



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) **EP 0 928 651 A1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
14.07.1999 Patentblatt 1999/28

(51) Int. Cl.⁶: **B22C 7/00**, B28B 7/34,
B28B 7/44

(21) Anmeldenummer: **99100065.4**

(22) Anmeldetag: **05.01.1999**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE CH CY 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:
• **Detering, Jörg Stefan Dr.**
46414 Rhede (DE)
• **Grunewald, Christian**
46395 Bocholt (DE)

(30) Priorität: **13.01.1998 DE 19800863**

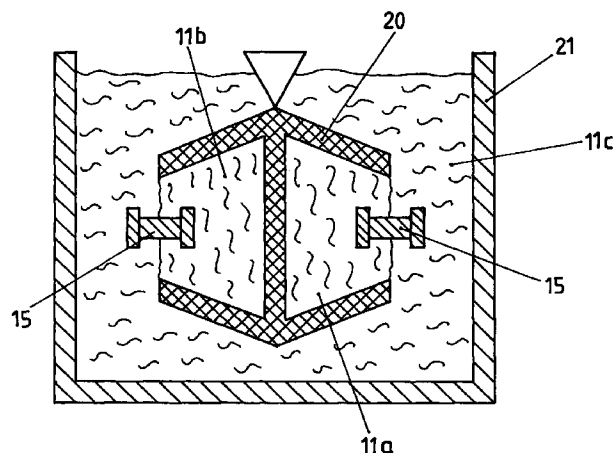
(74) Vertreter:
Fritz, Edmund Lothar, Dipl.-Chem. et al
Patentanwaltskanzlei Fritz
Mühlenberg 74
59759 Arnsberg (DE)

(71) Anmelder:
Firma Felix Grunewald KG
46395 Bocholt (DE)

(54) **Verfahren zur Herstellung von Bauteilen, vorzugsweise Prototypen**

(57) Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung von Bauteilen, vorzugsweise Prototypen, bei dem in einem ersten Schritt ein verlorenes Modell (Positiv) des Bauteils hergestellt wird, und anschließend das Modell mittels einer Formmasse zur Herstellung einer Form (Negativ) abgegossen wird und schließlich diese Form zur Herstellung des Bauteils, vorzugsweise Prototyps, im Gußverfahren dient, wobei man das Modell (10, 20) in mehreren aufeinanderfolgenden Schritten mit der Formmasse (11a, 11b, 11c) abgießt und/oder verfüllt und man die jeweilige Anordnung des Modells (10, 20) relativ zu einer Bezugsebene bei jedem dieser einzelnen Schritte des Abgießens/Verfüllens ändert.

Fig. 7



EP 0 928 651 A1

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung von Bauteilen, vorzugsweise Prototypen, bei dem in einem ersten Schritt ein verlorenes Modell (Positiv) des Bauteils hergestellt wird, und anschließend das Modell mittels einer Formmasse zur Herstellung einer Form (Negativ) abgegossen wird und schließlich diese Form zur Herstellung des Bauteils, vorzugsweise Prototyps, im Gußverfahren dient.

[0002] Verfahren der vorgenannten Art, die vorzugsweise zur Herstellung aufwendiger Prototypen eingesetzt werden, die zum Beispiel komplexe Hohlräume enthalten, sind aus dem Stand der Technik bekannt. Ein solches Verfahren ist beispielsweise das Gipsgußverfahren, bei dem die genannte Formmasse eine Gipsmasse ist. Bei manchen Anwendungen wird anstelle des Gipsgußverfahrens das sogenannte Feingußverfahren angewandt für die Herstellung solcher Prototypen. Beiden genannten Verfahren ist gemeinsam, daß sie den Nachteil haben, daß sie sich für die Herstellung von Prototypen mit komplexen Formen und/oder komplexen Hohlräumen entweder gar nicht eignen oder aber einen erheblichen Aufwand erfordern.

[0003] Aus der DE 195 45 167 A1 ist ein Verfahren zur Herstellung von Bauteilen, vorzugsweise Prototypen bekannt geworden, bei dem ein Polystyrolmodell verwendet wird, das durch Tauchen in flüssiges Wachs mit Wachs überzogen wird. Auf die Wachsoberfläche wird dann eine keramische Schlicke aufgebracht, das so beschichtete Modell wird gebrannt und der durch das Ausgasen des Polystyrols entstehende Hohlraum wird im Feingußverfahren ausgegossen. Um nach dieser Methode die Herstellung komplexer Bauteile zu ermöglichen, werden hier zunächst mehrere Teilstücke des Bauteils hergestellt, die dann nach dem Tauchen in Wachs zu einem Gesamtbauteil zusammengesetzt werden müssen. Da bei diesem bekannten Verfahren die Herstellung mehrerer Teilstücke des Bauteils zunächst separat erforderlich ist, ist dieses Verfahren relativ aufwendig und damit kostenträchtig.

[0004] Die Aufgabe der vorliegenden Erfindung besteht darin, ein Verfahren zur Herstellung von Bauteilen, insbesondere Prototypen der eingangs genannten Gattung zur Verfügung zu stellen, das eine weniger aufwendige, zügige und kostengünstigere Herstellung des Bauteils ermöglicht.

