

19



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

11

Veröffentlichungsnummer: **0 370 999**
A1

12

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

21

Anmeldenummer: **89890302.6**

51

Int. Cl.⁵: **F02B 25/14, F02F 1/22**

22

Anmeldetag: **21.11.89**

30

Priorität: **24.11.88 AT 2892/88**

43

Veröffentlichungstag der Anmeldung:
30.05.90 Patentblatt 90/22

84

Benannte Vertragsstaaten:
DE IT SE

71

Anmelder: **AVL Gesellschaft für
Verbrennungskraftmaschinen und
Messtechnik mbH. Prof. Dr. Dr. h. c. Hans List
Kleiststrasse 48
A-8020 Graz (AT)**

72

Erfinder: **Plohberger, Diethard, Dipl.-Ing.
Kossgasse 10
A-8010 Graz (AT)**
Erfinder: **Wojik, Karl, Dipl.-Ing.
Jahresweg 27
A-8045 Graz (AT)**
Erfinder: **Landfahrer, Klaus, Dr.
Prokesch-Ostengasse 10
A-8020 Graz (AT)**

74

Vertreter: **Krause, Walter, Dr. Dipl.-Ing. et al
Postfach 200 Singerstrasse 8
A-1014 Wien (AT)**

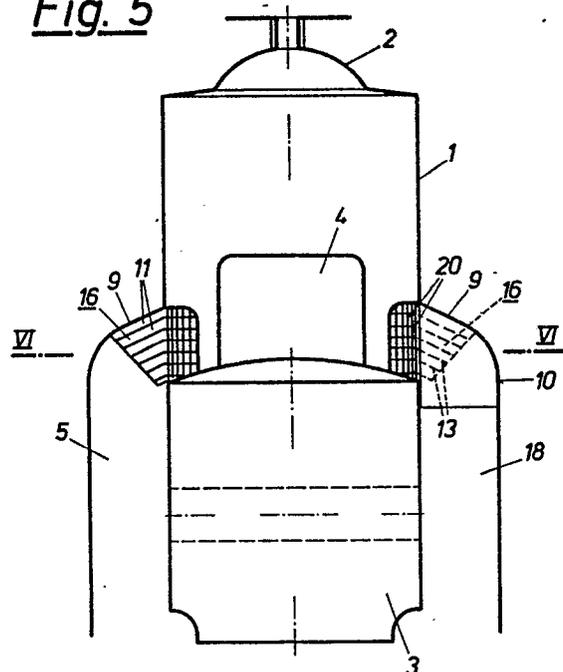
54

Zweitakt-Brennkraftmaschine.

Bei bekannten Zweitakt-Brennkraftmaschine mit vom Kolben (3) gesteuerten Einlaßkanälen (5) für die Frischladung und mindestens einem Auslaßkanal (4) für die Verbrennungsgase ergibt sich durch den Einfluß der Kolbenkante (3') eine Abweichung der tatsächlichen Strömungsrichtung (7) von der durch die Kanalbegrenzungen (8) gegebenen theoretischen Strömungsrichtung. Dabei wird die Spülströmung mehr in Richtung des Auslaßkanals (4) und des Zylinderkopfes (2) umgelenkt, was erhöhte Frischladungsverluste verursacht. Dieser Umstand führt zu einer deutlichen Verschlechterung des Spülerfolges und damit der Motorleistung, des Kraftstoffverbrauches sowie der Abgasemissionen.

Diese Nachteile werden erfindungsgemäß dadurch vermieden, daß die Strömungleitflächen (11,13;20,21) im Winkel, vorzugsweise im rechten Winkel, zueinander stehen und so einen Strömungsgleichrichter (16) bilden.

Fig. 5



EP 0 370 999 A1

Zweitakt-Brennkraftmaschine

Die Erfindung bezieht sich auf eine Zweitakt-Brennkraftmaschine mit vom Kolben gesteuerten Einlaßkanälen für die Frischladung, die im Bereich ihrer unmittelbar an den Zylinder anschließenden Abschnitte mehrere Strömungsleitflächen aufweisen und mit mindestens einem Auslaßkanal für die Verbrennungsgase.

