



(11) **EP 2 308 660 B1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
24.04.2013 Patentblatt 2013/17

(51) Int Cl.:
B28B 1/08 (2006.01) **B28B 7/00** (2006.01)
B28B 7/26 (2006.01) **B28B 7/34** (2006.01)
B30B 15/02 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **10009337.6**

(22) Anmeldetag: **08.09.2010**

(54) **Form zur Herstellung von Formkörpern und Verfahren zur Herstellung einer Form für die Herstellung von Formkörpern**

Mould for manufacturing moulded bodies and method for manufacturing such a mould

Moule pour la fabrication de corps de moulage et procédé de fabrication d'un moule pour la fabrication de corps moulés

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB
GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO
PL PT RO SE SI SK SM TR**

(30) Priorität: **07.10.2009 DE 102009048599**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
13.04.2011 Patentblatt 2011/15

(73) Patentinhaber: **Rampf Formen GmbH
D-89604 Allmendingen (DE)**

(72) Erfinder:
• **Wörz, Andreas
89134 Blaustein (DE)**

• **Krebsz, Pál
7727 Palotabozsok (HU)**
• **Chabrecsek, András
Magyarbánhegyes (HU)**
• **Nehéz, Dezső
6771 Szeged (HU)**

(74) Vertreter: **Otten, Herbert
Otten, Roth, Dobler & Partner Patentanwälte
Grosstobeler Strasse 39
88276 Ravensburg/Berg (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:
DE-A1-102006 026 115 US-A1- 2004 056 171

EP 2 308 660 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Form zur Herstellung von Formkörpern und Verfahren zur Herstellung einer Form für die Herstellung von Formkörpern gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1 bzw. 8.

[0002] Aus der EP 0 738 204 B1 ist eine Form zur Herstellung von Formkörpern, insbesondere von Betonformkörpern bekannt, welche einen Formrahmen, wenigstens einen Formeinsatz mit wenigstens einem Formnest und eine den Formeinsatz zumindest teilweise umgebende elastische Einlage umfasst, wobei die Einlage in einem rahmenförmigen Zwischenraum zwischen Seitenteilen des Formrahmens und dem Formeinsatz sowie zwischen den Formeinsätzen angeordnet ist und diese verbindet. Derartige Formen sind bei einer Verwendung von Gummi oder anderen bei der Herstellung schrumpfenden Materialien, welche als elastische Einlage verwendet werden, in ihrer Lebensdauer eingeschränkt, da diese Einlagen bereits nach der Herstellung der Form unter Spannung stehen und dann bei der Produktion von Formsteinen insbesondere bei gegenläufigen Schwingungen zwischen dem Formrahmen und den Formeinsätzen durch zusätzlich entstehende Spannungen belastet werden.

[0003] Die US 2004/0056171 A1 offenbart eine Form gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1, zur Herstellung von Formkörpern, insbesondere von Betonformkörpern, umfassend einen Formrahmen, wenigstens einen Formeinsatz mit wenigstens einem Formnest und eine den Formeinsatz zumindest teilweise umgebende elastische Einlage wobei die Einlage in einem rahmenförmigen Zwischenraum zwischen Seitenteilen des Formrahmens und dem bzw. den Formeinsätzen sowie ggf. zwischen den Formeinsätzen angeordnet ist und diese verbindet.

[0004] Die DE 10 2006 026 115 A1 offenbart ein Verfahren zur Herstellung einer Form für die Herstellung von Formkörpern, insbesondere Betonformkörpern, wobei die Form einen Formrahmen, wenigstens einen Formeinsatz und eine elastische Einlage umfasst, wobei die Einlage in einem rahmenförmigen Zwischenraum zwischen Seitenteilen des Formrahmens und dem bzw. den Formeinsätzen sowie ggf. zwischen den Formeinsätzen angeordnet ist und diese verbindet.

[0005] Es ist Aufgabe der Erfindung, eine Form zur Herstellung von Formkörpern bzw. ein Verfahren zur Herstellung einer Form für die Herstellung von Formkörpern vorzuschlagen, bei welchem die Lebensdauer der Form erhöht wird.

[0006] Diese Aufgabe wird ausgehend von den Merkmalen des Oberbegriffs des Anspruchs 1 bzw. des Anspruchs 8 durch die kennzeichnenden Merkmale des Anspruchs 1 bzw. 8 gelöst. In den jeweiligen Unteransprüchen sind vorteilhafte und zweckmäßige Weiterbildungen angegeben.

[0007] Bei der erfindungsgemäßen Form zur Herstellung von Formkörpern, bei welcher der Verbindungspro-

zess mit einem Schrumpfen der Einlage einher geht, sind die Seitenteile zur Kompensation des Schrumpfens zueinander verschiebbar sind, wobei sich beim Verschieben aller Seitenteile alle gegenüberliegenden Seitenteile aufeinander zu bewegen und wobei hierdurch der Zwischenraum für die Einlage zwischen den Seitenteilen und dem bzw. den Formeinsätzen und sowie ggf. zwischen den Formeinsätzen reduziert wird und der Formeinsatz im Formrahmen eingespannt wird. Hierdurch verbindet die Einlage nach dem Schrumpfungsprozess, welcher vorzugsweise durch Wärmezufuhr über einen längeren Zeitraum erfolgt, den Formrahmen und den wenigstens einen Formeinsatz in einem weitgehend spannungsfreien Zustand. Somit kann die Einlage im Vergleich zu einer bereits vorgespannten Einlage, wie diese aus dem Stand der Technik bekannt ist, mit geringerer Beanspruchung eine größere Zahl von Schwingungen und/oder Schwingungen mit einer größeren Amplitude aufnehmen. Kern der Erfindung ist somit eine Form zur Herstellung von Formkörpern, bei welcher der Formrahmen und der oder die Formeinsätze durch eine elastische Einlage verbunden sind, welche sich in einem weitgehend entspannten bzw. spannungsfreien Zustand befindet. Hierdurch kann die Form insbesondere gegenläufige Schwingungen, welche insbesondere in Folge eines unterschiedlichen Gewichts von Formrahmen und Formeinsatz bzw. Formeinsätzen beim Vorgang des Rüttelns auftreten, mit geringerer Belastung als bekannte Formen aufnehmen. Dies wirkt sich positiv auf die Lebensdauer der Form aus.

[0008] Die Erfindung sieht insbesondere vor, das Nachspannen beim Schrumpfen mittels Seitenteilen auszuführen, welche durch die Rahmenteile des Formrahmens selbst gebildet sind. Hierdurch wird eine nachspannbare Form gebildet, welche die Grundbestandteile des Formrahmens nutzt und mit einem Minimum an zusätzlichen Bauteilen auskommt.

[0009] Weiterhin sieht die Erfindung vor, den Formrahmen aus wenigstens zwei einzelnen Rahmenteilern zu bilden. Hierdurch lässt sich mit geringem Aufwand eine nachspannbare Form realisieren. Bei einer Ausführung des Formrahmens aus zwei Rahmenteilern ist es insbesondere vorgesehen, aus jeweils zwei benachbarten Schenkeln des Formrahmens einen Winkel zu bilden und die beiden Winkel miteinander zu verschrauben. Bei einer Ausführung des Formrahmens aus vier Rahmenteilern ist es insbesondere vorgesehen, die vier Rahmenteile an ihren Kontaktstellen mittels Schrauben zusammen zu ziehen. Hierdurch lassen sich mit geringem Aufwand stabile Formrahmen erstellen, welche sich beim Anziehen der Verbindungsmittel aus vier Raumrichtungen dem Formeinsatz annähern.

[0010] Gemäß einer Ausführungsvariante der Erfindung ist es vorgesehen, die Seitenteile, mittels welcher das Nachspannen ermöglicht ist, als auf Rahmenteile des Formrahmens aufgesetzte Leisten auszubilden. Bei einer derartigen Konstruktion ist es möglich den Formrahmen auf der Basis vorhandener Bauteile aufzubauen, in dem die Seitenteile als verfahrbare Seitenteile ange-

baut werden.

[0011] Weiterhin sieht die Erfindung vor, die Seitenteile über wenigstens ein Bewegungsmittel, welches insbesondere eine Gewindespindel oder einen Exzenter umfasst, mit einer quer zu einer Längsseite des zugehörigen Rahmenteils orientierten Bewegungskomponente gegenüber dem Rahmenteil zu verfahren. Derartige Bewegungsmittel sind kostengünstig und lassen sich einfach in bestehende Konstruktionen von Formrahmen integrieren.

[0012] Erfindungsgemäß ist es vorgesehen, eine Oberseite des Formeinsatzes bzw. der Formeinsätze, welche einer zweiten Ebene definiert, gegenüber einer Oberseite des Formrahmens, welche eine erste Ebene definiert, die parallel zu einer Auflageebene einer Formauflage ausgerichtet ist, auf welcher die Form bei der Herstellung der Formsteine aufliegt, um einen Abstand (Z2) zurückversetzt anzuordnen und den bzw. die Formeinsätze insbesondere mit einer Fase zu versehen, über welche die Einlage in die Oberseite des Formeinsatzes bzw. der Formeinsätze übergeht. Hierdurch wird sicher verhindert, dass ein Füllwagen beim Befüllen der Formnester des oder der Formeinsätze gegen einen Formeinsatz anfährt und hierbei die Form zu stark belastet oder auf der Produktionsunterlage verschiebt

[0013] Weiterhin sieht die Erfindung vor, eine Unterseite des Formrahmens, welche eine dritte Ebene definiert, parallel zu einer Unterseite des Formeinsatzes bzw. der Formeinsätze, welche eine vierte Ebene definiert, in einem Abstand (Z1) auszurichten, wobei die Unterseite des Formeinsatzes bzw. der Formeinsätze eine Anlagefläche bildet, mit welcher die Form bei der Formkörperherstellung auf der Produktionsunterlage aufliegt und wobei der Formrahmen bei der Formkörperherstellung einen Abstand Z1 zu der Produktionsunterlage aufweist, wobei der Abstand Z1 kleiner ist als der Abstand Z2. Hierdurch ist sichergestellt, dass auch bei einer sehr großen Niederspannkraft, mit welcher der Formrahmen auf die Produktionsunterlage niedergespannt wird, in jedem Fall vermieden ist, dass der bzw. die Formeinsätze über eine Oberseite des Formrahmens überstehen.

[0014] Das erfindungsgemäße Verfahren zur Herstellung einer Form für die Herstellung von Formkörpern sieht vor, ein Volumen des Zwischenraums für die Einlage während eines Temperierungsprozesses, in welchem die elastische Einlage erwärmt wird, durch ein symmetrisches Verschieben von Seitenteilen des Formrahmens zu reduzieren. Hierdurch verbindet die Einlage nach dem Schrumpfungsprozess, welcher vorzugsweise durch Wärmezufuhr über einen längeren Zeitraum erfolgt, den Formrahmen und den wenigstens einen Formeinsatz in einem weitgehend spannungsfreien Zustand. Somit kann die Einlage im Vergleich zu einer bereits vorgespannten Einlage, wie diese aus dem Stand der Technik bekannt ist, mit geringerer Beanspruchung eine größere Zahl von Schwingungen und/oder Schwingungen mit einer größeren Amplitude aufnehmen. Kern der Erfindung ist somit eine Form zur Herstellung von

Formkörper, bei welcher der Formrahmen und der oder die Formeinsätze durch eine elastische Einlage verbunden sind, welche sich in einem weitgehend entspannten bzw. spannungsfreien Zustand befindet. Hierdurch kann die Form insbesondere gegenläufige Schwingungen, welche insbesondere in Folge eines unterschiedlichen Gewichts von Formrahmen und Formeinsatz bzw. Formeinsätzen beim Vorgang des Rüttelns auftreten, mit geringerer Belastung als bekannte Formen aufnehmen. Dies wirkt sich positiv auf die Lebensdauer der Form aus.

[0015] Weiterhin sieht die Erfindung vor, das Volumen des Zwischenraums in dem Umfang zu reduziert, in welchem die elastische Einlage bei dem Temperierungsprozess schwindet. Hierdurch wird während des gesamten Prozesses der Aufbau vor Zugspannungen vermieden.

[0016] Schließlich sieht die Erfindung vor, das Volumen des Zwischenraums nach dem Ende des Temperierungsprozesses durch ein weiteres Verschieben von Seitenteilen des Formrahmens weiter zu reduzieren, um in der elastischen Einlage Druckspannungen aufzubauen. Eine Form mit einer auf Druck vorgespannten Einlage erlaubt eine besonders gute und dauerhafte Aufrichtung des Formrahmens auf den bzw. die Formeinsätze.

[0017] Weitere Einzelheiten der Erfindung werden in der Zeichnung anhand von schematisch dargestellten Ausführungsbeispielen beschrieben.

[0018] Hierbei zeigt:

- Figur 1: eine erste Ausführungsvariante einer erfindungsgemäßen Form in Draufsicht;
- Figur 2: eine zweite Ausführungsvariante einer erfindungsgemäßen Form in Draufsicht;
- Figur 3: eine dritte Ausführungsvariante einer erfindungsgemäßen Form in Draufsicht;
- Figur 4: einen Schnitt durch den in der Figur 1 gezeigten Formrahmen entsprechend der Schnittnlinie IV-IV;
- Figur 5: den in den Figuren 1 bis 3 gezeigten Formrahmen in Draufsicht bei noch ungespannten Rahmenteilen;
- Figur 6: eine Ausführungsvariante eines Formrahmens in Draufsicht bei vollständig gespannten Rahmenteilen;
- Figur 7: eine erste Verbindungsvariante für die Rahmenteile des in der Figur 6 gezeigten Formrahmens in einem Schnitt entsprechend der Schnittnlinie VII-VII;

Figur 8: eine zweite Verbindungsvariante für die Rahmenteile des in der Figur 6 gezeigten Formrahmens in einem Schnitt entsprechend der Schnittpinie VIII-VIII;

Figur 9: eine erste Verbindungsvariante für die Rahmenteile des in der Figur 5 gezeigten Formrahmens in einem Schnitt entsprechend der Schnittpinie IX-IX;

Figur 10: eine zweite Verbindungsvariante für die Rahmenteile des in der Figur 5 gezeigten Formrahmens in einem Schnitt entsprechend der Schnittpinie X-X;

Figur 11: eine dritte Ausführungsvariante eines Formrahmens in Draufsicht bei noch ungespannten Seitenteilen;

Figur 12: eine vierte Ausführungsvariante eines Teils eines Formrahmens in Draufsicht;

Figur 13: eine fünfte Ausführungsvariante eines Teils eines Formrahmens in Draufsicht;

Figur 14: eine sechste Ausführungsvariante eines Formrahmens in schematischer Draufsicht;

Figur 15: einen Schnitt durch die in der Figur 14 gezeigte Ausführungsvariante entsprechend der Schnittpinie XV-XV;

Figur 16: einen Schnitt durch die in der Figur 14 gezeigte Ausführungsvariante entsprechend der Schnittpinie XVI-XVI;

Figuren 17-18: schematische Darstellungen einer siebten und achten Ausführungsvariante einer erfindungsgemäßen Form im Schnitt;

Figuren 19-20: schematische Darstellungen von Verbindungsvarianten für Rahmenteile;

Figur 21: eine schematische Schnittdarstellung einer Ausführungsvariante einer erfindungsgemäßen Form, wobei die Form auf einer Produktionsunterlage aufliegt;

Figur 22: eine Detaildarstellung zur Figur 21 und

Figuren 23-26: einen schematisch dargestellten Ablauf des erfindungsgemäßen Verfahrens.

