

(19)



(11)

EP 2 698 548 A2

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:

19.02.2014 Patentblatt 2014/08

(51) Int Cl.:

F15B 19/00 (2006.01)(21) Anmeldenummer: **13179926.4**(22) Anmeldetag: **09.08.2013**

(84) Benannte Vertragsstaaten:

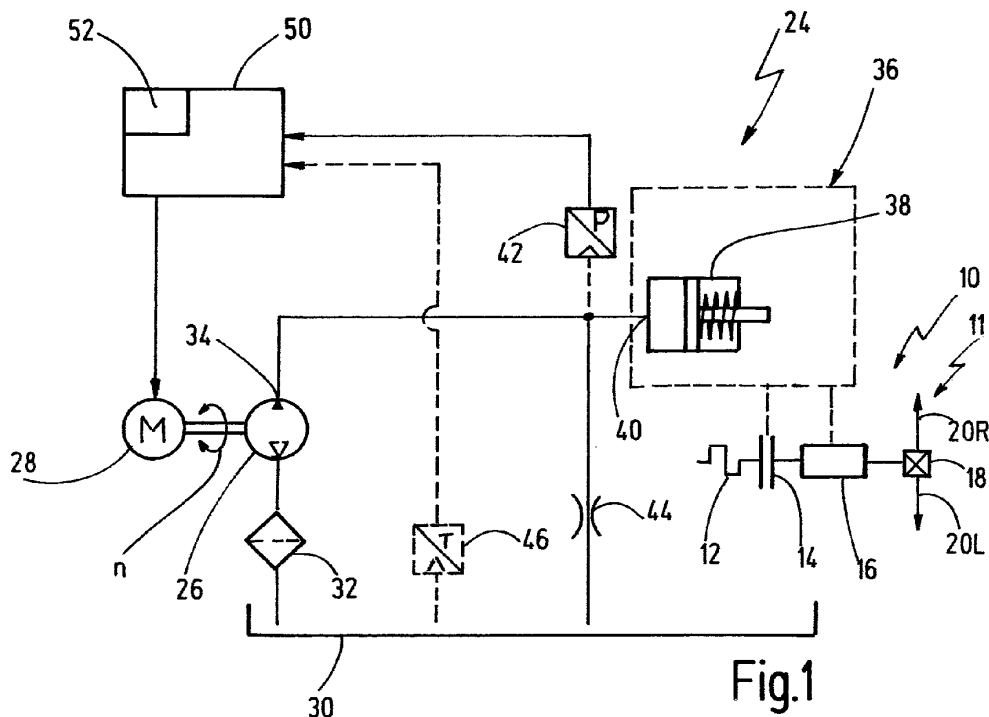
AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR

Benannte Erstreckungsstaaten:

BA ME(30) Priorität: **16.08.2012 DE 102012016591**(71) Anmelder: **GETRAG Getriebe- und Zahnradfabrik Hermann Hagenmeyer GmbH & Cie KG**
74199 Untergruppenbach (DE)(72) Erfinder: **Kiehlneker, Alexander**
74223 Flein (DE)(74) Vertreter: **Witte, Weller & Partner Patentanwälte mbB**
Postfach 10 54 62
70047 Stuttgart (DE)**(54) Temperaturermittlungsverfahren in einer Hydraulikanordnung**

(57) Verfahren zum Ermitteln der Temperatur eines Fluides in einer Hydraulikanordnung (24) für ein Kraftfahrzeug (10), wobei die Hydraulikanordnung (24) eine mittels eines Antriebsmotors (28) angetriebene Pumpenanordnung (26) und einen mit einem Druckanschluss (34) der Pumpenanordnung (26) verbundenen Drucksensor (42) zur Messung des Druckes (P) des Fluides

aufweist, und wobei die Pumpenanordnung (26) über eine Leckagestelle (44) mit einem Tank (30) verbunden ist. Dabei wird die Temperatur (T) des Fluides auf der Grundlage eines für die Hydraulikanordnung (24) spezifischen Zusammenhanges (56, 58) zwischen einer Zustandsvariablen (n) des Antriebsmotors (28) und der Temperatur (T) des Fluides bei einem vorgegebenen Druck (P) des Fluides ermittelt.

**Fig.1**

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft ein Verfahren zum Ermitteln der Temperatur eines Fluides in einer Hydraulikanordnung für ein Kraftfahrzeug.

[0002] Ferner betrifft die vorliegende Erfindung eine Hydraulikanordnung für ein Kraftfahrzeug, mit einer mittels eines Antriebsmotors angetriebenen Pumpenanordnung, mit einem Drucksensor, der mit einem Druckanschluss der Pumpenanordnung verbunden ist, wobei die Pumpenanordnung über eine Leckagestelle mit einem Tank verbunden ist, und mit einer Steuereinrichtung, die mit dem Drucksensor verbunden ist.

[0003] Auf dem Gebiet der Hydraulikanordnungen für Kraftfahrzeuge ist es bekannt, eine Pumpe mit einem Nebenantrieb eines Verbrennungsmotors zu verbinden. Ein Druckanschluss der Pumpe ist dabei mit einem Druckregelventil verbunden, mittels dessen ein vorgegebener Leitungsdruck erzeugt wird. Aus diesem Leitungsdruck werden dann mittels geeigneter weiterer Ventile jeweilige Steuerdrücke zum Ansteuern von Aktuatoren und dergleichen abgeleitet.

