

(19)



(11)

EP 4 050 160 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
31.08.2022 Patentblatt 2022/35

(51) Internationale Patentklassifikation (IPC):
E02D 27/50^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **21159084.9**

(52) Gemeinsame Patentklassifikation (CPC):
E02D 27/44; E02D 27/50

(22) Anmeldetag: **24.02.2021**

(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: **Sommer Anlagentechnik GmbH**
84051 Altheim (DE)

(72) Erfinder: **Straßmeier, Alfred**
84028 Landshut (DE)

(74) Vertreter: **Böss, Dieter Alexander**
Schirmgasse 268
84028 Landshut (DE)

(54) **VERFAHREN ZUR HERSTELLUNG EINES FUNDAMENTS EINER PRODUKTIONSANLAGE, FUNDAMENTVERANKERUNGSKASTEN UND PRODUKTIONSANLAGE**

(57) Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung eines Fundaments (1) einer Produktionsanlage (2) mit wenigstens einem Fundamentverankerungskasten (3), der zur Befestigung mehrerer, aufeinander abgestimmter Anlagenkomponenten (4) der Produktionsan-

lage (2) ausgebildet ist. Die Erfindung betrifft außerdem einen derartigen Fundamentverankerungskasten (3) und eine Produktionsanlage (2) mit derartigen Fundamentverankerungskästen (3).

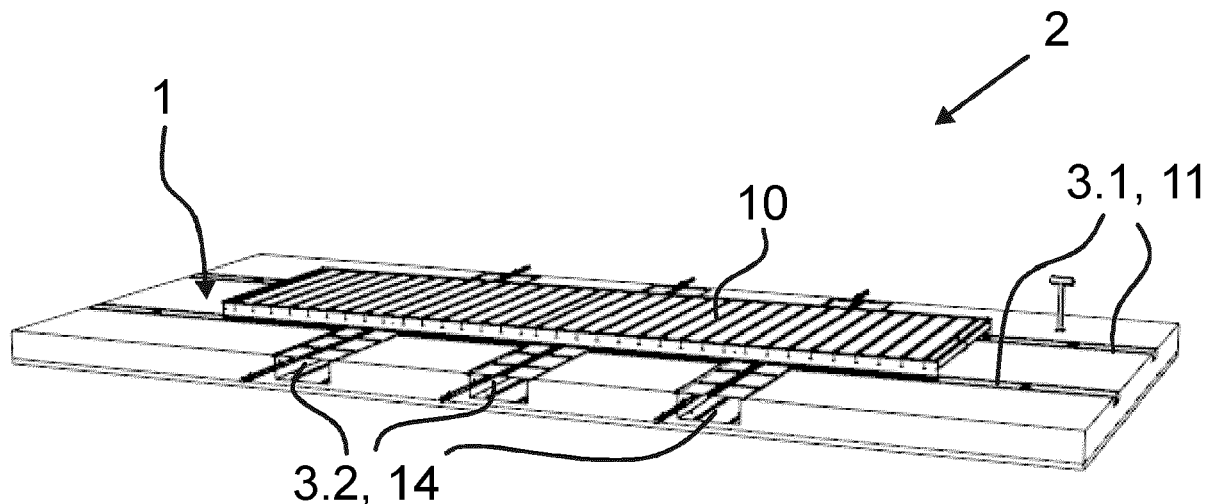


Fig. 2a

EP 4 050 160 A1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung eines Fundaments einer Produktionsanlage mit wenigstens einem Fundamentverankerungskasten, der zur Befestigung mehrerer, aufeinander abgestimmter Anlagenkomponenten der Produktionsanlage ausgebildet ist. Die Erfindung betrifft außerdem einen derartigen Fundamentverankerungskasten und eine Produktionsanlage mit derartigen Fundamentverankerungskästen.

[0002] Die DE 10 2010 005 866 B4 beschreibt eine Anlage zur Herstellung von Betonfertigteilen, mit einer Palettenumlaufanlage zum Transport von Paletten zwischen einzelnen Fertigungsstationen der Anlage, wobei die Palettenumlaufanlage mindestens eine Transportbahn umfasst, wobei die Transportbahn als Rollenbahn ausgebildet ist, und dass die Rollenbahn aus mehreren Fördermodulen zusammengesetzt ist, an denen jeweils Tragrollen zur Aufnahme der Paletten angeordnet sind, wobei die Fördermodule jeweils Mittel zum Antreiben von mindestens einer Tragrolle und/oder mindestens eines Reibrades umfassen, und die Palettenumlaufanlage wenigstens ein Fördermodul mit zwei verschiedenen Tragrollenanordnungen umfasst, wobei die Tragrollen der einen Tragrollenanordnung gegenüber der anderen Tragrollenanordnung unterschiedlich ausgerichtet sind.

[0003] Aufgabe der Erfindung ist es, eine Produktionsanlage zu schaffen, die in besonders sicherer Weise betrieben werden kann. Eine weitere Aufgabe der Erfindung ist es, einen Fundamentverankerungskasten zu schaffen, der in besonders geeigneter Weise in erfindungsgemäßen Produktionsanlagen als Untersystem verwendet werden kann. Eine zusätzliche Aufgabe der Erfindung ist es, ein Verfahren vorzuschlagen, mit dem Fundamentverankerungskästen aufweisende Fundamente solcher Produktionsanlagen besonders zweckmäßig hergestellt werden können.

[0004] Die Aufgabe wird gelöst durch ein Verfahren zur Herstellung eines Fundaments einer Produktionsanlage mit wenigstens einem Fundamentverankerungskasten, der zur Befestigung mehrerer, aufeinander abgestimmter Anlagenkomponenten der Produktionsanlage ausgebildet ist, aufweisend die Schritte:

- Herstellen von Gegenbefestigungsmitteln an einem ebenen Blech, wobei die Gegenbefestigungsmittel korrespondierende Anschlussmittel für Befestigungsmittel der mehreren, aufeinander abgestimmten Anlagenkomponenten bilden,
- Umformen des die Gegenbefestigungsmittel aufweisenden Bleches in eine räumliche Gestalt zur Bildung des Fundamentverankerungskastens,
- Einbetten des die Gegenbefestigungsmittel aufweisenden Fundamentverankerungskastens in unausgehärteten, fließfähigen Baustoff einer herzustellenden Bodenplatte der Produktionsanlage.

[0005] Das Fundament bildet den Boden der Produktionsanlage, auf dem zwei oder mehr Anlagenkomponenten der Produktionsanlage aufzustellen sind. Die zwei oder mehr Anlagenkomponenten stehen dabei im Rahmen der jeweiligen Produktion in der Produktionsanlage in funktionaler Verbindung, d.h. zumindest eine erste Anlagenkomponente muss in Bezug auf mindestens eine zweite Anlagenkomponente in einer für den Betrieb dieser Anlagenkomponenten erforderlichen Genauigkeit positioniert sein. Ein Positionieren bedeutet in diesem Zusammenhang eine genaue Einstellung der relativen Position und der relativen Lage der wenigstens einen ersten Anlagenkomponente bezüglich der wenigstens einen zweiten Anlagenkomponente.

[0006] Bisherige Verfahren haben lediglich vorgesehen, dass eine Fundamentplatte aus einem im unausgehärteten Zustand fließfähigen Baustoff, der anschließend aushärtet, wie beispielsweise Beton, in einer im Bauwesen üblichen Maßhaltigkeit hergestellt wird. Diese Maßhaltigkeit liegt üblicherweise in einem Toleranzbereich von ca. 10 bis 20 Millimeter. Erst nach einem Aushärten der aus dem Baustoff gebildeten Bodenplatte wurden die für die Produktionsanlage benötigten Anlagenkomponenten einzeln und mit individuellen Bodenankern in der für die Funktion der Anlagenkomponenten notwendigen höheren Maßhaltigkeit, d.h. Positioniergenauigkeit auf der Bodenplatte befestigt und dann einzeln ausgerichtet, d.h. justiert. Diese Positioniergenauigkeit der Anlagenkomponenten liegt üblicherweise in einem Toleranzbereich, der um ca. eine Zehnerpotenz kleiner ist, also beispielsweise ca. 0,5 bis 2,0 Millimeter sein sollte. Dazu wurde bisher jede einzelne Anlagenkomponente individuell auf der Bodenplatte positioniert und ausgerichtet. Die zur Befestigung der einzelnen Anlagenkomponente notwendigen Gegenbefestigungsmittel an dem Fundament, d.h. an der Bodenplatte mussten nachträglich, d.h. nach Fertigstellung der Bodenplatte aus dem Baustoff, in aufwändiger manueller Arbeit eingebracht werden und jede einzelne Anlagenkomponente einjustiert werden. Die Gegenbefestigungsmittel wurden dabei beispielsweise von vertikalen Bohrungen gebildet, welche manuell in die Bodenplatte aus Beton gebohrt werden mussten. Übliche Anlagenkomponenten haben dazu beispielsweise Standfüße, welche Laschen mit Bohrungen aufweisen, so dass jede Anlagenkomponente unter Zuhilfenahme von separaten Schrauben, Dübeln und/oder Bodenankern in den manuell erstellten vertikalen Bohrungen der Betonbodenplatte verankert d.h. festgeschraubt werden konnten. Dies bedeutete jedoch, dass ein sehr positionsgenaues Anbringen der vertikalen Bohrungen in die Betonbodenplatte erforderlich war. Außerdem musste die individuelle Anlagenkomponente während des Festschraubens zusätzlich einzeln einjustiert werden, da die vertikalen Bohrungen in der Bodenplatte im Allgemeinen nicht in der notwendigen Positionsgenauigkeit in den Beton eingebracht werden konnten. Diese Arbeiten werden bisher von Arbeitern manuell durchgeführt, was sehr aufwändig ist.

[0007] Beispielsweise bei Paletten-Umlaufanlagen zur Herstellung von Fertigbetonbauteilen sind die bauseitig zu erstellenden Fundamente eine komplexe Aufgabe. Die Hallenbauer haben meist erhebliche Probleme die Fundamente nach den notwendigen Vorgaben der Maschinenlieferanten zu erstellen. Die erforderliche Genauigkeit ist im Betonbau, nur mit großem Aufwand zu erreichen.

[0008] Meist werden durchgehende Betonprofile und einzelne Ankerplatten für die Anlagenkomponenten, insbesondere die Transporteinheiten, auf dem Betonhallenboden befestigt. Leer-Rohre zu den Steuerpulten, Aktoren und Sensoren werden in der Bodenplatte verlegt und vergossen. Auf derartigen Betonfundamenten werden die Anlagenkomponenten, insbesondere die Transportkomponenten wie z.B. Rollenböcke, Reibräder, Fahr schienien für Hub- und Verschiebewagen, Führungen für Energieführungsketten, Wegmesssysteme über Schraub- oder Schweißverbindung befestigt.

[0009] Jede auf der Bodenplatte einzeln montierte Anlagenkomponente muss einzeln lagejustiert und dauerhaft sicher fixiert werden. Jede Anlagenkomponente, die auf der Bodenplatte montiert ist, generiert eine Stör- oder Quetschkante. Mit einer entsprechenden Sicherheitstechnik über Lichtschranken, Zäunen, Podeste, Zutrittsabfragen, Roll- und Hubtore usw. wird ein Automatiktransport der Fertigungstische realisiert. Die damit verbundenen Kosten sind jedoch sehr hoch. Daher wird bei einem Großteil der bisherigen Produktionsanlagen die Transportbewegungen in manuellen Arbeitsbereichen über Sicherheitsbetriebsarten, wie beispielsweise einem Tastbetrieb manuell überwacht. Dieser Tastbetrieb verursacht bei jeder Bewegung einen entsprechenden Arbeitsaufwand der Bediener. Sicherheitstechnisch ist der Betreiber zudem vom Bediener abhängig, da nicht gesichert werden kann, dass der Bediener bei der Tastenbetätigung den Gefahrenbereich ausreichend überwacht.

[0010] Indem mit den erfindungsgemäßen Lösungen Stör- und/oder Quetschkanten zumindest weitgehend vermieden werden können, da die Anlagenkomponenten zumindest weitgehend oder sogar vollständig unter die Fundamentoberfläche gelegt sind, wird auch ein Betrieb der Produktionsanlage mit höherer Sicherheit für die Bediener bzw. Arbeiter in der Produktionsanlage erreicht.

[0011] Mit dem erfindungsgemäßen Verfahren können die Gegenbefestigungsmittel, an denen wenigstens eine erste Anlagenkomponente zu befestigen ist und die Gegenbefestigungsmittel, an denen wenigstens eine zweite Anlagenkomponente zu befestigen ist, welche zu der ersten Anlagenkomponente in einer bestimmten relativen Position und/oder Lage aufzustellen ist, in der für den Betrieb der wenigstens zwei Anlagenkomponenten notwendigen Genauigkeit in Position und Lage bereits während der Herstellung des Fundaments der Produktionsanlage hergestellt werden.

[0012] Dazu ist wenigstens ein erfindungsgemäßer Fundamentverankerungskasten vorgesehen, an dem

sowohl die Gegenbefestigungsmittel, an denen wenigstens eine erste Anlagenkomponente zu befestigen ist, als auch die Gegenbefestigungsmittel, an denen wenigstens eine zweite Anlagenkomponente zu befestigen ist, welche zu der ersten Anlagenkomponente in einer bestimmten relativen Position und/oder Lage aufzustellen ist, bereits ausgebildet sind, noch bevor der Fundamentverankerungskasten in den unausgehärteten, fließfähigen Baustoff der herzustellenden Bodenplatte eingebettet wird. Die Gegenbefestigungsmittel, an denen die wenigstens eine erste Anlagenkomponente zu befestigen ist, sind dabei relativ zu den Gegenbefestigungsmitteln, an denen die wenigstens eine zweite Anlagenkomponente zu befestigen ist, in einer für die Funktion der Anlagenkomponenten notwendigen höheren Maßhaltigkeit, d.h. Positioniergenauigkeit an dem Fundamentverankerungskasten angebracht, als dies allein der Baustoff gewährleisten könnte.

[0013] Als Fundamentverankerungskästen werden insbesondere gehäuseartige Körper verstanden, welche wenigstens einen Hohlraum begrenzen bzw. einen Hohlraum aufweisen, der ausgebildet ist zur Aufnahme von wenigstens zwei Anlagenkomponenten, wobei der gehäuseartige Körper außerdem ausgebildet ist zum Einbetten des Fundamentverankerungskastens in einen unausgehärteten, fließfähigen Baustoff. Nach dem Aushärten des fließfähigen Baustoffs, der insbesondere Beton sein kann, ist der Fundamentverankerungskasten fest mit dem aus dem Baustoff gebildeten Fundament, d.h. der so gebildeten Bodenplatte der Produktionsanlage verbunden. Die Fundamentverankerungskästen sind dann in dem ausgehärteten Baustoff für die Bodenplatte, insbesondere in der Bodenplatte aus Beton, verankert. Die Fundamentverankerungskästen können insbesondere aus einem umformbaren Metallwerkstoff, wie beispielsweise Baustahl, hergestellt sein. Die Fundamentverankerungskästen weisen eine Bodenwand und zumindest eine umlaufende Seitenwand oder wenigstens zwei den Hohlraum begrenzende Seitenwände auf. Die Fundamentverankerungskästen bilden aufgrund ihrer Bodenwände und Seitenwände insoweit auch eine Innenschalung für das Gießen der Bodenplatte aus dem Baustoff, insbesondere dem Beton.

[0014] In dem Fundament kann ein einzelner Fundamentverankerungskasten vorgesehen sein. Alternativ können in dem Fundament zwei oder mehr Fundamentverankerungskästen vorgesehen sein. Jeder Fundamentverankerungskasten kann insbesondere aus einem Stahlwerkstoff bestehen. In der einfachsten Ausführung der Gegenbefestigungsmittel können diese von Gewindebohrungen in dem Fundamentverankerungskasten gebildet werden. Alternativ oder ergänzend können Gegenbefestigungsmittel aber auch andere Arten von Maschinenelementen sein. So können die Gegenbefestigungsmittel beispielsweise auch Stehbolzen oder Laschen sein, welche in der für die Funktion der Anlagenkomponenten notwendigen hohen Maßhaltigkeit an dem Fundamentverankerungskasten ausgebildet sind.

[0015] Der jeweilige Fundamentverankerungskasten wird erfindungsgemäß aus einem ebenen Blech hergestellt. Die für die wenigstens zwei Anlagenkomponenten gewünschten bzw. erforderlichen Gegenbefestigungsmittel werden bereits im ebenen Zustand des Bleches in das Blech eingebracht bzw. daran angebracht. Erst anschließend, nachdem die Gegenbefestigungsmittel in das ebene Blech eingebracht oder angebracht sind, wird das ebene Blech in die gewünschte räumliche Gestalt des Fundamentverankerungskastens umgeformt.

