



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
05.11.2003 Patentblatt 2003/45

(51) Int Cl.7: **E01B 29/42**

(21) Anmeldenummer: **03007544.4**

(22) Anmeldetag: **01.04.2003**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR
HU IE IT LI LU MC NL PT SE SI SK TR**
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL LT LV MK RO

(72) Erfinder:
• **Hahnel, Peter, Dipl.-Ing.
83489 Strub (DE)**
• **Berghammer, Horst
85551 Kirchheim (DE)**

(30) Priorität: **30.04.2002 DE 10219331**

(74) Vertreter: **Jordan, Volker, Dipl.-Phys. Dr.Ing. et al
Postfach 860 820
81635 München (DE)**

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

(54) **Korrekturereinrichtung zur Korrektur von in Betonschwellen eingebetteten Halterungselementen und Schwellenform**

(57) Die Erfindung betrifft nach einem Aspekt eine Einrichtung (18) und ein Verfahren zur Korrektur bzw. Überprüfung der Relativposition von in Betonschwellen (10) eingebetteten Halterungselementen (12) für Eisenbahnschienen in einem Zustand noch nicht vollständig erhärteten Betons. Die Korrekturereinrichtung (18) weist

bewegliche Positionierungselemente (34) auf, um die Halterungselemente (12) in Richtung auf einen jeweils zugeordneten Positionierungsabschnitt (32) einer Positionierungslehre (20; 20, 22, 20) zur Korrektur der Relativpositionen der Halterungselemente (12) zu verlagern.

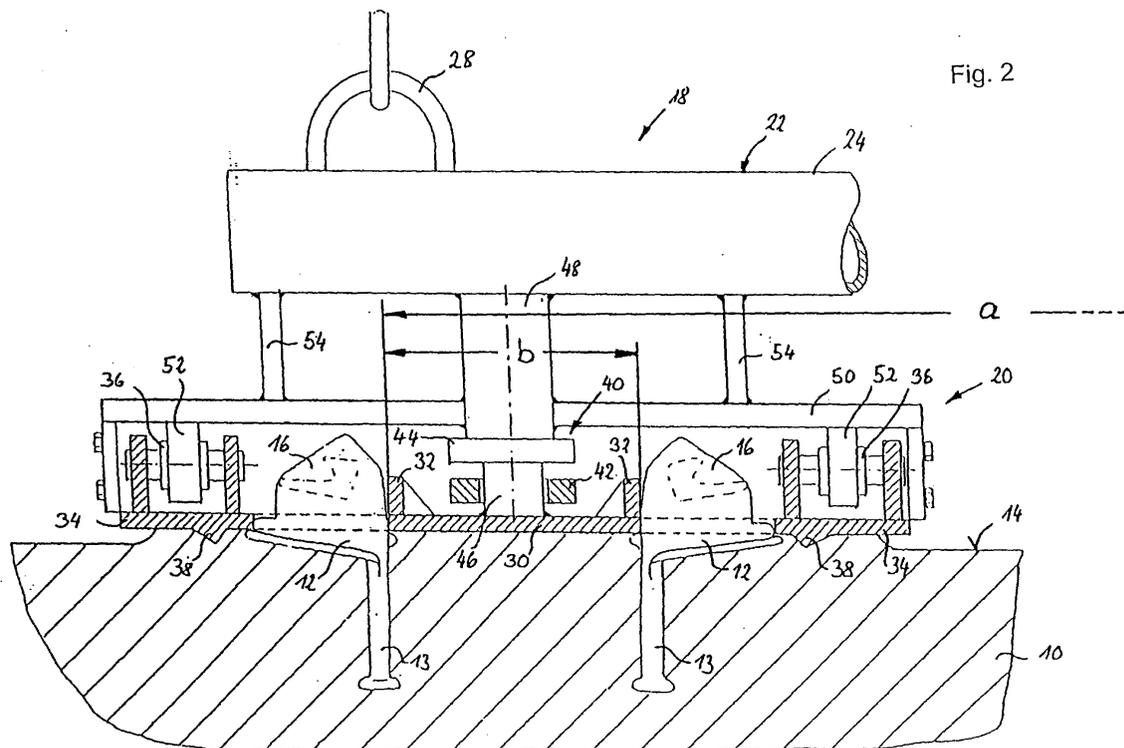


Fig. 2

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Korrekturereinrichtung zur Korrektur der Relativposition von in Betonschwellen eingebetteten Halterungselementen für Eisenbahnschienen in einem Zustand noch nicht vollständig erhärteten Betons.

[0002] Bei der Herstellung von Betonschwellen mit eingebetteten Halterungselementen, beispielsweise sogenannten Pandrol-Fastclips, zur Befestigung von Eisenbahnschienen ist es wesentlich, dass die Halterungselemente an der Schwelle vorgegebene Relativpositionen einnehmen müssen entsprechend dem jeweiligen Gleissystem, für das die Betonschwelle bestimmt ist. So müssen die Halterungselemente in ihrer Lage an der Schwelle auf die Spurweite des betreffenden Gleises abgestimmt sein. Werden die Schienen des Gleises jeweils unter Vermittlung wenigstens eines Halterungselementes auf der einen Seite der Schiene und wenigstens eines Halterungselementes auf der anderen Seite der Schiene an der Schwelle befestigt, so bedingen die Art und Weise der Schienenbefestigung und die Ausbildung der Schiene selbst, etwa die Querabmessung eines Schienenfußes, Anforderungen an die relative Lage der einer Schiene zugeordneten Halterungselemente.

[0003] Es ist bekannt, bei der Herstellung von Betonschwellen trogartige Schwellenformen zu verwenden, die jeweils eine von einem Formboden und Seitenwänden begrenzten Formhohlraum aufweisen. Im Formboden sind Aufnahmeöffnungen vorgesehen, in welche Schienenhalterungselemente vom Formhohlraum her so eingesetzt werden, dass das jeweilige Verankerungsteil des Schienenhalterungselementes innerhalb des Formhohlraums liegt und das zur Befestigung der Schiene dienende Schienenhalteteil außerhalb des Formhohlraums liegt. Bei dieser Ausführungsform sind die Aufnahmeöffnungen so angeordnet und dimensioniert, dass die Halterungselemente während des Einsetzens in die entsprechenden Aufnahmeöffnungen bereits entsprechend den gleisbedingten Vorgaben (Spurbreite usw.) positioniert werden.

[0004] Um ein relatives Verrücken der Halterungselemente während des Einfüllens von Betonmaterial und ggf. eines Rüttelns der Schwellenform zur Betonverdichtung so klein wie möglich zu halten, ist bei den bekannten Schwellenformen ein relativ enger Eingriff zwischen den Aufnahmeöffnungen und den Halterungselementen vorgesehen, was es jedoch erforderlich macht, mit der Entformung der Schwelle so lange zu warten, bis der Beton ausreichend erhärtet ist, um Positionverschiebungen der Halterungselemente beim Entformen der Schwelle auszuschließen. Dieses Herstellungsverfahren hat den wesentlichen Nachteil, dass in Bezug auf eine gewünschte Fertigungskapazität an Schwellen pro Zeiteinheit eine große Anzahl von Schwellenformen erforderlich ist.

[0005] Es ist weiterhin bekannt, bei der Herstellung

von Betonschwellen mehrteilige Schwellenformen zu verwenden, bei denen die Haupt- oder Restform von denjenigen Formwandteilen trennbar ist, welche die Aufnahmeöffnungen zur Aufnahme der Halterungselemente umfassen. Bei diesem Herstellungsverfahren kann die Restform schon vor der vollständigen Erhärtung der Schwelle entfernt werden kann, um sie für die Herstellung weiterer Betonschwellen zu verwenden, während die Formwandteile mit den Aufnahmeöffnungen an der noch nicht ausgehärteten Schwelle verbleiben, um die Halterungselemente in ihrer vorgegebenen relativen Lage zu fixieren. Diese Formwandteile können darüber hinaus nach der Entfernung der Restform, so lange der Beton der Schwelle noch nicht vollständig erhärtet ist, in ihrer relativen Solllage korrigiert werden, um beispielsweise bei der Entfernung der Restform aufgetretene Verschiebungen der Formwandteile mittels einer Positionierungslehre zu korrigieren. Es wird in diesem Zusammenhang auf die WO 01/00929 A1 verwiesen, deren Offenbarung durch Bezugnahme vollständig in die Offenbarung der vorliegenden Anmeldung einbezogen wird.

[0006] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, die Herstellung von Schwellen der genannten Art bei erhöhter Produktivität und unter Gewährleistung der relativen Positionierungsanforderungen für die Halterungselemente an den Schwellen zu ermöglichen.

