

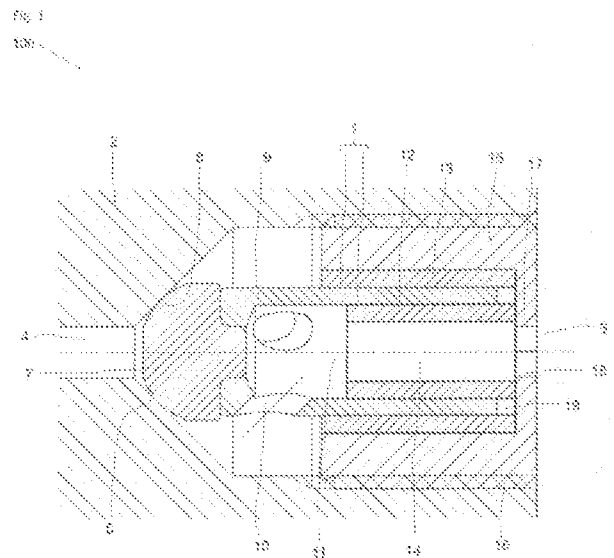
(12) **Gebrauchsmusterschrift**

(21)	Anmeldenummer:	GM 44/2023	(51)	Int. Cl.:	F16K 17/38	(2006.01)
(22)	Anmeldetag:	07.09.2023			F17C 13/12	(2006.01)
(24)	Beginn der Schutzdauer:	15.03.2025			F22B 37/47	(2006.01)
(45)	Veröffentlicht am:	15.03.2025				

(56)	Entgegenhaltungen:	(73)	Gebrauchsmusterinhaber:
	US 2313449 A		VENTREX Automotive GmbH
	US 1900357 A		8010 Graz (AT)
	US 5551470 A	(72)	Erfinder:
	US 3811457 A		Zieger Andreas Dipl.-Ing.
	JP 2012132475 A		8321 Hofstätten an der Raab (AT)
	EP 1418372 A1	(74)	Vertreter:
	JP 2005282764 A		Dipl.-Ing. Dr. Andreas Wildhack
	US 5791367 A		1030 Wien (AT)
	US 5941269 A		
	US 1744977 A		

(54) **Temperaturaktivierbare Sicherheitseinrichtung**

(57) Die Erfindung betrifft eine temperaturaktivierbare Sicherheitseinrichtung (100), umfassend einen Zulauf (4) und einen Ablauf (5), zwischen denen ein Strömungspfad (3) definiert ist, einen im Strömungspfad (3) angeordneten Dichtkörper (7) und ein temperatursensitives Auslöseelement (1), das zwischen dem Dichtkörper (7) und dem Halteelement (15) angeordnet ist, wobei der Dichtkörper (7) dazu ausgebildet ist, in der Schließstellung den Strömungspfad (3) zu verschließen und in der Offenstellung eine Strömung vom Zulauf (4) zum Ablauf (5) zu ermöglichen. Oberhalb einer Auslösetemperatur ermöglicht das temperatursensitive Auslöseelement (1) eine Verschiebung des Dichtkörpers (7) relativ zum Halteelement (15) von der Schließstellung in die Offenstellung durch die auf den Dichtkörper (7) wirkende Druckkraft im Zulauf (4), wobei das temperatursensitive Auslöseelement (1) ein schmelzbares Material ist, das durch die auf den Dichtkörper (7) wirkende Druckkraft im Zulauf (4) vorwiegend einer Scherbelastung ausgesetzt ist. Die temperaturaktivierbare Sicherheitseinrichtung (100) umfasst zumindest zwei in Bezug auf die Kraftübertragung parallel angeordnete temperatursensitive Auslöseelemente (1).



Beschreibung

STAND DER TECHNIK

[0001] Die Erfindung betrifft eine temperaturaktivierte Sicherheitseinrichtung (TPRD) für Gase und/oder Flüssigkeiten nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

[0002] Druckgasbehälter zur Speicherung von gasförmigen Kraftstoffen wie z.B. Erdgas oder Wasserstoff mit Nenndrücken bis 700 bar sind u.a. durch eine temperaturaktivierte Sicherheitseinrichtung (TPRD) geschützt, wobei das TPRD bei hohen Temperaturen wie z.B. bei einem Feuer einen Strömungspfad zur Entleerung des Druckbehälters öffnet, um ein Bersten des Druckbehälters zu vermeiden. Abhängig von der Länge des Druckgasbehälters sind mehrere TPRDs verbaut, wobei vor allem die Nennweite einen großen Einfluss auf die Entleergeschwindigkeit hat.

[0003] Das TPRD umfasst ein temperatursensitives Auslöseelement wie z.B. ein schmelzbares Material oder einen flüssigkeitsgefüllten Glaskörper.

[0004] Ein derartiges TPRD mit einem schmelzbaren Material als temperatursensitives Auslöseelement ist u.a. aus DE19600312 oder EP1418372A1 bekannt, wobei das Auslöseelement i.A. eine eutektische Legierung ist und diese Legierung durch Wärmeeinwirkung bei bzw. oberhalb einer festgelegten Auslösetemperatur schmilzt. Nachteilig ist, dass die auf das Schmelzmaterial wirkenden Kräfte aus dem druckbeaufschlagten Dichtkolben mit zunehmendem Zulaufquerschnitt, zunehmendem Nenndruck und zunehmender Belastungsanzahl aus zyklischer Be- und Entlastung das Schmelzmaterial verformen oder wegdrücken, wodurch das TPRD undicht wird. Auch Verstopfungen des Ablaufquerschnittes durch das Schmelzlot werden in der Literatur berichtet.

[0005] Ein derartiges TPRD mit einem geschlossenen Glaskörper und einer eingeschlossenen Berstflüssigkeit als temperatursensitives Auslöseelement ist u.a. aus DE102010027977B4 bekannt, wobei der Glaskörper durch Wärmeeinwirkung bei bzw. oberhalb einer festgelegten Auslösetemperatur infolge der sich ausdehnende Flüssigkeit im Inneren des Glaskörpers berstet. Nachteilig ist, dass die auf den Glaskörper wirkenden Kräfte aus dem druckbeaufschlagten Dichtkolben mit zunehmendem Zulaufquerschnitt, zunehmendem Nenndruck und zunehmender Belastungsanzahl aus zyklischer Be- und Entlastung den Glaskörper anscheuern, wodurch entweder der Glaskörper bricht und das TPRD unvorhersehbar auslöst oder die Sprengflüssigkeit ohne Bruch des Glaskörpers ausläuft und dadurch das TPRD niemals auslöst.

