



Republik
Österreich
Patentamt

(11) Nummer: **AT 401 481 B**

(12)

PATENTSCHRIFT

(21) Anmeldenummer: 1829/93

(51) Int.Cl.⁶ : **B09B 1/00**

(22) Anmeldetag: 9. 9.1993

(42) Beginn der Patentdauer: 15. 2.1996

(45) Ausgabetag: 25. 9.1996

(56) Entgegenhaltungen:

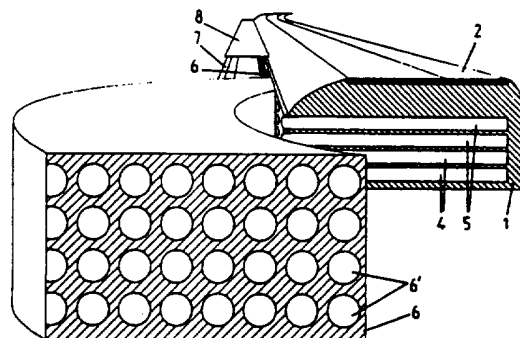
DE 3641982A1 DE 3714112A1 DE 3728569A1

(73) Patentinhaber:

PICHLER ALOIS
A-3341 YBBSITZ, NIEDERÖSTERREICH (AT).

(54) LAGERSYSTEM

(57) Die Erfindung betrifft ein Lagersystem, insbesondere für Zwischen- oder Endlagerstätten wie Reststoffdeponien. Um ein Lagersystem zu entwickeln, bei dem es in einfacher und kostengünstiger Weise möglich ist, einzelne deponierte Stoffe oder Behälter mit darin enthaltenen deponierten Stoffen wieder aus der Deponie herauszuholen und der Wiederverwertung oder sonstigen Weiterverarbeitung, Reparatur, anderweitigen Lagerung, etc. zuzuführen, ist vorgesehen, daß das gesamte Lagervolumens in zumindest zwei, vorzugsweise eine Vielzahl von voneinander baulich getrennten und unabhängig voneinander zugänglichen Lagerzellen unterteilt wird. Vorzugsweise bestehen zumindest einzelne Lagerzellen aus in einem Bohrverfahren, vorzugsweise Schildvortrieb mit Rohrpressung, Mikrotunnelbau, Schneckenbohrung, Preßbohrverfahren, Hammerbohrung, Rammverfahren oder gerichtete Naßbohrverfahren, hergestellten Röhren.



AT 401 481 B

Die Erfindung betrifft ein Lagersystem, insbesondere für Zwischen- oder Endlagerstätten wie Reststoffdeponien.

Zur Entsorgung von nicht wiederverwertbaren oder gefährlichen Reststoffen ist es üblich, diese Stoffe in Deponien, vorzugsweise unter Tag oder in abgedichteten Becken od. dgl. durch Erdschichten abgedeckt, zu lagern. Diese Deponien sind große Volumina, die dementsprechend auch viel Fläche in Anspruch nehmen und bei künstlicher Anlage entweder sehr kostspielig sind oder andererseits eine stetige Gefährdung der Umwelt bzw. Belästigung der Anrainer darstellen. Je größer die Deponie ist, umso schwieriger ist es darüberhinaus, einzelne Reststoffe oder Behälter mit deponierten Materialien zur späteren Wiederverwertung oder bei Beschädigung des Behälters aus der Deponie herauszuholen. Beispielsweise wäre diese bei der sehr gebräuchlichen Lagerung von derzeit nicht wiederverwertbaren Giftstoffen in aufgelassenen Salzbergwerken ein hoffnungsloses Unterfangen. Auch für die Zwischenlagerung, wo einzelne Stoffe zu verschiedenen Zeiten der weiteren Behandlung oder Endlagerung zugeführt werden müssen, sind die derzeitigen Deponieformen nicht geeignet.

Es war daher die Aufgabe der vorliegenden Erfindung, ein Lagersystem zu entwickeln, bei dem es in einfacher und kostengünstiger Weise möglich ist, einzelne deponierte Stoffe oder Behälter mit darin enthaltenen deponierten Stoffen wieder aus der Deponie herauszuholen und der Wiederverwertung oder sonstigen Weiterverarbeitung, Reparatur, anderweitigen Lagerung, etc. zuzuführen.

