

(19)



(11)

EP 3 387 209 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:

04.12.2019 Patentblatt 2019/49

(51) Int Cl.:

E21B 7/28 (2006.01)

E21B 4/18 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **16806069.7**

(86) Internationale Anmeldenummer:

PCT/EP2016/079712

(22) Anmeldetag: **05.12.2016**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:

WO 2017/097692 (15.06.2017 Gazette 2017/24)

(54) VORRICHTUNG UND VERFAHREN ZUM VORTREIBEN EINES HOHLRAUMS IM UNTERTAGEBAU

APPARATUS AND METHOD FOR DRIVING A CAVITY IN MINING

DISPOSITIF ET PROCÉDÉ DE FORÇAGE D'UNE CAVITÉ DANS UNE EXPLOITATION MINIÈRE SOUTERRAINE

(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

• **EDELMANN, Thomas, Joseph**

77815 Bühl (DE)

• **RENNKAMP, Patrick, Michael**

77933 Lahr im Schwarzwald (DE)

• **COUSSEAU, Frédéric, Robert**

67115 Plobsheim (FR)

(30) Priorität: **08.12.2015 DE 102015121312**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:

17.10.2018 Patentblatt 2018/42

(74) Vertreter: **RACKETTE Patentanwälte PartG mbB**

Postfach 13 10

79013 Freiburg (DE)

(73) Patentinhaber: **HERRENKNECHT**

AKTIENGESELLSCHAFT

77963 Schwanau (DE)

(56) Entgegenhaltungen:

DE-B1- 2 848 349

(72) Erfinder:

• **COUCHOUD, Timothée**

77963 Schwanau (DE)

EP 3 387 209 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Vortreiben eines Hohlraums im Untertagebau gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

[0002] Die Erfindung betrifft weiterhin ein Verfahren zum Vortreiben eines Hohlraums im Untertagebau mit einer derartigen Vorrichtung.

[0003] Eine derartige Vorrichtung und ein Verfahren zum Vortreiben eines Hohlraums im Untertagebau mit einer derartigen Vorrichtung sind aus DE 28 48 349 B1 bekannt. Diese vorbekannte Vorrichtung zum Vortreiben eines Hohlraums im Untertagebau verfügt über einen Drehantrieb und über eine Axialwelle, die mit dem Drehantrieb um eine Längsachse drehbar ist. Weiterhin ist eine Abbautrommel vorhanden, die um eine Trommeldrehachse drehbar ist. Eine Verbindungsanordnung, die mit der axialen Welle verbunden ist, dient zum Tragen der Abbautrommel, wobei die Verbindungsanordnung so eingerichtet ist, dass die Trommeldrehachse und die Längsachsen in allen Betriebsstellungen während des Vortriebs in einer Ebene liegen und in Vortriebsrichtung spitzwinklig zueinander ausgerichtet sind. Weiterhin weist die gattungsgemäße Vorrichtung neben der sich über einen Teil eines Wirkradius der Vorrichtung erstreckenden Abbautrommel als einem Mittel zum Abbau von Abbaumaterial an der Ortsbrust als weiteres Mittel zum Abbau von Abbaumaterial an der Ortsbrust einen in axialer Richtung ausgerichteten zentralen Bohrkopf auf, um den herum sich die Abbautrommel dreht.

[0004] Aus DE 26 23 135 A1 ist eine Vorrichtung zum Vortreiben eines Hohlraums im Untertagebau bekannt, die über zwei spitzwinklig zu einer Längsachse ausgerichtete Abbautrommeln verfügt, die sich jeweils über einen Teilabschnitt eines Wirkradius der Vorrichtung erstrecken und die zum Abbau von Abbaumaterial um einen Führungskern vorgesehen sind.

[0005] Eine weitere Vorrichtung und ein weiteres Verfahren zum Vortreiben eines Hohlraums im Untertagebau sind aus US-A-5,192,116 bekannt. Die vorbekannte Vorrichtung zum Vortreiben eines Hohlraums im Untertagebau verfügt über eine Drehantriebseinheit und über eine Axialwelle, die mit der Drehantriebseinheit um eine Längsachse drehbar ist. Weiterhin ist eine Abbautrommel vorhanden, die um eine Trommeldrehachse drehbar ist. Eine mit der Axialwelle verbundene Verbindungsanordnung dient zum Tragen der Abbautrommel und ist mit Verstelleinheiten zum Bewegen der Abbautrommel, deren Trommeldrehachse rechtwinklig zu der Längsachse ausgerichtet ist, in einer Vertikalrichtung ausgebildet. Die Abbautrommel ist im Hinblick auf eine möglichst hohe Flexibilität beim Ausführen der Bewegungen um mehrere Achsen in Längsrichtung der Trommeldrehachse mit lediglich einer in Umfangsrichtung angeordneten Abfolge von Schneidrollen bestückt.

[0006] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Vorrichtung und ein Verfahren der eingangs genannten Arten anzugeben, die sich bei einem mechanisch ver-

hältnismäßig einfachen, kompakten und robusten Aufbau der Vorrichtung durch eine hohe Vortriebsrate auszeichnen.

[0007] Diese Aufgabe wird bei einer Vorrichtung der eingangs genannten Art erfindungsgemäß mit den kennzeichnenden Merkmalen des Anspruchs 1 gelöst.

[0008] Diese Aufgabe wird bei einem Verfahren der eingangs genannten Art erfindungsgemäß mit den Merkmalen des Anspruchs 12 gelöst.

[0009] Dadurch, dass bei der erfindungsgemäßen Vorrichtung und bei dem erfindungsgemäßen Verfahren durch ein entsprechendes Ausbilden der Abbautrommel mit ihrer Erstreckung über wenigstens den Wirkradius der Vorrichtung beim Vortreiben des Hohlraums sowie der Verbindungsanordnung die Trommeldrehachse und die Längsachse in allen Betriebsstellungen während des Vortriebs in einer Ebene liegen und spitzwinklig zueinander ausgerichtet sind, lässt sich bei verhältnismäßig kurzer Baulänge der Vorrichtung in Richtung der Längsachse mit entsprechender Flexibilität im Einsatz unter beengten Verhältnissen die Abbautrommel in Richtung der Trommeldrehachse verhältnismäßig groß dimensionieren und mechanisch einfach sowie stabil mit der Axialwelle verbinden. Durch die direkte Kopplung der Abbautrommel mit der Axialwelle frei von weiteren mechanisch anfälligen Elementen ist ein verhältnismäßig einfacher und mechanisch stabiler Aufbau erzielt, der beispielsweise hohe Andruckkräfte der Abbautrommel an der Ortsbrust gestattet und bei einem verhältnismäßig großen Einwirkungsbereich der Abbautrommel während einzelner Vortriebszyklen auf die Ortsbrust zu verhältnismäßig hohen Vortriebsraten führt.

[0010] Weitere zweckmäßige Ausgestaltungen der Erfindung sind Gegenstand der Unteransprüche.

[0011] Weitere zweckmäßige Ausgestaltungen und Vorteile der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung von zweckmäßigen Ausführungen der Erfindung, die mit Bezug auf die Figuren näher erläutert sind.

