



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
09.06.1999 Patentblatt 1999/23

(51) Int. Cl.⁶: E02F 3/88

(21) Anmeldenummer: 98122852.1

(22) Anmeldetag: 02.12.1998

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU
MC NL PT SE
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL LT LV MK RO SI

(72) Erfinder: Tibusek, Fritz
41063 Mönchengladbach (DE)

(74) Vertreter:
Kluin, Jörg-Eden, Dr. Dipl.-Phys. et al
Palgen, Schumacher & Kluin
Patentanwälte
Mulvanystrasse 2
40239 Düsseldorf (DE)

(30) Priorität: 03.12.1997 DE 19753349

(71) Anmelder:
Wirth Maschinen- und Bohrgeräte-Fabrik GmbH
41812 Erkelenz (DE)

(54) **Bodenabbaugerät**

(57) Das Abbaugerät, das auch für Unterwasser-Anwendungen geeignet ist, umfaßt ein auf dem Boden (10) verfahrbares Fahrzeug (10) zum Lösen des an der Abbaubrust befindlichen Erdreichs, insbesondere aus Hartgesteinsformationen, mit mindestens einem nach dem Hinterschneidprinzip arbeitenden Werkzeug (12)

ausgestattet ist. Das Werkzeug 12 ist an einem heb- und senkbaren Ausleger (11) des Fahrzeugs angeordnet und kann durch Betätigung von Kolben-/Zylindereinheiten zumindest in einer etwa parallel zum Boden verlaufenden Ebene verschwenkt werden.

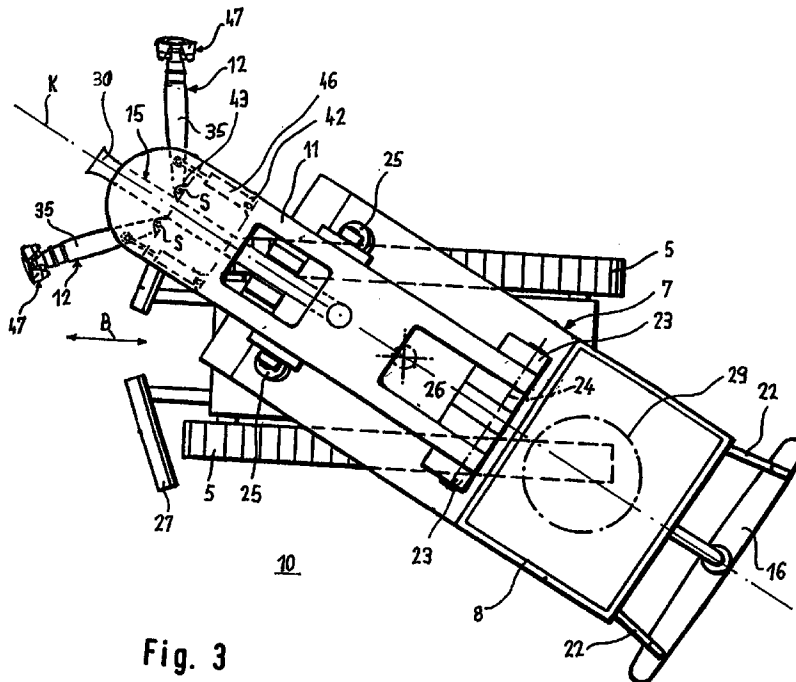


Fig. 3

Beschreibung

[0001] Die Erfindung bezieht sich auf ein Bodenabbaugerät der dem Oberbegriff des Anspruchs 1 entsprechenden Art.

[0002] Ausgangspunkt für die Erfindung ist der Abtrag von Hartgestein unter Wasser gewesen. Das Problem beim Abbau von Gestein unter Wasser ist die häufig relativ große Tiefe von 200m und mehr unter dem Meeresspiegel, in der sich die Fundstellen befinden. Diese Abbausituation erfordert besondere Abbautechniken.

[0003] Obwohl die Erfindung im Unterwasser-Abtrag ihren Ausgang fand, ist sie jedoch keinesfalls auf diesen Anwendungsbereich beschränkt. Es ist gleichsam möglich, das Bodenabbaugerät etwa für Arbeiten an Land, unter Tage etc. einzusetzen.

[0004] Bekannt ist das Absaugen von Material vom Meeresboden mittels Absaugdüsen. Dies ist keine wirklich zufriedenstellende Methode, weil die förderbaren Mengen begrenzt sind und insbesondere größere Gesteinsstücke nur schwer erfaßt werden können. Bei verfestigten und tonigen Lagen erfolgt kein wirksames Abtragen.

[0005] Aus der DE 29 38 448 A1 ist eine Einrichtung zum Gutabbau vom Grund eines Gewässers bekannt, von der die vorliegende Erfindung ausgeht. Sie umfaßt ein von einer Plattform auf dem Gewässergrund absenkbares Fahrzeug, das zum Lösen des Bodenmaterials ein Schaufelrad aufweist. Das gelöste Bodenmaterial wird mittels einer Förderleitung zu der Plattform gefördert.

