



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
07.01.2009 Patentblatt 2009/02

(51) Int Cl.:
F02F 3/00 (2006.01) F02F 3/22 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **08008004.7**

(22) Anmeldetag: **25.04.2008**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MT NL NO PL PT RO SE SI SK TR
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL BA MK RS

(71) Anmelder: **KS Kolbenschmidt GmbH**
74172 Neckarsulm (DE)

(72) Erfinder: **Gniesmer, Volker**
31061 Alfeld (DE)

(74) Vertreter: **Thul, Hermann**
Thul Patentanwalts-gesellschaft mbH
Rheinmetall Platz 1
40476 Düsseldorf (DE)

(30) Priorität: **05.07.2007 DE 102007031400**

(54) **Einteiliger Kühlkanalkolben mit zwei miteinander verschraubten Kolbenteilen**

(57) Die Erfindung betrifft einen Kolben einer Brennkraftmaschine, aufweisend ein erstes einen Kolbenboden bildendes und ein zweites einen Kolbenschaft bildendes Kolbenbauteil, wobei das erste Kolbenbauteil einen hinter einem Ringfeld liegenden nach unten offenen Freibereich aufweist und die beiden zusammengebrachten Kolbenbauteile den einteiligen Kolben bilden, der dadurch gekennzeichnet ist, dass

- das erste Kolbenbauteil als Kolbenhauptteil (1) mit einem Ringfeld (11) und dem hinter dem Ringfeld (11) angeordneten Freibereich (13) sowie einem darunter angeordneten Innenschaftteil (14), dessen Durchmesser gegenüber dem Außendurchmesser im Bereich des Ringfeldes (11) zurückgesetzt ist, das eine Bolzenbohrung (15) in einer Kolbennabe (16) aufweist, ausgebildet ist,

- das zweite Kolbenbauteil als ein zylindrisches Kolbenschaftteil (3), dessen Außendurchmesser dem Außendurchmesser im Bereich des Ringfeldes (11) entspricht, ausgebildet ist,
- das Kolbenschaftteil (3) koaxial über dem Innenschaftteil (14) angeordnet ist,
- das Innenschaftteil (14) ein Außengewinde und das Kolbenschaftteil (3) im zugehörigen Bereich ein Innengewinde aufweist, wobei die Gewinde eine Verschraubung bilden, wenn das Kolbenschaftteil (3) auf das Innenschaftteil (14) aufgeschraubt wurde,
- zumindest ein ein- oder mehrteiliges Verschlusselement (2) vorgesehen ist, mit dem der Freibereich (13) verschlossen ist, bevor oder nachdem das Kolbenschaftteil (3) auf das Innenschaftteil (14) aufgeschraubt wurde, insbesondere wobei das Kolbenschaftteil (3) das Verschlusselement (2) an dem Kolbenhauptteil (1) festlegt.

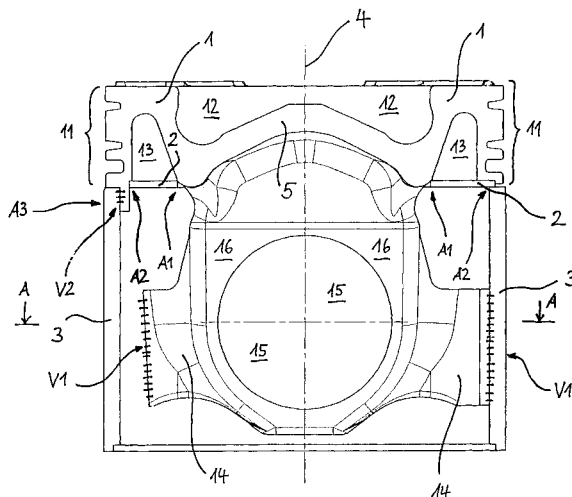


FIG. 1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft einen Kolben einer Brennkraftmaschine, aufweisend ein erstes einen Kolbenboden bildendes und ein zweites einen Kolbenschaft bildendes Kolbenbauteil, wobei das erste Kolbenbauteil einen hinter einem Ringfeld liegenden nach unten offenen Freibereich aufweist und die beiden zusammengebrachten Kolbenbauteile den einteiligen Kolben bilden, gemäß den Merkmalen des Oberbegriffes des Patentanspruches 1.

[0002] Solche Kolben sind im Stand der Technik bekannt. Grundsätzlich hat die Herstellung eines Kühlkanalkolbens aus zwei Teilen, die unlösbar miteinander zusammengefügt werden, den Vorteil, dass der hinter dem Ringfeld liegende Freibereich von dem Zusammenfügen gut zugänglich ist und der Freibereich, der später den Kühlkanal des Kühlkanalkolbens bildet, hinsichtlich seiner Geometrie wie Höhe und Breite durch spanabhebende Bearbeitung in der gewünschten Geometrie eingebracht werden kann. Anschließend erfolgt das Zusammenfügen der beiden Kolbenbauteile, beispielsweise mittels eines Schweißverfahrens, wie es das Reibschweißverfahren darstellt. Vor oder nach dem Zusammenfügen der beiden Kolbenbauteile wird der nach unten offene Freibereich noch verschlossen und zumindest eine Zulauf- und zumindest eine Ablauföffnung eingebracht, um den Kühlkanal zu realisieren.

[0003] Ein solcher Kühlkanalkolben weist zwar schon verbesserte Festigkeitswerte auf, sodass er zur Realisierung der erforderlichen Verbrennungsdrücke und Verbrennungstemperaturen geeignet ist. Allerdings sind die Abstützungen der beiden Kolbenbauteile gegeneinander noch nicht optimal, sodass es nach wie vor zu Verformungen des Kolbens während des Betriebes in der Brennkraftmaschine kommt, die die zulässigen Verbrennungsdrücke und Temperaturen begrenzen, sodass die gewünschten Schadstoffemissionen und Verbrauchswerte für den Betrieb der Brennkraftmaschine nicht realisiert werden können.

