

(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
29. November 2007 (29.11.2007)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2007/134939 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:
B60T 10/02 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2007/054024

(22) Internationales Anmeldedatum:
25. April 2007 (25.04.2007)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2006 024 011.1 23. Mai 2006 (23.05.2006) DE

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): **ZF Friedrichshafen AG** [DE/DE]; 88038 Friedrichshafen (DE).

(72) Erfinder; und

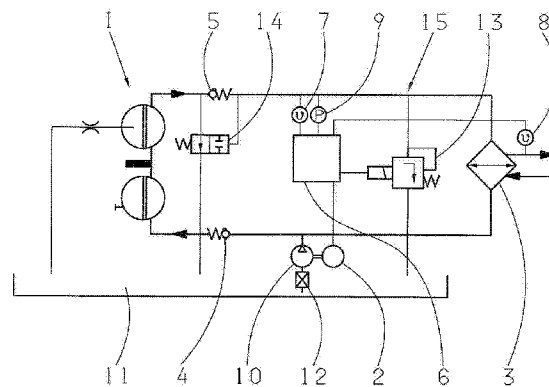
(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **GRUPP, Bernhard** [DE/DE]; Lehenstrasse 20, 88250 Weingarten (DE). **REISCH, Bernhard** [DE/DE]; Am Schönblick 18, 88316 Isny (DE). **RONGE, Ludger** [DE/DE]; Riedstr. 7/1, 88097 Eriskirch (DE). **SAUTER, Frank** [DE/DE]; Leimäckerstr. 10, 88074 Meckenbeuren (DE). **SCHMIDTNER, Peter** [DE/DE]; Hoyerbergstr. 45, 88131 Lindau (DE).

(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DK, DM, 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, MG, MK, MN, MW, MX, MY,

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: METHOD AND DEVICE FOR SETTING AND ACTIVATING A HYDRODYNAMIC RETARDER OF A MOTOR VEHICLE

(54) Bezeichnung: VERFAHREN UND VORRICHTUNG ZUR EINSTELLUNG UND ANSTEUERUNG EINES HYDRODYNAMISCHEN RETARDERS EINES KRAFTFAHRZEUGES



(57) Abstract: The invention relates to a method for setting and activating a hydrodynamic retarder (1) of a motor vehicle, in which method the retarder (1) has a regulable hydraulic circuit (15) and means for measuring the hydraulic pressure in the hydraulic circuit (15), and in which method at least one pre-setting takes place in order to generate a braking torque which follows a predefined brake moment characteristic curve which is permanently stored in a control and regulating unit (6) and by means of which the retarder (1) is activated in driving operation. In order to improve the setting accuracy of the braking torque of said retarder, it is provided that the hydraulic pressure in the hydraulic circuit (15) of the retarder (1) is taken into consideration at least during the pre-setting. Additionally provided is a device in which the retarder (1) has a regulable hydraulic circuit (15) with at least one pressure sensor (9), and in which the hydraulic circuit (15) is assigned a control and regulating unit (8) which has a non-volatile data memory and a processor unit in which current input data and stored data can be processed, and in which an output signal for activating an electric valve device (13) and/or an oil filling device of the retarder (1), by means of which a predetermined nominal braking torque (M_{soll}) can be set, can be generated from the processed data.

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Einstellung und Ansteuerung eines hydrodynamischen Retarders (1) eines Kraftfahrzeuges, bei dem der Retarder (1) einen regelbaren Hydraulikkreis (15) sowie Mittel zur Erfassung des hydraulischen Druckes in dem Hydraulikkreis (15)

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2007/134939 A1



MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SV, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

(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, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MT, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF,

Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

aufweist, und bei dem wenigstens eine Voreinstellung zur Erzeugung eines einer vorgegebenen Bremsmomentenlinie folgenden Bremsmomentes erfolgt, die in einer Steuer- und Regeleinheit (6) dauerhaft abgelegt wird, und mit Hilfe derer der Retarder (1) im Fahrbetrieb angesteuert wird. Zur Verbesserung der Einstellgenauigkeit des Bremsmomentes dieses Retarders ist vorgesehen, dass wenigstens bei der Voreinstellung der hydraulische Druck in dem Hydraulikkreis (15) des Retarders (1) berücksichtigt wird. Weiterhin ist eine Vorrichtung vorgesehen, bei der der Retarder (1) einen regelbaren Hydraulikkreis (15) mit wenigstens einem Drucksensor (9) aufweist, und bei der dem Hydraulikkreis (15) eine Steuer- und Regeleinheit (8) zugeordnet ist, die einen nichtflüchtigen Datenspeicher sowie eine Prozessoreinheit aufweist in der aktuelle Eingangsdaten und gespeicherte Daten verarbeitbar sind, und in der aus den verarbeiteten Daten ein Ausgangssignal zur Ansteuerung einer elektrischen Ventileinrichtung (13) und/oder einer Öl-Befüllungseinrichtung des Retarders (1) erzeugbar ist, über die ein vorbestimmtes Soll-Bremsmoment (M_{Soll}) einstellbar ist.

Verfahren und Vorrichtung zur Einstellung und Ansteuerung
eines hydrodynamischen Retarders eines Kraftfahrzeuges

Die Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Vorrichtung zur Einstellung und Ansteuerung eines hydrodynamischen Retarders eines Kraftfahrzeuges gemäß dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1 bzw. des Patentanspruchs 17.

Hydrodynamische Retarder werden in Kraftfahrzeugen, vorzugsweise in Nutzfahrzeugen, als zusätzliche verschleißfreie Dauerbremseinrichtungen zur Entlastung der üblicherweise als Reibungsbremsen ausgebildeten Radbremsen eingesetzt. Beispielsweise bei Bremsvorgängen aus hoher Geschwindigkeit, bei Fahrzeugen mit hohem Gesamtgewicht und bei längeren Bergabfahrten vermindern Retarder den Verschleiß und verhindern eine thermische Überlastung der Reibungsbremsen. Zusätzlich wird auch der Bremskomfort durch Anpassungsbremungen, beispielsweise das Konstanthalten der Geschwindigkeit im Gefälle verbessert.

Bei hydrodynamischen Retardern wird die mechanische Energie einer Antriebswelle in kinetische Energie einer Flüssigkeit, in der Regel ein Öl, umgewandelt, wobei das physikalische Wirkprinzip dem einer hydrodynamischen Kupplung entspricht, die ein von einem Verbrennungsmotor angetriebenes Pumpenrad als Antrieb und ein Turbinenrad als Abtrieb aufweist, wobei die Turbine jedoch feststeht. Demnach weist ein hydrodynamischer Retarder einen sich im Leistungsfluss befindlichen Rotor und einen mit einem Retardergehäuse fest verbundenen Stator mit einer Beschaukelung auf. Beim Betätigen des Retarders wird eine der gewünschten Bremsleistung entsprechende Ölmenge in den Retarderraum eingebracht. Der Ölfluss wird dabei meist über ein elektrisches Proportional-Ventil, dessen Proportional-Magnet entsprechend bestromt wird, geregelt. Im Retarderraum nimmt der sich drehende Rotor das Öl mit, das sich an der Statorbeschaukelung, unter Umwandlung kinetischer Strömungs-

energie in Wärme, abstützt, wodurch eine Bremswirkung auf den Rotor und dessen antreibende Welle sowie damit eine Abbremsung des gesamten Fahrzeuges erzeugt wird.

Ein derartiger hydrodynamischer Retarder ist beispielsweise aus der DE 101 40 220 A1 bekannt. Zur Steuerung des Retarders ist ein Arbeitskreislauf (Retarderkreis) vorgesehen, welcher eine durch einen regelbaren Elektromotor antreibbare Hydraulikpumpe, einen Wärmetauscher zur Kühlung, eine Ventileinrichtung mit Ein- und Auslassventil sowie einem Regel- oder Schaltventil und eine Steuer- und Regeleinheit zur Pumpen- und Ventilsteuerung umfasst. Die Anordnung ermöglicht eine Regelung, die unabhängig von der aktuellen Fahrzeuggeschwindigkeit bzw. Gelenkwellendrehzahl oder Retarderdrehzahl einstellbar ist. Eine vergleichbare Anordnung ist auch noch aus der DE 101 41 794 A 1 bekannt.