[0006] Schließlich sind sogenannte "dredger" bekannt, d.h. Vorrichtungen mit im wesentlichen in vertikaler Drehrichtung umlaufenden Abbaurädern, die an der Förderleitung von einer Schwimmplattform aus über den Meeresboden geführt werden. Diese, beispielsweise aus dem Prospekt "the new dredging generation - Multipurpose semi-submersible self elevating cutter dredger" der Firma Stevon Dredging BV, Niederlande, bekannten Vorrichtungen können wegen ihrer Bauart nur in einem begrenzten Bereich eingesetzt werden und nur in flachen Gewässern.

[0007] Nachteilig ist bei dem bekannten Stand der Technik, daß sämtliche vorgenannten Abbautechniken relativ empfindlich beim oder nicht geeignet für den Abbau von Hartgesteinseinlagerungen, sind.

[0008] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine gattungsgemäße Vorrichtung dahingehend weiterzuentwickeln, daß sie sich leichter an unterschiedliche Abbausituationen anpassen kann und eine größere Abbauleistung auch bei Hartgesteinsformationen ermöglicht.

[0009] Diese Aufgabe wird durch die in Anspruch 1 wiedergegebene Erfindung gelöst.

[0010] Dadurch, daß die Mittel zum Lösen des Bodenmaterials an einer Abbaubrust mindestens ein nach dem Hinterschneidprinzip arbeitendes Werkzeug umfassen, muß das Werkzeug aufgrund seiner schä-

lenden Arbeitsweise lediglich die Zugfestigkeit (scherfestig) des abzutragenden Bodenmaterials überwinden. Diese Scherfestigkeit beträgt bekanntermaßen nur einen Bruchteil der Druckfestigkeit der Hartgesteinsformationen, so daß zur Erzielung eines vergleichbaren Vortreibens der Abbaufont eine wesentlich geringere Antriebsleistung erforderlich ist. Das nach dem Hinterschneidprinzip arbeitende Werkzeug kann mittels des Fahrzeugs auf dem Boden abgestützt werden und mit einer entsprechenden Vorschubkraft arbeiten. Durch die Fahrbarkeit des Fahrzeugs kann das Abbauwerkzeug auf dem Boden gezielt hin- und herbewegt werden.

[0011] Besonders leistungsstark und vielseitig einsetzbar ist das erfindungsgemäße Abbaugerät dann, wenn das nach dem Hinterschneidprinzip arbeitende Werkzeug zum Lösen des an der Abbaubrust anstehenden Erdreichs einen Abtragsarm umfaßt, der mit einem etwa um die Längsmittelachse des Abtragsarmes rotationsangetriebenen Abtragskopf ausgestattet ist. Der Abtrag der Abbaubrust erfolgt dann stufenweise durch kontinuierliches Absenken des Werkzeugs.

[0012] Die erzielbare Abtragsleistung ist bei einem erfindungsgemäßen Abbaugerät, bei welchem der mindestens eine Abtragsarm mit Hilfe eines Krafterzeugers um mindestens eine Schwenkachse vorzugsweise wenigstens um ca. 90° verschwenkbar ist, weiter erhöht, da ohne eine Bewegung des Fahrzeugs das Erdreich an der Abbaubrust gelöst werden kann. Der Abtragskopf kann durch Betätigung des Krafterzeugers um seine Schwenkachse verschwenkt werden, so daß er auf der überstrichenen, in etwa bogenförmigen Strecke eine Gesteinsschicht abträgt. Während dieses Abtragsvorgangs braucht das Fahrzeug nicht bewegt zu werden. Erst nach Abschluß des Verschwenkvorgangs wird das Abbauwerkzeug um eine der Dicke der bei dem folgenden Verschwenkvorgang abzutragenden Gesteinsschicht entsprechenden Strecke abgesenkt und der Abtragsarm wird zurückverschwenkt.

[0013] Der mit dem Abbaugerät erreichbare Abbaufortschritt hängt unter anderem von der maximal mit dem Abbauwerkzeug erreichbaren Schnittbreite ab. Es ist daher von Vorteil, die Schwenkachse an dem dem Arbeitskopf gegenüberliegenden Ende des Abtragsarmes vorzusehen, da hierdurch bei gegebener Länge des Abtragsarmes ein maximaler Verschwenkbereich des Abtragskopfes und ein maximaler Materialabtrag pro Schnitt erreichbar ist.

[0014] Das erfindungsgemäße Abbaugerät ist besonders gut für Hartgesteininformationen geeignet und weist für diese eine besonders hohe Schneidleistung auf, wenn der Abtragskopf eine oder mehrere an seiner Stirnseite exzentrisch zur Längsmittelachse des Abtragsarmes angebrachte Schneidrollen umfaßt. Zur Verringerung der auf den Abtragskopf wirkenden Belastungsspitzen ist es von Vorteil, drei, vorzugsweise fünf Schneidrollen vorzusehen. Hinsichtlich einer möglichst gleichmäßigen Belastung des Abtragsarmes ist es wei-

terhin vorteilhaft, die Winkelabstände einander benachbarter Schneidrollen in Rotationsrichtung konstant auszuführen, insbesondere die Achsen der Schneidrollen von der Stirnseite des Abtragskopfes fort gesehen auf die Längsmittelachse des Abtragsarmes in einem spitzen Winkel, vorzugsweise 10°, zulaufen zu lassen.

