



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



Veröffentlichungsnummer: **0 464 673 A1**

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

Anmeldenummer: **91110660.7**

Int. Cl.⁵: **F02M 17/04, F02M 37/00**

Anmeldetag: **27.06.91**

Priorität: **30.06.90 DE 4020947**

Veröffentlichungstag der Anmeldung:
08.01.92 Patentblatt 92/02

Benannte Vertragsstaaten:
BE DE FR IT SE

Anmelder: **Sachs-Dolmar GmbH**
Jenfelder Strasse 38
W-2000 Hamburg 70(DE)

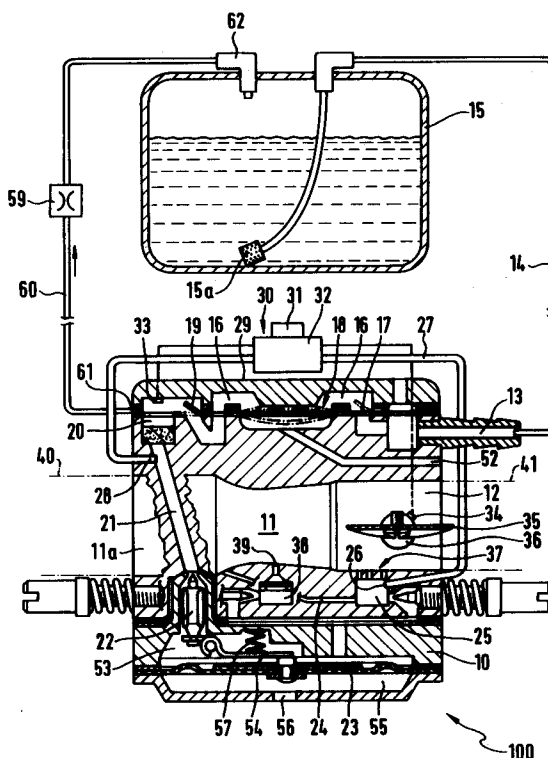
Erfinder: **Radel, Harry**
Am Haferberg 7
W-2054 Geesthacht(DE)

Vertreter: **Richter, Werdermann & Gerbaulet**
Neuer Wall 10
W-2000 Hamburg 36(DE)

Brennkraftmaschine mit einem Vergaser.

Um eine Brennkraftmaschine mit einem Vergaser, insbesondere mit einem Membranvergaser (100) mit einem Einlaßteil (11a), einem Vergasungsteil (11), einem Drosselklappenteil (12), einer Teillast- und einer Hauptdüsenkammer (25,38) und einer Kraftstoffpumpe (18) aufweisenden Kraftstoffzuführungsleitung (16), die über eine Kraftstoffleitung (14) an einen Kraftstofftank (15) angeschlossen ist und die mit einer Filterkammer (20) verbunden ist, einem dem Vergaser (100) vorgeschalteten Ansaugteil (40) bestehend aus einem Einlaßstutzen (42), einem Luftfilter (43) und einem Ansaugkrümmer (44), einem dem Vergaser (100) nachgeschalteten Einlaßabschnitt (41), bestehend aus einem Zwischenflansch (45), einem Ansaugkanal (46) und einem Überströmkanal (47), so weiterzubilden, daß das Prinzip der zusätzlichen Einspritzung bei allen Start- und Umweltbedingungen zu einem problemlosen Start führt, wird vorgeschlagen, daß eine Kraftstoffrückführungsleitung (60) vorgesehen ist, die mit ihrem einen Ende (61) an die Kraftstoffzuführungsleitung (16) angeschlossen ist und mit ihrem anderen Ende (62) an den Kraftstofftank (15) angeschlossen ist und in deren Verlauf ein Strömungswiderstand (Drossel) (59) angeordnet ist.

Fig. 1



Die Erfindung betrifft eine Brennkraftmaschine mit einem Vergaser, insbesondere mit einem Membranvergaser mit einem Einlaßteil, einem Vergasungsteil, einem Drosselklappenteil, einer Teillast- und einer Hauptdüsenkammer und einer Kraftstoffpumpe aufweisenden Kraftstoffzuführungsleitung, die über eine Kraftstoffleitung an einen Kraftstofftank angeschlossen ist und die mit einer Filterkammer verbunden ist, einem dem Vergaser vorgeschalteten Ansaugteil bestehend aus einem Einlaßstutzen, einem Luftfilter und einem Ansaugkrümmer, einem dem Vergaser nachgeschalteten Einlaßabschnitt, bestehend aus einem Zwischenflansch, einem Ansaugkanal und einem überströmkanal, wobei der Vergaser, der Ansaugteil und der Einlaßabschnitt den Gemischaufbereitungsbereich bilden, der zur Ausbildung einer Start- und Regleinrichtung mit einer zusätzlichen Einspritzbohrung versehen ist, die über eine Versorgungs-Leitung mit einer Kraftstoffleitung verbunden ist, wobei die Versorgungsleitung über eine Regeleinrichtung durchflußregelbar ist.

Brennkraftmaschinen sind in allen Einsatzbereichen und insbesondere für den Einsatz von Motor-kettensägen seit langem bekannt. Für den Betrieb einer Brennkraftmaschine ist es nötig, dieser für jeden durch Drehzahl und Last gegebenen Betriebspunkt jeweils Luft und Kraftstoff in einem bestimmten Luftverhältnis zuzuführen. Der Vergaser hat dabei die Aufgabe, der angesaugten Luft die richtige Menge des Kraftstoffs zuzuteilen und die für die Einstellung des Betriebspunktes nötige Bemessung der Menge des Gemisches aus Luft und Kraftstoff durchzuführen. Diese Aufbereitung und Versorgung der Brennkraftmaschine mit einem entsprechenden Kraftstoff-Luft-Gemisch ist während des Betriebes der Brennkraftmaschine zumeist problemlos durchführbar.

Für den Kaltstart oder den Trockenstart, d.h. den Start nach Austrocknung des Vergasers bei vorher stark aufgeheizter Brennkraftmaschine, benötigt man Starteinrichtungen. Sie sorgen für ein sehr reiches Gemisch, denn zum Ausgleich der unter den voranstehend genannten Bedingungen schlechten Verdunstung führt man der Brennkraftmaschine bis zum Anspringen reichlich Kraftstoff zu. Außerdem reichern die Starteinrichtungen bis zum Erreichen der normalen Betriebstemperatur der Brennkraftmaschine das Gemisch im notwendigen Umfang an.

Starteinrichtungen werden dabei meist in Form von Vordrosselstartern ausgeführt, bei denen man zum Start die vor dem Lufttrichter (Venturi) befindliche Starterklappe schließt und zugleich die Drosselklappe ein wenig öffnet. Der Saugrohrunterdruck wirkt dann auch auf das Hauptdüsen-system und es liefert den zusätzlich nötigen Kraftstoff.

Die Anwendung eines derartigen Starterklap-

pensystems (Choke) ist insbesondere dann mit Schwierigkeiten verbunden, wenn als Kraftstoffpumpe eine druckimpulsbeaufschlagte Membranpumpe verwendet wird, die von den Druckstößen im Kurbelkasten beispielsweise einer Zweitaktmaschine beaufschlagt ist. Durch das Schließen der Starterklappe stellt sich jeweils ein Druckgleichgewicht zwischen der Kraftstoffpumpe, dem Kraftstoff-lußbereich und dem mit dem Zylinder verbundenen Einlaßbereich so ein, daß der Kraftstofffluß nicht oder nur sehr begrenzt einsetzt. Bei über manuell betätigbaren Anwerfvorrichtungen zu startenden Brennkraftmaschinen führt dies zu einem erheblichen Startaufwand, der den Handhabungskomfort einer solchen Brennkraftmaschine vermindert.

Darüber hinaus bildet der im Ansaugteil angeordnete Choke bei Normalbetrieb der Brennkraftmaschine, d.h. nach der Startphase einen erheblichen Strömungswiderstand. Dieser Strömungswiderstand führt zu wesentlichen Kompromissen bei der Vergaserauslegung und die sich ergebenden Nachteile können nicht vollständig eliminiert werden. So ist z.B. die zusätzliche Verwirbelung der eintretenden Luft durch die Starterklappe nicht zu beseitigen.

Es wäre daher von Vorteil, die Brennkraftmaschine und/oder den Vergaser so auszubilden, daß ein Kaltstart oder Trockenstart durchgeführt werden kann, ohne daß eine Starterklappe vorgesehen sein muß.

