

19



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

11

Veröffentlichungsnummer:

**0 356 751
A2**

12

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

21

Anmeldenummer: 89114408.1

51

Int. Cl.5: F02D 1/04 , F02M 59/44

22

Anmeldetag: 04.08.89

30

Priorität: 02.09.88 DE 3829798

71

Anmelder: **ROBERT BOSCH GMBH**
Postfach 10 60 50
D-7000 Stuttgart 10(DE)

43

Veröffentlichungstag der Anmeldung:
07.03.90 Patentblatt 90/10

72

Erfinder: **Bofinger, Günter, Dipl.-Ing.**
Am Wolfsberg 105
D-7143 Vaihingen/Enz(DE)
Erfinder: **Maier, Claus, Dipl.-Ing.**
Droste-Hülshoff-Strasse 42
D-7140 Ludwigsburg-Poppenweiler(DE)

84

Benannte Vertragsstaaten:
DE FR GB IT

54

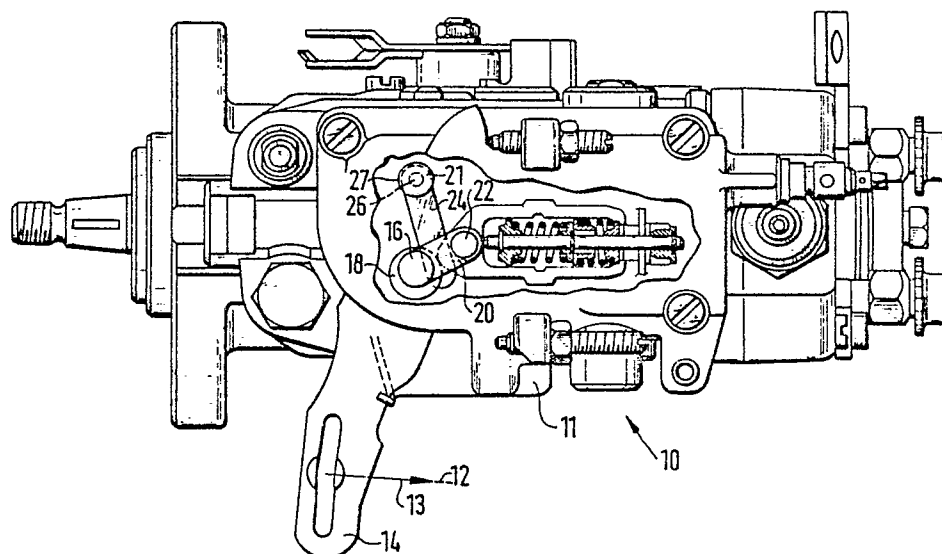
Kraftstoffeinspritzpumpe für Brennkraftmaschinen.

57

Bei der Produktion von Kraftstoffeinspritzpumpen (10) führen fertigungsbedingte Teiletoleranzen von Elementen des Drehzahlreglers in der Leerlaufposition zu unterschiedlichen Kraftstoffzumessungen in diesem Betriebszustand.

Durch eine von außerhalb des Gehäuses (11) der Kraftstoffeinspritzpumpe (10) vornehmbare Einstellung ist es möglich, diese Teiletoleranzen durch Verstellungen am Drehzahlregler zu eliminieren, ohne dessen Innenverhältnisse zu verfälschen.

FIG. 1



EP 0 356 751 A2

Kraftstoffeinspritzpumpe für Brennkraftmaschinen

Stand der Technik

Die Erfindung geht aus von einer Kraftstoffeinspritzpumpe nach der Gattung des Hauptanspruchs. Bei einer durch die DE-OS-34 18 174 bekannten Kraftstoffeinspritzpumpe dieser Art führt eine willkürliche Gaspedalverstellung zu einer veränderten Einstellung eines Drehzahlreglers, wobei zwischen willkürlicher Verstellung und dem Grad des Eingriffs auf den Drehzahlregler ein nicht linearer Zusammenhang besteht, um ein Fahrzeug frei von Ruckeln beschleunigen oder verzögern zu können. Zwischen der willkürlichen Verstellung und deren Eingriff auf den Drehzahlregler, beispielsweise an einer Regelfeder, befindet sich eine Koppelvorrichtung.

