

PCTWELTORGANISATION FÜR GEISTIGES EIGENTUM
Internationales BüroINTERNATIONALE ANMELDUNG VERÖFFENTLICHT NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE
INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT)

(51) Internationale Patentklassifikation ⁶ : F16C 9/02, B23D 31/00	A1	(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: WO 95/28573
		(43) Internationales Veröffentlichungsdatum: 26. Oktober 1995 (26.10.95)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP95/00400

(22) Internationales Anmeldedatum: 3. Februar 1995 (03.02.95)

(30) Prioritätsdaten:
P 44 13 255.7 16. April 1994 (16.04.94) DE(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten ausser US):
BAYERISCHE MOTOREN WERKE AKTIENGE-
SELLSCHAFT [DE/DE]; Patentabteilung AJ-3, D-80788
München (DE).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): EIDENBÖCK, Thomas
[AT/AT]; Damberggasse 5, A-4400 Steyr (AT). LANDERL,
Christian [AT/AT]; Schloßstrasse 1, A-3363 Ulmerfeld-
Hausmening (AT). MALISCHEW, Franz [AT/AT]; Fach-
schulstrasse 16, A-4400 Steyr (AT). LUCHNER, Clemens
[DE/DE]; Josef-Ritz-Weg 98, D-81673 München (DE).(74) Gemeinsamer Vertreter: BAYERISCHE MOTOREN
WERKE AKTIENGESELLSCHAFT; Patentabteilung
AJ-3, D-80788 München (DE).(81) Bestimmungsstaaten: US, europäisches Patent (AT, BE, CH,
DE, DK, ES, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE).

Veröffentlicht

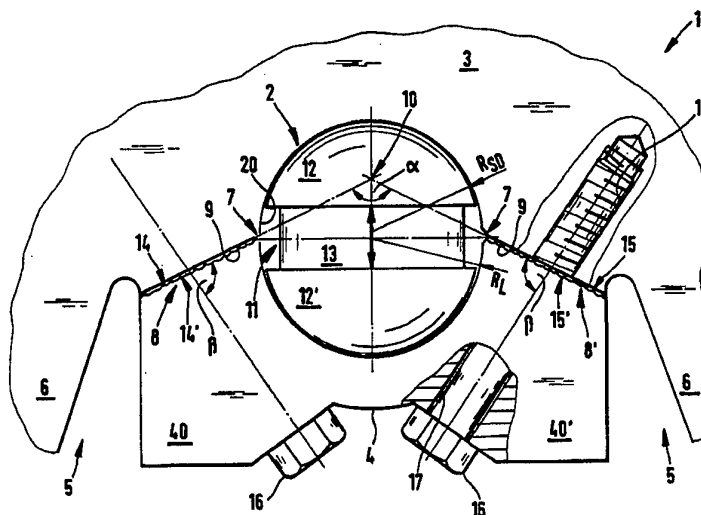
Mit internationalem Recherchenbericht.

(54) Title: PROCESS FOR THE BREAKING SEPARATION OF THE BEARING CAP OF A MULTI-PART BEARING ARRANGEMENT, ESPECIALLY IN INTERNAL COMBUSTION ENGINE CRANK-CASES

(54) Bezeichnung: VERFAHREN ZUM BRUCHTRENNEN DES LAGERDECKELS EINER MEHRTEILIGEN LAGERANORDNUNG, INSBESONDERE IN KURBELGEHÄUSEN VON BRENNKRAFTMASCHINEN

(57) Abstract

For a process for the breaking separation of the bearing cap of a multi-part bearing arrangement, especially in internal combustion engine crank-cases by means of a half-mandrel in a bearing bore (20) partly bounded by the bearing cap (4) to separate integrally formed securing flanges of the bearing cap (4) from the remainder (3) of the bearing arrangement, it is proposed in order to produce breaking separation surfaces (14, 15) in facing planes that the pairs of corresponding breaking separation surfaces of the bearing cap and the remainder of the bearing arrangement be provided in separation surfaces together forming a blunt angle (α) with the apex on the case side by at least one half-mandrel (12), the radius of curvature of which, depending on the actual blunt angle (α), is 0.5 to 5 % smaller than the constant radius of the bearing bore (20) accepting the half-mandrel (12).



