

(12)

## Patentschrift

(21) Anmeldenummer: A 50295/2019  
(22) Anmeldetag: 04.04.2019  
(45) Veröffentlicht am: 15.05.2022

(51) Int. Cl.: **B25J 15/00** (2006.01)  
**B28B 17/00** (2006.01)

(56) Entgegenhaltungen:  
CN 108098817 A  
EP 1273407 A1  
DE 202012008988 U1

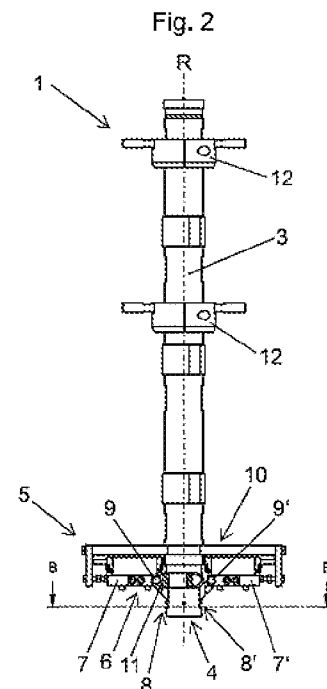
(73) Patentinhaber:  
Progress Maschinen & Automation AG  
39042 Brixen (IT)

(74) Vertreter:  
Maschler Christoph MMag. Dr.  
6020 Innsbruck (AT)  
Lercher Almar Dipl.-Phys. Dr.  
6020 Innsbruck (AT)  
Hofinger Stephan Dipl.Ing. Dr.  
6020 Innsbruck (AT)  
Hechenleitner Bernhard Dipl.Ing. (FH) Dr.  
6020 Innsbruck (AT)  
Gangl Markus Mag. Dr.  
6020 Innsbruck (AT)

### (54) Magazin für Einlegeteile

(57) Magazin (1) für Einlegeteile (2), insbesondere Magnetadapter, für Betonfertigteile, wobei das Magazin (1) einen entlang einer Rohrachse (R) verlaufenden rohrförmigen Speicher (3) zur Aufnahme der Einlegeteile (2) im Inneren des rohrförmigen Speichers (3) umfasst, wobei der rohrförmige Speicher (3) eine Ausbringöffnung (4) zur Ausbringung der Einlegeteile (2) aufweist, wobei das Magazin (1) eine Vereinzelungsvorrichtung (5) zur vereinzelt Ausbringung der Einlegeteile (2) umfasst, wobei die Vereinzelungsvorrichtung (5) eine Greifvorrichtung (6) umfasst, wobei die Greifvorrichtung (6) zwischen einer Rückhaltstellung, in welcher ein Einlegeteil (2) von der Greifvorrichtung (6) haltbar ist, und einer Ausgabestellung, in welcher ein von der Greifvorrichtung (6) gehaltenes Einlegeteil (2) freigebbar ist, hin und her bewegbar ist, wobei die Greifvorrichtung (6) wenigstens ein Greifelement (7, 7') umfasst, wobei sich das wenigstens eine Greifelement (7, 7') zumindest in der Rückhaltstellung abschnittsweise durch eine Öffnung (8, 8') im rohrförmigen Speicher (3) in das Innere des rohrförmigen Speichers (3) erstreckt, wobei das wenigstens eine Greifelement (7, 7') ein außerhalb des rohrförmigen Speichers (3) angeordnetes

Betätigungselement (9, 9') aufweist, wobei mittels Betätigungselement (9, 9') die Greifvorrichtung (6) zwischen der Rückhaltstellung und der Ausgabestellung hin und her bewegbar ist.



## Beschreibung

**[0001]** Die vorliegende Erfindung betrifft ein Magazin für Einlegeteile, insbesondere Magnetadapter, für Betonfertigteile mit den Merkmalen des Oberbegriffs des Anspruchs 1, eine Anordnung umfassend eine Handlingeinrichtung und ein solches Magazin, sowie eine solche Anordnung verwendende Verfahren zum Setzen wenigstens eines Einlegeteils auf eine Schalungsunterlage, zum Entnehmen wenigstens eines Einlegeteils von einer Schalungsunterlage, und zur Herstellung eines Betonfertigteils.

**[0002]** Derartige Magazine sind bereits bekannt. Ein solches Magazin weist üblicherweise einen rohrförmigen Speicher auf, in dessen Inneren die Einlegeteile beispielsweise in Form von Magnetadaptern, die auf eine Schalungsunterlage für ein Betonfertigteil aufgebracht werden sollen, übereinandergestapelt angeordnet sind. Bekannte Magazine haben am oberen Ende des rohrförmigen Speichers einen Griff, an dem Greifzangen einer Handlingeinrichtung, beispielsweise in Form eines Schalungsroboters, angreifen können und somit das Magazin durch den Schalungsroboter an jene Positionen verfahren werden kann, an denen ein Einlegeteil auf die Schalungsunterlage abgegeben werden soll. Zur Abgabe eines Einlegeteils aus dem rohrförmigen Speicher wird bei den bekannten Magazinen der rohrförmige Speicher gegen die Schalungsunterlage gedrückt, wodurch eine im Inneren des rohrförmigen Speichers angeordnete Vereinzelungsvorrichtung ein Einlegeteil freigibt, indem sich eine Greifvorrichtung der Vereinzelungsvorrichtung von einer Rückhaltestellung, in welcher das Einlegeteil von der Greifvorrichtung gehalten wird, in eine Ausgabestellung bewegt, in welcher das von der Greifvorrichtung gehaltene Einlegeteil freigegeben wird. Das Einlegeteil kann somit durch die Ausbringöffnung aus dem rohrförmigen Speicher austreten und auf der Schalungsunterlage abgesetzt werden. Da die bekannten Magazine am oberen Ende des rohrförmigen Speichers vom Schalungsroboter gehalten werden und die Ausbringöffnung sich am unteren Ende des rohrförmigen Speichers befindet und zusätzlich die Ausbringung eines Einlegeteils durch ein Andrücken des rohrförmigen Speichers gegen die Schalungsunterlage erfolgt, können sich Ungenauigkeiten bei der Platzierung der Einlegeteile ergeben. Außerdem ist dadurch die maximale Länge des rohrförmigen Speichers begrenzt. Um mit dem Magazin abgelegte Einlegeteile wieder aufzusammeln, ist darüber hinaus ein manueller Eingriff erforderlich, da die Vereinzelungsvorrichtung bei den bekannten Magazinen zwischen einem Betriebsmodus zum Setzen von Einlegeteilen und einem Betriebsmodus zum Aufnehmen von Einlegeteilen manuell oder durch einen zusätzlichen Mechanismus umkonfiguriert werden muss. Ein weiterer Nachteil der aktuellen Systeme ist zudem, dass es nicht möglich ist, die Einlegeteile nahe an der Schalung bzw. zueinander zu verlegen und aufzunehmen.

**[0003]** Aufgabe der Erfindung ist es, die vorbeschriebenen Nachteile zu vermeiden und ein gegenüber dem Stand der Technik verbessertes Magazin anzugeben, welches insbesondere eine genauere Platzierung der Einlegeteile ermöglicht. Des Weiteren sollen eine Anordnung mit einer Handlingeinrichtung und einem solchermaßen verbesserten Magazin, sowie Verfahren zum Setzen wenigstens eines Einlegeteils, zum Entnehmen wenigstens eines Einlegeteils und zur Herstellung eines Betonfertigteils unter Verwendung einer Anordnung mit einem solchermaßen verbesserten Magazin angegeben werden.

**[0004]** Diese Aufgabe wird durch ein Magazin mit den Merkmalen des Anspruchs 1, eine Anordnung mit den Merkmalen des Anspruchs 11, einem Verfahren zum Setzen wenigstens eines Einlegeteils mit den Merkmalen des Anspruchs 16, einem Verfahren zum Entnehmen wenigstens eines Einlegeteils mit den Merkmalen des Anspruchs 17, und einem Verfahren zur Herstellung eines Betonfertigteils mit den Merkmalen des Anspruchs 18 gelöst. Vorteilhafte Ausführungsformen sind in den abhängigen Ansprüchen definiert.

**[0005]** Bei dem erfindungsgemäßen Magazin ist vorgesehen, dass die Greifvorrichtung wenigstens ein Greifelement umfasst, wobei sich das wenigstens eine Greifelement zumindest in der Rückhaltestellung abschnittsweise durch eine Öffnung im rohrförmigen Speicher in das Innere des rohrförmigen Speichers erstreckt, wobei das wenigstens eine Greifelement ein außerhalb des rohrförmigen Speichers angeordnetes Betätigungselement aufweist, wobei mittels Betätigungs-

element die Greifvorrichtung zwischen der Rückhaltstellung und der Ausgabestellung hin und her bewegbar ist.

**[0006]** Dadurch, dass sich das wenigstens eine Greifelement zumindest in der Rückhaltstellung abschnittsweise durch eine Öffnung im rohrförmigen Speicher in das Innere des rohrförmigen Speichers erstreckt (wodurch das wenigstens eine Greifelement ein Einlegeteil zurückhalten kann) und das wenigstens eine Greifelement ein außerhalb des rohrförmigen Speichers angeordnetes Betätigungselement aufweist (mittels welchem die Greifvorrichtung zwischen der Rückhaltstellung und der Ausgabestellung bewegbar ist) kann eine Greifzange einer Handlicheinrichtung (z.B. Schalungsroboter) über das Betätigungselement direkt auf die Greifvorrichtung einwirken.

