



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
02.10.2019 Patentblatt 2019/40

(51) Int Cl.:
B25B 31/00 (2006.01) B25D 17/02 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **18164473.3**

(22) Anmeldetag: **28.03.2018**

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

(72) Erfinder:
• **CAMBRUZZI, Andrea**
8057 Zürich (CH)
• **OLCZYK, Eliza**
6003 Luzern (CH)
• **BÜTLER, Erich**
6030 Ebikon (CH)
• **SIMMONDS, Oliver**
6004 Luzern (CH)
• **ZIMMERLI, Philipp**
4624 Härkingen (CH)
• **BITZI, Raphael**
6006 Luzern (CH)

(71) Anmelder: **Inventio AG**
6052 Hergiswil (CH)

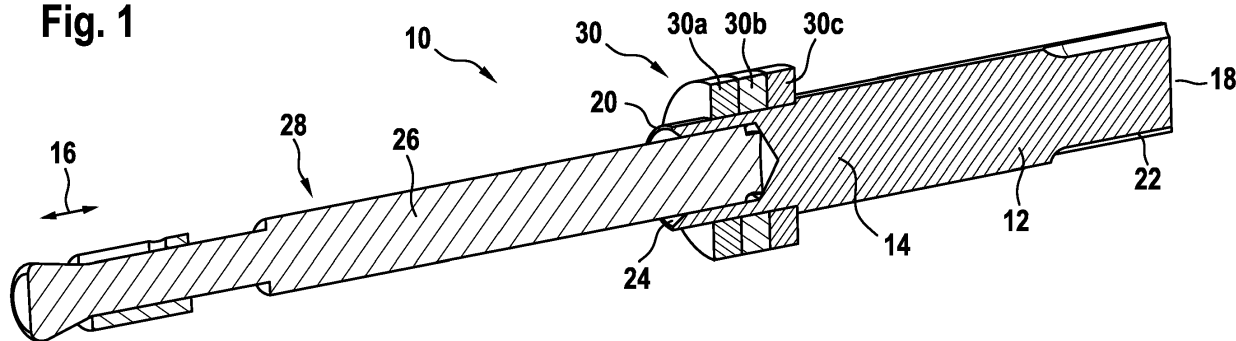
(54) **SETZWERKZEUG UND VERFAHREN ZUM SCHLAGENDEN EINTREIBEN EINER ANKERSTANGE IN EIN BOHRLOCH**

(57) Die Erfindung betrifft ein Setzwerkzeug und ein Verfahren zum schlagenden Eintreiben einer Ankerstange in ein Bohrloch in einem Substrat. Das Setzwerkzeug (10) weist ein antriebsseitiges Ende (18) und ein in einer Axialrichtung (16) entgegengesetztes antriebsabgewandtes Ende (20) auf. Es verfügt über einen das antriebsseitige Ende (18) ausbildenden Werkzeugadapter (12), welcher so ausgeführt und angeordnet ist, dass er mit einem angetriebenen Einschlagwerkzeug zusammenwirken kann. Das antriebsabgewandte Ende (20) wird von einem Aufnahmeelement (14) ausgebildet, das eine Ausnehmung (24) aufweist, welche so ausgeführt und angeordnet ist, dass sie einen Teil einer Ankerstange (26) aufnehmen kann. Der Werkzeugadapter (12) und das Aufnahmeelement (14) sind so miteinander gekoppelt,

dass eine über den Werkzeugadapter (12) eingeleitete Einschlagkraft auf eine in der Ausnehmung (24) des Aufnahmeelements (14) angeordnete Ankerstange (26) übertragen wird.

Erfindungsgemäss ist der Werkzeugadapter (12) so ausgeführt und angeordnet, dass er von einem Futter eines angetriebenen Einschlagwerkzeugs aufgenommen werden kann. Ausserdem weist das Aufnahmeelement (14) ein Halteelement auf (30), welches so ausgeführt und angeordnet ist, dass es eine Haltekraft auf eine in der Ausnehmung (24) des Aufnahmeelements (14) angeordnete Ankerstange (26) aufbringen kann, welche einem Entfernen der Ankerstange (26) in Axialrichtung (16) entgegenwirkt.

Fig. 1



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft Setzwerkzeug, insbesondere zum schlagenden Eintreiben einer Ankerstange in ein Bohrloch in einem Substrat, gemäss dem Oberbegriff des Anspruchs 1 und ein Verfahren zum Setzen eines Ankerstange aufweisenden Expansionsankers mit den Merkmalen des Anspruchs 13.

[0002] Die WO 2017/032642 A1 beschreibt ein Setzwerkzeug zum schlagenden Eintreiben einer Ankerstange in ein Bohrloch in einem Substrat. Das Setzwerkzeug weist ein antriebsseitiges Ende und ein in einer Axialrichtung entgegengesetztes antriebsabgewandtes Ende auf. Das antriebsseitige Ende wird von einem Werkzeugadapter ausgebildet, welcher so ausgeführt und angeordnet ist, dass er mit einem angetriebenen Einschlagwerkzeug zumindest mittelbar zusammenwirken kann. Das Einschlagwerkzeug ist als ein Schlaghammer ausgeführt, in deren Futter ein Bohrer angeordnet ist, welcher mit dem Werkzeugadapter und der Ankerstange zusammenwirkt. Das antriebsabgewandte Ende wird von einem Aufnahmeelement mit einer Ausnehmung ausgebildet, welche so ausgeführt und angeordnet ist, dass sie einen Teil einer sich in Axialrichtung vom antriebsabgewandten Ende weg erstreckenden Ankerstange aufnehmen kann. Der Werkzeugadapter und das Aufnahmeelement sind so miteinander gekoppelt, dass eine in Axialrichtung orientierte und in Richtung antriebsabgewandtes Ende gerichtete, über den Werkzeugadapter eingeleitete Einschlagkraft des Bohrers des Schlaghammers auf eine in der Ausnehmung des Aufnahmeelements angeordnete Ankerstange übertragen wird.

[0003] Um mit dem in der WO 2017/032642 A1 beschriebenen Setzwerkzeug eine Ankerstange in ein Bohrloch in einem Substrat einzutreiben, wird die Ankerstange bzw. ein die Ankerstange umfassender Expansionsanker zuerst in das Bohrloch eingesteckt und anschliessend das Setzwerkzeug an der Ankerstange angesetzt. Sobald das Setzwerkzeug korrekt angesetzt ist, kann der Schlaghammer gestartet und der Expansionsanker schlagend in das Bohrloch eingetrieben werden. Das Einsetzen wird üblicherweise von einem Arbeiter durchgeführt, der dazu beide Hände benutzen kann.

[0004] Demgegenüber ist es insbesondere die Aufgabe der Erfindung, ein Setzwerkzeug und ein Verfahren zum schlagenden Eintreiben einer Ankerstange in ein Bohrloch vorzuschlagen, welche ein einfaches und insbesondere schnelles Einreiben der Ankerstange, insbesondere durch eine automatisierte Montagevorrichtung ermöglichen. Erfindungsgemäss wird diese Aufgabe mit einem Setzwerkzeug mit den Merkmalen des Anspruchs 1 und einem Verfahren mit den Merkmalen des Anspruchs 13 gelöst.

[0005] Das erfindungsgemässe Setzwerkzeug, insbesondere zum schlagenden Eintreiben einer Ankerstange in ein in Axialrichtung orientiertes Bohrloch in einem Substrat, weist ein antriebsseitiges Ende und ein in einer Axialrichtung entgegengesetztes antriebsabgewandtes

Ende auf. Es verfügt über einen, insbesondere das antriebsseitige Ende ausbildenden, Werkzeugadapter, welcher so ausgeführt und angeordnet ist, dass er mit einem angetriebenen Einschlagwerkzeug zusammenwirken kann. Das antriebsabgewandte Ende wird insbesondere von einem Aufnahmeelement ausgebildet, das eine Ausnehmung aufweist, welche so ausgeführt und angeordnet ist, dass sie einen Teil einer sich in Axialrichtung vom antriebsabgewandten Ende weg erstreckenden Ankerstange aufnehmen kann. Der Werkzeugadapter und das Aufnahmeelement sind so miteinander gekoppelt, dass eine in Axialrichtung orientierte und in Richtung antriebsabgewandtes Ende gerichtete, über den Werkzeugadapter eingeleitete Einschlagkraft auf eine in der Ausnehmung des Aufnahmeelements angeordnete Ankerstange übertragen wird.

[0006] Erfindungsgemäss ist der Werkzeugadapter so ausgeführt und angeordnet, dass er von einem Futter eines angetriebenen Einschlagwerkzeugs aufgenommen werden kann. Ausserdem weist das Aufnahmeelement ein Halteelement auf, welches so ausgeführt und angeordnet ist, dass es eine in Axialrichtung orientierte und in Richtung antriebsseitiges Ende gerichtete Haltekraft auf eine in der Ausnehmung des Aufnahmeelements angeordnete Ankerstange aufbringen kann, welche einem Entfernen der Ankerstange in Axialrichtung aus der Ausnehmung des Aufnahmeelements entgegenwirkt.

[0007] Damit kann mit dem Setzwerkzeug eine Ankerstange inklusive eventuell zugehöriger Bauteile aufgenommen und in das Bohrloch eingesteckt werden. Für das Einstecken und anschliessende Setzen bzw. Eintreiben der Ankerstange ist damit keine zweite Hand oder eine weitere Greifvorrichtung notwendig. Wenn ein Arbeiter die Ankerstange setzt, benötigt er dazu nur eine Hand, mit der er das angetriebene Einschlagwerkzeug führt; mit der anderen Hand kann er sich beispielsweise sichern. Das ist insbesondere dann wichtig, wenn sich der Arbeiter auf einer Arbeitsplattform, beispielsweise in einem Aufzugschacht einer Aufzulanlage befindet. Das Setzwerkzeug ermöglicht damit ein einfaches, schnelles und ausserdem für den Arbeiter sicheres Eintreiben der Ankerstange. Das erfindungsgemässe Setzwerkzeug ermöglicht besonders vorteilhaft, dass eine Ankerstange inklusive eventuell zugehöriger Bauteile von einer automatisierten Montagevorrichtung nur mit dem Setzwerkzeug, also ohne einen zeitaufwändigen Werkzeugwechsel, aufgenommen und in ein Bohrloch eingetrieben werden kann. Für das Aufnehmen der Ankerstange und das Einsetzen in das Bohrloch ist kein zusätzliches Werkzeug notwendig. Die Montagevorrichtung benötigt damit nur einen das Setzwerkzeug führenden Manipulator, beispielsweise in Form eines Roboters, und keinen zweiten, ein Greifwerkzeug führenden Manipulator. Das Setzwerkzeug ermöglicht damit besonders vorteilhaft ein schnelles Eintreiben der Ankerstange mit einer automatisierten Montagevorrichtung, die zudem nur einen Manipulator aufweisen muss, also vergleichsweise einfach

und kostengünstig ausgeführt sein kann. Die Montagevorrichtung kann beispielsweise wie eine in der WO 2017/016783 A1 beschriebene Montagevorrichtung ausgeführt sein.

