

발명의 설명

발명의 명칭: 가스 공급 시스템

기술분야

- [1] 본 발명은 가스 공급 시스템에 관한 것이다.

배경기술

- [2] 반도체 장치나 디스플레이 장치를 제조하는 공정에는 다양한 고압의 공정 가스가 사용된다. 상기 공정 가스는 독성을 갖는 유해 화학물질로 누출시 인명피해와 환경오염을 유발하기 때문에 산업 현장에는 누출된 가스를 중화처리하기 위한 설비들이 설치되어 사용된다. 그러나, 이러한 설비들은 가스 누출이 없는 경우에도 작동되기 때문에 공정 비용이 많이 소요된다. 또, 가스가 순간적으로 대량 누출되는 경우 실내 작업장으로 역류하여 작업자에게 피해가 발생할 수 있고, 가스의 누출 압력이 작은 경우에는 누출가스가 감지되지 않고 대기로 배출되는 문제가 있다.

발명의 내용

기술적 과제

- [3] 본 발명은 우수한 성능을 갖는 가스 공급 시스템을 제공한다.
- [4] 본 발명의 다른 목적들은 다음의 상세한 설명과 첨부한 도면으로부터 명확해질 것이다.

과제 해결 수단

- [5] 본 발명의 실시예들에 따른 가스 공급 시스템은, 생산 설비에 가스를 공급하기 위한 가스 공급부를 포함한다. 상기 가스 공급부는, 상기 가스를 저장하는 가스 저장 용기, 상기 가스 저장 용기와 상기 생산 설비를 연결하는 가스 공급관, 상기 가스 저장 용기를 수용하여 보관하는 용기 보관함, 및 상기 용기 보관함 내에 배치되는 초음파 탐지부를 포함한다.
- [6] 상기 초음파 탐지부는 상기 가스 저장 용기와 상기 가스 공급관의 연결 부위에 배치될 수 있다.
- [7] 상기 용기 보관함은 관통홀을 가질 수 있고, 상기 가스 공급부는 상기 용기 보관함에 인접하게 배치되어 상기 관통홀을 개폐하는 관통홀 개폐부를 더 포함할 수 있다.
- [8] 상기 관통홀 개폐부는, 상기 관통홀에 인접하게 배치되어 상기 관통홀을 개폐하는 관통홀 차단판, 상기 관통홀 차단판에 연결되어 상기 관통홀 차단판을 구동시키는 차단판 구동부, 및 상기 관통홀 차단판과 상기 차단판 구동부를 연결하는 차단판 연결부를 포함할 수 있다.
- [9] 상기 관통홀 개폐부는 상기 초음파 탐지부와 유선 또는 무선으로 연결되어 통신할 수 있고, 상기 초음파 탐지부는 상기 관통홀 개폐부의 작동을 제어할 수 있다.

- [10] 상기 가스 공급부는, 상기 용기 보관함에 인접하게 배치되어 상기 용기 보관함 내부의 압력을 감지하는 압력 감지부를 더 포함할 수 있다. 상기 관통홀 개폐부는 상기 압력 감지부와 유선 또는 무선으로 연결되어 통신할 수 있고, 상기 압력 감지부는 상기 관통홀 개폐부의 작동을 제어할 수 있다.
- [11] 상기 가스 공급 시스템은 상기 가스 공급부에 연결되어 상기 가스 공급부에서 누출되는 가스를 감지하는 누출가스 감지부를 더 포함할 수 있다. 상기 누출가스 감지부는, 상기 누출가스를 감지하는 누출가스 감지기, 상기 용기 보관함과 상기 누출가스 감지기를 연결하는 누출가스 감지용 이송관, 및 상기 누출가스 감지용 이송관에 배치되고, 상기 누출가스를 이송시키는 누출가스 감지용 이송기를 포함할 수 있다.
- [12] 상기 가스 공급 시스템은 상기 가스 공급부에 연결되어 상기 누출가스를 처리하는 누출가스 처리부를 더 포함할 수 있다.
- [13] 상기 누출가스 처리부는 상기 초음파 탐지부와 유선 또는 무선으로 연결되어 통신할 수 있고, 상기 초음파 탐지부는 상기 누출가스 처리부의 작동을 제어할 수 있다.
- [14] 상기 누출가스 처리부는, 상기 용기 보관함에 연결되어 상기 용기 보관함 내 가스를 배출하는 제1 가스 배출관, 상기 제1 가스 배출관에 연결되어 가스의 흐름 방향을 전환하는 가스 흐름 전환기, 상기 가스 흐름 전환기에 연결되고, 상기 제1 가스 배출관을 통해 이송된 가스를 배출하는 제2 가스 배출관, 상기 제2 가스 배출관과 분리되어 상기 가스 흐름 전환기에 연결되고, 상기 제1 가스 배출관을 통해 이송된 가스를 배출하는 제3 가스 배출관, 상기 제3 가스 배출관에 연결되고, 상기 제1 가스 배출관과 상기 제3 가스 배출관을 통하여 이송된 가스를 중화처리하는 누출가스 처리기, 상기 누출가스 처리기에 인접하게 배치되어 중화제를 저장하는 중화제 저장탱크, 상기 누출가스 처리기와 상기 중화제 저장 탱크를 연결하는 중화제 공급관, 및 상기 중화제 공급관에 배치되어 상기 누출가스 처리기에 상기 중화제를 공급하는 중화제 공급 펌프를 포함할 수 있다.
- [15] 상기 누출가스 처리부는, 상기 제1 가스 배출관에 배치되고 상기 용기 보관함 내 가스를 흡입하여 이송시키는 가스 이송기를 더 포함할 수 있다.
- [16] 상기 누출가스 처리부는, 상기 제2 가스 배출관에 배치되고, 상기 제1 가스 배출관 및 상기 제2 가스 배출관을 통한 가스의 이송을 제어하는 제1 가스 이송기, 및 상기 제3 가스 배출관에 배치되고, 상기 제1 가스 배출관 및 상기 제3 가스 배출관을 통한 가스의 이송을 제어하는 제2 가스 이송기를 더 포함할 수 있다.
- [17] 상기 누출가스 감지부는 상기 가스 흐름 전환기, 상기 제1 가스 이송기, 상기 제2 가스 이송기, 및 상기 중화제 공급 펌프와 유선 또는 무선으로 연결되어 통신할 수 있고, 상기 누출가스 감지부는 누출가스를 감지한 경우 누출가스 감지신호를 상기 가스 흐름 전환기, 상기 제1 가스 이송기, 상기 제2 가스 이송기, 및 상기 중화제 공급 펌프에 제공할 수 있다.

- [18] 상기 가스 공급 시스템은 상기 누출가스 감지부 및 상기 누출가스 처리부에 연결되어 상기 누출가스 감지부, 및 상기 누출가스 처리부의 작동을 제어하는 시스템 제어부를 더 포함할 수 있다. 상기 시스템 제어부는 상기 누출가스 감지부, 상기 가스 흐름 전환기, 상기 제1 가스 이송기, 상기 제2 가스 이송기, 및 상기 중화제 공급 펌프와 유선 또는 무선으로 연결되어 통신할 수 있고, 상기 누출가스 감지부는 누출가스를 감지한 경우 누출가스 감지신호를 상기 시스템 제어부에 제공할 수 있으며, 상기 시스템 제어부는 상기 누출가스 감지신호에 따라 상기 가스 흐름 전환기, 상기 제1 가스 이송기, 상기 제2 가스 이송기, 및 상기 중화제 공급 펌프의 작동을 제어할 수 있다.
- [19] 상기 제1 가스 이송기의 작동 속도와 상기 제2 가스 이송기의 작동 속도는 하기 운전 조건 1 및 운전 조건 2를 충족하도록 설정될 수 있다.
- [20] 운전 조건 1: 제1 이송 시간 $\geq$ 누출가스 감지 시간
- [21] 운전 조건 2: 제1 이송 시간 + 제2 이송 시간 $\geq$ 누출가스 감지 시간 + 중화제 공급 펌프 가동 시간(누출가스 처리기 가동 시간)
- [22] (상기 제1 이송 시간은 상기 제1 가스 이송기의 작동 속도에 의해 상기 누출가스가 상기 제1 가스 배출관에서 이송된 시간을 나타내고, 상기 제2 이송 시간은 상기 제2 가스 이송기의 작동 속도에 의해 상기 누출가스가 상기 제1 가스 배출관 및 제3 가스 배출관에서 이송된 시간을 나타내고, 상기 누출가스 감지 시간은 상기 누출가스 감지부에 의해 상기 누출가스를 감지하는데 소요되는 시간을 나타내고, 상기 중화제 공급 펌프 가동 시간은 상기 누출가스가 감지되어 상기 중화제 공급 펌프의 작동이 시작할 때부터 상기 누출가스 처리기에 상기 중화제가 공급되기 시작할 때까지의 시간을 나타냄)

발명의 효과

- [23] 본 발명의 실시예들에 따른 가스 공급 시스템은 우수한 성능을 갖는다. 예를 들어, 가스의 누출 압력이 작은 경우에도 누출가스를 감지하여 안전하고 효과적으로 제거할 수 있다. 가스 누출이 없는 경우에는 누출가스 처리 설비가 작동하지 않고, 중화제가 사용되지 않으므로 공정 비용을 절감할 수 있고, 가스 누출이 있는 경우에는 누출가스 처리 설비가 작동되어 누출가스가 대기로 배출되지 않고, 효과적으로 처리되어 제거될 수 있다. 실내 작업장의 가스 감지기의 설치 비용을 줄이면서 누출가스에 대하여 작업자의 안정성을 확보할 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [24] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 가스 공급 시스템의 구성을 개략적으로 나타낸다.
- [25] 도 2 내지 도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 가스 공급부와 그 작동 예를 나타낸다.
- [26] 도 6은 본 발명의 다른 실시예에 따른 가스 공급 시스템의 구성을 개략적으로 나타낸다.