[0004] Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, einen fertigen einteiligen Kühlkanalkolben einer Brennkraftmaschine bereitzustellen, der gegenüber bekannten Kühlkanalkolben erhöhte Festigkeitswerte aufweist und der ohne großen Aufwand hergestellt und aus zumindest zwei Teilen montiert werden kann.

[0005] Diese Aufgabe ist durch die Merkmale des Patentanspruches 1 gelöst.

[0006] Erfindungsgemäß ist vorgesehen, dass

- das erste Kolbenbauteil als Kolbenhauptteil mit einem Ringfeld und dem hinter dem Ringfeld angeordneten Freibereich sowie einem darunter angeordneten Innenschaftteil, dessen Durchmesser gegenüber dem Außendurchmesser im Bereich des Ringfeldes zurückgesetzt ist, dass eine Bolzenbohrung in einer Kolbennabe aufweist, ausgebildet ist,
- das zweite Kolbenbauteil als ein zylindrisches Kolbenschaftteil, dessen Außendurchmesser dem Außendurchmesser im Bereich des Ringfeldes entspricht, ausgebildet ist,
- das Kolbenschaftteil coaxial über dem Innenschaftteil angeordnet ist,
- das Innenschaftteil ein Außengewinde und das Kolbenschaftteil im zugehörigen Bereich ein Innengewinde aufweist, wobei die Gewinde eine Verschraubung bilden, wenn das Kolbenschaftteil auf das Innenschaftteil aufgeschraubt wurde,
- zumindest ein Verschlusselement vorgesehen ist, mit dem der Freibereich verschlossen ist, bevor oder nachdem das Kolbenschaftteil auf das Innenschaftteil aufgeschraubt wurde, insbesondere wobei das Kolbenschaftteil das Verschlusselement an dem Kolbenhauptteil festlegt.

[0007] Die Kombination der vorstehend genannten Merkmale hat dabei folgende Vorteile. Das Kolbenhauptteil, das in seinem oberen Bereich (immer bezogen auf die Kolbenhubachse) den Kolbenboden aufweist, kann aus Stahl in einem Schmiedeverfahren in der gewünschten Geometrie gefertigt werden. Dabei ist Stahl oder eine entsprechende Legierung ein kostengünstiger Werkstoff mit den erforderlichen Werkstoffeigenschaften, wobei durch das Schmiedeverfahren ein Werkstoffgefüge erzielt wird, das gegenüber einem Gießverfahren deutlich höhere Festigkeitswerte aufweist. Da das unterhalb des Kolbenbodens angeordnete Innenschaftteil einen gegenüber dem Außendurchmesser im Bereich des Ringfeldes zurückgesetzten Durchmesser aufweist, ist von unterhalb des Kolbenbodens derjenige Bereich, in dem der Freibereich durch spanabhebende Bearbeitung eingebracht werden soll, sehr gut zugänglich, sodass der Freibereich, der später den Kühlkanal bildet, in der gewünschten Geometrie, insbesondere Breite und Tiefe, eingebracht werden kann, da er sehr gut zugänglich ist.

[0008] Unabhängig von dem Kolbenhauptteil wird das zylindrische Kolbenschaftteil gefertigt, dessen Außendurchmesser in etwa dem Außendurchmesser im Bereich des Ringfeldes des Kolbenhauptteiles entspricht. Mit diesem zylindrischen Kolbenschaftteil stützt sich der fertige Kolben vollständig oder zumindest teilweise während des Betriebes im Zylinder der Brennkraftmaschine an den Zylinderlaufflächen ab. Damit das Kolbenschaftteil an dem Kolbenhauptteil

angeordnet werden kann, wird dieses koaxial über dem Innenschaftteil des Kolbenhauptteiles angeordnet.

[0009] Weiterhin ist vorgesehen, dass das Innenschaftteil mit einem Außengewinde und das Kolbenschaftteil im nach der Montage zugehörigen Bereich angeordneten Innengewinde versehen wird, wobei die Gewinde eine Verschraubung von Kolbenhauptteil und Kolbenschaftteil bilden, wenn das Kolbenschaftteil auf das Innenschaftteil aufgeschraubt wurde. Die Gewinde können in Umfangsrichtung gesehen durchgehend oder voneinander unterbrochen vorgesehen sein. So können beispielsweise das Außengewinde des Innenschaftteiles neben den Bolzenbohrungen vorhanden sein (und somit abschnittsweise), während das Innengewinde des Kolbenschaftteiles im radialen Umfang gesehen vollständig durchgehend ist.

[0010] Schließlich ist noch erfindungsgemäß vorgesehen, dass der Freibereich mit einem Verschlusselement abgedeckt wird, wobei das Kolbenschaftteil das Verschlusselement an dem Kolbenhauptteil festlegt, nachdem das Kolbenschaftteil auf das Innenschaftteil aufgeschraubt wurde. Dadurch können, müssen aber nicht zusätzliche Fügemaßnahmen, mit denen das Verschlusselement an dem Kolbenhauptteil oder dem Kolbenschaftteil festgelegt wird, vorhanden sein.

[0011] Aufgrund der vorstehend genannten Geometrien des Kolbens lässt sich dieser aus zwei Kolbenbauteilen herstellen, die separat voneinander hinsichtlich ihrer erforderlichen Geometrien optimal gefertigt werden können. Das Zusammenfügen der beiden separat voneinander gefertigten Kolbenbauteile kann durch einen Schraubvorgang schnell und unkompliziert erfolgen, sodass aufwendige Schweißverfahren entfallen können. Dadurch ist bei der Serienproduktion solcher Kolben auch eine hohe Energieeinsparung gegeben.

