

(19)



(11)

EP 2 963 256 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
06.01.2016 Patentblatt 2016/01

(51) Int Cl.:
F01M 1/02 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **15001110.4**

(22) Anmeldetag: **16.04.2015**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB
GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO
PL PT RO RS SE SI SK SM TR**
Benannte Erstreckungsstaaten:
BA ME
Benannte Validierungsstaaten:
MA

(71) Anmelder: **MAN Truck & Bus AG**
80995 München (DE)

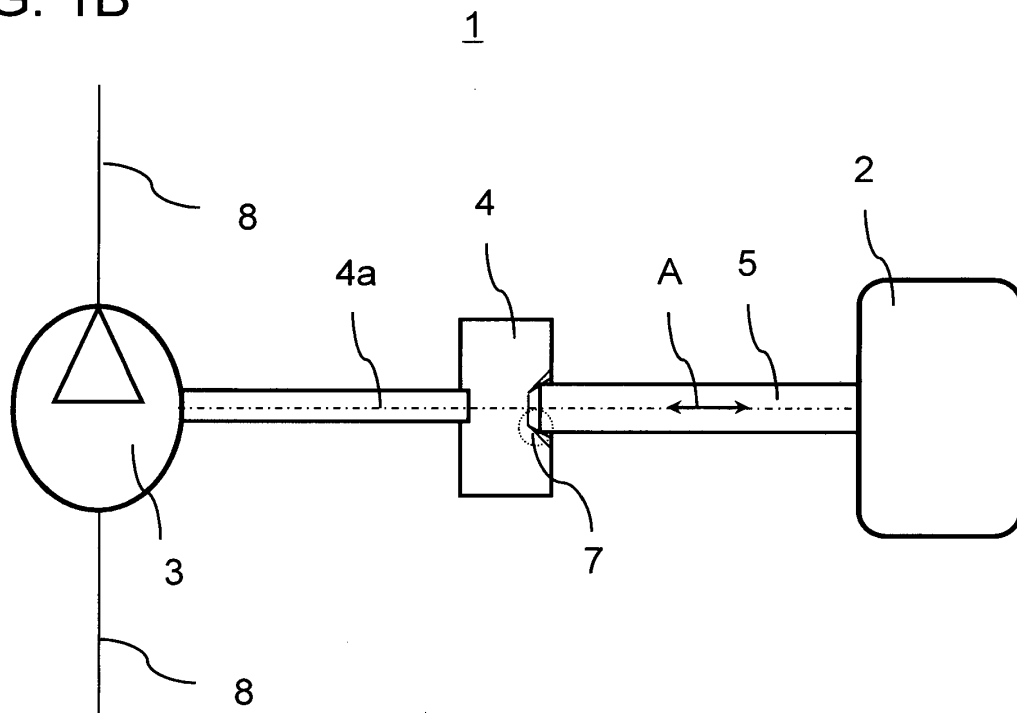
(72) Erfinder: **Gutzeit, Reinhard**
82049 Pullach (DE)

(30) Priorität: **03.07.2014 DE 102014009857**

(54) ANTRIEBSEINRICHTUNG FÜR EIN KRAFTFAHRZEUG

(57) Die Erfindung betrifft eine Antriebseinrichtung für ein Kraftfahrzeug, insbesondere zum Antrieb einer Ölpumpe. Die Antriebseinrichtung umfasst einen Verbrennungsmotor zum Antrieb des Kraftfahrzeugs, eine Schmiermittelpumpe zur Versorgung von Lagern des Verbrennungsmotors mit Schmiermittel und eine Pum-

penantriebseinrichtung, die mit der Schmiermittelpumpe antriebsmäßig verbindbar und/oder verbunden ist und mittels der die Schmiermittelpumpe unabhängig von dem Verbrennungsmotor in einer Motorstartphase und/oder einer Motorausschaltphase antreibbar ist.

FIG. 1B

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Antriebseinrichtung für ein Kraftfahrzeug. Die Erfindung betrifft insbesondere eine Anordnung zum Antrieb einer Schmiermittelpumpe zur Versorgung von Lagern der Verbrennungskraftmaschine mit Schmiermittel.

[0002] Der Verbrennungsmotor eines Kraftfahrzeugs benötigt eine Schmierung für die Lager des Verbrennungsmotors, insbesondere für hochbelastete Gleitlager der Kurbelwelle, den Pleuelstangen und den Nockenwellen. Hierfür werden Schmiermittelpumpen eingesetzt, die mechanisch von dem Verbrennungsmotor angetrieben werden, um Schmiermittel unter Druck zur Schmierung zur Verfügung zu stellen.

[0003] Das Schmiermittel wird üblicherweise auch als Öl bezeichnet, auch wenn dies heute häufig kein Öl mehr ist. Entsprechend werden die hierfür erforderlichen Schmiermittelpumpen üblicherweise als Ölpumpen oder Öldruckpumpen bezeichnet.

[0004] Zur Erzeugung eines Öldrucks für eine verschleissarme Schmierung von Lager und Welle benötigt die Schmiermittelpumpe eine bestimmte Mindestdrehzahl. Diese ist beim Starten und Hochlaufen des Verbrennungsmotors nicht gegeben.

[0005] Solche ungünstigen Betriebsbedingungen für den Verbrennungsmotor treten bei häufigen Start- und Stoppvorgängen des Verbrennungsmotors bei Hybridantrieben auf. Insbesondere bei Nutzfahrzeugen mit Hybridantrieb wird im Stadtbetrieb häufig zwischen verbrennungsmotorischem und elektromotorischem Antrieb gewechselt. Beim Umschalten von Elektroantrieb auf Verbrennungsmotorbetrieb unterliegen die Motorlager folglich einem erhöhten Verschleiß, weil beim Motoranlauf ein ausreichender Öldruck in den Motorlagern nicht gegeben ist.

[0006] Auf einen gerechneten Betriebszeitabschnitt führt dies so zu teuren und zeitintensiven Instandsetzungsarbeiten der Motorlager mit außerplanmäßigen Fahrzeugstandzeiten.

