

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(21) Anmeldenummer: 81102311.8

(51) Int. Cl.³: **F 02 D 1/04**
F 02 D 1/16

(22) Anmeldetag: 27.03.81

(30) Priorität: 30.05.80 DE 3020554

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
09.12.81 Patentblatt 81/49

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT FR GB SE

(71) Anmelder: **Klöckner-Humboldt-Deutz**
Aktiengesellschaft
Deutz-Mülheimer-Strasse 111 Postfach 80 05 09
D-5000 Köln 80(DE)

(72) Erfinder: **Haas, Eckhard, Dipl.-Ing.**
Evastrasse 19
D-5000 Köln 90(DE)

(72) Erfinder: **Hühn, Walter, Dr.**
Im Wiesengrund 66
D-5120 Troisdorf-Spich(DE)

(54) **Fliehkraft geregelter Einspritzzeitpunktversteller.**

(57) Die Erfindung schlägt einen federbelasteten, fliehkraftregulierten Einspritzzeitpunktversteller vor, bei dem – bei einem bevorzugten Ausführungsbeispiel – Dämpfungselemente 13, 13.2 in den Fliehgewichten 6 angeordnet sind (Fig. 1, 2). Die Dämpfungselemente 13, 13.2 sind als Kolben ausgebildet und weisen eine Drosseleinrichtung des zugeführten Öls auf. Die Drosselung ist nur während eines sehr kurzzeitigen Beschleunigens wirksam. Dadurch wird erreicht, daß sich hierbei der Einspritzzeitpunkt nicht verstellt, wodurch keine Geräuschüberhöhung stattfindet. Die Drosseleinrichtung kann auch derart ausgelegt werden, daß sie erst ab einer bestimmten Drehzahl bei einer sehr kurzzeitigen Beschleunigung wirksam wird.

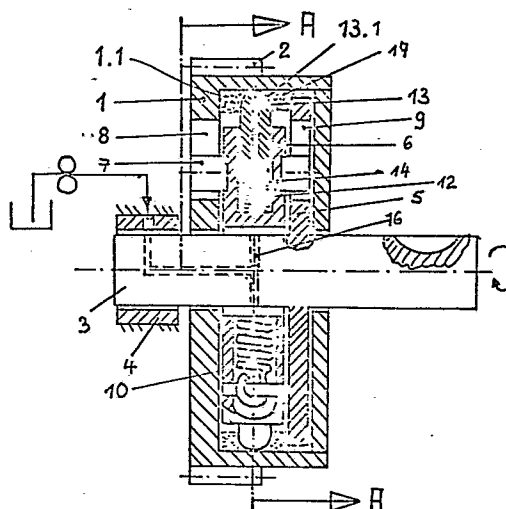


Fig. 1

5000 Köln 80, den 26. März 1981
Unser Zeichen: D 80/34 AE-ZBP Bü/Bi

**Fliehkraftgeregelter Einspritzzeitpunkt-
versteller**

Die Erfindung bezieht sich auf eine Vorrichtung der
im Oberbegriff des ersten Anspruchs angegebenen Art.

Bei in Fahrzeugen eingebauten luftverdichteten, selbst-
5 zündenden Brennkraftmaschinen ist es wegen des großen
durchfahrbaren Drehzahlbereichs notwendig, den Förder-
beginn der Einspritzpumpe zwischen der niedrigsten
Lastdrehzahl und der Nenndrehzahl um mehrere Grade
Kurbelwinkel vorzuverlegen. Die Vorverlegung kann in
10 an sich bekannter Weise durch einen automatisch
arbeitenden Einspritzzeitpunktversteller bewerkstelligt
werden, der mit Hilfe von federbelasteten Fliehkraft-
gewichten seine Einspritzpumpenabtriebswelle gegenüber
der Antriebswelle in Abhängigkeit von der Drehzahl
15 verdreht.

Diese federbelasteten fliehkraftgeregelten Einspritz-
zeitpunktversteller haben den Nachteil, daß sie den
Einspritzzeitpunkt nur in Abhängigkeit der Drehzahl
20 verstellen. Bei einem Beschleunigen der Brennkraft-
maschine innerhalb kurzer Zeit (z.B. 2 bis 10 Sek.)
tritt eine kurzfristige Geräuschüberhöhung, das so-
genannte Beschleunigungsgeräusch, gegenüber dem
stationären Zustand auf. Die Ursache für dieses Be-
25 schleunigungsgeräusch sind im Zusammentreffen des
etwas steileren Zünddruckanstiegs mit den gegenüber
dem jeweils stationären Zustand größeren Spieltoleranzen

./...

im Triebwerk zu sehen. Der steilere Zünddruckanstieg läßt sich mit den bei niedrigen Drehzahlen geringeren Kompressionsendtemperaturen infolge niedriger Brennraumtemperaturen erklären, ebenso wie die größeren
5 Spieltoleranzen aufgrund der ebenfalls geringeren Bauteiltemperaturen.

Da es nicht möglich ist, während der kurzen Beschleunigungszeit das Temperaturverhalten der Brennkraftmaschine zu beeinflussen, muß versucht werden, das Beschleunigungsgeräusch auf andere Weise zu reduzieren. Eine Möglichkeit besteht darin, daß durch das Festhalten des Einspritzbeginns auf den Zeitpunkt der niedrigen Drehzahl während des Beschleunigens auf
10 hohe Drehzahl das Beschleunigungsgeräusch von allen luftverdichtenden Brennkraftmaschinen verringert werden kann.

Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es deshalb, einen fliehkraftgeregelten Einspritzzeitpunktversteller der eingangs genannten Art bereitzustellen, mit dem während des schnellen Beschleunigens keine oder nur eine geringe Verschiebung des Einspritzzeitpunktes erzielt wird.
20

25 Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch die kennzeichnenden Merkmale des ersten Anspruchs gelöst. Der Vorteil der Dämpfungselemente ist darin zu sehen, daß er die Fliehgewichte an einer Verschiebewegung nur bei einem schnellen Beschleunigen hindert. Bei einem langsamen Beschleunigen ist ihre Funktion praktisch wirkungslos. In diesem Fall arbeitet der fliehkraft-
30

geregelte Einspritzzeitpunktversteller wie bekannt. Ebenso ist nur bei einem Beschleunigen die Wirkung der Dämpfungselemente vorhanden. Die Dämpfungselemente gemäß der Erfindung können als an sich bekannte einseitig wirkende Stoßdämpfer aufgebaut sein.

Die Dämpfungselemente können - wie eine Weiterbildung der Erfindung vorschlägt - an den Fliehgewichten befestigt sein. Es ist jedoch genau so gut denkbar, die Dämpfungselemente zwischen einem Fliehgewicht und der Abtriebswelle zu befestigen. Desweiteren ist es denkbar, die Dämpfungselemente zwischen den Fliehgewichten und dem Gehäuse zu befestigen.

Eine andere Weiterbildung der Erfindung schlägt vor, die Dämpfungselemente radial zur Abtriebswelle auszurichten. Es ist jedoch genau so gut denkbar, die Dämpfungselemente tangential zur Abtriebswelle auszurichten. Dies ist insbesondere dann sinnvoll, wenn die Dämpfungselemente zwischen den Fliehgewichten und der Abtriebswelle angeordnet sind, da dadurch die Winkelverdrehung der Abtriebswelle berücksichtigt wird und einer Aufteilung der Dämpfungskräfte entgegengewirkt wird.

Da alle bisher beschriebenen Ausführungsformen von Dämpfungselementen ausgehen, die die axiale Baulänge des Einspritzzeitpunktverstellers vergrößern, dies aber unter Umständen zu Einbauschwierigkeiten führen kann, wird die Ausbildung gemäß Anspruch 7 vorgeschlagen. Diese Ausbildungsform hat den Vorteil, daß

./...

sie innerhalb der Fliehgewichte angeordnet ist, so daß kein zusätzlicher Bauraum für die Dämpfungselemente vorgesehen werden muß. Als Dämpfungsmittel kann hierbei sowohl ein Hydraulikmittel, beispielsweise das Schmieröl der Brennkraftmaschine, oder
5 aber auch Luft oder ein Gas verwendet werden.

Wird der erfindungsgemäße Einspritzzeitpunktversteller gemäß Anspruch 8 ausgebildet, so wird damit
10 der Vorteil erreicht, den Dämpfungskolben mit Öl füllen zu können. Dadurch wird gegenüber einem mit Luft oder Gas gefüllten Dämpfungskolben ein wesentlich kleineres Bauvolumen erreicht. Zudem hat die Ölfüllung den Vorteil, daß sie dem Ölsumpf der Brennkraftmaschine entnommen und wieder zugeführt werden
15 kann. Dadurch kann gleichzeitig die Schmierung der Abtriebswelle aufrecht erhalten werden. Daneben wird dadurch der weitere Vorteil erreicht, daß ein entsprechend der Schmieröltemperatur der Brennkraftmaschine proportional temperiertes Dämpfungsmedium zur
20 Verfügung steht. Dadurch ist die Dämpfung temperaturabhängig, so daß auch die Beeinflussung der Fliehgewichte in ihrer Verschiebebewegung temperaturabhängig ist. Dies hat den Vorteil, daß, da bei kalter
25 Brennkraftmaschine ein stärkeres Beschleunigungsgeräusch zu verzeichnen ist als bei betriebswarmer, dies auf einfache Art und Weise berücksichtigt werden kann.

30 Da die Dämpfungswirkung bei Verwendung des Hydraulikmediums als Dämpfungsmittel auf dessen Verdrängung durch Drosseln geschieht, ist es möglich, die

./..

fertigungstechnisch zwischen dem Dämpfungskolben und dessen Zylinderwandungen vorhandene Spalte hierzu zu benutzen. Es ist jedoch auch zum anderen denkbar, in den Dämpfungskolben eine Drosselbohrung
5 anzubringen.

Die Ausbildung nach Anspruch 10 löst die Aufgabe, sicherzustellen, daß unabhängig von der Temperatur des Dämpfungsmediums bei einer Drehzahlreduzierung
10 keine Dämpfungswirkung auftritt, da die Ventileinrichtung ohne weiteres als Rückschlagventil ausgelegt werden kann. Damit ist es möglich, daß die Fliehgewichte bei einer plötzlichen Drehzahlreduzierung nicht in ihrer Verschiebebewegung behindert werden,
15 so daß hierbei der Einspritzzeitpunkt entsprechend den erforderlichen Werten verlegt werden kann.

Es sind Einsatzfälle denkbar, bei denen die Brennkraftmaschine im unteren Drehzahlbereich ihre volle
20 Beschleunigungsfähigkeit erhalten sowie keine Schwarzauchbildung aufweisen soll. Um dies im unteren Drehzahlbereich zu erreichen, wird die Ausbildung nach Anspruch 11 vorgeschlagen. Damit wird erreicht, daß die Dämpfungswirkung erst oberhalb einer bestimmten Dreh-
25 zahl wirksam wird.

Anspruch 12 beschreibt eine alternative Ausbildung des Dämpfungskolbens. Diese Ausbildungsform zeichnet sich dadurch aus, daß allein durch die Ventileinrichtung die
30 Dämpfungswirkung bei einem schnellen Beschleunigen erreicht wird. Ebenso hat die Ventileinrichtung die Aufgabe, die Dämpfungswirkung bei einem Abbremsen der
./..

Drehzahl zu unterbinden. Damit ist die Möglichkeit gegeben, unabhängig von konstruktiven Gegebenheiten und evtl. Fertigungstoleranzen immer eine bestimmte Dämpfungswirkung zu erreichen.