[0008] Das Halteelement kann die genannte Haltekraft permanent auf eine in der Ausnehmung des Aufnahmeelements angeordnete Ankerstange aufbringen. Es ist aber auch möglich, dass das Halteelement die Haltekraft nur dann aufbringt, wenn eine vom antriebsabgewandten Ende weg orientierte Auszieh-Kraft in Axialrichtung wirkt. Die genannte Auszieh-Kraft würde ohne die entgegengesetzt wirkende Haltekraft zu einem Entfernen der Ankerstange aus der Ausnehmung des Aufnahmeelements führen. Die Haltekraft ist dann eine Reaktionskraft auf die genannte Auszieh-Kraft. Sie kann beispielsweise auf Reibung, insbesondere Haftreibung zwischen Halteelement und Ankerstange oder auf einem Formschluss zwischen Halteelement und Ankerstange, beispielsweise mit einem Gewinde der Ankerstange basieren.

[0009] Die Haltekraft kann auch eine Komponente quer zur Axialrichtung aufweisen. Die Haltekraft ist insbesondere grösser als eine Gewichtskraft der Ankerstange und eventueller zur Ankerstange zugehöriger Bauteile, wie beispielsweise Mutter, Unterlegscheibe und/oder Spreizhülse. Die Haltekraft kann die genannte Gewichtskraft insbesondere um einen Sicherheitsaufschlag übertreffen. Sie ist damit insbesondere so gewählt, dass eine in einem Magazin stehende Ankerstange inklusive zugehöriger Bauteile mit dem Setzwerkzeug aus dem Magazin nach oben entnommen werden kann, ohne dass die Ankerstange aus dem Setzwerkzeug herausfällt und ohne dass ein weiteres Werkzeug, beispielsweise in Form eines Greifwerkzeugs notwendig wäre. Die Haltekraft ist beispielsweise grösser als 0.5 N - 2.5 N.

[0010] Die Ankerstange weist eine hauptsächlich zylindrische Grundform auf. Sie ist insbesondere metallisch ausgeführt und kann insbesondere Teil eines Expansionsankers, vorzugsweise eines Expansionsankers des Bolzentyps sein. Ein Expansionsanker zeichnet sich insbesondere dadurch aus, dass er ein verschiebbares Spreizelement, beispielsweise eine Spreizhülse, aufweist, welche von einem an der Ankerstange angeordneten Expansionskörper radial nach aussen gedrängt wird, wenn der Expansionskörper axial relativ zum Expansionselement versetzt wird. Um das genannte Versetzen des Expansionskörpers zum Expansionselement zu ermöglichen, weist die Ankerstange insbesondere ein Aussengewinde auf, auf das nach dem Einschlagen in das Bohrloch eine Mutter aufgedreht und gegen das das Bohrloch aufweisende Substrat, beispielsweise in Form einer Wand, verspannt werden kann. Durch das genannte Verspannen wird die Ankerstange wieder ein Stück aus dem Bohrloch herausgezogen und damit der Expansionskörper axial relativ zum Expansionselement versetzt. Die genannte Mutter und eine eventuell vorhandene Unterlegscheibe können während des Eintreibens der Ankerstange bereits auf das Aussengewinde aufgeschraubt sein oder erst nach dem Eintreiben aufge-

schraubt werden.

[0011] Der Werkzeugadapter ist am antriebsseitigen Ende im einfachsten Fall zylinderförmig ausgeführt. Er weist aber insbesondere eine Aussenkontur auf, die an das Bohrfutter des Einschlagwerkzeugs angepasst ist. Dazu kann das antriebsseitige Ende beispielsweise hauptsächlich zylinderförmig ausgeführt sein und zwei sich gegenüberliegende, in Axialrichtung verlaufende Nuten aufweisen.

[0012] Das Einschlagwerkzeug kann insbesondere elektrisch angetrieben sein, es ist aber auch ein pneumatischer oder hydraulischer Antrieb denkbar. Das Einschlagwerkzeug führt insbesondere nur eine Schlagbewegung, aber nicht gleichzeitig eine Drehbewegung aus. Es ist damit als ein Schlaghammer ausgeführt, der in einem so genannten => Meissel-Modus betrieben wird.

[0013] Die Ausnehmung des Aufnahmeelements ist insbesondere zylinderförmig ausgeführt. Der Durchmesser der Ausnehmung ist dabei insbesondere so an einen Durchmesser der Ankerstange angepasst, dass die Ankerstange durch die Ausnehmung in Axialrichtung ausgerichtet und beim Eintreiben in ein Bohrloch geführt wird. Das Aufnahmeelement kann so ausgeführt sein, dass es eine Ankerstange ohne aufgeschraubte Mutter oder mit aufgeschraubter Mutter aufnehmen kann.

[0014] Die genannte Kopplung zwischen Werkzeugadapter und Aufnahmeelement kann auf unterschiedliche Weise ausgeführt sein. Werkzeugadapter und Aufnahmeelement können beispielsweise als ein Bauteil ausgeführt sein oder lösbar oder unlösbar miteinander verbunden sein. Werkzeugadapter und Aufnahmeelement können beispielsweise miteinander verschraubt, verklebt oder verschweisst sein. Die genannte Kopplung bewirkt damit, dass eine vom Einschlagwerkzeug aufgebachte und über den Werkzeugadapter eingeleitete Einschlagkraft auf eine in der Ausnehmung des Aufnahmeelements angeordnete Ankerstange übertragen wird und diese damit in Axialrichtung in ein Bohrloch eingetrieben werden kann.

[0015] In Ausgestaltung der Erfindung sind der Werkzeugadapter und das Aufnahmeelement als separate Bauteile ausgeführt. Damit kann der Werkzeugadapter an das Futter des angetriebenen Einschlagwerkzeugs und/oder das Aufnahmeelement an die einzusetzende Ankerstange, insbesondere an ihren Durchmesser, angepasst werden. Das Setzwerkzeug ist damit sehr flexibel einsetzbar.

[0016] Werkzeugadapter und Aufnahmeelement können beispielsweise miteinander verschraubt, verklebt oder verschweisst werden. Eines der beiden Bauteile kann insbesondere ein Aussengewinde und das andere ein dazu korrespondierendes Innengewinde aufweisen. Das Verbinden der beiden Bauteile ist damit besonders einfach und erfordert keine weiteren Bauteile. Die Verschraubung der beiden Bauteile ist dabei insbesondere gesichert, um ein Lösen der Verbindung zu verhindern. Die Bauteile können dazu insbesondere zusätzlich verklebt oder mit einem Schweißpunkt verbunden werden.

[0017] Sowohl der Werkzeugadapter, also auch das Aufnahmeelement können jeweils aus mehr als einem Bauteil ausgeführt sein. Damit kann das Setzwerkzeug insbesondere einerseits aus einigen Bauteilen bestehen, die immer gleich ausgeführt sind, und andererseits aus Bauteilen, die das das Futter des Einschlagwerkzeugs oder die Ankerstange angepasst sind. Damit kann das Setzwerkzeug flexibel und dennoch kostengünstig aufgebaut sein.

[0018] In Ausgestaltung der Erfindung weist das Aufnahmeelement als Haltelement wenigstens einen Magnet auf, welcher die genannte Haltekraft auf eine magnetisierbare Ankerstange aufbringen kann. Damit kann einfach eine dauernd bzw. permanent wirkende Haltekraft auf die Ankerstange aufgebracht werden. Ausserdem wirkt damit die Haltekraft ohne ein mechanisches Zusammenwirken zwischen Aufnahmeelement und Ankerstange, so dass kein Verschleiss oder Abnutzung am Aufnahmeelement auftritt und es auch nicht zu einem "Verhaken" oder Verklemmen der Ankerstange im Aufnahmeelement kommen kann.

[0019] Unter einer magnetisierbaren Ankerstange oder allgemeiner unter einem magnetisierbaren Bauteil soll hier ein Bauteil verstanden werden, das von einem Magneten angezogen wird, also von einem Magneten zumindest zeitweise magnetisiert werden kann. Ankerstangen bestehen beispielsweise aus Stahl mit einem so genannten ferritischen Gefüge, beispielsweise aus galvanisch vernickelten Stahl, und sind damit magnetisierbar.

[0020] Der genannte Magnet ist insbesondere als ein Dauermagnet ausgeführt und speziell als ein Dauermagnet aus einer Neodym-Eisen-Bor-Legierung mit der Zusammensetzung $Nd_2Fe_{14}B$. Das Aufnahmeelement kann einen oder mehrere Magnete aufweisen, die in Axialrichtung hintereinander angeordnet sind.

[0021] In Ausgestaltung der Erfindung ist der Magnet um die Ausnehmung des Aufnahmeelements herum angeordnet. Damit wird ein einfacher Aufbau des Aufnahmeelements ermöglicht. Der Magnet kann beispielsweise ringförmig ausgeführt sein. Da ringförmige Magnete in grosser Vielzahl auf dem Markt erhältlich sind, kann damit einfach ein passender und kostengünstiger Magnet gefunden werden.

[0022] Der oder die Magnete können teilweise oder auch komplett in Axialrichtung gegenüber der Ausnehmung versetzt angeordnet sein.

[0023] In Ausgestaltung der Erfindung ist der Magnet in Axialrichtung zwischen der Ausnehmung des Aufnahmeelements und dem antriebsseitigen Ende angeordnet. Die magnetische Anziehungskraft zwischen dem oder den Magneten und der Ankerstange wirkt damit direkt in Axialrichtung und bewirkt damit eine sehr starke Haltekraft auf die Ankerstange.

[0024] Es ist auch möglich, dass das Aufnahmeelement sowohl einen Magnet aufweist, der um die Ausnehmung des Aufnahmeelements herum angeordnet ist, als auch einen Magnet, der in Axialrichtung zwischen der Ausnehmung des Aufnahmeelements und dem antriebs-

seitigen Ende angeordnet ist. Damit lässt sich eine besonders starke Haltekraft erzeugen.

[0025] Es ist ausserdem möglich, dass zumindest ein Teil des Aufnahmeelements und/oder der Werkzeugadapter magnetisch ist, also als ein Magnet ausgeführt ist. Das Aufnahmeelement ist insbesondere im Bereich der Ausnehmung nicht magnetisch, um ein Einführen einer Ankerstange nicht zu behindern.

