

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4883921号
(P4883921)

(45) 発行日 平成24年2月22日(2012.2.22)

(24) 登録日 平成23年12月16日(2011.12.16)

(51) Int.Cl.

F 1

F 1 6 H 41/26 (2006.01)

F 1 6 H 41/26

請求項の数 4 (全 11 頁)

| | | | |
|-----------|-------------------------------|-----------|--------------------|
| (21) 出願番号 | 特願2005-49266 (P2005-49266) | (73) 特許権者 | 000149033 |
| (22) 出願日 | 平成17年2月24日(2005.2.24) | | 株式会社エクセディ |
| (65) 公開番号 | 特開2006-234059 (P2006-234059A) | | 大阪府寝屋川市木田元宮1丁目1番1号 |
| (43) 公開日 | 平成18年9月7日(2006.9.7) | (74) 代理人 | 110000202 |
| 審査請求日 | 平成19年3月15日(2007.3.15) | | 新樹グローバル・アイビー特許業務法人 |
| 審判番号 | 不服2010-10230 (P2010-10230/J1) | (72) 発明者 | 福永 孝夫 |
| 審判請求日 | 平成22年5月13日(2010.5.13) | | 大阪府寝屋川市木田元宮1丁目1番1号 |
| | | | 株式会社エクセディ内 |
| | | (72) 発明者 | 田坂 知寛 |
| | | | 大阪府寝屋川市木田元宮1丁目1番1号 |
| | | | 株式会社エクセディ内 |

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 トルクコンバータ

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

エンジンからのトルクをトランスミッションの入力シャフトに伝達するためのトルクコンバータであって、

前記エンジンからトルクが入力されるフロントカバーと、

前記フロントカバーとともに流体室を形成するインペラーと、

前記流体室内で前記インペラーに対向して配置されたタービンと、

前記インペラーの内周部と前記タービンの内周部との間に配置され、前記タービンから前記インペラーへと流れる流体を整流するためのステータと、

前記フロントカバーのトルクを前記入力シャフトに機械的に伝達するための装置であり、弾性部材を有するロックアップ装置と、

前記インペラーと前記タービンと前記ステータとによって構成されるトーラスとを備え、

前記トーラスは、半径方向寸法が軸方向寸法より長い形状であり、内周部の幅が最小となる線分に垂直な方向に平行な長軸を有するとともに、前記長軸が、外周側にいくに従って前記エンジン側に近付くように回転軸に垂直な直線に対して傾いており、

前記ステータのブレードは前記長軸に沿って延び、タービン側面が外周側にいくに従って前記エンジン側に近付くように回転軸に垂直な直線に対して傾いており、

前記トーラスの内周部の幅が最小となる線分に垂直な線の傾き角度 θ は、 $15 \sim 40$ 度の範囲にあり、

10

20

前記ステータのブレードのタービン側面は、縦断面図において直線状であり、
前記タービン側面が回転軸に垂直な直線に対して傾いた角度 2 は 5 度よりも大きく、
1 - 15 度 < 2 < 1 + 10 度の条件を満たしており、

前記弾性部材は前記トラスの内周部のフロントカバー側に近接して配置されていることを特徴とする、
 トルクコンバータ。

【請求項 2】

前記ステータのブレードのインペラー側面がインペラー側に凸となるような 2 つ以上の線分または曲線で構成されている、請求項 1 に記載のトルクコンバータ。

【請求項 3】

前記インペラーのブレードの最内周縁と中心との距離 R 1 が、前記タービンのブレードの最内周縁と中心との距離 R 2 より小さい、請求項 1 または 2 に記載のトルクコンバータ。

【請求項 4】

前記トラスは、概ね楕円形状であり、

前記インペラーは、前記長軸の前記トランスミッション側に配置されている、請求項 1 から 3 のいずれかに記載のトルクコンバータ。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、トルクコンバータ、特に、弾性部材を有するロックアップ装置を備えた装置に関する。

