



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
22.07.2020 Patentblatt 2020/30

(51) Int Cl.:
B28B 23/00 (2006.01) E04C 5/20 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **20151871.9**

(22) Anmeldetag: **15.01.2020**

(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: **Wintersteiger, Herbert**
84544 Aschau am Inn (DE)

(72) Erfinder: **Wintersteiger, Herbert**
84544 Aschau am Inn (DE)

(74) Vertreter: **Grünecker Patent- und Rechtsanwälte PartG mbB**
Leopoldstraße 4
80802 München (DE)

(30) Priorität: **15.01.2019 DE 102019200401**

(54) **VERFAHREN UND VORRICHTUNG ZUR POSITIONIERUNG VON BETONEINBAUELEMENTEN AUF EINER SCHALUNGSUNTERLAGE, SOWIE BETONEINBAUELEMENT ZUR VERWENDUNG IN KOMBINATION MIT DER VORRICHTUNG**

(57) Die vorliegende Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Vorrichtung (1) zur Positionierung von Betoneinbauelementen (2) auf einer Schalungsunterlage (3), sowie ein Betoneinbauelement (2) zur Verwendung in Kombination mit der Vorrichtung (1). Um den Arbeitseinsatz für einen Werker bei der Positionierung von Betoneinbauelementen (2) auf einer Schalungsunterlage (3) deutlich zu verringern, sodass die Taktzeiten auf einer Fertigungsstrecke zur teilautomatisierten Fertigung von Betonfertigteilen in einem Betonfertigteilwerk deutlich verkürzt werden können, umfasst das erfindungsgemäße Verfahren folgende Schritte:

Schritt A: Bewegen einer Gruppe von Betoneinbauelementen (2) in eine beliebige Position auf und/oder über der Schalungsunterlage (3).

Schritt B: Vereinzeln eines Betoneinbauelements (2) aus der Gruppe von Betoneinbauelementen zur Positionierung auf der Schalungsunterlage (3).

Ebenso stellt die Erfindung eine Vorrichtung (1) zur Positionierung von Betoneinbauelementen (2) auf einer Schalungsunterlage (3) bereit, ebenso wie ein Betoneinbauelement (2) zur Verwendung in Kombination mit der Vorrichtung (1) und ein System, bestehend aus der Vorrichtung (1) und einer Gruppe dieser Betoneinbauelemente (2).

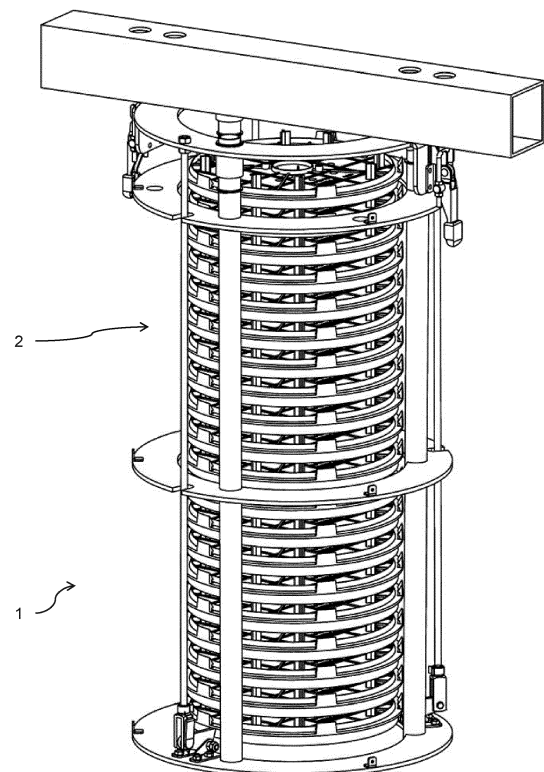


Fig. 2

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Vorrichtung zur Positionierung von Betoneinbauelementen auf einer Schalungsunterlage, sowie ein Betoneinbauelement zur Verwendung in Kombination mit der Vorrichtung.

[0002] Die Erfindung kommt vorzugsweise in einem Betonfertigteilwerk zum Einsatz, in welchem Betonfertigteile auf einer Fertigungsstrecke - sozusagen "am Fließband" - hergestellt werden. Zur Herstellung dieser Betonfertigteile wird eine Schalung mit Abschaltern durch einen Schalungs-Roboter auf einer magnetischen oder magnetisibaren Schalungsunterlage gesetzt. Auf der Schalungsunterlage werden Armierungs- sowie Betoneinbauelemente positioniert, die nach Befüllung der Schalung mit Flüssigbeton im Beton eingebettet und mit dem fertiggestellten, ausgehärteten Betonteil von der Schalungsunterlage entfernt werden. Derartige Betoneinbauelemente sind zu unterscheiden von Positionierungshilfsmitteln bzw. Fixierungselementen, wie beispielsweise Magneten, die zur Fixierung dieser Betoneinbauelemente auf der Schalungsunterlage dienen, aber nach dem Fertigstellen der Betonfertigteile nicht im Beton eingebettet sind und somit auch nicht mit dem Betonfertigteilen von der Schalungsunterlage entfernt werden. Derartige Positionierungshilfsmittel bzw. Fixierungselemente sind nach dem Entfernen der Betonfertigteile gesondert von der Schalungsunterlage zu entfernen.

[0003] Nach dem anmelderseitig bekannten Stand der Technik werden Betoneinbauelemente einzeln von Hand auf der Schalungsunterlage positioniert und angeklebt. Alternativ werden die Betoneinbauelemente im Verbund in einer fixierten Anordnung beispielsweise von einem Schalungs-Roboter neben der Schalungsunterlage aufgenommen und in derselben Anordnung gleichzeitig auf die Schalungsunterlage gesetzt. Die Positionierung der Betoneinbauelemente von Hand erweist sich als zeitaufwendig und unwirtschaftlich, da unter anderem Kleberückstände von der Schalungsunterlage entfernt werden müssen. Die Positionierung der Betoneinbauelemente im Verbund in einer fixierten Anordnung erfordert zunächst einen erheblichen Platz neben der Schalungsunterlage, der idealerweise so groß ist wie die Schalungsunterlage selbst, damit die Anordnung und Vorfixierung der Betoneinbauelemente neben der Schalungsunterlage keinen räumlichen Einschränkungen unterliegen. Andererseits ist ein weiterer Prozessschritt erforderlich, bei dem die fixierte Anordnung von Betoneinbauelementen auf die Schalungsunterlage übertragen werden muss. Dabei ist Sorge dafür zu tragen, dass die relative Position und Ausrichtung beim Transport der Betoneinbauelemente nicht verändert wird.

[0004] Der vorliegenden Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren und eine Vorrichtung zur Positionierung von Betoneinbauelementen auf einer Schalungsunterlage dahingehend zu verbessern, dass der Ar-

beitseinsatz für einen Werker bei der Positionierung von Betoneinbauelementen auf der Schalungsunterlage deutlich verringert wird, sodass die Taktzeiten auf einer Fertigungsstrecke zur teilautomatisierten Fertigung von Betonfertigteilen in einem Betonfertigteilwerk deutlich verkürzt werden können. Ebenso liegt der vorliegenden Erfindung die Aufgabe zugrunde, ein Betoneinbauelement zur Verwendung in Kombination mit der Vorrichtung sowie ein System, bestehend aus der Vorrichtung und einer Gruppe solcher Betoneinbauelementen bereitzustellen.

[0005] Zur Lösung dieser Aufgabe stellt die Erfindung das Verfahren nach Anspruch 1 und die Vorrichtung nach Anspruch 6 bereit.

[0006] Das erfindungsgemäße Verfahren zur Positionierung von Betoneinbauelementen auf einer Schalungsunterlage umfasst die Schritte:

Schritt A: Bewegen einer Gruppe von Betoneinbauelementen in eine beliebige Position auf und/oder über der Schalungsunterlage.

Schritt B: Vereinzeln eines Betoneinbauelements aus der Gruppe von Betoneinbauelementen zur Positionierung auf der Schalungsunterlage.

[0007] Erfindungsgemäß werden die Betoneinbauelemente als Gruppe in die bestimmungsgemäße Position auf und/oder über der Schalungsunterlage bewegt, dort vereinzelt und auf der Schalungsunterlage positioniert. Im Vergleich zu den eingangs beschriebenen und bekannten Verfahren kann durch die Bewegung aller Betoneinbauelemente als Gruppe in die bestimmungsgemäße Montageposition auf/über der Schalungsunterlage ein gesonderter Abholschritt für jedes auf der Schalungsunterlage zu positionierende Betoneinbauelement entfallen. Zudem können die Betoneinbauelemente unabhängig voneinander in verschiedenen Positionen aus der Gruppe vereinzelt und auf der Schalungsunterlage positioniert werden, was bei dem bekannten Verfahren mit der Übertragung einer vorfixierten Anordnung von Betoneinbauelementen auf die Schalungsunterlage nicht möglich ist.

Vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung sind Gegenstände der Unteransprüche

[0008] Es kann von Vorteil sein, wenn Schritt A wenigstens einen der folgenden Teilschritte umfasst (die angegebene Reihenfolge der Teilschritte ist vorteilhaft aber nicht notwendigerweise bindend):

Teilschritt A1: Gruppieren von wenigstens zwei Betoneinbauelementen zu der Gruppe von Betoneinbauelementen, vorzugsweise im Stapelverbund entlang einer Stapelachse, bevorzugt derart, dass die Betoneinbauelemente regelmäßig und/oder in Kontakt miteinander angeordnet sind, besonders bevor-

zugt im kompaktesten Stapelverbund. Bei der Anordnung der Gruppe von Betoneinbauelementen im kompaktesten Stapelverbund ist der Platzbedarf einer entsprechenden Positionierungsvorrichtung entsprechend gering.

