

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5755689号
(P5755689)

(45) 発行日 平成27年7月29日(2015.7.29)

(24) 登録日 平成27年6月5日(2015.6.5)

(51) Int.Cl. F 1
F 1 6 H 15/38 (2006.01) F 1 6 H 15/38

請求項の数 6 (全 11 頁)

(21) 出願番号	特願2013-133476 (P2013-133476)	(73) 特許権者	000000974
(22) 出願日	平成25年6月26日 (2013.6.26)		川崎重工業株式会社
(65) 公開番号	特開2015-7464 (P2015-7464A)		兵庫県神戸市中央区東川崎町3丁目1番1号
(43) 公開日	平成27年1月15日 (2015.1.15)	(74) 代理人	100087941
審査請求日	平成25年6月26日 (2013.6.26)		弁理士 杉本 修司
		(74) 代理人	100086793
			弁理士 野田 雅士
		(74) 代理人	100112829
			弁理士 堤 健郎
		(74) 代理人	100154771
			弁理士 中田 健一
		(74) 代理人	100155963
			弁理士 金子 大輔

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 トロイダル型無段変速機

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

同心状に配置された少なくとも1対の入力ディスクおよび出力ディスクと、
 前記1対の入力ディスクと出力ディスクとの間に傾転可能に介在して、前記入力ディスクから前記出力ディスクへ駆動力を伝達する複数のパワーローラと、
 前記入力ディスクおよび出力ディスクをそれぞれ覆うディスクシュラウドと、
 を備え、

前記各ディスクシュラウドの、内側壁および外側壁の少なくとも一方の外周部に、このディスクシュラウドの内面から外面に貫通し、周方向に延びて、前記入力ディスクおよび出力ディスクの前記パワーローラが押し付けられる各内側面に供給されたオイルを前記ディスクシュラウドの外部へ排出するオイル排出溝が形成されており、

前記入力ディスクまたは出力ディスクの外周面を覆う前記ディスクシュラウドの外周壁の軸方向長さが、当該入力ディスクまたは出力ディスクの外周面の軸方向長さよりも短く設定されており、前記オイル排出溝が、前記内側壁と前記外周壁との間の隙間、または前記外側壁と前記外周壁との間の隙間として形成されているトロイダル型無段変速機。

【請求項2】

同心状に配置された少なくとも1対の入力ディスクおよび出力ディスクと、
 前記1対の入力ディスクと出力ディスクとの間に傾転可能に介在して、前記入力ディスクから前記出力ディスクへ駆動力を伝達する複数のパワーローラと、
 前記入力ディスクおよび出力ディスクをそれぞれ覆うディスクシュラウドと、

10

20

を備え、

前記各ディスクシュラウドの外周部に、このディスクシュラウドの内面から外面に貫通し、周方向に延びて、前記入力ディスクおよび出力ディスクの前記パワーローラが押し付けられる各内側面に供給されたオイルを前記ディスクシュラウドの外部へ排出するオイル排出溝が形成されているトロイダル型無段変速機であって、

前記ディスクシュラウドの内側壁に、該ディスクシュラウドの外部からの冷却用オイルをディスクシュラウド内に導入するための導入口が設けられており、前記オイル排出溝が、少なくとも前記ディスクの回転方向における前記導入口よりも下流側の周方向位置に配置されているトロイダル型無段変速機。

【請求項 3】

同心状に配置された少なくとも 1 対の入力ディスクおよび出力ディスクと、
前記 1 対の入力ディスクと出力ディスクとの間に傾転可能に介在して、前記入力ディスクから前記出力ディスクへ駆動力を伝達する複数のパワーローラと、
前記入力ディスクおよび出力ディスクをそれぞれ覆うディスクシュラウドと、
 を備え、

前記各ディスクシュラウドの外周部に、このディスクシュラウドの内面から外面に貫通し、周方向に延びて、前記入力ディスクおよび出力ディスクの前記パワーローラが押し付けられる各内側面に供給されたオイルを前記ディスクシュラウドの外部へ排出するオイル排出溝が形成されているトロイダル型無段変速機であって、

前記ディスクシュラウドの外周部に、前記ディスクの接線方向に開口するオイル排出口が設けられているトロイダル型無段変速機。

【請求項 4】

請求項 1 から 3 のいずれか一項に記載のトロイダル型無段変速機において、前記オイル排出溝が、前記ディスクシュラウドの外周部の全周の 1 / 8 以上の周方向部分に設けられているトロイダル型無段変速機。