[0026] In Ausgestaltung der Erfindung wird ein Boden der Ausnehmung des Aufnahmeelements von einer Schlagplatte gebildet und der Magnet schliesst sich in Richtung antriebsseitiges Ende an die Schlagplatte an. Damit kann der Magnet beim Einschlagen des Ankerbolzens durch die Schlagplatte vor Beschädigungen geschützt werden, was eine lange Nutzungsdauer des Setzwerkzeugs ermöglicht.

[0027] Unter dem Boden der Ausnehmung des Aufnahmeelements soll hier ein Abschluss der Ausnehmung in Richtung antriebsseitiges Ende verstanden werden. Die Schlagplatte besteht insbesondere aus einem strapazierfähigen Material, im Speziellen aus gehärtetem Stahl, insbesondere aus Werkzeugstahl. Sie wird damit beim Einschlagen eines Ankerbolzens nicht beschädigt und kann insbesondere den Magnet wirkungsvoll vor Beschädigungen schützen. Die Schlagplatte kann beispielsweise von einem in einer umlaufenden Nut der Ausnehmung angeordneten Sicherungsring, insbesondere einem Metallring in Axialrichtung gesichert werden. Es ist auch möglich, dass die Schlagplatte zwischen zwei Bauteilen des Aufnahmeelements verklemmt und damit ebenfalls in Axialrichtung gesichert ist.

[0028] In Ausgestaltung der Erfindung weist das Aufnahmeelement ein Andrückelement auf, welches so ausgeführt und angeordnet ist, dass es den Magnet in Richtung Schlagplatte drückt. Damit kann der Magnet vorteilhafterweise bei zu starken Schlägen ausweichen und dadurch vor Beschädigungen geschützt werden. Durch das Andrückelement wird er aber dennoch wieder in seine Sollposition, also angrenzend an die Schlagplatte gedrückt.

[0029] Das Andrückelement ist beispielsweise als eine Feder, insbesondere eine in Axialrichtung angeordnete und zumindest leicht vorgespannte Spiralfeder angeordnet, welche zwischen Magnet und antriebsseitigen Ende angeordnet ist. Es ist ebenfalls möglich, dass das Andrückelement aus einem elastischen Material, beispielsweise Schaumstoff besteht und ebenfalls zwischen Magnet und antriebsseitigen Ende angeordnet ist.

[0030] In Ausgestaltung der Erfindung besteht das Aufnahmeelement ausgenommen von Schlagplatte, Magnet und Andrückelement ausschliesslich aus nicht magnetisierbarem Material. Damit können die weiteren, nicht magnetisierbaren Bauteile des Aufnahmeelements das Magnetfeld des oder der Magnete nicht stören, so dass der Magnet eine besonders starke Haltekraft auf die Ankerstange ausübt. Es ist auch möglich, dass das Andrückelement ebenfalls aus nicht magnetisierbarem Material besteht.

[0031] Die weiteren, nicht magnetisierbaren Bauteile des Aufnahmeelements bestehen insbesondere aus Chrom-Nickel-Stahl mit einem austenitischen Gefüge.

[0032] In Ausgestaltung der Erfindung weist das Aufnahmeelement ein Zwischenstück und ein Endstück auf, wobei das Zwischenstück mit dem Werkzeugadapter verbunden ist, das Endstück zumindest einen Teil der Ausnehmung des Aufnahmeelements ausbildet und das Endstück die Schlagplatte gegenüber dem Zwischenstück fixiert. Damit ist ein besonders einfacher Aufbau und eine einfache Montage des Setzwerkzeugs möglich.

[0033] Das Zwischenstück und das Endstück bestehen dabei insbesondere aus nicht magnetisierbarem Material. Das Endstück verfügt insbesondere über ein Innengewinde, über das es mit einem korrespondierenden Aussengewinde des Zwischenstücks verschraubt ist. Das Zwischenstück und der Werkzeugadapter sind insbesondere ebenfalls über eine Innen- / Aussengewindeverbindung miteinander verschraubt, wobei speziell am Zwischenstück das Innengewinde und am Werkzeugadapter das Aussengewinde angeordnet ist. Die genannten Schraubverbindungen sind insbesondere wie oben ausgeführt gesichert.

[0034] In Ausgestaltung der Erfindung ist das Halteelement als wenigstens ein zumindest quer zur Axialrichtung elastisches Klemmelement ausgeführt, welches einen Querschnitt der Ausnehmung des Aufnahmeelements quer zur Axialrichtung verkleinert. Damit kann die Haltekraft besonders einfach aufgebracht werden.

[0035] Die Kombination aus Ausnehmung und Klemmelement ist dabei so auf die einzuschlagende Ankerstange abgestimmt, dass das Klemmelement den Querschnitt der Ausnehmung so stark verkleinert, dass es in Kontakt mit einer in der Ausnehmung des Aufnahmeelements angeordneten Ankerstange kommt. Das Klemmelement bringt die Haltekraft in diesem Fall nur dann auf, wenn eine vom antriebsabgewandten Ende weg orientierte Auszieh-Kraft in Axialrichtung wirkt. Die Haltekraft ist dann eine Reaktionskraft auf die genannte Auszieh-Kraft. Sie kann beispielsweise auf Reibung, insbesondere Haftreibung zwischen Halteelement und Ankerstange oder auf einem Formschluss zwischen Halteelement und Ankerstange, beispielsweise mit einem Gewinde der Ankerstange, basieren.

[0036] Das Klemmelement kann auf unterschiedliche Weise ausgeführt sein. Es kann beispielsweise als ein in einer umlaufenden Nut der Ausnehmung des Aufnahmeelements angeordneter Ring, insbesondere ein O-Ring oder ein Metallring, ausgeführt sein. Im Fall der Ausführung als Metallring kann das Klemmelement eine Innenkontur aufweisen, durch die die Kraft zum Einstecken eines Ankerbolzens in die Ausnehmung des Aufnahmeelements kleiner ist als eine Kraft zum Herausziehen des Ankerbolzens aus der Ausnehmung. Dies kann beispielsweise dadurch realisiert sein, dass ein Innendurchmesser des Metallrings sowohl vom antriebsseitigen Ende, also auch vom antriebsabgewandten Ende leicht abnimmt und die Abnahme des Innendurchmessers am an-

triebsseitigen Ende steiler ist als am antriebsabgewandten Ende.

[0037] Das Klemmelement kann auch als eine hauptsächlich U-förmige Klammer, insbesondere aus Metall ausgeführt sein, deren Arme in zwei quer zur Axialrichtung ausgerichtete Nuten des Aufnahmeelements eingesteckt sind.

[0038] In Ausgestaltung der Erfindung wird das Halteelement von wenigstens zwei insbesondere drei quer zur Axialrichtung elastischen Armen gebildet, welche so ausgeführt und angeordnet sind, dass eine in der Ausnehmung des Aufnahmeelements angeordnete Ankerstange die Arme gegen eine Spannkraft nach aussen drückt. Damit wird eine besonders einfache Ausführung des Setzwerkzeugs ermöglicht.

[0039] Die Arme bilden damit das antriebsabgewandte Ende des Setzwerkzeugs aus. Sie sind insbesondere aus Federstahl ausgeführt und am Aufnahmeelement befestigt, insbesondere an das Aufnahmeelement geschraubt oder genietet. Die Haltekraft ergibt sich dabei ebenfalls als Reaktionskraft auf die oben genannte Auszieh-Kraft auf den Ankerbolzen.

[0040] In Ausgestaltung der Erfindung wird das Halteelement von einem elastischen Presselement mit einer insbesondere durchgehenden Ausnehmung in Axialrichtung gebildet. Ein Innendurchmesser des Presselements ist so gewählt, dass das Presselement auf eine in der Ausnehmung des Aufnahmeelements angeordnete Ankerstange eine Presskraft quer zur Axialrichtung ausübt. Damit wird eine besonders einfache Ausführung des Setzwerkzeugs ermöglicht.

[0041] Das Presselement kann beispielsweise aus Acrylnitril-Butadien-Kautschuk, kurz auch Nitrilkautschuk bestehen. Es kann über einen umlaufenden, nach innen ausgerichteten Bund verfügen, der in eine umlaufende Nut des Aufnahmeelements eintaucht und damit gegenüber dem Aufnahmeelement festgelegt ist. Es ist ebenfalls möglich, dass das Presselement die einzige Ausnehmung des Aufnahmeelements ausbildet.

[0042] In der Ausnehmung des Presselements kann zur Vermeidung von Abrieb am Presselement durch die Ankerstange eine geschlitzte Hülse, insbesondere eine geschlitzte Stahlhülse angeordnet sein.

[0043] In Ausgestaltung der Erfindung weist das Aufnahmeelement wenigstens zwei Teile auf, wobei ein erster Teil mit dem Werkzeugadapter gekoppelt ist und ein zweiter Teil direkt mit dem angetriebenen Einschlagwerkzeug, insbesondere mit einem Gehäuse des Einschlagwerkzeugs. Über den ersten Teil des Aufnahmeelements wird die genannte Einschlagkraft auf die Ankerstange übertragen. Das zweite Teil des Aufnahmeelements bildet das antriebsabgewandte Ende aus und verfügt über eine Ausnehmung, durch welche die Ankerstange durchgeführt ist. Die genannte Haltekraft wird über das zweite Teil des Aufnahmeelements auf die Ankerstange übertragen. Die Haltekraft kann beispielsweise wie oben beschrieben mittels eines Magnets, eines zumindest quer zur Axialrichtung elastischen Klemme-

lements oder wenigstens zwei quer zur Axialrichtung elastischen Armen gebildet werden.

[0044] Die oben genannte Aufgabe wird auch von einem Verfahren zum schlagenden Eintreiben einer Ankerstange in ein Bohrloch mit einem angetriebenen Einschlagwerkzeug und einem Setzwerkzeug mit den genannten Merkmalen gelöst. Das Verfahren wird insbesondere während einer Installation einer Aufzuganlage in einem Aufzugschacht ausgeführt. Es kann aber auch bei völlig anderen Montagearbeiten verwendet werden, bei denen Ankerbolzen in ein Bohrloch eingeschlagen werden müssen. Die Ankerstange ist dabei insbesondere Teil eines Expansionsankers.

[0045] Das erfindungsgemässe Verfahren hat die oben im Zusammenhang mit dem erfindungsgemässen Setzwerkzeug ausgeführten Vorteile.

[0046] Das Verfahren kann insbesondere folgende Schritte aufweisen:

- Aufnehmen einer Ankerstange aus einem Magazin mit dem Setzwerkzeug,
- Positionieren der Ankerstange fluchtend zum Bohrloch und
- Setzen der Ankerstange in das Bohrloch durch Übertragen einer Einschlagkraft des Einschlagwerkzeugs über das Setzwerkzeug auf die Ankerstange.

[0047] Das Verfahren zeichnet sich insbesondere zusätzlich dadurch aus, dass bei der Ausführung des Verfahrens das Setzwerkzeug von einem Roboter geführt wird. Der Roboter kann insbesondere Teil einer in der WO 2017/016783 A1 beschriebenen Montagevorrichtung sein.

