

(12)

Patentschrift

(21) Anmeldenummer: A 1861/2007

(22) Anmeldetag: 15.11.2007

(45) Veröffentlicht am: 15.05.2011

(51) Int. Cl. : **E21C 25/10**

(2006.01)

(56) Entgegenhaltungen:
US 6305754B1 DE 4014751A1

(73) Patentinhaber:
SANDVIK MINING AND CONSTRUCTION
G.M.B.H.
A-8740 ZELTWEG (AT)

(72) Erfinder:
EBNER BERNHARD DIPL.ING.
KNITTELFELD (AT)
KOGLER PETER DIPL.ING.
KNITTELFELD (AT)

(54) VORTRIEBSMASCHINE

(57) Bei einer Vortriebsmaschine (1) mit einem Fahrwerk (2) und einem Schneidausleger (3) oder -rahmen trägt der Schneidausleger (3) bzw. -rahmen wenigstens zwei rotierende Schneidköpfe (5), deren Rotationsachsen (6) in Vortriebsrichtung verlaufen oder einen spitzen Winkel mit der Vortriebsrichtung einschließen und die gemeinsam ein Schneidprofil mit einer Profilbreite (a) definieren, sowie zwei im Wesentlichen parallel und hinter den Schneidköpfen (5) angeordnete Schneidwalzen (8,10), die an der Sohle (9) bzw. der Firste (7) positionierbar sind. Beide Schneidwalzen (8,10) weisen zur Ausbildung eines im Wesentlichen rechteckigen Schneidprofils auf die Profilbreite (a) ausfahrbare Endabschnitte (25) auf.

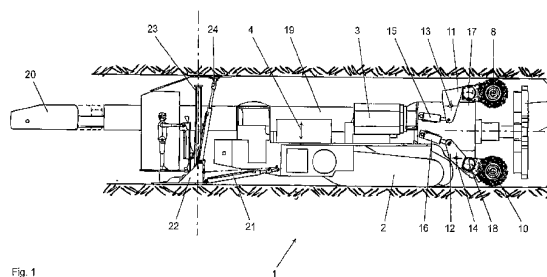


Fig. 1

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft eine Vortriebsmaschine mit einem Fahrwerk und einem Schneidausleger oder -rahmen, wobei der Schneidausleger bzw. -rahmen wenigstens zwei rotierende Schneidköpfe, deren Rotationsachsen in Vortriebsrichtung verlaufen oder einen spitzen Winkel mit der Vortriebsrichtung einschließen und die gemeinsam ein Schneidprofil mit einer Profilbreite definieren, sowie zwei im wesentlichen parallel und hinter den Schneidköpfen angeordnete Schneidwalzen trägt, die an der Sohle bzw. der Firste positionierbar sind.

[0002] Vortriebsmaschinen mit schneidenden Rotoren, deren Rotationsachsen in Vortriebsrichtung verlaufen oder einen spitzen Winkel mit der Vortriebsrichtung einschließen, werden üblicherweise als "Marietta Borer" bezeichnet, wobei die Schneideinheit zwei oder mehrere rotierende Schneidköpfe aufweisen. Die beiden Schneidköpfe definieren ein Schneidprofil mit einer maximalen Profilbreite, wobei die Schneidwerkzeuge an den Schneidköpfen üblicherweise derart angeordnet sind, dass Schneidwerkzeuge des einen Schneidkopfs bei der Rotation zwischen Schneidwerkzeugen des anderen Schneidkopfs eingreifen, sodass die Kreisflächen der jeweiligen Schneidprofile einander überlappen. Das gemeinsame Schneidprofil der zwei oder mehreren nebeneinander und vorzugsweise auf gleicher Höhe angeordneten Schneidköpfe entspricht daher in der Regel einer entsprechenden Anzahl von einander teilweise überlappenden Kreisflächen, wobei zwischen den einzelnen Kreisflächen im Bereich der Sohle und der Firste so genannte Profilzwickel verbleiben. Der Rand des Profils wird von zwei Halbkreisen begrenzt.

[0003] Um die durch die rotierenden Schneidkörper verbleibenden Profilecken zu begradigen, ist aus der US-A 3 343 882 eine Schneidkette bekannt, mit der das Sohlprofil und das Firstprofil teilweise begradigt werden können.

