DEUTSCHES REICH

AUSGEGEBEN AM
24. JULI 1926

REICHSPATENTAMT

PATENTSCHRIFT

— № 431959 —

KLASSE 46 c² GRUPPE 46

(C 33092 I/46 c²)

George Constantinesco in London.

Einrichtung zur Herstellung von Gemischen aus Flüssigkeiten und Gasen.

Patentiert im Deutschen Reiche vom 23. Januar 1923 ab.

Für diese Anmeldung ist gemäß dem Unionsvertrage vom 2. Juni 1911 die Priorität auf Grund der Anmeldungen in England vom 5. und 13. April 1922 beansprucht.

Die Erfindung bezieht sich auf Vorrichtungen zur Einbringung oder Zuführung von Flüssigkeiten in gasförmige Medien, welche sich infolge eines Druckunterschiedes in Bewegung befinden, wie Vergaser, Blaslampen oder Ölzerstäuber, und erstrebt im besonderen, die Vermischung in jedem gewünschten konstanten Verhältnis unabhängig von der Größe des Druckunterschiedes zustande zu bringen.

Die Erfindung beruht auf der Erkenntnis, daß eine Flüssigkeit durch eine engbohrige Öffnung oder Rohrleitung nur in einem Betrage fließt, welcher gleich ist der Quadratwurzel aus der Druckdifferenz Δp zu beiden Seiten der Öffnung oder zu beiden Enden des Rohres, vermindert um eine konstante Größe x, welche von den Oberflächenspannungseffekten abhängt. Die Flüssigkeitsmenge bestimmt sich also nach einer Formel

$$q = c \cdot f \sqrt{2g(\Delta p - x)},$$

in welcher c eine Konstante, f den Kanalquerschnitt der Düse, Δp die Druckdifferenz zwischen der Flüssigkeitsoberfläche und der Düsenmündung, x die den Oberflächenspannungseffekten entsprechende Flüssigkeitssäule bedeutet.

Wird nun zur Brennstoffzuführung eine solche Düse von kleiner Bohrung verwendet, während über der Düse eine Flüssigkeitssäule von genau der Höhe $h = x$ steht, durch welche gerade die Oberflächenspannungseffekte ausgeglichen werden, so kann kein

Brennstoff aus der Düse ausfließen, solange über dem Brennstoff atmosphärischer Druck steht und die Luft an der oder um die Düse ebenfalls atmosphärischen Druck und keine Geschwindigkeit besitzt. Sobald dagegen ein Unterdruck an der Düsenmündung erzeugt wird, z. B. durch die Saugkraft der Maschine, fließt Flüssigkeit durch die Düse, und zwar in einem solchen Betrage, daß der Gleichung

$$q = c \cdot f \sqrt{2g\Delta p + h - x} = \varphi \cdot f \sqrt{2g\Delta p}$$

genügt wird.

Da nun auch die angesaugte Luft einer gleichen Formel

$$Q = CF\sqrt{2g\Delta p}$$

folgt, so muß offenbar unter den angegebenen Bedingungen die Flüssigkeitsmenge, welche durch die Düse tritt, bei allen Druckunterschieden und Geschwindigkeiten proportional sein der Luftmenge, die an der Düse vorbeifließt.

Infolgedessen ist es möglich, einer Maschine ein Gemisch von konstanter Zusammensetzung zuzuführen, vorausgesetzt, daß der gleiche Unterdruck auf den Brennstoff und die Luft einwirkt.

Der der Oberflächenspannung x entsprechende zusätzliche Druck h kann entweder dadurch erzeugt werden, daß die Düsenmündung um die Höhe h unter die Flüssigkeitsoberfläche im Behälter gelegt wird, oder es wird, während die Flüssigkeit in der Schwimmerkammer auf derselben Höhe wie in der Düse steht, ein künstlicher Druck über der Flüssigkeit geschaffen, z. B. durch Auspuffgase, der dem Kapillardruck gleich ist.

Bei derartigen Vorrichtungen ist die Form der Düse selbst von ausschlaggebender Bedeutung. Die Oberflächenspannungseffekte sind meistens vollkommen durch die Gestalt des äußeren Düsenendes bestimmt. Dies ist besonders der Fall bei Flüssigkeiten, welche wie Petroleum leicht vergasbar sind und leicht glatte Wände benetzen, welche mit ihnen in Berührung gebracht werden. Von Einfluß ist besonders die Oberflächenkrümmung des Meniskus, der durch die Flüssigkeit gebildet wird, wenn diese in Tropfen aus der Düse austritt.

Es wurde gefunden, daß bei einer Düse mit kleiner Öffnung von quadratischen Enden im rechten Winkel zu der Achse eine Flüssigkeit, wie z. B. Petroleum, die gesamte Unterfläche der Düse benetzt, so daß der Durchmesser des Meniskus nicht der der Düsenöffnung, sondern der des äußeren Düsenendes ist. Wenn dagegen die Düse zugeschärfte Enden besitzt, so weist, obwohl das gesamte Ende der Düse mit der Flüssigkeit benetzt wird, der Meniskus nur einen kleinen Durchmesser, und zwar etwa den der Düsenöffnung auf, mit dem Ergebnis, daß ein viel größerer proportionaler Durchflußwiderstand festgestellt wird.

