



(19)
Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 10 2004 045 817 A1** 2006.03.23

(12)

Offenlegungsschrift

(21) Aktenzeichen: **10 2004 045 817.0**

(22) Anmeldetag: **22.09.2004**

(43) Offenlegungstag: **23.03.2006**

(51) Int Cl.⁸: **F04B 9/04 (2006.01)**
F04B 35/01 (2006.01)

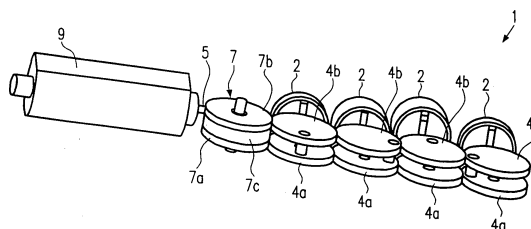
(71) Anmelder:
Robert Bosch GmbH, 70469 Stuttgart, DE

(72) Erfinder:
**Farr, Peter, 75196 Remchingen, DE; Bauer,
Bertram, 76571 Gaggenau, DE**

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

(54) Bezeichnung: **Kolbenpumpe zur Förderung von Fluiden**

(57) Zusammenfassung: Die vorliegende Erfindung betrifft eine Kolbenpumpe zur Förderung von Fluiden, umfassend wenigstens ein in einem Zylinder (10) bewegbares Kolbenelement (2) und einen Antrieb (9), welcher eine Antriebswelle (5) antreibt, wobei die Antriebswelle (5) eine Schneckenverzahnung (6) aufweist, welche ein Zahnrad (4) antreibt und wobei das Kolbenelement (2) mittels eines Kurbetriebes (3) an dem Zahnrad (4) befestigt ist.



Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft eine Kolbenpumpe zur Förderung von Fluiden und betrifft insbesondere eine Kolbenpumpe zur Förderung von Luft, welche in einem Sitzsystem für ein Fahrzeug verwendet wird, um Sitzpolster mit Luft zu befüllen bzw. Luft aus den Sitzpolstern anzusaugen und die Sitzpolster zu entleeren.

[0002] Ferner betrifft die vorliegende Erfindung ein Sitzsystem mit einer integrierten Kolbenpumpe.

Stand der Technik

[0003] Arbeitsmaschinen zur Förderung von Fluiden sind im Stand der Technik in unterschiedlichen Ausgestaltungen bekannt. Beispielsweise werden hierzu Kolbenpumpen, Flügelzellenpumpen, Schraubenverdichter, Rootskompressoren usw. verwendet. Diese bekannten Arbeitsmaschinen haben jedoch den Nachteil, dass sie im Betrieb relativ starke Geräusche erzeugen, insbesondere, wenn sie mit hohen Drehzahlen betrieben werden, um einen gewünschten Förderstrom sicherzustellen. Weiterhin werden in jüngster Zeit in Sitzen von Fahrzeugen verstärkt aufblasbare und entleerbare Sitzpolster verwendet, um eine Massagefunktion für eine auf dem Sitz befindliche Person bereitzustellen oder um in Abhängigkeit von auf das Fahrzeug wirkenden Querbeschleunigungen bei einer Kurvendurchfahrt o.ä. einen Sitzpolsterbereich zu befüllen oder zu entleeren. Insbesondere zur Befüllung und Entleerung von Sitzpolstern während einer Kurvendurchfahrt zur Verbesserung eines Seitenhalts der sich auf dem Sitz befindlichen Person ist es notwendig, die Sitzpolster schnell zu befüllen bzw. zu entleeren. Dabei müssen die bekannten Arbeitsmaschinen, welche in den Sitzen verwendet werden, mit hohen Drehzahlen betrieben werden, was zu unerwünschten Geräuschen im Betrieb führt. Da die Platzverhältnisse in den Fahrzeugsitzen relativ klein sind, müssen derartige Arbeitsmaschinen auch möglichst kleinbauend ausgelegt sein, sodass sie pro Hub bzw. Umdrehung nur ein relativ kleines Volumen fördern können. Zur Erzielung eines hohen Volumenstroms müssen die Arbeitsmaschinen somit mit noch höheren Drehzahlen betrieben werden, sodass sich die Geräuschproblematik weiter verschärft.

