



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
13.06.2007 Patentblatt 2007/24

(51) Int Cl.:
G09F 3/03 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **06024262.5**

(22) Anmeldetag: **23.11.2006**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HU IE IS IT LI LT LU LV MC NL PL PT RO SE SI SK TR
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL BA HR MK YU

(71) Anmelder: **Rudolf Held GmbH & Co. KG**
89601 Schelklingen (DE)

(72) Erfinder: **Gebauer, Manfred**
89601 Schelklingen (DE)

(74) Vertreter: **Weber, Gerhard**
Patentanwalt
Postfach 2029
89010 Ulm (DE)

(30) Priorität: **10.12.2005 DE 102005059077**

(54) **Kunststoff-Sicherheitsplombe**

(57) Für eine Kunststoff-Sicherheitsplombe mit einem nicht zerstörungsfreien Rastverschluss und einem

bogenförmigen Schließbügel werden Maßnahmen zur Erhöhung der Sicherheit gegen Manipulation bzw. Erkennung von Manipulationsversuchen angegeben.

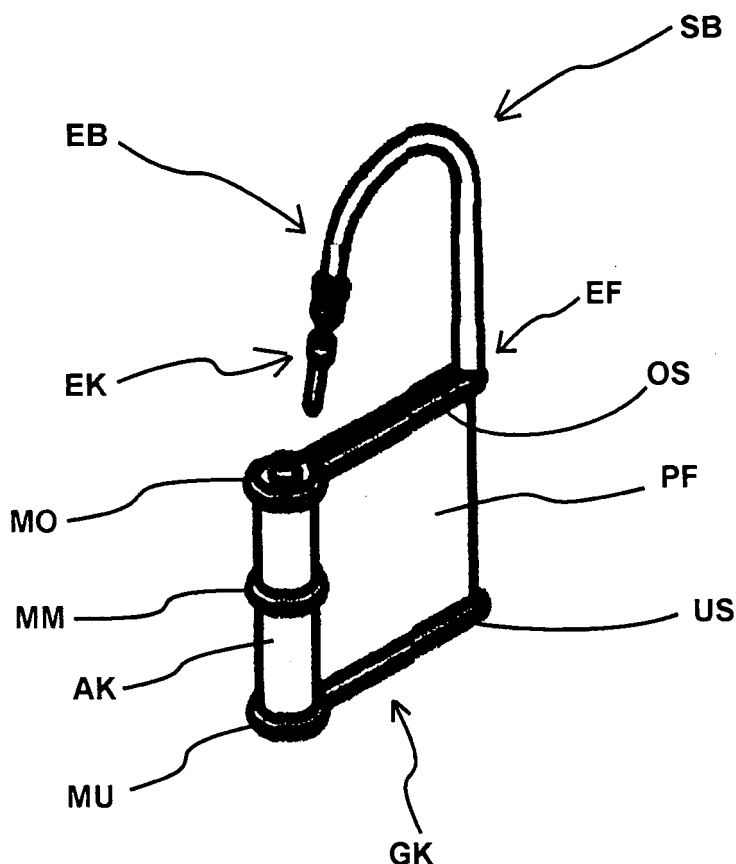


Fig. 1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Sicherheitsplombe aus Kunststoff.

[0002] Sicherheitsplomben aus Kunststoff sind beispielsweise zur Versiegelung von Behälterverschlüssen im Gepäcktransport eingesetzt und sollen auf einfache Weise eine Überprüfung ermöglichen, ob der versiegelte Behälter zwischen Versiegelung und Überprüfung ungeöffnet geblieben ist. Ein Aufbrechen der Plombe soll daher nur unter Zerstörung der Plombe möglich sein, wofür typischerweise Soll-Abreißstellen an den Plomben vorgesehen sind.

[0003] Aus der AT 343 532 ist eine Kunststoffplombe bekannt, bei welcher ein Einsteckkopf über biegeschlafes dünnes Bändchen mit einer Einsteckhülse als Grundkörper verbunden ist. Ein zusätzliches Einschubteil ist verrastend in die Einsteckhülse einsteckbar und bildet seinerseits einen Rastverschluss mit dem Einsteckkopf. Bei einer aus der DE 92 08 782 U1 oder der DE 92 00 110 U1 bekannten Sicherheitsplombe ist ein Einsteckkopf über einen Schließbügel mit einem Grundkörper verbunden und in eine gleichfalls im Grundkörper ausgebildete Aufnahme unter elastischer Verformung des Schließbügels einsteckbar. Eine Soll-Abreißstelle ist an einer Verbindungsstelle von Schließbügel und Einsteckkopf als Querschnittsverengung ausgebildet.

[0004] Bei einer aus der DE 199 59 229 A1 bekannten Sicherungsplombe ist die Soll-Abreißstelle verdeckt so angeordnet, dass sie bei axial gering verschiebbarem Einsteckkopf zumindest teilweise außerhalb der Aufnahme visuell kontrollierbar ist.

[0005] Die DE 36 22 501 C2 zeigt eine Sicherheitsplombe, bei welcher die Verbindung zwischen Grundkörper und Einsteckkopf durch ein flaches flexibles Band gegeben ist und eine zusätzliche Verschlusskappe von der der Einsteckseite entgegengesetzten Seite der Aufnahme in diese einsetzbar und mit dem Einsteckkopf verrastbar ist. Die Soll-Abreißstelle ist durch eine Aussparung in dem flexiblen Band nahe bei dem Einsteckkopf außerhalb der Aufnahme gegeben.

[0006] Um unbefugtes Öffnen von mit solchen Plomben gesicherten Behälterverschlüssen zu verschleiern, sind verschiedene Manipulationsarten zum zerstörungsfreien Öffnen der Plomben mittels feiner mechanischer Hilfsmittel oder zum provisorischen Reparieren von beim Öffnen beschädigter Plomben, insbesondere durch Aufschmelzen von Teilen der Kunststoffplombe bekannt.

[0007] Der vorliegenden Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Kunststoff-Sicherheitsplombe anzugeben, welche besser gegen derartige Manipulationsversuche gesichert sind.

[0008] Erfindungsgemäße Lösungen sind in den unabhängigen Ansprüchen beschrieben. Die abhängigen Ansprüche enthalten vorteilhafte Ausgestaltungen und Weiterbildungen der Erfindung.

[0009] Die Ausbildung wenigstens eines Teils der Wandung des Aufnahmeraums, in welchen im geschlos-

senen Zustand der Plombe die Spitze des Einsteckkopfes ragt, aus durchsichtigem Material, ermöglicht auf einfache Weise eine visuelle Kontrolle durch die durchsichtige Wandung hindurch. Vorteilhafterweise besitzt der Einsteckkopf oder wenigstens dessen in dem Aufnahmeraum des Grundkörpers ragende Spitze eine auffallend von dem durchsichtigen Material verschiedene Farbe. Das durchsichtige Material ist vorzugsweise farblos. Das durchsichtige Material kann von dem übrigen Material des Grundkörpers verschieden sein.

