



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
09.01.2019 Patentblatt 2019/02

(51) Int Cl.:
B28B 23/00 (2006.01) **B28B 23/02 (2006.01)**
B28B 23/04 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **18178380.4**

(22) Anmeldetag: **19.06.2018**

(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 RS SE SI SK SM TR
Benannte Erstreckungsstaaten:
BA ME
Benannte Validierungsstaaten:
KH MA MD TN

(71) Anmelder: **LEONHARD MOLL BETONWERKE GmbH & Co KG**
80337 München (DE)

(72) Erfinder: **PAULIN, Pierre**
12589 Berlin (DE)

(74) Vertreter: **Kruspig, Volkmar**
Meissner Bolte Patentanwälte
Rechtsanwälte Partnerschaft mbB
Postfach 86 06 24
81633 München (DE)

(30) Priorität: **23.06.2017 DE 102017113986**
26.10.2017 DE 102017125152

(54) **VERFAHREN UND VORRICHTUNG ZUR HERSTELLUNG VON SPANNBETONFERTIGTEILEN**

(57) Die Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Vorrichtung zur Herstellung von Spannbetonfertigteilen, welche eingegossene oder eingeformte Befestigungseinrichtungen (5) oder Einbauteile aufweisen, insbesondere Spannbetonschwellen oder Spannbetonweichenschwellen mit Mitteln zur Schienenbefestigung, wobei in mindestens einem Formenbett (1) Formteile durch Gießen erzeugt werden und das Formenbett (1) eine Vielzahl von Spannstäben (18) aufnimmt, weiterhin zwischen den Formteilen und/oder in den Endbereichen (6, 13) des Formenbettes (1) Abstellkästen oder Abstellbleche (6) eingesetzt oder vorhanden sind und mit dem Aushärten des Betons die Formteile aus dem jeweiligen For-

menbett entnommen werden. Erfindungsgemäß sind im Formenbett (1) von Befestigungseinrichtungen oder Einbauteilen freie Bodenbleche (2) eingebracht oder es werden mit derartigen Bodenblechen versehene Formenbetten eingesetzt. Je nach gewünschten Längenabmessungen des Formteiles werden die Abstellkästen oder die Abstellbleche (6) gesetzt und die Befestigungseinrichtung (3) oder Einbauteile maßgenau auf dem jeweiligen Bodenblech (2) mittels permanentmagnetischen Halteinrichtungen (10) fixiert. In einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung kommen schaltbare Permanentmagneten zum Einsatz.

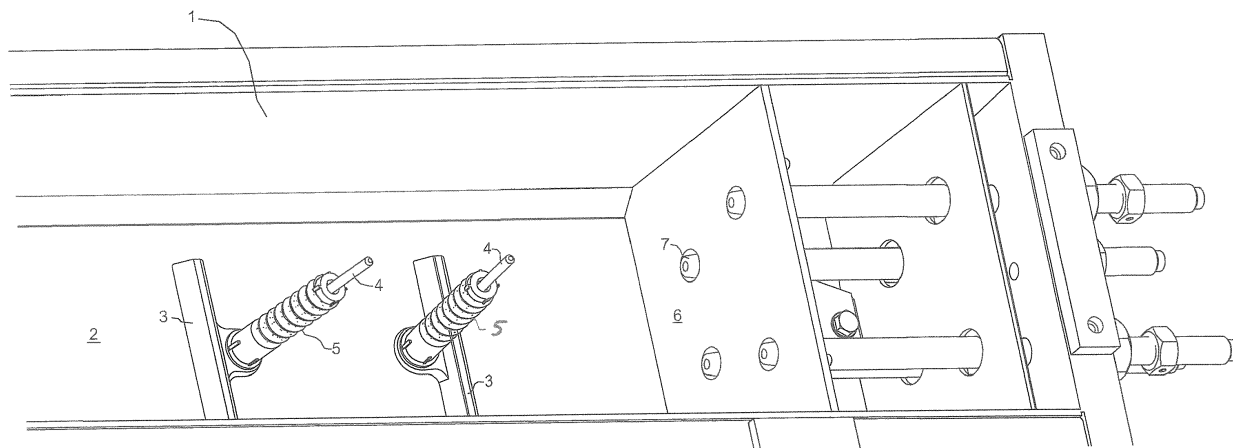


Fig. 1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Vorrichtung zur Herstellung von Spannbetonfertigteilen, welche eingegossene oder eingeformte Befestigungseinrichtungen oder Einbauteile aufweisen, insbesondere Spannbetonschwellen oder Spannbetonweichenschwellen mit Mitteln zur Schienenbefestigung, wobei in mindestens einem Formenbett Formteile durch Gießen erzeugt werden und das Formenbett eine Vielzahl von Spannstählen aufnimmt, weiterhin zwischen den Formteilen und/oder in den Endbereichen des Formenbettes Abstellkästen oder Abstellbleche eingesetzt sind und nach dem Aushärten des Betons die Formteile aus dem jeweiligen Formenbett entnommen werden gemäß der Lehre nach Anspruch 1 bzw. 12.

[0002] Aus der DE 42 37 466 C2 ist eine Vorrichtung zum temporären Befestigen eines rohrförmigen Einbauteils in einer Schalung zum Herstellen von Fertigbauteilen aus Beton, insbesondere Weichenschwellen aus Spannbeton, vorbekannt.

[0003] Die dortige Lehre zielt auf den Einsatz von Weichenschwellen aus Spannbeton, die im langen Spannbett in praktisch beliebigen Längen gefertigt werden können. Als Problem wird herausgearbeitet, dass die Positionierung der Einbauteile für die Befestigung der Schienen, deren Lage sich bei Weichenschwellen, bedingt durch die Gleiskrümmung, nicht nur von Schwelle zu Schwelle ändert, sondern wobei auch berücksichtigt werden muss, dass die Schienenachsen die Schwellenachsen unter verschiedenen, in der Regel nicht rechten Winkeln kreuzen.

[0004] Für die Positionierung der Einbauteile gilt bei Schwellen ein das sonst im Bauwesen übliche weit überschreitende Maß an Genauigkeit. Insofern ist es von hoher Bedeutung, die betreffenden Einbauteile nicht nur vor dem Einbringen des Betons in der Schalung sicher zu fixieren, sondern auch, dass sich der fertige Schwellenkörper nach dem Erhärten und Vorspannen des Betons ohne Beschädigung der Einbauteile aus der Schalung lösen lässt.

[0005] Ein weiteres Problem besteht darin, dass bei der Herstellung von Weichenschwellen aus Spannbeton im langen Spannbett beim Lösen der Spannglieder an ihren Endverankerungen zur Übertragung der Vorspannkräfte auf die einzelnen Schwellen infolge Stauchung der Betonkörper Längsverschiebungen auftreten. Diese Verschiebungen dürfen durch die zur Fixierung der Einbauteile verwendeten Verbindungsmittel nicht behindert werden, um Beschädigungen sowohl am Schwellenkörper als auch am Einbauteil zu vermeiden.

