(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro

(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
20. August 2015 (20.08.2015)

WIPO | PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2015/120846 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:
F16D 48/02 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE2015/200028

(22) Internationales Anmeldedatum:
27. Januar 2015 (27.01.2015)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2014 202 505.2
12. Februar 2014 (12.02.2014) DE

(71) Anmelder: **SCHAEFFLER TECHNOLOGIES AG & CO. KG** [DE/DE]; Industriestraße 1-3, 91074 Herzogenaurach (DE).

(72) Erfinder: **HERKOMMER, Dominik**; Ruhrweg 16, 69198 Schriesheim (DE). **GRETHEL, Marco**; Hirschbachstraße 52, 77830 Bühlertal (DE). **BAEHR, Markus**; Schulstr. 3, 77815 Bühl (DE).

(81) Bestimmungsstaaten *(soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart)*: 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, DE, 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, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) Bestimmungsstaaten *(soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart)*: ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), europäisches (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), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

— *mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)*

— *vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche geltenden Frist; Veröffentlichung wird wiederholt, falls Änderungen eingehen (Regel 48 Absatz 2 Buchstabe h)*

(54) Title: FULLY INTEGRATED HYDRAULIC CLUTCH

(54) Bezeichnung : VOLLINTEGRIERTE HYDRAULIKKUPPLUNG

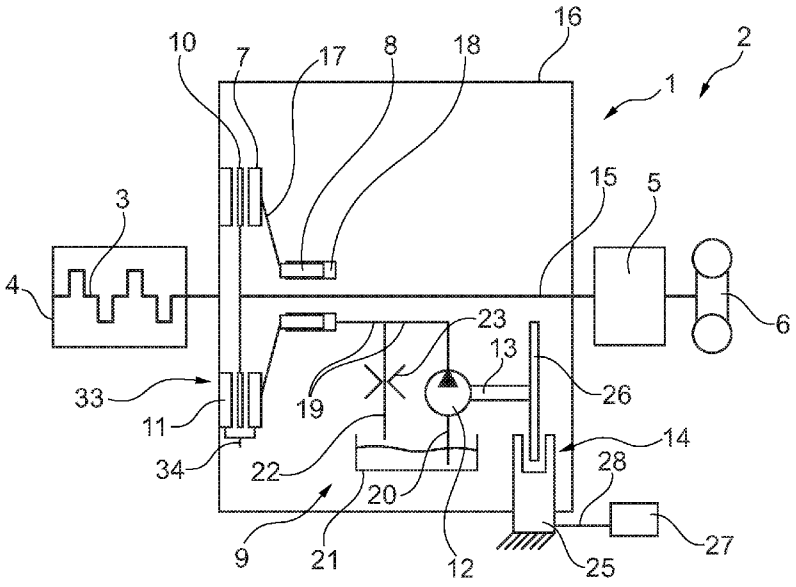


Fig. 1

(57) Abstract: The invention relates to a clutch device (1) for the drive train (2) of a motor vehicle, having at least one pressure plate (7) that preferably is movable in an axial direction of the clutch device, wherein the pressure plate interacts with an actuating piston (8) of an actuating device (9) and can be moved back and forth between a coupled position and an uncoupled position, and wherein the actuating device has a pump (12). Said pump has a pump drive shaft (13) and controls a pressure level influencing the position of the actuating piston for adjusting the pressure plate. The pump drive shaft interacts with a braking system (14) in at least one activated state of the braking system such that for pressurizing the actuating piston with a first pressure level, the pump is driven by the pump drive shaft.

(57) Zusammenfassung: Kupplungsvorrichtung (1) für einen Antriebsstrang (2) eines Kraftfahrzeuges, mit wenigstens einer vorzugsweise in einer axialen Richtung der Kupplungsvorrichtung beweglichen Anpressplatte (7), wobei die Anpressplatte

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2015/120846 A1

mit einem Betätigungskolben (8) einer Betätigungseinrichtung (9) zusammenwirkt und zwischen einer eingekuppelten Stellung und einer ausgekuppelten Stellung hin und her bewegbar ist, und wobei die Betätigungseinrichtung eine Pumpe (12) aufweist, welche Pumpe eine Pumpenantriebswelle (13) aufweist und zur Verstellung der Anpressplatte ein die Stellung des Betätigungskolbens beeinflussendes Druckniveau steuert, wobei die Pumpenantriebswelle derart mit einer Bremseinrichtung (14) in zumindest einem aktivierten Zustand der Bremseinrichtung zusammenwirkt, dass die Pumpe zum Beaufschlagen des Betätigungskolbens mit einem ersten Druckniveau durch die Pumpenantriebswelle angetrieben ist.

Vollintegrierte Hydraulikkupplung

Die Erfindung betrifft eine Kupplungsvorrichtung (als Einzel- oder Doppelkupplungsmodul ausgeführt) für einen Antriebsstrang eines Kraftfahrzeuges, etwa einem PKW, Kraftrad, LKW, Bus oder landwirtschaftlichen Nutzfahrzeug, mit wenigstens einer vorzugsweise in einer axialen Richtung der Kupplungsvorrichtung beweglichen Anpressplatte (wobei die Anpressplatte in einer eingekuppelten Stellung der Kupplungsvorrichtung eine Kupplungsscheibe gegen eine, mit einer Kurbelwelle einer Verbrennungskraftmaschine verbindbare Gegendruckplatte anpresst), wobei die Anpressplatte mit einem Betätigungskolben einer Betätigungseinrichtung zusammenwirkt und zwischen einer eingekuppelten Stellung und einer ausgekuppelten Stellung hin und her bewegbar ist, und wobei die Betätigungseinrichtung eine Pumpe aufweist, welche Pumpe eine Pumpenantriebswelle aufweist und zur Verstellung der Anpressplatte ein die Stellung des Betätigungskolbens beeinflussendes Druckniveau steuert.

Ähnliche Kupplungsvorrichtungen / Kupplungssysteme sind bereits aus dem Stand der Technik bekannt. Bspw. offenbart die DE 10 2005 014 633 A1 eine Kupplung und eine Kupplungsaktorik sowie ein Verfahren zum Betätigen zumindest einer Kupplung in einem Antriebsstrang eines Fahrzeuges. Die Kupplungsaktorik umfasst einen elektromotorischen Stellantrieb und eine Ausrückanordnung, mit der eine Rotationsbewegung des Stellantriebes in eine translatorische Ausrückbewegung eines Ausrückers zum Bewegen der Kupplung umgesetzt wird, wobei der Ausrücker (Ausrückanordnung) aus einem Bandgetriebe besteht, das ein Außenteil und ein Innenteil aufweist und der Stellantrieb für den Ausrücker von einem Elektromotor gebildet wird, wobei das Außenteil des Bandgetriebes mit der Kurbelwelle des Verbrennungsmotors und das Innenteil des Bandgetriebes mit dem Rotor des Elektromotors gekoppelt ist.

