

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Regeln der Schmierung, vorzugsweise bei Verbrennungsmotoren und eine Anordnung zum Regeln gemäß dem Verfahren, entsprechend dem Oberbegriffen des Haupt- und Nebenanspruches

[0002] Vorbekannt ist ein gattungsgemäßes Verfahren zum Regeln der Schmierung anhand von Betriebsparametern eines Verbrennungsmotors durch die Schrift DE-P 753 580. Die Schmiermittelmenge, vorzugsweise für die Zylinderschmierung einer Brennkraftmaschine wird abhängig vom Betriebszustand der Brennkraftmaschine bemessen und ihr zugeführt Dies wird durch folgenden Aufbau möglich:

Ein Fliehkraftregler und die Regelstange einer Einspritzpumpe bilden unter Zwischenschaltung eines Hebelsystems das Stellglied für eine mengenregelbare Schmiermittelpumpe, die ausgehend von der Kurbelwelle der Brennkraftmaschine angetrieben wird.

Im Ergebnis ergibt sich eine, von der eingespritzten Kraftstoffmenge und der Drehzahl der Brennkraftmaschine abhängige Schmiermittelmenge, die von der Schmiermittelpumpe gefördert dem Schmierkreislauf der Brennkraftmaschine zugeführt wird.

[0003] Vorbekannt ist eine ähnliche Anordnung durch die Schrift DE 36 37 031 A1 bei Dieselmotoren für den Antrieb von Schiffen. Die Ölpumpe wird belastungsabhängig eingestellt, so daß sie sowohl bei Nenndrehzahl oder -leistung als auch im Teillastbereich des Motors die Schmierung an allen Schmierstellen ausreichend gewährleistet.

Der Erfindung liegt einerseits die Aufgabe zugrunde ein gattungsgemäßes Verfahren zum Regeln der Schmierung und andererseits eine Anordnung zum Regeln gemäß dem Verfahren zu schaffen. Dabei sollen Eingangsdaten, die dem Motorsteuergerät anliegen oder in diesem entstehen, und besondere Funktionaldaten des Schmierzustandes als Einflußgrößen einen sicheren Schmierzustand gewährleisten. Erfindungsgemäß wird dies durch ein Verfahren und eine Anordnung mit den jeweiligen Merkmalen des kennzeichnenden Teiles des Haupt- und Nebenanspruches erreicht.

[0004] Die erfindungsgemäße Anordnung umfaßt einen Regelkreis für die Schmiermittelpumpe mit einem Kennfeld für vom Betriebszustand abhängige Solldruckwerte des Schmiermittels für eine oder mehrere ausgewählte Meßstellen im Schmierkreislauf. Aus diesem Kennfeld sind vom Betriebszustand des Motors Soll-Druckwerte des Schmiermittels abhängig abrufbar. Eine nachgeschaltete Einheit, der Signale des jeweiligen Soll-Druckwertes und des momentanen Ist-Druckes einer der ausgewählten Meßstellen des Schmierkreislaufes anliegen, bildet ein Signal der Regelabweichung für eine Ansteuereinrichtung. Diese stellt entsprechend dem Signal der Regelabweichung die Wirkrichtung des Stellgliedes ein, welches die Fördermenge der Schmiermittelpumpe regelt.

In dem Kennfeld können direkte und indirekte Einflüsse auf die Schmierung bei allen Betriebsbedingungen eines Motors für die Mengenregelung der Schmierpumpe berücksichtigt werden. Einzelheiten des Verfahrens sowie Ausgestaltungen der Anordnung gemäß den Unteransprüchen werden im Zusammenhang mit den erzielten Verteilen in der Beschreibung erläutert.

[0005] Anhand einer Zeichnung werden Ausführungsbeispiele der Erfindung nachfolgend beschrieben. Es zeigt:

Fig.1 ein schematisiertes Schaltbild einer erfindungsgemäßen Anordnung zur Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens,

Fig.2 ein schematisiertes Schaltbild einer weiteren erfindungsgemäßen Ausführung.

[0006] Fig.1 zeigt einen Druckregelkreis 2, z. B. für eine von einem Verbrennungsmotor VM angetriebene Schmiermittelpumpe 1, deren Fördermenge mittels eines Stellgliedes 13 veränderbar ist. Diese Schmiermittelpumpe 1 speist den Schmierkreislauf DK, der z. B. über eine Drosselstelle zum Rücklauf R entlastet wird. Er ist in den Fig. 1 und Fig. 2 nur schematisch ohne Einzelheiten dargestellt.

