

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 0 896 140 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG(43) Veröffentlichungstag:
10.02.1999 Patentblatt 1999/06(51) Int. Cl.⁶: **F02B 69/00**, F01B 29/04,
F01B 17/04

(21) Anmeldenummer: 97113660.1

(22) Anmeldetag: 07.08.1997

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE CH DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU MC
NL PT SE**
Benannte Erstreckungsstaaten:
SI(72) Erfinder:
• **Graf von Görtz, Rüdiger**
 36110 Schlitz (DE)
• **Finger, Ulrich**
 87647 Oberthingau (DE)(71) Anmelder:
**von Görtz & Finger Techn. Entwicklungs
Ges.m.b.H.**
36110 Schlitz (DE)**(54) Neuer Dampfmotor mit integrierter Kondensation**

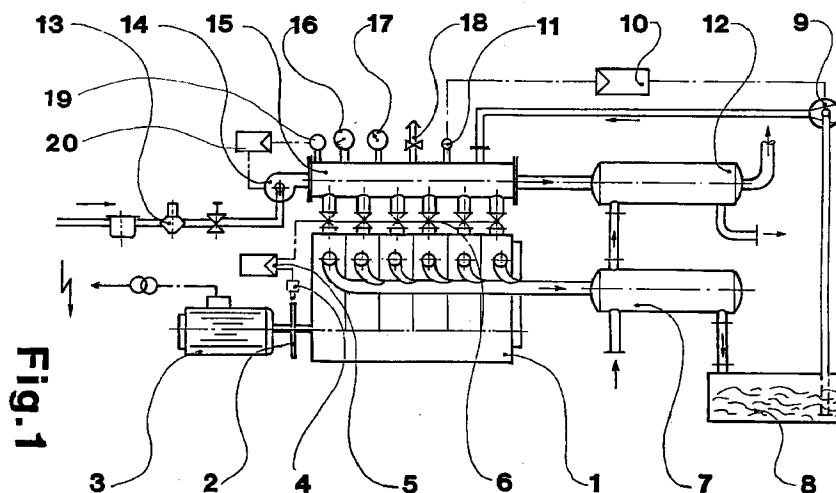
(57) Der erfinderisch neue Dampfmotor (1) besitzt eine integrierte Kondensation. Nach Beendigung des Arbeitshubes, wird kaltes Wasser in feinsten Form eingedüst. Das dabei entstehende Vakuum erlaubt eine bessere Ausnutzung der eingebrachten Energie aus fossilen- oder nachwachsenden Rohstoffen.

Die Kammer (15) zur Erzeugung des Flashdampfes befindet sich unmittelbar am Dampfmotor (1), so daß eine kompakte Bauweise möglich ist, die auch in Container eingebaut werden kann.

Durch die langzeitliche Hochtemperaturverbrennung in der Heißwasserkammer (10) ergeben sich gute Abgaswerte, so daß eine Nachbehandlung nicht erforderlich ist.

Erfinderisch neue Auslaßventile (2) erlauben einen selbststeuernden Betrieb, da diese Ventile (2) durch den Dampfdruck gesteuert werden.

Diese Ventile (2) können auch bei doppelseitig beaufschlagten Kolbenmaschinen eingesetzt werden.



EP 0 896 140 A1

Beschreibung

[0001] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, in einer Einheit Dampf zu erzeugen und in einem Kolbenmotor in mechanische Energie umzuwandeln.

[0002] Die Dampferzeugung wird dadurch erreicht, daß mit einem handelsüblichen Brenner gasförmige oder flüssige Brennstoffe in einer Brennkammer aus keramischen Material oder Hochhitzebeständigen Stahl verbrannt werden. Dabei entstehen in der Brennkammer Temperaturen von über 1.000°C.

[0003] Der Vorteil dieses Verfahrens liegt darin, daß Schwachgase wie Biogas, Deponiegas oder Holzgas über einen längeren Verbrennungszeitraum bei sehr hoher Temperatur verbrannt werden. Restliche Schadstoffe die sich nach der Reinigung der Gase noch in diesen befinden sollten, werden bei den hohen Temperaturen und über die Dauer der Verbrennungszeit gecrackt.

[0004] Für die Dampferzeugung wird *Flashdampf* verwendet, das bedeutet, um die Keramikbrennkammer befindet sich ein Wassermantel. Dieses Wasser wird auf Heißwasser überhitzt und dann dem Expansionsraum des Dampfmotors zugeführt, wo es verdampft. Der entspannte Dampf wird von dem Kolben durch die geöffneten Ventile wieder ausgestoßen.

[0005] Fig.1 zeigt einen solchen Dampfmotor. Durch die Regelstecke 13 wird dem Brenner 14 Brennstoff zugeführt. In der Keramikbrennkammer 15 wird der Brennstoff verbrannt und Heißwasser erzeugt. Die Anzeigegeräte 16 Thermometer und 17 Manometer geben den Istzustand des Heißwassers an.

[0006] Sollte der gewünschte Druck in der Heißwasserkammer überschritten werden, wird über das Sicherheitsventil 18 abgelassen. Der Drucksensor 11 mißt den tatsächlichen Druck in der Heißwasserkammer und steuert über den Regler 10 die Druckhaltepumpe.

[0007] Über dem Schwungrad 2 befindet sich der Winkelgeber 4, der über das Steuergerät 5 die Magnetventile 6 ansteuert. Am Steuergerät 5 kann der Zeitpunkt und die Dauer für das Öffnen der Magnetventile 6 eingestellt werden.

[0008] Der Dampfmotor 1 treibt über das Schwungrad 2 den Generator 3 an, der den erzeugten Strom in das Netz einspeist. Der entspannte Dampf, der vom Kolben durch die geöffneten Ventile ausgestoßen wird, gelangt in den Kondensator 7, wo er kondensiert wird und in den darunter angeordneten Speisewasserbehälter 8 abfließt. Aus diesem Speisewasserbehälter 8 saugt die Druckhaltepumpe 9 das Speisewasser an und drückt es in die Heißwasserkammer 15.

[0009] Für die Wärmeerzeugung wird Kaltwasser von unten in den Kondensator 7 gepumpt wo es durch die Wärmeabgabe des entspannten Dampfes vorgewärmt wird. Anschließend strömt das vorgewärmte Wasser in den Wärmetauscher 12, in dem es die Abgase aus der Brennkammer 15 abkühlt. Als Warmwasser kann dieses einer weiteren Nutzung zugeführt werden.

[0010] Da es sich bei dieser Anlage um ein geschlossenes System handelt, können dem Speisewasser Zusatzstoffe, Additive, Ammoniak NH_3 beigemischt werden. Damit ist zu erreichen, daß die Viskosität verbessert wird, geringere Korrosionsschäden auftreten oder durch die Beimischung von NH_3 der Siedepunkt erheblich herabgesetzt wird. (Salmiakgeist)

[0011] Eine solche Anlage kann überall als **BHKW** eingesetzt werde da alle flüssigen und gasförmigen Brennstoffe verwendet werden können. Durch die Nachverbrennung bei sehr hohen Temperaturen ergeben sich sehr gute Abgaswerte, so daß keine Abgasnachbehandlung durch Rußfilter oder Katalysator erfolgen muß.

[0012] Ferner arbeitet diese Anlage ruhig, da keine Explosion des Brennstoffes stattfindet, sondern nur die Expansion des *Flashdampfes*.

[0013] Fig.2 zeigt einen Dampfmotor, der auch mit *Flashdampf* betrieben wird. Dieser wird in der Heißwasserkammer 10 erzeugt.

Dieser Dampf wird von der Hochdruckpumpe 1 nachverdichtet und dem jeweiligen Zylinder durch Einspritzdüsen 3 zugeführt. Der *Flashdampf* entspannt blitzartig in dem Expansionsraum und drückt den Kolben 7 nach unten. Dabei gibt der Kolben 7 die Kraft auf die Kurbelwelle ab.