Zur Lösung dieser Aufgabe ist das System gekennzeichnet durch die Unterteilung des gesamten Lagervolumens in zumindest zwei, vorzugsweise eine Vielzahl von voneinander baulich getrennten und unabhängig voneinander zugänglichen Lagerzellen. Damit muß beispielsweise bei Beschädigung eines Behälters mit deponierten Stoffen nicht die gesamte Deponie durchsucht und geöffnet werden, sondern nur eine Lagerzelle, d. h. ein wesentlich kleineres Volumen, wobei die übrige Deponie unangetastet und sicher verschlossen bleiben kann. Auch müssen zum Freilegen und Entfernen des Behälters oder des Stoffes nur eine geringe Anzahl von anderen Behältern oder Materialien bewegt und allenfalls außerhalb der jeweiligen Lagerzelle vorübergehend aufbewahrt werden.

Sollte also für ein bestimmtes deponiertes Material nach einiger Zeit ein Weg zur Wiederverwertung gefunden werden, so kann durch geeignetes Lagern dieses Materials bzw. aller Behälter mit diesem Material in einer Lagerzelle in einfacher, sicherer und kostengünstiger Weise dieses Material aus der Deponie entnommen werden, ohne daß andere Lagerzellen angetastet und allenfalls andere Materialien freigesetzt werden.

Vorzugsweise sind zumindest einzelne Lagerzellen als vorzugsweise parallel orientierte, längliche und im wesentlichen gerade Röhren ausgebildet. Dies erlaubt eine einfache Herstellung des Lagersystems und auch die einfache Handhabung und Zugriff auf die hintereinander in den einzelnen Rohren befindlichen Materialien oder Behälter mittels einfacher und billiger Maschinen.

Gemäß einem weiteren Merkmal der Erfindung ist vorgesehen, daß zumindest einzelne Lagerzellen aus in einem Bohrverfahren, vorzugsweise Schildvortrieb mit Rohrpressung, Mikrotunnelbau, Schneckenbohrung, Preßbohrverfahren, Hammerbohrung, Rammverfahren oder gerichtete Naßbohrverfahren, hergestellten Röhren bestehen. Dies gestattet die vor allem bei größeren Anzahlen von Lagerzellen immer billigere Herstellung der selbst sehr sicheren Zellen. Bei den Bohrverfahren werden die Rohre im Mutterboden eingebracht, ohne Veränderung des Areals, wodurch die Elastizität des Zwischenraumes gegeben bleibt.

Vorteilhafterweise ist dabei aber zwischen den Röhren ein Abstand vorgesehen, der mit Material wie beispielsweise Erde, Sand od. dgl. ausgefüllt ist, was eine Bewegung der Röhren gegeneinander bei Bodenbewegungen erlaubt, ohne daß es durch Reiben oder Stoßen aneinander zu Beschädigungen kommt.

Gemäß einem weiteren Merkmal der Erfindung sind zumindest einige der Röhren in zumindest zwei, vorzugsweise mehreren Ebenen mit einer allfälligen Versetzung der Achsen der Röhren in verschiedenen Ebenen gegeneinander parallel zu den Ebenen angeordnet. Dies hat den Vorteil, daß der Zugriff auf die einzelnen Lagerzellen durch einfaches Verfahren der dafür vorgesehenen Maschinen in einer Ebene unter geringem Aufwand möglich ist. Bei der Versetzung der Achsen der Röhren können die Ebenen in geringerem Abstand zueinander angeordnet werden als bei nicht parallel zu den Ebenen versetzten Achsen (dichtest mögliche Packung).

