



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
12.12.2012 Patentblatt 2012/50

(51) Int Cl.:
E04F 15/024 (2006.01) B23Q 39/02 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **11169604.3**

(22) Anmeldetag: **10.06.2011**

(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

(72) Erfinder: **Pfluger, Gerd**
CH-4625 Oberbuchsitzen (CH)

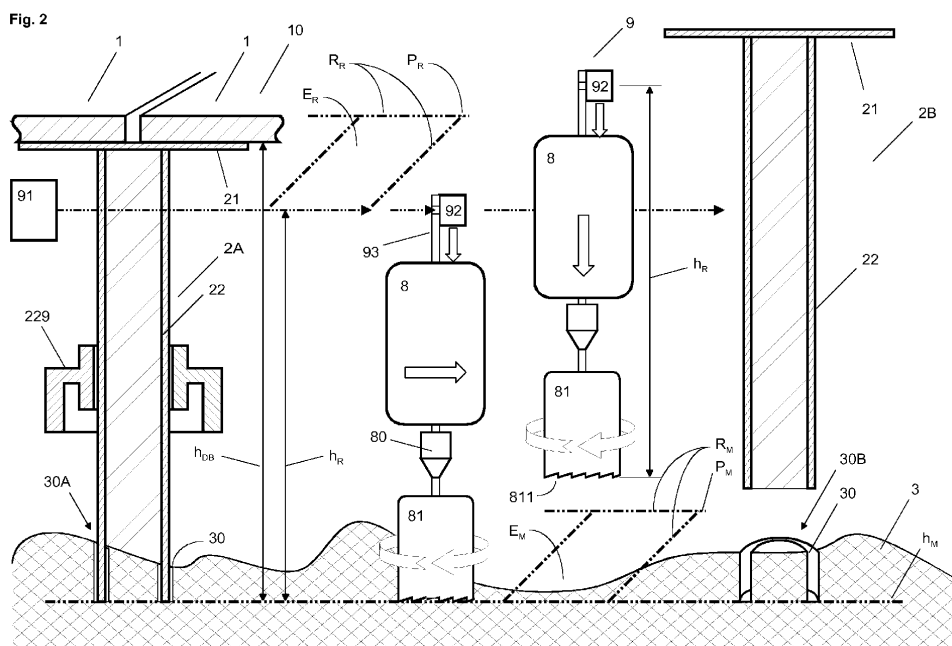
(74) Vertreter: **Rutz & Partner**
Alpenstrasse 14
Postfach 4627
6304 Zug (CH)

(71) Anmelder: **Zurecon AG**
8003 Zürich (CH)

(54) **Doppelboden sowie Verfahren und Vorrichtung zur Installation**

(57) Das Verfahren und die Vorrichtung (9) dienen der Installation eines Doppelbodens (10) über einem Rohboden (3). Der Doppelboden (10) umfasst vorzugsweise in einem regelmässigen Raster auf den Rohboden (1) aufgesetzte Doppelbodenstützen (2), auf denen nebeneinandergereiht Bodenplatten (1) angeordnet werden. Erfindungsgemäss wird teilweise oder vollständig ein in einer waagerechten Referenzebene (ER) liegendes Referenzraster (R_R) gebildet, wodurch in einem bestimmten Abstand (d) eine dazu parallele vorzugsweise vollständig innerhalb des Rohbodens (3) liegende Montageebene (E_M) definiert wird. Anschliessend wird ein Werkzeug (81) wenigstens einer Maschine (8) mit Bezug

auf das Referenzraster (R_R) derart horizontal oder vertikal verschoben, dass eine Ausnehmung (30; 30') in den Rohboden (3) eingearbeitet wird, deren Grundfläche (35) zumindest annähernd auf der Höhe (h_M) der wenigstens einen Montageebene (E_M) liegt. An ausgewählten Montageposition (30A; 30B; ...) werden dann die ein- oder mehrteiligen Doppelbodenstützen (2A; 2B; ...), deren Abmessungen zur Differenz der Höhe (h_M) der wenigstens einen Montageebene (E_M) und der Höhe (h_{DB}) des Doppelbodens (1) korrespondieren, in die Ausnehmungen (30; 30') eingesetzt. Abschliessend werden die Bodenplatten (1) auf die Doppelbodenstützen (2A; 2B; ...) aufgelegt.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft einen Doppelboden sowie ein Verfahren und eine Vorrichtung zur Installation dieses Doppelbodens sowie.

[0002] In modernen Grossbauten werden oft Doppelboden-Vorrichtungen eingesetzt. Wie dies in der EP 0 309 399 A1 beschrieben ist, besteht ein Doppelboden traditionell aus Platten, welche auf höhenverstellbare Doppelbodenstützen aufgelegt werden, die auf den Gebäuboden bzw. Rohboden aufgesetzt sind. Zwischen dem Rohboden und dem Doppelboden resultiert somit ein niedriger Raum, in dem Medienleitungen aller Art, wie Wasserleitungen, Gasleitungen und elektrische Kabel, auf dem kürzesten Weg verlegt werden können, was eine weitergehende Vorplanung der Installationen erübrigt.

[0003] Aus der EP 0 309 399 A1 ist eine Doppelbodenstütze bekannt, die ein Fussteil mit einer Grundplatte und einem senkrecht darauf stehenden Stützenrohr, sowie ein Kopfteil mit einem Haltetrichter aufweist, der je eine Ecke einer Doppelbodenplatte abstützt. Das Fussteil und das Kopfteil sind miteinander derart verschraubbar, dass eine gewünschte Höhe der Doppelbodenstütze eingestellt werden kann.

[0004] Derartige Doppelbodenstützen erweisen sich als nachteilig, wenn der Rohboden nicht eben ist. In diesem Fall resultieren unerwünschte Neigungen der Doppelbodenstützen. Aufgrund der Neigung des Haltetrichters nehmen die darauf liegenden Ecken der Doppelboden-Platten unterschiedliche Höhen ein, wodurch sprunghafte Höhenänderungen an der Oberfläche des Doppelbodens resultieren.

[0005] Störende Unebenheiten des Rohbodens wurden anfänglich durch Ausgiessen der Auflagefläche des Stützenfusses oder durch Unterlegen von Keilen unter den Stützenfuss auskorrigiert. Mit diesen Massnahmen konnte eine genügend genaue Ausrichtung der Doppelbodenstützen jedoch nur mit grossem Aufwand erzielt werden.

[0006] Zur Beseitigung dieses Problems wurde in der EP 0 309 399 A1 eine Doppelbodenstütze mit einem in der Neigung verstellbaren Stützenteller vorgeschlagen, der eine versenkte kugelförmige Innenpartie aufweist, die nach Einstellung der Neigung zwischen einem mit dem Fussteil verbundenen kugelförmigen Ringteller und einer kugelförmigen Andruckringplatte festklemmbar ist.

[0007] Eine weitere aus der EP0479720A1 bekannte Doppelbodenstütze ist in Figur 1 gezeigt. Diese Doppelbodenstütze umfasst ein Fussteil 220 mit einer Grundplatte 221, welche über eine Verbindungsvorrichtung 223 mit einem senkrecht zur Grundplatte 221 ausgerichteten Fussteilrohr 222 elastisch verbunden ist. Das Fussteilrohr 222 kann somit in einem bestimmten Winkel gegen die Grundplatte 221 geneigt werden, um Unebenheiten des Bodens zu kompensieren. Beim Auftreten grösserer Unebenheiten, die durch die Verbindungsvorrichtung 223 nicht kompensiert werden können, wird un-

terhalb der Grundplatte 221 ein Sockel 31 vorgesehen. In das Fussteilrohr 222 ist ein Kopfteilrohr 212 eines mit einer Kopfplatte 211 versehenen Kopfteils 210 teleskopisch eingeführt. Das von einer Feder 230 gestützte Kopfteil 210 ist gegen das Fussteil 220 verschiebbar, bis ein mit dem Kopfteilrohr 212 verbundener Schraubanschlag 240 auf das Fussteilrohr 222 trifft. Der Schraubanschlag 240 ist von einem Gewinde gehalten und auf eine Soll-Höhe einstellbar.

[0008] Das bekannte Verlegen des Rohbodens erfolgt schrittweise, Bodenplatte um Bodenplatte. D.h., beim Verlegen des Doppelbodens werden sequenziell Doppelbodenstützen gesetzt und justiert und Bodenplatten sodann aufgelegt. Nach dem Auflegen einer Doppelbodenplatte wird diese mit einer Wasserwaage vermessen und die Doppelbodenstütze justiert. Auf diese Weise wird der Doppelboden schrittweise ausgebaut, wobei sich die einzelnen Schritte des Auflegens einer Doppelbodenplatte und des Justierens einer Doppelbodenstütze alternierend wiederholen. Insgesamt resultiert ein hoher Installationsaufwand. Zu beachten ist ferner, dass die Doppelbodenplatten nach dem Aufbau des Doppelbodens typischerweise wieder entfernt werden, damit von den entsprechenden Handwerkern Medienleitungen, zum Beispiel elektrische Leitungen, eingelegt bzw. auf den Rohboden aufgelegt werden können. Nach dem Einlegen der Medienleitungen werden die Doppelbodenplatten wieder auf die Doppelbodenstützen aufgelegt, wobei öfters Nachjustierungen notwendig werden.

[0009] Aus der EP 0 479 720 A1 ist ferner ein Verfahren zum Verlegen von Doppelböden mit nebeneinandergereihten Bodenplatten und diese tragenden, höhenverstellbaren Doppelbodenstützen bekannt, die in einem regelmässigen Raster auf dem Rohboden aufgesetzt werden. Bei diesem Verfahren wird in einem gewünschten Abstand bzw. auf einer Soll-Höhe über einem mehrere Rasterstellen umfassenden Abschnitt des Rohbodens eine Hilfsebene nivelliert, wonach Doppelbodenstützen auf den Rasterstellen zwischen der Hilfsebene und dem Rohboden angeordnet und auf die Soll-Höhe einstellt und fixiert werden. Anschliessend werden die Bodenplatten auf die fixierten Doppelbodenstützen verlegt.

