

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4982503号  
(P4982503)

(45) 発行日 平成24年7月25日(2012.7.25)

(24) 登録日 平成24年4月27日(2012.4.27)

(51) Int. Cl.		F I			
FO1M 1/06	(2006.01)	FO1M	1/06	F	
FO1L 1/34	(2006.01)	FO1L	1/34	Z	
FO1L 1/04	(2006.01)	FO1L	1/04	D	
FO1M 9/10	(2006.01)	FO1M	9/10	K	

請求項の数 5 (全 20 頁)

(21) 出願番号	特願2008-544927 (P2008-544927)	(73) 特許権者	504466409
(86) (22) 出願日	平成18年11月23日 (2006.11.23)		シャエフラー カーゲー
(65) 公表番号	特表2010-510420 (P2010-510420A)		ドイツ国 ヘルゾゲノーラッハ 9107
(43) 公表日	平成22年4月2日 (2010.4.2)		4 インダストリーストラッセ 1-3
(86) 国際出願番号	PCT/EP2006/068804	(74) 代理人	100083806
(87) 国際公開番号	W02007/071518		弁理士 三好 秀和
(87) 国際公開日	平成19年6月28日 (2007.6.28)	(74) 代理人	100095500
審査請求日	平成21年11月20日 (2009.11.20)		弁理士 伊藤 正和
		(74) 代理人	100111235
			弁理士 原 裕子
		(72) 発明者	コールズ、 マイク
			ドイツ国 02681 ヴィルテン リン
			デンシュトラーセ 12

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 カムシャフト調整器

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

駆動輪(3)とカムシャフト(6)との間の相対角度位置を維持し調整する、内燃機関のためのカムシャフト調整器(1)であって、

前記駆動輪(3)と前記カムシャフト(6)とを連結する歯車機構(2)と、

前記歯車機構(2)の機能面、前記歯車機構(2)の潤滑点、および/または前記カムシャフト調整器(1)のハウジング(9)内の軸受点の潤滑のための潤滑剤回路とを備え、

前記潤滑剤回路は、供給ダクト(66)を介して前記カムシャフト調整器(1)に潤滑剤を供給し、前記供給ダクト(66)は、前記供給ダクト(66)に対して移動する前記カムシャフト(6)の受けダクト(45、69、70、74)と連通し、

前記供給ダクト(66)と前記受けダクト(45、69、70、74)との間の移送断面(85)が、少なくとも1つの回転角度範囲において形成され、前記移送断面(85)は他の回転角度範囲においては閉鎖され、

前記カムシャフト(6)は、前記受けダクト(45、69、70、74)に通じるように前記カムシャフト(6)の端部に形成されたボア(46)を有し、前記ボア(46)はねじ(22)を受け入れ、前記ねじ(22)は中空軸(16)を貫通して前記カムシャフト(6)の前記端部に前記中空軸(16)をねじ留めし、

前記受けダクト(45、69、70、74)及び前記ボア(46)を介して供給された前記潤滑剤の一部は、前記カムシャフト(6)に形成された第1の軸方向ボア(49)と

10

20

、前記ハウジング(9)に形成された第2の軸方向ボア(50)とを介して前記歯車機構(2)の内部に入り、

前記受けダクト(45、69、70、74)及び前記ボア(46)を介して供給された前記潤滑剤の他の部分は、前記中空軸(16)の内側面と前記ねじ(22)の外側面との間に形成されたフローダクト(51)を介して前記歯車機構(2)の内部に入る、カムシャフト調整器。

【請求項2】

円周にわたって均一にまたは不均一に分散した複数の供給ダクト(66)および/または受けダクト(45、69、70、74)が形成される、請求項1に記載のカムシャフト調整器。

10

【請求項3】

少なくとも1つの逆止め弁が前記潤滑剤回路に配置される、請求項1または2に記載のカムシャフト調整器。

【請求項4】

前記ハウジング(9)に設けられた開口(77、78)と、前記開口(77、78)を通して前記歯車機構(2)に潤滑剤を供給するべく前記開口(77、78)の方向に向けられた潤滑剤ノズルとを更に有する、請求項1～3のいずれか一項に記載のカムシャフト調整器。

【請求項5】

前記歯車機構(2)が斜板機構として形成される、請求項1～4のいずれか一項に記載のカムシャフト調整器。

20

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、内燃機関のためのカムシャフト調整器(カムシャフト・アジャスタ)に関し、このカムシャフト調整器では、特に請求項1の前提部分に従って、カムシャフト調整器の潤滑が潤滑剤の流れによって行われる。

【背景技術】

【0002】

カムシャフト調整器を、おおまかに以下のように分類することができる。

30

A．たとえば液圧式に、電氣的にまたは機械的に具現化される質量流またはエネルギーの流れに介在する、アクチュエータエレメント、すなわち機能ユニットを備えた位相調整器であり、カムシャフト調整器の歯車機構エレメントとともに回転する位相調整器。

B．別個のアクチュエータ、すなわち、アクチュエータエレメントを調整するために必要な操作変数がコントローラ出力変数から形成される機能ユニットを備えた、位相調整器であり、別個のアクチュエータエレメントを有する位相調整器。前記位相調整器は以下の構造を有する。

a．同時に回転するアクチュエータと、同時に回転するアクチュエータエレメント、たとえば、調整軸を、同時に回転する液圧モータまたは遠心力モータを用いて順方向に調整することができ、バネを用いて逆方向に調整することができる増速歯車機構と、を備えた位相調整器。

40

b．同時に回転するアクチュエータエレメントと、モータ、たとえば電気モータもしくは電氣的または機械的ブレーキに固定される固定アクチュエータと、を備えた位相調整器。独国特許出願公開第100 38 354 A1号明細書、独国特許出願公開第102 05 034 A1号明細書、欧州特許第1 043 482 B1号明細書も参照されたい。

c．a．およびb．による解決法の方に依存する組合せ、たとえばモータに固定されるブレーキを備えた位相調整器であって、たとえば、ブレーキのスイッチが切られた後に後方の調整を可能にするバネに張力をかけるために、制動力の一部が、初期方向における調整に使用される位相調整器。独国特許出願公開第102 24 446 A1号明細書

50

、国際公開第03-098010号パンフレット、米国特許出願公開第2003-0226534号明細書、独国特許出願公開第103-17607-A1号明細書も参照されたい。

【0003】

B . a ~ B . c . によるシステムでは、アクチュエータおよびアクチュエータエレメントは、調整軸によって互いに連結される。この連結を、切替え可能であるかまたは切替え不可能であるように、解放可能であるかまたは解放不可能であるように、遊びがないかまたは遊びができ易いように、柔軟であるかまたは剛性であるようにしてもよい。構造に関わらず、調整エネルギーを、駆動力および/または制動力を提供することにより、かつ軸系の動力損失(たとえば摩擦)および/または慣性力および/または遠心力を利用することによって、提供してもよい。好ましくは「減速」調整方向における制動もまた、カムシャフトの摩擦力を完全に利用するかまたはそれも利用することによって実行してもよい。カムシャフト調整器には、調整範囲に対する機械的制限手段を備えてもよく、または備えなくてもよい。たとえば、斜板機構、偏心歯車機構、遊星歯車機構、軸歯車機構、カムプレート歯車機構、マルチジョイントまたはカップリング歯車機構、もしくは多段実施形態における個々の構造の組合せとしての構造において、単段または多段3軸歯車機構および/またはマルチジョイントまたはカップリング歯車機構を、カムシャフト調整器における歯車機構(変速歯車装置)として使用することができる。

10

【0004】

カムシャフト調整器を動作させるために、潤滑点、特に軸受点および/または回転歯への潤滑剤の供給が必要であり、潤滑剤は、互いに対して相対的に移動するカムシャフト調整器の部品を潤滑しおよび/または冷却する役割を果たす。この目的のために、カムシャフト調整器は、たとえば内燃機関の潤滑剤回路に結合されることが可能な潤滑剤回路を有する。

