



(11) **EP 4 001 512 A1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:  
**25.05.2022 Patentblatt 2022/21**

(51) Internationale Patentklassifikation (IPC):  
**E02D 29/12<sup>(2006.01)</sup> E02D 29/14<sup>(2006.01)</sup>**

(21) Anmeldenummer: **21206988.4**

(52) Gemeinsame Patentklassifikation (CPC):  
**E02D 29/12; E02D 29/1427**

(22) Anmeldetag: **08.11.2021**

(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:  
**KH MA MD TN**

(71) Anmelder: **Renggli, Werner**  
**8483 Kollbrunn (CH)**

(72) Erfinder: **Renggli, Werner**  
**8483 Kollbrunn (CH)**

(74) Vertreter: **Keller Schneider**  
**Patent- und Markenanwälte AG**  
**Eigerstrasse 2**  
**Postfach**  
**3000 Bern 14 (CH)**

(30) Priorität: **18.11.2020 CH 14722020**

(54) **SPERREINHEIT UND VERSCHLUSSSYSTEM FÜR SCHACHTBAUWERKE**

(57) Eine Sperreinheit (500) für ein mit einem Schachtdeckel verschliessbares Schachtbauwerk, wobei die Sperreinheit (500) eine Sperrstellung und eine Neutralstellung einnehmen kann, und wobei die Sperreinheit (500) derart ausgelegt ist, dass sie in montiertem Zustand in der Sperrstellung ein vollständiges Schliessen eines Schachtdeckels verunmöglicht, während sie in der Neutralstellung das vollständige Schliessen des Schachtdeckels zulässt, umfasst:

a) einen Grundkörper mit welchem die Sperreinheit (500) in einem Bereich der Öffnung des Schachtbauwerks, insbesondere unmittelbar unterhalb der Schachtabdeckung, bevorzugt an einer inneren Wandung des Schachtbauwerks, angebracht werden kann;

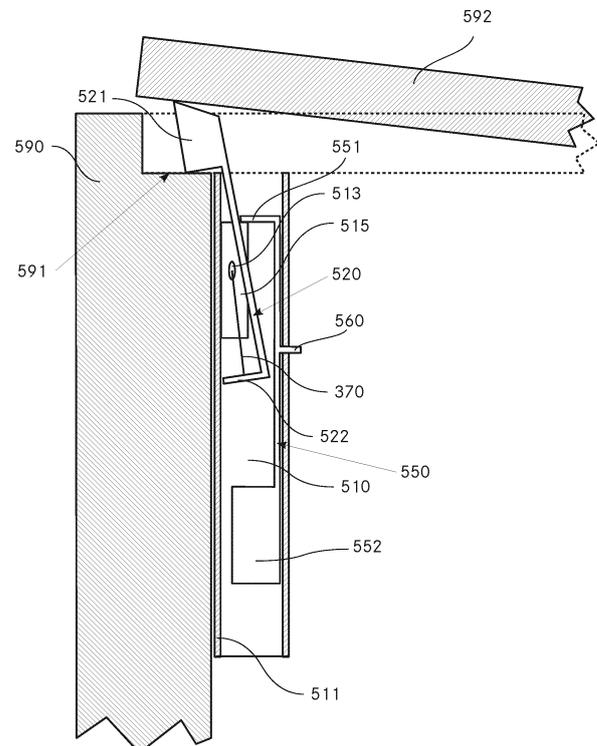
b) ein durch eine Führung (510) im oder am Grundkörper beweglich gelagertes Sperrelement (520), welches zwischen einer Sperrstellung und eine Neutralstellung bewegt werden kann,

c) ein beweglich gelagertes Arretierelement (550), welches zwischen einer Freigabestellung und einer Arretierstellung, sowie optional einer Neutralposition, bewegt werden kann,

d) wobei das Arretierelement (550) derart ausgestaltet ist, dass es:

(i) in der Freigabestellung eine Bewegung des Sperrelements (520) zulässt;

(ii) in der Arretierstellung derart mit dem Sperrelement (520) zusammenwirkt, dass das Sperrelement (520) blockiert ist.



**Fig. 5h**

**EP 4 001 512 A1**

## Beschreibung

### Technisches Gebiet

**[0001]** Die Erfindung betrifft eine Sperreinheit für ein mit einem Schachtdeckel verschliessbares Schachtbauwerk sowie einen Gerätesatz eines Verschlussystems umfassend eine solche Sperreinheit. Weiter bezieht sich die Erfindung auf ein Schachtbauwerk, insbesondere einen Abwasserschacht, welches mit einem Schachtdeckel verschliessbar ist und wenigstens ein vom übrigen Schachtvolumen abtrennbares und mit einem Verschlussystem verschliessbares Teilvolumen aufweist. Ebenfalls Gegenstand der vorliegenden Erfindung ist ein Verfahren zur Sanierung eines Schachtbauwerks.

### Stand der Technik

**[0002]** Schachtbauwerke sind essentielle Bestandteile von öffentlichen und privaten Infrastruktureinrichtungen. Durch Schachtbauwerke ist es erst möglich, im Untergrund verlaufende Infrastrukturleitungen, wie z.B. Abwasser-, Wasser-, Strom- oder Telekommunikationsleitungen über längere Distanzen zu verlegen, in Netzstrukturen miteinander zu verbinden, zu unterhalten und bei Bedarf zu erneuern.

**[0003]** Schachtbauwerke weisen typischerweise einen im Untergrund vorliegenden oder in einem anderen Bauwerk eingebetteten Hohlraum auf, welcher durch eine Öffnung zugänglich ist und mit einem Schachtverschluss oder Schachtdeckel an der Oberfläche verschlossen werden kann. Infrastrukturleitungen der jeweiligen Infrastruktureinrichtungen, beispielsweise Rohrleitungen, Kanäle, Rinnen und/oder Kabel, münden dann in den Hohlraum des Schachtbauwerks und/oder werden durch diesen hindurchgeführt. Damit ist es möglich, Infrastrukturleitungen im Schachtbauwerk zusammenzuführen, aufzutrennen, Richtungsänderungen vorzunehmen oder Höhenüberbrückungen zu realisieren. Auch können Infrastrukturleitungen im oder durch das Schachtbauwerk hindurch überprüft, unterhalten und/oder gereinigt werden.

**[0004]** Gewisse Infrastrukturleitungen werden jedoch mit Vorteil nicht gemeinsam durch das gleiche Schachtbauwerk geführt bzw. dies kann sogar gesetzlich verboten sein. So wäre beispielsweise die gleichzeitige Nutzung eines Schachtbauwerks für Stromleitungen und wasserführenden Leitungen im Allgemeinen problematisch, da es beispielsweise bei Beschädigungen der Leitungen zu Kurzschlüssen durch das im Schachtbauwerk vorhandene Wasser kommen könnte.

**[0005]** Ähnlich verhält sich die Situation bei Abwassersystemen: Damit bei Regen das Niederschlagswasser nicht in Massen in die Kläranlagen gelangt, was die Wasserreinigung erschwert oder sogar komplett verhindert, schreibt beispielsweise das schweizerische Gewässerschutzgesetz mittlerweile vollständig getrennte Kanalnetze für verschmutztes Abwasser (= Schmutzwasser)

und Niederschlagswasser (insbesondere Regenwasser) vor (Niederschlagswasser wird auch als Meteorwasser bezeichnet und ist Wasser aus natürlichem Niederschlag, das im Gegensatz zum verschmutztem Abwasser nicht durch Gebrauch verunreinigt wurde). Diese doppelte Kanalisation wird auch "Trennsystem" genannt.

**[0006]** Dies hat den Nachteil, dass bei Abwassersystemen stets zwei getrennte Schachtbauwerke zu erstellen sind, eines für das Niederschlagswasser-Kanalnetz und eines für das Schmutzwasser-Kanalnetz. Gegenüber den älteren "Mischsystemen", bei welchen Niederschlagswasser-Leitungen und die Schmutzwasser-Leitungen noch durch gemeinsame Schachtbauwerke geführt wurden, bringt dies insbesondere einen grösseren baulichen Aufwand, höhere Kosten und einen grösseren Platzbedarf im Untergrund als auch an der Oberfläche mit sich.

**[0007]** Ältere Abwasserkanalnetze, welche auf Mischsystemen basieren, werden typischerweise derart saniert, dass das bestehende Schachtbauwerk nur noch für das Schmutzwasser-Kanalnetz verwendet wird, während daneben ein zusätzliches Schachtbauwerk für das Niederschlagswasser-Kanalnetz erstellt wird - oder umgekehrt. Damit steigt der Platzbedarf bei einer Sanierung von älteren Abwasserkanalnetzen im Bereich der Schachtbauwerke aber stark an. Dies ist insbesondere an Orten mit begrenztem Platz im Untergrund, z.B. in städtischen Bereichen mit einer hohen Dichte an unterirdisch geführten Infrastruktureinrichtungen oder im Bereich von Gleisanlagen von Strassenbahnen und Zügen, welche hinsichtlich Bodenbewegungen heikel sind, problematisch.

**[0008]** Die EP 3 696 330 (Renggli) beschreibt in diesem Zusammenhang ein Gerätesatz eines Verschlussystems für ein mit einem Schachtdeckel verschliessbares Schachtbauwerk. Mit einem solchen Gerätesatz lassen sich Schachtbauwerke realisieren, in welchen zwei oder mehr durch ein Schachtbauwerk verlaufende Infrastrukturleitungen im selben Schachtbauwerk mit einem Verschluss flüssigkeitsdicht voneinander getrennt werden können. Das Verschlussystem beinhaltet unter anderem eine Sperreinheit für den Schachtdeckel, wobei die Sperreinheit eine Sperrstellung und eine Neutralposition einnehmen kann, und wobei die Sperreinheit derart ausgelegt ist, dass sie in montiertem Zustand in der Sperrstellung ein vollständiges Schliessen eines Schachtdeckels verunmöglicht, während sie in der Neutralposition das vollständige Schliessen des Schachtdeckels zulässt. Dabei kann die Sperreinheit derart ausgebildet sein, dass ein Sperrelement der Sperreinheit in der Sperrstellung an einer Führung des Sperrelements abgestützt und/oder eingehakt und damit blockiert wird. Damit wird verhindert, dass durch unbeabsichtigte Einwirkung von grossen Kräften, wie z.B. durch Auftreten von Personen, das Sperrelement aus der Sperrstellung in die Neutralposition bewegt werden kann.

**[0009]** Es hat sich aber gezeigt, dass bei dem System wie es in der EP 3 696 330 beschrieben ist, in speziellen

Fällen die Gefahr besteht, dass das Sperrelement der Sperreinheit beispielsweise bei aufgelegtem Schachtdeckel durch unsachgemässe Einwirkung von schweren Maschinen von der Sperrstellung in die Neutralposition gedrückt werden kann. Dadurch besteht das Risiko, dass der Schachtdeckel unsachgemäss verschlossen werden kann, obschon der Verschluss im Inneren des Schachtbauwerks nicht verschlossen ist.

**[0010]** Es besteht daher Bedarf nach verbesserten Lösungen, welche die genannten Nachteile weniger oder gar nicht aufweisen.

### Darstellung der Erfindung

**[0011]** Aufgabe der Erfindung ist es daher, verbesserte und sicherere Lösungen für die Sanierung und/oder Erstellung von Schachtbauwerken für Infrastruktureinrichtungen bereitzustellen. Im Besonderen sollen vorteilhafte Vorrichtungen und/oder Verfahren bereitgestellt werden, mit welchen Schachtbauwerke für Infrastruktureinrichtungen in möglichst sicherer, Platz sparender, kostengünstiger und/oder einfacher Weise erstellt oder saniert werden können. Dies insbesondere im Zusammenhang mit Infrastruktureinrichtungen, bei welchen mehrere und unterschiedliche Infrastrukturleitungen getrennt voneinander zu führen sind. Im Speziellen sollen entsprechende Vorrichtungen und Verfahren für Abwassersysteme mit getrennten Kanalnetzen für Schmutzwasser und Niederschlagswasser bereitgestellt werden.

**[0012]** Die Lösung dieser Aufgaben ist durch die unabhängigen Ansprüche definiert.

**[0013]** Ein erster Aspekt der vorliegenden Erfindung betrifft demnach eine Sperreinheit für ein mit einem Schachtdeckel verschliessbares Schachtbauwerk, wobei die Sperreinheit in einer Sperrstellung und eine Neutralstellung einnehmen kann, und wobei die Sperreinheit derart ausgelegt ist, dass sie in montiertem Zustand in der Sperrstellung ein vollständiges Schliessen eines Schachtdeckels verunmöglicht, während sie in der Neutralstellung das vollständige Schliessen des Schachtdeckels zulässt, wobei die Sperreinheit umfasst:

a) einen Grundkörper mit welchem die Sperreinheit in einem Bereich der Öffnung des Schachtbauwerks, insbesondere unmittelbar unterhalb der Schachtabdeckung, bevorzugt an einer inneren Wandung des Schachtbauwerks, angebracht werden kann;

b) ein durch eine Führung im oder am Grundkörper beweglich gelagertes Sperrelement, welches zwischen einer Sperrstellung und eine Neutralstellung bewegt werden kann,

c) ein beweglich gelagertes Arretierelement, welches zwischen einer Freigabestellung und einer Arretierstellung, sowie optional einer Neutralstellung, bewegt werden kann,

d) wobei das Arretierelement derart ausgestaltet und angeordnet ist, dass es:

(i) in der Freigabestellung eine Bewegung des Sperrelements zulässt;

(ii) in der Arretierstellung derart mit dem Sperrelement zusammenwirkt, dass das Sperrelement blockiert ist.

**[0014]** Eine solche Sperreinheit eignet sich im Besonderen, um zuverlässig zu verhindern, dass ein Schachtbauwerk mit dem zugehörigen Schachtdeckel verschlossen werden kann, wenn das Schachtbauwerk bzw. dessen innere Bestandteile, wie z.B. ein Verschluss, nicht in der erforderlichen Konfiguration vorliegen. Dies kann insbesondere dadurch erreicht werden, dass die Sperreinheit mit den inneren Bestandteilen des Schachtbauwerks, z.B. einem Verschluss, welcher geschiedene durch das Schachtbauwerk verlaufende Infrastrukturleitungen flüssigkeitsdicht voneinander trennt, gekoppelt wird oder ist.

**[0015]** Dadurch, dass die Sperreinheit nebst dem Sperrelement zusätzlich ein Arretierelement aufweist, welches das Sperrelement in der Arretierstellung blockiert, kann das Sperrelement zusätzlich vor einer unzulässigen Bewegung geschützt werden. Entsprechend muss zum Entsperren des Sperrelements zusätzlich das Arretierelement gelöst bzw. in die Freigabestellung bewegt werden. Dies reduziert die Gefahr einer unzulässigen Bewegung des Sperrelements von der Sperrstellung in die Neutralstellung wesentlich.

**[0016]** In der Arretierstellung wirkt das Arretierelement derart mit dem Sperrelement zusammen, dass das Sperrelement blockiert ist und verhindert wird, dass das Sperrelement aus der Sperrstellung bewegbar ist und/oder in die Neutralstellung bewegbar ist. Liegt das Arretierelement dagegen in der Freigabestellung vor, so gibt es das Sperrelement frei, so dass dieses in die Neutralposition bewegt werden kann.

**[0017]** Gemäss einer vorteilhaften Ausführungsform ist die Führung der Sperreinheit eine Linearführung, insbesondere eine quaderförmige Nut und/oder ein quaderförmiger Hohlraum. Damit lässt sich das Sperrelement z.B. entlang einer geraden Linie aus der Führung herausbewegen, was sich für die Anwendungen bei Schachtbauwerken als vorteilhaft und zuverlässig erwiesen hat.

**[0018]** Insbesondere lässt sich mit einer Linearführung eine Sperreinheit realisieren, welche besonders kompakt ist. Wird die Führung beispielsweise direkt unterhalb der Schachtabdeckung im Schachtbauwerk angebracht, so dass das Sperrelement in Richtung Schachtöffnung bewegbar ist, reicht bereits eine relativ kleine Translation des Sperrelements, um das Schliessen des Schachtbauwerks mit der Schachtabdeckung zu verunmöglichen.

**[0019]** Die Führung ist bevorzugt als U-förmige Profilleiste ausgestaltet, wobei das Sperrelement im konkaven Bereich des U-förmigen Profils geführt wird. Weiter bevorzugt ist die U-förmige Profilleiste entlang der Längs-

achse mit einer Abdeckung verschlossen. Damit wird ein Führungskanal in Form eines quaderförmigen Hohlraums geschaffen.

**[0020]** Prinzipiell sind jedoch auch anders ausgestaltete Sperreinheiten möglich. Beispielsweise kann die Sperreinheit ein drehbar gelagertes Sperrelement, z.B. einen Bolzen, umfassen. Der Bolzen kann so gelagert und ausgebildet sein, dass er sich im Bereich der Schachttöffnung von einer horizontalen Ausrichtung (Neutralstellung) in eine vertikale Ausrichtung (Sperrstellung) bewegen lässt. Auch möglich als Sperrelement ist eine asymmetrisch gelagert Scheibe, welche in die Schachttöffnung eingeschwenkt werden kann.

**[0021]** Bevorzugt ist die Sperreinheit derart ausgelegt, dass die Führung in montierten Zustand der Sperreinheit in vertikaler Richtung verläuft. In Kombination mit einer Linearführung kann so die Gravitationskraft genutzt werden, um das Sperrelement und/oder das Arretierelement in der Führung in eine der Richtungen zu bewegen oder die Bewegung zu unterstützen. So lassen sich z.B. bestimmte Stellungen, z.B. die Arretierstellung des Arretierelements, automatisch erreichen. Es ist aber z.B. auch möglich, die Sperreinheit so auszurichten, dass die Führung in montiertem Zustand schräg zur vertikalen Richtung oder horizontal verläuft.

**[0022]** Gemäss einer besonders bevorzugten Ausführungsform sind das Sperrelement und das Arretierelement in derselben Führung, insbesondere einer Linearführung, gelagert. Dies vereinfacht den Aufbau wesentlich. Zudem hat sich gezeigt, dass mit dieser Massnahme eine hohe Zuverlässigkeit und Robustheit der Sperreinheit erreicht wird.

**[0023]** Gemäss einer besonders bevorzugten Ausführungsform stehen Sperrelement und Arretierelement in der Führung in direkten Kontakt.

**[0024]** Im Besonderen ist die Sperreinheit derart ausgebildet, dass das Arretierelement, wenn sich das Sperrelement in der Sperrstellung befindet, automatisch in die Arretierstellung bewegt wird, bevorzugt durch Einwirkung der Gravitationskraft und/oder einer Federkraft.

**[0025]** Mit Vorteil ist die Sperreinheit derart ausgebildet, dass ein Massenschwerpunkt des Arretierelements in der Freigabestellung in vertikaler Richtung auf einer Höhe vorliegt, welche über der Höhe des Arretierelements in der Arretierstellung liegt. Damit kann das Arretierelement z.B. rein durch die Gravitationskraft von der Freigabestellung in die Arretierstellung bewegt werden, insbesondere sobald das Sperrelement die Sperrstellung erreicht hat. Dies stellt sicher, dass das Arretierelement in jedem Fall in die Arretierstellung bewegt wird, ohne dass zusätzliche Massnahmen notwendig wären.

**[0026]** In einer weiteren vorteilhaften Ausführungsform ist die Sperreinheit derart ausgebildet, dass das Arretierelement zusätzlich eine Neutralposition einnehmen kann, welche sich von der Freigabestellung und der Arretierstellung unterscheidet.

**[0027]** Mit Vorteil ist die Sperreinheit derart ausgebildet, dass ein Massenschwerpunkt des Arretierelements

in der Neutralposition in vertikaler Richtung auf einer Höhe vorliegt, welche über der Höhe des Arretierelements in der Arretierstellung liegt und unterhalb einer Höhe des Arretierelements in der Freigabestellung liegt.

**[0028]** Mit Vorteil verschliesst das Arretierelement in der Neutralposition die Führung zusammen mit dem Sperrelement, wenn dieses in der Neutralstellung vorliegt. Dadurch wird verhindert, dass Schmutz in die Führung gelangt und es kann eine kompakte Konstruktion des Sperrelements erreicht werden. Es sind aber auch andere Ausführungen möglich, bei welchen das Arretierelement die Führung nicht verschliesst.

**[0029]** Weiter ist es bevorzugt, wenn die Sperreinheit derart ausgebildet ist, dass das Arretierelement in der Neutralposition und/oder in der Freigabestellung auf dem Sperrelement aufliegt. Damit wird verhindert, dass das Arretierelement bei einem vertikalen Verlauf der Führung nach unten aus dieser herausfällt. Zudem lässt sich mit dieser Massnahme erreichen, dass das Arretierelement bei einer Bewegung des Sperrelements von diesem automatisch mitbewegt wird.

**[0030]** Besonders bevorzugt ist die Sperreinheit derart ausgebildet, dass das Sperrelement in der Sperrstellung abgestützt wird, insbesondere auf einem Sockel. Damit wird zusätzlich verhindert, dass durch unbeabsichtigte Einwirkung von grossen Kräften, wie z.B. durch Auftreten von Personen oder das Überfahren mit Fahrzeugen, das Sperrelement aus der Sperrposition in die Neutralposition bewegt werden kann. Es sind aber auch andere Massnahmen zum Abstützen möglich.

**[0031]** Besonders bevorzugt ist das Sperrelement ein leistenförmiges Element ist, welches an einem ersten Ende einen senkrecht zu einer Längsachse des leistenförmigen Elements vorstehenden Endabschnitt aufweist und/oder am entgegengesetzten Ende über einen senkrecht zur Längsachse des leistenförmigen Elements vorstehenden Vorsprung aufweist. Der Endabschnitt ist jener Bereich, welcher zur Erzielung der Sperrwirkung aus der Führung herausbewegt werden kann.

**[0032]** Im Besonderen verfügt die Sperreinheit über einen Sockel, insbesondere einen in der Führung angeordneten Sockel.