Teilschritt A2: Aufnahme der Gruppe von Betoneinbauelementen in einer Vorrichtung zur Positionierung von Betoneinbauelementen auf einer Schalungsunterlage, vorzugsweise in einer Vorrichtung nach einem der Ansprüche 6 bis 9, bevorzugt aus/in einer Position neben der Schalungsunterlage. Bei dieser Ausführung kann während der Positionierung einzelner Betoneinbauelemente auf der Schalungsunterlage eine weitere Gruppe von Betoneinbauelementen in einer Ausgangsposition bzw. Nachfolgestation bereitgestellt werden. Die weitere/zweite Gruppe kann nach dem Aufbrauchen aller Betoneinbauelemente der ersten Gruppe in der Ausgangsposition bzw. Nachfolgestation abgeholt werden. Demnach können mehrere Schritte des Verfahrens parallel zueinander ausgeführt werden.

Teilschritt A3: Ausrichten wenigstens eines Betoneinbauelements innerhalb der Gruppe von Betoneinbauelementen in Bezug auf wenigstens ein anderes Betoneinbauelement der Gruppe von Betoneinbauelementen, vorzugsweise durch Korrektur der relativen Position und/oder Orientierung der Betoneinbauelemente, bevorzugt durch Zentrierung auf eine Achse (Mittelachse oder Stapelachse). Diese Ausführung erweist sich insbesondere im Hinblick auf die zuverlässige und fehlerfreie Vereinzelung der Betoneinbauelemente aus der Gruppe von Betoneinbauelementen als vorteilhaft.

Teilschritt A4: Ausrichten wenigstens eines Betoneinbauelements aus der Gruppe von Betoneinbauelementen in Bezug auf die Schalungsunterlage, vorzugsweise durch Anordnen der Stapelachse exakt oder im Wesentlichen senkrecht zur Schalungsunterlage. Dadurch kann ein Positionierungsfehler beim Aufsetzen des zu positionierenden Betoneinbauelements auf die Schalungsunterlage minimiert werden.

Teilschritt A5: Bewegen wenigstens eines Betoneinbauelements aus der Gruppe von Betoneinbauelementen parallel und/oder senkrecht zur Schalungsunterlage, vorzugsweise mit einem Roboter. Dadurch kann ein Positionierungsfehler beim Aufsetzen des zu positionierenden Betoneinbauelements auf die Schalungsunterlage weiter verringert werden.

Teilschritt A6: Aufsetzen einer Vorrichtung zur Positionierung von Betoneinbauelementen auf der Schalungsunterlage, vorzugsweise einer Vorrichtung

nach einem der Ansprüche 6 bis 9. Bei dieser Ausführung kann ein Positionierungsfehler des zu positionierenden Betoneinbauelements, der ggf. durch unkontrollierte Schwingungen des Gehäuses der Vorrichtung in einem schwebenden Zustand über der Schalungsunterlage entstehen könnte, minimiert werden.

[0009] Vorzugsweise umfasst Schritt B wenigstens einen der folgenden Teilschritte (die angegebene Reihenfolge der Teilschritte ist vorteilhaft aber nicht notwendigerweise bindend):

Teilschritt B1: Betätigen einer Vereinzelungseinrichtung zum Vereinzeln eines Betoneinbauelements aus der Gruppe von Betoneinbauelementen, vorzugsweise elektrisch, hydraulisch, pneumatisch und/oder mechanisch. Die Vereinzelungseinrichtung ist vorzugsweise Teil der Vorrichtung und wird mit der Gruppe von Betoneinbauelementen in die bestimmungsgemäße Montageposition für das zu vereinzelte Betoneinbauelement bewegt.

Teilschritt B2: Lösen des Kontakts zwischen der Vereinzelungseinrichtung und dem zu vereinzelnden Betoneinbauelement, vorzugsweise durch Betätigung der Vereinzelungseinrichtung. Im Gruppenverbund können die Betoneinbauelemente beispielsweise durch Magnete in Kontakt zueinander gehalten werden um eine relative Verschiebung zueinander zu minimieren. Dieser Gruppenverbund wird idealerweise erst beim Vereinzeln eines Betoneinbauelements aufgelöst, sodass die Position des zu vereinzelnden Betoneinbauelements bis zum Schritt der Vereinzelung bestmöglich kontrolliert werden kann.

Teilschritt B3: Bewegen wenigstens des zu vereinzelnden Betoneinbauelements und/oder wenigstens eines anderen Betoneinbauelements aus der Gruppe der Betoneinbauelemente, vorzugsweise senkrecht zur Schalungsunterlage, bevorzugt entlang der Stapelachse, bevorzugt durch Einwirkung der Gewichtskraft. Bei dieser Ausführung kann die genaue Positionierung des vereinzelnden Betoneinbauelements auf der Schalungsunterlage auch ohne gesonderte Hilfsmittel sichergestellt werden.

Teilschritt B4: Positionierung des zu vereinzelnden Betoneinbauelements, vorzugsweise des in Stapelrichtung untersten Betoneinbauelements, auf der Schalungsunterlage, bevorzugt durch Einwirkung der Gewichtskraft. Bei dieser Ausführung sind keine gesonderten Hilfsmittel zur Positionierung des zu vereinzelnden Betoneinbauelements auf der Schalungsunterlage notwendig.

Teilschritt B5: Kontaktieren eines verbleibenden Be-

toneinbauelements aus der Gruppe der Betoneinbauelemente, vorzugsweise des in Stapelrichtung zweiten Betoneinbauelements von unten, mit der Vereinzelungseinrichtung, sodass dieses Betoneinbauelement durch die Vereinzelungseinrichtung gehalten wird. Bei dieser Ausführung wird das Magazin von Betoneinbauelementen ohne gesonderte Hilfsmittel selbsttätig nachgeladen, sodass der Vereinzelungsvorgang bei der Positionierung eines weiteren Betoneinbauelements auf der Schalungsunterlage einfach wiederholt werden kann.

Teilschritt B6: Trennen des zu vereinzelnden Betoneinbauelements von wenigstens einem verbleibenden Betoneinbauelement der Gruppe, vorzugsweise durch Relativbewegung beider Betoneinbauelemente, insbesondere entlang der Stapelachse, bevorzugt unter Auflösung der Gruppe. Bei dieser Ausführung kann sichergestellt werden, dass die bestimmungsgemäße Position des auf der Schalungsunterlage positionierten Betoneinbauelements durch Entfernen der verbleibenden Gruppe von Betoneinbauelementen möglichst wenig beeinträchtigt wird.

Teilschritt B7: Ausgabe des vereinzelten Betoneinbauelements aus der Vorrichtung, vorzugsweise der Vorrichtung nach einem der Ansprüche 6 bis 9, vorzugsweise in der besagten Position.

[0010] Es kann sinnvoll sein, wenn in einem Schritt C wenigstens ein verbleibendes Betoneinbauelement der Gruppe in wenigstens eine von der besagten Position unterschiedliche weitere Position über der Schalungsunterlage bewegt wird, wobei vorzugsweise die Schritte A, B und optional der Schritt C in jeder weiteren Position wiederholt werden, bevorzugt bis das letzte Betoneinbauelement der Gruppe auf der Schalungsunterlage positioniert ist, wobei die Schritte A, B und optional der Schritt C besonders bevorzugt mit wenigstens einer weiteren Gruppe von Betoneinbauelementen wiederholt werden. Gerade in dieser Ausführung erweist sich das erfindungsgemäße Verfahren als besonders wirtschaftlich, weil in einem Arbeitsgang - ohne gesondertes Anlaufen der Ausgangsposition bzw. Nachfüllstation - mehrere Betoneinbauelemente unabhängig voneinander auf der Schalungsunterlage positionierbar sind.

[0011] Es kann aber auch nützlich sein, wenn eine auf der Schalungsunterlage gebildete Schalung nach der Positionierung der Betoneinbauelemente auf der Schalungsunterlage unter Einbettung der Betoneinbauelemente mit Flüssigbeton befüllt wird und die Betoneinbauelemente nach dem Aushärten des Betons zusammen mit selbigem von der Schalungsunterlage entfernt werden. Bei dieser Ausführung verbleiben idealerweise keine Rückstände der Betoneinbauelemente auf der Schalungsunterlage zurück, sodass die Schalungsunterlage für die Fertigung eines weiteren Betonfertigteils unmittelbar verwendbar ist.

[0012] Ein unabhängiger Aspekt der vorliegenden Erfindung betrifft eine Vorrichtung zur Positionierung von Betoneinbauelementen auf einer Schalungsunterlage, vorzugsweise unter Ausführung des Verfahrens nach einem der Ansprüche 1 bis 5, wobei die Vorrichtung zur Aufnahme einer Gruppe von Betoneinbauelementen sowie zur Vereinzelung eines auf der Schalungsunterlage zu positionierenden Betoneinbauelements aus der Gruppe von Betoneinbauelementen ausgebildet ist. Mit der erfindungsgemäßen Vorrichtung kann eine ganze Gruppe von Betoneinbauelementen zur sequenziellen Positionierung auf der Schalungsunterlage aufgenommen und jedes Betoneinbauelement der Gruppe in eine beliebige Position auf und/oder über der Schalungsunterlage bewegt, in der bestimmungsgemäßen Montageposition vereinzelt sowie auf der Schalungsunterlage positioniert werden.

[0013] Es kann sinnvoll sein, wenn die Vorrichtung einen austauschbaren Adapter aufweist, sodass die Vorrichtung durch den Adapter vorzugsweise wahlweise für Handbetrieb oder für Roboterbetrieb konfigurierbar ist. Dadurch kann die erfindungsgemäße Vorrichtung im Handbetrieb oder Roboterbetrieb verwendet werden, was das Anwendungspotenzial der erfindungsgemäßen Vorrichtung deutlich erhöht. Durch verschiedenartige Adapter können mit geringfügigem Aufwand auch Schnittstellen zu neuen/anderen Robotersystemen geschaffen werden, sodass die erfindungsgemäße Vorrichtung besonders vielseitig verwendbar ist.

