(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2011년12월09일
(11) 등록번호 10-1092425
(24) 등록일자 2011년12월05일

(51) Int. Cl.
F16K 37/00 (2006.01) *F16K 17/04* (2006.01)
B60P 3/22 (2006.01) *B65D 90/34* (2006.01)
(21) 출원번호 10-2009-0085672
(22) 출원일자 2009년09월11일
심사청구일자 2009년09월11일
(65) 공개번호 10-2011-0027883
(43) 공개일자 2011년03월17일
(56) 선행기술조사문헌
KR1019990012903 A*
US20080257420 A1*
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
중앙대학교 산학협력단
서울 동작구 흑석동 221
경북대학교 산학협력단
대구광역시 북구 산격동 1370 경북대학교내
(72) 발명자
이춘영
대전 동구 용운동 한화 꿈에그린아파트 113-1001
이상룡
대구 남구 봉덕3동 701-11
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
김일환

전체 청구항 수 : 총 9 항 심사관 : 정진수

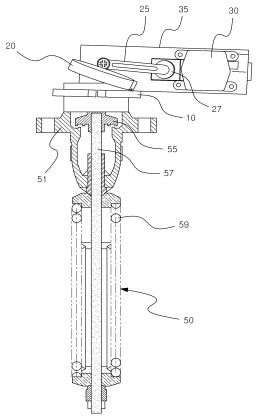
(54) 가스 안전밸브 스위칭 장치 및 안전탱크 시스템

(57) 요 약

본 발명은 가스 안전밸브 스위칭 장치 및 안전탱크 시스템에 관한 것으로, 가스를 저장하는 탱크로리 상부에 위치하여 내외부를 관통하는 스프링 안전밸브; 상기 안전밸브의 캡을 둘러싸는 고정링; 상기 고정링 일측에 힌지로 연결되어 개폐가 가능하도록 하는 덮개판; 및 상기 덮개판의 중심부와 연결되어 상기 덮개판의 개폐에 의해 상기 밸브의 개폐를 체크하는 스위칭 제어부를 포함한다.

이와 같은 본 발명을 제공하면, 이처럼 본 발명을 제공하면, 가스탱크의 내부압력이 높아졌을 때 실시간으로 모니터할 수 있을 뿐만 아니라, 운전자 등에게 다양한 방법으로 즉시 경고 표시할 수 있어서, 폭발 등의 안전사고를 미리 예방할 수 있고, 외부 환경에 의해 탱크의 온도가 높아지는 경우 빠르게 반응하여 탱크 전면에 효율적으로 냉각수를 방사하고, 냉각수의 기화를 통한 빠른 냉각을 유도할 수 있는 효율적인 가스 안전탱크 시스템을 제공할 수 있게 된다.

대 표 도 - 도2



(72) 발명자

윤기봉

경기도 용인시 수지구 상현동 861 만현마을 두산위브 802-504

김동희

대구광역시 서구 내당4동 광장타운 201동 402호

류시현

대구광역시 북구 대현동 17-72번지 203호

강오현

강원도 원주시 일산동 154-99번지

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 2007-M-CC23-P-01-000

부처명 지식경제부

연구관리전문기관

연구사업명 에너지자원 기술개발사업

연구과제명 차세대 에너지안전 첨단관리 시스템 구축

기여율

주관기관 중앙대학교 산학협력단

연구기간 2007년 10월 01일 ~ 2010년 09월 30일

특허청구의 범위

청구항 1

가스를 저장하는 탱크로리 상부에 위치하여 상기 탱크로리 내외부를 관통하고, 상방형 배출구조로서, 상기 탱크 내부 가스압이 특정압력 이상일 경우, 스프링이 수축되어 T형 캡이 상부로 밀려 하우징과 상기 캡 사이의 배출공을 형성하는 스프링 안전밸브;

상기 하우징 상부를 둘러싸는 고정링;

상기 고정링 일측에 힌지로 연결되어 개폐가 가능하도록 하는 덮개판; 및

상기 덮개판의 중심부와 연결바를 통해 연결되어, 상기 배출공을 통해 유출된 가스의 압력에 의한 상기 덮개판이 회전으로 스위칭 되어 상기 탱크로리의 가스압을 체크하는 스위칭 제어부를 포함하는 것을 특징으로 하는 가스 안전밸브 스위칭 장치.

청구항 2

삭제

청구항 3

삭제

청구항 4

제1항의 가스 안전밸브 스위칭 장치; 및

상기 스위칭 제어부와 전기적으로 연결되어 밸브의 개방을 경고하는 경고표시부를 포함하는 것을 특징으로 하는 가스탱크 안전 시스템.

청구항 5

제4항에 있어서,

상기 경고 표시부는 경고등, 경고음, 진동 중 적어도 어느 하나를 통해 경고하는 것을 특징으로 하는 가스탱크 안전 시스템.

청구항 6

제1항의 가스 안전밸브 스위칭 장치;

상기 스위칭 제어부와 전기적으로 연결되어 밸브 개방 여부를 경고하는 경고표시부; 및

상기 밸브의 개방이 특정시간 지속 될 경우, 상기 저장탱크를 냉각하는 냉각부를 포함하는 것을 특징으로 하는 가스탱크 안전 시스템.

청구항 7

제6항에 있어서,

상기 스위칭 제어부의 신호로 냉각수를 공급하는 냉각수 공급부;

상기 냉각부는 측면에 복수개의 구멍이 형성된 다공성 냉각수 파이프;

상기 저장탱크를 감싸는 그물 형상으로, 상기 파이프에서 흘러나오는 냉각수를 상기 탱크 전역으로 퍼트리는 냉각 그물망을 포함하는 것을 특징으로 하는 가스 탱크 안전 시스템.

청구항 8

제7항에 있어서,

상기 냉각 그물망은 불연성 재질로서, 다공성 재질인 것을 특징으로 하는 가스탱크 안전 시스템.

청구항 9

제6항에 있어서,

상기 경고 표시부는 경고등, 경고음, 진동 중 적어도 어느 하나를 통해 경고하는 것을 특징으로 하는 가스탱크 안전 시스템.