(57) Zusammenfassung

Für ein Verfahren zum Bruchtrennen des Lagerdeckels einer mehrteiligen Lageranordnung, insbesondere in Kurbelgehäusen von Brennkraftmaschinen, mittels eines Halbdornes in einer von Lagerdeckel (4) teilweise begrenzten Lagerbohrung (20) zur Trennung integral ausgebildeter Befestigungsflansche des Lagerdeckels (4) vom übrigen Teil (3) der Lageranordnung wird zur Erzeugung von Bruchtrennflächen (14, 15) in zueinander geneigten Ebenen vorgeschlagen, dass die Paare korrespondierender Bruchtrennflächen von Lagerdeckel und übrigen Teil der Lageranordnung in miteinander einen stumpfen Winkel (α) mit gehäuseseitigem Scheitel einschliessenden Trennbereichen erzeugt werden durch zumindest einen Halbdorn (12), dessen Krümmungsradius in Abhängigkeit des jeweiligen stumpfen Winkels (α) um 0,5 % - 5 % geringer gewählt wird als der konstante Radius der den Halbdorn (12) aufnehmenden Lagerbohrung (20).

LEDIGLICH ZUR INFORMATION

Codes zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

AT	Österreich	GA	Gabon	MR	Mauretanien
AU	Australien	GB	Vereinigtes Königreich	MW	Malawi
BB	Barbados	GE	Georgien	NE	Niger
BE	Belgien	GN	Guinea	NL	Niederlande
BF	Burkina Faso	GR	Griechenland	NO	Norwegen
BG	Bulgarien	HU	Ungarn	NZ	Neuseeland
BJ	Benin	IE	Irland	PL	Polen
BR	Brasilien	IT	Italien	PT	Portugal
BY	Belarus	JP	Japan	RO	Rumänien
CA	Kanada	KE	Kenya	RU	Russische Föderation
CF	Zentrale Afrikanische Republik	KG	Kirgisistan	SD	Sudan
CG	Kongo	KP	Demokratische Volksrepublik Korea	SE	Schweden
CH	Schweiz	KR	Republik Korea	SI	Slowenien
CI	Côte d'Ivoire	KZ	Kasachstan	SK	Slowakei
CM	Kamerun	LI	Liechtenstein	SN	Senegal
CN	China	LK	Sri Lanka	TD	Tschad
CS	Tschechoslowakei	LU	Luxemburg	TG	Togo
CZ	Tschechische Republik	LV	Lettland	TJ	Tadschikistan
DE	Deutschland	MC	Monaco	TT	Trinidad und Tobago
DK	Dänemark	MD	Republik Moldau	UA	Ukraine
ES	Spanien	MG	Madagaskar	US	Vereinigte Staaten von Amerika
FI	Finnland	ML	Mali	UZ	Usbekistan
FR	Frankreich	MN	Mongolei	VN	Vietnam

5

10

Verfahren zum Bruchtrennen des Lagerdeckels einer mehrteiligen Lageranordnung, insbesondere in Kurbelgehäusen von Brennkraftmaschinen

15

Die Erfindung geht gemäß dem Oberbegriff des Patentanspruches 1 von der US 4 684 267 aus.

20

Dieses Dokument beschreibt ein Verfahren zum Bruchtrennen des Lagerdeckels einer mehrteiligen Lageranordnung in einem Maschinengehäuse einer Brennkraftmaschine, wobei gemäß einem Ausführungsbeispiel die paarweise paßgenau korrespondierenden Bruchtrennflächen von Lagerdeckel und

25

Maschinengehäuse im wesentlichen in einer gemeinsamen Ebene liegen.

30

Für ein Kurbelgehäuse mit V-förmig angeordneten Zylindern ist aus der US 1 916 292 eine mehrteilige Lageranordnung bekannt, bei der Lagerdeckel und Maschinengehäuse über spanabhebend bearbeitete Anlageflächen gegeneinander verspannt sind. Die paarweise glattflächig korrespondierenden Anlageflächen sind in miteinander einen stumpfen Winkel einschließenden Ebenen angeordnet zur Reduzierung der

35

Belastung des Kurbelwellen-Lagerdeckels.

Aufgabe der Erfindung ist es, das gattungsgemäße Bruchtrenn-Verfahren derart weiterzuentwickeln, daß auch zueinander geneigt verlaufende Bruchtrennflächen in beliebigen Lageranordnungen erzielbar sind, vorzugsweise für Kurbelgehäuse mit V-förmig angeordneten Zylindern.