Der zugehörige Druckregelkreis 2 ist wie folgt aufgebaut. Soll-Druckwerte p_{sw} an einer ausgewählten Meßstelle M, z. B. eines Schmierkreislaufes SK, sind in einem Kennfeld 40 gespeichert und können bei Eingabe der Parameter, z. B. der Motordrehzahl n , der Last L und der Motortemperatur T , des momentanen Betriebszustandes eines Verbrennungsmotors 35, aus diesem ausgelesen werden.

[0007] Bei einem Vergleich des ausgelesenen Soll-Druckwertes p_{sw} und des Ist-Druckes p_i an der ausgewählten Meßstelle M des Schmierkreislaufes SK wird in einer Einheit 41 eine Regelabweichung RA ermittelt und einer Ansteuervorrichtung 42 zugeführt.

Bei vorhandener Regelabweichung RA wird das Stellglied 13 über Signale S13 der Ansteuervorrichtung 42 verlagert, wobei eine Mehr- oder Minderförderung eingestellt wird. Dies erfolgt, bis der Ist-Druck p_i des Öls an der ausgewählten Meßstelle M im Schmierkreislauf SK dem betriebszustandsabhängigen, aus dem Kennfeld 40 ausgelesenen Soll-Druckwert p_{sw} entspricht.

An einer besonders gefährdeten Lagerstelle VL des Verbrennungsmotors VM kann vorteilhaft die Temperatur TL erfaßt werden, siehe Fig. 2. Überschreitet die Temperatur TL einen Grenzwert, so wird eine Maximalförderung F_{max} der Schmiermittelpumpe eingestellt wird. Die übrigen Parameter des Betriebszustandes des Verbrennungsmotors VM bleiben in diesem Fall ohne Einfluß auf die eingestellte maximale Fördermenge F_{max} .

Die erfindungsgemäße Anordnung zum Regeln der Schmierung, siehe Fig. 1, gemäß dem Verfahren weist folgende Baugruppen auf. Ein Kennfeld 40 enthält betriebszustandsabhängige Soll-Druckwerte p_{sw} von

einer oder mehreren ausgewählten Meßstellen M des Schmierkreislaufes SK, die in Abhängigkeit von den eingangsseitig anliegenden Signalen des Betriebszustandes abrufbar sind. Einer Einheit 41 liegen eingangsseitig Signale des jeweiligen Soll-Druckwertes p_{sw} und des momentanen Ist-Druckes p_i an, aus denen ein Signal der Regelabweichung RA gebildet wird. Eine Ansteuereinrichtung 42 speist entsprechend dem Signal der Regelabweichung RA das Stellglied 13 und bestimmt damit dessen Wirkrichtung und die Stellung des Regelhebels der Schmiermittelpumpe 1. Vorteilhaft ist eine Einheit 43, siehe Fig. 2, zum Auswerten der Temperatur TL an einer besonders gefährdeten, am höchsten belasteten Lagerstelle VL vorhanden. Beim Überschreiten der zulässigen Temperatur TL wird ein Signal Fmax zum Einstellen einer Maximalförderung der Schmiermittelpumpe 1 gebildet.

Dieses Signal Fmax liegt zusammen mit dem Signal der Regelabweichung RA einer Vorrangschaltung 44 eingangsseitig an, wobei beim Anliegen des Signals Fmax nur dieses ausgangsseitig wirksam ist, womit eine Maximalförderung der Schmiermittelpumpe eingestellt wird.

