

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 公表特許公報 (A)

(11) 特許出願公表番号

特表2009-533614

(P2009-533614A)

(43) 公表日 平成21年9月17日 (2009.9.17)

(51) Int.Cl.
F 1 6 H 41/26 (2006.01)F 1
F 1 6 H 41/26

テーマコード (参考)

審査請求 未請求 予備審査請求 未請求 (全 22 頁)

(21) 出願番号 特願2009-504560 (P2009-504560)
 (86) (22) 出願日 平成19年3月26日 (2007.3.26)
 (85) 翻訳文提出日 平成20年11月12日 (2008.11.12)
 (86) 国際出願番号 PCT/DE2007/000552
 (87) 国際公開番号 W02007/118449
 (87) 国際公開日 平成19年10月25日 (2007.10.25)
 (31) 優先権主張番号 60/791,865
 (32) 優先日 平成18年4月13日 (2006.4.13)
 (33) 優先権主張国 米国 (US)

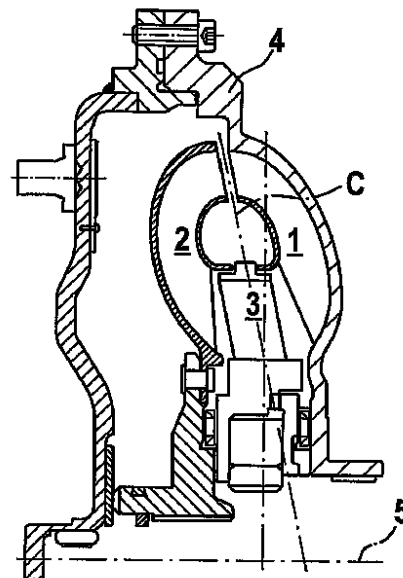
(71) 出願人 390009070
 ルーク ラメレン ウント クツブルング
 スパウ ベタイリグングス コマンディー
 トゲゼルシャフト
 LuK Lamellen und Ku
 pplungsbau Beteili
 gungs KG
 ドイツ連邦共和国 ビュール インズスト
 リイストラーセ 3
 Industriestrasse 3,
 D-77815 Buehl, Ger
 many
 (74) 代理人 100061815
 弁理士 矢野 敏雄

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 トルクコンバータのためのトーラス形状

(57) 【要約】

本発明は、トーラス形状がせん断されている、すなわち、トーラス形状を通る仮定の軸方向断面が、内側のガイドホイール通流口直径を起点として、有効半径の増加と共に次第に軸方向で一方向にずらされているトルクコンバータを提案する。



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

自動車のためのトルクコンバータであって、ケーシング（４）と、該ケーシング（４）内に配置されるポンプ（１）、タービン（２）、ガイドホイール（３）、ロックアップクラッチおよび場合により少なくとも１つのトーショナルバイブレーションダンパとが設けられており、前記ポンプ（１）、タービン（２）およびガイドホイール（３）が相俟って１つのトーラスを形成している形式のものにおいて、トーラス形状がせん断されている、すなわち、トーラス形状を通る仮想の軸方向断面が、内側のガイドホイール通流口直径（１４）を起点として、有効半径（１５）の増加と共に次第に軸方向で一方向にずらされていることを特徴とする、自動車のためのトルクコンバータ。

10

【請求項 2】

せん断が線形である、すなわち、制御変数である有効半径（１５）にわたって、軸方向のずれと有効半径差との商が一定である、請求項 1 記載のトルクコンバータ。

【請求項 3】

トーラス形状がタービン（２）に向かってせん断されている、請求項 1 または 2 記載のトルクコンバータ。

【請求項 4】

トーラス形状がポンプ（１）に向かってせん断されている、請求項 1 または 2 記載のトルクコンバータ。

【請求項 5】

ガイドホイール（３）の流出開口（１０）における流出高さ（１６）が、流入開口（９）における流入高さ（１７）より大きい、請求項 1 から 4 までのいずれか 1 項記載のトルクコンバータ。

20

【請求項 6】

ガイドホイール（３）の流出開口（１０）における内側の環状の制限面（１８）の直径が、ガイドホイール（３）の流入開口（９）における内側の環状の制限面（１８）の直径より小さい、請求項 5 記載のトルクコンバータ。

【請求項 7】

ガイドホイール（３）の流出開口（１０）における外側の環状の制限面（１９）の直径が、ガイドホイール（３）の流入開口（９）における外側の環状の制限面（１９）の直径より大きい、請求項 5 記載のトルクコンバータ。

30

【請求項 8】

外側の環状の制限面（１９）が、ガイドホイールベーンの外側直径上に被せはめ可能な別個のリングとして形成されている、請求項 5 から 7 までのいずれか 1 項記載のトルクコンバータ。

【請求項 9】

前記別個のリングが、段部、ノッチまたはかしめによりガイドホイールベーンに固定されている、請求項 8 記載のトルクコンバータ。

【請求項 10】

ポンプ（１）の流出開口（６）の総和が、円錐形の形態をなしており、該円錐形は、ポンプ（１）の外側の縁部が、内側の直径よりもさらにタービン（２）に向かって延在するように構成されており、かつタービン（２）の流入開口（７）が、実質的にポンプ（１）の流出開口（６）に対して平行であり、ポンプ（１）からタービン（２）への移行領域（２０）に、ケーシング（４）が直径の飛躍を有しない、請求項 1 から 9 までのいずれか 1 項記載のトルクコンバータ。

40

【請求項 11】

内側のガイドホイール通流口直径（１４）が、ポンプ外側直径（２１）の 0.5 ~ 0.7 倍である、請求項 1 から 10 までのいずれか 1 項記載のトルクコンバータ。

