

Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



Veröffentlichungsnummer: **0 423 601 A2**

12

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

21 Anmeldenummer: **90119362.3**

51 Int. Cl.⁵: **F02M 45/06**

22 Anmeldetag: **09.10.90**

30 Priorität: **18.10.89 DE 3934742**

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:
24.04.91 Patentblatt 91/17

84 Benannte Vertragsstaaten:
CH DE DK FR GB IT LI

71 Anmelder: **L'ORANGE GMBH**
Porschestrasse 30
W-7000 Stuttgart-Zuffenhausen(DE)

72 Erfinder: **Höfken, Wilfried, Dr.**
Eichendorffstrasse 126
W-7143 Vaihingen/Enz(DE)

74 Vertreter: **Baum, Wolfgang, Dipl.-Ing.**
MTU MOTOREN- UND TURBINEN-UNION
MÜNCHEN GMBH Dachauer Strasse 665
W-8000 München 50(DE)

54 **Einzeleinspritzpumpe für einen Verbrennungsmotor.**

57 Eine Einzeleinspritzpumpe mit Haupt- und Voreinspritzung für einen Verbrennungsmotor weist einen Schwinghebel auf, der einen Voreinspritzkolben mit dem Haupteinspritzkolben mechanisch koppelt. Hierdurch ist eine baulich einfache Zusammenfassung der beiden Einspritzelemente möglich.

EP 0 423 601 A2

INZELEINSPRITZPUMPE FÜR EINEN VERBRENNUNGSMOTOR

Die Erfindung bezieht sich auf eine Einzeleinspritzpumpe in Hubkolbenbauweise für einen Verbrennungsmotor mit von einer motorseitig angeordneten Nockenwelle betätigtem Stößelantrieb für den in einem Pumpengehäuse bewegbaren Haupteinspritzkolben.

Derartige beispielsweise aus der US 45 27 738 bekannte Einspritzpumpen fördern periodisch Brennstoff in die Brennräume des Verbrennungsmotors, wobei für jeden Motorenzylinder eine eigene Einspritzpumpe vorgesehen ist. Aus der US 22 78 245 ist eine Einspritzpumpe in Hubkolbenbauweise bekannt, mit einer in einem Pumpengehäuse angeordneten Nockenwelle von der über einen Stößelantrieb ein Haupteinspritzelement und über einen Schwinghebel ein Voreinspritzelement angetrieben wird. Mit dem Voreinspritzelement wird eine geringere Brennstoffmenge zeitlich vor der Hauptbrennstoffmenge in die Brennkammer oder eine Vorkammer des Verbrennungsmotors eingespritzt, um einen verbesserten Verbrennungsverlauf zu erzielen. Die Voreinspritzung könnte auch über eine eigene Voreinspritzpumpe erfolgen, die parallel zur Haupteinspritzpumpe angeordnet ist und genauso wie diese über eine gemeinsame Nockenwelle angetrieben wird, wobei aber jede Pumpe von einem eigenen Nocken auf der gemeinsamen Welle betätigt wird. In diesem Fall wären dann für jeden Motorenzylinder zwei Einspritzpumpen erforderlich.

Die vorbekannten Anordnungen haben den Nachteil, daß hoher baulicher Aufwand entweder in Form der doppelten Zahl von Einspritzpumpen und Nocken erforderlich ist oder bei Einspritzpumpen mit eigener Nockenwelle wegen des Platzbedarfs des zusätzlichen Antriebes des Voreinspritzelementes das Pumpengehäuse sehr groß wird. Ferner verursachen die vorbekannten Anordnungen erhöhte Störanfälligkeit und erhöhten Wartungsaufwand.

Hiervon ausgehend ist es Aufgabe der Erfindung, eine Einzeleinspritzpumpe mit Voreinspritzung zu schaffen, die nur geringen Bauaufwand erfordert und insbesondere Änderungen am Gehäuse des Verbrennungsmotors, von dem aus sie angetrieben wird, bezogen auf eine Einzeleinspritzpumpe ohne Voreinspritzung, nicht erfordert.

Erfindungsgemäß wird die Aufgabe dadurch gelöst, daß in demselben Pumpengehäuse ein Voreinspritzelement angeordnet ist, dessen Stößelantrieb über einen Schwinghebel vom Stößelantrieb für den Haupteinspritzkolben abgenommen wird.