[0014] Es kann ferner von Nutzen sein, wenn die Vorrichtung ein Gehäuse und einen Träger aufweist, wobei das Gehäuse und der Träger vorzugsweise relativ zueinander bewegbar gekoppelt sind. Durch die bewegliche Kopplung von Gehäuse und Träger kann in einfacher Weise ein mechanischer Auslöser für die Vereinzelung von Betoneinbauelementen aus der Gruppe von Betoneinbauelementen geschaffen werden.

[0015] Es kann überdies sinnvoll sein, wenn die Vorrichtung eine Vereinzelungseinrichtung aufweist, die vorzugsweise elektrisch, hydraulisch, pneumatisch und/oder mechanisch betätigbar ist, bevorzugt gekoppelt an eine Relativbewegung zwischen Gehäuse und Träger, wobei ein Kontakt zwischen der Vereinzelungseinrichtung und wenigstens einem Betoneinbauelement der Gruppe durch Betätigung der Vereinzelungseinrichtung wahlweise hergestellt oder gelöst wird, wobei die Vereinzelungseinrichtung besonders bevorzugt wenigstens drei bewegbare Kontaktabschnitte zur Herstellung eines Kontakts mit wenigstens einem Betoneinbauelement aufweist, wobei die Kontaktabschnitte ganz besonders bevorzugt über einen zwischen Gehäuse und Träger gekoppelten Gelenk- und/oder Kniehebelmechanismus simultan angesteuert sind. Bei dieser Ausführung ist eine besonders zuverlässige und/oder einfache Betätigung der Vereinzelungseinrichtung möglich.

[0016] Noch ein weiterer unabhängiger Aspekt der vorliegenden Erfindung betrifft ein Betoneinbauelement zur Verwendung in Kombination mit einer Vorrichtung nach

einem der Ansprüche 6 bis 9, wobei das Betoneinbauelement vorzugsweise wenigstens eines der folgenden Merkmale erfüllt:

- Das Betoneinbauelement ist plattenförmig oder scheibenförmig ausgebildet. 5
- Das Betoneinbauelement weist einen exakt oder im Wesentlichen kreisförmigen Umriss auf. 10
- Das Betoneinbauelement ist aus mehreren Komponenten aufgebaut, wobei vorzugsweise wenigstens eine der Komponenten plattenförmig oder scheibenförmig ausgebildet ist. 15
- Das Betoneinbauelement weist eine ebene Anlage-
seite zur Anlage auf der Schalungsunterlage auf. 20
- Das Betoneinbauelement weist einen Magneten zur
Fixierung auf der Schalungsunterlage auf, wobei der
Magnet vorzugsweise mittig auf der Anlage-
seite des Betoneinbauelements angeordnet ist. 25
- Das Betoneinbauelement umfasst eine die Anlage-
seite bildende Komponente, vorzugsweise aus Holz,
Kunststoff oder einem Verbundwerkstoff. 30
- Das Betoneinbauelement umfasst eine Verbindungsstruktur zur Verbindung mit wenigstens einem Anbauteil, vorzugsweise auf einer von der Anlage-
seite abweisenden Seite, wobei bevorzugt wenigstens zwei verschiedene Anbauteile, insbesondere unter Ausbildung eines geschlossenen Hohlraums mit dem Betoneinbauelement, mit der Verbindungsstruktur verbindbar sind. 35
- Das Betoneinbauelement weist einen Eingriffsabschnitt auf, der mit der Vereinzelungseinrichtung in Kontakt bringbar ist, wobei der Eingriffsabschnitt vorzugsweise als radial vorspringender und/oder umlaufender Flansch ausgebildet ist. 40

[0017] Noch ein weiterer unabhängiger Aspekt der vorliegenden Erfindung betrifft ein System, umfassend eine Vorrichtung nach einem der Ansprüche 6 bis 9 und ein Gruppe von wenigstens zwei Betoneinbauelementen nach Anspruch 10, wobei die Vorrichtung und die Betoneinbauelemente derart aufeinander abgestimmt sind, dass das System vorzugsweise wenigstens eines der folgenden Merkmale aufweist: 45

- Die Betoneinbauelemente sind formschlüssig in der Vorrichtung aufnehmbar. 50
- Die Betoneinbauelemente sind der Vereinzelungseinrichtung der Vorrichtung in geordneter Reihenfolge zuführbar. 55

- Die Betoneinbauelemente sind zum Vereinzeln eines Betoneinbauelements entlang der Mittelachse der Vorrichtung bewegbar.

- Die Betoneinbauelemente sind in der Vorrichtung zueinander ausrichtbar.

- Die Betoneinbauelemente sind auf eine Mittelachse der Vorrichtung zentrierbar, vorzugsweise durch Bewegung entlang der Mittelachse, bevorzugt durch trichterförmige Ausbildung des Gehäuses der Vorrichtung.

[0018] Weitere bevorzugte Weiterbildungen ergeben sich durch Kombinationen der Merkmale, die in der Beschreibung, den Ansprüchen und den Zeichnungen offenbart sind.

Kurze Beschreibung der Figuren

[0019] Es zeigen:

Figur 1 eine erfindungsgemäße Vorrichtung im unbeladenen Zustand ohne Betoneinbauelemente, wobei die Vorrichtung ein Gehäuse und einen mit dem Gehäuse beweglich gekoppelten Träger aufweist, der wiederum einen austauschbaren Adapter für Roboterbetrieb aufweist.

Figur 2 die erfindungsgemäße Vorrichtung aus Figur 1, wobei das Gehäuse mit stapelförmig angeordneten Betoneinbauelementen befüllt ist, wobei das entlang der Stapelachse unterste Betoneinbauelement mit seiner Anlage-
seite auf einem Podest aufliegt und sich mit seinem umlaufenden Flansch umfangseitig mit den Kontaktabschnitten der Vereinzelungseinrichtung in Kontakt befindet.

Figur 3 die erfindungsgemäße Vorrichtung aus Figur 2, wobei das Gehäuse eine Verkleidung aufweist, die mit Sichtfenstern versehen sind, um den Füllstand des Gehäuses anzuzeigen.

Figur 4 eine schematische Darstellung mit Blick von oben auf eine erfindungsgemäße Vorrichtung und auf eine Schalungsunterlage, wobei die mit einer Gruppe von Betoneinbauelementen beladene Vorrichtung ausgehend von einer Ausgangsposition neben der Schalungsunterlage auf einer mit einer gestrichelten Linie angedeuteten, in sich geschlossenen Bewegungsbahn bewegt wird und dabei verschiedene Positionen auf der Schalungsunterlage abfährt, um dort vereinzelte Betoneinbauelemente aus der Gruppe von Betoneinbauelementen zu positionieren und anschließend in die Ausgangsposition zurückkehrt.

Detaillierte Beschreibung der bevorzugten Ausführungsbeispiele

[0020] Das bevorzugte Ausführungsbeispiel der Erfindung wird nachstehend mit Bezug auf die Zeichnungen im Detail beschrieben. Um Wiederholungen zu vermeiden, werden gleichartige Merkmale mit gleichen Bezugszeichen versehen und eine erneute Beschreibung weggelassen.

Vorrichtung 1

[0021] Die erfindungsgemäße Vorrichtung 1 zur Positionierung von Betoneinbauelementen 2 auf einer Schalungsunterlage gemäß dem vorliegenden Ausführungsbeispiel umfasst ein Gehäuse/Magazin 11 zur Aufnahme einer Gruppe von Betoneinbauelementen 2 und einen Träger 12, sowie eine Vereinzelungseinrichtung 13 zur Vereinzelung der Betoneinbauelemente 2.

[0022] Das Gehäuse 11 ist im vorliegenden Fall käfigartig aufgebaut und umfasst im wesentlichen drei Stäbe 111 und drei Kreisringe 112 z.B. aus Aluminium/Edelstahl (nichtmagnetisch), die z.B. durch Verschweißung miteinander verbunden sind, um einen im Wesentlichen zylindrischen Käfig bzw. Innenraum zur Bevorratung der Betoneinbauelemente 2 zu definieren. Vorzugsweise werden drei Stäbe 111 verwendet, um die Betoneinbauelemente 2 umfangsseitig und statisch bestimmt im Innenraum entlang einer Mittelachse M zu führen. Die Anzahl der Stäbe 111 und Kreisringe 112 ist jedoch nicht zwingend auf drei beschränkt. Die Stäbe 111 erstrecken sich näherungsweise parallel zueinander und zur strichpunktartig angedeuteten Mittelachse M, laufen jedoch vom obersten zum untersten Kreisring 112 geringfügig konisch aufeinander zu, um die im Innenraum bevorrateten Betoneinbauelemente 2 (siehe Figuren 2 und 3) in Bezug auf die Mittelachse M zu zentrieren und derart positionsgenau auf die nachstehend im Detail beschriebene Vereinzelungseinrichtung 13 zuzuführen, dass der umlaufende Flansch des untersten Betoneinbauelements 2 auf den in Schließstellung gehaltenen Kontaktabschnitten 131 der Vereinzelungseinrichtung 13 aufliegt. Die Mittelachse M entspricht idealerweise der Stapelachse S, entlang welcher die Betoneinbauelemente 2 mit regelmäßiger Anordnung und Ausrichtung (Anlageseite nach unten) gestapelt werden (siehe Figuren 2 und 3). Auf Höhe der Kontaktabschnitte 131 definieren die Innenseiten der Stäbe 111 den Umfang eines fiktiven Kreises, der vorzugsweise um nicht mehr als 0,25 % bzw. 0,5 mm größer ist als der maximale Durchmesser der Betoneinbauelemente 2. Dadurch kann sichergestellt werden, dass die Kontaktabschnitte 131 in einer Schließstellung den Durchgang der Betoneinbauelemente 2 durch die Vereinzelungseinrichtung 13 versperren. An der Oberseite des untersten Kreisrings 112 des Gehäuses 11 sind Lagerböcke 113 zur gelenkigen Lagerung der Kontaktabschnitte 131 angeordnet. An den Außenseiten der Kreisringe 112 sind im Wesentlichen

halbkreisförmige Taschen 115 bzw. Ausnehmungen eingearbeitet, um Kniehebelstangen 132 der Vereinzelungseinrichtung 13 aufzunehmen, sodass die Kniehebelstangen 132 umfangseitig nicht über die Kreisringe 112 des Gehäuses 11 vorstehen. Um eine Verkleidung (14) des Gehäuses 11 anzubringen, sind Befestigungslaschen 114 an der Oberseite jedes Kreisrings 112 montiert.

