



Wirtschaftspatent

Erteilt gemäß § 17 Absatz 1 Patentgesetz

ISSN 0433-6461

(11)

214 902

Int.Cl.³

3(51)

F 02 D 19/06

AMT FUER ERFINDUNGS- UND PATENTWESEN

In der vom Anmelder eingereichten Fassung veröffentlicht

(21) WP F 02 D/ 2502 135

(22) 26.04.83

(44) 24.10.84

(71) siehe (72)

(72) REIMER, MANFRED;DD;

(54) **VERFAHREN UND VORRICHTUNG ZUM BETREIBEN EINES OTTO-MOTORS MIT ZWEI VERSCHIEDENEN BRENNSTOFFEN**

(57) Ist Bestimmt zum Betreiben eines Otto-Motors, wie er z. B. in Kraftfahrzeugen eingesetzt ist. Ziel und Aufgabe sind es, hochwertige Vergaserkraftstoffe einzusparen und mit Otto-Motoren ausgerüstete Kraftfahrzeuge mit zwei verschiedenen Kraftstoffen zu betreiben und zu diesem Zweck einen an sich bekannten Holzgasgenerator zur Erzeugung des zweiten Brennstoffs, neben dem üblichen Vergaserkraftstoff, zu verwenden. Die Lösung der Aufgabe besteht darin, daß die an sich bekannten Vergaserkraftstoff- und Holzgasanlagen an einem gemeinsamen Ansaugrohr und einer gemeinsamen Verbrennungsluftzuführung angeschlossen sind und mittels eines Umschaltventils so gesteuert werden, daß bei Start und Stop bzw. bei Leerlauf des Otto-Motors, sowie bei Hoch- und Höchstlast mit Vergaserkraftstoff und bei normalem bzw. gleichförmigem Fahrbetrieb mit Holzgas gefahren wird. Die Vorrichtung besteht darin, daß das Ausgangsrohr gabelförmig ausgebildet und im Verzweigungspunkt der Gabel ein Umschaltventil angeordnet ist, welches eine der beiden Verzweigungen stets schließt. Fig. 3

Titel der Erfindung

Verfahren und Vorrichtung zum Betreiben eines Otto-Motors mit zwei verschiedenen Brennstoffen.

Anwendungsgebiet der Erfindung

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Betreiben eines Otto-Motors wie er z.B. in Kraftfahrzeugen eingesetzt ist, mit zwei verschiedenen Brennstoffen und eine Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens.

Charakteristik der bekannten technischen Lösungen

Die Einsparung von Energie ist ein weltweites Problem geworden. Die Verringerung des Verbrauches der aus Erdöl gewonnenen Energieträger stellt somit eine vorrangige Aufgabe dar. Man ist deshalb vieler Orts dazu übergegangen, an Stelle von Benzin Alkohole wie z.B. Äthanol oder Methanol als Kraftstoff für Kraftfahrzeuge zu verwenden. Es sind Versuche durchgeführt worden, Kraftfahrzeuge mit einem Gemisch aus Benzin und Alkohol zu betreiben. Bei diesen Versuchen konnten jedoch die Vorteile von Alkohol als Kraftstoff nicht voll ausgenutzt werden. Es konnte wohl eine gewisse Benzinersparnis erreicht werden, aber leider haben herkömmliche mit Benzin und Alkohol betriebene Otto-Motoren nicht den gewünschten Wirkungsgrad.

Alkohol besitzt eine verhältnismäßig hohe Oktanzahl von 100 oder mehr und eine große Verdampfungswärme. Die Verdampfungswärme von Äthanol ist dreimal so hoch und die Verdampfungswärme von Methanol ist viermal so hoch wie die von Benzin.

Einer der wesentlichen Vorteile von Alkohol als Kraftstoff gegenüber Benzin besteht darin, daß Alkohol auf Grund seiner hohen Oktanzahl und auf Grund der durch die große Verdampfungswärme bedingten Kühlwirkung ein hohes Verdichtungsverhältnis zuläßt. Zum Beispiel erlaubt ein nur aus Methanol bestehender Kraftstoff eine Anhebung des Verdichtungsverhältnisses auf Werte bis zu 15 : 1.