Insbesondere bei der Verwendung von Membranvergasern, wie diese beispielsweise für Motor-kettensägen vielfach angewendet werden, treten oftmals Störungen bei der Regelung auf. So treten bei hohen Vergasertemperaturen, beispielsweise über 50°C, Störungen in der Kraftstoffversorgung auf. Diese Störungen werden in der Regel durch verdampfenden Kraftstoff hervorgerufen, da der dampfförmige Kraftstoff kraftstoffseitig auf die Regelmembran drückt, wodurch das üblicherweise als Nadelventil ausgebildete Regelventil geschlossen wird. Bei sommerlichen Temperaturen im Bereich von 25 bis 30°C wird beispielsweise der Vergaser an einer Kettensäge nach einer vorangegangenen Bearbeitungszeit in der anschließenden Sägepause in einem Zeitraum von ca. 10 Minuten auf etwa 65°C erwärmt.

Bei einer derartigen Erwärmung des Vergasers und damit der gesamten Kraftstoffführungswege tritt dann eine derart starke Kraftstoffverdampfung auf, daß ein Starten der Maschine nicht mehr möglich ist. Eine erzwungene Abkühlpause von mindestens 20 Minuten ist die Folge, wodurch die Nutzungsmöglichkeiten der Kettensägen, insbesondere bei sommerlichem Einsatz stark eingeschränkt sind, zumal nicht vorgesehen werden kann, daß eine derartige Kettensäge ohne Pause im Einsatz bleibt. Die gegebene Möglichkeit, die Brennkraftmaschine

der Motorkettensäge in den Pausenzeiten unter Leerlaufdrehzahl in Betrieb zu halten, kann aus Umweltschutzgründen hinsichtlich der Abgas- und Lärmbelastigung und der Energievergeudung nicht mehr akzeptiert werden.

Eine stärkere räumliche Trennung des Vergasers vom Zylinderkopf der Brennkraftmaschine ist aufgrund der entsprechend längeren Störungswege mit entsprechenden Nachteilen verbunden.

Es ist daher bereits vorgeschlagen worden, zur Lösung dieses Problems eine stärkere Wärmedämmung zwischen dem Vergaser und dem Zylinder der Brennkraftmaschine vorzusehen. Diese an sich wirkungsvolle Maßnahme hat jedoch den Nachteil, daß bei winterlichen Temperaturen, wo eine Vergaseraufwärmung durch den Zylinder der Brennkraftmaschine erwünscht ist, eine Vergaservereisung auftritt.

Zur Lösung der voranstehend aufgezeigten Probleme und insbesondere des Problems des Kaltstartes ist bereits vorgeschlagen worden, eine zusätzliche manuelle Kraftstoffeinspritzung (Primer) am Vergaser vorzusehen. Einerseits hat sich der hiermit verbundene konstruktive und bauraummäßige Aufwand als Nachteil erwiesen, andererseits hat auch diese Möglichkeit bisher nicht zu den gewünschten Ergebnissen geführt, da auch hiermit eine Dampfblasenbildung nicht verhindert werden konnte. Darüber hinaus ist mit dem Primer eine Regelung nach Anspringen der Brennkraftmaschine nicht mehr möglich. Auch eine genaue Zumessung von Kraftstoff ist hierüber nicht durchführbar, so daß neben den ohnehin bestehenden Problemen immer das Problem eines Absaufens des Motors besteht.

Es ist daher bereits eine Brennkraftmaschine der eingangs genannten Art vorgeschlagen worden (DE-GM 87 10 075). Auch sind bereits Tankrückführungseinrichtungen bekannt.

Es ist jedoch Aufgabe der vorliegenden Erfindung, eine gattungsgemäße Brennkraftmaschine so weiterzubilden, daß das Prinzip der zusätzlichen Einspritzung bei allen Start- und Umweltbedingungen zu einem problemlosen Start führt.

Diese Aufgabe wird durch die im Patentanspruch 1 gekennzeichneten Merkmale gelöst.

Mit dieser Anordnung ist eine Start- und Regulierungseinrichtung geschaffen worden, die wirksam, ohne daß Zusatzeinrichtungen betätigt werden, insbesondere bei Zweitakt-Brennkraftmaschinen bei allen Umwelt- und Betriebsbedingungen, d.h. unabhängig von den Außentemperaturen und den Betriebstemperaturen der Brennkraftmaschine, Kraftstoff zuführt. Die Anordnung der zusätzlichen Bohrung kann dabei im gesamten Gemischaufbereitungs- und Gemischzuführungsbereich vorgesehen sein, und muß je nach dem speziellen Anordnungsprofil der Brennkraftmaschine gewählt werden, denn we-

sentlich ist dabei lediglich, daß unabhängig vom Hauptdüsen- und Teillastdüsensystem zusätzlicher Kraftstoff in den Ausgangsbereich gebracht wird.

Mit der erfindungsgemäßen Ausbildung der Brennkraftmaschine ist beispielsweise ein Kaltstart auch bei trockenem Vergaser möglich, ohne daß zusätzliche Starteinrichtungen vorgesehen werden müssen. Die notwendige Anreicherung wird direkt über die Versorgungsleitung in der Teillastdüsenkammer durchgeführt, so daß bei normalem Unterdruck das Kraftstoff-Luft-Gemisch so stark angereichert wird, daß ein Kaltstart möglich ist. Es ergibt sich gegenüber den bekannten Starteinrichtungen insbesondere bei der Anwendung der Brennkraftmaschine bei Motorkettensägen noch der zusätzliche Vorteil, daß bei Verwendung der bekannten Membranvergaser die Brennkraftmaschine oftmals zwar anspringt, aber anschließend so schnell überfettet, daß sie "absäuft" und dann anschließend ohne Choke-Betätigung nochmals gestartet werden muß. Dieser Nachteil ergibt sich beim vorliegenden System nicht, da eine geregelte Zuführung von Kraftstoff möglich ist. Da eine Startereinrichtung wegfällt, ist eine Kraftstoffversorgung durch die Kraftstoffpumpe schon bei der ersten Starterbetätigung gewährleistet, so daß auch sehr schnell ein zündfähiges Gemisch bei trockenem oder kaltem Vergaser bereitgestellt wird.

Ein weiterer großer Vorteil ergibt sich dadurch, daß eine Starterklappe in Form einer Choke-Klappe nicht mehr notwendig ist und sich durch den Fortfall der Starterklappe die Strömungsverhältnisse im Vergaser wesentlich verbessern. Dadurch kann auch der Durchmesser der im Vergasungsteil ausgebildeten Venturi-Düse verringert werden, was die Leistungscharakteristik des Motors wesentlich verbessert.

Auch für den Heiß-Start ist mit der erfindungsgemäßen Brennkraftmaschine eine wirksame Startmöglichkeit geschaffen worden, da die bei Vergasertemperaturen über 50°C auftretenden Betriebs- bzw. Startstörungen, die durch verdampfenden Kraftstoff im Regelbereich des Vergasers hervorgerufen werden, durch die als By-Pass wirkende Versorgungsleitung beseitigt werden, da über den By-Pass das evtl. durch die druckbeaufschlagte Regelmembran gesperrte Nadelventil umgangen wird. Die Versorgungsleitung verbindet die druckbeaufschlagbare Kraftstoffzuführungsleitung und damit den Druckbereich der Kraftstoffpumpe direkt mit der Teillastdüsenkammer. Mit diesem By-Pass kann der Motor zuverlässig auch bei einer Vergasertemperatur von 65°C mit zwei bis vier Startversuchen bei Halbgasstellung der Drosselklappe problemlos gestartet werden, während bei brennkraftmaschinengetriebenen Motorkettensägen mit bisher bekannten Membranvergasern bei diesen Vergasertemperaturen eine mindestens 20-minütige

Kühlpause notwendig wäre oder mindestens fünfzig Startversuche durchzuführen wären, um über die angesaugte Frischluft eine Vergaserkühlung zu erreichen, wobei ein sicheres Starten der Brennkraftmaschine nicht durchführbar ist.

Da bei Heißstarts nach etwa 5 bis 10 Sekunden Betriebszeit der Vergaser seine unter 50°C liegende Betriebstemperatur erreicht hat, was dann mit einer entsprechenden Anfeuchtung des Gemisches verbunden ist und bei Kaltstart der Maschine diese ausgehend von der Anfangstemperatur nach einem entsprechenden Zeitraum die Betriebstemperatur erreicht hat, muß in diesem Betriebszustand der By-Pass geschlossen werden. Daher ist die Versorgungsleitung über eine Regeleinrichtung durchflußregelbar und sperrbar ausgebildet. Durch die Sperrung der Versorgungsleitung wird für den Betriebsnormalzustand deren Einfluß auf die Vergaserfunktion und damit auf das Betriebsverhalten ausgeschlossen. Es kann allerdings ebenso vorgesehen sein, daß für bestimmte Betriebszustände die Regelung der Hauptkraftstoffgemischregelung beispielsweise der Membransteuerung blockiert wird, beispielsweise eine Kraftstoffzumessung nur noch über den By-Pass erfolgt.