5 **[0019]** In der Figur 1 ist eine erste Ausführungsvariante einer erfindungsgemäßen Form 1 in Draufsicht dargestellt. Die Form 1 umfasst im wesentlichen einen Formeinsatz 2 mit Formnestern 3, einen Formrahmen 4 und eine elastische Einlage 5. In den Formnestern 3 werden 10 Formkörper 6 hergestellt, welche als Betonformkörper 7 ausgebildet sind. Zur Herstellung der Betonformkörper 7 wird die Form 1 in einen - hier nicht dargestellten - Steinfertiger, eingespannt. Der Formrahmen 4 und der Formeinsatz 2 sind mittels der elastischen Einlage 5 miteinander verbunden, wobei die elastische Einlage 5 einem Zwischenraum 16 zwischen dem Formrahmen 4 und dem Formeinsatz ausfüllt und sowohl an dem Formrahmen 4 als auch an dem Formeinsatz 2 anhaftet. Der Formrahmen 4 umfasst vier Seitenteile 8a bis 8d, welche 20 als Rahmenteile 9a bis 9d ausgebildet sind. An den kürzeren, gegenüberliegenden Rahmenteilern 9b und 9d ist jeweils ein Formflansch 10, 11 ausgebildet, an welchem die Form 1 in dem oben erwähnten Steinfertiger auf eine Formauflage gespannt wird. Bezüglich der Verbindung der Seitenteile 8a bis 8d bzw. der Rahmenteile 9a bis 9d der in der Figur 1 dargestellten Form 1 wird auf die Figur 5 und deren Beschreibung verwiesen.

25 **[0020]** In der Figur 2 ist eine zweite Ausführungsvariante einer erfindungsgemäßen Form 1 in Draufsicht dargestellt. Im Unterschied zu der in der Figur 1 dargestellten ersten Variante weist die zweite Variante fünf Formeinsätze 2a bis 2e mit jeweils einem Formnest 3 auf. Eine elastische Einlage 5 verbindet nicht nur einen Formrahmen 4, welche wie der in der Figur 1 gezeigte Formrahmen ausgeführt ist, mit den Formeinsätzen 2, 2a, 2b, 2c und 2d, sondern auch die Formeinsätze 2, 2a, 2b, 2c und 2d untereinander. Bezüglich des aus vier Seitenteilen 8a bis 8d bzw. vier Rahmenteilern 9a bis 9d bestehenden Formrahmens 4 wird wiederum auf die Figur 5 und deren Beschreibung verwiesen.

30 **[0021]** In der Figur 3 ist Draufsicht ein Ausschnitt einer dritten Ausführungsvariante einer Form 1 dargestellt. Ein Formrahmen 4 dieser Form 1 ist entsprechend den Formrahmen der in den Figuren 1 und 2 dargestellten Formen ausgeführt. Mittels einer elastischen Einlage 5 sind in den Formrahmen 4 mehrere Formeinsätze 2, 2a und 2b eingebettet, welche jeweils drei bzw. vier Formnester 3 aufweisen.

35 **[0022]** In der Figur 4 ist ein Schnitt durch die in der Figur 1 gezeigte Form 1 entlang einer Schnittpinie IV-IV dargestellt. In diesem Schnitt ist erkennbar, wie die elastische Einlage 5 streifenförmig zwischen dem Formeinsatz 2 und dem Formrahmen 4 liegt, diese miteinander verbindet und schwingungstechnisch voneinander entkoppelt.

40 **[0023]** In der Figur 5 ist nun der für die in den Figuren 1 bis 3 gezeigten Formen 1 verwendete Formrahmen 4 in einem vormontierten, ungespannten Zustand P1 in

Draufsicht dargestellt. In diesem ungespannten Zustand P1 sind die Seitenteile 8a bis 8d bzw. die Rahmenteile 9a bis 9d zunächst locker durch schematisch dargestellte Verbindungsmittel 14 verbunden. Die Rahmenteile 9a bis 9d sind so zu einem Rechteck 15 angeordnet, dass jedes Rahmenteil 9a bis 9d jeweils mit einer Längsseite L9a, L9b, L9c, L9d einer Querseite Q9d, Q9a, Q9b bzw. Q9c eines benachbarten Rahmentails 9d, 9a, 9b bzw. 9c gegenüber liegt. Mit gestrichelten Linien ist der Formeinsatz 2 angedeutet. Weiterhin ist ausschnittsweise die elastische Einlage 5 dargestellt, welche beim Herstellen der Form 1 noch eine Anfangsbreite B1 aufweist. Während eines Temperierungsprozesses, welcher vorzugsweise bei einer Temperatur zwischen 60° C und 90° C über eine Zeit von vorzugsweise 30 Minuten bis 4 Stunden stattfindet, werden die Verbindungsmittel 14 angespannt. Hierbei bewegen sich die Rahmenteile 9a bis 9d in Richtung eines Zentrums Z der Form 1. Im Einzelnen bewegt sich das Rahmenteil 9a in eine Pfeilrichtung y', das Rahmenteil 9b in eine Pfeilrichtung x', das Rahmenteil 9c in eine Pfeilrichtung y und das Rahmenteil 9d in eine Pfeilrichtung x. Mit anderen Worten ausgedrückt bewegen sich gegenüber liegende Rahmenteile 9a, 9c bzw. 9b, 9d in einer symmetrischen Bewegung in Richtung des Zentrums Z aufeinander zu. Hierbei wird die Ausgangsbreite B1 der elastischen Einlage 5 nach und nach auf eine Breite B2 reduziert, um das Schrumpfen der elastischen Einlage 5 während des Temperierungsprozesses auszugleichen und die elastische Einlage 5 weitgehend spannungsfrei zu halten. Durch ein weiteres Zusammenspannen der Rahmenteile 9a, 9b, 9c und 9d bis auf Anschlag wird die elastische Einlage 5 bzw. ein rahmenförmiger Zwischenraum 16, in welchem die elastische Einlage liegt, auf eine Breite B3 reduziert. Hierdurch werden in dem elastischen Material 5 nach dem Temperierungsprozess bzw. nach Abschluss des Schrumpfungsprozesses Druckspannungen aufgebaut. Die Erfindung sieht insbesondere vor, den Temperierungsprozess als Vulkanisierungsprozess auszuführen, wobei bei einem Vulkanisierungsprozess die Einlage aus Gummi besteht bzw. Gummianteile aufweist bzw. aus sonstigen vulkanisierbaren Materialien besteht.

[0024] In der Figur 6 ist in Draufsicht eine zweite Ausführungsvariante eines Formrahmens 4 einer weiteren Form 1 dargestellt. Bei dem Formrahmen 4 sind jeweils zwei Seitenteile 8d, 8a bzw. 8b, 8c zu Rahmenteil 9a und 9b bzw. zu Winkeln 19 bzw. 20 verbunden. Die beiden Winkel 19, 20 sind an Gehrungsflächen G19a, G20a bzw. G19b, G20b durch jeweils zwei Verbindungsmittel 14 miteinander verbunden. Der Formrahmen 4 ist in der Figur 6 in einem vollständig gespannten Zustand P2 dargestellt, wobei zur Erreichung dieses Zustands P2 die Winkel 19, 20 beim Anziehen der Verbindungsmittel 14 in entgegen gesetzte Pfeilrichtungen a, b in Richtung eines Zentrums Z der Form 1 bewegt wurden. Das Zentrum Z ist im vorliegenden Fall durch einen geometrischen Mittelpunkt GM des vollständig gespannten Formrahmens 4 gebildet. Hierbei wurde ein Forminnenraum 21 auf eine

Breite B21 und eine Länge L21 reduziert.

[0025] In der Figur 7 ist ein Schnitt durch den in der Figur 6 dargestellten Formrahmen 4 entlang der Schnittlinie VII-VII gezeigt. In dieser Ansicht ist erkennbar, wie die Winkel 19 und 20 nicht nur durch das schematisch angedeutete Verbindungsmittel 14 verbunden sind, sondern wie weiterhin der Winkel 20 zur Herstellung einer formschlüssigen Verbindung einen Vorsprung 22 aufweist, welcher in einen Rücksprung 23 eingreift, der an dem Winkel 19 ausgeführt ist. Durch diese Bauform ist sicher gestellt, dass sich die beiden Winkel 19, 20 beim Festziehen der Verbindungsmittel 14 aufeinander zentrieren.

[0026] In der Figur 8 ist eine weitere Schnittansicht durch den Formrahmen 4 entsprechend der in der Figur 6 gezeigten Schnittlinie VIII-VIII gezeigt. Bei dieser Ausführungsvariante werden der Winkel 19 und der Winkel 20 beim Festziehen der Verbindungsmittel 14 durch einen Nutenstein 24 aufeinander ausgerichtet. Der Nutenstein 24 liegt gegenüber liegende Nuten 25, 26 der Winkel 19, 20.

[0027] In der Figur 9 ist eine erste Verbindungsvariante für die Rahmenteile 9a bis 9d des in der Figur 5 gezeigten Formrahmens 4 in einem Schnitt entsprechend der Schnittlinie IX-IX dargestellt. Das Verbindungsmittel 14 verbindet die Rahmenteile 9a und 9d. Hierbei umfasst das Verbindungsmittel 14 eine Schraube 27, eine Zentrierhülse 28 und einen Rundbolzen 29 mit einem Gewinde 29a. Zur Aufnahme der Zentrierhülse 28 weisen die Rahmenteile 9a, 9d jeweils eine Nut 30 bzw. 31 auf. Zur vollständigen Verbindung der Rahmenteile 9a und 9d wird die Schraube 27 durch eine in y'-Richtung verlaufende Bohrung 32 geführt und durchgreift hierbei auch die Zentrierhülse 28. In dem Rahmenteil 9d ist eine in Pfeilrichtung z verlaufende weitere Bohrung 33 ausgeführt, in welche der Rundbolzen 29 eingesteckt wird, wobei die erste Bohrung 32, welche das Rahmenteil 9a und das Rahmenteil 9d durchläuft, in die zweite Bohrung 33 mündet, so dass bei eingestecktem Rundbolzen 29 die durch die erste Bohrung 32 geführte Schraube 27 in das Gewinde 29a des Rundbolzens 29 eingeschraubt werden kann.

[0028] In der Figur 10 ist eine zweite Verbindungsvariante für die Rahmenteile 9a, 9d des in der Figur 5 gezeigten Formrahmens 4 in einem Schnitt entsprechend der Schnittlinie X-X dargestellt. Im Unterschied zu der in der Figur 9 gezeigten Verbindungsvariante wird hier auf die Verwendung einer Zentrierhülse und die Einbringung von Nuten in die Rahmenteile 9a und 9d verzichtet. Somit umfasst das Verbindungsmittel 14 entsprechend der zweiten Ausführungsvariante lediglich eine Schraube 27 und einen Rundbolzen 29 mit Gewinde 29a. Zur Führung dieser beiden Bauteile sind in den Rahmenteil 9a und 9d wie bei der in der Figur 9 gezeigten Ausführungsvariante zwei senkrecht zueinander stehende Bohrungen 32, 33 ausgeführt.

[0029] In der Figur 11 ist eine weitere Ausführungsvariante einer Form 1 in Draufsicht gezeigt. In dieser Dar-

stellung stehen Seitenteile 8a bis 8d eines Formrahmens 4 noch in einem vormontierten, ungespannten Zustand P1. Bei dieser Ausführungsvariante sind die Seitenteile 8a bis 8d nicht als Rahmenteile ausgeführt, sondern sind als Leisten 35a bis 35d ausgeführt, welche an den Rahmenteil 9a bis 9d über Bewegungsmittel 36 befestigt sind. Die Rahmenteile 9a bis 9d und die Leisten 9a bis 9d bilden zusammen den Formrahmen 4. In Analogie zu der in der Figur 5 dargestellten Ausführungsvariante können die Leisten 35a bis 35d mittels der Bewegungsmittel 36 in Pfeilrichtungen y' , x' , y , x in Richtung eines Zentrums Z der Form 1 bewegt werden. Hierdurch wird eine schematisch angedeutete elastische Einlage 5 gegen einen in der Figur 11 lediglich angedeuteten Formeinsatz 2 gepresst wird. Dieses Zusammenpressen der elastischen Einlage 5 erfolgt vorzugsweise während eines oben beschriebenen Temperierungsprozesses. Gemäß einer ersten, exemplarisch dargestellten Ausführungsvariante ist das Bewegungsmittel 36 als Gewindespindel 37 ausgeführt, welche in dem Rahmenteil 9b in einer Gewindehülse 37a geführt ist und die Leiste 35b wie eine Backe eines Schraubstocks in die Pfeilrichtung x' bewegt. Gemäß einer zweiten Ausführungsvariante ist das Bewegungsmittel 36 als Exzenter 38 ausgebildet, welcher verdrehbar in dem Rahmenteil 9b gelagert ist und mit welchem die Leiste 35b in Pfeilrichtung x' bewegbar ist. Die Leiste 35c ist mit gestrichelten Linien exemplarisch zusätzlich in einer Stellung gezeigt, in welcher ein rahmenförmiger Zwischenraum 16 zwischen dem Formeinsatz und dem Seitenteil 8c nur noch eine Breite B3 aufweist.

