



(11)

EP 3 264 418 A2

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
03.01.2018 Patentblatt 2018/01

(51) Int Cl.:
G21F 5/00 (2006.01) **G08B 13/12 (2006.01)**
G21F 5/06 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **17001004.5**(22) Anmeldetag: **13.06.2017**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB
GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO
PL PT RO RS SE SI SK SM TR**
 Benannte Erstreckungsstaaten:
BA ME
 Benannte Validierungsstaaten:
MA MD

(30) Priorität: **29.06.2016 DE 102016007852**

(71) Anmelder: **Westinghouse Electric Germany GmbH
68167 Mannheim (DE)**

(72) Erfinder:

- **Esch, Markus
68165 Mannheim (DE)**
- **Spatz, Christian
67227 Frankenthal (DE)**
- **Dein, Horst
69518 Abtsteinach (DE)**

(74) Vertreter: **Eickmeyer, Dietmar
Patentanwaltskanzlei Bickert
Moltkestrasse 37
67122 Altrip (DE)**

(54) LAGERUNGSSYSTEM FÜR SONSTIGE RADIOAKTIVE STOFFE

(57) Die Erfindung betrifft ein Lagerungssystem für sonstige radioaktive Stoffe mit wenigstens einem verschließbaren Lagerraum (10, 52, 54, 56). In einem Kernmateriallagerungssystem weisen Wände (12, 20, 23, 24), Decke (22) sowie Boden (36) des wenigstens einen verschließbaren Lagerraums eine vorbestimmte Widerstandsfähigkeit gegen Eindringen Dritter auf. Detektorelemente (26) sind in dem wenigstens einen verschließbaren Lagerraum (10, 52, 54, 56) angeordnet, durch die wenigstens die Wände (12, 20, 23, 24) des wenigstens einen verschließbaren Lagerraums auf Eindringversu-

che überwacht sind. Zudem sind weitere Detektorelemente (19) in dem wenigstens einen verschließbaren Lagerraum (10, 52, 54, 56) angeordnet, durch die ein Zugangselement (14, 58) zu einem verschließbaren Lagerraum (10, 52, 54, 56) zumindest dessen Öffnen oder Schließen erkennbar sind. Außerdem ist ein Überwachungssystem (62) mit den Detektorelementen (26) und den weiteren Detektorelementen (19) verbunden, und im Bedarfsfall sind mit dem Überwachungssystem (62) Alarmmeldungen verschickbar.

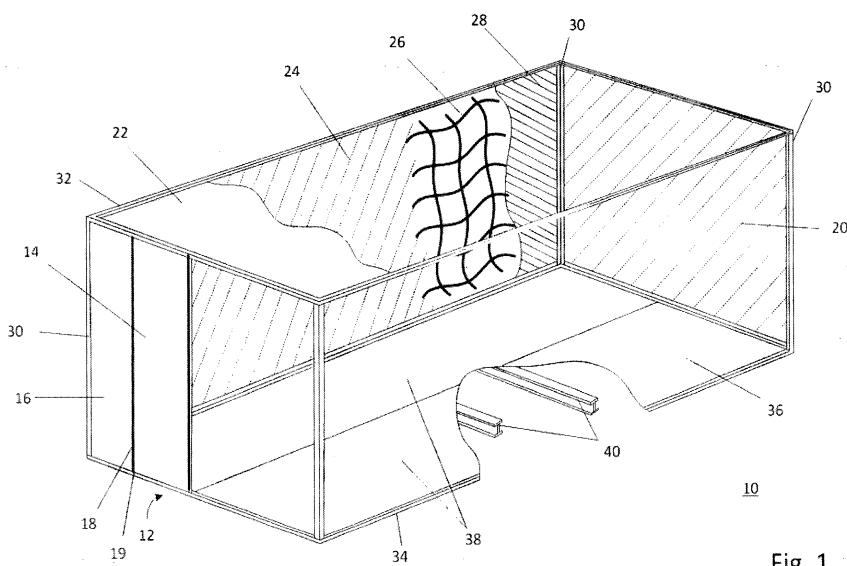


Fig. 1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Lagerungssystem für sonstige radioaktive Stoffe mit wenigstens einem verschließbaren Lagerraum.

[0002] Die Sicherung von sonstigen radioaktiven Stoffen im Sinne des Paragrafen 2 Abs. 3 Atomgesetz muss zu jeder Zeit gemäß den jeweils gültigen Richtlinien gewährleistet sein. Es ist bekannt, dass sonstige radioaktive Stoffe auf dem Gelände eines Kernkraftwerkes in einfachen Lagereinrichtungen, zum Beispiel Standardcontainern, gelagert werden. Der Schutz der sonstigen radioaktiven Stoffe vor dem Zugriff von Unbefugten ist dadurch gewährleistet, dass die Lagereinrichtung innerhalb eines äußeren Sicherheitsbereiches (ASB) des Kraftwerks angeordnet ist. Der ASB erfüllt damit einen Teil der sicherheitsrelevanten Vorgaben und Vorschriften.