[0006] Gemäß bekannten Verfahren bei der Herstellung von Weichenschwellen kommen als Schalungsboden Matrizen aus Stahlblech zum Einsatz, die an den jeweiligen Positionen der Einbauteile Bohrungen aufweisen, in denen Befestigungsmittel zum temporären Fixieren der Einbauteile angebracht werden können. Beispielsweise ist es bekannt, als temporäres Verbindungs-

mittel einen von oben her einsetzbaren und einschlagbaren Blindniet zu verwenden, der mit dem Schaft von oben durch eine Bohrung in einem das Einbauteil fixierenden Befestigungsteil sowie durch die die Position des Einbauteiles in dem Schalungsboden bestimmende Bohrung hindurch gestoßen und an der Außenseite des Schalungsbodens durch eine nietkopffartige Ausweitung verankert wird. Auf jeden Fall verbleibt die Notwendigkeit, für jede einzelne Weichenschwelle Bohrungen in den Schalungsböden an unterschiedlichen Stellen anordnen zu müssen. Hierzu muss entweder eine große Anzahl von Matrizen mit an den unterschiedlichen Stellen angeordneten Bohrungen vorgehalten werden oder es müssen jeweils nach den Vorgaben des einzelnen Falles neue Bohrungen erzeugt werden.

[0007] In Abweichung des bis dahin bekannten Standes der Technik zeigt die DE 42 37 466 C2 die Möglichkeit auf, den Einsatz mit unterschiedlichen Bohrungen versehenen Matrizen zu vermeiden. Diesbezüglich wird auf Befestigungsmittel verwiesen, die ausschließlich gegenüber der Oberfläche des Schalungsbodens wirken. Konkret wird die Befestigung der Verbindungsmittel gegenüber der Oberfläche des Schalungsbodens durch Kleben oder Schweißen realisiert. Als vorteilhaft wird eine Befestigung der Verbindungsmittel durch Anschweißen von Gewindebolzen im Wege der Flächenstumpfschweißung mittels eines üblichen Bolzenschweißgerätes erläutert.

[0008] Die Verwendung von stoffschlüssigen Verbindungstechnologien wie Schweißen oder Kleben hat zwar Vorteile, jedoch ist es problematisch, Kleberreste bzw. Reste der Schweißverbindung von den Befestigungseinrichtungen bzw. dem Formbodenblech wieder zu entfernen. Hierdurch entsteht ein zusätzlicher Arbeitsaufwand, der die ansonsten erreichbaren Vorteile wieder in Frage stellt.

[0009] Bei dem Verfahren zur Herstellung einer Vielzahl von in Längsrichtung hintereinander angeordneten Betoneisenbahnschwellenblöcken in einem langgestreckten Formenbett nach DE 29 48 303 C2 wird von der Aufgabe ausgegangen, im Bereich einer Weiche unterschiedlich lange Betoneisenbahnschwellenblöcke mit unterschiedlich vielen, in jeweils vorbestimmten Abstand zueinander angeordneten Befestigungseinrichtungen mit größter Genauigkeit unter möglichst geringem Kostenaufwand zu realisieren. Diesbezüglich wird in Übereinstimmung mit den vorher festgelegten Konstruktionsabmessungen der jeweils unterschiedlich auszuführenden Betoneisenbahnschwellenblöcke einer Eisenbahnschienenweiche eine Vielzahl von mit jeweils unterschiedlich angeordneten Löchern versehene Matrizen von jeweils unterschiedlicher Länge entsprechend den gewünschten Längen der jeweils unterschiedlich lang dimensionierten Eisenbahnschwellenblöcke für die Konstruktion einer bestimmten Eisenbahnweiche vorgefertigt. In jedem Loch der Matrize ist eine Befestigungseinrichtung lösbar angebracht. Die Matrizen werden im Formenbett zum Gießen der Vielzahl der zusammenhän-

genden Betonkörper auf Stoß angeordnet. Vor dem Schneiden des Betonkörpers werden die Matrizen von diesem und den darin eingegossenen Befestigungseinrichtungen entfernt.

[0010] An den Seiten der Matrizen sind Markierungen vorhanden derart, dass der Weichentyp und die Folgenummer der jeweiligen Blöcke unter den der Weiche zugeordneten Eisenbahnschwellenblöcken deutlich von der Oberseite der Blöcke erkannt werden kann.

[0011] Um das notwendige Schneiden des jeweiligen Blockes zu erleichtern, ist eine Querleiste, zum Beispiel eine Kunststoffleiste, zwischen zwei aufeinanderfolgenden Matrizen im Formenbett angeordnet.

[0012] Auch bei diesem Stand der Technik muss also eine große Anzahl von Matrizen, das heißt Bodenblechen, vorgehalten werden, die dann entsprechend der jeweiligen Schwellenabmessungen in die Formen eingebaut und später gewechselt werden müssen. Der Wechsel der Bodenbleche ist nur durch manuelle Tätigkeiten möglich und erfordert insofern einen erheblichen Zeit- und Personalaufwand. Ein weiteres Problem ist die große Menge von Aufnahmelöchern für Befestigungsmittel. Werden nicht alle Löcher besetzt, müssen selbige verklebt oder verschlossen werden, so dass ein Eindringen von Beton während des Prozesses des Befüllens der Formen sicher vermeidbar ist und die gewünschte Qualität der Betonschwellen gewährleistet werden kann.

[0013] Bei dem Herstellungsverfahren für Betonweichenschwellenblöcke unterschiedlicher Länge mit Schienenbefestigungsanordnungen in verschiedener Anzahl und in unterschiedlichen Lagen entlang der Blöcke gemäß EP 07 25 856 B1 wird eine Reihe von Matrizen in einem länglichen Bett angeordnet, um den Boden eines Formbettes zu bilden. Die Matrizen sind mit Bohrungen versehen. In diese Bohrungen oder Aussparungen können spezielle Matrizenschalen eingelegt werden, die auf die Maße der Schienenbefestigungsanordnungen abgestellt sind. Die Matrizenschalen sind mit Flanschen versehen, welche sich an der Innenfläche der eigentlichen Matrize abstützen und dort anliegen.

[0014] Bei der Lösung nach EP 07 25 856 B1 kann zwar die Anzahl der eigentlichen Blech-Matrizen reduziert werden, jedoch ist es nach wie vor notwendig, die einzusetzenden Matrizenschalen in der notwendigen Form mit unterschiedlichen Abmessungen vorzuhalten. Darüber hinaus erfordert das Einsetzen der Matrizenschalen in die mit Ausnehmungen versehenen Matrizen einen weiteren personellen Aufwand. Auch ist die Reinigung der Matrizen und Matrizenschalen für deren Wiederverwendung aufwändig.