[0006] Dem Fachmann sind auch druckausgeglichene TPRDs wie z.B. aus US 6367500 bekannt, um die o.a. Nachteile zu beheben. Nachteilig sind der bauliche Aufwand mit entweder zwei Dichtstellen und einer benötigten Öffnungsfeder, wobei das TPRD bei einem Bruch der Öffnungsfeder nicht auslöst oder einer Dichtstelle und einen Kraftumleitungsmechanismus.

TECHNISCHE AUFGABE

[0007] Aufgabe der Erfindung ist die Schaffung eines TPRDs mit einem schmelzbaren Material als Auslöseelement in einfacher und kostengünstiger Bauweise für große Zulaufquerschnitte, hohe zyklische Belastbarkeit und geringer Verstopfungsgefahr.

TECHNISCHE LÖSUNG

[0008] Die Aufgabe wird durch die Verringerung der spezifischen Flächenlast des schmelzbaren Materials und durch eine Verringerung der verwendeten Menge des schmelzbaren Materials erreicht.

[0009] Zur Verringerung der spezifischen Flächenlast sind mehrere temperatursensitive Auslöseelemente parallel geschaltet, d.h. zumindest zwei temperatursensitive Auslöseelemente sind in Bezug auf die Kraftübertragung parallel angeordnet, sodass die Gesamtbelastbarkeit des TPRDs durch den Behälterdruck gleich der Summe der Belastbarkeit der einzelnen sensitive Auslöseelemente ist. Durch diese Anordnung wird die Gesamtbelastung anteilmäßig auf die ein-

zelenen schmelzbaren Materialien aufteilt. Als schmelzbares Material wird aufgrund der hohen Festigkeit bevorzugt ein Schmelzlot eingesetzt, wobei das Schmelzlot bevorzugt so angeordnet ist, dass es überwiegend einer Scherbeanspruchung ausgesetzt ist.

[0010] Zur Verringerung der Verstopfungsgefahr sind die einzelnen Elemente des Tragverbundes durch dünne Lötsschichten mit einer Schichtdicke von 5 µm bis 1 mm, besonders bevorzugt mit einer Schichtdicke von 20 µm bis 0,2 mm miteinander verbunden, wobei die Lötsschichtdicke vom Grundmaterial und vom Lotmaterial abhängt.

[0011] In allen Ausführungsformen umfasst das TPRD ein Gehäuse mit einem Zulauf und einen Ablauf, zwischen denen ein Strömungspfad definiert ist, einem beweglichen Dichtkörper zum Öffnen und Schließen des Strömungspfades, einem Tragverbund mit mehreren gleichzeitig krafttragenden temperatursensitiven Elementen, dessen Zustand die Lage des Dichtkörpers zwischen einer Schließstellung und einer Offenstellung beeinflusst und eine Stützstruktur zur Weiterleitung der auf den Dichtkörper wirkenden und über die temperatursensitiven Auslöseelemente weitergeleiteten Kräfte in das umliegende Gehäuse. Die temperatursensitiven Elemente sind zwischen dem Dichtkörper und einer Stützstruktur angeordnet und fixieren den Dichtkörper im nicht ausgelösten Zustand des TPRDs in der Schließposition, indem das Schmelzlot die Bauteile des Tragverbunds fest miteinander verbindet und so die Kraftübertragung ermöglicht. Bei der Auslösetemperatur des TPRDs schmilzt das Lot, sodass die Bauteile nicht mehr starr miteinander verbunden sind und die Verschiebung von Teilen des Tragverbunds möglich ist, wodurch der Dichtkörper durch die Druckkraft in die Offenposition verschoben wird.

[0012] In einer weiteren Ausführungsform ist in das erfindungsgemäße TPRD ein Druckbegrenzungsventil integriert, wodurch der Behälter bzw. die druckbeaufschlagten Komponenten im Strömungspfad in Strömungsrichtung vor dem Dichtkörper vor einem unzulässigen Überdruck geschützt werden.

[0013] In einer weiteren Ausführungsform ist in das erfindungsgemäße TPRD ein Anzeiger für den Auslösestatus des TPRDs integriert, wodurch einfach festgestellt werden kann, ob das TPRD ausgelöst hat oder nicht.

[0014] In einer weiteren Ausführungsform ist in das erfindungsgemäße TPRD eine Weg- und/oder die Kraft- und/oder Drehmomentenbegrenzung in Schließrichtung integriert, um die Belastung der temperatursensitiven Elemente und/oder der Dichtflächen und/oder der Werkzeugaufnahme bei der Montage zu begrenzen.

[0015] In einer weiteren Ausführungsform ist in das erfindungsgemäße TPRD eine Sicherung in Öffnungsrichtung integriert, um eine selbständige Demontage durch Vibrationen oder eine unbeabsichtigte Demontage des TPRDs zu vermeiden.

[0016] Durch den Tragverbund aus mehreren parallel wirkenden und kraftweiterleitenden temperatursensitiven Elementen wird die Druckkraft auf den Dichtkörper auf mehrere Lötsschichten aufgeteilt, wodurch die spezifischen Flächenlast des Schmelzlots sinkt und das TPRD insgesamt eine höhere Druckkraft und/oder eine höhere Anzahl von Druckzyklen erträgt.

[0017] Durch die Verwendung dünner Lötsschichten wird eine Verstopfung des Abflusses durch das geschmolzene und wieder erstarrte Schmelzlot wirksam verhindert.

[0018] Weitere Merkmale und Vorteile der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung möglicher Ausführungsformen und anhand der Zeichnungen.

AUSFÜHRUNGSFORM

[0019] Die Merkmale der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung einer möglichen Ausführungsform und anhand der Zeichnungen.