[0003] Wird der ASB nun aus bestimmten Gründen, zum Beispiel wenn ein Kernkraftwerk rückgebaut wird, aufgelöst, dürfen die sonstigen radioaktiven Stoffe nicht mehr in den einfachen Lagereinrichtungen alleine auf dem Gelände des Kernkraftwerks gelagert werden. Die entsprechenden Vorgaben und Vorschriften zur Sicherheit werden dann nämlich nicht mehr erfüllt. Dementsprechend muss das gelagerte Kernmaterial an eine andere Stelle umgelagert werden, die den Sicherheitsvorgaben des ASB entspricht, zum Beispiel auf das Gelände eines anderen Kernkraftwerkes oder in ein Gebäude, welches die erforderlichen Sicherheitsstandards erfüllt. Die für eine solche Lösung erforderlichen Transportwege und -zeiten zum Ein- beziehungsweise Auslagern der sonstigen radioaktiven Stoffe sind mit einem entsprechend hohen Aufwand verbunden. Zudem stellen die sonstigen radioaktiven Stoffe während des Transportes ein zusätzliches Sicherheitsrisiko dar.

[0004] Ausgehend von diesem Stand der Technik ist es Aufgabe der Erfindung, ein Lagerungssystem für sonstige radioaktive Stoffe der eingangs genannten Art anzugeben, welches mit vergleichsweise geringem Aufwand und Einhaltung der Sicherungsvorschriften Lagerraum für sonstige radioaktive Stoffe bereitstellt.

[0005] Die Aufgabe wird gelöst durch ein Lagerungssystem für sonstige radioaktive Stoffe der eingangs genannten Art, welches dadurch gekennzeichnet ist, dass Wände, Decke sowie Boden des wenigstens einen verschließbaren Lagerraums eine vorbestimmte Widerstandsfähigkeit gegen Eindringen Dritter aufweist, dass Detektorelemente in dem wenigstens einen verschließbaren Lagerraum angeordnet sind, durch die wenigstens die Wände des wenigstens einen verschließbaren Lagerraums auf Eindringversuche überwacht sind, dass weitere Detektorelemente in dem wenigstens einen verschließbaren Lagerraum angeordnet sind, durch die ein Zugangselement zu einem verschließbaren Lagerraum zumindest dessen Öffnen erkennbar ist, dass ein Überwachungssystem mit den Detektorelementen und den weiteren Detektorelementen verbunden ist, und

dass mit dem Überwachungssystem im Bedarfsfall Alarmmeldungen verschickbar sind.

[0006] Durch die erfindungsgemäße Idee wird in vorteilhafter Weise zum Beispiel nach Wegfall des ASB durch vergleichsweise einfach zu realisierende Maßnahmen an einem verschließbaren Lagerraum dieser Lagerraum selbst in die Lage versetzt, die erforderlichen Sicherungsvorschriften zur Lagerung sonstiger radioaktiver Stoffe im Wesentlichen zu erfüllen. Dazu werden an den Wänden, der Decke sowie ggf. dem Boden eines verschließbaren Lagerraums mit einer vorbestimmten Widerstandsfähigkeit ausgeführt. Dies kann zum Beispiel fallweise gemäß den Anforderungen einer Widerstandsklasse, die für den konkreten Lagerfall vorgesehen ist, bestimmt werden. Zum anderen werden Maßnahmen getroffen, die das Erkennen von Eindringversuchen von Personen ermöglichen. Dies geschieht durch die Verwendung von Detektorelementen. Eine detektierte Störung, ein Eindringen oder ein Sabotageversuch wird so von dem Überwachungssystem erkannt, in eine entsprechende Alarmsmeldung gewandelt und an eine zuständige Stelle geschickt. Das kann zum Beispiel Sicherungspersonal auf der Anlage sein, auf der das Lagerungssystem für sonstige radioaktive Stoffe steht. Das kann aber auch ein Objektsicherungsdienst oder die Polizei sein. Insgesamt sind dann die Erfordernisse nach den Grundsätzen einer umsichtigen Betriebsführung für sonstige radioaktive Stoffe erfüllt (zum Beispiel: Anhang 2 des Übereinkommens über den physischen Schutz von Kernmaterial vom 26. Oktober 1979).

[0007] Eine vorteilhafte Ausgestaltung des Lagersystems für sonstige radioaktive Stoffe sieht vor, dass die Detektorelemente als Matte oder Zaunfeld ausgebildet sind, die Detektoren aufweisen, durch die eine Beschädigung der betreffenden Matte oder des betreffenden Zaunfeldes erkennbar ist.

