

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro

(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
01. Oktober 2020 (01.10.2020)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2020/192914 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:
G09F 3/03 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2019/057774

(22) Internationales Anmeldedatum:
27. März 2019 (27.03.2019)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(71) Anmelder: STOBA AG [CH/CH]; Seestrasse 7, 9326 Horn (CH).

(72) Erfinder: EBERHARD, Claude; Remishuebstrasse 1, 9016 St. Gallen (CH). TOTH, René; Weidenhofstrasse 26, 9323 Steinach (CH).

(74) Anwalt: PATENTANWALTSBUREAU JEAN HUN-
ZIKER AG; WERNER, André, Schwäntenmos 14, 8126
Zumikon (CH).

(84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), europäisches (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Erklärungen gemäß Regel 4.17:

— Erfindererklärung (Regel 4.17 Ziffer iv)

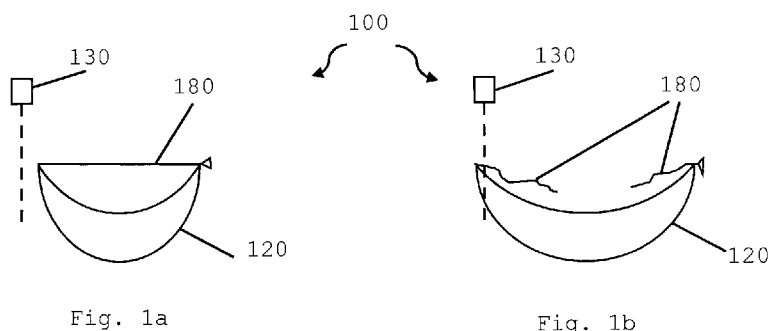
Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)

(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(54) Title: CLOSURE ELEMENT THAT CAN BE MONITORED AND SEAL HAVING A CLOSURE ELEMENT OF THIS TYPE

(54) Bezeichnung: ÜBERWACHBARES VERSCHLUSSELEMENT UND PLOMBE MIT EINEM SOLCHEN VERSCHLUSSELEMENT



(57) Abstract: The invention relates to a closure element, having a tension element that is tensioned in the closed state, wherein the tensioned state thereof can be detected contactlessly via a sensor. The invention also relates to a seal comprising a closure element of this type, in particular an electronic seal. The invention further relates to, inter alia, a method for monitoring the tensioned state of the tension element and a method for monitoring a seal.

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft ein Verschlusselement, welches ein in geschlossenem Zustand gespanntes Zugelement aufweist, dessen Spannungszustand berührungslos über einen Sensor erfasst wird. Weiter betrifft die Erfindung eine Plombe mit einem solchen Verschlusselement, insbesondere eine elektronische Plombe. Darüber hinaus werden unter anderem ein Verfahren zum Überwachen des Spannungszustands des Zugelements und ein Verfahren zum Überwachen einer Plombe bereitgestellt.



WO 2020/192914 A1

Überwachbares Verschlusselement und Plombe mit einem solchen Verschlusselement

Die vorliegende Erfindung betrifft ein Verschlusselement,
5 welches im geschlossenen Zustand auf Manipulation hin
überwacht werden kann. Weiter betrifft die Erfindung eine
Plombe mit einem auf Manipulation überwachbaren
Verschlusselement. Darüber hinaus ist ein Verfahren zum
Überwachen eines Verschlusselements und ein Verfahren zum
10 Überwachen einer Plombe adressiert.

Verschlusselemente haben ein breites Einsatzspektrum und
kommen unter anderem in Plomben, wie z.B. in elektronischen
Plomben zum Einsatz. Ziel ist es, Gegenstände, wie z.B.
15 Container oder der gleichen vor ihrem Abtransport derart zu
verschliessen oder versiegeln, dass nach Ankunft an ihrem
Zielort eine Manipulation ausgeschlossen werden kann oder
zumindest gut erkennbar wäre.

20 Bekannt sind beispielsweise elektronische Plomben, welche
sich dadurch auszeichnen, dass sie beim Verschliessen einen
Zufallscode elektronisch generieren, welcher während der
gesamten Verschlussdauer beibehalten wird. Ein unbefugter
Zugriff wird dadurch erkannt, dass beim Verschliessen ein
25 neuer Zufallscode generiert worden ist, welcher sich von
dem ursprünglichen Zufallscode unterscheidet.

Als Teil des Verschlusselements besitzen derartige Plomben
meist ein Verschlusskabel, das mit einem oder beiden Enden

- 2 -

mit der Plombe verriegelt wird. Wird das Verschlusselement geöffnet, wird dies durch die Elektronik der Plombe erkannt und es wird, wie bereits beschrieben, ein neuer Zufallscode generiert. Wird jedoch ein Öffnen des Verschlusselements
5 nicht zuverlässig von der Elektronik erfasst, oder gelingt es gar die Elektronik der Plombe derart zu manipulieren, dass entweder gar kein neuer Zufallscode generiert wird oder dieser durch den ursprünglichen wieder überschrieben werden kann, ist das Erkennen einer erfolgten Manipulation
10 nahezu unmöglich.

Entsprechend besteht die Aufgabe der vorliegenden Erfindung darin, ein Verschlusselement für eine Plombe
bereitzustellen, welches eine erfolgte Manipulation noch
15 zuverlässiger erkennen lässt.

Diese Aufgabe wird gelöst durch ein Verschlusselement nach Anspruch 1.

20 Ein solches Verschlusselement umfasst ein in geschlossenem Zustand gespanntes Zugelement und ein den Spannungszustand des Zugelements berührungslos erfassender Sensor.

Bei dem Zugelement kann es sich beispielsweise um ein Seil, Kabel oder dergleichen handeln, welches bspw. aus Metall
25 besteht oder Metall umfasst. Jedoch kann das Seil respektive Kabel auch z.B. aus Kunststoff oder Naturfasern gefertigt sein. Eine Materialmischung, bspw. in Form eines Metallseils, welches mit einem Kunststoff beschichtet ist,

ist ebenfalls möglich. Eine gewisse Widerstandsfähigkeit ist vorteilhaft - das Seil bzw. Kabel sollte sich nicht einfach oder gar ohne äussere Einwirkung durchtrennen lassen.

- 5 Um das Zugelement zu spannen, bietet sich insbesondere ein oder mehrere Federelemente an.

Das Zugelement kann erst durch das Schliessen des Verschlusselements gespannt werden oder aber es kann bereits gespannt sein, bevor das Verschlusselement
10 geschlossen ist. Weiter ist es möglich, das Verschlusselement erst zu schliessen und dann das Zugelement zu spannen. Beispielsweise, indem eine Feder entriegelt wird, welche das Zugelement des bereits geschlossenen Verschlusselements vorspannt. Eine
15 Überwachung des geschlossenen Verschlusselements ist jedoch immer erst möglich, wenn das Zugelement gespannt ist.

In einer Ausführungsform des Verschlusselements, welche mit jeder der bereits genannten und mit jeder der noch zu
20 nennenden Ausführungsformen kombiniert werden kann, sofern nicht im Widerspruch, kann das Zugelement zwischen dem Federelement, bspw. mittels einer Biegefeder, gespannt werden.

- 25 In einer Ausführungsform des Verschlusselements, welche mit jeder der bereits genannten und mit jeder der noch zu nennenden Ausführungsformen kombiniert werden kann, sofern nicht im Widerspruch, können Federelement und Zugelement an

einem Hauptkörper angeordnet sein. Das Federelement kann sich auf dem Hauptkörper abstützen, um das Zugelement in geschlossenem Zustand des Verschlusselements zu spannen.

- 5 In einer Ausführungsform des Verschlusselements, welche mit jeder der bereits genannten und mit jeder der noch zu nennenden Ausführungsformen kombiniert werden kann, sofern nicht im Widerspruch, können als Federelement unter anderem Druckfedern, Tellerfedern, Kunststofffedern, Spiralfedern,
10 Zugfedern, Torsionsfedern, Biegefedern, oder Flachfedern Verwendung finden.

- In einer Ausführungsform des Verschlusselements, welche mit jeder der bereits genannten und mit jeder der noch zu nennenden Ausführungsformen kombiniert werden kann, sofern
15 nicht im Widerspruch, handelt es sich bei dem Sensor unter anderem um einen Magnetfeldsensor, wie z.B. ein Reed Kontakt, ein Hall-Sensor oder ein TMR-Sensor, einen induktiven Abstandssensor, einen induktiven Näherungsschalter, einen kapazitiven Sensor, einen
20 optischer Sensor, wie z.B. eine Lichtschranke, ein Radar- oder Lidardetektor, oder einen Bewegungssensor, insbesondere einen Beschleunigungssensor.

- Der Spannungszustand des Zugelements, oder die Änderung dieses Spannungszustands, kann auf verschiedene Arten
25 erfasst werden. Einerseits kann dies über die Lage des Federelements erfolgen. Die Vorspannung des Zugelements führt dazu, dass das Federelement komprimiert (z.B. Spiralfeder), gebogen (z.B. Biegefeder), verdreht (z.B. Torsionsfeder), oder dergleichen wird, abhängig von der

Ausgestaltung des Federelements. Bei Durchtrennung des Zugelements kann das Federelement sich wieder teilweise oder vollständig entspannen und entsprechend die relaxierte Position, oder zumindest eine relaxiertere Position, 5 einnehmen, wobei sich auch die Lage des Federelements oder zumindest eines Teils, insbesondere eines Endes des Federelements, verändert. Diese Lageänderung kann dann z.B. von einer Lichtschranke erfasst werden, oder die Bewegung des Relaxierens kann z.B. von einem Beschleunigungssensor 10 erfasst werden.

Andererseits kann dies über die Lage des Zugelements erfolgen. Wird das Zugelement vorgespannt, so befindet es sich in einem gestreckten Zustand. Wird es jedoch durchtrennt, so können die beiden durch die Trennung 15 vorhandenen Teile des Zugelements in sich zusammensacken oder lose herunterhängen. Dieses Zusammensacken ist nichts anderes als eine Änderung der Lage des Zugelements, welche bspw. über eine Lichtschranke erfasst werden kann.

20 In einer Ausführungsform des Verschlusselements, welche mit jeder der bereits genannten und mit jeder der noch zu nennenden Ausführungsformen kombiniert werden kann, sofern nicht im Widerspruch, ist das Federelement entlang mindestens eines Abschnitts des Zugelements angeordnet.

25 Beispielsweise wird die Änderung der Lage eines Endes des Zugelements, bevorzugt desjenigen Endes, an dem das Federelement angreift, zur Überwachung des Spannungszustands des Zugelements verwendet. Durch das Durchtrennen des Zugelements kann sich das Federelement

entspannen und sorgt dafür, dass das Ende des Zugelements, an welchem das Federelement angegriffen hat, die Lageänderung des Federelements durch dessen Entspannung vollständig mitmacht und somit selbst eine Lageänderung
5 erfährt.

