

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第6526675号
(P6526675)

(45) 発行日 令和1年6月5日(2019.6.5)

(24) 登録日 令和1年5月17日(2019.5.17)

(51) Int. Cl.		F I			
F 1 6 H	41/24	(2006.01)	F 1 6 H	41/24	A
F 1 6 C	17/04	(2006.01)	F 1 6 C	17/04	Z
F 1 6 C	33/20	(2006.01)	F 1 6 C	17/04	A
			F 1 6 C	33/20	Z

請求項の数 14 (全 11 頁)

(21) 出願番号	特願2016-539026 (P2016-539026)	(73) 特許権者	515009952
(86) (22) 出願日	平成26年12月11日 (2014.12.11)		シェフラー テクノロジーズ アー・ゲー ウント コー. カー・ゲー
(65) 公表番号	特表2016-540174 (P2016-540174A)		Schaeffler Technolo gies AG & Co. KG
(43) 公表日	平成28年12月22日 (2016.12.22)		ドイツ連邦共和国 91074 ヘアツォ ーゲナウラッハ インドゥストリーシュト ラーセ 1-3
(86) 国際出願番号	PCT/US2014/069678		Industriestr. 1-3, 91074 Herzogenaurac h, Germany
(87) 国際公開番号	W02015/100017		
(87) 国際公開日	平成27年7月2日 (2015.7.2)		
審査請求日	平成29年12月8日 (2017.12.8)		
(31) 優先権主張番号	61/915,818		
(32) 優先日	平成25年12月13日 (2013.12.13)		
(33) 優先権主張国	米国 (US)		

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ステータスラスト軸受を含むトルクコンバータ

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

トルクコンバータであって、
インペラシエルを有するインペラと、
タービンシエルを有するタービンと、
軸方向で前記タービンと前記インペラとの間に位置するステータであって、前記インペラと前記ステータとの間に第1の流体流が発生し、前記タービンと前記ステータとの間に第2の流体流が発生する、ステータと、
軸方向で前記インペラと前記ステータとの間にあるか、又は軸方向で前記タービンと前記ステータとの間にあるスラスト軸受であって、該スラスト軸受は軸受面を有し、該軸受面は、前記トルクコンバータの運転中に、前記第1の流体流の領域又は前記第2の流体流の領域で前記軸受面上に流体力学的膜が維持されるように配置され構成されている、スラスト軸受と、
を備え、
前記スラスト軸受は複数の周方向部分を有しており、該周方向部分はそれぞれ、前記スラスト軸受の内周面から前記スラスト軸受の外周面へと延在する溝を含む第1の部分と、
一様の厚さの平坦面を含む第2の部分と、周方向で前記溝と前記平坦面との間に位置するテーパ面を含む第3の部分とを含んでおり、前記第3の部分の厚さは、前記テーパ面が前記平坦面から前記溝へと周方向で延びるにつれ徐々に減じられており、
前記平坦面は、前記スラスト軸受の前記第2の部分に形成されたスロット内に設けられ

10

20

た耐摩耗性材料によって形成されている、トルクコンバータ。

【請求項 2】

前記第 2 の部分は第 1 の周方向長さを有して、前記第 3 の部分は第 2 の周方向長さを有しており、前記第 1 の周方向長さは前記第 2 の周方向長さよりも短い、請求項 1 記載のトルクコンバータ。

【請求項 3】

前記第 2 の部分と前記第 3 の部分とは一緒に、総周方向長さをなして、前記第 1 の周方向長さは前記総周方向長さの 20% ~ 30% であって、前記第 2 の周方向長さは、前記総周方向長さの 70% ~ 80% である、請求項 2 記載のトルクコンバータ。

【請求項 4】

前記耐摩耗性材料は、前記スロット内に感圧接着剤を介して取り付けられている、請求項 1 から 3 までのいずれか 1 項記載のトルクコンバータ。

【請求項 5】

前記耐摩耗性材料はプラスチックである、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。

【請求項 6】

前記プラスチックは、ポリエーテルエーテルケトン又はポリアミドイミドである、請求項 5 記載のトルクコンバータ。

【請求項 7】

前記スラスト軸受は、前記ステータに一体に形成されている、請求項 1 から 6 までのいずれか 1 項記載のトルクコンバータ。

【請求項 8】

トルクコンバータを形成する方法であって、
軸方向でインペラとステータとの間にある第 1 の流体流の領域に、又は軸方向でタービンと前記ステータとの間にある第 2 の流体流の領域に、スラスト軸受面を設け、これによって前記トルクコンバータの運転中に、前記第 1 の流体流の領域又は前記第 2 の流体流の領域で、前記スラスト軸受面上に流体流が流体力学的膜を維持するようにすることを含み、