[0015] Zum Hin- und Herbewegen des Fahrzeuges kann dieses vorzugsweise ein Raupenfahrwerk bzw. ein hydraulisch betätigtes Schreitwerk aufweisen. Zur Ermöglichung der Heb- und Senkbewegung des Abbauparagons weist das Fahrzeug vorzugsweise einen Ausleger auf, der um eine zum Meeresboden im wesentlichen parallele Achse schwenkbar ist. Zur Erzeugung der horizontalen Verschwenkbewegung des Abtragsarmes findet vorteilhafterweise eine Kolben/Zylindereinheit Verwendung, deren eines Ende zur Schwenkachse beabstandet gelenkig mit dem Abtragsarm verbunden ist, während sich deren anderes Ende an dem Ausleger abstützt.

[0016] Um zu vermeiden, daß die Kräfte und Momente auf die die Abtragsarme haltenden Gelenke zu groß werden, sind vorteilhafterweise an dem Ausleger erhabene Führungsflächen vorgesehen, mit denen der Abtragsarm gleitend zusammenwirkt.

[0017] Zur Erzielung einer größeren Abbauleistung kann das Abbaugerät vorzugsweise zwei nach dem Hinterschneidprinzip arbeitende Werkzeuge umfassen, wobei dann die Schwenkachsen der jeweiligen Abtragsarme einander gegenüberliegend beidseitig einer Symmetrieebene des Auslegers vorgesehen sind. Dabei werden die vorzugsweise unabhängig voneinander betätigbaren Abtragsarme gerade so gesteuert, daß sie eine gegenläufige Verschwenkbewegung ausüben. Durch die Gegenläufigkeit der Verschwenkbewegung heben sich die auf den Ausleger wirkenden Reaktionskräfte tendenziell auf.

[0018] Bei einer weiteren bevorzugten Ausführungsform ist der Verschwenkbereich der Abtragsarme gerade so dimensioniert, daß der eine Abtragsarm in den Verschwenkbereich des anderen Abtragsarmes hineinverschwenkbar ist, so daß die Abbaubrust beidseitig der Symmetrieebene um einen Winkel überschritten wird. Zu diesem Zweck hat sich ein Überschneidwinkel von etwa 15° je Abtragsarm als besonders geeignet gezeigt.

[0019] Ein wichtiges Merkmal bei einem erfindungsgemäßen Abbaugerät, welches für eine Unterwasser-Anwendung vorgesehen ist und mit einer Überwasser-einrichtung, beispielsweise einem Gewinnungsschiff zusammenwirkt, ist Gegenstand des Anspruchs 19. Die Förderleitung ist hierbei Bestandteil einer von dem Gewinnungsschiff aus betriebenen Lufthebeeinrichtung. Das Zusammenwirken des Abbauparagons mit seiner wirksamen Abbaueigenschaft für Hartgesteinsformationen mit einer Lufthebeeinrichtung ermöglicht es, große Mengen des gelösten Erdreichs bzw. Abbauguts an die Oberfläche bzw. auf das Gewinnungsschiff zu bringen, wo gegebenenfalls eine Sichtung und Kon-

zentration des Abbauguts nach wertvollen Mineralien erfolgen kann.

[0020] Zur Aufnahme auf dem Boden liegende gelöstes Erdreich oder Abbauguts kann eine zusätzliche Saugdüse an dem Fahrzeug vorgesehen sein.

[0021] In der in der Saugdüse endenden Leitung kann eine Pumpe angeordnet sein, die das von der Saugdüse erfaßte Abbaugut unter Druck in die Förderleitung einspeist, die auch das von dem Abtragswerkzeug abgebaute Erdreich führt.

[0022] An der Abbaubrust wird das Gestein brockenweise losgerissen. Insbesondere die größeren Brocken fallen auf den Boden zurück. Damit das Fahrzeug derartige Brocken oder Anhäufungen von Material nicht überklettern muß, empfiehlt sich die Anbringung von Räumschilden.

[0023] Die Erfindung soll nachfolgend am Beispiel einer Unterwasser-Anwendung anhand der beigefügten Zeichnung erläutert werden.

[0024] Es zeigen:

Fig. 1 (schematisch) das Abbauprinzip im Falle einer Unterwasser-Anwendung eines erfindungsgemäßen Abbaugeräts

Fig. 2 schematisch das Fördersystem zum Ausbringen gelösten Erdreichs (Abbauguts) im Falle der Anwendung gemäß Fig. 1

Fig. 3 eine Draufsicht auf eine Ausführungsform eines Abbaubagger eines erfindungsgemäßen Abbaugeräts sowie

Fig. 4 eine Seitenansicht, einer Ausführungsform eines Abtragskopfes in einer teilweise geschnittenen Darstellung.