[0016] Ein Umformen des Bleches in die gewünschte räumliche Gestalt des Fundamentverankerungskastens kann insbesondere durch Abkanten, d.h. Umbiegen von Wandabschnitten des Bleches erfolgen. In einer beispielhaften Gestalt kann der Fundamentverankerungskasten rinnenförmig gestaltet sein, d.h. beispielsweise einen U-förmigen Querschnitt aufweisen mit einem mittleren horizontalen Wandabschnitt, der eine Bodenwand des Fundamentverankerungskastens bildet und zwei voneinander beabstandeten, parallel zueinander verlaufenden vertikalen Seitenwandabschnitten, welche sich gegenüberliegend an den mittleren Wandabschnitt anschließen.

[0017] Der Fundamentverankerungskasten kann aber auch wannenartig geformt sein, so dass er neben einer horizontalen Bodenwand beispielsweise drei oder vier, jeweils rechtwinkelig aneinanderstoßende vertikale Seitenwände aufweist. Es sind aber auch komplexere Gestaltungen des Fundamentverankerungskastens möglich. Dies ist im Wesentlichen abhängig von den technischen Möglichkeiten für das Umformen des ebenen Bleches. Das ebene Blech muss jedoch nicht notwendiger Weise eine rechteckige oder quadratische Kontur aufweisen. Vielmehr kann das ebene Blech eine Kontur aufweisen, die komplexer gestaltet ist.

[0018] Das Einbetten des wenigstens einen Fundamentverankerungskastens kann in verschiedener Weise erfolgen. In einer ersten Variante kann beispielsweise der Fundamentverankerungskasten auf eine Sauberkeitsschicht bzw. einen Unterbeton, der beispielsweise eine dünne Magerbetonschicht sein kann, aufgestellt bzw. eingelegt werden. Auf dieser Sauberkeitsschicht kann der wenigstens eine Fundamentverankerungskasten ausgerichtet und einjustiert werden, insbesondere horizontal ausnivelliert werden. Anschließend wird der flüssige Ortbeton, beispielsweise in eine den wenigstens einen Fundamentverankerungskasten umfassende Schalung eingegossen, so dass der wenigstens eine Fundamentverankerungskasten von dem flüssigen Ortbeton eingeschlossen wird.

[0019] In einer zweiten Variante kann auf einer Sauberkeitsschicht zunächst ein Fundament d.h. eine Grundplatte aus Ortbeton errichtet werden, welches Aussparungen bzw. Nischen oder Kanäle aufweist, die eine Form und Größe aufweisen, so dass der wenigstens eine Fundamentverankerungskasten darin eingesetzt werden kann, wenn die Grundplatte aus Ortbeton ausgehärtet ist. Der wenigstens eine Fundamentverankerungskasten wird insoweit auf die ausgehärtete Grundplatte aus

Ortbeton aufgelegt bzw. aufgestellt. Innerhalb der Aussparungen bzw. Nischen oder Kanäle positioniert, kann der wenigstens eine Fundamentverankerungskasten ausgerichtet und einjustiert werden, insbesondere horizontal ausnivelliert werden. Anschließend werden die Zwischenräume zwischen den Innenwänden der Aussparungen bzw. Nischen oder Kanäle der ausgehärteten Fundamentplatte und den Außenwänden des Fundamentverankerungskastens mit flüssigem Baustoff bzw. Beton vergossen.

[0020] In einer dritten Variante ist denkbar, dass die Fundamentverankerungskästen auch direkt in unausgehärteten, flüssigen Baustoff eingetaucht werden und anschließend darin aushärten.

[0021] Die grundlegende Herstellung des Fundaments der Produktionsanlage ist mit dem Abbinden des wenigstens einen Fundamentverankerungskastens in dem die Bodenplatte bildenden Baustoff abgeschlossen.

[0022] Eine Weiterbildung des Verfahrens umfasst den zusätzlichen Schritt:

- Montieren der Anlagenkomponenten an den Gegenbefestigungsmitteln des Fundamentverankerungskastens mittels der Befestigungsmittel der Anlagenkomponenten, nach einem Aushärten der hergestellten Bodenplatte der Produktionsanlage, so dass die Anlagenkomponenten ihre aufeinander abgestimmten Positionen und Lagen in der Produktionsanlage einnehmen.

[0023] Das Montieren der Anlagenkomponenten an den Gegenbefestigungsmitteln des Fundamentverankerungskastens kann dabei erfolgen, ohne dass jede einzelne Anlagenkomponente auf dem Fundament bzw. der Bodenplatte individuell vorpositioniert, ausgerichtet und/oder einjustiert werden müsste. Die Gegenbefestigungsmittel für alle Anlagenkomponente in dem wenigstens einen Fundamentverankerungskasten geben bereits die für den Betrieb dieser Anlagenkomponenten erforderliche Positioniergenauigkeit vor. Die einzelnen Anlagenkomponenten können insoweit einfach, d.h. ohne weiteres an den Fundamentverankerungskästen bzw. in den Fundamentverankerungskästen angeschraubt werden. Die Fundamentverankerungskästen können ergänzend zu den Gegenbefestigungsmitteln gegebenenfalls zusätzliche Zentrierstifte, Passungsbohrungen für Passhülsen oder Passstifte oder Zentrierkegel bzw. Zentrierkonusse aufweisen, um ein positionsgenau und lagegenaues Aufsetzen bzw. Einsetzen der Anlagenkomponenten an den Fundamentverankerungskästen zu erlauben.

[0024] Der Verfahrensschritt des Herstellens der Gegenbefestigungsmittel an dem ebenen Blech, aus dem der wenigstens eine Fundamentverankerungskasten geformt wird, kann die folgenden Schritte aufweisen:

- Bereitstellen von Daten, welche Informationen umfassen über die Art der Befestigungsmittel der meh-

rere, aufeinander abgestimmte Anlagenkomponenten und der Positionen und Lagen der Befestigungsmittel der mehrere, aufeinander abgestimmte Anlagenkomponenten zueinander, in der Anordnung der Anlagenkomponenten, wie sie in der Produktionsanlage zu installieren sind,

- Bereitstellen von Daten über die geplante räumliche Gestalt des herzustellenden Fundamentverankerungskastens in Form eines virtuellen Modells des Fundamentverankerungskastens,
- Modellieren von virtuellen, mit den Befestigungsmittel der Anlagenkomponenten korrespondierenden Gegenbefestigungsmitteln an dem virtuellen Modell des Fundamentverankerungskastens auf Basis der bereitgestellten Daten über die Befestigungsmittel der Anlagenkomponenten,
- Transformieren der virtuellen räumliche Gestalt des herzustellenden Fundamentverankerungskastens in eine ebene Gestalt eines virtuellen ebenen Blechs, aus dem der Fundamentverankerungskasten hergestellt werden soll, unter Mittransformieren der Arten, Positionen und Lagen der virtuellen Gegenbefestigungsmittel,
- Herstellen der Gegenbefestigungsmittel an einem ebenen Blech auf Basis der mittransformierten Arten, Positionen und Lagen der virtuellen Gegenbefestigungsmittel,
- Umformen des ebenen Blechs, welches die Gegenbefestigungsmittel aufweist, in die Gestalt des Fundamentverankerungskastens gemäß der virtuellen räumlichen Gestalt des virtuellen Fundamentverankerungskastens.

[0025] Das Bereitstellen der Daten über die Arten, Positionen und/oder Lagen der Befestigungsmittel der Anlagenkomponenten und über die gewünschte d.h. geplante Gestalt des wenigstens einen Fundamentverankerungskastens kann aus einem CAD-Computersystem erfolgen, welches die Planungsdaten der Produktionsanlage enthält. Die Daten können aber auch in klassischer Weise aus Bauplänen der Produktionsanlage entnommen werden.

[0026] Das Modellieren von virtuellen, mit den Befestigungsmittel der Anlagenkomponenten korrespondierenden Gegenbefestigungsmitteln an einem virtuellen Modell des Fundamentverankerungskastens, kann ebenfalls in einem CAD-Computersystem durchgeführt werden. Das Modell muss nicht notwendiger Weise eine vollständige räumliche Beschreibung der Produktionsanlage bzw. des Fundaments und/oder der Fundamentverankerungskästen enthalten. Vielmehr kann als Modell bereits die Menge an Einzeldatensätzen bezeichnet werden, die mindestens notwendig sind, um die Positionen

und Lagen der Gegenbefestigungsmittel in der Fläche des ebenen Blechs, aus dem der jeweilige Fundamentverankerungskastens geformt wird, bestimmen zu können. Dies umfasst insoweit auch die zumindest notwendigen Daten für das Transformieren der Positionen und Lagen der Gegenbefestigungsmittel an dem räumlichen Fundamentverankerungskasten in die Positionen und Lagen der Gegenbefestigungsmittel an dem ebenen Blech.

[0027] Erst nachdem die Gegenbefestigungsmittel in das ebene Blech eingebracht sind, beispielsweise durch Bohren und/oder Gewindeschneiden, oder angebracht sind, beispielsweise durch Anheften von Stehbolzen und/oder Laschen an die Oberfläche des ebenen Blechs, wird das ebene Blech in die geplante d.h. gewünschte räumliche Gestalt gebracht, die der räumliche Fundamentverankerungskasten aufweisen soll.

[0028] In einer Weiterbildung des Verfahrens kann der folgende Schritt durchgeführt werden:

- Einjustieren des Fundamentverankerungskastens auf einer Sauberkeitsschicht eines Untergrunds oder einer Grundplatte, auf dem das Fundament zu errichten ist, vor dem Einbetten des die Gegenbefestigungsmittel aufweisenden Fundamentverankerungskastens in unausgehärteten, fließfähigen Baustoff einer herzustellenden Bodenplatte der Produktionsanlage.

[0029] Das Einjustieren des Fundamentverankerungskastens kann das genaue Einstellen der Position und/oder Lage des Fundamentverankerungskastens bezüglich des Untergrunds bzw. der Sauberkeitsschicht, insbesondere aber auch bezüglich eines gemeinsamen Bezugspunktes oder einer Referenzstelle sein. Das Einjustieren kann insbesondere das Nivellieren eines ersten Fundamentverankerungskastens bezüglich eines zweiten Fundamentverankerungskastens sein, als auch das Nivellieren ein oder mehrerer Fundamentverankerungskästen bezüglich einer horizontalen Ebene. Als Bezugstelle für das Justieren, insbesondere Nivellieren können an den Fundamentverankerungskästen ausgebildete Abziehkanten dienen. Die Abziehkanten können dabei von oberen Kanten, Flächenabschnitten oder Leistenabschnitten der Fundamentverankerungskästen gebildet werden. An den Abziehkanten der Fundamentverankerungskästen kann der unausgehärtete, fließfähige Baustoff nach einem Einbetten der Fundamentverankerungskästen in dem unausgehärteten, fließfähigen Baustoff abgezogen d.h. geglättet werden.

[0030] Im Falle von mehreren Fundamentverankerungskästen kann eine Weiterbildung des Verfahrens den weiteren Schritt aufweisen:

- Verbinden eines ersten Fundamentverankerungskastens mit wenigstens einem zweiten Fundamentverankerungskasten, vor dem Einbetten der die Gegenbefestigungsmittel aufweisenden Fundament-

verankerungskästen in unausgehärteten, fließfähigen Baustoff einer herzustellenden Bodenplatte der Produktionsanlage.

[0031] Das Verbinden eines ersten Fundamentverankerungskastens mit wenigstens einem zweiten Fundamentverankerungskasten kann zwei Fundamentverankerungskästen betreffen, die miteinander fluchtend stirnseitig aneinandergesetzt werden, um einen gemeinsamen Fundamentverankerungskasten zu bilden, der eine größere Länge aufweist, insbesondere eine vielfache Länge aufweist, als ein einzelner Fundamentverankerungskasten. So können beliebig lange Fundamentverankerungskästen gebildet werden. Es können auch Fundamentverankerungskästen unterschiedlicher Breiten stirnseitig aneinandergesetzt werden. So kann beispielsweise zwischen zwei Fundamentverankerungskästen geringerer Breite ein Fundamentverankerungskasten größerer Breite zwischengefügt werden, um in einem langen Kanal mehrerer Fundamentverankerungskästen einen erweiterten Hohlraumabschnitt zu bilden. In einem solchen erweiterten Hohlraumabschnitt können Anlagenkomponenten, wie beispielsweise Antriebe eingesetzt werden, welche deutlich größer bauen, als die übrigen Fundamentverankerungskästen breit sind.

[0032] Generell können für die Herstellung des Fundaments der Produktionsanlage Fundamentverankerungskästen in standardisierten Breiten verwendet werden. Es kann eine möglichst geringe Anzahl an unterschiedlichen Breiten für die verschiedenen gestalteten Fundamentverankerungskästen vorgesehen sein. So kann ein Baukasten an unterschiedlichen Fundamentverankerungskästen beispielsweise nur zwei oder drei verschiedene Breitenvarianten an Fundamentverankerungskästen umfassen.

[0033] Das Verbinden eines ersten Fundamentverankerungskastens mit wenigstens einem zweiten Fundamentverankerungskasten kann zwei Fundamentverankerungskästen betreffen, die in einem Winkel zueinander ausgerichtet, insbesondere in einem rechten Winkel zueinander ausgerichtet, positioniert werden. Dabei kann eine offene Stirnseite des einen Fundamentverankerungskastens an eine geschlossene Seitenwand des anderen Fundamentverankerungskastens anstoßen. Der andere Fundamentverankerungskasten kann in seiner Seitenwand jedoch auch eine Aussparung aufweisen, die an die Gestalt der offenen Stirnseite des einen Fundamentverankerungskastens angepasst ist, so dass der Hohlraum des einen Fundamentverankerungskastens in den Hohlraum des anderen Fundamentverankerungskastens übergehen kann. So können beispielsweise elektrische Leitungen, hydraulische Leitungen und/oder pneumatische Leitungen von dem einen Fundamentverankerungskasten in den anderen Fundamentverankerungskasten geführt werden, ohne dass dies Leitungen aus den Hohlräumen der Fundamentverankerungskästen austreten müssen.

[0034] Die Aufgabe wird demgemäß auch gelöst durch

einen Fundamentverankerungskasten, aufweisend ein zur räumlichen Gestalt des Fundamentverankerungskastens umgeformtes Blech, welches wenigstens ein erstes Gegenbefestigungsmittel aufweist, das ein erstes Anschlussmittel für wenigstens ein korrespondierendes erstes Befestigungsmittel einer ersten Anlagenkomponente einer Produktionsanlage aus einer Gruppe von mehreren, aufeinander abgestimmten Anlagenkomponenten einer Produktionsanlage bildet, und welches wenigstens ein zweites Gegenbefestigungsmittel aufweist, das ein zweites Anschlussmittel für wenigstens ein korrespondierendes zweites Befestigungsmittel einer zweiten Anlagenkomponente der Produktionsanlage aus der Gruppe von mehreren, aufeinander abgestimmten Anlagenkomponenten der Produktionsanlage bildet, wobei die relative Position und Lage des wenigstens einen ersten Gegenbefestigungsmittels an dem Blech des Fundamentverankerungskastens zu dem wenigstens einen zweiten Gegenbefestigungsmittel an dem Blech des Fundamentverankerungskastens einer vorbestimmten relativen Position und Lage der ersten Anlagenkomponente zu der zweiten Anlagenkomponente in der Betriebsanordnung der mehreren, aufeinander abgestimmten Anlagenkomponenten der Produktionsanlage entspricht.

[0035] Der Fundamentverankerungskasten ist insoweit ein Teilerzeugnis oder Zwischenerzeugnis, welches durch das erfindungsgemäße Verfahren hergestellt wird und welches das wesentliche Bauelement für das erfindungsgemäße Fundament und damit für die erfindungsgemäße Vorrichtung der Produktionsanlage ist. Der Fundamentverankerungskasten wird im Rahmen eines Verfahrens zur Herstellung von Fundamentverankerungskästen erzeugt durch die Schritte:

- Herstellen von Gegenbefestigungsmitteln an einem ebenen Blech, wobei die Gegenbefestigungsmittel korrespondierende Anschlussmittel für Befestigungsmittel der mehreren, aufeinander abgestimmten Anlagenkomponenten bilden,
- Umformen des die Gegenbefestigungsmittel aufweisenden Bleches in eine räumliche Gestalt zur Bildung des Fundamentverankerungskastens.

[0036] Der wenigstens eine erfindungsgemäße Fundamentverankerungskasten bildet insoweit einen Bezugskörper, an dem zwei oder mehr Anlagenkomponenten der Produktionsanlage zu befestigen sind. Die zwei oder mehr Anlagenkomponenten stehen dabei im Rahmen der jeweiligen Produktion in der Produktionsanlage in funktionaler Verbindung, d.h. zumindest eine erste Anlagenkomponente muss in Bezug auf mindestens eine zweite Anlagenkomponente in einer für den Betrieb dieser Anlagenkomponenten erforderlichen Genauigkeit positioniert sein. Ein Positionieren bedeutet in diesem Zusammenhang eine genaue Einstellung der relativen Position und der relativen Lage der wenigstens einen

ersten Anlagenkomponente bezüglich der wenigstens einen zweiten Anlagenkomponente. Diese genaue Einstellung der relativen Position und der relativen Lage der wenigstens einen ersten Anlagenkomponente bezüglich der wenigstens einen zweiten Anlagenkomponente wird über den Fundamentverankerungskasten sichergestellt.

