

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11)

EP 1 496 195 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
12.01.2005 Patentblatt 2005/02

(51) Int Cl.7: **E21B 43/29**

(21) Anmeldenummer: **04015973.3**

(22) Anmeldetag: **07.07.2004**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR
HU IE IT LI LU MC NL PL PT RO SE SI SK TR**
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL HR LT LV MK

(72) Erfinder: **Haus, Rainer, Dr.**
92222 Amberg (DE)

(74) Vertreter: **Gassner, Wolfgang, Dr.**
Dr. Gassner & Partner
Nägelsbachstrasse 49a
91052 Erlangen (DE)

(30) Priorität: **10.07.2003 DE 10331448**

(71) Anmelder: **Gebrüder Dorfner GmbH & Co. Kaolin-
und Kristallquarzsandwerke KG**
92242 Hirschau (DE)

(54) Verfahren zur Gewinnung tonmineralhaltiger Rohstoffe

(57) Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Gewinnung tonmineralhaltiger Rohstoffe mit folgenden Schritten:

Herstellen einer von der Erdoberfläche (EO) in eine die tonmineralhaltigen Rohstoffe enthaltende Lagerstätte reichenden Bohrung (B),

Einbringen einer zumindest abschnittsweise in die Bohrung (B) reichenden Rohrtour (1),

Herstellen einer die tonmineralhaltigen Rohstoffe (K) enthaltenden Suspension (4) mit einem Flüssigkeitsstrahl (W) unter Tage, und

Fördern der Suspension (4) durch die Rohrtour (1) an die Erdoberfläche (EO) mittels des vom Flüssigkeitsstrahl (W) erzeugten Drucks.

Zur Vereinfachung des Verfahrens wird vorgeschlagen, dass der zur Erzeugung des Flüssigkeitsstrahls (W) dienende Druck so eingestellt wird, dass die an die Erdoberfläche (EO) geförderte Suspension (4) lediglich eine die tonmineralische Rohstoffe enthaltende vorgegebene erste Kornfraktion enthält und eine gröbere Partikel enthaltende zweite Kornfraktion in situ zum Stützen der Lagerstätte zurückbleibt.

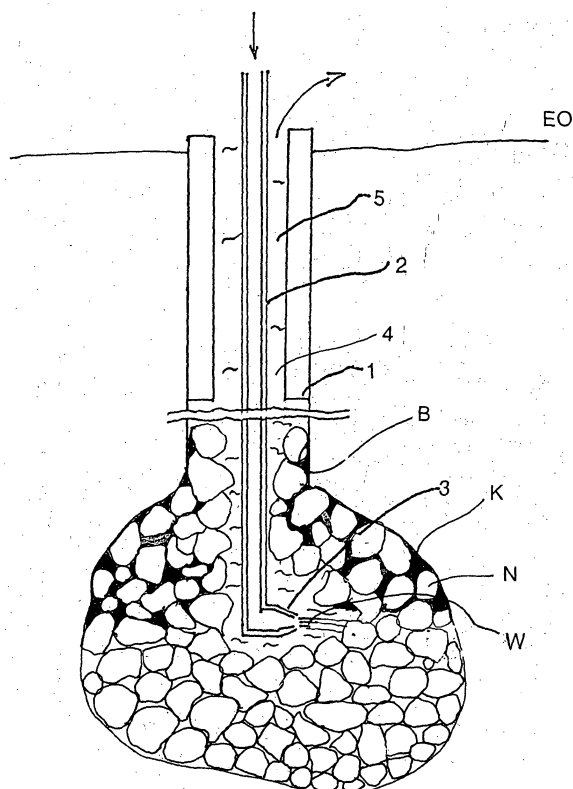


Fig. 2

EP 1 496 195 A1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Gewinnung tonmineralhaltiger Rohstoffe nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

[0002] Ein solches Verfahren ist aus der US 5,181,578 bekannt. Bei dem bekannten Verfahren wird mittels eines Hochdruckwasserstrahls unter Tage Sediment suspendiert. Die Suspension wird durch eine Rohrtour an die Erdoberfläche gefördert und anschließend getrennt. Zum Stützen des zurückbleibenden Hohlraums wird während der Ausbeutung der Lagerstätte unter Überdruck ein Stützfluid in den Hohlraum gepresst. Nach der Ausbeutung der Lagerstätte bleibt der Hohlraum zurück. Ein Einbruch des Hohlraums kann zu gefährlichen Einbruchtrichtern an der Erdoberfläche führen.

