

(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2017-534018

(P2017-534018A)

(43) 公表日 平成29年11月16日(2017.11.16)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
FO1L 1/348 (2006.01)	FO1L 1/348	3G016
FO1L 1/047 (2006.01)	FO1L 1/047	3G018

審査請求 未請求 予備審査請求 未請求 (全 15 頁)

(21) 出願番号	特願2017-523858 (P2017-523858)	(71) 出願人	509208631 ティッセングループ プレスタ テックセ ンター アクチエンゲゼルシャフト リヒテンシュタイン国 エフェルー 949 2 エッシェン ヴィルトシャフツパーク 37
(86) (22) 出願日	平成27年8月4日 (2015.8.4)	(74) 代理人	100114188 弁理士 小野 誠
(85) 翻訳文提出日	平成29年6月20日 (2017.6.20)	(74) 代理人	100119253 弁理士 金山 賢教
(86) 国際出願番号	PCT/EP2015/067879	(74) 代理人	100124855 弁理士 坪倉 道明
(87) 国際公開番号	W02016/071018	(74) 代理人	100129713 弁理士 重森 一輝
(87) 国際公開日	平成28年5月12日 (2016.5.12)		
(31) 優先権主張番号	102014116194.7		
(32) 優先日	平成26年11月6日 (2014.11.6)		
(33) 優先権主張国	ドイツ (DE)		

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 内燃機関のガス交換バルブを作動させるためのバルブトレイン

(57) 【要約】

本発明は、内燃機関のガス交換弁を作動させるためのバルブトレイン(1)に関し、バルブトレイン(1)が、第1のシャフト軸線(11)内で回転可能であるように受けられる第1のカムシャフト(10)と、第2のシャフト軸線(21)内で回転可能であるように受けられる第2のカムシャフト(20)とを備え、少なくとも一方のカムシャフト(10, 20)が、調整可能なカムシャフト(10, 20)として構成され、内側シャフト(13, 23)が回転可能であるように内部に受けられる外側シャフト(12, 22)を備え、少なくとも一方のカムシャフト(10, 20)が、駆動手段(2)を介して、内燃機関のクランクシャフト(3)に駆動連結され、少なくとも一方の内側シャフト(13, 23)が、カムシャフト(10, 20)の少なくとも一方の外側シャフト(12, 22)の位相位置に対してその位相位置を変更させることができる、位相シフト部材(30)が設けられる。本発明によれば、位相調整部材(30)が、両方のシャフト軸線(11, 21)から離隔された配置を含むことが提供される。

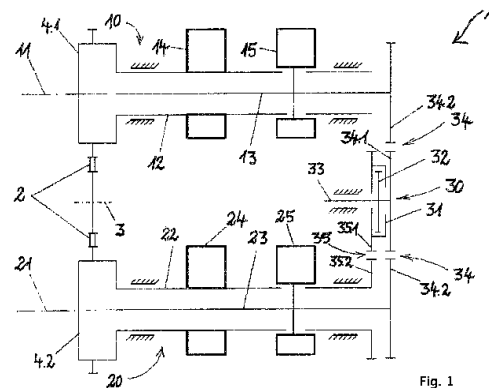


Fig. 1

## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

内燃機関のガス交換バルブを作動させるためのバルブトレイン(1)であって、  
第1のシャフト軸線(11)内で回転可能であるように受けられる第1のカムシャフト(10)と、

第2のシャフト軸線(21)内で回転可能であるように受けられる第2のカムシャフト(20)とを備え、

少なくとも一方の前記カムシャフト(10, 20)が、調整可能なカムシャフト(10, 20)として構成され、内側シャフト(13, 23)が回転可能であるように内部に受けられる外側シャフト(12, 22)を備え、

少なくとも一方の前記カムシャフト(10, 20)が、駆動手段(2)を介して、前記内燃機関のクランクシャフト(3)に駆動連結され、

少なくとも一方の内側シャフト(13, 23)の位相位置が、前記カムシャフト(10, 20)の少なくとも一方の外側シャフト(12, 22)の位相位置に対して変更され得ることによって設けられる位相シフト部材(30)を備える、バルブトレイン(1)において、

