

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum  
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum  
4. Dezember 2003 (04.12.2003)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer  
WO 03/100229 A1

(51) Internationale Patentklassifikation<sup>7</sup>: F02B 25/22

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP03/05410

(22) Internationales Anmeldedatum:  
23. Mai 2003 (23.05.2003)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:  
102 23 068.4 24. Mai 2002 (24.05.2002) DE  
103 12 092.0 19. März 2003 (19.03.2003) DE

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): ANDREAS STIHL AG & CO. KG [DE/DE]; Badstrasse 115, 71336 Waiblingen (DE).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): AMEND, Helmar [DE/DE]; Martin-Luther-Strasse 22, 71332 Waiblingen

(DE). UHL, Klaus-Martin [DE/DE]; Reichenbacher Strasse 27, 71332 Waiblingen (DE). GEYER, Werner [DE/DE]; Lessingstrasse 45, 73663 Berglen (DE). FLEIG, Claus [DE/DE]; Kurfürstenstrasse 8, 71636 Ludwigsburg (DE).

(74) Anwälte: WASMUTH, Rolf usw.; Menzelstrasse 40, 70192 Stuttgart (DE).

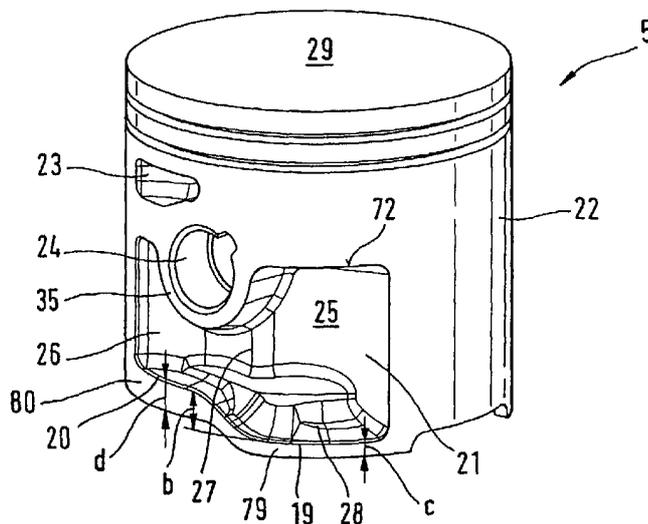
(81) Bestimmungsstaaten (national): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NO, NZ, OM, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

(84) Bestimmungsstaaten (regional): ARIPO-Patent (GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW),

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: TWO-STROKE MOTOR

(54) Bezeichnung: ZWEITAKTMOTOR



(57) Abstract: The invention relates to a two-stroke motor (1), in particular in a hand-held tool such as a power saw, a brush cutter or similar. Said motor comprises a cylinder (2) and a combustion chamber (3) that is configured in the cylinder (2). The combustion chamber (3) is delimited by a piston (5, 60) that rises and descends. The piston (5, 60) drives a crankshaft (7) that is rotatably mounted in a crank housing (4) by means of a connecting rod (6). In predetermined positions of the piston (5, 60), the combustion chamber (3) is connected to the crank housing (4) via at least two transfer ports (11, 13). The motor is provided with at least one air duct (15), which in predetermined positions of the piston is connected to at least two transfer ports (11, 13). To achieve a high quality scavenging of the combustion chamber and thus low exhaust gas values for the two-stroke motor (1), the transfer ports (11, 13) are connected to the air duct (15) at different times during the operation of the two-stroke motor (1).

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]



WO 03/100229 A1



eurasisches Patent (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches Patent (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI-Patent (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

*Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.*

**Veröffentlicht:**

— mit internationalem Recherchenbericht

---

**(57) Zusammenfassung:** Ein Zweitaktmotor (1), insbesondere in einem handgeführten Arbeitsgerät wie einer Motorsäge, einem Freischneider oder dgl., besitzt einen Zylinder (2) und einen in dem Zylinder (2) aufgebauten Brennraum (3). Der Brennraum (3) ist von einem auf- und abgehenden Kolben (5, 60) begrenzt. Der Kolben (5, 60) treibt über ein Pleuel (6) eine in einem Kurbelgehäuse (4) drehbar gelagerte Kurbelwelle (7) an. In vorgegebenen Stellungen des Kolbens (5, 60) ist der Brennraum (3) über mindestens zwei Überströmkanäle (11, 13) mit dem Kurbelgehäuse (4) verbunden. Es ist mindestens ein Luftkanal (15) vorgesehen, der in vorgegebenen Kolbenstellungen mit mindestens zwei Überströmkanälen (11, 13) verbunden ist. Um eine gute Spülung des Brennraums und dadurch geringe Abgaswerte des Zweitaktmotors (1) zu erreichen, ist vorgesehen, dass die Überströmkanäle (11, 13) beim Betrieb des Zweitaktmotors (1) zu unterschiedlichen Zeiten mit dem Luftkanal (15) verbunden sind.

