

(19)



(11)

EP 2 255 938 A2

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
01.12.2010 Patentblatt 2010/48

(51) Int Cl.:
B28B 17/00^(2006.01) B28B 7/34^(2006.01)
B28B 7/00^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **10005456.8**

(22) Anmeldetag: **26.05.2010**

(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
Benannte Erstreckungsstaaten:
BA ME RS

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

(30) Priorität: **27.05.2009 AT 8142009**

(74) Vertreter: **Gangl, Markus**
Wilhelm-Greil-Straße 16
6020 Innsbruck (AT)

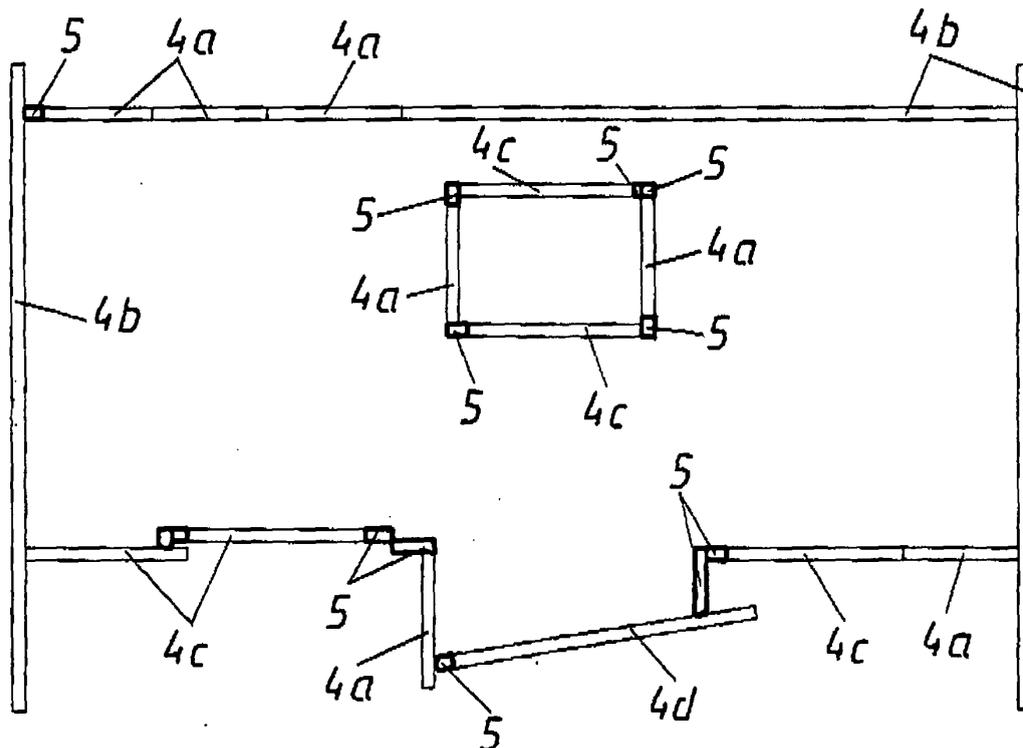
(71) Anmelder: **Progress Maschinen & Automation AG**
39042 Brixen (IT)

(54) **Automatische Zuschneidanlage einer Schalstation**

(57) Vorrichtung zur Verwendung in einer Schalstation für ein Betonfertigbauteil (1), insbesondere im Rahmen einer Palettenumlaufanlage, wobei bei der Positionierung von Schalungselementen (4a, 4b, 4c, 4d) auf einer Schalungsauflage Schalungslücken (9) verbleiben,

umfassend eine Steuereinrichtung und eine Zuschneidanlage, wobei von der Steuereinrichtung Daten der Schalungslücken (9) der Zuschneidanlage zuführbar sind, von welcher Sonderschalungselemente (5) zum Auffüllen der Schalungslücken (9) zuschneidbar sind.

Fig. 3



EP 2 255 938 A2

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zur Verwendung in einer Schalstation für ein Betonfertigbauteil, insbesondere im Rahmen einer Palettenumlaufanlage, wobei bei der Positionierung von Schalungselementen auf einer Schalungsaufgabe Schalungslücken verbleiben, umfassend eine Steuereinrichtung und eine Zuschneidanlage.

[0002] Beim Automatischen Verlegen von Schalungen für Betonfertigbauteile, insbesondere bei einer Schalstation einer Palettenumlaufanlage bleiben zwangsläufig Schalungslücken übrig. Derartige Schalungslücken entstehen, weil die vorhandenen Schalungselemente, die häufig standardisierte Maße aufweisen, nicht so anordenbar sind, dass genau die äußere Form des herzustellenden Betonfertigbauteiles abgrenzbar ist. Die mit Schalungselementen abzudeckende Konturlinie passt also nicht exakt mit den vorhandenen Längen der Schalungselemente oder deren Kombinationen zusammen. Die Schalungselemente sind zumeist aus Metall. Es kann dabei auch vorkommen, dass die zu schalende Konturlinie kürzer ist als das kürzeste vorhandene Schalungselement.

[0003] Ein weiterer Grund für das Entstehen derartiger Schalungslücken ist, dass das stirnseitige Profil der Schalungselemente hinsichtlich seiner Form nicht zum seitlichen Profil der angrenzenden Schalung oder zum seitlichen Profil der angrenzenden festen Palettenrand-schalung passt. Auch Konturrecken, die in das Betonfertigbauteil hineinragen, können üblicherweise nicht mit standardisierten Schalungselementen abgedeckt werden, da diese Schalungselemente stirnseitig nicht die nötige Form aufweisen, um den eingegossenen Beton in der richtigen Form abzugrenzen. Üblicherweise sind die Schalungselemente aus Metall stirnseitig offen, aber selbst für den Fall, dass man diese Schalungselemente stirnseitig schließen würde, würden sie dort immer noch nicht das gewünschte linienabhängige Profil aufweisen. Derartige Konturrecken können konkave oder konvexe Ecken der Elementumrandung oder von Aussparungen umfassen.

[0004] Insgesamt ergeben sich somit insbesondere bei Betonfertigbauteilen die von automatischen Schalungsrobotern gefertigten werden und komplizierte Konturen aufweisen etliche derartiger Schalungslücken, die nicht von den normalen Schalungselementen abgedeckt werden können.

[0005] Zur Vermeidung derartiger Schalungslücken wäre es prinzipiell möglich, eine Maßanfertigung einer Holzschalung, wie sie z.B. in Form eines Holzkastens zur Schalung eines Fensters realisiert ist. Eine derartige Maßnahme ist aber sehr arbeitsaufwändig und daher kosten- und zeitintensiv.

[0006] Eine weitere Möglichkeit wäre es, spezielle Eckschalungselemente zu verwenden, die aber nur dann ein befriedigendes Ergebnis liefern, wenn die Aussparungen immer nur fest vorgegebene Formen und Abmes-

sungen haben. Dies ist aber im Allgemeinen nicht der Fall, sodass diese Möglichkeit nur unter starken Einschränkungen hinsichtlich der herzustellenden Betonfertigbauteilen ein befriedigendes Ergebnis liefern kann.