발명의 실시를 위한 최선의 형태

- [27] 이하, 실시예들을 통하여 본 발명을 상세하게 설명한다. 본 발명의 목적, 특징, 장점은 이하의 실시예들을 통해 쉽게 이해될 것이다. 본 발명은 여기서 설명되는 실시예들에 한정되지 않고, 다른 형태로 구체화될 수도 있다. 여기서 소개되는 실시예들은 개시된 내용이 철저하고 완전해질 수 있도록 그리고 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 본 발명의 사상이 충분히 전달될 수 있도록 하기 위해 제공되는 것이다. 따라서, 이하의 실시예들에 의하여 본 발명이 제한되어서는 안 된다.
- [28] 본 명세서에서 제1, 제2 등의 용어가 다양한 요소들(elements)을 기술하기 위해서 사용되었지만, 상기 요소들이 이 같은 용어들에 의해서 한정되어서는 안 된다. 이러한 용어들은 단지 상기 요소들을 서로 구별시키기 위해서 사용되었을 뿐이다. 또, 도면들에서 요소의 크기, 또는 요소들 사이의 상대적인 크기는 본 발명에 대한 더욱 명확한 이해를 위해서 다소 과장되게 도시될 수 있다.
- [29]
- [30] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 가스 공급 시스템의 구성을 개략적으로 나타내고, 도 2 내지 도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 가스 공급부와 그 작동 예를 나타낸다.
- [31] 도 1 내지 도 5를 참조하면, 가스 공급 시스템(10)은 가스 공급부(100), 누출가스 감지부(200), 및 누출가스 처리부(300)를 포함할 수 있다.
- [32] 가스 공급부(100)는 용기 보관함(110), 가스 저장 용기(120), 초음파 탐지부(125), 가스 공급관(130), 관통홀 개폐부(140), 및 압력 감지부(150)를 포함할 수 있다. 가스 공급부(100)는 반도체 장치나 디스플레이 장치 등을 제조하는 산업 현장의 생산 설비에 고압의 공정 가스를 공급한다. 상기 공정 가스는 예를 들어, 포스핀, 실란 등을 포함할 수 있다.
- [33] 용기 보관함(110)은 캐비닛 형태를 가질 수 있으며, 가스 저장 용기(120)를 수용하여 보관할 수 있다. 용기 보관함(110)은 둘 이상의 가스 저장 용기(120)를 수용할 수 있다. 용기 보관함(110)은 관통홀(111)과 보관함 창(112)를 가질 수 있다. 관통홀(111)은 용기 보관함(110)의 하부에 배치되어 용기 보관함(110)의 내부와 외부로 서로 통하게 할 수 있다. 관통홀(111)은 지면과 평행한 방향으로 신장할 수 있으며, 하나 또는 둘 이상 배치될 수 있다. 보관함 창(112)은 용기 보관함(110)의 상부에 배치되어 용기 보관함(110)의 내부를 확인할 수 있게 한다. 보관함 창(112)은 유리 또는 플라스틱으로 형성될 수 있다.
- [34] 가스 저장 용기(120)는 가스 봄베일 수 있으며, 생산 설비에 공급되는 공정 가스를 저장한다. 가스 저장 용기(120)는 둘 이상 배치되어 교대로 사용될 수 있으며, 공정 가스가 생산 설비에 안정적으로 공급될 수 있다.
- [35] 초음파 탐지부(125)는 용기 보관함(110) 내에 배치되어 가스의 누출을 감지한다. 초음파 탐지부(125)는 가스의 누출 소리(초음파 주파수)를 감지할 수 있고, 이

에 의해 가스 누출을 감지할 수 있다. 가스는 가스 저장 용기(120)와 가스 공급관(130)이 체결되는 연결 부위에서 누출될 가능성이 높으므로 초음파 탐지부(125)는 가스 저장 용기(120)와 가스 공급관(130)의 연결 부위에 배치되는 것이 바람직하다.

- [36] 초음파 탐지부(125)는 차단판 구동부(142)와 유선 및/또는 무선으로 연결되어 통신할 수 있다. 초음파 탐지부(125)는 가스 누출에 의해 용기 보관함(110) 내 누출가스를 감지하면 차단판 구동부(142)에 누출가스 감지신호를 제공할 수 있다. 차단판 구동부(142)는 상기 누출가스 감지신호를 받아 작동할 수 있고, 관통홀 차단판(141)을 이동시켜 관통홀(111)을 차단할 수 있다. 관통홀(111)이 관통홀 차단판(141)에 의해 차단되므로 누출가스는 관통홀(111)을 통하여 외부로 배출되지 않는다. 누출가스가 제거되면 초음파 탐지부(125)는 차단판 구동부(142)에 누출가스 해제신호를 제공할 수 있고, 차단판 구동부(142)는 상기 누출가스 해제신호를 받아 작동할 수 있으며, 관통홀 차단판(141)을 이동시켜 관통홀(111)을 개방할 수 있다.
- [37] 초음파 탐지부(125)는 미리 설정된 일정 크기 이상의 음압을 감지한 경우에 차단판 구동부(142)를 작동시켜 관통홀(111)을 차단하여 누출가스가 용기 보관함(110) 외부로 역류하는 것을 방지할 수 있다. 가스누출량이 작아 감지되는 음압이 미리 설정된 음압보다 작은 경우에는 역류 가능성이 적어 차단판 구동부(142)를 작동시키지 않는다.
- [38] 초음파 탐지부(125)는 누출가스 처리부(300)에 연결되어 누출가스 처리부(300)의 동작을 직접 제어할 수도 있고, 누출가스 감지부(200)에 연결되어 누출가스 감지부(200)를 통해 누출가스 처리부(300)의 동작을 간접적으로 제어할 수도 있다.
- [39] 초음파 탐지부(125)는 가스 흐름 전환기(320)와 유선 및/또는 무선으로 연결되어 통신할 수 있다. 초음파 탐지부(125)는 용기 보관함(110) 내에 누출된 가스를 감지하면 가스 흐름 전환기(320)에 누출가스 감지신호를 보낼 수 있고, 가스 흐름 전환기(320)는 상기 누출가스 감지신호를 수신하면 제1 가스 배출관(311)에서 제2 가스 배출관(312)으로의 가스 흐름 방향을 제1 가스 배출관(311)에서 제3 가스 배출관(313)으로 전환할 수 있다.
- [40] 초음파 탐지부(125)는 제1 가스 이송기(331) 및 제2 가스 이송기(332)와 유선 및/또는 무선으로 연결되어 통신할 수 있다. 초음파 탐지부(125)는 용기 보관함(110) 내에 누출된 가스를 감지하면 제1 가스 이송기(331) 및 제2 가스 이송기(332)에 누출가스 감지신호를 보낼 수 있고, 제1 가스 이송기(331)는 작동을 중지할 수 있고, 제2 가스 이송기(332)는 작동을 시작하여 누출가스를 제3 가스 배출관(313)을 통하여 누출가스 처리기(341)로 이송시킬 수 있다.
- [41] 초음파 탐지부(125)는 중화제 공급 펌프(343)와 유선 및/또는 무선으로 연결되어 통신할 수 있다. 초음파 탐지부(125)는 용기 보관함(110) 내에 누출된 가스를 감지하면 중화제 공급 펌프(343)에 누출가스 감지신호를 보낼 수 있고, 중화제 공

급 펌프(343)는 작동을 시작하여 누출가스 처리기(341)에 누출가스를 중화처리할 수 있는 중화제를 공급할 수 있다.

