

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5239727号  
(P5239727)

(45) 発行日 平成25年7月17日(2013.7.17)

(24) 登録日 平成25年4月12日(2013.4.12)

(51) Int.Cl.

F 1 6 H 41/26 (2006.01)

F 1

F 1 6 H 41/26

請求項の数 1 (全 8 頁)

(21) 出願番号 特願2008-268118 (P2008-268118)  
 (22) 出願日 平成20年10月17日(2008.10.17)  
 (65) 公開番号 特開2010-96286 (P2010-96286A)  
 (43) 公開日 平成22年4月30日(2010.4.30)  
 審査請求日 平成23年9月28日(2011.9.28)

(73) 特許権者 000003997  
 日産自動車株式会社  
 神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地  
 (74) 代理人 100075513  
 弁理士 後藤 政喜  
 (74) 代理人 100114236  
 弁理士 藤井 正弘  
 (74) 代理人 100120178  
 弁理士 三田 康成  
 (74) 代理人 100120260  
 弁理士 飯田 雅昭  
 (72) 発明者 清水 誠司  
 神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地 日産  
 自動車株式会社内

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】

内側壁に沿い間隔をおいて配列したポンプインペラを有するケース本体と、このケース本体の開口端に合わさりその内側に作動流体の充填空間を区画形成するフロントカバーと、ケース本体のポンプインペラに対面するブレードを有し、フロントカバーの内壁面に沿い間隔をおいて配置されたタービンランナと、該ポンプインペラ及びブレードとの相互間に位置し、充填空間内の作動流体をタービンランナ側からケース本体側に向けて誘導するとともに該ポンプインペラ、ブレードと協働して充填空間内に作動流体の環流経路を形成するステータとを備えたトルクコンバータであって、

前記ポンプインペラ及びブレードの少なくとも一方の翼部のうちの作動流体の流出側に位置する翼部の先端域に、作動流体の流入側の翼部の厚さよりも厚くした肥厚部を設け、

前記肥厚部は、翼部の背面側の厚さを増すことによって形成され、作動流体の流入側の翼部の流線に沿った外表面を有することを特徴とするトルクコンバータ。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、自動車に適用される流体式のトルクコンバータに関するものであり、とくに、ポンプインペラ、タービンランナのブレードを構成する翼部背面での作動流体の剥離に起因した損失を回避しようとするものである。

【背景技術】

10

20

## 【 0 0 0 2 】

流体式のトルクコンバータは、ポンプインペラを配設したケース本体の開放端に、入力軸に連結するフロントカバーを配置してその相互間に作動流体の充填空間を区画形成し、この充填空間内にポンプインペラに対向するブレードを備えたタービンランナと、該ポンプインペラ及びブレードとの相互間に位置するステータと組み入れた構成からなっており、ポンプインペラの回転によって生み出された作動流体の流れをブレードに伝達せしめて該タービンランナを回転させることにより出力軸を駆動するものであって、通常の運転では、タービンランナには、作動流体による力（慣性力）と、タービンランナ自体の回転による遠心力と、該タービンランナをポンプインペラへ向けて押圧する力が作用している。

## 【 0 0 0 3 】

ここに、トルクコンバータは、油を作動流体（媒体）とするものであってその流れや、エネルギーを伝達する際の損失を考慮に入れてポンプインペラ、タービンランナの入出力トルクの設計が行われており、従来は、作動流体が流れる経路にコアリングを設置してその経路を絞ることにより損失の軽減を図るようにしていた。

## 【 0 0 0 4 】

ところで、この種のトルクコンバータにあっては、ポンプインペラあるいはブレードを構成する翼部の背面（とくに先端域）において作動流体の流れが剥離するのが避けられないことから、これが損失となってトルクコンバータの流体性能に影響を与えることがあり、また、トルクコンバータを構成する流体要素の小型化を図る場合にコアリングの設置が困難となることがあった。

## 【 0 0 0 5 】

トルクコンバータにつき、ストール回転数を上げることによって、カップリングレンジにおける動力伝達損失を減少させ、自動車の加速性能、燃費性能をともに向上させることを試みた先行技術としては特許文献 1 が参照される。

【特許文献 1】特開平 1 1 - 1 7 3 4 0 1 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