前記位相シフト部材(30)が、両方のシャフト軸線(11, 21)から離隔された配置を含むことを特徴とする、バルブトレイン(1)。

## 【請求項 2】

前記位相シフト部材(30)が、ステータ(31)およびロータ(32)を備え、前記ステータ(31)および前記ロータ(32)が、共通のシフト軸線(33)内で回転可能であるように配置され、前記シフト軸線(33)が、前記カムシャフト(10, 20)の前記シャフト軸線(11, 21)から平行に離隔配置されることを特徴とする、請求項1に記載のバルブトレイン(1)。

## 【請求項 3】

前記位相シフト部材(30)が、第1の伝達手段(34)を介して前記少なくとも一方の内側シャフト(13, 23)に作動可能に結合されていることを特徴とする、請求項1または2に記載のバルブトレイン(1)。

## 【請求項 4】

両方のカムシャフト(10, 20)が、調整可能なカムシャフト(10, 20)として構成され、それぞれの外側シャフト(12, 22)およびそれぞれの内側シャフト(13, 23)を備え、両方の内側シャフト(13, 23)が、第1の伝達手段(34)を介して互いに連結されており、互いに対するそれらの位相位置が変更できないようになっていることを特徴とする、請求項1から3の一項に記載のバルブトレイン(1)。

## 【請求項 5】

前記第1のカムシャフト(10)の前記外側シャフト(12)および前記第2のカムシャフト(20)の前記外側シャフト(22)が、前記駆動手段(2)によって前記内燃機関の前記クランクシャフト(3)によって一緒に駆動され得る、請求項1から4の一項に記載のバルブトレイン(1)。

## 【請求項 6】

前記第1の伝達手段(34)が、前記位相シフト部材(30)の前記ロータ(32)に結合されていることを特徴とする、請求項3から5の一項に記載のバルブトレイン(1)。

## 【請求項 7】

前記位相シフト部材(30)が、第2の伝達手段(35)を介して前記カムシャフト(10, 20)のうちの一方のカムシャフトの前記外側シャフト(12, 22)に作動可能に結合されていることを特徴とする、請求項1から6の一項に記載のバルブトレイン(1)。

## 【請求項 8】

前記第2の伝達手段(35)が、前記位相シフト部材(30)の前記ステータ(31)

10

20

30

40

50

に結合されていることを特徴とする、請求項 7 に記載のバルブトレイン ( 1 ) 。

【請求項 9】

前記内側シャフト ( 1 3 , 2 3 ) と前記位相シフト部材 ( 3 0 ) との間の前記第 1 の伝達手段 ( 3 4 ) が、第 1 の歯車 ( 3 4 . 1 ) と第 2 の歯車 ( 3 4 . 2 ) との対になっている各歯車によって形成されることを特徴とする、請求項 3 から 8 の一項に記載のバルブトレイン ( 1 ) 。

【請求項 10】

前記外側シャフト ( 1 2 , 2 2 ) の一方と前記位相シフト部材 ( 3 0 ) との間の前記第 2 の伝達手段 ( 3 5 ) が、第 1 の歯車 ( 3 5 . 1 ) と第 2 の歯車 ( 3 5 . 2 ) との対になっている歯車によって形成されることを特徴とする、請求項 7 から 9 の一項に記載のバルブトレイン ( 1 ) 。

10

【請求項 11】

前記位相シフト部材 ( 3 0 ) の前記シフト軸線 ( 3 3 ) が、前記カムシャフト ( 1 0 , 2 0 ) の前記シャフト軸線 ( 1 1 , 2 1 ) と千鳥型配列を形成することを特徴とする、請求項 1 から 10 の一項に記載のバルブトレイン ( 1 ) 。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、内燃機関のガス交換バルブを作動させるためのバルブトレインに関し、このバルブトレインは、第 1 のシャフト軸線内で回転可能であるように受けられる第 1 のカムシャフトと、第 2 のシャフト軸線内で回転可能であるように受けられる第 2 のカムシャフトとを備え、少なくとも一方のカムシャフトが、調整可能なカムシャフトとして構成され、内部シャフトが回転可能であるように内部に受けられる外側シャフトを備え、少なくとも一方のカムシャフトが、駆動手段を介して、内燃機関のクランクシャフトに駆動連結され、少なくとも一方の内側シャフトの位相位置が、少なくとも一方のカムシャフトの外側シャフトの位相位置に対して変更され得る位相シフト部材が設けられている。

