

(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  
4. September 2008 (04.09.2008)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer  
**WO 2008/104325 A1**

(51) Internationale Patentklassifikation:  
*F16D 48/06* (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2008/001400

(22) Internationales Anmeldedatum:  
22. Februar 2008 (22.02.2008)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:  
10 2007 009 542.4  
27. Februar 2007 (27.02.2007) DE

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): **KNORR-BREMSE SYSTEME FÜR NUTZFAHRZEUGE GMBH** [DE/DE]; Moosacher Str. 80, 80809 München (DE).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **REBHAN, Stephan** [DE/DE]; Pfeuferstr. 33, 81373 München (DE).

(74) Anwalt: **MATTUSCH, Gundula**; c/o Knorr-Bremse AG, Moosacher Str. 80, 80809 München (DE).

(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, 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, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

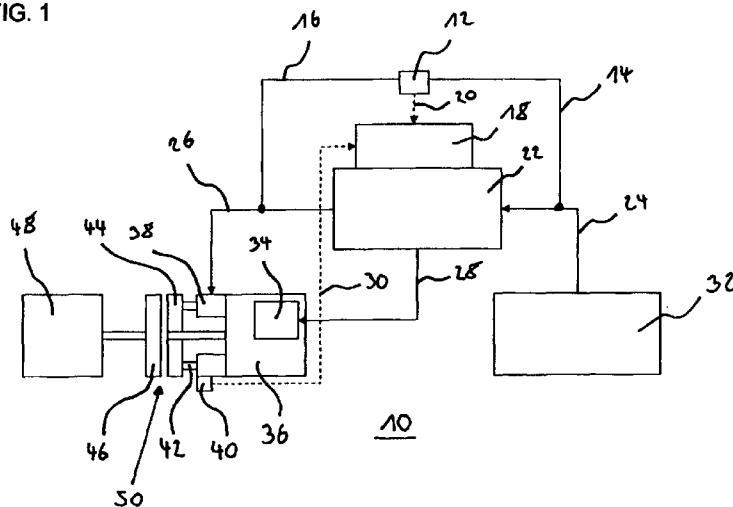
(84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV,

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: CONTROL DEVICE AND METHOD FOR CONTROLLING A PRESSURE MEDIUM CONSUMER USING A DIFFERENTIAL PRESSURE SENSOR

(54) Bezeichnung: STEUERVORRICHTUNG UND VERFAHREN ZUR ANSTEUERUNG EINES DRUCKMITTELVERBRAUCHERS UNTER VERWENDUNG EINES DRUCKDIFFERENZSENSORS

FIG. 1



(57) Abstract: The invention relates to a control device (10), particularly a clutch and transmission control device (10) for a vehicle, having a pressure medium control device (22), which can be supplied with pressure medium from a pressure medium source (32) and by means of which at least one pressure medium consumer (34, 38) can be selectively supplied with the pressure medium in order to adjust a power flow in a vehicle drive train by means of the pressure medium consumer (34, 38). According to the invention, a differential pressure sensor (12) is provided, by means of which a pressure differential between a pressure at the pressure medium consumer (34, 38) and a pressure at the pressure medium source (32) can be measured. Furthermore, the invention also relates to a method for controlling a control device (10), particularly a clutch and transmission control device (10) for a vehicle.

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2008/104325 A1



MC, MT, NL, NO, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

**Veröffentlicht:**

— *mit internationalem Recherchenbericht*

---

**(57) Zusammenfassung:** Die Erfindung betrifft eine Steuervorrichtung (10), insbesondere eine Kupplungs- und Getriebesteuervorrichtung (10) für ein Fahrzeug, mit einer Druckmittelsteuereinrichtung (22), der Druckmittel von einer Druckmittelquelle (32) zuführbar ist und über die das Druckmittel zumindest einem Druckmittelverbraucher (34, 38) definiert zuführbar ist, um durch den Druckmittelverbraucher (34, 38) einen Kraftfluss in einem Antriebsstrang des Fahrzeugs einzustellen. Erfindungsgemäß ist ein Druckdifferenzsensor (12) vorgesehen, mittels dem eine Druckdifferenz zwischen einem bei dem Druckmittelverbraucher (34, 38) vorliegenden Druck und einem bei der Druckmittelquelle (32) vorliegenden Druck erfassbar ist. Weiterhin betrifft die Erfindung ein Verfahren zum Steuern einer Steuervorrichtung (10), insbesondere einer Kupplungs- und Getriebesteuervorrichtung (10) für ein Fahrzeug.

**5    Steuervorrichtung und Verfahren zur Ansteuerung  
eines Druckmittelverbrauchers unter Verwendung eines  
Druckdifferenzsensors**

10    Die Erfindung betrifft eine Steuervorrichtung, insbesondere eine Kupplungs- und Getriebesteuervorrichtung für ein Fahrzeug, mit einer Druckmittelsteuereinrichtung, der Druckmittel von einer Druckmittelquelle zuführbar ist und über die das Druckmittel zumindest einem Druckmittel-  
15    verbraucher definiert zuführbar ist, um durch den Druckmittelverbraucher einen Kraftfluss in einem Antriebsstrang des Fahrzeugs einzustellen.

Weiterhin bezieht sich die Erfindung auf ein Verfahren zum  
20    Steuern einer Steuervorrichtung, insbesondere einer Kupplungs- und Getriebesteuervorrichtung für ein Fahrzeug, mit einer Druckmittelsteuereinrichtung, der Druckmittel von einer Druckmittelquelle zuführbar ist und über die das Druckmittel zumindest einem Druckmittelverbraucher definiert  
25    zuführbar ist, um durch den Druckmittelverbraucher einen Kraftfluss in einem Antriebsstrang des Fahrzeugs einzustellen.

Allgemein sind Kupplungs- und Getriebesteuervorrichtungen  
30    in Kraftfahrzeugen bekannt, die Druckluft als Druckmittel verwenden und damit eine Kupplung und/oder ein Getriebe des Kraftfahrzeugs ansteuern, um einen Kraftfluss in einem

Antriebsstrang des Kraftfahrzeugs zu variieren. Dabei wird die Ansteuerung von einer Druckmittelsteuereinrichtung vorgenommen, der im Falle der pneumatischen Ansteuerung Druckluft von einer Druckmittelquelle oder einem Druckspeicher zugeführt wird und über die die Druckluft einem Getriebesteller und/oder einem Kupplungssteller als Druckluftverbraucher definiert zugeführt wird. Die definierte Druckluftzufuhr zu dem Getriebesteller dient insbesondere dazu, ein Übersetzungsverhältnis des Getriebes zu variieren beziehungsweise einen Gangwechsel vorzunehmen, um dadurch den Kraftfluss in dem Antriebsstrang des Kraftfahrzeugs einzustellen. Entsprechend dient die definierte Druckluftzufuhr zu dem Kupplungssteller insbesondere dazu, eine Kupplung von einem eingerückten, einen Kraftfluss in dem Antriebsstrang herstellenden Zustand in einen ausgerückten, einen Kraftfluss in dem Antriebsstrang unterbrechenden Zustand zu versetzen (oder umgekehrt). Im Falle der Ansteuerung eines pneumatischen Kupplungsstellers zur Kupplungsbetätigung wird beispielsweise ein so genannter Zentralausrücken (CPCA = engl. concentric pneumatic clutch actuator) verwendet. Um Rückschlüsse über den Zustand der Kupplung zu erhalten, werden üblicherweise Wegsensoren eingesetzt, die einen aktuellen Lagewert beziehungsweise eine aktuelle Stellung eines dem Zentralausrücken angehörenden Ausrücklagers erfassen. Insbesondere in automatischen oder automatisierten Getrieben wird unter anderem basierend auf Signalen des Wegsensors eine Getriebe- und Kupplungssteuerung/regelung durchgeführt. Zusätzlich zu dem Wegsensor werden häufig auch mehrere Drucksensoren verwendet, um eine entsprechende Regelung/Steuerung basierend auf den Signalen des Wegsensors und der Drucksensoren vornehmen zu können. So wird unter anderem ein aktueller

Druck bei dem Kupplungssteller, beispielsweise in einem dem Zentralausrücker angehörenden Betätigungszyylinder, erfasst. Auch durch die Druckerfassung lassen sich Rückschlüsse über den Zustand der Kupplung ziehen. Weiterhin  
5 wird ein bei der Druckquelle vorliegender Druck beziehungsweise ein Vorratsdruck erfasst. Auch sind häufig weitere Drucksensoren vorgesehen, die Drücke in Zwischenstufen zwischen der Druckmittelquelle und dem Getriebe-/Kupplungssteller erfassen. Durch die Verwendung mehrerer  
10 Drucksensoren kann zum einen die Ansteuerqualität der pneumatischen Kupplungsbetätigung verbessert werden. Zum anderen wird eine Redundanz geschaffen, so dass beispielsweise bei Ausfall des Wegsensors eine Steuerung/Regelung basierend auf Signalen der Drucksensoren fortgeführt werden  
15 kann. Allerdings ist die Verwendung mehrerer Drucksensoren äußerst kostspielig.

Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, die gattungsgemäßen Steuervorrichtungen und Verfahren derart  
20 weiterzubilden, dass die Anzahl der Drucksensoren verringert werden kann.

Diese Aufgabe wird durch die Merkmale der unabhängigen Ansprüche gelöst.  
25

Vorteilhafte Ausgestaltungen und Weiterbildungen der Erfindung ergeben sich aus den abhängigen Ansprüchen.

Die erfindungsgemäße Steuervorrichtung baut auf dem gattungsgemäßen Stand der Technik dadurch auf, dass ein Druckdifferenzsensor vorgesehen ist, mittels dem eine Druckdifferenz zwischen einem bei dem Druckmittelverbraucher vor-  
30

liegenden Druck und einem bei der Druckmittelquelle vor-  
liegenden Druck erfassbar ist. Anstelle mehrerer kostspie-  
liger Drucksensoren wird erfindungsgemäß lediglich ein  
Druckdifferenzsensor eingesetzt. Der Druckdifferenzsensor  
5 erfasst insbesondere die Druckdifferenz zwischen der als  
Druckmittel- oder Vorratsspeicher ausgebildeten Druckmit-  
telquelle und dem Druckmittelverbraucher, welcher vorzugs-  
weise durch einen Kupplungssteller, aber ebenfalls durch  
einen Getriebesteller gebildet werden kann. Eine geeignete  
10 Steuerung/Regelung des Kraftflusses im Antriebsstrang des  
Kraftfahrzeugs, insbesondere der Stellung einer Kupplung,  
kann auch basierend auf Signalen des Druckdifferenzsensors  
vorgenommen werden. Die Steuerung/Regelung basierend auf  
den Signalen des Druckdifferenzsensors beruht auf der  
15 Erkenntnis, dass unter gewissen Betriebsbedingungen der  
Steuervorrichtung, insbesondere des Druckmittelverbrau-  
chers, zumindest einer der zur Druckdifferenz beitragenden  
Drücke bekannt ist. Daraus kann entsprechend über die  
erfasste Druckdifferenz auf den anderen zur Druckdifferenz  
20 beitragenden Druck geschlossen werden. Liegen hingegen  
Betriebsbedingungen vor, bei denen keiner der zur Druck-  
differenz beitragenden aktuellen Drücke bekannt ist, kann  
weiterhin zumindest einer der zuvor abgeleiteten Drücke  
dazu verwendet werden, einen aktuellen, angenäherten Druck  
25 aufgrund einer Überwachung des Betriebs der Druckmittel-  
steuereinrichtung zu bestimmen. Somit kann mindestens ein  
weiterer Drucksensor bei annähernd gleicher Funktion ein-  
gespart werden.

30 Die erfindungsgemäße Steuervorrichtung kann in vorteilhaf-  
ter Weise derart weitergebildet sein, dass die Druckmit-  
telsteuereinrichtung zu deren Ansteuerung mit einem Steu-

ergerät gekoppelt ist, um eine Einstellung der definierten Druckmittelzufuhr vorzunehmen. Da im Zusammenhang mit der Getriebe- und/oder Kupplungssteuerung ohnehin ein Steuergerät verwendet wird, bedarf es lediglich einer Anpassung  
5 der Software des Steuergeräts, um die von dem Druckdifferenzsensor gelieferten Signale auswerten und eine entsprechende Steuerung/Regelung vornehmen zu können.

Weiterhin kann die erfindungsgemäße Steuervorrichtung so  
10 verwirklicht werden, dass das Steuergerät geeignet ist, bei einem Kalibrierungsbetrieb des Druckdifferenzsensors über die Druckdifferenz auf einen Absolutdruck bei der Druckmittelquelle oder einen Absolutdruck bei dem Druckmittelverbraucher zu schließen. Vorzugsweise wird der  
15 Kalibrierungsbetrieb des Druckdifferenzsensors dann vorgenommen, wenn ein Betriebszustand der Steuervorrichtung vorliegt, bei dem zumindest einer der bei der Druckmittelquelle oder dem Druckmittelverbraucher vorliegenden Drücke bekannt ist. Dementsprechend wird durch das Steuergerät  
20 über die gelieferte Druckdifferenz der andere, zur Druckdifferenz beitragende Druck errechnet. Die entsprechenden Drücke können in dem Steuergerät gespeichert werden und als Grundlage für die Steuerung/Regelung zur Verfügung gestellt werden.

25

Darüber hinaus kann die erfindungsgemäße Steuervorrichtung derart umgesetzt werden, dass das Steuergerät geeignet ist, den Kalibrierungsbetrieb durchzuführen, wenn bei dem Druckmittelverbraucher Atmosphärendruck herrscht. Dies ist  
30 beispielsweise dann der Fall, wenn eine Entlüftung des Druckmittelverbrauchers vorgenommen wird, bei der der Druckmittelverbraucher mit der Atmosphäre verbunden ist.

Ferner kann die erfindungsgemäße Steuervorrichtung so ausgebildet sein, dass der Druckmittelverbraucher ein Kupplungssteller zur Betätigung einer Kupplung ist, um den durch die Kupplung übertragenen Kraftfluss zu variieren.

5 Ein derartiger Kupplungssteller kann beispielsweise ein Zentralausrücker sein, der als Druckmittelverbraucher fungiert.

In diesem Zusammenhang kann die erfindungsgemäße Steuervorrichtung derart realisiert werden, dass bei dem Kupplungssteller in einem nicht die Kupplung betätigenden Zustand nahezu der Atmosphärendruck herrscht. Dieser Fall liegt vorzugsweise dann vor, wenn der Kupplungssteller entlüftet wird und keine Kupplungsbetätigung, insbesondere

10 keine Kupplungsausrückung, vornimmt, wobei sich die Kupplung dann in einem eingerückten, einen Kraftfluss herstellenden Zustand befindet. Somit kann der Druckdifferenzsensor bei voll eingerückter Kupplung über die Druckdifferenz auf den bei der Druckmittelquelle vorliegenden Druck beziehungsweise den Vorratsdruck kalibriert werden, da der

15 Kupplungsstellerdruck dann dem bekannten Atmosphärenbeziehungsweise Umgebungsdruck entspricht.

20

Weiterhin kann die erfindungsgemäße Steuervorrichtung so verwirklicht werden, dass das Steuergerät geeignet ist, in einem Druckmittelverbrauchsbetrieb des zumindest einen Druckmittelverbrauchers basierend auf Druckmittelverbrauchskenlinien und den im Kalibrierungsbetrieb bestimmten Absolutdrücken einen aktuellen Absolutdruck bei

25 dem Druckmittelverbraucher und/oder bei der Druckmittelquelle zu bestimmen. So verändert sich der Vorratsdruck insbesondere bei der Betätigung des Getriebestellers, der

30

beispielsweise in der Form von zumindest einem Getriebe-  
stellzylinder, insbesondere einem Gang- und Gassenzylinder,  
ausgebildet ist, relativ schnell. Wird gleichzeitig  
die Kupplung durch den Kupplungssteller betätigt, kann  
5 eine angenäherte Berechnung der Absolutdrücke über im  
Steuergerät abgelegte beziehungsweise gespeicherte Druck-  
mittelverbrauchskurven durchgeführt werden. Die Druckmit-  
telverbrauchskurven hängen dabei vorzugsweise von einer  
Öffnungsdauer von durch die Druckmittelsteuereinrichtung  
10 verwendeten Ventilen ab. Somit lassen sich weiterhin,  
ausgehend von den zuvor während des Kalibrierungsbetriebs  
des Druckdifferenzsensors erhaltenen Absolutdrücken, aktu-  
elle, angenäherte Absolutdrücke näherungsweise berechnen  
und auch vorhersagen.

15

Vorzugsweise wird die erfindungsgemäße Steuervorrichtung  
so ausgestaltet, dass das Steuergerät geeignet ist, basie-  
rend auf Signalen von dem Druckdifferenzsensor die Betäti-  
gung der Kupplung zu steuern/regeln. Insbesondere wird  
20 durch die Erfassung der Druckdifferenz ermöglicht, die  
Betätigung der Kupplung, insbesondere die Stellung der  
Kupplung, zu steuern/regeln. Die Steuerung/Regelung kann  
auch unterstützend zu derjenigen Steuerung/Regelung statt-  
finden, die basierend auf von einem die Kupplungsstellung  
25 überwachenden Wegsensor gelieferten Signalen vorgenommen  
wird.

In diesem Zusammenhang kann die erfindungsgemäße Steuer-  
vorrichtung so verwirklicht werden, dass das Steuergerät  
30 geeignet ist, die Steuerung/Regelung der Kupplungsbetäti-  
gung in Abhängigkeit von einer Kraft-Weg-Kennlinie einer  
der Kupplung zugeordneten Kupplungsfeder vorzunehmen.