[0037] Der Fundamentverankerungskasten kann wenigstens eine nach oben weisende, einen Hohlraum des Fundamentverankerungskastens begrenzende Abziehkante aufweisen.

[0038] Die Abziehkante kann von wenigstens einer oberen Kante, einem Flächenabschnitt oder Leistenabschnitten des Fundamentverankerungskastens gebildet werden. An der Abziehkante des Fundamentverankerungskastens kann der unausgehärtete, fließfähige Baustoff nach einem Einbetten des Fundamentverankerungskastens in dem unausgehärteten, fließfähigen Baustoff, abgezogen d.h. geglättet werden.

[0039] Der Fundamentverankerungskasten kann wenigstens ein von einer Außenoberfläche des Fundamentverankerungskastens nach außen vorspringendes Verbindungselement aufweisen, das ein Ankerelement zur formschlüssigen Verbindung des Fundamentverankerungskastens mit einem den Fundamentverankerungskasten einschließenden aushärtenden Baustoff bildet.

[0040] Das Verbindungselement bzw. die mehreren Verbindungselemente können beispielsweise von Winkelblechen, Stiften oder Bügeln gebildet werden, welche an der äußeren Oberfläche des Fundamentverankerungskastens angeordnet sind. Die Verbindungselemente können beispielsweise an den Fundamentverankerungskasten angeschraubt sein. Dazu können bereits in dem ebenen Blech, aus dem der Fundamentverankerungskasten umgeformt wird, beispielsweise Bohrungen, insbesondere Gewindebohrungen eingebracht werden, an denen die Verbindungselemente nach dem Umformen des Bleches zu dem Fundamentverankerungskasten angeschraubt werden. Im Falle von Bohrungen, die keine Gewindebohrungen sind, können die Verbindungselemente mittels Schrauben und separaten Muttern an den Bohrungen festgeschraubt werden. Statt separater Muttern können zur Befestigung der Verbindungselemente auch die Gegenbefestigungsmittel des Fundamentverankerungskastens dienen, oder sogar direkt an dem Fundamentverankerungskasten zu befestigende Anlagenkomponente.

[0041] Der Fundamentverankerungskasten kann wenigstens drei am Fundamentverankerungskasten voneinander beabstandet angeordnete Abstandshalter aufweisen, von denen wenigstens zwei jeweils eine Höhenverstelleinrichtung aufweisen, die ausgebildet ist zur Längenveränderung des Abstandshalters, um den Fundamentverankerungskasten, der mittels der Abstandshalter auf einem Untergrund aufgestellt ist, durch Ändern der Längen der Abstandshalter in seiner Höhenlage bezüglich des Untergrunds justieren zu können.

[0042] Die Höhenverstelleinrichtung kann dadurch gebildet werden, dass die Abstandshalter beispielsweise

Gewindestangen umfassen, an denen jeweils eine Mutter aufgeschraubt ist, auf der sich der Fundamentverankerungskasten abstützt. So kann durch Drehen der Mutter, die Mutter auf der Gewindestange in ihrer Höhe verstellt werden, wodurch sich auch die Höhenlage des Fundamentverankerungskastens an dieser Stelle der Höhenlage der Mutter anpasst, auf welcher der Fundamentverankerungskasten aufsitzt. Mittels wenigstens dreier Abstandshalter, von denen wenigstens zwei mit einer solchen Höhenverstelleinrichtung versehen sind, kann die räumliche Lage des Fundamentverankerungskastens einjustiert werden.

[0043] Das Einjustieren des Fundamentverankerungskastens kann das genaue Einstellen der Position und/oder Lage des Fundamentverankerungskastens bezüglich des Untergrunds bzw. der Sauberkeitsschicht, insbesondere aber auch bezüglich eines gemeinsamen Bezugspunktes oder einer Referenzstelle mittels der Abstandshalter sein. Das Einjustieren mittels der Abstandshalter kann insbesondere das Nivellieren eines ersten Fundamentverankerungskastens bezüglich eines zweiten Fundamentverankerungskastens sein, als auch das Nivellieren ein oder mehrerer Fundamentverankerungskästen bezüglich einer horizontalen Ebene. Als Bezugstelle für das Justieren, insbesondere Nivellieren können an den Fundamentverankerungskästen ausgebildete Abziehkanten dienen.

[0044] Der Fundamentverankerungskasten kann wenigstens einen in einem Hohlraum des Fundamentverankerungskastens angeordneten Halter aufweisen, der ausgebildet ist zur Befestigung wenigstens einer Leitung, insbesondere einer elektrischen, hydraulischen oder pneumatischen Leitung, oder eines Leitungskanals für eine Leitung, insbesondere einer elektrischen, hydraulischen oder pneumatischen Leitung, innerhalb des Hohlraums des Fundamentverankerungskastens.

[0045] Der Halter kann bzw. die mehreren Halter können beispielsweise Kabelschellen sein, an denen die jeweilige Leitung separat geführt wird, oder können Schellen, insbesondere Rohrschellen sein, welche einen Kabelkanal oder ein Leerrohr halten, in welchem Kabelkanal oder Leerrohr ein oder mehrere Leitungen eingezo-gen werden können. Der Fundamentverankerungskasten kann auch Bohrungen oder sonstige Durchbrüche aufweisen, über welche hinweg Leitungen aus einem ersten Hohlraum eines ersten Fundamentverankerungskastens herausgeführt, und/oder in einen zweiten Hohlraum eines zweiten Fundamentverankerungskastens hineingeführt werden können.

[0046] Die Aufgabe wird außerdem gelöst durch eine Produktionsanlage, insbesondere Paletten-Umlaufanlage zur Herstellung von Fertigbetonbauteilen, mit wenigstens zwei Fundamentverankerungskästen, insbesondere mit wenigstens zwei Fundamentverankerungskästen nach einem der beschriebenen Ausführungsformen, aufweisend wenigstens eine in den einen Fundamentverankerungskasten integrierte Längsfördereinrichtung, welche mehrere in Längsrichtung fördernde Laufrollen

aufweist, die derart in den einen Fundamentverankerungskasten integriert sind, dass lediglich ein Teilabschnitt jeder Laufrolle über eine Oberkante des einen Fundamentverankerungskastens nach oben heraustritt, und aufweisend wenigstens eine in den anderen Fundamentverankerungskasten integrierte Querfördereinrichtung mit einem Fahrwagen und einer auf dem Fahrwagen angeordneten, ausfahrbaren Hubeinrichtung, wobei der Fahrwagen derart in den anderen Fundamentverankerungskasten integriert ist, dass in einem nicht ausgefahrenen Zustand der Hubeinrichtung der Fahrwagen zusammen mit der Hubeinrichtung vollständig in einem Hohlraum des Fundamentverankerungskastens verborgen angeordnet ist.

[0047] Die Längsfördereinrichtung ist ausgebildet zum Bewegen einer Plattform innerhalb der Produktionsanlage in einer Hauptförderrichtung. Die Querfördereinrichtung ist ausgebildet zum Bewegen der Plattform innerhalb der Produktionsanlage in einer quer zur Hauptförderrichtung laufenden Bewegungsrichtung. Die Querfördereinrichtung kann beispielsweise dazu dienen, die Plattform aus der Hauptförderrichtung vorübergehend oder dauerhaft auszuschleusen. Die Plattform ist dabei ausgebildet zum Tragen und Transportieren eines in der Produktionsanlage herzustellenden oder hergestellten Werkstücks. Die Plattform ist ausgebildet zum bodennahen Transport der Werkstücke. Im Falle einer Produktionsanlage als eine Paletten-Umlaufanlage zur Herstellung von Fertigbetonbauteilen kann die Plattform eine Palette sein. Die Palette kann insbesondere eine Schalung aufweisen, in der die Fertigbetonbauteile gefertigt werden.

[0048] Die Produktionsanlage kann generell wenigstens einen sicherheitstechnischen Sensor aufweisen, der ausgebildet ist, eine Bewegung wenigstens einer von der Längsfördereinrichtung und/oder der Querfördereinrichtung bewegten Plattform oder Palette auf Kollision mit Hindernissen zu überwachen. Der wenigstens eine sicherheitstechnische Sensor kann beispielsweise ein Initiator, Positionssensor oder ein Wegmesssystem sein. Das Wegmesssystem bzw. der Positionssensor kann beispielsweise einen Ultraschallsensor oder einen Laserscanner umfassen. Der wenigstens eine sicherheitstechnische Sensor kann an eine Sicherheitssteuerung angeschlossen sein, welche die momentane Bewegung, Position und Lage der Plattform oder Palette erfasst, überwacht, bewertet und gegebenenfalls notwendige Steuerbefehle erzeugt. So kann beispielsweise vorgesehen sein, dass im Falle von zwei oder mehr bewegten Plattformen oder Paletten der Abstand zwischen jeweils zwei Plattformen oder Paletten erfasst wird und die Sicherheitssteuerung eingerichtet ist, die Längsfördereinrichtung und/oder die Querfördereinrichtung entsprechend anzusteuern, so dass die betreffenden zwei Plattformen oder Paletten einen vorgegebenen Mindestabstand einhalten. Der Mindestabstand kann beispielsweise so groß gewählt werden, dass eine zwischen den zwei Plattformen oder Paletten sich befindende Person nicht

ingequetscht werden kann. Hinsichtlich einer einzelnen Plattform oder Palette kann auch vorgesehen sein, dass deren Bewegung, insbesondere deren Bewegungsgeschwindigkeit überwacht wird und bei einer Annäherung der Plattform oder Palette an eine Person, die Sicherheitssteuerung die Längsfördereinrichtung und/oder die Querfördereinrichtung entsprechend ansteuert, so dass die Plattform oder Palette zumindest verlangsamt oder angehalten wird, bevor es zu einer Kollision der Plattform oder Palette mit der Person kommen kann. Alle sonstigen Spalte oder Zwischenräume an der Produktionsanlage bzw. an dem Fundament bzw. den Fundamentverankerungskästen können derart klein ausgebildet sein, dass ein manuelles Eingreifen oder Hineintreten durch eine Person zuverlässig verhindert ist. Im Ergebnis kann die Produktionsanlage mit einer deutlich höheren Sicherheit betrieben werden, als dies bisher möglich war. Die Hindernisse können demgemäß andere Plattformen oder Paletten, Personen oder sonstige Gegenstände in der Produktionsanlage sein.

[0049] Die Laufrollen können angetrieben sein. Alternativ können die Laufrollen antriebslos ausgebildet sein, wobei mehrere in der Hauptförderrichtung aufeinander folgende antriebslose Laufrollen durch wenigstens einen Reibradantrieb ergänzt werden, welcher ausgebildet ist, eine auf mehreren Laufrollen beweglich sich abstützende Plattform, insbesondere Palette anzutreiben, wenn die Plattform, insbesondere die Palette über das Antriebsreibrad des Reibradantriebs hinwegläuft. Die Laufrollen können in einer Ausführungsvariante als Spurkranzrollen ausgebildet sein. In einer anderen Ausführungsvariante können die Laufrollen als Konusrollen bzw. als Kegelrollen ausgebildet sein.

[0050] Demgemäß können die Laufrollen zur Bildung einer zweispurigen Längsfördereinrichtung in zwei parallel zueinander verlaufenden Fundamentverankerungskästen angeordnet sein und jeweils ein Paar von gegenüberliegenden Laufrollen konisch bzw. kegelig aufeinander zulaufende Laufbahnen aufweisen.

[0051] Die jeweils paarweise gegenüberliegend angeordneten Laufrollen sind vorzugsweise derart angeordnet, dass sie eine gemeinsame Drehachse aufweisen bzw. die jeweiligen Drehachsen der beiden Laufrollen fluchten, d.h. auf einer gemeinsamen Geraden liegen. Durch die beiden konisch bzw. kegelig ausgebildeten Laufflächen der Laufrollen wird eine Selbstzentrierung der über die Laufrollen laufenden Plattform, insbesondere Palette erreicht. Hierbei kann insbesondere auf die Reibung erhöhende Spurkränze verzichtet werden.

[0052] Es ist somit beispielsweise im Hinblick auf mehrere Laufrollen erforderlich, dass eine hohe Maßgenauigkeit eingehalten wird, beispielsweise hinsichtlich der gemeinsamen Fluchtlinie auf welcher mehrere Laufrollen einer Reihe bzw. einer Spur liegen müssen, hinsichtlich der Parallelität der Drehachsen mehrerer Laufrollen und ggf. hinsichtlich der gemeinsamen Drehachsausrichtung einer Paares von Laufrollen zweier Spuren. Auch das Reibrad des Reibradantriebs muss beispielsweise hin-

sichtlich seiner Höhenlage an die Höhenlagen der Laufrollen angepasst sein, d.h. diese sollen vorzugsweise in derselben Ebene liegen, in der beispielsweise die Palette sich bewegt.

[0053] Die Längsfördereinrichtung kann wenigstens einen Reibradantrieb aufweisen, welcher ausgebildet ist zum Antreiben einer auf den Laufrollen laufenden Plattform, insbesondere Palette, wobei der Reibradantrieb in den Fundamentverankerungskasten derart integriert ist, dass lediglich ein Teilabschnitt des angetriebenen Reibrades des Reibradantriebs über eine Oberkante des Fundamentverankerungskastens nach oben heraussteht.

[0054] Der Hohlraum des Fundamentverankerungskastens kann generell mit ein oder mehreren Deckeln abgedeckt sein, indem eine oder mehrere nach oben weisende Öffnungen des Fundamentverankerungskastens durch den oder die Deckel verschlossen sind. Beispielsweise im Falle eines Hohlraums, in dem der Reibradantrieb angeordnet ist, kann ein dem Reibradantrieb zugeordneter Deckel einen Ausschnitt aufweisen, durch den der über die Oberkante des Fundamentverankerungskastens nach oben herausstehende Teilabschnitt des angetriebenen Reibrades des Reibradantriebs nach oben hindurchragt, wenn der Deckel im Bereich des Reibradantriebs auf den Fundamentverankerungskasten aufgesetzt wird.

[0055] In analoger Weise können in Fällen von Hohlräumen, in denen die Laufrollen angeordnet sind, ein den Laufrollen zugeordneter Deckel einen Ausschnitt für eine Laufrolle oder mehrere Ausschnitte für mehrere Laufrollen aufweisen, durch welchen wenigstens einen Ausschnitt der jeweilige über die Oberkante des Fundamentverankerungskastens nach oben herausstehende Teilabschnitt der Laufrolle nach oben hindurchragt, wenn der Deckel im Bereich der Laufrolle auf den Fundamentverankerungskasten aufgesetzt wird.

[0056] Der wenigstens eine Fundamentverankerungskasten, welcher die Querfördereinrichtung mit dem Fahrwagen aufweist, kann Laufschiene aufweisen, auf denen der Fahrwagen innerhalb eines Hohlraums des Fundamentverankerungskastens fährt.

[0057] Im Falle eines beispielsweise zweispurigen Fahrwagens kann der zugeordnete Fundamentverankerungskasten zwei Laufschiene aufweisen, die aufgrund ihrer vormontierten Ausbildung am Fundamentverankerungskasten, bereits bei der Herstellung des Fundamentverankerungskastens eingebracht bzw. montiert werden können, wobei bereits in diesem frühen Stadium der Herstellung bzw. Montage die Maßgenauigkeit hergestellt bzw. eingehalten werden kann, beispielsweise hinsichtlich der Parallelität der beiden in einem Abstand zueinander verlaufenden Laufschiene für den zweispurigen Fahrwagen.

[0058] Der wenigstens eine Fundamentverankerungskasten kann einen Hohlraum aufweisen, in dem ein Rüttler derart angeordnet ist, dass der Rüttler während seines Betriebs eine Palette kontaktiert, um eine Vibration auf die Palette zu übertragen und in seinem Ruhezustand in

einem Hohlraum des Fundamentverankerungskastens verwahrt ist.

[0059] Eine solche Ausführungsvariante ist besonders relevant, wenn die Produktionsanlage eine Paletten-Umlaufanlage zur Herstellung von Fertigbetonbauteilen ist und die Palette eine Schalung mit noch nicht ausgehärtetem Baustoff, insbesondere Beton trägt, welcher durch den Rüttler innerhalb der Fertigungslinie in der Produktionsanlage automatisch verdichtet werden kann.

