

(19)



REPUBLIK
ÖSTERREICH
Patentamt

(10) Nummer: **AT 410 001 B**

(12)

PATENTCHRIFT

(21) Anmeldenummer: A 78/2000
(22) Anmeldetag: 18.01.2000
(42) Beginn der Patentdauer: 15.05.2002
(45) Ausgabetag: 27.01.2003

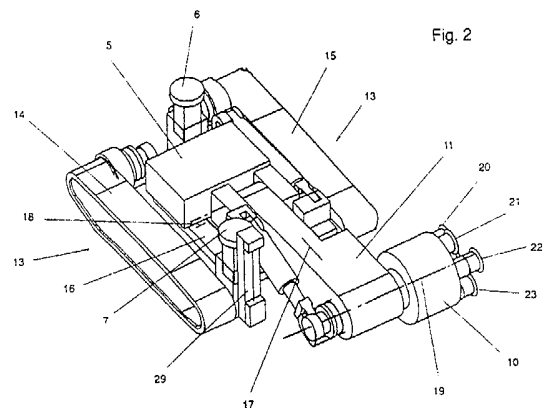
(51) Int. Cl.⁷: **E21C 27/02**

(73) Patentinhaber:
VOEST-ALPINE BERGTECHNIK GESELLSCHAFT
M.B.H.
A-8740 ZELTWEG, STEIERMARK (AT).
(72) Erfinder:
EBNER BERNHARD DIPL.ING.
KNITTELFELD, STEIERMARK (AT).
KOGLER PETER DIPL.ING.
KNITTELFELD, STEIERMARK (AT).
NEUPER REINHARD DIPL.ING.
JUDENBURG, STEIERMARK (AT).

(54) GEWINNUNGSMASCHINE FÜR DEN ABBAU VON UNTERTÄGIGEN LAGERSTÄTTEN

AT 410 001 B

(57) Bei einer Gewinnungsmaschine für den Abbau von untertägigen Lagerstätten mit einem Raupenfahrwerk und einem schwenkbaren Auslegerarm, an welchem Abbaupersonen rotierbar gelagert sind, ist der Auslegerarm an einem in Maschinenlängsrichtung verschieblichen Schlitten um eine im wesentlichen quer zur Maschinenlängsrichtung verlaufende Achse schwenkbar und anstellbar gelagert. Die Schrägwerkzeuge sind als Disken ausgebildet und an einem um eine zur Schwenkachse des Auslegerarmes im wesentlichen parallele Achse rotierbar und antreibbar am Auslegerarm gelagerten walzenförmigen Kopf angeordnet, die Disken sind um zur Rotationsachse des Kopfes im wesentlichen parallele Achsen drehbar am Kopf in unterschiedlicher Entfernung von der Stirnfläche des Kopfes angeordnet und der mit dem Raupenfahrwerk verbundene, den Schlitten tragende Maschinenrahmen ist in der Strecke verspannbar.



Die Erfindung bezieht sich auf eine Gewinnungsmaschine für den Abbau von untertägigen Lagerstätten mit einem Raupenfahrwerk und einem schwenkbaren Auslegerarm, an welchem Abbauwerkzeuge rotierbar gelagert sind.

5 Streckenvortriebsmaschinen, welche zumeist auch für einen universellen Einsatz geeignet sind, werden in erster Linie für den Vortrieb von Strecken eingesetzt, wobei die Richtung, in welche die Maschine bewegt wird, mit der Richtung, in welcher der Stollen oder der Tunnel vorgetrieben wird, übereinstimmt. Derartige Maschinen weisen je nach der Größe des maximal schrämbaren Profiles zumeist allseits bewegbare Auslegerarme auf, an welchen Schrämwerkzeuge rotierbar gelagert sind. Die Werkzeuge selbst werden quer zur Vortriebsrichtung über die Ortsbrust bewegt und in der Folge für einen neuerlichen Einbruch in Längsrichtung der Maschine und damit in Streckenlängsrichtung wiederum versetzt bzw. verfahren.

Für den Abbau von Lagerstätten untertage sind Maschinentypen entwickelt worden, welche sich zumeist längs eines Abfördermittels parallel zum Flöz bzw. der Lagerstätte verfahren lassen. Je nach Mächtigkeit des Flözes sind unterschiedliche Ausbildungen bekanntgeworden, welche in der Regel über Ketten oder Seilzüge in der Abbaustrecke festgelegt werden. Aus der DE-OS 38 09 768 ist beispielsweise ein Verfahren zum Abbau von Lagerstätten untertage bekanntgeworden, bei dem zwischen den zwei zunächst vorgetriebenen Auffahrungsstrecken eine vorläufige Bohrung eingebracht wird und mit Hilfe eines Ketten- oder Seilzuges von der unteren Auffahrungsstrecke zur oberen Auffahrungsstrecke ein Abfräsvorgang mit gegenläufigen Fräswalzen vorgenommen wird. Bedingt durch die Steilheit der Abbaustrecke kann das freigelegte bzw. abgebaute Material jeweils nach unten auf ein in einer Auffahrungsstrecke vorgesehenes Fördermittel fallen. Insbesondere für den Abbau von Mineralien bzw. Kohle sind Strebengewinnungseinrichtungen bekannt, wobei das Gewinnungswerkzeug auf einer Förderstrecke entlang verfahren wird. So ist beispielsweise aus der DE-OS 195 40 362 ein Abbauwerkzeug bekanntgeworden, bei dem das Hauptschrämwerkzeug mit Disken besetzt ist, wobei diesen Disken vor- bzw. nachläufig Schrämwalzen zugeordnet sind. Diese Einrichtung wird auf einer Fördereinrichtung in Längsrichtung der abzubauenen Strecke verfahren.