**[0007]** Es ist somit nicht mehr erforderlich, dass das Magazin an einem zur Ausbringöffnung abgewandten Ende gehalten werden muss und zur Ausgabe eines Einlegeteils gegen die Schalungsunterlage gedrückt werden muss, was oft zu Ungenauigkeiten bei der Platzierung der Einlegeteile geführt hat. Anders als bisher können somit nun Greifzangen der Handlicheinrichtung direkt im Bereich der Ausbringöffnung auf die Greifvorrichtung einwirken, wodurch eine genauere Platzierung der Einlegeteile auf der Schalungsunterlage ermöglicht wird. Insbesondere können damit Betonfertigteile mit einem Raster ab bereits etwa 72 mm realisiert werden, was mit herkömmlichen Magazinen nicht möglich war. Bei Einlegeteilen in Form von Magnetadaptoren, welche auf einer magnetischen oder magnetisierbaren Schalungsunterlage (z.B. eine Schalungsunterlage aus Stahl) abgesetzt werden, bleiben diese aufgrund der Magnetkraft an der Schalungsunterlage haften.

**[0008]** Darüber hinaus wirkt sich dadurch auch die Länge des rohrförmigen Speichers nicht mehr auf die Genauigkeit der Platzierung aus, da die Greifzangen der Handlicheinrichtung unabhängig von der Länge des rohrförmigen Speichers auf die im Bereich der Ausbringöffnung angeordneten Betätigungselemente einwirken.

**[0009]** Außerdem ist es nicht mehr erforderlich, die Vereinzelungsvorrichtung je nachdem, ob Einlegeteile abgesetzt oder aufgenommen werden sollen, umzukonfigurieren. Über die von außen zugänglichen Betätigungselemente kann die Greifvorrichtung stets je nach Erfordernis zwischen der Rückhaltstellung und der Ausgabestellung hin und her bewegt werden, um ein Einlegeteil freizugeben oder ein in den rohrförmigen Speicher eingeführtes Einlegeteil aufzunehmen und zu halten.

**[0010]** Vorzugsweise kann vorgesehen sein, dass der rohrförmige Speicher eine entlang der Rohrachse im Wesentlichen im Querschnitt quer zur Rohrachse kreisrund verlaufende Innenwandung aufweist. Grundsätzlich sind aber auch andere Querschnittsformen, wie beispielsweise elliptische, rechteckige oder polygonale Querschnittsformen, möglich.

**[0011]** Vorzugsweise kann vorgesehen sein, dass an der Innenwandung wenigstens eine zumindest abschnittsweise entlang der Rohrachse verlaufende Führungsleiste angeordnet ist. Herkömmliche Magazine verfügen nicht über eine Einrichtung, um ein Einlegeteil, welches beim Entnehmen vom Betonfertigteil etwas verdreht wurde, wieder auszurichten. Die Ausrichtung der Drehung ist wichtig, da auf die Einlegeteile aufzusetzende Betoneinbauteile (z.B. Elektrodoesen) damit einfach entsprechend der Platzierung und dem Drehwinkel eines Einlegeteils aufgesetzt werden können. Wenn an der Innenwandung des rohrförmigen Speichers wenigstens eine Führungsleiste angeordnet ist und die Einlegeteile wenigstens eine mit der wenigstens einen Führungsleiste korrespondierende Führungsausnehmung aufweisen, können die Einlegeteile bei Aufnahme in den rohrförmigen Speicher entsprechend der gewünschten Ausrichtung durch die wenigstens eine Führungsausnehmung entlang der wenigstens einen Führungsleiste geführt werden. Die wenigstens eine Führungsleiste kann somit die Einlegeteile nach dem Aufnehmen und Ausrichten rotationsstabil führen, sodass sie sich im rohrförmigen Speicher nicht verdrehen.

**[0012]** Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform kann vorgesehen sein, dass die Vereinzelungsvorrichtung eine, vorzugsweise am rohrförmigen Speicher angeordnete, Lagervorrichtung umfasst, wobei das wenigstens eine Greifelement in oder an der Lagervorrichtung bewegbar,

vorzugsweise translatorisch bewegbar, gelagert ist. Dadurch kann das wenigstens eine Greifelement beispielsweise entlang einer Führungsbahn der Lagervorrichtung bewegt werden, sodass die Greifvorrichtung zwischen der Rückhaltstellung und der Ausgabestellung hin und her bewegbar ist.

**[0013]** Dabei kann vorgesehen sein, dass das wenigstens eine Greifelement in Bezug auf die Rohrachse radial bewegbar ist. Damit kann das wenigstens eine Greifelement in Richtung Rohrachse (und somit in Richtung Rückhaltstellung) und von der Rohrachse weg (und somit in Richtung Ausgabestellung) bewegt werden.

**[0014]** Es ist auch denkbar, dass das wenigstens eine Greifelement verschwenkbar an der Lagervorrichtung gelagert ist und beispielsweise in Richtung Rohrachse (und somit in Richtung Rückhaltstellung) bzw. von der Rohrachse weg (und somit in Richtung Ausgabestellung) verschwenkt werden kann.

**[0015]** Vorzugsweise kann vorgesehen sein, dass das wenigstens eine Greifelement im Bereich der Ausbringöffnung angeordnet ist, wobei vorzugsweise auch das Betätigungselement des wenigstens einen Greifelements im Bereich der Ausbringöffnung angeordnet ist. Dadurch kann eine Betätigung der Greifvorrichtung in unmittelbarer Nähe zur Ausbringöffnung erfolgen, wodurch sich eine hohe Platziergenauigkeit der Einlegeteile erzielen lässt.

**[0016]** Gemäß einer besonders bevorzugten Ausführungsform kann vorgesehen sein, dass das Betätigungselement des wenigstens einen Greifelements als vom wenigstens einen Greifelement abstehender, vorzugsweise stab- oder plattenförmiger, Vorsprung ausgebildet ist. Dadurch lässt sich das Betätigungselement besonders einfach mit Greifzangen einer Handlungseinrichtung greifen oder betätigen.

**[0017]** In einer besonders bevorzugten Ausführungsform kann vorgesehen sein, dass die Greifvorrichtung zwei Greifelemente umfasst, die sich zumindest in der Rückhaltstellung abschnittsweise durch jeweils eine Öffnung im rohrförmigen Speicher in das Innere des rohrförmigen Speichers erstrecken, wobei die zwei Greifelemente aufeinander zu und voneinander weg bewegbar sind, wobei einander zugewandte Enden der zwei Greifelemente in der Rückhaltstellung einen geringeren Abstand zueinander aufweisen als in der Ausgabestellung. Jedes der zwei Greifelemente weist ein Betätigungselement auf, das von jeweils einer Greifbacke einer zwei Greifbacken aufweisenden Greifzange einer Handlungseinrichtung betätigt werden kann. So können bei einer Öffnungsbewegung der Greifzange die Betätigungselemente und somit die Greifelemente voneinander weg bewegt werden, bis bei Erreichen einer Ausgabestellung der Greifvorrichtung ein Einlegeteil freigegeben wird.

**[0018]** Vorzugsweise kann vorgesehen sein, dass die zwei Greifelemente durch einen Kraftspeicher, vorzugsweise eine Feder, gegeneinander vorgespannt sind. Mit anderen Worten sind dabei die zwei Greifelemente in Richtung aufeinander zu durch den Kraftspeicher vorgespannt. Dadurch bewegen sich bei einer Schließbewegung der Greifzange die Betätigungselemente und somit die Greifelemente automatisch aufeinander zu, bis bei Erreichen einer Rückhaltstellung das nächste Einlegeteil im rohrförmigen Speicher gehalten wird, beispielsweise indem die Enden der zwei Greifelemente das Einlegeteil einklemmen oder in eine am Einlegeteil ausgebildete Ausnehmung eingreifen.

**[0019]** So kann eine Außenkontur des Einlegeteils wenigstens eine zumindest abschnittsweise umlaufende Ausnehmung aufweisen. Wenn sich ein solches Einlegeteil in einem vorgeschlagenen Magazin befindet und sich die Greifvorrichtung in Richtung Rückhaltstellung bewegt, kann das wenigstens eine Greifelement der Greifvorrichtung in die Ausnehmung eingreifen und somit das Einlegeteil halten.

**[0020]** Vorzugsweise kann vorgesehen sein, dass die Außenkontur im Wesentlichen rotations-symmetrisch um eine Rotationsachse ausgebildet ist, wobei die Ausnehmung in einem Querschnitt quer zur Rotationsachse zumindest eine im Wesentlichen gerade Kante aufweist. Dabei kann vorgesehen sein, dass der Querschnitt im Wesentlichen rechteckig oder quadratisch ausgebildet ist. Dadurch kann das Einlegeteil ausgerichtet werden, indem entsprechend ausgebildete

Enden der Greifelemente so weit in die Ausnehmung einfahren, dass sich die wenigstens eine Kante (oder zwei gegenüberliegende Kanten bei einem rechteckigen oder quadratischen Querschnitt der Ausnehmung) an den Enden der Greifelemente ausrichten und dadurch das Einlege­teil entsprechend rotiert wird. Dadurch kann nicht nur eine genaue Platzierung des Einlege­teils auf der Schalungsunterlage, sondern auch eine vorgebbare oder vorgegebene Orientierung des Einlege­teils relativ zur Schalungsunterlage sichergestellt werden. Bei einem Verfahren zur Her­stellung eines Betonfertigteils können Betoneinbauteile auf die platzierten Einlege­teile aufgesetzt werden, vorzugsweise formschlüssig über an Einlege­teilen und Betoneinbauteilen korrespondierend ausgebildeten Verbindungsvorrichtungen (z.B. Vorsprünge und korrespondierend dazu aus­gebildete Ausnehmungen). Dadurch, dass die Einlege­teile in einer gewünschten Orientierung auf der Schalungsunterlage abgesetzt werden können, können auch die auf den Einlege­teilen auf­gesetzten Betoneinbauteile entsprechend orientiert aufgesetzt werden. Somit kann bereits durch entsprechende Ablage der Einlege­teile eine gewünschte Orientierung der letztlich auf den Einle­ge­teilen angeordneten Betoneinbauteile sichergestellt werden.