청구항 10

제6항에 있어서,

상기 탱크의 내부온도를 측정할 수 있는 온도 게이지를 더 포함하고, 상기 온도 게이지는 상기 스위칭 제어부와 전기적으로 연결되는 것을 특징으로 하는 가스 탱크 안전 시스템.

청구항 11

제10항에 있어서,

상기 온도게이지에서 측정된 온도가 미리 설정된 온도 이상일 경우, 상기 스위칭 제어부의 신호를 통해 상기 냉각부가 작동하는 것을 특징으로 하는 가스탱크 안전 시스템.

명 세 서

발명의 상세한 설명

기 술 분 야

[0001] 본 발명은 안전밸브 스위칭 장치 및 안전탱크 시스템에 관한 것으로, 보다 상세하게는 안전밸브를 통한 탱크 내부 압력의 변화를 모니터할 수 있고, 가스탱크 폭발 등의 안전사고를 미리 예방할 수 있는 가스 안전밸브 스위칭 장치 및 안전탱크 시스템에 관한 것이다.

배 경 기 술

[0002] 스프링식 안전밸브는 밸브가 스프링력에 의하여 밸브시트에 밀려 닫혀 있지만, 밸브 본체에 걸리는 증기압이 스프링력 보다 크게 되면 열려서 증기를 나가게 하여, 안전을 유지하는 자동압력 방출장치이다. 스프링압의 조정에 의해 토출압력을 조정할 수 있고, 작동이 확실하므로 안전밸브로서 가장 널리 사용된다.

[0003] 그러나, 밸브시트에서의 누설이 현장에서 많이 발생하고 있으나 사용자가 알지 못하는 경우가 많은 문제점이 있고, 스프링식 안전밸브의 구조상 기체방출의 질량유량이 적은 문제점이 있고 또한 화재발생시 화염에 의한 저장탱크의 인장강도 저하로인한 폭발을 방지할 수 없는 문제점이 있고 가연성 물질을 저장하는 지하 저장탱크에 화재발생시 스프링식 안전밸브가 작동을 하지 않는 문제점이 있고 상세히 설명하면 다음과 같다.

[0004] 첨부한 도 1의 스프링식 안전밸브가 장착된 LPG 저장탱크의 폭발원인을 분석한 도를 참조하여 설명하면 다음과 같다. 스프링식 안전밸브가 장착된 지상식 LPG 저장탱크의 화재시 폭발원인은 다음과 같다. 첫째는 저장탱크(301)의 기상부(302)가 화염(303)에 접촉되어 저장탱크(301)의 인장강도 저하로 인한 저장탱크(301)에서의 화염의 접촉부(304)가 부풀어 올라 저장탱크(301)가 폭발하는 경우를 가정할 수 있고 현재의 가스공학에서는 이것을 비등액체 증기폭발(BLEVE)이

[0005] 라고 한다.

[0006] 저장탱크(301)에서 스프링식 안전밸브(305)의 작동전에는 저장탱크(301) 내부의 LPG액은 대류에 의하여 액의 상부(306)는 고온부를 형성하고 액의 중부(307)는 중온부를 형성하고 액의 하부(308)는 저온부를 형성한다. 그러나 LPG 저장탱크 폭발사고시 저장탱크가 2등분되거나 전후의 경판이 분리되고 동판이 평판으로 변형되는 이러한 폭발은 저장탱크의 인장강도의 저하로 인한 폭발로 보아서는 안된다.

[0007] 둘째는 저장탱크(310)의 내부압력 상승을 동반한 저장탱크(310)의 인장강도 저하로 인한 저장탱크(310)의 폭발을 가정할 수 있다. LPG 저장탱크(310)의 기상부(311) 및 액상부가 화염(312)에 의하여 가열되고 저장탱크(310) 내부의 액은 대류에 의하여 액의 상부(313)는 고온부를 형성하고 액의 중부(307)는 중온부를 형성하고 액의 하부(308)는 저온부를 형성하다가 LPG 증기압의 상승에 의하여 저장탱크(310) 상부의 스프링식 안전밸브(316)가 작동하여 증발된 LPG가 저장탱크(310)의 상부로 방출되어 저장탱크(310) 내부의 LPG액은 액의 상부(317)는 LPG가 증발시 상부(317)의 액의 열을 흡수하여 증발하게 되어 저온으로 된다.

[0008] 저온의 LPG는 액의 상부(317)에서 고르게 분포되어 하부(318)로 내려가고 저장탱크(310)의 내표면의 LPG액(319)은 대기와 화염으로부터 열을 흡수하여 액의 상부(317)로 이동하여 상부로 이동한 LPG액중 일부는 LPG액이 가지고 있는 열을 빼앗아 증발하고, 나머지 저온으로 된 LPG액은 하부(318)로 이동을 하게 되어 대류가 일어나게 되며 이러한 대류의 속도는 스프링식 안전밸브(316)에서의 LPG 증기의 방출량이 많을수록 대류의 속도가 빨라지고 또한 저장탱크(310)가 대기와 화염으로부터 흡수열량이 많을수록 대류의 속도는 빨라지고 이러한 대류는 저장탱크를 냉각시킨다. 그러나 스프링식 안전밸브(316)에서 방출되는 LPG 기체분자가 LPG액으로부터 증발되어 생긴 기체 분자보다 적을 경우에는 저장탱크(310)의 내부압력은 스프링식 안전밸브(316)의 설정압력보다 높게 계속 상승하여 저장탱크(310)는 폭발하게 된다. 이때 저장탱크(310)의 화염에 의한 인장강도의 저하 또한 저장탱크(310) 폭발의 원인으로 작용한다.