Zweitaktmotor

Die Erfindung betrifft einen Zweitaktmotor, insbesondere in einem handgeführten Arbeitsgerät wie einer Motorsäge, einem Freischneider oder dgl. der im Oberbegriff des Anspruchs 1 angegebenen Gattung.

Aus der EP 1 176 296 A1 ist ein Zweitaktmotor bekannt, dessen Überströmkanäle über eine Kolbentasche in vorgegebenen Stellungen des Kolbens mit einem Luftkanal in Verbindung stehen. Über den Luftkanal und die Kolbentasche wird den Überströmkanälen weitgehend kraftstofffreie Luft zugeführt, die die im Bereich des unteren Totpunkts des Kolbens aus dem Brennraum ausströmenden Abgase von dem aus dem Kurbelgehäuse in den Brennraum übertretenden Kraftstoff/Luft-Gemisch trennt. Aufgrund der geometrischen Ausgestaltung der Kolbentasche und der Überströmfenster wird bei derartigen Zweitaktmotoren üblicherweise keine optimale Aufteilung der Luft auf die Überströmkanäle erzielt, so daß einem der Überströmkanäle weniger kraftstofffreie Luft als den anderen zugeführt werden kann, was dazu führt, daß das in diesen Überströmkanal nachströmende Kraftstoff/Luft-Gemisch teilweise mit den Abgasen durch den Auslaß abgeführt wird. Eine saubere Trennung von Abgasen und Kraftstoff/Luft-Gemisch kann bei einer derartigen Ausgestaltung nicht erreicht werden.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, einen Zweitaktmotor der gattungsgemäßen Art zu schaffen, bei dem eine

gute Trennung von Abgasen und nachströmendem Kraftstoff/Luft-Gemisch erreicht werden kann.

Diese Aufgabe wird durch einen Zweitaktmotor mit den Merkmalen des Anspruchs 1 gelöst.

Die Verbindung der Überströmkanäle zu unterschiedlichen Zeiten mit dem Luftkanal ermöglicht durch die individuelle Festlegung der Zeit, mit der jeder Überströmkanal mit dem Luftkanal verbunden ist, eine optimale Verteilung der Luft auf die Überströmkanäle. Dadurch können auf einfache Weise eine gute Spülung des Brennraums und gute Abgaswerte erreicht werden.

Es ist vorgesehen, daß beim Aufwärtshub des Kolbens die Verbindung zwischen einem auslaßnahen Überströmkanal und dem Luftkanal vor der Verbindung zwischen einem auslaßfernen Überströmkanal und dem Luftkanal zu öffnen beginnt. Zweckmäßig beginnt beim Aufwärtshub des Kolbens die Verbindung zwischen einem auslaßnahen Überströmkanal und dem Luftkanal zu schließen, während die Verbindung zwischen einem auslaßfernen Überströmkanal und dem Luftkanal vollständig geöffnet ist. Hierdurch lassen sich sowohl beim Öffnen als auch beim Schließen der Verbindung zwischen den Überströmkanälen und dem Luftkanal unterschiedliche Steuerzeiten und damit unterschiedliche den Überströmkanälen zugeführte Luftmengen erreichen.

Eine einfache konstruktive Ausgestaltung ergibt sich, wenn der Luftkanal am Zylinder im Bereich des Kolbens an einem Luftkanalfenster mündet und über eine im Kolben ausgebildete Kolbentasche mit den Überströmkanälen verbunden

ist. Durch die Verbindung der Überströmkanäle über die Kolbentasche mit dem Luftkanal kann die Füllung der Überströmkanäle mit weitgehend kraftstofffreier Luft aus dem Luftkanal mit geringem konstruktiven Aufwand erreicht werden. Gleichzeitig sind kurze Strömungswege realisiert, die eine ausreichende Füllung der Überströmkanäle ermöglichen. Insbesondere besitzt mindestens eine die Kolbentasche begrenzende Steuerkante einen ersten Bereich, der gegenüber einem zweiten Bereich in Richtung der Längsmittelachse des Zylinders versetzt ist, wobei der zweite Bereich in Umfangsrichtung des Kolbens einen größeren Abstand zum Auslaß hat als der erste Bereich. Durch den Versatz der Steuerkanten lassen sich die unterschiedlichen Steuerzeiten der Verbindungen zwischen Überströmkanälen und dem Luftkanal auf einfache Weise realisieren.

Vorteilhaft ist die dem Kurbelgehäuse zugewandte Steuerkante im Bereich eines auslaßnahen Überströmkanals gegenüber der Steuerkante im Bereich eines auslaßfernen Überströmkanals um einen Abstand in Richtung auf den Kolbenboden versetzt. Durch den Versatz der Steuerkante ist bewirkt, daß dem auslaßnahen Überströmkanal über eine kürzere Zeitdauer während eines Kolbenhubs weitgehend kraftstofffreie Luft aus dem Luftkanal zugeführt wird als dem auslaßfernen Überströmkanal.