In der EP 1 236 918 B1 ist weiterhin ein Kupplungssystem offenbart, das eine Kupplungseinrichtung, insbesondere für die Anordnung in einem Antriebsstrang zwischen einer Antriebseinheit und einem Getriebe, aufweist. Auch umfasst das Kupplungssystem eine Betätigungseinrichtung zur Betätigung der Kupplungseinrichtung auf hydraulischem Wege vermittels wenigstens eines hydraulischen Nehmerzylinders der Kupplungseinrichtung, wobei die Betätigungseinrichtung eine Hydraulikmedium-Bereitstelleinrichtung zum Bereitstellen von Hydraulikmedium auf einem einstellbaren, über den Nehmerzylinder den Betätigungszustand der Kupplungseinrichtung bestimmenden Druckniveau aufweist. Die Hydraulikmedium-Bereitstelleinrichtung weist weiter eine hinsichtlich eines Abgabe-Drucks oder / und einer För-

dermenge oder / und einer Förderrichtung beeinflussbare Hydraulikmedium-Pumpenanordnung auf, wobei die Hydraulikmedium-Pumpenanordnung dafür angeordnet und eingerichtet ist, dass durch Beeinflussung der Hydraulikmedium-Pumpenanordnung das Druckniveau und damit der Betätigungszustand einstellbar ist

Somit ist es grundsätzlich bereits bekannt die Energie zur Kupplungsbetätigung aus dem Antriebsstrang selber zu nehmen. Bekannte Kupplungssysteme greifen dabei jedoch vorwiegend auf eine elektromotorische Betätigung zurück, wobei die zur Bewegung / Verstellung des Betätigungskolbens benötigte Betätigungsenergie elektromotorisch erzeugt wird. Von solchen Elektronikkupplungen ist es auch bekannt, dass die für die elektromotorische Betätigung aufzuwendende Betätigungsenergie jedoch durch relativ kostenintensive Motoren und deren Steuerelektronik zu erzeugen und zu übertragen ist. Weiterhin wird die Energie für diese Motoren zunächst über die Lichtmaschine dem Antriebsstrang entnommen, in der Batterie gespeichert und dann von dort aus verwendet. Die benötigte Energie zur Betätigung der Kupplung wird daher zunächst aufwändig über Generatoren oder externe Pumpen im Antriebsstrang in elektrische Energie umgewandelt. Dabei werden große Verluste erzeugt und alle Bauteile in dieser Kette müssen entsprechend groß ausgelegt sein.

Zudem kann es sein, dass die Motoren der Betätigungseinrichtungen aufgrund der Bauraumbeschränkungen zu schwach ausgeführt sind. Zwar passen die Motoren in die Kupplung hinein, zur Betätigung sind sie in dieser Dimension dann jedoch zu schwach. Daher wird in diesem Zusammenhang auch üblicherweise eine Boosterfunktion mittels Rampen verwendet, um die Betätigungskraft zu erzeugen. Dies bewirkt jedoch unter Umständen Probleme mit Rupfen und es besteht die Gefahr, dass sich die Kupplung bei zu großen Reibwerten verklemmt. Zudem haben diese sogenannten Boosterkupplungen, die die Energie aus dem Antriebsstrang entnehmen, auch Probleme mit Drehungleichförmigkeiten. Diese führen unter Umständen zu einer Instabilität des Kupplungsmomentes.

Weiterhin sind die bekannten Kupplungssysteme, umfassend die Aktorik, aus mehreren einzelnen Komponenten zusammengesetzt, die erst beim Erstausrüster (OEM / Original Equipment Manufacturer) vollständig zusammengeführt werden. Dabei besteht die Möglichkeit, dass Teile des Funktionsumfangs vom OEM bei anderen Herstellern gekauft werden. Auch haben die bekannten Kupplungssysteme zumeist den Nachteil, dass bei der Montage, da sie oft erst beim Kunden (OEM) zusammengebaut werden, das Fehlerpotential relativ hoch ist.

Selbst wenn alle Komponenten vorher getestet wurden, so kann es dennoch Probleme geben, die erst beim Zusammenbau mit den übrigen OEM-Teilen auftreten können.

In Kupplungen, bei denen die Betätigungsenergie hydraulisch erzeugt wird, ist es zudem üblich Pumpen zu verwenden. Bei Verwendung von Pumpen in den bekannten Systemen entsteht jedoch häufig eine relativ große Verlustleistung, da die Pumpen hierbei immer im Antriebsstrang sind. Über eine Saugdrosselung oder einen Bypass lässt sich dieser Verlust teilweise reduzieren. Auch sind diese bekannten Systeme oft auch recht komplex ausgeführt.

Es ist Aufgabe der vorliegenden Erfindung, die aus dem Stand der Technik bekannten Nachteile zu beheben und eine Kupplungsvorrichtung zur Verfügung zu stellen, durch die zum einen die Gefahr von Zusammenbaufehlern und zum anderen die Anzahl der verbauten Teile reduziert wird.

Dies wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, dass die Pumpenantriebswelle derart mit einer Bremseinrichtung in zumindest einem aktivierten Zustand der Bremseinrichtung zusammenwirkt, dass die Pumpe zum Beaufschlagen des Betätigungskolbens mit einem ersten Druckniveau durch die Pumpenantriebswelle angetrieben ist.

Dadurch wird der Wirkungsgrad der den Betätigungskolben verschiebenden und die Pumpe umfassenden Betätigungseinrichtung wesentlich verbessert. Die Betätigungsenergie zur Kupplungsbetätigung kann nun unmittelbar und ohne eine zwischengeschaltete Umwandlung in eine andere Energieform, beispielsweise in elektrische Energie, aus dem Antriebsstrang / der Verbrennungskraftmaschine gewonnen werden. Im aktivierten Zustand der Bremseinrichtung wird einfach eine Bremskraft durch das Steuergerät initiiert, die daraufhin die Pumpenantriebswelle gegenüber den übrigen Bestandteilen der Pumpe (Pumpengehäuse, etc.) verlangsamt. Durch die sich im Betrieb der Kupplungseinrichtung mitdrehende Pumpe wird dadurch eine Relativbewegung zwischen dem Pumpengehäuse und der Pumpenantriebswelle erzeugt und dadurch die Pumpe direkt angetrieben. Die bei elektrischen Systemen notwendige Energieumwandlung und die damit verbundenen Umwandlungsverluste werden vermieden. Dadurch wird der Wirkungsgrad der Kupplungsbetätigung deutlich gesteigert. Die Energie zur Kupplungsbetätigung wird über die Pumpe direkt aus dem Antriebsstrang selber aufgenommen und den Betätigungskolben der Kupplung zugeführt. Da die Pumpe zudem in der Betätigungsvorrichtung enthalten ist, kann eine besonders kompakte und vollständige Kupplungs-

vorrichtung samt Betätigungsvorrichtung vorzusammengebaut werden. Dadurch wird die spätere Montage wesentlich vereinfacht.

Weitere vorteilhafte Ausführungsformen sind in den Unteransprüchen beansprucht und nachfolgend näher erläutert.

So ist es gemäß einer weiteren vorteilhaften Ausführungsform sinnvoll, wenn die Pumpe so eingebunden ist, dass ein durch sie hervorgerufener Fluiddruck in dem aktivierten Zustand der Bremseinrichtung die Anpressplatte mittels des Betätigungskolbens und einem zwischen dem Betätigungskolben und der Anpressplatte angeordneten, etwa tellerfeder- oder drucktopfartigen, mechanischen Verbindungselement in eine betätigte Stellung (vorzugsweise die eingekuppelte Stellung) drängt/ drückt / spannt / zwingt. Dadurch kann die Verstellbewegung / Verstellkraft des Betätigungskolbens besonders einfach auf die Anpressplatte übertragen werden.

Weiterhin ist es auch von Vorteil, wenn die Pumpe so eingerichtet ist, dass sie in einem deaktivierten Zustand der Bremseinrichtung in einer Ruhestellung befindlich ist, in dem die Pumpe ein zweites Druckniveau auf den Betätigungskolben ausübt, welches zweite Druckniveau kleiner ist als das erste Druckniveau. Das zweite Druckniveau kann dabei vorzugsweise derart gewählt werden, dass die Anpressplatte in dem deaktivierten Zustand der Bremseinrichtung in einer nicht betätigten / unbetätigten Stellung (vorzugsweise der ausgekuppelten Stellung) angeordnet ist. Das zweite Druckniveau ist derart niedriger / kleiner als das erste Druckniveau ausgestaltet, dass sich der Betätigungskolben derart in dem deaktivierten Zustand einstellt, dass das mechanische Verbindungselement von der Anpressplatte beabstandet ist und / oder drucklos an der Anpressplatte anliegt, um die Anpressplatte in der unbetätigten Stellung (vorzugsweise der ausgekuppelten Stellung) zu halten. Dadurch ist die unbetätigte Stellung besonders einfach umsetzbar.