20

【0005】

独国特許出願公開第102-48355-A1号明細書は、カムシャフト軸受を介してカムシャフトに潤滑剤を供給することについて開示している。この目的のために、シリンダヘッドまたはカムシャフト軸受は、カムシャフトに対して径方向に向けられる供給ダクトを有する。受けダクト(ここでは同様に径方向に向けられる)が、カムシャフトにおいて供給ダクトと位置合わせして配置され、それは供給ダクトに関して対して移動する。受けダクトの領域において、カムシャフトは、円周方向に走る溝を有し、それにより、供給ダクトから受けダクトまでの潤滑剤の移送が連続的に、かつカムシャフトの各角度位置に対して可能であることが保証され、これに関連して、潤滑剤は、供給ダクトから溝を介して受けダクトまで移動する。

30

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

本発明は、  
潤滑剤のカムシャフト調整器への改良された供給、および/または  
潤滑剤に対する供給領域の改良された取付構成  
を可能にするという目的に基づく。

40

【課題を解決するための手段】

【0007】

本発明によれば、上記目的は、請求項1の特徴によって達成される。本発明による解決法のさらなる実施形態は、従属請求項2~5によって得られる。

【0008】

まず、本発明は、カムシャフトの各角度位置に対して潤滑剤を供給する必要があり、したがって、連続的な潤滑剤の供給が必要である、という欠点を克服する。代わりに、本発明は、潤滑剤の不連続な供給を使用する。

【0009】

50

かかる不連続な潤滑剤の供給を、本発明により、状況によっては特に複雑な開ループまたは閉ループ制御ユニット、アクチュエータおよび弁を必要とすることなく、特に容易に提供することができる。すなわち、本発明によれば、潤滑剤の供給は、供給ダクトおよび受けダクトを含むカムシャフト調整器の部品の相対移動による移動制御下で解放されまたは閉鎖される。

**【 0 0 1 0 】**

従来技術から既知である解決法では、カムシャフトの側面において、もしくはシリンダヘッドまたはカムシャフト軸受において環状溝が必要であり、その場合、カムシャフト軸受またはシリンダヘッドの対向面の幅が、溝によって拡大されて具現化されなければならない。かかる追加の取付条件を、本発明により回避することができる。

10

**【 0 0 1 1 】**

本発明によれば、潤滑剤は、供給ダクトおよび受けダクトが互いにほぼ整列（位置合わせ）された場合にのみ伝達される。さらに、送出し容積が低減した漏れが伝達をもたらすことができる。さらに、本発明の範囲内で、供給ダクトおよび/または受けダクトの領域において円周面にわたって完全に一周しない溝を提供することが可能であり、その結果、潤滑剤の伝達時間が延長される。供給ダクトと受けダクトとの相対移動の過程において、時間の経過によって大きくなり、最大値（整列したボア）が達成された後に再びゼロまで下がる移送断面を形成することが可能であり、その結果、移送容積流に対する時間信号を事前定義することができる。必要に応じて、円周方向において完全に一周しない溝の幅を、移送容積流の信号に影響を与えるように適当に構成することができる。

20

**【 0 0 1 2 】**

本発明による方法により、潤滑剤の連続した供給に比較して、潤滑剤の送出し量を低減することができる。さらに、カムシャフト調整器における潤滑剤の流れの脈動がもたらされ、それにより、改善された潤滑および改善された潤滑剤の分配が可能になる。

**【 0 0 1 3 】**

本発明による実施形態は、供給がカムシャフト軸受を介して行われる、冒頭に記載した従来技術による構成に限定されない。代りに、潤滑剤の不連続な流れをもたらす供給ダクトおよび受けダクトを、カムシャフトおよび/またはカムシャフト調整器の回転の過程において互いに対して移動する任意の所望の部品に配置してもよい。

**【 0 0 1 4 】**

単一の供給ダクトおよび受けダクトを通しての潤滑剤の移送が十分でない場合、複数の供給ダクトおよび/または受けダクトを円周にわたって均一にまたは不均一に分散させてもよい。

30

**【 0 0 1 5 】**

潤滑剤回路において望ましくない脈動振動がもたらされる場合、少なくとも1つの逆止め弁を、潤滑剤回路に、特にカムシャフト調整器、カムシャフト、カムシャフト軸受またはシリンダヘッドの領域に配置してもよい。

**【 0 0 1 6 】**

本発明のさらなる実施形態によれば、潤滑剤スプレーノズルが受けダクトの下流に配置され、その潤滑剤スプレーノズルから潤滑剤が、開放された移送断面に対する圧力が上昇すると増大した速度で出ることができるため、潤滑剤の脈動が利用される。

40

**【 0 0 1 7 】**

本発明の有利な発展形態は、特許請求の範囲、明細書本文および図面から明らかとなる。明細書本文に対する概説において記載している特徴および複数の特徴の組合せの利点は、単に例示的なものであり、本発明による実施形態によって絶対的に達成される必要はない。さらなる特徴を、図面、特に複数の構成要素の図示する幾何学的形状および互いに対する相対的な寸法、ならびにそれらの相対的な配置および動作の連結に見ることができる。特許請求の範囲の選択された後方参照とは異なるように、本発明の種々の実施形態の特徴または種々の特許請求の範囲の特徴の組合せもまた可能であり、かつ本明細書に示唆されている。これはまた、別々の図面において図示されるかまたは上記図面の説明において

50

記載される特徴にも関係する。これらの特徴を、種々の特許請求の範囲の特徴と組み合わせることも可能である。同様に、特許請求の範囲に明記された特徴を、本発明のさらなる実施形態から省略することも可能である。

【0018】

本発明のさらなる特徴は、以下の説明と、本発明の例示的な実施形態が概略的に示されている関連する図面とから明らかになる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0019】

図面において、構造および/または機能に関して互いに対応する構成要素には、場合によっては同じ参照数字を与える。

10

【0020】

図1は、カムシャフト調整器1の概略図を示し、そこでは、歯車機構2において、2つの入力エレメント、ここでは駆動輪3および調整軸4（ウォブル軸とも称する）の移動が重ね合わさることにより、出力エレメント、ここではカムシャフト6に回転に関して固定して連結される出力軸5がまたは直接カムシャフトの出力移動を形成する。駆動輪3は、たとえばチェーンまたはベルトまたは適当な歯系（噛み合い系）等の牽引手段を介する、内燃機関のクランク軸への駆動連結を有し、駆動輪3はチェーン sprocket またはベルトプリーとして構成されることが可能である。

【0021】

調整軸4は、電気モータ7によって駆動されるか、またはブレーキに動作可能に連結される。電気モータ7は、周囲、たとえばシリンダヘッド8、またはエンジンに固定される別の領域に対して支持される。

20

【0022】

図2は、斜板構造の歯車機構2を有するカムシャフト調整器1の1つの例示的な実施形態を示す。ハウジング9が、駆動輪3に、回転に関して固定して連結され、封止エレメント10によって調整軸4に対して軸方向端部領域において封止される。反対に位置する軸方向端部領域では、ハウジング9は、封止エレメント11によってシリンダヘッド8に対して封止される。カムシャフト6の端部領域は、ハウジング9およびシリンダヘッド8によって形成される内部36内に突出する。さらに、クラッチ12を介して調整軸4に連結される偏心軸13と、軸受エレメント14、たとえばころ軸受を介して取り付けられる斜板15と、軸受エレメント17、たとえばころ軸受を介して偏心軸13の中央凹部において内側に位置するように支持される中空軸16と、出力かさ歯車18とが内部に配置される。出力かさ歯車18は、軸受19を介してハウジング9に対して支持される。内部では、ハウジング9は、駆動かさ歯車20を形成する。斜板15は、互いに反対に位置する両端面に適当な歯系を有する。偏心軸13は軸受エレメント14および斜板とともに、長手方向軸21-21に対して傾斜している軸を中心に回転し、その結果、斜板は、円周方向において互いに対してずれている部分的領域において、一方の側では駆動かさ歯車20と噛み合い、他方の側では出力かさ歯車18と噛み合い、駆動かさ歯車と出力かさ歯車との間に段階的に上昇するかまたは段階的に減少する速度伝達比がある。出力かさ歯車18は、カムシャフト6に、回転に関して固定して連結される。