【背景技術】

【0002】

トルクコンバータは、3 種の羽根車からなるトラス（インペラー、タービン、ステータ）を有し、トラス内部の流体により動力を伝達する装置である。インペラーはフロントカバーとともに内部に作動油が充填された流体室を形成している。インペラーは、主に、環状のインペラーシェルと、インペラーシェル内側に固定された複数のインペラーブレードと、インペラーブレードの内側に固定された環状のインペラーコアとから構成されている。タービンは流体室内でインペラーに軸方向に対向して配置されている。タービンは、主に、環状のタービンシェルと、タービンシェルのインペラー側の面に固定された複数のタービンブレードと、タービンブレードの内側に固定された環状のタービンコアとから構成されている。タービンシェルの内周部はタービンハブのフランジに複数のリベットにより固定されている。タービンハブはトランスミッションのメインドライブシャフトに相対回転不能に連結されている。ステータは、タービンからインペラーに戻る作動油の流れを整流するための機構であり、インペラーの内周部とタービン内周部間に配置されている。ステータは、主に、環状のステータシェルと、ステータシェルの外周面に設けられた複数のステータブレードと、複数のステータブレードの先端に固定された環状のステータコアとから構成されている。ステータシェルはワンウェイクラッチを介してステータシャフトに支持されている。

【0003】

トルクコンバータの性能を表す係数としては、下記の数式（1）で与えられる容量係数 C がある。

【0004】

$$C = T_I / n_I^2 \quad (1)$$

容量係数 C は、トルクコンバータの入力軸の回転数 n_I と、トルクコンバータの入力軸にされるトルク T_I との関係を示す係数であり、ある回転数で入力し得るトルクを意味している。上式から分かるように、トルクコンバータの容量係数 C が大きい程、トルクコンバータの入力軸の回転数 n_I 、すなわちエンジン回転数が同一でも、トルクコンバー

10

20

30

40

50

タに入力され得るトルク T_I は大きい。これは、トルクコンバータの容量係数 C が大きい程、トルクコンバータの入力軸の回転数 n_I が同一でも、エンジン負荷が大きいことをも意味する。インペラーの回転速度に対するタービンの回転速度である速度比が小さな領域、すなわちエンジンのアイドル領域、及びその近傍領域では、容量係数 C が大きく、速度比が増大するにつれて、すなわちエンジン回転数が上昇するにつれて容量係数 C が減少する。

【0005】

高速度比における容量係数 C を向上したトルクコンバータが使用されると、車両の中間加速時における加速性能が向上する。このため、高速度比域での容量係数 C を増加させることがよく行われている（例えば特許文献1参照）。

10

【0006】

ロックアップ装置は、タービンとフロントカバーとの間の空間に配置されており、フロントカバーとタービンを機械的に連結することでフロントカバーからタービンにトルクを直接伝達するための機構である。ロックアップ装置は、フロントカバーに押し付けられることが可能な円板状のピストンと、ピストンの外周部に固定されるリテーニングプレートと、リテーニングプレートにより回転方向及び外周側を支持されるトーションスプリングと、トーションスプリングの両端を回転方向に支持するドリブンプレートとを有している。ドリブンプレートはタービンのタービンシェル等に固定されている。

【0007】

ロックアップ装置が連結状態になると、トルクはフロントカバーからピストンに伝達され、さらにトーションスプリングを介してタービンに伝えられる。また、ロックアップ装置に捩じり振動が入力されると、トーションスプリングがリテーニングプレートとドリブン部材との間で回転方向に圧縮され、捩じり振動を吸収・減衰する（例えば、特許文献2を参照。）。

20

【特許文献1】特開2002-106676号公報

【特許文献2】特開平3-10455号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0008】

ロックアップ装置は、近年のエンジントルクの増大に伴い、複数の摩擦面を有する多板化が進められている。また、近年は発進時にのみ流体によるトルク伝達を行い、例えば時速10km以上ではロックアップ装置を連結させておくトルクコンバータが知られている。このようにロックアップ領域を増大させた構造では、エンジンからのトルク変動に対してねじり振動を十分に吸収・減衰できるようにトーションスプリングの性能向上が求められている。