[0014] Der entspannte Dampf wird dann von den Kolben 7 durch geöffneten Ventile 2 in die Abdampfleitung 5 gedrückt. Die Nockenwelle 4 ist durch einen Zahnriemen mit der Kurbelwelle 1:1 verbunden, so daß beim Erreichen des Kolbens von **UT** das Ventil 4 öffnet. Dabei muß die Nockenwelle 4 die Ventildfeder zusammendrücken und es geht Kraft verloren.

[0015] Fig.3 zeigt ein selbsttätig arbeitendes Auslaßventil, daß durch den Dampfdruck gesteuert wird. Wie in der Fig.4 dargestellt ist, arbeitet das Ventil wie folgt:

1) Bei der Stellung **OT** wird Dampf in den Hohlraum eingesprüht. Dadurch baut sich über dem Kolben 2 ein Druck auf, der über die Baypaßleitung 3 den Steuerkolben 4 gegen den Federdruck 5 nach unten drückt. Damit ist der obere Auslaßschlitz 7 geschlossen und der expandierende Dampf drückt den Kolben 2 nach unten.

2) Der Kolben 2 hat bei einem Kurbelwinkel von 165° die Oberkante der unteren Auslaßöffnung erreicht. Bis dahin wirkt der volle Dampfdruck auf den Kolben 2.

3) Beim Erreichen des **UT** ist die untere Öffnung völlig offen und der Restdampf kann entweichen. Dadurch baut sich der Druck im Zylinder 1 und in der Baypaßleitung 3 ab, so daß die Feder 5 den Steuerkolben 4 nach oben drückt. Damit ist auch die obere Öffnung 7 zum Asströmen des Restdampfes offen.

4) Durch die Aufwärtsbewegung des Kolbens 2 wird der Rest dampf bis zu einem Kurbelwinkel von 315° durch die obere Öffnung 7 ausgestoßen. Da sich in der Bypassleitung 3 kein Druck aufbauen kann, bleibt der Steuerkolben 4 durch den Federdruck 5 geöffnet. Auf dem Weg zum OT wird durch den Kolben 2 die obere Öffnung 7 verschlossen.

5=1) Der Arbeitstakt beginnt von vorne.

[0016] Fig.5-6 Um eine bessere kinetische Energie aus der Expansion des Dampfes zu erreichen, ist es möglich, durch Kaltwassereinspritzung eine Kondensation des Naßdampfes direkt im Zylinder zu erreichen.

[0017] Dieser Dampfmotor kann, als eine der Möglichkeiten, in liegender Ausführung gebaut werden, da es sonst beim Erreichen des Kolbens von OT zu Wassersschlägen kommt, die den Dampfmotor beschädigen würden.

[0018] Fig.5+6 Zeigt ein Kugelventil, daß für den Auslaßvorgang geeignet wäre. Bild 1 Beim Einprühen des Dampfes durch die Düse 8 wird Druck auf das Ventil 1 und den Steuer-Kolben 4 erzeugt. Dadurch schließen beide gegen die Feder 3. Bild 1 und Fig.6 Bild 1 Der Dampf expandiert und drückt den Kolben 11 in Richtung Kurbelwelle.

[0019] Fig.6 Bild 2 Nach Erreichen von UT wird durch die Düse 9 kaltes Wasser eingespritzt, so daß der Naßdampf kondensiert. Durch das Kondensieren des Dampfes im Zylinder 12 entsteht in diesem ein Vakuum, daß den Kolben 10 zurückzieht. Fig.5 Bild 2 Dadurch wird auch die Kugel nach oben gesaugt, so daß durch das geöffnete Ventil 1 kein Speisewasser angesaugt werden kann.

[0020] Fig.6 Bild 4 Wenn das Vakuum nachläßt, fällt die Kugel 2 ab und das Kondensat kann an der schwimmenden Kugel vorbei in den Speisewasserbehälter abfließen. Fig.5 Bild 3 zeigt diesen Kondensataus-schub.

[0021] Fig.7+8 zeigt eine weitere Variante für ein selbsttätiges Auslaßventil mit Steuerleitung 1 und Steuerkolben 6 für Dampfmotore mit Einspritzkondensation.

[0022] Fig.8 Bild1 Durch das Einsprühen von Dampf baut sich oberhalb vom Kolben 12 ein Druck auf, der über die Steuerleitung 1 den Steuerkolben 6 gegen die Feder 4 öffnet. Der entstehende Druck drückt auch das Kondensat 16 durch die Öffnung 7 in den Speisewasserbehälter. Ca.20° nach OT schließt der Kolben 12 die Steuerleitung 1, so daß kein weiterer Druck auf den Steuerkolben drückt.

[0023] Fig.8 Bild 2 Ca.30° nach OT überdeckt die Kolbennut 2 die Steuerleitung 1 und die Kondensatleitung 7, so daß der Steuerdruck entweichen kann und die Feder 4 den Steuerkolben 6 schließt.

[0024] Fig.8 Bild 3 Nach Erreichen des Kolbens 12 von UT wird durch die Düse 9 kaltes Wasser eingespritzt und es entsteht ein Vakuum. Der Kolben 12 wird dadurch nach OT zurückgezogen.

[0025] Fig.8 Bild 4 Das Kondensat 16 sammelt sich über dem Steuerkolben 6 und wird, nach Erreichen des Kolbens 12 von OT und beim Einspritzen des Dampfes, durch die Öffnung 7 abfließen.

[0026] Um aus der Kolenmaschine eine höhere Leistung zu erreichen, kann die in Fig.7+8 dargestellte selbsttätige Steuerung auch in einer doppelseitig beaufschlagten Kolbenmaschine angewand werden.

[0027] Fig.9 zeigt eine solche Anordnung, bei der auf beiden Seiten sowohl Dampf als auch entgegengesetzt Kaltwasser für die Kondensation eingespritzt werden kann.

[0028] Zusätzlich ist bei dieser stehenden Ausführung ein Überdruckventil 14 eingebaut, das bei Wassersschlägen eine Beschädigung der Kolbenmaschine verhindern soll. Die Kolbenstange 16 wird durch ein Speziallager 17 geführt, das den Über- und Unterdruck abdichtet und der Kolbenstange eine Führung gibt. Mit dem Pleuel 15 wird die Druck- und Zugkraft auf die Kurbelwelle übertragen.

[0029] Bei Einzylindermaschinen oder Kolbenmaschinen in Boxeranordnung ergeben sich beim Erreichen des Kolbens von OT+UT Totpunkte, wo keine Kraft auf die Kurbelwelle übertragen wird. Bei Mehrzylindermaschinen, bei denen die Kröpfung der Kurbelwelle 120° oder 90° beträgt, ergibt sich ein besserer Rundlauf und es ist auch ein Selbstanlauf der Kolbenmaschine möglich.

[0030] Fig.10 zeigt eine Anordnung von zwei Zylindern die im 90° Winkel zueinander stehen und bei denen die Kolbenstangen am Ende Kurbelschlaufen haben. Da beide Kolben doppelt beaufschlagt sind und sowohl drücken als auch ziehen, ergibt sich ein absoluter Rundlauf, da immer ein Kolben im vollen Einsatz ist.

[0031] Ein weiterer Vorteil dieser Anordnung liegt darin, daß kein Pleuel benötigt wird und daher die Kolbenmaschine mit kleinen Abmessungen gebaut werden kann.

Fig.1 - Sechszylindermotor stehend mit Ventilauslaß.

