

Verfahren zur Untertagesaufbewahrung von ökologisch gefährlichen Stoffen und Einrichtung zur Durchführung des Verfahrens

Die Erfindung bezieht sich auf das Gebiet der Aufbewahrung verschiedenartiger Stoffe und konkreter Gegenstände, hauptsächlich zur Aufbewahrung von ökologisch gefährlichen Stoffen und/oder Erzeugnissen, die derartige Stoffe enthalten, insbesondere zur Aufbewahrung von radioaktiven Abfällen abgebrannten Brennelementen, Atomsprengköpfen aus Waffenuuran und -plutonium in beliebiger Form sowie auch chemischen Waffen und vielen anderen, toxischen Stoffen, einschließlich von biologisch gefährlichen Stoffen. Außerdem kann die Erfindung für die Aufbewahrung von vielen anderen, spezifischen Gegenständen verwendet werden, beispielsweise von besonders wertvollen Metallen, Mineralien und daraus gefertigten Schmuckwaren, sowie auch von wertvollen Papieren, Banknoten, Archivalien und historischen Dokumenten usw., die lange aufbewahrt werden.

Dem Verfahren und der Einrichtung gemäß der vorliegenden Erfindung liegt besonders die Erfindung nahe, die im Patent RU 2193799 vom 04.07.2001 mit dem Titel „Aufbewahrungsort für spaltbare Materialien“ offenbart ist. Der Aufbewahrungsort gemäß dieser Erfindung ist als Schachttyp ausgebildet und enthält Behälter mit distanzierter Unterbringung der spaltbaren Materialien in senkrechten Nestern im Stahlbetonmassiv des Aufbewahrungsorts. Die Behälter weisen eine längliche, zylindrische Form mit einer Länge auf, die um mehr als eine Größenordnung den Behälterdurchmesser übertrifft. Das Gestell des Aufbewahrungsorts weist die Form von distanzierenden Metallblöcken mit Öffnungen für die senkrechten Aufbewahrungsnester und/oder Metallrohre mit Distanzstücken auf, die eine zelluläre Metallmatrix mit einem Innenraum um die Aufbewahrungsnester der spaltbaren Materialien bilden. Der Innenraum ist mit Beton und einem Satz von Stoffen gefüllt, die ein hohes Absorptionsvermögen für Neutronen gewährleisten. Die Distanzmetallblöcke sind mit Vertiefungen für die Betonanordnung mit dem Neutronenabsorber versehen.

Doch bei dieser Art der Aufbewahrung, und zwar bei der Kammerunterbringung der Aufbewahrungsgegenstände, sind erhebliche unterirdische Ausschachtungen nötig. Da es bei diesem Verfahren um räumlich verteilte Aufbewahrungsstellen entsprechend den Behältern geht, müssen außerdem auch Be- und Entladungsmechanismen verwendet werden. Das alles führt zu Komplikationen und zu einer Verteuerung der Materialaufbewahrung sowie auch zu einer ungenügenden Aufbewahrungssicherheit der ökologisch gefährlichen Stoffe.

Die Erfindung soll folgende Aufgaben erfüllen:

- ein unbefugter Zugriff zu den Aufbewahrungsgegenständen soll ausgeschlossen
- die praktische Realisierbarkeit von beliebigen, denkbaren und bedeutenden Szenarien terroristischer Bedrohungen soll ausgeschlossen werden,
- eine absolute Atom- und Strahlungssicherheit bei der Aufbewahrung von beispielsweise radioaktiven Abfällen, abgebrannten Brennelementen, Atomsprengköpfen sowie auch von Waffenuuran und -plutonium soll erreicht werden,
- eine äußerst sicherer Aufbewahrung von beispielsweise Beständen chemischer und biologischer Waffen und/oder deren gefährlicher Komponenten sowie auch von anderen toxischen Stoffe soll erreicht werden,
- ein kompletter Schutz der Aufbewahrungsgegenstände gegen alle bekannten Luftangriffsmitteln eines potentiellen Gegners soll erreicht werden,

- eine absolute Feuersicherheit in der Zone der unterirdischen Aufbewahrung soll erreicht werden,
- die Aufbewahrungskosten sollen im Vergleich zu den bekannten Aufbewahrungsorten gesenkt werden, wobei nicht nur ökologisch gefährliche Stoffe, sondern auch andere, spezifische Aufbewahrungsgegenstände, insbesondere beispielsweise wertvolle Metalle, Mineralien und daraus gefertigte Schmuckwaren sowie auch wertvolle Papiere, Banknoten, lang aufzubewahrende Archivadokumente usw., aufzubewahren sind.

Die gestellte Aufgabe wird mit einem Verfahren zur unterirdischen Aufbewahrung von ökologisch gefährlichen Stoffen, die sich in einem Behälter und/oder in Erzeugnissen befinden, die derartige Stoffe enthalten, sowie auch von anderen, spezifischen Aufbewahrungsgegenständen gelöst, das dadurch gekennzeichnet ist, dass die Aufbewahrung in Tiefbohrungen und/oder Schächten erfolgt, deren Futterrohre hermetisch abgedichtet sind, und dass die Aufbewahrungsgegenstände in die Futterrohre über an sich bekannte Schleusenvorrichtungen eingebracht werden. Die Aufbewahrungsgegenstände werden vorher in von unten offene technologische Hilfsbehälter aufgestellt, die konstruktiv geänderte Senkkästen darstellen. Weiterhin werden diese Senkkästen mit den schon in ihnen aufgestellten Aufbewahrungsgegenständen im Innern eines Futterrohrs einer Ladebohrung aufeinander gestellt. Dies wird jedoch nicht mit Hilfe einer üblichen, mechanischen Einrichtung, beispielsweise mit Schachtaufzügen, Liften und dgl., durchgeführt, die für die Beförderung von bekannten, unterirdischen Objekten vorgesehen sind, sondern es wird für die praktische Verwirklichung aller erforderlichen Be- und Ausladevorgänge innerhalb der Bohrung ein gashydrodynamisches Komplexsystem verwendet. Mit Hilfe dieses Komplex Systems (die Handlungen werden weiter konkretisiert) werden dessen konstruktive Elemente und dessen funktionelle Subsysteme ferngesteuert, und zwar derart, dass keine mechanischen Einrichtungen in das Bohrungsinere benötigt werden. Alle erforderlichen technologischen Arbeitsgängen und auch die Entladung der Bohrung , werden durchgeführt, wobei diese Arbeitsgänge grundsätzlich ohne Einschränkung der Kapazität der unterirdischen Aufbewahrungsorte und der in Kilometern gemessenen Bohrungstiefe verwirklicht werden.

Weitere Merkmale sind:

- das gashydrodynamische Komplexsystem vereinigt funktional in sich drei Hauptsystemgruppen, und nämlich: dem hydraulischen und dem Gassubsystem und ein drittes Subsystem, in das die an sich bekannte Schleusenvorrichtung oder eine konstruktiv vervollkommnte Schleusenvorrichtung für konkrete Aufbewahrungsgegenstände aufgenommen werden, sowie auch die oben genannten, technischen Hilfsbehälter, die äußerlich den Senkkästen ähneln, die aber mit einer spezifischen Konstruktionsbesonderheit ausgeführt sind; in dessen Hilfsbehältern wird die funktional allerwichtigste Handlung durchgeführt, nämlich eine Stillberrechnung, bei der der Wert der positiven Schwimmfähigkeit der verwendeten Senkkästen mit den in ihnen angeordneten Aufbewahrungsgegenständen fern bedient wird; dabei wird für eine solche Handlung grundsätzlich in beliebiger Tiefe des folgenden, zwangsmäßigen Eintauchens in einem flüssigen Medien, mit dem die Bohrung vorher gefüllt wurde, realisiert;
- mit Hilfe des geschaffenen gashydrodynamischen Systems wird die ferngesteuerte Ladung des Bohrungsaufbewahrungsorts mit den technologischen Hilfsbehälter realisiert; zuerst aber wird der ganze Innenraum des des abgedichteten Futterrohrs der Bohrung selbst bis zur Mündung aus dem erwähnten hydraulischen System mit etwas technologischer Flüssigkeit ausgefüllt, beispielsweise mit Wasser oder anderen Flüssigkeit, die insbesondere chemisch am meisten mit den aufbewahrten Stoffen und Materialien kompatibel ist, die in der Konstruktion des Aufbewahrungsortes insgesamt verwenden werden, und danach wird mit Hilfe des erwähnten dritten Subsystems über die Schleusenvorrichtung in die von der