[0012] Es zeigen:

Fig. 1 in einer Seitenansicht ein Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemäßen Vorrichtung mit einer Abbautrommel in einer Ausgangsstellung,

Fig. 2 in einer Schnittansicht in Längsrichtung das Ausführungsbeispiel gemäß Fig. 1,

Fig. 3 in einer perspektivischen Ansicht das Ausführungsbeispiel gemäß Fig. 1 mit Blick auf die im Vortrieb einer Ortsbrust zugewandte Seite,

Fig. 4 in einer perspektivischen Ansicht das Ausführungsbeispiel gemäß Fig. 1 beim Vortrieb mit Blick auf die einer Ortsbrust abgewandte Seite,

Fig. 5 das Ausführungsbeispiel gemäß Fig. 1 in einer Stirnansicht auf die im Vortrieb einer Ortsbrust

zugewandte Seite und

Fig. 6 in einer Seitenansicht entsprechend Fig. 1 das Ausführungsbeispiel gemäß Fig. 1 mit der Abbautrommel in einer Vorschubstellung.

[0013] Fig. 1 zeigt in einer Seitenansicht ein Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemäßen Vorrichtung zum Vortreiben eines Hohlraums 103 im Untertagebau in ein den Hohlraum 103 umgebendes Grundgebirge 106. In der Darstellung gemäß Fig. 1 ist der Hohlraum 103 als horizontal verlaufende Strecke ausgebildet, die an einem Ende von einer Ortsbrust 109 begrenzt ist.

[0014] Das Ausführungsbeispiel gemäß Fig. 1 verfügt an einer im bestimmungsgemäßen Einsatz einer Ortsbrust 109 abgewandten Seite über eine Bohreinheit 112, mit der nach radial außen Bohrer 113 in das Grundgebirge 106 setzbar sind. Die Bohreinheit 112 ist über eine Bohrtrágereinheit 115 an einem Maschinenrahmen 118 angebracht. Der Maschinenrahmen 118 trägt der Bohreinheit 112 in Richtung der Ortsbrust 109 gegenüberliegend eine Anzahl von in radialer Richtung ausgerichteten Verspannzylindern 121, mit denen kippbar gelagerte Andruckplatten 124 gegen die Wand des Hohlraums 103 andrückbar sind. Die Verspannzylinder 121 sind an einem Verspannzylinderträger 125 angebracht.

[0015] Weiterhin trägt der Maschinenrahmen 118 des dargestellten Ausführungsbeispiels einer erfindungsgemäßen Vorrichtung eine Zentralantriebseinheit 127, mit der ein Drehantrieb 130 gekoppelt ist, mit dem wiederum eine Axialwelle 133 um eine in einer Vortriebsrichtung ausgerichtete Längsachse zur Drehung in zwei Drehrichtungen antreibbar ist. Die Axialwelle 133 wiederum ist über eine Verbindungsanordnung 136 drehfest mit einer einzigen, in der Darstellung gemäß Fig. 1 an der Ortsbrust 109 anliegenden Abbautrommel 139 gekoppelt, die außenseitig mit einer Vielzahl von Schneidrollen 142 als Abbauprodukte bestückt ist, und die als einziges Mittel am Abbau von Abbaumaterial an der Ortsbrust 109 vorhanden ist.

[0016] Das Ausführungsbeispiel gemäß Fig. 1 verfügt über eine Anzahl von Schutzplatten 145, die den ortsbreiten Bereich des Hohlraums 103 in einem verhältnismäßig geringen Abstand von der Wand des Hohlraums 103 überdecken und eine Freimachung 148 für einen in Richtung der Längsachse überstehenden Teil der Abbautrommel 139 aufweisen. Zwischen zwei Paaren von in Umfangsrichtung benachbarten Schutzplatten 145 ist jeweils eine Einförderausnehmung 151 ausgebildet.

[0017] Für ein Vortreiben des Hohlraums 103 unter Abtragen von Abbaumaterial aus dem Bereich der Ortsbrust 109 ist zum Anpressen der genau einen Abbautrommel 139 gegen die Ortsbrust 109 eine Vorschubeinheit 154 vorhanden, die über eine Anzahl von mit dem Maschinenrahmen 118 verbundenen Vorschubzylindern 157 verfügt.

[0018] Weiterhin lässt sich der Darstellung gemäß Fig.

1 entnehmen, dass insbesondere zum Schutz von Bedienpersonal das dargestellte Ausführungsbeispiel über eine Anzahl von Deckschildern 160 verfügt, die auf der der Abbautrommel 139 abgewandten Seite der Schutzplatten 145 angeordnet sind und sich zweckmäßigerweise wenigstens bis in die Nähe der Verspannzylinder 121 erstrecken. Weiterhin zweckmäßigerweise ist an dem Maschinenrahmen 118 wenigstens ein Laufsteg 163 angebracht, der für Bedienpersonal insbesondere dafür nutzbar ist, bei entsprechender Stellung der Abbautrommel 139 in dem Bereich eines Verschlusschiebers 166 als beispielhafte Ausführung eines Verschlusses in einer in Fig. 1 dargestellten Auswurfstellung der Abbautrommel 139 zu einer dem Verschlusschieber 166 auf der der Abbautrommel 139 gegenüberliegenden Seite angeordneten Auswurfrutsche 169 zu gelangen.

[0019] Auf der der Abbautrommel 139 abgewandten Seite der Auswurfrutsche 169 verfügt das Ausführungsbeispiel gemäß Fig. 1 über ein Abförderband 172 als beispielhafte Ausführung einer Abfördereinrichtung zum Abtransport von in der in Fig. 1 dargestellten Auswurfstellung mit Anordnen des Verschlusschiebers 166 in einem Tiefpunkt und nach dessen Öffnen über die Auswurfrutsche 169 ausgegebenen Abbaumaterial. In Fig. 1 ist weiterhin dargestellt, dass das Ausführungsbeispiel über eine mit dem Maschinenrahmen 118 fest verbundene Auflagereinheit 175 verfügt, die bei Bedarf und insbesondere bei einem Ersteinrichten der Vorrichtung für einen Vortrieb auf dem Boden des Hohlraums 103 ruht.

[0020] Fig. 2 zeigt in einem Längsschnitt das Ausführungsbeispiel gemäß Fig. 1, wobei aus Fig. 2 ergänzend zu Fig. 1 ersichtlich ist, dass die Axialwelle 133 mit einem Lagerabschnitt 203 über eine Anzahl von Lagerringen 206, 209 drehbar an dem Maschinenrahmen 118 gelagert ist. Auf der der Abbautrommel 139 zugewandten Seite des Lagerabschnitts 203 ist die Axialwelle 133 mit einem hohlzylinderartigen Zwischenstück 212 ausgestattet, das auf seiner der Abbautrommel 139 zugewandten Seite mit der Verbindungsanordnung 136 verbunden ist.