[0008] Eine solche Ausgestaltung der Detektorelemente wird auch als Sicherheitszaun oder Sicherheitsmatte bezeichnet, wobei der jeweilige Mattenteil zum Beispiel aus ineinander verflochtenen Röhrchen, ohne Schweißpunkte und Verschraubungen ausgestaltet sein kann. Eine Erkennung von Beschädigung oder Sabotage erfolgt beispielsweise durch Ruhestromüberwachung oder verdeckt installierte Sabotagekontakte. Die Detektorelemente sind von einer Position außerhalb eines Lagerraumes nicht erkennbar und erhöhen zudem durch ihre mechanische Stabilität auch die Widerstandsfähigkeit in dem betreffenden Bereich.

[0009] Eine vorteilhafte Weiterbildung des Erfindungsgegenstandes ist dadurch gekennzeichnet, dass vor den Detektorelementen auf der zum Rauminneren des wenigstens einen Lagerraums weisenden Seite Abdeckelemente angeordnet sind.

[0010] Hierdurch ist erreicht, dass die Detektorelemente auch aus dem Rauminneren heraus nicht erkennbar sind. Zudem ist verhindert, dass durch das Be- und Entladen eines verschließbaren Lagerraumes zum Beispiel mit Behältern oder Gitterboxen die Detektionsmo-

dule vor Beschädigung geschützt sind.

[0011] Eine weitere Ausgestaltung besteht darin, dass die weiteren Detektorelemente des wenigstens einen verschließbaren Lagerraums zur Überwachung auf Öffnung (z. B. Magnet- oder Federzugkontakt), Verschluss (z. B. Magnet- oder Schließblechkontakt), Durchstieg (z. B. Flächenüberwachung durch Drähte, Lichtschranke, Körperschall-, Mikrowellenbewegungs- oder Ultraschallbewegungsmelder) und Sabotage (z. B. Ruhestromprinzip oder Sabotagekontakte) ausgebildet sind.

[0012] Die weiteren Detektorelemente sind vor allem dazu gedacht, zumindest das Öffnen des Zugangselements, also zum Beispiel eine Tür, einen Türflügel, ein Tor oder Ähnliches zu überwachen. Das geschieht auf besonders einfache Weise mit Anschlagschaltern oder Tastern, die ein Signal senden oder eine Signalleitung öffnen oder schließen, sobald ein Schließmechanismus betätigt wird oder das Zugangselement oder Teile davon bewegt werden, also mit Bauelementen zur Öffnungs-, Verschluss und Durchstiegsüberwachung. Es gibt eine Vielzahl von Möglichkeiten solche Schaltelemente an eine für die Detektionsaufgabe günstige Stelle einzusetzen, zum Beispiel auch Lagerwächter für ein Schließelement oder ein Schloss. Zudem kommen auch Bewegungsmelder oder Infrarotsensoren, die im Innern eines verschließbaren Lagerraums angeordnet sind und ihr Detektionsbereich auf die zu überwachende Stelle, also zum Beispiel die Tür, gerichtet ist.

[0013] Eine weitere Ausgestaltung des Erfindungsgegenstandes sieht vor, dass die Detektorelemente und/oder die weiteren Detektorelemente durch Signalleitungen mit dem Überwachungssystem verbunden sind, und dass die Signalleitungen auf Signalunterbrechung oder/und die Detektorelemente bzw. die weiteren Detektorelemente auf Funktion überwacht sind.

[0014] Grundsätzlich ist es möglich dass die Detektoren oder die weiteren Detektorelemente mit allen denkbaren technischen Möglichkeiten der Signalübermittlung mit dem Überwachungssystem verbunden sind. Signalleitungen sind jedoch sehr zuverlässig und im Vergleich zu Funkübertragungstechnologien wenig störanfällig und vergleichsweise schlecht manipulierbar.

[0015] Weitere vorteilhafte Ausgestaltungsmöglichkeiten sind den weiteren abhängigen Ansprüchen zu entnehmen.

[0016] Anhand der in den Zeichnungen dargestellten Ausführungsbeispiele sollen die Erfindung, weitere Ausführungsformen und weitere Vorteile näher beschrieben werden.

[0017] Es zeigen

Fig. 1 ein Beispiel eines Sicherheitscontainers in perspektivischer Darstellung, sowie

Fig. 2 ein Beispiel eines Lagerungssystems.

[0018] Figur 1 zeigt ein Beispiel eines 20-Fuß Sicherheitscontainers 10 in perspektivischer Darstellung. Dabei sind verschiedene Seitenflächen bzw. Teile dieser

Seitenflächen freigeschnitten, um die Sicht ins Innere des quaderförmigen Sicherheitscontainers 10 zu gewähren.