[0010] In der JP 2002089022 wird demgegenüber vorgeschlagen, einen aus zwei Schienenelementen gebildeten Balken anhand von Doppelbodenstützen zu montieren. Die Doppelbodenstützen umfassen je ein massives Kopfstück, welches mittels einer Schraubenmutter entlang einer Gewindestange eines Fussstücks vertikal verschiebbar und mittels Schrauben mit beidseitig daran angelegten Schienenelementen verbindbar ist.

[0011] Aus den genannten Dokumenten geht hervor, dass die bekannten Doppelbodenstützen aufwändig gestaltet sind, um die Unebenheiten des Rohbodens hinsichtlich Höhe und Neigung ausgleichen zu können. Aufwendig ist jedoch nicht nur die Ausgestaltung der Doppelbodenstützen, sondern auch deren Justierung, um Unebenheiten bzw. störende Höhenunterschiede und Neigungen des Rohbodens an den Installationsorten

auszugleichen. Sollten Verschiebungen der Doppelbodenstützen auftreten, so müssten diese neu justiert werden. Insbesondere beim Auftreten von Erdbeben ist es daher nicht unwahrscheinlich, dass sich Doppelbodenstützen unter der Last der Raumeinrichtung beim Auftreten von Vibrationen und Schwingungen verschieben. In der Folge treten Höhenänderungen der Doppelbodenplatten auf, die mit grossem Aufwand korrigiert werden müssen.

[0012] Der vorliegenden Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, einen verbesserten Doppelboden zu schaffen und ein Verfahren und eine Vorrichtung zur Installation des Doppelbodens anzugeben, mit denen die Eingangs beschriebenen Mängel vermieden werden.

[0013] Insbesondere ist ein Verfahren anzugeben, welches erlaubt, einen Doppelboden mit geringem Aufwand und unabhängig von Unebenheiten des Rohbodens rasch und präzise zu installieren.

[0014] Für den erfindungsgemässen Doppelboden sollen einfach gestaltete Doppelbodenstützen einsetzbar sein. Auf eine Justierung der Doppelbodenstützen soll möglichst verzichtet werden können.

[0015] Der Doppelboden soll präzise und kostengünstig realisierbar und immun gegen Erschütterungen und Vibrationen sein, so dass Nachjustierungen entfallen.

[0016] Der Doppelboden soll rasch aufgebaut und wieder abgebaut werden können. Insbesondere sollen der Austausch des Doppelbodens, gegebenenfalls mit Realisierung einer Höhenänderung, innerhalb kürzester Zeit mit minimalem Aufwand realisierbar sein.

[0017] Diese Aufgabe wird mit einem Verfahren, einer Installationsvorrichtung und einem Doppelboden gelöst, welche die in Anspruch 1, 11 bzw. 13 angegebenen Merkmale aufweisen. Vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung sind in weiteren Ansprüchen angegeben.

[0018] Das Verfahren und die Vorrichtung dienen der Installation eines Doppelbodens über einem Rohboden. Der Doppelboden umfasst vorzugsweise in einem regelmässigen Raster auf den Rohboden aufgesetzte Doppelbodenstützen, auf denen nebeneinandergereiht Bodenplatten angeordnet werden, wobei eine Doppelbodenstütze vorzugsweise die gegeneinander gerichteten Ecken von vier Bodenplatten stützt.

[0019] Erfindungsgemäss wird teilweise oder vollständig ein in einer waagerechten Referenzebene liegendes Referenzraster gebildet, wodurch in einem gewählten Abstand eine dazu parallele vorzugsweise vollständig innerhalb des Rohbodens liegende Montageebene definiert wird. Anschliessend wird wenigstens an ausgewählten Montagepositionen wenigstens ein gegebenenfalls von einer Maschine angetriebenes Werkzeug mit Bezug auf das Referenzraster derart vertikal und/oder horizontal verschoben, dass eine Ausnehmung in den Rohboden eingearbeitet wird, deren Grundfläche zumindest annähernd auf der Höhe der wenigstens einen Montageebene liegt. Anschliessend werden die ein- oder mehrteiligen Doppelbodenstützen, deren Abmessungen zur Differenz der Höhe der wenigstens einen Montageebene und der

Höhe des Doppelbodens korrespondieren, in die Ausnehmungen eingesetzt. Abschliessend werden die Bodenplatten auf die Doppelbodenstützen aufgelegt.

[0020] Da die Doppelbodenstützen alle auf gleicher Höhe in einer waagerechten Montageebene stehen, entfällt die Justierung derselben. Es können somit einfach ausgestaltete Doppelbodenstützen verwendet werden, die in der einfachsten Ausgestaltung aus einem hohlzylindrischen oder rechteckigen Rohr bestehen. Das eine Ende des Rohrs bildet dabei das Fussteil und das andere Ende bildet das Kopfteil der Doppelbodenstütze. Sofern der Durchmesser des Rohrs genügend gross gewählt ist und die Deckenstützen präzise positioniert sind können die Ecken von vier Bodenplatten auf das Rohr abgelegt werden. Die Doppelbodenstütze kann auch ein Fussteil mit einem solchen Rohr und ein Kopfteil, zum Beispiel eine runde oder quadratische Platte, aufweisen. Vorzugsweise werden die Doppelbodenstützen aus Metall oder aus Kunststoff gefertigt.

[0021] Die Doppelbodenstütze kann ein- oder mehrteilig ausgestaltet sein. Besonders vorteilhaft kann eine Doppelbodenstütze verwendet werden, deren Fussteil in eine Ausnehmung eingesetzt und vergossen, z.B. einzementiert wird. Einerseits wird dadurch ein stabiles Fundament für die Doppelbodenstütze geschaffen. Andererseits ist es möglich, unterschiedliche Kopfteile wahlweise aufzusetzen, um beispielsweise die Höhe des Doppelbodens einzustellen. Weiterhin kann der Doppelboden in sehr kurzer Zeit vollständig abgebaut und wieder aufgebaut werden. Für eine Renovation eines Raumes kann der Doppelboden bis auf die verbleibenden Fussteile entfernt werden, wonach die für die Renovation vorgesehene Gerätschaft in den Raum verschoben werden kann.

[0022] Das erfindungsgemässe Verfahren kann in verschiedenen vom Anwender fallweise bevorzugten Varianten durchgeführt werden.

[0023] In einer Variante des Verfahrens wird für jede Doppelbodenstütze zuerst eine Montageposition auf der Oberfläche des Rohbodens ermittelt. An den ermittelten Montagepositionen werden durch vertikales Absenken und lokales Eingreifen der Werkzeuge Ausnehmungen in den Rohboden eingearbeitet, deren Abmessungen vorzugsweise an die Abmessungen der Fussteile der Doppelbodenstützen angepasst sind. Beispielsweise werden vollzylindrische oder hohlzylindrische Ausnehmungen anhand von Bohrern oder Prägeelementen in den gegebenenfalls noch nicht vollständig verfestigten Rohboden eingearbeitet. Besonders vorteilhaft sind hohlzylindrische Ausnehmungen, welche ein als Rohr ausgestaltetes Fussteil von innen und von aussen halten können.

[0024] In einer weiteren Variante wird für jede Reihe von Doppelbodenstützen zuerst wenigstens eine Montagelinie auf der Oberfläche des Rohbodens ermittelt. An der ermittelten Montagelinie wird durch vertikales Absenken und horizontales Verschieben und lokales Eingreifen des Werkzeugs, z.B. einer Fräse, eine linienförmige Ausnehmung in den gegebenenfalls noch nicht vollständig

verfestigten Rohboden eingearbeitet, deren Abmessungen vorzugsweise an die Fussteile der Doppelbodenstützen angepasst sind.

[0025] Die Bearbeitung des Rohbodens erfolgt vorzugsweise derart, dass möglichst wenig oder gar kein Material aus dem Rohboden entnommen wird und die Werkzeuge minimal beansprucht werden, was anhand verschiedener Massnahmen gelingt.

[0026] Vorzugsweise wird vor Beginn der Arbeiten der tiefste Punkt des Rohbodens ermittelt und die Höhe der Montageebene kleiner oder gleich der Höhe dieses tiefsten Punkts gewählt. Da der tiefste Punkt des Rohbodens innerhalb der Montageebene liegt, ist es nicht möglich, dass ein weiterer Punkt des Rohbodens tiefer liegen kann, weshalb diese Wahl der Höhe der Montageebene bereits gute Ergebnisse erzielt.

[0027] Sofern der tiefste Punkt des Rohbodens jedoch wesentlich tiefer als die durchschnittliche Höhe des Rohbodens liegt, so wird die Vertiefung beim tiefsten Punkt des Rohbodens vorzugsweise aufgefüllt. Erst danach wird die Höhe der Montageebene gewählt.

[0028] In einer weiteren vorzugsweisen Variante werden zuerst die Montagepositionen der Doppelbodenstützen ermittelt. An diesen Montagepositionen wird in der Folge Material zugegeben, um je einen Sockel für jede Doppelbodenstütze zu schaffen. Die Höhe dieser Sockel wird vorzugsweise ebenfalls anhand des Referenzrasters bestimmt. Vorzugsweise wird ein Material mit einer zum Tragen des Doppelbodens genügenden Festigkeit gewählt, welches von den Werkzeugen jedoch leicht und mit wenig Verschleiss bearbeitet werden kann. Als Materialien eignen sich Estrichbeton, Zement und Mörtel, zum Beispiel Schachtmörtel.