[0012] Um einen betriebsfertigen Kühlkanalkolben zu realisieren ist es noch erforderlich, dass die beiden Bauteile so miteinander verbunden werden, dass eine Relativbewegung zwischen ihnen während des Betriebes in der Brennkraftmaschine nicht mehr gegeben ist. Das bedeutet, dass die beiden miteinander verschraubten Kolbenbauteile gegen nachträgliches Lösen mittels einer entsprechenden Verdrehsicherung zu sichern sind, was beispielsweise durch gegenseitiges Anschweißen, durch Passstifte, durch Verkleben oder über eine Bolzensicherung erfolgen kann, wobei diese Aufzählung nicht abschließend ist.

[0013] Verschiedene Ausführungsbeispiele von erfindungsgemäßen Kolben für Brennkraftmaschinen, auf die die Erfindung jedoch nicht beschränkt ist, sind im Folgenden beschrieben und anhand der Figuren erläutert.

[0014] Es zeigen:

Figur 1: ein erstes und ein zweites Ausführungsbeispiel der Erfindung,

Figur 2: ein drittes und ein viertes Ausführungsbeispiel der Erfindung,

Figuren 3 und 4: Querschnitte durch zwei der Ausführungsbeispiele.

[0015] In den Figuren 1 und 2 sind insgesamt vier verschiedene Ausführungsbeispiele eines Kühlkanalkolbens einer Brennkraftmaschine gezeigt, die zunächst den im Folgenden beschriebenen Grundaufbau aufweisen.

[0016] Ein Kolbenhauptteil 1 aus geschmiedeten Stahl mit einem ein- oder mehrteiligen Verschlusselement 2 schließt sich ein Kolbenschaftteil 3 an, wobei in den Figuren 1 und 2 jeweils rechts und links von einer Kolbenhubachse 4 die Schnitte durch die verschiedenen Ausführungsbeispiele des Kühlkanalkolbens dargestellt sind, die im Folgenden beschrieben werden. Dabei ist noch darauf hinzuweisen, dass, obwohl in den Figuren nur jeweils links oder rechts von der Kolbenhubachse 4 ein Schnitt teilweise dargestellt ist, der gesamte Kühlkanalkolben weitestgehend dem Schnitt entsprechend symmetrisch ausgebildet ist.

[0017] Figur 1, links von der Kolbenhubachse 4, zeigt den nahezu fertigen Kühlkanalkolben mit Kolbenhauptteil 1, Verschlusselement 2 sowie Kolbenschaftteil 3.

[0018] Das Kolbenhauptteil 1 weist ein Ringfeld 11 mit nicht näher bezeichneten Ringnuten auf, wobei dieser Bereich 11 auch als Kolbenboden bezeichnet wird. Weiterhin kann, muss aber nicht, eine Brennraummulde 12 vorhanden sein, wobei radial umlaufend hinter dem Ringfeld 11 ein Freibereich 13 mit der Herstellung des Kolbenhauptteiles 1 eingebracht worden ist. Wenn dieser Freibereich 13 von dem Verschlusselement 2 verschlossen wurde und zumindest eine Zulauf- und zumindest eine Ablauföffnung in das Verschlusselement 2 und/oder in das Kolbenhauptteil 1 eingebracht worden sind, bildet dieser Freibereich 13 einen Kühlkanal. Bei Betrachtung der Figur 1 nach unten weisend ist ein Innenschaftteil 14 vorhanden, dessen Außendurchmesser gegenüber dem Außendurchmesser im Bereich des Ringfeldes 11 zurückgesetzt ist. Dieses nach unten an den Kolbenboden angehangene Innenschaftteil 14 weist eine Bolzenbohrung 15 in einer Kolbennabe 16 auf.

[0019] Der Herstellungs- und Montageprozess des in Figur 1, linke Darstellung, gezeigten Kühlkanalkolbens, ist dabei der Folgende:

[0020] Nachdem das Kolbenhauptteil 1 mit seinen entsprechenden Geometrien, insbesondere dem Innenschaftteil 14 und separat davon das Kolbenschaftteil 3 hergestellt worden sind, wird das einteilige, in diesem Fall zumindest das zweiteilige Verschlusselement 2 (zwei gleiche oder voneinander verschiedene Teile) an dem Kolbenhauptteil 1 an einer

Anlagestelle A1 angefügt. Dies kann beispielsweise durch punkt- oder umlaufendes Schweißen erfolgen. Zur Erzielung des größtmöglichen Kühlkanalvolumens wird dazu das Verschlusselement an der tiefsten Stelle eines Brennraummuldenbodens 5 (bzw. Brennraumboden, falls keine Brennraummulde vorhanden ist) angefügt. Dabei kommt das Verschlusselement 2 mit seiner radial nach außen weisenden umlaufenden Kante an der Innenseite des Freibereiches 13 auf der Seite des Ringfeldes 11 zur Anlage, sodass dort eine weitere Anlagestelle A2 gebildet ist. Für eine bessere Anlage ist in diesem Bereich der Anlagestelle A2 etwa unterhalb der dritten Ringnut ein Absatz vorhanden, der mit Einbringung des Freibereiches 13 ebenfalls durch spanabhebende Bearbeitung hergestellt werden kann. Somit kann das Verschlusselement 2 nur an der Anlagestelle A1 oder nur an der Anlagestelle A2 oder an beiden Anlagestellen A1, A2 angefügt sein, mit gleichen oder unterschiedlichen Fügeverfahren.

