



(11) **EP 2 105 273 A2**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
30.09.2009 Patentblatt 2009/40

(51) Int Cl.:
B28B 7/00 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **09003641.9**

(22) Anmeldetag: **13.03.2009**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**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 TR**
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL BA RS

(72) Erfinder:
• **Nussbaumer, Erich
39010 Nals (IT)**
• **Enderes, Karl Friedrich
39042 Brixen (IT)**

(30) Priorität: **28.03.2008 AT 4952008**

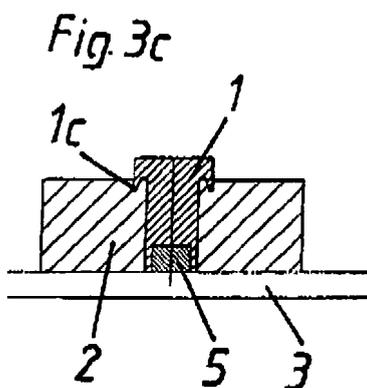
(74) Vertreter: **Hofinger, Stephan et al
Torggler & Hofinger
Patentanwälte
Wilhelm-Greil-Strasse 16
6020 Innsbruck (AT)**

(71) Anmelder: **Progress Maschinen & Automation AG
39042 Brixen (IT)**

(54) **Halteelement zum Anbringen von Schalungselementen**

(57) Halteelement (1) zum Anbringen von Schalungselementen (2) auf einer für die Herstellung von Fertigbauelementen geeigneten Schalungsauflage (3), insbesondere in Form einer Palette, wobei das Halte-

element (1) von oben in eine Ausnehmung (4) des Schalungselementes (2) einführbar und entnehmbar ist, wobei das Halteelement (1) einen Magnet (5) aufweist und das Halteelement (1) das Schalungselement (2) an der Schalungsauflage (3) hält.



EP 2 105 273 A2

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft ein Halteelement zum Anbringen von Schalungselementen auf einer für die Herstellung von Fertigbauelementen geeigneten Schalungsauflage, insbesondere in Form einer Palette sowie, ein Schalungselement zur Aufnahme eines solchen Halteelementes. Weiters betrifft die Erfindung ein Verfahren zum Herstellen eines Fertigbauelementes und ein Verfahren zum Anbringen eines Schalungselementes durch zumindest ein Halteelement auf einer Schalungsauflage für Fertigbauelemente.

[0002] Schalungsaufgaben mit Schalungselementen zum Herstellen von Fertigbetonbauteilen sind schon lange bekannt. Um nun Fertigbauelemente in verschiedenen Größen und Formen herzustellen, sind unterschiedliche Längen und Formen von Schalungselementen erforderlich. Generell gibt es standardisierte Schalungselemente mit bestimmten Längen die durch Anordnen auf der Schalungsauflage einen Aufnahmeraum zwischen diesen Schalungselementen bilden, in welchen Beton eingegossen wird um z.B. ein rechteckiges Fertigbauelement zu erhalten. Eine Möglichkeit der Anbringung dieser standardisierten Schalungselemente, die meist aus einem Metall bestehen, ist durch Vorsehen von Magneten in den standardisierten Schalungselementen gegeben.

[0003] Beispielsweise geht aus der DE 299 20 866 U1 aus dem Jahre 1999 ein Schalungssystem für Betonfertigteile hervor. Dabei ist ein Magnetkörper mit seiner Unterseite auf einer Grundplatte aufsetzbar, wodurch Schalungsteile in ihrer jeweiligen Position fixiert werden. Zwischen der Grundplatte und dem Schalungsteil ist der Magnetkörper durch ein Hubelement einziehbar bzw. anhebbar. Der Magnetkörper und das Hubelement kann dabei nicht vom Schalungsteil entfernt werden.

[0004] Die deutsche Offenlegungsschrift DE 101 10 224 A1 aus dem Jahre 2001 zeigt ein Schalungssystem zum Abschalen von Betonfertigteilen. Der Schalungskörper ist als U-Profil ausgeführt, innerhalb dessen ein Haftmagnet angeordnet ist, der durch eine Öffnung im Schalungskörpers direkt mit einem Schaltknauf verbunden ist. Durch diesen Schaltknauf lässt sich der Haftmagnet schalten. Auch hierbei ist nicht angegeben, dass sich der Magnet samt Schaltknauf vom Schalungselement lösen lässt.

[0005] Ein weiteres Beispiel ist in der Deutschen Patentschrift DE 103 04 622 B3 gezeigt. Darin werden Schalungselemente, die integrierte Magnete enthalten, auf einer Palette von einem Roboter mit automatischer Steuerung nacheinander platziert. Ein Schalungselement wird zunächst in eine Vorposition gebracht, in der es im angehobenen Zustand und im Abstand von dem vorherigen Schalungselement ist. In einem Schlussschritt wird das Schalungselement entweder stufenförmig oder diagonal in die Zielposition bewegt, in der es an einem angrenzenden Schalungselement anliegt.

[0006] Wenn nun aber unregelmäßige Fertigbauelemente gefertigt werden, sind einzeln zugeschnittene Schalungselemente besonders für die unregelmäßigen Bereiche des Fertigbauelementes notwendig. Hierzu können die standardisierten Schalungselemente nicht verwendet werden, sondern müssten zugeschnitten werden. Dies ist bei metallischen Schalungselementen allerdings sehr aufwändig und darüber hinaus unwirtschaftlich. Deshalb werden vor allem für die Herstellung von zugeschnittenen Schalungselementen andere Materialien, die leicht zugeschnitten werden können und auch keinen hohen Materialpreis aufweisen, verwendet. Vor allem Schalungselemente aus Holz und Styropor sind dafür gängige Materialien, jedoch ist das Fixieren bzw. Anbringen dieser Schalungselemente auf der Schalungsauflage mit Problemen verbunden. Eine gängige Lösung hierzu ist das Aufkleben dieser extra zugeschnittenen Schalungselemente, wobei zahlreiche Probleme auftreten. Das Aufkleben kann beispielsweise mittels einer Heißklebepistole durchgeführt werden, die allerdings sehr teuer im Einkauf ist und eine kurze Lebensdauer aufweist. Eine solche Pistole mit Kartuschen unterliegt des Weiteren andauernden Temperaturschwankungen beim Nachfüllen. Auch Pistolen mit Granulatbeschickung sind im Einsatz, welche allerdings einen hohen Anschaffungspreis haben. Darüber hinaus tritt bei Verwendung eines Heißklebers eine starke Verschmutzung des Arbeitsplatzes durch unvermeidliches Fadenziehen und Nachtropfen des Klebers auf. Hierbei besteht besonders die Gefahr von Hautverbrennungen. Ein weiteres Problem besteht darin, dass, wenn die Stahlblechoberfläche ölig ist, der Kleber nicht haftet und dadurch eine Reinigung vor der Anbringung der Schalungselemente nötig ist. Auch wenn die Fläche dann sauber ist, kann die Haftung des Klebers ein Problem sein, wenn dieser zu kalt ist. Ist der Kleber wiederum zu warm, schmilzt das Styropor und der Kleber verschwindet im Inneren des Styropors. Somit können nur Pistolen mit Temperaturüberwachung benutzt werden. Wenn verschiedene Styroporkonsistenzen (10, 20 oder .30 kg/m³) angewendet werden, muss der Kleber verschiedene Temperaturen aufweisen. Wenn der Kleber optimal auf der Schalfläche haftet, tritt anschließend bei der Reinigung das Problem auf, dass die Paletten von Hand vom Klebrückstand nachgereinigt werden müssen, da sonst Abdrücke im darauf folgenden gefertigten Fertigbetonelement entstehen.