Ein wesentlicher Vorteil der Erfindung ist darin zu sehen, daß der Antrieb der Einspritzpumpe nicht verändert wird. Er erfolgt auf herkömmliche Art über die bisher vorgesehene Nocke von der Nocken-

welle des Verbrennungsmotors. Der Antrieb der Voreinspritzpumpe wird vom Stößeltrieb des Haupteinspritzelementes abgenommen, wodurch gleichzeitig vorteilhafterweise eine Synchronität der beiden Kolbenbewegungen erzielt wird.

Die gemeinsame Unterbringung der beiden Einspritzelemente in einem gemeinsamen Gehäuse bedingt gegenüber einer Einspritzpumpe ohne Voreinspritzung nur unwesentliche Maßveränderungen, so daß auch im Hinblick auf den Bauraum keine Änderungen erforderlich sind. Es ist somit vorteilhafterweise möglich, bei der Umstellung eines Motors ohne Voreinspritzung auf einen solchen mit Voreinspritzung die konstruktiven Änderungen nur auf die Einspritzpumpe zu beschränken.

Ferner ermöglicht die erfindungsgemäße Konstruktion vorteilhafterweise, auch beengte Raumverhältnisse am Motor für die Anordnung der Voreinspritzpumpe zu nutzen, während bei herkömmlichen Ausführungen Platzbedarf für eine der Motorenzylinderzahl entsprechende Anzahl von zusätzlichen Einspritzpumpen für die Voreinspritzung erforderlich wäre.

Da sowohl die Länge als auch die Lage des Antriebsschwinghebels bzw. einer Schwinghebelwelle in Anpassung an die Raumverhältnisse am Verbrennungsmotor ausgebildet sein können, kann der vorhandene Bauraum am Motorraum gut genutzt werden.

Ferner kann durch konstruktive Variation der beiden Hebelarmlängen des Schwinghebels eine optimale Geschwindigkeit des Voreinspritzkolbens eingestellt werden. Durch die Winkellage zwischen den beiden Hebelarmen gegeneinander kann ferner der Zeitpunkt für den Beginn der Voreinspritzung festgelegt werden. Der zweite Hebelarm kann als Nocken oder Hebelarm ausgeführt werden, und ist auf der Schwinghebelwelle angeordnet. Dabei kann der voreinspritzseitige, zweite Hebelarm länger ausgebildet sein als der haupt einspritzseitige erste Hebelarm.

Eine vorteilhafte Ausbildung der Erfindung besteht darin, daß der Schwinghebel eine im Pumpengehäuse gelagerte Schwinghebelwelle umfaßt, auf der ein erster Hebelarm befestigt ist, dessen freies Ende die Hubbewegung eines ersten Stößels des Haupteinspritzkolbens aufnimmt und über einen ebenfalls auf der Schwinghebelwelle befestigten zweiten Hebel bzw. Nocken über einen zweiten Stößel auf den Voreinspritzkolben des Voreinspritzpumpenelements überträgt. Durch diese Ausbildung kann die konstruktive Veränderung einer herkömmlichen Pumpe gering gehalten werden. Eine formschlüssige mechanische Kopplung des Antriebsschwinghebels mit dem Einspritzkolben ist

dabei nicht erforderlich, da beide Einspritzkolben mittels Federkraft in Richtung unterem Totpunkt zurückbewegt werden können.

Eine vorteilhafte Weiterbildung der Erfindung sieht vor, daß der erste Hebelarm gegabelt ausgeführt ist, und die zwei Gabelarme an gegenüberliegenden Stellen auf der ringförmigen Stirnfläche eines mit dem Stößel zusammenwirkenden Stößelbeckers aufsitzen. Diese Ausführung gewährleistet vorteilhafterweise, daß ein Verkanten des Stößelbeckers nicht auftreten kann.

Vorzugsweise stützen sich die stößelseitigen Enden der Gabelarme über Wälzelemente ab. Hierdurch wird auf einfache Weise die auftretende Reibung reduziert sowie die Relativbewegung ausgeglichen. Als Wälzelemente eignen sich Rollen oder Kugeln, die an den Gabeln angelenkt sein können oder direkt etwa mit der Hälfte ihres Umfangs in den Gabein gelagert sind.