[0015] Aus dem Vorgenannten ist es Aufgabe der Erfindung, ein weiterentwickeltes Verfahren sowie eine zugehörige Vorrichtung zur Herstellung von Spannbetonfertigteilen anzugeben, welche eingegossene oder eingeformte Befestigungseinrichtungen oder Einbauteile aufweisen, wobei es sich hier insbesondere um Spannbeton-schwellen oder Spannbetonweichenschwellen mit Mitteln zur Schienenbefestigung handelt. Das erfin-

dungsgemäße Verfahren und die zugehörige Vorrichtung sollen sowohl für die sogenannte Long-Line-Fertigung als auch die Umlauffertigung von Schwellen geeignet sein, wobei alle unterschiedlichen Geometrien und Lagen der Schienenbefestigungspunkte der einzelnen Schwellen im Formteil realisierbar sind. Auf einen aufwändigen Wechsel von Bodenblechen oder Matrizen, wie beim Stand der Technik erforderlich, soll verzichtet werden.

[0016] Ergänzend ist die Möglichkeit zu schaffen, das sogenannte Sickenrisiko bei der Herstellung von Schwellen zu minimieren.

[0017] Die Lösung der Aufgabe der Erfindung erfolgt durch ein Verfahren gemäß der Lehre nach Patentanspruch 1, mit einer Vorrichtung gemäß Merkmalskombination nach Patentanspruch 12 sowie mit einer Verwendung der erfindungsgemäßen Vorrichtung gemäß Patentanspruch 15.

[0018] Verfahrensseitig wird zur Herstellung von Spannbetonfertigteilen, welche eingegossene oder eingeformte Befestigungseinrichtungen oder Einbauteile aufweisen, nämlich insbesondere von Spannbeton-schwellen oder Spannbetonweichenschwellen mit Mitteln zur Schienenbefestigung von einem an sich bekannten Formenbett ausgegangen, um entsprechende Formteile durch Gießen zu erzeugen. Das Formenbett nimmt dabei eine Vielzahl von Spannstählen auf.

[0019] Weiterhin können zwischen den Formteilen und/oder in den Endbereichen des Formenbettes Abstellkästen oder Abstellbleche eingesetzt werden, so dass unterschiedlich lange Formteile herstellbar sind. Nach dem Aushärten des Betons werden die Formteile aus dem jeweiligen Formenbett in an sich bekannter Weise entnommen, wobei die Spannstähle in vorbestimmten Bereichen durchtrennbar sind.

[0020] Erfindungsgemäß sind im Formenbett oder im Formtrog von Befestigungseinrichtungen und Einbauteilen freie Bodenbleche eingebracht oder es werden mit derartigen Bodenblechen versehene Formenbetten eingesetzt.

[0021] Je nach gewünschten Längenabmessungen des Formteiles, beispielsweise einer Spannbetonweichenschwelle, werden die Abstellkästen oder die Abstellbleche gesetzt und die Befestigungseinrichtungen oder Einbauteile maßgenau auf dem jeweiligen Bodenblech magnetisch, insbesondere mittels permanent-magnetischen Halteeinrichtungen fixiert.

[0022] Das Einsetzen der Befestigungseinrichtungen oder Einbauteile mit Hilfe der permanentmagnetischen Halteeinrichtungen kann dabei unterstützt mit einer Setzlehre ausgeführt werden.

[0023] Bei mit stirnseitigen Abschlusswänden versehenen Formenbetten kann auf das Einbringen von Abstellblechen oder Abstellkästen gegebenenfalls auch verzichtet werden.

[0024] Die permanentmagnetischen Halteeinrichtungen können beispielsweise in Form eines Bolzens oder eines Stiftes ausgeführt werden, wobei im Befestigungs-

bereich eine entsprechende Anzahl von Permanentmagneten eingesetzt ist. Über einen derartigen Bolzen oder Stift kann dann ein Befestigungsdübel geschoben werden, der später vom Beton umgossen und im Beton fixiert ist.

[0025] Bei einer Ausführungsform der Erfindung umfassen die Befestigungseinrichtungen oder die Einbauteile einen mehrfach verwendbaren Formkörper zur Ausbildung von Sicken im Formteil und/oder einen Dübelhalter wie vorerwähnt. Der Formkörper und der Dübelhalter können dabei einstückig aber auch mehrteilig ausgeführt sein.

[0026] Die Abstellkästen oder die Abstellbleche weisen bei einer bevorzugten Ausgestaltung der Erfindung einen Fußabschnitt zur Aufnahme eines oder mehrerer Permanentmagneten auf und werden ebenfalls permanentmagnetisch am Bodenblech oder seitlichen Formenblechen fixiert.

[0027] Im Sinne einer automatisierten Fertigung bei der Herstellung von Spannbetonteilen, besteht die Möglichkeit, die Befestigungseinrichtungen oder Einbauteile nebst den permanentmagnetischen Halteeinrichtungen mittels Pick-and-Place-Robotik automatisiert zu setzen.

[0028] Bei einer bevorzugten Weiterbildung der Erfindung erfolgt das Fixieren der Befestigungseinrichtungen, Einbauteile, Abstellkästen und/oder Abstellbleche mittels schaltbaren, permanentmagnetische Eigenschaften aufweisenden Halteeinrichtungen.

[0029] Insofern kann beim Setzen der Halteeinrichtungen der Permanentmagnet deaktiviert werden, wodurch sich Lagekorrekturen bis zum endgültigen Erreichen der gewünschten Positionen der Halteeinrichtungen in leichter Weise realisieren lassen.

[0030] In Weiterbildung der Erfindung ist die Befestigungseinrichtung als metallische Sickenplatte mit vormontierten Dübeln ausgebildet, wobei an der vorgesehenen Position im Formenbett ein schaltbarer Permanentmagnet angeordnet ist oder eingesetzt wird, um die Sickenplatte in ihrer Lage bezogen auf das Formenbett zu fixieren, wobei vor dem Umspannen bzw. Entspannen der Spannstähe die permanentmagnetische Fixierung aufgehoben wird, derart, dass eine Lageverschiebung der Sickenplatte erfolgen kann. Aufgrund dieser erfindungsgemäßen Lösung wird eine Sickenrissbildung im Formteil vermieden.

[0031] Die schaltbaren Permanentmagneten können sowohl ortsfest als auch verschieblich, jedoch lagefixierbar im Formenbett angeordnet werden.

[0032] In Weiterbildung der erfindungsgemäßen metallischen Sickenplatte mit vormontierten Dübeln als Befestigungseinrichtung ist zwischen der Sickenplatte und dem Formenbett eine temporäre, elastische Dichtung eingesetzt.

[0033] Die elastische Dichtung verschließt das Formenbett hin zu einem Formentrog, in welchem sich das Formenbett befindet und ermöglicht beim Umspannen die horizontale Bewegung der Sickenplatte.

[0034] Das Formenbett kann selbst integral ausgebil-

dete Abstellbleche oder Abstellkästen aufweisen und insofern bereits über feste Seitenwände verfügen, die Aussparungen zum Hindurchführen der Spannstähe besitzen.