- 1) Dampfmotor
- 2) Schwungrad
- 3) Generator
- 4) Winkelsensor
- 5) Zeitschaltrelais
- 6) Magnetventil
- 7) Kondensator
- 8) Speisewasserbehälter

9)	Druckhaltepumpe		Fig.3 + 4 - Abdampfsteuerung mit Steuerkolben
10)	Druckregler		1) Zylinder
11)	Drucksensor	5	2) Kolben
12)	Wärmetauscher		3) Baypaß
13)	Gasregelstrecke		4) Steuerkolben
14)	Gas/Ölbrenner	10	5) Druckfeder
15)	Keramikkbrennkammer		6) Stellschraube
16)	Thermometer	15	7) Gehäuse
17)	Manometer		Fig.5 + 6 - Selbsttätiges Auslaßventil mit Kugel
18)	Sicherheitsventil		1) Ventil
19)	Thermostat	20	2) Kugel
20)	Temperaturfühler		3) Feder
Fig.2 - Stehender Motor mit Hochdruckpumpe		25	4) Kolben
1)	Hochdruckpumpe		5) Stellschraube
2)	Keramikventil		6) Gehäuse
3)	Einspritzdüse	30	7) Speisewasserbehälter
4)	Nockenwelle		8) Flashdampfdüse
5)	Abdampfleitung	35	9) Kaltwasserdüse
6)	Teflonkolbenringe		10) Teflonkolbenringe
7)	Keramikkolben		11) Alukolben
8)	Kondensator	40	12) Zylinder beschichtet
9)	Gas/Ölbrenner		13) Pleulstange
10)	Keramikkbrennkammer	45	14) Flaschdampf
11)	Speisewasserbehälter		15) Kaltwasserstrahl
12)	Druckhaltepumpe		16) Kondensatablauf
13)	Druckregler	50	Fig.7 + 8 - Liegende Ausführung mit selbsttätigen Ventil
14)	Drucksensor		1) Steuerleitung
15)	Thermostat	55	2) Kolbennut
16)	Temperaturfühler		3) Stellschraube

- 4) Druckfeder
- 5) Ventilgehäuse
- 6) Steuerkolben
- 7) Kondensatleitungen
- 8) Flashdampfdüse
- 9) Kaltwasserdüse
- 10) Zylinderkopf Alu
- 11) Teflonkolbenringe
- 12) Alukolben
- 13) Zylinder beschichtet
- 14) Flashdampf
- 15) Kaltwasser
- 16) Kondensat

5

10

15

20

25

- 16) Kolbenstange
- 17) Speziallager
- Fig.10 - V-Motor mit Kurbelschlaufen
- 1) Kolben-A
- 2) Kolben-B
- 3) Kolbenstange
- 4) Kurbelschlaufe
- 5) Gleitschuh
- 6) Kurbelwelle
- 7) Speziallager
- 8) Schwungrad
- 9) Einspritzventile
- 10) Auslaßventile

Fig.9 - Stehende Ausführung doppelseitig wirkend

Patentansprüche

- 1) Steuerleitung
- 2) Kolbennut
- 3) Stellschraube
- 4) Druckfeder
- 5) Ventilgehäuse
- 6) Steuerkolben
- 7) Kondensatleitung
- 8) Flashdampfdüse
- 9) Kaltwasserdüse
- 10) Zylinderkopf Alu
- 11) Teflonkolbenringe
- 12) Alukolben
- 13) Zylinder beschichtet
- 14) Sicherheitsventil
- 15) Pleuelstange

30

35

40

45

50

55

1. Verfahren zum Umbau von Kolbenmaschinen in Dampfmaschine dadurch gekennzeichnet, daß Oberflächen beschichtet, Teile ausgetauscht und Änderungen am Motor durchgeführt werden.
2. Verfahren nach Anspruch 1) dadurch gekennzeichnet, daß die Heißwasserkammer zur Dampferzeugung direkt an den Dampfmaschine angebaut ist.
3. Verfahren nach Anspruch 2) dadurch gekennzeichnet, daß Flashdampf in der Heißwasserkammer erzeugt und der Gegendruck durch eine Druckhaltepumpe automatisch erfolgt.
4. Verfahren nach Anspruch 3) dadurch gekennzeichnet, daß die Zuführung des Flashdampfes zum Dampfmaschine durch spez. Magnetventile automatisch gesteuert erfolgt.
5. Verfahren nach Anspruch 4) dadurch gekennzeichnet, daß die Zuführung des Flashdampfes durch eine Hochdruckpumpe erfolgt, die das Heißwasser zu den Einspritzdüse drückt.
6. Verfahren nach Anspruch 5) dadurch gekennzeichnet, daß dem im geschlossenen System arbeitenden Fluid Beimischungen zugegeben werden, um die Dampfbildung zu verbessern und den Siedepunkt herabzusetzen.

7. Verfahren nach Anspruch 6) dadurch gekennzeichnet, daß durch das Einspritzen von kaltem Wasser die Kondensation im Zylinder stattfindet. Daß dabei entstehende Vakuum zieht den Kolben zurück und verbessert dadurch den Wirkungsgrad des Dampfmotors erheblich. 5
8. Verfahren nach Anspruch 7) dadurch gekennzeichnet, daß ein selbsttätig arbeitendes Auslaßventil nur vom Dampfdruck gesteuert wird. 10
9. Verfahren nach Anspruch 8) dadurch gekennzeichnet, daß bei einem liegend angeordneten Dampfmotor ein kombiniertes Auslaßventil mit Kegel und Kugel vorhanden ist, daß bei Vakuum schließt und bei Druckausgleich das Kondensat abfließen läßt. 15
10. Verfahren nach Anspruch 9) dadurch gekennzeichnet, daß ein Kondensatauslaßventil durch eine Steuerleitung im Kolben betätigt wird. Durch den Dampfdruck wird der Steuerkolben gegen den Federdruck geöffnet. 20
11. Verfahren nach Anspruch 10) dadurch gekennzeichnet, daß die Anordnung des selbsttätigen Kondensatauslaßventiles auch bei doppelseitig beaufschlagten Kolbenmaschinen möglich ist. 25

