

(19)



Republik
Österreich
Patentamt

(11) Nummer:

AT 405 980 B

(12)

PATENTSCHRIFT

(21) Anmeldenummer: 1050/97

(51) Int.Cl.⁷ : G01F 25/00

(22) Anmeldetag: 17. 6.1997

(42) Beginn der Patentdauer: 15. 5.1999

(45) Ausgabetag: 25. 1.2000

(56) Entgegenhaltungen:

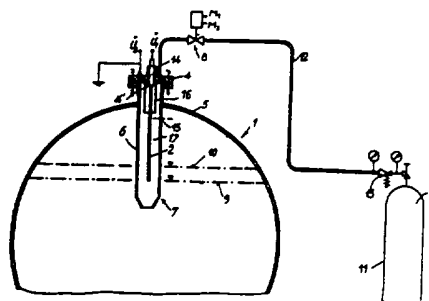
EP 115106A1 EP 556678A2 AT 336486B

(73) Patentinhaber:

SILBERBAUER PAUL ING.
A-2542 KOTTINGBRUNN, NIEDERÖSTERREICH (AT).

(54) DRUCKBEHÄLTER

(57) Die Erfindung betrifft einen Druckbehälter (1) mit Flüssigkeitsmangelanzeige, die eine den Verschlussdeckel (4) einer Behälteröffnung isoliert durchsetzende Elektrode (2) aufweist, die bis auf das Niveau des minimal zulässigen Flüssigkeitsstandes (9) in den Druckbehälter (1) hineinragt und im eingetauchten Zustand einen den Druckbehälter (1) enthaltenden elektrischen Kontrollkreis geschlossen hält, wobei für die Flüssigkeitsmangelanzeige eine Prüfeinrichtung mit einem die Elektrode (2) mit seitlichem Abstand umschließenden Rohr (6) vorgesehen ist, das die Elektrode (2) axial überragt, an einem Ende verschlossen ist und mit der im Druckbehälter (1) befindlichen Flüssigkeit kommuniziert und in den Raum (17) zwischen Elektrode (2) und Rohr (6) eine Leitung (12) mündet, über welche ein Medium unter einem den Innendruck im Druckbehälter (1) übersteigenden Druck zur temporären Absenkung des Flüssigkeitsniveaus im Rohr (6) unter den minimalen Flüssigkeitsstand (9) zuführbar ist. Hierbei ist im Bereich der Mündung der Druckleitung (12) in den Raum (17) zwischen der Elektrode (2) und dem Rohr (6) ein die Elektrode (2) abschirmender, zwischen der Elektrode (2) und dem Rohr (6) angeordneter Ablenker (16) vorgesehen.



Die Erfindung betrifft einen Druckbehälter, insbesondere Dampftrommel mit Flüssigkeitsmangelanzeige, die eine den Verschlußdeckel einer Behälteröffnung isoliert durchsetzende Elektrode aufweist, die bis auf das Niveau des minimal zulässigen Flüssigkeitsstandes in den Druckbehälter hineinragt und im eingetauchten Zustand einen den Druckbehälter enthaltenden elektrischen Kontrollkreis geschlossen hält, wobei für die
 5 Flüssigkeitsmangelanzeige eine Prüfeinrichtung mit einem die Elektrode mit seitlichem Abstand umschließenden Rohr vorgesehen ist, das die Elektrode axial überragt, an einem Ende, bevorzugt durch den Verschlußdeckel der Behälteröffnung verschlossen ist und mit der im Druckbehälter befindlichen Flüssigkeit, insbesondere über das die Elektrode überragende offene Ende kommuniziert und in den Raum zwischen Elektrode und Rohr eine, bevorzugt den Verschlußdeckel durchsetzende Leitung mündet, über
 10 welche ein Medium, z. B. Stickstoff unter einem den Innendruck im Druckbehälter übersteigenden Druck zur temporären Absenkung des Flüssigkeitsniveaus im Rohr unter den minimalen Flüssigkeitsstand zuführbar ist.

Es wurden bereits Prüfeinrichtungen bekannt (US-PS 4 084 547, DE-AS 2 506 225), bei welchen die Funktionsprüfung der Meldeeinrichtung für das Erreichen des Niedrigstflüssigkeitsstandes durch Absenken
 15 des Flüssigkeitsniveaus in einem vom eigentlichen Druckgefäß getrennten Behälter erfolgt, der nach Art eines kommunizierenden Gefäßes mit dem Druckbehälter in Verbindung steht. Derartige Einrichtungen haben vor allem den Nachteil, daß die Verbindungsleitungen durch Kesselsteinablagerungen sich verstopfen können und dadurch keinerlei Funktionssicherheit der Überwachungseinrichtung gegeben ist. Abgesehen davon bedarf es für das Absenken des Flüssigkeitsspiegels in einem gesonderten Behälter zusätzlicher
 20 Einrichtungen. Im Falle des Vorschlages in der DE-AS 25 06 225 sind zwei Ventile in den Verbindungsleitungen zwischen Kessel und dem gesonderten Behälter vorgesehen sowie ein drittes Ventil in einer Abableitung aus dem gesonderten Behälter, in welcher Leitung zusätzlich noch zwischen dem Ventil und dem Behälter eine regelbare Drossel eingebaut ist. Darüberhinaus ist die bekannte Überwachungseinrichtung schwimmergesteuert, wodurch weitere Nachteile entstehen. Der Schwimmer muß gleitbar gerührt
 25 werden und im Falle eines Klemmens der Gleitführung verliert die Überwachungseinrichtung überhaupt ihre Funktion, weil der Schwimmer an einer bestimmten Stelle hängen bleibt und nicht mehr auf ein Sinken des Flüssigkeitsstandes reagieren kann.