- [42] 초음파 탐지부(125)는 누출가스 감지기(230)와 유선 및/또는 무선으로 연결되어 통신할 수 있다. 초음파 탐지부(125)는 누출가스를 감지하면 누출가스 감지기(230)에 누출가스 감지신호를 제공할 수 있다. 누출가스 감지기(230)는 가스 흐름 전환기(320)와 유선 및/또는 무선으로 연결되어 통신할 수 있다. 누출가스 감지기(230)는 가스 흐름 전환기(320)에 누출가스 감지신호를 보낼 수 있고, 가스 흐름 전환기(320)는 상기 누출가스 감지신호를 수신하면 제1 가스 배출관(311)에서 제2 가스 배출관(312)으로의 가스 흐름 방향을 제1 가스 배출관(311)에서 제3 가스 배출관(313)으로 전환할 수 있다.
- [43] 가스 공급관(130)은 가스 저장 용기(120)와 생산 설비(미도시)를 연결하며, 가스 저장 용기(120)에 저장된 공정 가스는 가스 공급관(130)을 통하여 생산 설비로 이동할 수 있다.
- [44] 관통홀 개폐부(140)는 관통홀 차단판(141), 차단판 구동부(142), 및 차단판 연결부(143)를 포함할 수 있다. 관통홀 개폐부(140)는 용기 보관함(110)에 인접하게 배치되어 관통홀(111)을 개폐할 수 있다. 관통홀 개폐부(140)는 용기 보관함(110)의 내부 또는 외부에 배치되거나, 용기 보관함(110)을 구성하는 판 내부에 배치될 수 있다.
- [45] 관통홀 차단판(141)은 관통홀(111)에 인접하게 배치되어 관통홀(111)을 개폐할 수 있다. 관통홀 차단판(141)의 크기는 관통홀(111)의 크기와 같을 수 있으나 누출가스를 효과적으로 차단하기 위해 관통홀(111)의 크기보다 더 큰 것이 바람직하다.
- [46] 차단판 구동부(142)는 관통홀 차단판(141)에 연결되어 관통홀 차단판(141)을 구동시킬 수 있다. 차단판 구동부(142)는 관통홀 차단판(141)을 구동시키기 위한 모터를 포함할 수 있다. 관통홀 차단판(141)은 차단판 구동부(142)에 의해 상하로 이동하거나 좌우로 이동할 수 있다.
- [47] 차단판 구동부(142)는 초음파 탐지부(125) 및/또는 압력 감지부(150)와 유선 및/또는 무선으로 연결되어 통신할 수 있다. 초음파 탐지부(125) 및/또는 압력 감지부(150)는 용기 보관함(110) 내 누출가스를 감지하면 차단판 구동부(142)에 누출가스 감지신호를 제공할 수 있다. 차단판 구동부(142)는 상기 누출가스 감지신호를 받아 작동할 수 있고, 관통홀 차단판(141)을 아래로 이동시켜 관통홀(111)을 차단할 수 있다. 관통홀(111)이 관통홀 차단판(141)에 의해 차단되므로 누출가스는 관통홀(111)을 통하여 외부로 배출되지 않는다. 누출가스가 제거되면 초음파 탐지부(125) 및/또는 압력 감지부(150)는 차단판 구동부(142)에 누출가스 해제신호를 제공할 수 있다. 차단판 구동부(142)는 상기 누출가스 해제신호를 받아 작동할 수 있고, 관통홀 차단판(141)을 위로 이동시켜 관통홀(111)을 개방할 수 있다.
- [48] 차단판 구동부(142)는 누출가스 감지기(230)와 유선 및/또는 무선으로 연결되어 통신할 수 있다. 누출가스 감지기(230)는 용기 보관함(110) 내에 누출된 가스

를 감지하면 차단판 구동부(142)에 누출가스 감지신호를 제공할 수 있다. 차단판 구동부(142)는 상기 누출가스 감지신호를 받아 작동할 수 있고, 관통홀 차단판(141)을 아래로 이동시켜 관통홀(111)을 차단할 수 있다. 누출가스가 제거되어 누출가스가 더 이상 감지되지 않으면 누출가스 감지기(230)는 차단판 구동부(142)에 누출가스 해제신호를 제공할 수 있다. 차단판 구동부(142)는 상기 누출가스 해제신호를 받아 작동할 수 있고, 관통홀 차단판(141)을 위로 이동시켜 관통홀(111)을 개방할 수 있다.

[49] 차단판 연결부(143)는 관통홀 차단판(141)과 차단판 구동부(142)를 서로 연결할 수 있다. 차단판 연결부(143)는 차단판 구동부(142)에 의해 상하 및/또는 좌우로 이동할 수 있고, 이에 의해 관통홀 차단판(141)이 이동할 수 있다. 또, 차단판 연결부(143)는 복수 개의 판이 겹쳐진 형상을 가질 수 있으며, 차단판 구동부(142)에 의해 그 길이가 길어지거나 줄어들 수 있고, 이에 의해 관통홀 차단판(141)이 이동할 수 있다.

[50] 평상시에는 제1 가스 이송기(331)가 용기 보관함(110)에 음압을 발생시키므로, 용기 보관함(110) 외부의 공기는 관통홀(111)을 통하여 흡입된 후 제1 가스 배출관(311) 및 제2 가스 배출관(312)을 통하여 이송되어 대기로 배출된다. 가스 누출시에는 제2 가스 이송기(232)가 용기 보관함(110)에 음압을 발생시키므로, 용기 보관함(110) 내 누출가스는 제1 가스 배출관(211) 및 제3 가스 배출관(213)을 통하여 이송되어 누출가스 처리기(241)로 배출된다. 관통홀 개폐부(140)는 가스 누출시 관통홀(111)을 차단함으로써 제2 가스 이송기(232)의 작동 전에 누출가스가 용기 보관함(110) 외부로 역류하는 것을 방지할 수 있다.

[51] 압력 감지부(150)는 용기 보관함(110)에 인접하게 배치되어 용기 보관함(110) 내부의 압력을 감지할 수 있다. 예를 들어, 압력 감지부(150)는 압력 센서를 포함할 수 있다.

[52] 압력 감지부(150)는 차단판 구동부(142)와 유선 및/또는 무선으로 연결되어 통신할 수 있다. 압력 감지부(150)는 가스 누출에 의해 용기 보관함(110) 내 압력이 증가하여 누출가스의 압력을 감지하면 차단판 구동부(142)에 누출가스 감지신호를 제공할 수 있다. 차단판 구동부(142)는 상기 누출가스 감지신호를 받아 작동할 수 있고, 관통홀 차단판(141)을 이동시켜 관통홀(111)을 차단할 수 있다. 관통홀(111)이 관통홀 차단판(141)에 의해 차단되므로 누출가스는 관통홀(111)을 통하여 외부로 배출되지 않는다. 누출가스가 제거되어 압력이 감소하면 압력 감지부(150)는 차단판 구동부(142)에 누출가스 해제신호를 제공할 수 있다. 차단판 구동부(142)는 상기 누출가스 해제신호를 받아 작동할 수 있고, 관통홀 차단판(141)을 이동시켜 관통홀(111)을 개방할 수 있다.

[53] 압력 감지부(150)는 누출가스 감지기(230)와 유선 및/또는 무선으로 연결되어 통신할 수 있다. 압력 감지부(150)는 누출가스를 감지하면 누출가스 감지기(230)에 누출가스 감지신호를 제공할 수 있다. 누출가스 감지기(230)는 가스 흐름 전환기(320)와 유선 및/또는 무선으로 연결되어 통신할 수 있다. 누출가스 감지기

(230)는 가스 흐름 전환기(320)에 누출가스 감지신호를 보낼 수 있고, 가스 흐름 전환기(320)는 상기 누출가스 감지신호를 수신하면 제1 가스 배출관(311)에서 제2 가스 배출관(312)으로의 가스 흐름 방향을 제1 가스 배출관(311)에서 제3 가스 배출관(313)으로 전환할 수 있다.

- [54] 압력 감지부(150)는 가스 흐름 전환기(320)와 유선 및/또는 무선으로 연결되어 통신할 수 있다. 압력 감지부(150)는 용기 보관함(110) 내에 누출된 가스를 감지하면 가스 흐름 전환기(320)에 누출가스 감지신호를 보낼 수 있고, 가스 흐름 전환기(320)는 상기 누출가스 감지신호를 수신하면 제1 가스 배출관(311)에서 제2 가스 배출관(312)으로의 가스 흐름 방향을 제1 가스 배출관(311)에서 제3 가스 배출관(313)으로 전환할 수 있다.
- [55] 압력 감지부(150)는 제1 가스 이송기(331) 및 제2 가스 이송기(332)와 유선 및/또는 무선으로 연결되어 통신할 수 있다. 압력 감지부(150)는 용기 보관함(110) 내에 누출된 가스를 감지하면 제1 가스 이송기(331) 및 제2 가스 이송기(332)에 누출가스 감지신호를 보낼 수 있고, 제1 가스 이송기(331)는 작동을 중지할 수 있고, 제2 가스 이송기(332)는 작동을 시작하여 누출가스를 제3 가스 배출관(313)을 통하여 누출가스 처리기(341)로 이송시킬 수 있다.
- [56] 압력 감지부(150)는 중화제 공급 펌프(343)와 유선 및/또는 무선으로 연결되어 통신할 수 있다. 압력 감지부(150)는 용기 보관함(110) 내에 누출된 가스를 감지하면 중화제 공급 펌프(343)에 누출가스 감지신호를 보낼 수 있고, 중화제 공급 펌프(343)는 작동을 시작하여 누출가스 처리기(341)에 누출가스를 중화처리할 수 있는 중화제를 공급할 수 있다.
- [57] 누출가스 감지부(200)는 가스 공급부(100)에 연결되어 가스 공급부(100)에서 누출되는 가스를 감지할 수 있다. 누출가스 감지부(200)는 누출가스 감지용 이송관(210), 누출가스 감지용 이송기(220), 누출가스 감지기(230), 및 감지기 보관함(240)을 포함할 수 있다.
- [58] 누출가스 감지용 이송관(210)은 용기 보관함(110)과 누출가스 감지기(230)를 연결한다. 용기 보관함(110) 내 가스 저장 용기(120)에서 누출되는 가스는 누출가스 감지용 이송관(210)을 통하여 누출가스 감지기(230)로 이동할 수 있다. 누출가스 감지용 이송관(210)은 튜브 또는 파이프 형태를 가질 수 있다. 누출가스를 효과적으로 감지하기 위해 누출가스 감지용 이송관(210)의 일단은 제1 가스 배출관(311)의 일단(입구)에 인접하게 배치되는 것이 바람직하다.
- [59] 누출가스 감지용 이송기(220)는 누출가스 감지용 이송관(210)에 배치되어 용기 보관함(110) 내 가스를 흡입하여 누출가스 감지기(230)로 이송시킬 수 있다. 누출가스 감지용 이송기(220)는 가스 이송 펌프, 팬, 송풍기 등을 포함할 수 있으며, 누출 가스의 정밀한 감지를 위해 누출가스 감지용 이송관(210)을 통하여 용기 보관함(110) 내 가스를 일정하게 이송시키기 위해 가스 이송 펌프를 사용하는 것이 바람직하다.