Flüssigkeit überschwemmten Bohrung zuerst der untere Senkkasten eingeführt, mit der Besonderheit, dass in ihm keine Aufbewahrungsgegenstände aufgestellt werden und dass er konstruktiv unter Erhaltung der positiven Schwimmfähigkeit bis zum Höchsteintauchen direkt zum Bohrungsboden bringbar ist; weiter wird der erwähnte Senkkasten in die technologische Flüssigkeit in der Bohrung dadurch eingetaucht, dass oben auf ihn wieder mit Hilfe der Schleusenvorrichtung mit einem entsprechenden Stößel schon der zweite technologische Senkkasten mit Aufbewahrungsgegenständen in diesem und unter einem relativ kleineren Wert der ursprünglichen, positiven Soll-Schwimmfähigkeit aufgestellt wird; dann wird der dritte Senkkasten in ähnlicher Weise aufgestellt usw.; im Endergebnis wird in der technologischen Flüssigkeit, die sich innerhalb der Bohrung befindet, der ganze Berechnungssatz aus Senkkästen versenkt, und entsprechend wird die aus der Bohrung verdrängte, technologische Flüssigkeit zu einem Außensammler des hydraulischen Subsystems oder in eine andere, beispielsweise angrenzende, Bohrung geleitet, die zur künftigen Ladung vorbereitet wird oder die sich im Bereich der Entladung befindet; bei den erwähnten Handlungen wird aber die je nach dem Absenken der Senkkästen entstehende Senkung der summarischen positiven Schwimmfähigkeit der ganzen vorgesehenen, senkrechten Montage der Senkkästen ständig überwacht, darauf folgend wird der Wert rechnerisch dadurch aufrecht gehalten, dass das oben genannte Gassubsystem startet und dass Luft oder ein anderes für die Aufbewahrungsgegenstände chemisch bevorzugtes Gas, beispielsweise Stickstoff, Argon oder Helium, aufgrund der Berechnungstiefen innerhalb der Bohrung durch die Schicht der technologischen Flüssigkeit in den unteren Senkkasten geleitet wird; mit den erwähnten, untereinander verbundenen Handlungen wird die vorgesehene, positive Schwimmfähigkeit der ganzen senkrechten Senkkastenmontage je nach ihrer Absenkung bis zum Anschlag des unteren Senkkastens am Bohrungsboden aufrecht gehalten; damit ist die berechnete, ferngesteuerte Beladung der Bohrung mit den Senkkästen mit den Aufbewahrungsgegenständen darin beendet;

- damit im Bohrungsaufbewahrungsort die Bedingung der „trockenen“ Aufbewahrung geschaffen wird, wird nach Abschluss der Beladung der Tiefbohrung unter der oben genannten Anwendung des geschaffenen, gashydrodynamischen Steuerungssystems die Mündung der Bohrung mit einer entsprechenden Absperrvorrichtung luftdicht verschlossen und ins Innere des Futterrohrs wird aus dem erwähnten Gassystem Gas unter solchem Druck geleitet, das die früher verwendete, technologische Flüssigkeit aus dem Innerem der Bohrung gewährleistet mittels „Auspressens“ durch Peripherierohrkanäle entfernt wird, die zu diesem Zweck am unteren Bodenteil der Bohrung befestigt werden; damit entsteht eine Art von kommunizierenden Gefäßen. Nach dieser endgültigen Entfernung der technologischer Flüssigkeit in äußere Sammler werden die erwähnten Rohrkanäle auch hermetisch verschlossen. Innerhalb der Bohrung der Aufbewahrung wird weiterhin ein technologischen empfohlener Überdruck desjenigen Gases erzeugt, das auch aus technologischer Rücksicht auf die vollendete Bildung der entsprechend „trockenen“ Schutzatmosphäre im Bohrungsaufbewahrungsort gewählt wird;

- die Entladungsprozesse aus dem Bohrungsaufbewahrungsort des Senkkastens mit den Aufbewahrungsgegenständen werden unter Verwendung des geschaffenen, gashydrodynamischen Systems dadurch verwirklicht, dass zuerst in der Bohrung der Druck der früher in dieser festgelegten Gasschutzatmosphäre bis zum Berechnungswert, beispielsweise bis zum atmosphärischen Außendruck, abgesenkt wird und das danach aus dem hydraulischen Subsystem die Bohrung hinsichtlich ihres Bodenteils mit der der technologischen Flüssigkeit gefüllt wird, wofür die oben genannten Peripherierohrkanäle verwendet werden; gleichzeitig wird auch vom Bodenteil her aus dem Gassubsystem ein Durchblasegas in den unteren Senkkasten geleitet, der derart ausgestattet ist, dass das Gas im weiteren der Reihe nach in alle

oben angeordneten Senkkästen geführt wird; dadurch wird in der ganzen, senkrechten Senkkastenmontage jene rechnerische, positive Schwimmfähigkeit geschaffen, aufgrund der weiterhin auch das gesteuerte, allgemeine Auftauchen der ganzen Senkkastensäule bis zum oberen Stand der Bohrungsmündung und/oder bis zum Eingang in die Schleusenvorrichtung hervorgerufen wird, aus der die Senkkästen mit entsprechenden Greifmechanismen in die Kontrollkammer zyklisch herausgeführt werden, dadurch wird innerhalb des unterirdischen Aufbewahrungsorts eine Gerätekontrolle der Senkkästen und der sich darin befindlichen Aufbewahrungsgegenstände für die Fassung eines zusammenfassenden Beschlusses oder für die Verlängerung (für einige von ihnen) der Tiefaufbewahrungszeit, beispielsweise im angrenzenden Bohrungsaufbewahrungsort, oder für die Ausgabe der aus dem Bunker zu entfernenden Aufbewahrungsgegenstände gemäß einer entsprechenden Bestimmung, beispielsweise für eine technologische Verarbeitung, gewährleistet;

- in denjenigen Fällen, in denen die Wärme von den Aufbewahrungsgegenständen, zum Beispiel von den radioaktiven Abfällen oder von den abgebrannten Brennelementen sowie auch vom Waffenplutonium und anderen radioaktiven Materialien, unbedingt abgeleitet werden muss, wird in der Konstruktion des Bohrungsaufbewahrungsorts der bekannte, physikalische Effekt der „Suprawärmeleitfähigkeit“ realisiert. Weiter wird innerhalb der Bohrung ein so genanntes Wärmerohr mit der Wärmeableitung auf die innere Wand des oberen Bereichs des Bohrlochrohrs und/oder durch dessen Wände auf äußere Wärmeüberträger realisiert. Ferner wird dementsprechend der dafür notwendige Druck des Gases in der Schutzatmosphäre innerhalb der Bohrung eingestellt;

- besonders gefährliche Aufbewahrungsgegenstände, beispielsweise nukleare Spaltmaterialien, werden in technologische Senkkästen eines äußerst sicheren Typs eingeladen, wofür die verlängerten, zylindrischen Behälter verwendet werden, die im früheren Patent RU 2193799 mit dem Titel „Aufbewahrungsorte von Spaltmaterialien“ offenbart wurden;

- die durchgeführte Ladung der Aufbewahrungsgegenstände, beispielsweise der nuklearen Spaltmaterialien, wird vor dem äußeren, physikalischen Einfluss nicht nur mit der entsprechenden Versenkung in der Bohrung, sondern auch mit der Verwendung in der Ladung der oberen Senkkästen von bekannten Schutzmaterialien, beispielsweise Lithiumhydrid, Gadolinium, Blei und andere, geschützt, und auf dieser Grundlage wird der so genannte Schattenschutz gegen eine äußere Neutronen- und/oder harte Gammastrahlung geschaffen;

