

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11)

EP 1 544 450 A2

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
22.06.2005 Patentblatt 2005/25

(51) Int Cl.7: **F02M 25/07, F02D 21/08**

(21) Anmeldenummer: **04025856.8**

(22) Anmeldetag: **30.10.2004**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR
HU IE IT LI LU MC NL PL PT RO SE SI SK TR**
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL HR LT LV MK

(72) Erfinder:
• **Lutter, Karl**
51491 Overath (DE)
• **Lampe, Jürgen**
53773 Hennef (DE)
• **Först, Heinz Georg**
50769 Köln (DE)
• **Haas, Eckhard**
51149 Köln (DE)

(30) Priorität: **20.12.2003 DE 10360093**

(71) Anmelder: **DEUTZ Aktiengesellschaft**
51063 Köln (DE)

(54) **Abgasrückführ-Regelung mit mechanischer Temperaturregelung**

(57) Die Erfindung betrifft eine AGR-Regelung mit mechanischer Temperaturregelung. Eine derartige AGR-Regelung wird an Brennkraftmaschinen (1) mit einer Ansaugleitung (2) zur Zuführung der Ansaugluft zu den einzelnen Brennräumen (3), mit einer Abgasleitung (4) zur Abführung der Abgase aus den Brennräumen (3) und mit einer die Ansaugleitung (2) und die Abgaslei-

tung (4) verbindenden Abgasrückführleitung (5) verwendet, wobei in der Abgasleitung (4) ein Temperatursensor angeordnet ist, dessen Temperaturwert zur Steuerung der durch die Abgasrückführleitung (5) rückgeführten Abgase verwendet wird. Erfindungsgemäß ist der Temperatursensor ein mechanisches Thermoelement (6), dessen temperaturabhängige Auslenkung eine Abgasklappe (7) mechanisch steuert.

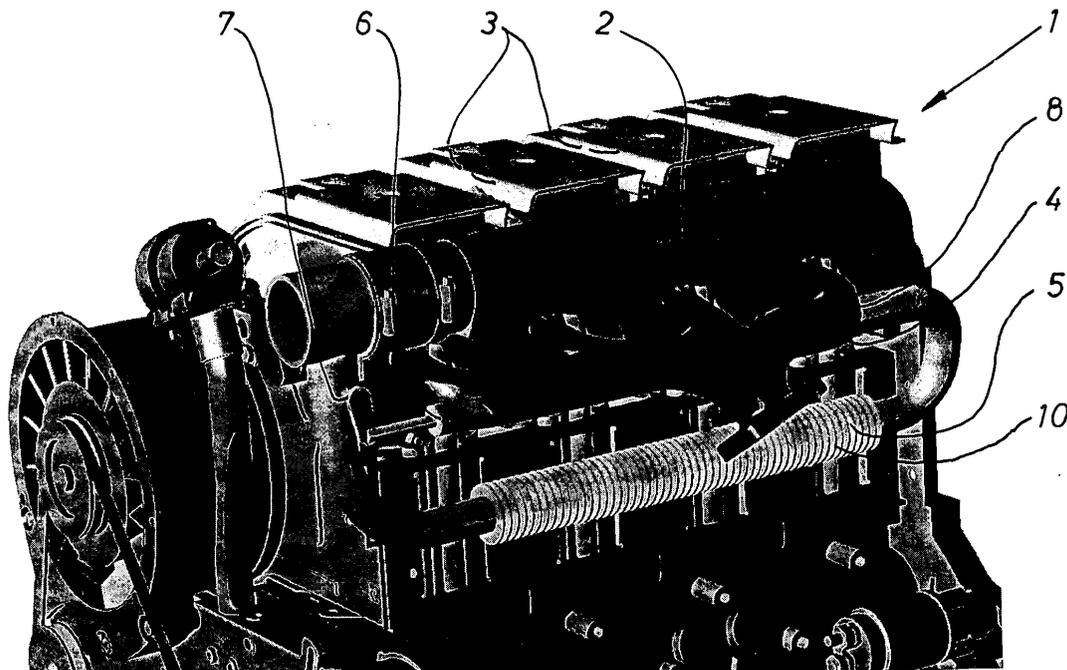


FIG. 1

EP 1 544 450 A2

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Brennkraftmaschine mit einer Ansaugleitung zur Zuführung der Ansaugluft zu den einzelnen Brennräumen, mit einer Abgasleitung zur Abführung der Abgase aus den Brennräumen und mit einer die Ansaugleitung und die Abgasleitung verbindenden Abgasrückführleitung, wobei in der Abgasleitung ein die Rückführung von Abgas durch die Abgasrückführleitung steuernder Temperatursensor angeordnet ist.