- [60] 누출가스 감지기(230)는 감지기 보관함(240) 내에 배치되고, 누출가스 감지용 이송관(210)에 연결되어 용기 보관함(110)으로부터 이송된 가스를 감지할 수 있다. 누출가스 감지기(230)는 가스 감지 센서 등을 포함할 수 있고, 누출가스와 누출량(누출농도)을 검출할 수 있다.
- [61] 누출가스 감지기(230)는 가스 흐름 전환기(320)와 유선 및/또는 무선으로 연결되어 통신할 수 있다. 누출가스 감지기(230)는 용기 보관함(110) 내에 누출된 가스를 감지하면 가스 흐름 전환기(320)에 누출가스 감지신호를 보낼 수 있고, 가스 흐름 전환기(320)는 상기 누출가스 감지신호를 수신하면 제1 가스 배출관(311)에서 제2 가스 배출관(312)으로의 가스 흐름 방향을 제1 가스 배출관(311)에서 제3 가스 배출관(313)으로 전환할 수 있다.
- [62] 누출가스 감지기(230)는 제1 가스 이송기(331) 및 제2 가스 이송기(332)와 유선 및/또는 무선으로 연결되어 통신할 수 있다. 누출가스 감지기(230)는 용기 보관함(110) 내에 누출된 가스를 감지하면 제1 가스 이송기(331) 및 제2 가스 이송기(332)에 누출가스 감지신호를 보낼 수 있고, 제1 가스 이송기(331)는 작동을 중지할 수 있고, 제2 가스 이송기(332)는 작동을 시작하여 누출가스를 제3 가스 배출관(313)을 통하여 누출가스 처리기(341)로 이송시킬 수 있다.
- [63] 누출가스 감지기(230)는 중화제 공급 펌프(343)와 유선 및/또는 무선으로 연결되어 통신할 수 있다. 누출가스 감지기(230)는 용기 보관함(110) 내에 누출된 가스를 감지하면 중화제 공급 펌프(343)에 누출가스 감지신호를 보낼 수 있고, 중화제 공급 펌프(343)는 작동을 시작하여 누출가스 처리기(341)에 누출가스를 중화처리할 수 있는 중화제를 공급할 수 있다.
- [64] 감지기 보관함(240)은 캐비닛 형태를 가질 수 있으며, 누출가스 감지기(230)를 수용하여 보관할 수 있다. 감지기 보관함(240)은 둘 이상의 누출가스 감지기(230)를 수용할 수 있다.
- [65] 도면에 도시되지 않았지만, 누출가스 감지부(200)는 복수의 누출가스 감지용 이송관(210), 복수의 누출가스 감지용 이송기(220), 및 복수의 누출가스 감지기(230)를 포함할 수 있고, 복수의 용기 보관함(110)에 연결되어 누출 가스를 감지할 수 있다. 또, 누출가스 감지용 이송관(210)은 누출가스 처리기(341)에 연결될 수 있고, 누출가스 감지부(200)를 통과한 누출가스는 누출가스 처리기(341)로 이송되어 중화처리된 후 대기로 배출될 수 있다.
- [66] 누출가스 처리부(300)는 가스 공급부(100)에 연결되어 가스 공급부(100)에서 누출되는 가스를 처리할 수 있다. 누출가스 처리부(300)는 제1 가스 배출관(311), 제2 가스 배출관(312), 제3 가스 배출관(313), 가스 흐름 전환기(320), 제1 가스 이송기(331), 제2 가스 이송기(332), 누출가스 처리기(341), 중화제 저장 탱크(342), 중화제 공급 펌프(343), 및 중화제 공급관(344)을 포함할 수 있다.
- [67] 제1 가스 배출관(311)은 용기 보관함(110)에 연결되어 용기 보관함(110) 내 가스를 배출할 수 있다. 제1 가스 배출관(311)의 일단(입구)은 용기 보관함(110)에 연결되고, 타단(출구)은 가스 흐름 전환기(320)에 연결된다. 제1 가스 배출관(311)

은 평상시에는 용기 보관함(110) 내 공기를 배출하고, 가스 공급부(100)에서 가스(공정 가스, 고압 가스)가 누출되면 누출된 가스를 배출한다. 제1 가스 배출관(311)은 튜브 또는 파이프 형태를 가질 수 있다. 용기 보관함(110)에서 제1 가스 배출관(311)의 연결 부위는 가스 공급부(100)에서 가스 누출 가능성이 높은 부분, 가스 저장 용기(120)에 저장된 가스의 종류, 가스 흐름 전환기와 누출가스 처리기의 배치 위치 등을 고려하여 결정될 수 있다. 예를 들어, 가스 저장 용기(120)와 가스 공급관(130)의 연결 부위에서 가스가 누출될 가능성이 높으므로 제1 가스 배출관(311)은 용기 보관함(110)의 상부면에 연결될 수 있다.

[68] 제2 가스 배출관(312)은 가스 흐름 전환기(320)에 연결되어 제1 가스 배출관(311)을 통해 이송된 가스를 배출할 수 있다. 제2 가스 배출관(312)의 일단(입구)은 가스 흐름 전환기(320)에 연결되고, 타단(출구)은 대기에 노출되거나 대기와 통할 수 있다. 제2 가스 배출관(312)은 누출가스가 감지되지 않는 평상시에는 제1 가스 배출관(311)을 통하여 이송된 공기를 대기로 배출한다. 가스 공급부(100)에서 가스가 누출되어 누출가스가 감지되면 가스 흐름 전환기(320)에 의해 제2 가스 배출관(312)의 입구가 차단되어 누출가스는 제1 가스 배출관(311)에서 제2 가스 배출관(312)으로 이동하지 못하며, 제2 가스 배출관(312)을 통한 가스의 이송이 차단되어 누출가스는 대기로 배출되지 않는다. 제2 가스 배출관(312)은 튜브 또는 파이프 형태를 가질 수 있다.

[69] 제3 가스 배출관(313)은 가스 흐름 전환기(320)에 연결되어 제1 가스 배출관(311)을 통해 이송된 가스를 배출할 수 있다. 제3 가스 배출관(313)의 일단(입구)은 가스 흐름 전환기(320)에 연결되고, 타단(출구)은 누출가스 처리기(341)에 연결된다. 제3 가스 배출관(313)은 누출가스가 감지되지 않는 평상시에는 가스 흐름 전환기(320)에 의해 제3 가스 배출관(313)의 입구가 차단되어 제3 가스 배출관(313)을 통한 가스(공기)의 이송이 차단된다. 가스 공급부(100)에서 가스가 누출되어 누출가스가 감지되면 가스 흐름 전환기(320)에 의해 제2 가스 배출관(312)의 입구가 차단되고, 제3 가스 배출관(313)의 입구가 개방되어 누출가스는 제1 가스 배출관(311)에서 제3 가스 배출관(313)으로 이동하며 누출가스 처리기(341)로 배출된다. 제3 가스 배출관(313)은 튜브 또는 파이프 형태를 가질 수 있다.

[70] 가스 흐름 전환기(320)는 제1 가스 배출관(311)과 제2 가스 배출관(312) 사이 및 제1 가스 배출관(311) 및 제3 가스 배출관(313) 사이에 배치되어 가스 흐름을 전환할 수 있다. 가스 흐름 전환기(320)는 제2 가스 배출관(312)의 입구를 개방하고 제3 가스 배출관(313)의 입구를 차단하여, 제1 가스 배출관(311)에서 제2 가스 배출관(312)으로 가스가 흐르도록 하거나, 제2 가스 배출관(312)의 입구를 차단하고, 제3 가스 배출관(313)의 입구를 개방하여, 제1 가스 배출관(311)에서 제3 가스 배출관(313)으로 가스가 흐르도록 한다. 가스 흐름 전환기(320)는 풍향 및/또는 풍량을 조절할 수 있는 댐퍼(damper) 또는 3-웨이 밸브를 포함할 수 있다.

[71] 가스 흐름 전환기(320)는 초음파 탐지부(125), 압력 감지부(150), 및 누출가스 감지기(230) 중 적어도 하나와 유선 및/또는 무선으로 연결되어 통신할 수 있다. 초

음과 탐지부(125), 압력 감지부(150), 및/또는 누출가스 감지기(230)는 용기 보관함(110) 내에 누출된 가스를 감지하면 가스 흐름 전환기(320)에 누출가스 감지신호를 보낼 수 있고, 가스 흐름 전환기(320)는 상기 누출가스 감지신호를 수신하면 제2 가스 배출관(312)의 입구를 차단하고, 제3 가스 배출관(313)의 입구를 개방하여, 제1 가스 배출관(311)에서 제2 가스 배출관(312)으로의 가스 흐름 방향을 제1 가스 배출관(311)에서 제3 가스 배출관(313)으로 전환할 수 있다. 이에 의해, 누출가스가 대기로 배출되는 것을 방지할 수 있다.