30

【0009】

以上のように、ロックアップ装置は多板化やトーションスプリングの性能向上のため軸方向寸法が大きくなる必要がある。しかし、トーションスプリングはフロントカバーとタービンとの軸方向間に配置されているため、トーションスプリングの大型化を実現すると、トルクコンバータ全体が大型化してしまう。

40

【0010】

本発明の課題は、ロックアップ装置が設けられたトルクコンバータにおいて、トルクコンバータの軸方向寸法が大きくなるのを抑えつつ、ダンパー機能を向上させることにある。

【課題を解決するための手段】

【0011】

請求項1に記載のトルクコンバータは、エンジンからのトルクをトランスミッションの入力シャフトに伝達するためのものであって、フロントカバーと、インペラーと、タービンと、ステータと、ロックアップ装置と、トラスとを備えている。フロントカバーは、エンジンからトルクが入力される。インペラーは、フロントカバーとともに流体室を形成

50

する。タービンは、流体室内でインペラーに対向して配置される。ステータは、インペラーの内周部とタービンの内周部との間に配置され、タービンからインペラーへと流れる流体を整流する。ロックアップ装置は、フロントカバーのトルクを入力シャフトに機械的に伝達するための装置であり、弾性部材を有する。トーラスは、インペラーとタービンとステータとによって構成される。トーラスは、半径方向寸法が軸方向寸法より長い形状であり、トーラスの内周部の幅が最小となる線分に垂直な方向に平行な長軸を有するとともに、長軸が、外周側にいくに従ってエンジン側に近付くように回転軸に垂直な直線に対して傾いている。ステータのブレードは長軸に沿って延び、タービン側面が外周側にいくに従ってエンジン側に近付くように回転軸に垂直な直線に対して傾いている。トーラスの内周部の幅が最小となる線分に垂直な線の傾き角度 1 は、15 ~ 40 度の範囲にある。ステータのブレードのタービン側面は、縦断面図において直線状である。タービン側面が直線に対して傾いた角度 2 は5度よりも大きく、 $1 - 15 \text{度} < 2 < 1 + 10 \text{度}$ の条件を満たす。弾性部材はトーラスの内周部のフロントカバー側に近接して配置されている。

10

【0012】

このトルクコンバータでは、トーラスが傾いているため、トーラスの内周部近傍にスペースを確保でき、トルクコンバータ全体を大型化することなく、弾性部材を大型化して低剛性化を実現できる。

【0013】

このトルクコンバータでは、1 が15度以上であるため弾性部材を十分に大型化でき、そのため低剛性化を実現できる。また 1 が40度以下であるためステータやインペラーの流路面積が十分に大きくなり、そのためトルコン性能が高くなる。

20

【0014】

このトルクコンバータでは、角度 2 が上記条件を満たすため、ステータの軸推力を維持でき、トルク比を大きくできる。

【0015】

請求項2に記載のトルクコンバータでは、請求項1において、ステータのブレードのインペラー側面がインペラー側に凸となるような2つ以上の線分または曲線で構成されている。

【0016】

このトルクコンバータでは、ステータのブレードのインペラー側面が上記形状であるため、ステータの軸推力を維持でき、トルク比を大きくできる。

30

【0017】

請求項3に記載のトルクコンバータでは、請求項1または2において、インペラーのブレードの最内周縁と中心との距離 R1 が、タービンのブレードの最内周縁と中心との距離 R2 より小さい。

【0018】

このトルクコンバータでは、インペラーの入口半径比を下げることにより、容量を高く維持する。

【0019】

請求項4に記載のトルクコンバータでは、請求項1 ~ 3のいずれかにおいて、トーラスは概ね楕円形状であり、インペラーは長軸のトランスミッション側に配置されている。

40

【発明の効果】

【0020】

本発明に係るトルクコンバータでは、トーラスが傾いているため、トルクコンバータ全体を大型化することなく、弾性部材を大型化して低剛性化を実現できる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0021】

(1) 構成

図1は本発明の一実施形態が採用されたトルクコンバータ1を示している。図1において、トルクコンバータ1は、主に、フロントカバー2と、フロントカバー2と同心に配置

50

された3種の羽根車（インペラー10、タービン11、ステータ12）からなるトーラス形状の流体作動室3と、フロントカバー2とタービン11との軸方向間の空間に配置されたロックアップ装置4とから構成されている。フロントカバー2とインペラー10のインペラースェル15は外周部が溶接により固定されており、両者で作動油が充填された流体室を形成している。

