

(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 16 H 41/26 (2006.01)

F 1

F 16 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 株式会社エクセディ 大阪府寝屋川市木田元宮1丁目1番1号
(22) 出願日	平成17年2月24日(2005.2.24)	(74) 代理人	110000202 新樹グローバル・アイピー特許業務法人
(65) 公開番号	特開2006-234059 (P2006-234059A)	(72) 発明者	福永 孝夫 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
(43) 公開日	平成18年9月7日(2006.9.7)	(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
審査請求日	平成19年3月15日(2007.3.15)		
審判番号	不服2010-10230 (P2010-10230/J1)		
審判請求日	平成22年5月13日(2010.5.13)		

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マ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と、

前記流体室内で前記インペラに対向して配置されたタービンと、

前記インペラ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、外周側にいくに従つ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つ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 1 は、 15 ~ 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  $\theta_2$  は 5 度よりも大きく、  
 $1 - 15$  度 <  $\theta_2$  <  $1 + 10$  度の条件を満たしており、

前記弾性部材は前記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側面がインペラ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】

前記トーラスは、概ね橢円形状であり、  
 前記インペラは、前記長軸の前記トランスマッショントラス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】

20

【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ーラス（インペラ、タービン、ステータ）を有し、トー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マッショントラス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。

30

【0003】

トルクコンバータの性能を表す係数としては、下記の式（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入力されるトルク  $T_I$  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-

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リング領域、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に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ィーニングプレートと、リティ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ィ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 10 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、インペラと、タービンと、ステータと、ロックアップ装置と、トー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。インペラは、フロントカバーとともに流体室を形成

10

20

30

40

50

する。タービンは、流体室内でインペラーオンに対向して配置される。ステータは、インペラーオン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オン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、インペラーオン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  $\theta_1$  は、 $15 \sim 40$  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  $\theta_2$  は  $5$  度よりも大きく、 $1 - 15$  度 <  $\theta_2$  <  $1 + 10$  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。

#### 【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、 $\theta_1$  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  $\theta_1$  が  $40$  度以下であるためステータやインペラーオン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。

#### 【0014】

このトルクコンバータでは、角度  $\theta_2$  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オン側面がインペラーオン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オン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。

#### 【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、インペラーオンのブレードの最内周縁と中心との距離  $R_1$  が、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。

#### 【0018】

このトルクコンバータでは、インペラーオンの入口半径比を下げるにより、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、トーラスは概ね橢円形状であり、インペラーオンは長軸のトランスミッション側に配置されている。

#### 【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

10

20

30

40

50

された3種の羽根車（インペラ－10、タービン11、ステータ12）からなるトーラス形形状の流体作動室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－10のインペラ－シェル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マッショニ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は軸方向トランスマッショニ側を向いている。

【0024】

流体作動室（トーラス）3は流体室内で軸方向トランスマッショニ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－10は、インペラ－シェル15と、インペラ－シェル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－シェル15の内周縁に固定されたインペラ－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－シェル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－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にはトランスマッショニ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マッショニに出力される。

30

【0028】

ステータ12はインペラ－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－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マッショニ側に位置している。つまり、ステータブレード28のタービン側面28aはテーパー形状になっている。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－側面28bもタービン側面28aと同様のテーパー形状になっており、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

## 【0030】

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マッショナ側に位置しており、当然、インペラーアウトポートとタービン入口の中間より軸方向位置ではトランスマッショナ側に位置している。

## 【0031】

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アウトポートとタービン入口との中間位置より軸方向トランスマッショナ側に位置している。タービンシェル20の内周側部分20aは、インペラーアウトポート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マッショナ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、インペラーアウトポートとタービン入口との中間位置よりインペラーアウトポート側に位置しており、そのように軸方向トランスマッショナ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を軸方向トランスマッショナ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。

## 【0032】

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。

## 【0033】

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。

## 【0034】

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）とインペラーアウトポートとの軸方向間には、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。

## 【0035】

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。

## 【0036】

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。

〔 0 0 3 7 〕

10

( 0 0 3 8 )

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41bの内周面に当接している。このシールリング44によってピストン41の内周縁の軸方向両側が互いに遮断されている。

20

( 0 0 3 9 )

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。

( 0 0 4 0 )

ドライブ部材 5 0 は、ピストン 4 1 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 5 0 の外周部は、ピストン 4 1 の外周筒状部 4 1 a のスロット 4 1 c に係合する突起 5 0 b が形成されている。このため、ピストン 4 1 はドライブ部材 5 0 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 5 0 にはトーションスプリング 5 2 を支持するための複数の窓孔 5 0 a が形成されている。窓孔 5 0 a は軸方向に貫通している。ドリブン部材 5 1 は、ドライブ部材 5 0 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 5 3 と軸方向トランスマッショントラブルの第 2 プレート部材 5 4 とから構成されている。両部材 5 3, 5 4 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 5 3, 5 4 は窓孔 5 0 a 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 5 3 a, 5 4 a を有している。第 1 プレート部材 5 3 の内周部 5 3 b は第 2 プレート部材 5 4 よりさらに半径方向内側に延び、前述のリベット 2 4 によってタービンハブ 2 3 のフランジ 2 3 b に固定されている。

30

( 0 0 4 1 )