[0029] In einer vorzugsweisen Ausgestaltung wird das Material der zweiten Schicht nicht durch Bohren oder Fräsen bearbeitet, sondern anhand eines Formwerkzeugs, gegebenenfalls anhand eines Prägestempels geformt. Beispielsweise werden die Ausnehmungen anhand eines Prägwerkzeugs in die zweite Schicht eingearbeitet, welches erwärmt ist, um eine Verfestigung des Materials zu erzielen. Ferner kann durch das Prägwerkzeug eine chemische Komponente zugeführt werden, welche die Verfestigung fördert, so dass eine nachträgliche weitere Verformung vermieden wird.

[0030] In einer weiteren vorzugsweisen Ausgestaltung der Erfindung wird nach der Fertigung einer tragenden ersten Schicht des Rohbodens, vorzugsweise aus Beton, eine darüber liegende zweite Schicht ganzflächig aufgetragen, die aus einem nach Verfestigung stabilen, aber mechanisch leicht bearbeitbaren Material, wie Zement oder Mörtel, besteht. Die zweite Schicht dient der Montage des erfindungsgemässen Doppelbodens, kann jedoch noch weitere Funktionen erfüllen.

[0031] Mit dem erfindungsgemässen Verfahren werden die Ausnehmungen mit Bezug zur Referenzebene oder zum Referenzraster vereinzelt oder in Gruppen anhand eines oder mehrerer Werkzeuge, wie Bohrer, Fräsen, Formelemente oder Prägestempel, die gegebenen-

falls von Maschinen angetrieben werden, so weit in den Rohboden eingearbeitet, bis die Montageebene erreicht ist. In einer ersten Ausgestaltung der erfindungsgemässen Installationsvorrichtung ist das wenigstens eine gegebenenfalls von einer Maschine angetriebene Werkzeug vertikal verschiebbar gehalten und soweit gegen die Montageebene verfahrbar, bis wenigstens ein Sensor oder ein Anschlag das Erreichen der Montageebene bzw. der dazu korrespondierenden Referenzebene signalisiert.

[0032] In einer zweiten Ausgestaltung der Installationsvorrichtung ist das wenigstens eine gegebenenfalls von einer Maschine angetriebene Werkzeug parallel zur Referenzebene auf der Höhe der Montageebene verschiebbar angeordnet.

[0033] In einer dritten Ausgestaltung ist die Installationsvorrichtung mit einer Halterung versehen, welche in einer Vorrichtungsebene ein zum Montageraster korrespondierendes Vorrichtungsraster mit wenigstens zwei oder mehreren Vorrichtungspositionen bildet, an denen die gegebenenfalls von Maschinen angetriebenen Werkzeuge montiert sind. Die Installationsvorrichtung ist derart ausgestaltet, dass die Halterung oder die Werkzeuge soweit gegen die Montageebene gefahren werden können, bis wenigstens ein Sensor, der mit der Halterung oder den Werkzeugen gekoppelt ist, oder ein Anschlag die Referenzebene erreicht, und dadurch der Vortrieb der Werkzeuge gestoppt wird.

[0034] Vorzugsweise ist eine Steuereinheit vorgesehen, mittels der die Halterung oder die Werkzeuge durch Antrieb wenigstens einer Liftvorrichtung verfahren werden können. Vorzugsweise sind mehrere Liftvorrichtungen vorgesehen, die individuell steuerbar sind.

[0035] Sofern die Halterung verschoben wird, ist sicherzustellen, dass diese stets parallel zur Montageebene gehalten wird oder spätestens bei der Einarbeitung der letzten Ausnehmung wieder parallel ausgerichtet ist. Dazu wird beispielsweise eine Messvorrichtung vorgesehen, die für auftretende Neigungen der Vorrichtungsebene gegenüber der Montageebene Korrektursignale bildet und an die Steuereinheit abgibt. Vorrichtungen dieser Art sind beispielsweise aus der EP1541978A1 und der DE29915838U1 bekannt. Unter Berücksichtigung der ermittelten Korrektursignale kann die Steuereinheit die Liftvorrichtungen individuell steuern, um die Halterung waagrecht auszurichten.

[0036] Nachfolgend wird die Erfindung anhand von Zeichnungen näher erläutert. Dabei zeigt:

- Fig. 1 den eingangs beschriebenen bekannten Doppelboden 100, der justierbare Doppelbodenstützen 200 aufweist, die Bodenplatten 1 tragen;
- Fig. 1a die Doppelbodenstütze 200 von Figur 1, welche die Ecken von vier Bodenplatten 1 stützt;
- Fig. 2 einen Teil eines erfindungsgemässen Doppel-

bodens 10 mit erfindungsgemässen Doppelbodenstützen 2, die in Ausnehmungen 30 im Rohboden 3 eingesetzt werden, deren Grundflächen 35 alle auf gleicher Höhe h_M in einer Montageebene E_M liegen;

Fig. 3 eine der Installation des erfindungsgemässen Doppelbodens 10 dienende erfindungsgemässe Vorrichtung 9 in einer Ausgestaltung, bei der eine Halterung 99 mit mehreren in einer Vorrichtungsebene E_V montierten Maschinen 8A, 8B, ... mit Werkzeugen 81 vorgesehen ist, die gegen die Montageebene E_M verfahrbar ist, bis einer oder mehrere auf der Halterung 99 oder den Maschinen 8A, 8B, ... montierte Sensoren 92A, 92B ... das Erreichen der Montageebene E_M signalisieren;

Fig. 4 die Vorrichtung 9 von Figur 3 in einer weiteren Ausgestaltung, bei der die Werkzeuge 81 der Maschinen 8 nicht nur vertikal bis zum Erreichen der Montageebene E_M abgesenkt, sondern auch horizontal verfahrbar sind, um auf der Montageebene E_M nutenförmige Ausnehmungen 30' in den Rohboden 3 einzuarbeiten;

Fig. 5 einen erfindungsgemässen Doppelboden 10 mit zweiteiligen Doppelbodenstützen 2, die ein im Rohboden 3 versenktes und vergossenes Fussteil 22 und ein dem Tragen der Doppelboden-Platten 1 dienendes Kopfteil 21 aufweisen;

Fig. 5a eine zweiteilige Doppelbodenstütze 2 mit zwei ineinander verschiebbaren Rohren;

Fig. 5b eine einteilige Doppelbodenstütze 2, die ein Fussteil 22 und ein Kopfteil 21 aufweist; und

Fig. 5c als einfache Rohre ausgestaltete Doppelbodenstützen 2, die als Werkzeug 81 dienend, bis zur Höhe der Montageebene E_M senkrecht in zugeordnete Materialanhäufungen 302 eingesetzt wurden, welche an allen Montagepositionen 30A; 30B; ... vorzugsweise je in einer Form 305 gehalten sind.

[0037] Figur 1 zeigt den eingangs beschriebenen bekannten Doppelboden 100, der justierbare Doppelbodenstützen 200 aufweist, die Bodenplatten 1 tragen. Figur 1a zeigt die Doppelbodenstütze 200 von Figur 1, welche die Ecken von vier Bodenplatten 1 des Doppelbodens 100 stützt.

[0038] Figur 2 zeigt einen Teil eines erfindungsgemässen Doppelbodens 10 mit erfindungsgemässen Doppelbodenstützen 2A, 2B, die je vier Bodenplatten 1 stützen, wie dies in Figur 1a gezeigt ist. Die Anwendung des erfindungsgemässen Verfahrens erlaubt es nun, alle Dop-

pelbodenstützen 2A, 2B auf gleicher Höhe h_M in einer Montageebene E_M auf den Rohboden 3 bzw. in darin vorgesehene Ausnehmungen 30 auf- bzw. einzusetzen.

[0039] Die vorzugsweise aus Metall oder Kunststoff gefertigten Doppelbodenstützen 2A, 2B können daher einfach ausgestaltet werden und weisen in der gezeigten Ausgestaltung ein rohrförmiges Fussteil 22 und ein Kopfteil 21 in Form einer Kopfplatte auf. Die Doppelbodenstütze benötigt keine Justiervorrichtung. Lediglich in vorzugsweisen Ausgestaltungen werden zweiteilige, justierbare oder einstellbare Doppelbodenstützen 2 vorgesehen.

[0040] Das erfindungsgemässe Verfahren, das der Installation eines Doppelbodens 10 über einem Rohboden 3 dient, weist die folgenden Verfahrensschritte auf.

[0041] Zuerst wird beispielsweise anhand von Lasergeräten 91 ein in einer waagerechten Referenzebene ER liegendes Referenzraster R_R teilweise oder vollständig gebildet. Beispielsweise wird eine einzelne waagrecht ausgerichtete Referenzlinie gebildet oder es werden an Kreuzungsstellen von Laserstrahlen Rasterpunkte R_P und dazu korrespondierende Montagepositionen M_P ermittelt.

[0042] Weiter wird ein Abstand d zu der vorzugsweise vollständig innerhalb des Rohbodens 3 liegenden Montageebene E_M bestimmt, die parallel zur Referenzebene ER ausgerichtet ist. Möglichkeiten zur Bestimmung des genannten Abstands werden nachstehend erläutert.

[0043] In der Folge wird wenigstens ein gegebenensfalls von einer Maschine 8 angetriebenes Werkzeug 81 mit Bezug auf das Referenzraster R_R derart horizontal oder vertikal verschoben, dass an ausgewählten Montageposition 30A; 30B; ... Ausnehmungen 30 in den Rohboden 3 eingearbeitet werden, deren Grundflächen 35 zumindest annähernd auf der Höhe h_M der Montageebene E_M liegen.

[0044] Anschliessend werden die ein- oder mehrteiligen Doppelbodenstützen 2A, 2B; ..., in die Ausnehmungen 30 eingesetzt. Damit die Doppelbodenstützen 2A, 2B; ..., in den Montagepositionen M_P gehalten werden, werden deren Fussteile 22 vorzugsweise vergossen. Zusätzlich oder alternativ kann auch ein Stützelement 229 vorgesehen werden, welches die zugehörige Doppelbodenstütze 2 in vertikaler Ausrichtung hält.