[0007] Die Aufgabe der Erfindung besteht nun darin, ein Halteelement der eingangs genannten Art zu schaffen, mit dem die aus dem Stand der Technik bekannten Probleme vermieden werden können und welches insbesondere eine einfache Möglichkeit zur Anbringung von Schalungselementen auf Schalungspaletten darstellt.

[0008] Diese Aufgabe wird dadurch gelöst, dass das Halteelement von oben in eine Ausnehmung des Schalungselementes einführbar und entnehmbar ist, wobei das Halteelement einen Magnet aufweist und das Halteelement das Schalungselement an der Schalungsaufgabe hält. Durch die Entnehmbarkeit sind die Halteelemente wieder verwendbar und für jede Art von Schalungselementen mit entsprechenden Ausnehmungen geeignet. Somit können die Schalungs-

elemente in die gewünschten Formen zugeschnitten werden und durch das einführbare und entnehmbare Halteelement an der metallischen Schalungsauflage magnetisch gehalten werden.

[0009] Gemäß einem Ausführungsbeispiel kann vorgesehen sein, dass das Halteelement einen Kopfteil und einen Fußteil aufweist, wobei der Magnet dauerhaft mit dem Halteelement, vorzugsweise mit dessen Fußteil verbunden ist und der Fußteil des Halteelementes in eine Ausnehmung des Schalungselementes ragt. Dabei kann der Kopfteil über das Schalungselement, vorzugsweise vertikal hinausragen. Weiters kann vorgesehen sein, dass der Fußteil im Wesentlichen der Ausnehmung des Schalungselementes entspricht. Es kann allerdings auch das gesamte Halteelement in seinem Umfang der Ausnehmung des Schalungselementes entsprechen. Ein Ausführungsbeispiel sieht dabei vor, dass der Kopfteil des Halteelementes einen größeren Durchmesser als der Fußteil des Halteelementes aufweist. Somit hat das Halteelement eine Pilzform. Weiters kann vorgesehen sein, dass der Kopfteil des Halteelementes einen größeren Durchmesser als die Ausnehmung des Schalungselementes aufweist.

[0010] Eine vorteilhafte Ausführung des Halteelementes sieht vor, dass das Halteelement durch Bewegen in Richtung Schalungsauflage in eine Fixierposition zur Schalungsauflage gelangt, in der das Halteelement samt Schalungselement magnetisch an der Schalungsauflage fixiert ist. Das Ablösen der Halteelemente kann entweder mittels eines Ablösewerkzeuges manuell getätigt werden oder aber auch automatisch über einen Roboter ausgeführt werden. Durch diese Ausführung ist eine einfache Lösbarkeit des Schalungselementes mitsamt dem Halteelement von der Schalungsauflage gegeben und es bleiben keine Rückstände, wie beispielsweise Heißkleber auf der Schalungsauflage zurück.

[0011] Eine weitere Ausführungsform der hier vorliegenden Erfindung sieht vor, dass zwischen Halteelement und Schalungselement ein komprimierbarer Abstandhalter angeordnet ist. Weiters kann vorgesehen sein, dass der komprimierbare Abstandhalter das Halteelement in einem Abstand zur Schalungsauflage hält, wobei das in Abstand gehaltene Halteelement das Schalungselement noch nicht an der Schalungsauflage fixiert. Dadurch wird das Halteelement in einer, von der Schalungsauflage beabstandeten bzw. erhöhten, Position gehalten, in der der Magnet von der Schalungsauflage noch nicht angezogen wird bzw. noch nicht ausreichend angezogen wird um den Widerstand durch den komprimierbaren Abstandhalter zu überwinden. Dieser Abstand kann wenige Millimeter bis einige Zentimeter betragen, was jedoch stark von den verwendeten Magneten und von den Ausmaßen der zu fertigenden Fertigbauelemente und den dafür notwendigen Schalungselementen und Halteelementen abhängt. Da das Halteelement schon im Schalungselement angeordnet ist, aber aufgrund des Abstandhalters noch keine endgültige Fixierung an der Schalungsauflage möglich ist, kann beispielsweise händisch oder durch einen Schalungsroboter das Schalungselement auf der Schalungsauflage in die gewünschte Position verschoben werden. Nach Positionieren der Schalungselemente an den gewünschten Positionen kann vorgesehen sein, dass das in das Schalungselement eingesetzte Halteelement durch Bewegen des Halteelementes in Richtung der Schalungsauflage unter Komprimierung des Abstandhalters in eine Fixierposition zur Schalungsauflage gelangt und das Schalungselement magnetisch an der Schalungsauflage hält.

[0012] Eine Ausführungsform sieht dabei vor, dass das Bewegen des Halteelementes durch Drücken durch einen Schalungsroboter erfolgt.

[0013] Ein mögliches Ausführungsbeispiel sieht dabei vor, dass der komprimierbare Abstandhalter als Feder ausgeführt ist, welche zwischen dem Kopfteil des Halteelementes und dem Schalungselement angeordnet ist. Diese Feder beabstandet das gesamte Halteelement derart von der Schalungsauflage, dass eine Position, in der noch keine ausreichende Magnetkraft vorliegt, zum Fixieren des Halteelementes gehalten wird.

[0014] Eine andere Ausführungsform dieses Abstandhalters sieht vor, dass der komprimierbare Abstandhalter durch einen zumindest teilweise komprimierbaren Bereich des Schalungselements selbst gebildet ist. Hierbei wird die Ausnehmung bzw. das Schalungselement derart zugeschnitten, dass das Halteelement beim Einbringen in das Schalungselement noch gar nicht in die Fixierposition mit einer darunter liegenden Schalungsauflage gelangen kann. Dabei kann vorgesehen sein, dass der komprimierbare Abstandhalter im Schalungselement durch einen vorzugsweise keilförmigen, in Richtung Schalungselement gerichteten Fortsatz am Kopfteil des Halteelementes komprimierbar ist. Im Besonderen kann dabei vorgesehen sein, dass der Fortsatz des Halteelementes in Fixierposition in das, aus vorzugsweise weichem Material bestehende Schalungselement eindringt bzw. dieses komprimiert. Das Material des Schalungselementes, beispielsweise Styropor oder Holz, soll dabei soweit eindrückbar sein, dass der vor dem Eindringen des Halteelementes bestehende Abstand zwischen Unterseite des Halteelementes und Schalungsauflage im bzw. in das Schalungselement eindrückbar ist. Bei einer bevorzugten Ausführungsform beträgt dieser Abstand ca. 3 mm.