## 【 0 0 0 6 】

本発明の課題は、翼部の背面における作動流体の流れが剥離するのを抑制しこの剥離に起因した流体性能の低下を回避するとともにコンパクト化にも容易に対応し得るトルクコンバータを提案するところにある。

【課題を解決するための手段】

## 【 0 0 0 7 】

本発明は、上記の課題を解決するためになされたものであって、その具体的手段としては、ポンプインペラ、ブレードの何れか一方もしくは両方の翼部につき、作動流体の流出側に、作動流体の流入側の翼部よりもその厚さを厚くする肥厚部を設け、前記肥厚部は、翼部の背面側の厚さを増すことによって形成され、作動流体の流入側の翼部の流線に沿った外表面を有することを特徴とする。

【発明の効果】

## 【 0 0 0 8 】

作動流体の流出側に位置する翼部に、流入側の翼部の厚さよりも厚い厚さを有する肥厚部を設けることにより作動流体が流れる際に生じていた剥離が抑えられ環状経路内を流れる作動流体の流量が増すとともに、翼部相互間の間隔が狭くなる（絞られる）ために流速が速くなり流体容量が増大することになる。

## 【 0 0 0 9 】

また、トルクコンバータ内でポンプインペラからタービンランナにエネルギーを伝達する場合の損失（損失の設計）は、下記式（ 1 ）

$$T_1 \omega_1 - T_2 \omega_2 = L \quad (1)$$

$T_1$ ：入力トルク（ポンプインペラトルク）

$\omega_1$ ：ポンプインペラ回転数

10

20

30

40

50

$T_2$  : 出力トルク (タービンランナトルク)

$\omega_2$  : タービンランナ回転数

$L$  : 損失

で求めるようにしており (ステータは回転していないのでエネルギーの発生は 0 である)、損失  $L$  を軽減するためには従来、コアリングを設置することにより作動流体が流れる経路を絞る手法が採られていたが、本発明では肥厚部により翼部相互間に形成される隙間を適宜設定することにより損失の設計を行うことができるため、コアリングの設置を省略することができ、トルクコンバータの流体要素の小型化、ひいてはトルクコンバータそのもののコンパクト化が可能となる。

【発明を実施するための最良の形態】

10

【0010】

以下、図面を用いて本発明をより具体的に説明する。

図 1 は、本発明にしたがうトルクコンバータの実施の形態を模式的に示した図であり、図における符号 1 はケース本体である。このケース本体 1 は開口端 1' を形成する周壁 1a と、この周壁 1a に一体的につながりその内側にポンプインペラ P の設置領域を形成する側壁 1b (湾曲面からなる。) とからなっている。

【0011】

ポンプインペラ P は側壁 1a の回転軸 L の周りに複数の翼部  $P_1$  を間隔をおいて配列することにより構成され、翼部の一つのみを取出して図 2 (a) ~ (d) に示すように、作動流体の流出側  $i_1$  に位置する翼部の先端域には、作動流体の流入側  $i_2$  の翼部の厚さ  $t_2$  よりも厚くした厚さ  $t_1$  になる肥厚部 e が設けられている。

20

【0012】

また、図 1 における符号 2 はケース本体 1 の開口端 1' に合わさる周壁を備え、その内側に作動流体の充填空間 M を区画形成するフロントカバーである。このフロントカバー 2 はエンジンの回転軸に連結し、ケース本体 1 とともに回転可能に支持されており、このケース本体 1 とフロントカバー 2 によってポンプを構成している。

【0013】

3 はフロントカバー 2 の内壁面に沿い間隔をおいて回転可能に配置されたタービンランナである。このタービンランナ 3 は、タービンシェル 3a と、タービンブレード 3b から構成されていて、タービンシェル 3a は、タービンブレード 3b をポンプインペラ P に対面するように固定保持している。

30

【0014】

4 はポンプインペラ P 及びブレード 3b との相互間に位置し、充填空間 M 内の作動流体をタービンライナ側からケース本体側 (ポンプインペラ側) に向けて誘導するとともにポンプインペラ P、ブレード 3b と協働して充填空間 M 内に作動流体の環状経路を形成するステータ、5 は回転方向を一方向のみに設定するワンウェイクラッチである。ワンウェイクラッチ 5 は入力側のハブ h、出力側のハブ  $h_1$  との間でスラスト軸受けを介して位置決めされている。

