている。ボルト 5 2 は、下流側から連結孔 7 5 b , 9 5 b に挿通されている。ボルト 5 2 においては、頭部 5 2 a が上流フランジ 9 5 1 の下流側にあり、軸部 5 2 b が連結孔 7 5 b , 9 5 b に挿通されている。このように、頭部 5 2 a が上流フランジ 9 5 1 の下流側にある構成では、頭部 5 2 a の大きさや形状に関係なく、高熱誘導板 7 7 2 と下流フランジ 7 5 2 との位置関係を設定できる。

【 0 1 8 6 】

図 2 0 に示すように、送風ファン 1 1 1 により空気が E D S 5 0 に向けて送られた場合、露出誘導板 7 7 1 に到達した空気は、露出誘導板 7 7 1 において誘導外面 7 7 c に沿って流れる。この場合、ハウジング突起部 7 6 に向けて軸方向 A D に流れてきた空気は、誘導外面 7 7 c に沿って流れることで露出領域 A L 1 に向けて進むように周方向 C D に誘導される。このように露出誘導板 7 7 1 により誘導された空気は、露出領域 A L 1 において複数のモータフィン 7 2 を軸方向 A D に通過しやすくなる。

【 0 1 8 7 】

例えば本実施形態とは異なり、露出誘導板 7 7 1 が設けられていない構成では、軸方向 A D に流れてきた空気がハウジング突起部 7 6 に到達すると、その空気が上流面 7 6 a に当たることなどによりハウジング突起部 7 6 の周辺で空気の流れが乱れやすい。ハウジング突起部 7 6 の周辺で生じた流れの乱れが露出領域 A L 1 側に広がると、露出領域 A L 1 において複数のモータフィン 7 2 を通過する空気について圧損が増加しやすくなる。そうすると、モータフィン 7 2 を通過する風量が減少し、モータフィン 7 2 による放熱効果が低下する、ということが懸念される。

【 0 1 8 8 】

図 2 0 に示すように、モータフィン 7 2 を通過して高熱誘導板 7 7 2 に到達した空気は、高熱誘導板 7 7 2 において誘導外面 7 7 c に沿って流れる。この場合、下流フランジ 7 5 2 に向けて軸方向 A D に流れてきた空気は、誘導外面 7 7 c に沿って流れることで高熱領域 A E 1 に向けて進むように周方向 C D に誘導される。このように、高熱誘導板 7 7 2 により誘導された空気は、高熱領域 A E 1 において複数のインバータフィン 9 2 を軸方向 A D に通過しやすくなる。

【 0 1 8 9 】

例えば本実施形態とは異なり、高熱誘導板 7 7 2 が設けられていない構成では、軸方向 A D に流れてきた空気が下流フランジ 7 5 2 に到達すると、その空気が上流面 7 5 a に当たることなどにより下流フランジ 7 5 2 の周辺で空気の流れが乱れやすい。下流フランジ 7 5 2 の周辺で生じた流れの乱れが高熱領域 A E 1 側に広がると、高熱領域 A E 1 において複数のインバータフィン 9 2 を通過する空気について圧損が増加しやすくなる。そうすると、インバータフィン 9 2 を通過する風量が減少し、インバータフィン 9 2 による放熱効果が低下する、ということが懸念される。

【 0 1 9 0 】

ここまで説明した本実施形態によれば、モータハウジング 7 0 に設けられたモータ誘導板 7 7 により、空気がモータフィン 7 2 及びインバータフィン 9 2 に向けて流れるように周方向 C D に誘導される。この構成では、モータフィン 7 2 及びインバータフィン 9 2 を通過する空気の量がモータ誘導板 7 7 により増加しやすくなるため、モータフィン 7 2 及びインバータフィン 9 2 による冷却効果を高めることができる。このため、e V T O L 1 0 にとって E D S 5 0 が重くなりすぎないように、例えばモータフィン 7 2 及びインバータフィン 9 2 の数及び大きさが制限されていても、E D S 5 0 の冷却効果が低下することをモータ誘導板 7 7 により抑制できる。したがって、E D S 5 0 について冷却効果の向上と軽量化とをモータ誘導板 7 7 により両立できる。このように、e V T O L 1 0 への搭載に適した E D S 5 0 及び E D S ユニット 1 3 0 をモータ誘導板 7 7 により実現できる。

10

20

30

40

50

【 0 1 9 1 】

本実施形態によれば、モータ誘導板 77 が有する誘導外面 77c は、軸方向 AD において上流側に向けて膨らむように曲がり、モータフィン 72 及びインバータフィン 92 に向けて周方向 CD に延びている。このため、送風ファン 111 から送られてモータ誘導板 77 に到達した空気を、誘導外面 77c によりモータフィン 72 及びインバータフィン 92 に誘導する構成と実現できる。

【 0 1 9 2 】

本実施形態によれば、露出誘導板 771 は、周方向 CD に隣り合う 2 つのモータフィン 72 にかけて渡された状態になっている。この構成では、2 つのモータフィン 72 の離間部分に向けて流れてきた空気が、露出誘導板 771 により 2 つのモータフィン 72 のうち一方に向けて誘導される。このため、モータフィン 72 が存在しない離間部分に到達する空気の量を減少させること、及びモータフィン 72 を通過する空気の量を増加させること、の両方を実現できる。例えば、モータハウジング 70 において、ハウジング突起部 76 に到達する空気の量を減少させること、及び露出領域 AL1 においてモータフィン 72 を通過する空気の量を増加させること、の両方を実現できる。

10

【 0 1 9 3 】

本実施形態によれば、モータ誘導板 77 は、フランジ 75 等の障害物を上流側から覆うように設けられている。この構成では、送風ファン 111 から送られた空気が障害物に当たることがモータ誘導板 77 により抑制される。このため、障害物の周辺において空気の流れが乱れるということが生じにくくなる。

20

【 0 1 9 4 】

例えば、露出誘導板 771 は、ハウジング突起部 76 を上流側から覆うように設けられている。この構成では、送風ファン 111 から送られた空気がハウジング突起部 76 に当たり、ハウジング突起部 76 の周辺において空気の流れが乱れる、ということを露出誘導板 771 により抑制できる。この場合、複数のモータフィン 72 を通過する空気について圧損が増加するということが生じにくくなるため、モータフィン 72 による冷却効果を高めることができる。

【 0 1 9 5 】

また、高熱誘導板 772 は、下流フランジ 752 を上流側から覆うように設けられている。この構成では、送風ファン 111 から送られた空気が下流フランジ 752 に当たり、下流フランジ 752 の周辺において空気の流れが乱れる、ということを高熱誘導板 772 により抑制できる。この場合、複数のインバータフィン 92 を通過する空気について圧損が増加するということが生じにくくなるため、インバータフィン 92 による冷却効果を高めることができる。

30

【 0 1 9 6 】

本実施形態によれば、高熱誘導板 772 は、モータハウジング 70 とインバータハウジング 90 との連結部分である下流フランジ 752 及び上流フランジ 951 を上流側から覆うように設けられている。この構成では、モータハウジング 70 とインバータハウジング 90 との連結部分周辺において空気の流れが乱れる、ということを高熱誘導板 772 により抑制できる。

40

【 0 1 9 7 】

本実施形態によれば、モータ誘導板 77 は、低熱領域 AE2 等の第 2 領域に軸方向 AD に重複する位置に設けられ、空気を高熱領域 AE1 等の第 1 領域に向けて流れるように周方向 CD に誘導する。この構成では、モータ誘導板 77 により第 1 領域での風量が増加しやすくなるため、第 1 領域においてモータフィン 72 等の放熱フィンによる冷却効果を高めることができる。

【 0 1 9 8 】

例えば、露出誘導板 771 は、隠れ領域 AL2 に軸方向 AD に重複する位置に設けられ、空気を隠れ領域 AL2 から露出領域 AL1 に向けて流れるように周方向 CD に誘導する。この構成では、隠れ領域 AL2 に向かって流れる空気が露出誘導板 771 により露出領

50

域 A L 1 に誘導されるため、露出領域 A L 1 での風量が増加しやすくなる。このため、露出領域 A L 1 においてモータフィン 7 2 による冷却効果を高めることができる。

【 0 1 9 9 】

本実施形態によれば、高熱誘導板 7 7 2 は、低熱領域 A E 2 に軸方向 A D に重複する位置に設けられ、空気を低熱領域 A E 2 から高熱領域 A E 1 に向けて流れるように周方向 C D に誘導する。この構成では、低熱領域 A E 2 に向かって流れる空気が高熱誘導板 7 7 2 により高熱領域 A E 1 に誘導されるため、高熱領域 A E 1 での風量が増加しやすくなる。このため、高熱領域 A E 1 及び低熱領域 A E 2 のうちスイッチモジュール 8 3 に近い領域である高熱領域 A E 1 について、風量が不足して冷却効果が低下するということを高熱誘導板 7 7 2 により抑制できる。したがって、インバータハウジング 9 0 において、高熱領域 A E 1 など一部の温度が過剰に上昇するということを高熱誘導板 7 7 2 により抑制できる。

10

【 0 2 0 0 】

本実施形態によれば、第 1 領域としての高熱領域 A E 1 にはインバータフィン 9 2 が設けられている一方で、第 2 領域としての低熱領域 A E 2 にはインバータフィン 9 2 が設けられていない。この構成では、高熱誘導板 7 7 2 により、インバータフィン 9 2 が不在の低熱領域 A E 2 に向けて流れる空気が、インバータフィン 9 2 がある高熱領域 A E 1 に誘導される。このため、インバータフィン 9 2 があることで冷却効果が比較的高くなっている高熱領域 A E 1 に、送風ファン 1 1 1 から送られる空気を集中させることができる。したがって、低熱領域 A E 2 にインバータフィン 9 2 を設けないことで E D S 5 0 の軽量化を実現しつつ、インバータハウジング 9 0 での冷却効果が低下することを高熱誘導板 7 7 2 により抑制できる。

20

【 0 2 0 1 】

本実施形態によれば、モータ誘導板 7 7 は、モータハウジング 7 0 に含まれ且つ外周面 7 0 a に設けられている。この構成では、モータフィン 7 2 と同様に、モータ誘導板 7 7 が放熱効果を発揮することができる。このように、モータ誘導板 7 7 が空気の誘導機能に加えて放熱効果を発揮することで、E D S 5 0 の冷却効果を更に高めることができる。

【 0 2 0 2 】

本実施形態によれば、E D S 5 0 がフィンカバー 1 0 0 を有している。このため、上記第 1 実施形態と同様に、モータフィン 7 2 及びインバータフィン 9 2 を通過する空気の量が減少して冷却効果が低下する、ということをフィンカバー 1 0 0 により抑制できる。また、仮に、カバー通路 1 0 4 での圧損が増加したとしても、モータ誘導板 7 7 により圧損の増加が抑制されているため、圧損が過剰に増加するということが生じにくくなっている。

30

【 0 2 0 3 】

< 変形例 5 - 1 >

誘導板は放熱フィンに接続されていてもよい。変形例 5 - 1 では、例えば上記第 5 実施形態において、モータ誘導板 7 7 がモータフィン 7 2 に接続されている。図 2 4 に示すように、露出誘導板 7 7 1 がモータフィン 7 2 に接続されている。露出誘導板 7 7 1 は、周方向 C D において隠れ領域 A L 2 を介して隣り合う 2 つのモータフィン 7 2 のそれぞれに接続されている。露出誘導板 7 7 1 は、誘導外面 7 7 c がかけ渡された 2 つのモータフィン 7 2 を接続している。

40

【 0 2 0 4 】

露出誘導板 7 7 1 においては、誘導端部 7 7 b がフィン上流端 7 2 a に接続されている。露出誘導板 7 7 1 においては、誘導外面 7 7 c 及び誘導内面 7 7 d がフィン上流端 7 2 a から上流側に向けて延びている。誘導外面 7 7 c 及び誘導内面 7 7 d の少なくとも一方が、モータフィン 7 2 の板面に連続的に接続されている。例えば、誘導外面 7 7 c がモータフィン 7 2 の板面に連続的に接続された構成では、誘導外面 7 7 c に沿って流れてきた空気が、モータフィン 7 2 の板面に沿って連続的に流れることになる。

【 0 2 0 5 】

本変形例によれば、露出誘導板 7 7 1 が 2 つのモータフィン 7 2 を接続している。この

50

構成では、露出誘導板 771 が 2 つのモータフィン 72 に支持された状態になっている。このため、露出誘導板 771 の強度をモータフィン 72 により補うことができる。したがって、EDS50 の軽量化を図るために露出誘導板 771 を薄型化しても、薄型化によって露出誘導板 771 の強度が不足するということをモータフィン 72 により抑制できる。

【0206】

なお、誘導端部 77b は、モータフィン 72 においてフィン上流端 72a から下流側に離間した部位に接続されていてもよい。また、露出誘導板 771 においては、誘導端部 77b から誘導頂部 77a 側に離間した部位がモータフィン 72 に接続されていてもよい。さらに、露出誘導板 771 は、2 つのモータフィン 72 のうち一方だけに接続されていてもよい。

10

【0207】

<変形例 5 - 2>

誘導板は連結部としての機能を有していてもよい。変形例 5 - 2 では、例えば上記第 5 実施形態において、高熱誘導板 772 が上流フランジ 951 に連結されている。図 25 に示すように、高熱誘導板 772 は、連結孔 77e 及び厚肉部 77f を有している。厚肉部 77f は、高熱誘導板 772 において誘導内面 77d の中央部位が下流側に向けて膨出した部位であり、他の部位に比べて厚肉になっている。連結孔 77e は、厚肉部 77f を軸方向 AD に貫通している。高熱誘導板 772 と上流フランジ 951 とは、連結孔 77e , 95b に挿通されたボルト 52 により連結されている。

【0208】

20

本変形例では、ボルト 52 が上流側から連結孔 77e , 95b に挿通されている。ボルト 52 においては、頭部 52a が高熱誘導板 772 の上流側にある。誘導外面 77c は、頭部 52a の下流側から更に下流側に向けて延びている。周方向 CD においては、誘導外面 77c の幅寸法が頭部 52a の幅寸法よりも大きくなっている。このため、誘導外面 77c の上流側に頭部 52a があっても、送風ファン 111 から送られてきた空気が誘導外面 77c に到達しやすい。このため、誘導外面 77c による空気を誘導する機能を発揮させることができる。なお、頭部 52a は、フランジ 95 の下流側にあってもよい。

【0209】

<変形例 5 - 3>

インバータハウジング 90 が誘導部を有していてもよい。変形例 5 - 3 では、例えば上記第 5 実施形態において、インバータハウジング 90 がインバータ誘導板 97 を有している。図 26 に示すように、インバータ誘導板 97 は、外周面 90a に設けられている。インバータ誘導板 97 は、外周面 90a から突出している。インバータ誘導板 97 は、ハウジング本体 91 に一体的に設けられている。インバータ誘導板 97 は、全体として板状に形成されている。インバータ誘導板 97 は、軸方向 AD において上流側に向けて膨らむように曲がっている。例えば、インバータ誘導板 97 は、中央部分が上流側に向けて膨らむように湾曲している。インバータ誘導板 97 が誘導部及びハウジング誘導部に相当する。

30

【0210】

径方向 RD において、外周面 90a からのインバータ誘導板 97 の突出寸法は、外周面 90a からのフランジ 95 の突出寸法よりも大きくなっている。インバータ誘導板 97 とインバータフィン 92 とでは、外周面 90a からの突出寸法がほぼ同じになっている。フィンカバー 100 においては、内周面 100b にインバータ誘導板 97 が接触している。例えば、内周面 100b には、インバータ誘導板 97 の先端面が重なっている。フィンカバー 100 においては、弾性変形による復元力で、内周面 100b がインバータ誘導板 97 に押し付けられた状態になっている。

40

【0211】

インバータ誘導板 97 は、誘導頂部 97a、誘導端部 97b、誘導外面 97c、誘導内面 97d を有している。インバータ誘導板 97 は、一对の板面を有しており、これら板面がいずれも軸方向 AD において上流側に向けて膨らむように曲がっている。インバータ誘導板 97 においては、一对の板面のうち外側の板面が誘導外面 97c であり、内側の板面

50

が誘導内面 97d である。誘導外面 97c は、軸方向 AD において上流側を向いている。誘導外面 97c は、モータ軸線 Cm に対して周方向 CD に傾斜している。誘導内面 97d は、軸方向 AD において下流側を向いている。誘導外面 97c が誘導面に相当する。