[0015] Schutz wird auch begehrt für ein Schalungselement für ein, auf einer Schalungsauflage herzustellendes Fertigbauelement, wobei das Schalungselement zumindest eine, vorzugsweise zwei Ausnehmungen zur Aufnahme eines Halteelementes nach einem der Ansprüche 1 bis 17 aufweist. Je nach Ausführung des Halteelementes ist zumindest eine oder sind zumindest zwei Ausnehmungen vorgesehen. Wenn das Halteelement beispielsweise rotationssymmetrisch ausgeführt ist, könnte nur ein solches Halteelement keine drehfeste Fixierung des Schalungselementes bieten. Hierzu müssten dann zwei Halteelemente in zwei Ausnehmungen des Schalungselementes vorgesehen sein. Wenn das Halteelement nicht rotationssymmetrisch ausgeführt ist, ist eine Drehung des Schalungselementes um das Halteelement nicht möglich, wodurch eine Fixierung mit nur einem Halteelement ermöglicht wird.

[0016] Eine vorteilhafte Ausführungsform sieht dabei vor, dass die zumindest eine Ausnehmung als im Wesentlichen

vertikale Durchgangsbohrung durch das Schalungselement ausgeführt ist. Weiters ist vorteilhaft vorgesehen, dass das Schalungselement aus Metall, beispielsweise Stahl, Polystyrol, Holz oder Ähnlichem besteht.

[0017] Schutz wird darüber hinaus auch begehrt für ein Verfahren zum Anbringen eines Schalungselementes durch zumindest ein Halteelement auf einer Schalungsauflage für Fertigbauelemente, wobei in einem ersten Schritt das Positionieren eines Schalungselementes mit mindestens einem in eine Ausnehmung des Schalungselementes eingebrachtem, einen Magneten aufweisenden Halteelement auf der Schalungsauflage, und in einem zweiten Schritt das Bewegen des Halteelementes in eine Fixierposition zur Schalungsauflage, in der das Halteelement samt Schalungselement magnetisch an der Schalungsauflage fixiert ist, vorgesehen ist.

[0018] Eine besondere Ausführungsform sieht dabei vor, dass beim Bewegen des in ein Schalungselement eingesetzten Halteelementes in Richtung Schalungsauflage das Schalungselement unter Komprimierung eines Abstandhalters an der Schalungsauflage fixiert wird.

[0019] Eine weitere Ausführungsvariante sieht vor, dass das Anbringen des zumindest einen Schalungselementes durch zumindest ein Halteelement auf einer Schalungsauflage für Fertigbauelemente unter Verwendung eines Schalungsroboters erfolgt. Der Schalungsroboter führt dabei zumindest einen Schritt dieses Verfahrens durch, während andere Schritte auch händisch erfolgen können.

[0020] Weiters wird Schutz begehrt für ein Verfahren zum Herstellen eines Fertigbauelementes auf einer Schalungsauflage, wobei in einem ersten Schritt das Positionieren eines Schalungselementes mit mindestens einem in eine Ausnehmung des Schalungselementes eingebrachtem, einen Magneten aufweisenden Halteelement auf der Schalungsauflage, in einem zweiten Schritt das Bewegen des Halteelementes in eine Fixierposition zur Schalungsauflage, in der das Halteelement samt Schalungselement magnetisch an der Schalungsauflage fixiert ist, in einem dritten Schritt das Herstellen eines Fertigbauelementes durch Eingießen eines aushärtbaren Materials, vorzugsweise Beton, in zumindest einen Raum zwischen Schalungselementen, und in einem vierten Schritt das Entfernen der Halteelemente von den Schalungselementen und Entfernen der Schalungselemente von der Schalungsauflage vorgesehen ist.

[0021] Eine Ausführungsvariante sieht dabei vor, dass das Herstellen eines Fertigbauelementes auf einer Schalungsauflage unter Verwendung eines Schalungsroboters bzw. Entschalungsroboters erfolgt. Hierbei soll zumindest ein Verfahrensschritt durch den Schalungsroboter durchgeführt werden.

[0022] Generell können diese Verfahrensschritte durch einen Schalungsroboter oder gänzlich händisch diese Schritte durchgeführt werden. Zusätzlich kann auch der Zuschnitt der einzelnen Schalungselemente automatisiert erfolgen. Diese Schnitte können dabei in 90° Winkeln, in Gehrung oder aber mit Rundungen oder sonstigen Formen ausgeführt sein. Auf der Schalungsauflage bzw. auf dem Schalungstisch können zuerst die allgemeinen Formen durch standardisierte Schalungselemente positioniert werden, um anschließend die zugeschnittenen Schalungselemente bzw. Sonderschalungselemente anzupassen. Diese so genannte Restschalung wird so präpariert, dass die Schalung beidseitig angießbar ist. Nach Einbringen der Halteelemente in die Ausnehmungen der Schalungselemente kann durch Drücken der Halteelemente in die aktivierte Position die Fixierung erfolgen. Nach dem Eingießen und Aushärten des Betons kann beispielsweise ein Entschalungsroboter zuerst die Magnete bzw. die Halteelemente entnehmen, wonach die Schalungselemente vom Fertigbauelement und von der Schalungsauflage getrennt werden. Die Reihenfolge dieser Vorgänge nach dem Aushärten des Betons ist beliebig.

[0023] Weitere Einzelheiten und Vorteile der vorliegenden Erfindung werden anhand der Figurenbeschreibung unter Bezugnahme auf die in der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispiele im Folgenden näher erläutert. Dabei zeigen

- Fig. 1 eine Ansicht einer Schalungspalette mit aufgelegten Schalungselementen,
- Fig. 2 eine Ansicht einer Schalungspalette mit aufgelegtem Sonderschalungselement,
- Fig. 3a, 3b und 3c das Anbringen eines Halteelementes (Querschnitt),
- Fig. 4a, 4b und 4c eine weitere Möglichkeit zum Anbringen des Halteelementes (Querschnitt),
- Fig. 5 eine Ansicht des Anbringens des Schalungselementes mit Komprimierung des Schalungselementes,
- Fig. 6 eine Ansicht der Schalungselemente mit Federn als Abstandhalter,
- Fig. 7 eine Ansicht eines Schalungselementes mit Ausnehmungseinschnitt,
- Fig. 8a und 8b einen Querschnitt eines konisch ausgeführten Halteelementes,
- Fig. 9a und 9b einen Querschnitt eines Halteelementes ohne überstehenden Kopfteil,
- Fig. 10 ein Halteelement im Querschnitt mit darin eingelegtem Magnet und
- Fig. 11 einen Querschnitt eines Schalungselementes ohne Durchgangsbohrung.