[0007] Die Methode der Wahl war bisher, die standardisierten Schalungselemente aus Metall soweit als möglich entlang der Konturlinie zu verlegen, bei gleichzeitiger Minimierung der Schalungslücken. Anschließend wurden die Schalungslücken von Passstücken aus Styropor (Polystyrol) aufgefüllt. Diese Methode bietet die größte Flexibilität. Dabei wurde bisher so vorgegangen, dass die Schalungslücken manuell vermessen wurden. Anschließend wurde das Styropor händisch zugeschnitten und passend in die Schalungslücken eingebracht.

[0008] Das manuelle Zuschneiden und Vermessen der Styroporstücke ist aber sehr zeitaufwändig und damit kostenintensiv. Die dadurch entstandene Verlängerung der Produktionstaktzeit passt aber nicht zur zunehmend gestellten Forderung einer montagegerechten und raschen Belieferung der Baustellen, die zu einem Paradigmenwechsel in den Produktionsabläufen geführt hat, der durch einen ansteigenden Automatisierungsgrad und eine deutliche Ausweitung der Flexibilität gekennzeichnet ist.

[0009] Des Weiteren ist es schwierig, bei Eckelementen die Styroporstücke manuell so zuzuschneiden, dass das Eckelement nach allen Seiten hin das korrekte, am Beton anliegende Profil aufweist. Dies führt bei der händischen Herstellung der Styroporpassstücke zu merklichen Qualitätseinbußen.

[0010] Die Aufgabe der Erfindung ist es daher, die oben angeführten Nachteile zu vermeiden und eine Vorrichtung zur Verfügung zu stellen, die eine weitergehende Automatisierung der Herstellung von Betonfertigbauteilen erlaubt, wobei die zur Herstellung der Schalung nötige Zeit verringert wird. Gleichzeitig soll die Qualität der herzustellenden Betonfertigbauteile verbessert werden.

[0011] Dies wird durch eine Vorrichtung mit den Merkmalen des Anspruchs 1 gelöst.

[0012] Durch die erfindungsgemäße Maßnahme eine in einer Schalstation für Betonfertigbauteile verwendbare Vorrichtung mit einer Steuereinrichtung zu versehen, von der Daten der bei der Positionierung von Schalungselementen verbleibenden Schalungslücken einer Zuschneidanlage zuführbar sind, können die manuellen Schritte der Vermessung der Schalungslücken und des Zuschneidens weitgehend automatisiert werden, da die Zuschneidanlage Sonderschalungselemente gemäß der von der Steuereinrichtung übermittelten Daten der Schalungslücken zum Auffüllen dieser Schalungslücken automatisch zuschneiden kann.

[0013] Weder die Vermessung der Schalungslücken noch das Zuschneiden der Sonderschalungselemente müssen also manuell durchgeführt werden. Es werden automatisch Daten über diese Schalungslücken, nämlich über deren Position in der Schalung, deren Ausmaße und deren Form erstellt. Mittels einer Steuereinrichtung

werden diese Daten an eine Zuschneidanlage übermittelt, die dann automatisch die richtigen Sonderschalungselemente zuschneiden kann. Als Zuschneidanlagen kommen dabei an sich bekannte Geräte, wie z.B. rechnergesteuerte Sägmaschinen, in Frage.

[0014] Weitere vorteilhafte Ausführungen der Erfindung sind in den abhängigen Ansprüchen definiert.

[0015] In einer besonders bevorzugten Ausführungsform der Erfindung umfasst die Steuereinrichtung eine elektronische Datenverarbeitungsanlage, in der ein Schalungsplan gespeichert ist. Dieser Schalungsplan enthält Informationen über das herzustellende Betonfertigbauteil, insbesondere über die Größe und Form der Konturlinie. Zudem sind im Schalungsplan bzw. in der elektronischen Datenverarbeitungsanlage weitere Daten über die zu verwendenden Schalungselemente vorhanden, mit der die Schalung durchgeführt werden soll. Die elektronische Datenverarbeitungsanlage kann nun durch die Daten der vorhandenen Schalungselemente und die Daten der Konturlinie, die bei der Schalung verbleibenden Schalungslücken in Abhängigkeit des Schalungsplans berechnen kann. Daraus werden nun die zur Behebung der Schalungslücken nötigen Sonderschalungselemente berechnet und die entsprechenden Daten mittels der Steuereinrichtung an die Zuschneidanlage übermittelt.

[0016] Dabei können die Schalungselemente für den Schalungsplan so ausgewählt werden, dass die verbleibenden Schalungslücken eine Größe aufweisen, dass sie von Sonderschalungselementen möglichst einfach ausgefüllt werden können. Insbesondere kann hierbei verhindert werden, dass Sonderschalungselemente benötigt werden, die so kurz sind, dass sie nicht mehr automatisch handhabbar oder fixierbar sind. Bei der rechnerischen Ermittlung der Sonderschalungselemente, mit denen die verbleibenden Schalungslücken aufgefüllt werden können, wird die Form der angrenzenden Schalungselemente berücksichtigt. Insbesondere betrifft dies das Profil der Schalungselemente, mit dem diese auf der Schalungsaufgabe aufliegen.

[0017] Die zuvor berechneten Sonderschalungselemente werden dann nachfolgend automatisch von der Zuschneidanlage geschnitten.

[0018] Bevorzugt ist vorgesehen, dass der Schalungsplan in Abhängigkeit von in einem Schalungslager vorhandenen Schalungselementen erstellt wird. Es wird also beim Schalungsplan die Konturlinie des herzustellenden Betonfertigbauteiles so gut als möglich mit Schalungselementen abgedeckt. Dabei sollen die verbleibenden Schalungslücken möglichst minimiert werden. Dabei kann aber vorgesehen sein, diesen Schalungsplan nicht bereits bei der Erstellung des Verlegeplanes oder Produktionsplanes zu erstellen, sondern erst im Rahmen der Herstellung des Betonfertigbauteils oder der Schalung selbst, da für den Schalungsplan die in einem Schalungslager vorhandenen Schalungselemente berücksichtigt werden können. Es können nämlich in einem Schalungslager verschiedene Größen von Schalungselementen

vorhanden sein, sodass die Schalungslücken von dem im Schalungslager vorhandenen Schalungselement abhängen. In diesem Fall sind die verbleibenden Schalungslücken ebenfalls nicht im Voraus planbar, sondern das Produkt der Berechnung der elektronischen Datenverarbeitungsanlage. Es kann aber auch vorgesehen sein, dass die Erstellung des Schalungsplanes und die Berechnung der Schalungslücken schon im Vorhinein bei der Planung der Produktion, wo beispielsweise ein Produktions- und Verlegeplan erstellt wird, durchgeführt wird.