Insgesamt ergeben sich folgende Vorteile. Da die Kraftstoffpumpe nur im geringen Maße geeignet ist, ein kompressibles Medium wie Luft gegen kleine Austrittsquerschnitte (Injection-Düse) zu fördern, wird der Austritt mit der gedrosselten Kraftstoffrückführung auf $\geq 300\%$ erweitert, was im Normalbetrieb bei dem gegebenen Kraftstoffangebot kein Problem darstellt. Um eine Starterleichterung zu erzielen, sind verschiedene Ausführungsarten dieser Kraftstoffpumpenentlüftung bzw. Kraftstofftankrückführung möglich.

Sofern der Tankrücklauf an sich vorgesehen wird, ist eine verbesserte Entlüftung der Kraftstoffpumpe während des Startvorgangs möglich. Ein begrenzter Druckaufbau im Tank ist dabei zulässig, da bei Öffnen des Nadelventils über die Rücklaufdrossel und die zusätzliche Einspritzdüse der Gasdruck abgebaut wird.

Diese Ausführungsform bewirkt ein zuverlässiges Starten bei Normaltemperatur um 20°C mit 2-3 Startversuchen. Bei kalter Maschine (-25°C) werden ca. 8 Startversuche benötigt.

Vorteilhaft ist ein verbessertes Durchlaufverhalten nach erfolgtem Start mit Choke, so daß sich eine Abschaltautomatik für die Chokeeinrichtung erübrigt.

Weiterhin kann vorgesehen werden, in der Kraftstoffrückführungsleitung einen Saug-Primer vorzusehen. Bevorzugterweise wird hierbei eine Kraftstoffpumpenentlüftung über eine Anschlußnippel mit Drosselbohrung aus dem Kraftstoffdruckbereich des Vergasers über den Primer mit Rückschlagklappe zum Tank vorgenommen. Auch bei

erschweren Startbedingungen ergibt das nach einmaligem Betätigen des Primers bei Halbgasstellung und geöffnetem Chokeventil, Starten des Motors nach einem Startversuch, da es möglich ist, die Kraftstoffpumpe vor dem Startversuch durch Betätigung des Saug-Primers zu entlüften. Unter Primer ist dabei bevorzugterweise eine handbetätigbare Pumpe in Kombination mit zwei Ventilen zu verstehen, mit der eine Förderung in einer Förderrichtung möglich ist.

Alternativ oder ergänzend kann vorgesehen sein, einen Primer in der Kraftstoffleitung zwischen Tank und Vergaser vorzusehen. Durch Betätigen dieses Primers wird die Kraftstoffpumpe entlüftet. Ggf. kann Kraftstoff über die zusätzliche Einspritzbohrung direkt in den Gemischaufbereitungsbe-
reich, insbesondere in den Ansaugkanal eingespritzt werden, wodurch die Startversuche bei Tieftemperaturstart (z.B. $T \leq -10^\circ\text{C}$) erheblich reduziert werden.

Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen gekennzeichnet.

Ausführungsbeispiele werden nachstehend anhand der Zeichnung näher erläutert. Es zeigen

Fig. 1 bis 3 in schematischen Darstellungen drei Ausführungsbeispiele der speziellen Anschlußmöglichkeiten des Membranvergaser an einen Kraftstofftank,

Fig. 4 in einem senkrechten Schnitt einen Membranvergaser,

Fig. 5 in einem senkrechten Schnitt den Gemischaufbereitungsteil einer Brennkraftmaschine mit einem Membranvergaser,

Fig. 6 in einem senkrechten Schnitt eine weitere Ausführungsform des Membranvergaser,

Fig. 7 in einer vergrößerten, schematischen Darstellung die Regelungseinrichtung gemäß Fig. 6,

Fig. 8 in einem senkrechten Schnitt eine weitere Ausführungsform des Gemischaufbereitungsteils der Brennkraftmaschine mit einem Membranvergaser, und

Fig. 9 in einer vergrößerten, schematischen Darstellung die Regelungseinrichtung gemäß Fig. 8.

Der in Fig. 1 bis 4 im Schnitt dargestellte Membranvergaser 100 einer in der Zeichnung nicht dargestellten Brennkraftmaschine besteht aus einem Gehäuse 10, in dem der Vergasungsteil (Venturi) 11 der vorgeschaltete Einlaßteil 11a und der nachgeschaltete Drosselklappenteil 12 angeordnet sind. Der Kraftstoffzufußanschlußstutzen 13 ist über eine Kraftstoffleitung 14 mit einem Tank 15 und im Vergaser mit der Kraftstoffzuführungsleitung 16 verbunden, in der hintereinander ein Membran-

pumpenkammereinlaßventil 17, eine Membranpumpe 18 und ein Membranpumpenkammerauslaßventil 19 angeordnet sind. Der über den Kraftstoffzufußanschlußstutzen 13 eintretende Kraftstoff wird von der Kraftstoffpumpe 18 in die Filterkammer 20 druckbeaufschlagt gepumpt und von dieser über die Steuerleitung 21 zum Nadelventil 22 geführt, das von der Regelmembran 23 gesteuert wird. Gleichzeitig wird der Kraftstoff über entsprechende Zuführungsleitungen 24 der Teillastdüsenkammer 25 zugeleitet.

In der Teillastdüsenkammer 25 ist eine Düsenbohrung 26 als Düse ausgebildet, die gehäuseaußenseitig an eine Versorgungsleitung 27 angeschlossen ist. Die Versorgungsleitung 27 ist an ihrem anderen Ende mit dem Versorgungsleitungsanschlußstutzen 28 verbunden, der in die Filterkammer 20 nachgeschalteten Steuerkammerversorgungsleitung 21 hineinkragend angeordnet ist. Im Verlauf der Versorgungsleitung 27 ist an der Außenseite 29 des Gehäuses 10 eine Regeleinrichtung 30 angeordnet, die als ein über einen Steuerschalter 31 geregeltes Sperrventil 32 ausgebildet ist. Ein Fühler 33 des Steuerschalters 31 ist dabei im Inneren der Filterkammer 20 angeordnet, während ein zweiter Fühler 34 an der Drosselklappe 35, an der Drosselklappenwelle 36 oder an einer in der Zeichnung nicht dargestellten Drosselklappenmechanik angeordnet ist. Der Steuerschalter 31 weist dabei eine entsprechende Steuermechanik und eine elektronische Regelung auf.

Die Düsenbohrung 26 ist, um eine zusätzliche Dosierung des über die Versorgungsleitung 27 zugeführten Kraftstoffes zu ermöglichen und um ggf. eine Überflutung der Teillastdüsenkammer 25 zu vermeiden, in ihrem Durchflußdurchmesser gegenüber der oder den Düsen 37 der Teillastdüsenkammer 25 klein ausgebildet.

Die Regeleinrichtung 30 und damit verbunden die Versorgungsleitung 27 muß nicht notwendigerweise in der in der Zeichnung angedeuteten Art angeordnet sein, es kann vielmehr auch vorteilhaft sein, wenn die Regeleinrichtung 30, insbesondere wenn sie als manuell betätigbares Sperrventil ausgebildet ist, an einer in der Zeichnung nicht dargestellten Gehäuseoberfläche eines in der Zeichnung nicht dargestellten Gehäuses einer Motorkettensäge angeordnet ist. Für die Funktion der Kalt- und Warmstarteinrichtung ist lediglich wesentlich, daß dann ein Anschluß der Versorgungsleitung 27 an den druckbeaufschlagten Teil der Kraftstoffversorgung des Membranvergaser einerseits gegeben ist und andererseits eine zusätzliche Kraftstoffeinspritzung über die Versorgungsleitung 27 beispielsweise in den Teillastdüsenbereich im Drosselklappenteil 12 des Membranvergaser erfolgt.

Die Bohrung 26, die wie im voranstehend beschriebenen Fall als Düsenbohrung ausgebildet

sein kann, kann an jeder beliebigen Stelle des Vergaser 100, so z.B. in der Hauptdüsenkammer 38 oder auch vor dem Vergaser im Ansaugteil 40 oder hinter dem Vergaser im Einlaßteil 41 angeordnet sein. Es kann auch vorgesehen sein, die Bohrung 26 direkt im Einlaßteil 11a, im Vergasungsteil 11 oder im nachgeschalteten Drosselklappenteil 12 anzuordnen. Die Steuerung gem. Fig. 7 bewirkt, daß das By-Pass-System als Hauptversorgungssystem arbeitet und das Regelsystem mit der Vergasermembrane nur noch als Nebensystem für die Leerlauf Funktion zuständig ist. Zusätzlicher Kraftstoff für die Beschleunigung, der bisher in der Teillastdüsenkammer 25 zur Verfügung gestellt wurde, wird in dieser Ausführung nicht mehr benötigt.