[0019] Eine erste Stirnseite 12 des Sicherheitscontainers 10 weist eine zweiflügelige Zugangstür 14 auf, von der jedoch nur ein erster Türflügel 16 im geschlossenen Zustand dargestellt ist. Ein Türgestänge 18 ist auf dem ersten Türflügel 16 gezeigt ist und durch entsprechende Bewegung eines nicht näher dargestellten Verriegelungshebels den ersten Türflügel 16 in einem ersten Zustand zu verriegeln und damit den Sicherheitscontainer 10 unzugänglich zu machen. Durch Umlegen des Verriegelungshebels kann das Türgestänge 18 entsprechend in die geöffnete Position gebracht werden. Eine Überwachung der beiden Positionen geöffnet oder geschlossen erfolgt durch einen entsprechenden Lagedetektor für den Verriegelungshebel der jedoch nicht in der Figur gezeigt ist. Ein weiterer Detektor ist als Positionsgeber 19 gezeigt und so auf der ersten Stirnseite 12 positioniert, dass dieser betätigt wird und dementsprechend ein Signal liefert, wenn das entsprechende Ende des Türgestänges 18 im geschlossenen Zustand in einer dafür vorgesehenen Ausnehmung für die Arretierung des ersten Türflügels 16 angeordnet ist. In der gewählten Ansicht ist eine Innenseite einer zweiten Stirnseite 20 als Wandfläche des Sicherheitscontainers 10 gezeigt.

[0020] Eine zum Betrachter weisende erste Seitenwand 23 ist komplett freigeschnitten. Ein Containerdach 22 ist zu großen Teilen freigeschnitten und nur ein kleinerer Dachbereich ist als Dach- oder Deckenfläche erkennbar. Die gewählte Darstellung ermöglicht es, auf die Innenseite einer ersten Seitenwand 24 des Standardcontainers 10 zu blicken. Auf der zur zweiten Stirnseite 20 weisenden Hälfte der ersten Seitenwand 24 ist beispielhaft der schichtartige Wandaufbau der Seitenwände dargestellt. Auf der Innenseite der ersten Seitenwand 24 ist zunächst ein Detektionsmodul 26 gezeigt, dass als Matte ausgeführt ist. Dabei sind die Strukturelemente der Matte als Rohre beziehungsweise Röhrchen ausgebildet und die einzelnen Rohre wellenförmig ausgestaltet. Diese sind so miteinander verbunden bzw. ineinander verflochten, dass sich die Matte mit quadratischen Einzelflächen zeigt. Im gewählten Beispiel sind in den Rohren jeweils Sensorleitungen verlegt, die eine unzulässige Verformung der Einzelrohre der Matte detektieren und somit auch ein Versuch des Eindringens durch die entsprechende Wand des Sicherheitscontainers 10 interpretierbar und feststellbar ist. Ein Detektionsmodul 26 ist dabei nicht nur für die Wände des Sicherheitscontainers 10 verwendbar, sondern auch für die Zugangselemente, die Decke oder auch den Boden.

[0021] Als Abdeckung des Detektionsmoduls 26 ist eine Abdeckplatte 28 gezeigt, sodass das Detektionsmodul 26 zwischen der zweiten Seitenwand 24 und der Abdeckplatte 28 angeordnet ist. Einerseits wird vorteilhaftweise verhindert, dass das Detektionsmodul 26 ohne weiteres erkennbar ist, auf der anderen Seite ist sicher gestellt, dass beim Be- und Entladen des Sicherheits-

containers 10 eine ungewollte Beschädigung durch das bewegte Transportgut verhindert ist. Als Material für die Abdeckplatte wird in einer einfachen Ausgestaltung Holz gewählt. Hier sind jedoch eine Vielzahl von Materialien denkbar, die zum Beispiel die Widerstandsklasse des Sicherheitscontainers 10 erhöhen oder auch einen bestimmten Grad an Strahlenschutz gewährleisten, damit von außen nicht ohne weiteres erkennbar ist das in einem solchen Container radioaktives Material lagert. Nur als Beispiel seien hier die ballistische Wandpanzerung und durchschusshemmende Panzerpaneelle CPP der Firma Technolog genannt. Als weitere Möglichkeit eine Flächenüberwachung zum Beispiel einer Wand zu realisieren, ist es auch möglich, einen oder mehrere Drähte über den Flächen zu verlegen. Das erfolgt beispielsweise mit einem Muster von mehreren Drähten parallel oder überkreuz oder mäanderförmig oder in anderen denkbaren Mustern. Zudem wird ein Eindringversuch von außen zum Beispiel durch die zweite Seitenwand 24 vom Detektionsmodul 26 erfasst und gemeldet. Die erhöhte widerstandsfähige Abdeckplatte wird vom Eindringling aber erst nach der Detektion des Eindringversuchs erreicht. Das weitere Eindringen ist erschwert und vorteilhaft verlangsamt. Durch die Detektion des Eindringens sind jedoch bereits Gegenmaßnahmen einleitbar.