前記スラスト軸受面はスラスト軸受に形成されており、前記スラスト軸受は複数の周方向部分を有しており、該周方向部分はそれぞれ、前記スラスト軸受の内周面から前記スラスト軸受の外周面へと延在する溝を含む第 1 の部分と、一様の厚さの平坦面を含む第 2 の部分と、周方向で前記溝と前記平坦面との間に位置するテーパ面を含む第 3 の部分とを含んでおり、前記第 3 の部分の厚さは、前記テーパ面が前記平坦面から前記溝へと周方向で延びるにつれ徐々に減じられており、

スロットを形成するために前記スラスト軸受の前記第 2 の部分にスロットを機械加工し、前記平坦面を形成するために前記スロット内に耐摩耗性材料を設けることをさらに含む、トルクコンバータを形成する方法。

【請求項 9】

前記第 2 の部分は第 1 の周方向長さを有しており、前記第 3 の部分は第 2 の周方向長さを有しており、前記第 1 の周方向長さは、前記第 2 の周方向長さよりも短い、請求項 8 記載の方法。

【請求項 10】

前記第 2 の部分と前記第 3 の部分とは一緒に、総周方向長さをなして、前記第 1 の周方向長さは前記総周方向長さの 20% ~ 30% であって、前記第 2 の周方向長さは、前記総周方向長さの 70% ~ 80% である、請求項 9 記載の方法。

【請求項 11】

前記スロットに耐摩耗性材料を設けるステップは、感圧接着剤を介して前記耐摩耗性材料を取り付けることを含む、請求項 8 から 10 までのいずれか 1 項記載の方法。

【請求項 12】

前記耐摩耗性材料はプラスチックである、請求項 8 から 11 までのいずれか 1 項記載の

10

20

30

40

50

方法。

【請求項 1 3】

前記プラスチックは、ポリエーテルエーテルケトン又はポリアミドイミドである、請求項 1 2 記載の方法。

【請求項 1 4】

前記ステータに、又は前記インペラに、又は前記タービンに前記スラスト軸受面を形成することをさらに含む、請求項 8 から 1 3 までのいずれか 1 項記載の方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本願は、2013年12月13日に出願された米国仮特許出願第61/915,818号の利益を主張し、この出願は、参照によって本明細書に援用される。

【0002】

本開示は、一般にトルクコンバータに関し、特にトルクコンバータのステータとインペラとの間の軸受に関する。

【背景技術】

【0003】

米国特許第6,231,309号明細書には、トルクコンバータリアクタのスラストワッシャが開示されている。

【0004】

マシナリーズハンドブック (Machinery's Handbook) 第25版の2140頁に記載されているように、テーパランドスラスト軸受が知られている。テーパランドスラスト軸受をトルクコンバータで、特にステータとインペラとの間で使用することは知られていない。

【発明の概要】

【課題を解決するための手段】

【0005】

トルクコンバータが提供される。トルクコンバータは、インペラシェルを有するインペラと、タービンシェルを有するタービンと、軸方向でタービンとインペラとの間に位置するステータと、を備える。インペラとステータとの間に第1の流体流が発生し、タービンとステータとの間に第2の流体流が発生する。トルクコンバータは、軸方向でインペラとステータとの間に位置するか又は軸方向でタービンとステータとの間に位置するスラスト軸受をさらに備える。スラスト軸受は、トルクコンバータの運転中に、第1の流体流又は第2の流体流の領域でこの軸受面上に流体力学的膜が維持されるように配置された軸受面を有している。

【0006】

トルクコンバータを形成する方法も提供される。この方法は、軸方向でインペラとステータとの間にある第1の流体流の領域に、又は軸方向でタービンとステータとの間にある第2の流体流の領域に、スラスト軸受面を設け、これによってトルクコンバータの運転中に、第1の流体流の領域又は第2の流体流の領域で、スラスト軸受面上に流体流が流体力学的膜を維持するようにすることを含む。