【請求項 5】

請求項 4 に記載のトロイダル型無段変速機において、前記オイル排出溝が、前記ディスクシュラウドの外周部の全周に渡って設けられているトロイダル型無段変速機。

【請求項 6】

請求項 1 から 5 のいずれか一項に記載のトロイダル型無段変速機において、さらに、前記パワーローラを覆うローラシュラウドを有するトロイダル型無段変速機。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、例えば航空機の発電装置に使用されるトロイダル型無段変速機の構造に関する。

【背景技術】

【0002】

航空機用の発電装置として、駆動源である航空機エンジンの回転数が変動しても発電装置の回転数（周波数）を一定に維持しながら動作する一定周波数発電装置（IDG）を使用することが知られている。IDGにおいて、発電装置の回転数を一定に保つための変速機として、トロイダル型の無段変速機が提案されている（例えば、特許文献 1 参照）。トロイダル型無段変速機では、同心に配置された入力側ディスクと出力側ディスクとに、パワーローラを強い圧力で接触させ、このパワーローラの傾斜角度を調整することにより、無段階（連続的）に変速比を変化させることができる。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献 1】特開 2008 - 038902 号公報

【発明の概要】

10

20

30

40

50

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

しかし、トロイダル無段変速機で高い変速比を得ようとする場合、無段変速機のディスクの回転速度の増大に伴ってディスク外周部分の速度が大きくなり、オイルの攪拌抵抗が増大し、無段変速機が使用される航空機の燃費を低下させる要因となる。また、高速のオイルが装置内で分散すると、オイルを回収および排出して、このオイルを装置内で再利用することが困難になる。

【0005】

そこで、本発明の目的は、上記の課題を解決すべく、ディスク周辺のオイル攪拌抵抗を低減し、かつオイルの回収および再利用が容易なトロイダル型無段変速機を提供することにある。

10

【課題を解決するための手段】

【0006】

上記目的を達成するために、本発明に係るトロイダル型無段変速機は、同心状に配置された少なくとも1対の入力ディスクおよび出力ディスクと、前記1対の入力ディスクと出力ディスクとの間に傾転可能に介在して、前記入力ディスクから前記出力ディスクへ駆動力を伝達する複数のパワーローラと、前記入力ディスクおよび出力ディスクをそれぞれ覆うディスクシュラウドとを備え、前記ディスクシュラウドの外周部に、このディスクシュラウドの内面から外面に貫通し、周方向に延びるオイル排出溝が形成されている。オイル排出溝は、前記ディスクシュラウドの内側壁の外周部に設けられていることが好ましく、また、前記ディスクシュラウドの外側壁の外周部に設けられていてもよい。

20

【0007】

この構成によれば、入力ディスクおよび出力ディスクをディスクシュラウドで覆うことによって、両ディスクの周辺に存在する余分なオイルがディスクの表面に接触することを防止できる。しかも、ディスクシュラウドの外周部にオイルの排出溝を設けたことにより、遠心力を利用して、排出溝からのオイルの再進入を防止しつつ、ディスクシュラウド内のオイルをきわめて効率的に外部へ排出することができる。したがって、ディスク周辺のオイル攪拌抵抗が大幅に低減されるとともに、オイルの回収および再利用が容易となる。

【0008】

本発明の一実施形態において、前記入力ディスクまたは出力ディスクの外周面を覆う前記ディスクシュラウドの外周壁の軸方向長さが、当該入力ディスクまたは出力ディスクの外周面の軸方向長さよりも短く設定されており、前記オイル排出溝が、前記内側壁と前記外周壁との間の隙間、または前記外側壁と前記外周壁との間の隙間として形成されていることが好ましい。この構成によれば、ディスクの周辺に大量のオイルが流入した場合にも、効果的にオイルを排出できる。

30

【0009】

本発明の一実施形態において、前記ディスクシュラウドの内側壁に、該ディスクシュラウドの外部からの冷却用オイルをディスクシュラウド内に導入するための導入口が設けられており、前記オイル排出溝が、少なくとも前記ディスクの回転方向における前記導入口よりも下流側の周方向位置に配置されていることが好ましい。この構成によれば、導入口からディスクシュラウド内に侵入した冷却用オイルを、効率的に外部へ排出することができる。

