

(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
21. Januar 2016 (21.01.2016)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2016/009033 A1

- (51) Internationale Patentklassifikation:
F01P 3/08 (2006.01) *F16C 7/02* (2006.01)
- (21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2015/066381
- (22) Internationales Anmeldedatum:
17. Juli 2015 (17.07.2015)
- (25) Einreichungssprache: Deutsch
- (26) Veröffentlichungssprache: Deutsch
- (30) Angaben zur Priorität:
10 2014 010 528.8 18. Juli 2014 (18.07.2014) DE
- (71) Anmelder: MAHLE INTERNATIONAL GMBH
[DE/DE]; Pragstraße 26-46, 70376 Stuttgart (DE).
- (72) Erfinder: ISSLER, Wolfgang; Schwalbenweg 4, 71409
Schwaikheim (DE).
- (74) Anwalt: BRP RENAUD UND PARTNER MBB;
Königsstraße 28, 70173 Stuttgart (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, DK,
DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM,
GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP,
KR, 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: CONNECTING ROD AND ASSEMBLY COMPRISING A PISTON AND A CONNECTING ROD

(54) Bezeichnung : PLEUEL SOWIE BAUEINHEIT AUS EINEM KOLBEN UND EINEM PLEUEL

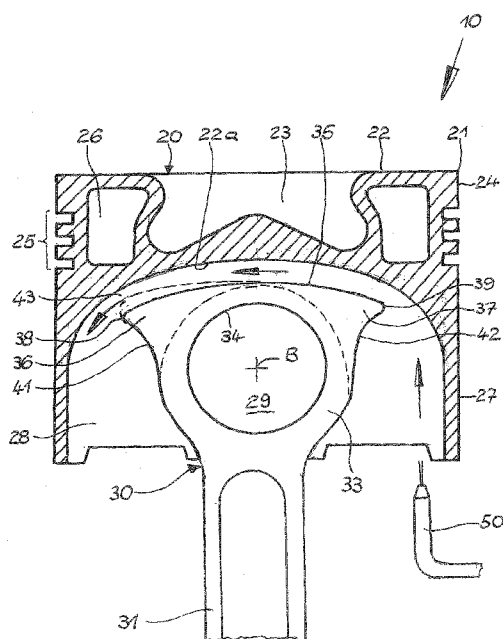


Fig. 1

(57) Abstract: The present invention relates to a connecting rod (30, 130, 230, 330) for an internal combustion engine, comprising a connecting rod shank (31), a large connecting-rod eye (32), and a small connecting-rod eye (33) having a pin bore (34). According to the invention, the end face (35) of the small connecting-rod eye (33) has, over the entire width (b) thereof transverse to the center axis (B) of the pin bore (34), at least one projection (36, 37), which extends parallel to the center axis (B) of the pin bore (34) and on which an edge (38, 39) extending parallel to the center axis (B) of the pin bore (34) is formed. The present invention further relates to an assembly (10, 110, 210), comprising a piston (20) and a connecting rod (30, 130, 230, 330).

(57) Zusammenfassung: Die vorliegende Erfindung betrifft einen Pleuel (30, 130, 230, 330) für einen Verbrennungsmotor, mit einem Pleuelschaft (31), einem großen Pleuelauge (32) und einem kleinen Pleuelauge (33) mit einer Bolzenbohrung (34). Erfindungsgemäß ist vorgesehen, dass die Stirnfläche (35) des kleinen Pleuelauges (33) über seine gesamte Breite (b) quer zur Mittelachse (B) der Bolzenbohrung (34) mindestens einen parallel zur Mittelachse (B) der Bolzenbohrung (34) verlaufenden Überhang (36, 37) aufweist, an dem eine parallel zur Mittelachse (B) der Bolzenbohrung (34) verlaufende Kante (38, 39) ausgebildet ist. Die vorliegende Erfindung betrifft ferner eine Baueinheit (10, 110, 210) aus einem Pleuel (30, 130, 230, 330).

Pleuel sowie Baueinheit aus einem Kolben und einem Pleuel

Die vorliegende Erfindung betrifft einen Pleuel für einen Verbrennungsmotor, mit einem Pleuelschaft, einem großen Pleuelauge und einem kleinen Pleuelauge mit einer Bolzenbohrung. Die vorliegende Erfindung betrifft ferner eine Baueinheit aus einem Kolben und einem Pleuel für einen Verbrennungsmotor, der eine Anspritzdüse zugeordnet ist, wobei der Kolben einen Kolbenschaft mit Nabenbohrungen aufweist, wobei der Pleuel einen Pleuelschaft, ein großes Pleuelauge und ein kleines Pleuelauge mit einer Bolzenbohrung aufweist, wobei das kleine Pleuelauge mittels eines in den Nabenbohrungen und der Bolzenbohrung aufgenommenen Kolbenbolzens im Kolbeninnenraum gelagert ist.

Die Kühlung von hochbelasteten Kolben, insbesondere von Kolben aus einem Aluminiumwerkstoff, mit Kühlöl erfolgt in der Regel durch Anspritzen der Unterseite des Kolbenbodens mittels einer Anspritzdüse. Diese Maßnahme ist wesentlich für die Begrenzung der Kolbentemperatur im Bereich des Kolbenkopfes während des Motorbetriebs und damit für die Lebensdauer des Kolbens. Da im Regelfall nur eine Anspritzdüse für jeden Kolben vorgesehen ist, muss, um eine möglichst gleichmäßige Kühlwirkung zu erzielen, dafür gesorgt werden, dass das Kühlöl möglichst vollständig zwischen der Stirnseite des kleinen Pleuelauges und der Unterseite des Kolbenbodens auf die spritzdüsenabgewandte Seite des Pleuels geführt wird.