[0030] In der Figur 12 ist in Draufsicht ein Ausschnitt einer weiteren Form 1 gezeigt. Zur Ausübung einer Druckkraft in Richtung eines Zentrums Z weist ein Formrahmen 4 Leisten 35b und 35c auf. Diese Leisten 35b und 35c sind als Keile 39 ausgeführt, welche mit Keilflächen 40 auf Anlaufschrägen 41 eines einteiligen, umlaufenden Rahmenteil 9a geführt sind. Mit Hilfe eines Bewegungsmittels 36 ist die Leiste 35c in eine Pfeilrichtung x verschiebbar und bewegt sich hierbei auch in eine Pfeilrichtung y in Richtung des Zentrums Z. Auf diese Weise ist es möglich, eine Breite B1, welche ein rahmenförmiger Zwischenraum 16 zwischen dem Formrahmen und einem schematisch angedeuteten Formeinsatz 2 zunächst aufweist, zu verringern und hierdurch ein Schrumpfen einer elastischen Einlage 5 zu kompensieren. Im Unterschied zu den bislang beschriebenen Ausführungsvarianten von erfindungsgemäßen Formen ist bei dieser Form 1 der Formrahmen 4 als unlaufender geschlossener Formrahmen 4 ausgebildet.

[0031] In der Figur 13 ist in Draufsicht ein Ausschnitt einer weiteren Ausführungsvariante einer Form 1 gezeigt. Analog zu der in der Figur 12 gezeigten Ausführungsvariante sind Leisten 35b und 35c wieder als Keile 39 ausgebildet. Diese weisen jedoch zu einem Rahmenteil 9a eines Formrahmens 4 hin ein Vielzahnprofil 42 auf, welches mit an dem Rahmenteil 9a ausgeführten Vielzahnprofilen 43 zusammen wirkt. In weiterer Analo-

gie zur Figur 12 führt eine Bewegung der Leiste 35c in eine Pfeilrichtung x , welche mittels eines Bewegungsmittels 36 erzeugt wird, zu einer zusätzlichen Bewegung der Leiste 35c in eine Pfeilrichtung y in Richtung eines Zentrums Z der Form 1. Hierdurch lässt sich wiederum eine Breite B1 eines Zwischenraums 16 zwischen einem Formeinsatz 2 und dem Formrahmen 4 reduzieren, um das Schrumpfen einer elastischen Einlage 5 auszugleichen.

[0032] In der Figur 14 ist eine weitere Ausführungsvariante einer Form 1 in Draufsicht schematisch dargestellt. Die Form 1 umfasst einen Formrahmen 4, welcher durch eine elastische Einlage 5 mit einem Formeinsatz 2 verbunden ist, welcher ein Formnest 3 aufweist.

[0033] In der Figur 15 ist ein Schnitt durch die in der Figur 14 gezeigte Form 1 entlang der Schnitlinie XV-XV dargestellt. An einem umlaufenden Rahmenteil 9a des Formrahmens 4 ist eine Leiste 35b angeordnete welche mittels einer schematisch dargestellten Schraube 46 in eine Pfeilrichtung c an das Rahmenteil 9a nach unten heranziehbar ist. Hierbei wird eine schräge Anlagefläche 47 der Leiste 35b gegen eine schräge Anlagefläche 48 des Formeinsatzes 2 verschoben und eine Breite B1, welche für eine elastische Einlage 5 zur Verfügung steht, reduziert.

[0034] In der Figur 16 ist ein weiterer Schnitt durch die in der Figur 14 dargestellte Form 1 entlang einer Schnitlinie XVI-XVI gezeigt. Hier sind eine schräge Anlauffläche 47 einer Leiste 35c und eine schräge Anlauffläche 48 des Formeinsatzes 2 derart angeordnet, dass die Leiste 35c mittels einer schematisch dargestellten Schraube 51 in eine Pfeilrichtung d angehoben werden wird. Durch diese Bewegung der Leiste 35c gegenüber dem Rahmenteil 9a wird die für die elastische Einlage 5 zur Verfügung stehende Breite B1 verringert. Somit erfolgt ein Spannen des Formrahmens 4 gegen den Formeinsatz 2 bzw. gegen die elastische Einlage 5 an Längsseiten 52, 53 der Form 1 (siehe auch Figur 14) durch ein Anheben der Leiste 35c und an Querseiten 54, 55 der Form 1 (siehe auch Figur 14) durch ein Absenken der Leisten 35b. Durch diese gegenläufige Wirkungsweise wird verhindert, dass der Formeinsatz 2 beim Spannen nach oben in z -Richtung oder nach unten in z' -Richtung aus dem Formrahmen 4 herausgedrückt wird.

[0035] In den Figuren 17 und 18 sind weitere Ausführungsvarianten von erfindungsgemäßen Formen 1 im Schnitt dargestellt. Bei diesen Ausführungsvarianten weist ein Zwischenraum 16, welcher zwischen einem Formrahmen 4 und einem Formeinsatz 2 für eine schematisch angedeutete, elastische Einlage 5 ausgebildet ist, eine Volumenvergrößerung auf. Diese wird durch eine umlaufende Nut 57 an dem Formrahmen 4 und eine umlaufende Nut 58 an dem Formeinsatz 2 erreicht, wobei sich die beiden Nuten 57, 58 gegenüber liegen.

[0036] Wie in der Figur 18 gezeigt ist, kann durch eine mehrteilige Ausführung des Formrahmens 4 eine individuelle Ausbildung einer Kontaktfläche 59 vorgenommen werden, welche der Formrahmen 4 zu dem Zwischen-

raum 16 hin aufweist. Bei einer derartigen Ausführungsvariante weist der Formrahmen 4 als zusätzliche Bauteile Formleisten 60 auf, welche an den Formrahmen 4 ange-
 5 setzt werden und die gewünschte Profilierung aufweisen.

[0037] Die Figuren 19 und 20 zeigen mit Bezug auf die Figur 6 und die dort dargestellten Schnittverläufe XIX-XIX und xx-xx zwei weitere Ausführungsvarianten für die Verbindung der Winkel 19, 20 des Formrahmens 4, wobei zur Erhaltung der Übersichtlichkeit in der Figur 19 auf eine Schraffur geschnittener Flächen verzichtet wurde. Bei der Ausführungsvariante der Figur 19 sind die Winkel 19 und 20 durch zusammenwirkende, aufeinander ab-
 10 gestimmte Verzahnungsprofile 61, 62 zueinander ausgerichtet und zusätzlich durch ein Verbindungsmittel 14 verbunden. Entsprechend der Figur 20 findet zur Verbindung der beiden Winkel 19, 20 ein Verbindungsmittel 14 Verwendung, welches eine Zentrierhülse 63, eine Schraube 64 und eine Mutter 65 umfasst. Durch die Zentrierhülse 63 werden die beiden Winkel 19, 20 aufeinander ausgerichtet und durch die Schraube und die Mutter aneinander gesichert.

[0038] Die Figur 21 zeigt eine schematische Schnittdarstellung einer Ausführungsvariante einer erfindungsgemäßen Form 1, wobei die Form 1 auf einer Produktionsunterlage 66 aufliegt. In der Schnittansicht sind der Formrahmen 4, die elastische Einlage 5 und der Formeinsatz 2 mit einem Formnest 3 erkennbar. Hierbei weist der Formrahmen 4 eine Oberseite 67 auf, welche eine Ebene 68 definiert. Weiterhin weist der Formrahmen 4 eine Unterseite 69 auf, welche eine Ebene 70 definiert. Der Formeinsatz 2 weist eine Oberseite 71 auf, welche eine Ebene 72 definiert und schließlich weist der Formeinsatz 2 eine Unterseite 73 auf, welche eine Ebene 74 definiert. Die Unterseite 73 dient als Anlagefläche A73, mit welcher die Form 1 auf der Produktionsunterlage 66 aufliegt. Die obere Ebene 72 des Formeinsatzes 2 ist gegenüber der Ebene 68 des Formrahmens 4 in vertikaler Richtung z um ein Maß Z2 in Richtung der Produktionsunterlage 66 zurückversetzt. Weiterhin weist die untere Ebene 70 des Formrahmens 4 zu einer durch die Produktionsunterlage 66 gebildeten Auflageebene E66 bzw. zu der unteren Ebene 74 des Formeinsatzes 2 einen in senkrechter Richtung z gemessenen Abstand Z1 auf. Hierbei wird der Abstand Z1 wird gemessen so lange die Form 1 noch nicht auf die Produktionsunterlage 66 aufgespannt ist. Für das Verhältnis der Abstände Z1 und Z2 gilt $Z2 > Z1$. Hierdurch wird vermieden, dass die Form 1 an dem Formrahmen 4 so stark auf die Produktionsunterlage 66 aufgespannt werden kann, dass der Formeinsatz 2 über die obere Ebene 68 des Formrahmens 4 hinaussteht und ein Füllwagen an dem Formeinsatz 2 anfährt. Zur weiteren Vermeidung von ungewünschten Kontakten während der Formkörperherstellung ist es vorgesehen, an dem Formeinsatz 2 eine Fase 75 anzubringen, welche ggf. als Anlaufschräge 76 für einen nicht dargestellten Füllwagen dient. Siehe hierzu Figur 22 mit einer Detailansicht zur Figur 21. Hierbei weist die Anlaufschräge 76 einen Winkel α von 10° bis 20° zu der oberen Ebene 72
 50

des Formeinsatzes 2 auf. Die Fase 75 erstreckt sich vorzugsweise in x-Richtung über eine Strecke X1 von 5 mm bis 10 mm und in z-Richtung über eine Höhe Z2 von 1 mm bis 2 mm. In der Figur 22 ist weiterhin eine Breite B3 eingezeichnet, welche ein rahmenförmiger Zwischenraum 16, der mit einer elastischen Einlage 5 ausgefüllt ist, einnimmt, wenn die Einlage 5 geschrumpft und vorgespannt ist.

[0039] In den Figuren 23 bis 26 ist der Verfahrensablauf beim Herstellen einer erfindungsgemäßen Form 1 beschrieben. Die Form 1 umfasst im Wesentlichen einen Formrahmen 4, einen Formeinsatz 2 mit zwei Formnestern 3 und eine den Formeinsatz 2 umlaufende elastische Einlage 5. Der Formrahmen 4 ist im vorliegenden Fall aus zwei Winkeln 19, 20 gebildet, deren Schenkel als Rahmentile 9a bis 9d ausgebildet sind. Die Winkel 19, 20 werden über in den Figuren 24 bis 26 symbolisch dargestellte Verbindungsmittel 14 verbunden. In der Figur 23 ist die Form 1 in einer Stellung P0 gezeigt, in welcher der Formrahmen 4 noch ohne Kontakt zu der elastischen Einlage 5 ist, welche bereits den Formeinsatz 2 umgibt.

[0040] In der Figur 24 ist der Formrahmen 4 vormontiert und umgreift den Formeinsatz 2 und die elastische Einlage 5. Hierbei sind die Winkel 19, 20 schon durch die Verbindungsmittel 14 verbunden. In dieser Stellung P1 der Form 1 weist ein rahmenförmiger Zwischenraum 16, in welchem die elastische Einlage 5 liegt, eine Breite B1 und ein Volumen V auf, wobei das Volumen V in der Stellung P1 einen Wert V1 aufweist. Ein Spannmaß SM, um welches der Formrahmen 4 mit allen Rahmentilen 9a bis 9d in Richtung eines Zentrums Z der Form 1 an den Formeinsatz 2 heran gefahren werden kann, beträgt 3 mm bis 10 mm und insbesondere etwa 5 mm.

[0041] Während eines Temperierungsprozesses, bei welchem die elastische Einlage 5 sich mit dem Formeinsatz 2 und dem Formrahmen 4 verbindet und schrumpft, wird der Formrahmen 4 mit seinen Rahmentilen 9a bis 9d, welche verfahrbare Seitenteile 8a bis 8d bilden, durch ein Spannen der Verbindungsmittel 14 zunehmend näher an den Formeinsatz 2 herangefahren bis die in der Figur 25 gezeigte Stellung P2 erreicht ist. In der Stellung P2 weist der Zwischenraum 16 zwischen dem Formrahmen 4 und dem Formeinsatz 2 noch eine Breite B2 auf. Das Volumen V des Zwischenraums 16 ist in der Stellung P2 von dem Volumen V1, welches dieser in der Stellung P1 aufweist, auf ein Volumen V2 reduziert worden. Das Spannmaß von 5 mm wurde um 3 mm reduziert, somit beträgt ein verbleibendes Spannmaß RSM in der Stellung P2 noch 2 mm. Der Temperierungsprozess ist in der in der Figur 25 gezeigten Stellung P2 abgeschlossen und die elastische Einlage 5 liegt spannungsfrei zwischen dem Formrahmen 4 und dem Formeinsatz 2 und ist mit diesen haftend verbunden. Mit gestrichelten Linien sind die Abmessungen angedeutet, welche die elastische Einlage 5 vor Beginn des Temperierungsprozesses hatte.

[0042] Ausgehend von der in der Figur 25 dargestellten

Stellung P2 erfolgt nun ein Vorspannungsprozess, bei welchen die elastische Einlage 5 zwischen dem Formrahmen 4 und dem Formeinsatz 2 komprimiert wird. Der Vorspannungsprozess ist abgeschlossen, wenn die Form 1 sich in der in der Figur 26 gezeigten Stellung P3 befindet, in welcher die beiden Winkel 19, 20 des Formrahmens 4 vollflächig aneinander anliegen und zu einem stabilen Formrahmen 4 verspannt sind. Der rahmenförmige Zwischenraum 16 bzw. die elastische Einlage 5 weisen in der Stellung P3 nun nur noch eine Breite B3 auf. Das Volumen V des Zwischenraums 16 wurde von einem Wert V2, welchen es in der Stellung P2 aufweist, auf einen Wert V3 reduziert. In der Stellung P3 liegen in der elastischen Einlage 5 nun Druckspannungen vor. Zur Erzeugung dieser Druckspannungen wurde das Spannmaß um das verbleibende Spannmaß RSM von 2 mm auf 0 mm reduziert. Hierbei wird unter dem Spannmaß der Abstand verstanden, um welchen die einzelnen Seitenteile in x- bzw. x'- bzw. y- bzw. y'-Richtung in Richtung des Zentrums Z der Form 1 verfahren werden können. Im vorliegenden Fall kann das Spannmaß SM mit der Formel $SM = B1 - B3$ berechnet werden. Mit gestrichelten Linien sind in der Figur 26 die Abmessungen angedeutet, welche die elastische Einlage 5 vor Beginn des Temperierungsprozesses hatte.