[0007] Aus dem Stand der Technik ist es ferner bekannt, mittels in den Ölförderkreislauf eingebrachter Rückschlagventile ein Leerlaufen der Motorschmierölbohrungen beim Motorstillstand zu verhindern. Dadurch kann beim Motoranlauf ein beschleunigter Öldruckaufbau erreicht werden. Insbesondere bei hochbelasteten Motoren mit hohen Zünddrücken und erschwerten Hybridbetriebsbedingungen kann auch mit derartigen Rückschlagventilen eine hohe Lagerbelastung bzw. reduzierte Lebensdauer der Lager nicht vermieden werden.

[0008] Es ist somit eine Aufgabe der Erfindung, eine verbesserte Antriebseinrichtung für ein Kraftfahrzeug bzw. Anordnung zum Antrieb einer Schmiermittelpumpe bereitzustellen, mit denen Nachteile herkömmlicher Techniken vermieden werden können. Die Aufgabe der Erfindung ist es insbesondere, eine Antriebseinrichtung für ein Kraftfahrzeug bzw. Anordnung zum Antrieb einer Schmiermittelpumpe bereitzustellen, die auch in einer

Motorstartphase eine ausreichende Versorgung mit Schmiermittel sicherstellt.

[0009] Diese Aufgaben werden durch eine Antriebseinrichtung für ein Kraftfahrzeug mit den Merkmalen des Hauptanspruchs gelöst. Vorteilhafte Ausführungsformen und Anwendungen der Erfindung sind Gegenstand der abhängigen Ansprüche und werden in der folgenden Beschreibung unter teilweiser Bezugnahme auf die Figuren näher erläutert.

[0010] Die erfindungsgemäße Antriebseinrichtung für ein Kraftfahrzeug umfasst einen Verbrennungsmotor zum Antrieb des Kraftfahrzeugs und eine Schmiermittelpumpe zur Versorgung von Lagern des Verbrennungsmotors bzw. allgemein zur Versorgung der Antriebseinheit mit Schmiermittel.

[0011] Gemäß allgemeinen Gesichtspunkten der Erfindung umfasst die Antriebseinrichtung ferner eine Pumpenantriebseinrichtung, die mit der Schmiermittelpumpe antriebsmäßig verbindbar und/oder verbunden ist und mittels der die Schmiermittelpumpe unabhängig von dem Verbrennungsmotor in einer Motorstartphase und/oder einer Motoraus Schaltphase antreibbar ist.

[0012] Ein besonderer Vorzug des Vorsehens einer separaten Pumpenantriebseinrichtung ist, dass die Schmiermittelpumpe von dieser unabhängig von der Motordrehzahl angetrieben werden kann und somit insbesondere in einer Motorstartphase und/oder Motoraus Schaltphase eine vom Verbrennungsmotor unabhängige Versorgung der Schmiermittelpumpe ermöglicht.

[0013] Gemäß einer besonders bevorzugten Ausgestaltungsform ist die Pumpenantriebseinrichtung ein Elektromotor, d.h. eine als Elektromotor ausgebildete elektrische Maschine, was eine konstruktiv einfache Realisierung ermöglicht.

[0014] Eine besonders vorteilhafte Möglichkeit der erfindungsgemäßen Realisierung sieht vor, dass der Elektromotor, der die Schmiermittelpumpe unabhängig vom Verbrennungsmotor antreiben kann, und eine Antriebswelle des Verbrennungsmotors über einen Freilauf antriebsmäßig mit der Schmiermittelpumpe verbindbar sind, derart, dass die Schmiermittelpumpe von dem Elektromotor durch den Freilauf schneller als von der Antriebswelle des Verbrennungsmotors antreibbar ist, ohne die Antriebswelle bzw. den Verbrennungsmotor mitzuschleppen. Der Freilauf ermöglicht somit eine vorteilhafte antriebsmäßig selektive Ankopplung der beiden Antriebsmöglichkeiten für die Schmiermittelpumpe. Hierbei entkoppelt der Freilauf insbesondere im niedrigen Drehzahlbereich der vom Verbrennungsmotor angetriebenen Antriebswelle den Verbrennungsmotor antriebsmäßig von der Schmiermittelpumpe.

[0015] Bei einer vorteilhaften Variante dieser Ausgestaltungsform ist ein äußeres Freilaufteil des Freilaufs über eine Kopplungseinrichtung mit der Antriebswelle des Verbrennungsmotors wirkverbunden. Ferner ist gemäß dieser Ausgestaltungsform eine Pumpenantriebswelle drehfest mit der Schmiermittelpumpe und drehfest mit einem inneren Freilaufteil des Freilaufs verbunden

und der Elektromotor ist mit einer Verbindungswelle antriebsmäßig verbunden oder verbindbar, die koaxial zu der Pumpenantriebswelle ist und die drehfest mit dem inneren Freilaufteil koppelbar ist. Diese Variante ermöglicht eine baulich kompakte Ausgestaltungsform.

[0016] Gemäß dieser Variante besteht die Möglichkeit, dass die Verbindung über den Freilauf so ausgeführt ist, dass das äußere Freilaufteil bei stillstehender Antriebswelle des Verbrennungsmotors ruhend steht und bei anlaufender Antriebswelle so lange kraftschlusslos mitläuft, solange eine Drehzahl der Antriebswelle unter einer Drehzahl der vom Elektromotor angetriebenen Verbindungswelle liegt. Ferner ist der Freilauf gemäß dieser Variante so ausgeführt, dass wenn die Drehzahl der Antriebswelle des Verbrennungsmotors die Drehzahl der Verbindungswelle überschreitet, das äußere Freilaufteil kraftschlüssig mit dem inneren Freilaufteil und damit mit der Pumpenantriebswelle gekoppelt wird. Dadurch kann bei entsprechender Auslegung der Drehzahl des Elektromotors sichergestellt werden, dass der Verbrennungsmotor erst dann zum Antrieb der Schmiermittelpumpe angekoppelt wird, wenn dieser eine zum Betrieb der Schmiermittelpumpe ausreichend hohe Drehzahl erreicht hat.