[0021] Etwa auf Höhe der Bolzenbohrung 15 weist das Innenschaftteil 14 ein Außengewinde auf, wobei auch das Kolbenschaftteil 3 ein zugehöriges Innengewinde aufweist. Diese Gewinde, die im montierten Zustand eine Verschraubung V1 bilden, sind gestrichelt dargestellt. Dabei wird das separate Kolbenschaftteil 3 von (bei Betrachtung der Figur 1) unten über die Verschraubung V1 auf das Innenschaftteil 14 aufgeschraubt und der Schraubvorgang so lange durchgeführt, bis die Oberkante des Kolbenschaftteiles 3 an der zugehörigen Unterkante des Ringfeldes 11 zur Anlage kommt. Diese vorstehend genannte Anlage ist als Anlagestelle A3 gekennzeichnet. Hier kann es nach dem Schraubvorgang zu einer Presspassung zwischen der Oberkante des Kolbenschaftteiles 3 und der Unterkante des Ringfeldes 11 im Bereich der Anlagestelle A3 kommen. Ergänzend oder alternativ dazu kann in diesem Bereich auch eine Verschraubung V2 vorgesehen sein, wobei der nach unten stehende Fortsatz an der Unterkante des Ringfeldes 11 ein Außengewinde und der obere nach innen weisende Bereich des Kolbenschaftteiles 3 ein Innengewinde aufweist, sodass mit Aufschrauben des Kolbenschaftteiles 3 auch das Innenschaftteil 14 die beiden Bereiche der Verschraubung V1 und V2 miteinander verschraubt werden. Dadurch ist eine sehr steife Abstützung des Ringfeldes 11 an dem Kolbenschaftteil 3 bzw. umgekehrt gegeben. Für den Fall zweier Verschraubungen V1 und V2 müssen beide Gewinde (jedes für sich) vorzugsweise im gleichen Bearbeitungsschritt eingebracht werden, da die beiden Bereiche V1, V2 ansonsten möglicherweise nicht zusammenpassen. Die von aussen zugängliche Anlagestelle A3 kann ergänzend oder alternativ auch gefügt (insbesondere verlötet oder verschweisst) werden.

[0022] Das zweite, in Figur 1, rechts, dargestellte Ausführungsbeispiel unterscheidet sich von dem ersten Ausführungsbeispiel dadurch, dass das Kolbenschaftteil 3, genauer gesagt dessen Oberkante, das Verschlusselement im Bereich der Anlagestelle A2 an dem Kolbenhauptteil 1, genauer an der Unterkante des Ringfeldes 11, festlegt, nachdem das Kolbenschaftteil 3 auf das Innenschaftteil 14 aufgeschraubt wurde. Weiterhin hat bei diesem Ausführungsbeispiel das Innenschaftteil 14 ebenfalls einen Schaftwandabschnitt (mit vorzugsweise durchgängigem Gewinde).

[0023] Das weitere in Figur 2, links von der Kolbenhubachse 4 dargestellte Ausführungsbeispiel ist dadurch gekennzeichnet, dass das Verschlusselement 2 im Bereich der ersten Anlagestelle A1 an dem Kolbenhauptteil 1 in der schon beschriebenen Art und Weise angefügt ist (alternativ oder ergänzend auch an der Anlagestelle A2), während die nach außen weisende äußere umlaufende Kante des Verschlusselementes 2 an einem L-förmigen Absatz an dem Ringfeld 11, der nach unten weist, zur Anlage kommt und dort durch Pressung einer ebenfalls mit einem Absatz versehenen Oberkante des Kolbenschaftteiles 3 festgelegt wird. Durch den nach oben weisenden Fortsatz des Kolbenschaftteiles 3 wird das Verschlusselement 2 an die Unterkante des Ringfeldes 11 gepresst und dadurch eine sehr gute Versteifung bei gleichzeitiger Dichtheit des Freibereiches 13 erzielt.

[0024] Bei dem vierten Ausführungsbeispiel, dass in Figur 2, rechts, dargestellt ist, wird das Verschlusselement 2 von einem Fortsatz 17 an dem Kolbenhauptteil 1 gebildet. Das bedeutet in diesem Fall, dass das Kolbenhauptteil 1 (einschließlich des Teiles, das das Ringfeld 11 bildet) und das Verschlusselement 2 einstückig ausgebildet sind. Alternativ oder ergänzend dazu ist es denkbar, dass auch an der Oberkante des Kolbenschaftteiles 3 ein entsprechender Fortsatz ausgebildet ist, der das Verschlusselement bildet. In diesem Fall sind das Kolbenhauptteil 1 und das Kolbenschaftteil 3 im Bereich einer Verbindungsstelle 6 (alternative Stelle ist 6' gekennzeichnet) vor der Montage voneinander getrennt, wobei nach dem Aufschrauben des Kolbenschaftteiles 3 an dem Innenschaftteil 14 des Kolbenhauptteiles 1 die beiden beteiligten Kolbenbauteile im Bereich der Verbindungsstelle 6 (bzw. 6') unter Presspassung zur Anlage kommen. Ergänzend dazu kann im Bereich dieser Verbindungsstelle 6 bzw. 6' auch gelötet, geschweißt oder geklebt werden. Es ist auch denkbar, dass das Teil des Kolbenhauptteiles 1, das das Ringfeld 11 bildet, ein separates Teil ist und die Verbindungsstelle 6' gefügt (vorzugsweise geschweisst) wird.

[0025] In den Figuren 1 und 2 ist als Mittel zur Verdrehsicherheit noch schematisch ein Passstift 18 angedeutet. Nachdem das Kolbenschaftteil 3 auf das Innenschaftteil 14 aufgeschraubt wurde, wird an geeigneter Stelle zumindest eine Bohrung eingebracht, die sich über das Kolbenschaftteil 3 und das Innenschaftteil 14 erstreckt. Anschließend wird der Passstift 18 in diese Bohrung unverlierbar (z.B. aufgrund einer Federwirkung, einer Verschweißung, einer Verklebung, einer Presspassung oder dergleichen) eingesetzt.