[0043] Die Erfindung ist nicht auf dargestellte oder beschriebene Ausführungsbeispiele beschränkt. Sie umfasst vielmehr Weiterbildungen der Erfindung im Rahmen der Schutzrechtsansprüche.

Bezugszeichenliste:

[0044]

1	Form
2, 2a - 2d	Formeinsatz
3	Formnest
4	Formrahmen
5	elastische Einlage
6	Formkörper
7	Betonformkörper
8a - 8d	Seitenteil von 4
9a - 9d	Rahmenteil
10, 11	Formflansch
12, 13	nicht belegt
14	Verbindungsmittel

15	Rechteck
16	rahmenförmiger Zwischenraum
5 17, 18	nicht belegt
19	Winkel
20	Winkel
10 21	Forminnenraum
22	Vorsprung an 20
15 23	Rücksprung an 19
24	Nutenstein
25	Nut in 19 für 24
20 26	Nut in 20 für 24
27	Schraube
25 28	Zentrierhülse
29	Rundbolzen
29a	Gewinde in 29
30 30, 31	Nut in 9a bzw. 9d
32	Bohrung
35 33	Bohrung in 9d
34	nicht belegt
35a - 35d	leiste
40 36	Bewegungsmittel
37	Gewindespindel
45 37a	Gewindehülse für 37
38	Exzenter
39	Keil
50 40	Keiffläche
41	Anlaufschräge
55 42	Vielzahnprofil an 35b bzw. 35c
43	Vielzahnprofil an 9b bzw. 9c

	15	EP 2 308 660 B1	16
44, 45	nicht belegt	B1	erste Breite von 16
46	Schraube (Figur 15)	B2	zweite Breite von 16
47	schräge Anlagefläche von 35b	⁵ B3	dritte Breite von 16
48	schräge Anlagefläche von 2	B21	Breite von 21
49	schräge Anlagefläche von 35c	¹⁰ E66	Auflagefläche von 66
50	schräge Anlagefläche von 2	G19a, G19b	Gehrungsfläche von 19
51	Schraube	G20a, G20b	Gehrungsfläche von 20
52, 53	Längsseite von 1	¹⁵ L21	Länge von 21
54, 55	Querseite von 1	L9a- L9d	Längsseite von 9a bis 9d
56	nicht belegt	²⁰ PO, P1 P2, P3	Stellung von 4 bzw. 1
57, 58	umlaufende Nut an 4 bzw. 2	RSM	verbleibendes Spannmaß
59	Kontaktfläche	Q9a - Q9d	Querseite von 9a bis 9d
60	Formleiste	²⁵ SM	Spannmaß
61, 62	Verzahnungsprofil an 19 bzw. 20	V	Volumen von 16
63	Zentrierhülse	³⁰ V1 - V3	Volumen V in der Stellung P1, P2 bzw. P3
64	Schraube	X1	Länge von 75
65	Mutter	Z1	Abstand zwischen 70 und 74
66	Produktionsunterlage	³⁵ Z2	Abstand zwischen 68 und 72
67	Oberseite von 4	Z3	Höhe von 75
68	Ebene	⁴⁰ a, b	Richtung
69	Unterseite von 4	c, d	Richtung
70	Ebene	x, x'	Raumrichtung
71	Oberseite von 2	⁴⁵ y, y'	Raumrichtung
72	Ebene	z, z'	Raumrichtung
73	Unterseite von 2	⁵⁰ α	Winkel von 76
74	Ebene		
75	Fase an 2	Patentansprüche	
76	Anlaufschräge an 2	⁵⁵ 1.	Form (1) zur Herstellung von Formkörpern (6), insbesondere von Betonformkörpern (7), umfassend
A73	Anlagefläche gebildet durch 73		- einen Formrahmen (4),

- wenigstens einen Formeinsatz (2, 2a - 2d) mit wenigstens einem Formnest (3) und
 - eine den Formeinsatz (2, 2a - 2d) zumindest teilweise umgebende elastische Einlage (5),
 - wobei die Einlage (5) in einem rahmenförmigen Zwischenraum (16) zwischen Seitenteilen (8a - 8d) des Formrahmens (4) und dem bzw. den Formeinsätzen (2, 2a - 2d) sowie ggf. zwischen den Formeinsätzen (2, 2a - 2d) angeordnet ist und diese verbindet,
 - dadurch gekennzeichnet, dass**
 - der Verbindungsprozess mit einem Schrumpfen der Einlage (5) einher geht und
 - die Seitenteile (8a - 8d) zur Kompensation des schrumpfens derart zueinander verschiebbar sind,
 - dass sich beim Verschieben aller Seitenteile (8a - 8d) alle gegenüberliegenden Seitenteile (8a, 8c; 8b, 8d) aufeinander zu bewegen und
 - hierdurch der Zwischenraum (16) für die Einlage (5) zwischen den Seitenteilen (8a - 8d) und dem bzw. den Formeinsätzen (2, 2a - 2d) sowie ggf. zwischen den Formeinsätzen (2, 2a - 2d) reduziert wird und der bzw. die Formeinsätze (2, 2a - 2d) im Formrahmen (4) eingespannt wird.
2. Form (1) zur Herstellung von Formkörpern (6) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Seitenteile (8a - 8d) als Rahmentteile (9a - 9d) des Formrahmens (4) ausgebildet sind.
3. Form (1) zur Herstellung von Formkörpern (6) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Formrahmen (4) aus wenigstens zwei einzelnen Rahmentteilen (9a - 9d) ausgebildet ist.
4. Form (1) zur Herstellung von Formkörpern (6) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Seitenteile (8a - 8d) als auf Rahmentteile (9a - 9d) des Formrahmens (4) aufgesetzte Leisten (35a - 35d) ausgebildet sind.
5. Form (1) zur Herstellung von Formkörpern (6) nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Seitenteile (8a - 8d) über wenigstens ein Bewegungsmittel (36), welches insbesondere eine Gewindespindel (37) oder einen Exzenter (38) umfasst, mit einer quer zu einer Längsseite (L9a - L9d) des zugehörigen Rahmentteils (9a - 9d) orientierten Bewegungskomponente gegenüber dem Rahmenteil (9a - 9d) verfahrbar sind.
6. Form (1) zur Herstellung von Formkörpern (6) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Oberseite (67) des Formrahmens (4) eine erste Ebene (68) definiert, welche parallel zu einer Auflageebene (E66) eine Produktionsunterlage (66) ausgerichtet ist, auf welcher die Form (1) bei der Herstellung der Formsteine (6) aufliegt, und dass eine Oberseite (71) des Formeinsatzes (2) bzw. der Formeinsätze (2, 2a - 2d) eine zweite Ebene (72) definiert, welche gegenüber der ersten Ebene (68) in Richtung der Auflageebene (E66) um einen Abstand (22) zurückversetzt ist, wobei der bzw. die Formeinsätze (2, 2a - 2d) insbesondere eine Fase (75) aufweisen, über welche die Einlage (5) in die Oberseite (71) des Formeinsatzes (2) bzw. der Formeinsätze (2, 2a - 2d) übergeht.
7. Form (1) zur Herstellung von Formkörpern (6) nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Unterseite (69) des Formrahmens (4) eine dritte Ebene (70) definiert, welche parallel zu einer vierten Ebene (74), welche durch die Unterseite (73) des Formeinsatzes (2) bzw. der Formeinsätze (2, 2a - 2d) definiert wird, ausgerichtet ist und zu dieser einen Abstand (Z1) aufweist, wobei die Unterseite (73) des Formeinsatzes (2) bzw. der Formeinsätze (2, 2a - 2d) eine Anlagefläche (A73) bildet, mit welcher die Form (1) bei der Formkörperherstellung auf der Produktionsunterlage (66) aufliegt und wobei der Formrahmen (4) bei der Formkörperherstellung einen Abstand (Z1) zu der Produktionsunterlage (66) aufweist, wobei der Abstand (Z1) zwischen der Unterseite (69) des Formrahmens (4) und der Unterseite (73) des bzw. der Formeinsätze (2, 2a - 2d) kleiner ist als der Abstand (Z2) zwischen der Oberseite (67) des Formrahmens (4) und der Oberseite (71) des bzw. der Formeinsätze (2, 2a - 2d).
8. Verfahren zur Herstellung einer Form (1) für die Herstellung von Formkörpern (6), insbesondere Betonformkörpern (7), wobei die Form (1) einen Formrahmen (4), wenigstens einen Formeinsatz (2, 2a - 2d) und eine elastische Einlage (5) umfasst, wobei die Einlage (5) in einem rahmenförmigen Zwischenraum (16) zwischen Seitenteilen (8a - 8d) des Formrahmens (4) und dem bzw. den Formeinsätzen (2, 2a - 2d) sowie ggf. zwischen den Formeinsätzen (2, 2a - 2d) angeordnet ist und diese verbindet, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein Volumen (V) des Zwischenraums (16) während eines Temperierungsprozesses, in welchem die elastische Einlage (5) erwärmt wird, durch ein symmetrisches Verfahren der Seitenteilen (8a - 8d) des Formrahmens (4) reduziert wird.
9. Verfahren nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Volumen (V) des Zwischenraums (16) in dem Maße reduziert wird, in welchem die elastische Einlage (5) bei dem Temperierungsprozess schwindet.
10. Verfahren nach Anspruch 8 oder 9, **dadurch ge-**

kennzeichnet, dass das Volumen (V) des Zwischenraums (16) nach einer Beendigung des Temperierungsprozesses durch ein weiteres Verfahren der Seitenteile (8a - 8d) des Formrahmens (4) weiter reduziert wird, um in der elastischen Einlage (5) Druckspannungen aufzubauen.

Claims

1. Mould (1) for producing moulded bodies (6), in particular concrete moulded bodies (7), comprising
 - a mould frame (4),
 - at least one a mould insert (2, 2a - 2d) with at least one mould cavity (3) and
 - an elastic liner (5) at least partially surrounding the mould insert (2, 2a - 2d),
 - wherein the liner (5) is arranged in a frame-like intermediate space (16) between side parts (8a - 8d) of the mould frame (4) and the mould insert or inserts (2, 2a - 2d) and possibly between the mould inserts (2, 2a - 2d) and connects the latter, **characterised in that**
 - the connecting process involves the shrinking of the liner (5) and
 - the side parts (8a - 8d) can be moved towards one other to compensate the shrinking,
 - on moving all of the side parts (8a - 8d) all of the opposite side parts (8a, 8c; 8b, 8d) move towards one another and
 - in this way the intermediate space (16) for the liner (5) between the side parts (8a - 8d) and the mould insert or inserts (2, 2a - 2d) and possibly between the mould inserts (2, 2a - 2d) is reduced and the mould insert or inserts (2, 2a - 2d) is or are clamped in the mould frame (4).
2. Mould (1) for producing moulded bodies (6) according to claim 1, **characterised in that** the side parts (8a - 8d) are configured as frame parts (9a - 9d) of the mould frame (4).
3. Mould (1) for producing mould bodies (6) according to any one of the preceding claims, **characterised in that** the mould frame (4) is formed by at least two individual frame parts (9a - 9d).
4. Mould (1) for producing moulded bodies (6) according to claim 1, **characterised in that** the side parts (8a - 8d) are configured as strips (35a - 35d) placed onto frame parts (9a - 9d) of the mould frame (4).
5. Mould (1) for producing moulded bodies (6) according to claim 4, **characterised in that** the side parts (8a - 8d) can be moved relative to the frame part (9a - 9d) by at least one movement means (36), which comprises in particular a threaded spindle (37) or an

eccentric (38), with a movement component oriented perpendicular to a longitudinal side (L9a - L9d) of the associated frame part (9a - 9d).

6. Mould (1) for producing mould bodies (6) according to any one of the preceding claims, **characterised in that** an upper side (67) of the mould frame (4) defines a first plane (68), which is aligned parallel to a support plane (E66) of a production underlay (66), on which the mould (1) lies during the production of the moulded blocks (6), and **in that** an upper side (71) of the mould insert (2) or the mould inserts (2, 2a - 2d) defines a second plane (72) which is set back relative to the first plane (68) in the direction of the supporting plane (E66) by a distance (Z2), wherein the mould insert or inserts (2, 2a - 2d) in particular comprises or comprise a bevelled edge (75) over which the liner (5) passes into the upper side (71) of the mould insert (2) or the mould inserts (2, 2a - 2d).
7. Mould (1) for producing moulded bodies (6) according to claim 6, **characterised in that** a lower side (69) of the mould frame (4) defines a third plane (70) which is aligned parallel to a fourth plane (74) defined by the lower side (73) of the mould insert (2) or the mould inserts (2, 2a - 2d) and has a distance (Z1) from the latter, wherein the lower side (73) of the mould insert (2) or the mould inserts (2, 2a - 2d) forms a supporting surface (A73) by means of which the mould (1) is supported on the production underlay (66) during the production of the moulded body, and wherein the mould frame (4) during the production of the moulded body has a distance (Z1) from the production underlay (66), wherein the distance (Z1) between the lower side (69) of the mould frame (4) and the lower side (73) of the mould insert or inserts (2, 2a - 2d) is smaller than the distance (Z2) between the upper side (67) of the mould frame (4) and the upper side (71) of the mould insert or inserts (2, 2a - 2d).
8. Method for producing a mould (1) for the production of moulded bodies (6), in particular concrete moulded bodies (7), wherein the mould (1) comprises a mould frame (4), at least one mould insert (2, 2a - 2d) and an elastic liner (5), wherein the liner (5) is arranged in a frame-like intermediate space (16) between side parts (8a - 8d) of the mould frame (4) and the mould insert or inserts (2, 2a - 2d) and possibly between the mould inserts (2, 2a - 2d) and connects the latter, **characterised in that** a volume (V) of the intermediate space (16) is reduced during a tempering process, in which the elastic liner (5) is heated, by a symmetrical movement of the side parts (8a - 8d) of the mould frame (4).
9. Method according to claim 8, **characterised in that**

the volume (V) of the intermediate space (16) is reduced by the amount by which the elastic liner (5) shrinks during the tempering process.

