



SCHWEIZERISCHE EIDGENOSSENSCHAFT  
BUNDESAMT FÜR GEISTIGES EIGENTUM

① CH 668 456 A5

⑤ Int. Cl.⁴: F 02 B 1/00  
A 01 D 34/86  
B 27 B 17/08

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

⑫ PATENTSCHRIFT A5

⑰ Gesuchsnummer: 4375/85

⑰ Inhaber:  
Druckgusswerk Fischer AG, Alpnach Dorf

⑱ Anmeldungsdatum: 10.10.1985

⑱ Erfinder:  
Fischer, Moritz, Alpnach Dorf

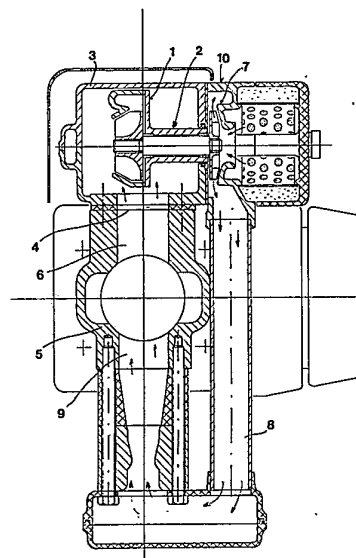
⑳ Patent erteilt: 30.12.1988

㉔ Patentschrift  
veröffentlicht: 30.12.1988

㉔ Vertreter:  
Dipl.-Ing. H.R. Werffeli, Zollikerberg

⑤④ 2-Takt-Verbrennungsmotor und Kettensäge, bzw. Rasentrimmer mit diesem 2-Takt-Verbrennungsmotor.

⑤⑦ Um bei 2-Takt-Verbrennungsmotoren die mit einem 2-Takt-Brennstoffgemisch betrieben werden, eine Abgasturboaufladung zu ermöglichen, wird zur Vermeidung einer Verkokung der Abgasturbine (1) das Turbinenradgehäuse innerhalb eines Auspuffkanals (3) angeordnet, derart, dass die Auspuffgase längs der Aussenseite des Turbinenradgehäuses strömen, bevor sie in das Letztere eintreten. Die Austrittsseite des Turboladerverdichters (7) ist zur Zuführung des vorverdichteten Treibstoff-Gemisches in das Kurbelkammerinnere (9) mit dem Letzteren verbunden. Dadurch kann bei gleicher Leistung wie bisher und reduzierter Drehzahl ein leistungsfähigerer Antriebsmotor für Handgeräte wie z.B. Kettensägen oder Rasentrimmer hergestellt werden.



## PATENTANSPRÜCHE

1. Gemischverdichtender 2-Takt-Verbrennungsmotor, ausgelegt zum Betrieb mit einem einen Schmierstoff enthaltenden Treibstoff-Gemisch und nach dem Kurbelkammerspülverfahren arbeitend, dadurch gekennzeichnet, dass er mit einem Abgas-Turbolader (2) versehen ist, dessen Turbinenradgehäuse innerhalb eines Auspuffkanals (3) angeordnet ist, derart, dass die Auspuffgase längs der Aussenseite des Turbinenradgehäuses (3) strömen bevor sie in das letztere eintreten, und dass die Austrittsseite des Turboladerverdichters (7) zur Zuführung des vorverdichteten Treibstoff-Gemisches in das Kurbelkammerinnere (9) mit dem letzteren verbunden ist.

2. Verbrennungsmotor nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das Turbinenradgehäuse innerhalb eines Auspufftopfes (3) des Auspuffkanals angeordnet ist.

3. Verbrennungsmotor nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass der Auspufftopf (3) unmittelbar am Austritt (4) des im Zylinderkopf (5) verlaufenden Auspuffkanalabschnittes (6) direkt am Zylinderkopf (5) befestigt ist.

4. Verbrennungsmotor nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass sein Kühlsystem zusätzlich zur Kühlung des Verdichtergehäuses (10) ausgebildet ist.

5. Verbrennungsmotor nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass sein Kühlsystem zusätzlich zur Kühlung mindestens eines Teiles des zwischen dem Verdichter (7) und der Ansaugöffnung des Motors sich erstreckenden Ansaugsystems (8) ausgebildet ist.