Demgegenüber ist das Verdichtungsverhältnis bei mit Benzin betriebenen Brennkraftmaschinen auf Grund von Klopfestigkeitsüberlegungen bei verringerter Oktanzahl auf Werte unterhalb 8,5 : 1 oder 9 : 1 begrenzt. Es zeigt sich, daß bei der Benutzung von einem Benzin-Alkohol-Gemisch als Kraftstoff die Oktanzahl des Benzins für das Verdichtungsverhältnis ausschlaggebend ist und daß daher der Wärmeinhalt des Alkohols nur unzureichend ausgenutzt wird.

Alkohol hat einen niedrigen Siedepunkt.

Der Siedepunkt von Methanol liegt bei 64°C und der von Äthanol bei 78°C. Die Verwendung von Alkohol für Benzin-Brennkraftmaschinen verschlechtert auch die Start- und Warmlaufeigenschaften. In Brasilien beispielsweise werden mit Alkohol betreibbare Straßenfahrzeuge bereits verkauft. Die Brennkraftmaschinen dieser Fahrzeuge sind mit einer Einrichtung versehen, die die zuzuführende Brennstoffmenge so steuert, daß während der Anlaufphase Benzin und anschließend Alkohol zugeführt wird.

Ein anderes bekanntes Steuersystem für mit Alkohol betreibbare Brennkraftmaschinen sieht während der Start- und Warmlaufphase die Zuführung von Benzin und nach einer ausreichenden Aufwärmung die Beschickung mit Alkohol während normaler Betriebsbedingungen vor.

In diesen beiden erwähnten Fällen hängt der Wechsel oder die Umschaltung von Benzin auf Alkohol von drei Betriebsparametern der Maschine ab, nämlich vom Startbetrieb, vom Warmlaufen sowie von der Feststellung "normaler" Betriebsbedingungen.

Da die Treibstoffumschaltung dann erfolgt, wenn kein drastischer Wechsel der Motorbelastung vorliegt, kann das Steuersystem zur Treibstoffumschaltung auf relativ langsames Ansprechverhalten ausgelegt und damit in konstruktiver Hinsicht vergleichsweise einfach aufgebaut sein.

Wird jedoch eine Treibstoffumschaltung auch bei nennenswerter Motorbelastung verlangt, dann muß das Steuersystem für die Treibstoffumschaltung kurzes Ansprechverhalten zeigen und insbesondere eine glatte, d.h. ruckfreie Umschaltung ermöglichen, da sich im normalen Fahrbetrieb die Motorbelastung vergleichsweise sehr oft ändert.

In der DE - OS 3129726 ist nun ein Verfahren und eine Vorrichtung zum Betreiben einer Brennkraftmaschine mit zwei verschiedenen Kraftstoffen mit unterschiedlichem spezifischem Heizwert beschrieben. Die Brennkraftmaschine hat ein Ansaugrohr mit ersten und zweiten Einspritzeinrichtungen. Die Einspritzeinrichtungen sind in Abhängigkeit von einer Anzahl von Betriebsparametern der Brennkraftmaschine durch eine Steuereinheit, die elektromagnetisch arbeitet, gesteuert.

Leider ist dieses Verfahren nur für Brennkraftmaschinen mit Einspritzeinrichtungen geeignet.

Vor ca. vier bis fünf Jahrzehnten sind Brennkraftmaschinen für Gas bekannt geworden. Das Gas wurde aus festem Brennstoff z.B. aus Holz gewonnen.

Derartige Holzgasgeneratoren sind unter der Markenbezeichnung "Imbert" bekannt geworden. Sie sind an handelsübliche Kraftfahrzeuge, vorzugsweise Lastkraftwagen, aber auch Personenkraftwagen angebaut worden. Die durch die Verwendung von Holzgas eintretende Leistungsminderung ist wirtschaftlich durchaus vertretbar, im Verhältnis zu dem dadurch eingesparten Vergaserbrennstoff.