[0021] Die Verbindungsanordnung 136 ist bei dem dargestellten Ausführungsbeispiel mit einem Verbindungsarm 215 ausgebildet, der mit dem Zwischenstück 212 verbunden ist und der sich diagonal beidseitig der in Fig. 2 gestrichelt dargestellten Längsachse 218, um die die Axialwelle 133 in den beiden Drehrichtungen zum Ausgleich von Verrollungen der Vorrichtung um die Längsachse 218 drehbar ist, erstreckt. An einem Ende des Verbindungsarms 215 ist ein langer Trommelhalterarm 221 angefügt, der über ein rechtwinklig zu dem Verbindungsarm 215 ausgerichtetes Querstück 224, das sich parallel zu der Längsachse 218 von dem Maschinenrahmen 118 weg erstreckt, und über ein Endstück 227 verfügt, das an dem dem Verbindungsarm 215 abgewandten Ende des Querstückes 224 angesetzt und schräg in Richtung der Längsachse 218 geneigt ausgerichtet ist.

[0022] Weiterhin verfügt die Verbindungsanordnung 136 über einen einstückig ausgebildeten kurzen Trom-

melhaltearm 230, der an dem dem langen Trommelhaltearm 221 gegenüber liegenden Ende des Verbindungsarms 215 angebracht ist und sich von dem Maschinenrahmen 118 weg erstreckt.

[0023] Die Trommelhaltearme 221, 230 der Verbindungsanordnung 136 sind so ausgebildet, dass die Abbautrommel 139 mit ihrer in Fig. 2 strichpunktiert dargestellten Trommeldrehachse 233 spitzwinklig schräg zu der Längsachse 218 ausgerichtet ist und aufgrund einer Erstreckung in radialer Richtung der Vorrichtung über wenigstens einen Wirkradius der erfindungsgemäßen Vorrichtung die Längsachse 218 schneidet. Dadurch verläuft bei Drehen der Axialwelle 133 um die Längsachse 218 die Trommeldrehachse 233 auf einer Kegelfläche, deren Spitze von dem Maschinenrahmen 118 abgewandt ist.

[0024] Aus der Darstellung gemäß Fig. 2 lässt sich entnehmen, dass die Abbautrommel 139 über einen hohlzylinderartigen Trommelkörper 236 verfügt, dessen Erstreckung entlang der Trommeldrehachse 233 vorzugsweise größer als der Wirkradius der erfindungsgemäßen Vorrichtung im Vortrieb ist. Dadurch ist sichergestellt, dass die an der Außenseite des Trommelkörpers 236 angebrachten Schneidrollen 142 über wenigstens die Hälfte des Durchmessers einer Ortsbrust 109 in radialer Richtung zu der Längsachse 218 wirksam sind.

[0025] Zweckmäßigerweise ist die Abbautrommel 139 über eine bei dem dargestellten Ausführungsbeispiel durch zwei Trommeldrehantriebsmotoren 239, 242 aufweisende Trommeldrehantriebseinheit, die zweckmäßigerweise mit der Zentraltriebseinheit 127 gekoppelt ist, selbständig zu einer Drehung um die Trommeldrehachse 233 antreibbar. Dabei stützen sich die Trommeldrehantriebsmotoren 239, 242 zum einen an dem langen Trommelhaltearm 221 beziehungsweise dem kurzen Trommelhaltearm 230 und an in dem Trommelkörper 236 ausgebildeten Aussteifungsplatten 245, 248 sowie endseitig des Trommelkörpers 236 liegenden Aussteifungskragen 251, 254 ab.

[0026] Der Darstellung gemäß Fig. 2 lässt sich weiterhin entnehmen, dass in den Trommelhaltearmen 221, 230 sowie in dem Verbindungsarm 215 ein Abbaumaterialaufnahmeraum 257 ausgebildet ist, der zu der in Fig. 1 dargestellten, in Fig. 2 jedoch nicht sichtbaren Einförderöffnungen 151 und zu einer von der Abbautrommel 139 abgewandten Seite offen sowie auf dieser Seite mit dem Verschlusschieber 166 verschließbar ist. Bei einem Drehen der Abbautrommel 139 um die Längsachse 218 sowie um die Trommeldrehachse 233 gelangt somit von einer Ortsbrust 109 abgetragenes Abbaumaterial in den Abbaumaterialaufnahmeraum 257, das bei einem Anordnen des Verschlusschiebers 166 im Bereich der Auswurfrutsche 169 nach Öffnen des Verschlusschiebers 166 über die Auswurfrutsche 169 auf das Abförderband 172 ausgebbar ist. Zum effizienten Befüllen des Abbaumaterialaufnahmeraums 257 sind zweckmäßigerweise Leitbleche 260 vorgesehen.

[0027] Weiterhin lässt sich der Darstellung gemäß Fig.

2 entnehmen, dass in dem Verbindungsarm 215 ein Durchlasskanal 263 ausgebildet ist, durch den beispielsweise in Fig. 2 nicht dargestellte Hydraulikleitungen zum Antreiben von hydraulisch arbeitenden Trommeldrehantriebsmotoren 239, 242 durchführbar sind.

[0028] Aus Fig. 2 ist auch erkennbar, dass mit dem Verspannzylinderträger 125 Nachholzylinder 266 gekoppelt sind, die weiterhin mit dem Maschinenrahmen 118 verbunden sind und mit denen der Vorspannzylinderträger 125 in axialer Richtung in Bezug auf den Maschinenrahmen 118 bewegbar ist.

[0029] Weiterhin lassen sich in Fig. 2 ineinandergreifende Gelenkhülsen 269, 272 erkennen, die in radialer Richtung ausgerichtet sowie zwischen dem Maschinenrahmen 118 sowie einem deckseitig angeordneten Deckschild 160 angeordnet und zum Ausbilden eines Drehgelenks relativ zueinander drehbar sind. Dadurch lässt sich innerhalb bestimmter Grenzen der Maschinenrahmen 118 in Bezug auf das deckseitig angeordnete Deckschild 160 rechtwinklig zu der Längsachse 218 drehen.

[0030] Die Deckschilder 160 wiederum sind über jeweils einen Andruckzylinder 275 in radialer Richtung gegenüber dem Maschinenrahmen 118 beweglich, so dass sie zusammen mit den Verspannzylindern 121 dem Verspannen des dargestellten Ausführungsbeispiels einer erfindungsgemäßen Vorrichtung dienen.

[0031] Fig. 3 zeigt in einer perspektivischen Ansicht das Ausführungsbeispiel gemäß Fig. 1 bei abgenommenen Schutzplatten 145 mit Blick auf die Abbautrommel 139 auf die in Vortriebsrichtung einer Ortsbrust 109 zugewandte Seite. Der Darstellung gemäß Fig. 3 lässt sich entnehmen, dass an dem Verbindungsarm 215 zwei Tragearme 303, 306 angebracht sind, die jeweils über einen sich rechtwinklig zu der Längsachse 218 erstreckenden Radialabschnitt 309 und über einen Backenabschnitt 312 verfügen, der sich von dem Radialabschnitt 309 von dem Maschinenrahmen 118 weg erstreckt. Die Tragearme 303, 306 dienen ergänzend zu den Trommelhaltearmen 221, 230 zum Befestigen der in Fig. 3 nicht dargestellten Schutzplatten 145.

[0032] Zweckmäßigerweise sind die Tragearme 303, 306 mit nach radial außen überstehenden schaufelartigen Räumerwerkzeugen 315 und mit ebenfalls nach radial außen überstehenden Brecherwerkzeugen 318 bestückt, die randseitig von radial außen in den Tragearmen 303, 306 ausgebildeten Einförderausnehmungen 321 angeordnet sind, um bei guter Kraftübertragung abgetragenes Abbaumaterial zu zerkleinern und über die radial innenseitig der in Fig. 1 dargestellten Einförderöffnungen 151 angeordneten Einförderausnehmungen 321 in den Abbaumaterialaufnahmeraum 257 zu überführen. Die Trommelhaltearme 221, 230 hingegen sind nach radial außen geschlossen.