[0045] Die Länge oder Höhe der Doppelbodenstützen 2 entspricht der Differenz der Höhe h_M der wenigstens einen Montageebene E_M zur Höhe h_{DB} des Doppelbodens 10. Durch die Wahl unterschiedlich hoher Doppelbodenstützen 2 oder die stufenweise Einstellung der Doppelbodenstützen 2 kann somit die Höhe des Doppelbodens 10 bestimmt werden. Besonders vorteilhaft ist dies, falls bei einer Renovation oder Sanierung ein neuer Doppelboden 10 auf unterschiedlicher Höhe h_{DB} installiert werden soll.

[0046] Die Höhe h_R des Referenzrasters R_R ist lediglich bei der Realisierung der Ausnehmungen 30 und für die Ausgestaltung der Installationsvorrichtung von Bedeutung. Figur 2 zeigt eine einfach ausgestaltete Instal-

lationsvorrichtung 9, die nebst der vorzugsweise verwendeten Lasereinrichtung 91 auch Sensoren 92 aufweist, die ein Sensorsignal abgeben, sobald sie einen Laserstrahl erfassen. Die Installationsvorrichtung 9 umfasst ferner wenigstens ein von einer Maschine 8 angetriebenes Bohrwerkzeug 81, welches in ein Bohrfutter 80 eingespannt ist und die Form eines nach unten geöffneten Bechers aufweist, an dessen Rand eine Verzahnung 811 vorgesehen ist. Der Durchmesser des Bechers entspricht dem Durchmesser des rohrförmigen Fussteils 22 der Doppelbodenstütze 2. Mittels dieses Werkzeugs 81 werden hohlzylindrische Ausnehmungen 30 sogenannte Kernbohrungen, in den Rohboden 3 eingearbeitet, in die die Fussteile 22 eingesetzt werden können.

[0047] In die Maschine 8 ist zudem ein gegebenenfalls verschiebbarer Messstab 93 eingesetzt, an dem ein Sensor 92 befestigt ist. Die Distanz zwischen dem Sensor 92 und der Verzahnung 811 des Werkzeugs 81 ist entsprechend der Höhe h_R des Referenzrasters R_R über der Montageebene E_M eingestellt. Die Bohrmaschine 8 kann daher vertikal gegen den Rohboden 3 abgesenkt werden und erreicht mit der verzahnten Frontseite 811 des Werkzeugs 81 genau dann die Montageebene E_M , wenn vom Sensor 92 der Laserstrahl erfasst wird. Nach Erhalt des Sensorsignals vom Sensor 92 wird die Maschine 8 oder deren Vortrieb automatisch gestoppt. Auf diese Weise wird gewährleistet, dass die Grundflächen 35 der eingearbeiteten Ausnehmungen 30 alle auf gleicher Höhe h_M in der Montageebene E_M liegen.

[0048] Die Vorrichtung 9 kann somit einfach ausgestaltet werden. Anstelle einer Lichtschranke kann auch eine horizontal auf der Höhe h_R des Referenzrasters R_R ausgerichtete mechanische Schranke vorgesehen werden, die als Anschlag dient. In diesem Fall wird der Vortrieb der Maschine 8 mechanisch gestoppt.

[0049] In Figur 3 zeigt eine der Installation des erfindungsgemässen Doppelbodens 10 dienende erfindungsgemässe Vorrichtung 9 in einer Ausgestaltung, bei der eine Halterung 99 mit mehreren in einer Vorrichtungsebene E_V montierten Maschinen 8A, 8B, ... mit Werkzeugen 81 vorgesehen ist.

[0050] Dabei ist die Halterung 99 in der Art eines Rahmens ausgebildet, der Längsstreben und Querstreben, vorzugsweise Vierkantrohren, aufweist, die in einer Ebene, nämlich der Vorrichtungsebene E_V entsprechend dem Referenzraster R_R ausgerichtet. Der gegenseitige Abstand der Kreuzungspunkte der Längsstreben und Querstreben korrespondiert dabei zum gegenseitigen Abstand der Montagepositionen 30A, 30B der Doppelbodenstützen auf dem Rohboden 3. Sofern eine Installationsfirma Bodenplatten mit unterschiedlichen Abmessungen verlegt, wird vorzugsweise vorgesehen, dass die Abstände der Kreuzungspunkte der Längsstreben und Querstreben vorzugsweise einstellbar sind. Dazu werden vorzugsweise Längsstreben und Querstreben verwendet, die teleskopartig ineinander verschiebbar oder in verschiedenen Rasterabständen miteinander verbindbar sind.

[0051] Die Installationsvorrichtung 9 umfasst Liftvorrichtungen 95, 96 mit je einer Stütze 96, von der ein Spindelantrieb 95 auf konstanter Höhe gehalten ist. Die Halterung 99 weist für jede Liftvorrichtung 95, 96 einen mit der aus Längs- und Querstreben 991, 992 bestehende Rahmenstruktur verbundenen Lagerblock 952 auf, in dem die Spindel 951 der Antriebsvorrichtung 95 eingedreht ist. Mit der Drehung der Spindel 951 wird jeder Lagerblock 952 und somit auch die Halterung 99 vertikal, in Abhängigkeit der Drehrichtung, nach unten oder nach oben verschoben. Jede Liftvorrichtungen 95, 96 ist somit über die Spindel 951 und den Lagerblock 952 mit der Halterung 99 verbunden und kann in einfacher Weise von dieser gelöst werden. Dazu wird lediglich die Spindel 951 gedreht, bis sie sich aus dem Lagerblock 952 löst. Die Liftvorrichtungen 95, 96 können daher für das Justieren und Verfahren der Halterung 99 eingesetzt und anschließend gelöst und mit einer weiteren Halterung 99 verbunden werden.

[0052] Bei der Installationsvorrichtung 9 können die Werkzeuge 81 zusammen mit der waagrecht ausgerichteten Halterung 99 oder relativ zur waagrecht ausgerichteten Halterung 99 verschoben werden. In der ersten Variante ist die Halterung 99 während der Verschiebung oder zumindest im Endausschlag waagrecht auszurichten. In der zweiten Variante kann die Halterung 99 in einfacher Weise, zum Beispiel manuell anhand einer Wasserwaage, auf einer konstanten Höhe h_V ausgerichtet werden, wonach die Werkzeuge 81 über eine konstante Distanz verschoben werden.

[0053] Die vertikal verschiebbar mit der Halterung 99 verbundenen Maschinen 8A, 8B, ... können mit den Werkzeugen 81 daher soweit gegen die Montageebene E_M gefahren, bis einer oder mehrere auf der Halterung 99 oder den Maschinen 8A, 8B, ... montierte Sensoren 92; 92A, ... den Laserstrahl erfassen und die frontseitige Verzahnung 811 des Werkzeugs 81 somit die Montageebene E_M erreicht haben. Es ist gezeigt, dass noch eine Verschiebung um eine Distanz a vollzogen werden muss, bis die Sensoren 92; 92A, ... den Laserstrahl erfassen.

[0054] Alternativ kann die horizontal ausgerichtete Halterung 99 mit allen Maschinen 8 soweit gegen die Montageebene E_M gefahren werden, bis einer oder mehrere auf der Halterung 99 8A, 8B, ... montierte Sensoren 92; 92A, ... das Erreichen der Montageebene E_M signalisieren. Die Halterung 99 ist durch Stützen 96, 96B, ... gehalten, auf denen Antriebsvorrichtungen 95A, 95B angeordnet sind, die eine Spindel 951 antreiben. Die Spindel greift in einen mit der Halterung 99 verbundenen Lagerblock 952 ein, der bei Drehung der Spindel 951 mit der Halterung 99 vertikal nach oben oder nach unten verschoben wird. Spindelantriebe werden z.B. von der Firma maxon geliefert (siehe maxonmotor.com). Es sind natürlich auch beliebige weitere vorzugsweise steuerbare Liftvorrichtungen einsetzbar, welche es erlauben, die Halterung 99 vertikal zu verschieben. Die Antriebsvorrichtungen umfassen daher vorzugsweise einen Elektromotor und gegebenenfalls ein Getriebe.

[0055] Die Verschiebung der Halterung 99 mit den Maschinen 8 kann auf zwei verschiedene Arten erfolgen.

[0056] Einerseits kann vorgesehen werden, dass die Halterung 99 während der vertikalen Verschiebung stets horizontal ausgerichtet bleibt. Dazu kann eine elektronische Wasserwaage 97 verwendet werden, welche Korrektursignale abgibt, die proportional zur Neigung der Halterung 99 sind. Die Korrektursignale werden zur Steuerung der Antriebsvorrichtungen 95A, 95B verwendet, vorzugsweise Motorspindeln, welche vorzugsweise an den Ecken der Halterung 99 angeordnet sind und durch entsprechende Ansteuerung die Halterung 99 waagrecht ausgerichtet halten. Ferner sind auch hydraulische und pneumatische Hebevorrichtungen einsetzbar.

[0057] Andererseits können die Antriebsvorrichtungen 95A, 95B bei der Verschiebung der Halterung 99 erst dann angehalten werden, wenn der zugehörige Teil der Halterung 99 den vorgesehenen Abstand zur Montageebene E_M erreicht hat. Zur Vermeidung grösserer Neigungen wird vorzugsweise die Bewegung jeder Antriebsvorrichtung 95A, 95B registriert und eine vorausseilende Antriebsvorrichtung 95A, 95B verzögert.

[0058] Die Verarbeitung der Signale der Sensoren 92 und der Messvorrichtung 97 sowie die Steuerung der Antriebseinheiten 95 und der Maschinen 8 erfolgt vorzugsweise mittels einer Steuereinheit 90, z.B. einem Notebook-Computer.

