

(19)



Europäisches Patentamt  
European Patent Office  
Office européen des brevets



(11)

EP 0 867 247 A1

(12)

### EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:  
30.09.1998 Patentblatt 1998/40

(51) Int Cl.<sup>6</sup>: B22D 19/00

(21) Anmeldenummer: 98890059.3

(22) Anmeldetag: 05.03.1998

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
AT BE CH DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU MC  
NL PT SE  
Benannte Erstreckungsstaaten:  
AL LT LV MK RO SI

(72) Erfinder:  
• Mühlberger, Gerhard, Ing.  
4553 Schlierbach (AT)  
• Polasek, Viktor, Dipl.-Ing.  
4600 Wels (AT)

(30) Priorität: 05.03.1997 AT 378/97

(74) Vertreter: Babeluk, Michael, Dipl.-Ing. Mag.,  
Patentanwälte Babeluk - Krause  
Mariahilfer Gürtel 39/17  
1150 Wien (AT)

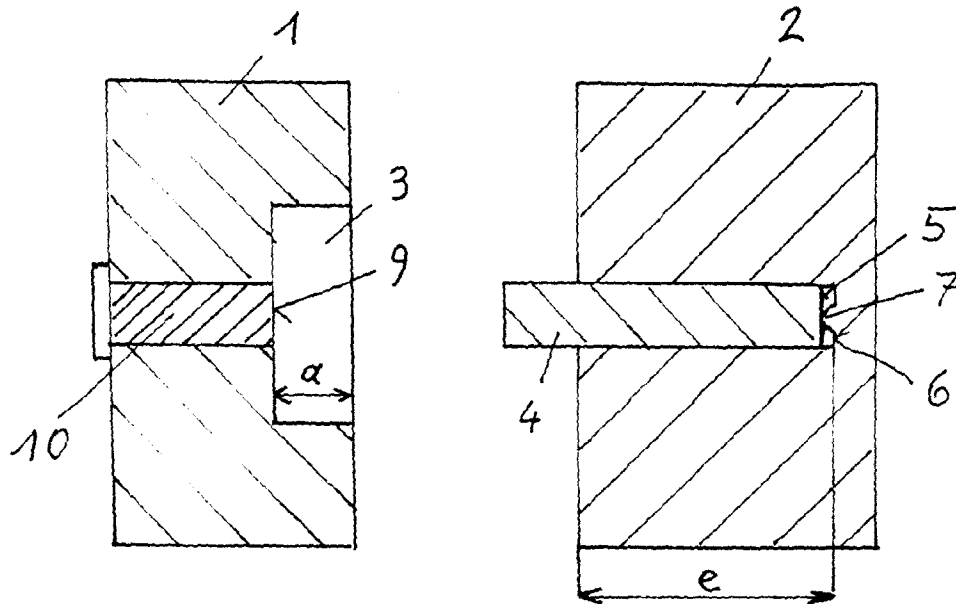
(71) Anmelder: UNITECH Aktiengesellschaft  
4560 Kirchdorf/Krems (AT)

#### (54) Verfahren und Vorrichtung zur Herstellung von Verbundgussteilen

(57) Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung von Hybridteilen, bei dem ein Einlegeeteil (4) aus Metall in eine aus mindestens zwei Formhälften (1, 2) bestehende Form eingelegt wird, und in den Formhälften (1, 2) in einer genau bestimmten Stellung gehalten wird, worauf flüssiges Metall in die Form gegossen wird, und wobei die Lage des Einlegeiteiles (4) durch zwei einander gegenüberliegende Stützflächen (6, 9) definiert wird, die in unterschiedlichen Formhälften (1, 2) gebildet sind. Eine einfache und sichere Herstellung des Hybrid-

teiles wird dadurch erreicht, daß aus einer Stützfläche (6) mindestens ein mit einer Spitze versehener Vorsprung (7) vorragt, und daß bei geschlossenen Formhälften der Abstand der Spitze (8) des Vorsprunges (7) zur gegenüberliegenden Stützfläche (9) kleiner ist als die minimale Erstreckung des Einlegeiteiles (4) in dieser Richtung und daß der Abstand zwischen den beiden Stützflächen (6, 9) größer ist als die entsprechende maximale Erstreckung des Einlegeiteiles (4) in dieser Richtung.

