

12

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

21 Anmeldenummer: 82810015.6

51 Int. Cl.³: B 06 B 1/18

22 Anmeldetag: 15.01.82

30 Priorität: 06.02.81 CH 815/81

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:
18.08.82 Patentblatt 82/33

84 Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH DE FR GB IT LI LU NL SE

71 Anmelder: Schelling, Mario
Weidstrasse 629
CH-8913 Ottenbach(CH)

71 Anmelder: Schelling, Bruno
Stationsstrasse 7
CH-8907 Wettswil(CH)

71 Anmelder: Schelling, Armin
Stationsstrasse 7
CH-8907 Wettswil(CH)

72 Erfinder: Schelling, Mario
Weidstrasse 629
CH-8913 Ottenbach(CH)

72 Erfinder: Schelling, Bruno
Stationsstrasse 7
CH-8907 Wettswil(CH)

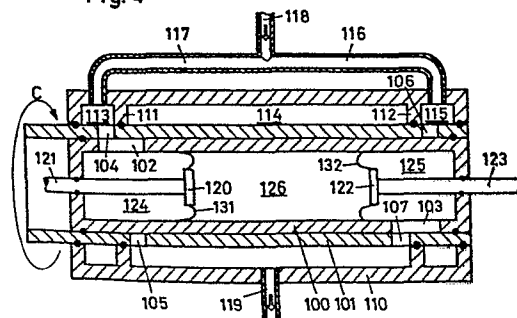
72 Erfinder: Schelling, Armin
Stationsstrasse 7
CH-8907 Wettswil(CH)

74 Vertreter: Schmid, Rudolf et al,
c/o ISLER & SCHMID Patentanwaltsbureau
Walchestrass 23
CH-8006 Zürich(CH)

54 Schwingungserzeuger.

57 Der Schwingungserzeuger besteht aus einem Paar Zylinder mit einer gemeinsamen kreiszylindrischen Aussenwand (100) und zwei dichtend geführten Kolben (120, 122) mit je einer Kolbenstange (121, 123), die ebenfalls dichtend durch die Abschlusswände des Zylinders nach aussen geführt sind. Der Zylinder wird durch die Kolben (120, 122) in äussere Kammern (124, 125) und zu einer gemeinsamen Kammer (126) vereinigte innere Kammern unterteilt. Die Kammer (126) ist mit Flüssigkeit gefüllt. Die äusseren Kammern (124, 125) weisen zwei gegeneinander um 180° versetzte Öffnungen (102, 103) auf. Ein Steuerzylinder (101) mit axial versetzten, sich gegenüberliegenden Löchern (104, 105, 106, 107) verbindet die äusseren Kammern abwechselnd mit einer Hochdruckringkammer (113, 115) und einer Ausgleichskammer (114), wenn der Steuerzylinder (101) rotiert wird. Damit führen die beiden Kolben (120, 122) gemeinsame Bewegungen nach links bzw. nach rechts aus. Der Hub ist durch die Menge Fluid, das aus der Hochdruckkammer heraus und in die Ausgleichskammer hinein fließen kann, bestimmt, und die Frequenz ergibt sich aus der Drehzahl des Steuerzylinders. Damit ist eine direkte Steuerung eines Schwingungserzeugers ohne zusätzliche Verbindungsleitungen und damit bedingte zeitliche Verzögerung verwirklicht. Es lassen sich Frequenzen bis zu 7000 Hz bei Hüben bis zu 10 mm erzeugen.

Fig. 4



- 1 -

Schelling, Mario - CH-8913 Ottenbach
Schelling, Bruno - CH-8907 Wettswil
Schelling, Armin - CH-8907 Wettswil

Schwingungserzeuger

Die vorliegende Erfindung betrifft einen Schwingungserzeuger mit in Verdrängerarbeitskammern verschieblich geführten Freikolben und mit einem unter Druck stehenden Fluid als Arbeitsmedium gemäss dem Gattungsbegriff des unabhängigen Patentanspruchs.

