

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 0 824 027 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:

18.02.1998 Patentblatt 1998/08(51) Int Cl.⁶: **A62C 4/02**(21) Anmeldenummer: **97810343.0**(22) Anmeldetag: **04.06.1997**

(84) Benannte Vertragsstaaten:

**AT BE CH DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU MC
NL PT SE**

Benannte Erstreckungsstaaten:

AL LT LV RO SI(30) Priorität: **13.08.1996 CH 1992/96**(71) Anmelder: **Rubitec AG****4434 Hölstein (CH)**

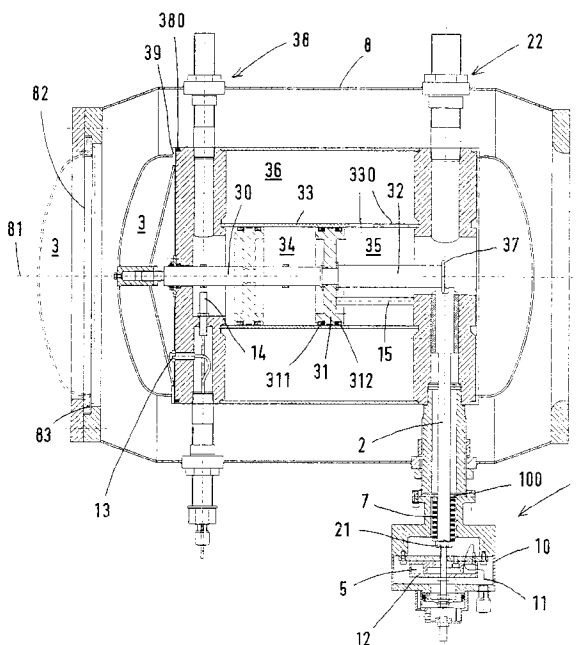
(72) Erfinder:

• **Rubitschung, Christoph****4432 Lampenberg (CH)**• **Bubendorf, Denis****68730 Ranspach-le-Bas (FR)**(74) Vertreter: **Ullrich, Gerhard, Dr. et al****A. Braun, Braun Héritier Eschmann AG****Holbeinstrasse 36-38****4051 Basel (CH)**(54) **Explosionsschutzvorrichtung mit elektrischer Auslösung**

(57) Eine Explosionsschutzvorrichtung zum Einbau in explosionsgefährdete Industrieanlagen zwecks selbsttätigen Verhinderns des Durchschlagens von Druckwelle und/oder Flamme von einem explosionsgefährdeten Anlagenteil in benachbarte Anlagenteile weist einen Sensor zur Explosionserkennung auf, der in dem explosionsgefährdeten Anlagenteil anordbar bzw. mit demselben verbindbar ist. Der Sensor ist elektrisch mit

einer Auslöseeinrichtung (1) verbunden, die in ihrem Grundzustand ein Schliessorgan (3) über ein Verriegelungsorgan (2) mit Hilfe des aktiven Magnetfeldes eines Elektromagneten (5) in seiner offenen Stellung hält und durch Sensorsignale betätigbar ist. Das Schliessorgan (3) ist so vorbelastet, dass es nach Betätigung der Auslöseeinrichtung (1) in seine Schliessstellung bewegt wird. Es ist zwischen dem zu schützenden Anlagenteil und dem explosionsgefährdeten Anlagenteil anordbar.

FIG.1



EP 0 824 027 A1

Beschreibung

Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf eine Explosionsschutzvorrichtung zum Einbau in explosionsgefährdete Industrieanlagen, wie sie im Oberbegriff des unabhängigen Patentanspruchs 1 definiert ist.

Bei manchen in der Prozessgastechneik verwendeten Verfahren besteht die Gefahr, dass Explosionen auftreten. Es müssen daher Massnahmen getroffen werden, Explosionen in den Industrieanlagen örtlich zu begrenzen. Hierzu werden Explosionsschutzvorrichtungen, wie z.B. schnellschliessende Ventile oder Schieber, eingesetzt, die das Durchschlagen von Druckwellen und Flammen von einem explosionsgefährdeten Anlageteil in benachbarte Anlageteile verhindern sollen.

Entsteht eine Explosion, muss diese zuerst erkannt werden. Dann muss ein Schliessbefehl erteilt und der Schliessvorgang eingeleitet und abgeschlossen werden, bevor Druckwelle und Flamme am betreffenden Ort eintreffen.

Bekannt sind Ventile und Schieber mit einem Druckluftzylinder als Antrieb und einem Druckgasspeicher mit mehr als 10 bar Überdruck zur Bereitstellung der Schliessenergie. Zwischen Druckgasspeicher und Druckluftzylinder ist ein Sprengkapselventil und ein Druckluftschlauch angeordnet. Eine beginnende Explosion wird von einem Drucksensor oder einem Infrarotsensor erkannt, und das Sprengkapselventil wird elektrisch gezündet. Es öffnet sich, so dass gespeichertes Gas vom Druckgasspeicher via Druckluftschlauch in den Druckluftzylinder strömen kann und das Ventil oder den Schieber schliesst.

Derartige Ventile und Schieber haben aber den Nachteil, dass relativ viel Zeit vom Öffnen des Sprengkapselventils bis zum in Bewegung setzen des Druckluftkolbens vergeht. Ausserdem müssen nach jeder Auslösung der Druckgasspeicher und die Sprengkapsel ersetzt werden. Ein wirklichkeitsnahes Prüfen dieser Elemente ist daher nicht möglich.

Aus dem schweizerischen Patent Nr. 685 134 ist eine Explosionsschutzvorrichtung der eingangs erwähnten Art bekannt, bei der der Druckluftkolben ein Differentialkolben mit einer peripherischen Ringfläche und einer konzentrisch zu derselben angeordneten Innenfläche ist, die von einem Druckgenerator bzw. einem Druckgasspeicher aus beaufschlagbar sind. Der vom Sensor ausgelöste Druckgenerator erteilt dem Differentialkolben eine hohe Anfangsbeschleunigung, die nach dem Abheben der Innenfläche von ihrer Auflagefläche durch den auf die gesamte Differentialkolbenfläche wirkenden Druck aus dem Druckgenerator und dem Druckgasspeicher noch verstärkt wird.