Es kann auch zweckmäßig sein, daß die dem Kolbenboden zugewandte Steuerkante im Bereich eines auslaßnahen Überströmkanals um einen Abstand gegenüber der Steuerkante im Bereich eines auslaßfernen Überströmkanals in Richtung auf den Kolbenboden versetzt ist.

Vorteilhaft sind vier symmetrisch zu einer Auslaß und Einlaß etwa mittig teilenden Mittelebene angeordnete Überströmkanäle vorgesehen, die über zwei symmetrisch angeordnete Kolbentaschen mit jeweils einem Luftkanalfenster in Verbindung stehen. Über die symmetrische Anordnung der Kolbentaschen und der Überströmkanäle kann ein symmetrisches Spülen des Brennraums erreicht werden. Hierdurch werden gute Abgaswerte erzielt. Das Luftkanalfenster ist dabei insbesondere im Bereich eines auslaßfernen Überströmkanals angeordnet.

Ausführungsbeispiele der Erfindung werden im Folgenden anhand der Zeichnung erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 einen Längsschnitt durch einen Zweitaktmotor,

Fig. 2 und 3 perspektivische Ansichten von Kolben.

Der in Fig. 1 im Längsschnitt dargestellte Zweitaktmotor 1 besitzt einen Zylinder 2, in dem ein Brennraum 3 ausgebildet ist. Der Brennraum 3 ist durch einen im Zylinder 2 auf- und abbewegten Kolben 5 begrenzt. In den Brennraum 3 führt ein Einlaß 9 und aus dem Brennraum 3 führt ein Auslaß 10. Der Kolben 5 treibt über ein Pleuel 6 eine in einem Kurbelgehäuse 4 drehbar gelagerte Kurbelwelle 7 an. Das Kurbelgehäuse 4 ist in der in Fig. 1 gezeigten Stellung des Kolbens 5 über auslaßnahe Überströmkanäle 11 und auslaßferne Überströmkanäle 13 mit dem Brennraum 3 verbunden. Dabei sind jeweils zwei auslaßnahe Überströmkanäle 11 und zwei auslaßferne Überströmkanäle 13 symmetrisch zu einer den Einlaß 9 und den Auslaß 10 etwa mittig teilenden

Mittelebene angeordnet. Die Mittelebene umfaßt dabei die Längsmittelachse 17 des Zylinders 2. Die auslaßnahen Überströmkanäle 11 münden mit Überströmfenstern 12 in den Brennraum 3 und die auslaßfernen Überströmkanäle 13 mit Überströmfenstern 14. Am Zylinder 2 mündet ein Luftkanal 15 an zwei symmetrisch zur Mittelebene angeordneten Luftkanalfenstern 16. Die Luftkanalfenster 16 sind dabei gegenüber den auslaßfernen Überströmfenstern 14 in Richtung auf das Kurbelgehäuse 4 versetzt an der Zylinderbohrung 39 angeordnet.

Im Betrieb des Zweitaktmotors 1 strömt bei der in Fig. 1 dargestellten Stellung des Kolbens 5 Kraftstoff/Luft-Gemisch aus dem Kurbelgehäuse 4 durch die Überströmkanäle 11 und 13 in den Brennraum 3. Das Gemisch im Brennraum 3 wird durch die Bewegung des Kolbens 5 in Richtung auf den Brennraum 3 verdichtet und von einer Zündkerze 8 im Bereich des oberen Totpunkts des Kolbens 5 gezündet. Bei der darauf folgenden Abbewegung des Kolbens 5 in Richtung auf das Kurbelgehäuse 4 öffnet zunächst der Auslaß 10, durch den die Abgase aus dem Brennraum 3 ausströmen können. Im Bereich des oberen Totpunkts des Kolbens wird in den Überströmkanälen 11 und 13 weitgehend kraftstofffreie Luft aus dem Luftkanal 15 über eine nicht dargestellte Kolbentasche vorgelagert. Die vorgelagerte Luft strömt im Bereich des unteren Totpunkts des Kolbens 5 in den Brennraum 3 und trennt die Abgase von dem aus dem Kurbelgehäuse 4 nachströmenden Kraftstoff/Luft-Gemisch.