Vorteilhafterweise ist zumindest eine, vorzugsweise jede Röhre im wesentlichen horizontal liegend angeordnet, womit der Vorteil verbunden ist, daß die darin gelagerten Materialien und Behälter sicherer handhabbar sind. Wenn mehrere, vorzugsweise alle Lagerzellen horizontale Röhren sind, ergibt sich ein relativ geringer Platzbedarf und das System ist besonders für die nachträgliche Erweiterung geeignet, denn speziell bei einer nachträglich notwendigen Vergrößerung des Deponievolumens können ober- oder unterhalb der bereits bestehenden Röhren weitere Röhren angeordnet werden, ohne daß der Flächenbedarf wächst. Bei herkömmlichen Deponien wäre die Vergrößerung entweder mit einem weiteren Flächenverbrauch oder einer weiteren Aufschüttung verbunden, was beides oftmals nicht möglich oder erwünscht ist.

Der Zugriff auf in den Lagerzellen in Form von Röhren gelagerten Behältern oder auch losen Materialien ist wesentlich besser möglich, wenn gemäß einem weiteren Merkmal der Erfindung zumindest eine der Röhren von beiden Stirnseiten her zugänglich ist.

Vorzugsweise ist zumindest eine, vorzugsweise jede Röhre zu ihrer Zugangsöffnung, allenfalls zu beiden Zugangsöffnungen, hin leicht abfallend ausgeführt. Ohne weitere aufwendige und störungsanfällig Überwachungseinrichtungen, wie etwa Videosysteme, ist die Feststellung ermöglicht, ob ein in der Röhre befindlicher Behälter undicht ist, da dessen Inhalt zur Öffnung der Röhre fließt und dort leicht der direkten Beobachtung durch das Wartungspersonal zugänglich ist. Auch das Entfernen der Behälter aus der Röhre ist bei deren Neigung zur Öffnung hin leichter.

Alternativ zur horizontalen Anordnung der die Lagerzellen bildenden Röhren könnte gemäß einem weiteren erfindungsgemäßen Merkmal zumindest eine, vorzugsweise jede Röhre im wesentlichen senkrecht stehend angeordnet sein.

Der Zugriff auf Materialien und Behälter in einzelnen der Lagerzellen zum selektiven Entnehmen oder auch Einbringen ist vorteilhafterweise dadurch wesentlich vereinfacht, wenn zumindest einzelne, vorzugsweise alle Lagerzellen separat verschließ- und öffenbar sind.

Eine gleichermaßen billige wie sichere Ausführung der Lagerzelle ist insbesondere für korrosive Stoffe dann gegeben, wenn zumindest eine, vorzugsweise jede Lagerzelle durch ein vorzugsweise verzinktes Stahlrohr gebildet ist. Stahlrohre haben gegenüber den gleichermaßen verwendbaren Betonröhren den Vorteil, daß sie bei Bewegungen des Bodens bzw. des sie umgebenden Materials verformbar sind, ohne daß dadurch ihre Integrität leidet und Material aus dem Inneren entweichen kann. Damit ist eine gegenüber Naturgewalten wie etwa Erdbeben und Unfälle wie etwa in der Nähe erfolgende Flugzeugabstürze sichere Lagerung auch gefährlicher Stoffe gegeben. Auch bei Aneinanderschlagen der Röhren, beispielsweise beim Bau der Deponie, sind Stahlrohre wesentlich unempfindlicher gegenüber Beschädigungen als Betonröhren. Gegenüber dem ebenfalls in einigen Fällen einsetzbaren Kunststoff hat das Stahlrohr den Vorteil der höheren Belastbarkeit.

Die Belastbarkeit gegenüber äußeren Einflüssen ist noch größer, wenn zumindest eine, vorzugsweise jede Röhre kreisförmigen Querschnitt aufweist.

Eine besonders einfache, sichere und gleichzeitig platzsparende Anordnung des gesamten Lagersystems ist dadurch gekennzeichnet, daß die Lagerzellen in den Erdboden bzw. den vorhandenen Untergrund, vorzugsweise in walförmige Strukturen wie Autobahn- oder Eisenbahndämme eingearbeitet sind. Insbesondere die Verwendung der bereits vorhandenen Strukturen wie Autobahn- oder Eisenbahndämme, aber auch Berghänge und unterhalb von belebten Bodenschichten, ist durch die Ausnützung bereits beanspruchter Flächen und den nur geringen zusätzlichen Flächenbedarf für die Handhabungseinrichtungen seitlich neben der Deponie besonders günstig und umweltverträglich. Selbst bei einer nachträglich notwendigen Vergrößerung des Deponievolumens ist kein weiterer Flächenverbrauch gegeben, da einfach weiter in die Tiefe statt in die Breite gegangen werden kann und weitere Lagerzellen unterhalb der bereits bestehenden Röhren vorgesehen werden können.