[0020] Fig. 1 zeigt eine bevorzugte Ausführungsform des TPRDs im geschlossenen Zustand

[0021] Fig. 2 zeigt eine bevorzugte Ausführungsform des TPRDs im geöffneten Zustand

[0022] Fig. 1 zeigt eine mögliche Ausführungsform des TPRDs (100) als Inline-Ventil im nicht

ausgelöst, d.h. im geschlossenen, Zustand mit einem Schmelzlot als temperatursensitives Auslöseelement (1) im nicht ausgelöst, d.h. im nicht geschmolzenen Zustand in einem Ausschnitt eines Trägerkörpers (2) mit einem Strömungspfad (3) zwischen einem Zulauf (4) zur Zufuhr des Fluids aus einem Speicherbehälter, einem Ablauf (5) zur Abfuhr des Gases in die Umgebung und einem Dichtsitz (6) im Strömungspfad (3) zur Abdichtung des Strömungspfades (3) durch einen Dichtkörper (7). Der Dichtkörper (7) dichtet mit seiner Dichtfläche (8) gegen den Dichtsitz (6) im Trägerkörper (2) und stützt sich an der gegenüberliegenden Seite an einer Stützhülse (9) ab, wobei der Strömungspfad (3) eine oder mehrere Querbohrungen (10) und eine Innenbohrung (11) der Stützhülse (9) umfasst. Die Stützhülse (9) ist über die Auslöseelemente (1) auf der Innenseite mit einem inneren Stützkörper (12) und auf der Außenseite einem äußeren Stützkörper (13) verbunden, wobei die Auslöseelemente (1) die auf den Dichtkörper (7) wirkenden und die Stützhülse (9) weitergeleiteten Kräfte durch Schubspannungen auf die beiden Stützkörper (12, 13) übertragen. Der Strömungspfad (3) umfasst eine Innenbohrung (14) der inneren Stützhülse (12). Die beiden Stützkörper (12, 13) liegen in axialer Richtung an einem Halteelement (15) an. Das Halteelement (15) überträgt die auf den Dichtkörper (7) wirkenden und über die Stützhülse (9) und die Auslöseelemente (1) auf die Stützkörper (12, 13) und das Halteelement (15) weitergeleiteten Kräfte über eine Gewindeverbindung (16) vom Halteelement (15) auf den Trägerkörper (2). Das Halteelement (15) umfasst eine Werkzeugaufnahme (17) zur Aufnahme eines Drehmoments, um alle mit dem Halteelement (15) in Verbindung stehenden Bauteile bei der Montage zu verschieben und hierdurch den Dichtkörper (7) zu Dichtzwecken gegen den Trägerkörper (2) zu drücken. Das Halteelement (15) umfasst weiters eine Innenbohrung (18) als Teil des Strömungspfades (3). In diesem Betriebszustand ist zwischen der Stützhülse (9) und dem Halteelement (15) in axialer Richtung ein Spalt (19) vorhanden. Das Schmelzlot als temperatursensitives Element (1) verbindet die Stützhülse (9) mit den beiden Stützkörpern (12, 13) und bildet einen Tragverbund mit zwei koaxial zueinander angeordneten kraftübertragenden Bereichen zur Übertragung der auf den Dichtkörper (7) wirkenden Druckkräfte über das Halteelement (15) zum Tragkörper (2).

[0023] Fig. 2 zeigt eine mögliche Ausführungsform des TPRDs (100) als Inline-Ventil im ausgelöst, d.h. im geöffneten, Zustand mit einem Schmelzlot als temperatursensitives Auslöseelement (1) im ausgelöst, d.h. im geschmolzenen, Zustand infolge äußerer Wärmezufuhr bei einer Temperatur über der Auslösetemperatur des temperatursensitives Auslöseelements (1). Durch das Schmelzen des Schmelzlots gehen die kraftübertragenden Verbindungen zwischen der Stützhülse (9) und den beiden Stützkörpern (12, 13) verloren, wodurch der Dichtkörper (7) und die Stützhülse (9) durch die herrschenden Druckkräfte auf den Dichtkörper (7) in axialer Richtung verschoben werden, bis die Dichtfläche (8) des Dichtkörpers (7) nicht mehr am Dichtsitz (6) des Trägerkörpers (2) anliegt, der Strömungspfad (2) durchgängig geöffnet ist und das Fluid aus dem Speicherbehälter in die Umgebung abfließt. In diesem Betriebszustand ist der Spalt (19) geschlossen, d.h. die Stützhülse (9) liegt in axialer Richtung am Halteelement (15) an.

[0024] Der Dichtkörper (7) kann zwei Stellungen in Längsrichtung des TPRDs (100) einnehmen, wobei jeder Stellung des Dichtkörpers (7) einer Funktion des TPRDs (100) zugeordnet ist: In der ersten Stellung, d.h. bei geschlossenem TPRD (100) ist der Strömungspfad (3) zwischen dem Zulauf (4) und dem Ablauf (5) verschlossen. Ein Öffnen des Strömungspfades (3) ist ausgehend von dieser Stellung durch das Auslösen des TPRDs bei einer Wärmeeinwirkung oberhalb der Auslösetemperatur des TPRDs oder durch ein Ansprechen eines möglicherweise integrierten Druckbegrenzungsventils bei einer Druckdifferenz zwischen dem Zulauf (4) und dem Ablauf (5) oberhalb des Öffnungsdrucks des Druckbegrenzungsventils möglich. In der zweiten Stellung, d.h. bei geöffnetem TPRD (100) ist der Strömungspfad (3) zwischen dem Zulauf (4) und dem Ablauf (5) unabhängig vom Zustand eines integrierten Druckbegrenzungsventils zumindest bei geeigneten Druckverhältnissen zwischen dem Zulauf (4) und dem Ablauf (5) geöffnet.

[0025] Bei ausgelöstem TPRD ist die Stützhülse (9) in axialer Richtung normalerweise am Halteelement (15) angelagert und der Spalt (19) ist vollständig oder zumindest teilweise geschlossen. Bei nicht ausgelöstem TPRD ist die Stützhülse (9) in axialer Richtung vom Halteelement (15) beabstandet und der Spalt (19) ist normalerweise vollständig geöffnet.

[0026] Durch geeignete Abmessungen der Bauteile des Kombinationsventils (100) wird stets eine elastische oder nur geringe plastische Verformung der betroffenen Einzelteile erreicht, wodurch toleranzbedingte, thermische und druckbedingte Längenänderungen ausgeglichen und Beschädigungen vermieden werden.