【請求項 12】

少なくとも内側のタービン流出直径（１２）または内側のポンプ流入直径（１３）が、

50

内側のガイドホイール通流口直径（１４）より小さい、請求項１から１１までのいずれか１項記載のトルクコンバータ。

【請求項１３】

内側のタービン流出直径（１２）および内側のポンプ流入直径（１３）が、内側のガイドホイール通流口直径（１４）より小さい、請求項１２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、請求項１の上位概念部に記載の、自動車のためのトルクコンバータ、すなわち、自動車のためのトルクコンバータであって、ケーシングと、該ケーシング内に配置されるポンプ、タービン、ガイドホイール、ロックアップクラッチおよび場合により少なくとも１つのトーションバイブレーションダンパとが設けられており、前記ポンプ、タービンおよびガイドホイールが相俟って１つのトーラスを形成している形式のものに関する。ここではトーラス形状をさらに改善したい。

10

【０００２】

トルクコンバータは、１９０５年から公知である（ＤＥ２２１４２２号およびＤＥ２３８８０４号）。発明者であるＦｏｅｔｔｉｎｇｅｒ氏は、組立て後に液密に互いに結合される２つのシェル半部の間にポンプおよびタービンを格納した。発明の有利な形態では、ガイドホイールも配置されている。ポンプ、タービンおよびガイドホイール内には、実質的に半径方向で延在するベーンが配置されている。ケーシングを液体、有利にはオイルで満たすことにより、ポンプからタービンへの力／モーメントの伝達が行われる。自動車におけるトルクコンバータへの入力は、コンバータのケーシングが相対回転不能に内燃機関のクランク軸に結合されていることにより行われる。出力はタービンを介して、後続の伝動装置の伝動装置入力軸が直接的または間接的に相対回転不能にタービンのボスに結合されていることにより行われる。

20

【０００３】

ケーシング、ひいてはポンプの回転により、オイルは遠心力効果によって外側に向かって駆動される。このとき、ポンプ内のオイルの流動は弓形に行われる。ポンプの半径方向外側の領域で、オイル流は軸方向に向きを変え、タービンに流入する。オイルが遂行しなければならない出力により、オイル流は減速する。これにより、タービン内の流動横断面は流動方向でますます拡大しなければならない。オイルは再びポンプの流入領域に向かって変向されなければならないので、タービン外壁はポンプの流入領域に向かって曲げられている。タービンから来るオイル流が再びポンプの流入開口に到達する前に、オイルはガイドホイールも通流する。ガイドホイール内で、オイル流は、ポンプのベーンの流過ができるだけ最適であるようにさらなる方向転換を被る。オイル回路はこうして改めて開始され得る。回路が維持される限り、かつタービンがポンプより低い回転数で回転する限り、モーメントが伝達され得る。しかし、タービン回転数がポンプ回転数に接近すればするほど、効率が悪化する。

30

【０００４】

ポンプ、タービンおよびガイドホイールの説明した形状は、相俟ってトルクコンバータのトーラスを形成する。相応の流動は「トーラス流動（Torus-Strömung）」である。この概念は、回転するオイルリングが軸線ずれを伴い、同時にトルクコンバータの回転軸線を中心に回転するので、数学に由来する。

40

【０００５】

トルクコンバータの発明以来、トルクコンバータに属するその他の重要なコンポーネントが発明されている。例えばロックアップクラッチは重要な改良と言える。それというのも、ロックアップクラッチは効率が悪いときに接続され得るからである。これにより、力伝達経路は、回転するケーシングから直接的または間接的に伝動装置入力軸に至る。別の公知の改良は、クランク軸の回転不均等性が伝動装置入力軸に伝わらないように、トーションバイブレーションダンパ、略してダンパが力伝達経路内に組み込まれる点にある。

50

【 0 0 0 6 】

ここ百年の間、トルクコンバータの効率を改善するために、トーラスの多数の形状が発明された。しかし、近年は、自動車の分野のために、主として出力要求および伝動装置内での組付け可能性にのみ適合された標準形状が形成されている。

【 0 0 0 7 】

それゆえ本発明の課題は、トーラスがその効率面でさらに改善される可能性を追求することである。この課題を解決するために本発明の構成では、トーラス形状がせん断されている、すなわち、トーラス形状を通る仮想の軸方向断面が、内側のガイドホイール通流口直径を起点として、有効半径の増加と共に次第に軸方向で一方向にずらされているようにした。本発明の有利な形態では、せん断が線形である、すなわち、制御変数である有効半径にわたって、軸方向のずれと有効半径差との商が一定である。本発明の別の有利な形態では、トーラス形状がタービンに向かってせん断されている。本発明のさらに別の有利な形態では、トーラス形状がポンプに向かってせん断されている。本発明のさらに別の有利な形態では、ガイドホイールの流出開口における流出高さが、流入開口における流入高さより大きい。本発明のさらに別の有利な形態では、ガイドホイールの流出開口における内側の環状の制限面の直径が、ガイドホイールの流入開口における内側の環状の制限面の直径より小さい。本発明のさらに別の有利な形態では、ガイドホイールの流出開口における外側の環状の制限面の直径が、ガイドホイールの流入開口における外側の環状の制限面の直径より大きい。本発明のさらに別の有利な形態では、外側の環状の制限面が、ガイドホイールペーンの外側直径上に被せはめ可能な別個のリングとして形成されている。本発明のさらに別の有利な形態では、前記別個のリングが、段部、ノッチまたはかしめによりガイドホイールペーンに固定されている。本発明のさらに別の有利な形態では、ポンプの流出開口の総和が、円錐形の形態をなしており、該円錐形は、ポンプの外側の縁部が、内側の直径よりもさらにタービンに向かって延在するように構成されており、かつタービンの流入開口が、実質的にポンプの流出開口に対して平行であり、ポンプからタービンへの移行領域に、ケーシングが直径の飛躍を有しない。本発明のさらに別の有利な形態では、内側のガイドホイール通流口直径が、ポンプ外側直径の $0.5 \sim 0.7$ 倍である。本発明のさらに別の有利な形態では、少なくとも内側のタービン流出直径または内側のポンプ流入直径が、内側のガイドホイール通流口直径より小さい。本発明のさらに別の有利な形態では、内側のタービン流出直径および内側のポンプ流入直径が、内側のガイドホイール通流口直径より小さい。