[0059] In Figur 3 sind ferner verschiedene Formen von Ausnehmungen 30, 30', 30'' gezeigt. Mittels der Werkzeuge 81 wurden hohlzylindrische Ausnehmungen 30, sogenannte Kernbohrungen, realisiert. Z.B. mittels einer Fräse 81 können nutenförmige Ausnehmungen 30' realisiert werden, deren Grundflächen 35 entlang einer Linie L_{MA} in der Montageebene E_M verlaufen. Ferner ist eine zylindrische Ausnehmung 30'' gezeigt, in die eine Doppelbodenstütze 2' mit einem zylindrischen Fussteil eingesetzt wird.

[0060] In Figur 3 ist weiter gezeigt, dass der Rohboden 3 eine tragende erste Schicht 301 aus Beton aufweist, auf die eine zweite Schicht 302 aufgetragen ist, die mittels der Werkzeuge 81 mit reduziertem Verschleiss bearbeitet werden kann. Die Höhe h_M der Montageebene E_M liegt in einem Sicherheitsabstand x oberhalb der maximalen Höhe h_0 der ersten Schicht 301. Durch den Sicherheitsabstand x soll verhindert werden, dass das Werkzeug 81 versehentlich in Kontakt mit der ersten Schicht 301 gerät. Die Höhe h_M der Montageebene E_M und die Dicke der zweiten Schicht 302 sind derart gewählt, dass Ausnehmungen 30 mit einer gewünschten Tiefe realisiert werden können. Beispielsweise wird eine entsprechende Tiefe vorgesehen, die gewährleistet, dass die Fussteile 22 der Doppelbodenstützen 2 in den Ausnehmungen 30 sicher gehalten werden.

[0061] Es kann jedoch auch vorgesehen werden, dass möglichst wenig Material des Rohbodens 3 abgetragen werden soll; dies insbesondere dann, wenn nur die erste Schicht 301 des Rohbodens 3 bearbeitet wird. In diesem

Fall wird der tiefste Punkt P_L des Rohbodens 3 ermittelt und die Höhe h_M der Montageebene E_M entsprechend der Höhe h_P dieses tiefsten Punktes P_L gewählt. Sofern eine Montageposition der Doppelbodenstütze 2 an diesem tiefsten Punkt P_L des Rohbodens 3 vorgesehen ist, erfolgt dort kein Abtrag von Material. In diesem Fall liegt eine virtuelle Ausnehmung 30 vor.

[0062] Das Auftragen der zweiten Schicht 302 erlaubt es jedoch auch, diese zweite Schicht 302 vor der Verfestigung mit Werkzeugen 81 zu bearbeiten, durch die kein Materialabtrag, sondern nur eine lokale Verformung der zweiten Schicht 302 erfolgt. Beispielsweise werden Formelemente oder Prägestempel gegen die zweite Schicht 302 geführt, welche die Ausnehmungen 30 in diese einprägen. Beispielsweise kann ein Fussteil 22 der Doppelbodenstütze 2 als Werkzeug 81 verwendet und in die zweite Schicht eingesenkt werden. Das Fussteil 22 kann in der Folge wieder entfernt oder in der zweiten Schicht 302 belassen werden, so dass das Fussteil 22 nach Verfestigung der zweiten Schicht 302 in dieser verankert ist, wie dies in Figur 5 gezeigt ist. Damit das Fussteil 22 in Position gehalten ist, kann dieses mit deformierbaren Elementen 229 versehen sein, die beim Aufsetzen des Fussteils 22 deformiert werden und diese Form beibehalten (siehe Figur 5). Auch wenn die zweite Schicht noch nicht verfestigt ist, bleiben die Fussteile 22 daher gehalten.

[0063] Figur 4 zeigt die Vorrichtung 9 von Figur 3 in einer vorzugsweisen Ausgestaltung, bei der die Werkzeuge 81 der Maschinen 8 nicht nur vertikal bis zum Erreichen der Montageebene E_M abgesenkt, sondern auch horizontal verfahrbar sind, um nutenförmige Ausnehmungen 30' in den Rohboden 3 einzuarbeiten. Die Werkzeuge 81 sind in diesem Fall Fräsblätter. Die Vorrichtung 9 kann einfach ausgestaltet und manuell bedient werden. Alternativ kann die Vorrichtung 9 auch voll automatisiert werden. Anhand der Vorrichtung 9 wird in den Rohboden 3, vorzugsweise in eine zweite Schicht 302, ein System von durchlaufenden oder unterbrochenen nutenförmigen Ausnehmungen 30 eingearbeitet, die entlang von Linien L_{MA} , L_{MB} verlaufen, die in der Montageebene E_M liegen. Das Werkzeug 8 kann auf konstanter Höhe über die gesamte Länge verschoben oder jeweils nur im Bereich der Montagepositionen abgesenkt werden, um das Werkzeug 81 zu schonen.

[0064] Figur 5 zeigt einen erfindungsgemässen Doppelboden 10 mit zweiteiligen Doppelbodenstützen 2, die ein im Rohboden 3 versenktes und vergossenes Fussteil 22 und ein dem Tragen der Doppelboden-Platten 1 dienendes Kopfstück 21 aufweisen.

[0065] Die Höhe h_M der Montageebene E_M liegt oberhalb der Höhe h_P des tiefsten Punktes P_L . In den Bereich, in dem der tiefste Punkt P_L liegt, wurde lokal eine zweite Schicht 302 aufgetragen, die leicht zu bearbeiten ist. Auf diese Weise wird das Material reduziert, das von der ersten Schicht 301 abgetragen werden muss.

[0066] In einer besonders bevorzugten Ausgestaltung werden alle Montagepositionen der Doppelbodenstüt-

zen 2 ermittelt und an all diesen Stellen werden Segmente der zweiten Schicht 302 aufgetragen, so dass die Montageebene E_M nur innerhalb dieser Segmente verläuft. Aufgrund dieser Massnahmen sind nur Segmente der zweiten Schicht 302 zu bearbeiten, was mit geringem Aufwand möglich ist.

[0067] Wie gezeigt, werden die Fussteile 22 vorzugsweise permanent mit dem Rohboden 3 verbunden. Beispielsweise werden sie in den Ausnehmungen 30 vergossen oder in noch nicht verfestigte Segmente der zweiten Schicht 302 eingesetzt. Die Fussteile 22 können daher einfache kurze Rohrstücke sein, in die die Kopfteile 21 eingesetzt werden, die eine Kopfplatte 211, ein Rohrstück 212 und daran anschliessend einen Verbindungszapfen 213 aufweisen, der in das Fussteil 22 eingesetzt werden kann. Die Kopfteile 21 können bedarfsweise entfernt werden, um freien Zugang zum Rohboden 3 zu gewinnen, oder ausgetauscht werden, um die Höhe des Doppelbodens 10 zu verändern.

[0068] Figur 5a zeigt eine zweiteilige Doppelbodenstütze 2 mit zwei ineinander verschiebbaren Rohren eines Kopfteils 21 und eines Fusssteils 22.

[0069] Figur 5b zeigt eine einteilige Doppelbodenstütze 2, die ein Fussteil 22 in der Form eines Vierkantrohrs und lediglich in vorzugsweisen Ausgestaltung ein plattenförmiges Kopfteil 21 aufweist. Ein vorzugsweise ohne Kopfteil verwendetes Vierkantrohr erlaubt es auch bei relativ kleinem Querschnitt, Bodenplatten sicher aufzusetzen.

[0070] Figur 5c zeigt als einfache Rohre ausgestaltete Doppelbodenstützen 2, die als Werkzeug 81 dienend, bis zur Höhe der Montageebene E_M senkrecht in zugeordnete Materialanhäufungen 302 eingesetzt wurden. Vorzugsweise werden an allen Montagepositionen 30A; 30B; ... Materialanhäufungen 302 vorgesehen, welche beispielsweise je in einem hohlen Formstück 305, z.B. einem konischen Rohrteil aus Kunststoff, gehalten sind. Die Form 305 gewährleistet dass das Material in der gewünschten Form gehalten wird und auch beim Einsetzen der Doppelbodenstütze 2 gemäss Figur 5a, 5b und 5c in Position gehalten wird.

[0071] Bei dieser Ausgestaltung werden zuerst die Montagepositionen Montagepositionen 30A; 30B; ... der Doppelbodenstützen 2 ermittelt. An diesen Montagepositionen 30A; 30B; ... wird in der Folge Material zugegeben, um je einen Sockel 302 für jede Doppelbodenstütze 2 zu schaffen. Die Höhe dieser Sockel 302 wird derart gewählt, dass eine eingesetzte Doppelbodenstütze 2 sicher gehalten wird. Beispielsweise soll das Fussteil 22 der Doppelbodenstütze 2 in einem Bereich von 2 cm bis 10 cm in den Sockel 302 eingesenkt sein. Vorzugsweise wird ein Material mit einer zum Tragen des Doppelbodens genügenden Festigkeit gewählt. Das Fussteil 22 der Doppelbodenstütze 2 wird dabei vor der Verfestigung des Materials 302 darin eingesetzt. Als Materialien eignen sich Estrichbeton, Zement und Mörtel, zum Beispiel Schachtmörtel.