Eine weitere bevorzugte Ausbildung der Erfindung sieht vor, daß der zweite Hebel (Nocken) für den Voreinspritzkolben und die beiden Gabelarme axial beabstandet auf derselben Seite der Schwinghebelwelle angebracht sind. Hierdurch wird eine größtmögliche Anpassung der Gesamtkonstruktion an vorgegebene Raumverhältnisse erzielt.

Vorzugsweise wird das Hebelverhältnis am Schwinghebel zwischen 1:1 und 5:1 gewählt. Die genaue Wahl des Hebelverhältnisses wird abhängig von den Geometrieverhältnissen der Einspritzkolben in Abstimmung an die einzuspritzenden Brennstoffmengen zu treffen sein.

Schließlich kann vorgesehen sein, daß das Voreinspritzpumpelement ein eigenes Gehäuse aufweist, das am Pumpengehäuse lösbar befestigt ist.

Die Erfindung wird nachfolgend anhand der beigefügten Zeichnung näher erläutert. Dabei zeigt: Fig. 1 einen Längsschnitt durch eine Einzeleinspritzpumpe mit Haupt- und Voreinspritzelement, Fig. 2 eine schematische Schrägansicht des Antriebs für das Voreinspritzpumpelement, Fig. 3 einen Querschnitt durch eine andere Ausführungsform eines Antriebs für das Voreinspritzpumpelement, Fig. 4 eine schematische Draufsicht auf einen Antrieb.

Die in Fig. 1 dargestellte Einspritzpumpe 1 umfaßt im wesentlichen einen Haupteinspritzkolben 2 für die Haupteinspritzung und einem Voreinspritzkolben 3 geringeren Querschnittes für die Voreinspritzung.

Der Haupteinspritzkolben 2 taucht dabei in einen Kolbenraum 4 ein, der mit Einlaßöffnungen 5 und mindestens einem Auslaßventil 6 kommuniziert.

Im Betrieb wird durch Bewegen des Haupteinspritzkolbens 2 in Richtung seines unteren Totpunktes über eine Zuflußbohrung 7, einen Rin-

raum 8, und die Einlaßöffnungen 5 Treibstoff in den Kolbenraum 4 gesaugt. Während des Aufwärtshubes des Einspritzkolbens 2 wird der Treibstoff nach Verschließen der Einlaßöffnungen 5 durch den Haupteinspritzkolben 2 bei Überschreiten des Öffnungsdruckes des Auslaßventiles 6 über die Leitung 9 einer nicht dargestellten Einspritzdüse zugeführt.

Der Antrieb des Haupteinspritzkolbens 2 erfolgt über die schematisch dargestellte Nockenwelle 10 eines Verbrennungsmotors. Die Bewegung des Haupteinspritzkolbens 2 über die Nockenwelle 10 erfolgt dabei gegen die Kraft einer Rückstellfeder 11, die in einem mit dem Einspritzkolben 2 gekoppelten Stößelbecher 12 geführt ist. Der Stößelbecher 12 ist in einer zylindrischen Bohrung 13 des Pumpengehäuses 14 geführt.

Die Füllung des Voreinspritzelementes erfolgt in der Weise, daß Einlaßöffnungen 15 einen Voreinspritzkolbenraum 16 mit einem Ringraum 18 verbinden, der mittels der Leitung 17 mit dem Ringraum 8 in Verbindung steht. Ein zweites Auslaßventil 19 verschließt den Voreinspritzkolbenraum 16 gegenüber einer Voreinspritzleitung 20, die wiederum mit einer nicht gezeigten Einspritzdüse verbunden ist.

Der Antrieb des Voreinspritzkolbens 3 erfolgt mittels eines Schwinghebels 21, welcher die Hubbewegung des Stößelbeckers 12 auf einen zweiten Stößelbecher 24 des Voreinspritzelementes überträgt. Der Schwinghebel 21 umfaßt eine Schwinghebelwelle 30, mit welcher er im Pumpengehäuse 14 gelagert ist. Ein erster Hebelarm 26 des Schwinghebels 21 stützt sich über eine Rolle 28 auf der ringförmigen Stirnfläche 27 des Stößelbeckers 12 ab, während ein zweiter Hebelarm 22 des Schwinghebels 21 mit dem zweiten Stößelbecher 24 zusammenwirkt.