Unterschiedliche Längentoleranzen der auf diesem Übertragungsweg beteiligten Elemente führen bei der Einstellung des Leerlaufs bzw. der Restmenge bei der Kraftstoffeinspritzpumpe zu Verlagerung der Leerlaufposition und damit zu "guten" oder "schlechten" Reglern der Kraftstoffeinspritzpumpe.

Vorteile der Erfindung

Die erfindungsgemäße Kraftstoffeinspritzpumpe mit den kennzeichnenden Merkmalen des Hauptanspruchs hat demgegenüber den Vorteil, daß unterschiedliche Längentoleranzen aller Elemente des Übertragungsweges zwischen der willkürlichen Verstellung und dem Eingriff auf den Drehzahlregler im Hinblick auf die Einstellung des Leerlaufs bzw. der Restmenge eliminierbar sind. Diese Eliminierung beeinflußt nicht die progressive Mengenänderung pro Verstellhebelwinkel und damit das vorgegebene Fahrverhalten beim Beschleunigen. Es wird so ein Maximum an Gleichheit im Fahrverhalten bezüglich Teillast- und Beschleunigungsruckeln erzielt. Eine Anwendung ist bei unterschiedlichen Drehzahlreglertypen möglich, deren charakteristisches Regelkennfeld unverändert bleibt. Durch die in den Unteransprüchen aufgeführten Maßnahmen sind vorteilhafte Weiterbildungen und Verbesserungen der im Hauptanspruch angegebenen Kraftstoffeinspritzpumpe möglich.

Zeichnung

Zwei Ausführungsbeispiele der Erfindung sind in der Zeichnung dargestellt und in der nachfolgenden Beschreibung näher erläutert. Es zeigen

Figur 1 einen partiellen Längsschnitt durch eine Kraftstoffeinspritzpumpe,

Figur 2 eine detaillierte Darstellung des ersten Ausführungsbeispiels,

Figur 3 eine schematische Darstellung des ersten Ausführungsbeispiels mit Hervorhebung der geometrischen Abläufe bei der erfindungsgemäßen Verstellung der Verstellhebelachse und

Figur 4 das zweite Ausführungsbeispiel mit der erfindungsgemäßen Verstellung der Achse.

Beschreibung der Ausführungsbeispiele

In Figur 1 ist eine Verstellhebelanordnung zur Betätigung eines Kraftstoffeinspritzmengenverstellorgans einer an sich bekannten und nicht detailliert dargestellten Kraftstoffeinspritzpumpe 10 der Verteilerbauart in einer Brennkraftmaschine gezeigt. Ein nicht dargestelltes Fahrpedal ist über einen Bowdenzug 12 verbunden mit einem Verstellhebel 14, der auf einer Verstellhebelachse 16 gelagert ist.

Die Verstellhebelachse 16 ist geführt durch eine sie umschließende, in einem Gehäuse 11 der Kraftstoffeinspritzpumpe sich abstützende erste Exzenterbuchse 18. Die Verstellhebelachse 16 trägt einen starr mit ihr gekoppelten Hebelarm 20, der an seinem der Verstellhebelachse 16 abgewandten Ende ein quer zur Schwenkachse des Hebelarms 20 abstehendes Gleitstück 22 aufweist. Das Gleitstück 22, hier in der Form eines runden Bolzens gezeigt, liegt an der Außenkontur 25 einer Gleitschiene 24 an. Die Elemente Hebelarm 20, Gleitstück 22, Gleitschiene 24 bilden eine Koppelvorrichtung. Die Gleitschiene 24, hier in Form eines langgestreckten Hebels mit im funktionellen Teil gerade verlaufender Außenkontur 25, die auch als Kurvenbahn ausgebildet sein kann, ist an einem ersten Ende 21 auf einer Achse 26 drehbar gelagert, die in einer sie zentrisch umschließenden Buchse 27 geführt ist.