[0048] Das Setzen einer Ankerstange bzw. eines eine Ankerstange aufweisenden Expansionsankers in ein Bohrloch ist damit besonders schnell durchführbar, da der Roboter für das Aufnehmen, Positionieren und Setzen der Ankerstange bzw. des Expansionsankers nur ein einziges Werkzeug benötigt und so zwischen einzelnen Verfahrensschritten kein Werkzeugwechsel notwendig ist.

[0049] Es wird darauf hingewiesen, dass einige der möglichen Merkmale und Vorteile der Erfindung hierin mit Bezug auf unterschiedliche Ausführungsformen des erfindungsgemässen Setzwerkzeugs einerseits und des erfindungsgemässen Verfahrens andererseits beschrieben sind. Ein Fachmann erkennt, dass die Merkmale in geeigneter Weise kombiniert, angepasst, übertragen oder ausgetauscht werden können, um zu weiteren Ausführungsformen der Erfindung zu gelangen.

[0050] Weitere Vorteile, Merkmale und Einzelheiten der Erfindung ergeben sich anhand der nachfolgenden Beschreibung von Ausführungsbeispielen sowie anhand der Zeichnungen, in welchen gleiche oder funktionsgleiche Elemente mit identischen Bezugszeichen versehen sind. Die Zeichnungen sind lediglich schematisch und nicht massstabsgetreu.

[0051] Dabei zeigen:

Fig. 1 ein erstes Ausführungsbeispiel eines Setzwerkzeugs mit ringförmigen Magneten als Halteelement,

Fig. 2 ein zweites Ausführungsbeispiel eines Setzwerkzeugs mit einem zylinderförmigen Magnet als Halteelement,

Fig. 3 ein drittes Ausführungsbeispiel eines Setzwerkzeugs mit einem zylinderförmigen Magnet als Halteelement,

Fig. 4 ein viertes Ausführungsbeispiel eines Setzwerkzeugs mit einem O-Ring als Halteelement,

Fig. 5 ein fünftes Ausführungsbeispiel eines Setzwerkzeugs mit einem Metallring als Halteelement,

Fig. 6 ein sechstes Ausführungsbeispiel eines Setzwerkzeugs mit einer Klammer als Halteelement,

Fig. 7 ein siebtes Ausführungsbeispiel eines Setzwerkzeugs mit drei Armen als Halteelement,

Fig. 8 ein achttes Ausführungsbeispiel eines Setzwerkzeugs mit einem elastischen Presselement als Halteelement und

Fig. 9 eine Montagevorrichtung in einem Aufzugschacht beim Setzen eines Expansionsankers in ein Bohrloch.

[0052] Gemäss Fig. 1 weist ein Setzwerkzeug 10 einen Werkzeugadapter 12 und ein Aufnahmeelement 14 auf, die zusammen als ein Bauteil, also einstückig ausgeführt sind. Das Setzwerkzeug 10 ist in einer Axialrichtung 16 ausgerichtet und weist ein antriebsseitiges Ende 18 und ein in Axialrichtung 16 entgegengesetzten antriebsabgewandtes Ende 20 auf. Der Werkzeugadapter 12 und das Aufnahmeelement 14 sind aus einem magnetisierbaren Material, beispielsweise Werkzeugstahl hergestellt. Das Setzwerkzeug 10 weist beispielsweise eine Länge in Axialrichtung 16 zwischen 100 und 180 mm auf.

[0053] Der das antriebsseitige Ende 18 ausbildende Werkzeugadapter 12 weist eine hauptsächlich zylindrische Form mit zwei in Axialrichtung 16 verlaufenden, diametral gegenüberliegende Nuten 22 auf. Der Werkzeugadapter 12 ist dazu vorgesehen, von einem Futter 74 eines nur in Fig. 9 dargestellten, angetriebenen Einschlagwerkzeugs 76 aufgenommen zu werden. Die Form des Werkzeugadapters 12 ist an das Futter 74 des Einschlagwerkzeugs 76 angepasst. Der Werkzeugadapter 12 ist damit so ausgeführt und angeordnet ist, dass er mit dem angetriebenen Einschlagwerkzeug 76 zusammenwirken kann.

[0054] Das Aufnahmeelement 14 schliesst sich in Richtung antriebsabgewandtes Ende 20 an den Werkzeugadapter 12 an und bildet das antriebsabgewandte Ende 20 aus. Das Aufnahmeelement 14 weist eine in Richtung antriebsabgewandtes Ende 20 offene Ausnehmung 24 auf, in die eine ebenfalls in Axialrichtung 16 ausgerichtete Ankerstange 26 eines Expansionsankers 28 eingesteckt ist. Die Ausnehmung 24 weist beispielsweise eine Länge in Axialrichtung 16 zwischen 15 mm

und 30 mm und einen Innendurchmesser zwischen 8 mm und 24 mm auf. Die Ausnehmung 24 des Aufnahmeelements 14 nimmt also einen Teil der sich in Axialrichtung 16 vom antriebsabgewandten Ende 20 weg erstreckenden Ankerstange 26 auf. Die Ankerstange 26 ist aus einem magnetisierbaren Material, beispielsweise galvanisch vernickelten Stahl hergestellt.

[0055] Das Aufnahmeelement 14 verfügt über ein Halteelement 30 in Form von drei ringförmigen Magneten 30a, 30b, 30c, die in Axialrichtung 16 hintereinander um die Ausnehmung 24 des Aufnahmeelements 14 herum angeordnet sind. Das Aufnahmeelement 14 weist zumindest im Bereich der Ausnehmung 24 in Axialrichtung eine zylinderförmige Aussenkontur auf, auf die die ringförmigen Magnete 30a, 30b, 30c aufgepresst sind. Die Magnete 30a, 30b, 30c sind dabei in Axialrichtung 16 in Richtung antriebsseitiges Ende 18 versetzt gegenüber der Ausnehmung 24 angeordnet.

[0056] Die Magnete 30a, 30b, 30c ziehen die Ankerstange 26 an und halten sie so in der dargestellten Position, also eingesteckt in die Ausnehmung 24 des Aufnahmeelements 14. Das Halteelement 30 in Form der Magnete 30a, 30b, 30c bringt damit eine in Axialrichtung 16 orientierte und in Richtung antriebsseitiges Ende 18 gerichtete Haltekraft auf die in der Ausnehmung 24 des Aufnahmeelements 14 angeordnete Ankerstange 26 auf, welche einem Entfernen der Ankerstange 26 in Axialrichtung 16 aus der Ausnehmung 24 des Aufnahmeelements 20 entgegenwirkt. Die Magnete 30a, 30b, 30c sind dabei so dimensioniert, dass die genannte Haltekraft auf die Ankerstange 26 mindestens um einen Sicherheitszuschlag von beispielsweise 20 % grösser ist als die Gewichtskraft des Expansionsankers 28.

[0057] Die in die Ausnehmung 24 des Aufnahmeelements 14 eingesteckte Ankerstange 26 und damit der Expansionsanker 28 sind damit gegen ein ungewolltes Entfernen aus der Ausnehmung 24 gesichert. Das Setzwerkzeug 10 und damit der eingesteckte Expansionsanker 28 könnten auch senkrecht nach unten ausgerichtet sein, ohne dass die Ankerstange 26 und damit der Expansionsanker 28 aus der Ausnehmung 24 herausfällt. Damit kann mit dem Setzwerkzeug 10 ein Expansionsanker 28 aus einem Magazin 70 (siehe Fig. 9) entnommen werden, in dem er stehend gelagert ist.

[0058] Wenn der Werkzeugadapter 12 in das Futter eines angetriebenen Einschlagwerkzeugs eingesetzt ist und eine Ankerstange 26 in die Ausnehmung 24 des Aufnahmeelements 14 eingesteckt ist, kann eine in Axialrichtung 16 orientierte und in Richtung antriebsabgewandtes Ende 20 gerichtete, über den Werkzeugadapter 14 eingeleitete Einschlagkraft auf die in der Ausnehmung 24 des Aufnahmeelements 14 angeordnete Ankerstange 26 übertragen werden und so schlagend in eine nur in Fig. 9 dargestellte Bohrung 60 in einem Substrat, beispielsweise einer Schachtwand 62 eines Aufzugschachts 64 einer Aufzulanlage eingetrieben werden.

[0059] Bei der Beschreibung der weiteren Ausführungsbeispiele von Setzwerkzeugen im Zusammenhang

mit den Fig. 2 bis Fig. 8 wird hauptsächlich auf die Unterschiede zum Setzwerkzeug 10 in Fig. 1 eingegangen. Ähnliche oder gleichwirkende Teile sind mit einem Bezugszeichen versehen, das um ein Vielfaches von Hundert grösser sind als das entsprechende Bezugszeichen in Fig. 1. Die Grössenangaben zu einzelnen Bauteilen des Setzwerkzeugs 10 in Fig. 1 gelten auch für alle weiteren beschriebenen Setzwerkzeuge.

[0060] Gemäss Fig. 2 ist bei einem Setzwerkzeug 110 gemäss einem zweiten Ausführungsbeispiel ein Halteelement als ein zylinderförmiger Magnet 130 ausgeführt. Der Magnet 130 ist in Axialrichtung 16 zwischen der Ausnehmung 124 des Aufnahmeelements 114 und dem antriebsseitigen Ende 118 angeordnet. Dazu schliesst sich an die Ausnehmung 124 in Richtung antriebsseitigen Ende 118 eine weitere Ausnehmung 132 mit einem etwas geringeren Innendurchmesser auf, in dem der Magnet 130 angeordnet ist. An den Magnet 130 schliesst sich in Richtung antriebsabgewandtes Ende 120 eine Schlagplatte 134 an, die mit einem metallischen Sicherheitsring 136 gegen einen sich beim Übergang der Ausnehmung 124 zur weiteren Ausnehmung 132 ergebenden Absatz gedrückt und damit gesichert wird. Die Schlagplatte 134 bildet damit einen Boden der der Ausnehmung 124 des Aufnahmeelements 114. Sie besteht aus gehärtetem Stahl und schützt den Magnet 130 vor Beschädigungen.