[0004] Ferner sind Hydraulikanordnungen der oben genannten Art bekannt, bei denen eine Pumpe einer Pumpenanordnung durch einen Antriebsmotor in Form eines Elektromotors angetrieben ist. Ein Druckanschluss der Pumpe ist hierbei vorzugsweise direkt, das heißt ohne Zwischenschaltung von Druckregel- oder sonstigen Proportionalventilen, mit einem Anschluss eines Aktuators wie einer Kolben/Zylinderanordnung verbunden. Der Druckanschluss ist ferner mit einem Drucksensor verbunden. Durch Einstellen der Drehzahl des Antriebsmotors kann der Fluidruck des Hydraulikaktuators und damit beispielsweise eine Betätigungskraft zur Betätigung einer Kupplung eines Kraftfahrzeugantriebsstranges oder dergleichen eingestellt werden. Vorzugsweise erfolgt dies über eine Regelung, bei der die Drehzahl in Abhängigkeit von dem Signal des Drucksensors eingestellt wird.

[0005] Um bei derartigen "Pumpenaktuatoren" die Regelbarkeit zu verbessern, ist der Druckanschluss der Pumpe ferner über eine Leckagestelle mit dem Tank verbunden. Diese Leckagestelle kann beispielsweise durch eine Blende realisiert sein.

[0006] Das in derartigen Hydraulikanordnungen verwendete Fluid hat eine von der Temperatur abhängige Viskosität. Um die Ansteuerbarkeit der Hydraulikanordnung weiter zu verbessern ist es daher bevorzugt, wenn die Temperatur des Fluides mittels eines Temperatursensors gemessen wird.

[0007] Vor diesem Hintergrund ist es eine Aufgabe der Erfindung, ein verbessertes Verfahren zum Ermitteln der Temperatur einer Hydraulikanordnung sowie eine Hydraulikanordnung der oben bezeichneten Art anzugeben, die insbesondere kostengünstig realisierbar ist und/oder eine hohe Redundanz aufweist.

[0008] Die obige Aufgabe wird zum einen gelöst durch ein Verfahren zum Ermitteln der Temperatur eines Fluides

des in einer Hydraulikanordnung für ein Kraftfahrzeug, wobei die Hydraulikanordnung eine mittels eines Antriebsmotors angetriebene Pumpenanordnung und einen mit einem Druckanschluss der Pumpenanordnung verbundenen Drucksensor zur Messung des Druckes des Fluides aufweist, und wobei die Pumpenanordnung über eine Leckagestelle mit einem Tank verbunden ist, wobei die Temperatur des Fluides auf der Grundlage eines für die Hydraulikanordnung spezifischen Zusammenhangs zwischen einer Zustandsvariablen des Antriebsmotors und der Temperatur des Fluides bei einem vorgegebenen Druck des Fluides ermittelt wird.

[0009] Ferner wird die obige Aufgabe gelöst durch eine Hydraulikanordnung für ein Kraftfahrzeug, mit einer mittels eines Antriebsmotors angetriebenen Pumpenanordnung, mit einem Drucksensor, der mit einem Druckanschluss der Pumpenanordnung verbunden ist, wobei die Pumpenanordnung über eine Leckagestelle mit einem Tank verbunden ist, und mit einer Steuereinrichtung, die vorzugsweise zur Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens ausgebildet ist, wobei die Steuereinrichtung mit dem Drucksensor verbunden ist und wobei die Steuereinrichtung die Temperatur des Fluides auf der Grundlage eines für die Hydraulikanordnung spezifischen Zusammenhangs zwischen einer Zustandsvariablen des Antriebsmotors und der Temperatur des Fluides bei einem vorgegebenen Druck des Fluides ermittelt.

[0010] Bei Hydraulikanordnungen der oben beschriebenen Art besteht ein klarer Zusammenhang zwischen dem Druck des Fluides und der Zustandsvariablen des Antriebsmotors. Dieser Zusammenhang ist von der Viskosität des Fluides und damit von dessen Temperatur abhängig.

[0011] Ein solcher klarer Zusammenhang kann insbesondere bei sogenannten Pumpenaktuatoren vorhanden sein, bei denen ein Druckanschluss einer Pumpenanordnung direkt, das heißt ohne Zwischenschaltung von Druckregelventilen oder anderen Proportionalventilen, mit dem Eingang eines Hydraulikaktuators verbunden ist.

[0012] Die Leckagestelle ist vorzugsweise so realisiert, dass deren Leckagefunktion von der Temperatur abhängig ist.

[0013] Demzufolge kann über den Zusammenhang zwischen Druck und Zustandsgröße des Antriebsmotors auf die Temperatur des Fluides geschlossen werden.

[0014] Die Temperaturerfassung kann dabei relativ hohe Toleranzen aufweisen, beispielsweise $+2,5^{\circ}\text{C}$ oder vorzugsweise $\pm 5^{\circ}\text{C}$. Für Anwendungen in Kraftfahrzeugen, insbesondere in Kupplungs/Getriebe-Anordnungen, ist eine derartige Temperaturermittlung jedoch in der Regel hinreichend.

[0015] Demzufolge kann mit dem erfindungsgemäßen Verfahren bzw. mit der erfindungsgemäßen Hydraulikanordnung die Temperatur des Fluides ermittelt werden, ohne hierfür einen separaten Temperatursensor bereitstellen zu müssen. Die Kosten für einen derartigen Temperatursensor sowie die Kosten für die Verkabelung ei-

nes derartigen Temperatursensors können folglich eingespart werden. Ferner ergibt sich eine höhere Ausfallsicherheit und ein höherer Wirkungsgrad, da ein elektronisches Bauteil in Form des Temperatursensors eingespart werden kann und nicht montiert werden muss.