- [72] 제1 가스 이송기(331)는 제2 가스 배출관(312)에 배치되어 제1 가스 배출관(311) 및 제2 가스 배출관(312)을 통한 가스의 이송을 제어할 수 있다. 제1 가스 이송기(331)의 작동 속도를 제어하여 제1 가스 이송기(331)에 의해 이송되는 가스의 이송 속도(배출 속도, 제어 풍속)를 조절할 수 있다. 제1 가스 이송기(331)의 작동 속도는 일정 값으로 설정될 수 있고, 제1 가스 이송기(331)에 의해 이송되는 가스는 일정한 속도로 제1 가스 배출관(311)과 제2 가스 배출관(312)을 이동하여 배출될 수 있다. 제1 가스 이송기(331)의 작동 속도는 산업안전보건법의 규정(제어 풍속 0.5m/s 이상)을 충족하도록 설정된다.
- [73] 제1 가스 이송기(331)는 팬, 송풍기, 가스 이송 펌프 등을 포함할 수 있다. 제1 가스 이송기(331)는 정상시에는 용기 보관함(110) 내 가스(공기)를 제1 가스 배출관(311) 및 제2 가스 배출관(312)을 통하여 이송시켜 대기로 배출한다. 제1 가스 이송기(331)는 용기 보관함(110)에 음압을 발생시켜 용기 보관함(110) 내 가스가 용기 보관함(110) 외부로 역류하는 것을 방지할 수 있다.
- [74] 제1 가스 이송기(331)는 초음파 탐지부(125), 압력 감지부(150), 및 누출가스 감지기(230) 중 적어도 하나와 유선 및/또는 무선으로 연결되어 통신할 수 있다. 초음파 탐지부(125), 압력 감지부(150), 및/또는 누출가스 감지기(230)는 용기 보관함(110) 내에 누출된 가스를 감지하면 제1 가스 이송기(331)에 누출가스 감지신호를 보낼 수 있고, 제1 가스 이송기(331)는 상기 누출가스 감지신호를 수신하면 작동을 중지할 수 있다. 이에 의해, 누출가스가 대기로 배출되는 것을 방지할 수 있다.
- [75] 제2 가스 이송기(332)는 제3 가스 배출관(313)에 배치되어 제1 가스 배출관(311) 및 제3 가스 배출관(313)을 통한 가스의 이송을 제어할 수 있다. 제2 가스 이송기(332)의 작동 속도를 제어하여 제2 가스 이송기(332)에 의해 이송되는 가스의 이송 속도(배출 속도, 제어 풍속)를 조절할 수 있다. 제2 가스 이송기(332)의 작동 속도는 일정 값으로 설정될 수 있고, 제2 가스 이송기(332)에 의해 이송되는 가스는 일정한 속도로 제1 가스 배출관(311)과 제3 가스 배출관(313)을 이동하여 누출가스 처리기(341)로 배출될 수 있다. 제2 가스 이송기(332)의 작동 속도는 산업안전보건법의 규정(제어 풍속 0.5m/s 이상)을 충족하도록 설정된다.
- [76] 제2 가스 이송기(332)는 팬, 송풍기, 가스 이송 펌프 등을 포함할 수 있다. 제2 가스 이송기(332)는 누출가스가 감지되지 않는 정상시에는 작동을 하지 않다가 누출가스가 감지되면 작동한다.

- [77] 제2 가스 이송기(332)는 초음파 탐지부, 압력 감지부(150), 및 누출가스 감지기(230) 중 적어도 하나 유선 및/또는 무선으로 연결되어 통신할 수 있다. 초음파 탐지부(125), 압력 감지부(150), 및/또는 누출가스 감지기(230)는 용기 보관함(110) 내에 누출된 가스를 감지하면 제2 가스 이송기(332)에 누출가스 감지신호를 보낼 수 있고, 제2 가스 이송기(332)는 상기 누출가스 감지신호를 수신하면 작동을 시작하여 누출가스를 제1 가스 배출관(311) 및 제3 가스 배출관(313)을 통하여 누출가스 처리기(341)로 이송시킬 수 있다. 제2 가스 이송기(332)는 용기 보관함(110)에 음압을 발생시켜 용기 보관함(110) 내 가스가 용기 보관함(110) 외부로 역류하는 것을 방지할 수 있다.
- [78] 도면에는 제2 가스 배출관(312)에 제1 가스 이송기(331)가 배치되고, 제3 가스 배출관(313)에 제2 가스 이송기(332)가 배치되는 등 총 2개의 가스 이송기가 배치되고, 평상시와 가스 누출시에 따라 제1 가스 이송기(331)와 제2 가스 이송기(332)가 각각 작동되지만, 이에 한정되지 않으며 제1 가스 배출관(311)에 하나의 가스 이송기만 배치될 수 있다. 이 경우 가스의 누출 여부와 상관없이 가스 이송기는 항상 작동할 수 있다.
- [79] 누출가스 처리기(341)는 제3 가스 배출관(313)에 연결되어 제1 가스 배출관(311)과 제3 배출관(313)을 통하여 이송된 누출가스를 중화처리할 수 있다. 누출가스 처리기(341)는 스크러버 등을 포함할 수 있다. 중화처리된 가스는 누출가스 처리기(341) 상부에 배치된 배출관(미도시)을 통하여 대기로 배출되거나 상기 배출관에 연결된 송풍기 및/또는 필터를 거친 후 대기로 배출될 수 있다. 제3 가스 배출관(313)은 누출가스 처리기(341)의 하부에 연결되고 중화제 공급관(344)은 누출가스 처리기(341)의 상부에 연결되며, 누출가스 처리기(341)의 하부로 들어온 누출가스는 누출가스 처리기(341)에 공급되는 중화제와 반응하여 중화처리될 수 있다. 사용된 중화제는 누출가스 처리기(341)의 하부에서 배출되어 폐기되거나 재활용될 수 있다.
- [80] 중화제 저장 탱크(342)는 누출가스 처리기(341)에 인접하게 배치되고 누출가스를 처리하기 위한 중화제를 저장할 수 있다. 중화제 공급관(344)은 중화제 저장 탱크(342)와 누출가스 처리기(341)를 연결하여 상기 중화제의 이송 통로를 제공할 수 있다. 중화제 공급 펌프(343)는 중화제 공급관(344)에 배치되어 중화제 저장 탱크(342)에 저장된 중화제를 누출가스 처리기(341)로 이송시킬 수 있다.
- [81] 중화제 공급 펌프(343)는 초음파 탐지부(125), 압력 감지부(150), 및 누출가스 감지기(230) 중 적어도 하나와 유선 및/또는 무선으로 연결되어 통신할 수 있다. 초음파 탐지부(125), 압력 감지부(150), 및/또는 누출가스 감지기(230)는 용기 보관함(110) 내에 누출된 가스를 감지하면 중화제 공급 펌프(343)에 누출가스 감지신호를 보낼 수 있고, 중화제 공급 펌프(343)는 상기 누출가스 감지신호를 수신하면 작동을 시작하여 누출가스 처리기(341)에 누출가스를 중화처리할 수 있는 중화제를 공급할 수 있다.

- [82] 누출가스 처리기(341), 중화제 저장 탱크(342), 중화제 공급 펌프(343), 및 중화제 공급관(344)은 하나의 스크러버 설비로 통합되어 일체로 배치될 수도 있고, 서로 분리된 별도의 구성으로 각각 배치될 수도 있다.
- [83]
- [84] 도 6은 본 발명의 다른 실시예에 따른 가스 공급 시스템의 구성을 개략적으로 나타낸다.
- [85] 도 6을 참조하면, 가스 공급 시스템(10)은 가스 공급부(100), 누출가스 감지부(200), 누출가스 처리부(300), 및 시스템 제어부(400)를 포함한다. 가스 공급부(100), 누출가스 감지부(200), 및 누출가스 처리부(300)는 도 1 내지 도 5를 참조하여 상세히 설명하였으므로 여기서는 그에 대한 설명을 생략한다.
- [86] 시스템 제어부(400)는 초음파 탐지부(125), 차단판 구동부(142), 압력 감지부(150), 누출가스 감지기(230), 가스 흐름 전환기(320), 제1 가스 이송기(331), 제2 가스 이송기(332), 및 중화제 공급 펌프(343)와 유선 및/또는 무선으로 연결되어 통신할 수 있고, 이들 구성들의 작동을 제어할 수 있다.
- [87] 초음파 탐지부(125), 압력 감지부(150), 및/또는 누출가스 감지기(230)는 용기 보관함(110) 내에 누출된 가스를 감지하면 시스템 제어부(400)에 누출가스 감지 신호를 보낼 수 있고, 시스템 제어부(400)는 상기 누출가스 감지신호를 수신하면 차단판 구동부(142), 가스 흐름 전환기(320), 제1 가스 이송기(331), 제2 가스 이송기(332), 및 중화제 공급 펌프(342)의 작동을 제어할 수 있다.
- [88] 시스템 제어부(400)는 상기 누출가스 감지신호를 수신하면 차단판 구동부(142)의 작동을 제어하고, 차단판 구동부(142)는 시스템 제어부(400)의 제어 신호에 따라 관통홀 차단판(141)을 이동시켜 관통홀(111)을 차단할 수 있다.
- [89] 시스템 제어부(400)는 상기 누출가스 감지신호를 수신하면 가스 흐름 전환기(320)의 작동을 제어하고, 가스 흐름 전환기(320)는 시스템 제어부(400)의 제어 신호에 따라 제1 가스 배출관(311)에서 제2 가스 배출관(312)으로의 가스 흐름 방향을 제1 가스 배출관(311)에서 제3 가스 배출관(313)으로 전환할 수 있다.
- [90] 시스템 제어부(400)는 상기 누출가스 감지신호를 수신하면 제1 가스 이송기(331) 및 제2 가스 이송기(332)의 작동을 제어하고, 제1 가스 이송기(331)는 시스템 제어부(400)의 제어 신호에 따라 작동을 중지하고, 제2 가스 이송기(332)는 시스템 제어부(400)의 제어 신호에 따라 작동을 시작하여 누출가스를 제3 가스 배출관(313)을 통하여 누출가스 처리기(341)로 이송시킬 수 있다.
- [91] 시스템 제어부(400)는 상기 누출가스 감지신호를 수신하면 중화제 공급 펌프(343)의 작동을 제어하고, 중화제 공급 펌프(343)는 시스템 제어부(400)의 제어 신호에 따라 작동을 시작하여 누출가스 처리기(341)에 누출가스를 중화처리할 수 있는 중화제를 공급할 수 있다.
- [92]
- [93] 가스 공급 시스템(10)의 일 작동예는 다음과 같다.