Aus den deutschen Patentanmeldungen 10 2013 013 962.7 und 10 2014 005 364.4 ist es bekannt, an der Unterseite des Kolben-

bodens Prallflächen bzw. Umlenkflächen vorzusehen, die das von der Anspritzdüse ausgestoßene Kühllöl in den Bereich zwischen der Stirnseite des kleinen Pleuelauges und der Unterseite des Kolbenbodens lenken. Dies hat zur Folge, dass die Herstellung derartiger Kolben schwieriger wird, um die komplexe Struktur des Kolbeninneren dieser Forderung anzupassen.

Die Aufgabe der vorliegenden Erfindung besteht darin, eine gattungsgemäße Baueinheit aus einem Kolben und einem Pleuel so weiterzubilden, dass das Kühllöl zuverlässig in den Bereich zwischen der Stirnseite des kleinen Pleuelauges und der Unterseite des Kolbenbodens gelenkt wird, damit der Kolben im Bereich des Kolbenkopfes effektiv gekühlt wird.

Die Lösung besteht darin, dass die Stirnfläche des kleinen Pleuelauges über seine gesamte Breite quer zur Mittelachse der Bolzenbohrung mindestens einen parallel zur Mittelachse der Bolzenbohrung verlaufenden Überhang aufweist, an dem eine parallel zur Mittelachse der Bolzenbohrung verlaufenden Kante ausgebildet ist.

Gegenstand der vorliegenden Patentanmeldung ist ferner eine Baueinheit aus einem Kolben und einem Pleuel, bei dem die Stirnfläche des kleinen Pleuelauges mindestens auf seiner der Anspritzdüse zugewandten Seite über seine gesamte Breite quer zur Mittelachse der Bolzenbohrung einen parallel zur Mittelachse der Bolzenbohrung verlaufenden Überhang aufweist, an dem eine parallel zur Mittelachse der Bolzenbohrung verlaufenden Kante ausgebildet ist.

Der erfindungsgemäße Gedanke besteht somit darin, statt des Kolbenbodens die Form des Pleuels so zu gestalten, dass in

der erfindungsgemäßen Baueinheit das Kühllöl in den Bereich zwischen der Stirnseite des kleinen Pleuelauges und der Unterseite des Kolbenbodens gelenkt wird. Die Modifizierung des Pleuels ist technisch wesentlich einfacher zu realisieren als die Modifizierung der Unterseite des Kolbenbodens, insbesondere bei geschmiedeten Kolben.

Vorteilhafte Weiterbildungen ergeben sich aus den Unteransprüchen.

Vorzugsweise sind zwei einander gegenüberliegende, parallel zur Mittelachse der Bolzenbohrung verlaufende Überhänge vorgesehen, an denen parallel zur Mittelachse der Bolzenbohrung verlaufende Kanten ausgebildet. Durch diese Maßnahme wird die Stirnseite des Pleuels beidseitig der Mittelachse der Bolzenbohrung so verbreitert, dass das Kühllöl in der erfindungsgemäßen Baueinheit besonders lange im Bereich zwischen der Stirnseite des kleinen Pleuelauges und der Unterseite des Kolbenbodens gehalten und die Kühlwirkung somit verstärkt wird.

Eine bevorzugte Weiterbildung besteht darin, dass das kleine Pleuelauge über seine gesamte Breite mindestens eine unmittelbar unterhalb einer Kante parallel zur Bolzenbohrung verlaufende konkave Wölbung aufweist, um Kühllöl aufzufangen und besonders zuverlässig in den Bereich zwischen der Stirnseite des kleinen Pleuelauges und der Unterseite des Kolbenbodens zu lenken..

Zweckmäßigerweise ist die konkave Wölbung in der erfindungsgemäßen Baueinheit auf derjenigen Seite des kleinen Pleuelauges angeordnet, der eine Anspritzdüse zugeordnet ist. Zur Op-

timierung der Gewichtsverteilung ist es vorteilhaft, dass das kleine Pleuelaug über seine gesamte Breite zwei beidseitig unmittelbar unterhalb der Kanten parallel zur Bolzenbohrung verlaufende konkave Wölbungen aufweist.

Die Stirnfläche des kleinen Pleuelauges kann eine Bohrung für die Zufuhr von Kühllöl zur Bolzenbohrung und/oder eine wannenförmige Vertiefung zur zeitweisen Speicherung von Kühllöl im Bereich zwischen der Stirnseite des kleinen Pleuelauges und der Unterseite des Kolbenbodens aufweisen. Vorzugsweise ist die Bohrung innerhalb der Vertiefung ausgebildet, um die Bolzenbohrung mit einer zur Schmierung ausreichenden Menge Kühllöl zu versorgen.

Eine weitere bevorzugte Weiterbildung besteht darin, dass an der Stirnfläche des kleinen Pleuelauges eine quer zur Mittelachse der Bolzenbohrung verlaufende, symmetrisch oder asymmetrisch zur Mittelachse angeordnete Ausnehmung vorgesehen ist, die ebenfalls der zeitweisen Speicherung von Kühllöl dient. Wenn die Ausnehmung eine Öffnung für die Zufuhr von Kühllöl zur Bolzenbohrung aufweist, kann am Kolbenbolzen eine zusätzliche Schmierung erfolgen.

Wenn der Kolben einen Kolbenboden mit einer konturierten Unterseite aufweist, ist es besonders zweckmäßig, dass die Kontur der Stirnfläche des kleinen Pleuelauges der Kontur der Unterseite des Kolbenbodens angepasst ist, um einen ungehinderten Kühllölfluss im Bereich zwischen der Stirnseite des kleinen Pleuelauges und der Unterseite des Kolbenbodens zu gewährleisten.

Eine weitere vorteilhafte Ausgestaltung der vorliegenden Erfindung besteht darin, dass der Abstand zwischen der Unter-

seite des Kolbenbodens und der Stirnfläche des kleinen Pleuelauges an derjenigen Kante, die der Anspritzdüse abgewandt ist, kleiner ist als an der Kante, die der Anspritzdüse zugewandt ist. Dadurch wird der Abfluss des Kühllöls aus dem Bereich zwischen der Stirnfläche des kleinen Pleuelauges und der Unterseite des Kolbenbodens verlangsamt, so dass die Kühlwirkung in diesem Bereich weiter verbessert wird.

