



①9



SCHWEIZERISCHE EIDGENOSSENSCHAFT
EIDGENÖSSISCHES INSTITUT FÜR GEISTIGES EIGENTUM

Erfindungspatent für die Schweiz und Liechtenstein

Schweizerisch-liechtensteinischer Patentschutzvertrag vom 22. Dezember 1978

①① **CH 694 594 A5**

⑤① Int. Cl.⁷: F 03 B 017/02
F 04 B 019/02
F 04 B 041/02
F 04 F 001/00

①② **PATENTSCHRIFT A5**

②① Gesuchsnummer: 01309/04

②② Anmeldungsdatum: 06.08.2004

②④ Patent erteilt: 15.04.2005

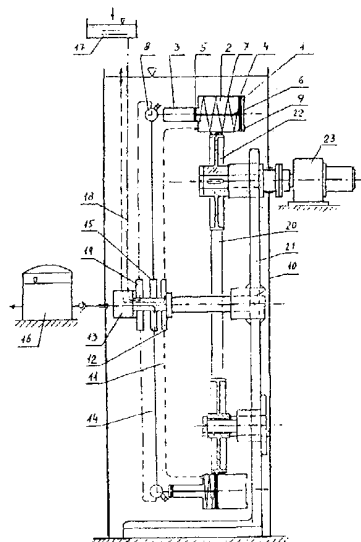
④⑤ Patentschrift
veröffentlicht: 15.04.2005

⑦③ Inhaber:
Pavel Hudec, Rebenstrasse 2
8307 Effretikon (CH)

⑦② Erfinder:
Pavel Hudec, Rebenstrasse 2
8307 Effretikon (CH)

⑤④ **Maschine zur Umsetzung der unter dem Flüssigkeitsspiegel dauernd wirkenden potenziellen Energie.**

⑤⑦ Hauptelemente der Maschine sind die Druckübersetzer oder die Druckmittelwandler, die von einem Antriebsmotor periodisch vertikal nach unten und nach oben bewegt sind. Zwischen den Wendepunkten entsteht eine dauernde Potentialdifferenz. Bei unterem Wendepunkt der Zylinder wird das höchste Potential erreicht, nach einem Steuervorgang wird die ausgeübte Kraft vom Kolben (4) auf Kolben (5) übertragen und das Fluidum vom Zylinderteil (3) mit erhöhtem Druck in den Druckbehälter (16) geleitet und gespeichert. Das Endprodukt der Maschine ist eine umgesetzte gespeicherte pneumatische oder hydraulische Energiequelle mit hohem Potential und Kapazität, die nach Bedarf mit bekannten Methoden in eine andere Energieform umgewandelt werden kann.



Beschreibung

Unter dem Flüssigkeitsspiegel wirkt dauernd gespeicherte potenzielle Energie der Flüssigkeitssäule, die latent ist, solange die Potentialdifferenz ruht. Die Erfindung ist eine kombinierte Kraft- und Arbeitsmaschine, die mittels Druckmittelwandler und Druckübersetzer die unter dem Flüssigkeitsspiegel gespeicherte potentielle Energie in Nutzenergie umsetzt.

Stand der Technik

Die zurzeit bekannten erneuerbaren Energiearten (Wind, Solar, Biogas usw.) sind nicht ständig verfügbar und sind meistens von der Jahreszeit und Witterung abhängig, die Umsetzung ist manchmal kompliziert und teuer. Auch wenn die verfügbare Energie kostenlos ist, sind die Entstehungskosten der Anlage zu hoch und der Wirkungsgrad oft zu niedrig. Manche Anlagen brauchen grosse Räumlichkeiten oder eine grosse Betriebsfläche. Die Erfindung liegt der Aufgabe zugrunde eine Maschine, die nach den Gesetzen der Physik arbeitet, die unter dem Flüssigkeitsspiegel dauernd wirkende potentielle Energie der Flüssigkeitssäule in Nutzenergie umsetzt. Diese Aufgabe wird durch die kennzeichnenden Merkmale des Anspruchs 1 gelöst. Die Entstehungskosten für die Anlage sind niedrig, da die Anlage bei niedrigen Temperaturen und niedrigen Materialbelastungen arbeitet.