10. Method according to claim 8 or 9, **characterised in that** the volume (V) of the intermediate space (16) after ending the tempering process is reduced by a further movement of the side parts (8a - 8d) of the mould frame (4) in order to build up pressure tensions in the elastic liner (5).

Revendications

1. Moule (1) pour la fabrication de pièces moulées (6), en particulier de pièces moulées (7) en béton, comprenant

- un châssis de moulage (4),
- au moins une empreinte rapportée (2, 2a-2d), ayant au moins une cavité (3), et
- un prisonnier élastique (5), entourant au moins partiellement l'empreinte rapportée (2, 2a-2d),
- moule dans lequel le prisonnier (5) est disposé dans un espace intermédiaire (16), en forme de châssis, entre des pièces latérales (8a-8d) du châssis de moulage (4) et la ou les empreintes rapportées (2, 2a-2d), ainsi qu'éventuellement entre les empreintes rapportées (2, 2a-2d), et les assemble,

caractérisé en ce que

- le procédé d'assemblage s'accompagne d'un retrait du prisonnier (5), et
- les pièces latérales (8a-8d) peuvent, pour compenser le retrait, se déplacer l'une par rapport à l'autre, de telle sorte
- que, lors du déplacement de la totalité des pièces latérales (8a-8d), toutes les pièces latérales opposées (8a, 8c ; 8b, 8d) se déplacent en se plaçant l'une vers l'autre, et
- de ce fait, l'espace intermédiaire (16) pour le prisonnier (5), entre les pièces latérales (8a-8d) et la ou les empreintes rapportées (2, 2a-2d), ainsi qu'éventuellement entre les empreintes rapportées (2, 2a-2d), subit une réduction, et la ou les empreintes rapportées (2, 2a-2d) sont serrées dans le châssis de moulage (4).

2. Moule (1) pour la fabrication de pièces moulées (6), selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** les pièces latérales (8a-8d) sont configurées comme des pièces de châssis (9a-9d) du châssis de moulage (4).
3. Moule (1) pour la fabrication de pièces moulées (6), selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le châssis de moulage (4) est constitué d'au moins deux pièces de châssis individuelles

(9a-9d).

4. Moule (1) pour la fabrication de pièces moulées (6), selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** les pièces latérales (8a-8d) sont configurées comme des barres (35a-35d) placées sur des pièces de châssis (9a-9d) du châssis de moulage (4).
5. Moule (1) pour la fabrication de pièces moulées (6), selon la revendication 4, **caractérisé en ce que** les pièces latérales (8a-8d) sont mobiles, par l'intermédiaire d'au moins un organe de déplacement (36), qui comprend en particulier une tige filetée (37) ou un excentrique (38), avec, par rapport à la pièce de châssis (9a-9d), une composante de déplacement orientée perpendiculairement à un côté longitudinal (L9a-L9d) de la pièce de châssis correspondante (9a-9d).
6. Moule (1) pour la fabrication de pièces moulées (6), selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce qu'une** face supérieure (67) du châssis de moulage (4) définit un premier plan (68), qui est orienté parallèlement à un plan d'appui (E66) d'un support de production (66), sur lequel le moule (1) s'appuie lors de la fabrication des blocs moulés (6), et **en ce qu'une** face supérieure (71) de l'empreinte rapportée (2) ou des empreintes rapportées (2, 2a-2d) définit un deuxième plan (72), qui est décalé vers l'arrière, par rapport au premier plan (68), dans la direction du plan d'appui (E66), d'une distance (Z2), la ou les empreintes rapportées (2, 2a-2d) présentant en particulier un chanfrein (75), par lequel le prisonnier (15) va rejoindre la face supérieure (71) de l'empreinte rapportée (2) ou des empreintes rapportées (2, 2a-2d).
7. Moule (1) pour la fabrication de pièces moulées (6), selon la revendication 6, **caractérisé en ce qu'une** face inférieure (69) du châssis de moulage (4) définit un troisième plan (70), qui est orienté parallèlement à un quatrième plan (74), lequel est défini par la face inférieure (73) de l'empreinte rapportée (2) ou des empreintes rapportées (2, 2a-2d), et se trouve à une distance (Z1) de cette face inférieure, la face inférieure (73) de l'empreinte rapportée (2) ou des empreintes rapportées (2, 2a-2d) formant une surface de contact (A73), par laquelle le moule (1), lors de la fabrication des pièces moulées, s'appuie sur le support de production (66), et le châssis de moulage (4), lors de la fabrication des pièces moulées, se trouvant à une distance (Z1) du support de production (66), la distance (Z1), entre la face inférieure (69) du châssis de moulage (4) et la face inférieure (73) de la ou des empreintes rapportées (2, 2a-2d), étant inférieure à la distance (Z2) entre la face supérieure (67) du châssis de moulage (4) et la face supérieure (71) de la ou des empreintes rapportées

(2, 2a-2d).

8. Procédé de fabrication d'un moule (1) pour la fabrication de pièces moulées (6), en particulier de pièces moulées en béton (7), dans lequel le moule (1) comprend un châssis de moulage (4), au moins une empreinte rapportée (2, 2a-2d) et un prisonnier élastique (5), procédé dans lequel le prisonnier (5) est disposé dans un espace intermédiaire (16), en forme de châssis, entre des pièces latérales (8a-8d) du châssis de moulage (4) et la ou les empreintes rapportées (2, 2a-2d), ainsi qu'éventuellement entre les empreintes rapportées (2, 2a-2d), et les assemble, **caractérisé en ce qu'on réduit le volume (V) de l'espace intermédiaire (16) pendant une opération d'équilibrage de la température au cours de laquelle on chauffe le prisonnier élastique (5), sous l'effet d'un placement symétrique des pièces latérales (8a-8d) du châssis de moulage (4).**
9. Procédé selon la revendication 8, **caractérisé en ce que** le volume (V) de l'espace intermédiaire (16) est réduit dans une mesure telle que le prisonnier élastique (5) va subir un retrait lors de l'opération d'équilibrage de la température.
10. Procédé selon la revendication 8 ou 9, **caractérisé en ce que** le volume (V) de l'espace intermédiaire (16) subit une réduction supplémentaire, après que l'on a mis fin à l'opération d'équilibrage de la température grâce à un déplacement plus poussé des pièces latérales (8a-8d) du châssis de moulage (4), pour créer des contraintes de compression dans le prisonnier élastique (5).