**[0033]** Bevorzugt ist der Sockel derart ausgelegt, dass das Sperrelement in der Neutralstellung auf diesem aufliegt und weiter bevorzugt vollständig in der Führung aufgenommen ist. Verläuft die Führung in vertikaler Richtung wird so verhindert, dass das Sperrelement unten aus der Führung herausrutscht.

**[0034]** Besonders bevorzugt wird eine Bewegungsfreiheit des Sperrelements in allen Bewegungsrichtungen durch einen in der Führung angebrachten Sockel begrenzt. Der Sockel ist bevorzugt als Anschlag für den Endabschnitt und/oder den Vorsprung des Sperrelements ausgelegt ist, insbesondere ist der Sockel zwischen Endabschnitt und Vorsprung angeordnet.

**[0035]** Gemäss einer vorteilhaften Ausführungsform ist die Sperreinheit derart ausgelegt, dass das Sperrelement in der Sperrstellung auf dem Sockel abgestützt ist.

**[0036]** Noch weiter bevorzugt verfügt das Sperrelement zwischen Endabschnitt und Vorsprung über eine Ausnehmung, insbesondere eine rechteckförmige Ausnehmung, welche eine Länge aufweist, die im Wesentlichen einer Länge des Sockels in Längsrichtung der Führung entspricht und/oder welche eine Breite aufweist, die im Wesentlichen einer Breite des Sockels in einer Richtung senkrecht zur Längsrichtung der Führung entspricht.

**[0037]** Insbesondere ist die Ausnehmung so dimensioniert, dass das Sperrelement, wenn dieses mit der Ausnehmung im Bereich des Sockels vorliegt, den Sockel im Bereich der Ausnehmung wenigstens teilweise umgreifen kann. Damit kann das Sperrelement in der Sperrstellung am Sockel abgestützt werden.

**[0038]** Insbesondere ist das Arretierelement ein leistenförmiges Element, welches an seinem ersten Ende einen ersten abgewinkelten Endbereich und an seinem entgegengesetzten Ende einen zweiten abgewinkelten Endbereich aufweist, wobei bevorzugt der erste und der zweite abgewinkelte Endbereich senkrecht zu einer Längsachse des Arretierelements verlaufen.

**[0039]** Im Besonderen umgreift das Arretierelement das Sperrelement in der Freigabestellung und/oder der Neutralposition mit den beiden abgewinkelten Endbereichen.

**[0040]** Eine Länge des Sperrelements in Längsrichtung entspricht vorteilhafterweise in etwa einer Länge des Freiraums zwischen den abgewinkelten Endbereichen des Arretierelements oder die Länge des Sperrelement ist kleiner.

**[0041]** Insbesondere ist die Sperreinheit derart ausgebildet, dass das Sperrelement bei der Bewegung von der Neutralstellung in die Sperrstellung eine lineare Bewegung und/oder eine Kippbewegung, ausführt. Besonders bevorzugt eine lineare Bewegung und eine Kippbewegung.

**[0042]** Vorteilhafterweise ist die Sperreinheit derart ausgebildet, dass das Sperrelement eine Kippbewegung ausführen kann, wenn das Sperrelement maximal aus der Führung herausragt und sich das Arretierelement in der Freigabestellung befindet.

**[0043]** Weiter ist es bevorzugt, wenn die Sperreinheit derart ausgebildet ist, dass das Arretierelement, wenn dieses in der Neutralposition vorliegt, durch eine Bewegung des Sperrelements, insbesondere eine lineare Bewegung, in die Freigabestellung bewegt wird.

**[0044]** Besonders bevorzugt liegt das Arretierelement, bevorzugt mit dem ersten abgewinkelten Endbereich, in der Neutralposition auf dem Sperrelement auf, insbesondere auf dem Endabschnitt des Sperrelements. Damit kann das Arretierelement beim der Bewegung des Sperrelements von der Neutralstellung in die Sperrstellung mitbewegt werden.

**[0045]** Weiter bevorzugt verfügt das Sperrelement, insbesondere der Endabschnitt des Sperrelements, über eine abgeschrägte Auflagefläche für das Arretierelement, insbesondere für den ersten abgewinkelten End-

bereich des Arretierelements. "Abgeschrägt" meint dabei, dass die Fläche in einem Winkel von 5 - 95°, insbesondere 5 - 50°, zur Horizontalen steht. Durch die Schräge erzeugt das Gewicht des Arretierelements eine in horizontaler Richtung wirkende Kraftkomponente, welche dazu führt, dass das Sperrelement, wenn dieses weit genug aus der Führung herausragt, eine Kippbewegung ausführt und so in die Sperrstellung bewegt wird. Dabei wird insbesondere das Arretierelement freigegeben, so dass dieses durch die Gravitationskraft nach unten in die Arretierstellung bewegt wird.

**[0046]** Besonders bevorzugt ragt das Sperrelement in der Sperrstellung aus der Führung heraus und wird auf dem Grundkörper und/oder dem Sockel abgestützt, wobei die Längsachse des Sperrelements schräg zur Längsachse der Führung und/oder schräg zur Längsachse des Arretierelements verläuft.

**[0047]** Dabei ist es bevorzugt, wenn in der Arretierstellung der erste abgewinkelte Endbereich des Arretierelements das Sperrelement in der Sperrstellung blockiert, so dass eine Kippbewegung des Sperrelements verhindert wird. Hierfür ist der erste abgewinkelte Endbereich des Arretierelements in der Arretierstellung bevorzugt in die Führung abgesenkt. Indem die Kippbewegung des Sperrelements blockiert wird, kann sich das Sperrelement nicht aus der schrägen Position bzw. der Sperrstellung bewegen, was wiederum eine Bewegung entlang der Längsachse der Führung verhindert.

**[0048]** Im Besonderen ragt der erste abgewinkelte Endbereich des Arretierelements in der Freigabestellung aus der Führung heraus und/oder der erste abgewinkelte Endbereich des Arretierelements ist in der Arretierstellung in die Führung abgesenkt.

**[0049]** Weiter ist es bevorzugt, wenn das Arretierelement ein Betätigungselement, insbesondere einen Griff, zum manuellen Bewegen des Arretierelements von der Arretierstellung in die Freigabestellung verfügt. Damit kann das Arretierelement durch eine definierte Bewegung in die Freigabestellung bewegt werden.

**[0050]** Weiter ist es bevorzugt, dass die Sperreinheit über eine Schnittstelle zum Anschluss eines mechanischen Kopplungselements, insbesondere eines Seils und/oder eines Koppelgetriebes, für das Sperrelement verfügt. Damit lässt sich das Sperrelement z.B. durch einen Vorgang im Innern des Schachtbauwerks, beispielsweise dem Öffnen eines Verschlusses, automatisch ansteuern bzw. in die Sperrstellung bewegen.

**[0051]** Bevorzugt ist daher das Sperrelement mit einem mechanischen Kopplungselement, insbesondere einem Seil und/oder einem Koppelgetriebe, verbunden.

**[0052]** Ein weiterer Aspekt der vorliegenden Erfindung betrifft einen Gerätesatz eines Verschlusssystems für ein mit einem Schachtdeckel verschliessbares Schachtbauwerk, wobei der Gerätesatz umfasst:

- a) einen Verschluss zum Öffnen und Verschliessen eines vom übrigen Schachtvolumen abtrennbaren Teilvolumens;

b) eine im Schachtbauwerk einbaubare Fassung, welche zur Aufnahme des Verschlusses ausgelegt ist;

c) eine Schliesseinheit, welche über eine Verriegelungsstellung und eine Freigabestelle verfügt, mit welcher der Verschluss in der Fassung verriegelt oder freigegeben werden kann, so dass er in verriegeltem Zustand in der Fassung mechanisch fixierbar ist;

d) eine Sperreinheit wie sie vorstehend definiert ist;

wobei die Sperreinheit derart mit der Schliesseinheit gekoppelt werden kann oder ist, dass bei einer Freigabe des Verschlusses die Sperreinheit in die Sperrstellung bewegt wird und dass eine Bewegung der Sperreinheit in die Neutralstellung nur bei verriegeltem Verschluss möglich ist.

**[0053]** Dabei ist das Sperrelement bevorzugt mit einem mechanischen Kopplungselement, insbesondere einem Seil und/oder einem Koppelgetriebe, mit dem Verschluss gekoppelt.

**[0054]** Aufgrund des Arretierelements der Sperreinheit kann das Sperrelement zudem nur dann aus der Sperrstellung bewegt werden, wenn das Arretierelement in die Freigabestelle bewegt wird oder in dieser vorliegt.

**[0055]** Mit einem solchen Gerätesatz lassen sich Schachtbauwerke realisieren, in welchen zwei oder mehr durch ein Schachtbauwerk verlaufende Infrastrukturleitungen im selben Schachtbauwerk flüssigkeitsdicht voneinander getrennt werden können. Hierzu kann in einem bereits bestehenden Schachtbauwerk oder in einem neu zu erstellenden Schachtbauwerk ein vom übrigen Schachtvolumen abtrennbares Teilvolumen realisiert werden, welches sodann mit dem erfindungsgemässen Verschluss geöffnet oder verschlossen werden kann.

**[0056]** Wird der Verschluss mit der Schliesseinheit verriegelt, sind das abtrennbare Teilvolumen und das übrige Teilvolumen vollständig voneinander separiert. Ist die Schliesseinheit in der Freigabestelle und wird der Verschluss geöffnet, besteht dagegen ein Zugang zum abtrennbaren Teilvolumen aus dem übrigen Teilvolumen heraus. Damit ist bei Bedarf, z.B. für Unterhaltsarbeiten, ein Zugang zu den einzelnen Infrastrukturleitungen durch ein einziges Schachtbauwerk mit einer einzigen Schachtabdeckung möglich, während im Normalbetrieb die Infrastrukturleitungen vollständig voneinander getrennt durch dasselbe Schachtbauwerk geführt werden.

**[0057]** Die Sperreinheit für den Schachtdeckel und dessen Kopplung an die Schliesseinheit gewährleistet dabei, dass das Schachtbauwerk nur bei korrekt und vollständig verriegeltem Verschluss geschlossen werden kann. Damit wird sichergestellt, dass das abtrennbare Teilvolumen und das übrige Schachtvolumen bei geschlossenem Schachtdeckel sicher voneinander getrennt sind. Fehlmanipulationen werden so nahezu ausgeschlossen. Mit anderen Worten kann mit einem einzi-

gen Schachtbauwerk ein System realisiert werden, welches eine ebenso zuverlässige und sichere Trennung von unterschiedlichen Infrastrukturleitungen ermöglicht wie ein herkömmliches Trennsystem, bei welchem die Zugänge zu den Infrastrukturleitungen über separate Schachtbauwerke realisiert werden.

**[0058]** Der erfindungsgemässe Gerätesatz ermöglicht es somit, bestehende Schachtsysteme bei unverändertem Platzbedarf zu sanieren, so dass diese für Trennsysteme genutzt werden können. Des Weiteren können neue Schachtsysteme mit dem erfindungsgemässen Gerätesatz direkt für Trennsysteme konzipiert werden. In beiden Fällen ergibt sich eine signifikante Kostenreduktion und Platzeinsparung, letzteres sowohl im Untergrund als auch an der Oberfläche, an welcher lediglich eine einzelne Schachtabdeckung notwendig ist.

**[0059]** Weiter können Bau- bzw. Sanierungsarbeiten bei Verwendung des erfindungsgemässen Gerätesatzes erheblich vereinfacht werden. Im Besonderen sind für die Bau- bzw. Sanierungsarbeiten im Vergleich mit herkömmlichen Trennsystemen deutlich kleinere und einfacher zu betreibende Baustellen möglich. Bei Neubauten kommt man beispielsweise mit deutlich kleineren Grabenprofilen aus, während bei Sanierungsarbeiten oder der Umrüstung eines älteren gemischten Systems auf ein Trennsystem der Boden gar nicht geöffnet werden muss, da die Sanierung direkt im bestehenden Schacht durchgeführt werden kann.

**[0060]** Der erfindungsgemässe Gerätesatz ist insbesondere von Interesse für die Sanierung oder Erstellung von Schachtbauwerken für Abwasserinfrastrukturleitungen. Derzeit existieren nämlich noch viele ältere Abwasserinfrastrukturen, bei welchen Niederschlagswasserleitungen und Schmutzwasserleitungen durch gemeinsame Schachtbauwerke, sogenannte Kombischächte geführt werden.

**[0061]** Da bei derartigen Schachtbauwerken sowohl die Niederschlagswasserleitungen als auch die Schmutzwasserleitungen im Schachtbauwerk üblicherweise in nach oben offenen Rinnen geführt werden, besteht die Gefahr, dass bei einer Verstopfung der einen oder der anderen Leitung Niederschlagswasser in die Schmutzwasserleitung gelangt oder umgekehrt. Indem nun eine der beiden Rinnen im Schachtbauwerk räumlich abgetrennt und mit einem Verschluss des erfindungsgemässen Gerätesatzes verschlossen wird, kann eine relativ einfache und kostengünstige Sanierung des Schachtbauwerks erreicht werden, welches den neuen Anforderungen entspricht.

**[0062]** Der Verschluss ist vorteilhafterweise als Deckel ausgebildet, insbesondere als vollständig aus der Fassung entnehmbarer Deckel und/oder ein von der Fassung vollständig lösbarer Deckel. Beispielsweise handelt es sich um einen im Wesentlichen rechteckförmigen, quadratischen, kreisrunden oder elliptischen Deckel. Der Deckel ist im Besonderen ein flaches Teil, dessen Höhe in Richtung des zu verschliessenden Durchlasses kleiner ist eine Länge und eine Breite des Deckels oder kleiner

als ein Durchmesser des Deckels. Andere Formen sind aber grundsätzlich ebenfalls möglich.

**[0063]** Ein vollständig aus der Fassung entnehmbarer Deckel und/oder ein von der Fassung vollständig lösbarer Deckel hat insbesondere den Vorteil, dass der Deckel oder ein Scharnier des Deckels den Zugang zur Infrastrukturleitung im abgeschlossenen Teilvolumen nicht behindert und der Deckel in verschiedenen Richtungen aus der Fassung entnommen werden kann. Letzteres ist insbesondere in räumlich engen Schachtbauwerken vorteilhaft.

**[0064]** Falls erwünscht, kann der Deckel aber auch beweglich an der Fassung angebracht sein, z.B. über einen Öffnungsmechanismus wie beispielsweise ein Scharnier.

**[0065]** Unter einer "Fassung" wird vorliegend insbesondere ein Auflageelement für den Verschluss verstanden, welches zum Einbau in das Schachtbauwerk, insbesondere in eine Wandung des abzutrennenden Teilvolumens, ausgelegt ist. Die Fassung definiert insbesondere einen Durchlass zwischen dem abzutrennenden Teilvolumen und dem übrigen Schachtvolumen. Der Durchlass kann z.B. rechteckförmig, quadratisch, kreisrund oder elliptisch sein.

**[0066]** Fassung und Verschluss sind insbesondere derart aufeinander abgestimmt, dass der Verschluss einen durch die Fassung definierten Durchlass flüssigkeitsdicht verschliessen kann.

**[0067]** Die Fassung ist mit Vorteil einstückig ausgebildet. Dies vereinfacht den Einbau und Montageaufwand. Die Fassung kann aber grundsätzlich auch aus mehreren Komponenten bestehen, welche beispielsweise beim Einbau zusammengefügt werden.

**[0068]** Bevorzugt ist die Fassung derart ausgelegt, dass der Verschluss nicht durch die Fassung hindurchführbar ist. Dies insbesondere unabhängig von der Ausrichtung des Verschlusses gegenüber der Fassung. Damit kann verhindert werden, dass der Verschluss bei Wartungsarbeiten in das abzutrennende Teilvolumen fällt und schlimmstenfalls in die darin verlaufende Infrastrukturleitung gelangt.

**[0069]** Die Fassung ist gemäss einer vorteilhaften Ausführungsform als Rahmen ausgebildet. Bevorzugt umgibt der Rahmen den Verschluss, welcher bevorzugt als Deckel vorliegt, in eingelegtem Zustand im Bereich einer Mantelfläche des Verschlusses und/oder in einem Kantenbereich des Verschlusses wenigstens teilweise, insbesondere vollständig.

**[0070]** Im Besonderen ist der Rahmen im vorgesehenen Kontaktbereich mit dem Deckel im Wesentlichen komplementär zu einem Kantenbereich des Deckels ausgestaltet und/oder an einen Kantenbereich des Deckels angeformt. Besonders bevorzugt verfügt die Fassung über einen Absatz, auf welchen der Kantenbereich des Verschluss vollständig auflegbar ist.

**[0071]** Besonders bevorzugt weist der Rahmen im vorgesehenen Kontaktbereich mit dem Deckel eine Rechteckform, Quadratform, Kreisform oder Ellipsenform auf.

**[0072]** Mit den vorstehend beschriebenen Rahmen wird sowohl eine stabile und definierte Auflage für den Verschluss gebildet als auch ein Durchlass zum abzutrennenden Teilvolumen definiert.

5 **[0073]** Die Schliesseinheit umfasst bevorzugt einen bewegbaren, insbesondere einen schwenkbaren, Riegel sowie eine Verriegelungsvorrichtung. Der Riegel ist dabei so ausgelegt, dass er in die Verriegelungsvorrichtung eingreifen kann und in der Verriegelungsstellung den  
10 Verschluss in der Fassung fixiert.

**[0074]** Gemäss einer besonders vorteilhaften Ausführungsform ist der bewegbare Riegel am Verschluss angeordnet. Besonders bevorzugt handelt es sich um einen schwenkbaren Riegel, insbesondere mit einem Griff zur  
15 manuellen Betätigung. Mit anderen Worten ist der Riegel bevorzugt schwenkbar am Verschluss gelagert. Hierbei kann beispielsweise eine auf der einen Seite der Lagerung vorliegender Abschnitt des Riegels als Griff zur manuellen Betätigung dienen, während der Abschnitt auf  
20 der anderen Seite der Lagerung als Eingriffselement ausgebildet ist, welches zum Eingriff in die Verriegelungsvorrichtung dient.

**[0075]** Besonders bevorzugt ist der Riegel ein leistenförmiges oder stangenförmiges Element, welches optional einen zu einem Griff gebogenen Abschnitt aufweist. Damit lassen sich zuverlässige und kompakte aber dennoch stabile und sichere Verriegelungen erreichen, welche zudem gut von Hand bedient werden können. Der Riegel kann aber im Prinzip auch eine andere Form aufweisen.  
25

**[0076]** Die Verriegelungsvorrichtung ist bevorzugt an der Fassung angebracht oder zur Anordnung an der Fassung und/oder einem inneren Bereich des Schachtbauwerks, insbesondere einer Wandung des abzutrennenden Teilvolumens, ausgelegt. Besonders bevorzugt ist die Verriegelungsvorrichtung zur Anordnung an der Fassung vorgesehen. Wenn die Verriegelungsvorrichtung nicht bereits an der Fassung angeordnet ist, kann es im Gerätesatz als ein von der Fassung separates Teil vorliegen.  
30

**[0077]** Zur Befestigung der Verriegelungsvorrichtung an der Fassung verfügt die Fassung und/oder die Verriegelungsvorrichtung mit Vorteil über entsprechende Verbindungselemente, z.B. Schraubenlöcher, Gewindebohrungen und/oder Gewindestangen, welche zusammenwirken können, so dass eine feste Verbindung hergestellt wird. Die Verriegelungsvorrichtung kann beispielsweise nach erfolgter Montage der Fassung im Schachtbauwerk an der Fassung befestigt werden.  
35

**[0078]** Wird die Verriegelungsvorrichtung an der Fassung befestigt, kann dessen Position genau festgelegt werden, was fehlerhafte Positionierungen bei der Montage im Wesentlichen ausschliesst.

**[0079]** Grundsätzlich ist es aber auch möglich, die Verriegelungsvorrichtung unabhängig von der Fassung neben dieser direkt im Schachtbauwerk zu befestigen.

**[0080]** Ebenfalls denkbar ist es, die Verriegelungsvorrichtung am Verschluss anzuordnen und den Riegel an  
40

der Fassung oder ausserhalb dieser im Schachtbauwerk anzubringen. Dies kann für spezielle Anwendungen von Vorteil sein.

**[0081]** Die Verriegelungsvorrichtung verfügt in einer vorteilhaften Ausführungsform über ein bewegbares Element, welches insbesondere zwischen einer Schliessposition und einer Öffnungsposition bewegbar ist. Dieses kann dazu dienen, die Kopplung mit der Sperreinheit zu realisieren.

**[0082]** Das bewegbare Element ist insbesondere derart ausgestaltet und gelagert, dass es eine Translationsbewegung und/oder eine Drehbewegung, insbesondere sowohl eine Translationsbewegung als auch eine Drehbewegung, ausführen kann.

**[0083]** Eine Bewegung des bewegbaren Elements wird bevorzugt durch einen in einer Führungsnut und/oder in einem Führungsschlitz der Verriegelungsvorrichtung geführten Abschnitt des bewegbaren Elements, insbesondere einen am bewegbaren Element vorliegenden Führungsstift, Vorsprung und/oder Flansch, begrenzt. Damit kann die Bewegung des bewegbaren Elements genau definiert oder begrenzt werden.

**[0084]** Das bewegbare Element umfasst mit Vorteile einen in axialer Richtung entlang einer Längsachse bewegbaren Bolzen, insbesondere einen im Wesentlichen zylindrischen Bolzen, wobei bevorzugt der Bolzen zusätzlich eine Drehbewegung um die Längsachse ausführen kann.

**[0085]** Grundsätzlich kann das bewegbare Element aber auch eine andere Form aufweisen, z.B. die Form einer drehbar gelagerten Scheibe.

**[0086]** Die Verriegelungsvorrichtung ist dabei bevorzugt derart ausgebildet, dass das bewegbare Element beim Entriegeln der Schliesseinheit durch Einwirkung des sich beim Entriegeln bewegenden Riegels eine definierte Bewegung in die Öffnungsposition ausführt.

**[0087]** Hierzu kann am bewegbaren Element in einer vorteilhaften Ausführungsform ein Mitnahmeelement ausgebildet sein, z.B. eine Ausnehmung und/oder ein Vorsprung, im Speziellen ein Flansch. Das Mitnahmeelement dient insbesondere dazu, die Bewegung des Riegels mechanisch auf das bewegbare Element zu übertragen. Es sind aber auch andere Kopplungen denkbar.