[0007] Zur Lösung dieser Aufgabe wird erfindungsgemäß eine Korrekturereinrichtung vorgeschlagen zur Korrektur der Relativposition von den Betonschwellen eingebetteten Halterungselementen für Eisenbahnschienen in einem Zustand noch nicht vollständig erhärteten Betons, umfassend: eine zumindest einen Sollabstand zwischen wenigstens zwei Halterungselementen angegebende, mit den Halterungselementen in Positionierungseingriff bringbare Positionierungslehre, welche dadurch gekennzeichnet ist, dass wenigstens zwei relativ zur Positionierungslehre zumindest in einer der Schwellen-Längsrichtung entsprechenden Richtung bewegliche Positionierungselemente vorgesehen sind, die relativ zu einem jeweils zugeordneten Positionierungsabstand der Positionierungslehre verstellbar sind, wobei die Positionierungselemente und Positionierungsabschnitte derart angeordnet und die Positionierungselemente derart verstellbar sind, dass

- i) zwischen den Positionierungselementen und dem jeweils zugeordneten Positionierungsabschnitt ein aus dem Beton vorstehender Abschnitt eines jeweiligen Halterungselementes aufnehmbar ist, und
- ii) die Positionierungselemente in Richtung zum jeweils zugeordneten Positionierungsabschnitt verstellbar sind zur Herstellung eines Positionierungseingriffs des jeweiligen Halterungselementes sowohl mit dem betreffenden Positionierungselement als auch mit dem diesem zugeordneten Positionierungsabschnitt.

[0008] Erfindungsgemäß brauchen die relativen Sollpositionen der einzelnen Halterungselemente nicht bereits von Anfang an durch einen entsprechend engen Eingriff zwischen den Aufnahmeöffnungen und den Halterungselementen bestimmt sein, sondern diese können - soweit erforderlich - erst im Nachhinein mittels einer Korrektur einrichtung festgelegt bzw. korrigiert werden, welche nach dem vollständigen Entschalen der noch nicht erhärteten Schwelle der Schwelle zugeordnet, beispielsweise auf den Beton aufgesetzt wird, vorzugsweise in einem Zustand des Betons, in dem dieser etwaige, als Folge des Korrigierens entstehende Kavitäten wieder auffüllen kann.

[0009] Vorteilhaft kann dabei vorgesehen sein, dass die Halterungselemente zur relativen Positionierung zwischen einem jeweiligen Positionierungselement und dem diesem zugeordneten Positionierungsabschnitt einspannbar sind, um nach der Positionskorrektur die Halterungselemente beispielsweise so lange definiert festzuhalten, bis sich beispielsweise als Folge des Korrigierens entstandene Kavitäten im Beton wieder aufgefüllt haben oder der Beton einen Aushärtungsgrad erreicht hat, in dem eine weitere Lagefixierung der jeweiligen Halterungselemente nicht mehr notwendig ist.

[0010] Weiterhin kann vorgesehen sein, dass wenigstens ein mechanischer, elektrischer, pneumatischer oder hydraulischer Antrieb zur Verstellung wenigstens eines der Positionierungselemente vorgesehen ist.

[0011] Um während der Korrektur der Relativposition der Halterungselemente im Beton entstehende Kavitäten wieder auffüllen zu können, kann weiterhin vorgesehen sein, dass wenigstens eine Beton-Andrück- oder/und Nachdrückanordnung vorgesehen ist. Diesbezüglich kann beispielsweise daran gedacht werden, während der Korrektur der Relativposition der Halterungselemente frischen Beton in den Bereich der Halterungselemente zu drücken, gemäß einer bevorzugten Ausführungsform kann jedoch vorgesehen sein, dass die Beton-Andrück- oder/und Nachdrückanordnung dafür ausgebildet ist, in Schwellen-Längsrichtung wirkende Schiebekräfte auf den noch deformierbaren Beton der Schwelle auszuüben. Diese in Schwellenlängsrichtung wirkende Schiebekräfte können besonders zweckmäßig dadurch erreicht werden, dass wenigstens ein schwellenseitig an dem beweglichen Positionierungselement vorgesehener Vorsprung zum Eingriff in den noch plastisch deformierbaren Beton vorgesehen ist. Durch diese Ausgestaltung ist es möglich, im Zuge der Korrektur der Relativposition der Halterungselemente, d. h. gleichzeitig mit der Positionsverlagerung der Halterungselemente Beton nachzudrücken oder nachzuschieben, um so eine Entstehung von Kavitäten im Beton im Bereich der Halterungselemente zu verhindern oder zumindest deren Öffnungsweite deutlich zu reduzieren.

[0012] Weiterhin kann wenigstens eine Schlag- oder Vibrationseinrichtung vorgesehen sein, welche während der Korrektur die Halterungselemente oder/und

den Beton zumindest im Bereich der Halterungselemente in leichte Vibrationen versetzt bzw. erschüttert, um von vornherein einer Entstehung von Spalten oder Kavitäten entgegenzuwirken oder entstandene Spalten oder Kavitäten zumindest teilweise wieder zu verschließen. Die Schlagoder/und Vibrationseinrichtung kann dabei eine Schlaganordnung mit wenigstens einem vorzugsweise magnetische betätigbaren Schlaggewicht aufweisen. Durch die Auswahl der Größe des Gewichts, die Anhebehöhe des Gewichts und die Anhebefrequenz können so variable Schläge oder/und Vibrationen erzeugt werden, welche auch zu einem Andrücken der Korrektur einrichtung an die Schwellenoberseite und damit zu einer Korrektur der Höhenlage der Halterungselemente verwendet werden können.

[0013] Je nach Ausgestaltung der Korrektur einrichtung und der Positionierungslehre ist es möglich, dass zwei gemeinsam zur Halterung einer Schiene dienenden Halterungselementen wenigstens zwei Positionierungsabschnitte zugeordnet sind, deren Abstand den Sollabstand der Halterungselemente definiert, oder/und dass die Positionierungslehre wenigstens zwei Positionierungsabschnitte aufweist, deren Abstand in der der Schwellenlängsrichtung entsprechenden Richtung einen Sollabstand zwischen wenigstens zwei Halterungselementen definiert, der die Spurweite eines Gleises festlegt. Man ist hierdurch in der Lage, sämtliche für das jeweilige Gleissystem wichtigen Relativpositionen bzw. Sollabstände gleichzeitig einzustellen, wobei jedoch nicht ausgeschlossen sein soll, dass die verschiedenen Sollabstände der Halterungselemente nacheinander eingestellt werden, d. h. dass beispielsweise zuerst der Sollabstand zwischen zwei Halterungselementen eingestellt wird, der die Spurbreite eines Gleises festlegt, und dass erst im Anschluss daran der Sollabstand der Halterungselemente eingestellt wird, der zur Halterung einer Schiene wesentlich ist.

[0014] Weiterhin kann vorgesehen sein, dass die Korrektur einrichtung zur Annäherung in einer zur Schwellenoberseite im Wesentlichen orthogonalen Annäherungsrichtung gegen die Schwelle ausgebildet ist, da hierdurch eine besonders einfache Positionierung der Korrektur einrichtung hinsichtlich der einzelnen Halterungselemente möglich ist.

[0015] Die Erfindung betrifft ferner ein Verfahren zur Überprüfung und bedarfsweisen Korrektur der Relativposition von in Betonschwellen eingebetteten Halterungselementen für Eisenbahnschienen in einem Zustand noch nicht vollständig ausgehärteten Betons unter Verwendung der erfindungsgemäßen Korrektur einrichtung, welches durch die folgenden Schritte gekennzeichnet ist: Zuordnen der Korrektur einrichtung zu einer zumindest teilweise entformten, noch nicht vollständig ausgehärteten Betonschwelle, welche mit teilweise eingebetteten Halterungselementen für Eisenbahnschienen bestückt ist, derart, dass ein aus dem Beton vorstehender Abschnitt eines jeweiligen Halterungselementes jeweils zwischen einem Positionierungselement und

dem jeweils zugeordneten Positionierungsabschnitt aufgenommen ist, Verstellen der Positionierungselemente in Richtung zum jeweils zugeordneten Positionierungsabschnitt zur Herstellung eines Positionierungseingriffs des jeweiligen Halterungselements zumindest mit dem betreffenden Positionierungselement und, soweit bisher kein Positionierungseingriff des jeweiligen Halterungselements mit dem zugeordneten Positionierungsabschnitt besteht, Verschieben des jeweiligen Halterungselementes mittels des Positionierungselementes in Richtung zum jeweils zugeordneten Positionierungsabschnitt zur Herstellung eines Positionierungseingriffs sowohl mit dem betreffenden Positionierungselement als auch mit dem diesem zugeordneten Positionierungsabschnitt. In der Regel wird das Zuordnen das Auflegen der Korrekturereinrichtung auf die Oberseite einer zumindest teilweise entformten, noch nicht vollständig ausgehärteten Betonschwelle umfassen.

[0016] Um eine sehr exakte Positionierung der Halterungselemente an der Betonschwelle zu gewährleisten und Fehlbedienungen zu vermeiden, kann weiterhin vorgesehen sein, dass die Halterungselemente zur relativen Positionierung zwischen einem jeweiligen Positionierungselement und dem diesem zugeordneten Positionierungsabschnitt eingespannt werden.

[0017] Um durch die Positionskorrektur möglicherweise entstehenden Spalten oder Kavitäten im Beton, insbesondere zwischen dem Beton und Verankerungsfüßen der Halterungselemente, entgegen zu wirken, also von vornherein eine Entstehung derartiger Spalten oder Kavitäten so weit als möglich zu verhindern, oder entstehende Spalten oder Kavitäten wieder zu verschließen, ist es zweckmäßig, dass auf die Halterungselemente oder/und den diese umgebenden Beton im Zuge des Korrigierens Druckkräfte oder/und Schlagimpulse oder/und Vibrationen ausgeübt werden. Erfindungsgemäß kann weiterhin vorgesehen sein, dass die Halterungselemente einbettender Beton im Zuge des Korrigierens in Richtung der Verstellbewegung des jeweiligen Positionierungselementes in Richtung zum jeweiligen Halterungselement verschoben wird. Man ist hierdurch in der Lage, in einfacher Weise gleichzeitig die jeweiligen Halterungselemente in ihrer relativen Position zu verschieben als auch den diese umgebenden Beton in der Korrekturrichtung nachzuschieben, um unerwünschten Spalten oder Kavitäten zwischen den Verankerungsfüßen der Halterungselemente und dem Beton entgegen zu wirken.