[0025] Fig. 1 läßt ein auf dem Meer 2 oberhalb einer Abbaustelle A schwimmendes Gewinnungsschiff 1 erkennen, welches über die Förderleitung 3 eines Lufthebesystemes mit einem in das Meer abgesenkten Abbaubagger 4 verbunden ist. Die Darstellung ist nicht maßstäblich. Es versteht sich, daß der Abbaubagger 4 im Verhältnis zu dem Gewinnungsschiff 1 viel kleiner ist.

[0026] Der Abbaubagger 4 besitzt ein Raupenfahrwerk 5, auf dem über einen Drehkran 6 ein Aufbau 7 um eine zum Meeresboden 10 etwa senkrechte Achse schwenkbar angeordnet ist. Anstelle des Raupenfahrwerks 5 könnte auch ein Schreitwerk 28 vorgesehen sein, wie es in Fig. 1 rechts gestrichelt angedeutet ist. In einer Steuer- und Antriebszentrale 8 befinden sich ein Hydrauliksystem und Steuersysteme für den Antrieb des Raupenfahrwerks und für den Drehantrieb und die Verschwenkbewegung des Abbauparagons 12, welches an der Abbaubrust 9 arbeitet und über einen heb- und senkbaren Ausleger 11 an dem Aufbau 7 gelagert ist. Das von dem Abbauparagon 12 abgebaute Erdreich -

auch "Abbaugut" genannt - wird in einer weiter unten noch zu beschreibenden Weise in eine Leitung 15 überführt, die in die Förderleitung 3 des Lufthebesystems übergeht. 13 bezeichnet die Druckluftzuführung, 14 die Einspeisedüse des Lufthebesystemes, an der die Druckluft in die Förderleitung 3 eingepreßt wird, um den Inhalt der Förderleitung 3 unter dem Druck des außen anstehenden Wassers nach oben in Bewegung zu setzen.

[0027] In Fig. 2 sind die geförderten Körner oder Brocken des Bodenmaterials mit 19 bezeichnet und durch geschlossene Kringel dargestellt, während die eingepreßten Luftblasen durch die Punkte 20 wiedergegeben sein sollen.

[0028] Gemäß Fig. 2 gelangt das Bodenmaterial im Sinne des Pfeiles 21 in ein trichterförmiges Mundstück 30 und passiert dann die in die Förderleitung 3 mündende Leitung 15.

[0029] Aus Fig. 2 ist noch eine Saugdüse 16 erkennbar, die über den Meeresboden 10 "schnüffelt", um vom Abbauwerkzeug 12 abgebautes aber nicht aufgenommenes, auf dem Meeresboden 10 liegende Abbaugut zu erfassen. Letzteres wird mittels einer Pumpe 17 und einer Leitung 18 eingesaugt, die kurz vor der Einspeisedüse 14 für die Hebeluft in die Förderleitung 3 mündet.

[0030] In Fig. 3 ist der Abbaubagger 4, der sich auch für Überwasser-Einsätze eignet, vergrößert dargestellt. Die Saugdüse 16 ist mittels Stützen 22 am rückwärtigen Ende des schwenkbaren Aufbaus 7 angeordnet, um das liegende Material aufnehmen zu können. Nahe dem Steuer- und Antriebszentrum 8 ist der Ausleger 11 an von dem Aufbau 7 hochragenden Pilonen 23 (Fig. 1) um eine horizontale Achse 24 auf- und niederschwenkbar angeordnet. Die Schwenkung wird durch Hydraulikzylinder 25 bewirkt, die am vorderen Ende des Aufbaus 7 angreifen. Der Ausleger 11 ragt nach vorne über den Aufbau 7 und das Raupenfahrwerk 5 hinaus und trägt am freien Ende zwei nach dem Hinterschneidprinzip arbeitende Abbauwerkzeuge 12. Je nach Bedarf können auch nur ein Abbauwerkzeug oder mehr als zwei Abbauwerkzeuge vorhanden sein. Durch die Bewegung des Auslegers 11 werden auch die Werkzeuge 12 auf- und niederbewegt. Durch Verschwenken des Aufbaus 7 durch die vertikale Achse 26 des Drehkranzes 6 können die Werkzeuge 12 auf einem horizontalen Kreisbogen verschwenkt und schließlich durch das Raupenfahrwerk 5 im Sinne des Pfeiles B vor- und zurückbewegt werden. Das ganze erfolgt in dem dargestellten Ausführungsbeispiel ferngesteuert, wobei nicht gezeigte Steuerkabel und Kabel für die elektrische Energie von dem Gewinnungsschiff 1 hinab in die Steuer- und Antriebszentrale 8 verlaufen. Es ist jedoch insbesondere bei Überwasser-Anwendungen ebenfalls möglich, einen Steuerstand für eine Bedienperson an dem Fahrzeug vorzusehen. Durch einen schematisch als Kreis gezeigten Korb 29 ist dafür gesorgt, daß die Kabel nicht abknicken können.