20

【背景技術】

【0002】

独国特許第 1 0 2 0 0 6 0 4 9 2 4 3 号明細書は、第 1 のカムシャフトおよび第 2 のカムシャフトを備える内燃機関のガス交換バルブを作動させるためのバルブトレインを記載し、カムシャフトは互いに平行に配置され、調整可能なカムシャフトとして構成される。したがって、両方のカムシャフトは外側シャフトを有し、各場合に 1 つの内側シャフトが回転可能であるように内部に受けられる。固定カムは、外側シャフトの外側に取り付けられ、固定カムは、外側シャフトと共に回転するように外側シャフトに固定して結合され、更に、調整可能なカムが外側シャフトに受けられ、調整可能なカムは、内側シャフトと共に回転するように、内側シャフトに固定して結合される。内側シャフトの位相位置が外側シャフトの位相位置に対して調整される場合、調整可能なカムは固定カムに対して回転し、その結果、例えば入口バルブおよび出口バルブの制御時間が、互いに対して変更され得る。

30

【0003】

調整可能なカムシャフトの外側シャフトは、内燃機関のクランクシャフトによって駆動手段を介して一緒に駆動され、その結果、2 つの外側シャフトの互いに対する位相位置を変更することができない。位相シフト部材が、2 つのカムシャフトの一方の上に、その端部側に着座し、位相シフト部材によって外側シャフトの位相位置に対して内側シャフトの位相位置を変更することができる。位相シフト部材がカムシャフトの端部側に配置される場合、不都合な仕方で、カムシャフトの構造上の複雑性がかなり増加する。位相シフト部材は、通常、液圧で作動され、位相シフト部材に隣接する平面軸受を介して通常は発生するカムシャフトの回転運動によって、位相シフト部材が共に回転する結果として、流体導出が生成されなければならない。ここで、外側シャフトおよび / または内側シャフトの荷重支承断面は、複数のオイルダクトによって弱体化され、加えて、位相シフト部材の配置

40

50

のために、カムシャフトの端部側に、相当する量の設置空間が設けられなければならない。特に、内燃機関のシリンダヘッド内のダブルオーバーヘッドカムシャフト（DOHCとして知られている）の場合、位相シフト部材の配置のための設置空間は大きく制限されることが多い。その結果として、特にDOHCバルブトレインとして構成されたバルブトレインを形成するための構造上および構成上の複雑さを単純化し、設置空間の点で最小限に、それを構成することが望ましい。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献1】独国特許第10 2006 049 243号明細書

10

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

本発明の目的は、内燃機関のガス交換バルブを作動させるための2つのカムシャフトを備えるバルブトレインを発展させることであり、このバルブトレインは、少なくとも1つの調整可能なカムシャフトを含み、できる限り小さい設置空間を占めることができる。特に、位相シフト部材を配置および作動させるための改良された構成上の解決策が提供されることになる。

【課題を解決するための手段】

【0006】

20

請求項1による前文に従って内燃機関のガス交換弁を作動させるためのバルブトレインから進んで、前記目的は特徴的な特徴と共に達成される。本発明の有利な改良点が、従属請求項の中に明記される。

【0007】

本発明は、位相シフト部材が両方のシャフト軸線から離隔されている配置を含むという技術的教示を含む。

【0008】

ここで、本発明は、位相シフト部材をカムシャフトとは離れて配置すること、特に、位相シフト部材が、カムシャフトの一方の内側シャフト上または外側シャフト上に直接配置されないという、一般概念から出発する。むしろ、シフト軸線を含む位相シフト部材は、例えば、両方のシャフト軸線に平行であるが、しかし両方のシャフト軸線から離隔して配置されるように配置されることができる。制御流体が内側シャフトおよび/または外側シャフトを通して送られる必要がなく、特に、対応するダクトを内側シャフトおよび/または外側シャフトの中に設ける必要がないので、これによって、位相シフト部材により簡単に制御流体を装填できるという利点をもたらし、その結果、更に、前記ダクトは荷重支承材料の断面を弱体化させない。本発明は、特に、位相シフト部材が自由に配置され得るという事実によって、上記の問題を解決する。2つのカムシャフトの少なくとも一方に位相シフト部材を結合することができる伝達手段が単に設けられているに過ぎない。