Fig. 1



EP 0 867 247 A1

## Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung von Hybridteilen, bei dem ein Einlegeteil aus Metall in eine aus mindestens zwei Formhälften bestehende Form eingelegt wird, und nach dem Schließen der Formhälften in einer genau bestimmten Stellung gehalten wird, worauf flüssiges Metall in die Form gegossen wird, und wobei die Lage des Einlegeteiles durch zwei einander gegenüberliegende Stützflächen definiert wird, die in unterschiedlichen Formhälften gebildet sind.

Es ist bekannt, die mechanischen Eigenschaften von Teilen, die beispielsweise durch Druckguß hergestellt werden, dadurch zu verbessern, daß sogenannte Einlegeteile verwendet werden. Diese Einlegeteile sind häufig faserverstärkt. Dabei wird der Einlegeteil, der in einem ersten Verfahrensschritt vorgefertigt wird, in die Form eingelegt und vom eigentlichen Gußmaterial umgossen. Ein solches Verfahren erlaubt die Herstellung von Hybridteilen aus unterschiedlichen Materialien, mit jeweils optimierten und aufeinander abgestimmten Eigenschaften. So können etwa Werkstücke hergestellt werden, die aus einer Magnesiumlegierung bestehen und einen Einlegeteil aus einem anderen Werkstoff aufweisen. Daher ermöglicht es ein solches Verfahren, ein Werkstück an hochbelasteten Stellen gezielt mit einer Faserverstärkung zu versehen, während geringer belastete Teile aus Kostengründen unverstärkt ausgebildet sind.

Die DE 39 32 562 A betrifft eine Vorrichtung zur Herstellung von Leichtmetallkolben für Verbrennungskraftmaschinen. Dabei ist ein Einlegeteil vorgesehen, der zwischen einer Formhälfte und einem Salzkern angeordnet ist. Um das Aufschwimmen des Salzkerns zu verhindern, ist dieser an der gegenüberliegenden Formhälfte mit stiftartigen Ansätzen abgestützt. Eine spielfreie Lagerung von Salzkern und Einlegeteil ist bei dieser Vorrichtung nur schwer erreichbar.

Aus der DE 38 07 347 A ist ein Verfahren zur Herstellung von Formkörpern bekannt, die aus mehreren Metallschichten bestehen.

In der DE 40 17 955 A und der DE 41 32 091 A sind ebenfalls Verfahren zur Herstellung von Gußwerkstücken aus unterschiedlichen Materialien vorbeschrieben.

Weiters sind aus der EP 0 356 768 A und aus der DE 36 20 510 A Verfahren zur Herstellung von Gußteilen bekannt, die teilweise faserverstärkt sind.

Um das Werkstück reproduzierbar fertigen zu können, ist es erforderlich, den Einlegeteil spielfrei in der Form zu halten, um eine Bewegung des Einlegeteils zu verhindern. Andererseits ist es in vielen Fällen notwendig, den Einlegeteil auf eine vorbestimmte Temperatur, beispielsweise zwischen 200 und 300° C vorzuwärmen, um eine metallurgische Verbindung zwischen Einlegeteil und Gußwerkstoff zu erzielen. Durch die thermisch bedingten Änderungen der Abmessungen des Einlegeteiles ist es jedoch äußerst schwierig, zu erreichen, daß der Einlegeteil sicher und spielfrei zwischen den Form-

hälften aufgenommen wird. Ist der Einlegeteil zu groß, dann entstehen beim Schließen der Formhälften große Kräfte, die zur Zerstörung von Bauteilen führen können. Bei einem zu kleinen Einlegeteil ist nicht gewährleistet, daß dieser die vorbestimmte Lage in der Form einnimmt.

Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, ein Verfahren anzugeben, bei dem eine genaue und sichere Positionierung von Einlegeteilen auch dann gewährleistet ist, wenn gewisse Toleranzen in den Abmessungen von Form oder Einlegeteil auftreten.

Erfindungsgemäß wird dies dadurch erreicht, daß aus einer Stützfläche mindestens ein mit einer Spitze versehener Vorsprung vorragt, und daß bei geschlossenen Formhälften der Abstand der Spitze des Vorsprungs zur gegenüberliegenden Stützfläche kleiner ist als die minimale Erstreckung des Einlegeteiles in dieser Richtung und daß der Abstand zwischen den beiden Stützflächen größer ist als die entsprechende maximale Erstreckung des Einlegeteiles in dieser Richtung. Um die Funktion des Formwerkzeuges zu erhalten, ist es klarerweise erforderlich, daß der Werkstoff der Spitze des Vorsprungs deutlich härter ist, als der des Einlegeteils.

