

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 0 826 450 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
04.03.1998 Patentblatt 1998/10

(51) Int. Cl.⁶: **B22F 5/10**, B22F 3/03,
F16F 9/32

(21) Anmeldenummer: **97114049.6**

// B22F3/16, B22F7/06

(22) Anmeldetag: **14.08.1997**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE CH DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU MC
NL PT SE**

(30) Priorität: **30.08.1996 DE 19635183**

(71) Anmelder:
**Krebsöge Sinterholding GmbH
42477 Radevormwald (DE)**

(72) Erfinder:
• **May, Ewald
53175 Bonn (DE)**
• **Casellas, Antonio
53721 Siegburg (DE)**

(74) Vertreter:
**Maxton, Alfred, Dipl.-Ing. et al
Patentanwälte,
Maxton, Maxton, Langmaack,
Postfach 51 08 06
50944 Köln (DE)**

(54) Verfahren zur Kalibrierung einer vorgeformten Ausnehmung

(57) Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Kalibrierung eines im wesentlichen scheibenförmigen Sinterbauteils, das zwei einander gegenüberliegende Großflächen und eine die beiden Großflächen verbindende Umfangsfläche aufweist, wobei in der Umfangsfläche wenigstens eine, eine Hinterschneidung bildende Ausnehmung angeordnet ist. Die Ausnehmung, beispielsweise die Ringnut eines Stoßdämpferkolbens, wurde bisher durch spanabhebende Verfahren eingebracht. Die Aufgabe der Erfindung ist es, das bekannte zeit- und kostenaufwendige Verfahren zu vereinfachen. Diese Aufgabe wird gemäß der Erfindung dadurch gelöst, daß das gesinterte Bauteil in eine Kalibriermatrize eingelegt und über wenigstens einen oberen und einen unteren Formstempel und wenigstens einen in die Ausnehmung eingreifenden Kalibrierschieber festgelegt wird und daß anschließend ein Preßdruck auf die Formstempel aufgebracht und dadurch die Ausnehmung durch zumindest eine Teilverformung auf das Endmaß kalibriert wird.

EP 0 826 450 A1

Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Kalibrierung eines im wesentlichen scheibenförmigen Sinterbauteils, das zwei einander gegenüberliegende Großflächen und eine die beiden Großflächen verbindende Umfangsfläche aufweist, wobei in der Umfangsfläche, die eine stetige und/oder polygonale Kontur aufweist, wenigstens eine, eine Hinterschneidung bildende Ausnehmung angeordnet ist.

Das Ziel dieser Fertigungstechnik ist es, Formkörper aus metallischen Werkstoffen, die in großen Stückzahlen hergestellt werden, möglichst unter Vermeidung, zumindest unter Minimierung aufwendiger spanabhebender Verfahren zu fertigen. Verfahren, die dazu angewendet werden, sind bei Raum- oder erhöhter Temperatur ausgeführte Preßverfahren, Druckgußverfahren, Feingußverfahren und pulvermetallurgische Sinterverfahren.

Bei der pulvermetallurgischen Herstellung werden Pulver in entsprechend geformten Matrizen mit Stempeln, die profiliert sein können, gegebenenfalls unter Verwendung von Dornen, falls nötig unter Temperaturanwendung, zu Formkörpern gepreßt und danach gesintert. Problematisch ist bei diesem Herstellungsverfahren jedoch die Ausbildung von Hinterschneidungen an und in den produzierten Formkörpern. In diesen Fällen greift man häufig auf Kombinationen des pulvermetallurgischen Verfahrens und spanabhebende Formgebung zurück.

Eine solche Kombination der Verfahren wird bei der Herstellung scheibenförmiger Sinterbauteile, insbesondere Stoßdämpferkolben, eingesetzt. Es war bisher üblich, den Stoßdämpferkolben, der aus wenigstens einem oder mehreren gleichen oder ungleichen Teilen besteht, so zu fertigen, daß eine umlaufende Ringnut durch spanabhebende Fertigungsverfahren eingebracht wurde. Im Falle einer beim Pressen des Grünlings vorgeformten Ringnut mußte diese nach dem Sintern durch spanabhebende Verfahren auf ihr Endmaß gebracht werden. Dies ist zeit- und kostenaufwendig.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, die vorstehend dargelegten Nachteile zu vermeiden und das Verfahren zur Herstellung derartiger Teile zu vereinfachen.

Diese Aufgabe wird gemäß der Erfindung dadurch gelöst, daß das gesinterte Bauteil in eine Kalibriermatrize eingelegt und über wenigstens einen oberen und einen unteren Formstempel und wenigstens einen in die Ausnehmung eingreifenden Kalibrierschieber festgelegt wird und daß anschließend ein Preßdruck auf die Formstempel aufgebracht und dadurch die Ausnehmung durch zumindest eine Teilverformung auf das Endmaß kalibriert wird. Ein derartiges Verfahren hat den Vorteil, daß der Verfahrensschritt der spanenden Herstellung bzw. spanenden Nachbearbeitung einer Ausnehmung vermieden und somit ein Verfahrens-

schritt eingespart wird. Dadurch können Bearbeitungszeit und Kosten von Sinterbauteilen, insbesondere Stoßdämpferkolben, gesenkt werden.

