

(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
08. März 2018 (08.03.2018)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2018/041879 A1

- (51) Internationale Patentklassifikation:
F02F 3/00 (2006.01) *F16J 1/14* (2006.01)
- (21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2017/071736
- (22) Internationales Anmeldedatum:
30. August 2017 (30.08.2017)
- (25) Einreichungssprache: Deutsch
- (26) Veröffentlichungssprache: Deutsch
- (30) Angaben zur Priorität:
10 2016 116 211.6
31. August 2016 (31.08.2016) DE
- (71) Anmelder: KS KOLBENSCHMIDT GMBH [DE/DE];
Karl-Schmidt-Straße, 74172 Neckarsulm (DE).
- (72) Erfinder: HABERL, Albert; Kreßbacherstr. 14, 74177
Bad Friedrichshall (DE). THOMASSEN, Thorsten; Fasa-
nenweg 3/1, 74235 Erlenbach (DE).
- (74) Anwalt: GREIF, Thomas; Rheinmetall Platz 1, 40476
Düsseldorf (DE).
- (81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL,
AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY,
BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM,
DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT,
HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN,
KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD,

ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO,
NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW,
SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM,
TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW,
GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST,
SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ,
RU, TJ, TM), europäisches (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ,
DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT,
LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI,
SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN,
GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz
3)

(54) Title: HUBLESS STEEL PISTON

(54) Bezeichnung: NABENLOSER STAHLKOLBEN

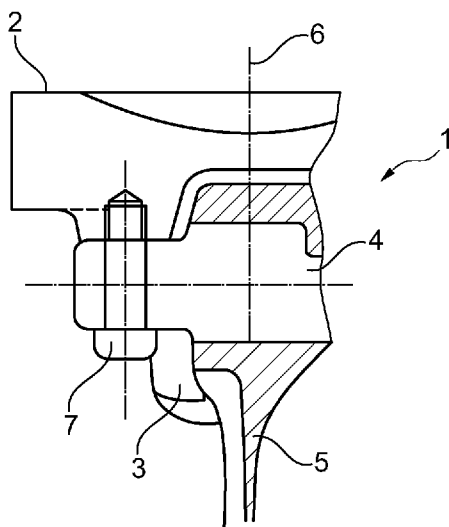


Fig. 1

(57) Abstract: The invention relates to an assembly having a piston (1) of an internal combustion engine, comprising an upper part (2) and a piston skirt (3) adjoining the upper part (2), wherein furthermore a piston pin (4) is fastened to the piston (1) for operative connection to a connecting rod (5), characterized in that the piston pin (4) is fastened at the ends thereof to a bottom side (8) of the upper part (2) by means of respective frictional connecting means on the upper part (2).

(57) Zusammenfassung: Anordnung mit einem Kolben (1) einer Brennkraftmaschine, aufweisend ein Oberteil (2) und ein sich dem Oberteil (2) anschließender Kolbenschaft (3), wobei weiterhin ein Kolbenbolzen (4) an dem Kolben (1) zur Wirkverbindung mit einem Pleuel (5) festgelegt ist, dadurch gekennzeichnet, dass der Kolbenbolzen (4) mit seinen Enden an einer Unterseite (8) des Oberteiles (2) mit jeweils einem kraftschlüssigen Verbindungsmittel an dem Oberteil (2) festgelegt ist.



WO 2018/041879 A1

KS Kolbenschmidt GmbH, Neckarsulm

Nabenloser Stahlkolben

Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine Anordnung mit einem Kolben einer Brennkraftmaschine, aufweisend ein Oberteil und ein sich dem Oberteil anschließender Kolbenschaft, wobei weiterhin ein Kolbenbolzen an dem Kolben zur Wirkverbindung mit einem Pleuel festgelegt ist, gemäß den Merkmalen des Oberbegriffes des Patentanspruches 1.

Die Erfindung betrifft mit anderen Worten einen Kolben, insbesondere aus einem Stahlwerkstoff, der in an sich bekannter Weiser (zum Beispiel bekannt aus der DE 36 00 750 A1) ein Oberteil mit einem umlaufenden Ringfeld und ggf. einer Brennraummulde aufweist. An dem Oberteil schließt sich ein Unterteil an, das als Kolbenschaft mit Bolzenbohrung, Bolzennaben und ggf. weiteren Elementen für die Funktion des Kolbens im Zylinder der Brennkraftmaschine ausgebildet ist.

Bei bekannten Kolben erfolgt die Verbindung des Kolbens an ein Pleuel über einen Kolbenbolzen, wozu der Kolbenbolzen in Bolzenbohrungen in dem Kolben, insbesondere in dessen Unterteil, gelagert ist.