[0017] Eine weitere Variante dieser Ausgestaltungsform sieht vor, dass die Verbindungswelle und die Pumpenantriebswelle auf gegenüberliegenden Seiten des Freilaufs angeordnet sind. Vorteilhafterweise sind die Verbindungswellen des Elektromotors und die Pumpenantriebswelle hierbei koaxial angeordnet, um eine einfache antriebsmäßige Kopplung der Verbindungswelle mit der Pumpenantriebswelle zu ermöglichen.

[0018] Eine besonders vorteilhafte Ausgestaltungsform sieht hierbei vor, dass die Verbindungswelle über eine Verzahnung mit dem inneren Freilaufteil drehfest in Eingriff bringbar ist. Die Verzahnung ist hier vorzugsweise als axial wirksame, drehstarr ineinander eingreifende Verzahnung mit radial verlaufenden Zähnen ausgeführt, die eine stabile, formschlüssige, drehfeste und leicht lösbare Verbindung der beiden Antriebswellen ermöglicht und zugleich wenig Bauraum beansprucht. Die Verzahnung kann beispielsweise in Form einer Hirth-Verzahnung ausgeführt sein.

[0019] Um die Verbindungswelle kraftschlüssig mit dem inneren Freilaufteil wahlweise in Eingriff oder außer Eingriff zu bringen, ist die Verbindungswelle vorteilhafterweise axial verschiebbar. Hierbei kann gemäß einem weiteren Aspekt der Erfindung eine Steuereinrichtung eingerichtet sein, die Verbindungswelle des Elektromotors zeit- und/oder drehzahlgesteuert mit dem inneren Freilaufteil in Eingriff oder außer Eingriff zu bringen.

[0020] Die Erfindung ist hinsichtlich des konstruktiven Aufbaus des Freilaufs nicht auf einen bestimmten Aufbau beschränkt. Der Freilauf kann beispielsweise als Klemmrollen-Freilauf ausgeführt sein. Ferner kann das innere Freilaufteil einen Freilaufwellenstumpf umfassen, der koaxial zu der Verbindungswelle und der Pumpenantriebswelle angeordnet ist und der auf einer der Schmiermit-

telpumpe zugewandten Seite drehfest mit der Pumpenantriebswelle verbunden ist und auf einer der Schmiermittelpumpe abgewandten Seite drehfest mit der Verbindungswelle verbindbar ist.

[0021] Das vorgenannte äußere Freilaufteil kann beispielsweise als Hohlrad ausgeführt sein. Ferner kann die Kopplungseinrichtung, mittels der das äußere Freilaufteil mit der Antriebswelle des Verbrennungsmotors wirkverbunden ist, als Riemenantrieb, Verzahnung oder Kettenantrieb ausgebildet sein.

[0022] Gemäß einem weiteren Aspekt kann die Pumpenantriebseinrichtung bzw. der vorgenannte Elektromotor ein Anlasser oder ein Startergenerator zum Starten des Verbrennungsmotors sein. Dies bietet den Vorteil, dass der Startermotor bzw. der Startergenerator neben dem Antrieb für den Verbrennungsmotor auch zum Antrieb der Schmiermittelpumpe eingesetzt werden kann, so dass kein zusätzlicher Elektromotor vonnöten ist. Vorzugsweise ist der Anlasser oder der Startergenerator mittels einer Kupplung trennbar mit dem Verbrennungsmotor verbunden.

[0023] Eine weitere Variante der erfindungsgemäßen Realisierung sieht vor, dass anstatt eines Freilaufs der Verbrennungsmotor über eine erste Antriebswelle und eine steuerbare Kupplung antriebsmäßig mit der Schmiermittelpumpe verbindbar ist. Gemäß dieser Variante ist der Elektromotor über eine zweite Antriebswelle und eine zweite steuerbare Kupplung antriebsmäßig mit der Schmiermittelpumpe verbindbar, wobei die Antriebs- einrichtung ausgeführt ist, in einer Motorstartphase und/oder einer Motorausschaltphase die erste Kupplung und die zweite Kupplung so zu betätigen, dass die Schmiermittelpumpe nur von dem Elektromotor angetrieben wird. Mit anderen Worten kann über die erste Kupplung der Verbrennungsmotor in der Startphase und/oder der Motorausschaltphase von der Schmiermittelpumpe abgekoppelt sein und erst bei Erreichen einer vorgegebenen Mindestdrehzahl wieder angekoppelt werden. Nach Ankopplung des Verbrennungsmotors kann der Elektromotor über die zweite Kupplung abgekoppelt werden.

[0024] Hierzu ist es vorteilhaft, einen ersten Drehzahlsensor zur Überwachung einer Drehzahl der ersten Antriebswelle und einen zweiten Drehzahlsensor zur Überwachung der Drehzahl der zweiten Antriebswelle vorzusehen, um anhand der ermittelten Drehzahlwerte der ersten Antriebswelle und der zweiten Antriebswelle die An- und Abkopplung des Verbrennungsmotors bzw. des Elektromotors steuern zu können.

[0025] Gemäß einer weiteren Ausgestaltungsform kann die Schmiermittelpumpe auch ausschließlich durch den Elektromotor angetrieben werden. In diesem Fall erfolgt der Antrieb der Schmiermittelpumpe somit nicht nur in der Motorstartphase und/oder einer Motorausschaltphase durch den Elektromotor, sondern während der gesamten Betriebszeit. Hierdurch kann eine zusätzliche Wirkungsgradverbesserung erzielt werden, da die rein elektrisch angetriebene Ölpumpe so ausgelegt werden

kann, dass sie nur den Öldruck liefert, der auch benötigt wird.

[0026] Gemäß dieser Variante ist es ferner vorteilhaft, Mittel zur Stromüberwachung des Elektromotors und Mittel zur Durchflussmessung für die Schmiermittelpumpe vorzusehen, um den Elektromotor optimal ansteuern zu können. Gleichermassen wird durch die Sensorik die Betriebssicherheit des Elektromotors und der Ölpumpe gewährleistet und im Fehlerfall eine zuverlässige Abschaltstrategie des Verbrennungsmotors ermöglicht.