Es hat sich überraschend herausgestellt, daß es nicht notwendig ist, eine Ausnehmung, beispielsweise eine Ringnut eines Stoßdämpferkolbens, spanend herzustellen oder nachzubearbeiten. Trotz der in dem Stoßdämpferkolben angeordneten Durchtrittskanäle, die die Gestaltfestigkeit des Stoßdämpferkolbens gegenüber einem Vollkörper mindern, ist es möglich, die Ringnut zu kalibrieren, ohne daß sich diese oder die Durchtrittskanäle so verformen, daß die Funktion des Stoßdämpferkolbens nicht mehr gewährleistet ist.

Eine Teilverformung der Ringnut kann beispielsweise dadurch erreicht werden, daß die Ringnut des gesinterten Stoßdämpferkolbens bezogen auf das zu erreichende Endmaß in ihrem Durchmesser ein Untermaß und/oder ihrer Nutbreite ein Übermaß aufweist. Dadurch besteht zwischen der Ringnut und dem in sie eingreifenden Kalibrierschieber ein geringes Spiel. Durch das Aufbringen des Preßdrucks auf die Formstempel wird das Spiel durch eine Teilverformung des Stoßdämpferkolbens geschlossen und dadurch die Ringnut auf das durch den Kalibrierschieber vorgegebene Maß kalibriert. Von besonderer Bedeutung ist bei der Anwendung des Verfahrens auf einen Stoßdämpferkolben insbesondere die Maßgenauigkeit der Breite der Ringnut und die Genauigkeit der Parallelität der Ringnutflanken zueinander.

In weiterer vorteilhafter Ausgestaltung der Erfindung ist vorgesehen, daß bei einem mit einer axialen Ausnehmung versehenen gesinterten Bauteil nach dem Einlegen in die Kalibriermatrize ein Kalibrierdorn in die Bohrung eingeführt wird. Vorteilhaft ist hierbei, daß die Ausnehmung, vorzugsweise eine Bohrung zur Aufnahme der Kolbenstange bei einem Stoßdämpferkolben in demselben Verfahrensschritt auf ihr Endmaß kalibriert wird. Außerdem werden durch den Kalibrierdorn Verformungen der axialen Ausnehmung infolge des Preßdrucks der Formstempel verhindert.

In einer besonders vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung ist bei einem aus wenigstens zwei Teilelementen gebildeten Bauteil vorgesehen, daß die Teilelemente in einer ersten Fügeoperation vorgefügt werden, anschließend in die Kalibriermatrize eingelegt werden, und daß vor dem Aufbringen des Preßdrucks die Teilelemente durch Aufbringen eines Vordrucks endgültig gefügt werden und anschließend der Preßdruck aufgebracht wird. Vorteilhaft erweist sich dieses Verfahren dahingehend, daß das aus wenigstens zwei gleichen oder ungleichen Teilelementen zusammengesetzte Sinterbauteil durch die erste Vorfügeoperation als Einheit in die Kalibriermatrize eingelegt werden kann und dadurch Handhabungsprobleme vermieden werden. Durch das Aufbringen eines Vordrucks werden die Teilelemente endgültig gefügt, so daß die Teilelemente in ihre endgültige Zuordnung zueinander gebracht sind und das Bauteil mit seiner unteren Seite auf dem unteren

ren Formstempel aufliegt. Nachdem das Sinterbauteil in dieser definierten Position liegt, ist die Ausnehmung so ausgerichtet, daß der Kalibrierschieber in diese eingreifen kann, ohne daß die Umfangsfläche des Sinterbauteils aufgrund ungenauer Positionierung in der Kalibriermatrize durch den Kalibrierschieber beschädigt wird.

In zweckmäßiger Ausgestaltung der Erfindung ist vorgesehen, daß vor dem Aufbringen des Preßdrucks wenigstens ein Teilelement über den Kalibrierschieber festgelegt wird.

In vorteilhafter Ausgestaltung der Erfindung ist vorgesehen, daß die Teilelemente durch Aufbringen eines Vordrucks auf wenigstens einen Formstempel und/oder auf wenigstens einen zu dem Formstempel parallelen Stempel gefügt werden. Das Aufbringen eines Vordrucks kann hierbei vor allem für die endgültige Fügung der Teilelemente genutzt werden.

In weiterer vorteilhafter Ausgestaltung der Erfindung ist vorgesehen, daß über die Formstempel und/oder den parallelen Stempel das Sinterbauteil gespannt wird und der zum Kalibrieren notwendige Preßdruck über wenigstens einen der Formstempel und/oder wenigstens einen der zum Formstempel parallelen Stempel aufgebracht wird. Durch eine mehrteilige Ausbildung des Formstempels ist es möglich, an unterschiedlichen Stellen des Sinterbauteils gezielt einen vorgebbaren, abgestimmten Preßdruck aufzubringen und dadurch die Bauteileigenschaften des Sinterbauteils, wie beispielsweise Form- und Lagetoleranzen, gezielt zu berücksichtigen.