Solche Schwingungserzeuger sind in der Technik bekannt. Beispielsweise wurde in der CH-A Nr. 524 771 ein Verfahren und eine Vorrichtung zur Verstellung eines Arbeitskolbens in einem Zylinder beschrieben. Der Arbeitskolben wird durch Zu- und Wegführen eines Druckmittels vibriert, wozu ein Steuergerät zwischen dem Arbeitszylinder und einem Speicher für das Druckmittel vorhanden ist. In diesem Steuergerät ist ein Steuerzylinder mit einem mit axialen Nuten versehenen Steuerkolben vorhanden. Der Steuerkolben ist sowohl axialverschieblich, als auch drehbar angetrieben, um jeweils eine gesteuerte Menge des Druckmittels in die gewünschte Richtung zu leiten. Eine solche Anordnung braucht bei einem einseitig vorgespannten Kolben drei und bei einem beidseitig wirkenden Zylinder vier Leitungen für das Druckmittel zwischen dem Speicher und

dem Arbeitszylinder, die entsprechend abgedichtet sein müssen und neben einem Leistungsverlust eine zeitliche Verzögerung der Wirkung auf den Arbeitszylinder ergeben, so dass die Schwingfrequenz bis zu einer Grössenordnung von 100 Hz gesteigert werden kann.

In der CH-A 526 724 ist eine Vorrichtung zur Erzeugung von pneumatischen Rechteckschwingungen beschrieben, somit eine weitere Ausführungsform für ein Steuergerät für beispielsweise die oben beschriebene Veröffentlichung.

Ein Fluidik-Oszillator ist in der CH-A 577 637 beschrieben, bei dem ein Schwingquarz vorhanden ist, um einen Ausgang des Oszillators zu verschliessen. Dieser Schwingquarz dient zur Aufnahme der Oszillatorfrequenz bei der Bestimmung des Mischungsverhältnisses eines Gasgemisches.

Es ist bis heute kein Schwingungserzeuger bekannt geworden, der mit einem direkten Antriebssystem, ohne Leitungen für ein Fluid mit der dadurch bewirkten Verzögerung und den Verlusten, arbeitet und damit mechanische Schwingungen bis zu mehreren 1000 Hz ausführen kann. Diese Aufgabe soll nun durch die Erfindung gelöst werden.

Erfindungsgemäss wird dies durch die Merkmale im kennzeichnenden Teil des unabhängigen Patentanspruchs 1 erreicht.

Ausführungsbeispiele der Erfindung werden nachfolgend anhand der Zeichnung erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 eine Schnittansicht als Grundriss gemäss der Schnittlinie I-I in Fig. 2 einer ersten Ausführungsform,

Fig. 2 eine Schnittansicht eines Paares von Zylindern gemäss der Schnittlinie II-II in Fig. 1,

Fig. 3 eine gedehnt gezeichnete schematische Darstellung der Anordnung gemäss Fig. 1 und 2, und

Fig. 4 eine Schnittansicht durch ein Zylinderpaar einer zweiten Ausführungsform.

In einem kreisförmigen Zylinderkörper 1 sind vier senkrecht zueinander angeordnete Zylinder 10, 20, 30, 40 vorhanden. Jeder Zylinder weist eine Schulter 17, 27, 37, 47 auf und im Zylinderteil mit dem grösseren Durchmesser befindet sich ein Kolben 13, 23, 33, 43 mit je einer Kolbenstange 14, 24, 34, 44, die abgedichtet durch einen eingeschraubten Dichtungsdeckel 78 mit einer Dichtscheibe 80 und einer Spannfeder 82 nach aussen geführt sind. Der Kolben 13, 23, 33, 43 unterteilt

den jeweiligen Zylinder 10, 20, 30, 40 in eine äussere Kammer 11, 21, 31, 41 und in eine innere Kammer 12, 22, 32, 42. Die vier inneren Kammern sind miteinander verbunden.