Beschreibung und Berechnung einiger Ausführungsbeispiele

Zu den nachfolgenden Beschreibungen der Erfindung sind Zeichnungen vorgelegt:

Fig. 1: Positionen der Kolben in Zylinderkolonnen mit Wasser-Luft-Druckübersetzer

Fig. 2: Positionen der Kolben in Zylinderkolonnen mit Wasser-Flüssigkeit-Druckübersetzer

Fig. 3: Maschine mit Wasser-Luft-Druckübersetzer

Fig. 4: Maschine mit Wasser-Flüssigkeit-Druckübersetzer

Fig. 5: In Behälter getauchte Maschine mit Wasser-Flüssigkeit Druckübersetzer

Fig. 6: In Behälter getauchte Maschine mit Druckmittelwandler.

In Fig. 1 und 3 ist die Zusammensetzung und Funktion einer Maschine mit Wasser-Luft Druckübersetzer schematisch dargestellt. Der Druckübersetzer besteht aus einem Zylinder-Kolben-System 24. Die Kolben 4 und 5 mit unterschiedlichen Durchmessern D_1 , D_2 teilen den Zylinder in drei Räume 1, 2, 3. Die Kolben sind miteinander mit der Kolbenstange 6 verbunden. Im Zylinderraum 1 wirkt der Druck der Wassersäule WS auf Kolben 4, der proportional ihrer Höhe ist. Raum 2 ist wechselweise mit reduziertem Luftdruck oder mit atmosphärischer Luft verbunden. Raum 3 wird alternierend gefüllt und entleert. Die Maschine ist auf einem Ständer 7 (Fig. 3) aufgebracht. Die Zylinder sind auf einem Band 8 befestigt, der über Bandscheiben 10 mit dem Getriebemotor 9 vertikal nach oben «L» und nach unten «R» bewegt wird. Mit der periodisch alternierenden vertikalen Be-

wegung der Zylinder-Kolben-Systeme zwischen den oberen B und unteren C Steuervorgängen entsteht eine Potentialdifferenz, die der effektiven Höhe der Wassersäule h_e proportional ist.

Fig. 1 zeigt die Verschiebung der Kolben in Zylindern, in Abhängigkeit von der Höhe der Wassersäule h_e , mit gasförmigem Fluidum im Zylinderraum 3. Zum Vergleich zeigt Fig. 2 die Positionen der Kolben mit flüssigem Fluidum im Zylinderraum 3.

Ein Arbeitszyklus eines Zylinder-Kolben Systems fängt bei oberem Steuervorgang A «L» (Fig. 3) an. Die Steuerventile 11 und 12 sind offen. Die Luft mit reduziertem Druck wird aus dem Speicher 20, über Reduzierventil 21, Dreheinführung 15, Verteilertrommel 16 und Leitungen 23 in den Zylinderraum 2 geleitet, die Kolben werden nach rechts in die Ausgangslage verstellt. Raum 3 wird mit Luft gefüllt, Wasser aus dem Raum 1 verdrängt. Bei weiterem Steuervorgang in Pos. B «R» wird das Steuerventil 11 geschlossen, das Ventil 12 zur atmosphärischen Luft umgeschaltet. Beim Erreichen des höchsten Drucks der WS h_e , bei Pos. C «R», öffnet das Steuerventil 11 den Raum 3, die Füllung wird unter erhöhtem Druck über Leitung 13, Sammeltr trommel 14, Dreheinführung in den Druckluftspeicher 25 geleitet. Bei Zylinderposition D «L» werden die Steuerventile 11 geschlossen, Raum 1 bleibt mit Wasser gefüllt, im Raum 2 wirkt die red. Druckluft, die Kolben bleiben bis zum Steuervorgang A «L» auf der linken Seite. Bei weiterer Bewegung der Kolonne fängt ein neuer Zyklus an.

Berechnungs-Beispiel der Leistungsabgabe und Verluste einer Maschine mit Wasser-Luft-Druckübersetzer nach Fig. 1 und 3.