**[0021]** Grundsätzlich sind auch andere Querschnittsformen, wie beispielsweise elliptische, recht­eckige oder polygonale Querschnittsformen, möglich, wobei eine Ausrichtung des Einlege­teils durch korrespondierend ausgebildete Enden der Greifelemente ermöglicht werden kann.

**[0022]** Gemäß einem bevorzugten Ausführungsbeispiel kann vorgesehen sein, dass das Maga­zin wenigstens eine Abstützvorrichtung zur Anordnung des Magazins an einer Handlingeinrich­tung, insbesondere einem Schalungsroboter, umfasst. Bei der Handlingeinrichtung kann es sich beispielsweise auch um einen Verlegeroboter (z.B. einen Verlegeroboter zum Verlegen von Ab­standshaltern) oder um einen sogenannten Mesh Spacer handeln.

**[0023]** Dabei kann vorgesehen sein, dass die wenigstens eine Abstützvorrichtung am rohrförmigen Speicher angeordnet ist, wobei vorzugsweise die wenigstens eine Abstützvorrichtung in Form eines zumindest abschnittsweise umlaufenden Abstützbundes ausgebildet ist, wobei be­sonders bevorzugt ein Außenmantel der wenigstens einen Abstützvorrichtung sich im Wesentli­chen konisch in Richtung Ausbringöffnung verjüngt. Durch das Vorsehen einer oder mehrerer Abstützvorrichtungen am rohrförmigen Speicher kann das Magazin seitlich an einer Handlingein­richtung (z.B. einem Schalungsroboter) angebracht werden, wodurch insbesondere eine belie­bige Länge des rohrförmigen Speichers ermöglicht wird. Wenn an der Handlingeinrichtung dar­über hinaus zu den Abstützvorrichtungen korrespondierend ausgebildete Aufnahmevorrichtun­gen angeordnet sind, kann das Magazin genau und stabil gehalten werden und es wird eine Zentrierung des Magazins ermöglicht. Insbesondere wenn sich ein Außenmantel der wenigstens einen Abstützvorrichtung im Wesentlichen konisch in Richtung Ausbringöffnung verjüngt, kann eine exakte Halterung und Zentrierung des Magazins erzielt werden, was zusätzlich die Präzision erhöht.

**[0024]** Schutz wird auch begehrt für eine Anordnung mit einer Handlingeinrichtung, insbesondere einem Schalungsroboter, umfassend wenigstens eine Greifzange und mit einem an der Handlin­geinrichtung lösbar angebrachten erfindungsgemäßen Magazin, wobei das wenigstens eine Be­tätigungselement der Greifvorrichtung des Magazins im Bereich der wenigstens einen Greifzange der Handlingeinrichtung angeordnet ist, wobei durch eine Öffnungsbewegung und/oder durch eine Schließbewegung der wenigstens einen Greifzange der Handlingeinrichtung das wenigstens eine Betätigungselement der Greifvorrichtung des Magazins bewegbar ist.

**[0025]** Dadurch kann die Greifvorrichtung unmittelbar durch eine Bewegung der Greifzange der Handlingeinrichtung zwischen Rückhaltstellung und Ausgabestellung bewegt werden. Anders als mit herkömmlichen Magazinen können somit nun Greifzangen der Handlingeinrichtung direkt im Bereich der Ausbringöffnung auf die Greifvorrichtung einwirken, wodurch eine genauere Plat­zierung der Einlege­teile auf der Schalungsunterlage ermöglicht wird.

**[0026]** Gemäß einer besonders bevorzugten Ausführungsform kann vorgesehen sein, dass die Greifvorrichtung zwei Greifelemente umfasst, die aufeinander zu und voneinander weg bewegbar sind, wobei durch eine Öffnungsbewegung der wenigstens einen Greifzange der Handlingeinrich­tung die Betätigungselemente der zwei Greifelemente bewegbar sind, wobei die zwei Greifele-

mente voneinander weg bewegbar sind, wobei die Greifvorrichtung von der Rückhaltstellung in die Ausgabestellung bewegbar ist. Mit anderen Worten drücken hier die zwei Greifbacken der Greifzange die zwei Greifelemente über deren Betätigungselemente auseinander, wodurch sich die Greifvorrichtung in die Ausgabestellung bewegt und ein Einlegeteil freigegeben wird und über die Ausbringöffnung ausgebracht werden kann.

**[0027]** Dabei kann vorgesehen sein, dass die zwei Greifelemente durch einen Kraftspeicher gegeneinander vorgespannt sind, wobei durch eine Schließbewegung der wenigstens einen Greifzange der Handlicheinrichtung die zwei Greifelemente aufgrund der Vorspannung durch den Kraftspeicher aufeinander zu bewegbar sind, wobei die Greifvorrichtung von der Ausgabestellung in die Rückhaltstellung bewegbar ist.

**[0028]** In einem bevorzugten Ausführungsbeispiel kann vorgesehen sein, dass das Magazin wenigstens eine Abstützvorrichtung zur Anbringung des Magazins an der Handlicheinrichtung umfasst, wobei die Handlicheinrichtung wenigstens eine, vorzugsweise seitlich an der Handlicheinrichtung angeordnete, Aufnahmevorrichtung umfasst, wobei die wenigstens eine Abstützvorrichtung von der wenigstens einen Aufnahmevorrichtung abstützbar oder mit dieser verbindbar ist. Durch ein seitliches Anbringen des Magazins an der Handlicheinrichtung mittels Abstützvorrichtung(en) und Aufnahmevorrichtung(en) kann eine beliebige Länge des rohrförmigen Speichers ermöglicht werden. Außerdem wird dadurch ermöglicht, dass die Einlegeteile auch sehr nahe an einer Schalung bzw. zueinander verlegt und wieder aufgenommen werden können. Vorzugsweise ist die wenigstens eine Aufnahmevorrichtung an der sogenannten Z-Achse der Handlicheinrichtung angeordnet.

**[0029]** Vorzugsweise kann vorgesehen sein, dass die wenigstens eine Aufnahmevorrichtung korrespondierend zur wenigstens einen Abstützvorrichtung ausgebildet ist, wobei die wenigstens eine Aufnahmevorrichtung mit der wenigstens einen Abstützvorrichtung zumindest bereichsweise formschlüssig verbindbar ist. Dadurch kann das Magazin genau und stabil gehalten werden und es wird eine Zentrierung des Magazins ermöglicht.

**[0030]** Vorzugsweise kann vorgesehen sein, dass die wenigstens eine Aufnahmevorrichtung eine entsprechend der wenigstens einen Abstützvorrichtung ausgebildete Ausnehmung aufweist, die seitlich nach außen hin geöffnet ist. Durch die seitlichen Öffnungen kann die Handlicheinrichtung die an der sogenannten Z-Achse der Handlicheinrichtung angeordneten Aufnahmevorrichtungen seitlich so weit an das Magazin heranfahren, bis sich der rohrförmige Speicher innerhalb der Ausnehmungen der Aufnahmevorrichtungen befindet. Dann können durch eine Aufwärtsbewegung (Z- Bewegung) der Handlicheinrichtung die Ausnehmungen der Aufnahmevorrichtungen mit den korrespondierenden Abstützvorrichtungen in Eingriff gebracht werden, sodass die Abstützvorrichtung bis auf die seitlichen Öffnungen im Wesentlichen formschlüssig in den Ausnehmungen der Aufnahmevorrichtungen gelagert sind. Insbesondere wenn sich ein Außenmantel der wenigstens einen Abstützvorrichtung im Wesentlichen konisch in Richtung Ausbringöffnung verjüngt, kann eine sehr präzise Aufnahme des Magazins ermöglicht werden, da hierbei durch die konisch ausgebildeten Abstützvorrichtungen automatisch eine konische Zentrierung in den Aufnahmevorrichtungen der Handlicheinrichtung erfolgt. Außerdem wird dadurch ein schneller Wechsel des Magazins ermöglicht. Darüber hinaus ist durch die zumindest bereichsweise formschlüssige Halterung des Magazins an der Handlicheinrichtung keine zusätzliche externe Fixierung des Magazins an der Handlicheinrichtung notwendig. Da die Z-Achse von Handlicheinrichtungen, insbesondere von Schalungsrobotern, in der Regel vertikal bzw. in Z-Richtung angeordnete pneumatische Zylinder zur Betätigung der Greifzangen aufweisen, ergibt sich bei einer Anbringung des Magazins an der Z-Achse zudem der Vorteil, dass bei Kollision mit der Schalungsunterlage die Z-Achse aufgrund der pneumatischen Zylinder etwas zurückweichen kann (die pneumatischen Zylinder dämpfen die Kollision) und somit kein Schaden an der Handlicheinrichtung entsteht.

**[0031]** Des Weiteren wird Schutz begehrt für ein Verfahren zum Setzen wenigstens eines Einlegeteils, insbesondere Magnetadapters, auf eine Schalungsunterlage für ein Betonfertigteile unter Verwendung einer Anordnung der vorstehend beschriebenen Art, wobei

- das mit wenigstens einem Einlegeteil befüllte Magazin von der Handlicheinrichtung zu einer vorbestimmbaren oder vorbestimmten Position einer Oberfläche der Schalungsunterlage bewegt wird, wobei sich die Greifvorrichtung in der Rückhaltstellung befindet, in welcher das in Richtung Ausbringöffnung letzte Einlegeteil von der Greifvorrichtung gehalten ist,
- das Magazin von der Handlicheinrichtung in Richtung der Schalungsunterlage abgesenkt wird, wobei sich die Ausbringöffnung auf oder im Wesentlichen unmittelbar über der Oberfläche der Schalungsunterlage befindet,
- die Greifvorrichtung in die Ausgabestellung bewegt wird, wobei das von der Greifvorrichtung gehaltene Einlegeteil freigegeben wird und durch die Ausbringöffnung ausgebracht wird.