Erfindungsgemäß ist dabei vorgesehen, daß eine Kraftstoffrückführungsleitung 60 mit ihrem einen Ende 61 an die Kraftstoffzuführungsleitung 16, insbesondere hinter der Membranpumpe bzw. an die Filterkammer 20 im Vergaser 100 angeschlossen ist, während das andere Ende 62 wie der Saugkopf 15a im Kraftstofftank 15 angeordnet ist. In der Kraftstoffrückführungsleitung 60 ist dabei eine Rücklaufdrossel 59 als Strömungswiderstand 59 eingebaut (Fig. 1).

Bei der Ausführungsform gem. Fig. 2 ist vorgesehen, daß zusätzlich zwischen dem Ende 61 und der Rücklaufdrossel 59 ein Primer angeordnet ist, der als Saug-Primer ausgebildet ist, während bei der Ausführungsform gem. Fig. 3 in der Kraftstoffleitung 14 ein Primer 163 angeordnet, wobei zwischen dem Kraftstofftank 15 und dem Primer 163 ein Rückschlagventil 64 angeordnet ist. Wenn der Primer zur Kraftstoffleitung (14) in Reihe geschaltet ist, wird das Rückschlagventil im Primer angeordnet.

Der in Fig. 5 dargestellte Membranvergaser entspricht der anhand von Fig. 1 bis 4 beschriebenen Ausführungsform im wesentlichen, so daß gleiche Teile gleich bezeichnet sind. Hierbei sind jedoch ein Ansaugteil 40 und ein Einlaßteil 41 mit den entsprechenden Teilen einer Brennkraftmaschine dargestellt.

Der Membranvergaser 100 ist dabei zwischen einem aus einem Einlaßstutzen 42, einem Luftfilter 43 und einem Ansaugkrümmer 44 bestehenden Ansaugteil 40 und einem aus einem Zwischenflansch 45, einem Ansaugkanal 46, einem Überströmkanal 47, einer Kurbelkammer 48 bestehenden Einlaßabschnitt 41 für den im Zylinder 49 und durch den Kolben 50 umschlossenen Brennraum 51 angeordnet.

Die Funktionsweise der beiden in Fig. 1 bis 5 dargestellten Ausführungsformen ist dabei folgendermaßen:

Im Membranvergaser 100 wird der über die Kraftstoffleitung 14 eintretende Kraftstoff von der Kraft-

stoffpumpe 18 druckbeaufschlagt über die Kraftstoffzuführungsleitung 16 in die Filterkammer 20 gepumpt und von dieser über die Steuerkammerversorgungsleitung 21 zum Nadelventil 22 geführt, das von der Regelmembran 23 gesteuert wird.

Die Kraftstoffpumpe 18 ist dabei als Membranpumpe ausgebildet, die über die Impulsleitung 52, die (in der Zeichnung nicht dargestellt) mit der Kurbelkammer 48 der Brennkraftmaschine verbunden ist, betätigt wird, wobei die Durchflußrichtung über das als Flatterventil ausgebildete Membranpumpenkammereinlaßventil 17 und das Membranpumpenkammerauslaßventil 19 vorgegeben ist. Sobald also Druckimpulse in der Kurbelkammer 48 erzeugt werden, beginnt die Kraftstoffpumpe 18 zu fördern. Die Zuführung zur Steuerkammer 53 wird dabei über das Nadelventil 22 geregelt, das über eine Feder 57 beaufschlagt Wippe 54 mit der Regelmembran 23 verbunden ist. Diese bildet die Trennung zwischen der Steuerkammer 53 und der Atmosphärenkammer 55, die über den Atmosphärenereintritt 56 mit der Atmosphäre verbunden ist. Sobald also in der Steuerkammer 53 ein geringerer Druck als in der Atmosphärenkammer 55 auftritt, wird über die Regelmembran 23 und das Nadelventil 22 der Zufluß der Steuerkammer 53 gewährleistet, die den Kraftstoff der Hauptdüsenkammer 38 und der Teillastdüsenkammer 25 zuführt. Es ist ersichtlich, daß dieses System nur dann funktionsfähig ist, wenn in der Steuerkammer 53 ein Unterdruck gegenüber der Atmosphärenkammer 55 auftritt. Wenn beispielsweise ein Überdruck aufgrund von Dampfblasenbildung im überhitzten Vergaser eintritt oder in der Kaltstartphase die Drosselklappe weitgehend geschlossen ist, kann eine Situation eintreten, in der in der Steuerkammer 53 gegenüber der Atmosphärenkammer 55 ein Überdruck auftritt, so daß als Nadelventil 22 den Durchfluß blockiert.

Gerade in diesem Betriebszustand kommt das neuartige System zum Tragen. Im Zwischenflansch 45 ist die düsenartig ausgebildete (zusätzliche) Einspritzbohrung 26 angeordnet, die gehäuseaußenseitig an die Versorgungsleitung 27 angeschlossen ist. Die Versorgungsleitung 27 ist an ihrem anderen Ende mit dem Versorgungsleitungsanschlußstutzen 28 verbunden, der an die Kraftstoffleitung 14 angeschlossen ist. Im Verlauf der Versorgungsleitung 27 ist an der Außenseite 29 des Gehäuses 10 die Regeleinrichtung 30 angeordnet, die als ein über einen Steuerschalter 31 geregeltes Sperrventil 32 ausgebildet ist. Der Fühler 33 des Steuerschalters 31 ist dabei im Inneren der Filterkammer 20 angeordnet, während der Fühler 34 des Steuerschalters 31 an der Drosselklappe 12 zur Erfassung der Drosselklappenstellung angeordnet ist. Im Verlauf der Versorgungsleitung 27 ist dabei eine Zusatzkraftstoffpumpe 58 angeordnet, die me-

chanisch, elektrisch oder pneumatisch angetrieben sein kann.

Wenn bei der Ausführungsform gem. Fig. 1 bis 4 der Steuerschalter 31 betätigt wird und die Fühler 33,34 die entsprechenden Regelgrößen vorgeben, wird aus der Filterkammer 20 über den Versorgungsleitungsanschlußstutzen 28 Kraftstoff entnommen und über die Düsenbohrung 26 der Teillastdüsenkammer 25 zugeführt, sobald die Kraftstoffpumpe 18 den entsprechenden Druck aufbaut.

Bei der Ausführungsform gem. Fig. 5 wird, wenn der Steuerschalter 31 betätigt wird und die Fühler 33,34 die entsprechenden Regelgrößen vorgeben, über die Zusatzkraftstoffpumpe 58 und das geöffnete Sperrventil 32 über den Versorgungsleitungsanschlußstutzen 28 Kraftstoff aus der Kraftstoffleitung 14 entnommen und über die Einspritzbohrung 26 dem Zwischenflansch 45 zugeführt. Die Anordnung der Einspritzbohrung 26 ist hierbei nur als Beispiel gewählt, da eine Anordnung ebenso gut im Ansaugkanal 46, im überströmkanal 47, in der Kurbelkammer 48 oder sogar in Brennraum 51 möglich ist.

Es ist ebenfalls möglich, die zusätzliche Einspritzbohrung 26 im Ansaugteil 40, nämlich im Einlaßstutzen 42, im Luftfilter 43 oder in dem Luftfilter 43 mit dem Vergaser 100 verbundenen Ansaugkrümmer 44 anzuordnen. Hierbei ist lediglich vorzusehen, daß bei der Startphase und bei der notwendigen zusätzlichen Gemischanreicherung über die Einspritzbohrung 26 die Drosselklappe 35 entsprechend geöffnet wird.

Die Düsenbohrung 26 ist, um eine zusätzliche Dosierung des über die Versorgungsleitung 27 zugeführten Kraftstoffes zu ermöglichen und um ggf. eine Überflutung des jeweiligen Teils der Brennkraftmaschine zu vermeiden, in ihrem Durchflußdurchmesser bevorzugterweise gegenüber der oder den ersten bzw. zweiten Teillastdüse 8a klein ausgebildet.

Die Regeleinrichtung 30 und die damit verbundene Versorgungsleitung 27 muß nicht notwendigerweise in der in der Zeichnung angedeuteten Art angeordnet sein.

Es kann vielmehr auch vorteilhaft sein, wenn die Regeleinrichtung 30, insbesondere wenn sie als manuell betätigbares Sperrventil ausgebildet ist, am Vergaser direkt angeordnet ist. Für die Funktion der Kalt- und Warmstarteinrichtung ist es lediglich wesentlich, daß ein Anschluß der Versorgungsleitung 27 an einen Teil der Kraftstoffversorgung gegeben ist und andererseits eine zusätzliche Kraftstoffeinspritzung erfolgt.