In Fig. 2 ist der Kolben 5 gezeigt. Der Kolben 5 besitzt zwei symmetrisch zur Mittelebene 18 des Zweitaktmotors 1 angeordnete Kolbentaschen 21. Die Kolbentaschen 21 er-

strecken sich vom Kolbenhemd 22 des Kolbens 5 ins Innere des Kolbens 5. Der Kolben 5 ist über einen im Kolbenauge 24 angeordneten, nicht dargestellten Bolzen mit dem Pleuel 6 aus Fig. 1 verbunden. Wie Fig. 2 zeigt, ist das Kolbenauge 24 im Bereich einer Steuerkante 72 angeordnet, die die Kolbentasche 21 in Richtung auf den Kolbenboden 29 begrenzt. Der Rand 35, der sich zwischen dem Kolbenauge 24 und der Kolbentasche 21 erstreckt, ist so ausgebildet, daß er mit der Zylinderbohrung 39 im Betrieb des Zweitaktmotors 1 abdichtet, so daß eine Strömung zwischen dem mit dem Kurbelgehäuse verbundenen Pleuelauge 24 und der Kolbentasche 21 verhindert ist. Der Rand 35 reicht also bis zum Umfang des Kolbens 5. An der dem Kolbenboden 29 zugewandten Seite der Kolbentasche 21 ist im Kolben 5 eine Kavität 23 angeordnet, die sich vom Kolbenhemd 22 ins Innere des Kolbens 5 erstreckt und die zur Reduzierung des Gewichts des Kolbens 5 dient.

Im Bereich des oberen Totpunkts des Kolbens 5 strömt Luft aus den Luftkanälen 15 durch die Kolbentaschen 21. Die Wand der Kolbentaschen 21 besitzt einen dem Luftkanal 15 zugewandten ersten konkaven Bereich 25 sowie einen dem Luftkanal 15 abgewandten zweiten konkaven Bereich 26. Die beiden konkaven Bereiche 25, 26 berühren sich an einem Vorsprung 27, der als Kante zwischen den beiden konkaven Bereichen 25, 26 ausgebildet ist.

Der erste konkave Bereich 25 ist im Zylinder 2 des Zweitaktmotors 1 im Bereich des auslaßfernen Überströmkanals 13 angeordnet und der zweite konkave Bereich 26 im Bereich des auslaßnahen Überströmkanals 11. Der Vorsprung 27 führt zu einer Verengung des Strömungsquerschnitts in

der Kolbentasche 21. Hierdurch wird die dem auslaßnahen Überströmkanal 11 zugeführte Luftmenge verringert. Zur Aufteilung der Luft auf die Überströmkanäle ist im Einströmbereich in die Kolbentaschen 21 an der dem Kurbelgehäuse 4 zugewandten Seite des Kolbens 5 in der Kolbentasche 21 eine in Fig. 2 gezeigte Rampe 28 angeordnet. Die Rampe 28 lenkt die Strömung in der Kolbentasche 21. Die Kolbentasche 21 ist am ersten konkaven Bereich 25 in Richtung auf das Kurbelgehäuse 4 durch eine Steuerkante 19 begrenzt, die an einem Rand 79 des Kolbens 5 ausgebildet ist. Am zweiten konkaven Bereich 26 ist die Kolbentasche 21 durch die an einem Rand 80 ausgebildete Steuerkante 20 begrenzt. Der Rand 79 besitzt eine parallel zur Längsmittelachse 74 des Kolbens 5 gemessene Breite  $c$ , die kleiner als die parallel zur Längsmittelachse 74 gemessene Breite  $d$  des Rands 80 ist. Die verbreiterte Ausbildung des Rands 80 führt dazu, daß die Steuerkante 20 gegenüber der Steuerkante 19 um einen Abstand  $b$  in Richtung auf den Kolbenboden 29 versetzt ist. Hierdurch ergeben sich unterschiedliche Zeiten, zu denen die Überströmkanäle 11, 13 mit dem Luftkanal 15 verbunden sind. Dadurch kann die Luftzufuhr zum auslaßnahen Überströmkanal 11 verringert werden. Zusätzlich ist der Rand 80 gegenüber dem Rand 79 in Richtung auf den Kolbenboden 29 versetzt.

Bei dem in Fig. 3 gezeigten Kolben 60 ist die dem Kolbenboden 62 zugewandte Steuerkante 64 der Kolbentasche 61, die im Bereich des auslaßnahen Überströmkanals angeordnet ist, gegenüber der Steuerkante 63, die im Bereich des auslaßfernen Überströmkanals angeordnet ist, in Richtung auf den Kolbenboden 62 versetzt. Das Kolbenauge 66 ist dabei auf einer Höhe zwischen den Steuerkanten 63 und 64 angeordnet.

Die Kolbentasche 61 besitzt zur Aufteilung der Luft zusätzlich einen Vorsprung 67 sowie eine Rampe 68. Der Kolben 60 weist im Bereich des auslaßnahen Überströmkanals eine Kavität 65 auf.

Zur Steuerung der Steuerzeiten kann es auch zweckmäßig sein, die Verbindung der Überströmkanäle 11, 13 mit dem Luftkanal 16 über Ventile oder dgl. zu steuern.