Das Bremsmoment hydrodynamischer Retarder wird üblicherweise dadurch eingestellt, dass im Retarderkreis ein entsprechender Druck eingestellt wird, der über eine Steuer- und Regeleinheit vorgegeben wird. Der Zusammenhang zwischen einer entsprechenden Stellgröße der Steuer- und Regeleinheit, beispielsweise einem Strom am Proportional-Ventil und dem daraus resultierenden Bremsmoment, wird beispielsweise über ein Kennfeld hergestellt. Das resultierende Retarder-Bremsmoment entspricht einem Punkt auf einer Bremskennlinie, bzw. Bremsmomentkennlinie, in der das Retarder-Bremsmoment gegen die durch den Antrieb des Retarder-Rotors vorgegebene Retarder-Drehzahl aufgetragen ist.

Ein grundlegendes Problem dabei ist die Genauigkeit des eingestellten Bremsmoments. Die Ursachen hierfür liegen im Wesentlichen in der Qualität der Beschaulungen des Retarders, den Toleranzen der ölführenden Gehäuse und den Toleranzen mechanischer Stellglieder (Aktuatoren, Regelkolben, Federelemente etc.).

Um Abweichungen des tatsächlichen Bremsmoments des jeweiligen Aggregates von einem Soll-Moment zu minimieren, ist es bekannt, das Bremsmoment des Retarders an einem Serienprüfstand zu überprüfen. Entsprechend der Abweichung eines gemessenen Ist-Moments zum Soll-Moment werden Korrekturen vorgenommen, um die Bremskennlinie des Retarders möglichst genau zu verifizieren. Dies kann durch Messen des Bremsmoments am Prüfstand und Korrektur des Bremsmoments mittels eines Einstellelementes, beispielsweise einer Einstellschraube oder durch Messen des Bremsmoments am Prüfstand und eine alternative Auswahl eines von mehreren in der elektronischen Steuerung abgelegten Kennfelder über Widerstände oder Kodierschalter realisiert werden.

Mit diesen bekannten Mitteln, die bei einem Prüflauf für jedes einzelne Aggregat angepasst werden, lässt sich das Bremsmoment jedoch nur unzureichend genau und sehr global (ein Einstellpunkt für den gesamten Arbeitsbereich) abgleichen. Andererseits steigen die Anforderungen an die Einstellgenauigkeit des Bremsmomentes bzw. an die Genauigkeit einer Rückmeldung, wie hoch das aktuell eingestellte Bremsmoment ist, durch die zunehmende Integration von Retardern in andere Systeme, beispielsweise in elektronische Bremssysteme, die ein Bremsmoment beim Retarder zur Unterstützung anfordern.

Eine Verbesserung zur Erhöhung der Genauigkeit ist in der nicht veröffentlichten DE 10 2005 021 718 A1 beschrieben. Dabei wird ein elektronischer Abgleich am Prüfstand durchgeführt, bei dem jedes einzelne Aggregat am Prüfstand hinsichtlich einer Bremskennlinie vermessen und die erforderlichen Korrekturwerte in einem nicht-flüchtigen Speicher der elektronischen Steuerung abgelegt werden. Dies wird durch einzelne Offsets (Anhebungen/Absenkungen) der Stellgröße, die an verschiedenen Stützpunkten der Bremskennlinie gesetzt werden, realisiert.

Nachteilig daran ist, dass die Korrektur dabei eher empirisch erfolgt, wobei insbesondere der für die Funktionsweise des Retarders wesentliche hydraulische Druck im Arbeitskreis nicht explizit betrachtet wird.

In der WO 2003 020 562 A1 ist ein Verfahren beschrieben, bei dem der Öldruck im Arbeitskreis des Retarder gemessen, daraus ein Bremsmoment abgeleitet und dieses Bremsmoment mit einem Wunsch-Bremsmoment verglichen wird. Das Wunsch-Bremsmoment entspricht üblicherweise der Position eines Bedienelements (z.B. Bremspedal) und wird immer durch den Fahrer initiiert. Eine ermittelte Abweichung des erzeugten Bremsmoments zum Wunsch-Bremsmoment kann ausgeregelt werden. Zur Verbesserung der Regelgüte kann eine Adaption erfolgen, bei der die ermittelten Abweichungen von vorangegangenen Aktivierungen gespeichert und bei erneuten Aktivierungen verwendet werden. Zusätzlich zur Ausregelung von Druckabweichungen in Bezug zum Wunsch-Bremsmoment des Fahrers kann auch bei Überschreiten einer definierten Schwelle eine Warnung an den Fahrer ausgegeben werden. Dies kann bei Fehlern an Komponenten oder bei zu niedrigem Ölstand im Retarder auftreten.

Nachteilig daran ist, dass für den Abgleich des aus dem gemessenen Ist-Druck berechneten Bremsmomentes nur der Fahrerwunsch bzw. eine dem entsprechende momentane Einstellung eines Bedienelementes ausschlaggebend ist. Diese Ausregelung kann von einer für den Retarder günstigen Bremskennlinie abweichen, welches insbesondere in elektronischen Bremssystemen eine eher ineffektive Ausnutzung des Retarders zur Folge haben kann. Zudem hängt die Genauigkeit der Regelung wesentlich von der Einstellgenauigkeit des entsprechenden Bedienelementes, beispielsweise eines Bremspedals ab. Ist dieses mit einer relativ großen Fertigungstoleranz behaftet oder ändern sich Einstellparameter des Bedienelementes im Laufe der Zeit, so ist eine gleich bleibend hohe Genauigkeit bei der Einstellung nach dem Fahrerwunsch nicht ohne weiteres zu gewährleisten.

Weiterhin sind hydrodynamische Retarder mit pneumatischen Steuerungssystemen bekannt, bei denen der hydraulische Druck im Arbeitskreis über einen pneumatischen Stelldruck, der auf den Ölspiegel im Retarderraum wirkt, eingestellt wird.

Aus der DE 199 29 152 A1 ist ein derartiges pneumatisches Steuerungssystem bekannt, bei dem ein pneumatischer Stelldruck gemessen wird. Mit Hilfe dieses gemessenen pneumatischen Drucks und einem vom Fahrer vorgegebenen Wert, also dem aktuellen Fahrerwunsch nach einem bestimmten Bremsmoment, kann eine Soll-Ist-Abweichung bestimmt und ausgeregelt werden. Des Weiteren ist es möglich, einen fehlerhaft zu hohen Stelldruck aufgrund einer Störung an einer Ventileinrichtung des pneumatischen Systems zu erkennen und mit Hilfe eines (weiteren) Schaltventils in der Luft-Versorgungsleitung das gesamte Retarder-System gegebenenfalls zu deaktivieren.

Aus der DE 103 61 448 A1 ist ein weiteres pneumatisches Steuerungssystem für einen Retarder bekannt. Darin wird ein Verfahren beschrieben, bei dem mittels eines in einem pneumatischen Stelldruck-Regelkreis installierten Drucksensors der Verlauf des pneumatischen Stelldrucks des Retarders gemessen wird. Dieser gemessene zeitliche Druckverlauf wird dann mit gespeicherten Soll-Kennlinien (Vorwarn- und Stilllegungskennlinie) verglichen und bei Nicht-Erfüllung von vorgegebenen Kriterien eine Warnmeldung ausgegeben und/oder ein zukünftiges Einschalten des Retarders durch den Bediener, also den Fahrzeugführer, verhindert. Dabei werden die dynamischen Druckverläufe beim Ein- oder Ausschalten des Retarders sowie optional auch der Verlauf bei einer Bremsmomentänderung auf ein vorgewähltes Ziel-Bremsmoment überwacht. Die verwendeten Kennlinien können während der Konstruktion des Retarder-Systems berechnet oder durch Versuch ermittelt werden, oder auch zu Beginn der Fahrzeugbetriebszeit eingelernt werden. Neben dem Vergleich des zeitlichen Verlaufes können auch die gemessene Zeitspanne zwischen

zwei vorgegebenen Druckpunkten oder ein Stelldruckverlaufgradient verglichen werden.