[0026] In den Figuren 3 und 4 ist ein Querschnitt durch die gemeinsamen Teile des Kühlkanalkolbens gemäß den Ausführungsbeispielen, wie sie in den Figuren 1 und 2 gezeigt sind, gezeigt. Erkennbar ist das Kolbenschaftteil 3, durch welches eine Bolzenachse 7 läuft. Ebenfalls gezeigt sind die Verschraubungen V1, mit denen das Kolbenschaftteil 3 auf das Kolbenhauptteil 1, genauer auf das Innenschaftteil 14, aufgeschraubt wird.

[0027] In Figur 4 ist schließlich gezeigt, dass das aufgeschraubte Kolbenschaftteil 3 noch mit einer Bolzenöffnung 8 versehen worden ist, damit die Bolzenbohrung 15 den Kolbenbolzen aufnehmen kann. Neben den auf jeden Fall vorhandenen Verschraubungen V1 sind hier noch die optional möglichen Verschraubungen V2 (siehe Figur 1, linke Darstellung) gezeigt.

5 [0028] Das Verschlusselement 2 ist vorzugsweise zweiteilig und besteht aus zwei voneinander verschiedenen Teilen oder zwei gleichen Hälften. Mehr als zwei Teile können aber auch in Betracht kommen, jedoch ist eine einfachere Montage und Stabilität bei einem zweiteiligen Verschlusselement 2 gegeben. Dies hat den Vorteil, dass es unabhängig von dem Durchmesser des Kolbenhauptteiles 1 bzw. des Kolbenschaftteiles 3 oder dem Außendurchmesser des Innenschaftteiles 14 montiert werden kann. Sind jedoch die Durchmesserhältnisse derart, dass es beispielsweise
10 möglich ist, ein einteiliges Verschlusselement 2 über das Innenschaftteil 14 zu bewegen, um den Freibereich 13 zu schließen, kann auch ein einteiliges Verschlusselement 2 zur Anwendung kommen. Außerdem kann an ein einteiliges Verschlusselement 2 in einer derartigen Ausführung gedacht werden, dass es in seinem radialen Verlauf eine Trennstelle aufweist, sodass es aufgeweitet werden kann, um einen Durchmesser zu erzielen, mit dem es beispielsweise über das Innenschaftteil 14 oder auch das Kolbenhauptteil 1 bewegt und anschließend wieder auf seinen ursprünglichen Durchmesser zurückverformt werden kann, um den Freibereich 13 zu schließen.
15

Bezugszeichenliste

[0029]

20	1	Kolbenhauptteil
	2	Verschlusselement
	3	Kolbenschaftteil
	4	Kolbenhubachse
25	5	Brennraummuldenboden
	6	Verbindungsstelle
	7	Bolzenachse
	8	Bolzenöffnung
	11	Ringfeld
30	12	Brennraummulde
	13	Freibereich
	14	Innenschaftteil
	15	Bolzenbohrung
	16	Kolbennabe
35	17	Fortsatz
	18	Passstift
	A1, A2, A3, A4, A5	Anlagestelle
40	V1, V2	Verschraubung (Gewinde)

Patentansprüche

45 1. Kolben einer Brennkraftmaschine, aufweisend ein erstes einen Kolbenboden bildendes und ein zweites einen Kolbenschaft bildendes Kolbenbauteil, wobei das erste Kolbenbauteil einen hinter einem Ringfeld liegenden nach unten offenen Freibereich aufweist und die beiden zusammengebrachten Kolbenbauteile den einteiligen Kolben bilden, **dadurch gekennzeichnet, dass**

- 50 - das erste Kolbenbauteil als Kolbenhauptteil (1) mit einem Ringfeld (11) und dem hinter dem Ringfeld (11) angeordneten Freibereich (13) sowie einem darunter angeordneten Innenschaftteil (14), dessen Durchmesser gegenüber dem Außendurchmesser im Bereich des Ringfeldes (11) zurückgesetzt ist, das eine Bolzenbohrung (15) in einer Kolbennabe (16) aufweist, ausgebildet ist,
- das zweite Kolbenbauteil als ein zylindrisches Kolbenschaftteil (3), dessen Außendurchmesser dem Außendurchmesser im Bereich des Ringfeldes (11) entspricht, ausgebildet ist,
- 55 - das Kolbenschaftteil (3) coaxial über dem Innenschaftteil (14) angeordnet ist,
- das Innenschaftteil (14) ein Außengewinde und das Kolbenschaftteil (3) im zugehörigen Bereich ein Innengewinde aufweist, wobei die Gewinde eine Verschraubung bilden, wenn das Kolbenschaftteil (3) auf das Innenschaftteil (14) aufgeschraubt wurde,

EP 2 011 986 A2

- zumindest ein Verschlusselement (2) vorgesehen ist, mit dem der Freibereich (13) verschlossen ist, bevor oder nachdem das Kolbenschaftteil (3) auf das Innenschaftteil (14) aufgeschraubt wurde, insbesondere wobei das Kolbenschaftteil (3) das Verschlusselement (2) an dem Kolbenhauptteil (1) festlegt.