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

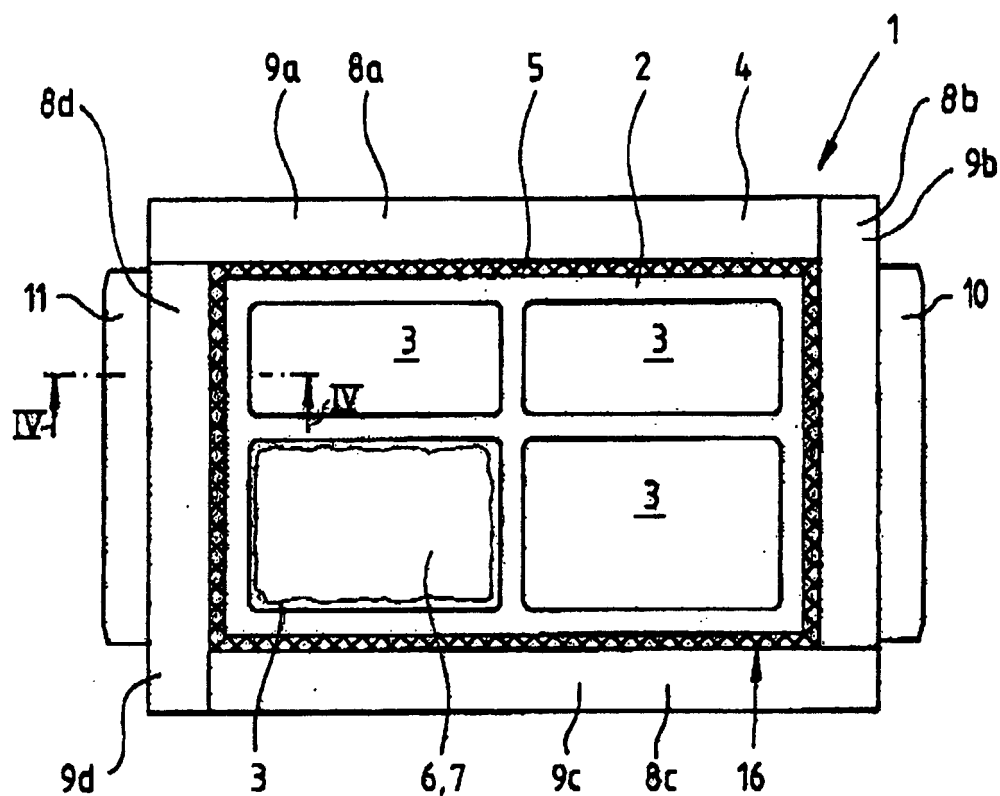


Fig.1

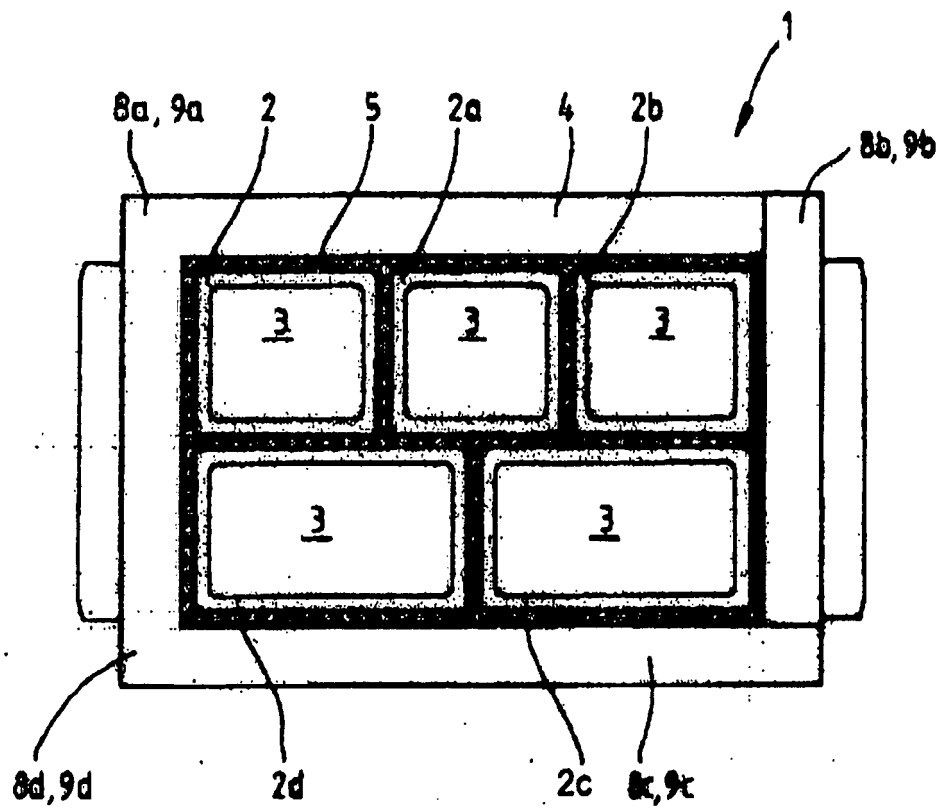


Fig. 2

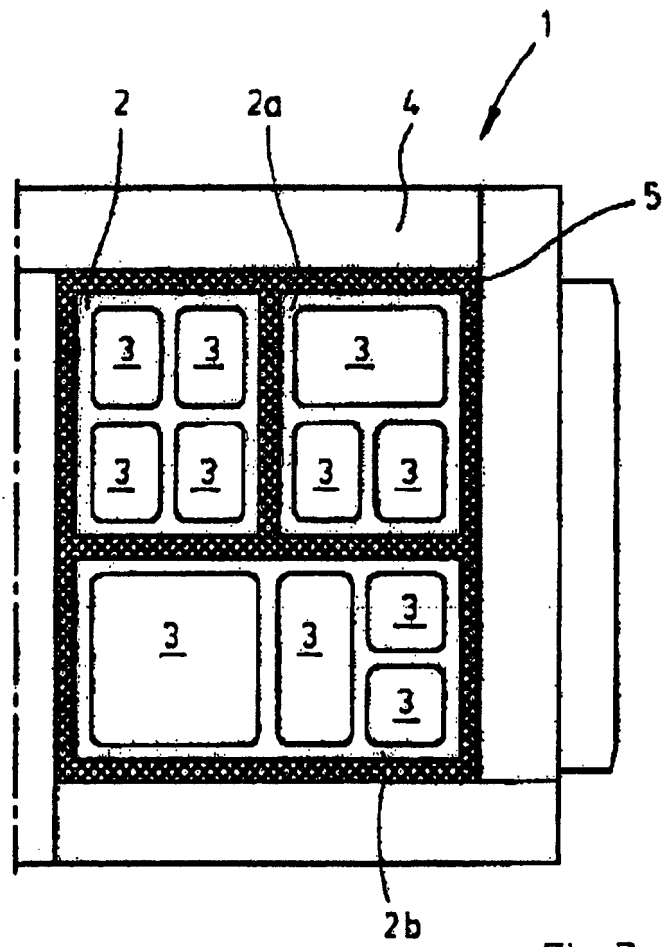


Fig. 3

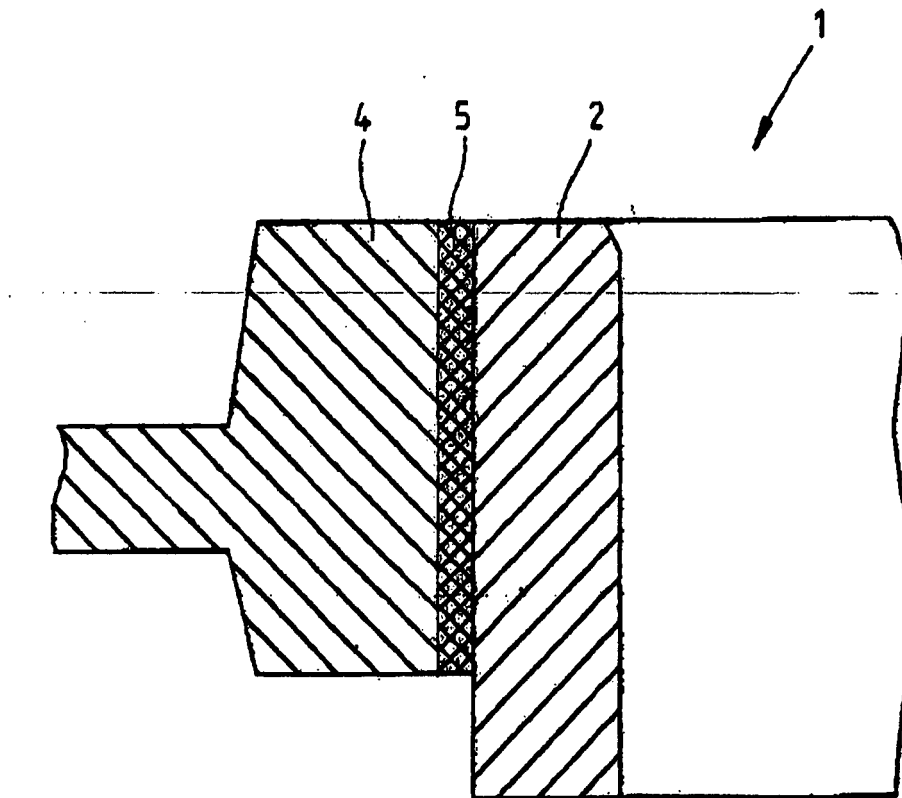
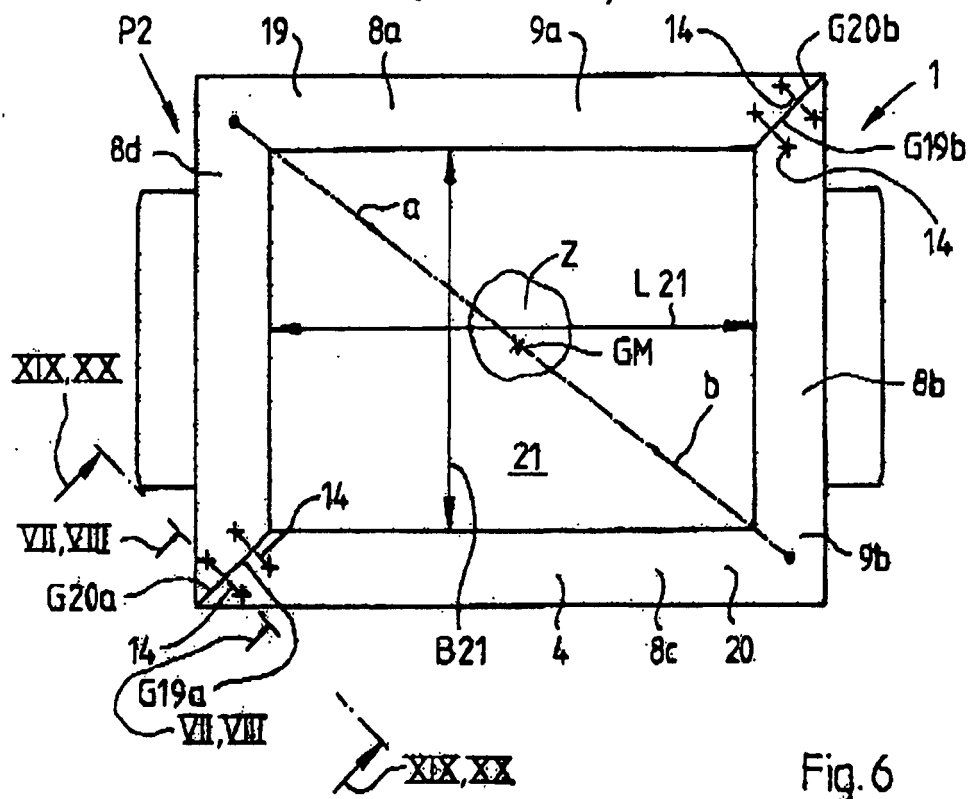
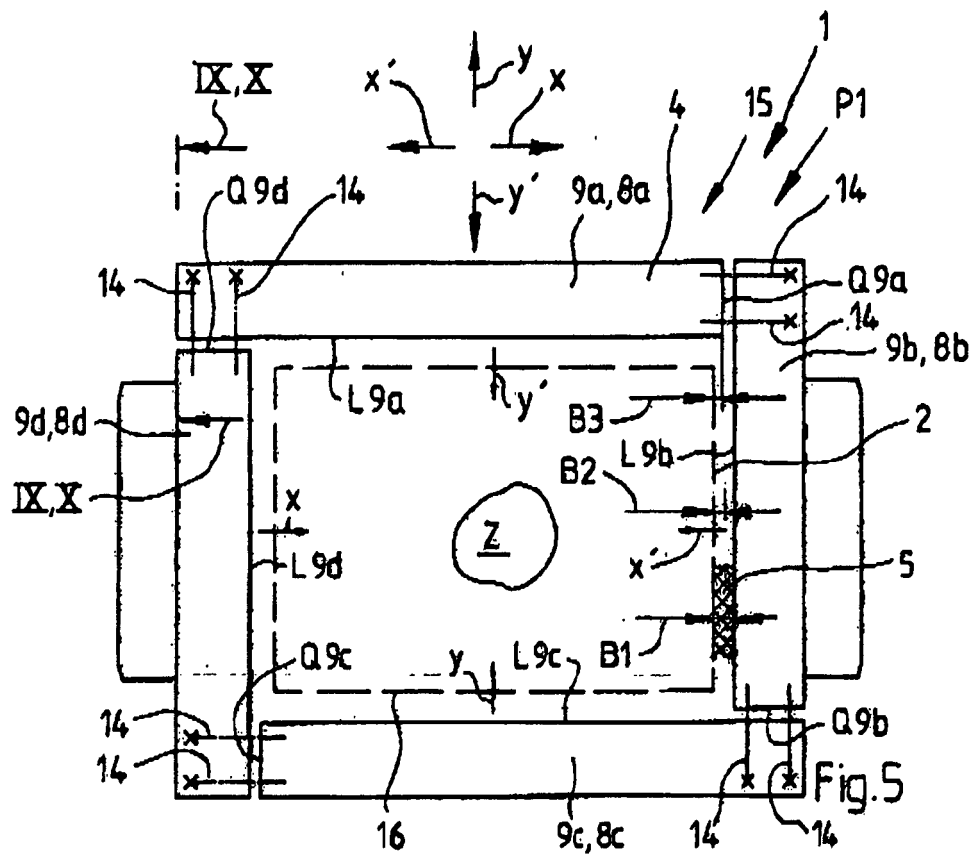


Fig. 4



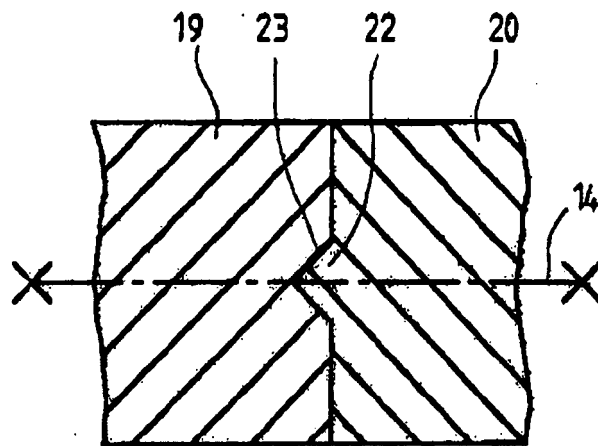


Fig. 7

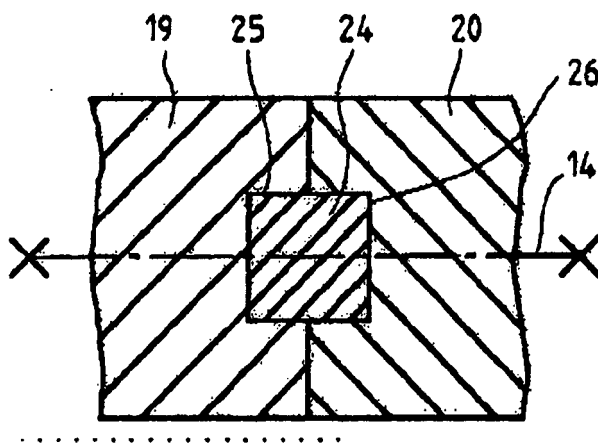
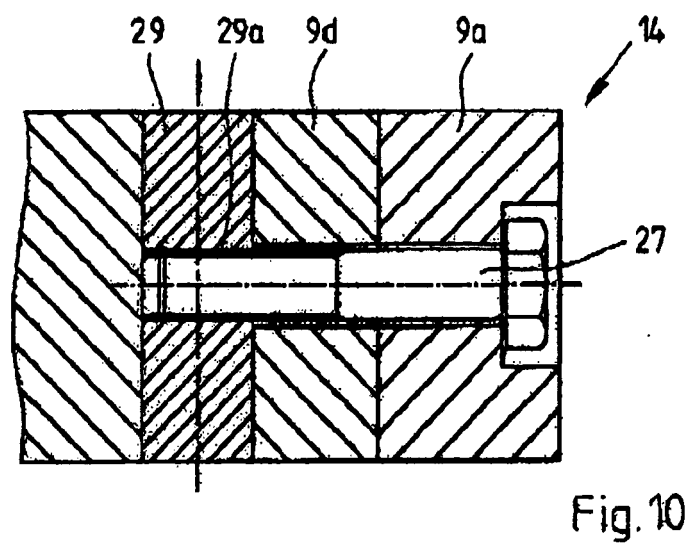
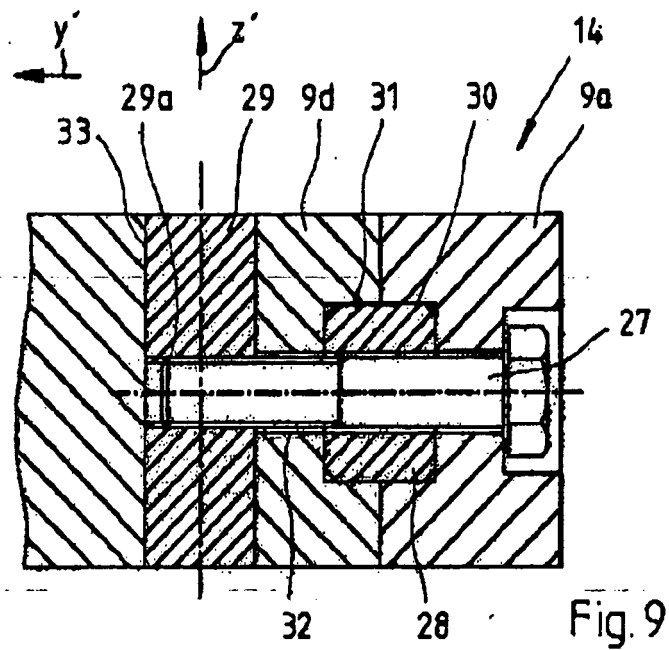