Die Erfindung zielt nun darauf ab, eine Gewinnungsmaschine der eingangs genannten Art zu schaffen, welche auch ohne Zuhilfenahme von Seilen verfahrbar ist und welche auch für niedrige Flöze beliebiger Steilheit einsetzbar ist und insbesondere geeignet ist, auch härteres Material sicher abzubauen und die Möglichkeit bietet ein automatisiertes ferngesteuertes Abbauverfahren durchzuführen. Zur Lösung dieser Aufgabe besteht die erfindungsgemäße Ausbildung der Gewinnungsmaschine im wesentlichen darin, daß der Auslegerarm an einem in Maschinenlängsrichtung verschieblichen Schlitten um eine im wesentlichen quer zur Maschinenlängsrichtung verlaufende Achse schwenkbar und anstellbar gelagert ist, daß die Schrämwerkzeuge als Disken ausgebildet sind und an einem um eine zur Schwenkachse des Auslegerarmes im wesentlichen parallele Achse rotierbar und antreibbar am Auslegerarm gelagerten walzenförmigen Kopf angeordnet sind, daß die Disken um zur Rotationsachse des Kopfes im wesentlichen parallele Achsen drehbar am Kopf in unterschiedlicher Entfernung von der Stirnfläche des Kopfes angeordnet sind und daß der mit dem Raupenfahrwerk verbundene, den Schlitten tragende Maschinenrahmen in der Strecke verspannbar ist. Dadurch, daß der Auslegerarm an einem in Maschinenlängsrichtung verschieblichen Schlitten um eine im wesentlichen quer zur Maschinenlängsrichtung verlaufende Achse schwenkbar und anstellbar gelagert ist, kann insgesamt eine sehr niedrige Bauhöhe realisiert werden, wobei ausgehend von einer Position, in welcher die Maschine entsprechend verspannt ist, durch Verschiebung des Schlittens in Längsrichtung und Verschwenken des Schrämarms bzw. Auslegerarmes ein dem Schlittenhub entsprechender Teilbereich des Flözes abgebaut werden kann. Dadurch, daß die Schrämwerkzeuge als Disken ausgebildet sind und an einem um einen quer zur Schwenkachse des Auslegerarmes im wesentlichen parallele Achse rotierbar und antreibbar am Auslegerarm gelagerten walzenförmigen Kopf angeordnet sind, wird ein Schrämwerkzeug zur Verfügung gestellt, mit welchem es möglich ist auch härtere Materialien sicher abzubauen und zu hinterschneiden, wobei das hinterschnittene Material jeweils über die Abbaustrecke abgefördert werden kann und auf diese Weise auf einen in der unteren Auffahrungsstrecke vorgesehenen Abförderer abgefördert werden kann. Eine derartige Ausbildung zeichnet sich durch geringe Baumaße bei hoher Schneidleistung aus, wobei es für den Abbauvorgang genügt, diese rotierbar gelagerten Disken jeweils um die im wesentlichen zur Sohle parallele Schwenkachse des Auslegerarmes

aufwärts zu verschwenken und gleichzeitig in Längsrichtung des Flözes zu verschieben. Insbesondere ist bei einem derartigen Abbaufahrens der Längsschlitten am Beginn des Abbaufahrens, bei welchem die Maschine selbst entsprechend verankert wird, vollständig ausgefahren, wobei der Schrämvorgang durch das vertikale Verschwenken der Schneidwalzen gleichzeitig mit dem kontinuierlichen Zurückziehen des Schrämauslegers mittels des Längsschlittens erfolgt, sodaß
 5 die entsprechenden Einbruchvorgänge und der Abbau durchgeführt werden kann. Dadurch, daß nun die Disken um zur Rotationsachse des Kopfes im wesentlichen parallele Achsen drehbar am Kopf in unterschiedlicher Entfernung von der Stirnfläche des Kopfes angeordnet sind, lassen sich mit einem derartigen Kopf eine Mehrzahl von Schnittpuren hinterschneidend erzielen, sodaß ein rascher und sicherer Ausbruch auch härteren Materiales gelingt. Dadurch, daß die Maschine selbst
 10 ein Raupenfahrwerk aufweist, ist sie in hohem Maße manövrierfähig und kann auch selbsttätig ohne externe Verspannung verfahren werden, wobei die Verspannung des Maschinenrahmens in der Strecke über Seile oder, wie es einer bevorzugten Weiterbildung entspricht, über Stützstempel erfolgen kann. Mit Vorteil ist die Ausbildung daher so getroffen, daß der Maschinenrahmen Stützstempel zum Verspannen der Maschine zwischen Firste und Sohle trägt, sodaß bei mittelsteilen abzubauenen Strecken auf eine Verankerung durch Seile verzichtet werden könnte, da die Maschine ja selbst verfahrbar ist.