Aufgabenstellung

Vorteile der Erfindung

[0004] Die erfindungsgemäße Kolbenpumpe zur Förderung von Fluiden mit den Merkmalen des Patentanspruchs 1 weist demgegenüber den Vorteil auf, dass sie sehr kompakt aufgebaut ist und eine besonders geräuscharme Förderung von Fluiden ermöglicht. Dies wird erfindungsgemäß dadurch erreicht,

dass ein Kolbenelement mittels eines Kurbeltriebs bewegbar ist, wobei der Kurbeltrieb an einem Zahnrad befestigt ist, das von einem Antrieb angetrieben wird. Dadurch kann eine erfindungsgemäße Kolbenpumpe insbesondere in Sitzen von Fahrzeugen verwendet werden, da sie kleinbauend ist und auch bei hohen Drehzahlen geräuschlos arbeitet.

[0005] Die Unteransprüche zeigen bevorzugte Weiterbildungen der Erfindung.

[0006] Vorzugsweise ist zwischen einer Abtriebswelle und dem Zahnrad, an welchem der Kurbeltrieb angeordnet ist, ein Getriebe angeordnet, um eine Übersetzung oder Untersetzung der Abtriebsdrehzahl des Antriebs zu ermöglichen. Besonders bevorzugt ist das Getriebe als ein einzelnes Zwischenzahnrad ausgebildet, welches zwischen der Abtriebswelle mit Schneckenverzahnung und dem Zahnrad des Kurbeltriebs angeordnet ist. Vorzugsweise weist das Zwischenzahnrad einen schneckenverzahnten Bereich und einen stirnverzahnten Bereich auf. Der schneckenverzahnte und der stirnverzahnte Bereich sind dabei an einem äußeren Umfang benachbart zueinander angeordnet.

[0007] Um einen Förderstrom zu erhöhen, ist vorzugsweise eine Vielzahl von Kolbenelementen vorgesehen, welche vorzugsweise in Reihe angeordnet sind. Durch die Anordnung der Kolbenelemente in Reihe kann eine besonders flache Bauweise der erfindungsgemäßen Kolbenpumpe realisiert werden, da die Dicke der Kolbenpumpe nur noch vom Kolbendurchmesser bzw. Zylinderdurchmesser abhängt. Der erfindungsgemäße Kurbeltrieb der Kolbenelemente vergrößert den benötigten Bauraum im Gegensatz zu den bekannten Kurbelwellen nicht, da der erfindungsgemäße Kurbeltrieb am Zahnrad befestigt ist.

[0008] Um eine besonders kompakte Bauweise zu erreichen, treibt vorzugsweise ein erstes Zahnrad eines ersten Kolbenelements ein zweites Zahnrad eines zweiten, benachbarten Kolbenelements an. Wenn mehr als zwei Kolbenelemente vorgesehen sind, treibt vorzugsweise das Zahnrad des zweiten Kolbenelements das benachbarte Zahnrad des dritten Kolbenelements usw. an.

[0009] Um eine besonders kompakte, mit ausreichend großem Förderstrom arbeitende Kolbenpumpe bereitzustellen, sind vorzugsweise vier Kolbenelemente angeordnet, wobei die Kurbeltriebe der Kolbenelemente an den Zahnradern an Positionen von jeweils 90° zueinander versetzt angeordnet sind.

[0010] Weiter bevorzugt sind Ventile der Kolbenpumpe in einem Deckelbereich des Zylinders angeordnet. Dadurch kann ein hohes nutzbares Fördervolumen bei sehr kompakter Bauweise erreicht werden.

[0011] Vorzugsweise ist der Antrieb der Kolbenpumpe ein Elektromotor.