【0022】

フロントカバー2は、エンジンのクランクシャフト（図示せず）からトルクが入力される部材である。フロントカバー2は主に円板状の本体5から構成されている。本体5の中心にはセンターボス6が固定されている。本体5の外周部エンジン側面には複数のナット7が固定されている。本体5の外周部には軸方向トランスミッション側に延びる外周筒状部8が一体に形成されている。

10

【0023】

フロントカバー2の本体5の内側で外周部には環状かつ平坦な摩擦面70が形成されている。摩擦面70は軸方向トランスミッション側を向いている。

【0024】

流体作動室（トーラス）3は流体室内で軸方向トランスミッション側に配置されている。これにより、流体室内は、流体作動室3と、フロントカバー2の本体5とタービン11との間に形成された空間とに分かれている。

【0025】

インペラー10は、インペラースェル15と、インペラースェル15の内側に固定された複数のインペラーブレード16と、インペラースェル15の内周縁に固定されたインペラーハブ18とから構成されている。インペラーブレード16は、従来に比べて半径方向寸法が大幅に短く、インペラースェル15の外周側部分に固定されている。

20

【0026】

タービン11は流体室内でインペラー10に対向して配置されている。タービン11は、タービンシェル20と、タービンシェル20に固定された複数のタービンブレード21と、タービンシェル20の内周縁に固定されたタービンハブ23とから構成されている。

【0027】

タービンブレード21は、従来に比べて半径方向寸法が大幅に短く、タービンシェル20の外周側部分に固定されている。タービンハブ23は、円筒状のボス23aと、そこから外周側に延びるフランジ23bを有している。フランジ23bは複数のリベット24によってタービンシェル20の内周縁近傍部に固定されている。さらに、ボス23aの内周面にはスプライン23cが形成されている。スプライン23cにはトランスミッション側から延びる図示しないメインドライブシャフトが係合している。これによりタービンハブ23からのトルクはトランスミッションに出力される。

30

【0028】

ステータ12はインペラー10の内周部とタービン11の内周部との間に配置されている。ステータ12はタービン11からインペラー10へと戻る作動油を整流し、トルクコンバータ1におけるトルク増幅作用を実現するための機構である。このトルク増幅作用によって、発進時に優れた加速性能が得られる。ステータ12は、ステータキャリア27と、その外周面に設けられた複数のステータブレード28とから構成されている。

40

【0029】

さらに、ステータブレード28はタービン側面28aの内周側部が外周側面より軸方向位置ではトランスミッション側に位置している。つまり、ステータブレード28のタービン側面28aはテーパ形状になっている。このような形状になっていることで、流体作動部3の内周側にスペースを確保でき、後述のダンパー機構42を大型化できる。なお、ステータブレード28のインペラー側面28bもタービン側面28aと同様のテーパ形状になっており、その結果ステータブレード28は軸方向幅が概ね一定になっている。なお、ステータブレード28は、従来に比べて半径方向寸法及び軸方向寸法が大幅に短くなっている。

50

【 0 0 3 0 】

ステータキャリア 27 はワンウェイクラッチ 30 を介して図示しないステータシャフトに支持されている。ステータキャリア 27 は、従来に比べて半径方向に長く延び、軸方向エンジン側の面 27a が全体にわたって凹んだ形状になっている。具体的には、ステータキャリア 27 の軸方向エンジン側の面 27a の半径方向中間部分は、ステータブレード 28 のタービン側面 28a の外周側部分はもとよりその内周側部分より軸方向トランスミッション側に位置しており、当然、インペラー出口とタービン入口の中間より軸方向位置ではトランスミッション側に位置している。