- innerhalb des verwendeten, unterirdischen Bunkers werden zwei oder mehrere Bohrungsaufbewahrungsorte geschaffen, deren Schleusenvorrichtungen durch die Transportkorridore mit einer allgemeinen Roboter- oder fernbetätigten Gesamtgerätekontrolle der Senkkästen und der in diesen enthaltenen Aufbewahrungsgegenstände sowie auch mit einer allgemeinen Zone der Aufnahme der Senkkästen mit konkreten Aufbewahrungsgegenständen in den unterirdischen Bunker und der Ausgabe aus diesem vereinigt werden;

- für das praktisch volle Ausschließen eines unbefugten Zugriffs zu den Aufbewahrungsgegenständen, die sich in den Bohrungsaufbewahrungsorten befinden, werden nach der Ladung der Aufbewahrungsgegenstände und nach einem hermetischen Verschließen der Bohrungsmündung die verwendeten Schleusenvorrichtungen abgebaut und aus dem unterirdischen Bunker unter ihrer Unterbringung in einem äußeren, zentralen Lager entfernt, wobei die Arbeitsprozesse in anderen einheitlichen Aufbewahrungsorten mindestens zeitweilig durchführbar sind. Ferner wird das gashydrodynamische Leitsystem mit seiner Aufstellung auf beispielsweise einem Autotransportanhänger gebracht, die zu einem Standort von konkreten Bohrungsaufbewahrungsorten nur für die Zeit der Durchführung der

sanktionierten, planmäßigen Arbeiten gebracht werden, und danach wird dieses Leitsystem ebenfalls in das oben genannte, zentrale Lager gefahren;

- bei der Verwendung eines Bohrungsaufbewahrungsorts mit einer verhältnismäßig geringen Tiefe ist es möglich, anstelle der oben genannten Senkkästen mit dem Gasdurchblasen pontonartige, luftdichte Schwimm tanks einzusetzen, auf denen die Aufbewahrungsgegenstände befestigt werden; dabei werden alle Prozeduren der Be- und Entladung der Bohrung mit einer beschränkten Verwendung des erwähnten Gassubsystems nur für das „Auspressen“ der technologischen Flüssigkeit aus der Bohrung im Falle der zweckmäßigen Schaffung einer „trockenen“ Aufbewahrung verwirklicht;
- für die Verringerung des Werts der Kraft, die für das Eintauchen der Senkkästen oder Schwimmpontons mit den Aufbewahrungsgegenständen in die technologische Flüssigkeit des Bohrungsaufbewahrungsorts notwendig ist, wird aus der Bohrung eine äußere Entnahme eines Teils der erwähnten Flüssigkeit mit einer entsprechenden Pumpe durchgeführt, beispielsweise im Volumen eines nächsten, in diese Flüssigkeit eintauchenden Objekts;
- der Wert der allgemeinen, positiven Schwimmfähigkeit, die durch die senkrechte Montage der Senkkästen entsteht und die sich selbstverständlich mit wachsender Vertiefung in die technologische Flüssigkeit verringert, wird ferngesteuert. wobei der Wert der Kraft gemessen und berechnet wird, die beispielsweise von der Seite mittels des Stößels der Schleusenvorrichtung im Laufe der erwähnten, durch die zyklische Versenkung geschaffenen, senkrechten Montage der Senkkästen wirkt;
- zum Vorsehen einer fern betätigten Überwachung des Bohrungsaufbewahrungsorts nach Abschluss der sanktionierten Arbeiten am Bohrungsaufbewahrungsort wird der unterirdische Bunker hermetisch abgeschlossen, und in diesem Ort wie auch direkt in der Bohrung wird ein empfohlener Gasüberdruck technologisch und konstruktiv geschaffen, dessen eingegebene Größe gehalten und weiterhin automatisch aufrecht erhalten wird, beispielsweise über Funkkanäle von einem zentralen Schutzstützpunkt.

Die Einrichtung des Aufbewahrungsorts zur Durchführung des oben genannten Verfahrens zur unterirdischen Aufbewahrung von beispielsweise ökologisch gefährlichen Stoffen ist mit einer Bohrung und deren Bohrlochrohr (Säule) oder mit einer Schachtsäule ausgestattet, die mit einer entsprechender Rohrsäule versehen ist oder mehrere einzelne in ihr eingemauerte Bohrungen mit deren Rohrsäulen enthält. In allen Fällen ist aber der Boden der Futterrohre hermetisch abgedichtet. Über der Mündung der betrachteten, einzelnen (um den Fall zu vereinfachen) Bohrung ist ein unterirdischer Bunker montiert, in dem die Schleusenvorrichtung für die Durchführung der äußeren Be- und Entladungen mit den verwendeten technologischen, als Senkkästen ausgebildeten Hilfsbehältern angeordnet ist, in denen die Aufbewahrungsgegenstände selbst untergebracht sind. Dabei ist innerhalb der Bohrung zusätzlich zu ihrem Bohrlochrohr eine technologische Rohrsäule montiert, auf deren Außenseite Rohrkanäle befestigt sind. Ein Teil der Rohrkanäle ist mit dem hydraulischen Subsystem und die anderen Rohrkanäle sind mit dem Gassubsystem verbunden. Alle diese Komponenten einschließlich der begleitenden, konstruktiven Elemente, die weiter konkretisiert werden, sind im Bestand des geschaffenen, komplexen, gashydrodynamischen Systems für die Fernsteuerung und das entsprechende Vorsehen aller notwendigen Be- und Entladungen innerhalb der Bohrung funktionell vereinigt, und zwar ohne Anwendung von mechanischen Einrichtungen im betrachteten, unterirdischen Aufbewahrungsort, die in die Bohrung geführt werden müssten, beispielsweise Schachtaufzüge, Lifte und dgl., die üblicherweise für die Be- und Ausladung in allen bekannten, unterirdischen Aufbewahrungsorten gebraucht werden.

Weitere Merkmale der Einrichtung sind:

– das gashydraulische Komplexsystem für die ferngesteuerten Arbeiten in den Aufbewahrungsorten besteht aus drei Hauptsubsystemen, und zwar dem hydraulischen Subsystem und dem Gassubsystem, von denen jedes mit bekannten Funktionselementen, insbesondere mit hydraulischen Pumpen und Gaskompressoren mit entsprechendem Ventilzubehör ausgerüstet ist; diese zwei Subsysteme sind außerhalb des unterirdischen Bunkers angeordnet, beispielsweise auf der Basis eines Autoanhängers, und an den allgemeinen Steuerungskomplex nur für die Dauer der sanktionierten Arbeiten angeschlossen; das dritte Subsystem ist innerhalb des Bohrungsaufbewahrungsorts angeordnet und umfasst die Schleusenvorrichtung eines bekannten Typs oder eines für die konkreten Aufbewahrungsgegenstände angepassten Typs sowie auch den Satz von als Senkkästen ausgebildeten, technologischen Hilfsbehältern, aber mit Unterscheidungsmerkmalen, die weiter konkretisiert werden; in diesen speziellen Senkkästen sind die Aufbewahrungsgegenstände unmittelbar angeordnet,

- die als Senkkästen ausgebildeten, technologischen Hilfsbehälter sind als Teil des oben genannten, dritten, funktionalen Subsystems derart ausgeführt, dass jeder Senkkasten mit einem oberen Deckel mit Öffnungen versehen ist, an die von unten innere Einblasrohre (Tauchrohre) luftdicht angeschlossen sind; das untere Ende der Einblasrohre ist vor dem unteren Deckel des Senkkastens angeordnet, der selbst auch mit Öffnungen versehen ist, und dabei liegen die Zentren der Öffnungen senkrecht zu den Zentren der Öffnungen auf dem oberen Deckel des Senkkastens übereinander; ferner werden zwischen diesen Deckeln, die mit einer zylindrischen Außenwand verbunden sind, im Inneren der erwähnten Senkkästen die Aufbewahrungsgegenstände befestigt;