【0212】

誘導頂部 97a は、誘導外面 97c において最も上流側にある部位である。誘導端部 97b は、誘導外面 97c の下流端部であり、誘導外面 97c に一対含まれている。一対の誘導端部 97b は、誘導頂部 97a を介して周方向 CD に並べられている。誘導端部 97b は、軸方向 AD において誘導頂部 97a から下流側に離間した位置にある。誘導端部 97b は、インバータ誘導板 97 の下流端部に含まれている。誘導頂部 97a よりも下流側にある下流端部である。モータ軸線 Cm に対する誘導外面 97c の傾斜角度は、誘導頂部 97a から誘導端部 97b に向けて徐々に小さくなっている。

10

【0213】

インバータ誘導板 97 は、軸方向 AD において低熱領域 AE2 に向けて流れる空気を、高熱領域 AE1 に向けて流れるように周方向 CD に誘導する。インバータ誘導板 97 は、低熱領域 AE2 に設けられており、高熱領域 AE1 に向けて外周面 70a に沿って延びている。インバータ誘導板 97 は、軸方向 AD において上流フランジ 951 から下流側に離間した位置にある。周方向 CD においては、誘導外面 97c の幅寸法が上流フランジ 951 よりも大きくなっている。インバータ誘導板 97 は、低熱領域 AE2 において、周方向 CD に隣り合う 2 つのインバータフィン 92 のいずれからも周方向 CD に離間した位置にある。インバータ誘導板 97 は、軸方向 AD においてフィン上流端 92a 寄りの位置にある。インバータ誘導板 97 は、インバータフィン 92 に対してフィン上流端 92a を軸方向 AD に跨ぐ位置にある。

20

【0214】

なお、インバータ誘導板 97 は、上記変形例 5-1 にてモータ誘導板 77 が 2 つのモータフィン 72 に接続されていたのと同様に、2 つのインバータフィン 92 に接続されていてもよい。

【0215】

モータフィン 72 を通過して低熱領域 AE2 に流れ込んでインバータ誘導板 97 に到達した空気は、インバータ誘導板 97 において誘導外面 97c に沿って流れる。この場合、誘導外面 97c に沿って流れた空気は、低熱領域 AE2 から高熱領域 AE1 に向けて進むように周方向 CD に誘導される。このように、インバータ誘導板 97 により誘導された空気は、高熱領域 AE1 に流れ込んでインバータフィン 92 を軸方向 AD に通過しやすくなる。このため、高熱領域 AE1 での風量が増加して、インバータフィン 92 による冷却効果を高めることができる。

30

【0216】

例えば本実施形態とは異なり、インバータ誘導板 97 が低熱領域 AE2 に設けられていない構成では、低熱領域 AE2 に流れ込んできた空気が高熱領域 AE1 に誘導されことなく、インバータハウジング 90 の下流側に放出されてしまう。このため、高熱領域 AE1 での風量が増加しにくくなり、インバータフィン 92 による冷却効果が発揮されにくくなることが懸念される。

40

【0217】

<変形例 5-4>

誘導部を補助する補助誘導部がフィンカバー 100 に設けられていてもよい。変形例 5-4 では、例えば上記第 5 実施形態において、補助誘導部が誘導部と放熱フィンとにかけ渡された状態になっている。図 27 に示すように、フィンカバー 100 は、カバー本体 101 及び補助誘導板 108 を有している。本変形例のカバー本体 101 は、上記第 2 実施形態と同様の構成になっている。

【0218】

補助誘導板 108 は、フィンカバー 100 において内周面 100b に設けられている。補助誘導板 108 は、内周面 100b から突出している。補助誘導板 108 は、ハウジン

50

グ本体 71 に一体的に設けられている。補助誘導板 108 は、全体として板状に形成されている。補助誘導板 108 は、全体として軸方向 AD に延びている。例えば、補助誘導板 108 は、周方向 CD に複数並べられている。

【0219】

径方向 RD において、内周面 100b からの補助誘導板 108 の突出寸法は、外周面 70a からのモータフィン 72 の突出寸法とほぼ同じになっている。モータハウジング 70 においては、外周面 70a に補助誘導板 108 が接触している。例えば、補助誘導板 108 の先端面が外周面 70a に重なっている。例えば、フィンカバー 100 においては、弾性変形による復元力で、補助誘導板 108 の先端面が外周面 70a に押し付けられた状態になっている。

10

【0220】

補助誘導板 108 は、補助上流端 108a 及び補助下流端 108b を有している。補助誘導板 108 においては、軸方向 AD に並ぶ両端のうち、上流側の端部が補助上流端 108a であり、下流側の端部が補助下流端 108b である。

【0221】

補助誘導板 108 は、露出誘導板 771 とモータフィン 72 とにかけ渡された状態になっている。補助誘導板 108 は、露出誘導板 771 が有する一对の誘導端部 77b のそれぞれに対して設けられている。補助誘導板 108 は、軸方向 AD において上流側から露出誘導板 771 とモータフィン 72 との隙間を塞いだ状態になっている。補助誘導板 108 においては、補助上流端 108a 側の部位が露出誘導板 771 に接触しており、補助下流端 108b 側の部位がモータフィン 72 に接触している。補助誘導板 108 においては、一方の板面においてカバー誘導板 107 側の部位が誘導外面 77c に重ねられ、補助下流端 108b がフィン上流端 72a に重ねられている。

20

【0222】

補助誘導板 108 は、軸方向 AD 及び周方向 CD の少なくとも一方に延びている。露出誘導板 771 とモータフィン 72 とについて、誘導端部 77b とフィン上流端 72a とが軸方向 AD に離間した構成では、補助誘導板 108 は少なくとも軸方向 AD に延びている。誘導端部 77b とフィン上流端 72a とが周方向 CD に離間した構成では、補助誘導板 108 は少なくとも周方向 CD に延びている。

【0223】

30

EDS50 を製造する製造工程において、作業者は、モータハウジング 70 にフィンカバー 100 を取り付けの場合に、フィン上流端 72a を補助下流端 108b に接触させる。この場合、作業者は、フィン上流端 72a が補助下流端 108b に接触するまで、フィンカバー 100 をモータハウジング 70 に対して軸方向 AD に移動させる。このように、フィン上流端 72a と補助下流端 108b とを接触させることで、軸方向 AD においてモータハウジング 70 に対するフィンカバー 100 の相対位置を決めることができる。

【0224】

図 27 において、送風ファン 111 により露出誘導板 771 に到達し、誘導外面 107c に沿って流れて補助誘導板 108 に到達した空気は、補助誘導板 108 によりモータフィン 72 に向けて軸方向 AD に誘導される。このため、露出誘導板 771 と 2 つのモータフィン 72 との間に隙間が形成されていても、この隙間を空気が軸方向 AD に通過するということが補助誘導板 108 により規制される。

40

【0225】

< 変形例 5 - 5 >

誘導板は、放熱フィンと障害物とにかけ渡されていてもよい。変形例 5 - 5 では、例えば上記第 5 実施形態において、架橋誘導板 773 がインバータフィン 92 とハウジング突起部 96 とにかけ渡されている。図 36 に示すように、架橋誘導板 773 は、モータ誘導板 77 として外周面 70a に設けられている。架橋誘導板 773 は、ハウジング突起部 96 と共に、軸方向 AD においてモータフィン 72 の下流側に設けられている。ハウジング突起部 96 は、下流フランジ 75 等と同様に、軸方向 AD に流れる空気にとって障害物に

50

なりやすい。

【 0 2 2 6 】

架橋誘導板 7 7 3 は、複数のインバータフィン 9 2 のうちハウジング突起部 9 6 の隣にあるインバータフィン 9 2 とハウジング突起部 9 6 とにかけ渡されている。架橋誘導板 7 7 3 は、インバータフィン 9 2 とハウジング突起部 9 6 とにかけ渡された状態になっていれば、インバータフィン 9 2 及びハウジング突起部 9 6 のそれぞれに接触していても接触していなくてもよい。

【 0 2 2 7 】

例えば、架橋誘導板 7 7 3 では、第 1 誘導端部 7 7 b 1 がフィン上流端 9 2 a に接近した位置にあり、第 2 誘導端部 7 7 b 2 が突起上流端 9 6 a に接近した位置にあればよい。この場合、第 1 誘導端部 7 7 b 1 とフィン上流端 9 2 a との距離と、第 2 誘導端部 7 7 b 2 と突起上流端 9 6 a との距離とは、ほぼ同じになっている。誘導板 7 7 では、一对の誘導端部 7 7 b のうち一方の誘導端部 7 7 b が第 1 誘導端部 7 7 b 1 であり、他方の誘導端部 7 7 b が第 2 誘導端部 7 7 b 2 である。突起上流端 9 6 a は、ハウジング突起部 9 6 の上流端である。突起上流端 9 6 a は、外周面 9 0 a から径方向外側に向けて延びており、軸方向 A D においてモータハウジング 7 0 側を向いている。

【 0 2 2 8 】

架橋誘導板 7 7 3 では、第 1 誘導端部 7 7 b 1 と第 2 誘導端部 7 7 b 2 とが軸方向 A D にずれた位置にある。例えば、第 1 誘導端部 7 7 b 1 は、第 2 誘導端部 7 7 b 2 から軸方向 A D の下流側に離れた位置にある。架橋誘導板 7 7 3 では、フィン上流端 9 2 a と突起上流端 9 6 a とが軸方向 A D にずれた位置にあることなどに起因して、第 1 誘導端部 7 7 b 1 と第 2 誘導端部 7 7 b 2 とが軸方向 A D にずれた位置にある。

【 0 2 2 9 】

第 1 誘導端部 7 7 b 1 と第 2 誘導端部 7 7 b 2 とが軸方向 A D にずれた位置にあることなどに起因して、架橋誘導板 7 7 3 は、頂部線 C a を対象軸として線対称の形状になっていない。頂部線 C a は、架橋誘導板 7 7 3 の誘導頂部 7 7 a を通って軸方向 A D に延びた直線状の仮想線である。架橋誘導板 7 7 3 では、頂部線 C a と第 1 誘導端部 7 7 b 1 とをつなぐ部位が、頂部線 C a と第 2 誘導端部 7 7 b 2 とをつなぐ部位よりも長くなっている。

【 0 2 3 0 】

なお、架橋誘導板 7 7 3 は、インバータフィン 9 2 とハウジング突起部 9 6 との位置関係に応じた形状になっている。このため、インバータフィン 9 2 とハウジング突起部 9 6 との位置関係によっては、架橋誘導板 7 7 3 が頂部線 C a を対象軸として線対称の形状になっていてもよい。

【 0 2 3 1 】

本変形例では、架橋誘導板 7 7 3 が下流フランジ 7 5 等の障害物を上流側から覆うように設けられている。なお、架橋誘導板 7 7 3 は、障害物を上流側から覆っていないてもよい。例えば、架橋誘導板 7 7 3 は、下流フランジ 7 5 2 及び上流フランジ 9 5 1 から周方向 C D に離れた位置に設けられていてもよい。また、架橋誘導板 7 7 3 は、下流フランジ 7 5 2 及び上流フランジ 9 5 1 よりも軸方向 A D の下流側に設けられていてもよい。

【 0 2 3 2 】

< 変形例 5 - 6 >

誘導板は、放熱フィンと下流障害部とにかけ渡された状態にならないように、下流障害部に対して設けられていてもよい。変形例 5 - 6 では、例えば上記第 5 実施形態において、離間誘導板 7 7 4 が、インバータフィン 9 2 とハウジング突起部 9 6 とにかけ渡された状態にならないように、ハウジング突起部 9 6 に対して設けられている。図 3 7 に示すように、離間誘導板 7 7 4 は、モータ誘導板 7 7 として外周面 7 0 a に設けられている。

【 0 2 3 3 】

離間誘導板 7 7 4 は、ハウジング突起部 9 6 と共に、軸方向 A D においてモータフィン 7 2 の下流側に設けられている。ハウジング突起部 9 6 は、インバータフィン 9 2 よりも軸方向 A D の下流側にある。ハウジング突起部 9 6 は、軸方向 A D に空気が流れることを

10

20

30

40

50

障害しやすい。ハウジング突起部 9 6 は下流障害部に相当する。離間誘導板 7 7 4 は離間誘導部に相当する。

【 0 2 3 4 】

離間誘導板 7 7 4 は、インバータフィン 9 2 とハウジング突起部 9 6 との間の領域を周方向 C D に跨ぐような位置に設けられている。離間誘導板 7 7 4 が跨いだ領域は、複数のインバータフィン 9 2 のうちハウジング突起部 9 6 の隣にあるインバータフィン 9 2 とハウジング突起部 9 6 との間の領域である。離間誘導板 7 7 4 では、周方向 C D において第 1 誘導端部 7 7 b 1 がインバータフィン 9 2 側にあり、第 2 誘導端部 7 7 b 2 がハウジング突起部 9 6 側にある。

【 0 2 3 5 】

離間誘導板 7 7 4 は、全体として、ハウジング突起部 9 6 からモータフィン 7 2 側に離れた位置に設けられている。離間誘導板 7 7 4 の少なくとも一部がハウジング突起部 9 6 よりも軸方向 A D の上流側に設けられている。離間誘導板 7 7 4 では、少なくとも誘導頂部 7 7 a 及び第 2 誘導端部 7 7 b 2 がハウジング突起部 9 6 からモータフィン 7 2 側に離れた位置にある。離間誘導板 7 7 4 では、第 1 誘導端部 7 7 b 1 が突起上流端 9 6 a よりも下流側にある。

【 0 2 3 6 】

離間誘導板 7 7 4 は、全体として、インバータフィン 9 2 から上流側に向けて延びている。離間誘導板 7 7 4 は、インバータフィン 9 2 に接触していても接触していなくてもよい。例えば、離間誘導板 7 7 4 では、第 1 誘導端部 7 7 b 1 がフィン上流端 9 2 a に接近した位置にある。離間誘導板 7 7 4 は、ハウジング突起部 9 6 よりもインバータフィン 9 2 に近い位置にある。例えば、第 1 誘導端部 7 7 b 1 とフィン上流端 9 2 a との距離が、第 2 誘導端部 7 7 b 2 と突起上流端 9 6 a との距離より小さい。なお、離間誘導板 7 7 4 は、空気をインバータフィン 9 2 に誘導できるのであれば、インバータフィン 9 2 からある程度離れた位置にあってもよい。

【 0 2 3 7 】

E D S ユニット 1 3 0 では、空気が離間誘導板 7 7 4 とハウジング突起部 9 6 との間を流れやすくなっている。例えば、モータフィン 7 2 を軸方向 A D に通過した空気は、離間誘導板 7 7 4 とハウジング突起部 9 6 との間を通過して突起上流端 9 6 a よりも下流側に流れていく。離間誘導板 7 7 4 とハウジング突起部 9 6 との距離は、上流から流れてくる空気が流れやすいほどに大きくなっている。例えば、第 2 誘導端部 7 7 b 2 と突起上流端 9 6 a との距離は、離間誘導板 7 7 4 での誘導頂部 7 7 a と第 2 誘導端部 7 7 b 2 との距離よりも大きくなっている。また、第 2 誘導端部 7 7 b 2 と突起上流端 9 6 a との距離は、離間誘導板 7 7 4 が覆っている上流フランジ 9 5 1 とハウジング突起部 9 6 との距離よりも大きくなっている。

【 0 2 3 8 】

離間誘導板 7 7 4 では、上記変形例 5 - 5 の架橋誘導板 7 7 3 と同様に、第 1 誘導端部 7 7 b 1 と第 2 誘導端部 7 7 b 2 とが軸方向 A D にずれた位置にある。例えば、軸方向 A D における第 1 誘導端部 7 7 b 1 と第 2 誘導端部 7 7 b 2 との距離は、離間誘導板 7 7 4 の方が架橋誘導板 7 7 3 よりも大きい。また、離間誘導板 7 7 4 は、架橋誘導板 7 7 3 と同様に、頂部線 C a を対象軸として線対称の形状になっていない。なお、空気が離間誘導板 7 7 4 とハウジング突起部 9 6 との間を流れやすくなっていれば、離間誘導板 7 7 4 が頂部線 C a を対象軸として線対称の形状になっていてもよい。

【 0 2 3 9 】

本変形例によれば、離間誘導板 7 7 4 は、インバータフィン 9 2 とハウジング突起部 9 6 との間の領域を周方向 C D に跨ぐように設けられている。このため、離間誘導板 7 7 4 は、モータフィン 7 2 の下流側において空気をハウジング突起部 9 6 から周方向 C D に離れるように誘導する。したがって、モータフィン 7 2 を通過した空気がインバータフィン 9 2 に沿って流れやすい構成を離間誘導板 7 7 4 により実現できる。