【 0 0 3 1 】

また、タービンシェル 20 の内周側部分 20a (タービンブレード 21 が固定されていない部分) はステータキャリア 27 に沿って軸方向に湾曲しており、その部分はインペラー出口とタービン入口との中間位置より軸方向トランスミッション側に位置している。タービンシェル 20 の内周側部分 20a は、インペラー出口とタービン入口との中間位置に近接しており、そのように軸方向トランスミッション側に十分に寄っているため、トルクコンバータ 1 の内周部の軸方向寸法を十分に短くできる。さらに具体的には、タービンシェル 20 の内周側部分 20a は、インペラー出口とタービン入口との中間位置よりインペラー 10 側に位置しており、そのように軸方向トランスミッション側に十分に寄っているため、トルクコンバータ 1 の内周部の軸方向寸法を十分に短くできる。以上のようにステータキャリア 27 及びタービンシェル 20 を軸方向トランスミッション側に大きく湾曲させて、軸方向エンジン側を向いた凹部を形成することで、流体作動室 3 の内周側、特にタービン 11 に相当する部分の内周側に、後述のダンパー機構 42 のためのスペースが確保されている。

【 0 0 3 2 】

フロントカバー 2 の本体 5 とタービンハブ 23 との軸方向間には、ワッシャ 32 が配置されている。なお、ワッシャ 32 の軸方向エンジン側端面には半径方向に延びる複数の溝が形成されており、これらの溝によりワッシャ 32 の半径方向両側を作動油が流通可能となっている。フロントカバー 2 とタービンハブ 23 との軸方向間には、半径方向に作動油が連通可能な第 1 ポート 66 が形成されている。第 1 ポート 66 は、メインドライブシャフト内に設けられた油路と、フロントカバー 2 とピストン 41 の間の空間とを連通させている。

【 0 0 3 3 】

タービンハブ 23 のフランジ 23b とワンウェイクラッチ 30 との間にはスラストベアリング 33 が配置されている。スラストベアリング 33 では、半径方向両側を作動油が流通可能となっている。タービンハブ 23 とステータ 12 の内周部 (具体的にはワンウェイクラッチ 30) との間には、半径方向両側に作動油が連通可能な第 2 ポート 67 が形成されている。すなわち、第 2 ポート 67 は、メインドライブシャフト及びステータシャフトとの間の油路と、流体作動室 3 とを連通させている。

【 0 0 3 4 】

ステータキャリア 27 とインペラーシェル 15 の内周部との軸方向間には、スラストベアリング 34 が配置されている。スラストベアリング 34 では、半径方向両側を作動油が流通可能となっている。ステータ 12 (具体的にはステータキャリア 27) とインペラー 10 との軸方向間には、半径方向両側に作動油が連通可能な第 3 ポート 68 が形成されている。すなわち、第 3 ポート 68 は、ステータシャフト及びインペラーハブ 18 との間の油路と、流体作動室 3 とを連通させている。

【 0 0 3 5 】

なお、各油路は、図示しない油圧回路に接続されており、独立して第 1 ~ 第 3 ポート 66 ~ 68 に作動油の供給・排出が可能となっている。

【 0 0 3 6 】

ロックアップ装置 4 は、フロントカバー 2 の本体 5 とタービン 11 との軸方向間に形成された環状の空間内に配置され、空間内の油圧変化によってフロントカバー 2 とタービン

10

20

30

40

50

１１とを機械的に連結・連結解除するための装置である。ロックアップ装置４は、空間内で油圧変化によって作動するピストン機能と、回転方向の捩じり振動を吸収・減衰するためのダンパー機能とを有している。ロックアップ装置４は、主に、ピストン４１とダンパー機構４２とから構成されている。

【００３７】

ピストン４１はフロントカバー２の本体５側に近接して配置された円板状の部材である。ピストン４１の外周部は、フロントカバー２の摩擦面７０の軸方向トランスミッション側に配置された摩擦連結部４９となっている。摩擦連結部４９は平坦な環状部であり、摩擦面７０側に摩擦フェーシング４６が固定されている。ピストン４１の外周縁には、外周筒状部４１ａが形成されている。外周筒状部４１ａは本体の外周縁から軸方向トランスミ