[0003] Um diesem Nachteil entgegenzuwirken ist es aus der GB 631,094 bekannt, den nach der Ausbeutung der Lagerstätte verbleibenden Hohlraum zu verfüllen. Dazu wird eine Suspension in den Hohlraum gepresst. Eine solche nachträgliche Verfüllung des Hohlraums ist zeit- und kostenaufwändig.

[0004] Aus der US 4,826,087 ist eine Vorrichtung zum Abbau von Sediment unter Tage mittels eines Wasserstrahls bekannt. Eine dabei gebildete Suspension wird mit einer besonderen Saugvorrichtung abgesaugt.

[0005] Die US 5,129,167 beschreibt eine Saugvorrichtung zum Absaugen von Sediment am Grund eines Gewässers, z. B. am Meeresgrund. Das abgesaugte Sediment wird in einem Schiff in dort vorgesehenen Sedimentationstanks getrennt.

[0006] Die US 3,498,674 offenbart ein Flotationsverfahren zur selektiven Gewinnung von Erz aus einer Lagerstätte. Dazu wird eine mit einem Flotationsmittel versetzte Spülung in ein in die Lagerstätte eingebrachtes Bohrloch gepumpt. Das Erz wird durch das Flotationsmittel selektiv gelöst und bildet mit der Spülung eine Suspension. Die Suspension wird mittels einer Saugpumpe abgepumpt. Die Verwendung von Flotationsmittel ist kostenaufwändig und umweltschädlich.

[0007] Die DE 30 35 904 A1 betrifft ein Verfahren zur Gewinnung von Erzen und mineralischen Rohstoffen aus Sedimenten des Meeresbodens. Dabei werden die Rohstoffe aus den Sedimenten nach dem Flotationsprinzip unterhalb der Meeresoberfläche angereichert und anschließend an die Wasseroberfläche gepumpt. Die bei der Flotation anfallenden Reststoffe werden unmittelbar über dem Meeresboden verklappt. Das bekannte Verfahren eignet sich ausschließlich zur Gewinnung von Erzen und mineralischen Rohstoffen aus Sedimenten des Meeresbodens.

[0008] Aufgabe der Erfindung ist es, ein möglichst einfach und kostengünstig durchführbares Verfahren zur Gewinnung von tonmineralhaltigen Rohstoffen aus einer Lagerstätte anzugeben, mit dem die Nachteile nach dem Stand der Technik vermieden werden können.

[0009] Diese Aufgabe wird durch die Merkmale des Anspruchs 1 gelöst. Zweckmäßige Ausgestaltungen ergeben sich aus den Merkmalen der Ansprüche 2 bis 15.

[0010] Nach Maßgabe der Erfindung ist es vorgesehen, dass der zur Erzeugung des Flüssigkeitsstrahls dienende Druck weiterhin so eingestellt wird, dass die erste Kornfraktion selektiv aus Zwischenräumen des Nebengesteins herausgewaschen wird und das Nebengestein als eine gröbere Partikel enthaltende zweite Kornfraktion in situ in Form einer die Lagerstätte abstützenden Gerüststruktur zurück bleibt.

[0011] Das vorgeschlagene Verfahren ist einfach und kostengünstig durchführbar. Es ermöglicht die selektive Gewinnung tonmineralischer Rohstoffe, insbesondere aus Primärlagerstätten. Dabei wird mittels des Flüssigkeitsstrahls selektiv die erste Kornfraktion suspendiert, während die zweite Kornfraktion in situ verbleibt. So kann beispielsweise aus tonmineralhaltigen Sand- oder Granitgestein selektiv Kaolin herausgelöst werden. Zurück bleibt ein die Lagerstätte abstützendes Gerüst von Partikeln der zweiten Korngrößenfraktion. Ein Verfüllen eines zurückbleibenden Hohlraums nach der Ausbeutung der Lagerstätte ist nicht erforderlich. Die Lagerstätte wird durch in situ zurückbleibendes Gestein bzw. Sediment der zweiten Kornfraktion abgestützt. Zur Gewinnung der tonmineralhaltigen Rohstoffe ist kein umweltschädliches Flotationsmittel notwendig. Das Verfahren kann vorteilhafterweise einstufig geführt werden, d.h. es entfällt das Klassierungsverfahren nach dem Fördern der Suspension an die Erdoberfläche. Das vorgeschlagene Verfahren ist universell. Es kann sowohl zur Ausbeutung terrestrischer als auch submariner Lagerstätten verwendet werden. Unter dem Begriff "Erdoberfläche" ist eine Landoberfläche oder auch die Oberfläche eines Gewässers zu verstehen.