Das zweite Ende 23 der Gleitschiene 24 ist, wie in Figur 2 dargestellt, verbunden mit einem Stellglied 28 des nur ansatzweise gezeigten Drehzahlreglers der Kraftstoffeinspritzpumpe 10. Das Stellglied 28 in Form einer Regelfeder ist über einen ersten Fußpunkt 40 befestigt am zweiten Ende 23 der Gleitschiene 24 und ist an ihrem der Gleitschiene 24 abgewandten Ende, einem zweiten Fußpunkt 42, mit einem Haltebolzen 30 verbunden. Der Haltebolzen 30, bestehend aus einem Kreiskegelstumpf 34, der einen Bund 32 aufweist, zentriert über den Kreiskegelstumpf 34 eine Zwischenfeder 36, die sich mit ihrem einen Ende an dem Bund 32 abstützt und mit ihrem anderen Ende gegen einen

Regelhebel 38 drückt. Der Regelhebel 38 steht in bekannter Weise mit einem nicht dargestellten Kraftstoffeinspritzmengenmeßorgan in Verbindung.

Figur 3 zeigt die Verstellhebelachse 16 innerhalb der sie führenden Exzenterbuchse 18 in zwei unterschiedlichen Lagen. In einer Ausgangslage nimmt das Zentrum der Verstellhebelachse 16 die Position A ein, in einer anderen Lage dagegen die Position B. Die horizontale Komponente des Abstandes zwischen A und B ist mit X gekennzeichnet. Die Verbindung vom Zentrum der Verstellhebelachse 16 zum Spannhebel 38 ist schematisiert wiedergegeben mit der ansatzweise dargestellten Regelfeder als Stellglied 28. Deren einer der Verstellhebelachse 16 zugewandter erster Fußpunkt 40 nimmt in der Ausgangslage eine Position 1 ein, in der anderen Lage eine Position 2. Das dem Haltebolzen 30 benachbarte Ende des Stellgliedes 28, der zweite Fußpunkt 42, hält den Spannhebel 38 in der Ausgangslage in Position 1, in der anderen Lage in Position 2; deren horizontaler Abstand ist mit X gekennzeichnet.

Eine Konstruktionsvariante zu der in Figur 2 dargestellten Lösung ist in Figur 4 gezeigt. In der Ausführung geändert ist die Verstellhebelachse 16, die nun direkt im Gehäuse 11 der Kraftstoffeinspritzpumpe gelagert ist und die Achse 26, die von einer zweiten Exzenterbuchse 44, die sich im Gehäuse 11 der Kraftstoffeinspritzpumpe abstützt, umschlossen und geführt wird.

Die vorstehend beschriebene Einrichtung ergibt folgenden Funktionsablauf: Wird, ausgehend von dem Betriebszustand Leerlauf, der Bremskraftmaschine Drehmoment abverlangt und der Bowdenzug 12 in Richtung des Pfeiles 13 zur Kraftstoffmehrmenge verstellt, so folgt der mit dem Bowdenzug 12 verbundene Verstellhebel 14 dieser Bewegung, in dem er um das Zentrum der Verstellhebelachse 16 schwenkt. Die Verstellhebelachse 16, starr gekoppelt mit dem Verstellhebel 14, nimmt an der Schwenkung teil und bewegt seinerseits den auf ihr festsitzenden Hebelarm 20. Das am Hebelarm 20 angebrachte Gleitstück 22 überträgt die Schwenkbewegung auf die Gleitschiene 24, indem es an dessen Außenkontur 25 entlanggleitet. Die Gleitschiene 24 übernimmt dadurch die Bewegung, in dem sie ihrerseits gegen die Kraft des Stellgliedes 28 und der Zwischenfeder 36 bzw. gegen die über den Regelhebel 38 vermittelte Stellkraft des vorbekannten und nicht weiter detaillierten Drehzahlreglers um die Achse 26 schwenkt. Dies führt über das Stellglied 28, den Haltebolzen 30 und die Zwischenfeder 36 zu einer Lageänderung des Regelhebels 38 und in bekannter Weise zu einer Verstellung des Kraftstoffeinspritzmengenmeßorgans oder zu einer Änderung der steuernden Spannung der Regelfeder 28 oder Zwischenfeder 36.