Die Flüssigkeitssäule, die erforderlich ist, um die Oberflächenspannung zu überwinden, ist nun umgekehrt proportional zum Durchmesser des Meniskus. Bei Verwendung von Flüssigkeiten, die wie Petroleum die Gesamtheit der unteren Fläche einer Düse benetzen, kann also der Oberflächenspannungseffekt durch scharfe Ränder vergrößert werden.

Das Verhältnis der Oberflächenspannung zum spezifischen Gewicht der Flüssigkeit $\frac{\sigma}{\gamma}$ hat annähernd den gleichen Wert für eine große Menge von Brennstoffen, so für Petroleum, Benzol, Alkohol, Paraffin, Terpentin, und ist annähernd gleich dem Wert $\frac{1}{30}$ qcm, während er für Wasser ungefähr gleich ist $\frac{1}{15}$ qcm.

Auf der Zeichnung ist die Erfindung in mehreren beispielsweisen Ausführungen dargestellt.

Abb. 1 ist eine Ansicht eines gemäß der Erfindung ausgeführten Vergasers.

Abb. 2 ist eine Schnittzeichnung nach der Linie 2-2 der Abb. 1, wobei der Brennstoff in der Schwimmerkammer nicht dargestellt ist,

Abb. 3 ein Schnitt nach der Linie 3-3 der Abb. 2,

Abb. 4 eine Draufsicht auf den Vergaser,

Abb. 5 eine Unteransicht des Vergasers,

Abb. 6 die Darstellung der Schwimmerkammer in vergrößertem Maßstabe mit Brennstoffüllung,

Abb. 7 ein Schema, aus welchem die Zuführung von Brennstoff für Kesselfeuerungen ersichtlich ist,

Abb. 8 eine geeignete Vergaserdüse, die zur Herstellung von Gas- und Ölgemischen für Feuerungen von Kesseln o. dgl. dienlich ist, und

Abb. 9 und 10 andere geeignete Düsenformen, die für ähnliche Zwecke Anwendung finden können.

Der in den Abb. 1 bis 6 dargestellte Vergaser ist für schnellaufende Verbrennungsmotoren, wie sie im Automobilbau benutzt werden, bestimmt. Der Vergaser bildet eine Schwimmerkammer *a*, die aus einem Stück mit der Ansaugeleitung *b* hergestellt ist. Die Drosselklappe *c* liegt unmittelbar unter der Düse *d*, unterhalb welcher ein konischer Schutzmantel *e* vorgesehen ist, der in die Ansaugeleitung vorragt. Der Brennstoffeinlaß *f* liegt an der Seite der Schwimmerkammer und wird durch ein horizontal in Führungen *h* bewegliches Ventil *g* überwacht und durch den

auf einen Hebel *l* wirkenden Schwimmer *k* gesteuert. Die Düse selbst ist mit scharfen Enden oder Rändern versehen. Für Leistungen von 40 P.S. bei einem Vierzylindermotor ist ein Düsendurchmesser von 1 mm genügend. Der Düsenkörper ist lose auf ein Rohr *m* aufgeschoben, welches auf einem konischen Sitz *o* ein äußeres Rohr *r* trägt. Der Brennstoff kann durch die Öffnungen *p* zwischen die beiden Rohre eintreten. Der Schwimmer ist mit einer zentralen Öffnung versehen, durch die das Rohr *n* hindurchgeht. Das Gewicht des Schwimmers *k* und die Form des Hebels *l* sind so gewählt, daß die Flüssigkeitssäule an dem unteren Ende der Düse ohne Einwirkung von Unterdruck genau eine solche ist, daß sie genügt, um die Oberflächenspannung und die Kapillarwirkungen auszugleichen. Diese Flüssigkeitssäule ist in Abb. 6 mit dem Pfeil *z* bezeichnet. An dem einen Ende der Drosselklappenspindel *c* ist mit Hilfe einer Klemmenschraube ein Arm r^1 befestigt, welcher durch den Stift *s* des Drosselklappenhebels *t* gesteuert wird. Eine mäßig schwache Feder *u* hat immer das Bestreben, den Drosselhebel in die Schlußstellung überzuführen, und eine zweite stärkere Feder *v* kommt zur Wirkung, wenn die Drosselklappe in der voll geöffneten Stellung ist und der Hebel über diese Stellung hinausgedrückt wird, so daß die Richtung der Neigung der Klappe umgekehrt wird. Hierdurch wird beim Anlassen der Maschine die starke Saugkraft der Maschine direkt auf die Düse wirksam gemacht. In der Ventilklappe ist eine kleine Öffnung in der Nähe der Düse vorgesehen, welche die Mischung hinsichtlich eines richtigen Verhältnisses zwischen Brennstoff und Luft bei Langsamgang korrigiert, wenn die Klappe fast ganz geschlossen ist.

Aus der Zeichnung ist ersichtlich, daß der Vergaser vollkommen symmetrisch zur Mittelebene ist und je nach den Umständen an beiden Seiten der Maschine angeschlossen werden kann.