In einer Ausführungsform des Verschlusselements, welche mit jeder der bereits genannten und mit jeder der noch zu nennenden Ausführungsformen kombiniert werden kann, sofern
10 nicht im Widerspruch, weist das Federelement einen magnetischen Abschnitt auf, insbesondere in Form eines angeordneten magnetischen Elements. Alternativ oder zusätzlich kann auch das Zugelement, bevorzugt im Endbereich, einen magnetischen Abschnitt aufweisen,
15 insbesondere in Form eines angeordneten magnetischen Elements.

Je nachdem, wessen Lageänderung genutzt wird, um den Spannungszustand des Zugelements zu überwachen, kann es sinnvoll sein, das Federelement und/oder das Zugelement mit
20 einem Mittel auszustatten, welches die Überwachung vereinfacht oder optimiert, bspw. in dem es mit dem Sensor interagieren kann. Handelt es sich bei dem Sensor z.B. um einen Magnetsensor, so kann bspw. das dem Sensor zugewandte Ende des Federelements mit einem Magneten versehen werden.
25 Bei Durchtrennung des Zugelements entspannt sich das Federelement, verändert seine Lage, wobei sich das Ende mit dem Magneten in Richtung des Sensors bewegt. Dieser erfährt eine Änderung des Magnetfelds und detektiert diese entsprechend.

In einer Ausführungsform des Verschlusselements, welche mit jeder der bereits genannten und mit jeder der noch zu nennenden Ausführungsformen kombiniert werden kann, sofern
5 nicht im Widerspruch, umfasst das Verschlusselement einen Magneten, welcher bevorzugt durch einen Magnethalter gehalten wird. Dieser Magnet, oder der Magnethalter, ist wirkverbunden mit dem Zugelement und/oder dem Federelement. In einer bevorzugten Variante ist der Magnet über eine
10 Sollbruchstelle angeordnet, oder weist der Magnethalter eine Sollbruchstelle auf.

Aufgrund der Wirkverbindung wird durch die Lageänderung von Zugelement und/oder Federelement der Magnet bewegt und erfährt ebenso eine Lageänderung. So ist es auch möglich
15 den Spannungszustand des Zugelements indirekt über die Lageänderung dieses Magneten zu detektieren (u.a. mithilfe eines Magnetsensors). Bei Vorhandensein einer Sollbruchstelle bricht diese bei Trennung des Zugelements basierend auf der Wirkverbindung und zeigt unwiderruflich
20 an, dass eine Manipulation an dem Verschlusselement stattgefunden hat, selbst wenn die sensorische Überwachung ausgeschaltet oder überwunden werden hätte können. Bei einem Magnethalter mit Sollbruchstelle kann auch gleich der Magnethalter mit Magnet bewegt werden.

25

In einer Ausführungsform des Verschlusselements, welche mit jeder der bereits genannten und mit jeder der noch zu nennenden Ausführungsformen kombiniert werden kann, sofern nicht im Widerspruch, umfasst das Verschlusselement eine

Sollbruchstelle, welche wirkverbunden ist mit dem Zugelement und/oder dem Federelement.

Hier kann es sich z.B. um einen einfachen Vorsprung mit einer Verjüngung handeln, welcher so angeordnet ist, dass
5 er sich im Relaxationsweg des Federelements oder des Zugelements (bzw. des Lageänderungswegs des Zugelements) befindet und bei Durchtrennung des Zugelements vom Federelement und/oder Zugelement abgebrochen wird. Dies liefert zur sensorischen Überwachung eine zusätzliche
10 mechanische Überwachung.

In einer Ausführungsform des Verschlusselements, welche mit jeder der bereits genannten und mit jeder der noch zu nennenden Ausführungsformen kombiniert werden kann, sofern
15 nicht im Widerspruch, umfasst das Verschlusselement ein Überdehnungsschutzmittel, welches sicherstellt, dass das Zugelement in geschlossenem Zustand des Verschlusselements gespannt ist.

Als solches kommt bspw. ein Anschlagrohr in Frage, welches
20 eine Kompression des Federelements einschränkt. Möglich sind jedoch auch sonstige Blockierelemente, wie z.B. Klemmen, Vorsprünge, oder dergleichen, welche verhindern, dass das Federelement soweit komprimiert werden kann, dass in geschlossenem Zustand keine Spannung mehr auf dem
25 Zugelement wäre. Hierdurch wird eine Manipulation des Überwachungssystems derart verhindert, dass eine Durchtrennung des Zugelements keine Spannungsänderung und somit auch keine Änderung der Lage des Federelements

und/oder des Zugelements bedeuten würde, wodurch der Sensor trotz Manipulation nichts detektieren würde.

In einer Ausführungsform des Verschlusselements, welche mit
5 jeder der bereits genannten und mit jeder der noch zu
nennenden Ausführungsformen kombiniert werden kann, sofern
nicht im Widerspruch, umfasst das Verschlusselement eine
flexible, in Vorspannrichtung des Zugelements druckfeste
Hülle, welche das Zugelement teilweise und relativ zum
10 Zugelement beweglich umgibt. Die Hülle ist derart
konfiguriert, dass sie in geschlossenem Zustand des
Verschlusselements als Führung für das Zugelement und als
Widerlager zur Abstützung von Vorspannkräften dient.

Mit dieser Ausführungsform wird ein Verschlusselement
15 bereitgestellt, in welchem das Prinzip eines Bowdenzugs
umgesetzt ist.

Optional kann die druckfeste Hülle dazu verwendet werden,
das Zugelement bereits vor dem Schliessen des
Verschlusselements zu spannen. Details zu dieser Verwendung
20 werden in Zusammenhang mit den Figuren 4a bis 4e
beschrieben.

Ein weiterer Aspekt der Erfindung betrifft eine Plombe,
welche mindestens eines der erfindungsgemässen
25 Verschlusselemente umfasst.

In einer Ausführungsform der Plombe, welche mit jeder der
bereits genannten und mit jeder der noch zu nennenden

Ausführungsformen kombiniert werden kann, sofern nicht im Widerspruch, umfasst die Plombe einen Prozessor, welcher wirkverbunden ist mit dem Sensor und derart konfiguriert ist, dass er mindestens eine Zeitangabe, insbesondere Datum
5 und Uhrzeit, und/oder eine Ortsangabe, insbesondere in Form von Ortskoordinaten, generiert, sobald der Sensor eine Änderung des Spannungszustands des Zuelements detektiert.

So ist es möglich einem Manipulationsversuch oder einer erfolgten Manipulation Kennzeichen zuzuordnen, die
10 beispielsweise für die Nachverfolgung der Manipulationshistorie von Bedeutung sind.

In einer Ausführungsform der Plombe, welche mit jeder der bereits genannten und mit jeder der noch zu nennenden
15 Ausführungsformen kombiniert werden kann, sofern nicht im Widerspruch, umfasst die Plombe einen Prozessor, welcher direkt oder indirekt wirkverbunden ist mit dem Zuelement und derart konfiguriert ist, dass er einen Code generiert in direkter oder indirekter Abhängigkeit von einer Änderung
20 des Spannungszustands des Zuelements. Bei diesem Prozessor kann es sich um einen weiteren Prozessor oder um den oben genannten und bereits beschriebenen Prozessor handeln.

Vorteilhaft an einem solchen Code ist, dass er in einer Anzeige an der Plombe angezeigt werden kann, sodass die
25 Empfangsperson unmittelbar sehen kann, ob eine Manipulation auf dem Transportweg stattgefunden hat (anderer Code wird angezeigt), oder eben nicht (derjenige Code, der ihm vom Sender übermittelt wurde, wird angezeigt).

In einer Ausführungsform der Plombe, welche mit jeder der bereits genannten und mit jeder der noch zu nennenden Ausführungsformen kombiniert werden kann, sofern nicht im Widerspruch, umfasst die Plombe einen elektronischen

- 5 Speicher, insbesondere zum Speichern von Uhrzeit, Datum, Ortsangabe, insbesondere in Form von Ortskoordinaten oder GPS-Daten, und/oder Code.

So ist es z.B. möglich zu rekonstruieren, wann und/oder wo eine Manipulation stattgefunden hat.

10

Ein weiterer Aspekt der Erfindung betrifft ein Verfahren zum Überwachen des Spannungszustands eines Zuelements eines erfindungsgemässen Verschlusselements

- 15 Besagtes Verfahren umfasst das Vorspannen des Zuelements, das Aktivieren eines berührungslosen Sensors zum Erfassen des Spannungszustands des Zuelements, und das Erfassen des Spannungszustands des Zuelements durch den berührungslosen Sensor, bevorzugt in der aufgeführten Reihenfolge.
- 20 In einer Ausführungsform des Verfahrens erfolgt das Vorspannen des Zuelements durch Schliessen des Verschlusselements. In einer anderen Ausführungsform erfolgt das Vorspannen des Verschlusselements bereits vor dem Schliessen des Verschlusselements. In einer wiederum
- 25 weiteren Ausführungsform kann das Verschlusselement auch erst geschlossen werden und das Vorspannen des Zuelements erfolgt im Anschluss, jedoch bevor der Spannungszustand des Zuelements durch den berührungslosen Sensor erfasst wird.

Ein wiederum weiterer Aspekt der Erfindung betrifft ein Verfahren zum Überwachen einer Plombe mit einem erfindungsgemässen Verschlusselement.

- 5 Besagtes Verfahren umfasst das Öffnen der Plombe, um Zugriff auf das Zugelement des Verschlusselements derart zu ermöglichen, dass das Verschlusselement geschlossen werden kann, das Vorspannen des Zugelements, das Schliessen der Plombe, um Zugriff auf das Zugelement des
- 10 Verschlusselements derart zu unterbinden, dass das Verschlusselement nicht geöffnet werden kann, das Aktivieren eines berührungslosen Sensors zum Erfassen des Spannungszustands des Zugelements, und das Erfassen des Spannungszustands des Zugelements durch den berührungslosen
- 15 Sensor.

- In einer Ausführungsform des Verfahrens erfolgt das Vorspannen des Zugelements durch Schliessen des Verschlusselements. In einer anderen Ausführungsform erfolgt das Vorspannen des Verschlusselements bereits vor
- 20 dem Schliessen des Verschlusselements. In einer wiederum weiteren Ausführungsform kann das Verschlusselement auch erst geschlossen werden und das Vorspannen des Zugelements erfolgt im Anschluss, jedoch bevor der Spannungszustand des Zugelements durch den berührungslosen Sensor erfasst wird.
- 25 Weiter kann das Verfahren optional mindestens einen der folgenden Schritte umfassen:

- Erkennen des verschlossenen Zustands der Plombe;
- Verriegeln des verschlossenen Zustands der Plombe;

- 13 -

- Generieren eines Codes;
- Hinterlegen des Codes in einem Speicher der Plombe, insbesondere gemeinsam mit Datum und/oder Zeitpunkt des Verriegelns des verschlossenen Zustands der Plombe.