[0018] Weiterhin kann vorgesehen sein, dass im Zuge der Korrektur der Relativposition der Halterungselemente die bezüglich einer Schiene einander zugeordneten Halterungselemente hinsichtlich eines für die Schienenbefestigung wesentlichen Abstandsmaßes in ihren relativen Lagen korrigiert werden oder/und dass die bezüglich den Schienen eines Gleises einander zugeordneten Halterungselemente hinsichtlich eines für die Spurweite des Gleises wesentlichen relativen Ab-

standsmaße in ihren relativen Lagen korrigiert werden.

[0019] Wie bereits angesprochen, kann die Herstellung der Betonschwellen vorteilhaft im so genannten "Sofortentschal-Verfahren" erfolgen, bei dem in einer Schwellenform hergestellte Betonschwellen unmittelbar oder relativ kurz nach dem Einfüllen von Betonmaterial und ggf. Verdichten des Betonmaterials durch einen Rüttler entschalt werden. Zur Vorabpositionierung der Halterungselemente ist es dabei möglich, die Halterungselemente in bekannter Weise über in der Schwellenform vorgesehene Aufnahmeöffnungen zum Einsetzen der Schienenhalterungselemente zu positionieren, oder aber die Schienenhalterungselemente erst im Anschluss an die Entschalung einer Betonschwelle, beispielsweise mittels einer eigenen Halterungselement-Einpflanzeinrichtung in den noch weichen Beton der Schwelle einzudrücken und im Anschluss daran die jeweiligen relativen Positionen der Halterungselemente mittels einer erfindungsgemäßen Korrekturereinrichtung zur überprüfen und ggf. zu korrigieren.

[0020] Weiterhin kann vorgesehen sein, dass gleichzeitig mit dem Einstellen oder/und Halten der Sollabstände wenigstens ein weiterer Positionierungsfreiheitsgrad der Halterungselemente eingestellt oder/und gehalten wird, wie etwa eine Winkeleinstellung um eine Hochachse oder/und Fluchtung der Halterungselemente in Querrichtung oder/und eine relative Höhenlage der Halterungselemente.

[0021] Bei den vorangehend erwähnten Halterungselementen kann es sich um herkömmliche Schienenhalterungselemente, ggf. so genannte Pandrol-Fastclips, handeln.

[0022] Nach einem zweiten und dritten Aspekt betrifft die Erfindung ferner eine Schwellenform zur Herstellung von Betonschwellen für Eisenbahnschienen, umfassend einen Formboden mit mindestens einer Aufnahmeöffnung für das Einsetzen eines Halterungselements und mindestens einer Anlagestelle in Zuordnung zur Aufnahmeöffnung, an welcher das Halterungselement im eingesetzten Zustand direkt oder indirekt an dem Formboden in vorbestimmter Lage abgestützt ist, und einem die Aufnahmeöffnung im Wesentlichen definierendem Randbereich.

[0023] Eine solche Schwellenform ist beispielsweise aus der WO 01/00929 A1 bekannt. Bei derartigen Schwellenformen können insoweit Probleme auftreten, als dass einerseits frisch eingefüllte Betonschlempe in den Bereich des Eingriffs zwischen dem Halterungselement und dem Formboden eindringen kann und dadurch später das Entschalen der Schwelle erschwert wird und dass andererseits die Anlagestelle des Formbodens beim Dauerbetrieb der Einrichtung zur Herstellung von Betonschwellen einem starken Verschleiß ausgesetzt sind.

[0024] Demgegenüber liegt der vorliegenden Erfindung nach dem zweiten Aspekt die Aufgabe zugrunde, eine Schwellenform zur Herstellung von Betonschwellen für Eisenbahnschienen bereitzustellen, welche ei-

nen verbesserten Eingriff zwischen dem Halterungselement und dem Formboden ermöglicht.

[0025] Demgegenüber wird nach dem dritten Aspekt der Erfindung vorgeschlagen, den Verschleiß der Anlagestellen am Formboden zu reduzieren.

[0026] Zur Lösung der Aufgabe nach dem zweiten Aspekt wird vorgeschlagen, dass der Formboden an seinem Randbereich eine Anzahl von die Aufnahmeöffnung zumindest teilweise umlaufenden Kanten aus einem elastischen Material aufweist, derart, dass bei in die Aufnahmeöffnung eingesetztem Halterungselement die Schwellenform im Bereich der Aufnahmeöffnung gegen einen Austritt von nicht vollständig ausgehärtetem Beton aus der Schwellenform zwischen Randbereich und Halterungselement oder/und gegen ein Eintreten von nicht vollständig ausgehärtetem Beton in einen Eingriffsbereich zwischen dem Formboden und dem Halterungselement im Wesentlichen abgedichtet ist. Das elastische Material bildet dabei vorzugsweise wenigstens eine elastische Lippe, die am in die Aufnahmeöffnung eingesetzten Halterungselement zur Anlage kommt. Die Verwendung eines elastischen Materials, insbesondere einer elastischen Lippe, bietet die Vorteile, dass einerseits ein gegen ein Eindringen von Betonschlempe abgedichteter Eingriff zwischen dem Halterungselement und dem Formboden geschaffen wird, während andererseits ein leichtes Lösen der Schwellenform von den Halterungselementen beim Entschalen der Schwelle gewährleistet ist. Letzterer Vorteil ist insbesondere beim Sofortentschalverfahren bedeutsam, bei welchem eine Betonschwelle direkt nach dem Einfüllen und Verdichten des Betons entschalt wird, da bei diesem Verfahren eine Kraftwirkung auf die Halterungselemente beim Abheben der Schwellenform von der Betonschwelle möglichst gering gehalten werden muss, um ein Verschieben der Halterungselemente aus ihrer Sollposition im noch nicht vollständig ausgehärteten Beton weitestgehend zu vermeiden.

[0027] In der Regel wird wenigstens eine Anlagestelle Teil des Randbereiches sein oder zusammen mit dem Randbereich die Aufnahmeöffnung definieren.

[0028] Ferner wird weiterbildend sowie unabhängig von den Lösungs- und Weiterbildungsvorschlägen nach dem zweiten Aspekt nach dem angesprochenen dritten Aspekt der Erfindung vorgeschlagen, dass die wenigstens eine Anlagestelle in Zuordnung zur Aufnahmeöffnung, an welcher das Halterungselement im eingesetzten Zustand direkt oder indirekt an dem Formboden in vorbestimmter Lage abgestützt ist, aus gegenüber einem den Formboden bildenden Material verschleißresistenterem Material ausgeführt ist, um den z. B. während eines Dauerbetriebs auftretenden Verschleiß in diesem Bereich zu reduzieren. Als besonders bevorzugt wird die Verwendung von Hartmetallplättchen als Anlagestellen angesehen.

[0029] Entsprechend einer bevorzugten Ausführungsform der erfindungsgemäßen Schwellenform sind die mindestens eine Aufnahmeöffnung, die mindestens

eine Anlagestelle und ggf. die Kante oder Kanten Teil eines auswechselbaren Rahmens, der in Zuordnung zu einer Öffnung des Formbodens montiert oder montierbar ist. Ein Vorteil dieser Ausführungsform ist z. B., dass die Schwellenform in einfacher Weise zur Verwendung mit unterschiedlichen Arten von Halterungselementen angepasst werden kann, indem für eine bestimmte Halterungselementart ein bestimmter Rahmen mit entsprechend angepasster Aufnahmeöffnung, d. h. entsprechend ausgebildeten Anlagestellen und ggf. Kanten, am Formboden montiert werden kann. Ferner wird es als Vorteil des auswechselbaren Rahmens angesehen, dass dieser im Falle eines im Dauerbetrieb der Vorrichtung auftretenden Verschleißes leicht gegen einen anderen Rahmen, beispielsweise gegen einen noch unverschlissenen Rahmen, ausgewechselt werden kann.

[0030] Nach einer weiteren Ausführungsform der erfindungsgemäßen Schwellenform ist ein die Aufnahmeöffnung bzw. den auswechselbaren Rahmen aufweisender Formbodenabschnitt von einem Rest der Schwellenform abtrennbar. Dies kann vorteilhafterweise dazu verwendet werden, um bei einem Entschalverfahren, insbesondere einem Teil- oder Sofortentschalverfahren, zumindestens diesen Formbodenabschnitt an der noch nicht vollständig ausgehärteten Schwelle verbleiben zu lassen. Ein solches Teil- bzw. Sofortentschalverfahren ist beispielsweise in der WO 01/00929 A1 beschrieben und ermöglicht ein teilweises Entschalen einer noch nicht vollständig ausgehärteten Schwelle unter Zurücklassen eines die Halterungselemente aufnehmenden Formbodenabschnitts, um einerseits eine schnelle Wiederverwendung des entschalteten Teils der Schwellenform zu erreichen und andererseits die nötige Stabilität der Lage der Halterungselemente während des Aushärtens des Betons zu gewährleisten.