Damit Bolzenbohrungen vorgesehen werden können, ist es erforderlich, eine umlaufende Aufnahme für die beiden Enden des Kolbenbolzens zu schaffen, um sowohl die Lagerung als auch die Kraftübertragung zu realisieren. Aufgrund der

KS Kolbenschmidt GmbH, Neckarsulm

umlaufenden Ausgestaltung des Materials um die Bolzenbohrungen herum (Kolbennabe), in denen die Enden des Bolzens gelagert werden, ist eine bestimmte Menge Material erforderlich, welches zu dem Gesamtgewicht des Kolbens beiträgt.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, unter Beibehaltung der Funktion des Kolbens (Kraftübertragung der Auf- und Abbewegung des Kolbens über einen Kolbenbolzen auf einen Pleuel) das Gewicht des Kolbens weiter zu reduzieren.

Diese Aufgabe ist durch die Merkmale des Patentanspruches 1 gelöst.

Erfindungsgemäß ist vorgesehen, dass der Kolbenbolzen mit seinen Enden an einer Unterseite des Oberteiles mit jeweils einem stoff- und/oder kraftschlüssigen Verbindungsmittel an dem Oberteil festgelegt ist. Es entfällt damit die Notwendigkeit, die bei Kolben an sich bekannten Kolbennaben mit Bolzenbohrungen vorzusehen, in denen das jeweilige Ende des Kolbenbolzens formschlüssig gelagert ist. Es ist damit auch nicht erforderlich, den Kolbenbolzen über seine gesamte axiale Länge auf Maß zu bringen, da dies nur noch in dem mittleren Bereich des Kolbenbolzens erforderlich ist, der mit dem Pleuel zusammenwirkt. Nach der Erfindung ergeben sich somit Vorteile bei der Gewichtsersparnis durch Wegfall der Kolbennaben, da das Gewicht der kraftschlüssigen Verbindungsmittel dem gegenüber deutlich geringer ist. Außerdem ergibt sich der Vorteil des reduzierten Herstellungsaufwandes, da nicht mehr die gesamte Oberfläche des Kolbenbolzens, die nach dem Stand der Technik nicht nur mit dem Pleuel, sondern auch mit den Kolbenbolzenbohrungen zusammenwirkt, zu bearbeiten ist. Es ist lediglich erforderlich, das jeweilige Ende des Kolbenbolzens dahingehend zu bearbeiten, dass es das kraftschlüssige

Verbindungsmittel aufnehmen kann, mit dem der Kolbenbolzen an der Unterseite des Oberteiles des Kolbens festgelegt wird.

In einfachster Ausgestaltung ist in Weiterbildung der Erfindung das kraftschlüssige Verbindungsmittel eine Niete. Das jeweilige Ende des Kolbenbolzens ist hierzu mit einer Durchtrittsöffnung für die Niete zu versehen, wobei die Niete auf geeignete Art und Weise mit der Unterseite des Oberteiles des Kolbens in Wirkverbindung, das heißt dort festgelegt wird. Durch diese kraftschlüssige unlösbare Verbindung mittels einer Niete wird der Kolbenbolzen dauerhaft und unverrückbar bei gleichzeitig sehr geringem Gewicht festgelegt.

In Weiterbildung der Erfindung ist das kraftschlüssige Verbindungsmittel eine Schraube. Mittels einer solchen Schraube, die durch eine Durchtrittsöffnung im Endbereich des Kolbenbolzens durchgeführt wird, kann der Kolbenbolzen dauerhaft und unverrückbar an der Unterseite des Oberteiles des Kolbens festgelegt werden. Hierzu ist es lediglich erforderlich, im Bereich der Unterseite für die Schraube eine Öffnung einzubringen (z. B. während eines Gießvorganges oder danach, z. B. durch Bohren), und diese Öffnung mit einem Gewinde für die Schraube zu versehen. Das durch das Einbringen der Öffnung wegfallende Material wird durch die Schraube wieder aufgefüllt, so dass sich hierdurch auch eine Gewichtsersparnis ergibt. Alternativ zu einer solchen Schraube ist es auch denkbar, in die Öffnung auf die Unterseite des Oberteiles des Kolbens, in die eine Gewindebohrung eingebracht worden ist, einen über die Unterseite herausragenden Gewindestab einzubringen, wobei dieser durch die Durchtrittsöffnung in dem jeweiligen Ende des Kolbenbolzens durchgeführt wird und die dauerhafte Festlegung des Kolbenbolzens mittels einer Mutter (anstelle des

Schraubenkopfes) erfolgt. Zur dauerhaften Festlegung können entsprechende Sicherungsmittel wie z. B. ein Sicherungsring, ein Sicherungslack oder dergleichen zur Anwendung kommen. Außerdem können die beteiligten Elemente bei einer Schraubverbindung einfach ausgetauscht werden.