[0019] In einer Ausführungsform der Erfindung ist der Vorrichtung ein Schalungsroboter zugeordnet, der z.B. Teil der Schalstation, insbesondere im Rahmen einer Palettenumlaufanlage ist. Eine derartige Palettenumlaufanlage, bei der Betonfertigbauteile auf Palettenformen in einer Fertigungsstrasse erstellt werden, ist beispielsweise in der österreichischen Patentanmeldung AT 506 748 A1 beschrieben. Der Schalungsroboter hat dabei die Aufgabe, die Schalungselemente in Abhängigkeit des Schalungsplanes auf der Schalungsaufgabe zu positionieren, wobei die mit Sonderschalungselementen auszufüllende Schalungslücken verbleiben.

[0020] Wenn die Schalungslücken bei der Erstellung des Schalungsplans ermittelt werden, ist bevorzugt vorgesehen, dass das Zuschneiden der Sonderschalungselemente zum Auffüllen der Schalungslücken und die Positionierung der Schalungselemente, beispielsweise durch einen Schalungsroboter, im Wesentlichen gleichzeitig erfolgt. Während der Schalungsroboter oder dafür beauftragte Personen mit dem Verlegen der Schalungselemente beschäftigt sind, werden die zuvor berechneten Sonderschalungselemente automatisch zugeschnitten, sodass das Zuschneiden der Sonderschalungselemente keinen merklichen Zeitverlust bewirkt.

[0021] In einer weiteren Ausführungsform der Erfindung ist eine Messeinrichtung vorgesehen, von der die Schalungslücken ermittelt werden können. In diesem Fall müssen die Schalungslücken nicht von der elektronischen Datenverarbeitungsanlage in Abhängigkeit des Schalungsplanes berechnet werden, sondern können automatisch gemessen werden. Dies kann bereits im Verlauf der Positionierung der Schalungselemente oder nach der Positionierung der Schalungselemente erfolgen. Diese Messeinrichtung weist beispielsweise optische Messsensoren oder eine Scannvorrichtung auf, die die Schalaufgabe während oder nach der Positionierung der Schalungselemente scannt. Die von der Messeinrichtung ermittelten Schalungslücken werden dann der Steuereinrichtung zugeführt, die diese Daten an die Zuschneidanlage weiterleitet.

[0022] Um den Automatisierungsgrad weiter zu erhöhen, kann vorgesehen sein, dass eine Positionierungsvorrichtung, vorzugsweise ein Schalungsroboter die Sonderschalungselemente in den Schalungslücken positioniert. Dadurch kann ein manuelles Einsetzen der Sonderschalungselemente vermieden werden. Diese Positionierungsvorrichtung kann dabei mit der Steuer-

einrichtung verbunden sein, um die Daten des Schalungsplanes, insbesondere die Lage und Position der Schalungslücken auf der Schalungsaufgabe abzufragen. Dieses Auffüllen der Schalungslücken kann in der Schalstation oder in einer weiteren Station einer Fertigungsstraße für Betonfertigbauteile, insbesondere in einer Palettenumlaufanlage erfolgen.

[0023] Die Zuschnitte der Sonderschalungselemente können dabei in 90 °-Winkeln, in Gehrung oder mit Rundungen erfolgen. Prinzipiell sind sehr vielfältige Formen durch eine automatische Zuschneidanlage möglich.

[0024] In einer Ausführungsform der Erfindung ist vorgesehen, dass in die Sonderschalungselemente mindestens ein Halteelement einführbar ist. Dieses Einführen des Halteelementes, das einen Magnet aufweist, erfolgt vorzugsweise automatisiert. Das Halteelement dient dazu, das Sonderschalungselement an der Schalungsaufgabe zu halten. Ein derartiges Halteelement ist in der österreichischen Patentanmeldung AT 506 402 beschrieben.

[0025] Beim Erstellen des Schalungsplanes bzw. bei der Berechnung der Schalungslücken kann dabei berücksichtigt werden, dass die resultierenden Sonderschalungselemente groß genug sind, dass sie sich mit derartigen Halteelementen auf der Schalungsaufgabe fixieren lassen. Weiters kann vorgesehen sein, beim automatischen Zuschneiden der Sonderschalungselemente die nötigen Ausnehmungen für die Halteelemente, beispielsweise vertikale Löcher, anzuordnen, vorzugsweise ebenfalls von der Zuschneidanlage. Die Position und Anzahl dieser Ausnehmungen können dabei in Abhängigkeit der Abmessungen der Sonderschalungselemente gewählt sein. Das Halteelement kann dabei an seinem der Schalungsaufgabe abgewandten Ende eine Aktivierungsrichtung aufweisen, mit der nach der Positionierung des Sonderschalungselementes das Halteelement aktiviert wird und somit die Fixierung des Sonderschalungselementes auf der Schalungsaufgabe erfolgt. Die Aktivierung kann wiederum, beispielsweise vom Schalungsroboter automatisch erfolgen.

[0026] In einer weiteren Ausführungsform ist dabei vorgesehen, dass das Halteelement aus dem Sonderschalungselement entnehmbar ist, wodurch das Halteelement wiederverwendbar ist. Die Sonderschalungselemente sind zumeist individuell für die jeweilige Schalung hergestellt und werden nach dem Herstellen des Betonfertigbauteiles entsorgt.

[0027] Statt eines derartigen magnetischen Halteelementes ist in einer Ausführungsform der Erfindung auch eine Fixierung der Sonderschalungselemente mit Klebstoff denkbar. Zu diesem Zweck kann die auf der Schalungsaufgabe zu befestigende Oberfläche der Sonderschalungselemente mit Klebstoff, beispielsweise mit Heißklebstoff, versehen werden, sodass die Sonderschalungselemente mit dieser Oberfläche auf die Schalungsaufgabe geklebt werden. Natürlich kann zusätzlich oder stattdessen die Schalungsaufgabe selbst mit Klebstoff versehen werden, insbesondere in jenen Bereichen

auf die Schalungs- und/oder Sonderschalungselemente angeordnet werden sollen, also z.B. entlang der Konturlinie. Zusätzlich oder alternativ kann auch vorgesehen sein, die Sonderschalungselemente durch Unterdruck auf der Schalungsaufgabe zu halten. Zu diesem Zweck kann die Schalungsaufgabe mit Löchern versehen sein, mittels denen Luft abgesaugt wird, sodass ein Unterdruck entsteht, der die Sonderschalungselemente auf der Schalungsaufgabe hält.

[0028] Besonders bevorzugt sind Sonderschalungselemente aus Polystyrol (Styropor) vorgesehen. Es ist aber auch möglich, Sonderschalungselemente aus Holz oder ähnlichem Material zu verwenden. Die Schalungselemente selbst sind bevorzugt aus Metall.