Um die Schneidleistung einer derartigen Maschine bei gleichzeitig geringsten Abmessungen weiter zu erhöhen, ist mit Vorteil die Ausbildung so getroffen, daß die Disken einen gemeinsamen, zur Rotationsachse des Kopfes konzentrischen Hüllkreis aufweisend angeordnet sind.
 20

Um zu Beginn des Einbruchvorganges und am Beginn des Eintauchens in das Flöz eine entsprechende exakte Festlegung der jeweils abzubauenen Stärke des Flözes zu erzielen, kann die Maschine mittels des Raupenfahrwerkes entsprechend positioniert werden. Eine raschere und sichere Korrektur der korrekten Positionierung läßt sich in einfacher Weise dadurch verwirklichen, daß der Schlitten zusätzlich zu seiner Verschiebbarkeit in Maschinenlängsrichtung quer zur Maschinenlängsrichtung verschieblich gelagert ist. Die Gewinnungsmaschine wird somit mittels des Raupenfahrwerkes oder unter Zuhilfenahme von Seilwinden oder Ketten relativ zum Stoß positioniert und in dieser Lage festgelegt, worauf eine Feinjustierung der Einbruchtiefe durch Querverschieben des Schlittens ermöglicht wird.
 25

Mit Vorteil ist die Ausbildung so getroffen, daß die Achsen von wenigstens 4, vorzugsweise wenigstens 6, Disken am Kopf angeordnet sind, wodurch mit langsam drehenden Köpfen ein wirkungsvolles Schneiden erzielt werden kann. Zum Antrieb der Köpfe können konventionelle hydraulische oder elektrische Motoren eingesetzt werden, wobei der Schneiddruck im wesentlichen durch den Verschiebeantrieb des Schlittens vorgegeben wird.
 30

Die Disken an der Stirnseite des Kopfes können, wie bereits erwähnt, in unterschiedlichem axialen Abstand von dieser Stirnfläche angeordnet werden, sodaß bei einer Umdrehung des Kopfes mehrere Schneidspuren konzentrisch und axial benachbart geschrämt werden können, wodurch die Effizienz des Ausbruches wesentlich erhöht werden kann. Mit Vorteil ist die Ausbildung hiebei so getroffen, daß jeweils bezüglich der Rotationsachse des Kopfes diametral gegenüberliegend
 35 angeordnet Disken auf gleichem Abstand in Achsrichtung gesehen von der Stirnfläche des Kopfes angeordnet sind.

Zur Erhöhung der Stabilität der Maschine bei extrem kurzer und niedriger Bauweise ist die Ausbildung vorzugsweise so getroffen, daß das Raupenfahrwerk relativ zur Längsmittlebene der Maschine asymmetrisch angeordnet ist und daß die dem Kopf benachbarte Raupe in Maschinenlängsrichtung gesehen gegenüber der gegenüberliegenden Raupe zurückversetzt angeordnet ist.
 40 Während des Abbauvorganges wird somit der mehrachsrig belastete Kopf und der Auslegerarm durch das gegenüberliegende Raupenfahrwerk auch dann hinreichend abgestützt, wenn der Auslegerarm und der Schlitten sich in seiner voll ausgefahrenen Position befindet. Gleichzeitig erlaubt eine derartige Anordnung eine entsprechende Positionierung von Stützstempel zur optimalen Aufnahme der Abspannkräfte, da an der dem Kopf gegenüberliegenden Seite des Maschinenrahmens im Bereich des weiter vorne angeordneten Raupenfahrwerkes am Maschinenrahmen noch Platz für die Anordnung eines Stützstempels verbleibt. Mit Vorteil ist die Ausbildung hiebei so getroffen, daß wenigstens ein Abstützstempel der Maschine nahe der der Abbaufont abgewandten Raupe am dem Auslegerarm zugewandten Vorderende des Maschinenrahmens angeordnet ist,
 45 wobei die Abstützung noch dadurch verbessert werden kann, daß wenigstens ein weiterer Abstütz-

stempel nahe der zurückversetzten, der Abbaufont zugewandten Raupe am Hinterende des Maschinenrahmens angeordnet ist. Insgesamt ergibt sich somit bei einer leicht manövrierbaren selbstverfahrbaren Maschine ein hohes Maß an sicherer Abstützung, sodaß insbesondere bei nicht zu steilen Flözen auf eine zusätzliche Abspannung über Ketten oder Seile verzichtet werden kann.

5 Für besonders steile Strecken ist aber die Ausbildung mit Vorzug so getroffen, daß am Hinterende des Maschinenrahmens und/oder der Raupenträger des Raupenfahrwerkes Anschlußstellen für Abspannseile, insbesondere Seilwinden, angeordnet sind, sodaß sich die erfindungsgemäße Maschine für den universellen Einsatz eignet. Um temporäre Gebirgssicherungen durchführen zu können, ist an der Gewinnungsmaschine mit Vorzug an der zum Stoß abgewandten Seite mindestens eine Ankerbohr- und -setzeinrichtung angeordnet.

10 Die Erfindung wird nachfolgend anhand eines in der Zeichnung schematisch dargestellten Ausführungsbeispiels näher erläutert. In dieser zeigen Fig. 1 eine schematische Illustration des Abbaufahrens, bei welchem zwischen zwei in verschiedener Höhenlage vorgetriebenen Strecken ein geneigt verlaufendes Flöz abgebaut wird, Fig. 2 eine perspektivische Ansicht auf die kleinbauende Abbau- bzw. Gewinnungsmaschine gemäß der Erfindung, Fig. 3 eine Seitenansicht in Richtung des Pfeiles III der Fig. 2, Fig. 4 eine Draufsicht auf die Maschine gemäß Fig. 2 und Fig. 5 einen Schnitt nach der Linie V-V der Fig. 3.