Bei solchen bekannten Brennkraftmaschinen mit Umkehrspülung und vom Kolben gesteuerten Ein- und Auslaßkanälen ergibt sich durch den Einfluß der Kolbenkante eine Abweichung der tatsächlichen Strömungsrichtung von der durch die Kanalbegrenzungen gegebenen theoretischen Strömungsrichtung. Dabei wird die Spülströmung mehr in Richtung des Auslaßkanals und des Zylinderkopfes umgelenkt, was erhöhte Frischladungsverluste verursacht. Dieser Umstand führt zu einer deutlichen Verschlechterung des Spülerfolges und damit der Motorleistung, des Kraftstoffverbrauches sowie der Abgasemissionen.

Es ist auch die Anwendung von Leitschaufeln im Einlaßkanal eines kurbelkastengespülten Zweitaktmotors bekannt. Zweck hierbei ist die Verbesserung der Richtwirkung des Einlaßkanals zur Verhinderung des Einströmens von Frischgemisch in das Kurbelgehäuse des Motors. Der Einlaßkanal ist zu diesem Zweck mit Leitschaufeln in vertikaler Richtung unterteilt. Die beabsichtigte Wirkung wird hierdurch jedoch nur zum kleineren Teil erreicht.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, diese Nachteile zu vermeiden und das Abweichen der Spülströmung von der vorgegebenen Richtung sowohl in vertikaler als auch in horizontaler Richtung zu verhindern. Die Erfindung besteht in erster Linie darin, daß die Strömungsleitflächen im Winkel, vorzugsweise im rechten Winkel, zueinander stehen und so einen Strömungsgleichrichter bilden. Damit wird die Anzahl der Strömungsleitflächen für die Spülströmung gegenüber der Ausführung ohne Strömungsgleichrichter um ein Vielfaches erhöht, sodaß das aus dem Spülkanal austretende Spülmedium im wesentlichen die vom Kanal und Strömungsgleichrichter vorgegebene Richtung einhält. Durch die erfindungsgemäßen Strömungsgleichrichter treten zwar erhöhte Reibungsverluste bei der Spülströmung auf, jedoch werden diese durch die erhebliche Verminderung der Frischladeverluste mehr als aufgewogen, was sich in einer Verbesserung der Motorleistung sowie des Kraftstoffverbrauches und der Abgasemissionen deutlich zeigt.

In weiterer Ausgestaltung der Erfindung können die Strömungsleitflächen eben und in mindestens zwei Gruppen jeweils parallel und gruppenweise in solchen Winkeln zueinander angeordnet sein, daß sie geschlossene Strömungskanäle bil-

den. Es können so Strömungskanäle mit verschiedenen großen und verschieden geformten Querschnitten auf einfache Weise hergestellt und damit das Verhalten der Spülströmung weitgehend vorbestimmt werden.

Eine vorteilhafte Ausführung gemäß der Erfindung besteht darin, daß der an den Zylinder anschließende Teil der Einlaßkrümmer zylindrisch ausgeführt und der Strömungsgleichrichter als ein Stück in diesen eingesetzt ist.

Die zu vermeidenden Frischladungsverluste können nach einem weiteren Merkmal der Erfindung auch dadurch günstig beeinflusst werden, daß die gedachten Verlängerungen der Strömungsleitflächen, welche parallel zur Zylinderachse angeordnet sind, zentrisch auf einen im Zylinder an der dem Auslaß gegenüberliegenden Hälfte liegenden Punkt zusammenlaufen. Im Rahmen der Erfindung können die gebildeten Strömungskanäle im Querschnitt rechteckig, vorzugsweise quadratisch, aber auch im Querschnitt sechseckig und bienenwabentypisch zum Strömungsgleichrichter zusammengesetzt sein.