【0015】

ステータ 4 は、ポンプ側とタービン側の回転速度差が大きい時には作動流体の流れをポンプ側の回転を助ける向きに変換 (トルクの増幅) し、ワンウェイクラッチ 5 はポンプ側とタービン側の回転速度差が小さくなった時にステータ 4 を空転させる機能を有している。

40

【0016】

また、6 はタービンランナ 3 とフロントカバー 2 の相互間に配置されたロックアップクラッチである。このロックアップクラッチ 6 は変速の必要がない領域で入力軸と出力軸を直結する機能を有するものであり、ハブ  $h_1$  に摺動自在に保持され、フロントカバー 2 の内壁面に対して接触、離隔する向きへの移動を可能とするロックアップピストン 6a と、一端がロックアップピストン 6a の外縁部に係合し、他端がタービンシェル 3a の内周側の下端 にリベット等を介して固定保持されたトーシヨンドンパー 6b (主要構成部材

50

）にて構成されている。

【 0 0 1 7 】

上記の構成になるトルクコンバータは、充填空間M内に、ポンプインペラ1b、タービンランナ3及びステータ4にて作動流体を循環させる環状経路が形成されており、エンジンの回転によりフロントカバー2が回転すると、これに連結するケース本体1も同時に回転しポンプインペラ1bによって作動流体に図3に示すような流れが生じ、この作動流体の流れがブレード3bへと伝達されてタービンライナ3が回転して変速機の入力軸につながる出力軸を駆動することになり、車輛の速度が所定の値に達する等の条件を満たすと、油圧装置（図示せず。）によりシェル3aとロックアップピストン6aとの間に作動油が供給され、その圧力によりロックアップピストン6aがフロントカバー2に向けて押圧されて摩擦部材が該フロントカバー2の内壁に接触することとなり、これによりポンプとタービンランナ3が直結状態に保持される。

10

【 0 0 1 8 】

従来のトルクコンバータは、ポンプインペラPあるいはブレード3bを構成する翼部の流出側の端部が隣接する他の翼部の背面へ向けて湾曲又は屈曲させた図4に示すような形状を呈しており、翼部背面での作動流体の流れが剥離するのが避けられない状況にあったが、本発明のトルクコンバータは図5に示すように、作動流体の流出側 $i_1$ の翼部 $P_1$ の厚さ $t_1$ が作動流体の流入側 $i_2$ の翼部の厚さ $t_2$ よりも厚くした肥厚部eが設けられているため作動流体は翼部 $P_1$ の背面に沿って流れることから剥離は起こりにくくなり作動流体の流量が増すこととなる。

20

【 0 0 1 9 】

肥厚部eは、翼部の背面側の厚さを増すことによって形成することができるが、翼部の先端そのものを背面側に折り返すことにより形成してもよい。

【 0 0 2 0 】

翼部 $P_1$ の流出側の厚さ $t_1$ は流出側の厚さ $t_2$ 以上であればよい（ $t_1 > t_2$ ）。とくに翼部 $P_1$ の先端そのものを背面側に折り返すことにより肥厚部eを形成する場合には、肥厚部eの厚さ方向における断面中心を元の厚さ方向における断面中心から1/2以上オフセットしたところに存在させるのが有効であり、これにより作動流体の剥離の抑制が期待できる。

【 0 0 2 1 】

30

翼部 $P_1$ の先端そのものを背面側に折り返すに際しては、該肥厚部eが作動流体の流れを妨げないようにすること、すなわち、作動流体の流入側の翼部の流線に沿った外表面をもたせることが肝要であり、そのためには、図6（a）（b）に示すように折り返すべき先端部位に予めコイニングにより先細り加工を施したり、プレスにより段差部を形成しておき、図7（a）（b）に示すような形状に仕上げる。

【 0 0 2 2 】

なお、翼部 $P_1$ をプレス加工によって成型する場合にはその加工に際して作動流体の流出側となる部位に所定の厚さになる肥厚部eを設ければよく、また、ポンプインペラPを鋳造によりケース本体1と一体に形成する場合には、作動流体の流出側となる部位に所定の厚さになる肥厚部eを形成すればよい。