[0009] 셋째는 저장탱크(321)의 액봉현상에 의한 저장탱크(321)의 폭발을 가정할 수 있고, 화염에 의한 액봉현상이 발생한 경우에 저장탱크의 두께에 관계없이 100[%] 폭발하고 예외는 없다. LPG 액의 온도변화에 따른 팽창률은 프로판이 물의 약 20배이다. 15[℃]에서 프로판의 액비율이 100[%]일 때 30[℃]에서 104.9[%], 45[℃]에서 111.1[%], 60[℃]에서 119.3[%]이다. 15[℃]에서 저장탱크(321) 액용량 90[%]에서 화재 발생시 프로판 액온이 45[℃]가 되면 액용량이 저장탱크 내용적의 99.99[%]로 된다. 이때 프로판의 증기압은 15[kgf/㎠]이고, 프로판 액온이 53[℃]가 되면 프로판 증기압은 18[kgf/㎠]이고 스프링식 안전밸브(322)의 작동압력은 18[kgf/㎠]이나 프로판 액온 45[℃]에서 저장탱크에서 액봉현상이 개시되었다고 보아야 하고 스프링식 안전밸브(322)로부터 프로판 액의 분출이 시작되면 저장탱크(321)는 분출된 프로판액에 의하여 화염(323)에 휩싸이고 저장탱크(321)에서의 액팽창량 이상을 스프링식 안전밸브(322)에서 방출할 수 없어 저장탱크(321)는 폭발하게 된다.

[0010] 이것은 액봉현상시 팽창하려는 힘의 크기는 무한대이고, 이러한 힘은 어떠한 두께의 압력 용기라도 파괴하고도 남는 힘이기 때문이고, 저자는 김병후, 서명은 완벽가스기술사, 2001년 2월 20일 초판 발행, 발행처는 도서출판 구민사이고, 821P에 1998년 9월 11일 부천 대성가스 충전소의 폭발사고시 지상의 탱크로리 2대에 열이 가해져 탱크 내부의 액이 안전밸브로 방출하였고 탱크는 폭발하였다라고 되어 있다.

[0011] 여기서 주목해야 할 점은 스프링식 안전밸브로부터 액이 방출되었다는 것이고 이것은 곧 탱크에서의 LPG가 팽창하여 저장탱크에서의 액용량이 100[%]로 되었다는 것을 증명하는 것이고, 스프링식 안전밸브는 저장탱크 기상부의 상단에 설치하기 때문에 저장탱크에서 액용량이 100[%]일 경우에만 액을 분출할 수 있기 때문이다.

[0012] 넷째는 저장탱크(321)의 과충전에 의한 폭발을 가정할 수 있다. LPG 저장탱크에는 10[%]의 안전공간을 형성하도록 하여 과충전에 의한 과압에 의하여 저장탱크의 폭발을 방지하도록 하고 있고 과충전시 화재가 발생할 경우에 스프링식 안전밸브로는 감당할 수 없는 압력의 급상승을 동반하여 저장탱크는 파열한다는 사실은 전세계의 소방공학인 및 가스 공학인들은 다 알고 있는 사실이고, 이것은 액봉현상에 의한 저장탱크(321)의 폭발현상과 같은 것이다.

[0013] 그리고 안전공간이 전무한 과충전된 LPG 용기가 직사광선에 노출되거나 대기의 온도가 LPG액의 온도보다 높은 경우에 LPG 용기의 밸브에 설치된 스프링식 안전밸브가 작동하여 팽창된 LPG를 방출하게 되고, LPG 용기는 폭발하지 않는다. 그러나 대한민국 MBC의 2002년 뉴스보도에 의하면 안전공간이 확보된 20kg LPG 용기를 화염의 의하여 가열할 경우에 3분만에 폭발한다는 실험 결과가 발표되었다. 즉 과충전된 LPG 용기 및 저장탱크는 화염에 의하여 가열될 경우 100[%] 폭발하고 예외가 없다.

[0014] 이처럼, 종래의 스프링 안전밸브는 실시간으로 적절하게 탱크의 내부 압력을 모니터 하는 것이 어렵고, 탱크의 내부 압력이 과도해져 폭발 등의 위험성이 있을때, 빠르고 안전하게 냉각시킬 수 없다는 점이 문제이다.

발명의 내용

해결 하고자하는 과제

[0015] 상술한 문제를 해결하기 위한 본 발명이 과제는 탱크의 내부 압력이 높아져 폭발 등의 안전사고 위험성이 있다는 것을 실시간으로 모니터할 수 있도록 하고, 적절한 방법으로 경고 표시를 할 수 있게 하며, 탱크의 온도를 빠르고 효율적으로 냉각시킬 수 있는 가스탱크 안전 시스템을 제공하고자 함이다.

과제 해결수단

[0016] 상술한 문제를 해결하기 위한 본 발명의 제1 특징은 가스를 저장하는 탱크로리 상부에 위치하여 내외부를 관통하는 스프링 안전밸브; 상기 안전밸브의 캡을 둘러싸는 고정링; 상기 고정링 일측에 힌지로 연결되어 개폐가 가능하도록 하는 덮개판; 및 상기 덮개판의 중심부와 연결되어 상기 덮개판이 개폐에 의해 상기 밸브의 개폐를 체크하는 스위칭 제어부를 포함하는 가스 안전밸브 스위칭 장치이다.

[0017] 여기서, 상기 스프링 안전 밸브는 상방형 배출구조로서, 상기 탱크 내부 가스압이 특정압력 이상일 경우, 스프링이 수축되어 T형 캡이 상부로 밀려 배출공을 형성하는 것이 바람직하고, 상기 스위칭 제어부는 상기 덮개판과 연결바를 통해 연결되고, 상기 연결바의 회전으로 상기 덮개판의 개폐 여부를 확인하는 것이 바람직하다.

[0018] 본 발명의 제2 특징은 , 가스를 저장하는 탱크로리 상부에 위치하여 내외부를 관통하는 스프링 안전밸브와, 상기 안전밸브의 캡을 둘러싸는 고정링과, 상기 고정링 일측에 힌지로 연결되어 개폐가 가능하도록 하는 덮개판과, 상기 덮개판의 중심부와 연결되어 상기 덮개판이 개폐에 의해 상기 밸브의 개폐를 체크하는 스위칭 제어부로 구성되는 가스 안전밸브 스위칭 장치; 및 상기 스위칭 제어부와 전기적으로 연결되어 밸브의 개방을 경고하는 경고표시부를 포함하는 가스탱크 안전 시스템을 특징으로 한다.