[0024] Fig. 1 zeigt eine Ansicht einer Schalungsauflage 3, wobei zwei seitliche Randabsteller 3a an zwei Seiten der Schalungsauflage 3 dargestellt sind, wobei diese beim gezeigten Ausführungsbeispiel fest mit der Schalungsauflage 3 verbunden sind. Zwischen diesen seitlichen Randabstellern 3a sind standardisierte Schalungselemente 2a sowie zugeschnittene Schalungselemente 2b derart angeordnet, dass ein unregelmäßiger ausgießbarer Raum gebildet ist. Diese Schalungselemente 2a und 2b sind jeweils durch eines oder zwei Halteelemente 1 an der Schalungsauflage 3 gehalten.

[0025] Fig. 2 zeigt wiederum eine Schalungsauflage 3 mit seitlichen Randabstellern 3a, wobei standardisierte Schalungselemente 2a einen rechteckigen und ausgießbaren Raum bilden. Zusätzlich ist in diesem Raum ein Sonderschalungselement 2c durch zwei Halteelemente 1 fixiert. Hierdurch können Freilassungen im Fertigbauelement erzeugt werden.

5 **[0026]** Fig. 3a zeigt einen Querschnitt eines Schalungselementes 2, welches auf der Schalungsauflage aufliegt und eine Ausnehmung 4 aufweist. In Fig. 3b wird nun das Halteelement 1 in diese Ausnehmung 4 unter Beibehaltung eines Abstandes A eingeführt. In dieser Position ist noch keine ausreichende Magnetkraft vorhanden, um das gesamte Halteelement 1 an die Schalungsauflage 3 zu ziehen. Der Magnet 5 ist hierbei im Fußteil 1b des Halteelementes 1 angeordnet. Im oberen Bereich des Halteelementes 1 ist der Kopfteil 1a, welcher einen größeren Durchmesser aufweist als der Fußteil 1b und die Ausnehmung 4 über das Schalungselement 2 hinausragend dargestellt. Der Kopfteil 1a weist einen Fortsatz 1c auf. Dieses Halteelement 1 kann sowohl rotationssymmetrisch als auch nicht rotationssymmetrisch (beispielsweise in Draufsicht rechteckig) ausgebildet sein. In Fig. 3c ist nun das Halteelement 1 in die Fixierposition gedrückt bzw. gebracht worden. In der Fixierposition hält der Magnet 5 über das Halteelement 1 das Schalungselement 2 an der Schalungsauflage 3. Der Fortsatz 1c dringt hierbei in das Schalungselement 2 ein bzw. komprimiert das Schalungselement 2 in diesem Bereich. Eine zweckmäßige Verzahnung am Fortsatz 1c des Kopfteil 1a des Halteelementes 1 kann das Verhindern bzw. Verrutschen oder Rotieren um den Magneten 5 verhindern.

10 **[0027]** In Fig. 4a ist wiederum dasselbe Schalungselement 2 wie in Fig. 3a dargestellt. In Fig. 4b ist nun ein unterschiedliches Halteelement 1 dargestellt, welches einen Abstandhalter 6 in Form einer Feder 6a aufweist. Diese Feder 6a ist zwischen dem Kopfteil 1a des Halteelementes 1 und dem Schalungselement 2 um den Fußteil 1b angeordnet und hält das Halteelement 1 beabstandet zur Schalungsauflage 3. In Fig. 4c ist nun das Halteelement 1 in Fixierposition, wobei die Feder 6a komprimiert ist. Um das Halteelement 1 in dieser Fixierposition zu halten, muss die Anziehungskraft zwischen Magnet 5 und Schalungsauflage 3 größer sein als die Federkraft der Feder 6a.

15 **[0028]** In den Fig. 3a, 3b und 3c ist das Schalungselement 2 vorzugsweise aus einem weichen, insbesondere deformierbaren Material (z. B. Styropor). In den Fig. 4a, 4b und 4c ist das Schalungselement vorzugsweise aus einem harten Material (z. B. Metall).

20 **[0029]** In Fig. 5 ist ein Schalungselement 2 mit Ausnehmung 4 und sich unten verbreiterndem Sockel dargestellt. In dieser Fig. 5 ist zuerst die Ansicht ohne Halteelement 1 gezeigt. Die weiteren Figuren zeigen das eingeführte Halteelement 1, wobei nur dessen Kopfteil 1a zu sehen ist und die nächste Figur das Halteelement 1 in Fixierposition, wobei nur der oberste Bereich des Kopfteil 1a aus dem Schalungselement 2 herausragt.

30 **[0030]** Fig. 6 zeigt zwei Ansichten eines Schalungselementes 2 mit zwei eingeführten Halteelementen 1 und Abstandhaltern 6a. Hierbei ist links die Fixierposition und rechts die Einbringposition dargestellt.

35 **[0031]** Fig. 7 zeigt eine vorteilhafte Ausführung des Schalungselementes 2. Die Ausnehmung 4 wird hierbei derart hergestellt, dass ein Schneidwerkzeug die Ausnehmungseinschnitte 8 vornimmt. Um zu der Ausnehmung 4 zu gelangen, muss das Schneidwerkzeug zuerst die Ausnehmungseinschnitte 8 vornehmen. Das Schneidwerkzeug kann in Form eines Schneidedrahtes ausgeführt sein.

40 **[0032]** Fig. 8a zeigt einen Querschnitt einer alternativen Ausführung eines Halteelementes 1. Hierbei ist das Halteelement 1 konisch ausgeführt und wird vom Schalungselement 2 in einer erhöhten Position (Einbringposition) gehalten. Der Bereich des Schalungselementes 2 der direkt am Halteelement 1 anliegt, ist hierbei als komprimierbarer Abstandhalter 2 strichliert angedeutet. Im Halteelement 1 ist eine Halteelementausnehmung 9 vorgesehen, durch welche beispielsweise der Schalungsroboter in das Halteelement 1 eingreifen kann und durch Drücken das Halteelement in die, in Fig. 8b dargestellte, Fixierposition bringt. Hierbei wird der Abstandhalter 6 komprimiert, wodurch das Halteelement mitsamt Schalungselement 2 auf der Schalungsauflage 3 durch den Magneten 5 gehalten wird. Eine Halteelementausnehmung 9 kann in jedem beliebig förmigen Halteelement 1 vorgesehen sein.

45 **[0033]** Fig. 9a und 9b zeigen eine weitere alternative Ausführung eines Halteelementes 1 in einem Schalungselement 2. In Fig. 9a ist hierbei das Halteelement 1 bereits in einer bereichsweise breiteren Ausnehmung 4 eines Schalungselementes eingebracht. Je nach Stärke des Magneten 5 könnte der Magnet 5 etwas erhöht im Halteelement 1 angeordnet sein. Nach Drücken des Halteelementes in Fixierposition (Fig. 9b) wird das Schalungselement ähnlich wie in Fig. 3c an der Schalungsauflage 3 gehalten. Auch bei dieser Ausführung kann eine Halteelementausnehmung 9 vorgesehen sein. Weiters soll erwähnt sein, dass bei den pilzförmigen Halteelementen (Fig. 3c) nicht zwingend ein Fortsatz 1c vorgesehen sein muss, sondern das Schalungselement 2 auch wie in Fig. 8a und 8b dargestellt komprimiert werden kann.