[0012] Erfindungsgemäß erfolgt das Abtrennen der vorgegeben ersten Kornfraktion nach dem Prinzip der "Aufstromklassierung" bereits im Bohrloch. Im Gegensatz zu nach dem Stand der Technik bekannte Verfahren wird die Suspension nicht an die Erdoberfläche mittels Saugvorrichtungen gesaugt. Sie wird vielmehr durch den Druck des Wasserstrahls an die Erdoberfläche gedrückt. Dabei wird der den Wasserstrahl erzeugende Druck genau so eingestellt, dass lediglich die vorgegebene erste Kornfraktion an der Erdoberfläche in der Suspension vorliegt. Eine gröbere Partikel enthaltende zweite Kornfraktion verbleibt in der Lagerstätte und dient zum Abstützen derselben.

[0013] Nach einer zweckmäßigen Ausgestaltung des Verfahrens wird die Bohrung mittels des Flüssigkeitsstrahls hergestellt. Es entfällt die Notwendigkeit eines besonderen Bohrgeräts. Das Verfahren kann damit schnell und kostengünstig durchgeführt werden.

[0014] Nach einer weiteren Ausgestaltung werden die Bohrung und die Rohrtour bis zum Liegenden der Lagerstätte niedergebracht. Damit ist es in vorteilhafter Weise möglich, die Lagerstätte vom Liegenden zum Hangenden, vorzugsweise durch synchrones Ziehen

der Rohrtour und einer Einrichtung zur Erzeugung des Flüssigkeitsstrahls, abzubauen. Es ist aber auch möglich, dass die Rohrtour lediglich in einen von der Erdoberfläche abschnittsweise in die Bohrung reichenden Abschnitt niedergebracht wird. Auch in diesem Fall wird ein für die Aufstromklassierung erforderlicher vorgegebener Durchflussquerschnitt für die Suspension und damit die Möglichkeit der Einstellung einer vorgegebenen Strömungsgeschwindigkeit bereitgestellt. Zum Abbau der Lagerstätte ist in diesem Fall ein Ziehen der Rohrtour nicht erforderlich. Zur Herstellung der Suspension kann der Flüssigkeitsstrahl unter Tage radial um die Bohrung umlaufend geführt werden. Weiterhin kann der Flüssigkeitsstrahl, z. B. gleichzeitig, im Wesentlichen vertikal durch die Lagerstätte geführt werden. Das ermöglicht eine schnelle und effektive Ausbeutung der Lagerstätte durch eine vom Liegenden zum Hangenden erfolgenden spiralförmige Bewegung des Flüssigkeitsstrahls.

[0015] Es hat sich als zweckmäßig erwiesen, dass der Flüssigkeitsstrahl mit unter einem Druck von 200 bis 900 bar, vorzugsweise 400 bis 700 bar, stehendem Wasser erzeugt wird. Das ermöglicht ein effektives Herauslösen tonmineralhaltiger Rohstoffe, z. B. Kaolin, aus Sediment oder Gestein.

[0016] Die Wahl der Strömungsgeschwindigkeit, mit der die Suspension an die Erdoberfläche transportiert wird, hängt u.a. vom spezifischen Gewicht der tonmineralhaltigen Rohstoffe und vom spezifischen Gewicht der Suspension ab. Die Strömungsgeschwindigkeit ist so einzustellen, dass die gewünschte erste Kornfraktion an der Erdoberfläche in der Suspension enthalten ist. Der Druck wird zweckmäßigerweise so eingestellt, dass die Suspension mit einer Strömungsgeschwindigkeit von 0,05 bis 3,0 m/min an die Erdoberfläche transportiert wird.

[0017] Nach einer weiteren Ausgestaltung ist die Rohrtour aus doppelwandigen Rohren gebildet und die Suspension wird durch einen zwischen den Rohren gebildeten Ringspalt gefördert. Ein Durchflussquerschnitt der Rohrtour oder des Ringspalts kann zwischen 0,2 und 12,6 m² betragen. Zweckmäßigerweise wird mindestens ein Bohrloch hergestellt und die Suspension wird durch das Bohrloch zu Tage gefördert.