[0035] Die erfindungsgemäße Vorrichtung zur Herstellung von Spannbetonfertigteilen geht davon aus, dass die jeweiligen Befestigungseinrichtungen oder Einbauteile von einer Halteeinrichtung aufgenommen werden. Die Halteeinrichtung ist als Bolzen, Stift, Stempel, Platte oder dergleichen Mittel ausgeführt, wobei mindestens Abschnitte dieses Mittels permanentmagnetisch oder permanentmagnetisch schaltbar sind oder mindestens einen schaltbaren oder nicht schaltbaren Permanentmagneten aufnehmen.

[0036] In Weiterbildung der Vorrichtung ist ein Formkörper, insbesondere ausgebildet als Sickenplatte, schaltbar permanentmagnetisch ausgebildet, nimmt einen solchen schaltbaren Permanentmagneten auf oder besteht aus einem ferromagnetischen Material, das mit einem schaltbaren Permanentmagneten in Wechselwirkung treten kann.

[0037] Im Formenbett oder im Formentrog oder unterhalb des Formentroges ist mindestens ein Magnet, insbesondere ein schaltbarer Permanentmagnet vorgesehen, um die Halteeinrichtung und/oder den Formkörper lösbar zu fixieren.

[0038] Erfindungsgemäß ist darüber hinaus die Verwendung der beschriebenen Vorrichtung sowohl in Umlauf- als auch Long-Line-Fertigungsanlagen zur Herstellung von Spannbetonfertigteilen.

[0039] Die Erfindung soll nachstehend anhand eines Ausführungsbeispiels sowie unter Zuhilfenahme von Figuren näher erläutert werden.

[0040] Hierbei zeigen:

35 Fig. 1 eine Ansicht eines Formenbettes mit metallischem, ferromagnetischem Bodenblech und zwei eingesetzten Halteeinrichtungen, einerseits ein Formteil für eine Sicke bildend sowie andererseits als Dübelhalter dienend, wobei in der Figur bereits Kunststoffdübel auf die bolzenartigen Halteeinrichtungen aufgeschoben sind;

45 Fig. 2 ein Blick in eine Formengruppe mit mehreren Formenbetten, eingesetzt in Halteeinrichtungen, welche Befestigungsdübel aufnehmen;

50 Fig. 3 eine Unteransicht einer Halteeinrichtung, die den bereits erwähnten Formkörper zur Ausbildung einer Sicke und einen Dübelhalter umfasst, mit erkennbaren, eingesetzten Permanentmagnetstreifen;

55 Fig. 4 eine Unteransicht eines Abstellbleches mit Halteeinrichtung in Form eines Fußabschnittes, wobei im Fußabschnitt ein Per-

manentmagnet eingesetzt ist;

Fig. 5a-c prinzipielle Längsschnittdarstellungen durch ein Formenbett zur Herstellung von Gleisschwellen, die neben Befestigungsdübeln Sicken aufweisen, welche mit Sickenplatten beim Formen des Spannbetonteiles erzeugt werden, wobei die Fig. 5a den Zustand der positionierten Sickenplatte mit vormontierten Dübeln, eingelegt in das Formbett und aktivierten, das heißt geschalteten Permanentmagneten darstellt, weiter in Fig. 5b den Zustand symbolisiert, nachdem die Schwelle betoniert wurde und wobei zum Umspannen der schaltbare Permanentmagnet nicht aktiviert ist und wobei weiterhin mit der Fig. 5c das angedeutete Entschalen und Entnehmen der fertigen Schwelle aus der Form symbolisiert ist; und

Fig. 6 einen Querschnitt einer Weichenschwellen-Spannbahn mit Varianten der Magnetfixierung von Halteeinrichtungen.

[0041] Die Fig. 1 zeigt eine Ansicht in das Innere eines Formenbettes zur Herstellung eines Spannbetonfertigteils, insbesondere einer Spannbetonweichenschwelle. In ein Formenbett 1 ist ein von Befestigungseinrichtungen oder Einbauteilen freies Bodenblech 2 eingebracht bzw. eingesetzt oder das Formenbett besteht aus einem Trog mit integriertem Bodenblech.

[0042] Weiterhin sind im gezeigten Beispiel zwei permanentmagnetische Halteeinrichtungen dargestellt.

[0043] Diese Halteeinrichtungen umfassen einen Formkörper 3, z.B. zur Ausbildung einer Sicke im Formteil und einen Dübelhalter 4. Der Dübelhalter 4 ist als Stift oder Bolzen realisiert und nimmt bereits die späteren Befestigungsdübel 5 auf.

[0044] Rechtseitig ist in der Figur 1 ein Abstellblech 6 und eine dort erkennbare Durchführung 7 für einen hier nicht eingebrachten Spannstahl ersichtlich.

[0045] Die Fig. 2 illustriert den Zustand mehrerer Formenbetten mit Bodenblech 2. Weiterhin sind die Formkörperhalteteile 3 nebst Dübelhalter 4 erkennbar. Die Abstellbleche bzw. Abstellkästen 6 sind komplett montiert eingesetzt.

[0046] Die Fig. 3 zeigt eine Unterseitenansicht der Halteeinrichtungen umfassend Formkörper 3 und Dübelhalter 4 mit dort eingesetzten Magneten 10.

[0047] Mit der Fig. 4 wird die Unteransicht einer beispielhaften Ausbildung eines Abstellbleches 6 mit Fußabschnitt 11 gezeigt, wobei in einem Hohlraum des Fußabschnittes 11 ebenfalls Permanentmagnete 12 eingebracht sind.

[0048] Bei dem Verfahrensablauf, symbolisiert durch die Längsschnittdarstellungs-Bildfolge nach den Fig. 5a-5c wird von einer Gleisschwellenform 13 zur Herstellung von Gleisschwellen ausgegangen, wobei die Gleis-

schwelen Sicken zur Aufnahme der Gleisbefestigung sowie Dübel zur Aufnahme entsprechender Gleisbefestigungsschrauben besitzen.

[0049] Eine mit Dübeln 14 versehene entsprechend vormontierte Sickenplatte 15 wird im Bereich des Bodens der Form 13 innerhalb eines Formentroges 16 mit Hilfe eines schaltbaren Permanentmagneten 17 fixiert.

[0050] Dieses Fixieren erfolgt lagegenau, wobei die vorbereiteten Sickenplatten mit Trennmittel behandelt wurden.

[0051] Nach Einbringen der Spannstäbe 18 und Einfüllen des Betons 19 nebst Aushärten desselben wird vor dem Umspannen, das heißt dem Entspannen durch Lösen der Spanndrahthalter 20 der schaltbare Permanentmagnet 17 deaktiviert. Während des Umspannens können sich daher die entsprechenden Sickenplatten 15 verschieben, so dass das Risiko der außerordentlich problematischen Sickenrissebildung deutlich minimiert wird. Spannungsspitzen, die ansonsten zur Rissbildung führen, werden von vornherein vermieden.