[0016] Die Aufgabe wird somit vollkommen gelöst.

[0017] Generell ist es möglich, den Zusammenhang zwischen Zustandsvariable und Temperatur für einen bestimmten Typ von Hydraulikanordnung vorzugeben bzw. zu spezifizieren.

[0018] Da Hydraulikanordnungen der verwendeten Bauart gewissen Einbautoleranzen und -spielen unterliegen, ist es jedoch bevorzugt, wenn der für die Hydraulikanordnung spezifische Zusammenhang zwischen Zustandsvariablen und Temperatur für wenigstens einen vorgegebenen Druck vor einer ersten Inbetriebnahme der Hydraulikanordnung und/oder im Rahmen einer Wartung der Hydraulikanordnung ermittelt wird.

[0019] Da es in der Regel ohnehin notwendig ist, die möglichen Streuungen im Herstellprozess über Grenzlagenteile zu charakterisieren (Axialspiel, Radialspiel, Kopfspeil in der Pumpe und/oder mögliche Einflüsse einer zu großen/kleinen Exzentrität, um Beispiele zu nennen), kann die bei Inbetriebnahme durchgeführte diesbezügliche Funktionsprüfung auch um den Schritt erweitert werden, den für die bereits hergestellte Hydraulikanordnung spezifischen Zusammenhang von Zustandsvariable und Temperatur zu ermitteln.

[0020] Ferner können sich derartige Toleranzen während des Betriebs der Hydraulikanordnung verändern. Demzufolge kann es bevorzugt sein, diesen Zusammenhang im Rahmen einer Wartung der Hydraulikanordnung zu überprüfen bzw. zu aktualisieren.

[0021] Ferner hängt der Zusammenhang in der Regel auch von dem Typ des verwendeten Fluides ab, so dass beispielsweise bei einem Austausch des Fluides für die Hydraulikanordnung der Zusammenhang vorzugsweise neu ermittelt bzw. aktualisiert wird.

[0022] Generell ist es möglich, den Zusammenhang für genau einen vorgegebenen Druck abzuspeichern. Immer dann, wenn dieser Druck angefahren wird, kann dann die Temperatur ermittelt werden.

[0023] Von besonderem Vorzug ist es jedoch, wenn der für die Hydraulikanordnung spezifische Zusammenhang zwischen Zustandsvariable und Temperatur für eine Mehrzahl von vorgegebenen Drücken vor einer ersten Inbetriebnahme der Hydraulikanordnung und/oder im Rahmen einer Wartung der Hydraulikanordnung ermittelt wird.

[0024] Demzufolge kann eine Ermittlung der Temperatur bei verschiedenen Betriebspunkten der Hydraulikanordnung erfolgen, insbesondere bei verschiedenen Drücken.

[0025] Zur Verbesserung der Ermittlungsgenauigkeit kann es bevorzugt sein, die innerhalb eines vorgegebenen Zeitabschnittes von beispielsweise kleiner einer Minute und größer einer Millisekunde ermittelten Zusammenhänge bei verschiedenen Drücken zu mitteln.

[0026] Die vorgegebenen Drücke können dabei regelmäßig angefahrenen, vorgegebenen Betriebspunkten der Hydraulikanordnung entsprechen, beispielsweise einer vollkommen geschlossenen Reibkupplung, die mittels einer Kolben/Zylinderanordnung betätigt wird, deren Anschluss mit dem Druckanschluss der Pumpenanordnung verbunden ist. Alternativ ist es möglich, die Temperaturermittlung immer dann durchzuführen, wenn zufällig einer der Drücke im Betrieb der Hydraulikanordnung vorhanden ist, wobei dieses Messprinzip eher zufällig ist.

[0027] Alternativ ist es auch möglich, zur Temperaturermittlung den vorgegebenen Druck gezielt anzufahren.

[0028] Die Genauigkeit, mit der die Temperatur durch das erfindungsgemäße Verfahren ermittelt werden kann, kann so gut sein, dass die ermittelte Temperatur in einer Steuereinrichtung zur Ansteuerung der Hydraulikanordnung verwendet wird.

[0029] In einer alternativen oder zusätzlichen Ausführungsform kann die ermittelte Temperatur zur Überprüfung der Funktion eines Temperatursensors verwendet werden, der die Temperatur des Fluides misst.

[0030] Während bei einer bevorzugten Variante folglich kein Temperatursensor zur Messung der Temperatur des Fluides vorgesehen ist, kann in einer alternativen Ausführungsform ein derartiger Temperatursensor vorgesehen sein, wobei die erfindungsgemäße Temperaturerfassung vorzugsweise erfolgt, um die Funktion des Temperatursensors zu überprüfen, so dass eine gewisse Redundanz der Temperaturerfassung eingerichtet wird.

[0031] Die Zustandsvariable des Antriebsmotors kann beispielsweise die Stromaufnahme des Antriebsmotors sein, kann jedoch auch die Spannung des Antriebsmotors sein (beispielsweise in Form eines PWM-Signals). Ferner kann eine Kombination dieser beiden Signale herangezogen werden, um die Temperatur zu ermitteln.

[0032] Von besonderem Vorzug ist es jedoch, wenn die Zustandsvariable des Antriebsmotors dessen Drehzahl ist.