[0002] Eine derartige Brennkraftmaschine ist aus der DE 199 12 317 C2 bekannt. Zur Steuerung eines Abgasrückführventils ist hier eine zentrale elektronische Steuereinrichtung vorgesehen, die neben der Temperatur der zugeführten Frischluftmenge, der Temperatur der rückgeführten Abgasmenge auch die Temperatur der insgesamt zugeführten Gemischmenge ermittelt. Eine derartige Abgasrückführregelung wird auch als AGR-Regelung bezeichnet.

[0003] Nachteilig hieran ist, dass unter anderem immer eine elektronische Steuereinrichtung erforderlich ist.

[0004] Der Erfindung liegt die Aufgabe zu Grunde, eine Brennkraftmaschine mit einer AGR-Regelung nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1 zu schaffen, die ohne elektronische Steuereinrichtung, ohne Steuermotoren und ohne elektrische Messsensoren auskommt.

[0005] Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe durch die Merkmale des Anspruchs 1 gelöst.

[0006] Dadurch, dass der Temperatursensor ein mechanisches Thermoelement ist, dessen temperaturabhängige Auslenkung eine Abgasklappe mechanisch steuert, ist eine AGR-Regelung ohne elektronische Steuereinrichtung, ohne Steuermotoren und ohne elektrische Messsensoren geschaffen. Diese AGR-Regelung basiert einzig allein auf der Regelgröße Abgastemperatur, die jedoch direkt lastabhängig ist.

[0007] Eine derartige erfindungsgemäße AGR-Regelung ist insbesondere für solche Brennkraftmaschinen interessant, die keinen elektronischen Motorregler haben, sondern bei denen die Einspritzpumpe von einem mechanischen Regler gesteuert wird.

[0008] Erfindungsgemäß ist das Thermoelement in der Abgasleitung in Strömungsrichtung vor der Abgasentnahme der Abgasrückführleitung angeordnet.

[0009] In einer ersten erfindungsgemäßen Ausgestaltung ist die Abgasklappe in der Abgasrückführleitung angeordnet, bevorzugt vor dem Eintritt in die Ansaugleitung.

[0010] In einer zweiten erfindungsgemäßen Ausgestaltung ist die Abgasklappe in der Abgasleitung in Strömungsrichtung hinter der Abzweigung der Abgasrückführleitung angeordnet. Hierbei bleibt die Abgasrückführleitung immer mit der Ansaugleitung verbunden. Wird durch Schließen der Abgasklappe der Abgasgegendruck in der Abgasleitung erhöht, wird entsprechend mehr Abgas in die Ansaugleitung zurückgeführt.

[0011] Bevorzugt ist das Thermoelement eine Bimetallfeder oder eine Memoryfeder.

[0012] Als Abgasklappen können die für Motorbremsvorrichtungen bekannten Abgasklappen verwendet werden.

[0013] Erfindungsgemäß ist die Brennkraftmaschine eine selbstzündende Brennkraftmaschine.

[0014] Bevorzugt ist eine Verwendung der erfindungsgemäßen Brennkraftmaschinen als stationärer Motor, insbesondere zum Antrieb eines Generators zur Stromerzeugung.

[0015] Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung sind der Zeichnungsbeschreibung zu entnehmen, in der die in den Figuren dargestellten Ausführungsbeispiele näher beschrieben sind. Es zeigen:

Fig.1 eine Ansicht einer Brennkraftmaschine mit einer AGR-Regelung, die eine Abgasklappe in der Abgasrückführleitung aufweist,

Fig.2 eine Ansicht einer Brennkraftmaschine mit einer AGR-Regelung, die eine Abgasklappe in der Abgasleitung aufweist und

Fig.3 eine Abgasrückführleitung aus Grauguss mit einer Innen- und Außenverrippung in Draufsicht und Längs- und Querschnitt.