[0033] Fig. 4 zeigt in einer perspektivischen Ansicht das Ausführungsbeispiel gemäß Fig. 1 mit Blick auf die der Abbautrommel 139 abgewandte Seite, wobei in der Darstellung gemäß Fig. 4 zum Verbessern der Übersichtlichkeit eine Reihe von anhand Fig. 1 bis Fig. 3 erläuterten

Elementen nicht dargestellt sind. Aus der Darstellung gemäß Fig. 4 lässt sich deutlich der kreuzartige Aufbau der Verbindungsanordnung 136 mit den rechtwinklig zueinander ausgerichteten Trommelhalteamen 221, 230 und Tragearmen 303, 306 erkennen, die zu einer hohen Steifigkeit der Verbindungsanordnung 136 im Bereich der Abbautrommel 139 führen.

[0034] Des Weiteren lässt sich der Darstellung gemäß Fig. 4 entnehmen, dass im Bereich der Auswurfrutsche 169 einander gegenüber liegende Brecherbacken 403, 406 angeordnet sind, die aufeinander zu bewegbar sind, um ausgeworfenes Abbaumaterial zu zerkleinern.

[0035] Weiterhin ist in Fig. 4 dargestellt, dass die Schutzplatten 145 den Bereich um die Abbautrommel 139 in Umfangsrichtung bis auf den Abschnitt, in dem die Abbautrommel 139 über die Freimachung 148 übersteht, und bis auf die Einförderausnehmungen 321 im Wesentlichen vollständig überdecken. Stirnseitig in Richtung der Ortsbrust 109 weisend sind Abstreichwerkzeuge 409 vorhanden.

[0036] Fig. 5 zeigt in einer Stirnansicht mit Blick auf die Abbautrommel 139 das Ausführungsbeispiel gemäß Fig. 1. Aus Fig. 5 ist erkennbar, dass die Abbautrommel 139 in axialer Richtung in einem Abschnitt einer durch die Schutzplatten 145 aufgespannten Zylinderdeckfläche übersteht, um ein Abtragen von Abbaumaterial im Bereich einer Ortsbrust 109 durch Einwirken der Schneidrollen 142 zu bewerkstelligen. Weiterhin lässt sich der Darstellung gemäß Fig. 5 entnehmen, dass die Abstreichwerkzeuge 409 mit unterschiedlichen Anschrägungen für einen effektiven Einsatz bei zwei Drehrichtungen um die Längsachse 218 zum Einfördern bei Drehung in einer der beiden Drehrichtungen in jeweils eine Einförderöffnung 151 ausgelegt sind.

[0037] Fig. 6 zeigt in einer Seitenansicht entsprechend Fig. 1 das Ausführungsbeispiel gemäß Fig. 1 mit der Vorschubeinheit 154 in einer gegenüber der Ausgangsstellung gemäß Fig. 1 versetzten Vorschubstellung. Die Vorschubstellung gemäß Fig. 6 wird ausgehend von der Ausgangsstellung gemäß Fig. 1 dadurch erreicht, dass bei dem dargestellten Ausführungsbeispiel die Vorschubzylinder 157 gegenüber der Ausgangsstellung gemäß Fig. 1 verkürzt worden sind, so dass sich die Abbautrommel 139 von dem Maschinenrahmen 118 weg in Richtung der Ortsbrust 109 bewegt hat.

[0038] Ein bevorzugtes Verfahren zum Betrieb einer erfindungsgemäßen Vorrichtung insbesondere gemäß dem anhand Fig. 1 bis Fig. 6 erläuterten Ausführungsbeispiel ist wie folgt.

[0039] In der Ausgangsstellung gemäß Fig. 1 liegt mit über die angedrückten Andruckplatten 124 verspanntem Maschinenrahmen 118 zu Beginn eines Vortriebszyklus die Abbautrommel 139 an einer Ortsbrust 109 an. Ausgehend von der Ausgangsstellung gemäß Fig. 1 wird die Abbautrommel 139 um die Trommeldrehachse 233 in Drehung versetzt, während nach Beginn dieser Drehung die Vorschubeinheit 154 von der Ausgangsstellung gemäß Fig. 1 in eine Partialvorschubstellung mit einem Par-

tialaxialhub als Axialhub in Richtung der Längsachse 218 bewegt wird. Dadurch wird die Ortsbrust 109 in Richtung der Längsachse 218 in einem Umfangsabschnitt um den Partialaxialhub der Vorschubeinheit 154 vertieft, der zweckmäßigerweise einer effizienten axialen Wirtiefe der Schneidrollen 142 entspricht. Anschließend wird die Abbautrommel 139 mit der Vorschubeinheit 154 in der Vorschubstellung mittels des Drehantriebs 130 und der Axialwelle 133 um die Längsachse 218 wenigstens ein Mal um einen Winkel von 360 Grad unter kontinuierlicher Drehung der Abbautrommel 139 um die Trommeldrehachse 233 gedreht, bis zum Ende des Vortriebszyklus die gesamte Fläche der Ortsbrust 109 gegenüber dem Beginn des Vortriebszyklus um den Partialaxialhub der Vorschubeinheit 154 vertieft ist.

[0040] Bei der Drehung der Abbautrommel 139 um die Längsachse 218 in einer der beiden Drehrichtungen wird von der Ortsbrust 109 abgetragenes Abbaumaterial überwiegend über eine Einförderöffnung 151 in den Abbaumaterialaufnahmeraum 257 eingefördert, wobei am Ende eines Vortriebszyklus das eingeförderte Abbaumaterial bei Anordnen des Verschlusschiebers 166 im Bereich der Auswurfrutsche 169 unter Stillstand der Drehung um die Längsachse 218 zum Entleeren des Abbaumaterialaufnahmebereichs 257 und Abtransportieren des abgetragenen Abbaumaterials durch das Abförderband 172 geöffnet wird.

[0041] Zweckmäßigerweise ist das Volumen des Abbaumaterialaufnahmebereichs 257 so eingerichtet, dass der bei diesem Ausführungsbeispiel sowohl in Richtung der Abbautrommel 139 als auch über die Einförderöffnungen 151 sowie die Einförderausnehmungen 321 nach radial außen geöffnete Abbaumaterialaufnahmebereich 257 bei einer Drehung der Abbautrommel 139 um die Längsachse 218 während eines Partialaxialhubs mit abgetragenen Abbaumaterial so befüllt ist, dass ein dem abgetragenen Abbaumaterial entsprechendes Volumen entleerbar ist.

[0042] Nach Abschluss eines Vortriebszyklus unter Abbau der Ortsbrust 109 mit einer dem Partialaxialhub entsprechenden Länge beginnt, wie oben beschrieben, ein neuer Vortriebszyklus mit Drehen der Abbautrommel 139 nur um die Trommeldrehachse 233 und Ausführen eines Partialaxialhubs bis, wie oben beschrieben, zum Ende des neuen Vortriebszyklus.