[0004] Eine alternative Ausführungsform einer Nachschneideinrichtung ist aus der US-A 3 407 006 bekannt geworden, bei welcher vertikal nachstellbare Schneidwalzen vorgesehen sind, die am Rahmen der Schneideinrichtung befestigt werden, um eine Begradigung des Sohl- und Firstprofils zu erreichen.

[0005] Aus der US-A 5 921 632 ist eine Nachschneideinrichtung für einen Marietta Borer bekannt geworden, bei der am Schneidrahmen der Vortriebsmaschine für das Nachschneiden der Sohle eine teleskopierbare Schneidwalze höhenverstellbar angeordnet ist. An der Firste wird durch eine am Schneidrahmen unbeweglich festgelegte Schneidwalze der Schneidzwickel nachgeschnitten. Die aus der US-A 5 921 632 bekannt gewordene Nachschneideinrichtung ist über Getriebewellen mit einem Zentralantrieb verbunden.

[0006] Mit den aus dem Stand der Technik bekannt gewordenen Vortriebsmaschinen ist es zwar möglich, die Schneidprofilzwickel zwischen den Kreissegmenten an der Firste und an der Sohle durch Nachschneideinrichtungen wegzuschneiden. Das Tunnelprofil behält jedoch in den Firstecken seine runde Form. Dies ist insbesondere beim Kali-Bergbau von großem Nachteil, wo ein vergrößertes Tunnelprofil derart gewonnen wird, dass nacheinander mehrere parallel zueinander verlaufende und unmittelbar seitlich aneinander anschließende Profile vorgetrieben werden, die gemeinsam das gewünschte vergrößerte Tunnelprofil ergeben. Bei einer derartigen Vorgangsweise sind die bei der Verwendung von aus dem Stand der Technik bekannt gewordenen Vortriebsmaschinen verbleibenden Schneidzwickel sowie die Profiltrundungen am Rand des Profils besonders störend, da diese entweder durch gesonderte Einrichtungen abgetragen werden müssen, oder aber eine erhebliche Gefahr darstellen, da sich das Gestein aus diesen stehen gebliebenen Profilbereichen leicht lösen kann.

[0007] Die vorliegende Erfindung zielt daher darauf ab, eine Vortriebsmaschine zu schaffen, mit welcher es gelingt, ein im Wesentlichen rechteckiges Tunnelprofil vorzutreiben bzw. auszubilden und die oben geschilderten Nachteile zu vermeiden.

[0008] Zur Lösung dieser Aufgabe zeichnet sich die erfindungsgemäße Vortriebsmaschine der eingangs genannten Art im Wesentlichen dadurch aus, dass beide Schneidwalzen zur Ausbil-

dung eines im Wesentlichen rechteckigen Schneidprofils auf die Profilbreite ausfahrbare Endabschnitte aufweisen. Dadurch, dass sowohl die obere, das heißt die an der Firste positionierbare, als auch die untere, das heißt die an die Sohle positionierbare Schneidwalze ausfahrbare Endabschnitte aufweisen, kann die wirksame Schneidbreite der Schneidwalzen auf die durch die anderen Schneidwerkzeuge, nämlich die rotierenden Schneidköpfe definierte Profilbreite vergrößert werden. Dadurch können die zwischen den einzelnen Kreisflächen der Schneidköpfe verbleibenden Schneidzwickel im Wesentlichen vollständig weggeschnitten werden, sodass ein im Wesentlichen rechteckiges Schneidprofil erzielt werden kann. Weiters können mit Hilfe der auf die volle Profilbreite ausgefahrenen Schneidwalzen die viertelkreisförmigen runden Profilecken weggeschnitten werden, sodass tatsächlich ein rechteckiges Gesamtprofil erzielt werden kann.

[0009] Gleichzeitig wird durch das Vorsehen von ausfahrbaren Endabschnitten der Schneidwalzen die Möglichkeit geschaffen, die Endabschnitte wiederum einzufahren, sodass die Schneidwalzenbreite verringert wird und das Manövrieren der Vortriebsmaschine beim Verfahren in der Strecke erleichtert wird.