[0018] Nach einer weiteren Ausgestaltung werden aus der Suspension die tonmineralhaltigen Rohstoffe abgetrennt und verbleibende Restflüssigkeit wird zur Erzeugung des Wasserstrahls im Kreislauf geführt. Zur Abtrennung der tonmineralhaltigen Rohstoffe bzw. der Tonminerale kann die Suspension über ein Nasssieb oder einen Hydrozyklon geführt werden. Das ermöglicht eine einfache und schnelle Trennung. Die maximale Korngröße der ersten Kornfraktion beträgt zweckmäßigerweise 400 µm.

[0019] Nach einer weiteren Ausgestaltung kann der zur Erzeugung des Flüssigkeitsstrahls verwendeten Flüssigkeit, z. B. Wasser, eines oder mehrere der folgenden Zusätze zugesetzt sein: Dispersionsmittel, Ben-

tonit, Quarzsand. Die vorgeschlagenen Zusätze bewirken ein schnelleres und effektiveres Trennen der tonmineralischen Rohstoffe vom umgebenden Gestein bzw. Sediment. Das Suspendieren der tonmineralhaltigen Rohstoffe kann ferner durch Einwirkung von Ultraschall unterstützt werden.

[0020] Nachfolgend wird ein Ausführungsbeispiel der Erfindung anhand der Zeichnung näher erläutert. Es zeigen

Fig. 1 Korngrößenverteilungen wesentlicher Bestandteile einer Kaolinlagerstätte und

Fig. 2 einen Querschnitt durch eine Vorrichtung zur Gewinnung tonmineralhaltiger Rohstoffe.

[0021] Fig. 1 zeigt Korngrößenverteilungen der wesentlichen Bestandteile einer Kaolinlagerstätte. Die Lagerstätte besteht hier aus Kaolin in einer Korngrößenfraktion von 0,1 bis 50 µm, ferner aus Feldspat in einer Korngrößenfraktion von etwa 7 bis 2000 µm sowie aus Quarz in einer Korngrößenfraktion von mehr als 10 µm. Wegen der unterschiedlichen Korngrößenfraktionen kann beispielsweise durch Abtrennen einer ersten Kornfraktion von 0,1 bis 25 µm im Wesentlichen der Bestandteil Kaolin gewonnen werden. Eine zweite Kornfraktion von größer 10 µm bleibt zurück. Sie bildet etwa 80 Gew.% der in Form einer als Primärlagerstätte ausgebildeten Lagerstätte und besteht aus den weiteren Bestandteilen Feldspat und Quarz.

[0022] Fig. 2 zeigt eine schematische Querschnittsansicht einer zur Gewinnung von Kaolin geeigneten Vorrichtung. Eine in die Lagerstätte reichende Bohrung B ist in einem von der Erdoberfläche EO sich erstreckenden oberen Abschnitt mit einer Verrohrung 1 versehen. In der Verrohrung 1 sowie im unverrohrten folgenden Abschnitt der Bohrung B ist eine Zuleitung 2 geführt, an deren einem Ende eine Injektionsdüse 3 angebracht ist. An das andere Ende der Zuleitung 2 ist eine (hier nicht gezeigte) Hochdruckpumpe angeschlossen. Mit W ist ein aus der Injektionsdüse 3 austretender Wasserstrahl W bezeichnet. Eine insbesondere den zu gewinnenden Rohstoff enthaltende Suspension 4 wird durch einen zwischen der Verrohrung 1 bzw. der Wand der Bohrung B und der Zuleitung 2 gebildeten Ringspalt 5 zu Tage gefördert.

[0023] Zur Gewinnung des Kaolins wird z. B. mittels einer Hochdruckinjektionsdüse 3 die Bohrung B bis zum Liegenden der Lagerstätte niedergebracht. Dabei wird unter einem Überdruck von 20 bis 30 bar das Erdreich mit einem Wasserstrahl W zur Einstellung des Strömungsdurchmessers ausgespült und gleichzeitig die Verrohrung 1 in den Untergrund abgesenkt. Die Verrohrung 1 wird in standfestem Gebirge vorteilhafterweise lediglich in einem von der Erdoberfläche EO in die Bohrung B reichenden oberen Abschnitt eingebracht. Die Bohrung B kann beispielsweise lediglich zur Hälfte mit der Verrohrung 1 versehen werden. Bei der Verrohrung

1 kann es sich auch um eine doppelwandig ausgebildete Verrohrung 1 handeln.