Fällt beispielsweise ein Wegsensor zur Stellungserfassung der Kupplung aus, kann der Druckdifferenzsensor verwendet werden, um auf Grundlage von dessen gelieferten Signalen die Kupplungsstellung über den abgeleiteten Absolutdruck bei dem Kupplungssteller, der einer bestimmten Kupplungskraft entspricht, und die dazugehörige bekannte Kraft-Weg-Kurve zu steuern/regeln. Dies erfolgt insbesondere über die Kraft-Weg-Kurve der Kupplungsfeder, die eine Korrelation zwischen der Kupplungskraft, dem Kupplungsstellweg und dem bei dem Kupplungssteller vorliegenden Druck zulässt. Dadurch kann auf den Zustand der Kupplung auf der Grundlage des bei dem Kupplungssteller vorliegenden Drucks geschlossen werden. Damit bleibt die Kupplung auch bei nicht funktionierendem Wegsensor steuerbar/regelbar.

Weiterhin kann die erfindungsgemäße Steuervorrichtung so weitergebildet werden, dass das Steuergerät geeignet ist, basierend auf Signalen von dem Druckdifferenzsensor die Betätigung der Kupplung zu steuern/regeln, wenn ein Wegsensor zur Stellwegerfassung der Kupplung ausgefallen ist. Somit schafft das Vorsehen des Druckdifferenzsensors eine erhöhte Sicherheit der Kupplungssteuerung und wird vorzugsweise zur Fail-Safe-Steuerung/Regelung bei ausgefallenem beziehungsweise nicht funktionierendem Wegsensor verwendet.

In diesem Zusammenhang wird es für besonders vorteilhaft erachtet, die erfindungsgemäße Steuervorrichtung so auszubilden, dass das Steuergerät geeignet ist, einer Fehlermeldung auszugeben, wenn der Wegsensor ausgefallen ist. Beispielsweise kann die Fail-Safe-Steuerung/Regelung ausgeführt und gleichzeitig eine visuelle oder akustische

Fehlermeldung an ein Cockpit des Fahrzeugs ausgegeben werden. Denkbar wäre zum Beispiel, dass an einem Display des Cockpits die Fehlermeldung in der Form "Fehlermeldung im Druckversorgungsgetriebeautomat" als Textmeldung ausgegeben wird. Dabei kann die Fehlermeldung direkt oder über  
5 einen Datenbus an das Cockpit geleitet werden.

Ferner wird die erfindungsgemäße Steuervorrichtung derart umgesetzt, dass die Druckmittelquelle ein Druckspeicher  
10 ist.

Darüber hinaus kann die erfindungsgemäße Steuervorrichtung so weitergebildet werden, dass die Druckmittelquelle einen Druckbegrenzer umfasst, über den das Druckmittel von der  
15 Druckmittelquelle der Druckmittelsteuereinrichtung zuführbar ist.

In einer alternativen Ausführungsform baut die erfindungsgemäße Steuervorrichtung auf dem gattungsgemäßen Stand der  
20 Technik dadurch auf, dass ein Druckdifferenzsensor vorgesehen ist, mittels dem eine Druckdifferenz zwischen Drücken, die bei asynchron betätigten Stellgliedern des Druckmittelverbrauchers vorliegenden, erfassbar ist. Dadurch, dass die Stellglieder asynchron, also nicht gleich-  
25 zeitig betätigt werden, beispielsweise pneumatisch, kann anhand des Druckdifferenzsensors zumindest auf eine Druckänderung bei einem der Stellglieder geschlossen werden. Dadurch kann beispielsweise über Kennlinien und durch Auswertungen/Berechnungen des Steuergeräts auf die Stellung beziehungsweise Stellungsänderung des entsprechenden  
30 Stellglieds geschlossen werden. Auch in diesem Fall kann es vorteilhaft sein, den Kalibrierungsbetrieb durchzuführen.

ren, um den Absolutdruck bei dem entsprechenden Stellglied zu ermitteln und auf der Grundlage des Absolutdrucks und der ermittelten Druckänderung die Stellung des Stellglieds zu steuern/regeln.

5

In diesem Zusammenhang ist es besonders vorteilhaft, die erfindungsgemäße Steuervorrichtung derart weiterzubilden, dass die asynchron betätigten Stellglieder durch einen Gangzylinder und einen Gassenzylinder eines Getriebebestellers ausgebildet werden.

10

Das erfindungsgemäße Verfahren zum Steuern einer Steuervorrichtung baut auf dem gattungsgemäßen Stand der Technik dadurch auf, dass durch einen Druckdifferenzsensor eine Druckdifferenz zwischen einem bei dem Druckmittelverbraucher vorliegenden Druck und einem bei der Druckmittelquelle vorliegenden Druck erfasst wird. Dadurch ergeben sich die im Zusammenhang mit der erfindungsgemäßen Steuervorrichtung erläuterten Vorteile in gleicher oder ähnlicher Weise, weshalb zur Vermeidung von Wiederholungen auf die entsprechenden Ausführungen im Zusammenhang mit der erfindungsgemäßen Steuervorrichtung verwiesen wird.

15

20

Gleiches gilt sinngemäß für die folgenden bevorzugten Ausführungsformen des erfindungsgemäßen Verfahrens, weshalb zur Vermeidung von Wiederholungen auch diesbezüglich auf die entsprechenden Ausführungen im Zusammenhang mit der erfindungsgemäßen Steuervorrichtung verwiesen wird.

25

Das erfindungsgemäße Verfahren kann in vorteilhafter Weise so weitergebildet werden, dass die Druckmittelsteuerein-

30

richtung von einem Steuergerät angesteuert wird, um eine Einstellung der definierten Druckmittelzufuhr vorzunehmen.

5 Weiterhin kann das erfindungsgemäße Verfahren derart realisiert werden, dass das Steuergerät bei einem Kalibrierungsbetrieb des Druckdifferenzsensors über die Druckdifferenz auf einen Absolutdruck bei der Druckmittelquelle oder einen Absolutdruck bei dem Druckmittelverbraucher schließt.

10

In diesem Zusammenhang ist es besonders vorteilhaft, das erfindungsgemäße Verfahren so auszuführen, dass das Steuergerät den Kalibrierungsbetrieb durchführt, wenn bei dem Druckmittelverbraucher Atmosphärendruck herrscht.

15

Darüber hinaus kann das erfindungsgemäße Verfahren so umgesetzt werden, dass der Druckmittelverbraucher ein Kupplungssteller ist, der eine Kupplung betätigt, um den durch die Kupplung übertragenen Kraftfluss zu variieren.

20

Vorzugsweise wird das erfindungsgemäße Verfahren derart realisiert, dass bei dem Kupplungssteller in einem nicht die Kupplung betätigenden Zustand nahezu der Atmosphärendruck herrscht.

25

Ferner kann das erfindungsgemäße Verfahren derart ausgestaltet werden, dass das Steuergerät in einem Druckmittelverbrauchsbetrieb des zumindest einen Druckmittelverbrauers basierend auf Druckmittelverbrauchs-kennlinien und  
30 den im Kalibrierungsbetrieb bestimmten Absolutdrücken einen aktuellen Absolutdruck bei dem Druckmittelverbraucher und/oder bei der Druckmittelquelle bestimmt.

Des Weiteren wird das erfindungsgemäße Verfahren bevorzugt so umgesetzt, dass das Steuergerät basierend auf Signalen von dem Druckdifferenzsensor die Betätigung der Kupplung steuert/regelt.

5

In diesem Zusammenhang ist es besonders vorteilhaft, das erfindungsgemäße Verfahren so auszubilden, dass das Steuergerät die Steuerung/Regelung der Kupplungsbetätigung in Abhängigkeit von einer Kraft-Weg-Kennlinie einer der Kupplung zugeordneten Kupplungsfeder vornimmt.

10

Ferner kann das erfindungsgemäße Verfahren derart weitergebildet werden, dass das Steuergerät basierend auf Signalen von dem Druckdifferenzsensor die Betätigung der Kupplung steuert/regelt, wenn ein Wegsensor zur Stellweg Erfassung der Kupplung ausgefallen ist.

15

In diesem Zusammenhang wird es für besonders vorteilhaft erachtet, das erfindungsgemäße Verfahren so auszubilden, dass das Steuergerät eine Fehlermeldung ausgibt, wenn der Wegsensor ausgefallen ist.

20

Darüber hinaus kann das erfindungsgemäße Verfahren so ausgeführt werden, dass die Druckmittelquelle einen Druckbegrenzer umfasst, über den das Druckmittel von der Druckmittelquelle der Druckmittelsteuereinrichtung zugeführt wird.