[0010] Um die runden Profilecken möglichst vollständig weg zu schneiden und die Schneidprofilzwickel mit Sicherheit vollständig zu erfassen, ist gemäß einer bevorzugten Weiterbildung vorgesehen, dass die Schneidwalzen jeweils einen Durchmesser aufweisen, der wenigstens einem Fünftel, vorzugsweise wenigstens einem Viertel des Schneiddurchmessers der Schneidköpfe entspricht. Bei einem entsprechend großen Durchmesser der Schneidwalzen erfolgt eine besonders gute Annäherung an die angestrebte rechteckige Profilform.

[0011] Um eine Anpassung der Schneidprofilgröße an die jeweilige Anforderung zu ermöglichen, ist gemäß einer bevorzugten Weiterbildung vorgesehen, dass die Schneidköpfe mit in radialer Richtung verstell- oder ausfahrbaren Schneidwerkzeugen versehen sind. Dadurch kann die Größe des von den einzelnen rotierenden Schneidköpfen vorgetriebenen Kreisprofils eingestellt werden. Ein weiterer Vorteil dieser Ausbildung liegt darin, dass die Schneidwerkzeuge beispielsweise für eine bessere Manövrierbarkeit der Vortriebsmaschine beim Zurückfahren aus dem vorgetriebenen Tunnel radial einwärts verschoben werden können, um auf diese Weise den Platzbedarf und damit die Kollisionsgefahr mit den Tunnelwänden oder dergleichen zu verringern.

[0012] Um auch die erfindungsgemäß vorgesehenen Schneidwalzen an die entsprechende Profilgröße und insbesondere an die Profilhöhe anzupassen, ist die Ausbildung mit Vorteil derart getroffen, dass die Schneidwalzen höhenverstellbar am Schneidausleger bzw. -rahmen angelenkt sind.

[0013] Eine weitere Anpassungsmöglichkeit ergibt sich aus einer bevorzugten Weiterbildung, bei welcher der Schneidausleger bzw. -rahmen relativ zum Fahrwerk in vertikaler Richtung verstellbar angeordnet ist. Bei einer derartigen Ausbildung gelingt eine gleichzeitige Verstellung aller am Schneidausleger bzw. -rahmen festgelegten bzw. angelenkten Schneidmittel, sodass sowohl die rotierenden Schneidköpfe als auch die beiden Schneidwalzen gemeinsam entsprechend in der Höhe justiert werden können. Auf diese Art und Weise wird eine bessere Profilanpassung ermöglicht, wobei sich insbesondere in Kombination mit den beiden seitlich ausfahrbaren Schneidwalzen vielerlei Möglichkeiten ergeben, das Gesamtprofil den entsprechenden Anforderungen und Gegebenheiten anzupassen.

[0014] Der Antrieb der einzelnen Schneidaggregate erfolgt üblicher Weise über einen zentralen Antrieb sowie über entsprechende Getriebe. Ein derartiger Zentralantrieb kann bei der erfindungsgemäßen Vortriebsmaschine beispielsweise für den Antrieb der wenigstens zwei rotierenden Schneidköpfe Verwendung finden. Die beiden Schneidwalzen werden aber gemäß einer bevorzugten Weiterbildung jeweils gesondert voneinander angetrieben, wobei die Schneidwalzen jeweils über einen Einzelantrieb verfügen. Dadurch kann der Energieaufwand für die einzelnen Schneidwerkzeuge besser zueinander abgestimmt werden, als dies bei einem Zentralantrieb mit Antriebswellen der Fall wäre. Insbesondere besteht bei Zentralantrieben das Problem, dass dann, wenn eines der vom Zentralantrieb angetriebenen Schneidaggregate aufgrund

eines Defekts oder aufgrund anderer unvorhergesehener Umstände durchdreht, die Antriebskraft automatisch auf die übrigen Antriebsaggregate verteilt wird, welche für eine derart erhöhte Antriebskraft oft nicht ausgelegt sind, sodass es zu Beschädigungen kommen kann. Im Falle von Einzelantrieben für die Schneidaggregate und insbesondere für die beiden Schneidwalzen treten derartige Probleme nicht auf, da der Antrieb jeweils gesondert geregelt werden kann.