Das kraftschlüssige Verbindungsmittel, zum Beispiel wie vorstehend erwähnt Schrauben, Nieten und dergleichen, kann ersetzt werden durch eine stoffschlüssige Verbindung. Das bedeutet, dass die Unterseite des Kolbenbodens zur Aufnahme des jeweiligen Endes des Kolbenbolzens ausgestaltet ist und das Ende des Kolbenbolzens stoffschlüssig mit der Unterseite des Kolbenbodens verbunden wird. Als stoffschlüssige Verbindungen kommen Löten, Schweißen, Verkleben und vergleichbare stoffschlüssige Verbindungen in Betracht, die den auf den Kolben und den Kolbenbolzen wirkenden Kräften standhalten.

Ergänzend dazu ist es denkbar, dass das jeweilige Ende des Kolbenbolzens kraftschlüssig mit der Unterseite des Kolbenbodens verbunden wird (zum Beispiel durch Verschrauben) und diese Verbindung unterstützt bzw. gesichert wird durch eine weitere stoffschlüssige Verbindung (wie vorstehend erwähnt).

Das stoffschlüssige Verbindungsmittel ist zum Beispiel bei einem Schweißvorgang eine Schweißraupe oder dergleichen. Bei einem Lötvorgang ist das stoffschlüssige Verbindungsmittel das aufgeschmolzene und erstarrte Lotdepot zwischen dem Ende des Kolbenbolzens und der Unterseite des Kolbenbodens.

In Weiterbildung der Erfindung ist vorgesehen, dass das Ende des Kolbenbolzens zumindest einen abgeflachten Bereich aufweist. Der zumindest eine abgeflachte

Bereich kann entweder mit der Unterseite des Oberteiles des Kolbens oder mit dem Schraubenkopf (oder alternativ der Mutter) zusammenwirken, um Verschiebungen bzw. Verdrehungen des Kolbenbolzens während des Betriebes des Kolbens im Zylinder der Brennkraftmaschine zu verhindern.

Besonders bevorzugt ist nach einer Weiterbildung der Erfindung, dass das Ende des Kolbenbolzens zwei gegenüberliegende abgeflachte Bereiche aufweist. Der eine abgeflachte Bereich kann dabei mit der Unterseite des Oberteiles des Kolbenbolzens zusammenwirken, wobei der gegenüberliegende abgeflachte Bereich mit dem Schraubenkopf bzw. der Mutter zusammenwirkt. Dadurch wird weiterhin die dauerhafte Festlegung des Kolbenbolzens an der Unterseite des Oberteiles des Kolbens bewirkt und insbesondere eine Verdrehung, die durch die Krafteinwirkung des Pleuels zustande kommen könnte, wirksam verhindert.

In Weiterbildung der Erfindung weist die Unterseite des Oberteiles des Kolbens zumindest in dem Bereich, in dem das jeweilige Ende des Kolbenbolzens festgelegt ist, einen abgeflachten Bereich auf. Dieser abgeflachte Bereich der Unterseite kann in einer einfachen Ausgestaltung mit dem jeweiligen des Kolbenbolzens, welches rund ist, zusammenwirken. Es ist jedoch bevorzugt, dass der abgeflachte Bereich auf der Unterseite des Oberteiles des Kolbens mit einem korrespondierenden abgeflachten Bereich des jeweiligen Endes des Kolbenbolzens zusammenwirkt, um hierdurch Verdrehungen des Kolbenbolzens wirksam zu unterbinden.

In Weiterbildung der Erfindung weist das jeweilige Ende des Kolbenbolzens eine Durchführung für das kraftschlüssige Verbindungselement auf. Durch diese Durchführung wird Gewicht des Kolbenbolzens eingespart, welches jedoch durch das

Gewicht des eingesetzten Verbindungsmittels wieder ausgeglichen wird. Allerdings ist dann das Gewicht der übrigen Teile des Verbindungsmittels reduziert gegenüber dem Gesamtgewicht des Verbindungsmittels, so dass sich daraus eine deutliche Gewichtsreduzierung des Kolbens ergibt, wenn dieser mittels des Verbindungsmittels an dem Kolben festgelegt ist und nicht, wie im Stand der Technik, Naben mit Bolzenbohrungen vorhanden sind.

In einer besonderen Ausgestaltung wird die Durchführung in dem jeweiligen Ende des Kolbenbolzens als Bohrung eingebracht. Damit steht eine besonders einfache Möglichkeit zur Verfügung, diese Durchführung herzustellen.

Für den Fall, dass das kraftschlüssige Verbindungsmittels eine Schraube (bzw. ein Gewindestück/Gewindestab) ist, ist in Weiterbildung der Erfindung vorgesehen, dass die Unterseite des Oberteiles zumindest eine Gewindebohrung zur Aufnahme der Schraube (bzw. des Gewindestückes, welches mit einer Mutter zusammenwirkt) aufweist. Die Gewindebohrung kann beispielsweise während eines entsprechenden Gießvorganges zur Herstellung des Kolbens bzw. dessen Kolbenrohling schon mit vorgesehen werden. Alternativ dazu wird der gegossene oder geschmiedete (oder in einem anderen alternativen Verfahren hergestellte) Kolbenrohling mit einer entsprechenden Öffnung, z. B. durch Bohren realisiert versehen und anschließend in die Öffnung ein Gewinde eingeschnitten. In diese Gewindebohrung kann dann die Schraube oder das Gewindestück eingeschraubt werden. Auch hier sind Sicherungsmittel anwendbar.

