



(11) **EP 3 641 894 B1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:  
**16.10.2024 Patentblatt 2024/42**

(21) Anmeldenummer: **18733561.7**

(22) Anmeldetag: **19.06.2018**

(51) Internationale Patentklassifikation (IPC):  
**A62C 37/14 (2006.01)**

(52) Gemeinsame Patentklassifikation (CPC):  
**A62C 37/14**

(86) Internationale Anmeldenummer:  
**PCT/EP2018/066299**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:  
**WO 2018/234327 (27.12.2018 Gazette 2018/52)**

(54) **THERMISCHES AUSLÖSEELEMENT**

THERMAL ACTUATOR

ACTUATEUR THERMIQUE

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

(30) Priorität: **21.06.2017 DE 202017103682 U**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
**29.04.2020 Patentblatt 2020/18**

(73) Patentinhaber: **JOB Lizenz GmbH**  
**22926 Ahrensburg (DE)**

(72) Erfinder:  
• **KLUG, Rüdiger**  
**22926 Ahrensburg (DE)**

• **TESCHNER, Jürgen**  
**22339 Hamburg (DE)**  
• **MÜLLER, Bodo**  
**25436 Tornesch (DE)**

(74) Vertreter: **Raffay & Fleck**  
**Patentanwälte**  
**Grosse Bleichen 8**  
**20354 Hamburg (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:  
**EP-A2- 0 853 958 DE-U1- 202015 103 950**  
**US-A- 1 733 701**

**EP 3 641 894 B1**

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung betrifft ein thermisches Auslöseelement mit den Merkmalen des Oberbegriffs des Anspruchs 1.

**[0002]** Thermische Auslöseelemente sind seit langem bekannt und gebräuchlich. Sie werden insbesondere und in großer Zahl in Sprinkler- und Feuerlöschanlagen eingesetzt, wo sie an mit einem unter Druck stehenden Löschmittel (in der Regel Wasser) gefüllte Rohrleitungen angeschlossenen Austrittsdüsen bzw. Sprinkleraustritten, diese in ihrer verschlossenen Stellung haltend, in axialer Richtung zwischen einem Widerlager und einem Verschlusselement, das Verschlusselement in einer Schließstellung haltend, angeordnet sind. Übersteigt die äußere Temperatur die durch entsprechende und bekannte technologische Maßnahmen einzustellende Auslösetemperatur, wird durch den von der Auslöseflüssigkeit aufgebauten, mit Temperaturerhöhung steigenden Druck das Berstmateriale der Außenwand zerstört, zerbricht das Auslöseelement und gibt den Weg zum Öffnen des Verschlusselementes frei, so dass das Löschmittel aus den Sprinklerdüsen bzw. Sprinkleraustritten austreten und abgegeben werden kann.

**[0003]** Neben einer Anwendung in solchen Sprinkler- bzw. Feuerlöschanlagen sind auch Anwendungen bekannt und beschrieben, bei denen solche Auslöseelemente Druckentlastungsöffnungen verschließen, um diese bei einer eine kritische Temperatur übersteigenden Auslösetemperatur freizugeben, z.B. um Druckgasbehälter in Brandfällen rechtzeitig zu entleeren, bevor diese etwa explodieren können. Auch sind Anwendungen derartiger Auslöseelemente im Zusammenhang mit der Unterbrechung elektrischen Stromflusses bekannt. Weitere Anwendungen sind denkbar; solche Auslöseelemente können immer dann zum Einsatz kommen, wenn temperatursensitiv mechanische Schaltstellungen zu verändern oder aber elektrische Leitungen zu unterbrechen sind.

**[0004]** Die typischen bekannten thermischen Auslöseelemente der eingangs genannten Art, die seit vielen Jahren bekannt sind und von denen eines z.B. in der DE 36 01 203 A1 gezeigt und beschrieben ist, sind häufig aus Glas gefertigt. Bei diesen ist also Glas das Berstmateriale.

**[0005]** Zudem sind ein thermisches Auslöseelement aus der DE 20 2015 103950 U1 bekannt, welches in seinem mittleren Abschnitt eine von einer ovalen oder runden Außenkontur abweichende Außenkontur aufweist, um so ein stabileres Glas zu schaffen.

**[0006]** Auch bekannt sind Auslöseelemente aus Glas, an deren Enden durch Beschichtung eine dünne Schicht aufgebracht wird oder alternativ die eine Beschichtung mit einer dünnen Schicht über deren gesamten Längserstreckung aufweisen, wobei die dünne Schicht das Glas vor longitudinalen Kräften, also vor Kräften, die entlang der Längserstreckung des Glases aufgrund des Einspannens des Glases in einer an den Enden des Glases

angeordneten Fassung ständig auf die Längserstreckung des Glases wirken, schützen soll.

**[0007]** Thermische Auslöseelemente der eingangs genannten Art werden heute technologisch sehr gut beherrscht. Man kann sehr gut einstellbare Auslösetemperaturen erreichen mit einer geringen Toleranzschwelle. Auch die Reaktionszeiten können sehr gering eingestellt werden; es können thermische Auslöseelemente dieser Art von sehr geringer thermischer Trägheit gefertigt werden.

**[0008]** Ein Problem dabei ist allerdings, dass die thermischen Auslöseelemente, besonders in einer in einem Verschlusselement (z.B. einem Sprinklerkopf oder einem Ventilverschluss für Druckentlastungsöffnungen) bereits installierten Lage, stoßempfindlich sind, insbesondere gegenüber Stößen quer zu ihrer Längsrichtung.