**[0032]** Es wird auch Schutz begehrt für ein Verfahren zum Entnehmen wenigstens eines Einlegeteils, insbesondere Magnetadapters, von einer Schalungsunterlage für ein Betonfertigteil unter Verwendung einer Anordnung der vorstehend beschriebenen Art, wobei

- das Magazin von der Handlicheinrichtung zu einer vorbestimmbaren oder vorbestimmten Position einer Oberfläche der Schalungsunterlage bewegt wird, an der sich das zu entnehmende Einlegeteil befindet,
- das Magazin von der Handlicheinrichtung in Richtung der Schalungsunterlage so weit abgesenkt wird, dass sich die Ausbringöffnung im Wesentlichen unmittelbar oberhalb des Einlegeteils befindet,
- die Greifvorrichtung in die Ausgabestellung bewegt wird,
- das Magazin von der Handlicheinrichtung in Richtung der Schalungsunterlage weiter abgesenkt wird bis das Einlegeteil durch die Ausbringöffnung im Wesentlichen vollständig in das Inneren des rohrförmigen Speichers ragt,
- die Greifvorrichtung in die Rückhaltstellung bewegt wird, wobei das Einlegeteil von der Greifvorrichtung gehalten und vorzugsweise auch ausgerichtet wird.

**[0033]** Wenn an der Innenwandung des rohrförmigen Speichers wenigstens eine Führungsleiste angeordnet ist und die Einlegeteile wenigstens eine mit der wenigstens einen Führungsleiste korrespondierende Führungsausnehmung aufweisen, können die Einlegeteile bei Aufnahme in den rohrförmigen Speicher entsprechend der gewünschten Ausrichtung durch die wenigstens eine Führungsausnehmung entlang der wenigstens einen Führungsleiste geführt werden. Die wenigstens eine Führungsleiste kann somit die Einlegeteile nach dem Aufnehmen und Ausrichten rotationsstabil führen, sodass sie sich im rohrförmigen Speicher nicht verdrehen.

**[0034]** Und schließlich wird Schutz begehrt für ein Verfahren zur Herstellung eines Betonfertigteils unter Verwendung einer Anordnung der vorstehend beschriebenen Art, wobei

- auf eine Schalungsunterlage ein oder mehrere Schalungselement(e) gesetzt wird oder werden,
- auf die Schalungsunterlage ein oder mehrere Einlegeteil(e), insbesondere Magnetadapter, nach einem vorstehend beschriebenen Verfahren zum Setzen wenigstens eines Einlegeteils gesetzt wird oder werden,
- gegebenenfalls weitere Vorrichtungen - wie z.B. Schalungselemente, Deckel, Plattenverbinder, Bewehrungen - auf die Schalungsunterlage gesetzt werden,
- ein oder mehrere Betoneinbauteil(e) auf das oder die Einlegeteil(e) aufgesetzt wird oder werden,
- Gitterträger eingebracht werden,
- Beton eingebracht wird,
- nach Aushärtung des Betons das Betonfertigteil von der Schalungsunterlage abgehoben wird, wobei vorzugsweise das oder die Einlegeteil(e) auf der Schalungsunterlage verbleiben.

**[0035]** Weitere Einzelheiten und Vorteile der vorliegenden Erfindung werden anhand der nachfolgenden Figurenbeschreibung erläutert. Dabei zeigen:

**[0036]** Fig. 1 ein Magazin gemäß dem Stand der Technik,

- [0037] Fig. 2 ein Ausführungsbeispiel eines vorgeschlagenen Magazins in einer Seitenansicht,
- [0038] Fig. 3 das Magazin gemäß Figur 2 in einer Draufsicht,
- [0039] Fig. 4 das Magazin gemäß Figur 2 in einem Längsschnitt gemäß Schnittlinie A-A in Figur 3,
- [0040] Fig. 5 das Magazin gemäß Figur 2 in einem Querschnitt gemäß Schnittlinie B-B in Figur 2,
- [0041] Fig. 6 eine Anordnung mit einer Handlungseinrichtung in Form eines Schalungsroboters und einem vorgeschlagenen Magazin, und
- [0042] Fig. 7-9 eine Anordnung mit einer Handlungseinrichtung in Form eines Schalungsroboters und einem vorgeschlagenen Magazin in verschiedenen Betriebsstellungen während eines Verfahrens zum Setzen wenigstens eines Einlegeteils.

[0043] Figur 1 zeigt ein Magazin 1 gemäß dem Stand der Technik. Das Magazin 1 umfasst einen rohrförmigen Speicher 3 zur Lagerung von hier nicht sichtbaren Einlegeteilen 2, beispielsweise in Form von Magnetadaptern. An einem unteren Ende weist der rohrförmige Speicher 3 eine Ausbringöffnung 4 auf, über die im rohrförmigen Speicher 3 gelagerte Einlegeteile 2 ausgebracht werden können. Zur vereinzelt Ausgabe von Einlegeteilen 2 umfasst das Magazin 1 eine hier nicht sichtbare, weil im Inneren des rohrförmigen Speichers 3 angeordnete Vereinzelungsvorrichtung 5. An einem oberen Ende des rohrförmigen Speichers 3 ist ein Griff 20 angeordnet, über den das Magazin 1 von Greifzangen 16 einer Handlungseinrichtung in Form eines Schalungsroboters 13 gehalten werden kann. Wenn der Schalungsroboter 13 das Magazin 1 nach unten bewegt und gegen eine hier nicht dargestellte Schalungsunterlage 18 drückt, gibt die Vereinzelungsvorrichtung 5 ein Einlegeteil 2 frei, sodass es auf der Schalungsunterlage 18 abgelegt werden kann. Da das Magazin 1 am oberen Ende des rohrförmigen Speichers 3 vom Schalungsroboter 13 gehalten wird und die Ausbringöffnung 4 sich am unteren Ende des rohrförmigen Speichers 3 befindet und zusätzlich die Ausbringung eines Einlegeteils 2 durch ein Andrücken des rohrförmigen Speichers 3 gegen die Schalungsunterlage 18 erfolgt, können sich Ungenauigkeiten bei der Platzierung der Einlegeteile 2 ergeben. Um mit dem Magazin 1 auf einer Schalungsunterlage 18 abgelegte Einlegeteile 2 aufnehmen zu können, muss die Vereinzelungsvorrichtung 5 mittels einer am rohrförmigen Speicher 3 angebrachten Konfigurationsvorrichtung 21 manuell umkonfiguriert werden.

[0044] Die Figuren 2 bis 5 zeigen ein Ausführungsbeispiel eines vorgeschlagenen Magazins 1 in verschiedenen Ansichten. Figur 2 zeigt das Magazin 1 in einer Seitenansicht, Figur 3 zeigt das Magazin 1 in einer Draufsicht, Figur 4 zeigt das Magazin 1 in einem Längsschnitt gemäß Schnittlinie A-A in Figur 3, und Figur 5 zeigt das Magazin 1 in einem Querschnitt gemäß Schnittlinie B-B in Figur 2.

[0045] Das Magazin 1 umfasst einen entlang einer Rohrachse R verlaufenden rohrförmigen Speicher 3 zur Aufnahme von Einlegeteilen 2 für Betonfertigteile. Die in diesem Beispiel als Magnetadapter ausgebildeten Einlegeteile 2 befinden sich im Inneren des rohrförmigen Speichers 3. An einem unteren Ende weist der rohrförmige Speicher 3 eine Ausbringöffnung 4 zur Ausbringung der Einlegeteile 2 aus dem Magazin 1 auf. Der rohrförmige Speicher 3 weist eine entlang der Rohrachse R im Wesentlichen im Querschnitt quer zur Rohrachse R kreisrund verlaufende Innenwandung auf.

[0046] Das Magazin 1 umfasst außerdem eine Vereinzelungsvorrichtung 5 zur vereinzelt Ausbringung der Einlegeteile 2 aus dem rohrförmigen Speicher 3. Die Vereinzelungsvorrichtung 5 umfasst eine Greifvorrichtung 6, wobei die Greifvorrichtung 6 zwischen einer Rückhaltstellung, in welcher ein Einlegeteil 2 von der Greifvorrichtung 6 haltbar ist, und einer Ausgabestellung, in welcher ein von der Greifvorrichtung 6 gehaltenes Einlegeteil 2 freigebbar ist, hin und her bewegbar ist.

**[0047]** Die Greifvorrichtung 6 umfasst im gezeigten Beispiel zwei Greifelemente 7, 7', die sich zumindest in der Rückhaltstellung abschnittsweise durch jeweils eine Öffnung 8, 8' im rohrförmigen Speicher 3 in das Innere des rohrförmigen Speichers 3 erstrecken. Die zwei Greifelemente 7, 7' sind aufeinander zu und voneinander weg bewegbar, wobei einander zugewandte Enden der zwei Greifelemente 7, 7' in der Rückhaltstellung einen geringeren Abstand zueinander aufweisen als in der Ausgabestellung.