[0022] Die Struktur des Standardcontainers 10 weist einen Tragrahmen auf, der vier senkrecht stehende Eckträger 30 aufweist, deren oberen Enden mit den Ecken eines rechteckigen Deckenrahmens 32 und deren unteren Enden mit den Ecken eines rechteckigen Bodenrahmens 34 verbunden sind. Der Deckenrahmen 32 trägt das Containerdach 22, welches neben einer Dachfläche auf der zum Containerinnern weisenden Seite ebenfalls ein Detektionsmodul 26 und eine oder mehrere Abdeckplatten 28 in dem zuvor beschriebenen schichtförmigen Aufbau aufweisen kann. Dieses ist in dieser Figur jedoch nicht dargestellt.

[0023] Der Bodenrahmen 34 ist mit einem Boden 36 verbunden, der aus mehreren Bodenplatten 38 gebildet ist. Der Boden 36 muss im Wesentlichen die Last aufnehmen von dem Material, das in den Sicherheitscontainer 10 eingelagert wird. Dazu weist der Boden 36 Bodenquerträger 40 auf, die mit dem Bodenrahmen 34 verbunden sind und zum Containerinnern mit den Bodenplatten 38 belegt sind.

[0024] Auf diese Weise ist ein Standardcontainer zu einem stabilen Sicherheitscontainer 10 umgestaltet, der gleichzeitig wichtige Sicherheitsmerkmale aufweist, so dass ein Eindringen in diesem Lagerraum erschwert ist.

[0025] Fig. 2 zeigt ein Beispiel eines Lagerungssystems mit einer Lagerraumanordnung 50, die einen ersten Lagerraum 52, einen zweiten Lagerraum 54 sowie einen dritten Lagerraum 56 aufweist. Solche Lagerräume 52, 54, 56 können zum Beispiel Sicherheitscontainer 10 sein, es ist auch ohne weiteres denkbar dass hier Lagerboxen, Betonboxen oder andere standardisierte Lagerungsmöglichkeiten eingesetzt werden. Im dargestellten Beispiel sind die Lagerräume 52, 54, 56 bereits mit speziel-

len Zaunelementen als Detektorelemente zur Überwachung aller Wände, Decken und Böden ausgestattet sowie mit Zugangssensoren zur Überwachung einer Torposition der Zugangstore 58 sowie weiteren Sensoren, die die Schließstellung der Schlösser 60 auf die Zustände offen oder geschlossen überwachen. Die Zugangssensoren, Sensoren sowie Detektorelemente sind innerhalb des jeweiligen Lagerraums 52, 54, 56 verkabelt, vorzugsweise in einer Weise, dass die Verkabelung im Innern nicht erkennbar ist. Zudem ist die Verkabelung jeweils an eine bestimmte Stelle auf der in dieser ansichtsabgewandten Stirnseite der Lagerräume 52, 54, 56 geführt und in einem Steckerelement zusammen geführt. Als Steckerelement ist zum Beispiel ein so genannter Harting Stecker der Firma Harting einsetzbar.

[0026] Es ist noch ein Überwachungscontainer 62 gezeigt, die mit Kabeln 64 mit den zuvor beschriebenen Steckelementen steckbar verbunden ist. Damit ist in besonders günstiger Weise sichergestellt, dass eine Überwachungsanlage im Überwachungscontainer 62 mit den Zugangssensoren, Sensoren sowie Detektorelementen zusammenarbeitet und besonders sicher bestimmte Fehlerquellen in der Verbindung zu den Sensoren und Detektorelementen erfasst, zum Beispiel wenn ein Stecker gezogen wird, ein Kabel durchtrennt oder sonst wie unterbrochen wird bzw. ein Zensor oder ein Direktionselement ausfällt oder ordnungsgemäß in einem Überwachungsfall ein Signal generiert. All diese Zustände sind besonders leicht mit der Überwachungsanlage 62 erfassbar, die zum Beispiel als Einbruchmeldeanlage (EMA) oder als Gefahrenmeldeanlage (GMA) ausgestaltet ist.