Ansprüche

1. Zweitaktmotor, insbesondere in einem handgeführten Arbeitsgerät wie einer Motorsäge, einem Freischneider oder dgl., mit einem Zylinder (2) und einem in dem Zylinder (2) ausgebildeten Brennraum (3), der von einem auf- und abgehenden Kolben (5, 60) begrenzt ist, wobei der Kolben (5, 60) über ein Pleuel (6) eine in einem Kurbelgehäuse (4) drehbar gelagerte Kurbelwelle (7) antreibt, und der Brennraum (3) in vorgegebenen Stellungen des Kolbens (5, 60) über mindestens zwei Überströmkanäle (11, 13) mit dem Kurbelgehäuse (4) verbunden ist und mindestens ein Luftkanal (15) vorgesehen ist, der in vorgegebenen Kolbenstellungen mit mindestens zwei Überströmkanälen (11, 13) verbunden ist, dadurch gekennzeichnet, daß die Überströmkanäle (11, 13) beim Betrieb des Zweitaktmotors (1) zu unterschiedlichen Zeiten mit dem Luftkanal (15) verbunden sind.
2. Zweitaktmotor nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß beim Aufwärtshub des Kolbens (60) die Verbindung zwischen einem auslaßnahen Überströmkanal (11) und dem Luftkanal (15) vor der Verbindung zwischen einem auslaßfernen Überströmkanal (13) und dem Luftkanal (15) zu öffnen beginnt.
3. Zweitaktmotor nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß beim Aufwärtshub des Kolbens (5, 60) die Verbindung zwischen einem auslaßnahen Überströmkanal (11) und dem Luftkanal (15) zu

schließen beginnt, während die Verbindung zwischen einem auslaßfernen Überströmkanal (13) und dem Luftkanal (15) vollständig geöffnet ist.

4. Zweitaktmotor nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß der Luftkanal (15) am Zylinder (2) im Bereich des Kolbens (5, 60) an einem Luftkanalfenster (16) mündet und über eine im Kolben (5, 60) ausgebildete Kolbentasche (21, 61) mit den Überströmkanälen (11, 13) verbunden ist.
5. Zweitaktmotor nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß mindestens eine die Kolbentaschen (21, 61) begrenzende Steuerkante (20, 63) einen ersten Bereich besitzt, der gegenüber einem zweiten Bereich in Richtung der Längsmittelachse (17) des Zylinders (2) versetzt ist, wobei der zweite Bereich in Umfangsrichtung des Kolbens (5, 60) einen größeren Abstand zum Auslaß (10) hat als der erste Bereich.
6. Zweitaktmotor nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß die dem Kurbelgehäuse (4) zugewandte Steuerkante (20) im Bereich eines auslaßnahen Überströmkanals (11) gegenüber der Steuerkante (19) im Bereich eines auslaßfernen Überströmkanals (13) um einen Abstand (b) in Richtung auf den Kolbenboden (29) versetzt ist.
7. Zweitaktmotor nach Anspruch 5 oder 6, dadurch gekennzeichnet, daß die dem Kolbenboden (62) zugewandte Steuerkante (64) im Bereich eines auslaßnahen Überströmkanals (11) um einen Abstand (a)

gegenüber der Steuerkante (63) im Bereich eines auslaßfernen Überströmkanals (13) in Richtung auf den Kolbenboden (62) versetzt ist.

8. Zweitaktmotor nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß vier symmetrisch zu einer den Auslaß (10) und den Einlaß (9) etwa mittig teilenden Mittelebene angeordnete Überströmkanäle (11, 13) vorgesehen sind, die über zwei symmetrisch angeordnete Kolbentaschen (21, 61) mit jeweils einem Luftkanalfenster (16) in Verbindung stehen.
9. Zweitaktmotor nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß das Luftkanalfenster (16) im Bereich eines auslaßfernen Überströmkanals (13) angeordnet ist.