30

35

40

45

50

55

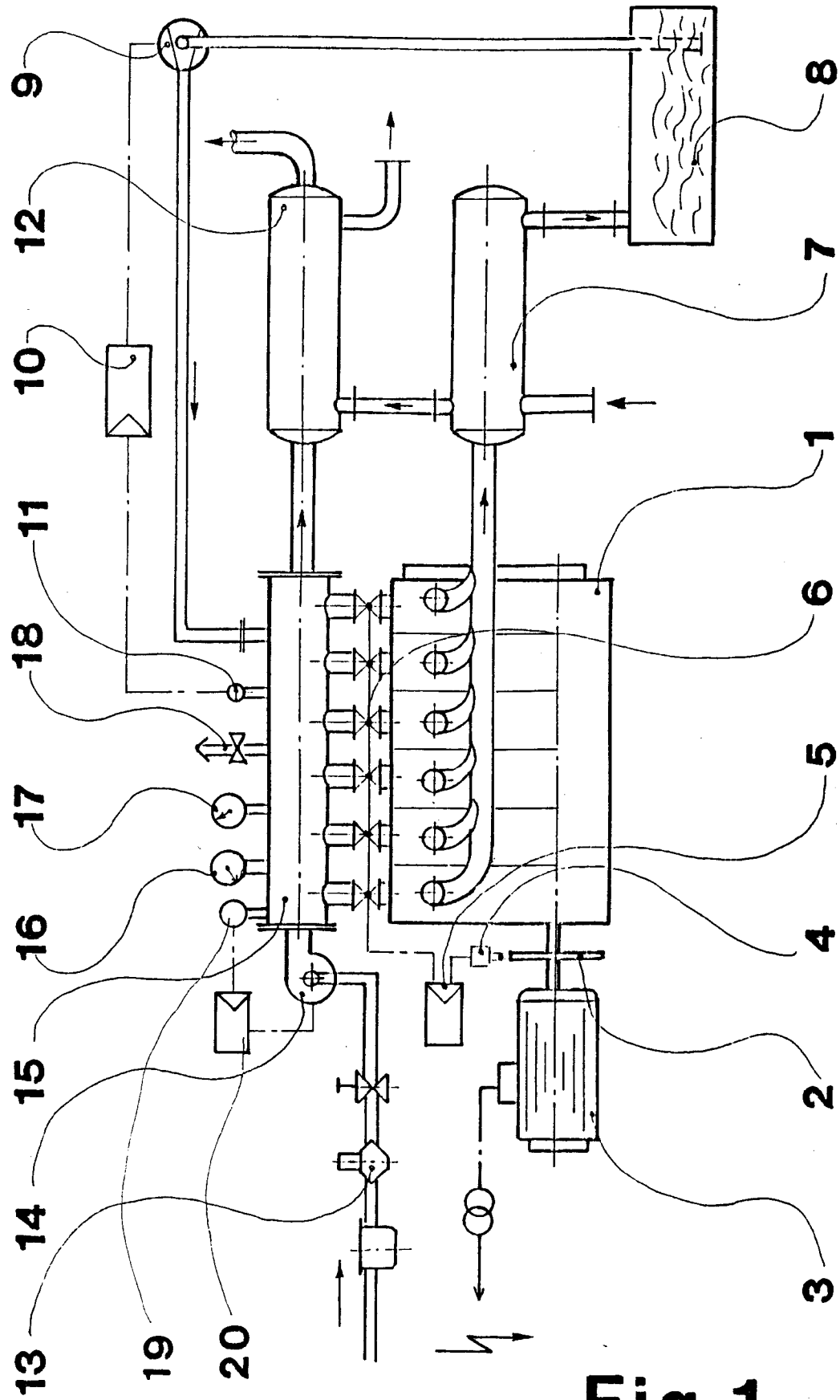
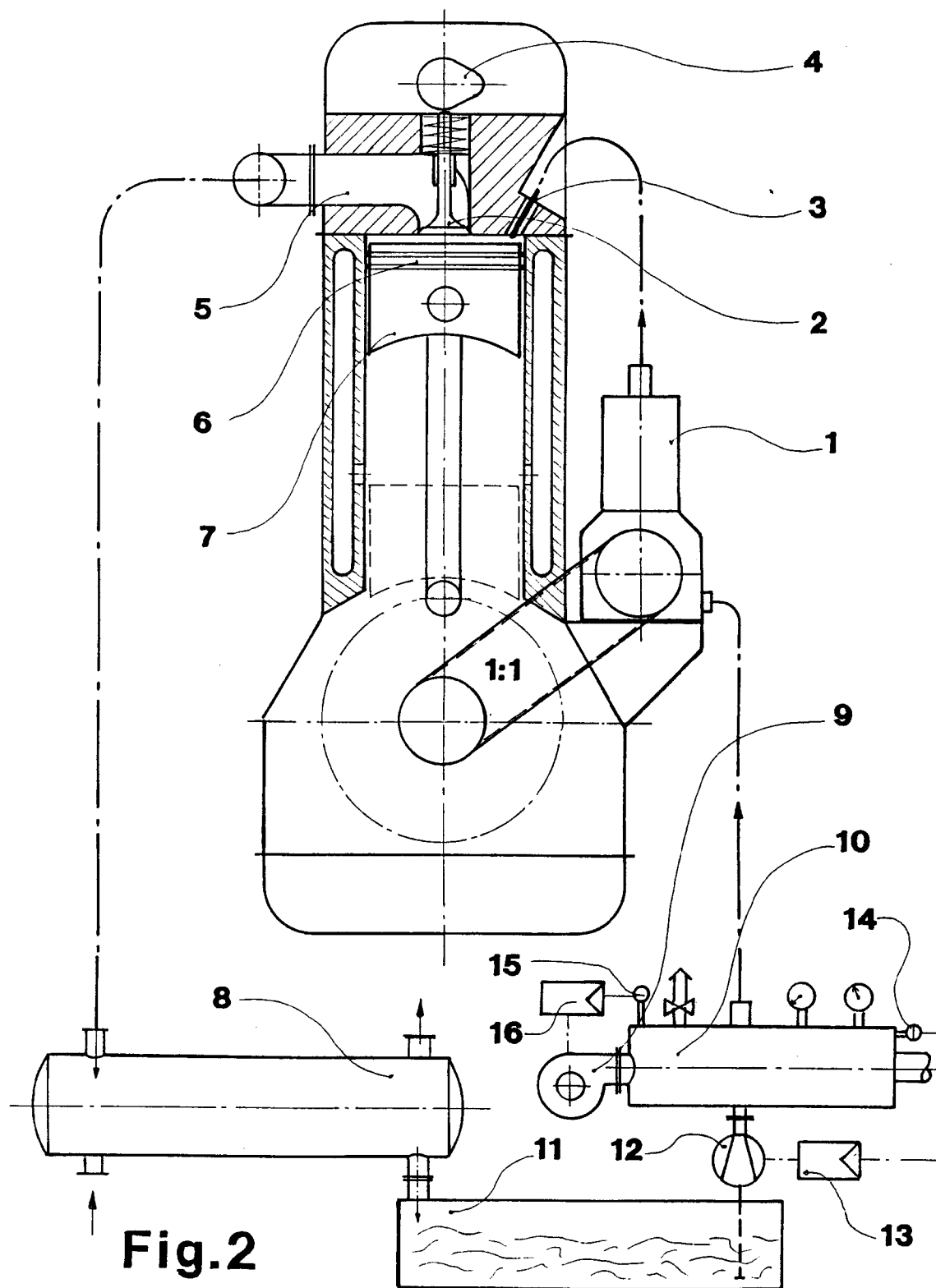