30

【0009】

例えば、位相シフト部材は、ステータとロータとを備え、ロータは、流体荷重によってシフト軸線を中心としてステータ内で回転することができる。ここで、ステータおよびロータは、共通のシフト軸線内で回転可能であるように配置されることができ、シフト軸線は、カムシャフトのシャフト軸線から平行に離隔配置されている。本発明は、位相シフト部材がカムシャフトから完全に構造的に分離されて配置されることを基本的に要求しないので、ロータおよび/またはステータは、一方のカムシャフトの少なくとも外側シャフトおよび/または内側シャフトに交差することができる。むしろ、シフト軸線は、単にカムシャフトのシャフト軸線の1つの中に位置しているのではない。

40

【0010】

位相シフト部材は、特に有利には、第1の伝達手段を介して少なくとも一方の内側シャフトに作動可能に結合され得る。例えば、伝達手段は、歯車対によって形成されることが

50

できるが、伝達手段は、可撓性の駆動手段などによって形成されることもまた可能である。

【0011】

バルブトレインは、2つの調整可能なカムシャフトで構成することができ、カムシャフトは、それぞれの外側シャフトとそれぞれの内側シャフトを備えることができ、両方の内側シャフトが、特に、第1の伝達手段を介して互いに連結されており、互いに対するそれらの位相位置が変更できないようになっている。特に、両方の内側シャフトは、位相シフト部材に連結されることができ、または位相シフト部材を介して結合されることができ

【0012】

第1のカムシャフトの外側シャフトおよび第2のカムシャフトの外側シャフトは、更に有利なことに、駆動手段によって内燃機関のクランクシャフトによって一緒に駆動され得る。その結果、カムシャフトの2つの外側シャフトは、互いに対して同一位相で回転し、2つの内側シャフトは、第1の伝達手段を介して互いに対して同様に連結され、同一位相で回転する。したがって、位相シフト部材を介して2つの内側シャフトの位相位置が、2つの外側シャフトの位相位置に対して変更され得る。

【0013】

第1の伝達手段は、例えば、位相シフト部材のロータに結合可能であり、位相シフト部材は、第2の伝達手段を介して、一方のカムシャフトの外側シャフトに作動可能に結合され得る。ここで、第2の伝達手段は、位相シフト部材のステータに結合され得る。その結果として、第1の伝達手段を介して伝達される回転運動の位相位置が、第2の伝達手段を介して伝達される回転運動に対して、位相シフト部材の起動によって変更され得る。カムシャフトの2つの内側シャフトの位相位置が、離れて配置された位相シフト部材を介して2つの外側シャフトの位相位置に対して変更され得るという事実に、特別な利点がある。

【0014】

一修正実施形態によると、第1の伝達手段が位相シフト部材のステータに結合されることが、更に提供され得る。ここで、第2の伝達手段は、位相シフト部材のロータに結合することも可能である。したがって、第1の伝達手段を介して伝達される回転運動の位相位置は、この変形例によれば、第2の伝達手段を介して伝達される回転運動に対する位相シフト部材の起動によってやはり変更され得る。

【0015】

例えば、内側シャフトと位相シフト部材との間の第1の伝達手段は、第1の歯車および第2の歯車の各歯車対によって構成され得る。ここで、第1の歯車は、例えば、位相シフト部材のロータに堅固に結合されることができ、カムシャフトの各内側シャフト上に着座する2つの追加の歯車を設けることができる。その結果、内側シャフト上の2つの歯車は、位相シフト部材上の歯車の中に異なる周方向位置で係合し、その結果、2つの内側シャフトは、互いに固定して結合されて、噛合いシステムを介してそれらの位相位置に関して一体に、同期して回転する。