[0031] Bei dem Formboden der erfindungsgemäßen Schwellenform kann im Bereich der Aufnahmeöffnung mindestens ein dem Formboden zugeordnetes Anlageelement vorgesehen sein, welches eine gegenüber dem Formboden nach außen versetzte Anlagestelle bildet, an welcher das Halterungselement im eingesetzten Zustand direkt oder indirekt an dem Formboden in vorbestimmter Lage abgestützt ist. Solch eine Anlagestelle kann zusätzlich zu den im Wesentlichen in der Ebene des Formbodens liegenden Anlagestellen vorgesehen sein, um das Halterungselement in seinem eingesetzten Zustand zusätzlich zu stabilisieren. Vorzugsweise ist die gegenüber dem Formboden nach außen versetzte Anlagestelle des beschriebenen Anlageelementes aus einem gegenüber einem den Formboden bildenden Material verschleißresistenterem Material ausgeführt und kann vorteilhafterweise von einem Hartmetallplättchen gebildet sein.

[0032] Die vorliegende Erfindung in ihren verschiedenen Aspekten wird nachfolgend mit Bezug auf die beiliegenden Zeichnungen anhand von bevorzugten Ausgestaltungsformen näher erläutert. Es zeigen:

- Fig. 1 eine schematische Seitenansicht einer Korrekturereinrichtung, welche zur Korrektur von Halterungselementen einer Schwelle auf die Schwelle abgesenkt ist,
- Fig. 2 eine detaillierte Schnittansicht des linken Abschnitts der auf der Betonschwelle abgesetzten Korrekturereinrichtung,
- Fig. 3 eine Vorderansicht und eine Seitenansicht eines Pandrol-Halterungselementes,
- Fig. 4 eine Draufsicht auf einen zwei Aufnahmeöffnungen enthaltenden Rahmen und
- Fig. 5 eine Schnittansicht eines einen auswechselbaren Rahmen und zwei Aufnahmeöffnungen aufweisenden Formbodenabschnitt in Kontakt mit einer Betonschwelle sowie zwei schematisch angedeutete Halterungselemente im eingesetzten Zustand.

[0033] Fig. 1 zeigt eine Betonschwelle 10, in der zur Halterung von nicht dargestellten Schienen eines Gleises Pandrol-Halterungselemente 12 mit einem jeweiligen Halterungselementfuß 13 verankert sind. Über die Oberseite 14 der Betonschwelle 10 stehen jeweils Abschnitte der Halterungselemente vor, die auch als Schultern 16 bezeichnet werden. Die Schultern 16 weisen eine spezielle Gestaltung auf, um die Schienen unter Verwendung spezieller, als "Clips" bezeichneten Federn zwischen zwei einer Schiene zugeordneten Halterungselementen auf an sich bekannte Art und Weise festzuspannen.

[0034] Um die Halterungselemente bei der Herstellung der Betonschwelle mit einem jeweiligen Verankerungsfuß 13 im Beton einzubetten, wird zweckmäßigerweise eine nicht dargestellte Schwellenform verwendet, die in einer der Oberseite 14 der Schwelle 10 zugeordneten Bodenwandung Aufnahmeöffnungen aufweist, in die die Halterungselemente derart eingesetzt werden, dass der jeweilige Fuß 13 in einen Formhohlraum der Form vorsteht und die jeweilige Schulter 16 auf der anderen Seite der Bodenwandung angeordnet ist. Es wird beispielsweise auf die WO 01/00929 A1 verwiesen, deren Offenbarung hier einbezogen wird. Hierdurch ist es möglich, den Fuß 13 im in die Schwellenform eingefüllten Beton einzubetten. Die Herstellung der Schwelle 10 kann dabei vorteilhaft im "Sofortentschal-Verfahren" erfolgen, bei dem die in der Schwellenform hergestellte Betonschwelle 10 sofort nach dem Befüllen und ggf. Verdichten des Betons durch einen Rüttler vollständig entschalt wird, was den Vorteil hat, dass die Schwellenformen bei diesem Verfahren sofort wieder für die Herstellung weiterer Schwellen verwendet werden können.

[0035] Ein wichtiger Aspekt bei der Herstellung von Betonschwellen 10 mit eingebetteten Halterungselementen 12 ist, dass die Halterungselemente 12 an der

Schwelle 10 vorgegebene relative Positionen einnehmen müssen entsprechend dem jeweiligen Gleissystem, für das die Schwelle 10 bestimmt ist. So müssen nach einem herkömmlichen Ansatz die Halterungselemente 12 während des Formens und Aushärtens der Schwelle in ihrer Lage in bzw. an der Schwelle 10 auf die Spurbreite eines Gleises und das für die Befestigung der Schienen wesentliche Abstandsmaß a, b, c in ihren relativen Lagen eingestellt und gehalten werden. Nach der Erfindung ist demgegenüber eine Überprüfung und bedarfsweise Korrektur oder eine zwingende Korrektur dieser Lagen nach der Entformung der noch nicht vollständig ausgehärteten Schwelle vorgesehen. Dies wird in der vorliegenden Ausführungsform durch eine Korrekturereinrichtung 18 erreicht, die nach dem Entschalen der Betonschwelle 10 auf den frischen, verdichteten Beton aufgesetzt wird. Die Korrekturereinrichtung 18 besteht im Wesentlichen aus zwei Positionskorrekturlehren 20, die über einen Tragbalken 22 miteinander verbunden sind. Die Kombination aus dem Tragbalken 22 und den beiden Positionierungslehren 20 kann selbst ebenfalls als eine "Positionierungslehre" identifiziert werden.

[0036] Der Tragbalken 22 besteht in der vorliegenden Ausführungsform aus zwei relativ zueinander verschieblichen und aneinander festlegbaren Rohrab schnitten 24 und 26, wodurch die Korrekturereinrichtung 18 in einfacher Weise an verschiedene Gleis-Spurweiten angepasst werden kann. Alternativ könnte der Tragbalken auch für eine feste, vorgegebene Gleis-Spurweite vorgesehen sein, ohne Verstellmöglichkeit. Zusätzlich ist der Tragbalken 22 an seinen äußeren Enden mit Ösen 28 versehen, um diesen an einen Kran aufzuhängen.

[0037] Auf Fig. 2 Bezug nehmend umfasst jede Einzel-Positionskorrekturlehre 20 eine in dieser mittig angeordnete Abstandslehre 30 mit zwei in Schwellenlängsrichtung beabstandeten Positionierungsabschnitten 32, deren Abstand den Soll-Abstand b, c von zwei bezüglich einer Schiene einander zugeordneten Halterungselementen 12 definiert. Weiterhin umfasst die Positionskorrekturlehre 20 zwei Positionierungselemente 34, die jeweils mittels eines beispielsweise hydraulischen Antriebs 36 relativ zur Abstandslehre 30 zumindest in einer der Schwellenlängsrichtung entsprechenden Richtung beweglich und relativ zu einem jeweils zugeordneten Positionierungsabschnitt 32 der Abstandslehre 30 verstellbar sind. Die Positionierungselemente 34 und die Positionierungsabschnitte 32 sind dabei vor einer Positionskorrektur so angeordnet, dass eine aus dem Beton der Schwelle 10 vorstehende Schulter 16 eines jeweiligen Halterungselementes 12 bei einer Annäherung der Korrekturereinrichtung 18 in einer zur Schwellenoberseite 14 in im Wesentlichen orthogonalen Annäherungsrichtung gegen die Schwelle ohne Schwierigkeiten zwischen den Positionierungselementen 34 und den jeweils zugeordneten Positionierungsabschnitt 32 aufnehmbar ist. Im Anschluss daran können die Halterungselemente 12 mittels der Positionierungselemente

34 in Richtung zum jeweils zugeordneten Positionierungsabschnitt 32 verschoben werden, um die Schulter 16 zwischen einem jeweiligen Positionierungselement 34 und dem diesen zugeordneten Positionierungsabschnitt 32 einzuspannen. Man ist damit in der Lage, die der linken Schiene zugeordneten Halterungselemente einerseits und die der rechten Schiene zugeordneten Halterungselemente andererseits in einfacher Weise relativ zueinander hinsichtlich der relativen Positionen zu korrigieren, um die oben angesprochenen Abstandsmaße einzustellen. Betreffend das Abstandsmaß a ist im Falle der Ausführungsform mit dem verstellbaren Tragbalken für eine entsprechende Einstellung der relativen Position der beiden Rohrabschnitte 24 und 26 zu sorgen.

[0038] Um bei der Positionskorrektur möglicherweise entstehende Spalten oder Kavitäten im Beton, insbesondere zwischen dem Beton und den Verankerungsfüßen 13, entgegen zu wirken, also von vornherein eine Entstehung derartiger Spalten oder Kavitäten zu verhindern, oder entstandene Spalten oder Kavitäten wieder zu verschließen, sind die Positionierungselemente 34 jeweils schwellenseitig mit einem Vorsprung 38 versehen, der in den noch plastisch deformierbaren Beton der Schwelle 10 eingreift und beim seitlichen Verschieben der Positionierungselemente 34 Beton gegen die Füße 13 der Halterungselemente 12 drückt. Man könnte durchaus auch daran denken, mittels einer geeigneten Zufuhreinrichtung frischen Beton in den Umgebungsbereich der Halterungselemente im Schwellenbeton zuzuführen.