[0010] In erster vorteilhafter Ausführung ist wenigstens der Eingriffsbereich von Haltestrukturen des Einsteckkopfes und Gegenhaltestrukturen der Aufnahme durch das durchsichtige Material für den Benutzer sichtbar. Hierdurch können Manipulationsversuche an dem Eingriffsbereich erkannt werden.

[0011] Die Gegenhaltestrukturen der Aufnahme können vorteilhafterweise in an sich bekannter Art durch eine Gruppe von wenigstens drei um eine zentrale Öffnung gruppierte spreizbare Federlamellen gebildet sein, an welcher sich eine Querschnittsschulter als Haltestruktur der Spitze des Einsteckkopfes gegen ausziehende Kräfte abstützt.

[0012] Die Gegenhaltestrukturen können vorteilhafterweise einstückig materialhomogen mit der durchsichtigen Wandung des Aufnahmeraums ausgeführt und Teil eines Aufnahmekörpers sein, welcher Teil des Grundkörpers ist und von dem übrigen Kunststoffmaterial des Grundkörpers teilweise umgossen ist. Das Material des Aufnahmekörpers und das übrige Material des Grundkörpers können aus verschiedenen Kunststoff-Grundmaterialien bestehen oder auch aus demselben Grundmaterial, welches für den Aufnahmekörper durchsichtig und für den übrigen Grundkörper eingefärbt ist.

[0013] In vorteilhafter Ausführungsform liegt eine Soll-Abreißstelle im Verlauf des Einsteckkopfes bei geschlossener Plombe verdeckt innerhalb der Aufnahme, vorzugsweise im Bereich des Eingriffs der Haltestrukturen und Gegenhaltestrukturen, wobei vorteilhafterweise die Soll-Abreißstelle so angeordnet ist, dass nach deren Auftrennen die in den Aufnahmeraum ragende Spitze des Einsteckkopfes ohne Material-Verbindung zu außerhalb der Gegenhaltestrukturen liegenden Teilen des Einsteckkopfes im Aufnahmeraum beweglich ist. Die Soll-Abreißstelle ist vorzugsweise in bei Kunststoffplomben gebräuchlicher und typischerweise durch eine Stelle mit reduziertem, insbesondere kleinstem Querschnitt quer zur Richtung von den Einsteckkopf aus der Aufnahme ausziehenden Kräften gebildet. Die Soll-Abreißstelle ist vorzugsweise zumindest für den innerhalb der Aufnahme liegenden Abschnitt des Einsteckkopfes die Schwachstelle, welche bei Einwirken von ausziehenden Kräften auf den Einsteckkopf zuerst aufreißt. Vorzugsweise ist diese Soll-Abreißstelle die insgesamt gegen Zugkräfte schwächste Stelle des Schließbügels. Weitere Querschnittsverengungen können an anderer Stelle vorgesehen sein.

[0014] Die Länge des Aufnahmeraums in Einsteck-

richtung ist vorteilhafterweise um wenigstens 20 %, insbesondere wenigstens 40 %, vorzugsweise wenigstens 60 % größer als die Länge der Spitze des Einsteckkopfes. Die Querabmessung des Aufnahmeraums quer zur Einsteckrichtung in wenigstens einer, vorzugsweise allen Querrichtungen ist vorteilhafterweise um wenigstens 20 %, insbesondere wenigstens 40 %, vorzugsweise wenigstens 60 % größer als die größte Querabmessung der abgetrennten Spitze des Einsteckkopfes. Die abgetrennte Spitze ist dadurch in Einsteckrichtung und/oder in Querrichtung in großem Maße beweglich, was zum einen Manipulationsversuche zur Reparatur der Abreißstelle weitgehend verhindert und was zum anderen visuell durch den Benutzer erkennbar ist, wenn in bevorzugter Ausführung wenigstens ein Teil des Aufnahmeraums mit der Spitze durch die durchsichtige Wandung des Aufnahmeraums einsehbar ist. Vorteilhafterweise sind wenigstens 40 %, insbesondere wenigstens 60 %, vorzugsweise wenigstens 75 % der Länge des Aufnahmeraums für den Benutzer durch das durchsichtige Material der Wandung einsehbar und damit visuell kontrollierbar. Vorzugsweise sind die Haltestrukturen und Gegenhaltestrukturen einer geschlossenen unversehrten Plombe durch das durchsichtige Material einsehbar.

[0015] Die Wandung des Aufnahmeraums ist vorteilhafterweise im wesentlichen hohlzylindrisch rohrförmig. Bei der bevorzugten bereits erwähnten Ausbildung der Wandung des Aufnahmeraums als Aufnahmekörper aus durchsichtigem Material mit integrierten Gegenhaltestrukturen kann der Aufnahmekörper in spritzgusstechnisch günstiger Form als eine an den Gegenhaltestrukturen abgewandten Seite offene Hülse hergestellt werden, deren offene Seite nachfolgend verschlossen und vorzugsweise durch das übrige Kunststoffmaterial des Grundkörpers umgossen wird.

[0016] Zur Verhinderung oder zumindest Erschwerung von Manipulationsversuchen der Art einer provisorischen Reparatur von Auftrennungen durch Verschmelzen von Oberflächen der Kunststoff-Plombe, insbesondere Befestigen von Teilen eines aufgetrennten Einsteckkopfes in der Aufnahme ist vorgesehen, dass zumindest ein Teil des freien Endes des Schließbügels und/oder des Einsteckkopfes und/oder der Aufnahme im Grundkörper eine Kunststoffoberfläche aufweist, die nicht oder im Vergleich zum thermoplastischen Kunststoffmaterial des freien Endes des Schließbügels bzw. des Einsteckkopfes bzw. der Aufnahme nur erschwert verschweißbar ist.

[0017] Insbesondere kann eine solche nicht oder nur erschwert verschweißbare Kunststoffoberfläche an solchen Flächenbereichen vorgesehen sein, bei welche im geschlossenen Zustand der Plombe Einsteckkopf und Aufnahme mit Flächen einander eng gegenüberstehen und im Reparaturversuch verschweißt werden könnten.

[0018] Die nicht oder schwer verschweißbare Oberfläche kann in vorteilhafter Ausführung durch eine nach Herstellung der Plombe im Spritzgussverfahren nachträglich vorgenommene Härtung einer Oberflächen-

schicht geringer Tiefe des Kunststoffmaterials erzeugt sein. Die Härtung kann in bevorzugter Ausführung durch eine Veränderung der Materialstruktur unter Einwirkung energiereicher Strahlung, wie z. B. UV-Strahlung oder Gammastrahlung, gegebenenfalls unter Verwendung von Zusatzstoffen, und oder durch Implantation von Fremdmaterial in das Kunststoffmaterial erfolgen. Die Härtung von Kunststoffoberflächen ist an sich bekannt.