Das erfindungsgemäße Verfahren ist grundsätzlich für alle Gießverfahren geeignet, die mit zwei oder mehr Formhälften arbeiten, von denen mindestens eine beweglich ist, wie etwa den Druckguß. Besonders geeignet ist die Erfindung für die sogenannten SC (shot control) Verfahren, bei denen der Kolbenhub während des Gießvorganges gesteuert wird.

Wesentlich an der Erfindung ist, daß die Lage des Einlegeteils durch zwei einander gegenüberliegende Stützflächen definiert wird. Die Form der Stützflächen hängt grundsätzlich von der Form des zu fertigenden Werkstückes ab. Handelt es sich bei dem Einlegeteil beispielsweise um einen Ring, so sind mindestens drei Spitzen erforderlich. In den hier beschriebenen Beispielen wird von zueinander parallelen Stützflächen ausgegangen, was jedoch nicht unbedingt der Fall sein muß. Durch das erfindungsgemäße Verfahren wird erreicht, daß der Einlegeteil in einer Formhälfte sicher an einer Stützfläche anliegt, wodurch eine genau definierte Lage des Einlegeteils erreicht wird. An der anderen Stützfläche drückt sich die Spitze des Vorsprungs in den Einlegeteil ein, und zwar so weit, wie dies erforderlich ist. Die Abmessungen der einzelnen Bauteile sind dabei so gewählt, daß bei Verwendung eines Einlegeteils mit einer Abmessung an der unteren Toleranzgrenze die Spitze des Vorsprungs in den Einlegeteil eindringt, und zwar so weit, daß ein sicherer Halt gewährleistet ist. Ist die Abmessung des Einlegeteils an der oberen Toleranzgrenze, dann dringt der Vorsprung weiter ein, wobei die entsprechende Stützfläche dem Einlegeteil sehr nahe kommt, oder ihn maximal leicht berührt.

Ein weiterer Vorteil der Erfindung besteht darin, daß auch die Kraft definiert ist, mit der der Einlegeteil zwischen den Stützflächen eingespannt ist. Durch diese

Verspannung kann nicht nur ein sicheres Anliegen etwa an einem Thermofühler erreicht werden, es kann auch eine Überlastung des Bauteils und des Formen verhindert werden.

In einer bevorzugten Ausführungsvariante des erfindungsgemäßen Verfahrens ist vorgesehen, daß der Einlege­teil auf eine vorbestimmte Temperatur vorge­wärmt wird. Auf diese Weise kann eine metallische Ver­bindung der Werkstoffe erreicht werden, was die Festig­keitseigenschaften verbessert.

Um eine genaue Kontrolle über das Verfahren zu ermöglichen, kann in bevorzugter Weise vorgesehen sein, daß vor und/oder während des Gußvorganges eine Temperaturmessung an einer Fläche des Einlege­teils durchgeführt wird.

Weiters betrifft die Erfindung eine Formanordnung zur Herstellung von Hybridteilen, mit mindestens zwei Formhälften, wobei in unterschiedlichen Formhälften Stützflächen zum Halten eines Einlege­teiles ausgebildet sind. Diese Formanordnung ist erfindungsgemäß dadurch gekennzeichnet, daß aus einer Stützfläche mindestens ein mit einer Spitze versehener Vorsprung vorragt, und wobei der Abstand der Spitze des Vor­sprunges zur gegenüberliegenden Stützfläche kleiner ist als die minimale Erstreckung des Einlege­teiles in dieser Richtung und daß der Abstand zwischen den beiden Stützflächen größer ist als die entsprechende maximale Erstreckung des Einlege­teiles in dieser Richtung. In be­vorzugter Weise kann die Spitze kegelförmig oder py­ramidenförmig ausgebildet sein. Alternativ dazu kann der Vorsprung auch als Schneide ausgebildet sein. Bei der konstruktiven Gestaltung des Vorsprunges wird man darauf Rücksicht nehmen, daß in dem hergestell­ten Werkstück ein Abdruck des Vorsprunges verbleibt. In vielen Fällen wird es möglich sein, den Vorsprung so anzuordnen, daß ein solcher Abdruck am fertigen Werk­stück nicht störend ist. Wenn es nicht anders möglich ist, muß eine Nachbearbeitung des Werkstückes erfol­gen.