[0031] Damit das Raupenfahrwerk 5 oder das Schreitwerk 28 nicht durch herabgefallene und auf dem Meeresboden 10 lagernde Brocken oder Anhäufungen des Bodenmaterials behindert werden bzw. diese überklettern müssen, sind an der Vorderseite des Raupenfahrwerks 5 vor jeder Raupenkette oder dergleichen Räumsschilde 27 angebracht, die das Material seitlich aus dem Weg drängen.

[0032] Zum Abtrag des an der Abbaubrust anstehenden Bodenmaterials dienen die insgesamt mit 12 bezeichneten Abbauwerkzeuge, die jeweils einen Abtragsarm 35 umfassen, der an seinem vorderen Ende einen Abtragskopf 47 trägt, der während des Abbauvorgangs mittels eines nicht dargestellten, beispielsweise hydraulisch betriebenen Rotationsmotors angetrieben wird. Das andere Ende des Abtragsarmes 35 ist jeweils mittels eines Scharniergelenks 43 derart an dem Ausleger 11 befestigt, so daß das Abbauwerkzeug 12 um die Scharnierachse S des Scharniergelenks 43 verschwenkt werden kann. In dem dargestellten Ausführungsbeispiel der Erfindung ist ein Verschwenken der Abtragsarme 35 jeweils nur in einer bei Horizontalstellung des Auslegers 11 etwa horizontale Ebene möglich. Die Abtragsarme können jedoch auch mittels Gelenkanordnung - beispielsweise Kardangelenken - an dem Ausleger befestigt sein, die ein Verschwenken in mehreren Ebenen zulassen. Zur Betätigung der Abtragsarme könnten dann zusätzliche längenvariable Krafterzeuger, beispielsweise Kolben/Zylindereinheiten vorgesehen sein.

[0033] Bei der in Fig. 3 gezeigten Ausführungsform mit zwei Abbauwerkzeugen 12 sind zwei Scharniergelenke 43 symmetrisch bezüglich einer vertikal durch den Ausleger 11 hindurchlaufenden Symmetrieebene K angeordnet, so daß die Scharnierachsen S für die Abtragsarme 35 etwa parallel zueinander liegen.

[0034] Dem Verschwenken eines jeden Abtragsarmes 35 um die Schwenkachse S dient jeweils ein als hydraulisch betätigbare Kolben-/Zylindereinheit ausgebildeter, längenvariabler Krafterzeuger 46, der einerseits im Abstand von dem Scharniergelenk 43 an dem jeweiligen Abtragsarm 35 angelenkt ist, und der sich andererseits an einem weiteren, an dem Ausleger 11 angebrachten Gelenk 42 abstützt. Der Ausleger 11 ist an seinem vorderen Ende doppelwandig ausgeführt, wobei der Abstand zwischen den beiden Wandungen derart gewählt ist, daß in dem Zwischenraum zwischen den Wandungen die Gelenke 42, 43, die Krafterzeuger 46, die Abtragsarme 35 und die Leitung 15 Platz finden. Die obere Wandung des Auslegers 11 dient dann zum Schutze der Betätigungseinrichtung der Abbauwerkzeuge 12 vor herabfallendem Bodenmaterial.

[0035] Zusätzlich können an den einander zugewandten Oberflächen der Seitenwandungen beispielsweise kreisbogenförmig verlaufende, erhabene Führungsflächen vorgesehen sein, mit denen der Abtragsarm gleitend zusammenwirkt und über die Abtragsreaktionskräfte in den Ausleger 11 eingeleitet

werden, so daß die Scharniergelenke 43 entlastet werden.

[0036] Eine mögliche Ausführungsform der Abtragsköpfe 47 ist in Fig. 4 dargestellt. Eine von einem nicht gezeigten Rotationsmotor angetriebene Welle 48 ist am vorderen Ende des Abtragsarmes 35 durch ein Doppelrollenlager 49 gelagert. Auf einem am Wellenende vorgesehenen Kegelsitz 50 ist drehfest ein Trägerkranz 51 angebracht, der im Betrieb der Abbauprodukte rotiert wird. Der Trägerkranz 51 weist drei zur Längsmittelachse M beabstandete, einen Winkel von jeweils 120° zueinander bildende Bohrungen 52 auf, deren Achsen M vom Abtragskopf 47 fort gesehen auf die Längsmittelachse M des Abtragsarmes 35 in einem spitzen Winkel von etwa 10° zulaufen.

[0037] Die Bohrungen 52 dienen der Lagerung dreier jeweils identischer, um die Achse N drehbarer Schneidrollen 53. Diese wiederum bestehen aus einem zur Achse N rotationssymmetrischen Schneidrollenkörper 54, der sich zur ebenen Stirnfläche 55 hin leicht konisch erweitert. An den Schneidrollenkörper 54 schließt sich ein bis zur Stirnfläche 55 stark konisch erweiterter Bereich 56 an, dessen äußerer Rand mit dem äußeren Rand der zur Achse N senkrechten Stirnfläche 55 die scharfwinklige Schneide einer Schneidrolle 53 bildet.

[0038] Im folgenden soll nun die Funktionsweise des Abbaubaggers kurz erläutert werden.