[0029] In einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung ist die Zuschneidanlage derart ausgebildet, dass sie das Grundmaterial der Sonderschalungselemente, also beispielsweise Holz oder Polystyrol dreidimensional zuschneiden kann, sodass insgesamt die Sonderschalungselemente dreidimensional zuschneidbar sind. Um dies zu erreichen, kann die Zuschneidanlage z.B. senkrecht angeordnete Schneidvorrichtungen umfassen, die Schnitte in zwei Richtungen durchführen können, sodass gegebenenfalls mit einer zusätzlichen Bewegung des Grundmaterials, aus dem das Sonderschalungselement zugeschnitten werden soll, ein dreidimensionaler Schnitt ermöglicht ist. Besonders geeignet als Schneidvorrichtungen sind Drähte mit einer dazu entsprechend ausgebildeten Oberfläche, die zu diesem Zweck beispielsweise gezackt ausgebildet sein kann. Mit derartigen Drähten lassen sich auch Ecken oder Rundformen, wie sie insbesondere für das stimseitige Profil und das Seitenprofil der Sonderschalungselemente benötigt werden schneiden. Dies gilt insbesondere für Sonderschalungselemente aus Polystyrol.

[0030] Die Erfindung betrifft weiters eine Palettenumlaufanlage zur Herstellung von Betonfertigbauteilen mit einer Schalstation, die eine wie oben beschriebene Vorrichtung aufweist.

[0031] Die Erfindung betrifft weiters ein Verfahren zum Anbringen einer Schalung auf einer Schalungsaufgabe für Betonfertigbauteile, wobei, mindestens ein Schalungselement, vorzugsweise aus Metall, in Abhängigkeit eines Schalungsplanes auf der Schalungsaufgabe positioniert wird. Dabei verbleiben Schalungslücken zwischen den Schalungselementen und/oder zwischen einem Schalungselement und dem seitlichen Rand der Schalungsaufgabe. Die verbleibenden Schalungslücken werden mit einer elektronischen Datenverarbeitungsanlage berechnet oder mit einer Messeinrichtung ermittelt. Die Sonderschalungselemente zum Auffüllen der Schalungslücken werden von einer Zuschneidanlage in Abhängigkeit der Schalungslücken automatisch zugeschnitten. Anschließend werden die Sonderschalungselemente in den jeweiligen Schalungslücken positioniert.

[0032] Besonders bevorzugt ist dabei vorgesehen, dass die Positionierung der Schalungselemente und das automatisierte Zuschneiden der Sonderschalungsele-

mente im Wesentlichen gleichzeitig erfolgt.

[0033] In einer Ausführungsform des erfindungsgemäßen Verfahrens ist vorgesehen, dass die Ermittlung der Schalungslücken und/oder die Positionierung der Schalungselemente und/oder die Positionierung der Sonderschalungselemente automatisiert erfolgt. Zur Positionierung der Schalungselemente und der Sonderschalungselemente kann ein Schalungsroboter vorgesehen sein.

[0034] In einer Ausführungsform ist dabei weiters vorgesehen, dass in die Sonderschalungselemente mindestens ein Halteelement eingeführt wird, mit dem die Sonderschalungselemente auf der Schalungsauflage gehalten werden. Bevorzugt kann dabei vorgesehen sein, dass die Halteelemente automatisch eingeführt werden. Es kann auch vorgesehen sein, dass die Entnahme der Halteelemente während der Entschalung automatisch erfolgt.

[0035] Die Erfindung betrifft weiters ein Verfahren zu Herstellung eines Betonfertigbauteiles auf einer Schalungsauflage, wobei eine Schalung in einem wie oben dargelegten Verfahren auf der Schalungsauflage angebracht wird. Anschließend wird Beton in zumindest einen Raum zwischen den Schalungselementen gegossen. Nachdem der Beton ausgehärtet ist, wird der Betonfertigbauteil entschalt, d.h. die Schalungselemente und die Sonderschalungselemente werden von der Schalungsauflage entfernt. Dabei kann vorgesehen sein, dass einer oder mehrere dieser Schritte automatisch erfolgen.

[0036] Darüber hinaus kann es vorgesehen sein, dass vor dem Eingießen des Betons Bewehrungselemente, beispielsweise Gitterträgerstrukturen in die Schalung eingelegt werden. Diese Bewehrungselemente können auch in den bereits eingegossenen aber noch zumindest teilweise flüssigen Beton von oben eingerüttelt bzw. eingedrückt werden.

[0037] Weitere Einzelheiten und Vorteile der vorliegenden Erfindung werden anhand der Figurenbeschreibung unter Bezugnahme auf die Zeichnungen im Folgenden näher erläutert. Darin zeigt:

- Fig. 1 ein Beispiel eines zu schalenden Betonfertigbauteiles in Form einer Wand mit einem Fenster,
- Fig. 2 eine schematische Draufsicht auf die entlang der Konturlinie verlegten Schalungselemente, wobei Schalungslücken verbleiben,
- Fig. 3 die schematische Draufsicht der Fig. 2, wobei die Schalungslücken mit Sonderschalungselementen ausgefüllt sind,
- Fig. 4 eine Draufsicht eines zugeschnittenen Sonderschalungselementes.
- Fig. 5a und 5b eine Seiten- und eine Vorderansicht eines Sonderschalungselementes mit darin angeordnetem Halteelement,
- Fig. 6 ein Halteelement,
- Fig. 7 eine perspektivische Ansicht einer

Schalungsauflage mit darauf angeordneten Schalungselementen und Sonderschalungselementen,

Fig. 8

eine schematische Darstellung einer Schalstation einer Palettenumlaufanlage und

Fig. 9

eine schematische Darstellung einer Ausführungsform einer Zuschneidanlage.

[0038] Fig. 1 zeigt ein in einer Palettenumlaufanlage hergestelltes Betonfertigbauteil 1, das ein Fenster 2 aufweist und von einer Konturlinie 3 umrandet wird. In Fig. 2 ist in einer schematischen Draufsicht dargestellt, wie auf einer Schalungsauflage 10 entlang der Konturlinie 3 Schalungselemente 4a, 4b, 4c, 4d aus Metall verlegt worden sind. Diese Schalungselemente 4a, 4b, 4c und 4d unterscheiden sich in ihrer Länge. Die Schalungselemente 4a weisen in diesem Ausführungsbeispiel die kürzeste Länge auf, gefolgt von den Schalungselementen 4c, 4d und 4b. Die Schalungselemente 4a, 4b, 4c, 4d sind dabei gemäß eines Schalungsplanes verlegt worden, der derart erstellt worden ist, dass die Schalungslücken 9, die bei der Verlegung der Schalungselemente 4a, 4b, 4c, 4d verbleiben, möglichst minimiert sind. Dabei ist bei der Erstellung des Schalungsplanes auf die in einem Schalungslager 15 vorhandenen Schalungselemente 4a, 4b, 4c, 4d Rücksicht genommen worden. Bei einer anderen Auswahl an vorhandenen Schalungselementen 4a, 4b, 4c, 4d wären die Schalungslücken 9 anders ausgefallen.