【0016】

更に、外側シャフトの一方と位相シフト部材との間の第2の伝達手段は、第1の歯車および第2の歯車による歯車対によって形成され得ることが有利である。ここで、例えば、第1の歯車は、位相シフト部材のステータに結合可能であり、第2の歯車は、2つのカムシャフトの一方の外側シャフト上に着座する。特に、追加の第2の歯車が、追加の外側シャフト上に着座することができ、追加の第2の歯車は同様に位相シフト部材上の第1の歯車と係合する。ここでは、一方の外側シャフトだけが、駆動手段を介して内燃機関のクランクシャフトによって駆動されるだけで十分であり得る。

【0017】

位相シフト部材のシフト軸線は、カムシャフトのシャフト軸線と千鳥型配列を形成することができる。更に、シフト軸線は、カムシャフトのシャフト軸線と同じ平面内に位置する可能性がある。しかし、千鳥型配列の場合、位相シフト部材の直径が2つのカムシャフ

10

20

30

40

50

トの間隔に影響を及ぼすことなく、カムシャフトが互いからより小さい間隔で配置され得るという利点を利用することができる。

【0018】

本発明を改良する追加の手段は、単一の図面の本発明の1つの好適な例示的实施形態の説明と共に、以下の本文の中で、より詳細に示されることになる。

【図面の簡単な説明】

【0019】

【図1】DOHCの原理に従って構成された、2つの調整可能なカムシャフトを含む内燃機関のガス交換バルブを作動させるためのバルブトレインの概略図を示す。

【発明を実施するための形態】

【0020】

この図は、内燃機関のガス交換弁を作動させるためのバルブトレイン1の概略図を示しており、バルブトレイン1は、第1のシャフト軸線11内で回転可能であるように受けられる第1のカムシャフト10、および第2のシャフト軸線21内で回転可能であるように受けられる第2のカムシャフト20を備える。2つのカムシャフト10, 20は、内燃機関のシリンダヘッド内またはカバーモジュール内に一緒に受けられることが可能である。

【0021】

例示的实施形態は、2つのカムシャフト10および20を調整カムとして示しており、第1のカムシャフト10が、外側シャフト12と内側シャフト13とを備え、内側シャフト13は、外側シャフト12内に回転可能に取り付けられている。第2のカムシャフト20は、外側シャフト22と内側シャフト23とを備え、内側シャフト23も同様に外側シャフト22内に回転可能に取り付けられている。

【0022】

固定カム14, 24は、2つの外側シャフト12, 22に取り付けられ、固定カム14, 24は、外側シャフト12, 22に堅固に結合されて、外側シャフト12, 22と共に回転する。更に、調整可能なカム15, 25が、回転可能であるように外側シャフト12, 22の外側に受けられ、調整可能なカム15, 25は、内側シャフト13, 23に固定して結合されて、それらと共に回転する。内側シャフト13, 23の位相位置が外側シャフト12, 22の位相位置に対して回転される場合、調整可能なカム15, 25は、固定カム14, 24に対してシャフト軸線11, 21を中心として回転する。

【0023】

2つの外側シャフト12, 22は、駆動手段2、例えば、チェーンまたは歯付きベルトを介して一緒に駆動され、駆動ホイール4.1が第1の調整可能なカムシャフト10の外側シャフト12上に取り付けられ、追加の駆動ホイール4.2が第2の調整可能なカムシャフト20の外側シャフト22に取り付けられる。ここで、駆動手段2は、駆動ホイール4.1および4.2を介して、互いに対して同一の位相位置で両方の外側シャフト12および22と一緒に駆動する。駆動はクランクシャフト3を介して行われ、クランクシャフト3は単に図式的に示されている。

【0024】

位相シフト部材30は、2つのカムシャフト10と20との間に配置され、位相シフト部材30は、第1のカムシャフト10の第1のシャフト軸線11に対して、かつ第2のカムシャフト20の第2のシャフト軸線21に対して、離隔配置されているシフト軸線33を備える。

【0025】

位相シフト部材30は、第1の伝達手段34を介してカムシャフト10, 20の内側シャフト13, 23に結合され、第2のカムシャフト20の外側シャフト22は、追加の第2の伝達手段35を介して位相シフト部材30に結合される。第1の伝達手段34は、位相シフト部材30のロータ32に結合される第1の歯車34.1によって形成されている。更に、第1の伝達手段34は、2つの第2の歯車34.2を備え、第2の歯車34.2は、カムシャフト10および20の各シャフト軸線11および21上に着座し、内側シャ