Schließlich empfiehlt es sich, die Strömungsleitflächen sehr dünnwandig auszuführen und vorzugsweise aus Blech herzustellen.

Die Erfindung wird nachfolgend anhand der Zeichnungen an einigen Ausführungsbeispielen näher erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 schematisch eine Zweitakt-Brennkraftmaschine mit Umkehrspülung bekannter Bauart im Axialschnitt,

Fig. 2 ein Ausführungsbeispiel gemäß der Erfindung im Axialschnitt,

Fig. 3 und 4 je einen Schnitt nach der Linie III-IV in Fig. 1 und Fig. 2,

Fig. 5 ein anderes Ausführungsbeispiel gemäß der Erfindung im Axialschnitt,

Fig. 6 einen Schnitt nach der Linie VI-VI in Fig. 5 und Fig. 7a bis c ein Detail in drei verschiedenen Ausführungsformen.

Gleiche Teile sind mit den selben Bezugszeichen versehen.

In Fig. 1 und 3 ist eine Zweitakt-Brennkraftmaschine bekannter Bauart zur Hälfte dargestellt, wobei der Zylinder mit 1, der Zylinderkopf mit 2 und der Kolben mit 3 bezeichnet ist. Der Kolben 3 steuert den Auslaßkanal 4 sowie die zwei zu beiden Seiten des Auslaßkanals 4 angeordneten Einströmkanäle 5. Die Spülströmung bei entsprechend dem Pfeil 6 nach abwärts bewegten Kolben 3 ist durch die Strömungslinien 7 angedeutet. Durch die Kolbenkante 3' wird die Strömung, wie man sieht, von der durch die Kanalbegrenzungen 8 gegebenen theoretischen Strömungsrichtung abgelenkt, wobei

sich Wirbel bilden, welche mit 7' bezeichnet sind. Dadurch werden erhöhte Reibungs- und Frischladungsverluste verursacht.

Gemäß der Erfindung werden im Bereich 9 des Krümmers 10 der Einlaßkanäle 5 Strömungsleitflächen 11 angeordnet, welche zur Zylinderachse 12 parallel verlaufen. Quer dazu sind Strömungsleitflächen 13 vorgesehen, welche zusammen mit den Strömungsleitflächen 11 Strömungskanäle 14 bilden, welche bewirken, daß die durch die Pfeile 15 veranschaulichte Strömung von der Kolbenkante 3' unbeeinflußt bleibt. Dadurch entfallen auch die ungünstigen Wirkungen bezüglich Motorleistung, Frischladungsverluste und Abgasemissionen.

In den Fig. 3 und 4 ist der durch den Strömungsgleichrichter mögliche größere Anstellwinkel α_2 der resultierenden Strömung R_2 im Vergleich zum Anstellwinkel α_1 der resultierenden Strömung R_1 bei der bekannten Ausführung dargestellt.

Die erfindungsgemäße Ausführung nach Fig. 5 und 6 zeigt zwei Varianten gemäß der Erfindung, welchen gemeinsam ist, daß die Bereiche 9 der Krümmer 10 der Einlaßkanäle 5 zylindrisch sind und daher die Herstellung sowie die Montage des Strömungsgleichrichters 16 vereinfacht ist. Bei der in der linken Hälfte dargestellten Ausführung verlaufen die Verlängerungen 11' der Strömungsleitflächen 11 in einem Punkt 17 zusammen, welcher sich in Fig. 6 in der unteren Hälfte des Zylinders 1, also auf der dem Auslaßkanal 4 abgewendeten Seite befindet. Damit kann zusätzlich eine günstige Beeinflussung der Frischladungsverluste erreicht werden.