Auch ist es in diesem Zusammenhang von Vorteil, wenn die Bremseinrichtung einen gehäusefest, etwa getriebe- und / oder verbrennungskraftmaschinengehäusefest verbindbaren (und in einem Betriebszustand der Kupplungsvorrichtung verbundenen) Bremskraftgeber und einen drehfest mit der Pumpenantriebswelle verbindbaren (und in einem Betriebszustand der Kupplungsvorrichtung verbundenen) Bremskraftnehmer aufweist, wodurch eine Betätigung der Bremseinrichtung direkt auf die Pumpenantriebswelle übertragen wird, so dass die Übertragungsverluste weiter gesenkt und der Wirkungsgrad weiter gesteigert werden können.

Weist die Bremseinrichtung eine Scheibenbremse, eine Wirbelstrombremse oder einen Generator auf, kann die Bremseinrichtung besonders kompakt gebaut und langlebig ausgestaltet werden. Der Betrieb als Generator / die Verbindung mit einem Generator hat zudem den Vorteil, dass bei stehender Verbrennungskraftmaschine der Generator in einen Generatorbetrieb umschaltbar ist und somit, trotz stehender Verbrennungskraftmaschine, ein Öffnen und ein Schließen der Kupplung ermöglicht ist. Besonders ist dies bei Hybridfahrzeugen / Hybridantrieben von Vorteil, wobei in einem rein elektrischen Betrieb des Fahrzeuges die Kupplung betätigbar ist.

Zweckmäßig ist es auch, wenn die Pumpe in einem Pumpenaufnahmegehäuse aufgenommen ist, wobei das Pumpenaufnahmegehäuse in einem Betriebszustand der Kupplungsvorrichtung mit einem, mit einer Kurbelwelle einer Verbrennungskraftmaschine verbundenen Kupplungsgehäuse der Kupplungsvorrichtung drehfest verbunden ist. Die Pumpe kann bspw. exzentrisch zur Kupplungsdrehachse angeordnet sein und bei laufender Verbrennungskraftmaschine derart um die Kupplungsdrehachse mit rotieren, dass das Pumpenaufnahmegehäuse relativ zum Bremskraftgeber bewegbar ist. Dadurch wird der Aufbau der Kupplungsvorrichtung samt Pumpe weiter vereinfacht.

In diesem Zusammenhang ist es auch von Vorteil, wenn die Bremseinrichtung so eingebunden ist, dass sie zumindest in ihrem aktivierten Zustand auf die Pumpenantriebswelle bremsend einwirkt, sodass die Pumpenantriebswelle zum Antrieb der Pumpe relativ zu einem in dem Pumpenaufnahmegehäuse ausgebildeten / aufgenommenen Pumpengrundkörper verdrehbar ist. Dadurch wird der Antrieb der Pumpe noch effektiver ausgestaltet.

Auch ist es von Vorteil, wenn die Pumpe einen Fluidausgang aufweist, der über eine Druckleitung fluidleitend (hydraulisch) mit einer den Betätigungskolben verschiebbar aufnehmenden Druckkammer verbunden ist, wobei vorzugsweise zur Rückführung eines Druckfluids aus der Druckkammer die Druckleitung über eine Blende mit einem Rücklauf verbunden ist. Der Rücklauf ist dann vorzugsweise, insbesondere bei Ausführung der Kupplungsvorrichtung als trockene Reibkupplung, weiter mit einem Reservoir verbunden sein oder weiter bevorzugt, insbesondere bei Ausführung der Kupplungsvorrichtung als nass laufende Reibkupplung unmittelbar in den in der Kupplung vorgesehenen Fluidspeicherraum einmünden. Die Blende kann dabei als separates Bauteil ausgestaltet sein oder etwa als Leckspalt oder Bohrung im Pumpengrundkörper integriert sein. Die Pumpe ist vorzugsweise als Konstantpumpe ausgeführt,

d.h. als eine Pumpe, die im Betrieb einen konstanten Förderhub aufweist. Dadurch wird der Aufbau der Pumpe weiter vereinfacht und der Wirkungsgrad weiter verbessert.

Ist eine Steuerung vorgesehen, die zum gewünschten Kupplungsbetätigen bremseinrichtungsaktivierend eingebunden und ausgelegt ist, wird eine zwischen dem aktivierten und deaktivierten Zustand der Bremseinrichtung umschaltende Steuerung einfach eingebunden. Die Steuerung wird dabei vorzugsweise über ein Steuergerät verwirklicht, wobei die Bremseinrichtung weiter bevorzugt stufenlos zwischen einem ersten Zustand und einem zweiten Zustand hin- und herschaltbar ist, wobei der erste Zustand der (deaktivierte) Zustand ist, in dem keine Relativbewegung zwischen der Pumpenantriebswelle und dem Pumpengrundkörper erfolgt und der zweite Zustand der (aktivierte) Zustand ist, in dem eine Relativbewegung zwischen der Pumpenantriebswelle und dem Pumpengrundkörper mit einer bestimmten Relativdrehzahl erfolgt. Durch diese Ausgestaltung kann das Gewicht der Kupplung weiter verringert werden. Für das Steuergerät sowie die dazugehörigen Versorgungsleitungen für Strom und Steuerung sind lediglich leichte elektrische Leitungen zu verbauen.

Weiterhin ist es auch von Vorteil, wenn zumindest ein Sensor / mehrere Sensoren zur Bestimmung des Kupplungszustandes und des Zustandes des Pumpendruckkreislaufes vorgesehen sind. Etwa kann ein Wegsensor vorgesehen sein, der den Einrückweg der Kupplung misst. Ein Target (sensierbares Element), das von dem Wegsensor erfasst wird, kann sich an dem mechanischen Verbindungselement oder an dem Betätigungskolben befinden. Auch kann alternativ dazu oder zusätzlich ein Drucksensor, der den Druck am Einrücksystem / in der Druckkammer des Betätigungskolbens misst, vorhanden sein. Ebenfalls kann alternativ dazu oder zusätzlich ein Temperatursensor vorhanden sein, der die Temperatur im Einrücksystem / in der Druckkammer des Betätigungskolbens misst. Die durch die Sensoren erfassten Daten werden an das Steuergerät weitergeleitet und dort verrechnet. Dadurch wird die Ansteuerung der Kupplung weiter optimiert und insbesondere die Betätigung der Pumpe effizienter ausgestaltet werden.

In anderen Worten ausgedrückt, betrifft die vorliegende Erfindung eine Vorrichtung zur Kupplungsbetätigung, die ein in die Kupplung integrierte, zumindest aber mit ihr mitdrehende Pumpe betrifft. Die Pumpe fungiert als Geberzylinder und baut in einer Hochdruckleitung einen Druck auf, der ausreicht die Kupplung über z.B. einen Ringkolben zu betätigen. Gemäß der Erfindung wird die Pumpe dabei über eine Bremse zwischen der Kupplung und dem Getriebegehäuse aktiviert. Bei drehendem Antriebsstrang und aktivierter Bremse wird ein Drehmo-

ment in der Pumpe eingetragen, welches umgesetzt wird um einen Druck aufzubauen. Die Bremse ist getriebefest und wird daher mittels einer getriebefesten Steuerung in Abhängigkeit von den gewünschten Kupplungsbetätigungen angetrieben. Der Hydraulikkreislauf wird über eine Blende gesteuert. Die Einrichtung kann auch in einem Hybridmodul betrieben werden. Hierfür kann dann die Bremse als Generator angetrieben werden. Bei deaktivierter Verbrennungskraftmaschine (deaktiviertem Verbrenner) fungiert der Generator dann direkt als Antrieb für die Bremse / den Bremskraftnehmer und kann so die Kupplung betätigen. In einer Weiterentwicklung sind dann noch verschiedene Sensoren zur Bestimmung des Kupplungszustandes und des Zustandes des Druckkreislaufes vorgesehen. Der Vorteil des Aufbaus ohne Sensoren liegt besonders darin, dass keine Wechselwirkung zwischen mitdrehendem Aktor, bzw. Pumpe und äußeren Bauteilen stattfinden muss. Alleine die gehäusefeste Bremse muss betätigt werden.