- der unterste Senkkasten ist mit der größten, berechneten Schwimmfähigkeit ausgeführt, deren positive Bedeutung konstruktiv auf allen Ebenen seiner Versenkung bis zur Auflage auf dem Bohrungsboden gewährleistet ist; in ihm werden auch keine Aufbewahrungsgegenstände befestigt, und er ist mit einer zentralen Stütztheke und einem hydraulischen Dämpfer versehen;

–im Bodenbereich der Bohrung ist ein Teil derjenigen Rohrkanäle, die auf der technologischen Bohrungsrohrkolonne montiert und in ihrem oberen Bereich mit dem hydraulischen Subsystem verbunden sind, mit ihren unteren Enden auf der Bodenebene des Futterrohrs befestigt; dieser Teil bildet mit dem Innumfang der Bohrung eine Art kommunizierende Gefäße, die anderen Rohrkanäle, die mit den äußeren Gassubsystem verbunden sind, sind an ihren unteren Enden mit Winkelöffnungen (Düsen) für das im Strahl durch die technologische Flüssigkeit im unteren Senkkasten zugeführte Duschblasgas versehen. Weiter wird durch den unteren Senkkasten das Gas fortlaufend in alle höher angeordneten Senkkästen geführt, die schon mit Aufbewahrungsgegenständen versehen sind. Dabei sind besonders tiefe Bohrungen mit mehreren Zwischenzonen für das Gasdurchblasen des unteren Senkkastens vorgesehen, die in der Tiefe der Bohrung aufgeteilt sind. Diese Zwischenzonen sind mit entsprechenden Gaskanälen ausgestattet, die auch untere Winkelöffnungen (Düsen) für eine ähnliche Zufuhr des Durchblasgases in den unteren Senkkasten aufweisen, beispielsweise bei dessen Versenkung und Annäherung gerade in bzw. an solche Zwischenzonen;

- ein oder mehrere Rohrkanäle, die mit dem hydraulischen Subsystem verbunden sind, sind an ein separates Pumpaggregat für ein periodisches Abpumpen der technologischen Flüssigkeit aus der Bohrung von der Versenkungsebene angeschlossen, die geringer als die Größe der Barometersäule der erwähnten Flüssigkeit ist;

- in der Mündungsebene der Bohrung vor ihrem abgedichteten, oberen Absperrverschluss sind Schiebestützen, beispielsweise eine Art von einseitigen Schlosseinrichtungen für die Verhinderung eines unkontrollierbaren Auftauchens des beladenen, oberen Senkkastens und für die Senkkästengesamtmontage in der Zone der Anordnung des unteren Absperrverschlusses der Schleusenvorrichtung befestigt.

Die Durchführung des Verfahrens und die entsprechende Einrichtung des unterirdischen Aufbewahrungsorts gemäß der Erfindung wird anhand einer kurz gefassten Betrachtung in erster Linie der bei der Erfindung verwendeten Stützpunktkonzeptionen und der von diesen geforderten, technologischen Operationen sowie anhand der grundsätzlich neuen, dafür geschaffenen Gesamtheit der Hauptfunktionssysteme und deren konstruktiven Hauptelemente erläutert.

Insgesamt wird eine unterirdische Aufbewahrung von beispielsweise den oben genannten, ökologisch besonders gefährlichen Stoffen und auch anderen, spezifischen Aufbewahrungsgegenständen vorgeschlagen, die sich in entsprechenden Verpackungen befinden und/oder offene Erzeugnisse sind, die in extra geschaffenen Tiefbohrungen oder in außer Betrieb genommenen, aber mit der entsprechenden Rekonstruktion versehenen Tiefbohrungen eingebracht werden. Außerdem ist es prinzipiell möglich, für die Schaffung der Aufbewahrungsorte gemäß der Erfindung beispielsweise diejenigen Schächte zu verwenden, die aus dem vorigen Betrieb irgendwelcher unterirdischen Bauten stammen. Dabei ist eine Variante möglich, bei der in den Großraumschächten mehrere separate Futterrohre (Tauchrohre) eingemauert werden, die im weiteren entsprechende Bohrungsaufbewahrungsorte bilden, aber schon ohne das traditionelle Bohren der Bohrungen verwendet werden können. In dieser Hinsicht ist es grundsätzlich möglich, unterirdische Aufbewahrungsorte gemäß der Erfindung zu bilden, beispielsweise in Canons und auch in Tiefseeegräben u. dgl. In allen Fällen wird jedoch konzeptionell die obligatorische Abdichtung der entsprechenden Futterrohre gefordert. Das ist die erste Stützpunktkonzeption bei der Verwirklichung der vorliegenden Erfindung.

Als zweite und höchstbedeutende Schlüsselkonzeption ist die Schaffung eines speziellen, gashydrodynamischen Systems für die unterirdischen Aufbewahrungsorte gemäß der Erfindung anzusehen. Dieses System hat die Aufgabe, den Gebrauch von mechanischen Be- und Entladeeinrichtungen vollständig auszuschließen, die in die unterirdischen Bauten für deren Betriebsbedienung hinein gelangen, beispielsweise die üblicherweise verwendeten, vielfältigen Schachtaufzüge, Lifte und dgl. Gerade in der Ausschließung der erwähnten, üblichen, mechanischen Einrichtungen besteht der grundsätzlich wichtigste Unterschied und der entscheidende Vorteil der vorliegenden Erfindung gegenüber allen bekannten, unterirdischen Aufbewahrungsorten. Und gerade das bedingt den Erfolg des oben genannten, besonders bedeutenden, technischen Ergebnisses bei der Verwirklichung der vorliegenden Erfindung.