5

Die Weiterbildung nach Anspruch 13 löst die Aufgabe entweder stufenlos oder in einer Sprungfunktion die Dämpfungswirkung des Dämpfungskolbens außer Kraft zu setzen, so daß die Drosselung aufgehoben ist. Dies ist insbesondere dann sinnvoll, wenn bei betriebswarmer oder
10 überhitzter Brennkraftmaschine der Einspritzzeitpunktversteller ungedämpft arbeiten soll, weil bei betriebswarmer Brennkraftmaschine entweder kein Beschleunigungsgeräusch auftritt oder aber ein verspäteter Einspritzzeitpunkt von den Brennkraftmaschinenkenndaten her un-
15 erwünscht ist.

Im folgenden wird die Erfindung anhand bevorzugter Ausführungsbeispiele näher erläutert.

20 Es stellen dar:

Fig. 1 einen Querschnitt durch einen fliehkraftgeregelten Einspritzzeitpunktversteller mit erfindungsgemäßer Dämpfung;

25

Fig. 2 eine Ansicht des Einspritzzeitpunktverstellers nach dem Schnitt gemäß Fig. 1;

30

Fig. 3 bis 5 Diagramme zur Verdeutlichung der Wirkungsweise des gedämpften Einspritzzeitpunktverstellers.

./...

Der fliehkraftgeregelte Einspritzzeitpunktversteller nach Fig. 1 und 2 besteht aus einem im Querschnitt U-förmigen Gehäuse 1, welches als Antriebseinrichtung einen auf seinem Umfang angeordneten Zahnkranz 2 trägt. Koaxial zur Rotationsachse des Gehäuses 1 ist eine Abtriebswelle 3 angeordnet, die einerseits in einem Lager 4 gelagert ist. Das freie Ende der Abtriebswelle 3 ist mit einer hier nicht dargestellten Einspritzpumpe verbunden.

10

Innerhalb des Gehäuses 1 ist auf der Abtriebswelle 3 eine als Flansch ausgebildete Verstelle Scheibe 5 befestigt. Die Antriebsverbindung zwischen dem Gehäuse 1 und der Verstelle Scheibe 5 wird über Fliehk-
gewichte 6 hergestellt, indem die Fliehk-
gewichte 6 mit je einem Führungsbolzen 7 auf ihren Stirnseiten ausgerüstet sind, die in je einem Langloch 8, 9 in dem Gehäuse 1 bzw. in der Verstelle Scheibe 5 eingreifen. Die Langlochachsen in dem Gehäuse 1 sind
radial angeordnet, während die Landlochachsen in der Verstelle Scheibe 5 im wesentlichen tangential zur Abtriebswelle 3 angeordnet sind, so daß durch eine Verschiebewegung der Fliehk-
gewichte 6 radial nach außen die Verstelle Scheibe 5 und damit die Abtriebs-
welle 3 verdreht wird gegenüber dem Gehäuse 1. Die beiden Fliehk-
gewichte 6 sind halbkreisförmig ausgebildet und über Zugfedern 10 miteinander verbunden. Aus Gründen der Platzersparnis werden diese Federn 10 in Bohrungen 11 in den Fliehk-
gewichten untergebracht. Zwischen den Zugfedern 10 sind jedem Fliehk-
gewicht 6 eine radial angeordnete Sacklochbohrung 12 angebracht. In dieser Sacklochbohrung 12 ist ein

./..

Dämpfungskolben 13 angeordnet, der von einer Feder 14 mit seinem vorderen Ende radial aus dem Fliehk-
gewicht 6 gegen die Innenwand des Gehäuses 1 gedrückt
wird. Der Dämpfungskolben 13 nach Fig. 1 weist eine
5 Drosselbohrung 13.1 auf, die den zwischen Gehäuseinnen-
wand und Fliehkgewichtsumfang vorhandenen Ringraum 1.1
mit der Sacklochbohrung 12 verbindet.

Über eine Zulaufbohrung 15 in den Fliehkgewichten 6 zu
10 der Sacklochbohrung 12 kann über geeignete Bohrungen
16 in der Abtriebswelle 3 ein Hydraulikmittel, üb-
licherweise Schmieröl aus dem Ölsumpf der Brennkraft-
maschine, im wesentlichen drucklos zugeführt werden.

Der erfindungsgemäß ausgestattete fliehkraftgeregelte
15 Einspritzzeitpunktversteller arbeitet folgendermaßen:

Je nach Antriebsdrehzahl des Einspritzzeitpunktver-
stellers bewegen sich die Fliehkgewichte 6, in Ab-
hängigkeit der Federspannung 10 radial nach außen.
20 Durch die im Gegensatz zu den Langlöchern 8 schrägge-
stellten Langlöchern 9 in der Verstellscheibe 5 wird
die Abtriebswelle 3 bei einer nach außen gerichteten
Bewegung der Fliehkgewichte 6 gegenüber dem Antriebs-
zahnrad 2 drehwinkelversetzt angetrieben. Über die Zu-
25 fuhrleitung 16 und die Zufuhrbohrung 15 wird Öl in die
Sacklochbohrung 12 und damit durch die Drosselbohrung
13.1 in das Gehäuseinnere geleitet. Aufgrund der
Rotation des Gehäuses 1 bildet sich an dessen Innen-
wand ein mitumlaufender Ölfilm 17.

./..

Wird nun der Einspritzzeitpunktversteller durch ein schnelles Beschleunigen der Brennkraftmaschine innerhalb kurzer Zeit (t kleiner gleich 15 Sekunden) beschleunigt, so können die Fliehgewichte 6 nicht der durch die Beschleunigung hervorgerufenen Zentrifugalkraft folgen, da das in der Sacklochbohrung 12 vorhandene Öl nicht so schnell durch die Drosselbohrung 13.1 in den Dämpfungskolben 13 verdrängt werden kann. Damit bleiben die Fliehgewichte 6 - ja nach Drosselung - praktisch in der Stellung, die sie vor der Beschleunigung inne hatten, stehen. Damit wird ebenfalls die Abtriebswelle 3 nicht weiter drehwinkelversetzt zu dem Antriebszahnrad 2 angetrieben, so daß der im Zeitpunkt vor der Beschleunigung vorliegende Einspritzzeitpunkt während des Beschleunigens erhalten bleibt.