Dadurch ist durch die erfindungsgemäße Lösung ein vollintegriertes Modul, bestehend aus Kupplung, Aktorik und ggf. Kühlung umsetzbar. Es werden ein oder zwei Pumpen in der Kupplung eingebaut (je nach Einzel- oder Doppelkupplung). Die in der Kupplung eingebaute Pumpe dient dabei als Geber, ein Ringkolben (Betätigungskolben), bzw. mehrere Vollkolben als Nehmer (pro Teilkupplung) und eine steuerbare Bremse (Bremseinrichtung) zur Steuerung der Pumpe(n). Die Pumpe ist nicht ständig, sondern nach Bedarf antreibbar. Die Übersetzung (Pumpenhub) ist dabei fest, d.h. dass ein Reversieren des Volumenstroms durch die Pumpe nicht möglich ist. Der Förderstrom an Druckfluid, der durch die Pumpe gefördert wird, ist von der Antriebszahl (der Verbrennungskraftmaschine) und von dem einstellbaren Schlupf zwischen der Antriebsdrehzahl und der Pumpendrehzahl (Drehzahl der Pumpenantriebswelle) abhängig. Dadurch wird die Energie zur Betätigung der Kupplungsvorrichtung direkt in den Pumpenantrieb eingeleitet.

Die Erfindung wird nun anhand von Figuren näher erläutert, in welchem Zusammenhang verschiedene Ausführungsformen dargestellt sind. Es zeigen:

Fig. 1 eine schematische Darstellung eines Antriebsstrangs eines Kraftfahrzeuges umfassend eine erfindungsgemäße Kupplungsvorrichtung nach einer ersten Ausführungsform, wobei insbesondere die Verbindung der in der Betätigungseinrichtung verbauten Pumpe mit dem Betätigungskolben dargestellt ist, und

Fig. 2 eine schematische Darstellung eines Antriebsstrangs mit einer Kupplungsvorrichtung nach einer weiteren, zweiten Ausführungsform, wobei diese Darstellung ähnlich zur Fig. 4 gewählt ist, und die Kupplungsvorrichtung zusätzlich verschiedene Sensoren aufweist, die an ein Steuergerät angebunden sind.

Die Figuren sind lediglich schematischer Natur und dienen nur dem Verständnis der Erfindung. Die gleichen Elemente sind mit denselben Bezugszeichen versehen.

In den Fig. 1 und 2 sind zwei Ausführungsformen der erfindungsgemäßen Kupplungsvorrichtung 1 dargestellt. Jede dieser Kupplungsvorrichtungen 1 ist für den Einsatz in einem Antriebsstrang 2 eines Kraftfahrzeuges, wie einem PKW, LKW, Bus oder landwirtschaftlichen Nutzfahrzeug vorgesehen. Die Kupplungsvorrichtung 1 dient als ein trennbares Verbindungselement zur wahlweisen Übertragung eines Drehmomentes von einer Kurbelwelle 3 einer Verbrennungskraftmaschine 4 (Diesel- oder Ottomotor) auf ein Getriebe 5, welches Getriebe 5 mit einem Rad 6 oder mehreren Rädern 6 des Kraftfahrzeuges bewegungsgekoppelt ist.

Die Kupplungsvorrichtung 1 weist ein in axialer Richtung der Kupplungsvorrichtung 1 (axiale Richtung entspricht Richtung entlang der Kupplungsdrehachse / Drehachse der Kupplung) verschiebbare Anpressplatte 7 auf. Die Anpressplatte 7 ist dabei auf übliche Weise mit einem Betätigungskolben 8 einer Betätigungseinrichtung 9 zusammenwirkend / bewegungsgekoppelt. Die Anpressplatte 7 ist zwischen einer betätigten Stellung (hier die eingekuppelte Stellung), in welcher Stellung die Anpressplatte 7 drehfest mit einer Kupplungsscheibe 10 sowie einer Gegendruckplatte 11 der Kupplungsvorrichtung 1 verbunden ist, und einer unbetätigten Stellung, d.h. der ausgekuppelten Stellung in der die Anpressplatte 7 nicht drehfest verbunden, sondern beabstandet zur Kupplungsscheibe 10 und der Gegendruckplatte 11 angeordnet ist und kein Drehmoment zwischen der Kupplungsscheibe 10 und der Gegendruckplatte 11 / Anpressplatte 7 übertragen wird, hin und her bewegbar.

Die Betätigungseinrichtung 9 weist weiterhin (zumindest) eine Pumpe 12 auf, welche Pumpe 12 zur Positionierung der Anpressplatte 7 ein die Betätigungskolbenstellung beeinflussendes Druckniveau steuert. Dabei ist es von Vorteil, dass die Pumpe 12 eine Pumpenantriebswelle 13 aufweist, welche Pumpenantriebswelle 13 derart mit einer Bremseinrichtung 14 zusammenwirkt, dass die Pumpe 12 zum Beaufschlagen des Betätigungskolbens 8 mit einem ersten Druckniveau zumindest in einem aktivierten Zustand der Bremseinrichtung 14 durch die Pumpenantriebswelle 13 angetrieben ist.

Nachfolgend zunächst wird die Kupplungsvorrichtung 1 gemäß der ersten Ausführungsform, wie sie in Fig. 1 dargestellt ist, näher erläutert, deren prinzipieller Aufbau auch für das zweite Ausführungsbeispiel in Fig. 2 gilt. Die Kupplungsvorrichtung 1 aus Fig. 1 ist als Einzelkupplung ausgestaltet, wobei sie lediglich einen als Reibkupplung / Reibungskupplung ausgestalteten Kupplungsteil 33 aufweist. Eine vorteilhafte Anwendung ist gemäß einer weiteren Ausführungsform eine Trennkupplung, die nur kurze Betätigungszeiten benötigt. Der Kupplungsteil 33 beinhaltet die Anpressplatte 7, die Kupplungsscheibe 10, die im Betriebszustand der Kupplungsvorrichtung drehfest mit einer Getriebeeingangswelle 15 des Getriebes 5 verbunden ist, sowie die Gegendruckplatte 11. Die Gegendruckplatte 11 ist, wie auch die Anpressplatte 7, drehfest mit einem Kupplungsgehäuse 16 verbunden, welches Kupplungsgehäuse 16 im Betriebszustand wiederum drehfest an der Kurbelwelle 3 befestigt ist. Im Betrieb der Verbrennungskraftmaschine 4 wird das Kupplungsgehäuse 16 sowie die Anpressplatte 7 und die Gegendruckplatte 11 stets sowohl im eingekuppelten als auch im ausgekuppelten Zustand mitgedreht. An einer der Kupplungsscheibe 10 abgewandten Seite der Anpressplatte 7 liegt ein mechanisches Verbindungselement 17 an, welches als Drucktopf ausgestaltet ist. Alternativ zur Ausgestaltung als Drucktopf kann das Verbindungselement 17 jedoch auch als Tellerfeder ausgestaltet sein. Das Verbindungselement 17 erstreckt sich von der Kontaktfläche mit der Anpressplatte 7 in radialer Richtung nach innen, wo die Anpressplatte 7 dann mit dem Betätigungskolben 8 anliegt und mit diesem bewegungsgekoppelt, nämlich axial verschiebbar verbunden ist.

Der Betätigungskolben 8 ist hierbei als Ringkolben ausgestaltet, der sich ringförmig um die Kupplungsdrehachse (Kupplungsdrehachse verläuft in Fig. 1 und 2 entlang der linienartig dargestellten Getriebeeingangswelle 15) herum erstreckt. Alternativ zu der Ausgestaltung als Ringkolben, kann der Betätigungskolben 8 auch als ein exzentrisch zur Kupplungsdrehachse angeordneter Vollkolben ausgestaltet sein. Auch können mehrere Vollkolben entlang des Umfangs der Kupplungsvorrichtung 1 / dem Verbindungselement 17 angeordnet sein und an dem den Betätigungskolben 8an diesem anliegen.