1/2

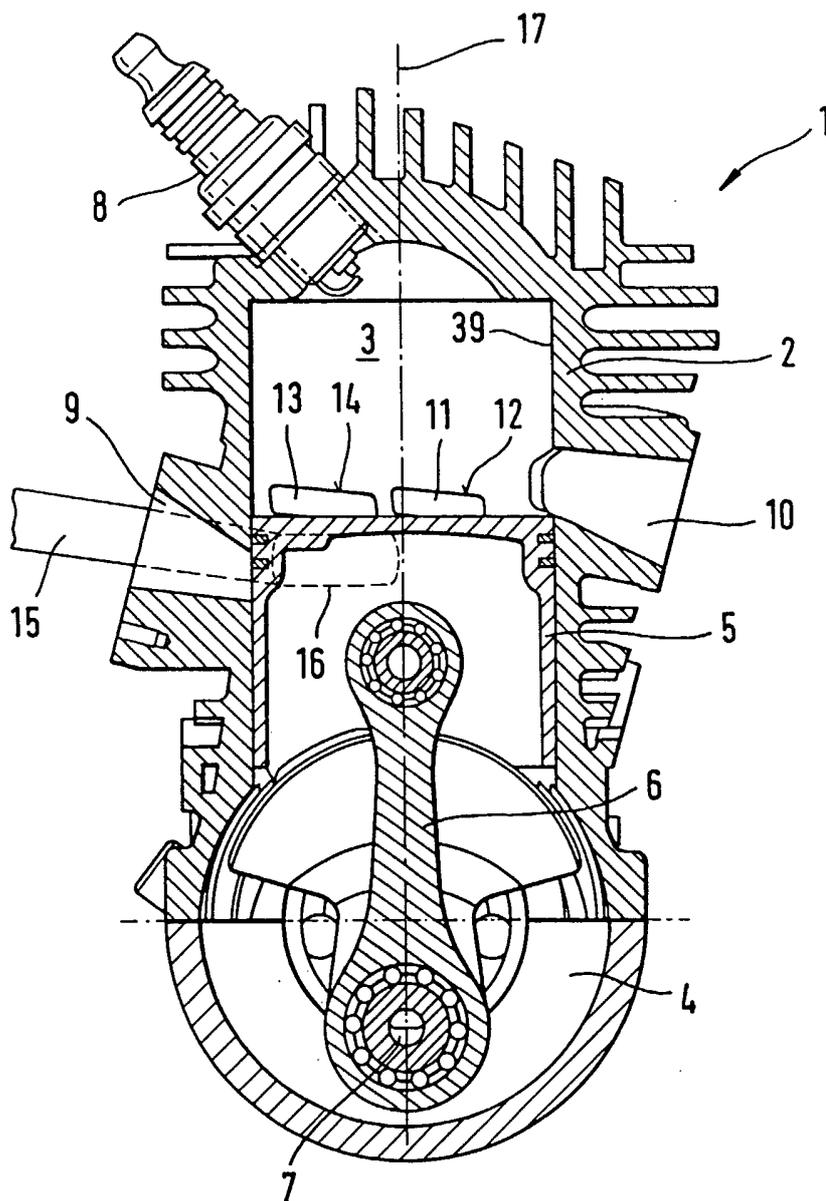


Fig. 1

ERSATZBLATT (REGEL 26)

Fig. 2

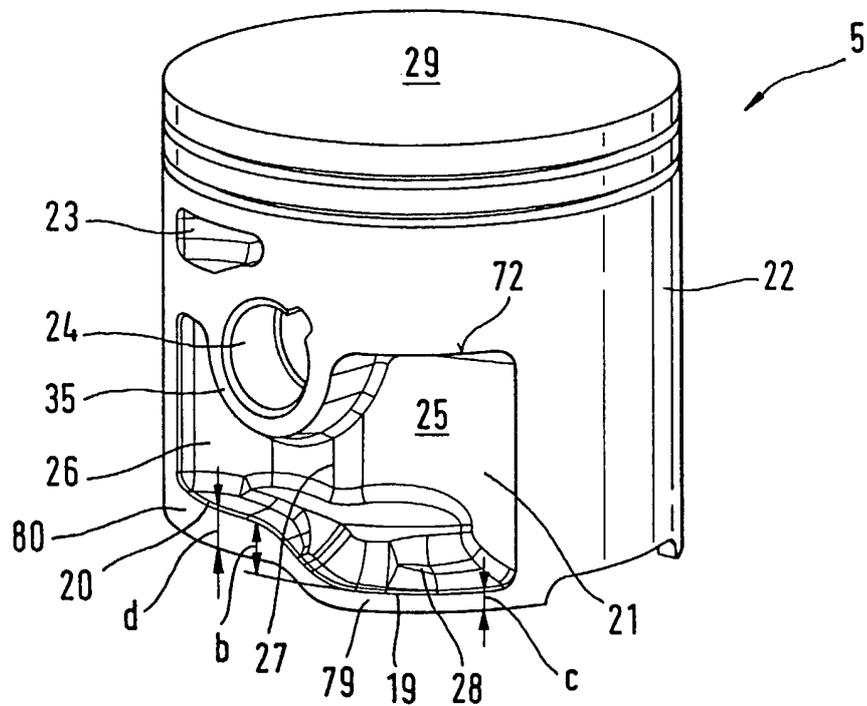
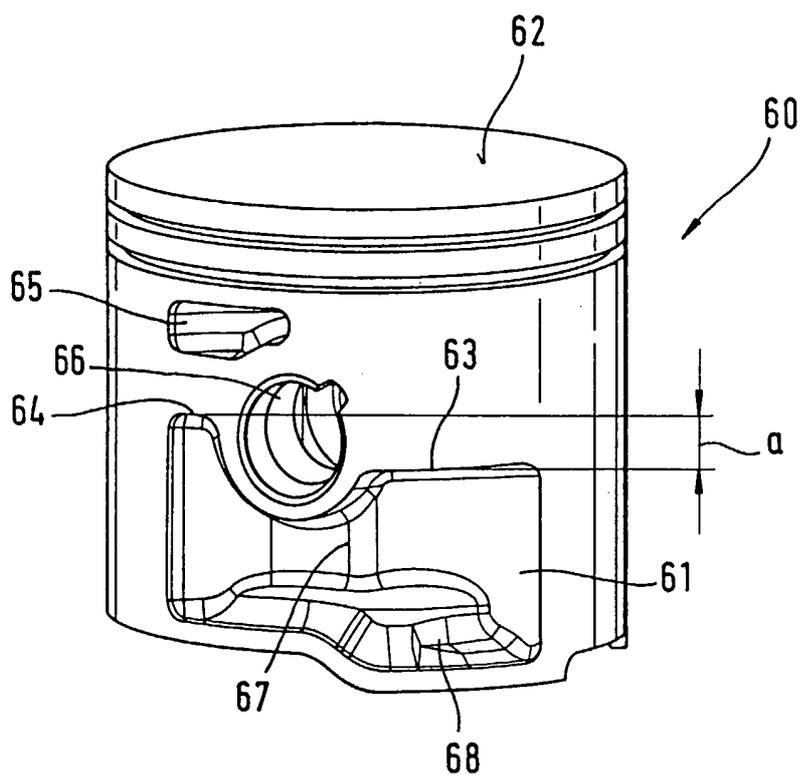