- 5 **2.** Kolben nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Verschlusselement (2) an dem Kolbenhauptteil (1) oder an dem Kolbenschaftteil (3) angefügt ist, bevor das Kolbenschaftteil (3) auf das Innenschaftteil (14) aufgeschraubt wurde.
- 10 **3.** Kolben nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Verschlusselement (2) einteilig oder mehrteilig, vorzugsweise zweiteilig, ausgebildet ist.
- 4.** Kolben nach Anspruch 1, 2 oder 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Verschlusselement (2) von dem Kolbenhauptteil (1) und/oder dem Kolbenschaftteil (3) gebildet ist.
- 15 **5.** Kolben nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** im Bereich der Oberkante des Kolbenschaftteiles (3) ein Innengewinde und im Bereich der freien nach unten weisenden Unterkante des Ringfeldes (11) ein Außengewinde vorgesehen ist, die eine Verschraubung (V2) bilden, nachdem das Kolbenschaftteil (3) auf das Innenschaftteil (14) aufgeschraubt wurde.
- 20 **6.** Kolben nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** im Bereich der freien nach unten weisenden Unterkante des Ringfeldes (11) zumindest ein Absatz vorgesehen ist, der eine Anlagestelle für die Oberkante des Kolbenschaftteiles (3) und/oder das Verschlusselement (2) bildet.
- 25 **7.** Kolben nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Kolben im Kolbenbodenbereich eine Verbindungsstelle (6, 6') aufweist, an der der nach oben weisende Endbereich des Kolbenschaftteiles (3) an dem Kolbenhauptteil (1) anliegt, nachdem das Kolbenschaftteil (3) auf das Innenschaftteil (14) aufgeschraubt wurde.
- 30 **8.** Kolben nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** Mittel zur Verdrehsicherung an dem Kolbenhauptteil (1) und/oder dem Kolbenschaftteil (3) vorgesehen sind, die eine Relativbewegung zwischen Kolbenhauptteil (1) und Kolbenschaftteil (3) verhindern, nachdem das Kolbenschaftteil (3) auf das Innenschaftteil (14) aufgeschraubt wurde.
- 35 **9.** Kolben nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Kolbenschaftteil (3) zumindest eine Bolzenöffnung (8), vorzugsweise zwei symmetrisch angeordnete Bolzenöffnungen (8), aufweist.
- 40 **10.** Kolben nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Kolbenhauptteil (1) und das Kolbenschaftteil (3) jeweils zumindest ein Anschlagelament aufweisen, wobei die Anschlagelamente zur Anlage kommen, nachdem das Kolbenschaftteil (3) auf das Innenschaftteil (14) aufgeschraubt wurde.