Nachteilig an diesen Holzgasanlagen war, daß die Fahrzeuge erst nach der Inbetriebnahme des Holzgasgenerators bewegt werden konnten und dies dauerte eine gewisse Zeit.

Ein Abstellen in Garagen war deshalb in der Regel auch nicht möglich. Beim Verkehr in Großstädten, insbesondere mit Ampelkreuzungen, war mit dem Holzgas ein zügiges Start- und Haltfahren immer mit dem Risiko des Verkehrshemmnisses verbunden, da durch den gleichförmigen Gasstrom des Holzgases die Fahrweise träger ist. Bei Ausfällen des Holzgasgenerators mußte das Fahrzeug aus dem Verkehr gezogen werden. Wegen der aufgezeigten Mängel sind diese mit Holzgas betriebenen Kraftfahrzeuge heute nahezu völlig aus dem öffentlichen Verkehr verschwunden.

Ziel der Erfindung

Es ist das Ziel der Erfindung zur Einsparung hochwertiger Vergaserkraftstoffe ein Verfahren und eine Vorrichtung zu schaffen, mit denen mit Otto-Motoren ausgerüstete Kraftfahrzeuge, insbesondere Lastkraftwagen und dgl., mit zwei verschiedenen Brennstoffen betrieben werden können und wobei die Mängel der bekannten Verfahren und Vorrichtungen vermieden werden.

Darlegung des Wesens der Erfindung

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein mit Otto-Motor ausgerüstetes Fahrzeug wahlweise mit zwei verschiedenen Brennstoffen zu betreiben, wobei die Umschaltung auf den einen oder anderen Brennstoff nahezu stufenlos bzw. absatzfrei entsprechend den jeweiligen Betriebsbedingungen von Hand oder von der Last bzw. Drehzahl abhängig erfolgen und zu diesem Zweck einen an sich bekannten Holzgasgenerator zur Erzeugung des zweiten Brennstoffes, neben dem üblichen Vergaserkraftstoff, zu verwenden.

Die erfindungsgemäße Lösung der Aufgabe besteht darin, daß die an sich bekannten Vergaserkraftstoff- und Holzgasanlagen an einem gemeinsamen Ansaugrohr und einer gemeinsamen Verbrennungsluftzuführung angeschlossen sind

und mittels eines Umschaltventils so gesteuert werden, daß bei Start und Stop bzw. bei Leerlauf des Otto-Motors sowie bei Hoch- bzw. Höchstlast mit Vergaserkraftstoff und bei normalem bzw. gleichförmigem Fahrbetrieb mit Holzgas gefahren wird.

Zur Durchführung des Verfahrens besteht eine weitere Lösung der Aufgabe darin, daß das Ansaugrohr gabelförmig ausgebildet und daß im Verzweigungspunkt der Gabel ein Umschaltventil so angeordnet ist, daß einer der beiden Verzweigungsarme in der Gabel stets geschlossen ist, während der andere Verzweigungsarm durchgängig ist und daß das Ende des einen Verzweigungsarmes mit dem Ausgang der Vergaserkraftstoffanlage und das Ende des anderen Verzweigungsarmes mit dem Ausgang der Holzgasmischkammer verbunden ist und vor beiden Ausgängen formschlüssig verbundene Drosselklappen angeordnet sind und daß die Vergaserkraftstoffanlage und die Holzgasmischkammer über eine gemeinsame Verbrennungsluftzuführung mit einem gemeinsamen Luftfilter verbunden sind, wobei vor der Vergaserkraftstoffanlage eine Luft-Absperrklappe und vor der Holzgasmischkammer eine Luft-Drosselklappe in der Verbrennungsluftzuführung angeordnet sind und daß die Luft-Absperrklappe formschlüssig mit der Welle des Umschaltventils gesteuert wird.

In weiterer Ausbildung der Lösung kann die Schaltwelle des Umschaltventils mit einem Servomotor oder dgl. verbunden sein, der in Abhängigkeit von der Größe des Unterdrucks im Ansaugrohr oder der Verbrennungsluftzuführung oder von der Drehzahl des Otto-Motors steuerbar ist.