【0007】

以下の図面を参照して、本発明を以下で説明する。

【図面の簡単な説明】

【0008】

【図1】本発明の一実施形態に係るトルクコンバータの側方断面図である。

【図2a】図1に示したトルクコンバータに類似のトルクコンバータを通る流体の流れを示す側方断面図である。

【図2b】図1に示したトルクコンバータに類似のトルクコンバータを通る流体の流れを示す側方断面図である。

10

20

30

40

50

【図 3 a】本発明の一実施形態に係るトルクコンバータのステータとインペラとの間で使用するためのスラスト軸受の斜視図である。

【図 3 b】図 3 a の A - A 線に沿ったスラスト軸受の断面図である。

【図 4 a】本発明の別の実施形態に係るトルクコンバータのステータとインペラとの間で使用するためのスラスト軸受の斜視図である。

【図 4 b】図 4 a の B - B 線に沿ったスラスト軸受の断面図である。

【図 5】ステータと、ステータ上に一体成形されたスラスト軸受とを示す図である。

【図 6】本発明の別の実施形態に係るトルクコンバータの側方断面図である。

【発明を実施するための形態】

【0009】

本開示により、ステータのための流体力学的な軸受面を形成する、隣接する短い平坦面を備えた特別な傾斜面又はテーパ面が提供される。一実施形態では、軸受面は、ステータに固定された別個の構成部分の一部であり、別の実施形態では、軸受面は、鋳造されたステータの一部である。テーパ面と平坦面は、軸受面と、インペラシエルの内側の軸方向面との間における金属対金属の接触を阻止するトルクコンバータ流体の流体力学的膜を、軸受面上に維持するように設計されている。流体力学的膜は、ステータとポンプとの間の相対運動により発生し、流体膜によって、ステータのスラスト力に対して作用する圧力が生じる。本発明の実施形態は、インペラシエルと係合及び分離する軸方向に可動なタービンを有するトルクコンバータにとって特に好適であろう。何故ならば、軸受面におけるポンプへのスラスト負荷は、タービンスラストがないために従来のトルクコンバータよりも著

10

20

【0010】

図 1 には、本発明の一実施形態に係るトルクコンバータ 10 の側方断面図が示されている。トルクコンバータ 10 は、内燃機関のクランクシャフトと接続するためのフロントカバー 12 と、インペラ又はポンプ 18 のシエル 16 を形成するリヤカバー 14 とを備える。トルクコンバータ 10 はタービン 20 をさらに備え、このタービン 20 は、タービン 20 のブレード支持部分の外周面から半径方向外側に突出する半径方向外側延在部 22 を有している。タービン 20 は、インペラ 18 に係合及び分離するために、軸方向でインペラ 18 に向かって及びインペラ 18 から離れるように摺動可能であるように構成されている。リヤカバー 14 に係合するために、半径方向外側延在部 22 の面には摩擦材料 24 が接合されている。タービン 20 はダンパアセンブリ 40 に接続されていて、ダンパアセンブリ 40 は、周方向でタービン 20 によって駆動可能であり、タービン 20 とフロントカバー 12 との間に位置している。トルクコンバータ 10 は、タービン 20 とインペラ 18 との間のステータ 26 と、ステータ 26 を支持するワンウェイクラッチ 28 と、をさらに備えている。センタリングプレート 30 がステータ 26 内の所定の場所でワンウェイクラッチ 28 を保持している。ステータ 26 は、ベース 32 と、ベース 32 に隣接するスラスト軸受 34 を備えていて、スラスト軸受 34 は、インペラシエル 16 に面したスラスト軸受面 36 を有している。特にスラスト軸受面 36 は、インペラ 18 のブレード 81 を支持する丸み付けされた部分 39 とインペラ 18 のハブ 84 との間にある、インペラシエル 16 の半径方向延在部分 37 の軸方向面に軸方向で面している。この実施形態では、軸受 34 は、テーパランドスラスト軸受である。軸受面 36 は、軸受面 36 がインペラシエル 16 に接触するのを阻止する流体力学的膜を維持するように形成されている。流体力学的膜は、流体力学的膜の圧力によって発生する力が、運転中のインペラ 18 の方向におけるステータ 26 のスラスト力よりも大きくなるように、インペラシエル 16 とステータ 26 との間に十分な圧力を提供する。