Der Voreinspritzkolben 3 wird über den Stößelbecher 24 oszillierend gegen die Kraft einer zweiten Rückstellfeder 23 bewegt. Die zweite Rückstellfeder 23 ist in dem zweiten Stößelbecher 24 geführt.

Die beiden Einspritzkolben 2 und 3 sind in Umfangsrichtung zu Veränderung des Einspritzbeginnes bzw. -endes verdrehbar, was über nicht näher dargestellte Vorrichtungen geschieht. Der Eingriff erfolgt mittels des am Voreinspritzkolben 3 dargestellten Zahnkranzes 25.

Der Schwinghebel 21 ist schematisch in Fig. 2 in Schrägansicht dargestellt. Gemäß der dargestellten Ausführungsform weist dieser einen aus zwei Gabelarmen 26a, 26b bestehenden ersten Hebelarm 26 auf, der an einer Schwinghebelwelle 30 angebracht ist. Die beiden Gabelarme 26a, 26b sind mit Rollen 28a, 28b versehen, um eine gleichmäßige axiale Belastung des Stößelbeckers 12 zu gewährleisten. Auf einer seitlichen Verlängerung

der Schwinghebelwelle 30 ist ein den zweiten Hebelarm bildender Nocken 31 angebracht, der mit dem zweiten Stößelbecher 24 des Voreinspritzkolbens 3 zusammenwirkt.

Bei der Ausführungsform gemäß Fig. 3 ist die Schwinghebelwelle 30 als Hohlwelle ausgebildet. Dadurch ist ein wesentlich größeres Widerstandsmoment und somit größere Steifigkeit der Hebelanordnung erzielbar. Der erste Hebelarm 26 weist eine im Schnitt halbkreisförmige Nut auf, in der eine Rolle 28c gelagert ist. Mittels der am Hebelarm 26 angebrachten Halterung 33 wird bei der Montage/Demontage der Einspritzpumpe ein Herausfallen der Rolle 28c verhindert.

Der zweite Hebelarm 22 steht auf gleiche Weise mit den Voreinspritzkolben 3 in Verbindung. Vorzugsweise sind die Hebelarme 26 und 22 mit der Schwinghebelwelle 30 verschweißt.

Im übrigen unterscheidet sich die Ausführungsform nach Fig. 3 dadurch von der nach Fig. 1, daß das Voreinspritzelement ein eigenes Gehäuse 34 aufweist, welches am Pumpengehäuse 14 lösbar befestigt ist.

In der Draufsicht auf den Schwinghebel 21 gemäß Fig. 4 ist gezeigt, wie der aus zwei angeschweißten Gabelarmen 26a, 26b bestehende erste Hebel 26 auf dem Stößelbecher 12 aufliegt. Der Schwinghebel 31 ist dabei mittels Lagern 37a, 37b im nicht näher dargestellten Pumpengehäuse abgestützt. Der zweite Hebel 22 ist mittels einer lösbaren Verbindung 35 an der Schwinghebelwelle 30 in diskreten Winkelstufen verstellbar angebracht, so daß der in Fig. 3 gezeigte Zwischenwinkel α veränderbar ist. In der gezeigten Ausführungsform ist der zweite Hebel 22 länger als die Gabelarme 26a, 26b ausgebildet. Diese Anordnung ermöglicht eine Anpassung an veränderte Hub-/Querschnittsverhältnisse des Voreinspritzkolbens 3.

Ansprüche

1. Einzeleinspritzpumpe in Hubkolbenbauweise für einen Verbrennungsmotor mit von einer motorseitig angeordneten Nockenwelle betätigtem Stößelantrieb für den in einem Pumpengehäuse bewegbaren Haupteinspritzkolben, dadurch gekennzeichnet, daß in demselben Pumpengehäuse (14) ein Voreinspritzpumpelement angeordnet ist, dessen Stößelantrieb über einen Schwinghebel (21) vom Stößelantrieb (12) für den Haupteinspritzkolben (2) abgenommen wird.