[0012] Weiter bevorzugt betrifft die vorliegende Erfindung ein Sitzsystem für ein Fahrzeug, welches eine erfindungsgemäße Kolbenpumpe umfasst. Die Kolbenpumpe dient dabei zur Förderung eines Fluids, insbesondere zur Förderung von Luft, um ein oder mehrere Sitzpolsterbereiche des Fahrzeugsitzes zu befüllen bzw. zu entleeren. Da die Kolbenpumpe sehr kompakt ausgebildet ist, kann sie unmittelbar in den Fahrersitz im Fahrzeuginneren integriert werden. Da die erfindungsgemäße Kolbenpumpe praktisch keine Geräuschemissionen aufweist, werden im Betrieb keine störenden Geräusche durch die Kolbenpumpe verursacht.

[0013] Besonders bevorzugt werden die Sitzpolsterbereiche des Fahrzeugsitzes in Abhängigkeit von auf das Fahrzeug wirkenden Querbeschleunigungen befüllt bzw. entleert. Dadurch kann beispielsweise bei Kurvendurchfahrten ein verbesserter Seitenhalt im Sitz durch entsprechendes Befüllen seitlicher Sitzpolsterbereiche erhalten werden, welche die darauf befindliche Person abstützen. Weiter bevorzugt kann mit der erfindungsgemäßen Kolbenpumpe auch eine Massagefunktion durch ständiges Befüllen bzw. Entleeren der Sitzpolster ausgeführt werden.

[0014] Als Fluid für die Kolbenpumpe können sowohl Gase als auch Flüssigkeiten verwendet werden. Bei einer Verwendung in Fahrzeugsitzen ist es jedoch bevorzugt, Luft als Förderfluid zu verwenden, da dann kein intern geschlossener Kreislauf vorgesehen werden muss.

Ausführungsbeispiel

Zeichnung

[0015] Nachfolgend wird die vorliegende Erfindung anhand eines bevorzugten Ausführungsbeispiels unter Bezugnahme auf die Zeichnung beschrieben. In der Zeichnung ist:

[0016] [Fig. 1](#) eine schematische Ansicht einer Kolbenpumpe gemäß einem Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung,

[0017] [Fig. 2](#) eine schematische Seitenansicht der in [Fig. 1](#) gezeigten Kolbenpumpe,

[0018] [Fig. 3](#) eine schematische Ansicht des Gehäuse- und Zylinderbauteils der in den [Fig. 1](#) und [Fig. 2](#) gezeigten Kolbenpumpe, und

[0019] [Fig. 4](#) eine schematische Draufsicht der erfindungsgemäßen Kolbenpumpe.

Beschreibung des Ausführungsbeispiels

[0020] Nachfolgend wird unter Bezugnahme auf die [Fig. 1](#) bis [Fig. 4](#) eine Kolbenpumpe **1** gemäß einem Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung beschrieben.

[0021] Wie insbesondere aus den [Fig. 1](#), [Fig. 2](#) und [Fig. 4](#) ersichtlich ist, umfasst die erfindungsgemäße Kolbenpumpe vier Kolben **2**, welche in Reihe angeordnet sind. Jeder Kolben **2** umfasst einen Kurbeltrieb **3**, bestehend aus einer Stange **3a**, einem ersten Bolzen **3b** und einem zweiten Bolzen **3c**. Mittels des ersten Bolzens **3b** ist die Stange **3a** im Kolben **2** in bekannter Weise befestigt. Der zweite Bolzen **3c** dient zur Befestigung der Stange **3a** an einem Zahnrad **4**. Wie aus [Fig. 1](#) ersichtlich ist, umfasst das Zahnrad **4** ein erstes stirnverzahntes Rad **4a** und ein zweites stirnverzahntes Rad **4b**, welche parallel zueinander an je einem seitlichen Zapfen **8** angeordnet sind. Aus Gründen einer besseren Übersichtlichkeit sind die Zähne der Zahnräder in den [Fig. 1](#) bis [Fig. 4](#) nicht im Detail dargestellt. Wie aus [Fig. 1](#) ersichtlich ist, ist der Kurbeltrieb **3** der Kolben somit jeweils zwischen dem ersten und dem zweiten Rad **4a** und **4b** angeordnet und mittels des zweiten Bolzens **3c** befestigt.