Ein erstes vorteilhaftes Verfahren zur Herstellung eines Lagersystems nach einem der obigen Absätze ist dadurch gekennzeichnet, daß für jede Lagerzelle eine Bohrung im Erdboden bzw. dem vorhandenen Untergrund ausgearbeitet und anschließend in jede Bohrung eine vorzugsweise vorgefertigte Röhre eingesetzt wird. Im Bohrverfahren werden die die Lagerzellen bildenden Rohre in den Boden bzw. das umgebende Material ohne Veränderung von dessen Eigenschaften eingebracht, wodurch die Elastizität und damit die Sicherheit bei Erdbewegungen und Unglücksfällen erhalten bleibt.

Vorzugsweise ist gemäß einem weiteren Merkmal der Erfindung ein Verfahren zur Herstellung des erfindungsgemäßen Lagersystems dadurch gekennzeichnet, daß in einem Bohrverfahren, wie beispielsweise Schildvortrieb mit Rohrpressung, Mikrotunnelbau, Schneckenbohrung, Preßbohrverfahren, Hammerbohrung, Rammverfahren oder gerichtete Naßbohrverfahren, eine Bohrung in Untergrund und dabei gleichzeitig eine vorzugsweise vorgefertigte Röhre eingesetzt wird. Dabei wird durch die Einbringung der Rohre in den Mutterboden ohne Veränderung des Areals die Elastizität der Zwischenräume erhalten und damit eine erhöhte Sicherheit der Lagerstätte erzielt.

Alternativ dazu könnte aber auch eine Höhlung im Boden bzw. dem vorhandenen Untergrund ausgearbeitet, mehrere vorzugsweise vorgefertigte Röhren in einer Ebene abgelegt und mit vorzugsweise dem ausgehobenen Material bis auf die Zugangsöffnungen abgedeckt bzw. die Zwischenräume verfüllt werden. Dieses Verfahren ist einfacher durchführbar als das zuvor genannte, weist aber einen größeren Bedarf an verfügbarer Fläche auf.

Bei größerem gewünschten Deponievolumen oder bei nachträglicher Deponievergrößerung können die Schritte des Ablegens der Röhren und des Abdeckens bzw. Verfüllens zumindest ein weiteres Mal vorteilhafterweise wiederholt werden.

In der nachfolgenden Beschreibung soll ein bevorzugtes Ausführungsbeispiel des erfindungsgemäßen Lagersystems unter Bezugnahme auf die beigelegte Zeichnung näher erläutert werden.

Dabei zeigt die Fig. 1 eine schematische Skizze des erfindungsgemäßen Lagersystems unter einem Autobahndamm und Fig. 2 ein Detail daraus.

5 In Fig. 1 bezeichnet 1 den Autobahndamm, der den Mutterboden darstellt, in dem die Deponie angelegt werden soll und der die Fahrbahn 2 trägt. In den Autobahndamm 1 sind bei dem dargestellten Ausführungsbeispiel im wesentlichen horizontale Lagerzellen 4, 5 eingearbeitet, wobei die Möglichkeit besteht entweder nur einseitig zugängliche Zellen 4 oder auch beidseitig zugängliche Zellen 5 vorzusehen. Zumindest die Seite des Autobahndammes 1, die dem Zugang zu den einzelnen Lagerzellen 4, 5 des Lagersystems

10 gestattet, ist gegen Abrutschen durch eine vorzugsweise betonierte Wand 6 mit Zugangsöffnungen 6' gesichert. In dieser Wand können gleichzeitig die allenfalls vorgesehenen Verschlusseinrichtungen (nicht dargestellt) für die Lagerzellen 4, 5 verankert oder eingearbeitet sein.

