



SCHWEIZERISCHE EIDGENOSSENSCHAFT
BUNDESAMT FÜR GEISTIGES EIGENTUM

⑪ CH 662 955 A5

⑤① Int. Cl.⁴: A 63 H 29/16
F 01 B 31/00

Erfindungspatent für die Schweiz und Liechtenstein
Schweizerisch-liechtensteinischer Patentschutzvertrag vom 22. Dezember 1978

⑫ PATENTSCHRIFT A5

⑳① Gesuchsnummer: 315/84

⑦③ Inhaber:
Pewa Technic AG, Zürich

⑳② Anmeldungsdatum: 25.01.1984

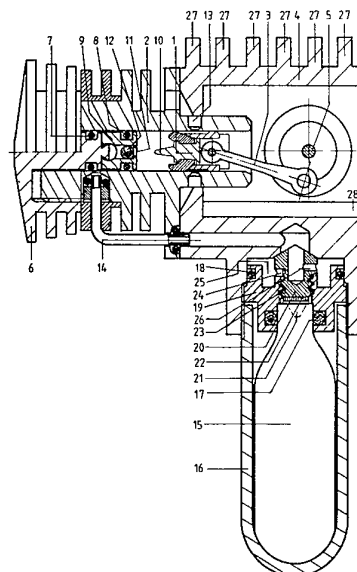
⑳④ Patent erteilt: 13.11.1987

④⑤ Patentschrift
veröffentlicht: 13.11.1987

⑦② Erfinder:
Neukomm, Peter A., Dr., Wettingen

⑤④ Druckgasmotor mit einer Gasversorgungseinrichtung.

⑤⑦ Der Druckgasmotor mit einer Gasversorgungseinrichtung enthält ein eine einseitig offene Glockenform aufweisendes Zwischengehäuse (4) aus Aluminium, das aussen und innen mit Rippen (27, 28) versehen ist. An diesem Zwischengehäuse (4) sind der gut wärmeleitende Zylinder (2) des Druckgasmotors und eine gut wärmeleitende einen Druckgasbehälter (15) aufnehmende Hülse (16) befestigt. Vom Druckgasbehälter (15) führt ein Gaszufuhrkanal (14) zum Zylinder. Am Anfang des Gaszufuhrkanals (14) liegt ein mit dem Zwischengehäuse (4) in thermischer Verbindung stehender Gasüberhitzerkanal (23). Die aus dem Zwischengehäuse (4), aus dem Zylinder (2), aus der Hülse (16) um den Druckgasbehälter (15) und aus dem Gasüberhitzerkanal gebildete thermische Einheit ermöglicht den Betrieb des Druckgasmotors bei allen praktisch vorkommenden Umgebungstemperaturen ohne Motorschaden, weil die thermische Einheit verhindert, dass das Gas im Motor in seinen flüssigen oder gar festen Zustand zurückkondensiert.



PATENTANSPRÜCHE

1. Druckgasmotor mit einer Druckgasversorgungseinrichtung, bestehend aus einem Zwischengehäuse an welchem mindestens ein in einer Hülse untergebrachter teilweise flüssiggas enthaltender Druckgasbehälter und mindestens ein Zylinder angebracht sind und aus einem im Zuge eines vom Druckgasbehälter zum Zylinder führenden Gaszufuhrkanals angeordneten Gasüberhitzerkanal, dadurch gekennzeichnet, dass das Zwischengehäuse (4) aus einem Material mit hoher spezifischer Wärme besteht und eine einseitig offene an mindestens einer seinen inneren und/oder äusseren Oberflächen mit Rippen (17, 28) versehene Glockenform aufweist und dass das Zwischengehäuse (4), der Gasüberhitzerkanal (23), die gut wärmeleitende mit dem Druckgasbehälter (15) thermisch verbundene Hülse (16) und der mindestens den Arbeitsraum des Gasmotors umschliessender wärmeleitender Zylinder (2) miteinander thermisch verbunden sind.