[0043] Nach Ausführen einer Anzahl von Vortriebszyklen wie oben beschrieben bis zum Erreichen eines aus den einzelnen Partialaxialhüben zusammengesetzten und zweckmäßigerweise einer Wirklänge der Vorschubeinheit 154 entsprechenden Gesamtaxialhubs wird am Ende des letzten Vortriebszyklus wieder die Ausgangsstellung gemäß Fig. 1 eingenommen, indem durch Verkürzen der Vorschubzylinder 157 und Ausziehen der in Fig. 6 nicht dargestellten Nachholzylinder 266 der Maschinenrahmen 118 in Richtung der Ortsbrust 109 bewegt wird, die Andruckplatten 124 von der Wand des Hohlraums 103 gelöst werden, der Verspannzylinderträger 125 durch Verkürzen der Nachholzylinder 266 an den

Maschinenrahmen 118 herangefahren und die Ver-
spannzylinder 121 wieder ausgefahren werden.

Patentansprüche

1. Vorrichtung zum Vortreiben eines Hohlraums (103) im Untertagebau mit einem Drehantrieb (130), mit einer Axialwelle (133), die mit dem Drehantrieb (130) um eine Längsachse (218) drehbar ist, mit genau einer Abbautrommel (139), die um eine Trommel-drehachse (233) drehbar ist, und mit einer Verbindungsanordnung (136), die mit der Axialwelle (133) verbunden ist und die die Abbautrommel (139) trägt, wobei die Verbindungsanordnung (136) so eingerichtet ist, dass die Trommeldrehachse (233) und die Längsachse (218) in allen Betriebsstellungen während des Vortriebs in einer Ebene liegen und in Vortriebsrichtung spitzwinklig zueinander ausgerichtet sind, **dadurch gekennzeichnet, dass** sich die Abbautrommel (139) in radialer Richtung der Vorrichtung über wenigstens den Wirkradius der Vorrichtung beim Vortreiben des Hohlraums (103) erstreckt.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Vorschubeinheit (154) vorhanden ist, mit der die Axialwelle (133) in Richtung der Längsachse (218) zwischen einer Ausgangsstellung und einer Vorschubstellung hin- und herschiebbar ist.
3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Verbindungsanordnung (136) einen rechtwinklig zu der Längsachse (218) ausgerichteten Verbindungsarm (215) aufweist.
4. Vorrichtung nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** sich der Verbindungsarm (215) beidseitig der Längsachse (218) erstreckt.
5. Vorrichtung nach Anspruch 3 oder Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** in Endbereichen des Verbindungsarms (215) Trommelhaltearme (221, 230) angebracht sind, die die Abbautrommel (139) an deren Stirnseiten halten, wobei die Trommelhaltearme (221, 230) in Richtung der Längsachse (218) unterschiedlich lang ausgebildet sind.
6. Vorrichtung nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** an dem Verbindungsarm (215) zwischen den Trommelhaltearmen (221, 230) rechtwinklig zu dem Verbindungsarm (215) ausgerichtete Tragearme (303, 306) angebracht sind.
7. Vorrichtung nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** an den Trommelhaltearmen (221, 230) und an den Tragearmen (303, 306) Schutzplaten (145) angebracht sind.
8. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Verbindungsanordnung (136) einen Abbaumaterialaufnahmeraum (257) aufweist.
9. Vorrichtung nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Abbaumaterialaufnahmeraum (257) nach radial außen geöffnet ist.
10. Vorrichtung nach Anspruch 8 oder Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Abbaumaterialaufnahmeraum (257) auf seiner der Abbautrommel (139) abgewandten Seite mit einem Verschluss (166) offenbar und wieder verschließbar ist.
11. Vorrichtung nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** in einer Betriebsstellung der Verbindungsanordnung (136) der Verschluss (166) im Bereich einer zum Abfordern von abgetragenem Abbaumaterial ausgebildeten Abfördereinrichtung (172) angeordnet ist.
12. Verfahren zum Vortreiben eines Hohlraums (103) im Untertagebau mit einer Vorrichtung gemäß einem der Ansprüche 1 bis 11, bei dem für einen Vortriebszyklus zu Beginn die Abbautrommel (139) unter Überführen von einer Ausgangsstellung in eine Vorschubstellung nur um die Trommeldrehachse (233) gedreht wird und nach Erreichen eines Partialaxialhubs die Abbautrommel (139) zusätzlich zu der Drehung um die Trommeldrehachse (233) um die Längsachse (218) gedreht wird.
13. Verfahren nach Anspruch 12 mit einer Vorrichtung gemäß Anspruch 2 oder gemäß einem der Ansprüche 3 bis 11 wenn von Anspruch 2 abhängig, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Trommeldrehachse (233) während eines Vortriebszyklus zwischen zwei von der Vorschubeinheit (154) ausgeführten Axialhüben um wenigstens 360 Grad gedreht wird.
14. Verfahren nach Anspruch 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** nach einer Anzahl von Axialhüben ein Maschinenrahmen (118) der Vorrichtung in Richtung der Längsachse (218) versetzt wird.
15. Verfahren nach Anspruch 14, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Anzahl von Axialhüben einem Gesamtaxialhub der Vorschubeinheit (154) entspricht.

Claims

1. Apparatus for driving a cavity (103) during mining

- with a rotary drive (130), with an axial shaft (133) which is rotatable with the rotary drive (130) around a longitudinal axis (218), with exactly one excavator drum cutter (139) which is rotatable around a drum rotation axis (233), and with a connecting assembly (136) which is connected with the axial shaft (133) and which carries the excavator drum cutter (139), wherein the connecting assembly (136) is configured such that the drum rotation axis (233) and the longitudinal axis (218) lie in a plane in all operating positions during driving and are oriented at an acute angle relative to one another in the driving direction, **characterised in that** the excavator drum cutter (139) extends in a radial direction of the apparatus over at least the effective radius of the apparatus when driving the cavity (103).
2. Apparatus according to claim 1, **characterised in that** an advance unit (154) is provided with which the axial shaft (133) can be shifted back and forth in the direction of the longitudinal axis (218) between a starting position and an advance position.
 3. Apparatus according to claim 1 or claim 2, **characterised in that** the connecting assembly (136) has a connecting arm (215) oriented at right angles to the longitudinal axis (218).
 4. Apparatus according to claim 3, **characterised in that** the connecting arm (215) extends on both sides of the longitudinal axis (218).
 5. Apparatus according to claim 3 or claim 4, **characterised in that** drum holder arms (221, 230) are attached in end regions of the connecting arm (215) which hold the excavator drum cutter (139) on its end faces, wherein the drum holder arms (221, 230) are of differing lengths in the direction of the longitudinal axis (218).
 6. Apparatus according to claim 5, **characterised in that** supporting arms (303, 306) oriented at right angles to the connecting arm (215) are attached to the connecting arm (215) between the drum holder arms (221, 230).
 7. Apparatus according to claim 6, **characterised in that** protective plates (145) are attached to the drum holder arms (221, 230) and to the supporting arms (303, 306).
 8. Apparatus according to one of the claims 1 to 7, **characterised in that** the connecting assembly (136) has a receiving space for excavated material (257).
 9. Apparatus according to claim 8, **characterised in that** the receiving space for excavated material (257) is open in a radially outwards direction.
 10. Apparatus according to claim 8 or claim 9, **characterised in that** the receiving space for excavated material (257) can be opened and closed again on its side facing away from the excavator drum cutter (139) by means of a closure (166).
 11. Apparatus according to claim 10, **characterised in that** in one operating position of the connecting assembly (136) the closure (166) is arranged in the region of a removal conveyor device (172) designed for the removal of excavated material.
 12. Method for driving a cavity (103) during mining with an apparatus according to one of the claims 1 to 11, wherein, for a driving cycle, the excavator drum cutter (139) is initially only rotated around the drum rotation axis (233), transitioning from a starting position into an advance position, and after reaching a partial axial stroke the excavator drum cutter (139) is, in addition to the rotation around the drum rotation axis (233), rotated around the longitudinal axis (218).
 13. Method according to claim 12 with an apparatus according to claim 2 or according to one of the claims 3 to 11 if dependent on claim 2, **characterised in that** during a driving cycle the drum rotation axis (233) is rotated by at least 360 degree between two axial strokes performed by the advance unit (154).
 14. Method according to claim 13, **characterised in that** following a number of axial strokes a machine frame (118) of the apparatus is displaced in the direction of the longitudinal axis (218).
 15. Method according to claim 14, **characterised in that** the number of axial strokes corresponds to a total axial stroke of the advance unit (154).