Gegenüberliegend der Wand 6 ist eine weitere Wand 7 vorgesehen, die das gegenüber dem Autobahndamm 1 gelegene Erdreich abstützt, wodurch ein entlang des Dammes 1 verlaufender Kanal gebildet ist, in dem sich zu Beginn der Herstellung der Deponie die Gerätschaften 9 zum Herstellen der Lagerzellen 4, 5

15 und der Wand 6 befinden. Diese Gerätschaften 9 sind beim Detailbild der Fig. 2 zu erkennen. Es handelt sich dabei vorteilhafterweise um Maschinen zum Herstellen der Zellen in einem Bohrverfahren, bei dem gleichzeitig auch eine vorgefertigte Röhre, welche die Begrenzung der Lagerzelle 4, 5 darstellt und deren Stabilität und Dichtheit gewährleistet, eingebracht wird. Ein Beispiel hierfür ist der Schildvortrieb mit Rohrpressung, der das fundamentale Rohrverlegungskonzept für viele der grabenlosen Rohrverlegungstechnologien ist. Dabei werden begehbare Rohrschüsse von einem Preßschacht aus in einen Hohlraum

20 geschoben, der von einem Schneideschild erzeugt wurde. Das Prinzip der Verwendung von hydraulischen Pressen, um Rohrabchnitte als Auskleidung in unterirdische Hohlräume zu pressen, die von einem Schneidkopf oder einem Schild erzeugt wurden, findet sowohl beim Schneckenbohren als auch beim Mikrotunnelbau Anwendung. Beim Mikrotunnelbau wird ein ferngesteuerter Schneidkopf verwendet, wohingegen die Schneckenbohrung als einfacher Vorläufer der vorgenannten Verfahren einen Schneidkopf verwendet, der mit einer Flügelschnecke verbunden ist, die das Schneidegut nach hinten in den Starschacht befördert.

Beim Preßbohren als weiters zur Anwendung mögliches Verfahren wird ein Preßgerät mit einem Bohrkopf an ein Führungsteil montiert und preßt Rohrschüsse in den Boden. Beim Hammerbohren wird als Bohrkopf ein Imlochhammer, wie er in Bergbau sowie für Erkundungsbohrungen eingesetzt wird, verwendet. Das Bohrgestänge ist mit einer Förderschnecke versehen.

Beim Rammverfahren wird eine pneumatisch betriebene Rohrramme als Hammer verwendet, wobei das Schlaggerät nur auf die Länge der Startgrube arbeitet und für das Einfügen und Verschweißen eines neuen Rohrschusses an die Grubenwand zurückgestellt wird.

35 Schließlich sind auch noch die gerichteten Naßbohrverfahren, wie das "Weiche Bohren" oder "Jet Cutting" bzw. das spülungsunterstützte, auch "gerichtetes Bohren" oder "Directional Drilling" genannt, vorteilhaft zur Herstellung der Lagerzellen des erfindungsgemäßen Systems in vorhandenem Untergrund anwendbar.

40 Beim Betrieb des Lagersystems sind dann die Vorrichtungen zur Handhabung der zu lagernden Stoffe im zwischen den Wänden 6 und 7 gebildeten Kanal vorzugsweise entlang der Wand 6 verfahrbar gelagert. Mit 8 ist schließlich die vorteilhafterweise vorgesehene Abdeckung des Kanals bezeichnet, die bei der Einbringung oder dem Herausholen von Material aus der Deponie, welches Material wie bereits erwähnt in Behältern oder auch lose gelagert werden kann, zumindest abschnittsweise entfernt werden kann.

45 Im linken Teil der Fig. 1 wurde der Deutlichkeit halber ein Teil der Wand 6 "nach vorne geschwenkt", sodaß er in einer ebenen Vorderansicht zu sehen ist. Hier ist auch die vorzugsweise Versetzung der Achsen übereinanderliegender Lagerzellen gegeneinander zu erkennen, die die dichtere Anordnung der Zellen und damit eine bessere Volumenausnutzung gestattet.

