



(19)

Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 0 868 954 A1

(12)

## EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:  
07.10.1998 Patentblatt 1998/41(51) Int. Cl.<sup>6</sup>: B22D 17/24

(21) Anmeldenummer: 98104254.2

(22) Anmeldetag: 10.03.1998

(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

(30) Priorität: 14.03.1997 DE 19710604

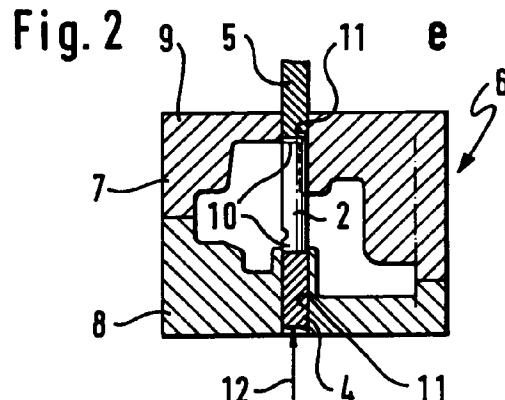
(71) Anmelder:  
ITT MANUFACTURING ENTERPRISES, INC.  
Wilmington, Delaware 19801 (US)

(72) Erfinder:  
• Kirschner, Thomas  
60596 Frankfurt (DE)  
• Leidecker, Hans-Dieter  
65760 Eschborn (DE)

(74) Vertreter: Portwich, Peter  
c/o ITT Automotive Europe GmbH,  
Guerickestrasse 7  
60488 Frankfurt/Main (DE)

## (54) Vorrichtung sowie Verfahren zur Herstellung eines Gußwerkstückes mit eingegossenem Einlegeteil

(57) Die Erfindung betrifft allgemein Gußwerkstücke, die entsprechend ihrer Anwendung mit zumindest teilweise eingegossenen Einlegeteilen versehen sind. Zur Realisierung der exakten Positionierung bzw. Zentrierung des Einlegeteiles innerhalb des Gußwerkstückes bzw. der Gußform wird eine Gießvorrichtung bzw. ein entsprechendes Gießverfahren angegeben, bei dem das Einlegeteil innerhalb der Kokille von zumindest zwei relativ zur Kokille beweglichen Stempeln fixiert wird. Damit kann das Einlegeteil bei geschlossener Kokille durch Verschiebung der Stempel (4,5) in seine exakte Endposition innerhalb der Kokille (7) gebracht werden.



## Beschreibung

Die Erfindung betrifft die Herstellung von Gußwerkstücken mit zumindest teilweise eingegossenen Einlegeteilen im Kokillengußverfahren sowie auch eine Vorrichtung für ein derartiges Herstellverfahren.

Allgemein sind bei zahlreichen gegossenen Bauteilen in maschinenbaulicher Anwendung die spezifischen Eigenschaften des Gußwerkstoffes unzureichend, was nicht selten das Erfordernis von eingegossenen Einlegeteilen mit den gewünschten Werkstoffeigenschaften begründet. Beispielhaft sei an dieser Stelle die deutsche Offenlegungsschrift DE 19605623 A1 genannt, in der eine Leichtbauscheibenbremse vorzugsweise aus Aluminium offenbart wird, die über teilweise eingegossene Metallbolzen, vorzugsweise aus Titan, verfügt. Die eingegossenen Metallbolzen dienen dabei in erster Linie zur Abstützung und Führung der innerhalb des Belagschachtes des Bremsgehäuses angeordneten Bremsbacken. Vornehmlich übernehmen die Bolzen dabei die Übertragung der Bremsumfangskräfte und sind damit extrem hohen Werkstoffbelastungen ausgesetzt, die teilweise vom sonstigen Gußwerkstoff des Bremsgehäuses (z.B. Aluminium) nicht verkraftet werden. Hinzu kommen die Vorteile der Titanbolzen hinsichtlich der Korrosion. Derartige Bremsgehäuse mit Einlegeteilen werden üblicherweise im Kokillengußverfahren hergestellt. Eine besondere Schwierigkeit liegt darin, jedes Einlegeteil sicher und positionsgenau in die Gußform (Kokille) einzubringen sowie gleichzeitig innerhalb der geschlossenen Kokille exakt zu zentrieren. Bei bekannten Gießverfahren wird jedes Einlegeteil üblicherweise in eine Hälfte der geteilt ausgeführten und geöffneten Kokille eingesetzt. Dabei reicht die Führungslänge bzw. die Einschubtiefe des Einlegeteiles innerhalb der Kokillenhälfte für eine positionsgenaue Zentrierung in der Regel nicht aus und zudem kann sich das Einlegeteil insbesondere während des Gußvorganges noch innerhalb der Kokille verschieben. Daraus ergibt sich häufig eine ungenaue Positionierung des Einlegeteiles innerhalb des fertigen Gußwerkstückes, wodurch dieses nicht selten unbrauchbar wird.