[0061] Gemäss Fig. 3 sind bei einem Setzwerkzeug 210 gemäss einem dritten Ausführungsbeispiel der Werkzeugadapter 212 und das Aufnahmeelement 214 als separate Bauteile ausgeführt, wobei das Aufnahmeelement 214 seinerseits aus mehreren Bauteilen besteht. Der Werkzeugadapter 212 weist an seinem in Richtung antriebsabgewandten Ende 220 ein Aussenengewinde 238 auf, das in ein Innengewinde 240 eines Zwischenstücks 242 des Aufnahmeelements 214 eingeschraubt ist. Das Zwischenstück 242 weist eine hauptsächlich hohlzylinderförmige Grundform auf und ist ebenfalls in Axialrichtung 16 ausgerichtet. An der in Richtung antriebsabgewandten Ende 220 orientierten Öffnung des Zwischenstücks 242 ist eine Schlagplatte 234 angeordnet. Im Bereich der genannten Öffnung des Zwischenstücks 242 weist das Zwischenstück 242 einen etwas grösseren Innendurchmesser auf, so dass sich ein Absatz ergibt, gegen den die Schlagplatte 234 gedrückt werden kann. Im Inneren des Zwischenstücks 242 schliesst sich in Richtung antriebsseitiges Ende 218 ein Halteelement in Form eines zylinderförmigen Magnets 230 an, der mittels eines Andrückelements in Form einer leicht vorgespannten Schraubenfeder 244 gegen die Schlagplatte 234 gedrückt wird. Die Schraubenfeder 244 stützt sich einerseits am Magnet 230 und andererseits am Werkzeugadapter 212 ab.

[0062] Das Zwischenstück 242 verfügt an seinem in Richtung antriebsabgewandten Ende 220 orientierten Ende über ein Aussengewinde 246, das in ein Innengewinde 248 eines sich an das Zwischenstück 242 in Richtung antriebsabgewandten Ende 220 anschliessenden Endstücks 250 eingeschraubt ist. Das Endstück 250 bil-

det zusammen mit der Schlagplatte 234 die Ausnehmung 224 des Aufnahmeelements 214 und das antriebsabgewandte Ende 220 aus. Es verfügt über einen innen umlaufenden Absatz, der die Schlagplatte 234 gegen den genannten Absatz des Zwischenstücks 242 drückt, so dass die Schlagplatte 234 zwischen Zwischenstück 242 und Endstück 250 eingeklemmt und damit gesichert ist.

[0063] Das Zwischenstück 242 und das Endstück 250 sind aus nicht magnetisierbarem Material hergestellt. Die Schlagplatte 234 besteht dagegen aus magnetisierbarem Material. Das Andrückelement in Form der Schraubenfeder 244 kann aus magnetisierbarem oder nichtmagnetisierbarem Material bestehen.

[0064] Die genannten Verschraubungen zwischen Werkzeugadapter 212, Zwischenstück 242 und Endstück 250 sind alle gesichert, insbesondere verklebt.

[0065] Es ist auch möglich, dass der Werkzeugadapter und das Zwischenstück des Aufnahmeelements als ein Bauteil ausgeführt sind.

[0066] Fig. 4 zeigt ein Aufnahmeelement 314 eines Setzwerkzeugs 310 gemäss einem vierten Ausführungsbeispiel und einen Teil einer Ankerstange 326. Das Setzwerkzeug 310 ist sehr ähnlich wie das Setzwerkzeug 10 gemäss Fig. 1 aufgebaut. Der Unterschied besteht lediglich darin, dass das Halteelement des Aufnahmeelements 314 als ein O-Ring 330 ausgeführt ist. Der O-Ring 330 ist in einer umlaufenden Nut in der Innenfläche der Ausnehmung 324 des Aufnahmeelements 314 angeordnet. Der O-Ring 330 kann als ein zumindest quer zur Axialrichtung 16 elastisches Klemmelement angesehen werden, welches einen Querschnitt der Ausnehmung 324 des Aufnahmeelements 314 quer zur Axialrichtung 16 verkleinert. Die Abmessungen der Ausnehmung 324, des O-Rings 330 und der Ankerstange 326 sind dabei so gewählt, dass eine in die Ausnehmung 324 eingesteckte Ankerstange 326 den O-Ring 330 zusammendrückt, so dass dieser eine Klemmkraft auf die Ankerstange 326 ausübt.

[0067] Fig. 5 zeigt ein Aufnahmeelement 414 eines Setzwerkzeugs 410 gemäss einem fünften Ausführungsbeispiel und einen Teil einer Ankerstange 426. Das Setzwerkzeug 410 ist sehr ähnlich wie das Setzwerkzeug 310 gemäss Fig. 4 aufgebaut. Der Unterschied besteht lediglich darin, dass das Halteelement des Aufnahmeelements 414 nicht als ein O-Ring, sondern als ein Metallring 430 ausgeführt ist. Der Metallring 430 weist eine Innenkontur auf, durch die die Kraft zum Einstecken des Ankerbolzens 426 in die Ausnehmung 424 des Aufnahmeelements 412 kleiner ist als eine Kraft zum Herausziehen des Ankerbolzens 426 aus der Ausnehmung 424. Dies ist dadurch realisiert, dass ein Innendurchmesser des Metallrings 430 sowohl vom antriebsseitigen Ende, also auch vom antriebsabgewandten Ende leicht abnimmt und die Abnahme des Innendurchmessers am antriebsseitigen Ende steiler ist als am antriebsabgewandten Ende.

[0068] Gemäss Fig. 6 sind bei einem Setzwerkzeug 510 gemäss einem sechsten Ausführungsbeispiel der

Werkzeugadapter 512 und das Aufnahmeelement 514 als separate Bauteile ausgeführt, wobei der Werkzeugadapter 512 und das Aufnahmeelement 514 über ein Ausengewinde am Werkzeugadapter 512 und ein Innengewinde am Aufnahmeelement 514 miteinander verschraubt sind.

[0069] Das Aufnahmeelement 514 weist an seiner Aussenseite im Bereich der Ausnehmung 524 zwei gegenüberliegenden Nuten 552 auf, die quer zur Axialrichtung 16 verlaufen. Die Nuten 552 sind so tief, dass sie in die Ausnehmung 524 des Aufnahmeelements 514 reichen. Das Halteelement des Aufnahmeelements 514 ist als ein Klemmelement in Form einer hauptsächlich U-förmigen Klammer 530 ausgeführt, deren beide Arme in den Nuten 552 verlaufen und so den Querschnitt der Ausnehmung 524 verkleinern. Die Abmessungen der Ausnehmung 524, der Klammer 530 und der Ankerstange 526 sind dabei so gewählt, dass eine in die Ausnehmung 524 eingesteckte Ankerstange 526 die Klammer 530 während des Einsteckens zumindest zeitweise nach aussen drückt. Die genannten Abmessungen können so gewählt sein, dass eine in die Ausnehmung 524 eingesteckte Ankerstange 526 die Klammer 530 permanent nach aussen drückt und so die Klammer 530 eine Klemmkraft auf die Ankerstange 526 ausübt. Es ist auch möglich, dass die Klammer 530 von einer eingesetzten Ankerstange 526 nicht permanent nach aussen gedrückt wird, sondern sich die Klammer beim Herausziehen der Ankerstange 526 zumindest leicht an der Ankerstange 526 verhakt und damit eine Haltekraft ausübt.

[0070] Fig. 7 zeigt ein Setzwerkzeug 610 gemäss einem siebten Ausführungsbeispiel. Das Setzwerkzeug 610 ist sehr ähnlich wie das Setzwerkzeug 510 gemäss Fig. 6 aufgebaut. Der Unterschied besteht lediglich darin, dass das Halteelement 630 von drei quer zur Axialrichtung elastischen Armen 630a, 630b, 630c gebildet werden. Die Arme 630a, 630b, 630c sind an die Aussenfläche des Aufnahmeelements 614 mit jeweils zwei Nieten befestigt und bilden das antriebsabgewandte Ende 620 des Setzwerkzeugs 610. Die Arme 630a, 630b, 630c sind so angeordnet, dass eine in der Ausnehmung 624 des Aufnahmeelements 614 angeordnete, nicht dargestellte Ankerstange die Arme 630a, 630b, 630c gegen eine Spannkraft nach aussen drückt.

[0071] Fig. 8 zeigt ein Aufnahmeelement 714 eines Setzwerkzeugs 710 gemäss einem achten Ausführungsbeispiel und einen Teil einer Ankerstange 726. Das Setzwerkzeug 710 ist sehr ähnlich wie das Setzwerkzeug 10 gemäss Fig. 1 aufgebaut. Der Unterschied besteht lediglich darin, dass das Halteelement des Aufnahmeelements 714 als ein elastisches Presselement 730 mit einer durchgehenden Ausnehmung 754 in Axialrichtung 16 gebildet ist. Ein Innendurchmesser der Ausnehmung 754 des Presselements 730 ist so gewählt, dass das Presselement 730 auf die in der Ausnehmung 724 des Aufnahmeelements 714 angeordnete Ankerstange 726 eine Presskraft quer zur Axialrichtung 16 ausübt. Das Presselement 730 verfügt über einen umlaufenden, nach innen

ausgerichteten Bund 756, der in eine umlaufende Nut 758 des Aufnahmeelements 714 eintaucht. Damit ist das Presselement 730 am Aufnahmeelement 714 festgelegt.

[0072] Ein Verfahren zum Setzen, also zum schlagenden Eintreiben eines Expansionsankers 28 mit einer Ankerstange 26 in ein Bohrloch 60 in einem als eine Schachtwand 62 eines Aufzugschachts 64 ausgebildeten Substrats wird in Zusammenhang mit der Fig. 9 beschrieben. Zum Eintreiben des Expansionsankers 28 wird eines der in den Fig. 1 bis 8 beschriebenen Setzwerkzeuge verwendet.

[0073] Das Verfahren wird zumindest teilweise automatisiert von einer Montageeinrichtung 66 ausgeführt, die mittels eines Tragmittels 68 im Aufzugschacht 64 verlagert werden kann. Die Montageeinrichtung 66 verfügt über ein Magazin 70, in welchem eine Vielzahl von Expansionsankern 28 stehend gelagert sind. Die Montageeinrichtung 66 kann das Bohrloch 60 insbesondere mit einem nicht dargestellten Bohrwerkzeug in die Schachtwand 62 bohren. Anschliessend nimmt ein Roboter 72 der Montageeinrichtung 66 mit einem in ein Futter 74 eines angetriebenen Schlagwerkzeugs 76 eingesteckten Setzwerkzeug 10 einen Expansionsanker 28 aus dem Magazin 70 auf. Dazu wird das Setzwerkzeug 10 so von oben auf den Expansionsanker 28 gefahren, dass die Ankerstange 26 des Expansionsankers 28 in die Ausnehmung 24 des Setzwerkzeugs 10 eintaucht und die Ankerstange 26 vom in der Fig. 9 nicht dargestellten Halteelement des Setzwerkzeugs 10 gehalten wird.