Mit dieser Explosionsschutzvorrichtung können zwar schnelle Schliesszeiten erreicht werden; sie weist aber immer noch den Nachteil auf, dass der Druckgenerator entweder ein pyrotechnisches Element mit einer elektrisch zündbaren Pulverfüllung oder eine Druckgaskartusche, die durch eine elektrisch zündbare Spreng-

kapsel das Druckgas freisetzt, ist. Ein wirklichkeitsnahes Prüfen des Druckgenerators ist daher wiederum nicht möglich.

Pyrotechnische Zünder haben auch den grossen Nachteil, dass sie in einigen Ländern unter das Waffengesetz fallen, was eine Kommerzialisierung zumindest erschwert. Zudem erfordern sie eine Bruchsicherung des Drahtes vom Sensor zum Zünder, um einen sicheren Explosionsschutz zu gewährleisten.

Aus der DE-C1-43 16 584 ist eine Vorrichtung zum Absperrn von mit Hausanschlüssen verbundenen und mit Gasen beaufschlagten Versorgungsleitungen bekannt, die ein in einem Gehäuse angeordnetes Schliessorgan aufweist, das von einer Auslöseeinrichtung im Grundzustand in seiner offenen Stellung gehalten wird. Das Schliessorgan ist mittels einer Druckfeder so vorbelastet, dass es nach Betätigung der Auslöseeinrichtung in seine Schliessstellung bewegt wird. Die Betätigung der Auslöseeinrichtung erfolgt durch Schalten eines Magnetventils, gesteuert durch eine mit dem Magnetventil verbundene Steuerzentrale in Abhängigkeit von von Gasmeldern, Rauchmeldern, Temperaturfühlern und/oder einem Strömungswächter erhaltenen Signalen.

Diese Absperrvorrichtung ist der Zweckbestimmung nach keine Explosionsschutzvorrichtung und folglich auch nicht darauf ausgerichtet, eine durch eine Explosion bedingte möglichst schnelle Schliesszeit zu erreichen. Zur Betätigung der Auslöseeinrichtung muss beim Magnetventil zuerst ein Magnetfeld aufgebaut werden, was mindestens ca. 50 ms dauert. Dies ist für eine Explosionsschutzvorrichtung viel zu langsam.

Angesichts der Nachteile der bisher bekannten, oben beschriebenen Vorrichtungen liegt der Erfindung die folgende Aufgabe zugrunde. Zu schaffen ist eine Explosionsschutzvorrichtung der eingangs erwähnten Art, mit der schnelle Schliesszeiten ohne Verwendung eines pyrotechnischen Zünders erreichbar sind.

Diese Aufgabe wird durch die erfindungsgemässe Explosionsschutzvorrichtung gelöst, wie sie im unabhängigen Patentanspruch 1 definiert ist. Bevorzugte Ausführungsvarianten ergeben sich aus den abhängigen Patentansprüchen.

Das Wesen der Erfindung besteht darin, dass bei einer Explosionsschutzvorrichtung zum Einbau in explosionsgefährdeten Industrieanlagen zwecks selbsttätigen Verhinderns des Durchschlagens von Druckwelle und/oder Flamme von einem explosionsgefährdeten Anlageteil in benachbarte Anlageteile eine Auslöseeinrichtung in ihrem Grundzustand vorgespannt ist und einen Magneten umfasst, der ein zum Halten der Auslöseeinrichtung in ihrem Grundzustand aktives Magnetfeld aufweist. Die Explosionsschutzvorrichtung umfasst mindestens ein Schliessorgan, das zwischen dem zu schützenden Anlageteil und dem explosionsgefährdeten Anlageteil anordbar ist, von der Auslöseeinrichtung in ihrem Grundzustand in seiner offenen Stellung gehalten wird und so vorbelastet ist, dass es nach Betätigung

der Auslöseeinrichtung in seine Schliessstellung bewegt wird. Die Auslöseeinrichtung ist elektrisch verbunden mit einem Sensor zur Explosionserkennung, der in dem explosionsgefährdeten Anlageteil anordbar bzw. mit demselben verbindbar ist, und durch Sensorsignale betätigbar.

Durch die elektrische Übertragung des Sensorsignals an die Auslöseeinrichtung, die elektromagnetische Auslösung der Schliessbewegung und die Vorspannung des Schliessorgans können auch ohne pyrotechnischen Zünder kurze Schliesszeiten erreicht werden. Dadurch, dass die Auslöseeinrichtung durch das aktive Magnetfeld des Magneten vorgespannt in ihrem Grundzustand gehalten wird und zur Betätigung nur das bereits vorhandene Magnetfeld abgebaut und nicht zuerst ein Magnetfeld aufgebaut werden muss, sind die Schliesszeiten auch erheblich kürzer als bei Auslöseeinrichtungen mit Magnetventilen.

Die erfindungsgemässe Explosionsschutzvorrichtung ist wiederholt prüfbar, da bei der Auslösung der Schliessbewegung keine irreversiblen Schritte vorgenommen werden.

In einer bevorzugten Ausführungsvariante wird als Magnet ein Elektromagnet verwendet, der bei Stromzufuhr die Auslöseeinrichtung in ihrem Grundzustand hält, wodurch das Schliessorgan in seiner offenen Stellung gehalten wird. Der Elektromagnet wird solange mit Strom versorgt, wie die Auslöseeinrichtung vom Sensor Signale empfängt, die besagen, dass noch keine Explosion aufgetreten ist. Tritt eine Explosion auf oder erfolgt aufgrund eines Defekts des Drahtes zwischen Sensor und Auslöseeinrichtung keine korrekte Signalübermittlung, wird eine Schliessbewegung ausgelöst.

