



(11)

EP 3 085 887 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
26.10.2016 Patentblatt 2016/43

(51) Int Cl.:
E21C 37/02^(2006.01) E21B 7/02^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **16166008.9**

(22) Anmeldetag: **19.04.2016**

(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

(71) Anmelder: **Wimmer Hartstahl Gesellschaft m.b.H. & Co., KG**
5303 Thalgau (AT)

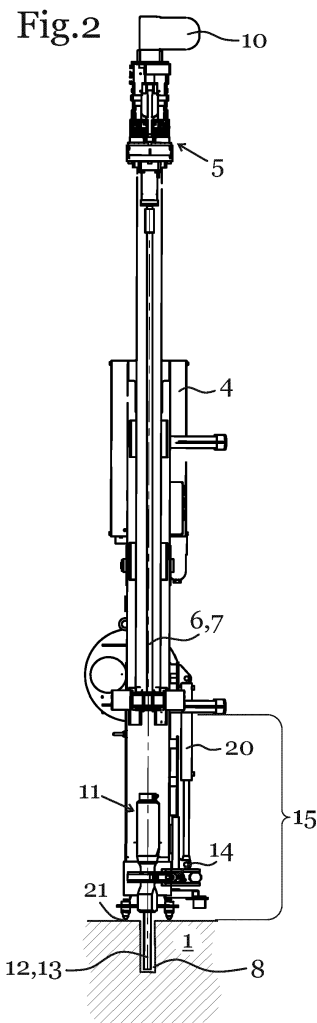
(72) Erfinder: **Wimmer, Alois**
5322 Hof bei Salzburg (AT)

(74) Vertreter: **Patentanwälte Puchberger, Berger und Partner**
Reichsratsstraße 13
1010 Wien (AT)

(30) Priorität: **20.04.2015 AT 500662015**

(54) **VORRICHTUNG ZUM ZERTEILEN VON FESTEM MATERIAL**

(57) Vorrichtung zum Zerteilen von festem Material (1), umfassend einen mit einem Arbeitsgerät (2) oder mit dem Werkzeugträger (3) des Arbeitsgeräts (2) verbindbaren oder verbundenen Lafettenträger (4), eine Bohreinrichtung (5) mit einem entlang einer Bohrachse (6) verlaufenden Bohrer (7), wobei der Bohrer (7) zur Herstellung eines Bohrlochs (8) an einer Lafette (9) entlang der Bohrachse (6) über einen Bohrantrieb (10) von einer zurückgezogenen Stellung in eine Bohrstellung verlagern oder verlagert ist, und wobei durch Verlagern des Bohrers (7) in seine zurückgezogene Stellung ein Freiraum (15) gebildet ist, und eine Spaltvorrichtung (11) mit einem entlang einer Spaltachse (12) verlaufenden Spaltfortsatz (13), wobei der Spaltfortsatz (13) zum Spalten des festen Materials (1) entlang der Spaltachse (12) in das Bohrloch (8) einführbar oder eingeführt ist.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung gemäß Oberbegriff des unabhängigen Patentanspruchs. Insbesondere betrifft die Erfindung eine Vorrichtung zur Ausführung des sogenannten Bohr-Spalt-Verfahrens. Bei diesem bekannten Verfahren wird zum Zerteilen von festem Material, wie beispielsweise von Gesteinsmaterial, in einem ersten Schritt ein Loch gebohrt. In einem zweiten Schritt wird dann ein Spaltwerkzeug in das Bohrloch eingeführt und aufgeweitet, sodass ausgehend von dem Bohrloch ein Teil des festen Materials abgespalten wird.

[0002] Gemäß Stand der Technik sind Vorrichtungen bekannt, bei denen auf einer drehbaren Halteplatte ein Bohrer und ein Spaltwerkzeug vorgesehen sind, wobei diese beiden Werkzeuge wechselweise durch Drehen der Halteplatte um eine waagrechte Achse zur Bearbeitung des festen Materials zugestellt werden können. Um ein Bohrloch in einen festen Untergrund bohren zu können, steht der Bohrer dabei lotrecht von der Halteplatte ab. Auf der gegenüberliegenden Seite der Halteplatte ist das Spaltwerkzeug vorgesehen, das nach der 180°-igen Drehung in das Bohrloch eingeführt werden kann, um das feste Material zu spalten. Nachteilig an dieser Vorrichtung ist, dass der Bohrer bis zu mehreren Metern lang sein kann, wodurch bei der Drehung ein großer Rangier- raum der Vorrichtung benötigt wird, der in der Praxis jedoch nicht immer zur Verfügung steht.

[0003] Ferner sind Vorrichtungen bekannt, bei denen der Bohrer und das Spaltwerkzeug nebeneinander auf einer seitlich verfahrbaren Platte angeordnet sind. In einem ersten Schritt wird der Bohrer eingesetzt, um ein Bohrloch herzustellen. In einem weiteren Schritt wird der Bohrer zurückgezogen und die Platte seitlich versetzt, sodass der Bohrer und das Spaltwerkzeug seitlich parallelverschoben werden. Nachteilig an dieser Konstruktion ist, dass insbesondere beim Bohren oder beim Schlagbohren hohe Kräfte auftreten, die von einer seitlich verschiebbaren Platte nur ungenügend aufgenommen werden können. Darüber hinaus treten aufgrund der Tatsache, dass der Bohrer mehrere Meter lang sein kann, durch die Trägheitskräfte und Trägheitsmomente hohe Hebelkräfte beim Verschieben der Platte auf.

[0004] Aufgabe der Erfindung ist es nun die Nachteile des Standes der Technik zu überwinden. Diese Aufgabe umfasst insbesondere, dass eine verbesserte Vorrichtung zum Zerteilen von festem Material geschaffen wird, die insbesondere in der Handhabung und in der Herstellung Vorteile gegenüber herkömmlichen Vorrichtungen aufweist.

[0005] Die erfindungsgemäße Aufgabe wird insbesondere durch die Merkmale des unabhängigen Patentanspruchs gelöst.

[0006] Gegebenenfalls betrifft die Erfindung eine Vorrichtung zum Zerteilen von festem Material, umfassend einen mit einem Arbeitsgerät oder mit dem Werkzeugträger des Arbeitsgeräts verbindbaren oder verbundenen Lafettenträger, eine Bohreinrichtung mit einem ent-

lang einer Bohrachse verlaufenden Bohrer, wobei der Bohrer zur Herstellung eines Bohrlochs an einer Lafette entlang der Bohrachse über einen Bohrantrieb von einer zurückgezogenen Stellung in eine Bohrstellung verlagert 5 bar oder verlagert ist, und wobei durch Verlagern des Bohrers in seine zurückgezogene Stellung ein Freiraum gebildet ist, und eine Spaltvorrichtung mit einem entlang einer Spaltachse verlaufenden Spaltfortsatz, wobei der Spaltfortsatz zum Spalten des festen Materials entlang 10 der Spaltachse in das Bohrloch einführbar oder eingeführt ist, wobei eine Bewegungsvorrichtung zur Bewegung der Spaltvorrichtung in eine Spaltstellung vorgesehen ist, und/oder wobei die Spaltvorrichtung in der Spaltstellung in dem Freiraum zwischen dem zurückgezogenen Bohrer und dem Bohrloch angeordnet ist.