In weiterer vorteilhafter Ausgestaltung der Erfindung ist vorgesehen, daß über die Formstempel und/oder den parallelen Stempel das Sinterbauteil gespannt wird und der zum Kalibrieren notwendige Preßdruck über wenigstens einen der Formstempel und/oder wenigstens einen der zum Formstempel parallelen Stempel aufgebracht wird, wobei der parallele Stempel auf den äußeren Randbereich des Sinterbauteils drückt. Insbesondere zur Kalibrierung der Ringnut eines Stoßdämpferkolbens ist es vorteilhaft, wenn wenigstens ein zu einem Formstempel paralleler büchsenartiger Stempel auf den Randbereich des Stoßdämpferkolbens, d.h., den die Ringnut begrenzenden Bereich, drückt, so daß durch eine abgestimmte Druckverteilung die Ringnut kalibriert wird, ohne daß es zu unerwünschten Verformungen im Crenzbereich zwischen Ringnut und dem übrigen Scheibenkörper kommt. Es ist je nach Form des Sinterbauteils möglich, daß der Formstempel und der parallele Stempel mit dem gleichen Preßdruck auf das Bauteil drücken. Andererseits kann der Formstempel aber auch mit einem geringeren oder größeren Druck als der parallele Stempel auf das Bauteil drücken und dadurch eine gezielte lokale Verformung erreichen.

Die Erfindung wird anhand schematischer Zeichnungen von Ausführungsbeispielen erläutert. Es zeigen:

Fig. 1

Fig. 2

Fig. 3

Fig. 4. 1 bis Fig. 6.2

einen Schnitt durch einen zweiteiligen Stoßdämpferkolben, der aus zwei ungleichen Teilen besteht (erste Ausführungsform),

einen Schnitt durch einen dreiteiligen Stoßdämpferkolben, der aus zwei gleichen Teilen sowie einer Mittelbüchse besteht (zweite Ausführungsform),

einen Schnitt durch einen zweiteiligen Stoßdämpferkolben, der aus zwei ungleichen Teilen besteht (dritte Ausführungsform).

eine Kalibriervorrichtung jeweils im Vertikal- und Horizontalschnitt in verschiedenen Arbeitsstellungen zur Kalibrierung der Ringnut eines Stoßdämpferkolbens gemäß Fig. 3.

Fig. 1 zeigt einen Stoßdämpferkolben 1, der aus einem unteren Stoßdämpferkolbenteil 2 und einem oberen Stoßdämpferkolbenteil 3 besteht. In der Mitte des Stoßdämpferkolbens 1 befindet sich eine zylindrische Bohrung 4. Weiterhin weist der Stoßdämpferkolben 1 Durchtrittskanäle 6 auf, die ihn im wesentlichen in axialer Richtung durchsetzen. Die auf der Umfangsfläche des Stoßdämpferkolbens 1 angeordnete Ringnut 5 wird durch die Hinterschneidung der Stoßdämpferkolbenteile 2 und 3 gebildet und muß maßgenau auf ihr Endmaß hergestellt werden.

Fig. 2 zeigt einen dreiteiligen Stoßdämpferkolben 1, der aus einer Mittelbüchse 7, und einem gleichen oberen 8 und unteren Stoßdämpferkolbenteil 9 besteht. Die auf der Umfangsfläche des Stoßdämpferkolbens 1 angeordnete Ringnut 5 wird durch die Hinterschneidung der Stoßdämpferkolbenteile 8 und 9 gebildet und muß ebenfalls maßgenau hergestellt werden.

Fig. 3 zeigt einen zweiteiligen Stoßdämpferkolben 1, anhand dessen die maßgenaue Endfertigung durch eine Kalibrierung der Ringnut 5 in den Fig. 4.1 bis 6.2 nachstehend erläutert wird. Dieser Stoßdämpferkolben 1 besteht aus zwei ungleichen Stoßdämpferkolbenteilen, nämlich dem oberen Stoßdämpferkolbenteil 10 und dem unteren Stoßdämpferkolbenteil 11. Weiterhin weist der Stoßdämpferkolben 1 Durchtrittskanäle 6 und auf seiner Umfangsfläche eine Ringnut 5 auf, wobei die Ringnut 5 in ihrer Form hauptsächlich durch das untere Stoßdämpferkolbenteil 11 gebildet wird und das obere Stoßdämpferkolbenteil 10 die seitliche Begrenzung der Ringnut 5 bildet.