In Fig. 2 ist eine Variante im Aufbau des Dämpfungskolbens 13 dargestellt. Der dort aufgezeigte Dämpfungskolben 13.2 weist keine Drosselbohrung 13.1 auf, sondern es ist eine Ventilplatte 18 in der Sacklochbohrung 12 vor der Zulaufbohrung 15 vorgesehen, die eine Drosselöffnung 19 aufweist. Hierbei wird das Öl in der Sacklochbohrung 12 bei einer nach außen gerichteten Bewegung der Fliehgewichte 6 in die Zulaufbohrung 15 zurückgedrängt. Bei einer Drehzahlreduzierung verlagern sich die Fliehgewichte 6 aufgrund der Zugfedern 10 wieder radial nach innen. Dabei hebt die Ventilplatte 19 von der Zufuhrbohrung 15 aufgrund der Saugwirkung ab, so daß die Sacklochbohrung 12 wieder über die Zulaufbohrung 15 an der Ventilplatte 19 vorbei mit Öl aufgefüllt wird.

./...

- Fig. 2 zeigt ebenfalls noch eine weitere Variante, indem von der Sacklochbohrung 12 aus eine Absteuerbohrung 20 vorgesehen ist. Durch die Absteuerbohrung 20, die in Ruhestellung der Fliehgewichte geöffnet ist, wird erreicht, daß die Dämpfungswirkung erst dann einsetzen kann, wenn die Fliehgewichte 6 sich derart weit radial nach außen bewegt haben, daß die Dämpfungskolben 13.2 die Absteuerbohrung 20 verschließen. Damit wird erreicht, daß die Dämpfungswirkung erst oberhalb einer gewünschten Drehzahl wirksam wird, so daß die Beschleunigungsfähigkeit der Brennkraftmaschine sowie die Schwarzrauchbildung im unteren Drehzahlbereich nicht beeinflußt werden.
- 15 Die Ventilplatte 18 kann auch bei der Ausführung gemäß Fig. 1 zwischen der Feder 14 und dem Dämpfungskolben 13 verwendet werden. Die Drosselbohrung 13.1 kann dann entfallen und durch eine nicht drosselnde Bohrung ersetzt werden.
- 20 In Fig. 3 ist die Wirkungsweise des erfindungsgemäßen ausgerüsteten Einspritzzeitpunktverstellers anhand eines Diagramms, welches auf der Ordinate zum einen die Drehzahl und zum anderen den Förderbeginn in Grad Kurbelwinkel vor dem oberen Totpunkt über der Zeit auf der Abszisse aufweist, näher erläutert. Die Kurve I zeigt den Drehzahlverlauf des Motors bei einem Beschleunigungsvorgang. Wie daraus ersichtlich, wird der Motor von einer Leerlaufdrehzahl von 1200 Umdrehungen auf seine Nenndrehzahl von 2650 Umdrehungen pro Minute beschleunigt. Bei einem derartigen Beschleunigen wird

sich mit einem handelsüblichen fliehkraftgeregelten Einspritzzeitpunktversteller der Einspritzzeitpunkt anhand der Kurve II nach früh, d. h. zu größeren Grad Kurbelwinkel vor oberen Totpunkt hin verlagern.

5

Die Kurve III zeigt den Verlauf des Förderbeginns, wenn ein fliehkraftgeregelter Einspritzzeitpunktversteller mit dem erfindungsgemäßen Dämpfer und der Absteuerbohrung 20 verwendet wird. Daraus ist ersichtlich,

- 10 daß der Einspritzzeitpunkt zu Beginn des Beschleunigungs praktisch der Kurve II folgt, da dann auch durch die Absteuerbohrung 20 die Dämpfungswirkung nahezu ausgeschaltet ist. Erst wenn die Absteuerbohrung 20 verschlossen wird, setzt die Dämpfungswirkung ein.

15

Die Kurve IV wird mit einem fliehkraftgeregelten Einspritzzeitpunktversteller erreicht, der einer Dämpfungseinrichtung ohne Absteuerbohrung 20 ausgerüstet ist. Hieraus ist ersichtlich, daß bei einer sofortigen

- 20 Dämpfung der Verschiebewegung der Fliehgewichte 6 der Förderbeginn und damit der Einspritzzeitpunktversteller praktisch während der gesamten Beschleunigungszeit nur minimal ansteigt und erst wenn die Brennkraftmaschine auf ihre gewünschte Drehzahl beschleunigt ist, verzögert

25 nachfolgt.

Die Kurve V gibt den Verlauf des Regelstangenweges bei diesem Beschleunigungsvorgang an.

- 30 In Fig. 4 ist bei dem oben in Fig. 3 dargestellten Beschleunigungsvorgang die Geräuschentwicklung der Brennkraftmaschine dargestellt. Die Kurve II gibt den Verlauf

./...

- des Geräusches bzw. den Schalldruck bei einem bisher bekannten fliehkraftgeregelten Einspritzzeitpunktversteller ohne Dämpfung wieder. Man sieht deutlich, daß während des Beschleunigens ein starker Anstieg des
- 5 Schalldruckes und damit des Geräusches auftritt. Die Kurve III wird erreicht, wenn der fliehkraftgeregelte Einspritzzeitpunktversteller mit einem Dämpfer und einer Absteuerbohrung 20 ausgerüstet ist. Wie ein Vergleich der Kurve II mit der Kurve III deutlich zeigt,
- 10 ist der Geräuschpegel während des Beschleunigens deutlich niedriger, ja sogar niedriger als das nach Beendigung der Beschleunigung bei der neuen Drehzahl erreichte Geräuschniveau.
- 15 Die Kurve IV wird erreicht, wenn der fliehkraftgeregelte Einspritzzeitpunktversteller ohne Absteuerbohrung ausgerüstet ist.