**[0048]** Mit anderen Worten ragen die einander zugewandten Enden der zwei Greifelemente 7, 7' in der Rückhaltstellung der Greifvorrichtung 6 so weit in das Innere des rohrförmigen Speichers 3, dass das unterste der im rohrförmigen Speicher 3 gelagerten Einlegeteile 2 durch die Enden der zwei Greifelemente 7, 7' gehalten wird, indem die Enden der zwei Greifelemente 7, 7' an einer entsprechenden Haltevorrichtung am Einlegeteil 2 angreifen. Bei der Haltevorrichtung kann es sich beispielsweise um einen umlaufenden Haltebund oder um eine oder mehrere Ausnehmungen am Einlegeteil 2 handeln. Im gezeigten Beispiel weisen die Einlegeteile 2 jeweils eine Haltevorrichtung in Form einer umlaufenden Ausnehmung 14 auf, die in den Außenkonturen der Einlegeteile 2 ausgebildet ist. Um das von der Greifvorrichtung 6 gehaltene Einlegeteil 2 freizugeben, müssen die zwei Greifelemente 7, 7' so weit voneinander weg bewegt werden, dass die Enden der zwei Greifelemente 7, 7' nicht mehr in Eingriff mit der Haltevorrichtung am Einlegeteil 2 stehen, sodass das Einlegeteil 2 nicht mehr von den zwei Greifelemente 7, 7' gehalten wird. Dann ist eine Ausgabestellung der Greifvorrichtung 6 erreicht, und das Einlegeteil 2 kann durch die Ausbringöffnung 4 aus dem rohrförmigen Speicher 3 ausgebracht werden. In der Ausgabestellung können die zwei Greifelemente 7, 7' abschnittsweise immer noch durch die Öffnungen 8, 8' im rohrförmigen Speicher 3 in das Innere des rohrförmigen Speichers 3 ragen, da sie nur so weit voneinander weg bewegt werden müssen, bis die Enden der zwei Greifelemente 7, 7' nicht mehr in Eingriff mit der Haltevorrichtung am Einlegeteil 2 stehen. Es kann aber auch vorgesehen sein, dass die zwei Greifelemente 7, 7' beim Übergang von der Rückhaltstellung zur Ausgabestellung so weit auseinander bewegt werden, dass sie sich komplett außerhalb des rohrförmigen Speichers 3 befinden.

**[0049]** Bei den im gezeigten Beispiel verwendeten Einlegeteilen 2 ist die jeweilige Außenkontur im Wesentlichen rotationssymmetrisch um eine Rotationsachse ausgebildet ist, die hier deckungsgleich mit der Rohrachse R ist und daher nicht gesondert dargestellt ist. Die umlaufende Ausnehmung 14 weist einen quer zur Rotationsachse im Wesentlichen quadratischen Querschnitt auf (siehe Figur 5). Dadurch kann ein Einlegeteil 2 ausgerichtet werden, indem die Enden der Greifelemente 7, 7' so weit in die Ausnehmung 14 einfahren, dass sich gegenüberliegende Kanten des quadratischen Querschnitts der Ausnehmung 14 entlang der Enden der Greifelemente 7, 7' ausrichten und dadurch das Einlegeteil 2 entsprechend rotiert wird.

**[0050]** Jedes der zwei Greifelemente 7, 7' weist ein außerhalb des rohrförmigen Speichers 3 angeordnetes Betätigungselement 9, 9' auf. Durch die Betätigungselemente 9, 9', die im gezeigten Beispiel als von den Greifelementen 7, 7' abstehende stabförmige Vorsprünge ausgebildet sind, können die zwei Greifelemente 7, 7' aufeinander zu und voneinander weg bewegt werden und somit kann die Greifvorrichtung 6 zwischen der Rückhaltstellung und der Ausgabestellung hin und her bewegt werden.

**[0051]** In der gezeigten Ausführungsform des vorgeschlagenen Magazins 1 sind die zwei Greifelemente 7, 7' durch einen Kraftspeicher 11 in Form einer Feder gegeneinander vorgespannt. Dadurch bewegen sich die zwei Greifelemente 7, 7' bei Fehlen einer weiteren äußeren Krafteinwirkung aufeinander zu in Richtung Rückhaltstellung.

**[0052]** Die Vereinzelungsvorrichtung 5 umfasst eine am rohrförmigen Speicher 3 angeordnete Lagervorrichtung 10 zur bewegbaren Lagerung der Greifelemente 7, 7'. Die Lagervorrichtung 10 weist zwei Führungsbahnen 19 auf, in die entsprechende Führungsvorsprünge der Greifelemente 7, 7' eingreifen. Dadurch können die Greifelemente 7, 7' translatorisch entlang der Führungsbahnen 19 bewegt werden. Die Führungsbahnen 19 verlaufen in radialer Richtung zur Rohrachse R und sind in Bezug auf die Rohrachse R in einem Winkelabstand von etwa 180° angeordnet. Dadurch können die zwei Greifelemente 7, 7' entlang einer gedachten Linie entlang der Füh-

rungsbahnen 19 radial in Richtung der Rohrachse R aufeinander zu bewegt werden (in Richtung Rückhaltstellung) und voneinander weg bewegt werden (in Richtung Ausgabestellung).

**[0053]** Die Greifelemente 7, 7' sind im Bereich des unteren Endes des rohrförmigen Speichers 3 nahe der Ausbringöffnung 4 angeordnet. Die von den Greifelementen 7, 7' abstehenden Betätigungselemente 9, 9' sind demnach ebenfalls im Bereich der Ausbringöffnung 4 angeordnet. Die Betätigungselemente 9, 9' sind fest mit den Greifelementen 7, 7' verbunden. So können beispielsweise die Greifelementen 7, 7' jeweils einstückig mit ihren Betätigungselementen 9, 9' ausgebildet sein.

**[0054]** Zur Anbringung des Magazins 1 an einer hier nicht gezeigten Handlicheinrichtung sind Abstützvorrichtungen 12 am rohrförmigen Speicher 3 angeordnet, welche im gezeigten Beispiel jeweils in Form eines umlaufenden Abstützbundes ausgebildet sind. Je nach Länge des rohrförmigen Speichers 3 können mehrere Abstützvorrichtungen 12 vorgesehen sein, um eine stabile Halterung des Magazins 1 an der Handlicheinrichtung zu gewährleisten.

**[0055]** Figur 6 zeigt eine perspektivische Ansicht einer Anordnung 15 mit einer Handlicheinrichtung in Form eines Schalungsroboters 13 und einem vorgeschlagenen Magazin 1. Das Magazin 1 umfasst einen rohrförmigen Speicher 3 enthaltend hier nicht sichtbare Einlegeteile 2. Im Bereich der Ausbringöffnung 4 ist die Vereinzelungsvorrichtung 5 angeordnet. Diese umfasst eine Greifvorrichtung 6 mit zwei Greifelementen 7, 7', die an einer Lagervorrichtung 10 der Vereinzelungsvorrichtung 5 bewegbar gelagert sind und aufeinander zu sowie voneinander weg bewegt werden können. Mit ihren einander zugewandten Enden ragen die Greifelemente 7, 7' durch Öffnungen 8, 8' in das Innere des rohrförmigen Speichers 3 und halten somit das unterste im rohrförmigen Speicher 3 angeordnete Einlegeteil 2.

**[0056]** Am rohrförmigen Speicher 3 sind zwei Abstützvorrichtungen 12 angeordnet, die jeweils in Form eines umlaufenden Abstützbundes ausgebildet sind. Am Schalungsroboter 13 sind seitlich an der Z-Achse des Schalungsroboters 13 ebenfalls zwei Aufnahmevorrichtungen 17 angeordnet, die korrespondierend zu den Abstützvorrichtungen 12 ausgebildet sind, sodass die Abstützvorrichtungen 12 bereichsweise formschlüssig mit den Aufnahmevorrichtungen 17 verbindbar sind. Konkret weist jede der Aufnahmevorrichtungen 17 eine entsprechend der Abstützvorrichtungen 12 ausgebildete Ausnehmung auf, die seitlich nach außen hin geöffnet ist. Durch die seitlichen Öffnungen kann der Schalungsroboter 13 seitlich so weit an das Magazin 1 heranfahren, bis sich der rohrförmige Speicher 3 innerhalb der Ausnehmungen der Aufnahmevorrichtungen 17 befindet. Dann können durch eine Aufwärtsbewegung des Schalungsroboters 13 die Ausnehmungen der Aufnahmevorrichtungen 17 mit den korrespondierenden Abstützvorrichtungen 12 in Eingriff gebracht werden, sodass die Abstützvorrichtung 12 bis auf die seitlichen Öffnungen im Wesentlichen formschlüssig in den Ausnehmungen der Aufnahmevorrichtungen 17 gelagert sind. Dadurch erfolgt eine stabile und zentrierte Halterung des Magazins 1 am Schalungsroboter 13. In dieser Position, in der das Magazin 1 am Schalungsroboter 13 gelagert ist, befinden sich die hier nicht sichtbaren Betätigungselemente 9, 9' der zwei Greifelemente 7, 7' im Bereich einer der Greifzangen 16 des Schalungsroboters 13, sodass durch eine Öffnungsbewegung der Greifzange 16 die Betätigungselemente 9, 9' aufeinander zu und voneinander weg bewegt werden können, wodurch die mit den Betätigungselementen 9, 9' verbundenen Greifelemente 7, 7' ebenfalls aufeinander zu und voneinander weg bewegt werden.

**[0057]** Die Greifzange 16 befindet sich zwischen den zwei Betätigungselementen 9, 9'. Durch eine Öffnungsbewegung der Greifzange 16 werden somit die zwei Greifelemente 7, 7' von den Greifbacken der Greifzange 16 voneinander weg bewegt, wodurch die Greifvorrichtung 6 von der Rückhaltstellung in die Ausgabestellung bewegt wird und ein Einlegeteil 2 freigeben kann, welches durch die Ausbringöffnung 4 aus dem Magazin 1 ausgebracht werden kann.

**[0058]** Im gezeigten Beispiel sind die zwei Greifelemente 7, 7' durch einen hier nicht sichtbaren Kraftspeicher 11 gegeneinander vorgespannt, wobei durch eine Schließbewegung der Greifzange 16 die zwei Greifelemente 7, 7' aufgrund der Vorspannung durch den Kraftspeicher 11 aufeinander zu bewegt werden, wodurch die Greifvorrichtung 6 von der Ausgabestellung in die Rückhaltstellung bewegt wird und das nächste Einlegeteil 2 im rohrförmigen Speicher 3 zurück-

hält.