【 0 0 0 8 】

本発明の第 1 の形態では、トーラス形状が背景技術から、せん断を被るように変更される。このせん断は、材料強度学でせん断について説明するように、トーラスの形状付与の場合、何らかのせん断応力が重要なのではなく、変形だけが重要であるにすぎないと理解すべきである。これについては、以下の図面に基づく説明を参照されたい。

【 0 0 0 9 】

本発明の別の形態では、当業者にとって驚くべきことであるが、ガイドホイールの通流開口の寸法を維持したとき、タービンの流出開口の、トルクコンバータの回転軸線の方角での延長が、効率の改善に至ることが判った。ポンプの流入開口がトルクコンバータの回転軸線の方角で延長されても、この改善が生じる。両手段は組み合わせられてもよい。特別なプログラム (CFD = Computational Fluid Dynamic) を用いたシミュレーションは、両手段合わせて、 $2 \sim 3\%$ の効率改善を示した。

【 0 0 1 0 】

背景技術では、トーラスの半径方向外側の領域で、実質的にトルクコンバータの回転軸線に対して平行に、ポンプからオイルが流出する。このことは、再びタービンの軸方向の流動が行われ得るためにも重要である。タービンのペーンが配置されているシェルが、トルクコンバータのケーシングとの接触が生じないようにケーシングに対して間隔を置いていなければならないので、かつポンプ内の外側の流動面がケーシング自体により形成されるので、環状の段が、ポンプからタービンへの移行部でハウジングに型打加工されなけれ

ばならない。これにより、ポンプの外側の直径は、タービンの外側の直径のレベルにある。しかし、これにより、ポンプ外側直径は、隣接するコンバータ直径よりも常に若干小さくなっている。しかし、トルクコンバータの効率および出力に関する公式に、ポンプの直径は5乗されて代入されるので、ポンプ直径は「失われない」ことが望ましい。ここでは、本発明の別の形態により、段のないケーシング、ひいてはトーラスの形状が提案される。ケーシングの形状については、以下に図面に基づいて説明する。

【0011】

本発明の別の形態では、ガイドホイールがディフューザとして形成されている。このことは、ガイドホイールのペーン間の横断面が流入開口から流出開口に向かって拡大することを意味する。これにより、オイルはガイドホイール内で減速される。この拡大は、隣接する中間室（隣のペーンにより形成される中間室）がより小さくならざるを得ないため、周方向で行われることはできないので、半径方向で行われる。CFDシミュレーションは、ポンプ内の静圧の減少がトルクコンバータのより大きな出力に至ることを示した。ポンプ内の静圧の減少を達成するために、ポンプ内のオイル流は、流入開口から流出開口へ加速されなければならない。これにより、ポンプの流入開口は、ポンプの流出開口より大きい。背景技術では、両開口は同じである。オイル流を既にポンプ内への流入前にその流動横断面で準備するために、ガイドホイールはディフューザとして形成されている。

【0012】

本発明の最後の形態では、トーラスが、トーラス流動がほぼ円形であるように構成されている。このことは、内側のガイドホイール直径、つまりガイドホイールボスの直径が、ポンプ外側直径の0.5～0.7倍であることにより達成される。

【0013】

本発明について図面を参照しながら詳説する。図中、
図1は、トーラスの背景技術を示し、
図2は、タービンもしくはポンプの、図1に比較して回転軸線に向かって延長された流出開口および流入開口を備えるトーラスを示し、
図3は、トーラスの背景技術を示し、
図4は、図3に比較して拡大されたポンプ直径を備えるトーラスを示し、
図5は、トーラスの背景技術を示し、
図6は、図5に比較してタービン側に「せん断された」トーラスを示し、
図7は、図5に比較してポンプ側に「せん断された」トーラスを示し、
図8は、トーラスの背景技術を示し、
図9は、図8に比較してディフューザガイドホイールを備えるトーラスを示し、
図10は、トーラスの背景技術を示し、
図11は、ほぼ円形の横断面を備えるトーラスを示す。

【0014】

以下の説明で言及されない符号については、符号の説明を参照すべきことを前もって指摘しておく。同じ符号は同じ要素を指している。

【0015】

図1および図2は、関連付けて参照されなければならない。それというのも、図1（背景技術）を本発明の形態と直接的に比較することによってのみ、相違を明らかにし得るからである。図示したトーラスの横断面は、主としてポンプ1と、タービン2と、ガイドホイールもしくはステータ3とからなる。ポンプ1の外側輪郭はケーシング4により形成される。トーラスは、内燃機関のクランク軸の回転軸線と同一の回転軸線5を中心に回転する。同時に断面図から、ポンプ1、タービン2およびガイドホイール3内に配置されるペーンの輪郭も認識される。ペーンは空間内で湾曲しているが、このことは二次元的な描写からは認識不能である。

【0016】

タービン2のペーンは、タービンのシェル内に配置されている。シェルは同時に、タービンペーンの外側輪郭をなしている。ポンプ1およびタービン2の弓なりの内側輪郭は、

背景技術ではやはりシェル、いわゆる「インナリング」により覆われる。これにより、トーラスオイル流がアウトシェル、インナシェルおよびベーンの間で案内される。タービン 2、ガイドホイール 3 およびポンプ 1 の内側の直径 12, 13, 14 はすべて同じレベルにある。

【0017】

図 2、つまり本発明による形態では、タービン流出開口 8 およびポンプ流入開口 11 の半径方向内側の端部が、直径 12 から遥かに内側に置かれている。しかし、ガイドホイール 3 の流入開口 9 および流出開口 10 の寸法は不変である。タービン 2 およびポンプ 1 の内側の直径 12, 13 は、ガイドホイール 3 の内側の直径より小さいけれども、CFD シミュレーションによれば、それにもかかわらず効率の改善が認められた。