40

45

50

55

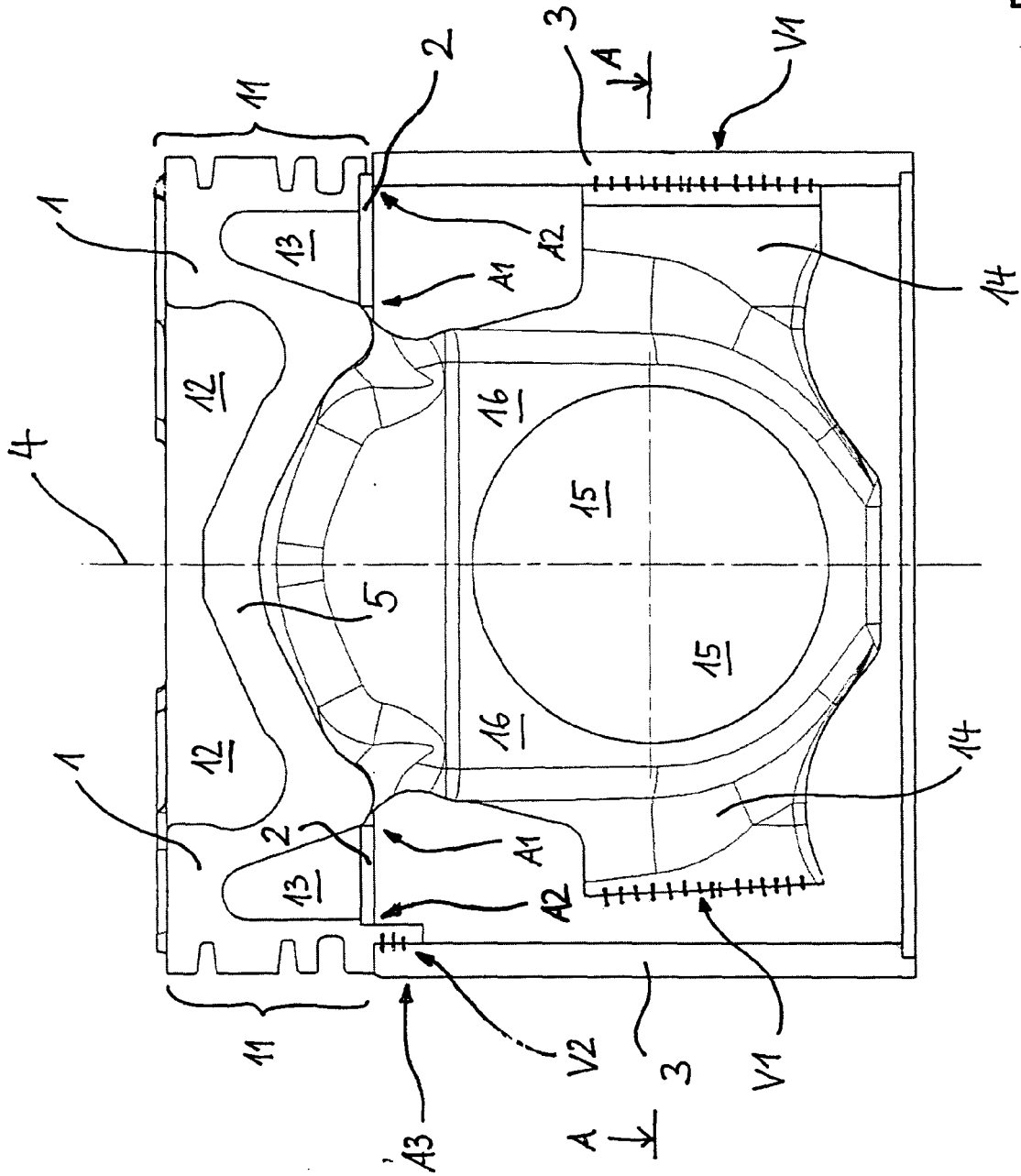


FIG. 1

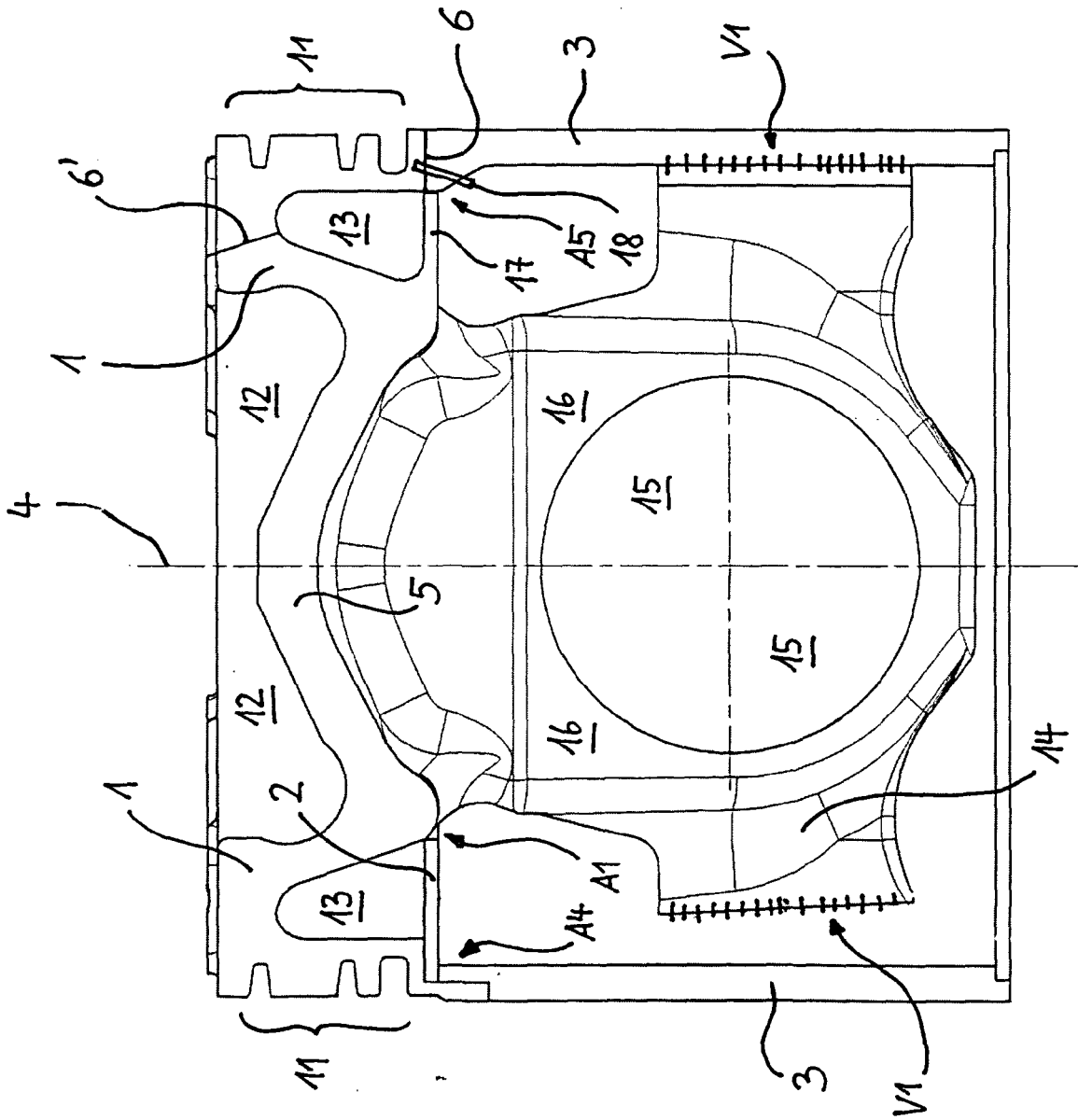