[0005] Die Lösung dieser Aufgabe liefert ein erfindungsgemäßes Verfahren der eingangs genannten Gattung mit den kennzeichnenden Merkmalen des Hauptanspruchs. Bei dem erfindungsgemäßen Verfahren geht man so vor, daß man das Modell in mehreren aufeinanderfolgenden Schritten mit der Formmasse abgießt und/oder verfüllt, wobei man die jeweilige Anordnung des Modells relativ zu einer Bezugsebene bei jedem dieser einzelnen Schritte des Abgießens/Verfüllens ändert.

[0006] Das Hauptproblem bei den bisherigen Verfah-

ren bestand darin, daß bei Modellen mit komplexen Hohlräumen ein Abbilden der Hohlräume durch die Formmasse deshalb nicht möglich war, weil die Luft aus diesen Hohlräumen des Modells beim Verfüllen mit der Formmasse nicht vollständig entweichen konnte. Dieses Problem wird durch das erfindungsgemäße Verfahren überwunden. Man gießt zunächst in einem ersten Teilschritt das Modell mit der Formmasse ab und verfüllt die Hohlräume soweit dies möglich ist mit der Formmasse in einer ersten Anordnung des Modells relativ zur Bezugsebene. Dabei muß man gegebenenfalls seitliche Öffnungen des Modells verschließen, damit die Formmasse dort nicht herauslaufen kann. Das Einfüllen der Formmasse erfolgt dann durch Öffnungen von oben her. Dann ändert man die Anordnung des Modells relativ zu der Bezugsebene, zum Beispiel dreht man das Modell um 90° um eine seiner Achsen. Man füllt dann wieder Formmasse ein durch eine dann obenliegende Öffnung des Modells und verschließt gegebenenfalls andere Öffnungen des Modells, die dann seitlich liegen. Da die Anordnung des Modells geändert wurde, kann nun die Luft aus Teilen der Hohlräume entweichen, aus denen ein Entweichen bei der vorherigen Anordnung nicht möglich war. Danach ändert man in einem weiteren Teilschritt gegebenenfalls erneut die Anordnung des Modells relativ zur Bezugsebene, verschließt gegebenenfalls dann seitlich liegende Öffnungen und füllt erneut durch eine dann oben liegende Öffnung die Formmasse ein.

[0007] Wenn man das Modell zum Beispiel nach jedem dieser Schritte um 90° wendet und dabei alle drei Raumachsen, die aufeinander senkrecht stehen, berücksichtigt, kann man je nach Aufbau des Modells und Komplexität der Hohlräume in der Regel nach maximal sechs verschiedenen Anordnungen des Modells und entsprechend sechs Teilschritten sämtliche Hohlräume des Modells mit der Formmasse verfüllen und somit dieses vollständig abbilden.

[0008] Man teilt also zwar das Verfahren des Abgießens des Modells mittels der Formmasse in einzelne Schritte auf, hat aber bei dem erfindungsgemäßen Verfahren den Vorteil, daß man das Modell nicht teilen muß, sondern immer mit einem einteiligen Modell arbeiten kann. Das erfindungsgemäße Verfahren läßt sich relativ zügig durchführen.

[0009] Bei Verwendung bestimmter Formmassen im Rahmen des erfindungsgemäßen Verfahrens, zum Beispiel von Gips oder dergleichen, die relativ rasch abbinden und aushärten, kann es vorteilhaft sein, wenn man Verbindungsstücke mit geeigneter Geometrie verwendet, die bei dem jeweiligen Schritt des Verfahrens in die Formmasse mit eingegossen werden. Ist dann diese Formmasse aus diesem einen Schritt zu Beginn des nächsten Schritts bereits ausgehärtet, dann wird die Anbindung der frischen Formmasse an die bereits ausgehärtete Formmasse durch diese Verbindungsstücke verbessert. Vorzugsweise verwendet man Verbindungsstücke mit hinterschnittenen Flächen, so daß man zwi-

schen diesen jeweils eine formschlüssige Verbindung der einzelnen Teilmengen der Formmasse nach vollständiger Aushärtung erhält. Man kann für diese Verbindungsstücke beispielsweise einfache vorhandene Metallteile wie Schrauben oder dergleichen verwenden, so daß diese Verbindungsstücke keinen zusätzlichen wesentlichen Kostenfaktor bilden.

[0010] Wenn das Modell bestimmte Hohlräume enthält, zum Beispiel relativ lange Kanäle, die mit der Formmasse ausgegossen werden, dann kann es gemäß einer bevorzugten Weiterbildung des erfindungsgemäßen Verfahrens vorteilhaft sein, wenn man in die die Kanäle ausfüllenden Bereiche der Formmasse eine Armierung einbringt, um zu verhindern, daß nach Entfernung des Modells (es handelt sich um ein verlorenes Modell) die ausgehärteten Teile der Formmasse, zum Beispiel längere Arme, wenn man Kanäle ausgießt, abbrechen oder anderweitig Schaden nehmen. Für eine solche Armierung kann man geeignete Elemente verwenden, zum Beispiel Drähte oder andere Metallteile, aus Flachstahl, Rundstahl oder dergleichen.