Die sich daraus ergebende Aufgabe der Erfindung besteht darin, eine Vorrichtung sowie ein Verfahren zur Herstellung eines Gußwerkstückes mit eingegossenem Einlegeteil anzugeben, wobei sowohl das Einsetzen des Einlegeteiles in die Kokille wie auch die Möglichkeit der Zentrierung des Einlegeteiles innerhalb der Kokille verbessert werden soll.

Erzielt wird die Lösung der Aufgabe durch eine Vorrichtung nach der Merkmalskombination des Patentanspruches 1. Danach besteht die Vorrichtung aus einer Kokille, die aus zumindest zwei getrennten Kokillenelementen besteht, welche letztendlich die Formgebung des Gußwerkstückes bestimmen. Jedes der Kokillenelemente besitzt eine Führungsöffnung, in der ein verschiebbar angeordneter Stempel gelagert ist. Nach dem Einsetzen des Einlegeteiles in eine innerhalb eines

Kokillenelementes angeordneten Führungsöffnung der insgesamt offenen Kokille wird das Einlegeteil bei geschlossener Kokille von zumindest zwei Stempeln gehalten und kann durch Verschiebung der Stempel innerhalb ihrer Führungsöffnungen exakt in der Kokille positioniert und zentriert werden. Die Verschiebbarkeit der Stempel innerhalb der Führungsöffnungen ermöglicht ein einfaches Einsetzen des Einlegeteiles in eines der Kokillenelemente bei ausreichender Führungslänge innerhalb der Führungsöffnung. In einer bevorzugten Ausführungsform der Vorrichtung sind zumindest zwei Stempel vorgesehen, die mit ihren zugehörigen Führungsöffnungen auf einer Achse angeordnet sind, die gleichzeitig auch die Bewegungsrichtung der Stempel bestimmt. Dabei besitzen die Stempel vorzugsweise den gleichen Querschnitt wie der in die Führungsöffnung eingeschobene Führungsabschnitt des Einlegeteiles. Genauere Einzelheiten zur Ausführung der gesamten Vorrichtung werden in den Unteransprüchen 2 bis 4 genannt.

Ergänzend dazu wird für ein gattungsgemäßes Verfahren zur Herstellung eines Gußwerkstückes mit eingegossenem Einlegeteil in Kokillenguß um Schutz ersucht. Das Verfahren sieht eine geteilte Kokille vor mit zumindest zwei Kokillenelementen, wobei in eines der Kokillenelemente bei geöffneter Kokille das Einlegeteil bei ausreichender Führungslänge mit seinem Führungsabschnitt in eine entsprechend geformte Führungsöffnung des Kokillenelementes eingeschoben wird. Als Anschlag für das Einlegeteil wirkt ein innerhalb der Führungsöffnung versenkter angeordneter verschiebbarer Stempel. Nach dem Schließen der Kokille und gleichzeitigem Zentrieren der einzelnen Kokillenelemente wird ein zweiter Stempel, der innerhalb einer weiteren Führungsöffnung eines anderen Kokillenelementes verschiebbar gelagert ist, in Richtung des Einlegeteiles verschoben und mit diesem in Anlage gebracht. Das dadurch zwischen den beiden Stempeln fixierte Einlegeteil kann nun innerhalb der Kokille exakt positioniert und zentriert werden. Erst bei Erreichen der Endposition innerhalb der Kokille, die der genauen Position des Einlegeteiles innerhalb des fertigen Gußwerkstückes entspricht, wird die Kokille schließlich mit dem Gußwerkstoff gefüllt. In einer bevorzugten Variante des Verfahrens befindet sich das Einlegeteil in seiner Endposition innerhalb der Kokille mit zumindest zwei Führungsabschnitten in zugehörigen Führungsöffnungen der Kokillenelemente. Dadurch kann das Einlegeteil selbst bei geringer Einschubtiefe innerhalb der Führungsöffnungen sicher innerhalb der Kokille fixiert werden.