**[0088]** Das Gegenhalteelement ist bevorzugt derart ausgebildet, dass das bewegbare Element in der Öffnungsposition durch ein Sicherungselement gehalten wird, so dass das bewegbare Element nur bei einer Entsicherung des Sicherungselements in die Schliessposition bewegbar ist.

**[0089]** Mit anderen Worten ist das Gegenhalteelement insbesondere derart ausgebildet, dass das bewegbare Element in der Öffnungsposition durch ein Sicherungselement blockiert wird, so dass eine Rückbewegung des bewegbaren Elements in die Schliessposition verhindert wird, solange das Sicherungselement nicht entsichert wird. Dies verhindert, dass das bewegbare Element durch eine einfache Manipulation am bewegbaren Ele-

ment selbst in die Schliessposition zurückgeführt wird.

**[0090]** Das Sicherungselement ist dabei mit Vorteil derart ausgebildet, dass die Blockierung des bewegbaren Elements in der Öffnungsposition durch den sich bei der Verriegelung des Verschlusses bewegenden Riegel gelöst wird, wenn der Riegel die Verriegelungsposition eingenommen hat, insbesondere so dass sich das bewegbare Element wieder in die Schliessposition bewegen lässt.

**[0091]** Damit wird erreicht, dass eine Blockierung des bewegbaren Elements in der Öffnungsposition durch das Sicherungselement nur dann gelöst werden kann, wenn der Verschluss in der Fassung eingelegt und mit der Schliesseinheit verriegelt ist.

**[0092]** Das Sicherungselement umfasst im Besonderen eine in der Verriegelungsvorrichtung beweglich gelagerte Arretierung, welche in eine am bewegbaren Element vorliegenden Vertiefung, Verjüngung und/oder Einschnürung eingreift und/oder verrastet, wenn das bewegbare Element die Öffnungsposition erreicht hat. Dies bevorzugt rein durch die Gravitationskraft.

**[0093]** Das Sicherungselement kann dabei z.B. durch ein Federelement in der Eingriffs- und/oder Verrastposition gehalten werden. Dies kann bei grossen Erschütterungen hilfreich sein, da damit verhindert werden kann, dass das Sicherungselement unbeabsichtigt aus der Eingriffs- und/oder Verrastposition entweichen kann.

**[0094]** Das Sicherungselement ist insbesondere so ausgelegt, dass wenn es im Bereich der Vertiefung, Verjüngung und/oder Einschnürung eingreift, ein Freiraum zwischen einem Bodenbereich und dem Sicherungselement vorliegt, im Besonderen so, dass es zur Entsicherung oder zur Aufhebung des Eingriffs und/oder der Verrastung durch den in den Freiraum einschwenkbaren Riegel angehoben werden kann.

**[0095]** Die Arretierung ist bevorzugt als flächiges Teil mit einer durchgehenden Bohrung, insbesondere als rechteckförmiges Plättchen mit einer zentralen Bohrung, ausgestaltet. Die Arretierung ist insbesondere zwischen zwei plattenförmigen Elementen in der Verriegelungsvorrichtung gelagert, so dass eine Bewegung in einer Richtung senkrecht zur Längsachse des beweglichen Elements möglich ist.

**[0096]** In diesem Fall liegt das bewegbare Element bevorzugt in Form eines zylindrischen Schiebebolzens vor, welcher in einem Anschnitt eine Einschnürung aufweist, in welche das flächige Teil zur Blockierung eingreifen kann.

**[0097]** Die Sperreinheit ist mit Vorteil mechanisch mit der Schliesseinheit gekoppelt. Dies insbesondere über ein Koppelgetriebe und/oder ein Seil. Damit kann der erfindungsgemässe Gerätesatz gänzlich ohne elektrische Energie verwendet werden, was den Aufwand beim Einbau reduziert und eine sichere Funktion gewährleistet.

**[0098]** Besonders bevorzugt erfolgt die Kopplung über einen Bowdenzug. Unter einem Bowdenzug ist insbesondere ein bewegliches Maschinenelement zu verstehen, welches zur Übertragung einer mechanischen Be-

wegung oder einer Zugkraft mittels einer flexibel verlegbaren Kombination aus einem Drahtseil und einer in Verlaufsrichtung druckfesten Hülle ausgelegt ist.

**[0099]** Im Speziellen ist bevorzugt eine Bewegung des Sperrelements in der Sperreinheit mechanisch, insbesondere über einen Bowdenzug, mit dem bewegbaren Element in der Verriegelungsvorrichtung gekoppelt, insbesondere so, dass bei einer Bewegung des beweglichen Elements von der Schliessposition zur Öffnungsposition das Sperrelement der Sperreinheit von der Neutralstellung in die Sperrstellung bewegt wird.

**[0100]** Die Verwendung eines Seils, insbesondere eines Bowdenzugs, hat den Vorteil, dass der Gerätesatz in unterschiedlichsten Schachtbauwerken eingesetzt werden kann, da die Kopplung flexibel verlegt oder montiert werden kann. Damit kann der erfindungsgemässe Gerätesatz auch in stark verwinkelten Schachtbauten oder in verschiedenen Schachtbauwerken mit ganz unterschiedlichen Höhen problemlos eingesetzt werden.

**[0101]** Prinzipiell kann die Kopplung zwischen Schliesseinheit und Sperreinheit aber auch durch eine elektrische, optische und/oder elektronische Kopplung erfolgen, beispielsweise über ein elektrisches Stromversorgungskabel, ein elektrisches Signalkabel, eine optische Signalleitung und/oder eine drahtlose Signalübertragung.

**[0102]** Die Sperreinheit kann in diesem Fall beispielsweise einen elektromagnetischen Stellantrieb zur Betätigung des Sperrelements umfassen.

**[0103]** Gemäss einer weiteren möglichen Ausführungsform umfasst die Sperreinheit einen elektrischen, elektronischen, elektromechanischen und/oder optischen Sensor, z.B. ein Reedkontakt, eine Lichtschranke und/oder ein mechanischer Endlagenschalter, welcher eine Neutral- und Sperrstellung der Sperreinheit detektieren kann.

**[0104]** In der Schliesseinheit kann insbesondere ein elektrischer, elektronischer, elektromechanischer und/oder optischer Sensor vorliegen, z.B. ein Reedkontakt, eine Lichtschranke und/oder ein mechanischer Endlagenschalter, welcher eine Öffnungs- und Verriegelungsposition der Schliesseinheit detektieren kann.

**[0105]** Der Gerätesatz kann auch eine Steuereinheit umfassen, mit welcher elektrisch oder elektronisch betriebene Komponenten gesteuert werden können.

**[0106]** Gemäss einer besonderen Ausführungsform kann der Gerätesatz eine Datenübertragungsschnittstelle beinhalten. Die Datenübertragungsschnittstelle ist insbesondere so ausgelegt, dass beispielsweise die Zustände von einem oder mehreren Sensoren an der Schliesseinheit und/oder der Sperreinheit an eine ausserhalb des Schachtbauwerks vorliegende Überwachungseinheit übermittelt werden. Die Übermittlung kann dabei kabelgebunden und/oder drahtlos erfolgen.

**[0107]** Im Falle der Verwendung von elektrisch betriebenen Komponenten kann eine benötigte Stromversorgung beispielsweise durch einen Stromnetzanschluss, einen Akkumulator, eine Batterie und/oder photovoltaische Zelle erreicht werden.

Die photovoltaische Zelle ist entsprechend ausserhalb des Schachtbauwerks anzuordnen.

**[0108]** Die Fassung, der Verschluss, die Sperreinheit und/oder die Schliesseinheit sind bevorzugt im Wesentlichen aus Metall und/oder Kunststoff gefertigt. Beim Metall handelt es sich insbesondere um einen nichtrostenden Stahl.

**[0109]** Besonders bevorzugt besteht die Fassung, der Verschluss, die Sperreinheit und/oder die Schliesseinheit zu wenigstens 95 Gew.-% aus Metall, insbesondere aus nichtrostendem Stahl, während ein Anteil an Kunststoff, z.B. für Dichtungen und/oder Seilführungen, bei maximal 5 Gew.-% liegt.

**[0110]** Ein weiterer Aspekt der vorliegenden Erfindung betrifft ein Schachtbauwerk, welches mit einem Schachtdeckel verschliessbar ist und wenigstens ein vom übrigen Schachtvolumen abtrennbares und verschliessbares Teilvolumen aufweist, umfassend einen Gerätesatz eines Verschlusssystems wie er vorstehend beschrieben ist. Der Gerätesatz liegt dabei in montierten Zustand vor.

**[0111]** Insbesondere liegt dabei die Fassung in einer das abtrennbare Teilvolumen umgebenden Wandung vor und definiert einen Durchlass zwischen dem Teilvolumen und dem übrigen Schachtvolumen. Der so gebildete Durchlass ist im Besonderen der einzige Durchlass zwischen dem übrigen Schachtvolumen und dem abtrennbaren Teilvolumen.

**[0112]** Der Verschluss ist bevorzugt derart ausgelegt, dass er den Durchlass vollständig und wasserdicht verschliesst, wenn er in der Fassung eingelegt und mit der Schliesseinheit verriegelt ist.

**[0113]** Weiter ist die Sperreinheit im Schachtbauwerk insbesondere derart angeordnet ist, dass sie in der Sperrstellung ein vollständiges Schliessen des Schachtdeckels verunmöglicht, während sie in der Neutralstellung das vollständige Schliessen des Schachtdeckels zulässt.

**[0114]** Im Besonderen ist die Sperreinheit derart ausgebildet und angeordnet, dass das Sperrelement in der Sperrstellung bei geöffnetem Schachtbauwerk durch die Öffnung des Schachtbauwerks hindurch oder aus dieser herausragt. Damit wird effektiv verhindert, dass das Schachtbauwerk mit der Schachtabdeckung verschlossen werden kann.

**[0115]** Besonderes bevorzugt ist die Sperreinheit in einem Bereich der Öffnung des Schachtvolumens, insbesondere unmittelbar unterhalb der Schachtabdeckung, insbesondere an einer inneren Wandung des Schachtbauwerks, angebracht. Dadurch kann die Sperreinheit kompakt ausgebildet werden, da sie direkt dort angeordnet ist, wo die Sperrwirkung benötigt wird.

**[0116]** Bevorzugt ist die Sperrereinheit derart angebracht, dass die Führung der Sperreinheit in vertikaler Richtung verläuft, wie dies vorstehend beschrieben ist.

**[0117]** Prinzipiell kann die Sperreinheit aber auch an einer anderen Position im Schachtbauwerk angeordnet werden. Das Sperrelement ist dann entsprechend so

auszugestalten, dass es dennoch im Bereich der Schachtabdeckung seine Sperrwirkung entfalten kann. Dies kann z.B. durch ein längeres Sperrelement und/oder durch einen oder mehrere Umlenkhebel erreicht werden.

**[0118]** Wie bereits im Zusammenhang mit dem Gerätesatz erläutert, ist die Sperreinheit derart mit der Schliesseinheit gekoppelt, dass bei einer Freigabe des Verschlusses die Sperreinheit in die Sperrstellung bewegt wird und dass eine Bewegung der Sperreinheit in die Neutralstellung nur bei verriegeltem Verschluss möglich ist. Ein Schliessen der Schachtabdeckung bei geöffnetem Verschluss wird damit verunmöglicht.

**[0119]** Beim Schachtbauwerk handelt es sich insbesondere um ein durch eine Person begehbares Schachtbauwerk. Bevorzugt ist das Schachtbauwerk im Untergrund angeordnet.

**[0120]** Eine Schachtöffnung des Schachtbauwerks bei entferntem Schachtdeckel ist insbesondere derart ausgelegt, dass eine Person in das Schachtbauwerk gelangen kann.

**[0121]** Bevorzugt weist das Schachtbauwerk eine Schachtöffnung mit einem minimalen Durchmesser von 50 cm, insbesondere mindestens 60 cm, auf. Ein Durchmesser der Schachtöffnung beträgt bevorzugt 50 - 300 cm, insbesondere 60 - 200 cm. Eine Tiefe des Schachtbauwerks beträgt bevorzugt mindestens 80 cm, insbesondere mindestens 100 cm, besonders bevorzugt mindestens 150 cm. Eine Tiefe des Schachtbauwerks beträgt insbesondere 80 - 10'000 cm, bevorzugt 100 - 5'000 cm.

**[0122]** Beim Schachtbauwerk handelt es sich insbesondere um einen Abwasserschacht. Besonders bevorzugt ist das Schachtbauwerk ein Kombischacht, in welchem eine erste abwasserführende Leitung durch das abgetrennte Teilvolumen verläuft und eine zweite abwasserführende Leitung vollständig ausserhalb des Teilvolumens durch einen Bereich des übrigen Schachtvolumens verläuft.

**[0123]** Die erste abwasserführende Leitung ist dabei insbesondere eine Niederschlagswasser-führende Leitung einer Kanalisation, während die zweite Leitung eine Schmutzwasserführende Leitung einer Kanalisation ist, oder umgekehrt.

**[0124]** Die erste abwasserführende Leitung und/oder die zweite abwasserführende Leitung ist bevorzugt als eine nach oben offene Rinne ausgebildet.

**[0125]** Im Besonderen sind das abgetrennte Teilvolumen und das übrige Schachtvolumen flüssigkeitsdicht, insbesondere wasserdicht, voneinander getrennt, wenn der Verschluss mit der Schliesseinheit verriegelt ist. Dies insbesondere so, dass keine Flüssigkeit, im Besonderen kein Wasser, vom Teilvolumen in das übrige Schachtvolumen oder umgekehrt gelangen kann. Hierfür verfügt die Fassung und/oder der Verschluss bevorzugt über ein oder mehrere Dichtungen.

**[0126]** In einem weiteren Aspekt bezieht sich die vorliegende Erfindung auf ein Verfahren zur Sanierung ei-

nes Schachtbauwerks, welches mit einem Schachtdeckel verschliessbar ist. Dabei wird im ursprünglichen Schachtvolumen ein vom verbleibenden Schachtvolumen abgetrenntes Teilvolumen hergestellt und ein wie oben beschriebenes Verschlussystem eingebaut, insbesondere so, dass ein wie vorstehend beschriebenes Schachtbauwerk erzeugt wird.

**[0127]** Beim zu sanierenden Schachtbauwerk handelt es sich insbesondere um ein Schachtbauwerk in welchen zwei oder mehr Infrastrukturleitungen verlaufen. Besonders bevorzugt handelt es sich um einen Abwasserschacht eines Kanalisationsnetzes.

**[0128]** Im Besonderen wird bei der Sanierung wenigstens eine der beiden Infrastrukturleitungen durch eine Einfassung von der anderen Infrastrukturleitung räumlich separiert, so dass eine Infrastrukturleitung im Teilvolumen vorliegt.

**[0129]** Im Besonderen ist das zu sanierenden Schachtbauwerk ein Abwasserschacht, durch welchen vor der Sanierung eine erste nach oben wenigstens teilweise offene Rinne zur Leitung von Abwasser, insbesondere eine Niederschlagswasser-führende Rinne, und eine zweite nach oben wenigstens teilweise offene Rinne, insbesondere eine Schmutzwasserführende Rinne, verläuft.

**[0130]** Im Besonderen wird bei der Sanierung wenigstens eine der beiden Rinnen durch eine Einfassung von der anderen Rinne räumlich separiert wird, so dass die erste Rinne im Teilvolumen vorliegt.

**[0131]** Die Einfassung wird bevorzugt aus Beton, Mauerwerk und/oder Kunststoff gefertigt. Besonders bevorzugt wird die Einfassung aus Beton gefertigt. Damit werden besonders stabile, dauerhafte und dichte Einfassungen ermöglicht.

**[0132]** Eine Einfassung aus Beton kann durch Giessen von Beton vor Ort, insbesondere unter Verwendung einer Schalung, erfolgen und/oder durch Einbau von Betonfertigteilen hergestellt werden.

**[0133]** Die Fassung des erfindungsgemässen Gerätesatzes wird mit Vorteil in die Einfassung integriert. Z.B. kann diese beim Giessen des Betons eingegossen werden. Damit wird eine stabile, dichte und dauerhafte Befestigung der Fassung erreicht. Prinzipiell kann die Fassung aber auch nachträglich in die Einfassung eingebaut werden, beispielsweise durch einlegen und befestigen der Fassung in einer in der Einfassung vorliegenden Öffnung.

**[0134]** Ein weiterer Aspekt der vorliegenden Erfindung betrifft die Verwendung eines Sperreinheit oder eines Gerätesatzes für ein Verschlussystem wie vorstehend beschrieben zur Sanierung und/oder Herstellung eines Schachtbauwerks. Das Schachtbauwerk ist dabei bevorzugt wie vorstehend beschrieben ausgelegt.

**[0135]** Aus der nachfolgenden Detailbeschreibung und der Gesamtheit der Patentansprüche ergeben sich weitere vorteilhafte Ausführungsformen und Merkmalskombinationen der Erfindung.

**Kurze Beschreibung der Zeichnungen**

**[0136]** Die zur Erläuterung des Ausführungsbeispiels verwendeten Zeichnungen zeigen:

Fig. 1 eine in ein Schachtbauwerk einbaubare und in Form eines Rahmens vorliegende Fassung;

Fig. 2 einen Verschluss in Form eines Deckels welcher zur Aufnahme in die Fassung aus Fig. 1 ausgelegt ist und an der Oberseite einen schwenkbaren Riegel aufweist;

Fig. 3a eine Verriegelungsvorrichtung, welche zusammen mit dem am Deckel angeordneten Riegel aus Fig. 2 eine Schliesseinheit bildet, in der Schliessposition bei geöffneten Gehäuse. Die Verriegelungsvorrichtung ist zur Befestigung am Rahmen aus Fig. 1 ausgelegt;

Fig. 3b die Verriegelungsvorrichtung 300 aus Fig. 3a in der Öffnungsposition;

Fig. 3c die Verriegelungsvorrichtung Fig. 3b mit angebrachter Gehäuseabdeckung;

Fig. 3d, 3e die Verriegelungsvorrichtung aus den Fig. 3a und 3b von der hinteren Seite an welcher der Eingriffsschlitz den Riegel aus Fig. 2 vorliegt;

Fig. 4 den Rahmen aus Fig. 1 mit darin eingelegtem Deckel aus Fig. 2 und der am Rahmen angebrachten Verriegelungsvorrichtung aus den Fig. 3a - 3d;

Fig. 5a eine Sperreinheit mit einem in einer Führung beweglich gelagerten Sperrelement in der Neutralstellung sowie einem Arretierelement in der Neutralposition in einer perspektivischen Ansicht von der Hinterseite (ohne hintere Abdeckung);

Fig. 5b die Sperreinheit aus Fig. 5a in einer teilweisen Schnittansicht von der in Fig. 5a rechten Seite her betrachtet;

Fig. 5c die Sperreinheit aus den Fig. 5a mit montierter hinterer Abdeckung von der Hinterseite her betrachtet;

Fig. 5d die Sperreinheit aus Fig. 5b mit angehobenem Sperrelement und Arretierelement in der Freigabestellung;

Fig. 5e

die Situation nachdem das Sperrelement die Sperrstellung erreicht hat, indem es ausgehend von der Position aus Fig. 5d eine Kippbewegung nach links ausgeführt hat;

5

Fig. 5f

die Sperreinheit mit dem Sperrelement in der Sperrstellung und dem Arretierelement 550 in der Arretierstellung in einer perspektivischen Ansicht von der Hinterseite (ohne hintere Abdeckung)

10

Fig. 5g

die Sperreinheit aus Fig. 5f in einer teilweisen Schnittansicht von der in Fig. 5f rechten Seite her betrachtet;

15

Fig. 5h

eine teilweise Schnittdarstellung durch den Bereich der Öffnung eines Schachts mit montierten Sperreinheit;

20

Fig. 6

einen erfindungsgemässen Abwassertschacht mit einem abgetrennten Teilvolumen welcher mit den in den Fig. 1 - 5 gezeigten Komponenten des Verriegelungssystems ausgestattet ist in einer teilweise aufgeschnittenen Darstellung;

25

Fig. 7

einen Schnitt durch den Abwassertschacht aus Fig. 6 entlang der Linie A - A;

30

Fig. 8

einen Schnitt durch den unteren Bereich eines älteren und zu sanierenden Kombischachts, in welchem eine Niederschlagswasserrinne und Schmutzwasserrinne durch ein gemeinsames Schachtvolumen geführt werden;

35

Fig. 9

einen zweiten Verriegelungsvorrichtung, welcher anstelle oder zusätzlich zum Verriegelungsmechanismus aus den Fig. 3a - 3e verwendet werden kann, in der Schliessposition bei geöffneten Gehäuse;

45

Fig. 10

die Verriegelungsvorrichtung aus Fig. 11 mit angebrachter Gehäuseabdeckung;

50

Fig. 11

die Verriegelungsvorrichtung aus Fig. 12 in der Öffnungsposition von der hinteren Seite an welcher der Eingriffsschlitz für einen Riegel angebracht ist;

55

Fig. 12a — c

den Bewegungsablauf in der Verriegelungsvorrichtung aus Fig. 13 beim Einschwenken des Riegels;

- Fig. 13 eine Aufsicht aus das in der Verriegelungsvorrichtung angeordnete Sicherungselement;
- Fig. 14a einen Ausschnitt aus der Anordnung aus Fig. 14b im Längsschnitt entlang der Längsachse des Gehäuses;
- Fig. 14b die Situation aus Fig. 16a, nachdem das Sperrelement durch den Riegel bzw. das daran angeordnete Eingriffselement oben bewegt wurde.

**[0137]** Grundsätzlich sind in den Figuren gleiche Teile mit gleichen Bezugszeichen versehen.

### Wege zur Ausführung der Erfindung

**[0138]** Fig. 1 zeigt eine in ein Schachtbauwerk einbaubare und in Form eines Rahmens 100 vorliegende Fassung, welcher zur Aufnahme eines Deckels 200 wie er in Fig. 2 gezeigt ist, ausgelegt ist.