Nachteilig bei den pneumatischen Retarder-Steuerungssystemen ist der zusätzliche relativ hohe Kosten- und Konstruktionsaufwand für das Pneumatiksystem. Zudem zeigen die bekannten derartigen Systeme ein eher begrenztes Regelverhalten.

Vor diesem Hintergrund liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren zur Einstellung und Ansteuerung eines hydrodynamischen Retarders anzugeben, das die Einstellgenauigkeit des Bremsmomentes verbessert, kostengünstig ist und die erwähnten Nachteile des Standes der Technik vermeidet.

Die Lösung dieser Aufgabe ergibt sich aus den Merkmalen der unabhängigen Ansprüche, während vorteilhafte Ausgestaltungen und Weiterbildungen der Erfindung den jeweils zugeordneten Unteransprüchen entnehmbar sind.

Der Erfindung liegt die Erkenntnis zugrunde, dass mit der Möglichkeit die Genauigkeit der Druckeinstellung im Retarder zu verbessern, auch die Genauigkeit des resultierenden Bremsmomentes verbessert werden kann. Dies gelingt im Wesentlichen dadurch, dass schon vorab eine Voreinstellung am Retarder vorgenommen wird, die den Druck als Korrekturwert für eine Stellgröße des Retarders einbezieht.

Demnach geht die Erfindung zunächst aus von einem Verfahren zur Einstellung und Ansteuerung eines hydrodynamischen Retarders eines Kraftfahrzeuges, bei dem der Retarder einen regelbaren Hydraulikkreis sowie Mittel zur Erfassung des hydraulischen Drucks in dem Hydraulikkreis aufweist, und bei dem wenigstens eine Voreinstellung zur Erzeugung eines einer vorgegebenen Bremsmomentkennlinie folgenden Bremsmomentes erfolgt, die in einer Steuer-

und Regeleinheit dauerhaft abgespeichert wird, und mit deren Hilfe der Retarder im Fahrbetrieb angesteuert wird. Zur Lösung der gestellten Aufgabe sieht die Erfindung außerdem vor, dass wenigstens bei der Voreinstellung der hydraulische Druck in dem Hydraulikkreis des Retarders berücksichtigt wird.

Die Verwendung des hydraulischen Drucks im Arbeitskreis des Retarders stellt die Basis für eine genauere Einstellung bzw. Ermittlung des Bremsmomentes dar. Dabei wird über eine Stellgröße ein Druck eingestellt, der in Kombination mit der Drehzahl des Retarders zu einem bestimmten Bremsmoment führt. Dazu wird ein aggregatespezifischer hydraulischer Soll-Druck ermittelt, der in der Steuer- und Regeleinheit abgelegt wird. Dies hat den Vorteil, dass weder ein pneumatisches Steuerungssystem erforderlich ist, noch ein Abgleich mit dem Fahrerwunsch im Fahrbetrieb ausgewertet werden muss.

In hydrodynamischen Retardern, in denen schon ein Drucksensor zur Druckregelung im Arbeitskreis vorhanden ist, können dessen Sensorinformationen für das erfindungsgemäße Verfahren verwendet werden, um die Voreinstellung vorzunehmen, welches besonders kostengünstig ist.

Außerdem kann vorgesehen sein, dass vorzugsweise im Fahrbetrieb ein Abgleich zwischen der in der Steuer- und Regeleinheit abgelegten Voreinstellung und einem aktuell im Hydraulikkreis des Retarders gemessenen hydraulischen Ist-Druck erfolgt. In der Voreinstellung wird ein Soll-Druck ermittelt, der bereits die Genauigkeit der Stellgröße signifikant verbessert.

Durch einen Abgleich dieses in der Voreinstellung ermittelten Soll-Drucks mit dem aktuell gemessenen Ist-Druck und einer Ausregelung einer eventuell vorhandenen Abweichung, kann die Einstellgenauigkeit der Stellgröße noch erhöht werden, so dass das tatsächliche Bremsmoment des Retarders einem auf der Bremskennlinie liegenden angeforderten Soll-Bremsmoment genau entspricht oder allenfalls geringfügig davon abweicht. Besonders vorteilhaft ist

weiterhin, dass einem elektronischen Bremsmanagement exakte Daten über das aktuell eingestellte Bremsmoment zur Verfügung gestellt werden können.

Daraus ergibt sich die Möglichkeit, wie weiterhin vorgesehen sein kann, dass im Fahrbetrieb ein aktuelles Soll-Bremsmoment, das aus für einen Bremsbetrieb des Fahrzeugs relevanten Betriebsparametern ermittelt wird, über einen korrigierten Soll-Strom, der eine dem Hydraulikkreis des Retarders zugehörige elektrische Ventileinrichtung betätigt, sehr genau eingestellt werden kann, wobei der jeweilige Soll-Strom über die Voreinstellung und den Abgleich der Voreinstellung mit dem Ist-Druck ermittelt wird.

Außerdem kann vorgesehen sein, dass die Voreinstellung wenigstens eine vorgegebene aggregatunabhängige Grundeinstellung und eine vor oder zeitnah mit der Fahrzeuginbetriebnahme für den jeweiligen Retarder ermittelte aggregatespezifische Korrektureinstellung beinhaltet, wobei eine aggregatespezifische Korrektureinstellung, die an einem Prüfstand erfolgt, besonders vorteilhaft ist.

Ausgehend von einer Grundeinstellung, die für alle Aggregate eines Typs einmal ermittelt und fest in der Steuer- und Regeleinheit abgespeichert ist, ermöglicht die aggregatespezifische Korrektur am Prüfstand einen Ausgleich von Fertigungstoleranzen, so dass für alle Aggregate eine gleich hohe Einstellgenauigkeit gewährleistet wird. Die Voreinstellung lässt sich auf einfache Weise in Form von Kennfeldern realisieren, die in der Steuer- und Regeleinheit abgelegt werden.

Dazu kann vorgesehen sein, dass die Grundeinstellung ein Strom-Referenzkennfeld beinhaltet, in dem ein Zusammenhang zwischen einem elektrischen Referenz-Strom zur Bestromung einer elektrischen Ventileinrichtung des Retarders und dem Soll-Bremsmoment des Retarders festgelegt ist, und dass die Grundeinstellung ein Druck-Referenzkennfeld beinhaltet, in dem ein

Zusammenhang zwischen einem hydraulischen Referenz-Druck im Hydraulikkreis des Retarders und dem Soll-Bremsmoment des Retarders festgelegt ist.

Außerdem kann vorgesehen sein, dass die Korrektoreinstellung ein Strom-Korrekturkennfeld zur aggregatespezifischen Korrektur des Strom-Referenzkennfeldes und ein Druck-Korrekturkennfeld zur aggregatespezifischen Korrektur des Druck-Referenzkennfeldes beinhaltet.

Durch die explizite Einbeziehung eines Druck-Kennfeldes und eines Druck-Korrekturkennfeldes wird eine genauere Einstellung der Stellgröße für die Retarder-Einstellung erreicht, da der aggregatespezifisch ermittelte Druck bzw. der momentane tatsächliche Druck für die Genauigkeit der Einstellung der Stellgröße zur Erzeugung des Soll-Bremsmomentes entscheidend sind.