Fig.1



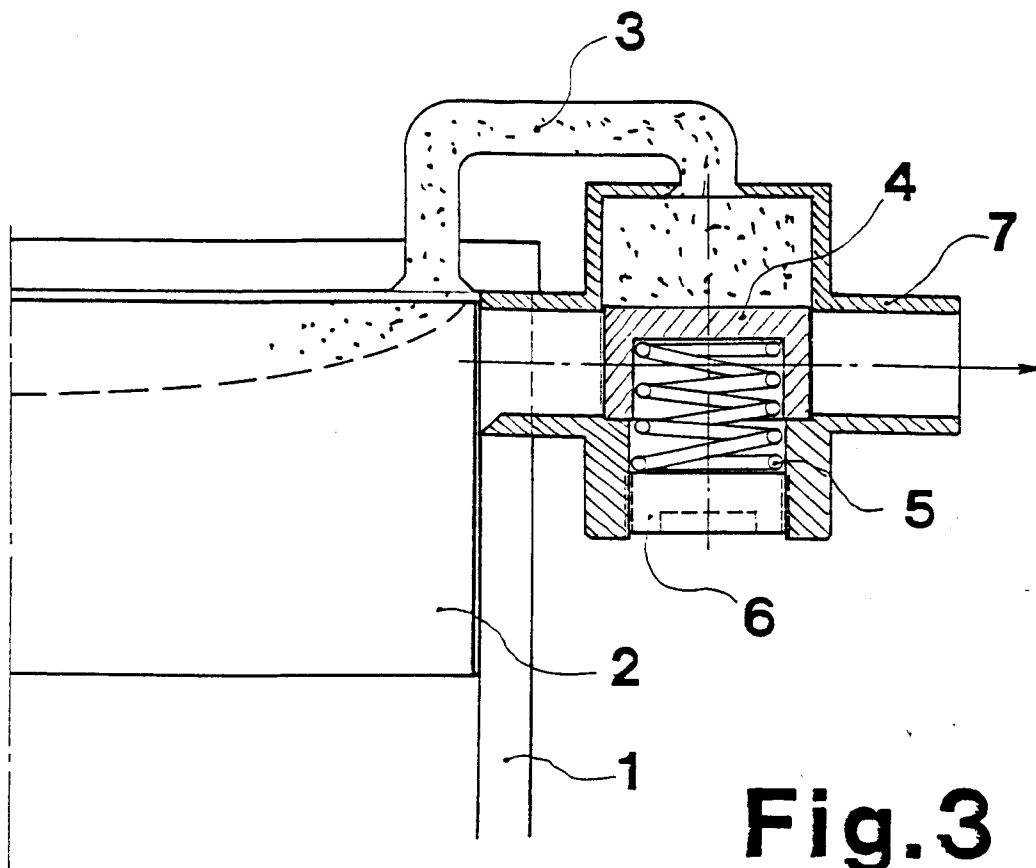
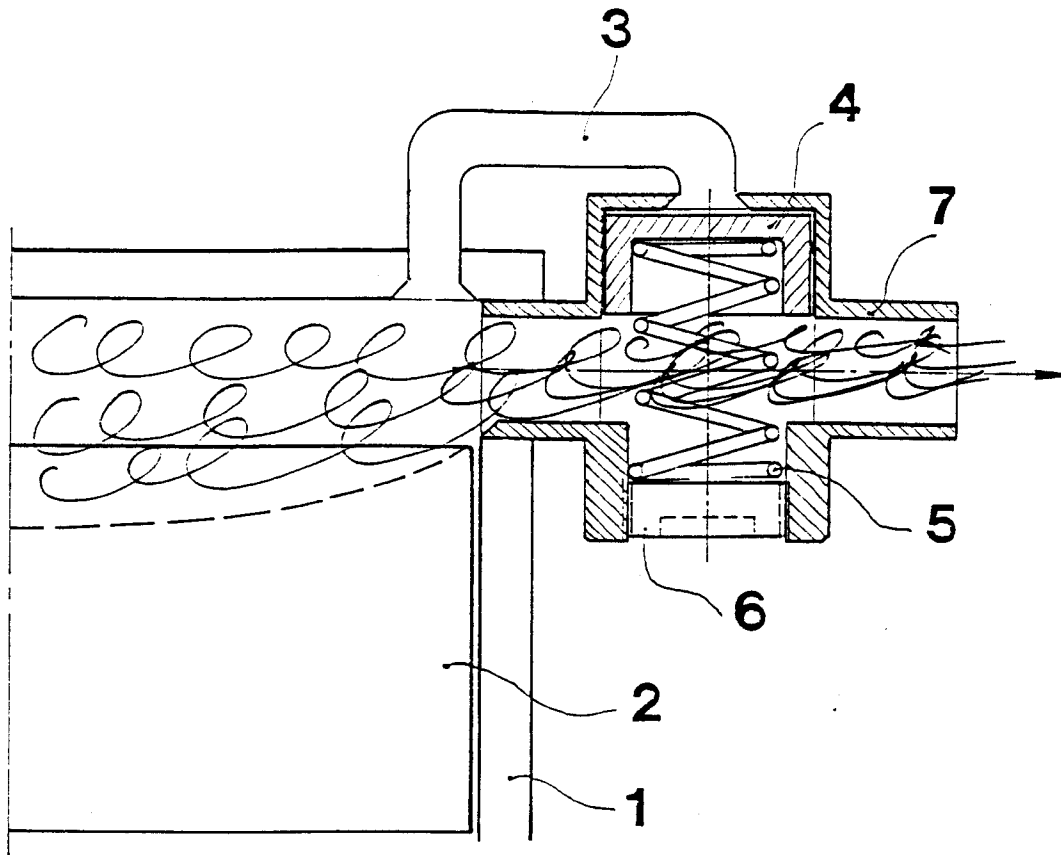