In der Folge wird die Erfindung anhand der in den Figuren dargestellten Ausführungsbeispiele näher erläu­tert.

Es zeigen schematisch:

Fig. 1 eine erfindungsgemäße Formanordnung mit einem Einlege­teil in geöffnetem Zustand,

Fig. 2 ist ein Detail von Fig. 1,

Fig. 3 die Formanordnung von Fig. 1 in geschlosse­nem Zustand, und

Fig. 4 ist eine weitere Ausführungsvariante der vor­liegenden Erfindung.

Die Formanordnung der Fig. 1 und 2 besteht aus zwei Formhälften 1 und 2, in denen ein Formhohlraum 3 angeordnet ist. In die Formhälfte 2 ist ein zylindrischer

Einlege­teil 4 eingelegt. Im Bereich einer Stirnfläche 5 des Einlege­teils 4 weist die Formhälfte 2 eine Stütz­fläche 6 auf, die mit einem Vorsprung 7 versehen ist, der in einer Spitze 8 endet. Die Formhälfte 1 besitzt eine Stütz­fläche 9, die dazu bestimmt ist, am Einlege­teil 4 anzuliegen. Weiters ist in der Formhälfte 1 ein Tempe­raturfühler 10 vorgesehen, der im Bereich der Stütz­fläche 9 am Einlege­teil 4 anliegt.

Wenn die Formhälften 1 und 2 geschlossen wer­den, dann dringt die Spitze 8 in den Einlege­teil 4 ein und drückt den Einlege­teil 4 an die gegenüberliegende Stütz­fläche 9. Im Anschluß daran wird der Formhohl­raum 3 mit der Gußlegierung gefüllt.

Bei der Ausführungsvariante von Fig. 4 wird ein hül­senartiger Bauteil, etwa ein Pleuel hergestellt, die an ih­rem inneren Umfang durch einen Einlege­teil 4 verstärkt ist. Entsprechende Teile sind in der Fig. 4 mit gleichen Bezugszeichen bezeichnet. In der Formhälfte 2 sind in regelmäßigen Abständen drei Vorsprünge 7 gebildet, die den Einlege­teil 4 an eine gegenüberliegende Stütz­fläche 9 der Formhälfte 1 drücken. Auch hier wird ein genauer Sitz des Einlege­teils erreicht.

Bezeichnet man die Tiefe des Formhohlraums 3 der Formhälfte 1 mit a und die Tiefe mit der der Ein­lege­teil 4 in die Formhälfte 2 bei geschlossener Form ein­dringt mit b, so daß die Länge 1 des Einlege­teils 4 die Summe aus a und b darstellt, so ergeben sich folgende Bedingungen für eine ordnungsgemäße Funktion der Erfindung. Die Tiefe e des Formhohlraums der Form­hälfte 2 bis zur Stütz­fläche 6 muß größer sein als b, also

$$e > b.$$

Dies ist die Voraussetzung dafür, daß der Einlege­teil 4 durch das Schließen der Formhälften 1, 2 nicht unzulässig gestaucht wird.

Andererseits muß

$$b > e - d$$

wobei d die Höhe der Spitze 7 des Vorsprunges 7 dar­stellt. Die Eindringtiefe c des Vorsprunges 7 in den Ein­lege­teil 4 ist dabei durch folgende Gleichung gegeben:

$$c = d - e + b.$$

Es muß somit eine minimale Eindringtiefe c gege­ben sein, um den genau definierten Sitz des Einlege­teils 4 zu gewährleisten.

Die Länge 1 (= a + b) des Einlege­teils ist dabei die tatsächliche Länge während des Schusses. Diese tat­sächliche Länge 1 unterscheidet sich von der nominel­len Länge durch Herstellungstoleranzen und die Wär­meausdehnung. Es ist zwar an sich möglich, die Länge 1 zu berechnen oder durch Versuche zu bestimmen, ei-

ne Vielzahl von Einflußgrößen erschwert jedoch eine solche genaue Bestimmung, die ansonsten im zehntel Millimeterbereich erforderlich wäre.