**[0009]** So kann es durchaus vorkommen, dass beim Hantieren mit einem solchen thermischen Auslöseelement bzw. mit einer Baugruppe, in der dieses bereits in einer Verschlussstellung integriert ist (z.B. einem Sprinklerkopf einer Sprinkleranlage), versehentlich ein solcher Stoß auf die Außenwand des thermischen Auslöseelements ausgeübt wird, dass diese Schaden nimmt. Dies kann sich in einer Rissbildung erschöpfen oder auch gleich zu einem Bruch des Auslöseelements führen. In beiden Fällen ist dann jedoch die Funktion des Auslöseelements nicht mehr gegeben, ist die Baugruppe so nicht mehr zu verwenden. Erfährt die Außenwand des thermischen Auslöseelements dabei lediglich einen Riss oder eine andere vergleichbare Beschädigung, so ist dies besonders fatal, da diese unbemerkt bleiben kann, eine spätere ordnungsgemäße Funktion des Auslöseelementes aber nicht gewährleistet ist. Z.B. könnte über die Dauer durch einen solchen Riss die Auslöseflüssigkeit aus dem Innern des Auslöseelements austreten, so dass dieses seine Funktion vollständig einbüßt.

**[0010]** Dieser Gefahr wird heute bisweilen dadurch begegnet, dass für die Montage den thermischen Auslöseelementen Montagesicherungen aufgesetzt werden, z.B. in Form von aufgeclipsten Schutzmanschetten, die nach Abschluss des Hantierens dann abgenommen werden müssen, um die Funktionalität der Auslöseelemente zu erhalten. Dieses Vorgehen birgt aber die Gefahr, dass ein Entfernen dieser Montagesicherungen vergessen und so die Funktion des Auslöseelements außer Kraft gesetzt wird. Im Übrigen wirkt diese Maßnahme auch nicht bei einem Hantieren mit den und im Umfeld von in z.B. einer Sprinkleranlage bereits installierten thermischen Auslöseelementen, wie es z.B. im Rahmen von Wartungsarbeiten erfolgt oder aber auch einfach als "Unfall".

**[0011]** Hier soll mit der Erfindung dahingehend Abhilfe geschaffen werden, als dass das thermische Auslöseelement gegenüber wie vorstehend geschilderten Stößen und Beeinträchtigungen unempfindlich, zumindest unempfindlicher, gemacht werden soll, ohne dass es hierfür des Anbringens einer temporären Montagesicherung etwa bedarf.

**[0012]** Diese Aufgabe wird gelöst durch ein thermisches Auslöseelement mit den Merkmalen des Anspruchs 1. Vorteilhafte Weiterbildungen eines solchen erfindungsgemäßen Auslöseelement sind in den abhängigen Ansprüchen 2 bis 7 angegeben.

**[0013]** Erfindungsgemäß weist also das thermische Auslöseelement einen Gefäßkörper auf, der eine aus einem Berstmaterial gebildete Außenwand umfasst. Von der Außenwand umschlossen liegt im Innern des Gefäßkörpers ein Hohlraum, in welchem eine Auslöseflüssigkeit eingeschlossen ist. In dieser kann mit Vorteil eine Gas-, insbesondere eine Luftblase enthalten sein. Der Gefäßkörper ist entlang einer axialen Richtung ausgedehnt gebildet und hat einen in der axialen Richtung sich erstreckenden, rohrförmigen mittleren Abschnitt. An den jeweiligen axialen Enden ist jeweils ein Endabschnitt, sind also insgesamt zwei Endabschnitte, gelegen, in denen der Hohlraum kappenartig verschlossen ist. Insoweit stimmt der erfindungsgemäße Aufbau des thermischen Auslöseelements mit den aus dem Stand der Technik bekannten Varianten überein.

**[0014]** Die Besonderheit des erfindungsgemäßen Auslöseelement besteht nun darin, dass das Auslöseelement eine das Berstmaterial gegen quer zu der Längsrichtung wirkende Stoßlasten verstärkende Verstärkung aufweist. Diese Verstärkung ist dabei dauerhaft auf das Auslöseelement aufgebracht, z. B. auf das Berstmaterial direkt aufgebracht, oder in das Berstmaterial integriert und unterscheidet sich insoweit von einer temporär aufzubringenden Montagesicherung. Dauerhaft heißt dabei im Sinne dieser Erfindung, dass die Verstärkung jedenfalls so lange aktiv und wirksam bleibt, wie das thermische Auslöseelement noch nicht im Bereich seiner Auslösetemperatur gelangt ist oder gar ausgelöst hat. Thermische Auslöseelemente sind häufig über mehrere Jahre, ja Jahrzehnte, zum Beispiel in Sprinkleranlagen verbaut und bleiben dort im Einsatz. Während einer solchen typischen Gebrauchsspanne soll die Verstärkung wirksam bleiben, jedenfalls solange das thermische Auslöseelement nicht in den Bereich einer Auslösetemperatur geführt ist oder gar ausgelöst hat.