40

【0010】

本発明の一実施形態において、前記オイル排出溝が、前記ディスクシュラウドの外周部の全周の1/8以上の周方向部分に設けられていることが好ましい。また、より好ましくは、前記オイル排出溝が、前記ディスクシュラウドの外周部の全周に渡って設けられている。少なくとも全周の1/8以上の周方向部分に排出溝を設けることにより、オイルをディスクシュラウド外へ円滑に排出して攪拌抵抗を確実に低下させることができる。オイル排出溝を全周に渡って設けた場合には、ディスクシュラウドの外周部に達したオイルを最短経路で外部へ排出することができるので、攪拌抵抗を大幅に低下させることができる。

50

【 0 0 1 1 】

本発明の一実施形態において、さらに、前記パワーローラを覆うローラシュラウドを有していることが好ましい。この構成によれば、パワーローラの支持部の潤滑に使用されたオイルがディスクに流入することが防止される。

【 0 0 1 2 】

本発明の一実施形態において、前記ディスクシュラウドの外周部に、前記ディスクの接線方向に開口するオイル排出口が設けられていてもよい。この構成によれば、ディスクの冷却のためにディスクに供給されたオイルを効率的に排出し、回収することが可能となる。

【 発明の効果 】

10

【 0 0 1 3 】

本発明に係るトロイダル型無段変速機によれば、ディスク周辺のオイル攪拌抵抗が低減され、かつオイルの回収および再利用が容易となる。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 1 4 】

【 図 1 】本発明の第 1 実施形態に係るトロイダル型無段変速機の概略構成を模式的に示す縦断面図である。

【 図 2 】図 1 のトロイダル型無段変速機の要部を示す縦断面図である。

【 図 3 】図 1 のトロイダル型無段変速機のディスクシュラウドおよびローラシュラウドを示す斜視図である。

20

【 図 4 】図 1 のトロイダル型無段変速機を示す平面図である。

【 図 5 】図 2 のトロイダル型無段変速機の変形例を示す模式図である。

【 図 6 】図 2 のトロイダル型無段変速機の変形例を示す模式図である。

【 図 7 】本発明の効果の説明するための図であり、(a) はディスクシュラウドを設けない場合のオイルの流れを示す部分的な横断面図、(b) はディスクシュラウドを設けた場合のオイルの流れを示す部分的な横断面図である。

【 図 8 】本発明の第 2 実施形態に係るトロイダル型無段変速機を示す斜視図である。

【 発明を実施するための形態 】

【 0 0 1 5 】

以下、本発明の好ましい実施形態を図面に基づいて説明する。図 1 は本発明の第 1 実施形態に係るトロイダル型無段変速機（以下、単に「無段変速機」と呼ぶ。）1 を模式的に示す縦断面図である。無段変速機 1 は、航空機エンジン E と、この航空機エンジン E によって駆動される一定周波数発電装置 G との間に介在して、発電装置 E の回転数を一定に保ちながら航空機エンジン E の駆動力を一定周波数発電装置 G へ伝達する。

30

【 0 0 1 6 】

航空機エンジン E は、動力伝達機構 T、変速機構 R を介して、無段変速機 1 の変速機入力軸 3 に接続されている。変速機入力軸 3 に入力された動力は、無段変速機 1 を介して、変速機入力軸 3 の中空部に同心に配置された変速機出力軸 5 から、発電装置 G へ出力される。

【 0 0 1 7 】

40

同図に示すように、無段変速機 1 は、ダブルキャビティ型トロイダルトラクシヨンドライブとして構成されており、変速機入力軸 3 に沿って第 1 キャビティ 1 1 および第 2 キャビティ 1 3 を所定の間隔を設けて配設してなる。第 1 キャビティ 1 1 と第 2 キャビティ 1 3 の間に、変速機構 R の主要部であるギヤや軸受などが配置されている。

【 0 0 1 8 】

第 1 キャビティ 1 1、第 2 キャビティ 1 3 は、変速機入力軸 3 と連動して回転する入力ディスク 1 5 と、変速機出力軸 5 と連動して回転する出力ディスク 1 7 と、入力ディスク 1 5 および出力ディスク 1 7 の間に介在する複数（例えば 2 つ）のパワーローラ 1 9 によって構成されている。両キャビティ 1 1、1 3 の軸方向内側に入力ディスク 1 5 が配設され、両キャビティ 1 1、1 3 の軸方向外側に出力ディスク 1 7 が配設されている。