[0033] Die Drehzahl des Antriebsmotors ist jene Zustandsvariable, die auch zur Einstellung des Druckes an dem Druckanschluss der Pumpenanordnung verwendet wird. In der Folge kann hierbei eine höhere Genauigkeit erzielt werden. Ferner ist die Drehzahl des Antriebsmotors bei erfindungsgemäßen Hydraulikanordnungen in der Regel gut verfügbar, da zu diesem Zweck ohnehin ein Drehzahlsensor oder dergleichen vorgesehen ist.

[0034] Von besonderem Vorzug ist es ferner, wenn der Druck des Fluides durch Einstellen der Drehzahl des Antriebsmotors geregelt wird.

[0035] Hierdurch kann eine feinfühligke Druckregelung realisiert werden.

[0036] Generell kann die Leckagestelle, über die die Pumpenanordnung, insbesondere deren Druckanschluss, mit dem Tank verbunden ist, eine konstruktions- oder einbaubedingte Leckagestelle sein, beispielsweise eine temperaturabhängige Leckage in der Pumpenanordnung selbst (Pumpen weisen häufig eine solche Lek-

kage aufgrund veränderlicher Viskosität und/oder veränderlicher Spalte auf, so dass diese Pumpen mit steigender Temperatur einen sinkenden volumetrischen Wirkungsgrad besitzen), aber auch die Leckage einer Drehdurchführung oder dergleichen.

[0037] Von besonderem Vorzug ist es jedoch, wenn die Leckagestelle eine Blende aufweist, die zwischen dem Druckanschluss und dem Tank angeschlossen ist.

[0038] Eine idealisierte Blende ist in ihrer Funktion zwar nicht von der Temperatur abhängig. Reale Blenden haben jedoch eher die Funktion einer Drossel, da die Blendenlänge nicht beliebig kurz sein kann. Daher ist bei allen realen bzw. bei allen technischen Blenden eine mehr oder wenige ausgeprägte Temperaturabhängigkeit vorhanden.

[0039] Ferner wird eine derartige Blende bei Pumpenaktuatoren der oben beschriebenen Art bevorzugt zu dem Zweck eingesetzt, die Regelbarkeit des Druckes am Druckanschluss der Pumpenanordnung zu verbessern, so dass eine derartige Blende vorzugsweise ohnehin vorhanden ist.

[0040] Bei der erfindungsgemäßen Hydraulikanordnung ist es von Vorzug, wenn der Zusammenhang zwischen der Zustandsvariablen des Antriebsmotors und der Temperatur des Fluides bei einem vorgegebenen Druck des Fluides in Form einer Kennlinie in der Steuereinrichtung abgespeichert ist. Bei einer Mehrzahl von vorgegebenen Drücken wird eine entsprechende Mehrzahl von Kennlinien in der Steuereinrichtung abgespeichert, nach der Art eines Kennlinienfeldes.

[0041] Hierdurch kann die Temperaturermittlung schnell und gezielt erfolgen, indem bei einem bestimmten vorgegebenen Druck unmittelbar auf die Kennlinie bzw. eine hierzu hinterlegte Tabelle in der Steuereinrichtung zugegriffen wird.

[0042] Alternativ zu einer Darstellung einer Kennlinie durch eine Tabelle ist es auch möglich, die Kennlinie als Funktion in der Steuereinrichtung zu beschreiben, so dass der jeweilige Temperaturwert durch Berechnen der Funktionsgleichung ermittelbar ist. Da der Zusammenhang vorzugsweise annähernd linear ist, kann die Funktion eine lineare Funktion sein, die beispielsweise durch Annäherungsverfahren an den realen Verlauf des Zusammenhanges angenähert wird.

[0043] Vorzugsweise wird die erfindungsgemäße Hydraulikanordnung bzw. wird das erfindungsgemäße Verfahren in Verbindung mit Getrieben von Kraftfahrzeugen verwendet, insbesondere Getrieben, bei denen Reibkupplungen oder Bremsen durch Hydraulikaktuatoren betätigt werden. Beispielsweise können dies Wandlerautomatikgetriebe, automatisierte Schaltgetriebe, Doppelkupplungsgetriebe oder stufenlose Getriebe (CVT-Getriebe) sein.

[0044] Es versteht sich, dass die vorstehend genannten und die nachstehend noch zu erläuternden Merkmale nicht nur in der jeweils angegebenen Kombination, sondern auch in anderen Kombinationen oder in Alleinstellung verwendbar sind, ohne den Rahmen der vorliegen-

den Erfindung zu verlassen.

[0045] Ausführungsbeispiele der Erfindung sind in der Zeichnung dargestellt und werden in der nachfolgenden Beschreibung näher erläutert. Es zeigen:

5

Figur 1 eine schematische Darstellung eines Kraftfahrzeug-Antriebsstranges mit einer Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Hydraulikanordnung;

10

Figur 2 zwei unterschiedliche hydraulikanordnungsspezifische Zusammenhänge zwischen Drehzahl eines Antriebsmotors einer Pumpenanordnung und Temperatur eines Fluides für einen ersten vorgegebenen Druck; und

15

Figur 3 eine der Figur 2 entsprechende Darstellung für einen zweiten vorgegebenen Druck.