5

Ein zusätzlicher Aspekt der Erfindung betrifft ein Verfahren zum Öffnen einer überwachten Plombe mit einem erfindungsgemässen Verschlusselement.

Besagtes Verfahren umfasst das Eingeben eines Codes, das
10 Aufheben einer Verriegelung eines geschlossenen Zustands der Plombe nach Verifizierung des eingegebenen Codes, das Öffnen der Plombe, um Zugriff auf das Zugelement des Verschlusselements derart zu ermöglichen, dass das Verschlusselement geöffnet werden kann, das Generieren
15 eines weiteren Codes, das Deaktivieren eines berührungslosen Sensors zum Erfassen des Spannungszustands des Zugelements, und optional das mindestens teilweise Lösen der Vorspannung des Zugelements durch Öffnen des Verschlusselements, bevorzugt in der aufgeführten
20 Reihenfolge.

Ob der Schritt des mindestens teilweisen Lösen der Vorspannung des Zugelements durch Öffnen des Verschlusselements erfolgt oder nicht, hängt davon ab, wie das Verschlusselement der Plombe ausgebildet ist. Weist
25 z.B. das Verschlusselement ein Zugelement auf, das erst durch Schliessen des Verschlusselements gespannt wird, so wird entsprechend bei der Öffnung der Plombe diese Vorspannung gelöst. Weist z.B. das Verschlusselement wiederum ein Zugelement auf, das bereits vor dem Schliessen

des Verschlusselements gespannt ist, so kann diese Spannung aufrechterhalten werden beim Öffnen der Plombe und der Schritt des Lösens der Vorspannung ist nicht erforderlich.

Besagtes Verfahren ist insbesondere nach dem Verfahren zum
5 Überwachen einer Plombe ausgeführt.

Ausführungsbeispiele der vorliegenden Erfindung werden nachstehend anhand von Figuren noch näher erläutert. Es zeigen

10 Fig. 1a und 1b eine Ausführungsform eines erfindungsgemässen Verschlusselements in geschlossenem und manipuliertem Zustand;

Fig. 2a und 2b eine weitere Ausführungsform eines erfindungsgemässen Verschlusselements in geschlossenem
15 und manipuliertem Zustand;

Fig. 2c und 2d je eine Variation der Ausführungsform der Fig. 2a und 2b eines erfindungsgemässen Verschlusselements in geschlossenem Zustand;

20 Fig. 3a und 3b eine wiederum weitere Ausführungsform eines erfindungsgemässen Verschlusselements in geschlossenem und manipuliertem Zustand;

Fig. 4a bis 4e eine Ausführungsform eines erfindungsgemässen Verschlusselements mit einer Hülle

25 Fig. 5a eine Ausführungsform einer erfindungsgemässen Plombe;

Fig. 5b eine Explosionszeichnung der Plombe aus Fig. 5a;

Fig. 6a eine Frontalansicht der Plombe aus Fig. 5a mit dem Verlauf der Schnitte A-A und B-B;

Fig. 6b einen Schnitt A-A durch die Plombe aus Fig. 6a respektive 5a;

5 Fig. 6c einen Schnitt B-B durch die Plombe aus Fig. 6a respektive 5a;

Fig. 7a eine Sicht auf die Unterseite der Plombe aus der Fig. 5a mit dem Verlauf des Schnitts C-C; und

10 Fig. 7b einen Schnitt C-C durch die Plombe aus Fig. 6a respektive 5a.

Die Figur 1a zeigt eine Ausführungsform eines erfindungsgemässen Verschlusselements 100 in geschlossenem Zustand, wohingegen in Figur 1b eben diese Ausführungsform
15 des Verschlusselements 100 in manipuliertem Zustand zu sehen ist. Das Verschlusselement 100 umfasst ein Federelement 120, bspw. in Form einer Biegefeder, welche z.B. aus einem Elastomer gefertigt ist, zwischen deren einem und anderen Ende ein Zugelement 180 gespannt ist.
20 Dieses Zugelement 180 ist auf einer Seite mit dem Federelement 120 verbunden und auf der anderen Seite (hier rechts im Bild) zum Schliessen des Verschlusselements und zum Bilden einer Verschlusschlaufe mit dem Federelement 120 verbindbar. Bspw. umfasst das Zugelement 180 einen
25 Nippel (hier als Dreieck dargestellt) mit dessen Hilfe das Zugelement in eine Ausnehmung (nicht dargestellt) im Federelement 120 eingehakt werden kann. Links im Bild angeordnet befindet sich ein Sensor 130, welcher in der

Lage ist, den Spannungszustand des Zugelements zu überwachen, beispielsweise durch Detektieren eines Übergangs des Federelements 120 von einem ersten gespannten Zustand (siehe Fig. 1a) in einen zweiten weniger gespannten Zustand (siehe Fig. 1b). In der dargestellten Ausführungsform handelt es sich bei dem Sensor 130 um eine Lichtschranke, welche ein Signal generiert, sobald das eine Ende des Federelements 120 bei Manipulation diese Lichtschranke passiert.

10

Die Figur 2a zeigt eine weitere Ausführungsform eines erfindungsgemässen Verschlusselements in geschlossenem Zustand, wohingegen in Figur 2b eben diese Ausführungsform des Verschlusselements in manipuliertem Zustand zu sehen ist. Das Verschlusselement 100 dieser Ausführung umfasst ebenfalls ein Federelement 120, bspw. in Form einer Spiralfeder. Dieses Federelement 120 ist auf einer Seite (hier links im Bild) mit einem Hauptkörper 110 und auf der anderen Seite (hier rechts im Bild) mit einem Zugelement 180 verbunden, welches wiederum mit dem Hauptkörper 110 verbindbar ist zum Schliessen des Verschlusselements und zum Bilden einer Verschlusschlaufe. Diese Verbindung kann bspw. hergestellt werden, indem das Zugelement 180 an einem Ende mit einer Verdickung (als Dreieck dargestellt) versehen ist und diese in eine Nut im Hauptkörper 110 eingeklemmt wird. Ein Sensor 130, bspw. in Form eines Beschleunigungsmessers, ist derart in Relation zum Federelement 120 angeordnet, dass bei einer Manipulation, wie in Figur 2b gezeigt, das sich entspannende Federelement

15

20

25

120 den Beschleunigungsmesser aktiviert. Das Zugelement 180 in diesem gezeigten Beispiel wird erst gespannt durch das Schliessen des Verschlusselements 100, sprich wenn das Zugelement 180 mit dem Hauptkörper 110 verbunden wird. In
5 einer Variante dieses Beispiels (siehe Fig. 2c) kann das Zugelement 180 jedoch auch schon vor Verschliessen des Verschlusselements 100 vorgespannt sein. Hierfür sind das Federelement 120 und das Zugelement 180 beispielsweise von einer druckfesten Hülle (gestrichelt dargestellt) umgeben,
10 welche an einer Seite ansteht am Hauptkörper 110 und auf der anderen Seite mit dem Zugelement 180 verbunden ist, sodass die Federkraft bereits das Zugelement 180 spannt, bevor dieses mit dem Hauptkörper 110 verbunden ist.

Alternativ zur Hülle kann z.B. auch eine Klemme

15 (gestrichelt gezeigt in Fig. 2d) verwendet werden, welche an einer Seite mit dem Zugelement 180 verbunden ist, an der anderen Seite mit dem Federelement 120, sodass die Federkraft bereits das Zugelement 180 spannt, bevor dieses mit dem Hauptkörper 110 verbunden ist. Es ist auch möglich
20 das Federelement 120 vollständig zu substituieren durch die Hülle respektive die Klemme, sofern die Hülle respektive die Klemme selbst als Federelement fungieren.

Beispielsweise kann die Hülle in Form einer Spiralfeder ausgebildet sein, welche gespannt ist und an zwei

25 zueinander beabstandeten Stellen des Zugelements 180 angreift. Die Klemme kann beispielsweise eine Biegefeder sein, welche gespannt, d.h. gebogen, wird und an zwei zueinander beabstandeten Stellen des Zugelements 180 angreift.

Die Figur 3a zeigt eine wiederum weitere Ausführungsform eines erfindungsgemässen Verschlusselements in geschlossenem Zustand, wohingegen in Figur 3b eben diese Ausführungsform des Verschlusselements in manipuliertem Zustand zu sehen ist. Diese Ausführungsform umfasst ebenfalls einen Hauptkörper 110, ein Federelement 120 und ein Zugelement 180. Jedoch unterscheidet sich insbesondere die Anordnung dieser drei Komponenten von der in Fig. 2a und 2b gezeigten Ausführungsform. Das Federelement 120 bildet hier nicht Teil der Verschlusschlaufe. Diese umfasst lediglich den Hauptkörper 110 und das Zugelement 180, dessen eine Seite (hier rechts im Bild) bspw. analog zu den Ausführungsformen der Figuren 1a-2b mit dem Hauptkörper 110 verbindbar ist. Die andere Seite des Zugelements 180 ist bspw. durch eine Öffnung (nicht gezeigt) im Hauptkörper 110, durch welche das Zugelement 180 geführt ist und einer Endkappe (als schwarzes Rechteck dargestellt) mit dem Hauptkörper 110 verbunden. Die Endkappe stellt einerseits eine Verbindung mit dem Hauptkörper 110 sicher, indem sie ein Herausrutschen des Zugelements 180 durch die Öffnung verhindert, andererseits stellt sie einen Angriffspunkt für das Federelement 120 zum Spannen des Zugelements 180 dar. Das Federelement 120 ist bspw. eine Spiralfeder, welche einen nicht zur Verschlusschlaufe zählenden Abschnitt des Zugelements 180 umschliesst und sich auf bzw. an dem Hauptkörper 110 abstützt. Ein Sensor 130, bspw. in Form eines Magnetschalters, ist derart in Relation zum Federelement 120 und der Endkappe angeordnet, dass dieser bei einer Manipulation aktiviert wird, indem ein Entspannen des

Federelements 120 die Endkappe auf den Magnetschalter zu bewegt wird und mit diesem in Wechselwirkung tritt. Die Endkappe umfasst bevorzugt ein ferromagnetisches Material, wie z.B. Eisen.