[0007] Gegebenenfalls ist vorgesehen, dass in der Spaltstellung die Spaltachse des Spaltfortsatzes und die Bohrachse des Bohrers im Wesentlichen koaxial angeordnet sind. Gegebenenfalls ist vorgesehen, dass die Lafette 20 ein entlang der Richtung der Bohrachse verlaufendes Lafettenprofil zur Führung der Bohreinrichtung und insbesondere zur Führung eines mit der Bohreinrichtung verbundenen Schlittens umfasst. Gegebenenfalls ist vorgesehen, dass der Bohrantrieb einen Linearantrieb, einen kraftgeregelten Linearantrieb, einen hydraulisch angetriebenen Linearantrieb, einen mit der Hydraulikeinrichtung des Arbeitsgeräts verbundenen Linearantrieb oder einen über den Hydraulikdruck kraftgeregelten Linearantrieb umfasst, wobei der Linearantrieb insbesondere 25 ein Teil einer Kettenvorschublafette ist. Gegebenenfalls ist vorgesehen, dass die Bohrachse des Bohrers im Wesentlichen starr oder ortsfest gegenüber dem Lafettenträger angeordnet ist, oder dass die Bohrachse des Bohrers selbst während der Verlagerung zwischen der Bohrstellung und der zurückgezogenen Stellung im Wesentlichen starr oder ortsfest gegenüber dem Lafetten- 30 träger angeordnet ist. Gegebenenfalls ist vorgesehen, dass die Spaltachse des Spaltfortsatzes durch Schwenken um eine Schwenkachse oder durch Parallelverschieben gegenüber dem Lafettenträger oder gegenüber der Bohrachse des Bohrers in die Spaltstellung und in eine im Wesentlichen koaxiale Lage mit der Bohrachse verlagert 35 bar ist. Gegebenenfalls ist vorgesehen, dass die Bewegung der Spaltvorrichtung in die Spaltstellung entlang einer Normalebene der Bohrachse oder der Spaltachse erfolgt. Gegebenenfalls ist vorgesehen, dass eine erste Zustellvorrichtung zur Verlagerung der Lafette und der an der Lafette angeordneten Bohreinrichtung gegenüber dem Lafettenträger und zur Zustellung des Bohrers an 40 die Oberfläche des festen Materials vorgesehen ist, wobei die Zustellbewegung insbesondere entlang der Bohrachse erfolgt. Gegebenenfalls ist vorgesehen, dass die Lafette und die an der Lafette angeordnete Bohreinrichtung über die erste Zustellvorrichtung mit dem Lafetten- 45 träger verbunden sind. Gegebenenfalls ist vorgesehen, dass eine zweite Zustellvorrichtung zur Verlagerung der Spaltvorrichtung und des Spaltfortsatzes gegenüber dem Lafettenträger und zur Zustellung und Einführung

des Spaltfortsatzes in das Bohrloch vorgesehen ist, wobei die Zustellbewegung insbesondere entlang der Spaltachse erfolgt. Gegebenenfalls ist vorgesehen, dass die Spaltvorrichtung und der an der Spaltvorrichtung angeordnete Spaltfortsatz über die zweite Zustellvorrichtung mit dem Lafettenträger verbunden sind. Gegebenenfalls ist vorgesehen, dass eine erste Zustellvorrichtung zur Verlagerung der Lafette und der an der Lafette angeordneten Bohreinrichtung gegenüber dem Lafettenträger und zur Zustellung des Bohrers an die Oberfläche des festen Materials vorgesehen ist, wobei die Zustellbewegung insbesondere entlang der Bohrachse erfolgt, dass eine zweite Zustellvorrichtung zur Verlagerung der Spaltvorrichtung und des Spaltfortsatzes gegenüber dem Lafettenträger und zur Zustellung und Einführung des Spaltfortsatzes in das Bohrloch vorgesehen ist, wobei die Zustellbewegung insbesondere entlang der Spaltachse erfolgt und/oder dass die erste Zustellvorrichtung und die zweite Zustellvorrichtung zwei getrennt voneinander betätigbare Antriebe, Linearantriebe oder hydraulisch betätigte Linearantriebe umfassen oder sind. Gegebenenfalls ist vorgesehen, dass eine zweite Zustellvorrichtung zur Verlagerung der Spaltvorrichtung und des Spaltfortsatzes gegenüber dem Lafettenträger und zur Zustellung und Einführung des Spaltfortsatzes in das Bohrloch vorgesehen ist, wobei die Zustellbewegung insbesondere entlang der Spaltachse erfolgt, und/oder dass die zweite Zustellvorrichtung in der Spaltstellung gemeinsam mit der Spaltvorrichtung in dem Freiraum zwischen dem zurückgezogenen Bohrer und dem Bohrloch angeordnet ist. Gegebenenfalls ist vorgesehen, dass mindestens ein Lagezentrierelement vorgesehen ist, das sich zur Abstützung der Vorrichtung im Wesentlichen parallel neben der Bohrachse Richtung festes Material erstreckt. Gegebenenfalls ist vorgesehen, dass mindestens ein Lagezentrierelement vorgesehen ist, das sich zur Abstützung der Vorrichtung im Wesentlichen parallel neben der Bohrachse Richtung festes Material erstreckt, und dass das Lagezentrierelement im Wesentlichen starr mit dem Lafettenträger verbunden ist. Gegebenenfalls ist vorgesehen, dass ein elastisches Element zur elastischen Halterung der Spaltvorrichtung vorgesehen ist, wobei das elastische Element insbesondere als ein den Schaft der Spaltvorrichtung umgreifendes elastisches Element wie insbesondere ein Elastomerring oder eine elastische Schelle ist. Gegebenenfalls ist vorgesehen, dass eine Ausrichtvorrichtung zur Drehung oder zur Schwenkung des Spaltfortsatzes um die Spaltachse und zur Wahl der Spalttrichtung vorgesehen ist, wobei die Ausrichtvorrichtung insbesondere ein Teil der Bewegungsvorrichtung ist. Gegebenenfalls ist vorgesehen, dass die Bewegungsvorrichtung einen Schwenkarm und einen Schwenkarmtrieb umfasst, dass am Schwenkarm die Spaltvorrichtung vorgesehen ist, und dass durch Betätigung des Schwenkarmtriebs der Schwenkarm zusammen mit der Spaltvorrichtung um eine zur Spaltachse parallel beabstandete Schwenkachse in die Spaltstellung oder aus der Spaltstellung heraus

schwenkbar oder geschwenkt ist. Gegebenenfalls ist vorgesehen, dass die Bewegungsvorrichtung eine quer zur Spaltachse verlaufende Linearführung und einen Linearführungsantrieb umfasst, dass an der Linearführung die Spaltvorrichtung vorgesehen ist, und dass durch Betätigung des Linearführungsantriebs die Spaltvorrichtung in die Spaltstellung oder aus der Spaltstellung heraus bewegbar oder bewegt ist.

[0008] Gegebenenfalls betrifft die Erfindung eine Vorrichtung zum Bohren eines Bohrlochs und zum Spalten eines festen Materials, bei welcher an einer Lafette eine Bohreinrichtung verschiebbar geführt ist und eine Spaltvorrichtung in eine koaxial zur Bohrlochachse verlaufende Lage bringbar ist, dadurch gekennzeichnet, dass die Spaltvorrichtung an einer gesonderten Führung in Achsrichtung verschiebbar geführt ist, wobei diese gesonderte Führung bei zurückgezogener Bohreinrichtung in eine koaxial zur Bohreinrichtungsachse und zur Bohrlochachse befindliche Lage verstellbar ist.

[0009] Gegebenenfalls ist vorgesehen, dass die gesonderte Führung um eine parallel zur Bohrlochachse verlaufende Schwenkachse in die zur Bohrlochachse koaxial verlaufende Lage schwenkbar ist. Gegebenenfalls ist vorgesehen, dass an der Lafette zur Seite führende Schienen vorgesehen sind, in welchen die gesonderte Führung der Spaltvorrichtung quer zur Bohrlochachse in seine koaxial zur Bohreinrichtung befindliche Lage verschiebbar ist.

[0010] Gegebenenfalls ist vorgesehen, dass bei der erfindungsgemäßen Vorrichtung die Bohreinrichtung und/oder der Bohrer entlang einer Bohrachse bewegt werden können. Auch das dabei erstellte Bohrloch erstreckt sich bevorzugt entlang der Bohrachse. Der geometrische Verlauf der Bohrachse ist bevorzugt starr bzw. ortsfest gegenüber dem Werkzeugträger des Arbeitsgeräts angeordnet. Dies bedeutet, dass die Lage der Bohrachse gegenüber dem Werkzeugträger während der Bearbeitung im Wesentlichen unverändert bleibt. Eine Bewegung des Bohrers entlang der Bohrachse ist jedoch ermöglicht.