[0019] Zur Verhinderung oder zumindest Erschwerung von Manipulationsversuchen der Art, dass eine Auftrennung des Schließbügels und/oder des Einsteckkopfes provisorisch repariert wird, indem die Enden der Trennstelle durch Verschmelzen der Endflächen und/oder durch Einschmelzen eines dünnen metallischen Elements wieder verbunden werden, ist vorgesehen, einen langgestreckten Schließbügel in Form eines in einem geöffneten Ausgangszustand formstabilen U-förmigen Bogens auszuführen, welcher an einem festen Ende starr mit dem Grundkörper verbunden und mit der U-Form zum Grundkörper hin offen ist, und welcher unter elastischer Verformung zu einem zu dem Grundkörper geschlossenen Bogen biegsam ist, wobei ein an einem freien Ende des Schließbügels angeordneter Einsteckkopf in eine Aufnahme des Grundkörpers eingreift und in dieser entgegen einer aus der elastischen Verformung resultierenden Ausziehungskraft gehalten ist, und einem solchen Schließbügel über einen großen, vorzugsweise den überwiegenden Teil seiner Länge beim Schließen eine relativ starke Biegeverformung aufzuzwingen. Vorteilhafterweise liegt über die überwiegende Länge des Schließbügels der Betrag der Biegespannung bei wenigstens 50 %, vorzugsweise bei wenigstens 70 % eines über die gesamte Länge gemittelten Mittelwert des Betrages der Biegespannung. In vorteilhafter Weiterbildung kann vorgesehen sein, im Bereich eines Minimums des Betrages der Biegespannung einen hohen Wert der Zugspannung in Längsrichtung des Bügels und/oder der Schubspannung quer zur Längsrichtung zu erzeugen, welcher vorteilhafterweise um wenigstens 50 %, insbesondere wenigstens 100 % über einem über die gesamte Länge des Schließbügels gemittelten Mittelwert der Zugspannung bzw. Schubspannung liegt. Vorteilhafterweise beträgt in einem solchen Minimum des Betrages der Biegespannung die Zugkraft in jeweiliger Längsrichtung des Schließbügels wenigstens 50 %, insbesondere wenigstens 75 % der auf dem Einsteckkopf ausziehend wirkenden Kraft.

[0020] Als Länge des Schließbügels sei dabei die Strecke entlang des bogenförmigen Verlaufs des Schließbügels ausgehend von dessen starrer Verbindung mit dem Grundkörper bis zu dem Einsteckkopf am freien Ende des Schließbügels angesehen, wobei eine gebräuchliche Verdickung oder eine Querschnittsverengung als Soll-Abreißstelle und gegebenenfalls jeweilige Übergangsabschnitt nicht mehr zur Länge des Schließbügels gezählt seien. Für die Längenmessung sei vorzugsweise der Verlauf der neutralen Faser des Schließbügels betrachtet, wobei aber wegen der lang-

gestreckten Form des Schließbügels der Unterschied zu einer äußeren oder einer inneren Randfaser vernachlässigbar gering ist.

[0021] Durch die Kombination eines hohen Werts von Zugspannung bzw. Zugkraft und/oder Schubspannung in einer Längsposition mit einem Minimum der Biegespannung ist vorteilhafterweise über einen besonders großen Bereich der Länge des Schließbügels eine Erschwerung eines Reparaturversuchs nach einer Durchtrennung des Bügels gegeben.

[0022] Vorteilhafterweise kann vorgesehen sein, dass über den überwiegenden Teil der Länge in einem zusammenhängenden Längenabschnitt die Querschnittsfläche des Schließbügels in Richtung seines freien Endes um wenigstens 50 % abnimmt. Vorzugsweise erfolgt die Verringerung des Querschnitts kontinuierlich mit einem in fiktiv gerade gestrecktem Zustand des Schließbügels gegebenen Kegelwinkel von wenigstens $0,1^\circ$, insbesondere wenigstens $0,2^\circ$, vorzugsweise wenigstens $0,5^\circ$ und höchstens 5° , insbesondere höchstens $2,5^\circ$.

[0023] In vorteilhafter Ausführung kann der Querschnitt des Schließbügels wenigstens über einen überwiegenden Teil seiner Länge annähernd rechteckig sein, insbesondere mit einem Seitenverhältnis die größeren zur kleineren Querschnittsseite von weniger als 2,0.

[0024] Die Erfindung ist nachfolgend anhand bevorzugter Ausführungsbeispiele unter Bezugnahme auf die Abbildungen noch eingehend veranschaulicht. Dabei zeigt:

- Fig. 1 eine Schrägansicht einer Sicherheitsplombe in geöffnetem Ausgangszustand,
- Fig. 2 eine geschnittene Seitenansicht der Plombe nach Fig. 1,
- Fig. 3 einen kontinuierlich verjüngten Abschnitt des Schließbügels,
- Fig. 4 eine geschnittene Seitenansicht in geschlossenem Zustand der Plombe,
- Fig. 5 einen vergrößerten Ausschnitt aus Fig. 3,
- Fig. 6 den Ausschnitt der Fig. 5 mit aufgetrennter Soll-Abreißstelle.

[0025] Die in Fig. 1 in Schrägansicht und in Fig. 2 in geschnittener Seitenansicht in geöffnetem Zustand skizzierte Kunststoff-Sicherheitsplombe weist in an sich bekannter Weise einen Grundkörper GK und einen von diesem an einem festen Ende EF ausgehenden Schließbügel SB auf. Der Schließbügel ist durch ein langgestrecktes Element gebildet, welches in sich in der dargestellten Form stabil ist aber unter Krafteinwirkung entgegen einer Rückstellkraft elastisch verformbar ist. An dem festen Ende EF des Schließbügels ist dieser vorzugsweise starr mit dem Grundkörper GK verbunden im Unterschied zur

Verbindung über ein biegeweiches Bändchen oder ein Scharnier.

[0026] An dem dem festen Ende EF abgewandten freien Ende EB des Schließbügels ist ein Einsteckkopf EK angeformt, an welchem verschiedene, anhand der Fig. 5 noch näher beschriebene Strukturen zur Ausbildung eines Sicherheitsverschlusses ausgebildet sind.