50

【0019】

第1キャビティ11を形成する1対の入力ディスク15と出力ディスク17とは、同心状に対向して配置されている。同様に、第2キャビティ13を形成する他の1対の入力ディスク15と出力ディスク17とは、同心状に対向して配置されている。2つの入力ディスク15, 15は、変速機入力軸3を介して連結されている。本実施形態では、第1キャビティ11と第2キャビティ13とは同様の構造を有しているため、以下、代表として第1キャビティ11の構造について説明する。

【0020】

各パワーローラ19は、スラスト軸受21と、公知の支持部材であるトラニオン23とによって、ローラ軸25回りの回転を許容し、かつローラ軸25および変速機入力軸3を含む平面内で傾転自在に支持されている。このように支持されたパワーローラ19が、入力ディスク15の凹曲面状の内側壁15aおよび出力ディスク17の凹曲面状の内側面17aに、パワーローラ19の押付力を発生させる押圧力付加機構(図示せず)の動力により高圧で押し付けられている。

10

【0021】

すなわち、この押圧力付加機構は、入力ディスク15と出力ディスク17に互いに接近するように軸方向押圧力を付加するディスク軸力付加部と、パワーローラ19を両ディスク15, 17に押し当てるローラ押圧力付加部とを含み、キャビティ11において、入力ディスク15、出力ディスク17およびパワーローラ19という3つの転動体を、高圧で互いに押し付けている。両ディスク15, 17とパワーローラ19との接触部に生じる高粘度潤滑油膜の剪断抵抗、つまり流体摩擦によって、3つの部材入力ディスク15、出力ディスク17およびパワーローラ19間で駆動力が伝達される。無段変速機11の加速比および減速比、すなわち変速比の変更は、パワーローラ19の傾きである傾転角を制御することにより行われる。

20

【0022】

無段変速機1には、入力ディスク15を覆う入力側ディスクシュラウド31と、出力ディスク17を覆う出力側ディスクシュラウド33が設けられている。また、各パワーローラ19は、ローラシュラウド35によって覆われている。以下、代表して、主に出力側ディスクシュラウド33の構成について説明するが、入力側ディスクシュラウド31も出力側ディスクシュラウド17と同様に構成されている。

30

【0023】

図2に示すように、出力ディスク17は、前記内側面17a、外周面17b、および内側面17aの軸方向反対側を向くほぼ平坦な外側面17cを有している。出力側ディスクシュラウド33は、出力ディスク17の内側面17a、外周面17bおよび外側面17cのそれぞれを隙間を介して覆う、内側壁33a、外周壁33bおよび外側壁33cを有している。出力側ディスクシュラウド33の内側壁33aは、出力ディスク17の内側面17aの形状に沿った凹曲面状に形成され、外周壁33bは、出力ディスク17の外周面17bの形状に沿った円筒状に形成され、外側壁33cは、出力ディスク17の径方向に沿った円盤状に形成されている。

40

【0024】

出力側ディスクシュラウド33には、このディスクシュラウド33の内面から外面に貫通し、周方向に延びるオイル排出溝が形成されている。具体的には、本実施形態では、出力側ディスクシュラウド33の内側壁33aと外周壁33bとの間の隙間が、出力側ディスクシュラウド33の内面から外面に貫通し、全周に渡って延びる内側オイル排出溝37を形成している。また、出力側ディスクシュラウド33の外側壁33cと外周壁33bとの間の隙間が、ディスクシュラウドの内面から外面に貫通し、全周に渡って延びる外側オイル排出溝39を形成している。換言すれば、内側オイル排出溝37は、出力側ディスクシュラウド33の内側壁33aの外周部に、外周部の全周に渡って設けられており、外側オイル排出溝39は、ディスクシュラウドの外側壁33cの外周部に、外周部の全周に渡って設けられている。

50

【 0 0 2 5 】

なお、本明細書において、出力側ディスクシュラウド 3 3 の「外周部」とは、出力ディスク 1 7 の外周面 1 7 b を覆う外周壁 3 3 b、または内側壁 3 3 a もしくは外側壁 3 3 c の外周壁 3 3 b に隣接する部分を指す。