Fig. 3



ERSATZBLATT (REGEL 26)

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

International Application No

PCT/EP 03/05410

**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**  
IPC 7 F02B25/22

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

**B. FIELDS SEARCHED**

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)  
IPC 7 F02B

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal

**C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

Category °	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	EP 1 176 296 A (KOMATSU ZENOA KK) 30 January 2002 (2002-01-30) cited in the application column 8, line 12 -column 9, line 33; figures 4-6	1
A	DE 199 00 445 A (STIHL MASCHF ANDREAS) 13 July 2000 (2000-07-13) column 4, line 44 -column 5, line 5; figures 3,5	1
A	US 2002/043227 A1 (CARLSSON BO ET AL) 18 April 2002 (2002-04-18) page 7, line 30 -page 7, line 90; figure 7	1
	-/--	

Further documents are listed in the continuation of box C.

Patent family members are listed in annex.

° Special categories of cited documents :

- \*A\* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- \*E\* earlier document but published on or after the international filing date
- \*L\* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- \*O\* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- \*P\* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- \*T\* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- \*X\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- \*Y\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- \*&\* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

31 July 2003

Date of mailing of the international search report

11/08/2003

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Marsano, F

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/EP 03/05410

## C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category °	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 6 367 432 B1 (ARAKI TSUNEO) 9 April 2002 (2002-04-09) column 13, line 31 -column 14, line 40; figure 8 -----	1
A	DE 26 50 834 A (THAELMANN FAHRZEUG JAGDWAFFEN) 30 June 1977 (1977-06-30) page 10, line 1 -page 11, line 6; figures 2,3 -----	1
A	EP 0 337 768 A (TAIT ROBERT JOHN) 18 October 1989 (1989-10-18) column 3, line 39 -column 5, line 38; figures 1,2 -----	1

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/EP 03/05410

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date	
EP 1176296	A	30-01-2002	AU 3453500 A	10-11-2000
			EP 1176296 A1	30-01-2002
			US 6497204 B1	24-12-2002
			WO 0065209 A1	02-11-2000
DE 19900445	A	13-07-2000	DE 19900445 A1	13-07-2000
			WO 0040843 A1	13-07-2000
			EP 1141529 A1	10-10-2001
			JP 2002534630 T	15-10-2002
			US 6571756 B1	03-06-2003
US 2002043227	A1	18-04-2002	SE 513446 C2	11-09-2000
			WO 0151783 A1	19-07-2001
			WO 0151785 A1	19-07-2001
			AU 2336600 A	07-08-2000
			AU 2336700 A	07-08-2000
			EP 1153208 A1	14-11-2001
			EP 1144833 A1	17-10-2001
			JP 2002535546 T	22-10-2002
			WO 0043650 A1	27-07-2000
			WO 0043660 A1	27-07-2000
			SE 9900138 A	20-07-2000
			AU 3201000 A	24-07-2001
			EP 1169556 A1	09-01-2002
			JP 2003519747 T	24-06-2003
			AU 3201100 A	24-07-2001
			BR 0016930 A	19-11-2002
			CA 2395708 A1	19-07-2001
			EP 1248901 A1	16-10-2002
			JP 2003519749 T	24-06-2003
			US 2003005895 A1	09-01-2003
US 6367432	B1	09-04-2002	JP 2000320338 A	21-11-2000
			JP 3148748 B1	26-03-2001
			JP 2001082152 A	27-03-2001
DE 2650834	A	30-06-1977	DD 123821 A1	19-01-1977
			DD 127654 A2	05-10-1977
			CS 199858 B1	29-08-1980
			DE 2650834 A1	30-06-1977
EP 0337768	A	18-10-1989	EP 0337768 A2	18-10-1989