Die vorliegende Erfindung ermöglicht es, mit einfachen Mitteln Hybridteile hoher Qualität herzustellen. Der besondere Vorteil der vorliegenden Erfindung liegt darin, daß es nicht notwendig ist, die Einlegeteile hochgenau zu fertigen, um geringstmögliche Toleranzen zu erreichen.

### Patentansprüche

1. Verfahren zur Herstellung von Hybridteilen, bei dem ein Einlegeteil (4) aus Metall in eine aus mindestens zwei Formhälften (1, 2) bestehende Form eingelegt wird, und nach dem Schließen der Formhälften (1, 2) in einer genau bestimmten Stellung gehalten wird, worauf flüssiges Metall in die Form gegossen wird, und wobei die Lage des Einlegeteiles (4) durch zwei einander gegenüberliegende Stützflächen (6, 9) definiert wird, die in unterschiedlichen Formhälften (1, 2) gebildet sind, **dadurch gekennzeichnet**, daß aus einer Stützfläche (6) mindestens ein mit einer Spitze versehener Vorsprung (7) vorragt, und daß bei geschlossenen Formhälften der Abstand der Spitze (8) des Vorsprungs (7) zur gegenüberliegenden Stützfläche (9) kleiner ist als die minimale Erstreckung des Einlegeteiles (4) in dieser Richtung und daß der Abstand zwischen den beiden Stützflächen (6, 9) größer ist als die entsprechende maximale Erstreckung des Einlegeteiles (4) in dieser Richtung.
2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Einlegeteil (4) vor dem Einlegen auf eine vorbestimmte Temperatur vorgewärmt wird.
3. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß vor und/oder während des Gußvorganges eine Temperaturmessung an einer Fläche (9) des Einlegeteiles durchgeführt wird.
4. Formanordnung zur Herstellung von Hybridteilen, mit mindestens zwei Formhälften (1, 2), wobei in unterschiedlichen Formhälften Stützflächen (6, 9) zum Halten eines Einlegeteiles ausgebildet sind, **dadurch gekennzeichnet**, daß aus einer Stützfläche (6) mindestens ein mit einer Spitze (8) versehener Vorsprung (7) vorragt, und daß der Abstand der Spitze (8) des Vorsprungs (7) zur gegenüberliegenden Stützfläche (9) kleiner ist als die minimale Erstreckung des Einlegeteiles (4) in dieser Richtung und daß der Abstand zwischen den beiden Stützflächen (6, 9) größer ist als die entsprechende maximale Erstreckung des Einlegeteiles (4) in dieser Richtung.
5. Formanordnung nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Vorsprung (7) kegelförmig oder pyramidenförmig ausgebildet ist.
6. Formanordnung nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Vorsprung als Schneide ausgebildet ist.
7. Formanordnung nach einem der Ansprüche 4 bis 6, **dadurch gekennzeichnet**, daß im Bereich einer Stützfläche (9), die der Stützfläche (6) mit dem Vorsprung (7) gegenüberliegt, ein Temperaturfühler (10) angeordnet ist.