Diese Aufgabe wird durch den Patentanspruch 1 gelöst. Die Erfindung ermöglicht in vorteilhafter Weise bei einem Kurbelgehäuse mit V-förmig angeordneten Zylindern und integral angeformten Lagerdeckeln deren Bruchtrennung vom Kurbelgehäuse mit Bruchtrennflächen, die im wesentlichen in zueinander unter einem stumpfen Winkel geneigten Ebenen verlaufen. Der stumpfe Winkel kann gegebenenfalls betragsmäßig dem Supplementärwinkel des V-Winkels zwischen den Zylindern sein. Durch erfindungsgemäß unter einem vorbestimmten stumpfen Winkel α vorbereitete Trennbereiche zwischen Maschinengehäuse und Lagerdeckel werden entsprechend geneigt verlaufende Bruchtrennflächen sicher erzielt durch die weitere erfindungsgemäße Gestaltung des Halbdornes mit einem gegenüber dem der aufnehmenden Lagerbohrung um 0,5 % bis 5 % reduzierten Krümmungsradius. Mit der erfindungsgemäßen Gestaltung des Halbdornes ergibt sich während des Bruchtrennvorganges eine elastische Verformung des Lagerdeckels, die den Verlauf der Bruchtrennung in Richtung der unter einem stumpfen Winkel angeordneten Trennbereiche günstig beeinflusst.

Der Krümmungsradius des Halbdornes kann einen konstanten Wert haben, er kann aber auch zu Erzielung eines teilelliptischen Querschnittes für den Halbdorn veränderlich gewählt werden.

In einer ersten Ausgestaltung des Bruchtrenn-Verfahrens wird dem Halbdorn zur Bruchtrennung des Lagerdeckels in der Lagerbohrung unter Zwischenschaltung eines Sprengkeiles ein weiterer, vorzugsweise identischer Halbdorn

zugeordnet und mit dem so gebildeten Spreizdorn in der Lagerbohrung eine Bruchtrennkraft erzeugt.

5 In weiterer Ausgestaltung des erfind^{er}ischen Verfahrens erfolgt eine besonders einfache Ausbildung der Trennbereiche durch mittels Materialabtragung geschaffener Stufen zumindest an einer Stirnseite der Lageranordnung. Diese Stufen bilden in der Lageranordnung einen Querschnittssprung, der in Verbindung mit dem erfindungsgemäß
10 gewählten Krümmungsradius des Halbdornes sicherstellt, daß Bruchtrennflächen in zueinander unter einem stumpfen Winkel geneigten Ebenen erzielt werden. Bei einem groß gewählten stumpfen Winkel α wird der Halbdorn-Krümmungsradius vorzugsweise um 0,5 % bis 1,5 % geringer gewählt
15 als der konstante Krümmungsradius der den Halbdorn aufnehmenden Lagerbohrung.

Im Rahmen der erfindungsgemäßen Ausgestaltung kann ein Lagerdeckel der Lageranordnung an beiden Stirnseiten mit
20 einem Satz Scheibenfräser gleichzeitig bearbeitet werden. Die Durchmesser dieser Fräser können z.B. so groß gewählt werden, daß die damit erzeugten bogenförmigen Stufen einen gemittelten stumpfen Winkel einschließen.

25 Die Trennbereiche können nach einem anderen Vorschlag auch durch zumindest an einer Stirnseite der Lageranordnung angeordnete rinnenartige Vertiefungen vorbereitet werden.

30 Die vorbeschriebenen Ausbildungen der Trennbereiche gelten für Lageranordnungen aus einem Eisenwerkstoff, insbesondere für Lageranordnungen in Maschinen- oder Kurbelgehäusen aus einem Gußeisenwerkstoff. Bei einer Lageranordnung aus einer Leichtmetall-Legierung kann der
35 Trennbereich allein oder zusätzlich zu den o.g. Maßnahmen durch eine Fasereinlage vorbereitet werden. Das Verfahren

ist im übrigen auch für Lageranordnungen von Pleueeln denkbar.

