

(12) **Österreichische Patentanmeldung**

(21) Anmeldenummer: **A 1086/2006**
(22) Anmeldetag: **28.06.2006**
(43) Veröffentlicht am: **15.08.2007**

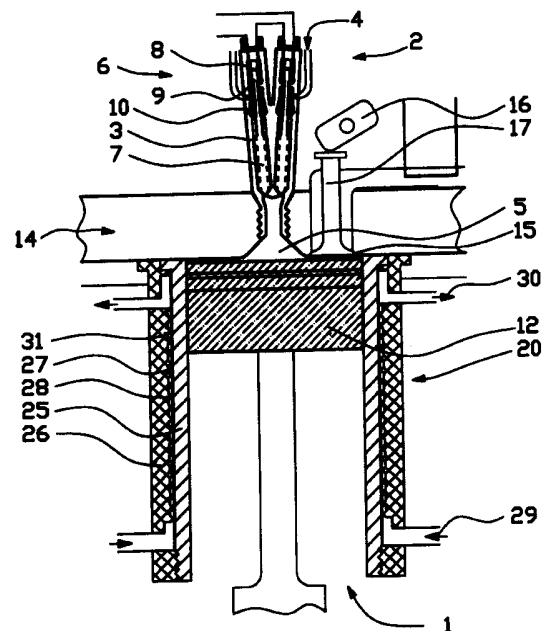
(51) Int. Cl.⁸: **F02B 43/10** (2006.01),
F02M 21/00 (2006.01)

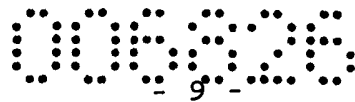
(73) Patentanmelder:

FIGL GERHARD
A-3430 TULLN AN DER DONAU (AT)

(54) **VERBRENNUNGSKRAFTMASCHINE**

(57) Verbrennungskraftmaschine mit zumindest einem Kolbenzylinder (1), mit einem Zwillings-Gas-Injektoren (2) umschließenden Gehäuse (3) mit zwei Einlassöffnungen (4) für das getrennte Zuführen von Wasserstoffgas und Sauerstoffgas in den Brennraum (5) des Kolbenzylinders, mit zwei druck- und zeitgesteuerten, elektrischen Einlassventilen (6) und zugeordneten Düsenadeln (7) im Gehäuse, wobei der Brennraum eine Auslassöffnung (15) zum Ausstoßen des Verbrennungsproduktes aufweist und ein Thermolyse-Katalysator (20) die Brennraumummantelung bildet, welcher zwei zueinander beabstandete und konzentrisch angeordnete, einen Zwischenraum (27) umschließende Hohlzylinder (25, 26) aufweist, wobei die den Zwischenraum begrenzenden Wandungen der Hohlzylinder mit einer Metallbeschichtung (28) zur Abgabe der den inneren Hohlzylinder beaufschlagenden Verbrennungswärme versehen sind, und wobei der äußere Hohlzylinder mit einer Einlassöffnung (29) für die Zufuhr von Wasser, einer Auslassöffnung (30) für die Abgabe von Knallgas und einem Temperaturfühler (31) zur Wasserzufuhrsteuerung versehen ist.

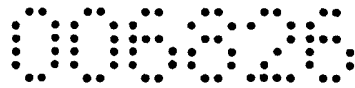




Zusammenfassung:

Verbrennungskraftmaschine mit zumindest einem Kolbenzylinder (1), mit einem Zwillings-Gas-Injektoren (2) umschließenden Gehäuse (3) mit zwei Einlassöffnungen (4) für das getrennte Zuführen von Wasserstoffgas und Sauerstoffgas in den Brennraum (5) des Kolbenzylinders, mit zwei druck- und zeitgesteuerten, elektrischen Einlassventilen (6) und zugeordneten Düsennadeln (7) im Gehäuse, wobei der Brennraum eine Auslassöffnung (15) zum Ausstoßen des Verbrennungsproduktes aufweist und ein Thermolyse-Katalysator (20) die Brennraumummantelung bildet, welcher zwei zueinander beabstandete und konzentrisch angeordnete, einen Zwischenraum (27) umschließende Hohlzylinder (25, 26) aufweist, wobei die den Zwischenraum begrenzenden Wandungen der Hohlzylinder mit einer Metallbeschichtung (28) zur Abgabe der den inneren Hohlzylinder beaufschlagenden Verbrennungswärme versehen sind, und wobei der äußere Hohlzylinder mit einer Einlaßöffnung (29) für die Zufuhr von Wasser, einer Auslaßöffnung (30) für die Abgabe von Knallgas und einem Temperaturfühler (31) zur Wasserzufuhrsteuerung versehen ist.