Bei Berechnung der Motorleistung mit Wasser-Luft-Druckübersetzer soll man erwägen, dass die Leistungsabgabe auf der pneumatischen Seite unterschiedlich zur Leistung auf der hydraulischen Seite ist, da der Kolbenhub $s_1=s_2$ fest ausgelegt und die Luft stark kompressibel ist. Die Übersetzungszahl soll so bestimmt werden, dass diese Zahl für den Druck wie auch für das Volumen gleich ist. Für das Berechnungsbeispiel wurde für Luft die Formel $W=p_1 \cdot V_1 \cdot \ln p_2/p_1 \cdot 10^2$ verwendet.

45

Gegeben:

Für Wasser: $\varnothing D_1=0,6m$, $A_1=0,282m^2$, $s_1=0,5m$, $V_1=0,14m^3$, $p_1=28mWS=2,8 \cdot 10^5 Pa$

50

Für Luft: $\varnothing D_2=0,25m$, $A_2=0,049m^2$, $s_2=0,5m$, $V_2=0,024m^3$ $p_2=16 \cdot 10^5 Pa$

55

Bandgeschwindigkeit: 3,2m/s, Zylinderteilung $T=0,8m$, aktive Zylinder $n=4/s$, Übersetzung $i=5,71$. Nach dieser Berechnung werden die Zahlen für Arbeit und Leistung bei unterschiedlichen Volumen und Druck in den Zylindern ausgeglichen.

60

Druckluft für die Rückstellung der Kolben $p_3=0,15bar$, $n=h_e:T$ $h_e=28m:0,8m=35$ Zyl./ h_e

65

Aufgabe:

1. Berechnung der Motorleistung

2. Berechnung der Verluste

2a. Leistungsbedarf für die Bewegung der Zylinderkolonnen

2b. Leistungsbedarf für die Rückstellung der Kolben

2c. Wirkungsgrad

Lösung:

$$1. \quad P_1 = A_1 \cdot p_1 \cdot 10^2 \cdot s_1 \cdot n \quad P_1 = 0,282 \cdot 2,77 \cdot 10^2 \cdot 0,5 \cdot 4 = 156 \text{ kW} \quad (39 \text{ kW/Zyl.})$$

W[kNm], P_1 [kW], A_1 [m²], p_1 [Pa], $[10^5/10^3]$, s_1 [m], n [Z/s]

2a. Die Luft im Zylinderraum 3 wird auf 16 bar komprimiert, proportional zum Kolbenhub wird der Raum 2 verkleinert, Raum 1 vergrößert. Nach Berechnung werden die Räume 2 in der Zylinderkolonne auf cca 400 l (400 kg) verkleinert.

$$P_{2a} = m \cdot g \cdot v \cdot 10^{-3} \quad P_{2a} = 400 \cdot 9,81 \cdot 3,2 \cdot 10^{-3} = 12,5 \text{ kW}$$

P_{2a} [kW], m [kg], g [9,81], v [m/s], 10^{-3} .

$$2b. \quad P_{2b} = A_1 \cdot p_3 \cdot s_1 \cdot n \cdot 10^{-3} \quad P_{2b} = 0,282 \cdot 0,15 \cdot 10^5 \cdot 0,5 \cdot 4 \cdot 10^{-3} = 8,46 \text{ kW}$$

$$2c. \quad \eta_{2a} = 0,92 \quad \eta_{2b} = 0,93 \quad \text{mech} \sim 0,85 = 0,72 \quad (\text{Schätzung})$$