[0027] Der Grundkörper weist einen plattenförmigen Abschnitt mit einer vorzugsweise ebenen Fläche PF auf, welche beispielsweise zur individualisierenden Kennzeichnung der einzelnen Plombe genutzt und hierfür z. B. beklebt oder bedruckt werden kann. Der Grundkörper weist an einer dem gekrümmten Schließbügel zuweisenden oberen Kante der Fläche PF einen verdickten oberen Steg OS und vorzugsweise an der dem oberen Steg und dem Schließbügel abgewandten unteren Kante gleichfalls einen verdickten unteren Steg US auf, wobei die Verdickung in Richtung der Flächennormalen der Fläche PF vorliegen soll und der obere und/oder untere Steg in Richtung der Flächennormalen beidseitig über die bedruckte Fläche hinausragen. Die Wandstärke des Grundkörpers im Bereich des plattenförmigen Abschnitts der Fläche PF ist gering, vorzugsweise um wenigstens 30 %, vorzugsweise wenigstens 50 % geringer als an dem oberen und/oder unteren Steg und/oder dem Ansatz des festen Endes EF des Schließbügels, jeweils in Richtung der in Fig. 2 senkrecht zur Zeichenebene verlaufenden Flächennormalen der Fläche PF. Der obere und/oder der untere Steg stehen an einer bei dem festen Ende EF liegenden Seitenkante der Fläche PF über diese in der Flächenebene hinaus, wobei der überstehende Bereich vorzugsweise eine endständige Rundung des jeweiligen Stegs bildet. Die Wandstärke des plattenförmigen Abschnitts liege beispielsweise im Bereich von 1 mm, wogegen die Stege wenigstens 2 mm dick seien.

[0028] An einer dem festen Ende EF des Schließbügels SB abgewandten Seitenkante der Fläche PF ist eine Aufnahme für den Einsteckkopf EK ausgebildet, in welche dieser unter Ausbildung eines Sicherheitsverschlusses einsteckbar ist.

[0029] In bevorzugter Ausführung ist die Aufnahme zumindest teilweise durch einen Aufnahmekörper AK gebildet, welcher mechanisch fest mit dem plattenförmigen Abschnitt verbunden und z. B. durch Materialgurte MO, MM, MU an diesem gehalten ist.

[0030] Zumindest der plattenförmige Abschnitt mit den Stegen OS und US sowie der Schließbügel sind vorteilhafterweise als einstückiger materialhomogener Kunststoff-Spritzgusskörper aus einem ersten Kunststoffmaterial ausgeführt. Der Aufnahmekörper kann aus einem davon verschiedenen zweiten Kunststoffmaterial bestehen. Vorzugsweise wird in einem ersten Herstellungsschritt der Aufnahmekörper aus dem zweiten Kunststoffmaterial hergestellt und danach in einem zweiten Schritt die übrigen Teile der Sicherheitsplombe aus dem ersten Kunststoffmaterial an den Aufnahmekörper angespritzt, wobei durch die um den Aufnahmekörper umlaufenden Materialgurte MO, MM, MU aus dem ersten Kunststoff-

material eine feste mechanische Verbindung mit dem Aufnahmekörper hergestellt wird.

[0031] Der Schließbügel bildet in bevorzugter Ausführung in geöffnetem Zustand nach Fig. 1 und Fig. 2 einen im wesentlichen U-förmigen zu dem Grundkörper GK hin offenen Bogen, welcher vorzugsweise über den überwiegenden Teil seines Verlaufs kontinuierlich monoton gekrümmt ist, wobei die Krümmung eine Umlenkung um vorteilhafterweise wenigstens 120°, vorzugsweise wenigstens 150° vollführt. In vorteilhafter Ausführung weist der Schließbügel über den überwiegenden Teil seiner Länge über einen zusammenhängenden Abschnitt eine Verringerung seiner Querschnittsfläche um wenigstens 50 % in Richtung auf den Einsteckkopf an seinem freien Ende auf. Der zusammenhängende Abschnitt sei durch die größte Distanz von Querschnittsverengungen entlang des gekrümmten Verlaufs des Bügels gegeben. Querschnittsverengungen in funktionalem Zusammenhang mit Soll-Abreißstellen seien dabei nicht mit berücksichtigt. Der zusammenhängende Abschnitt über den überwiegenden Teil der Länge des Bügels kann vorteilhafterweise zumindest in einem wenigstens 10 % der Bügellänge vom Einsteckkopf EK und von dem festen Ende EF beabstandeten Längenabschnitt liegen. Die Querschnittsverengung kann in mehreren Stufen erfolgen, erfolgt aber vorzugsweise kontinuierlich über den zusammenhängenden Abschnitt fortschreitend. Die kontinuierliche Querschnittsverengung kann vorzugsweise durch eine kontinuierliche konische Verjüngung des Querschnitts des Schließbügels erfolgen mit einem Konuswinkel von wenigstens 0,1°, insbesondere wenigstens 0,2°, vorzugsweise wenigstens 0,5° und höchstens 5°, insbesondere höchstens 2,5°.

[0032] Fig. 3 zeigt in gerade gestreckter Form einen Bügelabschnitt LA zwischen Längspositionen PI und PIII nach Fig. 2 und zugehörige idealisierte Querschnitte an Längspositionen PI, PII und PIII. Die Länge des zusammenhängenden Abschnitts LA, z. B. gemessen entlang der bei Durchbiegung neutralen Faser, betrage wenigstens 50 %, vorzugsweise wenigstens 75 % der gesamten Länge des Bügels. Der Konuswinkel KW kann im Längsverlauf variieren. Die Querschnittsfläche an Position PI sei um wenigstens 50 % geringer als die Querschnittsfläche an Position PIII. Die Abmessungen in Fig. 3 sind zur besseren Veranschaulichung bewußt nicht maßstäblich.

[0033] Die Querschnittsfläche kann in üblicher Ausführung annähernd kreisförmig sein. In vorteilhafter Weiterbildung ist die Querschnittsfläche annähernd rechteckig mit zwei gegenüber liegenden Seiten A1, A2 mit zu der von dem Bügel aufgespannten Ebene paralleler Ausrichtung und einer bezüglich der Bogenkrümmung außen liegenden Seite B1 und einer innen liegenden Seite B2 senkrecht zu der aufgespannten Ebene. Das Seitenverhältnis der größeren zur kleineren Seite ist vorzugsweise kleiner als 2,0, vorzugsweise ist der Querschnitt annähernd quadratisch.

[0034] Fig. 4 zeigt die Sicherheitsplombe aus Fig. 2 in

geschlossenem Zustand, in welcher der Einsteckkopf in Einsteckrichtung ER in die Aufnahme des Grundkörpers eingesteckt ist. Zum Einstecken wird durch manuelle Kraft der Schließbügel entgegen Rückstellkräften elastisch verformt. In dem geschlossenen Zustand nach Fig. 4 bewirken die Rückstellkräfte eine Ausziehkraft auf dem Einsteckkopf, welcher rastend in der Aufnahme gehalten ist.