Um das unliebsame Geräusch zu unterdrücken, welches auftritt, wenn der Brennstoff die Kante der fast geschlossenen Drosselklappe passiert, ist ein Schutz *w* vorgesehen, welcher aus einer Kappe besteht, die einen geeigneten Luftraum und einen Gazedämpfer besitzt, der durch Bolzen an dem Einlaßflansch des Vergasers befestigt ist.

Die Form des Düsenendes ist von sehr großer Bedeutung. Zweckmäßigerweise wird die innere Bohrung der Düse leicht konisch gemacht, wobei der Querschnitt der Düse gegen die Spitze der Düse abnimmt. Da der Widerstand hauptsächlich von dem Oberflächenspannungseffekt abhängt, der durch die äußere Haut des Tropfens entsteht, so verändert sich der Durchfluß gemäß der Größe des Meniskus. Bei einer Düse mit quadratischen Enden von beträchtlicher Dicke treten in der Form des Tropfens beträchtliche Veränderungen in Form und Größe auf, wenn sich die Durchströmgeschwindigkeit ändert. Da wegen der Bruchgefahr eine bestimmte Dicke am Ende der Düse, etwa 2 mm, erforderlich ist, so tritt gemäß Vorstehendem eine Veränderung des Durchmessers des Meniskus mit der Änderung der Durchströmgeschwindigkeit ein. Dies ist jedoch nur wünschenswert, da bekanntlich beim Anlassen der Maschine ein reicheres Gemisch erforderlich ist.

Auf Grund der Tatsache, daß der innere Durchmesser der Düse klein gehalten werden muß, wird es bei großen Vergasern notwendig, eine entsprechend große Anzahl von Einzeldüsen dicht nebeneinander anzuordnen. In diesen Fällen ist es wünschenswert, Hilfsmittel vorzusehen, durch welche das Ineinanderlaufen der verschiedenen Tropfen verhütet wird.

Dies kann dadurch erreicht werden, daß zwischen die Düsen ein Packungsmaterial eingebracht wird, welches von Petroleum und anderen Brennstoffen nicht benetzt oder durchfeuchtet werden kann; infolgedessen wird der Meniskus an jeder einzelnen Düse isoliert an der Düsenspitze festgehalten. Ein geeignetes Packungsmaterial ist in Wasser oder Glycerin getränkte Holz- oder Baumwolle oder ein hygroskopisches Material, wie hyposulfitierte Soda o. dgl.

Bei den Vorrichtungen, wie sie in den Abb. 7 bis 10 gezeigt sind, wird die Anwendung der Erfindung für die Zuführung des Brennstoffes bei Ölfeuerungen erläutert.

Bei dieser Ausführungsform der Erfindung ist oberhalb des Vergasers 32 ein geschlossener Tank 31 vorgesehen. Aus dem Kompressor 33 wird komprimierte Luft durch das Rohr 34 zu der Ansaugeleitung 35 des Vergasers gebracht, und das Gemisch geht durch die Leitung 36 zu dem gebräuchlichen Ölbrenner 37. Eine Zweigleitung 38 führt von dem Rohr 34 zu dem Oberteil des Brennstofftanks 31, so daß der Druck im oberen Teil des Tanks der gleiche wie in der Leitung 34 ist. Eine zweite Zweigleitung 39 führt auch zu dem oberen Teil der Schwimmerkammer des Vergasers.

Abweichend von der Ausführung nach Abb. 1 bis 6 ist bei dem Vergaser ein Ringraum 40 vorgesehen, welcher die Schwimmerkammer umgibt und mit einer geeigneten Einlaß- und Auslaßleitung 41, 42 versehen ist, durch welche eine Heizflüssigkeit zirkulieren kann. Durch den Hahn 43 kann der Zufluß des Brennstoffs vom Brennstoffbehälter zum

Brennstoffeinlaß 44 des Vergasers unterbrochen werden.

Verschiedene für diesen Vergaser brauchbare Düsenausführungen sind in den Abb. 8 bis 10 gezeigt. Es ist wichtig, daß wenigstens in einer Richtung die Öffnung der Düse nicht mehr als 0,5 bis 1 mm beträgt, und daß der volle gewünschte Düsenquerschnitt durch Vergrößerung der Dimensionen der Düse oder der Düsen in der Außenrichtung erhalten wird.

In Abb. 8 wird die Öffnung zwischen einem inneren, konischen Teil 46 und einem äußeren Teil 47 gebildet, so daß ein ringförmiger Durchlaß von etwa 0,5 mm Breite entsteht.

Bei der Ausführung nach Abb. 9 sind drei Düsen vorgesehen, während bei der Ausführung nach Abb. 10 eine einzige flache Düse verwendet wird, wobei die glockenförmig abgebogenen Wände am Düsenkörper die Düse selbst schützen.

In diesem Falle bildet, wie bei dem weiter oben beschriebenen Vergaser, der Flüssigkeitsstand in der Schwimmerkammer eine statische Säule, welche einen Druck erzeugt, der gleich den durch die Oberflächenspannung hervorgerufenen Wirkungen ist, so daß das Gesetz, nach dem die Luftströmung erfolgt, dasselbe ist wie das, welches den Brennstoffluß aus dem Vergaser beherrscht.