[0027] Vorzugsweise ist das temperatursensitive Auslöseelement (1) ein Schmelzlot, wie z.B. eine eutektische Metalllegierung, wahlweise ist das temperatursensitive Auslöseelement (1) ein Klebstoff, wie z.B. ein Epoxidharz. Wahlweise ist das temperatursensitive Auslöseelement (1) eine mit Berstflüssigkeit gefüllte Glasampulle oder ein Bimetall.

[0028] Vorzugsweise wird das temperatursensitive Auslöseelement (1) bei der Übertragung der Kräfte durch Scherkräfte beansprucht, wahlweise wird das temperatursensitive Auslöseelement (1) bei der Übertragung der Kräfte durch Druckkräfte oder einer Kombination aus Scheer- und Druckkräften beansprucht. Wahlweise erfolgt die Kraftübertragung über Biegung und/oder Torsion und/oder Zug und/oder Druck und/oder Schub.

[0029] Vorzugsweise stützt sich der Dichtkörper (7) bevorzugt mit ausreichender Beweglichkeit in radialer Richtung zum Ausgleich von Fertigungstoleranzen an der der Stützhülse (9) ab, wahlweise stützt sich der Dichtkörper (7) bevorzugt mit ausreichender Beweglichkeit in radialer Richtung zum Ausgleich von Fertigungstoleranzen an den beiden Stützkörpern (12, 13) ab. Wahlweise stützt sich der Dichtkörper (7) bevorzugt mit ausreichender Beweglichkeit in radialer Richtung zum Ausgleich von Fertigungstoleranzen am Halteelement (15) ab. Wahlweise stützt sich der Dichtkörper (7) bevorzugt mit ausreichender Beweglichkeit in radialer Richtung zum Ausgleich von Fertigungstoleranzen am Trägerkörper (2) ab.

[0030] Vorzugsweise ist das temperatursensitive Auslöseelement (1) zwischen der Stützhülse (9) und den Stützkörpern (12, 13) angeordnet, wahlweise ist das temperatursensitive Auslöseelement (1) an einer beliebigen Stelle zwischen dem Dichtkörper (7) und dem Halteelement (15) angeordnet, und zwar einschließlich dem Dichtkörper (7) und einschließlich dem Halteelement (15).

[0031] Vorzugsweise verbindet das temperatursensitive Auslöseelement (1) zumindest drei Einzelteile, wahlweise verbindet das temperatursensitive Auslöseelement (1) zwei Einzelteile, d.h. die Lötflächen sind zumindest auf einem u-förmigen Bauteil bzw. auf einem meanderförmigen Bauteil angeordnet.

[0032] Vorzugsweise sind zwei Flächen mit temperatursensitivem Auslöseelement (1) zur Kraftübertragung im TPRD angeordnet, wahlweise sind mehr als zwei Flächen mit temperatursensitivem Auslöseelement (1) im TPRD angeordnet.

[0033] Vorzugsweise sind die Lötflächen mit dem temperatursensitivem Auslöseelement (1) zur Kraftübertragung im TPRD als zylindrische und im Wesentlichen koaxial zueinander angeordnete Flächen ausgebildet, wahlweise sind die Flächen mit temperatursensitivem Auslöseelement (1) zur Kraftübertragung im TPRD von der Zylinderform abweichend, wie z.B. eine ebene Fläche oder eine vieleckige Fläche.

[0034] Vorzugsweise sind die Lötflächen mit dem temperatursensitivem Auslöseelement (1) zur Kraftübertragung im TPRD parallel zur Bewegungsrichtung des Dichtkörpers (7) angeordnet, wahlweise sind die Lötflächen mit dem temperatursensitivem Auslöseelement (1) zur Kraftübertragung im TPRD normal oder in einem beliebigen Winkel zur Bewegungsrichtung des Dichtkörpers (7) angeordnet.

[0035] Vorzugsweise wird der Abfluss des temperatursensitiven Auslöseelements (1) in den Strömungspfad (2) verunmöglicht, wahlweise ist der Abfluss des temperatursensitiven Auslöseelements (1) im geschmolzenen Zustand in den Strömungspfad (3) möglich.

[0036] Vorzugsweise übertragen die temperatursensitiven Auslöseelemente (1) die Längskraft aus einem Drehmoment, welches über die Werkzeugaufnahme (17) bei der Montage aufgebracht wird, vom Halteelement (15) in Richtung des Dichtkörpers (7), wahlweise wird die Längskraft aus einem Drehmoment, welches über die Werkzeugaufnahme (17) bei der Montage aufgebracht

wird, zur Vermeidung einer unzulässigen Verformung des Dichtkörpers (7) und/oder einer anderen Komponente, die z.B. zu einer Beschädigung oder zu einer Undichtheit des Dichtkörpers (7) führt, durch eine Wegbegrenzung und/oder durch eine Kraft- bzw. Drehmomentbegrenzung am Halteelement (15) oder durch eine Wegbegrenzung und/oder durch eine Kraftbegrenzung eines anderen Bauteils im TPRD (100) wirkungsvoll verhindert.

[0037] Bevorzugt ist der Trägerkörper (2) das Gehäuse eines Behälterventils, wahlweise ein eigenständiges und direkt oder indirekt mit dem Behälterventil oder dergleichen verbundenes Gehäuse oder ein Teil des Behälters.

[0038] Vorzugsweise ist ein Halteelement (15) mit Gewindeverbindung (16) zur Krafteinleitung in den Trägerkörper (2) ausgeführt, wahlweise erfolgt die Krafteinleitung durch eine Pressverbindung. Wahlweise wird anstatt des Halteelement (15) mit Gewindeverbindung (16) ein Sicherungsring, Sprengring oder dgl. eingesetzt. Wahlweise ist kein eigenständiges Halteelement (15) ausgeführt und der Dichtkörper (7) wird zumindest über die temperatursensitiven Auslöseelemente (1) zum Trägerkörper (1) abgestützt, d.h. der Trägerkörper (2) übernimmt die Funktion des Halteelements (15).

[0039] Vorzugsweise entlässt das TPRD (100) das Fluid bei geöffnetem Strömungspfad (3) in die Umgebung, wahlweise entlässt das TPRD (100) das Fluid bei geöffnetem Strömungspfad (3) in eine anzuschließende oder eine angeschlossene Leitung. Wahlweise entlässt das TPRD (100) das Fluid bei geöffnetem Strömungspfad (3) in den Trägerkörper (2).