Im Falle der Einrichtung gemäß der US-PS 4 084 547 ist in einer Verbindungsleitung zwischen dem vom Kessel getrennten Gefäß und dem Kessel eine Drossel eingebaut, um die Flüssigkeit aus dem
 30 getrennten Behälter zu Prüfzwecken ablassen zu können, ohne den Behälter, in dem sich die Prüfelektrode befindet, gänzlich vom Druckgefäß trennen zu müssen. Diese Drossel ist gegen Ablagerungen besonders empfindlich, sodaß die Verstopfungsgefahr bei der aus der US-PS 4 084 547 bekanntgewordenen Einrichtung besonders groß ist.

Es wurde darüberhinaus auch schon bekannt (DE-AS 22 12 469), die Prüfung nicht durch Absenken
 35 des Flüssigkeitsstandes in dem vom eigentlichen Kessel getrennten Behälter vorzunehmen, sondern mittels eines Solenoids den Schwimmer gewaltsam in die Flüssigkeit zu tauchen, um solcherart einen Zustand zu simulieren, als ob der Flüssigkeitsstand tatsächlich abgesenkt wäre. Diese Vorrichtung ist in ihrem Aufbau sehr kompliziert und bedarf eines eigenen Elektromagneten sowie zusätzlicher Steuereinrichtungen für diesen Magneten.

Aus der DE-OS 1 909 088 wurde weiters eine Prüfeinrichtung für elektrodengesteuerte Wassermangel-
 40 anzeigeeinrichtungen bekannt. Um die Funktionstüchtigkeit dieser bekannten Einrichtung zu prüfen, ist die Elektrode verschiebbar angeordnet und kann zu Prüfzwecken so weit hochgezogen werden, daß sie ihren Kontakt mit der Flüssigkeit im Kessel verliert. Diese Anordnung ist vor allem wegen der Abdichtschwierigkeit im Bereich der Elektrodeneinführung problematisch, abgesehen davon, daß Gleitführungen zum
 45 Klemmen neigen können, was eine Prüfung überhaupt verhindert.

Durch die DE-OS 2 261 787 und die DE-OS 23 41 010 wurden Prüfungseinrichtungen für Druckschalt-
 geräte bekannt. Hierbei erfolgt die Prüfung durch Ausüben eines Druckes auf das Prüfgerät. Der Druck wird hierbei jeweils von einem gasförmigen Medium geliefert, das anstelle des ebenfalls gasförmigen vom
 50 Druckwächter zu überwachenden Mediums über gesonderte Leitungen den Druckwächtern zugeführt wird. Im Gegensatz dazu kommt es bei der Prüfung der Funktionsfähigkeit einer Wassermangelsicherung nicht darauf an, irgendwo einen Druck zu erhöhen, sondern vielmehr einen Flüssigkeitsspiegel abzusenken.

Durch die DE-PS 549 889 wurde eine Flüssigkeitsstandanzeige bekannt, bei der Druckluft als Übertra-
 gungsmedium angewendet wird, um den Luftdruck möglichst an den Wasserdruck anzupassen, damit eine kontinuierliche Niveaumanzeige möglich wird. Bei der Erfindung handelt es sich jedoch nicht um Maßnahmen
 55 zur Anzeige eines Flüssigkeitsstandes, sondern um Maßnahmen zur Überprüfung einer Wassermangelsicherung, wobei getrachtet wird, den Zustand, der dem auftretenden Wassermangel entspricht, zu simulieren.

Es wurde nun auch schon ein Verfahren bekannt (AT-PS 366 486), das auf einfache Weise und damit funktionssicher, die Überprüfung des Ansprechens der Überwachungselektrode erlaubt, ohne daß der gesamte Flüssigkeitsstand im Behälter abgesenkt werden muß oder komplizierte Vorkehrungen für ein Simulieren der Flüssigkeitsabsenkung erforderlich wären, wozu in den Bereich der Elektrode ein gasförmiges Medium unter einem den Druck im Behälter übersteigenden Druck zugeführt und hiedurch bis zur Beendigung der Zufuhr des Mediums der Flüssigkeitsstand nur im Bereich der Elektrode unter den minimal zulässigen Flüssigkeitsstand abgesenkt wird, wodurch jene Situation, die sich bei Unterschreiten des Niedrigstflüssigkeitsstandeseinstellt, möglichst wirklichkeitsgetreu simuliert wird. Die Flüssigkeit wird lokal verdrängt, u.zw. um die Elektrode, sodaß im Bereich dieser Elektrode während der Prüfzeit jener Zustand erreicht wird, wie er sich einstellen würde, wenn der Flüssigkeitsstand im Kessel tatsächlich absinken würde. Als Druckmedium wird bevorzugt Stickstoff verwendet. Für eine Prüfung wird ca. 1 Liter Druckgas benötigt, sodaß mit einer 20 Liter Vorratsflasche ca. 200 Prüfungen vorgenommen werden können. Der in den Kessel gelangende Stickstoff wird kontinuierlich mit dem Dampf abgeleitet und gelangt über das Kondensatsystem ins Freie.

