(19) Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) EP 0 705 968 A1

# (12) EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
**10.04.1996 Patentblatt 1996/15**

(51) Int. Cl.[6]: **F02F 3/22**, F02F 3/00

(21) Anmeldenummer: **95111387.7**

(22) Anmeldetag: **20.07.1995**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**DE FR GB IT**

(30) Priorität: **30.09.1994 DE 4434994**

(71) Anmelder: **Dr.Ing.h.c. F. Porsche Aktiengesellschaft**
**D-70435 Stuttgart (DE)**

(72) Erfinder: **Koch, Alfred**
**D-71287 Weissach (DE)**

## (54) Kolben für Brennkraftmaschinen

(57) Der erfindungsgemäße Kolben für Brennkraftmaschinen weist zwischen Kolbenschaft und den nach innen versetzten Bolzenaugen (13) jeweils zwei Stege (10,11) auf. Um ausreichende Festigkeiten und Steifigkeiten einerseits und eine verschleißarme Formbarkeit und darüber hinaus eine gute Zugänglichkeit für die Spritzölkühlung zu erzielen ist einer der Stege (11) zwischen Bolzenauge (13) und Schaftwand nach außen versetzt.

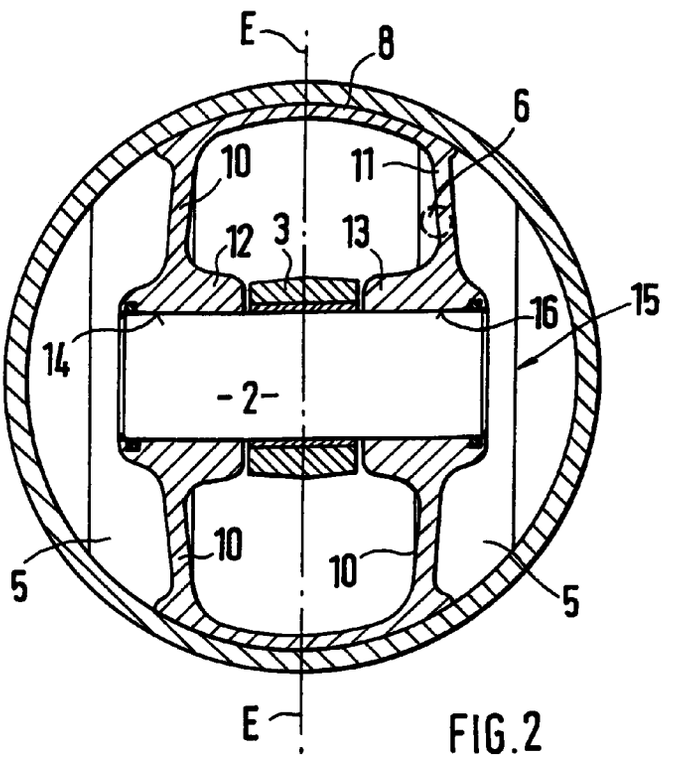


FIG.2

EP 0 705 968 A1

## Beschreibung

Die Erfindung geht aus von einem Kolben für Brennkraftmaschinen nach der Gattung des Hauptanspruches.