[0060] Konkrete Ausführungsbeispiele der Erfindung sind in der nachfolgenden Beschreibung unter Bezugnahme auf die beigefügten Figuren näher erläutert. Konkrete Merkmale dieser exemplarischen Ausführungsbeispiele können unabhängig davon, in welchem konkreten Zusammenhang sie erwähnt sind, gegebenenfalls auch einzeln oder in weiteren Kombinationen betrachtet, allgemeine Merkmale der Erfindung darstellen.

[0061] Es zeigen:

Fig. 1 eine schematische Darstellung der grundlegenden Schritte des erfindungsgemäßen Verfahrens,

Fig. 2a ein beispielhaftes erfindungsgemäßes Fundament einer Produktionsanlage mit erfindungsgemäßen Fundamentverankerungskästen, am Beispiel einer Paletten-Umlaufanlage zur Herstellung von Fertigbetonbauteilen,

Fig. 2b mehrere verbundene Fundamentverankerungskästen auf einer Sauberkeitsschicht stehend vor einem Einbetten mit fließfähigem Baustoff,

Fig. 3 einen Ausschnitt im Bereich von sich kreuzenden Fundamentverankerungskästen, welche eine Längsfördereinrichtung und eine Querfördereinrichtung aufweisen,

Fig. 4 den Ausschnitt gemäß Fig. 3 mit auf Laufrollen aufgesetzten Deckeln,

Fig. 5 eine vergrößerte perspektivische Darstellung im Bereich einer konischen Laufrolle vor einem Reibradantrieb,

Fig. 6 den Ausschnitt gemäß Fig. 3 mit ausgeblendetem Fundamentverankerungskasten der Querfördereinrichtung, so dass der Fahrwagen sichtbar ist,

Fig. 7 eine vergrößerte perspektivische Darstellung im Bereich des Fahrwagens,

Fig. 8 mehrere verbundene Fundamentverankerungskästen auf einer vorgefertigten Grundplatte stehend vor einem Einbetten mit

fließfähigem Baustoff,

- Fig. 9 eine vergrößerte perspektivische Darstellung im Bereich einer Ausnehmung in der Grundplatte, in welche ein Fundamentverankerungskasten über Abstandshalter aufgestellt ist, vor einem Einbetten mit fließfähigem Baustoff,
- Fig. 10 eine vergrößerte perspektivische Darstellung im Bereich eines Fundamentverankerungskastens, in dem Laufrollen angeordnet sind und eines anderen Fundamentverankerungskastens, in dem ein Reibradantrieb und ein Rüttler angeordnet sind,
- Fig. 11 eine vergrößerte perspektivische Darstellung im Bereich eines Fundamentverankerungskastens, der den Rüttler aufweist,
- Fig. 12 eine vergrößerte perspektivische Darstellung im Bereich des Fundamentverankerungskastens, der den Rüttler aufweist, bei ausgeblendetem Reibradantrieb, so dass die Gegenbefestigungsmittel für den Rüttler sichtbar sind,
- Fig. 13 eine vergrößerte perspektivische Darstellung im Bereich von Verbindungselementen und Halter für Leitungen, und
- Fig. 14 eine vergrößerte perspektivische Darstellung im Bereich einer Steuerkonsole für die Produktionsanlage, wobei ein Leitungskanal von einer Unterseite des Fundamentverankerungskastens herausgeführt sind.

[0062] In der Fig. 1 ist das Verfahren zur Herstellung eines Fundaments 1 einer Produktionsanlage 2 mit wenigstens einem Fundamentverankerungskasten 3, der zur Befestigung mehrerer, aufeinander abgestimmter Anlagenkomponenten 4 der Produktionsanlage 2 ausgebildet ist aufgezeigt.

[0063] In einem ersten Schritt S1 erfolgt ein Herstellen von Gegenbefestigungsmitteln 5 an einem ebenen Blech 3a, wobei die Gegenbefestigungsmittel 5 korrespondierende Anschlussmittel für Befestigungsmittel der mehreren, aufeinander abgestimmten Anlagenkomponenten 4 bilden.

[0064] In einem zweiten Schritt S2 erfolgt ein Umformen des die Gegenbefestigungsmittel 5 aufweisenden Bleches 3a in eine räumliche Gestalt zur Bildung des Fundamentverankerungskastens 3,

[0065] In einem dritten Schritt S3 erfolgt ein Einbetten des die Gegenbefestigungsmittel 5 aufweisenden Fundamentverankerungskastens 3 in unausgehärteten, fließfähigen Baustoff 6 einer herzustellenden Bodenplatte 7 der Produktionsanlage 2.

[0066] Demgemäß weist der Fundamentverankerungskasten 3 ein zur räumlichen Gestalt des Fundamentverankerungskastens 3 umgeformtes Blech 3a auf, welches wenigstens ein erstes Gegenbefestigungsmittel 5 aufweist, das ein erstes Anschlussmittel für wenigstens ein korrespondierendes erstes Befestigungsmittel einer ersten Anlagenkomponente 4 einer Produktionsanlage 2 aus einer Gruppe von mehreren, aufeinander abgestimmten Anlagenkomponenten 4 der Produktionsanlage 2 bildet, und welches wenigstens ein zweites Gegenbefestigungsmittel 5 aufweist, das ein zweites Anschlussmittel für wenigstens ein korrespondierendes zweites Befestigungsmittel einer zweiten Anlagenkomponente 4 der Produktionsanlage 2 aus der Gruppe von mehreren, aufeinander abgestimmten Anlagenkomponenten 4 der Produktionsanlage 2 bildet, wobei die relative Position und Lage des wenigstens einen ersten Gegenbefestigungsmittels 5 an dem Blech 3a des Fundamentverankerungskastens 3 zu dem wenigstens einen zweiten Gegenbefestigungsmittel 5 an dem Blech 3a des Fundamentverankerungskastens 3 einer vorbestimmten relativen Position und Lage der ersten Anlagenkomponente 4 zu der zweiten Anlagenkomponente 4 in der Betriebsanordnung der mehreren, aufeinander abgestimmten Anlagenkomponenten 4 der Produktionsanlage 2 entspricht.

[0067] Der Fundamentverankerungskasten 3 weist nach dem Umformen wenigstens eine nach oben weisende, um einen Hohlraum des Fundamentverankerungskastens 3 umlaufende Abziehkante 22 auf.

[0068] Ein Einjustieren des Fundamentverankerungskastens 3 auf einer Sauberkeitsschicht 8a eines Untergrunds oder einer Grundplatte 8b (Fig. 8), auf dem das Fundament 1 zu errichten ist, kann mittels Abstandshalter 9 erfolgen und zwar vor dem Einbetten des die Gegenbefestigungsmittel 5 aufweisenden Fundamentverankerungskastens 3 in unausgehärteten, fließfähigen Baustoff 6 einer herzustellenden Bodenplatte 7 der Produktionsanlage 2.

[0069] Vor dem Einbetten des die Gegenbefestigungsmittel 5 aufweisenden Fundamentverankerungskastens 3 in unausgehärteten, fließfähigen Baustoff 6 einer herzustellenden Bodenplatte 7 der Produktionsanlage 2 kann außerdem ein Verbinden eines ersten Fundamentverankerungskastens 3 mit wenigstens einem zweiten Fundamentverankerungskasten 3 erfolgen.

[0070] In der Fig. 2a bis Fig. 14 ist eine Produktionsanlage 2 am Beispiel einer Paletten-Umlaufanlage zur Herstellung von Fertigbetonbauteilen auf einer Palette 10, mit mehreren Fundamentverankerungskästen 3, dargestellt, welche das Fundament 1 aufweist. Die Fig. 2b zeigt zur vereinfachten Veranschaulichung die Fundamentverankerungskästen 3 ohne den einbettenden Baustoff 6.

[0071] Die Produktionsanlage 2 weist, wie beispielsweise in Fig. 3 näher gezeigt ist, wenigstens eine in erste Fundamentverankerungskästen 3.1 integrierte Längsfördereinrichtung 11 auf, welche mehrere in Längsrichtung fördernde Laufrollen 12 aufweist, die derart in den

einen Fundamentverankerungskasten 3 integriert sind, dass lediglich ein Teilabschnitt jeder Laufrolle 12 über eine Oberkante des einen Fundamentverankerungskastens 3 nach oben heraussteht. Außerdem weist die Produktionsanlage 2 wenigstens eine in den anderen Fundamentverankerungskasten 3 integrierte Querfördereinrichtung 14 auf, mit einem Fahrwagen 15 und einer auf dem Fahrwagen 15 angeordneten, ausfahrbaren Hubeinrichtung 16, wobei der Fahrwagen 15 derart in den anderen Fundamentverankerungskasten 3 integriert ist, dass in einem nicht ausgefahrenen Zustand der Hubeinrichtung 16 der Fahrwagen 15 zusammen mit der Hubeinrichtung 16 vollständig in einem Hohlraum des Fundamentverankerungskastens 3 verborgen angeordnet ist.

[0072] In Fig. 3 ist beispielsweise auch aufgezeigt, wie die Produktionsanlage 2 wenigstens einen sicherheitstechnischen ersten Sensor 32.1 aufweisen kann, der ausgebildet ist, eine Bewegung wenigstens einer von der Längsfördereinrichtung 11 bewegten Plattform oder Palette 10 auf Kollision mit Hindernissen zu überwachen, als auch wie die Produktionsanlage 2 wenigstens einen sicherheitstechnischen zweiten Sensor 32.2 aufweisen kann, der ausgebildet ist, eine Bewegung wenigstens einer von der Querfördereinrichtung 14 bewegten Plattform oder Palette 10 auf Kollision mit Hindernissen zu überwachen.

[0073] Wie insbesondere in Fig. 4 aufgezeigt ist, können den Laufrollen 12 Deckel 17 zugeordnet sein, die einen Ausschnitt 18 für eine Laufrolle 12 oder mehrere Ausschnitte 18 für mehrere Laufrollen 12 aufweisen können, durch welchen wenigstens einen Ausschnitt 18 der jeweilige über die Oberkante des Fundamentverankerungskastens 3 nach oben herausstehende Teilabschnitt der Laufrolle 12 nach oben hindurchragt, wenn der Deckel 17 im Bereich der Laufrolle 12 auf den Fundamentverankerungskasten 3 aufgesetzt ist.

[0074] Im Falle des vorliegenden Ausführungsbeispiels sind die Laufrollen 12 zur Bildung einer zweispurigen Längsfördereinrichtung 11 in zwei parallel zueinander verlaufenden Fundamentverankerungskästen 3 angeordnet. Wie insbesondere in Fig. 5 erkennbar ist, weisen jeweils ein Paar von gegenüberliegenden Laufrollen 12 konisch aufeinander zulaufende Laufbahnen 12a auf.

[0075] Alternativ können die Laufrollen 12 auch als Spurkranzrollen ausgebildet sein, die jeweils einen seitlichen Spurkranz 19 aufweisen. Dies ist insbesondere in Fig. 6 und Fig. 7 zu erkennen.

[0076] Die Längsfördereinrichtung 11 weist wenigstens einen Reibradantrieb 13 auf, welcher ausgebildet ist zum Antreiben der auf den Laufrollen 12 laufenden Palette 10, wobei der Reibradantrieb 13 in den Fundamentverankerungskasten 3 derart integriert ist, dass lediglich ein Teilabschnitt des angetriebenen Reibrades 13a des Reibradantriebs 13 über eine Oberkante des Fundamentverankerungskastens 3 nach oben heraussteht, wie dies insbesondere in Fig. 5 dargestellt ist. Da-

bei kann, wie dargestellt, der Hohlraum, in dem der Reibradantrieb 13 angeordnet ist, ein dem Reibradantrieb 13 zugeordneten Deckel 17.1 aufweisen, der einen Ausschnitt 18.1 umfasst, durch den der über die Oberkante des Fundamentverankerungskastens 3 nach oben herausstehende Teilabschnitt des angetriebenen Reibrades 13a des Reibradantriebs 13 nach oben hindurchragt, wenn der Deckel 17.1 im Bereich des Reibradantriebs 13 auf den Fundamentverankerungskasten 3 aufgesetzt ist, wie dies in Fig. 5 zu sehen ist.

[0077] Der wenigstens eine Fundamentverankerungskasten 3, welcher die Querfördereinrichtung 14 mit dem Fahrwagen 15 aufweist, kann Laufschiene 20 aufweisen, auf denen der Fahrwagen 15 innerhalb eines Hohlraums des Fundamentverankerungskastens 3 fährt, wie dies insbesondere in Fig. 7, Fig. 9 und Fig. 13 aufgezeigt ist.

[0078] Der wenigstens eine Fundamentverankerungskasten 3 kann außerdem einen Hohlraum aufweisen, in dem ein Rüttler 21 derart angeordnet ist, dass der Rüttler 21 während seines Betriebs die Palette 10 kontaktiert, um eine Vibration auf die Palette 10 zu übertragen und in seinem Ruhezustand in einem Hohlraum des Fundamentverankerungskastens 3 verwahrt ist, wie dies insbesondere in Fig. 10, Fig. 11 und Fig. 12 aufgezeigt ist.

[0079] Der Fundamentverankerungskasten 3 weist mehrere von einer Außenoberfläche des Fundamentverankerungskastens 3 nach außen vorspringende Verbindungselemente 23 auf, die Ankerselemente zur formschlüssigen Verbindung des Fundamentverankerungskastens 3 mit dem den Fundamentverankerungskasten 3 einschließenden aushärtenden Baustoff 6 bilden. Dies ist insbesondere in Fig. 9 und Fig. 13 dargestellt. Wie aus Fig. 13 ersichtlich ist, können die Verbindungselemente 23 an dem Fundamentverankerungskasten 3 mittels Schrauben 24 angeschraubt sein. Die Schrauben 24 können dazu vorgesehen sein, sowohl die Verbindungselemente 23 an dem Fundamentverankerungskasten 3 zu befestigen, als auch gleichzeitig die Laufschiene 20 für den Fahrwagen 15 an dem Fundamentverankerungskasten 3 zu befestigen.

[0080] Speziell die Fig. 13 zeigt außerdem sehr deutlich einen repräsentativen Abstandshalter 9 der wenigstens drei am Fundamentverankerungskasten 3 voneinander beabstandet angeordnete Abstandshalter 9, von denen wenigstens zwei jeweils eine Höhenverstelleinrichtung 25 aufweist, die ausgebildet ist zur Längenveränderung des Abstandshalters 9, um den Fundamentverankerungskasten 3, der mittels der Abstandshalter 9 auf einem Untergrund aufgestellt ist, durch Ändern der Längen der Abstandshalter 9 in seiner Höhenlage bezüglich des Untergrunds justieren zu können. Die Höhenverstelleinrichtung 25 kann im einfachsten Fall, wie dargestellt, von einer Gewindestange 9a gebildet werden, auf der zwei Muttern 9b aufgeschraubt sind. Eine Mutter kann insoweit einen Absatz bilden, auf dem der Fundamentverankerungskasten 3 aufliegt und die andere Mutter, welche von der Innenseite des Fundamentver-

ankerungskastens 3 auf die Gewindestange 9a aufgeschraubt wird, kann insoweit eine Kontermutter bilden, um den Fundamentverankerungskasten 3 spielfrei mit der Gewindestange 9a zu verbinden.

[0081] Die Fig. 13 zeigt darüber hinaus mehrere in einem Hohlraum des Fundamentverankerungskastens 3 angeordnete Halter 26, welche ausgebildet sind zur Befestigung wenigstens einer Leitung, insbesondere einer elektrischen, hydraulischen oder pneumatischen Leitung, oder eines Leitungskanals für eine Leitung, insbesondere einer elektrischen, hydraulischen oder pneumatischen Leitung, innerhalb des Hohlraum des Fundamentverankerungskastens 3. Alternativ oder ergänzend zu Haltern 26 können auch Kabelkanäle oder Stromschienen 27 in den Fundamentverankerungskästen 3 ausgebildet sein, wie dies beispielsweise in Fig. 7 aufgezeigt ist, und/oder es können Kabelrinnen 28 in den Fundamentverankerungskästen 3 ausgebildet sein, wie dies beispielsweise in Fig. 3 und Fig. 4 aufgezeigt ist.

[0082] Die Fig. 4 zeigt beispielsweise zusätzliche Öffnungen 29 in dem Fundamentverankerungskasten 3. An einer solchen Öffnung 29 kann beispielsweise, wie dies in Fig. 14 gezeigt ist, ein Leer-Rohr 30 angeschlossen sein, welches zu einer Steuerkonsole 31 für die Produktionsanlage führt, wobei das Leer-Rohr 30 einen Leitungskanal insbesondere für elektrische Leitungen bildet, der von einer Unterseite des Fundamentverankerungskastens 3 herausgeführt und an die Steuerkonsole 31 von unten herangeführt sind.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Herstellung eines Fundaments (1) einer Produktionsanlage (2) mit wenigstens einem Fundamentverankerungskasten (3), der zur Befestigung mehrerer, aufeinander abgestimmter Anlagenkomponenten (4) der Produktionsanlage (2) ausgebildet ist, aufweisend die Schritte:

- Herstellen von Gegenbefestigungsmitteln (5) an einem ebenen Blech (3a), wobei die Gegenbefestigungsmittel (5) korrespondierende Anschlussmittel für Befestigungsmittel der mehreren, aufeinander abgestimmten Anlagenkomponenten (4) bilden,
- Umformen des die Gegenbefestigungsmittel (5) aufweisenden Bleches (3a) in eine räumliche Gestalt zur Bildung des Fundamentverankerungskastens (3),
- Einbetten des die Gegenbefestigungsmittel (5) aufweisenden Fundamentverankerungskastens (3) in unausgehärteten, fließfähigen Baustoff (6) einer herzustellenden Bodenplatte (7) der Produktionsanlage (2).