Fig. 4.1 bis 6.2 zeigen die Verfahrensschritte der Kalibrierung des Stoßdämpferkolbens 1 gemäß Fig. 3. Der Stoßdämpferkolben 1, der aus dem oberen 10 und

unteren Stoßdämpferkolbenteil 11 besteht, kann vorgefügt werden. Dies kann manuell oder beispielsweise auch mittels einer automatischen Fügevorrichtung durchgeführt werden. Der vorgefügte Stoßdämpferkolben 1 wird anschließend in eine Kalibriermatrize 12 eingelegt, die durch einen unteren Formstempel 17 begrenzt ist. Dem unteren Formstempel 17 ist ein oberer Formstempel 18 mit einem büchsenartigen Stempel 14 zugeordnet. Danach fährt ein Kalibrierdorn 13 in die zylindrische Bohrung 4 ein und ein büchsenartiger, vorlaufender Stempel 14 drückt auf das Kolbenhemd 15 und drückt dadurch den vorgefügten Stoßdämpferkolben 1 in die Kalibriermatrize, bis die Unterseite 16 des Stoßdämpferkolbens 1 auf dem unteren Formstempel 17 aufliegt. Der Stoßdämpferkolben 1 wird mittels eines Vordrucks des vorlaufenden Stempels 14 auf das Kolbenhemd 15 gefügt. Das Fügen des Stoßdämpferkolbens 1 kann auch mittels des vorlaufenden, büchsenartigen Stempels 14 und/oder mittels des oberen Formstempels 18 durchgeführt werden. Der obere Formstempel 18, der vorlaufende, büchsenartige Stempel 14 und der untere Formstempel 17 sind entsprechend der Oberfläche des oberen 19 und unteren Stoßdämpferkolbenteils 16 profiliert.

Nachdem der gefügte Stoßdämpferkolben 1 auf dem unteren Formstempel 17 aufliegt und durch diesen und den zweiteiligen oberen Formstempel 14, 18 gespannt ist, greifen die Kalibrierschieber 20 in die Ringnut 5 ein, so daß das Fügen der beiden Teile des Stoßdämpferkolbens 1 bei einem Druck von ca. 25 MPa durchgeführt wird. Die Kalibrierschieber 20 entsprechen in ihrem äußeren, in die Ringnut 5 eingreifenden Abmessungen dem gewünschten Fertigungsmaß der Ringnut.

Anschließend drückt der aus dem inneren 18 und dem äußeren Stempel 14 bestehende Oberstempel mit einem Kalibrierdruck von ungefähr 200 bis 400 MPa auf den Stoßdämpferkolben 1.

Hierbei wird das am Sinterbauteil vorgesehene Kalibriermaß von ca. 1 bis 10% in der Höhe durch plastische Verformung reduziert, so daß insbesondere die Ringnut 5 die gewünschten Endabmessungen erhält. Während der Außenstempel 14 hauptsächlich für die Maßhaltigkeit der kalibrierten Nut notwendig ist, liefert der Innenstempel 18 hauptsächlich alle anderen Maße. Von besonderer Bedeutung ist es, daß die Ringnutbreite auf das Maß a kalibriert wird und die obere 21 und untere 22 Ringnutflanke nach dem Kalibrieren parallel zueinander sind und das Endmaß für den Ringnutdurchmesser b erreicht wird.

Insbesondere ist vorgesehen, daß bei dem gesinterten und gefügten Stoßdämpferkolben 1 die Ringnutbreite geringfügig größer und der Ringnutdurchmesser geringfügig kleiner ausgelegt sind. Durch das Pressen mittels der Formstempel auf den Stoßdämpferkolben 1, in dessen Ringnut 5 die Kalibrierschieber 20 eingreifen, wird durch Teilverformungen die Ringnutbreite a und der Ringnutdurchmesser b auf das Endmaß gebracht

und die Parallelität der Ringnutflanken 21, 22 gewährleistet. Es ist einerseits möglich, sowohl den Innen- 18 als auch den Außenstempel 14 mit ungefähr gleichem Druck zu belasten, als auch andererseits mit unterschiedlichen Druckverhältnissen zu kalibrieren. Insbesondere ist es möglich, die Ringnut durch einen höheren Druck auf den Außenstempel 14 zu kalibrieren.

Die Fig. 6.1 und 6.2 zeigen den Entformungsschritt. Hierzu werden die Kalibrierschieber 20 aus der kalibrierten Ringnut 5 entfernt und der Stoßdämpferkolben 1 durch den unteren Stempel 17 aus der Matrize 13 ausgestoßen.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Kalibrierung eines im wesentlichen scheibenförmigen gesinterten Bauteils, das zwei einander gegenüberliegende Großflächen und eine die beiden Großflächen verbindende Umfangsfläche aufweist, wobei in der Umfangsfläche, die eine stetige und/oder polygonale Kontur aufweist, wenigstens eine, eine Hinterschneidung bildende Ausnehmung angeordnet ist, dadurch gekennzeichnet, daß das Bauteil in eine Kalibriermatrize eingelegt wird und über wenigstens einen oberen und einen unteren Formstempel und wenigstens einen in die Ausnehmung eingreifenden Kalibrierschieber festgelegt wird und daß anschließend ein Preßdruck auf die Formstempel aufgebracht und dadurch die Ausnehmung durch zumindest eine Teilverformung auf das Endmaß kalibriert wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1 zur Kalibrierung eines im wesentlichen scheibenförmigen gesinterten Bauteils, insbesondere eines Stoßdämpferkolbens, das zusätzlich zur Ausnehmung in der Umfangsfläche wenigstens eine zumindest eine der beiden Großflächen durchsetzende Bohrung aufweist, dadurch gekennzeichnet, daß nach dem Einlegen des gesinterten Bauteils in die Kalibriermatrize ein Kalibrierdorn in die Bohrung eingeführt wird.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2 zur Kalibrierung eines aus wenigstens zwei Teilelementen zusammengesetzten gesinterten Bauteils, dadurch gekennzeichnet, daß die Teilelemente in einer ersten Fügeoperation vorgefügt werden, anschließend in die Kalibriermatrize eingelegt werden, und daß vor dem Aufbringen des Preßdrucks die Teilelemente durch Aufbringen eines Vordrucks endgültig gefügt werden und anschließend der Preßdruck aufgebracht wird.
4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß vor dem Aufbringen des Preßdrucks wenigstens ein Teilelement über den Kalibrierschieber festgelegt wird.