In Fig. 1 ist ersichtlich, daß vor Beginn des Abbaufahrens zunächst zwei Stollen 1 und 2 in unterschiedlicher Höhenlage vorgetrieben werden, wobei sich das Flöz im Bereich zwischen diesen beiden Stollen 1 und 2 erstreckt. In der Folge wird ein erster Verbindungsstollen 3 entlang des Flözes und entsprechend der Flözstärke in herkömmlicher Weise aufgefahren, wobei zu diesem Zwecke noch Vortriebsmaschinen konventioneller Bauart oder aber Sprengbohrverfahren Verwendung finden können. Im oberen der beiden Vortriebsstollen wird eine Rampe 4 ausgebildet, an welcher eine Seilwinde abgestützt ist, sodaß die Maschine vollständig aus dem Flöz austauschen kann und neuerlich in den Abbaubereich entsprechend versetzt zurückmanövriert werden kann.

25 Die Gewinnungsmaschine 5 ist, wie in Fig. 1 ersichtlich, über Stempel 6 und 7 zwischen Sohle und Firste im Stollen verspannt, wobei zusätzlich Seile oder Ketten 8, welche an einer Seilwinde 9 am Hinterende der Maschine festgelegt sind, eingesetzt werden können. In Fig. 1 ist weiters schematisch die diskentragende Trommel 10 sowie der in Höhenrichtung schwenkbare Auslegerarm 11 ersichtlich, dessen Schwenkantrieb durch ein hydraulisches Zylinderaggregat 12 sichergestellt ist. Die Maschine verfügt über ein schematisch mit 13 bezeichnetes Raupenfahrwerk. Die Details dieser Maschine sind in den nachfolgenden Figuren näher ersichtlich.

In Fig. 2 ist ersichtlich, daß das Raupenfahrwerk 13 zu beiden Seiten der Vortriebsmaschine 5 Raupen 14 und 15 aufweist, deren relative Lage zum Maschinenrahmen der Maschine 5 in Längsrichtung versetzt ist. Die dem Kopf 10 des Auslegerarmes 11 benachbarte Raupe 15 ist gegenüber der gegenüberliegenden Raupe 14 entsprechend zurückversetzt, sodaß der Auslegerarm 11 gemeinsam mit einem Schlitten 16 in Richtung des Doppelpfeiles 17 entsprechend weit zum Maschinenrahmen der Maschine 5 zurückverfahren werden kann. Am Maschinenrahmen sind asymmetrisch die Stützstempel 6 und 7 angeordnet, wobei aufgrund des in Maschinenrichtung zum Vorderende der Maschine weiter nach vorne gezogenen Raupenfahrwerkes 14 hier eine entsprechend weiter vorne liegende Abstützung durch den Stempel 7 an der dem Schrämkopf 10 gegenüberliegenden Seite ermöglicht wird, wodurch die Stabilität erhöht wird. Am Rahmen bzw. an den Stempel 7 ist zumindest eine Ankerbohr- und -setzeinrichtung 29 zur temporären Absicherung angeordnet. Der Schlitten 16 kann zum Zwecke der Korrektur der Position des Schrämkopfes 10 in Richtung des Doppelpfeiles 18 quer verfahren, sodaß auch nach einem Abspannen und einem Ausfahren der Stempel 6 und 7 noch Korrekturen der Position der Schrämwerkzeuge ermöglicht sind.

Am Kopf 10, welcher rotierend um die Rotationsachse 19 beispielsweise durch einen Hydraulikmotor antreibbar ist, sind nun Disken 20, 21, 22 und 23 in unterschiedlichem axialen Abstand von der Stirnfläche des Kopfes 10 vorgesehen, welche bei Rotation des Schrämkopfes 10 um die Rotationsachse 19 entsprechend zueinander parallele Bahnen im Flöz schneiden. Wie aus der Seitenansicht gemäß Fig. 3 ersichtlich, kann der Auslegerarm 11 aus einer strichliert dargestellten Ausgangsposition 11' zu Beginn des Abbauvorganges in die zurückgezogene zweite Position verfahren werden, wobei zu diesem Zweck der Schlitten im Sinne des Doppelpfeiles 17 verfahren wird. Dies wird nochmals anhand der Fig. 4 verdeutlicht, in welcher in der Draufsicht auf den rotie-

renden Schrämkopf 10 die unterschiedlichen axialen Positionen der Schneidmeißel 20, 21, 22 und 23 nochmals deutlich erkennbar sind. Die Rotation des Kopfes 10 um die Rotationsachse 19 erfolgt hierbei im Sinne des Doppelpfeiles 24, wobei die ausgefahrene Position des Auslegerarmes strichliert wiederum mit 11' angedeutet ist. Bei der Darstellung nach Fig. 4 ist weiters ersichtlich, daß am Hinterende der Maschine Seilwinden 25 und 26 vorgesehen sind, über welche eine Abspannung der Maschine zusätzlich zu den hydraulischen Stempeln 6 und 7 über Seile oder Ketten ermöglicht wird.

