



(11)

EP 3 251 795 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
06.12.2017 Patentblatt 2017/49

(51) Int Cl.:
B24C 3/06 ^(2006.01) **B23Q 9/00** ^(2006.01)
B25H 1/00 ^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **16191423.9**

(22) Anmeldetag: **29.09.2016**

(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

(30) Priorität: 02.06.2016 DE 102016110248

(71) Anmelder: **Leis Betontrennung GmbH & Co. KG**
86916 Kaufering (DE)

(72) Erfinder: **LEIS, Vitaly**
86916 Kaufering (DE)

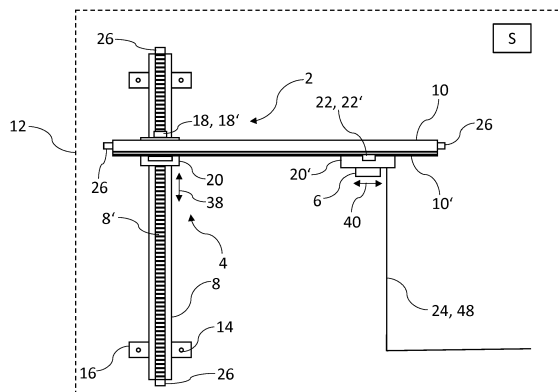
(74) Vertreter: **Benninger, Johannes**
Benninger Patentanwaltskanzlei
Dr.-Leo-Ritter-Strasse 5
93049 Regensburg (DE)

(54) **VORRICHTUNG UND VERFAHREN ZUM BEARBEITEN VON MINERALISCHEN WERKSTÜCKEN, FLÄCHEN UND/ODER BAUABSCHNITTEN**

(57) Es ist eine Vorrichtung (2) und ein Verfahren zur abrasiven Einwirkung, zum abrasiven Bearbeiten, zum Schneiden und/oder Abtragen von mineralischen Werkstücken, Flächen und/oder Bauabschnitten, insbesondere von Beton, offenbart. Die Vorrichtung (2) zur abrasiven Einwirkung, zum abrasiven Bearbeiten, zum Schneiden und/oder Abtragen von mineralischen Werkstücken, Flächen und/oder Bauabschnitten umfasst dabei zumindest einen Sprühkopf (6), welcher zumindest eine Austrittsdüse für den Hochdruck-Fluidstrahl aufweist. Vorzugsweise ist der Sprühkopf (6) dazu vorgesehen und/oder geeignet, um oszillierende Bewegungen auszuführen. Weiterhin umfasst die Vorrichtung eine Positionierungseinrichtung (4) zur Positionierung des zumindest einen Sprühkopfs (6) im Bereich einer Arbeitsebene (12). Mittels der Positionierungseinrichtung (4) ist der zumindest eine Sprühkopf (6) bezüglich der Arbeitsebene (12) und/oder in mindestens zwei Achsen beabstandet und in etwa parallel zu einer Oberfläche des jeweiligen Werkstücks, der zu bearbeitenden Fläche und/oder des zu bearbeitenden Bauabschnittes beweglich bzw. verschiebbar angeordnet. Die Positionierungseinrichtung (4) weist zumindest ein erstes und zumindest ein zweites Schienenelement (8, 10) auf. Das zumindest eine erste Schienenelement (8) ist lösbar an der Oberfläche des jeweiligen Werkstücks, der zu bearbeitenden Fläche und/oder des zu bearbeitenden Bauabschnittes bzw. im Bereich der Arbeitsebene (12) fixierbar. Das zumindest eine zweite Schienenelement (10) ist verschiebbar an dem zumindest einen ersten Schienenelement (8) angeordnet. Weiterhin sind das zumindest eine erste Schienenelement (8) und das zumindest eine zweite Schienenelement (10) zumindest annähernd rechtwinklig zu-

einander ausgerichtet. Der zumindest eine Sprühkopf (6) ist verschiebbar an dem zumindest einen zweiten Schienelement (10) angeordnet.

Fig. 1



Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Bearbeiten von mineralischen Werkstücken, Flächen und/oder Bauabschnitten, insbesondere von Beton, gemäß den Merkmalen des unabhängigen Anspruchs 1. Die Erfindung betrifft zudem ein Verfahren zum Bearbeiten von mineralischen Werkstücken, Flächen und/oder Bauabschnitten mit den Merkmalen des unabhängigen Verfahrensanspruchs 12.

[0002] In manchen Fällen, beispielsweise bei Renovierungs- oder Restaurierungsarbeiten, ist es notwendig, bestimmte Bereiche mineralischer Werkstücke, Flächen und/oder Bauabschnitten, wie beispielsweise einer Betonmauer oder Betonwand, abzutragen, um Armierungen oder Stahlelemente der Betonmauer oder Betonwand freizulegen. Hierbei ist es zweckmäßig, die Armierung oder Stahlbestandteile durch die Abtragung des Betons nicht zu beschädigen. Weiterhin kann es zweckmäßig sein, lediglich Material bis zu einer vorgesehenen Tiefe abzutragen. In weiteren Fällen kann es gewünscht sein, das Material, und wahlweise auch ggf. vorhandene Armierungen oder Stahlbestandteile ebenfalls zu durchtrennen. Dies kann beispielsweise bei Abbruch- oder Abrissarbeiten notwendig sein. Hierzu werden oftmals Hochdruck-Wasserstrahlsysteme genutzt, da bei derartigen Systemen große Materialstärken bearbeitbar oder durchtrennbar sind. Weiterhin entstehen bei Abtragen oder Schneiden von Beton mittels Hochdruck-Wasserstrahl üblicherweise saubere Oberflächen oder Schnittkanten, sowie wird durch die Verwendung eines Hochdruck-Wasserstrahlsystems kaum störender Staub, Dampf oder Rauch gebildet.

[0003] Aus der DE 40 24 298 A1 ist eine Vorrichtung zum Abtragen von Beton mittels wenigstens eines Hochdruck-Flüssigkeitsstrahles bekannt. Die Vorrichtung ist zum Abtragen von Beton an horizontalen, vertikalen, und geneigten Betonflächen bzw. Bauteilen mittels eines Wasserstrahles vorgesehen. Hierzu umfasst die Vorrichtung ein als Saugglocke ausgebildetes Vorrichtungsteil, einen Längsschlitten sowie einen Querschlitten. Ein von dem Querschlitten wegstehender Düsentragarm ist mit einem Ende befestigt und trägt an seinem anderen Ende einen Spritzkopf, dessen Achse senkrecht zu der von den Bewegungsrichtungen gebildeten Ebene verläuft und der an seinem unteren Ende eine Düse für den Austritt des Hochdruck-Wasserstrahles aufweist. Im Spritzkopf ist ein an der Düse mündender Kanal ausgebildet, der über einen flexiblen Schlauch mit einer Hochdruck-Wasserquelle in Verbindung steht. Nachteilig an dieser Vorrichtung ist allerdings die stark durch den Längs- und Querschlitten begrenzte Bewegungsfreiheit des Spritzkopfes und der dadurch eingeschränkten möglichen Bearbeitungsfläche des Spritzkopfes.

[0004] Weiterhin ist bereits aus der EP 0 351 481 A1 eine Vorrichtung zur Bearbeitung einer zwischen Boden und Decke verlaufenden Wandfläche bekannt. Hierzu weist die Vorrichtung eine Führungsschiene auf, an dem

das obere Ende des vertikalen Rahmens geführt ist. Die Schiene ist an der Decke oder der Wand befestigt. Das Führungsbett ist am Boden aufgestellt. Zwischen den Endteilen des Führungsbettes sind zwei Führungsstangen angeordnet, zwischen denen eine Leitspindel verläuft. Entlang den beiden Holmen des Vertikalrahmens ist die Fräs- Meißelmaschine auf- und abwärts bewegbar. Dazu dient ein unten im Rahmen angeordneter Motor mit einem Getriebe. Dieses treibt ein Kettenrad für eine Rundgliedkette an. Auch bei dieser Vorrichtung ist die Bewegungsflexibilität der Fräs- und Meißelmaschine stark durch die Schienen des Vertikalrahmens begrenzt. Ebenfalls nachteilig sind der komplexe Aufbau der Führungsschienen und der Antriebsvorrichtung, sowie die damit verbundene aufwändige Installation und Deinstallation der Vorrichtung.

[0005] Ein vorrangiges Ziel der Erfindung ist es also, eine Vorrichtung sowie ein entsprechendes Verfahren zum Bearbeiten von mineralischen Werkstücken, Flächen und/oder Bauabschnitten bereitzustellen, mittels welcher eine große Bearbeitungsfläche bearbeitet werden kann und welche eine einfache Montage und Demontage erlaubt. Ebenfalls soll die Vorrichtung leicht handhabbar und universell einsetzbar sein. Zudem soll das Verfahren leicht durchführbar und universell anwendbar sein.

[0006] Das obige Ziel der Erfindung wird durch eine Vorrichtung zum Bearbeiten von mineralischen Werkstücken, Flächen und/oder Bauabschnitten erreicht, welche die Merkmale des Patentanspruchs 1 umfasst. Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen werden durch die Unteransprüche beschrieben.

[0007] Zur Erreichung des oben formulierten Ziels schlägt die vorliegende Erfindung eine Vorrichtung zur abrasiven Einwirkung, zum abrasiven Bearbeiten, zum Schneiden und/oder Abtragen von mineralischen Werkstücken, Flächen und/oder Bauabschnitten, insbesondere von Beton, mittels einer Einrichtung zur Erzeugung wenigstens eines Hochdruck-Fluidstrahls vor. Die Vorrichtung zur abrasiven Einwirkung, zum abrasiven Bearbeiten, zum Schneiden und/oder Abtragen von mineralischen Werkstücken, Flächen und/oder Bauabschnitten umfasst dabei zumindest einen Sprühkopf, welcher zumindest eine Austrittsdüse für den Hochdruck-Fluidstrahl aufweist. Bei dem Hochdruck-Fluidstrahl kann es sich beispielsweise um einen Hochdruck-Wasserstrahl oder um einen mit Abrasivmittel versetzten Hochdruck-Wasserstrahl handeln. Vorzugsweise ist der Sprühkopf dazu vorgesehen und/oder geeignet, um oszillierende Bewegungen auszuführen. Weiterhin umfasst die Vorrichtung eine Positionierungseinrichtung zur Positionierung des zumindest einen Sprühkopfs im Bereich einer Arbeitsebene. Mittels der Positionierungseinrichtung ist der zumindest eine Sprühkopf bezüglich der Arbeitsebene und/oder in mindestens zwei Achsen beabstandet und in etwa parallel zu einer Oberfläche des jeweiligen Werkstücks, der zu bearbeitenden Fläche und/oder des zu bearbeitenden Bauabschnittes beweglich bzw. ver-

schiebbar angeordnet.

[0008] Die Positionierungseinrichtung weist zumindest ein erstes und zumindest ein zweites Schienenelement auf. Das zumindest eine erste Schienenelement ist lösbar an der Oberfläche des jeweiligen Werkstücks, der zu bearbeitenden Fläche und/oder des zu bearbeitenden Bauabschnittes bzw. im Bereich der Arbeitsebene fixierbar. Hierzu kann das zumindest eine erste Schienenelement Befestigungselemente aufweisen, an welchen das zumindest eine erste Schienenelement durch eine Verbindung, beispielsweise durch eine Schraubverbindung, im Bereich der Arbeitsebene lösbar fixiert werden kann. Das zumindest eine zweite Schienenelement ist verschiebbar an dem zumindest einen ersten Schienenelement angeordnet. Weiterhin sind das zumindest eine erste Schienenelement und das zumindest eine zweite Schienenelement zumindest annähernd rechtwinklig zueinander ausgerichtet. Vorzugsweise ist das zumindest eine erste Schienenelement zumindest annähernd vertikal und das zumindest eine zweite Schienenelement zumindest annähernd horizontal ausgerichtet. Der zumindest eine Sprühkopf ist verschiebbar an dem zumindest einen zweiten Schienenelement angeordnet. In einer bevorzugten Ausgestaltungsform der Erfindung ist der zumindest eine Sprühkopf und/oder die zumindest eine Austrittsdüse in der Neigung bezüglich der Arbeitsebene verstellbar. Hierbei kann beispielsweise eine Neigung von 45° gewünscht sein, um Eckbereiche des Bereichs der Arbeitsebene mittels des Hochdruck-Fluidstrahls erreichen zu können.

