



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
05.06.2019 Patentblatt 2019/23

(51) Int Cl.:
B25H 1/00 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **17204736.7**

(22) Anmeldetag: **30.11.2017**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR
Benannte Erstreckungsstaaten:
BA ME
Benannte Validierungsstaaten:
MA MD

(71) Anmelder: **Louis Opländer Heizungs- und Klimatechnik GmbH**
44263 Dortmund (DE)

(72) Erfinder:
• **Opländer, Jan**
44149 Dortmund (DE)
• **Preis, Lothar**
44225 Dortmund (DE)

(74) Vertreter: **Schöneborn, Holger et al**
Schneiders & Behrendt PartmbB
Rechts- und Patentanwälte
Huestraße 23
(Kortumkarree)
44787 Bochum (DE)

(54) **VORRICHTUNG ZUM SETZEN VON BEFESTIGUNGSPUNKTEN**

(57) Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zur Erzeugung von Befestigungspunkten an Begrenzungen eines Raumes, insbesondere Decken (1), Wänden oder Böden (6), wobei die Vorrichtung mindestens eine Vorschubeinrichtung (4) aufweist, die in der Lage ist, in Abhängigkeit vom Bearbeitungsstadium unterschiedliche Werkzeuge auf den zu erzeugenden Befestigungspunkt zu und von diesem weg zu bewegen, wobei die Vorrichtung ein längenveränderliches Verspannelement (3) aufweist, welches eine Fixierung der Lage der Vorrichtung im Raum erlaubt. Des Weiteren betrifft die Erfindung ein entsprechendes Verfahren.

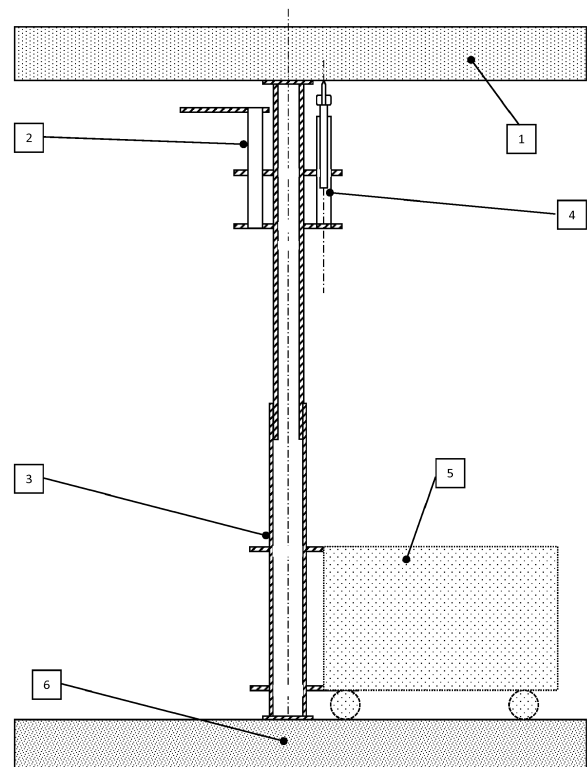


Fig. 1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zur Erzeugung von Befestigungspunkten an Begrenzungen eines Raumes, insbesondere Decken, Wänden oder Böden, wobei die Vorrichtung mindestens eine Vorschubeinrichtung aufweist, die in der Lage ist, in Abhängigkeit vom Bearbeitungsstadium unterschiedliche Werkzeuge auf den zu erzeugenden Befestigungspunkt zu und von diesem weg zu bewegen. Des Weiteren betrifft die Erfindung ein entsprechendes Verfahren zur Erzeugung von Befestigungspunkten mit Hilfe der erfindungsgemäßen Vorrichtung.

[0002] Bei der Errichtung von Gebäuden müssen in aller Regel an einer Vielzahl von Positionen Befestigungspunkte angebracht werden. Hierbei kann es sich beispielsweise um Schrauben oder Gewindestangen handeln. Über solche Befestigungspunkte können grundsätzlich beliebige Bauteile, wie z. B. Fenster, Türen, Montageschienen für Trockenbauwände und vieles mehr fixiert werden. Besondere Bedeutung hat jedoch das Vorsehen von Befestigungspunkten im Rahmen der technischen Gebäudeausrüstung (TGA), d. h. es müssen elektrische Leitungen, Kabelschächte, Lüftungsrohre etc. in den Räumen eines Gebäudes angebracht werden, wobei für die verschiedenen TGA-Bauteile Befestigungspunkte mit Befestigungsmitteln an verschiedenen Positionen vorhanden sein müssen.

[0003] Besonders häufig liegen die zu erzeugenden Befestigungspunkte im Bereich der Decke des Raumes, was regelmäßig für die Handwerker unangenehme Überkopfarbeiten bedeutet. Gemäß dem üblichen Vorgehen muss zunächst die genaue Position des Befestigungspunkts in Abhängigkeit von baulichen Gegebenheiten und ggf. technischen Normen etc. festgelegt und markiert werden. Anschließend muss an der Position ein Bohrloch erzeugt, ein Dübel eingebracht und schließlich das Befestigungsmittel (z. B. Schraube oder Gewindestange) eingeschraubt werden. Wenn ausreichend viele Befestigungspunkte an der Decke erzeugt worden sind, kann das entsprechende TGA-Bauteil befestigt werden, beispielsweise durch Verschrauben, Einhängen oder Einhängen an den einzelnen Befestigungspunkten.

[0004] Gerade bei Arbeiten an der Decke muss der hiermit befasste Handwerker wiederholt auf eine Leiter oder ein Rollgerüst steigen, um nacheinander die einzelnen Arbeitsschritte durchzuführen. Anschließend wird die Leiter ein Stück versetzt, um den nächsten Befestigungspunkt setzen zu können, wobei erneut die oben angegebene Sequenz von Arbeitsschritten durchlaufen wird. Dies ist aufwendig und birgt zudem gerade im Deckenbereich die Gefahr von Arbeitsunfällen. Darüber hinaus kann es zu Fehlern bei der Positionierung der Befestigungspunkte kommen.

[0005] Auch wenn die Erfindung besondere Bedeutung hat im Zusammenhang mit der Erstellung von Befestigungspunkten an Raumdecken, so ist grundsätzlich die Vorrichtung ebenso einsetzbar, wenn Befestigungs-

punkte an Wänden oder Böden eines Raumes erstellt werden sollen. Decken, Wände und Böden sowie sonstige Flächen eines Raumes, an denen Befestigungspunkte erzeugt werden können, werden im Rahmen dieser Erfindung zusammenfassend als Begrenzungen des Raumes bzw. Raumbegrenzungen bezeichnet.

[0006] Aus dem Stand der Technik, beispielsweise der DE 202 14 844 U1 ist bereits eine Schubvorrichtung für Bohrmaschinen bekannt, die eine Bodenplatte und ein Stützrohr sowie Mittel zur Halterung einer Bohrmaschine aufweist. Auf diese Weise kann die Bohrmaschine vom Boden aus an eine bestimmte Position an der Decke herangeführt werden, um dort ein Bohrloch zu erzeugen, ohne dass der hiermit befasste Handwerker eine Leiter hoch steigen muss. Nachteilig macht sich bei diesem Stand der Technik bemerkbar, dass hiermit nur einer der oben angegebenen Arbeitsschritte durchgeführt werden kann, nicht jedoch eine Sequenz von Arbeitsschritten bis hin zur endgültigen Fertigstellung des Befestigungspunkts.