[0011] Beispielsweise kann der Bohrer in eine zurückgezogene Stellung bewegt werden. Dadurch entsteht in jenem Bereich, aus dem der Bohrer zurückgezogen wird, ein Freiraum. In diesen Freiraum kann in bevorzugter Weise die Spaltvorrichtung bewegt werden. Gegebenenfalls ist vorgesehen, dass die Spaltvorrichtung derart in den Freiraum bewegt wird, dass deren Spaltachse und die Bohrachse im Wesentlichen koaxial verlaufen. Dabei ist anzumerken, dass die Bohrachse gegebenenfalls in allen Ausführungsformen durch den Verlauf des Bohrers selbst definiert ist. Der Bohrer wird bevorzugt entlang der Bohrachse zurückgezogen, womit die Bohrachse beim Durchführen des Zerteilens im Wesentlichen ortsfest angeordnet ist. Die Spaltachse wird bevorzugt mit dieser Bohrachse in Übereinstimmung gebracht. Vorteilhaft an dieser Konfiguration ist insbesondere, dass mit Ausnahme der relativ kleinen Spaltvorrichtung alle weiten maßgeblichen Elemente im Wesentlichen in ihrer Lage

verharren können bzw. nur linear bewegt werden müssen. Der Bohrer wird beispielsweise lediglich entlang seiner Längserstreckung, also entlang seiner Bohrachse bewegt, wodurch die dynamischen Hebelkräfte minimiert sind. Gegebenenfalls sind die Antriebe zum Antrieb bewegter Teile hydraulische Antriebe, die insbesondere mit dem Hydrauliksystem des Arbeitsgeräts verbindbar oder verbunden sind.

[0012] Eine mögliche Funktionsweise der erfindungsgemäßen Vorrichtung wird nun anhand eines beispielhaften Arbeitsverfahrens beschrieben:

Die Vorrichtung ist beispielsweise an dem Werkzeugträger eines Arbeitsgeräts vorgesehen. Das Arbeitsgerät kann beispielsweise ein Bagger sein. Der Werkzeugträger ist beispielsweise die Werkzeugaufnahme im Bereich eines Auslegers des Baggers. Der Werkzeugträger des Arbeitsgeräts wird bevorzugt starr mit dem Lafettenträger der Vorrichtung verbunden. Dadurch kann die erfindungsgemäße Vorrichtung mit dem Arbeitsgerät verbunden sein. In weiterer Folge wird das Arbeitsgerät zu dem festen Material bewegt, das zerteilt werden soll. In einem weiteren Schritt wird die Vorrichtung durch Bewegung des Arbeitsgeräts zur Spaltstelle zugestellt. Gegebenenfalls umfasst die Vorrichtung ein oder mehrere Lagezentriereelemente. Diese Lagezentriereelemente ragen in der Grundstellung der Vorrichtung parallel neben der Bohrachse aus der Vorrichtung hervor. Die Lagezentriereelemente werden bevorzugt in einem ersten Schritt an das feste Material angelegt. Gegebenenfalls befindet sich in diesem Bereich bereits eine Bohrung oder eine Stufe, sodass die Lagezentriereelemente gegen ein Verrutschen gesichert sind. In dieser Stellung befindet sich der Bohrer bevorzugt in seiner zurückgezogenen Stellung. Das Spaltwerkzeug ist in dieser Stellung der Vorrichtung entfernt von der Bohrachse angeordnet. In einem weiteren Schritt wird der Bohrer an das feste Material zugestellt. Dies kann einerseits über die Bewegung des Bohrers bzw. der Bohreinrichtung entlang der Lafette erfolgen. Zusätzlich kann gegebenenfalls die gesamte Lafette über eine erste Zustellvorrichtung verlagert werden. Da in bevorzugter Weise die Bohreinrichtung an der Lafette vorgesehen ist, wird durch Verlagerung der Lafette durch die erste Zustellvorrichtung auch die Bohreinrichtung verlagert. Die Bewegungsrichtung der ersten Zustellvorrichtung kann beispielsweise der Richtung der Bohrachse entsprechen. Ist der Bohrer an das feste Material zugestellt, so kann der Bohrvorgang beginnen. Dazu wird der Bohrer um seine Bohrachse rotiert und/oder entlang seiner Bohrachse an das feste Material geschlagen, sodass ein Bohrloch hergestellt wird. Um eine seitliche Ablenkung durch die Bohrkkräfte zu verhindern, steht das Lagezentriereelement in ständigem Wirkkontakt mit dem festen Material.

[0013] Ist das Bohrloch fertiggestellt, so wird der Bohrer von seiner Bohrstellung in seine zurückgezogene Stellung verlagert. Dadurch wird zwischen dem Bohrloch und dem Bohrer ein Freiraum gebildet. In diesem Freiraum kann nun die Spaltvorrichtung bewegt werden. Die Spaltvorrichtung und der Spaltfortsatz werden dabei bevorzugt zwischen die Bohreinrichtung und das Bohrloch bewegt. Bevorzugt sind in dieser Spaltstellung die Spaltachse und die Bohrachse coaxial angeordnet. Bevorzugt ist auch die Mittelachse des Bohrlochs coaxial mit den beiden vorgenannten Achsen angeordnet.

[0014] In weiterer Folge wird über eine zweite Zustellvorrichtung der Spaltfortsatz der Spaltvorrichtung in das Bohrloch eingeführt. Davor oder dabei kann die Spalttrichtung der Spaltvorrichtung durch Drehen des Spaltfortsatzes gewählt werden. Ist der Spaltfortsatz in das Bohrloch eingeführt, so kann die Spaltvorrichtung betätigt werden, wodurch der Spaltfortsatz aufgeweitet wird und es zu einer Zerteilung des festen Materials kommt. In einem weiteren Schritt kann nun die Spaltvorrichtung wieder beiseite bewegt werden, sodass die Bohreinrichtung zur Erstellung eines weiteren Bohrlochs in die Bohrstellung verlagert werden kann.

[0015] Gegebenenfalls ist vorgesehen, dass die Spaltvorrichtung entfernt von der Bohrachse in einer zusätzlichen Halterung gehalten ist. Diese kann beispielsweise eine konische Öffnung umfassen, die Richtung Spitze des Spaltfortsatzes geöffnet ist.

[0016] Durch Einführen des Spaltfortsatzes in diese konische Öffnung wird der Spaltfortsatz zentriert, und die einzelnen Elemente des Spaltfortsatzes in eine gewünschte Stellung gebracht, sodass diese bei erneutem Einsatz der Spaltvorrichtung optimal arbeiten können.

[0017] Die Erfindung wird nun anhand der Figuren und anhand konkreter Ausführungsbeispiele weiter beschrieben:

Die Figuren 1a und 1b zeigen eine erfindungsgemäße Vorrichtung in zwei Ansichten, wobei sich die Vorrichtung in einer Grundstellung befindet.

Fig. 2 zeigt eine Ansicht einer erfindungsgemäßen Vorrichtung in der Spaltstellung.

Die Figuren 3a, 3b und 3c zeigen unterschiedliche Ansichten bzw. einen Schnitt von Details einer Bewegungsvorrichtung und einer Spaltvorrichtung.

Fig. 4 zeigt eine weitere Ausführungsform einer Bewegungsvorrichtung.

Fig. 5 zeigt Details einer Halterung für eine Spaltvorrichtung.

[0018] Wenn nicht anders angegeben, so entsprechen die Bezugszeichen folgenden Komponenten: festes Material 1, Arbeitsgerät 2, Werkzeugträger 3, Lafettenträger 4, Bohreinrichtung 5, Bohrachse 6, Bohrer 7, Bohrloch 8, Lafette 9, Bohrantrieb 10, Spaltvorrichtung 11, Spaltachse 12, Spaltfortsatz 13, Bewegungsvorrichtung 14, Freiraum 15, Lafettenprofil 16, Schlitten 17, Schwenkachse 18, erste Zustellvorrichtung 19, zweite Zustellvor-

richtung 20, Lagezentrierelement 21, elastisches Element 22, Schaft (der Spaltvorrichtung) 23, Ausrichtvorrichtung 24, Schwenkarm 25, Schwenkarmtrieb 26, Linearführung 27, Linearführungsantrieb 28, Halterung (für den Spaltfortsatz) 29, konische Freistellung 30.