[0040] Vorzugsweise ist kein Dichtelement zwischen dem Halteelement (15) und dem Trägerkörper (2) angeordnet, wahlweise dichtet das Halteelement (15) zum Trägerkörper (2). Wahlweise dichtet der Dichtkörper (7) und/oder die Stützhülse (9) und/oder der äußere Stützkörper (13) zum Trägerkörper (2).

[0041] Vorzugsweise ist das Halteelement (15) in der Längsachse des Dichtkörpers (7) angeordnet, wahlweise haben das Halteelement (15) und der Dichtkörper (7) eine beliebige Stellung zueinander.

[0042] Vorzugsweise sind die temperatursensitiven Auslöseelemente (1) in der Längsachse des Dichtkörpers (7) angeordnet, wahlweise haben die temperatursensitiven Auslöseelemente (1) und der Dichtkörper (7) eine beliebige Stellung zueinander.

[0043] Vorzugsweise ist das TPRD (100) mit einem Halteelement (15) zur Montage im Trägerkörper (2) und zum Aufbringen einer Druckkraft zum Zweck der Abdichtung zwischen dem Dichtkörper (7) und dem Trägerkörper (2) ausgeführt, wahlweise ist das TPRD (100) mit einem ersten Halteelement zur Montage im Trägerkörper (2) und einem zweiten Halteelement zum Aufbringen einer Druckkraft zum Zweck der Abdichtung zwischen dem Dichtkörper (7) und dem Trägerkörper (2) ausgeführt.

[0044] Vorzugsweise ist der Ablauf (5) in der Längsachse des Zulaufs (4) angeordnet (Inline-Ausführung), wahlweise haben der Ablauf (4) und der Zulauf (4) eine beliebige Stellung zueinander. Wahlweise ist der Ablauf (5) im Trägerkörper (2) ausgebildet.

[0045] Vorzugsweise umfasst das TPRD (100) einen Zulauf (4) und einen Ablauf (5), wahlweise sind mehrere Zuläufe (4) und/oder mehrere Abläufe (5) angeordnet.

[0046] Vorzugsweise sind die Stützhülse (9) und der Dichtkörper (7) getrennt ausgebildet, wahlweise sind die Stützhülse (9) und der Dichtkörper (7) einteilig ausgebildet.

[0047] Vorzugsweise kann der Dichtkörper (7) nach dem Auslösen des TPRDs nicht durch den Halteelement (15) in die Schließstellung gebracht werden, wahlweise kann der Dichtkörper (7) nach dem Auslösen TPRDs durch den Halteelement (15) in die Schließstellung gebracht werden.

[0048] Vorzugsweise ist das temperatursensitive Element (1) in Strömungsrichtung nach dem Dichtkörper (7) angeordnet, wahlweise ist das temperatursensitive Element (1) in Strömungsrichtung vor dem Dichtkörper (7) angeordnet. Wahlweise ist das temperatursensitive Element (1) in Strömungsrichtung vor dem Dichtkörper (7) und/oder in Strömungsrichtung um den Dichtkörper

(7) und/oder in Strömungsrichtung nach dem Dichtkörper (7) angeordnet.

[0049] Vorzugsweise dichtet der Dichtkörper (7) oder ein Dichtmittel am Dichtkörper (7) den Strömungspfad (3) ab, wahlweise dichtet das temperatursensitive Auslöseelement (1) und/oder der Träger für das temperatursensitive Auslöseelement (1) den Strömungspfad (3), wie z.B. das Halteelement (15) und das temperatursensitive Auslöseelement (1), ab, erfüllt somit die Funktion des Dichtkörpers (7) und ist daher als Dichtkörper (7) im Sinne eines Bauteils zur Abdichtung des Strömungspfads (3) zu verstehen.

[0050] Vorzugsweise wird der Dichtkörper (7) von der Kraft des Drucks im Zulauf (2) von der Schließposition in die Offenposition verschoben, wahlweise wird der Dichtkörper (7) von der Kraft des Drucks im Zulauf (2) und/oder der Kraft einer Öffnungsfeder von der Schließposition in die Offenposition verschoben.

[0051] Wahlweise drückt zum Ausgleich von Fertigungstoleranzen, Wärmedehnungen oder Kriechvorgängen ein elastisches Element wie z.B. eine Tellerfeder den Dichtkörper (7) zu Dichtzwecken gegen den Trägerkörper (2), wobei das elastische Element vorzugsweise zwischen dem Dichtkörper (7) und der Stützhülse (9) angeordnet ist oder als Teil des Dichtkörpers (7) und/oder als Teil der Stützhülse (9) ausgebildet ist.

[0052] Vorzugsweise ist der Dichtsitz (6) als Kegelfläche ausgebildet, wahlweise ist der Dichtsitz (6) als ebene Fläche senkrecht auf die Längsachse des TPRDs (100), als Zylinderfläche oder als beliebige Kontur ausgebildet. Die Dichtfläche (8) ist so ausgebildet, dass im Zusammenspiel mit dem Dichtsitz (6) eine ausreichende Dichtheit des TPRDs (100) sicherstellt ist.

[0053] Vorzugsweise ist zwischen dem Dichtkörper (7) und dem Trägerkörper (2) kein Dichtmittel angeordnet, wahlweise ist zwischen dem Dichtkörper (7) und dem Trägerkörper (2) ein Dichtmittel, wie z.B. ein O-Ring, angeordnet.

[0054] Vorzugsweise ist der Dichtkörper (7) aus einem polymeren Werkstoff gefertigt, wahlweise ist der Dichtkörper (7) aus einem metallischen Werkstoff gefertigt.

[0055] Vorzugsweise ist der Dichtkörper (7) einteilig ausgebildet, wahlweise ist der Dichtkörper (7) mehrteilig, z. B. aus einem polymeren Innenteil und einem metallischen Außenteil ausgebildet.