【 0 2 4 0 】

また、離間誘導板 774 は、ハウジング突起部 96 からモータフィン 72 側に離れた位置に設けられている。この構成では、ハウジング突起部 96 の上流側において、ハウジング突起部 96 と離間誘導板 774 との間を冷却風としての空気が流れやすくなっている。このため、モータフィン 72 を通過した冷却風がハウジング突起部 96 に向かって軸方向 A D に流れたとしても、この冷却風は、突起上流端 96 a を避けるように周方向 C D に回り込みやすい。したがって、ハウジング突起部 96 の上流側に空気や熱が溜まるということが生じにくい。すなわち、ハウジング突起部 96 の上流側に空気や熱が溜まることを離間誘導板 774 とハウジング突起部 96 との位置関係により抑制できる。

【0241】

なお、例えば上記変形例 5 - 5 では、架橋誘導板 773 がインバータフィン 92 とハウジング突起部 96 とにかけ渡されている。このため、モータフィン 72 を通過してハウジング突起部 96 に到達した冷却風は、突起上流端 96 a を避けるように周方向 C D に回り込もうとしても架橋誘導板 773 に当たりやすい。架橋誘導板 773 に当たった冷却風は、突起上流端 96 a を周方向 C D に回避することができず、熱と共にハウジング突起部 96 の上流側に溜まってしまう。冷却風がハウジング突起部 96 の上流側に溜まるということは、ハウジング突起部 96 の上流側にあるモータフィン 72 の周辺でも冷却風が流れないことになる。このため、ハウジング突起部 96 の上流側では、モータフィン 72 の周辺に空気や熱が溜まって、モータフィン 72 の冷却効果が低下する、ということが懸念される。

【0242】

これに対して、本変形例では、上述したように、離間誘導板 774 とハウジング突起部 96 との間を冷却風が通りやすいため、ハウジング突起部 96 の上流側でモータフィン 72 の周辺に空気や熱が溜まるということが生じにくい。このため、モータフィン 72 の冷却効果が低下することを離間誘導板 774 とハウジング突起部 96 との位置関係により抑制できる。

【0243】

< 第 6 実施形態 >

第 6 実施形態では、フィンカバー 100 が誘導部を有している。第 6 実施形態で特に説明しない構成、作用、効果については上記第 5 実施形態と同様である。第 6 本実施形態では、上記第 5 実施形態と異なる点を中心に説明する。

【0244】

図 28、図 29、図 30 に示すように、フィンカバー 100 は、カバー本体 101 及びカバー誘導板 107 を有している。本実施形態のカバー本体 101 は、上記第 2 実施形態と同様の構成になっている。

【0245】

カバー誘導板 107 は、フィンカバー 100 において内周面 100 b に設けられている。カバー誘導板 107 は、内周面 100 b から突出している。カバー誘導板 107 は、カバー本体 101 に一体的に設けられている。カバー誘導板 107 は、全体として板状に形成されている。カバー誘導板 107 は、軸方向 A D において上流側に向けて膨らむように曲がっている。例えば、カバー誘導板 107 は、中央部分が上流側に向けて膨らむように湾曲している。カバー誘導板 107 は、周方向 C D に複数並べられている。カバー誘導板 107 が誘導部及びカバー誘導部に相当する。

【0246】

図 30 に示すように、径方向 R D において、内周面 100 b からのカバー誘導板 107 の突出寸法は、外周面 70 a からのモータフィン 72 の突出寸法とほぼ同じになっている。モータハウジング 70 においては、外周面 70 a にカバー誘導板 107 が接触している。例えば、カバー誘導板 107 の先端面が外周面 70 a に重なっている。例えば、フィンカバー 100 においては、弾性変形による復元力で、カバー誘導板 107 の先端面が外周面 70 a に押し付けられた状態になっている。なお、図 30 においては、図示の便宜上、外周面 70 a とカバー誘導板 107 との間に隙間を図示しているが、実際にはこの隙間が

10

20

30

40

50

生じにくくなっている。

【0247】

図28、図29に示すように、カバー誘導板107は、誘導頂部107a、誘導端部107b、誘導外面107c、誘導内面107dを有している。カバー誘導板107は、一对の板面を有しており、これら板面がいずれも軸方向ADにおいて上流側に向けて膨らむように曲がっている。カバー誘導板107においては、一对の板面のうち外側の板面が誘導外面107cであり、内側の板面が誘導内面107dである。誘導外面107cは、軸方向ADにおいて上流側を向いている。誘導外面107cは、モータ軸線Cmに対して周方向CDに傾斜している。誘導内面107dは、軸方向ADにおいて下流側を向いている。カバー誘導板107は、送風ファン111からの空気をモータフィン72等の誘導部に向けて流れるように周方向CDに案内する。誘導外面107cが誘導面に相当する。

10

【0248】

誘導頂部107aは、誘導外面107cにおいて最も上流側にある部位である。誘導端部107bは、誘導外面107cの下流端部であり、誘導外面107cに一对含まれている。一对の誘導端部107bは、誘導頂部107aを介して周方向CDに並べられている。誘導端部107bは、カバー誘導板107の下流端部に含まれている。モータ軸線Cmに対する誘導外面107cの傾斜角度は、誘導頂部107aから誘導端部107bに向けて徐々に小さくなっている。

【0249】

カバー誘導板107は、軸方向ADにおいて隠れ領域AL2に向けて流れる空気を、露出領域AL1に向けて流れるように周方向CDに誘導する。カバー誘導板107は、隠れ領域AL2の上流側に設けられており、露出領域AL1に向けて内周面100bに沿って延びている。カバー誘導板107は、隠れ領域AL2から周方向CDにはみ出た状態になっている。カバー誘導板107は、周方向CDにおいて隠れ領域AL2を介して隣り合う2つの露出領域AL1にかけ渡された状態になっている。

20

【0250】

カバー誘導板107は、2つの露出領域AL1のそれぞれのモータフィン72にかけ渡された状態になっている。カバー誘導板107がかけ渡された2つのモータフィン72は、周方向CDにおいて隠れ領域AL2を介して隣り合っている。カバー誘導板107においては、誘導外面107cが2つのモータフィン72にかけ渡された状態になっている。

30

【0251】

カバー誘導板107は、2つのモータフィン72に接触している。例えば、互いに接触したカバー誘導板107とモータフィン72とは、カバー誘導板107の下流端部とフィン上流端72aとが軸方向ADに重なるように互いに接触している。これらカバー誘導板107とモータフィン72とについては、カバー誘導板107がモータフィン72から上流側に向けて延びた状態になっている。例えば、誘導外面107c及び誘導内面107dの少なくとも一方が、モータフィン72の板面から連続的に延びている。例えば、誘導外面107cがモータフィン72の板面から連続的に延びた構成では、誘導外面107cに沿って流れてきた空気が、モータフィン72の板面に沿って連続的に流れることになる。

【0252】

40

EDS50を製造する製造工程において、作業者は、モータハウジング70にフィンカバー100を取り付ける場合に、フィン上流端72aをカバー誘導板107の下流端部に接触させる。この場合、作業者は、フィン上流端72aをカバー誘導板107の下流端部に接触するまで、フィンカバー100をモータハウジング70に対して軸方向ADに移動させる。このように、フィン上流端72aとカバー誘導板107の下流端部とを接触させることで、軸方向ADにおいてモータハウジング70に対するフィンカバー100の相対位置を決めることができる。

【0253】

図28に示すように、送風ファン111によりカバー誘導板107に到達した空気は、カバー誘導板107において誘導外面107cに沿って流れる。この場合、ハウジング突

50

起部 76 に向けて軸方向 AD に流れてきた空気は、誘導外面 107c に沿って流れることで露出領域 AL1 に向けて進むように周方向 CD に誘導される。このようにカバー誘導板 107 により誘導された空気は、露出領域 AL1 において複数のモータフィン 72 を軸方向 AD に通過しやすくなる。

【0254】

本実施形態によれば、フィンカバー 100 に設けられたカバー誘導板 107 により、空気がモータフィン 72 及びインバータフィン 92 に向けて流れるように周方向 CD に誘導される。この構成では、モータフィン 72 及びインバータフィン 92 を通過する空気の量がカバー誘導板 107 により増加しやすくなるため、モータフィン 72 及びインバータフィン 92 による冷却効果を高めることができる。このため、eVTOL10 にとって EDS50 が重くなりすぎないように、例えばモータフィン 72 及びインバータフィン 92 の数及び大きさが制限されていても、EDS50 の冷却効果が低下することをカバー誘導板 107 により抑制できる。したがって、EDS50 について冷却効果の向上と軽量化とをカバー誘導板 107 により両立できる。このように、eVTOL10 への搭載に適した EDS50 及び EDS ユニット 130 をカバー誘導板 107 により実現できる。

【0255】

例えば、上記第 5 実施形態のように誘導部としてのモータ誘導板 77 がハウジング突起部 76 と共にモータハウジング 70 に設けられた構成では、モータハウジング 70 を金型成形することの困難性が高いと考えられる。これは、径方向 RD に直交する方向において、上流面 76a と誘導内面 77d との間の空間がハウジング突起部 76 及びモータ誘導板 77 により四方から囲まれた状態になっていることなどに起因する。これに対して、本実施形態によれば、カバー誘導板 107 は、フィンカバー 100 に含まれ且つ内周面 100b に設けられている。この構成では、誘導部をモータハウジング 70 に設ける必要がないため、モータハウジング 70 の形状が過剰に複雑になることを抑制できる。このため、モータハウジング 70 の金型成形を容易化できる。

【0256】

< 第 7 実施形態 >

第 7 実施形態では、シュラウド 120 が誘導部を有している。第 7 実施形態で特に説明しない構成、作用、効果については上記第 5 実施形態と同様である。第 7 本実施形態では、上記第 5 実施形態と異なる点を中心に説明する。

【0257】

図 31、図 32 に示すように、シュラウド 120 は、シュラウド本体 121 及びシュラウド誘導板 127 を有している。本実施形態のシュラウド本体 121 は、上記第 3 実施形態と同様の構成になっている。

【0258】

シュラウド誘導板 127 は、シュラウド 120 において内周面 120b に設けられている。シュラウド誘導板 127 は、内周面 120b から突出している。シュラウド誘導板 127 は、シュラウド本体 121 に一体的に設けられている。シュラウド誘導板 127 は、全体として板状に形成されている。シュラウド誘導板 127 は、軸方向 AD において上流側に向けて膨らむように曲がっている。例えば、シュラウド誘導板 127 は、中央部分が上流側に向けて膨らむように湾曲している。径方向 RD において、内周面 120b からのシュラウド誘導板 127 の突出寸法は、外周面 70a からのモータフィン 72 の突出寸法とほぼ同じになっている。シュラウド誘導板 127 は、周方向 CD に複数並べられている。シュラウド誘導板 127 が誘導部及びシュラウド誘導部に相当する。シュラウド誘導板 127 は、軸方向 AD において上流フランジ 751 の上流側に設けられている。

【0259】

図 31 に示すように、シュラウド誘導板 127 は、誘導頂部 127a、誘導端部 127b、誘導外面 127c、誘導内面 127d を有している。シュラウド誘導板 127 は、一対の板面を有しており、これら板面がいずれも軸方向 AD において上流側に向けて膨らむように曲がっている。シュラウド誘導板 127 においては、一対の板面のうち外側の板面

が誘導外面 1 2 7 c であり、内側の板面が誘導内面 1 2 7 d である。誘導外面 1 2 7 c は、軸方向 A D において上流側を向いている。誘導外面 1 2 7 c は、モータ軸線 C m に対して周方向 C D に傾斜している。誘導内面 1 2 7 d は、軸方向 A D において下流側を向いている。シュラウド誘導板 1 2 7 は、送風ファン 1 1 1 からの空気をモータフィン 7 2 等の誘導部に向けて流れるように周方向 C D に案内する。誘導外面 1 2 7 c が誘導面に相当する。

【 0 2 6 0 】

誘導頂部 1 2 7 a は、誘導外面 1 2 7 c において最も上流側にある部位である。誘導端部 1 2 7 b は、誘導外面 1 2 7 c の下流端部であり、誘導外面 1 2 7 c に一対含まれている。一対の誘導端部 1 2 7 b は、誘導頂部 1 2 7 a を介して周方向 C D に並べられている。誘導端部 1 2 7 b は、シュラウド誘導板 1 2 7 の下流端部に含まれている。モータ軸線 C m に対する誘導外面 1 2 7 c の傾斜角度は、誘導頂部 1 2 7 a から誘導端部 1 2 7 b に向けて徐々に小さくなっている。

10

【 0 2 6 1 】

シュラウド誘導板 1 2 7 は、軸方向 A D において隠れ領域 A L 2 に向けて流れる空気を、露出領域 A L 1 に向けて流れるように周方向 C D に誘導する。シュラウド誘導板 1 2 7 は、隠れ領域 A L 2 の上流側に設けられており、露出領域 A L 1 に向けて内周面 1 2 0 b に沿って延びている。シュラウド誘導板 1 2 7 は、隠れ領域 A L 2 から周方向 C D にはみ出た状態になっている。シュラウド誘導板 1 2 7 は、周方向 C D において隠れ領域 A L 2 を介して隣り合う 2 つの露出領域 A L 1 にかけ渡された状態になっている。

20

【 0 2 6 2 】

送風ファン 1 1 1 によりシュラウド誘導板 1 2 7 に到達した空気は、シュラウド誘導板 1 2 7 において誘導外面 1 2 7 c に沿って流れる。この場合、上流フランジ 7 5 1 に向けて軸方向 A D に流れてきた空気は、誘導外面 1 2 7 c に沿って流れることで露出領域 A L 1 に向けて進むように周方向 C D に誘導される。このようにシュラウド誘導板 1 2 7 により誘導された空気は、露出領域 A L 1 において複数のモータフィン 7 2 を軸方向 A D に通過しやすくなる。

【 0 2 6 3 】

本実施形態によれば、シュラウド 1 2 0 に設けられたシュラウド誘導板 1 2 7 により、空気がモータフィン 7 2 及びインバータフィン 9 2 に向けて流れるように周方向 C D に誘導される。この構成では、モータフィン 7 2 及びインバータフィン 9 2 を通過する空気の量がシュラウド誘導板 1 2 7 により増加しやすくなるため、モータフィン 7 2 及びインバータフィン 9 2 による冷却効果を高めることができる。このため、e V T O L 1 0 にとって E D S 5 0 が重くなりすぎないように、例えばモータフィン 7 2 及びインバータフィン 9 2 の数及び大きさが制限されていても、E D S 5 0 の冷却効果が低下することをシュラウド誘導板 1 2 7 により抑制できる。したがって、E D S 5 0 について冷却効果の向上と軽量化とをシュラウド誘導板 1 2 7 により両立できる。このように、e V T O L 1 0 への搭載に適した E D S 5 0 及び E D S ユニット 1 3 0 をシュラウド誘導板 1 2 7 により実現できる。

30

【 0 2 6 4 】

< 第 8 実施形態 >

第 8 実施形態では、ハウジングが傾斜フィン及び誘導部の両方を有している。第 8 実施形態で特に説明しない構成、作用、効果については上記第 1、第 5 実施形態と同様である。第 8 本実施形態では、上記第 1、第 5 実施形態と異なる点を中心に説明する。

40

【 0 2 6 5 】

図 3 3 に示すように、モータハウジング 7 0 が順傾斜フィン 7 2 1、露出誘導板 7 7 1 及び高熱誘導板 7 7 2 を有している。本実施形態においては、順傾斜フィン 7 2 1 が上記第 1 実施形態と同様の構成になっており、露出誘導板 7 7 1 及び高熱誘導板 7 7 2 が上記第 5 実施形態と同様の構成になっている。軸方向 A D においては、露出誘導板 7 7 1 が順傾斜フィン 7 2 1 の上流側にあり、高熱誘導板 7 7 2 が順傾斜フィン 7 2 1 の下流側にあ