5

In den Figuren 4a bis 4e ist eine Ausführungsform eines Verschlusselements 100 mit einer Hülle 170 aus verschiedenen Blickwinkeln und in unterschiedlichen Zuständen dargestellt. Der Sensor ist der Übersichtlichkeit halber nicht abgebildet. Ein solches Verschlusselement 100 ist dem Aufbau eines Bowdenzugs nachempfunden. Das Verschlusselement 100 umfasst unter anderem ein Seil 180a, eine dieses Seil 180a teilweise umgebende Hülle 170 und einen Hauptkörper 110 mit einem ersten Verbindungspunkt 140 für das Seil 180a und einem zweiten Verbindungspunkt 150 für die Hülle 170. Die Hülle 170 umgibt einen Teil des Seils 180a derart, dass die Enden des Seils 180a, sprich das erste Ende 190 und das zweite Ende 200, frei sind und die Hülle 170 und das Seil 180a sich relativ zueinander bewegen können. Die Hülle 170 ist flexibel aber in Vorspannrichtung des Seils 180a druckfest. Die Hülle 170 dient einerseits zur Führung des Seils 180a, andererseits stellt sie ein Widerlager für die Vorspannkraft dar. In der gezeigten Ausführung verläuft die Hülle 170, und somit auch das von ihr geführte Seil 180a, in einer Krümmung. Die Vorspannung des Seils 180a bewirkt somit zusätzlich eine Stauchung der Hülle 170.

Die Enden 190, 200 des Seils 180a können beispielsweise Endkappen, Nippel oder sonstige Begrenzungsmittel oder

Verbindungsmittel aufweisen oder durch solche abgeschlossen sein. Weiter umfasst das Verschlusselement 100 ein Federelement 120 zum Vorspannen des Seils 180a. Das Federelement 120 ist entlang eines nicht von der Hülle 170 umgebenen Teils des Seils 180a angeordnet, welcher durch eine Öffnung im Hauptkörper 110 geführt ist, stützt sich auf der Hülle 170 und/oder auf dem Hauptkörper 110 ab und greift zum Aufbau der Vorspannung das Seil 180a an der Endkappe des zweiten Endes 200 des Seils 180a an.

- 10 Das erste Ende 190 ist über den ersten Verbindungspunkt 140 verbindbar mit dem Hauptkörper 110, um das Verschlusselement schliessen und eine geschlossene Verschlussschlaufe bilden zu können. Die Hülle 170 weist ebenfalls ein erstes Ende 210 und ein zweites Ende 220 auf.
- 15 Das zweite Ende 220 der Hülle 170 ist über den zweiten Verbindungspunkt 150 mit dem Hauptkörper 110 verbunden, bspw. verschraubt oder geklemmt.

Da das erste Ende 210 der Hülle 170 das erste Ende 190 des Seils 180 frei lässt, kann dieses am ersten

- 20 Verbindungspunkt 140 befestigt werden, ohne die Hülle 170 in irgendeiner Form zu beeinträchtigen. Die Bewegung der Hülle 170 ist einerseits durch ihre Verbindung mit dem Hauptkörper 110 am zweiten Verbindungspunkt 150 eingeschränkt. Andererseits beschränken auch das
- 25 Begrenzungselement am ersten Ende 190 des Seils 180a und/oder die Art der Ausbildung der Verbindung zwischen dem ersten Ende 190 des Seils 180a und dem Hauptkörper 110 die Bewegung der Hülle 170.

Das Seil 180a kann bereits vor dem Bilden der Verschlusschlaufe gespannt sein. Dies ist z.B. der Fall, wenn die Länge des Seils 180a und der Hülle 170 derart gewählt sind, dass das Seil 180a mit seinem zweiten Ende
5 190 nur aus der Hülle 170 herausragen kann, wenn das Federelement 120 gespannt ist. Das Begrenzungselement des zweiten Endes 190 hält dann diese Spannung aufrecht, indem es gegen die Hülle ansteht und so verhindert, dass die Federkraft das zweite Seilende 190 wieder in die Hülse 170
10 hineinziehen kann.

Andererseits kann die Dimensionierung von Seil 180a und Hülle 170 auch so gewählt werden, dass das zweite Ende 190 des Seils 180a aus der Hülle 170 ragen kann, ohne das Federelement 120 spannen zu müssen. Erst durch Einhängen
15 des Begrenzungselements in der Öse (siehe Verbindungspunkt 140) des Hauptkörpers 110 wird das Seil 180a gespannt. Lediglich das zweite Ende 190 des Seils 180a wird durch die Öse (siehe Verbindungspunkt 140) des Hauptkörpers 110 geführt, die Hülle 170 wiederum steht an der Unterseite des
20 Hauptkörpers 110 an. Abhängig von der Materialdicke des Hauptkörpers 110 um die Öse (siehe Verbindungspunkt 140) herum, muss das Seil 180a eine um diese Dicke längere Strecke zurücklegen. Dies ist jedoch nur möglich, indem eine "Strecken Kürzung" an anderer Stelle erfolgt, sprich
25 das Federelement 120 komprimiert wird. In Folge dessen wird das Seil 180a erst durch Verschliessen des Verschlusselements gespannt.

Ebenfalls möglich ist es, dass Federelement 120 vorzuspannen und diesen vorgespannten Zustand mittels eines

mechanischen Begrenzungsmittels, wie z.B. einer Klemme oder eines Vorsprungs zu fixieren. So erhält das Seil 180a vermeintlich mehr Länge und die Verschlusschlaufe kann gebildet werden, ohne dass das Seil 180a bereits auf

5 Spannung wäre. Wird nun aber das mechanische Begrenzungsmittel gelöst, kann sich das Federelement 120 entspannen, zieht dabei am ersten Ende 200 des Seils 180a und spannt dieses.

Wird nun das vorgespannte Seil 180a manipuliert, bspw.

10 durch eine Durchtrennung, entspannt sich das Federelement 120 und nimmt mehr Raum ein, sprich es findet ein Übergang von einem ersten gespannten Zustand in einen zweiten weniger gespannten oder gar vollständig relaxierten Zustand statt. Dasjenige Ende des Federelements 120, das benachbart
15 ist zum zweiten Ende 190 des Seils 180a und sich nicht abstützt auf dem Hauptkörper 110 und/oder der Hülle 170, erfährt eine Beschleunigung respektive Positionsänderung. Diese kann sich der Sensor (nicht abgebildet) zunutze machen, um eine Manipulation anzuzeigen.

20 In der Fig 4b, welche das Verschlusselement 100 ohne Federelement zeigt, ist zu erkennen, dass ein Teil des nicht-umhüllten Abschnitts des Seils 180a von einem Überdehnungsschutzmittel in Form eines Anschlagrohrs 35 umgeben ist. Ein solches verhindert eine Vormanipulation
25 des Federelements 120, indem das Federelement 120 nicht soweit komprimiert werden kann, dass in geschlossenem Zustand keine Spannung mehr auf dem Seil 180a, welches hier das Zuelement repräsentiert, ist. Weiter ist in der Fig. 4b, der besseren Darstellung des in der Hülle 180

verlaufenden Seils 180 wegen, ein Teil der Hülle nicht
abgebildet.

Im Vergleich zu der Fig. 4b "fehlen" in der Fig. 4c die
gesamte Hülle 170 und neben dem Federelement 120 auch noch
5 das optionale Anschlagrohr 35.

In der Fig. 5a ist eine Plombe 1, welche ein
Verschlusselement 100 umfasst, in geschlossenem Zustand
dargestellt. Fig. 5b zeigt einer Explosionszeichnung der
10 Plombe 1 aus Fig. 5a.

Das gezeigte Verschlusselement 100 basiert auf dem System
des Bowdenzuges. Innerhalb der Hülle 17 befindet sich ein
bewegliches Seil 18. Das Material, beziehungsweise die
Beschichtung der Hülle und/oder des Seiles ist so gewählt,
15 dass eine feste Verbindung zwischen den Teilen, bspw. durch
Einbringen eines Klebstoffes in den Zwischenraum zwischen
Seil 18 und Hülle 17 bspw. mit einer Nadel, die die Hülle
170 durchdringt, verhindert wird. So können bspw. beide
Teile aus einem Drahtgeflecht, das mit einem antiadhäsiven
20 Kunststoff beschichtet ist, gefertigt sein. Das Seil 18
wird durch eine Druckfeder 22 zwischen den Endkappen 19, 20
unter Spannung gehalten. Ein Anschlagrohr 35 verhindert
eine Vormanipulation, da die Druckfeder dadurch nicht so
weit komprimiert werden kann, dass sie an Spannung
25 verliert. Wird in geschlossenem Zustand das Seil 18
durchtrennt, entspannt sich die Druckfeder 22 zwischen
Endkappe 20 und Hülse 21. Dadurch drückt die Endkappe 20
den Magnethalter 36, welcher den Magneten 37 hält, in
Richtung des Reed Kontakts 23. Bei dem Vorgang zerbricht

der Magnethalter 36 entlang der Sollbruchstelle 361 und bewegt sich in Richtung Reed Kontakt 23, bis er durch eine vom Gehäuse 10 gebildete Barriere gestoppt wird, welche eine Berührung von Reed Kontakt 23 und Magnet 37

5 unterbindet. Nun schaltet der Magnet 37 durch die räumliche Nähe den Reed Kontakt 23, was wiederum von der Elektronik, insbesondere einem auf der Hauptplatine 25 angeordneten Prozessor und Speicher, erfasst und gespeichert wird. Um die Manipulation elektronisch zu erfassen gibt es ausser
10 dem Reed Kontakt 23 eine Vielzahl anderer Möglichkeiten. Bspw. könnten auch ein Hall-Sensor oder ein TMR-Sensor, aber auch ein induktiver Abstandssensor, ein induktiver Näherungsschalter, ein kapazitiver Sensor, ein optischer Sensor oder ein Bewegungssensor eingesetzt werden. Auch
15 kann die Spannung durch jegliches Federelement aufgebaut werden, bspw. durch Tellerfedern oder einer Kunststofffeder. Ein Durchtrennen des Verschlusselementes 12 ist dadurch sowohl mechanisch durch den Bruch der Sollbruchstelle 361 als auch elektronisch erfasst. Z.B. ist
20 das Datum und die Uhrzeit des Manipulationsversuches, und bei Vorhandensein eines Satellitennavigation-Funk-Moduls auch der Ort des Manipulationsversuches, gespeichert und auslesbar.

Auf die gesamte Plombe 1, und nicht nur auf das
25 Verschlusselement 100, bezogen gestaltet sich die Situation wie folgt:

Durch den Drehknopf 13 kann die Plombe 1 geöffnet bzw. geschlossen werden. Bei jeder Betätigung des Drehknopfes 13 wird ein neuer Zufallscode generiert, der zusammen mit

Uhrzeit und Datum in einem Speicher der Plombe 1, welcher Teil der Hauptplatine 25 sein kann, abgelegt wird. Die Anzeige 16 kann mit der Anzeigetaste 15 aktiviert bzw. deaktiviert werden. Nach Aktivierung der Anzeige wird der
5 zuletzt generierte Zufallscode angezeigt. Mit der Historietaste 14 können die gespeicherten Daten aus dem Speicher der Plombe 1 abgerufen werden.