Das zuletzt erwähnte Verfahren ermöglicht, eine Selbstüberwachung, bei der die Überprüfung der Funktionstüchtigkeit, der einen etwaigen Flüssigkeitsmangel im Druckbehälter anzeigenden Einrichtung, ohne Mitwirkung einer Aufsichtsperson erfolgt. Dadurch sind auch die Technischen Richtlinien für Dampfkessel (TRD) für den Betrieb von Hochdruckdampfkesseln ohne Beaufsichtigung (BOB-Betrieb) erfüllt, die den Einsatz von Wasserstandsbegrenzern zur Bedingung machen, welche periodisch auf Funktionstüchtigkeit prüfbar bzw. selbstüberwachend sein müssen, ohne daß dabei der Wasserstand im Kessel unter die Niedrigstwasserstandsmarke abgesenkt zu werden braucht.

Bei einem Druckbehälter der eingangs erwähnten Art, der zur Ausübung des letzterwähnten Verfahrens ebenfalls aus der AT-PS 366 486 bekannt wurde, konnte sich auf der Elektrode und deren in den Druckbehälter ragenden Isolator ein Belag (aus Kesselsteinen, Phosphaten oder Kesselschlamm) ausbilden, der bei Erreichen des Verschlußdeckels eine im feuchten Zustand (in Dampfatmosfera) leitende Verbindung zwischen der Elektrode und dem Druckbehälter, somit eine Art Kurzschluß herstellt. Dieser Kurzschluß wurde zwar bei der Prüfabsenkung des Wasserstandes erkannt, sofern er einen ausreichend so hohen Stromfluß ermöglichte, daß das Relais nicht mehr abfallen konnte. Durch das gleichzeitige Einstromen von Stickstoff wurde jedoch ein gewisser Abtrocknungseffekt am Belag bewirkt, welcher das Prüfergebnis in Richtung "unsicherer Betriebszustand" beeinflussen konnte. Das Auftreten eines solchen Abtrocknungseffektes beim Einstromen des Prüfgases ist auch bei Druckbehältern gemäß der EP 556 678 A2 und der EP 115 106 A1 zu befürchten, wo ein etwaiger Belag der Einwirkung des einströmenden Prüfgases unmittelbar ausgesetzt, der Elektrode und vor allem deren Isolator, der Einstromöffnung des Prüfgases in den Raum zwischen Elektrode und dem sie axial überragenden Rohr unmittelbar gegenüberliegt. Dem Abtrocknungseffekt zu begegnen ist Aufgabe der Erfindung.

Zur Lösung wird bei einem Druckbehälter der eingangs erwähnten Art vorgeschlagen, daß gemäß der Erfindung im Bereich der Mündung der Druckleitung in den Raum zwischen der Elektrode und dem Rohr ein die Elektrode abschirmender, zwischen der Elektrode und dem Rohr angeordneter Ablenker vorgesehen ist, der bevorzugt als die Elektrode umschließendes Abschirmrohr ausgebildet ist.

Die Prüfeinrichtung läßt sich auf besonders einfache Weise sowohl beim Neubau eines Druckbehälters als auch in fertige Druckbehälter nachträglich einbauen. Das Rohr schützt im Betrieb die Elektrode vor Wellenschlägen des Kesselwasserstandes. Dadurch, daß das Druckgas nicht unmittelbar auf die Elektrode treffen kann, wird eine Abtrocknung eines möglichen Belages vor allem im kritischen Bereich zwischen Elektrode und Verschlußdeckel bei der Prüfung vermieden, womit Verfälschungen des Meßergebnisses ausgeschlossen werden.

Darüber hinaus schützt der Ablenker an sich vor Belagsbildung. Diese Beläge können sich nämlich nur bilden, wenn Dampfturbulenzen und mit diesen miteingetragene Fremdstoffpartikel durch das Rohr bis zum Isolator der Elektrode hinauf vordringen können. Der Isolator ist jedoch nun seitlich durch den Ablenker geschützt.