[0015] Wie bereits eingangs erwähnt, ist weiters eine Ausbildung bevorzugt, bei welcher die Schneidwerkzeuge auf den Schneidköpfen derart angeordnet sind, dass Schneidwerkzeuge des einen Schneidkopfes bei der Rotation zwischen Schneidwerkzeugen des anderen Schneidkopfes eingreifen, sodass die Kreisflächen der jeweiligen Schneidprofile einander überlappen. Bei einer derartigen Ausbildung sind die zwischen den einander überlappenden Kreisflächenprofilen verbleibenden Schneidwinkel entsprechend kleiner, sodass der Nachschneidevorgang vereinfacht wird.

[0016] Die Erfindung wird nachfolgend anhand eines in der Zeichnung schematisch dargestellten Ausführungsbeispiels näher erläutert. In dieser zeigen

[0017] Fig. 1 eine Seitenansicht der erfindungsgemäßen Vortriebsmaschine,

[0018] Fig. 2 eine Draufsicht auf die erfindungsgemäße Vortriebsmaschine,

[0019] Fig. 3 eine Vorderansicht der Vortriebsmaschine,

[0020] Fig. 4 ein Schneidprofil, wie es mit einer aus dem Stand der Technik bekannten Vortriebsmaschine mit einer Nachschneidekette erzielbar ist, und

[0021] Fig. 5 ein mit der erfindungsgemäßen Vortriebsmaschine erzielbares Schneidprofil.

[0022] In Fig. 1 ist die Vortriebsmaschine mit 1 bezeichnet und weist ein Fahrwerk 2 auf. Das Fahrwerk ist hierbei als Raupenfahrwerk ausgebildet. Am Schneidausleger 3, der im Sinne des Doppelpfeils 4 in vertikaler Richtung mit Hilfe eines entsprechenden Verstellapparates verstellt werden kann, sind Schneidköpfe 5 gelagert, die um eine Rotationsachse 6 rotierbar angetrieben sind.

[0023] Hinter den Schneidköpfen 5 ist nun eine an der Firste 7 positionierbare Schneidwalze 8 und eine an der Sohle 9 positionierbare Schneidwalze 10 angeordnet. Die Schneidwalzen 8 und 10 sind hierbei an einem Schwenkarm 11 bzw. 12 festgelegt, der um eine Achse 13 bzw. 14 relativ zum Schneidausleger 3 verschwenkbar ist. Als Schwenkantrieb dienen Hydraulikzylinder 15 und 16. Jeder der beiden Schneidwalzen 8 und 10 ist jeweils ein Einzelantrieb 17 bzw. 18 zugeordnet.

[0024] In Fig. 1 ist weiters eine Abfördereinrichtung 19 dargestellt, die sich in Maschinenlängsrichtung bis über das Ende der Vortriebsmaschine 1 hinaus erstreckt und einen schwenkbaren Übergabebereich aufweist. Weiters ist eine mittels Hydraulikzylinder 21 an den Maschinenrahmen angehängter und nachziehbarer Stützrahmen 22 dargestellt, welcher Ankerbohr- und Setzeinrichtungen 23 sowie entsprechende Abstützeinrichtungen 24 trägt.

[0025] In der Darstellung gemäß Fig. 2 ist nun ersichtlich, dass am Maschinenvorderende insgesamt zwei rotierende Schneidköpfe 5 nebeneinander angeordnet sind. Die Schneidwalze 8 weist einen zentralen Walzenabschnitt 27 sowie zwei ausfahrbare Endabschnitte 25 auf. Die Endabschnitte 25 sind entsprechend den Doppelpfeilen 26 zur Einstellung der Schneidbreite der Schneidwalze 8 ausfahrbar. Der Rotationsantrieb für die Schneidwalze 8 ist wiederum mit 17 bezeichnet, wobei der zentrale Abschnitt 27 der Schneidwalze 8 über ein nicht näher dargestelltes Getriebe angetrieben ist und die ausfahrbaren Endabschnitte 25 mit Hilfe einer formschlüssigen Verbindung drehfest, aber in Richtung der Rotationsachse der Schneidwalze 8 verschieblich, mit dem zentralen Abschnitt 27 verbunden sind. Die Stelleinrichtung für die vertikale Nachstellung des Schneidauslegers 3 ist mit 38 bezeichnet.