Der Riegel 34 ist fix mit der Drehknopf 13 verbunden. Auch die Nockenscheibe 33 ist mit dem Drehknopf 13 fix
10 verbunden. Dadurch wird der Drehknopf 13 im dazwischenliegenden Gehäuse 10 drehbar gelagert. Durch Drehung des Drehknopfes 13, bspw. um ca. 45° gegen den Uhrzeigersinn, an einen Anschlag im Gehäuse, wird die Plombe 1 geöffnet und der Zugang zum Verriegelungsschlitz
15 241 freigegeben. Das Seil 18 des Verschlusselements 100 kann nun mit seiner Endkappe 19 in den Verriegelungsschlitz 241 eingeführt werden, um das Verschlusselement 100 zu schliessen. Durch Drehung des Drehknopfes 13, bspw. um ca. 45° im Uhrzeigersinn, auf Anschlag an den Kraftwinkel 24,
20 wird die Plombe 1 geschlossen. Der Riegel 34 wird dabei vor der Endkappe 19 im Verriegelungsschlitz 241 positioniert und verhindert so ein Öffnen des Verschlusselements 100. Die geschlossene Stellung der Plombe 1 wird durch die Elektronik erfasst, da die Nockenscheibe 33 den
25 Microschalter 28 betätigt. Die Elektronik kann nun den Servomotor 31 starten, der den Schwenkhebel 32 in die Verriegelungsnute 331 bewegt. Der Drehknopf 13 ist nun blockiert und die Plombe 1 nicht nur in geschlossener, sondern auch in verriegelter Stellung. In verriegelter
30 Stellung der Plombe 1 erhält die Elektronik ein Signal, da

der Schwenkhebel 32 in der Endstellung den Microschalter 29 betätigt. Daraufhin wird ein neuer Zufallscode generiert und dieser mit Datum und Uhrzeit im Speicher der Plombe 1 abgelegt. Durch Drücken der Anzeigetaste 15 kann der Zufallscode angezeigt werden und muss nun in einem Formular notiert werden. Am Ende der Plombierungszeit, vor dem Öffnen der Plombe 1, muss dieser notierte Zufallscode nochmals kontrolliert werden, um eine zwischenzeitliche Manipulation feststellen oder eben auszuschliessen zu können. Vor dem Öffnen der Plombe 1, durch eine autorisierte Person, muss der Öffnungsprozess gestartet werden. Dieses erfolgt vorzugsweise über eine App, insbesondere auf einem Smartphone, die über Funk (insbesondere Bluetooth, Wlan, RFID oder NFC) mit der Plombe 1 kommunizieren kann. Optional oder im Notfall kann der Öffnungsprozess auch über eine Tastenkombination mittels Öffnungscodееingabe (dieser Code unterscheidet sich vom Zufallscode) direkt an der Plombe 1 erfolgen. Tastenkombination und Öffnungscodее müssen zuvor entsprechend durch eine autorisierte Person bereitgestellt werden. Wird der Öffnungsprozess gestartet, startet die Elektronik den Servomotor 31, der Schwenkhebel 32 wird aus der Verriegelungsnute 331 ausgefahren. Über den Microschalter 30 erfasst die Elektronik die Endstellung des Schwenkhebels 32. Durch die Anzeige 16 wird nun signalisiert, dass die Bedienperson die Plombe 1 durch Drehung des Drehknopfes 13, bspw. um ca. 45° gegen den Uhrzeigersinn, öffnen kann.

Auf der Hauptplatine 25 kann neben der Anzeige 16, der CPU (Central Processing Unit) und dem Speicher optimal auch ein

Funkmodul integriert sein, welches für Zusatzfunktionen genutzt werden kann. So wäre es z.B. möglich mit einem funkfähigen Satellitennavigationsmodul beim Öffnen und Schliessen der Plombe 1 auch die Geokoordinaten zu

5 speichern. Diese könnten dann bequem mit den anderen Daten (Uhrzeit, ...) über die App, bspw. am Smartphone, abgerufen werden. Eine Batterie 26, die auf die Lebensdauer des Gerätes ausgelegt ist, wird für die Energieversorgung der Plombe 1 genutzt.

10 Die Figur 6a zeigt eine Frontalansicht der Plombe 1, welche unter anderem in der Figur 5a abgebildet ist. Eingezeichnet ist ein Schnitt durch die Plombe 1, welcher mit A-A bezeichnet ist, und ein Schnitt durch die Plombe 1, welcher mit B-B bezeichnet ist. Der tatsächliche Schnitt A-A ist in
15 Figur 6 b dargestellt, wohingegen der Schnitt B-B in Figur 6 c widergegeben ist. In der Figur 7a ist eine Sicht auf die Unterseite der Plombe 1 aus der Figur 5a dargestellt, sprich auf die Seite, auf der das Verschlusselement angeordnet ist. Ebenfalls eingezeichnet ist ein Schnitt C-C
20 durch die Plombe 1, welcher durch das Zugelement, sprich durch das Seil 18 verläuft.

Bezugszeichenliste

1	Plombe
10	Gehäuse
11	Deckel
12	Verschlusselement
13	Drehknopf
14	Historietaste
15	Anzeigetaste
16	Anzeige
17	Bowdenzug Hülle
18	Bowdenzug Seil
19, 20	Bowdenzug Endkappe
21	Hülse
22	Druckfeder
23	Reed Kontakt
24	Kraftwinkel
241	Verriegelungsschlitz (für Endkappe 19 und Riegel 34)
25	Hauptplatine (mit CPU und Funkmodul)
26	Batterie
27	Leiterplatte
28	Microschalter (Drehknopf verriegelt)
29	Microschalter (Schwenkhebel verriegelt)
30	Microschalter (Schwenkhebel offen)
31	Servomotor
32	Schwenkhebel
33	Nockenscheibe

- 29 -

331	Verriegelungsnute (für Schwenkhebel 32)
34	Riegel
35	Anschlagrohr
36	Magnethalter
361	Sollbruchstelle Magnethalter
37	Magnet
100	Verschlusselement
110	Hauptkörper
120	Federelement
130	Sensor
140	Erste Aufnahme (Seil)
150	Zweite Aufnahme (Hülle)
170	Hülle
180	Zugelement
180a	Seil
190	Erstes Ende Seil
200	Zweites Ende Seil
210	Erstes Ende Hülle
220	Zweites Ende Hülle

Patentansprüche

1. Verschlusselement (100) umfassend ein in geschlossenem Zustand gespanntes Zugelement (180) und ein den
5 Spannungszustand des Zugelements (180) berührungslos erfassender Sensor (130).
2. Verschlusselement (100) nach Anspruch 1, wobei das Zugelement (180) ein Seil (180a) ist.
- 10 3. Verschlusselement (100) nach Anspruch 1 oder 2, wobei das Zugelement (180) in geschlossenem Zustand von einem Federelement (120) gespannt wird.
- 15 4. Verschlusselement (100) nach Anspruch 3, wobei das Zugelement (180) in geschlossenem Zustand von einem entlang mindestens eines Abschnitts des Zugelements (180) angeordneten Federelement (120) gespannt wird.
- 20 5. Verschlusselement (100) nach einem der Ansprüche 1 bis 4, wobei der Sensor (130) mindestens eines der folgenden umfasst:
 - Magnetfeldsensor, insbesondere Reed Kontakt, TMR- oder Hall-Sensor;
 - 25 - Kapazitiver Sensor;
 - Induktiver Abstandssensor;

- 31 -

- Induktiver Näherungsschalter;
- Optischer Sensor, insbesondere Lichtschranke, Radar- oder Lidardetektor;
- Bewegungssensor, insbesondere Beschleunigungssensor.

5

6. Verschlusselement (100) nach Anspruch 5, wobei der Sensor (130) ein Magnetfeldsensor ist.

7. Verschlusselement (100) nach Anspruch 6, wobei der
10 Sensor ein Reed Kontakt oder ein Hall-Sensor ist.

8. Verschlusselement (100) nach Anspruch 5, wobei der Sensor ein kapazitiver Sensor ist.

15 9. Verschlusselement (100) nach Anspruch 5, wobei der Sensor ein induktiver Abstandssensor ist.

10. Verschlusselement (100) nach Anspruch 5, wobei der Sensor ein induktiver Näherungsschalter ist.

20

11. Verschlusselement (100) nach Anspruch 5, wobei der Sensor ein optischer Sensor ist.

12. Verschlusselement (100) nach Anspruch 5, wobei der
25 Sensor ein Bewegungssensor ist.

13. Verschlusselement (100) nach Anspruch 6 oder Anspruch 7, wobei das Federelement (120) einen magnetischen Abschnitt aufweist.

5

14. Verschlusselement (100) nach einem der Ansprüche 6, 7 oder 13, wobei das Zugelement (180) einen magnetischen Abschnitt aufweist.

10 15. Verschlusselement (100) nach Anspruch 13 oder 14, wobei der magnetische Abschnitt in Form eines angeordneten magnetischen Elements ausgebildet ist.

15 16. Verschlusselement (100) nach einem der Ansprüche 6, 7, 13, 14 oder 15, wobei das Verschlusselement (100) einen Magnethalter (36) mit einem Magneten (37) umfasst, welcher Magnethalter (36) wirkverbunden ist mit dem Zugelement (180) und/oder dem Federelement (120).

20 17. Verschlusselement (100) nach Anspruch 16, wobei der Magnethalter (36) eine Sollbruchstelle (361) aufweist.

25 18. Verschlusselement (100) nach einem der Ansprüche 1 bis 17, umfassend ein Überdehnungsschutzmittel, welches sicherstellt, dass das Zugelement (180) in geschlossenem Zustand des Verschlusselements (100) gespannt ist.

19. Verschlusselement (100) nach Anspruch 18, wobei das Überdehnungsschutzmittel ein Anschlagrohr (35) ist, welches eine Kompression des Federelements (120) einschränkt.

20. Verschlusselement (100) nach einem der Ansprüche 3 bis 19, wobei das Federelement (120) mindestens eine der folgenden umfasst:

- 10 - Druckfeder (22);
- Tellerfeder;
- Kunststofffeder;
- Spiralfeder;
- Zugfeder;
- 15 - Torsionsfeder;
- Flachfeder.