**[0139]** Der Rahmen 100 liegt als ebener, einstückiger rechteckförmiger Rahmen vor, welcher im Innern einen rechteckförmigen Durchlass 101 bildet. Im Bereich des in Fig. 1 oberen Randes verfügt der Rahmen 100 über einen nach aussen auskragenden und umlaufenden Absatz 110, welcher zur Auflage des Kantenbereichs des Deckels 200 aus Fig. 2 ausgelegt ist.

**[0140]** An der in Fig. 1 rechten, oberen Kante ist am Rahmen 100 zudem ein erster rechteckförmiger Vorsprung 120 angeordnet, welcher in der Ebene der Öffnungsfläche des rechteckförmigen Durchlasses 101 liegt. Der Vorsprung 120 dient dazu, die in Fig. 3 gezeigte Verriegelungseinheit am Rahmen 100 zu befestigen.

**[0141]** An der gegenüberliegenden Kante, in Fig. 1 an der linken, unteren Kante, ist ein zweiter rechteckförmiger Vorsprung 130 in der gleichen Weise wie der erste Vorsprung 120 angeordnet. Am zweiten Vorsprung sind an der Oberseite zwei beabstandete und parallel verlaufende Halteelemente 131, 132 angebracht, welche mit ihren freien Enden in den über den Absatz 110 ragen. Zwischen dem Absatz 110 und den beiden Halteelementen 131, 132 liegt dabei je ein schlitzartiger Freiraum vor, in welchen der in Fig. 2 gezeigte Deckel 200 seitlich eingeschoben werden kann. Die Halteelemente 131, 132 dienen dazu, bei eingelegtem Deckel 200 eine Bewegung desselben in einer Richtung senkrecht zur Ebene der Durchlassöffnung zu verhindern.

**[0142]** Weiter sind unterhalb des zweiten Vorsprungs 130, zwei Verankerungselemente 141, 142 angebracht. An der gegenüberliegenden Seite, unterhalb des ersten Vorsprungs 120, sind baugleiche Verankerungselemente angebracht (in Fig. 1 nicht sichtbar). Die Verankerungselemente dienen dazu, den Rahmen 100 beim Einbetonieren zusätzliche zu verankern.

**[0143]** Fig. 2 zeigt einen in Form eines einstückigen Deckels 200 vorliegenden Verschluss. Der Deckel weist

eine rechteckförmige Oberseite 201 auf, von welchem ein nach innen versetzter umlaufender Rechteckrahmen 202 absteht. Damit bildet der Randbereich der Oberseite 201 in Bezug auf den Rechteckrahmen 202 einen diesen vollständig umlaufenden, flanschartigen Vorsprung.

**[0144]** Die rechteckförmige Oberseite 201 bzw. der im Randbereich gebildete flanschartige Vorsprung der Oberseite 201 des Deckels 200 ist dabei komplementär zum auskragenden Absatz 110 am Rahmen 100 ausgebildet, während der Rechteckrahmen 202 komplementär zum rechteckförmigen Durchlass 101 des Rahmens ausgestaltet ist. Daher kann der flanschartige Randbereich des Deckel 200 unter die beiden Halteelemente 131, 132 geschoben und auf dem Absatz 110 aufliegend im Rahmen 100 aufgenommen und gehalten werden, was in Fig. 4 gezeigt ist.

**[0145]** Der Deckel 200 verfügt am Rechteckrahmen 202 und/oder am im Randbereich gebildeten flanschartigen Vorsprung der Oberseite 201 über nicht dargestellte Dichtungen, z.B. aus Kunststoff. Damit kann die Durchlassöffnung 101 bei eingelegtem Deckel 200 wasserdicht verschlossen werden. Die Dichtungen können dabei so angebracht werden, dass die Durchlassöffnung 101 auch bei erhöhtem Wasserdruck in beide Richtungen wasserdicht verschlossen ist.

**[0146]** Im Bereich der in Fig. 2 rechten, oberen Kante, ist des Weiteren ein schwenkbarer Riegel 250 an der Oberseite 201 des Deckels 200 angebracht. Der Riegel 250 ist in einer Ebene parallel zur Oberseite 201 des Deckels 200 schwenkbar und an einer senkrecht zur Oberseite 201 angeordneten Drehachse 253 gelagert. Das hintere freie Ende des Riegels 250, welches sich über der Oberfläche 201 befindet, ist zu einem Griff 252 geformt, mit welchem der Riegel 250 geschwenkt werden kann. Das entgegengesetzte freie Ende des Riegels 250 ist als L-förmiges Eingriffselement 251 ausgebildet, welches in der Ebene der Oberfläche 201 über diese hinausragt und zum Eingriff in die in den Fig. 3a - 3d gezeigte Verriegelungsvorrichtung 300 ausgelegt ist. Das L-förmige Eingriffselements 251 verfügt dabei in Schwenkrichtung am freien Ende über eine Abschrägung bzw. Fase.

**[0147]** Fig. 3a zeigt eine Verriegelungsvorrichtung 300, welche zur Befestigung am Vorsprung 120 des Rahmens 100 ausgelegt ist, in der Schliessposition bei geöffneten Gehäuse. Die Verriegelungsvorrichtung 300 besteht aus einem quaderförmigen Gehäuse 301 in welchem ein in axialer Richtung entlang der Längsachse des Gehäuses 301 bewegbarer, zylinderförmiger Bolzen 310 angeordnet ist. Der Bolzen 310 wird durch insgesamt drei rechteckförmige und den Innenraum des Gehäuses unterteilende Zwischenwände 331, 332, 333 mit zentralen Ausnehmungen geführt, so dass er in axialer Richtung verschiebbar und um die Längsachse drehbar ist.

**[0148]** Am Bolzen 310 ist ein in Längsrichtung verlaufender, quaderförmiger Vorsprung 314 angebracht. Da die von links her gesehen erste Zwischenwand 331 eine zum Querschnitt des Bolzens im Bereich des quaderfö-

migen Vorsprungs komplementäre Ausnehmung aufweist, kann der Bolzen 310 in der in Fig. 3a gezeigten Drehposition nicht in axialer Richtung nach links bewegt werden, da der quaderförmiger Vorsprung 314 an der ersten Zwischenwand 331 ansteht. Eine Bewegung in Fig. 3a nach rechts wird zudem durch einen in radialer Richtung vom Bolzen 310 abstehenden Führungsstift 311 mit kugelförmigem Griff, welcher an der zweiten Zwischenwand 332 ansteht, verhindert.

**[0149]** Des Weiteren steht im in Fig. 3a hinteren Bereich ein flanschartiges Mitnahmeelement 312 in radialer Richtung vom Bolzen 310 ab. Das Mitnahmeelement 312 dient dazu, die Bewegung des Riegels 250, welcher in geschlossenem Zustand über einen an der Hinterseite eingebrachten Eingriffsschlitz 340 (siehe Fig. 3d) in das Gehäuse 301 eingreift (siehe Fig. 4), beim Öffnen mechanisch auf den Bolzen 310 zu übertragen.

**[0150]** Am hinteren Ende des Bolzens 310 verfügt dieser über einen stufenartig verjüngten Abschnitt 313. In diesem Bereich ist zudem eine Befestigungsvorrichtung in Form einer zentralen Längsbohrung und einer in radialer Richtung in die Bohrung einschraubbaren Schraube zur Befestigung eines Drahtseils 370 angeordnet. Das Drahtseil ist Bestandteil eines Bowdenzugs, welcher eine Kopplung mit den in den Fig. 5a - 5h gezeigten Sperreinheit 500 ermöglicht.

**[0151]** Zwischen der zweiten Zwischenwand 332 und der dritten Zwischenwand 333 liegt ein Sicherungselement 320 in Form flachen und rechteckförmigen Metallstücks mit einer durchgehenden Bohrung vor. Das Metallstück ist in Bezug auf seine Höhe (diese wird in Fig. 3a senkrecht zur Längsachse nach oben gemessen) kleiner als die Zwischenwände 332, 333.

**[0152]** Nebst den zentralen Ausnehmungen verfügen die beiden Zwischenwände 332, 333 zudem im unteren Bereich über eine Ausnehmung 341, welche derart dimensioniert sind, dass das freie Ende des Eingriffselements 251 aus Fig. 2 in den Bereich unter die beiden Zwischenwände 332, 333 geschoben werden kann.

**[0153]** Das Sicherungselement 320 ist so dimensioniert, dass wenn es im Bereich der Verjüngung 313 eingerastet ist (wenn der Bolzen entsprechend nach vorne bewegt wurde), in den Freiraum 341 hineinragt, dabei aber nicht auf der unteren Bodenplatte des Gehäuses 301 aufliegt. Damit kann das Eingriffselement 251 mit seinem gefasten Bereich das Sicherungselement 320 beim Einschwenken anheben. Zugleich ist das Sicherungselement 320 so dimensioniert, dass es durch das Eingriffselement 251 derart angehoben wird, dass die zentrale Bohrung einen Durchgang für den nicht verjüngten Abschnitt des Bolzens 310 bildet, so dass dieser in axialer Richtung durch die Zwischenwände 332, 333 geschoben werden kann.

**[0154]** Fig. 3b zeigt die Verriegelungsvorrichtung 300 aus Fig. 3a in der Öffnungsposition. Ausgehend von der Situation in Fig. 3a wurde der Bolzen 310 mit dem Führungsstift 311 mit kugelförmigem Griff um 90° nach oben gedreht (so dass Bolzen mit dem quaderförmiger Vor-

sprung 314 durch die erste Zwischenwand 331 hindurch bewegbar ist) und im Gehäuse 301 in axialer Richtung in Fig. 3b zur linken Seite bewegt.

**[0155]** Dabei wurde das Seil 370 in das Gehäuse 301 hineingezogen, womit sich die in den Fig. 5a - 5h gezeigte Sperreinheit betätigen lässt.

**[0156]** In der in Fig. 3b gezeigten Öffnungsposition ist der Bolzen 310 so weit nach vorne bewegt worden, dass das Sicherungselement 320 in den verjüngten Abschnitt 313 am Ende des Bolzens 310 gefallen ist. Ohne eine Anhebung des Sicherungselements 320 (was durch beim Schliessen durch den in den Eingriffsschlitz 340 eingreifenden Riegel erfolgt), kann der Bolzen 310 daher nicht mehr in axialer Richtung bzw. in die in Fig. 3a gezeigte Position bewegt werden.

**[0157]** In Fig. 3c ist die Verriegelungsvorrichtung 300 aus Fig. 3b mit angebrachter Gehäuseabdeckung 380 dargestellt. Die Gehäuseabdeckung 380 verfügt dabei über einen Führungsschlitz 381 in welchem der vom Bolzen 310 abstehenden Führungsstift 311 mit kugelförmigem Griff geführt wird. Damit werden die zulässigen Dreh- und Axialbewegungen des Bolzens 310 definiert.

**[0158]** Die Figuren 3d und 3e zeigen die Verriegelungsvorrichtung 300 aus den Fig. 3a und 3b von der hinteren Seite an welcher der Eingriffsschlitz 340 für den Riegel 250 in einem zentralen Bereich der unteren Kante im Gehäuse 301 eingebracht ist.

**[0159]** Fig. 4 zeigt den Rahmen 100 mit darin eingelegtem Deckel 200 und der am Vorsprung 120 des Rahmens 100 angebrachten Verriegelungsvorrichtung 300.

**[0160]** Der am Deckel 200 angebrachte, schwenkbare Riegel 250 greift mit dem Eingriffselement 251 in den Eingriffsschlitz 340 der Verriegelungsvorrichtung 300 ein, so dass der Deckel im Rahmen verriegelt wird. Die Verriegelungsvorrichtung 300 befindet sich in Fig. 4 in der Schliessposition, wie sie in den Fig. 3a und 3d dargestellt ist. Das Eingriffselement 251 befindet sich dabei im Bereich zwischen dem Mitnahmeelement 312 und den Zwischenwänden 332, 333, wobei das vorderste Ende des Eingriffselements 251 unter das Sicherungselement 320 ragt und dieses in angehobenem Zustand hält.

**[0161]** Im dem der Verriegelungsvorrichtung 300 gegenüberliegenden Bereich des Rahmens 100 liegt der Deckel 200 zwischen den Halteelementen 131, 132 und der Auflagefläche 110 vor. Damit ist der Deckel 200 im Rahmen 100 verriegelt ist.

**[0162]** Die Fig. 5a zeigt eine Sperreinheit 500 mit einem in einer Führung 510 beweglich gelagerten Sperrelement 520 in der Neutralstellung sowie einem Arretierelement 550 in der Neutralposition in perspektivischen Ansichten von der Hinterseite (ohne hintere Abdeckung). Fig. 5b zeigt das gleiche Sperrelement 500 in einer teilweisen Schnittansicht von der in Fig. 5a rechten Seite her betrachtet.

**[0163]** In Fig. 5c ist das Sperrelement 500 mit montierter hinterer Abdeckung 510a von der Hinterseite her gezeigt. Die Hinterseite ist diejenige Seite mit welcher das Sperrelement 500 an einem Schacht befestigt wird.

**[0164]** Die Führung 510 besteht aus einer beidseitig offene U-förmigen Profilleiste mit seitlich abstehenden Befestigungsflanschen 511, 512 und bildet mit diesen zusammen und der hinteren Abdeckung 510a den Grundkörper der Sperreinheit. Das Sperrelement 520 ist als leistenförmiges Element mit einem Rechteckprofil ausgebildet, welches in der in Fig. 5a gezeigten Neutralposition vollständig im konkaven Bereich in der Führung 510 aufgenommen ist.

**[0165]** Das Sperrelement 520 weist an seinem oberen freien Ende einen keilförmigen Endabschnitt 521 auf. Am entgegengesetzten bzw. am unteren Ende 522 verfügt das Sperrelement 520 über einen Vorsprung bzw. einen L-förmigen Fuss, welcher in etwa die Breite des konkaven Bereichs im U-förmigen Profil 520 aufweist.

**[0166]** Des Weiteren ist im konkaven Bereich der Führung 510 zwischen dem Endabschnitt 521 und dem unteren Ende 522 seitlich ein quaderförmiger Sockel 515 an der Führung 510 angebracht.

**[0167]** Das Sperrelement 520 weist zwischen den beiden Enden 521, 522 eine seitliche rechteckförmige Ausnehmung 523 auf, welche in etwa die Grösse des Sockels 515 hat, so dass die Ausnehmung 523 das Sperrelement den Sockel 515 teilweise umgreifen kann (siehe Fig. 5g).

**[0168]** Ein Seil 370 ist am unteren Ende 522 des Sperrelements 521 befestigt und wird durch eine oberhalb liegende Durchführung 513 im Sockel 515 aus der Führung 510 herausgeführt (und bei der Verwendung mit der Schliesseinheit gekoppelt).

**[0169]** Die Sperreinheit 500 verfügt des Weiteren über eine Arretierelement 550, welche in den Fig. 5a und 5b in der Neutralposition vorliegt. Das Arretierelement 550 ist wie das Sperrelement 520 als leistenförmiges Element mit einem Rechteckprofil ausgebildet, welches in der in Fig. 5a und 5b gezeigten Neutralposition ebenfalls vollständig im konkaven Bereich in der Führung 510 aufgenommen ist. Als Betätigungselement 560 ist am Arretierelement zudem ein aus der Führung 510 herausragender Griff angebracht.

**[0170]** Das Arretierelement 550 verfügt an seinem ersten oder oberen Ende über einen ersten abgewinkelten Endbereich 551 und an seinem entgegengesetzten Ende über einen zweiten abgewinkelten Endbereich 552. Das Arretierelement 550 umgreift das Sperrelement 520 in der Neutralposition mit den beiden abgewinkelten Endbereichen 551, 552, wobei eine Länge des Sperrelements 520 in Längsrichtung in etwa einer Länge des Freiraums zwischen den abgewinkelten Endbereichen 551, 552 des Arretierelements 550 entspricht.

**[0171]** Der Endabschnitt 521 des Sperrelements und der erste abgewinkelte Endbereich 551 des Arretierelements 550 verschliessen die Führung 510 am oberen Ende im Wesentlichen bündig.

**[0172]** Die Fig. 5d zeigt die Sperreinheit 500 aus Fig. 5b mit dem Arretierelement 550 in der Freigabestellung.

**[0173]** Die in Fig. 5d gezeigte Position wurden wie folgt erreicht: Ausgehend von der Neutralstellung in Fig. 5a und 5b wurde das Sperrelement 520 durch Zug am Seil

370 in der Führung 510 in Längsrichtung angehoben bis der Endabschnitt 521 des Sperrelements 520 vollständig aus der Führung 510 herausragte. Dabei wurde das mit dem ersten abgewinkelten Endbereich 551 auf dem Endabschnitt 521 aufliegende Arretierelement mitangehoben. Das Sperrelement 520 kann in dieser Position eine Kippbewegung nach links ausführen.

**[0174]** Fig. 5e zeigt die Situation nachdem das Sperrelement 520 die Sperrstellung erreicht hat, indem es ausgehend von der Position aus Fig. 5d eine Kippbewegung nach links ausgeführt hat. Dies erfolgt aufgrund der schrägen Kontaktfläche des Endabschnitts 521 automatisch durch seitliche Krafteinwirkung des ersten Endbereichs 551. Durch die schräge Anordnung umgreift das die Ausnehmung 523 den Sockel 515 im oberen Bereich, wobei die obere Begrenzungskante 523a der Ausnehmung 523 auf der Oberseite des Sockels 515 aufliegt. Ist die Sperreinheit 500 an einem Schachtbauwerk montiert, kann der Endabschnitt 520 in der Sperrstellung zudem auch z.B. an der Fassung eines Schachtdeckels abgestützt sein, was in Fig. 5h gezeigt ist.

**[0175]** Fig. 5f und 5g zeigt die Sperreinheit 500 mit dem Sperrelement 520 in der Sperrstellung und dem Arretierelement 550 in der Arretierstellung (in Fig. 5f ist die hintere Abdeckung 510a zur besseren Veranschaulichung nicht dargestellt). Die Arretierstellung wird erreicht, in dem das Arretierelement 550 durch das Wegkippen des Sperrelements 520 freigegeben wird und durch Einwirkung der Gravitationskraft nach unten fällt. Dabei wird es vollständig ins Innere der Führung 510 abgesenkt, bis es mit dem ersten abgewinkelten Endbereich 551 auf dem Sockel 515 aufliegt. In dieser Position sichert es das Sperrelement 520 in der verkippten Position in dem der erste abgewinkelte Endbereich 551 den für das Zurückkippen notwendigen Freiraum versperrt. Da das Sperrelement auf dem Sockel 515 aufliegt, kann es auch durch Krafteinwirkung nicht nach unten gedrückt werden.

**[0176]** Solange über das Seil 370 eine Zugkraft wirkt, was bei angekoppelter Schliesseinheit 300 und nicht verriegeltem Riegel 250 stets der Fall ist, kann sich das Sperrelement 520 zudem nicht in die Führung 510 hineinbewegen, selbst wenn das Arretierelement 550 wieder aus der Führung herausbewegt wird.

**[0177]** Um das Sperrelement 520 aus der Sperrstellung in die Neutralstellung zu bewegen, muss somit (i) der Riegel 250 korrekt geschlossen werden, so dass die Zugkraft am Seil 370 entfernt wird und (ii) zudem das Arretierelement 550 über die Betätigungsvorrichtung 560 angehoben wird, bis es den Endabschnitt 521 des Sperrelements 520 mit dem ersten abgewinkelten Ende 551 überragt. Erfolgt dies, kann das Sperrelement 550 aus der schrägen Sperrstellung zurückkippen und zusammen mit dem aufliegenden Arretierelement 550 in die Neutralstellung bewegt werden.

**[0178]** Fig. 5h zeigt eine teilweise Schnittdarstellung durch den Bereich der Öffnung eines Schachts 590 mit der montierten Sperreinheit 500. Dabei befindet sich das

Sperrelement 520 in der Sperrstellung und das Arretierelement 550 in der Arretierstellung. Der Gründkörper der Sperreinheit, welche aus der Führung 510, der hinteren Abdeckung 510a und den Befestigungsflanschen 511, 512 gebildet wird, ist bündig mit der Fassung 591 für den Schachtdeckel 592 im Innern des Schachts montiert, so dass die Längsachse der Führung 510 vertikal verläuft.

**[0179]** Der aus der Führung 510 herausragende Endabschnitt 521 des Sperrelements 520 verunmöglicht dabei das vollständige Einlegen des Schachtdeckels 592 in die Fassung 591. Der Schachtdeckel 592 kann daher nicht in die Schliesskonfiguration (angedeutet durch die unterbrochene Linie) gebracht werden.

**[0180]** Fig. 6 zeigt eine Anordnung 600 bei welcher ein im Untergrund anzuordnendes Schachtbauwerk in Form eines rohrförmigen Abwasserschachts 601 mit einem erfindungsgemässen Gerätesatz ausgestattet ist. In der Darstellung in Fig. 6 ist der Abwasserschacht 601 im oberen Bereich der Mantelfläche teilweise aufgeschnitten, damit das Innenleben besser sichtbar ist. In der Realität weist der Abwasserschacht 601 aber eine durchgehende Mantelfläche auf, wie dies durch die unterbrochenen Linien angedeutet ist.

**[0181]** Der Gerätesatz umfasst die Fassung 100 aus Fig. 1, der Deckel 200 aus Fig. 2, der Verriegelungsmechanismus 300 aus den Fig. 3a - 3e und die Sperreinheit 500 aus den Fig. 5a - 5g.

**[0182]** Der Abwasserschacht 601 verfügt über eine kreisrunde und im Wesentlichen ebenerdig anzuordnende Öffnung 610 am oberen Ende. Die Öffnung kann mit einem in Fig. 6 nicht dargestellten Deckel, welcher auf die die Öffnung 610 umgebenden Kantenbereiche des Abwasserschachts 601 aufgelegt werden kann, verschlossen werden.

**[0183]** Am unteren Ende des Abwasserschachts 601, verlaufen eine nach oben offene Niederschlagswasserinne 620 und eine nach oben offene Schmutzwasserinne 630 im Wesentlichen parallel und horizontal durch den Abwasserschacht 601 hindurch. Dies ist insbesondere in Fig. 7, welche einen Schnitt entlang der Linie A - A in Fig. 6 zeigt, gut sichtbar. Die Leitungen sind zum Anschluss an ein Kanalisationsnetz vorgesehen. Entsprechend handelt es sich beim Abwasserschacht 601 um einen Kombischacht.