**[0059]** Die Figuren 7 bis 9 zeigen beispielhaft eine Anordnung 15 mit einer Handlungseinrichtung in Form eines Schalungsroboters 13 und einem vorgeschlagenen Magazin 1 gemäß Figur 6 in verschiedenen Betriebsstellungen während eines Verfahrens zum Setzen wenigstens eines Einlegeteils 2. Das Magazin 1 ist wie in Bezug auf Figur 6 beschrieben mittels Abstützvorrichtungen 12 am Magazin 1 und damit korrespondierenden Aufnahmevorrichtungen 17 am Schalungsroboter 13 seitlich am Schalungsroboter 13 lösbar befestigt. In der in Figur 7 gezeigten Betriebsstellung hat der Schalungsroboter 13 das Magazin 1 auf eine Oberfläche einer Schalungsunterlage 18 abgesenkt. Die Greifvorrichtung 6 befindet sich in der Rückhaltstellung und hält das unterste im rohrförmigen Speicher 3 angeordnete Einlegeteil 2, indem die einander zugewandten Enden der Greifelemente 7, 7' in eine Haltevorrichtung in Form einer umlaufenden Ausnehmung 14 am Einlegeteil 2 eingreifen. In der Betriebsstellung gemäß Figur 8 wurde eine leichte Öffnungsbewegung der Greifzangen 16 des Schalungsroboters 13 durchgeführt (angedeutet durch die strichliert dargestellten Doppelpfeile), wodurch die Greifelemente 7, 7' voneinander weg bewegt wurden und somit die Greifvorrichtung 6 in eine Ausgabestellung bewegt wurde. Die einander zugewandten Enden der Greifelemente 7, 7' befinden sich nun nicht mehr in Eingriff mit der umlaufenden Ausnehmung 14 am Einlegeteil 2, sodass das Einlegeteil 2 bei einem Anheben des Magazins 1 durch den Schalungsroboter 13 auf der Schalungsunterlage 18 verbleibt. Dies ist in Figur 9 dargestellt.

**[0060]** In Figur 9 ist außerdem das in diesem Beispiel verwendete Einlegeteil 2 gut ersichtlich, das in Form eines Magnetadapters ausgebildet ist, sodass es aufgrund der Magnetkraft an der magnetischen Schalungsunterlage 18 haftet. Neben der bereits erläuterten umlaufenden Ausnehmung 14 weist das Einlegeteil 2 mehrere Führungsausnehmungen 22 auf. Wenn an der Innenwandung des rohrförmigen Speichers 3 wenigstens eine Führungsleiste angeordnet ist, die entsprechend der Form der Führungsausnehmungen 22 ausgebildet ist, kann das Einlegeteil 2 bei Aufnahme in den rohrförmigen Speicher 3 durch die mit der wenigstens einen Führungsleiste zusammenwirkenden Führungsausnehmungen 22 entlang der wenigstens einen Führungsleiste geführt werden. Die wenigstens eine Führungsleiste kann somit das Einlegeteil 2 nach dem Aufnehmen und Ausrichten rotationsstabil führen, sodass es sich im rohrförmigen Speicher 3 nicht verdreht.

**[0061]** Die Führungsausnehmungen 22 können darüber hinaus bei einem Verfahren zur Herstellung eines Betonfertigteils für ein orientiertes Aufsetzen eines Betoneinbauteils (z.B. Elektrodose) auf das Einlegeteil 2 verwendet werden, indem das auf das Einlegeteil 2 aufzusetzende Betoneinbauteil korrespondierend zu den Führungsausnehmungen 22 ausgebildete Verbindungsvorrichtungen aufweist, die beim Aufsetzen des Betoneinbauteils auf das Einlegeteil 2 mit den Führungsausnehmungen 22 zusammenwirken, wodurch das Betoneinbauteil entsprechend ausgerichtet auf der Schalungsunterlage 18 angeordnet werden kann.

## BEZUGSZEICHENLISTE:

- 1 Magazin
  - 2 Einlegeteil
  - 3 rohrförmiger Speicher
  - 4 Ausbringöffnung
  - 5 Vereinzelungsvorrichtung
  - 6 Greifvorrichtung
  - 7, 7' Greifelement
  - 8, 8' Öffnung
  - 9, 9' Betätigungselement
  - 10 Lagervorrichtung
  - 11 Kraftspeicher
  - 12 Abstützvorrichtung
  - 13 Schalungsroboter
  - 14 Ausnehmung
  - 15 Anordnung
  - 16 Greifzange
  - 17 Aufnahmevorrichtung
  - 18 Schalungsunterlage
  - 19 Führungsbahn
  - 20 Griff
  - 21 Konfigurationsvorrichtung
  - 22 Führungsausnehmung
- 
- R Rohrachse

## Patentansprüche

1. Magazin (1) für Einlegeteile (2), insbesondere Magnetadapter, für Betonfertigteile, wobei das Magazin (1) einen entlang einer Rohrachse (R) verlaufenden rohrförmigen Speicher (3) zur Aufnahme der Einlegeteile (2) im Inneren des rohrförmigen Speichers (3) umfasst, wobei der rohrförmige Speicher (3) eine Ausbringöffnung (4) zur Ausbringung der Einlegeteile (2) aus dem Magazin (1) aufweist, wobei das Magazin (1) eine Vereinzelungsvorrichtung (5) zur vereinzelt Ausbringung der Einlegeteile (2) umfasst, wobei die Vereinzelungsvorrichtung (5) eine Greifvorrichtung (6) umfasst, wobei die Greifvorrichtung (6) zwischen einer Rückhaltstellung, in welcher ein Einlegeteil (2) von der Greifvorrichtung (6) haltbar ist, und einer Ausgabestellung, in welcher ein von der Greifvorrichtung (6) gehaltenes Einlegeteil (2) freigebbar ist, hin und her bewegbar ist, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Greifvorrichtung (6) wenigstens ein Greifelement (7, 7') umfasst, wobei sich das wenigstens eine Greifelement (7, 7') zumindest in der Rückhaltstellung abschnittsweise durch eine Öffnung (8, 8') im rohrförmigen Speicher (3) in das Innere des rohrförmigen Speichers (3) erstreckt, wobei das wenigstens eine Greifelement (7, 7') ein außerhalb des rohrförmigen Speichers (3) angeordnetes Betätigungselement (9, 9') aufweist, wobei mittels Betätigungselement (9, 9') die Greifvorrichtung (6) zwischen der Rückhaltstellung und der Ausgabestellung hin und her bewegbar ist.
2. Magazin nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass der rohrförmige Speicher (3) eine entlang der Rohrachse (R) im Wesentlichen im Querschnitt quer zur Rohrachse (R) kreisrund verlaufende Innenwandung aufweist, wobei vorzugsweise an der Innenwandung wenigstens eine zumindest abschnittsweise entlang der Rohrachse (R) verlaufende Führungsleiste angeordnet ist.
3. Magazin nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Vereinzelungsvorrichtung (5) eine, vorzugsweise am rohrförmigen Speicher (3) angeordnete, Lagervorrichtung (10) umfasst, wobei das wenigstens eine Greifelement (7, 7') in oder an der Lagervorrichtung (10) bewegbar, vorzugsweise translatorisch bewegbar, gelagert ist.
4. Magazin nach dem vorangehenden Anspruch, **dadurch gekennzeichnet**, dass das wenigstens eine Greifelement (7, 7') in Bezug auf die Rohrachse (R) radial bewegbar ist.
5. Magazin nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass das wenigstens eine Greifelement (7, 7') im Bereich der Ausbringöffnung (4) angeordnet ist, wobei vorzugsweise auch das Betätigungselement (9, 9') des wenigstens einen Greifelements (7, 7') im Bereich der Ausbringöffnung (4) angeordnet ist.
6. Magazin nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Betätigungselement (9, 9') des wenigstens einen Greifelements (7, 7') als vom wenigstens einen Greifelement (7, 7') absteher, vorzugsweise stab- oder plattenförmiger, Vorsprung ausgebildet ist.
7. Magazin nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Greifvorrichtung (6) zwei Greifelemente (7, 7') umfasst, die sich zumindest in der Rückhaltstellung abschnittsweise durch jeweils eine Öffnung (8, 8') im rohrförmigen Speicher (3) in das Innere des rohrförmigen Speichers (3) erstrecken, wobei die zwei Greifelemente (7, 7') aufeinander zu und voneinander weg bewegbar sind, wobei einander zugewandte Enden der zwei Greifelemente (7, 7') in der Rückhaltstellung einen geringeren Abstand zueinander aufweisen als in der Ausgabestellung.
8. Magazin nach dem vorangehenden Anspruch, **dadurch gekennzeichnet**, dass die zwei Greifelemente (7, 7') durch einen Kraftspeicher (11), vorzugsweise eine Feder, gegeneinander vorgespannt sind.
9. Magazin nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Magazin (1) wenigstens eine Abstützvorrichtung (12) zur Anordnung des Magazins (1) an einer Handlungseinrichtung, insbesondere einem Schalungsroboter (13), umfasst.