[0011] Wesentlich ist im Rahmen des erfindungsgemäßen Verfahrens vor allem, daß man bei jedem Schritt des Abgießens des Modells mit der Formmasse dieses Modell in eine möglichst günstige Raumposition bringt, so daß man je nach Komplexität der vorhandenen Hohlräume mit einer möglichst geringen Anzahl einzelner Schritte des Abgießvorgangs auskommt.

[0012] Die in den Unteransprüchen genannten Merkmale betreffen bevorzugte Weiterbildungen des erfindungsgemäßen Verfahrens. Weitere Vorteile der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Detailbeschreibung.

[0013] Nachfolgend wird die Erfindung anhand von Ausführungsbeispielen unter Bezugnahme auf die beiliegenden Zeichnungen näher beschrieben. Dabei zeigen

Fig. 1 eine schematisch vereinfachte Schnittzeichnung eines Modells, das nach dem erfindungsgemäßen Verfahren mit einer Gipsmasse verfüllt wird;

Fig. 2 eine entsprechende schematisch vereinfachte Darstellung des Modells von Fig. 1 jedoch in einer um 90° im Uhrzeigersinn gedrehten Anordnung;

Fig. 3 eine vergrößerte Detailansicht eines Ausschnitts III aus Fig. 2, jedoch in einer anderen Anordnung;

Fig. 4 eine weitere schematisch vereinfachte Ansicht der fertigen Form entstanden aus dem Modell von Fig. 1.

Fig. 5 eine schematisch vereinfachte Schnittzeichnung eines Modells, das nach dem

erfindungsgemäßen Verfahren verfüllt wird, gemäß einem weiteren Ausführungsbeispiel;

Fig. 6 eine weitere Ansicht des in Fig. 5 gezeigten Modells in einer um 180° gedrehten Anordnung;

Fig. 7 eine weitere Ansicht des Modells gemäß den Fig. 5 und 6 in einer weiteren Phase des erfindungsgemäßen Verfahrens.

[0014] Zunächst wird auf Fig. 1 Bezug genommen. Die Darstellung zeigt ein Modell 10, das für die Anwendung des erfindungsgemäßen Verfahrens zur Herstellung eines Prototyps dient, und das zum Beispiel aus einem gesinterten Polystyrol besteht. Dieses Modell 10 ist in der Darstellung gemäß Fig. 1 schematisch stark vereinfacht dargestellt, um daran beispielhaft das Verfahren zu erläutern. Der Hohlraum des Modells 10 wird mit einer Formmasse, zum Beispiel einer Gipsmasse 11 verfüllt. Bei der Anwendung des erfindungsgemäßen Verfahrens in der Praxis sind die Modelle hinsichtlich ihrer äußeren Form und ihrer Hohlräume im allgemeinen wesentlich komplexer aufgebaut. Die Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens erfolgt jedoch in der gleichen Weise wie dies nachfolgend anhand des vereinfachten Modells 10 erläutert wird.

[0015] Das Modell 10 gemäß der Darstellung nach Fig. 1 besteht aus einem Boden 10a, einer links daran anschließenden vertikalen Seitenwand 10b und einer rechts daran anschließenden vertikalen Seitenwand 10c. Das Modell 10 hat weiter eine obere Wand 10d, die sich nur teilweise über die Breite des Modells erstreckt und parallel zu dem Boden 10a verläuft. Von der linken Seitenwand 10b aus erstreckt sich in einem spitzen Winkel am oberen Ende in Richtung auf den Hohlraum einwärts und nach unten hin eine geneigte Teilwand 10e. Ebenso erstreckt sich von der oberen Wand 10d an deren inneren Ende aus in einem spitzen Winkel nach unten und in Richtung auf die rechte Seitenwand 10c eine angeformte geneigte Teilwand 10f.

[0016] Würde nun ein Modell 10 gemäß Fig. 1 durch die obere Öffnung 13 von oben her mit der Gipsmasse 11 verfüllt, dann staute sich restliche Luft in dem links zu sehenden Hohlraum 12a und in dem rechts zu sehenden Hohlraum 12b und könnte dort nicht vollständig entweichen. Dadurch ist eine vollständige Verfüllung des Hohlraums mit der Gipsmasse 11 durch die Öffnung 13 von oben her nicht möglich.

[0017] Zum Verfüllen der Hohlräume des Modells 10 mit der Gipsmasse wird das in Fig. 1 dargestellte Modell 10 um 180° in der Zeichenebene gedreht, das heißt quasi auf den Kopf gestellt in eine Position wie sie in Fig. 2 dargestellt ist. Man kann nun zunächst in einem ersten Schritt den Hohlraum im Inneren des Modells 10 mit der Gipsmasse 11 füllen und zwar derart, daß man zunächst durch die dann nach unten hin offene Öffnung 13 über einen Schlauch oder eine ähnliche Zuleitung

die Gipsmasse 11a, 11b einfüllt und zwar nur bis zu einer solchen Höhe, daß die Hohlräume 12a und 12b gefüllt werden, jedoch nur jeweils bis zur oberen Kante der beiden jeweils geneigten Teilwände 10e beziehungsweise 10f. Die Gipsmasse 11a, 11b kann dann also über die Öffnung 13 nicht wieder aus den beiden Hohlräumen 12a, 12b nach unten hin herauslaufen. Der weiter oberhalb liegende Hauptteil des Hohlraums wird noch nicht mit Gipsmasse 11 gefüllt, sondern dies erfolgt erst anschließend in einem zweiten Verfahrensschritt.