25

In einer alternativen Ausführungsform baut das erfindungsgemäße Verfahren auf dem gattungsgemäßen Stand der Technik dadurch auf, dass durch einen Druckdifferenzsensor eine Druckdifferenz zwischen Drücken, die bei asynchron betä-

30

tigten Stellgliedern des Druckmittelverbrauchers vorliegen, erfasst wird.

In diesem Zusammenhang wird es für besonders vorteilhaft  
5 erachtet, das erfindungsgemäße Verfahren so auszuführen,  
dass die Druckdifferenz zwischen dem Druck bei einem  
Gangzylinder und dem Druck bei einem Gassenzylinder eines  
Getriebestellers erfasst wird.

10 Die Erfindung wird nun mit Bezug auf die begleitenden  
Zeichnungen anhand einer bevorzugten Ausführungsform bei-  
spielhaft erläutert

Es zeigt:

15

Figur 1 eine schematische Darstellung der erfindungsge-  
mäßigen Steuervorrichtung, die zur Durchführung  
des erfindungsgemäßen Verfahrens geeignet ist,  
gemäß einem ersten Ausführungsbeispiel der Er-  
20 findung;

20

Figur 2 eine schematische Darstellung der erfindungsge-  
mäßigen Steuervorrichtung gemäß einem zweiten Aus-  
führungsbeispiel der Erfindung; und

25

Figur 3 eine schematische Darstellung der erfindungsge-  
mäßigen Steuervorrichtung gemäß einem dritten Aus-  
führungsbeispiel der Erfindung.

30 Figur 1 zeigt eine schematische Darstellung der erfin-  
dungsgemäßen Steuervorrichtung 10, die zur Durchführung  
des erfindungsgemäßen Verfahrens geeignet ist, gemäß einem

ersten Ausführungsbeispiel der Erfindung. Im dargestellten Fall bildet die Steuervorrichtung 10 eine pneumatische Kupplungs- und Getriebesteuervorrichtung eines Kraftfahrzeugs aus. Zu diesem Zweck umfasst die Steuervorrichtung 5 10 einen Druckmittelspeicher 32, in dem in diesem Ausführungsbeispiel Druckluft als Druckmittel gespeichert ist. Die Druckluft wird dem Druckmittelspeicher 32 beispielsweise durch einen nicht dargestellten und auch nicht näher interessierenden Kompressor oder in sonstiger Weise zugeführt. Der Druckmittelspeicher 32 ist über eine Druckmit- 10 telleitung 24 mit einer Druckmittelsteuereinrichtung 22 zur Druckmittelzufuhr, insbesondere zur Druckluftzufuhr, gekoppelt. Die Druckmittelsteuereinrichtung 22 wird beispielsweise durch einen zur Ansteuerung eines Getriebes 36 15 und einer Kupplung 50 vorgesehenen Magnetventilblock gebildet. Zu diesem Zweck ist die Druckmittelsteuereinrichtung 22 über eine Druckmittelleitung 26 mit einem Kupplungssteller 38 gekoppelt, wodurch dem Kupplungssteller 38 definiert Druckmittel, in diesem Fall Druckluft, von der 20 Druckmittelsteuereinrichtung 22 zuführbar ist. Der Kupplungssteller 38 ist in diesem Ausführungsbeispiel an dem Getriebe 36 vorgesehen und dient dazu, die Kupplung 50 über ein dem Kupplungssteller 38 zugeordnetes Stellglied 42 zur Unterbrechung und Herstellung eines Kraft- beziehungsweise Drehmomentflusses zwischen dem Getriebe 36 und 25 einem Verbrennungsmotor 48, also in einem Antriebsstrang des Kraftfahrzeugs, zu betätigen. Daher ist das Stellglied 42 mit einer bewegbar und drehfest an einer Getriebeeingangswelle gelagerten Kupplungsscheibe 44 gekoppelt. Die 30 bewegbare Kupplungsscheibe 44 ist durch das Stellglied 42 auf eine unbewegliche und drehfest an einer Antriebswelle des Verbrennungsmotors 48 gelagerte Kupplungsscheibe 46 zu

bewegbar sowie von dieser weg bewegbar. Insbesondere ist die Kupplung 50 in diesem Ausführungsbeispiel dergestalt, dass die bewegbare Kupplungsscheibe 44 durch eine nicht dargestellte Kupplungsfeder zur Herstellung des Kraftflusses gegen die Kupplungsscheibe 46 vorgespannt wird und durch Betätigung des Stellglieds 42 entgegen der Vorspannung der Kupplungsfeder bewegbar ist. Weiterhin ist ein Wegsensor 40 vorgesehen, durch den eine Stellung des Stellglieds 42 und damit eine Stellung der bewegbaren Kupplungsscheibe 44 erfassbar ist. Darüber hinaus ist die Druckmittelsteuereinrichtung 22 mit einem Getriebesteller 34 über eine Druckmittelleitung 28 gekoppelt, wodurch dem Getriebesteller 34 ebenso wie dem Kupplungssteller 38 definiert Druckmittel zuführbar ist. Der Getriebesteller 34 dient in diesem Zusammenhang zur Einstellungs- beziehungsweise Änderung eines Übersetzungsverhältnisses des Getriebes 36, wodurch ein Kraftfluss in dem Antriebstrang des Fahrzeugs verändert werden kann. Zur Erfassung einer Druckdifferenz zwischen einem in der Leitung 26 vorliegenden Druck und einem in der Leitung 24 vorliegenden Druck ist ein Druckdifferenzsensor 12 vorgesehen. Dieser ist mit einem Druckdifferenzsensoranschluss 16 mit der Druckmittelleitung 26 und mit einem Druckdifferenzsensoranschluss 14 mit der Druckmittelleitung 24 verbunden. Zur Verarbeitung der Signale des Druckdifferenzsensors 12 und des Wegsensors 40 ist ein Steuergerät 18 vorgesehen, das die entsprechenden Signale jeweils über die elektrischen Kopplungen 20 und 30 erhält. Das Steuergerät 18 dient dabei zur Ansteuerung der Druckmittelsteuereinrichtung 22, um jeweils eine definierte Druckmittelzufuhr zu dem Kupplungssteller 38 und Getriebesteller 34 zu ermöglichen beziehungsweise vorzunehmen.

Im Folgenden wird die Betriebsweise der erfindungsgemäßen Steuervorrichtung 10 zunächst mit funktionierendem und anschließend mit ausgefallenem Wegsensor 40 beschrieben, wobei das erfindungsgemäße Verfahren zur Steuerung/Rege-

5 lung des Kraftflusses in dem Antriebsstrang, insbesondere des Stellwegs der Kupplung 50, von dem Steuergerät 18 ausgeführt wird. In bestimmten Fahrbetrieben des Kraftfahrzeugs befindet sich die Kupplung 50 in einem eingedrückten Zustand, bei dem von dem Verbrennungsmotor 48 ein

10 Antriebsmoment über die Kupplung 50 auf das Getriebe 36 übertragen wird. Dementsprechend steuert das Steuergerät 18 die Druckmittelsteuereinrichtung 22 derart an, dass kein Druckmittel von dem Druckmittelspeicher 32 dem Kupplungssteller 38 und Getriebesteller 34 über die Druckmittelsteuereinrichtung 22

15 zugeführt wird. Demnach befindet sich der Kupplungssteller 38 in einem entlüfteten Zustand, das heißt im Kupplungssteller 38 sowie in der Druckmittelleitung 26 herrscht im Wesentlichen ein Atmosphärendruck. Ebenso liegt auch bei dem Getriebesteller 34 sowie in der

20 Druckmittelleitung 28 aufgrund der Entlüftung der Atmosphärendruck vor. Die jeweilige Entlüftung des Kupplungsstellers 38 und des Getriebestellers 34 wird dabei vorzugsweise durch die Druckmittelsteuereinrichtung 22 vorgenommen. Zur Überwachung der Stellung der Kupplung 50

25 liefert der Wegsensor 40 dem Steuergerät 18 mit dem Stellweg des Stellglieds 42 korrelierende Signale, die das Steuergerät 18 entsprechend auswertet. Darüber hinaus wird dieser konstante Fahrbetrieb des Kraftfahrzeugs genutzt, um den Druckdifferenzsensor 12 zu kalibrieren. Das Steuer-