[0027] Im gezeigten Beispiel gemäß der Figur 2 ist die Überwachungsanlage im Überwachungscontainer 62 angeordnet. Damit wird verhindert, dass die Überwachungsanlage selbst sabotiert werden kann. Idealerweise besitzt die Überwachungsanlage auch eine redundante selbstständig Energieversorgung, so dass die Überwachungsanlage auch dann in Betrieb bleibt, wenn sie von der externen Stromversorgung getrennt werden sollte. In diesem Fall ist immer sichergestellt, dass im Alarmfall ein entsprechendes Alarmsignal im gewählten Beispiel an Sicherheitspersonal in einer Alarmwarte 66 mittels einer Standleitung 68 übermittelt wird. Die Alarmwarte 66 ist ständig besetzt und wird unmittelbar auf ein Alarmsignal entsprechend reagieren. Genauso ist es auch vorstellbar dass die Alarmmeldungen unmittelbar an die Polizei oder an einen externen Sicherheitsdienst oder an ein anderes Sicherheitssystem übermittelt werden oder mehrere dieser Möglichkeiten parallel genutzt werden. Die Signalübermittlung des Alarmsignals kann dabei alternativ auch über Funk, Telefon oder elektronischer Datenübermittlung erfolgen.

[0028] Es ist auch innerhalb des Erfindungsgedankens, dass die Überwachungsanlage in keinem der Lagerräume 10, 52, 54, 56, 62 angeordnet ist, sondern in einem anderen Raum, zum Beispiel einer vorhandenen Warte in einem auf dem Gelände existierenden Gebäude.

des. Es besteht nämlich die Möglichkeit, dass bereits eine Gefahrenmeldeanlage oder Einbruchsmeldeanlage existiert, so dass die Lagerräume 10, 52, 54, 56, 62 einfach der vorhandenen Überwachungsanlage zugeschaltet werden.

5

Bezugszeichenliste

[0029]

10	Sicherheitscontainer
12	erste Stirnseite
14	Zugangstür
16	erster Türflügel
18	Türgestänge
19	Positionsmelder
20	zweite Stirnseite
22	Containerdach
23	erste Seitenwand
24	zweite Seitenwand
26	Detektionsmodul
28	Abdeckplatte
30	Eckträger
32	Deckenrahmen
34	Bodenrahmen
36	Boden
38	Bodenplatten
40	Bodenquerträger
50	Lagerraumanordnung
52	erster Lagerraum
54	zweiter Lagerraum
56	dritter Lagerraum
58	Zugangstore
60	Schloss
62	Überwachungscontainer
64	Kabel
66	Alarmwarte
68	Standleitung

Patentansprüche

1. Lagerungssystem für sonstige radioaktive Stoffe im Sinne des Paragrafen 2 Abs. 3 Atomgesetz auf dem Gelände eines Kernkraftwerkes mit wenigstens einem verschließbaren Lagerraum (10, 52, 54, 56) **dadurch gekennzeichnet, dass**

Wände (12, 20, 23, 24) Decke (22) und/oder Boden (36) des wenigstens einen verschließbaren Lagerraums eine vorbestimmte Widerstandsfähigkeit gegen Eindringen Dritter aufweist, dass Detektorelemente (26) in dem wenigstens einen verschließbaren Lagerraum (10, 52, 54, 56) angeordnet sind, durch die wenigstens die Wände (12, 20, 23, 24) des wenigstens einen verschließbaren Lagerraums auf Eindringversuche überwacht sind, dass weitere Detektorelemente in dem wenigstens einen verschließbaren Lagerraum (10, 52, 54, 56) ange-

ordnet sind, durch die ein Zugangselement (14, 58) zu einem verschließbaren Lagerraum (10, 52, 54, 56) zum mindest dessen Öffnen oder Schließen erkennbar ist, dass ein Überwachungssystem (62) mit den Detektorelementen (26) und den weiteren Detektorelementen (19) verbunden ist, und dass mit dem Überwachungssystem (62) im Bedarfsfall Alarmmeldungen verschickbar sind.

- 10 2. Lagerungssystem für sonstige radioaktive Stoffe nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Detektorelemente (26) als Matte (26), Zaunfeld, Drähte, mäanderförmig gelegte Drähte oder sonstige Flächenüberwachungselemente ausgebildet sind, die Detektoren aufweisen, durch die eine Beschädigung des betreffenden Detektorelements (26) erkennbar ist.
- 15 3. Lagerungssystem für sonstige radioaktive Stoffe nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** vor den Detektorelementen (26) auf der zum Rauminneren des wenigstens einen Lagerraums (12, 20, 23, 24) weisenden Seite Abdeckelemente (28) angeordnet sind.
- 20 4. Lagerungssystem für sonstige radioaktive Stoffe nach einem der vorangegangenen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Abdeckelemente, Metallplatten, Verbundwerkstoffplatten, Panzerungselemente durchschußhemmende Paneele oder auf eine Widerstandsklasse angepasste Wandelemente sind.
- 25 5. Lagerungssystem für sonstige radioaktive Stoffe nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die weiteren Detektorelemente (19) des wenigstens einen verschließbaren Lagerraums zur Überwachung auf Öffnung, Verschluss, Durchstieg und Sabotage ausgebildet sind.
- 30 6. Lagerungssystem für sonstige radioaktive Stoffe nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die weiteren Detektorelemente (19) des wenigstens einen verschließbaren Lagerraums zur Überwachung auf Öffnung, Verschluss, Durchstieg und Sabotage ausgebildet sind.
- 35 7. Lagerungssystem für sonstige radioaktive Stoffe nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Detektorelemente (26) und/oder die weiteren Detektorelemente durch Signalleitungen (64) mit dem Überwachungssystem (62) verbunden sind, und dass die Signalleitungen (64) auf Signalunterbrechung oder/und die Detektorelemente (26) bzw. die weiteren Detektorelemente auf Funktion überwacht sind.
- 40 8. Lagerungssystem für sonstige radioaktive Stoffe nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass**