Der Betätigungskolben 8 ist Teil eines Nehmerzylinders und daher in einer gegensinnig zum Betätigungskolben 8 ausgestalteten Druckkammer 18 verschiebbar gelagert. Fluidleitend, nämlich hydraulisch mit der Druckkammer 18 ist wiederum die zumindest eine Pumpe 12 verbunden. Hierfür ist eine Druckleitung 19 vorgesehen, die an einen Fluidausgang der Pumpe 12 angeschlossen ist und zur Druckkammer 18 hinführt. Die Pumpe 12 ist dabei als Konstantpumpe ausgestaltet, d.h. als eine Pumpe 12, die stets den gleichen Förderhub aufweist und bei gleichbleibender Drehzahl ein konstantes Fördervolumen fördert. An einem

Fluideingang der Pumpe 12 ist wiederum eine Niederdruckleitung 20 angeschlossen, welche Niederdruckleitung 20 mit einem Reservoir / Fluidspeicher 21 verbunden ist. In einem aktivierten Zustand der Bremseinrichtung 14, dem die eingekuppelte / betätigte Stellung der Anpressplatte 7 zugeordnet ist, und bei angetriebener Pumpe 12 fördert die Pumpe 12 das Druckfluid / Hydraulikmittel von dem Reservoir 21 in die Druckkammer 18 hinein. Dadurch ist der Betätigungskolben 8 mit Druck beaufschlagt und drückt das Verbindungselement 17 gegen die Anpressplatte 7. Auch ist eine Rücklaufleitung 22 mit der Druckleitung 19 verbunden, über welche Rücklaufleitung 22 im aktivierten Zustand der Bremseinrichtung 14 und bei angetriebener Pumpe 12 stets ein Rückführstrom an Druckfluid zurück in das Reservoir 21 strömt. Die Rücklaufleitung 22 ist wiederum mit dem Reservoir 21 verbunden und fördert das Druckfluid aus der Druckleitung 19 / der Druckkammer 18 in das Reservoir 21 zurück.

In der Rücklaufleitung 22 ist eine Art Blende 23 angeordnet. Im Bereich der Blende 23 verengt sich die Rücklaufleitung 22. Die Blende 23 formt etwa einen Spalt aus, durch den eine gewisse Menge an Druckfluid (im aktivierten Zustand der Bremseinrichtung 14) in das Reservoir 21 zurückfließt. Die Pumpe 12 ist in einem hier der Übersichtlichkeit halber nicht weiter dargestellten Pumpenaufnahmegehäuse angeordnet und aufgenommen, welches Pumpenaufnahmegehäuse drehfest sowie koaxial mit dem Kupplungsgehäuse 16 (d.h. der Kupplungsdrehachse) verbunden ist und daher im Betriebszustand ebenfalls um die Kupplungsdrehachse mit rotiert. Die Pumpe 12 weist zur Verbindung mit dem Pumpenaufnahmegehäuse einen hier der Übersichtlichkeit halber nicht weiter dargestellten Pumpengrundkörper auf, welcher Pumpengrundkörper fest mit dem Pumpenaufnahmegehäuse verbunden ist.

Weiterhin ragt aus dem Pumpengrundkörper eine die Pumpe 12 antreibende Pumpenantriebswelle 13 heraus, die wiederum mit der Bremseinrichtung 14 zusammenwirkt. Die Bremseinrichtung 14 weist zum Einen, einen gehäusefest, nämlich getriebe- und / oder verbrennungskraftmaschinengehäusefest verbundenen / angeordneten Bremskraftgeber 25 und zum Anderen einen drehfest mit der Pumpenantriebswelle 13 verbundenen Bremskraftnehmer 26 auf. Die Bremseinrichtung 14 ist hier als eine Wirbelstrombremse ausgeführt, wobei der Bremskraftgeber 25 ein Wirbelstromfeld erzeugt, so dass dadurch der scheibenförmige Bremskraftnehmer 26 abgebremst wird.

Zum Umschalten der Bremseinrichtung 14 ist weiterhin ein Steuergerät 27 zumindest mit dem Bremskraftgeber verbunden, über welches Steuergerät 27 die Stellung der Bremseinrichtung

14 gesteuert wird und zwischen einem aktivierten und einem deaktivierten Zustand umgeschaltet wird.

In einem aktivierten Zustand der Bremseinrichtung 14 und bei angeschalteter Verbrennungskraftmaschine 4 verhält es sich nun so, dass der Bremskraftgeber 25 derart auf den Bremskraftnehmer 26 einwirkt, dass die Pumpenantriebswelle 13 relativ zum Pumpengrundkörper abgebremst wird und es dadurch zu einem Antrieb der Pumpe 12 kommt. Der im Wesentlichen scheibenartig ausgebildete Bremskraftnehmer 26 wird durch den Bremskraftgeber 25 abgebremst, wodurch Druckfluid über die Pumpe 12 in Richtung der Druckkammer 18 gefördert wird. Dieser aktivierte Zustand der Bremseinrichtung 14 liegt dabei in dem eingekuppelten Zustand der Kupplungsvorrichtung 1 vor, so dass es sich hierbei um eine normal offene Kupplung handelt. Alternativ dazu ist es jedoch auch möglich die Bremseinrichtung 14 in dem ausgekuppelten Zustand der Kupplungsvorrichtung 1 in den aktivierten Zustand zu verbringen, wobei dann die Anpressplatte 7 durch den Betätigungskolben 8 in die betätigte Stellung als ausgekuppelte Stellung gedrängt wäre. Die Kupplungsvorrichtung 1 ist daher auch als normal geschlossene Kupplung ausgestaltbar.

Zum Öffnen der Kupplungsvorrichtung 1 wird die Bremseinrichtung 14 in einen deaktivierten Zustand verstellt, sodass der Bremskraftnehmer 26 nicht mehr durch den Bremskraftgeber 25 und dadurch nicht mehr gegenüber dem Pumpengrundkörper abgebremst wird. In dem deaktivierten Zustand der Bremseinrichtung 14 wird somit die Pumpenantriebswelle 13 nicht angetrieben und es wird in diesem (deaktivierten) Zustand kein Druckfluid mehr gefördert. Dadurch ist die Pumpe 12 in eine Ruhestellung verbracht, in der die Druckkammer 18 druckfrei ist. Weiterhin ist der Betätigungskolben 8 in diesem deaktivierten Zustand unbetätigt, sodass sich die Anpressplatte 7 sowie das Verbindungselement 17 in einem drucklosen Zustand befinden und die Anpressplatte 7 sich von der Kupplungsscheibe 10, in die ausgekuppelte Stellung, entfernt. Die Anpressplatte 7 wird dabei mittels einer Feder 34 beabstandet zur Kupplungsscheibe 10 und zur Gegendruckplatte 11 gehalten. Alternativ dazu ist es jedoch auch möglich den deaktivierten Zustand der Bremseinrichtung 14 der eingekuppelten Stellung der Anpressplatte 7 zuzuordnen, sodass in diesem deaktivierten Zustand dann der Betätigungskolben 8 die Anpressplatte 7 in die eingekuppelte Stellung als unbetätigte Stellung drängt.

Alternativ zu der Ausgestaltung der Bremseinrichtung 14 als Wirbelstrombremse, ist es bevorzugterweise auch möglich die Bremseinrichtung 14 als Scheibenbremse auszugestalten, wobei dann der Bremskraftgeber 25 als ein oder mehrere Bremsbacke(-n) ausgestaltet ist und

der Bremskraftnehmer 26 als Bremsscheibe. Weiterhin ist es bevorzugt, die Bremseinrichtung 14 als Generator auszugestalten. Dies hat den Vorteil, dass die Kupplungsvorrichtung 1 / die Anpressplatte 7 auch bei ausgestalteter Verbrennungskraftmaschine 4 zwischen der eingekuppelten und der ausgekuppelten Stellung hin und her bewegt werden könnte.