Ausführungsbeispiele der vorliegenden Erfindung werden im Folgenden anhand der beigefügten Zeichnungen näher erläutert. Es zeigen in einer schematischen, nicht maßstabsgetreuen Darstellung:

Figur 1 ein erstes Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemäßen Baueinheit aus einem Kolben und einem Pleuel im Schnitt;

Figur 2 ein weiteres Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemäßen Baueinheit aus einem Kolben und einem erfindungsgemäßen Pleuel im Schnitt;

Figur 3 ein weiteres Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemäßen Baueinheit aus einem Kolben und einem erfindungsgemäßen Pleuel im Schnitt;

Figur 4 der Pleuel gemäß Figur 1 in einer Seitenansicht;

Figur 5 ein weiteres Ausführungsbeispiel eines erfindungsgemäßen Pleuels in einer Frontansicht teilweise im Schnitt;

Figur 6 einen teilweisen Schnitt entlang der Linie VI - VI in Figur 5.

Die Figuren 1 und 4 zeigen ein erstes Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemäßen Baueinheit 10 aus einem Kolben 20 mit Anspritzkühlung und einem Pleuel 30 (Figur 1) bzw. ein erstes Ausführungsbeispiel eines erfindungsgemäßen Pleuels 30 (Figur 4).

Der Kolben 20 ist beispielhaft als einteiliger Kolben dargestellt. Der Kolben 20 weist einen Kolbenkopf 21 mit einer Verbrennungsmulde 23 und einer Unterseite 22a aufweisenden Kolbenboden 22, einem umlaufenden Feuersteg 24 und einer umlaufenden Ringpartie 25 mit Ringnuten zur Aufnahme von Kolbenringen (nicht dargestellt) auf. In Höhe der Ringpartie 25 ist im Ausführungsbeispiel ein umlaufender Kühlkanal 26 vorgesehen. Der Kühlkanal 26 muss bei einem Kolben mit Anspritzkühlung aber nicht zwingend vorgesehen sein. Der Kolben 20 weist ferner in an sich bekannter Weise einen Kolbenschaft 27 mit Nabenbohrungen aufweisenden Kolbennaben (nicht dargestellt) auf.

Der Pleuel 30 weist in an sich bekannter Weise einen Pleuelschaft 31, eine große Pleuelauge 32 (vgl. Figur 4) und eine kleine Pleuelauge 33 mit einer Bolzenbohrung 34 auf. Das kleine Pleuelauge 33 ist in der Baueinheit 10 in an sich bekannter Weise im Kolbeninnenraum 28 gelagert, indem ein Kolbenbolzen 29 durch die Nabenbohrungen des Kolbens 20 und die Bolzenbohrung 34 des kleinen Pleuelauges 33 geführt ist.

Die Stirnfläche 35 des kleinen Pleuelauges 33 weist im Ausführungsbeispiel zwei Überhänge 36, 37 auf. Zur Verdeutlichung ist in Figur 1 die Stirnfläche eines kleinen Pleuelau-

ges nach dem Stand der Technik gestrichelt angedeutet. Die Überhänge 36, 37 sind einander gegenüberliegend quer zur Mittelachse B der Bolzenbohrung 34 angeordnet und verlaufen erfindungsgemäß über die gesamte Breite b des kleinen Pleuelauges 33 parallel zur Mittelachse B. Die Überhänge 36, 37 sind im Querschnitt so ausgebildet, dass ihre freien Enden im Ausführungsbeispiel abgerundete Kanten 38, 39 bilden, die ebenfalls über die gesamte Breite b des kleinen Pleuelauges 33 parallel zur Mittelachse B verlaufen (Figur 4). Unmittelbar unterhalb der Kanten 38, 39 sind konkave Wölbungen 41, 42 ausgebildet, die ebenfalls über die gesamte Breite b des kleinen Pleuelauges 33 parallel zur Mittelachse B verlaufen.

Dem Überhang 37 bzw. der Kante 39 bzw. der Wölbung 42 ist im Verbrennungsmotor eine Anspritzdüse 50 für Kühlöl zugeordnet, wo der Kühlölfluss mit Pfeilen angedeutet ist.

Die Stirnfläche 35 des kleinen Pleuelauges mit den Überhängen 36, 37 weist vorzugsweise eine Kontur auf, die der Kontur der Unterseite 22a des Kolbenbodens 22 angepasst ist. Der Abstand zwischen der Stirnfläche 35 und der Unterseite 22a ist so gewählt, dass die Bewegungsfreiheit des Pleuels 30 im Kolbeninnenraum 28 gewährleistet ist. In Figur 1 ist gestrichelt angedeutet, dass der Abstand zwischen der Stirnfläche 35 und der Unterseite 22a im Bereich des der Anspritzdüse 50 abgewandten Überhangs 36 geringer ist als im Bereich des der Anspritzdüse 50 zugewandten Überhangs 37. Dadurch ist ein Engpass 43 gebildet, der den Abfluss des Kühlöls verlangsamt, so dass die Kühlwirkung in diesem Bereich verstärkt wird. Im Motorbetrieb bewirkt die konkave Wölbung 42, dass der aus der Anspritzdüse austretende aufgefächerte Kühlölstrahl in diesem Bereich aufgefangen, beschleunigt und um die Kante 39 des

Überhangs 37 in den Bereich zwischen der Stirnfläche 35 des kleinen Pleuelauges 33 und der Unterseite 22a des Kolbenbodens 22 gelenkt wird.