30

40

【0023】

図2に示す例示的な実施形態の場合、中空軸16は出力かさ歯車18とともに、中空軸16内を延在する中央ねじ22によってカムシャフト6の端部側にねじ留めされる。潤滑剤、特に油での潤滑が、潤滑点23、24の領域において必要であり、それは、たとえば、

駆動かさ歯車20と斜板15との間の接触面、  
斜板15と出力かさ歯車18との間の接触面、  
軸受19、  
軸受エレメント14、および/または  
軸受エレメント17

50

であり得る。

【 0 0 2 4 】

この目的のために、潤滑剤の連続した、周期的な、脈動するまたは間欠的な供給および/または送りが、潤滑剤ダクトを介して行われる。潤滑剤は、シリンダヘッド 8 の供給凹部 2 5 を介してカムシャフト 6 のフローダクト 2 6 まで供給され、このフローダクト 2 6 は、中空軸 1 6 の内部側面 2 8 と中央ねじ 2 2 の外部側面 2 9 との間に中空円筒状に形成されるフローダクト 2 7 と連通する。潤滑剤は、フローダクト 2 7 から中空軸 1 6 の径方向ボア 3 0 を介して径方向外側に漏れ、潤滑点に供給されることが可能である。

【 0 0 2 5 】

図 3 は、概略的な潤滑剤回路を示す。潤滑剤は、貯蔵器 3 1、たとえばオイルトラフまたはオイルタンクから、ポンプ 3 2、たとえばエンジンオイルポンプを介して、フィルタ 3 3、特にエンジンオイルフィルタを通り、供給凹部 2 5 およびカムシャフト 6 のフローダクト 2 6 まで搬送される。潤滑剤は、カムシャフト調整器 1 またはそのハウジング 9 から出口開口 3 4 を介して出て、再び貯蔵器 3 1 に戻る。

【 0 0 2 6 】

図 3 による実施形態とは対照的に、図 4 による概略的な潤滑剤回路は、追加のフィルタエレメント 3 5 を有する。フィルタエレメント 3 5 は、カムシャフト調整器 1 に割り当てられることが好ましく、たとえば潤滑剤回路の潤滑されるべきさらなる部品への分岐後に配置され、カムシャフト調整器を潤滑する役割を果たす潤滑剤回路の分岐に対してのみ割り当てられる。ここで、フィルタ 3 5 は、カムシャフト調整器 1 の取付位置に可能な限り近くに、またはカムシャフト調整器自体に配置される。フィルタエレメント 3 5 は、フィルタエレメント 3 5 の上流に配置されるフローダクトにおける加工残留物を、シリンダヘッドおよびカムシャフトのフローダクトに近づけないようにする役割を果たすことができる。さらに、潤滑剤の中の製造残留物および汚物粒子を、カムシャフト調整器 1 の歯車機構 2 に近づけないようにすることができる。さらに、フィルタエレメント 3 5 のオリフィス特性または絞り動作を、潤滑剤の流れ状態、特に圧力、容積流および速度に影響を与えるために、的を絞った方法で使用することができる。フィルタエレメント 3 5 は、好ましくは、カムシャフト調整器の耐用年数の間における粒子および汚物による想定し得る最大汚染での流れ状態を考慮して、目詰まりするかまたはふさがれる可能性がないように実装されるべきである。この目的のために、たとえば立上り管におけるおよび/または部分流

【 0 0 2 7 】

フィルタエレメント 3 5 を、たとえば  
スクリーン、  
環状フィルタ、  
プラグインフィルタ、  
キャップフィルタ、  
フィルタプレート、  
フィルタネット、または  
焼結フィルタ

として構成することができる。

【 0 0 2 8 】

図 5 によれば、潤滑剤は、たとえば上述した例示的な実施形態に従って、ハウジング 9 の内部 3 6 内に搬送され、内部 3 6 の潤滑点と接触する。内部 3 6 は、内部 3 6 の径方向でもっとも遠くにある位置に配置されるデッドスペース 3 7 への潤滑剤連通部を有する。デッドスペース 3 7 の内部 3 6 への連結部を、移送断面を介してまたは別個のダクトを介して広い面積にわたって形成することができ、それを介して潤滑剤がデッドスペース 3 7 に入りかつデッドスペース 3 7 から出ることが可能である。

【 0 0 2 9 】

デッドスペース 3 7 は、図 5 に示す例示的な実施形態の場合、円周方向環状ダクトとし

10

20

30

40

50

て構成される。デッドスペース37は、特に、潤滑剤が低速で移動するかまたはほとんど停止状態である空間であってもよく、その結果、デッドスペース37は、潤滑剤の直接の最大通過流ゾーンには配置されない。潤滑剤は、ハウジング9の回転の結果としてデッドスペース37において遠心力に晒され、その結果、潤滑剤内の重い成分および懸濁粒子が外側に押し出され、径方向外壁38上に沈殿することができ、潤滑剤内に二度と案内されない。さらに、環状デッドスペース37が、中間壁によって円周方向に分割されることが可能であり、その結果、複数の個々のチャンバが円周方向に形成され、これにより、潤滑剤がデッドスペース37内でハウジング9に対して円周方向に移動する可能性がある状況が回避される。したがって、汚物の沈殿は、回転する遠心分離機と同様に発生する。

#### 【0030】

デッドスペース37によるデッドスペースを、歯車機構におけるかつカムシャフトの領域における任意の所望の位置に配置することができ、これにより、たとえばデッドスペースのすぐ近くにおける重要な機能面が汚物によって「詰まる」ことがない状況を達成することができ、それら汚物は歯車機構において遠心分離されている。遠心効果は、長手方向軸21-21からのデッドスペースの間隔を増大させることにより強化される。

#### 【0031】

第1実施形態によれば、デッドスペースにはそれ以上の流出はなく、その結果、遠心分離された汚物粒子は永久的にデッドスペース37に沈殿する。図5に示す好ましい実施形態によれば、デッドスペースは少なくとも1つの追加の出口開口39、40を有し、出口開口39は軸方向に向けられ、出口開口40は径方向に向けられる。カムシャフト調整器1の周囲と比較したデッドスペース37内の径方向遠心力および/または圧力状態の結果として、沈殿した汚物粒子を含む潤滑剤が、出口開口40から径方向に移動し、汚物粒子の搬送は遠心作用によって促進される。これに対する変形では、搬送は、もっぱら、一方の側におけるデッドスペース37と他方の側におけるカムシャフト調整器1の周囲における圧力差の結果として、出口開口39を通して行われる。

#### 【0032】

代替実施形態として、汚物の沈殿は、潤滑剤がフローダクトにおいてラビリンス状にまたはジグザグ状に案内されることで起こる。このタイプのラビリンス型汚物沈殿器の結果としての汚物沈殿は、潤滑剤と潤滑剤内の破壊的な粒子との慣性が異なることに基づく。特に流速が速い場合、潤滑剤流の顕著な偏向により、粒子は偏向せずにラビリンスの境界に沈殿することができる。ラビリンスの個々のダクトが径方向に向けられている場合、このタイプのダクトにおいてかつ同様に軸状ダクトにおいて、上述した遠心作用の結果として、ラビリンスの径方向外面において沈殿が発生することが可能になる。潤滑剤を制動し加速する場合、代替的なまたは追加的な沈殿効果をもたらすことができ、汚物粒子を後に残して、軽い方の潤滑剤を加速することがより容易になる。