2. Verfahren nach Anspruch 1, aufweisend den zusätzlichen Schritt:

- Montieren der Anlagenkomponenten (4) an den Gegenbefestigungsmitteln (5) des Fundamentverankerungskastens (3) mittels der Befestigungsmittel der Anlagenkomponenten (4), nach einem Aushärten der hergestellten Bodenplatte (7) der Produktionsanlage (2), so dass die Anlagenkomponenten (4) ihre aufeinander abgestimmten Positionen und Lagen in der Produktionsanlage (2) einnehmen.

3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, aufweisend die Schritte:

- Bereitstellen von Daten, welche Informationen umfassen über die Art der Befestigungsmittel der mehrere, aufeinander abgestimmte Anlagenkomponenten (4) und der Positionen und Lagen der Befestigungsmittel der mehrere, aufeinander abgestimmte Anlagenkomponenten (4) zueinander, in der Anordnung der Anlagenkomponenten (4), wie sie in der Produktionsanlage (2) zu installieren sind,
- Bereitstellen von Daten über die geplante räumliche Gestalt des herzustellenden Fundamentverankerungskastens (3) in Form eines virtuellen Modells des Fundamentverankerungskastens (3),
- Modellieren von virtuellen, mit den Befestigungsmitteln der Anlagenkomponenten (4) korrespondierenden Gegenbefestigungsmitteln (5) an dem virtuellen Modell des Fundamentverankerungskastens (3) auf Basis der bereitgestellten Daten über die Befestigungsmittel der Anlagenkomponenten (4),
- Transformieren der virtuellen räumliche Gestalt des herzustellenden Fundamentverankerungskastens (3) in eine ebene Gestalt eines virtuellen ebenen Bleches (3a), aus dem der Fundamentverankerungskasten (3) hergestellt werden soll, unter Mittransformieren der Arten, Positionen und Lagen der virtuellen Gegenbefestigungsmittel (5),
- Herstellen der Gegenbefestigungsmittel (5) an einem ebenen Blech (3a) auf Basis der mittransformierten Arten, Positionen und Lagen der virtuellen Gegenbefestigungsmittel (5),
- Umformen des ebenen Bleches (3a), welches die Gegenbefestigungsmittel (5) aufweist, in die Gestalt des Fundamentverankerungskastens (3) gemäß der virtuellen räumlichen Gestalt des virtuellen Fundamentverankerungskastens (3).

4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, aufweisend den Schritt:

- Einjustieren des Fundamentverankerungskastens (3) auf einer Sauberkeitsschicht (8a) eines Untergrunds oder einer Grundplatte (8b), auf

- dem das Fundament (1) zu errichten ist, vor dem Einbetten des die Gegenbefestigungsmittel (5) aufweisenden Fundamentverankerungskastens (3) in unausgehärteten, fließfähigen Baustoff (6) einer herzustellenden Bodenplatte (7) der Produktionsanlage (2).
- 5
5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, aufweisend den Schritt:
- 10
- Verbinden eines ersten Fundamentverankerungskastens (3.1) mit wenigstens einem zweiten Fundamentverankerungskasten (3.2), vor dem Einbetten der die Gegenbefestigungsmittel (5) aufweisenden Fundamentverankerungskästen (3.1, 3.2) in unausgehärteten, fließfähigen Baustoff (6) einer herzustellenden Bodenplatte (7) der Produktionsanlage (2).
- 15
6. Fundamentverankerungskasten, aufweisend ein zur räumlichen Gestalt des Fundamentverankerungskastens (3) umgeformtes Blech (3a), welches wenigstens ein erstes Gegenbefestigungsmittel (5) aufweist, das ein erstes Anschlussmittel für wenigstens ein korrespondierendes erstes Befestigungsmittel einer ersten Anlagenkomponente (4) einer Produktionsanlage (2) aus einer Gruppe von mehreren, aufeinander abgestimmten Anlagenkomponenten (4) einer Produktionsanlage (2) bildet, und welches wenigstens ein zweites Gegenbefestigungsmittel (5) aufweist, das ein zweites Anschlussmittel für wenigstens ein korrespondierendes zweites Befestigungsmittel einer zweiten Anlagenkomponente (4) der Produktionsanlage (2) aus der Gruppe von mehreren, aufeinander abgestimmten Anlagenkomponenten (4) der Produktionsanlage (2) bildet, wobei die relative Position und Lage des wenigstens einen ersten Gegenbefestigungsmittels (5) an dem Blech (3a) des Fundamentverankerungskastens (3) zu dem wenigstens einen zweiten Gegenbefestigungsmittel (5) an dem Blech (3a) des Fundamentverankerungskastens (3) einer vorbestimmten relativen Position und Lage der ersten Anlagenkomponente (4) zu der zweiten Anlagenkomponente (4) in der Betriebsanordnung der mehreren, aufeinander abgestimmten Anlagenkomponenten (4) der Produktionsanlage (2) entspricht.
- 20
- 25
- 30
- 35
- 40
- 45
- 50
7. Fundamentverankerungskasten nach Anspruch 6, **gekennzeichnet durch** wenigstens eine nach oben weisende, einen Hohlraum des Fundamentverankerungskastens (3) begrenzende Abziehkante (22).
- 50
8. Fundamentverankerungskasten nach Anspruch 6 oder 7, **gekennzeichnet durch** wenigstens ein von einer Außenoberfläche des Fundamentverankerungskastens (3) nach außen vorspringendes Verbindungselement (23), das ein Ankerelement zur
- 55
- formschlüssigen Verbindung des Fundamentverankerungskastens (3) mit einem den Fundamentverankerungskasten (3) einschließenden aushärtenden Baustoff (6) bildet.
9. Fundamentverankerungskasten nach einem der Ansprüche 6 bis 8, **gekennzeichnet durch** wenigstens drei am Fundamentverankerungskasten (3) voneinander beabstandet angeordnete Abstandshalter (9), von denen wenigstens zwei jeweils eine Höhenverstelleinrichtung (25) aufweisen, die ausgebildet ist zur Längenveränderung des Abstandshalters (9), um den Fundamentverankerungskasten (3), der mittels der Abstandshalter (9) auf einem Untergrund aufgestellt ist, durch Ändern der Längen der Abstandshalter (9) in seiner Lage bezüglich des Untergrunds justieren zu können.
10. Fundamentverankerungskasten nach einem der Ansprüche 6 bis 9, **gekennzeichnet durch** wenigstens einen in einem Hohlraum des Fundamentverankerungskastens (3) angeordneten Halter (26) oder Kabelkanal, der ausgebildet ist zur Befestigung wenigstens einer Leitung, insbesondere einer elektrischen, hydraulischen oder pneumatischen Leitung, oder eines Leitungskanals für eine Leitung, insbesondere einer elektrischen, hydraulischen oder pneumatischen Leitung, innerhalb des Hohlraum des Fundamentverankerungskastens (3).
11. Produktionsanlage, insbesondere Paletten-Umlaufanlage zur Herstellung von Fertigbetonbauteilen, mit wenigstens zwei Fundamentverankerungskästen (3), insbesondere mit wenigstens zwei Fundamentverankerungskästen (3) nach einem der Ansprüche 6 bis 10, aufweisend wenigstens eine in den einen Fundamentverankerungskasten (3) integrierte Längsfördereinrichtung (11), welche mehrere in Längsrichtung fördernde Laufrollen (12) aufweist, die derart in den einen Fundamentverankerungskasten (3) integriert sind, dass lediglich ein Teilabschnitt jeder Laufrolle (12) über eine Oberkante des einen Fundamentverankerungskastens (3) nach oben heraussteht, und aufweisend wenigstens eine in den anderen Fundamentverankerungskasten (3) integrierte Querfördereinrichtung (14) mit einem Fahrwagen (15) und einer auf dem Fahrwagen (15) angeordneten, ausfahrbaren Hubeinrichtung (16), wobei der Fahrwagen (15) derart in den anderen Fundamentverankerungskasten (3) integriert ist, dass in einem nicht ausgefahrenen Zustand der Hubeinrichtung (16) der Fahrwagen zusammen mit der Hubeinrichtung (16) vollständig in einem Hohlraum des Fundamentverankerungskastens (3) verborgen angeordnet ist.
12. Produktionsanlage nach Anspruch 11, **gekennzeichnet durch** wenigstens einen sicherheitstechnischen

nischen Sensor (32.1, 32.2), der ausgebildet ist, eine Bewegung wenigstens einer von der Längsfördereinrichtung (11) und/oder der Querfördereinrichtung (14) bewegten Plattform oder Palette auf Kollision mit Hindernissen zu überwachen.

5

13. Produktionsanlage nach Anspruch 11 oder 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Laufrollen (12) zur Bildung einer zweispurigen Längsfördereinrichtung (11) in zwei parallel zueinander verlaufenden Fundamentverankerungskästen (3) angeordnet sind und jeweils ein Paar von gegenüberliegenden Laufrollen (12) konisch aufeinander zulaufende Laufbahnen (12a) aufweisen, und die Längsfördereinrichtung (11) insbesondere wenigstens einen Reibradantrieb (13) aufweist, welcher ausgebildet ist zum Antreiben einer auf den Laufrollen (12) laufenden Palette (10), wobei der Reibradantrieb (13) in den Fundamentverankerungskasten (3) derart integriert ist, dass lediglich ein Teilabschnitt des angetriebenen Reibrades (13a) des Reibradantriebs (13) über eine Oberkante des Fundamentverankerungskastens (3) nach oben heraussteht.
14. Produktionsanlage nach einem der Ansprüche 11 bis 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** der wenigstens eine Fundamentverankerungskasten (3), welcher die Querfördereinrichtung (14) mit dem Fahrwagen (15) aufweist, Laufschiene (20) aufweist, auf denen der Fahrwagen (15) innerhalb eines Hohlraums des Fundamentverankerungskastens (3) fährt.
15. Produktionsanlage nach einem der Ansprüche 11 bis 14, **dadurch gekennzeichnet, dass** der wenigstens eine Fundamentverankerungskasten (3) einen Hohlraum aufweist, in dem ein Rüttler (21) derart angeordnet ist, dass der Rüttler (21) während seines Betriebs die Palette (10) kontaktiert, um eine Vibration auf die Palette (10) zu übertragen und in seinem Ruhezustand in einem Hohlraum des Fundamentverankerungskastens (3) verwahrt ist.