30 gerät 18 erfasst von dem Druckdifferenzsensor 12 mit einer Druckdifferenz zwischen den Drücken in der Druckmittelleitung 26 und 24 korrelierte Signale. Aufgrund der Tatsache,

dass der Wegsensor 40 Signale liefert, die auf einen eingerückten Zustand der Kupplung 50 hindeuten, leitet das Steuergerät 18 ab, dass in der Druckmittelleitung 26 oder bei dem Kupplungssteller 38 ein Atmosphärendruck herrscht, welcher bekannt ist. Somit erlangt das Steuergerät 18  
5 zunächst den Absolutdruck in der Druckmittelleitung 26 ohne weitere Berechnungen anstellen zu müssen und speichert diesen Absolutdruck in einem Speicher ab. Aufgrund der von dem Druckdifferenzsensor 12 gelieferten Druckdifferenz zwischen der Druckmittelleitung 26, in der der  
10 Atmosphärendruck herrscht, und der Druckmittelleitung 24, kann das Steuergerät weiterhin auf den Absolutdruck in der Leitung 24 und dem Druckmittelspeicher 32 schließen. Vorzugsweise wird auch der Absolutdruck in der Leitung 24 in  
15 dem Speicher abgelegt. Dies ist jedoch nicht zwingend erforderlich, da die Kenntnis eines Absolutdrucks (in der Druckmittelleitung 24 oder 26) ausreicht, um über die von dem Druckdifferenzsensor 12 gelieferte Druckdifferenz auf den anderen Absolutdruck zu schließen. Folglich hat das  
20 Steuergerät 18 aufgrund dieses Kalibrierungsbetriebs anhand der Druckdifferenz die Absolutdrücke in den Druckmittelleitungen 24 und 26 bestimmt. Weiterhin werden auch Druckschwankungen in der Druckmittelleitung 24 und dem  
25 Druckmittelspeicher 32 bei anhaltendem konstantem Fahrtrieb detektiert, solange der Wegsensor 40 keine Stellungenänderung der Kupplung, insbesondere der Kupplungs-  
scheibe 44, signalisiert. Somit überwacht das Steuergerät 18 den Absolutdruck in dem Druckmittelspeicher 32 und leitet entsprechende Maßnahmen ein, sollte ein bestimmter  
30 Druckschwellenwert unter- oder überschritten werden, beispielsweise durch Betreiben des Kompressors bei Unterschreiten eines vorgegebenen Druckschwellenwert. Ist es

aufgrund des sich ändernden Fahrbetriebs notwendig, die Kupplung 50 auszurücken und das Übersetzungsverhältnis des Getriebes 36 zu ändern, steuert das Steuergerät 18 die Druckmittelsteuereinrichtung 22 an. Aufgrund der Ansteuerung der Druckmittelsteuereinrichtung 22 wird eine definierte Druckmittelzufuhr zu dem Kupplungssteller 38 von dem Druckmittelspeicher 32 über die Druckmittelleitung 24, die Druckmittelsteuereinrichtung 22 und die Druckmittelleitung 26 eingeleitet. Ebenso wird aufgrund dieser Ansteuerung eine definierte Druckmittelzufuhr zu dem Getriebesteller 34 eingeleitet, indem Druckmittel von dem Druckmittelspeicher 32 über die Druckmittelleitung 24, die Druckmittelsteuereinrichtung 22 und die Druckmittelleitung 28 dem Getriebesteller 34 definiert zugeführt wird. Insbesondere bei der Druckmittelzufuhr zu dem Getriebesteller 34, beispielsweise bei der Ansteuerung von Getriebestellzylindern, verändert sich der in der Druckmittelleitung 24 vorliegende Druck schnell beziehungsweise fällt stark ab. Der Kupplungssteller 38 ändert aufgrund der Druckmittelzufuhr die Stellung des Stellglieds 42 und damit auch die Stellung der beweglichen Kupplungsscheibe 44 zur Unterbrechung des Kraftflusses zwischen dem Verbrennungsmotor 48 und dem Getriebe 36. Die Stellungsänderung des Stellglieds 42 wird dabei von dem Wegsensor 40 erfasst und entsprechende Signale dem Steuergerät 18 zugeführt. Basierend auf den von dem Wegsensor 40 gelieferten Signalen erlangt das Steuergerät 18 Kenntnis über die Kupplungsstellung und führt dementsprechend unter Einbeziehung weiterer Parameter die Regelung/Steuerung aus. Zu diesem Zeitpunkt liegt in der Druckmittelleitung 26 und dem Kupplungssteller 38 kein Atmosphärendruck mehr vor. Daher stellt das Steuergerät 18 Berechnungen basierend auf den im Kalibrierungsbe-

trieb ermittelten Absolutdruck in der Druckmittelleitung 24 und dem Druckmittelspeicher 32 und Druckverbrauchsken-  
linien an, um auf die aktuellen Absolutdrücke in den  
Druckmittelleitungen 24 und 26 schließen zu können. Die  
5 Druckmittelverbrauchskurven, in diesem Fall Druckluft-  
verbrauchskurven, sind vorbestimmte Kennlinien, durch die  
auf den Druckabfall in der Druckmittelleitung 24 geschlos-  
sen werden kann. Vorzugsweise hängen diese Druckmittel-  
verbrauchskennlinien von einer Öffnungsdauer der in der  
10 Druckmittelsteuereinrichtung 22 vorgesehenen Ventile ab,  
über die im Falle der als Ventilblock ausgebildeten Druck-  
mittelsteuereinrichtung 22 der Druckabfall in der Druck-  
mittelleitung 24 annähernd bestimmt werden kann. Aus dem  
Druckabfall berechnet das Steuergerät 18 somit den aktuel-  
15 len, angenäherten Absolutdruck in der Druckmittelleitung  
24, wobei sie über die von dem Druckdifferenzsensor 12  
gelieferte aktuelle Druckdifferenz auf den angenäherten,  
aktuellen Absolutdruck in der Druckmittelleitung 26  
schließt. Somit überwacht das Steuergerät 18 fortlaufend  
20 die Absolutdrücke in den Druckmittelleitungen 24 und 26,  
wobei bei funktionierendem Wegsensor 40 dennoch auf der  
Grundlage der von dem Wegsensor 40 gelieferten Signale  
entsprechend dem Fahrbetrieb des Kraftfahrzeugs geregelt  
wird.

25

Tritt der Fall ein, dass der Wegsensor 40 ausfällt und der  
Steuereinrichtung 18 keine Signale mehr liefert, ist die  
Steuereinrichtung 18 dennoch dazu imstande, den Kraftfluss  
im Antriebsstrang, insbesondere die Stellung der Kupplung,  
30 zu steuern/regeln. Durch die während des Kalibrierungsbe-  
triebs erlangten Absolutdrücke, die aufgrund der von dem  
Druckdifferenzsensor 12 gelieferten Signale abgeleitet

werden, und durch die Berechnung erlangten angenäherten  
aktuellen Absolutdrücke, lässt sich die Stellung der Kupp-  
lung und damit der Kraftfluss im Antriebsstrang weiterhin  
steuern/regeln. Die Steuerung/Regelung erfolgt in diesem  
5 Fall in Verbindung mit einer in dem Speicher des Steuerge-  
räts 18 gespeicherten Kraft-Weg-Kennlinie beziehungsweise  
einer Kraft-Weg-Kurve der der Kupplung 50 zugeordneten  
Kupplungsfeder. Durch die Kraft-Weg-Kennlinie kann das  
Speichergerät 18 aufgrund der Kenntnis des in der Druck-  
10 mittelleitung 26 und dem Kupplungssteller 38 vorliegenden  
angenäherten Absolutdrucks auf die Stellung der Kupplung  
50, insbesondere der Kupplungsscheibe 44, schließen. Bei  
fortlaufendem Betrieb bezieht das Steuergerät 18 kontinu-  
ierlich den angenäherten und gegebenenfalls sich ändernden  
15 Absolutdruck in der Druckmittelleitung 24 und gelangt über  
die Druckdifferenz auf den Absolutdruck in der Druckmit-  
telleitung 26. Der aktuelle, angenäherte Absolutdruck in  
der Druckmittelleitung 24 wird dabei, wie vorstehend er-  
läutert, basierend auf den Druckmittelverbrauchskennlinien  
20 annähernd berechnet. Somit lässt sich die Stellung der  
Kupplung 50 selbst bei Ausfall des Wegsensors 40 weiter  
steuern/regeln, wodurch eine so genannte Fail-Safe-  
Funktion ermöglicht wird.

25 Darüber hinaus wird angemerkt, dass das Steuergerät 18  
auch auf der Grundlage der Signale des funktionierenden  
Wegsensors 40 und zusätzlich der Signale des Druckdiffe-  
renzsensors 12 die Regelung/Steuerung vornehmen kann, um  
die Regelgüte zu verbessern.