Selbstverständlich läßt sich die Erfindung auch noch überall dort anwenden, wo ein Gemisch aus Flüssigkeiten und Gasen in einer Zusammensetzung gewünscht wird, die unabhängig von der Geschwindigkeit der Strömung ist.

Um ein anderes Beispiel zu nennen, ist die Erfindung anwendbar für Gebläselampen, indem hier die komprimierte Luft, welche an der Düse vorbeistreicht, durch ein Ventil von bestimmten Verhältnissen und Belastung gehen kann und ein Teil der Luft an der Speiseseite dieses Ventils zur Schwimmerkammer gebracht werden kann, so daß der Druckunterschied vor und hinter dem Ventil in der Speiseleitung nutzbar wird und gleich der Flüssigkeitssäule gemacht werden kann, die gemäß der Erfindung für die Wirkungen der Oberflächenspannung erforderlich ist.

Patent-Ansprüche:

1. Einrichtung zum Einführen von Flüssigkeit in bewegte Luft, Gas, insbesondere zur Herstellung eines brennfähigen Gemisches für Verbrennungskraftmaschinen und Kesselfeuerungen, dadurch gekennzeichnet, daß die Düse, aus welcher die Flüssigkeit unter dem Einfluß des gleichzeitig die Luftbewegung bewirkenden Unterdrucks im Gemischrohr austritt, eine kapillare Öffnung hat, und daß auf die Flüssigkeit an der Düsenmündung ein zusätzlicher Druck von einer Größe einwirkt, die der Höhe der Flüssigkeitssäule entspricht, die mit der Oberflächenspannung am kapillaren Ausflußquerschnitt im Gleichgewicht steht.

2. Einrichtung nach Anspruch 1, bei welcher die Flüssigkeit aus einer Kammer mit gleicher Spiegelhöhe nach abwärts durch eine Düse strömt, dadurch gekennzeichnet, daß die über der Austrittsstelle der Düse liegende Flüssigkeitshöhe den zusätzlichen Druck erzeugt, der die Oberflächenspannung ausgleicht.

3. Einrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der zusätzliche Druck durch eine Pressung über dem Flüssigkeitsspiegel im Behälter erzeugt wird.

4. Einrichtung nach Anspruch 1 für Druckluftzerstäubung, dadurch gekennzeichnet, daß in bekannter Weise sowohl der Vorratsbehälter (31) als auch die Schwimmerkammer (32) durch Abzweigleitungen (38, 39) unter denjenigen Druck gesetzt werden, der in dem Teil der Luftleitung (34) herrscht, der in der Strömungsrichtung vor der Entnahmestelle der Flüssigkeit liegt.

5. Düse für die Einrichtung nach Anspruch 2 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß der untere Rand der Düse derart zugeschärft ist, daß der Flüssigkeitsmeniskus an der Düsenöffnung im wesentlichen eine konstante Größe aufweist.

6. Düse für die Einrichtung nach Anspruch 2 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß der Brennstoffkanal sich zur Düsenöffnung konisch verjüngt.

7. Düse für die Einrichtung nach Anspruch 2 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß die in Form eines schmalen Kreisringes ausgeführte Düsenöffnung sich in der der Flüssigkeitsströmung entgegengesetzten Richtung konisch erweitert.

8. Düse nach Anspruch 1 bis 6, gekennzeichnet durch die gleichzeitige Verwendung mehrerer Einzeldüsen, die voneinander durch von der Flüssigkeit nicht benetzbares Material getrennt sind.

Hierzu 1 Blatt Zeichnungen.

BERLIN. GEDRUCKT IN DER REICHSDRUCKEREI.

Zu der Patentschrift 431959
Kl. 46c² Gr. 46

Abb. 1.

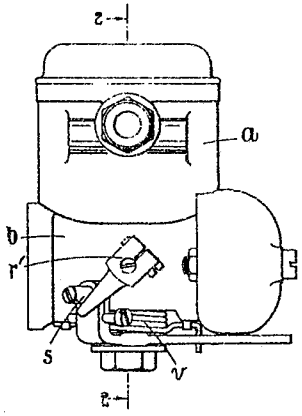


Abb. 2.

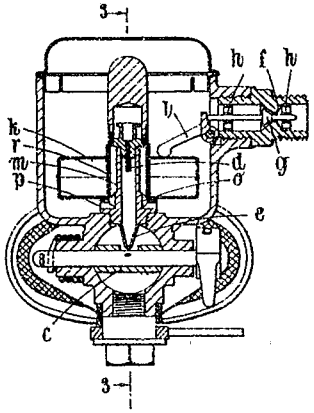
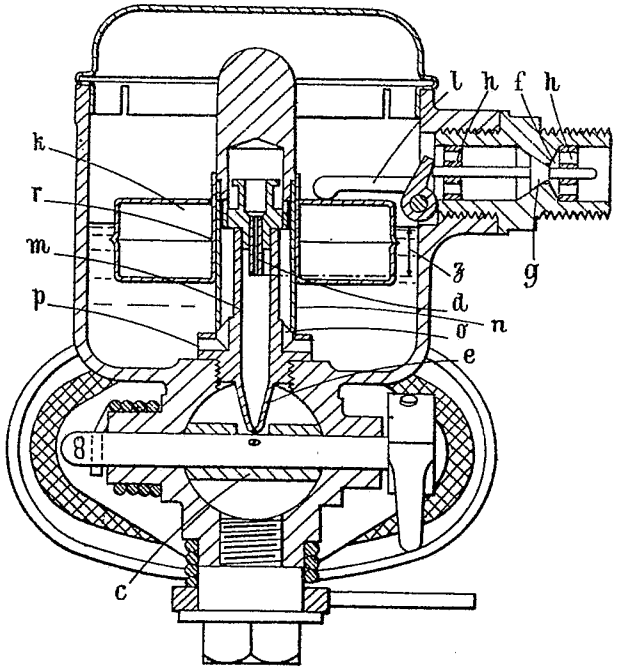