[0039] In Fig. 3 ist die Draufsicht der Fig. 2 gezeigt, wobei die Schalungslücken 9 mit Sonderschalungselementen 5 aufgefüllt wurden. Jede der Schalungslücken 9 weist dabei eine andere Form und Größe auf, sodass jedes einzelne der Sonderschalungselemente 5 individuell für eine spezielle Schalungslücke 9 angepasst worden ist. Dabei können auch mehrere Sonderschalungselemente 5 kombiniert werden. Die Konturlinie 3 ist somit vollständig von Schalungselementen 4 und Sonderschalungselementen 5 abgedeckt, sodass ein Eingießen des Betons in die Schalung zur Herstellung des Betonfertigbauteiles 1 möglich ist.

[0040] Fig. 4 zeigt in einer Draufsicht ein Sonderschalungselement 5, welches in diesem Ausführungsbeispiel aus Polystyrol (Styropor) hergestellt worden ist und dabei aus einem größeren Polystyrol-Block 20 zugeschnitten wurde. In das Sonderschalungselement 5 wurde eine Ausnehmung 6 angeordnet, in die ein Halteelement 7 einführbar ist, mit dem das Sonderschalungselement 5 auf der Schalungsauflage 10 gehalten werden kann.

[0041] Fig. 5a zeigt in einer Seitenansicht eine weitere Ausführungsform eines Sonderschalungselementes 5 mit darin eingebrachten Halteelementen 7. Die Köpfe der Halteelemente 7 ragen über die Oberseite des Sonderschalungselementes 5 hervor. An der Unterseite der Halteelemente 7 sind jeweils Magnete 8 angeordnet, die das Sonderschalungselement 5 auf der Schalungsauflage

halten, sobald die Halteelemente 7 vollständig in das Sonderschalungselement 5 eingedrückt worden sind. Das Sonderschalungselement 5 weist eine konvexe Ecke 5' auf, die derart ausgestaltet ist, dass sie zum jeweiligen angrenzenden Schalungselement 4a, 4b, 4c, 4d passt. Diese Ecke 5' wäre händisch nur schwer und mit merklichen Qualitätseinbußen zuschneidbar. In einer automatisierten Zuschneidanlage 17 ist dieses dreidimensionale Zuschneiden unproblematisch und schnell durchführbar.

[0042] In einer Vorderansicht dieses Sonderschalungselementes 5 ist zu sehen, dass eine weitere konvexe Ecke 5" an der Stirnseite des Sonderschalungselementes 5 angeordnet ist. Besonders bevorzugt ist vorgesehen, dass die Sonderschalungselemente 5 aus Polystyrol (Styropor) bestehen.

[0043] In Fig. 6 ist ein Beispiel eines Halteelementes 7 dargestellt, welches in Ausnehmungen 6 des Sonderschalungselementes 5 eingeführt werden kann und mit einem an der Unterseite angeordneten Magnet 8 das Sonderschalungselement 5 an der Schalungsauflage hält.

[0044] Fig. 7 zeigt eine perspektivische Ansicht einer Schalungsauflage 10 mit darauf angeordneten Schalungselementen 4c, 4d und Sonderschalungselementen 5. Zusammen mit seitlichen Randleisten 11 bilden die Schalungselemente 4c, 4d und die Sonderschalungselemente 5 einen Raum, in den Beton eingegossen werden kann. Die standardisierte Maße aufweisenden Schalungselemente 4c, 4d sind nicht geeignet, die gesamte Konturlinie 3 des herzustellenden Betonfertigbauteils 1 abzudecken, sodass eine Schalungslücke 9 verbleibt. Um diese entsprechend auszufüllen, sind vier individuell zugeschnittene Sonderschalungselemente 5 auf der Schalungsauflage 10 angeordnet worden. Sowohl die Schalungselemente 4c, 4d als auch die Sonderschalungselemente 5 werden von jeweils einem oder zwei Halteelementen 7 auf der Schalungsauflage 10 gehalten.

[0045] Fig. 8 zeigt eine schematische Ansicht einer Schalstation 14, die Element einer Fertigungsstraße einer Palettenumlaufanlage ist. Die gegebenenfalls zuvor gereinigte Schalungsauflage 10 wird zur Schalstation 14 verbracht, wobei ein Schalungsroboter 12 gemäß eines Schalungsplans Schalungselemente 4a, 4b, 4c, 4d auf der Schalungsauflage 10 anordnet. Die Schalungselemente 4 werden dabei vom Schalungsroboter 12 einem Schalungslager 15 entnommen, in dem verschiedene Schalungselemente 4a, 4b, 4c, 4d gelagert sind, die standardisierte Maße aufweisen. Der Schalungsroboter 12 kann gegebenenfalls auch Halteelemente 7 automatisch in dafür vorgesehene Ausnahmeöffnungen der Schalungselemente 4a, 4b, 4c, 4d einführen.

[0046] Entsprechend der im Schalungslager 15 vorhandenen Schalungselemente 4a, 4b, 4c, 4d und der abzudeckenden Konturlinie 3 berechnet eine Steuereinheit, die eine elektronische Datenverarbeitungsanlage 13, z.B. einen PC, umfasst, die verbleibenden Schalungslücken 9 und berechnet davon abhängig die zuzu-

schneidenden Sonderschalungselemente 5. Die Steuereinheit steuert auch den Schalungsroboter 12. Von dieser Steuereinheit werden die Daten an eine automatische Zuschneidanlage 17 übermittelt, die aus einem Lager 16 das Grundmaterial der Sonderschalungselemente 5 entnimmt und beispielsweise mit entsprechenden Sägevorrichtungen individuell zugeschnittene Sonderschalungselemente 5 anfertigt, die als Passstücke für die Schalungslücken 9 dienen. Dieses Grundmaterial der Sonderschalungselemente 5 ist bevorzugt Polystyrol, da sich dieses durch eine einfache Zuschneidbarkeit auszeichnet. Manuell oder ebenfalls automatisch werden dann die Sonderschalungselemente 5 in den Schalungslücken 9 eingepasst bzw. angeordnet und dort z.B. mit Halteelementen 7 oder mit Klebstoff oder mit Unterdruck auf der Schalungsauflage gehalten. Anschließend wird die mit der nunmehr vervollständigten Schalung versehene Schalungsauflage 10 zur Betonierstation, wo Beton in den Raum zwischen den Schalungselementen 4a, 4b, 4c, 4d und Sonderschalungselementen 5 eingefüllt wird, oder zu einer Bewehrungsstation, wo Bewehrungselemente in den Raum zwischen den Schalungselementen 4a, 4b, 4c, 4d und Sonderschalungselementen 5 eingelegt werden, verbracht.