10

【0018】

図 3 および図 4 に示すトーラスの別の形態では、ポンプ 1 の外側直径 21 は、より大きな直径 21 に拡大されている。図 3 は比較のために背景技術を示す。図 3 では、移行領域 20 に段差が、コンバータのケーシング 4 内に存在し、かつタービン 2 の外側直径が、ポンプ 1 の外側直径に等しい。拡大されたポンプ外側直径 21 は、ポンプ 1 からタービン 2 内へのオイルの流出が 12 時の位置から略 11 時の位置に移動されたために可能となる。ポンプ直径は正の 5 乗で効率および出力の公式に代入されるので、より大きなポンプ直径 21 は、明らかな出力および効力の改善をなす。DE 22 14 22 号の図 6 もしくは US 1199360 号の図 8 および専門書『Fahrzeuggetriebe (Lechner および Naunheimer 著、1994 年)』の第 265 頁には、確かに、

20

ポンプ流出開口 6 とタービン流入開口 7 との間の仕切り線が 11 時の位置にあるトーラスが既に示されているが、そこに示されているのはすべてオーバルのケーシングである。これにより、ポンプ 1 から流出するオイルは強制的にタービン内に流入しなければならない。一部、背景技術では、どのようにケーシングが形成されているか未定のままとされている。しかし、いずれにしても、拡大されたポンプ外側直径 21 がそこに用いられるとは開示されていない。

【0019】

図 5 ~ 図 7 は、本発明の別の形態を示す。ただし、図 5 は背景技術を示す。ケーシングはここでは確かに、これまでの図面に比べればより写實的に描写されているが、半径方向外側の領域における図示の軸方向の結合技術は、大量生産にとって典型的とは言えない。図示の結合技術は、コンバータの組付け部品をより迅速かつ容易に交換可能とするために試験分野で使用されるものである。大量生産の場合、左右のケーシングシェルは周囲で互いに溶接される。これらの図面には、構成要素たるコンバータロックアップクラッチおよびトーショナルバイブレーションダンパも省略されている。

30

【0020】

本発明により、図 6 および図 7 において、トーラスはそれぞれ「せん断 (geschnitten)」されている。図 6 ではタービンに向かってせん断されている。図 7 ではトーラスはポンプに向かってせん断されている。誤解のないように言えば、図 6 および図 7 の例は、傾倒 (gekippt) されたトーラスを示すものではない。もしトーラスがそれぞれせん断される代わりに傾倒されると、例えば、タービン流出開口 8 とガイドホイール流入開口 9 との間の図 5 (背景技術) の最深点は、図 6 で見て、一点鎖線で示す鉛直線と中間線 C との交点より深くに位置する。図 7 では、鉛直線が内側のガイドホイール流出直径 14 の中央に配置されている。このことは、同じ大きさの間隔 a, b により明示される。トーラスを通る無限数の仮想の軸方向の断面を想定し、これらの断面を有効半径 15 の増加に伴って徐々に軸方向でポンプ方向にずらしていくと、せん断されたトーラスが得られる。ポンプ外側直径 21 の高さで、値 S はせん断の総量を示す。

40

【0021】

せん断は、図 6 では組付け部品、例えばトーショナルバイブレーションダンパのために半径方向内側の領域により多くのスペースを提供すると同時に、背景技術に比べてコンバータの全長を短くするという利点を有する。最大で提供される軸方向の構成スペースは、

50

設計者にとってますます課題となっている。図 7 に示すせん断では、半径方向外側の領域にスペースが形成されている。この構成スペースは、できるだけ大きな有効直径上で大きなばね行程を実施しなければならないダンパのために特に必要とされる。

【 0 0 2 2 】

背景技術 (D E 1 0 0 8 1 3 4 0 T 1 号の図 1 4 および U S 4 1 2 9 0 0 0 号の図 1) から、本発明に一見類似したトラス形状が公知であるが、そこには、タービン流入開口 7 に対するポンプ流出開口 6 の平行性が開示されていないか、または平行性があっても、この移行箇所が半径方向で形成されており、このためにせん断されていない。

【 0 0 2 3 】

ポンプ流出開口 6 およびタービン流入開口 7 が平行でないと、効率は失われる。しかし、本発明によるこの形態の決定的な利点は、軸方向の変形加工プロセスによりトラス形状を製作し得る点にある。特に有利なのは、背景技術にしたがってアルミニウムダイカストにより製作されるガイドホイール 3 である。それというのも、そこで使用される軸方向の離型により、高価なスライダ工具が不要となるからである。

【 0 0 2 4 】

図 8 および図 9 は、本発明の別の形態を示す。ただし、図 8 は背景技術を示す。本発明のこの形態では、ガイドホイール 3 にディフューザ効果が予定されている。すなわち、オイルの通流時、オイルは減速される。このことは、ガイドホイール流出開口 1 0 がガイドホイール流入開口 9 より大きく構成されていることによって達成される。ペーン間の横断面の拡大は周方向で行われてはならない。それというのも、そうすると、隣接するペーン間の横断面が減じられてしまうからである。それゆえ、横断面拡大は半径方向で行われる。そのため、流入高さ 1 7 は流出高さ 1 6 より小さい。この形態は、ダイカストによるガイドホイール 3 の製作時に、ガイドホイール 3 が軸方向で離型され得るという利点を有する。拡大は、外側の環状の制限面 1 9 だけが半径方向外側に開くように行われるか、または内側の環状の制限面 1 8 だけが半径方向内側に開くように行われるか、または両方の環状の面がポンプに向かって拡がるように行われることができる。既に上述したように、ガイドホイール 3 の、ディフューザとしての構成は、流体運動学的な利点も有する。ディフューザの別の形態では、外側のリング、内面に外側の環状の制限面 1 9 が設けられている外側のリングが、別個のリングとして構成されてもよい。このリングは、プレスによりガイドホイールペーンの外側直径にプレスばめされてもよい。別の形態では、このリングは段部、ノッチまたはかしめによりガイドホイールペーンに確保されてもよい。