In der Schnittdarstellung nach Fig. 5 ist der Schlitten 16 deutlich ersichtlich, welcher von einer Schlittenführung 27 übergriffen wird. Weiters ist der Hydraulikzylinder 12 ersichtlich, über welchen der Auslegerarm 11 in Höhenrichtung verschwenkbar ist, wobei diese zur Sohle im wesentlichen parallele Schwenkachse mit 28 bezeichnet ist.

PATENTANSPRÜCHE:

1. Gewinnungsmaschine für den Abbau von untertägigen Lagerstätten mit einem Raupenfahrwerk und einem schwenkbaren Auslegerarm, an welchem Abbauwerkzeuge rotierbar gelagert sind, dadurch gekennzeichnet, daß der Auslegerarm (11) an einem in Maschinenlängsrichtung verschieblichen Schlitten (16) um eine im wesentlichen quer zur Maschinenlängsrichtung verlaufende Achse schwenkbar und anstellbar gelagert ist, daß die Schrämwerkzeuge als Disken (20,21,22,23) ausgebildet sind und an einem um eine zur Schwenkachse des Auslegerarmes (11) im wesentlichen parallele Achse (19) rotierbar und antreibbar am Auslegerarm (11) gelagerten walzenförmigen Kopf (10) angeordnet sind, daß die Disken (20,21,22,23) um zur Rotationsachse (19) des Kopfes (10) im wesentlichen parallele Achsen drehbar am Kopf (10) in unterschiedlicher Entfernung von der Stirnfläche des Kopfes (10) angeordnet sind und daß der mit dem Raupenfahrwerk (13) verbundene, den Schlitten (16) tragende Maschinenrahmen in der Strecke verspannbar ist.
2. Gewinnungsmaschine nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Maschinenrahmen Stützstempel (6,7) zum Verspannen der Maschine (5) zwischen Firste und Sohle trägt.
3. Gewinnungsmaschine nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Disken (20,21,22,23) einen gemeinsamen, zur Rotationsachse (19) des Kopfes (10) konzentrischen Hüllkreis aufweisend angeordnet sind.
4. Gewinnungsmaschine nach Anspruch 1, 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, daß der Schlitten (16) zusätzlich zu seiner Verschiebbarkeit in Maschinenlängsrichtung (17) quer (18) zur Maschinenlängsrichtung verschieblich gelagert ist.
5. Gewinnungsmaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Achsen von wenigstens 4, vorzugsweise wenigstens 6, Disken am Kopf (10) angeordnet sind.
6. Gewinnungsmaschine nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß jeweils bezüglich der Rotationsachse (19) des Kopfes (10) diametral gegenüberliegend angeordnet Disken (20,23) auf gleichem Abstand in Achsrichtung (19) gesehen von der Stirnfläche des Kopfes (10) angeordnet sind.
7. Gewinnungsmaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß das Raupenfahrwerk (13) relativ zur Längsmittlebene der Maschine (5) asymmetrisch angeordnet ist und daß die dem Kopf (10) benachbarte Raupe (15) in Maschinenlängsrichtung gesehen gegenüber der gegenüberliegenden Raupe (14) zurückversetzt angeordnet ist.
8. Gewinnungsmaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß wenigstens ein Abstützstempel (7) der Maschine (5) nahe der der Abbaufont abgewandten Raupe (14) am dem Auslegerarm (11) zugewandten Vorderende des Maschinenrahmens angeordnet ist.
9. Gewinnungsmaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß wenigstens ein weiterer Abstützstempel (6) nahe der zurückversetzten, der Abbaufont zugewandten Raupe (15) am Hinterende des Maschinenrahmens angeordnet ist.

10. Gewinnungsmaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß am Hinterende des Maschinenrahmens und/oder der Raupenträger des Raupenfahrwerkes (13) Anschlußstellen für Abspannseile, insbesondere Seilwinden (25,26), angeordnet sind.
- 5 11. Gewinnungsmaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß an der dem Stoß abgewandten Seite der Gewinnungsmaschine (5) mindestens eine Ankerbohr- und -setzeinrichtung (29) angeordnet ist.