(Fig. 1)



Die Erfindung betrifft eine Verbrennungskraftmaschine mit zumindest einem Kolbenzylinder.

In Verbrennungskraftmaschinen entstehen aufgrund der Verbrennung von fossilen, biologischen, festen oder gasförmigen Energieträgern im Brennraum des Zylinders Schadstoffe, wie beispielsweise Stickoxid (NO_x), Kohlendioxid (CO_2), Ruß- oder Staubpartikel, welche die Umwelt belasten.

Die Erfindung zielt darauf ab, diesen Nachteil zu vermeiden und eine Verbrennungskraftmaschine zu schaffen, die einen möglichst umweltschonenden Betrieb ermöglicht. Die erfindungsgemäße Verbrennungskraftmaschine zeichnet sich dadurch aus, daß sie ein Zwillings-Gas-Injektoren umschließendes Gehäuse mit zwei Einlassöffnungen für das getrennte Zuführen von Wasserstoffgas und Sauerstoffgas in den Brennraum des Kolbenzylinders aufweist, wobei das Gehäuse mit zwei druck- und zeitgesteuerten, elektrischen Einlassventilen und zugeordneten Düsenadeln versehen ist, daß der Brennraum eine Auslassöffnung zum Ausstoßen des Verbrennungsproduktes aufweist, und daß ein Thermolyse-Katalysator die Brennraumummantelung bildet, welcher zwei zueinander beabstandete und konzentrisch angeordnete, einen Zwischenraum umschließende Hohlzylinder aufweist, wobei die den Zwischenraum begrenzenden Wandungen der Hohlzylinder mit einer Metallbeschichtung zur Abgabe der den inneren

Hohlzylinder beaufschlagenden Verbrennungswärme versehen sind, und wobei der äußere Hohlzylinder mit einer Einlaßöffnung für die Zufuhr von Wasser, einer Auslaßöffnung für die Abgabe von Knallgas und einem Temperaturfühler zur Wasserzufuhrsteuerung versehen ist.

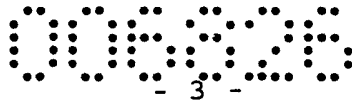
Vorzugsweise ist die Auslassöffnung des Brennraumes mit einem durch eine doppelwirkende Nockenwelle gesteuerten Federventil verschließbar.

Nach einem weiteren Erfindungsmerkmal umfassen die zwei Einlassventile des Gehäuses jeweils eine Spule, einen Anker und eine Druckfeder.

Nach einem anderen Erfindungsmerkmal ist das Federventil in den Kolbenstellungen vom unteren Totpunkt bis kurz vor dem oberen Totpunkt bei etwa 160 Grad geöffnet.

Die Erfindung wird nachfolgend an einem Ausführungsbeispiel unter Bezugnahme auf die Zeichnungen näher erläutert. Es zeigen: Fig. 1 eine schematische Schnittdarstellung eines Teiles der erfindungsgemäßen Verbrennungskraftmaschine mit Zwillings-Gas-Injektoren und einem Thermolyse-Katalysator, Fig. 2 schematisch im Detail die Zwillings-Gas-Injektoren und Fig. 3 eine schematische Darstellung einer vollständigen Verbrennungskraftmaschine.

Gemäß den Fig. 1 und 2 weist die erfindungsgemäße Verbrennungskraftmaschine zumindest einen Kolbenzylinder 1 und ein Zwillings-Gas-Injektoren 2 umschließendes Gehäuse 3 mit zwei Einlassöffnungen 4 für das getrennte Zuführen der Energieträ-

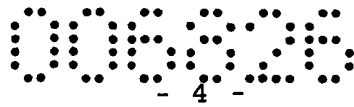


1

ger Wasserstoffgas (H_2) und Sauerstoffgas (O_2) im Verhältnis 2:1 in den Brennraum 5 auf, wobei zwei druck- und zeitgesteuerte, elektrische Einlassventile 6 das Zuführen der Energieträger über zwei beabstandete, im Gehäuse 3 angeordnete Düsenadeln 7 präzise gemäß den Betriebserfordernissen steuern. Die zwei Einlassventile 6 umfassen jeweils eine Spule 8, einen Anker 9 und eine Druckfeder 10.