[0026] In der Vorderansicht gemäß Fig. 3 sind nun die einzelnen Schneidaggregate noch deutlicher sichtbar. Die beiden Schneidköpfe 5 weisen jeweils eine Mehrzahl von Schneidwerkzeugen und insbesondere Schneidmessern 28 auf, die entsprechend den Doppelpfeilen 29 in

radialer Richtung verstellbar sind, um die Größe des jeweils erzielbaren Kreisprofils zu verändern. Die beiden Schneidköpfe 5 sind vorzugsweise in einander entgegengesetzten Richtungen angetrieben, wobei die einzelnen Schneidwerkzeuge 29 bei Rotation entsprechend ineinander greifen, sodass sich die in Fig. 5 dargestellte Überlappung der einzelnen Kreisprofile ergibt. In Fig. 3 ist weiters ersichtlich, dass die beiden Schneidwalzen 8 und 10 eine Vielzahl von Schneidwerkzeugen, wie beispielsweise Schneidmeißeln 30 tragen, und zwar sowohl am zentralen Walzenabschnitt 27 als auch an den ausfahrbaren Endabschnitten 25. Die Endabschnitte 25 sind, wie in Fig. 3 deutlich ersichtlich, entsprechend den Doppelpfeilen 26 derart ausfahrbar, dass ein im Wesentlichen rechteckiges Profil vorgetrieben werden kann.

[0027] In den Fig. 4 und 5 sind das gemäß dem Stand der Technik und das mit der vorliegenden Erfindung erzielbare Schneidprofil dargestellt. Dabei sind jeweils Parallelschnitte 31 und 32 dargestellt, wobei mit der Vortriebsmaschine zuerst der Schnitt 31 und danach der dazu parallele Schnitt 32 durchgeführt wird. In Fig. 4 sind die beiden von den rotierenden Schneidköpfen geschnittenen Profile mit 33 bezeichnet, wobei mit einer Nachschneideinrichtung in Form einer Nachschneidekette 34 das Profilzwickel 35 weggeschnitten wird. Ein rechteckiges Schneidprofil ist mit einer derartigen Vortriebsmaschine insgesamt aber nicht erzielbar. Deshalb muss beim nachfolgenden Schnitt 32 ein Bereich erfasst werden, der sich mit dem Schnitt 31 überlappt, sodass insgesamt eine verringerte Gesamtprofilbreite erzielbar ist.

[0028] In Fig. 5 ist das mit Hilfe der erfindungsgemäßen Vortriebsmaschine erzielbare Gesamtprofil dargestellt. Die mit den beiden Schneidköpfen 5 erzielbaren Kreisprofile sind wiederum mit 33 bezeichnet und definieren eine Profilbreite a. Die verbleibenden Profilzwickel 35 sowie die ebenfalls verbleibenden Rundercken 36 werden hierbei mit Hilfe der Schneidwalzen 8 und 10, deren Breite auf Grund der ausgefahrenen Endabschnitte 25 der Profilbreite a entspricht und deren Profil mit 37 bezeichnet ist, weggeschnitten. Dadurch ist ein rechteckiges Gesamtprofil erzielbar. Der nächste Schnitt 32 kann daher unmittelbar an den ersten Schnitt 31 anschließen, sodass die Effizienz des Abbaus erhöht werden kann.