【 0 0 2 6 】

本実施形態では、上述のように、内側オイル排出溝 3 7 および外側オイル排出溝 3 9 を出力側ディスクシュラウド 3 3 の全周に渡って設けているので、出力側ディスクシュラウド 3 3 の内側壁 3 3 a、外周壁 3 3 b および外側壁 3 3 c は、それぞれ別体に形成されている。内側壁 3 3 a は無段変速機 1 が設置されるハウジング（図示せず）の天井面に固定された支柱 4 1 に支持され、外周壁 3 3 b は無段変速機 1 が設置されるハウジング（図示せず）の天井面に固定された他の支柱 4 3 に支持され、外側壁 3 3 c は、変速機出力軸 5 を支持する軸受 4 4 の軸受ハウジング 4 5 に支持されている。もともと、内側壁 3 3 a、外周壁 3 3 b、外側壁 3 3 c の支持構造はこれらに限定されない。

10

【 0 0 2 7 】

出力側ディスクシュラウド 3 3 の内側壁 3 3 a には、図 3 に示すように、出力側ディスクシュラウド 3 3 と、ローラシュラウド 3 5 およびパワーローラ 1 9 との干渉を避けるためのローラ用切欠き 4 7 が形成されている。さらに、出力側ディスクシュラウド 3 3 の内側壁 3 3 a には、ディスクシュラウドの外部に設けられたオイル噴射器 6 0（図 5（b））から供給される冷却用オイルをディスクシュラウド 3 3 内に導入するための導入口 5 1 が形成されている。

20

【 0 0 2 8 】

ローラシュラウド 3 5 は、図 1 のパワーローラ 1 9 の主としてスラスト軸受 2 1 の潤滑および冷却に用いられたオイルが出力ディスク 1 7 の周辺へ流入することを防止するために設けられる。より具体的には、パワーローラ 1 9 に供給されたオイルは、その大部分がスラスト軸受 2 1 の軸受空間から排出される。したがって、本実施形態では、スラスト軸受 2 1 の軸受空間を覆うようにローラシュラウド 3 5 が配置されている。また、より高速となる側のディスク、すなわち本実施形態では入力ディスク 1 5 側の方が、オイル攪拌抵抗を低減する必要性が高いので、ローラシュラウド 3 5 は、図 4 に示すように、パワーローラ 1 9 の少なくとも入力ディスク 1 5 側を覆っていることが好ましい。

30

【 0 0 2 9 】

入力ディスク 1 5 におけるパワーローラ 1 9 と当接する部分の近傍においては、パワーローラ 1 9 およびローラシュラウド 3 5 によって、オイルが入力ディスク 1 5 の周囲に侵入することを防止する。したがって、図 3 の出力側ディスクシュラウド 3 3 に形成するローラ用切欠き 4 7 とローラシュラウド 3 5 との隙間からオイルがディスクシュラウド内に侵入することを防止するために、ローラシュラウド 3 5 とローラ用切欠き 4 7 との隙間は、パワーローラ 1 9 の傾転を妨げない限度で、できるだけ小さく設定することが好ましい。特に、ディスクによるオイルの攪拌損失が大きくなる高速回転時において、ローラ用切欠き 4 7 とローラシュラウド 3 5 との隙間を小さく設定することが好ましい。そのため、パワーローラ 1 9 が最も高速側に位置する場合のローラシュラウド 3 5 とローラ用切欠き 4 7 の外縁との隙間 G が、2 mm 以下となるように設定されている。なお、パワーローラ 1 9 をローラシュラウド 3 5 で覆わない場合は、パワーローラ 1 9 とローラ用切欠き 4 7 の外縁との隙間を上記のように設定する。

40

【 0 0 3 0 】

なお、本実施形態では、ディスクシュラウド 3 3 の外周部に、内側オイル排出溝 3 7 と外側オイル排出溝 3 9 を設けたが、いずれか一方のオイル排出溝を省略してもよい。また、ディスクシュラウド 3 3 内のオイルを効率的に排出するために、両オイル排出溝 3 7、3 9 は、本実施形態のように、ディスクシュラウド 3 3 の外周部の全周に渡って設けることが最も好ましい。これにより、ディスクシュラウド 3 3 の外周部に達したディスクシュラウド内のオイルを最短経路で外部へ排出することができる。