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

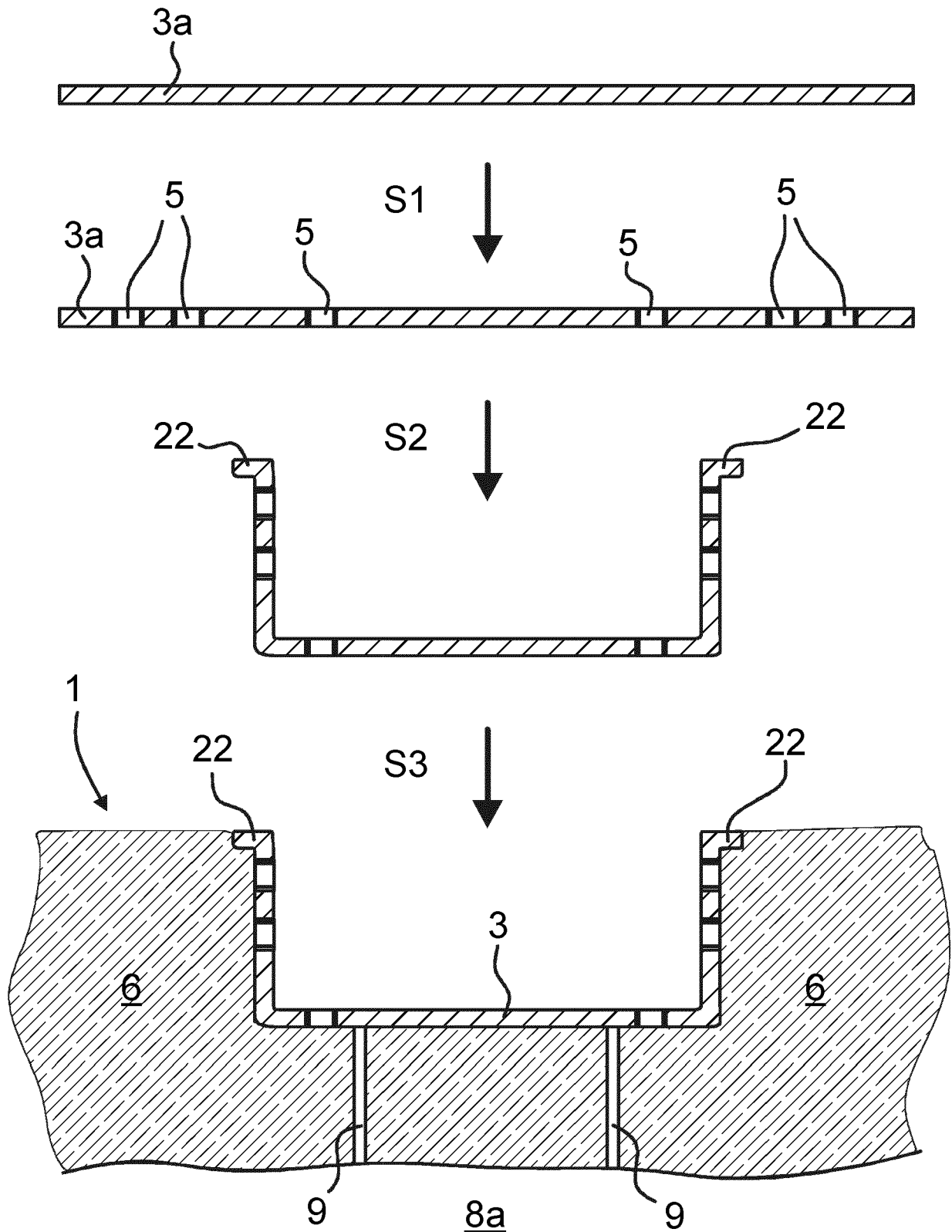


Fig. 1

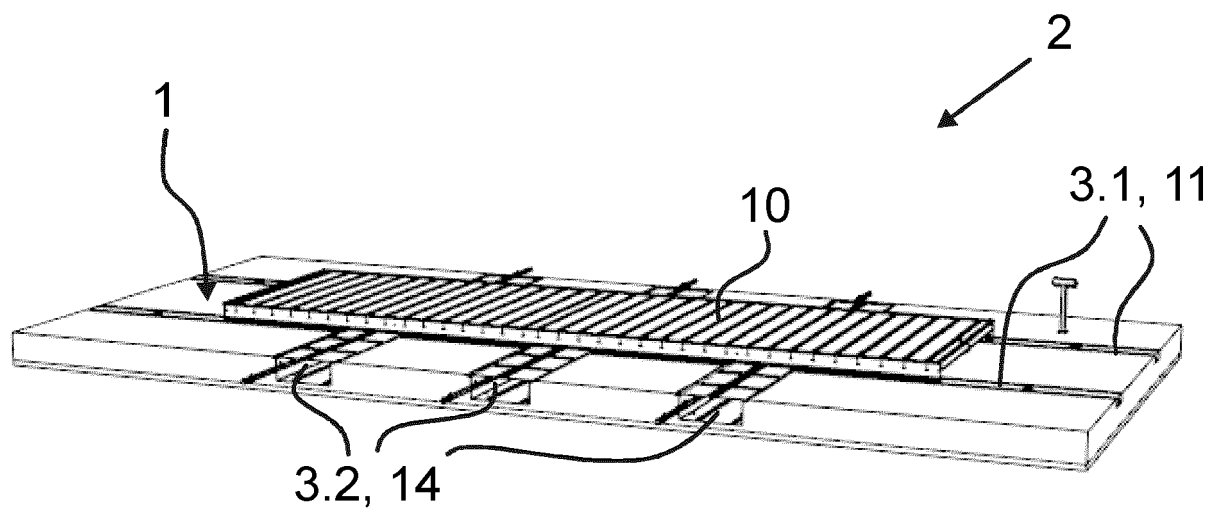


Fig. 2a

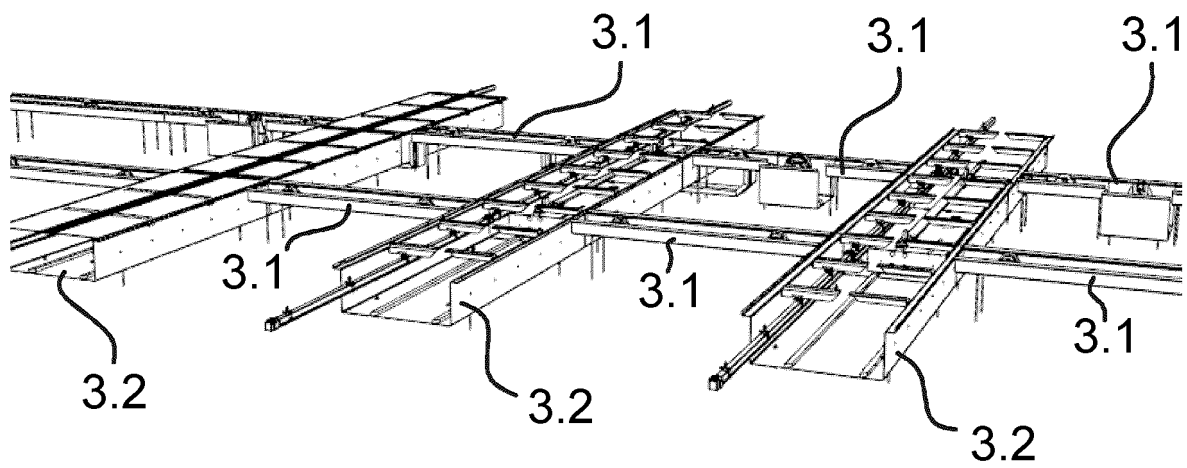


Fig. 2b

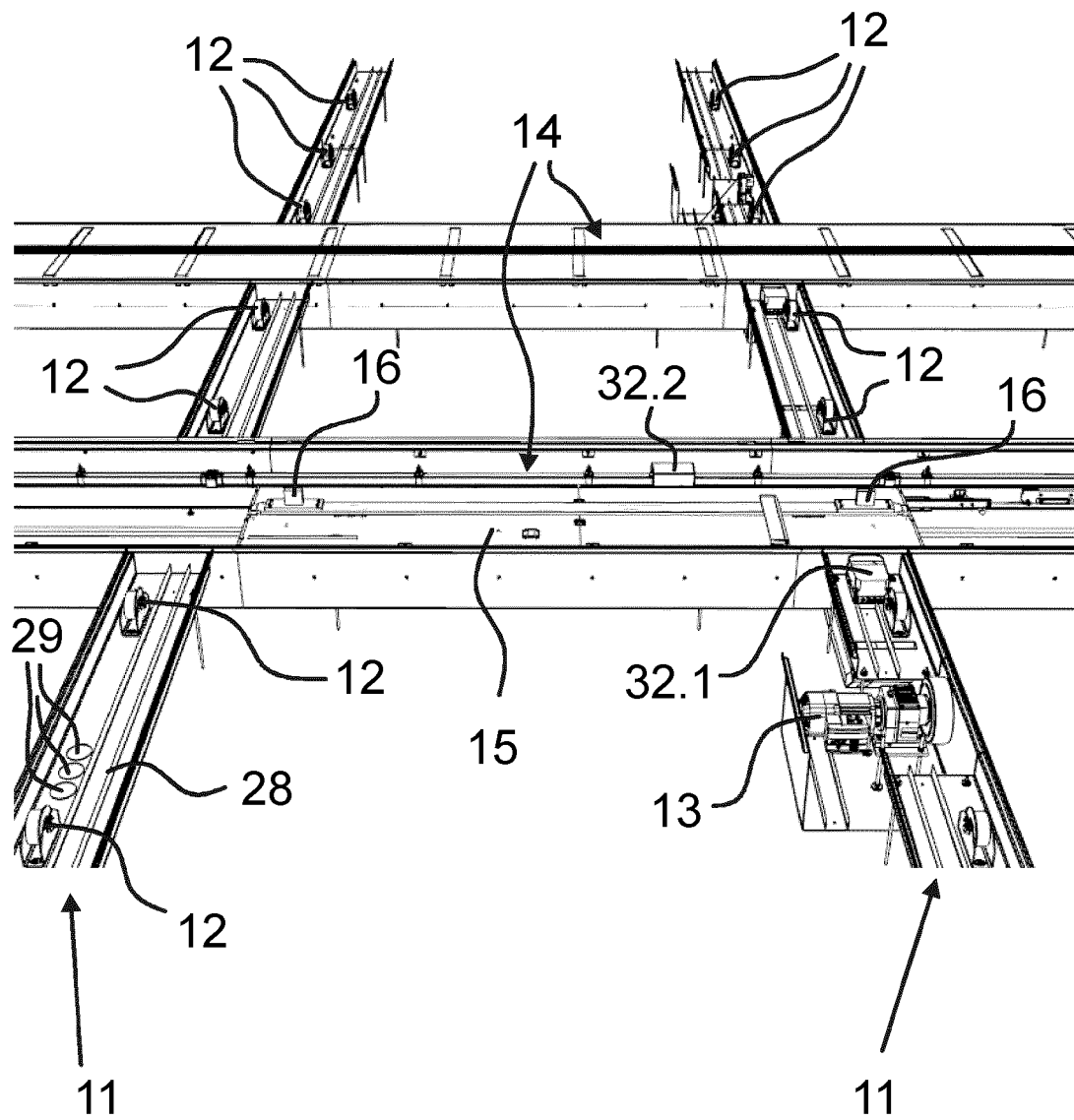


Fig. 3

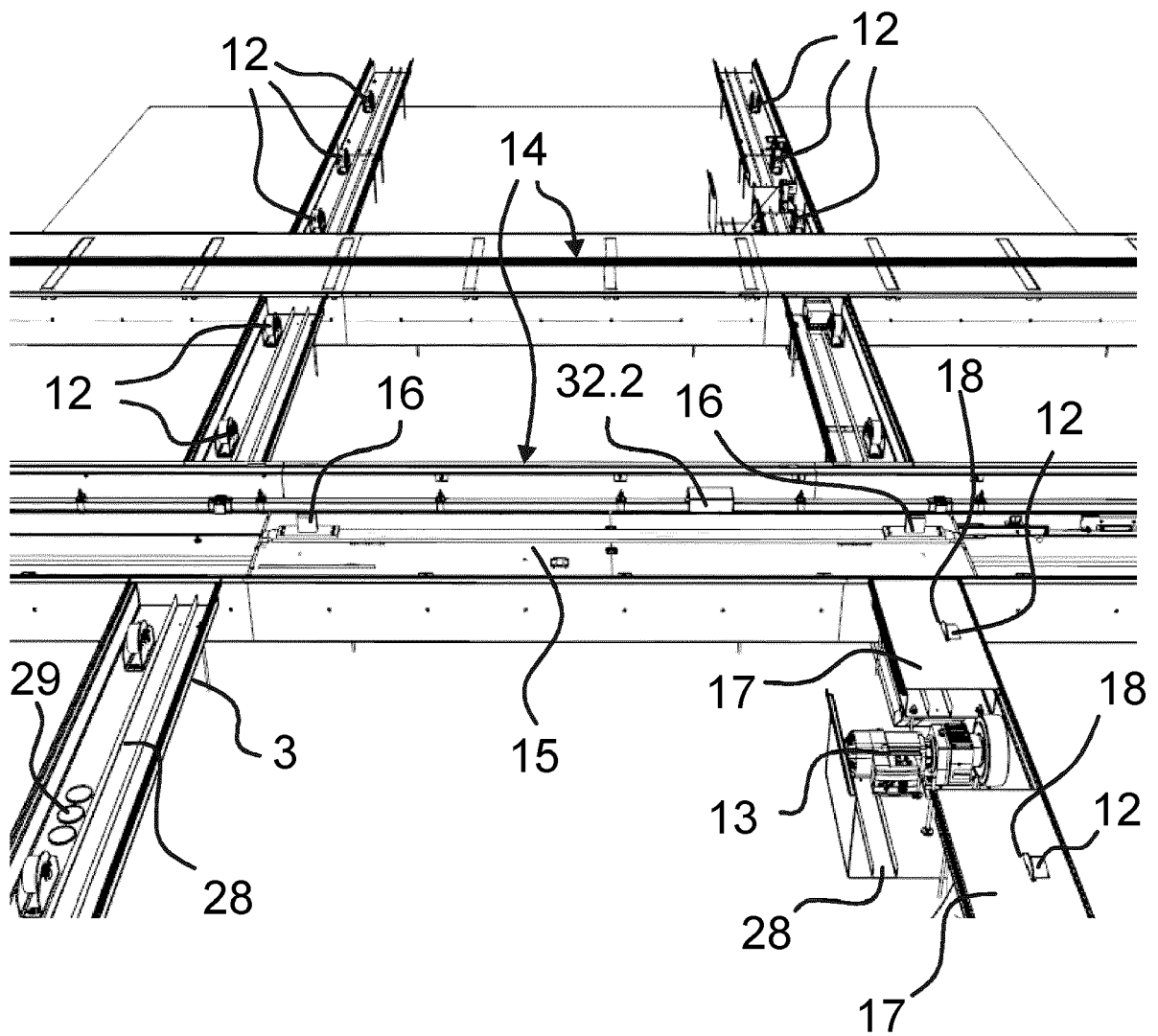


Fig. 4

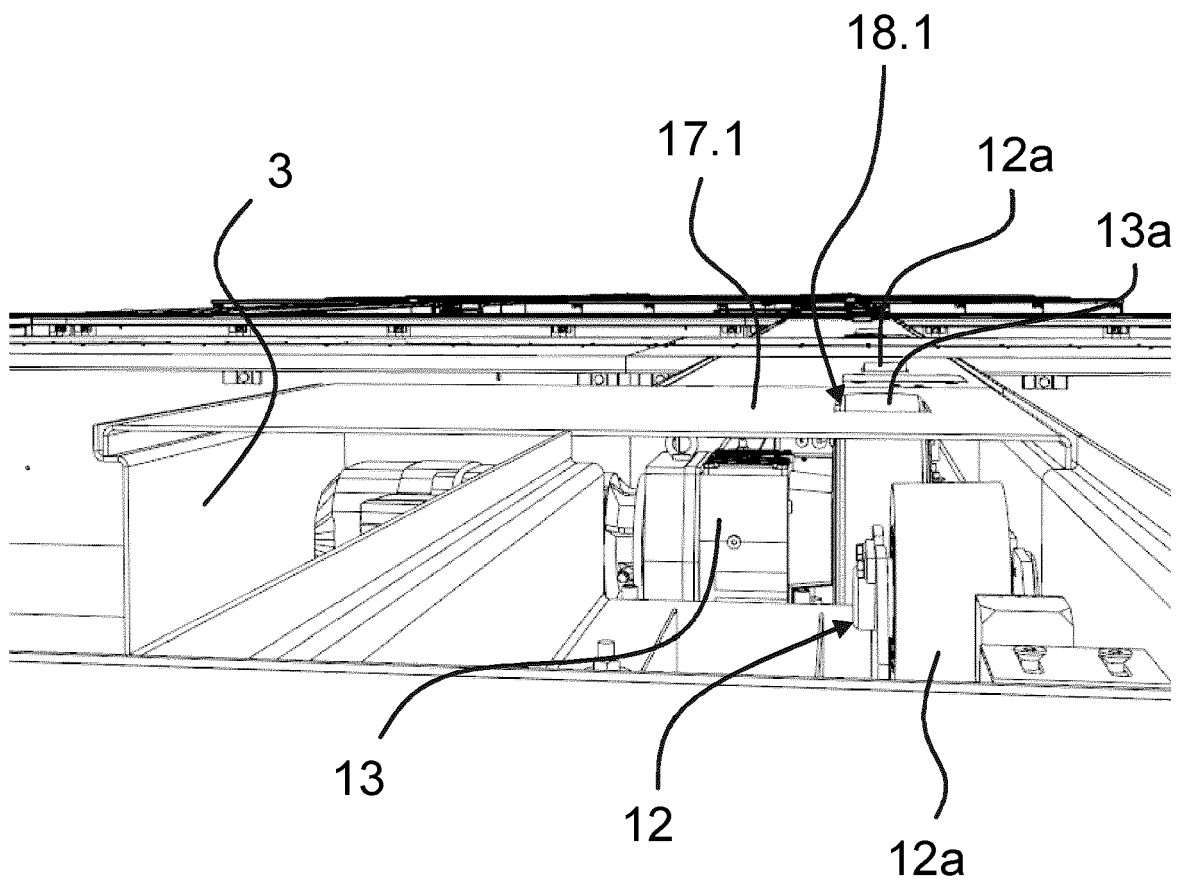


Fig. 5

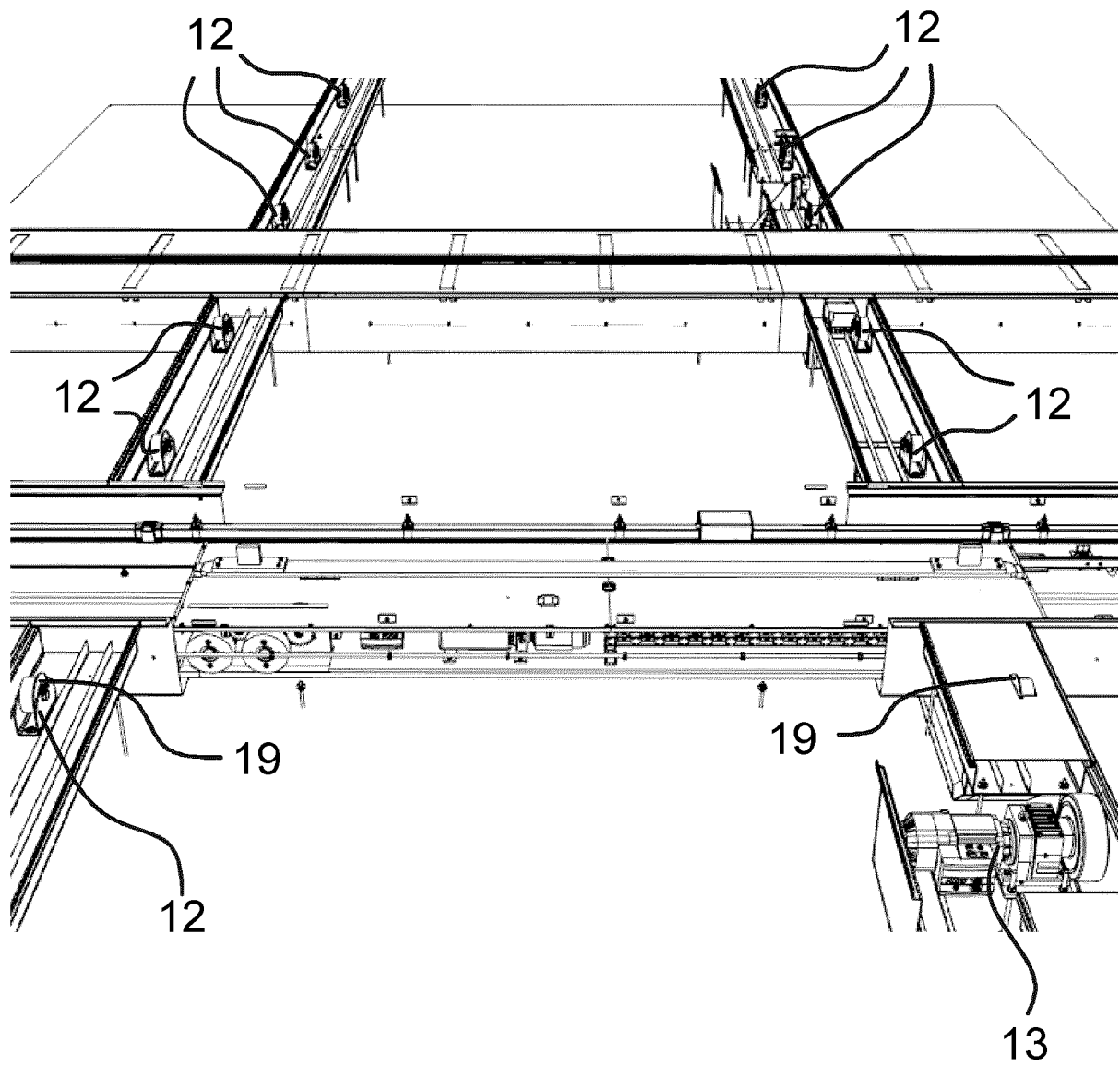


Fig. 6

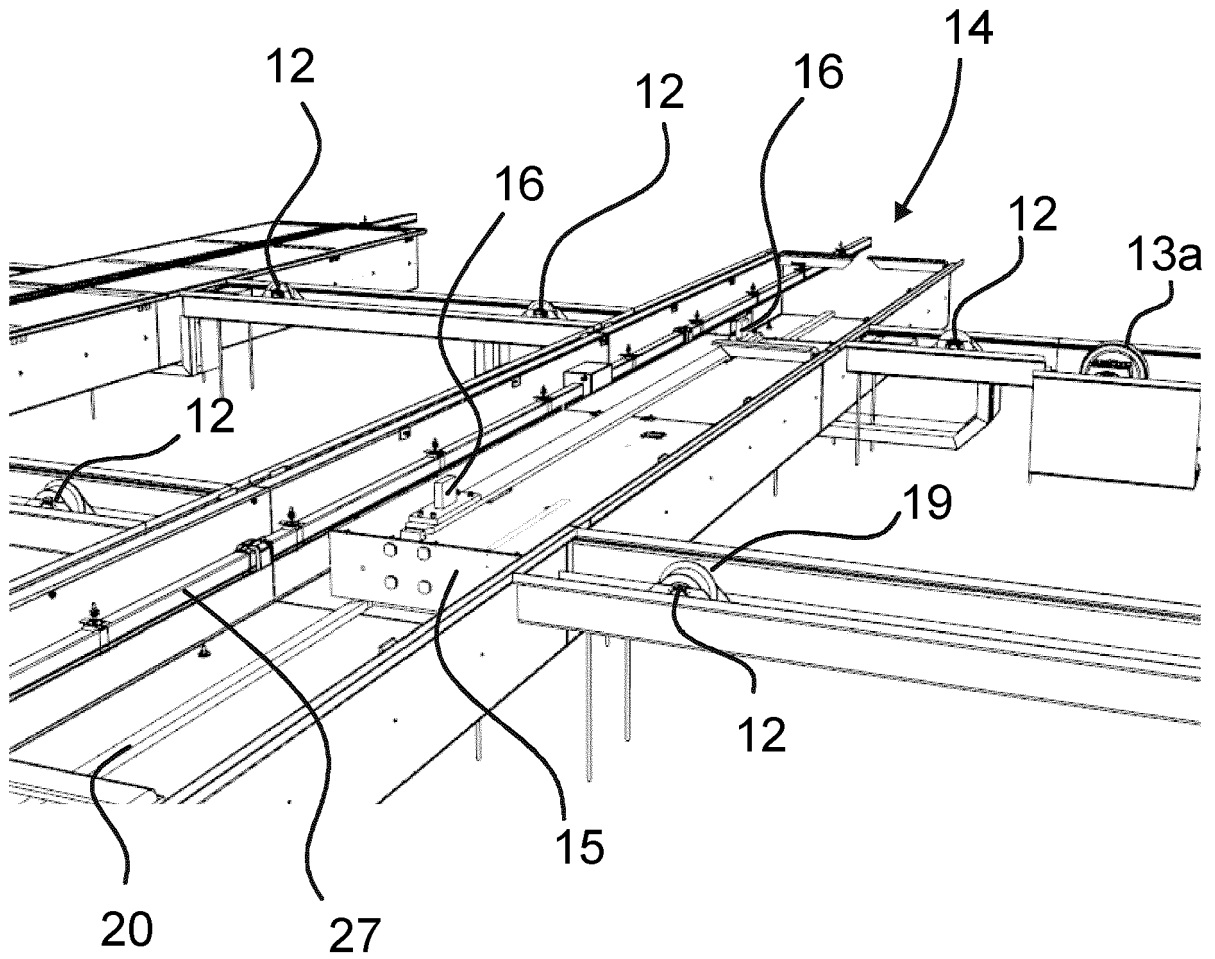


Fig. 7

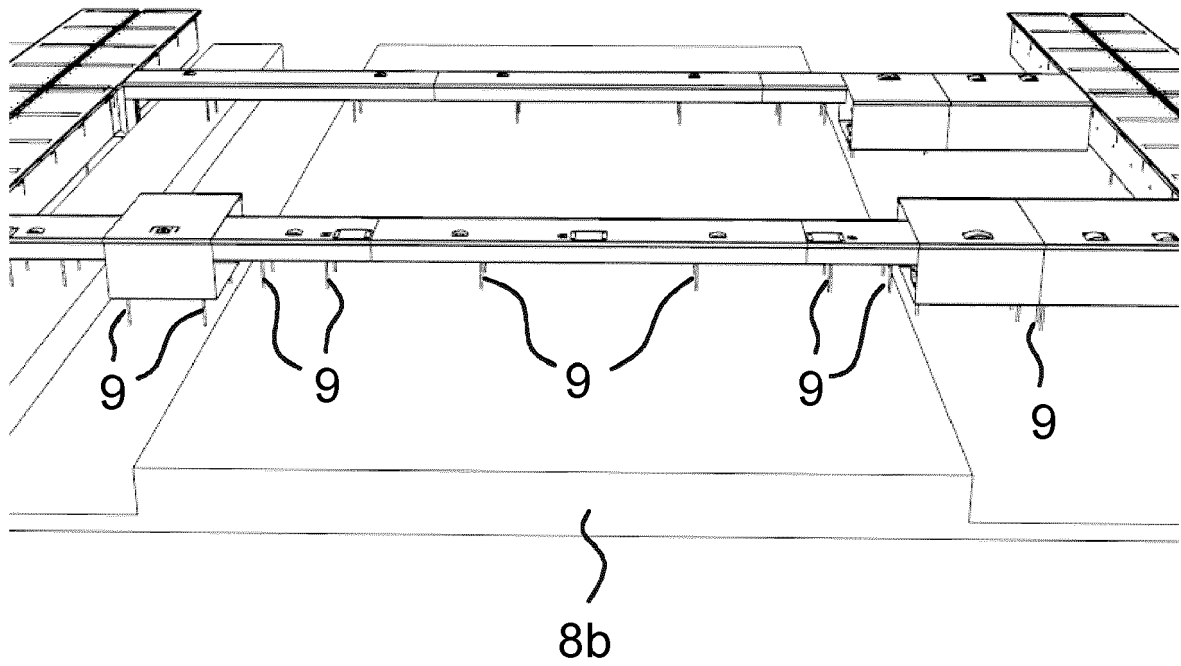


Fig. 8

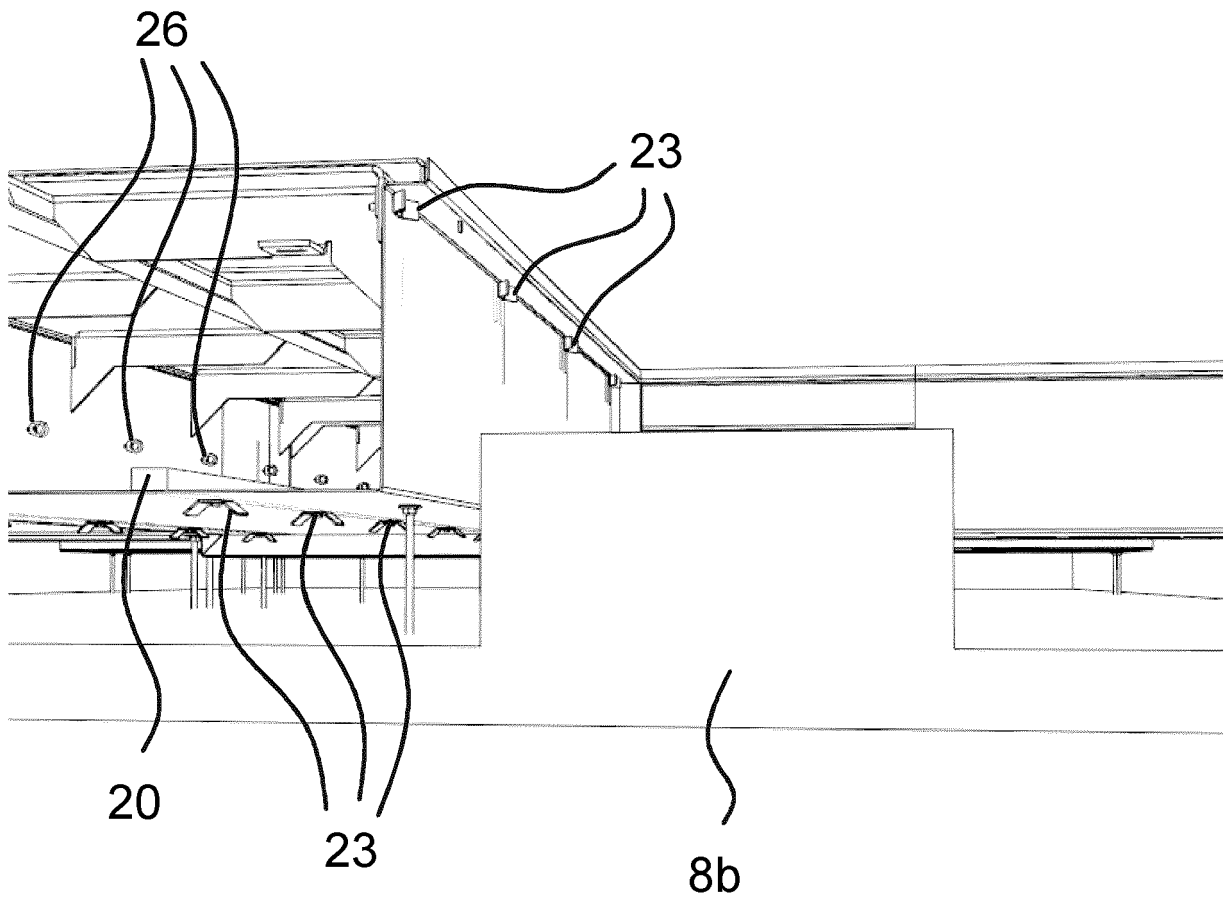


Fig. 9

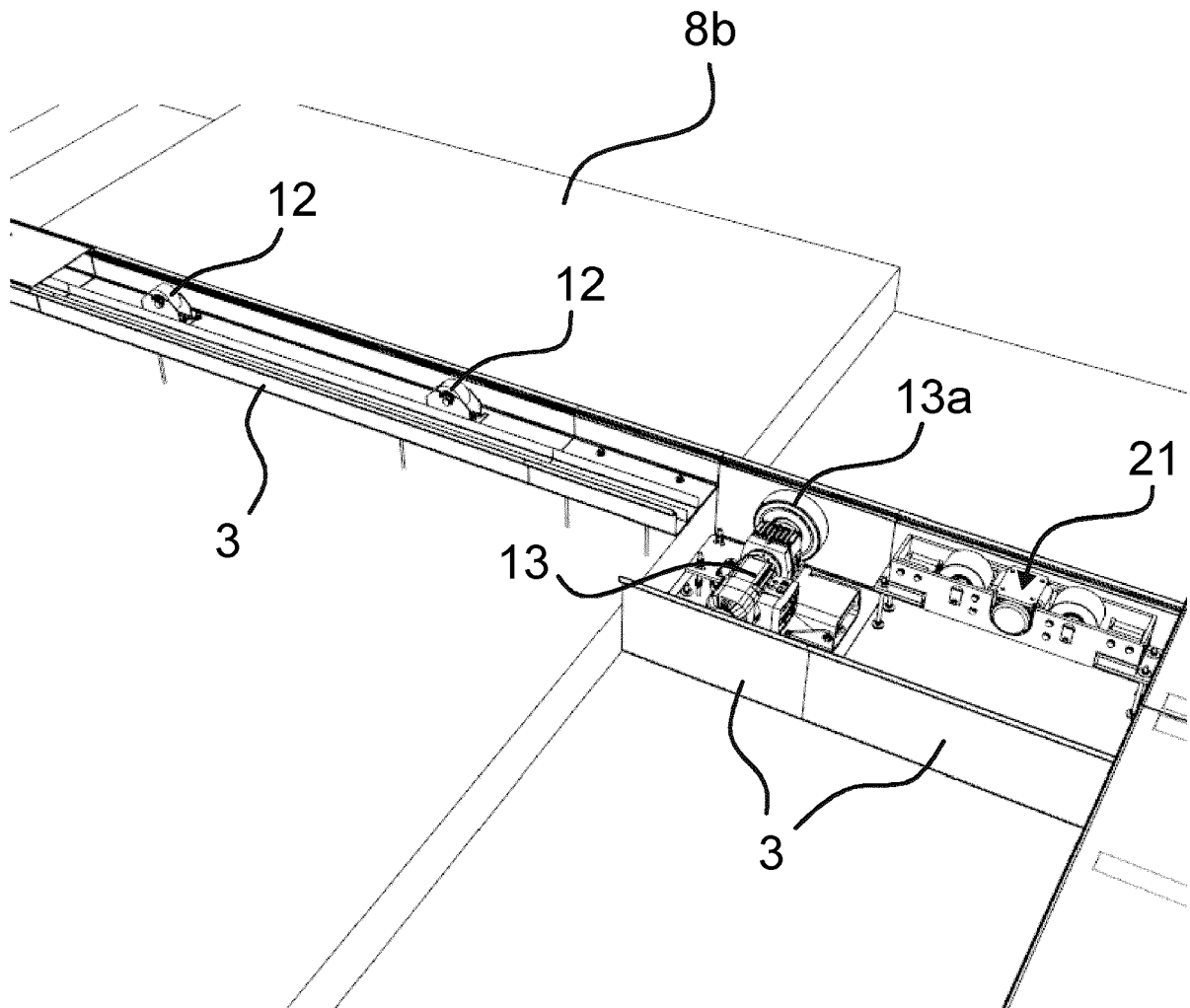


Fig. 10

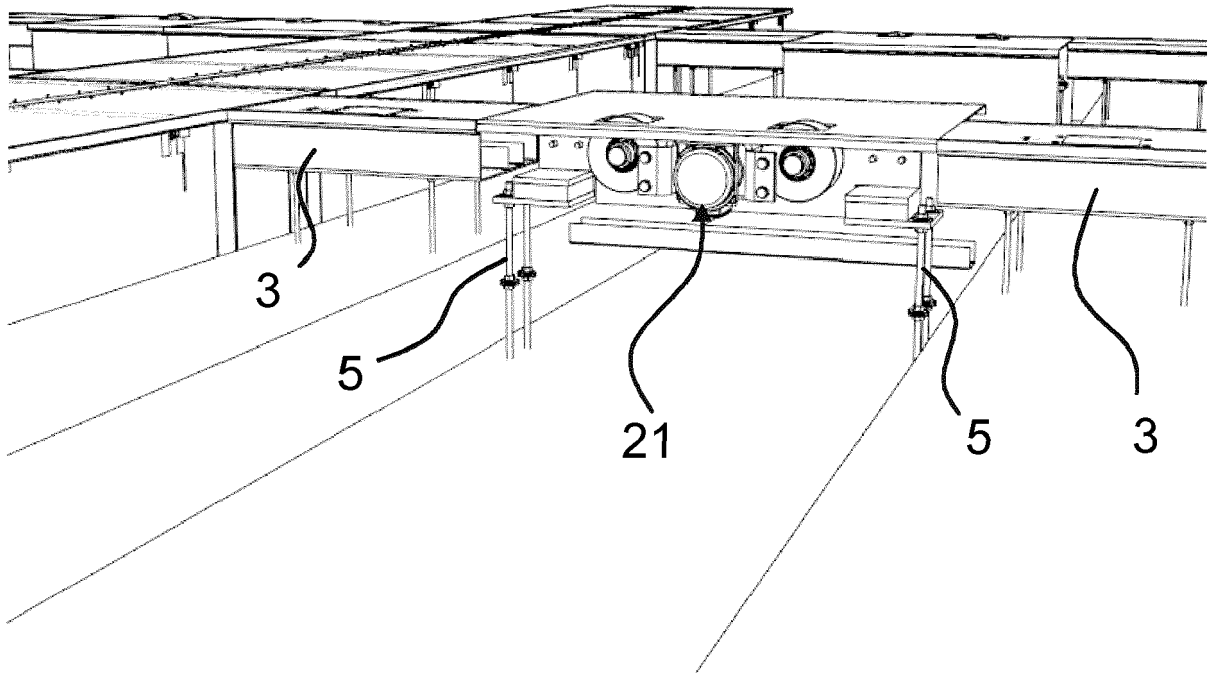


Fig. 11

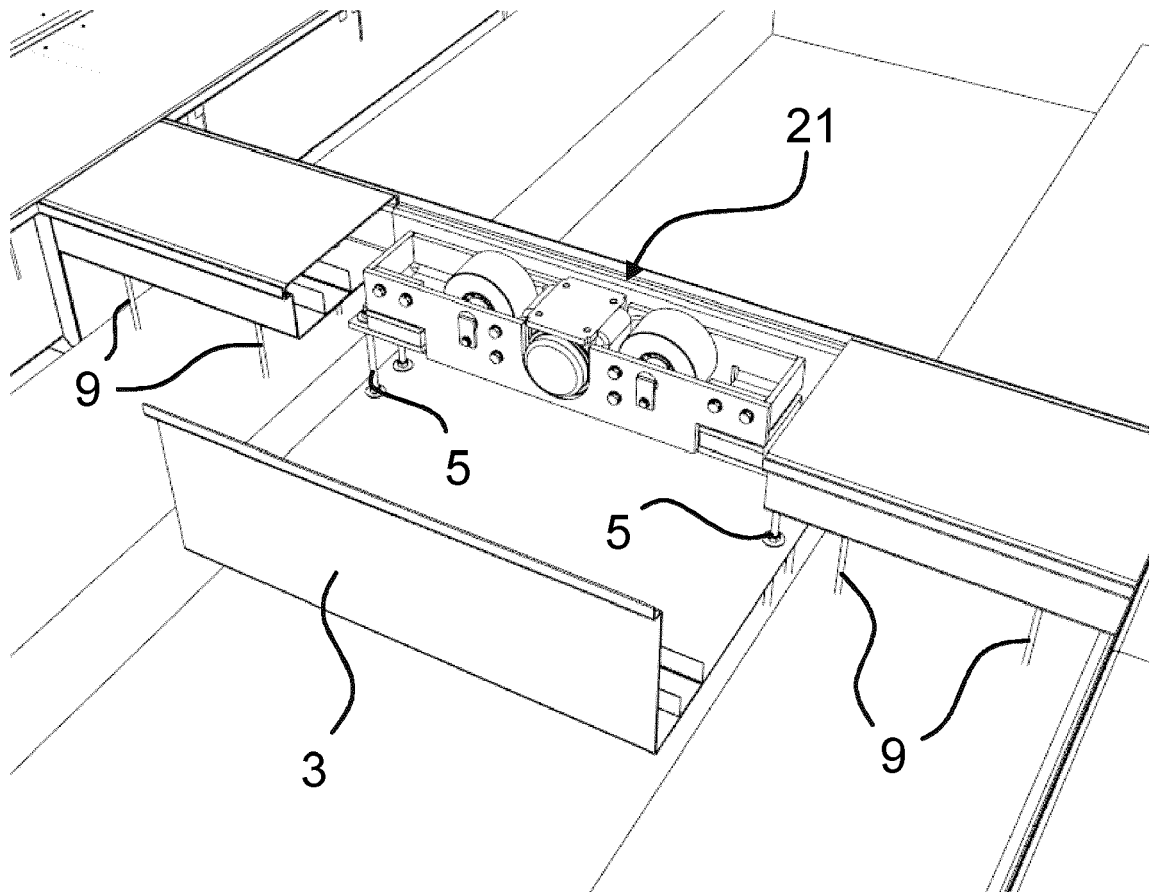


Fig. 12

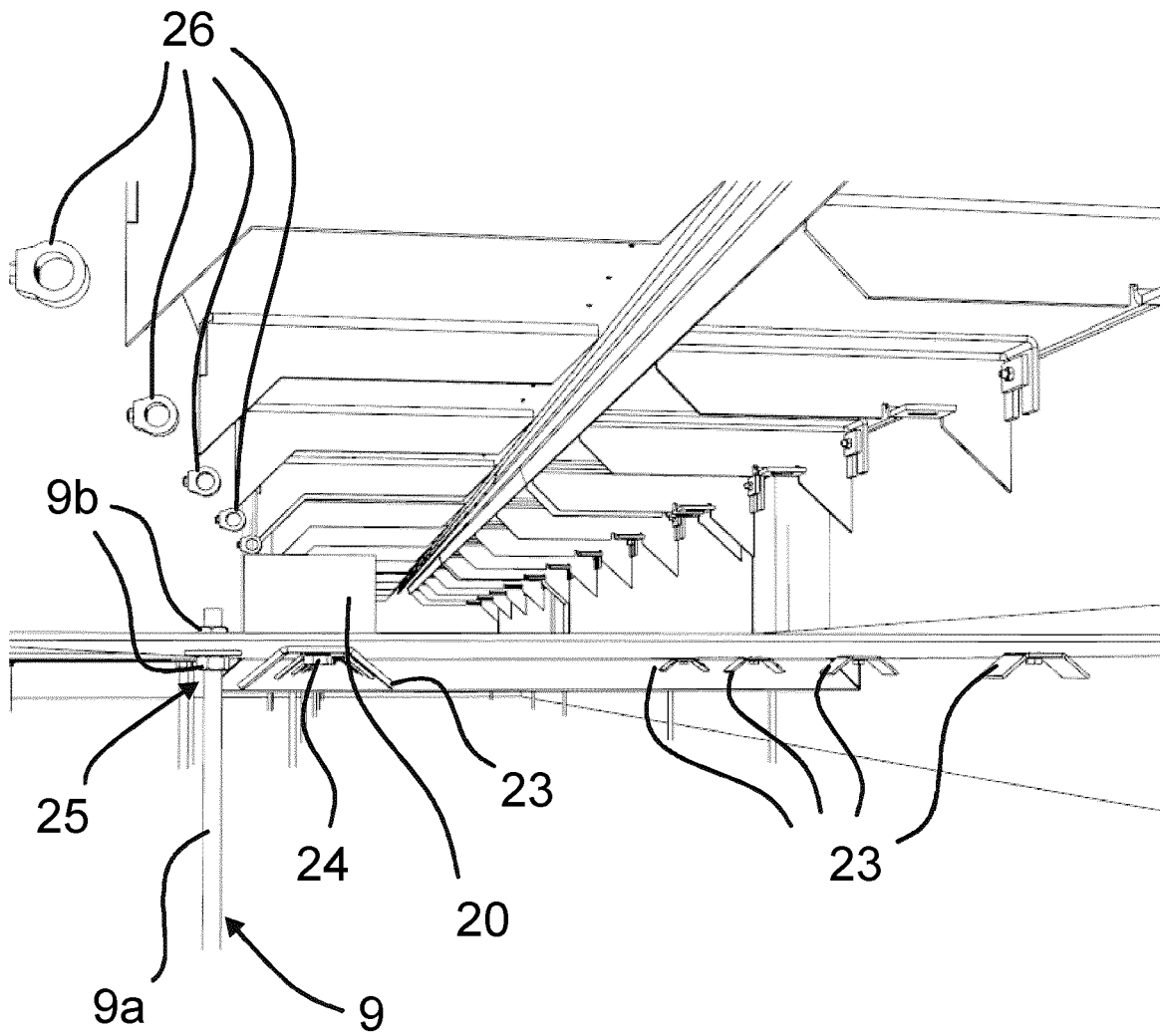


Fig. 13

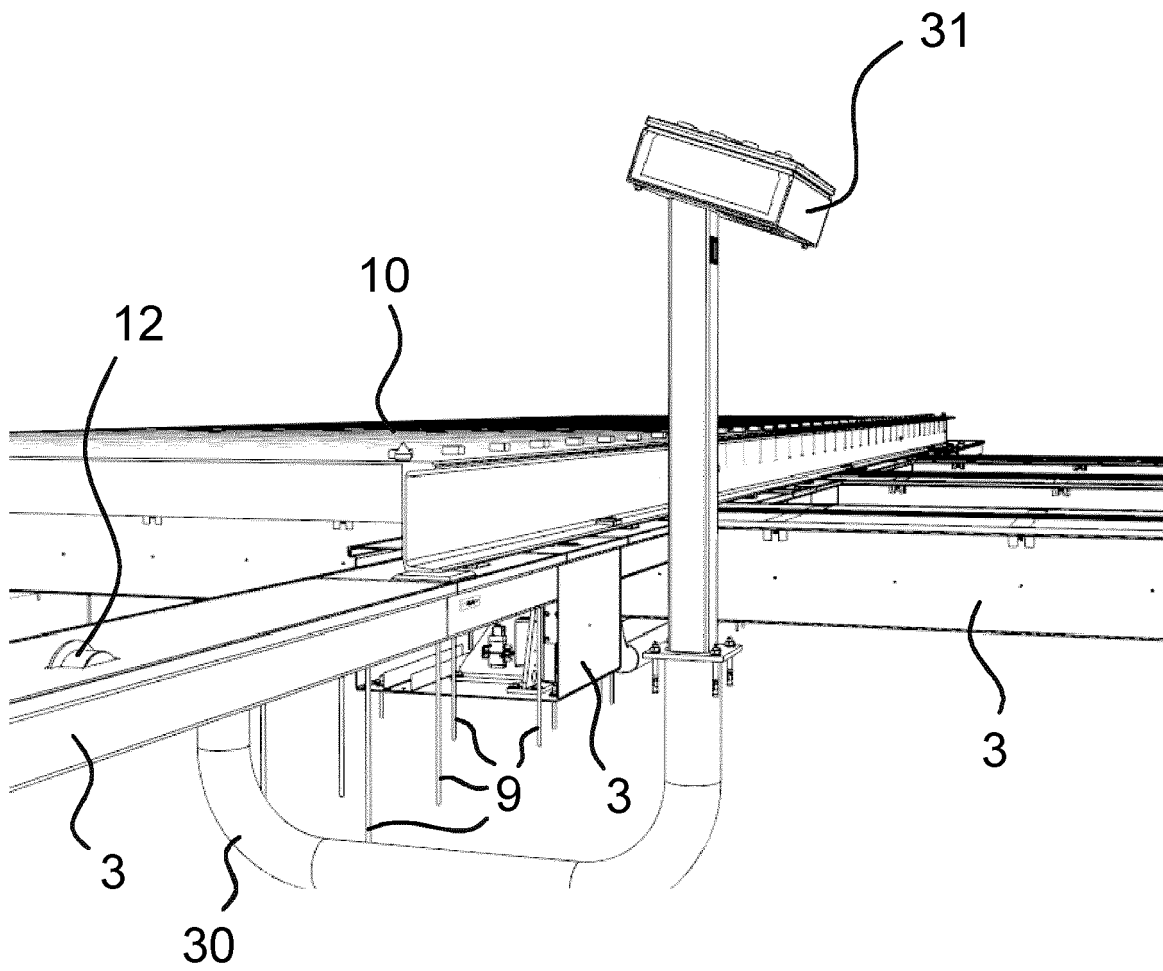


Fig. 14



EUROPÄISCHER TEILRECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

nach Regel 62a und/oder 63 des Europäischen Patent-
übereinkommens. Dieser Bericht gilt für das weitere
Verfahren als europäischer Recherchenbericht.

EP 21 15 9084

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE

Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	WO 2012/081653 A1 (MARUTAKA KOGYO INC [JP]; TAKAGI KAZUMASA [JP]; TAKAGI EIZOU [JP]) 21. Juni 2012 (2012-06-21)	1, 2, 6-10	INV. E02D27/50
Y	* Absatz [0032] - Absatz [0128];	4	
A	Abbildungen 1, 3, 9, 10 *	3, 5	

X	US 5 630 303 A (DEVENISH III WILLIAM R [US]) 20. Mai 1997 (1997-05-20)	1, 2, 6-10	
Y	* Spalte 2, Zeile 8 - Spalte 3, Zeile 25;	4	
A	Abbildungen 1, 4 *	3, 5	

Y	US 2012/013033 A1 (ADACHI MITSUHIRO [JP] ET AL) 19. Januar 2012 (2012-01-19)	4	
A	* Absatz [0005] - Absatz [0012]; Abbildung 8 *	1-3, 5-10	
	-----		RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC) E02D E02C
A	JP H08 338030 A (KAWAMURA ELECTRIC INC) 24. Dezember 1996 (1996-12-24)	1-10	
	* Absatz [0021] - Absatz [0038]; Abbildung 1 *		

UNVOLLSTÄNDIGE RECHERCHE

Die Recherchenabteilung ist der Auffassung, daß ein oder mehrere Ansprüche, den Vorschriften des EPÜ nicht entspricht bzw. entsprechen, so daß nur eine Teilrecherche (R.62a, 63) durchgeführt wurde.

Vollständig recherchierte Patentansprüche:

Unvollständig recherchierte Patentansprüche:

Nicht recherchierte Patentansprüche:

Grund für die Beschränkung der Recherche:

Siehe Ergänzungsblatt C

2

EPO FORM 1503 03.82 (P04E09)

Recherchenort München	Abschlußdatum der Recherche 17. Dezember 2021	Prüfer Geiger, Harald
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		



**UNVOLLSTÄNDIGE RECHERCHE
ERGÄNZUNGSBLATT C**

Nummer der Anmeldung

EP 21 15 9084

5

Vollständig recherchierbare Ansprüche:

1-10

10

Nicht recherchierte Ansprüche:

11-15

Grund für die Beschränkung der Recherche:

15

Unter Verletzung der Regel 43 (2) EPÜ wurden zwei unabhängige, auf ein Produkt gerichtete Ansprüche eingereicht. Keine der in der bezeichneten Regel benannte Ausnahmen a bis c sind hier einschlägig, so dass die Recherche die Produktionsanlage nach Anspruch 11 nicht einbezieht.

20

25

30

35

40

45

50

55



Nummer der Anmeldung

EP 21 15 9084

5

GEBÜHRENPFLICHTIGE PATENTANSPRÜCHE

Die vorliegende europäische Patentanmeldung enthielt bei ihrer Einreichung Patentansprüche, für die eine Zahlung fällig war.

10

- ☐ Nur ein Teil der Anspruchsgebühren wurde innerhalb der vorgeschriebenen Frist entrichtet. Der vorliegende europäische Recherchenbericht wurde für jene Patentansprüche erstellt, für die keine Zahlung fällig war, sowie für die Patentansprüche, für die Anspruchsgebühren entrichtet wurden, nämlich Patentansprüche:

15

- ☐ Keine der Anspruchsgebühren wurde innerhalb der vorgeschriebenen Frist entrichtet. Der vorliegende europäische Recherchenbericht wurde für die Patentansprüche erstellt, für die keine Zahlung fällig war.

20

MANGELNDE EINHEITLICHKEIT DER ERFINDUNG

Nach Auffassung der Recherchenabteilung entspricht die vorliegende europäische Patentanmeldung nicht den Anforderungen an die Einheitlichkeit der Erfindung und enthält mehrere Erfindungen oder Gruppen von Erfindungen, nämlich:

25

Siehe Ergänzungsblatt B

30

- ☒ Alle weiteren Recherchegebühren wurden innerhalb der gesetzten Frist entrichtet. Der vorliegende europäische Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt.

35

- ☐ Da für alle recherchierbaren Ansprüche die Recherche ohne einen Arbeitsaufwand durchgeführt werden konnte, der eine zusätzliche Recherchegebühr gerechtfertigt hätte, hat die Recherchenabteilung nicht zur Zahlung einer solchen Gebühr aufgefordert.