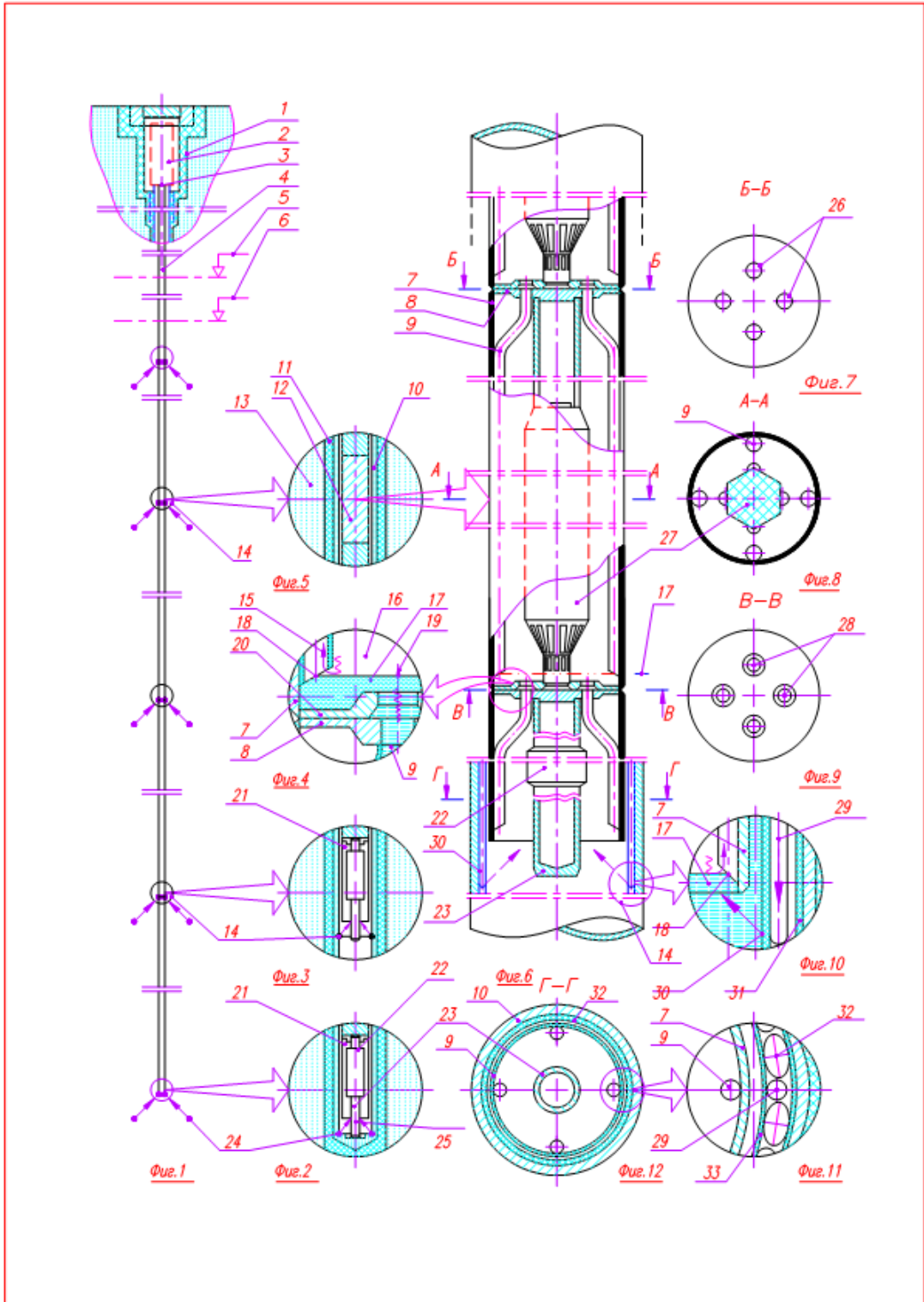
Das erwähnte, gashydrodynamische Komplexsystem besteht aus drei in ihm funktionell vereinigten Hauptsubsystemen, und zwar dem hydraulischen Subsystem und dem Gassubsystem unter Verwendung bekannter Einrichtungen und dem dritten am meisten speziellen Subsystem, das die Schleusenvorrichtung eines bekannten Typs umfasst, die aber für konkrete Aufbewahrungsgegenstände konstruktiv angepasst ist, sowie auch einen Satz von technologischen Hilfsbehältern umfasst, die äußerlich den Senkkästen ähneln, konstruktiv aber mit einer sich wesentlich unterscheidenden Besonderheit ausgeführt sind. Diese Besonderheit besteht darin, dass bei der Unterbringung von Aufbewahrungsgegenständen in solchen Senkkästen und dem folgenden Start des geschaffenen, gashydrodynamischen Systems insgesamt die Möglichkeit besteht, mit der eingegebenen Berechnung die Größe der positiven Schwimmfähigkeit der erwähnten Senkkästen bei deren erzwungenen Versenkung in einem flüssigen Medium, das die Bohrung ausfüllt, fern betätigt zu unterstützen.

Die Erfindung wird nun anhand von Ausführungsbeispielen und Zeichnungen näher erläutert. Es

zeigen:

- Abb. 1. einen schematischen Längsschnitt eines Bohrungsaufbewahrungsorts,
- Abb. 2. einen Längsschnitt durch einen Teil des luftdichten Grundteils der Aufbewahrungsbohrung mit dem unteren Senkkasten,
- Abb. 3. einen Längsschnitt durch einen Teil der Bohrung und eines unteren Senkkastens in einer gezeigten Zwischenzone des Gasdurchblasens,
- Abb. 4. einen Schnitt durch einen Teil einer Senkkastenkoppelzone mit Wirkung des gashydrodynamischen Systems,
- Abb. 5. einen Längsschnitt durch einen Teil der Aufbewahrungsbohrung mit senkrecht untergebrachten Senkkästen,
- Abb. 6. einen Längsschnitt durch den unteren Senkkasten und den über diesem angeordneten, technologischen Senkkasten der Aufbewahrung,
- Abb. 7. eine Draufsicht auf den oberen Deckel des Senkkastens,
- Abb. 8. einen Querschnitt des Senkkastens mit dem in diesem angeordneten Aufbewahrungsgegenstand,
- Abb. 9. eine Ansicht von unten auf den unteren Deckel des Senkkastens,
- Abb. 10. einen Längsschnitt eines Teils der Zone des Gasdurchblasens des unteren Senkkastens,
- Abb. 11. einen Wandquerschnitt eines Teils des Senkkastens und der Aufbewahrungsbohrung,
- Abb. 12. einen Querschnitt durch die Bohrung in der Zone des Gasdurchblasens des unteren Senkkastens.

Die beigefügten Zeichnungen zeigen für die nachfolgende Erläuterung des vorliegenden Verfahrens und der Einrichtung zur Durchführung des Verfahrens folgende konstruktiven und funktionalen Hauptelemente:



- 1 Unterirdischer Bunker,
- 2 Bedingt angegebene Schleusenvorrichtung,
- 3 Mündung der Aufbewahrungsbohrung,

- 4 Oberer Bereich der Aufbewahrungsbohrung,
- 5 Bedingt angegebener, oberer Stand der Senkkästen mit Schutzdeckungsmaterialien der Aufbewahrungsbohrung,
- 6 Bedingter, oberer Stand der Beladung der Bohrung mit Senkkästen mit den Aufbewahrungsgegenständen,
- 7 Zylindrische Wandung (Konsole) des Senkkastens,
- 8 Oberer Deckel des Senkkastens,
- 9 Tauchrohr des Senkkastens,
- 10 Futterrohr (Bohrturm) der Bohrung,
- 11 Festbeton,
- 12 Bedingt gezeigter Senkkasten mit den Aufbewahrungsgegenständen,
- 13 Geologisches Gestein der Umgebung,
- 14 Eine der Zwischenzonen des Gasdruckblasens.
- 15 Tauchrohrausgang des Gases aus dem Senkkasten,
- 16 Die Gaszone des Senkkastens,
- 17 Gas-Flüssigkeits-Grenze im Senkkasten,
- 18 Unterer Schnitt des Tauchrohrs des Senkkastens,
- 19 Tauchrohreingang des Gases in den Senkkasten,
- 20 Unterer Deckel des Senkkastens,
- 21 Unterer Senkkasten,
- 22 Hydraulischer Dämpfer,
- 23 Unterer Stützständer,
- 24 Untere Zone des Gasdurchblasens,
- 25 Boden des Futterrohrs der Bohrung,
- 26 Obere Öffnungen der Tauchrohre des Senkkastens,
- 27 Im Senkkasten befestigter Aufbewahrungsgegenstand,
- 28 Öffnungen des unteren Eingangs des Gases in den Senkkasten.
- 29 Rohrkanal des Gasdurchblasens des unteren Senkkastens,
- 30 Winkelöffnung der Strahlzufuhr des Gases in den unteren Senkkasten,
- 31 Schicht der Wärmedämmung und/oder des Systems der Kapillarabkühlung,
- 32 Rohrkanäle der Bodenzufuhr der technologischen Flüssigkeit und den; Rückabfuhr,
- 33 Technologischer Rohrturm (Doppelrohr) der Bohrung.

Ein geschaffenes, gashydrodynamisches Komplexsystem und dessen Funktionieren werden mit den unten folgenden Hauptteilen der praktischen Verwirklichung dieser Erfindung und mit den beigefügten Zeichnungen ausführlich erläutert.

Wie aus Bild 1 hervorgeht, wird der vorgeschlagene, unterirdische Aufbewahrungsort durch die Verwendung eines Bunkers 1 und einer in diesem eingebauten Schleusenvorrichtung 2 über der Mündung einer Bohrung 3 mit einem angegebenen, oberen Abschnitt 4 und einem Futterrohr 10, das prinzipiell in eine unbegrenzte Tiefe führt, geschaffen. Technologische Behälter 12, die Senkkästen genannt werden und in denen die Aufbewahrungsgegenstände untergebracht sind, werden im Bestand des oben genannten, dritten Subsystems innerhalb des Futterrohrs mit einem senkrechten Satz (siehe Abbildungen 2 und 5) über einem speziellen, unteren Senkkasten aufgestellt.