Diese Ausführungsvariante hat den Vorteil, dass keine Drahtüberwachung notwendig ist, um einen sicheren Explosionsschutz zu gewährleisten. Eine Drahtüberwachung kann aber optionsweise zum Verhindern von Fehlauflösungen eingesetzt werden.

Mit Vorteil ist hinter dem bereits genannten Magneten mindestens ein weiterer Magnet angeordnet, der die Kraft zum Halten der Auslöseeinrichtung in ihrem Grundzustand vergrößert, wobei die Stromzuführung zu den Magneten parallel erfolgt. Dies ermöglicht es, die Auslöseeinrichtung stärker vorzuspannen und die Auslösezeit weiter zu reduzieren.

Im folgenden wird die erfindungsgemässe Explosionsschutzvorrichtung unter Bezugnahme auf die beigefügten Zeichnungen und anhand von Ausführungsbeispielen detaillierter beschrieben. Es zeigen:

Fig. 1 - eine Schnittansicht einer an einem Rohrstück angebrachten Explosionsschutzvorrichtung mit einseitig schliessendem Axialventil;

Fig. 2 - eine Schnittansicht einer an einem Rohrstück angebrachten Explosionsschutzvorrichtung mit zweiseitig schliessenden Axi-

alventilen;

Fig. 3 - eine Schnittansicht einer seitlich eines Rohrstücks angeordneten Explosionsschutzvorrichtung mit einem Schieber in offener Stellung und einer Auslöseeinrichtung mit einem Elektromagnet;

Fig. 4 - eine Schnittansicht einer seitlich eines Rohrstücks angeordneten Explosionsschutzvorrichtung mit einem Schieber in Schliessstellung und einer Auslöseeinrichtung mit einem Permanentmagnet und

Fig. 5 - eine Schnittansicht einer an einem Rohrstück angebrachten Explosionsschutzvorrichtung mit einseitig schliessendem Axialventil und einer alternativen Auslöseeinrichtung.

Figur 1

Die grösstenteils an einem Rohrstück 8 angebrachte Explosionsschutzvorrichtung weist eine Auslöseeinrichtung 1 mit einem Gehäuse 10 auf, in dem ein ringförmiger Elektromagnet 5 angeordnet ist. Ein Draht 11 dient der Stromzufuhr zum Elektromagneten 5, welche durch einen nicht dargestellten Sensor zur Explosionserkennung bekannter Art, insbesondere einen Druckoder Infrarotsensor, der in einem benachbarten explosionsgefährdeten Anlageteil angeordnet bzw. mit demselben verbunden ist, gesteuert wird.

Durch die Mitte des ringförmigen Elektromagneten 5 hindurch erstreckt sich ein Verriegelungsorgan 2 senkrecht zur Mittelachse 81 des Rohrstücks 8 bis fast zu dieser hin. Das Verriegelungsorgan 2 ist einerseits in der Auslöseeinrichtung 1 und andererseits in einer Supporteinrichtung 22, die gleichzeitig als Verriegelungsgehäuse dient, gelagert und wird vom Elektromagneten 5 durch elektromagnetisches Anziehen einer mit dem Verriegelungsorgan 2 fest verbundenen Metallplatte 12 in Richtung der Rohrstückmittelachse 81 gestossen, wenn dem Elektromagneten 5 Strom zugeführt wird.

Zwischen einer dem Rohrstück 8 zugewandten Gehäusewand 100 der Auslöseeinrichtung 1 und einem am Verriegelungsorgan 2 angebrachten Federträger 21 ist eine komprimierte Feder 7, hier Spiralfeder, angeordnet, die die Tendenz hat, das Verriegelungsorgan 2 von der Rohrstückmittelachse 81 zu entfernen, die also das Verriegelungsorgan 2 vorspannt.

Das der Rohrstückmittelachse 81 zugewandte Ende des Verriegelungsorgans 2 ist zum Halten eines Halteelements 37 u-förmig ausgebildet, mit der Öffnung zur Rohrstückmittelachse 81 hin.

Zwischen der Supporteinrichtung 22 und einer Supporteinrichtung 38 ist ein Zylinder 33 ortsfest angebracht, in dem ein Kolben 31 bewegbar gelagert ist. An der Peripherie des Kolbens 31 sind Ringdichtungen

311, 312 angeordnet, die für eine Abdichtung zur Zylinderinnenwand hin sorgen. Der Zylinder 33 wird durch den Kolben 31 in eine erste Kammer 34, die unter einem relativ niederen Druck p_1 steht, und eine zweite Kammer 35, die unter einem im Vergleich zur ersten Kammer 34 grösseren Druck p_2 steht, unterteilt. Durch den Überdruck in der zweiten Kammer 35, der beispielsweise etwa 6 bar beträgt, würde der Kolben 31 zur Supporteinrichtung 38 hin bewegt, würde er nicht zurückgehalten. Der Kolben 31 ist also vorbelastet.

Ein Druckgasspeicher 36, der torusförmig um den Zylinder 33 herum angeordnet ist und über Zylinderöffnungen 330 mit der zweiten Kammer 35 in Verbindung steht, sorgt bei der Kolbenbewegung zur Supporteinrichtung 38 hin, die mit einer Volumenvergrößerung der zweiten Kammer 35 verbunden ist, für einen genügenden Überdruck in der zweiten Kammer 35.

Ein gewölbtes Schliessorgan 3 ist über eine erste Kolbenstange 30 mit der einen Seite des Kolbens 31 verbunden, so dass es bei einer Kolbenbewegung bewegt wird. Das Schliessorgan 3 ist mit einem Dichtflansch 39 versehen, der in der Schliessstellung an einer der Rohröffnung 82 begrenzenden Ringdichtung 83 zu liegen kommt, so dass ein dichtes Schliessen der Rohröffnung 82 gewährleistet ist. Mittels einer an der Supporteinrichtung 38 angeordneten Ringdichtung 380 wird erreicht, dass in der Arbeitsposition, in der der Dichtflansch 39 an der Supporteinrichtung 38 anliegt, kein Schmutz in den Raum zwischen dem Schliessorgan 3 und der Supporteinrichtung 38 eindringen kann.