Die Aussenflächen des Zylinderskörpers 1, die parallel zur Ebene liegen, die die vier Achsen der Zylinder enthält, sind flach ausgebildet und von den äusseren Kammern 11, 21, 31, 41 sind Oeffnungen 15, 25, 35, 45 nach oben und Oeffnungen 16, 26, 36, 46 nach unten durch die Aussenflächen gebohrt. Auf den Aussenflächen liegen Scheiben 50 und 60 mit Löchern 51 und 61. Die beiden Scheiben 50 und 60 sind mittels einer Welle 70 durch den Kreuzungspunkt der Zylinderachsen starr miteinander verbunden. Ein Gehäuse 76 umschliesst den gesamten Zylinderskörper 1 mit den beiden Scheiben 50 und 60, so dass eine obere Druckkammer 90 und eine untere Ausgleichskammer 92 gebildet werden. Die Druckkammer 90 ist über einen Anschluss 74 mit einem Hochdruckspeicher für Fluid unter Druck und die Ausgleichskammer 92 ist mit einem Anschluss 72 mit einem Niederdruckspeicher verbunden. Die inneren Kammern 12, 22, 32, 42 sind mit Flüssigkeit gefüllt.

Zur Erläuterung der Wirkungsweise wird noch Fig. 3 zur Hilfe genommen. Die Scheiben 50 und 60 haben demgemäss zwei Bohrungen 51a, 51b und 61a, 61b. Werden die Scheiben 50, 60 zusammen rotiert, so liegen diese Bohrungen über Oeffnungen in den

äusseren Kammern der Zylinder von sich gegenüberliegenden Zylindern. Gemäss Fig. 3 liegen die Bohrungen 51a, 51b über den Oeffnungen 15, 45 und die Bohrungen 61a, 61b über den Oeffnungen 26, 36.

Fluid unter Druck fliesst somit gemäss den Pfeilen A aus der Hochdruckkammer 90 durch die Bohrungen 51a, 51b und die Oeffnungen 15, 45 in die äusseren Kammern 11, 41 und die Kolben 13, 43 werden in die in Fig. 1 dargestellte Lage gepresst. Dadurch, dass die Bohrungen 61a, 61b in der Scheibe 60 und die Oeffnungen 26, 36 miteinander fluchten, kann das Fluid aus den äusseren Kammern 21, 31 in die Ausgleichskammer 92 abfliessen, so dass sich die Kolben 23, 33 unter dem Druck mit der Flüssigkeit in den inneren Kammern 12, 22, 32, 42 in die äussere, ebenfalls aus Fig. 1 ersichtliche Lage bewegen können.

Werden die Scheiben 50, 60 weiter rotiert, so geschieht dasselbe bei den benachbarten Zylindern. Die Kolbenstangen 14, 44 und 24, 34 führen damit paarweise gleichgerichtete Bewegungen aus, deren Amplitude von der Menge des zugeführten Fluids und deren Frequenz von der Drehzahl der Scheibe abhängen.

Dies zeigt, dass nur mit einer Kraft zum Drehen der Scheiben und mit einer Kraft zur Erzeugung des Druckes im Fluid ein

Schwingantrieb betrieben werden kann, und dass kein zusätzliches Steuergerät mit zusätzlichen drei bis vier Leitungen benötigt wird. Mit einem Versuchsaufbau konnten Schwingungen bis zu 10 mm Amplitude und Frequenzen bis zu 7000 Hz erzeugt werden, wobei ein Druck im Fluid von 1 - 2 bar genügten.

Fig. 4 zeigt ein anderes Ausführungsbeispiel, bei dem das Zylinderpaar 100 mit gemeinsamer Achse und kreisförmigem Mantelquerschnitt ausgebildet ist. Das Zylinderpaar 100 ist von einem Steuerzylinder 101 umschlossen, der mit einem durch den Pfeil C angedeuteten Antrieb verbunden ist. Das Zylinderpaar 100 weist Öffnungen 102, 103 auf. Diese Öffnungen 102, 103 sind in Richtung der Mantellinien länglich ausgebildet und die Längsachsen liegen in einer gemeinsamen Ebene durch die Zylinderachse und in verschiedenen Zylinderhälften.