[0009] Diese Ausgestaltungsweise der Vorrichtung zum Schneiden und/oder Abtragen von Beton erlaubt eine einfache Montage und Demontage an einem zu bearbeitenden mineralischen Werkstück, einer Fläche und/oder einem Bauabschnitt. Durch die Befestigung der Vorrichtung an dem zu bearbeitenden mineralischen Werkstück, der Fläche und/oder dem Bauabschnitt ergibt sich ein flexibel anpassbarer Bereich der Arbeitsebene, welcher Bereich durch den aus der Austrittsdüse des Sprühkopfs austretenden Hochdruck-Fluidstrahl bearbeitet werden kann. Ein stetiges Umsetzen der Vorrichtung aufgrund eines eingeschränkten Bewegungs- bzw. Arbeitsbereichs kann so vermieden werden.

[0010] In einer bevorzugten Ausgestaltungsform der Vorrichtung zum Schneiden und/oder Abtragen von Beton ist an zumindest einem Ende des zumindest einen ersten Schienenelements ein erster Anbindungsbereich zur Anbindung eines weiteren ersten Schienenelements vorgesehen. Wahlweise oder zusätzlich dazu kann auch an zumindest einem Ende des zumindest einen zweiten Schienenelements ein zweiter Anbindungsbereich zur Anbindung eines weiteren zweiten Schienenelements vorgesehen sein. Vorzugsweise sind jedoch an den beiden Enden des zumindest einen ersten Schienenelements und an den beiden Enden des zumindest einen zweiten Schienenelements jeweils Anbindungsbereiche vorgesehen, sodass an beiden Enden des zumindest einen ersten Schienenelements und an beiden Enden des

zumindest einen zweiten Schienenelements jeweils weitere erste bzw. zweite Schienenelemente angebracht werden können. Auf diese Weise lässt sich ein vergrößerter Bereich der Arbeitsebene bilden, welcher mit dem aus der Austrittsdüse des Sprühkopfs austretenden Hochdruck-Fluidstrahl bearbeitet werden kann, ohne die gesamte Vorrichtung umsetzen zu müssen.

[0011] Weiterhin kann der erste Anbindungsbereich zumindest ein Verbindungselement zur Anbindung eines weiteren ersten Schienenelements an das zumindest eine erste Schienenelement und/oder der zweite Anbindungsbereich zumindest ein Verbindungselement zur Anbindung eines weiteren zweiten Schienenelements an das zumindest eine zweite Schienenelement aufweisen. Die weiteren ersten bzw. zweiten Schienenelemente können ebenfalls über erste bzw. zweite Anbindungsbereiche aufweisen, welche bevorzugt ebenfalls jeweils Verbindungselemente vorsehen.

[0012] Die Verbindungselemente können auf unterschiedliche Art ausgebildet sein. So ist denkbar, dass die Verbindungselemente derartig gestaltet sind, dass lediglich eine einfache Schraubverbindung ausreicht, um ein erstes Schienenelement mit einem weiteren ersten Schienenelement bzw. ein zweites Schienenelement mit einem weiteren zweiten Schienenelement verbinden zu können. Weiterhin können jeweils zwei zu verbindende Verbindungselemente eine derartige Form aufweisen, dass diese jeweils ein Gegenstück mit dem zu verbindenden Verbindungselement bilden. So kann das Verbindungselement eines ersten Schienenelements ein erstes Gegenstück bilden, das Verbindungselement eines weiteren ersten Schienenelements ein zweites Gegenstück. Dadurch lassen sich das erste Verbindungselement des einen ersten Schienenelements und das zweite Verbindungselement des weiteren ersten Schienenelements miteinander verbinden oder ineinander stecken, sodass vorzugsweise keinerlei Werkzeug oder Befestigungsmittel zur Herstellung einer stabilen Verbindung zwischen dem ersten Verbindungselement und dem zweiten Verbindungselement bzw. dem einen ersten Schienenelement und dem weiteren Schienenelement notwendig ist. Das weitere erste Schienenelement kann dabei ebenfalls lösbar im Bereich der Arbeitsebene fixierbar sein. Bei dieser Ausgestaltungsvariante des Verbindungselements kann insbesondere das erste Ende des einen ersten Schienenelements ein als erstes Gegenstück ausgebildetes Verbindungselement aufweisen, und das zweite Ende des einen ersten Schienenelements ein als zweites Gegenstück ausgebildetes Verbindungselement. Durch eine derartige einheitliche Ausgestaltungsweise lassen sich mehrere erste Schienenelemente auf einfache Weise miteinander verbinden. Das zumindest eine zweite Schienenelement sowie weitere zweite Schienenelemente können eine entsprechend zu dem zumindest einen ersten Schienenelement bzw. den weiteren ersten Schienenelementen Ausgestaltung des zweiten Anbindungsbereichs bzw. des Verbindungselements aufweisen.

[0013] In einer bevorzugten Ausführungsform ist das zumindest eine zweite Schienenelement mittels einer ersten Vorschubeinheit an dem zumindest einen ersten Schienenelement vertikal verschiebbar angeordnet. Weiterhin kann der zumindest eine Sprühkopf mittels einer zweiten Vorschubeinheit an dem zumindest einen zweiten Schienenelement horizontal verschiebbar angeordnet sein. Mittels einer dritten Vorschubeinheit, welche vorzugsweise an, auf oder im Bereich der ersten Vorschubeinheit vorgesehen ist, kann das zumindest eine zweite Schienenelement bezüglich des zumindest einen ersten Schienenelements horizontal verschiebbar angeordnet sein.

[0014] An dem zumindest einen ersten Schienenelement kann zumindest eine erste Zahnstange angeordnet sein, welche in Wirkverbindung mit einem an der ersten Vorschubeinheit angeordneten ersten Antriebsmittel eine Verstellung der ersten Vorschubeinheit bezüglich des zumindest einen ersten Schienenelements bewirkt. Weiterhin kann an dem zumindest einen zweiten Schienenelement zumindest eine zweite Zahnstange angeordnet sein, welche in Wirkverbindung mit einem an der zweiten Vorschubeinheit angeordneten zweiten Antriebsmittel eine Verstellung der zweiten Vorschubeinheit bezüglich des zumindest einen zweiten Schienenelements bewirkt. An der dritten Vorschubeinheit kann ein drittes Antriebsmittel angeordnet sein, welches in Wirkverbindung mit der zweiten Zahnstange des zumindest einen zweiten Schienenelements eine bezüglich des zumindest einen ersten Schienenelements horizontale Verstellung des zumindest einen zweiten Schienenelements bewirkt. Bevorzugt handelt es sich bei dem ersten, dem zweiten und dem dritten Antriebsmittel jeweils um ein Zahnrad, welches erste Zahnrad mit der ersten Zahnstange, und welches zweite und dritte Zahnrad mit der zweiten Zahnstange in Wirkverbindung gebracht ist oder gebracht werden kann.

[0015] Weiterhin kann an der ersten Vorschubeinheit und/oder an der zweiten Vorschubeinheit und/oder der dritten Vorschubeinheit ein jeweils Vorschubmotor vorgesehen sein, welcher einen Antrieb des ersten Antriebsmittels und/oder des zweiten Antriebsmittels und/oder des dritten Antriebsmittels bewirkt. Auch ist denkbar, dass lediglich ein einzelner Vorschubmotor oder zwei Vorschubmotoren für einen Antrieb des ersten Antriebsmittels und/oder des zweiten Antriebsmittels und/oder des dritten Antriebsmittels vorgesehen sind. Bei dem Vorschubmotor oder den Vorschubmotoren kann es sich beispielsweise um einen elektrisch oder pneumatisch angetriebenen Antriebsmotor handeln.

[0016] Je nach aktueller Begebenheit und/oder Beschaffenheit des mineralischen Werkstücks, der Fläche und/oder des Bauabschnittes kann eine Vorschubgeschwindigkeit der ersten, zweiten und/oder dritten Vorschubeinheit variabel einstellbar sein. Vorzugsweise ist eine konstante Vorschubgeschwindigkeit der ersten, zweiten und/oder dritten Vorschubeinheit wählbar. Hierzu ist es denkbar, beispielsweise mehrere unterschied-

liche Vorschubstufen vorzuschlagen, zwischen welchen ausgewählt werden kann. Ebenso ist auch eine stufenlose Einstellung der Vorschubgeschwindigkeiten der ersten, zweiten und/oder dritten Vorschubeinheit denkbar.

[0017] Beispielsweise kann es denkbar sein, dass eine Steuereinheit bzw. eine Steuerungseinrichtung der ersten, zweiten und/oder dritten Vorschubeinheit mit einer Bedieneinheit gekoppelt ist, um den Vorschub und/oder die Vorschubgeschwindigkeiten der ersten, zweiten und/oder dritten Vorschubeinheit regeln zu können. Hierzu ist die Nutzung einer durch eine Kabelverbindung mit der Steuereinheit bzw. der Steuerungseinrichtung der ersten, zweiten und/oder dritten Vorschubeinheit verbundenen, ggf. tragbaren, Bedieneinheit denkbar. Weiterhin ist auch die Anwendung kabelloser Bediensysteme denkbar. Hierbei kann die Bedieneinheit beispielsweise via Bluetooth, WLAN oder vergleichbaren Übertragungsverfahren mit der Steuereinheit bzw. der Steuerungseinrichtung der ersten, zweiten und/oder dritten Vorschubeinheit gekoppelt sein. Bei der Bedieneinheit kann es sich beispielsweise um ein, ein Display aufweisendes Steuergerät handeln, um ggf. verschiedene Werte oder Einstellungsmodi abbilden zu können. Ebenso ist es denkbar, einen Tabletcomputer als eine Art Fernsteuerungseinheit für die Vorrichtung zu nutzen.

[0018] Die Bedieneinheit kann weiterhin auch mit einer Steuerungseinrichtung des Sprühkopfs der Vorrichtung gekoppelt sein. Hierbei ist es denkbar, beispielsweise verschiedene Sprühprofile des Sprühkopfs abzubilden, zwischen welchen ein Bediener der Bedieneinheit auswählen kann. Beispielsweise kann je nach zu bearbeitendem mineralischem Werkstück, zu bearbeitender Fläche oder zu bearbeitendem Bauabschnitt eine Druckvorgabe für den von dem Sprühkopf zu erzeugenden Hochdruck-Fluidstrahl vorgeschlagen werden. Zudem kann ggf. auch ein Aktivieren oder Deaktivieren der oszillierenden Bewegung des Sprühkopfs über die Bedieneinheit ermöglicht werden.