50

る。

【 0 2 6 6 】

送風ファン 1 1 1 による旋回流が E D S 5 0 に向けて送られた場合、露出誘導板 7 7 1 に到達した空気は、誘導外面 7 7 c に沿って順傾斜フィン 7 2 1 に向けて流れる。この場合、旋回流がハウジング突起部 7 6 に当たって空気の流れが乱れ、複数の順傾斜フィン 7 2 1 を通過する空気について圧損が増加する、ということが生じにくい。しかも、露出誘導板 7 7 1 により順傾斜フィン 7 2 1 側に向けて周方向 C D に誘導された空気が、順傾斜フィン 7 2 1 によりハウジング突起部 7 6 の下流側に向けて周方向 C D に案内される。このため、ハウジング突起部 7 6 に向かっていた旋回流が、ハウジング突起部 7 6 を周方向 C D に回り込むようにして、ハウジング突起部 7 6 の上流位置から露出領域 A L 1 を通って隠れ領域 A L 2 に到達しやすくなる。このように、ハウジング突起部 7 6 の上流側に露出誘導板 7 7 1 が設けられた構成でも、順傾斜フィン 7 2 1 により隠れ領域 A L 2 での風量を増加させて、隠れ領域 A L 2 での冷却効果を高めることができる。

10

【 0 2 6 7 】

< 第 9 実施形態 >

第 9 実施形態では、ハウジングカバーがカバー整流部を有している。第 9 実施形態で特に説明しない構成、作用、効果については上記第 2、第 5 実施形態と同様である。第 9 本実施形態では、上記第 2、第 5 実施形態と異なる点を中心に説明する。

【 0 2 6 8 】

図 3 4 に示すように、モータハウジング 7 0 が露出誘導板 7 7 1 及び高熱誘導板 7 7 2 を有しており、フィンカバー 1 0 0 がカバーフィン 1 0 2 を有している。本実施形態においては、露出誘導板 7 7 1 及び高熱誘導板 7 7 2 が上記第 5 実施形態と同様の構成になっており、カバーフィン 1 0 2 が上記第 2 実施形態と同様の構成になっている。ただし、本実施形態のカバーフィン 1 0 2 は、送風ファン 1 1 1 による旋回流をモータ軸線 C m に平行に流れるように整流する。このカバーフィン 1 0 2 は、整流機能を有しており、カバー整流部に相当する。

20

【 0 2 6 9 】

カバーフィン 1 0 2 は、上記第 2 実施形態と同様に、モータ軸線 C m に対して周方向 C D に傾斜し、且つ軸方向 A D の上流側に向けて膨らむように曲がっている。カバーフィン 1 0 2 は、全体として湾曲している。カバーフィン 1 0 2 は、旋回流がカバーフィン 1 0 2 を通過することで平行流になるように曲がっている。例えば、カバーフィン 1 0 2 においては、フィン下流端 1 0 2 b がフィン上流端 1 0 2 a から周方向 C D において旋回流の下流側に離間した位置にある。また、カバーフィン 1 0 2 においては、フィン上流端 1 0 2 a から下流側に向けて延びる上流部位がモータ軸線 C m に対して傾斜している。一方で、フィン下流端 1 0 2 b から上流側に向けて延びる下流部位は、モータ軸線 C m に平行に延びている。

30

【 0 2 7 0 】

カバーフィン 1 0 2 は、上記第 2 実施形態と同様に、モータハウジング 7 0 が有する外周面 7 0 a に接触している。カバーフィン 1 0 2 は、径方向 R D においてカバー本体 1 0 1 とハウジング本体 7 1 とにかけ渡された状態になっている。すなわち、カバーフィン 1 0 2 は、径方向 R D において内周面 1 0 0 b と外周面 7 0 a とにかけ渡された状態になっている。カバーフィン 1 0 2 は、カバー通路 1 0 4 を周方向 C D に仕切った状態になっている。

40

【 0 2 7 1 】

カバーフィン 1 0 2 は、上記第 2 実施形態と同様に、周方向 C D に複数並べられている。複数のカバーフィン 1 0 2 は、大きさ及び形状が同じになっている。例えば、軸方向 A D の長さ寸法、周方向 C D の長さ寸法、曲がり度合い、板厚寸法、内周面 1 0 0 b からの突出寸法が、複数のカバーフィン 1 0 2 で同じになっている。複数のカバーフィン 1 0 2 は、周方向 C D において等間隔で並べられている。複数のカバーフィン 1 0 2 は、これらカバーフィン 1 0 2 のそれぞれを通過した空気の流れが互いに平行になるように配置され

50

ている。

【 0 2 7 2 】

複数のカバーフィン 1 0 2 は、軸方向 A D において露出領域 A L 1 に並ぶ位置に設けられている。複数のカバーフィン 1 0 2 は、露出領域 A L 1 に沿って周方向 C D に延びている。カバーフィン群 1 0 3 とモータフィン群 7 3 とは、軸方向 A D に並べられている。

【 0 2 7 3 】

送風ファン 1 1 1 による旋回流が E D S 5 0 に向けて送られた場合、カバーフィン 1 0 2 に到達した空気は、カバーフィン 1 0 2 の板面に沿ってモータフィン 7 2 に向けて流れることで、モータ軸線 C m に平行に流れる平行流に整流される。このようにカバーフィン 1 0 2 により整流された平行流が、モータフィン 7 2 に沿って軸方向 A D に流れる。特に、モータフィン 7 2 が平行フィン 7 2 3 である構成では、カバーフィン 1 0 2 により整流された平行流が平行フィン 7 2 3 に沿って流れやすい。このため、旋回流がカバーフィン 1 0 2 により平行流に整流されることで、モータフィン 7 2 に到達した平行流が乱れるということが生じにくい。このようにカバーフィン 1 0 2 により整流された平行流がモータフィン 7 2 を通過することで、モータフィン 7 2 を通過する空気について圧損が増加することが生じにくくなっている。

【 0 2 7 4 】

本実施形態によれば、フィンカバー 1 0 0 において、内周面 1 0 0 b に設けられたカバーフィン 1 0 2 が整流機能を有している。この構成では、モータフィン 7 2 の放熱効果が高くなるように、モータフィン 7 2 に流れる空気をカバーフィン 1 0 2 により整流することができる。このため、e V T O L 1 0 にとって E D S 5 0 が重くなりすぎないように、例えばモータフィン 7 2 及びインバータフィン 9 2 の数及び大きさが制限されていても、E D S 5 0 の冷却効果が低下することをカバーフィン 1 0 2 により抑制できる。したがって、E D S 5 0 について冷却効果の向上と軽量化とをカバーフィン 1 0 2 により両立できる。このように、e V T O L 1 0 への搭載に適した E D S 5 0 及び E D S ユニット 1 3 0 をカバーフィン 1 0 2 により実現できる。

【 0 2 7 5 】

本実施形態によれば、カバーフィン 1 0 2 は、モータ軸線 C m に対して周方向 C D に傾斜し、且つ軸方向 A D の上流側に向けて膨らむように曲がっている。この構成では、カバーフィン 1 0 2 においてフィン上流端 1 0 2 a から延びた上流部位が、旋回流に交差する方向に延びるのではなく、旋回流に沿うように延びている。このため、フィン上流端 1 0 2 a に到達した旋回流が、カバーフィン 1 0 2 の板面に当たるように流れるのではなく、カバーフィン 1 0 2 の板面に沿って流れやすくなっている。しかも、旋回流は、カバーフィン 1 0 2 の板面に沿ってフィン下流端 1 0 2 b に向けて流れることで、カバーフィン 1 0 2 の曲がりに沿って徐々に進む方向が変わりやすい。したがって、カバーフィン 1 0 2 の整流機能を高めることができる。

【 0 2 7 6 】

本実施形態によれば、カバーフィン 1 0 2 は、径方向 R D において内周面 1 0 0 b と外周面 7 0 a とにかけ渡された状態になっている。この構成では、旋回流がカバーフィン 1 0 2 よりも径方向外側の位置を流れるということが内周面 1 0 0 b により規制される。このため、カバーフィン 1 0 2 による整流機能が発揮されやすい構成を実現できる。

【 0 2 7 7 】

本実施形態によれば、複数のカバーフィン 1 0 2 は、それぞれを通過した旋回流が互いに平行になるように整流する。この構成では、周方向 C D において複数のカバーフィン 1 0 2 が設けられた領域の全体について、旋回流を平行流に整流できる。例えば、カバーフィン群 1 0 3 により整流された平行流がモータフィン群 7 3 に到達しやすくなる。このように平行流がモータフィン群 7 3 を通過することでモータフィン群 7 3 周辺での空気の流れが乱れにくくなるため、モータフィン群 7 3 の冷却効果をカバーフィン 1 0 2 により高めることができる。

【 0 2 7 8 】

10

20

30

40

50

< 第 10 実施形態 >

第 10 実施形態では、シュラウドがシュラウド整流部を有している。第 10 実施形態で特に説明しない構成、作用、効果については上記第 3、第 5 実施形態と同様である。第 10 本実施形態では、上記第 3、第 5 実施形態と異なる点を中心に説明する。

【 0 2 7 9 】

図 3 5 に示すように、モータハウジング 7 0 が露出誘導板 7 7 1 及び高熱誘導板 7 7 2 を有しており、シュラウド 1 2 0 がシュラウドフィン 1 2 2 を有している。本実施形態においては、露出誘導板 7 7 1 及び高熱誘導板 7 7 2 が上記第 5 実施形態と同様の構成になっており、シュラウドフィン 1 2 2 が上記第 3 実施形態と同様の構成になっている。ただし、本実施形態のシュラウドフィン 1 2 2 は、送風ファン 1 1 1 による旋回流をモータ軸線 C m に平行に流れるように整流する。このシュラウドフィン 1 2 2 は、整流機能を有しており、シュラウド整流部に相当する。

10

【 0 2 8 0 】

シュラウドフィン 1 2 2 は、上記第 2 実施形態と同様に、モータ軸線 C m に対して周方向 C D に傾斜し、且つ軸方向 A D の上流側に向けて膨らむように曲がっている。シュラウドフィン 1 2 2 は、全体として湾曲している。シュラウドフィン 1 2 2 は、旋回流がシュラウドフィン 1 2 2 を通過することで平行流になるように曲がっている。例えば、シュラウドフィン 1 2 2 においては、フィン下流端 1 2 2 b がフィン上流端 1 2 2 a から周方向 C D において旋回流の下流側に離間した位置にある。また、シュラウドフィン 1 2 2 においては、フィン上流端 1 2 2 a から下流側に向けて延びる上流部位がモータ軸線 C m に対して傾斜している。一方で、フィン下流端 1 2 2 b から上流側に向けて延びる下流部位は、モータ軸線 C m に平行に延びている。

20

【 0 2 8 1 】

シュラウドフィン 1 2 2 は、上記第 3 実施形態と同様に、周方向 C D に複数並べられている。複数のシュラウドフィン 1 2 2 は、大きさ及び形状が同じになっている。例えば、軸方向 A D の長さ寸法、周方向 C D の長さ寸法、曲がり度合い、板厚寸法、内周面 1 0 0 b からの突出寸法が、複数のシュラウドフィン 1 2 2 で同じになっている。複数のシュラウドフィン 1 2 2 は、周方向 C D において等間隔で並べられている。複数のシュラウドフィン 1 2 2 は、これらシュラウドフィン 1 2 2 のそれぞれを通過した空気の流れが互いに平行になるように配置されている。

30

【 0 2 8 2 】

複数のシュラウドフィン 1 2 2 は、軸方向 A D において露出領域 A L 1 に並ぶ位置に設けられている。複数のシュラウドフィン 1 2 2 は、露出領域 A L 1 に沿って周方向 C D に延びている。シュラウドフィン群 1 2 3 とモータフィン群 7 3 とは、軸方向 A D に並べられている。

【 0 2 8 3 】

送風ファン 1 1 1 による旋回流が E D S 5 0 に向けて送られた場合、シュラウドフィン 1 2 2 に到達した空気は、シュラウドフィン 1 2 2 の板面に沿ってモータフィン 7 2 に向けて流れることで、モータ軸線 C m に平行に流れる平行流に整流される。このようにシュラウドフィン 1 2 2 により整流された平行流が、モータフィン 7 2 に沿って軸方向 A D に流れる。特に、モータフィン 7 2 が平行フィン 7 2 3 である構成では、シュラウドフィン 1 2 2 により整流された平行流が平行フィン 7 2 3 に沿って流れやすい。このため、旋回流がシュラウドフィン 1 2 2 により平行流に整流されることで、モータフィン 7 2 に到達した平行流が乱れるということが生じにくい。このようにシュラウドフィン 1 2 2 により整流された平行流がモータフィン 7 2 を通過することで、モータフィン 7 2 を通過する空気について圧損が増加するということが生じにくくなっている。

40

【 0 2 8 4 】

本実施形態によれば、フィンカバー 1 0 0 において、内周面 1 0 0 b に設けられたシュラウドフィン 1 2 2 が整流機能を有している。この構成では、モータフィン 7 2 の放熱効果が高くなるように、モータフィン 7 2 に流れる空気をシュラウドフィン 1 2 2 により整

50

流することができる。このため、e V T O L 1 0にとってE D S 5 0が重くなりすぎないように、例えばモータフィン7 2及びインバータフィン9 2の数及び大きさが制限されていても、E D S 5 0の冷却効果が低下することをシュラウドフィン1 2 2により抑制できる。したがって、E D S 5 0について冷却効果の向上と軽量化とをシュラウドフィン1 2 2により両立できる。このように、e V T O L 1 0への搭載に適したE D S 5 0及びE D Sユニット1 3 0をシュラウドフィン1 2 2により実現できる。

【0 2 8 5】

本実施形態によれば、シュラウドフィン1 2 2は、モータ軸線C mに対して周方向C Dに傾斜し、且つ軸方向A Dの上流側に向けて膨らむように曲がっている。この構成では、シュラウドフィン1 2 2においてフィン上流端1 2 2 aから延びた上流部位が、旋回流に交差する方向に延びるのではなく、旋回流に沿うように延びている。このため、フィン上流端1 2 2 aに到達した旋回流が、シュラウドフィン1 2 2の板面に当たるように流れるのではなく、シュラウドフィン1 2 2の板面に沿って流れやすくなっている。しかも、旋回流は、シュラウドフィン1 2 2の板面に沿ってフィン下流端1 2 2 bに向けて流れることで、シュラウドフィン1 2 2の曲がりに沿って徐々に進む方向が変わりやすい。したがって、シュラウドフィン1 2 2の整流機能を高めることができる。

【0 2 8 6】

本実施形態によれば、シュラウドフィン1 2 2は、径方向R Dにおいて内周面1 2 0 bと外周面7 0 aとにかけ渡された状態になっている。この構成では、旋回流がシュラウドフィン1 2 2よりも径方向外側の位置を流れるということが内周面1 2 0 bにより規制される。このため、シュラウドフィン1 2 2による整流機能が発揮されやすい構成を実現できる。

【0 2 8 7】

本実施形態によれば、複数のシュラウドフィン1 2 2は、それぞれを通過した旋回流が互いに平行になるように整流する。この構成では、周方向C Dにおいて複数のシュラウドフィン1 2 2が設けられた領域の全体について、旋回流を平行流に整流できる。例えば、シュラウドフィン群1 2 3により整流された平行流がモータフィン群7 3に到達しやすくなる。このように平行流がモータフィン群7 3を通過することでモータフィン群7 3周辺での空気の流れが乱れにくくなるため、モータフィン群7 3の冷却効果をシュラウドフィン1 2 2により高めることができる。

【0 2 8 8】

< 他の実施形態 >

この明細書の開示は、例示された実施形態に制限されない。開示は、例示された実施形態と、それらに基づく当業者による変形態様を包含する。例えば、開示は、実施形態において示された部品、要素の組み合わせに限定されず、種々変形して実施することが可能である。開示は、多様な組み合わせによって実施可能である。開示は、実施形態に追加可能な追加的な部分をもつことができる。開示は、実施形態の部品、要素が省略されたものを包含する。開示は、一つの実施形態と他の実施形態との間における部品、要素の置き換え、又は組み合わせを包含する。開示される技術的範囲は、実施形態の記載に限定されない。開示される技術的範囲は、特許請求の範囲の記載によって示され、さらに特許請求の範囲の記載と均等の意味及び範囲内での全ての変更を含むものと解されるべきである。

【0 2 8 9】

< 構成群 A >

上記各実施形態において、順傾斜フィン7 2 1等の傾斜フィンは、径線に対して周方向C Dに傾斜していてもよい。例えば、上記第1実施形態において、順傾斜フィン7 2 1は、一方の板面が径方向内側を向き、且つ他方の板面が径方向外側を向くように、モータハウジング7 0において径線に対して周方向C Dに傾斜していてもよい。この構成では、順傾斜フィン7 2 1において径方向内側を向いた板面と外周面7 0 aとの間を旋回流が流れやすくなる。