10

20

30

40

50

フト 1 3 および 2 3 に結合される。2つの内側シャフト 1 3、2 3 は、内側シャフト 1 3、2 3 上の2つの第2の歯車 3 4 . 2 が第1の歯車 3 4 . 1 と係合することによって共に回転するように互いに堅固に結合されている。

【0026】

第2の伝達手段 3 5 は、位相シフト部材 3 0 のステータ 3 1 に結合されている第1の歯車 3 5 . 1 を備える。更に、第2の伝達手段 3 5 は、第2のカムシャフト 2 0 の外側シャフト 2 2 に結合される第2の歯車 3 5 . 2 を備えるが、その結合は単に例として示されており、第2の伝達手段 3 5 の第2の歯車 3 5 . 2 が、第1のカムシャフト 1 0 の外側シャフト 1 2 に同一の方法で結合されることが可能である。

【0027】

位相シフト部材 3 0 を起動することにより、2つのカムシャフト 1 0、2 0 の内側シャフト 1 3、2 3 の位相位置が、外側シャフト 1 2、2 2 の位相位置に対して変更されることができ、その結果、各調整可能なカム 1 5、2 5 の位相位置は、固定カム 1 4、2 4 に対してシャフト軸線 1 1、2 1 を中心として調整され得る。その結果、両方の調整可能なカムシャフト 1 0、2 0 は、離れて配置された位相シフト部材 3 0 によって調整され得る。

10

【0028】

例示的な実施形態は、第1の伝達手段 3 4 が位相シフト部材 3 0 のロータ 3 2 に連結され、ステータ 3 1 に連結されることもやはり同様に可能であることを示している。ここで、ステータ 3 1 に関連する図示から逸脱して、第2の伝達手段 3 5 もやはり、ロータ 3 2 にやはり結合され得る。

20

【0029】

本発明は、位相シフト部材 3 0 へのアクセス可能性が、特に流体経路手段について単純化されるので、位相シフト部材 3 0 の起動を特に簡単な方法で可能にする。更に、カムシャフト 1 0、2 0 は、例えば、内側シャフト 1 3、2 3 および外側シャフト 2 2 に一体に結合される歯車 3 4 . 2 および 3 5 . 2 を単に備えるだけである。その結果、位相シフト部材 3 0 をカムシャフト 1 0、2 0 から分離した仕方で離れて構成した結果として、バルブトレインの簡単な構成が得られ、バルブトレイン 1 が、特に軸方向に、すなわち、シャフト軸線 1 1、2 1 に沿った構造的範囲内にコンパクトな構成を含むことを可能にする。特に、2つのカムシャフト 1 0 と 2 0 との間に位置する位相シフト部材 3 0 を配置するために、設置空間が利用され得るという事実によって、限定された設置空間が必要とされる。

30

【0030】

本発明の実施は、上記の本文中に特定される、好ましい例示的な実施形態に限定されない。むしろ、本質的に異なるタイプの実施形態の場合であっても、図示される解決策を使用するいくつかの変形形態が考えられる。構造的詳細または空間的配置を含む請求項、説明または図面から明らかであるすべての特徴および/または利点は、それ自体および非常に幅広い様々な組み合わせの両方において、本発明に必須のものであり得る。