21. Verschlusselement (100) nach Anspruch 20, wobei das Federelement eine Druckfeder (22) ist.

20

22. Verschlusselement (100) nach einem der Ansprüche 1 bis 21, umfassend eine flexible, in Vorspannrichtung des Zuelements (180) druckfeste Hülle (170), welche das Zuelement (180) teilweise und relativ zum Zuelement
25 beweglich umgibt, wobei die Hülle (180) derart konfiguriert ist, dass sie in geschlossenem Zustand des

Verschlusselements als Führung für das Zugelement (180) und als Widerlager zur Abstützung von Vorspannkraften dient.

23. Plombe (1) mit einem Verschlusselement (100) nach
5 einem der Ansprüche 1 bis 22, umfassend einen Prozessor,
welcher wirkverbunden ist mit dem Sensor (130) und derart
konfiguriert ist, dass er mindestens eine Zeitangabe,
insbesondere Datum und Uhrzeit, und/oder eine Ortsangabe,
insbesondere in Form von Ortskoordinaten, generiert sobald
10 der Sensor (130) eine Änderung des Spannungszustands des
Zugelements (180) detektiert.

24. Plombe (1) mit einem Verschlusselement (100) nach
einem der Ansprüche 1 bis 22, umfassend einen Prozessor,
15 welcher direkt oder indirekt wirkverbunden ist mit dem
Zugelement (180) und derart konfiguriert ist, dass er einen
Code generiert in direkter oder indirekter Abhängigkeit von
einer Änderung des Spannungszustands des Zugelements (180),
wobei es sich bei diesem Prozessor um einen weiteren
20 Prozessor oder um den Prozessor aus Anspruch 23 handeln
kann.

25. Plombe (1) nach einem der Ansprüche 23 bis 24,
umfassend einen elektronischen Speicher, insbesondere zum
25 Speichern von mindestens einem der Folgenden:

- Uhrzeit;
- Datum;

- 35 -

- Ortsangabe, insbesondere in Form von Ortskoordinaten
- Code.

26. Verfahren zum Überwachen des Spannungszustands eines
5 Zugelements (180) eines Verschlusselements (100) nach einem
der Ansprüche 1 bis 22 oder einer Plombe (1) nach einem der
Ansprüche 23 bis 25 umfassend:

- Vorspannen des Zugelements (180);
- Aktivieren eines berührungslosen Sensors (130) zum
10 Erfassen des Spannungszustands des Zugelements (180);
- Erfassen des Spannungszustands des Zugelements (180)
durch den berührungslosen Sensor (180).

27. Verfahren zum Überwachen einer Plombe (1) mit einem
15 Verschlusselement (100) nach einem der Ansprüche 1 bis 22
oder einer Plombe (1) nach einem der Ansprüche 23 bis 25
umfassend:

- Öffnen der Plombe (1), um Zugriff auf das Zugelement
(180) des Verschlusselements (100) derart zu ermöglichen,
20 dass das Verschlusselement (100) geschlossen werden kann;
- Vorspannen des Zugelements (180);
- Schliessen der Plombe (1), um Zugriff auf das
Zugelement (180) des Verschlusselements (100) derart zu
unterbinden, dass das Verschlusselement (100) nicht
25 geöffnet werden kann;

- 36 -

- Aktivieren eines berührungslosen Sensors (130) zum Erfassen des Spannungszustands des Zuelements (180);
- Erfassen des Spannungszustands des Zuelements (180) durch den berührungslosen Sensor (180).

5

28. Verfahren zum Öffnen einer überwachten Plombe (1) mit einem Verschlusselement (100) nach einem der Ansprüche 1 bis 22 oder einer Plombe (1) nach einem der Ansprüche 23 bis 25, insbesondere auszuführen nach dem Verfahren zum Überwachen einer Plombe (1) nach Anspruch 27, umfassend:

- Eingeben eines Codes;
- Aufheben einer Verriegelung eines geschlossenen Zustands der Plombe (1) nach Verifizierung des eingegebenen Codes;
- 15 - Öffnen der Plombe (1), um Zugriff auf das Zuelement (180) des Verschlusselements (100) derart zu ermöglichen, dass das Verschlusselement (100) geöffnet werden kann;
- Generieren eines weiteren Codes;
- Deaktivieren eines berührungslosen Sensors (130) zum Erfassen des Spannungszustands des Zuelements (180).