- 5 In einer anderen Verfahrensausgestaltung kann der lagerdeckelseitige Halbdorn mit einer zur Lageranordnung extern angeordneten Einrichtung verbunden werden zur stufenweise Einwirkung einer Vorspannkraft und einer Bruchtrennkraft.
- 10 Schließlich betrifft ein weiterer Vorschlag die Fixierung eines Lagerdeckels mittels Schraubbolzen in der Weise, daß mit diesen in den gegeneinander verspannten Bruchtrennflächen Schubkräfte erzielt werden, die wirk-
- 15 samen Triebwerks-Schubkräften entgegengerichtet sind. Diese Anordnung ist per se für glatte, spanabhebend bearbeitete Anlageflächen von Lagerdeckel und Kurbelgehäuse aus der DE-B 17 50 595 für einen V-Motor bekannt. Die Anwendung dieser bekannten Schraubenanordnung bei einem von
- 20 einem Maschinengehäuse bruchgetrennten Lagerdeckel verhindert in vorteilhafter Weise eine durch dynamische Querbelastungen mögliche Beschädigung der eine Passung der korrespondierenden Bruchtrennflächen bewirkenden Bruchstruktur dieser Bruchtrennflächen. Erreicht ist damit eine hohe Betriebssicherheit der Lagerdeckel-An-
- 25 ordnung.

Die Erfindung ist anhand eines in der Zeichnung dargestellten Beispieles beschrieben.

- 30 Ein nicht näher dargestelltes Kurbelgehäuse 1 eines V-Motors weist für eine nicht gezeigte Kurbelwelle eine Lageranordnung 2 mit einer Lagerbohrung 20 auf, die anteilig in einem Lagerstuhl 3 und einem Lagerdeckel 4 angeordnet ist. Das Kurbelgehäuse 1 ist als Gußstück ausgebildet mit angegossenem Lagerdeckel 4. Der Lagerdeckel 4
- 35 ist in seiner Länge über den Lagerstuhl 3 begrenzt durch

mittels Gießen oder spanabhebender Bearbeitung erzeugte Freistellungen 5 gegenüber benachbarten Abschnitten 6 des Lagerstuhles 3 bzw. des Kurbelgehäuses 1. Nach einer spanabhebenden Vorbearbeitung der Lagerbohrung 20 einschließlich der Anordnung von V-förmigen Kerben 7 in diametraler Lage werden im Übergang vom Kurbelgehäuse 1 bzw. Lagerstuhl 3 zum integralen Lagerdeckel 4 zwischen der Lagerbohrung 2 und den durch die Freistellungen 5 i.w. bestimmten Befestigungsflanschen 40, 40' des Lagerdeckels 4 Trennbereiche 8, 8' vorbereitet zum Bruchtrennen des Lagerdeckels 4 vom Kurbelgehäuse 1 bzw. vom Lagerstuhl 3. Die verfahrensmäßige Vorbereitung der Trennbereiche 8, 8' umfaßt Querschnittsänderungen zwischen den benachbarten Bauteilen und/oder eine für das Bruchtrennen förderliche Werkstoffbehandlung.

Bei einem Kurbelgehäuse 1 aus einem Gußeisenwerkstoff werden die Trennbereiche 8, 8' vorzugsweise durch Querschnittsänderungen vorbereitet. Vorteilhaft wird dabei so verfahren, daß die Lageranordnung 2 an beiden Stirnseiten mit einem Satz Scheibenfräser materialabtragend bearbeitet wird. Mit den Scheibenfräsern von gleichen Durchmesser wird der Lagerdeckel 4 über Stufen 9 gegenüber dem Lagerstuhl 3 abgesetzt zur Erzielung von Querschnittssprüngen zur Steuerung des Bruchverlaufes zwischen Lagerstuhl 3 und Lagerdeckel 4. Zur gezielten Bruchauslösung in den durch die Stufen 9 gegebenen Querschnittssprüngen enden die Stufen 9 in den V-förmigen Kerben 7 der Lagerbohrung 20. Anstelle der Stufen 9 sind zur Querschnittsschwächung auch rinnenartige Vertiefungen in den Stirnseiten der Lageranordnung 2 zwischen Lagerstuhl 3 und Lagerdeckel 4 denkbar. Weiter kann der Werkstoff des Kurbelgehäuses 1 in den Trennbereichen 8, 8' zur Steuerung des Bruchverlaufes zusätzlich versprödet werden.

Wie aus der einzigen Figur hervorgeht, schließen die Stufen 9 der Trennbereiche 8, 8' miteinander einen stumpfen Winkel α mit gehäusesseitigem Scheitel 10 ein. Die Stufen 9 können gerade verlaufend ausgebildet sein oder schwach gekrümmt, wie dies beispielsweise mit einem Satz Scheibenfräser von großem Radius erreichbar ist. Zur Bruchtrennung des Lagerdeckels 4 vom Lagerstuhl 3 wird in die Lagerbohrung 20 ein geteilter Spreizdorn 11 eingeführt. Der Spreizdorn 11 umfaßt die Halbdorne 12, 12', zwischen denen ein mechanisch oder hydraulisch beaufschlagbarer Sprengkeil 13 zur Erzeugung einer quer zu den Trennbereichen 8, 8' wirkenden Bruchkraft angeordnet ist.