【図1】

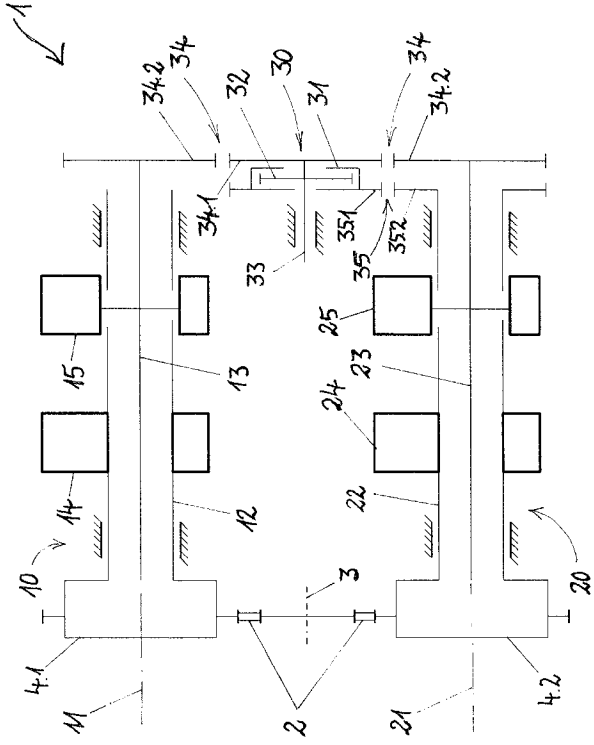


Fig. 1

## 【 国際調査報告 】

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No PCT/EP2015/067879
---

<b>A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER</b> INV. F01L1/344 F01L1/047 ADD.		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
<b>B. FIELDS SEARCHED</b> Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) F01L		
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 practicable, search terms used) EPO-Internal, WPI Data		
<b>C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT</b>		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	EP 1 614 867 A1 (MECHADYNE PLC [GB]) 11 January 2006 (2006-01-11) abstract; figures	1-4, 6-8
A	----- US 3 496 918 A (FINLAY MADISON H) 24 February 1970 (1970-02-24) abstract; figures	1-11
A	----- US 1 527 456 A (EDWARD WOYDT ET AL) 24 February 1925 (1925-02-24) abstract; figures	1-11
A	----- US 2 851 851 A (MILLAR SMITH JAMES) 16 September 1958 (1958-09-16) abstract; figures ----- -/--	1-11
<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 application or patent 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
7 December 2015		16/12/2015
Name and mailing address of the ISA/ European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016		Authorized officer
		Paulson, Bo

2

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No PCT/EP2015/067879
---

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	DE 40 36 010 A1 (TEVES GMBH ALFRED [DE]) 14 May 1992 (1992-05-14) abstract; figures -----	1-11
A	US 2010/212619 A1 (MURATA SHINICHI [JP]) 26 August 2010 (2010-08-26) abstract; figures -----	1-11
A	DE 103 25 352 A1 (DAIMLER CHRYSLER AG [DE]) 23 December 2004 (2004-12-23) abstract; figures -----	1-11
A	WO 2013/083789 A1 (VOLKSWAGEN AG [DE]) 13 June 2013 (2013-06-13) abstract; figures -----	1-11

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2015/067879

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date	
EP 1614867	A1	11-01-2006	DE 602005001727 T2 EP 1614867 A1 GB 2415465 A US 2005279302 A1	05-06-2008 11-01-2006 28-12-2005 22-12-2005
US 3496918	A	24-02-1970	NONE	
US 1527456	A	24-02-1925	NONE	
US 2851851	A	16-09-1958	NONE	
DE 4036010	A1	14-05-1992	NONE	
US 2010212619	A1	26-08-2010	CN 101813014 A DE 102010008959 A1 JP 4873193 B2 JP 2010196485 A KR 20100096021 A US 2010212619 A1	25-08-2010 23-09-2010 08-02-2012 09-09-2010 01-09-2010 26-08-2010
DE 10325352	A1	23-12-2004	NONE	
WO 2013083789	A1	13-06-2013	CN 103975133 A DE 102011120815 A1 EP 2788594 A1 US 2014283773 A1 WO 2013083789 A1	06-08-2014 13-06-2013 15-10-2014 25-09-2014 13-06-2013

## INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2015/067879

<b>A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES</b> INV. F01L1/344 F01L1/047 ADD.		
Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC		
<b>B. RECHERCHIERTE GEBIETE</b>		
Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole) F01L		
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		
<b>C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN</b>		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	EP 1 614 867 A1 (MECHADYNE PLC [GB]) 11. Januar 2006 (2006-01-11) Zusammenfassung; Abbildungen -----	1-4,6-8
A	US 3 496 918 A (FINLAY MADISON H) 24. Februar 1970 (1970-02-24) Zusammenfassung; Abbildungen -----	1-11
A	US 1 527 456 A (EDWARD WOYDT ET AL) 24. Februar 1925 (1925-02-24) Zusammenfassung; Abbildungen -----	1-11
A	US 2 851 851 A (MILLAR SMITH JAMES) 16. September 1958 (1958-09-16) Zusammenfassung; Abbildungen -----	1-11
	-/--	
<input checked="" type="checkbox"/> Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen <input checked="" type="checkbox"/> 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" frühere Anmeldung oder Patent, die bzw. 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 Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist "Z" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist		
Datum des Abschlusses der internationalen Recherche		Absenddatum des internationalen Recherchenberichts
7. Dezember 2015		16/12/2015
Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016		Bevollmächtigter Bediensteter  Paulson, Bo