Ein Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemäßen Vorrichtung sowie eines zugehörigen Verfahrens zur Herstellung eines Gußwerkstückes mit Einlegeteil wird anhand der Zeichnung dargestellt und im folgenden näher erläutert.

Es zeigen:

- Fig. 1 eine teilweise geschnittene Draufsicht auf ein Gußwerkstück (Teil eines Bremsgehäuses) mit teilweise eingegossenem Einlegeteil,
- Fig. 2 in fünf Einzeldarstellungen eine Vorrichtung bzw. den Ablauf eines Herstellverfahrens für ein der Fig. 1 entsprechendes Gußwerkstück mit Einlegeteil.

Die erfindungsgemäße Vorrichtung sowie das zugehörige Verfahren zur Herstellung eines Gußwerkstückes mit eingegossenem Einlegeteil ist allgemein für Gußwerkstücke jeden Materials und gleich welcher Anwendung anwendbar. Gleichfalls ist die Vorrichtung sowie auch das Herstellverfahren unabhängig von der Formgebung des Gußwerkstückes bzw. des Einlegeteiles. Damit ist die Erläuterung der erfindungsgemäßen Vorrichtung sowie des Herstellverfahrens anhand eines gegossenen Bremsgehäuses mit zugehöriger Gießvorrichtung als rein exemplarisch zu verstehen.

Fig. 1 ist als allgemeines Beispiel für ein Gußwerkstück mit eingegossenem Einlegeteil ein Teil eines Bremsgehäuses 1 mit zumindest teilweise eingegossenem Metallbolzen 2 zu entnehmen. Das dargestellte Bremsgehäuseteil 1 ist Bestandteil einer Festsattelbremse, die den Rand einer nicht gezeigten Bremsscheibe axial überragt und beiderseitig der Bremsscheibe angeordnete Bremsbacken aufnimmt. Dabei sind die nicht gezeigten Bremsbacken innerhalb eines Belagschachtes 3 axial verschiebbar untergebracht und in Umfangsrichtung an den eingegossenen Metallbolzen 2 abgestützt. Die Abstützung der Bremsbacken in Umfangsrichtung dient der Übertragung der Bremsumfangskräfte ausgehend von den Bremsbacken auf das Bremsgehäuse 1, das fahrzeugfest montiert ist. Die eingegossenen Metallbolzen 2 sind aufgrund der Größe der Bremsumfangskräfte einer erheblichen Materialbeanspruchung ausgesetzt und erfordern dementsprechend eine Auswahl eines geeigneten und widerstandsfähigen Materials. Der eigentliche Gußwerkstoff des Bremsgehäuses 1 insbesondere bei Leichtbauausführungen (z.B. Aluminium oder Aluminiumlegierungen) hält derart hohen Beanspruchungen an der Belagabstützung nicht stand und erfordert damit das Einsetzen bzw. Eingießen von widerstandsfähigen Einlegeteilen aus einem hoch strapazierfähigen Werkstoff. Zur Realisierung der genauen Positionierung und Zentrierung des Metallbolzen 2 innerhalb des Bremsgehäuses 1 wird der Metallbolzen 2 oder allgemein das Einlegeteil innerhalb der geteilten Gußform bzw. Kokille von zumindest zwei Stempeln 4,5 gehalten, die jeweils innerhalb eines Kokillenelementes verschiebbar geführt sind und die in Fig. 1 ebenfalls andeutungsweise abgebildet sind.

Fig. 2 zeigt in fünf Einzeldarstellungen Einzelheiten der Gießvorrichtung 6 bzw. den genauen Ablauf des Verfahrens zur Herstellung beispielsweise eines Brems-