[0007] Es stellt sich somit die Aufgabe, eine Vorrichtung zur Erzeugung von Befestigungspunkten an Begrenzungen eines Raumes zur Verfügung zu stellen, welches in der Lage ist, eine Sequenz von Bearbeitungsschritten durchzuführen.

[0008] Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß gelöst durch eine Vorrichtung zur Erzeugung von Befestigungspunkten an Begrenzungen eines Raumes, insbesondere Decken, Wänden oder Böden, wobei die Vorrichtung mindestens eine Vorschubeinrichtung aufweist, die in der Lage ist, in Abhängigkeit vom Bearbeitungsstadium unterschiedliche Werkzeuge auf den zu erzeugenden Befestigungspunkt zu und von diesem weg zu bewegen, wobei die Vorrichtung ein längenveränderliches Verspannelement aufweist, welches eine Fixierung der Lage der Vorrichtung im Raum erlaubt.

[0009] Wesentlich für die Erfindung ist das Vorsehen eines längenveränderlichen Verspannelements. Auf diese Weise wird die gesamte Vorrichtung ortsfest fixiert, sodass mithilfe der Vorschubeinrichtung verschiedene Werkzeuge nacheinander auf den gleichen Punkt zu bewegt werden können.

[0010] Bevorzugt ist das Verspannelement gegenüber der Begrenzung des Raumes verspannbar, in der Befestigungspunkte erzeugt werden sollen. Somit stimmt die Achse, entlang der eine Verspannung erfolgt, zumindest teilweise mit der Achse überein, entlang der die Vorschubeinrichtung das Werkzeug bewegt; alternativ liegen die beiden Achsen zumindest teilweise im Wesentlichen parallel. Im zuletzt genannten Fall erfolgt die eigentliche Bearbeitung und Erzeugung des Befestigungspunkts seitlich versetzt zur Längsachse des Verspannelements. Auf der einen Seite erlaubt dies mehr Platz für die Werkzeuge und die Werkzeugwechseleinrichtung, auf der anderen Seite kann es vorkommen, insbesondere in den Ecken eines Raumes, dass für eine seitlich versetzte Bearbeitung kein Platz mehr verbleibt. Je nach Einsatzort haben somit beide Varianten Vor- und Nachteile.

[0011] Soweit im Rahmen der Erfindung von Achsen die Rede ist, ist hierunter jeweils die resultierende Achse zu verstehen, auch wenn sich die resultierende Achse erst aus der Addition von Kraftflüssen in unterschiedliche Richtungen ergibt. Beispielsweise kann sich eine resultierende Achse der Verspannung auch dann ergeben, wenn Einzelkräfte jeweils in einem Winkel zur resultierenden Achse wirken.

[0012] Das Verspannen der Vorrichtung mittels des Verspannelements kann zwischen zwei sich gegenüber liegenden Raumbegrenzungen erfolgen, insbesondere zwischen Boden und Decke des Raumes. Möglich ist aber auch eine Verspannung zwischen einer Raumbegrenzung und sonstigen Bestandteilen der Vorrichtung, die in ihrer Lage fixiert sind.

[0013] Auch wenn die erfindungsgemäße Vorrichtung besonders zur Erzeugung von Befestigungspunkten an der Decke eines Raumes geeignet ist, so ist sie hierauf nicht beschränkt. Ebenso möglich ist beispielsweise der Einsatz der Vorrichtung zur Erzeugung von Befestigungspunkten in den Wänden oder im Boden. Bei Erzeugung von Befestigungspunkten in den Wänden ist ebenfalls eine Verspannung im Wesentlichen parallel bzw. fluchtend mit der Bearbeitungsrichtung bevorzugt, beispielsweise zwischen zwei sich gegenüberliegenden Wänden.

[0014] Besonders gut lässt sich die erfindungsgemäße Vorrichtung in weitgehend standardisierten Gebäuden, beispielsweise Hotels oder Bürogebäuden einsetzen. In diesen wiederholen sich viele Arbeiten in den einzelnen Räumen, da diese grundsätzlich ähnlich aufgebaut sind. Eine einmal gewählte Voreinstellung der Positionen für die Befestigungspunkte kann somit u. U. in einer Vielzahl von Räumen oder Fluren verwendet werden.

[0015] Soweit im Rahmen der Erfindung von der Erzeugung von Befestigungspunkten gesprochen wird, sind hierunter auch die Vorstufen vor der Fertigstellung durch Fixierung des Befestigungsmittels zu verstehen. Eine Vorrichtung ist somit auch dann als erfindungsgemäß anzusehen, wenn die Vorrichtung nicht sämtliche Teilschritte sondern lediglich einzelne Teilschritte auf dem Weg zum Befestigungspunkt verwirklicht, beispielsweise lediglich das Setzen einer Markierung und die Erzeugung eines Bohrlochs.

[0016] Die Vorrichtung weist eine Vorschubeinrichtung auf, die das jeweilige Werkzeug auf den zu erzeugenden Befestigungspunkt zu bzw. nach der Bearbeitung von diesem weg bewegen kann. Beispielsweise wird die Bohrmaschine zur Erzeugung eines Bohrlochs durch die Vorschubeinrichtung soweit vor bewegt, dass eine Bohrung erfolgen kann. Das Ausmaß des Vorschubs eines Werkzeugs kann durch eine entsprechende Einstellung reguliert werden, beispielsweise durch verstellbare mechanische Endpunkte. Alternativ oder zusätzlich kann die Regulierung des Vorschubs durch integrierte Kraft- und/oder Lagesensoren erfolgen, durch die beispielsweise der Vorschub bis zum Erreichen einer bestimmten Anpresskraft vorgenommen wird. Sofern die

Längsachse des Verspannelements und die Längsachse der Vorschubeinrichtung miteinander übereinstimmen, kann die Vorschubeinrichtung bevorzugt innerhalb eines Teils des Verspannelements bewegt werden, beispielsweise innerhalb eines Stützrahmens, der sich an der zu bearbeitenden Raumbegrenzung abstützt.

[0017] Des Weiteren weist die Vorrichtung typischerweise eine Werkzeugwechseleinrichtung auf, über die in Abhängigkeit vom Bearbeitungsstadium unterschiedliche Werkzeuge in eine zur Erzeugung des Befestigungspunkts geeignete Position gebracht werden. Beispielsweise kann die Werkzeugwechseleinrichtung nacheinander Mittel zur Erzeugung einer Markierung, eine Bohrmaschine, ein Werkzeug zum Setzen eines Dübels und schließlich ein Werkzeug zum Einbringen eines Befestigungsmittels in eine Bearbeitungsposition bringen. Dabei kann die Werkzeugwechseleinrichtung unterschiedlich ausgestaltet sein. Es ist beispielsweise möglich, dass die Werkzeugwechseleinrichtung sämtliche Werkzeuge hält und diese nur je nach Bearbeitungsstadium in eine bestimmte Position bringt; alternativ ist es ebenso möglich, dass die Werkzeugwechseleinrichtung nacheinander verschiedene Werkzeuge aus einer Lagerposition entnimmt, um sie für den Einsatz vorzubereiten. Die Werkzeugwechseleinrichtung kann über Vorratsbehälter für Dübel und Befestigungsmittel verfügen, aus denen diese vom jeweiligen Werkzeug entnommen werden können. Die Vorschubeinrichtung kann auch mit der Werkzeugwechseleinrichtung kombiniert sein. Sowohl die Werkzeugwechsel- als auch die Vorschubeinrichtung können am Verspannelement befestigt sein.