[0039] Die Positionskorrekturlehre 20 kann mit einer Schlaganordnung 40 versehen sein, welche im Wesentlichen aus einem Schlaggewicht 42 besteht, das mittels eines Magnetens 44 längs einer Schlaggewichtführung 46 angehoben und wieder fallengelassen werden kann, so dass beim Aufschlagen auf der Abstandslehre 30, je nach Größe des Gewichts, der Anhebehöhe und der Anhebefrequenz, variabel einstellbare Schläge oder/und Vibrationen erzeugt werden können, die ebenfalls zu einem dichten Sitz der Verankerungsfüße im Beton führen.

[0040] Wie in Fig. 2 ersichtlich ist, ist die Schlaggewichtführung 46 mit der Abstandslehre 30 verschweißt und im Bereich des Magneten 44 mit einem Rohrabschnitt 48 verbunden, der zusammen mit der Schlaggewichtführung 46 zur Befestigung der Abstandslehre 30 an dem Tragbalken 22 dient. Zur Befestigung der Positionierungselemente 34 und der hydraulischen Antriebe 36 dient ein in Längsrichtung der Schwelle und parallel zu dem Tragbalken 22 verlaufender Träger 50, an dem diese mittels Halterungen 52 befestigt sind. Der Träger 50 wiederum ist an dem Tragbalken 22 mittels des Rohrabschnitts 48 und zweier Tragelementen 54 an beiden Seiten des Rohrabschnitts 48 befestigt.

[0041] Zur Überprüfung und zur Korrektur der Relativpositionen der in die Betonschwelle eingebetteten Halterungselemente wird die Korrekturereinrichtung auf

die Oberseite 14 der frisch entformten Betonschwelle 10 so abgesetzt, dass eine aus dem Beton vorstehende Schulter 16 eines jeweiligen Halterungselementes 12 jeweils zwischen einem Positionierungselement 34 und dem jeweils zugeordneten Positionierungsabschnitt 32 aufgenommen ist. Hierauf werden die Positionierungselemente 34 in Richtung zum jeweils zugeordneten Positionierungsabschnitt 32 mittels der hydraulischen Antriebe 36 verschoben, bis das jeweilige Positionierungselement 34 an der Schulter 16 des jeweiligen Halterungselementes 12 anliegt. Hierauf wird das jeweilige Halterungselement 12 mittels des Positionierungselementes 34 in Richtung zum jeweils zugeordneten Positionierungsabschnitt 32 verschoben, bis das Halterungselement 12 zur relativen Positionierung zwischen dem jeweiligen Positionierungselement 34 und dem diesen zugeordneten Positionierungsabschnitt 32 eingespannt ist, so dass sich der geforderte Abstand der bezüglich einer Schiene einander zugeordneten Halterungselemente 12 hinsichtlich eines für die Schienenbefestigung wesentlichen Abstandsmaßes b bzw. c ergibt. Gleichzeitig wird dadurch auch der für die Spurweite eines Gleises wesentliche Abstand a eingestellt. Simultan mit dem Einstellen oder/und Halten der Soll-Abstände a, b und c können auch weitere Freiheitsgrade der Halterungselemente eingestellt oder gehalten werden, wie etwa eine Winkeleinstellung um eine Hochachse oder/und Fluchung der Halterungselemente in Querrichtung oder/und eine relative Höhenlage der Halterungselemente.

[0042] Es sollte noch darauf hingewiesen werden, dass es durchaus in Betracht kommt, die Erfindung auf nur teilweise entformte Betonschwellen oder/und nicht sofort entformte Schwellen anzuwenden, soweit dies von der Betonkonsistenz und der Zugänglichkeit der Halterungselemente her möglich ist.

[0043] Es wird auf den zweiten und dritten Aspekt der Erfindung Bezug genommen. Fig. 3 zeigt ein Pandrol-Halterungselement 112 zur Halterung von nicht dargestellten Schienen mit einem Halterungselementfuß 113, welcher zur Befestigung der Halterungselemente 112 im Beton 110 der Schwelle 111 eingebettet wird. Das Halterungselement 112 weist ferner Schultern 116 auf, die der Befestigung der nicht dargestellten Schienen an der Schwelle 111 dienen. Außerdem weist das Halterungselement in etwa vertikal mittlerer Position vier vorstehende Nasen 119a bis 119d auf, welche im eingesetzten Zustand des Halterungselementes 112 mit als Hartmetallplättchen ausgeführten Anlagestellen 121a bis 121d einer Schwellenform, vorliegend konkret eines Rahmens 131 der Schwellenform, zur Anlage kommen. Das Pandrol-Halterungselement 112 ist mit einem vorstehenden Teil 123 ausgebildet, das an einem Abschnitt 143 des Rahmens 131 zur Anlage kommt.

[0044] Fig. 4 zeigt den angesprochenen Rahmen 131 mit zwei darin eingesetzten, jeweils eine Aufnahmeöffnung 133 zur Aufnahme jeweils eines Halterungselementes 112 enthaltenden Zwischenrahmen 134. Der

Rahmen 131 weist an der mit 135 bezeichneten Stelle eine Teilung auf, um entsprechend von Vorschlägen der WO 01/00929 A1 eine Überprüfung und Korrektur der Relativposition der eingebetteten Halterungselemente 112 im noch nicht vollständig ausgehärteten Beton 110 zu ermöglichen. Insbesondere erlaubt die Teilung 135 des Rahmens 131 die Einstellung bzw. die Korrektur der für die Einhaltung der Gleisspurweite bzw. für die Anpassung an ein bestimmtes Gleissystem wichtigen Maße a, b und c gemäß Fig. 10 der WO 01/00929 A1.

[0045] Die Aufnahmeöffnung 133 des Zwischenrahmens 134 wird definiert durch die Anlagestellen 121a bis 121d sowie durch die Aufnahmeöffnung 133 teilweise umlaufende und den Randbereich der Aufnahmeöffnung 133 bildende Kanten 137. Erfindungsgemäß bestehen diese Kanten 137 aus einem elastischen Material und sind im Ausführungsbeispiel von Fig. 4 als elastische Lippen 139 ausgeführt.

[0046] Fig. 5 zeigt eine Schnittansicht eines den Rahmen 131 aufnehmenden Formbodenabschnitts 141 einer erfindungsgemäßen Schwellenform sowie zwei schematisch angedeutete Halterungselemente 112 im eingesetzten Zustand. Der Formboden 141 und der Rahmen 131 sind im in Fig. 5 abgebildeten Zustand in Kontakt mit dem in die Schwellenform gegebenen Beton 110 und die Halterungselementfüße 113 sind in den Beton 110 der herzustellenden Schwelle 111 eingebettet. In diesem Zustand stützt sich das beispielsweise in Fig. 5 auf der linken Seite dargestellte Halterungselement 112 mit seinen vorstehenden Nasen 119a bis 119d an den Hartmetallplättchen der Anlagestellen 121a bis 121d des Zwischenrahmens 134 ab. Zusätzlich stützt sich das Halterungselement 112 in dem in Fig. 5 dargestellten Ausführungsbeispiel mit seinem vorstehenden Teil 123 an dem dem Zwischenrahmen 134 zugeordneten Anlageelement 143 in der durch ein Hartmetallplättchen gebildeten Anlagestelle 145 ab. Durch das Abstützen des Halterungselementes an diesen fünf Hartmetallplättchen kann auch im Dauerbetrieb der erfindungsgemäßen Schwelle ein verschleißarmer und ausreichend stabiler Kontakt zwischen dem Halterungselement 112 und dem Rahmen 131 bzw. dem Formbodenabschnitt 141 erreicht werden.

[0047] Ferner ist in Fig. 5 illustriert, wie die elastischen Lippen 139 des Randbereichs der Aufnahmeöffnung 133 das Halterungselement 112 umlaufen und mit diesem an den mit 147 bezeichneten Stellen zu einer Linienanlage kommen. Dadurch wird verhindert, dass flüssige Betonschlempe in den Bereich des Eingriffs zwischen dem Halterungselement 112 und dem Zwischenrahmen 134 eindringen kann bzw. durch diesen Bereich hindurch aus der Schwellenform austreten kann.

[0048] Die erfindungsgemäße Schwellenform und ihre Weiterbildungen stellen somit einen Eingriff zwischen einem Formbodenabschnitt 141 bzw. Rahmen 131, 134 und einem Halterungselement 112 bereit, welcher einerseits ein Verrücken des Halterungselements 112

beim Rütteln der Schwellenform zum Zwecke der Verdichtung des darin befindlichen Betons 110 auf ein Minimum beschränkt, gleichzeitig das Eindringen flüssiger Betonschlempe in den Bereich des Eingriffs weitestgehend verhindert und andererseits das Lösen des Formbodenabschnitts von dem Halterungselement 112 beim Entschalen der Schwellen im Teil- oder Sofortentschalverfahren erleichtert.