#### 【0033】

ハウジング9またはカムシャフト調整器1の他の領域が回転する結果として遠心作用をもたらすことにだけでなく、遠心作用を、少なくとも部分的に、潤滑剤を案内するフローダクトが円形状にまたは螺旋状に向けられるという事実によってもたらすことができ、その結果、沈殿が、単に潤滑剤が湾曲したフローダクト内を移動する結果としてフローダクトの外側境界に形成されることが可能になる。

#### 【0034】

図3および図4に示す潤滑剤回路の例示的な実施形態の変形において、図6に示す概略的な潤滑剤回路は、入口側オリフィス41および入口側スロットル42と、出口側オリフィス43および出口側スロットル44と、を有する。オリフィス41、43およびスロットル42、44は、潤滑剤回路における流れ状態に影響を与えるフローエレメントを形成する。上述したフローエレメントは、カムシャフト調整器1のみに負荷をかける並列の潤滑剤経路に割り当てられる。フローエレメントは、カムシャフト調整器1の近くに配置されることが好ましく、または、少なくとも部分的にカムシャフト調整器1、カムシャフト、またはシリンダヘッドのカムシャフトに対する軸受点の領域内に組み込まれる。

10

20

30

40

50

## 【 0 0 3 5 】

カムシャフト調整器への容積流の絞りは、オリフィス 4 1、4 3 およびスロットル 4 2、4 4 によって行うことができる。さらなる絞りを、フィルタエレメント 3 5 を使用することによってもたすことができる。フィルタエレメントは、フローエレメントが粒子によって目詰まりするかまたは時間の経過により塞がらないために、流れ方向においてフローエレメントの上流に配置されることが有利である。

## 【 0 0 3 6 】

一定の流れ特性を有するフローエレメントを使用するだけでなく、連続的にまたは段階的に変化させることができるフローエレメントを使用することができる。流れ作用を、

エンジン速度に応じて、

ポンプ 3 2 の送出し容積に連動して、および / または

カムシャフト調整器 1 または潤滑剤の温度に応じて

変化させることができる、フローエレメントを使用することが可能であり、上述した変化を、機械的に、またはフローエレメントに作用する適当な制御または調整装置により自動的にもたすことができる。

## 【 0 0 3 7 】

フローエレメントは、たとえば、潤滑剤の容積流が、潤滑剤の温度とは無関係に一定の値で維持されるように変更される。同様に、容積流は、動作範囲におけるフローエレメントの影響により増大するかまたは低減し、ここでは、より高い潤滑剤または冷却要件もしくはこのタイプの低い要件がある。

## 【 0 0 3 8 】

スロットル 4 2、4 4 およびオリフィス 4 1、4 3 の形態でのフローエレメントの構造の場合、状況によっては、たとえば円形断面領域を有するボアの代わりに環状ギャップまたは環状断面が使用される実施形態が使用され、それは、状況によっては、ボアが環状ギャップより容易に目詰まりする可能性があるためである。

## 【 0 0 3 9 】

図 7 に示す例示的な実施形態では、潤滑剤は、カムシャフト 6 の複数のボアまたは受けダクト 4 5 を介して供給され、受けダクト 4 5 は、長手方向軸 2 1 - 2 1 および径方向に対して傾斜している。カムシャフト 6 は端部側止まり穴ボア 4 6 を有し、それは、円錐状面取り部 4 7 と一体化して中央ねじ 2 2 を受け入れるねじ山になる。受けダクト 4 5 は、面取り部 4 7 内に通じる。面取り部 4 7 の反対側にある端部領域において、受けダクト 4 5 には、シリンダヘッド 8 の供給溝から潤滑剤を供給される。図示する長手方向断面において矩形形状を有する径方向円周方向切欠き部 4 8 が、受けダクト 4 5 内のおよそ中央に形成される。

## 【 0 0 4 0 】

受けダクト 4 5 およびボア 4 6 を介して切欠き部 4 8 に供給される潤滑剤の一部は、切欠き部 4 8 内に通じるカムシャフト 6 の軸方向ボア 4 9 と、重なるよう画定されているが径方向にずれている、ハウジング 9 の軸方向ボア 5 0 と、を介して、歯車機構 2 の内部の潤滑点まで、たとえば軸受エレメント 1 7、軸受エレメント 1 4、斜板 1 5 の回転歯連結部および / または軸受 1 9 まで移動する。

## 【 0 0 4 1 】

切欠き部 4 8 に供給される潤滑剤の他の部分は、中空軸 1 6 の内部側面と中央ねじ 2 2 の外部側面との間に形成され、かつ円形リング状断面を有するフローダクト 5 1 を介して、少なくとも 1 つの径方向ボア 5 2 を通り、潤滑点、たとえば軸受点 1 7 まで、または歯車機構 2 の内部まで移動する。切欠き部 4 8 は、ボア 4 9 を越えて突出する径方向の広がりをもつように構成され、その結果、円周方向環状デッドスペース 3 7 が径方向外側に形成される。互いに対して径方向にずれているボア 4 9、5 0 の間で移送を可能にするために、ボア 4 9、5 0 間に、凹部、径方向溝等の形態の遷移領域 5 3 を形成してもよい。互いに整列しないボア 4 9、5 0 の形態において、ボアが部分的に重なるように、移送断面積またはオリフィス断面積が小さい、ある種のオリフィスを設けてもよいが、ボア 4 9

10

20

30

40

50

、50自体が、比較的大きい径で、したがって低精度器具で製造される可能性がある。

【0042】

他の点は図7に対応する一実施形態において、図8に示す例示的な実施形態では、長手方向における中空軸16の広がり、中空軸が切欠き部48内まで突出するように拡張される。ボア46の内部側面と切欠き部の境界を画する横断面55とによって形成される横方向縁部54と、中空軸16の外部側面57と中空軸16の端面58とによって形成される縁部56と、の間に、ボア46から切欠き部48へ潤滑剤を移送するためのオリフィスが形成される。

【0043】

他の点は上述した先行する実施形態に対応する構造において、図9によるカムシャフト6は切欠き部48を有していない。図9による例示的な実施形態では、ボア49、50および遷移領域53もまた設けられておらず、その結果、ボア46からの潤滑剤がフローダクト51に完全に供給される。ボア46内に形成され、矩形片側断面を有し、中央ねじ22の側面によりかつ中空軸16の端面58により径方向内側に境界が画される円形リング状フローダクト内に、フローエレメント59が配置され、このフローエレメント59は、中央ねじ22上に押され、たとえばプラスチックまたはエラストマから作製される、リングであってもよい。図9に示す例示的な実施形態では、フローエレメント59は、略T字型長手方向片側断面を有し、Tの横方向の脚は、中央ねじ22の側面に弾性圧力で径方向内側にもたれかかり、Tの垂直方向の脚は、径方向外側に延在し、この脚の端部側は、ボア46とともに環状ギャップ60を形成し、その結果、オリフィスが提供される。

【0044】

変形実施形態では、フローエレメント59に、たとえばボア46に対して径方向外側に圧力を加えてもよく、この場合、フローエレメントの内面と中央ねじとの間に環状ギャップ60が形成される。たとえばカムシャフトまたは中央ねじの適当な溝に、フローエレメント59を形状嵌合により収容することもまた考えられる。流れ状態に対し、たとえば段階的遷移でまたは連続的遷移で影響を与えるために、環状ギャップ60の領域において、フローエレメント59の輪郭のいかなる所望の構造も可能である。