[0035] Die Rückstellkräfte bewirken im Längsverlauf des Schließbügels variierende Zugspannungen, Biegespannungen und/oder Schubspannungen. Vorteilhafterweise sind Querschnitt und Form des Schließbügels im unverspannten Ausgangszustand nach Fig. 1, Fig. 2 so gewählt, dass im geschlossenen Zustand über zumindest den überwiegenden Teil des Bügels eine hohe Biegespannung auftritt, welche Reparaturversuche eines durchtrennten Bügels verhindert oder zumindest erheblich erschwert. Vorteilhafterweise liegt an der Position eines im Längsverlauf des Bügels eventuell auftretenden Minimums des Betrages der Biegespannung ein überdurchschnittlich hoher, insbesondere um wenigstens 50 % über dem Durchschnitt über den Längsverlauf des Bügels liegender Wert des Betrags von Zugspannung und/oder Schubspannung vor.

[0036] In der vergrößerten Ansicht V-V aus Fig. 4 gemäß Fig. 5 ist eine besonders vorteilhafte Ausgestaltung eines Verschlussbereiches einer geschlossenen Plombe dargestellt. Der Einsteckkopf EK weist in an sich gebräuchlicher Weise eine Spitze SP auf, an welcher entgegen der Einsteckrichtung eine quer zur Einsteckrichtung verlaufende Schulter HS als Haltestruktur ausgebildet ist. Die Schulter HS wird durch die ausziehend wirkenden Rückstellkräfte des elastisch verformten Schließbügels an als Gegenhaltestrukturen der Aufnahme dienende, schräg gegen die Einsteckrichtung ausgerichtete Federlamellen FL gedrückt und liegt dadurch im regulären geschlossenen Zustand ständig an diesen in der in Fig. 4 skizzierten Position an.

[0037] Der Einsteckkopf kann zwischen Schließbügel SB und Spitze SP ein oder mehrere weitere sicherheitsrelevante Merkmale aufweisen, beispielsweise einen Führungsabschnitt FA, welcher eng in einer Führung FU der Aufnahme in Einsteckrichtung geführt ist, einen außerhalb der Führung liegenden kragenförmigen Überstand KR, welcher vorzugsweise einen gegenüber der Führung erweiterten Querschnitt aufweist, um das Einstecken von Manipulationswerkzeugen zwischen Führung FU und Führungsabschnitt zu erschweren, eine visuell kontrollierbare Querschnittsverengung QV zwischen Führungsabschnitt FA und Überstand KR und/oder einen Freiraum FR zwischen der eingezeichneten Position des Führungsabschnitts und den Federlamellen, wodurch der Einsteckkopf durch eine manuelle Kraft in Schließrichtung um ein z. B. auch durch den Überstand KR begrenztes Maß in Einsteckrichtung beweglich (Doppelpfeil) ist und eine haptische und/oder optische Kontrolle dieser Beweglichkeit gegeben ist.

[0038] Von besonderem Vorteil ist, zumindest einen

Teil der Wandung AW, welche den Aufnahmeraum AR, in den die Spitze des Einsteckkopfes ragt, begrenzt, aus transparentem Material zu fertigen. Hierdurch kann der Benutzer schnell eine visuelle Kontrolle des Bereichs des Sicherheitsverschlusses vornehmen und Manipulationsversuche erkennen.

[0039] In erster vorteilhafter Ausführung ist durch das transparente Material zumindest der Bereich der Federlamellen einsehbar, um durch Manipulationsversuche in diesem Bereich verursachte Veränderungen zu erkennen.

[0040] In besonders vorteilhafter Ausführung ist ein Abschnitt SA des Einsteckkopfes vor der Spitze mit besonders geringem Querschnitt, insbesondere in der Funktion als Soll-Abreißstelle, unmittelbar bei der Haltestruktur HS entgegen der Einsteckrichtung angeordnet, so dass bei einer durch ausziehende Kräfte aufgetrennten solchen Abreißstelle die Spitze SP im Aufnahmeraum frei beweglich ist, wie in Fig. 6 skizziert. Die gegebene und/oder die fehlende freie Beweglichkeit der Spitze im Aufnahmeraum ist durch transparentes Material der Wand AW über zumindest einen Teil der Länge des Aufnahmeraums vorteilhafterweise einfach visuell durch den Benutzer kontrollierbar. Die genannte Soll-Abreißstelle ist vorzugsweise die gegen auf den Einsteckkopf ausziehend wirkende Kräfte schwächste Stelle des Schließbügels. Insbesondere ist die Soll-Abreißstelle vorzugsweise so dimensioniert, dass die zum Abreißen erforderliche Zugkraft geringer ist als die maximale Haltekraft der Haltestruktur und Gegenhaltestrukturen.

[0041] Die Länge LS der Spitze SP beträgt vorteilhafterweise wenigstens das 3-fache ihres maximalen Durchmessers QS. Die Länge LR des Aufnahmeraums in Einsteckrichtung ist vorteilhafterweise um wenigstens 20 %, insbesondere wenigstens 40 %, vorzugsweise wenigstens 60 % größer als die Länge LS der Spitze SP. Vorteilhafterweise ist der Aufnahmeraum über wenigstens 30 %, insbesondere wenigstens 50 %, vorzugsweise wenigstens 75 % seiner Länge LR durch das durchsichtige Material der Wandung einsehbar. Im skizzierten Beispiel ist ein Teil der durchsichtigen Wandung des Aufnahmeraums durch den mittleren Materialgurt MM abgedeckt.

[0042] Für eine verbesserte Beweglichkeit der abgerissenen Spitze im Aufnahmeraum und das Verhindern oder Erschweren eines Versuchs der Reparatur der Abreißstelle ist auch von Vorteil, die Querabmessung QR des Aufnahmeraums AR um wenigstens 20 %, insbesondere wenigstens 40 %, vorzugsweise wenigstens 60 % größer zu machen als die größte Querabmessung QS der Spitze SP, welche typischerweise im Bereich der Haltestrukturen HS gegeben ist. Die abgerissene Spitze kommt dadurch in den Aufnahmeraum quer zur Einsteckrichtung in eine stark dezentrierte Lage. Eine Verdünnung der Spitze zu deren Ende hin und/oder eine Abrundung oder Abschrägung des Endes begünstigt vorteilhafterweise die Einnahme einer verkippten Lage der abgerissenen Spitze.

[0043] Die durchsichtige Wandung des Aufnahmeraums ist vorzugsweise durch einen Aufnahmekörper AK gegeben, welcher vollständig aus durchsichtigem Material besteht. Der Aufnahmekörper ist vorteilhafterweise als Kunststoff-Spritzgusskörper ausgeführt. Der Aufnahmekörper weist in vorteilhafter Ausführung einen den Aufnahmeraum seitlich begrenzenden rohrförmigen Abschnitt auf. Die Federlamellen FL können in vorteilhafter Ausführung einstückig materialhomogen an dem Aufnahmekörper ausgebildet sein.