[0074] Nach dem Aufnehmen eines Expansionsankers 28 mit dem Setzwerkzeug 10 wird der Expansionsanker 28 und damit die Ankerstange 26 mittels des Roboters 72 fluchtend zum Bohrloch 60 positioniert. Wenn der Expansionsanker 28 und damit die Ankerstange 26 korrekt ausgerichtet ist, wird das Einschlagwerkzeug 76 aktiviert und der Expansionsanker 28 schlagend in das Bohrloch 60 getrieben. Dazu wird eine vom Einschlagwerkzeug 76 aufgebraachte Einschlagkraft über das Setzwerkzeug 10 auf die Ankerstange 26 des Expansionsankers 28 übertragen.

[0075] Abschließend ist darauf hinzuweisen, dass Begriffe wie "aufweisend", "umfassend", etc. keine anderen Elemente oder Schritte ausschließen und Begriffe wie "eine" oder "ein" keine Vielzahl ausschließen. Ferner sei darauf hingewiesen, dass Merkmale oder Schritte, die mit Verweis auf eines der obigen Ausführungsbeispiele beschrieben worden sind, auch in Kombination mit anderen Merkmalen oder Schritten anderer oben beschriebener Ausführungsbeispiele verwendet werden können. Bezugszeichen in den Ansprüchen sind nicht als Einschränkung anzusehen.

Patentansprüche

1. Setzwerkzeug mit einem antriebsseitigen Ende (18, 118, 218) und einem in einer Axialrichtung (16) entgegengesetzten antriebsabgewandten Ende (20,

120, 220, 620) aufweisend

- einen Werkzeugadapter (12, 212, 512), welcher so ausgeführt und angeordnet ist, dass er mit einem angetriebenen Einschlagwerkzeug (76) zusammenwirken kann und

- ein Aufnahmeelement (14, 114, 214, 314, 414, 514, 614, 714), welche so ausgeführt und angeordnet ist, dass sie einen Teil einer sich in Axialrichtung (16) vom antriebsabgewandten Ende (20, 120, 220, 620) weg erstreckenden Ankerstange (26, 326, 426, 526, 726) aufnehmen kann,

wobei der Werkzeugadapter (12, 212, 512) und das Aufnahmeelement (14, 114, 214, 314, 414, 514, 614, 714) so miteinander gekoppelt sind, dass eine in Axialrichtung (16) orientierte und in Richtung antriebsabgewandtes Ende (20, 120, 220, 620) gerichtete, über den Werkzeugadapter (12, 212, 512) eingeleitete Einschlagkraft auf eine in der Ausnehmung (24, 124, 224, 324, 424, 524, 624, 724) des Aufnahmeelements (14, 114, 214, 314, 414, 514, 614, 714) angeordnete Ankerstange (26, 326, 426, 526) übertragen wird,

dadurch gekennzeichnet, dass

der Werkzeugadapter (12, 212, 512) so ausgeführt und angeordnet ist, dass er von einem Futter (74) des angetriebenen Einschlagwerkzeugs (76) aufgenommen werden kann und das Aufnahmeelement (14, 114, 214, 314, 414, 514, 614, 714) ein Halteelement (30, 130, 230, 330, 430, 530, 630, 730) aufweist, welches so ausgeführt und angeordnet ist, dass es eine in Axialrichtung (16) orientierte und in Richtung antriebsseitiges Ende (18, 118, 218) gerichtete Haltekraft auf eine in der Ausnehmung (24, 124, 224, 324, 424, 524, 624, 724) des Aufnahmeelements (14, 114, 214, 314, 414, 514, 614, 714) angeordnete Ankerstange (26, 326, 426, 526, 726) aufbringen kann, welche einem Entfernen der Ankerstange (26, 326, 426, 526, 726) in Axialrichtung (16) aus der Ausnehmung (24, 124, 224, 324, 424, 524, 624, 724) des Aufnahmeelements (14, 114, 214, 314, 414, 514, 614, 714) entgegenwirkt.

2. Setzwerkzeug nach Anspruch 1,

dadurch gekennzeichnet, dass

der Werkzeugadapter (212, 512) und das Aufnahmeelement (214, 514, 614) als separate Bauteile ausgeführt sind.

3. Setzwerkzeug nach Anspruch 1 oder 2,

dadurch gekennzeichnet, dass

das Aufnahmeelement (14, 114, 214) als Halteelement wenigstens einen Magnet (30a, 30b, 30c, 130, 230) aufweist, welcher die genannte Haltekraft auf eine magnetisierbare Ankerstange (26) aufbringen kann.

4. Setzwerkzeug nach Anspruch 3,
dadurch gekennzeichnet, dass
der Magnet (30a, 30b, 30c) um die Ausnehmung (24)
des Aufnahmeelements (14) herum angeordnet ist. 5
5. Setzwerkzeug nach Anspruch 3 oder 4,
dadurch gekennzeichnet, dass
der Magnet (130, 230) in Axialrichtung (16) zwischen
der Ausnehmung (124, 224) des Aufnahmeelements
(114, 214) und dem antriebsseitigen Ende (118, 218)
angeordnet ist. 10
6. Setzwerkzeug nach Anspruch 5,
dadurch gekennzeichnet, dass
ein Boden der Ausnehmung des Aufnahmeelements
von einer Schlagplatte (134, 234) gebildet wird und
der Magnet (130, 230) sich in Richtung antriebssei-
tiges Ende (118, 218) an die Schlagplatte (134, 234)
anschliesst. 15
7. Setzwerkzeug nach Anspruch 6,
dadurch gekennzeichnet, dass
das Aufnahmeelement (214) ein Andrücke-
lement (244) aufweist, welches so ausgeführt und ange-
ordnet ist, dass es den Magnet (230) in Richtung Schlag-
platte (234) drückt. 20
8. Setzwerkzeug nach Anspruch 6 oder 7,
dadurch gekennzeichnet, dass
das Aufnahmeelement (114, 214) ausgenommen
von Schlagplatte (134, 234), Magnet (130, 230) und
Andrücke-lement (244) ausschliesslich aus nicht ma-
gnetisierbarem Material besteht. 30
9. Setzwerkzeug nach einem der Ansprüche 5 bis 8,
dadurch gekennzeichnet, dass
das Aufnahmeelement (214) ein Zwischenstück
(242) und ein Endstück (250) aufweist, wobei das
Zwischenstück (242) mit dem Werkzeugadapter
(212) verbunden ist, das Endstück (250) zumindest
einen Teil der Ausnehmung (224) des Aufnahme-
elements (214) ausbildet und das Endstück (250) die
Schlagplatte (234) gegenüber dem Zwischenstück
(242) fixiert. 40
10. Setzwerkzeug nach Anspruch 1 oder 2,
dadurch gekennzeichnet, dass
das Haltelement als wenigstens ein zumindest quer
zur Axialrichtung (16) elastisches Klemmelement
(330, 430, 530) ausgeführt ist, welches einen Quer-
schnitt der Ausnehmung (324, 424, 524) des Auf-
nahmeelements (314, 414, 514) quer zur Axialrich-
tung (16) verkleinert. 45
11. Setzwerkzeug nach Anspruch 1 oder 2,
dadurch gekennzeichnet, dass
das Haltelement (630) von wenigstens zwei quer zur
Axialrichtung elastischen Armen (630a, 630b, 630c)
gebildet werden, welche so ausgeführt und ange-
ordnet sind, dass eine in der Ausnehmung (624) des
Aufnahmeelements (614) angeordnete Ankerstan-
ge die Arme (630a, 630b, 630c) gegen eine Spann-
kraft nach aussen drückt. 50
12. Setzwerkzeug nach Anspruch 1 oder 2,
dadurch gekennzeichnet, dass
das Haltelement von einem elastischen Pressele-
ment (730) mit einer Ausnehmung (754) in Axialrich-
tung (16) gebildet wird, wobei ein Innendurchmesser
des Presselements (730) so gewählt ist, dass das
Presselement (730) auf eine in der Ausnehmung
(724) des Aufnahmeelements (714) angeordnete
Ankerstange (726) eine Presskraft quer zur Axial-
richtung (16) ausübt. 55
13. Verfahren zum schlagenden Eintreiben einer Anker-
stange (26, 326, 426, 526, 726) in ein Bohrloch (60)
mit einem angetriebenen Einschlagwerkzeug (76)
und einem Setzwerkzeug (10, 110, 210, 310, 410,
510, 610, 710) nach einem der Ansprüche 1 bis 12. 60
14. Verfahren nach Anspruch 13,
gekennzeichnet durch folgende Schritte:
- Aufnehmen einer Ankerstange (26, 326, 426,
526, 726) aus einem Magazin (70) mit dem Setz-
werkzeug (10, 110, 210, 310, 410, 510, 610,
710),
- Positionieren der Ankerstange (26, 326, 426,
526, 726) fluchtend zum Bohrloch (60) und
- Setzen der Ankerstange (26, 326, 426, 526,
726) in das Bohrloch (60) durch Übertragen ei-
ner Einschlagkraft des Einschlagwerkzeugs
(76) über das Setzwerkzeug (10, 110, 210, 310,
410, 510, 610, 710) auf die Ankerstange (26,
326, 426, 526, 726). 65
15. Verfahren nach Anspruch 13 oder 14,
dadurch gekennzeichnet, dass
das Einschlagwerkzeug (10, 110, 210, 310, 410,
510, 610, 710) von einem Roboter (72) geführt wird. 70