6. Verbrennungsmotor nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass das Ansaugsystem (8) derart auf den Motor abgestimmt ist, dass im Bereich von 30 bis 10%, vorzugsweise von 25 bis 15%, unterhalb der der Maximalleistung entsprechenden Drehzahl des Motors zusätzlich eine dynamische Aufladung desselben mittels aperiodischer Schwingungen im Ansaugsystem erfolgt.

7. Verbrennungsmotor nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass das Auspuffsystem (3) derart auf den Motor abgestimmt ist, dass im Bereich von 30 bis 10%, vorzugsweise von 25 bis 15%, unterhalb der der Maximalleistung entsprechenden Drehzahl des Motors zusätzlich eine dynamische Spülung des Zylinders mittels aperiodischer Schwingungen im Auspuffsystem erfolgt.

8. Kettensäge mit einem Verbrennungsmotor nach Anspruch 1.

9. Rasentrimmer mit einem Verbrennungsmotor nach Anspruch 1.

## BESCHREIBUNG

Die Erfindung betrifft einen gemischverdichtenden 2-Takt-Verbrennungsmotor, ausgelegt zum Betrieb mit einem einen Schmierstoff enthaltenden Treibstoff-Gemisch und nach dem Kurbelkammerspülverfahren arbeitend, sowie Kettensäge, bzw. Rasentrimmer mit diesem 2-Takt-Verbrennungsmotor.

Es ist bekannt, dass z. B. bei Kettensägen eine erwünschte Vergrößerung der Antriebsleistung, das heisst üblicherweise des Hubvolumens des Antriebsmotors, gleichzeitig eine sehr unerwünschte Vergrößerung des Maschinengewichtes zur Folge hat.

Andererseits ist es bekannt, bei 4-Takt-Verbrennungsmotoren die Leistung ohne bemerkenswerte Vergrößerung des Motorengewichtes mittels Turboaufladung beachtlich zu steigern. Dieses Verfahren ist jedoch bis jetzt bei mit Öl-Benzingemisch laufenden Verbrennungsmotoren nicht anwendbar, da die Turbine eines Turboladers infolge der im

Auspuffgas enthaltenen Schmiermittelrückstände unweigerlich innerhalb kürzester Zeit verkoken und damit unbrauchbar würde.

Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist die Schaffung eines 2-Takt-Verbrennungsmotors eingangs genannten Art, bei dem trotz Zusatz von Schmiermitteln zum Treibstoff die Verwendung eines Turboladers ohne Probleme im Betrieb möglich ist.

Diese Aufgabe wird bei einem 2-Takt-Verbrennungsmotor der eingangs genannten Art erfindungsgemäss nach dem Kennzeichen des Anspruchs 1 gelöst, wodurch zusätzlich eine die Betriebscharakteristik ausserordentlich günstig beeinflussende zweistufige Verdichtung des dem Zylinderinnern zugeführten Gemisches erreicht wird.

Dabei ist es vorteilhaft, wenn das Turbinenradgehäuse innerhalb eines Auspufftopfes angeordnet ist. Um die Turbine möglichst rasch auf die gewünschte Betriebstemperatur zu bringen, ist es zweckmässig, wenn der Auspufftopf unmittelbar am Austritt des im Zylinderkopf verlaufenden Auspuffkanalabschnittes direkt am Zylinderkopf befestigt ist.

Um eine erhöhte Füllung des Zylinders zu erhalten, ist es ausserdem vorteilhaft, wenn das Kühlsystem des Motors zusätzlich zur Kühlung des Verdichtergehäuses ausgebildet ist.

Um im Arbeitsbereich von z. B. für Kettensägen bestimmten Motoren einen flacheren Verlauf der Drehmomentkurve zu erreichen, kann es vorteilhaft sein, wenn das Ansaugsystem derart auf den Motor abgestimmt ist, dass im Bereich von 30 bis 10%, vorzugsweise von 25 bis 15%, unterhalb der der Maximalleistung entsprechenden Drehzahl des Motors zusätzlich eine dynamische Aufladung desselben mittels aperiodischer Schwingungen im Ansaugsystem erfolgt. Dabei ist es zweckmässig, wenn ebenfalls das Auspuffsystem derart auf den Motor abgestimmt ist, dass im Bereich von 30 bis 10% vorzugsweise von 25 bis 15%, unterhalb der der Maximalleistung entsprechenden Drehzahl des Motors zusätzlich eine dynamische Spülung des Zylinders mittels aperiodischer Schwingungen im Auspuffsystem erfolgt.