[0024] Sobald ein die Zuleitung 2 und die Injektionsdüse 3 umfassendes Injektionsgestänge niedergebracht worden ist, wird über eine durch die Verrohrung 1 in die Lagerstätte abgesenkte Injektionsdüse 3 ein Wasserstrahl W unter einem Druck von 400 bis 700 bar erzeugt. Der Wasserstrahl W wird radial um das Bohrloch bewegt. Durch die Wirkung des Wasserstrahls W wird das Sediment bzw. Gestein gelockert. Insbesondere der Kaolin geht in Suspension 4. Durch den durch den Wasserstrahl W aufgebrachten Überdruck wird die Suspension 4 im Ringspalt 5 zu Tage gefördert. Der mit dem Wasserstrahl W aufgebrachte Druck ist so gewählt, dass die Suspension 4 mit einer Fördergeschwindigkeit von 0,05 bis 3 m/min durch den Ringspalt 5 gefördert wird. Es findet dabei eine Klassierung nach dem Prinzip der "Aufstromklassierung" bereits innerhalb der Verrohrung 1 statt. Die Fördergeschwindigkeit wird so eingestellt, dass mit der Suspension 4 lediglich eine bestimmte vorgegebene Kornfraktion von z. B. kleiner 25 µm an die Erdoberfläche EO gefördert wird. Wie in Zusammenschau mit Fig. 1 ersichtlich ist, enthält eine solche Korngrößenfraktion im Wesentlichen den zu gewinnenden Rohstoff, nämlich Kaolin K. Zurück in der Lagerstätte bleiben die grobkörnigeren Bestandteile von größer 20 µm. Es handelt sich dabei um das unerwünschte Nebengestein N, das im Wesentlichen aus Feldspat und Quarz besteht. Das Nebengestein N macht etwa 80 Gew.% der Lagerstätte aus. Es verbleibt in der Lagerstätte und stützt die Lagerstätte ab. In der Praxis hat es sich gezeigt, dass durch die Wirkung des Wasserstrahls W der Kaolin K meist aus den Zwickelräumen des Nebengesteins N ausgespült wird. Es verbleibt eine durch das Nebengestein N gebildete Gerüststruktur, welche die Lagerstätte abstützt. Die Lagerstätte muss nach dem erfindungsgemäßen Verfahren nachträglich nicht gesondert verfüllt oder abgestützt werden.

[0025] Das Ausspülen des Kaolins K beginnt zweckmäßigerweise beim Liegenden der Lagerstätte. Sofern die Verrohrung 1 bis in die Lagerstätte reicht, kann durch synchrones Ziehen der Verrohrung 1 und der Zuleitung 2 die Lagerstätte vom Liegenden zum Hangenden abgebaut werden.

[0026] Aus der an die Erdoberfläche EO geförderten Suspension 4 werden die festen Bestandteile beispielsweise mittels eines Nasssiebs oder eines Hydrozyklons abgetrennt. Die verbleibende Restflüssigkeit kann im Kreislauf erneut durch die Zuleitung 2 zum weiteren Abbau der Lagerstätte geführt werden. Die abgetrennten festen Bestandteile bestehen im Wesentlichen aus Kaolin K. Sie können nach herkömmlichen Verfahren weiter aufbereitet, insbesondere gereinigt werden.

Bezugszeichenliste

[0027]

5	1	Verrohrung
	2	Zuleitung
	3	Injektionsdüse
	4	Suspension
	5	Ringspalt
10	B	Bohrung
	EO	Erdoberfläche
	K	Kaolin
	N	Nebengestein
15	W	Wasserstrahl

Patentansprüche

- 20 1. Verfahren zur Gewinnung tonmineralhaltiger Rohstoffe mit folgenden Schritten:

Herstellen einer von der Erdoberfläche (EO) in eine die tonmineralhaltigen Rohstoffe enthaltende Lagerstätte reichenden Bohrung (B),

Einbringen einer zumindest abschnittsweise in die Bohrung (B) reichenden Rohrtour (1),

Herstellen einer die tonmineralhaltigen Rohstoffe (K) enthaltenden Suspension (4) mit einem Flüssigkeitsstrahl (W) unter Tage, und

Fördern der Suspension (4) durch die Rohrtour (1) an die Erdoberfläche (EO) mittels des vom Flüssigkeitsstrahl (W) erzeugten Drucks,