Die Einspritzbohrung 26, die wie voranstehend beschrieben bevorzugt als Düsenbohrung ausgebildet ist, kann auch an jeder beliebigen Stelle des Vergasers, so z.B. im Einlaßteil 41, im Vergaserteil 11 (Venturi) oder im Bereich der Drosselklappe

35 angeordnet sein. Es kann auch vorgesehen sein, die Einspritzbohrung 26 direkt im Vergasungsteil 11 so anzuordnen, daß ein Betrieb der Einspritzbohrung 26 als Hauptdüse möglich wird. Über die Steuerung kann dann vorgesehen werden, daß das By-Pass-System als Hauptversorgungssystem arbeitet und daß das Regelsystem mit der Vergasermembrane nur noch als Nebensystem wirkt, wie dies in Fig. 6 dargestellt ist. Der Aufbau des Vergasers ist dabei prinzipiell der gleiche wie in Fig. 1, so daß auf die dort verwendeten Bezugszeichen Bezug genommen wird, jedoch ist die Versorgungsleitung 27 direkt mit der Hauptdüse 26 verbunden und wird über den in Fig. 7 dargestellten Steuerschalter 131 durchflußgeregelt. Der Steuerschalter 131, der als Sperrventil ausgebildet ist, ist über ein angedeutetes Gestänge mit der Drosselklappe 35 verbunden und wird in Abhängigkeit von der Stellung der Drosselklappe 35 verstellt. Hier kann dann auch ein weiterer Steuerschalter 231 vorgesehen werden, mit dem der Kraftstofffluß nach "Absaufen" der Maschine unterbrochen werden kann.

Bei der in Fig. 8 dargestellten Ausführungsform ist der Grundaufbau des Vergasers ebenfalls prinzipiell der gleiche wie in Fig. 1, so daß auf die dort verwendeten Bezugszeichen Bezug genommen wird, jedoch ist hierbei die Versorgungsleitung 27 direkt mit der Pleuelstange 48 verbunden und wird über den in Fig. 6 dargestellten Steuerschalter 231 durchflußgeregelt. Die Anordnung der Einspritzbohrung 26 ist hierbei nur als Beispiel gewählt, da eine Anordnung ebenso gut im Ansaugkanal 46, im Überströmkanal 47, in der Pleuelstange 48 oder sogar im Brennraum 51 möglich ist. Der Steuerschalter 231 ist dabei durch die in Fig. 9 symbolhaft dargestellten, an sich bekannten Steuerelemente verwirklicht und ist über ein angedeutetes Gestänge mit der Drosselklappe 35 verbunden und wird in Abhängigkeit von der Stellung der Drosselklappe 35 verstellt.

Patentansprüche

1. Brennkraftmaschine mit einem Vergaser, insbesondere mit einem Membranvergaser (100) mit einem Einlaßteil (11a), einem Vergasungsteil (11), einem Drosselklappenteil (12), einer Teillast- und einer Hauptdüsenkammer (25,38) und einer Kraftstoffpumpe (18) aufweisenden Kraftstoffzuführungsleitung (16), die über eine Kraftstoffleitung (14) an einen Kraftstofftank (15) angeschlossen ist und die mit einer Filterkammer (20) verbunden ist, einem dem Vergaser (100) vorgeschalteten Ansaugteil (40) bestehend aus einem Einlaßstutzen (42), einem Luftfilter (43) und einem Ansaugkrümmer (44), einem dem Vergaser (100) nachgeschal-

teten Einlaßabschnitt (41), bestehend aus einem Zwischenflansch (45), einem Ansaugkanal (46) und einem Überströmkanal (47), wobei der Vergaser (100), der Ansaugteil (40) und der Einlaßabschnitt (41) den Gemischaufbereitungsbereich bilden, der zur Ausbildung einer Start- und Regeleinrichtung mit einer zusätzlichen Einspritzbohrung (26) versehen ist, die über eine Versorgungsleitung (27) mit der Kraftstoffleitung (14) verbunden ist, wobei die Versorgungsleitung (27) über eine Regeleinrichtung (30) durchflußregelbar ist, dadurch gekennzeichnet, daß eine Kraftstoffrückführungsleitung (60) vorgesehen ist, die mit ihrem einen Ende (61) an die Kraftstoffzuführungsleitung (16) angeschlossen ist und mit ihrem anderen Ende (62) an den Kraftstofftank (15) angeschlossen ist und in deren Verlauf ein Strömungswiderstand (Drossel) (59) angeordnet ist.

2. Brennkraftmaschine nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß in der Kraftstoffrückführungsleitung (60) ein Primer (63) angeordnet ist.
3. Brennkraftmaschine nach einem der Ansprüche 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß in der Kraftstoffleitung (14) ein Primer (163) angeordnet ist.
4. Brennkraftmaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß in der Kraftstoffleitung (14) ein Rückschlagventil (64) angeordnet ist.
5. Brennkraftmaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Einspritzbohrung (26) im Einlaßstutzen (42), im Luftfilter (43) oder im Ansaugkrümmer (44), im Einlaßteil (11a), im Vergasungsteil (Venturi) (11), vor, im oder hinter dem Drosselklappenteil (12), in der Teillast- (25) oder Hauptdüsenkammer (38), in der Steuerkammer (53), im Zwischenflansch (45), im Ansaugkanal (46), im Überströmkanal (47), in der Pleuelstange (48) oder im Brennraum (53) angeordnet ist.
6. Brennkraftmaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß ein Versorgungsleitungsanschlußstutzen (28) der Versorgungsleitung (27) mit der Kraftstoffleitung (14) über die Kraftstoffzuführungs-

leitung (16) im Vergaser, über der Filterkammer (20) oder mit der der Filterkammer (20) nachgeschalteten Steuerkammer versorgungsleitung (21) verbunden ist.

7. Brennkraftmaschine nach Anspruch 6,
dadurch gekennzeichnet,
daß der Versorgungsleitungsanschlußstutzen (28) der Versorgungsleitung (27) über einen Druckspeicher oder eine Kondensatorkammer mit der Kraftstoffleitung (14) mit der Kraftstoffzuführungsleitung (16) im Vergaser, mit der Filterkammer (20) oder mit der der Filterkammer (20) nachgeschalteten Steuerkammer versorgungsleitung (21) verbunden ist.

5
10
15
8. Brennkraftmaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 7,
dadurch gekennzeichnet,
daß in der Versorgungsleitung (27) eine mechanische oder elektrische Zusatzkraftstoffpumpe (58) angeordnet ist.

20
9. Brennkraftmaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 8,
dadurch gekennzeichnet,
daß der Durchflußdurchmesser der Bohrung (26) gegenüber dem Durchflußdurchmesser einer Teillastdüse (37) der Teillastdüsenkammer (25) klein gewählt ist.

25
30
10. Brennkraftmaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 9,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Regeleinrichtung (30) als manuell betätigbares Sperrventil ausgebildet ist.

35
11. Brennkraftmaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 10,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Regeleinrichtung (30) als elektronisch gesteuertes Sperrventil (32) ausgebildet ist.

40
12. Brennkraftmaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 11,
dadurch gekennzeichnet,
daß ein Fühler (33) des Steuerschalters (31;131; 231) in der Teillastdüsenkammer (25) oder im Bereich stromauf/stromab der Drosselklappe (35) im Luftstrom angeordnet ist.

45
50
13. Brennkraftmaschine nach Anspruch 11 oder 12,
dadurch gekennzeichnet,
daß ein Fühler (34) des Steuerschalters (31;131;231) an der Drosselklappe (35) oder der Drosselklappenbetätigungsmechanik zur Erfassung der Drosselklappenstellung angeord-

net ist.

14. Brennkraftmaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 13,
dadurch gekennzeichnet,
daß in der Kraftstoffleitung (14) ein Rückstellungsventil (64) angeordnet ist.