[0072] Die Doppelbodenstützen 2 können somit vor-

teilhaft als runde oder auch mehrkantige Rohre ausgestaltet werden, die keine Kopfplatte aufweisen. Aufgrund des präzisen Setzens und der präzisen Ausrichtung der Doppelbodenstützen 2 können Rohre mit relativ kleinem Querschnitt verwendet werden. Beispielsweise werden Rundrohre mit einem Durchmesser im Bereich von 8cm - 16cm oder Vierkantrohre mit Seitenlängen im Bereich von 8cm - 16cm und je einer Materialstärke im Bereich von 1.5 - 3 mm vorzugsweise einheitlich gewählt. Je nach Belastung und Länge der Doppelbodenstützen 2 werden jedoch auch abweichende Abmessungen gewählt. Zudem können verstärkende Elemente, wie Längssicken in die Rohre eingearbeitet werden, welche die Festigkeit deutlich erhöhen. Weiterhin werden vorzugsweise Anker Elemente im Fussbereich der Rohre bzw. Doppelbodenstützen 2 vorgesehen, welche die Doppelbodenstützen 2 fest im Sockel 23 halten. Dazu können auch gewindeartige Rillen im Fussteil vorgesehen werden. Die Länge der Doppelbodenstützen 2 ist ebenfalls vom Anwender in einem weiten Bereich wählbar. Beispielsweise werden einheitliche Längen in einem Bereich von 8cm bis 16cm gewählt.

25 Patentansprüche

1. Verfahren zur Installation eines Doppelbodens (10) über einem Rohboden (3) mit vorzugsweise in einem regelmässigen Raster auf den Rohboden (1) aufgesetzten Doppelbodenstützen (2), auf denen nebeneinandergereiht Bodenplatten (1) angeordnet werden, **dadurch gekennzeichnet**,

- a) **dass** vorzugsweise anhand von Lasergeräten (91) ein in einer waagerechten Referenzebene (ER) liegendes Referenzraster (R_R) teilweise oder vollständig gebildet wird, wodurch wenigstens eine in einem gewählten Abstand (d) dazu parallele vorzugsweise vollständig innerhalb des Rohbodens (3) oder darauf vorgesehenen Schichten (302) liegende Montageebene (E_M) zumindest teilweise definiert wird,
- b) **dass** wenigstens ein gegebenenfalls von einer Maschine (8) angetriebenes Werkzeug (81) mit Bezug auf das Referenzraster (R_R) derart horizontal oder vertikal verschoben wird, dass an ausgewählten Montagepositionen (30A; 30B; ...) je eine Ausnehmung (30; 30') in den eine oder mehrere Schichten (301, 302) aufweisenden Rohboden (3) eingearbeitet wird, deren Grundfläche (35) zumindest annähernd auf der Höhe (h_M) der Montageebene (E_M) liegt;
- c) **dass** die ein- oder mehrteiligen Doppelbodenstützen (2A; 2B; ...), deren Höhe zur Differenz der Höhe (h_M) der Montageebene (E_M) und der Höhe (h_{DB}) des Doppelbodens (1) korrespondiert, in die Ausnehmungen (30; 30') eingesetzt und vorzugsweise vergossen werden;

und

d) **dass** die Bodenplatten (1) auf die Doppelbodenstützen (2A; 2B; ...) aufgelegt werden.

2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass**

a1) dass für jede Doppelbodenstütze (2A; 2B; ...) eine Montageposition (30A; 30B; ...) auf der Oberfläche des Rohbodens (3) ermittelt wird, und

a2) dass an den ermittelten Montageposition (30A; 30B; ...) durch vertikales Absenken der wenigstens einen Maschine (8) und lokales Eingreifen des Werkzeugs (81) die Ausnehmung (30; 30') in den Rohboden (10) eingearbeitet wird, deren Abmessungen vorzugsweise an die Abmessungen der Fussteile (22) der Doppelbodenstützen (2A; 2B; ...) angepasst sind; oder

b1) dass für jede Reihe von Doppelbodenstützen (2A; 2B; ...) eine Montagelinie (L_M) auf der Oberfläche des Rohbodens (3) ermittelt wird, und

b2) dass an der wenigstens einen ermittelten Montagelinie (L_M) durch vertikales Absenken und horizontales Verschieben der wenigstens einen Maschine (8) und lokales Eingreifen des Werkzeugs (81) eine linienförmige Ausnehmung (30') in den Rohboden (10) eingearbeitet wird, deren Abmessungen vorzugsweise an die Fussteile (22) der Doppelbodenstützen (2A; 2B; ...) angepasst sind.

3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** der tiefste Punkt (P_L) des Rohbodens (3) ermittelt und die Höhe (h_M) der Montageebene (E_M) kleiner oder gleich der Höhe (h_P) des tiefsten Punkts (P_L) gewählt wird oder dass vorzugsweise anhand des Referenzrasters (R_R) die Montagepositionen (30A; 30B; ...) ermittelt werden.

4. Verfahren nach Anspruch 1, 2 oder 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Rohboden (3) mit einer tragenden ersten Schicht (301) vorzugsweise aus Beton und einer darüber liegenden ganzflächig oder wenigstens an einer der Montagepositionen (30A; 30B; ...) aufgetragenen zweiten Schicht (302; 320) gefertigt wird, die aus einem stabilen und mechanisch leicht bearbeitbaren Material, wie Zement oder Mörtel, besteht, in das die Ausnehmungen (30; 30') eingearbeitet werden.

5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 - 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** mit Bezug zur Referenzebene (ER) oder zum Referenzraster (R_R) die Ausnehmungen (30; 30') vereinzelt oder in Gruppen anhand eines oder mehrerer Werkzeuge (81), wie Bohrer, Fräsen, Formelemente, insbesondere das

Fussteil (22) der Doppelbodenstütze (2) oder Prägestempel, die gegebenenfalls von Maschinen (8) angetrieben werden, so weit in den Rohboden (3) eingearbeitet werden, bis die Montageebene (E_M) erreicht ist.

6. Verfahren nach einem der Ansprüche 5, **dadurch gekennzeichnet,**

a) **dass** das an den Montagepositionen (30A; 30B; ...) angehäuften Material der zweiten Schicht (302; 320) vor dessen Verfestigung durch das wenigstens eine Werkzeug (81), vorzugsweise Formelemente oder Prägestempel, verformt wird, um die Ausnehmungen (30; 30') einzuprägen, oder

b) **dass** das vorzugsweise an allen Montagepositionen (30A; 30B; ...) angehäuften und gegebenenfalls in einer Form (305) gehaltene Material der zweiten Schicht (302; 320) vor dessen Verfestigung durch die gleichzeitig als Werkzeug (81) dienende Doppelbodenstütze (2), die vorzugsweise wenigstens ein gegebenfalls mit einem Kopfstück (21) versehenes Rohr (22) umfasst, verformt wird, um die die Ausnehmungen (30; 30') einzuprägen, in der die Doppelbodenstütze (2) belassen wird.

7. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 - 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** das wenigstens eine gegebenfalls von einer Maschine (8) angetriebene Werkzeug (81), jedenfalls die Doppelbodenstütze (2), vertikal verschiebbar gehalten und soweit gegen die Montageebene (E_M) geführt wird, bis wenigstens ein Sensor (92A; 92B, ...) das Erreichen der Referenzebene (ER) signalisiert und/oder dass das wenigstens eine gegebenfalls von einer Maschine (8) angetriebene Werkzeug (81) parallel zur Referenzebene (ER) auf der Höhe (h_M) der Montageebene (E_M) verschoben wird.

8. Verfahren nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Installationsvorrichtung (9) mit einer Halterung (99) vorgesehen ist, welche in einer Vorrichtungsebene (E_V) ein zum Montageraster (R_M) korrespondierendes Vorrichtungsraster (R_V) mit wenigstens zwei oder mehreren Vorrichtungspositionen (P_V) bildet, an denen die gegebenenfalls von Maschinen (8; 8A, 8B, ...) angetriebenen Werkzeuge (81) montiert sind, und dass die Halterung (99) oder die Werkzeuge (81) soweit gegen die Montageebene (E_M) gefahren werden, bis einer oder mehrere Sensoren (92; 92A, ...), die mit der Halterung (99) oder den Werkzeugen (81) gekoppelt sind, die Referenzebene (ER) und die Werkzeuge (81) somit die Montageebene (E_M) erreichen.

9. Verfahren nach Anspruch 5, **dadurch gekenn-**

zeichnet, dass eine Steuereinheit (90) vorgesehen ist, mittels der die Halterung (99) oder die Werkzeuge (81) durch Antrieb wenigstens einer Liftvorrichtung (95A, 95B, ...; 96A, 96B, ...) verfahren werden.

10. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 - 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Installationsvorrichtung (90) eine Messvorrichtung (97) aufweist, die für auftretende Neigungen der Vorrichtungsebene (E_v) gegenüber der Montageebene (E_M) Korrektursignale bildet und an die Steuereinheit (90) abgibt, welche die Neigungen durch Steuerung der wenigstens einen Liftvorrichtung (95A, 95B, ...; 96A, 96B, ...) korrigiert, oder dass jeder Liftvorrichtung (95A, 95B, ...; 96A, 96B, ...) in Abhängigkeit der Signale eines zugeordneten Sensors (92A; 92B, ...) gesteuert wird. 5

11. Installationsvorrichtung (9) zur Durchführung des Verfahrens nach einem der Ansprüche 1 - 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Halterung (99) vorgesehen ist, welche in einer Vorrichtungsebene (E_v) ein Vorrichtungsraster (R_v) mit wenigstens zwei oder mehreren Vorrichtungspositionen (P_v) aufweist, an denen gegebenenfalls von Maschinen (8; 8A, 8B, ...) angetriebene Werkzeuge (81), wie Bohrer, Fräsen, Formelemente oder Prägestempel, gegebenenfalls vertikal und/oder horizontal verfahrbar montiert sind, und dass eine Steuereinheit (90) vorgesehen ist, mittels der die Halterung (99) oder die Werkzeuge (81) vorzugsweise durch Antrieb wenigstens einer Liftvorrichtung (95A, 95B, ...; 96A, 96B, ...) soweit gegen die Montageebene (E_M) verfahrbar ist bzw. sind, bis einer oder mehrere Sensoren (92; 92A, ...), die auf der Halterung (99) angeordnet sind, das Erreichen der Referenzebene (ER) signalisieren. 10 15 20 25 30 35