Abb. 6.



Zu der Patentschrift 431959
Kl. 46c² Gr. 46

Abb. 7.

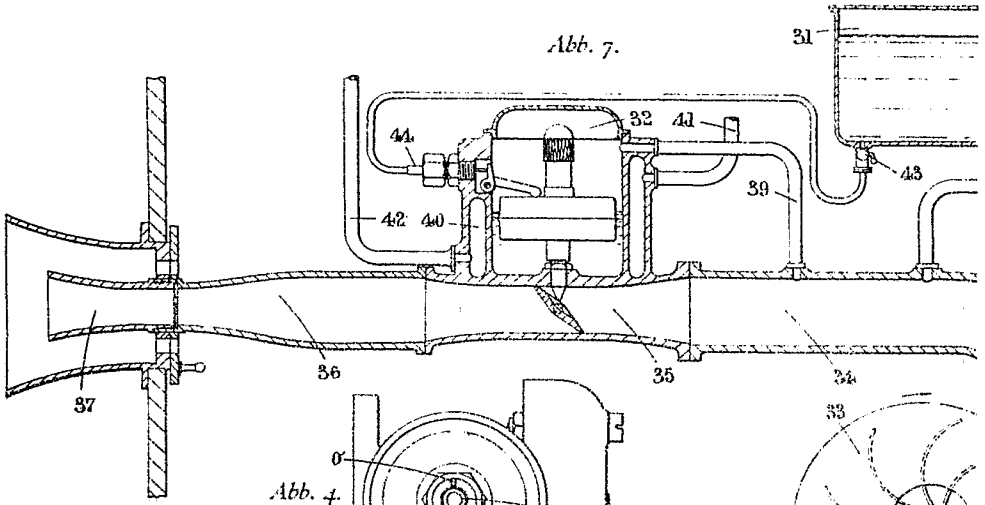
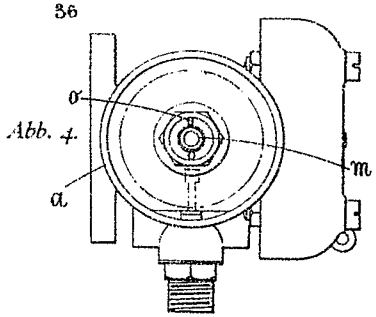


Abb. 4.



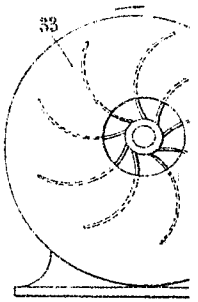


Abb. 3.

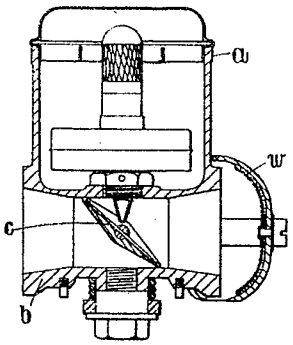
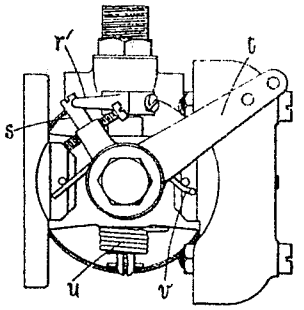


Abb. 5.



Zu der Patentschrift 431959
Kl. 46c² Gr. 46

Abb. 7.