30

40

【0011】

スラスト軸受 34 は、スナップ嵌め込み結合によりベース 32 の半径方向内側端部に取

50

り付けられてもよく、スラスト軸受34は、スナップ嵌め込み結合部と一体であるか又は別個に位置している回転防止機構を備えていてもよい。回転防止機構は、より大きな負荷を受けることができるスラスト軸受34上のピン又は突起であってもよく、隣接面又はベース32の平面と共にピン・イン・ホール型配置として配置される。

【0012】

別の実施形態では、スラスト軸受34はインペラシエル16に接続されていてもよい。スラスト軸受面36は軸方向で、インペラ18に面したベース32の軸方向面に面していてもよく、この場合、スラスト軸受面36は、軸受面36がステータ26に、特にベース32に接触するのを阻止する流体力学的膜を維持する。このような実施形態では、スラスト軸受34は、スナップ嵌め込み結合によってインペラシエル16に取り付けられてもよく、スラスト軸受34は、スナップ嵌め込み結合部と一体であるか又は別個に位置している回転防止機構を備えていてもよい。

【0013】

図2a及び図2bには、図1に示したトルクコンバータ10に類似するトルクコンバータ110を通る流体の流れを表す側方断面図が示されている。トルクコンバータ10, 110は、それぞれ異なるダンパアセンブリ40, 80と、別の形状を有しているが、図2a及び図2bに関して説明した流体の流れは図1にも適用される。図2aには、ロックアップクラッチが、インペラシエル16の半径方向延在部分に対して押し付けられているタービン20の半径方向外側延在部22上の摩擦材料24を介して係合しているときの、トルクコンバータ10を通る流体の流れが示されている。図2aに示すように、流体はタービン20をインペラ18に向かって押し、摩擦材料24に形成された半径方向に延在する空間を通過して半径方向内側に向かって流れる。クラッチが係合しているとき、流体は、トランスミッション入力軸82と、ダンパアセンブリ80とを通り、タービン20の半径方向外側延在部22の周りを通り、タービン20とインペラ18との間に到り、ステータ26の周りを通り流体出口へと流れる。

【0014】

図2bには、クラッチが、インペラシエル16の半径方向延在部分に対して押し付けられていないタービン20の半径方向外側延在部22上の摩擦材料24を介して係合していないときの、トルクコンバータ10を通る流体の流れが示されている。図2bに示すように、流体はタービン20をインペラ18から離れるように押し、摩擦材料24とインペラシエル16との間から半径方向外側に向かって流れる。ロックアップクラッチが分離されている場合、流体はインペラハブ84とトランスミッション入力軸82との間を通り、ステータ軸86の半径方向両側に沿って流れ、スラスト軸受34の軸方向面88とインペラシエル16の部分37の軸方向面90とによって形成された隙間を通り、タービン20とインペラ18との間でタービン20の半径方向外側延在部の周りを通り半径方向外側へと流れ、ダンパアセンブリ80を通り、トランスミッション入力軸82の内側を軸方向で貫通して流体出口へと戻る。スラスト軸受34の軸方向面88とインペラ18の軸方向面90とによって形成された隙間を通過して流体が流れるとき、流体膜が軸方向面88上に形成され、この流体膜により、ステータ26のスラスト力に打ち勝ち、スラスト軸受34の軸方向面88がインペラ18の軸方向面90に接触するのを阻止する十分な力が形成される。

【0015】

図3aは、本発明の一実施形態に係る、ステータ26とインペラシエル16との間で使用するためのスラスト軸受34の斜視図を示している。この実施形態では、スラスト軸受34は、硬化されていないアルミニウムから形成されており、従って硬化されていないアルミニウムのスラスト面36を有している。スラスト軸受34は、繰り返し設けられた複数の周方向部分41を有している。この周方向部分41はそれぞれ、スラスト軸受34の内周面46からスラスト軸受34の外周面48へと延在する溝44を含む第1の又は溝付き部分42と、一様の厚さの平坦面52を含む第2の又は平坦部分50と、周方向で前記溝44と平坦面52との間に位置するテーパ面56を含む第3の又はテーパ部分54とを