[0027] Ferner kann die Antriebseinrichtung für ein Kraftfahrzeug als Antriebseinrichtung für ein Hybrid-Kraftfahrzeug ausgeführt sein, wobei neben dem Verbrennungsmotor zum Antrieb des Kraftfahrzeugs ferner ein Elektromotor zum Antrieb des Fahrzeugs, der von einem Traktionsenergiespeicher versorgt ist, vorgesehen ist.

[0028] Die Erfindung betrifft ferner ein Kraftfahrzeug, vorzugsweise Nutzfahrzeug, mit einer Antriebseinrichtung, wie hierin offenbart.

[0029] Weitere Einzelheiten und Vorteile der Erfindung werden im Folgenden unter Bezug auf die beigelegten Zeichnungen beschrieben. Es zeigen:

Figur 1A eine schematische Querschnittsseitenansicht einer Anordnung zum Antrieb einer Schmiermittelpumpe;

Figur 1B eine schematische Draufsicht der Anordnung aus Figur 1 A;

Figur 2 eine schematische Draufsicht einer Anordnung zum Antrieb einer Schmiermittelpumpe gemäß einer weiteren Ausführungsform; und

Figur 3 eine schematische Draufsicht einer Anordnung zum Antrieb einer Schmiermittelpumpe gemäß einer weiteren Ausführungsform.

[0030] Gleiche oder funktional äquivalente Elemente sind in allen Figuren mit denselben Bezugszeichen bezeichnet.

[0031] Die Querschnittsansicht in Figur 1A zeigt einen Freilauf 10, der als Klemmrollen-Freilauf ausgeführt ist. Ein äußeres Hohlrad 11 des Freilaufs 10 ist über einen Zahnriemen 7 mit einer von einem Verbrennungsmotor (nicht gezeigt) angetriebenen Welle 6 mechanisch verbunden. Ein inneres Freilaufteil 12, auch Stern genannt, umfasst einen inneren Wellenstumpf 4 des Freilaufs 10, der coaxial zu einer Pumpenantriebswelle 4, die eine Ölpumpe antreibt, angeordnet ist und mit dieser drehfest verbunden ist, z. B. mittels einer Verschraubung. Der innere Wellenstumpf 4 ist auf der der Schmiermittelpumpe 3 abgewandten Seite drehfest mit einer Verbindungswelle verbindbar, die in Wirkverbindung mit dem Elektromotor 2 steht (siehe auch Figur 1B). Der innere Pfeil zeigt die Drehrichtung des angetriebenen inneren Wellen-

stumpfes 4 des Freilaufs 10 an.

[0032] Figur 1A zeigt ferner die zylindrischen Klemmrollen 13 und die Federn 14 des inneren Freilaufteils 12. Hierbei drücken Federn 14 die Klemmrollen 13 leicht zwischen das mit den Klemmrollen 13 zusammen rotierende Innenteil 12 und das äußere Hohlrad 11, so dass sich die Klemmrollen abhängig von deren Drehung in ihren Aufnahmeräumen verkeilen. In Abhängigkeit von der Drehrichtung oder eines Drehzahlunterschieds zwischen der Drehzahl des inneren Freilaufteils 12 und dem äußeren Hohlrad 11 wird eine Klemmung zwischen dem inneren Freilaufteil 12 und dem äußeren Hohlrad aufgehoben oder hergestellt. Der hierzu verwendete Klemmrollen-Freilauf 10 ist an sich aus dem Stand der Technik bekannt und muss hier nicht näher beschrieben werden.

[0033] An dieser Stelle ist lediglich anzumerken, dass der Freilauf 10 so ausgeführt ist, dass das äußere Freilaufteil 11 bei stillstehender Antriebswelle 6 des Verbrennungsmotors ruhend steht und bei Anlaufen der Antriebswelle 6 solange kraftschlüssig mitläuft, solange die Drehzahl der Antriebswelle 6 unter der Drehzahl des vom Elektromotor angetriebenen Wellenstumpfes 4 liegt. Bei einer Überschreitung der Drehzahl des vom Elektromotor angetriebenen Wellenstumpfes 4 wird das äußere Hohlrad 11 des Freilaufs 10 kraftschlüssig mit dem inneren Freilaufteil 12 und insbesondere dem Wellenstumpf 4 gekoppelt, der wiederum das Drehmoment an die Pumpenantriebswelle 4a überträgt.

[0034] Überschreitet somit die Drehzahl der vom Verbrennungsmotor angetriebenen Welle 6 die Drehzahl des Elektromotors 2, treibt die Antriebswelle 6 die Ölpumpe 3 über den Freilauf 10 kraftschlüssig an und der Elektromotor 2 kann über einen Kupplungsmechanismus getrennt und ausgeschaltet werden.

[0035] Figur 1B zeigt die erwähnte Öldruckpumpe 3 mit den entsprechenden Anschlussleitungen 8 für das geförderte Öl. Die Ölpumpe 3 wird durch die Ölpumpenantriebswelle 4a angetrieben, die über eine Verzahnung antriebsmäßig mit der Ölpumpe 3 gekoppelt ist. Die Ölpumpenantriebswelle 4a ist mit dem inneren Freilaufteil 12 bzw. dem Wellenstumpf 4 des Freilaufs 10 drehfest gekoppelt, wie zuvor bereits erläutert wurde. Die vom Elektromotor 2 angetriebene Verbindungswelle 5 ist axial verschiebbar, was durch den mit A gekennzeichneten Pfeil dargestellt ist, um in Eingriff oder außer Eingriff mit dem Wellenstumpf 4 gebracht werden zu können. Der Eingriff zwischen dem Wellenstumpf 4 und der Verbindungswelle 5 erfolgt über einen Verzahnungsbereich 7, z. B. über eine Hirth-Verzahnung, über den die beiden Wellen 4, 5 drehfest miteinander in Eingriff gebracht werden können.