[0019] Weiterhin kann an oder im Bereich der ersten, zweiten und/oder dritten Vorschubeinheit, vorzugsweise jedoch an oder im Bereich des Sprühkopfs der zweiten Vorschubeinheit, eine Sensoreinheit angeordnet sein. Mittels der Sensoreinheit können beispielsweise Unebenheiten und/oder Unregelmäßigkeiten des zu bearbeitenden mineralischen Werkstücks, der zu bearbeitenden Fläche und/oder des zu bearbeitenden Bauabschnittes erfasst werden. Die Sensoreinheit kann mit der Steuerungseinrichtung des Sprühkopfs und/oder mit der Steuereinheit bzw. Steuerungseinrichtung der Bedieneinheit gekoppelt sein, um ggf. automatisch auf die Unebenheiten und/oder Unregelmäßigkeiten reagieren zu können. Auch können die Unebenheiten und/oder Unregelmäßigkeiten auf dem ggf. vorhandenen Display der Bedieneinheit abgebildet werden, sodass der Bediener der Bedieneinheit auf die Unebenheiten und/oder Unregelmäßigkeiten reagieren kann.

[0020] In einer bevorzugten Ausführungsvariante der Vorrichtung kann das erste Schienenelement durch min-

destens zwei fluchtend aneinandergefügte erste Schienenabschnitte mit sich lückenlos aneinander anschließenden Zahnstangen gebildet sein. Dadurch wird eine weitgehend unterbrechungsfreie Beweglichkeit des zumindest einen zweiten Schienenelements über die gesamte Länge des ersten Schienenelements erlaubt bzw. ermöglicht. Weiterhin kann das erste Schienenelement durch zwei, drei oder mehr fluchtend aneinandergefügte Schienenabschnitte mit sich lückenlos aneinander anschließenden Zahnstangen gebildet sein. So wird eine Beweglichkeit des zweiten Schienenelements über eine unbegrenzte bzw. nur durch die Gesamtlänge des ersten Schienenelements begrenzte Strecke erlaubt bzw. ermöglicht.

[0021] Das oben genannte Ziel der Erfindung wird nicht nur durch die erfindungsgemäße Vorrichtung, sondern auch durch ein Verfahren zum Bearbeiten von mineralischen Werkstücken, Flächen und/oder Bauabschnitten erreicht. So schlägt die Erfindung zur Erreichung des oben formulierten Ziels ein Verfahren zum abrasiven Einwirken, Bearbeiten, Schneiden und/oder Abtragen von mineralischen Werkstücken, Flächen und/oder Bauabschnitten, insbesondere von Beton mittels wenigstens eines Hochdruck-Fluidstrahls vor, wobei das Verfahren insbesondere mittels einer Vorrichtung gemäß einer der zuvor beschriebenen Ausführungsvarianten durchführbar ist bzw. durchgeführt werden kann. Es ist zudem vorgesehen, dass das erfindungsgemäße Verfahren zumindest die nachfolgenden Schritte umfasst. Es wird ein Hochdruck-Fluidstrahl erzeugt, der oszillierende Bewegungen ausführt bzw. ausführen kann. Die Erzeugung des Hochdruck-Fluidstrahls erfolgt mittels wenigstens eines Sprühkopfes, der mindestens eine Austrittsdüse für den Hochdruck-Fluidstrahl aufweist. Der wenigstens eine Sprühkopf wird im Bereich einer Arbeitsebene positioniert, und zwar mittels einer Positionierungseinrichtung. Hierbei ist vorgesehen, dass der wenigstens eine Sprühkopf bezüglich der Arbeitsebene und/oder in mindestens zwei Achsen beabstandet und in etwa parallel zu einer Oberfläche des jeweiligen Werkstücks, der zu bearbeitenden Fläche und/oder des zu bearbeitenden Bauabschnittes bewegt bzw. verschoben werden kann. Weiterhin ist vorgesehen, dass die Positionierungseinrichtung zumindest ein erstes und zumindest ein zweites Schienenelement aufweist. Das zumindest eine erste Schienenelement kann lösbar an der Oberfläche des jeweiligen Werkstücks, der zu bearbeitenden Fläche und/oder des zu bearbeitenden Bauabschnittes bzw. im Bereich der Arbeitsebene fixiert werden. Das zumindest eine zweite Schienenelement ist weiterhin verschiebbar an dem zumindest einen ersten Schienenelement angeordnet. Zudem können das zumindest eine erste Schienenelement und das zumindest eine zweite Schienenelement zumindest annähernd rechtwinklig zueinander ausgerichtet werden bzw. sind annähernd rechtwinklig zueinander ausgerichtet. Erfindungsgemäß sieht das Verfahren weiterhin vor, dass der wenigstens eine Sprühkopf an dem zumindest einen zweiten Schienen-

element verschoben werden kann, und dass dadurch das Werkstück und/oder die zu bearbeitende Fläche und/oder den zu bearbeitenden Bauabschnitt mit dem oszillierenden Hochdruck-Fluidstrahl beaufschlagt bzw. überstrichen wird.

[0022] Eine Variante des erfindungsgemäßen Verfahrens kann zudem vorsehen, dass das zumindest eine zweite Schienenelement mittels einer ersten Vorschubeinheit an dem zumindest einen ersten Schienenelement vertikal verschoben werden kann. Außerdem kann vorgesehen sein, dass der zumindest eine Sprühkopf mittels einer zweiten Vorschubeinheit an dem zumindest einen zweiten Schienenelement horizontal verschoben werden kann.

[0023] Eine weitere Variante des Verfahrens kann vorsehen, dass der zumindest eine Sprühkopf und/oder die zumindest eine Austrittsdüse in der Neigung bezüglich der Arbeitsebene verstellt werden können.

[0024] Es sei an dieser Stelle zudem darauf hingewiesen, dass alle Aspekte der zuvor in verschiedenen Ausführungsvarianten beschriebenen erfindungsgemäßen Vorrichtung gleichermaßen auf das Verfahren anwendbar sind bzw. sich auf das Verfahren beziehen können. Gleiches gilt umgekehrt, so dass auch alle Aspekte der zuvor beschriebenen Verfahrensvarianten gleichermaßen auf die erfindungsgemäße Vorrichtung anwendbar sind bzw. sich auf die erfindungsgemäße Vorrichtung beziehen können. Wenn daher an einer Stelle der vorliegenden Beschreibung von einer Vorrichtungsvariante die Rede ist, so ist dies generell so zu verstehen, dass sich dieser beschriebene Aspekt gleichermaßen auf eine beliebige Variante des erfindungsgemäßen Verfahrens beziehen oder eine solche Verfahrensvariante beschreiben kann. Wenn zudem an einer anderen Stelle der vorliegenden Beschreibung von einer Verfahrensvariante die Rede ist, so ist dies generell so zu verstehen, dass sich dieser beschriebene Verfahrensaspekt gleichermaßen auf eine beliebige Variante der erfindungsgemäßen Vorrichtung beziehen oder eine solche Vorrichtungsvariante beschreiben kann.

[0025] Im Folgenden sollen Ausführungsbeispiele die Erfindung und ihre Vorteile anhand der beigefügten Figuren näher erläutern. Die Größenverhältnisse der einzelnen Elemente zueinander in den Figuren entsprechen nicht immer den realen Größenverhältnissen, da einige Formen vereinfacht und andere Formen zur besseren Veranschaulichung vergrößert im Verhältnis zu anderen Elementen dargestellt sind.

Fig. 1 zeigt eine schematische Ansicht einer erfindungsgemäßen Vorrichtung zur abrasiven Einwirkung, zum abrasiven Bearbeiten, zum Schneiden und/oder Abtragen von mineralischen Werkstücken, Flächen und/oder Bauabschnitten.

Fig. 2 zeigt eine Perspektivansicht einer erfindungsgemäßen Vorrichtung.

Fig. 3a zeigt eine schematische Darstellung eines erfindungsgemäßen Vorschubmotors.

Figuren 3b und 3c zeigen jeweils eine schematische Darstellung erfindungsgemäßer Vorschubeinheiten.

Fig. 3d zeigt eine schematische Darstellung eines erfindungsgemäßen Schienenelements.

Fig. 4 zeigt ein weiteres Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemäßen Vorrichtung.

Fig. 5 zeigt eine weitere Variante der Vorrichtung nach Fig. 4.

Fig. 6 zeigt eine weitere Ausführungsvariante der erfindungsgemäßen Vorrichtung.

[0026] Für gleiche oder gleich wirkende Elemente der Erfindung werden identische Bezugszeichen verwendet. Ferner werden der Übersicht halber nur Bezugszeichen in den einzelnen Figuren dargestellt, die für die Beschreibung der jeweiligen Figur erforderlich sind. Die dargestellten Ausführungsformen stellen lediglich Beispiele dar, wie die erfindungsgemäße Vorrichtung und/oder das erfindungsgemäße Verfahren ausgestaltet sein kann/können und stellen keine abschließende Begrenzung dar.

[0027] In Fig. 1 ist eine Ausführungsvariante einer erfindungsgemäßen Vorrichtung 2 zur abrasiven Einwirkung, zum abrasiven Bearbeiten, zum Schneiden und/oder Abtragen von mineralischen Werkstücken, Flächen und/oder Bauabschnitten gezeigt. Die Vorrichtung 2 umfasst eine Positionierungseinrichtung 4, mittels welcher ein Sprühkopf 6 in einer durch die Positionierungseinrichtung 4 aufgespannten Arbeitsebene, welche durch das Bezugszeichen 12 angedeutet wird, und/oder bezüglich einer mindestens zwei Achsen beabstandeten und in etwa parallel zu einer Oberfläche eines Werkstücks, einer zu bearbeitenden Fläche und/oder eines zu bearbeitenden Bauabschnittes verschoben werden kann. Die Positionierungseinrichtung 4 weist ein erstes Schienenelement 8 sowie ein zweites Schienenelement 10 auf.

[0028] Eine bevorzugte Ausführungsform eines Schienenelements 8, 10 ist in Fig. 3d abgebildet. Das erste Schienenelement 8 kann lösbar in der Arbeitsebene 12, etwa an der Oberfläche des jeweiligen Werkstücks, an der zu bearbeitenden Fläche und/oder an dem zu bearbeitenden Bauabschnitt, fixiert werden. In einer bevorzugten Ausführungsform, beispielsweise bei der Bearbeitung einer senkrecht stehenden Betonmauer, ist das erste Schienenelement 8 vertikal ausgerichtet. Die lösbare Fixierung kann beispielsweise anhand von mit Bohrlöchern 14 versehenen Befestigungselementen 16 ermöglicht werden, durch welche mit den mineralischen Werkstücken, Flächen und/oder Bauabschnitten im Be-

reich der Arbeitsebene 12, an welchem abrasiv eingewirkt, abrasiv bearbeitet, geschnitten und/oder abgetragen werden soll, eine Schraubverbindung hergestellt werden kann. Das zweite Schienenelement 10 ist hochkant ausgerichtet und verschiebbar an dem ersten Schienenelement 8 angebracht. Die Verschiebbarkeit des zweiten Schienenelements 10 wird mittels einer ersten Vorschubeinheit 20 ermöglicht, welche an dem ersten Schienenelement 8 verschiebbar befestigt ist. Vorzugsweise sind das erste Schienenelement 8 und das zweite Schienenelement 10 rechtwinklig zueinander angeordnet, sodass sich eine horizontale Ausrichtung des zweiten Schienenelements 10 ergibt. Es ist jedoch auch eine horizontale Ausrichtung des ersten Schienenelements 8 denkbar, sodass das zweite Schienenelement 10 entsprechend eine vertikale Ausrichtung aufweisen kann.

[0029] An den jeweiligen Enden der Schienenelemente 8, 10 ist jeweils ein Anbindungsbereich 26' vorgesehen, welcher jeweils ein Verbindungselement 26 aufweisen kann, sodass bei Bedarf weitere erste bzw. zweite Schienenelemente 8*, 10* (vgl. Fig. 5) an das erste und zweite Schienenelement 8, 10 angebunden werden können. Auf der dem zweiten Schienenelement 10 zugewandten Seite des ersten Schienenelements 8 kann das erste Schienenelement 8 eine Zahnstange 8' aufweisen. Mittels einem an der ersten Vorschubeinheit 20 angeordneten ersten Antriebsmittel 18', vorzugsweise in Form eines antreibbaren ersten Zahnrads 18, kann die erste Vorschubeinheit 20, und somit das zweite Schienenelement 10, entlang der Zahnstange 8' in vertikaler Richtung (vgl. Pfeil 38) verschoben werden.