Die erfindungsgemäße Verbrennungskraftmaschine weist keine Lufteinlassöffnung auf, da für die Reaktion des Sauerstoffgases mit dem Wasserstoffgas keine Luftzufuhr erforderlich ist.

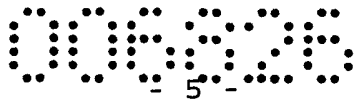
Da während des Startvorganges kein Schwung vorhanden ist, wird die in Fig. 3 dargestellte Kurbelwelle 11 über einen nicht gezeigten elektrischen Anlasser angetrieben, wobei bei einer Kolbenstellung kurz vor dem oberen Totpunkt die Zwillings-Gas-Injektoren 2 Wasserstoffgas und Sauerstoffgas im ms-Bereich in den Brennraum 5 des Zylinders 1 einleiten. In der Kaltstartphase wird durch Fremdzündung, beispielsweise durch einen Zündfunken oder einen Glühstab, das eingebrachte Wasserstoff-Sauerstoff-Gasgemisch im Verhältnis 2:1 (Knallgas) zur Verbrennung gebracht. Nach Erreichen einer konstanten Brennraumtemperatur von etwa 700 Grad C wird die Fremdzündung abgeschaltet und die Selbstzündung einer vorbestimmten Kolbenstellung angepasst. Im anschließenden Arbeitstakt verbrennt das Gasgemisch bei einer Temperatur bis zu 3000 Grad C und ergibt Wassermoleküle, wobei der sich ergebende Druck- und Volumenanstieg des Gasgemisches den Kolben 12 zum unteren Totpunkt des



1

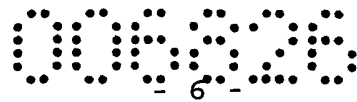
Zylinders 1 bewegt. Die mit der Kurbelwelle 11 verbundene Schwungmasse 13 führt den Kolben 12 zum oberen Totpunkt, wobei bei den Kolbenstellungen vom unteren Totpunkt bis kurz vor dem oberen Totpunkt bei etwa 160 Grad eine im Zylinderkopf 14 angeordnete Auslassöffnung 15 mittels eines von einer doppelwirkender Nockenwelle 16 gesteuerten Federventiles 17 geöffnet wird und die Wassermoleküle zu einem Abgaswassertank 18 geleitet werden. Die im Abgaswassertank 18 gesammelten Wassermoleküle werden zu einem Reinwassertank 19 geleitet und anschließend zu einem die Brennraumummantelung der Verbrennungskraftmaschine bildenden Thermolyse-Katalysator 20 zugeführt, welcher die Wassermoleküle thermisch in Wasserstoffgas und Sauerstoffgas zersetzt. Das gebildete Gasgemisch wird in eine Kühlwasservorrichtung 21 geleitet, wodurch geringfügig vorhandener Wasserdampf zu Wasser kondensiert. Anschließend wird das reine Wasserstoff/Sauerstoff-Gasgemisch einer Gastrennungseinrichtung 22 zugeführt, welche das Wasserstoffgas vom Sauerstoffgas trennt. Anschließend werden die getrennten Gase in einem Hochdruckverdichter 23 verdichtet und in Speichervorrichtungen 24 gespeichert, um der Verbrennungskraftmaschine als Energieträger wieder zugeführt zu werden.