【0045】

図10に示す例示的な実施形態では、中空軸16は、フローダクト51の領域において径方向の円周方向切欠き部61を有し、切欠き部61は、面取り部47に面する側において、径方向内側に向く円周方向径方向突起62により境界が画される。突起62と中央ねじ22の側面との間に、オリフィスに相当する環状ギャップ63が形成される。切欠き部61は、径方向外側にデッドスペース37を形成し、それは、環状ギャップ63およびフローダクト51の両方が、デッドスペース37の径方向内側に位置する形で切欠き部61内に通じるためである。

【0046】

カムシャフト6に、シリンダヘッド8の潤滑剤通路から潤滑剤が供給される。一般的に、潤滑剤は、エンジンに固定されたシリンダヘッド8から回転カムシャフト6まで、それ自体既知である回転伝達装置によって移送される。ここで、これは通常、カムシャフト6の外部側面の環状溝64である。環状溝64は、シリンダヘッド8の対応する円筒状側面65によって包囲され、環状溝64に対して軸方向に向けられる分岐ボアまたは供給ダクト66が、潤滑剤通路からそこに至る。図11に示すように、供給ダクト66は、側面65を径方向に貫通することができ、または側面65を例えば接線方向に貫通することができる。

【0047】

回転伝達装置を、カムシャフト6のためのラジアル軸受に、または別個の肩に配置することができる。しかしながら、後者の場合、通常比較的大きい径方向ギャップを考慮して、封止リング67、68、たとえばスチール封止リング、鋳造封止リングまたはプラスチック封止リングが必要であることが多い。カムシャフト6のラジアル軸受に回転伝達装置を配置する場合、軸受幅は環状溝の幅だけ低減されることが留意されるべきである。

10

20

30

40

50

## 【 0 0 4 8 】

さらなる実施形態では、環状溝を、シリンダヘッドに、たとえば軸受、軸受ブラケット、または挿入された軸受ブシュにおいて固定されるように構成することができる。そして、カムシャフトには環状溝 6 4 が不要である。

## 【 0 0 4 9 】

上述した回転伝達装置の使用により、環状溝 6 4 をボア 4 6 に連結する円周方向環状溝および径方向ボアまたは受けダクト 6 9 の結果として、シリンダヘッド 8 からカムシャフト 6 内に潤滑剤が連続的に流れる。

## 【 0 0 5 0 】

1 つの特定の実施形態では、供給ダクト 6 6 および環状溝 6 4 は、互いに対して軸方向にずれて配置され、その結果として、潤滑剤の供給ダクト 6 6 から環状溝 6 4 までの移送中にすでにある種のスロットルが提供され、供給ダクト 6 6 と環状溝 6 4 との間における軸方向のずれが大きいくほど、前記スロットルの開放断面が小さくなる。ここで、絞り作用はまた、供給ダクト 6 6 の径が比較的大きく環状溝 6 4 の幅が広い場合にも達成することが可能であり、その結果、汚物に対してかつ製造に関して影響を受け易い小さいボアまたは溝を設ける必要がない。

## 【 0 0 5 1 】

1 つの特定のさらなる実施形態によれば、潤滑剤は、円筒状潤滑剤供給手段を介して供給される。このタイプの場合、環状溝 6 4 は省略され、その結果、ダクト 6 6、6 9 が互いに整列するかまたは部分的に重なるタイプのカムシャフト 6 の回転位置に対してのみ、供給ダクト 6 6 と受けダクト 6 9 との間に潤滑剤連通がある。長い移送時間が望まれる場合、シリンダヘッド 8 またはカムシャフト 6 の側面は、供給ダクト 6 6 と受けダクト 6 9 との間の遷移領域において円周の一部にわたって延在する溝を有してもよく、その結果、供給ダクト 6 6 から受けダクト 6 9 までの移送が、これらダクト 6 6、6 9 が溝によって互いに連結される限り可能になる。さらに、潤滑剤の移送を、溝の幅輪郭の構造によって変更可能に設計することができる。したがって、潤滑剤の容積流および質量流を、構造的にかつ循環的に事前定義することができる。さらに、脈動する潤滑剤流をもたらすことができ、それにより、たとえば潤滑剤の混合および潤滑剤による潤滑点の湿潤を改善するために、圧力変動を使用することができる。さらに、たとえばオリフィスまたはスロットルの閉塞の危険を、脈動する潤滑剤流によって低減することができる。このタイプの潤滑剤脈動により、潤滑剤回路における脈動振動がもたらされる場合、潤滑剤回路に、特にシリンダヘッド 8 の領域に、カムシャフトの領域に、および/または歯車機構に逆止め弁を配置してもよい。

## 【 0 0 5 2 】

図 1 2 は、1 つの例示的な実施形態を示し、そこでは、潤滑剤が、径方向止まり穴ボアまたは供給ダクト 7 0 と、供給ダクト 7 0 内に通じるカムシャフトの軸方向端部側止まり穴ボア 7 1 と、ハウジング 9 の分岐ボア 7 2 と、を介して、歯車機構 2 に供給される。カムシャフトのボア 7 1 とハウジング 9 のボア 7 2 との間の遷移領域に円周方向環状溝 7 3 が設けられる場合、組立が簡略化され、その結果、組立中にボア 7 1、7 2 を互いに対して同軸上に方向付ける必要がない。

## 【 0 0 5 3 】

図 1 3 は、図 9 による例示的な実施形態に実質的に対応する 1 つの例示的な実施形態を示すが、フローエレメント 5 9 は設けられていない。

## 【 0 0 5 4 】

図 1 4 は、1 つの例示的な実施形態を示し、そこでは、環状溝 6 4 が、長手方向軸 2 1 - 2 1 および横方向軸に対し傾斜しているボアまたは受けダクト 7 4 を介して環状ダクト 7 3 に直接連結される。

## 【 0 0 5 5 】

図 1 5 に示す例示的な実施形態の場合、環状ダクト 7 3 および環状溝 6 4 は、カムシャフトの端部側に形成され、環状溝 6 4 内に通じ、かつ環状ダクト 7 3 を貫通するボア 7 5

10

20

30

40

50

を介して、直接連結される。

【 0 0 5 6 】

流れ断面をシリンダヘッドにおいてかつカムシャフトにおいて設計するための構造的な方法に加えて、歯車機構において潤滑剤回路内の流れ状態に影響を与えることが可能である。ここで、スロットルまたはオリフィスを使用することにより、供給ボアを絞ることができる。代わりにまたはさらに、流出を、たとえば、調整軸とともに、特にギャップ高さが 0.1 mm ~ 2 mm の範囲である環状ギャップを形成する金属カバーを用いて、歯車機構の後方側を閉鎖することにより、絞ることができる。

【 0 0 5 7 】

さらに、歯車機構において、封止エレメントを備えた軸受を使用することが可能である。図 16 によれば、中空軸 16 と中央ねじ 22 との間の環状ダクトは、0.2 mm ~ 1 mm の範囲の環状幅を有する。このフローダクトと歯車機構の内部との間の径方向連結ボアは、0.5 mm と 3 mm の間の直径を有することが好ましい。構造的に事前定義することができ、潤滑剤に対し流れ断面またはオリフィスまたはスロットルを形成することができる軸方向および/または径方向ギャップ 76 の規定により、さらなる影響もしくはスロットルまたはオリフィスをもたらすことができる。

【 0 0 5 8 】

カムシャフト調整器 1 のさらなる実施形態によれば、ハウジング 9 の外部側面は凹部または窓 77 を有し、それらを、円周方向に均一に分散させても非均一に分散させてもよい (図 17 を参照)。