【 0 0 3 1 】

50

もっとも、図5の変形例に示すように、オイル排出溝37, 39の一方または両方(図示の例では内側オイル排出溝37)は、少なくとも全周の1/8以上の周方向範囲、すなわちディスクの中心Oに対する開角度が45°以上の範囲に設けられていれば、オイル攪拌抵抗を十分に低下させることができる。オイル排出溝を設ける周方向範囲を全周未満とした場合は、ディスクシュラウド33を構成する内側壁33a、外周壁33bおよび外側壁33cを一体的に形成することが可能となり、ディスクシュラウド33の支持機構の一部を省略することができる。

【0032】

また、オイル排出溝37, 39を設ける周方向範囲を全周未満とする場合は、オイル排出溝37, 39が、少なくともディスクの回転方向Rにおける導入口51よりも下流側の周方向位置に設けられていることが好ましい。オイル排出溝37, 39をこのように配置することにより、冷却用のオイル噴射器60から導入口51を介してディスクシュラウド33内に噴射された冷却用オイルを、効率的に外部へ排出することができる。

10

【0033】

さらに、図2に示す例では、出力側ディスクシュラウド33の外周壁33bの軸方向長さL1は、出力ディスク17の外周面17bの軸方向長さL2とほぼ同一であり、かつ外周壁33bの軸方向位置が外周面17bの軸方向位置にほぼ一致するように構成されている。しかし、図6の変形例に示すように、出力側ディスクシュラウド33の外周壁33bの軸方向長さL1を出力ディスク17の外周面17bの軸方向長さL2よりも短く設定してもよい。このように構成することにより、図6の例における内側オイル排出溝37および外側オイル排出溝39の少なくとも一方の軸方向の開口面積を、図2の例に比べて大きく設定することができる。

20

【0034】

好ましくは、図6に示すように、出力側ディスクシュラウド33の外周壁33bの、内側面17a側の部分を軸方向に短く設定することが好ましい。その場合の外周壁33bの軸方向長さL1は、出力ディスク17の外周面17bの軸方向長さL2に対して1/3~2/3の範囲にあることが好ましく、外周面17bの軸方向長さL2の1/2であることがより好ましい。このように構成することにより、内側オイル排出溝37の軸方向の開口面積を大きくすることができる。したがって、出力側ディスクシュラウド33の内側壁33aの内側に大量のオイルが流入した場合でも、そのオイルを極めて効果的に外部へ排出することができる。

30

【0035】

このように、本実施形態に係る無段変速機1によれば、図1の入力ディスク15および出力ディスク17をディスクシュラウド31, 33で覆うことによって、両ディスク15, 17の周辺に存在する余分なオイルがディスク15, 17の表面に接触することを防止できる。しかも、ディスクシュラウド31, 33の外周部にオイルの排出溝37, 39を設けたことにより、遠心力を利用して、排出溝37, 39からのオイルの再進入を防止しつつ、ディスクシュラウド内のオイルをきわめて効率的に外部へ排出することができる。したがって、ディスク15, 17周辺のオイル攪拌抵抗が大幅に低減されるとともに、オイルの回収および再利用が容易となる。

40

【0036】

上記ディスクシュラウド31, 33の効果をも、図6(a), (b)を参照しながら、出力側ディスクシュラウド33を代表として、より詳しく説明する。出力側ディスクシュラウド33を設けない場合、図6(a)に示すように、周辺の余分なオイル62が出力ディスク17の内側面17aに接触するのに加えて、インピンジ冷却効果を高めるためにオイル噴射器60から出力ディスク17の内側面17aに向けて内側面17aと直交する方向に噴射されたオイル64は、出力ディスク17の内側面17aに当たってはね返り、出力ディスク17の回転方向Rの上流側にも一部64aが流れ込むことで、オイル64の流れに乱れを発生させる。これにより、攪拌抵抗が増大する。これに対し、図6(b)に示すように、出力側ディスクシュラウド33を設けた場合、周辺の余分なオイル62が出力デ

50

ディスク17に接触するのが防止される一方で、出力ディスク17の内側面17aと出力側ディスクシュラウド33との間に、回転方向Rと同一方向の強い空気流れAが形成される。この空気流れAがオイル64を回転方向Rに押し流すことによって、オイル64の一部64a(図6(a))の形成を防ぐ。これにより、オイル64の流れの乱れを抑制して攪拌抵抗を低減させる。