2. Einzeleinspritzpumpe nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Schwinghebel (21) eine im Pumpengehäuse (14) gelagerte Schwinghebelwelle (30) umfaßt, auf der ein erster Hebelarm (26) befestigt ist, dessen freies Ende die Hubbewegung

eines ersten Stößels des Haupteinspritzkolbens (23) aufnimmt und über einen ebenfalls auf der Schwinghebelwelle (30) befestigten zweiten Hebel (22) bzw. Nocken (31) über einen zweiten Stößel auf den Voreinspritzkolben (3) des Voreinspritzpumpelements überträgt.

3. Einzeleinspritzpumpe nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß der erste Hebelarm (26) gegabelt ausgeführt ist, und die zwei Gabelarme (26a, b) an gegenüberliegenden Stellen auf der ringförmigen Stirnfläche (27) eines mit dem ersten Stößel zusammenwirkenden Stößelbechers (12) aufsitzen.

4. Einzeleinspritzpumpe nach Anspruch 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, daß sich die stößelseitigen Enden der Gabelarme (26a, b) über Wälzelemente (28a, b) abstützen.

5. Einzeleinspritzpumpe nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß der zweite Hebel (22) für den Voreinspritzkolben (3) und die beiden Gabelarme (26a, b) axial beabstandet auf derselben Seite der Schwinghebelwelle (30) angebracht sind.

6. Einzeleinspritzpumpe nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die wirksame Länge der Hebelarme (22, 26) des Schwinghebels unterschiedlich ist.

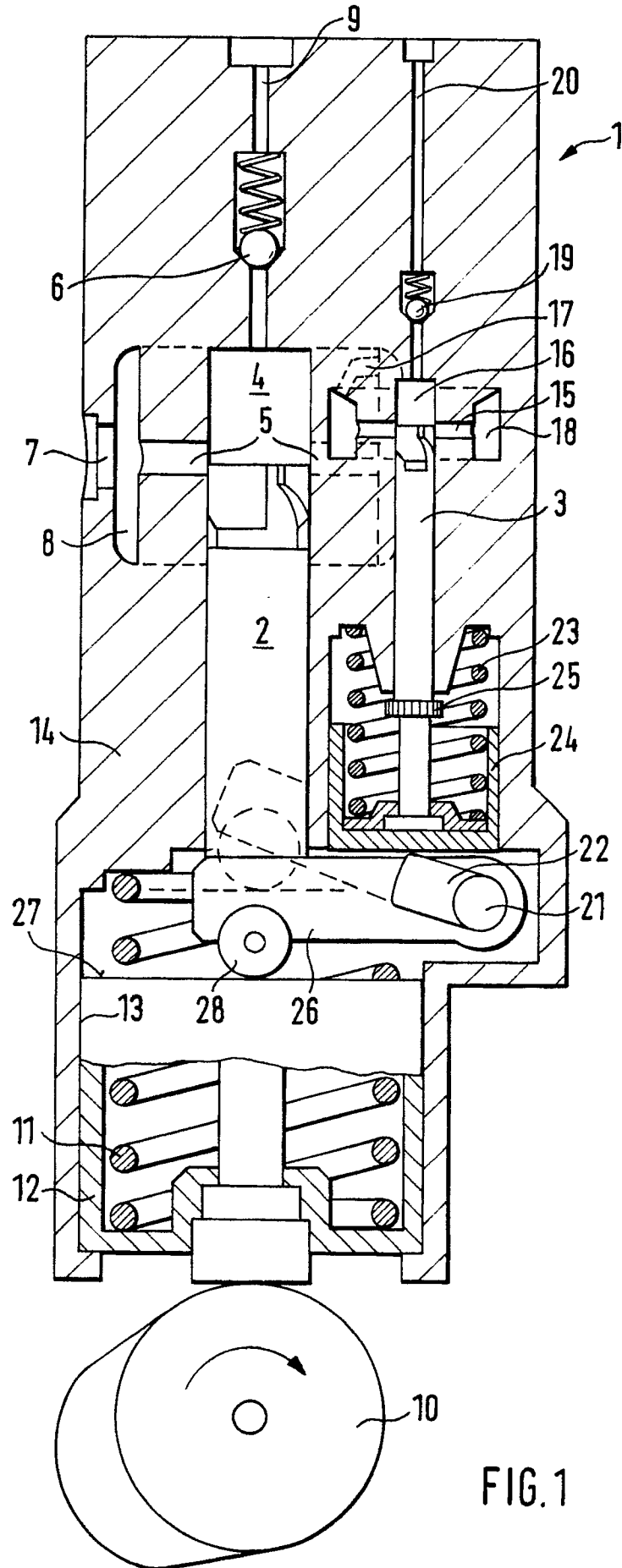
7. Einzeleinspritzpumpe nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Voreinspritzpumpelement ein eigenes Gehäuse (34) aufweist, das am Pumpengehäuse (14) lösbar befestigt ist.