gehäuses 1 mit Metallbolzen 2 entsprechend der Fig. 1. Die Gießvorrichtung 6 mit zugehörigem Herstellverfahren betrifft im Kokillenguß hergestellte Gußwerkstücke 1 mit zumindest teilweise eingegossenen Einlegeteilen 5. Dabei ist die Gußform oder auch Kokille 7 geteilt ausgeführt und besteht aus zumindest zwei Kokillenelementen 8,9. In Vorbereitung des Gußvorganges sind die beiden Kokillenelemente, die auch als Unterkasten 8 und Oberkasten 9 bezeichnet werden, geöffnet. In diesem Zustand wird der Metallbolzen 2 mit seinem Führungsabschnitt 10 in eine zugehörige Führungsöffnung 11 innerhalb des Unterkastens 8 eingeschoben. Die Einschubtiefe bzw. Führungslänge des Metallbolzens 2 innerhalb der Führungsöffnung 11 wird durch einen innerhalb der Führungsöffnung 11 verschiebbar angeordneten Stempel 4 begrenzt. Der Metallbolzen 2 wird bis zum Anschlag am Stempel 4 in die Führungsöffnung 11 eingeschoben und besitzt damit bei ausreichender Einschubtiefe einen sicheren Halt im Unterkasten 8. 10 Danach wird die aus Unterkasten 8 und Oberkasten 9 bestehende Kokille gemäß Fig. 2b geschlossen und anschließend werden Oberkasten und Unterkasten 8,9 zueinander zentriert (siehe Fig. 2c). Dabei wird der innerhalb der Führungsöffnung 11 aufgenommene Metallbolzen 2 mit seinem gegenüberliegenden, in das Innere der Kokille 7 hineinragenden Ende gerade noch nicht vom Oberkasten 9 berührt. Bei abgeschlossener Zentrierung von Oberkasten 9 und Unterkasten 8 wird ein zweiter Stempel 5, der innerhalb des Oberkastens 9 15 in einer entsprechenden Führungsöffnung 11 in Richtung des Kokilleninneren bis zum Anschlag am Metallbolzen 2 verschoben. Damit ist der Metallbolzen 2 bzw. allgemein das Einlegeteil zwischen den Stempeln 4,5 fixiert. Zur Verbesserung der Halterung des Einlegeteiles 20 an den Stempeln 4,5 ist es besonders vorteilhaft, durch eine geeignet gestaltete Aufnahme im Stempel 4,5 das Einlegeteil 2 zunächst auch gegenüber den Stempeln 4,5 zu zentrieren. Dies kann auf einfache Weise dadurch realisiert werden, daß der Stempel 5 im Oberkasten 9 eine bei-spielsweise zylinderförmige Zentrieröffnung aufweist, in die ein zugehöriger Absatz des Einlegeteiles 2 eingreift. Idealerweise ist einer der Stempel 5 mit einem größeren Querschnitt als der zugehörige Führungsabschnitt 10 des Einlegeteiles 25 ausgeführt und kann damit diesen umgreifen, wohingegen der andere Stempel 4 den gleichen Querschnitt wie der Führungsabschnitt 10 des Einlegeteiles 2 aufweist. Der nach Fig. 2d zwischen den beiden Stempeln 4,5 fixierte Metallbolzen 2 kann nun durch Verschiebung der beiden Stempel 4,5 in Achsrichtung 12 in seine gewünschte Endposition innerhalb der Kokille 7 gebracht werden. Es wird dadurch gestattet, den Metallbolzen 2 positionsgenau innerhalb der Kokille 7 zu zentrieren. Vorteilhafterweise sind dabei die beiden 30 Führungsöffnungen 11 innerhalb der Kokillenelemente 8,9 sowie die zugehörigen Stempel 4,5 auf einer einzigen Achse angeordnet, die gleichzeitig auch die Bewegungsrichtung 12 der beiden Stempel 4,5 kennzeichnet. 35 40 45 50 55

Es erweist sich als besonders günstig, die Endposition des Bolzens 2 innerhalb der Kokille 7 derart zu bemessen, daß der einzugießende Metallbolzen 2 mit zumindest zwei Führungsabschnitten 10 innerhalb entsprechend gestalteter Führungsöffnungen 11 in den Kokillenelementen 8,9 aufgenommen ist, um einen sicheren Halt in der Kokille zu gewährleisten. Die Aufnahme des Metallbolzens 2 an zumindest zwei Abschnitten 10 innerhalb der Kokille 7 erlaubt sehr geringe Einschubtiefen des Einlegeteiles 2 innerhalb der Gußform 7, wodurch sich die Möglichkeit ergibt, ein Einlegeteil 2 je nach Anwendungsfall nahezu vollständig mit Gußwerkstoff zu umgießen. Erst bei genauer zentrierter Positionierung des Einlegeteiles 2 innerhalb der Kokille 7 wird das Kokilleninnere abschließend mit Gußwerkstoff befüllt.