In Fig. 2 ist eine zweite Ausführungsform der erfindungsgemäßen Kupplungsvorrichtung 1 dargestellt, die, wie bereits oben erwähnt, großenteils der ersten Ausführungsform entspricht. Der Kürze wegen sind bezüglich der zweiten Ausführungsform lediglich die Unterschiede gegenüber der ersten Ausführungsform dargestellt. Das Steuergerät 27 ist in der zweiten Ausführungsform zusätzlich über eine elektrische Datenleitung 28 mit einem Wegsensor 29 verbunden, wodurch dem Steuergerät 27 Daten bzgl. des aktuellen Einrückweges der Kupplung übersandt werden. Der Wegsensor 29, der unmittelbar den Einrückweg misst, ist dabei als Abstandssensor ausgestaltet, wobei sich ein zu sensierender Target am Verbindungselement 17 oder direkt am Betätigungskolben 8 befindet. Im Weiteren ist auch ein Drucksensor 30/ Druckmesssensor vorhanden, welcher Drucksensor den Druck am Einrücksystem misst. Der Drucksensor 30 misst dabei vorzugsweise den Fluiddruck in der Druckleitung 19. Im Weiteren, neben dem Wegsensor 29 und dem Drucksensor 30, ist auch ein Temperaturmesssensor an die Datenleitung 28 anschließbar, der bspw. die Temperatur in der Druckleitung 19 misst.

Die vorhandenen Sensoren (Wegsensor, Drucksensor, Temperaturmesssensor) sind allesamt mit einem Elektromodul 31 elektrisch verbunden, welches Elektromodul 31 für den Betrieb der Sensoren 29, 30 notwendig ist und etwa die durch die Sensoren gemessenen Daten zwischenverarbeitet, zwischenspeichert und / oder an das Steuergerät 27 weiterleitet. Die Informationen der Sensoren 29, 30 werden dann über die Datenleitung 28 und einer Übertragungseinrichtung 32 (als Daten- und Energieübertragungseinheit ausgestaltet) an das Steuergerät 27 geleitet. Die Übertragungseinrichtung 32 ist dabei idealerweise drahtlos ausgestaltet und bringt auch Energie für den Betrieb der Sensoren (Wegsensor 29, Drucksensor 30, Temperaturmesssensor) drahtlos in das Innere der Kupplungsvorrichtung 1 ein.

Alternativ zu der Ausgestaltung als Einfach-/Einzelkupplung ist es jedoch auch möglich, die erfindungsgemäße Kupplungsvorrichtung 1 als Doppelkupplung (etwa als doppelte Trennkupplung) auszugestalten, wobei dann wiederum ein wie der erste Kupplungsteil 33 aufgebaute und ausgestaltete zweiter Kupplungsteil koaxial zur Kupplungsdrehachse und neben dem ersten Kupplungsteil angeordnet wäre. Der zweite Kupplungsteil wirkt dann mit einer weiteren,

zweiten Pumpe 12 zusammen, welche zweite Pumpe 12 wiederum in dem gleichen Pumpenaufnahmegehäuse aufgenommen ist wie die andere (erste) Pumpe 12.

In anderen Worten ausgedrückt ist somit eine Kupplungsvorrichtung 1 / ein Kupplungsmodul als Einzelkupplung mit integrierter Pumpe 12, Nehmerzylinder und optional Reservoir 21 (bei nassen Kupplungen kann das Reservoir 21 entfallen) umgesetzt. Der Antriebsstrang 2 besteht aus Motor / Verbrennungskraftmaschine 4, Kupplung / Kupplungsvorrichtung 1, Getriebe 5 und Rad 6. Die Energie wird vom Motor 4 über die Kurbelwelle 3 in die Kupplung übertragen. Dort kann die Verbindung zwischen Scheibe / Kupplungsscheibe 10 und Anpressplatte 7 und Zentralplatte / Gegendruckplatte 11 geschlossen werden, um den Motor 4 mit dem Getriebe 5 zu verbinden. Die Anpressplatte 7 wird durch einen Ringkolben (Betätigungskolben 8) über einen Drucktopf (Verbindungselement 17 betätigt. Der Druck auf den Kolben / Betätigungskolben 8 wird von einer Pumpe 12 bereitgestellt. In der Hochdruckleitung / Druckleitung 19 ist eine Blende 23 eingebaut, über die das Fluid gedrosselt zum Reservoir 21 zurückfließt. Die Blende 23 dient der Regelung und dem Öffnen der Kupplung 1. Alternativ zu einem zusätzlichen Bauteil kann die Leckageblende auch in die Pumpe 12 eingebaut / integriert sein. Dies ermöglicht die Verwendung besonders günstiger Pumpen 12.

Die Pumpe 12 befördert Fluid über eine Niederdruckleitung 20 vom Reservoir 21 zur Hochdruckleitung 19. Der Antrieb der Pumpe 12 erfolgt über ein Antriebsrad / Bremskraftnehmer 26, das über eine Bremse / einen Bremskraftgeber 25 am stehenden Gehäuse angetrieben wird. Der Bremskraftgeber 25 kann mechanisch oder elektromagnetisch ausgeführt sein. Der Vorteil einer berührungslosen Bremse liegt im besseren Toleranzausgleich. Die Bremse kann auch als Generator ausgeführt sein. Die Ansteuerung der Bremse erfolgt über ein Steuergerät 27. Zum Öffnen, bzw. Lüften der Kupplung ist eine Feder 34 eingebaut.

Je nach Ausführung der Pumpe 12 kann das Antriebsrad 25 direkt ein Teil der Pumpe 12 sein, oder es kann auch ein zusätzliches Rad – Koaxial zu den Getriebewellen – mit der Pumpenwelle 13 verbunden sein, welches dann gebremst wird.

Weiterhin kann ein Wegsensor 29 vorgesehen sein, der den Einrückweg der Kupplung 1 misst. Dieser ist hier so dargestellt, dass sich das Target am Drucktopf (Verbindungselement 17) oder am Kolben 8 befinden kann. Ein Drucksensor 30, der den Druck am Einrücksystem misst sowie ein Temperatursensor sind ebenfalls denkbar.

Auch kann sich in der Kupplung eine Elektronik / ein Elektromodul 31 befinden, die / das für den Betrieb der Sensoren nötig ist, oder andere Aufgaben übernimmt. Die Informationen der Sensoren werden dann über eine Datenleitung 28 und einen Überträger (Übertragungseinrichtung 32) an das Steuergerät 27 geleitet. Der Überträger 32 ist dabei idealerweise drahtlos und bringt auch die Energie für den Betrieb der Sensoren in die Kupplung 1.

Die Kupplungsvorrichtung 1 kann weiterhin auch als Doppelkupplung mit zwei Pumpen 12 ausgeführt sein. Die Pumpe 12 ist über eine stufenlos regelbare Verbindung zwischen drehender Kupplung und stehendem Gehäuse (Gehäuse des Getriebes und / oder der Verbrennungskraftmaschine angetrieben. Das wird am einfachsten umgesetzt, indem die Pumpenwelle / Pumpenantriebswelle 13 über eine Bremse / Bremseinrichtung 14 zwischen Kupplung und Gehäuse angetrieben wird. Das kann eine mechanische oder eine elektrische Bremse sein (z. B: Scheibenbremse, Wirbelstrombremse, Generator).

Mit der Pumpe 12 wird ein hydraulischer Druck erzeugt, der über einen ebenfalls mitdrehenden Zylinder (Pumpenaufnahmegehäuse) die Kupplung / Kupplungsvorrichtung 1 betätigt. In die Hochdruckleitung / Druckleitung 19 ist eine Blende 23 eingebaut, über die Fluid in das Reservoir 21 zurückfließt. Dadurch wird die Regelung erleichtert. Die Kupplungsvorrichtung 1 ist vorzugsweise direkt betätigt, normal offen. Andere Ausführungsformen der Kupplung (hebelbetätigt, normal geschlossen, …) sind grundsätzlich möglich.