Zur Sicherung des kraftschlüssigen Verbindungsmittels ist in Weiterbildung der Erfindung vorgesehen, dass das jeweilige Ende des Kolbenbolzens stirnseitig eine

Öffnung, insbesondere eine Gewindebohrung, aufweist. Über diese Öffnung kann z. B. ein Sicherungslack eingeführt werden, der das in die Durchführung im Endbereich des Kolbenbolzens durchgeführt kraftschlüssige Verbindungsmittel, insbesondere die Schraube oder das Gewindestück, sichert. Dies kann beispielsweise ein Sicherungslack sein. Ergänzend oder alternativ dazu kann diese stirnseitige Öffnung als eine Gewindebohrung ausgeführt sein, in die zusätzlich eine Schraube (z. B. eine Madenschraube) eingeschraubt wird, um das Verbindungsmittel, insbesondere die Schraube, zu sichern.

Ein Ausführungsbeispiel, auf das die Erfindung jedoch nicht beschränkt ist, ist in den Figuren 1 bis 3 gezeigt und im Folgenden erläutert.

In Figur 1 ist ausschnittsweise und in Schnittdarstellung eine Anordnung mit einem Kolben 1 einer Brennkraftmaschine gezeigt.

Der Kolben 1 weist in an sich bekannter Weise ein Oberteil 2 (mit oder ohne Brennraummulde) auf. Nicht dargestellt, aber vorhanden ist ein Ringfeld mit zumindest einer Ringnut, oftmals zwei oder drei Ringnuten. Dem Oberteil 2 schließt sich (bei Betrachtung der Figur 1 nach unten) ein Kolbenschaft 3 an. Der Kolbenschaft 3 kann ein durchgehender zylinderförmiger Kolbenschaft sein, wobei er jedoch auch tragende Schaftwandabschnitte, die sich nicht über den gesamten Umfang des Kolbens 1 erstrecken, aufweisen kann.

Mit der Bezugsziffer 4 ist ein Kolbenbolzen gezeichnet, der in Wirkverbindung mit einem Pleuel 5 steht. Zur weiteren Verdeutlichung ist mit 6 eine Kolbenhubachse bezeichnet.

Wie in Figur 1 erkennbar ist, ist das eine Ende des Kolbenbolzens 4 über ein kraftschlüssiges Verbindungsmittel, hier eine Schraube 7, mit dem Oberteil 2 des Kolbens 1 verbunden. Die an sich bekannten Naben des Kolbens 1, die sich ausgehend von dem Oberteil 2 nach unten erstrecken, sind entfallen.

Figur 2 zeigt den Kolben 1 in einer Ansicht von unten. Hierbei ist zunächst erkennbar, dass der Kolbenschaft 3 aus tragenden Schaftwandabschnitten besteht, die nicht vollständig umlaufend ausgebildet sind.

Wesentlich für die Erfindung ist jedoch, dass auf einer Unterseite 8 des Oberteiles 2 des Kolbens 1 eine Öffnung, hier eine Gewindebohrung 10, vorhanden ist, in die das kraftschlüssige Verbindungsmittel eingesetzt und dauerhaft festgelegt werden kann. Bei Verwendung der Schraube 7 wird diese also in die Gewindebohrung 10 eingeschraubt.

Auf der Unterseite 8 ist zumindest in dem Bereich, in dem das jeweilige Ende des Kolbenbolzens 4 festgelegt ist, ein abgeflachter Bereich 9 vorhanden. Der dargestellte abgeflachte Bereich ist lediglich beispielhaft und kann insbesondere kleiner oder größer sein sowie dem Auflagebereich des Kolbenbolzens 4 mit seinen jeweiligen Enden korrespondierend angepasst sein.

Zur Verdeutlichung ist mit 11 eine Bolzenachse des Kolbens 1 bezeichnet. Diese Bolzenachse 11 ist gleichzeitig die Längsachse des Kolbenbolzens 4.

Figur 3 zeigt eine Ausführungsform des Kolbenbolzens 4, die beispielhaft ist. In dieser Ausführungsform weist der Kolbenbolzen 4 an seinen jeweiligen Enden eine

Durchtrittsöffnung, insbesondere Bohrungen 12, auf. Durch diese Durchtrittsöffnungen, insbesondere durch die Bohrungen 12, wird das kraftschlüssige Verbindungsmittel, insbesondere die Schraube 7, durchgeführt.