[0016] Figur 1 zeigt einen Ausschnitt aus einer Brennkraftmaschine 1. Im Folgenden werden nur die für die Erfindung relevanten Teile beschrieben.

[0017] Die Ansaugluft gelangt über eine Ansaugleitung 2 über hier nicht gezeigte Gaswechselventile in die einzelnen Brennräume 3 der Brennkraftmaschine 1. Der Ansaugleitung 2 benachbart ist eine Abgasleitung 4 vorgesehen, über die die Abgase aus den Brennräumen 3 gleichfalls über nicht gezeigte Gaswechselventile abgeführt werden.

[0018] Eine Abgasrückführleitung 5, ausgehend von einer Abgasentnahme 8 an der Abgasleitung 4, verbindet die Abgasleitung 4 mit der Ansaugleitung 2. In der Abgasrückführleitung 5, vor deren Eintritt in die Ansaugleitung 2, ist eine Abgasklappe 7 angeordnet, mit der der Durchlassquerschnitt der Abgasrückführleitung 5 regelbar ist.

[0019] Gesteuert wird diese Abgasklappe 7 von einem mechanischen Thermoelement 6 als Temperatursensor. Das Thermoelement 6 ist dabei in der Abgasleitung 4 in Strömungsrichtung vor der Abgasentnahme 8 der Abgasrückführleitung 5 angeordnet. Als Thermoelement 6 kommt bevorzugt eine Bimetallfeder oder eine Memoryfeder in Frage. Zur Steuerung der Abgasklappe 7 ist die temperaturabhängige mechanische Auslenkung des Thermoelements 6 mit der Abgasklappe 7 derart verbunden, dass die Abgasklappe 7 durch die Auslenkung des Thermoelements 6 geregelt bzw. gesteuert wird.

[0020] Da die Abgastemperatur direkt lastabhängig

ist, ist mit dieser AGR-Regelung eine rein mechanische Regelung geschaffen, bei der unter anderem keine elektronische Steuereinrichtung erforderlich ist.

[0021] Figur 2 zeigt eine alternative Ausführungsform einer AGR-Regelung, bei der eine Abgasklappe 7 in Strömungsrichtung hinter der Abgasentnahme 8 der Abgasrückführleitung 5 angeordnet ist.

[0022] Die Ansaugluft gelangt über eine Ansaugleitung 2 über hier nicht gezeigte Gaswechselventile in die einzelnen Brennräume 3 der Brennkraftmaschine 1. Der Ansaugleitung 2 benachbart ist eine Abgasleitung 4 vorgesehen, über die die Abgase aus den Brennräumen 3 gleichfalls über nicht gezeigte Gaswechselventile abgeführt werden.

[0023] Eine Abgasrückführleitung 5, ausgehend von einer Abgasentnahme 8 an der Abgasleitung 4, verbindet die Abgasleitung 4 mit der Ansaugleitung 2. Zum Unterschied zur Ausführungsform gemäß Figur 1 ist bei dieser Ausführungsform die Abgasklappe 7 in der Abgasleitung 4 in Strömungsrichtung hinter der Abgasentnahme 8 der Abgasrückführleitung 5 angeordnet.

[0024] Bei dieser Ausführungsform bleibt die Abgasrückführleitung 5 immer mit ihrem vollen Durchlassquerschnitt mit der Ansaugleitung 2 verbunden. Wird durch Schließen der Abgasklappe 7 der Abgasgegendruck in der Abgasleitung 4 erhöht, wird entsprechend mehr Abgas in die Ansaugleitung zurückgeführt.

[0025] Wie schon in der Beschreibung zu Figur 1 ausgeführt, ist das Thermoelement bevorzugt eine Bimetallfeder oder eine Memoryfeder. Als Abgasklappe 7 kann eine für Motorbremsvorrichtungen bekannte Abgasklappe verwendet werden.