Um sicherzustellen, daß das äußere der die Elektrode umschließenden Rohre bei jeder Prüfung komplett ausgeblasen wird, kann bei einer Prüfeinrichtung für die Flüssigkeitsmangelanzeige in einem erfindungsgemäß ausgestalteten Behälter mit einem Steuerkreis für ein Niveaurelais und einem Sicherheitskreis für einen Brenner, wobei die Elektrode im Steuerkreis des Niveaurelais angeordnet ist, das bei Unterschreiten des von der Elektrode überwachten Mindestniveaus im Behälter einen Kontakt im Brennersicherheitskreis und in einem Steuerkreis für ein in der Zufuhrleitung für das Druckmedium angeordnetes Steuerventil öffnet, wobei der im Steuerkreis für das Steuerventil angeordnete Kontakt in Serie zu einem im gleichen Steuerkreis angeordneten Prüftaster zur Betätigung des Steuerventils liegt, in erfindungsgemäßer Ausgestaltung vorgesehen werden, daß im Steuerkreis für das Steuerventil parallel zum Prüftaster und zum

vom Niveaurelais betätigten, im Steuerkreis des Steuerventils liegenden Kontakt ein weiterer Kontakt angeordnet ist, der durch ein Zeitrelais betätigbar ist, das über den Taster an Spannung legbar und aktivierbar ist, wobei der Kontakt in die Schließstellung bewegt wird, und daß die Zeitkonstante des Zeitrelais etwas, z.B. eine 3 sec größer ist als die Zeitspanne zwischen Betätigen des Tasters und dem Ansprechen des Niveaurelais. Durch diese Ausgestaltung wird bewirkt, daß das Rohr bei jeder Prüfung
5 komplett ausgeblasen und damit gereinigt wird. Eine Verstopfung des unteren Rohrendes ist damit nicht möglich, wodurch sichergestellt wird, daß langjährig keinerlei teure Wartungsarbeiten erforderlich sind, die nur durchgeführt werden können, wenn der Druckbehälter (Dampfkessel) komplett außer Betrieb genommen wird.

10 Zur Erfassung des durch einen allfälligen Kurzschluß im gesamten Elektrodensystem entstehenden Stromes (Leckstrom), wobei der Kurzschluß auch durch einen Belag am Durchführungsisolator der Elektrode entstehen kann, ist bei einer Prüfeinrichtung für die Flüssigkeitsmangelanzeige in einem erfindungsge-
mäßigen Behälter, mit einem Steuerkreis für ein Niveaurelais und einem Sicherheitskreis für einen Brenner, wobei die Elektrode im Steuerkreis des Niveaurelais angeordnet ist, das bei Unterschreiten des von der
15 Elektrode überwachten Mindestniveaus im Behälter einen Kontakt im Brennersicherheitskreis öffnet, in Weiterbildung der Erfindung vorgesehen, in den Steuerkreis für das Niveaurelais einen Stromfühler, z.B. ein Amperemeter, mit einem Grenzstromrelais einzubauen, das bei Überschreiten des Schwellenstromes einen im Sicherheitskreis für den Brenner angeordneten Kontakt öffnet und den Brenner abschaltet. Geringe
20 Leckströme sind üblich, ein gewisser kritischer Wert soll jedoch nicht überschritten werden. Mit Hilfe eines Mikroamperemeters als Leckstromfühler kann dies überwacht werden. Durch den Grenzkontakt erfolgt eine automatische Brennerabschaltung, sobald der Leckstrom einen kritischen Wert überschritten hat.

Die Erfindung wird nachstehend anhand der Zeichnungen beispielsweise näher erläutert. Es zeigt, Fig. 1 einen Querschnitt durch einen Flüssigkeit enthaltenden Druckbehälter, bevorzugt eine Dampftrommel mit eingebauter Flüssigkeitsmangelanzeige und Prüfeinrichtung für diese, Fig. 2 ein Schaltbild einer Ausführungsform einer elektrischen Prüfschaltung, und Fig. 3 ein Schaltbild des elektrischen Sicherheitskreises
25 eines Brenners eines Kessels.

In der Zeichnung ist mit 1 ein Druckbehälter bezeichnet, bevorzugt handelt es sich dabei um die Dampftrommel eines Dampfkessels. Zur Überwachung des Flüssigkeitsstandes im Druckbehälter 1 ist eine Elektrode 2 vorgesehen, die bis auf die Höhe des minimal zulässigen Flüssigkeitsstandes 9 in die im
30 Druckbehälter 1 befindliche Flüssigkeit eintaucht. Im eingetauchten Zustand schließt die Elektrode 2 einen elektrischen Kontrollkreis für ein Niveaurelais R_N . Der Betriebsflüssigkeitsstand ist in der Zeichnung mit 10 bezeichnet. In den Bereich der Elektrode 2 ist ein gasförmiges Medium 3 (bevorzugt Stickstoff) aus einer Druckflasche 11 über eine Leitung 12 zuführbar, in welche ein Magnetventil 8 eingebaut ist. Die Leitung 12 wird mit dem gasförmigen Medium 3 über ein Druckminderventil 13 versorgt, das den Druck des Mediums
35 auf einen Wert begrenzt, der bevorzugt höher um 2 bar ist als der Druck im Druckbehälter 1.