【 0 0 5 9 】

図 18 は、カムシャフト調整器 1 の一端部側の領域における凹部または開口 78 の配置に対するさらなる可能性を示す。潤滑剤が開口 78、77 を通って歯車機構 2 に供給される場合、カムシャフトを介する潤滑剤の移送を省略することができる。たとえば、潤滑剤を、開口 77、78 を通して潤滑剤スプレーを介して搬送することができる。このタイプの潤滑剤スプレーを、シリンダヘッドにまたはチェーンケースに固定して配置することができる。潤滑剤スプレーの場合、それは最も単純な場合、単に潤滑剤ボアであってもよく、その潤滑剤ボアから、細かい潤滑剤噴射が出て、たとえば開口 77、78 を通って歯車機構の外側または歯車機構の内側の点に衝突する。特に、このタイプの点は、歯車機構の内部において回転軸に対して可能な限り近くにあってもよい。回転系において潤滑剤に作用する遠心力の結果として、潤滑剤は外側方向に、潤滑点に、たとえば軸受および/または歯系に分散される。

【 0 0 6 0 】

さらに、歯車機構ハウジングの開口 77、78 の構成は、潤滑剤を歯系または他の潤滑剤点に直接吹き付けてもよい。同様に、潤滑剤による噴霧が、他のエンジン部品、たとえばチェーンまたはテンショナの潤滑剤供給と組み合わせられることも考えられる。同様に、歯車機構 2 の外側の点または面に潤滑剤が吹き付けられることも考えられる。そして、潤滑は、この結果としてもたらされる、はね返る潤滑剤かまたは潤滑剤ミストによって確実になる。

【 0 0 6 1 】

1 つの代替実施形態によれば、潤滑剤供給を、いかなる場合もチェーンケースに存在し、開口 77、78 を通してカムシャフト調整器に浸透することができる、潤滑剤ミストによって行うことができる。

【 0 0 6 2 】

図 20 による潤滑剤供給のさらなる実施形態では、歯車機構の外側に滴下板 80 が設けられ、その滴下板 80 の上で、潤滑剤ミストが凝縮しそこから滴る。代わりにまたはさらに、的を絞った方法で開口 77、78 の方向に向けられる特別な液滴潤滑剤ノズルを設けてもよい。

【 0 0 6 3 】

潤滑剤が低温である場合であっても、または低温始動の場合であっても、潤滑剤ミスト

10

20

30

40

50

、潤滑剤液滴または潤滑剤噴射により潤滑の機能を確実に保証するために、潤滑点、たとえば滑り軸受および/または歯系に、緊急運転特性が備えられるべきである。このタイプの緊急運転特性を、たとえば

機能的相手材のコーティングにより、または  
潤滑剤貯蔵器の導入により

保証することができる。

【0064】

特に、潤滑剤貯蔵器は、潤滑剤点の微小のまたは肉眼で見える小さいポケットによって提供され、その場合、潤滑剤を低温始動のために、または潤滑剤低温時に貯蔵することができる。また、好ましくは、ころ軸受が可能な限り軸受点に設けられる場合、改良された緊急運転特性があり得る。

10

【0065】

さらに、潤滑のために、油潤滑式牽引手段（制御チェーン）から滴下する油を使用してもよく、その油はハウジングの開口を通過する。状況によっては、油に浸すかまたは油で噴霧することにより、もしくは油を塗ったチェーン・テンショナールまたは偏向レールから油を剥ぎ取ることにより、牽引手段が潤滑される。このようにチェーンから搬送される油の一部は、歯車機構の駆動輪（チェーン sprocket）の上に滴下し、そのため下部にある歯車機構の開口内に入ることができる。さらに、油を歯車機構に、またはその上方にある滴下点に毛管作用によって搬送することが可能である。また、油が、空気流により潤滑点に言わば「吹きつけられる」ことも可能であり、それは、たとえば、タイミング駆動領域または調整器領域の駆動移動からもたらされる。

20

【図面の簡単な説明】

【0066】

【図1】カムシャフト調整器の概略図を示す。

【図2】斜板機構を備えたカムシャフト調整器の概略図を示す。

【図3】潤滑剤回路を備えたカムシャフト調整器を概略図で示す。

【図4】フィルタエレメントが組み込まれた潤滑剤回路を備えたカムシャフト調整器を概略図で示す。

【図5】汚物の粒子を蓄積するためのデッドスペースを備えたカムシャフト調整器を長手方向片側断面図で示す。

30

【図6】入口端と出口端との両方にスロットとオリフィスとが備えられた潤滑剤回路を備えるカムシャフト調整器を概略図で示す。

【図7】フローダクトにおいて潤滑剤を供給するカムシャフト調整器を長手方向断面図で示す。

【図8】2つのオリフィスがフローダクトにおいて前後に配置されるカムシャフト調整器を長手方向断面図で示す。

【図9】中央ねじに取り付けられ、カムシャフトの内部側面と共にオリフィスを形成するフローエレメントを備えたカムシャフト調整器を長手方向断面図で示す。

【図10】中空軸と中央ねじとの間にオリフィスが形成されたカムシャフト調整器を長手方向断面図で示す。

40

【図11】潤滑剤がシリンダヘッドの出口開口から移送断面を介してカムシャフトの入口断面まで供給されるカムシャフト調整器を長手方向断面図で示す。

【図12】カムシャフトおよびカムシャフト調整器への潤滑剤の供給のさらなる実施形態を長手方向断面図で示す。

【図13】カムシャフトおよびカムシャフト調整器への潤滑剤の供給のさらなる実施形態を長手方向断面図で示す。

【図14】カムシャフトおよびカムシャフト調整器への潤滑剤の供給のさらなる実施形態を長手方向断面図で示す。

【図15】カムシャフトおよびカムシャフト調整器への潤滑剤の供給のさらなる実施形態を長手方向断面図で示す。

50

【図16】潤滑剤の流れに影響を与えるためにオリフィスまたはスロットの配置の異なる例を備えたカムシャフト調整器を長手方向断面図で示す。

【図17】歯車機構のハウジングに、潤滑剤が液滴、潤滑剤ミストまたは噴射潤滑剤の形態で通過するための開口を備えたカムシャフト調整器を立体図で示す。

【図18】開口のさらなる可能性を含む、図17によるカムシャフト調整器のさらなる立体図を示す。

【図19】液滴、潤滑剤ミストおよび/または噴射潤滑剤により潤滑する可能性を含む、取り付けられた状態のカムシャフト調整器を示す。

【図20】油ミストの液滴が付着しかつカムシャフト調整器の内部の方向に滴下する滴下板を有する、取り付けられた状態のカムシャフト調整器の側面図を示す。

10

【符号の説明】

【0067】

1 カムシャフト調整器

2 歯車機構

3 駆動輪

4 調整軸

5 出力軸

6 カムシャフト

7 電気モータ

8 シリンダヘッド

9 ハウジング

10 封止エレメント

11 封止エレメント

12 クラッチ

13 偏心軸

14 軸受エレメント

15 斜板

16 中空軸

17 軸受エレメント

18 出力かさ歯車

19 軸受

20 駆動かさ歯車

21 長手方向軸

22 中央ねじ

23 潤滑点

24 潤滑点

25 供給凹部

26 フローダクト

27 フローダクト

28 側面

29 側面

30 ポア

31 貯蔵器

32 ポンプ

33 フィルタ

34 出口開口

35 フィルタエレメント

36 内部

37 デッドスペース

38 壁

20

30

40

50

3 9	出口開口	
4 0	出口開口	
4 1	オリフィス	
4 2	スロットル	
4 3	オリフィス	
4 4	スロットル	
4 5	受けボア	
4 6	止まり穴ボア	
4 7	面取り部	
4 8	切欠き部	10
4 9	ボア	
5 0	ボア	
5 1	フローダクト	
5 2	ボア	
5 3	遷移領域	
5 4	縁部	
5 5	横断面	
5 6	縁部	
5 7	側面	
5 8	端面	20
5 9	フローエレメント	
6 0	環状ギャップ	
6 1	切欠き部	
6 2	突起	
6 3	環状ギャップ	
6 4	環状ギャップ	
6 5	側面	
6 6	供給ダクト	
6 7	封止リング	
6 8	封止リング	30
6 9	受けダクト	
7 0	供給ダクト	
7 1	止まり穴ボア	
7 2	分岐ボア	
7 3	環状ダクト	
7 4	受けダクト	
7 5	ボア	
7 6	ギャップ	
7 7	開口	
7 8	開口	40
7 9	端部側	
8 0	滴下板	
8 1	中間空間	
8 2	領域	
8 3	領域	
8 4	フローダクト	
8 5	移送断面	