Weiterhin ist eine Kombination der rotierenden Aktorik sowohl mit einem sog. Trocken-Kupplungs-System als auch mit einem sog. Nass-Kupplungs-System möglich. Das Reservoir 21 ist mit einer Volumen- Ausgleichsvorrichtung in Form eines Faltenbalgs oder einer gasgefüllten Membran versehen.

Beide Pumpen 12 einer Doppelkupplung befinden sich auf dem nahezu gleichen Durchmesser mit den Auslässen auf dem Durchmesser des jeweiligen Nehmerkolben / Betätigungskolben 8 um Fliehkrafteinflüsse auf das Fluid zu reduzieren. Alternativ kann das Reservoir 21 mit Kompensationskolben verbunden werden, um so die Fliehkrafteinflüsse zu reduzieren. Damit müssen die Pumpen 12 nicht mehr auf demselben Radius wie die Nehmerkolben sitzen.
Wenn die Bremse als Generator ausgeführt ist, kann bei der Anwendung in Hybridfahrzeugen bei stehendem Verbrenner / stehender Verbrennungskraftmaschine 4 der Generator als Motor verwendet werden und so die Kupplung geschlossen werden. Dies ist vor allem für Hybridstrategien interessant. Das Schließen der Kupplung erfolgt über Betätigung der Bremse. Durch

die Blende 23 besteht ein berechenbarer Zusammenhang zwischen Bremsmoment und Kupplungsmoment. Die Kupplung ist selbstöffnend. Zum Öffnen der Kupplung muss also nur die Bremse losgelassen werden.

Bezugszeichenliste

1	Kupplungsvorrichtung
2	Antriebsstrang
3	Kurbelwelle
4	Verbrennungskraftmaschine
5	Getriebe
6	Rad
7	Anpressplatte
8	Betätigungskolben
9	Betätigungseinrichtung
10	Kupplungsscheibe
11	Gegendruckplatte
12	Pumpe
13	Pumpenantriebswelle
14	Bremseinrichtung
15	Getriebeeingangswelle
16	Kupplungsgehäuse
17	Verbindungselement
18	Druckkammer
19	Druckleitung
20	Niederdruckleitung
21	Reservoir
22	Rücklaufleitung
23	Blende
25	Bremskraftgeber
26	Bremskraftnehmer
27	Steuergerät

28 Datenleitung

29 Wegsensor

30 Drucksensor

31 Elektromodul

32 Übertragungseinrichtung

33 Kupplungsteil

34 Feder

Patentansprüche

1. Kupplungsvorrichtung (1) für einen Antriebsstrang (2) eines Kraftfahrzeuges, mit wenigstens einer vorzugsweise in einer axialen Richtung der Kupplungsvorrichtung (1) beweglichen Anpressplatte (7), wobei die Anpressplatte (7) mit einem Betätigungskolben (8) einer Betätigungseinrichtung (9) zusammenwirkt und zwischen einer eingekuppelten Stellung und einer ausgekuppelten Stellung hin und her bewegbar ist, und wobei die Betätigungseinrichtung (9) eine Pumpe (12) aufweist, welche Pumpe (12) eine Pumpenantriebswelle (13) aufweist und zur Verstellung der Anpressplatte (7) ein die Stellung des Betätigungskolbens (8) beeinflussendes Druckniveau steuert, dadurch gekennzeichnet, dass die Pumpenantriebswelle (13) derart mit einer Bremseinrichtung (14) in zumindest einem aktivierten Zustand der Bremseinrichtung (14) zusammenwirkt, dass die Pumpe (12) zum Beaufschlagen des Betätigungskolbens (8) mit einem ersten Druckniveau durch die Pumpenantriebswelle (13) angetrieben ist.

2. Kupplungsvorrichtung (1) nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Pumpe (12) so eingebunden ist, dass ein durch sie hervorgerufener Fluiddruck in dem aktivierten Zustand der Bremseinrichtung (14) die Anpressplatte (7) mittels des Betätigungskolbens (8) und einem zwischen dem Betätigungskolben (8) und der Anpressplatte (7) angeordneten, etwa tellerfeder- oder drucktopfartigen, mechanischen Verbindungselement (17) in eine betätigte Stellung drängt.

3. Kupplungsvorrichtung (1) nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Pumpe (12) so eingerichtet ist, dass sie in einem deaktivierten Zustand der Bremseinrichtung (14) in einer Ruhestellung befindlich ist, in dem die Pumpe (12) ein zweites Druckniveau auf den Betätigungskolben (8) ausübt, welches zweite Druckniveau kleiner ist als das erste Druckniveau.

4. Kupplungsvorrichtung (1) nach Anspruch 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Anpressplatte (7) in dem deaktivierten Zustand der Bremseinrichtung (14) in einer nicht betätigten Stellung angeordnet ist.

5. Kupplungsvorrichtung (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Bremseinrichtung (14) einen gehäusefest, etwa getriebe- und / oder verbrennungskraftmaschinengehäusefest verbindbaren Bremskraftgeber (25) und einen

drehfest mit der Pumpenantriebswelle (13) verbindbaren Bremskraftnehmer (26) aufweist.

6. Kupplungsvorrichtung (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Bremseinrichtung (14) eine Scheibenbremse, eine Wirbelstrombremse oder einen Generator aufweist.

7. Kupplungsvorrichtung (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Pumpe (12) in einem Pumpenaufnahmegehäuse aufgenommen ist, wobei das Pumpenaufnahmegehäuse in einem Betriebszustand der Kupplungsvorrichtung (1) mit einem, mit einer Kurbelwelle (3) einer Verbrennungskraftmaschine (4) verbundenen Kupplungsgehäuse (16) der Kupplungsvorrichtung (1) drehfest verbunden ist.

8. Kupplungsvorrichtung (1) nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass die Bremseinrichtung (14) so eingebunden ist, dass sie zumindest in ihrem aktivierten Zustand auf die Pumpenantriebswelle (13) bremsend einwirkt, sodass die Pumpenantriebswelle (13) zum Antrieb der Pumpe (12) relativ zu einem in dem Pumpenaufnahmegehäuse ausgebildeten Pumpengrundkörper verdrehbar ist.

9. Kupplungsvorrichtung (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass die Pumpe (12) einen Fluidausgang aufweist, der über eine Druckleitung (19) fluidleitend mit einer den Betätigungskolben (8) verschiebbar aufnehmenden Druckkammer (18) verbunden ist.

10. Kupplungsvorrichtung (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass eine Steuerung vorgesehen ist, die zum gewünschten Kupplungsbetätigen bremseinrichtungsaktivierend eingebunden und ausgelegt ist.