Bei der in den Fig. 5 und 6 rechts dargestellten Ausführungsform sind zu beiden Seiten des Auslaßkanals 4 je zwei Einströmkanäle 18 und 19 vorgesehen, die ebenfalls mit Strömungsleitflächen 11,13 bzw. 20,21 im Bereich 9 des Krümmers 10 ausgerüstet sind. Die Einströmkanäle 18 sind dabei gegen die dem Auslaßkanal 4 gegenüberliegende Zylinderwand 22 gerichtet, wogegen die Einlaßkanäle 19 etwa gegen die Achse 12 des Zylinders gerichtet sind.

In Fig. 7a) bis c) sind verschiedene mögliche Ausführungsformen des Strömungsgleichrichters 16 gezeigt, wie er sich an der Anschlußfläche des Krümmers 10 am Zylinder 1 darstellt. Die Ausführung a) besitzt Strömungskanäle mit quadratischem Querschnitt, die Ausführung b) weist Strömungskanäle 14' auf, die bienenwabenartig angeordnet und sechseckig ausgeführt sind. Die Ausführung nach c) besitzt Strömungskanäle 14'' mit rechteckigem Querschnitt, welche in vertikaler Richtung jeweils um die halbe Länge des Querschnitts versetzt angeordnet sind. Die Auswahl der besten Ausführung wird im allgemeinen durch Versuche ermittelt.

Ansprüche

1. Zweitakt-Brennkraftmaschine mit vom Kolben gesteuerten Einlaßkanälen für die Frischladung, die im Bereich ihrer unmittelbar an den Zylinder anschließenden Abschnitte mehrere Strömungsleitflächen aufweisen und mit mindestens einem Auslaßkanal für die Verbrennungsgase, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Strömungsleitflächen (11,13; 20,21) im Winkel, vorzugsweise im rechten Winkel, zueinander stehen und so einen Strömungsgleichrichter (16) bilden.

2. Zweitakt-Brennkraftmaschine nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Strömungsleitflächen (11,13;20,21) eben und in mindestens zwei Gruppen jeweils parallel und gruppenweise in solchen Winkeln zueinander angeordnet sind, daß sie geschlossene Strömungskanäle (14,14',14'') bilden.

3. Zweitakt-Brennkraftmaschine nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß der an den Zylinder (1) anschließende Teil (9) der Einlaßkrümmer (10) zylindrisch ausgeführt und der Strömungsgleichrichter (16) als ein Stück in diesen eingesetzt ist.

4. Zweitakt-Brennkraftmaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet**, daß die gedachten Verlängerungen (11') der Strömungsleitflächen (11) eines Einlaßkanals (5), welche parallel zur Zylinderachse (12) angeordnet sind, zentrisch auf einen im Zylinder (1) und der dem Auslaßkanal (4) gegenüberliegenden Hälfte liegenden Punkt (17) zusammenlaufen.

5. Zweitakt-Brennkraftmaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Strömungsgleichrichter (16) aus Strömungskanälen (14,14'') mit viereckigem Querschnitt, vorzugsweise quadratischem Querschnitt, zusammengesetzt ist.

6. Zweitakt-Brennkraftmaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Strömungsgleichrichter (16) aus im Querschnitt sechseckigen Strömungskanälen (14') bienenwabenartig zusammengesetzt ist.

7. Zweitakt-Brennkraftmaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Strömungsleitflächen (11,13;20,21) sehr dünnwandig ausgeführt sind, vorzugsweise aus Blech bestehen.