30

Figur 2 zeigt eine schematische Darstellung der erfin-  
dungsgemäßen Steuervorrichtung 10 gemäß einem zweiten

Ausführungsbeispiel der Erfindung. Zur Vermeidung von Wiederholungen wird bei der Beschreibung dieses Ausführungsbeispiels lediglich auf die Unterschiede zum ersten Ausführungsbeispiel eingegangen, wobei gleiche Komponenten mit gleichen Bezugszeichen bezeichnet sind. Dieses Ausführungsbeispiel unterscheidet sich von dem ersten Ausführungsbeispiel darin, dass in der Druckmittelleitung 24 zwischen dem Druckmittelspeicher 32 und dem Druckdifferenzsensoranschluss 14 ein Druckbegrenzer 52, beispielsweise in der Form eines Druckbegrenzungsventils, vorgesehen ist, das über eine elektrische Kopplung 54 von dem Steuergerät 18 ansteuerbar ist. Der Druckbegrenzer 52 dient dazu, den Vorratsdruck beziehungsweise den im Druckmittelspeicher 32 vorliegenden Druck auf einen definierten Arbeitsdruck zu begrenzen. Dabei kann die Höhe des Arbeitsdrucks durch die Ansteuerung des Druckbegrenzers 52 durch das Steuergerät 18 eingestellt werden. Alternativ ist auch möglich, einen Druckbegrenzer zu verwenden, der konstruktionsbedingt einen fixen und nicht durch Ansteuerung einstellbaren Arbeitsdruck liefert. Ansonsten gleichen sich das erste und zweite Ausführungsbeispiel, wobei bei der Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens anstelle des direkten Drucks im Druckmittelspeicher 32 der durch den Druckbegrenzer 52 limitierte Arbeitsdruck ermittelt oder verwendet wird. Das Vorsehen des Druckbegrenzers 52 trägt insgesamt zur Stabilisierung des Gesamtsystems (Getriebesteller 34, Kupplungssteller 40, Druckmittelleitungen 24, 26, 28, etc.) bei, indem starke Druckschwankungen, die stromaufwärts des Druckbegrenzers 52 auftreten, stromabwärts von diesem weitestgehend unterbunden werden, und erleichtert weiterhin den Kalibrierungsbetrieb.

Figur 3 zeigt eine schematische Darstellung der erfindungsgemäßen Steuervorrichtung 10 gemäß einem dritten Ausführungsbeispiel der Erfindung. Zur Vermeidung von Wiederholungen wird bei der Beschreibung dieses Ausführungsbeispiels lediglich auf die Unterschiede zum ersten Ausführungsbeispiel eingegangen, wobei relevante gleiche Komponenten dieses Ausführungsbeispiels mit gleichen Bezugszeichen bezeichnet sind. Das dritte Ausführungsbeispiel unterscheidet sich von dem ersten Ausführungsbeispiel darin, dass der Druckdifferenzsensor 12 nunmehr eine Druckdifferenz zwischen Drücken erfasst, die bei asynchron betätigten Stellgliedern des Getriebestellers 34, nämlich bei einem Gangzylinder 56 und einem Gassenzylinder 58, vorliegen. Dazu ist der Druckdifferenzsensor 12 mit dem Druckdifferenzsensoranschluss 14 mit dem Gangzylinder 56, insbesondere mit einer Zylinderkammer des Gangzylinders 56, gekoppelt. Weiterhin ist der Druckdifferenzsensor 12 mit dem Druckdifferenzsensoranschluss 16 mit dem Gassenzylinder 58, insbesondere mit einer Zylinderkammer des Gassenzylinders 58, gekoppelt. Der Gangzylinder 56 und der Gassenzylinder 58 sind insbesondere dazu vorgesehen, entsprechende Schaltvorgänge des Getriebes 36 in üblicher Weise und dem Fachmann bekannter Weise vorzunehmen beziehungsweise einzuleiten. Dadurch, dass Gang- und Gassenzylinder 56, 58 asynchron, also nicht gleichzeitig, mit Druckmittel angesteuert beziehungsweise betätigt werden, kann der Druckdifferenzsensor 12 zumindest eine Druckänderung bei einem der beiden Zylinder 56, 58 erfassen. Wie auch bei den vorstehend erläuterten Ausführungsbeispielen können Kennlinien verwendet werden, um anhand von Auswertungen/Berechnungen des Steuergeräts 18 auf die Stellung beziehungsweise Stellungsänderung eines Zylinderkolbens

- des entsprechenden Zylinders 56, 58 zuschließen. Ebenso kann analog zu den vorgenannten Ausführungsbeispielen der Kalibrierungsbetrieb durchgeführt werden, um den Absolutdruck bei dem entsprechenden Zylinder 56, 58 zu ermitteln.
- 5 Auf der Grundlage des Absolutdrucks und/oder der ermittelten Druckänderungen kann die Stellung des Zylinderkolbens des entsprechenden Zylinders 56, 58 gesteuert/geregelt werden.
- 10 Die in der vorstehenden Beschreibung, in den Zeichnungen sowie in den Ansprüchen offenbarten Merkmale der Erfindung können sowohl einzeln als auch in beliebiger Kombination für die Verwirklichung der Erfindung wesentlich sein.

**Bezugszeichenliste:**

	10	Steuervorrichtung
	12	Druckdifferenzsensor
5	14	Druckdifferenzsensoranschluss
	16	Druckdifferenzsensoranschluss
	18	Steuergerät
	20	elektrische Kopplung
	22	Druckmittelsteuereinrichtung
10	24	Druckmittelleitung
	26	Druckmittelleitung
	28	Druckmittelleitung
	30	elektrische Kopplung
	32	Druckmittelspeicher
15	34	Getriebesteller
	36	Getriebe
	38	Kupplungssteller
	40	Wegsensor
	42	Stellglied
20	44	Kupplungsscheibe
	46	Kupplungsscheibe
	48	Verbrennungsmotor
	50	Kupplung
	52	Druckbegrenzer
25	54	elektrische Kopplung
	56	Gangzylinder
	58	Gassenzylinder

### Ansprüche

5

1. Steuervorrichtung (10), insbesondere Kupplungs- und Getriebesteuervorrichtung (10) für ein Fahrzeug, mit einer Druckmittelsteuereinrichtung (22), der Druckmittel von einer Druckmittelquelle (32) zuführbar ist und über die das Druckmittel zumindest einem Druckmittelverbraucher (34, 38) definiert zuführbar ist, um durch den Druckmittelverbraucher (34, 38) einen Kraftfluss in einem Antriebsstrang des Fahrzeugs einzustellen, **dadurch gekennzeichnet**, dass ein Druckdifferenzsensor (12) vorgesehen ist, mittels dem eine Druckdifferenz zwischen einem bei dem Druckmittelverbraucher (34, 38) vorliegenden Druck und einem bei der Druckmittelquelle (32) vorliegenden Druck erfassbar ist.

20 2. Steuervorrichtung (10) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Druckmittelsteuereinrichtung (22) zu deren Ansteuerung mit einem Steuergerät (18) gekoppelt ist, um eine Einstellung der definierten Druckmittelzufuhr vorzunehmen.

25

3. Steuervorrichtung (10) nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Steuergerät (18) geeignet ist, bei einem Kalibrierungsbetrieb des Druckdifferenzsensors (12) über die Druckdifferenz auf einen Absolutdruck bei der Druckmittelquelle (32) oder einen Absolutdruck bei dem Druckmittelverbraucher (34, 38) zu schließen.

30

4. Steuervorrichtung (10) nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Steuergerät (18) geeignet ist, den Kalibrierungsbetrieb durchzuführen, wenn bei dem Druckmittelverbraucher (34, 38) Atmosphärendruck herrscht.
- 5
5. Steuervorrichtung (10) nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Druckmittelverbraucher (34, 38) ein Kupplungssteller (38) zur Betätigung einer Kupplung (50) ist, um den durch die Kupplung (50) übertragenen Kraftfluss zu variieren.
- 10
6. Steuervorrichtung (10) nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet**, dass bei dem Kupplungssteller (38) in einem nicht die Kupplung (50) betätigenden Zustand nahezu der Atmosphärendruck herrscht.
- 15
7. Steuervorrichtung (10) nach einem der Ansprüche 3 bis 6, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Steuergerät (18) geeignet ist, in einem Druckmittelverbrauchsbetrieb des zumindest einen Druckmittelverbrauchers (34, 38) basierend auf Druckmittelverbrauchskennlinien und den im Kalibrierungsbetrieb bestimmten Absolutdrücken einen aktuellen Absolutdruck bei dem Druckmittelverbraucher (34, 38) und/oder bei der Druckmittelquelle (32) zu bestimmen.
- 20
- 25
8. Steuervorrichtung (10) nach einem der Ansprüche 5 bis 7, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Steuergerät (18) geeignet ist, basierend auf Signalen von dem Druckdifferenzsensor (12) die Betätigung der Kupplung (50) zu steuern/regeln.
- 30