Ein derartiger Kolben ist beispielsweise in der DE 41 09 160 C2 beschrieben. Um bei diesem Kolben unter Ausnutzung der Leichtbauweise eine hohe Elastizität zu erreichen und Spannungskonzentration zu vermeiden, ist dieser asymmetrisch in bezug auf die Bolzenachse ausgeführt. Der heruntergezogene Teil der Schaftwand erstreckt sich dabei über einen größeren Umfangswinkel als der heruntergezogene Teil der Schaftwand der Gegendruckseite. Zwischen der Schaftwand und den eingerückten Bolzenaugen verlaufen jeweils gewölbte Stege, die auf der Druckseite des Kolbens relativ zur Gegendruckseite nach außen versetzt sind. Der gesamte Kolbenaufbau ist spiegelsymmetrisch zu einer Ebene senkrecht zur Bolzenachse.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, einen Kolben für Brennkraftmaschinen so auszubilden, daß dieser eine für eine Kühlung gut zugängliche Bodenfläche hat, hohe Festigkeiten und eine ausreichende Steifigkeit aufweist und mit herkömmlichen Verfahren einfach und kostengünstig herzustellen ist. Dieser Kolben soll für hohe bis sehr hohe Verdichtungen und sehr hohe Motorleistungen bei entsprechend hohen Brennraum- bzw. Kolbentemperaturen geeignet sein.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß mit den kennzeichnenden Merkmalen des Hauptanspruches gelöst. Durch Herstellung des Kolbens als Schmiedebauteil wird mit an sich bekannten Verfahren ein hochfester, hoch belastbarer, steifer Kolben ausgebildet. Durch Verwendung einer Spritzölkühlung, die den Kolbenboden beaufschlagt, ist eine gute Wärmeabfuhr möglich. Durch Versetzen eines der Stege zwischen Bolzenauge und Schafftwand relativ nach außen wird eine gute Zugänglichkeit des Ölstrahls zum Kolbenboden ermöglicht. Dieser nach außen versetzte Steg befindet sich bei einer Anordnung der Spritzölkühlung bzw. der entsprechenden Bohrung in einem der Lagerstühle der Kurbelwelle oberhalb der entsprechenden Bohrung. Durch dieses Versetzen des Steges wird einerseits eine relativ große Bodenfläche für die Spritzölkühlung zur Verfügung gestellt. Andererseits wird durch das nach außen Versetzen des Steges eine freie Zugänglichkeit des Ölstrahl ermöglicht, ohne daß die Festigkeit bzw. Steifigkeit des Kolbens darunter leidet. Das einseitige Versetzen eines der Stege ermöglicht das Beibehalten relativ großer Ausformflächen, durch die ein Schmiedevorgang ohne überhöhten Verschleiß möglich ist.

Die Steifigkeit und Festigkeit des Kolbens werden in vorteilhafter Weise erhöht, wenn die nicht nach außen versetzten Stege in einem mittleren Bereich des Bolzenauges mit diesen verbunden sind. Damit ergeben sich geometrisch günstige Verhältnisse am Bolzenauge, die einerseits eine für die Festigkeit erforderliche Verbindung auf einfache Art ermöglichen und andererseits nahezu ausgeglichene Hebelverhältnisse am Bolzenauge ermöglichen.

In bezug auf Steifigkeit und Festigkeit des Kolbens ist es vorteilhaft, wenn die Stege nahezu geradlinig verlaufen, da dadurch ein Federeffekt aufgrund der Formgebung vermieden wird.

Es ist für die Steifigkeit und Festigkeit des Kolbens weiterhin von Vorteil, wenn die Stege etwa rechtwinklig, d. h. in einem Winkel zwischen etwa 80 und 100 Grad vom Bolzenauge abgehen.

Im Hinblick auf eine möglichst geringe Reibleistung ist es vorteilhaft, wenn zwischen dem Bolzenauge vom geschlossenen Kolbenschaft ausgehend heruntergezogene Schaftabschnitte verlaufen, durch die eine ausreichende Führung des Kolbens ermöglicht wird.

Weitere Vorteile der Erfindung und vorteilhafte Weiterbildungen ergeben sich aus den Unteransprüchen und der Beschreibung.

Ein Ausführungsbeispiel ist in der nachfolgenden Beschreibung und Zeichnung näher erläutert. Letztere zeigt in

Fig. 1 einen Schnitt durch einen erfindungsgemäßen Kolbens mit Pleuel und Teilen der Kurbelwelle sowie deren Lagerung,

Fig. 2 einen Schnitt durch den Kolben entlang der Linie II-II nach Fig. 1.