50 Patentansprüche

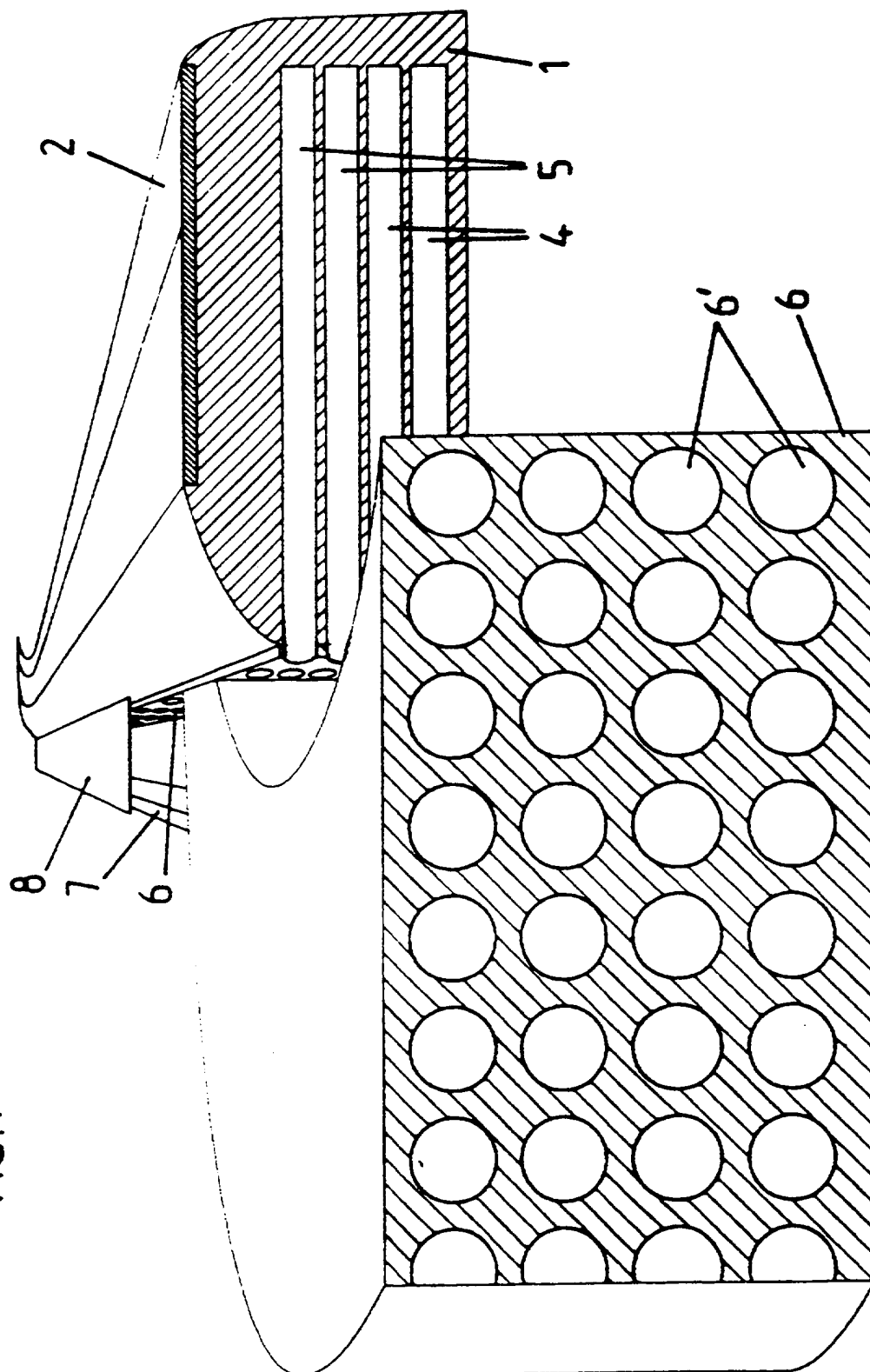
1. Lagersystem, insbesondere für Zwischen- oder Endlagerstätten wie Reststoffdeponien, gekennzeichnet durch die Unterteilung des gesamten Lagervolumens in zumindest zwei, vorzugsweise eine Vielzahl von voneinander baulich getrennten und unabhängig voneinander zugänglichen Lagerzellen.