[0052] Nach Reinigung der Form und Wiedereinsetzen einer mit Dübeln 14 vormontierten Sickenplatte 17 kann der Fertigungsvorgang von Neuem beginnen. Der Zustand des Ausschalens mit in Pfeilrichtung erfolgendem Entfernen der quasi fertigen Schwelle ist in der Fig. 5c gezeigt.

[0053] Zwischen der Sickenplatte 15 und dem Formenbett ist eine temporäre, elastische Dichtung 21 eingesetzt.

[0054] Ein weiterer Vorteil der erfindungsgemäßen Lösung besteht darin, dass in oder mit der gleichen Form sofort ein anderes Formteil gefertigt werden kann. Bisher erforderliche aufwendige Umbauten der Formen für verschiedene Befestigungssysteme können entfallen, so dass eine flexiblere Fertigung möglich ist.

[0055] Die Fig. 6 zeigt einen Querschnitt einer Weichenschwellen-Spannbahn mit Varianten der Magnetfixierung von Halteeinrichtungen.

[0056] Im rechten Bildteil ist die Fixierung mittels einer permanentmagnetischen Halteeinrichtung 3 am Boden bzw. Bodenblech 2 des Formentroges 1 dargestellt.

[0057] Im linken Bildteil ist eine Alternative der magnetischen Befestigung illustriert.

[0058] Hierbei befindet sich ein über die gesamte Länge der Spannbahn fixer oder aber auch ein oder mehrere verschiebliche Magnete 22 unterhalb des Bodenbleches 2 des Formentroges 1.

[0059] In diesem Falle besteht der Formkörper 3 zur Ausbildung von Sicken im Formteil und zur Aufnahme des Dübels 5 aus einem metallischen Material. Das An- oder Einbringen von Magneten bezüglich der Halteeinrichtung 3 ist nicht erforderlich.

[0060] Mit dem Bezugszeichen 23 sind die Feldlinien der jeweiligen Magnetfelder angedeutet.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Herstellung von Spannbetonfertigteilen, welche eingegossene oder eingeformte Befestigungseinrichtungen oder Einbauteile aufweisen, insbesondere Spannbetonschwellen oder Spannbetonweichen-schwellen mit Mitteln zur Schienenbefestigung, wobei in mindestens einem Formenbett Formteile durch Gießen erzeugt werden und das Formenbett eine Vielzahl von Spannstählen (8) aufnimmt, weiterhin zwischen den Formteilen und/oder in den Endbereichen des Formenbettes Abstellkästen oder Abstellbleche (6) eingesetzt sind und nach dem Aushärten des Betons die Formteile aus dem jeweiligen Formenbett entnommen werden, **dadurch gekennzeichnet, dass** im Formenbett von Befestigungseinrichtungen oder Einbauteilen freie Bodenbleche eingebracht oder mit derartigen Bodenblechen versehene Formenbetten, einen Trog darstellend, eingesetzt werden, je nach gewünschten Längenabmessungen des Formteiles die Abstellkästen oder Abstellbleche (6) gesetzt und die Befestigungseinrichtungen oder Einbauteile maßgenau auf dem jeweiligen Bodenblech magnetisch, insbesondere mittels permanentmagnetischen Halteeinrichtungen (3; 5) fixiert werden. 5
2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Befestigungseinrichtungen oder Einbauteile einen mehrfach verwendbaren Formkörper (3) zur Ausbildung von Sicken im Formteil und/oder einen Dübelhalter (4) umfassen. 10
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Abstellkästen oder Abstellbleche (6) einen Fußabschnitt (11) zur Aufnahme eines Permanentmagneten (12) aufweisen und permanentmagnetisch am Bodenblech und/oder Seitenblech (2) fixiert werden. 15
4. Verfahren nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** im Formteil und/oder im Dübelhalter permanentmagnetische Einsätze (10) eingebracht oder einsetzbar sind. 20
5. Verfahren nach einem der vorangegangenen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** mindestens die Befestigungseinrichtung oder Einbauteile nebst den permanentmagnetischen Halteeinrichtungen mittels Pick-and-Place-Robotik automatisiert gesetzt werden. 25
6. Verfahren nach einem der vorangegangenen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Fixieren der Befestigungseinrichtungen, Einbauteile, Abstellkästen und/oder Abstellbleche mittels schaltbarer permanentmagnetischer Halteeinrichtungen erfolgt. 30
7. Verfahren nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Befestigungseinrichtung als metallische Sickenplatte (15) mit vormontierten Dübeln (14) ausgebildet ist, wobei an der vorgegebenen Position im Formbett (16) ein schaltbarer Permanentmagnet (17) angeordnet oder eingesetzt wird, um die Sickenplatte (15) in ihrer Lage bezogen auf das Formenbett (16) zu fixieren, wobei vor dem Umspannen bzw. Entspannen der Spannstähle (18) die permanentmagnetische Fixierung aufgehoben wird, derart, dass eine Lageverschiebung der Sickenplatten (15) erfolgen kann, wodurch eine Sickenrissbildung im Formteil vermeidbar ist. 35
8. Verfahren nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** der oder die schaltbaren Permanentmagnete (17) ortsfest oder verschieblich, jedoch lagefixierbar im Formenbett (13; 16) angeordnet werden. 40
9. Verfahren nach Anspruch 7 oder 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** zwischen der Sickenplatte (15) und dem Formenbett eine temporäre, elastische Dichtung (21) eingesetzt wird. 45
10. Verfahren nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** die elastische Dichtung (21) das Formenbett hin zu einem Formentrog (16), in welchem sich das Formenbett (13) befindet, verschließt. 50
11. Verfahren nach einem der Ansprüche 7 bis 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Formenbett integral ausgebildete Abstellbleche oder Abstellkästen bzw. Seitenwände aufweist. 55
12. Vorrichtung zur Herstellung von Spannbetonfertigteilen nach einem Verfahren gemäß mindestens einem der vorangegangenen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die jeweilige Befestigungseinrichtung oder das Einbauteil von einer Halteeinrichtung aufgenommen ist, welche als Bolzen, Stift, Stempel, Platte oder dergleichen Mittel ausgeführt ist, wobei mindestens Abschnitte dieses Mittels permanentmagnetisch oder permanentmagnetisch schaltbar sind oder mindestens einen schaltbaren oder nicht schaltbaren Permanentmagneten aufnehmen. 60
13. Vorrichtung nach Anspruch 12,

dadurch gekennzeichnet, dass

ein Formkörper, insbesondere ausgebildet als Sickenplatte, schaltbar permanentmagnetisch ist, einen solchen Magneten aufnimmt oder aus einem ferromagnetischen Material besteht.

5

14. Vorrichtung nach Anspruch 12 oder 13,

dadurch gekennzeichnet, dass in einem Formenbett oder Formentrog mindestens ein schaltbarer Permanentmagnet vorgesehen ist, um die Halteeinrichtung und/oder den Formkörper zu fixieren.