[0056] Wahlweise ist ein Druckbegrenzungsventil zur Begrenzung des Drucks im Zulauf (4) in das TPRD (100) integriert, wobei ein elastisches Element wie z.B. eine Tellerfeder den Dichtkörper (7) zu Dichtzwecken gegen den Trägerkörper (2) drückt, wobei das elastische Element vorzugsweise zwischen dem Dichtkörper (7) und der Stützhülse (9) angeordnet ist oder als Teil des Dichtkörpers (7) und/oder als Teil der Stützhülse (9) ausgebildet ist. Der Dichtkörper (7) wird in der Schließstellung TPRDs (100) durch die Federkraft des elastischen Elements von der Offenstellung in die Schließstellung gedrückt, sodass der Dichtkörper (7) gegen den Trägerkörper (2) dichtet. Bei einem Druck im Zulauf (4) über dem Öffnungsdruck des Druckbegrenzungsventils drückt der Zulaufdruck den Dichtkörper (7) entgegen der Kraft des elastischen Elements von der Schließstellung in die Offenstellung, wodurch das Medium aus dem Zulauf (4) abfließt und den Druck im Zulauf (4) verringert. Bei einem Druck im Zulauf (4) unter dem Öffnungsdruck des Druckbegrenzungsventils drückt die Kraft des elastischen Elements den Dichtkörper (7) entgegen dem Zulaufdruck von der Offenstellung in die Schließstellung. Der Spalt (19) ist hierbei bevorzugt um den Öffnungshub oder einen Teil des Öffnungshubs des Druckbegrenzungsventils zu verlängern.

[0057] Wahlweise ist im TPRD (100) ein Anzeiger ausgebildet, der den Betriebszustand bzw. den Auslösezustand des TPRDs sichtbar macht, z.B. ist eine grüne Farbmarkierung in der Schließstellung und/oder eine rote Farbmarkierung in der Offenstellung sichtbar und/oder ragt im ausgelösten Zustand die Stützhülse (9) oder ein separates Bauteil aus dem Halteelement (15).

[0058] Wahlweise ist im TPRD (100) eine Sicherung zur Vermeidung eines selbständigen Öffnens des Halteelements (15) durch Vibrationen oder zur Vermeidung eines unbeabsichtigten oder manipulativen Öffnens des Halteelements (15) ausgebildet, z.B. ist das Halteelement (15) durch eine Kontermutter, einen Stift oder einen Sicherungsring in der Schließstellung fixiert und/oder eine Abdeckung oder ein O-Ring verunmöglicht den direkten Zugang zur Werkzeugaufnahme

(17).

[0059] Wahlweise ist im TPRD (100) eine Weg- Kraft- oder Drehmomentenbegrenzung in Schließrichtung zur Vermeidung einer Beschädigung des TPRDs (100), insbesondere einer Beschädigung der Dichtfläche (8), des Dichtsitzes (6) oder der temperatursensitiven Elemente (1), bei der Montage ausgebildet.

[0060] Wahlweise ist im TPRD (100) eine Drehmomentenbegrenzung zur Vermeidung einer Beschädigung der Werkzeugaufnahme (17) ausgebildet.

BEZUGSZEICHENLISTE

- 1 Auslöseelement
- 2 Trägerkörper
- 3 Strömungspfad
- 4 Zulauf
- 5 Ablauf
- 6 Dichtsitz
- 7 Dichtkörper
- 8 Dichtfläche
- 9 Stützhülse
- 10 Querbohrungen
- 11 Innenbohrung
- 12 Innerer Stützkörper
- 13 Äußerer Stützkörper
- 14 Innenbohrung
- 15 Halteelement
- 16 Gewindeverbindung
- 17 Werkzeugaufnahme
- 18 Innenbohrung
- 19 Spalt

Ansprüche

1. Temperaturaktivierbare Sicherheitseinrichtung (100), umfassend einen Zulauf (4) und einen Ablauf (5), zwischen denen ein Strömungspfad (3) definiert ist, einen im Strömungspfad (3) angeordneten Dichtkörper (7) und ein temperatursensitives Auslöseelement (1), das zwischen dem Dichtkörper (7) und einem Halteelement (15) angeordnet ist, wobei der Dichtkörper (7) dazu ausgebildet ist, in der Schließstellung den Strömungspfad (3) zu verschließen und in der Offenstellung eine Strömung vom Zulauf (4) zum Ablauf (5) zu ermöglichen, wobei das temperatursensitive Auslöseelement (1) bei einer Temperatur oberhalb der Auslösetemperatur eine Verschiebung des Dichtkörper (7) relativ zum Halteelement (15) von der Schließstellung in die Offenstellung durch die auf den Dichtkörper (7) wirkende Druckkraft im Zulauf (4) ermöglicht, wobei das temperatursensitive Auslöseelement (1) ein schmelzbares Material ist und das temperatursensitive Auslöseelement (1) durch die auf den Dichtkörper (7) wirkende Druckkraft im Zulauf (4) vorwiegend einer Scherbelastung ausgesetzt ist, **dadurch gekennzeichnet**, dass die temperaturaktivierbare Sicherheitseinrichtung (100) zumindest zwei in Bezug auf die Kraftübertragung parallel angeordnete temperatursensitive Auslöseelemente (1) umfasst.
2. Temperaturaktivierbare Sicherheitseinrichtung (100) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Dichtkörper (7) bei einer Temperatur oberhalb der Auslösetemperatur des temperatursensitiven Auslöseelements (1) durch die Kraft einer Öffnungsfeder relativ zum Halteelement (15) von der Schließstellung in die Offenstellung verlagerbar ist.
3. Temperaturaktivierbare Sicherheitseinrichtung (100) nach einem der vorangegangenen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die temperaturaktivierbare Sicherheitseinrichtung (100) die Funktion eines Druckbegrenzungsventils beinhaltet, wobei ein elastisches Element als Schließfeder mit der Wirkrichtung vom Ablauf (5) zum Zulauf (4) den Dichtkörper (7) in die Schließstellung drückt und das elastische Element ausgebildet ist, um eine Verlagerung des Dichtkörpers (7) relativ zum Halteelement (15) von der Schließstellung in die Offenstellung bei einem Druck im Zulauf (4) oberhalb des Öffnungsdrucks des Druckbegrenzungsventils zu ermöglichen.
4. Temperaturaktivierbare Sicherheitseinrichtung (100) nach einem der vorangegangenen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die temperaturaktivierbare Sicherheitseinrichtung (100) einen Anzeiger beinhaltet, um den Betriebszustand der temperaturaktivierbaren Sicherheitseinrichtung (100) sichtbar zu machen.
5. Temperaturaktivierbare Sicherheitseinrichtung (100) nach einem der vorangegangenen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die temperaturaktivierbare Sicherheitseinrichtung (100) ein Sicherungselement beinhaltet, um ein unbeabsichtigtes Öffnen oder ein selbständiges Lösen des Halteelements (15) zu verhindern.
6. Temperaturaktivierbare Sicherheitseinrichtung (100) nach einem der vorangegangenen Ansprüche **dadurch gekennzeichnet**, dass die temperaturaktivierbare Sicherheitseinrichtung (100) eine Weg- und/oder Kraft- und/oder Drehmomentenbegrenzung in Schließrichtung beinhaltet, um eine Beschädigung von Teilen der temperaturaktivierbaren Sicherheitseinrichtung (100) bei der Montage zu vermeiden.