[0047] Fig. 9 zeigt eine schematische perspektivische Darstellung einer Zuschneidanlage 17, die sich insbesondere zum Zuschneiden von Polystyrol eignet. Die Zuschneidanlage 17 weist zwei im Wesentlichen senkrecht aufeinander angeordnete Drähte 18 und 19 auf. Durch eine Relativbewegung des Polystyrol-Blocks 20 zu den Drähten 18, 19 in Richtung der Doppelpfeile A, B, C können dreidimensionale Schnitte im Polystyrol-Block 20 angefertigt werden, wodurch Sonderschalungselemente 5 mit entsprechender Stirn- und Seitenfront anfertigbar sind. Dabei kann die Zuschneidanlage selbst und/oder der Polystyrol-Block 20 bewegt werden. Die drei Bewegungsrichtungen ermöglichen beliebige Schnittrichtungen und Schnittformen im Polystyrol-Block 20. Durch eine relative rotatorische Bewegung sind zudem Rundformen möglich. Die Drähte 18 und 19 sind zum Sägen geeignet und weisen eine entsprechende, z.B. mit Zacken versehene Oberfläche auf. Es kann auch vorgesehen sein, dass die Drähte geheizt sind und/oder zumindest entlang ihrer Längsrichtung Sägebewegungen, also Hin- und Herbewegungen, durchführen.

[0048] Auch sind die in der Beschreibung gewählten Lageangaben, wie z.B. oben, unten, seitlich usw. auf die unmittelbar beschriebene sowie dargestellte Figur bezogen und sind bei einer Lageänderung sinngemäß auf die neue Lage zu übertragen.

Patentansprüche

1. Vorrichtung zur Verwendung in einer Schalstation für ein Betonfertigbauteil, insbesondere im Rahmen einer Palettenumlaufanlage, wobei bei der Positionierung von Schalungselementen auf einer Scha-

- lungsaufgabe Schalungslücken verbleiben, umfassend eine Steuereinrichtung und eine Zuschneidanlage, **dadurch gekennzeichnet, dass** von der Steuereinrichtung Daten der Schalungslücken (9) der Zuschneidanlage (17) zuführbar sind, von welcher Sonderschalungselemente (5) zum Auffüllen der Schalungslücken (9) zuschneidbar sind. 5
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Steuereinrichtung eine elektronische Datenverarbeitungsanlage (13) umfasst, in der ein Schalungsplan gespeichert ist, wobei die elektronische Datenverarbeitungsanlage (13) die Schalungslücken (9) in Abhängigkeit des Schalungsplans berechnet. 10
3. Vorrichtung nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Schalungsplan in Abhängigkeit von in einem Schalungslager (15) vorhandenen Schalungselementen (4a, 4b, 4c, 4d) erstellt wird. 20
4. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Vorrichtung ein Schalungsroboter (12) zugeordnet ist, von dem die Schalungselemente (4a, 4b, 4c, 4d) in Abhängigkeit des Schalungsplans auf der Schalungsaufgabe (10) positionierbar sind, wobei Schalungslücken (9) verbleiben. 25
5. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Positionierung der Schalungselemente (4a, 4b, 4c, 4d) und das Zuschneiden der Sonderschalungselemente (5) im Wesentlichen gleichzeitig erfolgt. 30
6. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Messeinrichtung vorgesehen ist, von der die Schalungslücken (9) ermittelbar sind. 35
7. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Positionierungsvorrichtung, vorzugsweise ein Schalungsroboter, zur Positionierung der Sonderschalungselemente (5) in den Schalungslücken (9) vorgesehen ist. 40
8. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** in mindestens eines der Sonderschalungselemente (5) mindestens ein Halteelement (7), vorzugsweise automatisiert, einführbar ist, wobei das Halteelement (7) einen Magnet (8) aufweist und das Sonderschalungselement (5) an der Schalungsaufgabe hält. 45
9. Vorrichtung nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** das mindestens eine Halteelement (7), vorzugsweise automatisch, entnehmbar ist. 50
10. Vorrichtung nach Anspruch 8 oder 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** die zur Aufnahme des mindestens einen Halteelements (7) nötigen Ausnehmungen (6) im Sonderschalungselement (5), vorzugsweise von der Zuschneidanlage (17), automatisch erstellbar sind. 55
11. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Sonderschalungselemente (5) mittels Klebstoff und/oder Unterdruck auf der Schalungsaufgabe (10) gehalten sind.
12. Palettenumlaufanlage zur Herstellung von Betonfertigteilen umfassend eine Schalstation (14) mit einer Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 11.
13. Verfahren zum Anbringen einer Schalung auf einer Schalungsaufgabe für Betonfertigteile (1), **gekennzeichnet durch** die Schritte:
- Positionierung von mindestens einem Schalungselement (4a, 4b, 4c, 4d) in Abhängigkeit eines Schalungsplanes auf der Schalungsaufgabe (10), wobei Schalungslücken (9) verbleiben,
 - Ermittlung der Schalungslücken (9) mit einer elektronischen Datenverarbeitungsanlage (13) oder einer Messeinrichtung,
 - Automatisiertes Zuschneiden von Sonderschalungselementen (5) zum Ausfüllen der Schalungslücken (9) von einer Zuschneidanlage (17),
 - Positionierung der Sonderschalungselemente (5) in den jeweiligen Schalungslücken (9),
14. Verfahren nach Anspruch 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Schritte a) und c) gleichzeitig erfolgen und/oder die Schritte a) und/oder b) und/oder d) automatisiert erfolgen.
15. Verfahren nach einem der Ansprüche 13 bis 14, **dadurch gekennzeichnet, dass** in das mindestens eine Sonderschalungselement (5) mindestens ein Halteelement (7), vorzugsweise automatisiert, eingeführt wird, von dem das Sonderschalungselement (5) auf der Schalungsaufgabe (10) gehalten wird.