Konstruktiv werden die technologischen Senkkästen (s. Abb. 6) mit einem Oberdeckel 8 mit

Öffnungen 26 ausgestattet, die luftdicht mit Tauchrohren 9 verbunden sind, deren unteres Ende 18 vor einem Unterdeckel 20 mit Öffnungen 28 des unteren Eingangs des Gases in den Senkkasten liegt. Die senkrechten Achsen dieser Öffnungen liegen mit den Öffnungen 26 im Oberdeckel übereinander. Die erwähnten Deckel sind auf der zylindrischen Außenwand 7 des Senkkastens befestigt, und in diesem befinden sich unmittelbar Aufbewahrungsgegenstände 27.

Der untere Senkkasten 21 ist nur mit dem Oberdeckel, genau wie bei den technologischen Senkkästen, ausgestattet und ist innen mit ähnlichen Tauchrohren 9 ausgestattet, aber im Unterschied zu den anderen Senkkästen werden im Senkkasten 21 keine Aufbewahrungsgegenstände angeordnet, sondern eine untere, standhafte Stütze 23 mit einem hydraulischen Dampfer 22 befestigt (s. die Figuren 2 und 6).

Innerhalb des Futterrohrs 10 ist ein technologisches Umlaufdoppelrohr 33 zusätzlich installiert, in dem Rohrkanäle 32 angeordnet sind, von denen ein Teil oben mit dem hydraulischen Subsystem verbunden ist und die mit ihren unteren Enden in eine Bodenzone 25 eingeführt sind. Andere Gaskanäle 29 jedoch sind oben mit dem Gassubsystem verbunden, und an ihrem unteren Ende sind sie mit Winkelöffnungen (Düsen) 30 für eine Strahlabgabe des Gases in den unteren Senkkasten in der erwähnten Bodenzone 24 sowie auch in den Zwischenzonen 14, die auf den Rechenvermerken nach der Bohrungstiefe eingerichtet sind, versehen.

Die Innenfläche des Futterrohrs 10 ist zusätzlich mit einer Wärmedämmschicht 31 und/oder mit einem Kapillarabkühlungssystem ausgerüstet.

Mit Hilfe des geschaffenen, gashydrodynamischen Systems wird eine ferngesteuerte Ladung des Bohrungsaufbewahrungsorts mit den technologischen Hilfssenkstätten realisiert. Zuerst wird der ganze Innenraum des abgedichteten Futterrohrs 10 der Bohrung selbst bis zu ihrer Mündung 3 aus dem erwähnten hydraulischen Subsystem mit etwas technologischer Flüssigkeit aus beispielsweise Wasser oder einer anderen Flüssigkeit aufgefüllt, die sich chemisch am meisten für die aufbewahrten Stoffe und Materialien eignet, die in der Konstruktion des Aufbewahrungsorts insgesamt

Danach wird mit Hilfe des dritten Subsystems, das im Anspruch 2 genannt wird, zuerst der untere Senkkasten 21 über die Schleusenvorrichtung in die von der Flüssigkeit überschwemmte Bohrung mit der Besonderheit eingeführt, dass in ihm keine Aufbewahrungsgegenstände angeordnet werden; dieser Senkkasten wird konstruktiv mit der Erhaltung der positiven Schwimmfähigkeit bis zum Höchsteintauchen direkt zum Bohrungsboden 25 gebracht. Eingetaucht wird der erwähnte Senkkasten in die technologische Flüssigkeit in der Bohrung dadurch, dass von oben auf ihn wieder mit Hilfe der Schleusen Vorrichtung mit einem entsprechenden Stößel schon der zweite technologische Senkkasten 7 mit den Aufbewahrungsgegenständen 27 in ihm aufgestellt wird, der einen für ihn konstruktiv eingegebenen, relativ kleineren Wert der ursprünglichen, positiven Schwimmfähigkeit aufweist. Dann wird in ähnlicher Weise der dritte Senkkasten eingebracht usw. Auf diese Weise wird in der technologischen Flüssigkeit, die sich innerhalb der Bohrung befindet, der ganze Berechnungssatz aus Senkkästen 12 versenkt.

Die dabei aus der Bohrung verdrängte, technologische Flüssigkeit wird zu einem äußeren Sammler des hydraulischen Subsystems oder in eine andere, beispielsweise angrenzende Bohrung geleitet, die zur künftigen Beladung vorbereitet wird oder die sich im Bereich der Entladung befindet.

Bei den erwähnten Handlungen wird die je nach Versenkung der Senkkastens entstehende Senkung der summarischen, positiven Schwimmfähigkeit der ganzen angesetzten, senkrechten Montage der Senkkasten ständig überwacht, und darauffolgend wird der Wert rechnerisch dadurch erhalten, dass das oben (im Anspruch 2) genannte Gassubsystem gestartet wird und dass auf den Berechnungstiefen (14, 24) innerhalb der Bohrung durch die Schicht der technologischen

Flüssigkeit in den unteren Senkkasten Luft oder ein anderes für die Aufbewahrungsgegenstände chemisch bevorzugtes Gas, beispielsweise Stickstoff, Argon oder Helium, geleitet wird.

Mit den erwähnten, untereinander verbundenen Handlungen wird die eingegebene, positive Schwimmfähigkeit der ganzen angesetzten, senkrechten Montage der Senkkästen je nach deren Versenkung bis zum Anschlag des unteren Senkkastens 21 mit dem Bohrungsboden 25 gehalten, womit die berechnete, ferngesteuerte Beladung der Bohrung mit den Senkkästen mit den in diesen angeordneten Aufbewahrungsgegenständen beendet ist.

In denjenigen Fällen, in denen im Bohrungsaufbewahrungsort für konkrete Aufbewahrungsgegenstände die Schaffung der Bedingung der „trockenen“ Aufbewahrung zweckmäßig ist, wird nach der Vollendung der Beladung der Bohrung mit der oben genannten Anwendung des geschaffenen, gashydrodynamischen Steuerungssystems, die Mündung 3 der Bohrung mit einer entsprechenden Absperrvorrichtung luftdicht verschlossen. Danach wird Gas ins Innere des Futterrohrs aus dem (im Anspruch 2) erwähnten Gassubsystem unter solchem Druck geleitet, der die Entfernung der früher verwendeten technologischen Flüssigkeit aus dem Inneren der Bohrung mittels eines „Auspressens“ nach außen durch die Peripherierohrkanäle 32 gewährleistet. Dafür werden die erwähnten Kanäle mit der Vertiefung in den unteren Bodenteil 25 der Bohrung befestigt, wodurch eine gewisse Art von kommunizierenden Gefäßen entsteht.

Nach dieser endgültigen Entfernung der technologischen Flüssigkeit in die äußeren Sammler werden die erwähnten Rohrkanäle auch hermetisch verschlossen. Innerhalb der Aufbewahrungsbohrung wird weiterhin ein technologisch empfohlener, ausgerechneter Überdruck desjenigen Gases festgesetzt, das auch aus technologischer Rücksicht für die vollendete Bildung der entsprechend „trockenen“ Schutzatmosphäre im Bohrungsaufbewahrungsort gewählt wird.

Die Entladungsprozesse aus dem Bohrungsaufbewahrungsort der Senkkästen mit den Aufbewahrungsgegenständen werden bei Verwendung des geschaffenen, gashydrodynamischen Systems wie folgt verwirklicht.

Zuerst wird in der Bohrung der Druck, der früher in dieser festgelegten Gasschutzatmosphäre bis zum Berechnungswert, beispielsweise bis zum äußerlichen atmosphärischen Druck, abgesenkt. Danach wird aus dem hydraulischen Subsystem die Bohrung seitens ihres Bodenteils mit der technologischen Flüssigkeit gefüllt, wofür die oben genannten Peripherierohrkanäle verwendet werden.