10

20

30

40

50

有している。テーパ部分54は、テーパ面56が平坦面52から溝44へと周方向で延びるにつれ徐々に厚さが減じられている。第2の又は平坦部分50は、第1の周方向長さL1を有しており、第3の部分54は第2の周方向長さL2を有している。第1の周方向長さL1は、第2の周方向長さL2よりも短い。第2の部分50と第3の部分54とは一緒に、総周方向長さLT ($LT = L1 + L2$) を有している。スラスト軸受面36上に最適な流体膜を形成するため、好適な実施形態では、平坦部分50の周方向長さL1は、総周方向長さLTの20%~30% ($0.20 \sim 0.30 \times LT$) であり、テーパ部分54の周方向長さL2は、総周方向長さLTの70%~80%である。本明細書で使用するとき、周方向長さは平均的な周方向長さであって、即ちスラスト軸受34の半径方向中心部Mにおける周方向長さである。

10

【0016】

図3bは、図3aのA-A線に沿った、スラスト面36を有するスラスト軸受34の断面図を示している。図3bに示すように、第1の又は溝付き部分42は第1の厚さT1を有しており、平坦部分50は第2の厚さT2を有しており、テーパ部分54は、テーパ面56が平坦面52から溝44まで周方向に延びるにつれ第2の厚さから第3の厚さT3まで減少する、変化する厚さを有している。この実施形態では、テーパ面56は、1°よりも小さい角度、好適には0.30°~0.42°の角度で先細りしている。

【0017】

図4aは、本発明の別の実施形態に係る、ステータ26とインペラシエル16との間で使用するためのスラスト軸受134の斜視図を示している。図4bは、図4aのB-B線に沿ったスラスト軸受134の断面図を示している。スラスト軸受134は、軸受面136を備えていて、スラスト軸受34と実質的に同じ形式で構成されており、繰り返し設けられた複数の周方向部分141を備え、この周方向部分141はそれぞれ溝付き部分42とテーパ部分54とを有している。スラスト軸受34との唯一の相違点は、スラスト軸受134は、平坦部分50の代わりに、耐摩耗性材料158から成る平坦面152を有する平坦部分150を備えていることである。好適な実施形態では、耐摩耗性材料158は、耐摩耗性プラスチック、例えばポリエーテルエーテルケトン(PEEK)又はTORLONの商標名で製造されているポリアミドイミドである。耐摩耗性材料158は、感圧接着剤によって、スラスト軸受34の硬化されていないアルミニウム材料に被着される。平坦面152を形成する耐摩耗性材料158を設けるために、内周面46から外周面48まで延在するスロット160を平坦部分150に機械加工してもよく、材料帯158が各スロット160内の軸受34に取り付けられる。

20

30

【0018】

図5には、ステータ226と、ステータ226上に一体成形されたスラスト軸受234とが示されている。スラスト軸受234とスラスト軸受34との唯一の相違点は、ステータ26とは別個の部分であるスラスト軸受とは異なり、スラスト軸受234はステータ226と一体に形成されていることである。

【0019】

図6には、本発明の別の実施形態に係るトルクコンバータ310の側方断面図が示されており、図7には、トルクコンバータ310のスラスト軸受領域の拡大図が示されている。トルクコンバータ310は、このトルクコンバータ310が、ステータ326のタービン側に、軸方向でステータ326と、ダンパ340に固定されたタービン320との間に保持されたスラスト軸受334を備えている点以外は、トルクコンバータ10と同様に構成されている。スラスト軸受334はスラスト軸受34、134と同じ形式で構成されてよく、ステータ326内の所定の場所にワンウェイクラッチ328を保持するセンタリングプレート330によってステータ326に接続されている。スラスト軸受334は、スラスト軸受面36、136のうちの1つと同じ形式で形成されてよい、タービン320に面したスラスト軸受面336を備えている。特にスラスト軸受面336は、タービン320のタービンシエル352の半径方向延在部分350の軸方向面に軸方向で面している。半径方向延在部分350は、タービン320のブレード354を支持する丸み付けされた

40

50

部分 3 5 2 から半径方向内側に延在している。軸受面 3 3 6 は、軸受面 3 3 6 がタービンシエル 3 5 2 に接触するのを阻止する流体力学的膜を維持するように形成されている。流体力学的膜は、流体力学的膜の圧力によって発生する力が、運転中のタービン 3 2 0 の方向におけるステータ 3 2 6 のスラスト力よりも大きくなるように、タービンシエル 3 5 2 とステータ 3 2 6 との間に十分な圧力を提供する。