[0022] Ferner umfasst die erfindungsgemäße Kolbenpumpe **1** einen Motor **9**, welcher eine Abtriebswelle **5** des Motors antreibt. Auf der Abtriebswelle **5** ist eine Schneckenverzahnung **6** angeordnet. Die Schneckenverzahnung **6** befindet sich mit einem Zwischenzahnrad **7** im Eingriff. Das Zwischenzahnrad **7** ist als Getriebe zwischen der Schneckenverzahnung **6** der Abtriebswelle **5** und den Zahnrädern **4** der Kolben angeordnet. Wie aus [Fig. 1](#) ersichtlich ist, umfasst das Zwischenzahnrad **7** eine erste Stirnverzahnung **7a**, eine zweite Stirnverzahnung **7b** sowie eine Schneckenverzahnung **7c**. Die Schneckenverzahnung **7c** ist dabei in der Mitte zwischen den beiden Stirnverzahnungen **7a** und **7b** angeordnet. Die Schneckenverzahnung **7c** befindet sich mit der Schneckenverzahnung **6** der Abtriebswelle **5** im Eingriff. Die Stirnverzahnungen **7a** und **7b** des Zwischenzahnrad befinden sich jeweils mit den stirnverzahnten Rädern **4a** bzw. **4b** im Eingriff, wie in [Fig. 1](#) gezeigt.

[0023] Somit erfolgt eine Übertragung der Drehzahl der Abtriebswelle **5** über die Schneckenverzahnung **6** auf die Schneckenverzahnung **7** des Zwischenzahnrad und von den Stirnverzahnungen **7a**, **7b** des Zwischenzahnrad auf die stirnverzahnten Räder **4a**, **4b** der Zahnräder **4** der Kolben. Wie aus den Figuren ersichtlich ist, sind die Kolben **2** jeweils benachbart in Reihe zueinander angeordnet. Dabei treibt das in der Reihe erste Zahnrad **4**, welches von dem Zwischenzahnrad **7** angetrieben wird, das benachbarte nächste Zahnrad **4** des nächsten Kolbens **2** an, welcher

seinerseits wieder das nächstbenachbarte Zahnrad usw. antreibt.

[0024] Wie insbesondere aus [Fig. 2](#) ersichtlich ist, sind die Kolben **2** derart am Zahnrad **4** befestigt, dass sie jeweils um 90° zueinander versetzt angeordnet sind. Diese Maßnahme ermöglicht es, ein Pulsieren des Förderstroms zu minimieren. Weiterhin kann die erfindungsgemäße Kolbenpumpe dadurch mit einer größeren Laufruhe betrieben werden.

[0025] [Fig. 3](#) zeigt schematisch das Zylindergehäuse, welches die Kolben **2** aufnimmt und welches mit einem Zylinderdeckel **11** abgedeckt ist. Im Zylinderdeckel **11** sind jeweils Ventile **12** an der Stirnseite angeordnet, sodass ein besonders platzsparender Aufbau möglich ist. Die Ventile **12** sind vorzugsweise als Rückschlagventile ausgebildet, um eine einfache Steuerung der Pumpe zu ermöglichen.

[0026] Ein Getriebegehäuse des Zwischenzahnrad **7** ist mit dem Bezugszeichen **14** bezeichnet. Wie weiter aus [Fig. 3](#) ersichtlich ist, ist eine Seitenplatte **13** vorgesehen, an welcher die Zahnräder **4** mittels der Zapfen **8** drehbar gelagert sind.