【0037】

次に、図8に示す本発明の第2実施形態について説明する。第2実施形態に係る無段変速機1では、第1実施形態の構成に追加して、入力側および出力側ディスクシュラウド31, 33の外周部に、入力および出力ディスク15, 17の接線方向Tに開口するオイル排出口61を設けている。

10

【0038】

本実施形態では、入力側ディスクシュラウド31と出力側ディスクシュラウド33のいずれにもオイル排出口61を設けたが、いずれか一方にのみオイル排出口61を設けてもよい。また、各ディスクシュラウド31, 33において、それぞれ周方向にほぼ180°離間した2箇所にオイル排出口61を設けたが、各ディスクシュラウド31, 33におけるオイル排出口61の数および位置は、図示の例に限らず、適宜設定してよい。

【0039】

このように、ディスクシュラウド31, 33の外周部に、ディスクの接線方向Tに開口するオイル排出口61を設けた場合には、ディスクの冷却のためにディスクに供給されたオイルを一層効率的に排出し、回収することが可能となる。

20

【0040】

なお、上記の各実施形態の説明においては、航空機用のIDGに使用するトロイダル型無段変速機を例として示したが、本発明が適用されるトロイダル型無段変速機の用途は航空機に限られず、例えば、自動車用であってもよい。また、本発明は、ダブルキャビティ型に限らず、入力ディスクおよび出力ディスクを1対のみ設けたシングルキャビティ型のトロイダル型無段変速機にも適用することができる。

【0041】

以上のとおり、図面を参照しながら本発明の好適な実施形態を説明したが、本発明の趣旨を逸脱しない範囲内で、種々の追加、変更または削除が可能である。したがって、そのようなものも本発明の範囲内に含まれる。

30

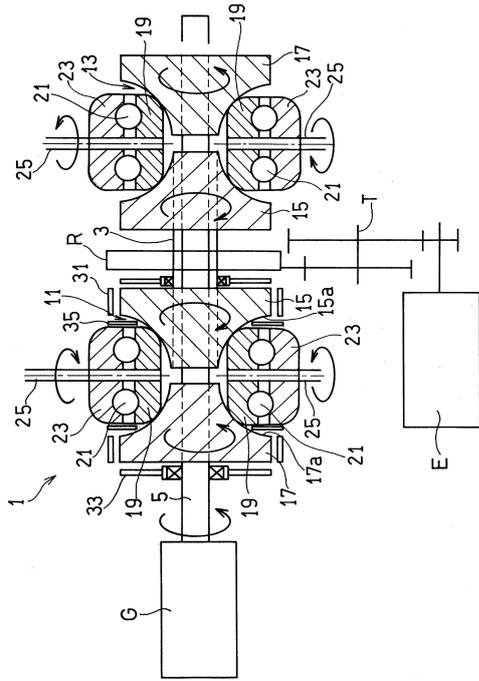
【符号の説明】

【0042】

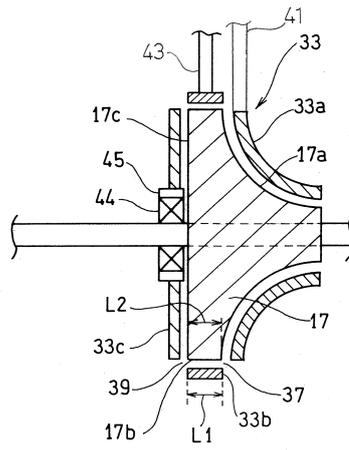
- 1 タービン動翼(タービン翼)
- 5 第1冷却媒体通路(冷却媒体通路)
- 15 入力ディスク
- 17 出力ディスク
- 19 パワーローラ
- 31 入力側ディスクシュラウド
- 33 出力側ディスクシュラウド
- 33a 出力側ディスクシュラウドの内側壁
- 33b 出力側ディスクシュラウドの外周壁
- 33c 出力側ディスクシュラウドの外側壁
- 37, 39 オイル排出溝
- 61 オイル排出口