Patentansprüche

1. Vortriebsmaschine mit einem Fahrwerk und einem Schneidausleger oder -rahmen, wobei der Schneidausleger bzw. -rahmen wenigstens zwei rotierende Schneidköpfe, deren Rotationsachsen in Vortriebsrichtung verlaufen oder einen spitzen Winkel mit der Vortriebsrichtung einschließen und die gemeinsam ein Schneidprofil mit einer Profilbreite definieren, sowie zwei im Wesentlichen parallel und hinter den Schneidköpfen angeordnete Schneidwalzen trägt, die an der Sohle bzw. der Firste positionierbar sind, **dadurch gekennzeichnet**, dass beide Schneidwalzen (8,10) zur Ausbildung eines im Wesentlichen rechteckigen Schneidprofils auf die Profilbreite (a) ausfahrbare Endabschnitte (25) aufweisen.
2. Vortriebsmaschine nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Schneidwalzen (8,10) jeweils einen Durchmesser aufweisen, der wenigstens einem Fünftel, vorzugsweise wenigstens einem Viertel des Schneiddurchmessers der Schneidköpfe (5) entspricht.
3. Vortriebsmaschine nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Schneidköpfe (5) mit in radialer Richtung verstell- oder ausfahrbaren Schneidwerkzeugen (28) versehen sind.
4. Vortriebsmaschine nach Anspruch 1, 2 oder 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Schneidwalzen (8, 10) höhenverstellbar am Schneidausleger (3) bzw. -rahmen angelenkt sind.
5. Vortriebsmaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Schneidwerkzeuge (28) auf den Schneidköpfen (5) derart angeordnet sind, dass Schneidwerkzeuge (28) des einen Schneidkopfes bei der Rotation zwischen Schneidwerkzeugen (28) des anderen Schneidkopfes eingreifen, sodass die Kreisflächen der jeweiligen Schneidprofile (33) einander überlappen.

6. Vortriebsmaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Schneidwalzen (8, 10) jeweils über einen Einzelantrieb (17, 18) verfügen.
7. Vortriebsmaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Schneidausleger (3) bzw. -rahmen relativ zum Fahrwerk (2) in vertikaler Richtung verstellbar angeordnet ist.