[0023] Der Träger 12 ist im vorliegenden Fall dafür ausgebildet, um von einem Schalungs-Roboter an einem dafür vorgesehenen Adapter 121 klemmend gehalten zu werden, sodass das Gehäuse 11 hängend unter dem Träger 12 angeordnet ist. Der Adapter 121 ist im vorliegenden Fall als hohles Vierkantrohr mit einer Kantenlänge von 60 mm ausgebildet, um von dem Schalungs-Roboter analog zu einer Abschaltung aufgenommen zu werden. Über zwei Spannhebelvorrichtungen 122 kann der für den Roboterbetrieb vorgesehene Adapter 121 von einem kreisringförmigen Basisteil 123 mit zwei seitlichen und sich im Wesentlichen parallel zur Mittelachse M erstreckenden Flügeln 124 gelöst und durch einen beispielsweise als Griffstück oder Stange ausgebildeten Adapter (nicht gezeigt) für den Handbetrieb ersetzt werden. Andere Adapter bzw. Aufhängungen der Vorrichtung 1 sind ebenfalls denkbar. An der Unterseite des Basisteils 123 sind sich parallel zur Mittelachse M erstreckende Gleithülsen 125 angebracht, die an den Stäben 111 des Gehäuses 11 gleitend geführt sind, um ein Kippen des Trägers 12 gegenüber der Mittelachse M bei der Relativbewegung gegenüber dem Gehäuse 11 zu verhindern.

[0024] Die Vereinzelungseinrichtung 13 umfasst im vorliegenden Ausführungsbeispiel insgesamt drei Kontaktabschnitte 131, die zur Kontaktierung der zu vereinzelnden Betoneinbauelemente 2 vorgesehen sind und in regelmäßigen Abständen um die Mittelachse M angeordnet sind. Vorzugsweise werden drei Kontaktabschnitte 131 verwendet, um die zu vereinzelnden Betoneinbauelemente 2 statisch bestimmt zu lagern. Die Anzahl der Kontaktabschnitte 131 ist jedoch nicht zwingend auf drei beschränkt. Die Bewegung jedes gelenkig auf Lagerböcken 113 am untersten Kreisring 112 des Gehäuses 11 gelagerten Kontaktabschnitts 131 ist jeweils über eine Kniehebelstange 132 und ein Kniehebelgelenk 133 derart an eine Relativbewegung zwischen Gehäuse 11 und Träger 12 gekoppelt, dass eine Relativbewegung unter Verkürzung des Abstands zwischen Gehäuse 11 und Träger 12 jeden Kontaktabschnitt 131 weiter von der Mittelachse M beabstandet.

[0025] Werden Gehäuse 11 und Träger 12 voneinander beabstandet, so verkürzt sich der Abstand des jeweiligen Kontaktabschnitts 131 von der Mittelachse M. Dadurch wird die Vereinzelungseinrichtung 13 beim Aufsetzen des Gehäuses 11 auf die Schalungsunterlage 3 automatisch betätigt und von der Schließstellung in die Öffnungsstellung überführt, während die Vereinzelungseinrichtung 13 beim Abheben des Gehäuses 11 von der Schalungsunterlage 3 ebenfalls automatisch betätigt wird, dabei aber von der Öffnungsstellung in die

Schließstellung überführt wird. In der Schließstellung ist der Innendurchmesser eines fiktiven Kreises, der die zur Mittelachse M weisenden Enden aller Kontaktabschnitte 131 verbindet, kleiner der Außendurchmesser der Bodeneinbauelemente 2 am umlaufenden Flansch, sodass die Bodeneinbauelemente 2 nicht durch die von den Kontaktabschnitten 131 definierte Öffnung passen. In der Öffnungsstellung ist der Innendurchmesser dieses fiktiven Kreises, der die zur Mittelachse M weisenden Enden aller Kontaktabschnitte 131 verbindet, größer der Außendurchmesser der Bodeneinbauelemente 2 am umlaufenden Flansch, sodass die Bodeneinbauelemente 2 durch diese von den Kontaktabschnitten 131 definierte Öffnung hindurch passen und aus dem Gehäuse 11 ausgegeben werden.

Betoneinbauelement 2

[0026] Das Betoneinbauelement 2 ist plattenförmig ausgebildet und weist einen kreisförmigen Umriss auf. Eine vorzugsweise ca. 10 mm starke erste/untere Kreisscheibe bzw. Kreisringsscheibe aus recyceltem Holz, Kunststoff oder Verbundwerkstoff mit einem Durchmesser von vorzugsweise ca. 200 mm bildet eine ebene Anlageseite zur Anlage des Betoneinbauelements 2 auf der Schalungsunterlage 3. Diese erste Kreisscheibe bzw. Kreisringsscheibe weist eine mittige kreisförmige Öffnung mit einem Durchmesser von vorzugsweise ca. 33 mm zur Aufnahme eines Positionierungsmagnets auf. Der Positionierungsmagnet weist eine Dicke von ca. 10 mm und einen Durchmesser von ca. 32 mm auf und ist derart in die mittige kreisförmige Öffnung der Kreisringsscheibe eingesetzt, dass die Anlageseite des Positionierungsmagneten bündig mit der Anlageseite der Kreisringsscheibe verläuft. Auf der von der Anlageseite abweisenden Seite der Kreisringsscheibe befindet sich eine zweite Kreisscheibe, vorzugsweise aus Kunststoff, mit geringfügig größerem Durchmesser als der Durchmesser der ersten Kreisscheibe bzw. Kreisringsscheibe. Diese zweite Kreisscheibe steht radial bzw. umfangsseitig und vollumfänglich über den Umfang der ersten Kreisscheibe bzw. Kreisringsscheibe hervor, um einen umlaufenden Flansch zu bilden, der zur Kontaktierung mit den Kontaktabschnitten 131 der Vereinzelungseinrichtung 13 der Vorrichtung 1 vorgesehen ist, wie nachstehend noch beschrieben wird. Die zweite Kreisscheibe weist eine Verbindungsstruktur zur Anbindung verschiedener Anbauteile auf, mit denen in Kombination mit dem Betoneinbauelement 2 z.B. ein geschlossener Hohlraum für beispielsweise eine Betoneinbaudose gebildet werden kann.

[0027] Figur 2 zeigt die Vorrichtung 1 gemäß Figur 1 in einem Zustand, in welchem das Gehäuse/Magazin 11 mit stapelförmig angeordneten Betoneinbauelementen 2 befüllt ist. Durch das näherungsweise trichterförmig ausgebildete Gehäuse 11 werden die Bodeneinbauelemente 2 bei fortschreitender Bewegung in Richtung der Vereinzelungseinrichtung 13 auf die Mittelachse M aus-

gerichtet und zentriert, und somit positionsgenau der Vereinzelungseinrichtung 13 zugeführt, sodass der umlaufende Flansch des untersten Betoneinbauelements 2 sicher auf den zur Mittelachse M vorstehenden Enden der Kontaktabschnitten 131 der Vereinzelungseinrichtung 13 aufliegt.

[0028] Figur 3 zeigt die Vorrichtung gemäß Figur 2 mit zusätzlicher Verkleidung 14, wobei einzelne Verkleidungsteile an die Befestigungsglaschen (114) angeschraubt sind. Die sich parallel zur Mittelachse M erstreckenden Sichtfenster 15 mit ovalem Umriss dienen als Füllstandsanzeige zur visuellen Anzeige der Befüllung des Gehäuses 11. Alternativ dazu kann die Befüllung des Magazins von oben durch einen Laser gemessen werden oder anderweitig erkannt werden.

Verfahren

[0029] Das nachstehend mit Bezug auf Figur 4 schematisch beschriebene Verfahren zur Positionierung von Betoneinbauelementen 2 auf einer Schalungsunterlage 3 wird vorzugsweise unter Verwendung der zuvor beschriebenen Vorrichtung 1 durchgeführt und umfasst die Schritte:

Schritt A: Bewegen einer Gruppe von Betoneinbauelementen 2 in eine beliebige Position P1 auf und/oder über der Schalungsunterlage 3.

Schritt B: Vereinzeln eines Betoneinbauelements 2 aus der Gruppe von Betoneinbauelementen 2 zur Positionierung auf der Schalungsunterlage 3.

[0030] Schritt A umfasst dabei vorzugsweise wenigstens einen der folgenden Teilschritte:

Zunächst wird aus einzelnen Betoneinbauelementen 2 eine Gruppe gebildet und im kompaktesten Stapelverbund regelmäßig angeordnet, zum Beispiel derart, dass die Anlageseiten der Betoneinbauelemente 2 jeweils nach unten weisen. Die Gruppe von Betoneinbauelementen 2 wird in diesem Stapelverbund fixiert, beispielsweise mit Packbändern. Dies geschieht idealerweise im Werk und außerhalb der Schalungseinrichtung 3 (Teilschritt A1).