Ausführungsbeispiel

An Hand eines in der Zeichnung veranschaulichten Ausführungsbeispiel wird die Erfindung näher erläutert.

In der Zeichnung bedeuten:

Fig. 1 Eine Prinzipskizze des Gaserzeugers
und des Gaskühlers

Fig. 2 Eine dem Gaskühler nachgeordnete Filtergruppe

Fig. 3 Eine Prinzipskizze der erfindungsgemäßen
Vorrichtung

Im Gaserzeuger 1 wird vom Deckel 2 aus kleinstückiges Holz 3 in die Brennkammer 4 eingefüllt und angezündet. In der Brennstoffsäule, die von unten her abbrennt, entsteht eine schwelende Glut und die dabei entwickelten Schwelgase steigen zwischen Brennkammer 4 und Gaserzeugermantel 5 hoch und werden über die Leitung 6 zum Gaskühler 7 geleitet. Über eine weitere Leitung 8 gelangt das Holzgas in eine Filtergruppe 9, wird gereinigt und gelangt über eine Leitung 10, die im Anfachgebläse 11 angeschlossen ist, zur Austrittsdüse 12 in der Holzgasmischkammer 13. In die Holzgasmischkammer 13 mündet seitlich eine Verbrennungsluftzuführung 14 in der eine Luftdrosselklappe 15 angeordnet ist. An die Verbrennungsluftzuführung 14 ist noch die Vergaserkraftstoffanlage 16 angeschlossen und das Zuführen der Verbrennungsluft kann mit einer Luftabsperrrklappe 17 unterbrochen werden. Am Anfang der Verbrennungsluftzuführung 14 ist ein Luftfilter 18 angeordnet. Der Otto-Motor 19 ist mit einem Ansaugrohr 20 versehen, welches an seinem dem Otto-Motor abgewandten Ende 21 mit einer gabelförmigen Verzweigung 22 verbunden ist. Im Verzweigungspunkt der Gabel ist ein Umschaltventil 23 so angeordnet, daß einer der beiden Verzweigungsarme 24, 25 in der Gabel stets geschlossen ist, während der andere Verzweigungsarm 24, 25 durchgängig ist. Das Ende des Verzweigungsarmes 24 ist mit dem Ausgang 26 der Vergaserkraftstoffanlage 16 verbunden. Das Ende des Verzweigungsarmes 25 ist mit dem Ausgang 27 der Holzgasmischkammer 13 verbunden. Vor den beiden Ausgängen 26, 27 sind je eine Drosselklappe 28, 29, die formschlüssig miteinander verbunden sind, vorgesehen. Die Schaltwelle 30 des Umschaltventils 23 ist mit nicht dargestellten Schaltmechanismen versehen. Sie kann sowohl von Hand als auch z.B. in Abhängigkeit von der