20

- 1 / 6 -

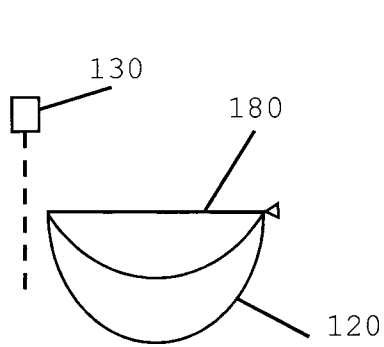


Fig. 1a

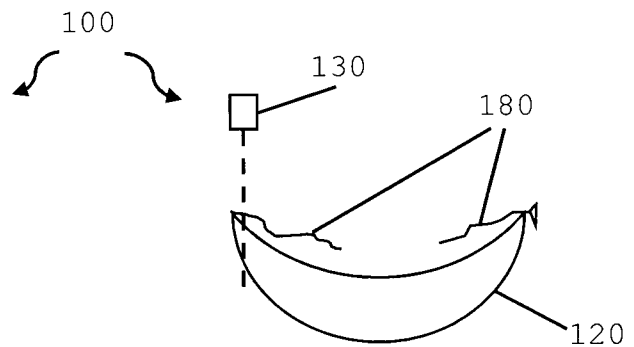


Fig. 1b

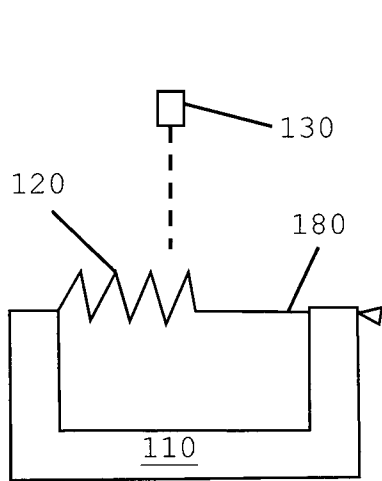


Fig. 2a

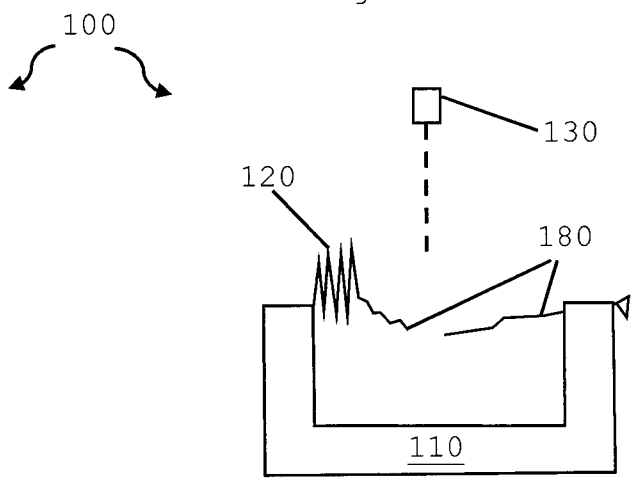


Fig. 2b



Fig. 2c



Fig. 2d

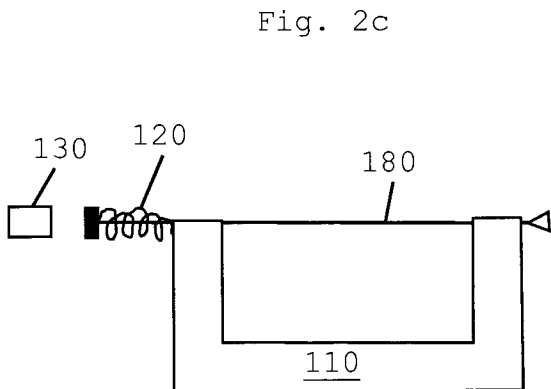


Fig. 3a

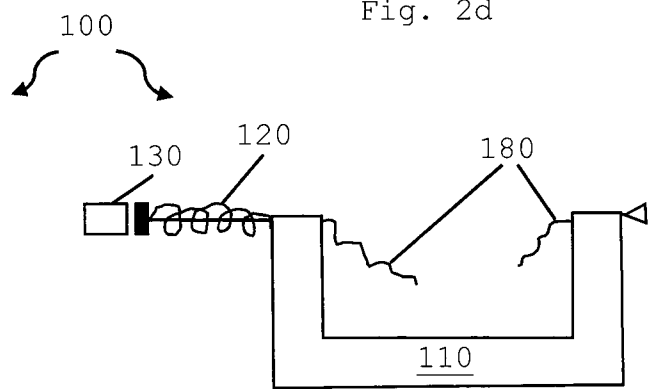


Fig. 3b

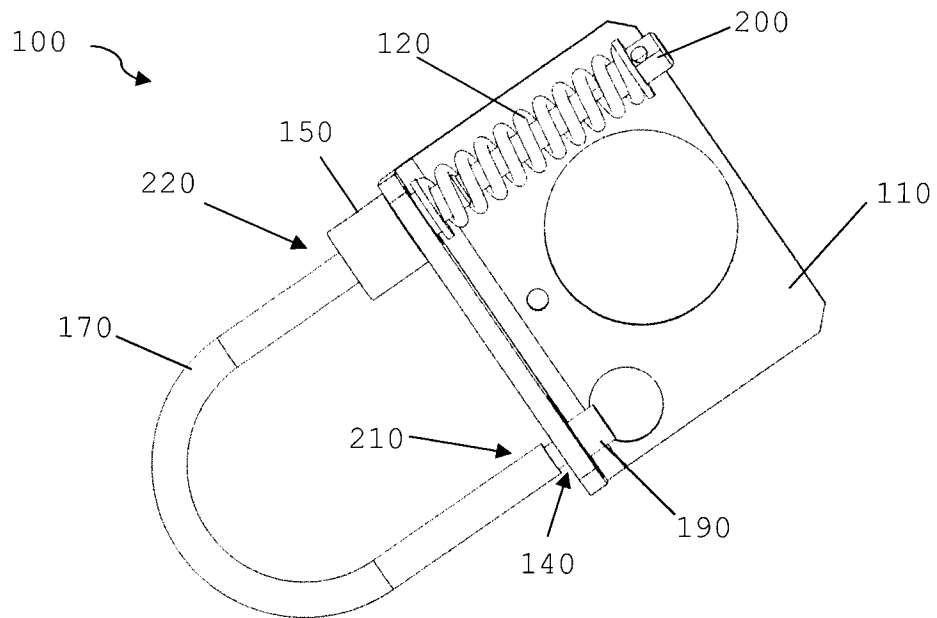


Fig. 4a

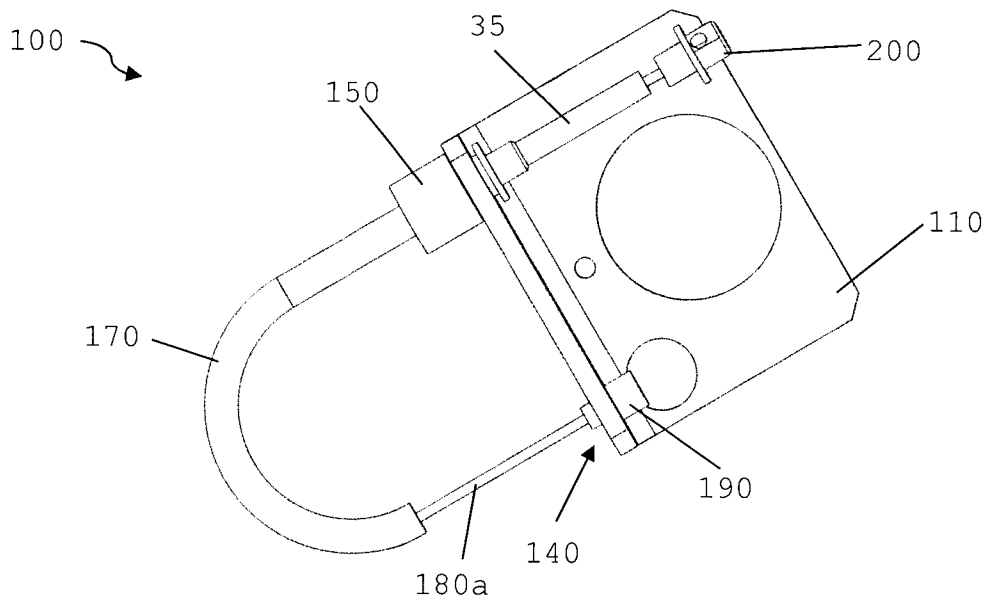
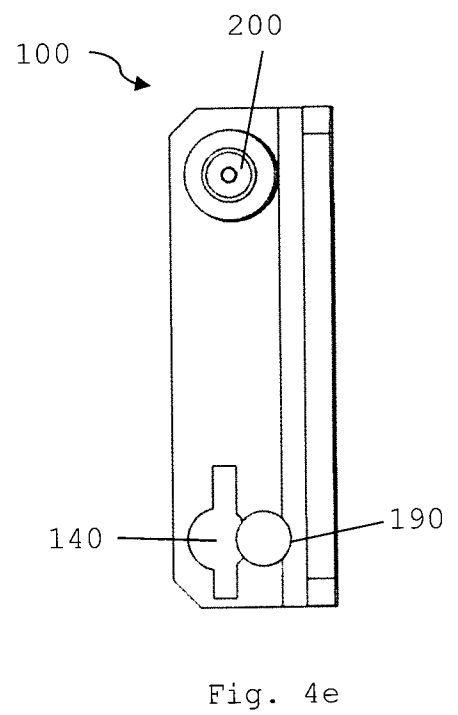
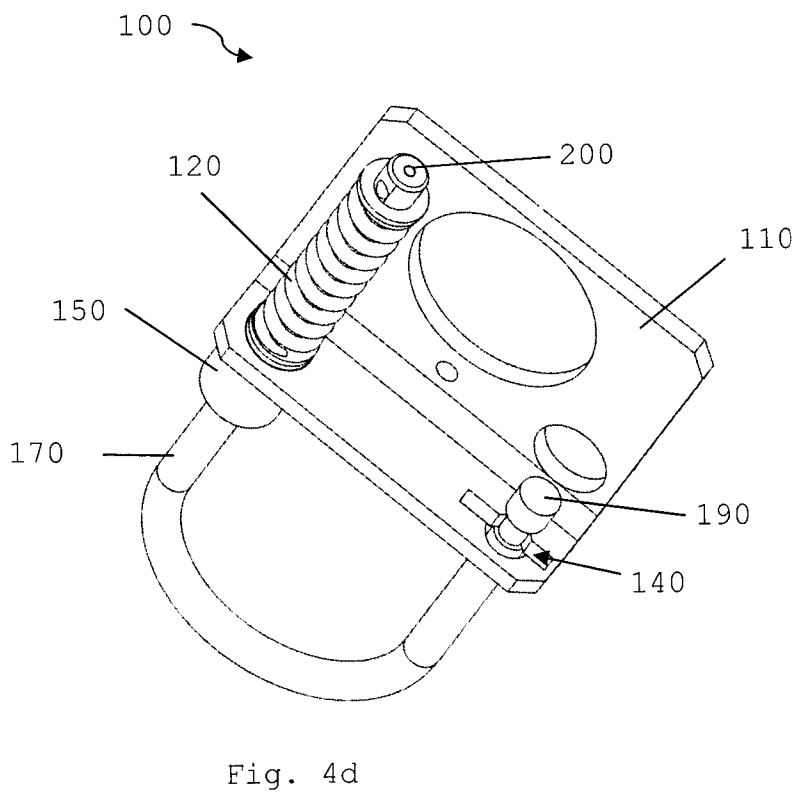
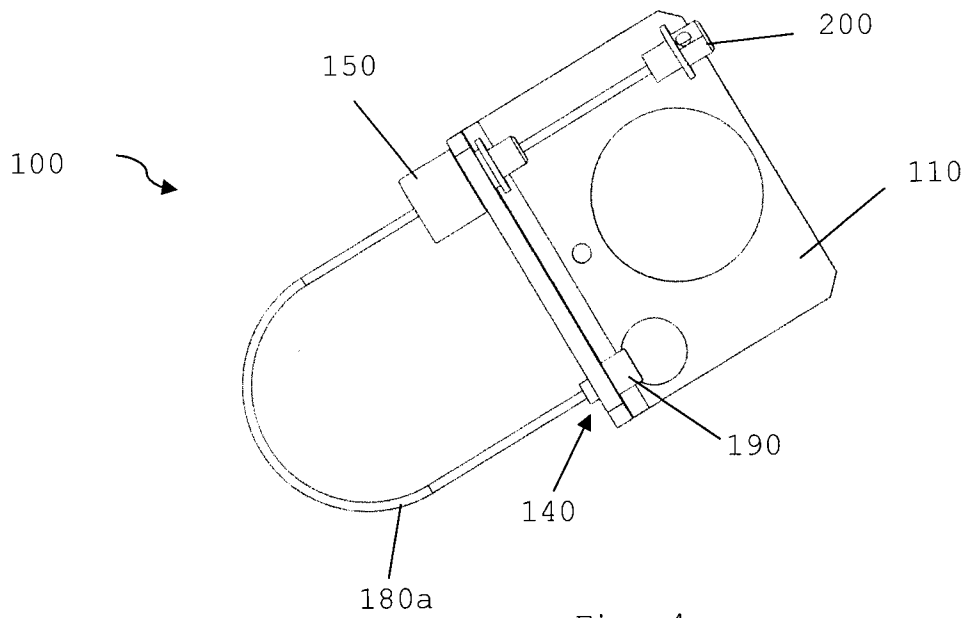