[0018] Die Fixierung der Vorrichtung über eine Verspannung hat verschiedene Vorzüge: Zum einen wird nur ein einmaliges Verspannen, d. h. eine Rüstzeit benötigt, um anschließend eine Sequenz von Arbeitsgängen durchführen zu können, ohne dass zwischenzeitlich eine erneute Positionsbestimmung oder Neuausrichtung notwendig ist. Dies ist u. a. auch dann von Vorteil, wenn beispielsweise eine Bohrung nicht im 90°-Winkel, sondern leicht schräg gesetzt werden soll, da in diesem Fall in den sich anschließenden Bearbeitungsschritten auch der Dübel und das Befestigungsmittel im gleichen Winkel zur Raumbegrenzung eingeführt werden müssen.

[0019] Ein weiterer Vorteil der festen Fixierung durch Verspannen ist darin zu sehen, dass sich die Werkzeuge präziser steuern lassen und eine filigranere Feinmechanik zum Einsatz kommen kann. Ohne Verspannung, wie dies in der DE 202 14 844 U1 offenbart wird, muss beispielsweise eine Vorrichtung zum Halten einer Bohrmaschine deutlich massiver ausgeführt sein, um zu verhindern, dass aufgrund der Hebelwirkung der Gesamtvorrichtung und des relativ schweren Werkzeugs ein Versatz bei der Erstellung des Bohrlochs auftritt. Auch das Anpressen der Bohrmaschine müsste mit höherer Kraft erfolgen. Im Gegensatz dazu ist erfindungsgemäß eine Verspannung mit vergleichsweise hoher Kraft von beispielsweise ca. 100 kN möglich, das Anpassen der Bohrmaschine selbst hingegen erfolgt typischerweise mit er-

heblich geringerer Kraft. Typischerweise wird bei der Verspannung eine Kraft im Bereich von 50 - 200 kN eingesetzt.

[0020] Vorzugsweise weist die Vorrichtung zumindest ein Mittel zur Erzeugung eines Bohrlochs, insbesondere eine Bohrmaschine auf, wobei als Bohrmaschine im Sinne der Erfindung auch Mittel zur Erzeugung eines Bohrlochs ohne eigenen Antrieb verstanden werden. Sinnvollerweise handelt es sich bei einem der weiteren Werkzeuge um ein Werkzeug zum Setzen von Dübeln, durch welches nach Erzeugung des Bohrlochs der Dübel an die gewünschte Position gebracht werden kann. Ein weiteres sinnvolles Werkzeug ist ein Werkzeug zum Einbringen eines Befestigungsmittels. Da das Befestigungsmittel häufig eine Schraube oder eine Gewindestange ist, sollte das Werkzeug in der Lage sein, eine Verschraubung des Befestigungsmittels vorzunehmen.

[0021] Ein weiteres sinnvolles Werkzeug kann ein Mittel zum Setzen von Markierungen sein. Dieses Werkzeug wird typischerweise vor Erzeugung eines Bohrlochs eingesetzt, um an der Stelle des Befestigungspunkts eine Markierung zu erzeugen. Dies kann beispielsweise durch einen einfachen Stift oder Pinsel oder auch einen Farbsprühkopf oder eine Graviervorrichtung erfolgen, die typischerweise mittels der Vorschubeinrichtung soweit an die Raumbegrenzung herangeführt wird, bis die Markierung abgeschlossen ist. Es ist auch möglich, Mittel zum Setzen der Markierung in Form eines Pre-Ink-Stempels vorzusehen, d. h. eines Stempels, der sich nach dem Stempelvorgang mittels einer Drehwendung von selbst wieder einfärbt.

[0022] Darüber hinaus ist es möglich, bei den Mitteln zum Setzen einer Markierung eine Lichtmarkierung insbesondere in Form eines integrierten Laserpointers vorzusehen. Entsprechend kann die Lichtmarkierung zunächst auf eine bestimmte Position gebracht und geprüft werden, bevor eine permanente Markierung durch Aufbringung einer Farbe o. ä. erfolgt.

[0023] Weitere in die Vorrichtung integrierbare Werkzeuge, die ebenfalls mit Hilfe der Werkzeugwechseleinrichtung zum Einsatz gebracht werden können, sind z. B. elektrische oder hydraulische Pressen zum Pressen von Rohrverbindungen, Lötwerkzeuge oder Schweißwerkzeuge. Auf diese Weise ist es möglich, nicht nur Befestigungspunkte zu erzeugen, sondern anschließend auch weitere Bauteile an den Befestigungspunkten anzubringen. Beispielsweise könnten die Befestigungspunkte nach Anbringung mit Rohren bestückt werden, welche wiederum durch eine an der Vorrichtung vorgesehene Presszange mit Pressmuffen verbunden werden.

[0024] Werkzeuge im Sinne der Erfindung sind sämtliche Mittel, mit denen ein bestimmter Bearbeitungsschritt ausgeführt werden kann. Dies können beispielsweise auch einfache Mittel zum Einbringen eines Dübels in ein Bohrloch oder ein Stift zur Erzeugung einer Markierung sein.

[0025] Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform ist

die Vorrichtung dafür eingerichtet, automatisiert an einer festgelegten Position nacheinander ein Bohrloch zu erzeugen, einen Dübel in das Bohrloch einzusetzen und ein Befestigungsmittel in den Dübel einzubringen. Entsprechend ist es möglich, die Vorrichtung einmal an einer bestimmten Stelle zu positionieren, wobei die genaue Position der Vorrichtung durch Verspannung des Verspannelements fixiert wird, um anschließend die notwendigen Arbeitsschritte durchführen zu können. Da zwischenzeitlich keine Neupositionierung notwendig ist, können die Arbeitsschritte in schneller Folge abgearbeitet werden. Die Vorrichtung arbeitet entsprechend besonders effizient.

[0026] Bevorzugt ist darüber hinaus, einen Antrieb für die Werkzeuge beabstandet von den Werkzeugen selbst vorzusehen. Insbesondere kann es sich dabei um einen pneumatischen, hydraulischen oder auch elektrischen Antrieb handeln, wobei insbesondere pneumatische und hydraulische Antriebe insofern bevorzugt sind, als diese sowohl zur Erzeugung einer Dreh- als auch zur Erzeugung einer Stoß- bzw. Schlagbewegung geeignet sind. Zweckmäßig ist ein kombiniertes Dreh-Schlagwerk für die Werkzeuge, bei dem die Dreh- und Schlagfunktion je einzeln oder gemeinsam ein- und ausgeschaltet und in ihrer Intensität reguliert werden können. Bei dem Antrieb kann es sich entsprechend um einen Kompressor, eine Hydraulikpumpe oder einen Elektromotor handeln. Bevorzugt ist in diesem Zusammenhang, wenn ein Antrieb für sämtliche Werkzeuge geeignet ist, denkbar ist allerdings auch das Vorsehen mehrerer paralleler Antriebe je nach konkreter Anwendung des Werkzeugs.

[0027] Ein Vorteil, den Antrieb beabstandet vom Werkzeug selbst vorzusehen, liegt darin, dass nicht für jedes Werkzeug ein einzelner Antrieb eingesetzt werden muss. Ein weiterer Vorteil ist darin zu sehen, dass das jeweilige Werkzeug selbst wegen des Verzichts auf einen eigenen Antrieb eine geringere Masse aufweisen kann als dies bei einem Werkzeug mit eigenem Antrieb der Fall ist. Auf diese Weise wird die durch das Werkzeug erzeugte Hebelwirkung auf die u. U. mehrere Meter lange Vorrichtung verringert und insgesamt die Belastung reduziert. In diesem Zusammenhang ist von Bedeutung, dass durch die erfindungsgemäße Verspannung der Gesamtvorrichtung insgesamt weniger Kraft beim Einsatz des jeweiligen Werkzeugs notwendig ist, weshalb eine beabstandete Unterbringung des Antriebs ausreichend ist.