[0036] Vorzugsweise wird eine derartige Antriebseinrichtung 1 bei einem Hybridfahrzeug eingesetzt. Hierbei ist eine Steuereinrichtung in bekannter Weise eingerichtet, bei Unterschreiten eines Schwellenwerts für den Ladezustand des Transaktionsspeichers eines elektrischen Antriebs zu einem verbrennungsmotorischen Antrieb des Fahrzeugs umzuschalten. Gemäß dieser Vari-

ante ist die Steuereinrichtung ferner eingerichtet, bei Unterschreiten dieses Schwellenwerts für den Ladezustand des Transaktionsspeichers, was einen bevorstehenden Start des Verbrennungsmotors signalisiert, den Elektromotor 2 anzuschalten und die Verbindungswelle 5 axial zu verschieben und in Eingriff mit dem Wellenstumpf 4 zu bringen und damit drehfest mit der Pumpenantriebswelle 4a zu koppeln, so dass der Elektromotor 2 mit der Pumpe 3 antriebsmäßig verbunden ist. Dadurch kann bei der nachfolgenden Startphase des Verbrennungsmotors ein ausreichender Druck in den Lagern des Verbrennungsmotors sichergestellt werden.

[0037] Nachdem die vom Verbrennungsmotor angetriebene Antriebswelle eine Mindestdrehzahl erreicht hat, die eine ausreichende Versorgung der Ölpumpe 3 ermöglicht, kann der Elektromotor 2 durch Ausrücken der Verbindungswelle 5 von dem Freilauf 10 bzw. durch Entkoppeln von der Pumpenantriebswelle 4a von der Ölpumpe antriebsmäßig entkoppelt und der Elektromotor 2 nachfolgend ausgeschaltet werden. Es ist ferner möglich, den Elektromotor 2 zusätzlich in der Auslaufphase des Verbrennungsmotors vorübergehend zuzuschalten, um den Öldruck bis zum Kurbelwellenstillstand mit Nenn-
druck aufrecht zu erhalten.

[0038] Figur 2 zeigt eine weitere Ausgestaltungsform 20 der Erfindung, gemäß der die Schmiermittelpumpe 3 ausschließlich durch einen Elektromotor 2 angetrieben wird. Hierzu treibt der Elektromotor 2 die Pumpenantriebswelle 5 direkt an. Eine vom Verbrennungsmotor angetriebene Antriebswelle ist antriebsmäßig nicht mit der Ölpumpe 3 verbunden. Zur Stromüberwachung ist ferner ein Stromsensor am Elektromotor 2 vorgesehen. Ferner ist ein Sensor 17 zur Durchflussmessung in der ausgangsseitigen Ölleitung 8 der Ölpumpe 3 vorgesehen. Eine nicht gezeigte Steuereinrichtung zur Steuerung des Elektromotors 2 kann anhand der ermittelten Durchflusswerte und Stromwerte den Betrieb des Elektromotors steuern.

[0039] Figur 3 zeigt eine weitere Antriebsvorrichtung 30 zum Antrieb einer Ölpumpe 3. Hierbei sind der Elektromotor 2 und ein Verbrennungsmotor 9 jeweils unabhängig über von ihnen angetriebene Antriebswellen 5, 6 antriebsmäßig mit der Ölpumpe 3 koppelbar. Sowohl die vom Elektromotor 2 angetriebene Welle 5 als auch die vom Verbrennungsmotor 9 angetriebene Welle 6 sind axial verschiebbar, um in Eingriff und außer Eingriff mit der Ölpumpe 3 gebracht werden zu können. An den Antriebswellen 5, 6 sind jeweils Drehzahlsensoren 15 angeordnet, um ihre Drehzahl zu überwachen. Eine wiederum nicht gezeigte Steuereinheit ist eingerichtet, in Abhängigkeit von den ermittelten Drehzahlwerten der Drehzahlsensoren 15, die Antriebswellen 5 und 6 in und außer Eingriff mit der Ölpumpe 3 zu bringen. Insbesondere wird die Antriebswelle 5 während einer Motorstartphase und/oder Motoraus Schaltphase in Eingriff mit der Ölpumpe 3 gebracht, um diese anzutreiben. Nach Erreichen einer Mindestdrehzahl der Antriebswelle 6 nach dem Motorstart wird diese dann in Eingriff mit der Ölförderpumpe

3 gebracht und die Antriebswelle 5 von der Ölpumpe 3 wieder entkoppelt, so dass nach dem Startvorgang der Verbrennungsmotor 9 den weiteren Antrieb der Ölförderpumpe 3 übernimmt.

[0040] Obwohl die Erfindung unter Bezugnahme auf bestimmte Ausführungsbeispiele beschrieben worden ist, ist es für einen Fachmann ersichtlich, dass verschiedene Änderungen ausgeführt werden können und Äquivalente als Ersatz verwendet werden können, ohne den Bereich der Erfindung zu verlassen. Zusätzlich können viele Modifikationen ausgeführt werden, ohne den zugehörigen Bereich zu verlassen. Folglich soll die Erfindung nicht auf die offenbarten Ausführungsbeispiele begrenzt sein, sondern die Erfindung soll alle Ausführungsbeispiele umfassen, die in den Bereich der beigefügten Patentansprüche fallen.

Bezugszeichenliste

[0041]

1	Antriebseinrichtung
2	Elektromotor
3	Ölpumpe
4	Wellenstumpf des inneren Freilaufteils
4a	Pumpenantriebswelle
5	Verbindungswelle
6	vom Verbrennungsmotor angetriebene Antriebswelle
7	Zahnriemen
8	Ölleitung
9	Verbrennungsmotor
10	Freilauf
11	Äußeres Hohlrad
12	Inneres Freilaufteil
13	Klemmrolle
14	Feder
15	Drehzahlsensor
16	Stromsensor
17	Durchflusssensor
20, 30	Antriebseinrichtung

Patentansprüche

1. Antriebseinrichtung (1; 20; 30) für ein Kraftfahrzeug, umfassend
einen Verbrennungsmotor (9) zum Antrieb des Kraftfahrzeuges,
eine Schmiermittelpumpe (3) zur Versorgung von Lagern des Verbrennungsmotors mit Schmiermittel; und
eine Pumpenantriebseinrichtung, die mit der Schmiermittelpumpe (3) antriebsmäßig verbindbar und/oder verbunden ist und mittels der die Schmiermittelpumpe (3) unabhängig von dem Verbrennungsmotor (9) in einer Motorstartphase und/oder einer Motoraus Schaltphase antreibbar ist.