In Fig. 2 und 4 ist eine Maschine mit Wasser-Flüssigkeit-Druckübersetzer dargestellt. Der Druckübersetzer 30 besteht aus einem Zylinder-Kolben-System mit zwei Kolben 4 und 5 mit unterschiedlichen Durchmessern D_1 , D_2 , die mit der Kolbenstange 6 miteinander verbunden sind. Der Zylinder ist von den Kolben in drei Räume 1, 2, 3 geteilt. Im Raum 1 wirkt der Druck der WS auf den Kolben 4, Raum 2 ist abwechselnd mit Druckluft oder mit atmosphärischer Luft gefüllt, Raum 3 ist alternierend gefüllt und entleert. Der Wasserspiegel ist im Behälter 15 gehalten, das Wasser wird über Leitungen 19, mehrkanal- drehbare Verbindung 16, Verteilertrommel 18, direkt in den Zylinderraum 1 geleitet. Die Flüssigkeit, z.B. das Hydrauliköl, wird vom Behälter 17 über Leitungen 20, drehbare Verbindung, Verteilertrommel 21 über das Steuerventil 11 in den Raum 3 geleitet. Die Luft wird mit reduziertem Druck für die Rückstellung der Kolben aus dem Speicher 24 entnommen, über Reduzierventil 25, Leitungen 27, drehbare Verbindung, Verteilertrommel 26 und Steuerventil 31 in den Raum 2 geleitet. Auf der Trägersäule 32 ist ein Getriebemotor 14 aufgebaut, der mittels zwei Bandscheiben 13 das Zylinderband 12, an dem die Druckübersetzer geordnet sind, vertikal nach oben und nach unten bewegt. Mit einem Steuervorgang fängt ein Arbeitszyklus eines Druckübersetzers bei Pos. A «L» (Fig. 2) an. Steuerventile 11 und 31 werden geöffnet. Die Druckluft verschiebt die Kolben in die Ausgangslage nach rechts. Bei dieser Bewegung der Kolben wird der Raum 3 mit Flüssigkeit gefüllt, aus dem Raum 1 das Wasser verdrängt. Beim Steuervorgang in Zylinderposition B «R» schliesst das Ventil 11, Ventil 31 wird zur Entlüftung verstellt. Die Kolben sind von der im Raum 3 eingeschlossenen Flüssigkeit blockiert. Bei Bewegung der Zylinder nach unten, bei Pos. C «R», wird das höchste Potential erreicht, Steuerventil 11 öffnet den Raum 3, die Flüssigkeit mit erhöhtem Druck über Leitungen 22, Sammeltrömmel 23, drehbare Verbindung, Rückschlagventil in den Hydrospeicher 29 geleitet. Der Zylinderraum 3 ist entleert, Raum 1 mit Wasser gefüllt. Bei Bewegung der Zylinderkolonne nach oben, bei Pos. D «L», werden die Steuerventile geschlossen, bei Erreichen der Pos. A «L» fängt ein neuer Zyklus an.

Fig. 5 zeigt schematisch eine Maschine mit Wasser-Flüssigkeit-Druckübersetzer, die unter dem Wasserspiegel in einem Behälter 10 getaucht, arbeitet. Auf dem Ständer 21 ist ein Getriebemotor 23 aufgebaut, der mit den Bandscheiben 22 die auf dem Band 20 befestigten Zylinder nach oben und nach unten bewegt. Der Druckübersetzer besteht aus einem Zylinder 9, zwei Kolben 4 und 5 mit unterschiedlichen Durchmessern. Die Kolben sind miteinander mit einer Kolbenstange 6 verbunden und teilen den Zylinder in drei Räume. Die Ausgangsposition eines Druckübersetzers ist beim Steuervorgang A «L» (Fig. 2). Bei dieser Pos. des Zylinders ist das Steuerventil 8 offen, die Kolben sind von der Rückstellfeder 7 nach rechts verschoben, unterwegs Raum 3 mit Flüssigkeit gefüllt, aus dem Raum 1 wird das Wasser verdrängt. Raum 2 wird über Leitungen 11, Trommel 12, Dreheinführung 13 direkt mit der atmosphärischen Luft verbunden. Im Behälter 17 ist der Flüssigkeitsspiegel gehalten, die Flüssigkeit, z.B. Hydrauliköl, wird über Leitungen 18, Dreheinführung, Verteilertrommel 19 und über das Steuerventil in den Zylinderraum 3 geleitet.