Der entscheidende Punkt der Erfindung liegt in den zumindest zwei innerhalb der jeweiligen Kokillenelemente 8,9 verschiebbar angeordneten Stempeln 4,5, die zunächst ein komfortables Einsetzen des Einlegeteiles 2 in einen Teil der Kokille 7 ermöglichen und darüber hinaus bei geschlossener Kokille 7 durch gemeinsame, koordinierte Verschiebung das Einlegeteil 2 in seine exakte endgültige Lage innerhalb der Kokille und damit auch innerhalb des fertigen Gußwerkstückes bringen. Selbstverständlich ist auch eine größere Anzahl von Stempeln denkbar, was allerdings die koordinierte Steuerung der gemeinsamen Stempelbewegung kompliziert. Allgemein erfolgt die Steuerung der Stempelbewegung vorteilhafterweise elektronisch, wobei die Betätigung der Stempelbewegung elektrisch, hydraulisch oder aber auch mechanisch erfolgen kann.

#### Patentansprüche

1. Vorrichtung (6) zur Herstellung eines Gußwerkstückes (1) mit wenigstens einem zumindest anteilig eingegossenen Einlegeteil (2) im Kokillengußverfahren, mit einer Kokille (7), die aus mindestens zwei zur Festlegung der Formgebung des Gußwerkstückes (1) bestimmten Kokillenelementen (8,9) besteht, dadurch gekennzeichnet, daß zumindest zwei Kokillenelemente (8,9) jeweils eine Führungsöffnung (11) mit einem axial darin verschiebbar angeordneten Stempel (8,9) besitzen, wobei das Einlegeteil (2) innerhalb der Kokille (7) zwischen den Stempeln (4,5) fixierbar ist und während des Gießens mit wenigstens einem Führungsabschnitt (10) in einer zugehörigen Führungsöffnung (11) angeordnet ist.
2. Vorrichtung (6) nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Stempel (4,5) bzw. die zugehörigen Führungsöffnungen (11) in den Kokillenelementen (8,9) auf einer Achse (12) angeordnet sind, die gleichzeitig auch die Bewegungsrichtung (12) der Stempel (8,9) bestimmt.

3. Vorrichtung (6) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß zumindest ein Stempel (8,9) den gleichen Querschnitt wie der Führungsabschnitt des Einlegeteiles (2) aufweist.
4. Vorrichtung (6) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß zumindest ein Stempel (8,9) eine Aufnahme, vorzugsweise eine Zentrieröffnung, für einen entsprechend gestalteten Bereich des Einlegeteiles (2) besitzt.
5. Verfahren zur Herstellung eines Gußwerkstückes (1) mit wenigstens einem zumindest anteilig eingegossenen Einlegeteil (2) in Kokillenguß, wobei die Kokille (7) aus mindestens zwei zur Festlegung der Formgebung des Gußwerkstückes (1) bestimmten Kokillenelementen (8,9) besteht, gekennzeichnet durch folgende Verfahrensmerkmale:
  - bei geöffneten Kokillenelementen (8,9) wird das Einlegeteil (2) mit einem Führungsabschnitt (10) in eine entsprechend geformte Führungsöffnung (11) in einem ersten Kokillenelement (8) eingeschoben bis zum Anschlag an einem axial verschiebbar innerhalb der Führungsöffnung (11) angeordneten ersten Stempel (4),
  - die Kokille (7) wird bei gleichzeitigem Zentrieren der Kokillenelemente (8,9) geschlossen,
  - ein zweiter Stempel (5), der innerhalb einer weiteren Führungsöffnung (11) in einem zweiten Kokillenelement (9) axial verschiebbar gelagert ist, wird in Anlage mit dem Einlegeteil (2) gebracht,
  - das zwischen zumindest zwei Stempeln (4,5) fixierte Einlegeteil (2) wird durch Verschiebung der Stempel (4,5) relativ zu den jeweiligen Kokillenelementen (8,9) in die vorgesehene Endposition innerhalb der Kokille (7) gebracht,
  - die Kokille (7) wird abschließend mit Gußwerkstoff befüllt.
6. Verfahren nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß das Einlegeteil (2) in seiner Endposition innerhalb der Kokille (7) mit Führungsabschnitten (10) in zugehörigen Führungsöffnungen (11) von zumindest zwei Kokillenelementen (8,9) aufgenommen ist.