Zur Verhinderung einer Verdrehung des Kolbenbolzens 4 im Zusammenspiel mit dem Kolben 1 und dem Pleuel 5 weist der Kolbenbolzen 4 in seinem jeweiligen Endbereich zumindest einen abgeflachten Bereich 13 auf. Der Kolbenbolzen 4 gemäß Figur 3 weist im jeweiligen Endbereich zwei gegenüberliegende abgeflachte Bereiche 13 auf. Der eine abgeflachte Bereich 13 steht in Wirkverbindung mit dem abgeflachten Bereich 9 auf der Unterseite 8 des Oberteiles 2 des Kolbens 1. Der dem gegenüber weiterhin vorhandene abgeflachte Bereich 13 steht in Wirkverbindung z. B. mit dem Schraubenkopf der Schraube 7, wie es in Figur 1 dargestellt ist.

Insbesondere bei der Verwendung der Schraube 7 zur kraftschlüssigen Festlegung des Kolbenbolzens 4 an der Unterseite 8 des Oberteiles 2 des Kolbens 1 weist der Kolbenbolzen 4 stirnseitig eine Öffnung, insbesondere eine Gewindebohrung 14 auf. Über diese Öffnung, insbesondere die Gewindebohrung 14, können Sicherungsmittel eingebracht werden, die die Schraube 7 an den Kolbenbolzen 4 dauerhaft festlegen, um zu verhindern, dass sich die Schraube 7 während des Betriebes des Kolbens 1 in dem Zylinder der Brennkraftmaschine aus der Gewindebohrung 10 herausdreht. Ergänzend oder alternativ dazu können Sicherungsmittel vorgesehen werden, mit denen die Schraube 7 in der Gewindebohrung 10 dauerhaft festgelegt werden. Hierbei kann es sich um einen Sicherungslack handeln, denkbar ist auch die Verwendung eines Sicherungsrings, der zwischen dem Kopf der Schraube 7 und dem abgeflachten Bereich 13 des Kolbenbolzens 4 zwischengelegt wird. Ebenfalls

alternativ oder ergänzend dazu ist es denkbar, den Kopf der Schraube 7 an dem Ende des Kolbenbolzens 4 stoffschlüssig z. B. durch verkleben, verlöten, verschweißen oder dergleichen festzulegen, um ein Herausdrehen der Schraube 7 aus der Gewindebohrung 10 zu verhindern.

Im Folgenden ist die Erfindung noch einmal mit anderen Worten beschrieben:

Die Aufgabe ist durch einen Bolzen gelöst, der in seinem Endbereich nicht in einer Bolzenbohrung gelagert ist, sondern unterhalb des Oberteiles angeordnet und befestigt wird, wobei die an sich bekannten Bolzenbohrungen und das Material um diese herum wegfallen.

Die Anordnung kann dadurch erfolgen, dass die beiden Enden des Bolzens abgeflacht werden und mit entsprechenden Abflachungen auf der Unterseite des Oberteiles des Kolbens korrespondieren. Durch diese zueinander flache Auflage wird verhindert, dass sich der Bolzen im Betrieb des Kolbens in der Brennkraftmaschine verdrehen kann. Zur dauerhaften Festlegung der erforderlichen Position des Bolzens an dem Kolben sind weiterhin Befestigungsmittel vorgesehen, mit denen der Bolzen im Bereich seiner abgeflachten Enden an der Unterseite des Oberteiles festgelegt wird. Hier kommen jedwede Kraft – und/oder formschlüssige Verbindungen in Betracht.

Bevorzugt werden die abgeflachten Endbereiche des Bolzens mittels je einer Schraube an dem Kolben befestigt. Hierzu weist der Bolzen in seinen Endbereichen eine Durchgangsöffnung, insbesondere eine Bohrung, für eine Schraube auf. Nachdem die Schraube durch diese Durchgangsöffnung durchgeführt worden ist, wird sie in ein Gewinde in dem abgeflachten Bereich auf der Unterseite des Oberteiles des

Kolbens eingeschraubt und somit der Bolzen an dem Kolben dauerhaft festgelegt. Sicherungsmaßnahmen zur Festlegung der Schraube können vorgesehen werden, um im Betrieb des Kolbens ein Lösen der Schraube zu verhindern.

Andere Befestigungsmöglichkeiten anstelle des Einsatzes einer Schraube sind ebenfalls denkbar, wie beispielsweise Vernieten, Verkleben, Verrasten, Verstemmen, Verschweißen, Verlöten oder dergleichen.