[0028] Zusätzlich ist es sinnvoll, auch eine Energieversorgungseinheit beabstandet von den eigentlichen Werkzeugen vorzusehen. Dies kann beispielsweise eine Einheit zur Zufuhr von Druckluft, Flüssigkeit oder elektrischem Strom oder auch eine Druckluftflasche oder ein elektrischer Akkumulator sein. Bevorzugt ist ein gesondertes Gehäuse für den Antrieb und/oder die Energieversorgungseinheit vorgesehen.

[0029] Von einem solchen Gehäuse kann beispielsweise auch das Verspannelement ausgehen, d. h. das Verspannelement selbst muss nicht unbedingt bis zur der zu bearbeitenden Raumbegrenzung gegenüber lie-

genden Raumbegrenzung durchgehen. Voraussetzung ist allerdings, dass das Gehäuse selbst ebenfalls räumlich fixiert ist. Das Verspannelement kann seitlich am Gehäuse gelagert sein, wobei eine Beweglichkeit gegenüber dem Gehäuse von Vorteil ist. Beispielsweise kann das Verspannelement verschwenk- und/oder verschiebbar am Gehäuse gelagert sein. Falls notwendig, kann das Gehäuse zusätzlich mit Gewichten versehen werden, die ein Umkippen des Gehäuses verhindern. Eine weitere Möglichkeit besteht darin, das Gehäuse mit ausfahrbaren Füßen auszustatten, um eine ausreichende Abstützung gegenüber dem Boden herbeizuführen. Die Füße können beispielsweise pneumatisch ausgefahren werden.

[0030] Es ist auch möglich, mehrere Verspannelemente, Werkzeugwechsel- und/oder Vorschubeinrichtungen vorzusehen, die z. B. am Gehäuse angebracht sein können. In diesem Fall können ggf. mehrere Befestigungspunkte quasi zeitgleich erzeugt werden. Dabei können die Verspannelemente unterschiedliche räumliche Orientierungen aufweisen, sodass an unterschiedlichen Positionen des Raumes gleichzeitig eine Bearbeitung erfolgen kann, beispielsweise in Wand und Decke.

[0031] Zweckmäßig sind des weiteren Mittel zur Positionierung der Vorrichtung. Hierzu gehören insbesondere Mittel zur Entfernungsmessung. Beispielsweise kann jeweils die Entfernung zu den verschiedenen Raumbegrenzungen in Form von Wänden, ggf. auch Decken und Böden gemessen und mit entsprechenden Vorgaben für die Position der Vorrichtung abgeglichen werden. Dies ist insbesondere durch Einsatz von Laser-Entfernungsmessern möglich, von denen zwei oder drei zum Einsatz kommen, wobei insbesondere eine rechtwinklige Anordnung der Laser-Entfernungsmesser sinnvoll ist. Zusätzlich kann eine Vorrichtung zur Ermittlung der horizontalen oder senkrechten Ausrichtung im Raum etwa in Form einer Wasserwaage sinnvoll sein.

[0032] Ein alternatives Mittel zur Positionierung ist ein Laserpointer als Bestandteil der Vorrichtung. Zusätzlich wird über einen weiteren Laser an der entsprechenden Position im Raum ein Lichtpunkt erzeugt, an der die Bearbeitung stattfinden soll. Anschließend werden die beiden Lichtpunkte miteinander in Deckung gebracht, wodurch eine exakte Positionierung der Vorrichtung erreicht wird. Die verschiedenen genannten Positionierungsmittel können auch miteinander kombiniert werden.

[0033] Die Vorrichtung kann über den Boden des Raums verfahrbar sein, beispielsweise indem die Vorrichtung mit Rollen ausgestattet ist. Dies vereinfacht zudem die korrekte Positionierung der Vorrichtung im Raum, da sie an die entsprechende Stelle geschoben oder in sonstiger Weise bewegt werden kann. Besonders bevorzugt ist es dabei, wenn die Vorrichtung zusätzlich über einen Antrieb zum Verfahren der Vorrichtung über den Boden verfügt, sodass kein manuelles Schieben erforderlich ist. Rollen oder sonstige Mittel zur Herbeiführung der Verfahrbarkeit können insbesondere an dem Gehäuse angebracht sein, welches den Antrieb und/oder

die Energieversorgungseinheit beinhaltet. Die Vorrichtung verfügt somit über einen Wagen, an dem andere Bestandteile der Vorrichtung festgelegt sein können. Dies gilt insbesondere für das Verspannelement, welches auch verschieb- und/oder verschwenkbar an dem Wagen angebracht werden kann. Denkbar ist auch, dass die Werkzeugwechsel- und/oder die Vorschubeinrichtung von dem Wagen ausgehen, beispielsweise über ein entsprechend langes Gestänge.

[0034] Gemäß einer weiter bevorzugten Ausführungsform kann die Vorrichtung ihre Lage im Raum automatisiert so verändern, dass sie an die korrekte Position gelangt. Beispielsweise kann die Position, in die die Vorrichtung gebracht werden soll, einprogrammiert werden, woraufhin die Vorrichtung unter Einsatz von Mitteln zur Positionierung, insbesondere Mitteln zur Entfernungsmessung von den Wänden, automatisiert die korrekte Lage im Raum einnimmt. Durch Programmierung einer Sequenz von Positionen können diese nacheinander eingenommen werden, wobei an den jeweiligen Positionen die entsprechenden Bearbeitungsschritte vorgenommen werden.

[0035] Insbesondere ist eine Vorrichtung bevorzugt, die dafür eingerichtet ist, automatisiert die Lage im Raum zu verändern, eine Verspannung des längenveränderlichen Verspannelements herbeizuführen und an der auf diese Weise festgelegten Position Befestigungspunkte zu erzeugen, wobei die Erzeugung von Befestigungspunkten in der Regel die Schritte Bohren, Setzen eines Dübels und Einbringen eines Befestigungsmittels umfasst. Dies geschieht bevorzugt nicht nur an einer einzigen vorab festgelegten Position, sondern an verschiedenen Positionen, so dass nacheinander an einer Vielzahl von zuvor festgelegten Positionen Befestigungspunkte erzeugt werden, die schließlich die Montage der gewünschten Bauteile, insbesondere TGA-Bauteile erlaubt. Die Vorrichtung kann auch mit zusätzlichen Mitteln zur Befestigung des TGA-Bauteils ausgestattet sein. Auch ein Roboter, der die geschilderten Arbeitsschritte vornimmt, fällt somit unter die erfindungsgemäße Definition.

[0036] Das Verspannelement kann beispielsweise eine ausfahrbare Teleskopstange in Form eines Stützrohres aufweisen, durch die eine Anpassung der Länge des Verspannelements und damit der Vorrichtung möglich ist. Sinnvoll ist darüber hinaus die Integration einer Absaugeinrichtung für Bohrstaub in die erfindungsgemäße Vorrichtung oder einer Schallschutzglocke zur Kapse- lung der näheren Umgebung des Befestigungspunkts. Eine Schallschutzglocke erlaubt es, die Vorrichtung auch zu Zeiten zu betreiben, zu denen besondere Vorschriften hinsichtlich Lärmschutz gelten, beispielsweise nachts oder an Sonn- und Feiertagen. Dies ist insbesondere deshalb von Bedeutung, weil die Vorrichtung auch automatisiert ohne unmittelbare Bedienung durch den Menschen betrieben werden kann.