In den Fig. 1 und 2 ist ein Kolben 1 dargestellt, der über einen an sich bekannten Bolzen 2 mit dem Pleuel 3 einer Brennkraftmaschine verbunden ist. Das Pleuel 3 ist mit einer Kurbelwelle 4 verbunden, die in Lagerstühlen 5 gelagert ist. In einem der beiden beiderseits des Pleuels angeordneten Lagerstühle 5 ist eine gestrichelt dargestellte Spritzölbohrung 6 ausgebildet, die mit der Ölversorgung der Brennkraftmaschine verbunden ist. Über diese Spritzölbohrung 6 wird im Betrieb der Brennkraftmaschine Öl zur Kühlung des Kolbens 1 an die Innenseite des Kolbenbodens 7 gespritzt.

Der Kolben 1 hat ausgehend von seinem Kolbenboden 7 einen umlaufenden, in Umfangsrichtung geschlossenen Kolbenschaft 8 mit drei umlaufenden Nuten 9 zur Aufnahme von an sich bekannten, nicht dargestellten Kolben- bzw. Ölabstreifringen. Vom Kolbenschaft gehen vier Stege 10, 11 aus, von denen jeweils zwei einander gegenüberliegen und mit einem Bolzenauge 12, 13 verbunden sind. Die beiden Bolzenaugen 12 und 13 sind mit fluchtenden Bohrungen 14 zur Aufnahme des Bolzens 2 versehen.

Das in der Schnittdarstellung in Fig. 2 rechts dargestellte Bolzenauge 13 befindet sich in zusammengebautem Zustand der Brennkraftmaschine auf der gleichen Seite des Pleuels 3 wie die dem entsprechenden Kolben zugeordnete, mit der Spritzölbohrung 6 versehen Lagerbrücke 5. Die Spritzölbohrung 6 ist mit Abstand zur Längsachse der Kurbelwelle angeordnet, d.h. sie liegt außermittig. Der oberhalb dieser Spritzölbohrung 6 angeordnete Steg 11 zwischen Bolzenauge 13 und Kolbenschaft 8 ist in bezug auf eine Ebene E senkrecht zur

Längsachse des Bolzens bzw. der Bohrungen 14 nach außen versetzt. Die drei anderen Stege haben zumindest annähernd den gleichen Abstand zu dieser Ebene E. Der Versatz des Steges 11 wird in der Schnittdarstellung anhand seiner Lage zur Lagerbrücke 5 deutlich.

Durch dieses Versetzen des Steges 11 nach außen wird eine bessere Zugänglichkeit des Ölstrahls der Spritzölkühlung zum Kolbenboden 7 ermöglicht. Dadurch, daß nur einer der beiden Stege 10, 11 nach außen versetzt ist, verbleibt zwischen Bolzenauge 13, den beiden Stegen 10 und 11 und der Schaftwand ein Raum 15, der groß genug ist für ein verschleißarmes Aufnehmen bzw. Entformen des Schmiedewerkzeuges. Dieser durch den Kolbenboden 7 abgedeckte Raum wird gebildet durch die Stege 10, 11, das Bolzenauge 13 und den verbindenden Teil der Schaftwand 8.

Zur besseren Kolbenführung in der Zylinderbohrung ist der Kolbenschaft 8 auf zwei gegenüberliegenden Seiten jeweils zwischen den Bolzenaugen 12, 13 verlängert.

**Patentansprüche**

1. Kolben für Brennkraftmaschinen mit im wesentlichen kreisrunden Zylinderbüchsen, mit einem Kolbenboden (7) und einem mindestens über einen Teil seiner axialen Länge in Umfangsrichtung geschlossenen Kolbenschaft (8), mit gegenüber dem Durchmesser des Kolbenschaftes zurückversetzten Bolzenaugen (12, 13), mit einander gegenüberliegenden Stegen (10, 11) zwischen den Bolzenaugen und der Schaftwand (8), **dadurch gekennzeichnet**, daß der Kolben geschmiedet ist, daß der Kolben im Betrieb der Brennkraftmaschine spritzölgekühlt ist, daß einer der Stege (11) zwischen Bolzenauge (13) und der Schaftwand (8) relativ zu dem gegenüberliegenden, am gleichen Bolzenauge angreifenden Steg (10) nach außen versetzt ist, und daß die beiden Stege (11) des anderen Bolzenauges (12) den gleichen Abstand von einer Mittelebene (E) senkrecht zur Bolzenachse haben.