5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Teilelemente durch Aufbringen eines Vordrucks auf wenigstens einen Formstempel und/oder auf wenigstens einen zu dem Formstempel parallelen Stempel gefügt werden. 5
6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß über die Formstempel und/oder den parallelen Stempel das gesinterte Bauteil gespannt wird und der zum Kalibrieren notwendige Preßdruck über wenigstens einen der Formstempel und/oder wenigstens einen der zum Formstempel parallelen Stempel aufgebracht wird. 10 15
7. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß über die Formstempel und/oder den parallelen Stempel das gesinterte Bauteil gespannt wird und der zum Kalibrieren notwendige Preßdruck über wenigstens einen der Formstempel und/oder wenigstens einen der zum Formstempel parallelen Stempel aufgebracht wird, wobei der parallele Stempel auf den äußeren Randbereich des gesinterten Bauteils drückt. 20 25

30

35

40

45

50

55

Fig. 1

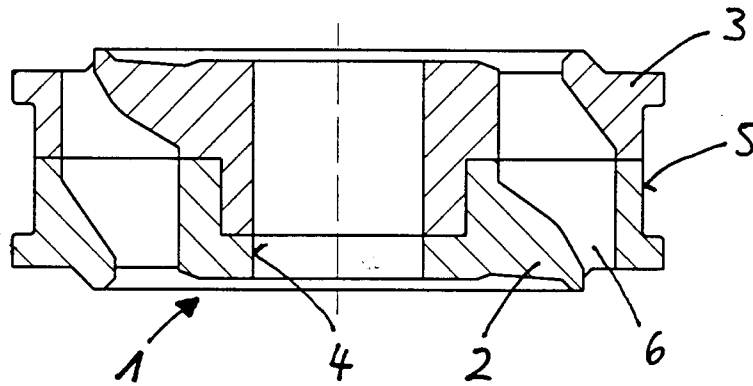


Fig. 2

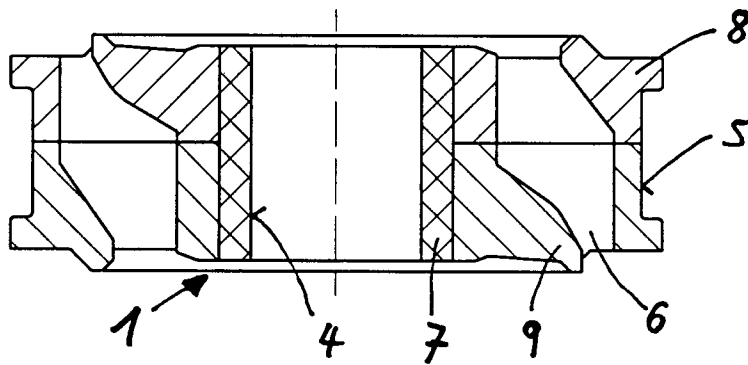


Fig. 3