[0037] Neben der beschriebenen erfindungsgemäßen Vorrichtung betrifft die Erfindung auch ein Verfahren zur

Erzeugung von Befestigungspunkten an Begrenzungen eines Raumes, insbesondere Decken, Wänden oder Böden, mit Hilfe der zuvor beschriebenen Vorrichtung, umfassend folgende Schritte:

- Festlegung der Position der Befestigungspunkte
- Positionierung der Vorrichtung und Verspannung des Verspannelements, bevorzugt gegenüber der Begrenzung des Raumes, in der Befestigungspunkte erzeugt werden sollen
- Positionierung von Mitteln zur Erzeugung eines Bohrlochs und Erzeugung eines Bohrlochs
- Positionierung eines Werkzeugs zum Setzen von Dübeln und Setzen des Dübels
- Positionierung eines Werkzeugs zum Einbringen von Befestigungsmitteln und Einbringung des Befestigungsmittels
- Lösen des Verspannelements und Neupositionierung der Vorrichtung.

[0038] Ggf. kann das Verfahren weitere Schritte umfassen, beispielsweise die Positionierung weiterer Werkzeuge zur Ausführung weiterer Arbeitsschritte. Hierzu gehören u. a. das Pressen von Pressmuffen für Rohrverbindungen oder die Ausführung von Klebe- oder Dichtarbeiten. Bestandteil des Verfahrens kann auch die Positionierung von Hebewerkzeugen zum Anheben und Fixieren von zu montierenden Bauteilen wie Rohren, Lüftungskanälen oder Lüftungsgeräten sein. Ebenso kann die Positionierung eines Roboterarms Bestandteil des Verfahrens sein, der z. B. der Anreicherung von Werkstücken dienen kann.

[0039] Sämtliche Ausführungen, die im Zusammenhang mit der Vorrichtung gemacht wurden, gelten in entsprechender Weise auch für das erfindungsgemäße Verfahren. Gleiches gilt in umgekehrter Richtung hinsichtlich der Ausführungen zum Verfahren, die in entsprechender Weise für die erfindungsgemäße Vorrichtung gelten. Die im Zusammenhang mit der Vorrichtung geschilderten Merkmale können somit auch Merkmale des Verfahrens sein und umgekehrt.

[0040] Die Erfindung wird durch die Figuren beispielhaft näher erläutert. Es ist darauf hinzuweisen, dass die Figuren bevorzugte Ausführungsvarianten der Erfindung zeigen, die Erfindung ist jedoch nicht hierauf beschränkt. Insbesondere umfasst die Erfindung, soweit es technisch sinnvoll ist, beliebige Kombinationen der technischen Merkmale, die in den Ansprüchen aufgeführt oder in der Beschreibung als erfindungsrelevant beschrieben sind.

Es zeigen:

[0041]

Figur 1 Eine erfindungsgemäße Vorrichtung in der Seitenansicht;

Figur 2 eine erfindungsgemäße Vorrichtung in der Seitenansicht gemäß einer 2. Ausführungsform;

Figur 3 eine erfindungsgemäße Vorrichtung in der Seitenansicht gemäß einer 3. Ausführungsform;

Figur 4 eine Draufsicht auf das verfahrbare Gehäuse und

Figur 5 eine Detailansicht der Vorschubeinrichtung und des Werkzeugs.

[0042] In Figur 1 ist die erfindungsgemäße Vorrichtung in der Seitenansicht dargestellt. Man erkennt die Verspannung über das Verspannelement 3, bei dem es sich im Kern um ein Teleskop-Stützrohr handelt. An dem Verspannelement 3 sind zum einen die Werkzeugwechselvorrichtung 2 und zum anderen die Vorschubeinrichtung 4 festgelegt. Das Verspannelement 3 verspannt die Vorrichtung zwischen der Geschossdecke 1 und dem Boden 6. Die Vorschubeinrichtung 4 bewegt das jeweilige Werkzeug so bis an die Decke 1, dass dieses an der entsprechenden Position eingesetzt werden kann. Das Verspannelement 3 ist am Gehäuse 5 festgelegt, wobei das Gehäuse 5 über Rollen verfügt, die es erlauben, das Gehäuse 5 zusammen mit der Gesamtvorrichtung in nicht verspanntem Zustand über den Boden zu bewegen.

[0043] In Figur 2 ist eine entsprechende Vorrichtung zu erkennen, die wiederum ein Verspannelement 3 in Form eines Stützrohrs aufweist, das am verfahrbaren Gehäuse 5 befestigt ist und die Vorrichtung zwischen Decke 1 und Boden 6 verspannt. In diesem Fall ist die Vorschubeinrichtung 4 dezentral vorgesehen, wobei die Längsachse der Vorschubeinrichtung 4 parallel zur Längsachse des Verspannelements 3 verläuft. Durch die seitliche Anbringung der Vorschubeinrichtung 4 steht für das jeweilige Werkzeug zusätzlicher Raum zur Verfügung.

[0044] Im Gegensatz dazu stimmt bei der in Figur 3 dargestellten Ausführungsform die Längsachse des Verspannelements 3 mit der Längsachse der Vorschubeinrichtung 4 überein, d. h. das Werkzeug wird auf einer Achse, die mit der Längsachse des Verspannelements 3 fluchtet, an die Bearbeitungsposition vorgeschoben. Dies ist insbesondere dann vorteilhaft, wenn beispielsweise in den Ecken von Räumen wenig zusätzlicher seitlicher Platz zur Verfügung steht.

[0045] In Figur 4 ist die Anbringung des Verspannelements 3 am Gehäuse 5 zu erkennen, die über ein Lager 7 für das als Verspannelement 3 dienende Stützrohr erfolgt. Das Lager 7 ist entsprechend den Pfeilkennzeichnungen verschiebbar und verschwenkbar am Gehäuse 5 angebracht. Dies erleichtert das Auffinden einer geeig-

neten Position für das Verspannelement 3.

[0046] In Figur 5 ist die mit der Längsachse des Verspannelements 3 fluchtende Vorschubeinrichtung 4 aus Figur 3 in einer Ausschnittsvergrößerung dargestellt. Das Verspannelement 3 weist eine untere Stützplatte 10 und eine obere Stützplatte 8 auf, die über Stützstangen 9 miteinander verbunden sind. Die Vorschubeinrichtung 4 bewegt das Werkzeug in Richtung auf die Bearbeitungsposition, wobei das Werkzeug in diesem Fall über ein Drehwerk 11 sowie ein Schlagwerk 12 zum Erzeugen einer Bohrung in der Betondecke 1 verfügt. Die um die Stützstangen 9 angebrachten Klemmen 13 sind beim reinen Bohr- oder Schraubvorgang frei, beim Schlagvorgang hingegen verriegelt, um eine entsprechende Schlagwirkung am Bearbeitungspunkt in der Decke 1 herbeizuführen.