[0039] Die Abtragsköpfe 47 eines jeden Abbauprodukte 12 werden durch Ein- bzw. Ausfahren der als hydraulische Kolben-/Zylindereinheit ausgebildeten Kraftherzeuger 46 um ihre jeweilige Scharnierachse S verschwenkt. Bei dieser Verschwenkbewegung trägt der rotierende Abtragskopf 47 eine Schicht des an der Abbaubrust 9 anstehenden Bodenmaterials ab. Die Abtragsarme 35 werden dabei vorzugsweise gegenseitig verschwenkt. Hierzu sind die beiden Kolben-/Zylindereinheiten über nicht dargestellte hydraulische Steuermittel separat betätigbar. Auftretende Abtragsreaktionskräfte heben sich durch diese Art der Steuerung zumindest teilweise gegenseitig auf. Nach Erreichen einer vollen Schwenkbewegung des jeweiligen Abtragsarmes 35 erfolgt ein Absenken des Auslegers mittels der Hydraulikzylinder 25. Eine weitere Gesteinsschicht wird nun durch Schwenken der Abtragsarme mit Hilfe der Kraftherzeuger 46 in umgekehrter Richtung abgetragen. Anschließend wird der Ausleger 11 weiter abgesenkt und der Abtragsvorgang beginnt von vorn. Das Ausbringen des mittels der Abtragsköpfe 47 gelösten Materials erfolgt im Falle einer Unterwasser-Anwendung mit Hilfe des weiter oben erläuterten Lufthebeverfahrens. Zum Einsaugen des losgelösten Materials in die Leitung 15 ist diese mit dem trichterförmigen Mundstück 30 versehen, welches im Betrieb bis nahe an die abzutragende Abbaufont reicht, um ein besonders effektives Absaugen des gelösten Bodenmaterials zu ermöglichen.

Um zu vermeiden, daß im Bereich zwischen den beiden Abtragsarmen 35 Gesteinsschichten stehenbleiben,

kann wahlweise der Aufbau 7 um die vertikale Achse 26 geschwenkt werden, oder es wird ein zyklisches Überschneiden des Bereichs vor dem Mundstück 30 vorgesehen. Die Abtragsarme 35 werden dann gegenläufig verschwenkt, bis sie in etwa parallel zueinander stehen. Die Bewegungsrichtung des einen Abtragsarmes 35, beispielsweise des linken in Fig. 3, wird dann umgekehrt, während die Bewegungsrichtung des anderen, in Fig. 3 rechten Abtragsarmes 35 beibehalten wird, bis dieser um einen gewissen Winkel in den Abtragsbereich des linken Abtragsarmes hineinverlagert wurde. Das trichterförmige Mundstück 30 ist in diesem Falle derart am Ausleger 11 angebracht, daß es der Überschneidbewegung der Abtragsarme 35 ausweichen kann.

[0040] Nachdem eine gesamte Schicht der Abbaubrust 9 vor dem Abbaubagger 4 abgetragen wurde, wird dieser mittels des Raupenfahrwerks 5 vorbewegt, und der gesamte, geschilderte Abbauprodukt beginnt von neuem, gegebenenfalls in umgekehrter Richtung.

Patentansprüche

1. Abbaugerät zum Lösen von Erdreich, insbesondere von Hartgestein,

mit einem auf dem Boden (10) verfahrbaren Fahrzeug und

mit an dem Fahrzeug vorgesehenen Mitteln zum Lösen des Erdreichs,

dadurch gekennzeichnet,

daß die Mittel zum Lösen des Bodenmaterials mindestens ein nach dem Hinterschneidprinzip arbeitendes Werkzeug (12) umfassen.

2. Abbaugerät nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet,** daß das Werkzeug mindestens einen Abtragsarm (35) umfaßt, der mit mindestens einem etwa um die Längsmittelachse (M) des Abtragsarmes (35) rotationsangetriebenen Abtragskopf (47) ausgestattet ist.

3. Abbaugerät nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet,** daß der mindestens eine Abtragsarm (35) mit Hilfe eines Kraftherzeugers (46) um mindestens eine Schwenkachse verschwenkbar ist.

4. Abbaugerät nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet,** daß der Abtragsarm (35), um jede Schwenkachse wenigstens um ca. 90° verschwenkbar ist.

5. Abbaugerät nach Anspruch 3 oder 4, **dadurch gekennzeichnet,** daß die mindestens eine Schwenkachse (S) an dem dem Abtragskopf (47) gegenüberliegenden Ende des Abtragsarmes (35) vorgesehen ist.