Gleichzeitig wird auch vom Bodenteil 24 her aus dem Gassubsystem Durchblasegas in den unteren Senkkasten 21 gefördert. Dessen Konstruktion ist so konzipiert, dass das eingehende Gas durch den unteren Querschnitt 18 der Tauchrohre 9 aus einer Gaspufferzone 16 die Grenze 17 der Gasflüssigkeit im Senkkasten nach unten verdrängt und in einer Richtung 15 durch die Röhre 9 weiter in einer Richtung 19 in Eingangsöffnungen 28 der Pufferzone 16 schon in den höher angeordneten, technologischen Senkkasten hineingeht.

Auf diese Weise strebt das Gas der Reihe nach in die gesamte senkrechte Montage der Senkkästen ein und schafft jene rechnerische, positive Schwimmfähigkeit, aufgrund der weiterhin auch das gesteuerte, allgemeine Auftauchen der ganzen Säule der Senkkästen bis zum oberen Stand der Bohrungsmündung und/oder bis zum Eingang in die Schleusenvorrichtung 2 entsteht. Aus ihr werden die Senkkästen zyklisch mit Greifmechanismen in Kontrollkammern (nicht gezeigt) Herausgeführt, wobei sie innerhalb des unterirdischen Bunkers 1 eine Gerätekontrolle der Senkkästen und der sich darin befindlichen Aufbewahrungsgegenstände gewährleistet wird.

In dieser Phase wird entschieden, ob einige der Gegenstände auch weiterhin tief aufbewahrt werden, beispielsweise im angrenzenden Bohrungsaufbewahrungsort, oder ob die konkreten

Aufbewahrungsgegenstände gemäß einer entsprechenden Bestimmung beispielsweise zur technologischen Verarbeitung aus dem Bunker herausgenommen werden.

In denjenigen Fällen, in denen von den Aufbewahrungsgegenständen, beispielsweise von den radioaktiven Abfällen oder von den abgebrannten Brennelementen, sowie auch vom Waffenplutonium und anderen radioaktiven Materialien, unbedingt die Wärme abgeleitet werden muss, abgeleitet werden muss, wird in der Konstruktion des Bohrungsaufbewahrungsorts der bekannte physikalische Effekt der „Suprawärmeleitfähigkeit“ verwendet, und innerhalb der Bohrung wird ein so genanntes Wärmerohr mit Wärmeableitung (mit der Verwendung einer entsprechenden Kapillarunterschicht 31) auf die Innenwand des oberen Bereichs 4 des Futterrohrs 10 und/oder durch ihre Wände auf die äußeren Wärmeüberträger realisiert, und dementsprechend wird der dafür notwendige Druck des Gases in der Schutzatmosphäre innerhalb der Bohrung eingestellt.

In demjenigen Fall, in dem die Aufbewahrungsgegenstände von sich aus eine besondere Gefahr, beispielsweise nukleare Spaltmaterialien einschließlich Waffen-Uran und/oder -plutonium darstellen, werden sie in die technologischen Senkkästen in ihren ursprünglichen Behältern des äußerst sicheren Typs eingeladen; dafür werden beispielsweise verlängerte, zylindrische Behälter verwendet, die schon im Patent RU 2193799 mit dem Titel „Aufbewahrungsorte von Spaltmaterialien“ offenbart worden.

Die durchgeführte Ladung der nuklearen Spaltmaterialien im Aufbewahrungsort gemäß der Erfindung wird gegen den äußeren, physikalischen Einfluss nicht nur mit der entsprechenden Versenkung in die Bohrung (bis zur Ebene 6, die in Fig. 1 bedingt angegeben ist), sondern auch damit geschützt, dass in der Ladung des oberen Senkkastens bekannte Schutzmaterialien, beispielsweise Lithiumhydrid, Borkarbid, Gadolinium, Blei und andere, verwendet werden, und auf dieser Grundlage wird der so genannte Schattenschutz (bis zur bedingt angegebenen Ebene 5) gegen äußere Neutronen- und/oder die harte Gammastrahlung geschaffen.

Innerhalb des verwendeten, unterirdischen Bunkers 1 werden zwei oder mehrere Bohrungsaufbewahrungsorte des betrachteten Typs geschaffen, deren Schleusenvorrichtungen durch die Transportkorridore mit einer allgemeinen Roboterzimmer der fern betätigten Gesamtgerätekontrolle der Senkkästen und der in diesen enthaltenen Aufbewahrungsgegenstände sowie auch mit einer allgemeinen Zone zur Aufnahme in den unterirdischen Bunker und zur Ausgabe der Senkkästen mit den konkreten Aufbewahrungsgegenständen aus diesem Bunker vereinigt werden.

Für das praktisch volle Ausschließen von unbefugten Zugriffen zu den Aufbewahrungsgegenständen, die sich in den Bohrungsaufbewahrungsorten befinden, werden nach der Ladung der Gegenstände und nach einem hermetischen Verschluss der Bohrungsmündung die verwendeten Schleusenvorrichtungen abgebaut und aus dem unterirdischen Bunker entfernt; die Schleusenvorrichtungen werden dann in einem zentralen Außenlager untergebracht. Zeitweilig werden sie auch für die Durchführung von Arbeitsprozessen in anderen, einheitlichen Aufbewahrungsorten verwendet. Zu demselben Ziel wird das gashydrodynamische Leitsystem, beispielsweise mit einem Autotransportanhänger, transportiert, die zum Standort konkreter Bohrungsaufbewahrungsorte nur für die Zeit der Durchführung der sanktionierten, planmäßigen Arbeit gebracht werden. Nach dem Arbeitsabschluss wird das genannte System ebenfalls in das zentrale Lager gebracht.

Bei der Verwendung des Bohrungsaufbewahrungsorts mit verhältnismäßig geringer Tiefe ist es möglich, anstelle der oben genannten, technologischen Senkkästen 12 mit dem Gasdurchblasen pontonartige, luftdichte Schwimm tanks zu verwenden, auf denen die Aufbewahrungsgegenstände befestigt werden, wobei alle Prozeduren der Be- und Entladung der Bohrung mit beschränkter

Verwendung des im Anspruch 2 erwähnten Gassubsystems nur für das „Auspressen“ der technologischen Flüssigkeit aus der Bohrung im Falle der zweckmäßigen Schaffung der „trockenen“ Aufbewahrung durchgeführt werden.

Für die Verringerung des Werts der Kraft, die für das Eintauchen in die technologische Flüssigkeit des Bohrungsaufbewahrungsorts der Senkkästen oder Schwimmpontons mit den Aufbewahrungsgegenständen notwendig ist, wird aus der Bohrung, beispielsweise durch einen oder einige Kanäle 32, eine äußere Entnahme eines Teils der erwähnten Flüssigkeit mit einer entsprechenden Pumpe durchgeführt, beispielsweise im Volumen eines nächsten, in diese Flüssigkeit eintauchenden Objekts.

Der Wert der positiven Schwimmfähigkeit im Laufe der Beladung der Bohrung der senkrechten Senkkästenmontage 12, die sich mit wachsender Absenkung der Senkkästen in die technologische Flüssigkeit verringert, wird anhand der entsprechenden Bestimmung des Werts der Kraft., die beispielsweise von der Seite des Stößels der Schleusenvorrichtung 2 im Laufe der im Anspruch 3 erwähnten, zyklischen Absenkung der gebildeten, senkrechten Senkkästenmontage auftritt, ferngesteuert gemessen.

Für die Durchführung der fern betätigten Überwachung des Bohrungsaufbewahrungsorts nach dem Abschluss der sanktionierten Arbeiten an diesem Ort wird der unterirdische Bunker hermetisch abgedichtet, und in diesem Ort wie auch direkt in der Bohrung wird technologisch und konstruktiv ein empfohlener, überschüssiger Gasdruck geschaffen, dessen eingegebene Größe gehalten und weiterhin automatisch aufrecht erhalten wird, beispielsweise über Funkkanäle von einem zentralen Schutzstützpunkt.