[0030] Das zweite Schienenelement 10 kann ebenfalls mit einer Zahnstange 10' versehen sein. An dem zweiten Schienenelement 10 ist an einer zweiten Vorschubeinheit 20' der Sprühkopf 6 verschiebbar fixiert. Um einen Wechsel oder Austausch des Sprühkopfes zu erleichtern, kann der Sprühkopf lösbar an der zweiten Vorschubeinheit 20' befestigt sein. Ein zweites Antriebsmittel 22' in Form eines antreibbaren zweiten Zahnrads 22, welches an der zweiten Vorschubeinheit 20' angeordnet ist, kann in Wirkverbindung mit der Zahnstange 10' eine Verschiebung des Sprühkopfes 6 in horizontaler Richtung (vgl. Pfeil 40) ermöglichen. Das erste Zahnrad 18 sowie das zweite Zahnrad 22 kann beispielsweise mittels eines Vorschubmotors 44 (vgl. Fig. 2 und 3a) angetrieben werden. Der Sprühkopf 6 weist eine Austrittsdüse 36 (vgl. Fig. 3c) auf, durch welche ein Hochdruck-Fluidstrahl bereitgestellt werden kann. Zur Fluidversorgung kann der Sprühkopf 6 bzw. die Austrittsdüse 36 mit einer Fluidversorgungsleitung 24 gekoppelt sein. Mittels einer Steuerungseinrichtung S bzw. einer Steuereinheit 46 kann die Steuerung der Vorrichtung 2 bzw. der Positionierungseinrichtung 4 ermöglicht werden.

[0031] In Fig. 2 ist ebenfalls eine Ausführungsvariante der erfindungsgemäßen Vorrichtung 2 zur abrasiven Einwirkung, zum abrasiven Bearbeiten, zum Schneiden und/oder Abtragen von mineralischen Werkstücken, Flächen und/oder Bauabschnitten abgebildet. Auch hier

weist die Positionierungseinrichtung 4 ein erstes und ein zweites Schienenelement 8, 10 auf. Das zweite Schienenelement 10 ist mittels der ersten Vorschubeinheit 20 an dem ersten Schienenelement 8 verschiebbar befestigt. Eine bevorzugte Befestigungsvarinante des zweiten Schienenelements 10 an der Vorschubeinheit 20 ist in Fig. 3b abgebildet. Die erste Vorschubeinheit 20 weist hierbei vier abstehende Elemente 30 auf, welche mittels Streben 32 stabilisiert sind. Das zweite Schienenelement 10 kann an den Elementen 30 fixiert werden. Mittels Klammerelementen 34 der ersten Vorschubeinheit 20 kann das erste Schienenelement 8 umklammert werden, sodass die erste Vorschubeinheit 20 bzw. das zweite Schienenelement 10 an dem ersten Schienenelement 8 verschiebbar befestigt ist.

[0032] Weiterhin ist auch der Sprühkopf 6 mittels der zweiten Vorschubeinheit 20' an dem zweiten Schienenelement 10 verschiebbar befestigt. Eine bevorzugte Ausführungsform der zweiten Vorschubeinheit 20' ist in Fig. 3c abgebildet. An der zweiten Vorschubeinheit 20' sind ebenfalls abstehende Elemente 30' vorgesehen, welche mittels Streben 32' stabilisiert sind. An den Elementen 30' kann der Sprühkopf 6 fixiert werden. Der Sprühkopf 6 weist dabei eine Austrittsdüse 36 auf, durch welche ein Hochdruck-Fluidstrahl austreten kann. Beispielsweise kann der Sprühkopf 6 elektrisch oder hydraulisch angetrieben sein. Die Fluidversorgung für den Sprühkopf 6 kann beispielsweise mittels einer in Fig. 1 dargestellten Fluidversorgungsleitung 24 sichergestellt sein. Der Sprühkopf 6 bzw. die Austrittsdüse 36 ist zur Ausführung oszillierender Bewegungen geeignet, sodass der Hochdruck-Fluidstrahl oszillierend ausgestrahlt werden kann. Auch denkbar ist eine starre Anordnung des Sprühkopfs 6 bzw. der Austrittsdüse 36, um einen feststehenden Hochdruck-Fluidstrahl zu erhalten. Ebenfalls kann, wie durch die Pfeile 42 angedeutet, der Neigungswinkel der Austrittsdüse 36 bzw. der Austrittswinkel des Hochdruck-Fluidstrahls verändert werden, sodass beispielsweise auch Eckbereiche der Arbeitsebene 12 mit dem Hochdruck-Fluidstrahl erreicht werden können. Hierbei ist beispielsweise eine Neigung des Sprühkopfs 6 bzw. der Austrittsdüse 36 von 45° denkbar. Die zweite Vorschubeinheit 20' weist ebenfalls Klammerelemente 34' auf, welche das zweite Schienenelement 10 umklammern können, sodass die zweite Vorschubeinheit 20' bzw. der Sprühkopf 6 verschiebbar an dem zweiten Schienenelement 10 befestigt ist.

[0033] In Fig. 4 ist eine weitere Ausführungsvariante einer erfindungsgemäßen Vorrichtung 2 zur abrasiven Einwirkung, zum abrasiven Bearbeiten, zum Schneiden und/oder Abtragen von mineralischen Werkstücken, Flächen und/oder Bauabschnitten dargestellt. Wie bei der Ausführungsvariante der Figuren 1 und 2 weist die Vorrichtung 2 auch hier eine Positionierungsvorrichtung 4, bestehend aus einem ersten Schienenelement 8 und einem zweiten Schienenelement 10, auf. Das erste Schienenelement 8 kann an mit Bohrlöchern 14 versehenen Befestigungselementen 16 mittels einer Schraubverbin-

dung an einem mineralischen Werkstück, einer Fläche und/oder einem Bauabschnitt lösbar in vorzugsweise vertikaler Ausrichtung befestigt werden. Durch die an dem mineralischen Werkstück, der Fläche und/oder dem Bauabschnitt befestigte Vorrichtung 2 kann ein Bereich eine Arbeitsebene 12 ausgebildet werden. Das erste Schienenelement 8 ist mit einer Zahnstange 8' versehen. Das zweite Schienenelement 10 ist mittels einer ersten Vorschubeinheit 20 vertikal verschiebbar (vgl. Pfeil 38) an dem ersten Schienenelement 8 angeordnet. Dabei ist das zweite Schienenelement 10 quer ausgerichtet an der ersten Vorschubeinheit 20 angeordnet. An der ersten Vorschubeinheit 20 ist ein antreibbares erstes Zahnrad 18 angeordnet, mittels welchem in Wirkverbindung mit der Zahnstange 8' die erste Vorschubeinheit 20 bzw. das zweite Schienenelement 10 vertikal verschoben werden kann. Auch die Verwendung eines Treibrads statt eines Zahnrad 18 ist ohne weiteres möglich.

[0034] Das zweite Schienenelement 10 weist ebenfalls eine Zahnstange 10' auf. Aufgrund der quer ausgerichteten Anordnung des zweiten Schienenelements 10 ist die Zahnstange 10' an der oberen Fläche des zweiten Schienenelements 10 angeordnet. Eine zweite Vorschubeinheit 20' ist horizontal verfahrbar (vgl. Pfeil 40) an dem zweiten Schienenelement 10 angeordnet. An der zweiten Vorschubeinheit 20' ist ein Sprühkopf 6 angeordnet, welcher eine Austrittsdüse 36 für einen Hochdruck-Fluidstrahl aufweist. Der Sprühkopf 6 bzw. die Austrittsdüse 36 kann, wie bereits im Zusammenhang mit den vorherigen Ausführungsbeispielen beschrieben, zur Ausführung einer oszillierenden Bewegung geeignet und zudem in der Neigung verstellbar sein. Wie auch an der ersten Vorschubeinheit 20 kann auch an der zweiten Vorschubeinheit 20' zur Verstellung der zweiten Vorschubeinheit 20' ein nicht abgebildetes zweites Zahnrad 22 vorgesehen sein. Auch hier ist die Anwendung eines Treibrads statt eines zweiten Zahnrad 22 denkbar. Weiterhin ist in dieser Ausführungsform der Vorrichtung 2 auch das zweite Schienenelement 10 horizontal verfahrbar (vgl. Pfeil 56). Dazu kann vorzugsweise an der ersten Vorschubeinheit 20 eine weitere dritte Vorschubeinheit 20" angeordnet sein, welche über ein drittes Antriebsmittel 58 in Form eines antreibbaren dritten Zahnrad 58 oder eines Treibrads verfügt. Das dritte Zahnrad 58 befindet sich mit der Zahnstange 10' des zweiten Schienenelements 10 in Wirkverbindung, sodass durch einen Antrieb des dritten Zahnrad 58 das zweite Schienenelement 10 horizontal bezüglich des ersten Schienenelements 8 verfahren werden kann. Anhand der gepunkteten Fläche 50 wird eine bereits durch den Hochdruck-Fluidstrahl bearbeitete Fläche dargestellt.

[0035] Zur Energieversorgung der Vorschubeinheiten 20, 20', 20" kann an den Vorschubeinheiten 20, 20', 20" ein Vorschubmotor 44 vorgesehen sein (vgl. Fig. 2 und 3a). Der Vorschubmotor 44 kann beispielsweise zum Antrieb der Zahnräder 18, 22, 58 geeignet sein, sodass die durch eine Wirkverbindung zwischen dem jeweiligen Zahnrad 18, 22, 58 und den Zahnstangen 8', 10' eine

Verschiebung des zweiten Schienenelements 10 in vertikaler bzw. horizontaler Richtung 38, 56 bzw. des Sprühkopfs 6 in horizontaler Richtung 40 ermöglicht werden kann. Bei dem Vorschubmotor 44 kann es sich zum Beispiel um einen Elektromotor oder um einen hydraulisch angetriebenen Motor handeln. Des Weiteren kann den Vorschubeinheiten 20, 20', 20" eine Steuerungsvorrichtung 46 zur Steuerung des Verschiebungsvorgangs oder des Hochdruck-Fluidstrahls zugeordnet sein. In einer Ausführungsform kann die Fluidversorgungsleitung 24 gleichzeitig als Energieversorgungsleitung 48 für den Vorschubmotor 44 und/oder die Steuerungsvorrichtung 46 genutzt werden. Weiterhin ist auch die Nutzung eigener Energieversorgungsleitungen für den Vorschubmotor 44 und/oder die Steuervorrichtung 46 denkbar. Mittels der Steuerungseinrichtung S im Zusammenhang mit der Steuereinheit 46 ist eine Steuerung der Vorrichtung 2, insbesondere der Verschiebung der Vorschubeinheiten 20, 20', 20" sowie der Regelung des Hochdruck-Fluidstrahls, möglich. Die Steuerung kann beispielsweise über eine Verbindungsleitung zwischen der Steuerungseinrichtung S und der Steuereinheit 46 durchgeführt werden. Wahlweise kann auch eine kabellose Verbindung zwischen der Steuerungseinrichtung S und der Steuereinheit 46 bestehen, sodass eine flexible Bedienung der Vorrichtung 2 möglich ist (vgl. Fig. 6).