[0049] Die Erfindung ist nicht auf das in den Fig. 4 und 5 dargestellte Ausführungsbeispiel beschränkt. Es wäre beispielsweise denkbar, auf die Anlagestellen 121a bis 121d zu verzichten, insbesondere dann, wenn das Abstützen der Halterungselemente 112 im eingesetzten Zustand während des Einfüllens, Verdichtens und Aushärtens des Betons 110 von einer äußeren Haltevorrichtung oder/und Positioniereinrichtung übernommen wird.

[0050] Alternativ wäre denkbar, den Eingriff zwischen dem Halterungselement 112 und dem Formbodenabschnitt 141 bzw. dem Rahmen 131 unter alleiniger Verwendung einer Anzahl von Anlagestellen in der Art wie die Anlagestellen 121a - 121d zu bilden, wenn die speziellen Maßnahmen zur Abdichtung des Bereichs der Aufnahmeöffnung gegen ein Eindringen und Austreten von Betonschlempe nicht benötigt werden.

Patentansprüche

1. Korrekturereinrichtung zur Korrektur der Relativposition von in Betonschwellen (10) eingebetteten Halterungselementen (12) für Eisenbahnschienen in einem Zustand noch nicht vollständig erhärteten Betons, umfassend:

eine zumindest einen Soll-Abstand zwischen wenigstens zwei Halterungselementen (12) angegebende, mit den Halterungselementen (12) in Positionierungseingriff bringbare Positionierungslehre (20; 20, 22, 20),

dadurch gekennzeichnet,

dass wenigstens zwei relativ zur Positionierungslehre (20; 20, 22, 20) zumindest in einer der Schwellen-Längsrichtung entsprechenden Richtung bewegliche Positionierungselemente (34) vorgesehen sind, die relativ zu einem jeweils zugeordneten Positionierungsabschnitt (32) der Positionierungslehre (20; 20, 22, 20) verstellbar sind, wobei die Positionierungselemente (34) und Positionierungsabschnitte (32) derart angeordnet und die Positionierungselemente (34) derart verstellbar sind, dass

- i) zwischen den Positionierungselementen (34) und dem jeweils zugeordneten Positionierungsabschnitt (32) ein aus dem Beton vorstehender Abschnitt (16) eines jeweiligen Halterungselements (12) aufnehmbar ist, und
- ii) die Positionierungselemente (34) in Richtung

- zum jeweils zugeordneten Positionierungsabschnitt (32) verstellbar sind zur Herstellung eines Positionierungseingriffs des jeweiligen Halterungselements (12) sowohl mit dem betreffenden Positionierungselement (34) als auch mit dem diesem zugeordneten Positionierungsabschnitt (32).
2. Einrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Halterungselemente (12) zur relativen Positionierung zwischen einem jeweiligen Positionierungselement (32) und dem diesem zugeordneten Positionierungsabschnitt (34) einspannbar sind.
 3. Einrichtung nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** wenigstens ein mechanischer, elektrischer, pneumatischer oder hydraulischer Antrieb (36) zur Verstellung wenigstens eines der Positionierungselemente (34) vorgesehen ist.
 4. Einrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** wenigstens eine Beton-Andrück- oder/und Nachdrückanordnung (38) vorgesehen ist.
 5. Einrichtung nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Beton-Andrück- oder/und Nachdrückanordnung (38) dafür ausgebildet ist, in Schwellen-Längsrichtung wirkende Schiebekräfte auf den noch plastisch deformierbaren Beton auszuüben.
 6. Einrichtung nach Anspruch 4 oder 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Beton-Andrück- oder/und Nachdrückanordnung wenigstens einen schwellenseitig an dem beweglichen Positionierungselement vorgesehenen Vorsprung (38) zum Eingriff in den noch plastisch deformierbaren Beton aufweist.
 7. Einrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** wenigstens eine Schlag- oder/und Vibrationseinrichtung (40) vorgesehen ist.
 8. Einrichtung nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Schlag- oder/und Vibrationseinrichtung eine Schlaganordnung (40) mit wenigstens einem vorzugsweise magnetisch betätigbaren Schlaggewicht (42) aufweist.
 9. Einrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** zwei gemeinsam zur Halterung einer Schiene dienenden Halterungselementen (12) wenigstens zwei Positionierungsabschnitte (32) zugeordnet sind, deren Abstand den Soll-Abstand (b, c) der Halterungselemente (12) definiert.
 10. Einrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Positionierungslehre wenigstens zwei Positionierungsabschnitte (32) aufweist, deren Abstand (a) in der der Schwellen-Längsrichtung entsprechenden Richtung einen Soll-Abstand (a) zwischen wenigstens zwei Halterungselementen (12) definiert, der die Spurweite (a) eines Gleises festlegt.
 11. Einrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Korrekturereinrichtung (18) zur Annäherung in einer zur Schwellenoberseite (14) im Wesentlichen orthogonalen Annäherungsrichtung gegen die Schwelle (10) ausgebildet ist.
 12. Verfahren zur Überprüfung und bedarfsweisen Korrektur der Relativposition von in Betonschwellen (10) eingebetteten Halterungselementen (12) für Eisenbahnschienen in einem Zustand noch nicht vollständig ausgehärteten Betons unter Verwendung der Korrekturereinrichtung (10) nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 11, **gekennzeichnet durch** die folgenden Schritte:
 - Zuordnen der Korrekturereinrichtung zu einer zumindest teilweise entformten, noch nicht vollständig ausgehärteten Betonschwelle (10), welche mit teilweise eingebetteten Halterungselementen (12) für Eisenbahnschienen bestückt ist, derart, dass ein aus dem Beton vorstehender Abschnitt (16) eines jeweiligen Halterungselements (12) jeweils zwischen einem Positionierungselement (34) und dem jeweils zugeordneten Positionierungsabschnitt (32) aufgenommen ist,
 - Verstellen der Positionierungselemente (34) in Richtung zum jeweils zugeordneten Positionierungsabschnitt (32) zur Herstellung eines Positionierungseingriffs des jeweiligen Halterungselements (12) zumindest mit dem betreffenden Positionierungselement (34) und,
 - soweit bisher kein Positionierungseingriff des jeweiligen Halterungselements (12) mit dem zugeordneten Positionierungsabschnitt (32) besteht: Verschieben des jeweiligen Halterungselements (12) mittels des Positionierungselements (34) in Richtung zum jeweils zugeordneten Positionierungsabschnitt (32) zur Herstellung eines Positionierungseingriffs sowohl mit dem betreffenden Positionierungselement (34) als auch mit dem diesem zugeordneten Positionierungsabschnitt (32).
 13. Verfahren nach Anspruch 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Zuordnen das Auflegen der Korrekturereinrichtung (18) auf die Oberseite (14) umfasst.

14. Verfahren nach Anspruch 12 oder 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Halterungselemente (12) zur relativen Positionierung zwischen einem jeweiligen Positionierungselement (34) und dem diesem zugeordneten Positionierungsabschnitt (32) angespannt werden. 5
15. Verfahren nach einem der Ansprüche 12 bis 14, **dadurch gekennzeichnet, dass** auf die Halterungselemente (12) oder/und den diese umgebenden Beton im Zuge des Korrigierens Druckkräfte oder/und Schlagimpulse oder/und Vibrationen ausgeübt werden. 10
16. Verfahren nach einem der Ansprüche 12 bis 15, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Halterungselemente einbettender Beton im Zuge des Korrigierens in Richtung der Verstellbewegung des jeweiligen Positionierungselements (34) in Richtung zum jeweiligen Halterungselement (12) verschoben wird. 20
17. Verfahren nach einem der Ansprüche 12 bis 16, **dadurch gekennzeichnet, dass** die bezüglich einer Schiene einander zugeordneten Halterungselemente (12) hinsichtlich eines für die Schienenbefestigung wesentlichen Abstandsmaßes (b, c) in ihren relativen Lagen korrigiert werden. 25
18. Verfahren nach einem der Ansprüche 12 bis 17, **dadurch gekennzeichnet, dass** die bezüglich den Schienen eines Gleises einander zugeordneten Halterungselemente hinsichtlich eines für die Spurweite des Gleises wesentlichen relativen Abstandsmaßes (a) in ihren relativen Lagen korrigiert werden. 30
19. Verfahren nach einem der Ansprüche 12 bis 18, **dadurch gekennzeichnet, dass** gleichzeitig mit dem Einstellen oder/und Halten der Soll-Abstände (a, b, c) wenigstens ein weiterer Positionierungsfreiheitsgrad der Halterungselemente eingestellt oder/und gehalten wird, wie etwa eine Winkeleinstellung um eine Hochachse oder/und Fluchtung der Halterungselemente in Querrichtung oder/und eine relative Höhenlage der Halterungselemente. 40
20. Verfahren nach einem der Ansprüche 12 bis 19, **dadurch gekennzeichnet, dass** es in Bezug auf herkömmliche Schienen-Halterungselemente, ggf. so genannte Pandrol-Fastclips, angewendet wird. 50
21. Schwellenform zur Herstellung von Betonschwellen (111) für Eisenbahnschienen, umfassend: 55
- einen Formboden mit mindestens einer Aufnahmeöffnung (133) für das Einsetzen eines Halterungselements (112) und
- mindestens einer Anlagestelle (121a-121d, 145) in Zuordnung zur Aufnahmeöffnung (133), an welcher das Halterungselement (112) im eingesetzten Zustand direkt oder indirekt an dem Formboden in vorbestimmter Lage abgestützt ist, und
- einem die Aufnahmeöffnung (133) im Wesentlichen definierenden Randbereich,
- dadurch gekennzeichnet,**
- dass** der Formboden an seinem Randbereich wenigstens eine die Aufnahmeöffnung (133) zumindest teilweise umlaufende Kante (137) aus einem elastischem Material aufweist, derart, dass bei in die Aufnahmeöffnung (133) eingesetztem Halterungselement (112) die Schwellenform im Bereich der Aufnahmeöffnung (133) gegen einen Austritt von nicht vollständig ausgehärtetem Beton (110) aus der Schwellenform zwischen Randbereich und Halterungselement (112) oder/und gegen ein Eintreten von nicht vollständig ausgehärtetem Beton (110) in einen Eingriffsbereich zwischen dem Formboden und dem Halterungselement (112) im Wesentlichen abgedichtet ist.
22. Schwellenform nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das elastische Material wenigstens eine elastische Lippe (139) bildet, die am in die Aufnahmeöffnung (133) eingesetzten Halterungselement (112) zur Anlage kommt.
23. Schwellenform nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** wenigstens eine Anlagestelle (121a-121d, 145) Teil des Randbereiches ist oder zusammen mit dem Randbereich die Aufnahmeöffnung (133) definiert.
24. Schwellenform nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** wenigstens eine Anlagestelle (121a-121d, 145) aus gegenüber einem den Formboden bildenden Material verschleißresistenterem Material ausgeführt ist, vorzugsweise von einem Hartmetallplättchen gebildet ist.
25. Schwellenform zur Herstellung von Betonschwellen für Eisenbahnschienen, umfassend:
- einen Formboden mit mindestens einer Aufnahmeöffnung (133) für das Einsetzen eines Halterungselements (112) und
- mindestens einer Anlagestelle (121a-121d, 145) in Zuordnung zur Aufnahmeöffnung (133), an welcher das Halterungselement (112) im eingesetzten Zustand direkt oder indirekt an dem Formboden in vorbestimmter Lage abgestützt ist, und
- einem die Aufnahmeöffnung (133) im Wesent-