50 **[0034]** Fig. 10 zeigt eine alternative Ausführung eines Halteelementes 1 mit Kopfteil 1a, Fußteil 1b und Fortsatz 1c, wobei eine Halteelementausnehmung 9 den Magneten 5 aufnimmt. Hierbei ist der unterste Bereich des Halteelementes 1 komplett vom nichtmagnetischen Bereich des Fußteil 1b gebildet. Trotzdem kann durch diesen Bereich hindurch der Magnet 5 seine Anziehungskraft ausüben. Zwar ist vorteilhaft vorgesehen, dass der Magnet 5 dauerhaft mit dem Halteelement 1 verbunden ist, jedoch könnte durch eine solche Ausführung wie in Fig. 10 eine Auswechselbarkeit des Magneten 5 an sich gegeben sein. Je nach Art des anzubringenden Schalungselementes 2 kann bei einem solchen Halteelement 1 der Magnet 5 ausgetauscht werden. Auch könnte vorgesehen sein, dass die Schalungselemente 2 mit den Halteelementen 1 ohne Magnete 5 an ihre Position auf der Schalungsauflage 3 gebracht werden. Anschließend

wird durch den Schalungsroboter der Magnet 5 durch die Halteelementausnehmung 9 in das Halteelement 1 eingeführt, wodurch bei ausreichend starkem Magneten 5 das automatische Anziehen bzw. Bringen in Fixierposition des Halteelementes erfolgt. Hierbei wäre dann kein, durch beispielsweise einen Roboter durchgeführtes, Drücken auf das Halteelement 1 zum Bringen in die Fixierposition nötig.

5 [0035] Fig. 11 zeigt eine weitere alternative Ausführung, wobei das Schalungselement 2 keine komplett durchgängige Bohrung (Ausnehmung 4) aufweist. Hierbei kann durch Drücken auf das Halteelement 1 der komprimierbare Abstandhalter 6 im Schalungselement 2 eingedrückt werden, wodurch der Magnet 5 in Fixierposition zur Schalungsauflage 3 gelangt. Dies könnte z.B. dann erwünscht sein, wenn aus Gründen der Sauberkeit kein direkter Kontakt des Magneten 5 mit der Schalungsauflage 3 erwünscht ist.

10 [0036] Zusammenfassend sollen im Folgenden noch einmal einige Vorteile der hier vorliegenden Erfindung angeführt werden:

15 Durch diese Ausführung mit magnetischen Halteelementen bleiben vor allem die Stahlpalette bzw. die Schalungsauflage sauber. Die Haltekraft der Magnete kann variieren, wobei die Haltekraft beispielsweise vom Durchmesser des Magneten oder vom magnetischen Kraftfeld zwischen Schalungsauflage und Magnet abhängen kann. Die Federkraft der Abstandhalter kann variiert werden und an den jeweiligen Magneten angepasst werden.

20 [0037] Das Zuschneiden der Styroporpassstücke mit dreidimensionalem Schnitt kann vollständig - beispielsweise in Verbindung mit einem Schafungsroboter - automatisiert werden. Bei längeren Styroporpassstücken kann die Anzahl der Magnete beliebig festgelegt bzw. optimiert werden. Die Rundlöcher können hierbei im Schalungselement (Styropor) automatisch beim Längenzuschnitt eingearbeitet werden.

25 [0038] Generell lässt sich ein solches System auch bei anderen Schalungen (wie beispielsweise Fensterzargen, sonstige Aussparungen aus Holz oder Standardteile aus Kunststoff) verwenden, mit dem Vorteil, dass die Halteelemente mit den Magneten die niederzuhaltende Schalung vertikal sowie horizontal formschlüssig mit dem Schalblech verbindet. Die Reinigung der Halteelemente mit deren Magnetköpfen ist relativ einfach, da der Magnet und der Fußteil bzw. Schaft vom Styropor bzw. vom Schalungselement während der Verarbeitung umhüllt wird. Lediglich der Kopfteil des Halteelementes muss demnach gereinigt werden.

30 [0039] Generell muss das Schalungselement bzw. das Halteelement nicht direkt auf einer metallischen Schalungsauflage aufliegen, sondern es kann auch eine dazwischen liegende, wie auch immer ausgestaltete, zusätzliche Auflage vorgesehen sein, durch welche hindurch die magnetische Anziehung wirkt.

35 [0040] Generell kann das Halteelement zum Halten von standardisierten Schalungselementen, zugeschnittenen Schalungselementen oder Sonderschalungselementen dienen. Auch verschiedene Schalungshöhen können durch einfaches Austauschen bzw. zur Verfügung stellen von unterschiedlichen Halteelementen abgedeckt werden.

Patentansprüche

40 1. Halteelement zum Anbringen von Schalungselementen auf einer für die Herstellung von Fertigbauelementen geeigneten Schalungsauflage, insbesondere in Form einer Palette, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Halteelement (1) von oben in eine Ausnehmung (4) des Schalungselementes (2) einführbar und entnehmbar ist, wobei das Halteelement (1) einen Magnet (5) aufweist und das Halteelement (1) das Schalungselement (2) an der Schalungsauflage (3) hält.

45 2. Halteelement nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Halteelement (1) einen Kopfteil (1a) und einen Fußteil (1 b) aufweist, wobei der Magnet (5) dauerhaft mit dem Halteelement (1), vorzugsweise mit dessen Fußteil (1b) verbunden ist.

50 3. Halteelement nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Fußteil (1b) des Halteelementes (1) in eine Ausnehmung (4) des Schalungselementes (2) ragt und dass der Kopfteil (1a) über das Schalungselement (2), vorzugsweise vertikal hinausragt.