[0019] Die Figuren 1a und 1b zeigen eine erfindungsgemäße Vorrichtung in zwei unterschiedlichen Ansichten. Fig. 1a zeigt eine Seitenansicht, wobei Fig. 1b einen Aufriss einer Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Vorrichtung zeigt. Die dargestellte Stellung entspricht beispielsweise einer Stellung, in der ein senkrechtes Loch gebohrt werden kann. Die Vorrichtung befindet sich in einer Grundstellung, in der sie sich beispielsweise befinden kann, wenn bereits ein Bohrloch hergestellt wurde, oder bevor der Bohrer oder die Spaltvorrichtung dem festen Material zugestellt wird. Im vorliegenden Fall, insbesondere wie in Fig. 1a dargestellt, wurde bereits ein Bohrloch 8 hergestellt.

[0020] Die Vorrichtung ist beispielsweise an einem schematisch dargestellten Werkzeugträger 3 eines Arbeitsgeräts 2 angebracht. Ein Lafettenträger 4 ist dazu bevorzugt starr über eine Anschlussplatte oder über einen Anschlussflansch an dem Werkzeugträger 3 angebracht. Bevorzugt ist jedoch der Lafettenträger 4 im Wesentlichen starr mit dem Werkzeugträger 3 verbunden. Die Vorrichtung umfasst eine Bohreinrichtung 5 mit einem entlang einer Bohrachse 6 verlaufenden Bohrer 7. Die Bohreinrichtung 5 ist entlang der Bohrachse 6 und insbesondere entlang der Lafette 9 bewegbar angeordnet. Die Lafette 9 umfasst ein Lafettenprofil 16. Entlang dieses Lafettenprofils 16 kann ein mit der Bohreinrichtung 5 verbundener Schlitten 17 verfahren werden, so dass insbesondere eine Linearführung entlang des Lafettenprofils 16 und entlang der Bohrachse 6 gegeben ist. Zur Verlagerung der Bohreinrichtung 5 ist ein Bohrantrieb 10 vorgesehen. Dieser Bohrantrieb 10 ist bevorzugt ein Linearantrieb und besonders bevorzugt ein hydraulisch angetriebener Linearantrieb. Bevorzugt ist der Antrieb und somit die Bohrkraft geregelt, sodass diese beispielsweise konstant gehalten werden kann. In den beiden Darstellungen der Fig. 1 befinden sich die Bohreinrichtung 5 und der Bohrer 7 in ihrer zurückgezogenen Stellung. Dabei ist zwischen dem Bohrer 7 und dem festen Material 1 ein Freiraum 15 gebildet. Im Bereich dieses Freiraums 15, bzw. seitlich versetzt zu diesem Freiraum 15 ist die Spaltvorrichtung 11 angeordnet. Diese befindet sich in der Darstellung der Figuren 1a und 1b in ihrer weggeschwenkten Stellung, entfernt von der Bohrachse 6. Die Spaltvorrichtung weist einen Spaltfortsatz 13 auf, der sich bevorzugt entlang einer Spaltachse 12 erstreckt. Ferner ist eine Bewegungsvorrichtung 14 zur Bewegung der Spaltvorrichtung 11 vorgesehen.

[0021] Gemäß der vorliegenden Ausführungsform ist eine erste Zustellvorrichtung 19 vorgesehen. Die erste Zustellvorrichtung 19 ermöglicht eine Verlagerung der Lafette 9 gegenüber dem Lafettenträger 4. Dadurch kann auch die an der Lafette 9 vorgesehene Bohreinrichtung 5 verlagert werden. Die erste Zustellvorrichtung 19 er-

laubt eine Zustellung des Bohrers 7 an das feste Material, ohne den für den Bohrvorgang verwendeten Bohrantrieb 10 einsetzen zu müssen. Dadurch können das Zustellen und das Bohren konstruktiv voneinander getrennt werden. Bevorzugt ist somit die Lafette über die erste Zustellvorrichtung 19 mit dem Lafettenträger 4 gekoppelt oder verbunden.

[0022] Ferner umfasst die Vorrichtung gemäß der vorliegenden Ausführung eine zweite Zustellvorrichtung 20. Diese zweite Zustellvorrichtung 20 erlaubt ein Zustellen der Spaltvorrichtung 11 und insbesondere ein Einführen des Spaltfortsatzes 13 in das Bohrloch 8. Die zweite Zustellvorrichtung 20 erlaubt insbesondere eine unabhängige Bewegung der Spaltvorrichtung gegenüber dem Lafettenträger 4. Bevorzugt ist vorgesehen, dass die erste Zustellvorrichtung 19 und die zweite Zustellvorrichtung 20 unabhängig voneinander bewegt werden können, so dass die beiden Geräte, nämlich die Bohreinrichtung 5 und die Spaltvorrichtung 11 getrennt voneinander und unabhängig voneinander zugestellt werden können. Durch die beiden Zustellvorrichtungen 19 und 20 kann das Arbeitsgerät 2 bzw. der Werkzeugträger 3 bei der Zustellbewegung unbewegt bleiben. Zur Zentrierung der Lage der Vorrichtung gegenüber dem festen Material 1 kann zumindest ein Lagezentrierelement 21 vorgesehen sein. Im vorliegenden Fall der Ausführungsform der Figuren 1 sind drei Lagezentrierelemente 21 vorgesehen. Diese werden bei der Ausführung des Arbeitsverfahrens an das feste Material gedrückt, um eine Lagezentrierung der Vorrichtung gegenüber dem festen Material zu bewirken. Bevorzugt sind die Lagezentrierelemente im Wesentlichen starr mit dem Lafettenträger 4 verbunden, wodurch die gesamte Vorrichtung gegenüber dem festen Material lagezentriert ist. Gegebenenfalls können in allen Ausführungsformen elastische Elemente vorgesehen sein, die die Berührung und die Lagezentrierung der Lagezentrierelemente gegenüber dem festen Untergrund verbessern können.

[0023] Fig. 2 zeigt eine Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Vorrichtung, die insbesondere der Ausführungsform der Figuren 1 entspricht. Die Vorrichtung befindet sich in ihrer Spaltstellung. Die Bohreinrichtung 5 bzw. der Bohrer 7 ist entlang der Bohrachse 6 zurückgezogen und befindet sich in seiner zurückgezogenen Stellung. Dadurch ist, wie bereits beschrieben, ein Freiraum 15 gebildet. In diesem Freiraum 15 ist in der vorliegenden Stellung die Spaltvorrichtung 11 angeordnet. Die Spaltachse 12 des Spaltfortsatzes 13 ist bevorzugt koaxial mit der Bohrachse 6 des Bohrers 7 angeordnet. Dadurch kann ein einfaches Einführen des Spaltfortsatzes 13 in das Bohrloch erfolgen. Das Einführen des Spaltfortsatzes 13 in das Bohrloch 8 geschieht bevorzugt über die zweite Zustellvorrichtung 20.

[0024] Zur Verlagerung des Bohrers 7 in seine zurückgezogene Stellung ist bevorzugt die Bohreinrichtung 5 durch Betätigung des Bohrantriebs 10 zurückgezogen. Zusätzlich kann die Lafette 9 auch über die erste Zustellvorrichtung 19 zurückgezogen sein, sodass der Freiraum

15 ausreichend groß bemessen ist, um die Spaltvorrichtung 11 zwischen den Bohrer 7 und das Bohrloch 8 bewegen zu können, bevor der Spaltfortsatz 13 in das Bohrloch 8 eingeführt wird. In einem weiteren Schritt wird, in der in Fig. 2 dargestellten Stellung, die Spaltvorrichtung 11 betätigt, sodass es zu einem Zerteilen des festen Materials kommt.