Die Einstellgenauigkeit kann dadurch noch weiter gesteigert werden, dass die Korrektoreinstellung eine Strom-Korrekturkennlinie und/oder eine Druck-Korrekturkennlinie beinhaltet, in denen eine Temperaturabhängigkeit der Viskosität des Hydrauliköls im Hydraulikkreis des Retarders berücksichtigt wird. Da sich die Viskosität des Öls mit der Temperatur ändert, können Einflüsse durch variierende Volumenströme beim Befüllen/Entleeren des Retarders sowie temperaturabhängige Druckänderungen im Retarder automatisch bei der Einstellung der Stellgröße für die Ventileinrichtung berücksichtigt werden.

Außerdem kann vorgesehen sein, dass eine Drucküberwachung zur Überwachung des hydraulischen Druckes wenigstens im Hydraulikkreis des Retarders vorgesehen ist, die bei einer erkannten unzulässigen Druckabweichung von einer Solldruckvorgabe oder von daraus abgeleiteten Größen eine Fehlerreaktion erzeugt.

Die Druckmessung im Arbeitskreis des Retarders ermöglicht neben einer hohen Genauigkeit bei der Einstellung des Bremsmoments somit auch eine

Überwachung der Funktionsbereitschaft und Betriebssicherheit eines Retarders. Dabei kann die Sollvorgabe durch einen für die Betriebssicherheit des Retarders relevanten zeitlichen Druckverlauf und/oder durch einen oder mehrere Schwellwerte definiert sein.

Sinnvolle Fehlerreaktionen können von Warnmeldungen über Betriebseinschränkungen bis hin zur Abschaltung des Retarders reichen. Erkann- te Fehler können dabei beispielsweise abgespeichert und/oder dem Fahrer angezeigt werden. Auch ein Betrieb mit reduzierter Bremsleistung ist möglich.

Wie die Fehlerreaktion genau aussieht, kann mit Hilfe von Randbedin- gungen entschieden werden. Dies können Informationen über ein Fahrzeugge- wicht und/oder eine aktuelle Fahrbahnneigung und/oder eine aktuelle Fahr- bahnbeschaffenheit sein. Beispielsweise könnte bei einem leichten Fahrzeug ganz auf den Retarder verzichtet werden, während bei einem schweren Fahr- zeug der Retarder eventuell nur in seiner Bremsleistung begrenzt wird. Je nach erkanntem Fehler kann auch ein voller Betrieb des Retarders, jedoch mit einer eingeschränkten Genauigkeit des Bremsmoments und dementsprechend ein- geschränktem Bremskomfort sinnvoll sein. Auch Informationen eines Navigati- onssystems über Fahrbahnneigungen oder Sensordaten über die Fahrbahnbe- schaffenheit (Griffigkeit, Ebenheit) können weitere Randbedingungen darstel- len.

Bei einem Retarder, der einen gemeinsamen Ölhaushalt mit einem zu- geordneten Getriebe aufweist, ist es besonders vorteilhaft, wenn die Druck- überwachung eine Überwachung eines Ölstandes in dem Getriebe mit ein- schließt. Eine weitere Möglichkeit in Verbindung mit einer Druckmessung im Arbeitskreis des Retarders ist, bei Retardern, die einen gemeinsamen Ölhaus- halt mit dem Getriebe besitzen, die Überwachung des Ölstandes im Getriebe. Hierbei kann, abhängig von aktuellen Betriebsbedingungen (Drehzahlen, beab- sichtigtes Bremsmoment, Öltemperatur), aus dem Retarder-Öldruck bzw. der

Abweichung von einem Soll-Druck ermittelt werden, ob ein Ölmangel im Getriebe vorliegt und gegebenenfalls entsprechende Schutzmaßnahmen einzuleiten sind.

Schließlich kann noch eine Funktionsüberwachung vorgesehen sein, bei der die Funktionstüchtigkeit der Steuerung des Retarders mit Hilfe einer Plausibilitätsprüfung kontrolliert wird, wobei wenigstens der aktuelle hydraulische Druck des Retarders einbezogen wird. Es kann auch vorgesehen sein, dass bei dieser Plausibilitätsprüfung zusätzlich die Öltemperatur berücksichtigt wird. Dieser weitere Aspekt neben einer Drucküberwachung dient der hydraulischen Steuerung des Retarders. Die Überwachung des Öldruckes, eventuell in Verbindung mit einer Öltemperatur oder weiteren Messgrößen, kann zur Plausibilisierung der Funktion der hydraulischen Steuerung dienen.

Es ist auch eine Plausibilisierung der vorhandenen Sensorsignale untereinander möglich. Wird beispielsweise kein Öldruck gemessen, obwohl der Retarder durch die Steuerung aktiviert ist, kann dies auch an einem defekten Drucksensor liegen. Steigt die gemessene Öltemperatur an, so ist davon auszugehen, dass der Drucksensor defekt ist. Bleibt die Öltemperatur aber konstant, dann deutet dies darauf hin, dass der Retarder zwar durch die elektronische Steuerung aktiviert wurde, die hydraulische Steuerung aber einen Defekt hat (z.B. Ventilklemmer) oder zu wenig Öl im System ist.

Eine weitere Aufgabe der Erfindung ist es, eine Vorrichtung zur Einstellung und Ansteuerung eines hydrodynamischen Retarders zu schaffen, mit der bei geringem Kosten- und Konstruktionsaufwand die Einstellgenauigkeit des Bremsmomentes verbessert werden kann.

Die Lösung dieser Aufgabe ergibt sich aus den Merkmalen des unabhängigen Vorrichtungsanspruchs.

Die Erfindung geht diesbezüglich aus von einer Vorrichtung zur Einstellung und Ansteuerung eines hydrodynamischen Retarders eines Kraftfahrzeuges. Die Erfindung sieht zur Lösung der gestellten Aufgabe dabei vor, dass der Retarder einen regelbaren Hydraulikkreis mit wenigstens einem Drucksensor aufweist, und dass dem Hydraulikkreis eine Steuer- und Regeleinheit zugeordnet ist, die einen nicht-flüchtigen Datenspeicher sowie eine Prozessoreinheit aufweist, in der aktuelle Eingangsdaten und gespeicherte Daten verarbeitbar sind, in der aus den verarbeiteten Daten ein Ausgangssignal zur Ansteuerung einer elektrischen Ventileinrichtung und/oder einer Öl-Befüllungseinrichtung des Retarders erzeugbar ist, über die ein vorbestimmtes Soll-Bremsmoment einstellbar ist.

Die Verwendung eines Drucksensors, der den Druck im Arbeitskreis des Retarders misst, ermöglicht es, relativ einfach und kostengünstig eine hohe Einstellgenauigkeit eines Retarder-Bremsmomentes zu erreichen. Diese Druckmessung kann an einem Prüfstand im Rahmen einer Voreinstellung zur Ermittlung einer Stellgröße verwendet werden. Die Voreinstellung kann in Form von Referenz- und Korrekturfeldern in der Steuer- und Regeleinheit gespeichert werden, bei denen der hydraulische Druck berücksichtigt wird.

Die Steuer- und Regeleinheit ist derart ausgebildet, dass sie eine Soll-Bremsmomentvorgabe als Eingangssignal mit Hilfe der Kennfelder und gegebenenfalls einer Regelkorrektur mit dem aktuellen Ist-Druck verarbeitet sowie ein entsprechendes Ausgangssignal für eine Stellgröße des Retarders ausgibt. Im Fahrbetrieb kann der aktuelle Druck im Arbeitskreis gemessen und auf den am Prüfstand aggregatespezifisch ermittelten Soll-Druck geregelt werden. Daraus kann zur Erzeugung des Soll-Bremsmomentes ein ausgeregelter Soll-Strom erzeugt werden, der beispielsweise ein Proportionalventil betätigt, über das ein Retarderdruck eingestellt wird, der in Kombination mit der Retarderdrehzahl das vorgegebene Soll-Bremsmoment mit hoher Genauigkeit am Retarder erzeugt.

Eine weitere Erhöhung der Einstellgenauigkeit kann mit Hilfe eines Öltemperatursensors erreicht werden, der mit der Steuer- und Regeleinheit signaltechnisch verbunden ist und zusätzlich eine Viskositätskorrektur der Stellgröße ermöglicht.