Der Thermolyse-Katalysator 20 weist zwei konzentrische und in einem Abstand von vorzugsweise 1 bis 2 mm angeordnete Hohlzylinder 25 und 26 auf, die einen Zwischenraum 27 umschließen, der mit einer Metallbeschichtung 28 aus vorzugsweise Platin, Palladium, Iridium, Osmium, Rhodium od.dgl. versehen ist. Der



äußere Hohlzylinder 26 ist mit einer sich nahe dessen Grundfläche radial erstreckenden Einlaßöffnung 29 für die Zufuhr von Wasser und einer sich nahe dessen Deckfläche radial erstreckenden Auslaßöffnung 30 für die Abgabe von Knallgas an die Kühlwasservorrichtung 21 versehen. Die infolge der Verbrennung der Energieträger im Brennraum 5 des inneren Hohlzylinders 25 entstehende Wärme, erhitzt im Falle einer aus Platin gebildeten Metallbeschichtung 28 des inneren Hohlzylinders 25 diese auf eine Temperatur von ca. 1200°C und versetzt sie in einen Glühzustand. Das über die Einlaßöffnung 29 in den Zwischenraum 27 strömende Wasser wird durch die stark erhitzten Hohlzylinder 25 und 26 unmittelbar unter Bildung von überhitzten Wasserdampf ($2H_2O$) übergeführt, wobei aufgrund der Wechselwirkung des Wasserdampfes mit der Platinbeschichtung 28 die überhitzten Wasserdampfmoleküle in Knallgas ($2H_2 + O_2$), einem Gemisch aus gasförmigen Wasserstoff ($2H_2$) und Sauerstoff (O_2) im Volumenverhältnis $H:O = 2:1$, thermisch zersetzt werden. Durch einen vor der Auslaßöffnung 30 angeordneten Temperaturfühler 31 wird die Wasserzufuhr derart gesteuert, daß der erzeugte überhitzte Wasserdampf die Temperatur der glühenden Platinbeschichtung 28 konstant auf einer idealen Temperatur von ca. 1200°C hält.

Die erfindungsgemäße Verbrennungskraftmaschine kann im Viertakt als auch im Zweitakt betrieben werden, da kein eigener Ansaugtakt und Verdichtungstakt erforderlich sind. Der Zündwinkel pro Zylinder kann daher im laufenden Betrieb von



720 Grad auf 360 Grad umgeschaltet werden, wodurch eine Erhöhung der Leistung der Verbrennungskraftmaschine ohne Verzögerung möglich ist.

Der Vorteil der Erfindung ist, daß keine Schadstoffe entstehen, wie beispielsweise Stickoxid (NO_x), Kohlendioxid (CO_2), Ruß- oder Staubpartikel, somit die Umwelt nicht belastet wird.

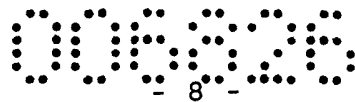
Es versteht sich, daß die beschriebene Ausführungsform im Rahmen des allgemeinen Erfindungsgedankens verschiedentlich abgewandelt werden kann. Beispielsweise kann als Verbrennungskraftmaschine eine Kreiskolbenmaschine vorgesehen werden.



Patentansprüche:

1. Verbrennungskraftmaschine mit zumindest einem Kolbenzylinder, dadurch gekennzeichnet, daß sie ein Zwillings-Gas-Injektoren (2) umschließendes Gehäuse (3) mit zwei Einlassöffnungen (4) für das getrennte Zuführen von Wasserstoffgas und Sauerstoffgas in den Brennraum (5) des Kolbenzylinders (1) aufweist, wobei das Gehäuse (3) mit zwei druck- und zeitgesteuerten, elektrischen Einlassventilen (6) und zugeordneten Düsenadeln (7) versehen ist, daß der Brennraum (5) eine Auslassöffnung (15) zum Ausstoßen des Verbrennungsproduktes aufweist, und daß ein Thermolyse-Katalysator (20) die Brennraumummantelung bildet, welcher zwei zueinander beabstandete und konzentrisch angeordnete, einen Zwischenraum (27) umschließende Hohlzylinder (25, 26) aufweist, wobei die den Zwischenraum (27) begrenzenden Wandungen der Hohlzylinder (25, 26) mit einer Metallbeschichtung (28) zur Abgabe der den inneren Hohlzylinder (25) beaufschlagenden Verbrennungswärme versehen sind, und wobei der äußere Hohlzylinder (26) mit einer Einlaßöffnung (29) für die Zufuhr von Wasser, einer Auslaßöffnung (30) für die Abgabe von Knallgas und einem Temperaturfühler (31) zur Wasserzufuhrsteuerung versehen ist.

2. Verbrennungskraftmaschine nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Auslassöffnung (15) des Brennraumes



mit einem durch eine doppelwirkende Nockenwelle (16) gesteuerten Federventil (17) verschließbar ist.