[0026] Die Brennkraftmaschine 1 ist bevorzugt eine selbstzündende Brennkraftmaschine (Dieselmotor), insbesondere zur Verwendung als stationärer Motor, bevorzugt zum Antrieb eines Generators zur Stromerzeugung. Die Brennkraftmaschine ist luftgekühlt und weist ein Einspritzsystem auf, das einen mechanischen Regler zur Steuerung der Einspritzung aufweist.

[0027] Figur 3 zeigt eine Abgasrückführleitung 5 aus Grauguss mit einer Innen- 9 und Außenverrippung 10 in Draufsicht und Längs- und Querschnitt.

[0028] Die Außenverrippung 10 besteht in dieser Ausführungsform aus sich in radialer Richtung der Abgasrückführleitung 5 erstreckenden und auf dem Außenumfang umlaufenden Rippenringen 11. Die einzelnen Rippenringe 11 sind dabei hintereinander mit gleichem Abstand angeordnet.

[0029] Die Innenverrippung 9 besteht aus in Längsrichtung hintereinander angeordneten Rippenringen 12. Diese Rippenringe 12 bestehen jeweils aus einzelnen sich in Längsrichtung und radial nach innen erstreckenden Rippen 14. Die Größe dieser Rippen 14, d.h. deren Länge in Längsrichtung ist bei allen Rippen gleich.

[0030] Zur besseren Kühlung sind die Rippen 14a eines Rippenringes 12a zu den Rippen 14b seines benachbarten Rippenringes 12b versetzt angeordnet. Dieser Versatz beträgt dabei den halben Abstand zwischen

zwei benachbarten Rippen 14 eines Rippenringes 12.

[0031] Bevorzugt besteht jeder Rippenring 12 aus zehn bis zweiundzwanzig im gleichen Abstand auf dem Innenumfang angeordneten Rippen 14. Bei dieser in der Figur 3 bevorzugten Ausführungsform besteht jeder Rippenring 12 aus sechzehn im gleichen Abstand auf dem Innenumfang angeordneten Rippen 14.

[0032] Mit dem Bezugszeichen 13 ist ein Anschlussflansch bezeichnet, der - wie dargestellt - als Schraubflansch oder aber auch beispielsweise als Steckflansch ausgebildet sein kann.

Bezugszeichenliste:

15	[0033]	
1		Brennkraftmaschine
2		Ansaugleitung
3		Brennräume
20	4	Abgasleitung
5		Abgasrückführleitung
6		Thermoelement
7		Abgasklappe
8		Abgasentnahme
25	9	Innenverrippung
10		Außenverrippung
11		außen umlaufender Rippenring
12, a, b		Rippenring
13		Anschlussflansch
30	14, a, b,	Rippe

Patentansprüche

- 35 1. Brennkraftmaschine (1) mit einer Ansaugleitung (2) zur Zuführung der Ansaugluft zu den einzelnen Brennräumen (3), mit einer Abgasleitung (4) zur Abführung der Abgase aus den Brennräumen (3) und mit einer die Ansaugleitung (2) und die Abgasleitung (4) verbindenden Abgasrückführleitung (5), wobei in der Abgasleitung (4) ein die Rückführung von Abgas durch die Abgasrückführleitung (5) steuernder Temperatursensor angeordnet ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Temperatursensor ein mechanisches Thermoelement (6) ist, dessen temperaturabhängige Auslenkung eine Abgasklappe (7) mechanisch steuert.
- 40 2. Brennkraftmaschine nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Thermoelement (6) in der Abgasleitung (4) in Strömungsrichtung vor der Abgasentnahme (8) der Abgasrückführleitung (5) angeordnet ist.
- 45 3. Brennkraftmaschine nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Abgasklappe (7) in der Abgasrückführleitung (5) angeordnet ist.