55 2. Lagersystem nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß zumindest einzelne Lagerzellen als vorzugsweise parallel orientierte, längliche und im wesentlichen gerade Röhren ausgebildet sind.

3. Lagersystem nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß zwischen den Röhren ein Abstand vorgesehen, der mit Material wie beispielsweise Erde, Sand od. dgl. ausgefüllt ist.
4. Lagersystem nach einem der Ansprüche 2 bis 3, **dadurch gekennzeichnet**, daß zumindest einige der
5 Röhren in zumindest zwei, vorzugsweise mehreren Ebenen mit einer allfälligen Versetzung der Achsen der Röhren in verschiedenen Ebenen gegeneinander parallel zu den Ebenen angeordnet sind.
5. Lagersystem nach einem der Ansprüche 2 bis 4, **dadurch gekennzeichnet**, daß zumindest eine, vorzugsweise jede Röhre im wesentlichen horizontal liegend angeordnet ist.
6. Lagersystem nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet**, daß zumindest eine der Röhren von beiden
10 Stirnseiten her zugänglich ist.
7. Lagersystem nach Anspruch 5 oder 6, **dadurch gekennzeichnet**, daß zumindest eine, vorzugsweise
15 jede Röhre zu ihrer Zugangsöffnung, allenfalls zu beiden Zugangsöffnungen, hin leicht abfallend ausgeführt ist.
8. Lagersystem nach einem der Ansprüche 2 bis 4, **dadurch gekennzeichnet**, daß zumindest eine, vorzugsweise jede Röhre im wesentlichen senkrecht stehend angeordnet ist.
9. Lagersystem nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß zumindest
20 einzelne, vorzugsweise alle Lagerzellen separat verschließ- und öffenbar sind.
10. Lagersystem nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß zumindest
25 eine, vorzugsweise jede Lagerzelle durch ein vorzugsweise verzinktes Stahlrohr gebildet ist.
11. Lagersystem nach einem der Ansprüche 2 bis 10, **dadurch gekennzeichnet**, daß zumindest eine, vorzugsweise jede Röhre kreisförmigen Querschnitt aufweist.
- 30 12. Lagersystem nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Lagerzellen in den Erdboden bzw. den vorhandenen Untergrund, vorzugsweise in wallförmige Strukturen wie Autobahn- oder Eisenbahndämme eingearbeitet sind.
- 35 13. Verfahren zur Herstellung eines Lagersystems nach einem der Ansprüche 2 bis 12, **dadurch gekennzeichnet**, daß für jede Lagerzelle eine Bohrung im Erdboden bzw. dem vorhandenen Untergrund ausgearbeitet und anschließend in jede Bohrung eine vorzugsweise vorgefertigte Röhre eingesetzt wird.
- 40 14. Verfahren zur Herstellung eines Lagersystems nach einem der Ansprüche 2 bis 12, **dadurch gekennzeichnet**, daß in einem Bohrverfahren, wie beispielsweise Schildvortrieb mit Rohrpressung, Mikrotunnelbau, Schneckenbohrung, Preßbohrverfahren, Hammerbohrung, Rammverfahren oder gerichtete Naßbohrverfahren, eine Bohrung in Untergrund und dabei gleichzeitig eine vorzugsweise vorgefertigte Röhre eingesetzt wird.
- 45 15. Verfahren zur Herstellung eines Lagersystems nach einem der Ansprüche 2 bis 12, **dadurch gekennzeichnet**, daß eine Höhlung im Boden bzw. dem vorhandenen Untergrund ausgearbeitet, mehrere vorzugsweise vorgefertigte Röhren in einer Ebene abgelegt und mit vorzugsweise dem ausgehobenen Material bis auf die Zugangsöffnungen abgedeckt bzw. die Zwischenräume verfüllt werden.
- 50 16. Verfahren nach Anspruch 15, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Schritte des Ablegens der Röhren und des Abdeckens bzw. Verfüllens zumindest ein weiteres Mal wiederholt werden.