Wie Versuche eindeutig ergaben, werden die Paare korrespondierender Bruchtrennflächen 14, 14' und 15, 15' von Lagerdeckel 4 und Kurbelgehäuse 1 bzw. Lagerstuhl 3 in miteinander einen stumpfen Winkel α mit gehäusesseitigem Scheitel 10 einschließenden Trennbereichen 8, 8' einwandfrei mittels des Spreizdornes 11 erzeugt, wenn der Krümmungsradius R_{SD} des Halbdornes 12' in Abhängigkeit des jeweiligen stumpfen Winkels α um 0,5 % - 5 %, vorzugsweise 0,5 % - 1,5 % bei großem stumpfen Winkel (α) geringer gewählt wird als der konstante Krümmungsradius R_L der den Halbdorn 12' aufnehmenden Lagerbohrung 20. Mit einem erfindungsgemäß angepaßten Halbdorn 12' des Spreizdornes 11 werden unter einem stumpfen Winkel α verlaufende Bruchtrennflächen 14, 14' und 15, 15' in entsprechend erfindungsgemäß ausgebildeten Trennbereichen 8, 8' sicher erzielt. Hierfür kann auch ein veränderlicher Krümmungsradius R_{SD} für den Halbdorn 12' im Bereich der Auflage in der Lagerbohrung 20 vorteilhaft sein.

Mit der Erfindung ist es somit möglich, bei einem Kurbelgehäuse mit V-förmig angeordneten Zylindern Lagerdeckel 4 durch Bruch vom Gehäuse 1 abzutrennen zur Erzielung paßgenau korrespondierender Bruchtrennflächen 14, 14' und

15, 15' zum wiederholbaren Fügen des Lagerdeckels 4 mit dem Gehäuse 1 ohne zusätzliche Passungsmittel.

5 Um bei der Bruchtrennung des Lagerdeckels 4 im zuletzt brechenden Trennbereich 8 oder 8' nahe einer der Freistellungen 5 einen die Qualität der Bruchtrennflächen 14, 14' oder 15, 15' nachteilig beeinflussenden Biegebruch zu vermeiden, wird der Lagerdeckel 4 während des gesamten Bruchtrenn-Vorganges in bekannter Weise rotationsfrei geführt.
10

Anstelle des Sprengkeiles 13 kann zwischen den Halbdornen 12, 12' auch eine hydraulische Kolben-Zylinder-Einrichtung dienen, wie sie aus der US 4 754 906 zur Erzeugung einer Bruchtrennkraft in einer Lageranordnung bekannt ist.
15

Wie aus der Figur weiter hervorgeht, wird der Lagerdeckel 4 mittels Schraubbolzen 16 am Kurbelgehäuse 1 bzw. am Lagerstuhl 3 fixiert. Die Schraubenanordnung ist so getroffen, daß die Schraubbolzen 16 aufnehmende Bohrungen 17, 18 im Gehäuse 1 und Lagerdeckel 4 zu den paarweisen Bruchtrennflächen 14, 14' und 15, 15' derart geneigt angeordnet sind - Winkel β -, daß in den gegeneinander ver-
20 spannten Bruchtrennflächen 14, 14' und 15, 15' aus der Lagerdeckel-Verspannung resultierende Schubkräfte den in der Lagerbohrung 20 wirksamen Triebwerks-Schubkräften entgegengerichtet sind. Diese Schraubenanordnung verhindert in vorteilhafter Weise eine durch dynamische Quer-
25 belastungen mögliche Beschädigung der eine Passung der korrespondierenden Bruchtrennflächen bewirkenden Bruchstruktur der Bruchtrennflächen 14, 14' und 15, 15'. Erreicht wird damit eine hohe Betriebssicherheit der Lagerdeckel-Anordnung.
30

Das erfindungsgemäße Bruchtrenn-Verfahren kann vorteilhaft auch bei einem Maschinen- oder Kurbelgehäuse aus einer Leichtmetall-Legierung Anwendung finden, insbesondere mit durch Fasereinlagen ausgebildeten Trennbereichen.

5

Das erfindungsgemäße Verfahren kann außer bei Maschinengehäusen zum Beispiel auch bei Pleueln, insbesondere für Hubkolbenmaschinen, Verwendung finden.