Ein bevorzugtes Ausführungsbeispiel ist in der Figur prinzipiell dargestellt. In der linken oberen Darstellung ist ausnahmsweise im Schnitt ein Kolben gezeigt, der ein Oberteil (mit nicht dargestelltem Ringfeld) aufweist, wobei sich nach unten hin ein Unterteil (Schaft) an dem Oberteil anschließt. In dieser Darstellung ist erkennbar, dass ein Pleuel etwa im Mittenbereich des Kolbens in an sich bekannter Weise den Bolzen umfasst, wobei der dargestellte Endbereich des Bolzens eine Durchgangsöffnung aufweist, durch die eine Schraube durchgeführt ist, die mit ihrem dem Schraubenkopf abgewandten Gewindeende in das Oberteil des Kolbens eingeschraubt ist. Auf diese Art und Weise wird die Wirkverbindung zwischen Kolben über den Bolzen hin zu dem Pleuel realisiert. Der wesentliche Vorteil dieser Befestigung ist darin zu sehen, dass gegenüber bekannten Lagerungen der Endbereiche des Bolzens in den Bolzenbohrungen (Kolbennaben) deutlich Material gespart werden kann. Es wird zwar ein Befestigungsmittel, hier jeweils eine Schraube an beiden Endbereichen, benötigt, jedoch können Kolbensicherungsringe und das Material um den nahezu gesamten Umfangsbereich um die Bolzenbohrung herum eingespart werden.

In der unteren Darstellung der Figur ist der Bolzen alleine dargestellt, wobei erkennbar ist, dass in seinen Endbereichen jeweils eine Durchgangsöffnung (Bohrung) eingebracht ist und diese Endbereiche abgeflacht sind.

In der rechten Darstellung der Figur ist die Ansicht des Kolbens von unten gezeigt, wobei weder Bolzen noch Pleuel montiert sind. Deutlich erkennbar sind auf der Unterseite des Oberteiles abgeflachte Bereiche, die mit den abgeflachten Bereichen an den beiden Enden des Bolzens korrespondieren. Außerdem sind die beiden Gewindeöffnungen dargestellt, in die die Schraube eingeschraubt wird.

Kolben mit einem Oberteil und einem Unterteil, wobei zur Verbindung des Kolbens mit einem Pleuel ein Bolzen in seinen Endbereichen abgeflacht ist und die abgeflachten Endbereiche des Bolzens mit abgeflachten Bereichen auf der Unterseite des Oberteiles korrespondieren und der Bolzen über Befestigungsmittel, insbesondere Schrauben, auf der Unterseite des Oberteiles angeordnet und befestigt ist, um Material durch Wegfall des Materials um die Kolbenbolzenbohrung herum einzusparen.

Bezugszeichenliste

1. Kolben
2. Oberteil
3. Kolbenschaft
4. Kolbenbolzen
5. Pleuel
6. Kolbenhubachse
7. Schraube
8. Unterseite
9. Abgeflachter Bereich
10. Gewindebohrung
11. Bolzenachse
12. Bohrung
13. Abgeflachter Bereich
14. Gewindebohrung

Nabenloser Stahlkolben

Patentansprüche

1. Anordnung mit einem Kolben (1) einer Brennkraftmaschine, aufweisend ein Oberteil (2) und ein sich dem Oberteil (2) anschließender Kolbenschaft (3), wobei weiterhin ein Kolbenbolzen (4) an dem Kolben (1) zur Wirkverbindung mit einem Pleuel (5) festgelegt ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Kolbenbolzen (4) mit seinen Enden an einer Unterseite (8) des Oberteiles (2) mit jeweils einem stoff- und/oder kraftschlüssigen Verbindungsmittel an dem Oberteil (2) festgelegt ist.
2. Anordnung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das kraftschlüssige Verbindungsmittel eine Niete ist.
3. Anordnung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das kraftschlüssige Verbindungsmittel eine Schraube (7) ist.
4. Anordnung nach Anspruch 1, 2 oder 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Ende des Kolbenbolzens (4) zumindest einen abgeflachten Bereich (13) aufweist.
5. Anordnung nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Ende des Kolbenbolzens (4) zwei gegenüberliegende abgeflachte Bereiche (13) aufweist.

6. Anordnung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Unterseite (8) des Oberteiles (2) zumindest in dem Bereich, in dem das jeweilige Ende des Kolbenbolzens (4) festgelegt ist, einen abgeflachten Bereich (9) aufweist.
7. Anordnung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das jeweilige Ende des Kolbenbolzens (4) eine Durchführung für das kraftschlüssige Verbindungselement aufweist.
8. Anordnung nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Durchführung eine Bohrung (12) ist.
9. Anordnung nach einem der Ansprüche 3 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Unterseite (8) des Oberteiles (2) zumindest eine Gewindebohrung (10) zur Aufnahme der Schraube (7) aufweist.
10. Anordnung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das jeweilige Ende des Kolbenbolzens (4) stirnseitig eine Öffnung, insbesondere eine Gewindebohrung (14), aufweist.