Fig. 1

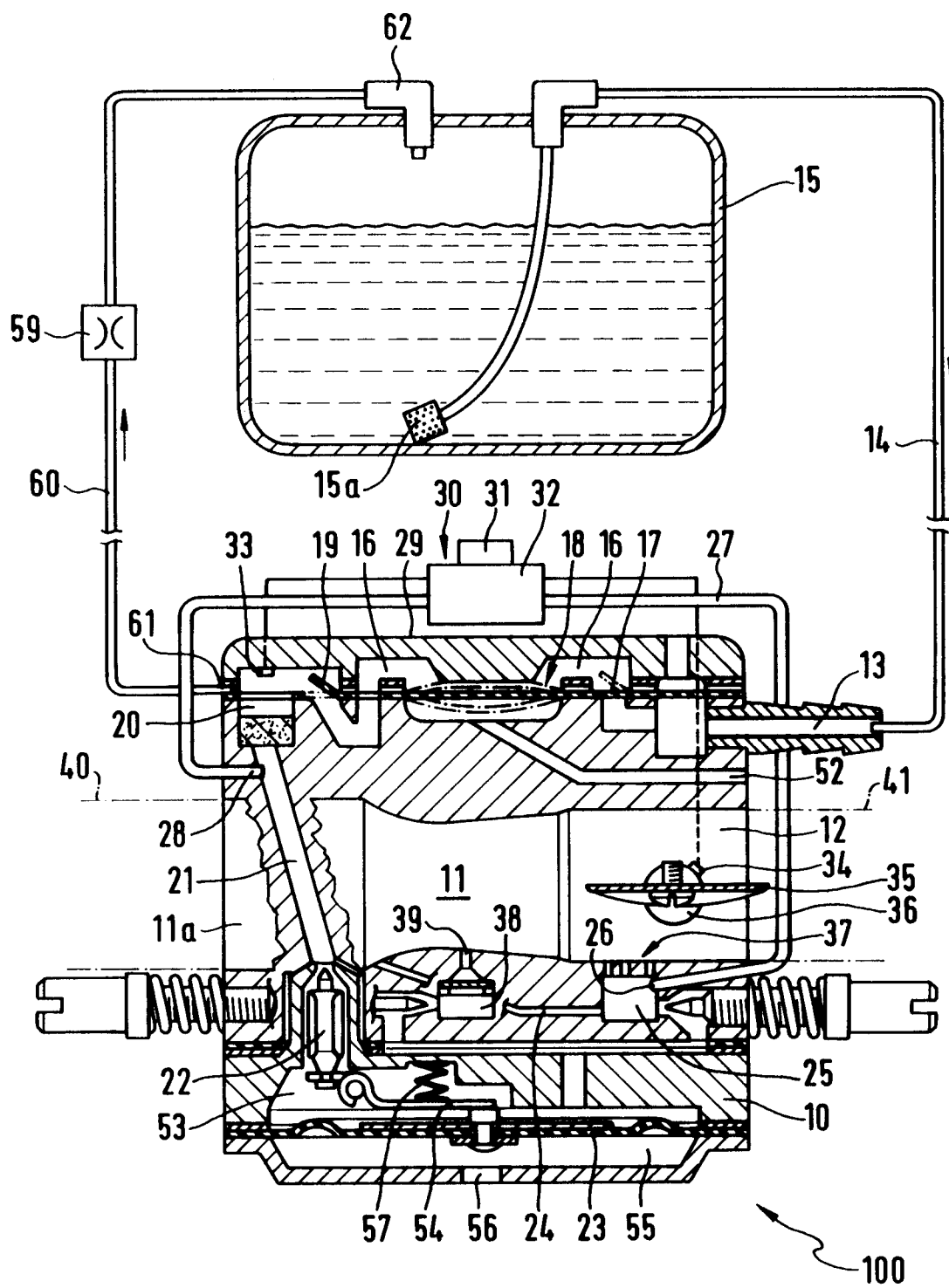


Fig. 2

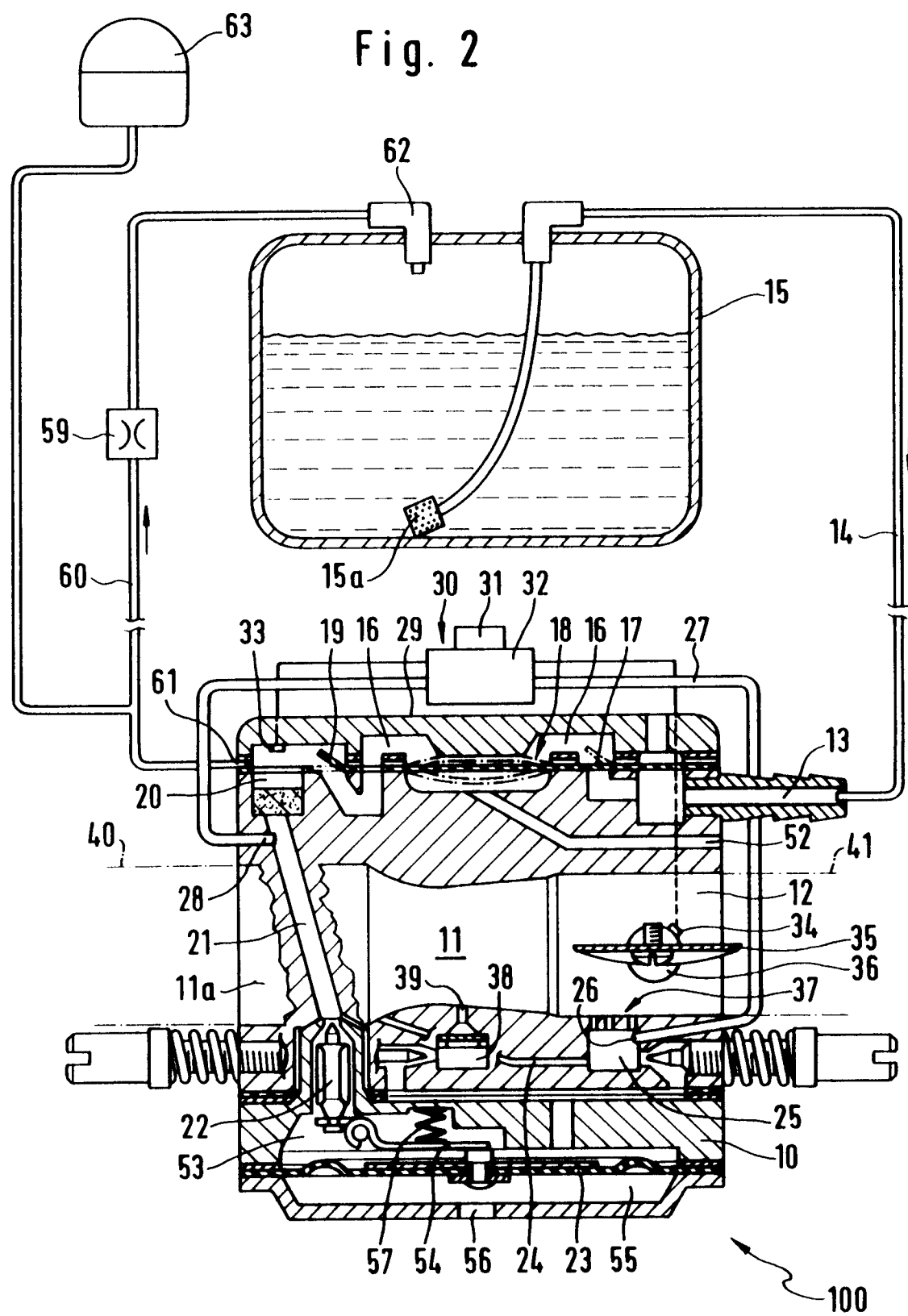


Fig. 3

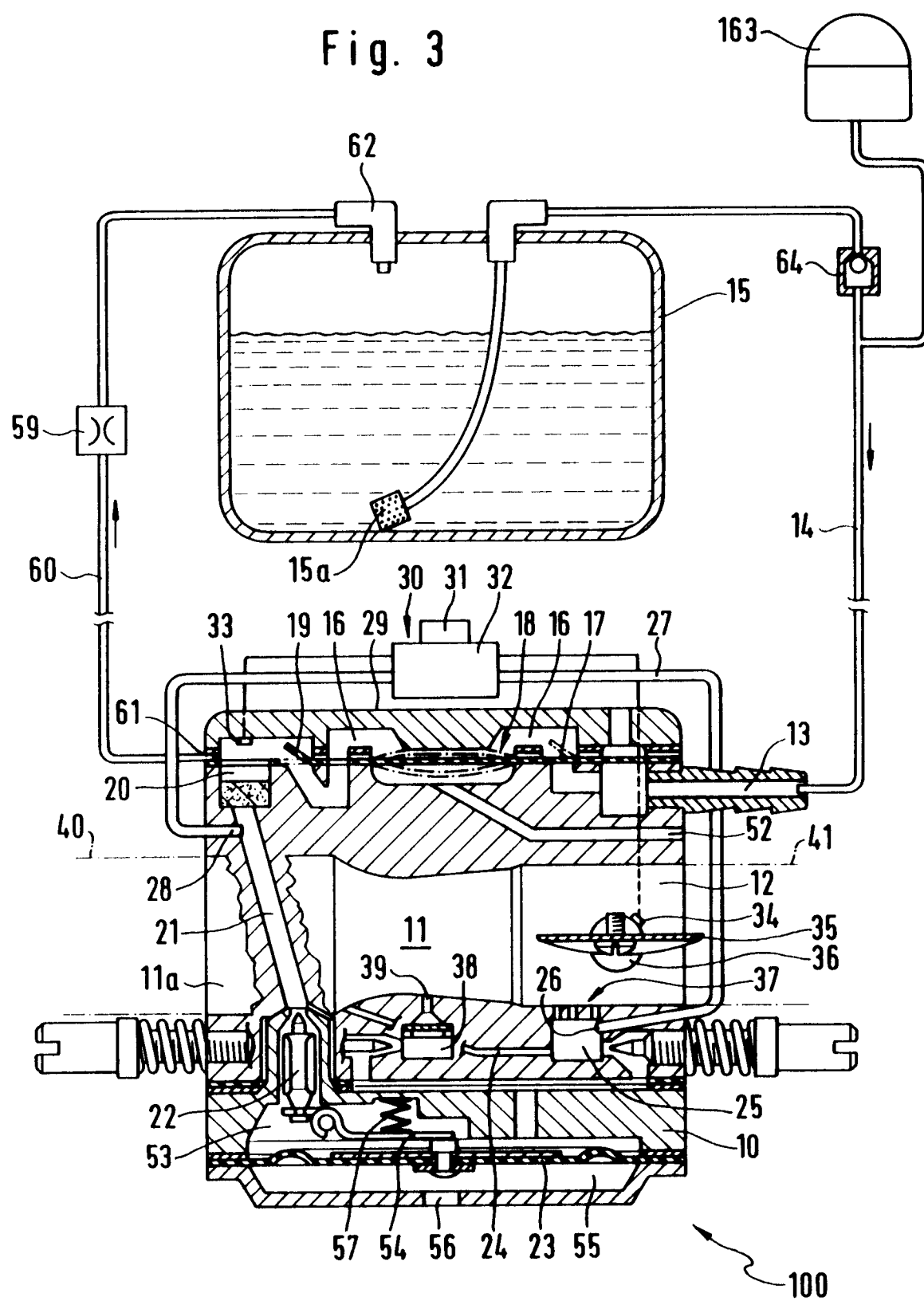


Fig. 4

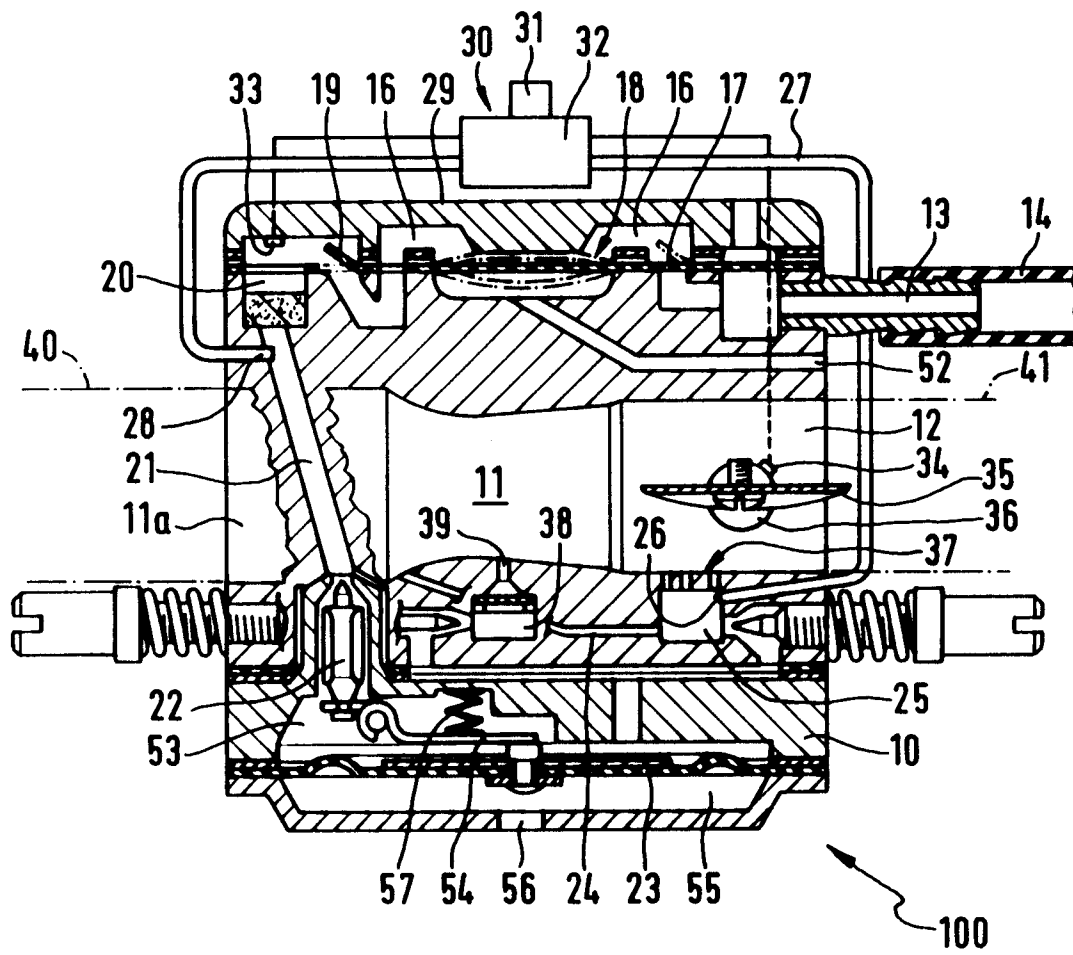


Fig. 5

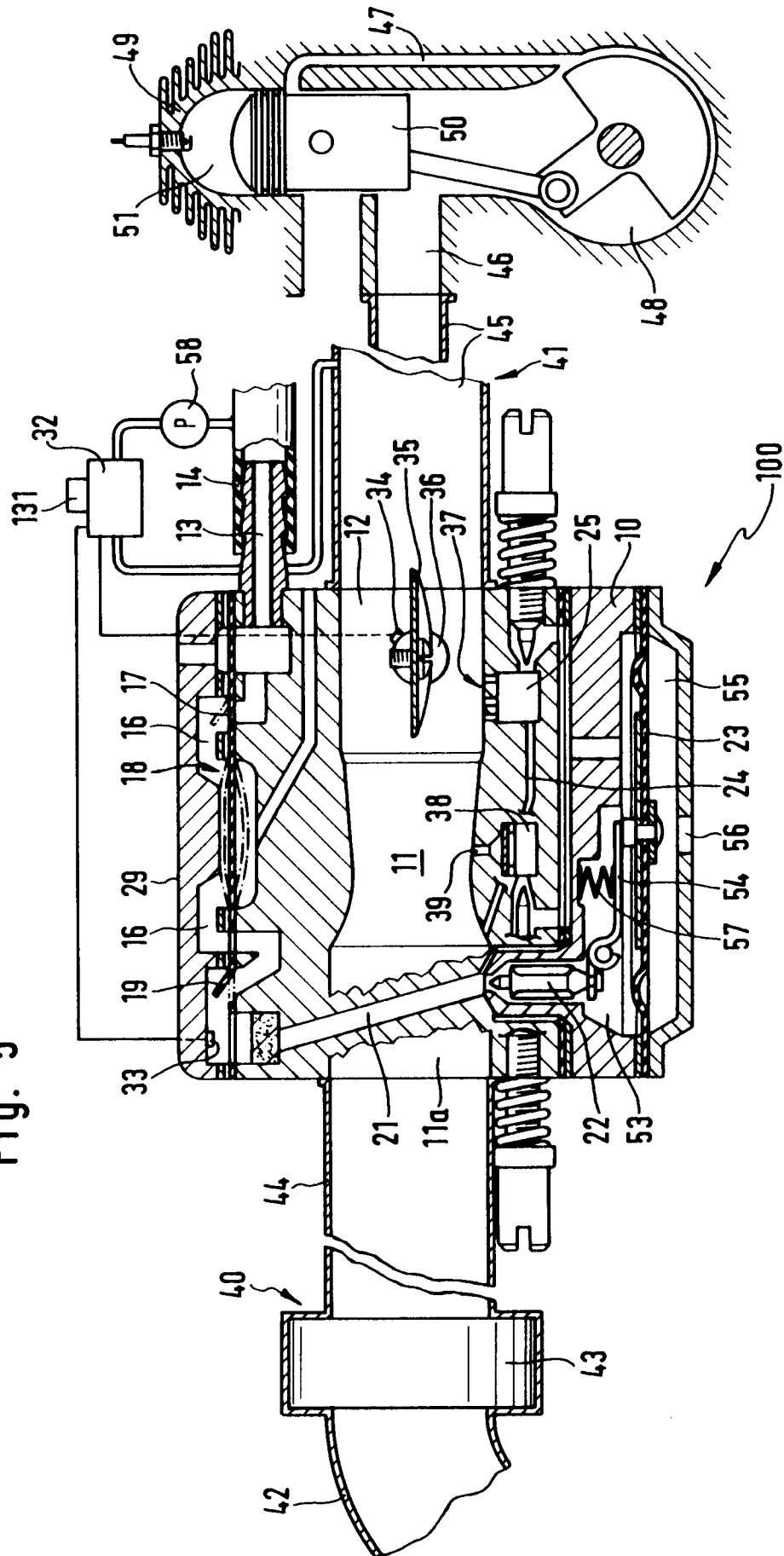


Fig. 6

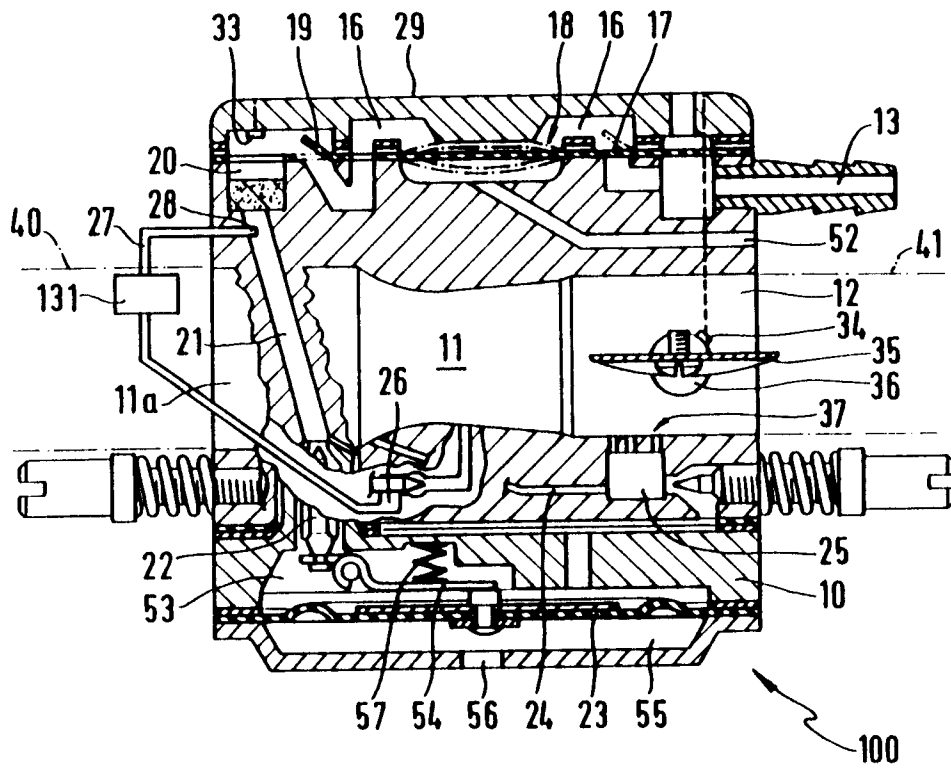


Fig. 7

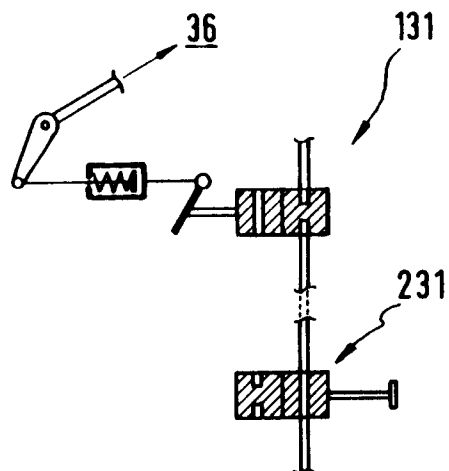


Fig. 8

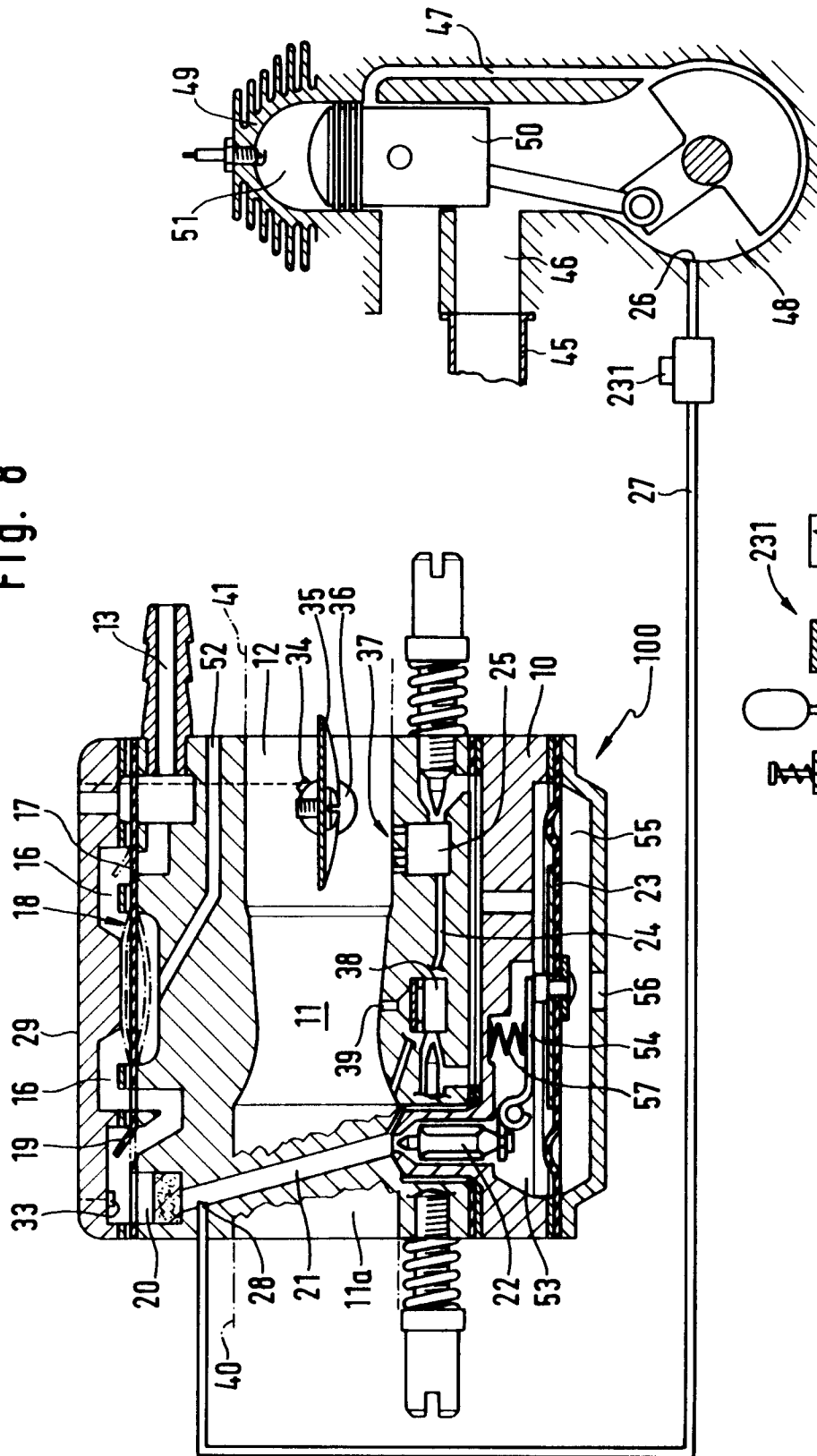
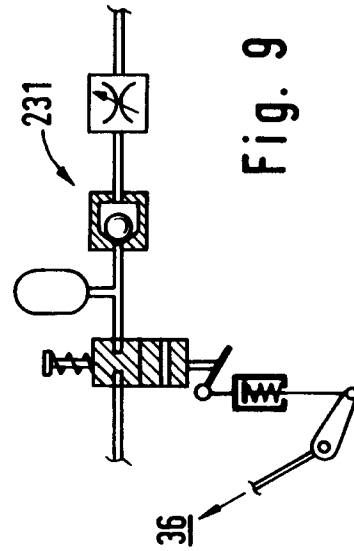


Fig. 9





Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 91 11 0660

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl.5)
Y,D	DE-U-8 710 075 (SACHS-DOLMAR GmbH) * Ansprüche 1-10; Figur * - - -	1,5-13	F 02 M 17/04 F 02 M 37/00
Y	GB-A-2 207 467 (TILLOTSON) * Seite 2, Zeile 6 - Seite 3, Zeile 15; Seite 6, Zeilen 11-17; Seite 7, Zeilen 22-23; Seite 8, Zeile 3; Figuren 1-3 *	1,5-13	
A	- - -	3	
A	US-A-4 824 613 (SCOTT et al.) * Insgesamt * - - -	2	
A	FR-A-2 582 733 (COLONNELLO) * Ansprüche 1,10; Figur 1 * - - -	4,14	
A	EP-A-0 236 858 (SACHS-DOLMAR GmbH) - - -		
A	EP-A-0 285 708 (TECUMSEH) - - - - -		
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort		Abschlußdatum der Recherche	Prüfer
Den Haag		07 Oktober 91	KLINGER T.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: nichtschriftliche 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			