Belastung oder Drehzahl des Otto-Motors mittels eines Servomotors oder dgl. geschaltet werden. In Fig. 3 ist das Umschaltventil 23 so dargestellt, daß der Verzweigungsarm 25 durchgängig ist, d.h. daß der Otto-Motor 19 auf Holzgasbetrieb eingestellt ist. Der Verzweigungsarm 24 ist abgesperrt und die Luftabsperrrklappe 17 ist geschlossen, so daß aus der Vergaserkraftstoffanlage 16 kein Vergaserkraftstoff-Luftgemisch vom Otto-Motor 19 angesaugt werden kann. Wird die Schaltwelle 30 um 180° um ihre Achse gedreht, ist das Umschaltventil 23 auf Vergaserkraftstoffbetrieb umgeschaltet und der Verzweigungsarm 24 zum Ansaugrohr 20 durchgängig, während der Verzweigungsarm 25 zwischen dem Ansaugrohr 20 und der Holzgasmischkammer abgesperrt ist. Gleichzeitig mit der Umschaltung des Umschaltventils 23 auf Vergaserkraftstoffbetrieb ist die mit dem Umschaltventil 23, z.B. mit einem nicht dargestellten Bowdenzug formschlüssig verbundene Luft-Absperrklappe 17 geöffnet worden, so daß durch die Verbrennungsluftzuführung 14 Verbrennungsluft zur Vergaserkraftstoffanlage gelangen kann und der Otto-Motor 19 mit Vergaserkraftstoff weiterläuft. Diese Umschaltmöglichkeit ist ohne Schwierigkeit während der Fahrt oder auch bei Stillstand des mit der erfindungsgemäßen Vorrichtung ausgerüsteten Fahrzeuges möglich. Die erfindungsgemäße Lösung gestattet eine sehr wirtschaftliche Fahrweise, dergestalt, daß das mit der Holzgasanlage ausgerüstete Fahrzeug, wie jedes andere Fahrzeug, in einer Garage abgestellt und sofort herausgefahren werden kann, weil für solche Zwecke, wie üblich, die Vergaserkraftstoffanlage in Betrieb genommen wird. Beim Start zu irgend welchen Fahrten wird mit Vergaserkraftstoff angefahren und sobald der Generator antriebsfähig ist, wird mittels des Umschaltventils 23 auf Holzgasbetrieb umgeschaltet. Bei sehr großer Beanspruchung des Otto-Motors, z.B. an langen und starken Steigungen,

wo der Holzgasantrieb nicht mehr ausreicht ohne Leistungsverlust an Fahrgeschwindigkeit, wird auf Vergaserkraftstoff umgeschaltet, ohne, daß dabei eine Fahrtunterbrechung eintritt. Ähnlich wird im Stadtverkehr verfahren, wo durch Ampelregelung öfters Stopp und schneller Start notwendig sind, die mit dem etwas trägeren Holzgas nicht so zügig durchzuführen sind, wie mit dem Vergaserkraftstoff-Antrieb.

Auf glatten oder wenig bergigen und vor allem langen Strecken lassen sich, wie die Praxis bewiesen hat, bis zu 95 Prozent Vergaserkraftstoff, bezogen auf den Verbrauch für die Fahrstrecke und bei teilweiser Nutzung der Höchstleistung im Gebirge ca. 60 Prozent Vergaserkraftstoff, bezogen auf die Fahrstrecke, einsparen.

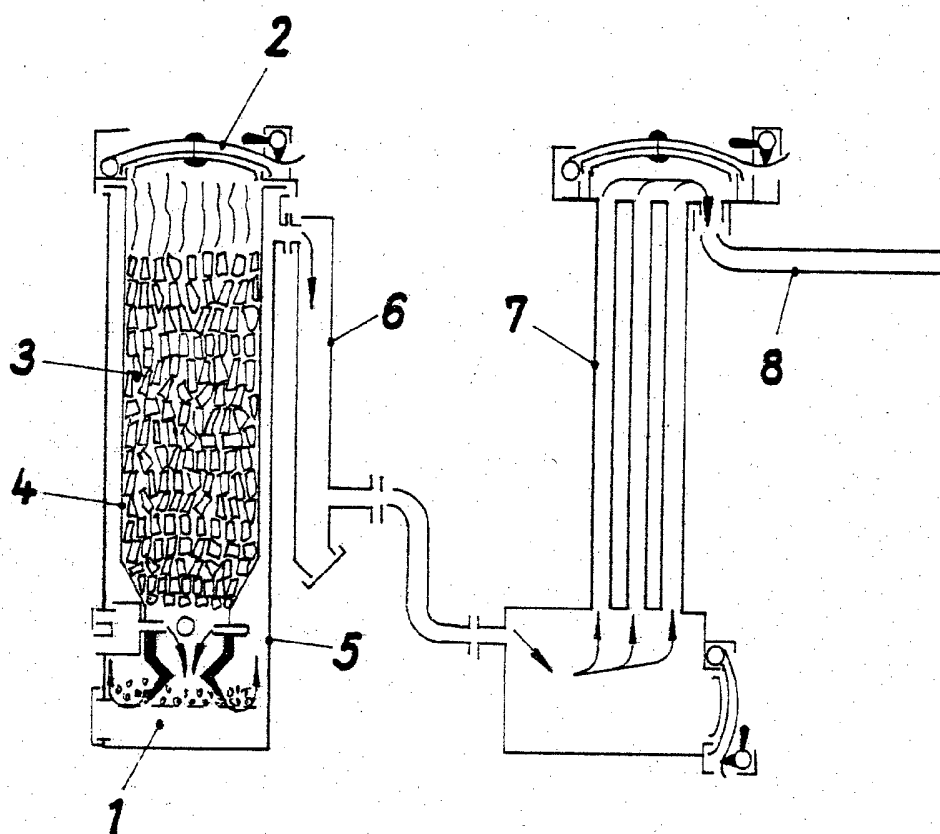
Bei einem evtl. Ausfall der Holzgasanlage kann das Fahrzeug ohne Schwierigkeit mit eigener Kraft aus dem Verkehr gezogen werden und schließlich steht der Kraftstoff "Holz" zur Verfügung.