Figur 2 zeigt ein weiteres Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemäßen Baueinheit 110, wobei mit dem Ausführungsbeispiel gemäß Figur 1 identische Strukturen mit denselben Bezugszeichen versehen sind und insoweit auf die Beschreibung zu Figur 1 verwiesen wird. Der wesentliche Unterschied zum Ausführungsbeispiel gemäß Figur 1 besteht darin, dass der Pleuel 130 an seiner Stirnseite 35 eine wannenförmige Vertiefung 144 aufweist, die zum Auffangen von Kühllöl dient, welches dadurch über einen gewissen Zeitraum am Abfließen gehindert wird, so dass die Kühlwirkung in diesem Bereich verstärkt wird. Diese Vertiefung 144 kann auch, wie es in Figur 2 gestrichelt dargestellt ist, asymmetrisch zur Mittelachse B der Bolzenbohrung 34 ausgebildet sein. In diesem Fall ist die Vertiefung 144 zweckmäßigerweise zu derjenigen Seite des kleinen Pleuelauges 34 hin orientiert, die der Anspritzdüse 50 abgewandt angeordnet ist. Dadurch wird erreicht, dass die Schwenkbewegung der Pleuelstange 31, die diese im Motorbetrieb um die Mittelachse B der Bolzenbohrung 34 ausführt, den Transport von Kühllöl in Richtung des Überhangs 38, also zu der der Anspritzdüse 50 abgewandten Seite des kleinen Pleuelauges 33 hin, unterstützt.

Figur 3 zeigt ein weiteres Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemäßen Baueinheit 210, wobei mit dem Ausführungsbeispiel gemäß Figur 1 identische Strukturen mit denselben Bezugszeichen versehen sind und insoweit auf die Beschreibung zu Figur 1 verwiesen wird. Der wesentliche Unterschied zum Ausführungsbeispiel gemäß Figur 1 besteht darin, dass der

Pleuel 230 an seiner Stirnseite 35 eine wannenförmige Vertiefung 244 aufweist, die zum Auffangen von Kühllöl dient, welches dadurch über einen gewissen Zeitraum am Abfließen gehindert wird, so dass die Kühlwirkung in diesem Bereich verstärkt wird. Innerhalb der wannenförmigen Vertiefung 244 ist eine Bohrung 245 vorgesehen, durch welche Kühllöl in die Bolzenbohrung 34 geleitet wird, wo es als Schmiermittel dient. Ferner weist der Pleuel 230 keine konkaven Wölbungen auf, wie sie in Figur 1 dargestellt sind. Stattdessen sind ebene Flächen 241 und 242 vorgesehen.

Die Figuren 5 und 6 zeigen ein weiteres Ausführungsbeispiel eines Pleuels 330, der mit einem Kolben 20 eine Baueinheit 10, 110, 210 entsprechend den Figuren 1 bis 3 bildet. An der Stirnfläche 35 des kleinen Pleuelauges 33 ist eine quer zur Mittelachse B der Bolzenbohrung 34 verlaufende Ausnehmung 346 vorgesehen. Die Ausnehmung 346 ist im Ausführungsbeispiel asymmetrisch zur Mittelachse B der Bolzenbohrung 34 angeordnet. In diesem Fall ist die Ausnehmung 346 zweckmäßigerweise zu derjenigen Seite des kleinen Pleuelauges 34 hin orientiert, die in der entsprechenden Baueinheit aus einem Kolben 20 und dem Pleuel 330 der Anspritzdüse 50 abgewandt angeordnet ist. Die Ausnehmung 346 erstreckt sich ferner über den gesamten Überhang 36, der in der entsprechenden Baueinheit der Anspritzdüse 50 abgewandt zugeordnet ist. Dadurch wird erreicht, dass die Schwenkbewegung der Pleuelstange 31, die diese im Motorbetrieb um die Mittelachse B der Bolzenbohrung 34 ausführt, den Transport von Kühllöl in Richtung des Überhangs 38, also zu der der Anspritzdüse 50 abgewandten Seite des kleinen Pleuelauges 33 hin, unterstützt. Die Ausnehmung 346 weist im Ausführungsbeispiel eine Öffnung 347 für den Transport von Kühllöl zur Bolzenbohrung 34 auf. Dadurch wird

in der entsprechenden Baueinheit zusätzlich die Schmierung zwischen dem Kolbenbolzen 29 und dem kleinen Pleuelauge 33 verbessert.

Patentansprüche

1. Pleuel (30, 130, 230, 330) für einen Verbrennungsmotor, mit einem Pleuelschaft (31), einem großen Pleuelauge (32) und einem kleinen Pleuelauge (33) mit einer Bolzenbohrung (34), dadurch gekennzeichnet, dass die Stirnfläche (35) des kleinen Pleuelauges (33) über seine gesamte Breite (b) quer zur Mittelachse (B) der Bolzenbohrung (34) mindestens einen parallel zur Mittelachse (B) der Bolzenbohrung (34) verlaufenden Überhang (36, 37) aufweist, an dem eine parallel zur Mittelachse (B) der Bolzenbohrung (34) verlaufende Kante (38, 39) ausgebildet ist.
2. Pleuel nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass zwei einander gegenüberliegende, parallel zur Mittelachse (B) der Bolzenbohrung (34) verlaufende Überhänge (36, 37) vorgesehen sind, an denen parallel zur Mittelachse (B) der Bolzenbohrung (34) verlaufende Kanten (38, 39) ausgebildet sind.
3. Pleuel nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das kleine Pleuelauge (33) über seine gesamte Breite (b) mindestens eine unmittelbar unterhalb einer Kante (36, 37) parallel zur Mittelachse (B) der Bolzenbohrung (34) verlaufende konkave Wölbung (41, 42) aufweist.
4. Pleuel nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass das kleine Pleuelauge (33) über seine gesamte Breite (b) zwei beidseitig unmittelbar unterhalb der Kanten (38, 39) parallel zur Mittelachse (B) der Bolzenbohrung (34) verlaufende konkave Wölbungen (41, 42) aufweist.