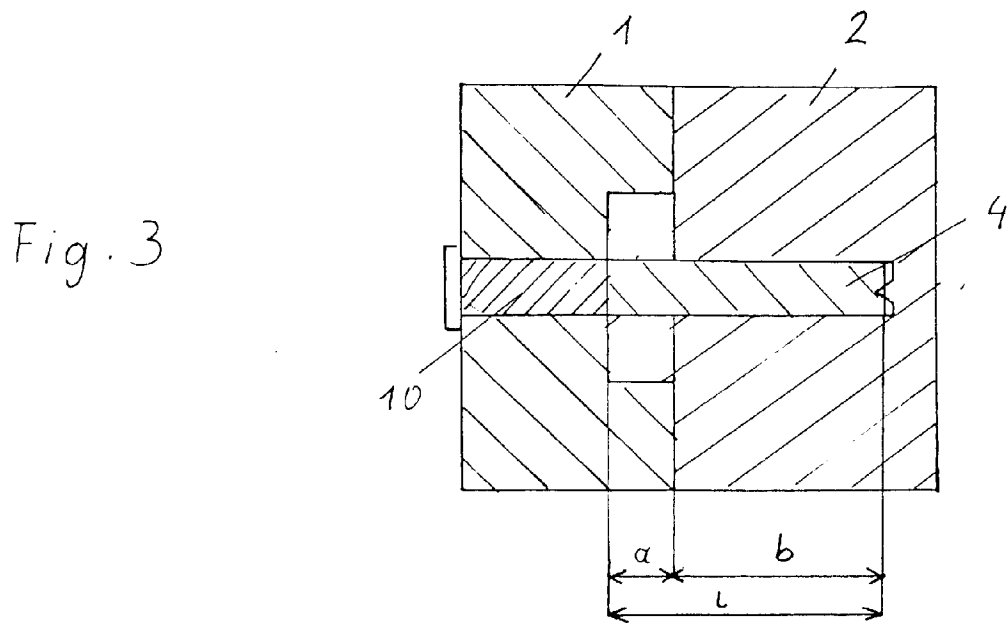
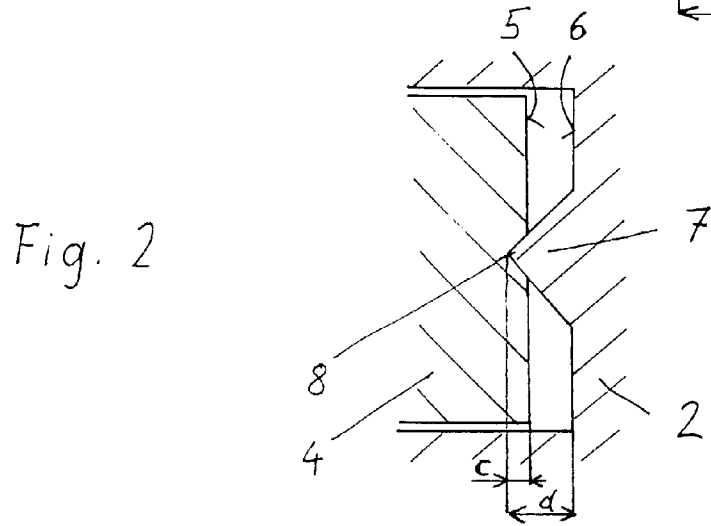
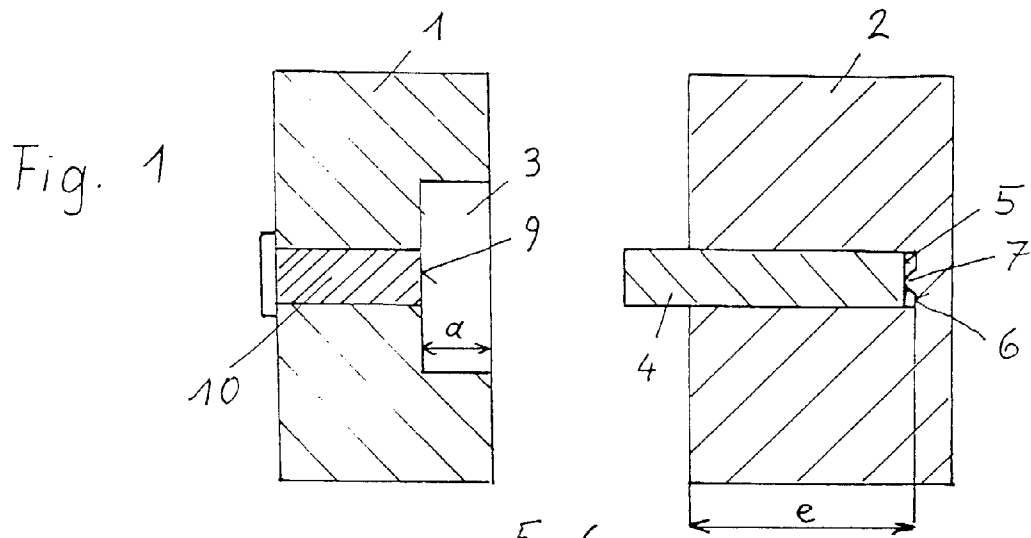
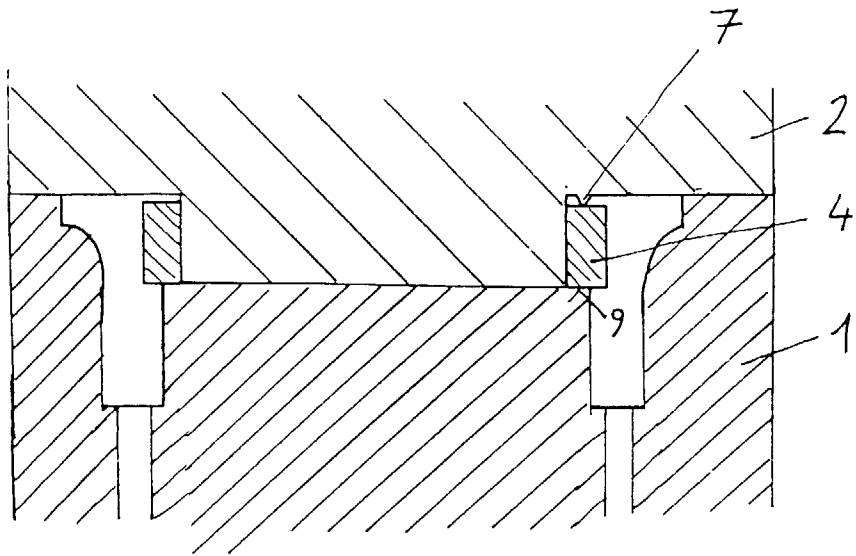