[0036] Die schematische Darstellung der Fig. 5 zeigt eine weitere Ausgestaltungsvariante der erfindungsgemäßen Vorrichtung 2. Hierbei sind das erste und zweite Schienenelement 8, 10 jeweils durch ein weiteres erstes und zweites Schienenelement 8*, 10* bzw. erste und zweite Schienenabschnitte 8*, 10* verlängert. Die weiteren ersten und zweiten Schienenelemente 8*, 10* bzw. ersten und zweiten Schienenabschnitte 8*, 10* können mit lediglich geringem Aufwand mittels der Verbindungselemente 26 an dem ersten und zweiten Schienenelement 8, 10 angebunden werden. Auf diese Weise kann die mögliche zu bearbeitende Fläche 50 des Sprühkopfs 6 vergrößert werden. Weiterhin können an das erste und zweite Schienenelement 8, 10 zwei, drei oder mehr fluchtende weitere erste und zweite Schienenelemente 8*, 10* bzw. erste und zweite Schienenabschnitte 8*, 10* aneinandergereiht werden (vgl. Fig. 6). Auch die Zahnstangen 8', 10' der Schienenelemente 8, 10 bzw. 8*, 10* reißen sich vorzugsweise lückenlos aneinander, sodass eine weitgehend unterbrechungsfreie Beweglichkeit der Vorschubeinheiten 20, 20', 20" über die gesamte Länge der Schienenelemente 8, 10, 8*, 10* ermöglicht wird.

[0037] Der Sprühkopf 6 bzw. die Austrittsdüse 36 kann zum Schneiden von mineralischen Werkstücken, Flächen und/oder Bauabschnitten vorgesehen sein. Für das Schneiden von mineralischen Werkstücken, Flächen und/oder Bauabschnitten ist keine oszillierende Bewegung notwendig. Anhand der mit dem Bezugszeichen 54 gekennzeichneten Linie ist ein Schnitt in einem mineralischen Werkstück, einer Fläche und/oder einem Bauabschnitt dargestellt. Weiterhin kann der Sprühkopf 6 bzw. die Austrittsdüse 36 zum abrasiven Einwirken, zum ab-

rasiven Bearbeiten und/oder Abtragen von mineralischen Werkstücken, Flächen und/oder Bauabschnitten vorgesehen sein. Hierbei ist insbesondere eine oszillierende Bewegung des Sprühkopfs 6 bzw. der Austrittsdüse 36 notwendig. Die Oberfläche des mineralischen Werkstücks, der Fläche und/oder des Bauabschnitts kann dabei beispielsweise in einer mehrere Zentimeter dicken Schicht abgetragen werden. Sich im mineralischen Werkstück, der Fläche und/oder dem Bauabschnitt befindliche Elemente, wie beispielsweise Armierungen oder Stahlelemente, bleiben bei dieser Vorgehensweise unbeschädigt bzw. werden von dem Hochdruck-Fluidstrahl nicht durchtrennt. Dies ist durch die mit dem Bezugszeichen 52 gekennzeichnete Armierung dargestellt.

[0038] In Fig. 6 ist eine weitere Ausgestaltungsvariante der erfindungsgemäßen Vorrichtung 2 gezeigt. Hierbei sind weitere erste und zweite Schienenelemente 8*, 10* bzw. erste und zweite Schienenabschnitte 8*, 10* an das erste und zweite Schienenelement 8, 10 angebracht, um die Bewegungsfreiheit sowie die mögliche Bearbeitungsfläche der Vorrichtung 2 zu vergrößern. Wie bereits in Fig. 5 beschrieben, können die weiteren ersten und zweiten Schienenelemente 8*, 10* bzw. die ersten und zweiten Schienenabschnitte 8*, 10* auf einfache Weise an das erste und zweite Schienenelement 8, 10, bzw. an daran bereits angebundene weitere erste und zweite Schienenelemente 8*, 10* angekoppelt werden. Um die Stabilität der Vorrichtung aufrechtzuerhalten bzw. zu vergrößern können die weiteren ersten Schienenelemente 8* bzw. ersten Schienenabschnitte 8* mittels Befestigungselementen 16 in der Arbeitsebene 12 fixiert werden. Durch die weiteren ersten und zweiten Schienenelemente 8*, 10* bzw. ersten und zweiten Schienenabschnitte 8*, 10* ist eine Vergrößerung der durch den Sprühkopf 6 zu bearbeitenden Fläche möglich, wie sie durch das Bezugszeichen 50' angedeutet ist. Je mehr weitere erste und zweite Schienenelemente 8*, 10* bzw. erste und zweite Schienenabschnitte 8*, 10* an das erste und zweite Schienenelement 8, 10 angebracht werden, desto großflächiger und weiter kann sich folglich die mögliche Bearbeitungsfläche 50' erstrecken.

[0039] Zur Erleichterung einer Steuerung der Vorrichtung 2, insbesondere der Vorschubeinheiten 20, 20', 20" sowie des Sprühkopfs 6, können an den Vorschubeinheiten 20, 20', 20" Steuereinheiten 60 vorgesehen sein, welche mit der Steuerungseinrichtung S in Verbindung stehen. Zudem kann auch der Sprühkopf 6 über eine Steuereinheit 60' verfügen, welche mit der Steuerungseinrichtung S gekoppelt ist. Die Steuerungseinrichtung S bzw. die Steuereinheiten 60 und 60' können weiterhin auch mit einer Bedieneinheit B gekoppelt sein, um einem Bediener der Vorrichtung 2 eine Bedienung bzw. Steuerung der Vorschubeinheiten 20, 20', 20" bzw. des Sprühkopfs 6 zu erleichtern. So kann beispielsweise über die Bedieneinheit eine Vorschubgeschwindigkeit der Vorschubeinheiten 20, 20', 20" eingestellt werden, welche sich für das aktuell vorhandene mineralische

Werkstück, die Fläche und/oder den Bauabschnitt eignet. Ebenso bietet sich eine mögliche Einstellung des Sprühkopfes 6 mit Hilfe der Bedieneinheit B an. Hierbei kann beispielsweise ein Aktivieren oder Deaktivieren einer oszillierenden Bewegung des Sprühkopfs 6 über die Bedieneinheit B vorgenommen, oder eine Druckvorgabe für den von dem Sprühkopf 6 zu erzeugenden Hochdruck-Fluidstrahl angepasst werden.

[0040] Auch die Anbringung einer nicht abgebildeten Sensoreinheit an oder im Bereich der Vorschubeinheiten 20, 20', 20'', vorzugsweise an oder im Bereich des Sprühkopfes 6, welche ggf. mit der Steuerungseinrichtung S bzw. der Steuereinheiten 60, 60' gekoppelt ist, ist denkbar. Mittels der Sensoreinheit können beispielsweise Unebenheiten und/oder Unregelmäßigkeiten des zu bearbeitenden mineralischen Werkstücks, der zu bearbeitenden Fläche und/oder des zu bearbeitenden Bauabschnitts 50 erfasst werden. Die durch die Sensoreinheit erfassten Werte können beispielsweise an der Bedieneinheit B angezeigt oder auf einem Display der Bedieneinheit B dargestellt werden, sodass der Bediener der Vorrichtung 2 unmittelbar auf die Unebenheiten und/oder Unregelmäßigkeiten reagieren kann. Auch kann eine automatische Anpassung der Einstellungen der Vorschubeinheiten 20, 20', 20'' oder des Sprühkopfes 6 mittels der Steuerungseinrichtung S bzw. der Steuereinheiten 60, 60' erfolgen.

[0041] Es sei abschließend darauf hingewiesen, dass alle Aspekte der zuvor in verschiedenen Ausführungsvarianten beschriebenen erfindungsgemäßen Vorrichtung 2 gleichermaßen auf das Verfahren anwendbar sind bzw. sich auf das Verfahren beziehen können. Gleiches gilt umgekehrt, so dass auch alle Aspekte der zuvor beschriebenen Verfahrensvarianten gleichermaßen auf die erfindungsgemäße Vorrichtung 2 anwendbar sind bzw. sich auf die erfindungsgemäße Vorrichtung beziehen können. Wenn daher an einer Stelle der vorliegenden Beschreibung von einer Vorrichtungsvariante die Rede ist, so ist dies generell so zu verstehen, dass sich dieser beschriebene Aspekt gleichermaßen auf eine beliebige Variante des erfindungsgemäßen Verfahrens beziehen oder eine solche Verfahrensvariante beschreiben kann. Wenn zudem an einer anderen Stelle der vorliegenden Beschreibung von einer Verfahrensvariante die Rede ist, so ist dies generell so zu verstehen, dass sich dieser beschriebene Verfahrensaspekt gleichermaßen auf eine beliebige Variante der erfindungsgemäßen Vorrichtung 2 beziehen oder eine solche Vorrichtungsvariante beschreiben kann.

[0042] Die Erfindung wurde unter Bezugnahme auf die Figuren 1 bis 6 anhand bevorzugter Ausführungsformen beschrieben. Damit ist jedoch keineswegs ausgeschlossen, dass der Fachmann auf Grundlage der beschriebenen Ausführungsformen Abwandlungen oder Änderungen der Erfindung machen wird, ohne dabei den Schutzbereich der nachstehenden Ansprüche zu verlassen.

Bezugszeichenliste

[0043]

5	2	Vorrichtung zur abrasiven Einwirkung, zum abrasiven Bearbeiten, zum Schneiden und/oder Abtragen von mineralischen Werkstücken, Flächen und/oder Bauabschnitten, insbesondere von Beton
10	4	Positioniereinrichtung
	6	Sprühkopf
	8, 8*, 8'	erstes Schienenelement; weiteres erstes Schienenelement; erste Zahnstange
15	10, 10*, 10'	zweites Schienenelement; weiteres zweites Schienenelement; zweite Zahnstange
	12	Arbeitsebene
	14	Bohrlöchern
20	16	Befestigungselemente
	18, 18'	erstes Zahnrad, erstes Antriebsmittel
	20, 20', 20''	erste Vorschubeinheit; zweite Vorschubeinheit, dritte Vorschubeinheit
	22, 22'	zweites Zahnrad, zweites Antriebsmittel
25	24	Fluidversorgungsleitung
	26, 26'	Verbindungselement; Anbindungsbereich
	30, 30'	abstehende Elemente
	32, 32'	Streben
30	34, 34'	Klammerelemente
	36	Austrittsdüse
	38	Verschiebung in vertikaler Richtung
	40	Verschiebung in horizontaler Richtung
	42	Verstellung der Neigung der Austrittsdüse
35	44	Vorschubmotor
	46	Steuereinheit
	48	Energieversorgungsleitung
	50	bearbeitete bzw. zu bearbeitende Fläche
40	50'	vergrößerte mögliche Bearbeitungsfläche
	52	Armierung
	54	Schnitt
	56	Verschiebung in horizontaler Richtung
45	58, 58'	drittes Zahnrad, drittes Antriebsmittel
	60, 60'	Steuereinheiten
	S	Steuerungseinrichtung
	B	Bedieneinheit

Patentansprüche

1. Vorrichtung (2) zur abrasiven Einwirkung, zum abrasiven Bearbeiten, zum Schneiden und/oder Abtragen von mineralischen Werkstücken, Flächen und/oder Bauabschnitten, insbesondere von Beton mittels einer Einrichtung zur Erzeugung wenigstens eines Hochdruck-Fluidstrahls, umfassend:

- zumindest einen Sprühkopf (6), welcher zumindest eine Sprühkopf (6) zumindest eine Austrittsdüse (36) für den Hochdruck-Fluidstrahl aufweist und welcher Sprühkopf (6) zur Ausführung oszillierender Bewegungen vorgesehen und/oder geeignet ist,
 - eine Positionierungseinrichtung (4) zur Positionierung des zumindest einen Sprühkopfs (6) im Bereich einer Arbeitsebene (12), mittels welcher Positionierungseinrichtung (4) der zumindest eine Sprühkopf (6) bezüglich der Arbeitsebene (12) und/oder in mindestens zwei Achsen beabstandet und in etwa parallel zu einer Oberfläche des jeweiligen Werkstücks, der zu bearbeitenden Fläche und/oder des zu bearbeitenden Bauabschnittes beweglich bzw. verschiebbar angeordnet ist,
- wobei die Positionierungseinrichtung (4) zumindest ein erstes und zumindest ein zweites Schienenelement (8, 10) aufweist, welches zumindest eine erste Schienenelement (8) lösbar an der Oberfläche des jeweiligen Werkstücks, der zu bearbeitenden Fläche und/oder des zu bearbeitenden Bauabschnittes bzw. im Bereich der Arbeitsebene (12) fixierbar ist, und welches zumindest eine zweite Schienenelement (10) verschiebbar an dem zumindest einen ersten Schienenelement (8) angeordnet ist,
 - wobei das zumindest eine erste Schienenelement (8) und das zumindest eine zweite Schienenelement (10) zumindest annähernd rechtwinklig zueinander ausgerichtet sind, und
 - wobei der zumindest eine Sprühkopf (6) verschiebbar an dem zumindest einen zweiten Schienenelement (10) angeordnet ist.
2. Vorrichtung (2) nach Anspruch 1, wobei an zumindest einem Ende des zumindest einen ersten Schienenelements (8) ein erster Anbindungsbereich (26') zur Anbindung eines weiteren ersten Schienenelements (8*) vorgesehen ist und/oder wobei an zumindest einem Ende des zumindest einen zweiten Schienenelements (10) ein zweiter Anbindungsbereich (26') zur Anbindung eines weiteren zweiten Schienenelements (10*) vorgesehen ist.
 3. Vorrichtung (2) nach Anspruch 2, wobei der erste Anbindungsbereich (26') zumindest ein Verbindungselement (26) zur Anbindung eines weiteren ersten Schienenelements (8*) an das zumindest eine erste Schienenelement (8) und/oder wobei der zweite Anbindungsbereich (26') zumindest ein Verbindungselement (26) zur Anbindung eines weiteren zweiten Schienenelements (10*) an das zumindest
- eine zweite Schienenelement (10) aufweist.
4. Vorrichtung (2) nach Anspruch 2 oder 3, wobei an dem zumindest einen ersten Schienenelement (8, 8*) zumindest eine erste Zahnstange (8') angeordnet ist, welche in Wirkverbindung mit einem an der ersten Vorschubeinheit (20) angeordneten ersten Antriebsmittel, insbesondere Zahnrad (18), eine Verstellung der ersten Vorschubeinheit (20) bezüglich des zumindest einen ersten Schienenelements (8, 8*) bewirkt.
 5. Vorrichtung (2) nach einem der Ansprüche 1 bis 4, wobei das zumindest eine zweite Schienenelement (10, 10*) mittels einer ersten Vorschubeinheit (20) an dem zumindest einen ersten Schienenelement (8, 8*) vertikal verschiebbar angeordnet ist, und/oder wobei der zumindest eine Sprühkopf (6) mittels einer zweiten Vorschubeinheit (20') an dem zumindest einen zweiten Schienenelement (10, 10*) horizontal verschiebbar angeordnet ist.
 6. Vorrichtung (2) nach Anspruch 4 oder 5, wobei an dem zumindest einen zweiten Schienenelement (10) zumindest eine zweite Zahnstange (10') angeordnet ist, welche in Wirkverbindung mit einem an der zweiten Vorschubeinheit (20') angeordneten zweiten Antriebsmittel, insbesondere Zahnrad (22), eine Verstellung der zweiten Vorschubeinheit (20') bezüglich des zumindest einen zweiten Schienenelements (10) bewirkt.
 7. Vorrichtung (2) nach einem der Ansprüche 1 bis 6, wobei das zumindest eine zweite Schienenelement (10) mittels einer dritten Vorschubeinheit (20'') bezüglich des zumindest einen ersten Schienenelements (8) horizontal verschiebbar angeordnet ist.
 8. Vorrichtung (2) nach Anspruch 7, wobei die dritte Vorschubeinheit (20'') an, auf oder im Bereich der ersten Vorschubeinheit (20) angeordnet ist, und wobei an der dritten Vorschubeinheit (20'') ein drittes Antriebsmittel, insbesondere ein Zahnrad (58), angeordnet ist, welches in Wirkverbindung mit der zweiten Zahnstange (10') eine bezüglich des zumindest einen ersten Schienenelements (8) horizontale Verstellung des zumindest einen zweiten Schienenelements (10) bewirkt.
 9. Vorrichtung (2) nach einem der Ansprüche 4 bis 8, wobei an der ersten Vorschubeinheit (20) und/oder an der zweiten Vorschubeinheit (20') und/oder an der dritten Vorschubeinheit (20'') zumindest ein Vorschubmotor (44) vorgesehen ist, welcher einen Antrieb des ersten Antriebsmittels (18) und/oder des zweiten Antriebsmittels (22) und/oder des dritten Antriebsmittels (58) bewirkt.

10. Vorrichtung (2) nach einem der Ansprüche 1 bis 9, wobei mittels einer an Befestigungselementen (16) des zumindest einen ersten Schienenelements (8) angebrachten Verbindung, insbesondere Schraubverbindung, das zumindest eine erste Schienenelement (8) im Bereich der Arbeitsebene (12) lösbar fixierbar ist. 5
11. Vorrichtung (2) nach einem der Ansprüche 4 bis 10, wobei das erste Schienenelement (8) durch mindestens zwei fluchtend aneinandergefügte Schienenabschnitte (8, 8*) mit sich lückenlos aneinander anschließenden Zahnstangen (8') gebildet ist, die eine weitgehend unterbrechungsfreie Beweglichkeit des zweiten Schienenelements (10) über die gesamte Länge des ersten Schienenelements (8, 8*) erlaubt/ermöglicht, und/oder wobei das erste Schienenelement (8) durch zwei, drei oder mehr fluchtend aneinandergefügte Schienenabschnitte (8*) mit sich lückenlos aneinander anschließenden Zahnstangen (8') gebildet ist, die eine Beweglichkeit des zweiten Schienenelements (10, 10*) über eine unbegrenzte bzw. nur durch die Gesamtlänge des ersten Schienenelements (8, 8*) begrenzte Strecke erlaubt/ermöglicht. 10
15
20
25
12. Verfahren zum abrasiven Einwirken, Bearbeiten, Schneiden und/oder Abtragen von mineralischen Werkstücken, Flächen und/oder Bauabschnitten, insbesondere von Beton mittels wenigstens eines Hochdruck-Fluidstrahls, wobei das Verfahren insbesondere mittels einer Vorrichtung gemäß einem der Ansprüche 1 bis 11 durchführbar ist bzw. durchgeführt wird, und wobei das Verfahren zumindest die folgenden Schritte umfasst: 30
- Erzeugung eines oszillierenden Bewegungen ausführenden Hochdruck-Fluidstrahls mittels wenigstens eines Sprühkopfes (6), der mindestens eine Austrittsdüse (36) für den Hochdruck-Fluidstrahl aufweist, 40
 - Positionieren des wenigstens einen Sprühkopfes (6) im Bereich einer Arbeitsebene (12) mittels einer Positionierungseinrichtung (4), wobei der wenigstens eine Sprühkopf (6) bezüglich der Arbeitsebene (12) und/oder in mindestens zwei Achsen beabstandet und in etwa parallel zu einer Oberfläche des jeweiligen Werkstücks, der zu bearbeitenden Fläche und/oder des zu bearbeitenden Bauabschnittes bewegt bzw. verschoben werden kann, 45
50
- wobei die Positionierungseinrichtung (4) zumindest ein erstes und zumindest ein zweites Schienenelement (8, 10) aufweist, welches zumindest eine erste Schienenelement (8) lösbar an der Oberfläche des jeweiligen Werkstücks, der zu bearbeitenden 55

Fläche und/oder des zu bearbeitenden Bauabschnittes bzw. im Bereich der Arbeitsebene (12) fixiert werden kann, und welches zumindest eine zweite Schienenelement (10) verschiebbar an dem zumindest einen ersten Schienenelement (8) angeordnet ist,

- wobei das zumindest eine erste Schienenelement (8) und das zumindest eine zweite Schienenelement (10) zumindest annähernd rechtwinklig zueinander ausgerichtet sind bzw. ausgerichtet werden können, und
- wobei der wenigstens eine Sprühkopf (6) an dem zumindest einen zweiten Schienenelement (10) verschoben werden kann und dadurch das Werkstück und/oder die zu bearbeitende Fläche und/oder den zu bearbeitenden Bauabschnitt überstreicht und mit dem oszillierenden Hochdruck-Fluidstrahl beaufschlagt.

13. Verfahren nach Anspruch 12, bei dem das zumindest eine zweite Schienenelement (10, 10*) mittels einer ersten Vorschubeinheit (20) an dem zumindest einen ersten Schienenelement (8, 8*) vertikal verschoben werden kann. 25
14. Verfahren nach Anspruch 12 oder 13, bei dem der zumindest eine Sprühkopf (6) mittels einer zweiten Vorschubeinheit (20') an dem zumindest einen zweiten Schienenelement (10, 10*) horizontal verschoben werden kann. 30
15. Verfahren nach einem der Ansprüche 11 bis 14, bei dem der zumindest eine Sprühkopf (6) und/oder die zumindest eine Austrittsdüse (36) in der Neigung bezüglich der Arbeitsebene (12) verstellt werden kann/können. 35