Beim Steuervorgang B «R», bei Bewegung der Zylinderkolonne nach unten, wird das Steuerventil 8 geschlossen, die Kolben sind hydraulisch blockiert, bis zum weiteren Steuervorgang in Pos. C «R». Da wird das Steuerventil 8 geöffnet, die Flüssigkeit mit erhöhtem Druck über Leitungen 14, Sammeltrömmel 15, Dreheinführung über ein Rückschlagventil in den Druckspeicher 16 geleitet. Beim Steuerungsvorgang bei Pos. D «L», bei Bewegung der Zylinderkolonnen nach oben, wird das Steuerventil geschlossen, die Kolben wurden nach links geschoben, die Rückstellfeder wird vorgespannt, Raum 1 mit Wasser gefüllt. Bei Steuervorgang in Pos. A «L» fängt ein neuer Zyklus an.

In der Fig. 6 ist die Funktion und die Zusammensetzung einer Maschine mit Wasser-Luft-Druckmittelwandler schematisch dargestellt. Die Maschine in einem Behälter 29, die unter dem Wasserspiegel getaucht, arbeitet. Auf einer Trägersäule 28 ist ein Getriebemotor 26 aufgebaut, der über die Bandscheiben 27 auf dem Band 25 geordnete Zylinder 21 vertikal nach oben und nach unten bewegt. Ein Arbeitszyklus eines Druckmittelwandlers fängt nach einem Steuervorgang bei Pos. A «L» (Fig. 1) an. Bei dieser Position wird aus den Behältern 215 (Fig. 6) eine kleine Menge Luft abgezweigt, mit Reduzierventil 216 wird der Druck vermindert, aus dem Speicher 217 über Dreheinführung 213, Verteilertrommel 218, Leitungen 219 über elektrisch betätigtem fein einstellbarem Druck- und Dosierventil 221 wird der Kolben 22 in die Ausgangsposition nach rechts rückgestellt. Der Zylinderraum 24 wird mit Luft gefüllt, aus dem Raum 23 das Wasser verdrängt. Beim Erreichen der Zylinderposition B «R» schliesst das Steuerventil 210 den Raum 24. Bei weiterer Bewegung der Zylinder nach unten, mit wachsendem Druck der Wassersäule h_e auf den Kolben 22 wird die Luft komprimiert und das Volumen im Raum 24 verkleinert. Bei Pos. C «R» nach Steuervorgang, die komprimierte Luft über Leitungen 211, Sammeltrömmel 212, Dreheinführung, Rückschlagventil 214 in den Druckluftspeicher 215 geleitet. Bei Erreichung der Zylinderposition D «L» ist der Zylinderraum 24 ent-

leert, Raum 23 mit Wasser gefüllt, Steuerventile schliessen bis zum Erreichen der Pos. A «L», nachher folgt ein neuer Zyklus.

Patentansprüche

5

1. Maschine zur Umsetzung und Nutzung der unter einem Flüssigkeitsspiegel eines Behälters dauernd wirkenden potentiellen Energie, welche mit einem Antriebsmotor (14) und mehreren Zylinder-Kolben-Systemen, welche als Druckübersetzer (30) oder Druckmittelwandler ausgeführt sind, bestückt ist, dadurch gekennzeichnet, dass die Zylinder-Kolben-Systeme vertikal periodisch nach oben und nach unten bewegt werden, dass beim unteren Wendepunkt das höchste Energiepotential der Flüssigkeitssäule bei einem ersten Kolben (4) erreicht wird, dass nach einem Steuerungsvorgang die Kraft vom ersten Kolben mittels einer Kolbenstange (6) auf einen zweiten Kolben (5) übertragen wird, damit der Druck eines Fluidums in einem inneren Zylinderteil (3) des entsprechenden Zylinder-Kolben-Systems erhöht und über Leitungen in einem Druckbehälter (29) geleitet und gespeichert wird.

10

15

20

2. Maschine nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Zylinder-Kolben-Systeme als Druckmittelwandler (21) ausgeführt sind.

25

3. Maschine nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Zylinder-Kolben-Systeme als Druckübersetzer ausgeführt sind.

30

4. Maschine nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Zylinder-Kolben-Systeme (9) unter dem Flüssigkeitsspiegel getaucht, ohne Zuleitungen zum Zylinderinnenraum (1) eingesetzt sind.

5. Maschine nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass der Flüssigkeitsspiegel im Behälter (17) gehalten und die Flüssigkeit in Zylinder-Kolben-Systemen mit Leitungen angeschlossen sind.