10

15. Verwendung einer Vorrichtung gemäß einem der Ansprüche 12 bis 14 sowohl in Umlauf- als auch Long-Line-Fertigungsanlagen zur Herstellung von Spannbetonfertigteilen.

15

20

25

30

35

40

45

50

55

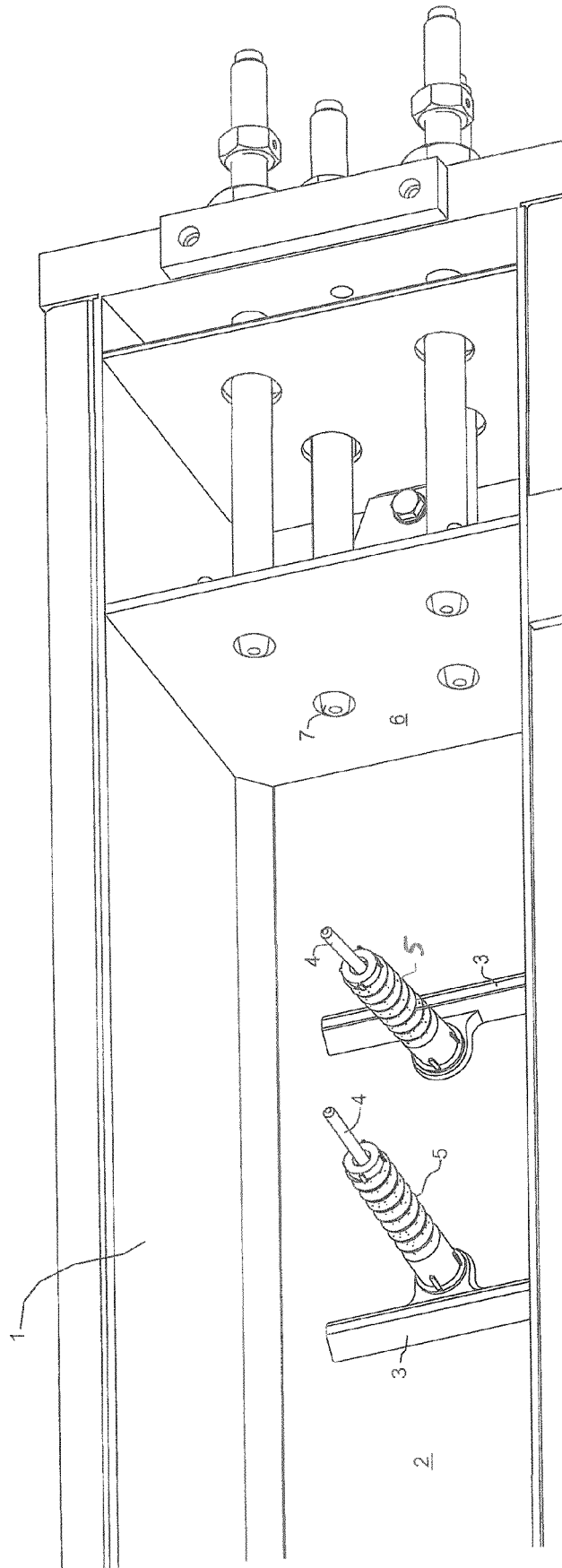


Fig. 1

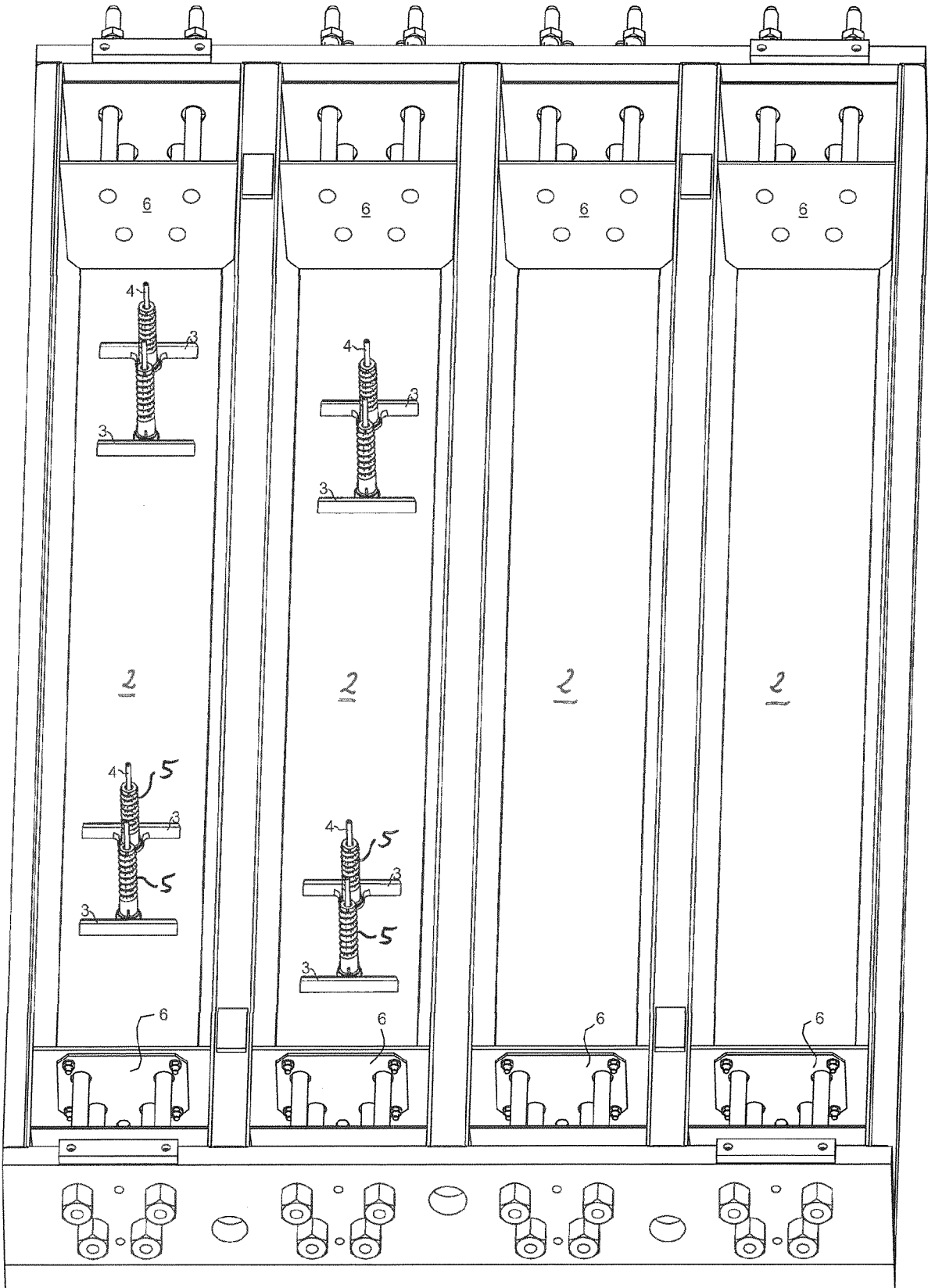


Fig. 2



Fig. 3

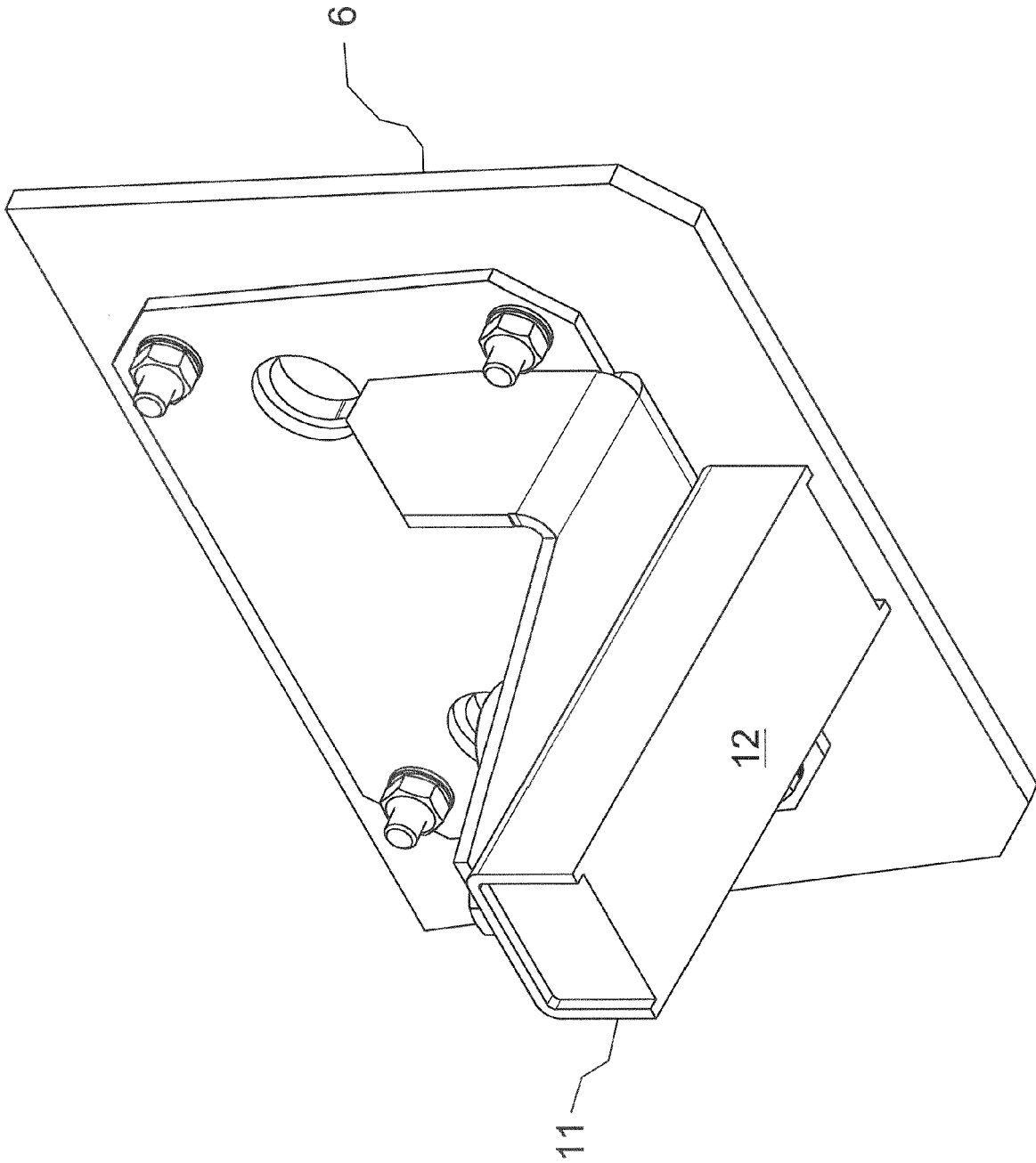


Fig. 4

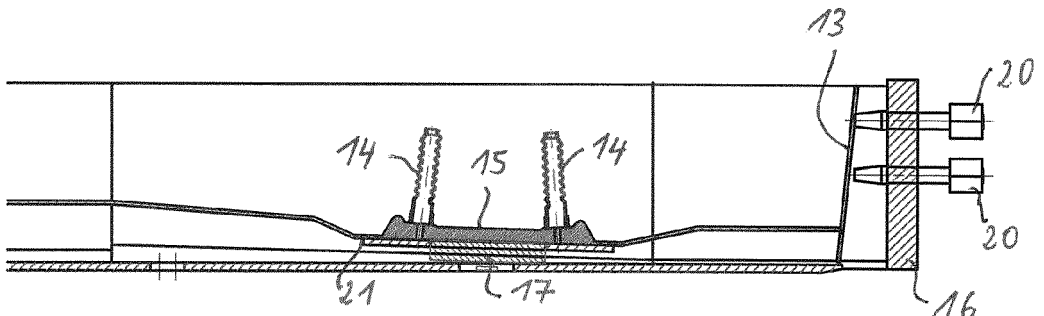


Fig. 5a

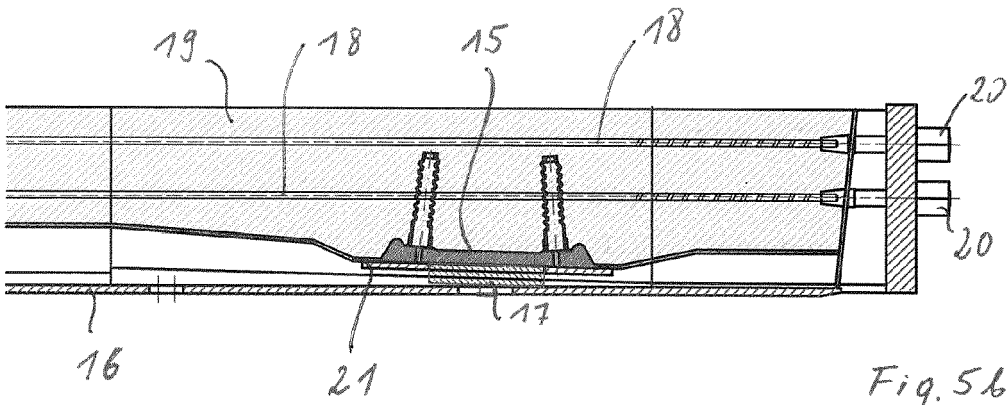


Fig. 5b

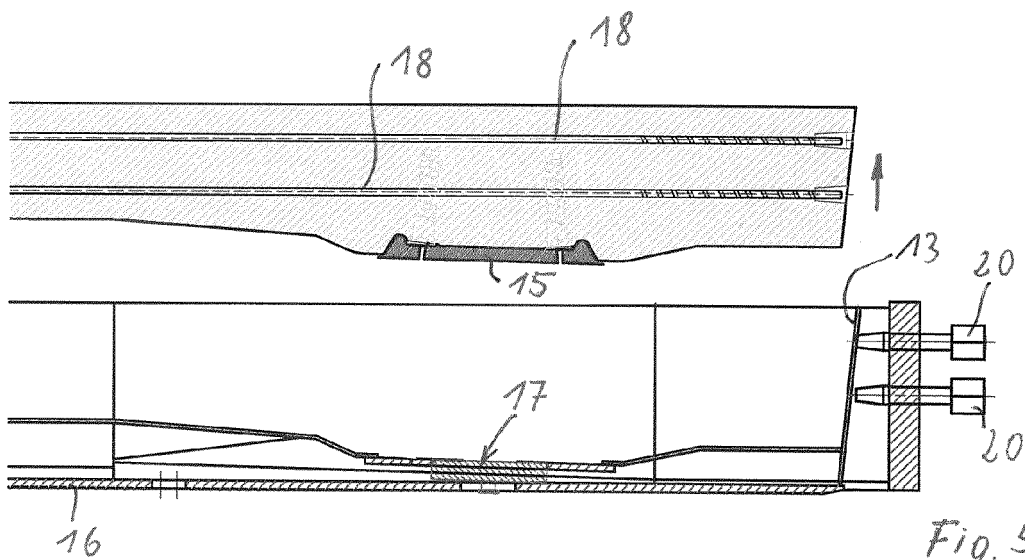


Fig. 5c

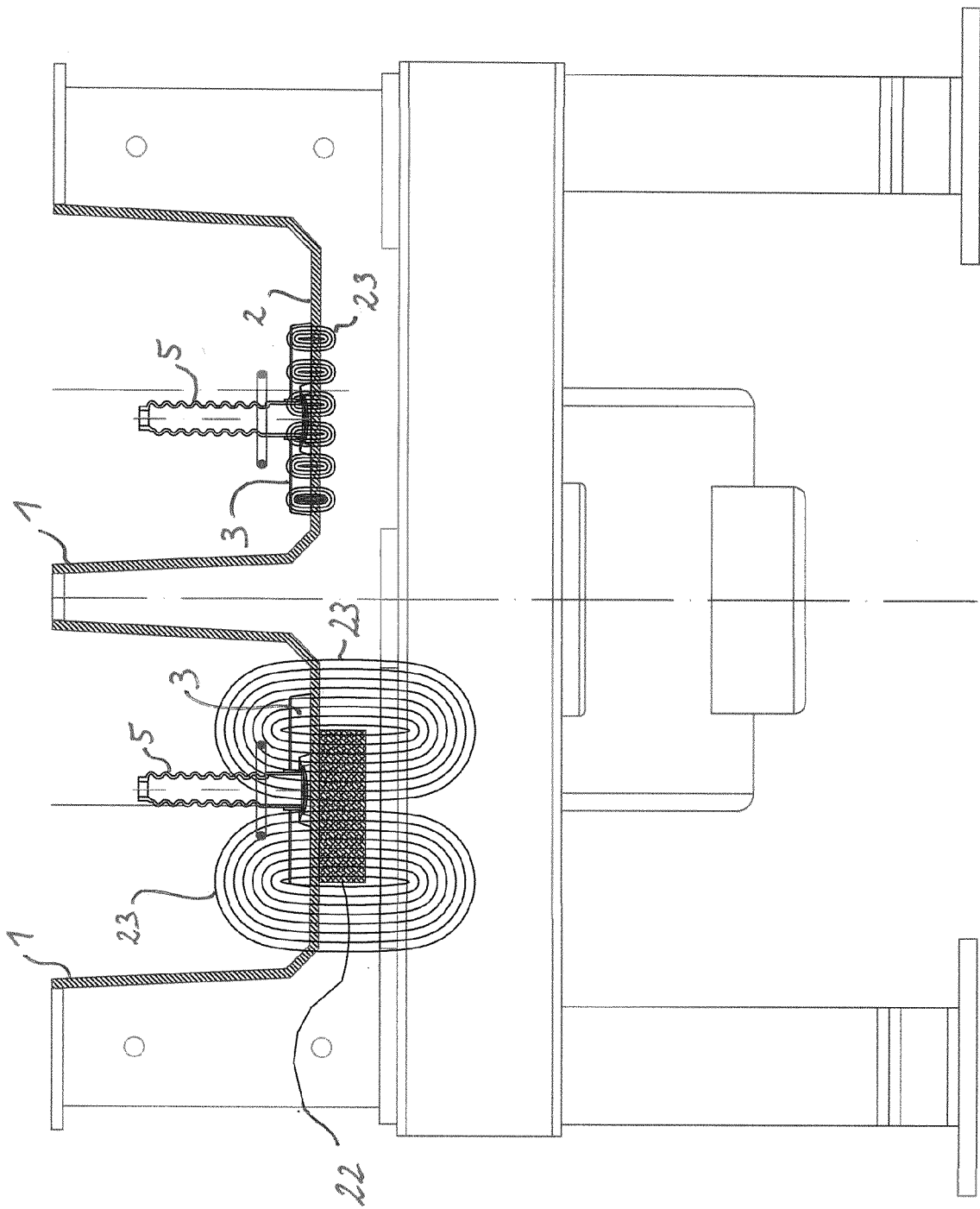


Fig. 6



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 18 17 8380

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	JP H01 127301 A (DAIWA KOGYO CO) 19. Mai 1989 (1989-05-19)	1,2,5,6, 11-15	INV. B28B23/00