[0027] Durch die erfindungsgemäße Anordnung des Kurbeltriebs **3** am Zahnrad **4** kann ein besonders kompakter und flacher Aufbau realisiert werden. Weiterhin kann durch die Verwendung des Schneckengetriebes zwischen der Schneckenverzahnung **6** und dem Zwischenzahnrad **7** ein geräuschloser Betrieb der Kolbenpumpe **1** realisiert werden. Die Verwendung des Schneckentriebes ermöglicht es, eine Untersetzung der Drehzahl der Abtriebswelle **5** am Zwischenzahnrad **7** zu erzeugen, ohne dass zusätzliche Übertragungselemente notwendig sind. Die Kurbeltriebe **3** der Kolben **2** werden dann über die gleich ausgebildeten Zahnräder **4** übertragen.

[0028] Wie aus den [Fig. 1](#) und [Fig. 4](#) ersichtlich ist, hängt die Dicke der Kolbenpumpe **1** jedoch im Wesentlichen vom Durchmesser der Kolben **2** bzw. des Zylinders ab. Die Hintereinanderanordnung der Kurbeltriebe ermöglicht dabei eine besonders flache Bauweise einer Mehrzylinderpumpe bzw. eines Mehrzylinderverdichters. Die Verwendung des Schneckentriebes ermöglicht weiterhin eine Bauweise mit hohem Untersetzungsverhältnis bei gleichzeitig minimaler Bauteileanzahl und besonders leisem Lauf. Es sei angemerkt, dass es selbstverständlich möglich ist, anstelle der Kolben auch Membranen oder ähnliche Bauteile zu verwenden, um die bestimmte Druck- bzw. Ansaugwirkung der Kolbenpumpe zu erhalten.

Patentansprüche

1. Kolbenpumpe zur Förderung von Fluiden, umfassend wenigstens ein in einem Zylinder (**10**) be-

wegbares Kolbenelement (**2**) und einen Antrieb (**9**), welcher eine Antriebswelle (**5**) antreibt, wobei die Antriebswelle (**5**) eine Schneckenverzahnung (**6**) aufweist, welche ein Zahnrad (**4**) antreibt, wobei das Kolbenelement (**2**) mittels eines Kurbeltriebes (**3**) an dem Zahnrad (**4**) befestigt ist.

2. Kolbenpumpe nach Anspruch 1, gekennzeichnet durch ein Getriebe, welches zwischen der Abtriebswelle (**5**) mit Schneckenverzahnung (**6**) und dem Zahnrad (**4**) angeordnet ist.

3. Kolbenpumpe nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass das Getriebe als Zwischenzahnrad (**7**) ausgebildet ist.

4. Kolbenpumpe nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass das Zwischenzahnrad (**7**) einen schneckenverzahnten Bereich (**7c**) und einen stirnverzahnten Bereich (**7a**, **7b**) aufweist, welche an einem stirnseitigen Umfang des Zwischenzahnrades benachbart zueinander angeordnet sind.

5. Kolbenpumpe nach einem der vorhergehenden Ansprüche, gekennzeichnet durch eine Vielzahl von Kolbenelementen (**2**), welche in Reihe angeordnet sind.

6. Kolbenpumpe nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass ein Zahnrad (**4**) eines ersten Kolbenelements (**2**) ein Zahnrad eines zweiten, benachbarten Kolbenelements antreibt.

7. Kolbenpumpe nach Anspruch 5 oder 6, dadurch gekennzeichnet, dass genau vier Kolbenelemente angeordnet sind, wobei die Kurbeltriebe (**3**) der vier Kolbenelemente (**2**) an Positionen an den Zahnrädern (**4**) angeordnet sind, die jeweils um 90° versetzt zu einem benachbarten Kolbenelement sind.

8. Kolbenpumpe nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass Ventile (**12**) der Kolbenpumpe in einem Deckelbereich (**11**) des Zylinders (**10**) angeordnet sind.