Die vorstehende Kinematik zeigt eine Verstellhebelanordnung derart, daß bei gleichem Gesamtverstellweg des Verstellhebels 14 sich eine Aufteilung der Kraftstoffeinspritzmenge so ergibt, daß im ersten Teil des Verstellhebelwegs vom unteren Leerlauf in Richtung höherer Drehzahl die Kraftstoffeinspritzmengenänderung gering ist, im zweiten Teil des Verstellhebelwegs dagegen die Kraftstoffeinspritzmengenänderung größer wird, wodurch mit dieser progressiven Verstellhebelanlenkung das Fahrverhalten des Kraftfahrzeugs günstig beeinflusst wird.

Der beschriebene Funktionsablauf ergibt folgenden Wirkungsablauf: Fertigungsbedingte Toleranzen der die beschriebene Kinematik bildenden Elemente ergeben für die, die Leerlaufposition der Kraftstoffeinspritzpumpe 10 repräsentierenden Stellung des Regelhebels 38 unterschiedliche Lagen und damit unterschiedliche Kraftstoffzumesungen für diesen Betriebszustand. Der nachfolgende Beschreibungsteil geht von den Toleranzlagen und von den Positionen, die der Regelhebel 38 hier einnimmt, hier aus.

Wie in Figur 3 gezeigt, nimmt der Regelhebel 38 in der Ausgangslage die Position 1 und in der anderen Lage die Position 2 ein. Die beiden Positionen 1 und 2 werde mittels der nicht mehr gezeichneten Elemente Zwischenfeder 36 und Haltebolzen 30 auf das nur schematisch dargestellte Stellglied 28 übertragen. Dieses bildet mit dem ersten Fußpunkt 40, welcher der Verstellhebelachse 16 zugewandt ist, ebenfalls die Positionen 1 und 2. Die Verbindung zwischen dieser Position 1 einerseits und dieser Position 2 andererseits mit dem Zentrum der Verstellhebelachse 16, das in der Ausgangslage eine Position A einnimmt, schließt mit dem in A errichteten Lot einerseits einen Winkel α_{11} und andererseits einen Winkel α_{12} ein. Dabei ist der Winkel α_{11} kleiner als der Winkel α_{12} . Eine Drehung der die Verstellhebelachse 16 außermittig umschließende erste Exzenterbuchse 18 verlagert die Verstellhebelachse 16. Erfolgt die Drehung der ersten Exzenterbuchse 18 dabei entgegengesetzt dem Uhrzeigersinn und erreicht das Zentrum der Verstellhebelachse 16 den Punkt B, so zeigt er in gleicher Weise wie der Winkel α_{11} gebildete Winkel α_{11} , dieselbe Größe wie der Winkel α_{12} . Gleiche Winkel $\alpha_{11} = \alpha_{12}$ bedeuten die Verlagerung des Fußpunktes 40 von der Position 2 in die Position 1, ohne das Übertragungsverhalten der das Stellglied 28 darstellenden Regelfeder bei Auslenkung des Verstellhebels 14 durch den Bowdenzug 13 zu verändern. Die Verlagerung von Position 2 nach Position 1 infolge der Drehung der ersten Exzenterbuchse 18 bewirkt desweiteren eine Verschiebung am Regelhebel 38, deren horizontale Komponente mit dem Maß X, dem auszugleichenden Toleranzmaß, beschrieben ist. Dieses Maß X tritt gleichfalls

an der Verstellhebelachse 16 auf, und zwar als horizontal gerichtete Komponente des Abstandes zwischen den beiden in der Position A und B errichteten Loten. Gleiche horizontale Verlagerungen zu beiden Seiten des Stellgliedes 28, zum einen am Regelhebel 38, zum anderen an der Verstellhebelachse 16, eine Verschiebung des Stellgliedes 28 von der anderen Lage 2 in die Ausgangslage 1 in dem Sinne, daß dabei die Grundspannung des Stellgliedes 28 gleich bleibt und die progressive Verstellhebelanordnung in ihrem Wirkungsverhalten nicht verändert wird.

