

Erteilt auf Grund des Ersten Überleitungsgesetzes vom 8. Juli 1949

(WIGBl. S. 175)

BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND



AUSGEGEBEN AM  
29. NOVEMBER 1951

DEUTSCHES PATENTAMT

# PATENTCHRIFT

Nr. 823 071

KLASSE 46 a<sup>2</sup> GRUPPE 32

p 52833 Ia / 46 a<sup>2</sup> D

---

Fritz Cockerell, München  
ist als Erfinder genannt worden

---

Fritz Cockerell, München

## Arbeitsverfahren für schnelllaufende Benzineinspritzmotoren mit Fremdzündung, insbesondere Zweitaktmotoren

Patentiert im Gebiet der Bundesrepublik Deutschland vom 25. August 1949 an  
Patenterteilung bekanntgemacht am 25. Oktober 1951

5 Mit der Erfindung wird ein Motor geschaffen, bei welchem das im Fahrbetrieb erforderliche und sich immer verändernde Drehmoment nicht durch ein Schaltgetriebe erfolgt, sondern es wird allein mit dem Verfahren die Verbrennung und Energieumsetzung des Kraftstoffes so gelenkt, daß jede Änderung des Drehmoments im Motor selbst lediglich durch Veränderung der Kraftstoffmenge vorgenommen werden kann.

10 Entgegen den im Fahrzeugmotorenbau üblichen Bestrebungen, nämlich die Verbrennungsluft weitgehendst für eine größtmögliche Leistung auszunutzen, beruht das Verfahren darauf, nur für die Erzielung eines großen Drehmoments des Motors im unteren Drehzahlbereich die Verbrennungsluft voll auszunutzen, dagegen im Normalbetrieb die Verbrennung des Kraftstoffes mit Luftüberschuß zu be-

treiben. Um dabei von den bei Personenkraftwagen heute üblichen Hubraumleistungen nichts einzubüßen, wird vorzugsweise das Zweitaktverfahren angewandt, und weiter wird der Kraftstoff im Normalbetrieb unter Druck eingespritzt, womit auch bei Fremdzündung infolge der Verbrennung mit Luftüberschuß eine weitaus höhere Verdichtung der Ladung ohne klopfen zulässig ist. Im Gegensatz zu bekannten Vorschlägen, welche der Erhöhung des Drehmoments dienen, wird bei dem Verfahren der errechnete Luftdurchsatz vom Motor ständig angesaugt, auch im Falle einer Aufladung. Die Erhöhung des Drehmoments bei halber Drehzahl des Motors um das doppelte der Normalleistung erfordert besondere Einrichtungen. So ist z. B. das Kompressionsraumvolumen in an sich bekannter Weise unterteilt. Diese Teilung in zwei Räume

20  
25  
30

dient jedoch einer grundsätzlich anderen Wirkung als z. B. der einer Vorkammer u. dgl. Dazu spielt die Verwendung des Kraftstoffes, hier Benzin, eine Rolle. Im Normalbetrieb, auch Nennleistung genannt, arbeitet nur einer der beiden Räume, dagegen arbeiten bei Erhöhung des Drehmoments beide Räume, wovon der eine ständig durch Einspritzung des Kraftstoffes betrieben wird, während der andere Raum mit einem Brennstoff-Luft-Gemisch aus einem Vergaser gespeist wird.

Die Zeichnung zeigt ein Ausführungsbeispiel eines Motors zur Durchführung des Verfahrens nach der Erfindung unter Beigabe von zwei PV-Diagrammen. Im folgenden wird auch das erfindungsgemäße Verfahren beispielsweise erläutert. Auf dem Kurbelgehäuseunterteil 1 sitzt das Oberteil mit dem Zylinder 2. Letzterer ist mit einem Auslaßschlitz 3 und dem Einlaß 4 versehen. Die sonst üblichen Spülschlitze sind in der gezeichneten Kolbenstellung nicht ersichtlich. In Verbindung mit dem Einlaß 4 steht das Saugrohr 5, an dessen oberem Ende der Luftfilter 6 und die Drosselklappe 8 und am unteren Ende der Vergaser 7 befestigt ist. Die in der Zeichnung nicht sichtbare Drosselklappe des Vergasers 7 ist mit einem Gestänge mit der Drosselklappe 8 ständig verbunden, und zwar so, daß die Drosselklappe des Vergasers ganz geschlossen ist, wenn die obere Drosselklappe 8 voll geöffnet ist, also der Zeichnung entsprechend. Mit dem Zylinder 2 ist der Zylinderdeckel 9 verschraubt. Dieser trägt die Kraftstoffdüse 13, welche mit der Einspritzpumpe 14 in Verbindung steht. Zur Zündung dient die Kerze 12, welche in den oberen Brennraum 10 mündet. Der restliche Kompressionsraum ist der über dem Kolben befindliche Raum 11. Ein Kanal 15 unterstützt die für die Gemischbildung nötige Strömung. Das Verfahren arbeitet im Motor wie folgt: In der gezeichneten Stellung arbeitet der Motor mit Einspritzung des Kraftstoffes durch die Düse 13, während die Verbrennungsluft aus dem Filter 6 über die Drosselklappe 8 und den Einlaß 4 eingesaugt, dann in den Zylinder gespült und hoch verdichtet wird. In diesem Zustand arbeitet der Motor auf Nennleistung, und es erfolgt die Verbrennung des Kraftstoffes mit hohem Luftüberschuß. Der durch Luftüberschuß entstehende Leistungsabfall wird durch die höhere Verdichtung ausgeglichen, und der Motor arbeitet damit wirtschaftlicher, insbesondere bei geringer Belastung infolge der qualitativen Regelung. Die in diesem Zustand erzielbare Leistung zeigt das PV-Diagramm nach Fig. 2, ein an sich flächenmäßig jedem Motor entsprechendes Diagramm. Wird nun im Fahrbetrieb plötzlich eine Vergrößerung des Drehmoments verlangt, so tritt folgendes ein:

Durch Schließen der Drossel 8 wird gleichzeitig die Drossel des Vergasers 7 geöffnet, so daß von jetzt ab statt frischer Luft ein Gemisch aus Kraftstoff und Luft aus dem Vergaser angesaugt wird und in den Zylinder gelangt. Die Zusammensetzung dieses Gemisches ist jedoch so, daß das Gemisch nicht zündfähig ist und dies auch wegen der hohen Verdichtung nicht sein darf. Die Entzündung er-

folgt dann erst durch die im oberen Raum 10 vorausgegangene Verbrennung des dort eingespritzten und durch Kerze 12 entzündeten Kraftstoffes. Zusätzlich der in den oberen Raum 10 eingespritzten Kraftstoffmenge ergibt dieses Gemisch eine stöchiometrische Zusammensetzung von Luft : Kraftstoff 1 : 1, also es führt zu einer Verbrennung ohne Luftüberschuß. Diese Verbrennung zusammen unter dem Einfluß der hohen Verdichtung ergibt dann das Diagramm nach Fig. 3. Dieser zusätzliche Kraftstoff kann auch durch eine zweite Einspritzdüse in den Zylinder eingespritzt und nötigenfalls auch vermittels einer zweiten Zündkerze entzündet werden. Das Drehmoment läßt sich mit dem Verfahren bei halber Drehzahl des Motors auf das Doppelte dessen erhöhen, was der Motor bei voller Drehzahl bei Verbrennung mit Luftüberschuß erzielt. Dabei ist natürlich wesentlich, daß, wie bereits eingangs erwähnt, die Hubraumleistung der Nennleistung im Bereich heutiger Werte gehalten sein muß. Diese Forderung führte zum Zweitakt-einspritzmotor mit Fremdzündung und hoher Verdichtung entsprechend den beschriebenen Merkmalen, wozu auch der konstante Luftdurchsatz mit oder ohne Aufladung gehört. Das plötzliche oder auch geringe Zuschalten des Vergasers hat besondere Vorzüge. Es kann damit jede geringste Erhöhung des Drehmoments über das normal Erreichbare des Motors in Betrieb auf Nennleistung gegeben werden. Zum Beispiel: Das Fahrzeug fährt mit voller Geschwindigkeit und nähert sich einer sehr geringen Steigung, die aber der Motor im direkten Gang nicht mehr überwindet. Unter normalen Verhältnissen verliert der Wagen an Geschwindigkeit, während mit einem Motor, nach dem Verfahren arbeitend, durch die Möglichkeit, zusätzlich die an sich geringe Menge an Kraftstoff geben zu können, die Geschwindigkeit des Wagens aufrechterhalten werden kann. Bei stärkerer Steigung muß geschaltet werden, während bei dem Motor nach dem Verfahren nur das Gaspedal noch weiter zu betätigen ist. Für den Fahrbetrieb ist noch die Art der Regelung von Bedeutung. Der bei Fahrzeugen übliche Fußgashebel betätigt vermittels Gestänge die Reglerstange der Einspritzpumpe, darüber hinaus auf verkürztem Weg für plötzliche Beschleunigung auch den Vergaser. Für die Betätigung des letzteren ist jedoch neben dem ersteren Fußhebel dicht ein zweiter gelagert, um lediglich beim Anfahren durch Niedertreten der beiden Hebel zu vermeiden, daß der Motor vor dem Einkuppeln auf zu hohe Drehzahl kommt.

#### PATENTANSPRÜCHE:

1. Arbeitsverfahren für schnellaufende Benzineinspritzmotoren mit Fremdzündung, bei welchen das Drehmoment der Nennleistung so vergrößert werden kann, daß alle oder nur ein Teil der Übersetzungsstufen des Schaltgetriebes in Wegfall kommen, dadurch gekennzeichnet, daß die von den Arbeitskolben allein oder von zusätzlichen Ladeeinrichtungen angesaugte Luft

mit dem unter Druck eingespritzten Kraftstoff so zur Verbrennung gelangt, daß bei Abgabe der Nennleistung, also bei voller Drehzahl des Motors, mit Luftüberschuß (Fig. 2) verbrannt wird, während im unteren Drehzahlbereich zur Erzielung eines sehr großen Drehmoments ohne Luftüberschuß bis Luftmangel (Fig. 3) verbrannt wird und weiter gekennzeichnet dadurch, daß der zur Erhöhung des Drehmoments erforderliche zusätzliche Kraftstoff aus einer zweiten Düse unter Druck eingespritzt oder aus einem Vergaser als mageres Gemisch an Stelle der reinen Luft angesaugt und hoch verdichtet wird und die Entzündung desselben von der im oberen Brennraum (10) zuerst erfolgten Verbrennung des dort in jedem Fall unter Druck eingespritzten Kraftstoffes eingeleitet wird.