Zur Verdeutlichung der Erfindung ist der Beschreibung eine Zeichnung eines Ausführungsbeispiels beigelegt.

In dieser zeigt:

Fig. 1 ein Schema eines Retarderkreislaufs eines hydrodynamischen Retarders mit Druck- und Temperatursensorik, sowie

Fig. 2 ein Schema zur Bremsmoment-Einstellung des Retarders.

Demnach ist in Fig. 1 ein als Arbeitskreis eines hydrodynamischen Retarders 1 ausgebildeter Retarderkreislauf 15 eines Kraftfahrzeuges dargestellt. Der Aufbau und die Funktionsweise eines derartigen Retarders sind an sich bekannt, so dass hier nur auf die für die Erfindung wesentlichen Bauteile näher eingegangen wird.

Der Arbeitskreis 15 weist zur Ölversorgung eine Pumpe 10 mit einem vorgeschalteten Filter 12 auf, die über einen Elektromotor 2 antreibbar und regelbar ist. Die Pumpe 10 ist aus einem Ölsumpf 11 speisbar. Weiterhin ist ein Wärmetauscher 3 zur Abfuhr der im Retarder 1 in Wärme umgewandelten kinetischen Strömungsenergie vorgesehen. Zur Befüllung und Entleerung des Retarders 1 sind einlassseitig bzw. auslassseitig zwei Rückschlagventile 4, 5 angeordnet, wobei am Retarder-Auslass zusätzlich ein Entleerventil 14 vorgesehen ist, über das der Retarder 1 bedarfsweise vollständig entleerbar ist.

Der Arbeitskreis 15 ist von einer Steuer- und Regeleinheit 6 regelbar. Die Steuer- und Regeleinheit 6 ist mit einem Drucksensor 9 zur Erfassung des hydraulischen Druckes im Arbeitskreis 15 und mit zwei Temperatursensoren 7

sowie 8 zur Erfassung der Öltemperatur im Kreislauf bzw. direkt am Wärmetauscher 3 verbunden. Weiterhin ist die Steuer- und Regeleinheit 6 zur Retardersteuerung über Steuerleitungen mit einem Regelventil 13 und dem Elektromotor 2 verbunden. Das Regelventil 13 ist vorteilhaft als ein elektrisches Proportionalventil ausgebildet, über dessen Bestromung der Retarder 1 steuerbar ist.

Erfindungsgemäß weist die Steuer- und Regeleinheit 6 einen nichtflüchtigen Datenspeicher sowie eine Prozessoreinheit auf, in der aktuelle Eingangsdaten und gespeicherte Daten verarbeitbar sind, und in der aus den verarbeiteten Daten ein Ausgangssignal zur Ansteuerung des Regelventils 13 erzeugbar ist. Die in Fig. 1 gezeigte Anordnung ermöglicht eine Retardersteuerung sowohl über das Regelventil 13 als auch über den regelbaren Elektromotor 2.

Ein Verfahren gemäß der Erfindung zur Einstellung und Ansteuerung eines hydrodynamischen Retarders eines Kraftfahrzeuges beruht im Wesentlichen auf einer Voreinstellung, bei dem der in einem hydraulischen Arbeitskreis 15 des Retarders gemessene hydraulische Druck berücksichtigt wird.

Die Fig. 2 zeigt ein Schema zur Einstellung und Ansteuerung eines Retarders bzw. eines Retarderkreislaufs entsprechend der in der Fig. 1 dargestellten Bauweise, anhand der das erfindungsgemäße Verfahren im Folgenden beschrieben wird:

Demnach wird als Vorgabe in der Retardersteuerung ein Soll-Bremsmoment M_{soll} aus relevanten Anforderungen, beispielsweise aus den Bremsmomentanforderungen des Fahrers oder anderer Systeme, ermittelt, und diese Vorgabe gegebenenfalls durch fahrzeug- oder systembedingte Begrenzungen (ABS, Temperaturregelung usw.) reduziert. Die Steuer- und Regeleinheit 6 des Retarders 1 beabsichtigt nun diese resultierende Vorgabe, also das Soll-

Bremsmoment M_{soll} , durch Einstellen eines entsprechenden Stroms am Regelventil 13 durch den Retarder 1 zu erzeugen.

Um die geforderte Genauigkeit zu erreichen, wird aus dem Soll-Bremsmoment M_{soll} und der aktuellen Retarderdrehzahl ein Strom I_{ref} ermittelt, der sich auf ein Strom-Referenzkennfeld 16 stützt. In dem Strom-Referenzkennfeld 16 ist der Referenzstrom I_{ref} über dem Soll-Bremsmoment M_{soll} und der Retarderdrehzahl festgelegt. Dieses Referenzkennfeld 16 wurde zuvor versuchsseitig einmal für alle Aggregate ermittelt und ist fest in der Steuer- und Regeleinheit 6 abgespeichert.

Der Referenzstrom I_{ref} des Referenzkennfeldes 16 wird anschließend mit einem Strom-Offset I_{korr} beaufschlagt, der aus einem aggregatespezifischen Strom-Korrekturkennfeld 17, in dem der Offset I_{korr} über dem Soll-Bremsmoment M_{soll} und der Retarderdrehzahl aufgetragen ist, entnommen ist. Dieses aggregatespezifische Korrekturkennfeld 17 wird für jeden einzelnen Retarder am Prüfstand ermittelt und in der Steuer- und Regeleinheit 6 dauerhaft abgespeichert.

Anschließend wird zusätzlich eine Strom-Korrektur für die temperaturabhängige Viskosität des Öls im Arbeitskreis 15 vorgenommen, durch Verwendung einer fest abgespeicherten Strom-Korrekturkennlinie 18, in der ein weiterer Strom-Offset $I_{\text{korr}, \eta}$ über der Öltemperatur aufgetragen ist. Durch Addition der einzelnen Stromanteile I_{ref} , I_{korr} sowie $I_{\text{korr}, \eta}$ wird daraus ein Soll-Strom I_{soll} ermittelt.

Erfindungsgemäß wird parallel zur Bestimmung des Soll-Stroms I_{soll} in gleicher Weise ein Soll-Druck p_{soll} bestimmt. Dabei wird ein Druck-Referenzkennfeld 19, in dem ein Referenzdruck p_{ref} über dem Soll-Bremsmoment M_{soll} und der Retarderdrehzahl festgelegt ist, für alle Aggregate in Steuer- und Regeleinheit 6 gespeichert. Dieser Druck p_{ref} des Referenzkennfeldes 19 wird nun

mit einem Druck-Offset p_{korr} beaufschlagt, der aus einem aggregatespezifischen Druck-Korrekturkennfeld 20 entnommen wird, in dem der Druck-Offset p_{korr} über dem Soll-Bremsmoment M_{soll} und der Retarderdrehzahl aufgetragen ist. Das aggregatespezifische Korrekturkennfeld 20 wird ebenfalls für jeden einzelnen Retarder am Prüfstand ermittelt und in der Steuer- und Regeleinheit 6 dauerhaft abgelegt.

Zusätzlich wird auch eine Druck-Korrektur der Viskosität des Öls berücksichtigt, die in einer Druck-Korrekturkennlinie 21 fest abgelegt ist, in der ein weiterer Druck-Offset $p_{\text{korr}, \eta}$ über der Öltemperatur aufgetragen ist. Durch Addition der einzelnen Druckanteile p_{ref} , p_{korr} und $p_{\text{korr}, \eta}$ wird der Soll-Druck p_{soll} ermittelt.

Die Kennfelder bzw. Kennlinien 16 bis 21 stellen eine Voreinstellung des Retarders 1 zur Bremsmoment-Einstellung entsprechend einer vorgegebenen Soll-Bremskennlinie (Bremsmoment gegenüber der Retarderdrehzahl) mit einer Berücksichtigung des Druckes im Arbeitskreis 15 dar.