2. Antriebseinrichtung (1; 20; 30) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Pumpenantriebs-
einrichtung ein Elektromotor (2) ist.
3. Antriebseinrichtung (1) nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Elektromotor (2) und ei-
ne Antriebswelle (6) des Verbrennungsmotors über
einen Freilauf (10) antriebsmäßig mit der Schmier-
mittelpumpe (3) verbindbar sind, derart, dass die
Schmiermittelpumpe (3) von dem Elektromotor (2)
durch den Freilauf (10) schneller als von der An-
triebswelle (6) des Verbrennungsmotors (9) antreib-
bar ist, ohne diese mitzuschleppen.
4. Antriebseinrichtung (1) nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet,**
(a) dass ein äußeres Freilaufteil (11) des Frei-
laufs (10) über eine Kopplungseinrichtung (7)
mit der Antriebswelle (6) des Verbrennungsmo-
tors wirkverbunden ist; und
(b) dass eine Pumpenantriebswelle (4a) dreh-
fest mit der Schmiermittelpumpe (3) und dreh-
fest mit einem inneren Freilaufteil (12) des Frei-
laufs (10) verbunden ist; und
(c) dass der Elektromotor (2) mit einer Verbin-
dungswelle (5) antriebsmäßig verbunden oder
verbindbar ist, die koaxial zu der Pumpenan-
triebswelle (4a) ist, und die drehfest mit dem in-
neren Freilaufteil (12) koppelbar ist.
5. Antriebseinrichtung (1) nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Verbindung über den
Freilauf (10) so ausgeführt ist, dass das äußere Frei-
laufteil (11) bei still stehender Antriebswelle (6) des
Verbrennungsmotors ruhend steht und bei anlaufen-
der Antriebswelle (6) so lange kraftschlusslos mit-
läuft, solange eine Drehzahl der Antriebswelle (6)
unter einer Drehzahl der vom Elektromotor (2) an-
getriebenen Verbindungswelle (5) liegt, und dass bei
einer Überschreitung der Drehzahl der Verbindungs-
welle (5) das äußere Freilaufteil (11) kraftschlüssig
mit dem inneren Freilaufteil (12) und damit mit der
Pumpenantriebswelle (4a) gekoppelt wird.
6. Antriebsvorrichtung (1) nach Anspruch 4 oder 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Verbindungswel-
le (5) und die Pumpenantriebswelle (4a) auf gegen-
überliegenden Seiten des Freilaufs (10) angeordnet
sind.
7. Antriebsvorrichtung (1) nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet,**
(a) **dass** die Verbindungswelle (5) über eine
Verzahnung (7) mit dem inneren Freilaufteil (12)
drehfest in Eingriff bringbar ist; und
(b) **dass** die Verbindungswelle (5) axial ver-
schiebbar ist, um die Verbindungswelle (5) in
Eingriff und außer Eingriff mit dem inneren Frei-
laufteil (12) zu bringen.
8. Antriebsvorrichtung (1) nach einem der Ansprüche
6 oder 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** das in-
nere Freilaufteil einen Freilaufwellenstumpf (4)
umfasst, der koaxial zu der Verbindungswelle (5) und
der Pumpenantriebswelle (4a) angeordnet ist und
der auf einer der Schmiermittelpumpe (3) zuge-
wandten Seite drehfest mit der Pumpenantriebswel-
le (4a) verbunden ist und auf einer der Schmiermit-
telpumpe (3) abgewandten Seite drehfest mit der
Verbindungswelle verbindbar ist.
9. Antriebsvorrichtung (1) nach einem der Ansprüche
4 bis 8, **dadurch gekennzeichnet,**
(a) **dass** das äußere Freilaufteil (11) als Hohlrad
ausgeführt ist; und/oder
(b) **dass** die Kopplungseinrichtung (7) als Rie-
menantrieb, Verzahnung oder Kettenantrieb
ausgebildet ist.
10. Antriebseinrichtung (1) nach einem der vorherge-
henden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet,**
dass die Pumpenantriebseinrichtung ein Anlasser
oder ein Startergenerator zum Starten des Verbren-
nungsmotors ist.
11. Antriebseinrichtung (30) nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet,**
(a) **dass** der Verbrennungsmotor (9) über eine
erste Antriebswelle (6) und eine steuerbare ers-
te Kupplung antriebsmäßig mit der Schmiermit-
telpumpe (3) verbindbar ist;
(b) **dass** der Elektromotor (2) über eine zweite
Antriebswelle (5) und eine steuerbare zweite
Kupplung antriebsmäßig mit der Schmiermittel-
pumpe (3) verbindbar ist, wobei die Antriebsein-
richtung (30) ausgeführt ist, in einer Motorstart-
phase und/oder einer Motoraus Schaltphase die
erste Kupplung und die zweite Kupplung so zu
betätigen, dass die Schmiermittelpumpe (3) nur
von dem Elektromotor (2) angetrieben wird.
12. Antriebseinrichtung (1) nach Anspruch 11, **gekenn-
zeichnet durch** einen ersten Drehzahlsensor (15)
zur Überwachung einer Drehzahl der ersten An-
triebswelle (6) und einen zweiten Drehzahlsensor
(15) zur Überwachung einer Drehzahl der zweiten
Antriebswelle (5).
13. Antriebseinrichtung (20) nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Schmiermittelpumpe (3)
ausschließlich durch den Elektromotor (2) angetrie-
ben wird.