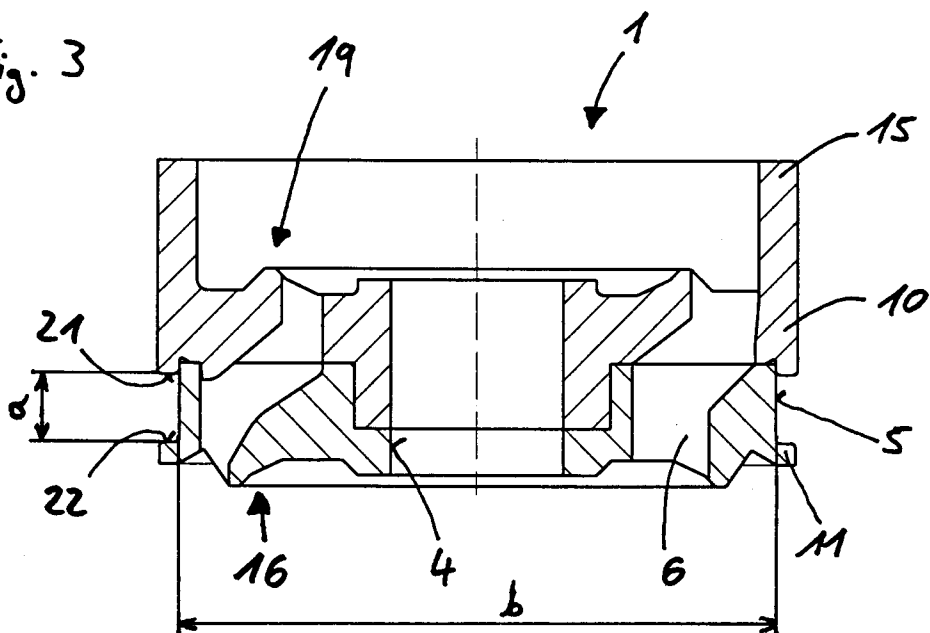


Fig. 4.1

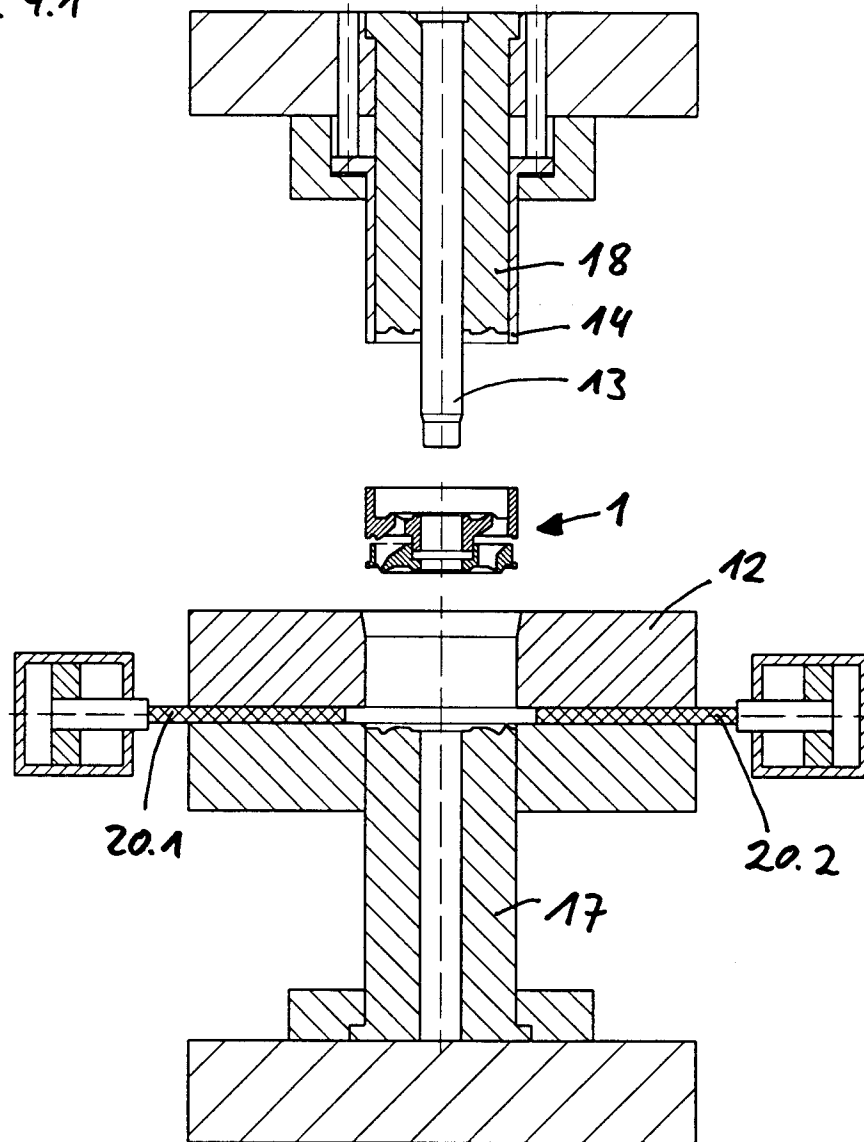


Fig. 4.2

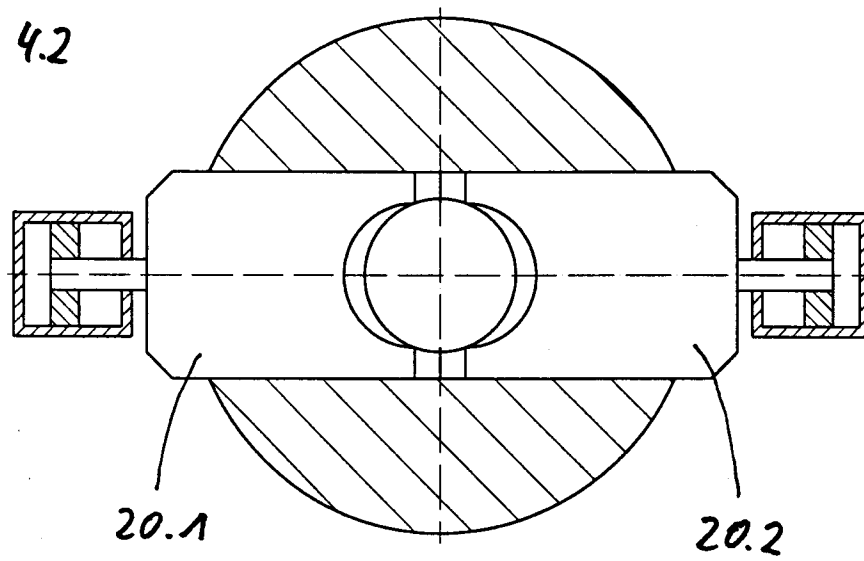


Fig. 5.1

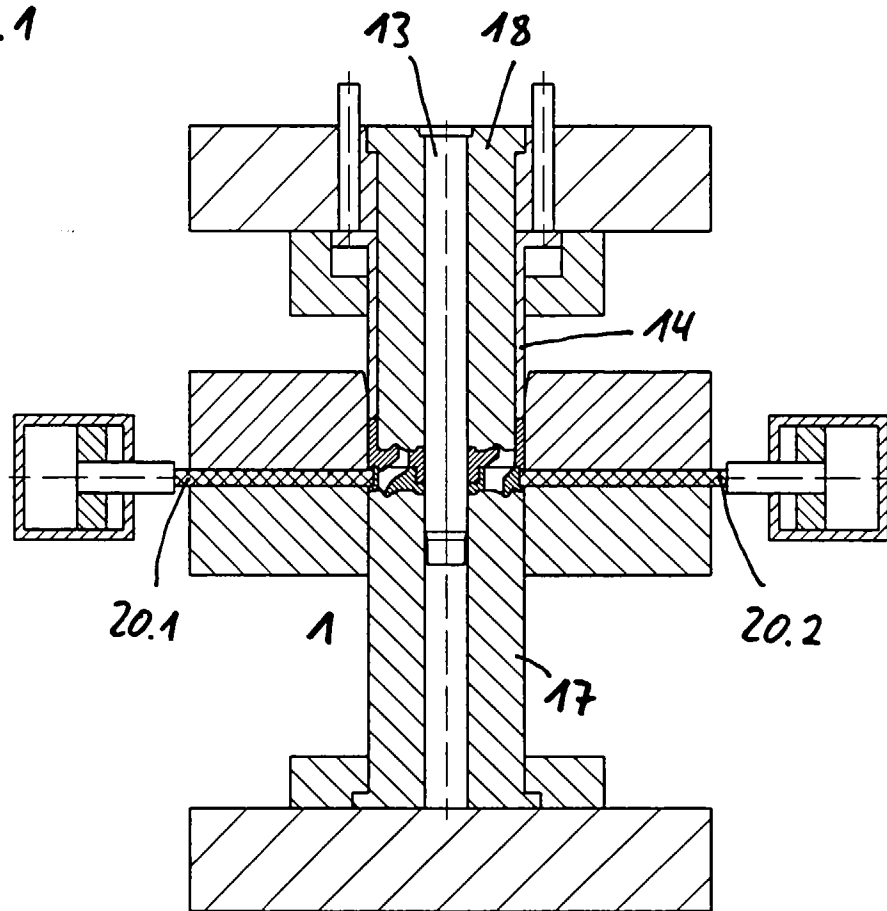


Fig. 5.2

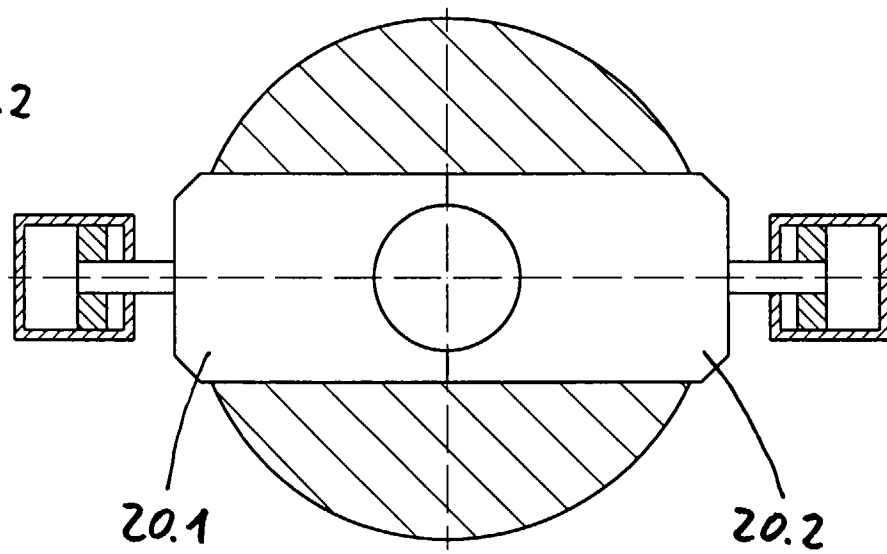


Fig. 6.1

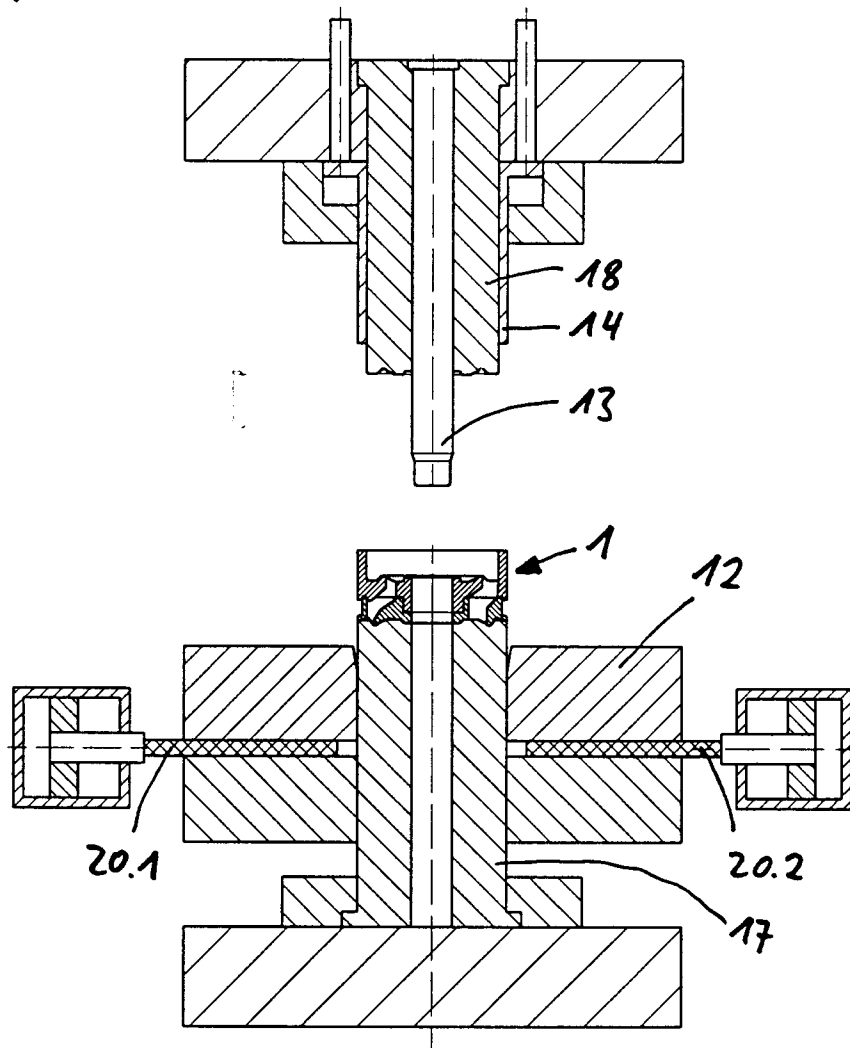
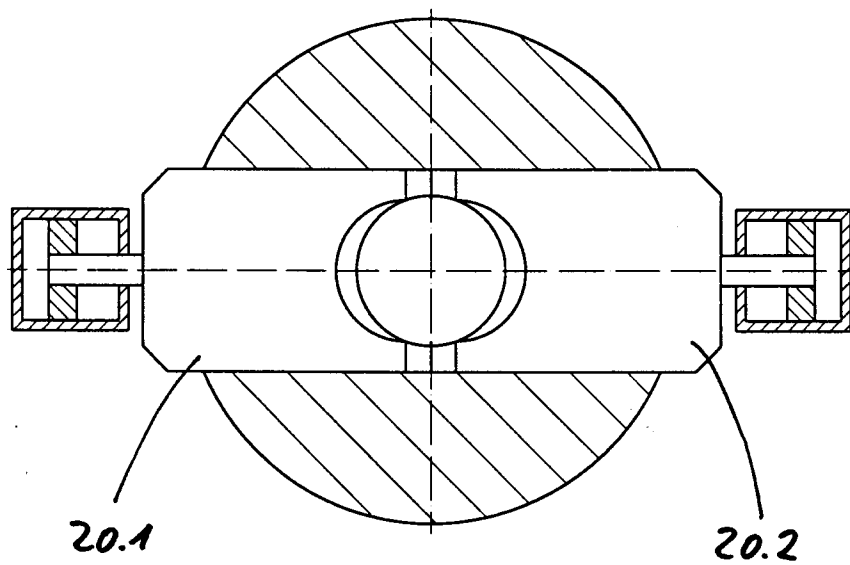


Fig. 6.2





Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 97 11 4049

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.6)
A	DE 41 18 040 A (GLYCO METALL WERKE) * Spalte 1, Zeile 43 - Zeile 54; Ansprüche 1,4,5 *	1	B22F5/10 B22F3/03 F16F9/32 //B22F3/16, B22F7/06
A	EP 0 557 548 A (RINGSORFF WERKE GMBH) * Spalte 3, Zeile 1 - Spalte 4, Zeile 25; Anspruch 9 *	2	
A	FR 1 490 434 A (FEDERAL-MOGUL) 28.Juli 1967 * Ansprüche 10,15 *	1	
A	DE 28 54 079 A (FEDERAL MOGUL CORP)	1	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.6)
			B22F F16F
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 11.Dezember 1997	
		Prüfer Schruers, H	
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument			

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)