35

40

45

50

55

60

65

Fig. 1

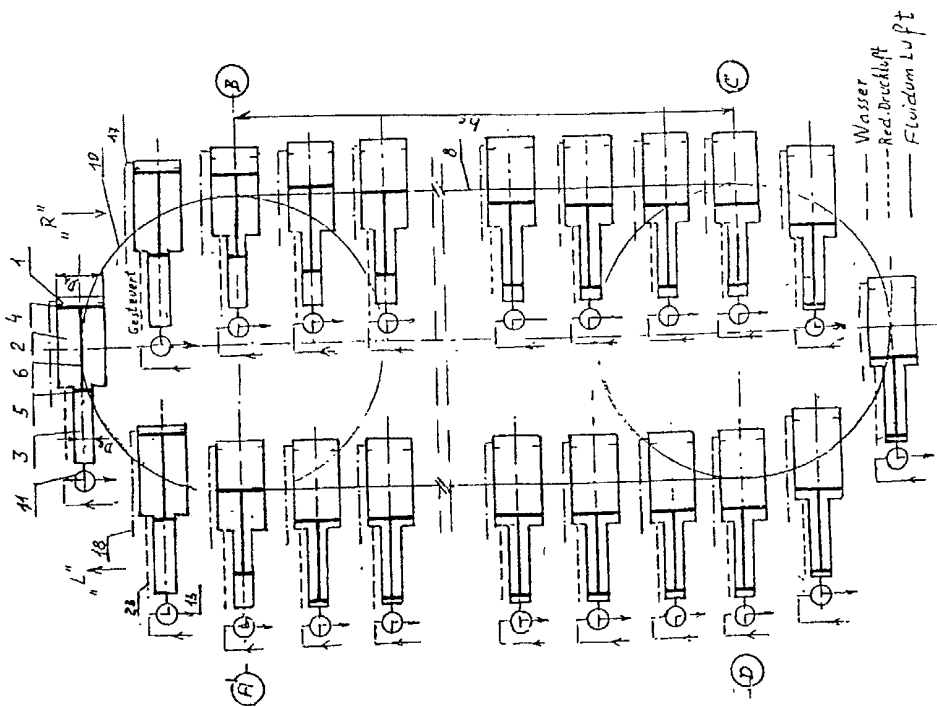
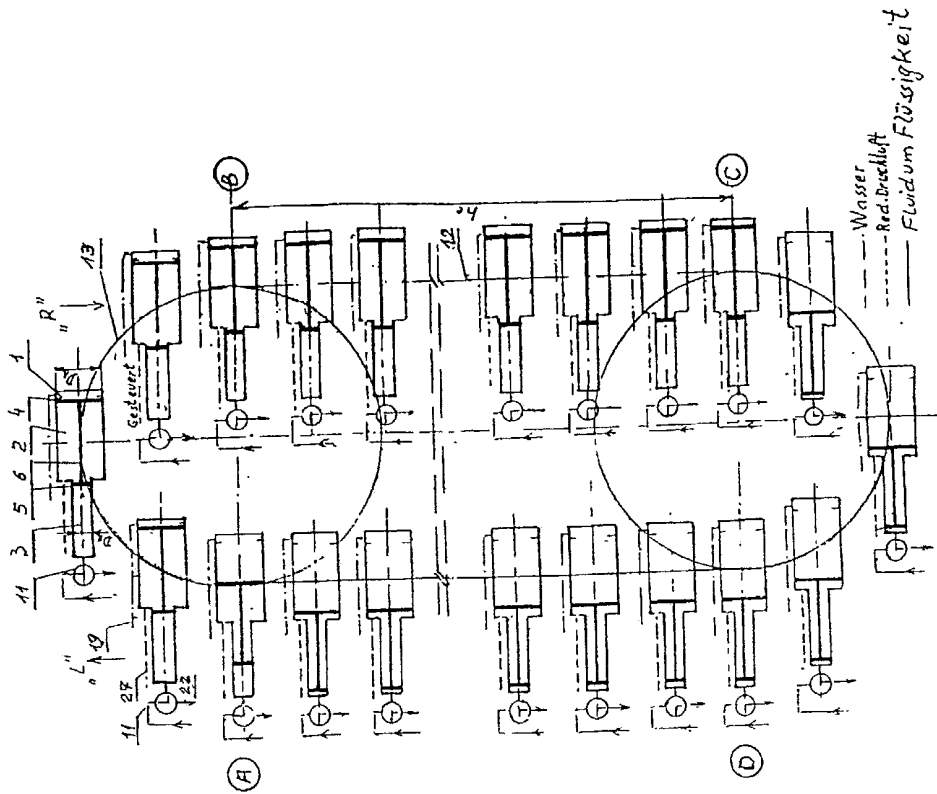