lichen definierenden Randbereich,

dadurch gekennzeichnet,

dass wenigstens eine Anlagestelle (121a-121d, 145) aus gegenüber einem den Formboden bildenden Material verschleißresistenterem Material ausgeführt ist, vorzugsweise von einem Hartmetallplättchen gebildet ist. 5

26. Schwellenform nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die mindestens eine Aufnahmeöffnung (133), die mindestens eine Anlagestelle (121a-121d, 145) und ggf. die Kante oder Kanten (137) Teil eines auswechselbaren Rahmens (131) sind, der in Zuordnung zu einer Öffnung des Formbodens montiert oder montierbar ist. 10
15

27. Schwellenform nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein die Aufnahmeöffnung (133) bzw. den Rahmen (131) aufweisender Formbodenabschnitt (141) von einem Rest der Schwellenform abtrennbar ist. 20

28. Schwellenform nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** im Bereich der Aufnahmeöffnung (133) mindestens ein dem Formboden zugeordnetes Anlageelement (143) vorgesehen ist, welches eine gegenüber dem Formboden nach außen versetzte Anlagestelle (145) bildet. 25
30

29. Formboden für eine Schwellenform nach einem der vorhergehenden Ansprüche, mit den sich auf die Aufnahmeöffnung (133) oder/und die Anlagestelle (121a-121d, 145) beziehenden Merkmalen nach einem der vorhergehenden Ansprüche. 35

30. Rahmen für eine Schwellenform oder einen Formboden nach einem der vorhergehenden Ansprüche, jedenfalls direkt oder indirekt rückbezogen auf Anspruch 6, mit den sich auf die Aufnahmeöffnung (133) oder/und die Anlagestelle (121a-121d, 145) beziehenden Merkmalen nach einem der vorhergehenden Ansprüche. 40
45

50

55

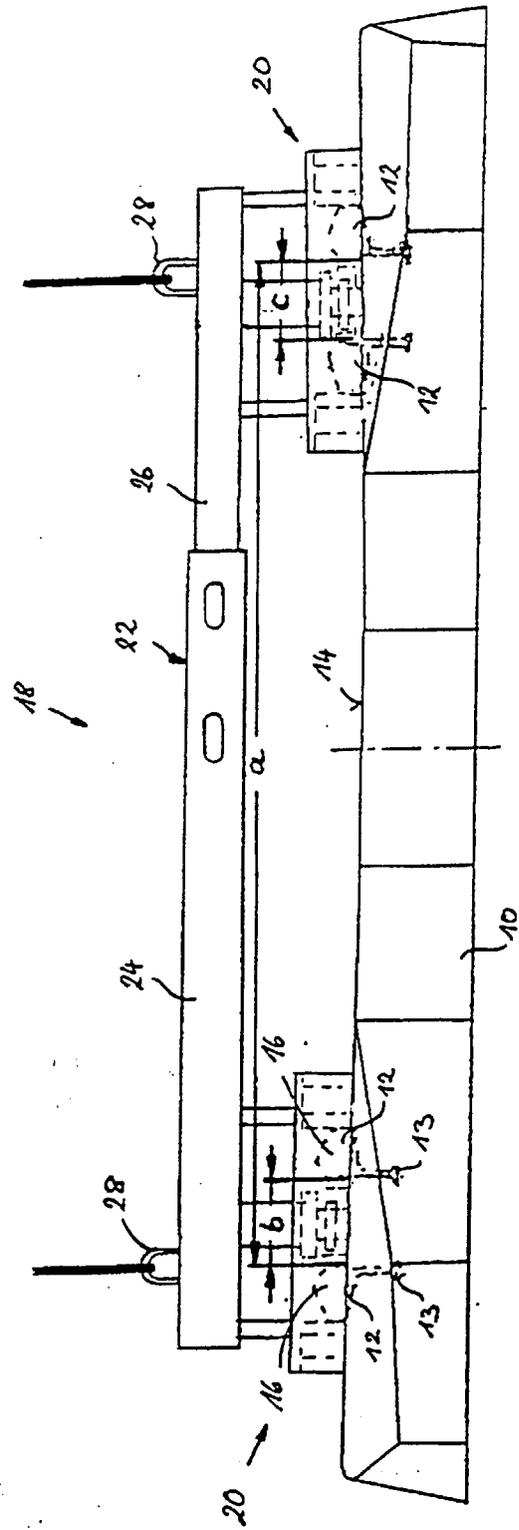
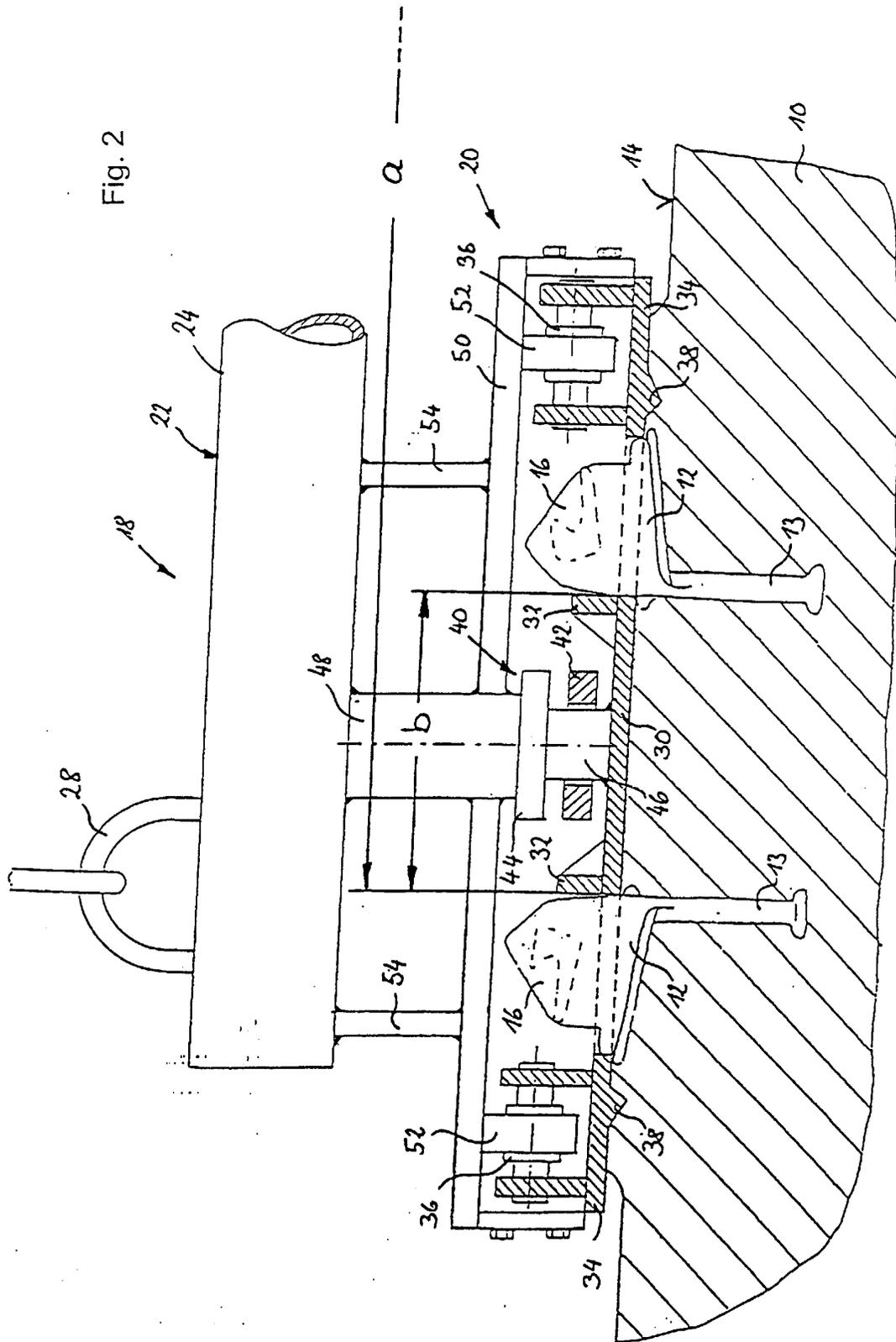