12. Installationsvorrichtung (9) zur Durchführung des Verfahrens nach Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Messvorrichtung (97) vorgesehen ist, die für auftretende Neigungen der Vorrichtungsebene (E_v) gegenüber der Montageebene (E_M) Korrektursignale bildet und an die Steuereinheit (90) abgibt, welche die Neigungen durch Steuerung der wenigstens einen Liftvorrichtung (95A, 95B, ...; 96A, 96B, ...) korrigiert und/oder dass jede Liftvorrichtung (95A, 95B, ...; 96A, 96B, ...), der ein Sensor (92A; 92B, ...) zugeordnet ist, in Abhängigkeit des zugeordneten Sensorsignals steuerbar ist. 40 45 50

13. Doppelboden installiert nach dem Verfahren gemäss einem der Ansprüche 1 - 10 über einem Rohboden (3) mit vorzugsweise in einem regelmässigen Raster auf dem Rohboden (1) stehenden Doppelbodenstützen (2), auf denen nebeneinandergereiht Bodenplatten (1) angeordnet sind, **dadurch gekennzeichnet, dass** die ein- oder mehrteiligen Doppelbodenstützen (2A; 2B; ...) in Ausnehmungen (30; 30') im Rohboden (3) eingesetzt und vorzugsweise vergossen sind, deren Grundflächen (35) zumindest annähernd auf der Höhe (h_M) einer Montageebene (E_M) liegen, die parallel zu den installierten Bodenplatten (1) ausgerichtet ist. 55

30') im Rohboden (3) eingesetzt und vorzugsweise vergossen sind, deren Grundflächen (35) zumindest annähernd auf der Höhe (h_M) einer Montageebene (E_M) liegen, die parallel zu den installierten Bodenplatten (1) ausgerichtet ist.

14. Doppelboden nach Anspruch 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Rohboden (3) eine tragende erste Schicht (301) vorzugsweise aus Beton und eine darüber liegende ganzflächig oder wenigstens an einer der Montagepositionen (30A; 30B; ...) aufgetragene zweite Schicht (302; 320) aufweist, die aus einem stabilen und mechanisch leicht bearbeitbaren Material, wie Zement oder Mörtel, besteht, in dem die Ausnehmungen (30; 30') vorgesehen sind.

15. Doppelboden nach Anspruch 13 oder 14, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Fussteile (22) der Doppelbodenstützen (2) in den Ausnehmungen (30; 30') vergossen und lösbar mit dem Kopfteilen (21) verbunden sind.