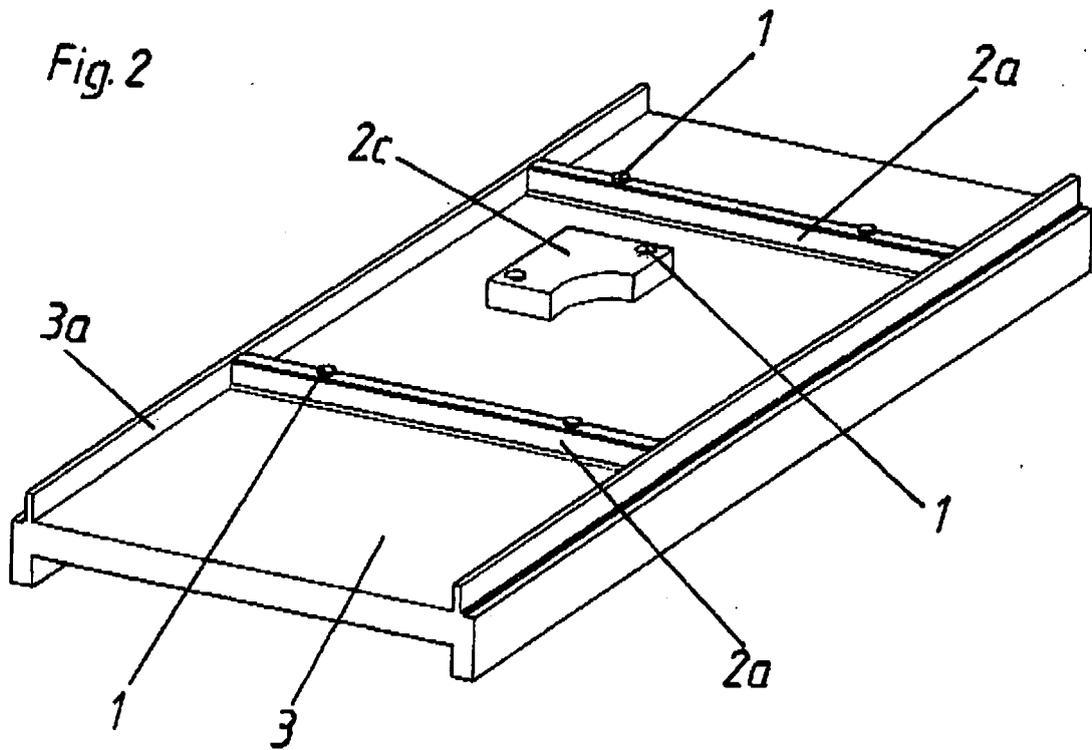
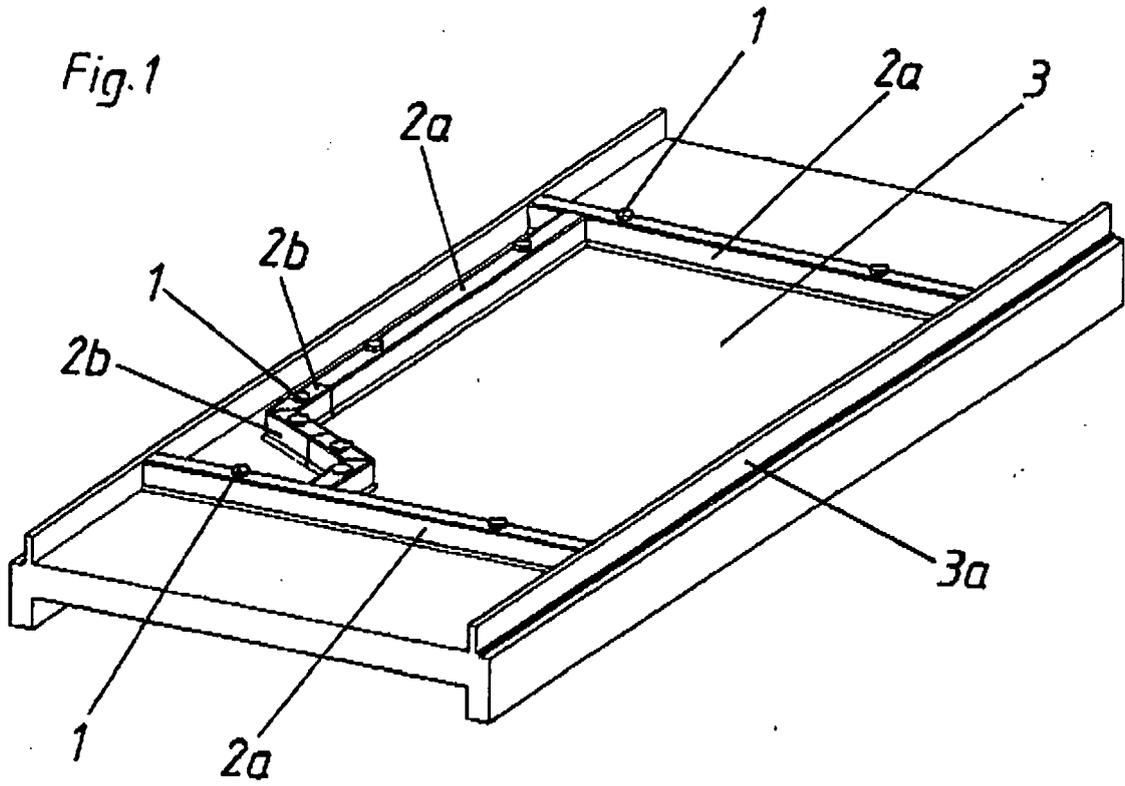
55 4. Halteelement nach Anspruch 2 oder 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Kopfteil (1a) des Halteelementes (1) einen größeren Durchmesser als der Fußteil (1b) des Halteelementes (1) oder einen größeren Durchmesser als die Ausnehmung (4) des Schalungselementes (2) aufweist.

5. Halteelement nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Halteelement (1) durch Bewegen, vorzugsweise durch einen Schalungsroboter, in Richtung Schalungsauflage (3) in eine Fixierposition zur Schalungsauflage (3) gelangt, in der das Halteelement (1) samt Schalungselement (2) magnetisch an der Scha-

EP 2 105 273 A2

lungsaufgabe (3) fixiert ist.