Erfindungsanspruch

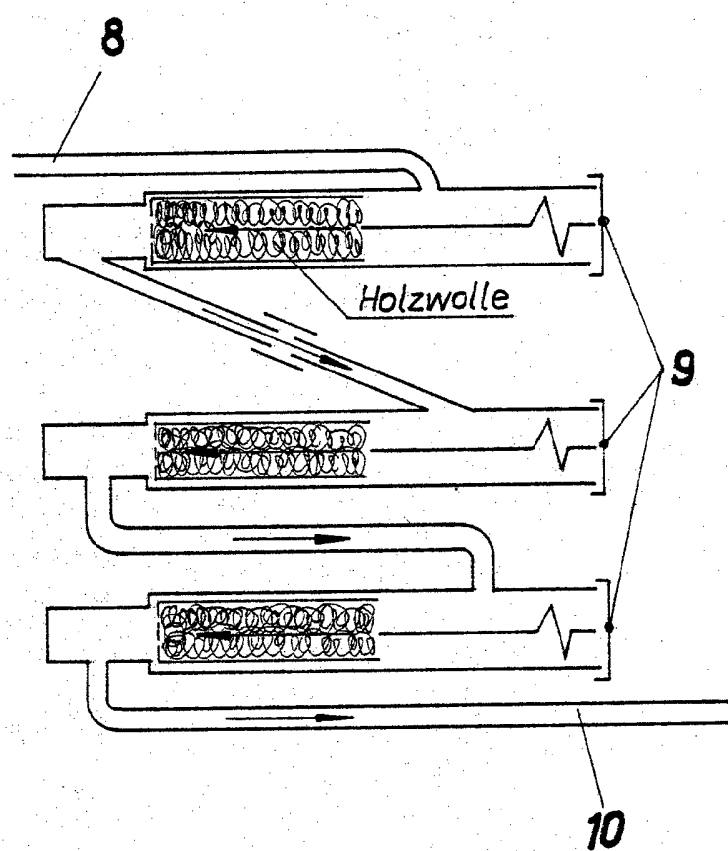
1. Verfahren zum Betreiben eines Otto-Motors mit zwei verschiedenen Brennstoffen, dadurch gekennzeichnet, daß an sich bekannte Vergaserkraftstoff- und Holzgasanlagen an einem gemeinsamen Ansaugrohr (20) und einer gemeinsamen Verbrennungsluftzuführung (14) angeschlossen sind und mittels eines Umschaltventils (23) so gesteuert werden kann, daß bei Start und Stop bzw. bei Leerlauf des Otto-Motors sowie bei Hoch- bzw. Höchstlast auf Vergaserkraftstoff und bei normalem bzw. gleichförmigem Fahrbetrieb mit Holzgas gefahren wird.
2. Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens nach Punkt 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Ansaugrohr (20) gabelförmig ausgebildet und daß in der gabelförmigen Verzweigung (22) ein Umschaltventil (23) so angeordnet ist, daß einer der beiden Verzweigungsarme (24,25) in der Gabel stets geschlossen ist, während der andere Verzweigungsarm (24,25) durchgängig ist und daß das Ende des einen Verzweigungsarmes (24) mit dem Ausgang (26) der Vergaserkraftstoffanlage (16) und das Ende des anderen Verzweigungsarmes (25) mit dem Ausgang (27) der Holzgasmischkammer (13) verbunden ist und von beiden Ausgängen (26,27) formschlüssig verbundene Drosselklappen angeordnet sind und daß die Vergaserkraftstoffanlage (16) und die Holzgasmischkammer (13) über eine gemeinsame Verbrennungsluftzuführung (14) mit einem gemeinsamen Luftfilter (18) verbunden sind, wobei von der Vergaserkraftstoffanlage (16) eine Luft-Absperrklappe (17) und vor der Holzgasmischkammer (13) eine Luftdrosselklappe (15) in der Verbrennungsluftzuführung (14) angeordnet sind und daß die Luft-Absperrklappe (17) formschlüssig mit der Welle (30) des Umschaltventils gesteuert wird und der Anschluß für die Unterdruckzündverstellung ist mit der Welle (30) Umschaltventil (23) verbunden.