Fig. 1

Fig. 2



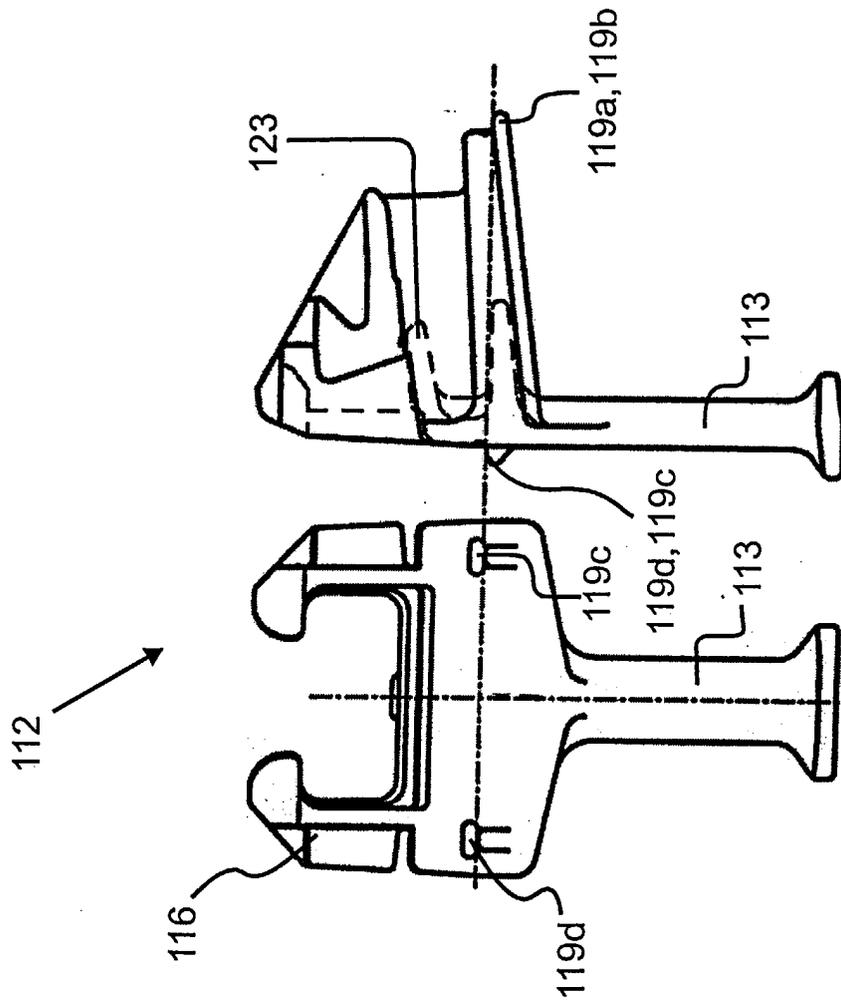


Fig. 3

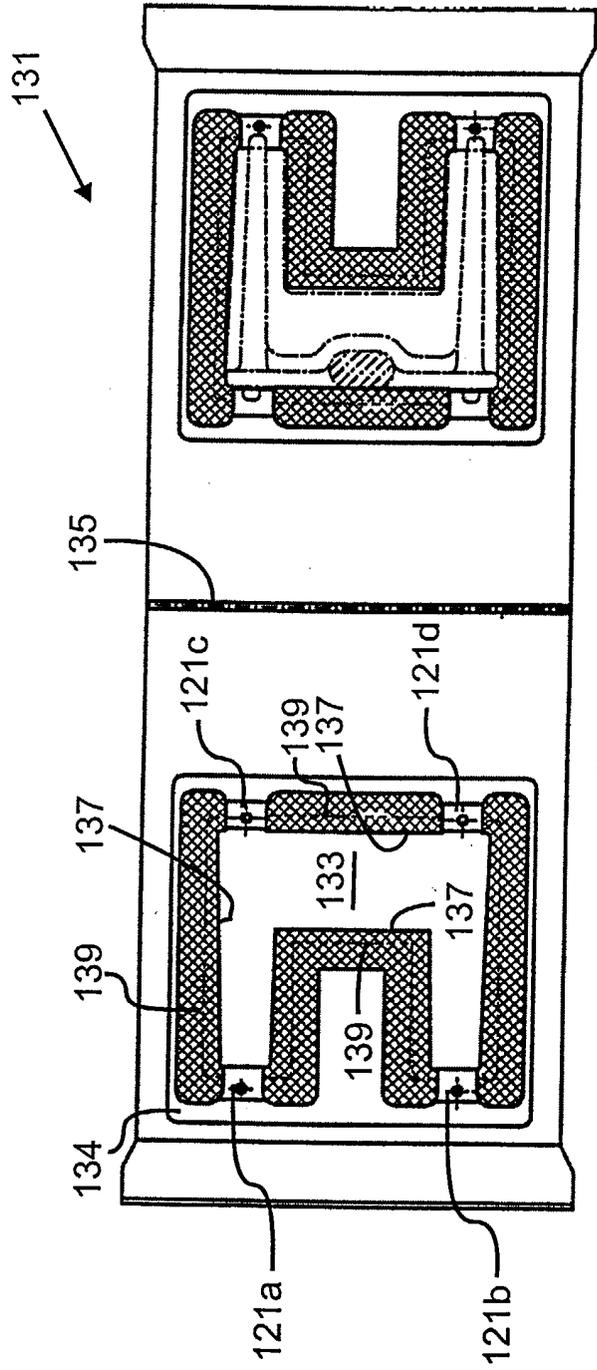


Fig.4

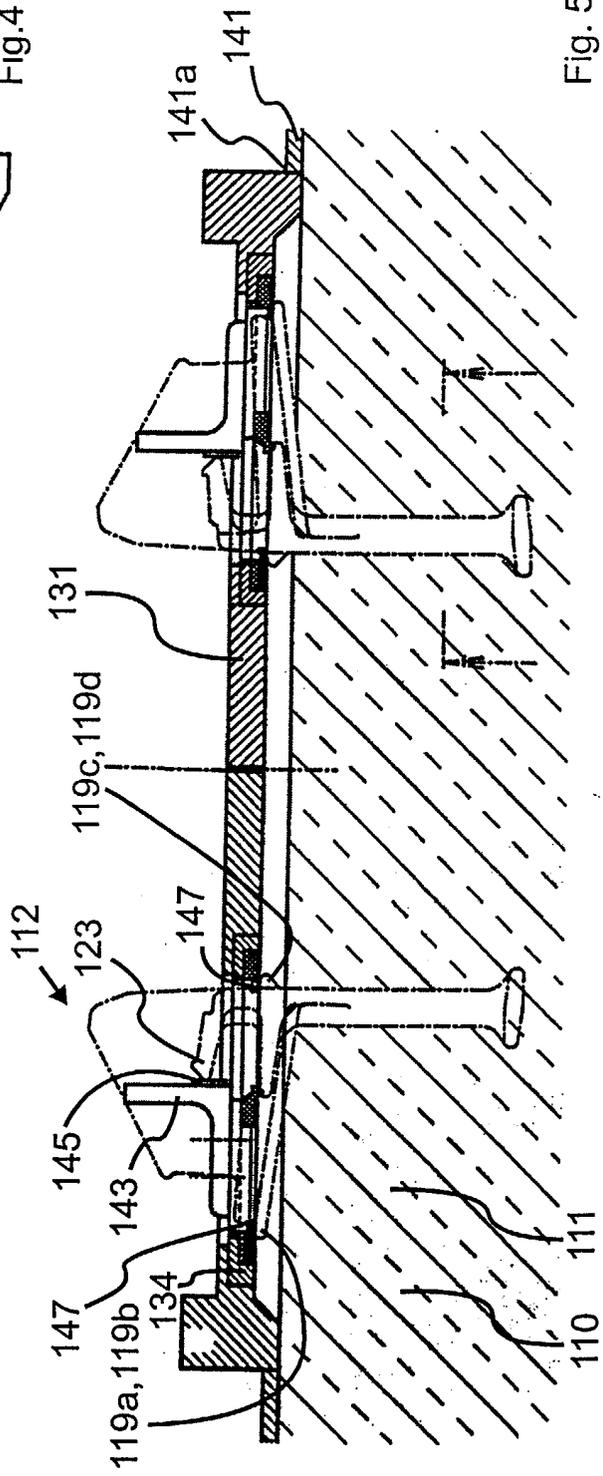


Fig. 5