20

[0046] In Fig. 1 ist in schematischer Form ein Kraftfahrzeug 10 mit einem Antriebsstrang 11 dargestellt. Der Antriebsstrang 11 beinhaltet einen Fahrzeugmotor 12, wie einen Verbrennungsmotor, einen Hybrid-Antriebsmotor oder dergleichen. Ferner weist der Antriebsstrang 11 eine Reibkupplung 14 auf, deren Eingang mit dem Fahrzeugmotor 12 verbunden ist und deren Ausgang mit einem Getriebe 16 verbunden ist. Ein Ausgang des Getriebes ist mit einem Differenzial 18 verbunden, mittels dessen Antriebsleistung auf zwei angetriebene Räder 20L, 20R verteilt wird.

25

30

[0047] Der Antriebsstrang 11 weist ferner eine Hydraulikanordnung 24 auf, die vorliegend zum automatisierten Betätigen der Reibkupplung 14 verwendet wird. Eine derartige Hydraulikanordnung 24 kann jedoch auch für andere Baugruppen des Antriebsstranges verwendet werden, beispielsweise für Bremsen in Wandler-Automatikgetrieben, für die Verstellung von stufenlosen Getrieben oder dergleichen.

35

[0048] Bei Doppelkupplungsgetrieben sind in der Regel zwei derartige Hydraulikanordnungen vorgesehen, eine für jede der zwei Reibkupplungen des Doppelkupplungsgetriebes.

40

[0049] Die Hydraulikanordnung 24 weist eine Pumpe 26 auf, die vorliegend als unidirektionale Pumpe ausgebildet ist. Die Pumpe 26 wird mittels eines Antriebsmotors 28 in Form eines Elektromotors angetrieben. Die entsprechende Antriebsdrehzahl ist bei n dargestellt. Optional kann die Pumpe 26 auch als bidirektionale Pumpe ausgebildet sei, was in Fig. 1 durch ein gestricheltes Symbol in der Pumpe 26 angedeutet ist.

45

[0050] Ein Sauganschluss der Pumpe 26 ist, vorzugsweise über ein Fluidfilter 32, mit einem Tank 30 verbunden. Der Tank 30 ist ein Bereich, in dem ein Fluid der Hydraulikanordnung nicht unter Druck steht. Unter Tank ist vorliegend folglich jede Art von Reservoir oder Hydraulikanordnungsabschnitt zu verstehen, bei dem das Fluid im Wesentlichen drucklos vorhanden ist.

50

[0051] Ein Druckanschluss 34 der Pumpe 26 ist mit

einer hydraulischen Last 36 verbunden. Vorliegend beinhaltet die hydraulische Last 36 einen Aktuator 38 in Form einer einfach wirkenden Kolben/Zylinderanordnung. Der hydraulische Aktuator 38 weist einen einzelnen Aktuatoranschluss 40 auf, der direkt mit dem Druckanschluss 34 verbunden ist, das heißt ohne Zwischenschaltung von Druckregel- oder sonstigen Proportionalventilen. Ggf. können in der Verbindung zwischen Druckanschluss 34 und Aktuatoranschluss 40 Wegeventile vorhanden sein.

[0052] An die Verbindungsleitung zwischen Druckanschluss 34 und Aktuatoranschluss 40 ist ferner ein Drucksensor 42 angeschlossen, der einen Druck P des Fluides in dieser Leitung misst. Der Druckanschluss 34 ist ferner über eine Blende 44 mit dem Tank 30 verbunden.

[0053] Bei 46 ist ein optionaler Temperatursensor gezeigt, der die Temperatur T des Fluides misst, beispielsweise im Bereich des Tanks 30.

[0054] Der Antriebsstrang 11 weist ferner eine elektrische bzw. elektronische Steuereinrichtung 50 auf, die mit dem Drucksensor 42 verbunden ist. Ferner ist die Steuereinrichtung 50 dazu ausgelegt, den Antriebsmotor 28 anzusteuern, beispielsweise mittels eines PWM-Signals. In der Steuereinrichtung kann ggf. eine geeignete Leistungsstufe vorhanden sein.

[0055] Optional ist die Steuereinrichtung 50 ferner mit dem optionalen Temperatursensor 46 verbunden.

[0056] Im Betrieb wird die Reibkupplung 14 betätigt, indem der Druck P durch Einstellen der Drehzahl n des Antriebsmotors 28 geregelt wird. Alternativ oder zusätzlich hierzu kann ein Positionssensor in dem Aktuator 38 und/oder der Reibkupplung 14 vorhanden sein.

[0057] Bei der Regelung und/oder bei anderen Funktionen der Hydraulikanordnung spielt ferner die Temperatur T des Fluides eine Rolle.

[0058] Vorliegend ist in der Steuereinrichtung 50 wenigstens eine Kennlinie oder Tabelle gespeichert, die den Zusammenhang zwischen einer Zustandsvariablen des Antriebsmotors 28 und der Temperatur T des Fluides bei einem vorgegebenen Druck P des Fluides darstellt (wie es in Fig. 1 bis 52 schematisch angedeutet ist).

[0059] Sofern von dem Drucksensor 42 der vorbestimmte Druck ermittelt wird, kann durch Zugriff auf die Kennlinie oder Tabelle 52 die Temperatur T des Fluides ermittelt werden. Demzufolge ist der Temperatursensor 46 für die Funktion der Steuereinrichtung 50 nicht unbedingt notwendig und kann folglich eingespart werden. Alternativ hierzu kann der Temperatursensor 46 vorgesehen sein, wobei die Temperaturermittlungsfunktion über die Kennlinie bzw. über die Tabelle 52 in der Steuereinrichtung 50 dazu genutzt werden kann, um die Funktion des Temperatursensors 46 zu überprüfen, und zwar aus Redundanzgründen.