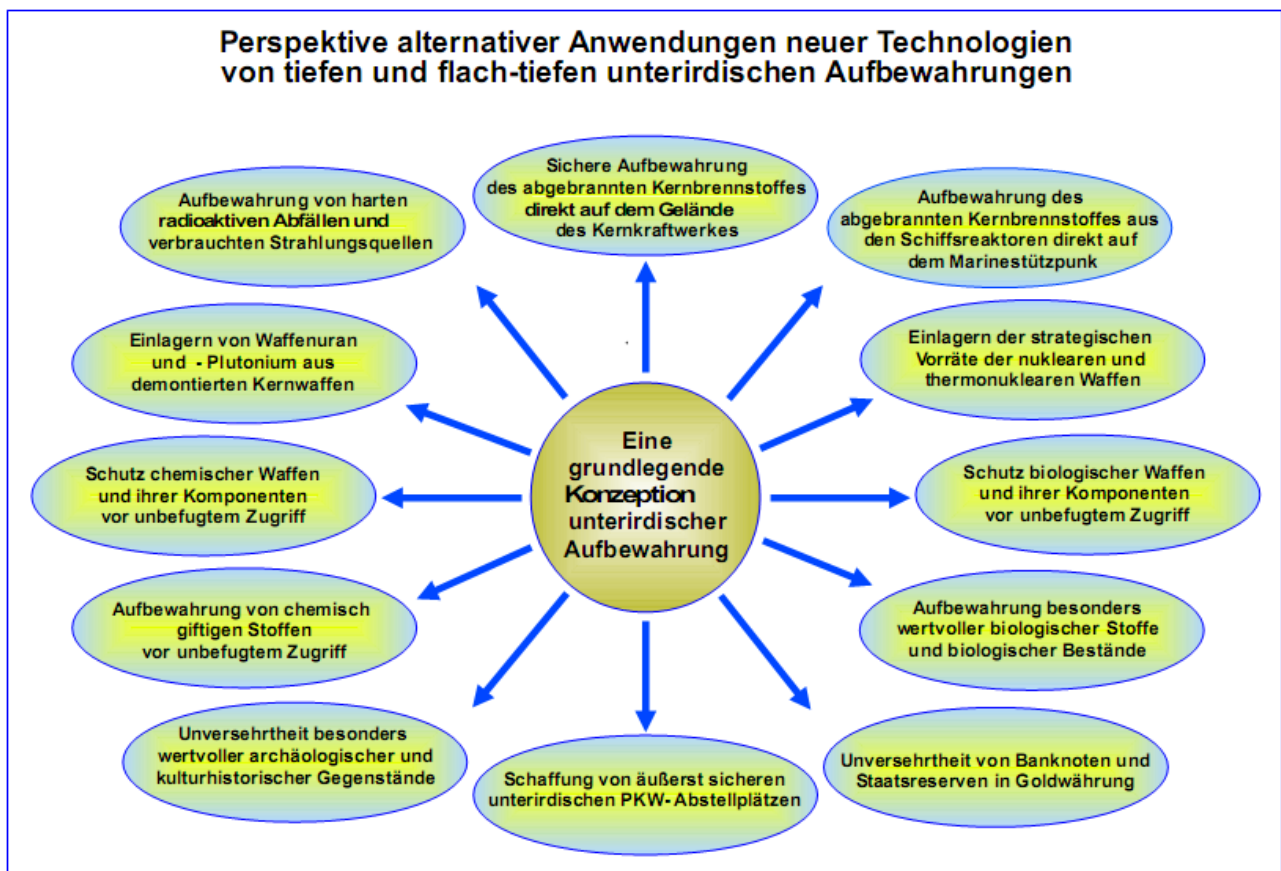
Für die Verhinderung eines unkontrollierten Auftauchens des beladenen, oberen Senkkastens und/oder der Senkkastengesamtmontage in der Zone der Anordnung des unteren Absperrverschlusses der Schleusenvorrichtung in der Mündungsebene 3 der Bohrung vor dem abgedichteten, oberen Absperrverschluss sowie auch möglicherweise in der Ebene 5 der oberen Beladungsgrenze {s. Abb. 1} werden innerhalb des Futterrohres 10 Schiebestützen, beispielsweise eine Art einseitiger Schlosseinrichtungen, befestigt.

Insgesamt wird eine unterirdische Aufbewahrung beispielsweise der oben genannten, ökologisch besonders gefährlichen Stoffe und auch anderer, spezifischer Aufbewahrungsgegenstände, die sich in entsprechenden Verpackungen befinden und/oder offene Erzeugnisse sind, in extra geschaffenen Tiefbohrungen oder in außer Betrieb gesetzten, aber einer entsprechenden Rekonstruktion ausgesetzten Tiefbohrungen vorgeschlagen. Außerdem ist es für die Schaffung der Aufbewahrungsorte gemäß der Erfindung prinzipiell möglich, beispielsweise Schächte zu verwenden, die aus einem vorherigen Betrieb irgendwelcher unterirdischer Bauten stammen. Dabei ist eine Variante möglich, bei der in den Großraumschächten mehrere separate Futterrohre (Futterrohrturn) eingemauert werden, die im weiteren entsprechende Bohrungsaufbewahrungsorte bilden, aber schon ohne das übliche Bohren von Bohrungen auskommen. In dieser Hinsicht ist es grundsätzlich möglich, die unterirdischen Aufbewahrungsorte gemäß der Erfindung zu bilden, beispielsweise in Canons und auch in Tiefseegräben und dgl. Es wird aber in allen Fällen konzeptionell die obligatorische Abdichtung der entsprechenden Futterrohre gefordert.

Die vorliegende Erfindung ist industriell verwendbar, da keine speziellen Materialien, Ausstattung und neue Technologie für ihre Verwirklichung nötig sind.

Zusammenfassung

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur unterirdischen Aufbewahrung von ökologisch gefährlichen Stoffen und eine Einrichtung zur Durchführung des Verfahrens. Diese Stoffe sind vorzugsweise radioaktiver Abfälle, abgebrannte Brennelemente, Atomsprengköpfe, Waffenuuran und Plutonium in allen Formen sowie auch chemische Waffen und viele andere toxische Stoffe, einschließlich biologisch gefährliche Stoffe. Außerdem kann die Erfindung für die Aufbewahrung vieler anderer, spezifischer Aufbewahrungsgegenstände verwendet werden, vorzugsweise von besonders wertvollen Metallen, Mineralien und daraus gefertigten Schmuckwaren sowie auch von wertvollen Papieren, Banknoten, Archivalien und historischen Dokumenten, die lange aufzubewahren sind, usw. Die Aufbewahrung vollzieht sich in einem Aufbewahrungsort mit unterirdischen Tiefbohrungen mittels eines speziellen, gashydrodynamischen Systems und mittels einer Fernsteuerung aller notwendigen Tiefbeladungs- und Tiefentladungsarbeiten ohne Verwendung von üblichen, mechanischen Be- und Entladungseinrichtungen, wie beispielsweise Schachtaufzüge, Lifte usw., die den Bereich der Anwendung unterirdischer Aufbewahrungsorte wesentlich begrenzen. Ferner wird der unbefugte Zugriff zu den Aufbewahrungsgegenständen ausgeschlossen, die nukleare und die Strahlungssicherheit bei der Aufbewahrung von beispielsweise radioaktiven Abfällen, abgebrannten Brennelementen sowie auch von Waffenuuran und - plutonium, die Sicherheit der Vorräte chemischer und biologischer Waffen und/oder deren gefährlicher Komponenten sowie auch vieler anderer toxischer Stoffe, die Feuerwehrsicherheit der unterirdischen Aufbewahrungszone und die Senkung der Aufbewahrungskosten gewährleistet.





Die 3 Erfindungen des Reaktors mit amorphem Thorium, des umweltfreundlichen Verarbeitens der abgebrannten Brennelemente und des Atommülls nach Stilllegung und Rückbau sowie die ökologische Untertageaufbewahrung der verarbeiteten Materialien, stellen eine untrennbare technologische Einheit dar, bei der keine der Erfindungen ohne die anderen ökologisch vertretbar und zulässig erscheint.

Die bislang auch international ungelöste Frage der „Endlagerung“ ist damit einer ökologisch befriedigenden Antwort zugeführt worden.

H. Wellner

Geschäftsführender Gesellschafter