**[0015]** Die erfindungsgemäß vorgesehene Verstärkung bewirkt also einen gezielten Schutz des thermischen Auslöseelementes vor Beschädigungen oder Zerstörungen durch - in der Regel unbeabsichtigte - von außen wirkende Stoßeinwirkung quer zur axialen Richtung des Auslöseelements. Dabei ist die Verstärkung allerdings in einer solchen Weise gewählt, dass sie dem gewollten Auslösevorgang bei hohen Temperaturen nicht hinderlich im Wege steht, und dies obgleich die Verstärkung eben nicht nur temporär, sondern über einen Zeitraum der Montage hinausgehend bei dem thermischen Auslöseelement vorgesehen ist. Insbesondere ist die erfindungsgemäß vorgesehene Verstärkung derart gestaltet, dass bei der vorgegebenen Auslösetemperatur der im Innern des Hohlraumes durch die erwärmte Auslöseflüssigkeit entstehende Druck weiterhin zuverlässig für eine Zerstörung des Berstmaterials und damit für ein

Auslösen des thermischen Auslöseelements sorgt. Dies kann zu Beispiel dadurch erreicht werden, dass eine Impuls- oder Kraftaufbringung in einer Richtung aus dem Hohlraum heraus nach außen durch die Verstärkung generell nicht behindert wird, oder aber auch dadurch, dass die Verstärkung bei höheren Temperaturen, insbesondere im Bereich der Auslösetemperatur, insgesamt ihre Wirkung verliert, oder die Verstärkung den das thermische Auslöseelement nicht vollständig umschließt.

**[0016]** Die erfindungsgemäß vorgesehene Verstärkung ist eine auf der Außenwand aufgetragene Beschichtung oder eine auf die Außenseite der Außenwand gelegte Manschette oder ein auf der Außenseite der Außenwand angeordneter Schutzvorhang. Alternativ kann die Verstärkung natürlich auch in dem Berstmaterial integriert werden, allerdings ist das Aufbringen einer Beschichtung bzw. das Auflegen einer Manschetten oder eines Schutzvorhangs nach aktuellem Stand deutlich leichter zu realisieren und entsprechend kostengünstiger umzusetzen. Entsprechende Beschichtungen können beispielsweise im Wege eines Tauchbades auf ansonsten fertig hergestellte thermische Auslöseelement aufgebracht werden. Auch ein Besprühen mit einem Beschichtungsmaterial oder ein Aufschäumen eines Beschichtungsmaterials ist möglich. Grundsätzlich können hier sämtliche denkbaren Beschichtungsmechanismen gewählt werden.

**[0017]** Gegebenenfalls kann vor dem Aufbringen der eigentlichen Beschichtung eine Haftschrift aufgebracht werden.

**[0018]** Eine Möglichkeit, eine erfindungsgemäße Verstärkung auszubilden, ist dadurch gegeben, dass diese auxetisches Material enthält, wobei dieses Material in einer Weise orientiert ist, dass es bei quer zu der axialen Richtung gerichteter äußerer Krafteinwirkung auf die Außenwand eine verstärkende Wirkung zeigt. Ein auxetisches Material zeichnet sich durch ein gegenüber herkömmlichen Materialien insoweit anormales Verhalten aus, als dass dieses - regelmäßig auch nur in bestimmten Vorzugsrichtungen - beim Strecken des Materials nicht in der Materiallage dünner wird, sondern dort eine dickere Materialschicht ausbildet. Entsprechende Materialien sind bereits bekannt, sie existieren auf makroskopischer Ebene, sind aber bereits auch im molekularen Bereich beschrieben, insbesondere in Form von sogenannten Prismanen. Auxetische Materialien werden von verschiedenen Anbietern beschrieben und am Markt angeboten. Eine Alternative oder zusätzliche Möglichkeit, die Verstärkung zu erlangen, besteht darin, diese unter Verwendung von einer oder mehreren dilatanten Flüssigkeit(en) oder eines daraus hergestellten Materials, zum Beispiel eines Schaums, zu bilden. Dilatante Flüssigkeiten sind solche Flüssigkeiten, die unter Krafteinwirkung ihre Flexibilität und Verformbarkeit verändern. Insbesondere können solche Flüssigkeiten bei plötzlich auftretenden Kräften fest und starr werden und energieabsorbierende Qualitäten aufweisen. Das Funktionsprinzip geht dabei auf atomare Bindungen in der Molekülstruktur zu-

rück, die sich unter Druck bilden und nach Beendigung der Krafteinwirkung wieder lösen. Unter Verwendung derartiger Flüssigkeiten können beispielsweise Schaumstoffe oder vergleichbare Materialien hergestellt werden, die - wenn die Flüssigkeiten nicht selbst bereits als Verstärkung verwendet werden können - für die Ausbildung der erfindungsgemäßen Verstärkung genutzt werden können.

**[0019]** Eine weitere Möglichkeit, die erfindungsgemäße Verstärkung zu realisieren, besteht darin, dass diese ein Material aufweist, das in einer Temperaturspanne unterhalb einer vorgesehenen Auslösetemperatur des Auslöseelements fest und steif ist, also in der Lage ist, Stöße abzufangen und somit das Auslöseelement zu schützen, bei der Auslösetemperatur allerdings nachgiebig ist. Solche Materialien können beispielsweise Kunststoffe sein mit entsprechend niedrigem Erweichungs- oder Schmelzpunkt, die bei einer typischen Umgebungstemperatur, insbesondere Raumtemperatur, eine feste Schutzschicht oder Verstärkung bilden, die bei höheren Temperaturen allerdings erweichen und spätestens bei der Auslösetemperatur so weich und nachgiebig sind, dass sie einem Bersten des Berstmaterials, aus dem das Auslöseelement gebildet ist, nicht mehr hinderlich im Wege stehen.

**[0020]** Für eine Ausbildung der Verstärkung kann insbesondere vorgesehen sein, dass diese eine mit einem oder mehreren der vorstehend beschriebenen Materialien hergestellte, imprägnierte oder beschichtete Textilstruktur aufweist. Eine Textilstruktur kann dabei ein Faden sein, der z.B. um das Auslöseelement oder einen Teilabschnitt desselben gewickelt wird, um die Verstärkung auszubilden. Auch eine Textilmanschette, die über das Auslöseelement gelegt bzw. übergestreift wird, kann Verwendung finden.