[0060] Der Zusammenhang zwischen der Zustandsvariablen des Antriebsmotors und der Temperatur ist in der Regel aufgrund der verschiedenen Toleranzen der verwendeten Baugruppen in der Hydraulikanordnung für jede Hydraulikanordnung spezifisch.

[0061] Die Zustandsvariable kann eine elektrische Größe des Antriebsmotors sein, ist jedoch vorzugsweise die Drehzahl n des Antriebsmotors.

[0062] In den Fig. 2 und 3 sind derartige Zusammenhänge dargestellt.

[0063] Fig. 2 zeigt dabei den Zusammenhang in Form einer Kennlinie 56 zwischen Drehzahl n des Antriebsmotors 28 und der Temperatur T des Fluides bei einem vorgegebenen Druck P von 10 bar für eine bestimmte Hydraulikanordnung 24, und zwar bei 56. Bei 56' ist dieser Zusammenhang für eine andere Hydraulikanordnung dargestellt, bei der beispielsweise die Pumpe 26 ein anderes Axialspiel aufweist.

[0064] Aus der Kennlinie 56 (oder 56') ergibt sich, dass bei einem gemessenen Druck P von 10 bar die Temperatur T des Fluides beispielsweise 90°C beträgt, wenn es zur Einstellung dieses Druckes von 10 bar notwendig ist, den Antriebsmotor 28 mit einer Drehzahl von 2600 Umdrehungen zu betreiben. Ferner liegt beispielsweise eine Temperatur von 0°C vor, wenn der Antriebsmotor zum Erzeugen des Druckes von 10 bar mit einer Drehzahl von etwa 800 Umdrehungen pro Minute zu betreiben ist.

[0065] Bei der anderen Hydraulikanordnung, der die Kennlinie 56' zugeordnet ist, wird der Antriebsmotor 28 beispielsweise mit einer Drehzahl von etwa 1800 Umdrehungen pro Minute angetrieben, um den Druck von 10 bar bei einer Temperatur von 90°C zu erreichen.

[0066] Die Kennlinien können bei Inbetriebnahme der Hydraulikanordnung bzw. des Antriebsstranges ermittelt werden. Alternativ oder zusätzlich hierzu können diese Kennlinien 56, 56' während einer Wartung des Antriebsstranges bzw. der Hydraulikanordnung 24 ermittelt bzw. aktualisiert werden.

[0067] Generell ist es möglich, die Temperaturermittlungsfunktion der oben beschriebenen Art mittels einer derartigen Kennlinie 56 immer dann durchzuführen, wenn der vorgegebene Druck vorhanden ist.