40

【 0 0 2 3 】

肥厚部eはポンプインペラPを構成する翼部 $P_1$ に設ける場合について説明したが、タービンブレード3bに設けてもよいしその両方に設けることができる。

【 0 0 2 4 】

隣接する翼部の背面に近づくように先端域（先端を含む）を湾曲、もしくは屈曲した上掲図4に示したような形状を有する翼部を備えたものにおいて、肥厚部eを設けると、作動流体の剥離が抑制され流量が増加するだけでなく、翼部の相互における間隔wがその流出端において絞られて間隔が $w_1$ となる結果、作動流体の流通経路を絞るためのコアリングの設置が不要となる（コアリングを配置して流通経路を絞っていた部分は図5のa領域に相当する。）。肥厚部eによって翼部の相互における間隔wを絞ることにより流速は速

50

くなり（流体性の適正化を図ることができる）トルクコンバータのコンパクト化を図っても所望のトルク容量を容易に確保し得る。

【 0 0 2 5 】

図 8 は、ポンプインペラを構成する翼部の流出側の先端域に肥厚部 e を設けた本発明にしたがうトルクコンバータ（図 4 参照、適合例）と、従来構造のトルクコンバータ（図 3 参照、比較例）における容量係数  $\tau$  と速度比（速度比をトルクコンバータの流体容量（トルク容量）の代表値とする）との関係を示したグラフである。

【 0 0 2 6 】

本発明にしたがうトルクコンバータにおいては、作動流体の翼部背面の表面近傍域における流れの剥離が抑制される結果、それによる損失を 30 % 程度抑えることが可能で、流体容量（トルク容量）を速度比 0.8 で約 20 % 程度向上させることができる。

【産業上の利用可能性】

【 0 0 2 7 】

作動流体の流出側に位置する翼部の先端域に肥厚部を設けることで翼部背面での作動流体の剥離が抑制されるため、その剥離に起因した損失が軽減されたトルクコンバータが提供できる。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 2 8 】

【図 1】本発明にしたがうトルクコンバータの実施の形態をその断面で模式的に示した図である。

【図 2】図 1 に示したトルクコンバータに設けられたポンプインペラ側の翼部を示した図であり、（a）は側面を示した図、（b）は図 1（a）の A - A 視図、（c）は図 1（a）の B - B 視図、（d）は図 1（a）の C - C 断面図である

【図 3】作動流体の流れを示したトルクコンバータの翼部の展開図である。

【図 4】従来トルクコンバータにおける作動流体の剥離状況を示した図である。

【図 5】本発明にしたがうトルクコンバータの作動流体の流動状況を示した図である。

【図 6】（a）（b）は本発明に用いて好適な翼部の成型要領の説明図である。

【図 7】（a）（b）は本発明に用いて好適な翼部の形状を示した図である。

【図 8】容量係数  $\tau$  と速度比との関係を示したグラフである。

【符号の説明】

【 0 0 2 9 】

- 1 ケース本体
- 1' 開口端
- 1a 周壁
- 1b 側壁
- 2 フロントカバー
- 3 タービンランナ
- 3a タービンシェル
- 3b タービンブレード
- 4 ステータ
- 5 ワンウェイクラッチ
- 6 ロックアップクラッチ
- 6a ロックアップピストン
- 6b トーションダンパー
- P ポンプインペラ
- P<sub>1</sub> 翼部
- i<sub>1</sub> 流出側
- i<sub>2</sub> 流入側
- e 肥厚部
- M 充填空間