2

Formblatt PCT/ISA/210 (Blatt 2) (April 2005)

## INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen PCT/EP2015/067879
---

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	DE 40 36 010 A1 (TEVES GMBH ALFRED [DE]) 14. Mai 1992 (1992-05-14) Zusammenfassung; Abbildungen -----	1-11
A	US 2010/212619 A1 (MURATA SHINICHI [JP]) 26. August 2010 (2010-08-26) Zusammenfassung; Abbildungen -----	1-11
A	DE 103 25 352 A1 (DAIMLER CHRYSLER AG [DE]) 23. Dezember 2004 (2004-12-23) Zusammenfassung; Abbildungen -----	1-11
A	WO 2013/083789 A1 (VOLKSWAGEN AG [DE]) 13. Juni 2013 (2013-06-13) Zusammenfassung; Abbildungen -----	1-11

**INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT**

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2015/067879

Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 1614867	A1	11-01-2006	DE 602005001727 T2	05-06-2008
			EP 1614867 A1	11-01-2006
			GB 2415465 A	28-12-2005
			US 2005279302 A1	22-12-2005
US 3496918	A	24-02-1970	KEINE	
US 1527456	A	24-02-1925	KEINE	
US 2851851	A	16-09-1958	KEINE	
DE 4036010	A1	14-05-1992	KEINE	
US 2010212619	A1	26-08-2010	CN 101813014 A	25-08-2010
			DE 102010008959 A1	23-09-2010
			JP 4873193 B2	08-02-2012
			JP 2010196485 A	09-09-2010
			KR 20100096021 A	01-09-2010
			US 2010212619 A1	26-08-2010
DE 10325352	A1	23-12-2004	KEINE	
WO 2013083789	A1	13-06-2013	CN 103975133 A	06-08-2014
			DE 102011120815 A1	13-06-2013
			EP 2788594 A1	15-10-2014
			US 2014283773 A1	25-09-2014
			WO 2013083789 A1	13-06-2013

## フロントページの続き

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

- (74) 代理人 100137213  
弁理士 安藤 健司
- (74) 代理人 100143823  
弁理士 市川 英彦
- (74) 代理人 100151448  
弁理士 青木 孝博
- (74) 代理人 100183519  
弁理士 櫻田 芳恵
- (74) 代理人 100196483  
弁理士 川崎 洋祐
- (74) 代理人 100203035  
弁理士 五味淵 琢也
- (74) 代理人 100185959  
弁理士 今藤 敏和
- (74) 代理人 100160749  
弁理士 飯野 陽一
- (74) 代理人 100160255  
弁理士 市川 祐輔
- (74) 代理人 100202267  
弁理士 森山 正浩
- (74) 代理人 100146318  
弁理士 岩瀬 吉和
- (74) 代理人 100127812  
弁理士 城山 康文
- (72) 発明者 ミューゼル, ユルゲン  
ドイツ国、0 9 5 7 3 ・ディットマンズドルフ、ハウプトシュトラッセ・1 9
- (72) 発明者 マン, ベルント  
ドイツ国、0 9 4 0 5 ・チョップパウ、レッシングシュトラッセ・1 1
- (72) 発明者 クンツ, ミヒャエル  
ドイツ国、0 9 1 1 6 ・ケムニッツ、フレーミングシュトラッセ・3 1

F ターム(参考) 3G016 AA08 BA21 BA28 BA30 CA32 CA41 GA01  
3G018 AB17 BA09 CA02 DA05 DA83 FA07 GA18

【要約の続き】

【選択図】 図 1