**[0021]** Die Verstärkung ist nur abschnittsweise vorgesehen, nämlich in solchen Abschnitten, die besonders gefährdet für Stöße quer zur axialen Richtung sind. Erfindungsgemäß ist daher vorgesehen, dass die Verstärkung nur entlang im Wesentlichen des gesamten mittleren Abschnitts vorgesehen ist.

**[0022]** Um bei einer Verwendung des erfindungsgemäßen thermischen Auslöseelements in einem Sprinklerkopf sicherzustellen, dass bei einem Auslösen des thermischen Auslöseelements und Aktivieren des Sprinklers das Material der Verstärkung nicht etwa z.B. an einem Verteiler- bzw. Sprühteller des Sprinklers hängen bleibt und die Verteilung des austretenden Löschwassers behindert oder beeinträchtigt, kann vorgesehen sein, dass die Verstärkung aus einem wasserlöslichen Material besteht oder ein wasserlösliches Trägermaterial enthält. Mit Vorteil sind die Wasserlösungseigenschaften dann so bestimmt, dass sich das Material nicht aufgrund einer leichten Befeuchtung schwächt oder auflöst, wie sie z.B. durch Kondenswasser oder dergleichen erhalten werden kann. So ist sichergestellt, dass Schutzwirkung der Verstärkung erhalten bleibt, dass sich das Material erst dann auflöst, wenn es mit den erheblichen Wasser-

mengen in Kontakt gerät, die bei einem Auslösen des Sprinklers auftreten.

**[0023]** Bevorzugt wird als Berstmaterial Glas vorgesehen sein. Es kann aber auch ein anderes Material zum Einsatz gelangen, das entsprechende Bersteigenschaften aufweist.

**[0024]** Weitere Vorteile und Merkmale der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung von Ausführungsbeispielen anhand der beigefügten Figuren. Dabei zeigen:

Fig. 1 in einer schematischen Darstellung ein thermischen Auslöseelement gemäß der Erfindung in einem Längsschnitt;

Fig. 2 eine Fig. 1 vergleichbare Querschnittsdarstellung eines thermischen Auslöseelements mit einer alternativen Verstärkung;

Fig. 3 eine Fig. 1 vergleichbare Darstellung eines thermischen Auslöseelements mit einer weiteren alternativen Verstärkung, wobei das Auslöseelement hier nicht geschnitten dargestellt ist;

Fig. 4 eine Fig. 3 vergleichbare Darstellungen eines thermischen Auslöseelements mit einer weiteren alternativen Verstärkung; und

Fig. 5 eine Fig. 3 vergleichbare Darstellungen eines thermischen Auslöseelements mit einer weiteren alternativen Verstärkung;

**[0025]** In den Figuren sind rein schematisch Darstellungen gezeigt, die der Erläuterung der Erfindung dienen, und keineswegs maßstabsgerecht oder detailgetreu sind.

**[0026]** In den Figuren ist jeweils ein thermisches Auslöseelement gezeigt, welches hier ein sogenanntes Glasfässchen ist, wie es grundsätzlich aus dem Stand der Technik bekannt ist. So entspricht das hier gezeigte Glasfässchen in seiner Gestaltung im Wesentlichen der in der DE 36 01 203 beschriebenen Form und Ausprägung.

**[0027]** Ein Gefäßkörper 1 des Glasfässchens umschließt mit einer Außenwand 7 einen Hohlraum 2 vollständig und unterteilt sich in einen mittleren Abschnitt 8, der rohrförmig gebildet ist und langgestreckt in einer axialen Richtung verläuft, sowie zwei an den jeweiligen axialen Enden des mittleren Abschnittes 8 ausgebildeten Endabschnitten 3, 4, in denen der Hohlraum 2 kappenartig verschlossen ist. In dem gezeigten Ausführungsbeispiel sind die Endabschnitte 3, 4 als solche mit Materialverdickungen (einer Durchmessererweiterung gegenüber dem mittleren Abschnitt 8) gezeigt. Diese Verdickungen sind allerdings nicht erforderlich. Ebenso gut können die Endabschnitte 3, 4 mit einem gegenüber dem mittleren Abschnitt 8 unveränderten Durchmesser, also ohne die hier gezeigten Verdickungen gebildet werden.

**[0028]** Innerhalb des Hohlraumes 2 ist, hier nicht dargestellt, eine Auslöseflüssigkeit angeordnet und befindet sich zudem eine Gasblase. Die Außenwand 7 des Gefäßkörpers 1 ist aus einem Berstmaterial, hier insbesondere Glas, gefertigt. Das Glasfässchen hat mit seinem Gefäßkörper in diesem Ausführungsbeispiel eine Gesamtlänge von ca. 12 bis 50 mm.

**[0029]** Das Glasfässchen liegt in seiner Verwendung als Auslöseelement mit den einander gegenüberliegenden Endabschnitten 3 und 4 an Lagerelementen 5 und 6 an, ist zwischen diesen eingespannt. Diese Lagerelemente 5, 6 sind nicht Bestandteil des thermischen Auslöseelements, sondern Teile einer Baugruppe, in der das Auslöseelement verwendet wird, z.B. eines Sprinklerkopfes oder eines Druckentlastungsventils eines Gasbehälters. Insbesondere kann eines der Lagerelemente 5, 6, z.B. das Lagerelement 5 ein Ventilteller eines Sprinklers, das andere Lagerelement, z.B. das Lagerelement 6, ein diesem gegenüberliegender Lagerbügel sein, wie er häufig in Sprinkleranlagen anzutreffen ist. Gleichermäßen kann das Glasfässchen aber auch als thermisches Auslöseelement in ein Notablassventil eines Gasbehälters oder in ähnlichen Vorrichtungen eingebunden sein. Dem Fachmann sind solche Bauteile geläufig, so dass auf deren konkrete Gestalt und Funktion hier nicht weiter eingegangen werden muss.