Hierzu 4 Blatt Zeichnungen

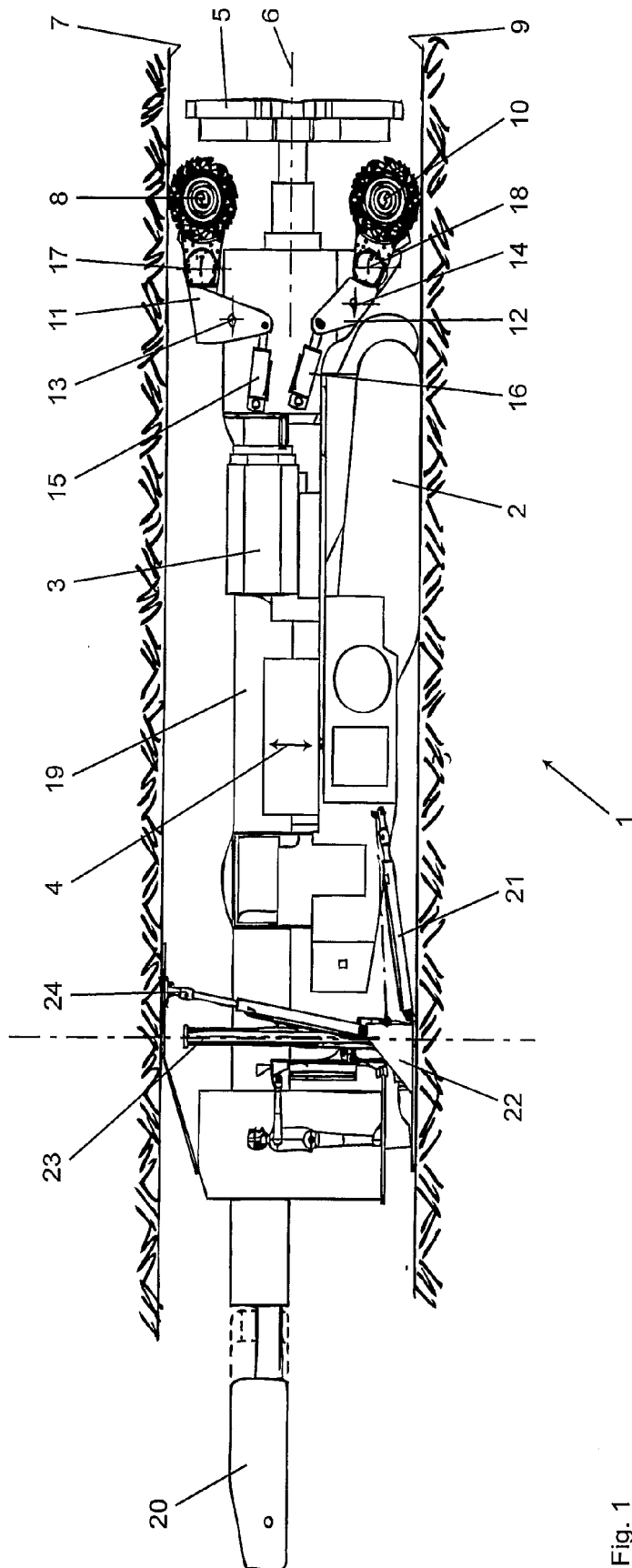


Fig. 1