[0018] Es ist möglich, daß nach dem ersten Verfahrensschritt die Gipsmasse 11a, 11b relativ rasch abbindet und aushärtet. Es kann dann Schwierigkeiten bereiten, die neu einzufüllende Gipsmasse 11, die im zweiten Schritt wie nachfolgend noch erläutert wird den übrigen Hohlraum ausfüllen soll an die Grenzfläche zur alten Gipsmasse anzubinden. Man verwendet deshalb Verbindungsteile 15, die im ersten Schritt des Ausgießens in die weiche Gipsmasse eingebettet werden und zwar derart, daß sie über die Grenzfläche hinaus in den Hohlraum vorstehen, wie man in Fig. 2 erkennen kann. Man kann dann anschließend im nächsten Schritt frische Gipsmasse 11 in den übrigen Hohlraum des Modells 10 füllen und erhält eine formschlüssige Verbindung mit dem Verbindungsteil 15, so daß die frische Gipsmasse 11 gut an die ausgehärtete Gipsmasse 11a, 11b anbindet.

[0019] Nachdem man diese Verbindungsteile 15 in die Gipsmasse 11a eingebettet hat dreht man das Modell 10 aus der Position gemäß Fig. 2 wiederum um 180° in der Zeichenebene, so daß das Modell 10 wieder die Ausgangslage einnimmt, wie sie in Fig. 3 dargestellt ist, wobei aber die Hohlräume 12a, 12b, die ansonsten schlecht zu verfüllen wären, wie man sieht bereits Gipsmasse 11a enthalten. Man kann nun durch die vorhandene Öffnung 13 von oben her frische Gipsmasse 11 einfüllen und mit dieser den ganzen restlichen Hohlraum des Modells 10 ausfüllen. Es verbleiben dabei in den Hohlräumen des Modells 10 keine Luftpfeinschlüsse.

[0020] Das nun innen im Hohlraum vollständig mit Gipsmasse 11, 11a, 11b ausgegossene Modell 10 wird dann anschließend zum Beispiel in ein Behältnis gestellt, das weitere frische Gipsmasse enthält und wird durch diese auch außenseitig vollständig mit Gipsmasse 11c überzogen, wie dies in Fig. 4 gezeigt ist. Nach diesem Vorgang ist das Modell 10 sowohl in seiner komplexen Innenkontur als auch in seiner Außenkontur vollständig durch die Gipsmasse 11, 11a, 11b, 11c abgebildet. Man kann danach das Modell 10, das in der Regel aus Kunststoff besteht, zum Beispiel aus gesintertem Polystyrol, entfernen, zum Beispiel durch Ausbrennen oder andere Methoden und erhält damit die Gipsform, die quasi das Negativ für die Herstellung des zu gießenden Prototyps darstellt. Anschließend wird in diese Form ein Metall gegossen, zum Beispiel Aluminium und dadurch wird das Bauteil abgebildet, so daß dieses in seiner Form dem Modell 10, von dem

ausgegangen wurde, entspricht. Die ausgehärtete Gipsmasse 11, 11a, 11b, 11c, die sich außen um das Bauteil herum und natürlich in den Hohlräumen des Bauteils befindet wird zum Beispiel mechanisch entfernt.

[0021] Das Verbindungsteil 15 ist in Fig. 3 vergrößert dargestellt. Man kann zum Beispiel Schrauben mit Muttern als Verbindungsteile 15 verwenden oder aber jegliche anderen Teile, die vorzugsweise hinterschnittene Flächen aufweisen. Wie man sieht ist das Verbindungsteil 15 mit seinem Schaft 15a teilweise in die bereits abgegebundene Gipsmasse 11a eingebettet. Ein Stück des Schafts 15a ragt jedoch in den zunächst noch unausgefüllten Hohlraum hinein ebenso wie die Mutter 16 zu der Schraube. Der Kopf 15b hat an seiner Unterseite hinterschnittene Flächen 15c. Aufgrund dieser ankerartigen Form des Schraubenkopfs 15b mit den hinterschnittenen Flächen 15c und der Form der Mutter 16 ergibt sich eine gute Anbindung der frischen Gipsmasse 11 nach dem Einfüllen an die ausgehärtete Gipsmasse 11a. Die Form der Verbindungsteile 15 ist in dem Ausführungsbeispiel gemäß Fig. 3 recht willkürlich gewählt, diese können zum Beispiel auch Köpfe mit Schwalbenschwanzform aufweisen oder zum Beispiel Nuten, eine Riffelung, eine Zahnung aufweisen oder dergleichen.