Fig. 8



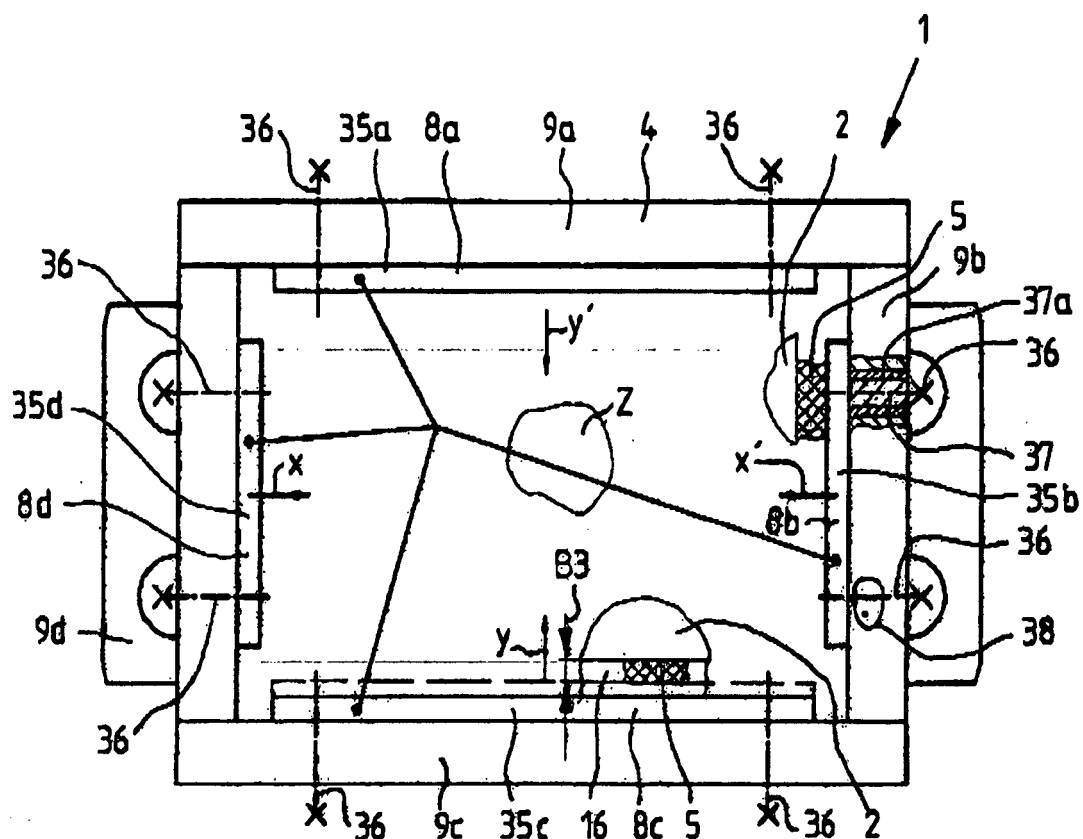


Fig. 11

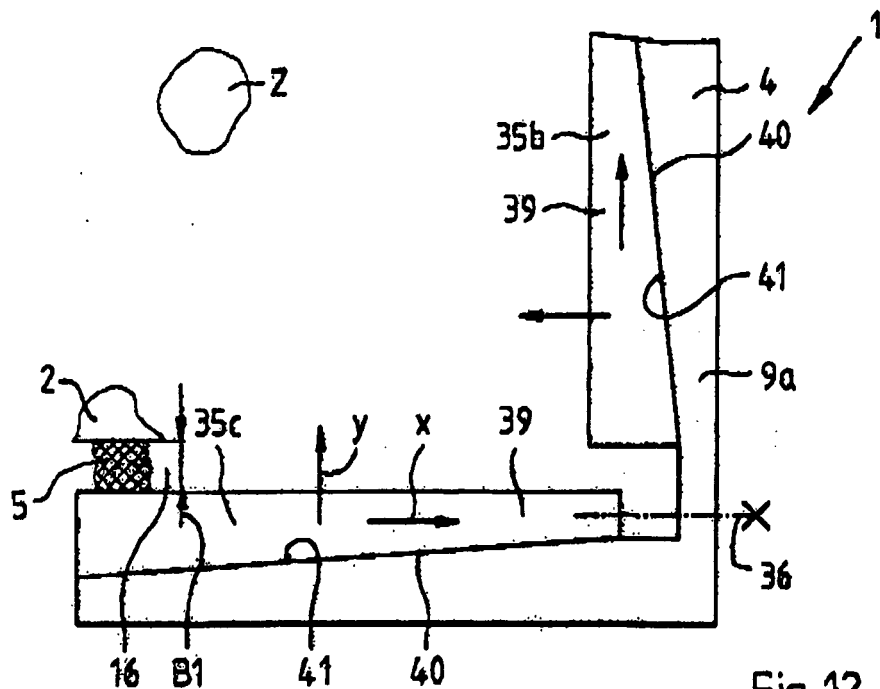


Fig. 12

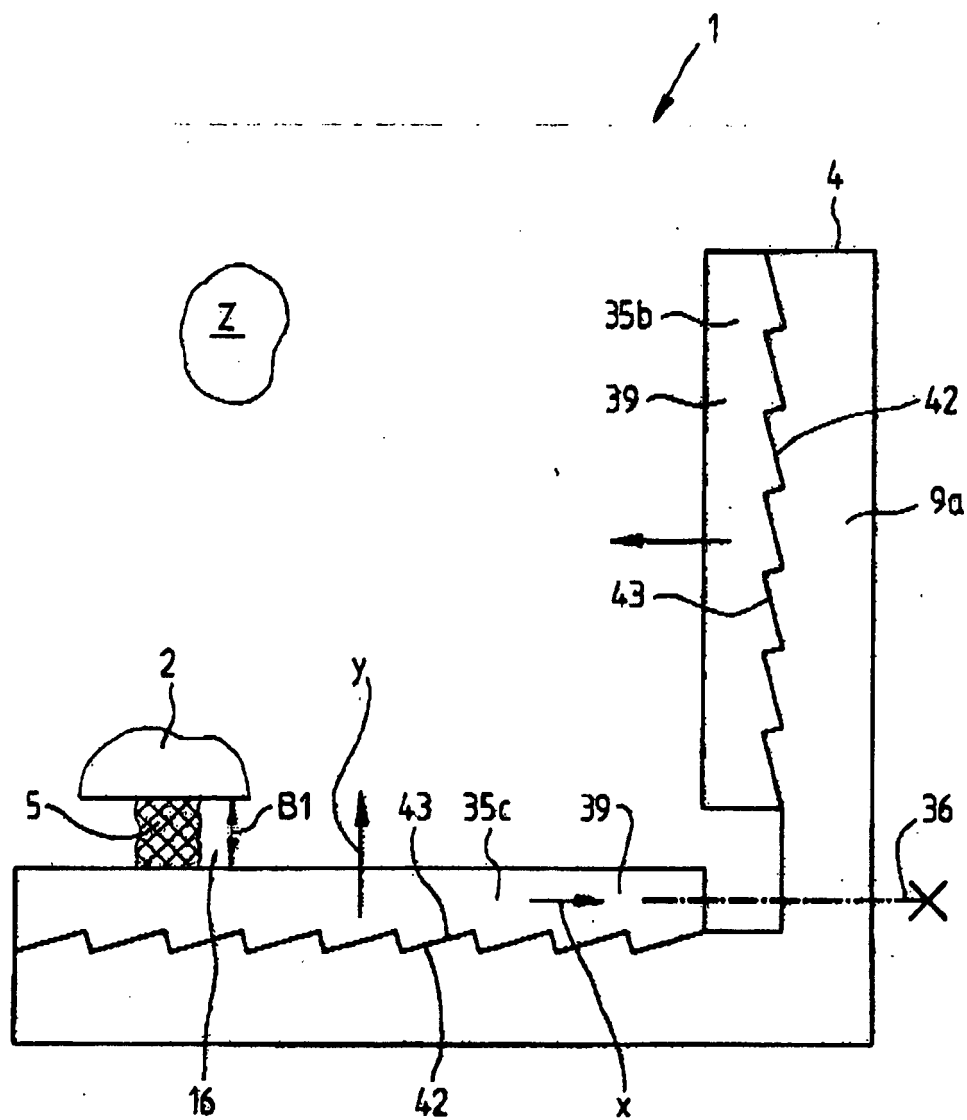


Fig. 13

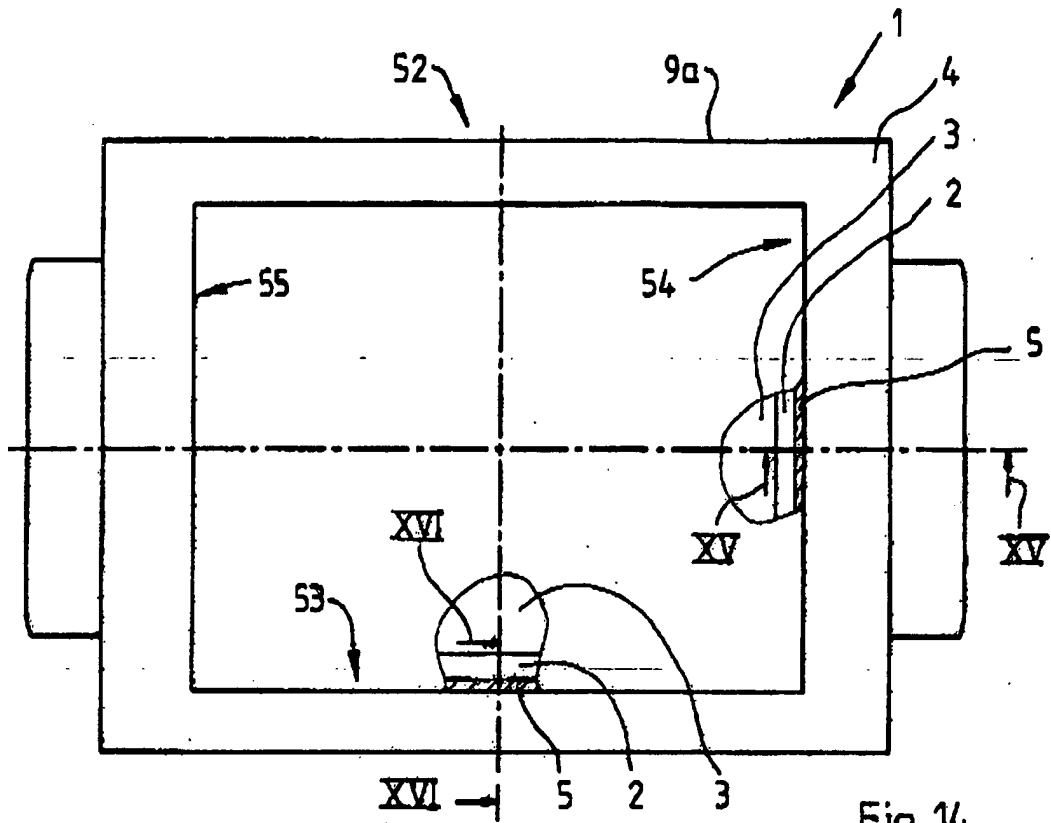


Fig. 14

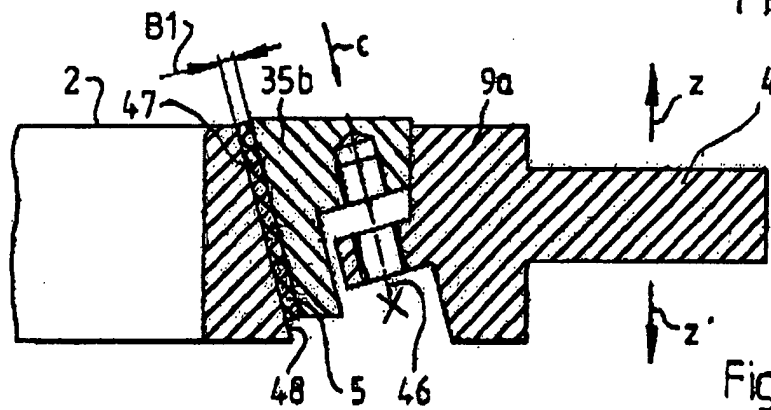


Fig. 15

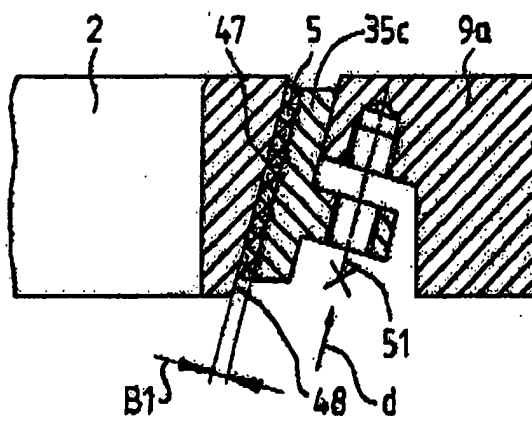


Fig. 16

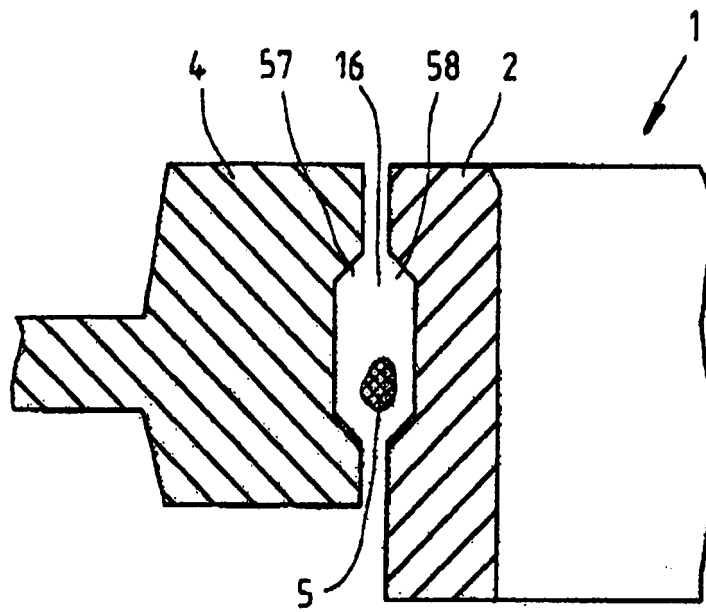


Fig. 17

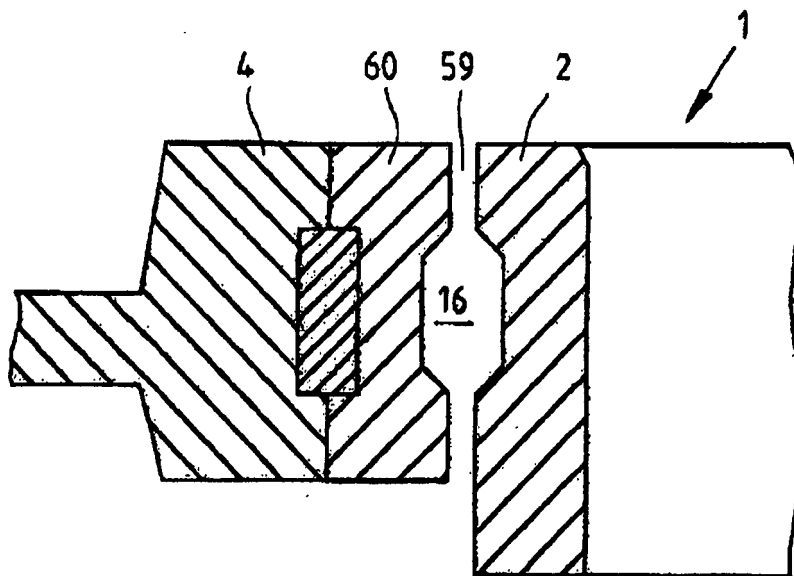


Fig. 18

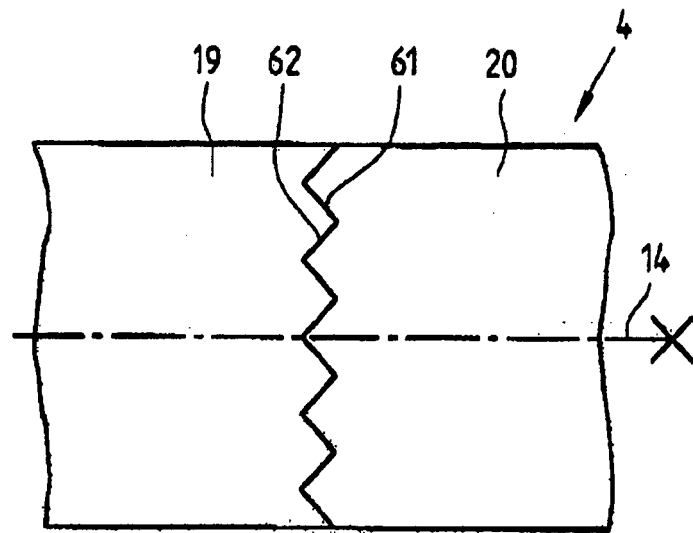