**[0184]** Die Niederschlagswasserrinne 620 verläuft dabei durch ein vom übrigen Schachtvolumen 603 abtrennbares bzw. abgetrenntes Teilvolumen 602, während die Schmutzwasserrinne 630 vollständig ausserhalb des Teilvolumens 602 durch den Bereich des übrigen Schachtvolumens 603 verläuft. Die Trennung der beiden Rinnen 620, 630 ist dabei durch eine betonierte Einfassung 650 realisiert, welche den die Niederschlagswasserrinne 620 im Abwasserschacht 601 vollständig umgibt. Im horizontalen Deckenbereich der Einfassung 650 ist dabei die Fassung 100 aus Fig. 1 einbetoniert. In die Fassung 100 ist der Deckel aus Fig. 2 eingelegt und mit dem daran befestigten Verriegelungsmechanismus 300 aus den Fig. 3a - 3e verriegelt. In diesem Zustand sind

das Teilvolumen 602 und das übrige Schachtvolumen 603 wasserdicht voneinander getrennt. So kann bei geschlossenem Deckel 200 keine Flüssigkeit vom Teilvolumen in das übrige Schachtvolumen oder umgekehrt gelangen.

**[0185]** Im Bereich der Öffnung 610 des Abwasserschachts 601 ist zudem die Sperreinheit 500 aus den Fig. 5a - 5g angebracht. Dies so, dass die Längsachse der Sperreinheit 500 vertikal verläuft und das Sperrelement 520 in geschlossenem Zustand ein Auflegen der Schachtabdeckung und Verschliessen der Öffnung 610 des Abwasserschachts 601 ermöglicht. In diesem Fall liegt die Sperreinheit in der in den Fig. 5a und 5b gezeigten Neutralstellung vor.

**[0186]** Die Kopplung zwischen dem Verriegelungsmechanismus 300 und der Sperreinheit 500 erfolgt durch ein Seil 370, welches Bestandteil eines Bowdenzugs ist, der an der inneren Wandung des Abwasserschachts 601 verläuft und befestigt ist.

**[0187]** Wird nun der Führungsstift 311 mit kugelförmigem Griff am Verriegelungsmechanismus 300 aus der in Fig. 3a gezeigten Schliessposition um 90° nach oben gedreht und danach der Riegel 250 am Deckel 200 durch eine Schwenkbewegung geöffnet, wird das am Riegel vorliegende Eingriffselement 251 gegen das Mitnahmeelement 312 gedrückt und der Bolzen 310 so weit nach vorne bewegt, dass das Sicherungselement 320 in den verjüngten Abschnitt 313 am Ende des Bolzens 310 fällt (dies entspricht der in Fig. 3b und 3c gezeigten Öffnungsposition). Aufgrund der Bewegung des Bolzen 310 wird das am Bolzen befestigte Seil 370 in das Gehäuse 301 des Verriegelungsmechanismus 300 gezogen, was wiederum dazu führt, dass das am anderen Ende des Seil 370 befestigte Sperrelement 520 in der Sperreinheit 500 in vertikaler Richtung aus der Führung 510 heraus durch die Öffnung 610 angehoben wird. In diesem Zustand verunmöglicht das aus der Führung 510 ragende Sperrelement ein Auflegen der Schachtabdeckung und damit das Verschliessen der Öffnung 610 des Abwasserschachts 601.

**[0188]** Erst bei einem vollständigen Schliessen und Verriegeln des Deckels 200 mit der Verriegelungseinheit 300 kann der Bolzen 310 in die Schliessposition zurückbewegt werden, womit auch die Zugkraft auf das Seil 370 aufgehoben wird. Dies, weil das Eingriffselement 251 bei Verriegeln das im verjüngten Abschnitt 313 des Bolzen 310 verrastete Sicherungselement 320 anhebt, so dass der Bolzen 310 in Richtung der Längsachse zurückbewegt werden kann. Befindet sich der Verriegelungsmechanismus sodann wieder in der Schliessposition, kann das Sperrelement 520 in der Sperreinheit in die Neutralstellung zurückgeschoben werden - sofern zugleich das Arretierelement 550 angehoben wird - und ein Verschliessen der Öffnung 610 des Abwasserschachts 601 ist wieder möglich.

**[0189]** Damit ist sichergestellt, dass der Abwasserschacht 601 nur geschlossen werden kann, wenn der Deckel 200 korrekt verschlossen ist und die beiden Vo-

lumen 602, 603, bzw. die Niederschlagswasserrinne 620 und die Schmutzwasserrinne 630 wasserdicht voneinander getrennt sind.

**[0190]** Fig. 8 zeigt einen Schnitt durch den unteren Bereich eines typischen, zu sanierenden Kombischachts 701, in welchem eine Niederschlagswasserrinne 720 und Schmutzwasserrinne 730 durch ein gemeinsames Schachtvolumen geführt werden. Hierbei ist problematisch, dass Wasser aus der einen Rinne in die andere Rinne gelangen kann, was gemäss neueren Bestimmungen nicht mehr zulässig ist.

**[0191]** Mit dem erfindungsgemässen Gerätesatz bzw. mit der Fassung 100, dem Deckel 200, dem Verriegelungsmechanismus 300 und der Sperreinheit 500, lässt sich der Kombischacht 701 aber mit relativ geringem Aufwand in einen Schacht wie er in den Fig. 6 und 7 gezeigt ist, umbauen. Hierfür genügt es, eine Einfassung um die eine Rinne zu erstellen und darin das erfindungsgemässe Verschlussystem einzubauen.

**[0192]** Fig. 9 zeigt einen zweiten Verriegelungsvorrichtung 300a, welcher anstelle oder zusätzlich zum Verriegelungsmechanismus 300 aus den Fig. 3a - 3e verwendet werden kann, in der Schliessposition bei geöffneten Gehäuse.

**[0193]** Die Verriegelungsvorrichtung 300a besteht aus einem quaderförmigen Gehäuse 301a in welchem ein in axialer Richtung entlang der Längsachse des Gehäuses 301a bewegbarer, zylinderförmiger Bolzen 310a angeordnet ist. Der Bolzen 310a wird durch zwei rechteckförmige und den Innenraum des Gehäuses unterteilende Zwischenwände 332a, 333a mit zentralen Ausnehmungen sowie in einer Ausnehmung in der rechteckförmigen Stirnseite 331a des Gehäuses 301a geführt, so dass der Bolzen in axialer Richtung verschiebbar und um die Längsachse drehbar ist.

**[0194]** Des Weiteren ist ein flanschartiges Mitnahmeelement 312a rund um den Bolzen 310a herum angeordnet. Das Mitnahmeelement 312a dient dazu, die Bewegung eines Riegels (z.B. ein Riegel wie in Fig. 2 gezeigt), welcher in geschlossenem Zustand über einen an der Hinterseite eingebrachten Eingriffsschlitz 340a (siehe Fig. 13) in das Gehäuse 301a eingreifen kann, beim Öffnen mechanisch auf den Bolzen 310a zu übertragen. Zudem dient das Mitnahmeelement 312a als Anschlag, welcher die axiale Bewegung des Bolzens 310a entlang der Längsachse im Gehäuse 301a limitiert. Im Bereich des Mitnahmeelements 312a steht zudem in radialer Richtung ein Führungsstift 311a mit kugelförmigem Griff vom Bolzen 310a ab.

**[0195]** Zwischen den Zwischenwänden 332a, 333a liegt ein Sicherungselement 320a in Form flachen und rechteckförmigen Metallstücks mit einer durchgehenden Bohrung vor. Das Metallstück ist in Bezug auf seine Höhe (diese wird in Fig. 13 senkrecht zur Längsachse nach oben gemessen) kleiner als die Zwischenwände 332a, 333a.

**[0196]** Nebst den zentralen Ausnehmungen verfügen die beiden Zwischenwände 332a, 333a zudem im unteren

Bereich über Ausnehmungen 341a, welche derart dimensioniert sind, dass das freie Ende eines Eingriffselements 251a (vgl. Fig. 14a - 14c) in den Bereich unter die beiden Zwischenwände 332a, 333a geschoben werden kann.

**[0197]** Am hinteren Ende des Bolzens 321 verfügt dieser über einen stufenartig verjüngten Abschnitt 313. In diesem Bereich ist zudem eine Befestigungsvorrichtung in Form einer zentralen Längsbohrung und einer in radialer Richtung in die Bohrung einschraubbare Schraube zur Befestigung eines Drahtseils 370a angeordnet. Das Drahtseil ist Bestandteil eines Bowdenzugs, welcher eine Kopplung mit der in den Fig. 5a - 5g gezeigten Sperreinheit 500 ermöglicht.

**[0198]** Das Sicherungselement 320a ist so dimensioniert, dass, wenn es im Bereich der Verjüngung 313a eingerastet ist, in den Freiraum 341a hineinragt, dabei aber nicht auf der unteren Bodenplatte des Gehäuses 301a aufliegt. Damit kann das Eingriffselement 251a mit seinem gefasten Bereich das Sicherungselement 320a beim Einschwenken anheben. Zugleich ist das Sicherungselement so dimensioniert, dass es durch das Eingriffselement 251a derart angehoben wird, dass die zentrale Bohrung einen Durchgang für den nicht verjüngten Abschnitt des Bolzens 310a bildet, so dass dieser in axialer Richtung durch die Zwischenwände 332a, 333a geschoben werden kann.

**[0199]** In Fig. 10 ist die Verriegelungsvorrichtung 300a aus Fig. 9 mit angebrachter Gehäuseabdeckung 380a dargestellt. Die Gehäuseabdeckung 380a verfügt dabei über einen Führungsschlitz 381a, in welchem der vom Bolzen 310a abstehende Führungsstift 311a mit kugelförmigem Griff geführt wird. Damit werden die zulässigen Dreh- und Axialbewegungen des Bolzens 310a definiert.

**[0200]** Fig. 11 zeigt die Verriegelungsvorrichtung 300a aus Fig. 10 in der Öffnungsposition von der hinteren Seite an welcher der Eingriffsschlitz 340a für einen Riegel im Bereich der unteren Kante im Gehäuse 301a eingebracht ist. Da sich die Verriegelungsvorrichtung in Fig. 13 in der Öffnungsposition befindet, ragt der Bolzen 310a aus der Stirnseite 331a heraus und der Führungsstift 311a mit kugelförmigem Griff ist im Führungsschlitz in Richtung der Stirnseite 331a geschoben und nach oben gedreht.

**[0201]** Die Fig. 12a - 12b zeigt den Bewegungsablauf in der Verriegelungsvorrichtung 300a aus Fig. 11 beim Einschwenken eines um eine Drehachse 253a schwenkbaren Riegels 250a, welcher an der Oberfläche 201a eines zweiten Deckels 200a angebracht ist. Zur Veranschaulichung ist dabei das Gehäuse teilweise aufgeschnitten, um die inneren Bereiche darzustellen. In der Realität ist das Gehäuse aber wie in Fig. 11 gezeigt verschlossen.

**[0202]** Der zweite Deckel 200a ist dabei ähnlich ausgebildet wie der Deckel 200 aus Fig. 2, verfügt aber über einen anders ausgeformten Riegel 250a. Das hintere freie Ende des Riegels 250a liegt als U-förmig zurückgebogener Griff 252a vor, während das entgegengesetzte freie Ende als gerades, leistenförmiges Eingriffsele-

ment 251a mit einer seitlichen Abschrägung bzw. Fase im Bereich des freien Endes vorliegt.

**[0203]** In Fig. 12a zeigt die Situation, nachdem der Deckel 200a in die zugehörige Fassung eingelegt wurde, wobei der schwenkbare Riegel 250a am vollständig über die Oberfläche 201a des Deckels 200a geschwenkt ist.

**[0204]** Damit der schwenkbare Riegel 250a in die Verriegelungsvorrichtung 300a eingreifen kann, wird der abstehenden Führungsstift 311a mit kugelförmigem Griff nach oben bewegt, so dass eine Einkerbung 312a.1 im Mitnahmeelement 312a das Einschwenken des Eingriffselements 251a in den Bereich zwischen Mitnahmeelement 312a und Zwischenwand 332a ermöglicht. Diese Situation ist in Fig. 12b dargestellt.

**[0205]** Wird der Riegel 250a wie in Fig. 12c gezeigt weiter in die Verriegelungsvorrichtung 300a eingeschwenkt, wird das Eingriffselement 251a unter die Zwischenwände 332a, 333a geschoben wobei das Sperrelement 320a angehoben wird. Dies wird durch die Fase am Eingriffselement 251a erleichtert. Damit ist der Bolzen 320a freigegeben.

**[0206]** In der in Fig. 12c gezeigten Position ist der Deckel 200a vollständig und sicher verschlossen. Entsprechend kann durch Zug am Seil (bewirkt z.B. durch eine Kräfteinwirkung auf das Sperrelement in der Sperreinheit) oder durch ein manuelles Verschieben des Führungsstift 311a mit kugelförmigem Griff der Bolzen 320a zurück in die das Gehäuse 301a geschoben werden. Damit lässt sich eine angekoppelte Sperreinheit in die Neutralposition bewegen, so dass eine Schachtabdeckung angebracht und der Schacht verschlossen werden kann.

**[0207]** Fig. 13 zeigt eine Aufsicht aus das im Wesentlichen rechteckförmige Sicherungselement 320a der Verriegelungsvorrichtung 300a aus den Fig. 9 - 12c. In einem zentralen Bereich liegt dabei eine Bohrung 320a.1 vor, welche derart dimensioniert ist, dass Sicherungselement auch auf dem nicht-verjüngten Abschnitt des Bolzens 320a auf diesem verschiebbar ist. In der rechten unteren Ecke verfügt das Sicherungselement 310a über eine quaderförmige Aussparung.

**[0208]** Fig. 14a zeigt einen Ausschnitt aus der Anordnung aus Fig. 12b im Längsschnitt entlang der Längsachse des Gehäuses 301a. Das Sperrelement 320a, welches zwischen den beiden Zwischenwänden 332a, 333a beweglich gelagert vorliegt, ist dabei in der Verjüngung 313a verrastet und verhindert, dass der Bolzen 310a in Fig. 14a nach links geschoben werden kann, da dieser am Übergang zum dickeren Abschnitt am Sperrelement 320a ansteht.

**[0209]** In Fig. 14b zeigt die Situation aus Fig. 14a, nachdem das Eingriffselement 251a in den Freiraum 341a geschoben wurde und das Sperrelement 320a dadurch nach oben bewegt wurde. In dieser Position ist der Durchgang für den Bolzen 310a frei, da die zentrale Bohrung im Sperrelement 320a nun direkt mit den Ausnehmungen in den Zwischenwänden 332a, 333a überlappt. Damit liegt ein durchgehender Freiraum vor, welcher es ermöglicht, den Bolzen 310a nach links zu bewegen.

**[0210]** Bei der Verriegelungsvorrichtung 300 aus den Fig. 3a - 3e funktioniert der Mechanismus analog.

**[0211]** Die vorstehend beschriebenen Ausführungsbeispiele sind lediglich als illustrative Beispiele zu verstehen, welche im Rahmen der Erfindung beliebig modifiziert werden können.

**[0212]** So kann anstelle des Rahmens 100 aus Fig. 1 ein anderer Rahmen verwendet werden, welcher sich z.B. in Richtung des Durchgangs erweitert oder verengt. Auch kann der Rahmen anstelle einer Reckteckform eine runde Form haben und beispielsweise als ringförmiger Rahmen vorliegen. Auch kann der Rahmen 100 oder ein anders ausgestalteter Rahmen zusätzliche Verbindungselemente zum Verschliessen des Deckels beinhalten und/oder keine oder andere Verankerungselemente aufweisen.

**[0213]** Ebenso kann der Deckel 200 aus Fig. 2 eine andere Form haben, z.B. eine runde Form, und/oder zusätzliche Verbindungselemente zum Verschliessen in der Fassung aufweisen. Auch kann im Deckel ein Sensor integriert werden, z.B. ein Drucksensor, mit welchem sich ein eine physikalische Messgrösse, z.B. der Druck, im abgetrennten Teilvolumen messen oder überwachen lässt.

**[0214]** Auch machbar ist es grundsätzlich, die Verriegelungsvorrichtungen 300, 300a aus den Fig. 3a - 3e und 11 - 13 auf einem der Deckel 200, 200a anzuordnen und den zugehörigen schwenkbaren Riegel 250, 250a an der Fassung oder dem Rahmen 100 anzuordnen.

**[0215]** Nebst der bereits gezeigten alternativen Verriegelungsvorrichtung 300a aus den Fig. 9 - 11 kann anstelle der Verriegelungsvorrichtung 300 aus den Fig. 3a - 3e auch eine anders ausgestaltete oder modifizierte Verriegelungsvorrichtung eingesetzt werden. Beispielsweise kann das Sicherungselement 320, 320a mit einer Federkraft nach unten gedrückt werden, so dass ein unbeabsichtigtes Zurückspringen bei sehr starken Erschütterungen in jedem Fall ausgeschlossen wird.

**[0216]** Anstelle der in den Fig. 5a - 5g gezeigten Sperreinheit 500 lassen sich auch anders ausgestaltete oder modifizierte Sperreinrichtungen verwenden.

**[0217]** Die Kopplung zwischen Schliesseinheit und Sperreinheit kann anstelle oder zusätzlich zu einem Seilzug bzw. Bowdenzug auch durch ein mechanisches Getriebe, z.B. unter Verwendung von Kopplungsstangen, Zahnrädern und/oder Ketten, realisiert werden.

**[0218]** Des Weiteren kann das in Fig. 6 gezeigte Schachtbauwerk 601 eine andere Form haben und/oder mehr als zwei Infrastrukturleitungen beinhalten. In letzterem Fall können auch mehrere erfindungsgemässe Verschlussysteme in einen einzelnen Schacht eingebaut werden, wobei alle Infrastrukturleitungen voneinander getrennt werden.

**[0219]** Zusammenfassend ist festzustellen, dass eine neuartige Sperreinheit und ein vorteilhaftes Verschlussystem für Schachtbauwerke geschaffen wurde, welche die Herstellung und Sanierung von Schachtbauwerken für unterschiedliche und zu trennende Infrastrukturleitun-

gen wesentlich vereinfacht und dabei die Sicherheit bestmöglich gewährleistet.

## Patentansprüche

1. Sperreinheit (500) für ein mit einem Schachtdeckel verschliessbares Schachtbauwerk, wobei die Sperreinheit (500) eine Sperrstellung und eine Neutralstellung einnehmen kann, und wobei die Sperreinheit (500) derart ausgelegt ist, dass sie in montiertem Zustand in der Sperrstellung ein vollständiges Schliessen eines Schachtdeckels verunmöglicht, während sie in der Neutralstellung das vollständige Schliessen des Schachtdeckels zulässt, wobei die Sperreinheit umfasst:
- a) einen Grundkörper mit welchem die Sperreinheit (500) in einem Bereich der Öffnung des Schachtbauwerks, insbesondere unmittelbar unterhalb der Schachtabdeckung, bevorzugt an einer inneren Wandung des Schachtbauwerks, angebracht werden kann;
  - b) ein durch eine Führung (510) im oder am Grundkörper beweglich gelagertes Sperrelement (520), welches zwischen einer Sperrstellung und einer Neutralstellung bewegt werden kann,
  - c) ein beweglich gelagertes Arretierelement (550), welches zwischen einer Freigabestellung und einer Arretierstellung, sowie optional einer Neutralposition, bewegt werden kann,
  - d) wobei das Arretierelement (550) derart ausgestaltet ist, dass es:
    - (i) in der Freigabestellung eine Bewegung des Sperrelements (520) zulässt;
    - (ii) in der Arretierstellung derart mit dem Sperrelement (520) zusammenwirkt, dass das Sperrelement (520) blockiert ist.
2. Sperreinheit nach Anspruch 1, wobei die Führung eine Linearführung (510), insbesondere in Form einer quaderförmigen Nut und/oder ein quaderförmiger Hohlraum, wobei insbesondere die Linearführung in montiertem Zustand der Sperreinheit (500) in vertikaler Richtung verläuft und bevorzugt Sperrelement (520) und Arretierelement (550) in derselben Linearführung (510) gelagert sind.
3. Sperreinheit nach wenigstens einem der Ansprüche 1 - 2, wobei
- a) das Sperrelement (520) ein leistenförmiges Element ist, welches an einem ersten Ende einen senkrecht zu einer Längsachse des leistenförmigen Elements vorstehenden Endabschnitt (521) aufweist und/oder am entgegengesetzten Ende über einen senkrecht zur Längsachse des leistenförmigen Elements vorstehenden Vorsprung (522) aufweist und wobei
  - b) das Arretierelement (550) ein leistenförmiges Element ist, welches an seinem ersten Ende einen ersten abgewinkelten Endbereich (551) und an seinem entgegengesetzten Ende einen zweiten abgewinkelten Endbereich (552) aufweist, wobei bevorzugt der erste und der zweite abgewinkelte Endbereich senkrecht zu einer Längsachse des Arretierelements (550) verlaufen.
4. Sperreinheit nach Anspruch 3, wobei die Sperreinheit (500) über einen in der Führung (510) angeordneten Sockel (515) verfügt, wobei der Sockel (515) derart ausgelegt und angeordnet ist, dass:
- a) eine Bewegungsfreiheit des Sperrelements (520) in der Führung (520) durch den Sockel (515) begrenzt wird, wobei der Sockel (515) bevorzugt als Anschlag für den Endabschnitt (521) und/oder den Vorsprung (522) des Sperrelements (520) ausgelegt ist, insbesondere ist der Sockel (520) zwischen Endabschnitt (521) und Vorsprung (522) angeordnet; und
  - b) das Sperrelement (520) in der Sperrstellung auf dem Sockel (515) abgestützt wird.
5. Sperreinheit nach wenigstens einem der Ansprüche 3 - 4, wobei der erste abgewinkelte Endbereich (551) des Arretierelements (550) in der Freigabestellung aus der Führung (510) herausragt und in der Arretierstellung in die Führung (510) abgesenkt ist.
6. Sperreinheit nach wenigstens einem der Ansprüche 1 - 5, wobei das Arretierelement (550) das Sperrelement (520) in der in der Freigabestellung, und optional auch in der Neutralposition, mit den beiden abgewinkelten Endbereichen (551, 552) umgreift.
7. Sperreinheit nach wenigstens einem der Ansprüche 1 - 6, wobei die Sperreinheit (500) derart ausgebildet ist, dass das Sperrelement (520) bei der Bewegung von der Neutralstellung in die Sperrstellung eine lineare Bewegung mit anschliessender Kippbewegung ausführt.
8. Sperreinheit nach wenigstens einem der Ansprüche 1 - 7, wobei das Sperrelement (520) in der Sperrstellung aus der Führung (510) herausragt, wobei die Längsachse des Sperrelements (520) schräg zur Längsachse der Führung (510) und/oder schräg zur Längsachse des Arretierelements (550) steht, und wobei das Arretierelement (550), wenn dieses in die Arretierstellung gebracht wird oder in dieser vorliegt, mit dem ersten abgewinkelten Endbereich (551) das Sperrelement (520) in der Sperrstellung blockiert, so dass eine Kippbewegung des Sperrelements (520)

verhindert wird.