- 5 6. Halteelement nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** zwischen Halteelement (1) und Schalungselement (2) ein komprimierbarer Abstandhalter (6) angeordnet ist, wobei der komprimierbare Abstandhalter (6) das Halteelement (1) in einem Abstand A zur Schalungsaufgabe (3) hält und wobei das in Abstand A gehaltene Halteelement (1) das Schalungselement (2) noch nicht an der Schalungsaufgabe (3) fixiert.
- 10 7. Halteelement nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** das in das Schalungselement (2) eingesetzte Halteelement (1) durch Bewegen des Halteelementes (1) in Richtung der Schalungsaufgabe (3) unter Komprimierung des Abstandhalters (6) in eine Fixierposition zur Schalungsaufgabe (3) gelangt und das Schalungselement (1) magnetisch an der Schalungsaufgabe (3) hält.
- 15 8. Halteelement nach Anspruch 6 oder 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** der komprimierbare Abstandhalter (6) als Feder (6a) ausgeführt ist, welche zwischen dem Kopfteil (1a) des Halteelementes (1) und dem Schalungselement (2) angeordnet ist.
- 20 9. Halteelement nach Anspruch 6 oder 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** der komprimierbare Abstandhalter (6) durch einen zumindest teilweise komprimierbaren Bereich des Schalungselementes (2) selbst gebildet ist, wobei der komprimierbare Abstandhalter (6) im Schalungselement (2) durch einen vorzugsweise keilförmigen, in Richtung Schalungselement (2) gerichteten Fortsatz (1c) am Kopfteil (1a) des Halteelementes (1) komprimierbar ist.
- 25 10. Halteelement nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Fortsatz (1c) des Halteelementes (1) in Fixierposition in das, aus vorzugsweise weichem Material bestehende Schalungselement (2) eindringt bzw. dieses komprimiert.
- 30 11. Schalungselement für ein auf einer Schalungsaufgabe herzustellendes Fertigbauelement, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Schalungselement (2) zumindest eine, vorzugsweise zwei Ausnehmungen (4) zur Aufnahme eines Halteelementes (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 10 aufweist.
- 35 12. Schalungselement nach Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** die zumindest eine Ausnehmung (4) jeweils als im Wesentlichen vertikale Durchgangsbohrung durch das Schalungselement (2) ausgeführt ist.
- 40 13. Verfahren zum Anbringen eines Schalungselementes durch zumindest ein Halteelement auf einer Schalungsaufgabe für Fertigbauelemente, insbesondere unter Verwendung eines Schalungsroboters, **gekennzeichnet durch** die Schritte:
 - Positionieren eines Schalungselementes (2) mit mindestens einem in eine Ausnehmung (4) des Schalungselementes (2) eingebrachten, einen Magneten (5) aufweisenden Halteelement (1) auf der Schalungsaufgabe (3) und
 - Bewegen des Halteelementes (1) in eine Fixierposition zur Schalungsaufgabe (3), in der das Halteelement (1) samt Schalungselement (2) magnetisch an der Schalungsaufgabe (3) fixiert ist.
- 45 14. Verfahren nach Anspruch 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** beim Bewegen des in ein Schalungselement (2) eingesetzten Halteelementes (1) in Richtung Schalungsaufgabe (3) das Schalungselement (2) unter Komprimierung eines Abstandhalters (6) an der Schalungsaufgabe (3) fixiert wird.
- 50 15. Verfahren zum Herstellen eines Fertigbauelementes auf einer Schalungsaufgabe, insbesondere unter Verwendung eines Schalungsroboters, **gekennzeichnet durch** die Schritte:
 - Positionieren eines Schalungselementes (2) mit mindestens einem in eine Ausnehmung (4) des Schalungselementes (2) eingebrachten, einen Magneten (5) aufweisenden Halteelement (1) auf der Schalungsaufgabe (3),
 - Bewegen des Halteelementes (1) in eine Fixierposition zur Schalungsaufgabe (3), in der das Halteelement (1) samt Schalungselement (2) magnetisch an der Schalungsaufgabe (3) fixiert ist,
 - Herstellen eines Fertigbauelementes **durch** Eingießen eines aushärtbaren Materials, vorzugsweise Beton, in zumindest einen Raum zwischen Schalungselementen (2) und
 - Entfernen der Halteelemente (1) von den Schalungselementen (2) und
 - Entfernen der Schalungselemente (2) von der Schalungsaufgabe (3).
- 55



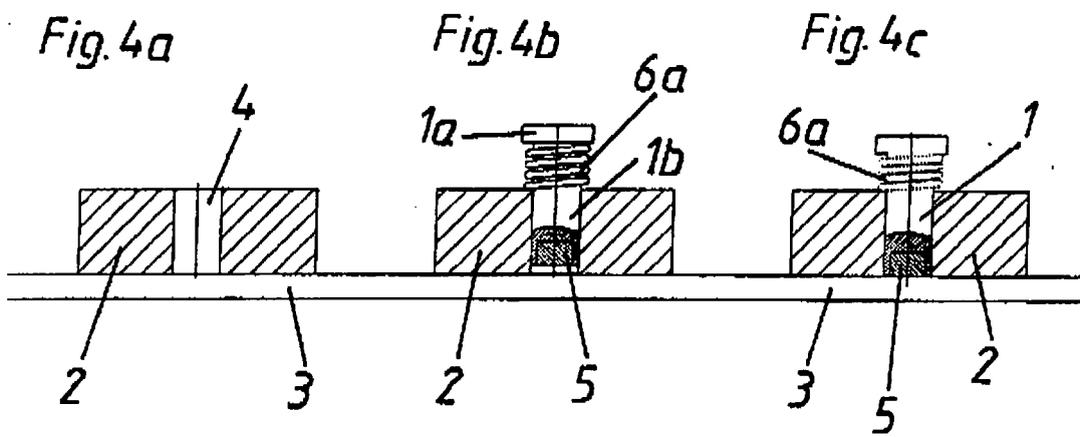
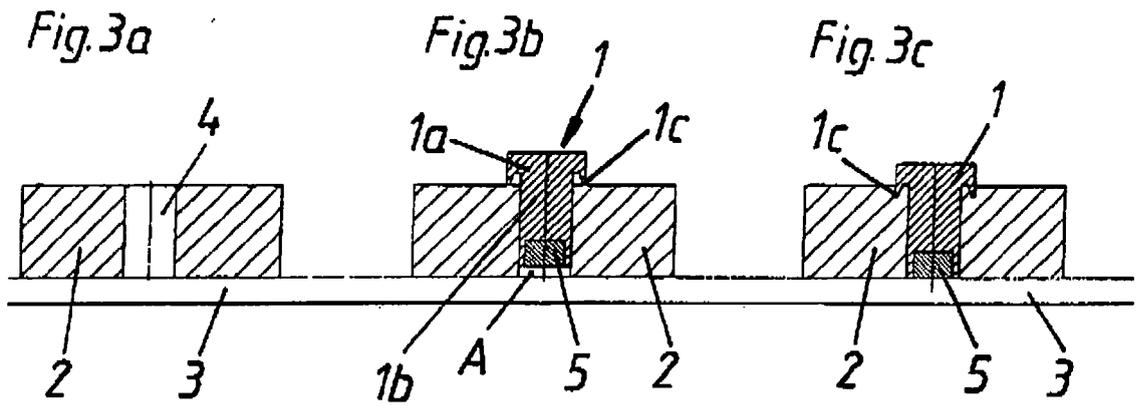