窓孔 5 0 a 内にはトーションスプリング 5 2 が配置されている。トーションスプリング 5 2 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 5 2 は前述の窓孔 5 0 a、窓部 5 3 a、5 4 a 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 5 2 はドリブン部材 5 1 の窓部 5 3 a、5 4 a 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 5 2 は、タービンシェル 2 0 の内周側部分 2 0 a に対応して配置され、一部が内周側部分 2 0 a の凹状溝内に入っている。

( 0 0 4 2 )

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 の軸方向トランスマッショントルクコンバータ 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 を低剛性化して捩り振動減衰性能を向上させることができることになる。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輌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。

#### 【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 を低剛性化して捩り振動減衰性能を向上させることができることになる。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輌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 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 は縦断面が概ね橢円形状である。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 が傾いているため、トーラス 3 の内周部近傍にスペースを確保でき、その結果トーションスプリング 5 2 を大型化して低剛性化を実現できる。なお、トーラス 3 の内周部とは、各羽根車のシェルによって構成される内側の部分をいう。

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  $\alpha$  は、30度またはその近傍である。 $\alpha$  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、 $\alpha$  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  $\alpha$  が 40 度以下であるためステータ 1 2 やインペラ 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  $\alpha$  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、 $\alpha$  が 40 度を超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。図から明らかのように、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、 $\alpha$  が 40 度を超えると、インペラ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、 $\alpha$  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  $\beta$  は 17 度又はその近傍である。 $\beta$  は 5 度よりも大きいことが好ましい。また、 $\beta$  は、 $\alpha - 15$  度 <  $\beta$  <  $\alpha + 10$  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

## 【0049】

ステータ12のステータブレード28のインペラー側面28b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12の軸推力を維持でき、トルク比を大きくできる。

## 【0050】

インペラー流入部10aの半径R1は、タービン流出部11aの半径R2よりも小さくなっている。なお、インペラー流入部10aの半径R1とは、インペラーブレード16の内周側端部（インペラー流入部10a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11aの半径R2とは、タービンブレード21の内周側端部（タービン流出部11aの最内周縁）と回転軸との半径方向距離である。

10

## 【0051】

このように、インペラーハブのインペラーブレード16の最内周縁と中心との距離R1が、タービン11のタービンブレード21の最内周縁と中心との距離R2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、インペラーハブ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11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。

## 【0052】

## (3)動作

次に、動作について説明する。

20

## 【0053】

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介してフロントカバー2に入力される。これにより、インペラーハブが回転し、作動油がインペラーハブからタービン11へと流れる。この作動油の流れによりタービン11は回転し、さらにダンパー機構42からトルクはメインドライブシャフトに出力される。

## 【0054】

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41の間の作動油が第1ポート66からドレンされる。この結果、タービン11及びピストン41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46がフロントカバー2の摩擦面70に押し付けられ、フロントカバー2のトルクはピストン41に機械的に伝達される。トルクは、ピストン41からダンパー機構42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

## 【0055】

## (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】

## 【0056】

【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

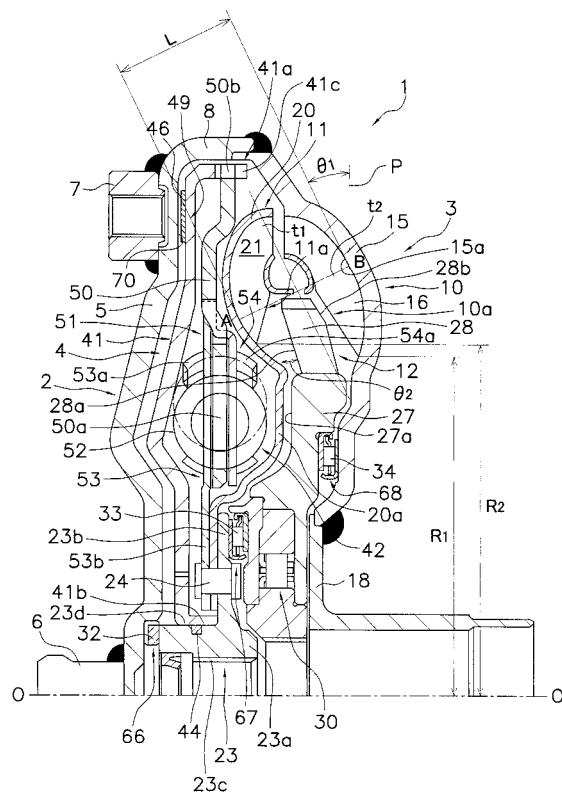
## 【符号の説明】

## 【0057】

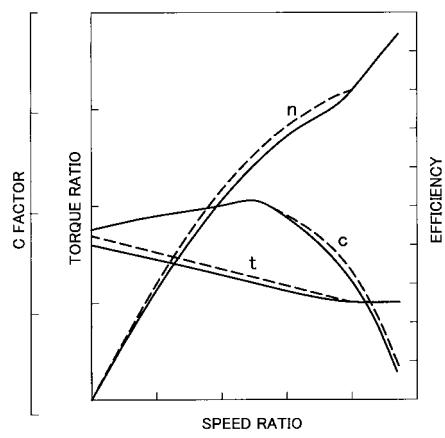
- |    |             |
|----|-------------|
| 1  | トルクコンバータ    |
| 4  | ロックアップ装置    |
| 3  | 流体作動室（トーラス） |
| 10 | インペラー       |
| 11 | タービン        |
| 12 | ステータ        |
| 41 | ピストン        |
| 42 | ダンパー機構      |

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