[0019] 여기서, 바람직하게는 상기 경고 표시부는 경고등, 경고음, 진동 중 적어도 어느 하나를 통해 경고하는 것일 수 있다.

[0020] 본 발명의 제3 특징은 가스를 저장하는 탱크로리 상부에 위치하여 내외부를 관통하는 스프링 안전밸브와, 상기 안전밸브의 캡을 둘러싸는 고정링과, 상기 고정링 일측에 힌지로 연결되어 개폐가 가능하도록 하는 덮개판과, 상기 덮개판의 중심부와 연결되어 상기 덮개판이 개폐에 의해 상기 밸브의 개폐를 체크하는 스위칭 제어부로 구성되는 가스 안전밸브 스위칭 장치; 상기 스위칭 제어부와 전기적으로 연결되어 밸브 개방 여부를 경고하는 경고표시부; 및 상기 밸브의 개방이 특정시간 지속 될 경우, 상기 저장탱크를 냉각하는 냉각부를 포함하는 가스탱크 안전 시스템을 특징으로 한다.

[0021] 여기서, 상기 스위칭 제어부의 신호로 냉각수를 공급하는 냉각수 공급부; 상기 냉각부는 측면에 복수개의 구멍이 형성된 다공성 냉각수 파이프; 상기 저장탱크를 감싸는 그물 형상으로, 상기 파이프에서 흘러나오는 냉각수를 상기 탱크 전역으로 퍼트리는 냉각 그물망을 포함하는 것이 바람직하고, 상기 냉각 그물망은 불연성 재질로서, 물 흡수가 빠른 재질인 것을 특징으로 하는 다공성 재질인 것이 바람직하다.

[0022] 더하여, 바람직하게는 상기 경고 표시부는 경고등, 경고음, 진동 중 적어도 어느 하나를 통해 경고하는 것일 수 있고, 상기 탱크의 내부온도를 측정할 수 있는 온도 게이지를 더 포함하고, 상기 온도 게이지는 상기 스위칭 제어부와 전기적으로 연결되는 것일 수 있으며, 상기 온도게이지에서 측정된 온도가 미리 설정된 온도 이상일 경우, 상기 스위칭 제어부의 신호를 통해 상기 냉각부가 작동하는 것일 수 있다.

효 과

[0023] 이와 같은 본 발명을 제공하면, 이처럼 본 발명을 제공하면, 가스탱크의 내부압력이 높아졌을 때 실시간으로 모니터할 수 있을 뿐만 아니라, 운전자 등에게 다양한 방법으로 즉시 경고 표시할 수 있어서, 폭발 등의 안전사고를 미리 예방할 수 있고, 외부 환경에 의해 탱크의 온도가 높아지는 경우 빠르게 반응하여 탱크 전면에 효율적으로 냉각수를 방사하고, 냉각수의 기화를 통한 빠른 냉각을 유도할 수 있는 효율적인 가스 안전탱크 시스템을 제공할 수 있게 된다.

발명의 실시를 위한 구체적인 내용

[0024] 이하 도면을 참조하여 본 발명에 따른 바람직한 실시예를 상세히 설명하기로 한다.

[0025] 도 2는 본 발명에 따른 가스 안전밸브 스위칭 장치의 구성을 예시한 도면이다. 도 2에 나타낸 바와 같이, 가스를 저장하는 탱크로리 상부에 위치하여 상기 탱크로리 내외부를 관통하고, 상방형 배출구조로서, 상기 탱크 내부 가스압이 특정압력 이상일 경우, 스프링(59)이 수축되어 T형 캡(55)이 상부로 밀려 하우징(51)과 상기 캡(55) 사이의 배출공을 형성하는 스프링 안전밸브(50); 상기 하우징(51) 상부를 둘러싸는 고정링(10); 상기 고정링(10) 일측에 힌지로 연결되어 개폐가 가능하도록 하는 덮개판(20); 및 상기 덮개판(20)의 중심부와 연결바를 통해 연결되어, 상기 배출공을 통해 유출된 가스의 압력에 의한 상기 덮개판(20)이 회전으로 스위칭 되어 상기 탱크로리의 가스압을 체크하는 스위칭 제어부(30)를 포함하여 구성된다.

여기서 스프링(59) 안전밸브(50)는 탱크의 내외부를 관통하여 설치되고, 탱크(1) 내부의 가스압이 화재 등 주변 환경의 변화로 높아지는 경우, 스프링(59)의 탄성력(예 2.35 MPA) 이상일때 스프링(59)이 수축되고, 스프링(59)과 연결지지 되는 T형 캡(55)이 윗 방향으로 들리게 되어 배출공을 형성하게 된다. 이렇게 배출공이 형성되면 탱크 내부의 가스가 외부로 일부 배출되게 되어, 탱크(1) 내부의 가스압을 낮추게 되어 탱크의 과도한 가스압에 의한 폭발을 막을 수 있게 된다.

[0026] 삭제

[0027] 이와 같은 스프링(59) 안전밸브(50)는 종래에 이미 사용되어 지고 있지만, 상술한 바와 같이 스프링(59) 밸브가 개방되어 감소시키는 압력 이상으로 탱크의 내부 가스압력이 높아지게 되면 폭발할 위험 가능성이 있으므로, 이를 빨리 인지하고 적절한 조치를 취해야함에도 불구하고, 종래에는 가스 안전밸브(50)의 개폐에 대한 실시간 및 정확한 모니터링을 할 수 없었다는 문제점이 있었다.

[0028] 이에 본 발명에서는 도 2에 나타낸 바와 같이, 스프링(59) 안전밸브(50)가 개방되어 배출공으로부터 가스가 배출되게 되면, 그 상부에 설치된 덮개판(20)이 열리게 되고, 덮개판(20)이 열려 회전하게 되면, 연결바(25)에 의해 덮개판(20)과 연결된 스위칭 제어부(30)에 의해 덮개판(20)의 개폐여부를 확인하는 장치를 착안 하였다.