Hierzu 2 Blatt Zeichnungen

Zeichnungen

Fig. 1

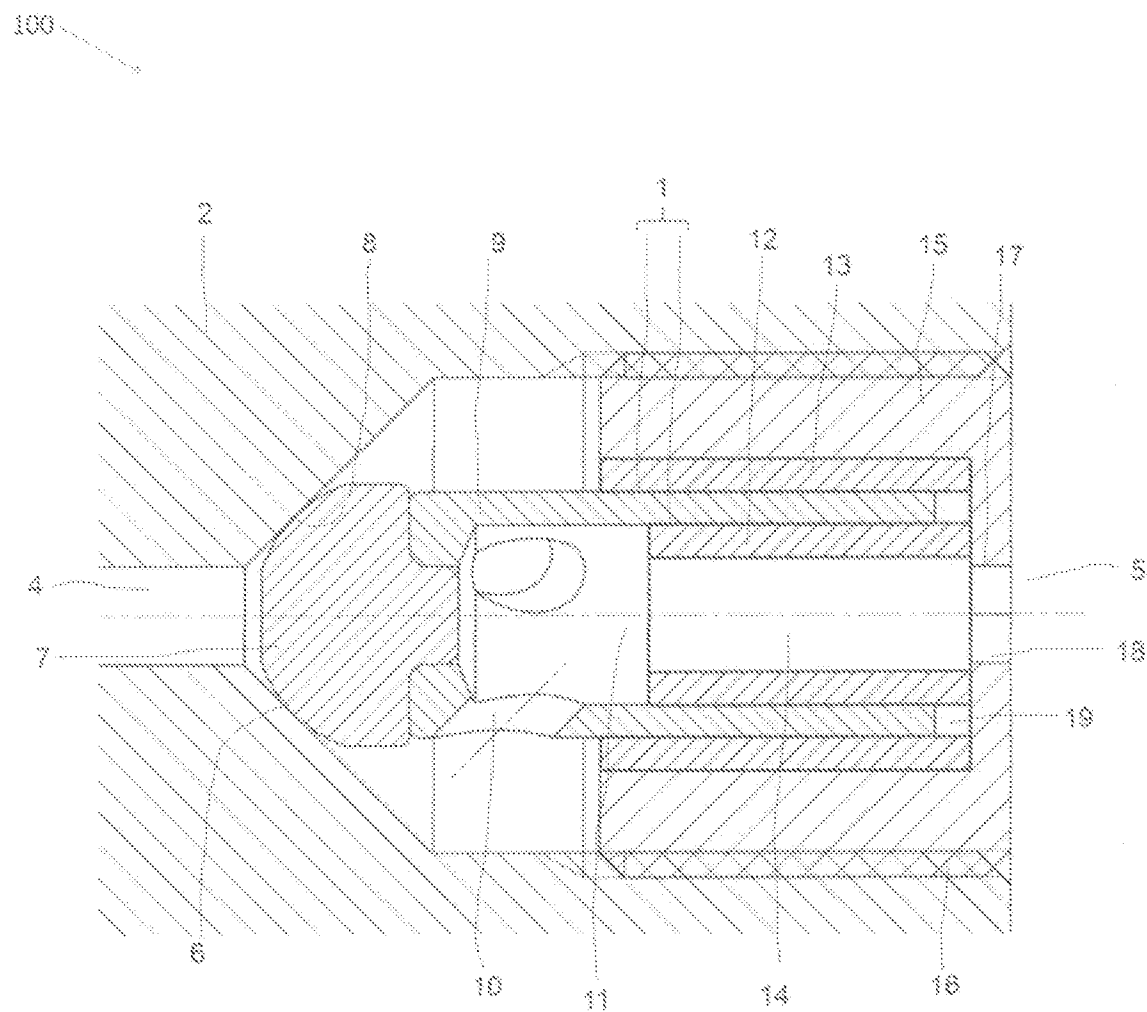
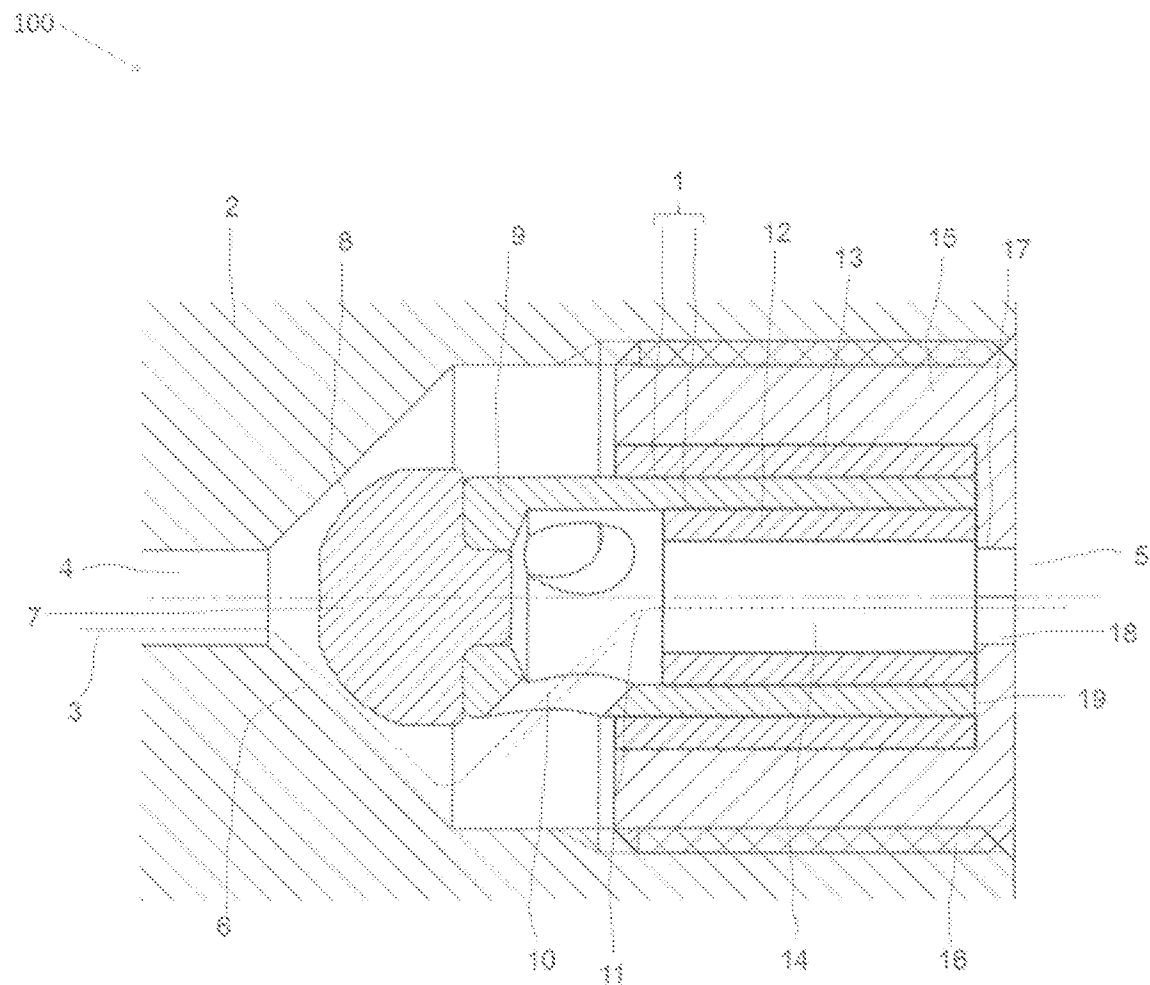