Fig. 5

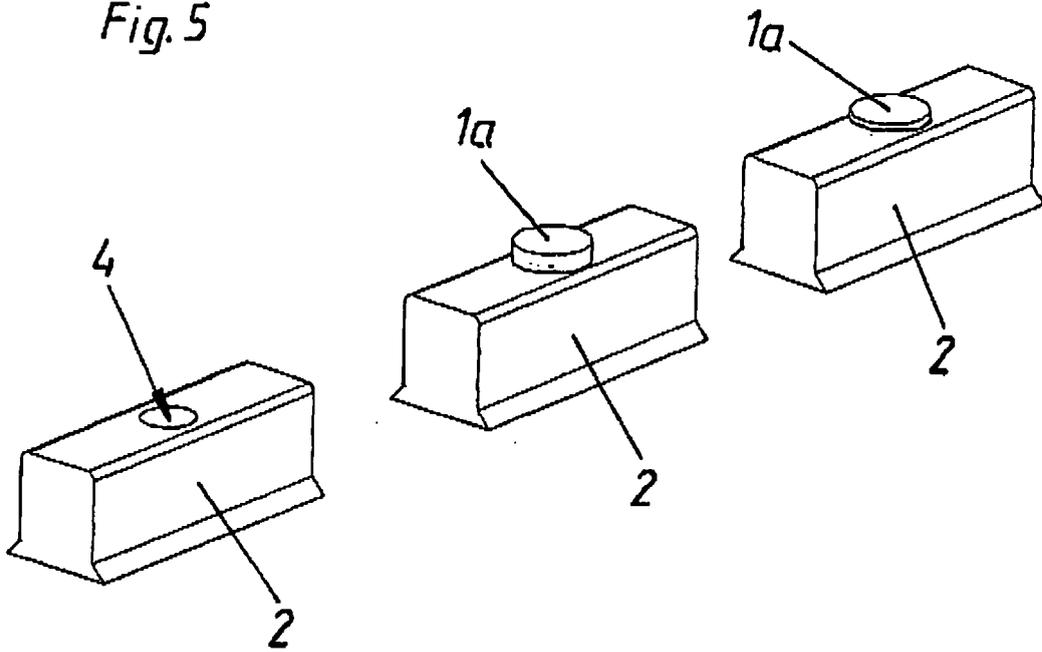


Fig. 6

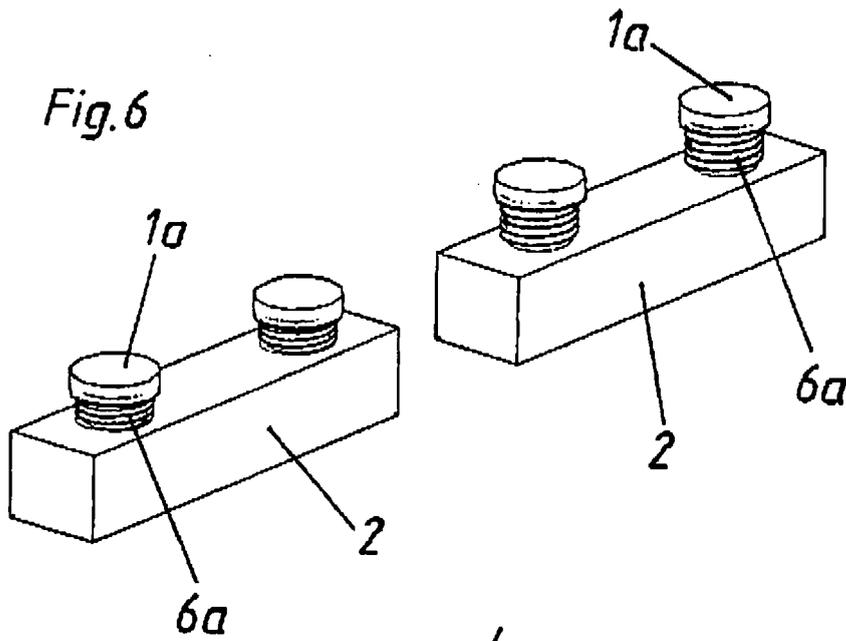


Fig. 7

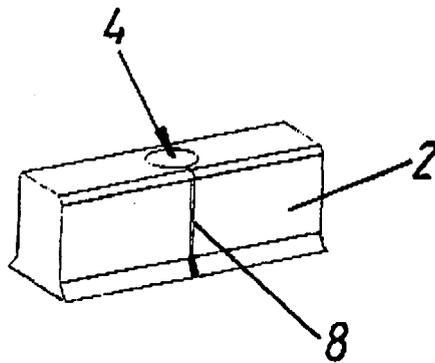


Fig. 8a

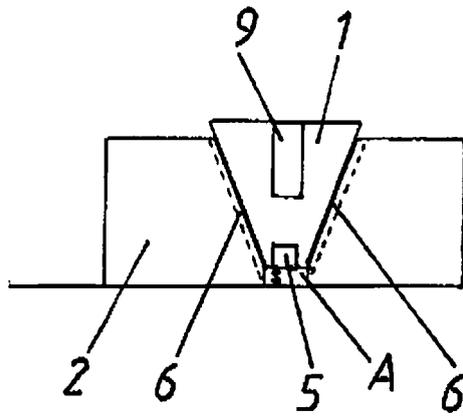


Fig. 8b

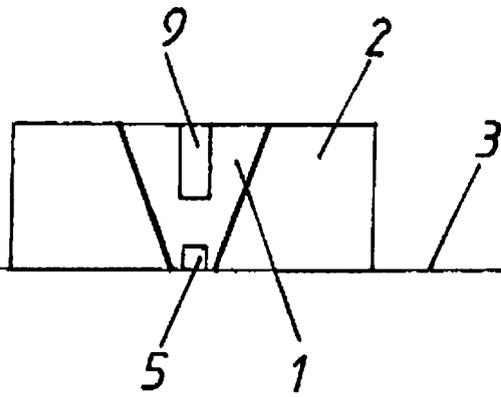


Fig. 9a

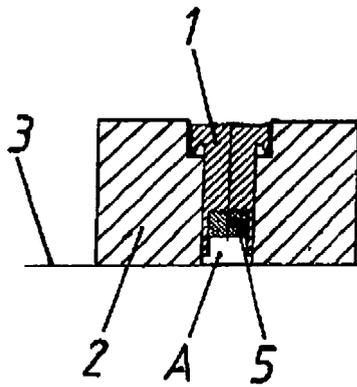


Fig. 9b

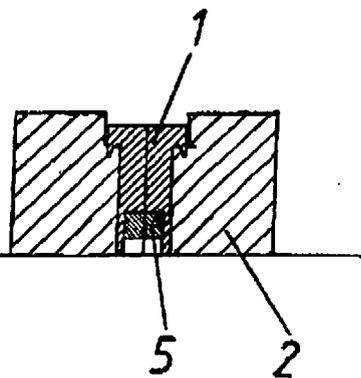


Fig. 10

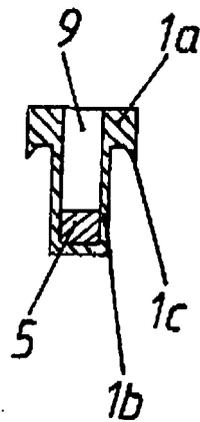
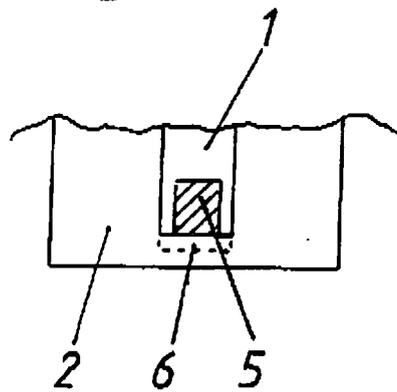


Fig. 11



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

- DE 29920866 U1 [0003]
- DE 10110224 A1 [0004]
- DE 10304622 B3 [0005]