40 Revendications

1. Dispositif de forçage d'une cavité (103) dans une exploitation minière souterraine avec un moteur rotatif (130), avec un arbre axial (133), qui est pivotable avec le moteur rotatif (130) autour d'un axe longitudinal (218), avec exactement un tambour de taille (139), qui est pivotable autour d'un axe de rotation de tambour (233), et avec un dispositif de liaison (136) qui est relié avec l'arbre axial (133) et qui supporte le tambour de taille (139), le dispositif de liaison (136) étant disposé de telle sorte que l'axe de rotation de tambour (233) et l'axe longitudinal (218) sont situés dans un même plan dans toutes les positions de travail pendant le forçage et sont disposés dans la direction du forçage avec un angle aigu l'un par rapport à l'autre, **caractérisé en ce que** le tambour de taille (139) s'étend dans la direction radiale du dispositif sur au moins le rayon d'action du dispositif

- lors du forçage de la cavité (103).
2. Dispositif selon la revendication 1, **caractérisé en ce qu'il** existe une unité d'avancement (154), grâce à laquelle l'arbre axial (133) est déplaçable dans les deux sens dans la direction de l'axe longitudinal (218) entre une position de départ et une position avancée.
 3. Dispositif selon la revendication 1 ou la revendication 2, **caractérisé en ce que** le dispositif de liaison (136) présente un bras de liaison (215) orienté de façon perpendiculaire par rapport à l'axe longitudinal (218).
 4. Dispositif selon la revendication 3, **caractérisé en ce que** le bras de liaison (215) s'étend de part et d'autre de l'axe longitudinal (218).
 5. Dispositif selon la revendication 3 ou la revendication 4, **caractérisé en ce que** dans des parties terminales du bras de liaison (215) sont disposés des bras de maintien de tambour (221, 230), qui maintiennent le tambour de taille (139) au niveau de ses parties frontales, les bras de maintien de tambour (221, 230) étant formés dans la direction de l'axe longitudinal (218) avec des longueurs différentes.
 6. Dispositif selon la revendication 5, **caractérisé en ce que** sont disposés au niveau du bras de liaison (215) entre les bras de maintien de tambour (221, 230) des bras de support (303, 306) formés à angle droit par rapport au bras de liaison (215).
 7. Dispositif selon la revendication 6, **caractérisé en ce que** des plaques de protection (145) sont disposées au niveau des bras de maintien de tambour (221, 230) et au niveau des bras de support (303, 306).
 8. Dispositif selon l'une des revendications 1 à 7, **caractérisé en ce que** le dispositif de liaison (136) présente un espace pour la collecte des matériaux d'exploitation (257).
 9. Dispositif selon la revendication 8, **caractérisé en ce que** l'espace pour la collecte des matériaux d'exploitation (257) est ouvert radialement vers l'extérieur.
 10. Dispositif selon la revendication 8 ou la revendication 9, **caractérisé en ce que** l'espace pour la collecte des matériaux d'exploitation (257) peut être, au niveau de sa paroi opposée au tambour de taille (139), ouvert et à nouveau fermé avec une fermeture (166).
 11. Dispositif selon la revendication 10, **caractérisé en ce que** dans une position de travail du dispositif de liaison (136), la fermeture (166) est disposée dans le domaine d'un dispositif d'évacuation (172) formé pour l'évacuation du matériau d'exploitation enlevé.
 12. Procédé pour le forçage d'une cavité (103) dans une exploitation minière souterraine avec un dispositif conformément à l'une des revendications 1 à 11, pour lequel, pour un cycle de forçage, le tambour de taille (139) est au début, par transfert d'une position de départ à une position avancée, uniquement tourné autour de l'axe de rotation de tambour (233), et, après avoir atteint une course axiale partielle, ledit tambour de taille (139), en plus de la rotation autour de l'axe de rotation du tambour (233), est aussi tourné autour de l'axe longitudinal (218).
 13. Procédé selon la revendication 12 avec un dispositif selon la revendication 2 ou selon l'une des revendications 3 à 11 quand elle est dépendante de la revendication 2, **caractérisé en ce que** l'axe de rotation du tambour (233), est, pendant un cycle de forçage, tourné d'au moins 360 degrés entre deux courses axiales effectuées par l'unité d'avancement (154).
 14. Procédé selon la revendication 13, **caractérisé en ce qu'après** un certain nombre de courses axiales un bâti de machine (118) vient remplacer le dispositif dans la direction de l'axe longitudinal (218).
 15. Procédé selon la revendication 14, **caractérisé en ce que** le nombre de courses axiales correspond à une course axiale complète de l'unité d'avancement (154).