Gegenstand dieser Erfindung ist ferner eine Kettensäge bzw. ein Rasentrimmer mit dem erfindungsgemässen 2-Takt-Verbrennungsmotor.

Nachstehend wird die Erfindung anhand eines in der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispiels näher erläutert.

Der in der Zeichnung dargestellte, mit Kurbelkammerspülung versehene 2-Takt-Verbrennungsmotor wird mit 2-Takt-Gemisch betrieben und dient zum Antrieb eines sogenannten Rasentrimmers.

Die Turbine 1 des Abgasturboladers 2 ist dabei vollständig im Innern eines Auspufftopfes 3 angeordnet, um sicherzustellen, dass die gesamte Turbine 1 bei Inbetriebnahme des Motors möglichst rasch auf diejenige Betriebstemperatur gelangt, bei welcher eine Verkokung der Turbinenteile vermieden wird. Um diese Betriebstemperatur so rasch wie nur möglich zu erreichen, ist der Auspufftopf 3 unmittelbar am Austritt 4 des im Zylinderkopf 5 verlaufenden Auspuffkanals 6 direkt am Zylinderkopf 5 befestigt.

Durch die Anordnung der Turbine 1 im Auspuffsystem des 2-Takt-Motors wird ferner erreicht, dass das sonst äusserst lästige 2-Takt-Auspuffgeräusch bedeutend angenehmer als bisher wird, und durch die zusätzliche Umkapselung des Turbinenlaufrades durch den Auspufftopf 3 wird auch eine Verringerung des durch den Abgasturbolader 2 erzeugten Geräusches erreicht.

Die Austrittsseite des Verdichters 7 des Turboladers 2 ist über ein Ansaugleitungssystem 8 mit dem Kurbelkammerinnern 9 verbunden. Auf diese Weise wird eine zweistufige Verdichtung des angesaugten Treibstoffgemisches erreicht,

und zwar erstens durch den Verdichter 7 des Abgasturboladers 2, und zweitens im Kurbelkammerinnern 9.

Um eine weitere Erhöhung der Füllung des Zylinders zu erhalten, ist das mit einem Gebläse arbeitende Kühlsystem des Motors derart ausgebildet, dass zusätzlich auch das Verdichtergehäuse 10 und das Ansaugleitungssystem 8 zwangsweise mit von diesem Gebläse herstammender Kühlluft beaufschlagt wird.

Das Ansaugsystem 8 ist in seiner konstruktiven Ausgestaltung derart auf den Motor abgestimmt, dass innerhalb eines Bereiches von 25 bis 15% unterhalb der der Maximalleistung entsprechenden Drehzahl des Motors zusätzlich eine dynamische Aufladung desselben mittels aperiodischer Schwingungen der im Ansaugsystem sich befindenden Gas säule erfolgt. Auf diese Weise kann in diesem Arbeitsbereich des Motors auf einfache Weise bei einerseits verringerter Aufladung durch den Abgasturbolader wegen verringerter Drehzahl des Motors bei Belastung, andererseits eine verbesserte Füllung des Zylinders durch dynamische Aufladung, das heisst ein flacherer Verlauf der Drehmomentkurve im

Arbeitsbereich des Motors erreicht werden, was zum Beispiel bei für Kettensägen bestimmten Antriebsmotoren einen grossen Vorteil darstellt.

Der in der Zeichnung dargestellte Motor weist ein sehr gutes Leistungsgewicht und sehr ausgewogene Betriebseigenschaften auf, was insbesondere für den Einsatz bei tragbaren Arbeitsgeräten von grosser Bedeutung ist.

Die obenerwähnte dynamische Aufladung kann noch zusätzlich unterstützt werden, indem man das Auspuffsystem 1,3 derart auf den Motor abstimmt, dass innerhalb eines Bereiches von 25 bis 15% unterhalb der der Maximalleistung entsprechenden Drehzahl des Motors eine dynamische Spülung des des Zylinders mittels aperiodischer Schwingungen im Auspuffsystem erfolgt, indem beim Schliessen des Auspuffschlitzes auf dessen Austrittsseite ein Unterdruck erzeugt wird.

Auf diese Weise wird die im Zylinder verbleibende Restgasmenge minimal, und der Ansaugvorgang beginnt mit einem Unterdruck im Zylinder.

25

30

35

40

45

50

55

60

65

668 456

1 Blatt