【0 2 9 0】

上記各実施形態において、モータフィン 7 2 等の放熱フィンにおいては、一對の板面が互いに平行に延びていなくてもよい。例えば、上記第 1 実施形態では、順傾斜フィン 7 2 1 において、一對の板面の少なくとも一方が外側に膨らむように曲がっていてもよい。

【0291】

上記各実施形態において、傾斜フィンは、軸方向 A D の下流側に向けて膨らむように曲がっていてもよい。例えば、上記第 1 実施形態において、順傾斜フィン 7 2 1 は、軸方向 A D の下流側に向けて膨らむように湾曲していてもよい。

【0292】

上記各実施形態において、傾斜フィンの一部が回転軸線に対して周方向に傾斜していてもよい。すなわち、傾斜フィンの全体が傾斜部になっていなくてもよい。例えば、上記第 1 実施形態において、順傾斜フィン 7 2 1 が周方向 C D に膨らむように折れ曲がっていてもよい。この順傾斜フィン 7 2 1 においては、フィン上流端 7 2 a から下流側に向けて延びた上流部位が、モータ軸線 C m に対して傾斜する方向に真っすぐに延びており、傾斜部になっている。一方、フィン下流端 7 2 b から上流側に向けて延びた下流部位が、モータ軸線 C m に平行に真っすぐに延びた平行部になっている。

【0293】

上記各実施形態において、傾斜フィンは軸方向 A D に複数並べられていてもよい。例えば、上記第 1 実施形態において、複数のモータフィン 7 2 に順傾斜フィン 7 2 1 が含まれ、複数のインバータフィン 9 2 に順傾斜フィン 9 2 1 が含まれていてもよい。これら順傾斜フィン 7 2 1 , 9 2 1 が周方向 C D に並べられていてもよい。

【0294】

< 構成群 B >

上記各実施形態において、モータ誘導板 7 7 等の誘導部は、径線に対して周方向 C D に傾斜していてもよい。例えば、上記第 5 実施形態では、モータ誘導板 7 7 が径線に対して周方向 C D に傾斜していることで、誘導外面 7 7 c のうちの一方の誘導端部 7 7 b から延びた面部が径方向内側を向き、他方の誘導端部 7 7 b から延びた面部が径方向外側を向いていてもよい。

【0295】

上記各実施形態において、モータ誘導部は板状でなくてもよい。例えば、上記第 5 実施形態において、外周面 7 0 a から径方向外側に向けて延びた円柱状の円柱部位が誘導部とされていてもよい。この構成では、円柱部位の外周面において上流側を向いた面部が、誘導外面 7 7 c として誘導面に相当する。

【0296】

上記各実施形態において、誘導部は、誘導面がモータ軸線 C m に対して周方向 C D に傾斜していれば、どんな形状になっていてもよい。例えば、上記第 5 実施形態において、一對の誘導端部 7 7 b のうち一方が他方よりも上流側に配置されていてもよい。また、誘導外面 7 7 c は誘導頂部 7 7 a から周方向 C D の一方側に向けて延びていてもよい。この構成では、誘導外面 7 7 c に誘導端部 7 7 b が 1 つだけ含まれていることになる。

【0297】

上記各実施形態において、誘導部が第 2 領域に対して軸方向 A D に重複する位置にある構成では、誘導部の少なくとも一部が軸方向 A D において第 2 領域に並ぶ位置にあればよい。例えば、上記第 5 実施形態において、露出誘導板 7 7 1 の全体が隠れ領域 A L 2 におさまっていてもよい。この構成では、周方向 C D において露出誘導板 7 7 1 の幅寸法が隠れ領域 A L 2 の幅寸法以下であることになる。また、露出誘導板 7 7 1 は、軸方向 A D において隠れ領域 A L 2 よりも上流側に設けられていてもよい。この構成では、露出誘導板 7 7 1 が、隠れ領域 A L 2 の全体を上流側から覆った状態になる。

【0298】

例えば、上記第 5 実施形態において、高熱誘導板 7 7 2 は、露出領域 A L 1 にはみ出さないように低熱領域 A E 2 に設けられていてもよい。すなわち、高熱誘導板 7 7 2 の全体が低熱領域 A E 2 におさまっていてもよい。また、高熱誘導板 7 7 2 は、低熱領域 A E 2

10

20

30

40

50

から周方向 C D にはみ出た状態になっていてもよい。この構成では、周方向 C D において高熱誘導板 7 7 2 の幅寸法が低熱領域 A E 2 の幅寸法よりも大きいことになる。

【 0 2 9 9 】

上記各実施形態において、下流フランジ 7 5 2 等の第 1 連結部と上流フランジ 9 5 1 等の第 2 連結部とは、軸方向 A D に並んでいるのではなく、周方向 C D に並んでいてもよい。例えば、上記第 5 実施形態において、高熱誘導板 7 7 2 は、周方向 C D において下流フランジ 7 5 2 と上流フランジ 9 5 1 とにかけ渡された状態になっていてもよい。また、誘導部は、障害物の少なくとも一部を上流側から覆っていればよい。

【 0 3 0 0 】

上記各実施形態において、E D S ユニット 1 3 0 等の駆動装置ユニットには、カバー誘導板 1 0 7 等のカバー誘導部と、シュラウド誘導板 1 2 7 等のシュラウド誘導部と、の両方が設けられていてもよい。例えば、上記第 6 実施形態において、カバー誘導板 1 0 7 から周方向 C D に離間した位置にシュラウド誘導板 1 2 7 が設けられていてもよい。

10

【 0 3 0 1 】

< 構成群 C >

上記各実施形態において、駆動装置ユニットには、カバーフィン 1 0 2 等のカバー整流部とシュラウドフィン 1 2 2 等のシュラウド整流部とが両方が設けられていてもよい。例えば、上記第 9 実施形態において、カバーフィン 1 0 2 とシュラウドフィン 1 2 2 とが軸方向 A D に並べられていてもよい。この構成では、カバーフィン 1 0 2 及びシュラウドフィン 1 2 2 の両方により整流効果が発揮される。

20

【 0 3 0 2 】

上記各実施形態において、カバー整流部及びシュラウド整流部は、整流機能を有していれば、どんな形状になっていてもよい。例えば上記第 9 実施形態において、カバーフィン 1 0 2 は、旋回流を平行流に整流できるのであれば、少なくとも一部がモータ軸線 C m に対して周方向 C D に傾斜していればよい。カバーフィン 1 0 2 は、旋回流を平行流に整流できるのであれば、モータ軸線 C m に対して傾斜していなくてもよい。カバーフィン 1 0 2 は、旋回流を平行流に整流できるのであれば、周方向 C D に膨らむように曲がっていてもよい。

【 0 3 0 3 】

同様に、上記第 1 0 実施形態において、シュラウドフィン 1 2 2 は、旋回流を平行流に整流できるのであれば、少なくとも一部がモータ軸線 C m に対して周方向 C D に傾斜していればよい。シュラウドフィン 1 2 2 は、旋回流を平行流に整流できるのであれば、モータ軸線 C m に対して傾斜していなくてもよい。シュラウドフィン 1 2 2 は、旋回流を平行流に整流できるのであれば、周方向 C D に膨らむように曲がっていてもよい。

30

【 0 3 0 4 】

< 共通 >

上記各実施形態において、モータハウジング 7 0 は、インバータハウジング 9 0 の下流側に設けられていてもよい。例えば、モータハウジング 7 0 は、軸方向 A D においてインバータハウジング 9 0 と送風ファン 1 1 1 との間に設けられていてもよい。E D S ユニット 1 3 0 では、軸方向 A D において送風ファン 1 1 1 とインバータ装置 8 0 との間にモータ装置 6 0 があってもよく、送風ファン 1 1 1 とモータ装置 6 0 との間にインバータ装置 8 0 があってもよい。

40

【 0 3 0 5 】

上記各実施形態において、モータ装置 6 0 とインバータ装置 8 0 とでハウジングが共通化されていてもよい。例えば、モータ 6 1 及び駆動部 8 1 が 1 つのハウジングに収容されていてもよい。また、E D S 5 0 のハウジングには、モータ 6 1 及び駆動部 8 1 の両方が収容されていなくてもよい。このハウジングにおいては、モータ 6 1 及び駆動部 8 1 などの発熱体が収容されていければよい。

【 0 3 0 6 】

上記各実施形態において、発熱体は、ハウジングに収容された状態になっていれば、ハ

50

ウジングに埋め込まれていればよい。例えば、インバータ装置 80 において、スイッチモジュール 83 がハウジング本体 91 に埋め込まれた状態になっていてもよい。この構成では、スイッチモジュール 83 が、インバータハウジング 90 において外周面 90a と内周面 90b との間に設けられている。

【0307】

上記各実施形態において、送風ファン 111 を回転させるための動力源は、EDS50 でなくてもよい。例えば、EDS50 とは異なる電動モータ等の動力源が送風ファン 111 を回転させる構成でもよい。例えば、上記第 4 実施形態においては、EDS50 とは異なる動力源が、軸方向 AD において送風ファン 111 を介して EDS50 とは反対側に設けられていてもよい。この場合でも、送風ファン 111 の回転軸線はモータ軸線 Cm に一致していることが好ましい。

10

【0308】

上記各実施形態において、EDS50 の外周面に沿って流れる旋回流等の気流は、ロータ 20 及び送風ファン 111 の少なくとも一方により生じた空気の流れであればよい。例えば、EDS50 に対して送風ファン 111 が設けられていなくてもよく、この構成では、ロータ 20 がファンに相当する。

【0309】

上記各実施形態において、EDS ユニット 130 等の駆動装置ユニットは、EDS50 等の駆動装置と送風ファン 111 等のファンを備えるユニットであってもよい。例えば、駆動装置ユニットには、送風ファン 111 及びシュラウド 120 のうち送風ファン 111 だけが含まれていてもよい。また、駆動装置ユニットは、駆動装置及びファンに加えてロータ 20 を備えるユニットであってもよい。

20

【0310】

上記各実施形態において、フィンカバー 100 は、ボルト等の固定具によりモータハウジング 70 等のハウジングに固定されていてもよい。フィンカバー 100 は、弾性変形可能でなくてもよい。フィンカバー 100 は、モータフィン 72 等の放熱フィンから径方向外側に離間した位置にあってもよい。また、シュラウド 120 は、フィンカバー 100 に固定されていてもよい。さらに、フィンカバー 100 とシュラウド 120 とが一体的に形成されていてもよい。

【0311】

上記各実施形態において、カバーフィン 102 は放熱フィンの下流側に設けられていてもよい。例えば、上記第 2 実施形態において、カバーフィン 102 は、モータフィン 72 の下流側及びインバータフィン 92 の下流側の少なくとも一方に設けられていてもよい。

30

【0312】

上記各実施形態において、EDS50 はフィンカバー 100 を有していなくてもよい。すなわち、モータハウジング 70 等のハウジングにフィンカバー 100 が取り付けられていなくてもよい。また、EDS ユニット 130 はシュラウド 120 を有していなくてもよい。すなわち、送風ファン 111 に対してシュラウド 120 が取り付けられていなくてもよい。

【0313】

上記各実施形態において、eVTOL10 は、チルトロータ機でなくてもよい。すなわち、eVTOL10 においては、ロータ 20 を傾けることができなくてもよい。例えば、eVTOL10 において、複数のロータ 20 に、リフト用のロータ 20 とクルーズ用のロータ 20 とがそれぞれ含まれていてもよい。この eVTOL10 では、例えば、上昇する場合にはリフト用のロータ 20 が駆動し、前方に進む場合にはクルーズ用のロータ 20 が駆動する。

40

【0314】

上記各実施形態において、EDS50 及び EDS ユニット 130 が搭載される飛行体は、垂直離着陸機でなくてもよい。例えば、飛行体は回転翼機又は固定翼機でもよい。回転翼機では回転翼がロータに相当する。固定翼機ではプロペラがロータに相当する。また、

50

飛行体は、人が乗らない無人航空機でもよい。

【0315】

上記各実施形態において、飛行制御装置40及び駆動制御部54は、少なくとも1つのコンピュータを含む制御システムによって提供される。制御システムは、ハードウェアである少なくとも1つのプロセッサを含む。このプロセッサをハードウェアプロセッサと称すると、ハードウェアプロセッサは、下記(i)、(ii)、又は(iii)により提供することができる。

【0316】

(i) ハードウェアプロセッサは、ハードウェア論理回路である場合がある。この場合、コンピュータは、プログラムされた多数の論理ユニット(ゲート回路)を含むデジタル回路によって提供される。デジタル回路は、プログラム及びデータの少なくとも一方を格納したメモリを備える場合がある。コンピュータは、アナログ回路によって提供される場合がある。コンピュータは、デジタル回路とアナログ回路との組み合わせによって提供される場合がある。

10

【0317】

(ii) ハードウェアプロセッサは、少なくとも1つのメモリに格納されたプログラムを実行する少なくとも1つのプロセッサコアである場合がある。この場合、コンピュータは、少なくとも1つのメモリと、少なくとも1つのプロセッサコアとによって提供される。プロセッサコアは、例えばCPUと称される。メモリは、記憶媒体とも称される。メモリは、プロセッサによって読み取り可能な「プログラム及びデータの少なくとも一方」を非一時的に格納する非遷移的かつ実体的な記憶媒体である。

20

【0318】

(iii) ハードウェアプロセッサは、上記(i)と上記(ii)との組み合わせである場合がある。(i)と(ii)とは、異なるチップの上、又は共通のチップの上に配置される。

【0319】

すなわち、飛行制御装置40が提供する手段及び機能の少なくとも一方は、ハードウェアのみ、ソフトウェアのみ、又はそれらの組み合わせにより提供することができる。

【0320】

< 構成群Aの特徴 >

30

【0321】

[特徴A1]

飛行体(10)のロータ(20)を回転させるために駆動する駆動装置(50)であって、

ロータを回転させるための駆動により発熱する発熱体(61, 81)と、
気体を送るファン(20, 111)の回転軸線(Cm)に沿って延びた外周面(70a, 90a)を有し、発熱体を収容したハウジング(70, 90)と、
回転軸線が延びる軸方向(AD)において外周面に沿って延びるように設けられ、ファンの回転により外周面に沿って流れる気体に発熱体からの熱を放出する放熱フィン(72, 721, 722, 723, 92, 921, 923)と、
を備え、

40

放熱フィンとして、少なくとも一部が回転軸線に対して回転軸線の周方向(CD)に傾斜した傾斜フィン(721, 722, 921)が外周面に設けられている、駆動装置。

【0322】

[特徴A2]

ファンは、気体が回転軸線に対して周方向に傾斜する向きに流れる旋回流を生じさせることが可能であり、

傾斜フィンとして、少なくとも一部が旋回流に沿って延びるように傾斜した順傾斜フィン(721)が外周面に設けられている、特徴A1に記載の駆動装置。

【0323】

50

[特徴 A 3]

外周面に設けられ、軸方向に気体の流れることを阻害する阻害物（ 7 5 , 7 5 1 , 7 5 2 , 9 5 , 9 5 1 , 9 5 2 ）を備え、

外周面においては、阻害物に軸方向に並び且つ軸方向において阻害物を介してファンの反対側にある軸並び領域（ A L 2 ）と、軸並び領域に周方向に並べられた周並び領域（ A L 1 ）と、があり、

傾斜フィン、気体を周並び領域から軸並び領域に案内するように、少なくとも一部が傾斜している、特徴 A 1 又は A 2 に記載の駆動装置。

【 0 3 2 4 】

[特徴 A 4]

外周面においては、発熱体からの熱が付与される第 1 熱領域（ A E 1 ）と、第 1 熱領域に周方向に並べられ且つ発熱体に対する離間距離が発熱体と第 1 熱領域との離間距離よりも大きくなるように配置された第 2 熱領域（ A E 2 ）と、があり、

傾斜フィン、気体を第 1 熱領域に案内するように、少なくとも一部が傾斜している、特徴 A 1 ~ A 3 のいずれか 1 つに記載の駆動装置。

【 0 3 2 5 】

[特徴 A 5]

傾斜フィンは、軸方向において第 2 熱領域及び第 1 熱領域から上流側に離間した位置に設けられ、第 1 熱領域に向けて延びるように少なくとも一部が傾斜している、特徴 A 4 に記載の駆動装置。

【 0 3 2 6 】

[特徴 A 6]

ハウジングの内周面（ 8 0 b ）には、発熱体を構成する発熱部材（ 8 3 ）が取り付けられており、

第 1 熱領域は、回転軸線の径方向（ R D ）において発熱部材に重複する位置にある領域であり、

第 2 熱領域は、径方向において発熱部材に重複しない位置にある領域である、特徴 A 4 又は A 5 に記載の駆動装置。

【 0 3 2 7 】

[特徴 A 7]