Fig.1

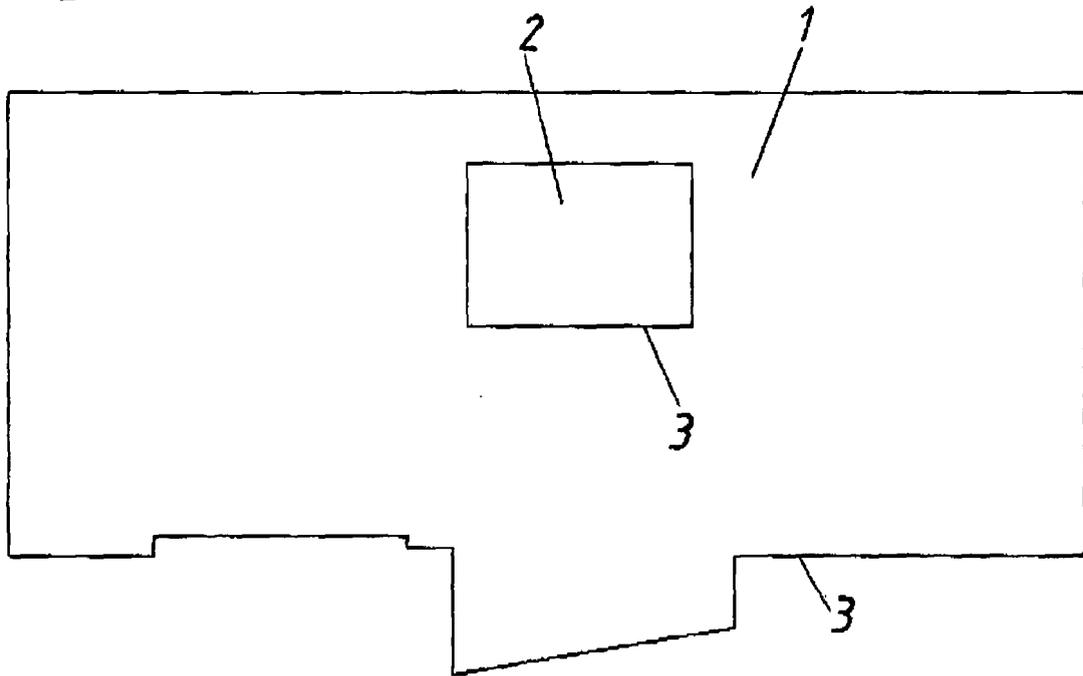


Fig.2

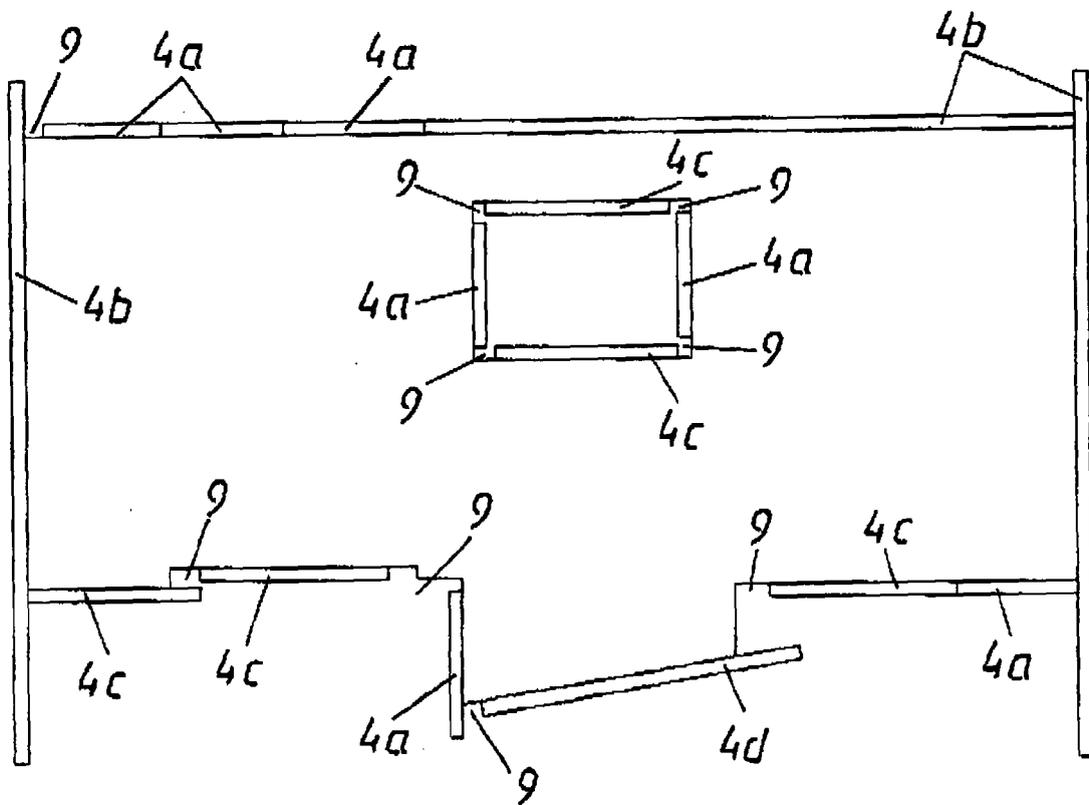


Fig. 3

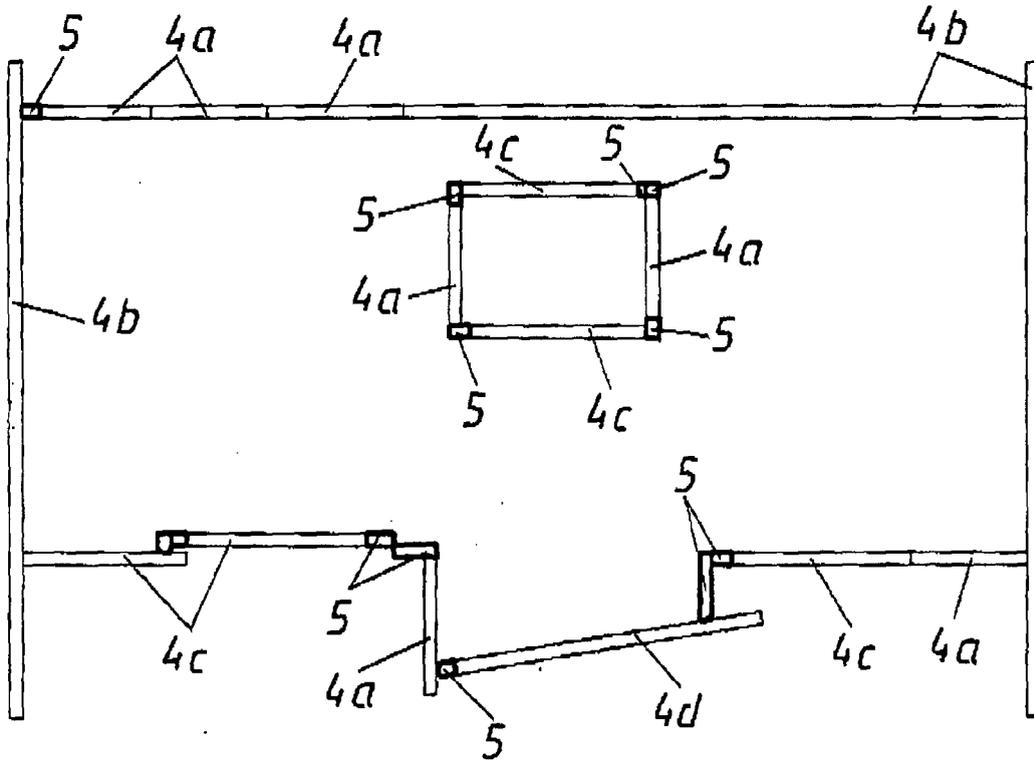


Fig. 4

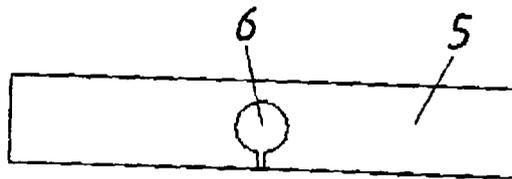


Fig. 5a

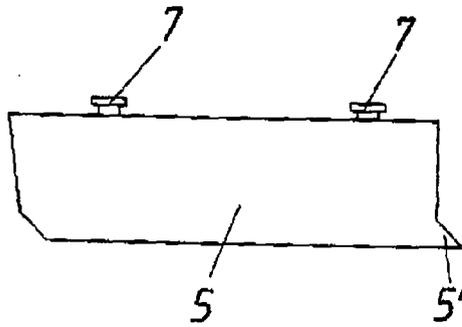


Fig. 5b

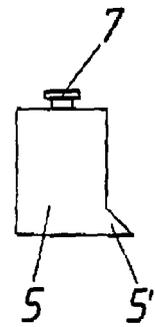