5. Pleuel nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Stirnfläche (35) des kleinen Pleuelauges (33) eine Bohrung (245) für die Zufuhr von Kühllöl zur Bolzenbohrung (34) und/oder eine wannenförmige Vertiefung (144, 244) aufweist.
6. Pleuel nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Bohrung (245) innerhalb der Vertiefung (244) ausgebildet ist.
7. Pleuel nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass an der Stirnfläche (35) des kleinen Pleuelauges (33) eine quer zur Mittelachse (B) der Bolzenbohrung (34) verlaufende, symmetrisch oder asymmetrisch zur Mittelachse (B) angeordnete Ausnehmung (346) vorgesehen ist.
8. Pleuel nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass die Ausnehmung (346) eine Öffnung (347) für die Zufuhr von Kühllöl zur Bolzenbohrung (34) aufweist.
9. Baueinheit (10, 110, 210) aus einem Kolben (20) und einem Pleuel (30, 130, 230, 330) für einen Verbrennungsmotor, der eine Anspritzdüse (50) zugeordnet ist, wobei der Kolben (20) einen Kolbenschaft (27) mit Nabenbohrungen aufweist, wobei der Pleuel (30, 130, 230, 330) einen Pleuelschaft (31), ein großes Pleuelauge (32) und ein kleines Pleuelauge (33) mit einer Bolzenbohrung (34) aufweist, wobei das kleine Pleuelauge (33) mittels eines in den Nabenbohrungen und der Bolzenbohrung (34) aufgenommenen Kolbenbolzens (29) im Kolbeninnenraum (28) gelagert ist, dadurch gekennzeichnet, dass die Stirnfläche (35) des

kleinen Pleuelauges (33) mindestens auf seiner der Anspritzdüse (50) zugewandten Seite über seine gesamte Breite (b) quer zur Mittelachse (B) der Bolzenbohrung (34) einen parallel zur Mittelachse (B) der Bolzenbohrung (34) verlaufenden Überhang (36, 37) aufweist, an dem eine parallel zur Mittelachse (B) der Bolzenbohrung (34) verlaufenden Kante (38, 39) ausgebildet ist.

10. Baueinheit nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, dass zwei einander gegenüberliegende, parallel zur Mittelachse (B) der Bolzenbohrung (34) verlaufende Überhänge (36, 37) vorgesehen sind, an denen parallel zur Mittelachse (B) der Bolzenbohrung (34) verlaufende Kanten (38, 39) ausgebildet sind.
11. Baueinheit nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, dass das kleine Pleuelauge (33) über seine gesamte Breite (b) mindestens auf derjenigen Seite, die der Anspritzdüse (50) zugeordnet ist, eine unmittelbar unterhalb einer Kante (38, 39) parallel zur Mittelachse (B) der Bolzenbohrung (34) verlaufende konkave Wölbung (41, 42) aufweist.
12. Baueinheit nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, dass die Stirnfläche (35) des kleinen Pleuelauges (33) eine Bohrung (245) für die Zufuhr von Kühllöl zur Bolzenbohrung (34) und/oder eine wannenförmige Vertiefung (144, 244) aufweist.
13. Baueinheit nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, dass an der Stirnfläche (35) des kleinen Pleuelauges (33) eine quer zur Mittelachse (B) der Bolzenbohrung

(34)verlaufende, symmetrisch zur Mittelachse (B) oder auf der Seite des kleinen Pleuelauges (33), die der Anspritzdüse (50) abgewandt ist, asymmetrisch angeordnete Ausnehmung (346) vorgesehen ist.

14. Baueinheit nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, dass der Kolben (20) einen Kolbenboden (22) mit einer konturierten Unterseite (22a) aufweist und dass die Kontur der Stirnfläche (35) des kleinen Pleuelauges (33) mit den Überhängen (36, 37) der Kontur der Unterseite (22a) des Kolbenbodens (22a) angepasst ist.
15. Baueinheit nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, dass der Abstand zwischen der Unterseite (22a) des Kolbenbodens (22) und der Stirnfläche (35) des kleinen Pleuelauges (33) an derjenigen Kante (38), die der Anspritzdüse (50) abgewandt ist, kleiner ist als an der Kante (39), die der Anspritzdüse (50) zugewandt ist.