第 1 熱領域は、放熱フィンが設けられたフィン領域であり、

第 2 熱領域は、放熱フィンが設けられていないフィンレス領域である、特徴 A 4 ~ A 6 のいずれか 1 つに記載の駆動装置。

【 0 3 2 8 】

[特徴 A 8]

傾斜フィンにおいては、上流側の端部であるフィン上流端（ 7 2 a ）から下流側に向けて延びた上流部位が少なくとも傾斜している、特徴 A 1 ~ A 7 のいずれか 1 つに記載の駆動装置。

【 0 3 2 9 】

[特徴 A 9]

放熱フィンとして、回転軸線に平行に延びた平行フィン（ 9 2 3 ）が、気体の流れに対して傾斜フィンよりも下流側において外周面に設けられている、特徴 A 1 ~ A 8 のいずれか 1 つに記載の駆動装置。

【 0 3 3 0 】

[特徴 A 1 0]

外周面に対向するカバー内周面（ 1 0 0 a ）を有し、放熱フィンを外周側から覆うようにハウジングに取り付けられたハウジングカバー（ 1 0 0 ）を備えている特徴 A 1 ~ A 9 のいずれか 1 つに記載の駆動装置。

【 0 3 3 1 】

[特徴 A 1 1]

10

20

30

40

50

カバー内周面に設けられ、カバー内周面から外周面（70a, 90a）に向けて突出し、気体を傾斜フィンに案内するカバー案内部（102）、を備えている特徴A10に記載の駆動装置。

【0332】

[特徴A12]

飛行体（10）に搭載される駆動装置ユニット（130）であって、
飛行体のロータ（20）を回転させるために駆動する駆動装置（50）と、
回転軸線（Cm）を中心に回転して気体を送り、回転軸線に沿って駆動装置に並べられ
たファン（20, 111）と、

を備え、

駆動装置は、

ロータを回転させるための駆動により発熱する発熱体（61, 81）と、

気体を送るファン（20, 111）の回転軸線（Cm）に沿って延びた外周面（70a, 90a）を有し、発熱体を収容したハウジング（70, 90）と、

回転軸線が延びる軸方向（AD）において外周面（70a, 90a）に沿って延びるように設けられ、ファンの回転により外周面に沿って流れる気体に発熱体からの熱を放出する放熱フィン（72, 721, 722, 723, 92, 921, 923）と、

を有し、

放熱フィンとして、少なくとも一部が回転軸線に対して回転軸線の周方向（CD）に傾斜した傾斜フィン（721, 722, 921）が外周面に設けられている、駆動装置ユニット。

【0333】

[特徴A13]

回転軸線に沿ってハウジングに並べられ、回転軸線の径方向外側からファンを覆っているシュラウド（120）と、

シュラウドの内周面（120b）に設けられ、内周面から外周面に向けて突出し、気体を傾斜フィンに案内するシュラウド案内部（122）と、

を備えている特徴A12に記載の駆動装置ユニット。

【0334】

<構成群Bの特徴>

【0335】

[特徴B1]

飛行体（10）のロータ（20）を回転させるために駆動する駆動装置（50）であって、

ロータを回転させるための駆動により発熱する発熱体（61, 81）と、

空気を送るファン（20, 111）の回転軸線（Cm）に沿って延びた外周面（70a, 90a）を有し、発熱体を収容したハウジング（70, 90）と、

回転軸線が延びる軸方向（AD）において外周面に沿って延びるように設けられ、ファンの回転により外周面に沿って流れる気体に発熱体からの熱を放出する放熱フィン（72, 721, 722, 723, 92, 921, 923）と、

外周面に沿って放熱フィンに並べられ、気体を放熱フィンに向けて流れるように回転軸線の周方向（CD）に誘導する誘導部（77, 771, 772, 97, 107）と、

を備えている駆動装置。

【0336】

[特徴B2]

誘導部は、

軸方向において上流側に向けて膨らむように曲がり、放熱フィンに向けて周方向に延びている誘導面（77c）、を有している特徴B1に記載の駆動装置。

【0337】

[特徴B3]

10

20

30

40

50

放熱フィンは、周方向に複数並べられており、
誘導面は、周方向に隣り合う２つの放熱フィンにかけ渡された状態になっている、特徴
B 2 に記載の駆動装置。

【 0 3 3 8 】

[特徴 B 4]

誘導部は、誘導面がかけ渡された２つの放熱フィンのそれぞれに接続されている、特徴
B 3 に記載の駆動装置。

【 0 3 3 9 】

[特徴 B 5]

外周面に設けられ、軸方向に気体が行れることを阻害する阻害物（ 7 5 , 7 5 2 , 7 6
, 9 5 , 9 5 1 ）を備え、
誘導部は、阻害物を上流側から覆うように設けられている、特徴 B 1 ~ B 4 のいずれか
1 つに記載の駆動装置。

【 0 3 4 0 】

[特徴 B 6]

ハウジングは、
第 1 連結部（ 7 5 2 ）を有する第 1 ハウジング（ 7 0 ）と、
第 2 連結部（ 9 5 1 ）を有し、第 1 ハウジングに軸方向に並べられ、第 1 連結部と第 2
連結部とが連結されていることで第 1 ハウジングに固定されている第 2 ハウジング（ 9 0
）と、を有しており、
誘導部は、第 1 連結部及び第 2 連結部を阻害物として、第 1 連結部及び第 2 連結部を上
流側から覆うように設けられている、特徴 B 5 に記載の駆動装置。

【 0 3 4 1 】

[特徴 B 7]

放熱フィンである上流フィン（ 7 2 ）よりも軸方向の下流側に設けられ、軸方向に気体
が行れることを阻害する下流阻害部（ 9 6 ）と、
誘導部として、下流阻害部から上流フィン側に離れた位置に設けられ、上流フィンの下
流側において気体を下流阻害部から離れるように周方向に誘導する離間誘導部（ 7 7 4 ）
と、

を備えている特徴 B 1 ~ B 6 のいずれか 1 つに記載の駆動装置。

【 0 3 4 2 】

[特徴 B 8]

外周面には、
放熱フィンが複数設けられ、発熱体からの熱を複数の放熱フィンにより放出する第 1 領
域（ A L 1 , A E 1 ）と、
周方向において第 1 領域に並べられた第 2 領域（ A L 2 , A E 2 ）と、
が設けられており、
誘導部は、第 2 領域に対して軸方向に重複する位置に設けられ、気体を第 1 領域に向け
て流れるように周方向に誘導する、特徴 B 1 ~ B 7 のいずれか 1 つに記載の駆動装置。

【 0 3 4 3 】

[特徴 B 9]

第 1 領域は、発熱体からの熱が付与される高熱領域（ A E 1 ）であり、
第 2 領域は、高熱領域に周方向に並べられ、発熱体に対する離間距離が発熱体と高熱領
域との離間距離よりも大きくなるように配置された低熱領域（ A E 2 ）であり、
誘導部は、低熱領域に対して軸方向に重複する位置に設けられ、気体を高熱領域に向け
て流れるように周方向に誘導する、特徴 B 8 に記載の駆動装置。

【 0 3 4 4 】

[特徴 B 1 0]

高熱領域は、放熱フィンが設けられたフィン領域であり、
低熱領域は、放熱フィンが設けられていないフィンレス領域である、特徴 B 9 に記載の

10

20

30

40

50

駆動装置。

【 0 3 4 5 】

[特徴 B 1 1]

誘導部として、ハウジングに含まれ且つ外周面に設けられたハウジング誘導部 (7 7 , 7 7 1 , 7 7 2 , 9 7)、を備えている特徴 B 1 ~ B 1 0 のいずれか 1 つに記載の駆動装置。

【 0 3 4 6 】

[特徴 B 1 2]

外周面に対向する内周面 (1 0 0 b) を有し、放熱フィンを外周側から覆うようにハウジングに取り付けられたハウジングカバー (1 0 0)、を備えている特徴 B 1 ~ B 1 1 のいずれか 1 つに記載の駆動装置。

10

【 0 3 4 7 】

[特徴 B 1 3]

誘導部として内周面に設けられたカバー誘導部 (1 0 7)、を備えている特徴 B 1 2 に記載の駆動装置。

【 0 3 4 8 】

[特徴 B 1 4]

飛行体 (1 0) に搭載される駆動装置ユニット (1 3 0) であって、
飛行体のロータ (2 0) を回転させるために駆動する駆動装置 (5 0) と、
回転軸線 (C m) を中心に回転して気体を送り、回転軸線に沿って駆動装置に並べられたファン (2 0 , 1 1 1) と、

20

を備え

駆動装置は、

ロータを回転させるための駆動により発熱する発熱体 (6 1 , 8 1) と、
空気を送るファン (2 0 , 1 1 1) の回転軸線 (C m) に沿って延びた外周面 (7 0 a , 9 0 a) を有し、発熱体を収容したハウジング (7 0 , 9 0) と、
回転軸線が延びる軸方向 (A D) において外周面に沿って延びるように設けられ、ファンの回転により外周面に沿って流れる気体に発熱体からの熱を放出する放熱フィン (7 2 , 7 2 1 , 7 2 2 , 9 2 , 9 2 1 , 9 2 3) と、

外周面に沿って放熱フィンに並べられ、気体を放熱フィンに向けて流れるように回転軸線の周方向 (C D) に誘導する誘導部 (7 7 , 7 7 1 , 7 7 2 , 7 2 3 , 9 7 , 1 2 7) と、

30

を有している駆動装置ユニット。

【 0 3 4 9 】

[特徴 B 1 5]

回転軸線に沿ってハウジングに並べられ、回転軸線の径方向外側からファンを覆っているシュラウド (1 2 0) と、

誘導部として、シュラウドの内周面 (1 2 0 b) に設けられたシュラウド誘導部 (1 2 7) と、

を備えている特徴 B 1 4 に記載の駆動装置ユニット。

40

【 0 3 5 0 】

< 構成群 C の特徴 >

下記特徴 C 1 によれば、ハウジングカバーの内周面にカバー整流部が設けられている。この構成では、放熱フィンの放熱効果が高くなるように、放熱フィンに向かって流れる空気をカバー整流部により整流することができる。このため、飛行体にとって駆動装置が重くなりすぎないように放熱フィンの数が制限されていても、駆動装置の冷却効果をカバー整流部により高めることができる。したがって、駆動装置について放熱効果の向上と軽量化とをカバー整流部により両立できる。

【 0 3 5 1 】

[特徴 C 1]

50

飛行体（１０）のロータ（２０）を回転させるために駆動する駆動装置（５０）であって、

ロータを回転させるための駆動により発熱する発熱体（６１，８１）と、
空気を送るファン（２０，１１１）の回転軸線（Ｃｍ）に沿って延びた外周面（７０ａ，９０ａ）を有し、発熱体を収容したハウジング（７０，９０）と、

回転軸線が延びる軸方向（ＡＤ）において外周面に沿って延びるように設けられ、ファンの回転により外周面に沿って流れる気体に発熱体からの熱を放出する放熱フィン（７２，７２１，７２２，９２，９２１，９２３）と、

外周面に対向する内周面（１００ｂ）を有し、放熱フィンを外周側から覆うようにハウジングに取り付けられたハウジングカバー（１００）と、

内周面に設けられ、放熱フィンに向かう気体を回転軸線に沿って流れるように整流するカバー整流部（１０２）と、

を備えている駆動装置。

【０３５２】

〔特徴Ｃ２〕

カバー整流部は、軸方向において上流側に向けて膨らむように曲がっており、少なくとも一部が回転軸線に対して回転軸線の周方向（ＣＤ）に傾斜し、特徴Ｃ１に記載の駆動装置。

【０３５３】

〔特徴Ｃ３〕

カバー整流部は、回転軸線の径方向（ＲＤ）において、内周面と外周面とにかけ渡された状態になっている、特徴Ｃ１又はＣ２に記載の駆動装置。

【０３５４】

〔特徴Ｃ４〕

カバー整流部は、周方向に複数並べられており、
複数のカバー整流部は、複数のカバー整流部のそれぞれを通過した空気の流れが互いに平行になるように整流する、特徴Ｃ１～Ｃ３のいずれか１つに記載の駆動装置。

【０３５５】

〔特徴Ｃ５〕

飛行体（１０）に搭載される駆動装置ユニット（１３０）であって、
飛行体のロータ（２０）を回転させるために駆動する駆動装置（５０）と、
回転軸線（Ｃｍ）を中心に回転して気体を送り、回転軸線に沿って駆動装置に並べられたファン（２０，１１１）と、

を備え

駆動装置は、

ロータを回転させるための駆動により発熱する発熱体（６１，８１）と、
空気を送るファン（２０，１１１）の回転軸線（Ｃｍ）に沿って延びた外周面（７０ａ，９０ａ）を有し、発熱体を収容したハウジング（７０，９０）と、

回転軸線が延びる軸方向（ＡＤ）において外周面に沿って延びるように設けられ、ファンの回転により外周面に沿って流れる気体に発熱体からの熱を放出する放熱フィン（７２，７２１，７２２，９２，９２１，９２３）と、

回転軸線に沿ってハウジングに並べられ、回転軸線の径方向外側からファンを覆っているシュラウド（１２０）と、

シュラウドの内周面（１２０ｂ）に設けられ、放熱フィンに向かう気体を回転軸線に沿って流れるように整流するシュラウド整流部（１２２）と、

を備えている駆動装置ユニット。

【０３５６】

〔特徴Ｃ６〕

シュラウド整流部は、軸方向において上流側に向けて膨らむように曲がっており、少なくとも一部が回転軸線に対して回転軸線の周方向（ＣＤ）に傾斜している、特徴Ｃ５に記

10

20

30

40

50

載の駆動装置ユニット。

【 0 3 5 7 】

[特徴 C 7]

シュラウド整流部は、周方向に複数並べられており、

複数のシュラウド整流部は、複数のシュラウド整流部のそれぞれを通過した空気の流れが互いに平行になるように整流する、特徴 C 5 又は C 6 に記載の駆動装置。

【 符号の説明 】

【 0 3 5 8 】

< 構成群 A >

1 0 ... 飛行体としての e V T O L、2 0 ... ファンとしてのロータ、5 0 ... 駆動装置としての E D S、6 1 ... 発熱体としてのモータ、7 0 ...ハウジング及び第 1 ハウジングとしてのモータハウジング、7 0 a ... 外周面、7 2 ... 放熱フィンとしてのモータフィン、7 2 a ... フィン上流端、7 2 1 ... 放熱フィン及び傾斜フィンとしての順傾斜フィン、7 2 2 ... 放熱フィン及び傾斜フィンとしての逆傾斜フィン、7 2 3 ... 放熱フィンとしての平行フィン、7 5 ... 障害物としてのフランジ、7 5 1 ... 障害物としての上流フランジ、7 5 2 ... 障害物及び第 1 連結部としての下流フランジ、8 1 ... 発熱体としての駆動部、8 3 ... 発熱部材としてのスイッチモジュール、9 0 ...ハウジング及び第 2 ハウジングとしてのインバータハウジング、9 0 a ... 外周面、9 0 b ... 内周面、9 2 ... 放熱フィンとしてのインバータフィン、9 2 1 ... 放熱フィン及び傾斜フィンとしての順傾斜フィン、9 2 3 ... 放熱フィンとしての平行フィン、9 5 ... 障害物としてのフランジ、9 5 1 ... 障害物及び第 2 連結部としての上流フランジ、9 5 2 ... 障害物としての下流フランジ、1 0 0 ... ハウジングカバー、1 0 0 b ... 内周面、1 0 2 ... カバー案内部としてのカバーフィン、1 1 1 ... ファンとしての送風ファン、1 2 0 ... シュラウド、1 2 0 b ... 内周面、1 2 2 ... シュラウド案内部としてのシュラウドフィン、1 3 0 ... 駆動装置ユニットとしての E D S ユニット、A E 1 ... 第 1 熱領域としての高熱領域、A E 2 ... 第 2 熱領域としての低熱領域、A L 1 ... 周並び領域としての露出領域、A L 2 ... 軸並び領域としての隠れ領域、C m ... 回転軸線としてのモータ軸線、A D ... 軸方向、C D ... 周方向、R D ... 径方向。