【 0 0 2 5 】

背景技術から、例えば U S 2 7 3 7 8 2 7 号には、やはりディフューザガイドホイールを備えるコンバータが公知である。しかし、そこに記載されるコンバータは、3 より多くのトラス区分を備えるコンバータである。これに対して、特許請求される本発明では、最大で 3 つのトラス区分、すなわちポンプ、タービンおよびガイドホイールのみが存在する。さらに背景技術では、ガイドホイールを軸方向の離型により製作し得ない。それというのも、流入端部の半径方向外側の領域における湾曲のためにアングラカットが生じるからである。この場合、コアは右向きに引き抜かれない。

【 0 0 2 6 】

図 1 0 および図 1 1 は、本発明の最後の形態を示す。ただし、図 1 0 は直接的な比較のために背景技術を示す。ポンプ 1、タービン 2 およびガイドホイール 3 内の、ハッチングを施した狭小な面は、ここではペーンが書き込まれており、切断面により部分的に切断されているために生じる。水平線は構成サイズのより良好な比較のために役立つ。図 1 1 では、ガイドホイール 3 がある程度トラス内にシフトされていることが一目瞭然である。図 1 0 の元々はオーバルのトラスから、図 1 1 ではほぼ円形のトラスとなる。内側のガイドホイール直径 1 4 は、半径方向でガイドホイール直径 1 4 ヘシフトされる。同様に外側のガイドホイール直径 2 2 は、半径方向外側に、外側のガイドホイール直径 2 2 ヘシフトされる。内側のガイドホイール通流口直径 1 4 は、有利にはポンプ外側直径 2 1 の 0 . 5 ~ 0 . 7 倍である。

10

20

30

40

50

【 0 0 2 7 】

コンバータの出力データは、典型的には「スピードレシオ (S p e e d R a t i o) 」との関係で示される「 M P 2 0 0 0 (N m) 」のグラフで表される。ここで、「 M P 2 0 0 0 」は、2 0 0 0 r p m 時のポンプの受容モーメント (N m) である。「スピードレシオ」は、タービン回転数のポンプ回転数に対する比 (回転数比) である。タービン回転数は、コンバータロックアップクラッチがなければ、常にポンプ回転数より小さいので、この値は、コンバータロックアップクラッチが開放されているとき、やはり常に 1 より小さい。上述のグラフで、図 1 0 および図 1 1 に示す本発明の場合、小さな回転数比 (< 0 . 5) に関して、ポンプモーメントが背景技術の値を下回る。このことは特に、内燃機関がその下側の回転数領域でまず一度負荷から解放されているべきであるとき、つまり大規模に駆動出力により負荷されるべきでないときに有利である。このことは特にディーゼルエンジンにとって有意義である。

10

【 0 0 2 8 】

上側の回転数比 (> 0 . 5) では、本発明はしかし異なる挙動を示す。ここでは、ポンプモーメントは背景技術のポンプモーメントを上回る。このことはやはり、回転数比が 1 (または可能なクラッチポイントである 0 . 8) に近づくと、常に効率が悪化するが、本発明によりそれにもかかわらずこの回転数領域でタービン出力が向上され得るので有利である。タービン出力は最終的には、伝動装置に伝達される出力である。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 2 9 】

20

【 図 1 】 トーラスの背景技術を示す図である。

【 図 2 】 タービンもしくはポンプの、図 1 に比較して回転軸線に向かって延長された流出開口および流入開口を備えるトーラスを示す図である。

【 図 3 】 トーラスの背景技術を示す図である。

【 図 4 】 図 3 に比較して拡大されたポンプ直径を備えるトーラスを示す図である。

【 図 5 】 トーラスの背景技術を示す図である。

【 図 6 】 図 5 に比較してタービン側に「せん断された」トーラスを示す図である。

【 図 7 】 図 5 に比較してポンプ側に「せん断された」トーラスを示す図である。

【 図 8 】 トーラスの背景技術を示す図である。

【 図 9 】 図 8 に比較してディフューザガイドホイールを備えるトーラスを示す図である。

30

【 図 1 0 】 トーラスの背景技術を示す図である。

【 図 1 1 】 ほぼ円形の横断面を備えるトーラスを示す図である。

【 符号の説明 】

【 0 0 3 0 】

- 1 ポンプ
- 2 タービン
- 3 ガイドホイール
- 4 ケーシング
- 5 回転軸線
- 6 ポンプ流出開口
- 7 タービン流入開口
- 8 タービン流出開口
- 9 ガイドホイール流入開口
- 1 0 ガイドホイール流出開口
- 1 1 ポンプ流入開口
- 1 2 内側のタービン流出直径
- 1 2 小さくされた内側のタービン流出直径
- 1 3 内側のポンプ流入直径
- 1 3 小さくされた内側のポンプ流入直径
- 1 4 内側のガイドホイール通流口直径