Der Steuerzylinder 101 ist mit vier Löchern 104, 105, 106, 107 versehen, deren Achsen ebenfalls in einer gemeinsamen Ebene durch die Achse des Steuerzylinders 101 angeordnet sind. Diese Löcher sind paarweise gegeneinander versetzt angeordnet, derart, dass sie abwechselnd mit einer äusseren Partie der Öffnungen 102, 103 und mit einer inneren Partie derselben fluchten.

Der Steuerzylinder 101 ist von einem ebenfalls zylindrisch ausgebildeten Gehäuse 110 umfasst. Das Gehäuse 110 weist zwei

ringförmige Stege 111, 112 auf, so dass zwischen dem Steuerzylinder 101 und dem Gehäuse 110 drei Ringkammern 113, 114, 115 ausgebildet sind. Die beiden aussenliegenden Ringkammern 113, 115 sind mit Leitungen 116, 117, 118 mit einer Fluidquelle für Fluid unter Druck verbunden und stellen daher die Hochdruckkammer des früher beschriebenen Beispiels dar. Die mittlere Ringkammer 114 ist über einen Abfluss 119 mit der Niederdruckseite der Fluidquelle verbunden und bildet daher die Ausgleichskammer gemäss dem zuerst beschriebenen Beispiel.

Die Löcher 104, 105, 106, 107 sind nun derart verteilt angeordnet, dass die äussere Kammer 124 des einen, durch einen Kolben 120 unterteilten Zylinders über die Oeffnung 102 und das Loch 104 mit der Hochdruckkammer 113 und die äussere Kammer 125 des anderen, durch einen Kolben 122 unterteilten Zylinders über die Oeffnung 103 und das Loch 107 mit der Ausgleichskammer 114 verbunden sind.

Indem selbstverständlich auch hier die beiden zu einer gemeinsamen Kammer 126 zusammengefassten inneren Kammern der Zylinder mit Flüssigkeit gefüllt sind, bewirkt diese Anordnung in der dargestellten Phase eine Bewegung der beiden Kolben 120, 122 und daher auch der beiden Kolbenstangen 121, 123 nach rechts in der Zeichnung.

Bei einer Drehung des Steuerzylinders 101 um 180° in Richtung des Pfeiles C wird die Hochdruckkammer 115 über das Loch 106 und die Oeffnung 103 mit der äusseren Kammer 125 und die Ausgleichskammer 103 über das Loch 105 und die Oeffnung 102 mit der äusseren Kammer 124 verbunden. Die beiden Kolben 120, 122 und die Kolbenstangen 121, 123 führen daher eine gegenläufige, nach links in der Zeichnung gerichtete Bewegung aus. Somit ergibt auch in diesem Beispiel eine Rotationsbewegung des Steuermittels, nämlich des Steuerkolbens 101, eine translatorische Bewegung der Kolbenstangen, wobei auch hier der Hub durch die Menge des ein- und ausfliessenden Fluids und die Frequenz durch die Drehzahl bestimmt sind.

Selbstverständlich können in beiden Ausführungsbeispielen mehr Löcher in den Scheiben 50, 60 gemäss Fig. 1 - 3 oder mehr Löcher im Steuerzylinder 101 vorgesehen sein, um bei niedrigerer Drehzahl eine höhere Frequenz zu erzielen. Die Kolben 120, 122 im Ausführungsbeispiel nach Fig. 4 sind mit einer weichen Membran 131, 132 dichtend mit der Zylinderwand verbunden. Der Hub der Kolben 120, 122 ist daher durch die Abmessungen dieser Membranen begrenzt.