【 0 3 5 9 】

< 構成群 B >

1 0 ... 飛行体としての e V T O L、2 0 ... ファンとしてのロータ、5 0 ... 駆動装置としての E D S、6 1 ... 発熱体としてのモータ、7 0 ...ハウジング及び第 1 ハウジングとしてのモータハウジング、7 0 a ... 外周面、7 2 ... 放熱フィン及び上流フィンとしてのモータフィン、7 2 1 ... 放熱フィンとしての順傾斜フィン、7 2 2 ... 放熱フィンとしての逆傾斜フィン、7 2 3 ... 放熱フィンとしての平行フィン、7 5 ... 障害物としてのフランジ、7 5 2 ... 障害物及び第 1 連結部としての下流フランジ、7 6 ... 障害物としてのハウジング突起部、7 7 ... 誘導部及びハウジング誘導部としてのモータ誘導板、7 7 c ... 誘導面としての誘導外面、7 7 1 ... 誘導部及びハウジング誘導部としての露出誘導板、7 7 2 ... 誘導部及びハウジング誘導部としての高熱誘導板、7 7 4 ... 離間誘導部としての離間誘導板、8 1 ... 発熱体としての駆動部、9 0 ...ハウジング及び第 2 ハウジングとしてのインバータハウジング、9 0 a ... 外周面 9 2 ... 放熱フィンとしてのインバータフィン、9 2 1 ... 放熱フィンとしての順傾斜フィン、9 2 3 ... 放熱フィンとしての平行フィン、9 5 ... 障害物としてのフランジ、9 5 1 ... 障害物及び第 2 連結部としての上流フランジ、9 6 ... 下流障害物としてのハウジング突起部、9 7 ... 誘導部及びハウジング誘導部としてのインバータ誘導板、1 0 0 ... ハウジングカバー、1 0 0 b ... 内周面、1 0 7 ... 誘導部及びカバー誘導部としてのカバー誘導板、1 1 1 ... ファンとしての送風ファン、1 2 0 ... シュラウド、1 2 0 b ... 内周面、1 2 7 ... 誘導部及びシュラウド誘導部としてのシュラウド誘導板、1 3 0 ... 駆動装置ユニットとしての E D S ユニット、A E 1 ... 第 1 領域としての高熱領域、A E 2 ... 第 2 領域としての低熱領域、A L 1 ... 第 1 領域としての露出領域、A L 2 ... 第 2 領域としての隠れ領域、C m ... 回転軸線としてのモータ軸線、A D ... 軸方向、C D ... 周方向。