[0031] Wenn sich die Vorrichtung 1 in einer Ausgangsposition P0 bzw. Nachfüllstation befindet, werden die Betoneinbauelemente 2 in diesem Stapelverbund entlang einer Stapelachse S von oben oder von unten unter Verdrängung der Kontaktabschnitte 131 in dem Gehäuse 11 der Vorrichtung 1 aufgenommen, sodass dass die Anlageseiten der Betoneinbauelemente 2 nach unten bzw. zur Vereinzelungseinrichtung 13 weisen (Teilschritt A2). Dabei fällt die Stapelachse S idealerweise mit der Mittelachse M der Vorrichtung 1 zusammen.

[0032] Durch die leicht konische Anordnung der Stäbe 111 des Gehäuses 11 bildet das Gehäuse eine Art von Trichter, um die Betoneinbauelemente 2 bei fortschreitender Bewegung entlang der Mittelachse M in Richtung

der Vereinzelungseinrichtung 13 auf die Mittelachse M zu zentrieren und positionsgenau der Vereinzelungseinrichtung 13 zuzuführen. Dabei werden einzelne Betoneinbauelemente 2 in diesem Stapelverbund relativ zu anderen Betoneinbauelementen 2 der im Gehäuse 11 aufgenommenen Gruppe ausgerichtet (Teilschritt A3). Dies erweist sich als hilfreich, weil u.a. durch ruckartige Bewegung der Vorrichtung 1 ein Versatz der Betoneinbauelemente 2 bezüglich der Mittelachse M möglich ist. Das Spiel der Betoneinbauelemente 2 im Magazin M sollte so ausreichend bemessen werden, um eine zuverlässige Vereinzelung der Betoneinbauelemente 2 durch die Vereinzelungseinrichtung 13 ohne Verkanten oder Klemmen im Gehäuse 11 zu ermöglichen.

[0033] Das Gehäuse 11 wird derart befüllt, dass das in Stapelrichtung unterste Betoneinbauelement 2 mit den sich in Schließstellung befindenden Kontaktabschnitten 131 der Vereinzelungseinrichtung 13 in Kontakt gelangt, wobei der umlaufende Flansch dieses Betoneinbauelements 2 durch die Kontaktabschnitte 131 im Gehäuse 11 gehalten wird (Teilschritt A3).

[0034] Aus der Position P0 wird die Vorrichtung 1 nun mit einem Schalungs-Roboter (nicht gezeigt) am Adapter 121 des Trägers 12 aufgenommen und über die Schalungsunterlage 3 bewegt, sodass das Gehäuse 11 hängend unter dem Träger 12 angeordnet ist und die Mittelachse M sowie Stapelachse S exakt oder im Wesentlichen senkrecht zur Schalungsunterlage 3 ausgerichtet sind (Teilschritt A4).

[0035] Wie durch die Strichpunktlinie angedeutet ist, wird die Vorrichtung 1 durch den Schalungs-Roboter parallel und/oder senkrecht zur Schalungsunterlage von der Position P0 in eine Position P1 zur Vereinzelung und Positionierung eines ersten Betoneinbauelements 2 bewegt (Teilschritt A5).

[0036] In dieser Ausgabeposition P1 wird das Gehäuse 11 der Vorrichtung 1 auf die Schalungsunterlage 3 aufgesetzt (Teilschritt A6).

[0037] Durch das Aufsetzen des Gehäuses 11 auf die Schalungsunterlage 3 wird das Gehäuse 11 in Richtung des Trägers 12 bewegt und die Vereinzelungseinrichtung 13 mechanisch betätigt. Dabei werden die Kontaktabschnitte 131 durch die Kniehebelstangen 132 und -gelenke 133 von der Mittelachse M entfernt und die Vereinzelungseinrichtung 13 in Öffnungsstellung überführt. Insbesondere wird das Gelenk 133, das die am Basisteil 123 des Trägers 12 befestigte Kniehebelstange 132 mit dem gelenkig am untersten Kreisring 112 des Gehäuses 11 befestigten Kontaktabschnitt 131 verbindet, nach unten bewegt, sodass das zur Mittelachse M weisende Ende des Kontaktabschnitts 131 von der Mittelachse M weiter entfernt wird (Teilschritt B1).

[0038] Durch die an das Aufsetzen der Vorrichtung 1 auf die Schalungsunterlage 3 gekoppelte Betätigung der Vereinzelungseinrichtung 13 wird der Kontakt zwischen den Kontaktabschnitten 131 der Vereinzelungseinrichtung 13 und dem davon gehaltenen Betoneinbauelement 2 gelöst (Teilschritt B2).

[0039] Unter Einwirkung der Gewichtskraft fallen die Betoneinbauelemente 2 durch die freigegebene Öffnung des Gehäuses 11 auf die Schalungsunterlage 3 und werden dabei entlang der Stapelachse S bewegt (Teilschritt B3), bis das zu vereinzelnde Betoneinbauelement 2 auf der Schalungsunterlage 3 aufliegt und in der Position P1 positioniert ist (Teilschritt B4). Der Abstand zwischen der Aufstellfläche des Gehäuses 11 bzw. der Schalungsunterlage 3 und der Auflagefläche der Kontaktabschnitte 131 entlang der Mittelachse M ist auf die Höhe der Bodeneinbauelemente 2 derart abgestimmt, dass in Öffnungsstellung der Kontaktabschnitte 131 genau ein Betoneinbauelement 2 durch die Öffnung hindurch passt, um auf der Schalungsunterlage 3 mit seiner Anlageseite aufzuliegen. Das entlang der Stapelachse folgende Betoneinbauelement 2 bzw. das zweite Betoneinbauelement 2 von unten wird durch das unmittelbar auf der Schalungsunterlage 3 aufliegende Betoneinbauelement 2 im Abstand von der Schalungsunterlage 3 und noch im Eingriffsbereich der Kontaktabschnitte 131 gehalten. Anschließend wird die Vorrichtung 1 mit dem Schalungs-Roboter 1 von der Schalungsunterlage 3 abgehoben und dabei senkrecht zur Schalungsunterlage 3 in einer von der Schalungsunterlage 3 abweisenden Richtung bewegt. Wenn sich die Kontaktabschnitte 131 beim Abheben des Gehäuses 11 der Vorrichtung 1 von der Schalungsunterlage 3 wieder in die Schließstellung bewegen, kontaktiert das zweite Betoneinbauelement 2 von unten die Kontaktabschnitte 131 (Teilschritt B5).

[0040] Beim Abheben der Vorrichtung 1 von der Schalungsunterlage 3 werden die Kontaktabschnitte 131 der Vereinzelungseinrichtung 13 folglich wieder aus der Öffnungsstellung in die Schließstellung überführt, sodass das in Stapelrichtung zweite Betoneinbauelement 2 von unten von den Kontaktabschnitten 131 der Vereinzelungseinrichtung 13 kontaktiert wird und beim Abheben der Vorrichtung 1 von der Schalungsunterlage 3 durch die Kontaktabschnitte 131 im Gehäuse 11 gehalten wird.

[0041] Dadurch wird das auf der Schalungsunterlage 3 positionierte Betoneinbauelement 2 durch Relativbewegung gegenüber den im Gehäuse 11 verbleibenden Betoneinbauelementen 2 entlang der Stapelachse S unter Auflösung des Stapelverbundes von den verbleibenden Betoneinbauelementen 2 getrennt und vereinzelt (Teilschritt B6).

[0042] Im Ergebnis wird das Betoneinbauelement 2 in der Position P1 vereinzelt aus dem Gehäuse 11 ausgegeben (Teilschritt B7).

[0043] In einem Schritt C wird wenigstens ein verbleibendes Betoneinbauelement 2 der Gruppe in wenigstens eine von der besagten Position P1 unterschiedliche weitere Position P2 über der Schalungsunterlage 3 bewegt. Die Schritte A, B und gegebenenfalls C können in jeder weiteren Position P2 wiederholt werden, bis das letzte Betoneinbauelement 2 der Gruppe auf der Schalungsunterlage 3 positioniert ist.

[0044] Die Schritte A, B und gegebenenfalls C können mit einer wenigstens einer weiteren Gruppe von Beton-

einbauelementen 2 wiederholt werden. Zum Nachfüllen von Betoneinbauelementen 2 wird die Vorrichtung 1 in die Ausgangsposition P0 bzw. zu einer Nachfüllstation neben der Schalungsunterlage 3 bewegt. Die leere Vorrichtung 1 wird von oben auf einen bereitgestellten Stapel von Betoneinbauelementen 2 aufgesetzt oder gegen eine bereitgestellte befüllte Vorrichtung 1 ausgetauscht. In der Ausgangsposition bzw. Nachfüllstation P0 wird das unterste Betoneinbauelement 2 auf ein Podest 4 mit einer auf ein Betoneinbauelement 2 abgestimmten Höhe aufgestellt, so dass dieses unterste Betoneinbauelement 2 im Eingriffsbereich der Kontaktabschnitte 131 der Vereinzelungseinrichtung 13 gehalten wird. Demnach kontaktiert das unterste Betoneinbauelement 2 die Kontaktabschnitte 131 beim Abheben des Gehäuses 11 der Vorrichtung 1 aus der Ausgangsposition bzw. Nachfüllstation P0, wenn sich die Kontaktabschnitte 51 wieder in die Schließstellung bewegen.

[0045] Nach Abschluss der Positionierung der Betoneinbauelemente 2 wird eine auf der Schalungsunterlage 3 gebildete Schalung 5 unter Einbettung der Betoneinbauelemente 2 mit Flüssigbeton befüllt und die Betoneinbauelemente 2 werden nach dem Aushärten des Betons zusammen mit selbigem von der Schalungsunterlage 3 entfernt.

[0046] Zur Fertigung eines weiteren Betonfertigteils wird der gesamte Vorgang wiederholt.