[0029] 이처럼, 덮개판(20)의 개폐를 확인하여 스프링(59) 안전밸브(50)를 통한 가스 배출을 모니터하여, 경고 표시를 하게 되면, 폭발 사고 등 안전 사고를 미리 예방할 수 있게 되고, 탱크 내부의 가스 상태 또는 탱크 주변의 상황을 간접적으로 모니터할 수 있다는 점에서 가스 안전밸브(50) 모니터링 장치로 훌륭한 역할을 수행할 수 있게 된다.

[0030] 도 3은 본 발명에 따른 안전밸브(50) 스위칭 장치의 핵심 구성 요소로서, 고정링, 덮개판(20) 및 스위칭 제어부(30) 구성의 사시도이다. 도 3에 나타낸 바와 같이, 도 2에 예시된 스프링(59) 안전밸브(50)의 T형 캡(55) 상부에 위치하는 고정링과, 공정링 상부에서 가스의 배출에 따라 개폐되는 덮개판(20)과, 덮개판(20)을 연결바(25)에 의해 힌지 등으로 연결된 스위칭 제어부(30)로 구성된다.

[0031] 덮개판(20)이 가스의 배출에 의한 압력에 의해 덮개판(20)이 개방되면 힌지에 의해 연결된 연결바(25)가 회전하게 되고, 연결바(25)의 회전을 스위칭 역할을 하게 하고, 이 스위칭을 감지하여 덮개판(20)의 개폐 또는 가스의 배출을 스위칭 제어부(30)가 감지하게 되는 구조이다.

[0032] 여기서, 덮개판(20)은 가벼운 플라스틱 재질로 형성함으로써, 가스배출 압력에 따른 개폐를 원활히 함으로써 보다 민감한 감지장치의 역할을 수행하는 것이 바람직하다. 그리고 덮개판(20)과 연결바(25)에 의해 연결되는 스위칭 제어부(30)는 스플링 안전밸브(50)의 측면에 설치하여 연결하는 것이 탱크의 구조와 덮개판(20)의 개폐를 통한 스위칭 구성이 용이하다. 물론 다양한 위치와 구조로 가장 적합한 설계를 할 수 있음은 물론이다. 그러므로, 덮개판(20)의 모양, 연결바(25)의 연결형태, 스위칭 제어부(30)의 설치 위치 등은 한정되는 것이 아니라 전체 시스템의 설계에 가장 적합하도록 구성할 수 있다.

[0033] 도 4는 본 발명에 따른 안전밸브(50) 스위칭 장치에 적용되는 스프링(59) 안전밸브(50)의 실제 사진(도 4(a)) 및 단면도(도 4(b)를 예시한 도면이다. 도 4에 나타낸 바와 같이, 가스 탱크의 내외부를 관통하여 안전밸브(50)는 밸브 몸체와 몸체 중심부에 중심봉이 스프링(59)에 의해 연결 지지되어 있고, 스프링(59) 및 봉은 밸브의 배출구를 막는 캡과 연결되어 T형 캡(55)을 형성하는 구조로 되어 있다.

[0034] 도 4(b)를 참조하면, 본 발명에 적용하는 스프링(59) 안전밸브(50)는 배출공이 상방향으로 형성된 구조로서, 하부의 위치하여 중심봉이 스프링(59)으로 연결 지지되는 T형 캡(55)으로 배출부를 막는 구조로 되어 있다. 이러한 구조를 통해서 탱크 상부에 밸브가 설치되어, 배출부가 외부에 노출되고 탱크 내부의 가스압에 의해 상방향으로 스프링(59)이 밀려 T형 캡(55)을 배출부에서 이격시켜 배출공을 형성하는 구조이다.

[0035] 이와 같이 상방향 배출 형태의 안전밸브(50)를 사용하는 것이 바람직한 것은, 일반적으로 탱크 내부의 온도가 올라가게 되면 가스가 상승하기 때문에 보다 정확한 가스압에 따른 모니터가 가능하게 되고, 스프링 쿨러와 같은 냉각수의 침투를 막을 수 있는 장점이 있기 때문이다. 도 5는 본 발명에 따른 실시예로서, 안전밸브(50) 스위칭 장치를 나타낸 사진이다.

[0036] 도 6은 본 발명에 따른 또 다른 실시예로서, 가스탱크 안전 시스템의 구성을 예시한 도면이다. 도 6에 나타낸 바와 같이, 가스탱크(1) 안전시스템은 상술한 안전밸브(50) 스위칭 장치와, 상기 스위칭 제어부(30)와 전기적으로 연결되어 밸브의 개방을 경고하는 경고표시부(70)를 포함하여 구성한다. 안전밸브(50) 스위칭 장치는 상술한 구조와 동일 하므로 이하 생략하기로 한다.

[0037] 도 6을 참조하면, 탱크(1)의 상부에 내외부를 관통하는 스프링(59) 안전밸브(50)가 설치되고, 그 상부에 고정링(10), 덮개판(20) 및 스위칭 제어부(30)가 설치되어 있으며, 스위칭 제어부(30)와 전기적으로 경고표시부(70)가 연결되어 있는 구조로 되어 있다. 즉, 안전탱크(1) 내부 압력이 높아져 덮개판(20)이 개방되면, 스위칭 제어부(30)에서 이를 감지하여 경고표시부(70)에 신호를 보내고 신호를 받은 경고표시부(70)는 다양한 방법으로 운전자 등에게 탱크(1) 내부압력이 높아졌다는 경고 표시를 하게 된다.

[0038] 여기서, 경고표시부(70)는 경고등, 경고음, 진동 등 다양한 방법으로 경고를 할 수 있고, 여러 방법으로 다양하게 경고 표시할 수도 있다. 그리고, 탱크(1)의 압력이 오랫동안 지속적으로 높아지게 되면, 안전밸브(50)의 배출공(67)에서 배출되는 가스에 의한 압력저하의 속도보다 더 높은 내부압 증가가 발생하여 폭발 등의 안전사고가 발생할 위험이 있으므로, 특정 시간 이상으로 덮개판(20)이 개방되어 있는 상태를 유지하면, 더 높은 단계의 경고표시를 변환하여 운전자 또는 사용자에게 적절한 조치를 취할 수 있게 하도록 유도할 수 있다.