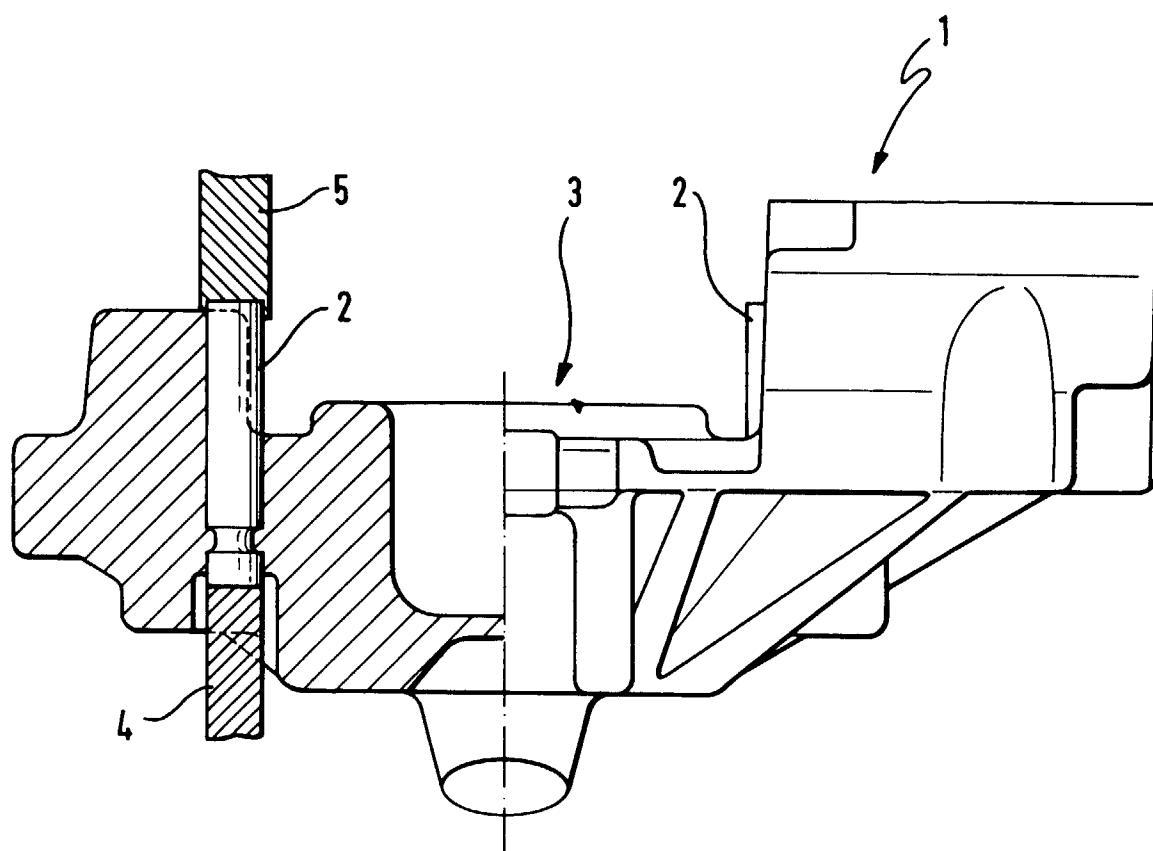


Fig.1

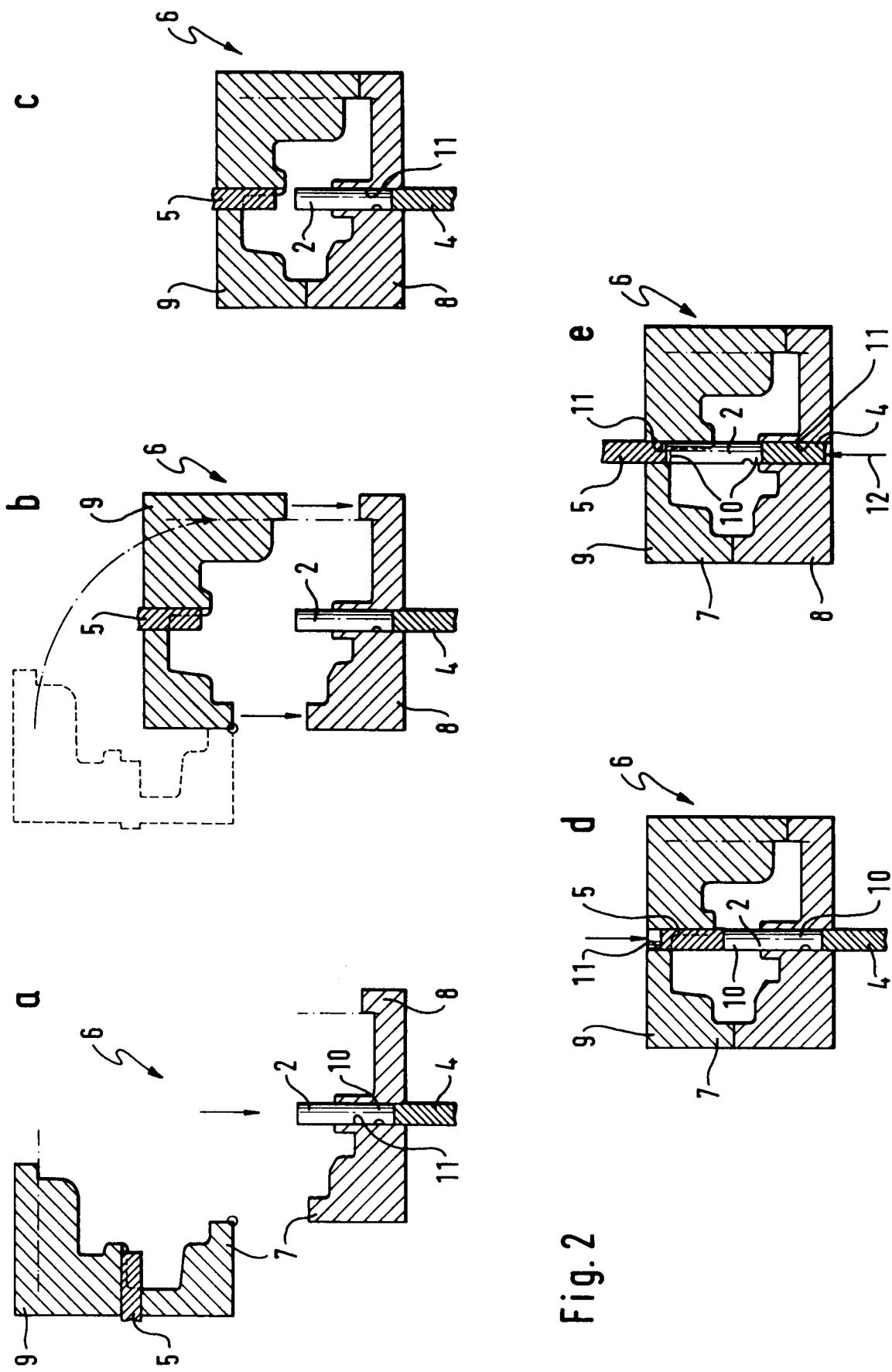


Fig. 2



Europäisches  
Patentamt

## EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung  
EP 98 10 4254

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betreff Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.6)
P, Y	EP 0 775 542 A (IZUMI KOGYO CO LTD., JP) 28.Mai 1997 * Spalte 2, Zeile 17 - Zeile 39 * * Spalte 5, Zeile 9 - Zeile 28 *	1-4	B22D17/24
P, A	---	5	
Y	H.K. BARTON: "Mechanizing insert location for automatic die casting" MACHINERY AND PRODUCTION ENGINEERING, Bd. 115, Nr. 2963, 27.August 1969, Seiten 351-355, XP002065897 * Abbildungen 3-6 *	1-4	
A	---	6	
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 007, no. 102 (M-211), 30.April 1983 & JP 58 023560 A (EPUSON KK; OTHERS: 01), 12.Februar 1983, * Zusammenfassung *	1-3,5,6	
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 013, no. 425 (M-873), 21.September 1989 & JP 01 162558 A (KOBÉ STEEL LTD), 27.Juni 1989, * Zusammenfassung *	1,4-6	RECHERCHIERTE SACHGEBiete (Int.Cl.6) B22D
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 009, no. 252 (M-420), 9.Oktober 1985 & JP 60 102248 A (TOYOTA JIDOSHA KK), 6.Juni 1985, * Zusammenfassung *	1,2,5	
	-----		
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort	Abschlußdatum der Recherche	Prüfer	
DEN HAAG	4.Juni 1998	Peis, S	
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 : nichtschriftliche Offenbarung			
P : Zwischenliteratur			