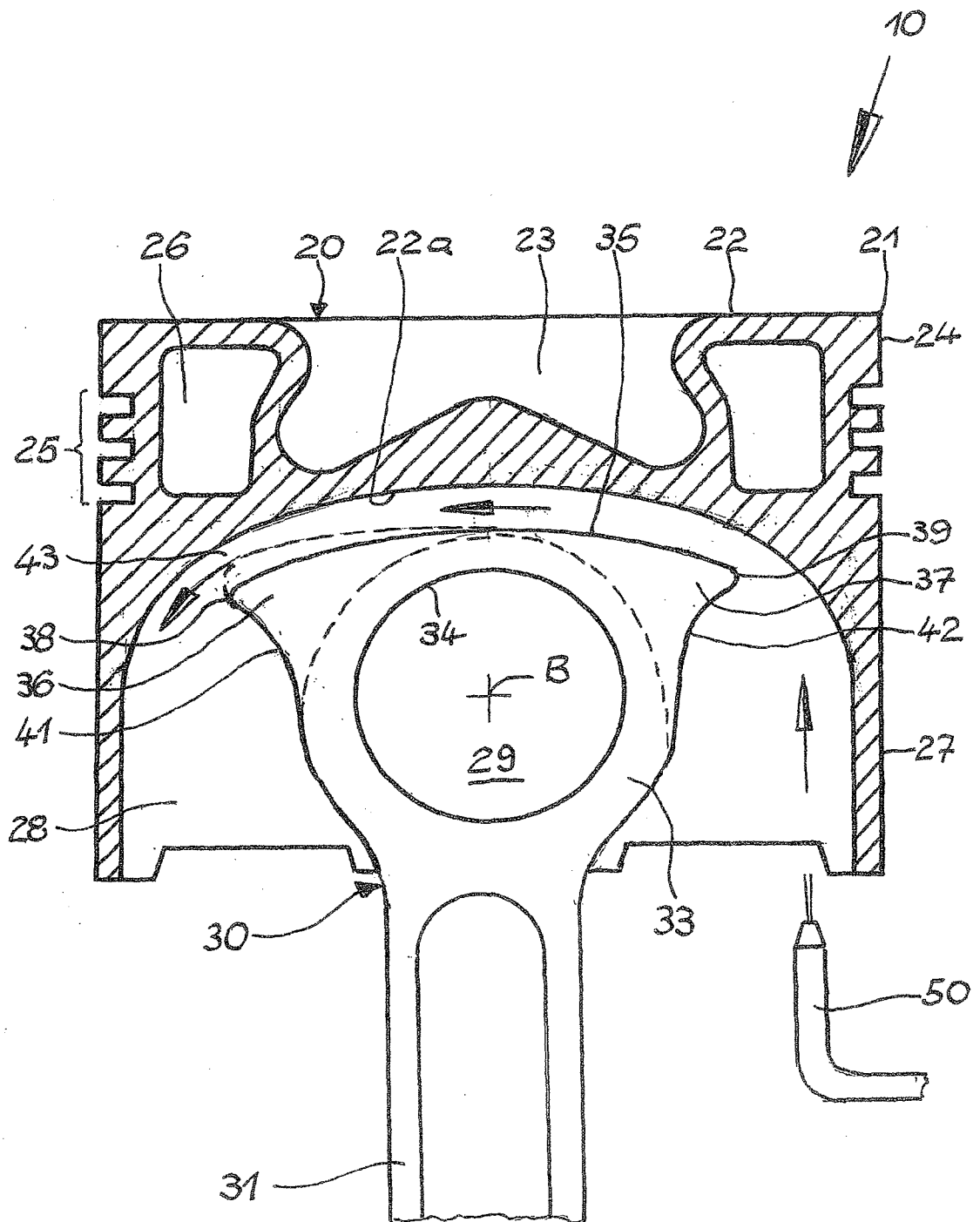


Fig. 1

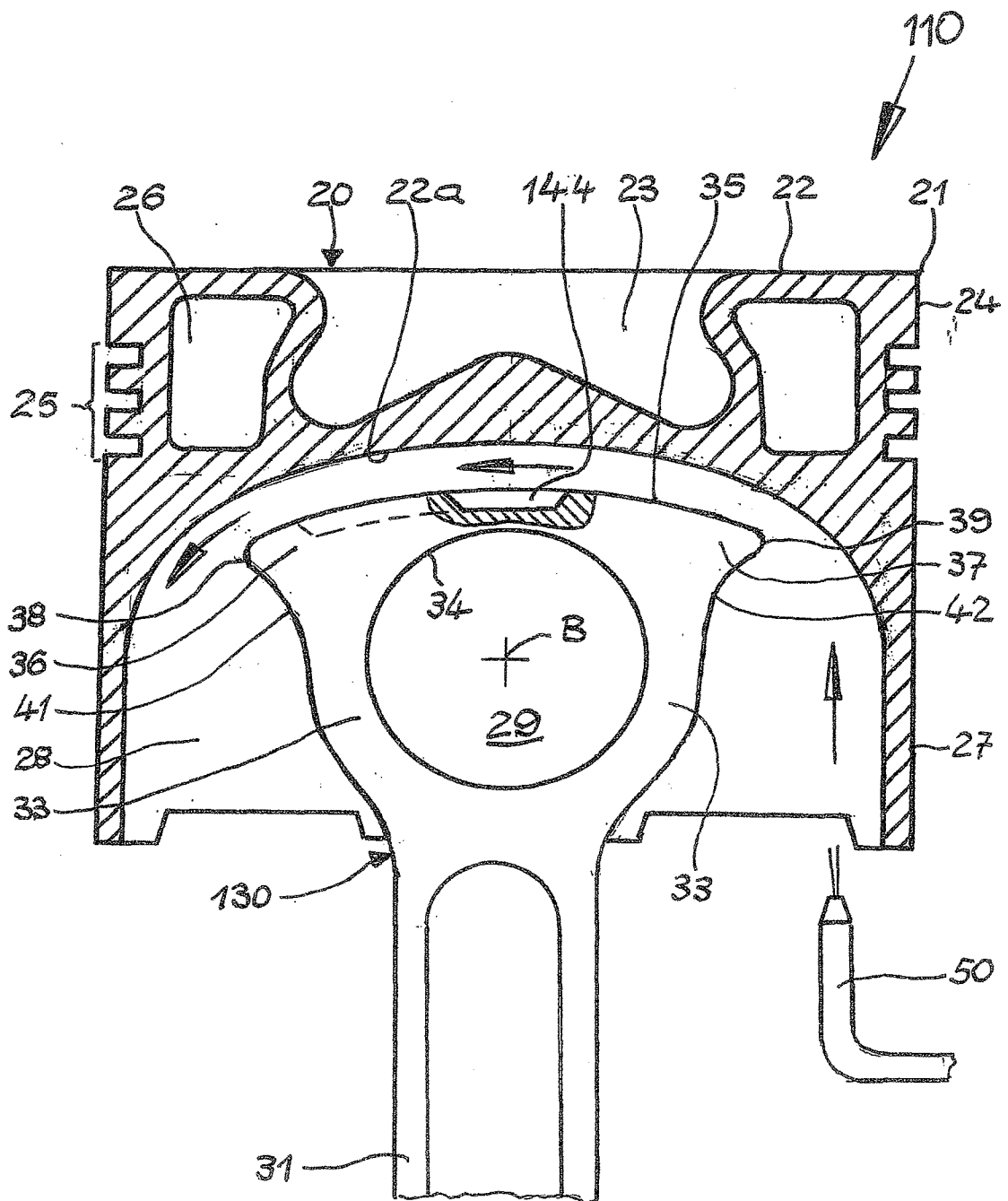


Fig. 2

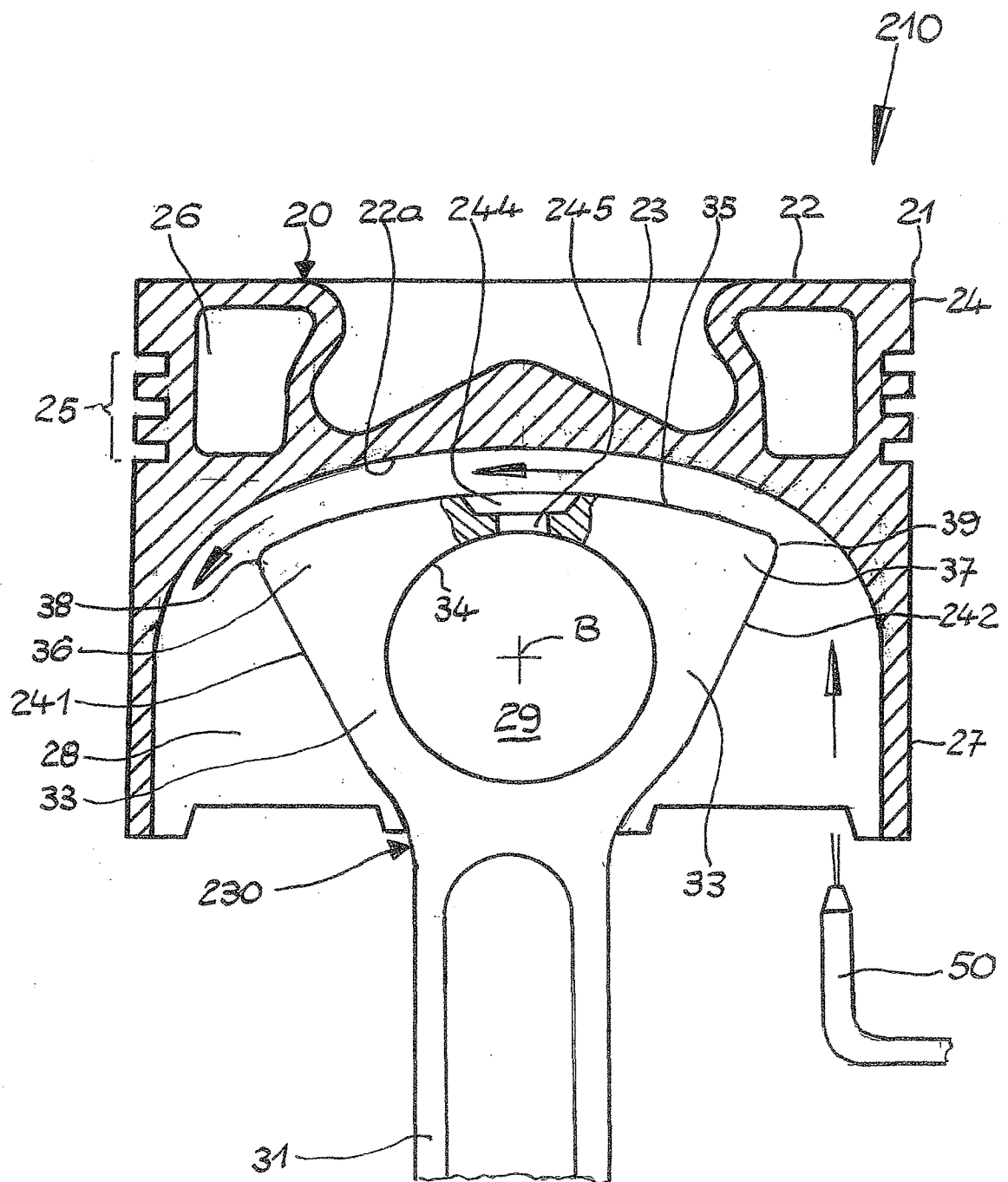


Fig. 3

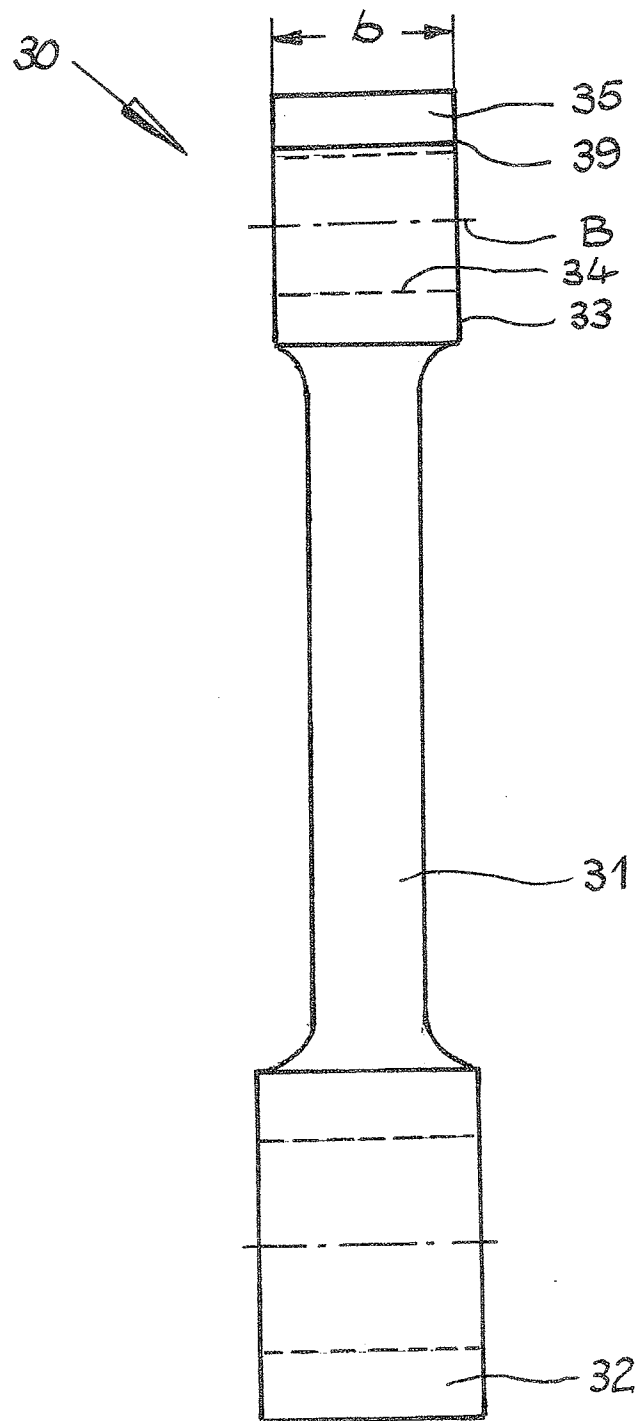
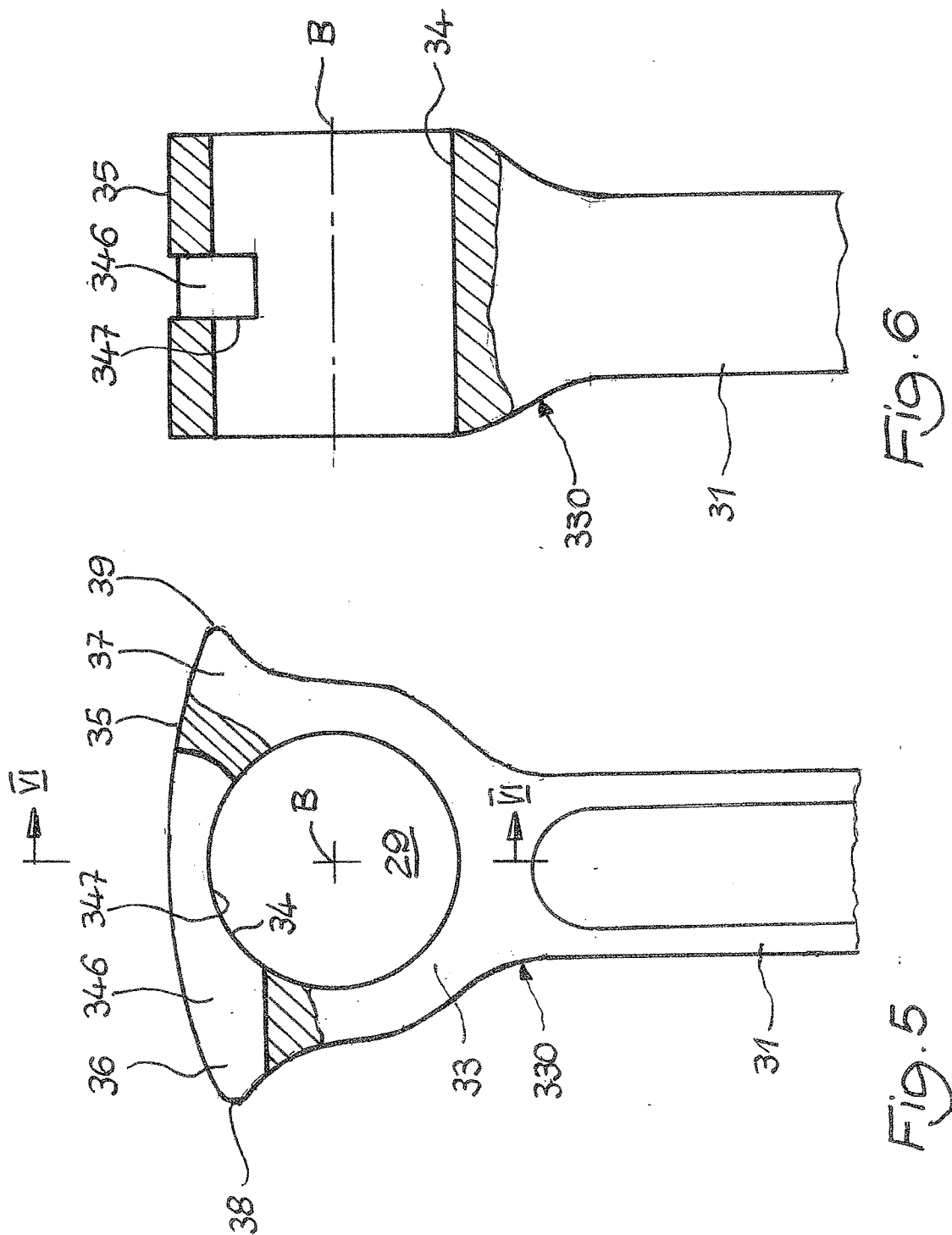


Fig. 4



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/EP2015/066381

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

INV. F01P3/08 F16C7/02
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)

F01P F16C

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

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	CN 203 412 663 U (LIN ZHUOYUN) 29 January 2014 (2014-01-29) figure 4	1,3,5,7, 9,12,13
X	JP H05 86973 A (BANDO KIKO CO) 6 April 1993 (1993-04-06) figure 1	1,3,5,7, 9,12,13
A	JP H06 18620 U (-) 11 March 1994 (1994-03-11) figures	1



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family 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 application or patent 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

15 October 2015

Date of mailing of the international search report

21/10/2015

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

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2015/066381

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
CN 203412663	U	29-01-2014	NONE	
JP H0586973	A	06-04-1993	NONE	
JP H0618620	U	11-03-1994	NONE	

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
 INV. F01P3/08 F16C7/02
 ADD.

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

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
 F01P F16C

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

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	CN 203 412 663 U (LIN ZHUOYUN) 29. Januar 2014 (2014-01-29) Abbildung 4	1,3,5,7, 9,12,13
X	JP H05 86973 A (BANDO KIKO CO) 6. April 1993 (1993-04-06) Abbildung 1	1,3,5,7, 9,12,13
A	JP H06 18620 U (-) 11. März 1994 (1994-03-11) Abbildungen	1



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

15. Oktober 2015

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

21/10/2015

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

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2015/066381

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
CN 203412663	U	29-01-2014	KEINE
JP H0586973	A	06-04-1993	KEINE
JP H0618620	U	11-03-1994	KEINE