HIEZU 5 BLATT ZEICHNUNGEN

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

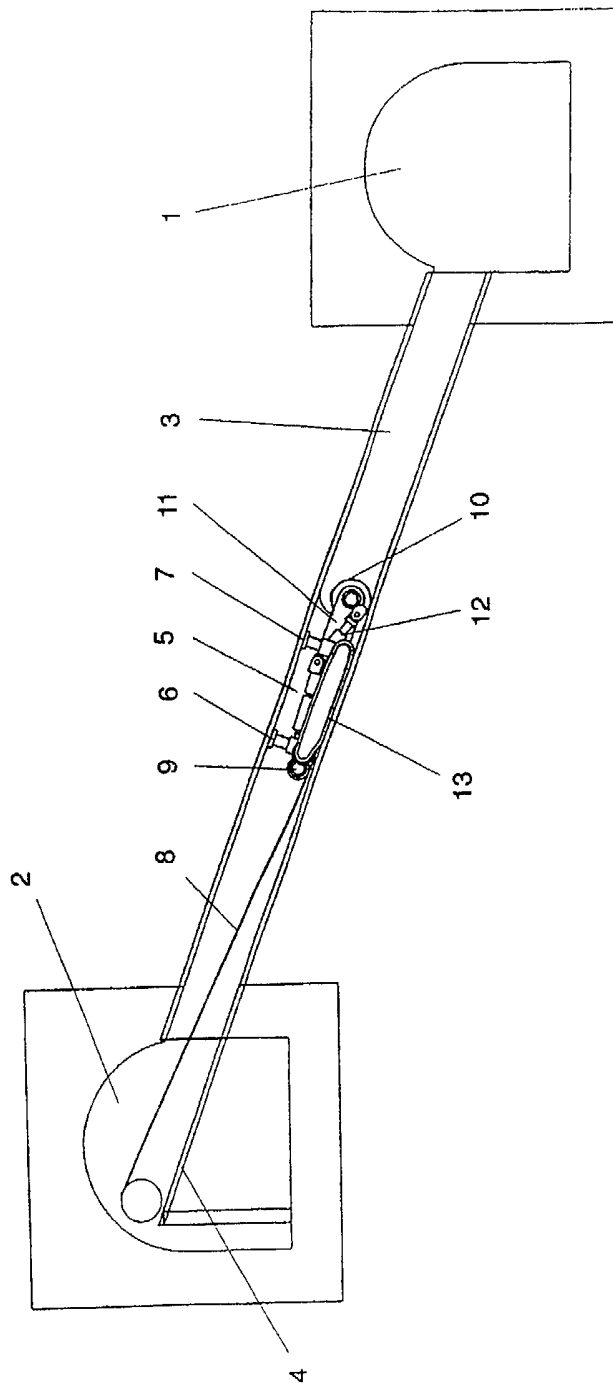