Der Soll-Druck p_{soll} kann grundsätzlich als zusätzliche Regelgröße in geeigneter Weise auf den Soll-Strom I_{soll} angewendet werden. Erfindungsgemäß wird im Fahrbetrieb ein Abgleich der Soll-Druck-Voreinstellung mit dem gemessenen aktuellen Ist-Druck p_{ist} und der Ausregelung einer eventuell vorhandenen Abweichung durchgeführt. Dabei werden der Soll-Druck p_{soll} und der Ist-Druck p_{ist} in einem Regler 22 (PID-Regler) verarbeitet, der aus der Differenz der genannten Werte eine Regel-Stellgröße ermittelt, die als weiterer Korrekturwert auf den Soll-Strom I_{soll} addiert wird. Der daraus resultierende, korrigierte Soll-Strom $I_{\text{soll, korr}}$ wird schließlich an dem Proportional-Regelventil 13 des Retarders 1 als Stellgröße eingestellt.

Bezugszeichen

- 1 Retarder
- 2 Elektromotor
- 3 Wärmetauscher
- 4 Einlassventil
- 5 Auslassventil
- 6 Steuer- und Regeleinheit
- 7 Temperatursensor
- 8 Temperatursensor
- 9 Drucksensor
- 10 Pumpe
- 11 Ölsumpf
- 12 Filter
- 13 Ventileinrichtung; Regelventil
- 14 Entleerventil
- 15 Hydraulikkreis
- 16 Strom-Referenzkennfeld
- 17 Strom-Korrekturkennfeld
- 18 Strom-Korrekturkennlinie
- 19 Druck-Referenzkennfeld
- 20 Druck-Korrekturkennfeld
- 21 Druck-Korrekturkennlinie
- 22 Regler

I_{ref}	Referenz-Strom
I_{korr}	Strom-Offset
$I_{korr, \eta}$	Strom-Offset für Viskositätseinfluss
I_{soll}	Soll-Strom
$I_{soll, korr}$	korrigierter Soll-Strom
M_{soll}	Soll-Bremsmoment
p_{ref}	Referenz-Druck
p_{korr}	Druck-Offset
$p_{korr, \eta}$	Druck-Offset für Viskositätseinfluss
p_{soll}	Soll-Druck
p_{ist}	Ist-Druck

Patentansprüche

1. Verfahren zur Einstellung und Ansteuerung eines hydrodynamischen Retarders (1) eines Kraftfahrzeuges, bei dem der Retarder (1) einen regelbaren Hydraulikkreis (15) sowie Mittel zur Erfassung des hydraulischen Druckes in dem Hydraulikkreis (15) aufweist, und bei dem wenigstens eine Voreinstellung zur Erzeugung eines einer vorgegebenen Bremsmomentkennlinie folgenden Bremsmomentes erfolgt, die in einer Steuer- und Regeleinheit (6) dauerhaft abgelegt wird und mit Hilfe derer der Retarder (1) im Fahrbetrieb angesteuert wird, dadurch gekennzeichnet, dass wenigstens bei der Voreinstellung der hydraulische Druck in dem Hydraulikkreis (15) des Retarders (1) berücksichtigt wird.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass im Fahrbetrieb ein Abgleich zwischen der in der Steuer- und Regeleinheit (6) abgelegten Voreinstellung und einem aktuell im Hydraulikkreis (15) des Retarders (1) gemessenen hydraulischen Ist-Druck (p_{ist}) erfolgt.

3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass im Fahrbetrieb ein jeweiliges Soll-Bremsmoment (M_{soll}), das aus für einen Bremsbetrieb des Fahrzeugs relevanten Betriebsparametern ermittelt wird, im Wesentlichen über einen korrigierten Soll-Strom ($I_{soll, korr}$) eingestellt wird, der eine dem Hydraulikkreis (15) des Retarders (1) zugehörige elektrische Ventileinrichtung (13) betätigt, wobei der jeweilige Soll-Strom ($I_{soll, korr}$) über die Voreinstellung und den Abgleich der Voreinstellung mit dem Ist-Druck (p_{ist}) ermittelt wird.

4. Verfahren nach zumindest einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Voreinstellung wenigstens eine vorgegebene aggregateunabhängige Grundeinstellung und eine vor oder zeitnah mit der Fahrzeuginbetriebnahme für den jeweiligen Retarder ermittelte aggregatespezifische Korrektoreinstellung beinhaltet.

5. Verfahren nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass die aggregatespezifische Korrektoreinstellung an einem Prüfstand erfolgt.

6. Verfahren nach zumindest einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Grundeinstellung ein Strom-Referenzkennfeld (16) beinhaltet, in dem ein Zusammenhang zwischen einem elektrischen Referenz-Strom (I_{ref}) zur Bestromung der elektrischen Ventileinrichtung (13) des Retarders (1) und dem Soll-Bremsmoment (M_{soll}) des Retarders (1) festgelegt ist, und dass die Grundeinstellung ein Druck-Referenzkennfeld (19) beinhaltet, in dem ein Zusammenhang zwischen einem hydraulischen Referenz-Druck (p_{ref}) im Hydraulikkreis (15) des Retarders (1) und dem Soll-Bremsmoment (M_{soll}) des Retarders (1) festgelegt ist.

7. Verfahren nach zumindest einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Korrektoreinstellung ein Strom-Korrekturkennfeld (17) zur aggregatespezifischen Korrektur des Strom-Referenzkennfeldes (16) und ein Druck-Korrekturkennfeld (20) zur aggregatespezifischen Korrektur des Druck-Referenzkennfeldes (19) beinhaltet.

8. Verfahren nach zumindest einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass die Korrektoreinstellung eine Strom-Korrekturkennlinie (18) und/oder eine Druck-Korrekturkennlinie (21) beinhaltet, in denen eine Temperaturabhängigkeit der Viskosität des Hydrauliköles im Hydraulikkreis des Retarders (1) berücksichtigt wird.

9. Verfahren nach zumindest einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass eine Drucküberwachung zur Überwachung des hydraulischen Druckes wenigstens im Hydraulikkreis (15) des Retarders (1) vorgesehen ist, die bei einer erkannten unzulässigen Druckabweichung von einer Sollvorgabe oder von daraus abgeleiteten Größen eine Fehlerreaktion erzeugt.

10. Verfahren nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, dass die Sollvorgabe durch einen für die Betriebssicherheit des Retarders (1) relevanten zeitlichen Druckverlauf und/oder durch einen oder mehrere Schwellwerte definiert ist.

11. Verfahren nach Anspruch 9 oder 10, dadurch gekennzeichnet, dass die Drucküberwachung bei einem Retarder, der einen gemeinsamen Ölhaushalt mit einem zugeordneten Getriebe aufweist, eine Überwachung eines Ölstandes in dem Getriebe einschließt.

12. Verfahren nach zumindest einem der Ansprüche 9 bis 11, dadurch gekennzeichnet, dass die Fehlerreaktion wenigstens eine den Retarder (1) betreffende Maßnahme aus der Gruppe Warnmeldung, Betriebseinschränkung und Abschaltung umfasst.

13. Verfahren nach zumindest einem der Ansprüche 9 bis 12, dadurch gekennzeichnet, dass bei der Bestimmung der Fehlerreaktion mindestens eine Randbedingung berücksichtigt wird, die für ein Bremsverhalten des Kraftfahrzeuges relevant ist.

14. Verfahren nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, dass als Randbedingungen Informationen über ein Fahrzeuggewicht und/oder eine aktuelle Fahrbahnneigung und/oder eine aktuelle Fahrbahnbeschaffenheit zur Verfügung gestellt werden.

15. Verfahren nach zumindest einem der Ansprüche 1 bis 14, dadurch gekennzeichnet, dass eine Funktionsüberwachung vorgesehen ist, bei der die Funktionstüchtigkeit der Steuerung des Retarders (1) mit Hilfe einer Plausibilitätsprüfung kontrolliert wird, die wenigstens den aktuellen hydraulischen Druck (p_{ist}) des Retarders einbezieht.