- [94] 초음파 탐지부(125)는 용기 보관함(110) 내 누출가스를 감지하면 가스 흐름 전환기(320)에 누출가스 감지신호를 보낼 수 있고, 가스 흐름 전환기(320)는 상기 누출가스 감지신호를 수신하면 제1 가스 배출관(311)에서 제2 가스 배출관(312)으로의 가스 흐름 방향을 제1 가스 배출관(311)에서 제3 가스 배출관(313)으로 전환할 수 있다. 초음파 탐지부(125)는 제1 가스 이송기(331) 및 제2 가스 이송기(332)에 누출가스 감지신호를 보낼 수 있고, 제1 가스 이송기(331)는 작동을 중지할 수 있고, 제2 가스 이송기(332)는 작동을 시작하여 누출가스를 제3 가스 배출관(313)을 통하여 누출가스 처리기(341)로 이송시킬 수 있다. 초음파 탐지부(125)는 중화제 공급 펌프(343)에 누출가스 감지신호를 보낼 수 있고, 중화제 공급 펌프(343)는 작동을 시작하여 누출가스 처리기(341)에 누출가스를 중화처리할 수 있는 중화제를 공급할 수 있다.
- [95] 초음파 탐지부(125)로부터 누출가스 감지신호를 받은 후 누출가스 감지기(230)에 의해 누출가스가 감지되면, 누출가스 처리부(300)는 계속 작동하여 누출가스를 처리한다.
- [96] 초음파 탐지부(125)로부터 누출가스 감지신호를 받고 일정 시간이 경과할 때까지 누출가스 감지기(230)에 의해 누출가스가 감지되지 않으면 누출가스 감지기(230)는 초음파 탐지부(125)의 오작동으로 판단한다. 상기 일정 시간은 실제 가스가 누출되었을 때 누출가스 감지기(230)가 누출가스를 감지할 수 있는 시간과 같은 시간 또는 더 큰 시간으로 설정된다. 누출가스 감지기(230)는 가스 흐름 전환기(320)에 누출가스 해제신호를 보낼 수 있고, 가스 흐름 전환기(320)는 상기 누출가스 해제신호를 수신하면 제1 가스 배출관(311)에서 제3 가스 배출관(313)으로의 가스 흐름 방향을 제1 가스 배출관(311)에서 제2 가스 배출관(312)으로 전환할 수 있다. 누출가스 감지기(230)는 제1 가스 이송기(331) 및 제2 가스 이송기(332)에 누출가스 해제신호를 보낼 수 있고, 제2 가스 이송기(332)는 작동을 중지할 수 있고, 제1 가스 이송기(331)는 작동을 시작할 수 있다. 누출가스 감지기(230)는 중화제 공급 펌프(343)에 누출가스 해제신호를 보낼 수 있고, 중화제 공급 펌프(343)는 작동을 중단하여 누출가스 처리기(341)로의 중화제 공급을 중단할 수 있다.
- [97]
- [98] 가스 공급 시스템(10)의 다른 작동에는 다음과 같다.
- [99] 초음파 탐지부(125)는 용기 보관함(110) 내 누출가스를 감지하면 누출가스 감지기(230)에 누출가스 감지신호를 제공할 수 있다. 누출가스 감지기(230)는 가스 흐름 전환기(320)에 누출가스 감지신호를 보낼 수 있고, 가스 흐름 전환기(320)는 상기 누출가스 감지신호를 수신하면 제1 가스 배출관(311)에서 제2 가스 배출관(312)으로의 가스 흐름 방향을 제1 가스 배출관(311)에서 제3 가스 배출관(313)으로 전환할 수 있다. 누출가스 감지기(230)는 제1 가스 이송기(331) 및 제2 가스 이송기(332)에 누출가스 감지신호를 보낼 수 있고, 제1 가스 이송기(331)는 작동을 중지할 수 있고, 제2 가스 이송기(332)는 작동을 시작하여 누출가스를 제3 가

스 배출관(313)을 통하여 누출가스 처리기(341)로 이송시킬 수 있다. 누출가스 감지기(230)는 중화제 공급 펌프(343)에 누출가스 감지신호를 보낼 수 있고, 중화제 공급 펌프(343)는 작동을 시작하여 누출가스 처리기(341)에 누출가스를 중화처리할 수 있는 중화제를 공급할 수 있다.

[100] 초음파 탐지부(125)로부터 누출가스 감지신호를 받은 후 누출가스 감지기(230)에 의해 누출가스가 감지되면, 누출가스 처리부(300)는 계속 작동하여 누출가스를 처리한다.

[101] 초음파 탐지부(125)로부터 누출가스 감지신호를 받고 일정 시간이 경과할 때까지 누출가스 감지기(230)에 의해 누출가스가 감지되지 않으면 누출가스 감지기(230)는 초음파 탐지부(125)의 오작동으로 판단한다. 상기 일정 시간은 실제 가스가 누출되었을 때 누출가스 감지기(230)가 누출가스를 감지할 수 있는 시간과 같은 시간 또는 더 큰 시간으로 설정된다. 누출가스 감지기(230)는 가스 흐름 전환기(320)에 누출가스 해제신호를 보낼 수 있고, 가스 흐름 전환기(320)는 상기 누출가스 해제신호를 수신하면 제1 가스 배출관(311)에서 제3 가스 배출관(313)으로의 가스 흐름 방향을 제1 가스 배출관(311)에서 제2 가스 배출관(312)으로 전환할 수 있다. 누출가스 감지기(230)는 제1 가스 이송기(331) 및 제2 가스 이송기(332)에 누출가스 해제신호를 보낼 수 있고, 제2 가스 이송기(332)는 작동을 중지할 수 있고, 제1 가스 이송기(331)는 작동을 시작할 수 있다. 누출가스 감지기(230)는 중화제 공급 펌프(343)에 누출가스 해제신호를 보낼 수 있고, 중화제 공급 펌프(343)는 작동을 중단하여 누출가스 처리기(341)로의 중화제 공급을 중단할 수 있다.

[102]

[103] 가스 공급 시스템(10)의 또 다른 작동예는 다음과 같다.

[104] 초음파 탐지부(125)는 용기 보관함(110) 내 누출가스를 감지하면 시스템 제어부(400)에 누출가스 감지신호를 제공할 수 있다. 시스템 제어부(400)는 가스 흐름 전환기(320)에 누출가스 감지신호를 보낼 수 있고, 가스 흐름 전환기(320)는 상기 누출가스 감지신호를 수신하면 제1 가스 배출관(311)에서 제2 가스 배출관(312)으로의 가스 흐름 방향을 제1 가스 배출관(311)에서 제3 가스 배출관(313)으로 전환할 수 있다. 시스템 제어부(400)는 제1 가스 이송기(331) 및 제2 가스 이송기(332)에 누출가스 감지신호를 보낼 수 있고, 제1 가스 이송기(331)는 작동을 중지할 수 있고, 제2 가스 이송기(332)는 작동을 시작하여 누출가스를 제3 가스 배출관(313)을 통하여 누출가스 처리기(341)로 이송시킬 수 있다. 시스템 제어부(400)는 중화제 공급 펌프(343)에 누출가스 감지신호를 보낼 수 있고, 중화제 공급 펌프(343)는 작동을 시작하여 누출가스 처리기(341)에 누출가스를 중화처리할 수 있는 중화제를 공급할 수 있다.

[105] 초음파 탐지부(125)로부터 누출가스 감지신호를 받은 후 누출가스 감지기(230)에 의해 누출가스가 감지되면, 누출가스 처리부(300)는 계속 작동하여 누출가스를 처리한다.