Patentansprüche

1. Vorrichtung zur Erzeugung von Befestigungspunkten an Begrenzungen eines Raumes, insbesondere Decken (1), Wänden oder Böden (6), wobei die Vorrichtung mindestens eine Vorschubeinrichtung (4) aufweist, die in der Lage ist, in Abhängigkeit vom Bearbeitungsstadium unterschiedliche Werkzeuge auf den zu erzeugenden Befestigungspunkt zu und von diesem weg zu bewegen, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Vorrichtung ein längenveränderliches Verspannelement (3) aufweist, welches eine Fixierung der Lage der Vorrichtung im Raum erlaubt.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Verspannelement gegenüber der Begrenzung des Raumes verspannbar ist, in der Befestigungspunkte erzeugt werden sollen, und die Achse, entlang der eine Verspannung erfolgt, zumindest teilweise im Wesentlichen parallel zu der Achse verläuft oder mit der Achse fluchtet, entlang der die Vorschubeinrichtung (4) das Werkzeug bewegen kann.
3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Vorrichtung mindestens eine Werkzeugwechseleinrichtung (2) aufweist, die in der Lage ist, in Abhängigkeit vom Bearbeitungsstadium unterschiedliche Werkzeuge in eine zur Erzeugung des Befestigungspunkts geeignete Position zu bringen.
4. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Werkzeuge Mittel zur Erzeugung eines Bohrlochs, insbesondere eine Bohrmaschine, umfassen.
5. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Werkzeuge ein Werkzeug zum Setzen von Dübeln umfassen.
6. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Werkzeuge ein Werkzeug zum Einbringen eines Befestigungsmittels umfassen.
7. Vorrichtung nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Vorrichtung dafür eingerichtet ist, automatisiert an einer festgelegten Position nacheinander ein Bohrloch zu erzeugen, einen Dübel in das Bohrloch einzusetzen und ein Befestigungsmittel in den Dübel einzubringen.
8. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Werkzeuge Mittel zum Setzen von Markierungen (14) umfassen.
9. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Vorrichtung einen von den Werkzeugen beabstandeten Antrieb für die Werkzeuge aufweist, wobei der Antrieb bevorzugt pneumatisch, hydraulisch oder elektrisch ist.
10. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Vorrichtung eine von den Werkzeugen beabstandete Energieversorgungseinheit aufweist.
11. Vorrichtung nach Anspruch 9 oder 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Antrieb und/oder die Energieversorgungseinheit in einem Gehäuse (5) aufgenommen sind.
12. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Vorrichtung über Mittel zur Positionierung der Vorrichtung verfügt.
13. Vorrichtung nach Anspruch 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Vorrichtung über Mittel zur Entfernungsmessung verfügt.
14. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Vorrichtung über den Boden (6) verfahrbar ist.
15. Vorrichtung nach Anspruch 14, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Vorrichtung über einen Antrieb zum Verfahren der Vorrichtung über den Boden (6) verfügt.
16. Vorrichtung nach Anspruch 15, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Vorrichtung dafür eingerichtet ist, automatisiert die Lage im Raum zu verändern, eine Verspannung des längenveränderlichen Verspannelements (3) herbeizuführen und an der festgelegten Position einen Befestigungspunkt zu erzeugen.

17. Verfahren zur Erzeugung von Befestigungspunkten an Begrenzungen eines Raumes, insbesondere Decken (1), Wänden oder Böden (6), mit Hilfe einer Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 16, umfassend folgende Schritte:

5

- Festlegung der Position der Befestigungspunkte
- Positionierung der Vorrichtung und Verspannung des Verspannelements (3)
- Positionierung von Mitteln zur Erzeugung eines Bohrlochs und Erzeugung eines Bohrlochs
- Positionierung eines Werkzeugs zum Setzen von Dübeln und Setzen des Dübels
- Positionierung eines Werkzeugs zum Einbringen von Befestigungsmitteln und Einbringung des Befestigungsmittels
- Lösen des Verspannelements (3) und Neupositionierung der Vorrichtung.