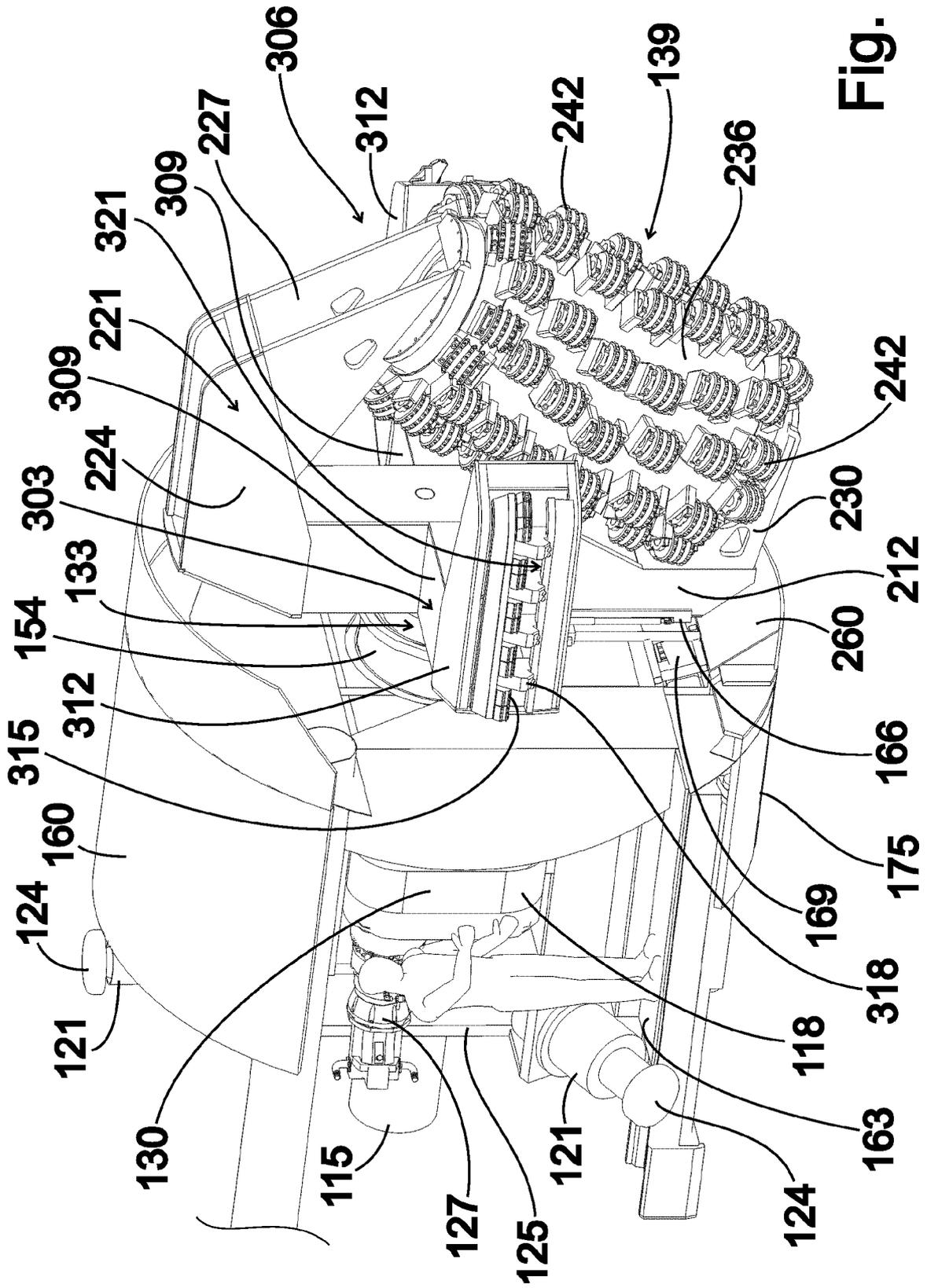


Fig. 3

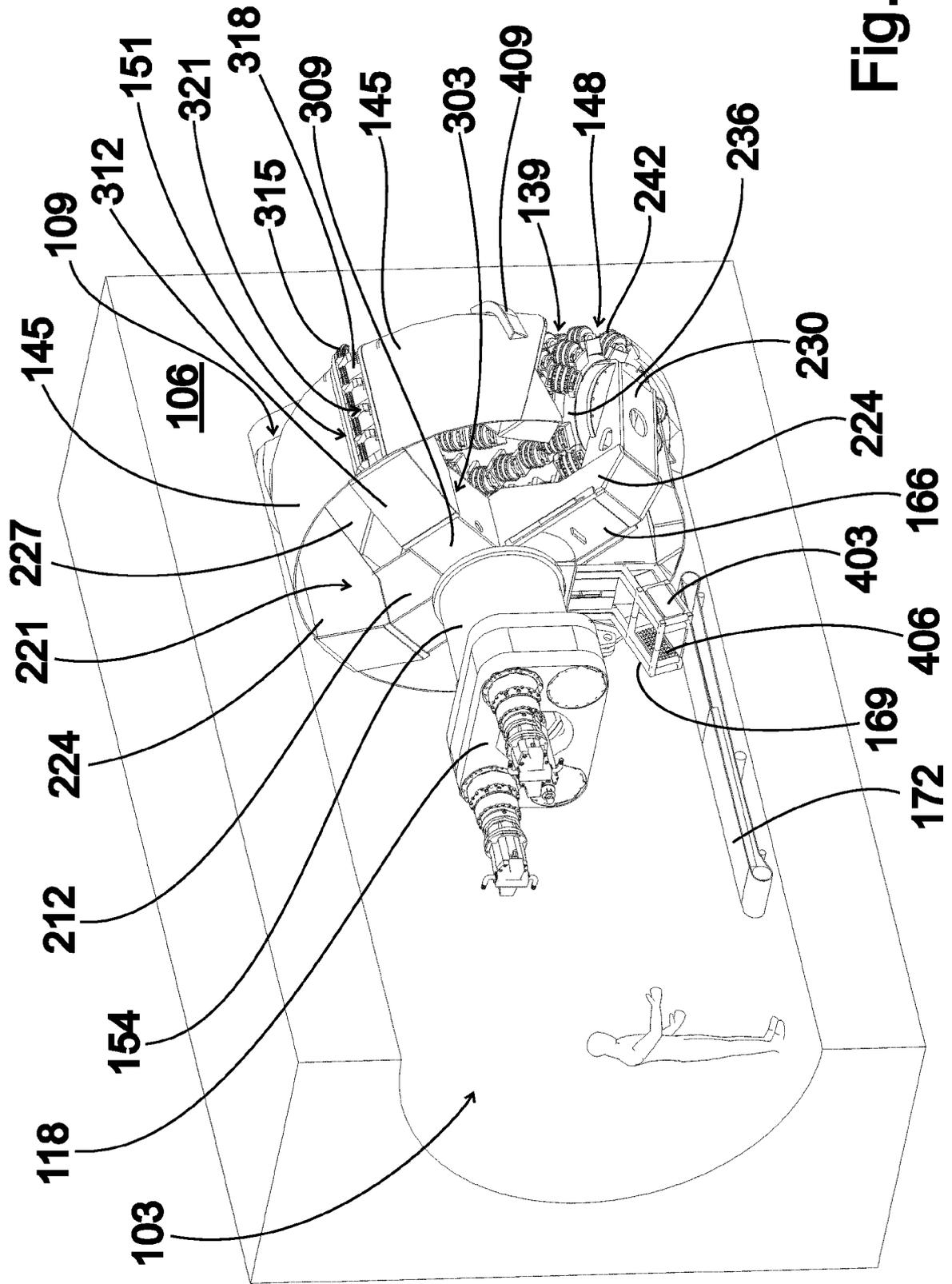


Fig. 4

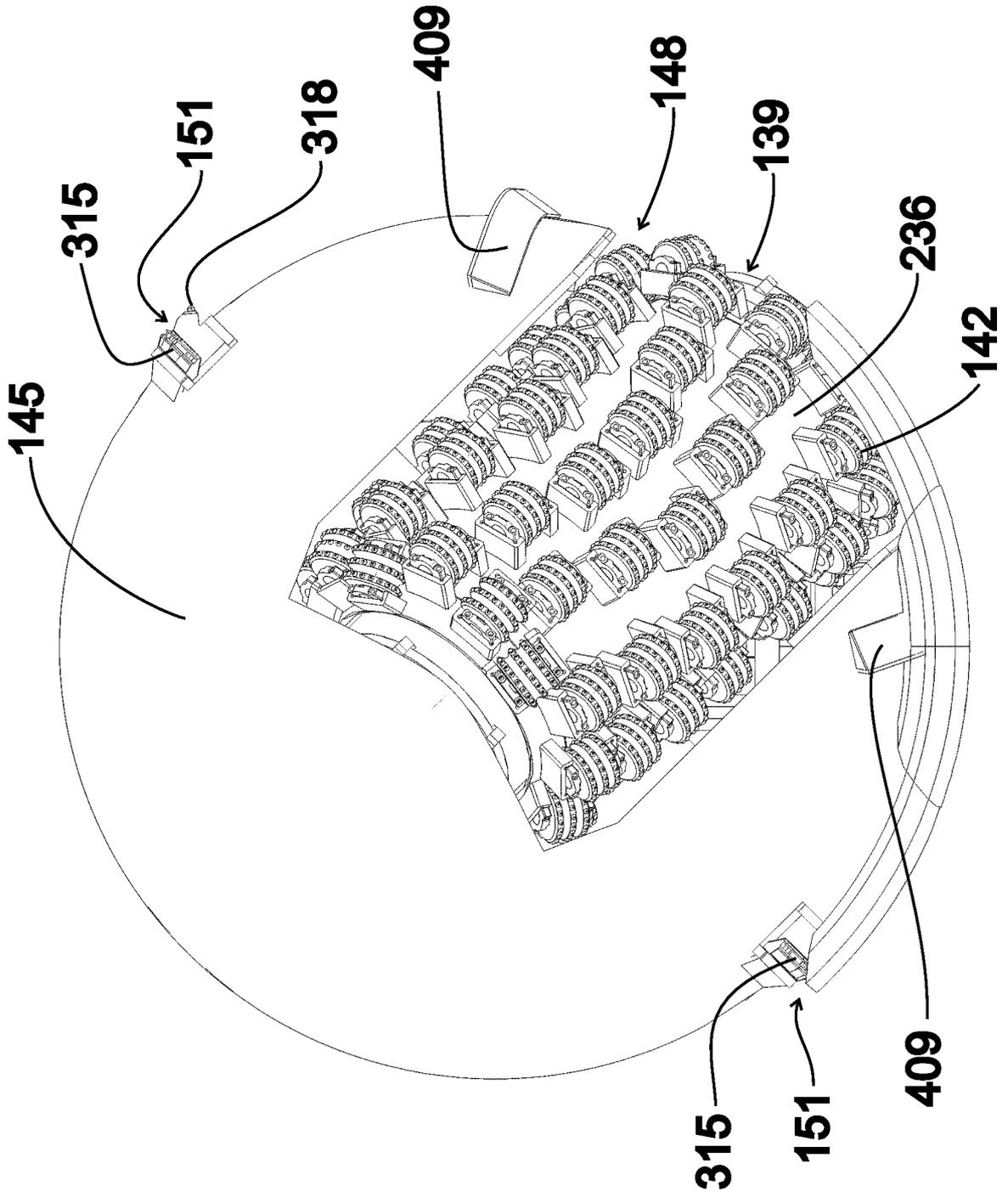


Fig. 5