10

【００３８】

ピストン４１の内周縁には内周筒状部４１ｂが形成されている。内周筒状部４１ｂはピストン４１の内周縁から軸方向トランスミッション側に延びている。内周筒状部４１ｂの内周面は、タービンハブ２３の外周面２３ｄによって軸方向及び回転方向に移動可能に支持されている。内周筒状部４１ｂの軸方向トランスミッション側は、タービンハブ２３のフランジ２３ｂに当接可能となっている。これによりピストン４１の軸方向トランスミッション側への移動が制限されている。なお、外周面２３ｄには環状の溝が形成されており、その溝内にはシールリング４４が配置されている。シールリング４４は内周筒状部４１

20

【００３９】

ダンパー機構４２は、ピストン４１からのトルクをタービン１１側に伝達すると共に、捩じり振動を吸収・減衰するための機構である。ダンパー機構４２は、主に、ドライブ部材５０とドリブン部材５１とトーションスプリング５２とから構成されている。

【００４０】

ドライブ部材５０は、ピストン４１の軸方向エンジン側に間を空けて配置された環状かつ円板状の部材である。ドライブ部材５０の外周部は、ピストン４１の外周筒状部４１ａの-slot 41cに係合する突起５０ｂが形成されている。このため、ピストン４１はドライブ部材５０に対して相対回転不能にかつ軸方向に移動可能になっている。ドライブ部材５０にはトーションスプリング５２を支持するための複数の窓孔５０ａが形成されている。窓孔５０ａは軸方向に貫通している。ドリブン部材５１は、ドライブ部材５０を軸方向に挟んで配置された、軸方向エンジン側の第１プレート部材５３と軸方向トランスミッション側の第２プレート部材５４とから構成されている。両部材５３，５４は外周部分が複数のリベット（図示せず）によって固定されている。また、両部材５３，５４は窓孔５０ａに対応した位置に軸方向外側に切り起こされた複数の窓部５３ａ，５４ａを有している。第１プレート部材５３の内周部５３ｂは第２プレート部材５４よりさらに半径方向内側に延び、前述のリベット２４によってタービンハブ２３のフランジ２３ｂに固定されている。

30

40

【００４１】

窓孔５０ａ内にはトーションスプリング５２が配置されている。トーションスプリング５２は回転方向に延びるコイルスプリングである。トーションスプリング５２は前述の窓孔５０ａ、窓部５３ａ，５４ａによって回転方向端部を支持されている。さらに、トーションスプリング５２はドリブン部材５１の窓部５３ａ、５４ａによって軸方向の移動を制限されている。トーションスプリング５２は、タービンスェル２０の内周側部分２０ａに対応して配置され、一部が内周側部分２０ａの凹状溝内に入っている。

【００４２】

トーションスプリング５２は流体作動室３の内周側に配置されている。より具体的には、トーションスプリング５２はトーラス３の内周部のフロントカバー側に近接して配置さ

50

れている。さらに具体的には、トーションスプリング 5 2 の軸方向トランスミッション側縁は、タービン 1 1 のタービンブレード 2 1 の軸方向トランスミッション側縁を越えてインペラー出口とタービン入口との中間軸方向位置に近接している。

【0043】

以上より、トーションスプリング 5 2 は、トルクコンバータ 1 全体の軸方向寸法を大きくすることなく、コイル径が従来に比べて大幅に大きくなっている。このようにトーションスプリング 5 2 のコイル径を大きくできることで、トーションスプリング 5 2 を低剛性化して振り振動減衰性能を向上させることが容易になる。この結果、トルクコンバータ 1 のトーラス 3 による流体トルク伝達を車輛の発進時のみに利用し、その後はロックアップ装置 4 を連結させた機械トルク伝達状態で使用することが可能となる。

10

【0044】

(2) トーラスの特徴

流体作動室つまりトーラス 3 は、インペラー 1 0 とタービン 1 1 とステータ 1 2 とによって構成される。トーラス 3 の流路は、各羽根車のシェルとコアによって確定された空間によって構成されている。

【0045】

この実施形態では、トーラス 3 は縦断面が概ね楕円形状である。トーラス 3 は、半径方向寸法が軸方向寸法より長い形状であり、トーラス 3 の内周部の幅が最小になる線分 A B に垂直な線である長軸 t 1 が、外周側にいくに従ってエンジン側に近付くように回転軸 O - O に垂直な直線 P に対して傾いている。このトルクコンバータ 1 では、トーラス 3 が傾