1/1

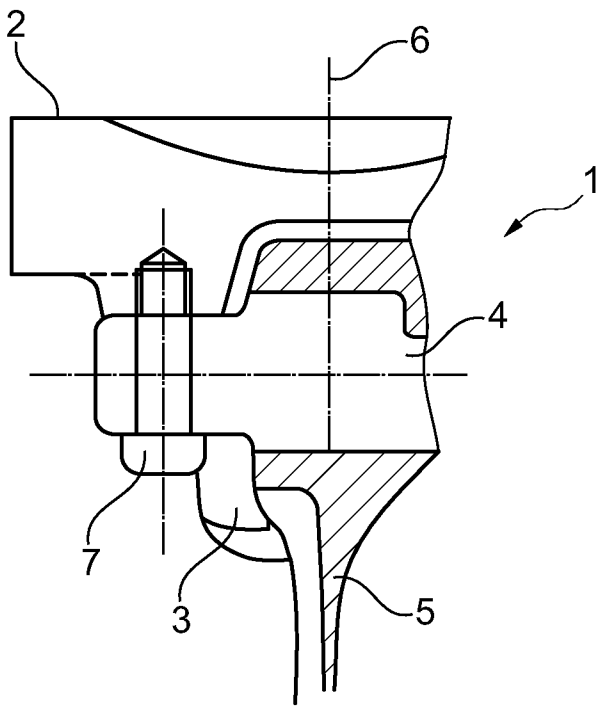


Fig. 1

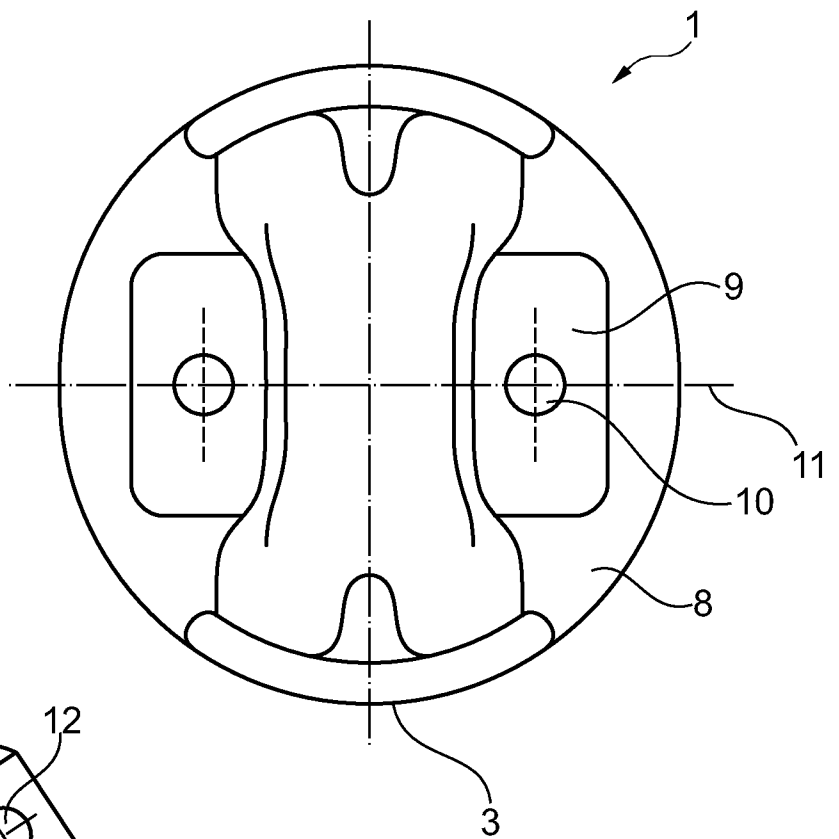


Fig. 2

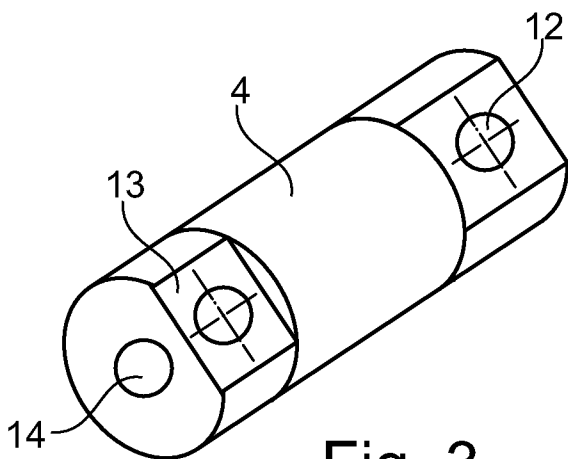


Fig. 3

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2017/071736

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. F02F3/00 F16J1/14
ADD.
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)
F02F F16J
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 practicable, search terms used)
EPO-Internal, INSPEC, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 5 307 732 A (BERLINGER WILLIBALD G [US]) 3 May 1994 (1994-05-03) column 3, line 36 figures 2,3 -----	1-3,7-10
X	US 4 095 513 A (BLOCK ALBERT) 20 June 1978 (1978-06-20) column 3 -----	1
X	DE 35 25 084 A1 (KOLBENSCHMIDT AG [DE]) 22 January 1987 (1987-01-22) figures -----	1,3-9
X	WO 99/28660 A1 (HATZ MOTOREN [DE]; EDER ERICH [DE]; KAMPICHLER GUENTER [DE]) 10 June 1999 (1999-06-10) figures ----- -/--	1,3-8

Further documents are listed in the continuation of Box C. See patent family annex.