40

45

50

55



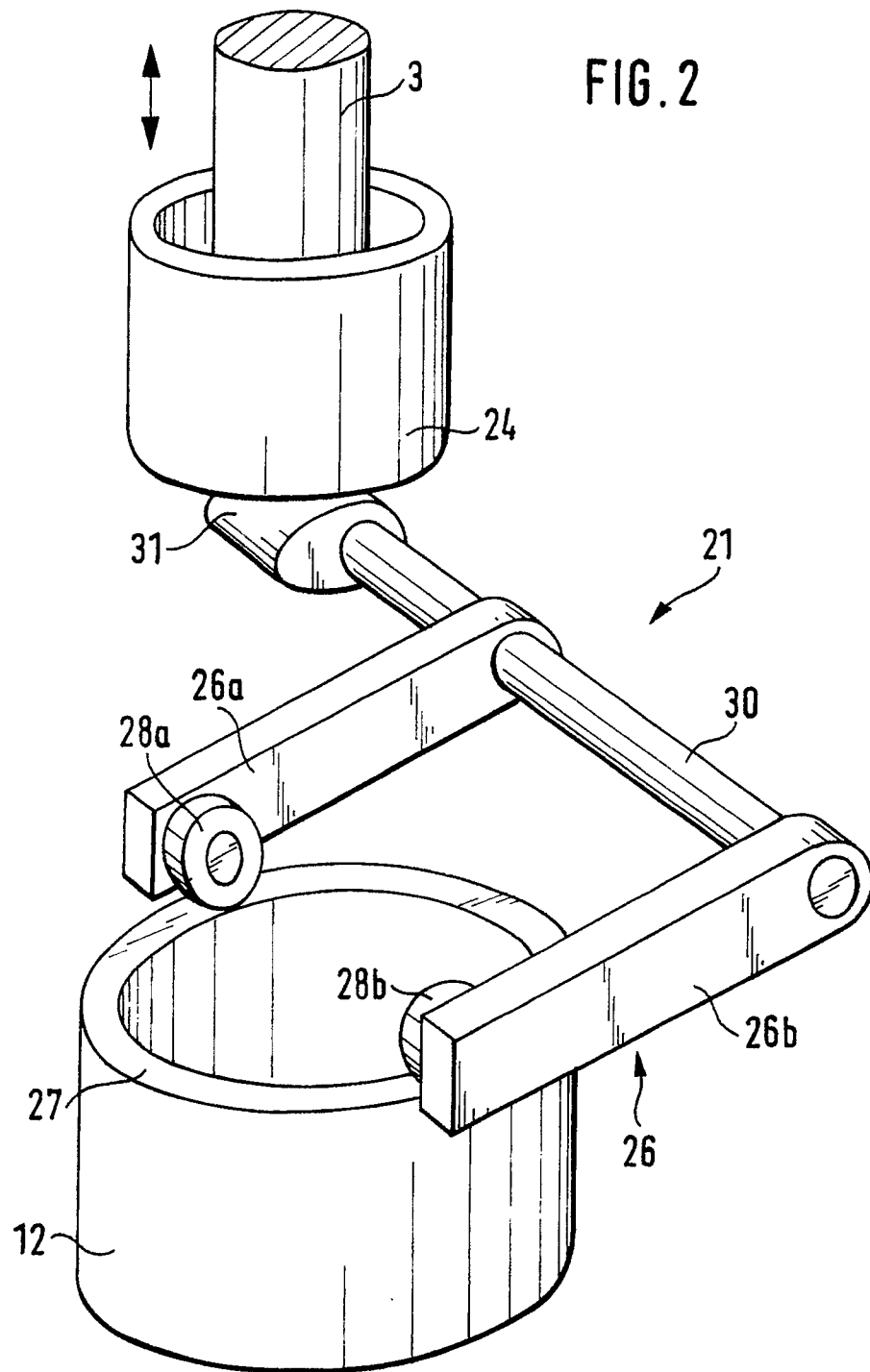