- In Fig. 5 ist die Förderbeginnverstellung im Grad
- 20 Kurbelwinkel vor oberem Totpunkt über der Drehzahl beim Beschleunigen aufgetragen. Die Kurve II zeigt wiederum den Anstieg, wenn ein normaler fliehkraftgeregelter Einspritzzeitpunktversteller ohne Dämpfung verwendet wird. Die Kurve IV wird erreicht, wenn ein
- 25 fliehkraftgeregelter Einspritzzeitpunktversteller mit Dämpfer verwendet wird und wenn eine derartige Anordnung instationär betrieben wird.

P a t e n t a n s p r ü c h e

1. Fliehkraftgeregelter Einspritzzeitpunkt-
versteller für Einspritzpumpen an Brennkraftmaschinen,
insbesondere an selbstzündenden, luftverdichtenden
Brennkraftmaschinen,
5 bestehend
aus einer Antriebseinrichtung und einer Abtriebswelle,
aus einem umlaufenden, mit der Antriebseinrichtung ver-
bundenen Gehäuse,
aus innerhalb des Gehäuses angeordneten Fliehgewichten,
10 die gegen die Kraft von Federn verschiebbar sind,
wodurch die Abtriebswelle drehwinkelversetzbar an-
treibbar ist,
und aus einer Einrichtung, die die Verschiebebewegung
der Fliehgewichte beeinflusst,
15 dadurch gekennzeichnet, daß als Einrichtung einseitig
wirkende Dämpfungselemente vorgesehen sind, die bei
einer kurzzeitigen Beschleunigung der Fliehgewichte
(6) ($t \leq 15$ Sekunden) die Verschiebebewegung der
Fliehgewichte (6) behindern.
20
2. Fliehkraftgeregelter Einspritzzeitpunktversteller
nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet, daß die Dämpfungselemente an
den Fliehgewichten (6) befestigbar sind.

./..

3. Fliehkraftgeregelter Einspritzzeitpunktversteller
nach Anspruch 1 oder 2,
dadurch gekennzeichnet, daß die Dämpfungselemente
einerseits an je einem Fliehgewicht (6) und anderer-
5 seits an der Abtriebswelle (3) befestigbar sind.
4. Fliehkraftgeregelter Einspritzzeitpunktversteller
nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet, daß die Dämpfungselement
10 einerseits an je einem Fliehgewicht (6) und anderer-
seits an dem Gehäuse (1) befestigbar sind.
5. Fliehkraftgeregelter Einspritzzeitpunktversteller
nach einem der vorangegangenen Ansprüche,
15 dadurch gekennzeichnet, daß die Dämpfungselemente
radial zur Abtriebswelle (3) ausgerichtet sind.
6. Fliehkraftgeregelter Einspritzzeitpunktversteller
nach einem der Ansprüche 1 bis 4,
20 dadurch gekennzeichnet, daß die Dämpfungselemente
tangential zur Abtriebswelle (3) ausgerichtet sind.
7. Fliehkraftgeregelter Einspritzzeitpunktversteller
nach einem der vorangegangenen Ansprüche,
25 dadurch gekennzeichnet, daß die Dämpfungselemente je
einen Dämpfungskolben (13) aufweisen, die in je einer
als Dämpferzylinder ausgeführten Sacklochbohrung (12)
in den Fliehgewichten (6) angeordnet sind und sich über
je eine in den Sacklochbohrungen angeordnete Feder (14)
30 an der Gehäuseinnenwand abstützen.

./..

8. Fliehkraft geregelter Einspritzzeitpunktversteller nach einem der vorangegangenen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß in den Fliehgewichten (6) und in der Abtriebswelle (3) eine Zufuhrbohrung (15, 5 16) zum Zuführen eines Hydraulikmittels in die Sacklochbohrung (12) vorgesehen ist.

9. Fliehkraft geregelter Einspritzzeitpunktversteller nach einem der vorangegangenen Ansprüche, 10 dadurch gekennzeichnet, daß jeder Dämpfungskolben (13, 13.2) mit einer Drosselbohrung (13.1) ausgerüstet ist.

10. Fliehkraft geregelter Einspritzzeitpunktversteller nach einem der vorangegangenen Ansprüche, 15 dadurch gekennzeichnet, daß zwischen der Feder (14) und den Dämpfungskolben (13, 13.2) eine Ventileinrichtung (18) vorgesehen ist, wobei der Dämpfungskolben (13) eine Abflußbohrung aufweist.

20 11. Fliehkraft geregelter Einspritzzeitpunktversteller nach einem der vorangegangenen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß in den Fliehgewichten (6) eine durch die Verschiebewegung der Fliehgewichte (6) von den Dämpfungskolben (13.2) verschließbare Absteuer- 25 bohrung (20) vorgesehen ist.

12. Fliehkraft geregelter Einspritzzeitpunktversteller nach einem der vorangegangenen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Ventileinrichtung (18) 30 zwischen dem Boden der Sacklochbohrung (12) und der Feder (14) angeordnet ist und daß der Dämpfungskolben (13.2) massiv ausgeführt ist.

./..

13. Fliehkraft geregelter Einspritzzeitpunktversteller nach einem der vorangegangenen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Ventileinrichtung (18) als temperaturabhängiges in Dämpfungsrichtung der