2. Druckgasmotor nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das Zwischengehäuse (4) aus Aluminium besteht.

3. Druckgasmotor nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Masse des Zwischengehäuses (4) mindestens siebenmal höher ist als die Masse des im vollen Druckgasbehälter (15) gespeicherten Gases.

4. Druckgasmotor nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die durch Luft bestreichbare Oberfläche des Zwischengehäuses (4) mindestens 20 cm² pro Gramm des im vollen Druckgasbehälter (15) gespeicherten Druckgases beträgt.

5. Druckgasmotor nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Gasüberhitzerkanal (23) eine aus einem abgestumpften mit dem Zwischengehäuse (4) in Wärmeverbindung stehenden Schraubengewinde gebildete Schraubenlinienform aufweist.

6. Druckgasmotor nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass dem Gasüberhitzerkanal (23) eine eine Richtungsumkehr der Gasströmung bewirkende Flüssigkeitsabscheiderkammer (25) nachgeschaltet ist.

Die vorliegende Erfindung betrifft einen Druckgasmotor mit einer Druckgasversorgungseinrichtung, bestehend aus einem Zwischengehäuse an welchem mindestens ein in einer Hülse untergebrachter teilweise flüssiggas enthaltender Druckgasbehälter und mindestens einen Zylinder angebracht sind und aus einem im Zuge eines vom Druckgasbehälter zum Zylinder führenden Gaszufuhrkanals angeordneten Gasüberhitzerkanal.

Aus der DE-OS 2 700 727 ist ein Druckgasmotor mit einer Gasversorgungseinrichtung der eingangs erwähnten Art bekannt. Bei dieser Anordnung ist es vorgesehen, den vom Zylinder und vom Gasüberhitzerkanal thermisch getrennten Druckgasbehälter mit einer Latentwärmespeichersubstanz umzugeben. Diese Wärmespeichersubstanz muss vor der Inbetriebnahme ausreichend hoch über die Gefrier- oder Kristallisationstemperatur erwärmt werden, sonst bleibt die Wärmespeichersubstanz wirkungslos. Die thermische Leitfähigkeit der Wärmespeichersubstanz ist insbesondere in festem Zustand sehr gering. Deshalb kann diese Substanz nur in relativ dünnen Schichten, z. B. 0,5 mm, aufgetragen werden. Die Wärmeabgabe- und die Wärmeaufnahmezeit müssen genügend lang (Minuten) gewählt werden. Der vom Druckgasbehälter und von der ihn umgebenden Wärmespeichersubstanz thermisch getrennte Gasüberhitzerkanal wird entweder durch eine zweite Wärmespeichersubstanz mit ei-

ner höheren Schmelz- oder Kristallisationstemperatur oder durch einen der Umgebungsluft ausgesetzten, mit Rippen versehenen, gut wärmeleitenden Metallteil erwärmt. Im ersten Fall muss die Wärmespeichersubstanz um den Gasüberhitzerkanal auf eine höhere Temperatur gebracht werden als die Wärmespeichersubstanz um den Druckgasbehälter. Dies bedeutet im praktischen Betrieb einige Schwierigkeiten, insbesondere dann, wenn die Umgebungstemperatur im Bereich oder unter der Schmelz- oder Kristallisationstemperatur der zweiten Wärmespeichersubstanz liegt. Wenn der zweite Wärmespeichersubstanz wegen ungenügender Erwärmung wirkungslos bleibt, kann das nichtüberhitzte gesättigte Gas im Motor in seinen flüssigen oder festen Zustand zurückkondensieren und Motorschaden verursachen. Im zweiten Fall wird die Temperatur um den Gasüberhitzerkanal höchstens die Umgebungstemperatur erreichen. Bei niedrigen Umgebungstemperaturen kann die Temperatur des Gasüberhitzerkanals wiederum zu wenig hoch über die im Druckgasbehälter durch die ihn umgebende Wärmespeichersubstanz bestimmte Temperatur liegen, so dass das Gas im Motor auch wiederum in seinen flüssigen oder gar festen Zustand zurückkondensieren kann, wodurch Motorschaden entstehen. Die handelsüblichen Wärmespeichersubstanzen besitzen im weiteren eine relativ kurze Lebensdauer, weil sie nach einigen hundert Umwandlungen ihre Latentwärmespeicherfähigkeit vermindern. Dieser Druckgasmotor und die dazugehörige Gasversorgungseinrichtung bestehen ausserdem aus zu vielen Teilen und sind daher relativ teuer und kompliziert.