Einstellen des zur Erzeugung des Flüssigkeitsstrahls (W) dienenden Drucks derart, dass die an die Erdoberfläche (EO) geförderte Suspension (4) eine die tonmineralische Rohstoffe (K) enthaltende vorgegebene erste Kornfraktion enthält,

dadurch gekennzeichnet, dass

der zur Erzeugung des Flüssigkeitsstrahls (W) dienende Druck weiterhin so eingestellt wird, dass die erste Kornfraktion selektiv aus Zwickelräumen des Nebengesteins (N) herausgewaschen wird und das Nebengestein (N) als eine gröbere Partikel enthaltende zweite Kornfraktion in situ in Form einer die Lagerstätte abstützenden Gerüststruktur zurückbleibt.

- 55 2. Verfahren nach Anspruch 1, wobei die Bohrung (B) mittels des Flüssigkeitsstrahls (W) hergestellt wird.

3. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprü-

che, wobei die Rohrtour (1) in einen von der Erdoberfläche (EO) abschnittsweise in die Bohrung (B) reichenden Abschnitt niedergebracht wird.

4. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Lagerstätte vom Liegenden zum Hangenden, vorzugsweise durch synchrones Ziehen der Rohrtour (1) und einer Einrichtung zur Erzeugung des Flüssigkeitsstrahls (2, 3) abgebaut wird. 5
10
5. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei zur Herstellung der Suspension (4) der Flüssigkeitsstrahl (W) unter Tage radial um die Bohrung (B) umlaufend geführt wird. 15
6. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei der Flüssigkeitsstrahl (W) im Wesentlichen vertikal durch die Lagerstätte geführt wird. 20
7. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei der Flüssigkeitsstrahl (W) mit unter einem Druck von 200 bis 900 bar, vorzugsweise 400 bis 700 bar, stehendem Wasser erzeugt wird. 25
8. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei der Druck so eingestellt wird, dass die Suspension (4) mit einer Strömungsgeschwindigkeit von 0,05 bis 3,0 m/min an die Erdoberfläche (EO) transportiert wird. 30
9. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Rohrtour (1) aus doppelwandigen Rohren (1) gebildet ist und die Suspension (4) durch einen zwischen den Rohren gebildeten Ringspalt (5) gefördert wird. 35
10. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei eine in der Rohrtour (1) oder im Ringspalt (5) gebildete Querschnittsfläche zum Durchfluss der Suspension (4) 0,2 bis 12,6 m² beträgt. 40
11. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei aus der Suspension (4) die tonmineralhaltigen Rohstoffe (K) abgetrennt werden und verbleibende Restflüssigkeit zur Erzeugung des Wasserstrahls (W) im Kreislauf geführt wird. 45
12. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Suspension (4) zur Abtrennung des tonmineralhaltigen Rohstoffs (K) über ein Nasssieb oder einen Hydrozyklon geführt wird. 50
13. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei eine maximale Korngröße der ersten Kornfraktion höchstens 400 µm beträgt. 55
14. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprü-

che, wobei der zur Erzeugung als Flüssigkeitsstrahls (W) verwendeten Flüssigkeit eines oder mehrere der folgenden Zusätze zugesetzt sind: Dispersionsmittel, Bentonit, Quarzsand.

15. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei das Suspendieren der tonmineralhaltigen Rohstoffe durch die Einwirkung von Ultraschall unterstützt wird.