M. Schelling, 8913 Ottenbach

B. Schelling, 8907 Wettswil

A. Schelling, 8907 Wettswil

P a t e n t a n s p r ü c h e

1. Schwingungserzeuger mit in Verdrängerarbeitskammern verschieblich geführten Freikolben und mit einem unter Druck stehenden Fluid als Arbeitsmedium, dadurch gekennzeichnet, dass die Verdrängerarbeitskammern durch wenigstens ein Paar nach aussen verschlossener Zylinder gebildet sind und jeder Zylinder durch den Arbeitskolben in eine äussere und eine innere Kammer unterteilt ist, dass die Arbeitskolben über die inneren Kammern kraftübertragend miteinander verbunden sind, und dass die äusseren Kammern einen axialen Durchgang für eine dichtend geführte Kolbenstange und Oeffnungen für den Durchtritt des Fluids aufweisen, und dass Steuermittel vorhanden sind, um das Fluid wechselweise und periodisch dem einen Zylinder des Paares zu- und vom andern Zylinder wegzuführen.

2. Schwingungserzeuger nach Patentanspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass zwei Paare von Zylindern kreuzartig ange-

ordnet sind, bei denen die vier Zylinderachsen in einer gemeinsamen Ebene liegen.

3. Schwingungserzeuger nach Patentanspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Zylinderaussenwände zwei zur gemeinsamen Ebene der Zylinderachsen parallele Flächen bilden und die Oeffnungen für die Zufuhr in der einen Fläche und die Oeffnungen für die Wegfuhr in der andern Fläche angeordnet sind, dass die Steuermittel zwei starr miteinander verbundene, rotierbare Scheiben sind, von denen je eine auf einer der genannten Flächen dichtend aufliegt, und dass die Scheiben mit auf die Oeffnungen ausrichtbaren Löchern versehen sind.

4. Schwingungserzeuger nach Patentanspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass jede Scheibe wenigstens zwei sich diametral gegenüberliegende Löcher aufweist und dass die Löcher in der einen Scheibe gegenüber den Löchern in der andern Scheibe um 90° gegeneinander verdreht angeordnet sind.

5. Schwingungserzeuger nach Patentanspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass die beiden Scheiben durch eine das Zentrum der Zylinderpaare durchdringende Welle miteinander verbunden sind.

6. Schwingungserzeuger nach Patentanspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass die genannten Flächen der Zylinderaussenwände und die Scheiben in je einer Fluidkammer angeordnet sind.

7. Schwingungserzeuger nach Patentanspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Achsen des Zylinderpaares eine gerade Linie bilden, und dass die Zylinderaussenwände einen Kreiszylinder bilden.

8. Schwingungserzeuger nach Patentanspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass die Steuermittel ein zweiter Kreiszylinder und ein alles umfassender dritter Kreiszylinder mit drei Kammern sind, wobei die beiden äusseren Kammern ausserhalb des Zylinders miteinander und mit einer Fluidquelle verbunden sind, und dass der zweite Kreiszylinder rotierbar zwischen den Zylinderaussenwänden und dem dritten Kreiszylinder angeordnet ist und mit auf die Oeffnungen ausrichtbaren Löchern versehen ist, wobei die Oeffnungen axial verlaufende Langlöcher sind, die mit Löchern, die sich in zwei der drei Kammern öffnen, zur Ausrichtung bringbar sind.

9. Schwingungserzeuger nach Patentanspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die kraftübertragende Verbindung der Kolben durch ein hydraulisches Fluid bewirkt ist.