10. Magazin nach dem vorangehenden Anspruch, **dadurch gekennzeichnet**, dass die wenigstens eine Abstützvorrichtung (12) am rohrförmigen Speicher (3) angeordnet ist, wobei vorzugsweise die wenigstens eine Abstützvorrichtung (12) in Form eines zumindest abschnittsweise umlaufenden Abstützbundes ausgebildet ist, wobei besonders bevorzugt ein Außenmantel der wenigstens einen Abstützvorrichtung sich im Wesentlichen konisch in Richtung Ausbringöffnung (4) verjüngt.
11. Anordnung (15) mit einer Handlicheinrichtung, insbesondere einem Schalungsroboter (13), umfassend wenigstens eine Greifzange (16) und mit einem an der Handlicheinrichtung lösbar angebrachten Magazin (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 10, wobei das wenigstens eine Betätigungselement (9, 9') der Greifvorrichtung (6) des Magazins (1) im Bereich der wenigstens einen Greifzange (16) der Handlicheinrichtung angeordnet ist, wobei durch eine Öffnungsbewegung und/oder durch eine Schließbewegung der wenigstens einen Greifzange (16) der Handlicheinrichtung das wenigstens eine Betätigungselement (9, 9') der Greifvorrichtung (6) des Magazins (1) bewegbar ist.
12. Anordnung nach dem vorangehenden Anspruch, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Greifvorrichtung (6) zwei Greifelemente (7, 7') umfasst, die aufeinander zu und voneinander weg bewegbar sind, wobei durch eine Öffnungsbewegung der wenigstens einen Greifzange (16) der Handlicheinrichtung die Betätigungselemente (9, 9') der zwei Greifelemente (7, 7') bewegbar sind, wobei die zwei Greifelemente (7, 7') voneinander weg bewegbar sind, wobei die Greifvorrichtung (6) von der Rückhaltstellung in die Ausgabestellung bewegbar ist.
13. Anordnung nach dem vorangehenden Anspruch, **dadurch gekennzeichnet**, dass die zwei Greifelemente (7, 7') durch einen Kraftspeicher (11) gegeneinander vorgespannt sind, wobei durch eine Schließbewegung der wenigstens einen Greifzange (16) der Handlicheinrichtung die zwei Greifelemente (7, 7') aufgrund der Vorspannung durch den Kraftspeicher (11) aufeinander zu bewegbar sind, wobei die Greifvorrichtung (6) von der Ausgabestellung in die Rückhaltstellung bewegbar ist.
14. Anordnung nach einem der vorangehenden drei Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Magazin (1) wenigstens eine Abstützvorrichtung (12) zur Anbringung des Magazins (1) an der Handlicheinrichtung umfasst, wobei die Handlicheinrichtung wenigstens eine, vorzugsweise seitlich an der Handlicheinrichtung angeordnete, Aufnahmevorrichtung (17) umfasst, wobei die wenigstens eine Abstützvorrichtung (12) von der wenigstens einen Aufnahmevorrichtung (17) abstützbar oder mit dieser verbindbar ist.
15. Anordnung nach dem vorangehenden Anspruch, **dadurch gekennzeichnet**, dass die wenigstens eine Aufnahmevorrichtung (17) korrespondierend zur wenigstens einen Abstützvorrichtung (12) ausgebildet ist, wobei die wenigstens eine Aufnahmevorrichtung (17) mit der wenigstens einen Abstützvorrichtung (12) zumindest bereichsweise formschlüssig verbindbar ist.
16. Verfahren zum Setzen wenigstens eines Einlegeteils (2), insbesondere Magnetadapters, auf eine Schalungsunterlage (18) für ein Betonfertigteil unter Verwendung einer Anordnung nach einem der Ansprüche 11 bis 15, wobei
  - das mit wenigstens einem Einlegeteil (2) befüllte Magazin (1) von der Handlicheinrichtung zu einer vorbestimmbaren oder vorbestimmten Position einer Oberfläche der Schalungsunterlage (18) bewegt wird, wobei sich die Greifvorrichtung (6) in der Rückhaltstellung befindet, in welcher das in Richtung Ausbringöffnung (4) letzte Einlegeteil (2) von der Greifvorrichtung (6) gehalten ist,
  - das Magazin (1) von der Handlicheinrichtung in Richtung der Schalungsunterlage (18) abgesenkt wird, wobei sich die Ausbringöffnung (4) auf oder im Wesentlichen unmittelbar über der Oberfläche der Schalungsunterlage (18) befindet,
  - die Greifvorrichtung (6) in die Ausgabestellung bewegt wird, wobei das von der Greifvorrichtung (6) gehaltene Einlegeteil (2) freigegeben wird und durch die Ausbringöffnung (4) ausgebracht wird.

17. Verfahren zum Entnehmen wenigstens eines Einlegeteils (2), insbesondere Magnetadapters, von einer Schalungsunterlage (18) für ein Betonfertigteil unter Verwendung einer Anordnung nach einem der Ansprüche 11 bis 15, wobei
- das Magazin (1) von der Handlicheinrichtung zu einer vorbestimmbaren oder vorbestimmten Position einer Oberfläche der Schalungsunterlage (18) bewegt wird, an der sich das zu entnehmende Einlegeteil (2) befindet,
  - das Magazin (1) von der Handlicheinrichtung in Richtung der Schalungsunterlage (18) so weit abgesenkt wird, dass sich die Ausbringöffnung (4) im Wesentlichen unmittelbar oberhalb des Einlegeteils (2) befindet,
  - die Greifvorrichtung (6) in die Ausgabestelle bewegt wird,
  - das Magazin (1) von der Handlicheinrichtung in Richtung der Schalungsunterlage (18) weiter abgesenkt wird bis das Einlegeteil (2) durch die Ausbringöffnung (4) im Wesentlichen vollständig in das Innere des rohrförmigen Speichers (3) ragt,
  - die Greifvorrichtung (6) in die Rückhaltstellung bewegt wird, wobei das Einlegeteil (2) von der Greifvorrichtung (6) gehalten und vorzugsweise auch ausgerichtet wird.
18. Verfahren zur Herstellung eines Betonfertigteils unter Verwendung einer Anordnung nach einem der Ansprüche 11 bis 15, wobei
- auf eine Schalungsunterlage (18) ein oder mehrere Schalungselement(e) gesetzt wird oder werden,
  - auf die Schalungsunterlage (18) ein oder mehrere Einlegeteil(e) (2), insbesondere Magnetadapter, nach einem Verfahren nach Anspruch 16 gesetzt wird oder werden,
  - gegebenenfalls weitere Vorrichtungen - wie z.B. Deckel, Plattenverbinder, Bewehrungen - auf die Schalungsunterlage (18) gesetzt werden,
  - ein oder mehrere Betoneinbauteil(e) auf das oder die Einlegeteil(e) (2) aufgesetzt wird oder werden,
  - Gitterträger eingebracht werden,
  - Beton eingebracht wird,
  - nach Aushärtung des Betons das Betonfertigteil von der Schalungsunterlage (18) abgehoben wird, wobei vorzugsweise das oder die Einlegeteil(e) (2) auf der Schalungsunterlage (18) verbleiben.