[0039] 도 7은 본 발명에 따른 또 다른 실시예로서, 가스탱크(1) 안전 시스템의 구성을 예시한 도면이다. 도 7에 나타낸 바와 같이, 상술한 안전밸브(50) 스위칭 장치와, 상기 스위칭 제어부(30)와 전기적으로 연결되어 밸브의 개방을 경고하는 경고표시부(70) 및 냉각부를 포함하여 구성한다. 즉, 안전탱크(1) 내부 압력이 높아져 덮개판(20)이 개방되면, 스위칭 제어부(30)에서 이를 감지하여 경고표시부(70)에 신호를 보내고 신호를 받은 경고 표시부는 다양한 방법으로 운전자 등에게 탱크(1) 내부압력이 높아졌다는 경고 표시할 뿐만 아니라, 냉각부에 신호를 보내어 냉각수를 통해 탱크(1)를 냉각시키는 역할을 수행한다.

[0040] 이와 같이 본 실시예는 운전자 등에게 탱크(1)의 내부압이 높아져 폭발 위험성이 있다는 경고 표시를 할 뿐만 아니라, 그 후속 조치로 냉각수를 흘려 탱크(1)를 냉각시킬 수 있는 기능까지 수행하는 안전 시스템이다. 여기서 냉각부는 냉각수를 공급하는 냉각수 공급부(60), 냉각수가 흘러들어가 양방향으로 뿌릴 수 있도록 다수의 냉각수 배출공(67)이 형성되는 파이프(65) 및 탱크(1)의 표면을 감싸는 불연성 재질의 냉각 그물망(69)으로 구성되어 있다.

[0041] 도 7을 참조하면, 주변환경의 변화 즉, 탱크(1)의 온도가 높아지면 내부압이 증가하게 되고, 내부압이 증가하게 되면 안전밸브(50)를 통한 덮개판(20)이 개방되게 되며, 덮개판(20)이 개방되면 스위칭 제어부(30)가 이를 감지하여 냉각부에 전기적 신호를 보내어 작동을 명령하게 된다. 냉각부는 냉각수 공급부(60)를 작동하여 냉각수를 파이프(65)에 공급하고 파이프 양 측면에 다수 형성된 배출공(67)을 통하여 탱크(1)의 양쪽 측면으로 냉각수를 뿌리게 되면, 탱크(1)에 덮여진 불연성 냉각 그물망(69)을 통하여 탱크(1) 전면으로 냉각수가 퍼지게 됨으로써, 냉각수의 기화를 통한 탱크(1)의 냉각을 수행하게 된다.

[0042] 종래의 스프링 쿨러 방식의 냉각장치는 냉각수를 분사하여 탱크(1)를 냉각시키는 방식으로 낭비되는 냉각수가 많아지게 되고, 냉각수가 빠르게 탱크(1) 표면을 따라 흘러 내려가 효율적으로 냉각시킬 수 없는 단점이 있었다.

[0043] 그러나, 본 발명에 적용하는 냉각부는 불연성 재질의 냉각 그물망(69)이 탱크(1) 표면 전면에 덮여 있어서, 상부에 위치한 파이프(65)에서 흘러나오는 냉각수를 모세관 현상 등에 의해 전면으로 빠르게 전달하게 되고, 냉각수의 낭비를 훨씬 줄일 수 있을 뿐만 아니라, 냉각 그물망(69)에 젖어있는 냉각수의 기화를 통한 빠른 냉각을 유도할 수 있는 장점이 있다.

[0044] 이처럼 본 발명을 제공하면, 가스탱크(1)의 내부압력이 높아졌을 때 실시간으로 모니터할 수 있을 뿐만 아니라, 운전자 등에게 다양한 방법으로 즉시 경고 표시할 수 있어서, 폭발 등의 안전사고를 미리 예방할 수 있고, 외부환경에 의해 탱크(1)의 온도가 높아지는 경우 빠르게 반응하여 탱크(1) 전면에 효율적으로 냉각수를 방사하고, 냉각수의 기화를 통한 빠른 냉각을 유도할 수 있는 효율적인 가스 안전탱크(1) 시스템을 제공할 수 있게 된다.

[0045] 이상의 설명에서 본 발명은 특정의 실시 예와 관련하여 도시 및 설명하였지만, 특허청구범위에 의해 나타난 발명의 사상 및 영역으로부터 벗어나지 않는 한도 내에서 다양한 개조 및 변화가 가능하다는 것을 당 업계에서 통상의 지식을 가진 자라면 누구나 쉽게 알 수 있을 것이다.

도면의 간단한 설명

[0046] 도 1은 종래의 스프링 안전밸브의 탱크 내부의 가스압력에 따른 폭발 위험성을 나타낸 도면,

[0047] 도 2는 본 발명에 따른 가스 안전밸브 스위칭 장치의 구성을 예시한 도면,

[0048] 도 3은 본 발명에 따른 안전밸브 스위칭 장치의 핵심 구성 요소로서, 고정링, 덮개판 및 스위칭 제어부 구성의 사시도,

[0049] 도 4는 본 발명에 따른 안전밸브 스위칭 장치에 적용되는 스프링 안전밸부의 실제 사진(도 4(a)) 및 단면도(도 4(b)를 예시한 도면,

[0050] 도 5는 본 발명에 따른 실시예로서, 안전밸브 스위칭 장치를 나타낸 사진,

[0051] 도 6은 본 발명에 따른 또 다른 실시예로서, 가스탱크 안전 시스템의 구성을 예시한 도면,

[0052] 도 7은 본 발명에 따른 또 다른 실시예로서, 가스탱크 안전 시스템의 구성을 예시한 도면이다.