16. Verfahren nach Anspruch 15, dadurch gekennzeichnet, dass bei der Plausibilitätsprüfung zusätzlich die Öltemperatur berücksichtigt wird.

17. Vorrichtung zur Einstellung und Ansteuerung eines hydrodynamischen Retarders (1) eines Kraftfahrzeuges, dadurch gekennzeichnet, dass der Retarder (1) einen regelbaren Hydraulikkreis (15) mit wenigstens einem Drucksensor (9) aufweist, dass dem Hydraulikkreis (15) eine Steuer- und Regeleinheit (6) zugeordnet ist, die einen nicht-flüchtigen Datenspeicher sowie eine Prozessoreinheit aufweist, in der aktuelle Eingangsdaten und gespeicherte Daten verarbeitbar sind, und in der aus den verarbeiteten Daten ein Ausgangssignal zur Ansteuerung einer elektrischen Ventileinrichtung (13) und/oder einer Öl-Befüllungseinrichtung des Retarders (1) erzeugbar ist, über die ein vorbestimmtes Soll-Bremsmoment (M_{soll}) einstellbar ist.

18. Vorrichtung nach Anspruch 17, dadurch gekennzeichnet, dass der Hydraulikkreis (15) wenigstens einen Öltemperatursensor (7, 8) aufweist.