20

【0046】

長軸 t 1 は直線部 1 5 a に対して並行である。直線部 1 5 a の直線 P に対する傾き角度 1 は、30 度またはその近傍である。1 は 25 ~ 35 度の範囲、さらには 15 ~ 40 度の範囲にあることが好ましい。トルクコンバータ 1 では、1 が 15 度以上であるためトーションスプリング 5 2 を十分に大型化でき、そのため低剛性化を容易に実現できる。また 1 が 40 度以下であるためステータ 1 2 やインペラー 1 0 の流路面積が十分に大きくなり、そのためトルコン性能が高くなる。

30

【0047】

以上に述べたようにトーラスを小型化すると、流体によるトルク伝達性能は低下することが考えられる。しかし、発進時にのみ流体によるトルク伝達を行い、例えば時速 20 km 以上ではロックアップ装置を連結させておくトルクコンバータでは、流体によるトルク伝達性能の低下はさほど問題にならない。さらに、本実施形態では、前述の性能低下を補償するために 1 を 40 度以下に設定している。図 2 において、本発明によるトルクコンバータと、1 が 40 度を越えたトルクコンバータのトルコン性能を比較している。本発明によるトルクコンバータが破線で示され、比較例が実線で示されている。図から明らかなように、本発明によるトルクコンバータでは、高速度比において容量 C が大きい。これは、1 が 40 度を超えると、インペラーのトーラス面積が小さくなるためである。また、本発明によるトルクコンバータは、トルク比 t 及び効率 n は全体にわたって大きい。これは、1 が 40 度を超えると、ステータのトーラス面積が小さくなるためである。

40

【0048】

ステータ 1 2 のステータブレード 2 8 は長軸 t 1 に沿って延びている。具体的には、ステータ 1 2 のステータブレード 2 8 のタービン側面 2 8 a は、外周側にいくに従ってエンジン側に近付くように直線 P に対して傾いている。なお、ステータ 1 2 のステータブレード 2 8 のタービン側面 2 8 a は、縦断面図において直線状である。タービン側面 2 8 a が直線に対して傾いた角度 2 は 17 度又はその近傍である。2 は 5 度よりも大きいことが好ましい。また、2 は、1 - 15 度 < 2 < 1 + 10 度の条件を満たすことが好ましい。満たす場合は、ステータ 1 2 の軸推力を維持でき、トルク比を大きくできる。

50

【 0 0 4 9 】

ステータ 1 2 のステータブレード 2 8 のインペラー側面 2 8 b がインペラー側に凸となるような 2 つ以上の線分または曲線で構成されている。このため、ステータ 1 2 の軸推力を維持でき、トルク比を大きくできる。

【 0 0 5 0 】

インペラー流入部 1 0 a の半径 R_1 は、タービン流出部 1 1 a の半径 R_2 よりも小さくなっている。なお、インペラー流入部 1 0 a の半径 R_1 とは、インペラーブレード 1 6 の内周側端部（インペラー流入部 1 0 a の最内周縁）とトルクコンバータ 1 の回転軸である O - O 軸との半径方向距離である。タービン流出部 1 1 a の半径 R_2 とは、タービンブレード 2 1 の内周側端部（タービン流出部 1 1 a の最内周縁）と回転軸との半径方向距離である。

10

【 0 0 5 1 】

このように、インペラー 1 0 のインペラーブレード 1 6 の最内周縁と中心との距離 R_1 が、タービン 1 1 のタービンブレード 2 1 の最内周縁と中心との距離 R_2 より小さいため、トルクコンバータ 1 の高速度比域における容量低下が抑えられている。また、インペラー 1 0 の入口から出口までのシェル及びコアの長さをタービン 1 1 より長く設定していることも、容量低下を抑えることに貢献している。