Die Leitung 12 mündet in einen Verschlußdeckel 4, der die Elektrode 2 hält, oder seitlich außerhalb des Behälters 1 in das Rohr 6. Der Elektrodenhalter 14 weist eine druck- und temperaturfeste Isolierung (14') auf, und ist in den Verschlußdeckel 4 eingeschraubt, der ein die Elektrode 2 umschließendes Rohr 6 verschließt. Dieses Rohr durchsetzt die Wand 5 des Behälters 1 druckdicht und überragt die Elektrode 2
40 mit seinem offenen Ende 7 in axialer Richtung. Am freien Ende ist das Rohr 6 eingezogen. Im Bereich der Behälterwand 5 ist das Rohr 6 mit einer Bohrung 15 versehen, über welche nach Aufhören der Zufuhr des Druckmediums 3 ein Druckausgleich mit dem Inneren des Druckbehälters 1 erfolgt.

Die elektrische Schaltung wird nachstehend anhand der Fig. 2 und 3 näher erläutert. Hierbei sind mit Großbuchstaben jeweils Relais bezeichnet. Die zugehörigen Schaltkontakte sind mit korrespondierenden
45 Kleinbuchstaben in die Zeichnung eingetragen. Die Stellung der Schaltkontakte in den Fig. 2 und 3 entspricht dabei dem Betriebszustand des Druckbehälters 1 (Dampfkesseltrommel). Die Überwachungselektrode 2 ist dabei an die Klemme Ü1 (Fig. 2) und der Masseanschluß ist an die Klemme Ü2 in Fig. 2 gelegt. Das Magnetventil 8 ist an die Klemmen M1 und M2 in Fig. 2 angeschlossen. In Fig. 1 sind die Klemmen Ü1 und Ü2 bzw. M1 und M2 in gleicher Bezeichnung eingetragen.

50 Das Niveaurelais R_N liegt ständig an Spannung (etwa 230 V) und hält den zugehörigen Kontakt r_N und über das Relais R2 den Kontakt r_2 in der in Fig. 2 gezeichneten Lage, in der der Brenner über die Brennersicherheitskette (Fig. 3) mit Spannung versorgt wird. Über das Relais R2, das über den Kontakt r_N an Spannung liegt, wird der Kontakt r_2 im Steuerkreis des Magnetventils 8 in der Schließstellung gehalten. Die Steuerspannung (z.B. 8 Volt) erhält das Niveaurelais R_N über die Klemmen Ü1 und Ü2 von der
55 Elektrode 2. Die Steuerspannung für das Niveaurelais R_N fällt aus, sobald der Wasserstand unter den Niedrigstwasserstand 9 sinkt. Das Niveaurelais R_N fällt dann ab, öffnet den Kontakt r_N (Fig. 2), wobei gleichzeitig auch der Kontakt r_2 im Steuerkreis des Magnetventils 8 geöffnet wird, weil das Öffnen des Kontaktes r_N einen Abfall des Steuerrelais R2 für den Kontakt r_2 bewirkt. Sobald der Kontakt r_N geöffnet ist,

ist die Stromversorgung in der Brennersicherheitskette unterbrochen und der Brenner fällt aus (Fig. 3), weil der Kontakt r_2 in der Brennersicherheitskette geöffnet ist.

Zwecks Überprüfung der Elektrode 2 ist ein Prüftaster T vorgesehen, der mit dem Kontakt r_2 im Steuerkreis des Magnetventils 8 (Fig. 2) in Serie liegt. Der Prüftaster wird bei selbstüberwachenden Einrichtungen durch einen Zeitgliedkontakt mit einer Intervallzeit von etwa 6 Stunden ersetzt. Der Steuerkreis des Magnetventils 8 wird bei Betätigung der Prüftaste T durch diese geschlossen, wodurch das Magnetventil 8 geöffnet wird und das unter Druck stehende Medium 3 im Druckbehälter 1 (nur) im Elektrodenbereich den Flüssigkeitsspiegel absenkt.