Bezugszeichenliste

[0047]

1	Vorrichtung	
2	Betoneinbauelement	
3	Schalungsunterlage	
4	Podest	
5	Schalung	
11	Gehäuse bzw. Magazin	
12	Träger	
13	Vereinzelungseinrichtung	
14	Verkleidung	
15	Sichtfenster bzw. Füllstandsanzeige	
111	Stab	
112	Kreisring	
113	Lagerbock	
114	Befestigungslasche	
115	Ausnehmung	
121	Adapter (für Roboterbetrieb)	
122	Spannhebelmechanismus	
123	Basisteil	
124	Flügel	
125	Führungshülse	
131	Kontaktabschnitt	
132	Kniehebelstange bzw. Stange	
133	Kniehebelgelenk bzw. Gelenk	
M	Mittelachse	
P0	Position neben der Schalungsunterlage	
P1	Position auf der Schalungsunterlage	

P2 Position auf der Schalungsunterlage
S Stapelachse

5 Patentansprüche

1. Verfahren zur Positionierung von Betoneinbauelementen (2) auf einer Schalungsunterlage (3), umfassend die Schritte:

a. Schritt A: Bewegen einer Gruppe von Betoneinbauelementen (2) in eine beliebige Position (P1) auf und/oder über der Schalungsunterlage (3).

b. Schritt B: Vereinzeln eines Betoneinbauelements (2) aus der Gruppe von Betoneinbauelementen (2) zur Positionierung auf der Schalungsunterlage (3).

2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** Schritt A wenigstens einen der folgenden Teilschritte umfasst:

a. Teilschritt A1: Gruppieren von wenigstens zwei Betoneinbauelementen (2) zu der Gruppe von Betoneinbauelementen (2), vorzugsweise im Stapelverbund entlang einer Stapelachse (S), bevorzugt derart, dass die Betoneinbauelemente (2) regelmäßig und/oder in Kontakt miteinander angeordnet sind, besonders bevorzugt im kompaktesten Stapelverbund.

b. Teilschritt A2: Aufnahme der Gruppe von Betoneinbauelementen (2) in einer Vorrichtung (1) zur Positionierung von Betoneinbauelementen (2) auf einer Schalungsunterlage (3), vorzugsweise in einer Vorrichtung (1) nach einem der Ansprüche 6 bis 9, bevorzugt aus/in einer Position (P0) neben der Schalungsunterlage (3).

c. Teilschritt A3: Ausrichten wenigstens eines Betoneinbauelements (2) innerhalb der Gruppe von Betoneinbauelementen (2) in Bezug auf wenigstens ein anderes Betoneinbauelement (2) der Gruppe von Betoneinbauelementen (2), vorzugsweise durch Korrektur der relativen Position und/oder Orientierung der Betoneinbauelemente (2), bevorzugt durch Zentrierung auf eine Achse (M, S).

d. Teilschritt A4: Ausrichten wenigstens eines Betoneinbauelements (2) aus der Gruppe von Betoneinbauelementen (2) in Bezug auf die Schalungsunterlage (3), vorzugsweise durch Anordnen der Stapelachse (S) exakt oder im Wesentlichen senkrecht zur Schalungsunterlage (3).

e. Teilschritt A5: Bewegen wenigstens eines Betoneinbauelements (2) aus der Gruppe von Betoneinbauelementen (2) parallel und/oder senkrecht zur Schalungsunterlage (3), vorzugsweise

mit einem Roboter.

f. Teilschritt A6: Aufsetzen der Vorrichtung (1) zur Positionierung von Betoneinbauelementen (2) auf der Schalungsunterlage (3), vorzugsweise einer Vorrichtung (1) nach einem der Ansprüche 6 bis 9.

3. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** Schritt B wenigstens einen der folgenden Teilschritte umfasst:

a. Teilschritt B1: Betätigen einer Vereinzelungseinrichtung (13) zum Vereinzelnen eines Betoneinbauelements (2) aus der Gruppe von Betoneinbauelementen (2), vorzugsweise elektrisch, hydraulisch, pneumatisch und/oder mechanisch.

b. Teilschritt B2: Lösen des Kontakts zwischen der Vereinzelungseinrichtung (13) und dem zu vereinzelnden Betoneinbauelement (2), vorzugsweise durch Betätigung der Vereinzelungseinrichtung (13).

c. Teilschritt B3: Bewegen wenigstens des zu vereinzelnden Betoneinbauelements (2) und/oder wenigstens eines anderen Betoneinbauelements (2) aus der Gruppe der Betoneinbauelemente (2), vorzugsweise senkrecht zur Schalungsunterlage (3), bevorzugt entlang der Stapelachse (S), bevorzugt durch Einwirkung der Gewichtskraft.

d. Teilschritt B4: Positionierung des zu vereinzelnden Betoneinbauelements (2), vorzugsweise des in Stapelrichtung untersten Betoneinbauelements (2), auf der Schalungsunterlage (3), bevorzugt durch Einwirkung der Gewichtskraft.

e. Teilschritt B5: Kontaktieren eines verbleibenden Betoneinbauelements (2) aus der Gruppe der Betoneinbauelemente (2), vorzugsweise des in Stapelrichtung zweiten Betoneinbauelements (2) von unten, mit der Vereinzelungseinrichtung (13), sodass dieses Betoneinbauelement (2) durch die Vereinzelungseinrichtung (13) gehalten wird.

f. Teilschritt B6: Trennen des zu vereinzelnden Betoneinbauelements (2) von wenigstens einem verbleibenden Betoneinbauelement (2) der Gruppe, vorzugsweise durch Relativbewegung beider Betoneinbauelemente (2), insbesondere entlang der Stapelachse (S), bevorzugt unter Auflösung der Gruppe.

g. Teilschritt B7: Ausgabe des vereinzelten Betoneinbauelements aus der Vorrichtung (1), vorzugsweise der Vorrichtung (1) nach einem der Ansprüche 6 bis 9, vorzugsweise in der besagten Position (P1).

4. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** in einem

Schritt C wenigstens ein verbleibendes Betoneinbauelement (2) der Gruppe in wenigstens eine von der besagten Position (P1) unterschiedliche weitere Position (P2) über der Schalungsunterlage (3) bewegt wird, wobei vorzugsweise die Schritte A, B und optional der Schritt C in jeder weiteren Position (P2) wiederholt werden, bevorzugt bis das letzte Betoneinbauelement (2) der Gruppe auf der Schalungsunterlage (3) positioniert ist, wobei die Schritte A, B und optional der Schritt C besonders bevorzugt mit einer wenigstens einer weiteren Gruppe von Betoneinbauelementen (2) wiederholt werden.

5. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine auf der Schalungsunterlage (3) gebildete Schalung (5) nach der Positionierung der Betoneinbauelemente (2) auf der Schalungsunterlage (3) unter Einbettung der Betoneinbauelemente (2) mit Flüssigbeton befüllt wird und die Betoneinbauelemente (2) nach dem Aushärten des Betons zusammen mit selbigem von der Schalungsunterlage (3) entfernt werden.

6. Vorrichtung (1) zur Positionierung von Betoneinbauelementen (2) auf einer Schalungsunterlage (3), vorzugsweise unter Ausführung des Verfahrens nach einem der vorangehenden Ansprüche, wobei die Vorrichtung (1) zur Aufnahme einer Gruppe von Betoneinbauelementen (2) sowie zur Vereinzelung eines auf der Schalungsunterlage (3) zu positionierenden Betoneinbauelements (2) aus der Gruppe von Betoneinbauelementen (2) ausgebildet ist.

7. Vorrichtung (1) nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Vorrichtung (1) einen austauschbaren Adapter (121) aufweist, sodass die Vorrichtung (1) durch Austausch des Adapters (121) vorzugsweise wahlweise für Handbetrieb oder für Roboterbetrieb konfigurierbar ist.

8. Vorrichtung (1) nach Anspruch 6 oder 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Vorrichtung (1) ein Gehäuse (11) und einen Träger (12) aufweist, wobei das Gehäuse (11) und Träger (12) vorzugsweise relativ zueinander bewegbar gekoppelt sind.

9. Vorrichtung (1) nach einem der Ansprüche 6 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Vorrichtung (1) eine Vereinzelungseinrichtung (13) aufweist, die vorzugsweise elektrisch, hydraulisch, pneumatisch und/oder mechanisch betätigbar ist, bevorzugt gekoppelt an eine Relativbewegung zwischen Gehäuse (11) und Träger (12), wobei ein Kontakt zwischen der Vereinzelungseinrichtung (13) und wenigstens einem Betoneinbauelement (2) der Gruppe durch Betätigung der Vereinzelungseinrichtung (13) wahlweise hergestellt oder gelöst wird, wobei die Vereinzelungseinrichtung (13) besonders bevorzugt we-

nigstens drei bewegbare Kontaktabschnitte (131) zur Herstellung eines Kontakts mit wenigstens einem Betoneinbauelement (2) aufweist, wobei die Kontaktabschnitte (131) ganz besonders bevorzugt über einen zwischen Gehäuse (11) und Träger (12) gekoppelten Gelenk und/oder Kniehebelmechanismus simultan angesteuert sind. 5

10. Betoneinbauelement (2) zur Verwendung in Kombination mit einer Vorrichtung nach einem der Ansprüche 6 bis 9, wobei das Betoneinbauelement (2) vorzugsweise wenigstens eines der folgenden Merkmale erfüllt: 10