Fig. 4b



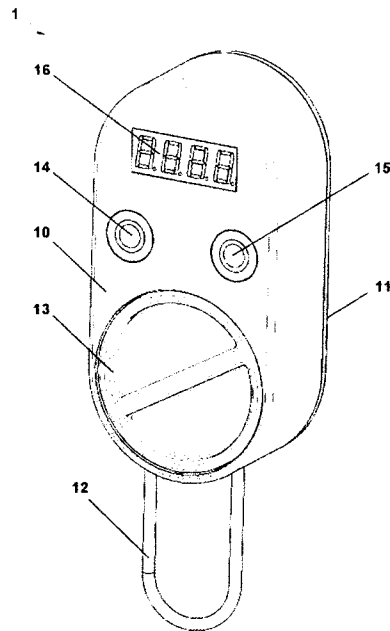


Fig. 5a

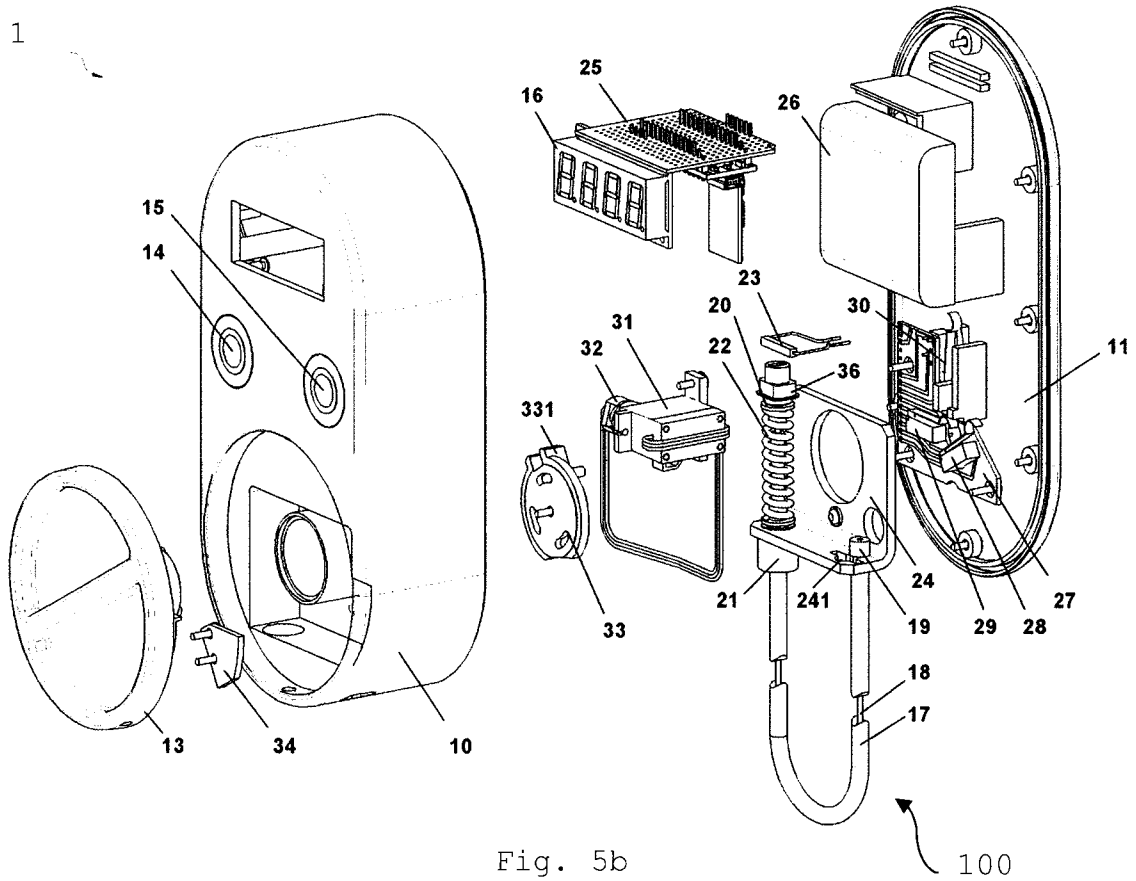


Fig. 5b

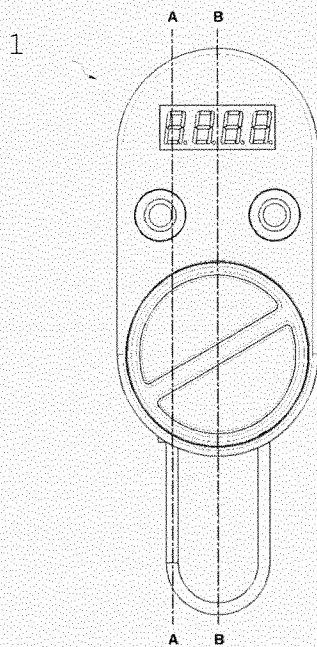


Fig. 6a

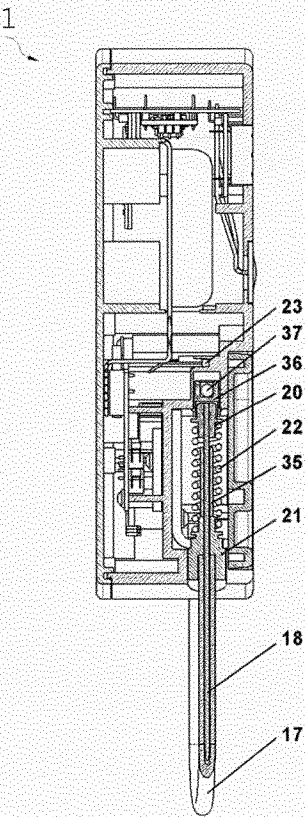


Fig. 6b

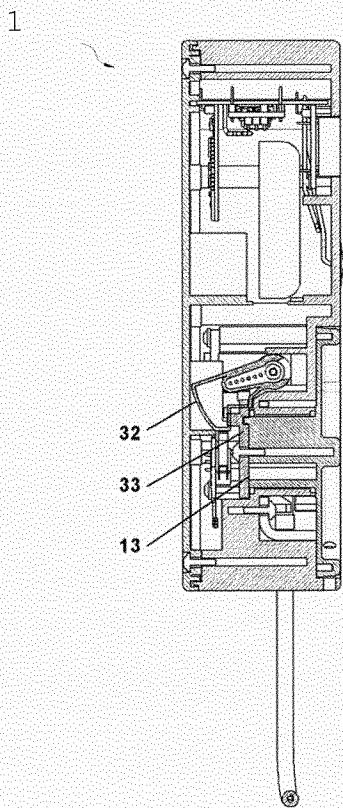


Fig. 6c

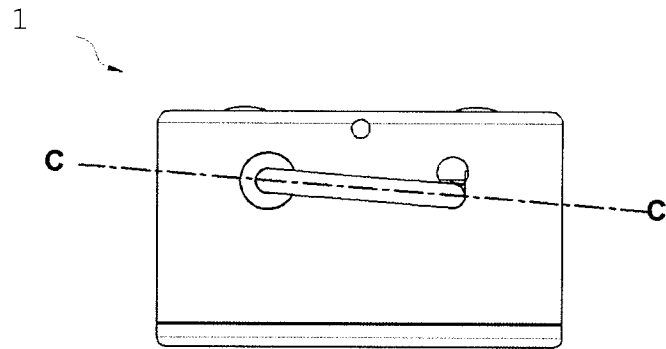


Fig. 7a

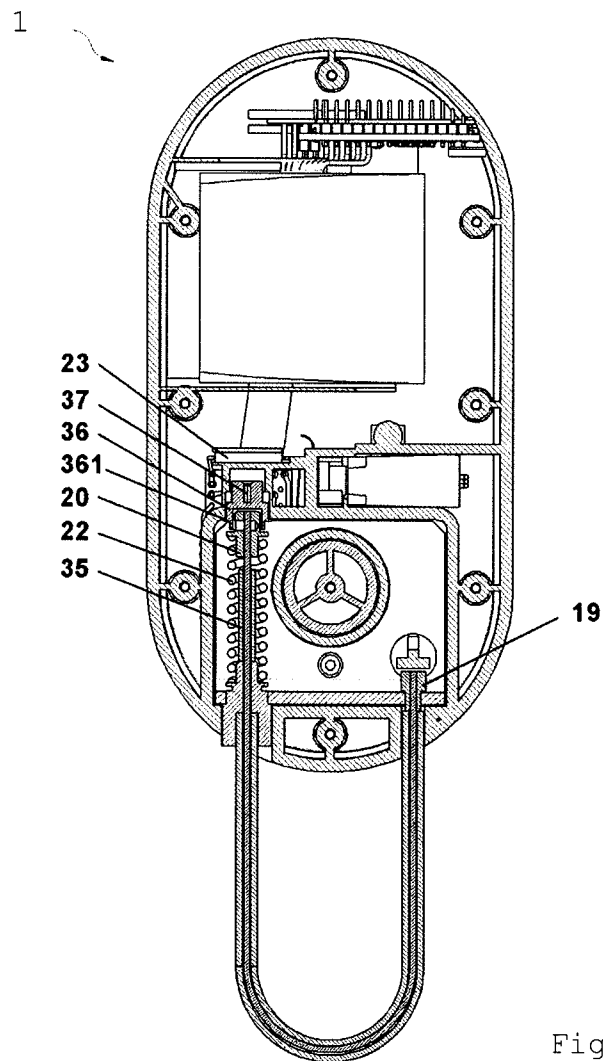


Fig. 7b

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/EP2019/057774**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER****G09F 3/03**(2006.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

G09F; E05B

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	CN 207960217 U (BEIJING ZXC Y TECH CO LTD) 12 October 2018 (2018-10-12) figures 1-3	1-5,8-10,12,20-28
X	CN 204531683 U (GE RUIJIE) 05 August 2015 (2015-08-05) the whole document	1-10,13-18,20-22,26,27
X	JP 2013133625 A (KOBAYASHI HISATOKI) 08 July 2013 (2013-07-08) abstract; figures 1-4	1-5,11,19-27
X	EP 0978812 A2 (HI G TEK LTD [IL]) 09 February 2000 (2000-02-09) paragraph [0027] - paragraph [0030] figures 2,4	1,2,5,12,23-28
X	US 2013322984 A1 (BAUCHOT FREDERIC J [FR] ET AL) 05 December 2013 (2013-12-05) paragraph [0040] - paragraph [0066] figures 5-12B	1,3-6,12
X	WO 2019010480 A1 (VYPIN LLC [US]) 10 January 2019 (2019-01-10) page 15, line 23 - page 16, line 21 figure 1-	1,2,5,12,23-28

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.☒ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date

“L” document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

“T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

“X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

“Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

“&” document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

04 December 2019

Date of mailing of the international search report

16 December 2019

Name and mailing address of the ISA/EP

European Patent Office
p.b. 5818, Patentlaan 2, 2280 HV Rijswijk
Netherlands

Telephone No. (+31-70)340-2040

Facsimile No. (+31-70)340-3016

Authorized officer

Pantoja Conde, Ana

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/EP2019/057774

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
CN	207960217	U	12 October 2018	NONE			
CN	204531683	U	05 August 2015	NONE			
JP	2013133625	A	08 July 2013	NONE			
EP	0978812	A2	09 February 2000	AT	323313	T	15 April 2006
				DE	69930794	T2	12 April 2007
				EP	0978812	A2	09 February 2000
				ES	2264819	T3	16 January 2007
				HK	1025653	A1	20 October 2006
				US	6243005	B1	05 June 2001
US	2013322984	A1	05 December 2013	CA	2872235	A1	05 December 2013
				DE	112013001695	T5	11 December 2014
				GB	2517870	A	04 March 2015
				KR	20150011803	A	02 February 2015
				US	2013322984	A1	05 December 2013
				US	2014030041	A1	30 January 2014
				WO	2013179183	A1	05 December 2013
WO	2019010480	A1	10 January 2019	NONE			

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
INV. G09F3/03
ADD.

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
G09F E05B

Recherchierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, WPI Data

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	CN 207 960 217 U (BEIJING ZXCY TECH CO LTD) 12. Oktober 2018 (2018-10-12) Abbildungen 1-3 -----	1-5, 8-10, 12, 20-28
X	CN 204 531 683 U (GE RUIJIE) 5. August 2015 (2015-08-05) das ganze Dokument -----	1-10, 13-18, 20-22, 26, 27
X	JP 2013 133625 A (KOBAYASHI HISATOKI) 8. Juli 2013 (2013-07-08) Zusammenfassung; Abbildungen 1-4 ----- -/-	1-5, 11, 19-27

☒ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen ☒ Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" frühere Anmeldung oder Patent, die bzw. das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

4. Dezember 2019

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

16/12/2019

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040,
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Pantoja Conde, Ana

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	EP 0 978 812 A2 (HI G TEK LTD [IL]) 9. Februar 2000 (2000-02-09) Absatz [0027] - Absatz [0030] Abbildungen 2,4 -----	1,2,5, 12,23-28
X	US 2013/322984 A1 (BAUCHOT FREDERIC J [FR] ET AL) 5. Dezember 2013 (2013-12-05) Absatz [0040] - Absatz [0066] Abbildungen 5-12B -----	1,3-6,12
X	WO 2019/010480 A1 (VYPIN LLC [US]) 10. Januar 2019 (2019-01-10) Seite 15, Zeile 23 - Seite 16, Zeile 21 Abbildung 1- -----	1,2,5, 12,23-28

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2019/057774

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
CN 207960217	U	12-10-2018	KEINE
CN 204531683	U	05-08-2015	KEINE
JP 2013133625	A	08-07-2013	KEINE
EP 0978812	A2	09-02-2000	AT 323313 T 15-04-2006 DE 69930794 T2 12-04-2007 EP 0978812 A2 09-02-2000 ES 2264819 T3 16-01-2007 HK 1025653 A1 20-10-2006 US 6243005 B1 05-06-2001
US 2013322984	A1	05-12-2013	CA 2872235 A1 05-12-2013 DE 112013001695 T5 11-12-2014 GB 2517870 A 04-03-2015 KR 20150011803 A 02-02-2015 US 2013322984 A1 05-12-2013 US 2014030041 A1 30-01-2014 WO 2013179183 A1 05-12-2013
WO 2019010480	A1	10-01-2019	KEINE