**Hierzu 5 Blatt Zeichnungen**

Fig. 1

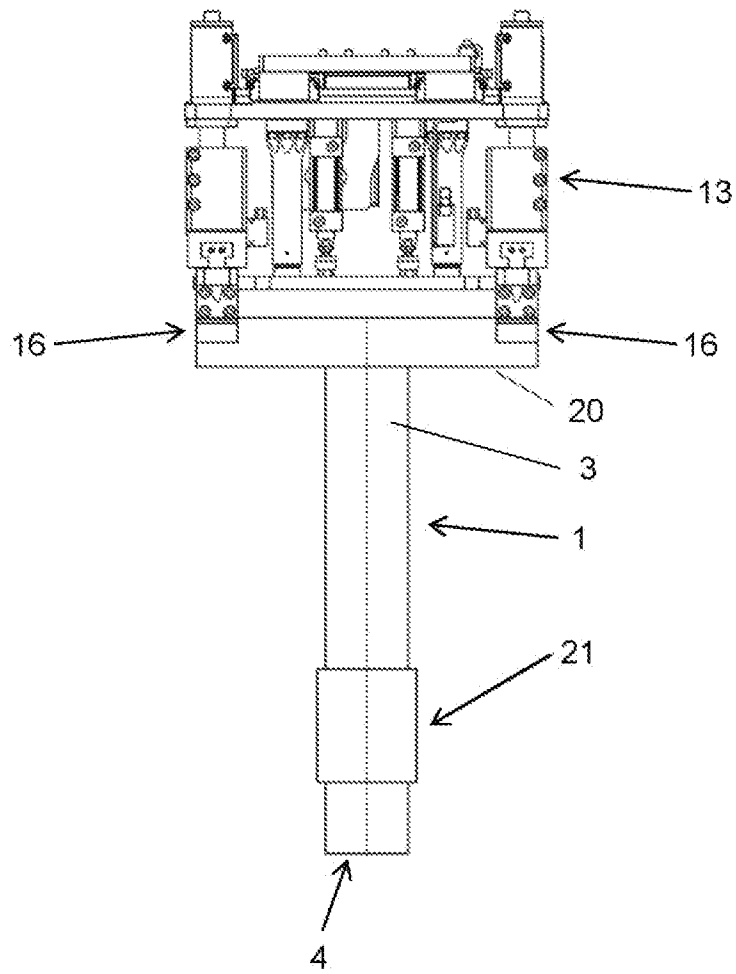


Fig. 2

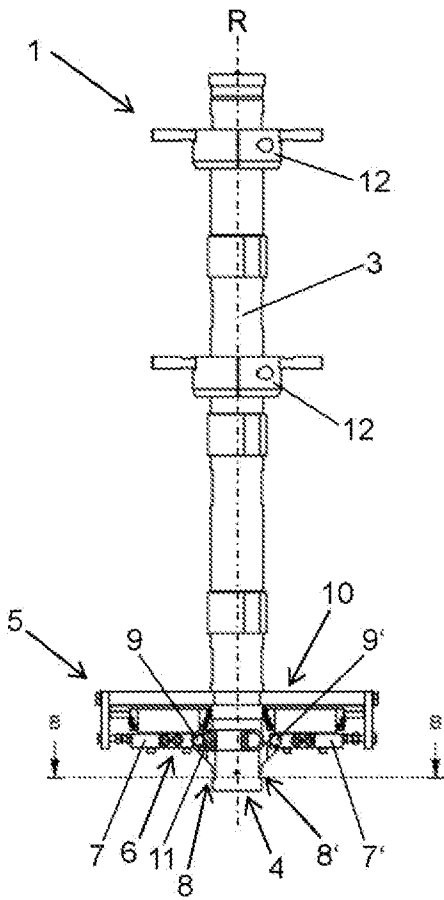


Fig. 4

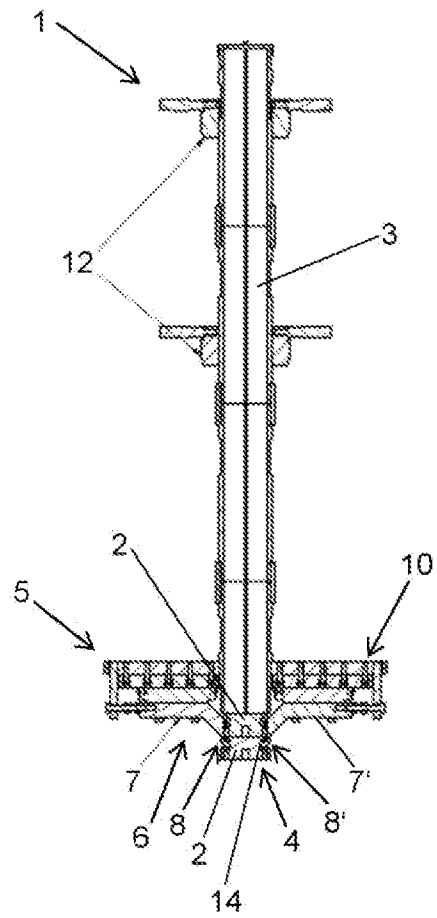


Fig. 3

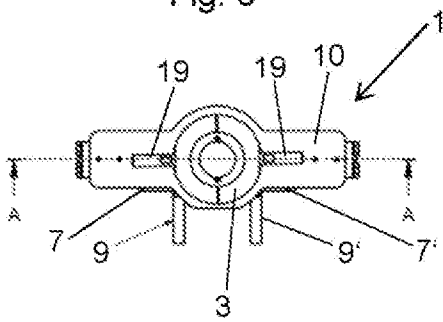


Fig. 5

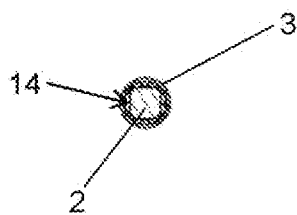


Fig. 6

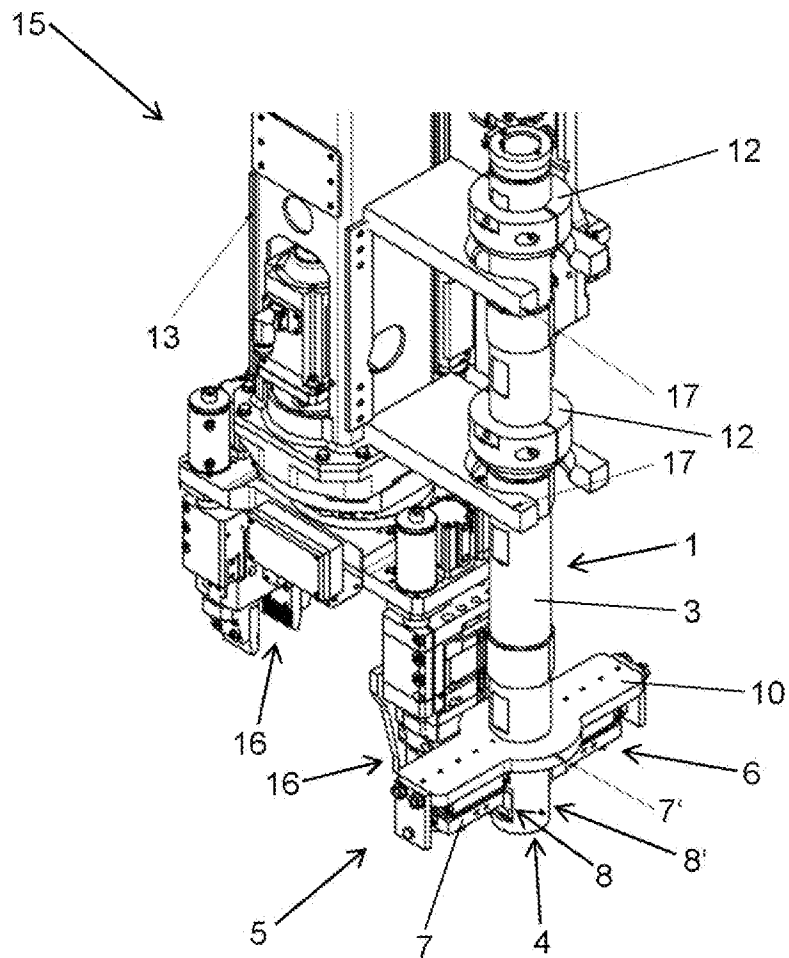


Fig. 7

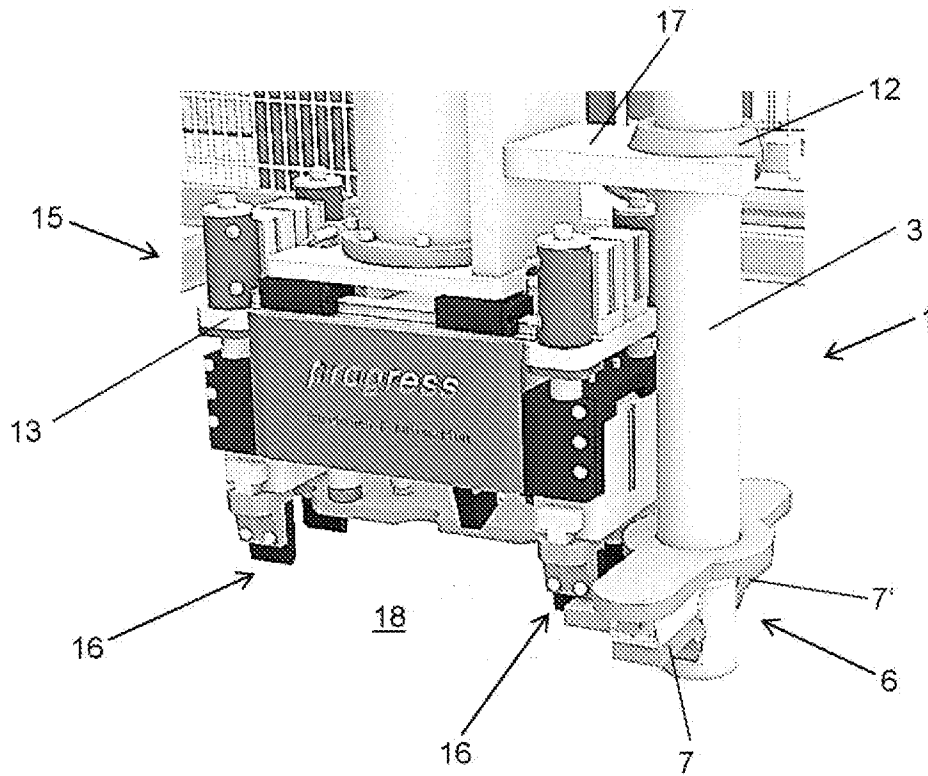


Fig. 8

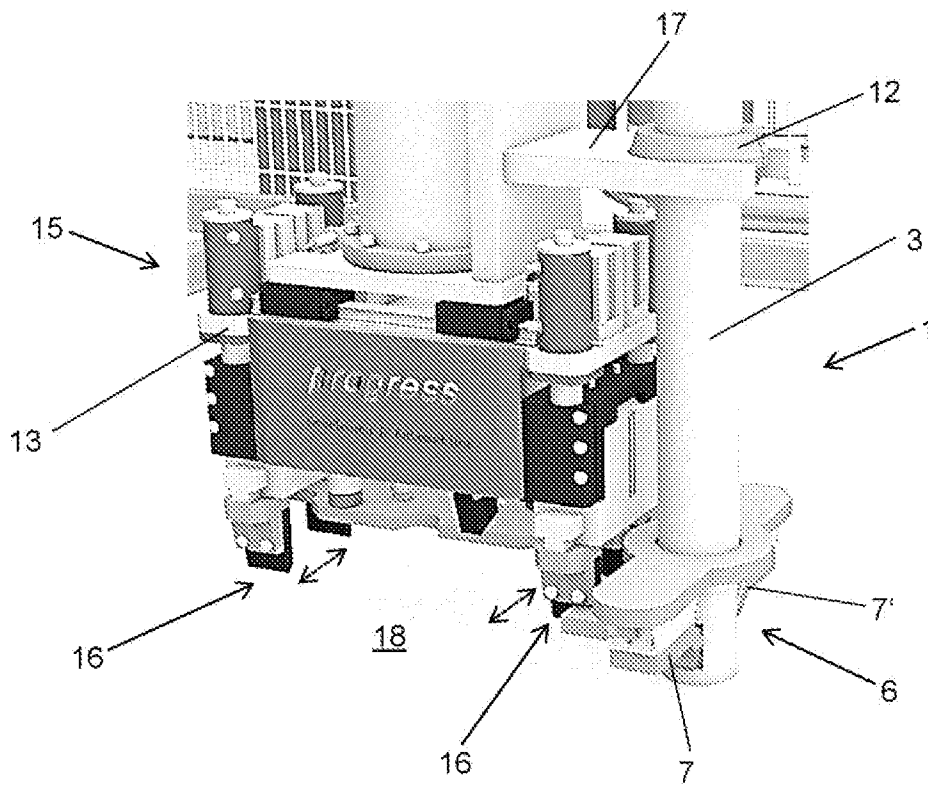


Fig. 9