An der Supporteinrichtung 38 sind ausserdem zwei Bewegungssensoren 13, 14, z.B. induktive Wegaufnehmer, angebracht, die der Überwachung der Bewegungen des Schliessorgans 3 und der ersten Kolbenstange 30 dienen.

Von der gegenüberliegenden Kolbenseite aus erstreckt sich in Richtung der Supporteinrichtung 22 eine zweite Kolbenstange 32, an deren dem Kolben 31 abgewandten Ende das Halteelement 37 angeordnet ist, das in der Verriegelungsstellung in das u-förmige Ende des Verriegelungsorgans 2 eingreift. In dieser Stellung ist die Rohröffnung 82 offen. Durch eine zwischen dem Kolben 31 und der Supporteinrichtung 22 angeordnete Stange 15, die als Anschlag für den Kolben 31 dient, ist eine genaue Positionierung des Halteelements 37 in der Verriegelungsstellung gewährleistet. Auf die Stange 15 kann allenfalls verzichtet werden, da die genaue Positionierung des Halteelements 37 auch durch die Verwendung der Supporteinrichtung 38 als Anschlag für das Schliessorgan 3 erreichbar ist.

Die beschriebene Explosionsschutzvorrichtung funktioniert folgendermassen:

In der mit ausgezogenen Linien dargestellten Arbeitsposition wird der Elektromagnet 5 solange mit Strom versorgt, wie die Auslöseeinrichtung 1 vom Sensor Signale empfängt, die besagen, dass noch keine Explosion erkannt wurde. Der Elektromagnet 5 drückt das Verriegelungsorgan 2 zur Rohrstückmittelachse 81 hin.

Das Verriegelungsorgan 2, in dessen u-förmiges Ende das Halteelement 37 eingreift, hält über die zweite Kolbenstange 32, den Kolben 31 und die erste Kolbenstange 30 das Schliessorgan 3 in seiner offenen Stellung. Allfälliges Prozessgas kann die Rohröffnung 82 und das Rohrstück 8 durchfliessen.

Erkennt der Sensor eine Explosion oder ist die Signalübermittlung zwischen Sensor und Auslöseeinrichtung gestört, wird die Stromzufuhr zum Elektromagneten 5 unterbrochen, das Verriegelungsorgan 2 wird durch die Feder 7 von der Rohrstückmittelachse 81 wegbewegt, das u-förmige Ende des Verriegelungsorgans 2 gibt das Halteelement 37 frei und durch den Überdruck in der zweiten Kammer 35, der mit Hilfe des Druckgasspeichers 36 aufrechterhalten wird, wird der Kolben 31 zur Supporteinrichtung 38 und somit das Schliessorgan 3 zur Rohröffnung 82 hin bewegt, bis es seine Schliessstellung erreicht, d.h. der Dichtflansch 39 an der Ringdichtung 83 dicht anliegt. Die Rohröffnung 82 ist dann dicht verschlossen und das Durchschlagen von Druckwelle und Flamme der Explosion wird verhindert. Die Schliessstellung des Schliessorgans 3 und des Kolbens 31 ist in Fig. 1 gestrichelt dargestellt.

Für die gesamte weitere Beschreibung gilt folgende Festlegung. Sind in einer Figur zum Zweck zeichnerischer Eindeutigkeit Bezugsziffern enthalten, aber im unmittelbar zugehörigen Beschreibungstext nicht erläutert, so wird auf deren Erwähnung in vorangehenden Figurenbeschreibungen Bezug genommen.

Figur 2

In einem Rohrstück 8' sind zwei in entgegengesetzte Richtungen schliessende Axialventile angeordnet, die gleich aufgebaut sind wie das in Fig. 1 dargestellte Axialventil. Die Bezugsziffern 3', 13'-15', 30'-35', 37'-39', 82', 83', 311', 312', 330' und 380' bezeichnen den Elementen 3, 13-15, 30-35, 37-39, 82, 83, 311, 312, 330 und 380 entsprechende Elemente. Ein Druckgasspeicher 36' ist sowohl um den Zylinder 33 als auch um den Zylinder 33' herum torusförmig angeordnet. Die Auslösung der Schliessbewegungen erfolgt wie bei der ersten Ausführungsvariante.

Diese zweite Ausführungsvariante hat den Vorteil, dass Schliessbewegungen in zwei entgegengesetzte Richtungen erfolgen. Auf diese Weise ist gewährleistet, dass immer eine Schliessbewegung von der Druckwelle der Explosion unterstützt wird.

Figur 3

Bei dieser Ausführungsvariante weist die Explosionsschutzvorrichtung anstelle eines Axialventils einen Schieber auf. Das Schliessorgan 4 wird wiederum über eine erste Kolbenstange 40, einen Kolben 41 mit Ringdichtungen 411, 412 und eine zweite Kolbenstange 42 mit Halteelement 47 von einem Verriegelungsorgan 2 mit u-förmigem Ende in seiner offenen Stellung gehalten.

ten. Der zum Kolben 41 gehörende Zylinder 43 wird von diesem in eine erste Kammer 44 und eine zweite Kammer 45 unterteilt und ist zwischen der Supporteinrichtung 22 und einer Supporteinrichtung 48 angeordnet. Die Auslöseeinrichtung 1 sowie die Funktionsweise der Explosionsschutzvorrichtung ist im wesentlichen dieselbe wie bei den beiden ersten Ausführungsvarianten, ausser dass hier das Schliessorgan 4 von der Seite her über eine Rohröffnung 802 eines Rohrstücks 80 geschoben wird und der Überdruck in der zweiten Kammer 45 mittels eines nicht dargestellten Druckgasspeichers über einen Druckluftkanal 360 aufrechterhalten wird.

Figur 4

Diese Ausführungsvariante entspricht bis auf die Auslöseeinrichtung 1' der in Fig. 3 dargestellten, wobei sich das Schliessorgan 4 hier in der Schliessstellung befindet.