**[0030]** Liegt in der Umgebung der Außenwand 7 eine erhöhte Temperatur an, die bewirkt, dass die Auslöseflüssigkeit im Inneren des Hohlraums 2 einen ausreichend hohen Druck zum Sprengen der aus dem Berstmaterial bestehenden Außenwand 7 erzeugen lässt, bricht der Gefäßkörper 1 des Glasfässchens in bekannter Weise. So gibt dann das zerstörte Glasfässchen z.B. einen Abstand zwischen den Lagerelementen 5, 6, zwischen denen es angeordnet ist, frei. Im Falle einer Sprinkleranlage kann dann das Verschlusselement der Sprinklerdüse dem anstehenden Druck der Sprinklerflüssigkeit ausweichen, die Düse öffnet. Im Falle eines Druckablassventils für z.B. einen unter Druck stehenden Gasbehälter, öffnet dieses Ventil, Gas kann aus dem Behälter kontrolliert ausströmen.

**[0031]** Das Erfindungswesentliche ist nun eine Verstärkung 9 des Gefäßkörpers 1. Diese ist in einer wie vorstehend beschriebenen Weise dauerhaft gebildet. Die Verstärkung 9 ist in den gezeigten Ausführungsbeispielen in unterschiedlichen Formen realisiert. So ist sie in dem Beispiel nach Fig. 1 in Form einer Beschichtung auf der Außenwand 7 im mittleren Abschnitt 8 realisiert. Dies kann z.B. aus einem auxetischen Polymer bestehen. Die Beschichtung kann durch Tauchen, Pinseln, Drucken oder auch durch Aufsprühen aufgebracht werden.

**[0032]** In Fig. 2 ist ein Beispiel gezeigt, in dem die Verstärkung 9 durch ein in einer textilen Trägerstruktur enthaltenes Schutzmaterial gebildet ist. Z.B. kann die textile Trägerstruktur mit einem auxetischen Material oder einer dilatanten Flüssigkeit getränkt, imprägniert oder beschichtet sein. Diese textile Trägerstruktur, z.B. ein tex-

tiles Gewebe, kann auf das Glasfässchen 1 nach Art eines Überzuges aufgebracht sein, ggf. unter vorherigem Auftragen einer Haftgrundieren, an der die Trägerstruktur dann anhaftet und so an dem Glasfässchen 1 fixiert wird. Die in vorstehender Weise behandelte textile Trägerstruktur kann dabei so präpariert sein, dass sich ein in drei Dimensionen wirkender Stoßschutz ergibt (z.B. durch ein so angeordnetes auxetisches Material, dass dieses in drei Dimensionen wirksam ist).

**[0033]** Fig. 3 zeigt eine Ausgestaltung, in der die Verstärkung 9 die Form einer Manschette aufweist, hier einer aus diagonal kreuzweise verlaufenden Materialstegen. Diese Materialstege können wiederum aus einem auxetisch wirkenden Material, einem mit einer dilatanten Flüssigkeit gebildeten Material (z.B. einem daraus gebildeten Schaumstoff) oder aus einem in einem Bereich weit unterhalb der Auslösetemperatur des Glasfässchens 1 harten und starren, bei der Auslösetemperatur weichen und zerreißen oder sich auflösenden (z.B. verdampfenden) Material gebildet sein. Grundsätzlich kann hier auch ein einfacher Schaumstoff bzw. ein geschäumtes Polymer verwendet werden, das bereits aufgrund seiner Puffereigenschaften Stöße abfängt, die quer zur Längsrichtung des Glasfässchens 1 auftreten können.

**[0034]** Fig. 4 zeigt eine Realisierung der Verstärkung, bei der ein mit einem auxetischen Material beschichteter oder imprägnierter oder ein mit einer dilatanten Flüssigkeit imprägnierter oder aus einem aus einer dilatanten Flüssigkeit gewonnenen Material oder aus einem in einem Bereich weit unterhalb der Auslösetemperatur des Glasfässchens 1 harten und starren, bei der Auslösetemperatur weichen und zerreißen oder sich auflösenden Material gebildeter Faden um zumindest einen Abschnitt des Glasfässchens gewickelt ist, um die Verstärkung zu bilden.

**[0035]** Fig. 5 zeigt eine Realisierung der Verstärkung bei der ein Schutzvorhang aus z.B. textilen Fäden, die mit einem auxetischen Material beschichtet oder imprägniert oder ein mit einer dilatanten Flüssigkeit imprägniert sind oder die aus einem aus einer dilatanten Flüssigkeit gewonnenen Material gebildet sind, geformt ist. Die Fäden erstrecken sich in einer Längsrichtung des Glasfässchens und sind an einander gegenüberliegenden Längsenden mit jeweils einem umlaufenden Haltering verbunden. Die Halteringe sind an den verdickten Endabschnitten 3 und 4 an dem Glasfässchen 1 festgelegt, z.B. verklebt. Im mittleren Abschnitt 8 hängen die Fäden vorhangartig lose, sind jedoch so gestrafft, dass sie in einem Abstand von der Außenwand 7 in dem mittleren Abschnitt 8 verlaufen und dort nicht gegen die Außenwand 7 gedrückt werden können. Anstelle von einzelnen Fadenelementen kann der Schutzvorhang auch durchgehend und hülsenartig, z.B. aus einem die oben beschriebenen Eigenschaften durch die beschriebenen Maßnahmen aufweisenden Gewebe gebildet sein. Diese Lösung hat den Vorteil, dass der Schutzvorhang in einem Auslösefall des Glasfässchens 1, wenn also aufgrund des Erreichens der Auslösetemperatur das Glasfässchen 1 brist,

nicht an dem mittleren Abschnitt 7 anhaftet und dadurch nicht die Auslöseeigenschaften des Glasfässchens 1 verändert.