[0022] Anhand der Fig. 5 bis 7 wird nun ein weiteres Ausführungsbeispiel der Erfindung näher erläutert. Fig. 5 zeigt zunächst die schematische Schnittdarstellung eines weiteren Modells 20, das nach dem erfindungsgemäßen Verfahren in mehreren Schritten verfüllt wird. Das Modell 20 weist mehrere Hohlräume auf, die so angeordnet sind, daß sich das Modell nicht in einem Verfahrensschritt vollständig verfüllen läßt. Es wird daher erfindungsgemäß so vorgegangen, daß das Modell 20 zunächst in der in Fig. 5 dargestellten Position in dem dort dargestellten oberen Hohlraum mit einer Gipsmasse 11a verfüllt wird. In diese Gipsmasse 11a kann wiederum ein Verbindungsteil 15 eingebracht werden, um die Anbindung an eine weitere Gipsmasse in einem nachfolgenden Verfahrensschritt zu verbessern. Der untere Hohlraum 12b bleibt also, wie man in Fig. 5 erkennen kann, zunächst unverfüllt. Nun wird das Modell 20 um 180° in der Zeichenebene gedreht, so daß es in die in Fig. 6 dargestellte Position gelangt. Der mit der Gipsmasse 11a verfüllte Hohlraum liegt nun unten. Der Hohlraum 12b, der jetzt oben liegt, wird in einem weiteren Schritt mit einer Gipsmasse 11b verfüllt, so daß der in Fig. 6 dargestellte Zustand erreicht ist. In diese Gipsmasse 11b wird wiederum ein Verbindungsteil 15 eingebracht, um die Anbindung an eine weitere Gipsmasse zu erleichtern.

[0023] Es wird nun nachfolgend auf Fig. 7 Bezug genommen. Ausgehend von der Darstellung gemäß Fig. 6 wird das Modell 20 um 90° im Gegenuhrzeigersinn in der Zeichenebene gedreht und wird dann in ein Behältnis 21 eingebracht, das eine weitere Gipsmasse 11c enthält. Nach dem Aushärten dieser Gipsmasse

11c kann zum Beispiel durch Ausbrennen das Modell 20 entfernt werden, so daß man dann eine Gipsform erhält, die Hohlräume aufweist, die der Form des früheren Modells 20 entsprechen. In diese Gipsform wird dann wiederum ein Metall gegossen und man erhält dann das Bauteil, das in seiner Form dem früheren Modell 20 entspricht. Die Gipsmasse 11a, 11b, 11c kann wieder mechanisch entfernt werden.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Herstellung von Bauteilen, vorzugsweise Prototypen, bei dem in einem ersten Schritt ein verlorenes Modell (Positiv) des Bauteils hergestellt wird, und anschließend das Modell mittels einer Formmasse zur Herstellung einer Form (Negativ) abgegossen wird und schließlich diese Form zur Herstellung des Bauteils, vorzugsweise Prototyps, im Gußverfahren dient, dadurch gekennzeichnet, daß man das Modell (10, 20) in mehreren aufeinanderfolgenden Schritten mit der Formmasse (11a, 11b, 11c) abgießt und/oder verfüllt, wobei man die jeweilige Anordnung des Modells (10, 20) relativ zu einer Bezugsebene (17) bei jedem dieser einzelnen Schritte des Abgießens/Verfüllens ändert.

2. Verfahren zur Herstellung von Bauteilen, vorzugsweise Prototypen nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß man bei wenigstens einem Teilschritt des Verfüllens die Formmasse von oben her in die Hohlräume des Modells gießt und gegebenenfalls dabei seitlich vorhandene Öffnungen des Modells vorher verschließt, um ein Herauslaufen der Formmasse zu vermeiden.

3. Verfahren zur Herstellung von Bauteilen, vorzugsweise Prototypen nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß man bei dem zweiten Teilschritt und/oder den darauffolgenden Teilschritten jeweils an geeigneter Stelle Öffnungen in das Modell einbringt, in die die Formmasse gegossen wird.

4. Verfahren zur Herstellung von Bauteilen, vorzugsweise Prototypen nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß man nach jeweils einem Teilschritt das Modell (10, 20) jeweils um 90° oder ein Vielfaches davon um eine von drei senkrecht aufeinander stehenden Raumachsen dreht.

5. Verfahren zur Herstellung von Bauteilen, vorzugsweise Prototypen nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß man Verbindungsstücke (15) geeigneter Geometrie verwendet, die jeweils bei einem Teilschritt des Verfahrens in die Formmasse (11a, 11b) eingegossen oder nach dem Gießen in die Formmasse eingebracht wer-

den, um die Anbindung der frischen Formmasse (11c) in dem nachfolgenden Teilschritt an die bereits gehärtete Formmasse zu verbessern.

6. Verfahren zur Herstellung von Bauteilen, insbesondere Prototypen nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß man Verbindungsstücke (15) verwendet, die jeweils hinterschnittene Flächen (15c) aufweisen, um eine formschlüssige Verbindung mit der Formmasse (11) zu erhalten.

7. Verfahren zur Herstellung von Bauteilen, insbesondere Prototypen nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß man in relativ langgestreckte Hohlräume des Modells, die mit der Formmasse (11) ausgegossen werden, eine Armierung einbringt.

8. Verfahren zur Herstellung von Bauteilen, insbesondere Prototypen nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß man als Armierung geeignete Elemente in Form von Drähten, Flachstahl, Rundstahl, anderen Metallteilen oder dergleichen verwendet.

9. Verfahren zur Herstellung von Bauteilen, insbesondere Prototypen nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß man als Formmasse (11) eine Gipsmasse verwendet.