9. Steuervorrichtung (10) nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Steuergerät (18) geeignet ist, die Steuerung/Regelung der Kupplungsbetätigung in Abhängigkeit von einer Kraft-Weg-Kennlinie einer der Kupplung  
5 (50) zugeordneten Kupplungsfeder vorzunehmen.
10. Steuervorrichtung (10) nach Anspruch 8 oder 9, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Steuergerät (18) geeignet ist, basierend auf Signalen von dem Druckdifferenzsensor  
10 (12) die Betätigung der Kupplung (50) zu steuern/regeln, wenn ein Wegsensor (40) zur Stellwegerfassung der Kupplung (50) ausgefallen ist.
11. Steuervorrichtung (10) nach Anspruch 10, **dadurch**  
15 **gekennzeichnet**, dass das Steuergerät (18) geeignet ist, einer Fehlermeldung auszugeben, wenn der Wegsensor (40) ausgefallen ist.
12. Steuervorrichtung (10) nach einem der vorangehenden  
20 Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Druckmittelquelle (32) ein Druckspeicher (32) ist.
13. Steuervorrichtung (10) nach einem der vorangehenden  
25 Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Druckmittelquelle (32) einen Druckbegrenzer (54) umfasst, über den das Druckmittel von der Druckmittelquelle (32) der Druckmittelsteuereinrichtung (22) zuführbar ist.
14. Verfahren zum Steuern einer Steuervorrichtung (10),  
30 insbesondere einer Kupplungs- und Getriebesteuervorrichtung (10) für ein Fahrzeug, mit einer Druckmittelsteuereinrichtung (22), der Druckmittel von einer Druckmittel-

quelle (32) zuführbar ist und über die das Druckmittel  
zumindest einem Druckmittelverbraucher (34, 38) definiert  
zuführbar ist, um durch den Druckmittelverbraucher (34,  
38) einen Kraftfluss in einem Antriebsstrang des Fahrzeugs  
5 einzustellen, **dadurch gekennzeichnet**, dass durch einen  
Druckdifferenzsensor (12) eine Druckdifferenz zwischen  
einem bei dem Druckmittelverbraucher (34, 38) vorliegenden  
Druck und einem bei der Druckmittelquelle (32) vorliegen-  
den Druck erfasst wird.

10

15. Verfahren nach Anspruch 14, **dadurch gekennzeichnet**,  
dass die Druckmittelsteuereinrichtung (22) von einem Steu-  
ergerät (18) angesteuert wird, um eine Einstellung der  
definierten Druckmittelzufuhr vorzunehmen.

15

16. Verfahren nach Anspruch 15, **dadurch gekennzeichnet**,  
dass das Steuergerät (18) bei einem Kalibrierungsbetrieb  
des Druckdifferenzsensors (12) über die Druckdifferenz auf  
einen Absolutdruck bei der Druckmittelquelle (32) oder  
20 einen Absolutdruck bei dem Druckmittelverbraucher (34, 38)  
schließt.

25

17. Verfahren nach Anspruch 16, **dadurch gekennzeichnet**,  
dass das Steuergerät (18) den Kalibrierungsbetrieb durch-  
führt, wenn bei dem Druckmittelverbraucher (34, 38) Atmo-  
sphärendruck herrscht.

30

18. Verfahren nach Anspruch 17, **dadurch gekennzeichnet**,  
dass der Druckmittelverbraucher (34, 38) ein Kupplungs-  
steller (38) ist, der eine Kupplung (50) betätigt, um den  
durch die Kupplung (50) übertragenen Kraftfluss zu variie-  
ren.

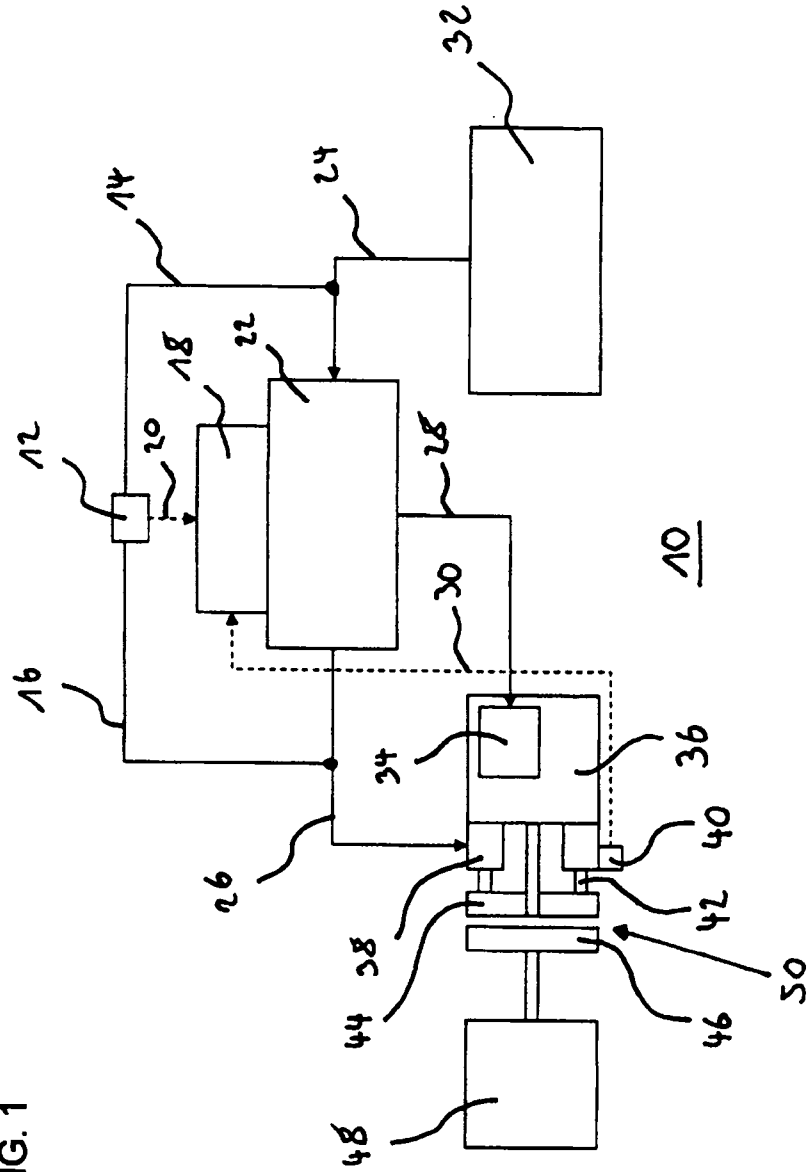
19. Verfahren nach Anspruch 18, **dadurch gekennzeichnet**, dass bei dem Kupplungssteller (38) in einem nicht die Kupplung (50) betätigenden Zustand nahezu der Atmosphärendruck herrscht.
- 5
20. Verfahren nach einem der Ansprüche 16 bis 19, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Steuergerät (18) in einem Druckmittelverbrauchsbetrieb des zumindest einen Druckmittelverbrauchers (34, 38) basierend auf Druckmittelverbrauchs-
- 10 kennlinien und den im Kalibrierungsbetrieb bestimmten Absolutdrücken einen aktuellen Absolutdruck bei dem Druckmittelverbraucher (34, 38) und/oder bei der Druckmittelquelle (32) bestimmt.
- 15 21. Verfahren nach einem der Ansprüche 18 bis 20, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Steuergerät (18) basierend auf Signalen von dem Druckdifferenzsensor (12) die Betätigung der Kupplung (50) steuert/regelt.
- 20 22. Verfahren nach Anspruch 21, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Steuergerät (18) die Steuerung/Regelung der Kupplungsbetätigung in Abhängigkeit von einer Kraft-Weg-Kennlinie einer der Kupplung (50) zugeordneten Kupplungsfeder vornimmt.
- 25
23. Verfahren nach Anspruch 21 oder 22, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Steuergerät (18) basierend auf Signalen von dem Druckdifferenzsensor (12) die Betätigung der Kupplung (50) steuert/regelt, wenn ein Wegsensor (40) zur
- 30 Stellwegerfassung der Kupplung (50) ausgefallen ist.

24. Verfahren nach Anspruch 21 oder 22, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Steuergerät (18) eine Fehlermeldung ausgibt, wenn der Wegsensor (40) ausgefallen ist.
- 5 25. Verfahren nach einem der Ansprüche 14 bis 24, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Druckmittelquelle (32) einen Druckbegrenzer (54) umfasst, über den das Druckmittel von der Druckmittelquelle (32) der Druckmittelsteuereinrichtung (22) zugeführt wird.
- 10 26. Steuervorrichtung (10), insbesondere Kupplungs- und Getriebesteuervorrichtung (10) für ein Fahrzeug, mit einer Druckmittelsteuereinrichtung (22), der Druckmittel von einer Druckmittelquelle (32) zuführbar ist und über die  
15 das Druckmittel zumindest einem Druckmittelverbraucher (34, 38) definiert zuführbar ist, um durch den Druckmittelverbraucher (34, 38) einen Kraftfluss in einem Antriebsstrang des Fahrzeugs einzustellen, **dadurch gekennzeichnet**, dass ein Druckdifferenzsensor (12) vorgesehen  
20 ist, mittels dem eine Druckdifferenz zwischen Drücken, die bei asynchron betätigten Stellgliedern (56, 58) des Druckmittelverbrauchers (34) vorliegenden, erfassbar ist.
27. Steuervorrichtung (10) nach Anspruch 26, **dadurch**  
25 **gekennzeichnet**, dass die asynchron betätigten Stellglieder (56, 58) durch einen Gangzylinder (56) und einen Gassenzylinder (58) eines Getriebestellers (34) ausgebildet werden.
- 30 28. Verfahren zum Steuern einer Steuervorrichtung (10), insbesondere einer Kupplungs- und Getriebesteuervorrichtung (10) für ein Fahrzeug, mit einer Druckmittelsteuer-

einrichtung (22), der Druckmittel von einer Druckmittel-  
quelle (32) zuführbar ist und über die das Druckmittel  
zumindest einem Druckmittelverbraucher (34, 38) definiert  
zuführbar ist, um durch den Druckmittelverbraucher (34,  
5 38) einen Kraftfluss in einem Antriebsstrang des Fahrzeugs  
einzustellen, **dadurch gekennzeichnet**, dass durch einen  
Druckdifferenzsensor (12) eine Druckdifferenz zwischen  
Drücken, die bei asynchron betätigten Stellgliedern (56,  
58) des Druckmittelverbrauchers (34) vorliegenden, erfasst  
10 wird.