Die Auslöseeinrichtung 1' weist anstelle eines Elektromagneten 5 einen Permanentmagnet 6 auf, der das Verriegelungsorgan 2 durch elektromagnetisches Abstossen einer mit dem Verriegelungsorgan 2 fest verbundenen Metallplatte 12' solange gegen die von der Feder 7 erzeugte Vorspannung in seiner Verriegelungsstellung hält, bis vom Sensor eine Explosion signalisiert wird. Bei Signalisierung einer Explosion wird der Permanentmagnet 6 durch Stromzufuhr kompensiert, wobei bei deren Einsetzen das Verriegelungsorgan 2 durch die Federvorspannung betätigt wird.

Figur 5

Bei dieser Ausführungsvariante ist an einem in einem Zylinder 33" angeordneten Kolben 31" nur eine Kolbenstange 30" angebracht, wobei das Innere des Zylinders 33" durch den Kolben 31" in eine erste Kammer 34", der die Kolbenstange 30" zugeordnet ist und die unter einem relativ niederen Druck p_1 steht, und eine zweite Kammer 35", die unter einem im Vergleich zur ersten Kammer 34" grösseren Druck p_2 steht, unterteilt ist. In der zweiten Kammer 35" ist eine Auslöseeinrichtung 1" ortsfest angebracht, die mittels eines ringförmigen Elektromagneten 5" das Schliessorgan 3 über die Kolbenstange 30" und den Kolben 31" durch elektromagnetisches Anziehen des Kolbens 31" solange in seiner offenen Stellung hält, wie dem Elektromagnet 5" Strom zugeführt wird. Die Stromzufuhr erfolgt über eine elektrische Leitung 16, die durch die Supporteinrichtung 22" hindurch in den Zylinder 33" eingeführt wird, und wird wie in den oben beschriebenen Ausführungsvarianten durch die Sensorsignale gesteuert.

Bei Unterbruch der Stromzufuhr verliert der Elektromagnet 5" seine Anziehungskraft und das Schliessorgan 3 wird durch den Überdruck in der zweiten Kammer 35" im Vergleich zur ersten Kammer 34" in seine Schliessstellung bewegt. Wiederum sorgt der Druckgasspeicher 36, der über Zylinderöffnungen 330" mit

der zweiten Kammer 35" in Verbindung steht, während der ganzen Bewegung des Schliessorgans 3 für einen genügenden Überdruck in der zweiten Kammer 35".

Zu den vorbeschriebenen Explosionsschutzvorrichtungen sind weitere konstruktive Variationen realisierbar. Hier ausdrücklich erwähnt sei noch, dass das Vorspannen des Verriegelungsorgans 2 auch auf eine andere als die beschriebene Art erfolgen kann. Denkbar ist beispielsweise das Anordnen einer gedehnten Feder in der Supporteinrichtung 22, wobei das eine Ende der Feder mit der Supporteinrichtung 22 und das andere Ende mit dem Verriegelungsorgan 2 verbunden wird.

15 Patentansprüche

1. Explosionsschutzvorrichtung zum Einbau in explosionsgefährdete Industrieanlagen zwecks selbsttätigen Verhinderns des Durchschlagens von Druckwelle und/oder Flamme von einem explosionsgefährdeten Anlageteil in benachbarte Anlageteile, mit einem Sensor zur Explosionserkennung, der in dem explosionsgefährdeten Anlageteil anordbar bzw. mit demselben verbindbar ist, mindestens einem Schliessorgan (3, 3', 4), das zwischen dem zu schützenden Anlageteil und dem explosionsgefährdeten Anlageteil anordbar ist, und einer Auslöseeinrichtung (1, 1', 1"), die einen Magneten (5, 5", 6) aufweist, in ihrem Grundzustand das Schliessorgan (3, 3', 4) in seiner offenen Stellung hält, elektrisch mit dem Sensor verbunden ist und durch Sensorsignale betätigbar ist, wobei das Schliessorgan (3, 3', 4) so vorbelastet ist, dass es nach Betätigung der Auslöseeinrichtung (1, 1', 1") in seine Schliessstellung bewegt wird, dadurch gekennzeichnet, dass die Auslöseeinrichtung (1, 1', 1") in ihrem Grundzustand vorgespannt ist und der Magnet (5, 5", 6) ein zum Halten der Auslöseeinrichtung (1, 1', 1") in ihrem Grundzustand aktives Magnetfeld aufweist.
2. Explosionsschutzvorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Magnet ein Elektromagnet (5, 5") ist, der bei Stromzufuhr die Auslöseeinrichtung (1, 1") in ihrem Grundzustand hält und bei Stromunterbruch die Auslöseeinrichtung (1, 1") betätigt.
3. Explosionsschutzvorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Magnet ein Permanentmagnet (6) ist, der die Auslöseeinrichtung (1') solange in ihrem Grundzustand hält, als kein Strom zugeführt wird.
4. Explosionsschutzvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass hinter dem genannten Magneten (5, 5", 6) mindestens ein weiterer Magnet angeordnet ist, der die Kraft zum Halten der Auslöseeinrichtung (1, 1', 1") in ih-

rem Grundzustand vergrößert, wobei die Stromzuführung zu den Magneten parallel erfolgt.