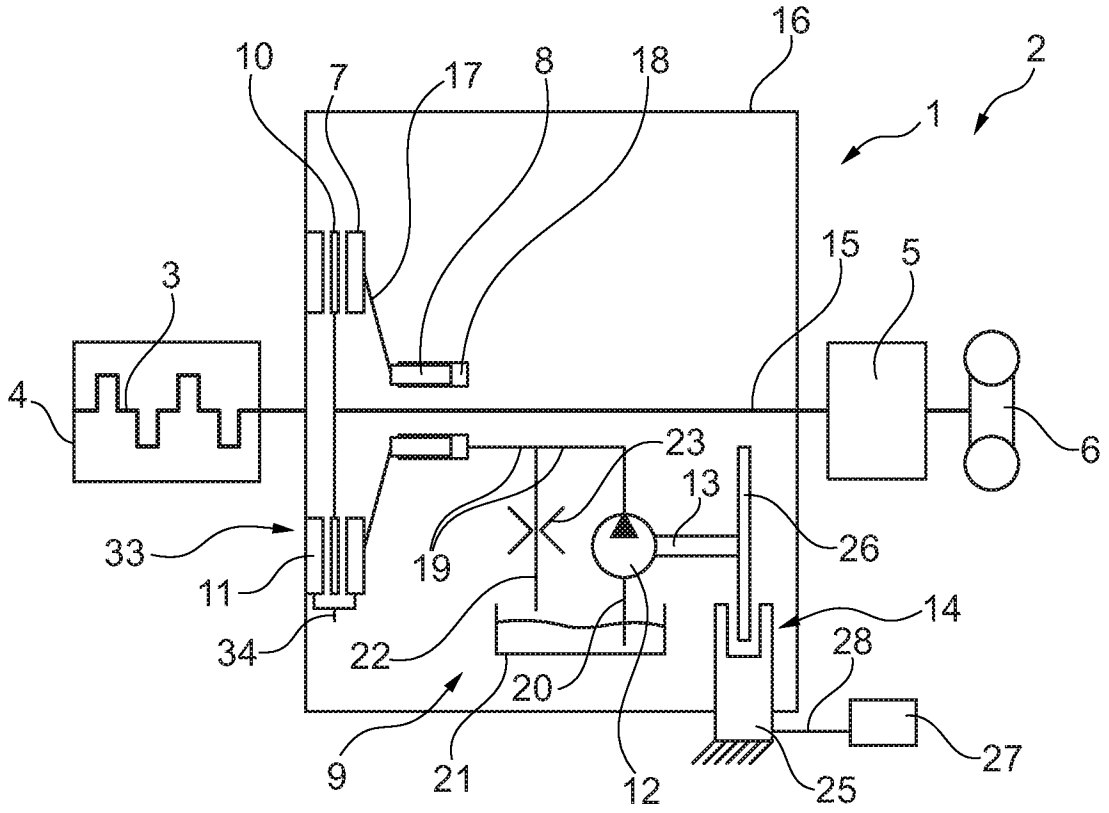

16
10
7
17
8
18
2
1
3
15
5
4
6
23
13
33
19
26
11
14
34
22
28
20
9
21
12
25
27

Fig. 1

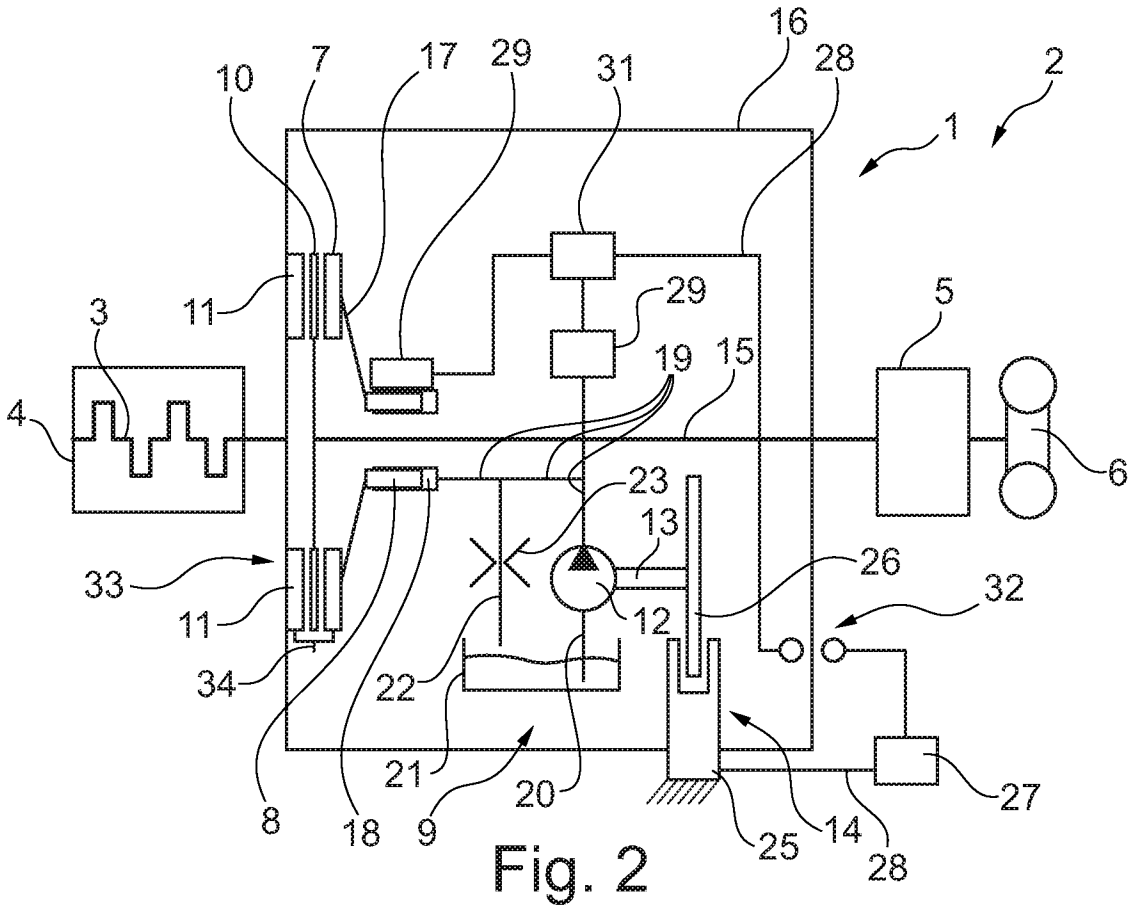

16
10
7
17
29
31
28
2
1
11
29
5
3
19
15
4
6
23
13
33
26
32
11
12
34
22
21
20
8
18
9
25
14
28
27

Fig. 2

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/DE2015/200028

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. F16D48/02
ADD.

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
F16D

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

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	EP 1 236 918 B1 (ZF SACHS AG [DE]) 15 October 2003 (2003-10-15) cited in the application paragraph [0025] - paragraph [0060]; figures 1-5	1-10
A	EP 2 587 085 A1 (GETRAG GETRIEBE ZAHNRAD [DE]) 1 May 2013 (2013-05-01) paragraph [0057] - paragraph [0116]; figures 1-6	1
A	DE 102 16 002 A1 (ZF SACHS AG [DE]) 28 May 2003 (2003-05-28) paragraph [0045] - paragraph [0089]; figures 1-18	1

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☒ 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
12 June 2015	30/06/2015

Name and mailing address of the ISA/	Authorized officer
European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016	Arboreanu, Antoniu

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No
PCT/DE2015/200028

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
EP 1236918 B1	15-10-2003	DE 10108668 A1	05-09-2002
		EP 1236918 A1	04-09-2002
EP 2587085 A1	01-05-2013	DE 102011117488 A1	02-05-2013
		EP 2587085 A1	01-05-2013
DE 10216002 A1	28-05-2003	NONE	

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/DE2015/200028

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
INV. F16D48/02
ADD.

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

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
F16D

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

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

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	EP 1 236 918 B1 (ZF SACHS AG [DE]) 15. Oktober 2003 (2003-10-15) in der Anmeldung erwähnt Absatz [0025] - Absatz [0060]; Abbildungen 1-5	1-10
A	EP 2 587 085 A1 (GETRAG GETRIEBE ZAHNRAD [DE]) 1. Mai 2013 (2013-05-01) Absatz [0057] - Absatz [0116]; Abbildungen 1-6	1
A	DE 102 16 002 A1 (ZF SACHS AG [DE]) 28. Mai 2003 (2003-05-28) Absatz [0045] - Absatz [0089]; Abbildungen 1-18	1

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

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

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche	Absendedatum des internationalen Recherchenberichts
12. Juni 2015	30/06/2015

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde	Bevollmächtigter Bediensteter
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016	Arboreanu, Antoniu

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen
PCT/DE2015/200028

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 1236918 B1	15-10-2003	DE 10108668 A1	05-09-2002
		EP 1236918 A1	04-09-2002
EP 2587085 A1	01-05-2013	DE 102011117488 A1	02-05-2013
		EP 2587085 A1	01-05-2013
DE 10216002 A1	28-05-2003	KEINE	