Zusammengefaßt ist durch die Drehung der Exzenterbuchse 18 eine außerhalb des Gehäuses 11 der Kraftstoffeinspritzpumpe 10 vornehmbare Einstellung, die durch nicht dargestellte Mittel fixierbar ist, möglich, die die Elimination von fertigungsbedingten Teiletoleranzen bei Teilen des Drehzahlreglers der Kraftstoffeinspritzpumpe 10, die auf die im Betriebszustand Leerlauf zugemessene Kraftstoffmenge Einfluß haben, bewirkt, ohne dabei das Regelverhalten des Drehzahlreglers selbst zu verändern.

Alternativ kann, wie in Figur 4 gezeigt, die Achse 26 in einer zweiten Exzenterbuchse 44 geführt sein, wobei die die Verstellhebelachse 16 lagernde erste Exzenterbuchse 18 wahlweise entfallen kann.

Ansprüche

1. Kraftstoffeinspritzpumpe (10) für Brennkraftmaschinen, mit einem Kraftstoffeinspritzmengenregler und einem zur Eingabe von einer Sollgröße willkürlich betätigten, um eine Verstellhebelachse (16) schwenkbaren Verstellhebel (14), der über einen Hebelarm (20) an einer Kurvenbahn anliegt, die auf einer um eine Achse (26) schwenkbaren, mit einem Stellglied (28) des Kraftstoffeinspritzmengenreglers verbundenen Koppereinrichtung liegt, dadurch gekennzeichnet, daß die Achse (26) und/oder die Verstellhebelachse (16) verstell- und fixierbar ist.

2. Kraftstoffeinspritzpumpe nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Achse (26) und/oder die Verstellhebelachse (16) verstellbar im Gehäuse (11) der Kraftstoffeinspritzpumpe (10) gelagert ist.

3. Kraftstoffeinspritzpumpe nach Anspruch 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Achse (26) und/oder die Verstellhebelachse (16) in einer verstellbaren Exzenterbuchse (18, 44) gelagert ist.