5. Explosionsschutzvorrichtung nach einem der Ansprüche 2 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass der Sensor ein Druckoder Infrarotsensor ist und bei Erkennung einer Explosion die Stromzufuhr zu dem oder den Elektromagneten (5, 5") unterbricht bzw. bewirkt, dass dem oder den Permanentmagneten (6) Strom zugeführt wird. 5
6. Explosionsschutzvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass sie mit einer Drahtüberwachungseinrichtung zur Überwachung der elektrischen Drähte zwischen Sensor und Auslöseeinrichtung (1, 1', 1") versehen ist. 10
7. Explosionsschutzvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Auslöseeinrichtung (1, 1') in ihrem Grundzustand ein Verriegelungsorgan (2) gegen eine Vorspannung, die durch eine Feder (7) erzeugt sein kann, in seiner Verriegelungsstellung hält, in der dieses das Schliessorgan (3, 3', 4) in seiner offenen Stellung hält, derart, dass durch Betätigung der Auslöseeinrichtung (1, 1') das Verriegelungsorgan (2) betätigt und das Schliessorgan (3, 3', 4) in seine Schliessstellung bewegt wird. 15
8. Explosionsschutzvorrichtung nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass das Schliessorgan (3, 3', 4) über eine erste Kolbenstange (30, 30', 40), einen Kolben (31, 31', 41) und eine zweite Kolbenstange (32, 32', 42), die zumindest teilweise innerhalb eines dazugehörigen, ortsfesten Zylinders (33, 33', 43) bewegbar angeordnet sind, vom sich in der Verriegelungsstellung befindlichen Verriegelungsorgan (2) in seiner offenen Stellung gehalten wird, wobei das Innere des Zylinders (33, 33', 43) durch den Kolben (31, 31', 41) in eine erste Kammer (34, 34', 44), der die erste Kolbenstange (30, 30', 40) zugeordnet ist und die unter einem relativ niederen Druck (p_1) steht, und eine zweite Kammer (35, 35', 45), der die zweite Kolbenstange (32, 32', 42) zugeordnet ist und die unter einem im Vergleich zur ersten Kammer (34, 34', 44) grösseren Druck (p_2) steht, unterteilt ist, so dass der Kolben (31, 31', 41) durch den Überdruck in der zweiten Kammer (35, 35', 45) zur ersten Kammer (34, 34', 44) hin gedrückt und das Schliessorgan (3, 3', 4) in seine Schliessstellung bewegt wird, sobald das Verriegelungsorgan (2) die zweite Kolbenstange (32, 32', 42) freigibt. 20
9. Explosionsschutzvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass das Schliessorgan (3) über eine Kolbenstange (30") und einen Kolben (31"), die zumindest teilweise in-

nerhalb eines dazugehörigen, ortsfesten Zylinders (33") bewegbar angeordnet sind, von der sich im Grundzustand befindenden Auslöseeinrichtung (1") in seiner offenen Stellung gehalten wird, wobei das Innere des Zylinders (33") durch den Kolben (31") in eine erste Kammer (34"), der die Kolbenstange (30") zugeordnet ist und die unter einem relativ niederen Druck (p_1) steht, und eine zweite Kammer (35"), in der die Auslöseeinrichtung (1") angeordnet ist und die unter einem im Vergleich zur ersten Kammer (34") grösseren Druck (p_2) steht, unterteilt ist, so dass der Kolben (31") durch den Überdruck in der zweiten Kammer (35") zur ersten Kammer (34") hin gedrückt und das Schliessorgan (3) in seine Schliessstellung bewegt wird, sobald die Auslöseeinrichtung (1") den Kolben (31") freigibt.

10. Explosionsschutzvorrichtung nach Anspruch 8 oder 9, dadurch gekennzeichnet, dass die zweite Kammer (35, 35', 35", 45) mit einem Druckgasspeicher (36) in Verbindung steht, der während des Bewegens des Schliessorgans (3, 3', 4) in die Schliessstellung für einen genügenden Überdruck der zweiten Kammer (35, 35', 35", 45) im Vergleich zur ersten Kammer (34, 34', 34", 44) sorgt. 25
11. Explosionsschutzvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, dass das Schliessorgan (3, 3', 4) Teil eines Axialventils oder ein Schieber ist. 30
12. Explosionsschutzvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, dass sie zwei Schliessorgane (3, 3') umfasst, die sich nach Betätigung der Auslöseeinrichtung (1) in entgegengesetzten Richtungen in die jeweiligen Schliessstellungen bewegen. 35