- ☐ Nur ein Teil der weiteren Recherchegebühren wurde innerhalb der gesetzten Frist entrichtet. Der vorliegende europäische Recherchenbericht wurde für die Teile der Anmeldung erstellt, die sich auf Erfindungen beziehen, für die Recherchegebühren entrichtet worden sind, nämlich Patentansprüche:

40

- ☐ Keine der weiteren Recherchegebühren wurde innerhalb der gesetzten Frist entrichtet. Der vorliegende europäische Recherchenbericht wurde für die Teile der Anmeldung erstellt, die sich auf die zuerst in den Patentansprüchen erwähnte Erfindung beziehen, nämlich Patentansprüche:

45

50

- ☐ Der vorliegende ergänzende europäische Recherchenbericht wurde für die Teile der Anmeldung erstellt, die sich auf die zuerst in den Patentansprüchen erwähnte Erfindung beziehen (Regel 164 (1) EPÜ).

55



**MANGELNDE EINHEITLICHKEIT
DER ERFINDUNG
ERGÄNZUNGSBLATT B**

Nummer der Anmeldung

EP 21 15 9084

Nach Auffassung der Recherchenabteilung entspricht die vorliegende europäische Patentanmeldung nicht den Anforderungen an die Einheitlichkeit der Erfindung und enthält mehrere Erfindungen oder Gruppen von Erfindungen, nämlich:

1. Ansprüche: 1-5

**Verfahren zur Herstellung eines Fundaments einer
Produktionsanlage.**

2. Ansprüche: 6-10

**Fundamentverankerungskasten, aufweisend ein zur räumlichen
Gestalt des Fundamentverankerungskastens umgeformtes Blech.**

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

EP 21 15 9084

5 In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentedokumente 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.

17-12-2021

Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
WO 2012081653 A1	21-06-2012	JP 2012140848 A	26-07-2012
		WO 2012081653 A1	21-06-2012

US 5630303 A	20-05-1997	KEINE	

US 2012013033 A1	19-01-2012	CN 102933799 A	13-02-2013
		EP 2551471 A1	30-01-2013
		JP 5374454 B2	25-12-2013
		JP 2012021513 A	02-02-2012
		KR 20120116017 A	19-10-2012
		US 2012013033 A1	19-01-2012
		WO 2012008322 A1	19-01-2012

JP H08338030 A	24-12-1996	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 102010005866 B4 [0002]