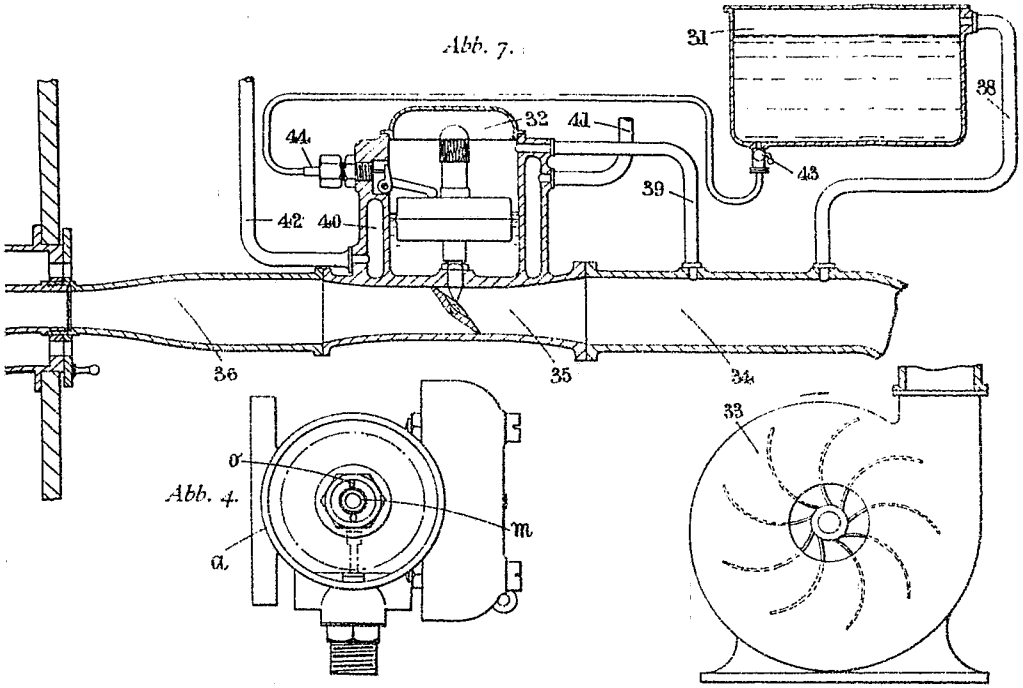


Abb. 4.

Abb. 3.

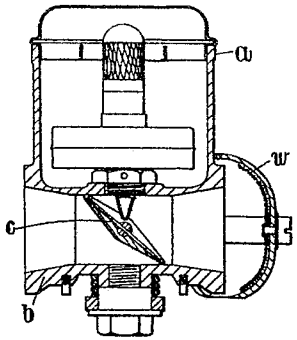


Abb. 5.

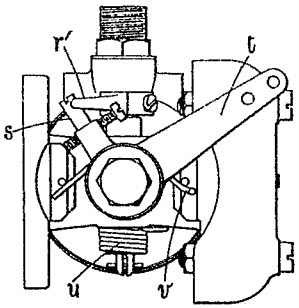


Abb. 8.

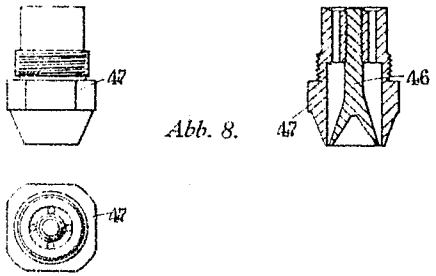


Abb. 9.

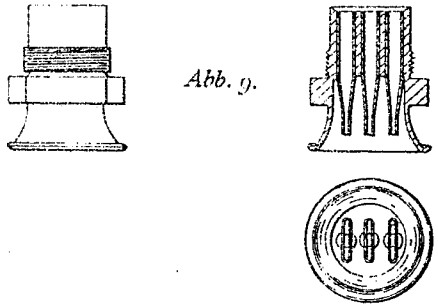
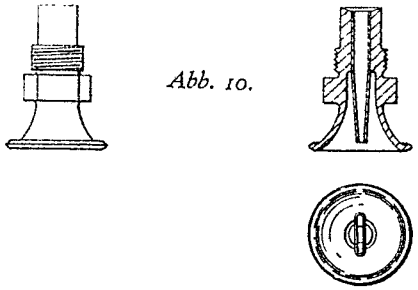


Abb. 10.



Zu der Patentschrift **431959**

Kl. 46c² Gr. 46

Abb. 1.

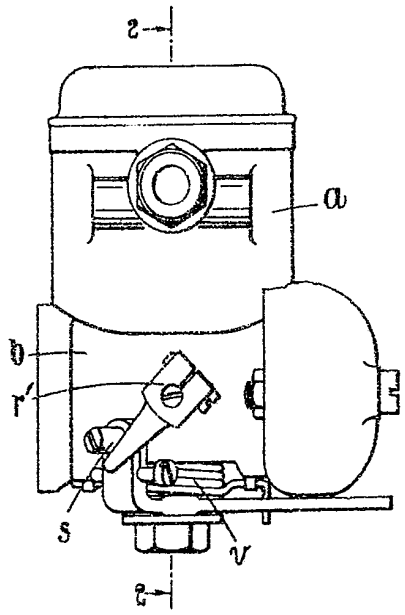
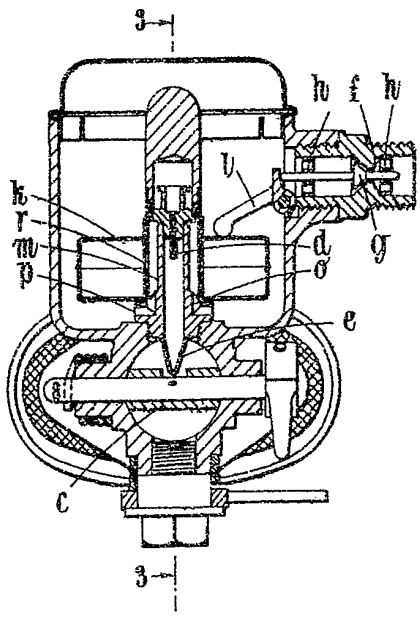


Abb. 2.