Durch das simulierte Unterschreiten des Niedrigstflüssigkeitsniveaus 9 im Behälter 1 wird wie im Falle eines tatsächlichen Absinkens des Wasserstandes, der Kontakt r_N , wie zuvor beschrieben, durch den Abfall des Relais R_N geöffnet. Das Öffnen des Kontaktes r_N hätte dabei auch bei bloßem Prüfen der Elektrodenfunktion einen Brennerausfall zur Folge, weil durch den Abfall des Relais R_2 auch der Kontakt r_2 im Brennersicherheitskreis geöffnet wird, weshalb bei Betätigen der Prüftaste T ein Zeitrelais R_Z an Spannung gelegt wird, das mittels eines Kontaktes r_Z den durch den Kontakt r_2 geöffneten Brennersicherheitsstromkreis für 10 sec schließt und dabei den Kontakt r_2 überbrückt. In jener Stellung, in der der Kontakt r_N die Brennersicherheitskette öffnet, legt er eine Prüflampe P an Spannung, die hiedurch aufleuchtet. Der Prüftaster T kann ausgelassen werden. Das Öffnen des Kontaktes r_N bewirkt auch ein Öffnen des Kontaktes r_2 im Versorgungskreis des Magnetventils 8, so daß das Magnetventil 8 schließt und die weitere Zufuhr von Prüfgas in den Kessel 1 unterbindet. Der Druckabbau im Rohr 6 kann nun über die Öffnung 15 in der Wand des Rohres 6 in das Innere des Druckbehälters 1 erfolgen. Dadurch steigt das Niveau der Flüssigkeit im Bereich der Elektrode 2 im Rohr 6 wieder an und das Niveaurelais R_N zieht an, wodurch der Kontakt r_N in die Ausgangsstellung zurückkehrt, hiedurch den Kontakt r_2 in die Geschlossenstellung bewegt, wodurch die Brennersicherheitskette geschlossen wird und die Prüflampe P erlischt. Der Kontakt r_2 im Steuerkreis des Magnetventils 8 kehrt ebenfalls, gesteuert vom Relais R_2 , in die Geschlossenstellung zurück. Das Zeitrelais R_Z öffnet nach einer vorgegebenen Zeit den Kontakt r_Z , was noch durch ein zusätzliches Sicherheitsglied überwacht werden könnte. Die gesamte Anlage kann selbstüberwachend arbeiten, wenn der Taster T durch ein Zeitglied in vorgegebenen Zeitintervallen geschlossen wird.

Im Bereich der Mündung der Druckleitung 12 in den Raum 17 ist zwischen der Elektrode 2 und dem Rohr 6 ein Ablenker 16 angeordnet, der die Elektrode 2 gegen ein direktes Anströmen durch das aus der Druckleitung 12 austretende Gas (Stickstoff) schützt. Im dargestellten Ausführungsbeispiel ist der Ablenker 16 als Abschirmrohr ausgebildet und zwischen der Elektrode 2 und der Mündung der Druckleitung 12 in den Raum 17 angeordnet. Die Länge des Ablenkrohres kann 250 mm betragen, jene des die Elektrode 2 umschließenden Rohres 6 zwischen 500 und 1000 mm. Das Rohr 6 überragt die Elektrode 2 in axialer Richtung um ca. 50 mm. Der Außendurchmesser des Ablenkrohres beträgt bevorzugt 50 mm bei einer Wandstärke von 2 mm. Der Außendurchmesser des Rohres 6 kann 76,1 mm bei einer Wandstärke von 5 mm betragen.

Im Steuerkreis für das Steuerventil 8 ist parallel zum Prüftaster T und zum vom Niveaurelais R_N betätigten, im Steuerkreis des Steuerventils 8 liegenden Kontakt r_2 ein weiterer Kontakt r_{12} angeordnet, der durch ein parallel zum Relais R_Z liegendes Relais R_{12} betätigbar ist und damit ebenfalls bei Betätigen des Tasters T an Spannung legbar ist. Bei Aktivierung des Relais R_{12} wird der Kontakt r_{12} geschlossen, womit der nach Schließen des Kontaktes r_N nach Wiedereintauchen der Elektrode 2 bereits in Offenstellung befindliche Kontakt r_2 und auch der in Offenstellung befindliche Taster T überbrückt sind und über das Steuerventil 8 noch bis zum Abfall des Zeitrelais R_{12} Druckmedium in das Rohr 6 einströmen und dieses gänzlich ausblasen und damit auch den Austrittsquerschnitt reinigen kann.

In den Steuerkreis für das Niveaurelais R_N , und zwar in die Meßleitung U_1 , ist ein Mikroamperemeter μA eingebaut, dieses steuert nur während der Prüfung ein Grenzstromrelais R_3 , das bei Überschreiten einer vorgegebenen Stromschwelle einen Kontakt r_3 im Brennersicherheitskreis (Fig. 3) öffnet und den Brenner dadurch abschaltet. Dadurch wird bewirkt, daß Leckströme, die an sich toleriert werden, ein vorgegebenes Maß nicht überschreiten, wobei diese Ströme durch einen Kurzschluß im Elektrodenystem entstehen, die auch durch einen Belag am Durchführungsisolator (14') der Elektrode 2 verursacht werden können.

Patentansprüche

1. Druckbehälter, insbesondere Dampftrommel mit Flüssigkeitsmangelanzeige, die eine den Verschlußdeckel einer Behälteröffnung isoliert durchsetzende Elektrode aufweist, die bis auf das Niveau des minimal zulässigen Flüssigkeitsstandes in den Druckbehälter hineinragt und im eingetauchten Zustand einen den Druckbehälter enthaltenden elektrischen Kontrollkreis geschlossen hält, wobei für die Flüssigkeitsmangelanzeige eine Prüfeinrichtung mit einem die Elektrode mit seitlichem Abstand um-