9. Sperreinheit nach wenigstens einem der Ansprüche 1 - 8, wobei das Arretierelement (550) ein Betätigungselement (560), insbesondere einen Griff, zum manuellen Bewegen des Arretierelements (550) von der Arretierstellung in die Freigabestellung aufweist. 5
10. Sperreinheit nach wenigstens einem der Ansprüche 1 - 9, wobei das Arretierelement (550), wenn dieses in der Neutralposition vorliegt, durch eine Bewegung des Sperrelements (520), insbesondere eine lineare Bewegung, in die Freigabestellung bewegt wird. 10
11. Sperreinheit nach wenigstens einem der Ansprüche 1 - 10, wobei die Sperreinheit (500) derart ausgebildet ist, dass das Arretierelement (550), wenn das Sperrelement (520) in der Sperrstellung bewegt wird oder in dieser Stellung vorliegt, automatisch in die Arretierstellung bewegt wird, bevorzugt durch Einwirkung der Gravitationskraft. 15 20
12. Sperreinheit nach wenigstens einem der Ansprüche 1 — 11, wobei die Sperreinheit (500) über eine Schnittstelle (513) zum Anschluss eines mechanischen Kopplungselements (370), insbesondere ein Seil und/oder ein Koppelgetriebe, für das Sperrelement verfügt. 25
13. Gerätesatz eines Verschlussystems für ein mit einem Schachtdeckel verschliessbares Schachtbauwerk (601), wobei der Gerätesatz umfasst: 30
- a) einen Verschluss (200) zum Öffnen und Verschliessen eines vom übrigen Schachtvolumen (603) abtrennbaren Teilvolumens (602); 35
  - b) eine im Schachtbauwerk (601) einbaubare Fassung (100), welche zur Aufnahme des Verschlusses (200) ausgelegt ist;
  - c) eine Schliesseinheit (250, 300), welche über eine Verriegelungsstellung und eine Freigabestellung verfügt, mit welcher der Verschluss (200) in der Fassung verriegelt oder freigegeben werden kann, so dass er in verriegeltem Zustand in der Fassung (100) mechanisch fixierbar ist; 40 45
  - d) eine Sperreinheit gemäss einem der Ansprüche 1 — 12;

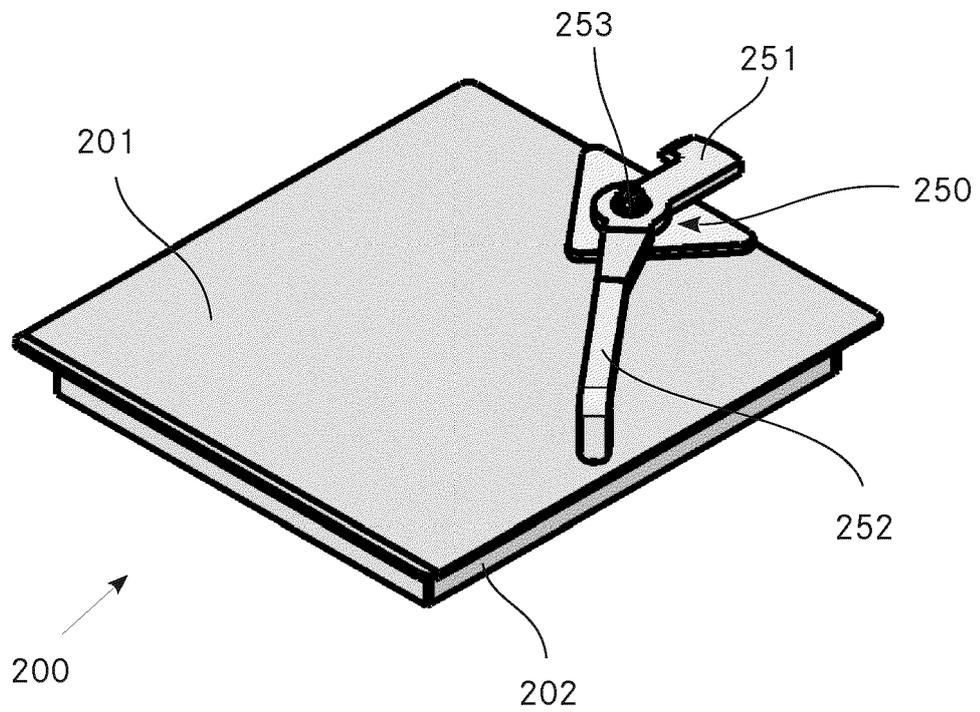
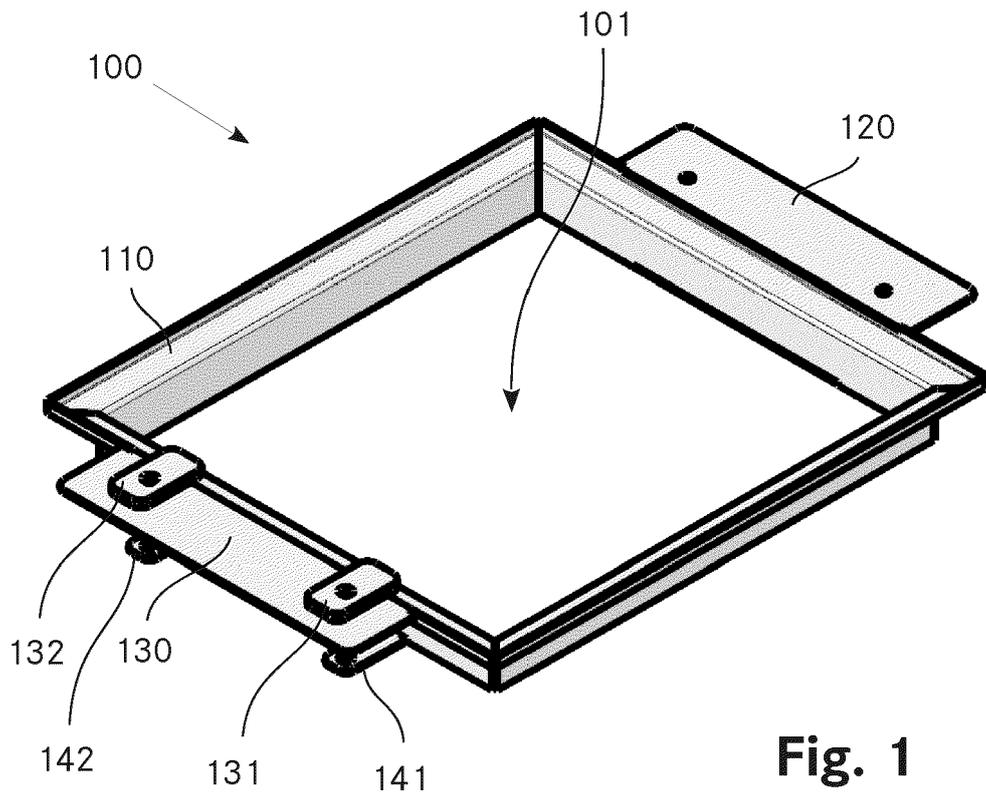
wobei die Sperreinheit (500) derart mit der Schliesseinheit (250, 350) gekoppelt werden kann oder ist, dass bei einer Freigabe des Verschlusses (200) die Sperreinheit (500) in die Sperrstellung bewegt wird und dass eine Bewegung der Sperreinheit (500) in die Neutralstellung nur bei verriegeltem Verschluss (200) möglich ist. 50 55

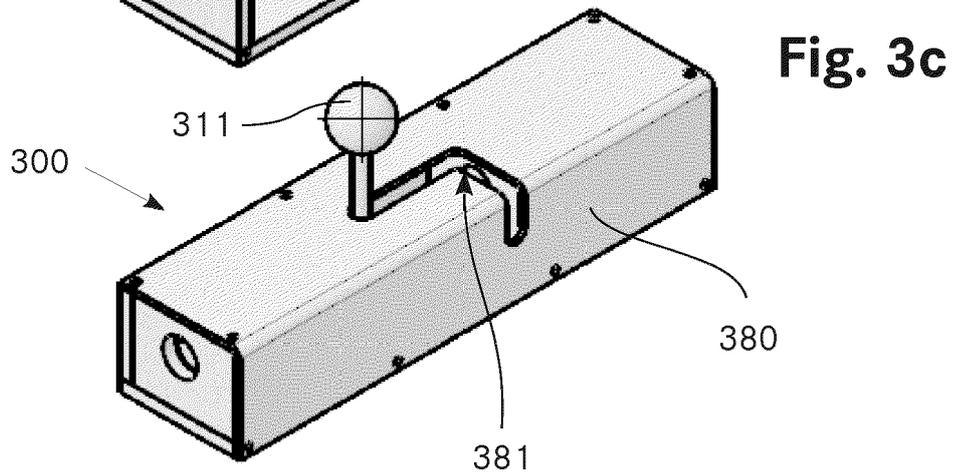
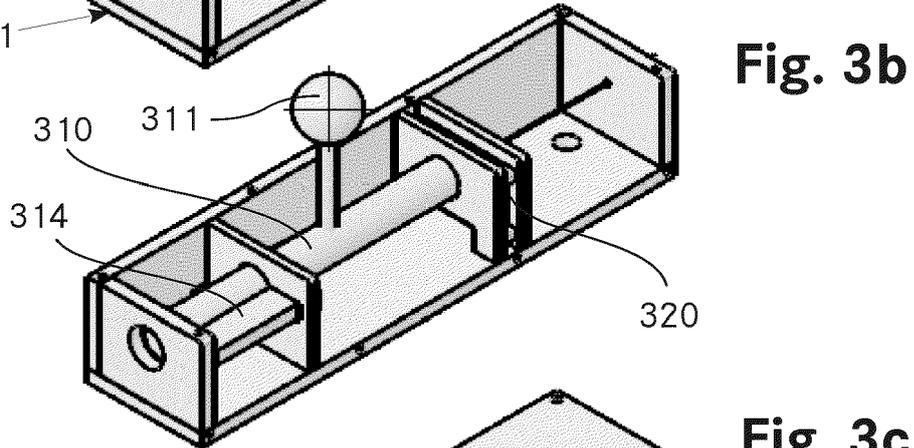
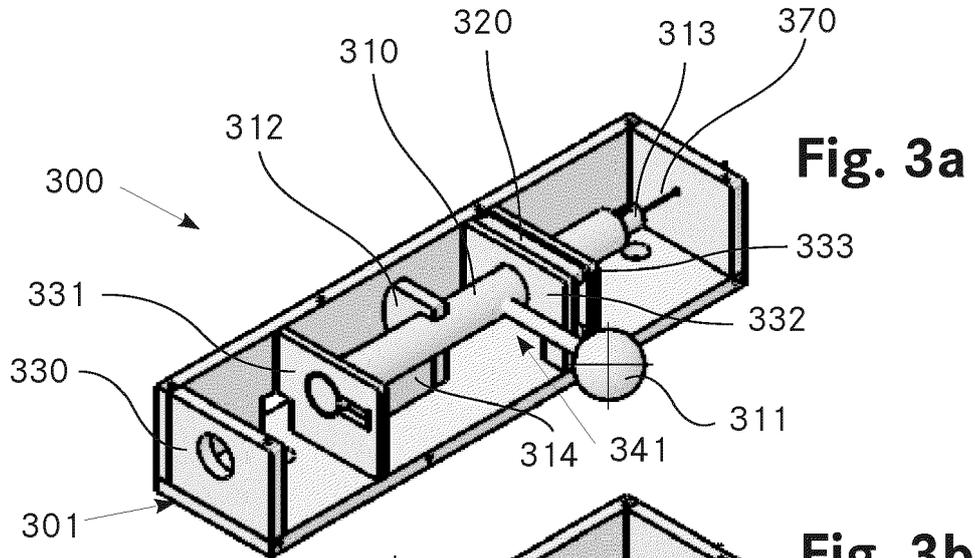
14. Schachtbauwerk (601), insbesondere in Form eines Abwasserschachts, welches mit einem Schachtde-

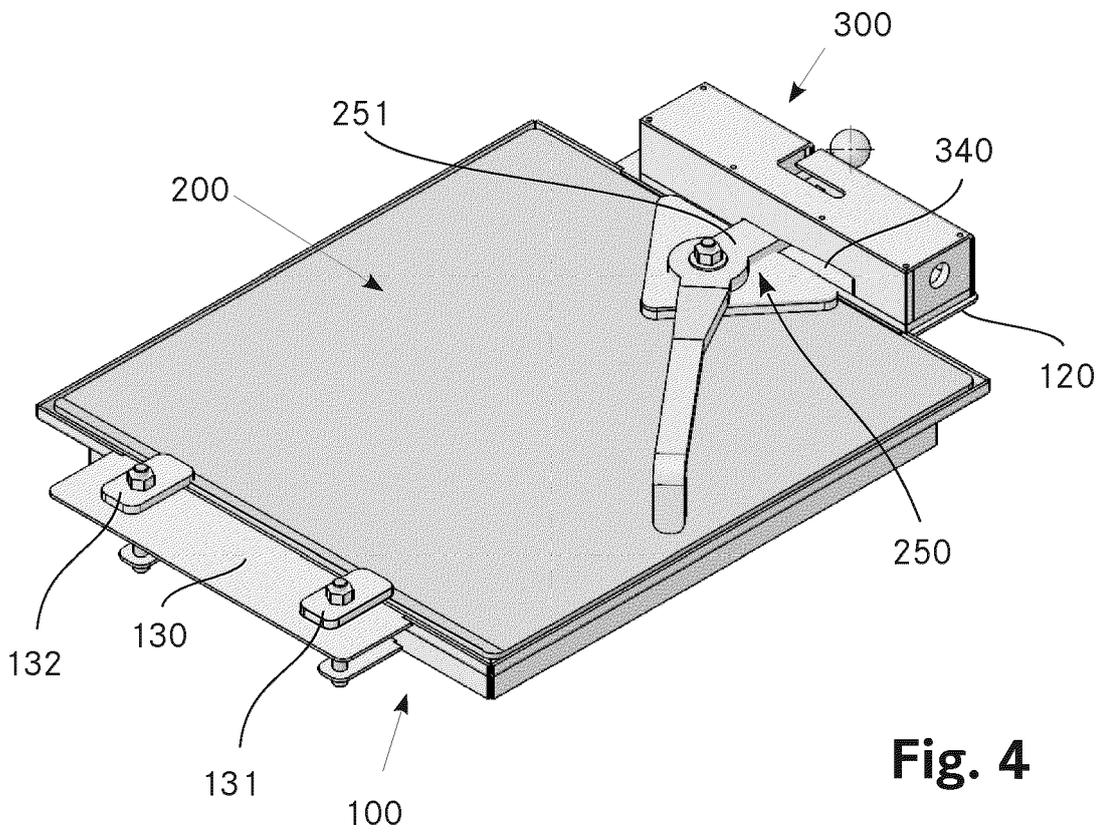
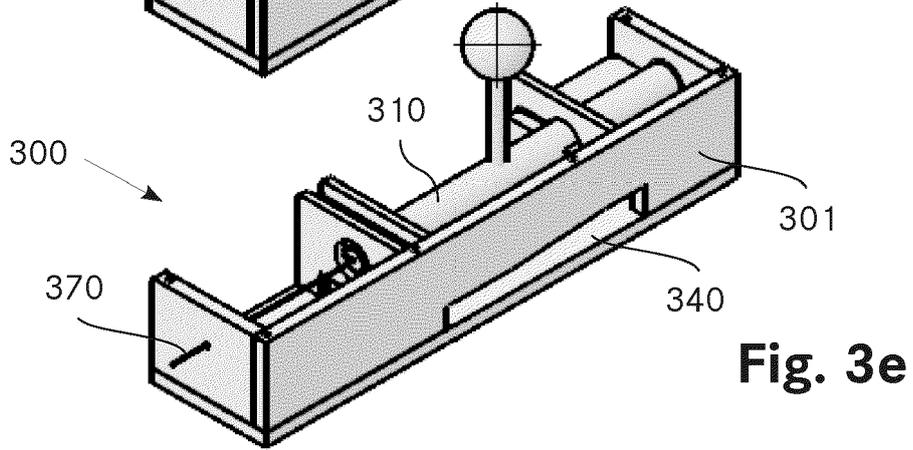
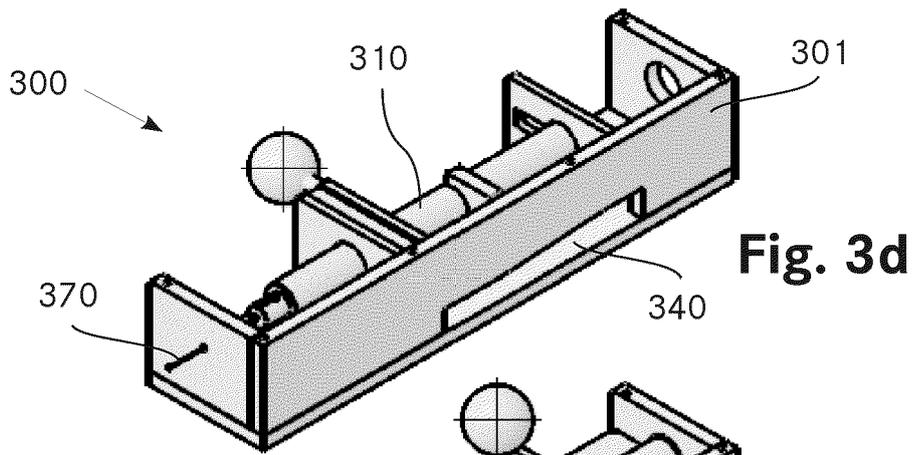
ckel verschliessbar ist und wenigstens ein vom übrigen Schachtvolumen (603) abtrennbares und verschliessbares Teilvolumen (602) aufweist, umfassend eine Sperreinheit nach wenigstens einem der Ansprüche 1 — 12 oder einen Gerätesatz nach Anspruch 13, wobei:

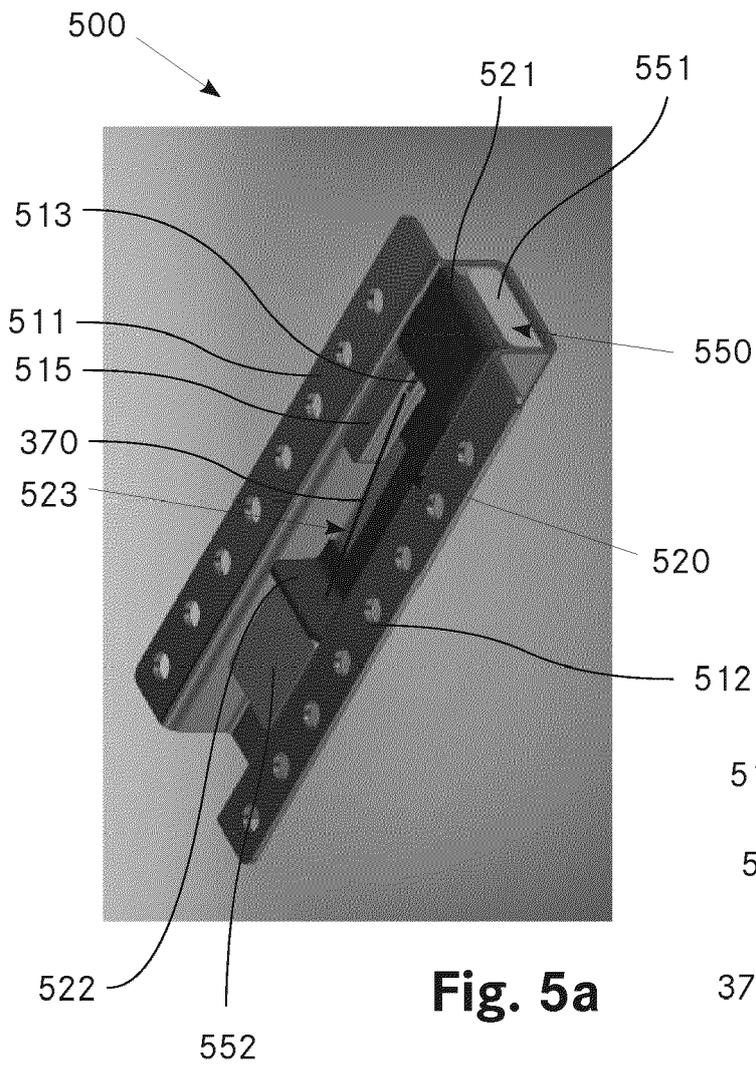
- a) die Fassung (100) in einer das abtrennbare Teilvolumen (602) umgebenden Wandung (650) vorliegt und bei geöffnetem oder entferntem Verschluss (200) einen einzigen Durchlass zwischen dem Teilvolumen (602) und dem übrigen Schachtvolumen (603) definiert;
- b) der Verschluss (200) derart ausgelegt ist, dass er den Durchlass (101) vollständig wasserdicht verschliesst, wenn er in der Fassung (100) eingelegt und mit der Schliesseinheit (250, 300) verriegelt ist;
- c) die Sperreinheit (500) im Schachtbauwerk (601) derart angeordnet ist, dass sie in der Sperrstellung ein vollständiges Schliessen des Schachtdeckels verunmöglicht, während sie in der Neutralstellung das vollständige Schliessen des Schachtdeckels zulässt;
- d) die Sperreinheit (500) derart mit der Schliesseinheit (300) gekoppelt ist, dass bei einer Freigabe des Verschlusses (200) die Sperreinheit (500) in die Sperrstellung bewegt wird und dass eine Bewegung der Sperreinheit in die Neutralstellung nur bei verriegeltem Verschluss (200) und dem Arretierelement in der Freigabestellung möglich ist.