3. Vorrichtung nach Punkt 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Schaltwelle (30) des Umschaltventils (23) mit einem Servomotor oder dgl. verbunden ist, der in Abhängigkeit von der Größe des Unterdrucks im Ansaugrohr (20) oder der Verbrennungsluftzuführung (14) oder von der Drehzahl des Otto-Motors (19) steuerbar ist.

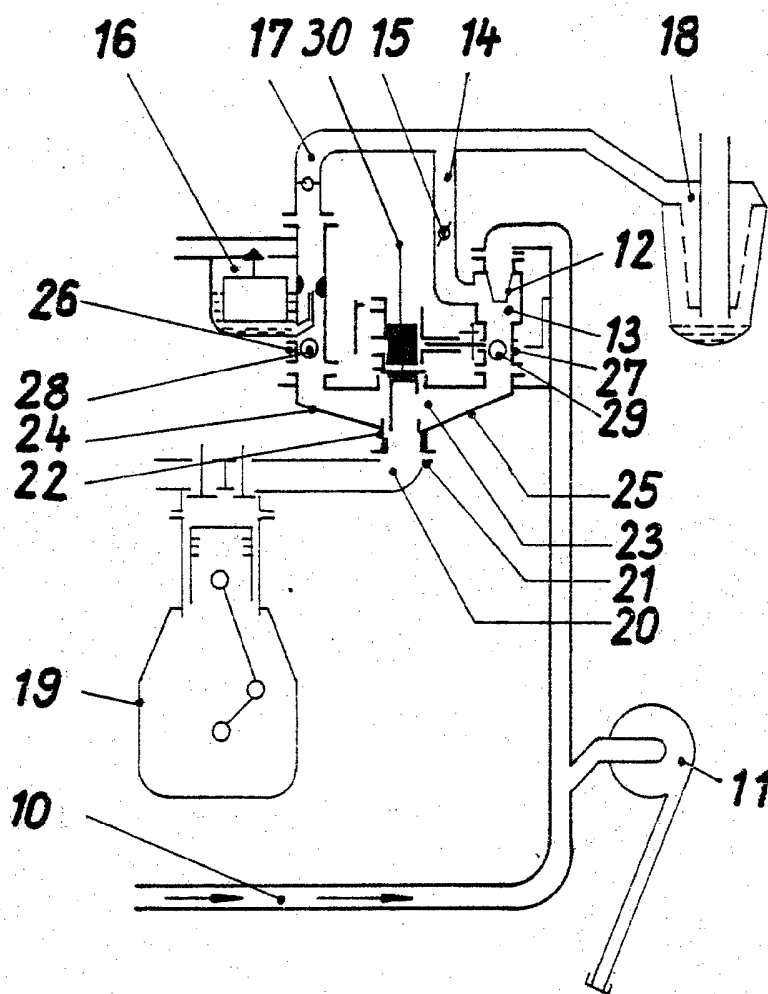
Hierzu 3 Blatt Zeichnungen.



Figur 1



Figur 2



Figur 3