**[0036]** Die Verstärkung kann aber auch, hier nicht gezeigt, ebenso gut in das die Außenwand bildende Berstmaterial integriert sein.

**[0037]** Die Verstärkung 9 ist in allen gezeigten Fällen und auch in anderen hier nicht dargestellten Ausführungsformen stets so gestaltet, dass sie eine Verfestigung des Gefäßkörpers 1 gegenüber Stößen und vergleichbaren mechanischen Einwirkungen ergibt, die dieser in einer Richtung quer zu seiner axialen Erstreckung (in den Figuren also quer zur Vertikalen) erfährt. Ein Auslösen des thermischen Auslöseelements (des Glasfässchens) bei der Auslösetemperatur wird dadurch nicht behindert. Vielmehr ist das Auslöse- bzw. Reaktionsverhalten des Glasfässchens unverändert gut, werden insbesondere weiterhin kurze Auslöse- bzw. Reaktionszeiten bei den vorgegebenen Auslösetemperaturen gewährleistet. Insbesondere behindert die Verstärkung den Wärmetransport in Richtung des Hohlraums und der darin angeordneten Auslöseflüssigkeit nicht, beeinträchtigt diesen höchstens in einer solch geringen Weise, dass die Auslösecharakteristik des thermischen Auslöseelements nicht verändert wird.

**[0038]** Dieser erfindungsgemäße Schutz gegen Stöße und vergleichbare mechanische Einwirkungen von außen wird realisiert, indem die Verstärkung ein auxetisches Material und/oder eine oder mehrere dilatante Flüssigkeit(en) (oder ein daraus hergestelltes Material, z.B. einen Schaum) enthält und/oder ein Material aufweist, das in einer Temperaturspanne unterhalb einer vorgesehenen Auslösetemperatur des Auslöseelements fest und steif ist, das bei der Auslösetemperatur nachgiebig ist.

**[0039]** Kommt ein auxetisches Material zum Einsatz, so ist dies in der Verstärkung in einer solchen Weise ausgerichtet, dass es bei quer zu der axialen Richtung gerichteter äußerer Krafteinwirkung auf die Außenwand eine verstärkende Wirkung zeigt.

**[0040]** Diese erfindungsgemäße Ausgestaltung schafft den Vorteil, dass ein so gebildetes thermisches Auslöseelement nicht nur während des Handhabens bei der Montage, sondern auch später im Gebrauch vor einer ungewollten Beschädigung durch äußeren mechanischen Einfluss, insbesondere Stöße, gesichert ist, zugleich aber weiterhin zuverlässig und mit der geforderten schnellen Reaktionszeit zur eingestellten Auslösetemperatur auslöst.

#### Bezugszeichenliste

#### **[0041]**

- 1 Gefäßkörper
- 2 Hohlraum
- 3 Endabschnitt
- 4 Endabschnitt

- 5 Lagerelement
- 6 Lagerelement
- 7 Außenwand
- 8 mittlerer Abschnitt
- 5 9 Verstärkung

#### **Patentansprüche**

- 10 1. Thermisches Auslöseelement (1) mit einem eine aus einem Berstmaterial gebildete Außenwand (7) aufweisenden Gefäßkörper (1) und einem von der Außenwand (7) umschlossenen, im Innern des Gefäßkörpers (1) liegenden Hohlraum (2), in welchem eine Auslöseflüssigkeit eingeschlossen ist, wobei der Gefäßkörper (1) entlang einer axialen Richtung ausgedehnt gebildet ist mit einem in der axialen Richtung erstreckten, rohrförmigen mittleren Abschnitt (8) und zwei an den jeweiligen axialen Enden gelegenen Endabschnitten (3, 4), in denen der Hohlraum (2) kappenartig verschlossen ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Auslöseelement (1) eine das Berstmaterial gegen quer zu der Längsrichtung wirkende Stoßlasten verstärkende, dauerhaft wirkende Verstärkung (9) aufweist und die Verstärkung (9) eine auf die Außenseite der Außenwand (7) aufgebrachte Beschichtung oder eine auf die Außenseite der Außenwand (7) gelegte Manschette oder einen auf der Außenseite der Außenwand (7) angeordneten Schutzvorhang umfasst, wobei die Verstärkung (9) nur entlang im Wesentlichen des gesamten mittleren Abschnitts (8) vorgesehen ist.
- 25 2. Thermisches Auslöseelement (1) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Verstärkung (9) ein auxetisches Material enthält, wobei das auxetische Material in einer Weise ausgerichtet ist, dass es bei quer zu der axialen Richtung gerichteter äußerer Krafteinwirkung auf die Außenwand (7) eine verstärkende Wirkung zeigt.
- 30 3. Thermisches Auslöseelement (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Verstärkung (9) eine oder mehrere dilatante Flüssigkeit(en) oder ein daraus hergestelltes Material, z.B. einen Schaum, aufweist.
- 35 4. Thermisches Auslöseelement (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Verstärkung (9) ein Material aufweist, das in einer Temperaturspanne unterhalb einer vorgesehenen Auslösetemperatur des Auslöseelements fest und steif ist, das bei der Auslösetemperatur nachgiebig ist.
- 40 5. Thermisches Auslöseelement (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Verstärkung (9) eine mit einem

auxetischen Material, einer oder mehreren dilatanten Flüssigkeit(en) oder einem aus einer oder mehreren dilatanten Flüssigkeit(en) hergestellten Material und/oder einem Material, das in einer Temperaturspanne unterhalb einer vorgesehenen Auslösetemperatur des Auslöseelements fest und steif ist, das bei der Auslösetemperatur nachgiebig ist, hergestellte, imprägnierte oder beschichtete Textilstruktur aufweist.