Y	* Zusammenfassung; Abbildungen 1-10 *	3,4	B28B23/02
A	* Absatz [0001] *	7-10	B28B23/04
Y	----- CN 203 045 966 U (CHINA RAILWAY FANGSHAN BRIDGE CO LTD) 10. Juli 2013 (2013-07-10) * Zusammenfassung; Abbildungen *	3	
Y	----- US 2008/139321 A1 (KEGERIS TED [US] ET AL) 12. Juni 2008 (2008-06-12) * Absatz [0024] - Absatz [0030]; Abbildungen *	4	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			B28B E01B
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort Den Haag		Abschlußdatum der Recherche 14. November 2018	Prüfer Orij, Jack
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument ----- & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
 ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 18 17 8380

5 In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten
 Patentdokumente angegeben.
 Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
 Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

14-11-2018

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
JP H01127301 A	19-05-1989	JP 2614733 B2 JP H01127301 A	28-05-1997 19-05-1989
-----	-----	-----	-----
CN 203045966 U	10-07-2013	KEINE	
-----	-----	-----	-----
US 2008139321 A1	12-06-2008	KEINE	
-----	-----	-----	-----

EPO FORM P0461

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

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 4237466 C2 [0002] [0007]
- DE 2948303 C2 [0009]
- EP 0725856 B1 [0013] [0014]