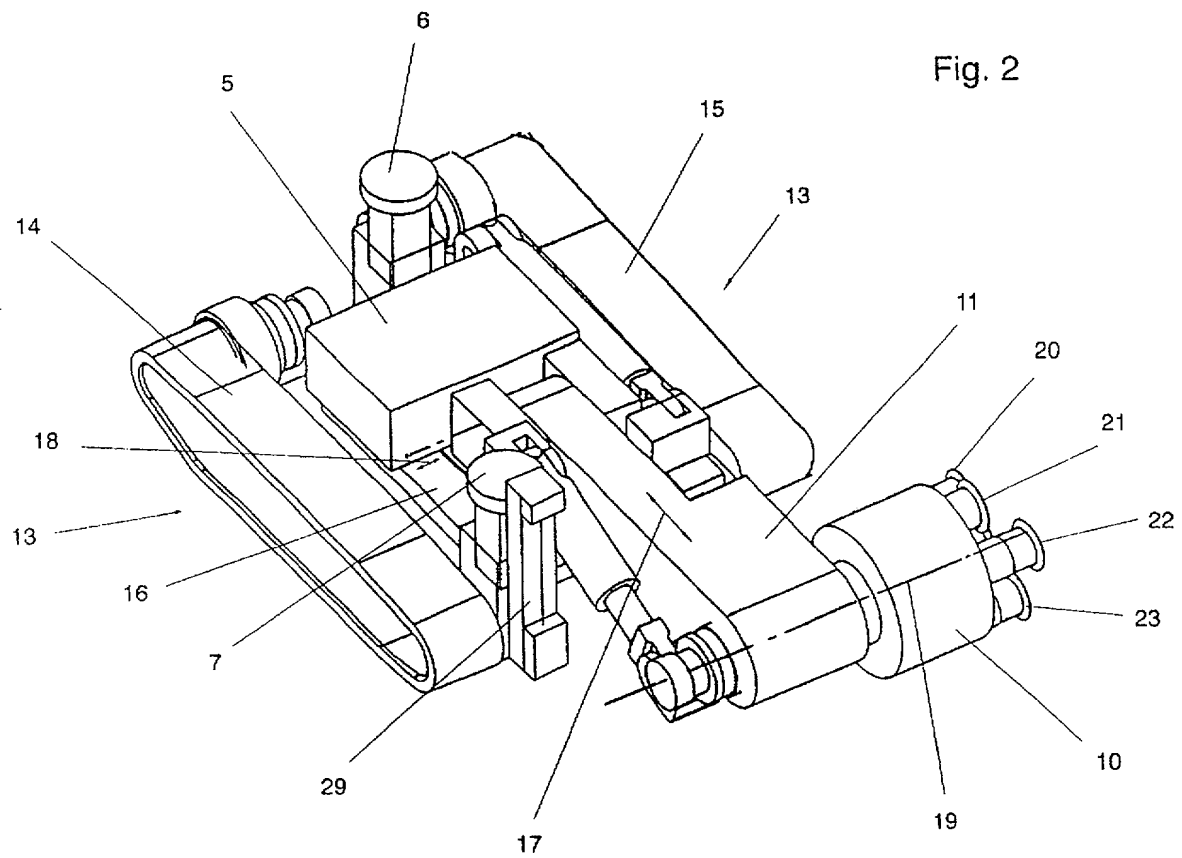
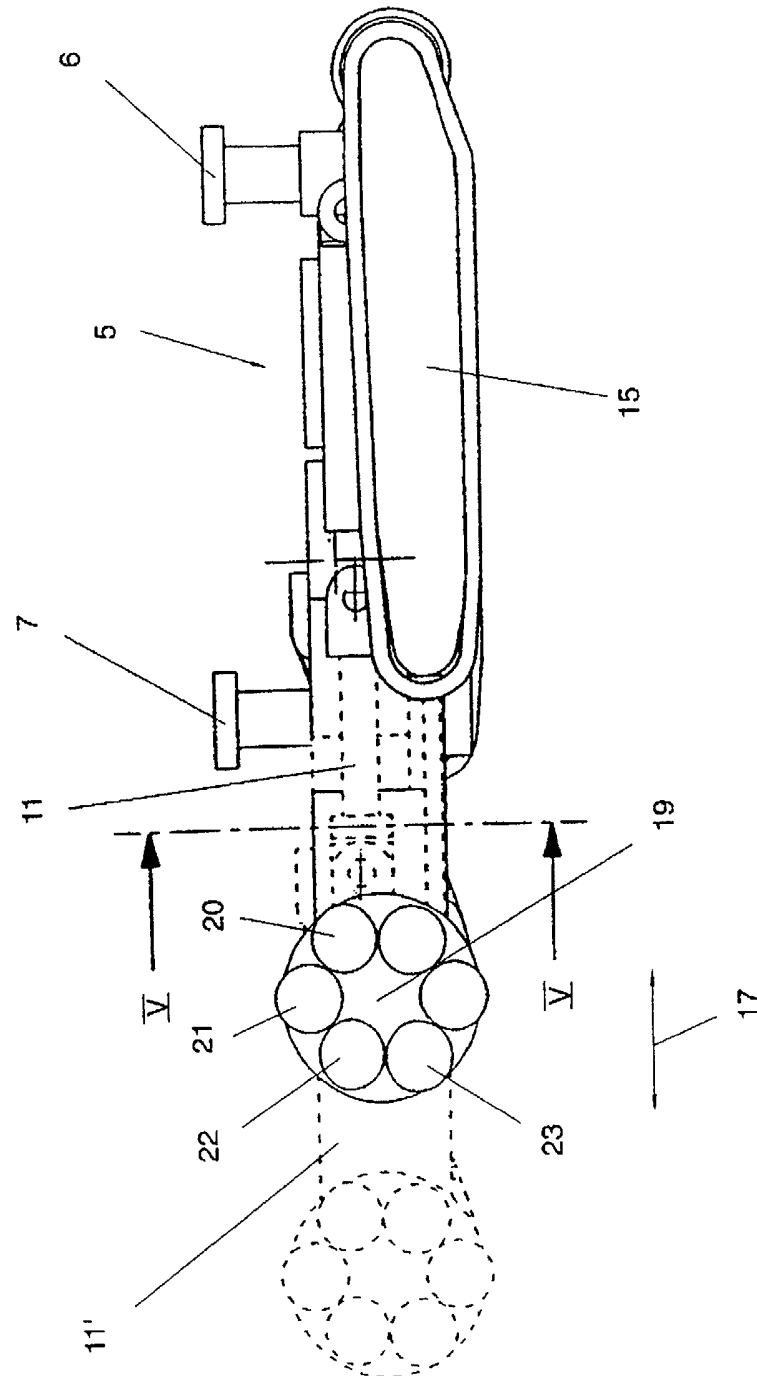