die Signalleitungen (64) in Abschnitte unterteilt sind,
und dass ein erster Abschnitt zwischen den Detek-
torelementen (26) und dem Überwachungssystem
(62) eines zu überwachenden verschließbaren La-
gerraums (12, 20, 23, 24) auf eine Steckverbindung 5
zusammengeführt ist.

9. Lagerungssystem für sonstige radioaktive Stoffe nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch ge-kennzeichnet, dass** das Überwachungssystem in 10 einem der verschließbaren Lagerräume (20) angeordnet ist.
10. Lagerungssystem für sonstige radioaktive Stoffe nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch ge-kennzeichnet, dass** das Überwachungssystem ei- 15 ne Gefahrenmeldeanlage oder eine Einbruchsmel-deanlage ist.
11. Lagerungssystem für sonstige radioaktive Stoffe 20 nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch ge-kennzeichnet, dass** ein verschließbare Lagerraum ein Standardcontainer ist.

25

30

35

40

45

50

55

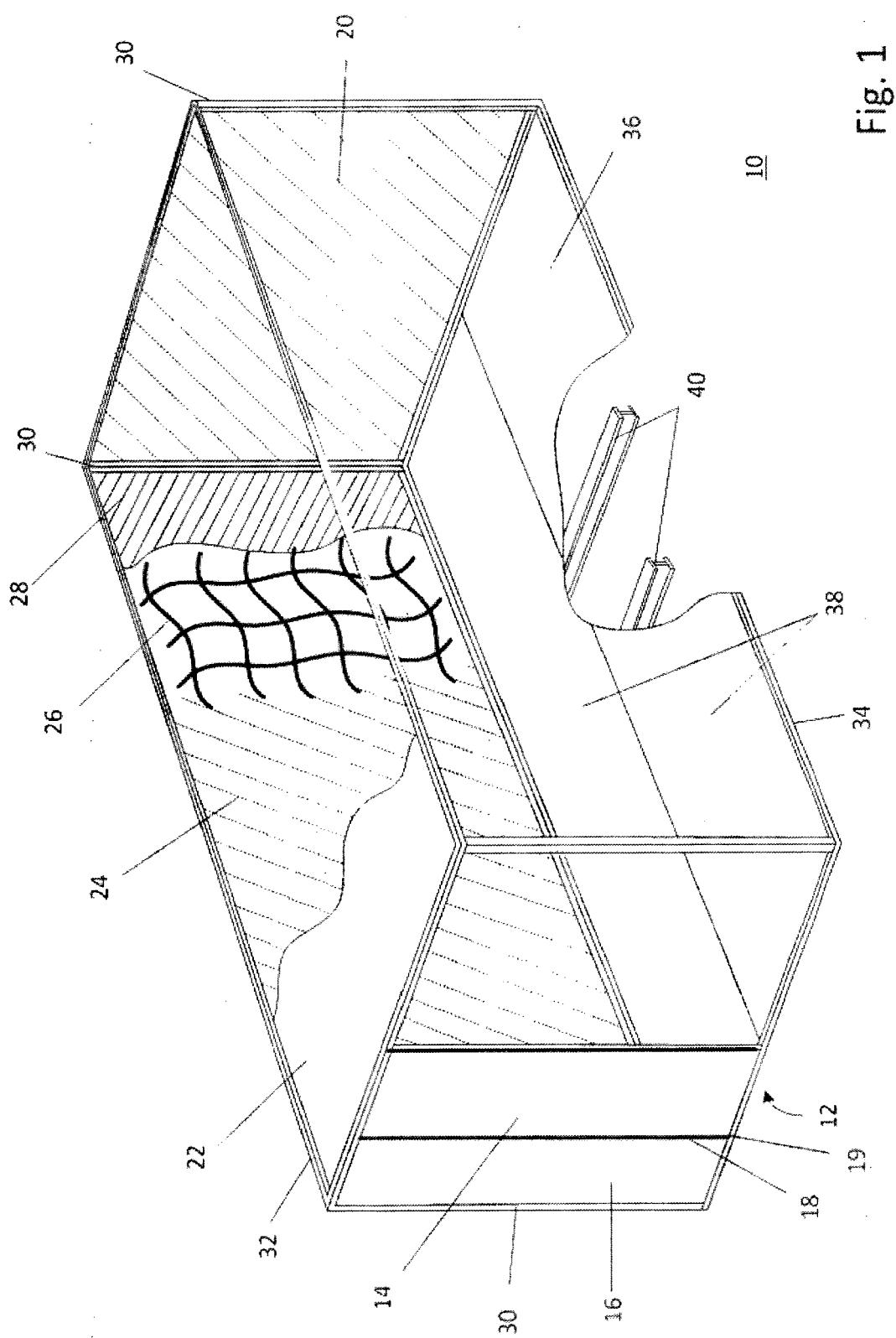
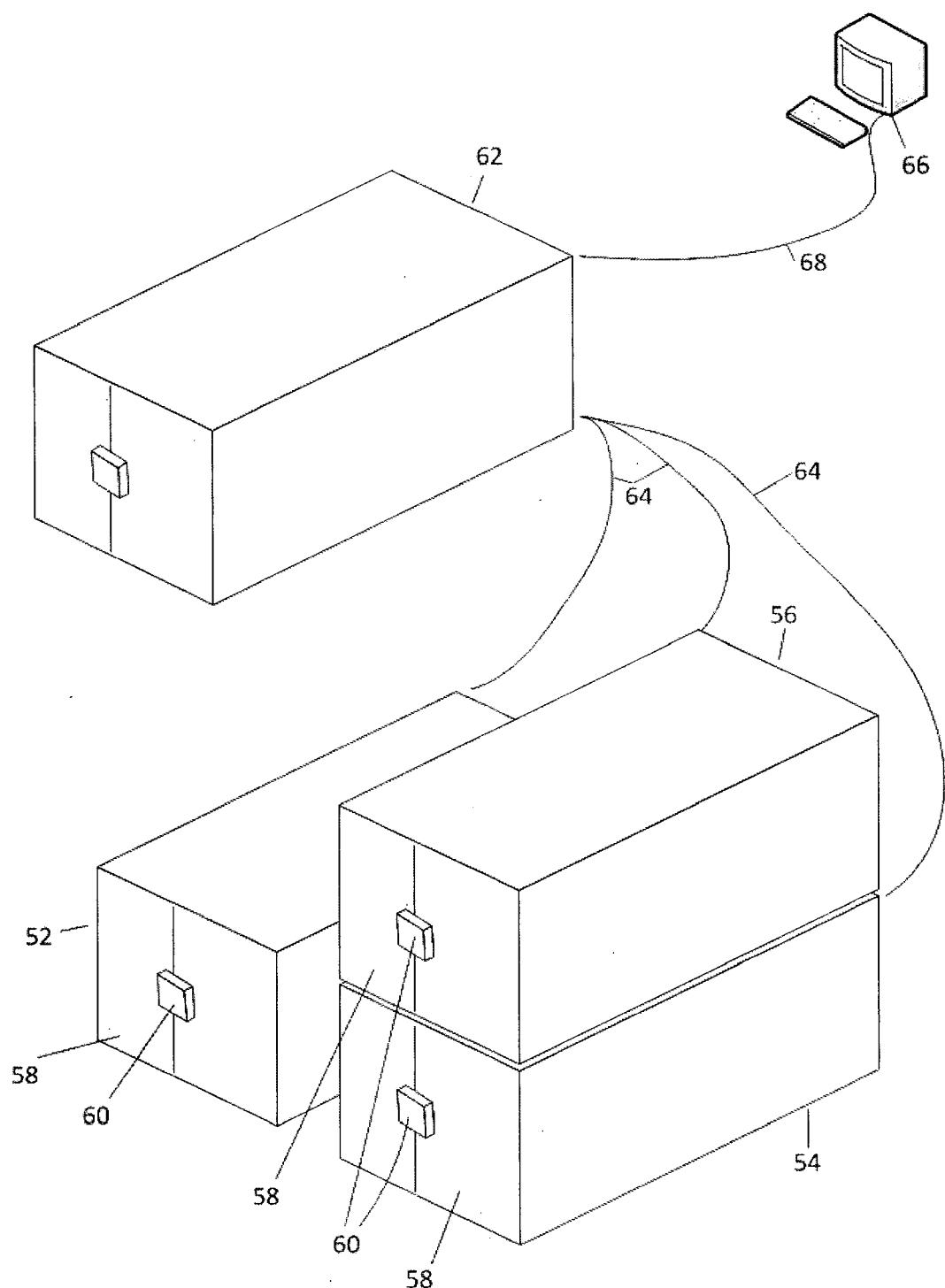


Fig. 1



50

Fig. 2