【 0 0 2 0 】

図 7 に概略的に示すように、スラスト軸受 3 3 4 は、スナップ嵌め込み結合によってセンタリングプレート 3 3 0 に取り付けられてもよく、スラスト軸受 3 3 4 は、スナップ嵌め込み結合部と一体であるか又は別個に位置している回転防止機構 3 3 8 を備えていてよい。回転防止機構 3 3 8 は、より大きな負荷を受けることができるスラスト軸受 3 3 4 上のピン又は突起であってもよく、隣接面又はセンタリングプレート 3 3 0 の平面と共にピン・イン・ホール型配置として配置される。

10

【 0 0 2 1 】

図 8 は、本発明の別の実施形態に係るトルクコンバータ 4 1 0 のスラスト軸受領域の拡大図である。トルクコンバータ 4 1 0 は、このトルクコンバータ 4 1 0 が、軸方向でタービン 4 2 0 とステータ 4 2 6 との間に、タービン 4 2 0 のタービンシエル 4 5 2 の半径方向延在部分 4 5 0 上に保持されたスラスト軸受 4 3 4 を備えている点以外は、トルクコンバータ 3 1 0 と同様に構成されている。スラスト軸受 4 3 4 は、スラスト軸受 3 4 , 1 3 4 と同じ形式で形成されてよく、スラスト軸受面 3 6 , 1 3 6 のうちの 1 つと同じ形式で形成されてよい、ステータ 4 2 6 に面したスラスト軸受面 4 3 6 を備えている。特にスラスト軸受面 4 3 6 は軸方向でセンタリングプレート 4 3 0 に面していて、このセンタリングプレート 4 3 0 はステータ 4 2 6 内の所定の場所でワンウェイクラッチ 4 2 8 を保持している。軸受面 4 3 6 は、この軸受面 4 3 6 がステータ 4 2 6 に接触するのを、特にセンタリングプレート 4 3 0 に接触するのを阻止する流体力学的膜を維持するように形成されている。流体力学的膜は、流体力学的膜の圧力によって発生する力が、運転中のタービン 4 2 0 の方向におけるステータ 4 2 6 のスラスト力よりも大きくなるように、タービンシエル 4 5 2 とステータ 4 2 6 との間に十分な圧力を提供する。

20

【 0 0 2 2 】

スラスト軸受 4 3 4 は、スナップ嵌め込み結合によって半径方向延在部分 4 5 0 に取り付けられてよく、スラスト軸受 4 3 4 は、スナップ嵌め込み結合部と一体であるか又は別個に位置している回転防止機構 4 3 8 を備えていてよい。回転防止機構 4 3 8 は、より大きな負荷を受けることができるスラスト軸受 4 3 4 上のピン又は突起であってもよく、隣接面又は半径方向延在部分 4 5 0 の平面と共にピン・イン・ホール型配置として配置される。

30

【 0 0 2 3 】

上記明細書において、特定の典型的な実施形態およびその実施例に関して本発明を説明した。しかしながら、以下の特許請求の範囲に示す本発明のより広い思想および範囲から逸脱することなく、それらの実施形態に対して様々な修正および変更を成し得ることは明らかである。したがって、明細書および図面は、制限的な意味ではなく例示的な様式で見なされるべきである。

40

【図1】

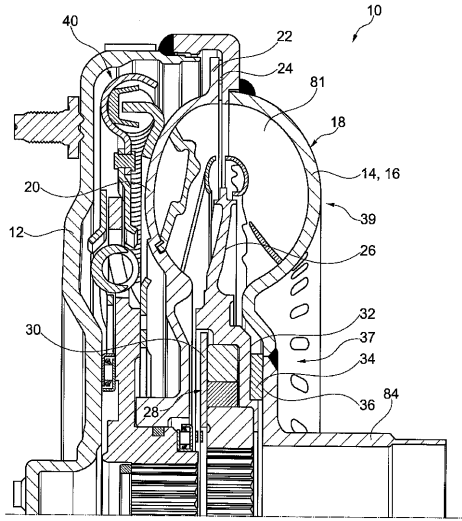
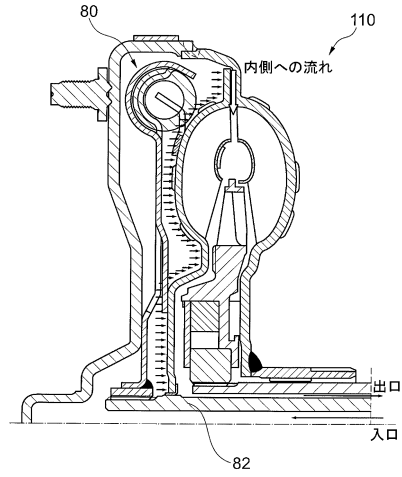
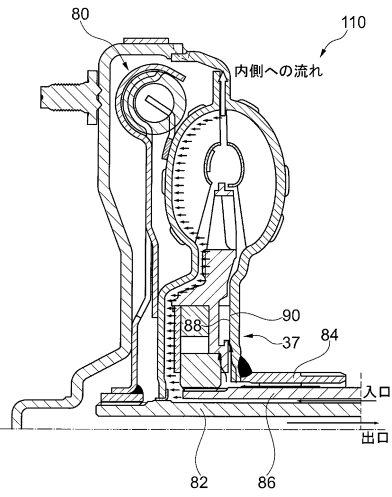