- a. Das Betoneinbauelement (2) ist plattenförmig oder scheibenförmig ausgebildet. 15
- b. Das Betoneinbauelement (2) weist einen exakt oder im Wesentlichen kreisförmigen Umriss auf.
- c. Das Betoneinbauelement (2) ist aus mehreren Komponenten aufgebaut, wobei vorzugsweise wenigstens eine der Komponenten plattenförmig oder scheibenförmig ausgebildet ist. 20
- d. Das Betoneinbauelement (2) weist eine ebene Anlageseite zur Anlage auf der Schalungsunterlage (3) auf. 25
- e. Das Betoneinbauelement (2) weist einen Magneten zur Fixierung auf der Schalungsunterlage (3) auf, wobei der Magnet vorzugsweise mittig auf der Anlageseite des Betoneinbauelements (2) angeordnet ist. 30
- f. Das Betoneinbauelement (2) umfasst eine die Anlageseite bildende Komponente, vorzugsweise aus Holz, Kunststoff oder einem Verbundwerkstoff. 35
- g. Das Betoneinbauelement (2) umfasst eine Verbindungsstruktur zur Verbindung mit wenigstens einem Anbauteil, vorzugsweise auf einer von der Anlageseite abweisenden Seite, wobei bevorzugt wenigstens zwei verschiedene Anbauteile, insbesondere unter Ausbildung eines geschlossenen Hohlraums mit dem Betoneinbauelement (2), mit der Verbindungsstruktur verbindbar sind. 40
- h. Das Betoneinbauelement (2) weist einen Eingriffsabschnitt auf, der mit der Vereinzelungseinrichtung in Kontakt bringbar ist, wobei der Eingriffsabschnitt vorzugsweise als radial vorspringender und/oder umlaufender Flansch ausgebildet ist. 45 50

11. System, umfassend eine Vorrichtung nach einem der Ansprüche 6 bis 9 und ein Gruppe von wenigstens zwei Betoneinbauelementen (2) nach Anspruch 10, wobei die Vorrichtung (1) und die Betoneinbauelemente (2) derart aufeinander abgestimmt sind, dass das System vorzugsweise wenigstens eines der folgenden Merkmale aufweist: 55

- a. Die Betoneinbauelemente (2) sind form-schlüssig in der Vorrichtung (1) aufnehmbar.
- b. Die Betoneinbauelemente (2) sind der Vereinzelungseinrichtung (13) der Vorrichtung (1) in geordneter Reihenfolge zuführbar.
- c. Die Betoneinbauelemente (2) sind entlang der Mittelachse (M) der Vorrichtung (1) bewegbar.
- d. Die Betoneinbauelemente (2) sind in der Vorrichtung (1) zueinander ausrichtbar.
- e. Die Betoneinbauelemente (2) sind auf eine Mittelachse (M) der Vorrichtung (1) zentrierbar, vorzugsweise durch Bewegung entlang der Mittelachse (M), bevorzugt durch trichterförmige Ausbildung des Gehäuses (11) der Vorrichtung (1).