14. Antriebseinrichtung (30) nach Anspruch 13, **gekennzeichnet durch** Mittel zur Stromüberwachung (16) des Elektromotors (2) und Mittel zur Durchflussmessung (17) für die Schmiermittelpumpe.

5

15. Kraftfahrzeug, vorzugsweise Nutzfahrzeug, mit einer Antriebseinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 14.

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

FIG. 1A

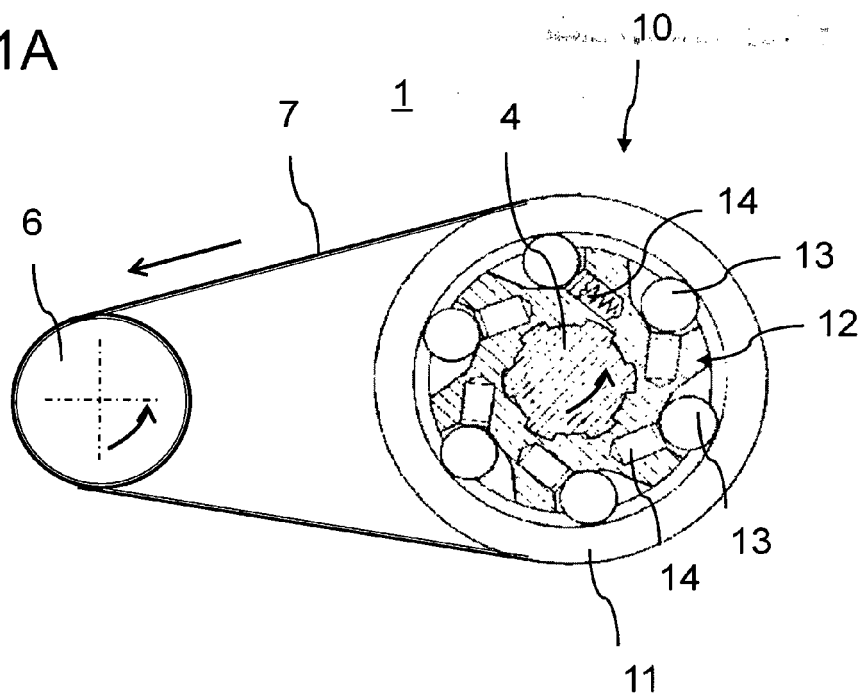


FIG. 1B

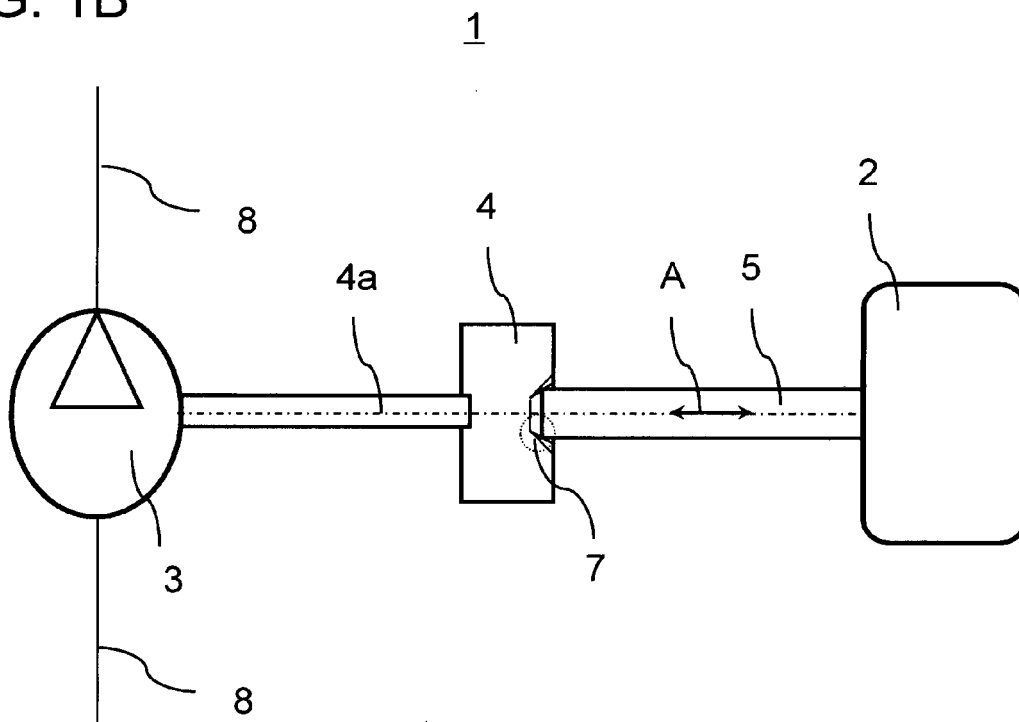


FIG. 2

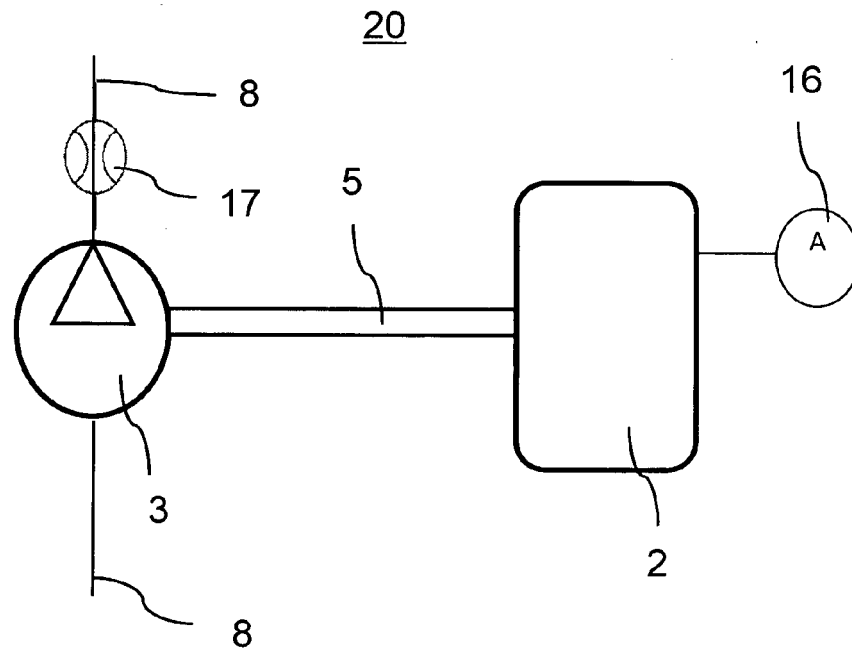
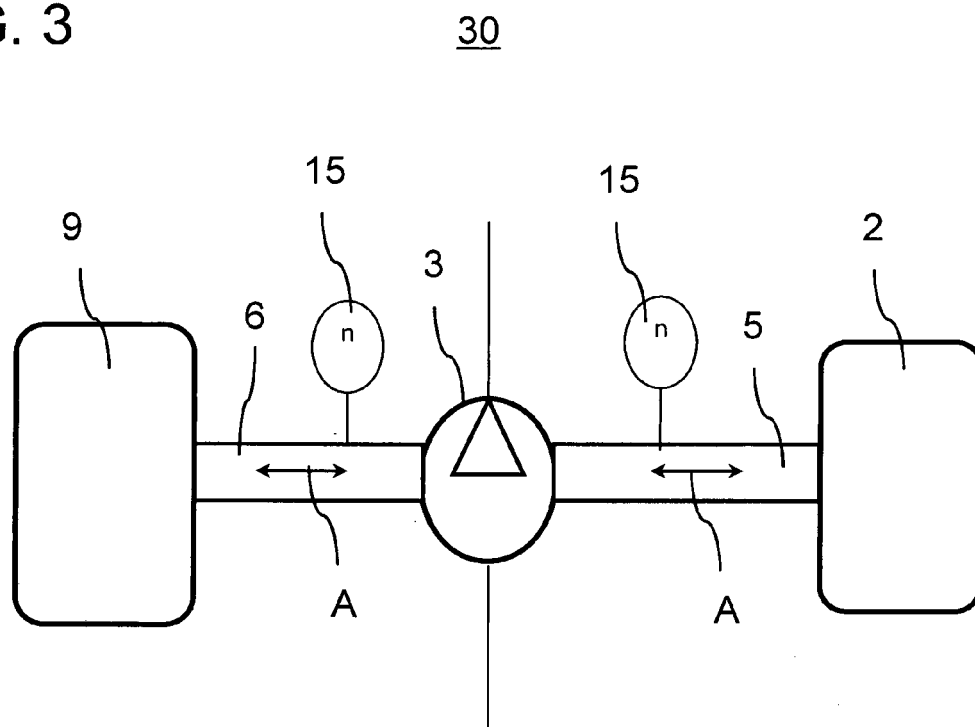


FIG. 3





EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
EP 15 00 1110

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	DE 10 2011 079752 A1 (SCHAEFFLER TECHNOLOGIES AG [DE]) 31. Januar 2013 (2013-01-31) * Absatz [0014] - Absatz [0017]; Abbildungen *	1-4,11, 13	INV. F01M1/02
X	US 2008/156555 A1 (KLUGE MARC [DE] ET AL) 3. Juli 2008 (2008-07-03) * Absatz [0019] - Absatz [0024]; Abbildungen *	1,2,11, 13	
X	WO 2010/142042 A1 (MAGNA POWERTRAIN USA INC [CA]; LUTOSLAWSKI JAROSLAW [CA]; MUIZELAAR RI) 16. Dezember 2010 (2010-12-16) * Absatz [0025] - Absatz [0034]; Abbildungen *	1	
A	DE 10 2010 002014 A1 (ZAHNRADFABRIK FRIEDRICHSHAFEN [DE]) 18. August 2011 (2011-08-18) * Zusammenfassung; Abbildungen *	1	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
A	EP 2 497 668 A2 (AUDI AG [DE]) 12. September 2012 (2012-09-12) * Zusammenfassung; Abbildungen *	1	F01M B60K
A	US 2013/274047 A1 (GOTZ ANDREAS [DE]) 17. Oktober 2013 (2013-10-17) * Zusammenfassung; Abbildungen *	1	