Fig. 2



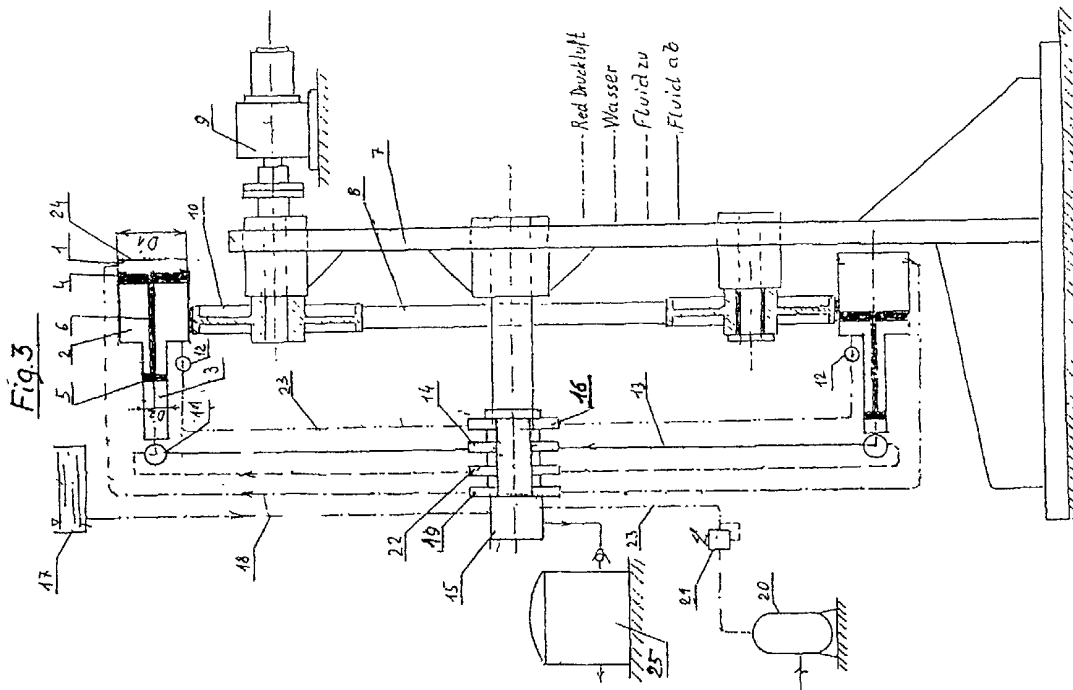
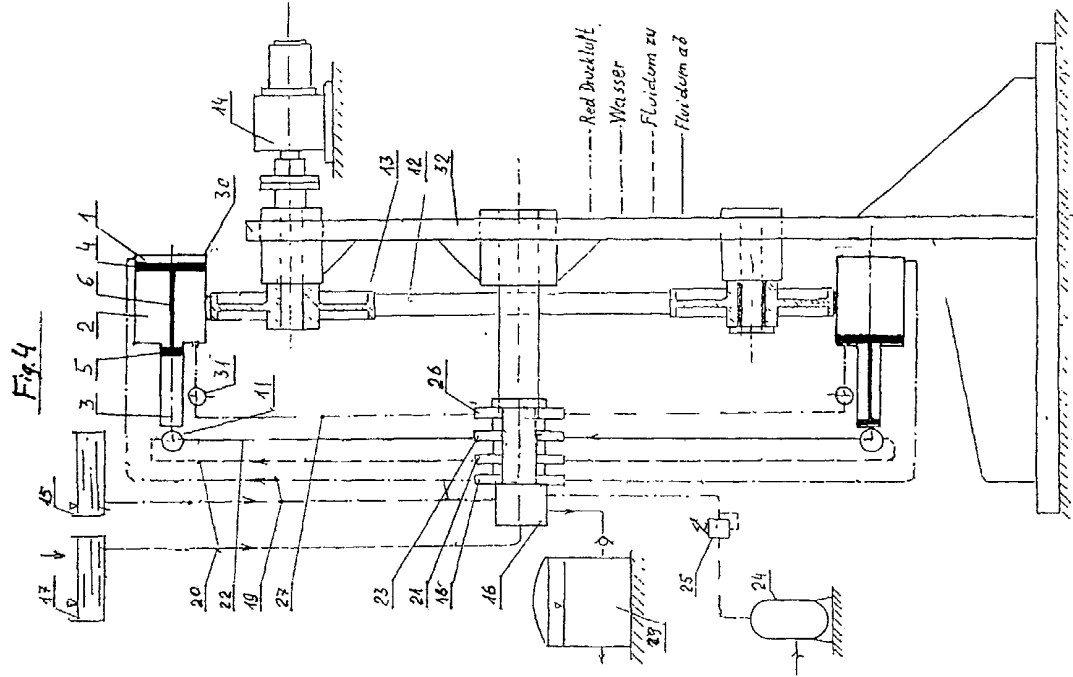