10

5

10

Patentansprüche

1. Verfahren zum Bruchtrennen des Lagerdeckels einer
15 mehrteiligen Lageranordnung, insbesondere in Kurbelgehäusen von Brennkraftmaschinen,
- bei dem ein mit einem Teil (Lagerstuhl 3) der Lageranordnung (2) über Befestigungsflansche
20 (40, 40') integral verbundener Lagerdeckel (4) mittels eines im wesentlichen schlagartig belastbaren, im deckelseitigen Lagerbohrungsabschnitt aufliegenden Halbdornes (12') getrennt wird zur Erzeugung paßgenau korrespondierender Bruchtrennflächen (14, 14'; 15, 15')
25 in durch Querschnittsänderung und/oder Werkstoffbehandlung vorbereiteten Trennbereichen (8, 8') der Befestigungsflansche (40, 40'),
- 30 dadurch gekennzeichnet,
- daß die Paare korrespondierender Bruchtrennflächen (14, 14'; 15, 15') von Lagerdeckel (4) und übrigem Teil (Lagerstuhl 3) der Lageranordnung (2) in miteinander einen stumpfen Winkel ($\alpha < 180^\circ$) einschließenden Trennbereichen
35

(8, 8') erzeugt werden durch zumindest einen Halbdorn (12'), dessen

- 5 - Krümmungsradius (R_{SD}) im Bereich der Auflage
in der Lagerbohrung (20) in Abhängigkeit des
jeweiligen stumpfen Winkels (α) um 0,5 % - 5 %
geringer gewählt wird als der konstante Krüm-
mungsradius (R_L) der den Halbdorn (12') auf-
nehmenden Lagerbohrung (20).
- 10
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet,
daß für den Halbdorn (12') ein veränderlicher Krüm-
mungsradius (R_{SD}) gewählt wird.
- 15 3. Verfahren nach Anspruch 1 bis 2, dadurch gekenn-
zeichnet, daß der Krümmungsradius (R_{SD}) des Halb-
dornes (12') bei relativ großem Winkel (α) um 0,5 %
- 1,5 % geringer gewählt wird.
- 20 4. Verfahren nach den Ansprüchen 1 bis 3, dadurch ge-
kennzeichnet, daß dem Halbdorn (12') zur Bruch-
trennung des Lagerdeckels (4) in der Lagerbohrung
(20) unter Zwischenschaltung eines Sprengkeiles
25 (13) ein weiterer Halbdorn (12) zugeordnet wird zur
Bewirkung einer mit dem so gebildeten Spreizdorn
(11) in der Lagerbohrung erzeugten Bruchtrennkraft.
- 30 5. Verfahren nach den Ansprüchen 1 bis 4, dadurch ge-
kennzeichnet,
- daß die Trennbereiche (8, 8') durch zumindest
an einer Stirnseite der Lageranordnung (2)
mittels Materialabtragung angeordnete Stufen
(9) gebildet werden, die

- mit in der Lagerbohrung (20) angeordneten Kerben (7) in Verbindung stehen.
- 5 6. Verfahren nach den Ansprüchen 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet,
- daß die Trennbereiche (8, 8') durch zumindest an einer Stirnseite der Lageranordnung (2) angeordnete rinnenartige Vertiefungen gebildet werden, die
- 10
- mit in der Lagerbohrung (20) angeordneten Kerben (7) in Verbindung stehen.
- 15 7. Verfahren nach den Ansprüchen 1 bis 6, gekennzeichnet durch die Anwendung bei einer Lageranordnung (2) aus einem Eisenwerkstoff, insbesondere bei Maschinen- oder Kurbelgehäusen aus einem Gußeisenwerkstoff.
- 20
- 25 8. Verfahren nach den Ansprüchen 1 bis 6, gekennzeichnet durch die Anwendung bei einer Lageranordnung (2) aus einer Leichtmetall-Legierung, wobei in den Trennbereichen (8, 8') gegebenenfalls Fasereinlager vorgesehen werden.
- 30 9. Verfahren nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß der lagerdeckelseitige Halbdorn (12') mit einer zur Lageranordnung (2) extern angeordneten Einrichtung verbunden wird zur stufenweisen Einwirkung einer Vorspannkraft und einer Bruchtrennkraft.
- 35 10. Lageranordnung nach einem oder mehreren der Verfahrensansprüche 1 bis 9,

- mit einem durch Schraubbolzen fixierbaren Lagerdeckel,

dadurch gekennzeichnet,

5

- daß die Schraubbolzen aufnehmende Bohrungen (17, 18) in der Lageranordnung (2) zu den paarweisen Bruchtrennflächen (14, 14', 15, 15') derart geneigt angeordnet sind (Winkel β),

10

- daß in den gegeneinander verspannten Bruchtrennflächen aus der Verspannung des Lagerdeckels (4) resultierende Schubkräfte den in der Lagerbohrung (20) wirksamen Triebwerks-Schubkräften entgegengerichtet sind.