[0053] <도면의 주요부분에 대한 부호의 설명>

[0054] 1: 탱크, 10: 고정링, 20: 덮개판, 25: 연결바, 30: 스위칭 제어부

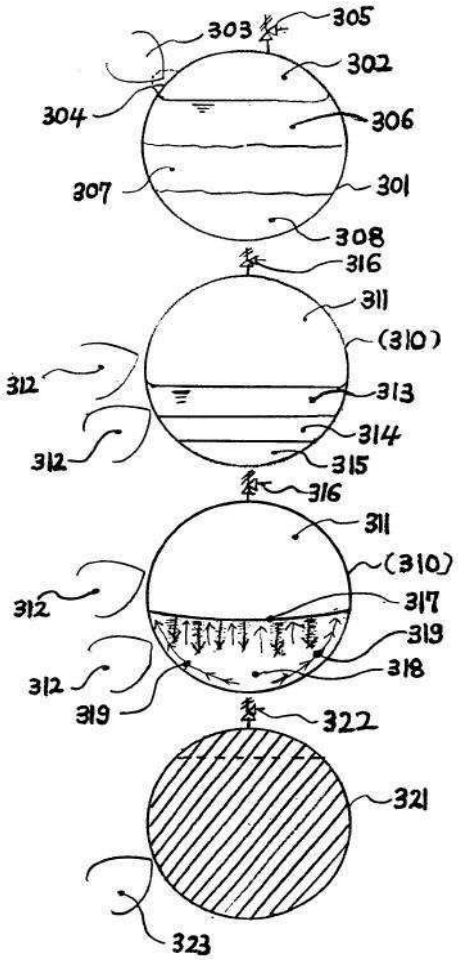
[0055] 35: 지지판, 50: 스프링 안전밸브 51: 몸체, 55:T형 캡, 57: 중심봉,

[0056] 59: 스프링, 60: 냉각수 공급부, 65: 파이프, 69: 그물망

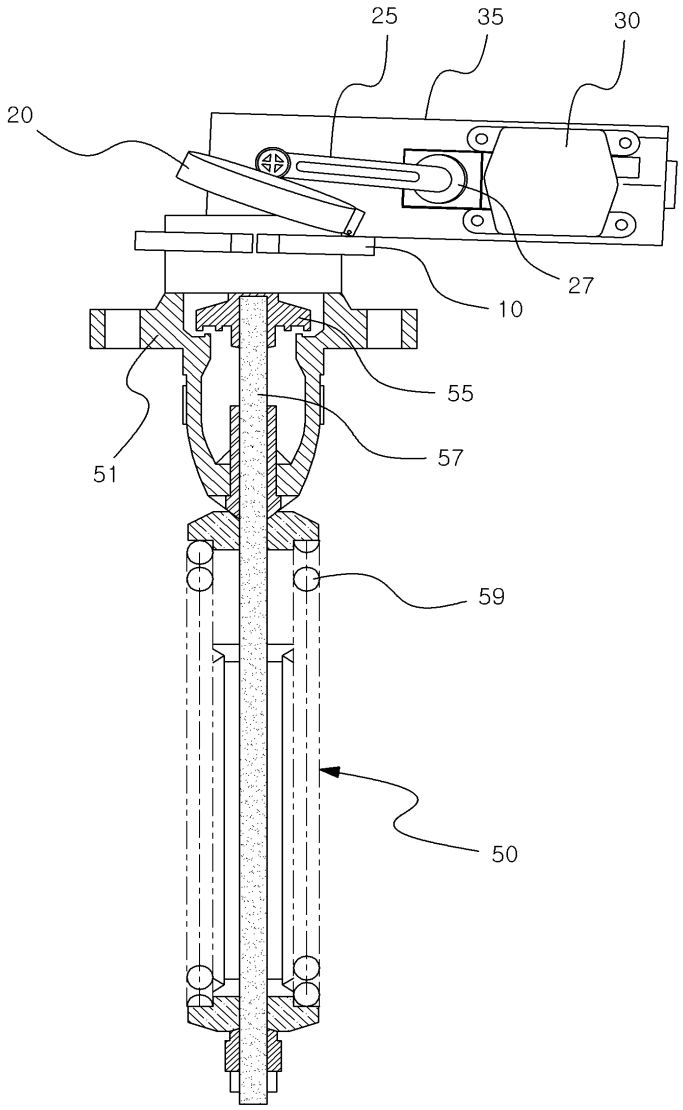
[0057] 70: 경고표시부

도면

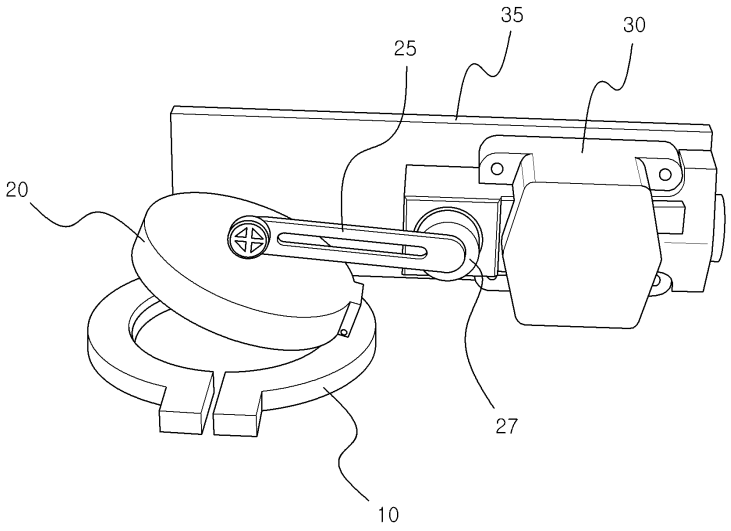
도면1


303
305
302
304
306
307
301
308
316
311
(310)
312
313
314
312
315
316
311
(310)
312
317
319
312
318
319
322
321
323