2. Einrichtung zur Ausübung des Verfahrens nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der zur Verbrennung kommende Kraftstoff für Nennleistung und derjenige für die Erhöhung des Drehmoments zusätzliche Kraftstoff von-

einander getrennt in den Zylinder gelangen, wobei das Kompressionsraumvolumen so unterteilt wird, daß bei Druckeinspritzung und Benutzung eines Vergasers nur eine und bei abschließlicher Druckeinspritzung zwei Brennkammern in Kugel- oder anderer Form benutzt werden.

3. Einrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß für Kraftfahrzeuge ein Doppelfußgashebel vorgesehen ist, wovon der linke Hebel für normale Fahrt (Nennleistung) an der Brennstoffpumpe eingreift, der rechte Hebel mit der Drosselklappe des Vergasers verbunden ist.

4. Einrichtung nach den Ansprüchen 2 und 3, dadurch gekennzeichnet, daß bei plötzlicher Beschleunigung des Fahrzeuges während der Fahrt das hierzu erforderliche Drehmoment durch völliges Durchtreten des linken Fußgashebels dadurch erreicht wird, daß bei Vergrößerung des normalen Gashebelausschlages mittels eines Mitnehmers der rechte Zusatzgashebel mitgenommen wird.

Hierzu 1 Blatt Zeichnungen

Fig. 1

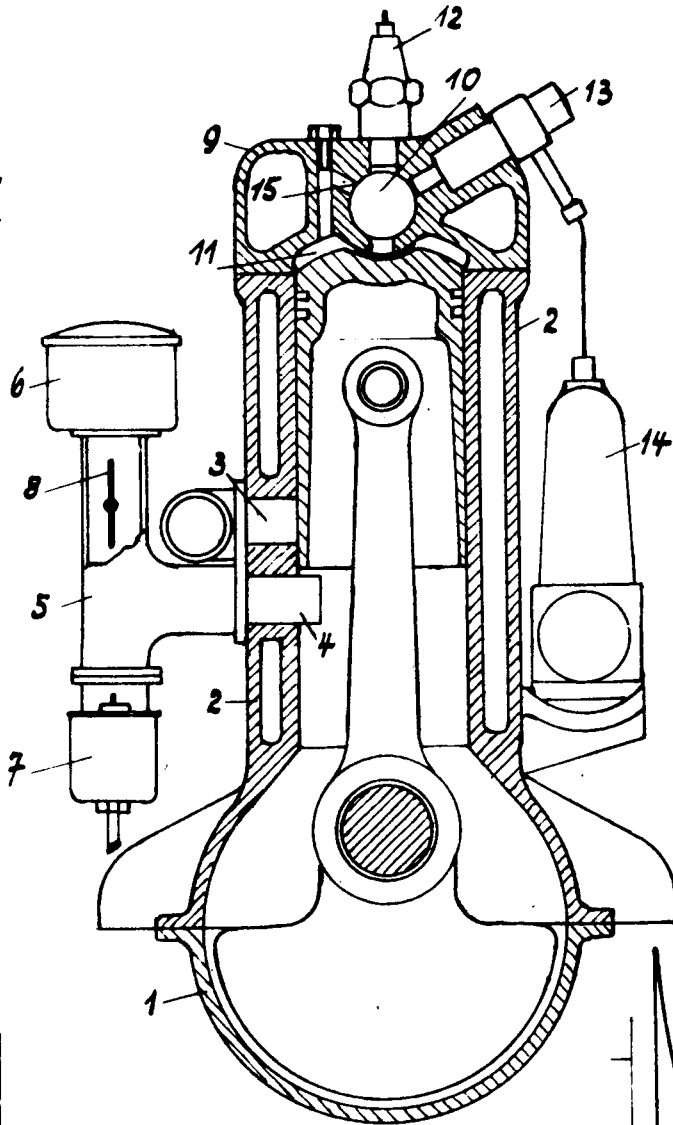


Fig. 2

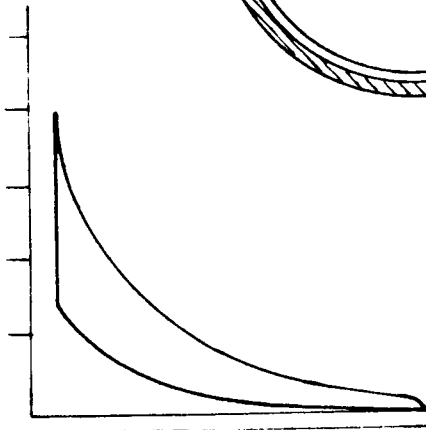


Fig. 3