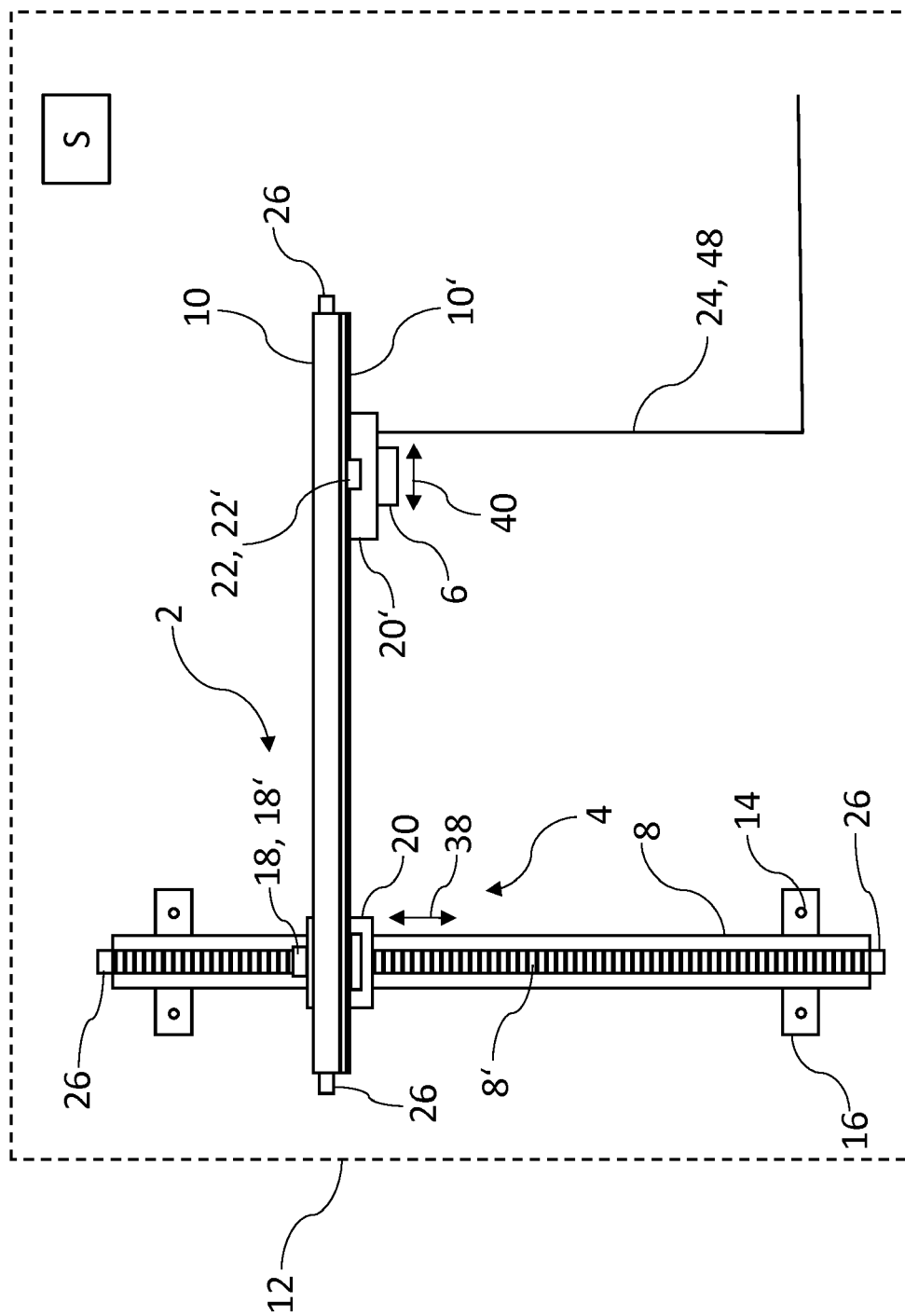
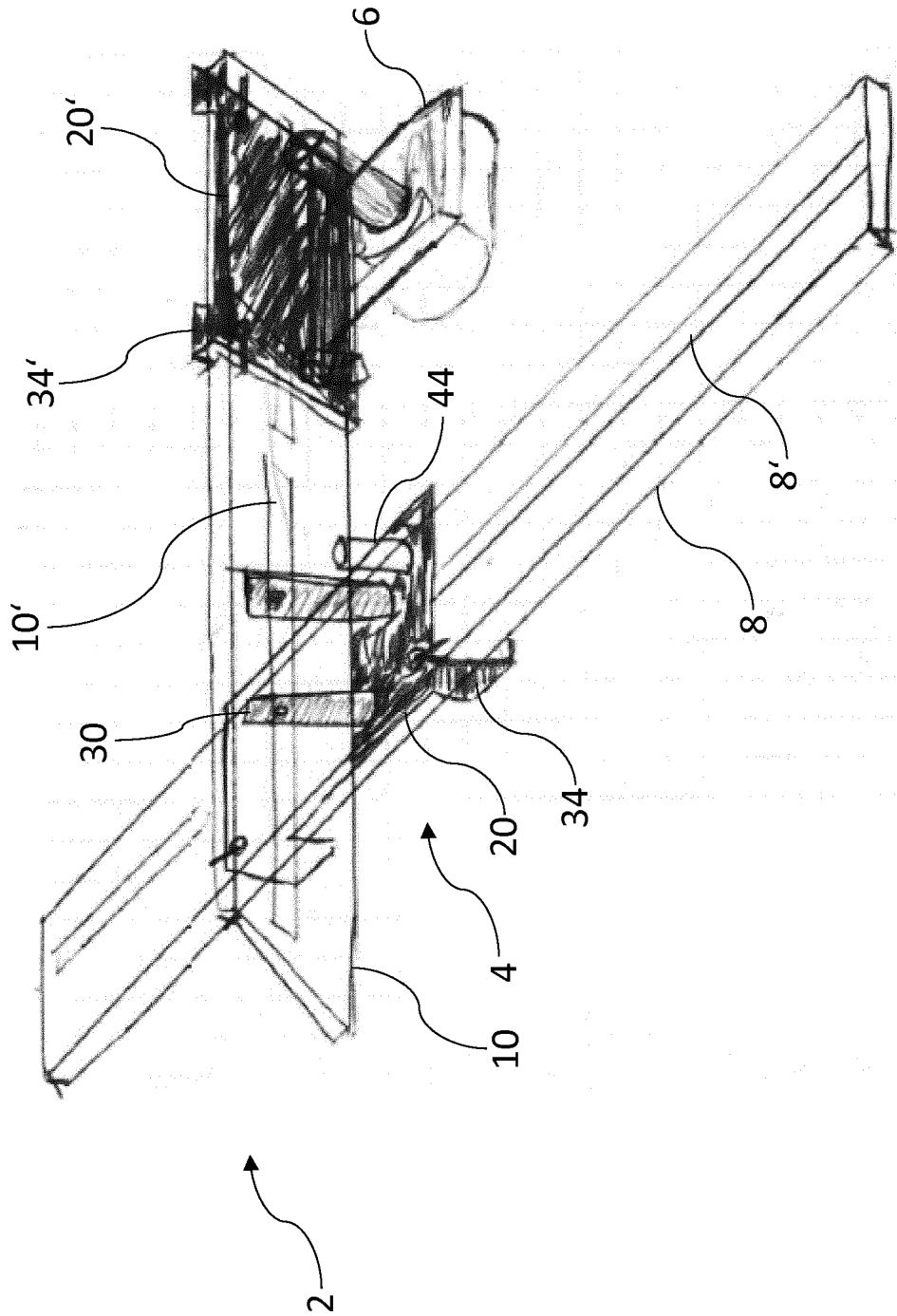
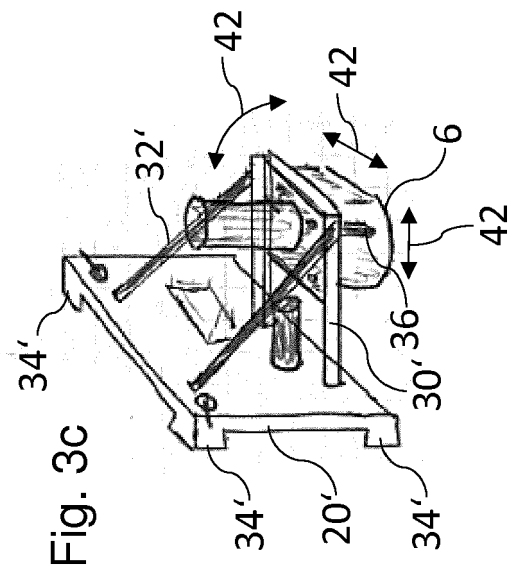
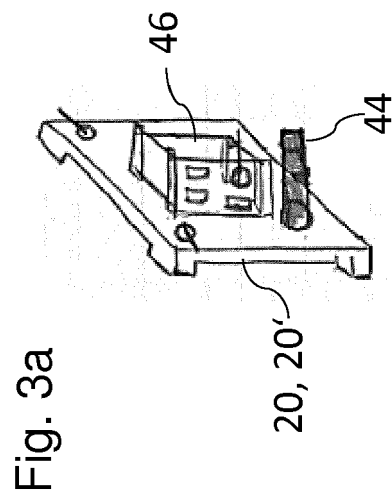
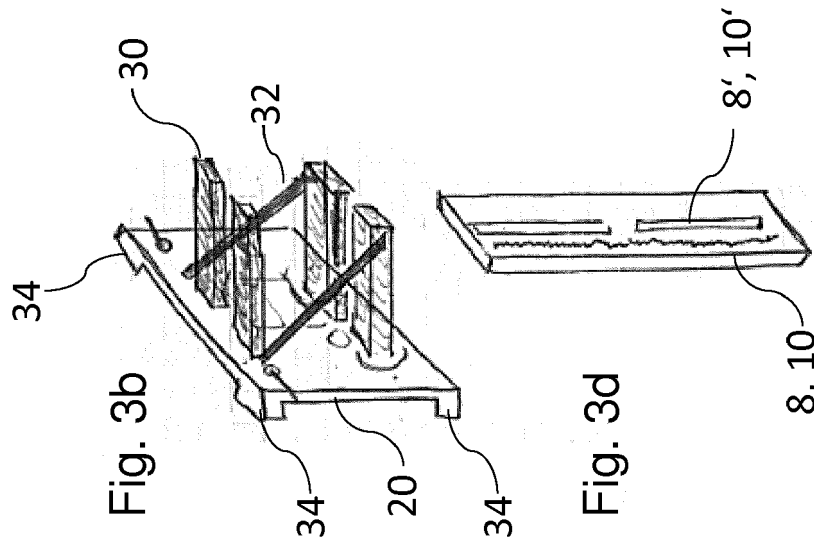
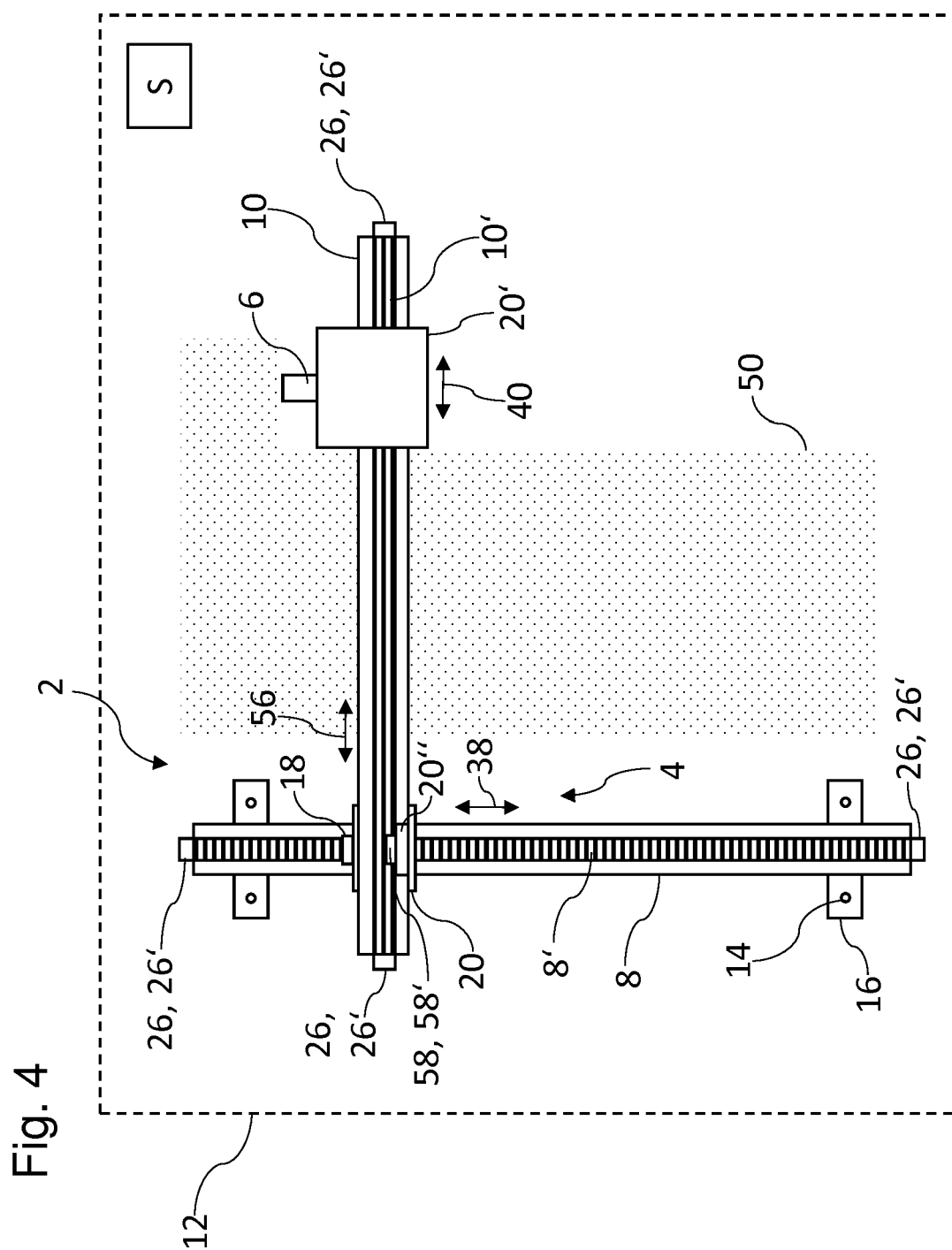