Die Aufgabe der Erfindung ist es, einen Druckgasmotor mit einer Gasversorgungseinrichtung anzugeben, der bei allen praktisch vorkommenden Umgebungstemperaturen ohne Motorschaden betrieben werden kann, einfach aufgebaut ist und insbesondere nach einem Betriebsunterbruch in relativ kurzer Zeit durch die Umgebungswärme gleichmässig aufgewärmt werden kann.

Die gestellte Aufgabe ist dadurch gelöst, dass das Zwischengehäuse aus einem Material mit hoher spezifischer Wärme besteht und eine einseitig offene an mindestens einer seinen inneren und/oder äusseren Oberflächen mit Rippen versehene Glockenform aufweist und dass das Zwischengehäuse, der Gasüberhitzerkanal, die gut wärmeleitende mit dem Druckgasbehälter thermisch verbundene Hülse und ein mindestens den Arbeitsraum des Gasmotors umschliessender wärmeleitender Zylinder miteinander thermisch verbunden sind.

Vorteilhafterweise besteht das Zwischengehäuse aus Aluminium. Die Masse des Zwischengehäuses liegt bevorzugt mindestens siebenmal höher als die Masse des im Druckgasbehälter speicherbaren Gases.

In einer günstigen Ausführung beträgt die durch Luft bestreichbare Oberfläche des Zwischengehäuses mindestens 20 cm² pro Gramm des im Druckgasbehälter speicherbaren Gases.

Der Gasüberhitzerkanal kann eine aus einem abgestumpften mit dem Zwischengehäuse in Wärmeverbindung stehenden Schraubengewinde gebildete Schraubenlinienform aufweisen. Dem Gasüberhitzerkanal kann eine eine Richtungsumkehr der Gasströmung bewirkende Flüssigkeitsabscheiderkammer nachgeschaltet sein.

Im folgenden wird die Erfindung anhand eines Ausführungsbeispiels näher beschrieben. Die einzige Figur zeigt einen Druckgasmotor mit einer Gasversorgungseinrichtung im Schnitt.

Der Kolben 1 des dargestellten Druckgasmotors ist in einem Zylinder 2 hin- und herbeweglich geführt und über eine Pleuelstange 3 mit einer in einem Zwischengehäuse 4 gelagerten Pleuelwelle 5 verbunden. Der aus gut wärmeleit-

dem Material bestehende Zylinder 2 ist am Zwischengehäuse 4 befestigt. Die Kurbelwelle 5 kann über ein nicht gezeigtes Getriebe die Räder eines Spielzeugautos oder direkt den Propeller eines Modellflugzeuges antreiben. Die Anwendung des Gasmotors ist aber keineswegs auf Spielzeuge beschränkt. Der Zylinderkopf 6 ist auf eine Verlängerung des Zylinders 2 aufgeschraubt und trägt an seinem in die Bohrung des Zylinders 2 ragenden mit einem O-Ring 7 versehenen Teil ein in der Zylinderbohrung durch einen O-Ring 8 dicht geführtes Gaseinlassventil 9. Der Verschluss teil des Gaseinlassventils 9 besteht aus einem durch einen an der Oberseite des Kolbens 1 gebildeten Fortsatz 10 durch eine Gaseinlassöffnung 11 aufstossbaren Kugel 12. Durch Ein- und Ausschrauben des Zylinderkopfes 6 verschiebt sich das Gaseinlassventil 9 in der Zylinderbohrung, wodurch der Zeitpunkt der Ventilöffnung und somit die Drehzahl des Gasmotors reguliert werden kann. Das im Zylinderraum entspannte Gas entweicht bei der untersten Stellung des Kolbens 1 über die Auspufföffnung 13.