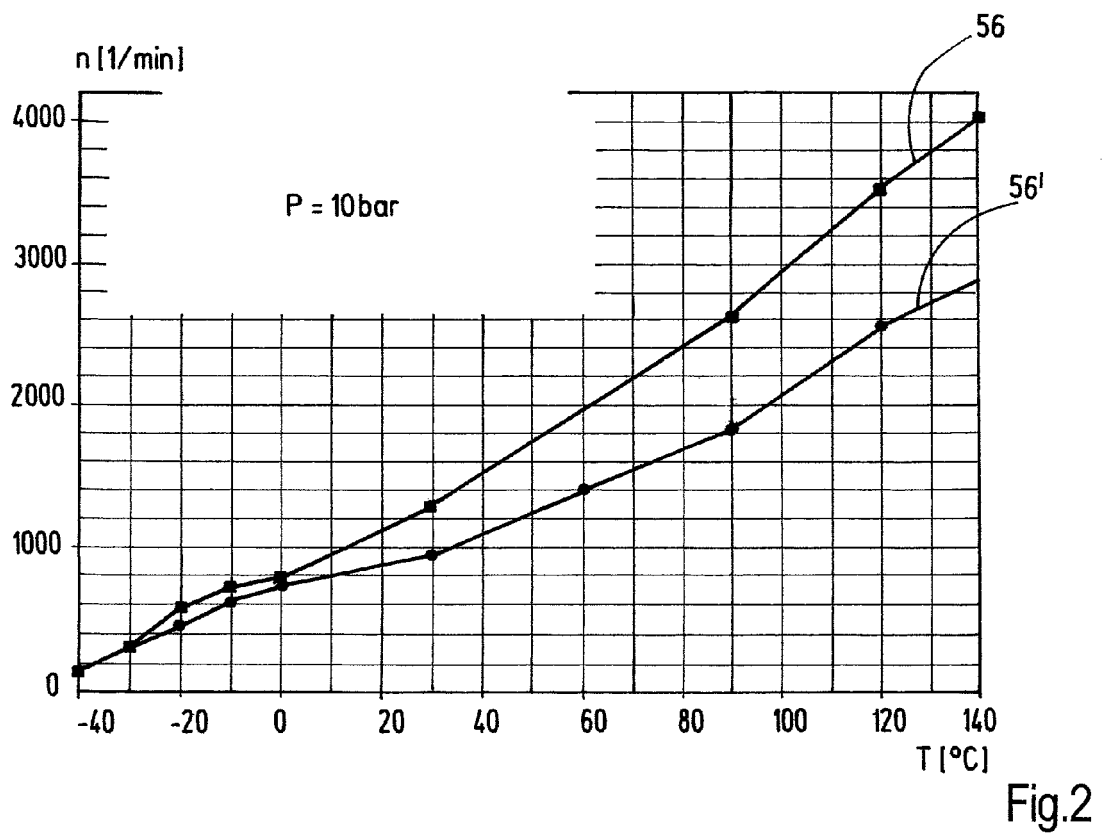
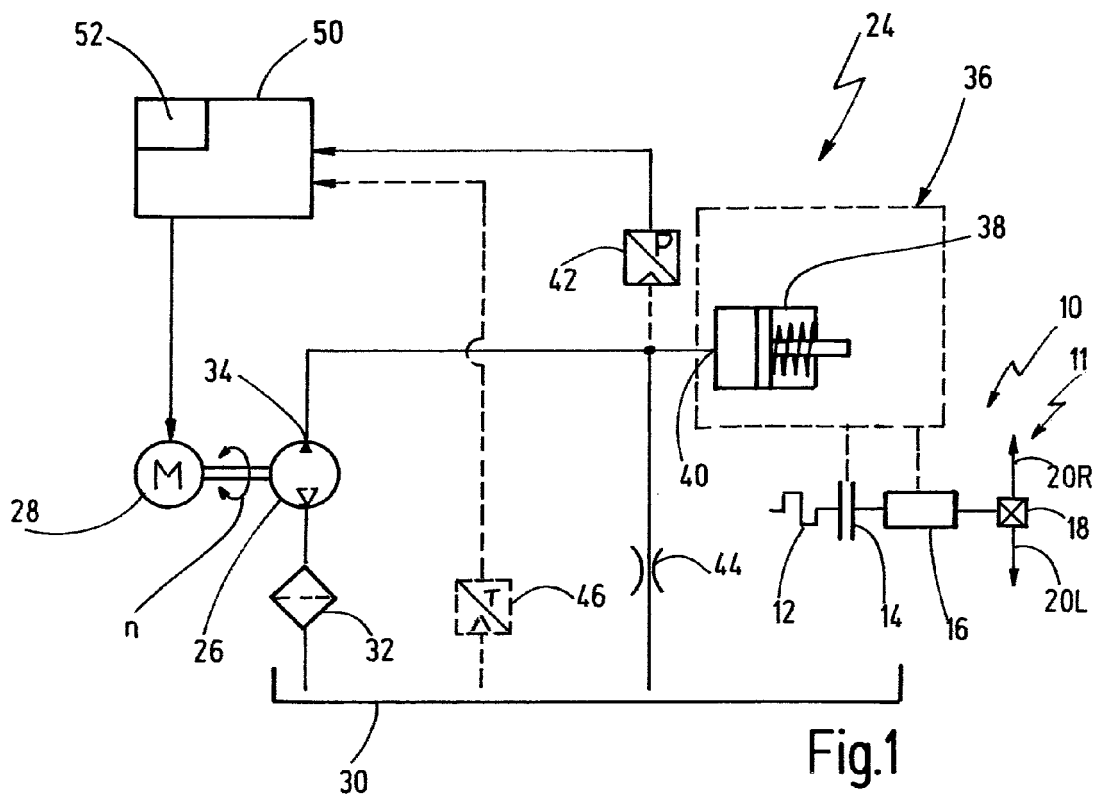
[0068] Alternativ hierzu ist es möglich, für eine Hydraulikanordnung eine Mehrzahl von derartigen Kennlinien zu hinterlegen, beispielsweise für unterschiedliche Drücke. Dies ist in Fig. 3 gezeigt.

[0069] Die Hydraulikanordnung, der die Kennlinie 56 der Fig. 2 zugeordnet ist, weist bei einem Druck von P = 5 bar eine Kennlinie 58 auf, bei der beispielsweise eine Temperatur von 90°C vorhanden ist, wenn der Antriebsmotor mit etwa 1600 Umdrehungen/min angetrieben wird. Die weitere Hydraulikanordnung weist für denselben Druck von P = 5 bar eine Kennlinie 58' auf, bei der der Antriebsmotor 28 beispielsweise mit einer Drehzahl von etwa 1200 Umdrehungen/min angetrieben wird, wenn die Temperatur T = 90°C beträgt.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Ermitteln der Temperatur eines Fluides in einer Hydraulikanordnung (24) für ein Kraftfahrzeug (10), wobei die Hydraulikanordnung (24)

- eine mittels eines Antriebsmotors (28) angetriebene Pumpenanordnung (26) und einen mit einem Druckanschluss (34) der Pumpenanordnung (26) verbundenen Drucksensor (42) zur Messung des Druckes (P) des Fluides aufweist, und wobei die Pumpenanordnung (26) über eine Leckagestelle (44) mit einem Tank (30) verbunden ist, wobei die Temperatur (T) des Fluides auf der Grundlage eines für die Hydraulikanordnung (24) spezifischen Zusammenhanges (56, 58) zwischen einer Zustandsvariablen (n) des Antriebsmotors (28) und der Temperatur (T) des Fluides bei einem vorgegebenen Druck (P) des Fluides ermittelt wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1, wobei der für die Hydraulikanordnung (24) spezifische Zusammenhang (56, 58) zwischen Zustandsvariable (n) und Temperatur (T) für wenigstens einen vorgegebenen Druck (P) bei einer ersten Inbetriebnahme der Hydraulikanordnung (24) und/oder im Rahmen einer Wartung der Hydraulikanordnung (24) ermittelt wird.
 3. Verfahren nach Anspruch 2, wobei der für die Hydraulikanordnung (24) spezifische Zusammenhang (56, 58) zwischen Zustandsvariable (n) und Temperatur (T) für eine Mehrzahl von vorgegebenen Drücken bei einer ersten Inbetriebnahme der Hydraulikanordnung (24) und/oder im Rahmen einer Wartung der Hydraulikanordnung (24) ermittelt wird.
 4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 - 3, wobei die ermittelte Temperatur (T) in einer Steuereinrichtung (50) zur Ansteuerung der Hydraulikanordnung (24) verwendet wird.
 5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 - 4, wobei die ermittelte Temperatur (T) zur Überprüfung der Funktion eines Temperatursensors (46) verwendet wird, der die Temperatur (T) des Fluides misst.
 6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 - 5, wobei die Zustandsvariable des Antriebsmotors (28) dessen Drehzahl (n) ist.
 7. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 - 6, wobei der Druck des Fluides durch Einstellen der Drehzahl (n) des Antriebsmotors (28) geregelt wird.
 8. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 - 7, wobei die Leckagestelle eine Blende (44) aufweist, die zwischen dem Druckanschluss (34) und dem Tank (30) angeschlossen ist.
 9. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 - 8, wobei die Leckagestelle eine Leckage in der Pumpenanordnung aufweist.
 10. Hydraulikanordnung (24) für ein Kraftfahrzeug (10), mit einer mittels eines Antriebsmotors (28) angetriebenen Pumpenanordnung (26), mit einem Drucksensor (42), der mit einem Druckanschluss (34) der Pumpenanordnung (26) verbunden ist, wobei der Druckanschluss (34) über eine Leckagestelle (44) mit einem Tank (30) verbunden ist, und mit einer Steuereinrichtung (50), die vorzugsweise zur Durchführung des Verfahrens nach einem der Ansprüche 1 - 9 ausgebildet ist, wobei die Steuereinrichtung (50) mit dem Drucksensor (42) verbunden ist und wobei die Steuereinrichtung (50) die Temperatur (T) des Fluides auf der Grundlage eines für die Hydraulikanordnung (24) spezifischen Zusammenhanges (56, 58) zwischen einer Zustandsvariablen (n) des Antriebsmotors (28) und der Temperatur (T) des Fluides bei einem vorgegebenen Druck des Fluides ermittelt.
 11. Hydraulikanordnung nach Anspruch 10, wobei der Zusammenhang (56, 58) zwischen der Zustandsvariablen (n) des Antriebsmotors (28) und der Temperatur (T) des Fluides bei einem vorgegebenen Druck (P) des Fluides in Form einer Kennlinie in der Steuereinrichtung (50) abgespeichert ist.



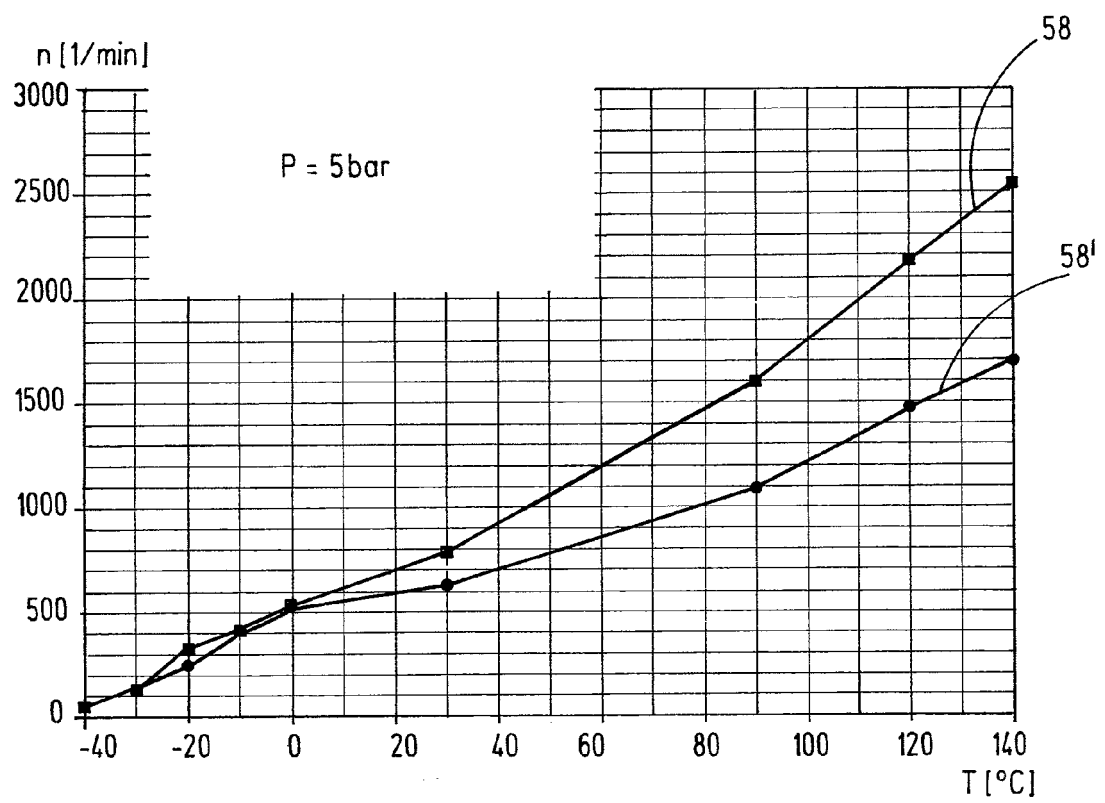


Fig.3