Fig. 1



III



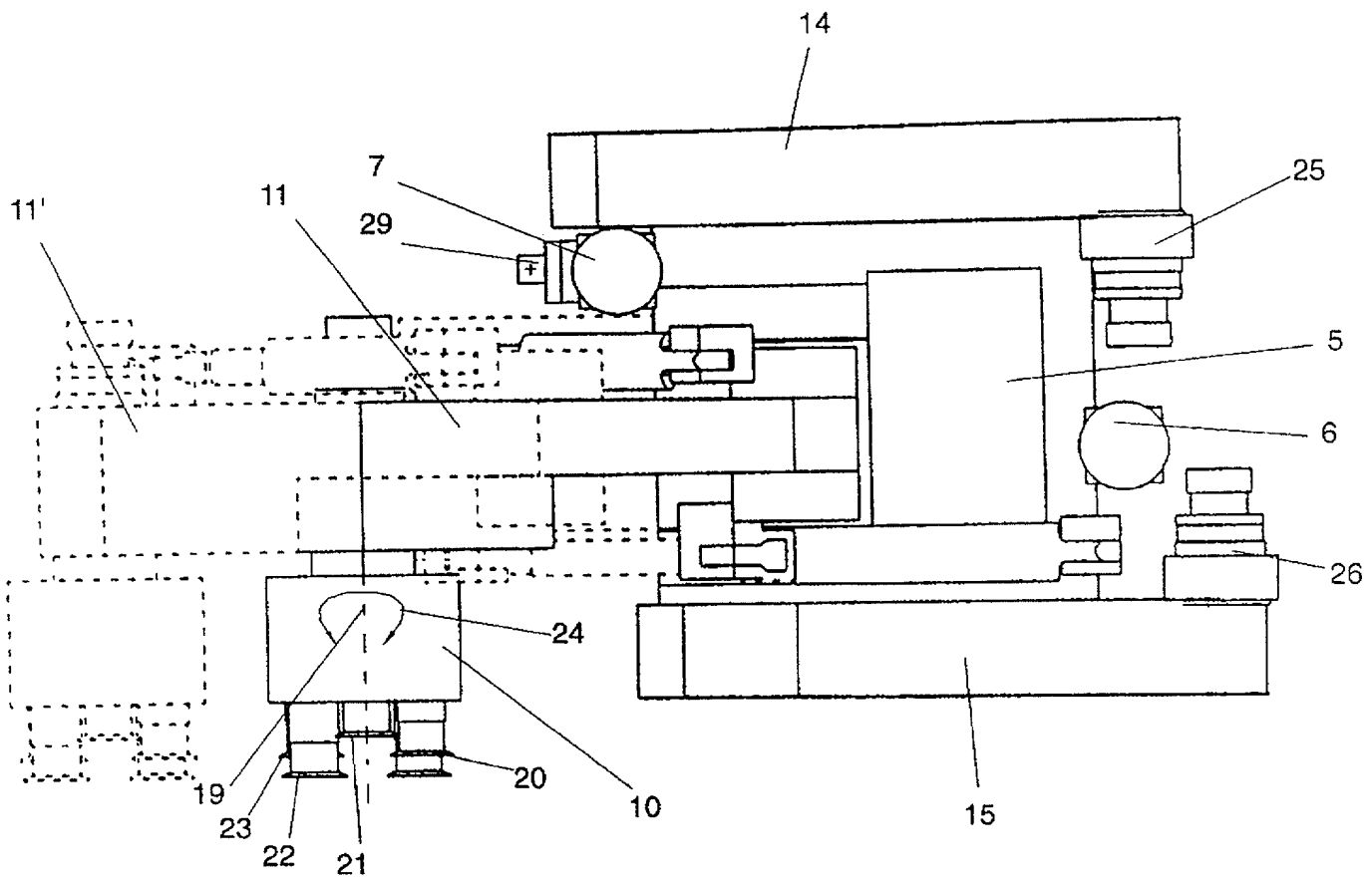


Fig. 4

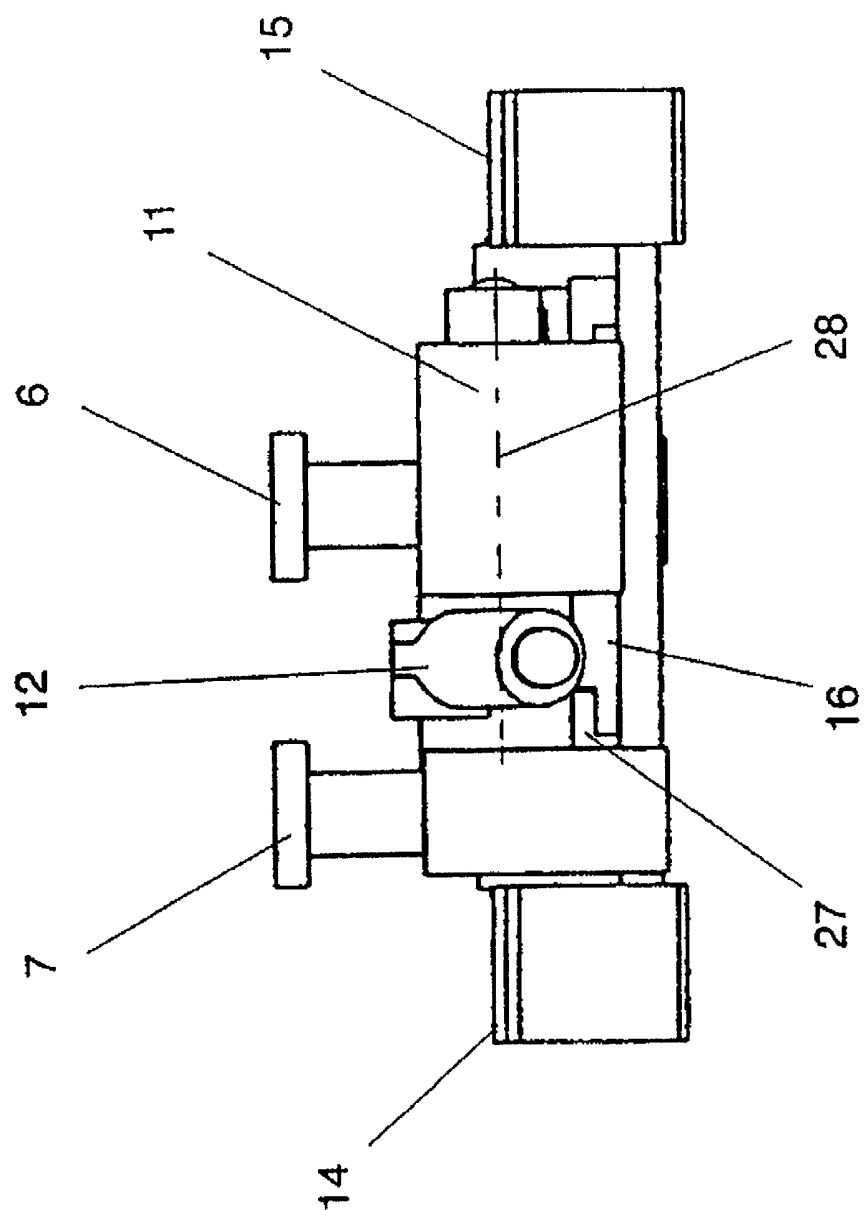


Fig. 5