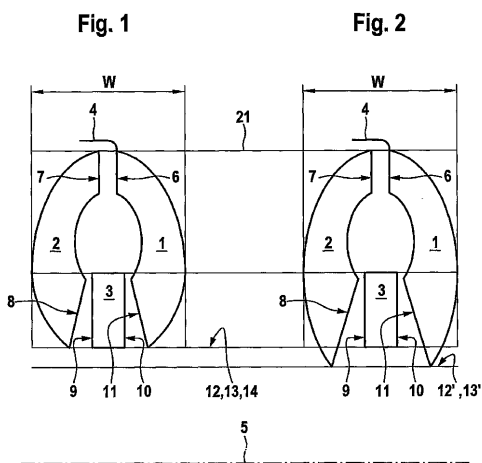
40

50

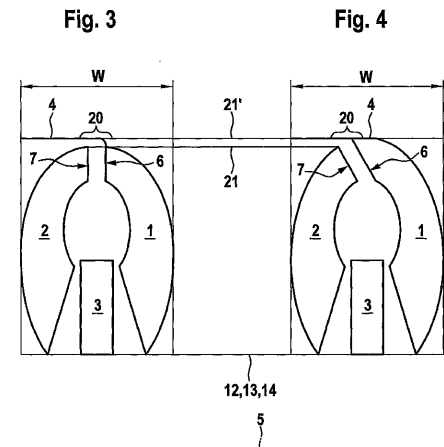
- 1 5 有効半径
- 1 6 ガイドホイールの流出側における流出高さ
- 1 7 ガイドホイールの流入側における流入高さ
- 1 8 内側の環状の制限面
- 1 9 外側の環状の制限面
- 2 0 移行領域
- 2 1 ポンプ外側直径
- 2 1 大きくされたポンプ外側直径
- 2 2 外側のガイドホイール通流口直径
- 2 2 外側のガイドホイール通流口直径
- W トーラスの軸方向の幅
- S せん断
- C 中間線 / センターライン
- a 間隔
- b 間隔

10

【図 1 - 2】

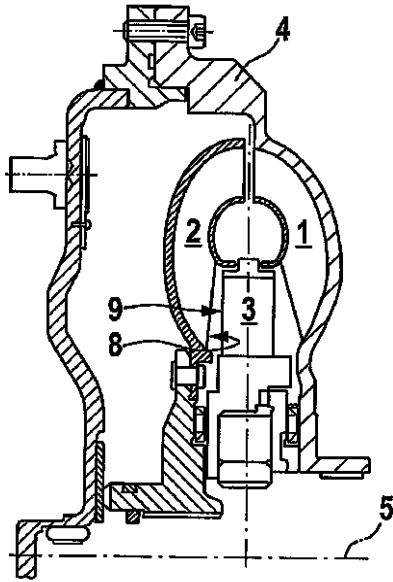


【図 3 - 4】



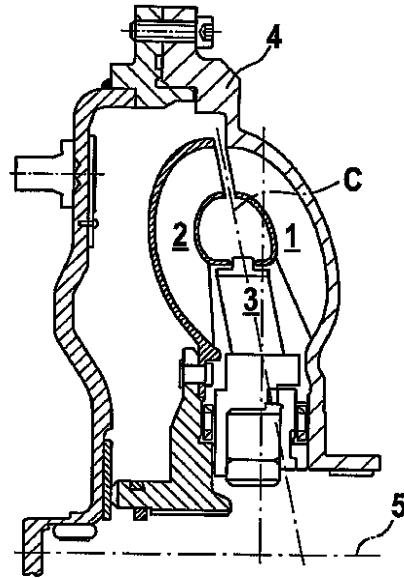
【 図 5 】

Fig. 5



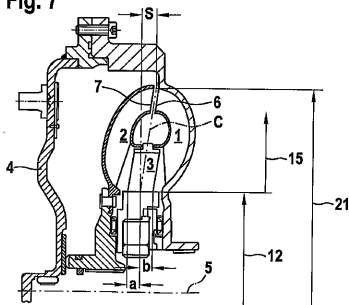
【 図 6 】

Fig. 6



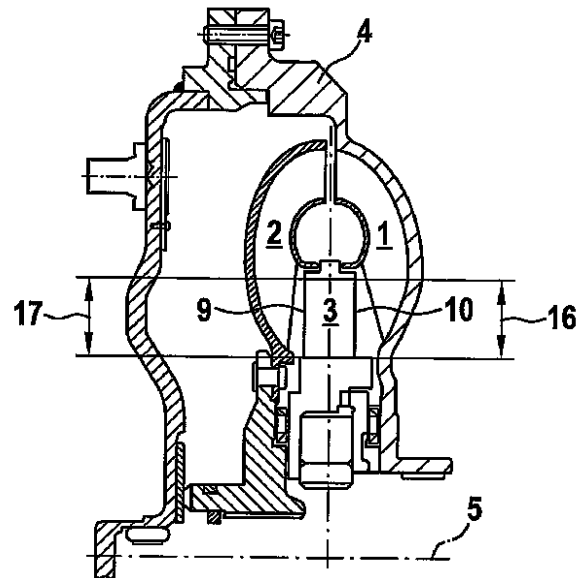
【 図 7 】

Fig. 7



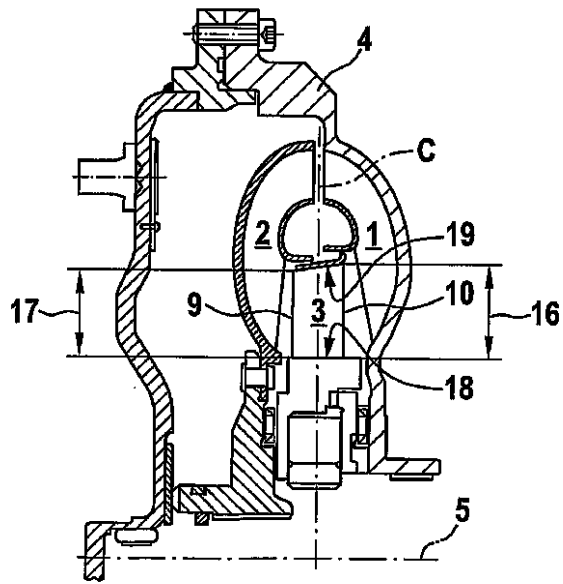
【 図 8 】

Fig. 8



【図 9】

Fig. 9



【図 10 - 11】

Fig. 11

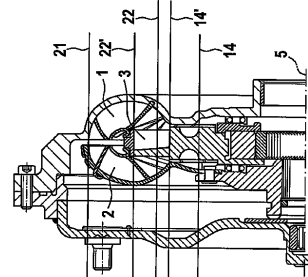
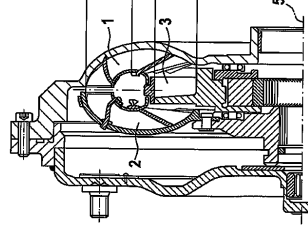