[0044] Der Aufnahmekörper als Kunststoff-Spritzgussteil wird in einem ersten Schritt gefertigt und danach in dem Spritzgusswerkzeug für die gesamte Sicherheitsplombe in dem Kunststoffmaterial der anderen Teile des Grundkörpers mechanisch verankert. Im skizzierten Beispiel wird eine untere, den Federlamellen abgewandte Öffnung des Aufnahmekörpers durch einen Stopfen AS verschlossen. In einem oberen Materialgurt MO, welcher das obere Ende des Aufnahmekörpers umgibt und verankert, wird beim Spritzen der Sicherheitsplombe die Führung FU erzeugt, die Materialgurte MM und MU umgeben den Aufnahmekörper in der Mitte und unten und verankern ihn fest im Grundkörper.

[0045] Zur guten visuellen Kontrolle des Verschlussbereichs und/oder der Spitze SP im Aufnahmeraum AR ist vorteilhafterweise zumindest die Spitze in von dem durchsichtigen Material sich deutlich abhebender Signalfarbe gehalten. Das durchsichtige Material ist vorteilhafterweise farblos und/oder glasklar.

[0046] Zur Verhinderung oder zumindest Erschwerung von Reparaturversuchen mit Verschmelzen von Kunststoffmaterial, insbesondere zur Befestigung eines angerissenen Einsteckkopfes in der Aufnahme, kann vorteilhafterweise vorgesehen sein, zumindest einen Teil der Kunststoffoberfläche, insbesondere des Einsteckkopfes durch Härten in den zuvor gegebenen thermoplastischen Eigenschaften so zu verändern, dass ein Verschweißen von sich gegenüber stehenden Flächen, wie z. B. des Führungsabschnitts FA und der Führung FU durch Aufschmelzen der Kunststoffoberfläche nicht mehr oder zumindest nur stark erschwert möglich ist. Für eine solche Härtung kann die Oberfläche insbesondere energiereicher Strahlung wie UV- oder Gammastrahlung ausgesetzt werden. Die zumindest teilweise Oberflächenhärtung ist auch unabhängig von den besonderen Spannungsverhältnissen im geschlossenen Schließbügel und/oder von der visuellen Kontrolle durch eine durchsichtige Wandung des Aufnahmeraums vorteilhaft realisierbar.

[0047] Die vorstehend und die in den Ansprüchen angegebenen sowie die den Abbildungen entnehmbaren Merkmale sind sowohl einzeln als auch in verschiedener Kombination vorteilhaft realisierbar. Die Erfindung ist nicht auf die beschriebenen Ausführungsbeispiele beschränkt, sondern im Rahmen fachmännischen Könnens in mancherlei Weise abwandelbar.

Patentansprüche

1. Sicherheitsplombe aus Kunststoff mit einem von einem Grundkörper ausgehenden Schließbügel, welcher an seinem im geöffneten Ausgangszustand freien Einsteckende einen Einsteckkopf trägt, welcher Haltestruktur aufweist, und mit dem Einsteckkopf unter Bildung eines Sicherheitsverschlusses in eine Aufnahme des Grundkörpers einsteckbar ist, wobei die Aufnahme zwischen einer Einstecköffnung und einem nur durch die Einstecköffnung zugänglichen Aufnahmeraum in die Haltestrukturen eingreifende Gegenhaltestrukturen aufweist, und eine Spitze des Einsteckkopfes in geschlossenem Zustand der Plombe in den Aufnahmeraum ragt, **dadurch gekennzeichnet, dass** wenigstens ein Teil der Wandung der Aufnahme aus durchsichtigem Material besteht. 5
2. Sicherheitsplombe nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Soll-Abreißstelle am Einsteckkopf innerhalb der Aufnahme liegt. 10
3. Sicherheitsplombe nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Soll-Abreißstelle im Bereich des Eingriffs der Haltestrukturen und Gegenhaltestrukturen angeordnet ist. 15
4. Sicherheitsplombe nach Anspruch 2 oder 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die in den Aufnahmeraum ragende Spitze des Einsteckkopfes nach Auftrennung der Soll-Abreißstelle im Aufnahmeraum beweglich ist. 20
5. Sicherheitsplombe nach einem der Ansprüche 2 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Spitze nach Auftrennen der Soll-Abreißstelle keine Material-Verbindung zu außerhalb der Gegenhaltestrukturen liegenden Teilen des Einsteckkopfes aufweist. 25
6. Sicherheitsplombe nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** in Einsteckrichtung die Länge des Aufnahmeraums um wenigstens 20 %, insbesondere wenigstens 40 %, vorzugsweise wenigstens 60 % größer ist als die Länge der Spitze des Einsteckkopfes. 30
7. Sicherheitsplombe nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Querabmessung des Aufnahmeraums um wenigstens 20 %, insbesondere wenigstens 40 %, vorzugsweise wenigstens 60 % größer ist als die größte Querabmessung der Spitze. 35
8. Sicherheitsplombe nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** die in den Aufnahmeraum ragende Spitze durch das durchsichtige Material der Wandung für den Benutzer sichtbar ist. 40
9. Sicherheitsplombe nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** zumindest die in den Aufnahmeraum ragende Spitze des Einsteckkopfes in von dem durchsichtigen Material deutlich unterscheidbarer Farbe ausgeführt ist. 45
10. Sicherheitsplombe nach einem der Ansprüche 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** wenigstens 30 %, insbesondere wenigstens 50 %, vorzugsweise wenigstens 75 % der Länge (LR) des Aufnahmeraums (AR) für den Benutzer durch das durchsichtige Material der Wandung einsehbar sind. 50
11. Sicherheitsplombe nach einem der Ansprüche 1 bis 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** durchsichtige Material farblos ist. 55
12. Sicherheitsplombe nach einem der Ansprüche 1 bis 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** durch das durchsichtige Material der Eingriffsbereich von Haltestrukturen und Gegenhaltestrukturen der geschlossenen Sicherheitsplombe für den Benutzer sichtbar ist.
13. Sicherheitsplombe nach einem der Ansprüche 1 bis 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Gegenhaltestrukturen wenigstens drei um eine zentrale Öffnung gruppierte Federlamellen umfassen.
14. Sicherheitsplombe nach einem der Ansprüche 1 bis 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Gegenhaltestrukturen einstückig materialhomogen mit dem durchsichtigen Material der Wandung ausgeführt sind.
15. Sicherheitsplombe nach einem der Ansprüche 1 bis 16, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Wandung des Aufnahmeraums im wesentlichen rohrförmig ist.
16. Sicherheitsplombe nach einem der Ansprüche 1 bis 15, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Wandung des Aufnahmeraums durch einen von dem Material des Grundkörpers verschiedenen Aufnahmekörper gebildet ist.
17. Sicherheitsplombe aus Kunststoff mit einem von einem Grundkörper ausgehenden Schließbügel, welcher mit einer Spitze an einem freien Ende in eine Aufnahme des Grundkörpers einsteckbar ist, wobei das freie Ende und die Aufnahme in einem Sicherungsbereich ineinandergreifen und einen nicht zerstörungsfrei lösbaren Verschluss bilden, und wobei Flächen von dem freien Ende des Bügels und von der Aufnahme einander gegenüberstehen, **dadurch gekennzeichnet, dass** wenigstens ein Teil der einander gegenüberstehenden Flächen des freien Endes und/oder der Aufnahme eine nicht oder im Vergleich zum Kunststoff-Grundmaterial nur erschwert