【 0 0 5 2 】

(3) 動作

次に、動作について説明する。

20

【 0 0 5 3 】

エンジン側のクランクシャフトからのトルクは、フレキシブルプレートを通してフロントカバー 2 に入力される。これにより、インペラー 1 0 が回転し、作動油がインペラー 1 0 からタービン 1 1 へと流れる。この作動油の流れによりタービン 1 1 は回転し、さらにダンパー機構 4 2 からトルクはメインドライブシャフトに出力される。

【 0 0 5 4 】

トルクコンバータ 1 の速度比が上がり、メインドライブシャフトが一定の回転速度になると、フロントカバー 2 とピストン 4 1 の間の作動油が第 1 ポート 6 6 からドレンされる。この結果、タービン 1 1 及びピストン 4 1 がフロントカバー 2 側に移動させられる。この結果、摩擦フェーシング 4 6 がフロントカバー 2 の摩擦面 7 0 に押し付けられ、フロントカバー 2 のトルクはピストン 4 1 に機械的に伝達される。トルクは、ピストン 4 1 からダンパー機構 4 2 に伝達され、最後にメインドライブシャフトに出力される。

30

【 0 0 5 5 】

(5) 他の実施形態

本発明の趣旨を逸脱しない範囲で変形等は可能であり、本願発明は上記の実施形態に限定されない。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 5 6 】

【図 1】本発明の一実施形態としてのトルクコンバータの縦断面概略図。

【図 2】本発明に係るトルクコンバータと参考例とのトルコン性能比較図。

40

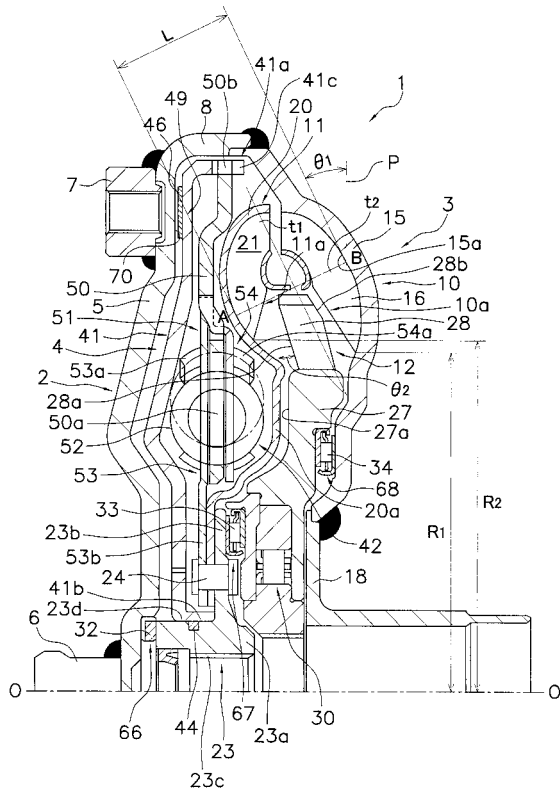
【符号の説明】

【 0 0 5 7 】

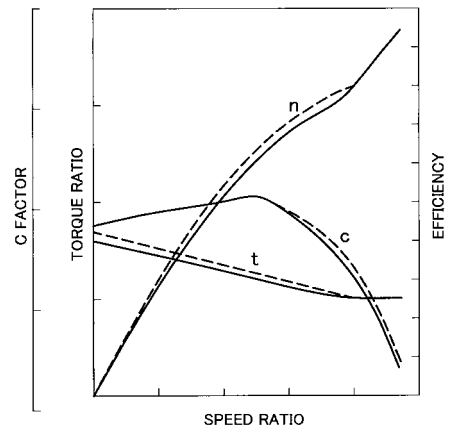
- 1 トルクコンバータ
- 4 ロックアップ装置
- 3 流体作動室（トーラス）
- 1 0 インペラー
- 1 1 タービン
- 1 2 ステータ
- 4 1 ピストン
- 4 2 ダンパー機構

50

【図 1】



【図 2】



フロントページの続き

合議体

審判長 山岸 利治

審判官 倉田 和博

審判官 川本 真裕

- (56)参考文献 特開2000-110915(JP,A)
特開2002-147563(JP,A)
特開2000-74177(JP,A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
F16H41/26