- 1/2

Fig. 1

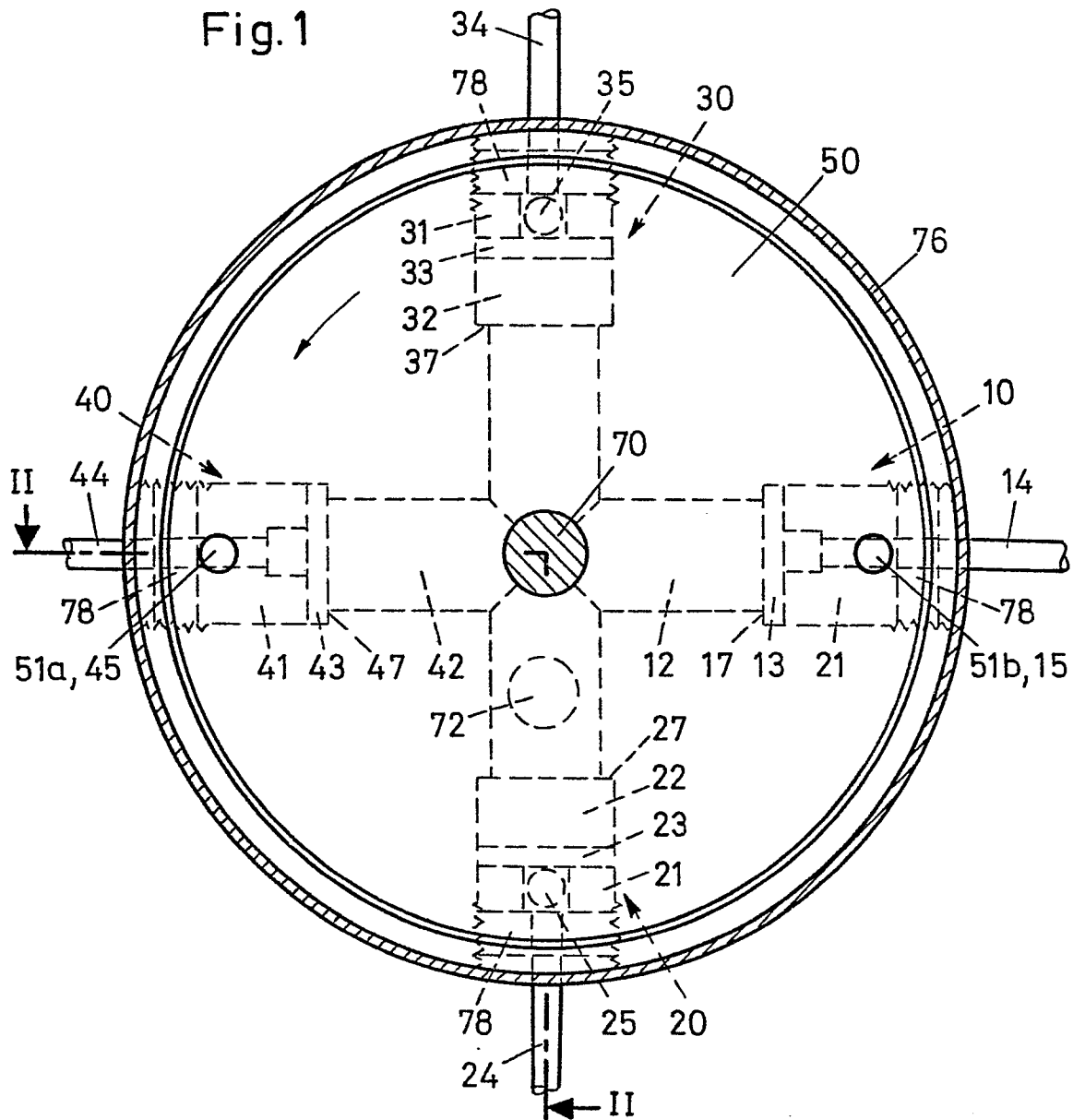


Fig. 2