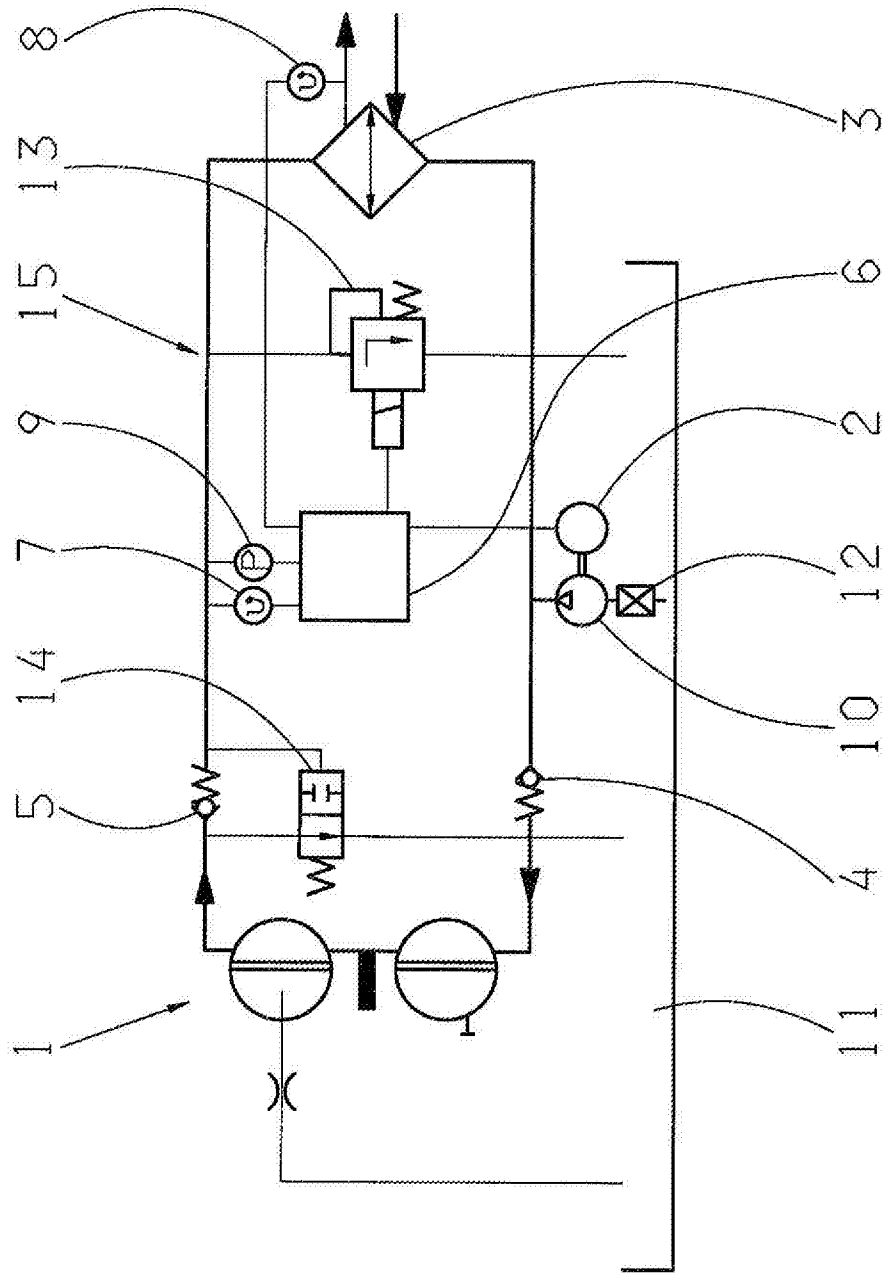


Fig. 1

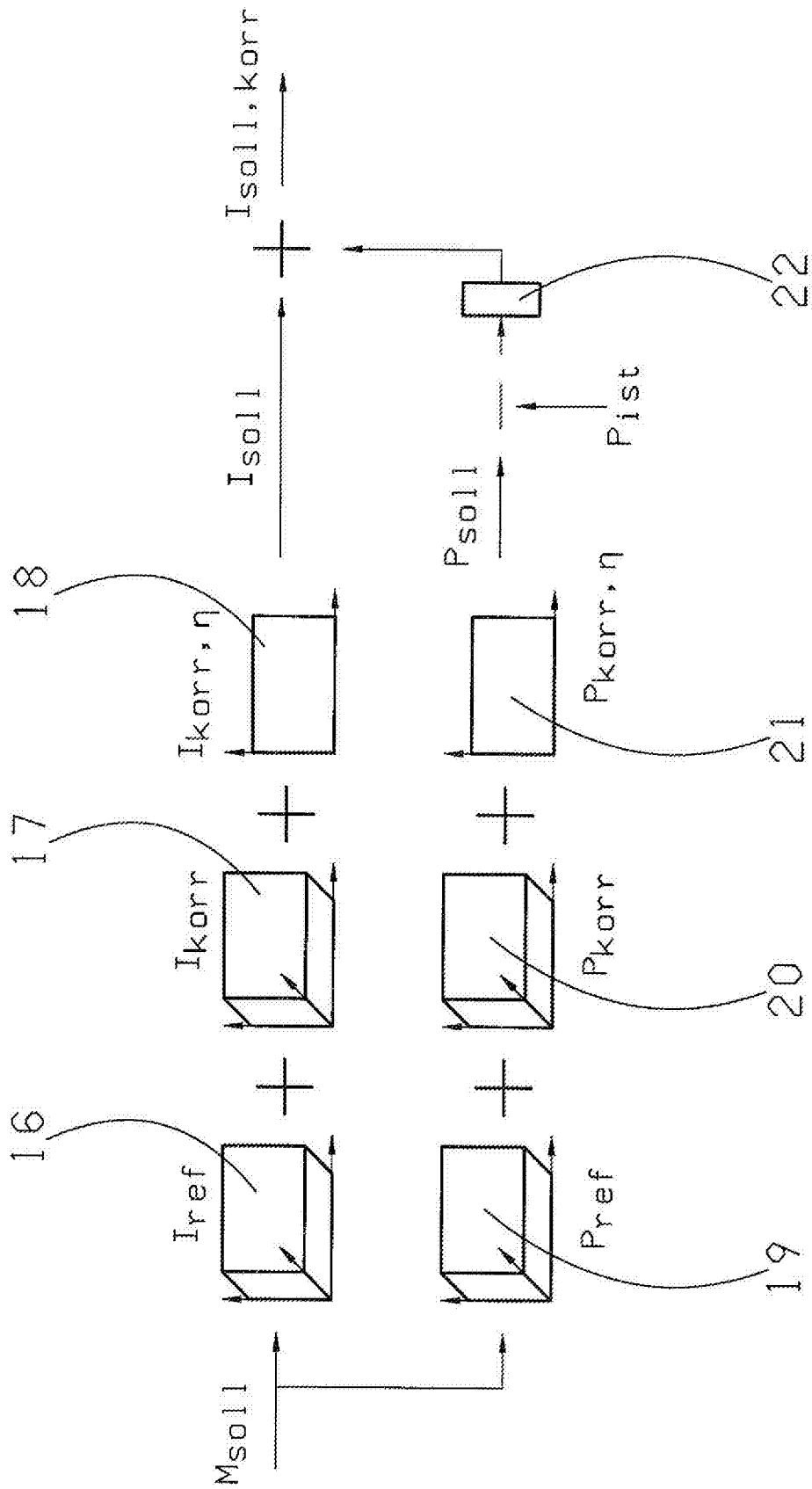


Fig. 2

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/EP2007/054024

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. B60T10/02

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)
B60T

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 10 2004 048121 A1 (VOITH TURBO KG [DE]) 13 April 2006 (2006-04-13) the whole document	1-18
X	WO 2005/066006 A (VOITH TURBO KG [DE]; SCHERER ROLAND [DE]) 21 July 2005 (2005-07-21) the whole document	1-3,9, 10,12, 13,17
X	EP 1 288 093 A (ZAHNRADFABRIK FRIEDRICHSHAFEN [DE]) 5 March 2003 (2003-03-05) the whole document	1-3,9, 10,13, 17,18
	-/--	

 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

27 July 2007

Date of mailing of the international search report

06/08/2007

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

Beckman, Tycho

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/EP2007/054024

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
P,X	DE 10 2005 021718 A1 (ZAHNRADFABRIK FRIEDRICHSHAFEN [DE]) 11 January 2007 (2007-01-11) cited in the application the whole document -----	1,17
A	DE 101 40 220 A1 (ZAHNRADFABRIK FRIEDRICHSHAFEN [DE]) 28 May 2003 (2003-05-28) cited in the application abstract; figure 2 -----	1,17
A	DE 101 41 794 A1 (ZAHNRADFABRIK FRIEDRICHSHAFEN [DE]) 20 March 2003 (2003-03-20) cited in the application abstract; figure 3 -----	1,17
A	WO 03/020562 A (SCANIA CV ABP [SE]; SOEDERMAN GOERAN [SE]) 13 March 2003 (2003-03-13) cited in the application abstract; figure 2 -----	1,17
A	DE 199 29 152 A1 (VOITH TURBO KG [DE]) 4 January 2001 (2001-01-04) cited in the application abstract; figure 2 -----	1,17
A	DE 103 61 448 A1 (VOITH TURBO KG [DE]) 4 August 2005 (2005-08-04) cited in the application abstract -----	1,17

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2007/054024

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 102004048121 A1	13-04-2006	EP 1809521 A1 WO 2006037562 A1	25-07-2007 13-04-2006
WO 2005066006 A	21-07-2005	CN 1759030 A DE 10361448 A1 EP 1697193 A1 JP 2007515341 T KR 20060125459 A US 2006232127 A1	12-04-2006 04-08-2005 06-09-2006 14-06-2007 06-12-2006 19-10-2006
EP 1288093 A	05-03-2003	DE 10141794 A1	20-03-2003
DE 102005021718 A1	11-01-2007	WO 2006119849 A1	16-11-2006
DE 10140220 A1	28-05-2003	EP 1308359 A2	07-05-2003
DE 10141794 A1	20-03-2003	EP 1288093 A1	05-03-2003
WO 03020562 A	13-03-2003	BR 0212294 A EP 1427623 A1 SE 519995 C2 SE 0102942 A	14-09-2004 16-06-2004 06-05-2003 06-03-2003
DE 19929152 A1	04-01-2001	AT 312736 T EP 1063137 A2	15-12-2005 27-12-2000
DE 10361448 A1	04-08-2005	CN 1759030 A EP 1697193 A1 WO 2005066006 A1 JP 2007515341 T KR 20060125459 A US 2006232127 A1	12-04-2006 06-09-2006 21-07-2005 14-06-2007 06-12-2006 19-10-2006

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2007/054024

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
INV. B60T10/02

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

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
B60T

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 10 2004 048121 A1 (VOITH TURBO KG [DE]) 13. April 2006 (2006-04-13) das ganze Dokument	1-18
X	WO 2005/066006 A (VOITH TURBO KG [DE]; SCHERER ROLAND [DE]) 21. Juli 2005 (2005-07-21) das ganze Dokument	1-3,9, 10,12, 13,17
X	EP 1 288 093 A (ZAHNRADFABRIK FRIEDRICHSHAFEN [DE]) 5. März 2003 (2003-03-05) das ganze Dokument	1-3,9, 10,13, 17,18
	-/--	

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

- | | |
|---|--|
| <ul style="list-style-type: none"> * 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 | <ul style="list-style-type: none"> *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 *G* Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist |
|---|--|

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche 27. Juli 2007	Absenddatum des internationalen Recherchenberichts 06/08/2007
---	---

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 Beckman, Tycho
---	--

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2007/054024

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
P, X	DE 10 2005 021718 A1 (ZAHNRADFABRIK FRIEDRICHSHAFEN [DE]) 11. Januar 2007 (2007-01-11) in der Anmeldung erwähnt das ganze Dokument	1,17
A	DE 101 40 220 A1 (ZAHNRADFABRIK FRIEDRICHSHAFEN [DE]) 28. Mai 2003 (2003-05-28) in der Anmeldung erwähnt Zusammenfassung; Abbildung 2	1,17
A	DE 101 41 794 A1 (ZAHNRADFABRIK FRIEDRICHSHAFEN [DE]) 20. März 2003 (2003-03-20) in der Anmeldung erwähnt Zusammenfassung; Abbildung 3	1,17
A	WO 03/020562 A (SCANIA CV ABP [SE]; SOEDERMAN GOERAN [SE]) 13. März 2003 (2003-03-13) in der Anmeldung erwähnt Zusammenfassung; Abbildung 2	1,17
A	DE 199 29 152 A1 (VOITH TURBO KG [DE]) 4. Januar 2001 (2001-01-04) in der Anmeldung erwähnt Zusammenfassung; Abbildung 2	1,17
A	DE 103 61 448 A1 (VOITH TURBO KG [DE]) 4. August 2005 (2005-08-04) in der Anmeldung erwähnt Zusammenfassung	1,17

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2007/054024

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 102004048121 A1	13-04-2006	EP 1809521 A1	25-07-2007
		WO 2006037562 A1	13-04-2006
WO 2005066006 A	21-07-2005	CN 1759030 A	12-04-2006
		DE 10361448 A1	04-08-2005
		EP 1697193 A1	06-09-2006
		JP 2007515341 T	14-06-2007
		KR 20060125459 A	06-12-2006
		US 2006232127 A1	19-10-2006
EP 1288093 A	05-03-2003	DE 10141794 A1	20-03-2003
DE 102005021718 A1	11-01-2007	WO 2006119849 A1	16-11-2006
DE 10140220 A1	28-05-2003	EP 1308359 A2	07-05-2003
DE 10141794 A1	20-03-2003	EP 1288093 A1	05-03-2003
WO 03020562 A	13-03-2003	BR 0212294 A	14-09-2004
		EP 1427623 A1	16-06-2004
		SE 519995 C2	06-05-2003
		SE 0102942 A	06-03-2003
DE 19929152 A1	04-01-2001	AT 312736 T	15-12-2005
		EP 1063137 A2	27-12-2000
DE 10361448 A1	04-08-2005	CN 1759030 A	12-04-2006
		EP 1697193 A1	06-09-2006
		WO 2005066006 A1	21-07-2005
		JP 2007515341 T	14-06-2007
		KR 20060125459 A	06-12-2006
		US 2006232127 A1	19-10-2006