15. Verfahren zur Sanierung eines Schachtbauwerk (701), welches mit einem Schachtdeckel verschliessbar ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** im ursprünglichen Schachtvolumen ein vom verbleibenden Schachtvolumen abgetrenntes Teilvolumen hergestellt wird und ein Gerätesatz eines Verschlussystems nach einem der Ansprüche 13 eingebaut wird, insbesondere so, dass ein Schachtbauwerk nach einem der Ansprüche 14 erzeugt wird.

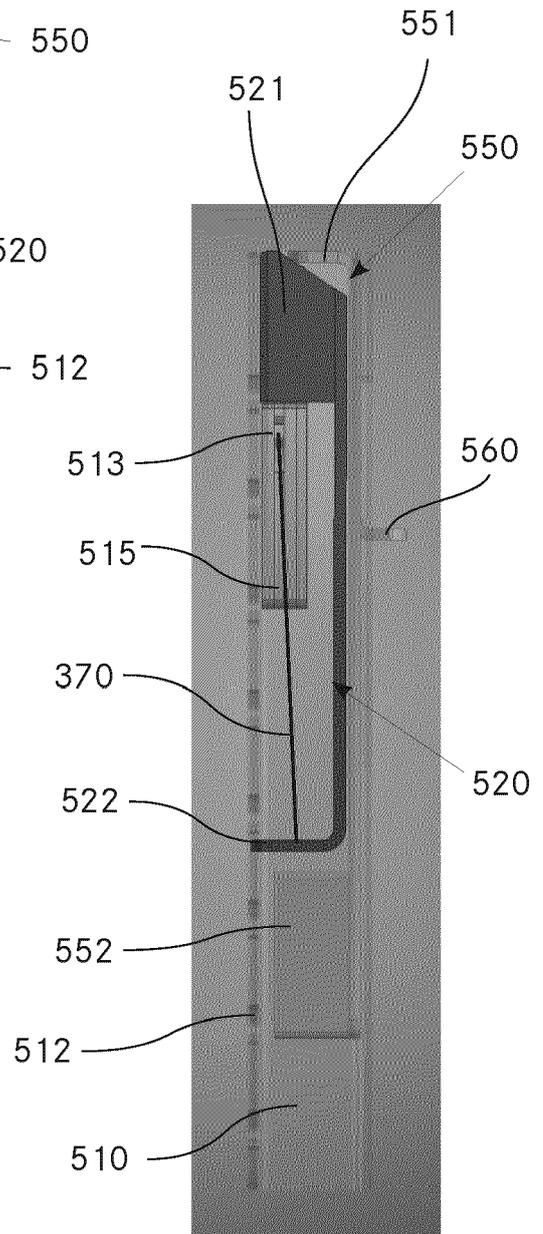




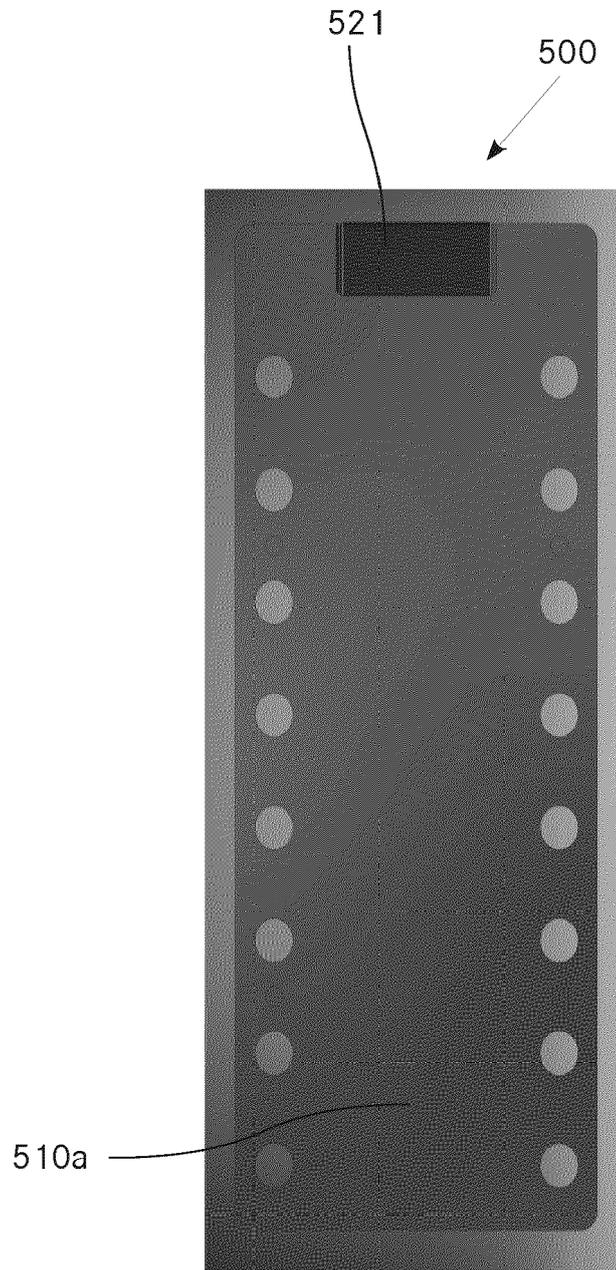




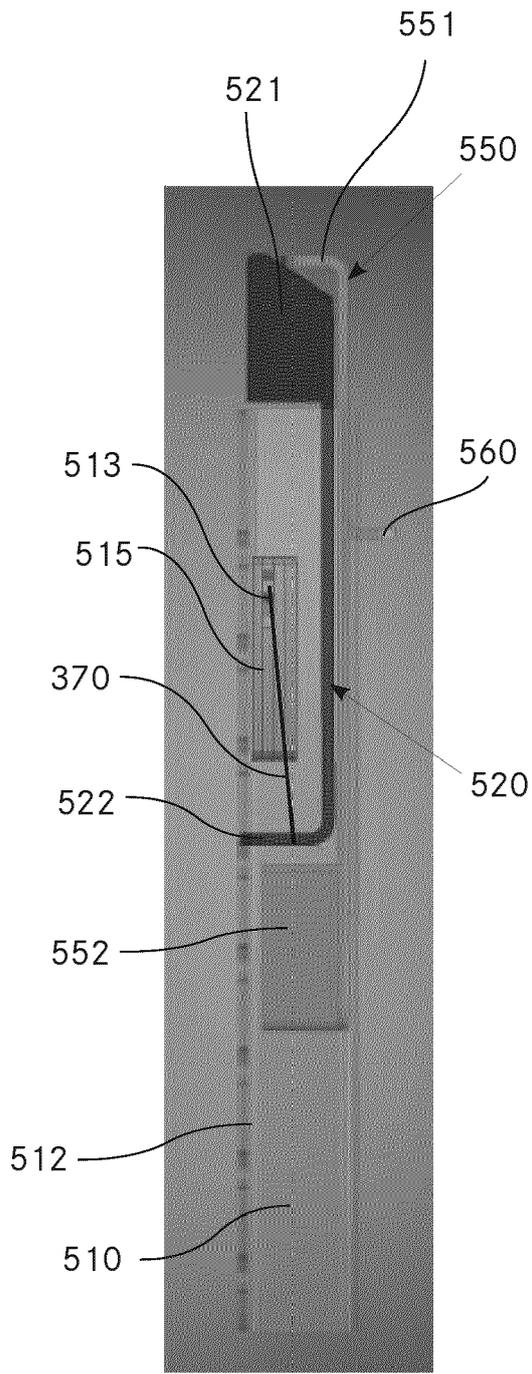
**Fig. 5a**



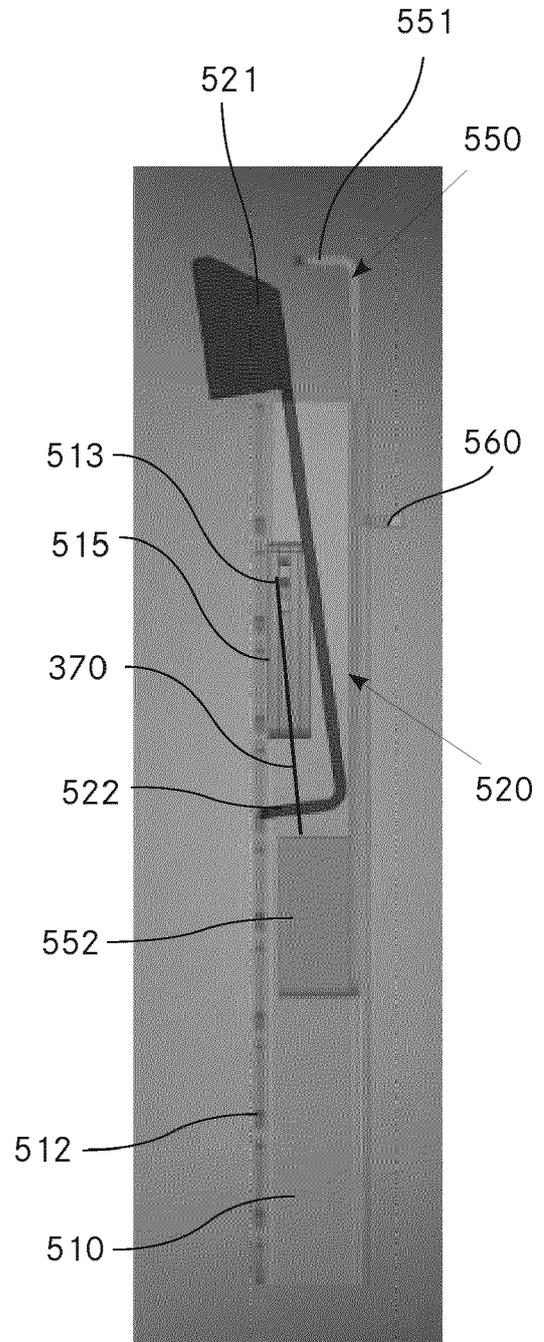
**Fig. 5b**



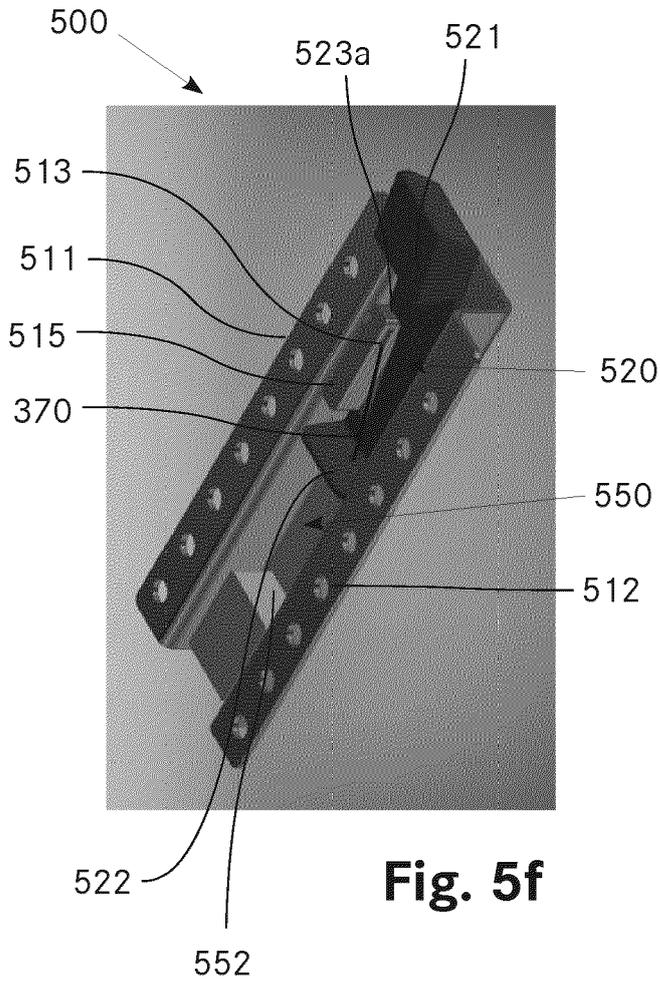
**Fig. 5c**



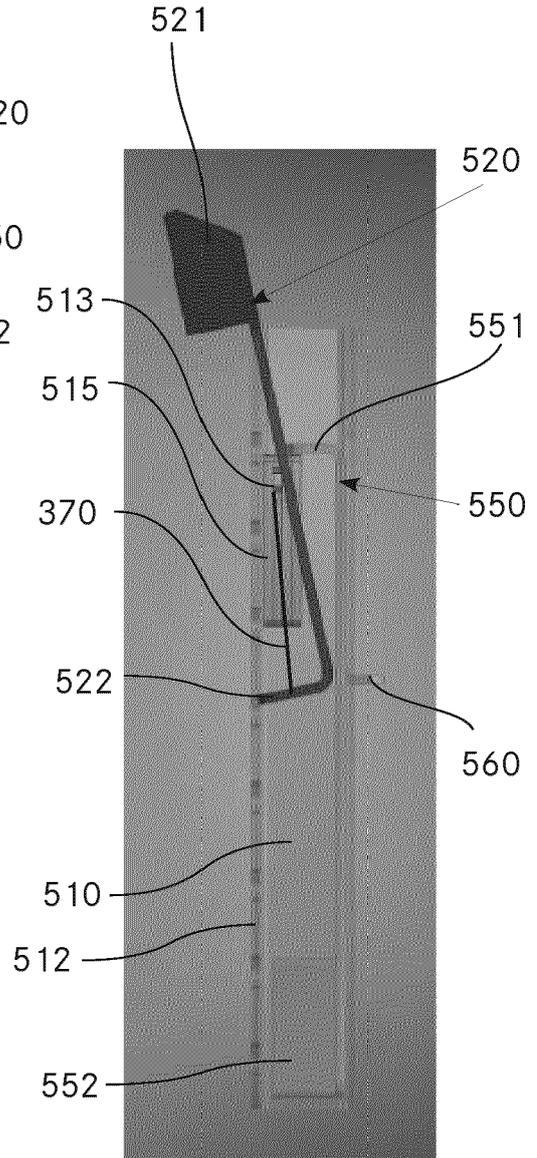
**Fig. 5d**



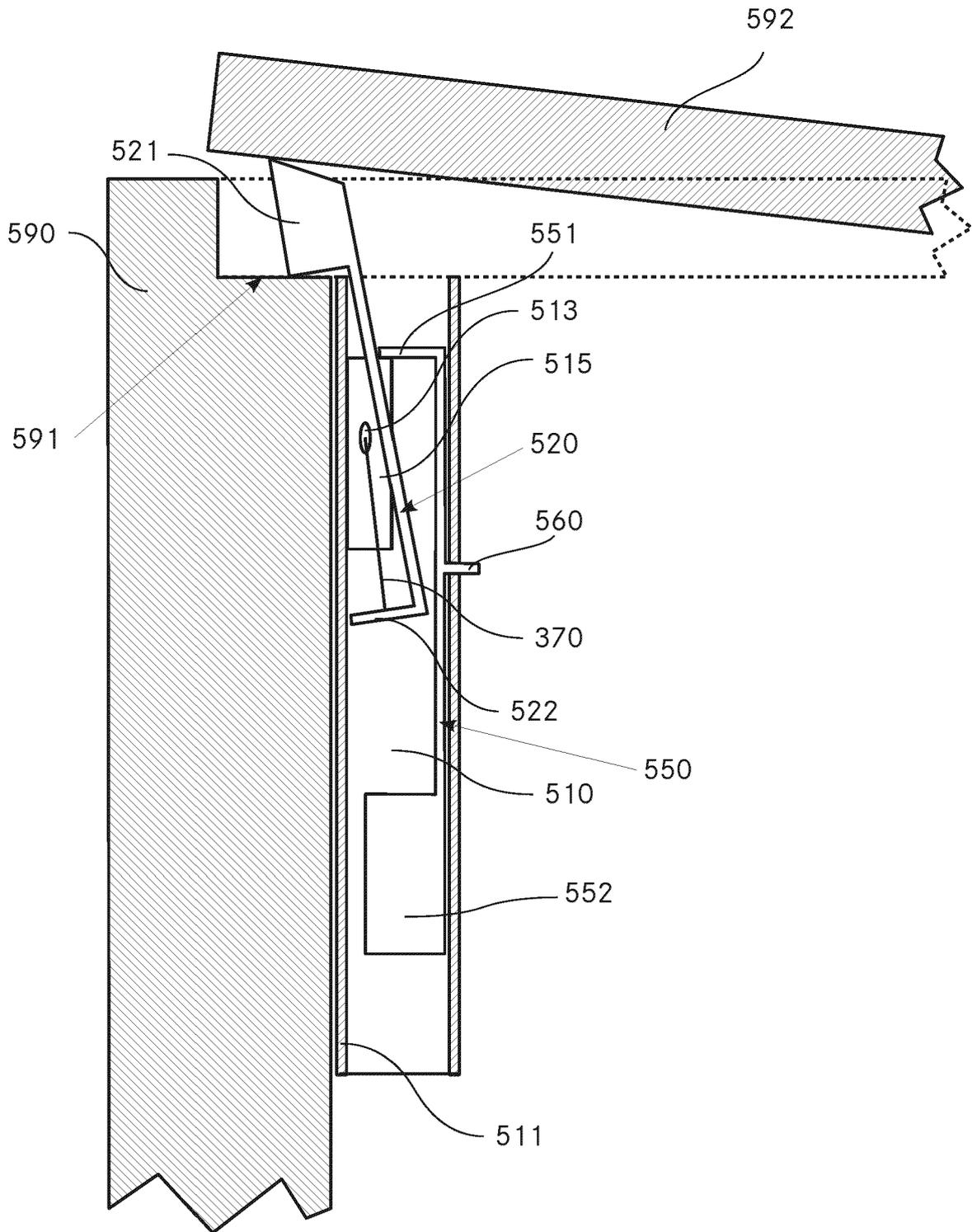
**Fig. 5e**



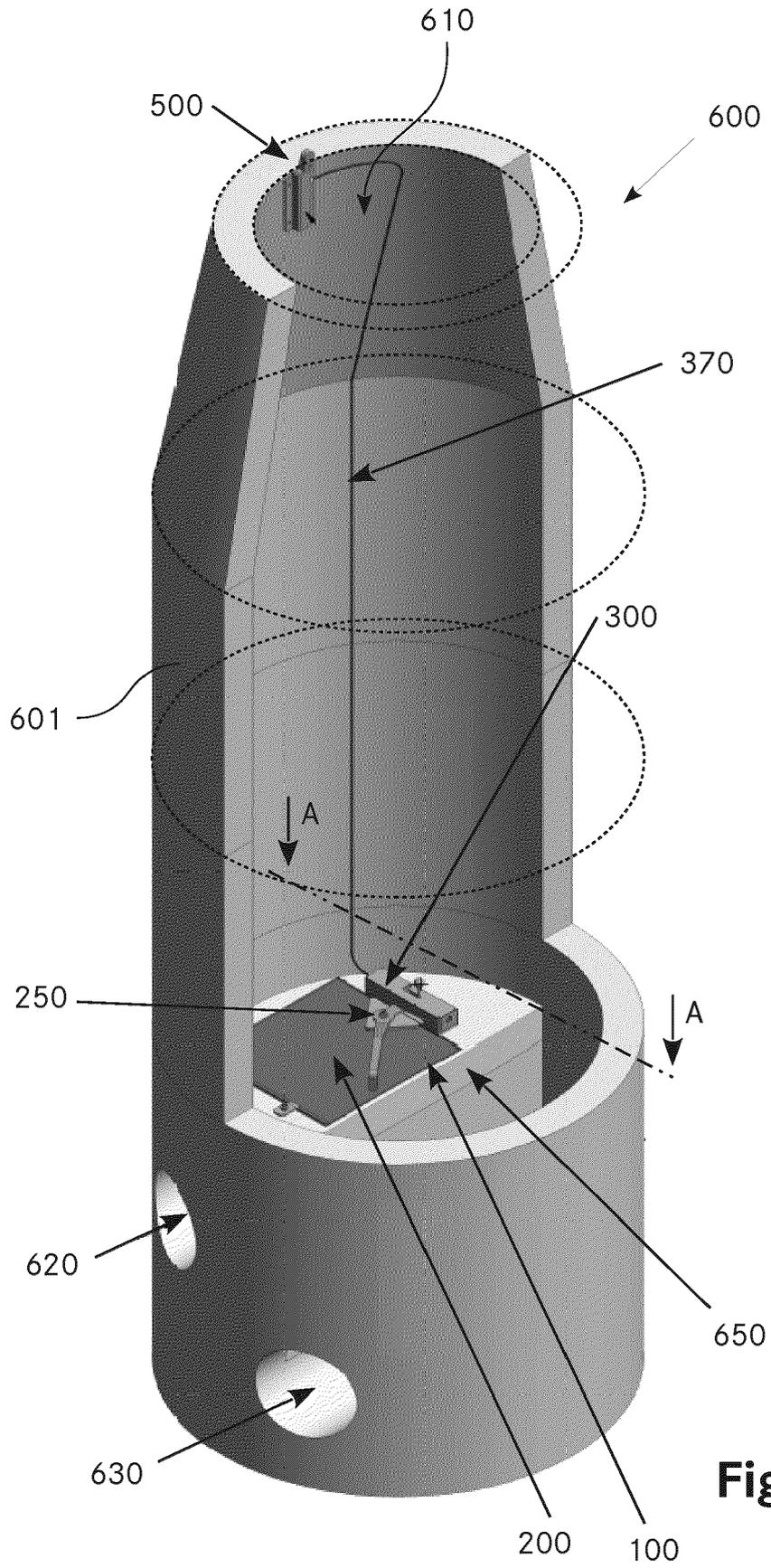
**Fig. 5f**



**Fig. 5g**



**Fig. 5h**



**Fig. 6**

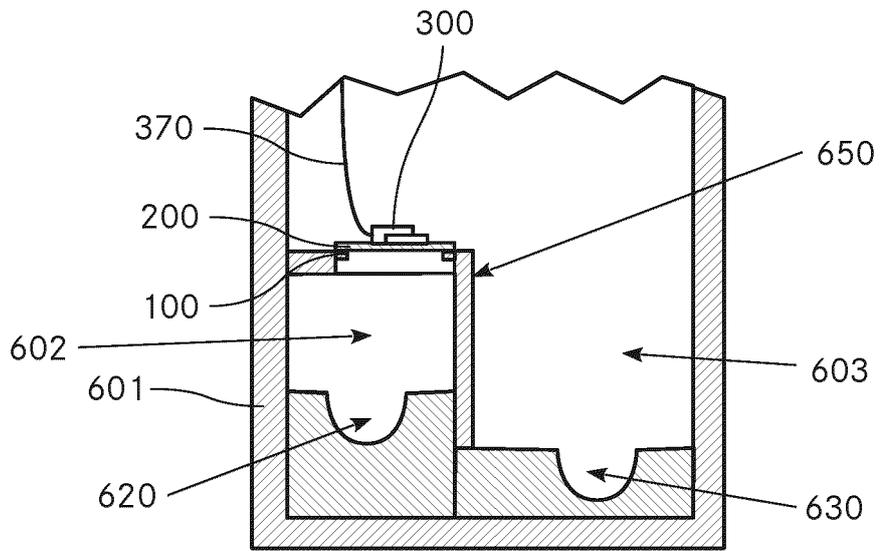


Fig. 7

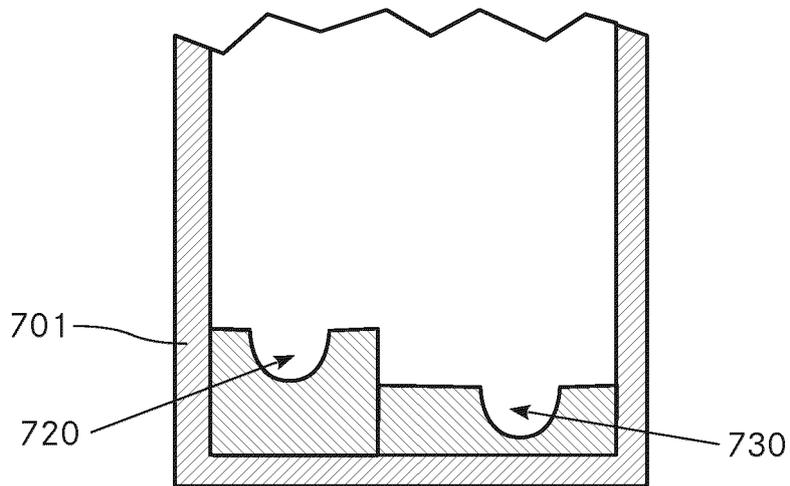
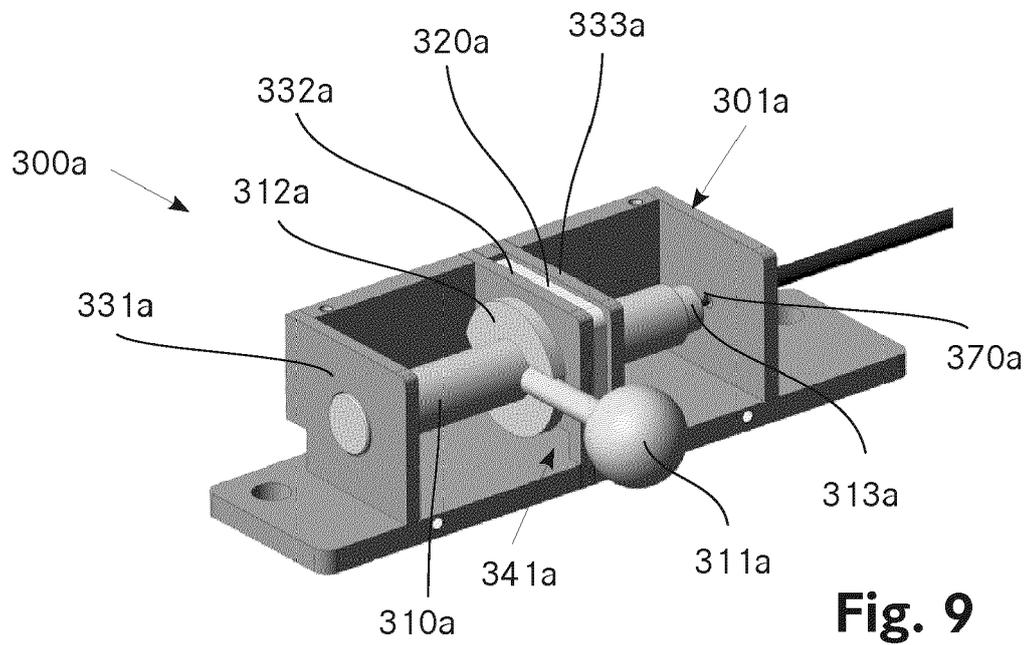
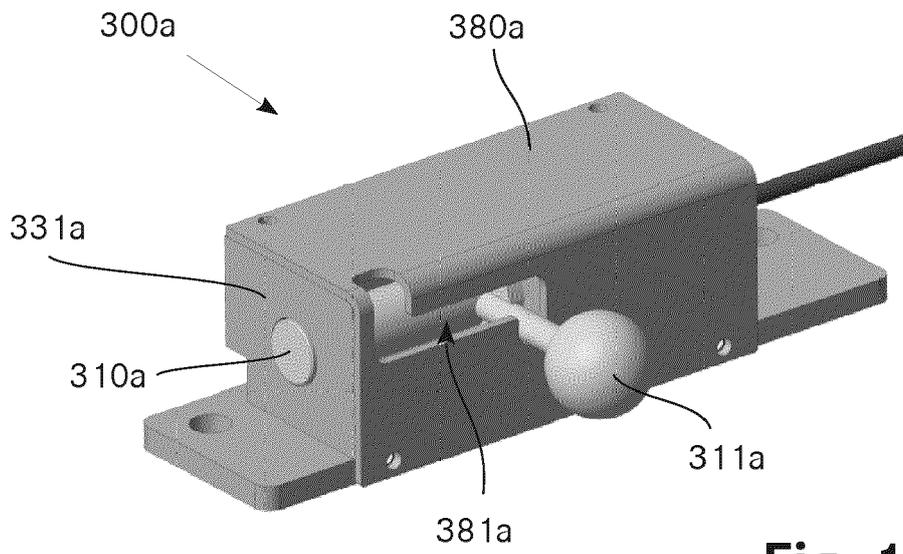


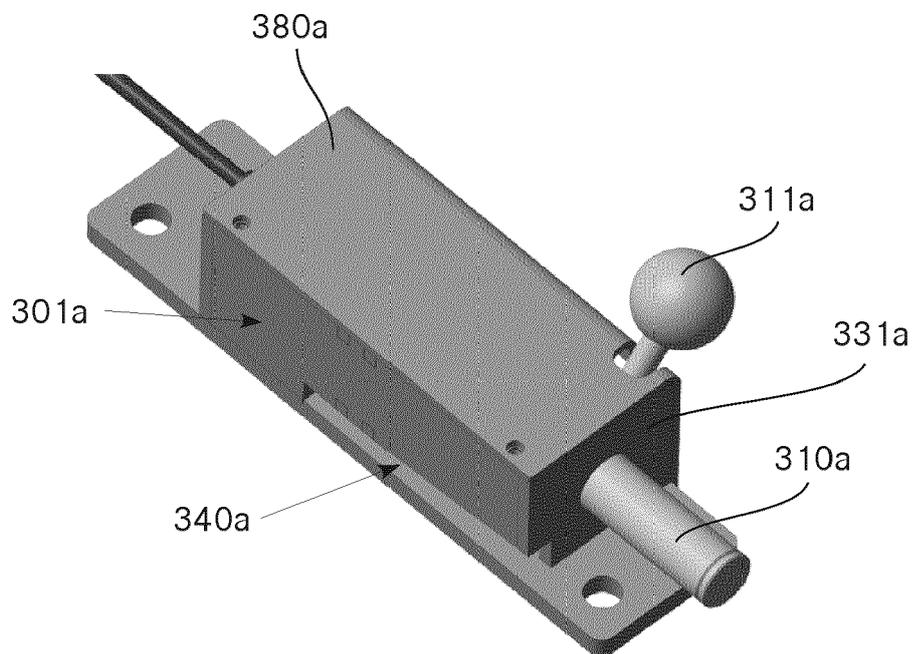
Fig. 8



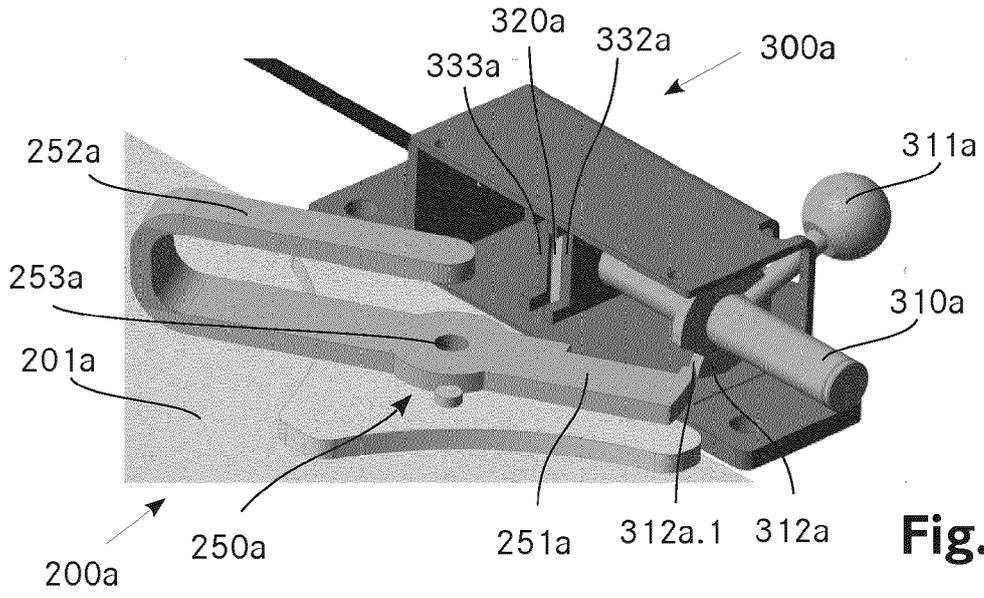
**Fig. 9**



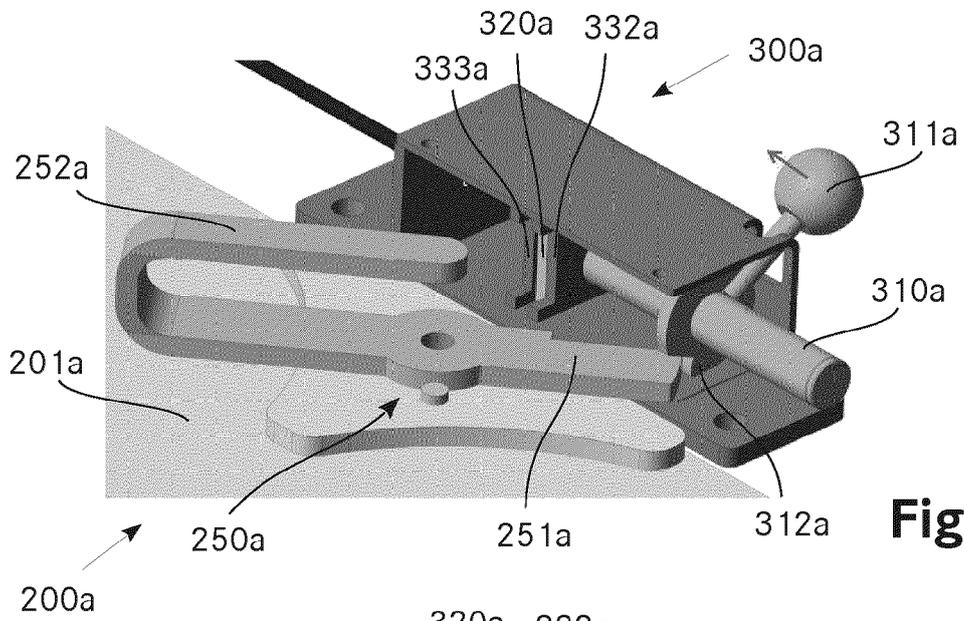
**Fig. 10**



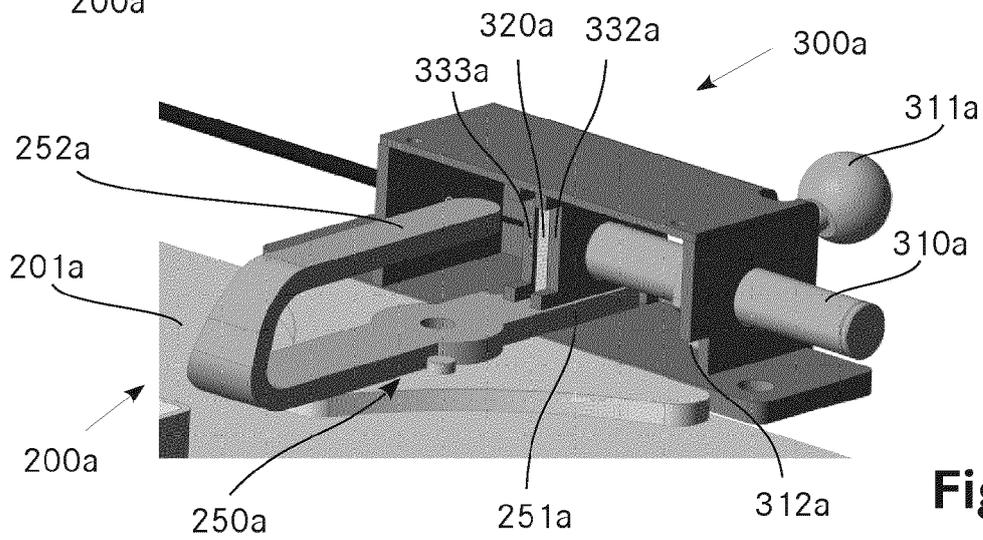
**Fig. 11**



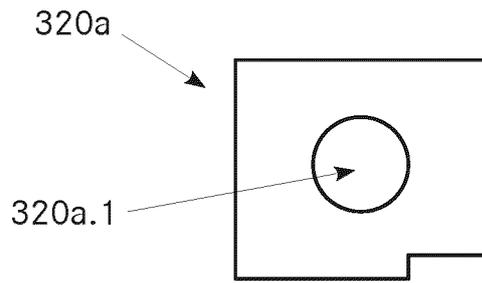
**Fig. 12a**



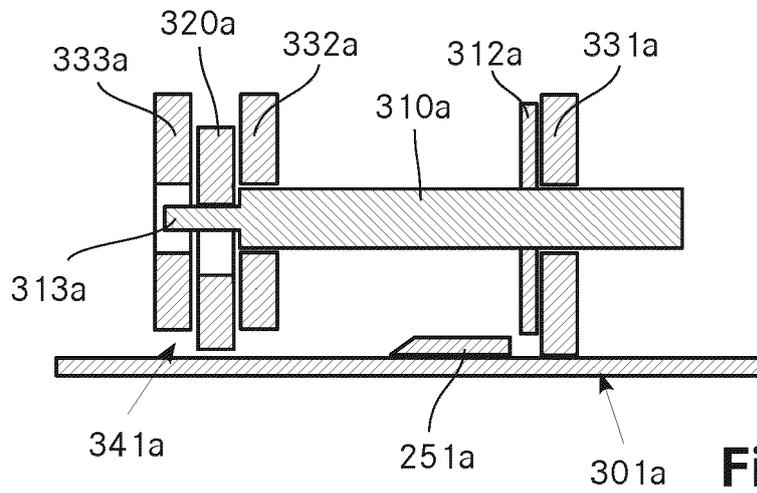
**Fig. 12b**



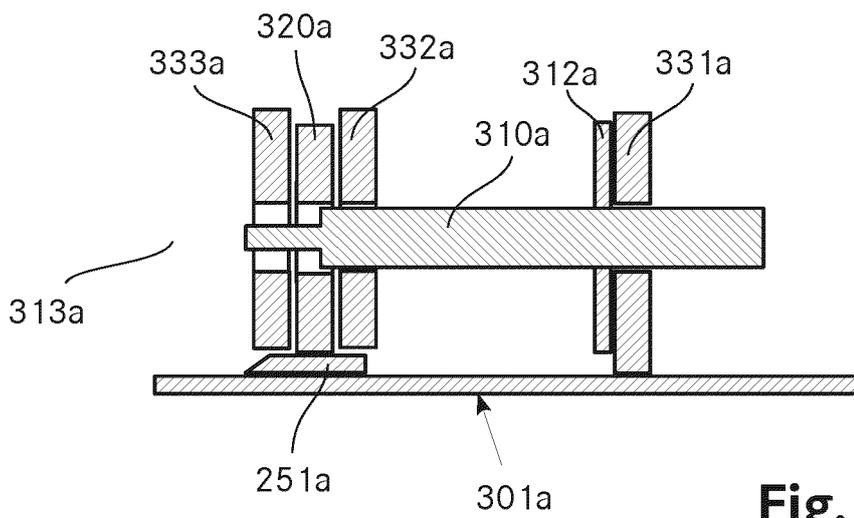
**Fig. 12c**



**Fig. 13**



**Fig. 14a**



**Fig. 14b**



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 21 20 6988

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	EP 3 696 330 A1 (RENGGLI WERNER [CH]) 19. August 2020 (2020-08-19) * Absatz [0108] - Absatz [0167]; Abbildungen 1, 4 *	1-12	INV. E02D29/12 E02D29/14
X	EP 1 882 779 A1 (NORINCO [FR]) 30. Januar 2008 (2008-01-30) * Absatz [0019] - Absatz [0051]; Abbildungen 3,4 *	1-12	
X	WO 2017/046696 A1 (DE SIENA DAVIDE [IT]) 23. März 2017 (2017-03-23) * Seite 5, Zeile 22 - Seite 8, Zeile 21; Abbildung 1 *	1-12	
X	WO 2017/203148 A1 (EJ EMEA [FR]) 30. November 2017 (2017-11-30) * Absatz [0026] - Absatz [0059]; Abbildung 6 *	1-12	
X	WO 2020/121181 A2 (DSG S R L [IT]) 18. Juni 2020 (2020-06-18) * Seite 24, Zeile 32 - Seite 28, Zeile 23; Abbildung 2 *	1-12	RECHERCHIERTER SACHGEBIETE (IPC)  E02D