An der Einlassseite des Gaseinlassventils 9 ist über einen Gaszufuhrkanal 14 die eigentliche Gasversorgungseinrichtung angeschlossen. Das aus Kohlendioxid oder Lachgas bestehende Antriebsgas ist in einem Druckgasbehälter 15 teilweise in flüssiger Form gespeichert. Der Druckgasbehälter 15 besteht in diesem Ausführungsbeispiel aus einer handelsüblichen Kohlendioxidpatrone und liegt in einer am Zwischengehäuse 4 angeschraubten, aus gut wärmeleitendem Werkstoff hergestellten Hülse 16. Zwischen der Hülse 16 und dem Druckgasbehälter 15 besteht eine gute thermische Verbindung.

In das Zwischengehäuse 4 ist an der Anschlussstelle des Druckgasbehälters 15 ein mit zwei O-Ringen 17, 18 versehenes, aus gut wärmeleitendem Material bestehendes Zwischenstück 19 eingeschraubt. Der O-Ring 17 hält den Hals des Druckgasbehälters 15 im Zwischenstück 19 und der O-Ring 18 das Zwischenstück im Zwischengehäuse 4 dicht. In das Zwischenstück 19 ist ein Düsenkörper 20 eingeschraubt. Der Düsenkörper 20 weist vorne einen zum Durchstechen des Patronenverschlusses bestimmten und das Ausströmen des Gases aus der Patrone ermöglichenden Öffnerstift 21

und anschliessend eine am Umfang mit feinen Längsnuten 22 versehene zur Filtrierung des Gases dienende Zone auf. Die Schraubengewinde sind sowohl am Düsenkörper 20 als auch im Zwischenstück 19 abgestumpft. Der so gebildete schraubenlinienförmige Kanal dient als Gasüberhitzerkanal 23 und liegt mit dem Zwischengehäuse 4 in guter thermischer Verbindung. Das Gas tritt aus dem Gasüberhitzerkanal 23 durch die Bohrung 24 in eine Flüssigkeitsabscheiderkammer 25 ein, wird dort zur Richtungsänderung gezwungen und verlässt diese durch die Bohrung 26. Von der Bohrung 26 bis zur Einlassseite des Gaseinlassventils 9 ist der Gaszufuhrkanal 14 frei.

Das Zwischengehäuse 4 besteht aus einem Material mit relativ hoher spezifischer Wärme, vorteilhafterweise aus Aluminium, oder aus einer für ein Spritzverfahren geeigneten Aluminiumlegierung, damit im Zwischengehäuse 4 möglichst viel Wärme gespeichert werden kann. Die so gespeicherte fühlbare Wärme ist besonders bei kurzzeitiger hoher Leistungsentnahme am Motor zur Erwärmung des Gasüberhitzerkanals 23 und des Zylinders 2 erforderlich. Die Form des Zwischengehäuses 4 ist so gewählt, dass die Umgebungsluft eine möglichst grosse Oberfläche bestreichen kann. Das Zwischengehäuse 4 soll nebst dem Zylinder 2 und der Hülse 16 aus der Umgebungsluft möglichst viel Wärme in möglichst kurzer Zeit aufnehmen können. Deshalb weist das Zwischengehäuse 4 eine einseitig offene Glockenform auf und ist an seinen äusseren und inneren Oberflächen mit Rippen 27, 28 versehen. Im Normalbetrieb besteht während der ganzen Betriebsdauer zwischen der aus der Umgebungsluft aufgenommenen sowie der gespeicherten fühlbaren Wärme und dem Wärmebedarf des Gasmotors und der Gasversorgungseinrichtung ein Gleichgewicht. Dieses Gleichgewicht ist bei allen praktisch vorkommenden Umgebungstemperaturen, die normalerweise über dem Gefrierpunkt des Wassers liegen, gewährleistet. Bei niedrigen Temperaturen steht natürlich eine etwas geringere Leistung zur Verfügung. Motorschaden werden aber durch die thermische Koppelung zwischen dem Druckgasbehälter 15, dem Gasüberhitzerkanal 23, dem Zylinder 2 und dem Zwischengehäuse 4 verhindert.