[0008] Das Stellglied 13 kann ein Elektromagnet, ein elektrischer, hydraulischer oder pneumatischer Stellmotor sein, dessen Ansteuerung direkt oder indirekt vom Druckregelkreis 2 erfolgt.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Regeln der Schmierung, vorzugsweise für Verbrennungsmotoren mit einer mengenregelbaren Schmiermittelpumpe, wobei deren Stellglied in Abhängigkeit vom Betriebszustand der Brennkraftmaschine unter Erfassung von Laststellung und Motordrehzahl betätigt wird, gekennzeichnet durch folgende Merkmale,
 - ein Druckregelkreis (2) für die Schmiermittelpumpe (1) weist ein Kennfeld (40) für vom Betriebszustand abhängige Soll-Druckwerte (p_{sw}) des Schmiermittels für eine oder mehrere ausgewählte Meßstellen (M) des Schmierkreislaufes (SK) auf,
 - die Soll-Druckwerte (p_{sw}) des Schmiermittels sind vom Betriebszustand abhängig aus dem Kennfeld (40) abrufbar,
 - eine Einheit (41), der Signale des jeweiligen Soll-Druckwertes (p_{sw}) und des momentanen Ist-Druckes (p_i) einer der ausgewählten Meßstellen (M) des Schmierkreislaufes (SK) anliegen, bildet ein Signal der Regelabweichung (RA),
 - eine Ansteuereinrichtung (42), die entsprechend dem Signal (1) der Regelabweichung (RA) das die Fördermenge der Schmiermittelpumpe (1) regelnde Stellglied (13) bewegt.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Auswahl der steuernd wirksamen Meßstelle (Mw), an welcher der momentane Ist-Druck (p_i) erfaßt wird, und des zur Meßstelle (Mw) zugehörigen Kennfeld (40) in Abhängigkeit von den Parametern des Betriebszustandes (PBz) des Verbrennungsmotors (VM) bestimmt wird.
3. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß an einer besonders gefährdeten Lagerstelle (VL) die Temperatur (TL) erfaßt wird, und beim Überschreiten eines Grenzwertes eine Maximalförderung einstellbar ist.
4. Verfahren nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß beim Überschreiten eines Grenzwertes der Temperatur (TL) die übrigen Parameter des Betriebszustandes des Verbrennungsmotors (VM) ohne Einfluß auf die Fördermenge sind.
5. Anordnung zum Regeln der Schmierung gemäß dem Verfahren nach Anspruch 1, vorzugsweise für Verbrennungsmotoren mit einer mengenregelbaren Schmiermittelpumpe, deren Stellglied in Abhängigkeit vom Betriebszustand der Brennkraftmaschine bei Erfassung von Laststellung und Motordrehzahl betätigbar ist, dadurch gekennzeichnet, daß das mengenverändernde Stellglied (13) von einem Druckregelkreis (2) angesteuert ist, der folgende Baugruppen enthält:
 - ein Kennfeld (40) für betriebszustandsabhängige Soll-Druckwerte (p_{sw}) für eine oder mehrere ausgewählte Meßstellen (M) des Schmierkreislaufes (SK), die betriebszustandsabhängig abrufbar sind,
 - eine Einheit (41), der Signale des jeweiligen Soll-Druckwertes (p_{sw}) und des momentanen Ist-Druckes (p_i) anliegen, aus denen ein Signal der Regelabweichung (RA) gebildet wird,
 - eine Ansteuereinrichtung (42), die entsprechend dem Signal der Regelabweichung (RA) die Wirkrichtung des Stellgliedes (13) einstellt.
6. Anordnung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß eine Einheit (43) zum Auswerten der Temperatur (TL) an einer besonders gefährdeten Lagerstelle (VL) angeordnet ist, die beim Überschreiten eines Grenzwertes ein Signal (Fmax) zur Einstellung der Maximalförderung bildet.
7. Anordnung nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet,

daß das Signal (Fmax) für maximale Fördermenge der Einheit (43) zum Auswerten der Temperatur (TL) und das Signal der Regelabweichung (RA) einer Vorrangschaltung (44) eingangsseitig anliegen, wobei bei Anliegen des Signals (Fmax) nur dieses ausgangsseitig wirksam ist. 5