verschweißbare Kunststoffoberfläche aufweisen.

18. Sicherheitsplombe nach Anspruch 17, **dadurch gekennzeichnet, dass** die nicht verschweißbare Kunststoffoberfläche durch eine gehärtete Oberflächenschicht das Kunststoffgrundmaterial gebildet ist. 5
19. Sicherheitsplombe nach Anspruch 18, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Oberflächenschicht durch Einwirkung energiereicher Strahlung gehärtet ist. 10
20. Sicherheitsplombe aus Kunststoff mit einem von einem Grundkörper ausgehenden langgestreckten Schließbügel in Form eines in einem geöffneten Ausgangszustand formstabilen U-förmigen Bogens, welcher an einem festen Ende starr mit einem Grundkörper verbunden und zum Grundkörper hin offen ist, und welcher unter elastischer Verformung zu einem zu dem Grundkörper geschlossenen Bogen biegebar ist, wobei ein an seinem freien Ende angeordneter Einsteckkopf in eine Aufnahme des Grundkörpers eingreift, **dadurch gekennzeichnet, dass** über dem überwiegenden Teil der Länge des Schließbügels 25
 - der Betrag der Biegespannung wenigstens 50 % eines über die gesamte Länge des geschlossenen Bügels gemittelten Mittelwerts beträgt und/oder 30
 - in einem zusammenhängenden Längenabschnitt die Querschnittsfläche des Schließbügels in Richtung seines freien Endes um wenigstens 50 % abnimmt. 35
21. Sicherheitsplombe nach Anspruch 20, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Querschnittsfläche des Schließbügels annähernd rechteckig ist. 40
22. Sicherheitsplombe nach Anspruch 21, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Seitenverhältnis der größeren zu der kleineren Seitenlänge der rechteckigen Querschnittsfläche kleiner als 2 ist. 45
23. Sicherheitsplombe nach einem der Ansprüche 20 bis 22, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Querschnittsverringering kontinuierlich über die Länge des Abschnitts erfolgt. 50
24. Sicherheitsplombe nach einem der Ansprüche 20 bis 23, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Querschnittsverringering mit einem Kegelwinkel von wenigstens $0,3^\circ$, insbesondere wenigstens $0,6^\circ$ und höchstens 5° , insbesondere höchstens 2° verläuft. 55
25. Sicherheitsplombe nach einem der Ansprüche 20 bis 24, **dadurch gekennzeichnet, dass** in einer Längsposition mit einem Minimum der Biegespan-

nung eine Zugspannung in Längsrichtung des Bügels auftritt, welche wenigstens 50 %, vorzugsweise wenigstens 100 % über einem über die gesamte Länge des Schließbügels gemittelten Zugspannungswert liegt.

26. Sicherheitsplombe nach Anspruch 25, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Zugkraft in dem Minimum des Betrags der Biegespannung wenigstens 50 %, insbesondere wenigstens 75 % der auf dem Einsteckkopf ausziehend wirkenden Kraft beträgt.