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

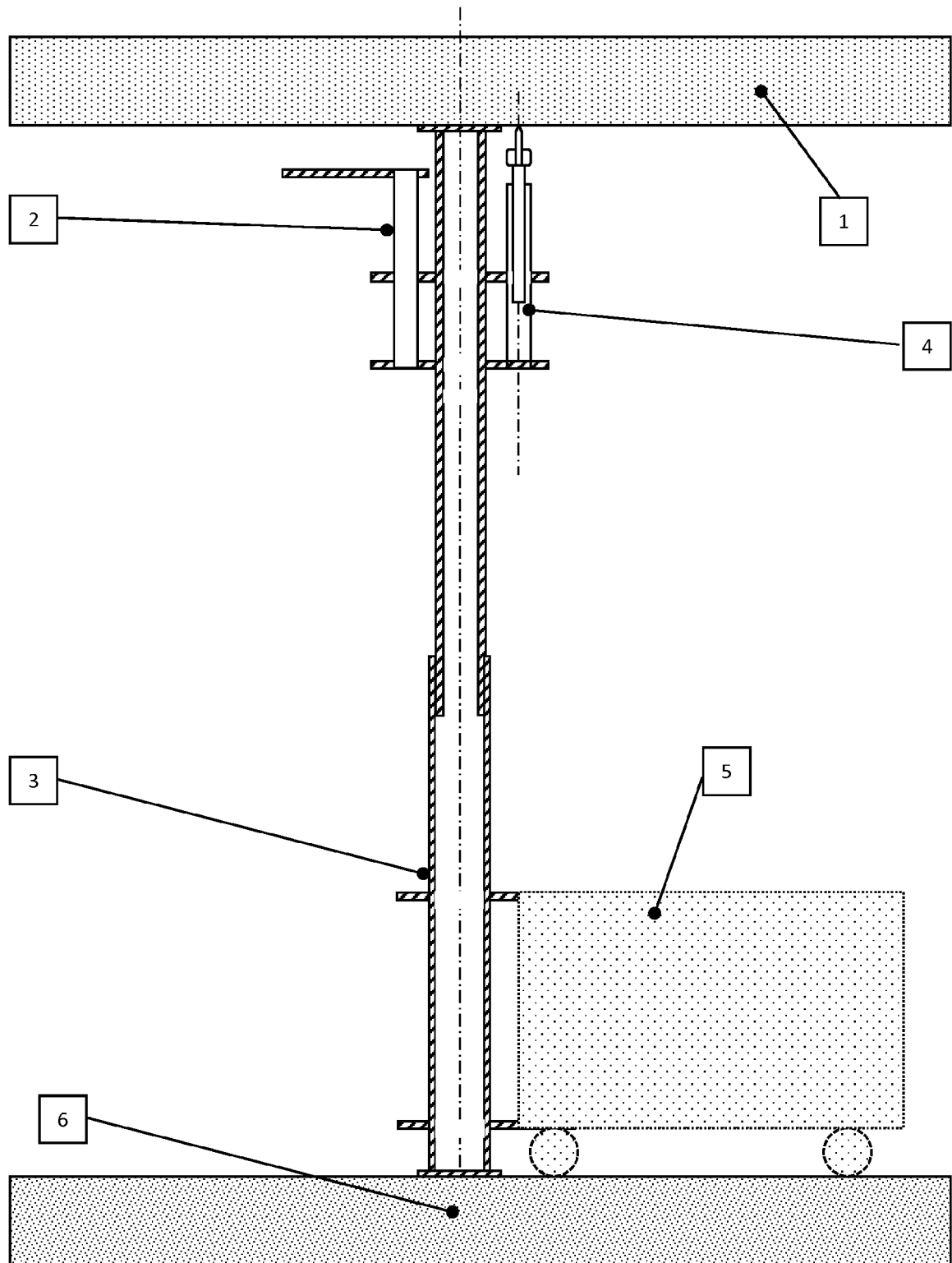


Fig. 1

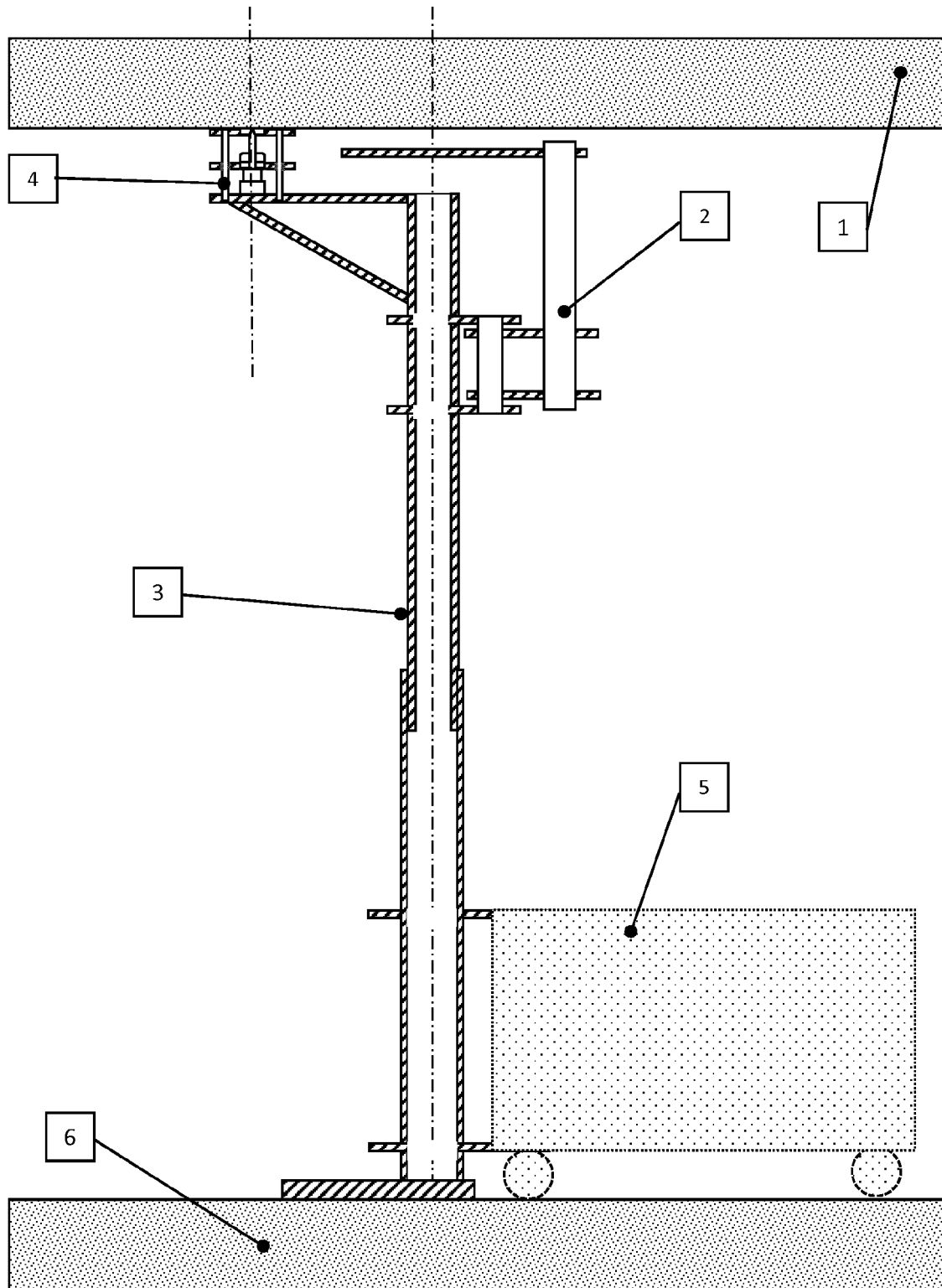


Fig. 2

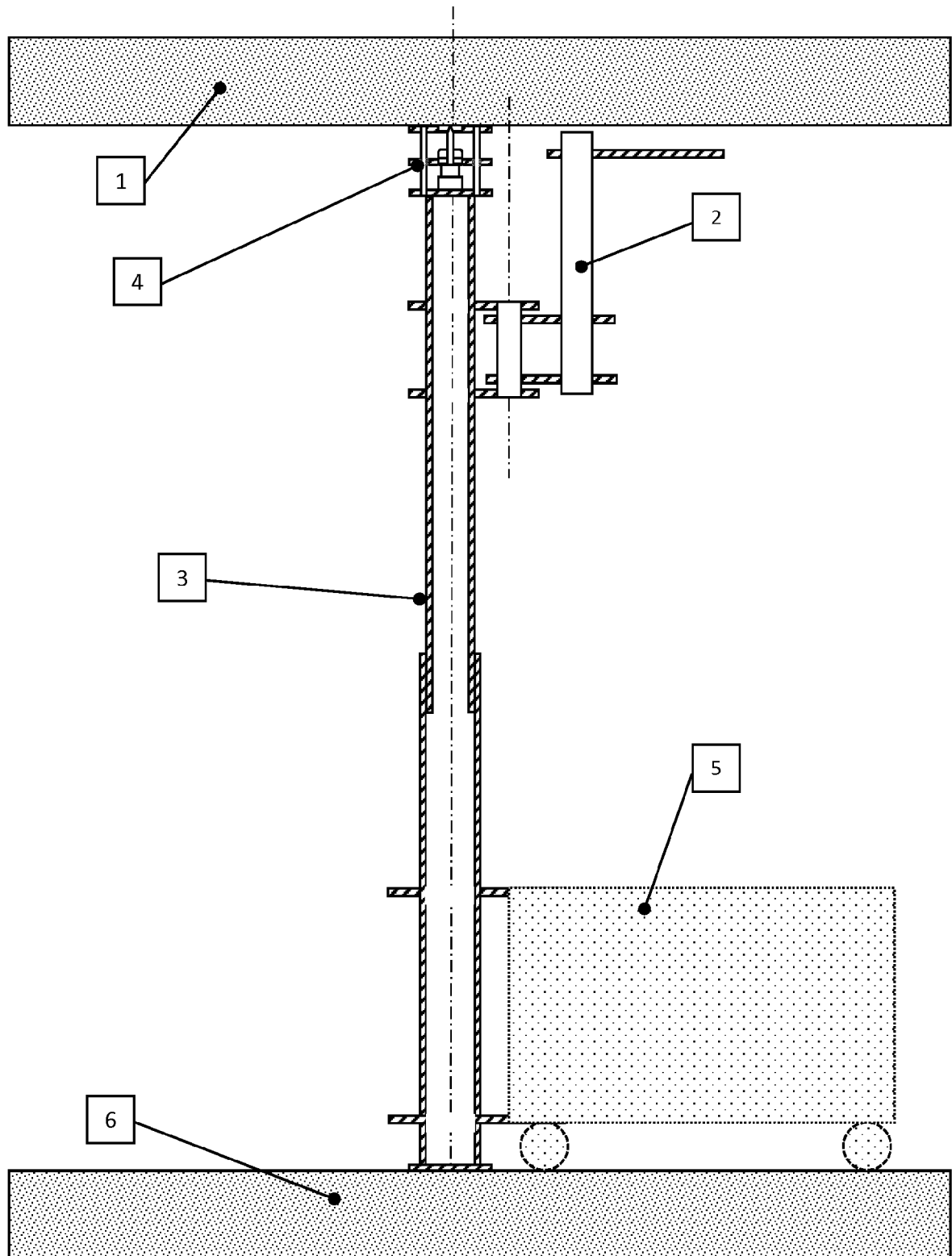


Fig. 3

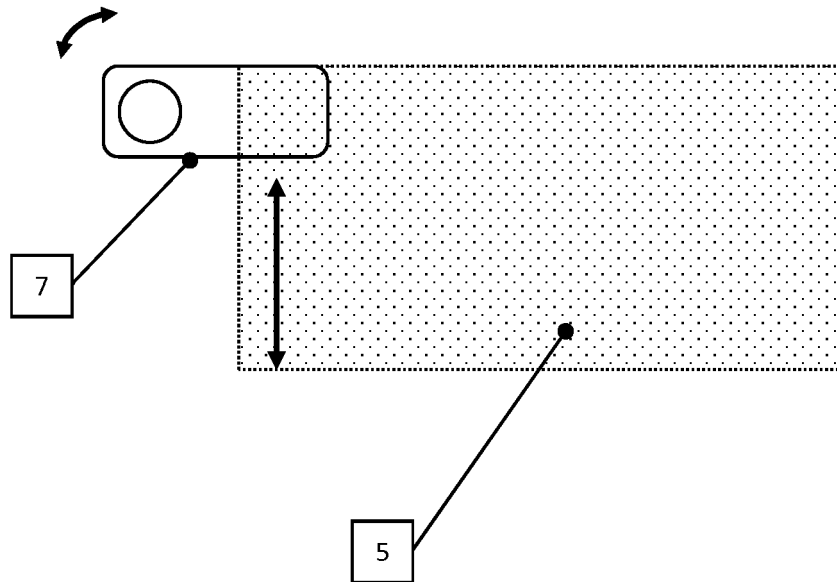


Fig. 4

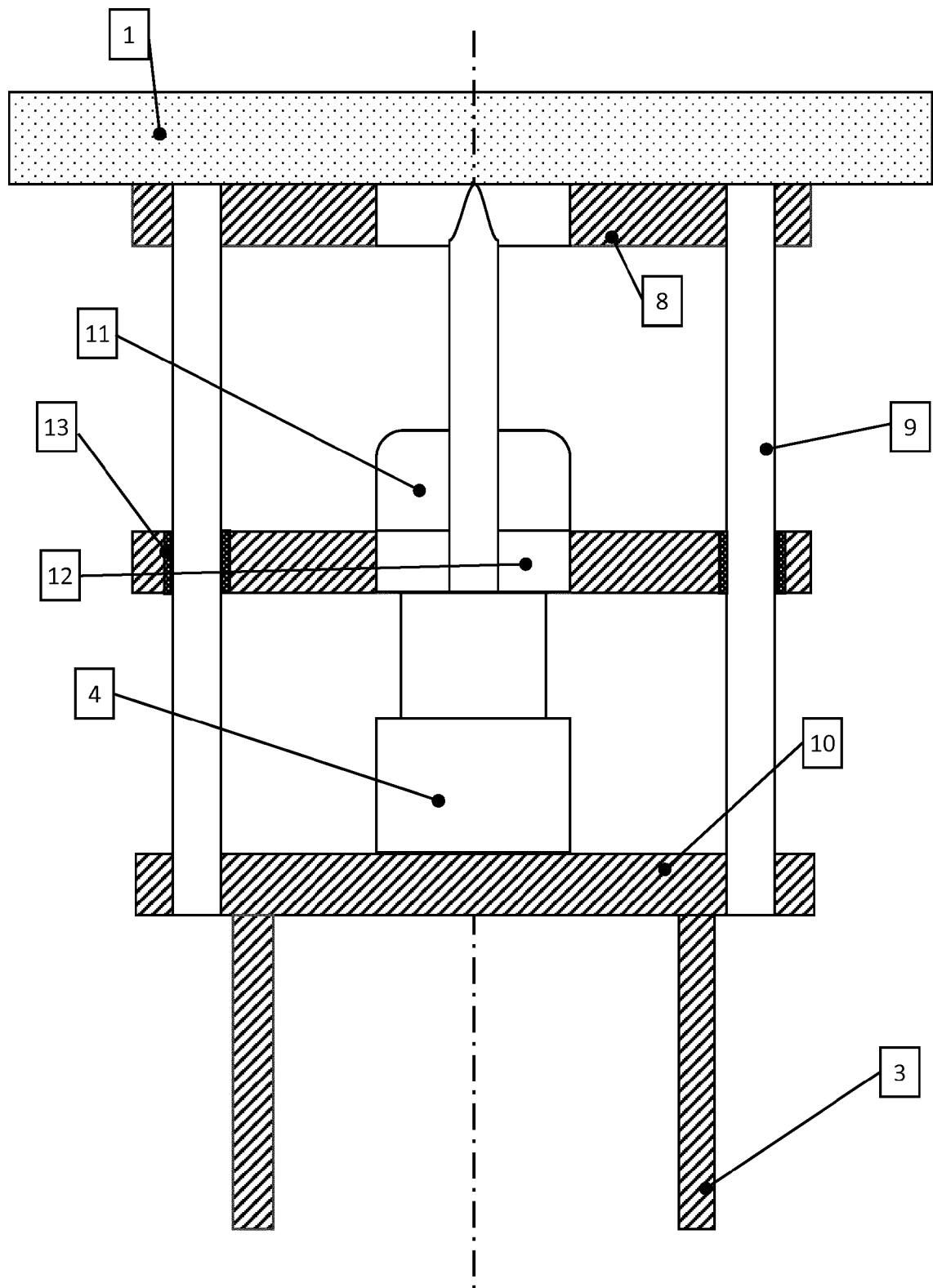


Fig. 5



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
EP 17 20 4736

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	DE 33 28 582 A1 (SIEMENS AG [DE]) 29. März 1984 (1984-03-29) * Seite 1, Zeile 35 - Seite 3, Zeile 23 * * Seite 5, Zeile 22 - Seite 6, Zeile 26 * * Seite 7, Zeile 12 - Zeile 32 * * Abbildungen *	1-17	INV. B25H1/00
X	EP 1 428 972 A2 (ZURECON AG [CH]) 16. Juni 2004 (2004-06-16) * Absatz [0001] - Absatz [0002] * * Absatz [0010] - Absatz [0011] * * Absatz [0014] - Absatz [0020] * * Absatz [0026] * * Absatz [0032] - Absatz [0033] * * Absatz [0035] - Absatz [0058] * * Abbildungen *	1-6, 8-14,17	
X	DE 10 2007 000253 A1 (HILTI AG [LI]) 6. November 2008 (2008-11-06) * Absatz [0001] * * Absatz [0007] - Absatz [0009] * * Absatz [0020] * * Absatz [0028] - Absatz [0032] * * Abbildungen *	1-6,8, 10-12, 14,17	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC) B25H
A	WO 2016/066615 A2 (NLINK AS [NO]) 6. Mai 2016 (2016-05-06) * Seite 1 * * Seite 4, Zeile 13 - Seite 5, Zeile 31 * * Seite 6, Zeile 31 - Seite 7, Zeile 35 * * Seite 11, Zeile 19 - Seite 14, Zeile 16 * * Seite 16, Zeile 1 - Seite 17, Zeile 17 * * Abbildungen *	1-17	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort Den Haag		Abschlußdatum der Recherche 29. Mai 2018	Prüfer van Woerden, N
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

1

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

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

EP 17 20 4736

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

29-05-2018

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 3328582 A1	29-03-1984	KEINE	
EP 1428972 A2	16-06-2004	KEINE	
DE 102007000253 A1	06-11-2008	DE 102007000253 A1 FR 2915698 A1	06-11-2008 07-11-2008
WO 2016066615 A2	06-05-2016	AU 2015340709 A1 CA 2965730 A1 CN 107427868 A EP 3212363 A2 JP 2017537808 A WO 2016066615 A2	08-06-2017 06-05-2016 01-12-2017 06-09-2017 21-12-2017 06-05-2016

EPO FORM P0461

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

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

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

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- DE 20214844 U1 [0006] [0019]