5 Fliehgewichte (6) öffnendes Ventil ausgebildet ist.

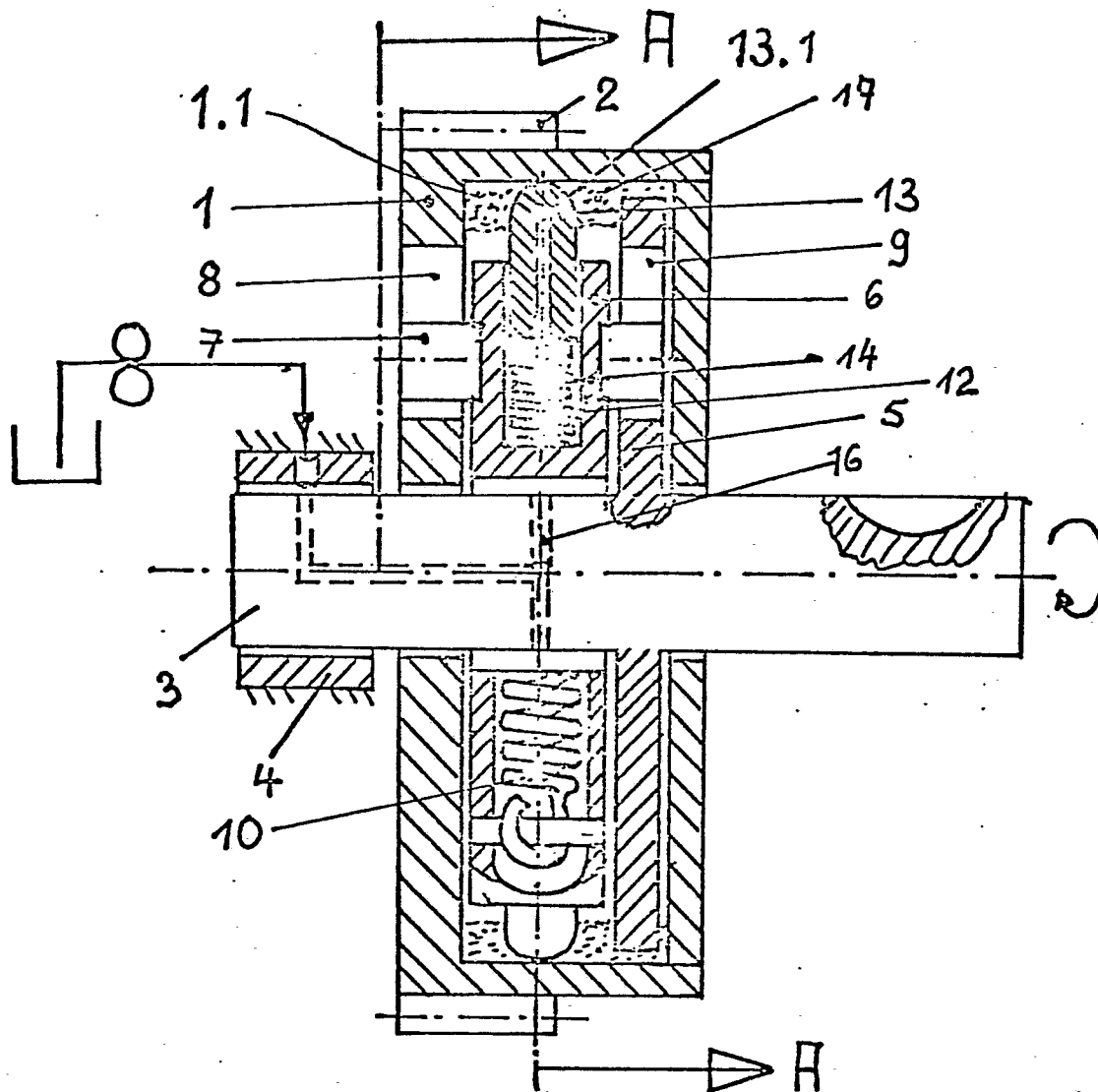


Fig. 1

Schnitt B-B