6. Thermisches Auslöseelement (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Verstärkung (9) aus einem wasserlöslichen Material besteht oder ein wasserlösliches Trägermaterial enthält.
7. Thermisches Auslöseelement (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **gekennzeichnet durch** Glas als Berstmaterial.

## Claims

1. A thermal actuator (1) with a vessel body (1) having an outer wall (7) formed from a bursting material and a cavity (2) enclosed by the outer wall (7) and located in the interior of the vessel body (1), in which cavity a release liquid is enclosed, wherein the vessel body (1) is formed so as to extend along an axial direction with a tubular central section (8) extending in the axial direction and two end sections (3, 4) located at the respective axial ends, in which the cavity (2) is closed in the manner of a cap, **characterised in that** the release element (1) has a permanently acting reinforcement (9) which strengthens the bursting material against impact loads acting transversely to the longitudinal direction, and the reinforcement (9) comprises a coating applied to the outside of the outer wall (7) or a sleeve placed on the outside of the outer wall (7) or a protective curtain arranged on the outside of the outer wall (7), the reinforcement (9) being provided only along substantially the entire middle section (8).
2. A thermal actuator (1) according to claim 1, **characterised in that** the reinforcement (9) contains an auxetic material, the auxetic material being oriented in such a way that it has a reinforcing effect when external force is applied to the outer wall (7) transversely to the axial direction.
3. A thermal actuator (1) according to one of the preceding claims, **characterised in that** the reinforcement (9) comprises one or more dilatant liquid(s) or a material produced therefrom, e.g. a foam.
4. A thermal actuator (1) according to one of the preceding claims, **characterised in that** the reinforcement (9) comprises a material which is solid and rigid in a temperature range below an intended release temperature of the release element and which is flexible at the release temperature.

ment (9) comprises a material which is solid and rigid in a temperature range below an intended release temperature of the release element and which is flexible at the release temperature.

5. A thermal actuator (1) according to one of the preceding claims, **characterised in that** the reinforcement (9) comprises a textile structure produced, impregnated or coated with an auxetic material, one or more dilatant liquid(s) or a material produced from one or more dilatant liquid(s) and/or a material which is solid and rigid in a temperature range below an intended release temperature of the release element, which is yielding at the release temperature.
6. A thermal actuator (1) according to one of the preceding claims, **characterised in that** the reinforcement (9) consists of a water-soluble material or contains a water-soluble carrier material.
7. A thermal actuator (1) according to one of the preceding claims, **characterised by** glass as bursting material.

## Revendications

1. Actuateur thermique (1) muni d'un corps de récipient (1) présentant une paroi extérieure (7) formée d'un matériau d'éclatement et une cavité (2) entourée par la paroi extérieure (7) et située à l'intérieur du corps de récipient (1), dans lequel est enfermé un liquide de libération, dans lequel le corps de récipient (1) est formé de manière à s'étendre le long d'une direction axiale avec une section centrale tubulaire (8) s'étendant dans la direction axiale et deux sections d'extrémité (3, 4) situées aux extrémités axiales respectives, dans lequel la cavité (2) est fermée à la manière d'un capuchon, **caractérisé en ce que** l'élément déclencheur (1) comporte un renfort (9) à action permanente qui renforce le matériau d'éclatement contre les charges d'impact agissant transversalement à la direction longitudinale, et le renfort (9) comprend un revêtement appliqué à l'extérieur de la paroi extérieure (7) ou un manchon placé à l'extérieur de la paroi extérieure (7) ou un rideau de protection disposé à l'extérieur de la paroi extérieure (7), le renfort (9) n'étant prévu que le long de la section centrale (8) dans sa quasi-totalité.
2. Actuateur thermique (1) selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** le renfort (9) contient un matériau auxétique, le matériau auxétique étant orienté de telle sorte qu'il provoque un effet de renforcement lorsqu'une force externe est appliquée à la paroi extérieure (7) transversalement à la direction axiale.
3. Actuateur thermique (1) selon l'une des revendica-

tions précédentes, **caractérisé en ce que** le renfort (9) comprend un ou plusieurs liquide(s) dilatant(s) ou un matériau produit à partir de celui-ci, par exemple une mousse.

5

4. Actuateur thermique (1) selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le renfort (9) comprend un matériau qui est solide et rigide dans une plage de température inférieure à une température de libération prévue de l'élément de libération et qui est flexible à la température de libération. 10
  
5. Actuateur thermique (1) selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le renfort (9) comprend une structure textile produite, imprégnée ou revêtue d'une matière auxétique, d'un ou plusieurs liquide(s) dilatant(s) ou d'une matière produite à partir d'un ou plusieurs liquide(s) dilatant(s) et/ou d'une matière solide et rigide dans une plage de température inférieure à une température de libération prévue de l'élément de libération, qui cède à la température de libération. 15  
20
  
6. Actuateur thermique (1) selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé par le fait que** le renfort (9) est constitué d'un matériau soluble dans l'eau ou contient un matériau porteur soluble dans l'eau. 25
  
7. Actuateur thermique (1) selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le verre constitue le matériau de rupture. 30