15

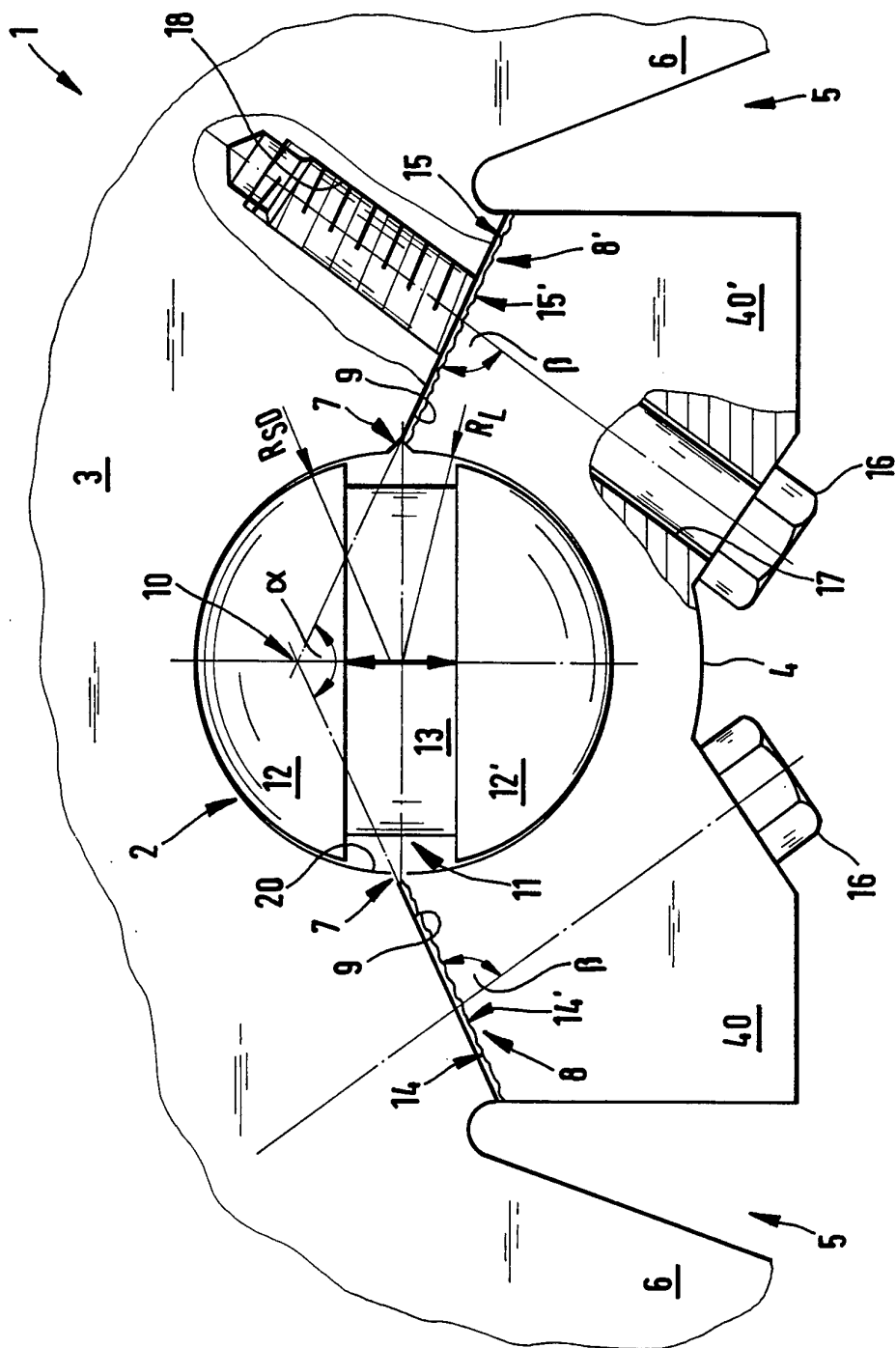


Fig. 1

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Inter: nal Application No
PCT/EP 95/00400