<b>A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES</b> IPK 7 F02B25/22		
Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK		
<b>B. RECHERCHIERTE GEBIETE</b>		
Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole ) IPK 7 F02B		
Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen		
Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe) EPO-Internal		
<b>C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN</b>		
Kategorie°	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	EP 1 176 296 A (KOMATSU ZENOA KK) 30. Januar 2002 (2002-01-30) in der Anmeldung erwähnt Spalte 8, Zeile 12 -Spalte 9, Zeile 33; Abbildungen 4-6 ---	1
A	DE 199 00 445 A (STIHL MASCHF ANDREAS) 13. Juli 2000 (2000-07-13) Spalte 4, Zeile 44 -Spalte 5, Zeile 5; Abbildungen 3,5 ---	1
A	US 2002/043227 A1 (CARLSSON BO ET AL) 18. April 2002 (2002-04-18) Seite 7, Zeile 30 -Seite 7, Zeile 90; Abbildung 7 --- -/--	1
<input checked="" type="checkbox"/> Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen		
<input checked="" type="checkbox"/> Siehe Anhang Patentfamilie		
° Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :		
*A* Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist		
*E* älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist		
*L* Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)		
*O* Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht		
*P* Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist		
*T* Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist		
*X* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden		
*Y* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist		
*&* Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist		
Datum des Abschlusses der internationalen Recherche 31. Juli 2003		Absenddatum des internationalen Recherchenberichts 11/08/2003
Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax: (+31-70) 340-3016		Bevollmächtigter Bediensteter Marsano, F

## C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	US 6 367 432 B1 (ARAKI TSUNEO) 9. April 2002 (2002-04-09) Spalte 13, Zeile 31 -Spalte 14, Zeile 40; Abbildung 8 ---	1
A	DE 26 50 834 A (THAELMANN FAHRZEUG JAGDWAFFEN) 30. Juni 1977 (1977-06-30) Seite 10, Zeile 1 -Seite 11, Zeile 6; Abbildungen 2,3 ---	1
A	EP 0 337 768 A (TAIT ROBERT JOHN) 18. Oktober 1989 (1989-10-18) Spalte 3, Zeile 39 -Spalte 5, Zeile 38; Abbildungen 1,2 -----	1

## INTERNATIONALER RESEARCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

International Patentzeichen

PCT/EP 03/05410

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 1176296	A	30-01-2002	AU 3453500 A	10-11-2000
			EP 1176296 A1	30-01-2002
			US 6497204 B1	24-12-2002
			WO 0065209 A1	02-11-2000
-----				
DE 19900445	A	13-07-2000	DE 19900445 A1	13-07-2000
			WO 0040843 A1	13-07-2000
			EP 1141529 A1	10-10-2001
			JP 2002534630 T	15-10-2002
			US 6571756 B1	03-06-2003
-----				
US 2002043227	A1	18-04-2002	SE 513446 C2	11-09-2000
			WO 0151783 A1	19-07-2001
			WO 0151785 A1	19-07-2001
			AU 2336600 A	07-08-2000
			AU 2336700 A	07-08-2000
			EP 1153208 A1	14-11-2001
			EP 1144833 A1	17-10-2001
			JP 2002535546 T	22-10-2002
			WO 0043650 A1	27-07-2000
			WO 0043660 A1	27-07-2000
			SE 9900138 A	20-07-2000
			AU 3201000 A	24-07-2001
			EP 1169556 A1	09-01-2002
			JP 2003519747 T	24-06-2003
			AU 3201100 A	24-07-2001
			BR 0016930 A	19-11-2002
			CA 2395708 A1	19-07-2001
			EP 1248901 A1	16-10-2002
			JP 2003519749 T	24-06-2003
			US 2003005895 A1	09-01-2003
-----				
US 6367432	B1	09-04-2002	JP 2000320338 A	21-11-2000
			JP 3148748 B1	26-03-2001
			JP 2001082152 A	27-03-2001
-----				
DE 2650834	A	30-06-1977	DD 123821 A1	19-01-1977
			DD 127654 A2	05-10-1977
			CS 199858 B1	29-08-1980
			DE 2650834 A1	30-06-1977
-----				
EP 0337768	A	18-10-1989	EP 0337768 A2	18-10-1989
-----				