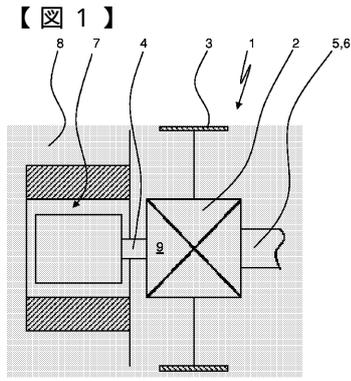


Fig. 1

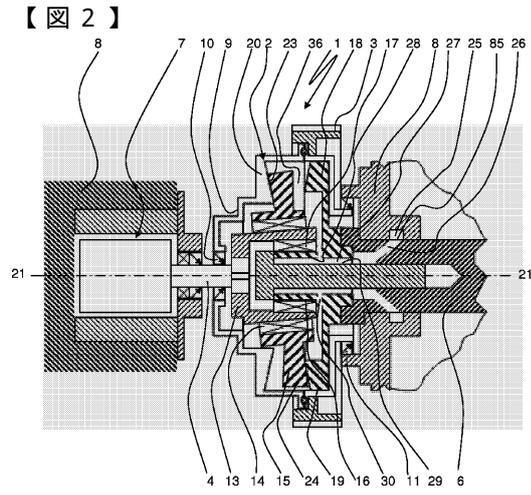


Fig. 2

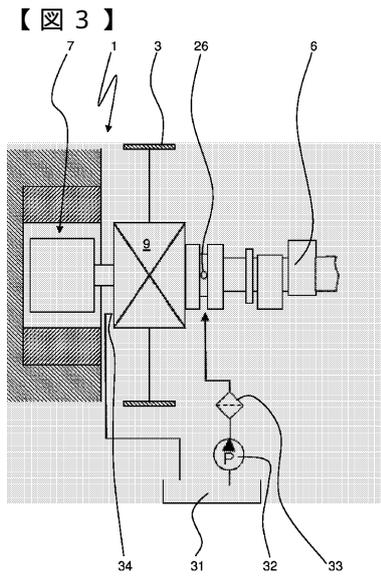


Fig. 3

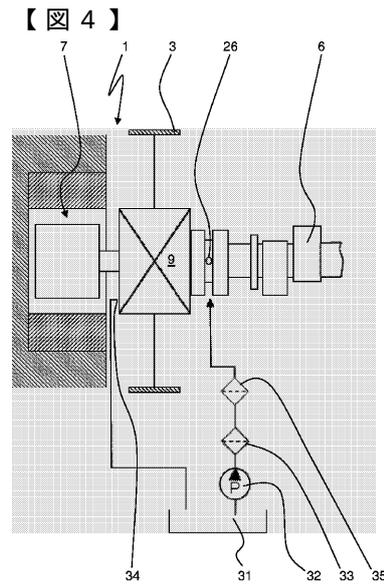


Fig. 4

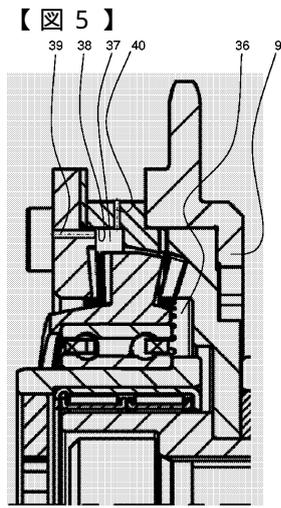


Fig. 5

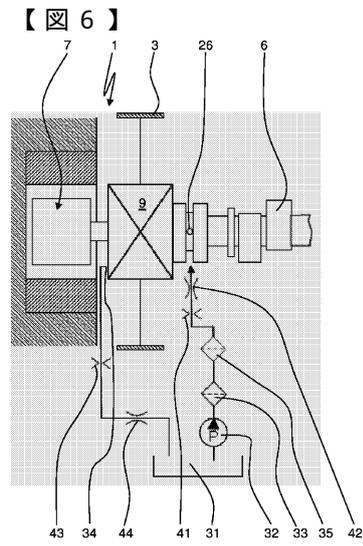


Fig. 6

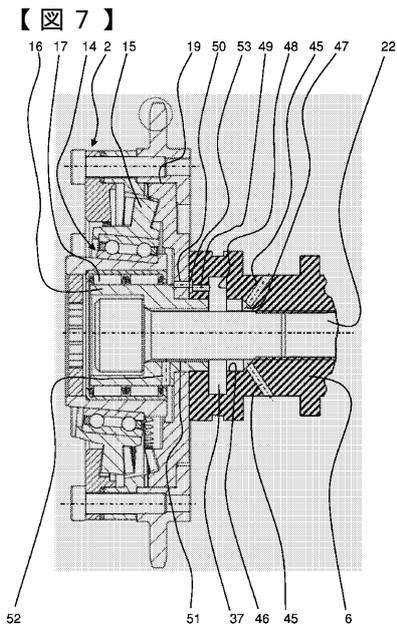


Fig. 7

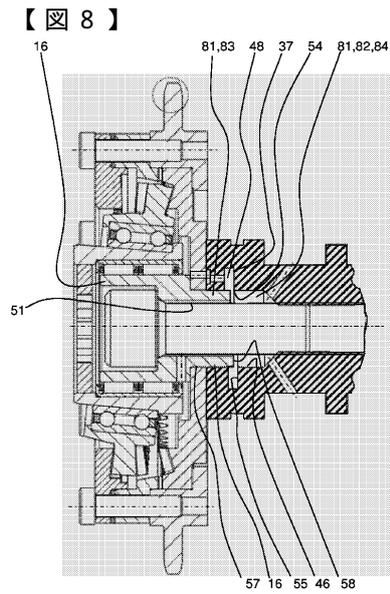


Fig. 8

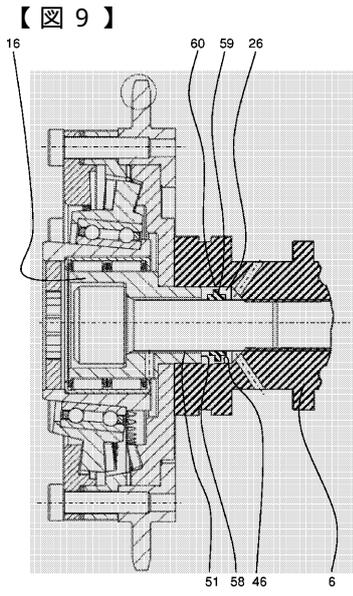


Fig. 9

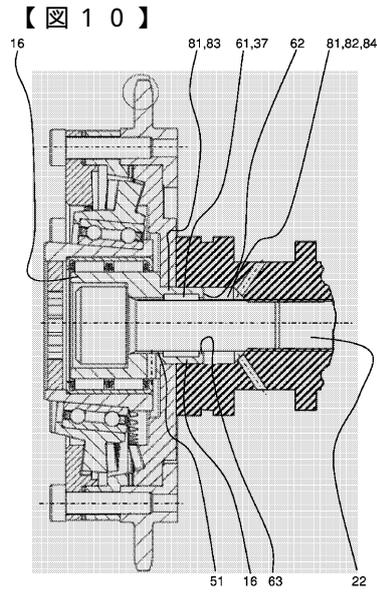


Fig. 10

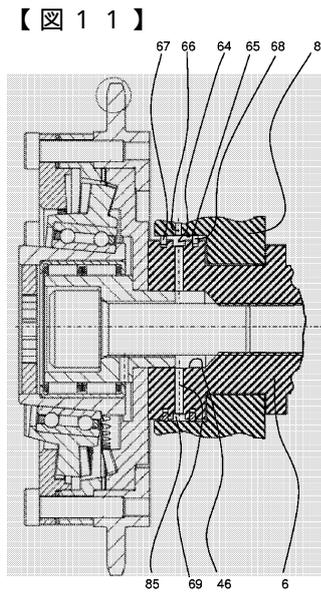


Fig. 11

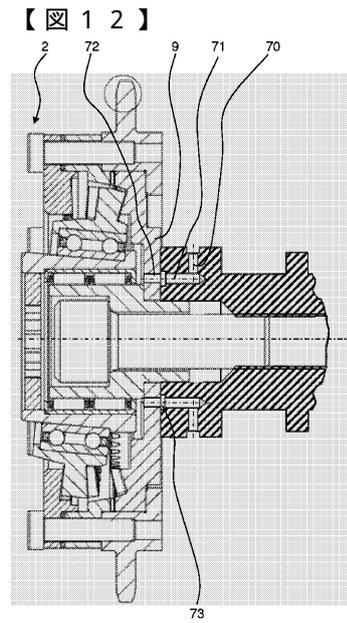


Fig. 12

【 図 13 】

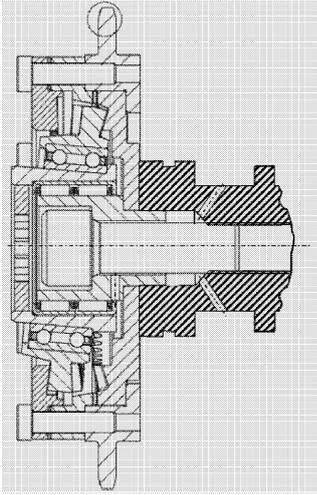


Fig. 13

【 図 14 】

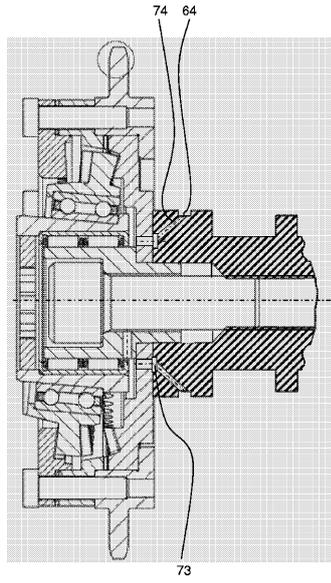


Fig. 14

【 図 15 】