- [106] 초음파 탐지부(125)로부터 누출가스 감지신호를 받고 일정 시간이 경과할 때까지 누출가스 감지기(230)에 의해 누출가스가 감지되지 않으면 시스템 제어부(400)는 초음파 탐지부(125)의 오작동으로 판단한다. 상기 일정 시간은 실제 가스가 누출되었을 때 누출가스 감지기(230)가 누출가스를 감지할 수 있는 시간과 같은 시간 또는 더 큰 시간으로 설정된다. 시스템 제어부(400)는 가스 흐름 전환기(320)에 누출가스 해제신호를 보낼 수 있고, 가스 흐름 전환기(320)는 상기 누출가스 해제신호를 수신하면 제1 가스 배출관(311)에서 제3 가스 배출관(313)으로의 가스 흐름 방향을 제1 가스 배출관(311)에서 제2 가스 배출관(312)으로 전환할 수 있다. 누출가스 감지기(230)는 제1 가스 이송기(331) 및 제2 가스 이송기(332)에 누출가스 해제신호를 보낼 수 있고, 제2 가스 이송기(332)는 작동을 중지할 수 있고, 제1 가스 이송기(331)는 작동을 시작할 수 있다. 시스템 제어부(400)는 중화제 공급 펌프(343)에 누출가스 해제신호를 보낼 수 있고, 중화제 공급 펌프(343)는 작동을 중단하여 누출가스 처리기(341)로의 중화제 공급을 중단할 수 있다.
- [107]
- [108] 가스 공급 시스템(10)의 또 다른 작동예는 다음과 같다.
- [109] 가스 공급부(100)에서 생산 설비로 가스가 공급되는 동안 누출가스 감지부(200)는 작동하며 가스 공급부(100)에서 누출되는 가스를 감지한다.
- [110] 누출가스 감지부(200)에 의해 누출가스가 감지되지 않으면, 제1 가스 이송기(331)만 작동하고, 제2 가스 이송기(332)와 중화제 공급 펌프(343)는 작동하지 않는다. 가스 흐름 전환기(320)는 제2 가스 배출관(312)의 입구를 개방하고, 제3 가스 배출관(313)의 입구를 차단하여 제1 가스 배출관(311)과 제2 가스 배출관(312)이 서로 통하도록 한다. 제1 가스 이송기(331)는 용기 보관함(110) 내 가스(공기)를 제1 가스 배출관(311) 및 제2 가스 배출관(312)을 통하여 이송시켜 대기로 배출한다. 제1 가스 이송기(331)는 제1 작동 속도로 운전되고, 제1 가스 이송기(331)에 의해 이송되는 가스는 제1 이송 속도로 이송된다.
- [111] 초음파 탐지부(125), 압력 감지부(150), 및/또는 누출가스 감지부(200)에 의해 누출가스가 감지되면, 제1 가스 이송기(331)의 작동은 중지되고, 제2 가스 이송기(332)와 중화제 공급 펌프(343)의 작동이 시작된다. 가스 흐름 전환기(320)는 제2 가스 배출관(312)의 입구를 차단하고, 제3 가스 배출관(313)의 입구를 개방하여 제1 가스 배출관(311)과 제3 가스 배출관(313)이 서로 통하도록 한다. 용기 보관함(110) 내 음압이 유지될 수 있도록 가스 흐름 전환기(320)에 의해 제1 가스 배출관(311)과 제3 가스 배출관(313)이 서로 통하게 되고, 제2 가스 이송기(332)의 작동이 시작된 후에 제1 가스 이송기(331)의 작동이 중지되는 것이 바람직하다. 제2 가스 이송기(332)는 누출가스를 제1 가스 배출관(311) 및 제3 가스 배출관(313)을 통하여 누출가스 처리기(341)로 이송시킬 수 있다. 제2 가스 이송기(332)는 제2 작동 속도로 운전되고, 제2 가스 이송기(332)에 의해 이송되는 가스는 제2 이송 속도로 이송된다. 제1 가스 배출관(311) 및 제3 가스 배출관(313)을 통하여 누출가스를 안정적으로 이송시키기 위해 제1 가스 이송기(331)의 작동 속도(제1 작동

속도)와 제2 가스 이송기(332)의 작동 속도(제2 작동 속도)가 같은 것이 바람직하고, 상기 제1 이송 속도와 상기 제2 이송 속도는 같을 수 있다. 누출가스 처리기(341)로 이송된 누출가스는 중화제 공급 펌프(343)의 작동에 의해 공급되는 중화제와 반응하여 중화처리될 수 있다.

- [112] 가스 저장 용기(120)에서 누출된 가스가 제2 가스 배출관(312)을 통하여 대기로 배출되지 않고, 제3 가스 배출관(313)을 통하여 누출가스 처리기(341)로 이동한 후 중화처리되도록 하기 위해서 제1 가스 이송기(331), 제2 가스 이송기(332), 및 중화제 공급 펌프(343)는 다음 조건을 만족하도록 운전 조건 1 및 2가 설정된다.
- [113] 운전 조건 1: 제1 이송 시간 $\geq$ 누출가스 감지 시간
- [114] 운전 조건 2: 제1 이송 시간 + 제2 이송 시간 $\geq$ 누출가스 감지 시간 + 중화제 공급 펌프 가동 시간(누출가스 처리기 가동 시간)
- [115] 상기 제1 이송 시간은 제1 가스 이송기(331)의 제1 작동 속도에 의해 누출가스가 제1 가스 배출관(311)에서 이송된 시간을 나타내고, 상기 제2 이송 시간은 제2 가스 이송기(332)의 제2 작동 속도에 의해 누출가스가 제1 가스 배출관(311) 및 제3 가스 배출관(313)에서 이송된 시간을 나타낸다. 상기 누출가스 감지 시간은 누출가스가 누출가스 감지용 이송관(210)을 통하여 이송된 시간과 누출가스 감지기(230)에 의해 감지된 시간의 합을 나타내고, 상기 중화제 공급 펌프 가동 시간(누출가스 처리기 가동 시간)은 누출가스 감지기(230)에 의해 누출가스가 감지되어 중화제 공급 펌프(343)의 작동이 시작할 때부터 누출가스 처리기(341)에 중화제가 공급되기 시작할 때까지의 시간을 나타낸다.
- [116] 누출가스 감지 시간 및 중화제 공급 펌프 가동 시간은 감시기와 펌프 등 설치되는 장비에 따라 고정되는 값이므로 상기 운전 조건 1 및 2가 충족되도록 제1 가스 이송기(331)와 제2 가스 이송기(332)의 작동 속도를 설정할 수 있다. 제1 가스 이송기(331)와 제2 가스 이송기(332)의 작동 속도는 가스 공급 시스템(10)의 가동 전에 상기 운전 조건 1 및 2가 충족되는 범위 내에서 일정한 값으로 설정될 수 있다. 또, 제1 가스 이송기(331)와 제2 가스 이송기(332)의 작동 속도는 가스 공급 시스템(10) 가동 중에 상기 운전 조건 1 및 2가 충족되는 범위 내에서 변경되도록 제어될 수 있다.
- [117] 본 발명의 실시예에 따르면, 누출가스가 감지되지 않는 경우에는 제2 가스 이송기(332), 누출가스 처리기(341), 및 중화제 공급 펌프(343)가 작동하지 않고, 중화제가 사용되지 않으므로 공정 비용을 절감할 수 있고, 누출가스를 효과적으로 처리하여 제거할 수 있다.
- [118]
- [119] 가스 공급 시스템(10)의 또 다른 작동예는 다음과 같다.
- [120] 가스 저장 용기(120)에서 소량의 가스가 지속적으로 누출되어 용기 보관함(110) 내 압력 변화가 작은 경우(압력 변화가 미리 설정된 기준치 미만인 경우), 가스 공급 시스템(10)은 전술한 작동예에 따라 작동하되, 관통홀 개폐부(140)는 관통홀(111)을 차단하지 않는다.

- [121] 가스 저장 용기(120)에서 대량의 가스가 순간적으로 누출되어 용기 보관함(110) 내 압력 변화가 큰 경우(압력 변화가 미리 설정된 기준치 이상인 경우), 가스 공급 시스템(10)은 전술한 작동에 따라 작동하되, 압력 감지부(150)는 차단판 구동부(142)에 누출가스 감지신호를 제공하고, 차단판 구동부(142)는 관통홀 차단판(141)을 이동시켜 관통홀(111)을 차단하고, 누출된 대량의 가스가 용기 보관함(110) 외부로 역류하는 것을 방지한다.
- [122] 일정 시간 경과 후 누출가스가 누출가스 처리부(300)에 의해 제거되어 압력 감지부(150) 및/또는 누출가스 감지기(230)에 의해 용기 보관함(110) 내 누출가스가 감지되지 않으면, 압력 감지부(150), 누출가스 감지기(230), 및 시스템 제어부(400) 중 적어도 하나가 차단판 구동부(142)에 누출가스 해제신호를 제공하고, 차단판 구동부(142)는 관통홀 차단판(141)을 이동시켜 관통홀(111)을 개방한다.
- [123] 이와 같이, 누출가스의 누출량 및 누출방식에 따라 용기 보관함(110)의 관통홀(111) 개폐 여부를 달리 하여 실내 작업장의 가스 감지기의 설치 비용을 줄이면서 누출가스에 대하여 작업자의 안정성을 확보할 수 있다.
- [124]
- [125] 이제까지 본 발명에 대한 구체적인 실시예들을 살펴보았다. 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자는 본 발명이 본 발명의 본질적인 특성에서 벗어나지 않는 범위에서 변형된 형태로 구현될 수 있음을 이해할 수 있을 것이다. 그러므로 개시된 실시예들은 한정적인 관점이 아니라 설명적인 관점에서 고려되어야 한다. 본 발명의 범위는 전술한 설명이 아니라 특허청구범위에 나타나 있으며, 그와 동등한 범위 내에 있는 모든 차이점은 본 발명에 포함된 것으로 해석되어야 할 것이다.