Fig. 1

【図2 a】



【図2 b】



【図3 a】

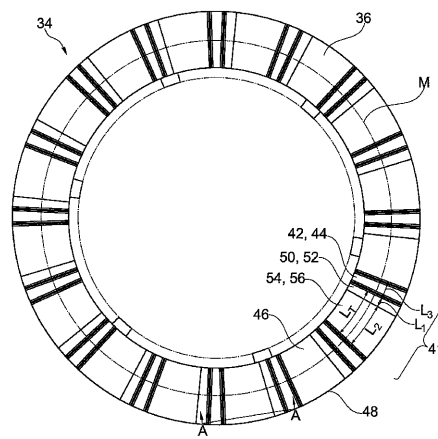


Fig. 3a

【 3 b 】

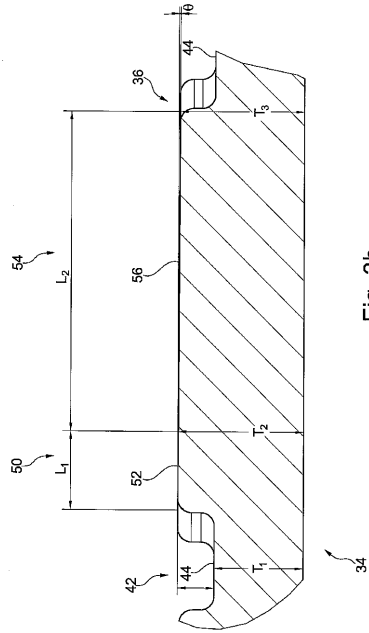


Fig. 3b

【 4 a 】

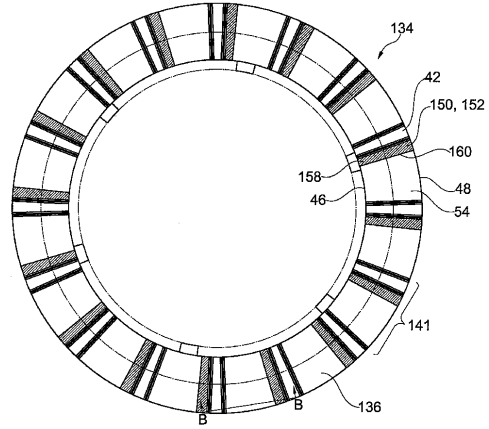


Fig. 4a

【 4 b 】

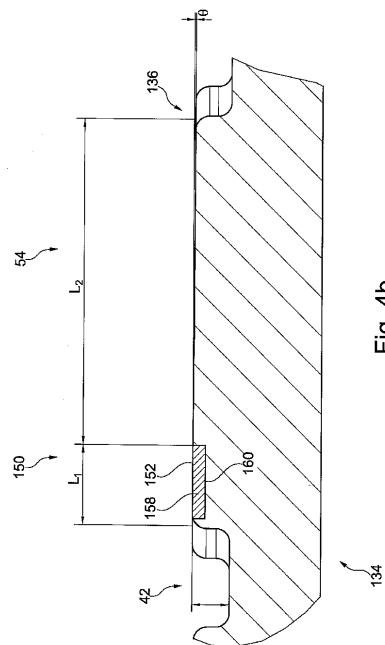


Fig. 4b

【 5 】

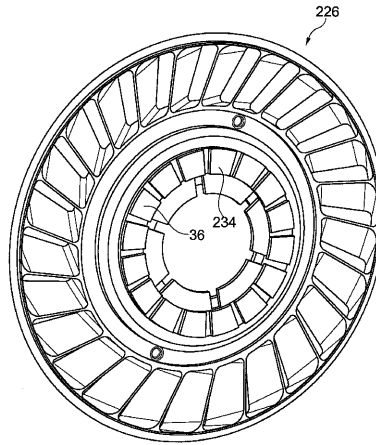


Fig. 5

【 図 6 】

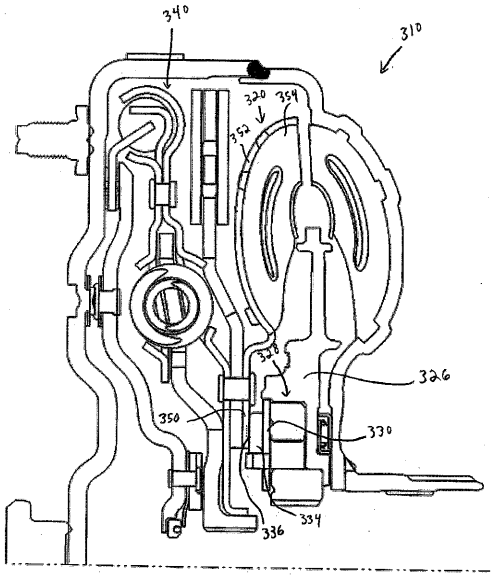


Fig. 6

【 図 7 】

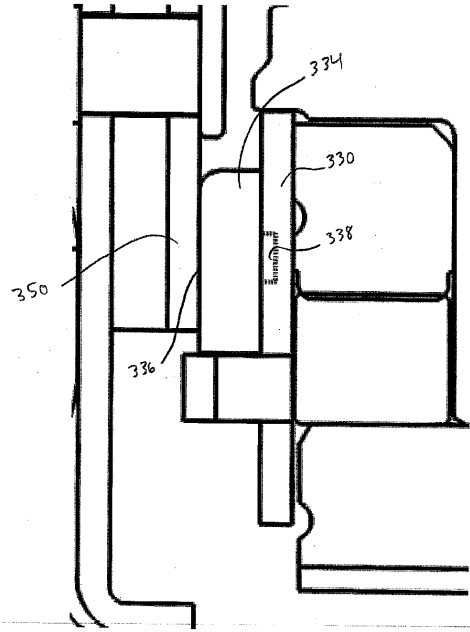


Fig. 7

【 図 8 】

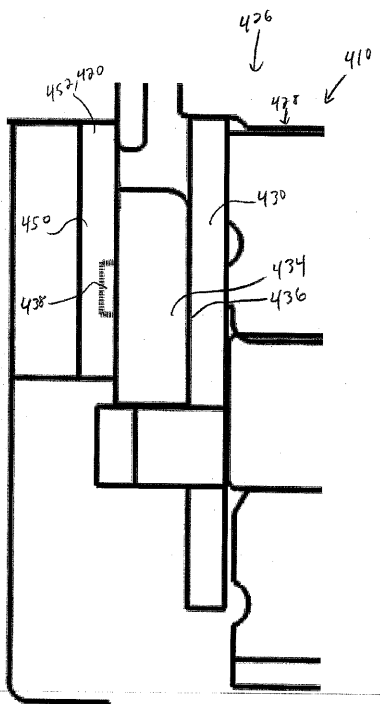


Fig. 8

フロントページの続き

(73)特許権者 515316355

シェフラー グループ ユー・エス・エイ インコーポレイテッド
Schaeffler Group USA Inc.
アメリカ合衆国 サウスカロライナ フォートミル スプリングヒルファームロード 308
308 Springhill Farm Road, Fort Mill, South Carolina 29715, United States of America

(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

(74)代理人 100116403

弁理士 前川 純一

(74)代理人 100135633

弁理士 二宮 浩康

(74)代理人 100162880

弁理士 上島 類

(72)発明者 パトリック リンデマン

アメリカ合衆国 オハイオ ウースター ウッドレイク トレイル 4400

(72)発明者 アディチャ ダッタワドカー

アメリカ合衆国 オハイオ ウースター ウィンチェスターウッズ 2750 アpartment
イー

審査官 高橋 祐介

(56)参考文献 特開平08-247251(JP,A)

特開2004-293684(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

F16H 41/24

F16C 17/04

F16C 33/20