Fig. 19

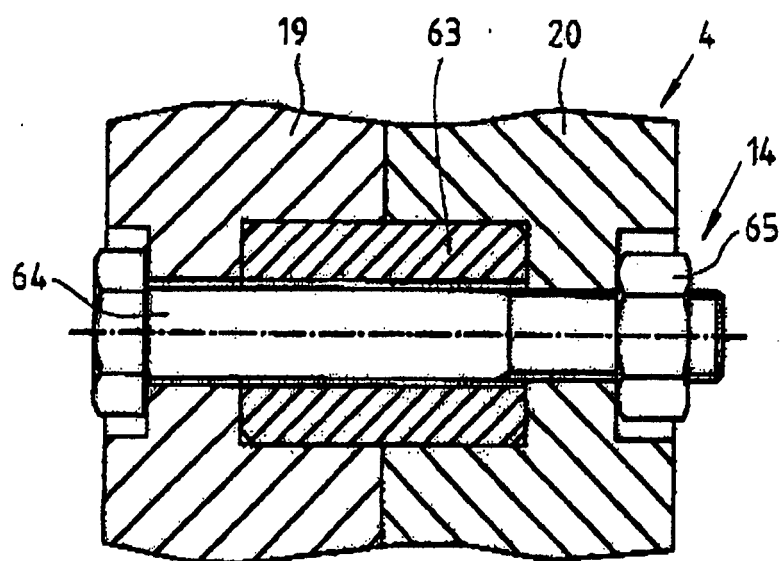


Fig. 20

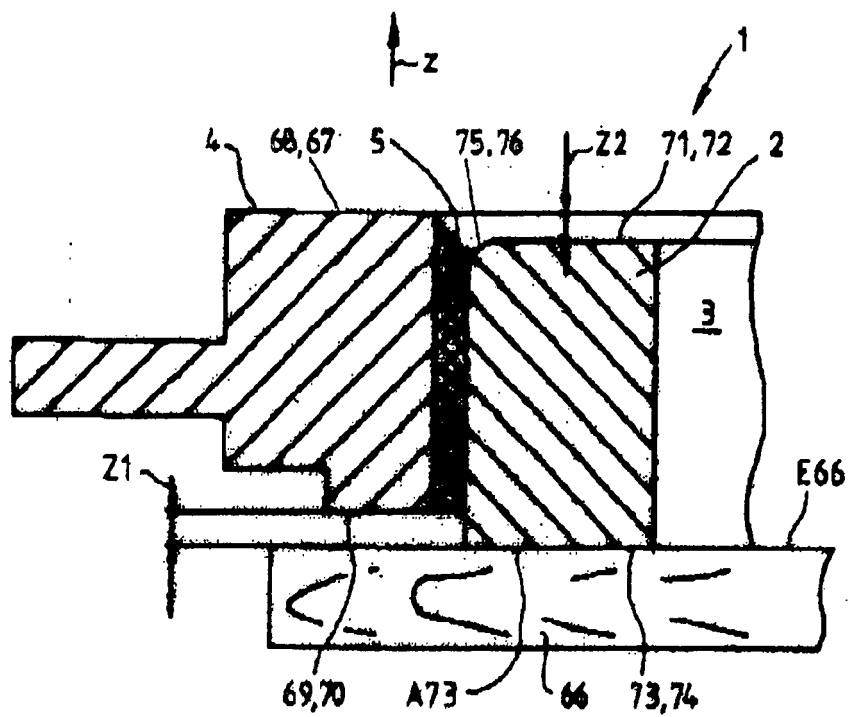


Fig. 21

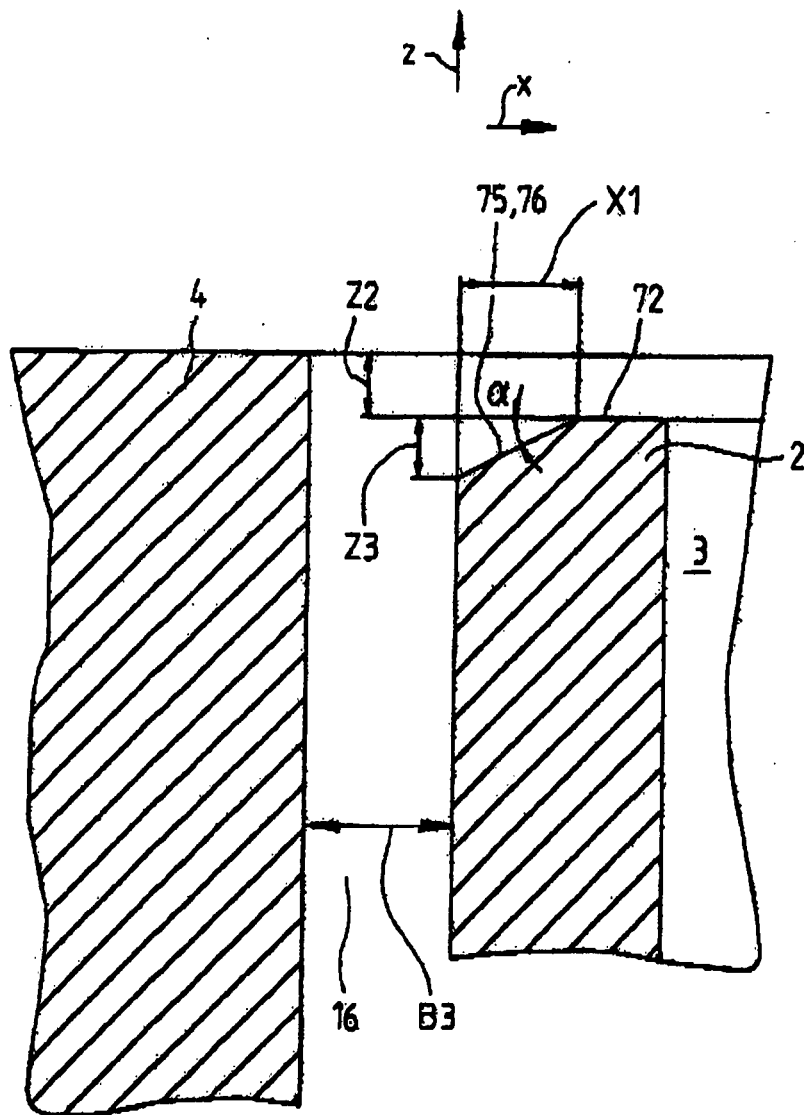
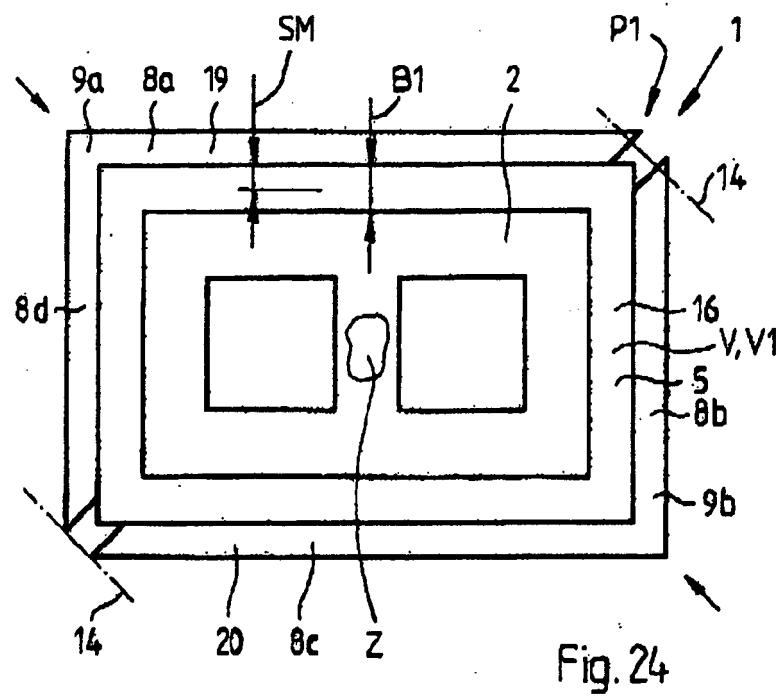
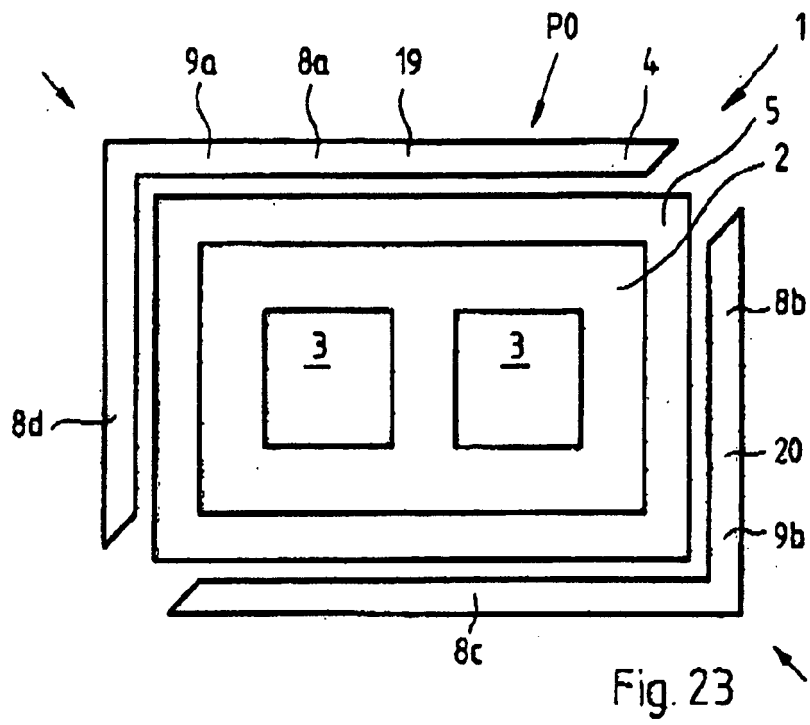
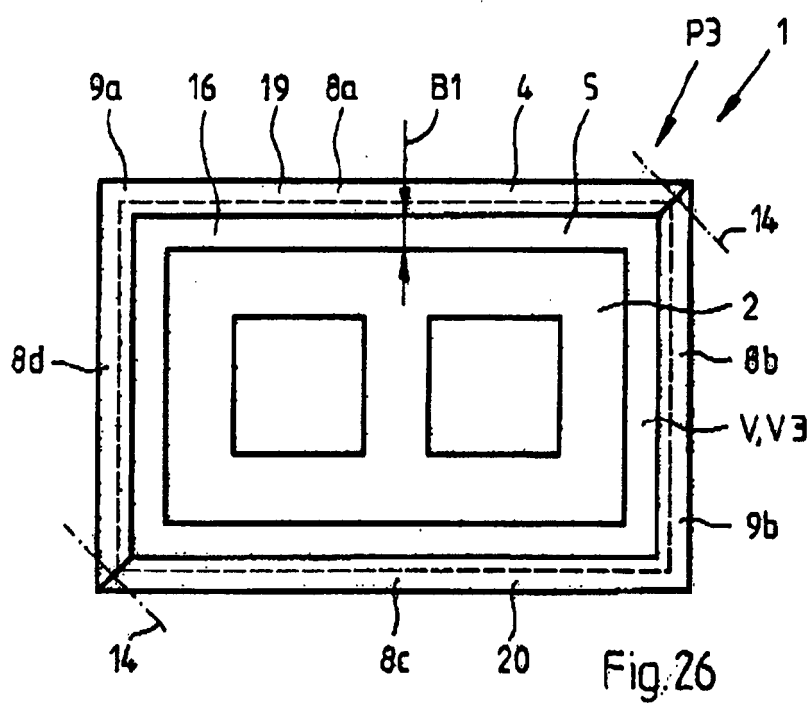
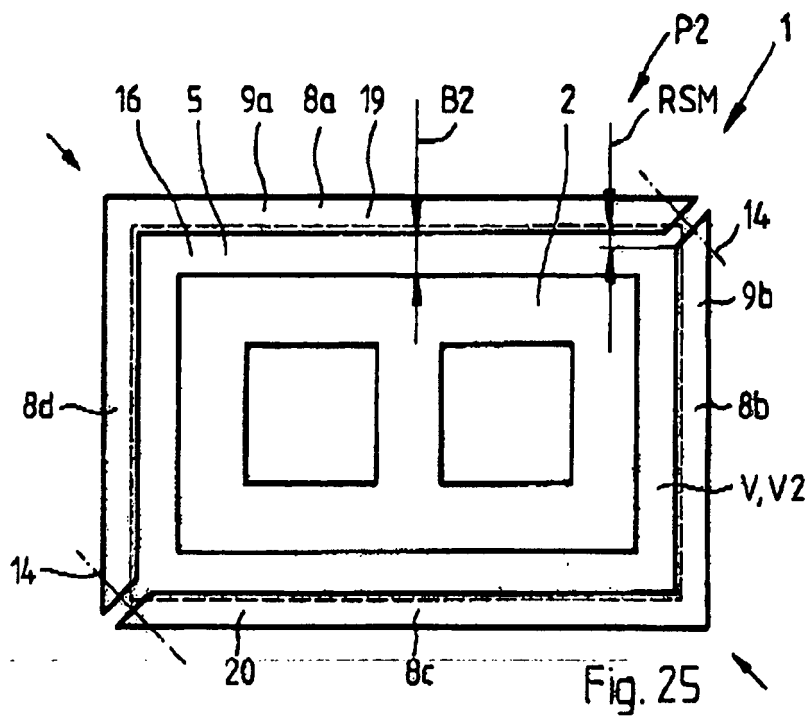


Fig.22





IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- EP 0738204 B1 [0002]
- US 20040056171 A1 [0003]
- DE 102006026115 A1 [0004]