【 0 3 6 0 】

10

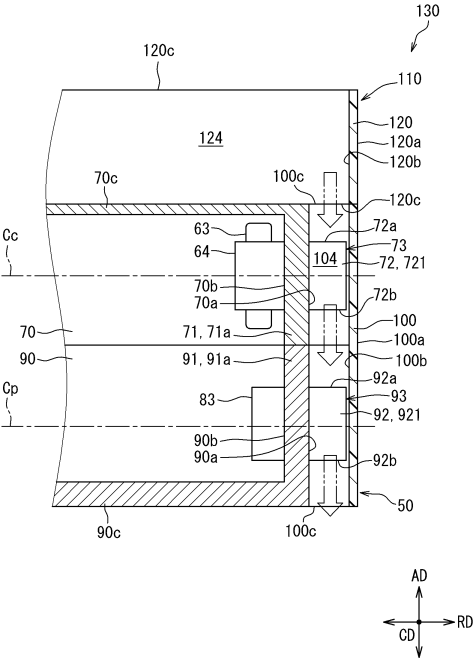
20

30

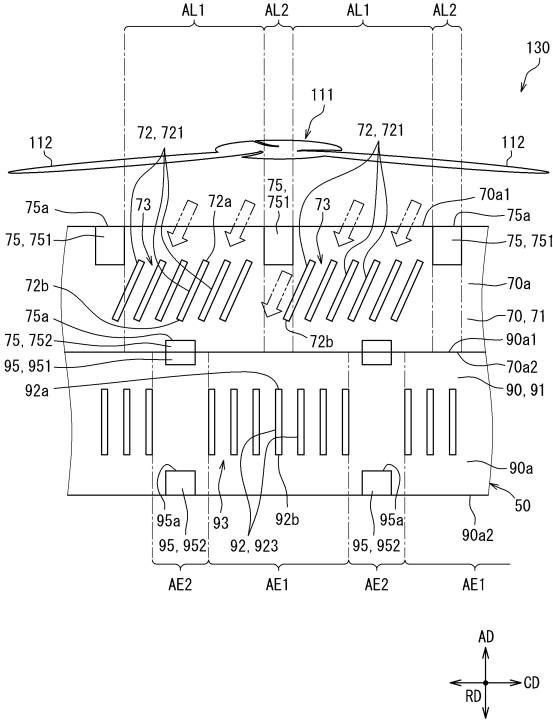
40

50

【図 7】
図7



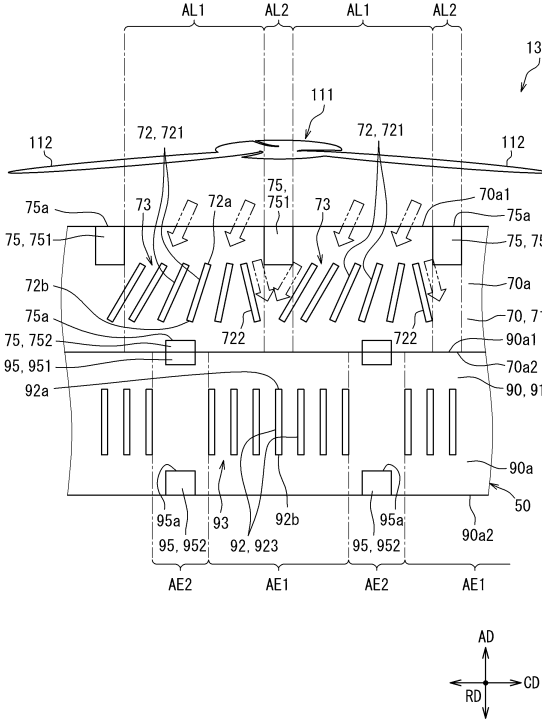
【図 8】
図8



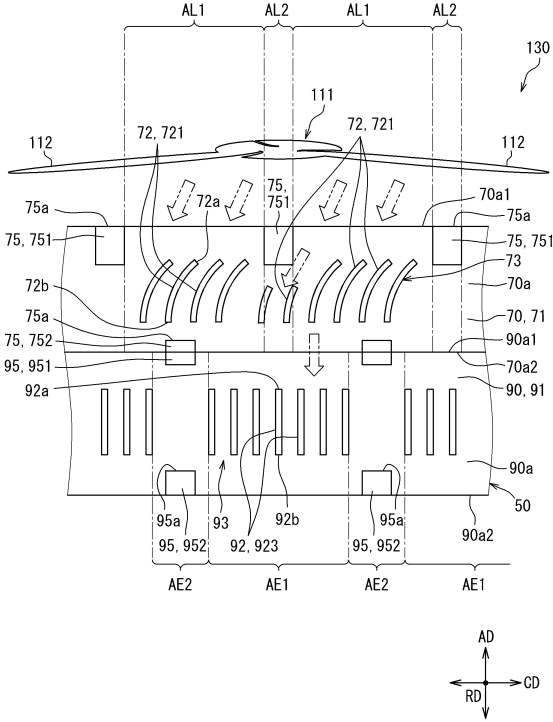
10

20

【図 9】
図9



【図 10】
図10



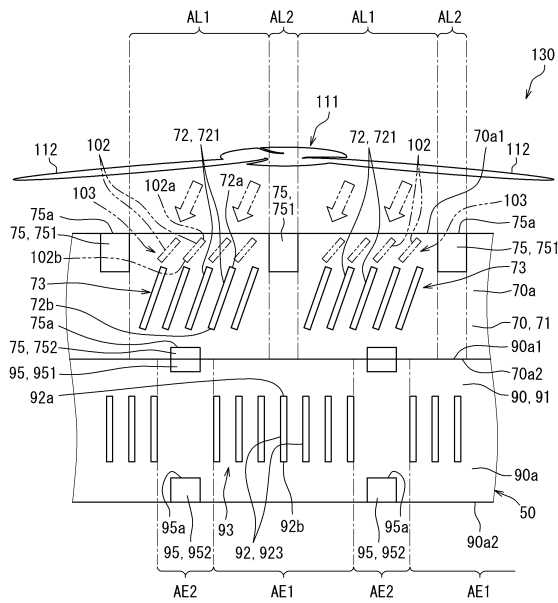
30

40

50

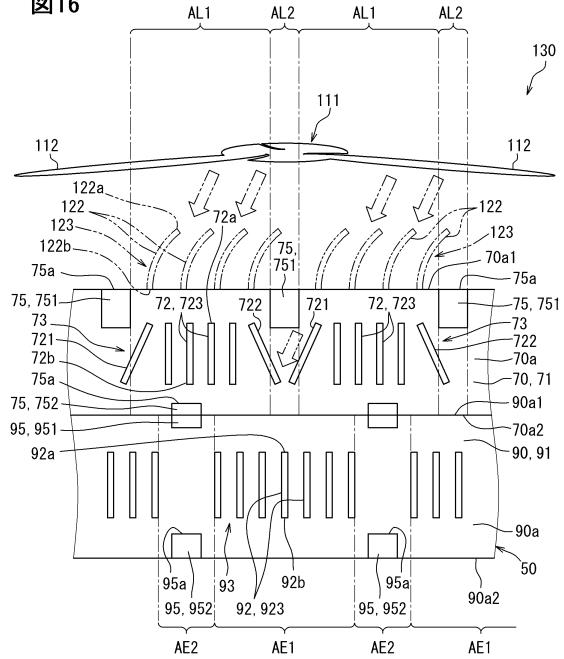
【図 15】

図15



【図 16】

図16

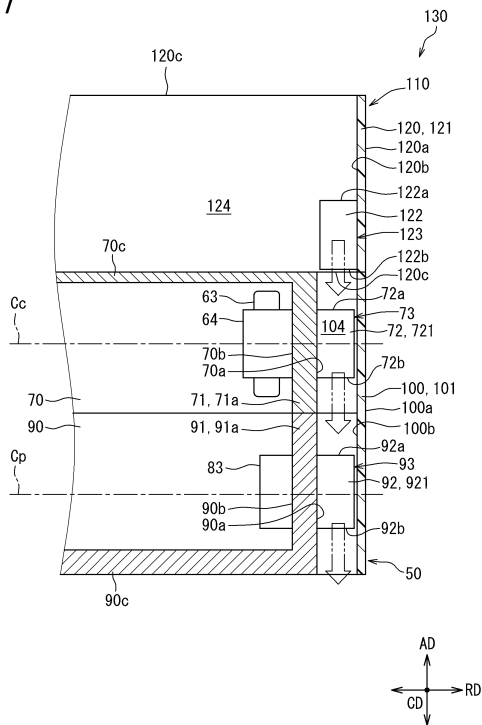


10

20

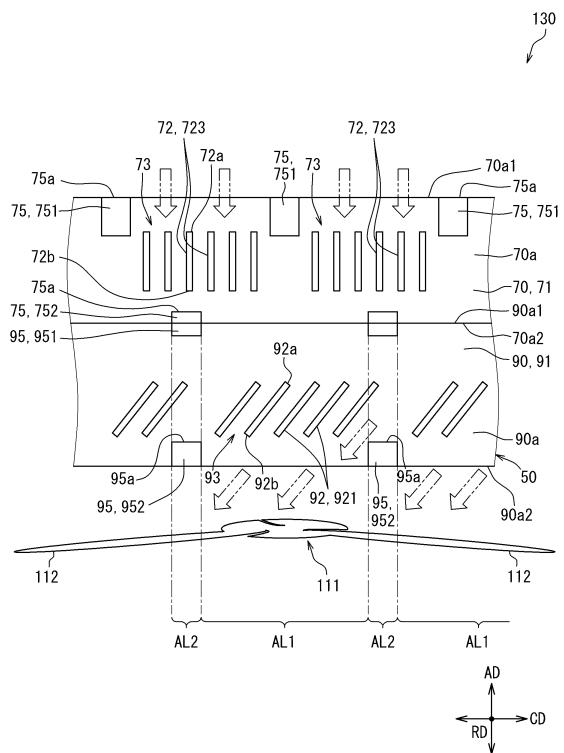
【図 17】

図17



【図 18】

図18

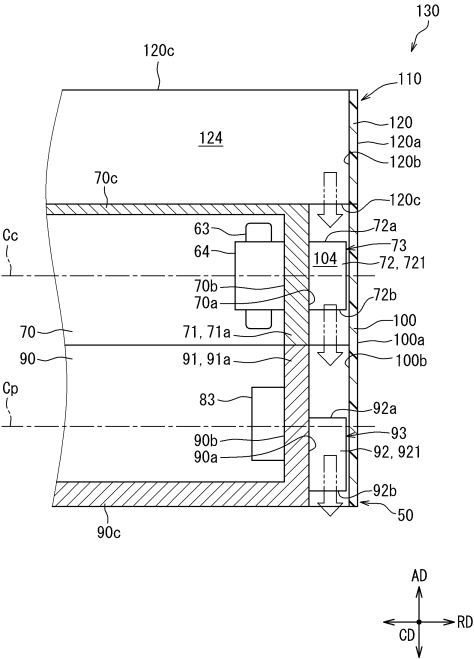


30

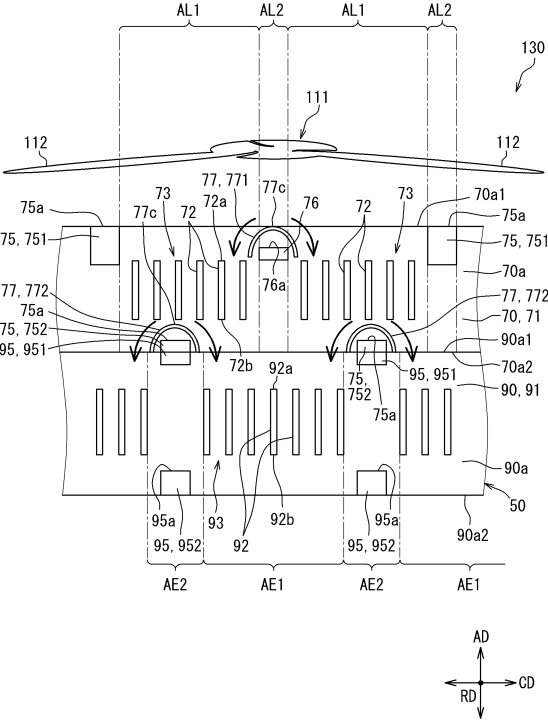
40

50

【図 19】
図19



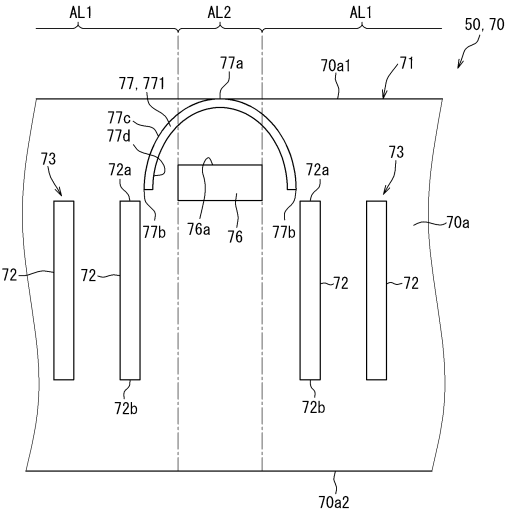
【図 20】
図20



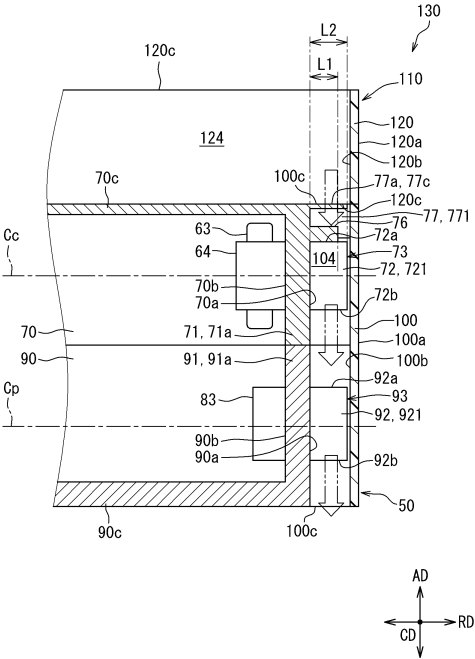
10

20

【図 21】
図21



【図 22】
図22

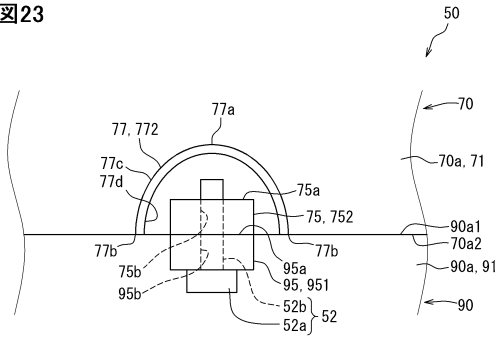


30

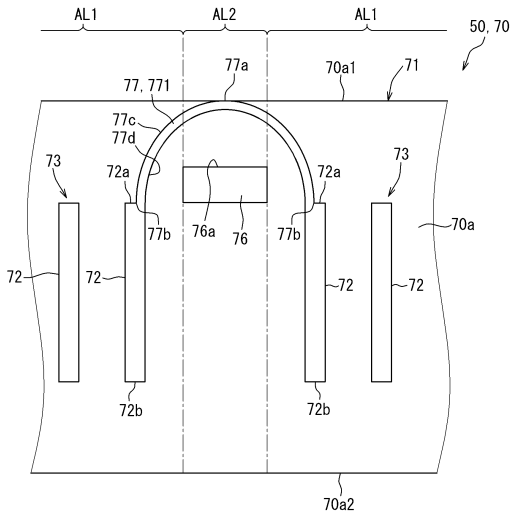
40

50

【 図 2 3 】
図 23



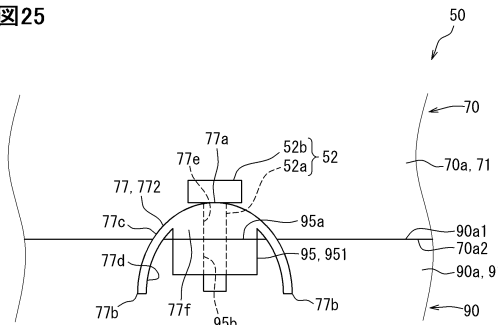
【 図 2 4 】
図 24



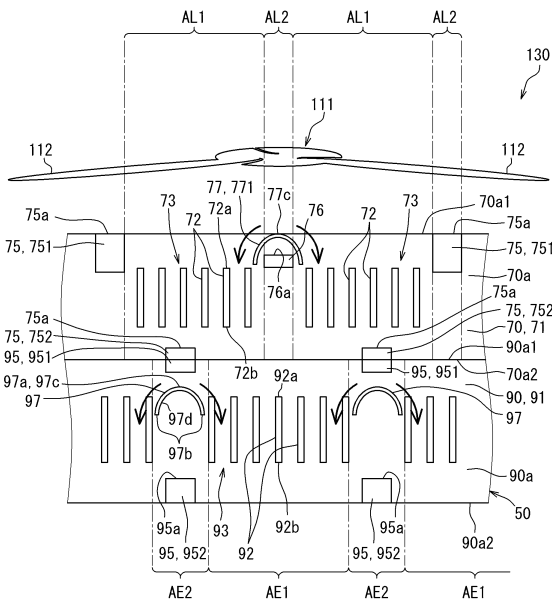
10

20

【 図 2 5 】
図 25



【 図 2 6 】
図 26



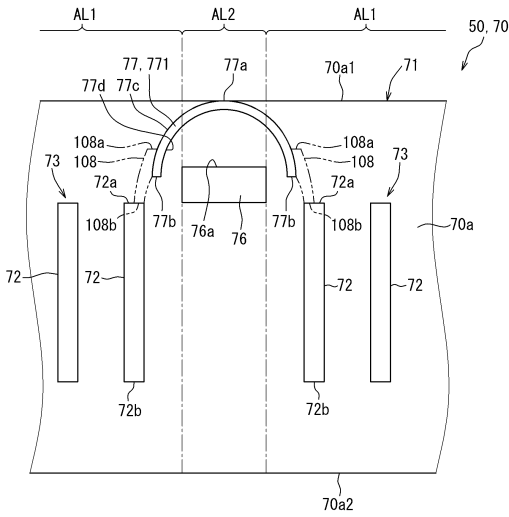
30

40

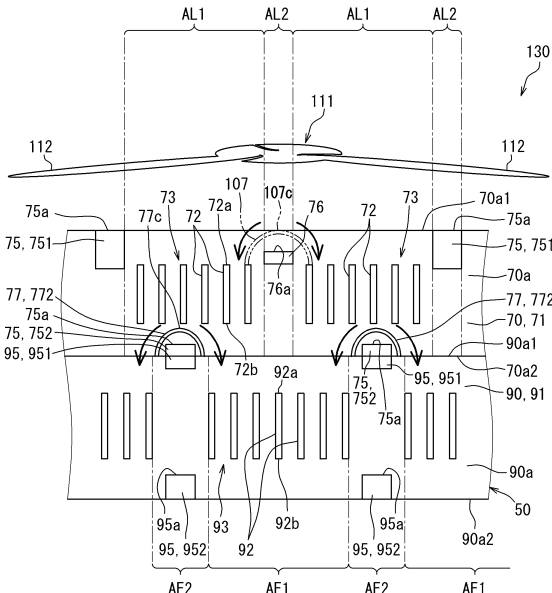


50

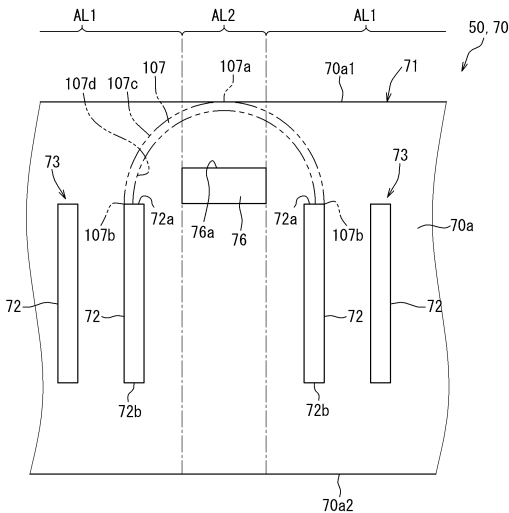
【 2 7 】
27



【 2 8 】
28

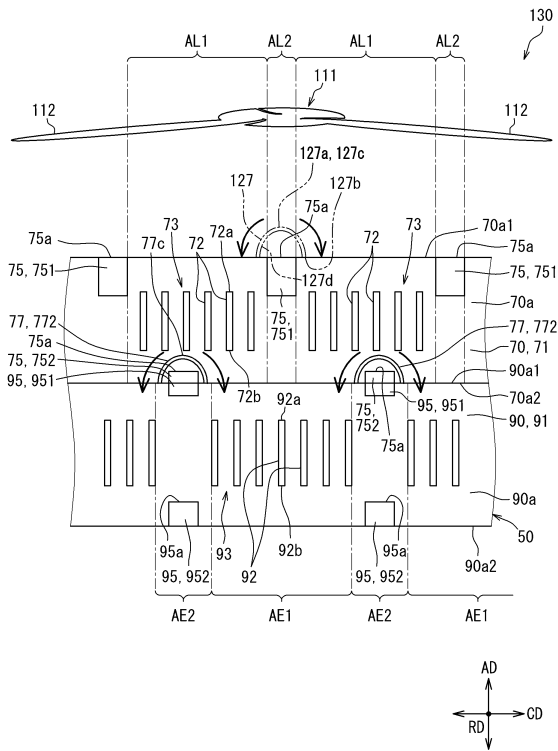


【 2 9 】
29



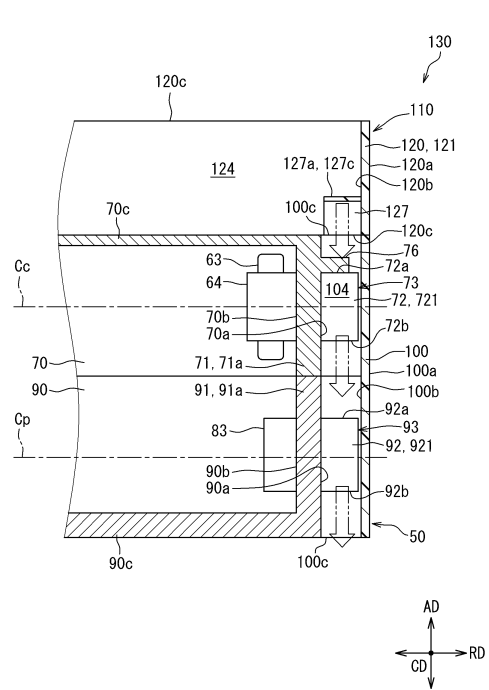
【図 3 1】

図31



【図 3 2】

図32

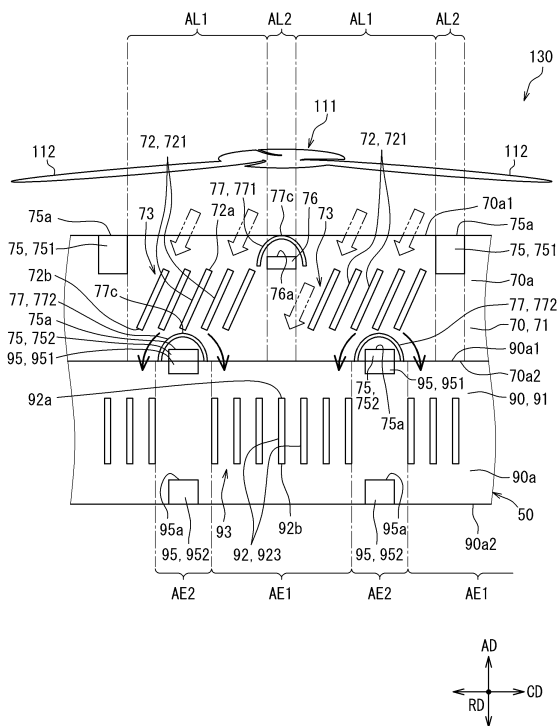


10

20

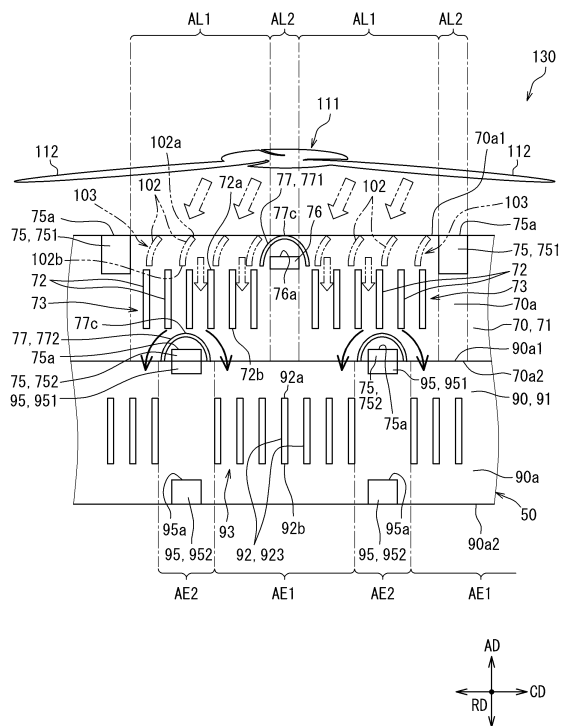
【図 3 3】

図33



【図 3 4】

図34

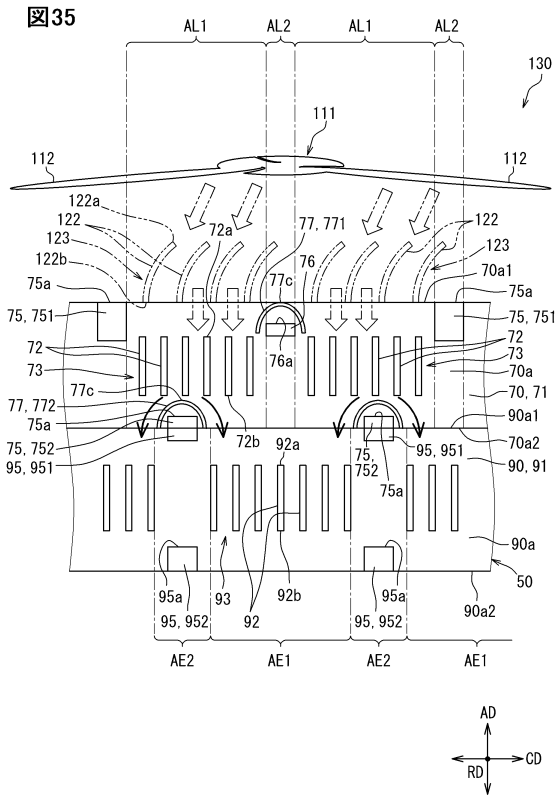


30

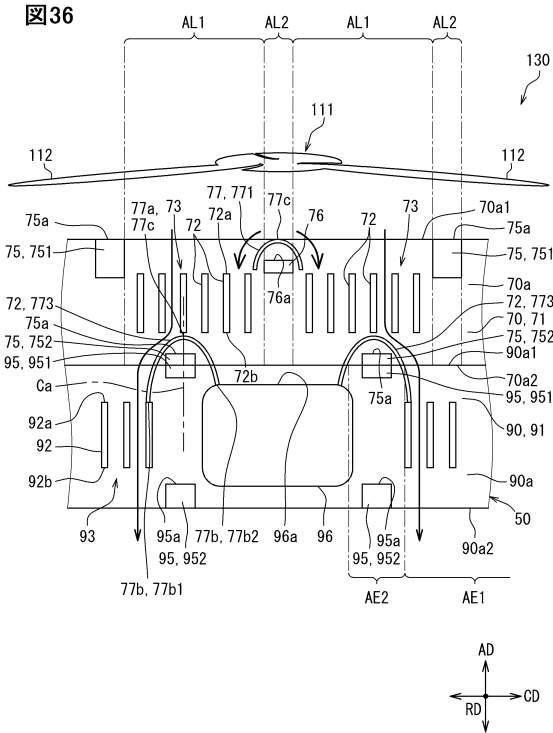
40

50

【図 3 5】



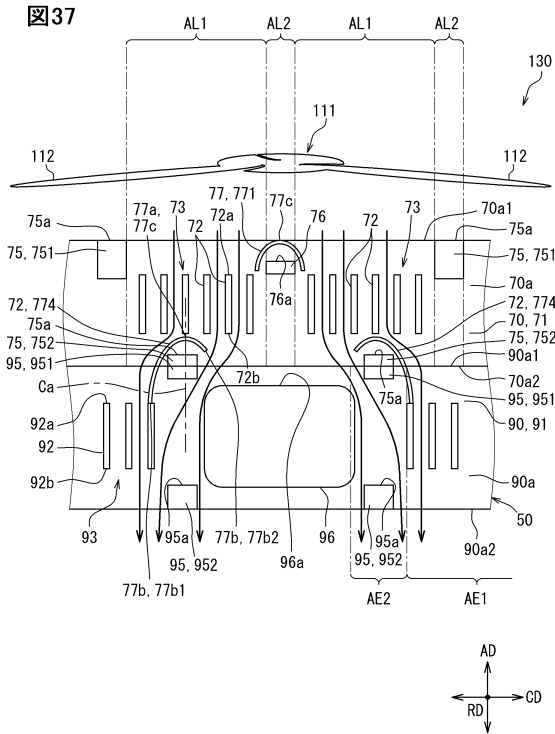
【図 3 6】



10

20

【図 3 7】



30

40

50

フロントページの続き

- (72)発明者

西中村 和寿
愛知県刈谷市昭和町 1 丁目 1 番地 株式会社デンソー内
- (72)発明者

杉田 俊
愛知県刈谷市昭和町 1 丁目 1 番地 株式会社デンソー内
- (72)発明者

渡邊 晴彦
愛知県刈谷市昭和町 1 丁目 1 番地 株式会社デンソー内
- (72)発明者

林 二郎
愛知県刈谷市昭和町 1 丁目 1 番地 株式会社デンソー内
- 審査官

山本 賢明
- (56)参考文献

中国実用新案第 2 0 7 7 5 9 0 4 9 (C N , U)
特開 2 0 0 8 - 2 2 7 1 8 1 (J P , A)
特開 2 0 2 0 - 1 5 6 2 6 8 (J P , A)
- (58)調査した分野

(Int.Cl. , D B 名)
B 6 4 D 3 3 / 0 8
B 6 4 D 2 7 / 2 4
B 6 4 C 2 7 / 2 8
H 0 2 K 5 / 1 8
H 0 2 K 5 / 2 2