Fig. 1

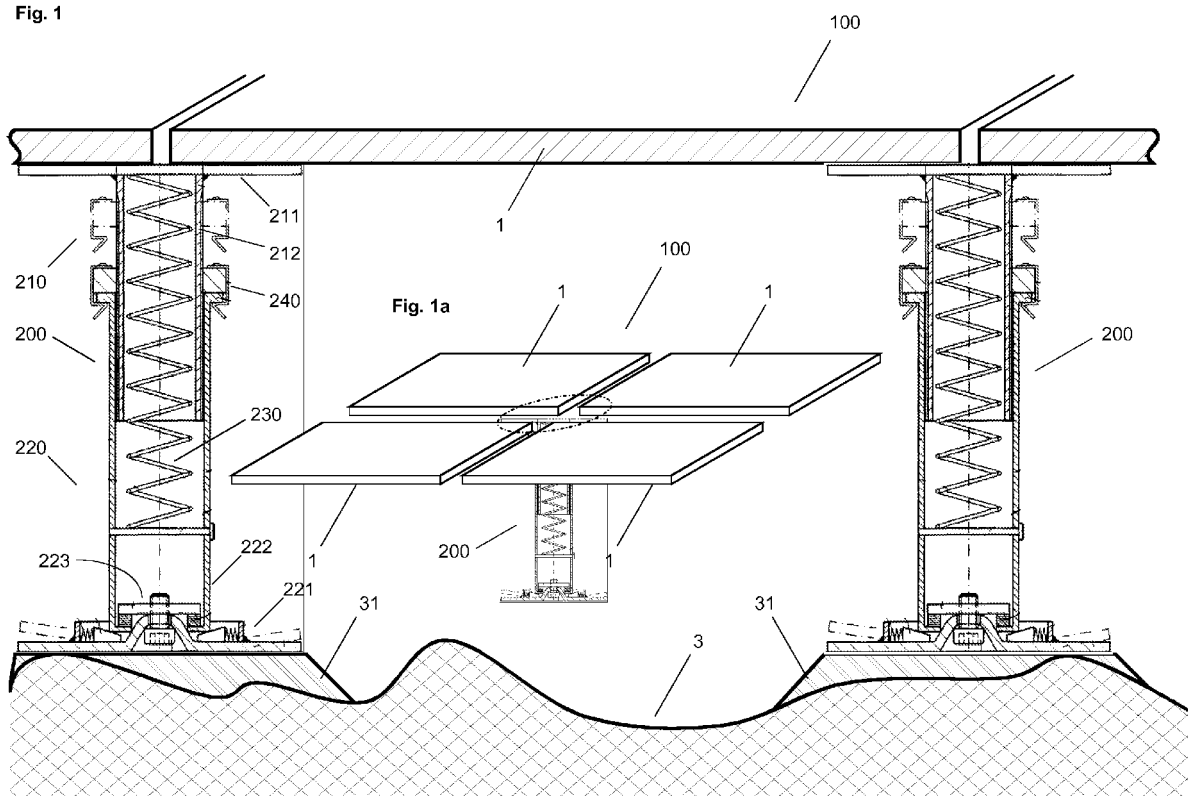


Fig. 2

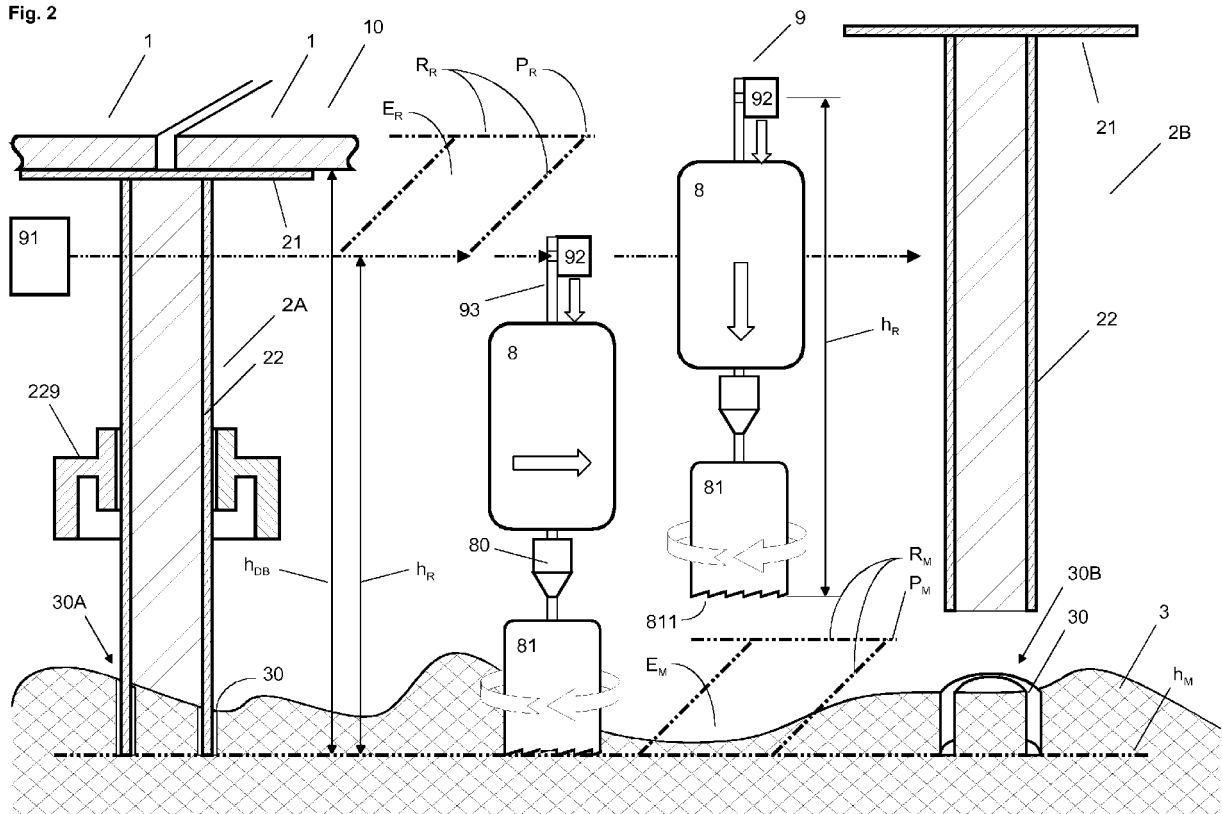


Fig. 3

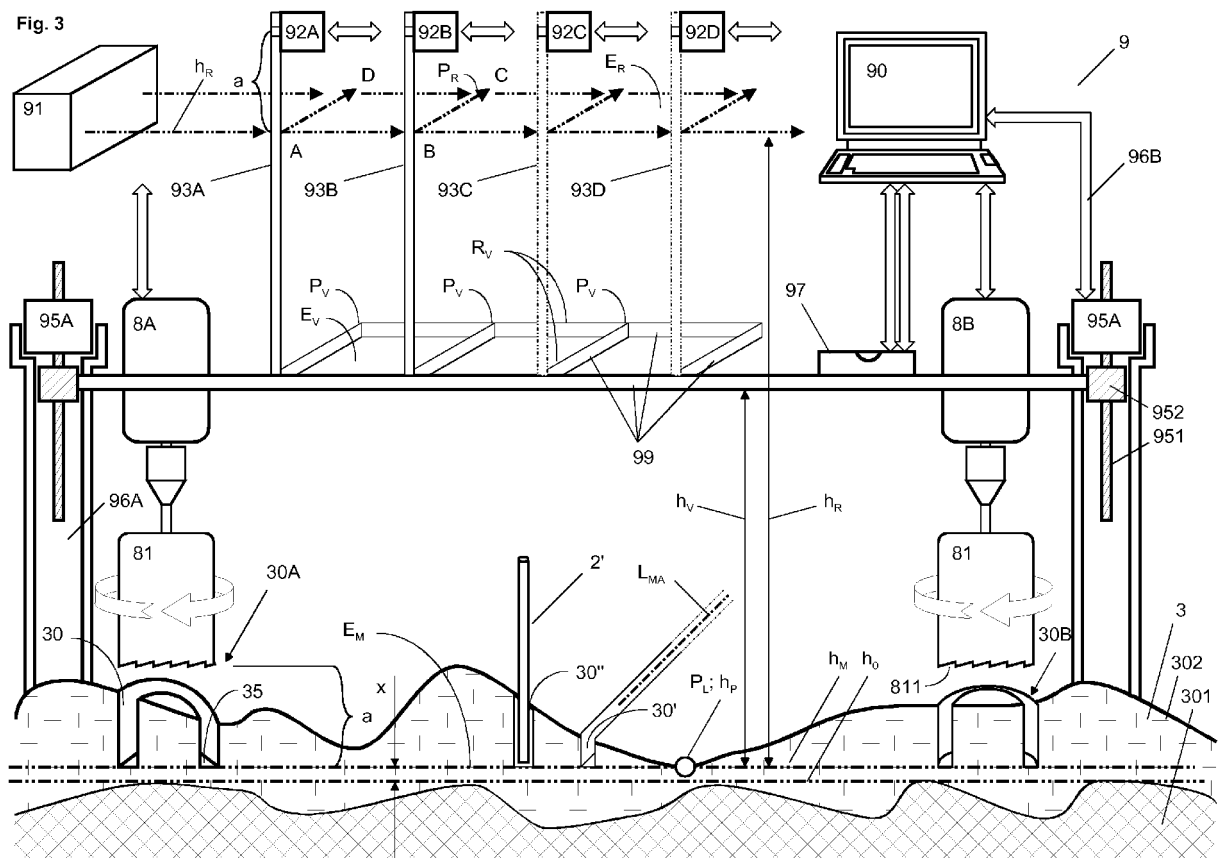
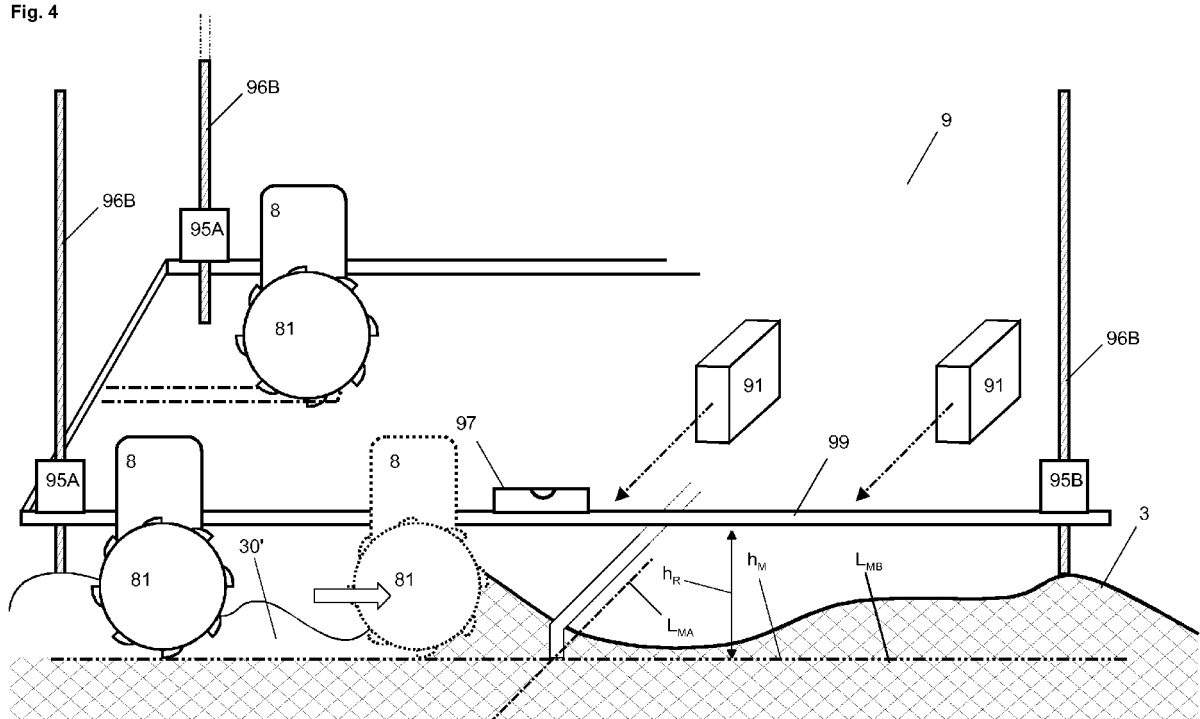
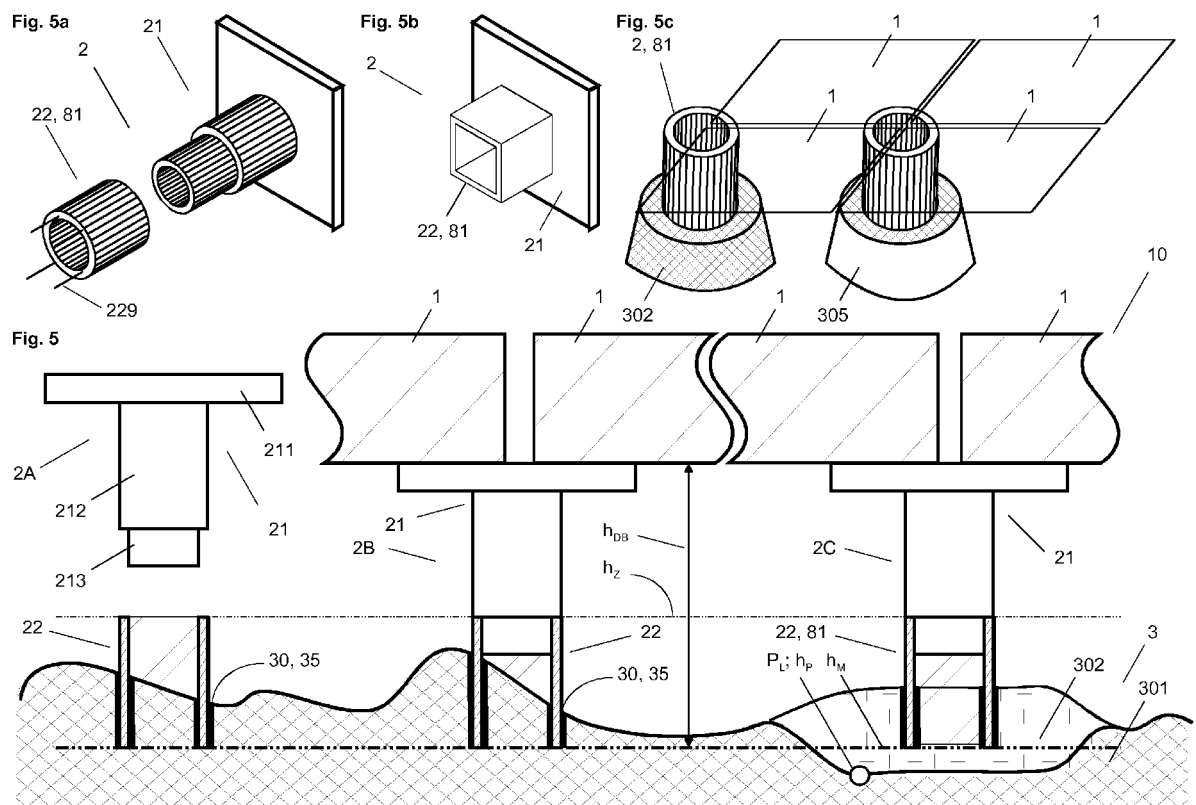


Fig. 4







EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 11 16 9604

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	US 5 511 760 A (KAMBARA GORO [US]) 30. April 1996 (1996-04-30) * Abbildungen 1a,2a,8 *	1-5, 13-15	INV. E04F15/024 B23Q39/02
X	DE 198 23 756 A1 (FRAUNHOFER GES FORSCHUNG [DE]) 9. Dezember 1999 (1999-12-09) * Spalte 4, Zeile 5 - Zeile 11 *	11,12	
A	* Spalte 4, Zeile 40 - Zeile 46 * * Abbildungen 1-3 * * Spalte 2, Zeile 65 - Spalte 3, Zeile 12 *	1	
X	DE 11 96 345 B (FRITZ WELTER) 8. Juli 1965 (1965-07-08) * Abbildungen 1-3 *	13-15	
A	DE 100 48 000 A1 (KEMPKENS BERND [DE]) 31. Januar 2002 (2002-01-31) * Abbildung 1 *	11	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			E04F B28D B28C B23Q
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort Den Haag		Abschlußdatum der Recherche 23. November 2011	Prüfer Severens, Gert
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 Patentedokument, 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			

1

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

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

EP 11 16 9604

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

Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am

Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

23-11-2011

Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 5511760	A	30-04-1996	KEINE	
DE 19823756	A1	09-12-1999	KEINE	
DE 1196345	B	08-07-1965	KEINE	
DE 10048000	A1	31-01-2002	KEINE	

EPO FORM P0481

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

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- EP 0309399 A1 [0002] [0003] [0006]
- EP 0479720 A1 [0007] [0009]
- JP 2002089022 B [0010]
- EP 1541978 A1 [0035]
- DE 29915838 U1 [0035]