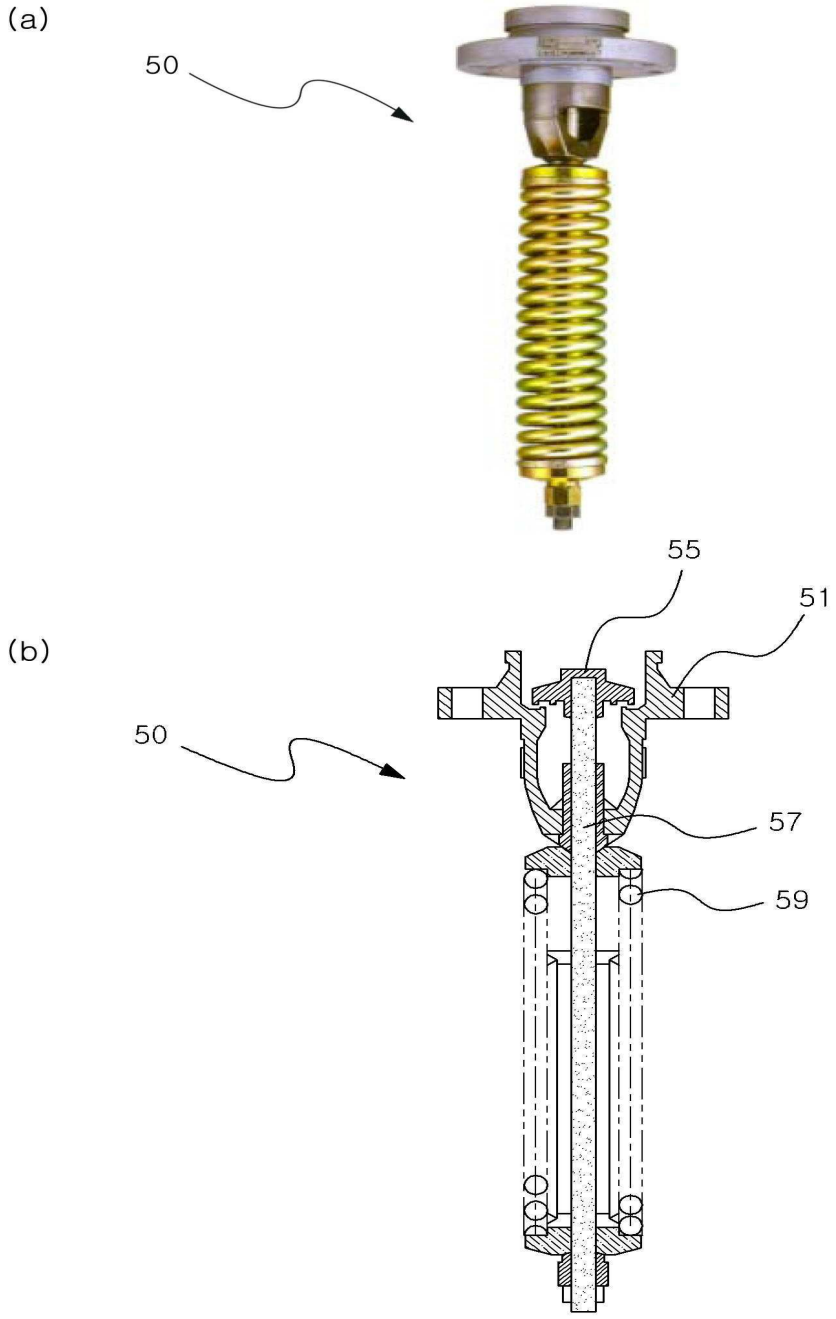
도면2



도면3

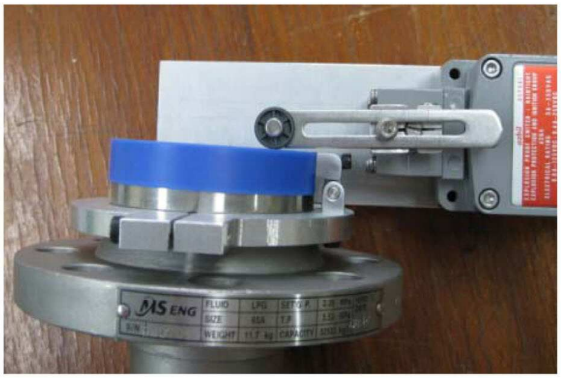


도면4

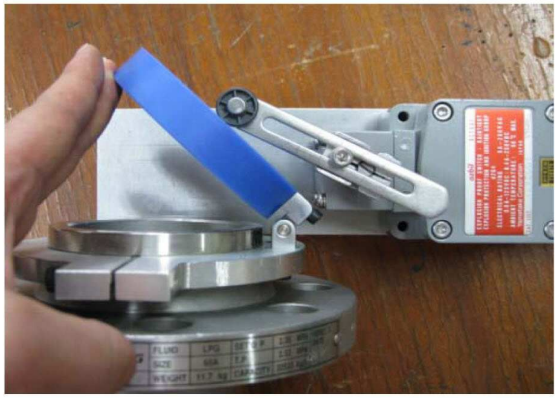


도면5

(a)



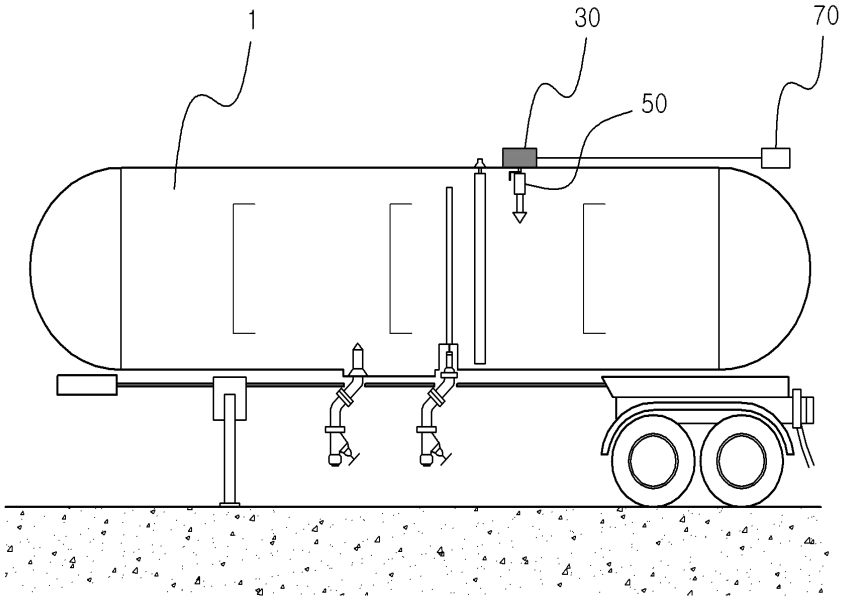
(b)



(c)



도면6



도면7