[0025] Fig. 3 zeigt insbesondere Details einer Ausführungsform einer Spaltvorrichtung 11, einer Bewegungsvorrichtung 14 und einer zweiten Zustellvorrichtung 20. Fig. 3a zeigt eine Seitenansicht einer Spaltvorrichtung 11, die an ihrem Schaft 23 mit der Bewegungsvorrichtung 14 verbunden ist. Fig. 3c zeigt eine Schnittdarstellung der Ausführungsform der Fig. 3a. Zwischen dem Schaft 23 der Spaltvorrichtung 11 und der Bewegungsvorrichtung 14 ist ein elastisches Element 22 vorgesehen. Dieses elastische Element dient der elastischen Halterung der Spaltvorrichtung 11. Beispielsweise kann dieses elastische Element ein Elastomerring, ein elastischer Ring, ein elastische Schelle oder ein ähnliches, gleichwirkendes Mittel sein. Die elastische Halterung hat insbesondere den Vorteil, dass die Spaltkräfte nicht direkt auf die Bewegungsvorrichtung oder auf weitere Teile der erfindungsgemäßen Vorrichtung übertragen werden, sondern dass eine gewisse Entkoppelung der Spaltkräfte von den restlichen Elementen gegeben ist. Die Bewegungsvorrichtung 14 umfasst in der vorliegenden Ausführungsform einen Schwenkarm 25, der um eine in Fig. 3b projizierende verlaufende Schwenkachse 18 schwenkbar angeordnet ist. Ferner ist ein Schwenkarmtrieb 26 vorgesehen, durch dessen Betätigung der Schwenkarm 25 um die Schwenkachse 18 geschwenkt werden kann. Durch diese Schwenkbewegung kann die Spaltvorrichtung 11 in den Freiraum 15 bewegt werden.

[0026] Gemäß der vorliegenden Ausführungsform umfasst die Vorrichtung eine Ausrichtvorrichtung 24. Die Ausrichtvorrichtung 24 erlaubt eine Drehung oder eine Schwenkung des Spaltfortsatzes 13 um die Spaltachse 12. Dadurch kann eine Wahl der Spalttrichtung erfolgen. Gegebenenfalls ist, wie auch bei der vorliegenden Ausführungsform, die Ausrichtvorrichtung 24 ein Teil der Bewegungsvorrichtung 14. Gegebenenfalls kann die Ausrichtvorrichtung 24 auch entfallen.

[0027] Die zweite Zustellvorrichtung 20 ist insbesondere als Linearantrieb ausgebildet. Im vorliegenden Fall ist sie als Hydraulikzylinder ausgebildet.

[0028] Fig. 4 zeigt eine weitere Ausführungsform einer möglichen Bewegungsvorrichtung 14. Die Ansicht entspricht im Wesentlichen der Ansicht der Fig. 3b, wobei statt einer Schwenkbewegung eine Parallelverschiebung der Spaltvorrichtung 11 vorgesehen ist. Die strichlierte Darstellung der Spaltvorrichtung 11 entspricht der Spaltstellung, die durchgezogene Spaltvorrichtung 11 entspricht einer Stellung, in der die Spaltvorrichtung 11 entfernt von der Bohrachse 6 angeordnet ist. Zur Verlagerung der Spaltvorrichtung 11 bzw. der Spaltachse 12 ist eine Linearführung 27 vorgesehen. Über einen Linearführungsantrieb 28 kann eine lineare, seitliche Bewe-

gung der Spaltvorrichtung 11 bewirkt werden.

[0029] Fig. 5 zeigt Details einer Halterung 29 zur temporären Fixierung der Spaltvorrichtung 11 in einer Stellung entfernt von der Bohrachse 6. Die Halterung 29 umfasst eine konische Freistellung 30 in die der Spaltfortsatz 13 der Spaltvorrichtung 11 eingeführt werden kann. Durch die konische Ausgestaltung kann eine Zentrierung der Elemente des Spaltfortsatzes 13 gegenüber einander erfolgen. Ferner wird durch das Vorsehen einer starren Halterung 29 für die Spaltvorrichtung 11 das Risiko einer Beschädigung des Spaltfortsatzes verringert. Darüber hinaus ist bei einem erneuten Einsatz der Spaltvorrichtung gewährleistet, dass sich die Elemente des Spaltfortsatzes in ihrer Ausgangsposition befinden.

Patentansprüche

1. Vorrichtung zum Zerteilen von festem Material (1), umfassend:

- einen mit einem Arbeitsgerät (2) oder mit dem Werkzeugträger (3) des Arbeitsgeräts (2) verbindbaren oder verbundenen **Lafettenträger (4)**,
- eine **Bohreinrichtung (5)** mit einem entlang einer Bohrachse (6) verlaufenden Bohrer (7), wobei der Bohrer (7) zur Herstellung eines Bohrlochs (8) an einer Lafette (9) entlang der Bohrachse (6) über einen Bohrantrieb (10) von einer zurückgezogenen Stellung in eine Bohrstellung verlagerbar oder verlagert ist, und wobei durch Verlagern des Bohrers (7) in seine zurückgezogene Stellung ein Freiraum (15) gebildet ist,
- und eine **Spaltvorrichtung (11)** mit einem entlang einer Spaltachse (12) verlaufenden Spaltfortsatz (13), wobei der Spaltfortsatz (13) zum Spalten des festen Materials (1) entlang der Spaltachse (12) in das Bohrloch (8) einführbar oder eingeführt ist,

dadurch gekennzeichnet, dass eine Bewegungsvorrichtung (14) zur Bewegung der Spaltvorrichtung (11) in eine Spaltstellung vorgesehen ist, und dass die Spaltvorrichtung (11) in der Spaltstellung in dem Freiraum (15) zwischen dem zurückgezogenen Bohrer (7) und dem Bohrloch (8) angeordnet ist.

2. Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** in der Spaltstellung die Spaltachse (12) des Spaltfortsatzes (13) und die Bohrachse (6) des Bohrers (7) im Wesentlichen koaxial angeordnet sind.

3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Lafette (9) ein entlang der Richtung der Bohrachse (6) verlaufendes Lafettenprofil (16) zur Führung der Bohreinrichtung (5) und

insbesondere zur Führung eines mit der Bohreinrichtung (5) verbundenen Schlittens (17) umfasst.

4. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Bohrantrieb (10) einen Linearantrieb, einen kraftgeregelten Linearantrieb, einen hydraulisch angetriebenen Linearantrieb, einen mit der Hydraulikeinrichtung des Arbeitsgeräts verbundenen Linearantrieb oder einen über den Hydraulikdruck kraftgeregelten Linearantrieb umfasst, wobei der Linearantrieb insbesondere ein Teil einer Kettenvorschublafette ist. 5 10
5. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Bohrachse (6) des Bohrers (7) im Wesentlichen starr oder ortsfest gegenüber dem Lafettenträger (4) angeordnet ist, oder dass die Bohrachse (6) des Bohrers (7) selbst während der Verlagerung zwischen der Bohrstellung und der zurückgezogenen Stellung im Wesentlichen starr oder ortsfest gegenüber dem Lafettenträger (4) angeordnet ist. 15 20
6. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Spaltachse (12) des Spaltfortsatzes (13) 25
 - durch Schwenken um eine Schwenkachse (18)
 - oder durch Parallelverschieben gegenüber dem Lafettenträger (4) oder gegenüber der Bohrachse (6) des Bohrers (7) in die Spaltstellung und in eine im Wesentlichen koaxiale Lage mit der Bohrachse (6) verlagerbar ist. 30
7. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Bewegung der Spaltvorrichtung (11) in die Spaltstellung entlang einer Normalebene der Bohrachse (6) oder der Spaltachse (12) erfolgt. 35 40
8. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine erste Zustellvorrichtung (19) 45
 - zur Verlagerung der Lafette (9) und der an der Lafette (9) angeordneten Bohreinrichtung (5) gegenüber dem Lafettenträger (4)
 - und zur Zustellung des Bohrers (7) an die Oberfläche des festen Materials (1) vorgesehen ist, wobei die Zustellbewegung insbesondere entlang der Bohrachse (6) erfolgt, wobei die Lafette (9) und die an der Lafette (9) angeordnete Bohreinrichtung (5) insbesondere über die erste Zustellvorrichtung (19) mit dem Lafettenträger (4) verbunden sind. 50 55
9. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine zweite Zustell-

vorrichtung (20)