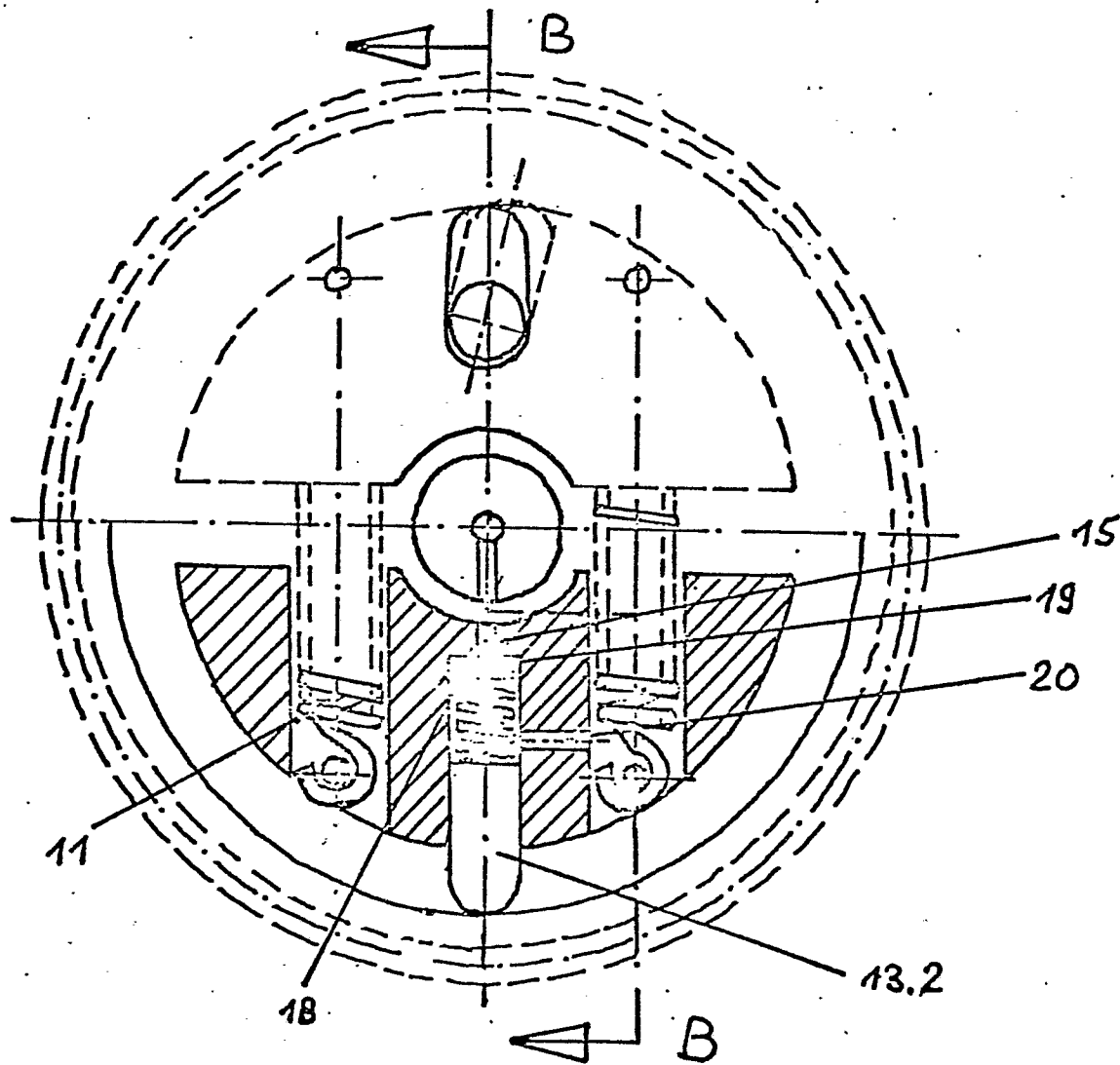


Fig. 2

Schnitt A-A

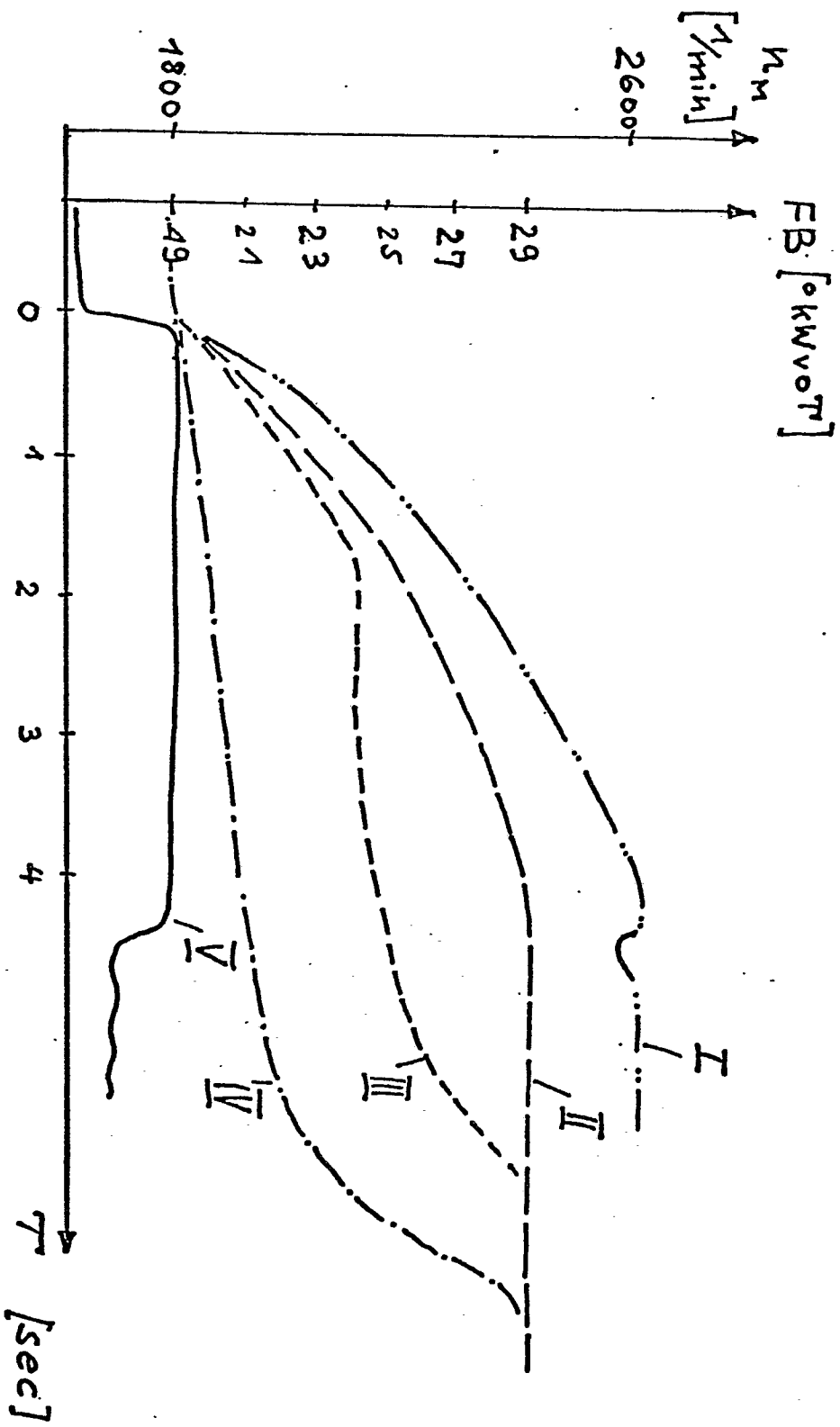


Fig. 3

Geräusch