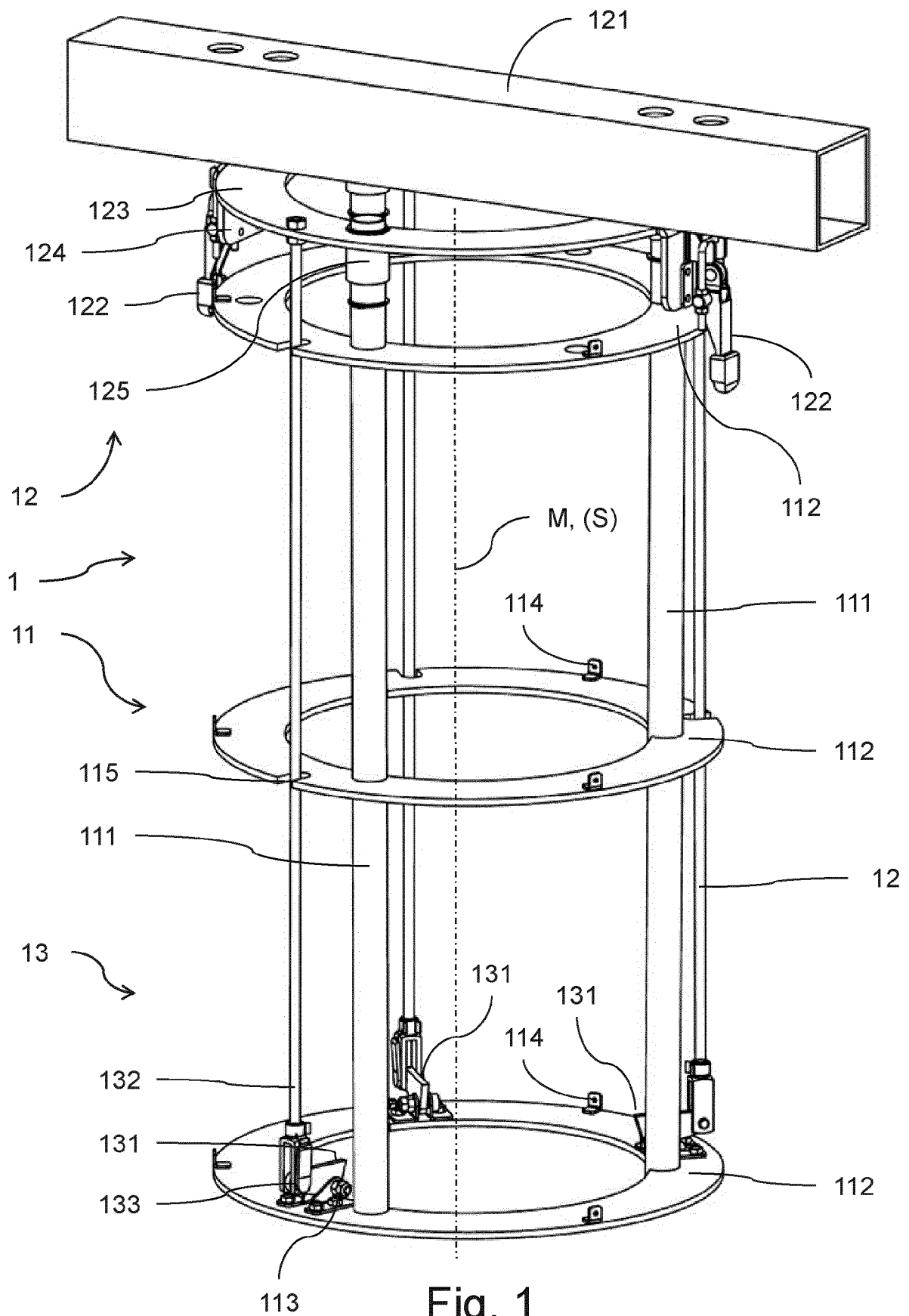


Fig. 1

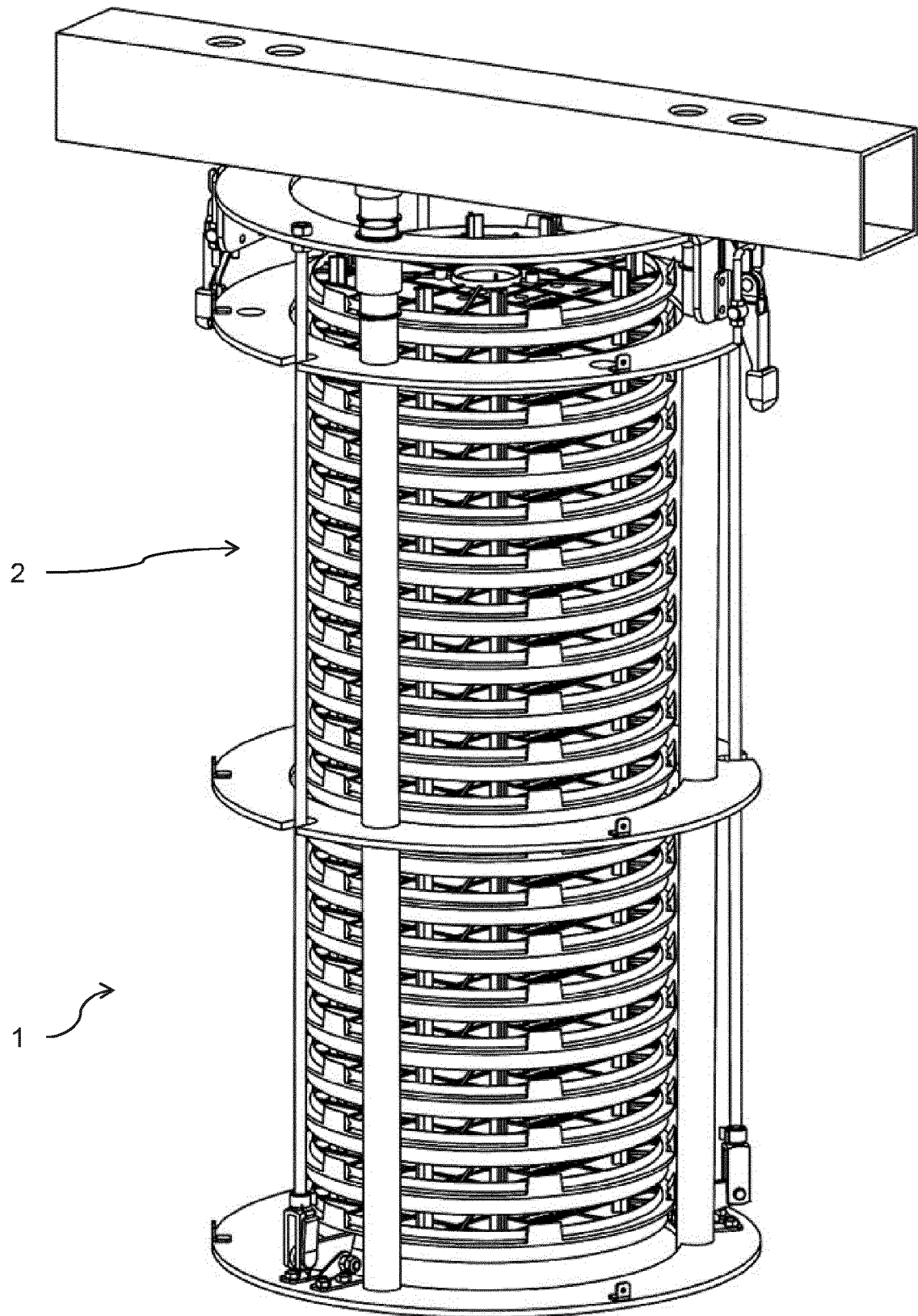


Fig. 2

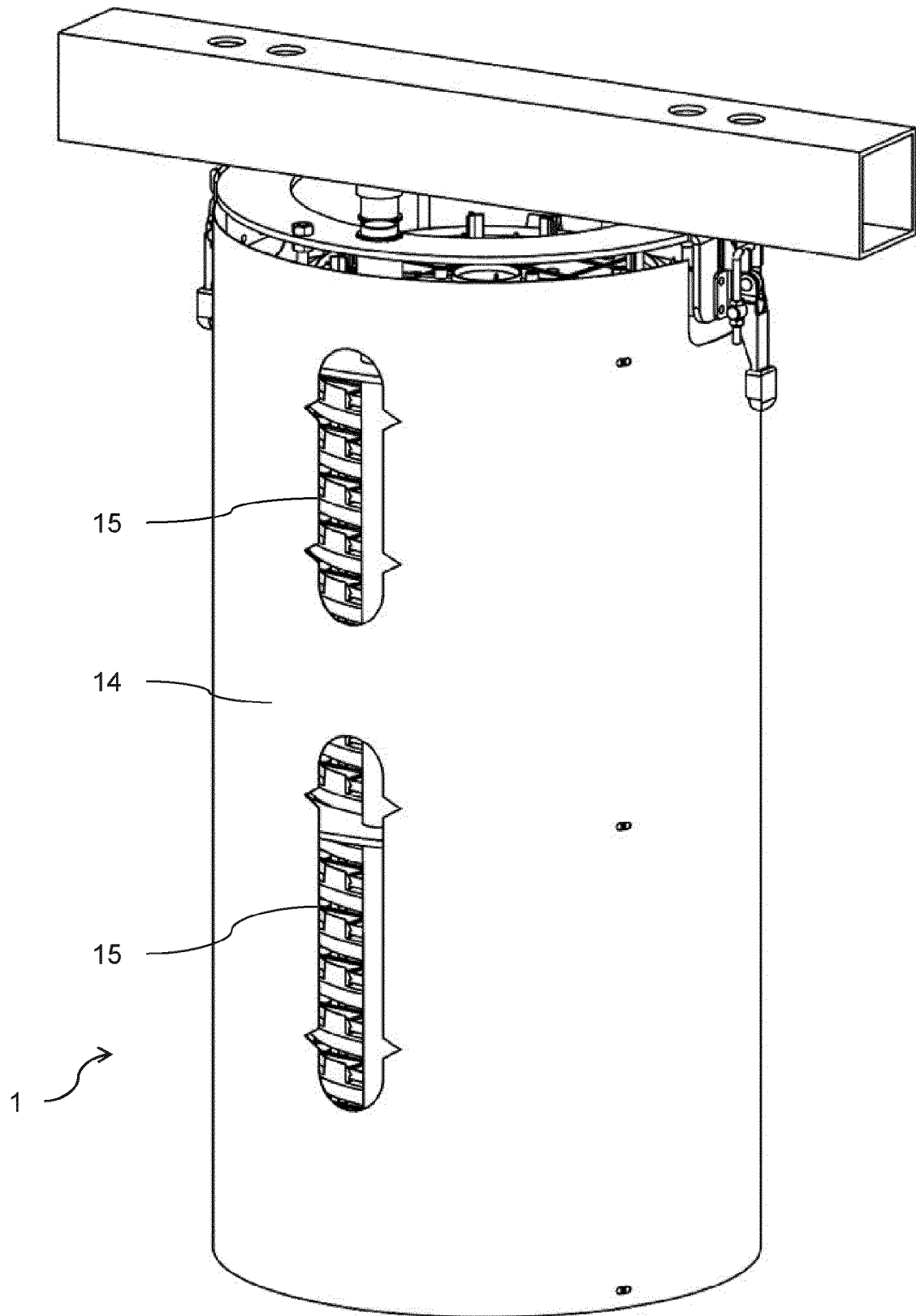


Fig. 3

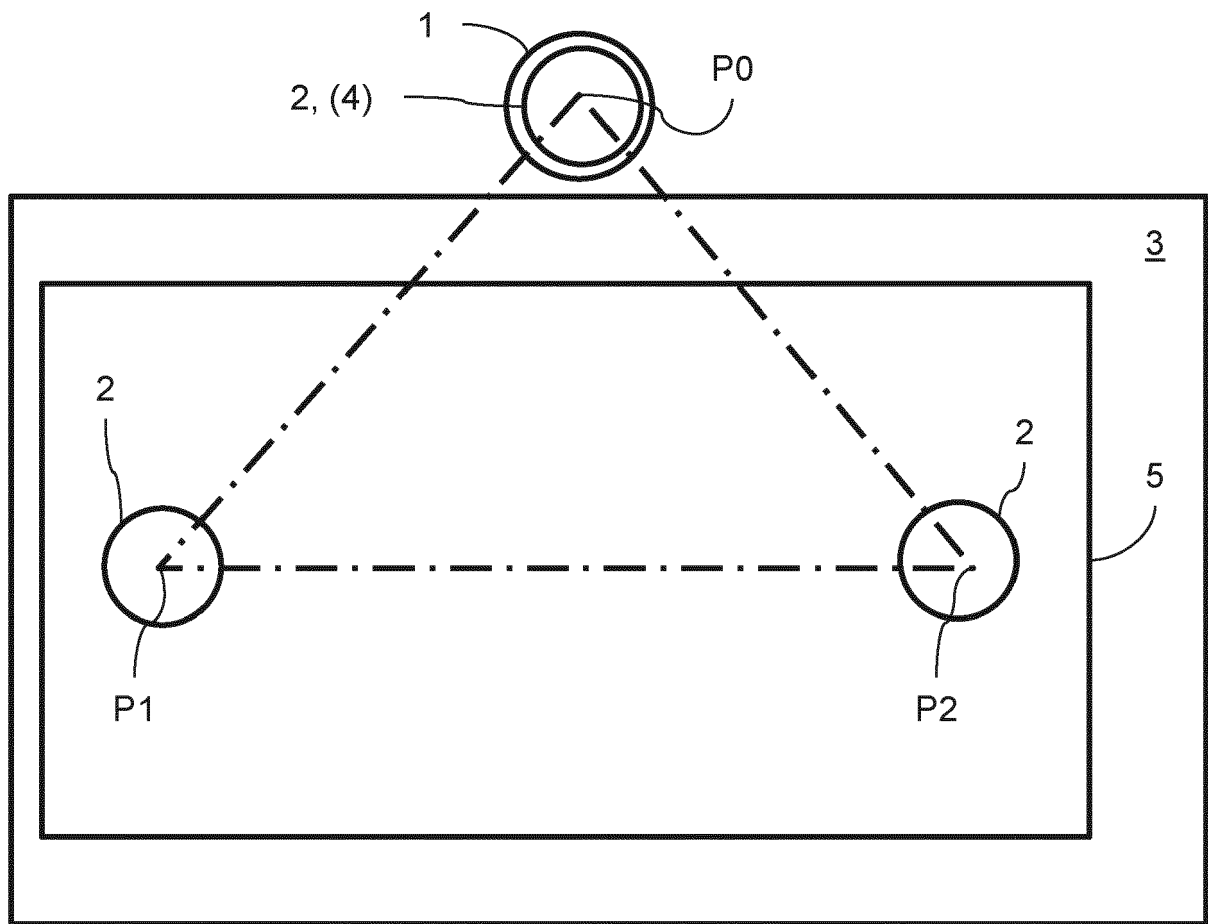


Fig. 4



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
EP 20 15 1871

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	DE 40 31 384 C1 (BITTMAYER HUGO) 30. Januar 1992 (1992-01-30) * Spalte 2, Zeile 38 - Spalte 3, Zeile 52; Ansprüche 1-4,12; Abbildungen *	1-11	INV. B28B23/00 E04C5/20
X	EP 3 165 340 A2 (PROGRESS HOLDING A G [IT]) 10. Mai 2017 (2017-05-10) * Absatz [0040] - Absatz [0054]; Anspruch 9; Abbildungen 4-8 *	1-11	
X	DE 26 49 345 A1 (WEISENER HERBERT) 3. Mai 1978 (1978-05-03) * Seite 9 - Seite 14; Abbildungen *	1-11	
X	EP 2 762 284 A1 (SACMI [IT]) 6. August 2014 (2014-08-06) * Absatz [0053] - Absatz [0117]; Abbildungen *	6-11	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			B28B E04C
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort Den Haag		Abschlußdatum der Recherche 3. Juni 2020	Prüfer Orij, Jack
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

EPO FORM 1503 03.92 (P04C03)

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

EP 20 15 1871

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

03-06-2020

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 4031384 C1	30-01-1992	DE 4031384 C1	30-01-1992
		EP 0479129 A2	08-04-1992
EP 3165340 A2	10-05-2017	AT 517094 A4	15-11-2016
		CN 106476134 A	08-03-2017
		DK 3165340 T3	20-01-2020
		EP 3165340 A2	10-05-2017
		EP 3517268 A1	31-07-2019
		PL 3165340 T3	31-03-2020
DE 2649345 A1	03-05-1978	KEINE	
EP 2762284 A1	06-08-2014	EP 2762284 A1	06-08-2014
		ES 2720402 T3	22-07-2019
		PL 2762284 T3	30-08-2019
		PT 2762284 T	15-02-2019
		TR 201906186 T4	21-05-2019

EPO FORM P0461

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