FIG.1

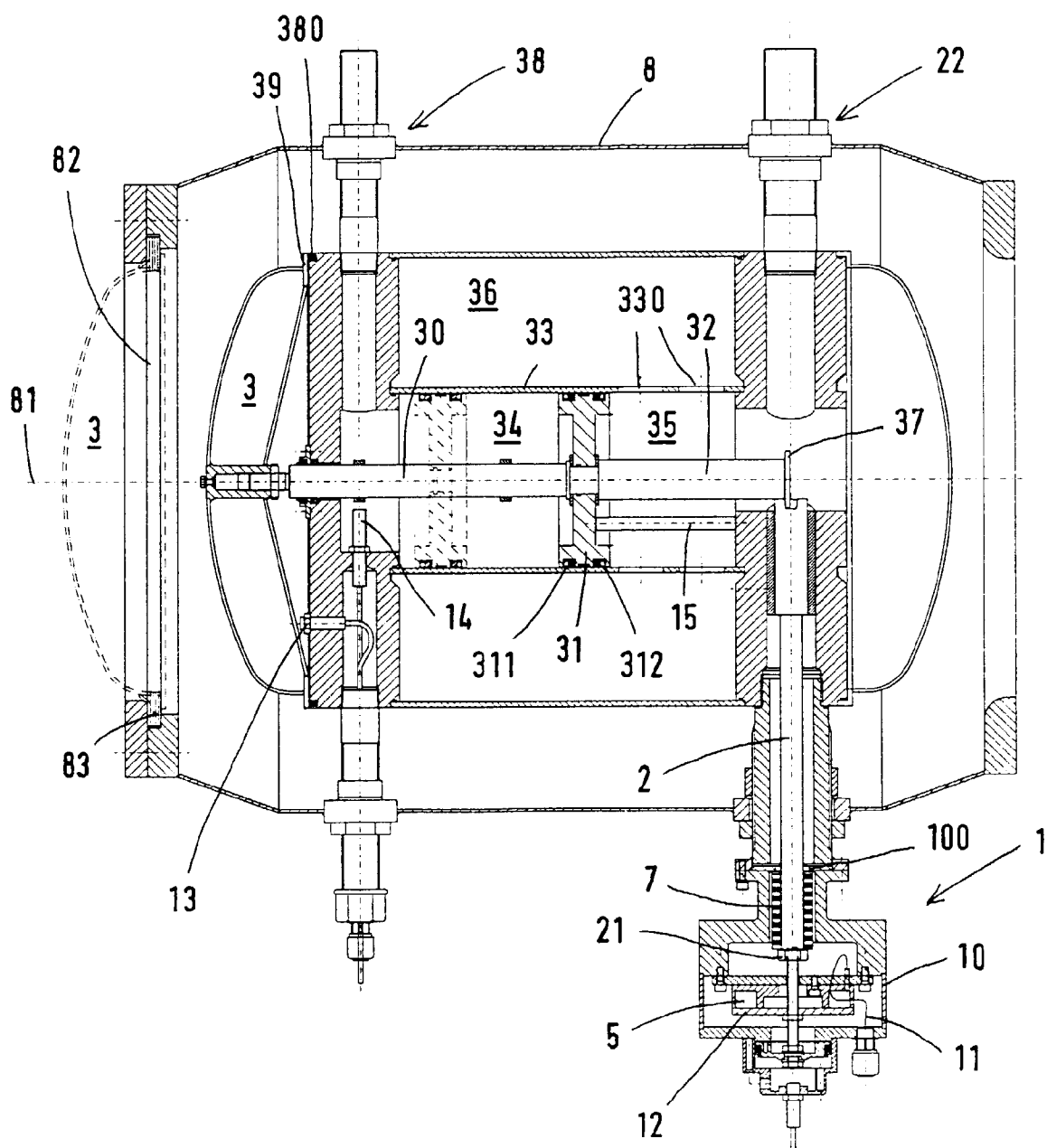


FIG.2

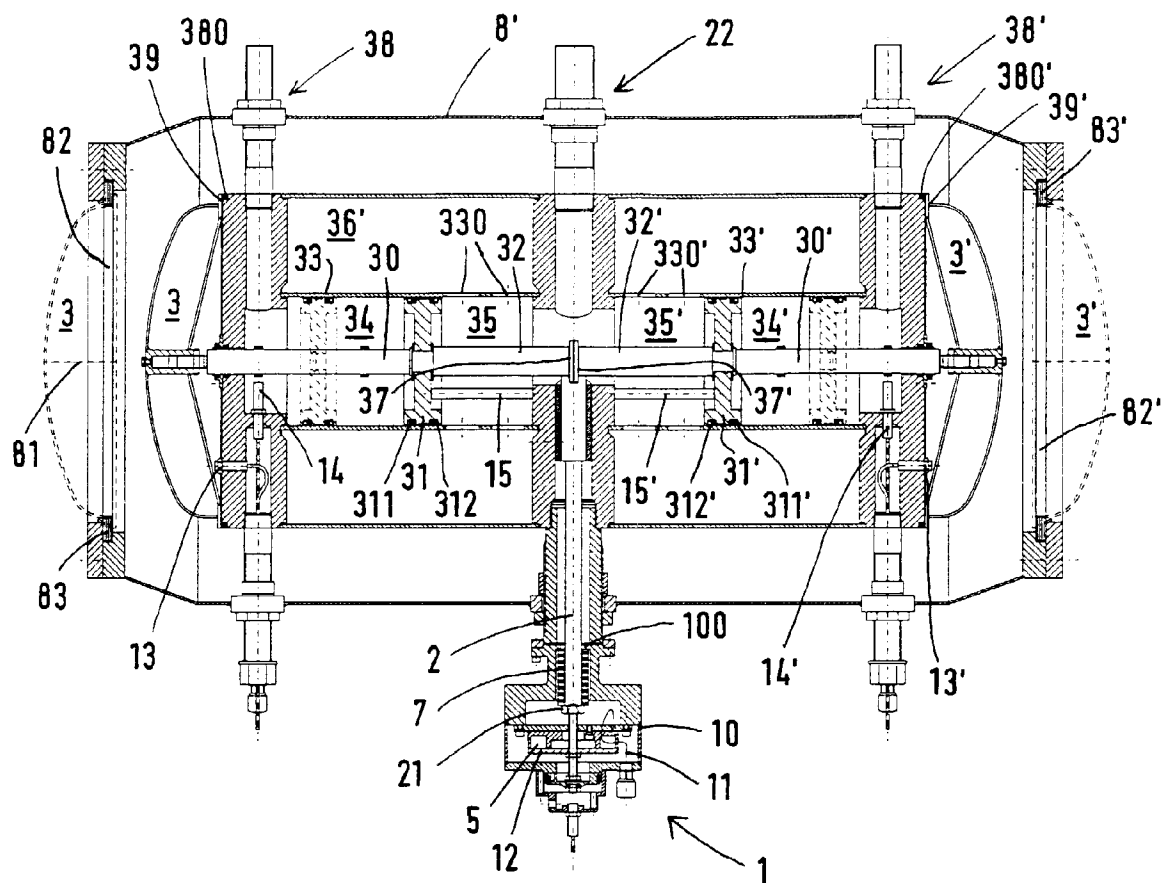


FIG.3

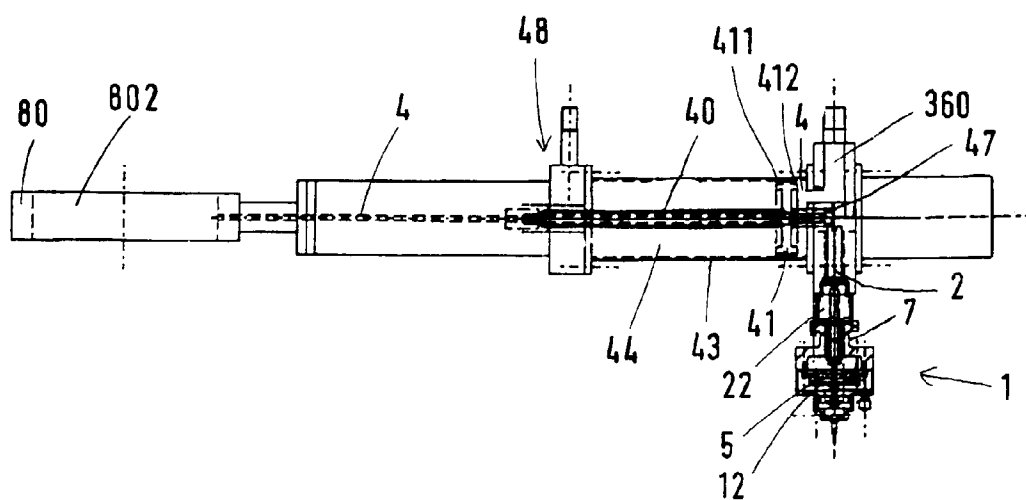


FIG. 4

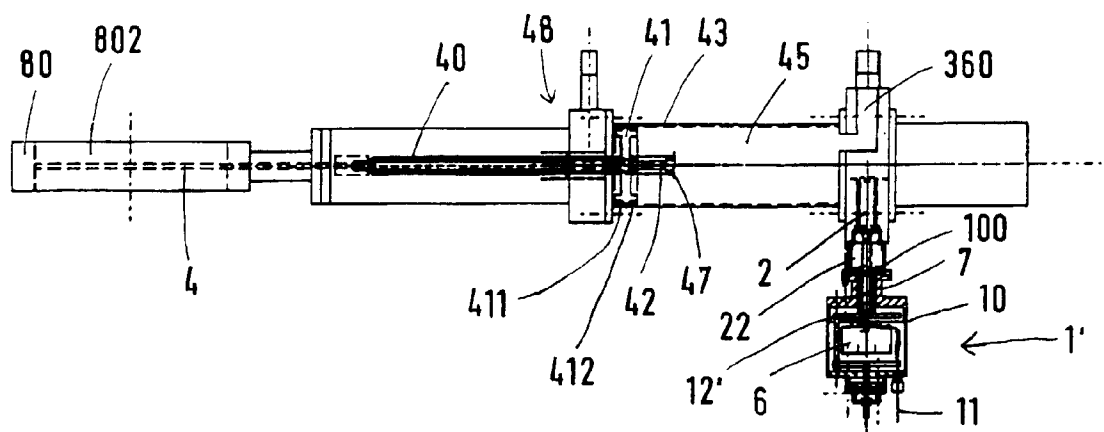
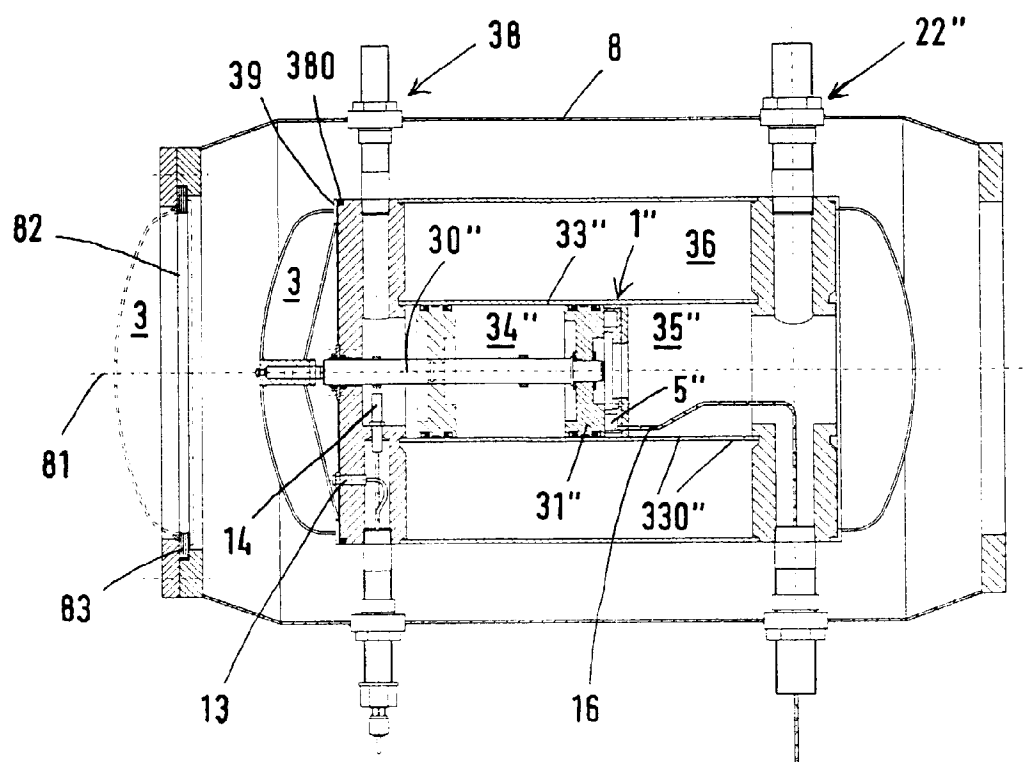


FIG. 5





Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 97 81 0343

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.6)
X,D Y	DE 43 16 584 C (KNEBEL) * Spalte 1, Zeile 63 - Spalte 3, Zeile 22; Abbildungen *	1,2 9-11	A62C4/02
Y,D	CH 685 134 A (NIRO-AEROMATIC AG) * Spalte 2, Zeile 42 - Spalte 4, Zeile 48; Abbildungen *	9-11	
A	US 1 868 708 A (HUNT)		
A	CH 440 894 A (ERICSON)		
A	FR 2 234 501 A (SOCIÉTÉ GÉNÉRALE D'ELECTROMÉCANIQUE INDUSTRIELLE)		
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.6)
			A62C F16K F23D F17C
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 21. November 1997	Prüfer Triantaphillou, P
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentedokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie übereinstimmendes Dokument	

EPO FORM 1503 03.82 (F04C03)