9. Kolbenpumpe nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Antrieb (**9**) ein Elektromotor ist.

10. Sitzsystem für ein Fahrzeug, umfassend eine Kolbenpumpe (**1**) nach einem der vorhergehenden Ansprüche und wenigstens einen befüllbaren und einen entleerbaren Sitzpolsterbereich, welcher mit mittels der Kolbenpumpe (**1**) befüllbar und entleerbar ist.

11. Sitzsystem nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, dass die Kolbenpumpe (**1**) in Abhängigkeit von auf das Fahrzeug ausgeübten Querbeschleunigungen einen Sitzpolsterbereich befüllt oder entleert.

12. Sitzsystem nach Anspruch 9 oder 10, dadurch gekennzeichnet, dass die Kolbenpumpe (1) einen Sitzpolsterbereich kontinuierlich befüllt und anschließend entleert, um eine Massagefunktion für eine auf dem Sitz befindliche Person bereitzustellen.

Es folgen 2 Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

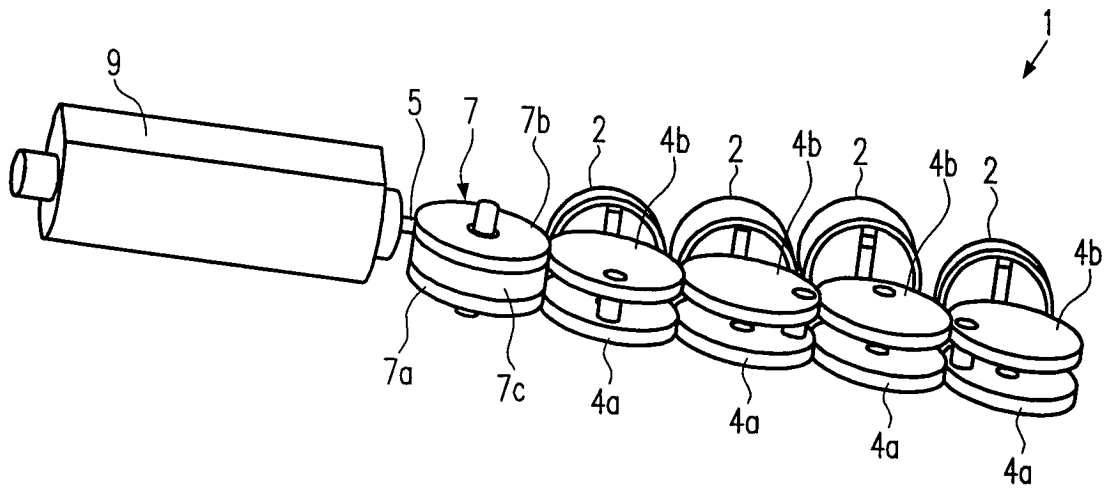


Fig.1

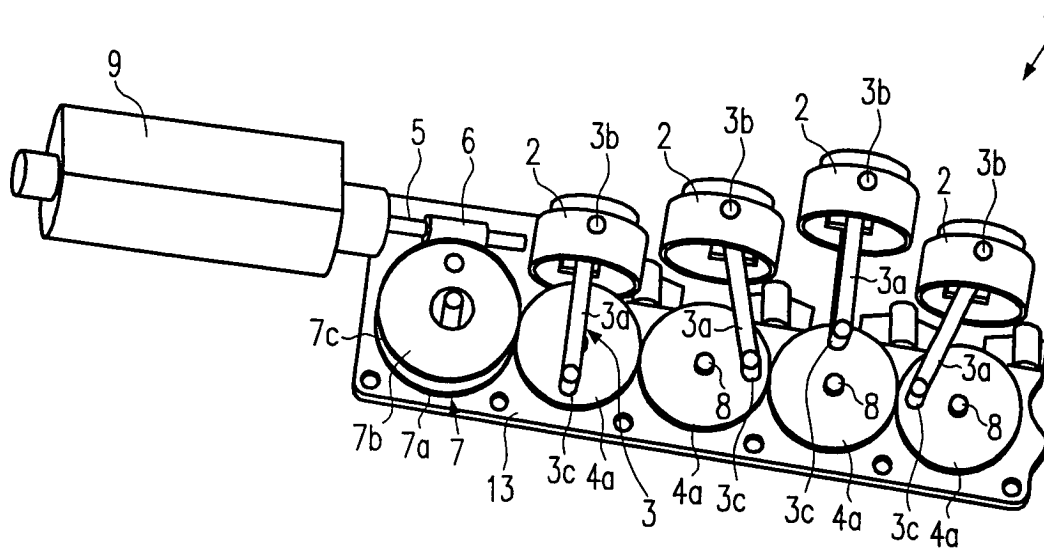


Fig.2

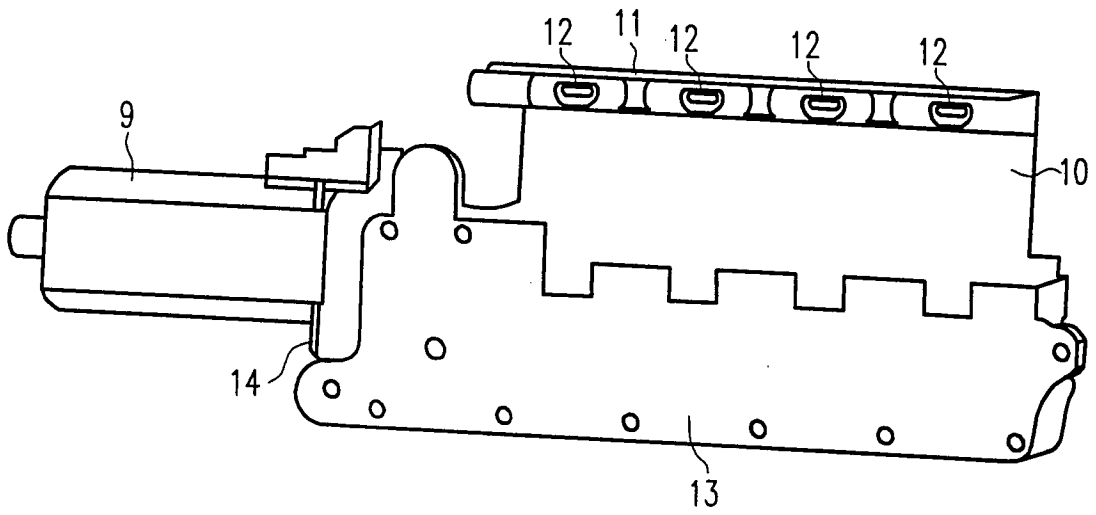


Fig.3

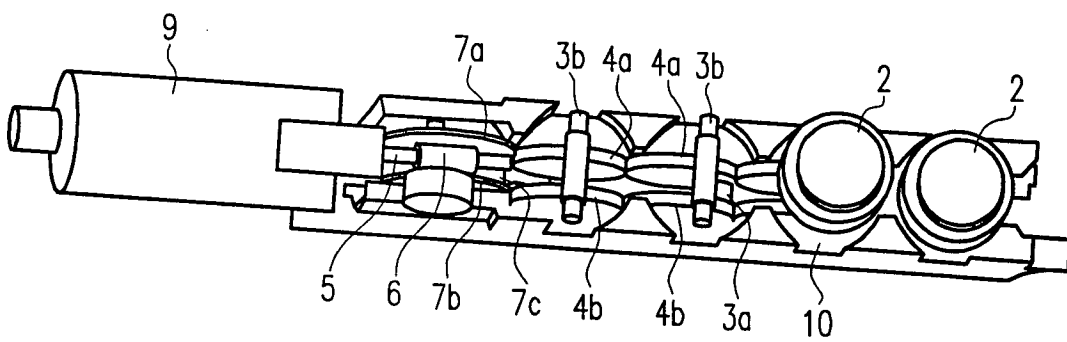


Fig.4