6. Abbaugerät nach einem der Ansprüche 2 bis 5,

- dadurch gekennzeichnet**, daß der Abtragskopf (47) eine oder mehrere an seiner Stirnseite (55) mit radialem Abstand zur Längsmittelachse (M) angebrachte, um Achsen (N) drehbare Schneidrollen (53) umfaßt.
7. Abbaugerät nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet**, daß mindestens drei, vorzugsweise fünf Schneidrollen (53) an der Stirnseite (55) des Abtragskopfes (47) vorgesehen sind.
8. Abbaugerät nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Winkelabstände einander benachbarter Schneidrollen (53), in Rotationsrichtung des Abtragskopfes etwa konstant sind.
9. Abbaugerät nach einem der Ansprüche 6 bis 8, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Achsen (N) der Schneidrollen (53) von der Stirnseite (55) des Abtragskopfes (47) fort gesehen auf die Längsmittelachse (M) des Abtragsarmes (35) in einem spitzen Winkel zulaufen.
10. Abbaugerät nach einem der Ansprüche 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Fahrzeug ein Raupenfahrwerk (5) aufweist.
11. Abbaugerät nach einem der Ansprüche 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Fahrzeug ein hydraulisches Schreitwerk (28) aufweist.
12. Abbaugerät nach einem der Ansprüche 1 bis 11, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Fahrzeug ein Abbaubagger (4) mit einem um eine zum Meeresboden (10) im wesentlichen parallele Achse (24) schwenkbaren Ausleger ist.
13. Abbaugerät nach Anspruch 12, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Krafterzeuger (46) eine Kolben-/Zylindereinheit ist, deren eines Ende zur Schwenkachse (S) beabstandet gelenkig mit dem Abtragsarm (35) verbunden ist und deren anderes Ende sich an dem Ausleger (11) abstützt.
14. Abbaugerät nach Anspruch 13, **dadurch gekennzeichnet**, daß an dem Ausleger (11) erhabene Führungsflächen vorgesehen sind, mit denen der Abtragsarm (35) gleitend zusammenwirkt.
15. Abbaugerät nach einem der Ansprüche 12 bis 14, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Mittel zum Lösen des Erdreichs zwei Abtragsarme (35) umfassen, wobei die Schwenkachsen (S) etwa einander gegenüberliegend beidseitig einer Symmetriequerenebene (K) des Auslegers (11) vorgesehen sind.
16. Abbaugerät nach Anspruch 15, **dadurch gekennzeichnet**, daß die beiden Abtragsarme (35) unabhängig voneinander verschwenkbar sind.
17. Abbaugerät nach einem der Ansprüche 15 oder 16, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Abtragsarme (35) in den Verschwenkbereich des jeweils anderen Abtragsarmes hineinverschwenkbar sind, so daß ein Überschneid bewirkbar ist.
18. Abbaugerät nach Anspruch 17, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Überschneid etwa 15° beträgt.
19. Abbaugerät zum Lösen von Erdreich, insbesondere von Hartgestein, für eine Unterwasser-Anwendung im Zusammenwirken mit einem Gewinnungsschiff (1), mit einer von dem Abbaugerät zu dem Gewinnungsschiff führenden Förderleitung (3) für das gelöste Bodenmaterial, nach einem der Ansprüche 1 bis 18, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Förderleitung (3) Bestandteil einer von dem Gewinnungsschiff (1) aus betriebenen Lufthebeeinrichtung ist.
20. Abbaugerät nach Anspruch 19, **dadurch gekennzeichnet**, daß an dem Fahrzeug eine zusätzliche Saugdüse (16) zur Aufnahme Losen Erdreichs vorgesehen ist.
21. Abbaugerät mit einer Förderleitung zum Abtransport gelösten Erdreichs, nach Anspruch 20, **dadurch gekennzeichnet**, daß in der in der Saugdüse (16) endenden Leitung eine Pumpe (17) angeordnet ist, die das von der Saugdüse (16) erfaßte Material unter Druck in die Förderleitung einspeist.
22. Abbaugerät nach einem der Ansprüche 1 bis 21, **dadurch gekennzeichnet**, daß an dem Fahrzeug mindestens ein Räumschild (27) zum bezüglich der Fahrtrichtung des Fahrzeugs seitlichen Wegdrängen auf dem Boden liegenden, losen Erdreichs vorgesehen ist.