2. Kolben nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die nicht nach außen versetzten Stege (10) in einem mittleren Bereich des Bolzenauges (12, 13) mit diesem verbunden sind.

3. Kolben nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Stege (10, 11) zumindest annähernd geradlinig verlaufen.

4. Kolben nach einem oder mehreren der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Stege (10, 11) etwa rechtwinklig vom Bolzenauge (12, 13) abgehen.

5. Kolben nach einem oder mehreren der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß zwischen den Bolzenaugen vom geschlossenen Kolbenschaft ausgehende Schaftabschnitte verlaufen.

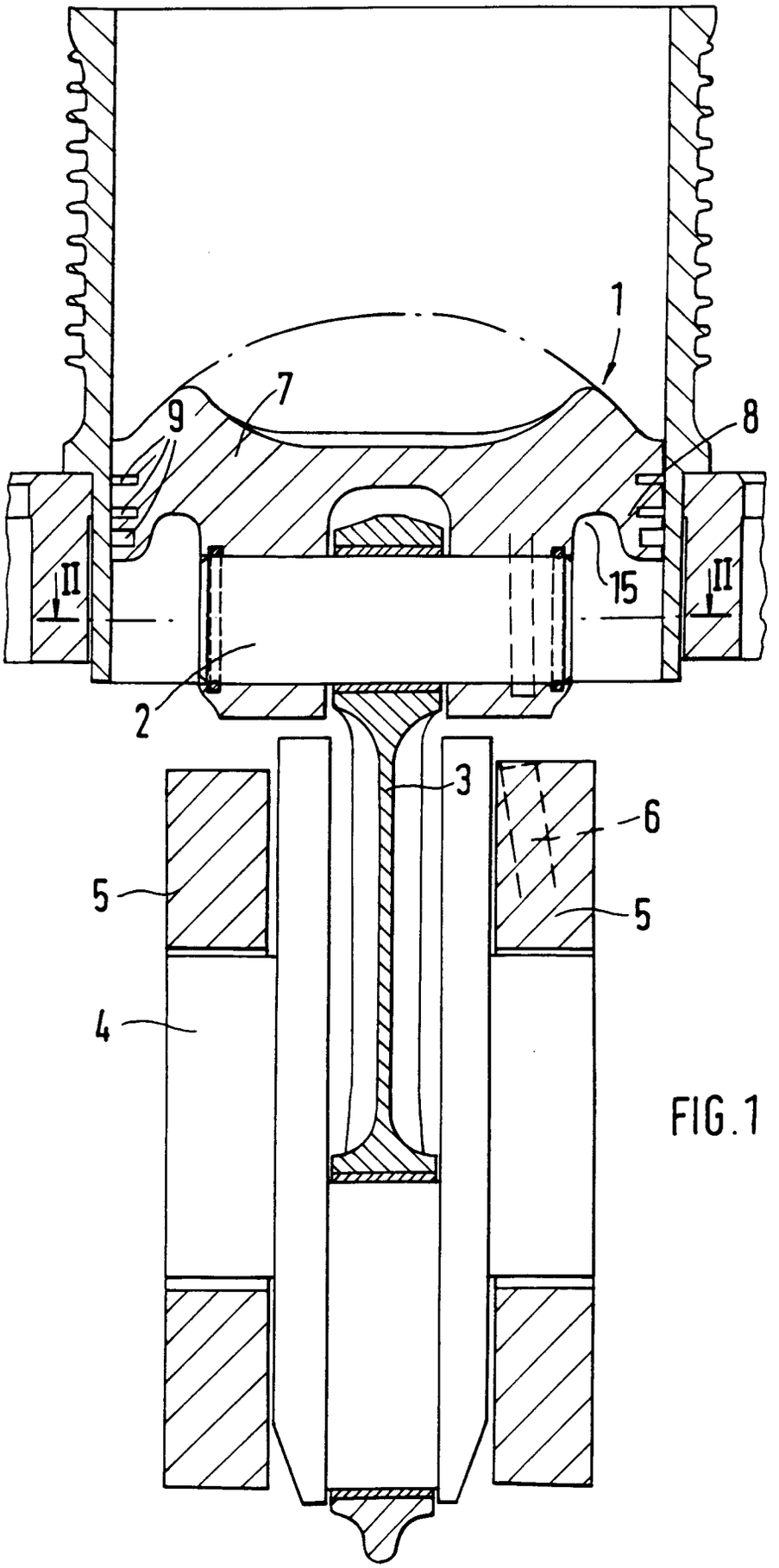


FIG.1

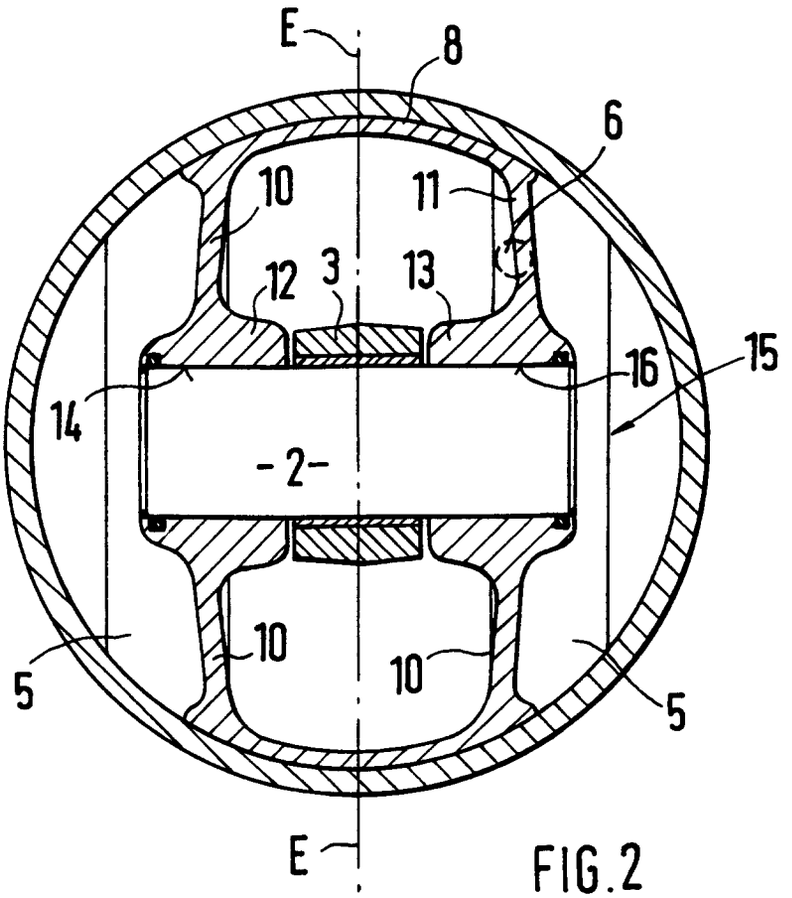


FIG.2

Europäisches Patentamt

# EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 95 11 1387

## EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE

| Kategorie | Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile | Betrifft Anspruch | KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.6) |
|---|---|---|---|
| A | EP-A-0 385 390 (GILARDONI VITTORIO SPA) 5.September 1990<br>* das ganze Dokument * | 1 | F02F3/22<br>F02F3/00 |
| D,A | DE-A-41 09 160 (ALCAN GMBH ;DAIMLER BENZ AG (DE)) 24.September 1992<br>* das ganze Dokument * | 1 | |
| A | FR-A-2 458 685 (ASS ENG ITALIA) 2.Januar 1981<br>* das ganze Dokument * | 1 | |
| A | DE-A-43 38 571 (AISIN SEIKI) 19.Mai 1994<br>* das ganze Dokument * | 1 | |

RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.6)

F02F

Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt

| Recherchenort | Abschlußdatum der Recherche | Prüfer |
|---|---|---|
| DEN HAAG | 29.November 1995 | Mouton, J |

KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE

X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet
Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie
A : technologischer Hintergrund
O : nichtschriftliche Offenbarung
P : Zwischenliteratur

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

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)