10

15

20

25

30

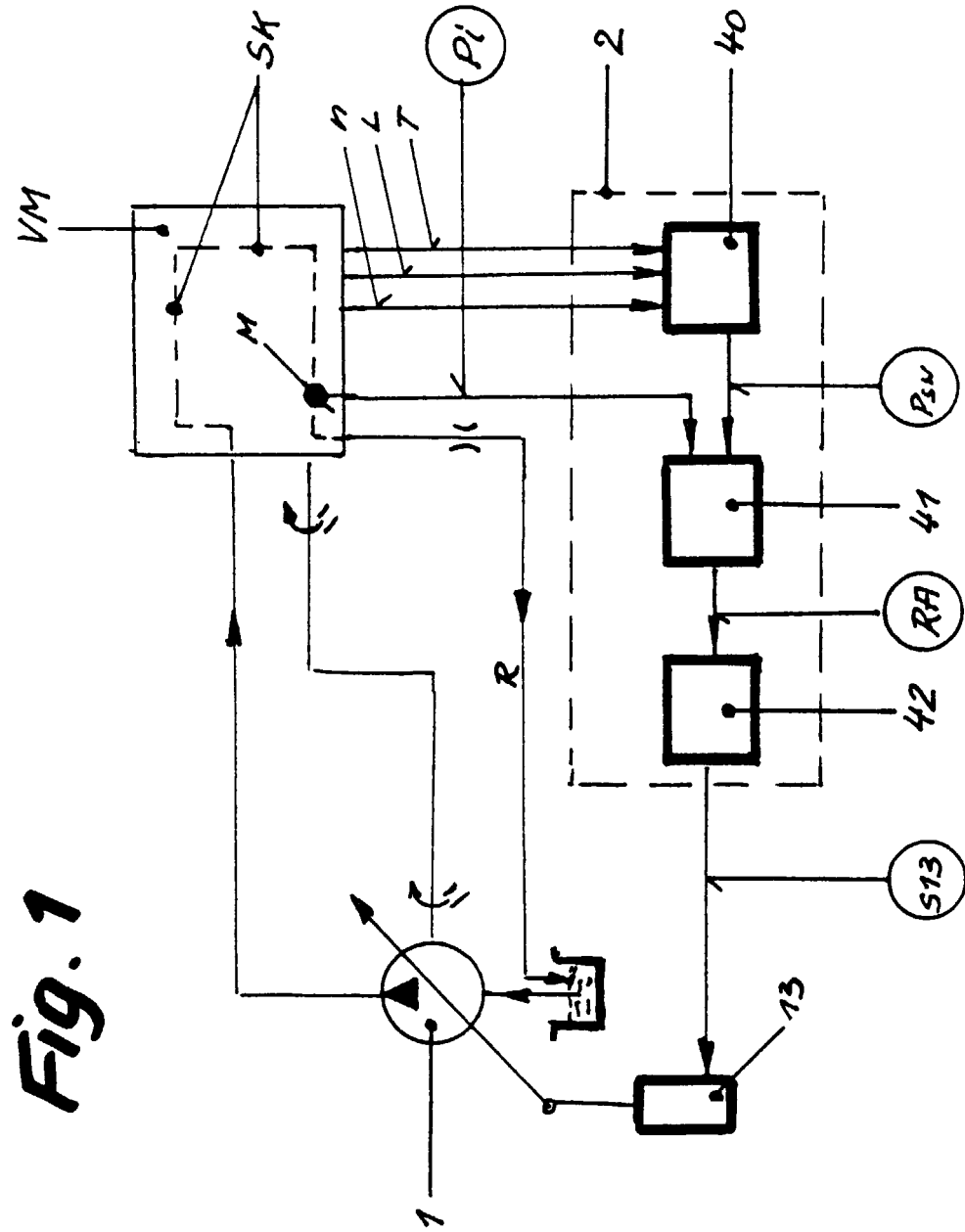
35

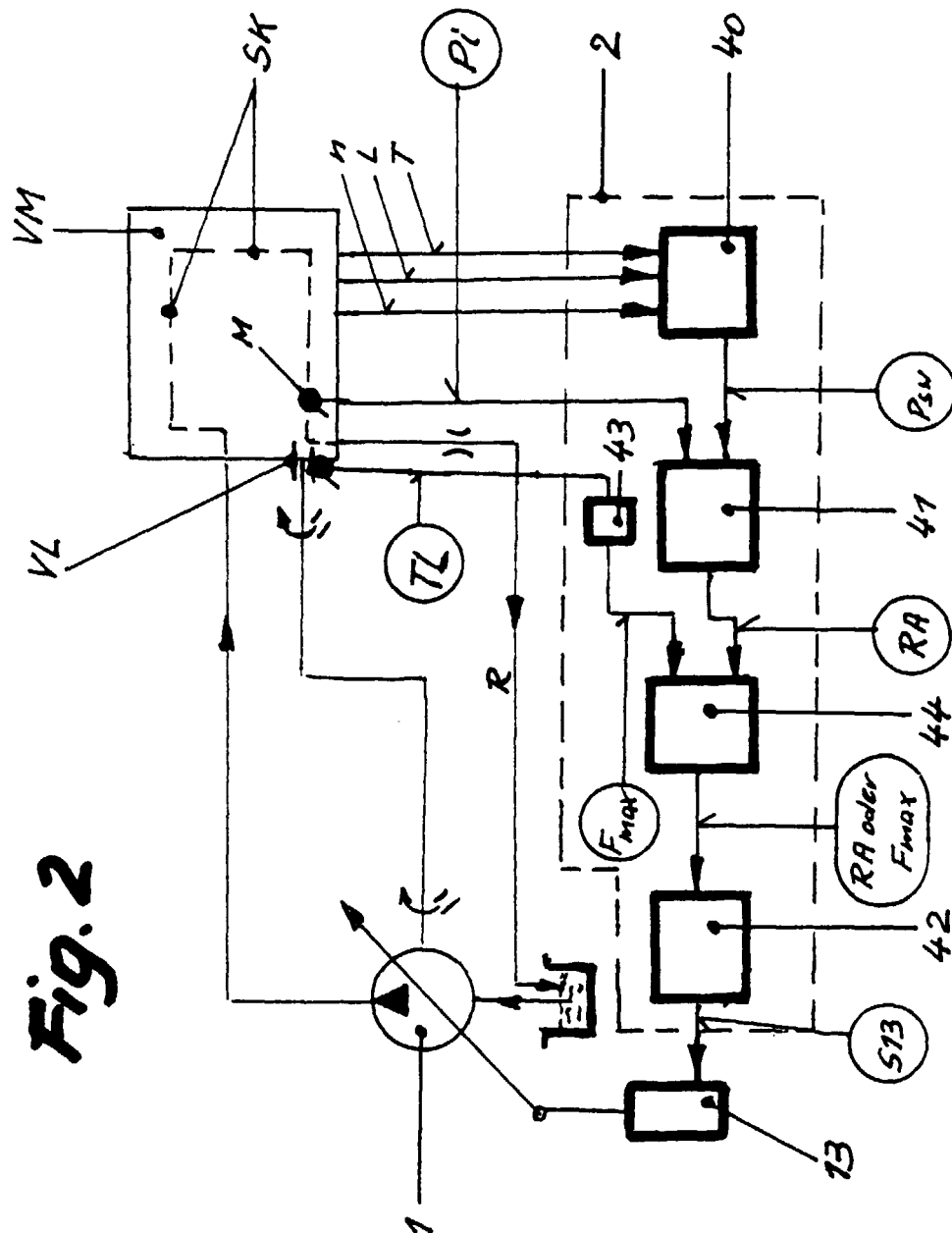
40

45

50

55







Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 00 10 5639

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.7)
A	US 5 884 601 A (ROBINSON DAVID C) 23. März 1999 (1999-03-23) * Spalte 2, Zeile 16 - Spalte 3, Zeile 46; Abbildung *	1	F01M1/16 F16N29/02
A	EP 0 489 603 A (MCNEIL CORP OHIO) 10. Juni 1992 (1992-06-10) * Spalte 2, Zeile 29 - Spalte 7, Zeile 57; Abbildungen *	1	
A	US 5 339 776 A (REGUEIRO JOSE F) 23. August 1994 (1994-08-23) * Spalte 4, Zeile 31 - Spalte 6, Zeile 16; Abbildungen *	1	
A	DE 42 24 973 A (GLYCO METALL WERKE) 3. Februar 1994 (1994-02-03) * Spalte 4, Zeile 23 - Spalte 11, Zeile 35; Abbildungen *	1	
A	FR 2 673 677 A (RENAULT ;FEV FORSCHUNGSGESELLSCHAFT ENE (FR)) 11. September 1992 (1992-09-11) * Seite 7, Zeile 11 - Seite 11, Zeile 26; Abbildungen *	1	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.7) F01M F16N
A	US 5 646 341 A (SCHRICKER DAVID R ET AL) 8. Juli 1997 (1997-07-08) * Spalte 1, Zeile 54 - Spalte 4, Zeile 21; Abbildungen *	1	
P,A	WO 99 31478 A (RAFEI IRAJ) 24. Juni 1999 (1999-06-24) * Seite 6, Zeile 1 - Seite 19, Zeile 2; Abbildungen *	1	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 19. Juni 2000	
		Prüfer Mouton, J	
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument			

EPO FORM 1503 03 B2 (P04C03)

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

EP 00 10 5639

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

19-06-2000

Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
US 5884601	A	23-03-1999	EP	0933506 A	04-08-1999
EP 0489603	A	10-06-1992	CA	2057125 A,C	07-06-1992
			US	5182720 A	26-01-1993
US 5339776	A	23-08-1994	KEINE		
DE 4224973	A	03-02-1994	KEINE		
FR 2673677	A	11-09-1992	KEINE		
US 5646341	A	08-07-1997	KEINE		
WO 9931478	A	24-06-1999	US	5987975 A	23-11-1999
			AU	1933999 A	05-07-1999

EPO FORM P0461

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