* Special categories of cited documents :

<p>"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</p> <p>"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date</p> <p>"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)</p> <p>"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</p> <p>"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</p>	<p>"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</p> <p>"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</p> <p>"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</p> <p>"&" document member of the same patent family</p>
---	---

Date of the actual completion of the international search 6 November 2017	Date of mailing of the international search report 13/11/2017
---	---

Name and mailing address of the ISA/ European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016	Authorized officer Matray, J
--	--

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2017/071736

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 5 092 290 A (BARTKOWICZ MICHAEL D [US]) 3 March 1992 (1992-03-03) figures	1,3,9
X	----- JP S56 30655 U (-) 25 March 1981 (1981-03-25) figures	1,7,10
A	----- JP S62 84684 U (-) 29 May 1987 (1987-05-29) figure 4 -----	1,2

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2017/071736

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 5307732	A	03-05-1994	NONE
		CA 2099277 A1	30-05-1993
		GB 2268568 A	12-01-1994
		JP H06504350 A	19-05-1994
		US 5307732 A	03-05-1994

US 4095513	A	20-06-1978	NONE
		AU 503348 B2	30-08-1979
		BR 7607370 A	20-09-1977
		CA 1075103 A	08-04-1980
		DE 2549550 A1	12-05-1977
		DK 492876 A	06-05-1977
		ES 453003 A1	01-11-1977
		ES 457034 A1	16-02-1978
		FR 2330923 A1	03-06-1977
		GB 1559692 A	23-01-1980
		IT 1071814 B	10-04-1985
		SE 7612313 A	06-05-1977
		US 4095513 A	20-06-1978

DE 3525084	A1	22-01-1987	NONE

WO 9928660	A1	10-06-1999	NONE
		EP 1034390 A1	13-09-2000
		JP 2001525524 A	11-12-2001
		US 6446542 B1	10-09-2002
		WO 9928660 A1	10-06-1999

US 5092290	A	03-03-1992	NONE

JP S5630655	U	25-03-1981	NONE

JP S6284684	U	29-05-1987	NONE

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
 INV. F02F3/00 F16J1/14
 ADD.

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
 F02F F16J

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, INSPEC, WPI Data

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	US 5 307 732 A (BERLINGER WILLIBALD G [US]) 3. Mai 1994 (1994-05-03) Spalte 3, Zeile 36 Abbildungen 2,3 -----	1-3,7-10
X	US 4 095 513 A (BLOCK ALBERT) 20. Juni 1978 (1978-06-20) Spalte 3 -----	1
X	DE 35 25 084 A1 (KOLBENSCHMIDT AG [DE]) 22. Januar 1987 (1987-01-22) Abbildungen -----	1,3-9
X	WO 99/28660 A1 (HATZ MOTOREN [DE]; EDER ERICH [DE]; KAMPICHLER GUENTER [DE]) 10. Juni 1999 (1999-06-10) Abbildungen -----	1,3-8
	-/--	

Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen 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" frühere Anmeldung oder Patent, die bzw. 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 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

6. November 2017

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

13/11/2017

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde
 Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
 NL - 2280 HV Rijswijk
 Tel. (+31-70) 340-2040,
 Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Matray, J

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	US 5 092 290 A (BARTKOWICZ MICHAEL D [US]) 3. März 1992 (1992-03-03) Abbildungen	1,3,9
X	----- JP S56 30655 U (-) 25. März 1981 (1981-03-25) Abbildungen	1,7,10
A	----- JP S62 84684 U (-) 29. Mai 1987 (1987-05-29) Abbildung 4	1,2

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2017/071736

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 5307732	A	03-05-1994	CA 2099277 A1 30-05-1993
			GB 2268568 A 12-01-1994
			JP H06504350 A 19-05-1994
			US 5307732 A 03-05-1994

US 4095513	A	20-06-1978	AU 503348 B2 30-08-1979
			BR 7607370 A 20-09-1977
			CA 1075103 A 08-04-1980
			DE 2549550 A1 12-05-1977
			DK 492876 A 06-05-1977
			ES 453003 A1 01-11-1977
			ES 457034 A1 16-02-1978
			FR 2330923 A1 03-06-1977
			GB 1559692 A 23-01-1980
			IT 1071814 B 10-04-1985
			SE 7612313 A 06-05-1977
			US 4095513 A 20-06-1978

DE 3525084	A1	22-01-1987	KEINE

WO 9928660	A1	10-06-1999	EP 1034390 A1 13-09-2000
			JP 2001525524 A 11-12-2001
			US 6446542 B1 10-09-2002
			WO 9928660 A1 10-06-1999

US 5092290	A	03-03-1992	KEINE

JP S5630655	U	25-03-1981	KEINE

JP S6284684	U	29-05-1987	KEINE