FIG. 2

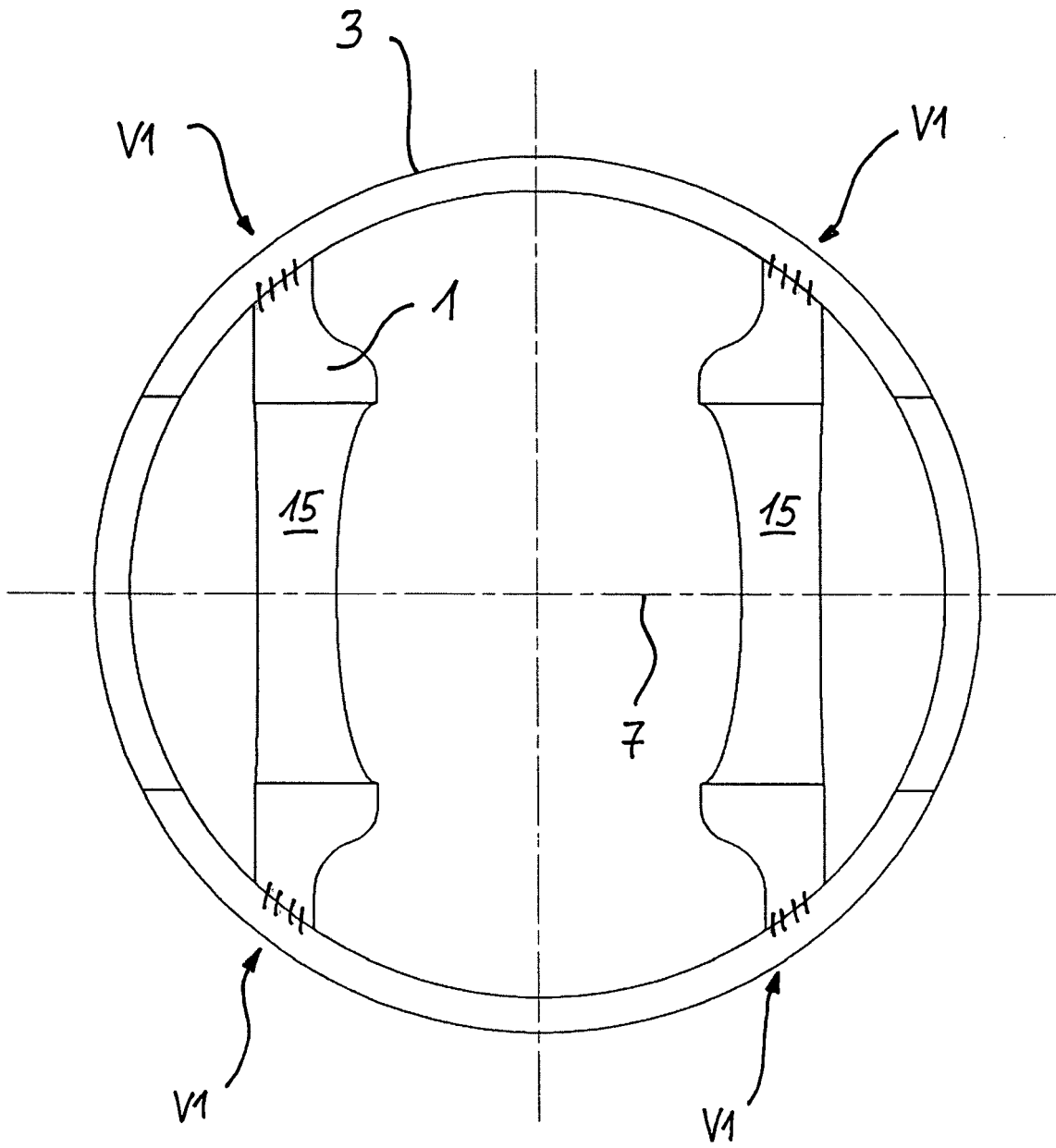


FIG. 3

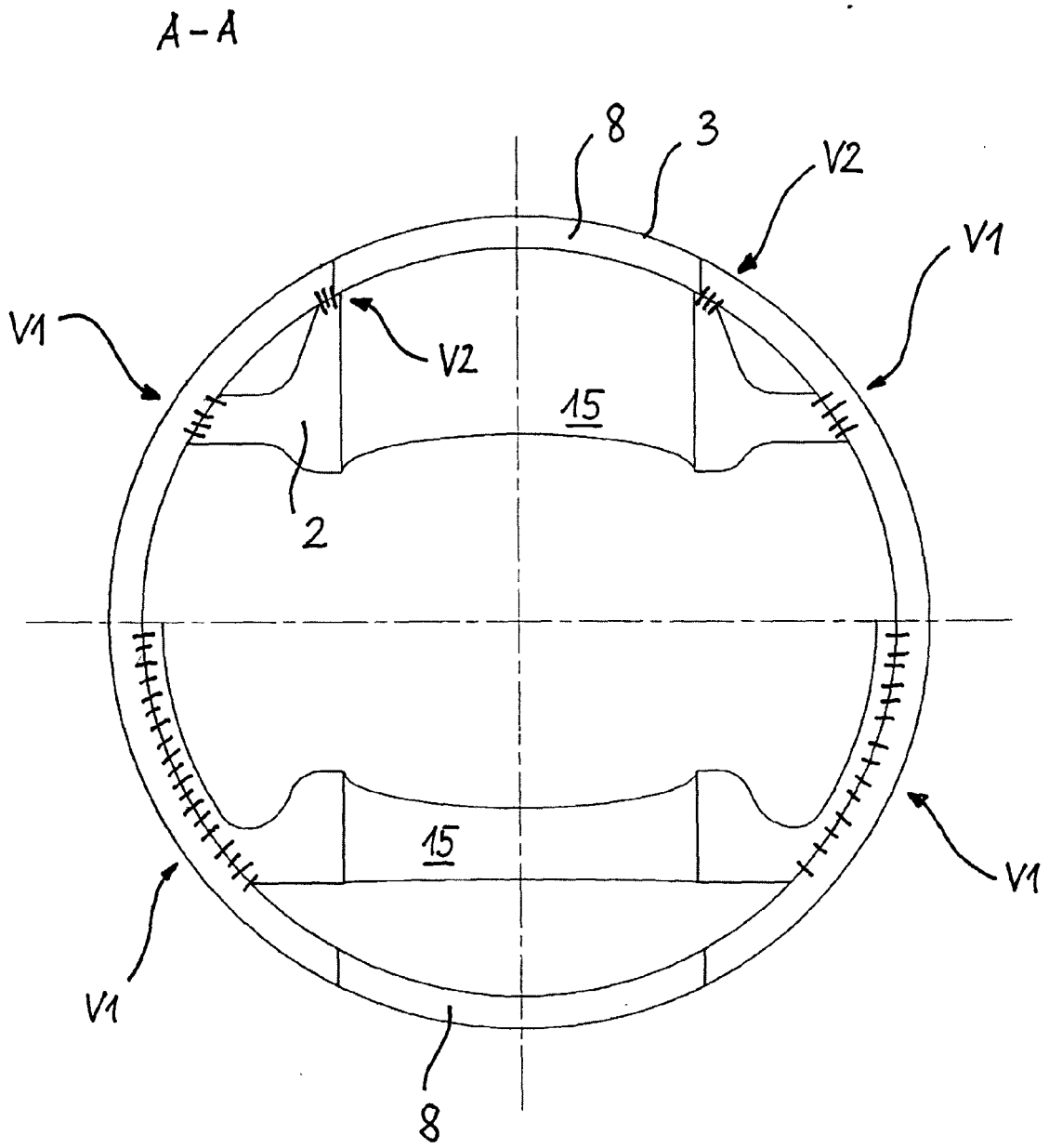


FIG. 4