10

20

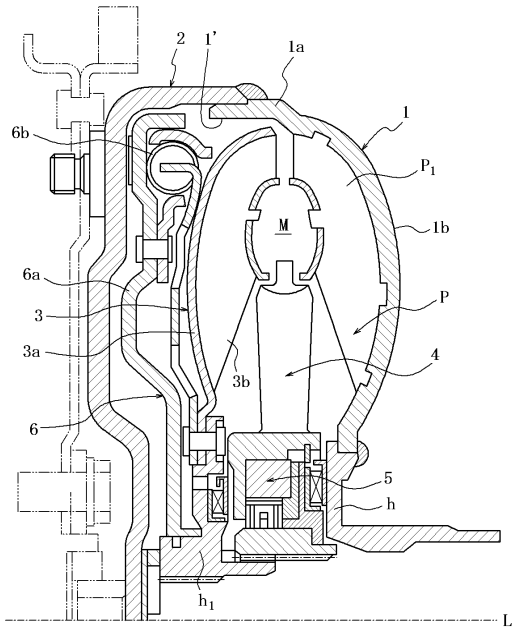
30

40

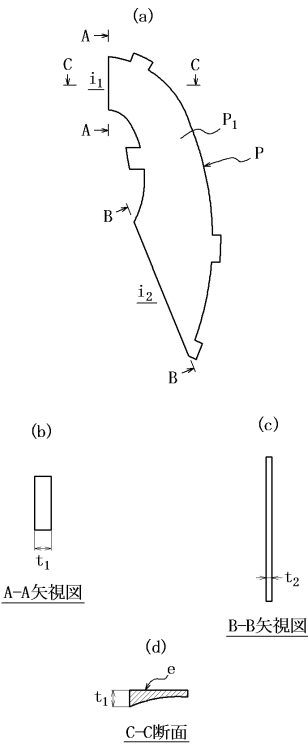
50

h        ハブ  
h<sub>1</sub>     ハブ

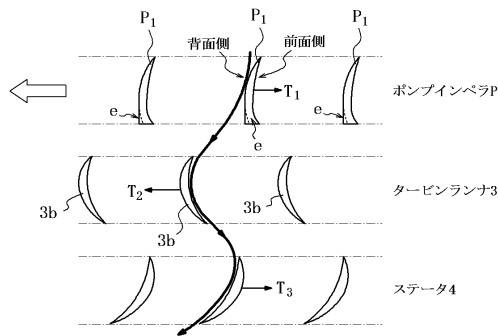
【図 1】



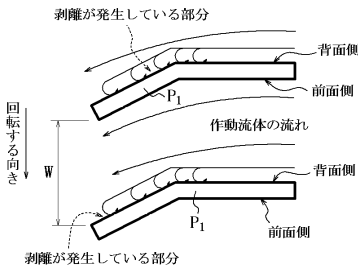
【図 2】



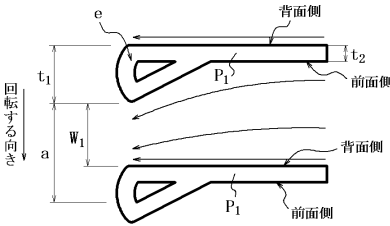
【図 3】



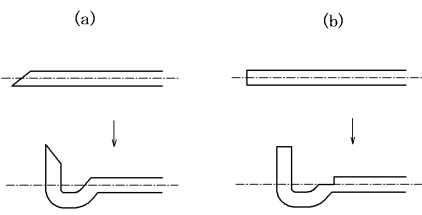
【図 4】



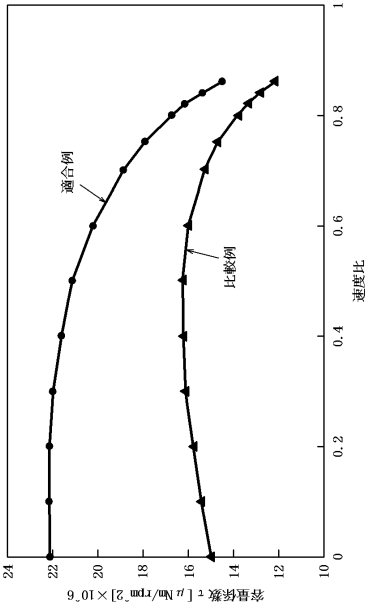
【図 5】



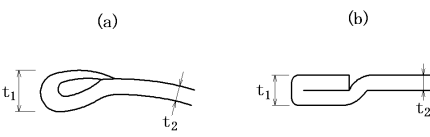
【図 6】



【図 8】



【図 7】



---

フロントページの続き

審査官 上谷 公治

- (56)参考文献 実開昭 6 3 - 1 5 2 0 5 8 ( J P , U )  
特開昭 5 3 - 0 2 1 3 6 3 ( J P , A )  
実開昭 5 2 - 1 0 5 6 7 9 ( J P , U )  
特公昭 5 0 - 0 0 5 3 3 7 ( J P , B 1 )  
特開昭 5 6 - 0 9 7 6 6 2 ( J P , A )  
実開平 0 2 - 0 5 9 3 4 6 ( J P , U )  
特開昭 5 5 - 0 2 7 5 0 2 ( J P , A )

- (58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)  
F 1 6 H 4 1 / 2 6