A	US 2005/187066 A1 (MOSES ROBERT L [US] ET AL) 25. August 2005 (2005-08-25) * Zusammenfassung; Abbildungen *	1	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort		Abschlußdatum der Recherche	
Den Haag		12. November 2015	
Prüfer		Mouton, Jean	
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE			
X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

EPO FORM 1503 03 82 (P04C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 15 00 1110

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentedokumente angegeben.
Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

12-11-2015

Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 102011079752 A1	31-01-2013	KEINE	
US 2008156555 A1	03-07-2008	DE 102006060872 A1 US 2008156555 A1	26-06-2008 03-07-2008
WO 2010142042 A1	16-12-2010	CA 2766452 A1 CN 102459844 A EP 2440762 A1 KR 20120043735 A KR 20150103381 A US 2012269653 A1 WO 2010142042 A1	16-12-2010 16-05-2012 18-04-2012 04-05-2012 10-09-2015 25-10-2012 16-12-2010
DE 102010002014 A1	18-08-2011	KEINE	
EP 2497668 A2	12-09-2012	CN 102705492 A DE 102011013487 A1 EP 2497668 A2 US 2013065719 A1	03-10-2012 13-09-2012 12-09-2012 14-03-2013
US 2013274047 A1	17-10-2013	CN 103210244 A DE 102011079800 A1 DE 112011102774 A5 JP 2013542377 A US 2013274047 A1 WO 2012025080 A1	17-07-2013 23-02-2012 13-06-2013 21-11-2013 17-10-2013 01-03-2012
US 2005187066 A1	25-08-2005	DE 102005007879 A1 US 2005187066 A1	15-09-2005 25-08-2005

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82