5

10

15

20

25

30

35

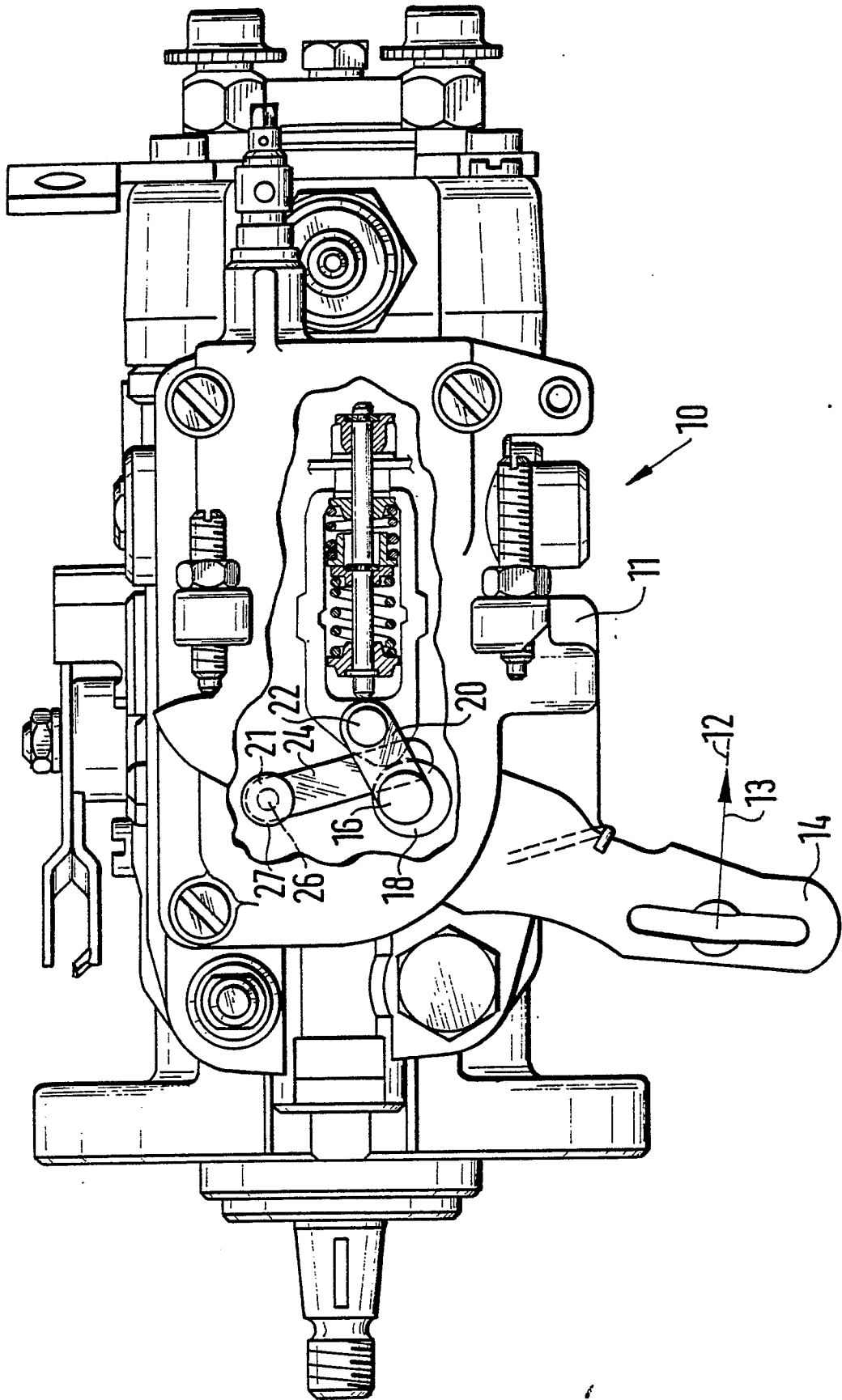
40

45

50