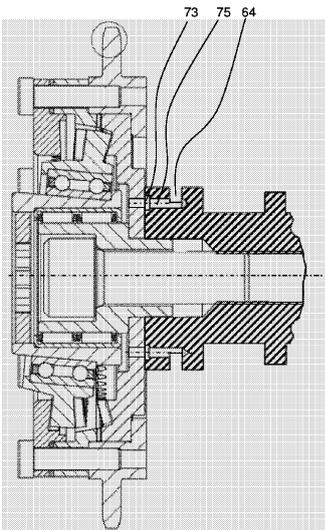


Fig. 15

【 図 16 】

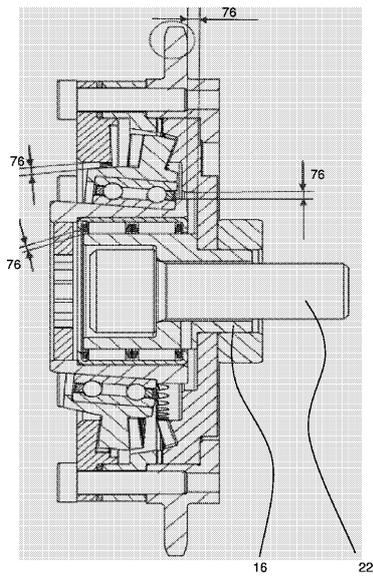


Fig. 16

【図 17】

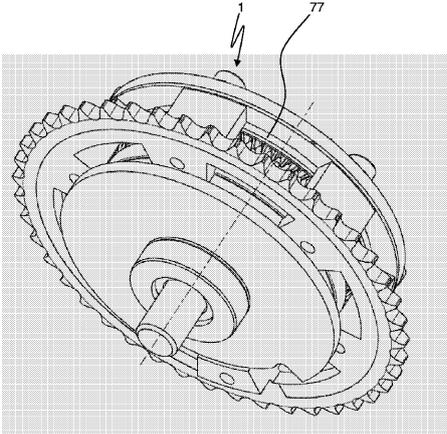


Fig. 17

【図 18】

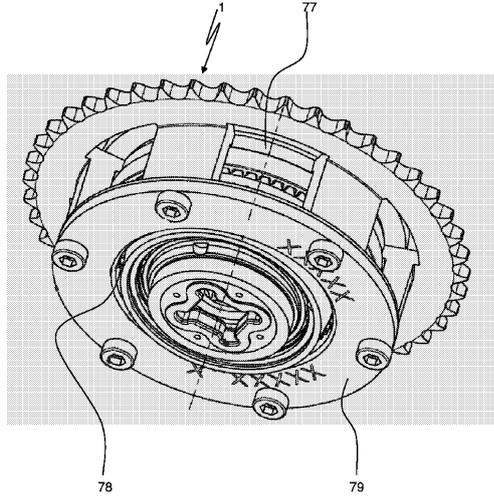


Fig. 18

【図 19】

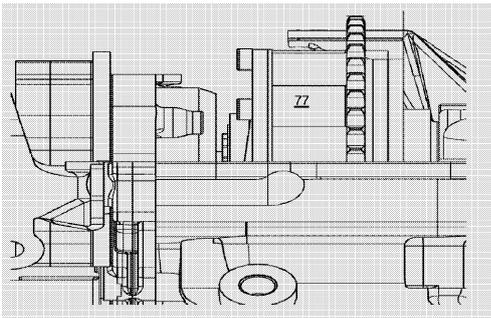


Fig. 19

【図 20】

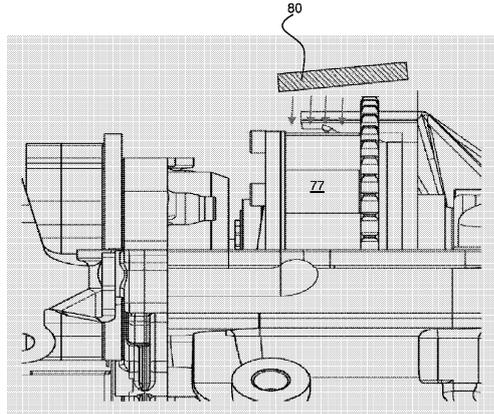


Fig. 20

---

フロントページの続き

(72)発明者 シェーファー、 イェンス  
ドイツ国 9 1 0 7 4 ヘルツォーゲンアオラッハ メルボルンシュトラッセ 8

審査官 橋本 しのぶ

(56)参考文献 特表2006-503213(JP, A)  
実開昭61-070510(JP, U)  
実開昭60-090508(JP, U)  
実開昭61-097508(JP, U)  
国際公開第2006/018080(WO, A1)  
特開2001-041013(JP, A)  
特開平04-232321(JP, A)  
国際公開第2006/074735(WO, A1)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

F01M 1/06  
F01L 1/04  
F01L 1/34  
F01M 9/10