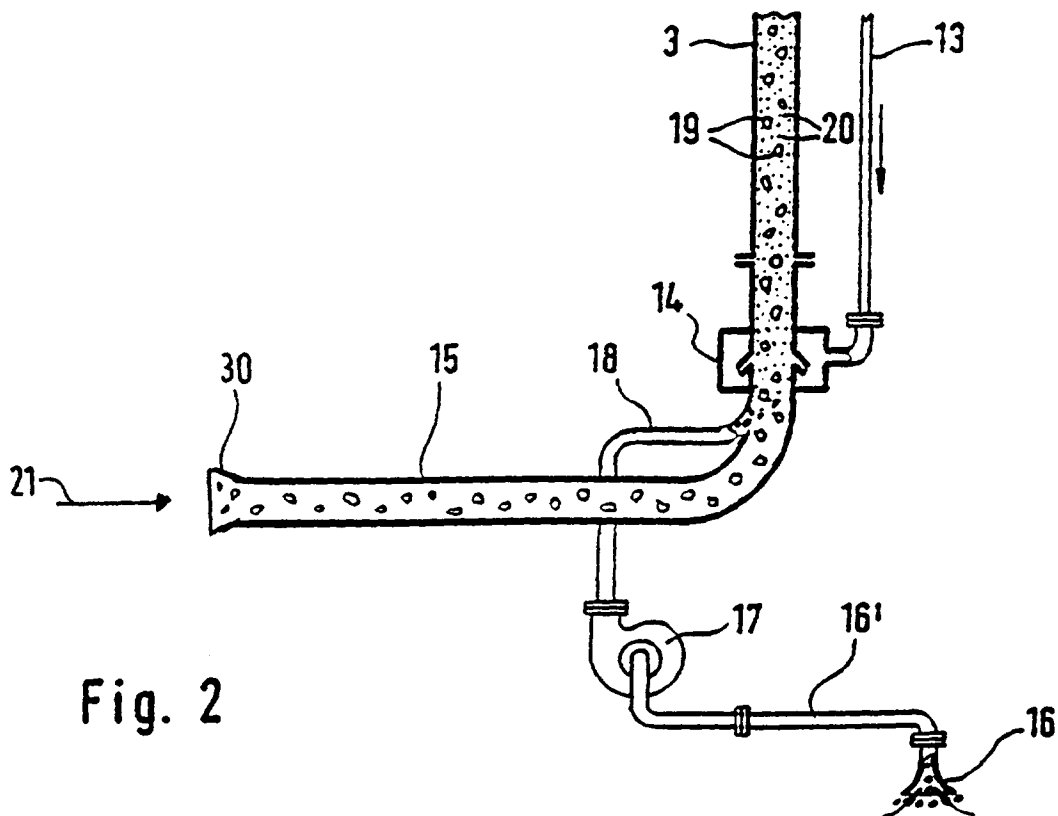
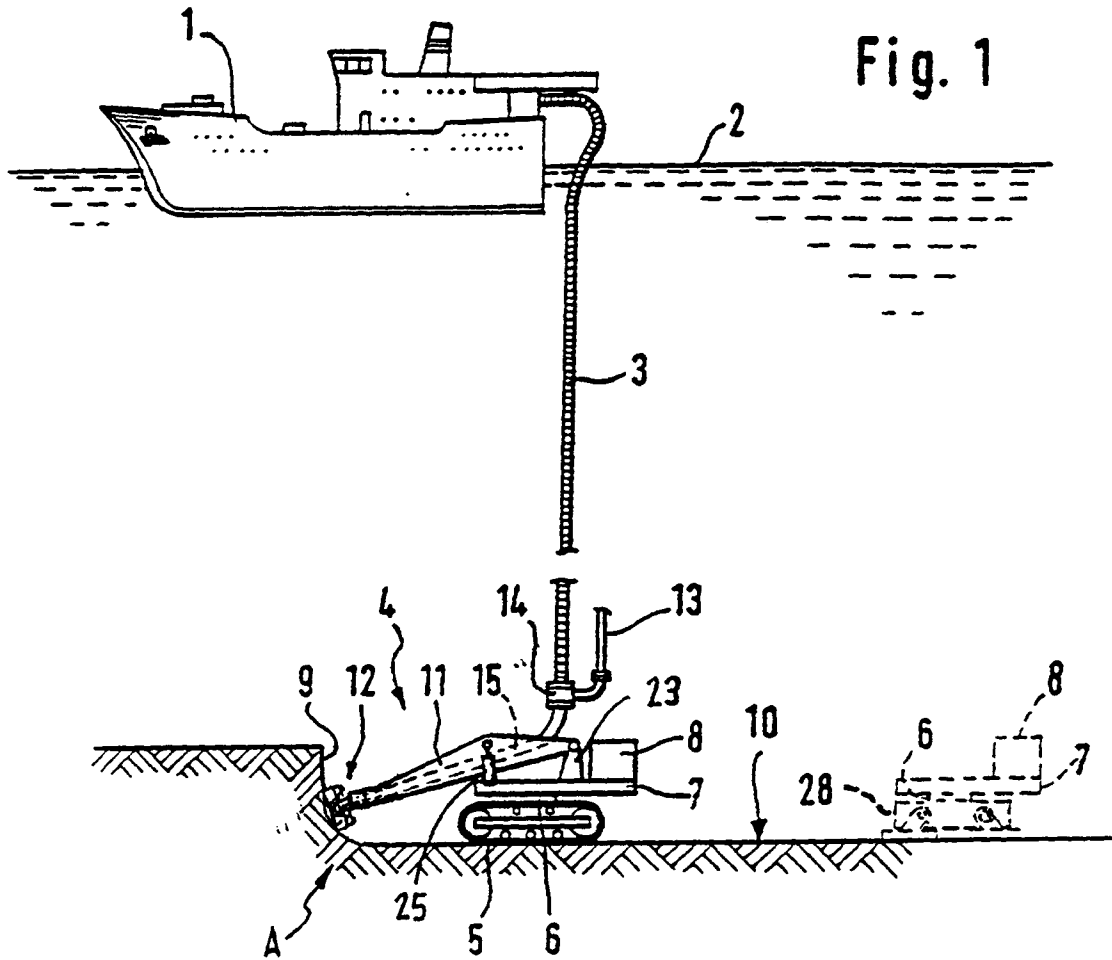


Fig. 4