Fig. 1

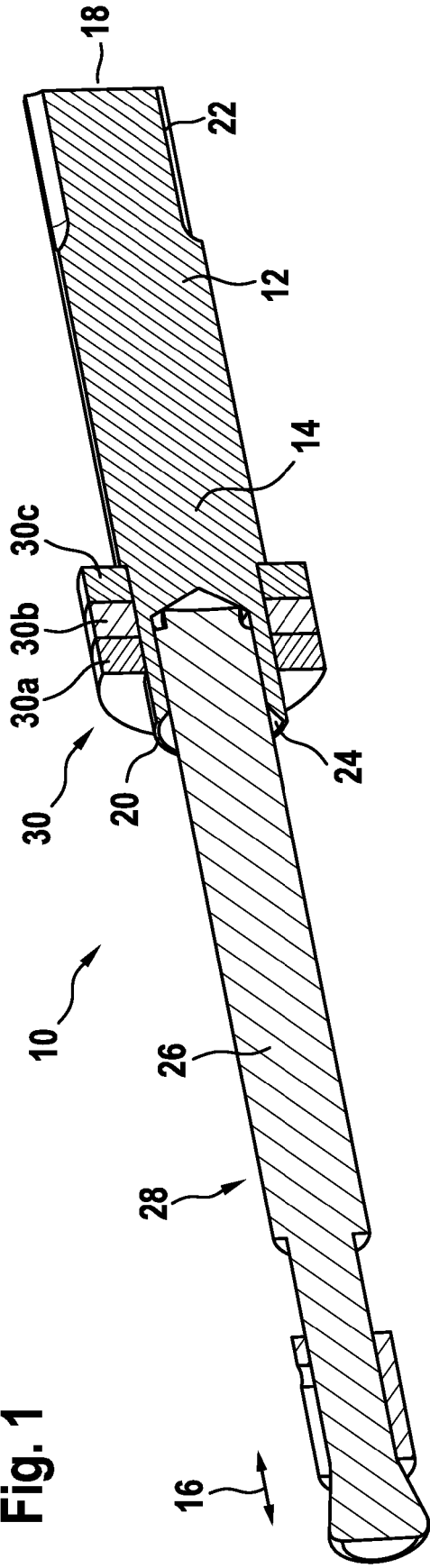


Fig. 2

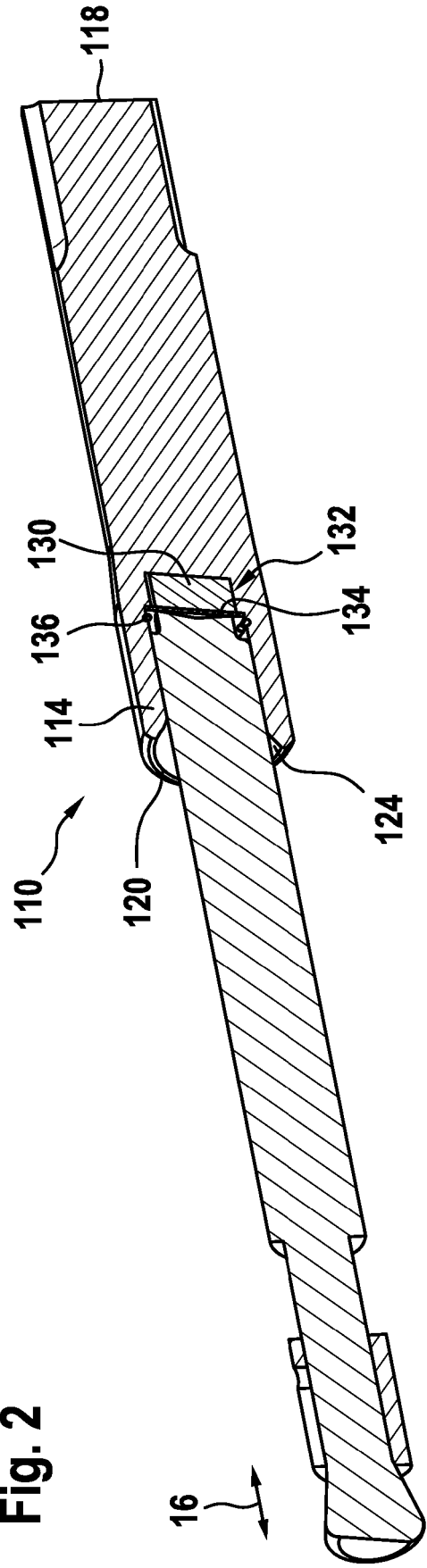


Fig. 3

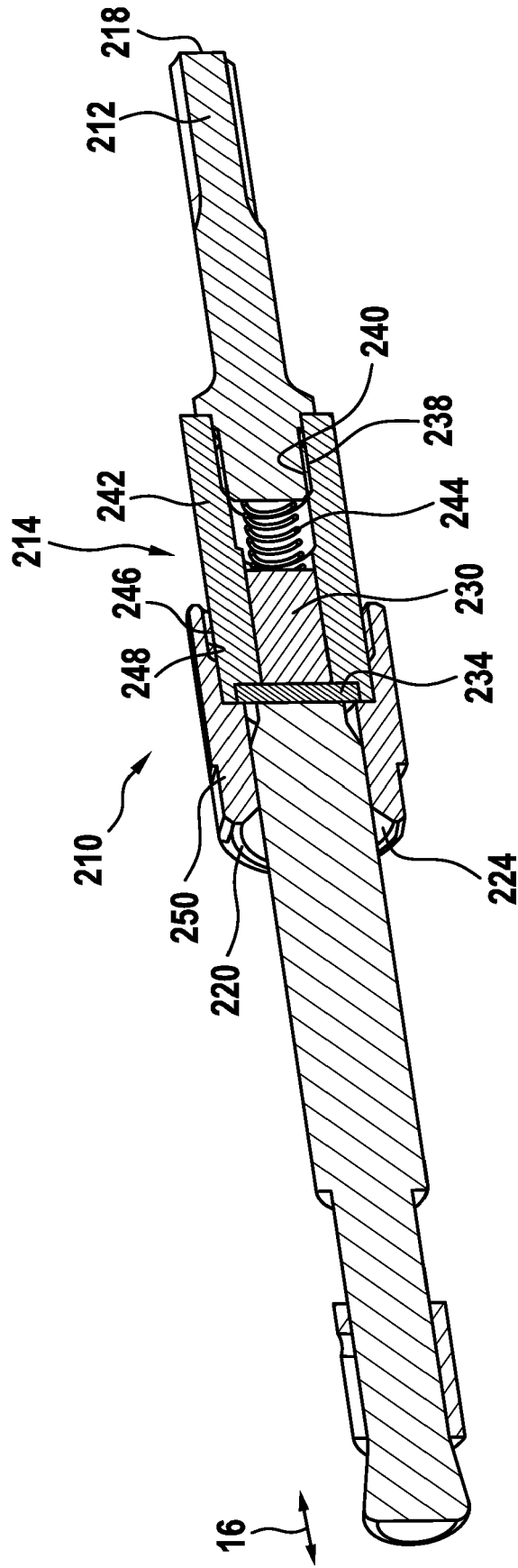


Fig. 4

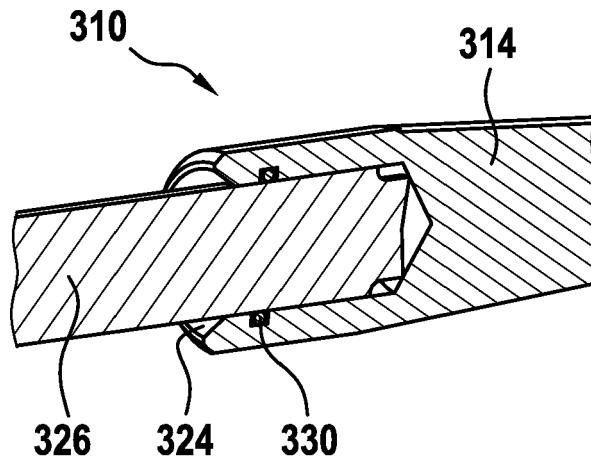
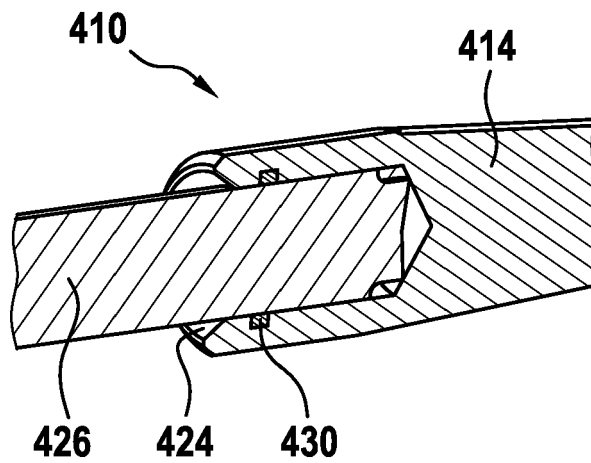


Fig. 5



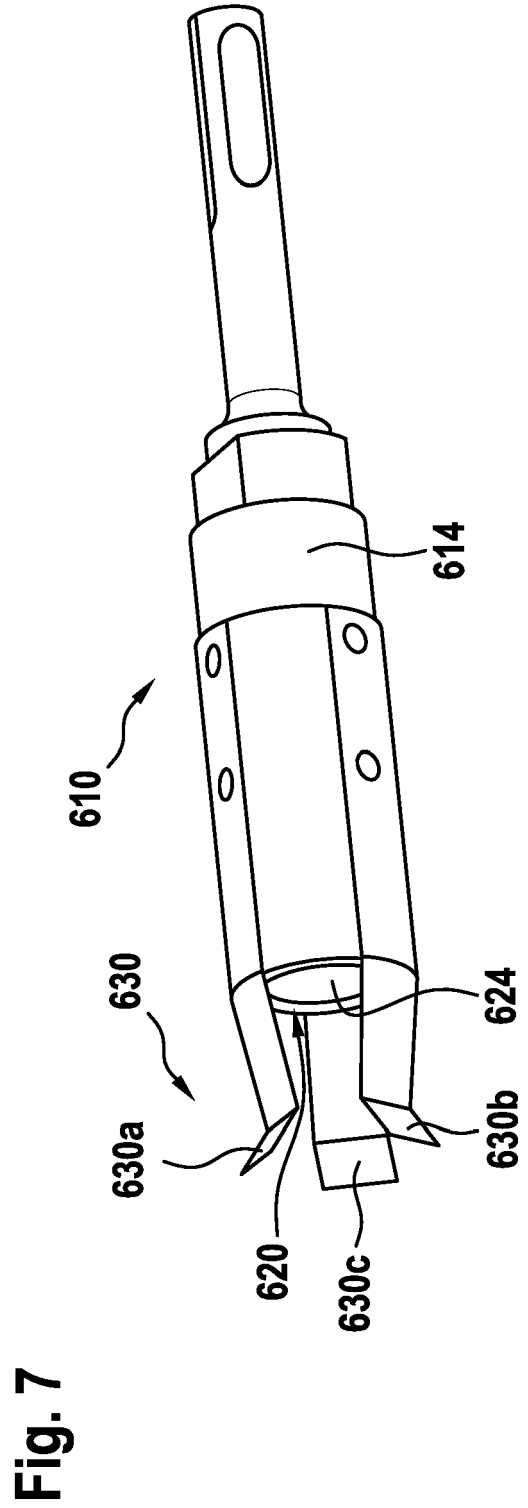
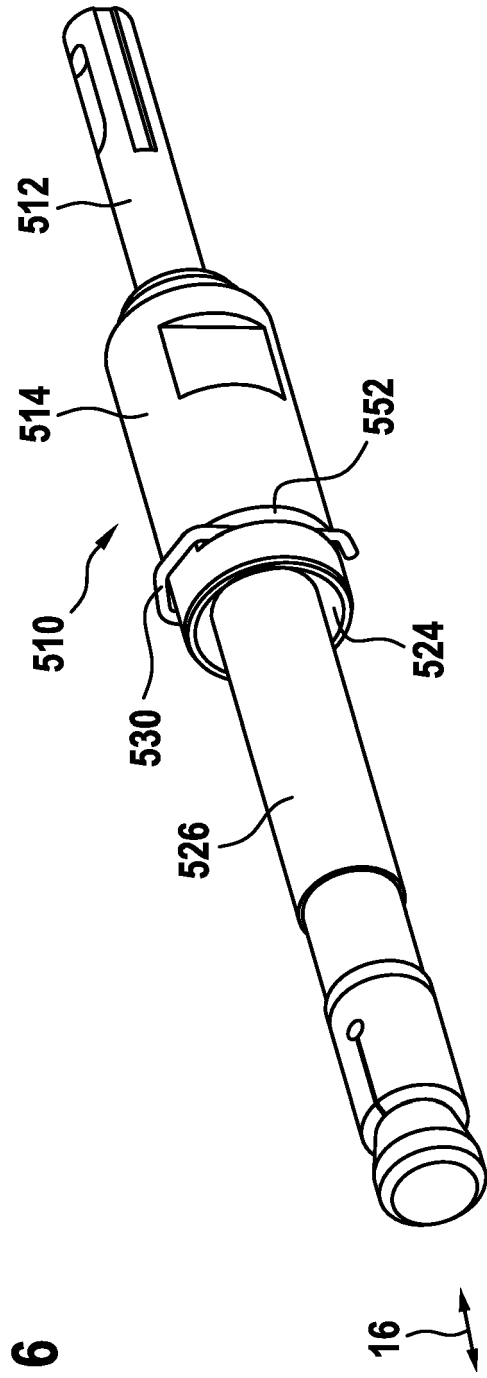