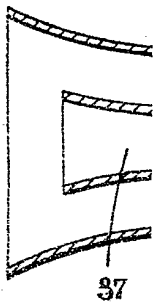
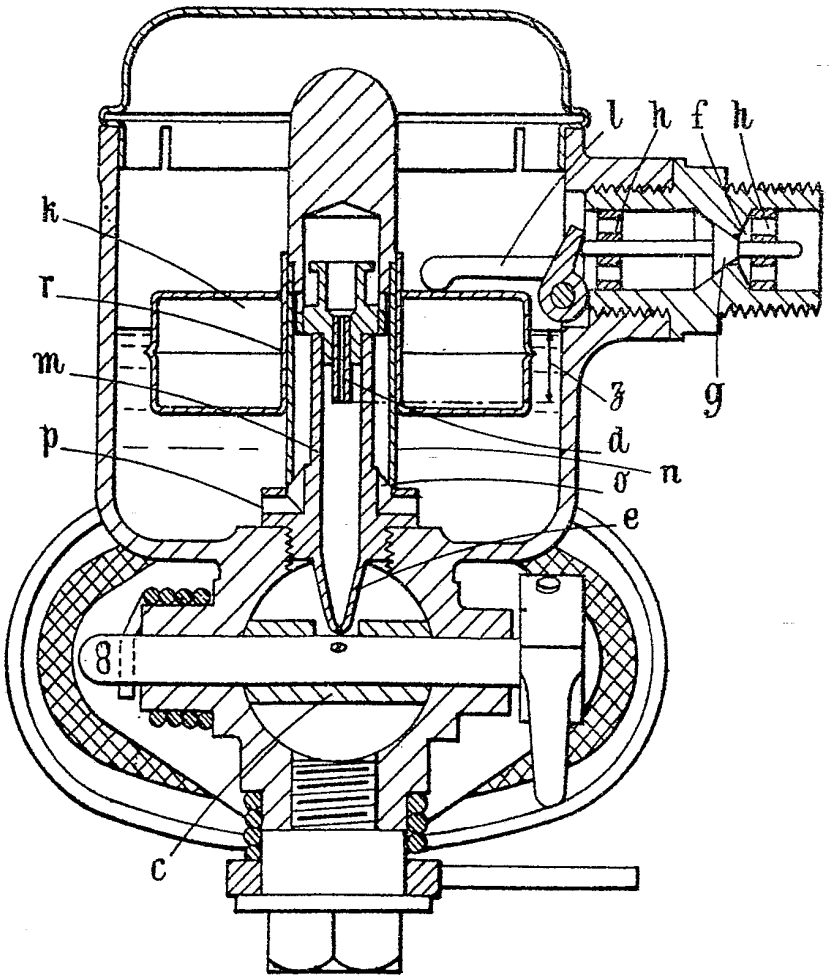


Abb. 6.



Zu der Patentschrift **431959**
Kl. 46c² Gr. 46

Abb. 7.