dB A Schalldruck

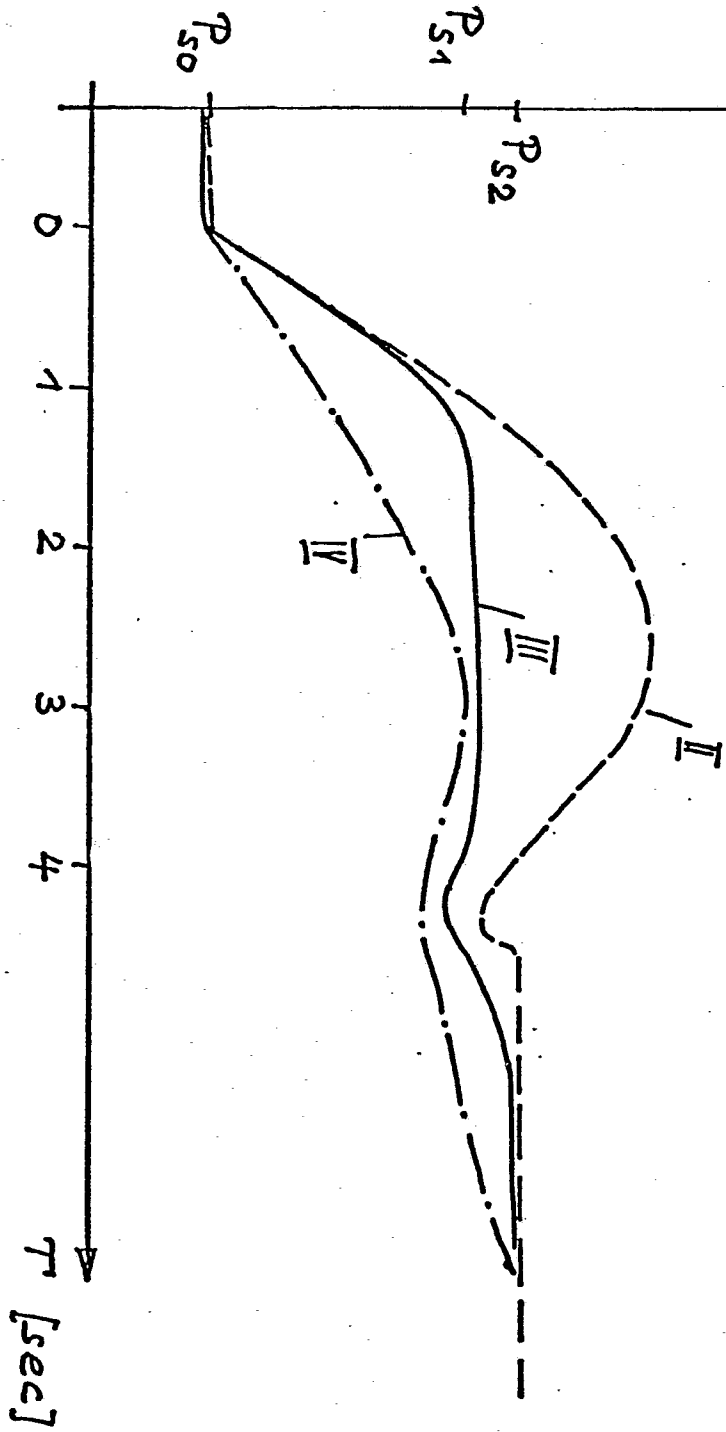


Fig. 4

5/5

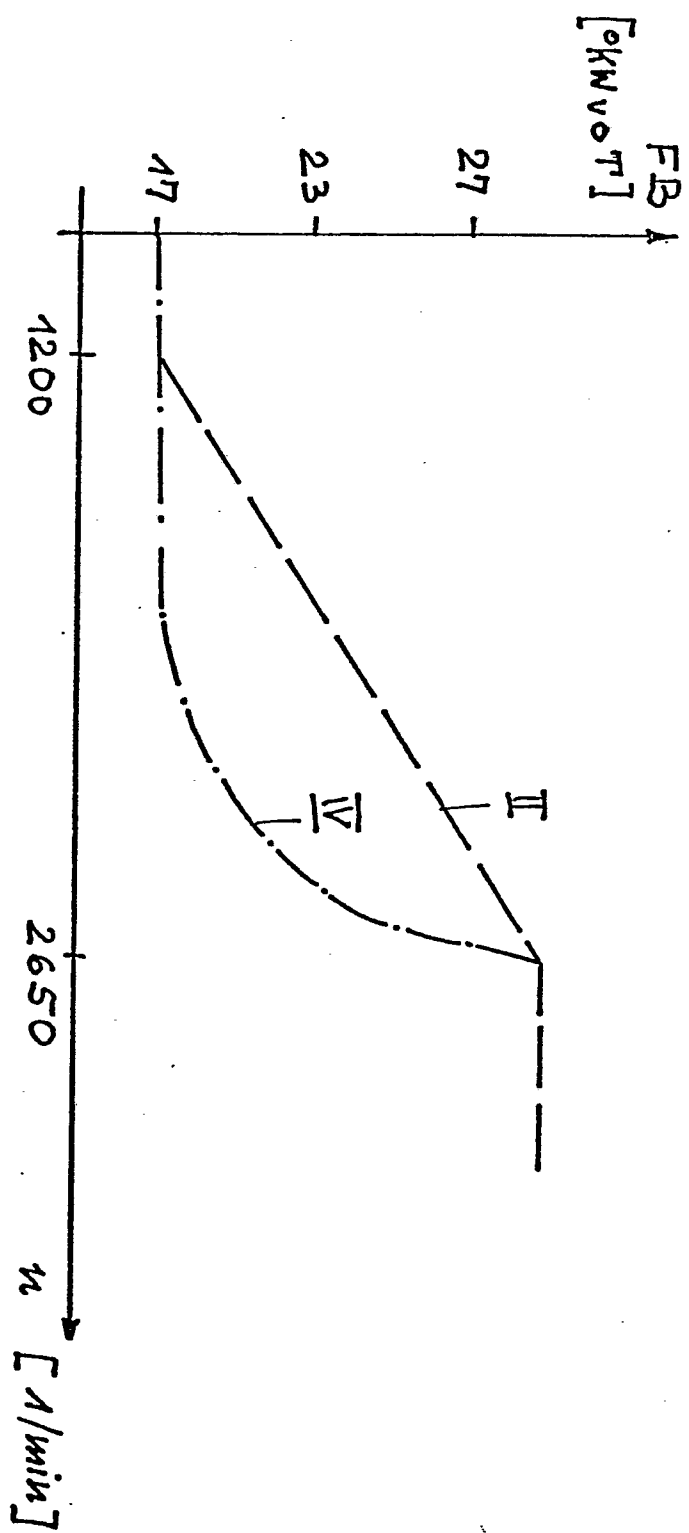


Fig. 5