10. Verfahren zur Herstellung von Bauteilen, insbesondere Prototypen nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß man dieses zur Herstellung von Prototypen mit komplexen Hohlräumen verwendet, die vorzugsweise aus Aluminium bestehen.

11. Bauteil, vorzugsweise Prototyp, dadurch gekennzeichnet, daß dieses nach einem Verfahren gemäß einem der Ansprüche 1 bis 10 hergetelt wurde.

Fig. 1

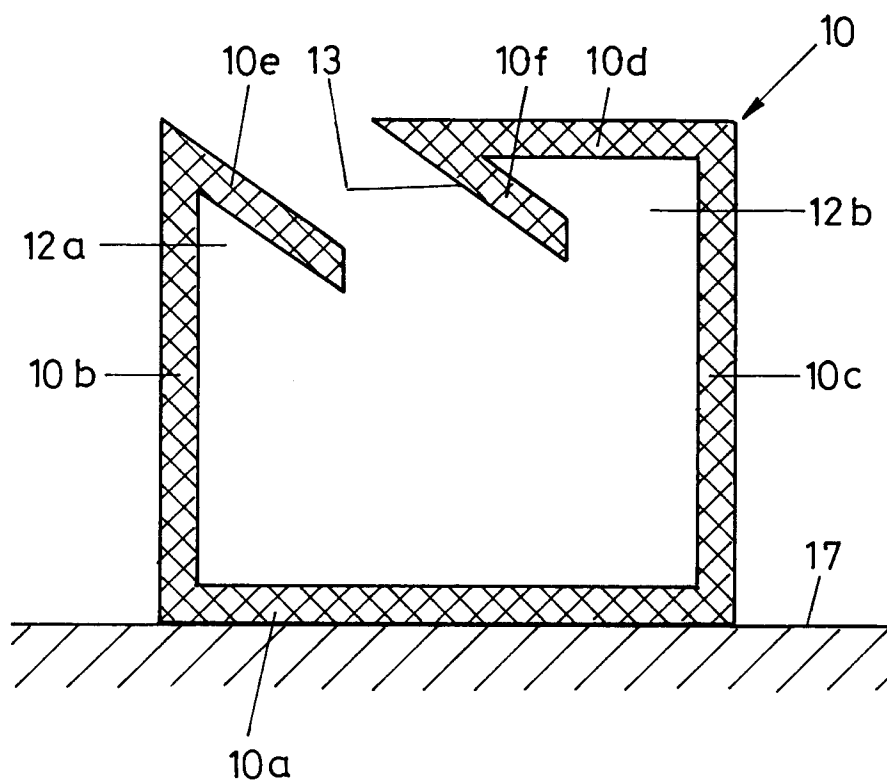


Fig. 2

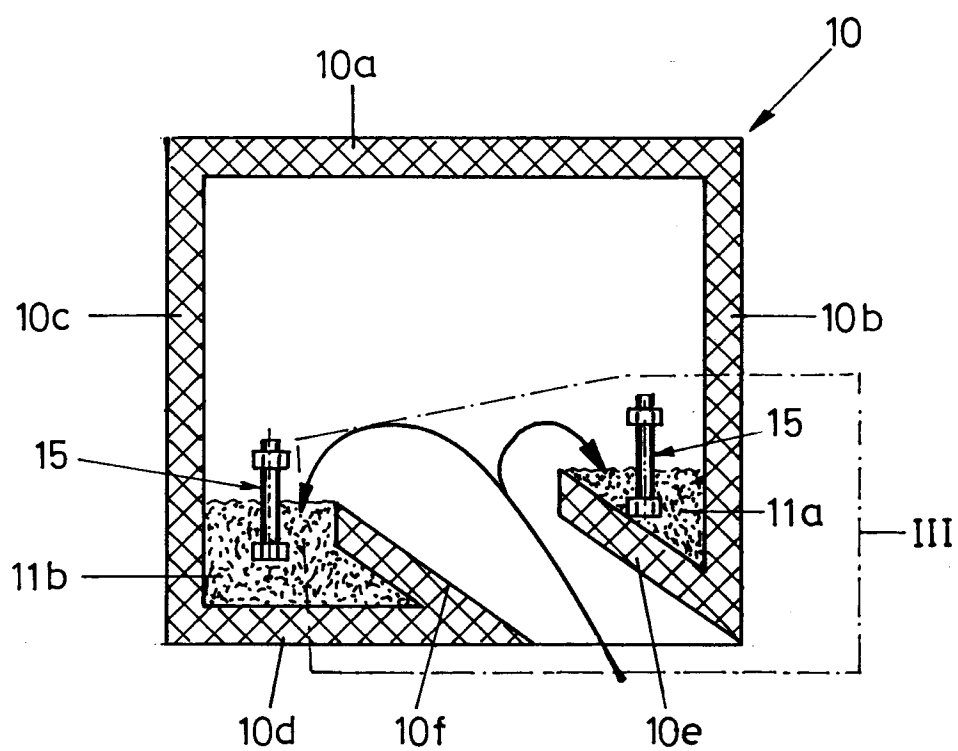


Fig. 3

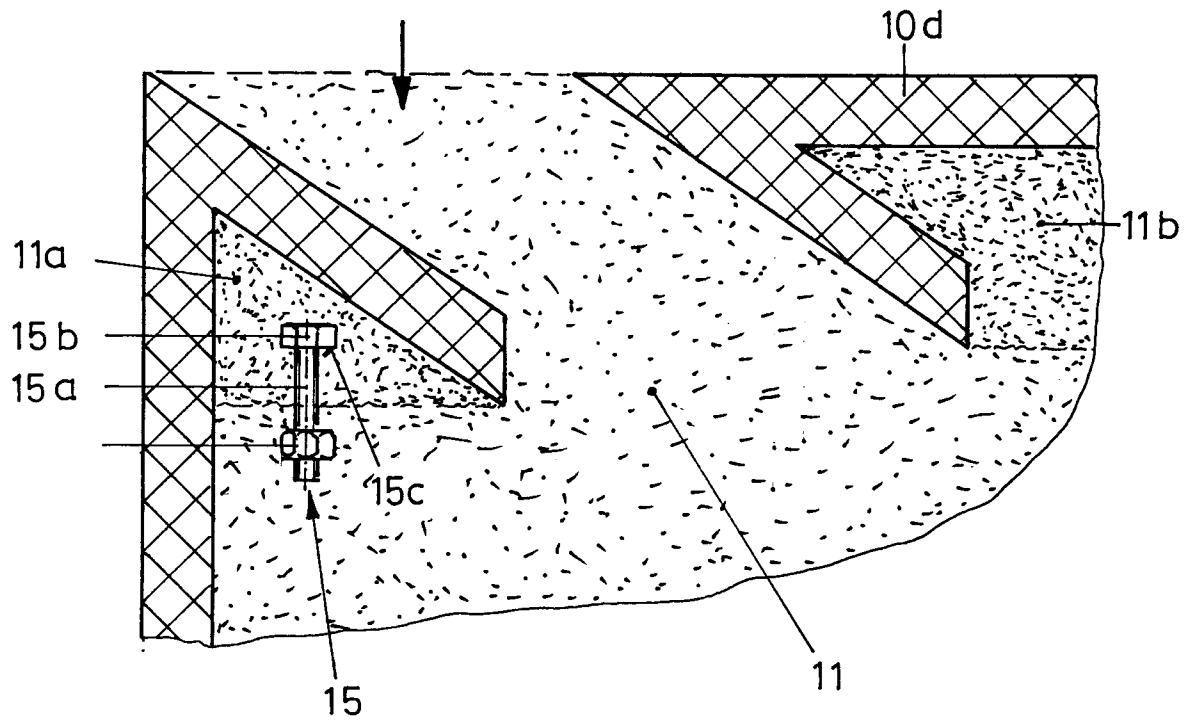