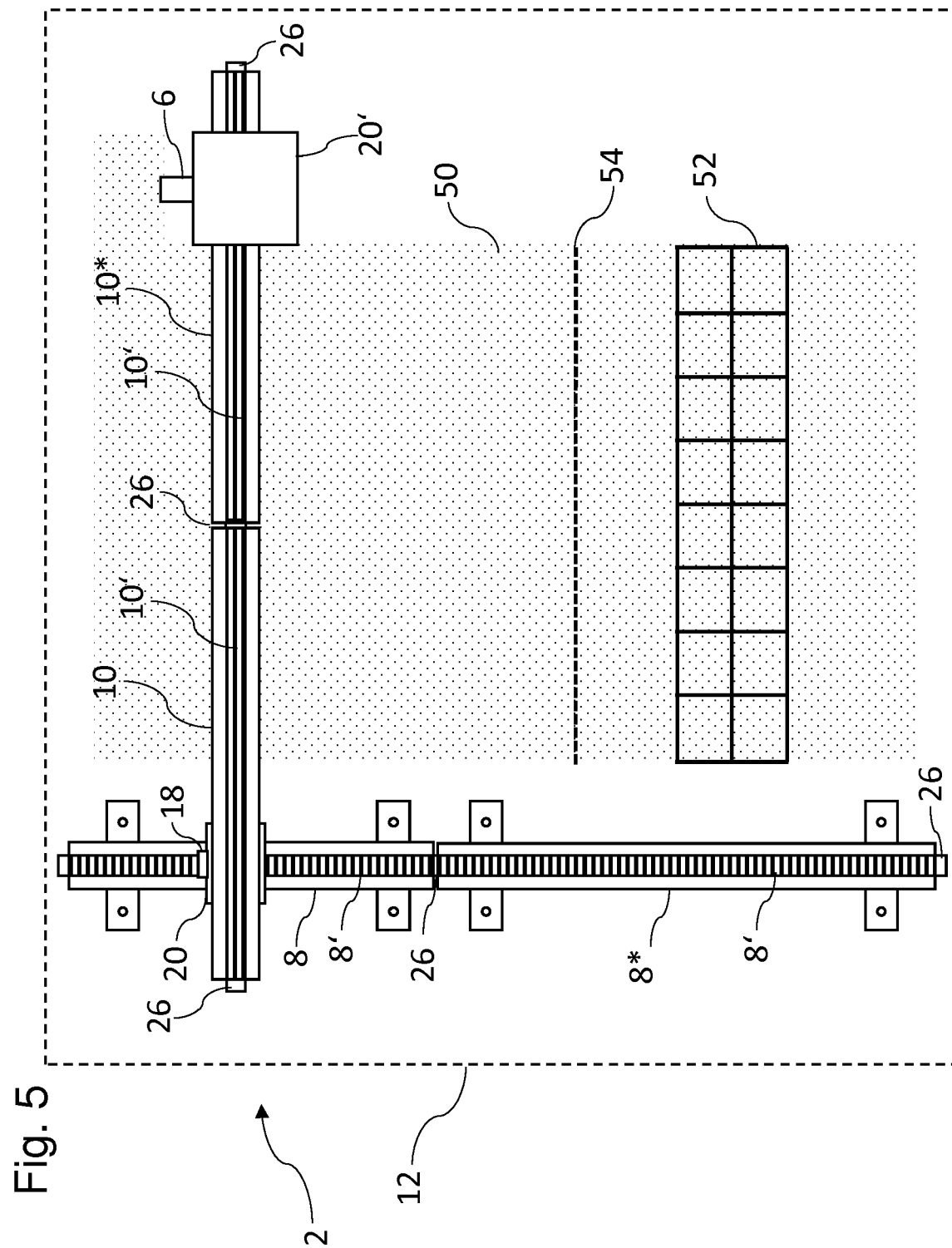
Fig. 1

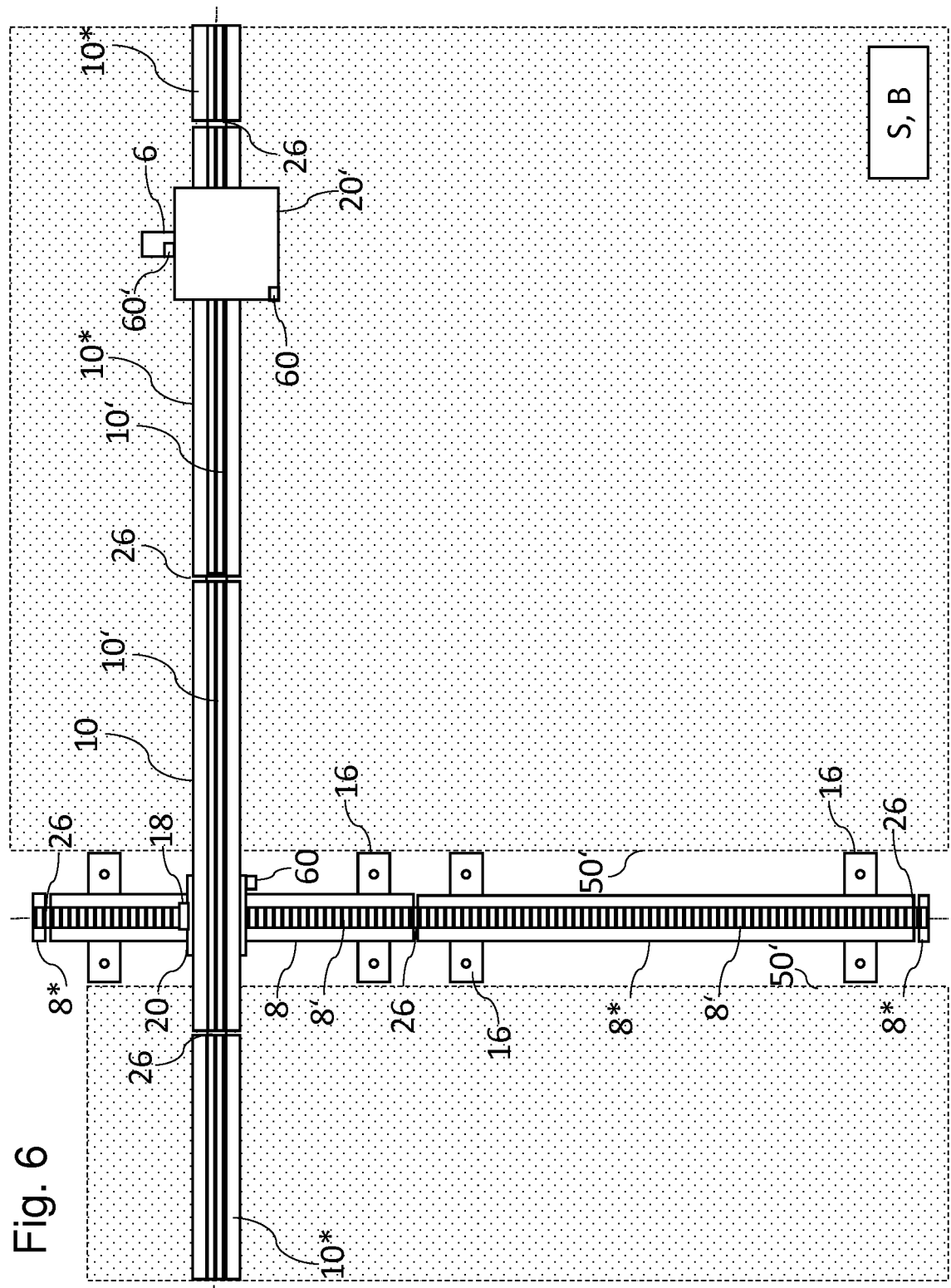
Fig. 2













EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
EP 16 19 1423

5

10

15

20

25

30

35

40

45

1

50

55

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	WO 2010/140952 A1 (CONJET AB [SE]; NILSSON KJELL [SE]) 9. Dezember 2010 (2010-12-09)	1,5, 7-10, 12-14	INV. B24C3/06 B23Q9/00 B25H1/00
Y	* Seite 1, Zeile 1 - Zeile 15 * * Seite 2, Zeile 8 - Zeile 29 * * Seite 3, Zeile 28 - Zeile 30 * * Seite 4, Zeile 17 - Zeile 19; Abbildungen *	2-4,6,15	
Y,D	DE 40 24 298 A1 (HESELBERGER BERND [DE]) 28. Februar 1991 (1991-02-28) * Spalte 2, Zeile 17 - Zeile 39 * * Spalte 3, Zeile 18 - Zeile 20 * * Spalte 3, Zeile 43 - Zeile 47; Abbildungen *	1-10, 12-15	
Y	DE 10 2007 039290 A1 (HERMES SEBASTIAN [DE]) 13. März 2008 (2008-03-13) * Absatz [0018] * * Absatz [0020] * * Absatz [0021] * * Absatz [0028]; Abbildungen *	1-10, 12-15	
Y	EP 0 303 313 A1 (CIWJ CO INT WATER JET [FR]) 15. Februar 1989 (1989-02-15) * Zusammenfassung; Abbildungen *	1-10, 12-15	
Y	NL 7 606 496 A (JAN VAN NES ASSELIJNSTRAAT 23) 20. Dezember 1977 (1977-12-20) * Seite 3, Zeile 9 - Zeile 14 *	2,3	
Y	US 2006/087168 A1 (MACNEIL GERARD [CA] ET AL) 27. April 2006 (2006-04-27) * Spalte 3, Absatz 33 *	4	
Y	CN 103 770 225 A (FOSHAN YONGSHENGDA MACHINERY CO LTD) 7. Mai 2014 (2014-05-07) * Zusammenfassung; Abbildung 3 *	15	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort Den Haag		Abschlußdatum der Recherche 15. Mai 2017	Prüfer Vaglianti, Giovanni
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 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	

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

EP 16 19 1423

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.

15-05-2017

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
WO 2010140952 A1	09-12-2010	EP 2438255 A1	11-04-2012
		SE 0900769 A1	06-12-2010
		SE 1100352 A1	15-07-2011
		WO 2010140952 A1	09-12-2010
DE 4024298 A1	28-02-1991	KEINE	
DE 102007039290 A1	13-03-2008	KEINE	
EP 0303313 A1	15-02-1989	AU 608631 B2	11-04-1991
		BR 8807442 A	15-05-1990
		CN 1031743 A	15-03-1989
		DE 3739825 A1	23-02-1989
		EP 0303313 A1	15-02-1989
		EP 0362292 A1	11-04-1990
		ES 2030158 T3	16-10-1992
		GR 3004405 T3	31-03-1993
		PT 88223 A	30-06-1989
		US 4960176 A	02-10-1990
		WO 8901396 A1	23-02-1989
NL 7606496 A	20-12-1977	KEINE	
US 2006087168 A1	27-04-2006	CA 2585903 A1	04-05-2006
		EP 1812665 A1	01-08-2007
		US 2006087168 A1	27-04-2006
		US 2008041015 A1	21-02-2008
		WO 2006045198 A1	04-05-2006
CN 103770225 A	07-05-2014	KEINE	

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 4024298 A1 [0003]
- EP 0351481 A1 [0004]