- zur Verlagerung der Spaltvorrichtung (11) und des Spaltfortsatzes (13) gegenüber dem Lafettenträger (4)
 - und zur Zustellung und Einführung des Spaltfortsatzes (13) in das Bohrloch (8) vorgesehen ist, wobei die Zustellbewegung insbesondere entlang der Spaltachse (12) erfolgt, wobei die Spaltvorrichtung (11) und der an der Spaltvorrichtung (11) angeordnete Spaltfortsatz (13) insbesondere über die zweite Zustellvorrichtung (20) mit dem Lafettenträger (4) verbunden sind.
10. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine erste Zustellvorrichtung (19) zur Verlagerung der Lafette (9) und der an der Lafette (9) angeordneten Bohreinrichtung (5) gegenüber dem Lafettenträger (4) und zur Zustellung des Bohrers (7) an die Oberfläche des festen Materials (1) vorgesehen ist, wobei die Zustellbewegung insbesondere entlang der Bohrachse (6) erfolgt, **dass** eine zweite Zustellvorrichtung (20) zur Verlagerung der Spaltvorrichtung (11) und des Spaltfortsatzes (13) gegenüber dem Lafettenträger (4) und zur Zustellung und Einführung des Spaltfortsatzes (13) in das Bohrloch (8) vorgesehen ist, wobei die Zustellbewegung insbesondere entlang der Spaltachse (12) erfolgt **und dass** die erste Zustellvorrichtung (19) und die zweite Zustellvorrichtung (20) zwei getrennt voneinander betätigbare Antriebe, Linearantriebe oder hydraulisch betätigte Linearantriebe umfassen oder sind.
 11. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine zweite Zustellvorrichtung (20) zur Verlagerung der Spaltvorrichtung (11) und des Spaltfortsatzes (13) gegenüber dem Lafettenträger (4) und zur Zustellung und Einführung des Spaltfortsatzes (13) in das Bohrloch (8) vorgesehen ist, wobei die Zustellbewegung insbesondere entlang der Spaltachse (12) erfolgt, **und dass** die zweite Zustellvorrichtung (20) in der Spaltstellung gemeinsam mit der Spaltvorrichtung (11) in dem Freiraum (15) zwischen dem zurückgezogenen Bohrer (7) und dem Bohrloch (8) angeordnet ist.
 12. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** mindestens ein Lagezentrierelement (21) vorgesehen ist, das sich zur Abstützung der Vorrichtung im Wesentlichen parallel neben der Bohrachse (6) Richtung festes Material (1) erstreckt, **wobei** das Lagezentrierelement (21) insbesondere

im Wesentlichen starr mit dem Lafettenträger (4) verbunden ist.

13. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Ausrichtvorrichtung (24) zur Drehung oder zur Schwenkung des Spaltfortsatzes (13) um die Spaltachse (12) und zur Wahl der Spaltichtung vorgesehen ist, wobei die Ausrichtvorrichtung (24) insbesondere ein Teil der Bewegungsvorrichtung (14) ist. 5 10
14. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 14, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Bewegungsvorrichtung (14) einen Schwenkarm (25) und einen Schwenkarmtrieb (26) umfasst, dass am Schwenkarm (25) die Spaltvorrichtung (11) vorgesehen ist, und dass durch Betätigung des Schwenkarmtriebs (26) der Schwenkarm (25) zusammen mit der Spaltvorrichtung (11) um eine zur Spaltachse (12) parallel beabstandete Schwenkachse (18) in die Spaltstellung oder aus der Spaltstellung heraus schwenkbar oder geschwenkt ist. 15 20
15. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 18, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Bewegungsvorrichtung (14) eine quer zur Spaltachse (12) verlaufende Linearführung (27) und einen Linearführungsantrieb (28) umfasst, dass an der Linearführung (27) die Spaltvorrichtung (11) vorgesehen ist, und dass durch Betätigung des Linearführungsantriebs (28) die Spaltvorrichtung (11) in die Spaltstellung oder aus der Spaltstellung heraus bewegbar oder bewegt ist. 25 30

35

40

45

50

55

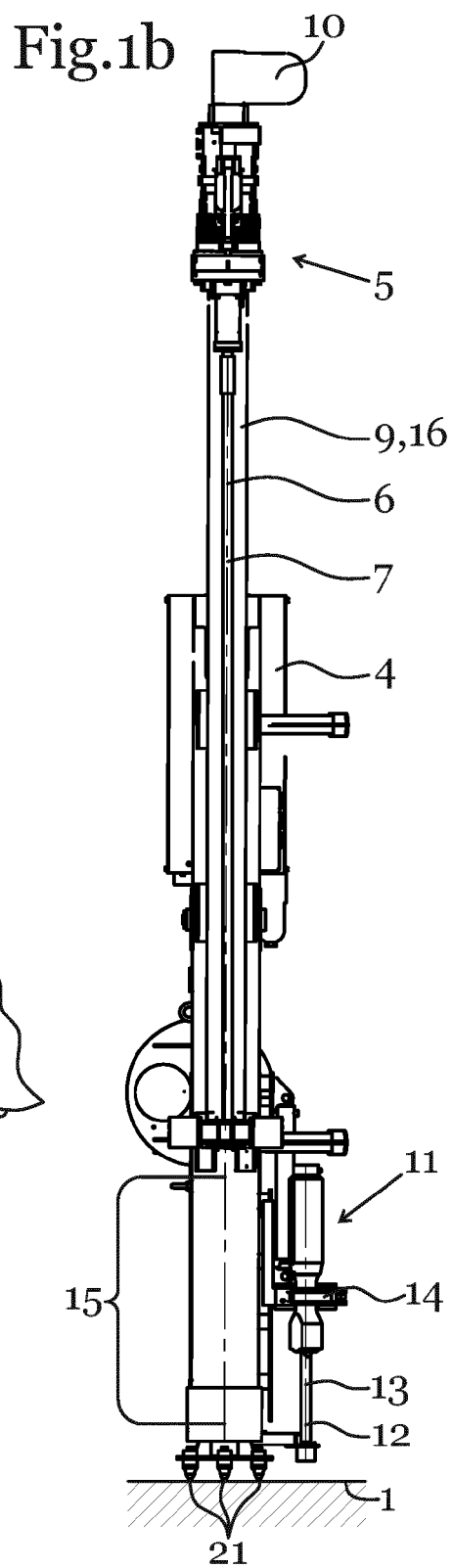
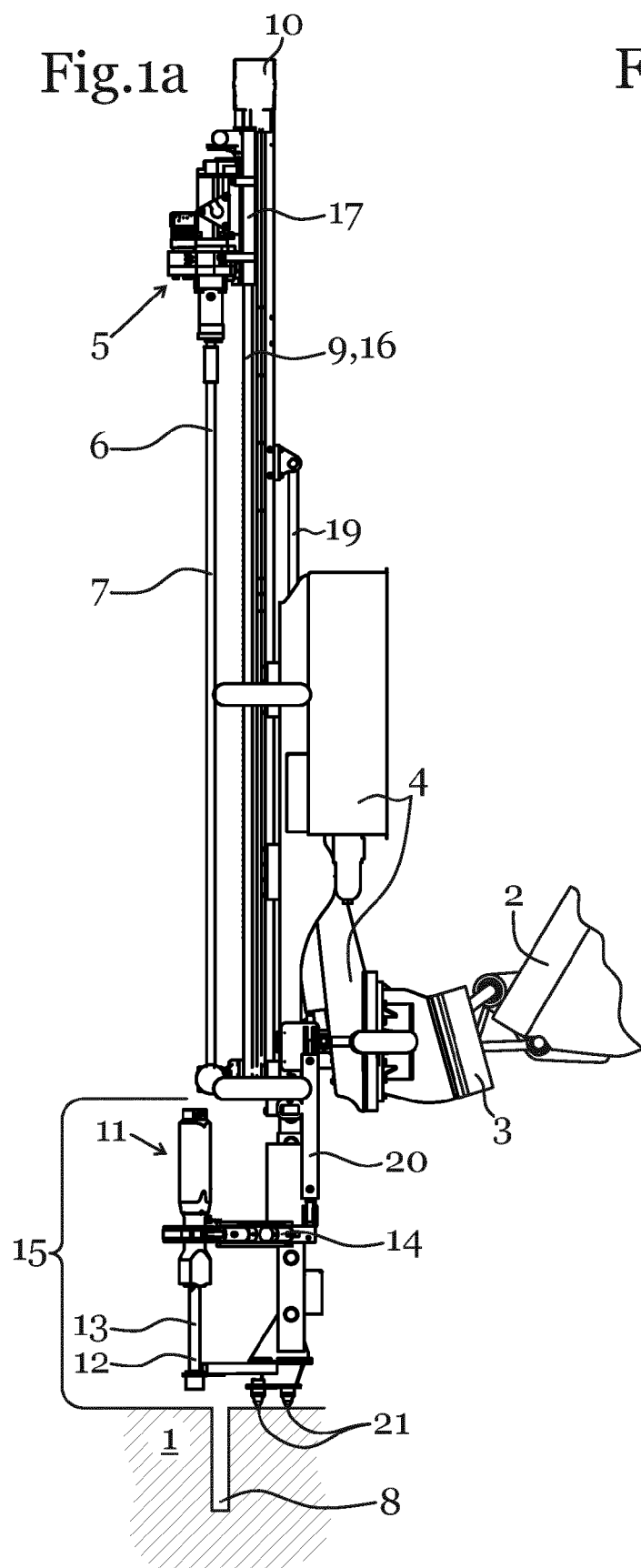