55

FIG. 1



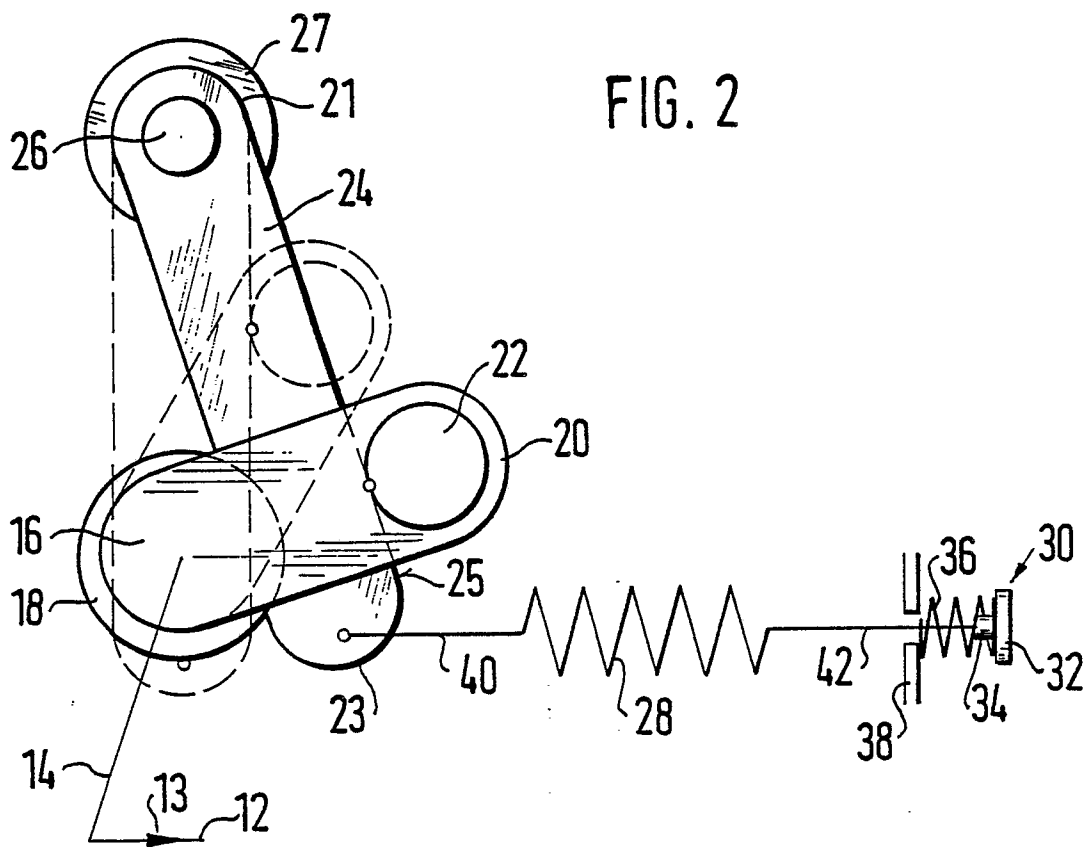


FIG. 2