5 schließenden Rohr vorgesehen ist, das die Elektrode axial überragt, an einem Ende, bevorzugt durch den Verschlußdeckel der Behälteröffnung verschlossen ist und mit der im Druckbehälter befindlichen Flüssigkeit, insbesondere über das die Elektrode überragende offene Ende kommuniziert und in den Raum zwischen Elektrode und Rohr eine, bevorzugt den Verschlußdeckel durchsetzende Leitung mündet, über welche ein Medium, z. B. Stickstoff unter einem den Innendruck im Druckbehälter übersteigenden Druck zur temporären Absenkung des Flüssigkeitsniveaus im Rohr unter den minimalen Flüssigkeitsstand zuführbar ist, **dadurch gekennzeichnet**, daß im Bereich der Mündung der Druckleitung in den Raum zwischen der Elektrode und dem Rohr ein die Elektrode abschirmender, zwischen der Elektrode und dem Rohr angeordneter Ablenker vorgesehen ist, der bevorzugt als die Elektrode umschließendes Abschirmrohr ausgebildet ist.

15 2. Prüfeinrichtung für die Flüssigkeitsmangelanzeige in einem Behälter nach Anspruch 1, mit einem Steuerkreis für ein Niveaurelais (R_N) und einem Sicherheitskreis für einen Brenner, wobei die Elektrode (2) im Steuerkreis des Niveaurelais (R_N) angeordnet ist, das bei Unterschreiten des von der Elektrode (2) überwachten Mindestniveaus im Behälter (1) einen Kontakt (r_2) im Brennersicherheitskreis und in einem Steuerkreis für ein in der Zufuhrleitung (12) für das Druckmedium angeordnetes Steuerventil (8) öffnet, wobei der im Steuerkreis für das Steuerventil (8) angeordnete Kontakt (r_2) in Serie zu einem im gleichen Steuerkreis angeordneten Prüftaster (T) zur Betätigung des Steuerventils (8) liegt, **dadurch gekennzeichnet**, daß im Steuerkreis für das Steuerventil (8) parallel zum Prüftaster (T) und zum vom Niveaurelais (R_N) betätigten, im Steuerkreis des Steuerventils (8) liegenden Kontakt (r_2) ein weiterer Kontakt (r_{12}) angeordnet ist, der durch ein Zeitrelais (R_{1Z}) betätigbar ist, das über den Taster (T) an Spannung legbar und aktivierbar ist, wobei der Kontakt (r_{12}) in die Schließstellung bewegt wird, und daß die Zeitkonstante des Zeitrelais (R_{1Z}) etwas, z.B. eine 3 sec größer ist als die Zeitspanne zwischen Betätigen des Tasters (T) und dem Ansprechen des Niveaurelais (R_N).

25 3. Prüfeinrichtung für die Flüssigkeitsmangelanzeige in einem Behälter (1) nach Anspruch 1, mit einem Steuerkreis für ein Niveaurelais (R_N) und einem Sicherheitskreis für einen Brenner, wobei die Elektrode (2) im Steuerkreis des Niveaurelais (R_N) angeordnet ist, das bei Unterschreiten des von der Elektrode (2) überwachten Mindestniveaus im Behälter (1) einen Kontakt (r_2) im Brennersicherheitskreis öffnet, **dadurch gekennzeichnet**, daß zur Erfassung des Leckstromes im Elektrodensystem, in den Steuerkreis für das Niveaurelais (R_N) ein Stromfühler, z.B. ein Amperemeter, mit einem Grenzstromrelais (R_3) eingebaut ist, das bei Überschreiten des Schwellenstromes während der Prüfung einen im Sicherheitskreis für den Brenner angeordneten Kontakt (r_3) öffnet und den Brenner abschaltet.