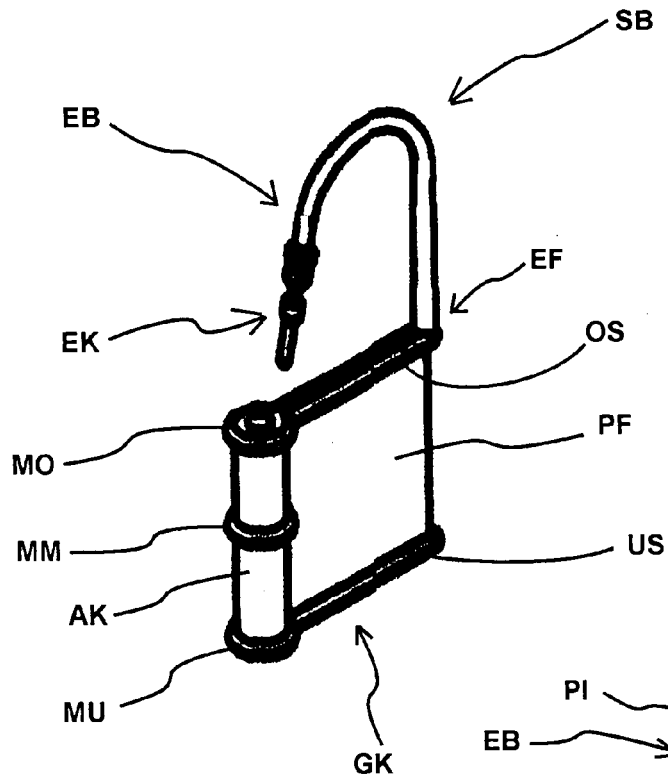


Fig. 1

Fig. 2

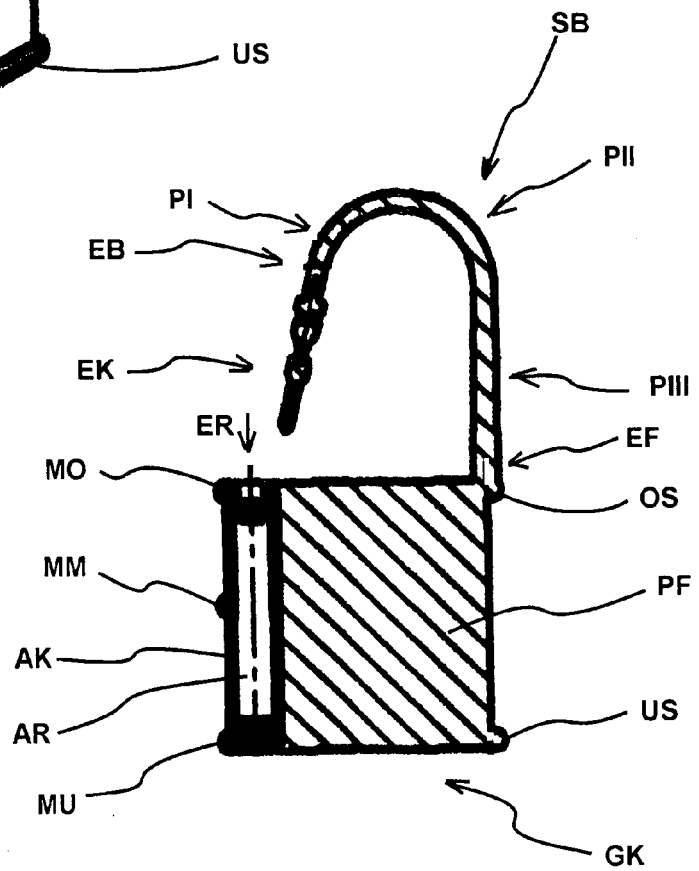
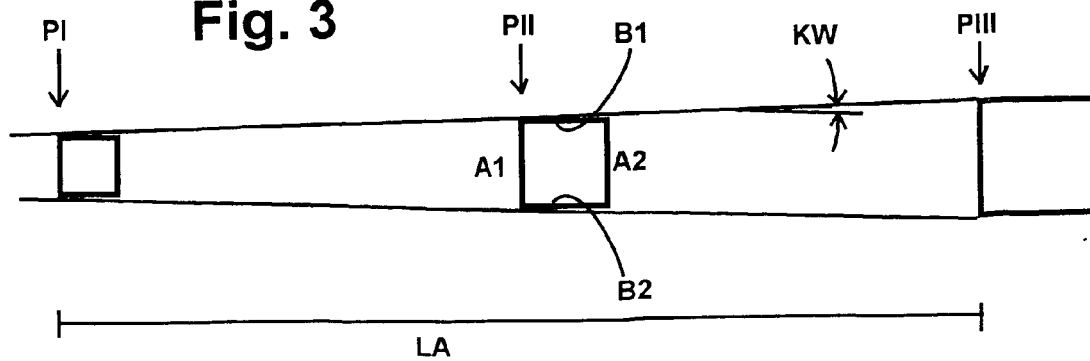


Fig. 3



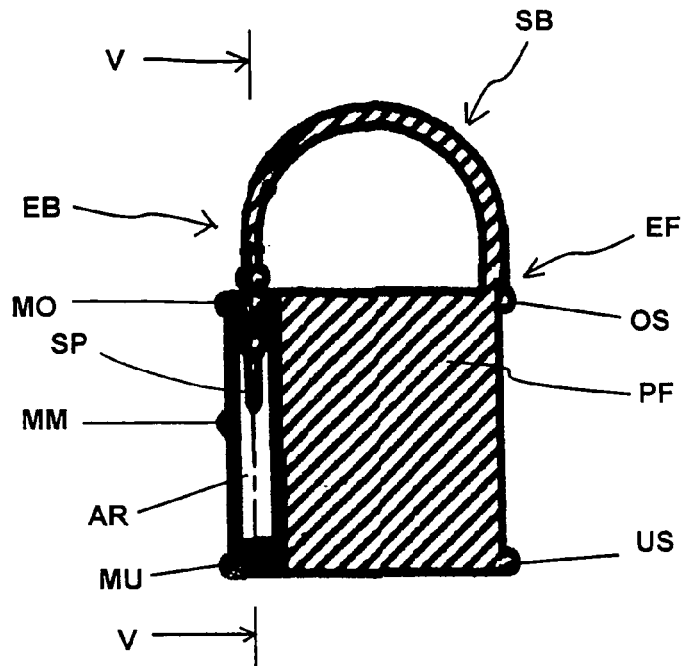


Fig. 4

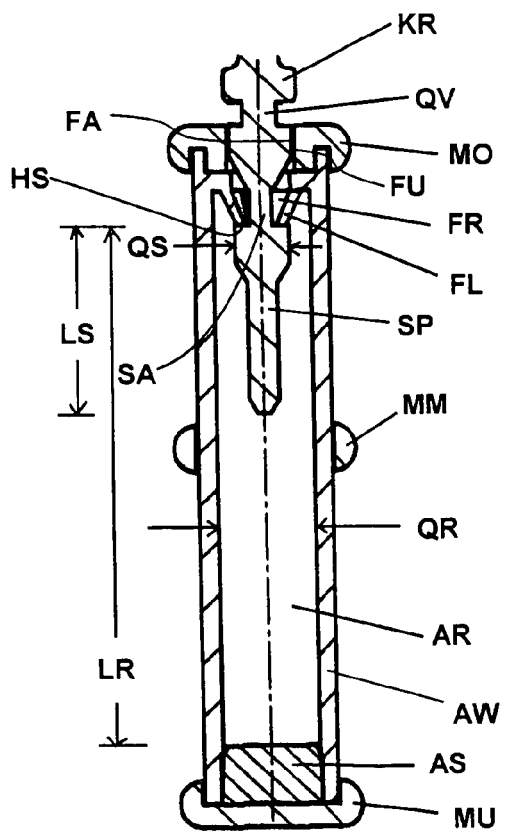


Fig. 5

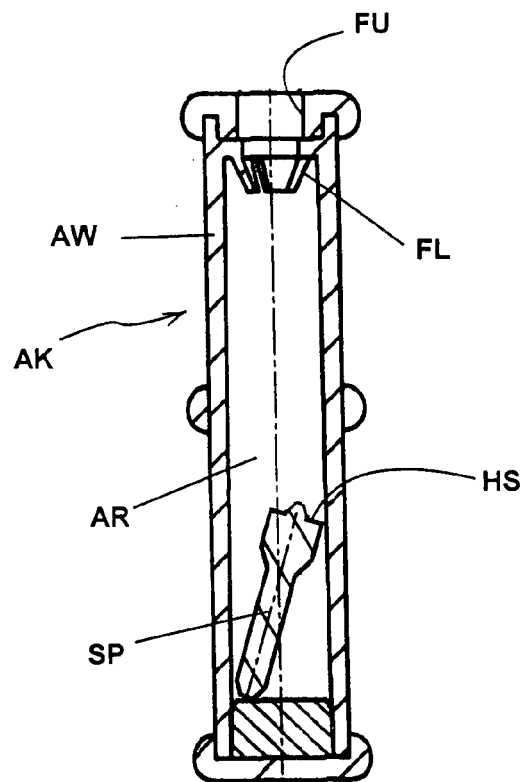


Fig. 6

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

- AT 343532 [0003]
- DE 9208782 U1 [0003]
- DE 9200110 U1 [0003]
- DE 19959229 A1 [0004]
- DE 3622501 C2 [0005]