4. Brennkraftmaschine nach Anspruch 3,
dadurch gekennzeichnet, dass die Abgasklappe (7) in der Abgasrückföhrleitung (5) vor dem Eintritt in die Ansaugleitung (2) angeordnet ist. 5
5. Brennkraftmaschine nach Anspruch 1 oder 2,
dadurch gekennzeichnet, dass die Abgasklappe (7) in der Abgasleitung (4) in Strömungsrichtung hinter der Abgasentnahme (8) der Abgasrückföhrleitung (5) angeordnet ist. 10
6. Brennkraftmaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 5,
dadurch gekennzeichnet, dass das Thermoelement (6) eine Bimetallfeder oder eine Memoryfeder ist. 15
7. Brennkraftmaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 6,
dadurch gekennzeichnet, dass die Abgasklappe (7) eine für Motorbremsvorrichtungen bekannte Abgasklappe ist. 20
8. Brennkraftmaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 7,
dadurch gekennzeichnet, dass die Brennkraftmaschine (1) eine selbstzündende Brennkraftmaschine ist. 25
9. Brennkraftmaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 8 zur Verwendung als stationärer Motor, insbesondere zum Antrieb eines Generators zur Stromerzeugung. 30

35

40

45

50

55

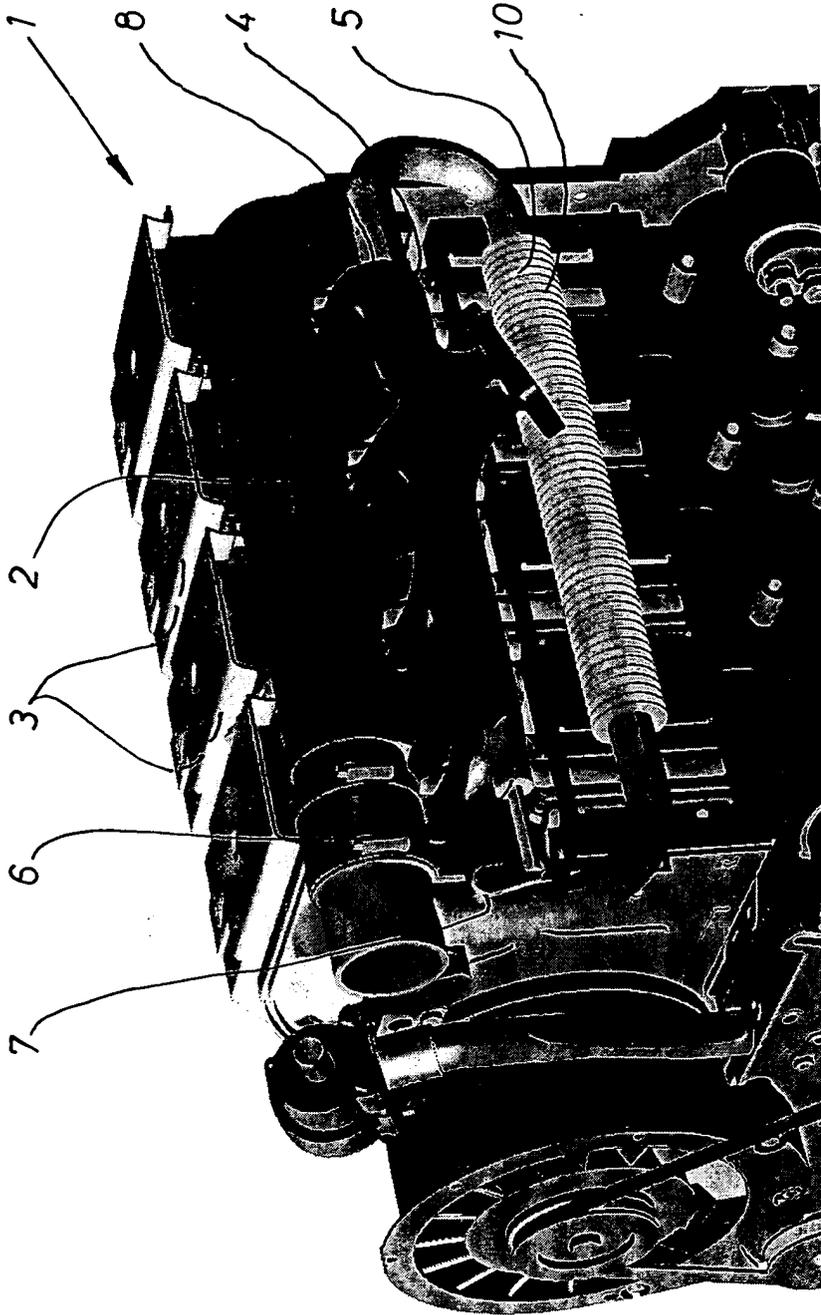


FIG.1

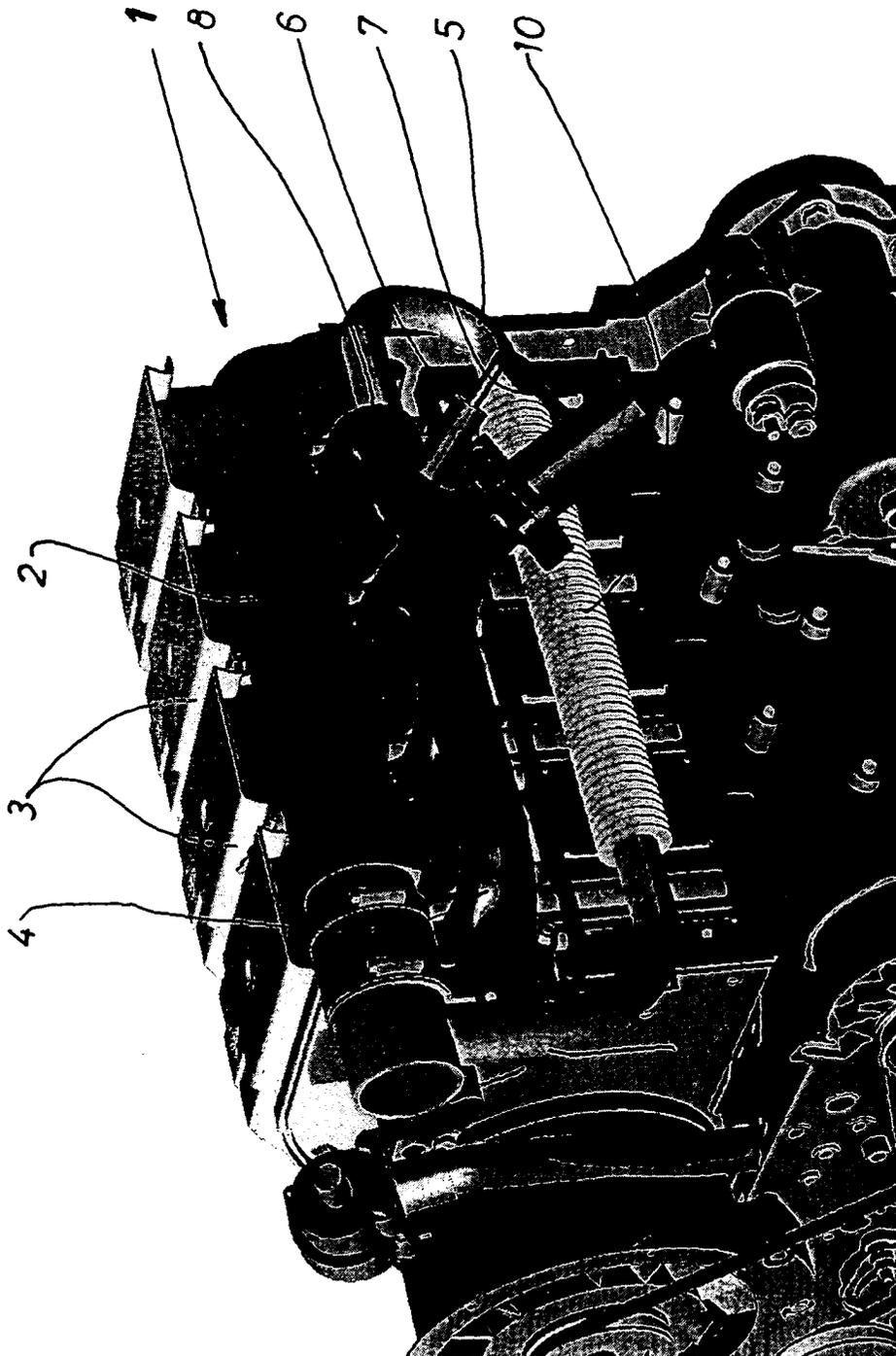


FIG. 2