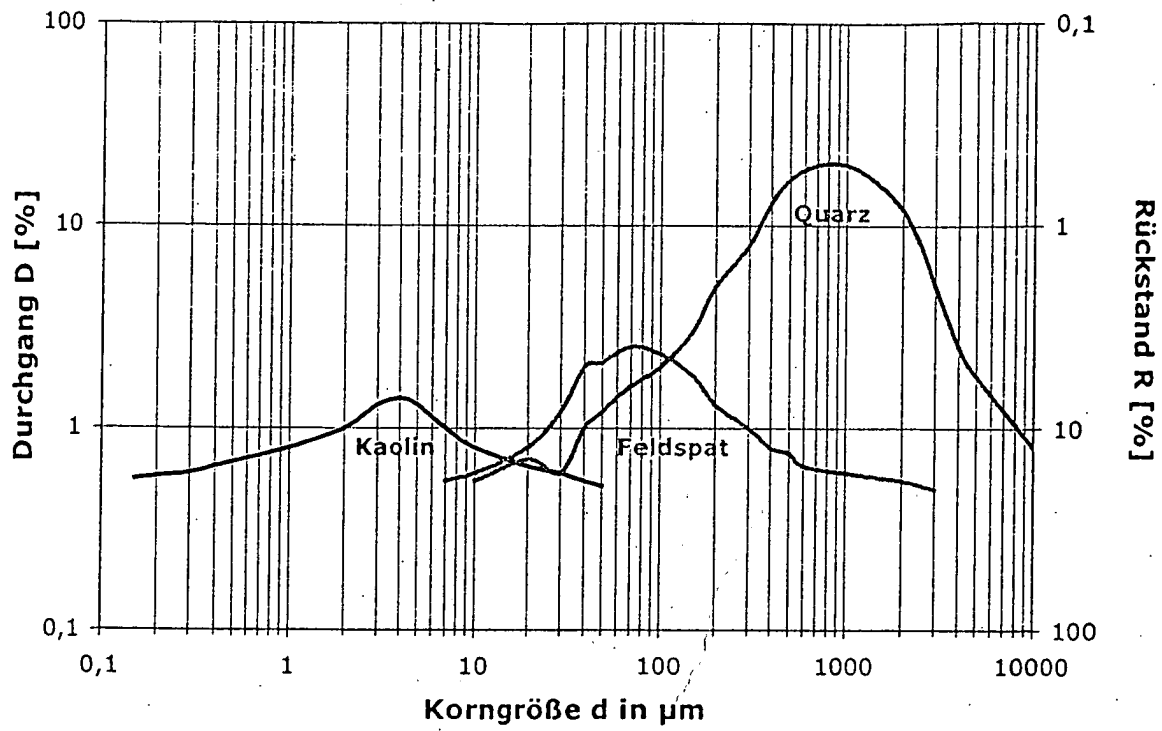


Fig. 1

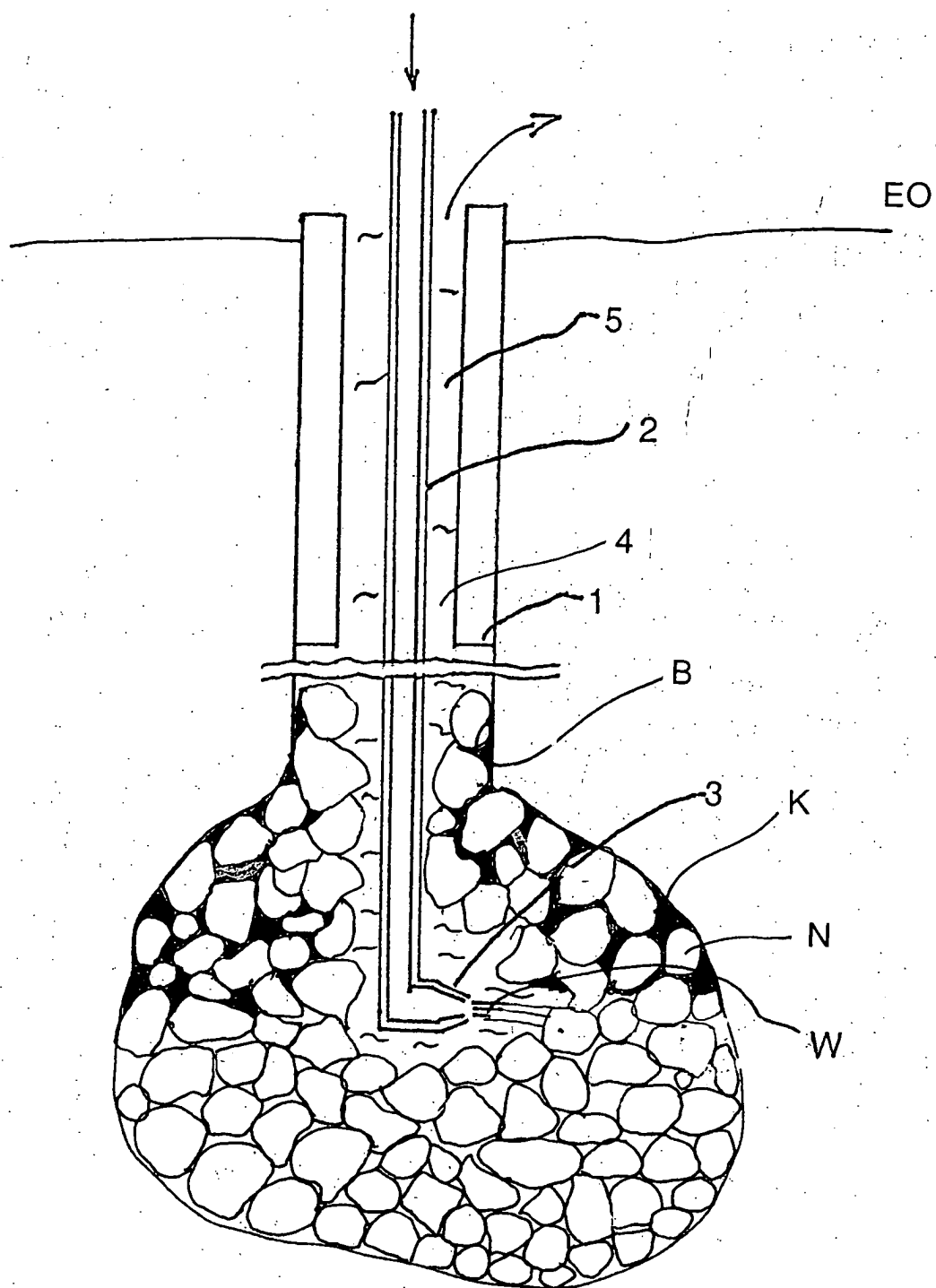


Fig. 2



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 04 01 5973

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.7)
X	US 823 749 A (WANNER M) 19. Juni 1906 (1906-06-19)	1,3-10, 12,13	E21B43/29
Y	* das ganze Dokument *	2,11,14, 15	
D,Y	----- GB 631 094 A (CECIL PERCY TOOTH ASTON; CHARLES WILDI) 27. Oktober 1949 (1949-10-27) * Seite 1, Zeilen 51-61 *	2	
D,Y	----- US 5 181 578 A (LAWLER O WAYNE) 26. Januar 1993 (1993-01-26) * Spalte 4, Zeilen 8,9 * * Spalte 4, Zeilen 61,62 *	11	
D,Y	----- US 3 498 674 A (MATTHEWS DALE M) 3. März 1970 (1970-03-03) * Spalte 10, Zeilen 35-71 *	14	
D,Y	----- DE 30 35 904 A (BATTELLE INSTITUT E V) 8. April 1982 (1982-04-08) * Seite 5, Zeilen 10-12 *	15	
A	----- DE 10 564 C (HOFFMANN E H) 3. September 1880 (1880-09-03) * das ganze Dokument *	1-15	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.7) E21B E21C
A	----- US 4 497 519 A (GRABLE DONOVAN B) 5. Februar 1985 (1985-02-05) * Spalte 2, Zeilen 44-66 *	1-15	
D,A	----- US 4 826 087 A (CHINERY DAVID) 2. Mai 1989 (1989-05-02)	1	