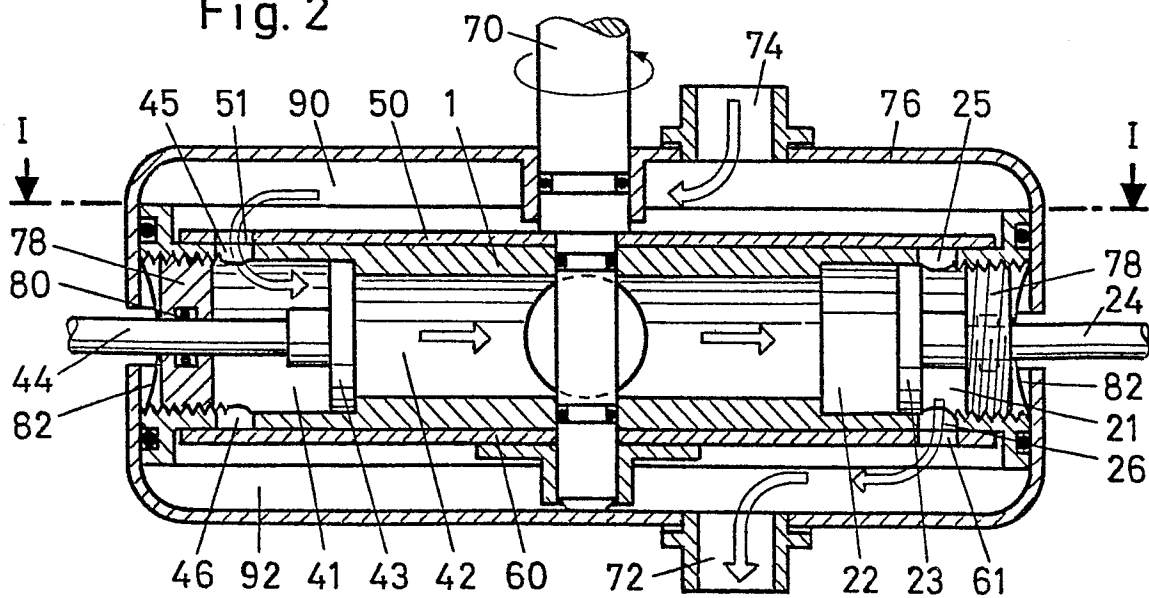


Fig. 3

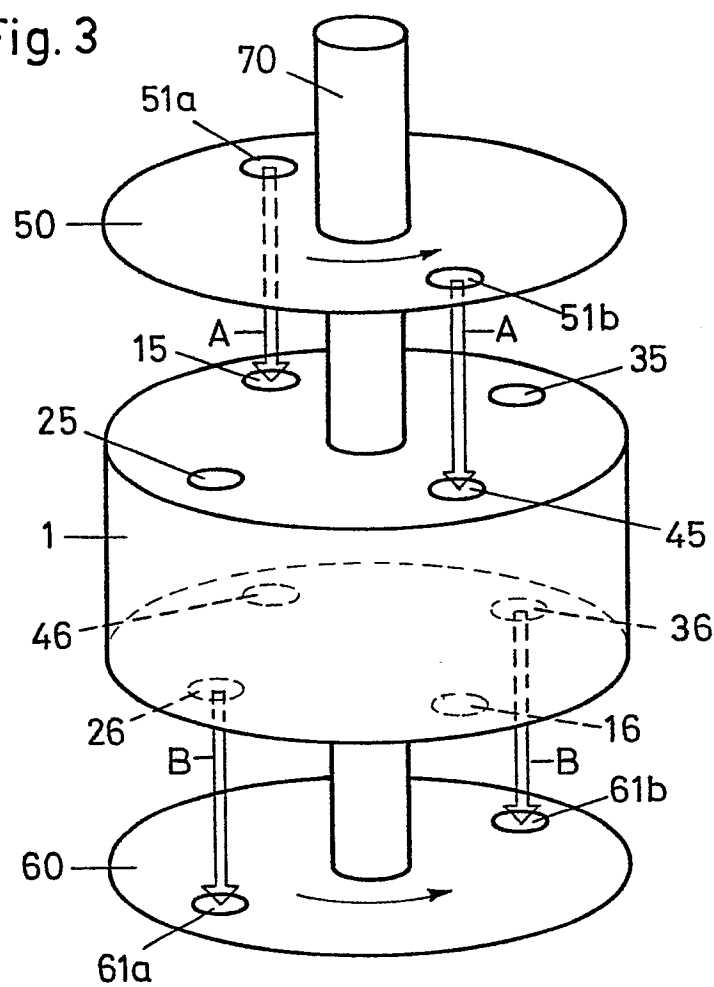


Fig. 4