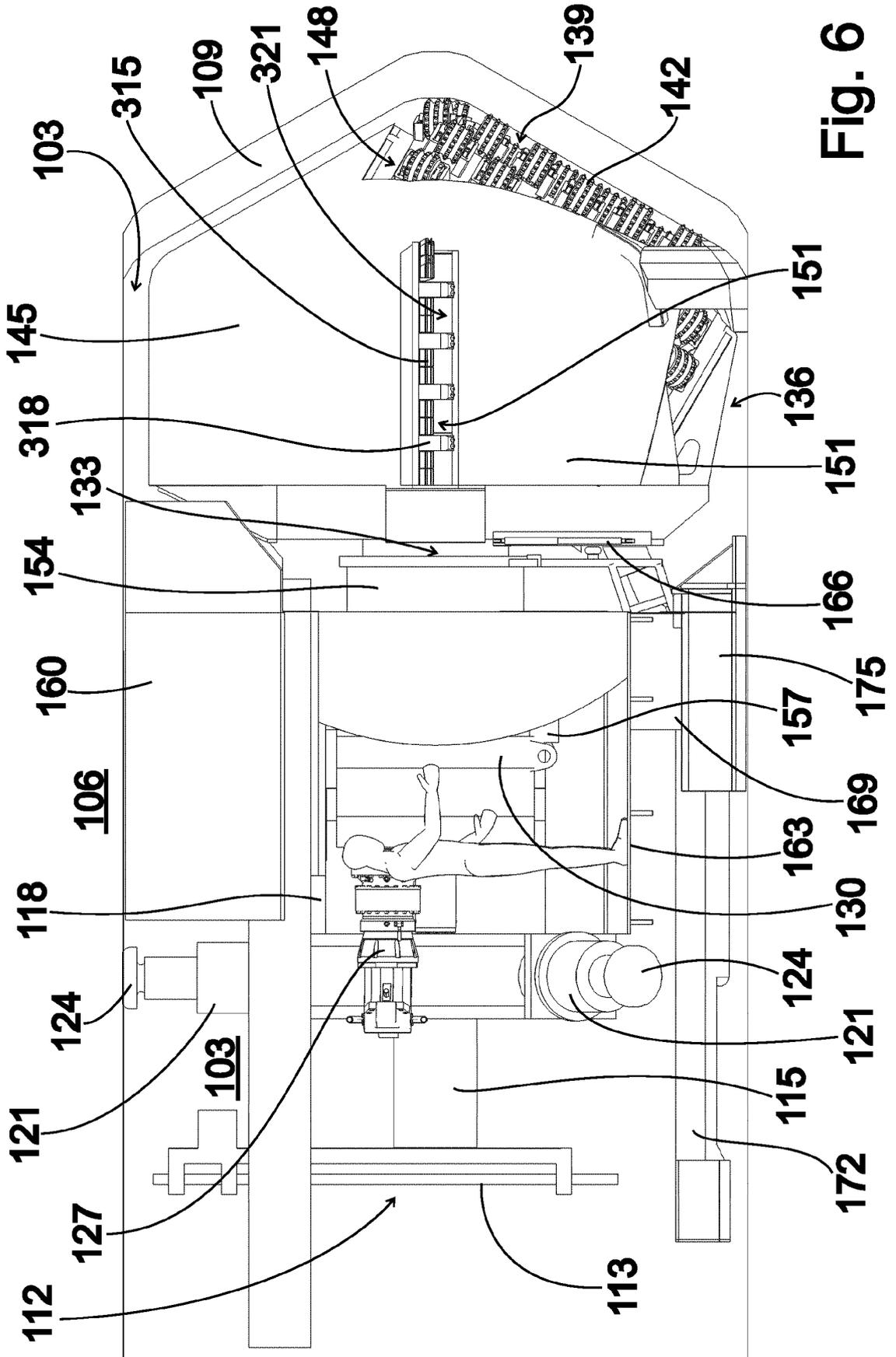


Fig. 6

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 2848349 B1 [0003]
- DE 2623135 A1 [0004]
- US 5192116 A [0005]