Fig. 1

Fig. 2

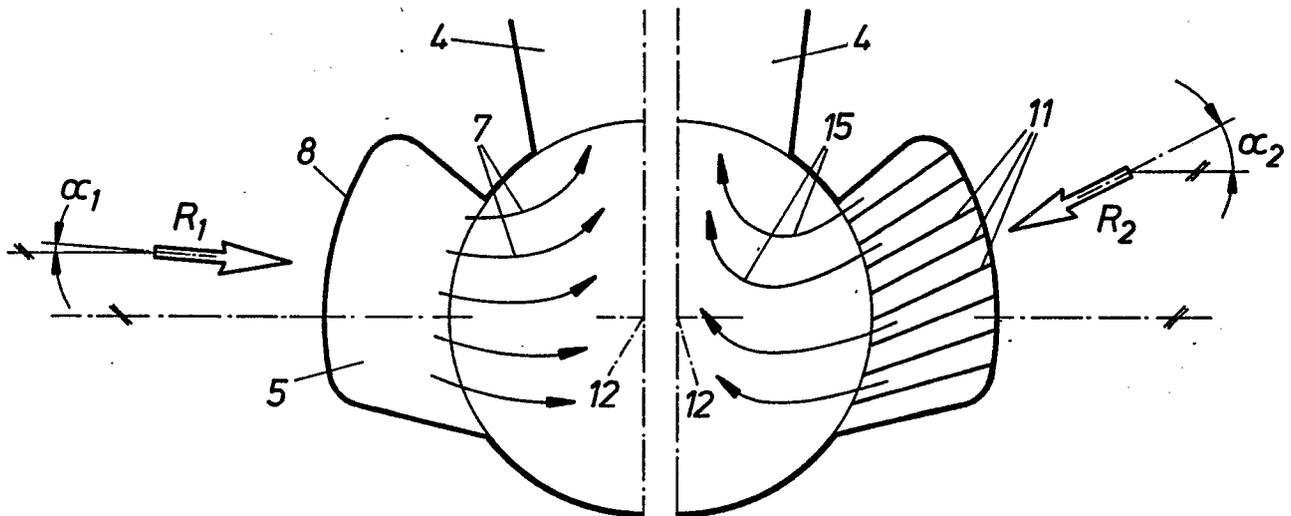
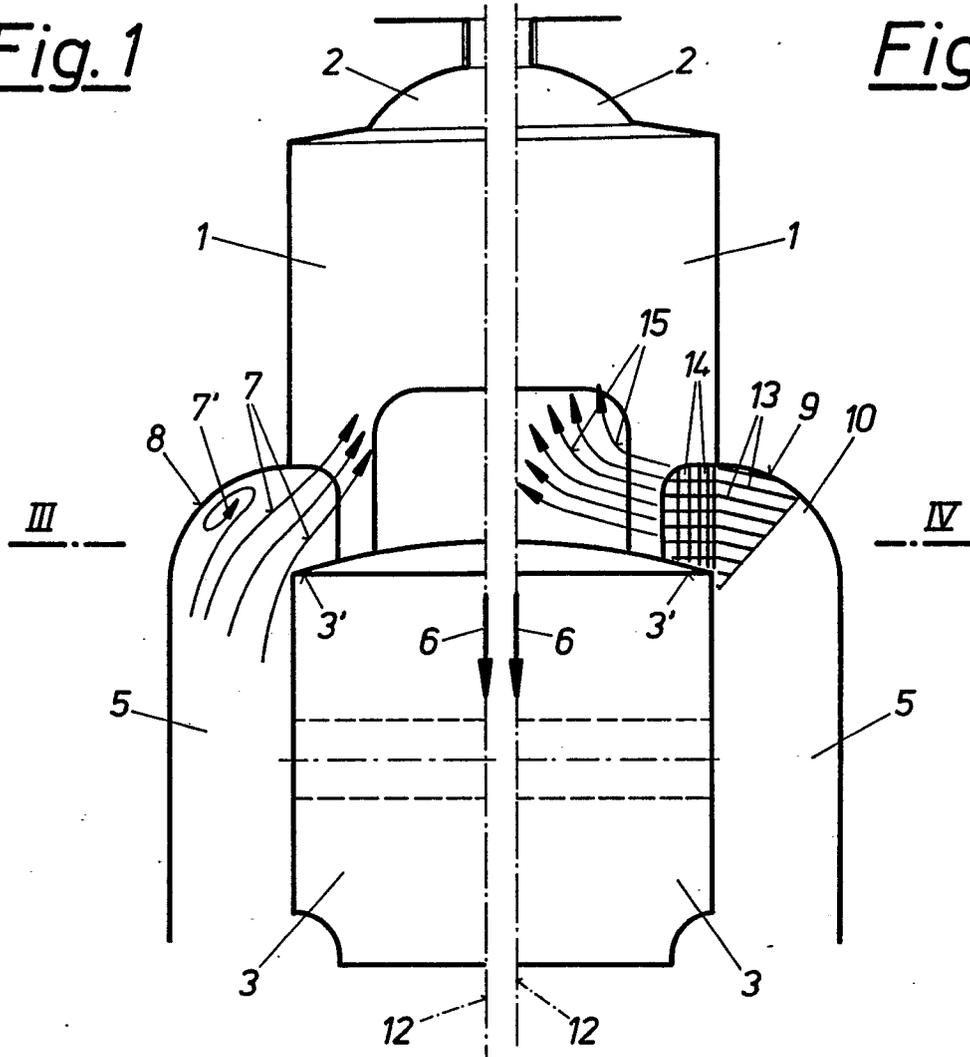