Fig.2

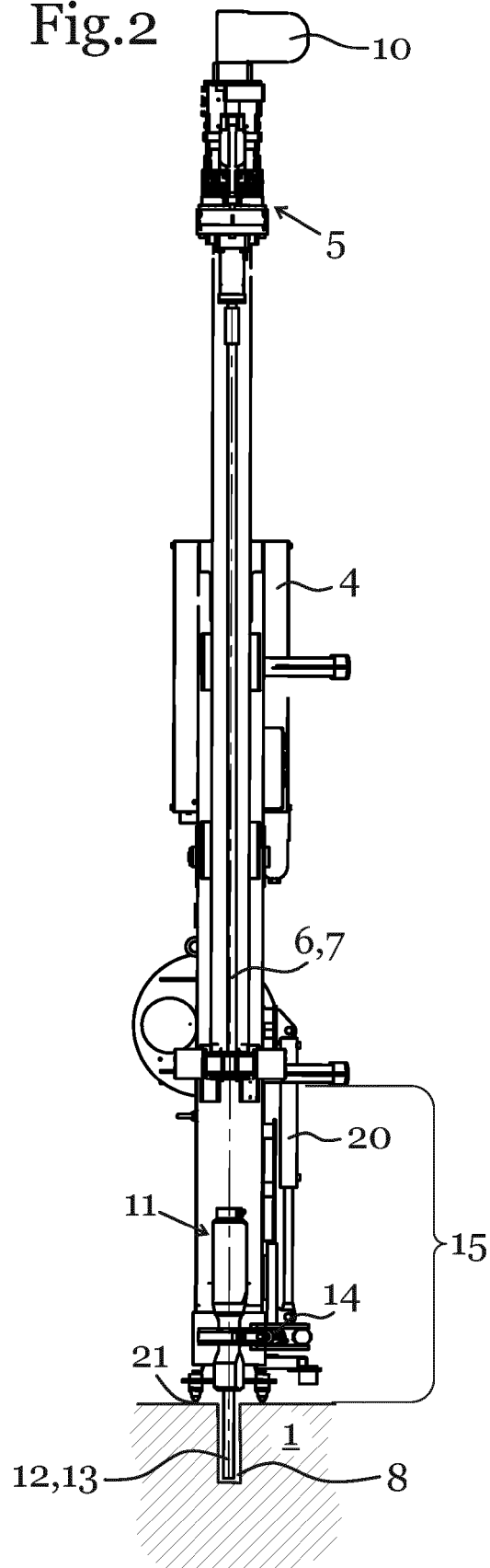


Fig.3c

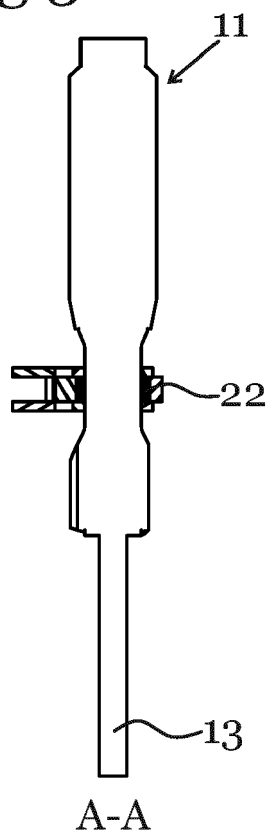


Fig.3a

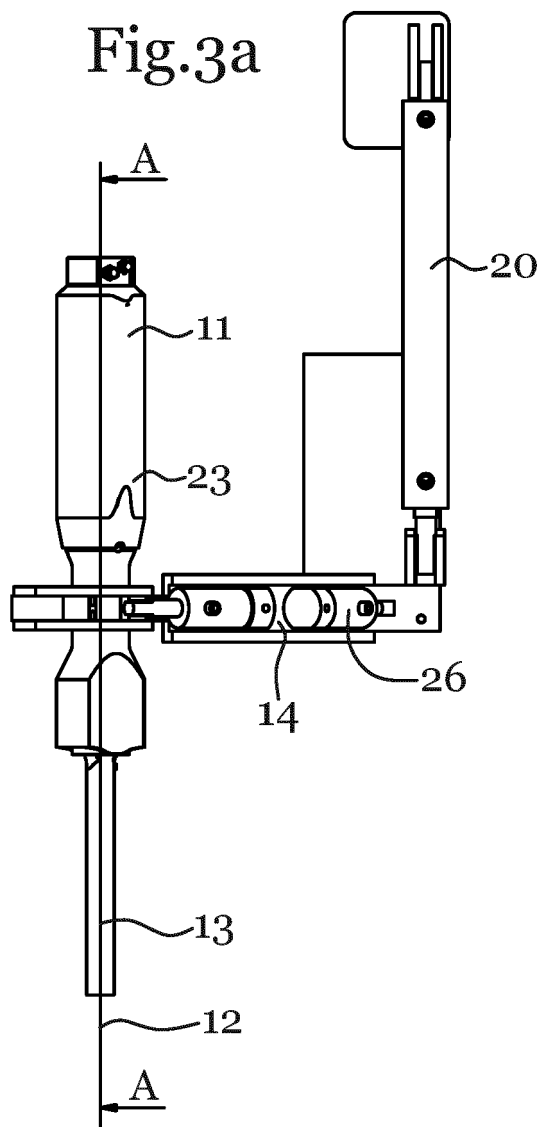


Fig.3b

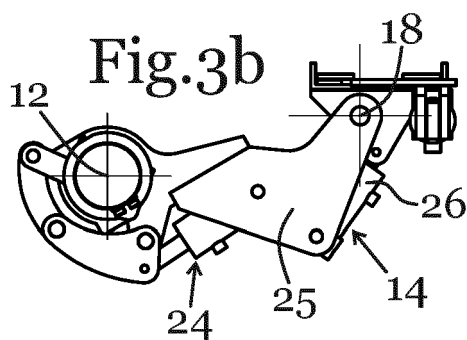


Fig.4

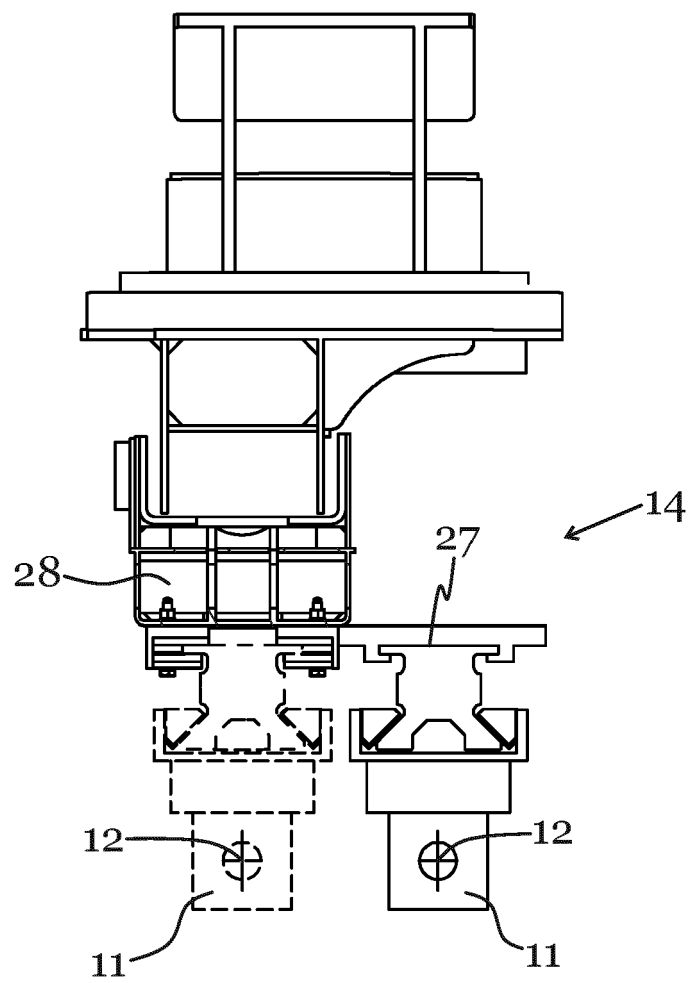
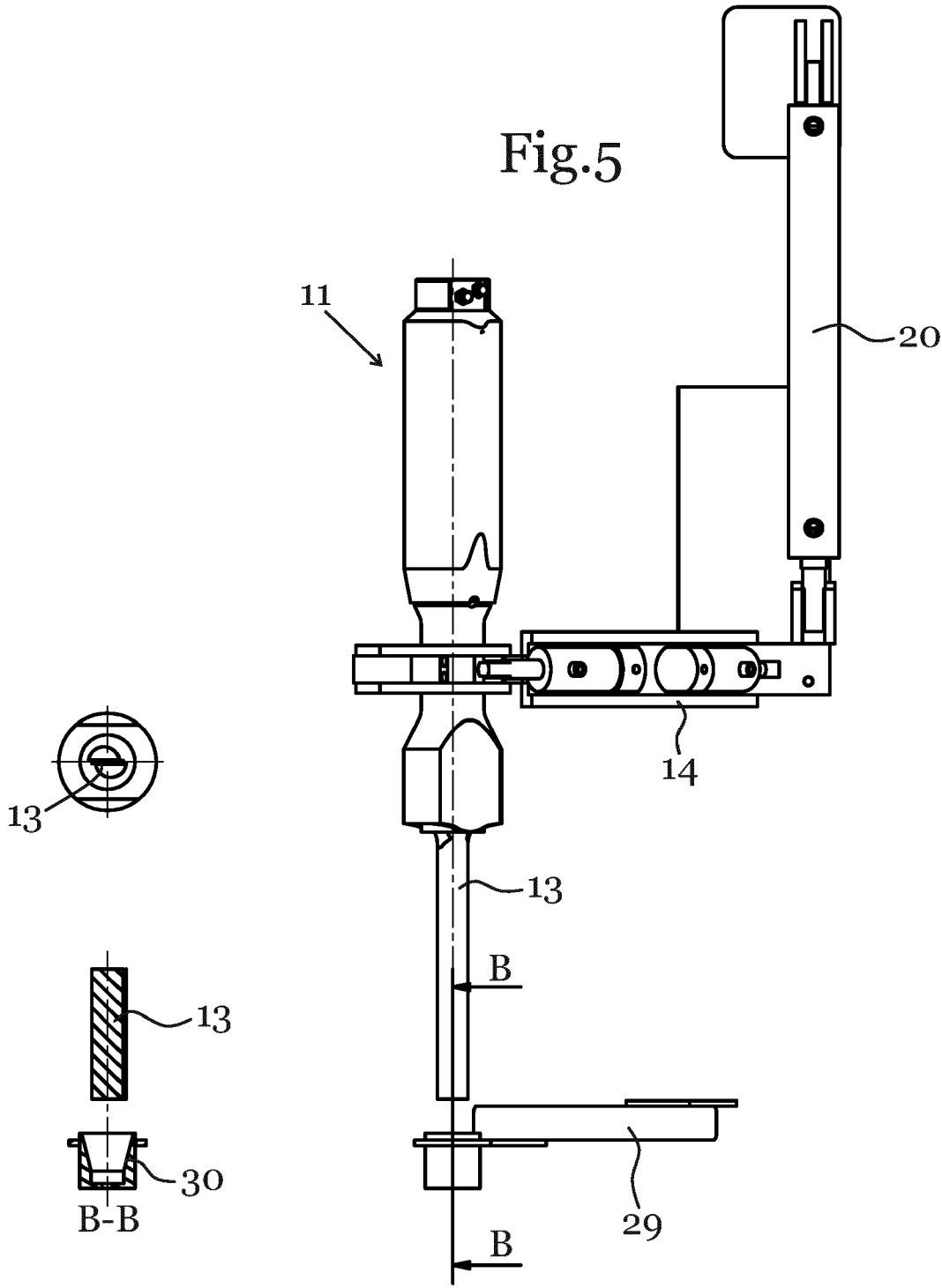


Fig.5





EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
 EP 16 16 6008

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	EP 2 489 823 A1 (SYFRIG LEO [CH]) 22. August 2012 (2012-08-22) * das ganze Dokument *	1-15	INV. E21C37/02 E21B7/02
A	WO 2010/029220 A1 (SANDVIK MINING & CONSTRUCTION AB [FI]; LAHDELMA ILKKA [FI]) 18. März 2010 (2010-03-18) * das ganze Dokument *	1-15	
A	SU 941 576 A1 (VNII NERUDNYKH STRUKTURAL'NYKH MATERIALOV [SU]) 7. Juli 1982 (1982-07-07) * das ganze Dokument *	1-15	
A	JP S63 5092 U (...) 13. Januar 1988 (1988-01-13) * das ganze Dokument *	1-15	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			E21C E21B E02F
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort Den Haag		Abschlußdatum der Recherche 5. September 2016	Prüfer Coja, Michael
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

EPO FORM 1503 03.92 (P04C03)

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

EP 16 16 6008

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.

05-09-2016

10	Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
	EP 2489823	A1	22-08-2012	CH	704534 A1	31-08-2012
				EP	2489823 A1	22-08-2012
15	WO 2010029220	A1	18-03-2010	AU	2009290782 A1	18-03-2010
				CA	2734387 A1	18-03-2010
				CN	102149899 A	10-08-2011
				EP	2324199 A1	25-05-2011
				FI	20085864 A	16-03-2010
20				JP	5396477 B2	22-01-2014
				JP	2012503114 A	02-02-2012
				WO	2010029220 A1	18-03-2010
				ZA	201102797 B	28-12-2011
25	SU 941576	A1	07-07-1982	KEINE		
	JP S635092	U	13-01-1988	KEINE		

EPO FORM P0461

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