40

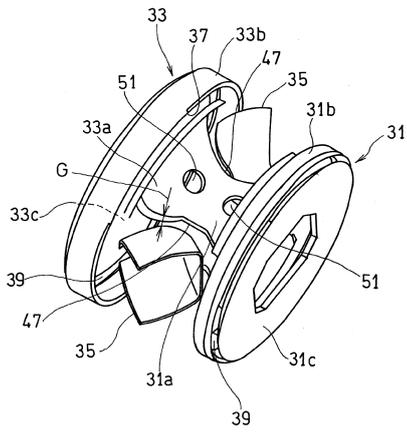
【図1】



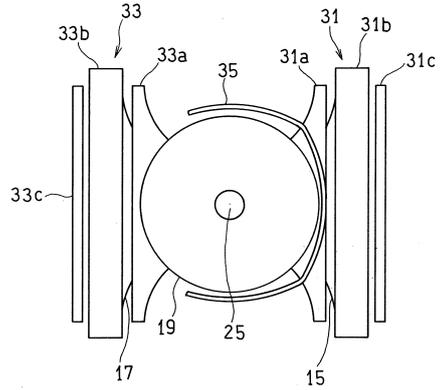
【図2】



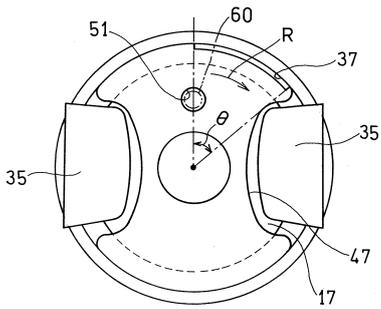
【図3】



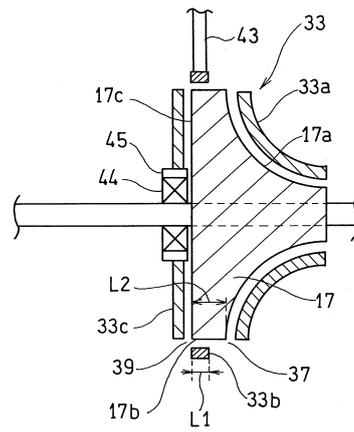
【図4】



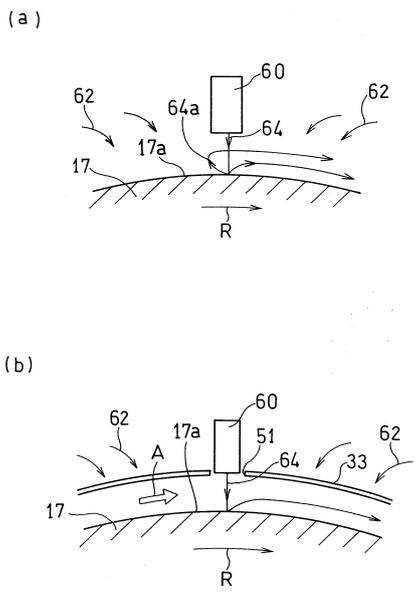
【図5】



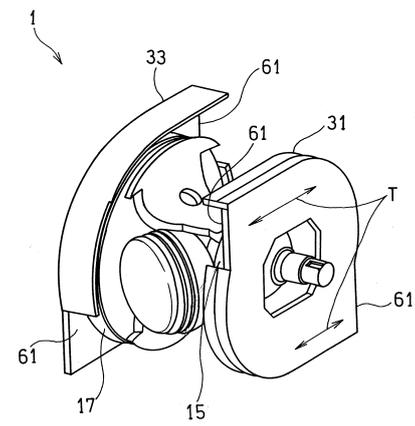
【図6】



【図7】



【図8】



フロントページの続き

- (72)発明者 田中 謙一郎
兵庫県明石市川崎町1番1号 川崎重工業株式会社内
- (72)発明者 今井 秀幸
兵庫県明石市川崎町1番1号 川崎重工業株式会社内
- (72)発明者 五井 龍彦
兵庫県明石市川崎町1番1号 川崎重工業株式会社内
- (72)発明者 有澤 秀則
兵庫県明石市川崎町1番1号 川崎重工業株式会社内
- (72)発明者 饒 雅英
兵庫県明石市川崎町1番1号 川崎重工業株式会社内

審査官 高吉 統久

- (56)参考文献 特開2008-032084(JP,A)
特開2008-039088(JP,A)
特開2009-192080(JP,A)
特開平11-280876(JP,A)
特表2006-503230(JP,A)
特開2006-266313(JP,A)
特開平06-280960(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

F16H 15/38
F16H 57/04