X	DE 102 59 610 A1 (LOGIC LOGISTIC CONSULT INGENIE [DE]) 10. Juli 2003 (2003-07-10) * Absatz [0047] - Absatz [0050]; Abbildungen 1, 3, 4a, 4b, 5a-5c * * Spalte 0056 *	1-7, 9-15	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort <b>München</b>		Abschlußdatum der Recherche <b>23. März 2022</b>	Prüfer <b>Valenta, Ivar</b>
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument ..... & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

1  
EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

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

EP 21 20 6988

5 In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.  
 Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am  
 Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

23-03-2022

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung	
<b>EP 3696330</b>	<b>A1</b>	<b>19-08-2020</b>	<b>CH 715827 A2</b>	<b>14-08-2020</b>
			<b>EP 3696330 A1</b>	<b>19-08-2020</b>
<b>EP 1882779</b>	<b>A1</b>	<b>30-01-2008</b>	<b>AT 435339 T</b>	<b>15-07-2009</b>
			<b>CA 2593966 A1</b>	<b>21-01-2008</b>
			<b>CN 101109250 A</b>	<b>23-01-2008</b>
			<b>EP 1882779 A1</b>	<b>30-01-2008</b>
			<b>FR 2904014 A1</b>	<b>25-01-2008</b>
			<b>SG 139681 A1</b>	<b>29-02-2008</b>
			<b>US 2008022731 A1</b>	<b>31-01-2008</b>
<b>WO 2017046696</b>	<b>A1</b>	<b>23-03-2017</b>	<b>CA 2998570 A1</b>	<b>23-03-2017</b>
			<b>CN 108291379 A</b>	<b>17-07-2018</b>
			<b>EA 201890625 A1</b>	<b>31-10-2018</b>
			<b>EP 3350376 A1</b>	<b>25-07-2018</b>
			<b>US 2019145079 A1</b>	<b>16-05-2019</b>
			<b>WO 2017046696 A1</b>	<b>23-03-2017</b>
<b>WO 2017203148</b>	<b>A1</b>	<b>30-11-2017</b>	<b>CN 109154167 A</b>	<b>04-01-2019</b>
			<b>DK 3464762 T3</b>	<b>12-04-2021</b>
			<b>EP 3464762 A1</b>	<b>10-04-2019</b>
			<b>ES 2866897 T3</b>	<b>20-10-2021</b>
			<b>FR 3051818 A1</b>	<b>01-12-2017</b>
			<b>PL 3464762 T3</b>	<b>29-11-2021</b>
			<b>PT 3464762 T</b>	<b>28-04-2021</b>
			<b>SG 11201810342W A</b>	<b>28-12-2018</b>
			<b>WO 2017203148 A1</b>	<b>30-11-2017</b>
			<b>WO 2020121181</b>	<b>A2</b>
<b>US 2022025737 A1</b>	<b>27-01-2022</b>			
<b>WO 2020121181 A2</b>	<b>18-06-2020</b>			
<b>DE 10259610</b>	<b>A1</b>	<b>10-07-2003</b>	<b>KEINE</b>	

EPO FORM P0461

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

**IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE**

*Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.*

**In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente**

- EP 3696330 A, Renggli [0008] [0009]