Fig. 4

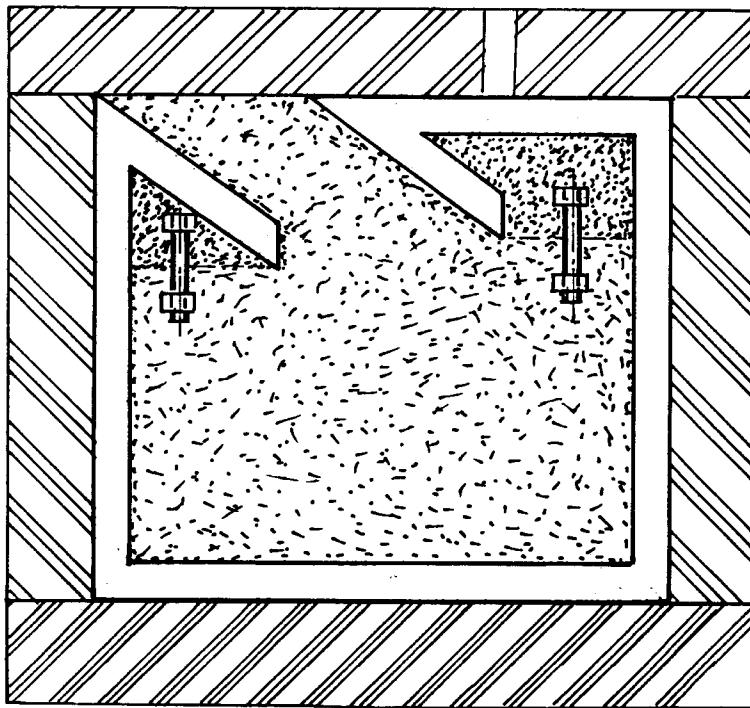


Fig. 5

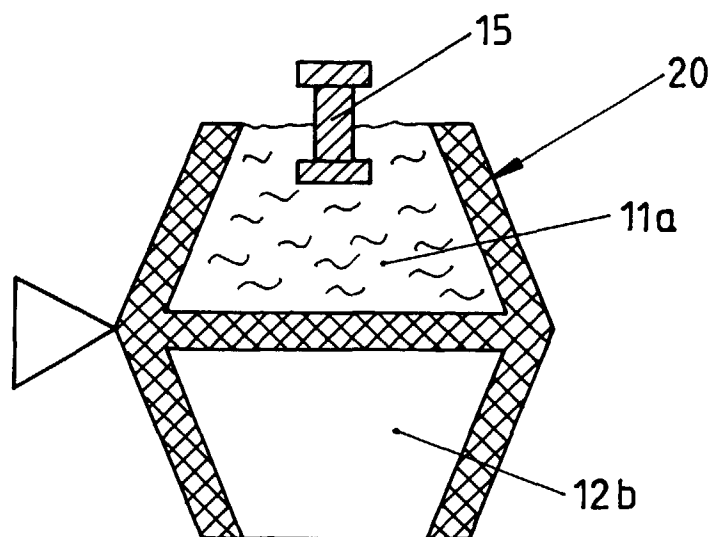


Fig. 6

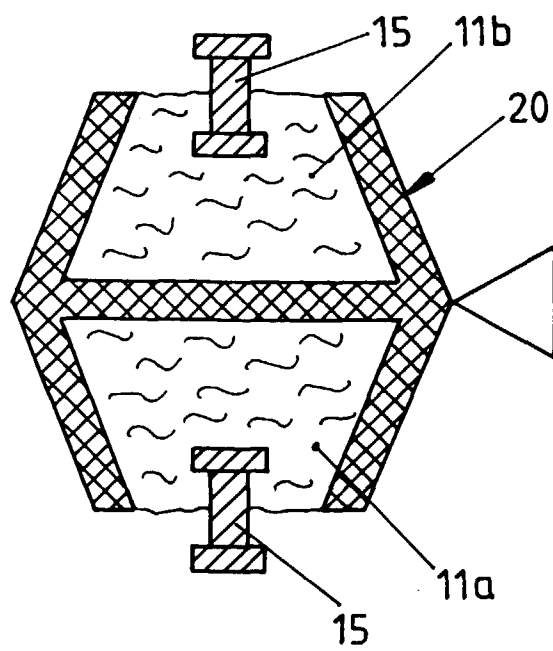
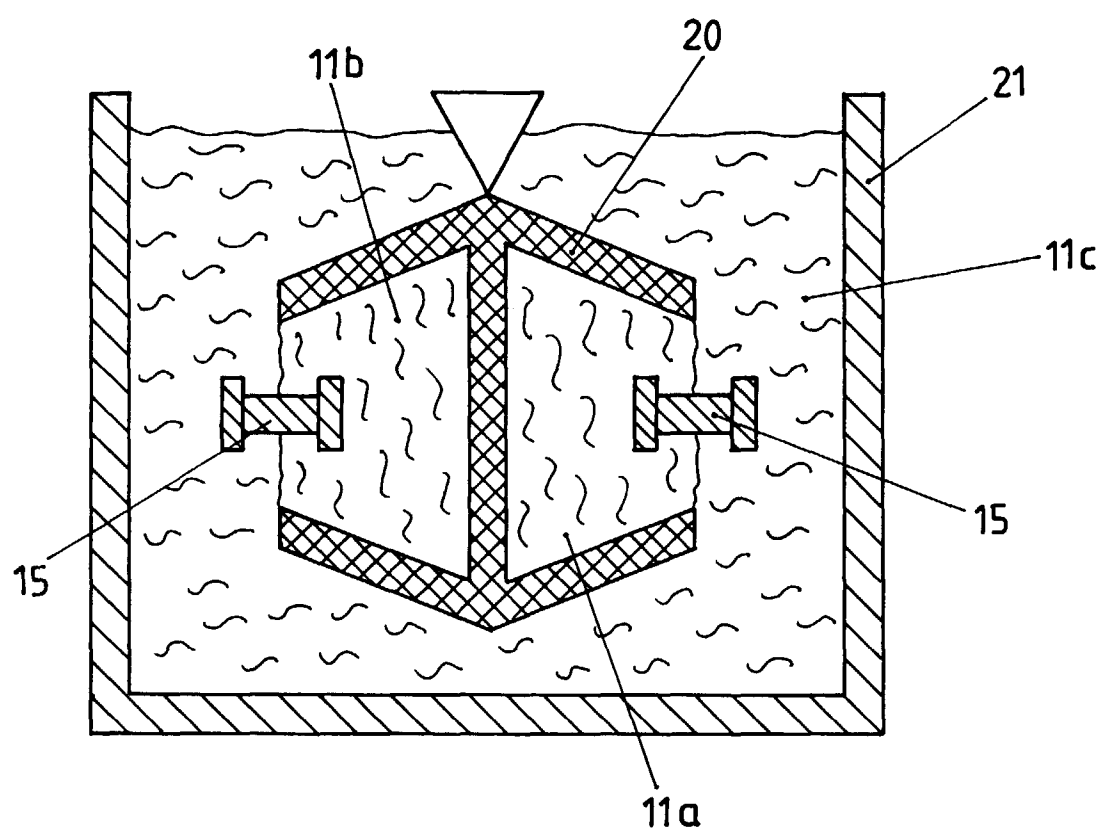


Fig. 7





Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 99 10 0065

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.6)
A	US 5 469 908 A (CHMEL JAMES ET AL) 28. November 1995 * Spalte 1, Zeile 1 - Spalte 3, Zeile 45 * -----	1	B22C7/00 B28B7/34 B28B7/44
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.6)
			B22C B28B
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 23. April 1999	Prüfer Riba Vilanova, M
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 : mündliche 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)

ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.

EP 99 10 0065

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.

Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am

23-04-1999

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 5469908 A	28-11-1995	KEINE	

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82