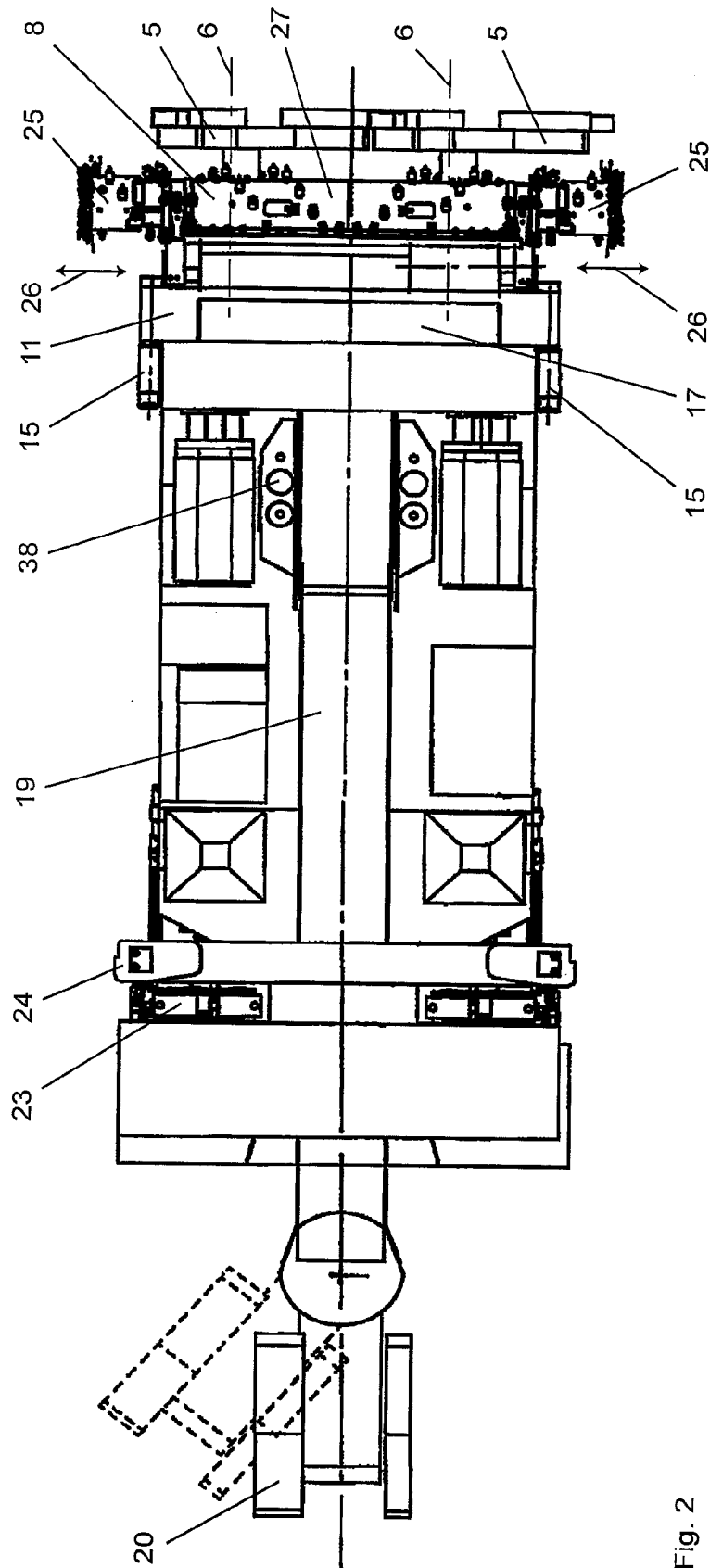


Fig. 2

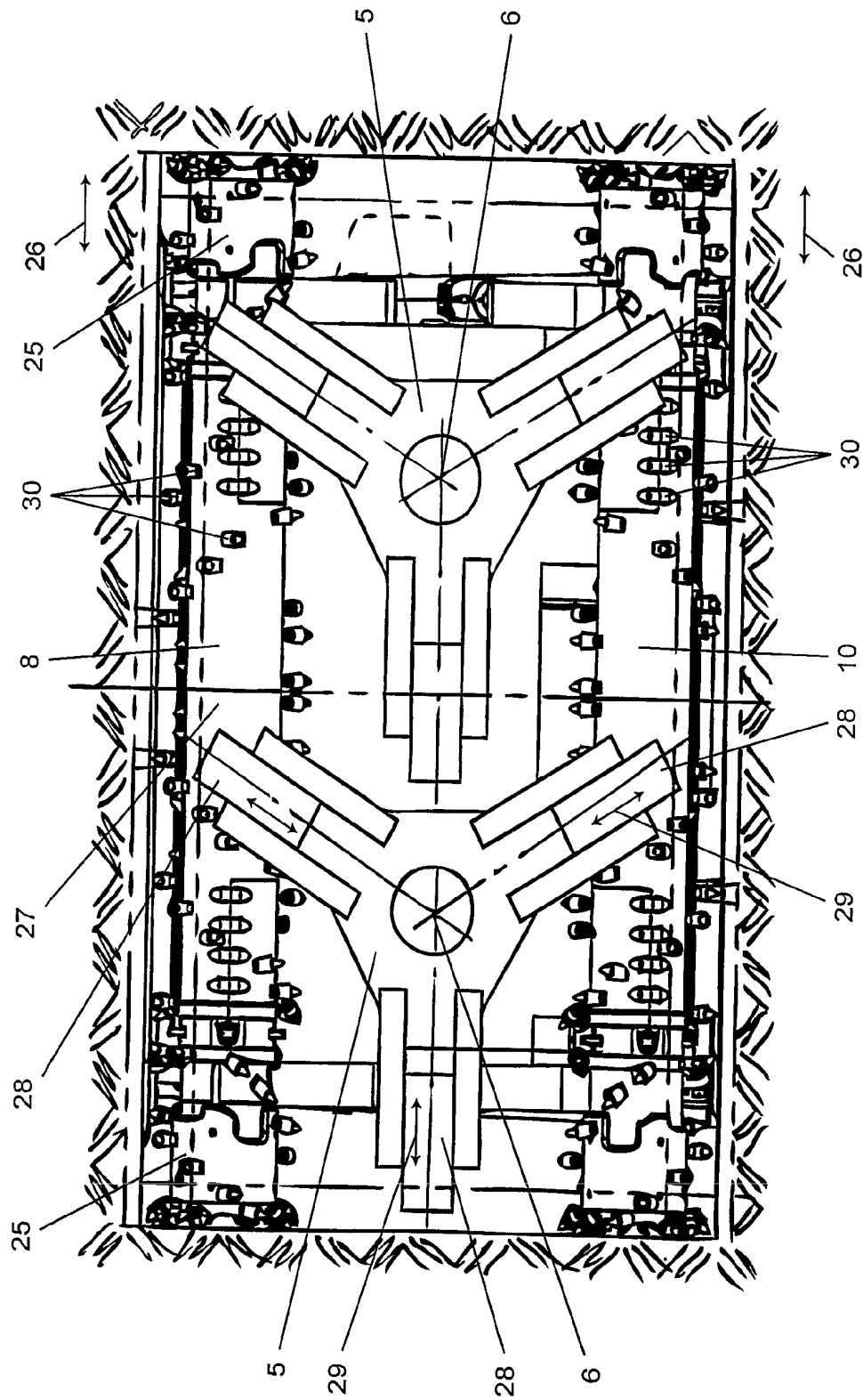


Fig. 3