Fig. 5

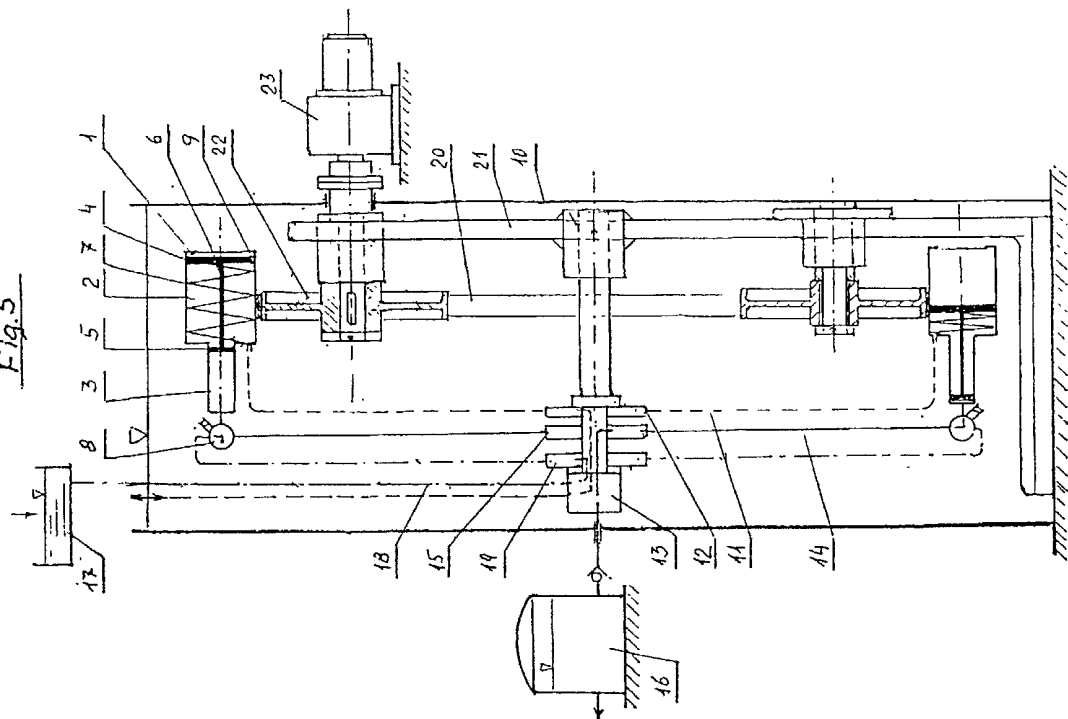


Fig. 6