29. Verfahren nach Anspruch 28, **dadurch gekennzeichnet**,  
dass die Druckdifferenz zwischen dem Druck bei einem Gang-  
zylinder (56) und dem Druck bei einem Gassenzylinder (58)  
15 eines Getriebestellers (34) erfasst wird.

FIG. 1





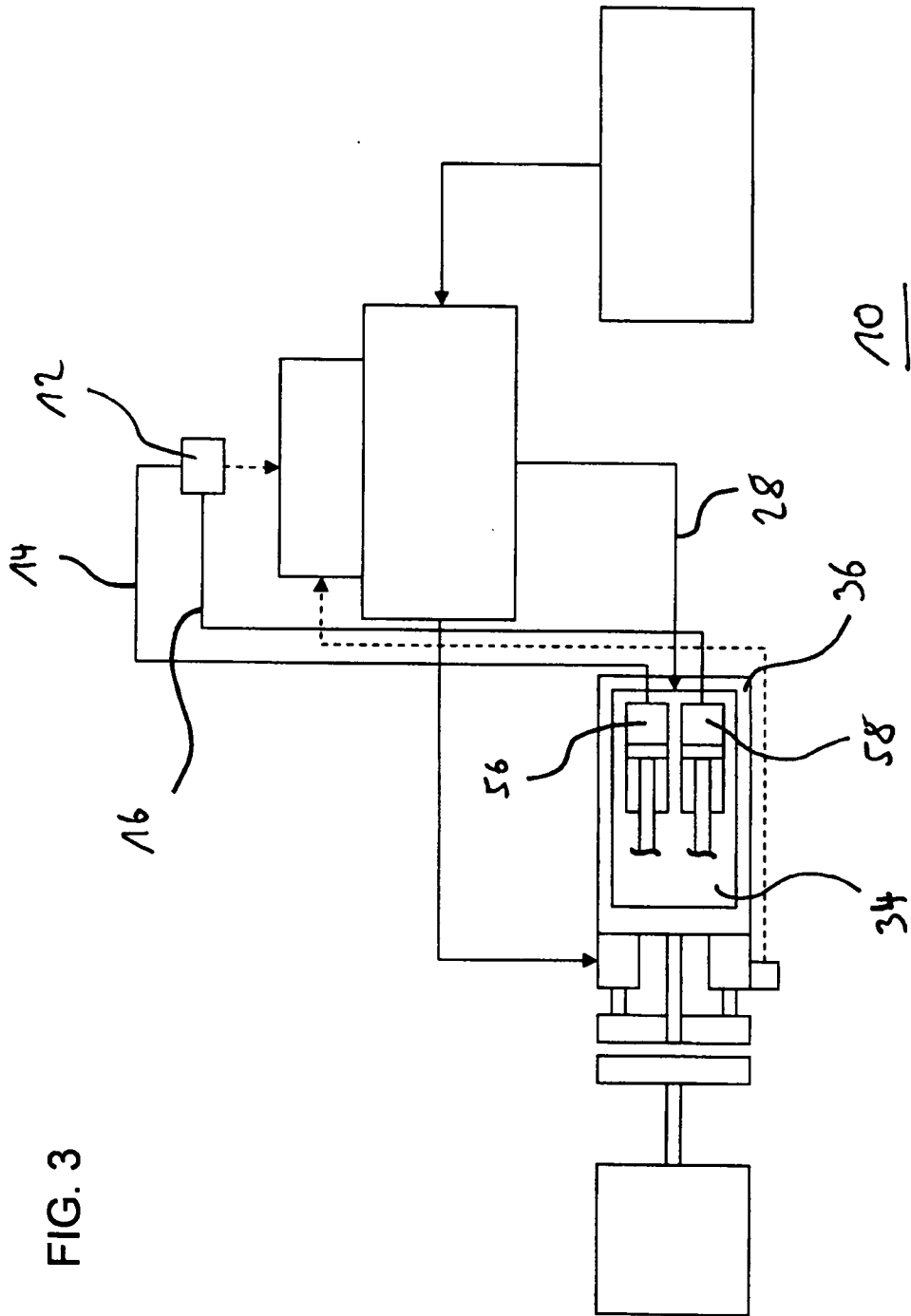


FIG. 3

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/EP2008/001400

**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**  
 INV. F16D48/06

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 F16H

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 practical, search terms used)

EPO-Internal

**C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	DE 199 03 344 A1 (FMB HYDRAULIK GMBH [DE]) 3 August 2000 (2000-08-03) abstract column 3, line 23 - column 4, line 31 column 5, line 3 - line 25 column 7, line 60 - line 57 figure 1	1-25
X	DE 103 16 419 A1 (LUK LAMELLEN & KUPPLUNGSBAU [DE]) 6 November 2003 (2003-11-06)	26-29
A	paragraphs [0007], [0050] figure 4	1,14
A	EP 1 253 341 A (ZF SACHS AG [DE]) 30 October 2002 (2002-10-30) paragraphs [0050] - [0075] figures 6-9	1-25
	----- -/--	

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 document 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

28 Mai 2008

Date of mailing of the international search report

04/06/2008

Name and mailing address of the ISA/

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
 NL - 2280 HV Rijswijk  
 Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
 Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Giráldez Sánchez, J

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/EP2008/001400

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	EP 1 435 469 A (FERRARI SPA [IT]) 7 July 2004 (2004-07-07) paragraphs [0018] - [0026] figure 2	1-25

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2008/001400

Patent document cited in search report	Publication date	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 19903344	A1	03-08-2000	NONE	
DE 10316419	A1	06-11-2003	AU 2003233943 A1 WO 03087616 A1 DE 10391573 D2 FR 2838384 A1	27-10-2003 23-10-2003 24-02-2005 17-10-2003
EP 1253341	A	30-10-2002	NONE	
EP 1435469	A	07-07-2004	DE 60305426 T2 ES 2263918 T3 JP 2004211892 A US 2004216977 A1	07-12-2006 16-12-2006 29-07-2004 04-11-2004

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2008/001400

**A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES**  
INV. F16D48/06

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

**B. RECHERCHIERTE GEBIETE**

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)  
F16D F16H

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

**C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN**

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	DE 199 03 344 A1 (FMB HYDRAULIK GMBH [DE]) 3. August 2000 (2000-08-03) Zusammenfassung Spalte 3, Zeile 23 - Spalte 4, Zeile 31 Spalte 5, Zeile 3 - Zeile 25 Spalte 7, Zeile 60 - Zeile 57 Abbildung 1	1-25
X	DE 103 16 419 A1 (LUK LAMELLEN & KUPPLUNGSBAU [DE]) 6. November 2003 (2003-11-06)	26-29
A	Absätze [0007], [0050] Abbildung 4	1, 14
A	EP 1 253 341 A (ZF SACHS AG [DE]) 30. Oktober 2002 (2002-10-30) Absätze [0050] - [0075] Abbildungen 6-9	1-25
	----- -/--	

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\* älteres Dokument, 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 anderen 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	Absenddatum des internationalen Recherchenberichts
28. Mai 2008	04/06/2008
Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax: (+31-70) 340-3016	Bevollmächtigter Bediensteter  Giráldez Sánchez, J

## INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2008/001400

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	EP 1 435 469 A (FERRARI SPA [IT]) 7. Juli 2004 (2004-07-07) Absätze [0018] - [0026] Abbildung 2	1-25

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2008/001400

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 19903344	A1	03-08-2000	KEINE
DE 10316419	A1	06-11-2003	AU 2003233943 A1 27-10-2003 WO 03087616 A1 23-10-2003 DE 10391573 D2 24-02-2005 FR 2838384 A1 17-10-2003
EP 1253341	A	30-10-2002	KEINE
EP 1435469	A	07-07-2004	DE 60305426 T2 07-12-2006 ES 2263918 T3 16-12-2006 JP 2004211892 A 29-07-2004 US 2004216977 A1 04-11-2004