FIG. 3

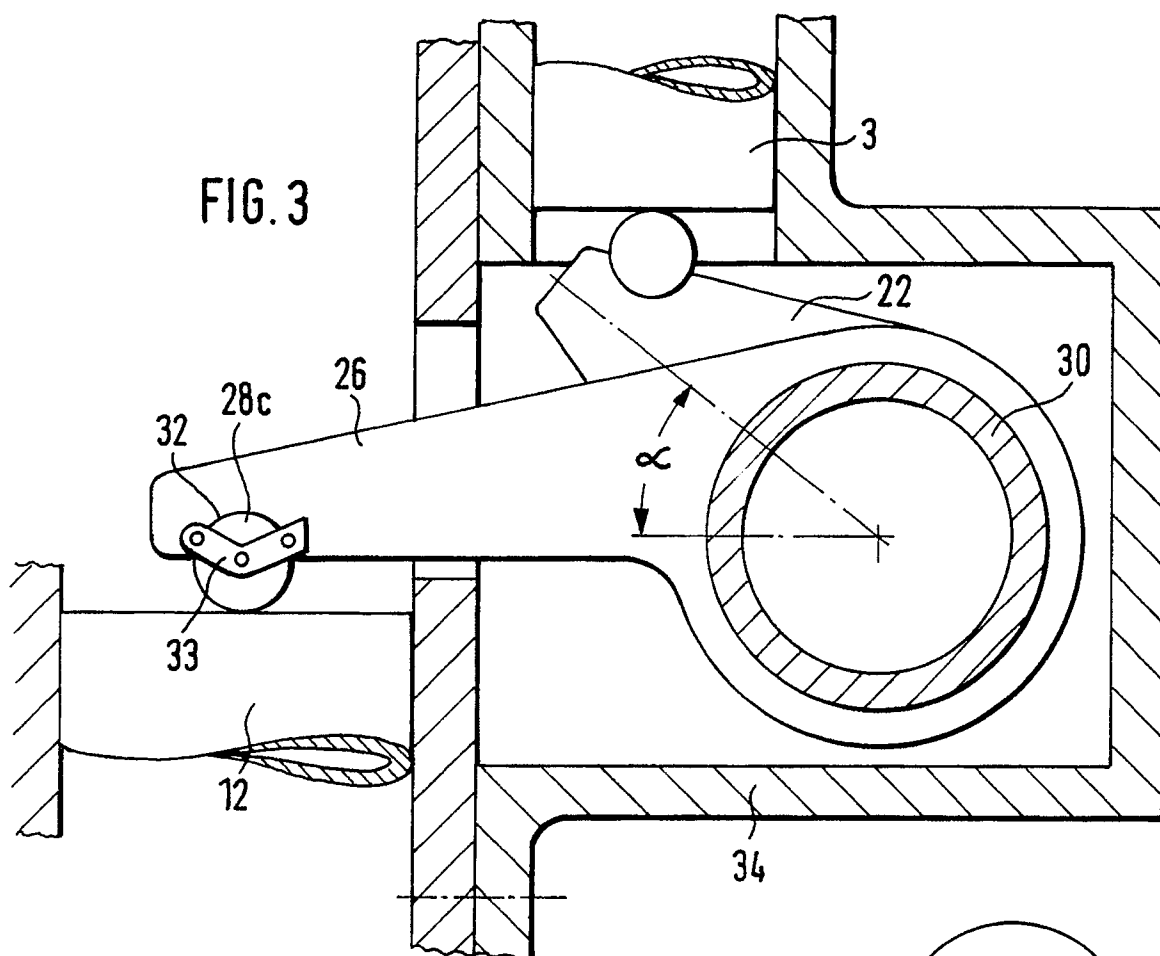


FIG. 4