35

40

45

50

55



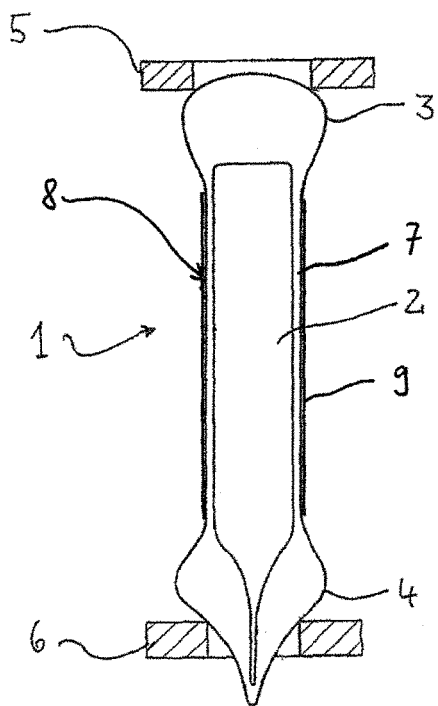


Fig. 1

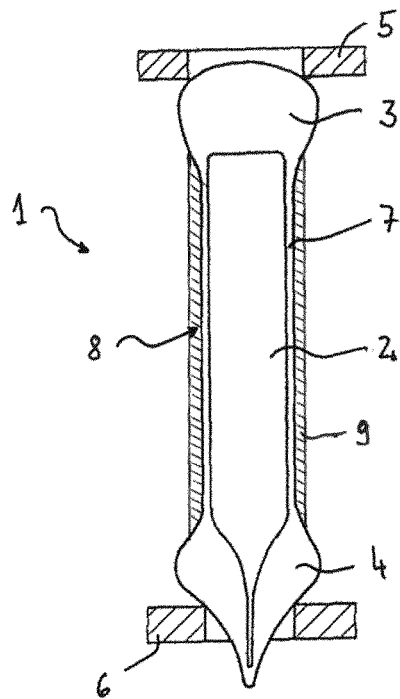


Fig. 2

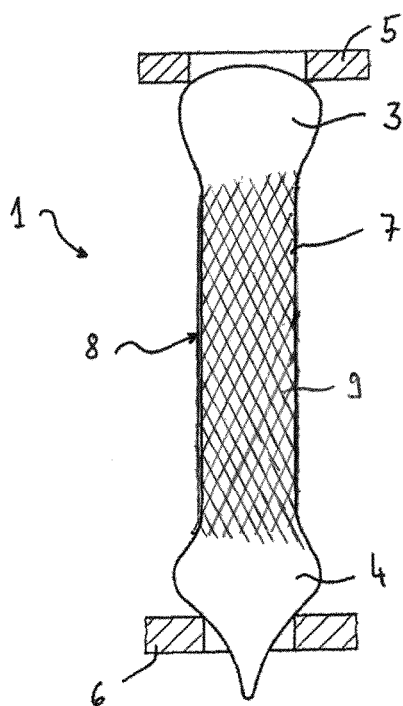


Fig. 3

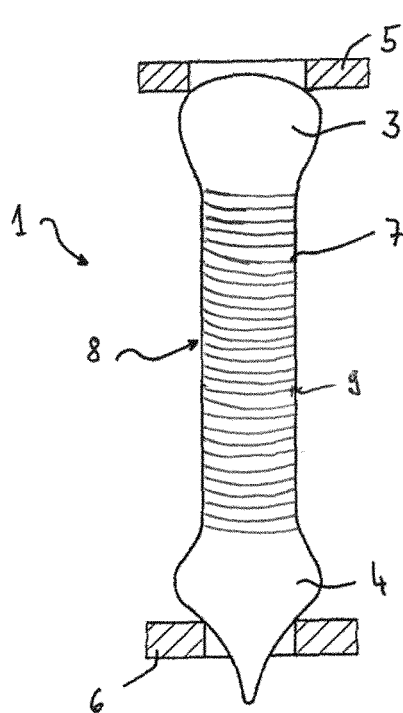


Fig. 4

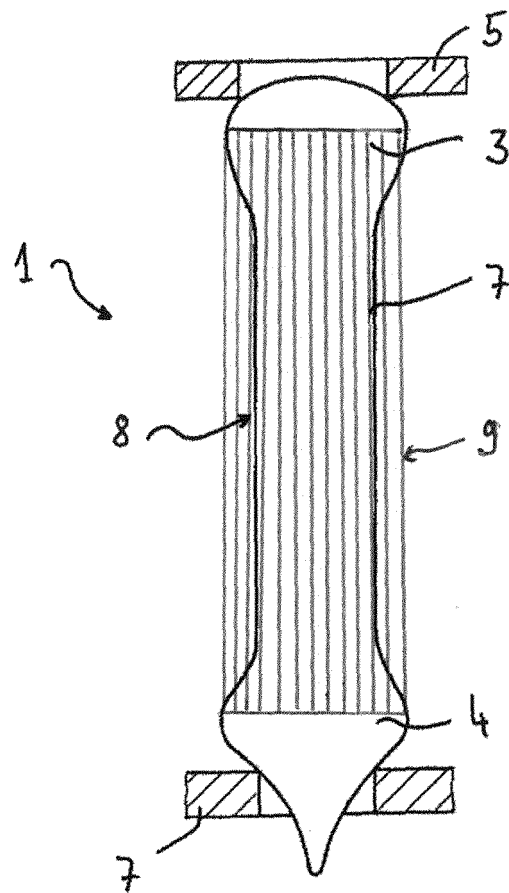


Fig. 5

**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**

- DE 3601203 A1 **[0004]**
- DE 202015103950 U1 **[0005]**
- DE 3601203 **[0026]**