Fig. 10



【国際調査報告】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/DE2007/000552

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER INV. F16H41/26		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) F16H		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used) EPO-Internal, WPI Data		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	DE 100 81 340 T (VALEO [FR]) 2 August 2001 (2001-08-02) cited in the application page 17, line 10 - line 18	1-4
Y	claims 7,10; figure 14	5-9
Y	US 4 191 015 A (KOMATSU MITSUAKI [JP] ET AL) 4 March 1980 (1980-03-04) column 9, line 38 - line 46 figure 13	5-9
Y	JP 03 035359 U (DAIKIN MANUFACTURING CO LTD) 5 April 1991 (1991-04-05) figure 1	5-9
-/--		
<input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> See patent family annex.		
* Special categories of cited documents : "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier document but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art. "&" document member of the same patent family		
Date of the actual completion of the international search		Date of mailing of the international search report
28 Juni 2007		11/01/2008
Name and mailing address of the ISA European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax: (+31-70) 340-3016		Authorized officer Truchot, Alexandre

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/DE2007/000552

X(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	US 2 630 682 A (KRONNER WILLIAM O ET AL) 10 March 1953 (1953-03-10) column 2, line 42 - column 3, line 2 figure 1 -----	5-9
Y	US 3 327 478 A (ALEXANDRESCU ALEXANDER M) 27 June 1967 (1967-06-27) column 2, line 53 - column 3, line 9 figure 1 -----	5-9
Y	JP 63 088203 A (AISIN CHEM; AISIN SEIKI) 19 April 1988 (1988-04-19) abstract; figures 1-10 -----	8,9
P,X	US 2006/185955 A1 (FUKUNAGA TAKAO [JP] ET AL) 24 August 2006 (2006-08-24) paragraphs [0033], [0041], [0057] - [0060] figures -----	1-4

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/DE2007/000552

Box No. II Observations where certain claims were found unsearchable (Continuation of item 2 of first sheet)

This international search report has not been established in respect of certain claims under Article 17(2)(a) for the following reasons:

1. ☐ Claims Nos.:
because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely:

2. ☐ Claims Nos.:
because they relate to parts of the international application that do not comply with the prescribed requirements to such an extent that no meaningful international search can be carried out, specifically:

3. ☐ Claims Nos.:
because they are dependent claims and are not drafted in accordance with the second and third sentences of Rule 6.4(a).

Box No. III Observations where unity of invention is lacking (Continuation of item 3 of first sheet)

This International Searching Authority found multiple inventions in this international application, as follows:

See Annex

1. ☐ As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers all searchable claims.
2. ☐ As all searchable claims could be searched without effort justifying additional fees, this Authority did not invite payment of additional fees.
3. ☐ As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers only those claims for which fees were paid, specifically claims Nos.:

4. ☒ No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this international search report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claims Nos.:
1-9

Remark on Protest

- ☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest and, where applicable, the payment of a protest fee.
- ☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest but the applicable protest fee was not paid within the time limit specified in the invitation.
- ☐ No protest accompanied the payment of additional search fees.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/DE2007/000552

The International Searching Authority has found that the international application contains multiple (groups of) inventions, as follows:

1. Claims 1-9

Torque converter comprising a stator that is configured as a diffuser.

2. Claim 10

Torque converter comprising conical outlet openings of the pump.

3. Claim 11

Torque converter comprising a nearly circular torus.

4. Claims 12, 13

Torque converter having an extended outlet opening in the turbine and/or an extended outlet opening in the pump.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/DE2007/000552

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 10081340	T	NONE	
US 4191015	A	04-03-1980	
		AU 510692 B2	10-07-1980
		AU 3855078 A	07-02-1980
		BR 7805193 A	08-05-1979
		CA 1092939 A1	06-01-1981
		DE 2835342 A1	15-02-1979
		FR 2400150 A1	09-03-1979
		GB 2002498 A	21-02-1979
		IT 1105772 B	04-11-1985
		JP 54030359 A	06-03-1979
		SE 7808546 A	13-02-1979
JP 3035359	U	05-04-1991	NONE
US 2630682	A	10-03-1953	NONE
US 3327478	A	27-06-1967	NONE
JP 63088203	A	19-04-1988	NONE
US 2006185955	A1	24-08-2006	
		JP 2006234059 A	07-09-2006

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE2007/000552

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
INV. F16H41/26

Nach der internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierte Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
F16H

Recherchierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)
EPO-Internal, WPI Data

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	DE 100 81 340 T (VALEO [FR]) 2. August 2001 (2001-08-02) in der Anmeldung erwähnt Seite 17, Zeile 10 - Zeile 18	1-4
Y	Ansprüche 7,10; Abbildung 14	5-9
Y	US 4 191 015 A (KOMATSU MITSUAKI [JP] ET AL) 4. März 1980 (1980-03-04) Spalte 9, Zeile 38 - Zeile 46 Abbildung 13	5-9
Y	JP 03 035359 U (DAIKIN MANUFACTURING CO LTD) 5. April 1991 (1991-04-05) Abbildung 1	5-9

-/-

☒ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen ☒ Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :
"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

28. Juni 2007

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

11/01/2008

Name und Postanschrift der internationalen Recherchenbehörde
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax. (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Beauftragter

Truchot, Alexandre

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE2007/000552

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Beitr. Anspruch Nr.
Y	US 2 630 682 A (KRONNER WILLIAM O ET AL) 10. März 1953 (1953-03-10) Spalte 2, Zeile 42 - Spalte 3, Zeile 2 Abbildung 1	5-9
Y	US 3 327 478 A (ALEXANDRESCU ALEXANDER M) 27. Juni 1967 (1967-06-27) Spalte 2, Zeile 53 - Spalte 3, Zeile 9 Abbildung 1	5-9
Y	JP 63 088203 A (AISIN CHEM; AISIN SEIKI) 19. April 1988 (1988-04-19) Zusammenfassung; Abbildungen 1-10	8,9
P,X	US 2006/185955 A1 (FUKUNAGA TAKAO [JP] ET AL) 24. August 2006 (2006-08-24) Absätze [0033], [0041], [0057] - [0060] Abbildungen	1-4