Fig. 8

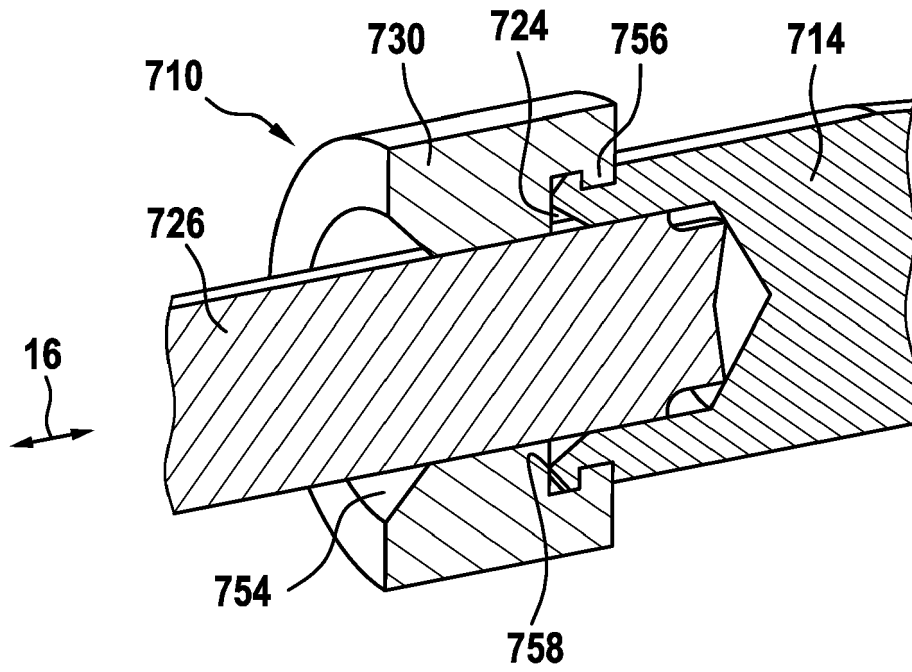
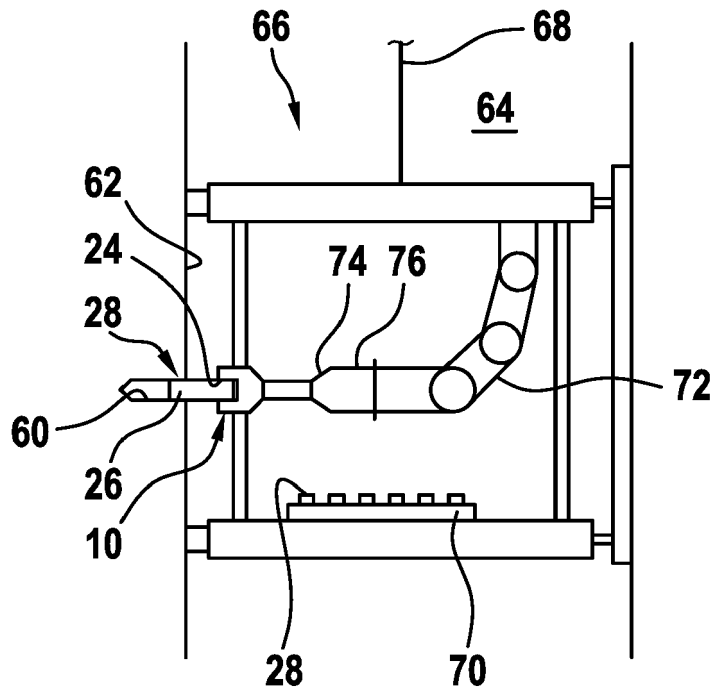


Fig. 9





EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 18 16 4473

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	WO 2009/115268 A1 (DERELI BURHAN [DE]) 24. September 2009 (2009-09-24)	1-6,8-13	INV. B25B31/00 B25D17/02
Y	* Seite 8, Zeile 1 - Seite 13, Zeile 2; Abbildungen 1, 7 *	7	
X	DE 202 19 158 U1 (SCHWICKERT WOLFGANG [DE]) 24. April 2003 (2003-04-24) * Anspruch 1; Abbildungen 1,2 *	1,13	
Y	DE 40 18 175 A1 (FISCHER ARTUR WERKE GMBH [DE]) 12. Dezember 1991 (1991-12-12) * Spalte 2, Zeile 36 - Zeile 41; Abbildung 1 *	7	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			B25B B25D
Recherchenort Den Haag		Abschlußdatum der Recherche 8. Oktober 2018	Prüfer Hartnack, Kai
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres 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	

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)



5

GEBÜHRENPFLICHTIGE PATENTANSPRÜCHE

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

10

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

15

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

20

MANGELNDE EINHEITLICHKEIT DER ERFINDUNG

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

25

Siehe Ergänzungsblatt B

30

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

35

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

40

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

45

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

1-13

50

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

55



**MANGELNDE EINHEITLICHKEIT
DER ERFINDUNG
ERGÄNZUNGSBLATT B**

Nummer der Anmeldung

EP 18 16 4473

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

1. Ansprüche: 1-13

Setzwerkzeug mit einem antriebsseitigen Ende und einem in einer Axialrichtung entgegengesetzten antriebsabgewandten Ende aufweisend

- einen Werkzeugadapter, welcher so ausgeführt und angeordnet ist, dass er mit einem angetriebenen Einschlagwerkzeug zusammenwirken kann und
 - ein Aufnahmeelement, welche so ausgeführt und angeordnet ist, dass sie einen Teil einer sich in Axialrichtung vom antriebsabgewandten Ende weg erstreckenden Ankerstange aufnehmen kann, wobei der Werkzeugadapter und das Aufnahmeelement so miteinander gekoppelt sind, dass eine in Axialrichtung orientierte und in Richtung antriebsabgewandtes Ende gerichtete, über den Werkzeugadapter eingeleitete Einschlagkraft auf eine in der Ausnehmung des Aufnahmeelements angeordnete Ankerstange übertragen wird, dadurch gekennzeichnet, dass der Werkzeugadapter so ausgeführt und angeordnet ist, dass er von einem Futter des angetriebenen Einschlagwerkzeugs aufgenommen werden kann und das Aufnahmeelement ein Halteelement aufweist, welches so ausgeführt und angeordnet ist, dass es eine in Axialrichtung orientierte und in Richtung antriebsseitiges Ende gerichtete Haltekraft auf eine in der Ausnehmung des Aufnahmeelements angeordnete Ankerstange aufbringen kann, welche einem Entfernen der Ankerstange in Axialrichtung aus der Ausnehmung des Aufnahmeelements entgegenwirkt;
- bzw. Verfahren zu dessen Verwendung gemäß Anspruch 13; gekennzeichnet durch die weiter konkretisierte Ausgestaltung des Setzwerkzeugs selbst, d.h. wie die Verbindung zwischen Werkzeug und Ankerstange tatsächlich erfolgt.

2. Ansprüche: 14, 15

Setzwerkzeug mit einem antriebsseitigen Ende und einem in einer Axialrichtung entgegengesetzten antriebsabgewandten Ende aufweisend

- einen Werkzeugadapter, welcher so ausgeführt und angeordnet ist, dass er mit einem angetriebenen Einschlagwerkzeug zusammenwirken kann und
- ein Aufnahmeelement, welche so ausgeführt und angeordnet ist, dass sie einen Teil einer sich in Axialrichtung vom antriebsabgewandten Ende weg erstreckenden Ankerstange aufnehmen kann, wobei der Werkzeugadapter und das Aufnahmeelement so miteinander gekoppelt sind, dass eine in Axialrichtung orientierte und in Richtung antriebsabgewandtes Ende gerichtete, über den Werkzeugadapter eingeleitete Einschlagkraft auf eine in der



**MANGELNDE EINHEITLICHKEIT
DER ERFINDUNG
ERGÄNZUNGSBLATT B**

Nummer der Anmeldung

EP 18 16 4473

5

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

10

Ausnehmung des Aufnahmeelements angeordnete Ankerstange übertragen wird, dadurch gekennzeichnet, dass der Werkzeugadapter so ausgeführt und angeordnet ist, dass er von einem Futter des angetriebenen Einschlagwerkzeugs aufgenommen werden kann und das Aufnahmeelement ein Halteelement aufweist, welches so ausgeführt und angeordnet ist, dass es eine in Axialrichtung orientierte und in Richtung antriebsseitiges Ende gerichtete Haltekraft auf eine in der Ausnehmung des Aufnahmeelements angeordnete Ankerstange aufbringen kann, welche einem Entfernen der Ankerstange in Axialrichtung aus der Ausnehmung des Aufnahmeelements entgegenwirkt;

15

20

bzw. Verfahren zu dessen Verwendung gemäß Anspruch 13; gekennzeichnet durch eine Einbindung des Setzwerkzeugs in eine Automatisierungsvorrichtung umfassend ein Magazin für die Ankerstange und einen Roboter zum Führen des Werkzeugs.

25

30

35

40

45

50

55

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

EP 18 16 4473

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.

08-10-2018

10	Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
15	WO 2009115268 A1	24-09-2009	DE 102008048672 B3 EP 2265413 A1 ES 2558380 T3 WO 2009115268 A1	04-03-2010 29-12-2010 03-02-2016 24-09-2009
20	DE 20219158 U1	24-04-2003	KEINE	
25	DE 4018175 A1	12-12-1991	KEINE	
30				
35				
40				
45				
50				
55				

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

- WO 2017032642 A1 [0002] [0003]
- WO 2017016783 A1 [0007] [0047]