Fig. 6

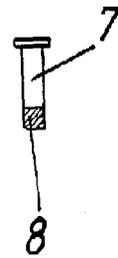


Fig.7

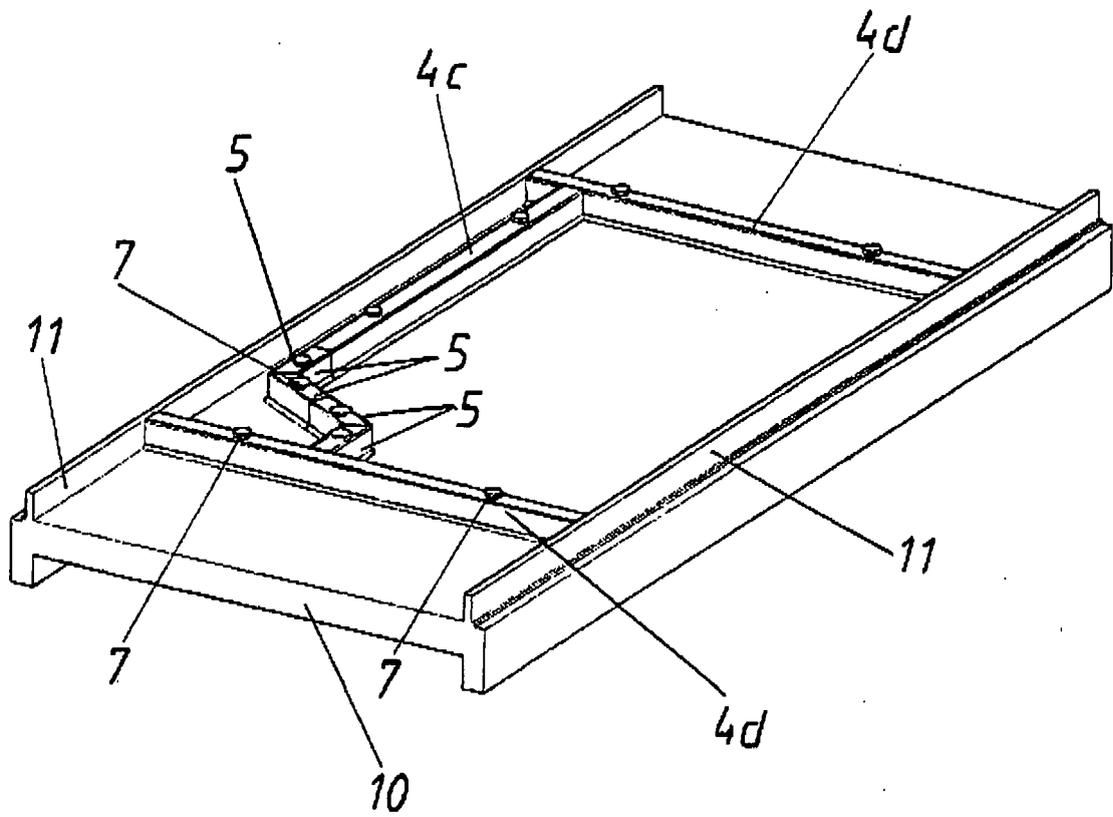


Fig. 8

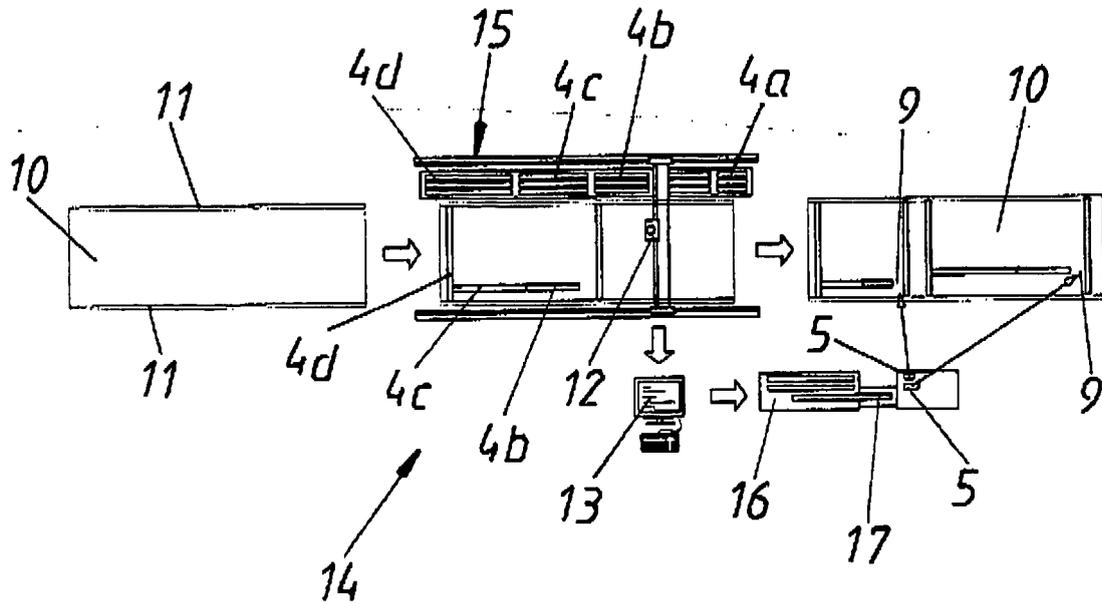
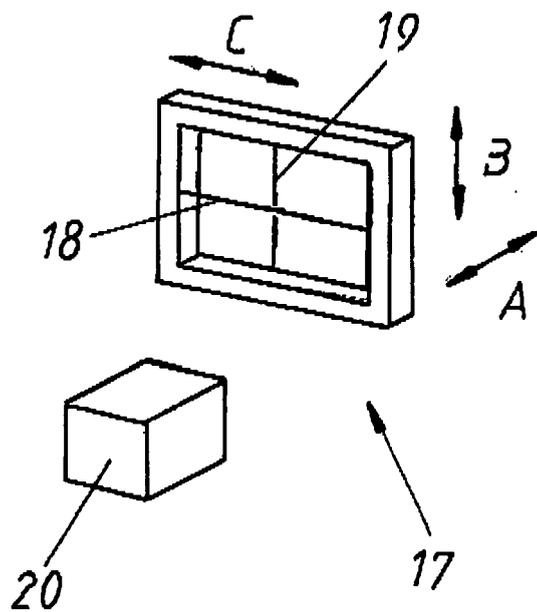


Fig. 9



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

- AT 506748 A1 [0019]
- AT 506402 [0024]