35 Hiezu 2 Blatt Zeichnungen

40

45

50

55

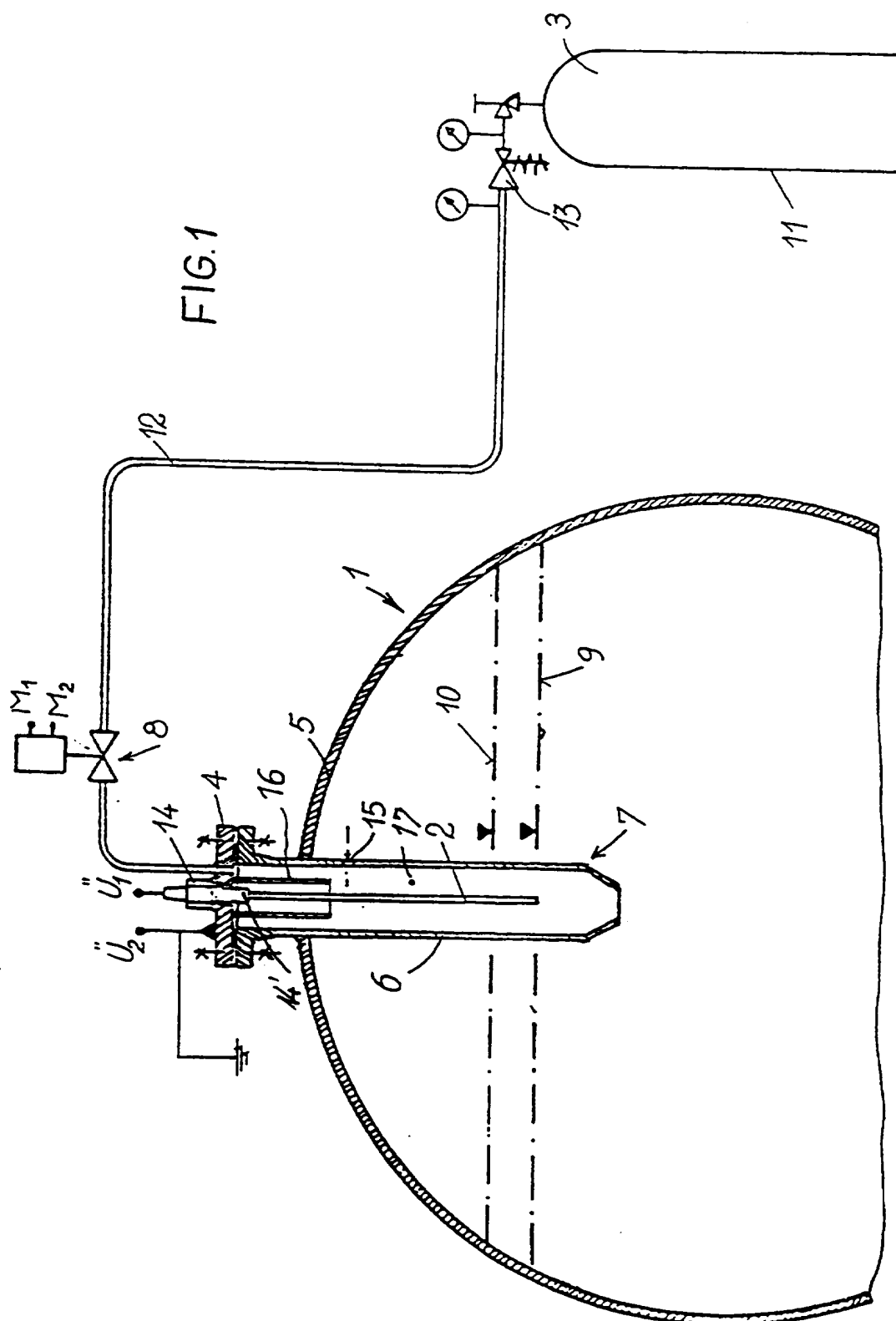


FIG.2

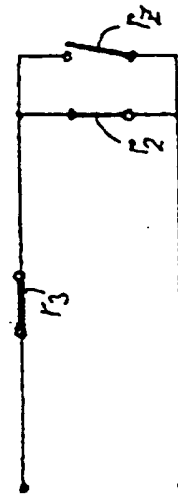
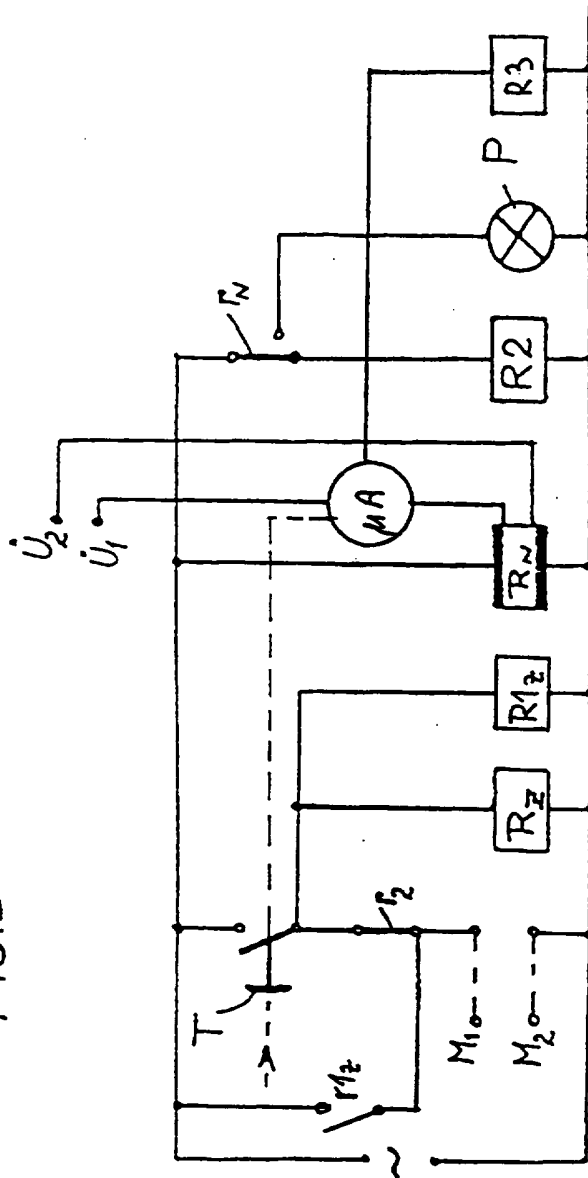


FIG.3