D,A	----- US 5 129 167 A (NAKAHARA TATSUO) 14. Juli 1992 (1992-07-14)	1	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort Den Haag		Abschlußdatum der Recherche 30. September 2004	Prüfer Garrido Garcia, M
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentedokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument			

EPO FORM 1503 03 82 (P04003)

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

EP 04 01 5973

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.

Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

30-09-2004

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 823749	A	KEINE	
GB 631094	A	27-10-1949	KEINE
US 5181578	A	26-01-1993	US 5253718 A 19-10-1993
US 3498674	A	03-03-1970	KEINE
DE 3035904	A	08-04-1982	DE 3035904 A1 08-04-1982
DE 10564	C	KEINE	
US 4497519	A	05-02-1985	KEINE
US 4826087	A	02-05-1989	AU 579006 B2 10-11-1988 AU 5393486 A 26-08-1986 BR 8605547 A 22-04-1987 CA 1267178 A1 27-03-1990 CN 86101283 A ,B 27-08-1986 DE 3663903 D1 20-07-1989 EP 0194039 A1 10-09-1986 WO 8604537 A1 14-08-1986 IN 166893 A1 04-08-1990 JP 62501861 T 23-07-1987 ZA 8600898 A 30-09-1987
US 5129167	A	14-07-1992	JP 3250125 A 07-11-1991 JP 3084123 A 09-04-1991 GB 2235482 A ,B 06-03-1991

EPO FORM P0461

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