Fig. 2



Klassifikation des Anmeldungsgegenstands gemäß IPC:
F16K 17/38 (2006.01); **F17C 13/12** (2006.01); **F22B 37/47** (2006.01)

Klassifikation des Anmeldungsgegenstands gemäß CPC:
F16K 17/383 (2013.01); **F17C 13/123** (2013.01); **F22B 37/475** (2013.01)

Recherchierter Prüfstoff (Klassifikation):
 F16K, F17C, F22B

Konsultierte Online-Datenbank:
 EPODOC, FULLTEXT

Dieser Recherchenbericht wurde zu den am **20.03.2024** eingereichten Ansprüchen **1-6** erstellt.

Kategorie ^{*)}	Bezeichnung der Veröffentlichung: Ländercode, Veröffentlichungsnummer, Dokumentart (Anmelder), Veröffentlichungsdatum, Textstelle oder Figur soweit erforderlich	Betreffend Anspruch
X	US 2313449 A (MCCORMICK ET AL.) 09. März 1943 (09.03.1943) Fig. 1, Seite 1, Zeilen 1-8, Seite 1, Zeile 19 - Seite 2, Zeile 20	1, 4-6
X	US 1900357 A (MCCORMIC ET AL.) 07. März 1933 (07.03.1933) Fig. 1, 6, 9, Seite 2, Zeilen 30-45, Seite 3, Zeilen 34-83	1, 4-6
X	US 5551470 A (DUVALL) 03. September 1996 (03.09.1996) Fig. 1, Zusammenfassung, Spalte 4, Zeilen 7-16	1, 4-6
X	US 3811457 A (CROSSMAN) 21. Mai 1974 (21.05.1974) Fig. 3, Seite 2, Zeile 52 - Seite 3, Zeile 2	1, 4-6
Y	JP 2012132475 A (FUJIKIN KK) 12. Juli 2012 (12.07.2012) Fig. 1-3, Zusammenfassung, Absätze [0027]-[0034]	1-6
Y	EP 1418372 A1 (LUXEMBOURG PATENT) 12. Mai 2004 (12.05.2004) Fig. 1, 2, Absätze [0001], [0013]-[0017], Ansprüche 4, 7, 10, 11	1-6
A	JP 2005282764 A (TOYOTA MOTOR CORP) 13. Oktober 2005 (13.10.2005) Fig. 3, Zusammenfassung	1
A	US 5791367 A (HACKMAN ET AL.) 11. August 1998 (11.08.1998) Fig. 4, 5, Spalte 5, Zeilen 28-34, Spalte 5, Zeile 64 - Spalte 6, Zeile 63	1
A	US 5941269 A (INGLE) 24. August 1999 (24.08.1999) Fig. 1-4, Spalte 3, Zeilen 24-40, Spalte 5, Zeilen 12-27	1
A	US 1744977 A (LOVEKIN) 28. Januar 1930 (28.01.1930) Fig. 1, 2, Seite 2, Zeilen 36-40	5

Datum der Beendigung der Recherche:
 17.05.2024

Seite 1 von 1

Prüfer(in):

EHRENDORFER Kurt

^{*)} Kategorien der angeführten Dokumente:

- X** Veröffentlichung **von besonderer Bedeutung**: der Anmeldungsgegenstand kann allein aufgrund dieser Druckschrift nicht als neu bzw. auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden.
- Y** Veröffentlichung **von Bedeutung**: der Anmeldungsgegenstand kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren weiteren Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese **Verbindung für einen Fachmann naheliegend** ist.

- A** Veröffentlichung, die den allgemeinen **Stand der Technik** definiert.
- P** Dokument, das von **Bedeutung** ist (Kategorien **X** oder **Y**), jedoch **nach dem Prioritätstag** der Anmeldung veröffentlicht wurde.
- E** Dokument, das **von besonderer Bedeutung** ist (Kategorie **X**), aus dem ein „**älteres Recht**“ hervorgehen könnte (früheres Anmeldedatum, jedoch nachveröffentlicht, Schutz ist in Österreich möglich, würde Neuheit in Frage stellen).
- &** Veröffentlichung, die Mitglied der selben **Patentfamilie** ist.