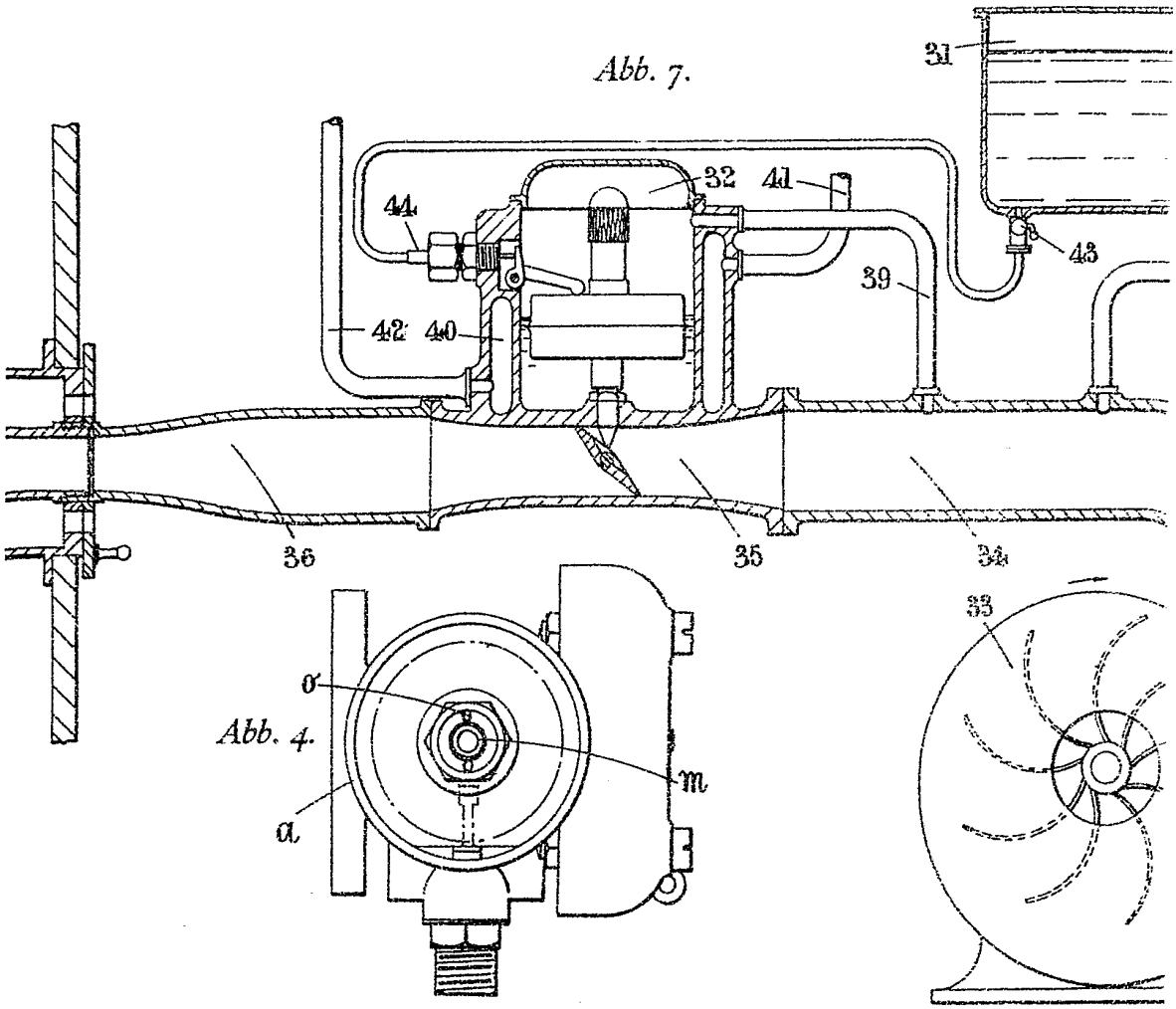


Abb. 4.

Abb. 3.

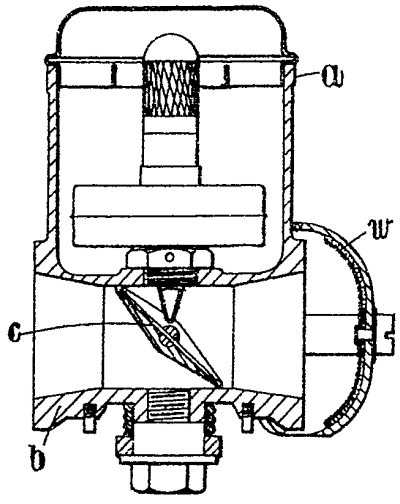
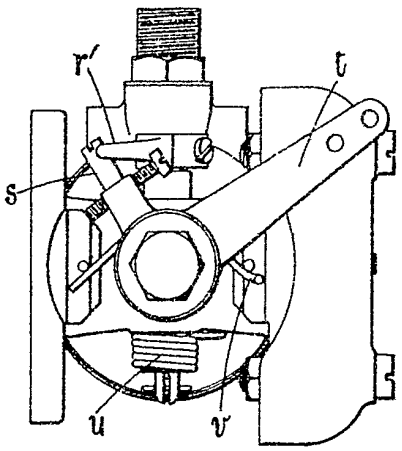
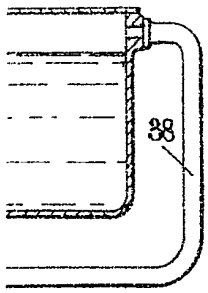
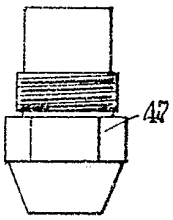


Abb. 5.



Zu der Patentschrift 431959
Kl. 46c² Gr. 46





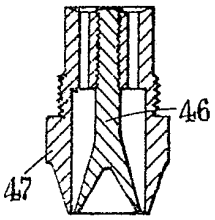
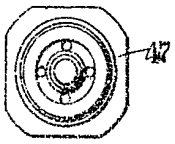
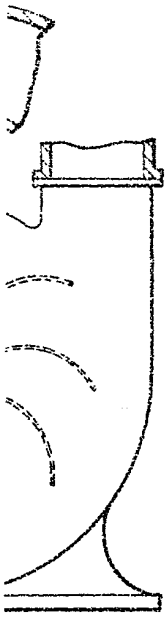


Abb. 8.





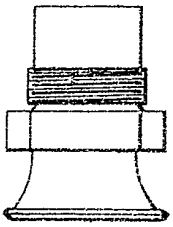
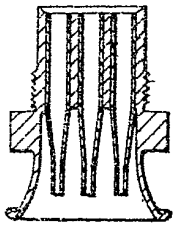
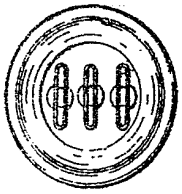


Abb. 9.





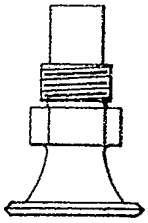
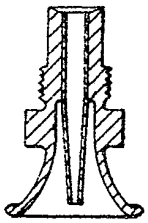
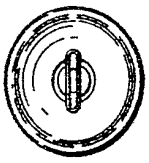



Abb. 10.