Fig.3

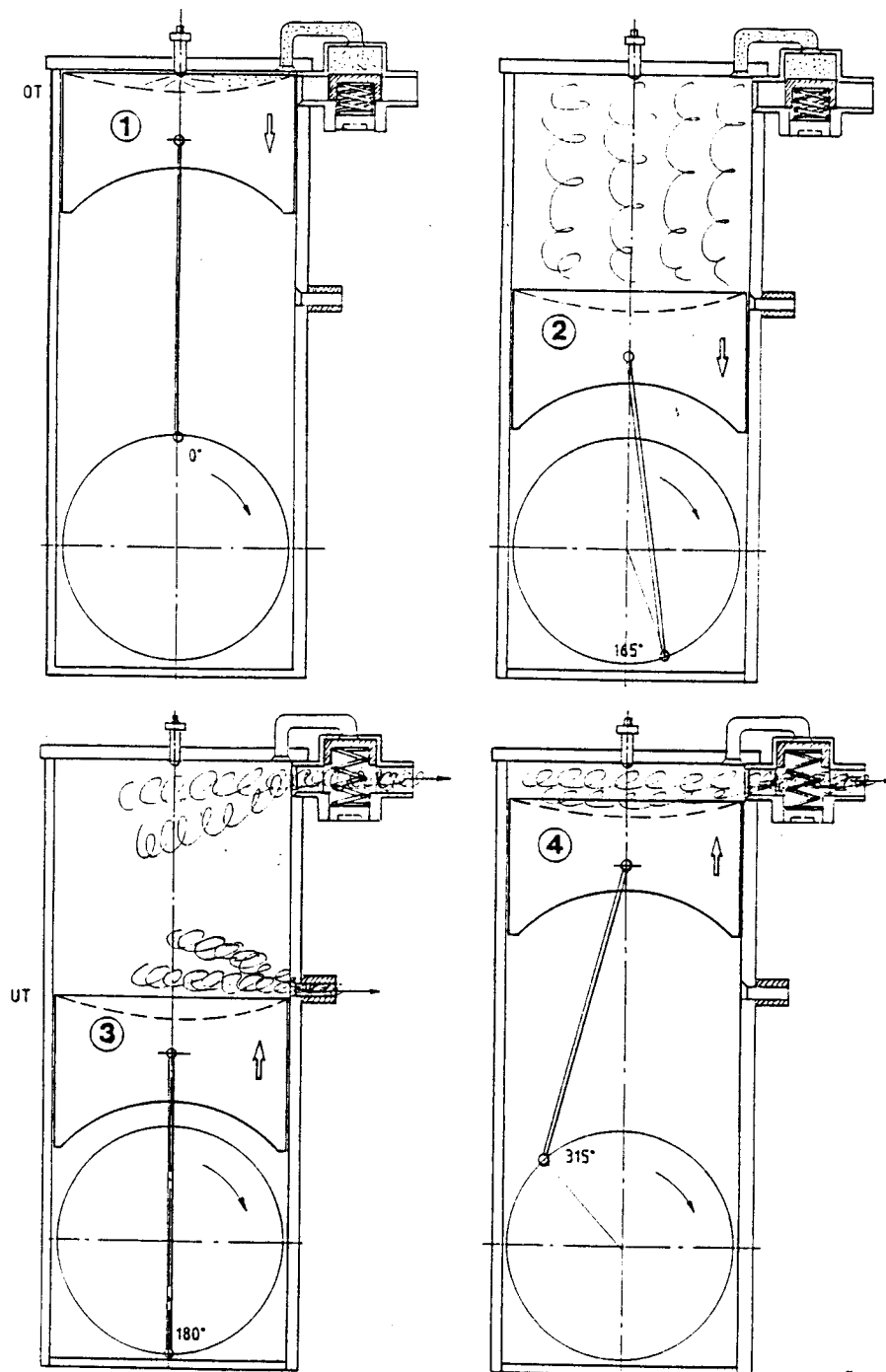


Fig.4

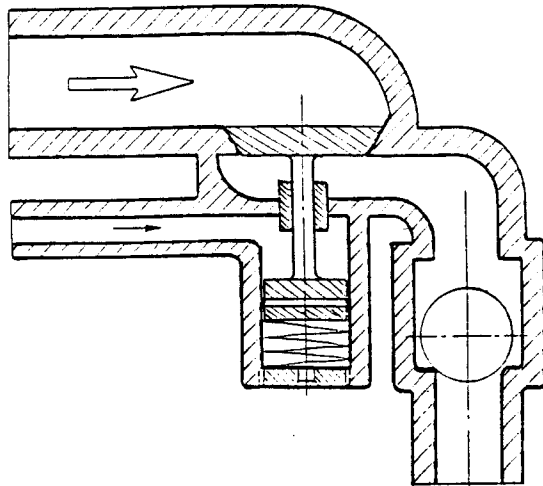


Bild 1

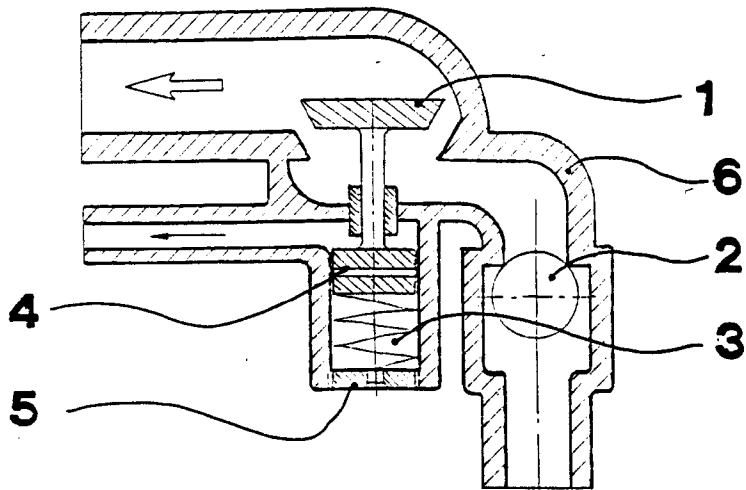


Bild 2

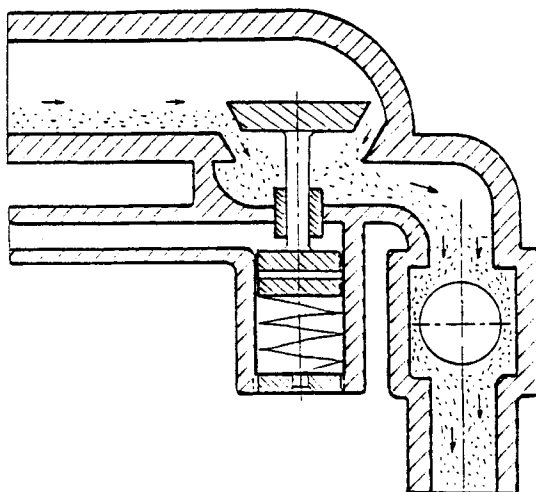


Bild 3

Fig.5

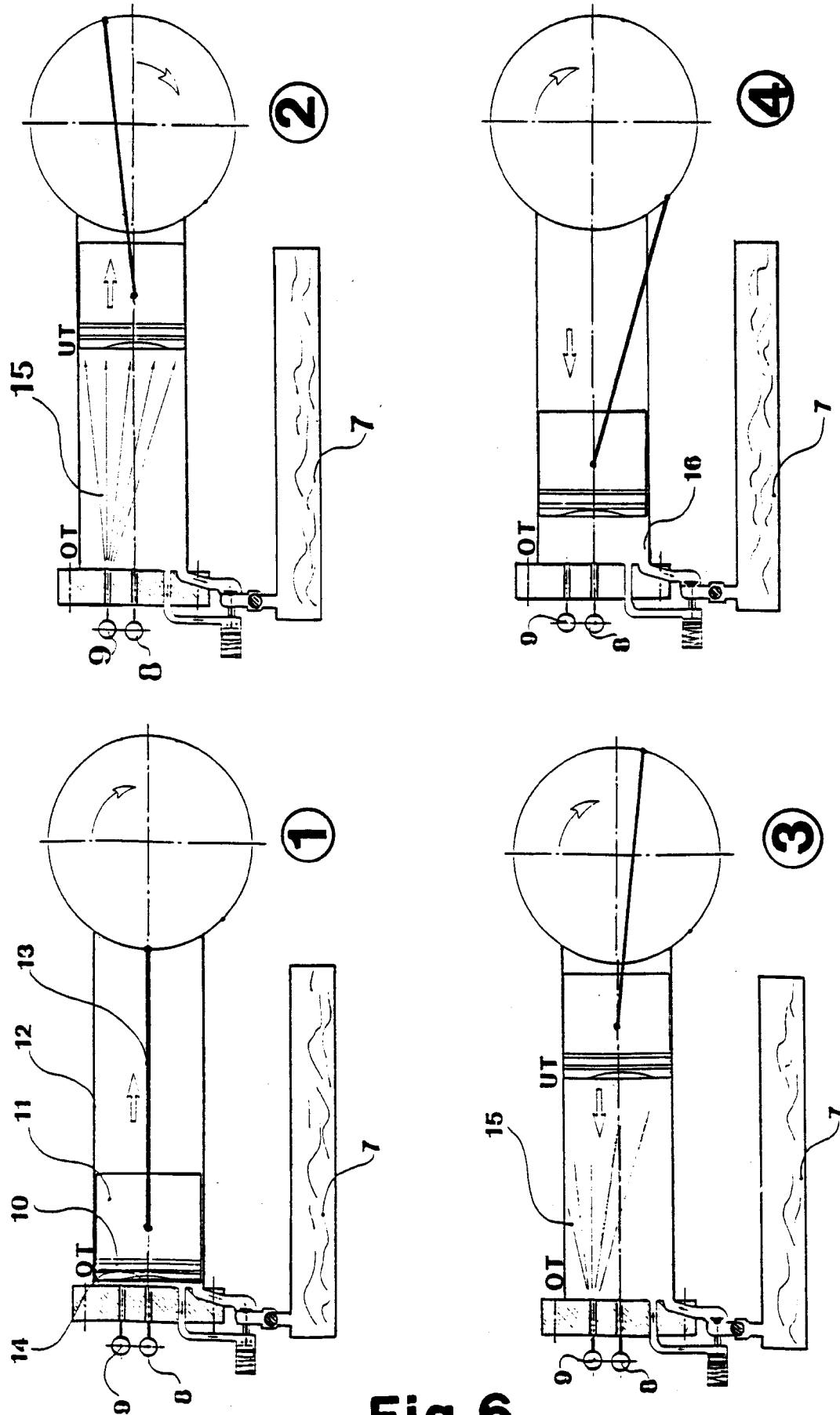


Fig. 6

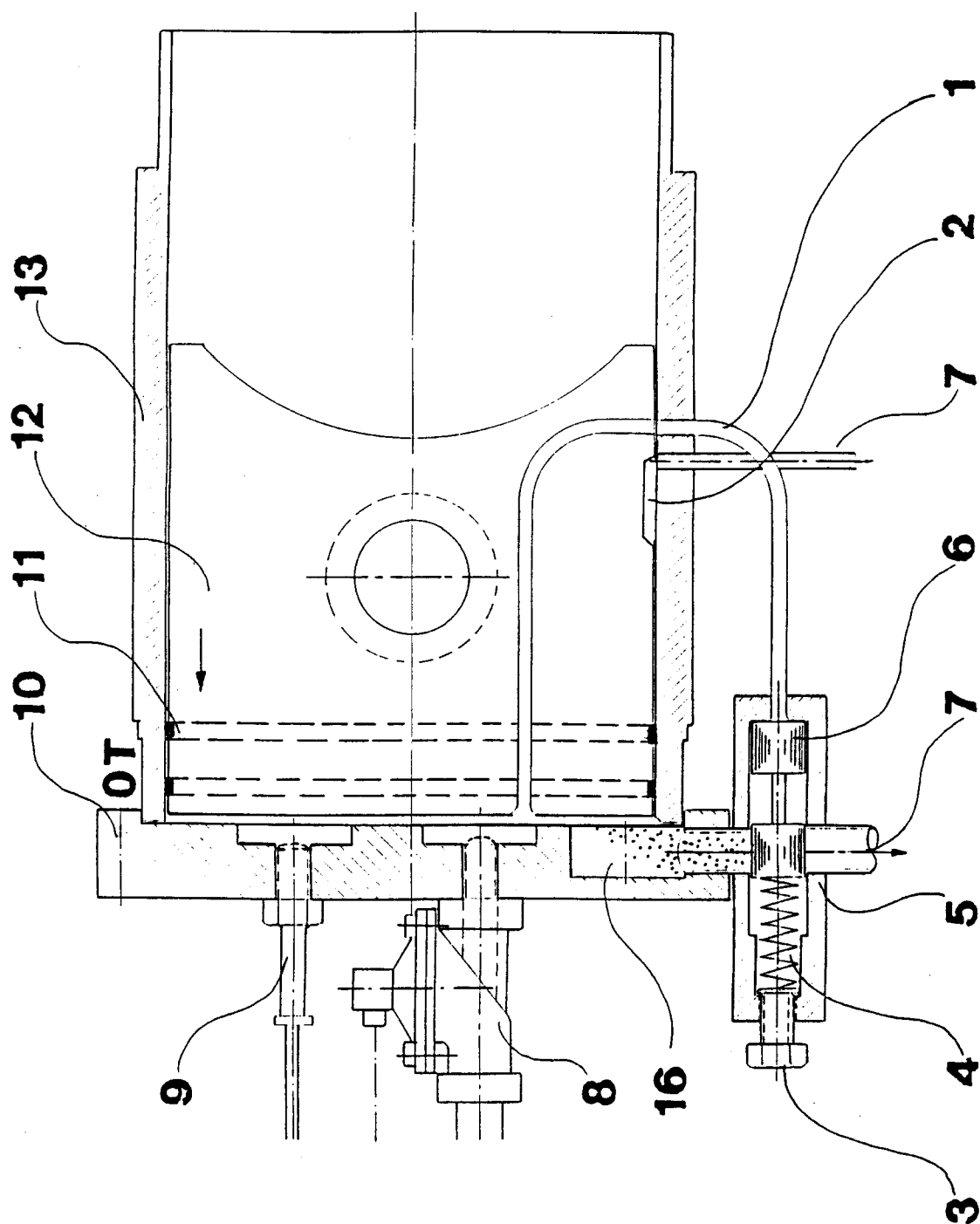


Fig.7

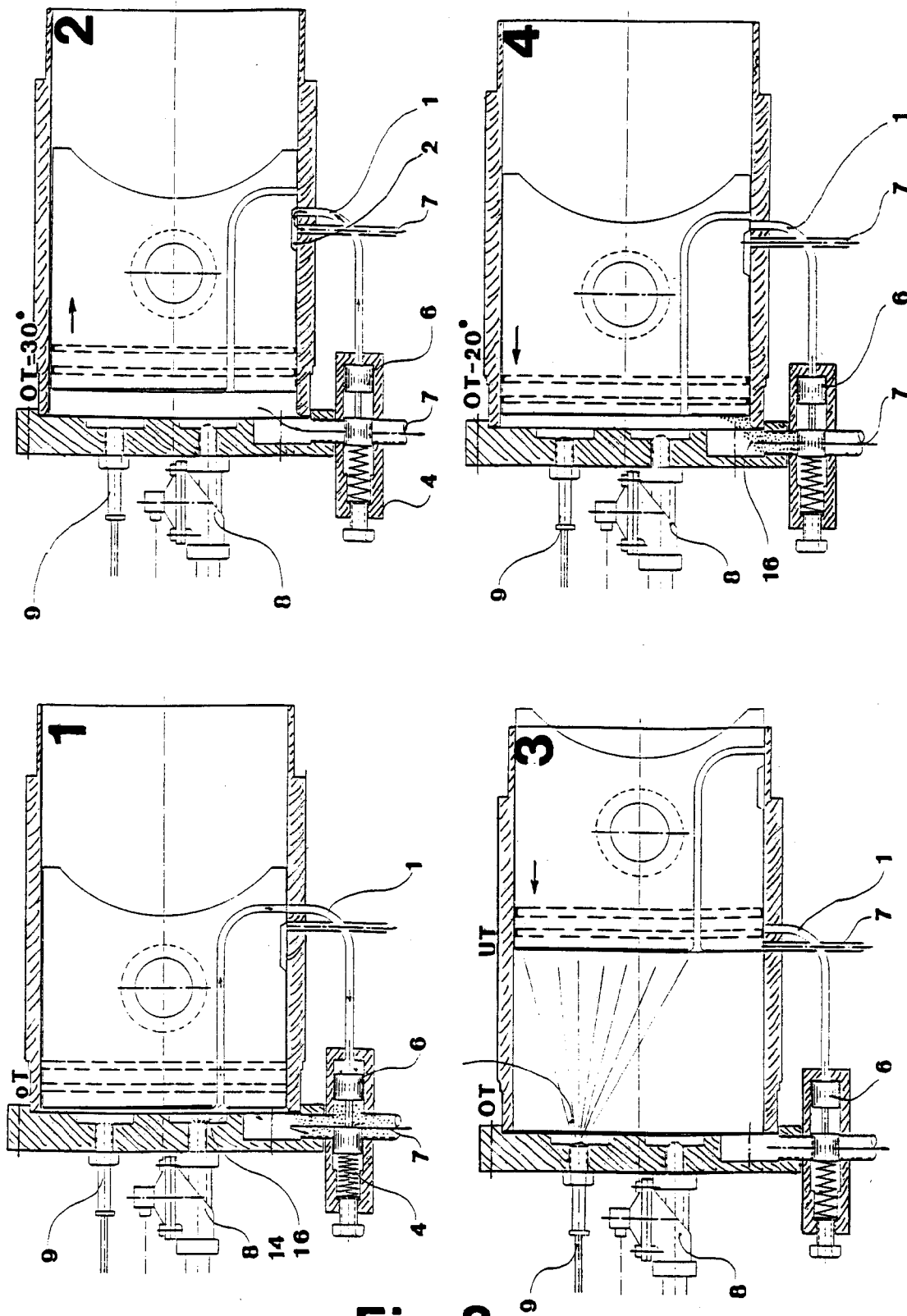


Fig.8

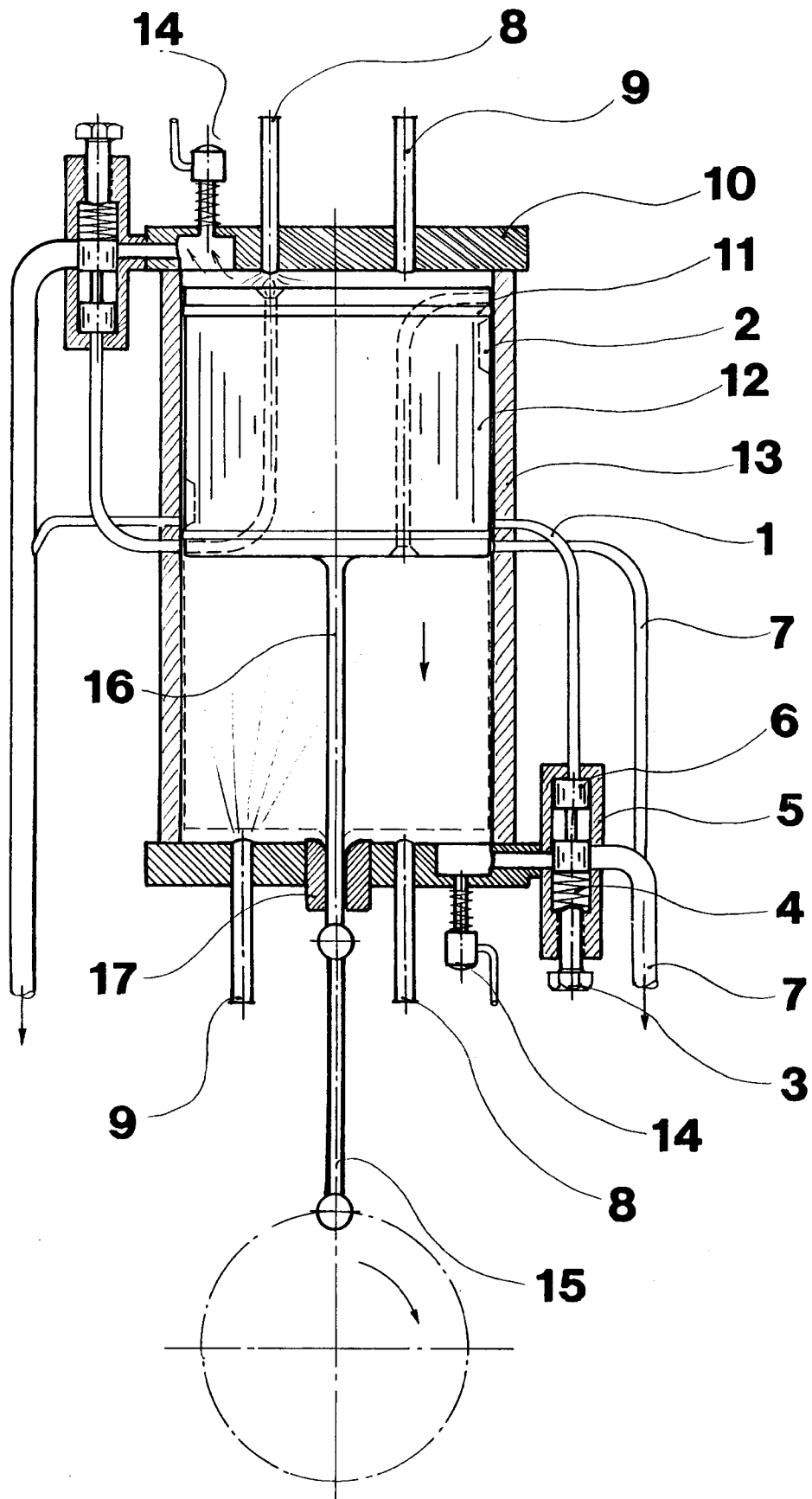


Fig.9

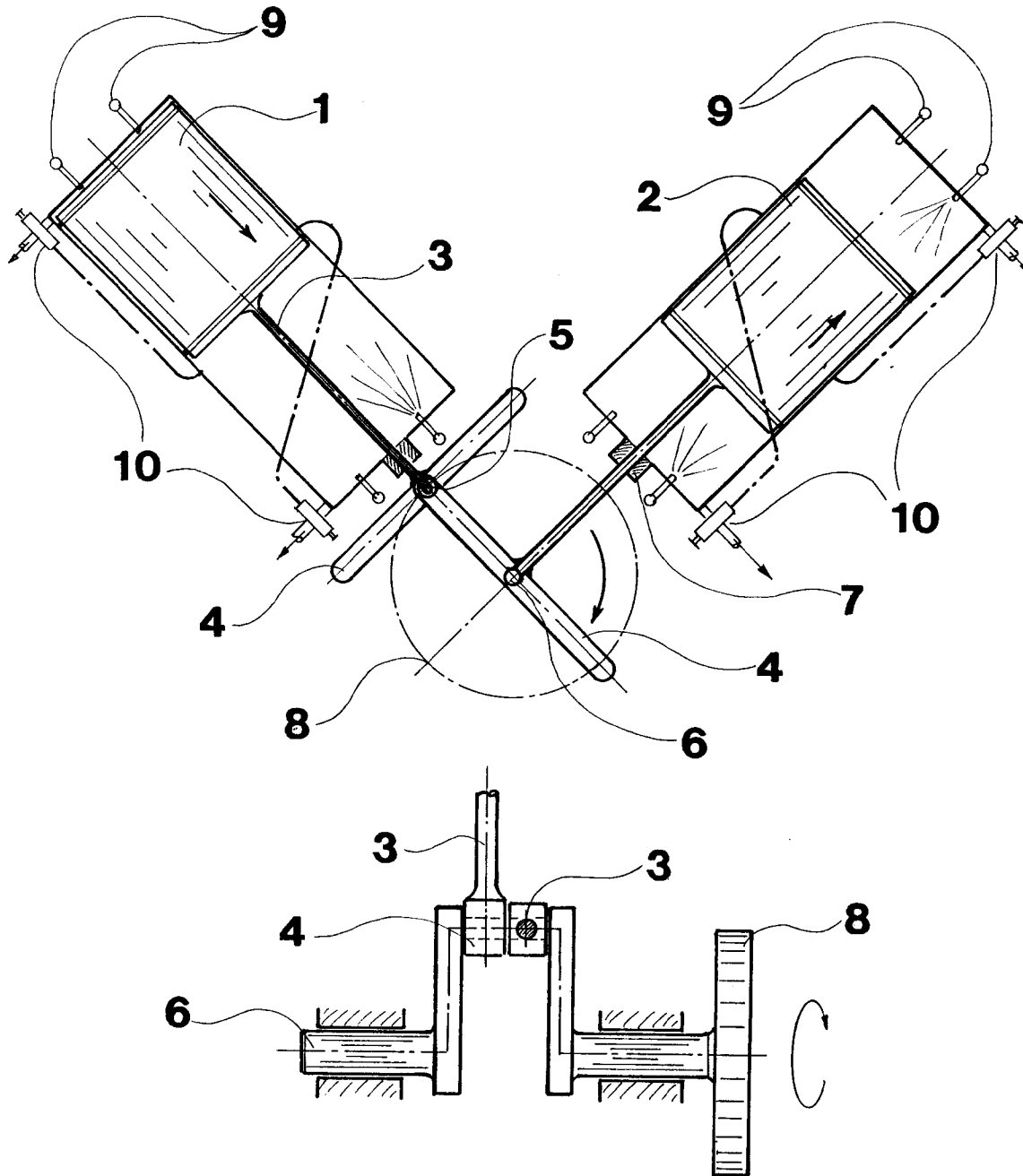


Fig.10



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 97 11 3660

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.6)
Y	US 4 864 826 A (LAGOW RALPH J)	1	F02B69/00
A	* Spalte 13, Zeile 50 - Spalte 14, Zeile 4; Abbildung 11 *	2	F01B29/04 F01B17/04
Y	US 4 102 130 A (STRICKLIN HARRY CHARLES) * das ganze Dokument *	1	
A	US 4 168 655 A (KITRILAKIS SOTIRIS ET AL) * das ganze Dokument *	1,3-5,8	
A	DE 195 46 658 A (IAV GMBH INGENIEURGESELLSCHAFT) * das ganze Dokument *	1,2	
A	FR 579 957 A (EHRHARDT) 9.Oktober 1924 * Seite 2, Zeile 77 - Seite 3, Zeile 43; Abbildungen 1,2 *	1,8	
A	EP 0 043 879 A (THERMAL SYSTEMS LTD) * Zusammenfassung; Abbildung 1 *	1,2,7	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.6)
			F02B F01B F01N
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 2.Dezember 1997	
		Prüfer Wassenaar, G	
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument			

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)