산업상 이용가능성

- [126] 본 발명의 실시예들에 따른 가스 공급 시스템은 우수한 성능을 갖는다. 예를 들어, 가스의 누출 압력이 작은 경우에도 누출가스를 감지하여 안전하고 효과적으로 제거할 수 있다. 가스 누출이 없는 경우에는 누출가스 처리 설비가 작동하지 않고, 중화제가 사용되지 않으므로 공정 비용을 절감할 수 있고, 가스 누출이 있는 경우에는 누출가스 처리 설비가 작동되어 누출가스가 대기로 배출되지 않고, 효과적으로 처리되어 제거될 수 있다. 실내 작업장의 가스 감지기의 설치 비용을 줄이면서 누출가스에 대하여 작업자의 안정성을 확보할 수 있다.

청구범위

- [청구항 1] 생산 설비에 가스를 공급하기 위한 가스 공급부를 포함하고,
상기 가스 공급부는,
상기 가스를 저장하는 가스 저장 용기;
상기 가스 저장 용기와 상기 생산 설비를 연결하는 가스 공급관;
상기 가스 저장 용기를 수용하여 보관하는 용기 보관함; 및
상기 용기 보관함 내에 배치되는 초음파 탐지부를 포함하는 것을 특징으로 하는 가스 공급 시스템.
- [청구항 2] 제 1 항에 있어서,
상기 초음파 탐지부는 상기 가스 저장 용기와 상기 가스 공급관의 연결 부위에 배치되는 것을 특징으로 하는 가스 공급 시스템.
- [청구항 3] 제 1 항에 있어서,
상기 용기 보관함은 관통홀을 갖고,
상기 가스 공급부는,
상기 용기 보관함에 인접하게 배치되어 상기 관통홀을 개폐하는 관통홀 개폐부를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 가스 공급 시스템.
- [청구항 4] 제 3 항에 있어서,
상기 관통홀 개폐부는,
상기 관통홀에 인접하게 배치되어 상기 관통홀을 개폐하는 관통홀 차단판,
상기 관통홀 차단판에 연결되어 상기 관통홀 차단판을 구동시키는 차단판 구동부, 및
상기 관통홀 차단판과 상기 차단판 구동부를 연결하는 차단판 연결부를 포함하는 것을 특징으로 하는 가스 공급 시스템.
- [청구항 5] 제 3 항에 있어서,
상기 관통홀 개폐부는 상기 초음파 탐지부와 유선 또는 무선으로 연결되어 통신하고,
상기 초음파 탐지부는 상기 관통홀 개폐부의 작동을 제어하는 것을 특징으로 하는 가스 공급 시스템.
- [청구항 6] 제 3 항에 있어서,
상기 가스 공급부는,
상기 용기 보관함에 인접하게 배치되어 상기 용기 보관함 내부의 압력을 감지하는 압력 감지부를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 가스 공급 시스템.
- [청구항 7] 제 6 항에 있어서,
상기 관통홀 개폐부는 상기 압력 감지부와 유선 또는 무선으로 연결되어 통신하고,

상기 압력 감지부는 상기 관통홀 개폐부의 작동을 제어하는 것을 특징으로 하는 가스 공급 시스템.

[청구항 8] 제 1 항에 있어서,
상기 가스 공급부에 연결되어 상기 가스 공급부에서 누출되는 가스를 감지하는 누출가스 감지부를 더 포함하고,
상기 누출가스 감지부는,
상기 누출가스를 감지하는 누출가스 감지기,
상기 용기 보관함과 상기 누출가스 감지기를 연결하는 누출가스 감지용 이송관, 및
상기 누출가스 감지용 이송관에 배치되고, 상기 누출가스를 이송시키는 누출가스 감지용 이송기를 포함하는 것을 특징으로 하는 가스 공급 시스템.

[청구항 9] 제 8 항에 있어서,
상기 가스 공급부에 연결되어 상기 누출가스를 처리하는 누출가스 처리부를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 가스 공급 시스템.

[청구항 10] 제 9 항에 있어서,
상기 누출가스 처리부는 상기 초음파 탐지부와 유선 또는 무선으로 연결되어 통신하고,
상기 초음파 탐지부는 상기 누출가스 처리부의 작동을 제어하는 것을 특징으로 하는 가스 공급 시스템.

[청구항 11] 제 9 항에 있어서,
상기 누출가스 처리부는,
상기 용기 보관함에 연결되어 상기 용기 보관함 내 가스를 배출하는 제1 가스 배출관,
상기 제1 가스 배출관에 연결되어 가스의 흐름 방향을 전환하는 가스 흐름 전환기,
상기 가스 흐름 전환기에 연결되고, 상기 제1 가스 배출관을 통해 이송된 가스를 배출하는 제2 가스 배출관,
상기 제2 가스 배출관과 분리되어 상기 가스 흐름 전환기에 연결되고, 상기 제1 가스 배출관을 통해 이송된 가스를 배출하는 제3 가스 배출관,
상기 제3 가스 배출관에 연결되고, 상기 제1 가스 배출관과 상기 제3 가스 배출관을 통하여 이송된 가스를 중화처리하는 누출가스 처리기,
상기 누출가스 처리기에 인접하게 배치되어 중화제를 저장하는 중화제 저장탱크,
상기 누출가스 처리기와 상기 중화제 저장 탱크를 연결하는 중화제 공급관, 및

상기 중화제 공급관에 배치되어 상기 누출가스 처리기에 상기 중화제를 공급하는 중화제 공급 펌프를 포함하는 것을 특징으로 하는 가스 공급 시스템.

- [청구항 12] 제 11 항에 있어서,
상기 누출가스 처리부는,
상기 제1 가스 배출관에 배치되고 상기 용기 보관함 내 가스를 흡입하여 이송시키는 가스 이송기를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 가스 공급 시스템.
- [청구항 13] 제 11 항에 있어서,
상기 누출가스 처리부는,
상기 제2 가스 배출관에 배치되고, 상기 제1 가스 배출관 및 상기 제2 가스 배출관을 통한 가스의 이송을 제어하는 제1 가스 이송기, 및
상기 제3 가스 배출관에 배치되고, 상기 제1 가스 배출관 및 상기 제3 가스 배출관을 통한 가스의 이송을 제어하는 제2 가스 이송기를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 가스 공급 시스템.
- [청구항 14] 제 13 항에 있어서,
상기 누출가스 감지부는 상기 가스 흐름 전환기, 상기 제1 가스 이송기, 상기 제2 가스 이송기, 및 상기 중화제 공급 펌프와 유선 또는 무선으로 연결되어 통신하고,
상기 누출가스 감지부는 누출가스를 감지한 경우 누출가스 감지신호를 상기 가스 흐름 전환기, 상기 제1 가스 이송기, 상기 제2 가스 이송기, 및 상기 중화제 공급 펌프에 제공하는 것을 특징으로 하는 가스 공급 시스템.
- [청구항 15] 제 13 항에 있어서,
상기 누출가스 감지부 및 상기 누출가스 처리부에 연결되어 상기 누출가스 감지부, 및 상기 누출가스 처리부의 작동을 제어하는 시스템 제어부를 더 포함하고,
상기 시스템 제어부는 상기 누출가스 감지부, 상기 가스 흐름 전환기, 상기 제1 가스 이송기, 상기 제2 가스 이송기, 및 상기 중화제 공급 펌프와 유선 또는 무선으로 연결되어 통신하고,
상기 누출가스 감지부는 누출가스를 감지한 경우 누출가스 감지신호를 상기 시스템 제어부에 제공하고,
상기 시스템 제어부는 상기 누출가스 감지신호에 따라 상기 가스 흐름 전환기, 상기 제1 가스 이송기, 상기 제2 가스 이송기, 및 상기 중화제 공급 펌프의 작동을 제어하는 것을 특징으로 하는 가스 공급 시스템.
- [청구항 16] 제 13 항에 있어서,
상기 제1 가스 이송기의 작동 속도와 상기 제2 가스 이송기의 작동 속도는 하기 운전 조건 1 및 운전 조건 2를 충족하도록 설정되는 것을 특징으로 하는 가스 공급 시스템.

운전 조건 1: 제1 이송 시간 $\geq$ 누출가스 감지 시간

운전 조건 2: 제1 이송 시간 + 제2 이송 시간 $\geq$ 누출가스 감지 시간 + 중화제 공급 펌프 가동 시간(누출가스 처리기 가동 시간)

(상기 제1 이송 시간은 상기 제1 가스 이송기의 작동 속도에 의해 상기 누출가스가 상기 제1 가스 배출관에서 이송된 시간을 나타내고, 상기 제2 이송 시간은 상기 제2 가스 이송기의 작동 속도에 의해 상기 누출가스가 상기 제1 가스 배출관 및 제3 가스 배출관에서 이송된 시간을 나타내고, 상기 누출가스 감지 시간은 상기 누출가스 감지부에 의해 상기 누출가스를 감지하는데 소요되는 시간을 나타내고, 상기 중화제 공급 펌프 가동 시간은 상기 누출가스가 감지되어 상기 중화제 공급 펌프의 작동이 시작할 때부터 상기 누출가스 처리기에 상기 중화제가 공급되기 시작할 때까지의 시간을 나타냄)