Fig. 4





Europäisches  
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung  
EP 98 89 0059

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE				
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.CI.6)	
A,D	DE 39 32 562 A (KOLBENSCHMIDT AG) 11. April 1991 * Anspruch 8; Abbildung 3 * ---	1	B22D19/00	
A,D	DE 38 07 347 A (WERNER SCHATZ) 14. September 1989 * Anspruch 1; Abbildung 1 * ---	1		
A,D	DE 40 17 955 A (ZAHNRADFABRIK FRIEDRICHSHAFEN AG) 13. Dezember 1990 * Anspruch 6; Abbildungen 2,3 * ---	1		
A,D	DE 41 32 091 A (SIBYLLE HÖSSLE, GEB. HOEDER) 30. April 1992 * Anspruch 1 * ---	1		
A,D	EP 0 356 768 A (BAYERISCHE MOTOREN WERKE AKTIENGESELLSCHAFT) 7. März 1990 * Anspruch 1; Abbildung * ---	1		
A,D	DE 36 20 510 A (AKEBONO BRAKE INDUSTRY CO., LTD. ET AL.) 2. Januar 1987 * Anspruch 1 * ---	1		RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.CI.5)
X	DE 11 10 371 B (LICENTIA PATENT-VERWALTUNGS-G.M.B.H.) * Spalte 3, Zeile 29-41; Abbildung 4 * ---	1,4		B22D
A	US 3 314 118 A (G. STANWORTH) 18. April 1967 * Anspruch; Abbildung * ---	1,4		
-/--				
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt				
Recherchenort <b>BERLIN</b>		Abschlußdatum der Recherche <b>8. Juli 1998</b>	Prüfer <b>Sutor, W</b>	
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE		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		
X von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A technologischer Hintergrund O mündliche Offenbarung P Zwischenliteratur				

EPO FORM 1503 03 82 (P04C03)



Europäisches  
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung  
EP 98 89 0059

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.6)
A	JP 05 057 417 A (TOYODA GOSEI CO., LTD.) 9. März 1993 * Abbildungen 1-3 * -& PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 017, no. 365 (M-1442), 9. Juli 1993 & JP 05 057417 A (TOYODA GOSEI CO LTD), 9. März 1993, * Zusammenfassung *	1, 4	RECHERCHIERTER SACHGEBIETE (Int.Cl.6)
A	JP 06 238 395 A (RYOBI LTD.) 30. August 1994 * Abbildung 3 * -& PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 018, no. 616 (M-1710), 24. November 1994 & JP 06 238395 A (RYOBI LTD), 30. August 1994, * Zusammenfassung *	1, 4	
A	JP 62 161 456 A (YAMAHA MOTOR CO., LTD.) 17. Juli 1987 * Abbildungen 1-3 * -& PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 011, no. 393 (M-654), 23. Dezember 1987 & JP 62 161456 A (YAMAHA MOTOR CO LTD), 17. Juli 1987, * Zusammenfassung *	1, 4	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort BERLIN		Abschlußdatum der Recherche 8. Juli 1998	Prüfer Sutor, W
KATEGORIE DER GENANNTE DOKUMENTE		T der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E älteres Patentedokument, 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	
X von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A technologischer Hintergrund O mündliche Offenbarung P Zwischenliteratur			

EPO FORM 1503 03/82 (P/Int.Cl.6)