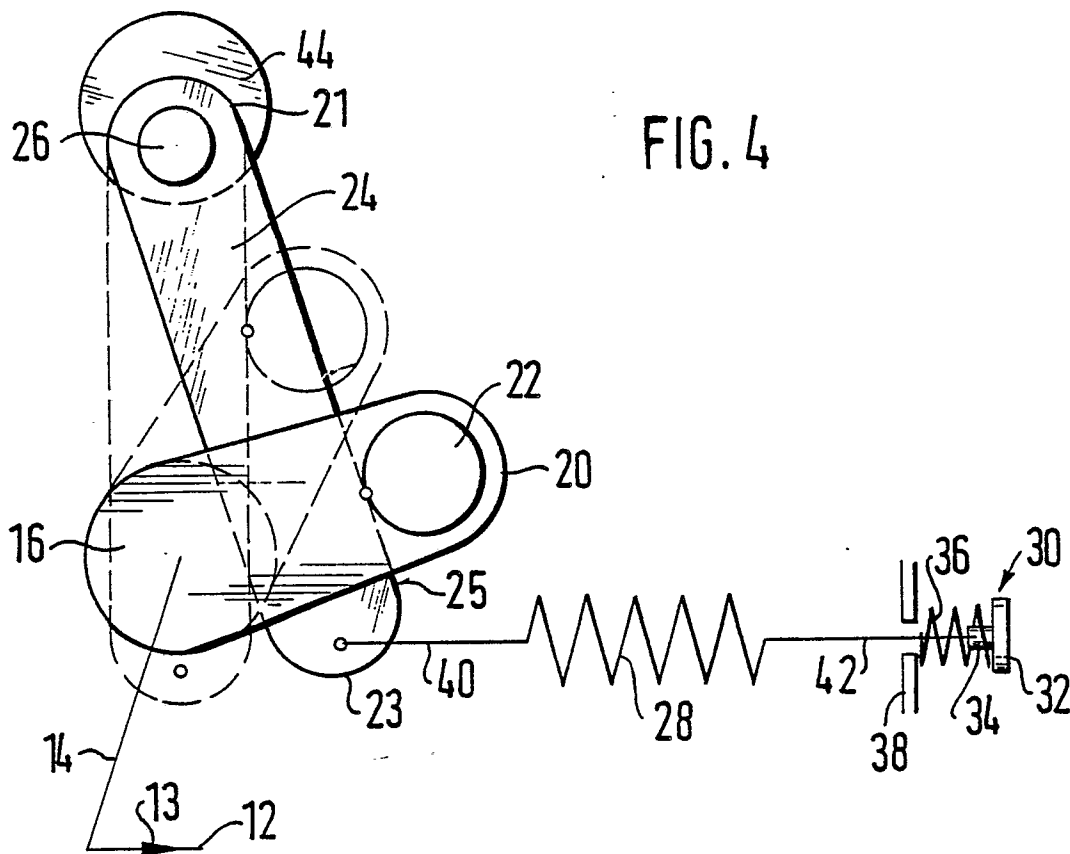


FIG. 4

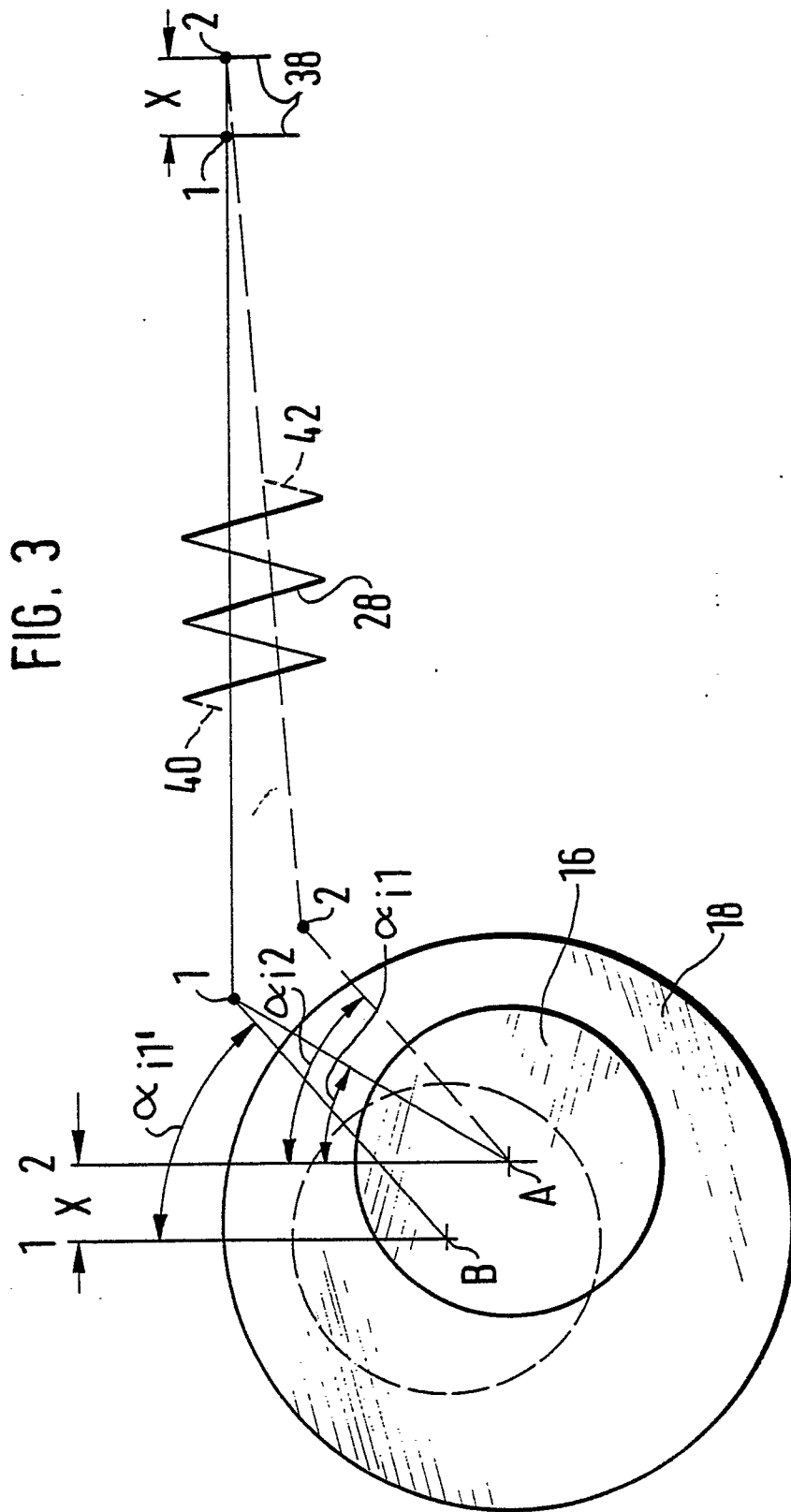


FIG. 3