Hiezu 2 Blatt Zeichnungen

FIG.1



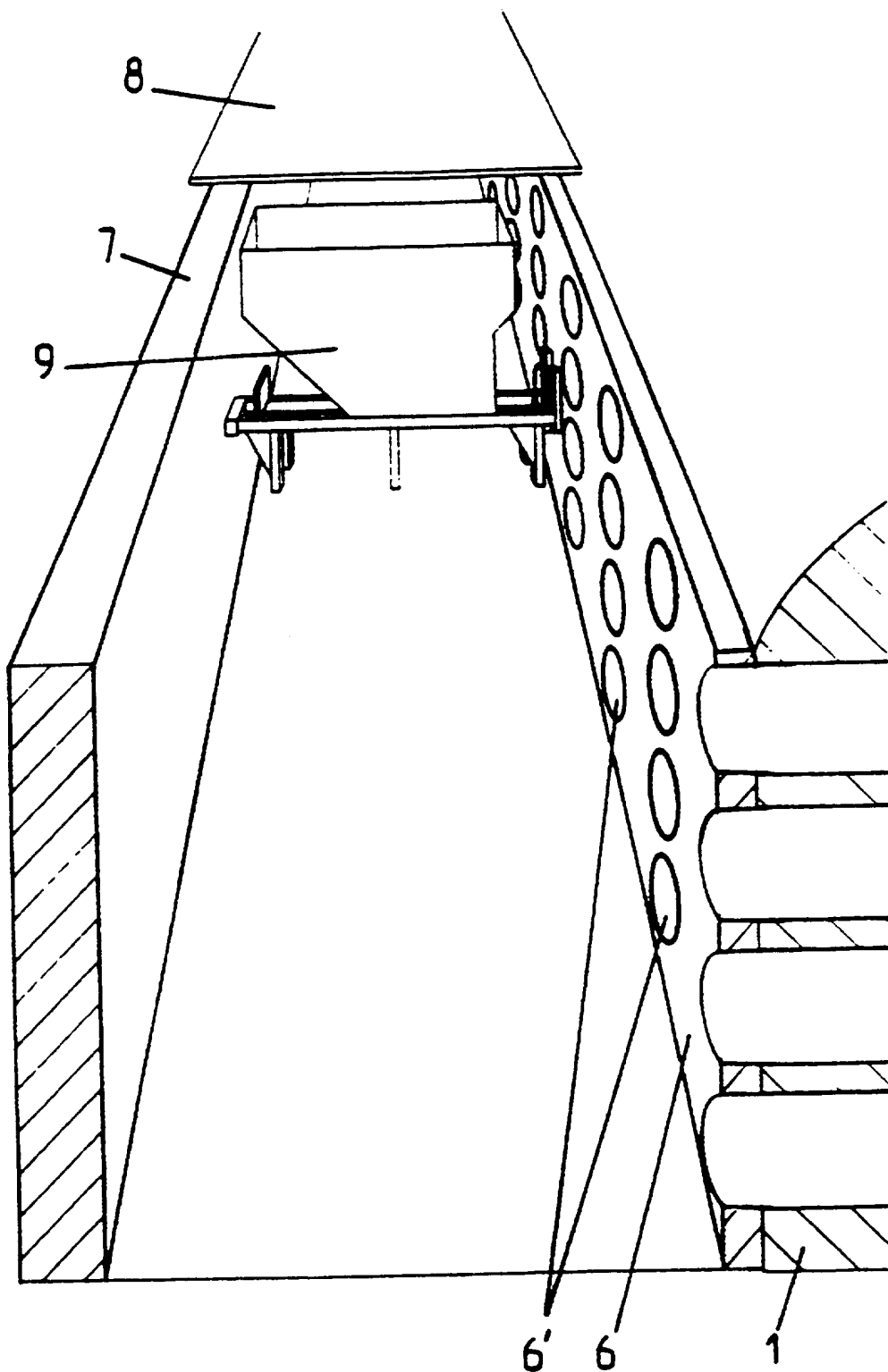


FIG. 2