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

 internationales Aktenzeichen
 PCT/DE2007/000552

Feld Nr. II Bemerkungen zu den Ansprüchen, die sich als nicht recherchierbar erwiesen haben (Fortsetzung von Punkt 2 auf Blatt 1)

Gemäß Artikel 17(2)a) wurde aus folgenden Gründen für bestimmte Ansprüche kein internationaler Recherchenbericht erstellt:

1. ☐ Ansprüche Nr. _____
weil sie sich auf Gegenstände beziehen, zu deren Recherche diese Behörde nicht verpflichtet ist, nämlich _____
2. ☐ Ansprüche Nr. _____
weil sie sich auf Teile der internationalen Anmeldung beziehen, die den vorgeschriebenen Anforderungen so wenig entsprechen, dass eine sinnvolle internationale Recherche nicht durchgeführt werden kann, nämlich _____
3. ☐ Ansprüche Nr. _____
weil es sich dabei um abhängige Ansprüche handelt, die nicht entsprechend Satz 2 und 3 der Regel 6.4 a) abgefasst sind.

Feld Nr. III Bemerkungen bei mangelnder Einheitlichkeit der Erfindung (Fortsetzung von Punkt 3 auf Blatt 1)

Diese internationale Recherchenbehörde hat festgestellt, dass diese internationale Anmeldung mehrere Erfindungen enthält:

siehe Zusatzblatt

1. ☐ Da der Anmelder alle erforderlichen zusätzlichen Recherchegebühren rechtzeitig entrichtet hat, erstreckt sich dieser internationale Recherchenbericht auf alle recherchierbaren Ansprüche.
2. ☐ Da für alle recherchierbaren Ansprüche die Recherche ohne einen Arbeitsaufwand durchgeführt werden konnte, der zusätzliche Recherchegebühr gerechtfertigt hätte, hat die Behörde nicht zur Zahlung solcher Gebühren aufgefordert.
3. ☐ Da der Anmelder nur einige der erforderlichen zusätzlichen Recherchegebühren rechtzeitig entrichtet hat, erstreckt sich dieser internationale Recherchenbericht nur auf die Ansprüche, für die Gebühren entrichtet worden sind, nämlich auf die Ansprüche Nr. _____
4. ☒ Der Anmelder hat die erforderlichen zusätzlichen Recherchegebühren nicht rechtzeitig entrichtet. Dieser internationale Recherchenbericht beschränkt sich daher auf die in den Ansprüchen zuerst erwähnte Erfindung; diese ist in folgenden Ansprüchen erfasst:
1-9

Bemerkungen hinsichtlich eines Widerspruchs

- ☐ Der Anmelder hat die zusätzlichen Recherchegebühren unter Widerspruch entrichtet und die gegebenenfalls erforderliche Widerspruchsgebühr gezahlt.
- ☐ Die zusätzlichen Recherchegebühren wurden vom Anmelder unter Widerspruch gezahlt, jedoch wurde die entsprechende Widerspruchsgebühr nicht innerhalb der in der Aufforderung angegebenen Frist entrichtet.
- ☐ Die Zahlung der zusätzlichen Recherchegebühren erfolgte ohne Widerspruch.

Internationales Aktenzeichen PCT/DE2007/000552

WEITERE ANGABEN	PCT/ISA/ 210
<p>Die internationale Recherchenbehörde hat festgestellt, dass diese internationale Anmeldung mehrere (Gruppen von) Erfindungen enthält, nämlich:</p> <p>1. Ansprüche: 1-9</p> <p style="padding-left: 40px;">Drehmomentwandler mit einem als Diffusor ausgebildeten Leitrad. ---</p> <p>2. Anspruch: 10</p> <p style="padding-left: 40px;">Drehmomentwandler mit konusförmigen Austrittsöffnungen der Pumpe. ---</p> <p>3. Anspruch: 11</p> <p style="padding-left: 80px;">Drehmomentwandler mit fast kreisrundem Torus. ---</p> <p>4. Ansprüche: 12,13</p> <p style="padding-left: 40px;">Drehmomentwandler mit verlängerter Austrittsöffnung der Turbine und/oder verlängerter Eintrittsöffnung der Pumpe. ---</p>	

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Akdenzeichen

PCT/DE2007/000552

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 10081340	T	KEINE	
US 4191015	A	04-03-1980	AU 510692 B2 10-07-1980
			AU 3855078 A 07-02-1980
			BR 7805193 A 08-05-1979
			CA 1092939 A1 06-01-1981
			DE 2835342 A1 15-02-1979
			FR 2400150 A1 09-03-1979
			GB 2002498 A 21-02-1979
			IT 1105772 B 04-11-1985
			JP 54030359 A 06-03-1979
			SE 7808546 A 13-02-1979
JP 3035359	U	05-04-1991	KEINE
US 2630682	A	10-03-1953	KEINE
US 3327478	A	27-06-1967	KEINE
JP 63088203	A	19-04-1988	KEINE
US 2006185955	A1	24-08-2006	JP 2006234059 A 07-09-2006

フロントページの続き

(81)指定国 AP(BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), EA(AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), EP(AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MT, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OA(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG), AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SV, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW

(74)代理人 100094798

弁理士 山崎 利臣

(74)代理人 100099483

弁理士 久野 琢也

(74)代理人 100110593

弁理士 杉本 博司

(74)代理人 100128679

弁理士 星 公弘

(74)代理人 100135633

弁理士 二宮 浩康

(74)代理人 100114890

弁理士 アインゼル・フェリックス＝ラインハルト

(72)発明者 バスカル マラーテ

アメリカ合衆国 オハイオ コーブリー レッドフィールド レーン 645

(72)発明者 ヨアヒム ホフマン

アメリカ合衆国 オハイオ ウースター ワイルド ウッド ドライブ 967