3. Verbrennungskraftmaschine nach Anspruch 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Einlassventile (6) des Gehäuses (3) jeweils eine Spule (8), einen Anker (9) und eine Druckfeder (10) aufweisen.

4. Verbrennungskraftmaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass das Federventil (17) in den Kolbenstellungen vom unteren Totpunkt bis kurz vor dem oberen Totpunkt bei etwa 160 Grad geöffnet ist.

5. Verbrennungskraftmaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass sie frei von Lufteinlassöffnungen ausgebildet ist.

6. Verbrennungskraftmaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass sie für den Betrieb im Viertakt bzw. Zweitakt mit einem Zündwinkel von 720 Grad bzw. 320 Grad pro Zylinder ausgeführt ist.

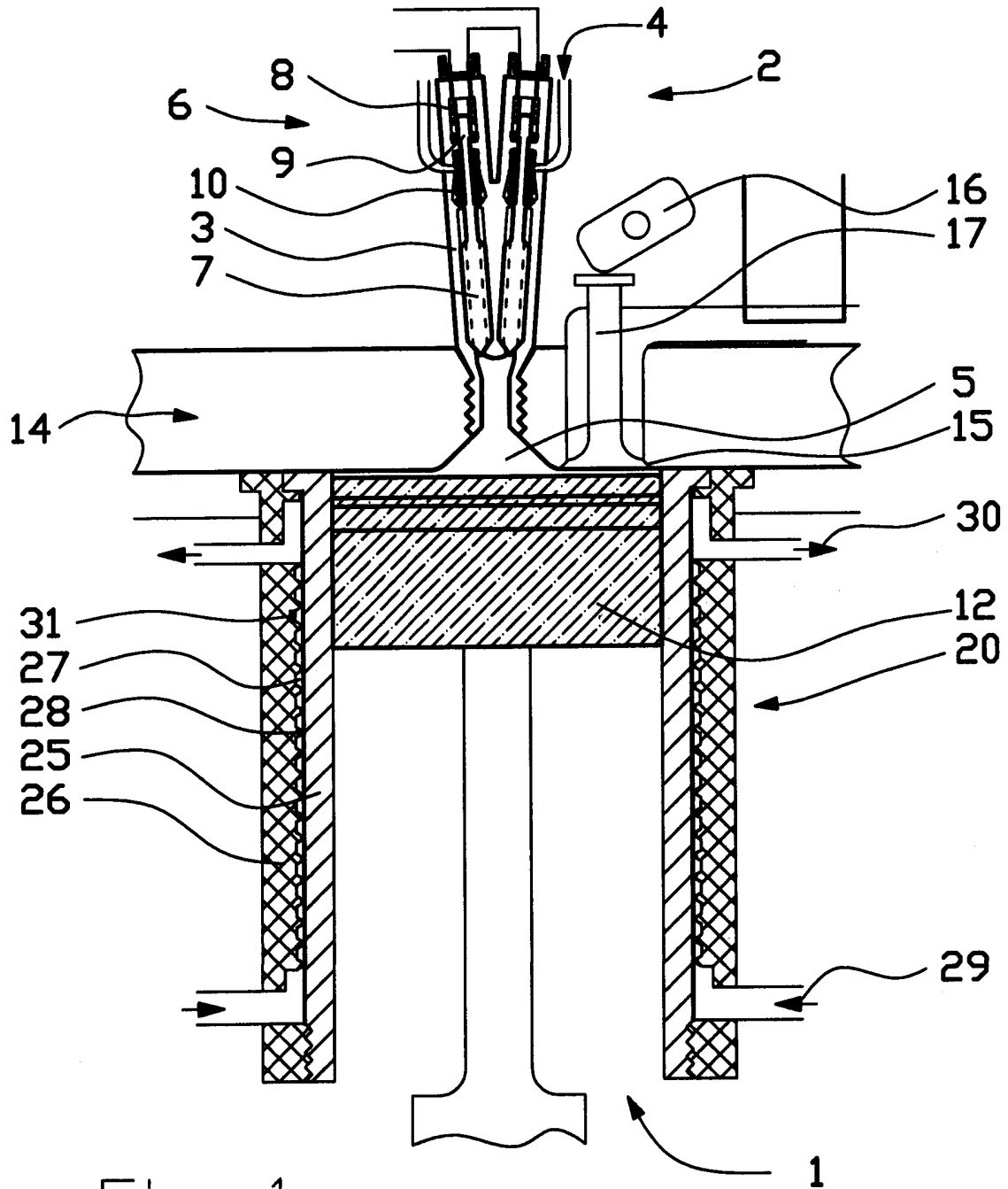


Fig. 1

NACHGEREICHT

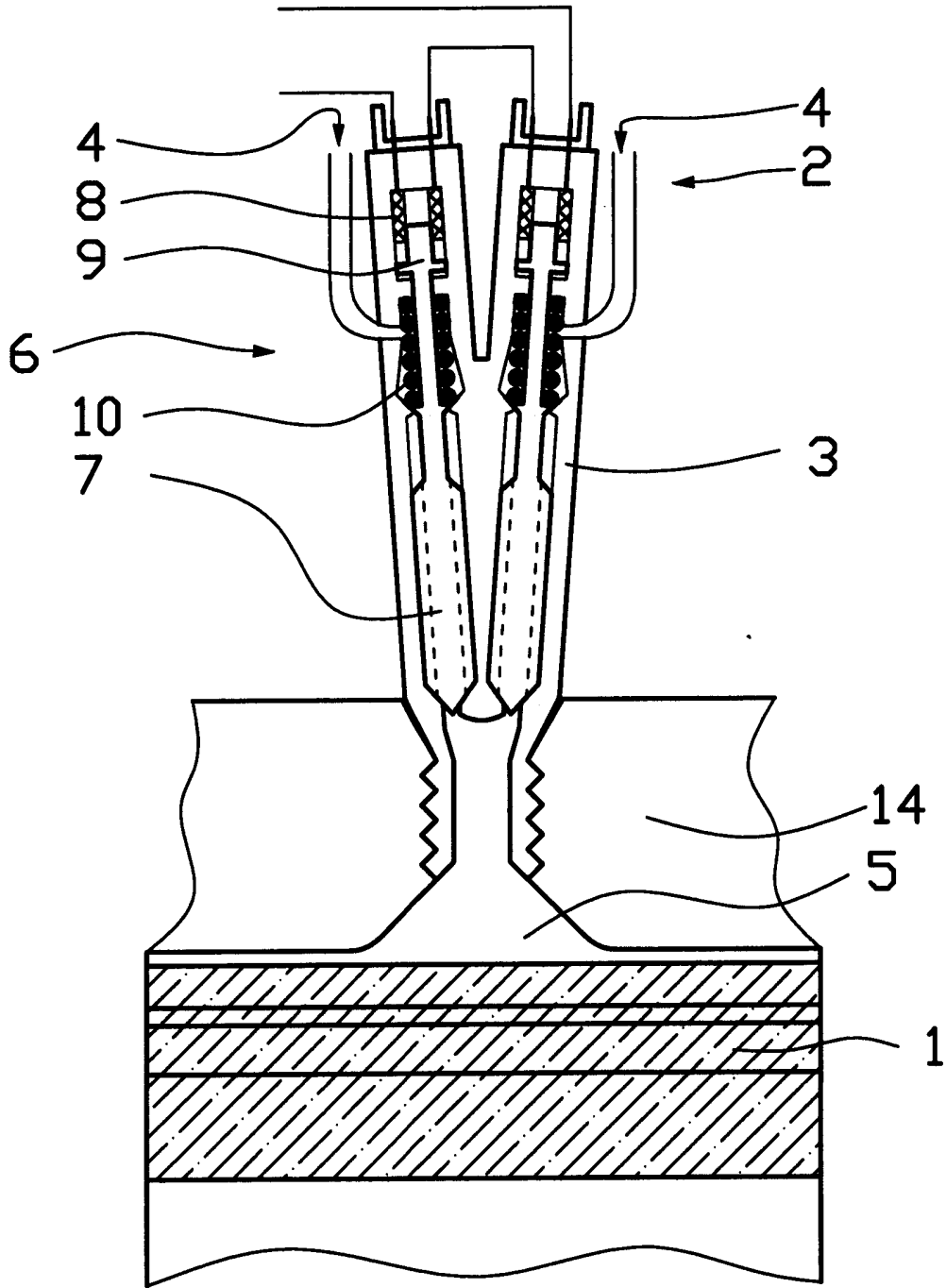


Fig. 2

NACHGEREICHT

NACHGEREICHT

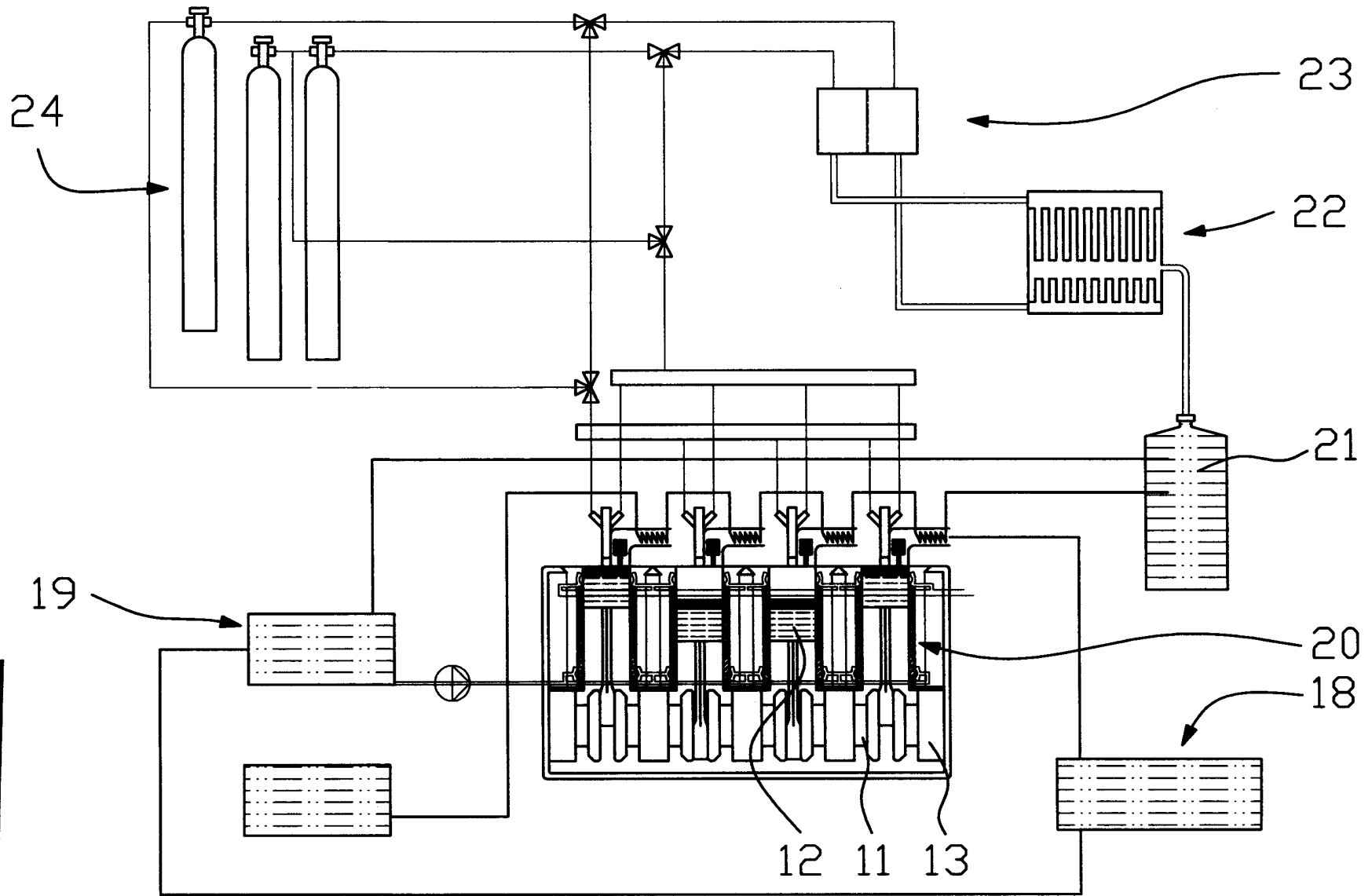


Fig. 3

01350