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC 6 F16C9/02 B23D31/00

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)
IPC 6 F16C B23D F02F

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 practical, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US,A,3 464 746 (WEBER) 2 September 1969 see the whole document ---	1,10
A	US,A,4 684 267 (FETOUH) 4 August 1987 cited in the application see the whole document ---	1
A	US,A,5 105 538 (HOAG) 21 April 1992 see the whole document ---	1,4
A	US,A,5 274 919 (BECKER) 4 January 1994 see the whole document ---	1,4
A	DE,B,12 18 213 (KLÖCKNER-HUMBOLDT-DEUTZ) 2 June 1966 see the whole document ---	1
	-/--	

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in 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 document 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

6 April 1995

Date of mailing of the international search report

10.05.95

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+ 31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+ 31-70) 340-3016

Authorized officer

Orthlieb, C

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/EP 95/00400

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US,A,4 693 139 (MUKAI) 15 September 1987 see the whole document ---	6
A	WO,A,87 06509 (FORD) 5 November 1987 -----	

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/EP 95/00400

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US-A-3464746	02-09-69	BE-A- 715135 DE-A- 1750595 FR-A- 1583059 GB-A- 1179653	30-09-68 11-02-71 17-10-69 28-01-70
US-A-4684267	04-08-87	US-A- 4569109 AU-B- 575172 AU-A- 4383285 CA-A- 1246648 EP-A, B 0167320 JP-C- 1656394 JP-B- 3018053 JP-A- 61027304	11-02-86 21-07-88 09-01-86 13-12-88 08-01-86 13-04-92 11-03-91 06-02-86
US-A-5105538	21-04-92	EP-A- 0507519	07-10-92
US-A-5274919	04-01-94	US-A- 5320265	14-06-94
DE-B-1218213		NONE	
US-A-4693139	15-09-87	JP-A- 61082016 US-A- 4802269	25-04-86 07-02-89
WO-A-8706509	05-11-87	DE-A- 3777180 EP-A, B 0305371 JP-T- 1502410 US-A- 4884900	09-04-92 08-03-89 24-08-89 05-12-89

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 95/00400

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
IPK 6 F16C9/02 B23D31/00

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

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierte Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
IPK 6 F16C B23D F02F

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)

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	US,A,3 464 746 (WEBER) 2.September 1969 siehe das ganze Dokument ---	1,10
A	US,A,4 684 267 (FETOUH) 4.August 1987 in der Anmeldung erwähnt siehe das ganze Dokument ---	1
A	US,A,5 105 538 (HOAG) 21.April 1992 siehe das ganze Dokument ---	1,4
A	US,A,5 274 919 (BECKER) 4.Januar 1994 siehe das ganze Dokument ---	1,4
A	DE,B,12 18 213 (KLÖCKNER-HUMBOLDT-DEUTZ) 2.Juni 1966 siehe das ganze Dokument ---	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" älteres Dokument, 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 anderen 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.April 1995

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

10.05.95

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+ 31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+ 31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Orthlieb, C

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 95/00400

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie°	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	US,A,4 693 139 (MUKAI) 15.September 1987 siehe das ganze Dokument ---	6
A	WO,A,87 06509 (FORD) 5.November 1987 -----	

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 95/00400

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US-A-3464746	02-09-69	BE-A- 715135 DE-A- 1750595 FR-A- 1583059 GB-A- 1179653	30-09-68 11-02-71 17-10-69 28-01-70
US-A-4684267	04-08-87	US-A- 4569109 AU-B- 575172 AU-A- 4383285 CA-A- 1246648 EP-A, B 0167320 JP-C- 1656394 JP-B- 3018053 JP-A- 61027304	11-02-86 21-07-88 09-01-86 13-12-88 08-01-86 13-04-92 11-03-91 06-02-86
US-A-5105538	21-04-92	EP-A- 0507519	07-10-92
US-A-5274919	04-01-94	US-A- 5320265	14-06-94
DE-B-1218213		KEINE	
US-A-4693139	15-09-87	JP-A- 61082016 US-A- 4802269	25-04-86 07-02-89
WO-A-8706509	05-11-87	DE-A- 3777180 EP-A, B 0305371 JP-T- 1502410 US-A- 4884900	09-04-92 08-03-89 24-08-89 05-12-89