Fig. 3

Fig. 4

Fig. 5

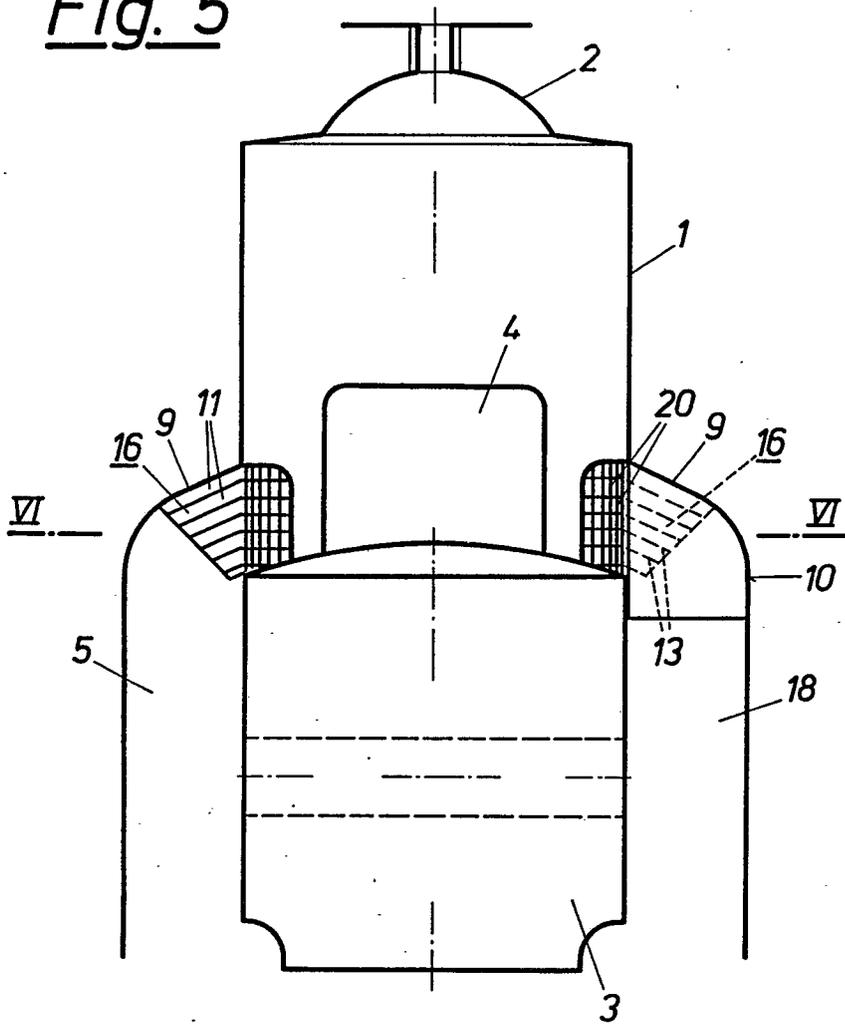


Fig. 7a

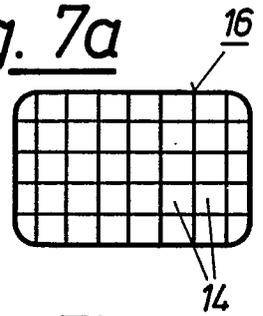


Fig. 7b

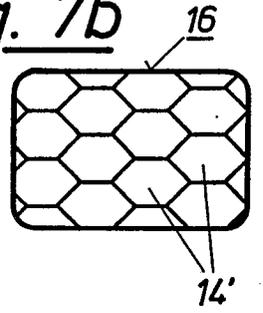


Fig. 7c

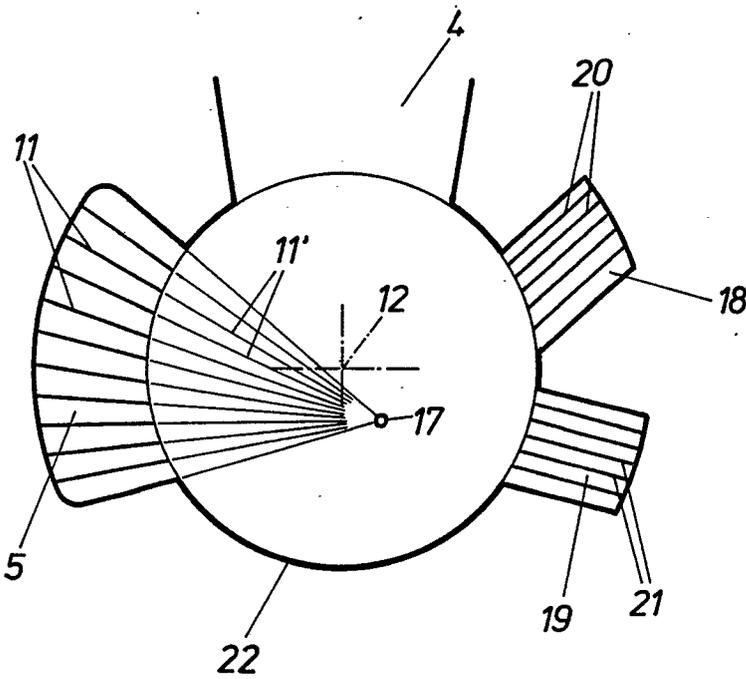
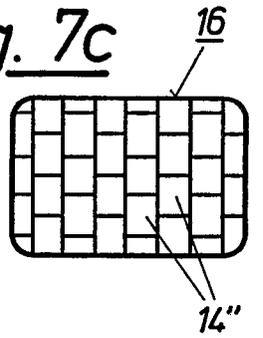


Fig. 6



| EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE | | | |
|--|--|---|--|
| Kategorie | Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile | Betrifft Anspruch | KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl.5) |
| A | FR-A- 767 274 (F. SULZER) * Seite 1, Zeilen 1-15; Zusammenfassung; Figuren 1-4 * --- | 1,2,4 | F 02 B 25/14 F 02 F 1/22 |
| A | DE-C- 651 632 (AUTO UNION) * Seite 1, Zeilen 32-59; Anspruch 1; Figuren 1,2,4,6 * --- | 1,3,4,7 | |
| A | CH-A- 109 360 (G. HELD) * Seite 1, Spalte 1, Zeilen 23-26; Figuren 1,2 * --- | 3,5,7 | |
| A | PATENT ABSTRACTS OF JAPAN Band 10, Nr. 81 (M-465)(2138), 29. März 1986; & JP - A - 60 222 522 (NIHON KURINENJIN KENKYUSHO K.K.) 07.11.1985 ----- | 4 | |
| | | | RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl.5) |
| | | | F 02 B F 02 F |
| Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt | | | |
| Recherchenort BERLIN | | Abschlußdatum der Recherche 08-02-1990 | Prüfer NOVELLI B. |
| KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE | | T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus andern Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument | |
| X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur | | | |