



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2022-0163232
(43) 공개일자 2022년12월09일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
B67D 7/02 (2010.01) *B67D 1/00* (2006.01)
B67D 1/12 (2006.01) *B67D 7/76* (2010.01)
H01M 50/609 (2021.01)

(52) CPC특허분류
B67D 7/0266 (2013.01)
B67D 1/1238 (2013.01)

(21) 출원번호 10-2021-0116626(분할)

(22) 출원일자 2021년09월01일
 심사청구일자 없음

(62) 원출원 특허 10-2021-0071671
 원출원일자 2021년06월02일
 심사청구일자 2021년06월02일

(71) 출원인
주식회사 포커스온
경기도 평택시 진위면 진위2산단로 140, 10층
1013호(더퍼스트타워 평택)

(72) 발명자
조수민
경기도 화성시 동탄순환대로1길 64, 2716동 405호
(송동, 동탄레이크자이 더 테라스)

(74) 대리인
특허법인주연케이알피

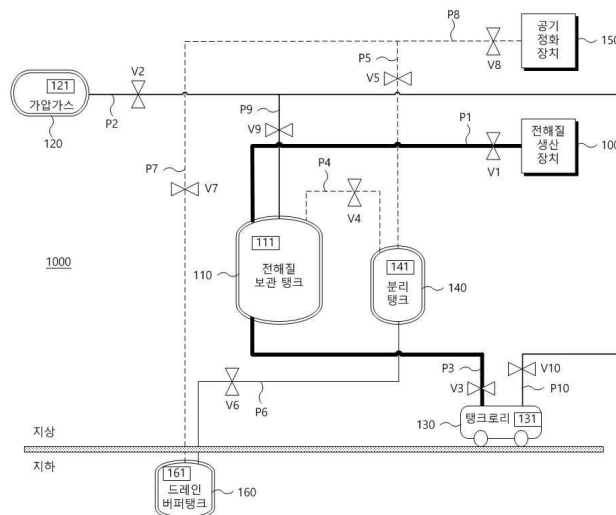
전체 청구항 수 : 총 4 항

(54) 발명의 명칭 전해질 공급 장치 및 이를 포함하는 안전 시스템

(57) 요약

본 발명의 실시 예에 따른 전해질 공급 장치는, 비활성 가스의 가압을 통해 전해질을 공급하는 장치로서, 기존의 펌프를 이용하여 전해질을 공급하는 장치에 비하여 비용을 절감할 수 있다. 전해질 공급 장치는 비활성 가스의 가압으로 용이하게 전해질을 공급시켜, 사용자의 편의가 제공될 수 있다. 또한, 전해질 공급뿐만 아니라 전해질 공급 과정에서 발생된 가스 성분, 예를 들면, 사용된 비활성 가스 또는 배기 가스, 및 폐 전해액을 분리하여 회수하고, 가스 성분을 정화 후 배출하여, 환경오염을 방지할 수 있다. 전해질 공급 장치와 연결되고, 서로 연동되는 센싱부, 알람부, 모니터링부, 및 제어부를 포함하는 안전 시스템을 통해, 단순한 공급 형태가 아닌 시스템화된 안전 시스템이 구축될 수 있다.

대표도 - 도1



(52) CPC특허분류

B67D 7/76 (2013.01)

H01M 50/609 (2021.01)

B67D 2001/0098 (2013.01)

B67D 2210/00157 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

전해질 공급 장치의 동작 방법에 있어서,

상기 전해질 공급 장치는,

전해질을 보관하는 전해질 보관 탱크(110);

상기 전해질 보관 탱크(110)와 탱크로리(130) 사이에 연결되는 제1 배관(P3);

상기 전해질 보관 탱크(110)와 제2 배관(P2, P9)을 통해 연결되고, 상기 전해질이 상기 탱크로리(130)로 이송되도록 상기 전해질 보관 탱크(110)로 비활성 가스를 제공하여 상기 전해질 보관 탱크(110) 내부를 가압하는 가압 가스 제공부(120);

상기 전해질 보관 탱크(110)와 제3 배관(P4)을 통해 연결되고, 상기 제3 배관(P4)을 통해 상기 전해질의 이송에 사용된 비활성 가스 또는 상기 전해질 보관 탱크(110)에 존재하는 배기 가스를 전달받고, 가스 성분 및 폐전해액으로 분리하는 분리 탱크(140);

상기 분리 탱크(140)와 제4 배관(P5, P8)을 통해 연결되고, 상기 가스 성분을 정화하여 공기 중으로 배출하는 공기 정화 장치(150);

상기 분리 탱크(140)와 제5 배관(P6)을 통해 연결되고, 상기 분리 탱크(140)로부터 상기 폐전해액이 전달되는 드레인 버퍼 탱크(160);

상기 제1 배관(P3) 중에 설치되어 상기 제1 배관(P3)의 개폐를 조절하는 제1 밸브(V3);

상기 제2 배관(P2, P9) 중에 설치되어 상기 제2 배관(P2, P9)의 개폐를 조절하는 제2 밸브(V2, V9);

상기 제3 배관(P4) 중에 설치되어 상기 제3 배관(P4)의 개폐를 조절하는 제3 밸브(V4);

상기 제4 배관(P5, P8) 중에 설치되어 상기 제4 배관(P5, P8)의 개폐를 조절하는 적어도 하나의 제4 밸브(V5, V8); 및

상기 제5 배관(P6) 중에 설치되어 상기 제5 배관(P6)의 개폐를 조절하는 제5 밸브(V6)를 포함하되,

상기 전해질 보관 탱크(110)에 보관된 상기 전해질을 상기 탱크로리(130)로 전달하기 위해 상기 제1 밸브(V3) 및 상기 제2 밸브(V2, V9)를 조절하고, 상기 전해질 보관 탱크(110) 내에 포함된 상기 사용된 비활성 가스 또는 배기 가스를 상기 분리 탱크(140)로 전달하기 위해 상기 제2 밸브(V2, V9) 및 상기 제3 밸브(V4)를 조절하고, 상기 분리 탱크(140) 내의 상기 가스 성분을 상기 공기 정화 장치(150)로 전달하기 위해 상기 제4 밸브(V5, V8)를 조절하고, 상기 분리 탱크(140) 내의 상기 폐전해액을 상기 드레인 버퍼 탱크(160)로 전달하기 위해 상기 제5 밸브(V6)를 조절하는 제어부(440)를 포함하는 전해질 공급 장치.

청구항 2

제1 항에 있어서,

상기 드레인 버퍼 탱크(160)는 제6 배관(P7, P8)을 통해 상기 공기 정화 장치(150)에 연결되고,

상기 드레인 버퍼 탱크(160)에서 상기 폐전해액에 포함된 가스 성분을 상기 공기 정화 장치(150)에 전달하기 위해, 상기 제6 배관(P7, P8) 중에 설치되어 상기 제6 배관(P7, P8)의 개폐를 조절하는 제6 밸브(V7, V8)를 조절하는 전해질 공급 장치.

청구항 3

제1 항에 있어서,

상기 드레인 버퍼 탱크(160)는 지하에 매설되고,

상기 폐전해액은 상기 분리 탱크(140)로부터 상기 제5 배관(P6)을 통해 자연적인 유속에 의해 상기 드레인 버퍼 탱크(160)로 이동되는 전해질 공급 장치.

청구항 4

제1 항에 있어서,

상기 전해질 보관 탱크(110)와 연결되고, 상기 전해질 보관 탱크(110) 내 압력 및 전해질 수위를 감지하는 제1 센서(111);

상기 가압가스 제공부(120)와 연결되고, 상기 가압가스 제공부(120)의 압력 및 비활성 가스 수위를 감지하는 제2 센서(121);

상기 분리 탱크(140)와 연결되고, 상기 분리 탱크(140) 내 압력 및 폐전해질 수위를 감지하는 제3 센서(141);

상기 드레인 버퍼 탱크(160)와 연결되고, 상기 드레인 버퍼 탱크(160) 내 압력 및 폐전해질 수위를 감지하는 제4 센서(161); 및

상기 전해질 보관 탱크(110) 내부에 상기 전해질 보관 탱크(110)의 하단부에 배치되고, 상기 비활성 가스의 농도를 측정하고, 측정된 가스 농도가 설정된 범위보다 큰 경우 상기 전해질 보충을 알리는 비활성 가스 농도 센서(112)를 더 포함하고,

상기 제1 센서(111) 또는 상기 비활성 가스 농도 센서(112)와 연결되어 상기 압력 및 전해질 수위가 설정된 범위를 벗어나는 경우 상기 전해질 보관 탱크(110)에 상기 전해질을 공급하는 배관에 설치된 밸브를 조절하고, 상기 제2 센서(121)와 연결되어 상기 압력 및 비활성 가스 수위가 설정된 범위를 벗어나는 경우 상기 제2 밸브(V2, V9)를 조절하고, 상기 제3 센서(141)와 연결되어 상기 분리 탱크(140) 내 압력 및 폐전해질 수위가 설정된 범위를 벗어나는 경우 상기 제3 밸브(V4)를 조절하고, 상기 제4 센서(161)와 연결되어 상기 드레인 버퍼 탱크(160) 내 압력 및 폐전해질 수위가 설정된 범위를 벗어나는 경우 상기 제5 밸브(V6)를 조절하는 전해질 공급 장치.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 전해질 공급 장치 및 이를 포함하는 안전 시스템에 관한 것으로, 좀 더 상세하게는 이차전지에 사용되는 전해질을 공급하는 장치 및 이를 포함하는 안전 시스템에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 스마트폰, MP3 플레이어, 태블릿 PC와 같은 휴대용 모바일 전자 기기와 전기 자동차 등의 발전으로, 전기 에너지를 저장할 수 있는 리튬 이차전지에 대한 수요가 폭발적으로 증가하고 있다.

[0003] 하지만, 리튬 이차전지에 사용되는 전해질은 폭발성 물질로 분류되어 폭발 및 발화의 위험이 있다. 이에 따라, 전해질을 공급 및 보관하는데 특별한 관리가 필요하여, 사용자가 불편한 문제점이 있다.

선행기술문헌

특허문헌

[0004] (특허문헌 0001) 대한민국 등록특허공보(B1) 제10-2069568호 (2020.02.11.)

발명의 내용

해결하려는 과제

[0005] 본 발명은 상술한 과제를 해결하기 위한 것으로서, 본 발명의 목적은 안전하고 사용자 용이하게 전해질을 공급하고 공급 과정의 환경오염을 방지하기 위한 장치 및 이를 포함하는 안전 시스템을 제공하는 데 있다.

과제의 해결 수단

- [0006] 본 발명의 실시 예에 따른 전해질 공급 장치는, 전해질을 보관하는 전해질 보관 탱크, 상기 전해질 보관 탱크와 탱크로리 사이에 연결되는 제1 배관, 상기 전해질 보관 탱크와 제2 배관을 통해 연결되고, 상기 전해질이 상기 탱크로리로 이송되도록 상기 전해질 보관 탱크로 비활성 가스를 제공하여 상기 전해질 보관 탱크 내부를 가압하는 가압가스 제공부, 상기 전해질 보관 탱크와 제3 배관을 통해 연결되고, 상기 제3 배관을 통해 상기 전해질의 이송에 사용된 비활성 가스 또는 상기 전해질 보관 탱크에 존재하는 배기 가스를 전달받고, 가스 성분 및 폐전해액으로 분리하는 분리 탱크, 상기 분리 탱크와 제4 배관을 통해 연결되고, 상기 가스 성분을 정화하여 공기 중으로 배출하는 공기 정화 장치, 상기 분리 탱크와 제5 배관을 통해 연결되고, 상기 분리 탱크로부터 상기 폐전해액이 전달되는 드레인 버퍼 탱크, 상기 제1 배관 중에 설치되어 상기 제1 배관의 개폐를 조절하는 제1 밸브, 상기 제2 배관 중에 설치되어 상기 제2 배관의 개폐를 조절하는 제2 밸브, 상기 제3 배관 중에 설치되어 상기 제3 배관의 개폐를 조절하는 제3 밸브, 상기 제4 배관 중에 설치되어 상기 제4 배관의 개폐를 조절하는 제4 밸브, 상기 제5 배관 중에 설치되어 상기 제5 배관의 개폐를 조절하는 제5 밸브, 및 상기 전해질 보관 탱크에 보관된 상기 전해질을 상기 탱크로리로 전달하기 위해 상기 제1 밸브 및 상기 제2 밸브를 조절하고, 상기 전해질 보관 탱크 내에 포함된 상기 사용된 비활성 가스 또는 배기 가스를 상기 분리 탱크로 전달하기 위해 상기 제2 밸브 및 상기 제3 밸브를 조절하고, 상기 분리 탱크 내의 상기 가스 성분을 상기 공기 정화 장치로 전달하기 위해 상기 제4 밸브를 조절하고, 상기 분리 탱크 내의 상기 폐전해액을 상기 드레인 버퍼 탱크로 전달하기 위해 상기 제5 밸브를 조절하는 제어부를 포함할 수 있다.
- [0007] 또한, 상기 드레인 버퍼 탱크는 제6 배관을 통해 상기 공기 정화 장치에 연결되고, 상기 제어부는, 상기 드레인 버퍼 탱크에서 상기 폐전해액에 포함된 가스 성분을 상기 공기 정화 장치에 전달하기 위해, 상기 제6 배관 중에 설치되어 상기 제6 배관의 개폐를 조절하는 제6 밸브를 조절하는 전해질 공급 장치.
- [0008] 또한, 상기 드레인 버퍼 탱크는 지하에 매설되고, 상기 폐전해액은 상기 분리 탱크로부터 상기 제5 배관을 통해 자연적인 유속에 의해 상기 드레인 버퍼 탱크로 이동될 수 있다.
- [0009] 또한, 본 발명의 실시 예에 따른 전해질 공급 장치는, 상기 전해질 보관 탱크와 연결되고, 상기 전해질 보관 탱크 내 압력 및 전해질 수위를 감지하는 제1 센서; 상기 가압가스 제공부와 연결되고, 상기 가압가스 제공부의 압력 및 비활성 가스 수위를 감지하는 제2 센서; 상기 분리 탱크와 연결되고, 상기 분리 탱크 내 압력 및 폐전해액 수위를 감지하는 제3 센서; 상기 드레인 버퍼 탱크와 연결되고, 상기 드레인 버퍼 탱크 내 압력 및 폐전해액 수위를 감지하는 제4 센서; 및 상기 전해질 보관 탱크 내부에 상기 전해질 보관 탱크의 하단부에 배치되고, 상기 비활성 가스의 농도를 측정하고, 측정된 가스 농도가 설정된 범위보다 큰 경우 상기 전해질 보충을 알리는 비활성 가스 농도 센서를 더 포함할 수 있다. 상기 제어부는 상기 제1 센서 또는 상기 비활성 가스 농도 센서와 연결되어 상기 압력 및 전해질 수위가 설정된 범위를 벗어나는 경우 상기 전해질 보관 탱크에 상기 전해질을 공급하는 배관에 설치된 밸브를 조절하고, 상기 제2 센서와 연결되어 상기 압력 및 비활성 가스 수위가 설정된 범위를 벗어나는 경우 상기 제2 밸브를 조절하고, 상기 제3 센서와 연결되어 상기 분리 탱크 내 압력 및 폐전해액 수위가 설정된 범위를 벗어나는 경우 상기 제3 밸브를 조절하고, 상기 제4 센서와 연결되어 상기 드레인 버퍼 탱크 내 압력 및 폐전해액 수위가 설정된 범위를 벗어나는 경우 상기 제5 밸브를 조절할 수 있다.

발명의 효과

- [0010] 본 발명의 실시 예에 따르면, 비활성 가스의 가압을 통해 전해질을 공급하는 장치에 있어서, 기존의 펌프를 이용하여 전해질을 공급하는 장치에 비하여 비용적으로 절감될 수 있다. 한편, 전해질은 폭발성 물질로 분류되는 전해질을 공급시키는 전해질 공급 장치가 폭발하는 경우, 비활성 가스로 질소를 사용할 때 질소가 소화 기능을 할 수 있다. 또한, 전해질 공급 장치는 비활성 가스의 가압으로 용이하게 전해질을 공급시켜, 사용자의 편의가 제공될 수 있다. 또한, 전해질 공급뿐만 아니라 전해질 공급 과정에서 발생된 가스 성분(예: 사용된 비활성 가스 또는 배기 가스) 및 폐전해액을 분리하여 회수하고, 가스 성분을 정화 후 배출하여, 환경오염을 방지할 수 있다. 한편, 전해질 공급 장치와 연결되고, 서로 연동되는 센싱부, 알람부, 모니터링부, 및 제어부를 포함하는 안전 시스템을 통해, 단순한 공급 형태가 아닌 시스템화된 안전 시스템이 구축될 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0011] 도 1은 본 발명의 일 실시 예에 따른 전해질 공급 장치를 설명하기 위한 개략도이다.
 도 2는 도 1의 전해질 공급 장치의 전해질 보관 탱크를 설명하기 위한 단면도이다.

도 3은 본 발명의 다른 실시 예에 따른 전해질 공급 장치를 설명하기 위한 개략도이다.

도 4는, 도 3에 도시된 전해질 공급 장치에서 전해질 보관 탱크로 공급된 전해질을 회수하는 방법을 설명하기 위한 개략도이다.

도 5는 본 발명의 일 실시 예에 따른 전해질 공급 장치를 포함하는 안전 시스템을 설명하기 위한 개략적인 개념도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0012] 이하에서, 본 발명의 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자가 본 발명을 용이하게 실시할 수 있을 정도로, 본 발명의 실시 예들이 명확하고 상세하게 기재될 것이다.
- [0013] 도 1은 본 발명의 일 실시 예에 따른 전해질 공급 장치를 설명하기 위한 개략도이다. 도 2는 도 1의 전해질 공급 장치의 전해질 보관 탱크를 설명하기 위한 단면도이다.
- [0014] 도 1을 참조하면, 전해질 공급 장치(1000)는 전해질 생산 장치(100), 전해질 보관 탱크(110), 가압가스 제공부(120), 분리 탱크(140), 공기 정화 장치(150), 드레인 버퍼 탱크(160), 복수의 배관들(P1, P2, P3, P4, P5, P6, P7, P8, P9, P10), 및 복수의 밸브들(V1, V2, V3, V4, V5, V6, V7, V8, V9, V10)을 포함할 수 있다. 추가적으로, 전해질 공급 장치(1000)는 전해질 공급 업체로 전해질을 전달하는 탱크로리(tank lorry, 130)를 더 포함할 수 있다.
- [0015] 전해질 공급 장치(1000)에 의해 공급되고 임시적으로 저장되는 전해질은 이차전지에 사용될 수 있다. 전해질은 유기 전해질 및 고분자 전해질로 나뉘질 수 있다. 예컨대, 유기 전해질은 리튬염(LiAsF₆, LiPF₆, LiClO₄)과 PC(polycarbonate), EC(ethylene carbonate), DME(dimethyl ether), DEC(diethyl carbonate), DMC(dimethyl carbonate)와 같은 유기 용매를 포함할 수 있다.
- [0016] 예컨대, 유기 전해질은 유기 용매를 한가지만 사용하기보다는 좋은 유전 상수를 갖는 용매(예컨대, PC, EC)와 낮은 점도를 갖는 용매(예컨대, DME, DEC, DMC)을 혼합하여 사용할 수 있다. 고분자 전해질은 PEO(poly ethylene oxide) 또는 PMMA(poly methyl methacrylate)와 같은 고분자 매트릭스에 유기 용매와 리튬염을 첨가하여 사용하며, 선택적으로 가소제를 넣기도 한다.
- [0017] 한편, 전해질은 폭발위험성이 있는 물질로서, 0℃ 정도의 저온에서 공급 및 보관되어야 한다. 따라서, 전해질이 공급되거나 보관되는 곳은 온도 조절부(CL)를 설치하여 전해질을 0℃으로 유지하여야 한다.
- [0018] 일 실시 예에 따르면, 전해질 생산 장치(100)는 전해질을 생산하여 전해질 보관 탱크(110)에 공급할 수 있다. 예를 들면, 전해질 생산 장치(100)는 제1 배관(P1)을 통해 전해질 보관 탱크(110)와 연결되어, 생산된 전해질을 전해질 보관 탱크(110)로 이송할 수 있다. 제1 배관(P1) 중에는 제1 배관(P1)의 개폐를 위해 제1 밸브(V1)가 설치되어 전해질의 이동을 조절할 수 있다.
- [0019] 전해질 보관 탱크(110)는 공급된 전해질을 보관(또는 임시 보관)할 수 있다. 전해질 보관 탱크(110)는 보관(또는 임시 보관)된 전해질을 탱크로리(130)로 전달할 수 있다. 전해질 보관 탱크(110)는 제2 배관(P2) 및 제9 배관(P9)을 통해 가압가스 제공부(120)와 연결되고, 제3 배관(P3)을 통해 탱크로리(130)와 연결될 수 있다. 전해질 보관 탱크(110)는 제2 배관(P2) 및 제9 배관(P9)을 통해 가압가스 제공부(120)로부터 비활성 가스를 제공받을 수 있다. 제2 배관(P2) 중에는 제2 배관(P2)의 개폐를 위해 제2 밸브(V2)가 설치되어, 비활성 가스의 제공 및 차단을 조절할 수 있다. 제9 배관(P9) 중에는 제9 배관(P9)의 개폐를 위해 제9 밸브(V9)가 설치되어, 비활성 가스의 제공 및 차단을 조절할 수 있다. 제3 배관(P3) 중에는 제3 배관(P3)의 개폐를 위해 제3 밸브(V3)가 설치되어, 전해질의 이송 및 차단을 조절할 수 있다. 제3 배관(P3)은 탱크로리(130)와 분리 가능하도록 설치될 수 있다.
- [0020] 일 예로, 탱크로리(130)와 연결된 제3 밸브(V3)를 온(on)하여 제3 배관(P3)을 열어, 탱크로리(130)와 전해질 보관 탱크(110)를 연통시킬 수 있다. 전해질 보관 탱크(110)와 연결된 제2 밸브(V2) 및 제9 밸브(V9)를 온하여 제2 배관(P2) 및 제9 배관(P9)을 열어, 전해질 보관 탱크(110)와 가압가스 제공부(120)를 연통시킬 수 있다. 가압가스 제공부(120)로부터 비활성 가스가 전해질 보관 탱크(110) 내부를 가압하여, 전해질 보관 탱크(110)에 보관된 전해질은 제3 배관(P3)을 통해 탱크로리(130)로 이송될 수 있다.
- [0021] 상술한 바와 같이, 본 발명의 실시 예들에 따르면, 전해질 보관 탱크(110)로부터 탱크로리(130)로 전해질을 공급시킬 때, 펌프 없이 비활성 가스의 압력만으로 공급시킬 수 있어 목적하는 정확한 양의 전해질을 안전하게 공

급시킬 수 있다.

- [0022] 일 실시 예에 따르면, 전해질 보관 탱크(110) 내부의 압력을 측정하는 압력 센서(111)와, 압력 센서(111)와 연동되며 전해질 보관 탱크(110) 내 압력이 설정된 범위를 벗어나면 제2 밸브(V2)를 강제로 오프(off)시키고 제4 밸브(V4), 제5 밸브(V5) 및 제8 밸브(V8)를 강제로 온(on)시키는 제어부(440, 도 5 참조)가 더 제공될 수 있다. 또는, 전해질 보관 탱크(110)에 저장된 전해질의 양을 측정하는 수위 센서(111)와, 수위 센서(111)와 연동되며 전해질 양이 설정된 범위(예: 도 2의 B 레벨)를 벗어나면 제1 밸브(V1) 또는 제3 밸브(V3)를 강제로 오프시키는 제어부(440, 도 5 참조)가 더 제공될 수 있다.
- [0023] 도 1 및 도 2를 참조하면, 전해질 보관 탱크(110)는 전해질을 저장(또는 임시 저장)하는데, 전해질이 0℃의 저온으로 유지되어야 하기 때문에, 전해질 보관 탱크(110)의 외측을 감싸는 온도 조절부(CL)가 제공될 수 있다. 또한, 제1 배관(P1) 및 제3 배관(P3)은 전해질이 이동되는 통로로서, 전해질을 0℃의 저온으로 유지하기 위해 온도 조절부(CL)가 제공될 수 있다. 일 예로, 전해질 보관 탱크(110) 내부에 전해질 보관 탱크(110)의 하단부에 배치되는 비활성 가스 농도 센서(112)가 더 제공될 수 있다. 전해질 수위가 설정된 레벨(예: A 레벨) 아래로 내려가면, 비활성 가스 농도 센서(112)가 노출되고 비활성 가스 농도 센서(112)에서는 비활성 가스 농도가 설정된 농도 범위를 벗어나는 경우, 전해질을 보충을 알려줄 수 있다.
- [0024] 일 실시 예에 따르면, 전해질 보관 탱크(110)는 일 방향으로 연장하는 몸체와, 몸체의 일 단부를 폐쇄하는 상단부, 및 몸체의 일 단부에 대향하는 타 단부를 폐쇄하는 하단부를 포함할 수 있다. 상단부 및 하단부 각각은 반구(hemisphere) 형상으로 몸체의 일 단부 및 타 단부 각각을 폐쇄할 수 있다. 일 예로, 전해질 보관 탱크(110)는 캡슐형상을 가지며, 일 방향으로 연장된 타원형의 단면을 가질 수 있다. 다른 예로, 전해질 보관 탱크(110)의 하단부가 둥근 표면을 가짐으로써, 전해질 보관 탱크(110)를 지지하기 위한 지지대가 더 제공될 수 있다. 한편, 전해질 보관 탱크(110) 내에 전해질은 전해질 보관 탱크(110)의 75% 내지 85%까지 채워질 수 있다. 전해질 보관 탱크(110)의 85% 이상(예: 도 2의 B 레벨) 채워질 경우, 안전상의 문제가 발생할 수 있다.
- [0025] 일 실시 예에 따르면, 전해질 보관 탱크(110)는 사용된 비활성 가스 또는 배기 가스를 분리 탱크(140)로 전달할 수 있다. 예를 들면, 전해질 보관 탱크(110)는 제4 배관(P4)을 통해 분리 탱크(140)와 연결될 수 있다. 제4 배관(P4) 중에는 제4 배관(P4)의 개폐를 위해 제4 밸브(V4)가 설치되어, 전해질 보관 탱크(110) 내의 사용된 비활성 가스 또는 배기 가스의 이동 및 차단을 조절할 수 있다. 일 예로, 제3 밸브(V3)를 오프시킨 상태에서, 분리 탱크(140)와 연결된 제4 밸브(V4)를 온하여 제4 배관(P4)을 열어, 전해질 보관 탱크(110)와 분리 탱크(140)를 연통시킬 수 있다. 전해질 보관 탱크(110)와 연결된 제2 밸브(V2)를 온하여 제2 배관(P2)을 열어, 전해질 보관 탱크(110)와 가압가스 제공부(120)를 연통시킬 수 있다. 이에, 가압가스 제공부(120)로부터 비활성 가스가 전해질 보관 탱크(110) 내부를 가압하여, 전해질 보관 탱크(110) 내의 사용된 비활성 가스 또는 배기 가스는 분리 탱크(140)로 이동될 수 있다.
- [0026] 일 실시 예에 따르면, 가압가스 제공부(120)는 비활성 가스를 보관하며, 전해질 보관 탱크(110)로 비활성 가스를 제공하여, 전해질 보관 탱크(110)의 내부를 비활성 가스로 가압할 수 있다. 또는 가압가스 제공부(120)는 탱크로리(130)로 비활성 가스를 제공하여, 탱크로리(130)의 내부를 비활성 가스로 가압할 수 있다. 예를 들면, 비활성 가스는 질소(N₂), 아르곤(Ar), 헬륨(He), 라돈(Rn), 네온(Ne), 제논(Xe) 중 하나를 포함할 수 있다. 일 예로, 폭발성 물질로 분류되는 전해질을 공급하는 전해질 공급 장치(1000)가 폭발하는 경우, 비활성 가스로 질소가 사용되면, 질소가 소화 기능을 할 수 있다.
- [0027] 일 실시 예에 따르면, 가압가스 제공부(120) 내부의 압력을 측정하는 압력 센서(121)와, 압력 센서(121)와 연동되며 가압가스 제공부(120) 내 압력이 설정된 범위를 벗어나면, 제2 밸브(V2)를 강제로 오프시키는 제어부(440, 도 5 참조)가 더 제공될 수 있다. 또는 가압가스 제공부(120)에 저장된 비활성 가스의 양을 측정하는 수위 센서(121)와, 수위 센서(121)와 연동되며 비활성 가스 양이 설정된 범위를 벗어나면 제2 밸브(V2)를 강제로 오프시키는 제어부(440, 도 5 참조)가 더 제공될 수 있다.
- [0028] 일 실시 예에 따르면, 탱크로리(130)는 전해질을 일시적으로 저장하며, 제3 배관(P3) 및 제3 밸브(V3)는 전해질이 공급되는 통로로 이용되는데, 전술한 바와 같이 전해질은 0℃ 정도의 저온을 유지해야 하기 때문에, 탱크로리(130), 제3 배관(P3), 및 제3 밸브(V3) 각각의 외측을 감싸는 온도 조절부(예: 도 2의 온도 조절부(CL))가 제공될 수 있다.
- [0029] 일 실시 예에 따르면, 탱크로리(130) 내부의 압력을 측정하는 압력 센서(131)와, 압력 센서(131)와 연동되며 탱크로리(130) 내 압력이 설정된 범위를 벗어나면 제3 밸브(V3)를 강제로 오프시키는 제어부(440, 도 5 참조)가

더 제공될 수 있다. 또는 탱크로리(130)에 저장된 전해질의 양을 측정하는 수위 센서(131)와, 수위 센서(131)와 연동되며 전해질 양이 설정된 범위를 벗어나면 제3 밸브(V3)를 강제로 오픈시키는 제어부(440, 도 5 참조)가 더 제공될 수 있다.

[0030] 일 실시 예에 따르면, 탱크로리(130)는 일시적으로 저장된 전해질을 전해질 보관 탱크(110)로 언로딩(unloading)할 수 있다. 예를 들면, 탱크로리(130)는 제2 배관(P2) 및 제10 배관(P10)을 통해 가압가스 제공부(120)와 연결되고, 제3 배관(P3)을 통해 전해질 보관 탱크(110)와 연결될 수 있다. 탱크로리(130)는 제2 배관(P2) 및 제10 배관(P10)을 통해 가압가스 제공부(120)로부터 비활성 가스를 제공받을 수 있다. 제10 배관(P10) 중에는 제10 배관(P10)의 개폐를 위해 제10 밸브(V10)가 설치되어, 비활성 가스의 제공 및 차단을 조절할 수 있다.

[0031] 일 예로, 전해질 보관 탱크(110)와 연결된 제3 밸브(V3)를 온(on)하여 제3 배관(P3)을 열어, 탱크로리(130)와 전해질 보관 탱크(110)를 연통시킬 수 있다. 가압가스 제공부(120)와 연결된 제2 밸브(V2) 및 제10 밸브(V10)를 온하여 제2 배관(P2) 및 제10 배관(P10)을 열어, 탱크로리(130)와 가압가스 제공부(120)를 연통시킬 수 있다. 가압가스 제공부(120)로부터 비활성 가스가 탱크로리(130) 내부를 가압하여, 탱크로리(130)에 보관된 전해질은 제3 배관(P3)을 통해 전해질 보관 탱크(110)로 언로딩될 수 있다.

[0032] 상술한 바와 같이, 본 발명의 실시 예들에 따르면, 탱크로리(130)로부터 전해질 보관 탱크(110)로 전해질을 언로딩할 때, 펌프 없이 비활성 가스의 압력만으로 언로딩할 수 있어 목적하는 정확한 양의 전해질을 안전하게 언로딩할 수 있다.

[0033] 일 실시 예에 따르면, 분리 탱크(140)는 사용된 비활성 가스 또는 배기 가스로부터 폐전해액을 분리할 수 있다. 예를 들면, 사용된 비활성 가스 또는 배기 가스는 폐전해액(예: 기화된 폐전해액)을 포함할 수 있다. 분리 탱크(140)는 중력에 기초하여 가벼운 가스 성분(예: 사용된 비활성 가스 또는 배기 가스)과 무거운 폐전해액을 분리할 수 있다.

[0034] 분리 탱크(140)는 제5 배관(P5) 및 제8 배관(P8)을 통해 공기 정화 장치(150)와 연결될 수 있다. 제5 배관(P5) 중에는 제5 배관(P5)의 개폐를 위해 제5 밸브(V5)가 설치되고, 제8 배관(P8) 중에는 제8 배관(P8)의 개폐를 위해 제8 밸브(V8)가 설치되어, 분리 탱크(140) 내의 가스 성분(예: 사용된 비활성 가스 또는 배기 가스)의 이동 및 차단을 조절할 수 있다.

[0035] 일 예로, 제4 밸브(V4)를 오픈시킨 상태에서, 공기 정화 장치(150)와 연결된 제5 밸브(V5) 및 제8 밸브(V8)를 온하여 제5 배관(P5) 및 제8 배관(P8)을 열어, 분리 탱크(140)와 공기 정화 장치(150)를 연통시킬 수 있다. 분리 탱크(140) 내의 가스 성분(예: 사용된 비활성 가스 또는 배기 가스)은 제5 배관(P5) 및 제8 배관(P8)을 통해 공기 정화 장치(150)로 이동될 수 있다.

[0036] 일 실시 예에 따르면, 분리 탱크(140)는 제6 배관(P6)을 통해 드레인 버퍼 탱크(160)에 연결될 수 있다. 예를 들면, 제6 배관(P6) 중에는 제6 배관(P6)의 개폐를 위해 제6 밸브(V6)가 설치되어, 폐전해액의 이동 및 차단을 조절할 수 있다. 일 예로, 드레인 버퍼 탱크(160)와 연결된 제6 밸브(V6)를 온하여 제6 배관(P6)을 열어, 분리 탱크(140)와 드레인 버퍼 탱크(160)를 연통시킬 수 있다. 드레인 버퍼 탱크(160)는 지하에 매설될 수 있다. 따라서, 자연적인 유속에 의해, 폐전해액은 분리 탱크(140)로부터 드레인 버퍼 탱크(160)로 이동될 수 있다.

[0037] 일 실시 예에 따르면, 분리 탱크(140) 내부의 압력을 측정하는 압력 센서(141)와, 압력 센서(141)와 연동되며 분리 탱크(140) 내 압력이 설정된 범위를 벗어나면 제4 밸브(V4)를 강제로 오픈시키고 제5 밸브(V5) 및 제8 밸브(V8)를 강제로 온시키는 제어부(440, 도 5 참조)가 더 제공될 수 있다. 또한, 분리 탱크(140)에 저장된 폐전해질의 양을 측정하는 수위 센서(141)와, 수위 센서(141)와 연동되며 폐전해질 양이 설정된 범위를 벗어나면 제4 밸브(V4)를 강제로 오픈시키고 제5 밸브(V5) 및 제8 밸브(V8)를 강제로 온시키는 제어부(440, 도 5 참조)가 더 제공될 수 있다.

[0038] 일 실시 예에 따르면, 드레인 버퍼 탱크(160)는 폐전해액을 보관하고, 폐전해액에 포함된 가스 성분을 분리할 수 있다. 예를 들면, 드레인 버퍼 탱크(160)에 전달된 폐전해액에도 사용된 비활성 가스 또는 배기 가스의 일부가 포함될 수 있다. 드레인 버퍼 탱크(160)는 폐전해액에 포함된 가스 성분(예: 사용된 비활성 가스 또는 배기 가스)을 공기 정화 장치(150)로 전달할 수 있다.

[0039] 드레인 버퍼 탱크(160)는 제7 배관(P7) 및 제8 배관(P8)을 통해 공기 정화 장치(150)와 연결될 수 있다. 제7 배관(P7) 중에는 제7 배관(P7)의 개폐를 위해 제7 밸브(V7)가 설치되고, 제8 배관(P8) 중에는 제8 배관(P8)의 개폐를 위해 제8 밸브(V8)가 설치되어, 드레인 버퍼 탱크(160) 내의 폐전해액에 포함된 가스 성분의 이동 및 차단

을 조절할 수 있다.

- [0040] 일 예로, 공기 정화 장치(150)와 연결된 제7 밸브(V7) 및 제8 밸브(V8)를 온하여 제7 배관(P7) 및 제8 배관(P8)을 열어, 드레인 버퍼 탱크(160)와 공기 정화 장치(150)를 연통시킬 수 있다. 드레인 버퍼 탱크(160) 내의 폐전해액에 포함된 가스 성분은 제7 배관(P7) 및 제8 배관(P8)을 통해 공기 정화 장치(150)로 전달될 수 있다.
- [0041] 일 실시 예에 따르면, 드레인 버퍼 탱크(160) 내부의 압력을 측정하는 압력 센서(161)와, 압력 센서(161)와 연동되며 드레인 버퍼 탱크(160) 내 압력이 설정된 범위를 벗어나면 제6 밸브(V6)를 강제로 오픈시키고 제7 밸브(V7) 및 제8 밸브(V8)를 강제로 온시키는 제어부(440, 도 5 참조)가 더 제공될 수 있다. 또한, 드레인 버퍼 탱크(160)에 저장된 폐전해질의 양을 측정하는 수위 센서(161)와, 수위 센서(161)와 연동되며 폐전해질 양이 설정된 범위를 벗어나면 제6 밸브(V6)를 강제로 오픈시키는 제어부(440, 도 5 참조)가 더 제공될 수 있다.
- [0042] 일 실시 예에 따르면, 공기 정화 장치(150)는 사용된 비활성 가스 또는 배기 가스를 정화하여 배출할 수 있다. 예를 들면, 공기 정화 장치(150)와 연결된 제5 밸브(V5) 및 제8 밸브(V8)를 온하여 제5 배관(P5) 및 제8 배관(P8)을 열어, 분리 탱크(140)와 공기 정화 장치(150)를 연통시킬 수 있다. 분리 탱크(140) 내의 가스 성분(예: 사용된 비활성 가스 또는 배기 가스)은 제5 배관(P5) 및 제8 배관(P8)을 통해 공기 정화 장치(150)로 이동될 수 있다. 공기 정화 장치(150)와 연결된 제7 밸브(V7) 및 제8 밸브(V8)를 온하여 제7 배관(P7) 및 제8 배관(P8)을 열어, 드레인 버퍼 탱크(160)와 공기 정화 장치(150)를 연통시킬 수 있다.
- [0043] 드레인 버퍼 탱크(160) 내의 가스 성분(예: 폐전해액에 포함된 비활성 가스 또는 배기 가스)은 제7 배관(P7) 및 제8 배관(P8)을 통해 공기 정화 장치(150)로 이동될 수 있다. 공기 정화 장치(150)로 이동된 가스 성분은 다양한 정화 과정을 거쳐 환경오염 물질을 제거한 후 공기 중으로 배출될 수 있다. 따라서, 전해질 공급 장치(100)는 전해질 공급 과정에서 발생하는 공기의 오염을 방지할 수 있다.
- [0044] 일 실시 예에 따르면, 전해질 보관 탱크(110)의 압력 센서(111) 또는 수위 센서(111), 가압가스 제공부(120)의 압력 센서(121) 또는 수위 센서(121), 탱크로리(130)의 압력 센서(131) 또는 수위 센서(131), 분리 탱크(140)의 압력 센서(141) 또는 수위 센서(141), 드레인 버퍼 탱크(160)의 압력 센서(161) 또는 수위 센서(161), 제1 내지 제10 밸브들(V1, V2, V3, V4, V5, V6, V7, V8, V9, V10) 각각은 제어부(440, 도 5 참조)와 연결될 수 있다. 제어부(440, 도 5 참조)는 각 압력 센서(111, 121, 131, 141, 161) 또는 수위 센서(111, 121, 131, 141, 161)로부터 지속적으로 탱크 내부 압력 또는 수위를 입력 받아, 제1 내지 제10 밸브들(V1, V2, V3, V4, V5, V6, V7, V8, V9, V10) 각각을 제어할 수 있다.
- [0045] 또한, 제어부(440, 도 5 참조)는 가압가스 제공부(120)와 연결된 제2 밸브(V2) 또는 제9 밸브(V9)에 설치된 유량 전송기(flow transmitter)를 제어하여, 전해질 보관 탱크(110)로 정확한 양의 비활성 가스를 제공할 수 있다. 제공되는 비활성 가스의 양이 정확해야 탱크로리(130)로 공급되는 전해질의 양이 정확할 수 있다.
- [0046] 또한, 제어부(440, 도 5 참조)는 가압가스 제공부(120)와 연결된 제2 밸브(V2) 또는 제10 밸브(V10)에 설치된 유량 전송기(flow transmitter)를 제어하여, 탱크로리(130)로 정확한 양의 비활성 가스를 제공할 수 있다. 제공되는 비활성 가스의 양이 정확해야 전해질 보관 탱크(110)로 연로당되는 전해질의 양이 정확할 수 있다.
- [0047] 이와 같이 비활성 가스의 가압을 통해 전해질을 공급하는 장치에 있어서, 기존의 펌프를 이용하여 전해질을 공급하는 장치에 비하여 비용적으로 절감될 수 있다. 한편, 폭발성 물질로 분류되는 전해질을 공급하는 전해질 공급 장치(1000)가 폭발하는 경우, 비활성 가스로 질소를 사용하면, 질소가 소화 기능을 할 수 있다. 또한, 분리 탱크(140) 및 드레인 버퍼 탱크(160)를 통해 전해질 공급 과정에서 발생된 가스 성분(예: 사용된 비활성 가스 또는 배기 가스) 및 폐전해액을 분리하여 회수하고, 공기 정화 장치(150)를 통해 가스 성분을 정화 후 배출하여, 환경오염을 방지할 수 있다.
- [0048] 도 3은 본 발명의 다른 실시 예에 따른 전해질 공급 장치를 설명하기 위한 개략도이다.
- [0049] 도 3을 참조하면, 전해질 공급 장치(2000)는 전해질 생산 장치(200), 복수의 전해질 보관 탱크들(210, 215), 가압가스 제공부(220), 분리 탱크(240), 공기 정화 장치(250), 드레인 버퍼 탱크(260), 복수의 밸브들(V1, V2, V3, V4, V5, V6, V7, V8, V9, V10, V11, V12, V13, V14, V15, V16), 및 복수의 배관들(P1, P2, P3, P4, P5, P6, P7, P8, P9, P10, P11, P12, P13, P14, P15, P16)을 포함할 수 있다. 도 3에서는 2개의 전해질 보관 탱크들(210, 215), 하나의 가압가스 제공부(220)와 하나의 분리 탱크(240)를 예시적으로 설명하되, 본 발명은 전해질 보관 탱크, 가압가스 제공부, 및 버퍼 탱크의 수량을 이로 한정하지 않는다. 설명의 용이함을 위하여, 2개의 전해질 보관 탱크들(210, 215) 각각을 제1 전해질 보관 탱크(210) 및 제2 전해질 보관 탱크(215)라 지칭한다.

- [0050] 일 실시 예에 따르면, 전해질 생산 장치(200)는 제1 배관(P1)을 통해 제1 전해질 보관 탱크(210) 및 제2 전해질 보관 탱크(215)와 연결될 수 있다. 예를 들면, 제1 배관(P1)은 제1 전해질 보관 탱크(210)에 연결된 제11 배관(P11)과 제2 전해질 보관 탱크(215)에 연결된 제12 배관(P12)과 연통될 수 있다. 제11 배관(P11) 및 제12 배관(P12)은 제1 배관(V1)에 병렬 연결될 수 있다. 제1 배관(P1) 중에, 제1 배관(P1)을 개폐하기 위한 제1 밸브(V1)가 설치될 수 있다. 제11 배관(P11) 중에 제11 배관(P11)을 개폐하기 위한 제11 밸브(V11)가 설치되고, 제12 배관(P12) 중에 제12 배관(P12)을 개폐하기 위한 제12 밸브(V12)가 설치될 수 있다.
- [0051] 일 실시 예에 따르면, 가압가스 제공부(220)는 제2 배관(P2)을 통해 제1 전해질 보관 탱크(210) 및 제2 전해질 보관 탱크(215)와 연결될 수 있다. 예를 들면, 제2 배관(P2)은 제1 전해질 보관 탱크(210)에 연결된 제9 배관(P9)과 제2 전해질 보관 탱크(215)에 연결된 제13 배관(P13)과 연통될 수 있다. 제9 배관(P9) 및 제13 배관(P13)은 제2 배관(V2)에 병렬 연결될 수 있다. 제2 배관(P2) 중에, 제2 배관(P2)을 개폐하기 위한 제2 밸브(V2)가 설치될 수 있다. 제9 배관(P9) 중에 제9 배관(P9)을 개폐하기 위한 제9 밸브(V9)가 설치되고, 제13 배관(P13) 중에 제13 배관(P13)을 개폐하기 위한 제13 밸브(V13)가 설치될 수 있다.
- [0052] 일 실시 예에 따르면, 탱크로리(230)는 제3 배관(P3)을 통해 제1 전해질 보관 탱크(210) 및 제2 전해질 보관 탱크(215)와 연결될 수 있다. 예를 들면, 제3 배관(P3)은 제1 전해질 보관 탱크(210)에 연결된 제14 배관(P14)과 제2 전해질 보관 탱크(215)에 연결된 제15 배관(P15)과 연통될 수 있다. 제14 배관(P14) 및 제15 배관(P15)은 제3 배관(V3)에 병렬 연결될 수 있다. 제3 배관(P3) 중에, 제3 배관(P3)을 개폐하기 위한 제3 밸브(V3)가 설치될 수 있다. 제14 배관(P14) 중에 제14 배관(P14)을 개폐하기 위한 제14 밸브(V14)가 설치되고, 제15 배관(P15) 중에 제15 배관(P15)을 개폐하기 위한 제15 밸브(V15)가 설치될 수 있다.
- [0053] 일 실시 예에 따르면, 분리 탱크(240)는 제4 배관(P4)을 통해 제1 전해질 보관 탱크(210)와 연결될 수 있다. 분리 탱크(240)는 제16 배관(P16)을 통해 제2 전해질 보관 탱크(215)와 연결될 수 있다. 예를 들면, 제4 배관(P4) 중에, 제4 배관(P4)을 개폐하기 위한 제4 밸브(V4)가 설치될 수 있다. 제16 배관(P16) 중에, 제16 배관(P16)을 개폐하기 위한 제16 밸브(V16)가 설치될 수 있다.
- [0054] 일 실시 예에 따르면, 분리 탱크(240)는 제6 배관(P6)을 통해 드레인 버퍼 탱크(260)와 연결될 수 있다. 예를 들면, 제6 배관(P6) 중에, 제6 배관(P6)을 개폐하기 위한 제6 밸브(V6)가 설치될 수 있다.
- [0055] 일 실시 예에 따르면, 공기 정화 장치(250)는 제8 배관(P8)을 통해 분리 탱크(240) 및 드레인 버퍼 탱크(260)와 연결될 수 있다. 예를 들면, 제8 배관(P8)은 분리 탱크(240)에 연결된 제5 배관(P5)과 드레인 버퍼 탱크(260)에 연결된 제7 배관(P7)과 연통될 수 있다. 제5 배관(P5) 및 제7 배관(P7)은 제8 배관(V8)에 병렬 연결될 수 있다. 제8 배관(P8) 중에, 제8 배관(P8)을 개폐하기 위한 제8 밸브(V8)가 설치될 수 있다. 제5 배관(P5) 중에 제5 배관(P5)을 개폐하기 위한 제5 밸브(V5)가 설치되고, 제7 배관(P7) 중에 제7 배관(P7)을 개폐하기 위한 제7 밸브(V7)가 설치될 수 있다.
- [0056] 일 실시 예에 따르면, 전해질 생산 장치(200)는 복수의 전해질 보관 탱크들(예: 제1 전해질 보관 탱크(210) 및 제2 전해질 보관 탱크(215))에 전해질을 공급할 수 있다. 예를 들면, 제1 전해질 보관 탱크(210)는 제1 배관(P1) 및 제11 배관(P11)을 통해 전해질을 공급받아 보관(또는 임시 보관)할 수 있다. 제2 전해질 보관 탱크(215)는 제1 배관(P1) 및 제12 배관(P12)을 통해 전해질을 공급받아 보관(또는 임시 보관)할 수 있다.
- [0057] 일 실시 예에 따르면, 탱크로리(230)는 복수의 전해질 보관 탱크들(예: 제1 전해질 보관 탱크(210) 및 제2 전해질 보관 탱크(215))로부터 전해질을 공급받을 수 있다. 예를 들면, 제1 전해질 보관 탱크(210)는 제14 배관(P14) 및 제3 배관(P3)을 통해 탱크로리(230)로 전해질을 공급할 수 있다. 제2 전해질 보관 탱크(215)는 제15 배관(P15) 및 제3 배관(P3)을 통해 탱크로리(230)로 전해질을 공급할 수 있다. 일 예로, 탱크로리(230)는 제1 전해질 보관 탱크(210) 및 제2 전해질 보관 탱크(215)로부터 동시에 전해질을 공급받아, 하나의 전해질 보관 탱크로부터 전해질을 공급받는 경우보다 전해질 공급 시간은 단축될 수 있다.
- [0058] 일 실시 예에 따르면, 복수의 전해질 보관 탱크들(예: 제1 전해질 보관 탱크(210) 및 제2 전해질 보관 탱크(215)) 내의 사용된 비활성 가스 또는 배기 가스는 하나의 분리 탱크(240)로 이동될 수 있다. 예를 들면, 제1 전해질 보관 탱크(210) 및 제2 전해질 보관 탱크(215) 내의 사용된 비활성 가스 또는 배기 가스는 동시에 분리 탱크(240)로 이동될 수 있다. 일 예로, 제14 밸브(V14) 및 제15 밸브(V15)를 오픈시킨 상태에서, 분리 탱크(240)와 연결된 제4 밸브(V4) 및 제16 밸브(V16)를 온하여 제4 배관(P4) 및 제15 배관(P15)을 열어, 전해질 보관 탱크들(210, 215) 각각과 분리 탱크(240)를 동시에 연통시킬 수 있다. 전해질 보관 탱크들(210, 215)과 연결된 제2 밸브(V2), 제9 밸브(V9) 및 제13 밸브(V13)를 온하여 제2 배관(P2), 제9 배관(P9) 및 제13 배관(P13)을

열어, 전해질 보관 탱크들(210, 215) 각각과 가압가스 제공부(220)를 연통시킬 수 있다. 이에, 가압가스 제공부(220)로부터 비활성 가스가 전해질 보관 탱크들(210, 215) 각각의 내부를 가압하여, 전해질 보관 탱크들(210, 215)의 사용된 비활성 가스 또는 배기 가스는 분리 탱크(240)로 이동될 수 있다. 이에, 전해질 보관 탱크들(210, 215)의 사용된 비활성 가스 또는 배기 가스가 효율적으로 분리 탱크(240)로 이동될 수 있다.

[0059] 도 3에 도시된 전해질 공급 장치에 대한 상세한 설명 및 전해질 공급 방법은 도 1에서 설명된 것과 유사하여 그 상세한 설명을 생략하기로 한다. 도 3에서는 하나의 가압가스 제공부(220)가 제공되나, 가압가스 제공부(220)는 제1 전해질 보관 탱크(210) 및 제2 전해질 보관 탱크(215) 각각과 분리되어 연결되도록 복수 개일 수도 있다.

[0060] 도 4는, 도 3에 도시된 전해질 공급 장치에서 전해질 보관 탱크로 공급된 전해질을 회수하는 방법을 설명하기 위한 개략도이다. 다만, 도 4의 전해질 회수 방법은 도 1에도 적용될 수 있다.

[0061] 도 4를 참조하면, 전해질 공급 장치(3000)는 전해질 생산 장치(300), 복수의 전해질 보관 탱크들(310, 315), 가압가스 제공부(320), 분리 탱크(340), 공기 정화 장치(350), 드레인 버퍼 탱크(360), 복수의 밸브들(V1, V2, V3, V4, V5, V6, V7, V8, V9, V10, V11, V12, V13, V14, V15, V16, V17, V18, V19, V20), 및 복수의 배관들(P1, P2, P3, P4, P5, P6, P7, P8, P9, P10, P11, P12, P13, P14, P15, P16, P17, P18, P19, P20)을 포함할 수 있다.

[0062] 도 4에서는 2개의 전해질 보관 탱크들(310, 315), 하나의 가압가스 제공부(320)와 하나의 분리 탱크(340)를 예시적으로 설명하되, 본 발명은 전해질 보관 탱크, 가압가스 제공부, 및 버퍼 탱크의 수량을 이로 한정하지 않는다. 설명의 용이함을 위하여, 2개의 전해질 보관 탱크들(310, 315) 각각을 제1 전해질 보관 탱크(310) 및 제2 전해질 보관 탱크(315)라 지칭한다. 도 4에 도시된 전해질 공급 장치에 대한 상세한 설명은 도 1 또는 도 3에서 설명된 것과 유사하여 그 상세한 설명을 생략하기로 한다. 도 4에서는 하나의 가압가스 제공부(320)가 제공되나, 가압가스 제공부(320)는 제1 전해질 보관 탱크(310) 및 제2 전해질 보관 탱크(315) 각각과 분리되어 연결되도록 복수 개일 수도 있다.

[0063] 일 실시 예에 따르면, 전해질 공급 장치(3000)는 전해질 공급 배관(P14, P15, P3) 및 별도의 전해질 회수 배관(P17, P18, P19)을 포함할 수 있다. 예를 들면, 제1 탱크로리(330)는 제3 배관(P3) 및 제14 배관(P14)을 통해 제1 전해질 보관 탱크(310)로부터 전해질을 공급받을 수 있다. 제1 탱크로리(330)는 제3 배관(P3) 및 제15 배관(P15)을 통해 제2 전해질 보관 탱크(315)로부터 전해질을 공급받을 수 있다.

[0064] 한편, 제4 밸브(V4), 제11 밸브(V11) 및 제14 밸브(V14)를 오픈하고, 제2 밸브(V2), 제9 밸브(V9), 제17 밸브(V17) 및 제19 밸브(V19)를 온하여, 제2 배관(P2), 제9 배관(P9), 제17 배관(P17) 및 제19 배관(P19)을 제1 전해질 보관 탱크(310)와 연통시킬 수 있다. 제2 탱크로리(335)는 제17 배관(P17) 및 제19 배관(P19)을 통해 제1 전해질 보관 탱크(310)로부터 공급하고 남은 전해질(또는 잘못 투입된 전해질)을 회수할 수 있다.

[0065] 또한, 제16 밸브(V16), 제12 밸브(V12) 및 제15 밸브(V15)를 오픈하고, 제2 밸브(V2), 제13 밸브(V13), 제18 밸브(V18) 및 제19 밸브(V19)를 온하여, 제2 배관(P2), 제13 배관(P13), 제18 배관(P18) 및 제19 배관(P19)을 제2 전해질 보관 탱크(315)와 연통시킬 수 있다. 제2 탱크로리(335)는 제18 배관(P18) 및 제19 배관(P19)을 통해 제2 전해질 보관 탱크(315)로부터 공급하고 남은 전해질(또는 잘못 투입된 전해질)을 회수할 수 있다. 전해질 회수 시에도, 펌프 없이 회수가 가능하여 보다 간단하고 효율적으로 전해질이 회수될 수 있다.

[0066] 일 실시 예에 따르면, 제1 탱크로리(330)는 일시적으로 저장된 전해질을 복수의 전해질 보관 탱크(310, 315)로 언로딩(unloading)할 수 있다. 예를 들면, 제1 탱크로리(330)는 제2 배관(P2) 및 제10 배관(P10)을 통해 가압가스 제공부(320)와 연결되고, 제3 배관(P3) 및 제14 배관(P14)을 통해 제1 전해질 보관 탱크(310)와 연결될 수 있다. 제1 탱크로리(330)는 제2 배관(P2) 및 제10 배관(P10)을 통해 가압가스 제공부(320)로부터 비활성 가스를 제공받을 수 있다. 가압가스 제공부(320)로부터 비활성 가스가 제1 탱크로리(330) 내부를 가압하여, 제1 탱크로리(330)에 보관된 전해질은 제3 배관(P3) 및 제14 배관(P14)을 통해 제1 전해질 보관 탱크(310)로 언로딩될 수 있다.

[0067] 또한, 제1 탱크로리(330)는 제2 배관(P2) 및 제10 배관(P10)을 통해 가압가스 제공부(320)와 연결되고, 제3 배관(P3) 및 제15 배관(P15)을 통해 제2 전해질 보관 탱크(315)와 연결될 수 있다. 제1 탱크로리(330)는 제2 배관(P2) 및 제10 배관(P10)을 통해 가압가스 제공부(320)로부터 비활성 가스를 제공받을 수 있다. 가압가스 제공부(320)로부터 비활성 가스가 제1 탱크로리(330) 내부를 가압하여, 제1 탱크로리(330)에 보관된 전해질은 제3 배관(P3) 및 제15 배관(P15)을 통해 제2 전해질 보관 탱크(315)로 언로딩될 수 있다.

[0068] 일 실시 예에 따르면, 제2 탱크로리(335)는 일시적으로 저장된 전해질을 복수의 전해질 보관 탱크(310, 315)로

언로딩(unloading)할 수 있다. 예를 들면, 제2 탱크로리(335)는 제2 배관(P2) 및 제20 배관(P20)을 통해 가압가스 제공부(320)와 연결되고, 제19 배관(P19) 및 제17 배관(P17)을 통해 제1 전해질 보관 탱크(310)와 연결될 수 있다. 제20 배관(P20) 중에 제20 배관(P20)을 개폐하기 위한 제20 밸브(V20)가 설치되고, 제19 배관(P19) 중에 제19 배관(P19)을 개폐하기 위한 제19 밸브(V19)가 설치되고, 제17 배관(P17) 중에 제17 배관(P17)을 개폐하기 위한 제17 밸브(V17)가 설치될 수 있다. 제2 탱크로리(335)는 제2 배관(P2) 및 제10 배관(P10)을 통해 가압가스 제공부(320)로부터 비활성 가스를 제공받을 수 있다. 가압가스 제공부(320)로부터 비활성 가스가 제2 탱크로리(335) 내부를 가압하여, 제2 탱크로리(335)에 보관된 전해질은 제19 배관(P19) 및 제17 배관(P17)을 통해 제1 전해질 보관 탱크(310)로 언로딩될 수 있다.

[0069] 또한, 제2 탱크로리(335)는 제2 배관(P2) 및 제20 배관(P20)을 통해 가압가스 제공부(320)와 연결되고, 제19 배관(P19) 및 제18 배관(P18)을 통해 제2 전해질 보관 탱크(315)와 연결될 수 있다. 제18 배관(P18) 중에 제18 배관(P18)을 개폐하기 위한 제18 밸브(V18)가 설치될 수 있다. 제2 탱크로리(335)는 제2 배관(P2) 및 제20 배관(P20)을 통해 가압가스 제공부(320)로부터 비활성 가스를 제공받을 수 있다. 가압가스 제공부(320)로부터 비활성 가스가 제2 탱크로리(335) 내부를 가압하여, 제2 탱크로리(335)에 보관된 전해질은 제19 배관(P19) 및 제18 배관(P18)을 통해 제2 전해질 보관 탱크(315)로 언로딩될 수 있다.

[0070] 도 5는 본 발명의 일 실시 예에 따른 전해질 공급 장치를 포함하는 안전 시스템을 설명하기 위한 개략적인 개념도이다.

[0071] 도 5를 참조하면, 안전 시스템(4000)은 전해질 공급 장치(1000, 2000, 3000), 센싱부(410), 알람부(420), 모니터링부(430), 및 제어부(440)를 포함할 수 있다. 전해질 공급 장치(1000, 2000, 3000)는 도 1, 도 3 또는 도 4에 도시된 전해질 공급 장치(1000, 2000, 3000) 중 하나일 수 있다. 따라서, 이에 대한 상세한 설명은 생략하기로 한다. 또한, 전해질 공급 장치(1000, 2000, 3000)는 전해질 공급, 언로딩 및 드레인 장치(electrolyte supplying, unloading and drain device)로 지칭될 수도 있다.

[0072] 일 실시 예에 따르면, 센싱부(410)는 전해질 공급 장치(1000, 2000, 3000)와 연결될 수 있다. 센싱부(410)에서는 전해질 공급 장치(1000, 2000, 3000)로부터 발생하는 유해가스를 감지하거나 전해질 공급 장치(1000, 2000, 3000)로부터 발생하는 열 및 화재를 감지할 수 있다.

[0073] 일 실시 예에 따르면, 알람부(420)는 전해질 공급 장치(1000, 2000, 3000)와 연결될 수 있다. 알람부(420)는 센싱부(410)와 연동되어 센싱부(410)로부터 감지된 유해가스, 열, 및 화재를 시각 및 청각적으로 알릴 수 있다.

[0074] 일 실시 예에 따르면, 모니터링부(430)는 폐쇄회로카메라 등을 이용하여 실시간 시각적으로 모니터링하고, 소방대 등 관련 기관이 상시적으로 모니터링할 수 있다.

[0075] 일 실시 예에 따르면, 제어부(440)는 센싱부(410), 알람부(420) 및 모니터링부(430)로부터 감지된 것을 통해 살수/소화 장치를 가동시키거나 비상 정지 및 환기 등의 구체적인 액션을 취할 수 있다. 예를 들면, 제어부(440)는 도 1에 도시된 전해질 보관 탱크(110) 내 압력 및 전해질 양에 따라 제1 밸브(V1), 제2 밸브(V2), 제3 밸브(V3), 제4 밸브(V4) 및 제9 밸브(V9)를 제어하고, 가압가스 제공부(120) 내 압력 및 비활성 가스 양에 따라 제2 밸브(V2)를 제어하고, 탱크로리(130) 내 압력 및 전해질 양에 따라 제3 밸브(V3) 및 제10 밸브(V10)를 제어하고, 분리 탱크(140) 내 압력 및 폐전해질 양에 따라 제4 밸브(V4), 제5 밸브(V5), 제6 밸브(V6) 및 제8 밸브(V8)를 제어하고, 드레인 버퍼 탱크(160) 내 압력 및 폐전해질 양에 따라 제6 밸브(V6), 제7 밸브(V7) 및 제8 밸브(V8)를 제어할 수 있다.

[0076] 일 실시 예에 따르면, 전해질 공급 장치(1000, 2000, 3000)와 연결되고, 서로 연동되는 센싱부(410), 알람부(420), 모니터링부(430), 및 제어부(440)를 포함하는 안전 시스템(4000)을 통해, 단순한 공급 형태가 아닌 시스템화된 안전 시스템이 구축될 수 있다.

[0077] 상술한 내용은 본 발명을 실시하기 위한 구체적인 실시 예들이다. 본 발명은 상술한 실시 예들 이외에도, 단순히 설계 변경되거나 용이하게 변경할 수 있는 실시 예들도 포함될 것이다. 또한, 본 발명은 실시 예들을 이용하여 용이하게 변형하여 실시할 수 있는 기술들도 포함될 것이다. 따라서, 본 발명의 범위는 상술한 실시 예들에 국한되어 정해져서는 안되며, 후술하는 특허청구범위뿐만 아니라 이 발명의 특허청구범위와 균등한 것들에 의해 정해져야 할 것이다.

부호의 설명

[0078] 1000: 전해질 공급 장치 100: 전해질 생산 장치

110: 전해질 보관 탱크 111: 센서

120: 가압가스 제공부 121: 센서

130: 탱크로리 131: 센서

140: 분리 탱크 141: 센서

150: 공기 정화 장치

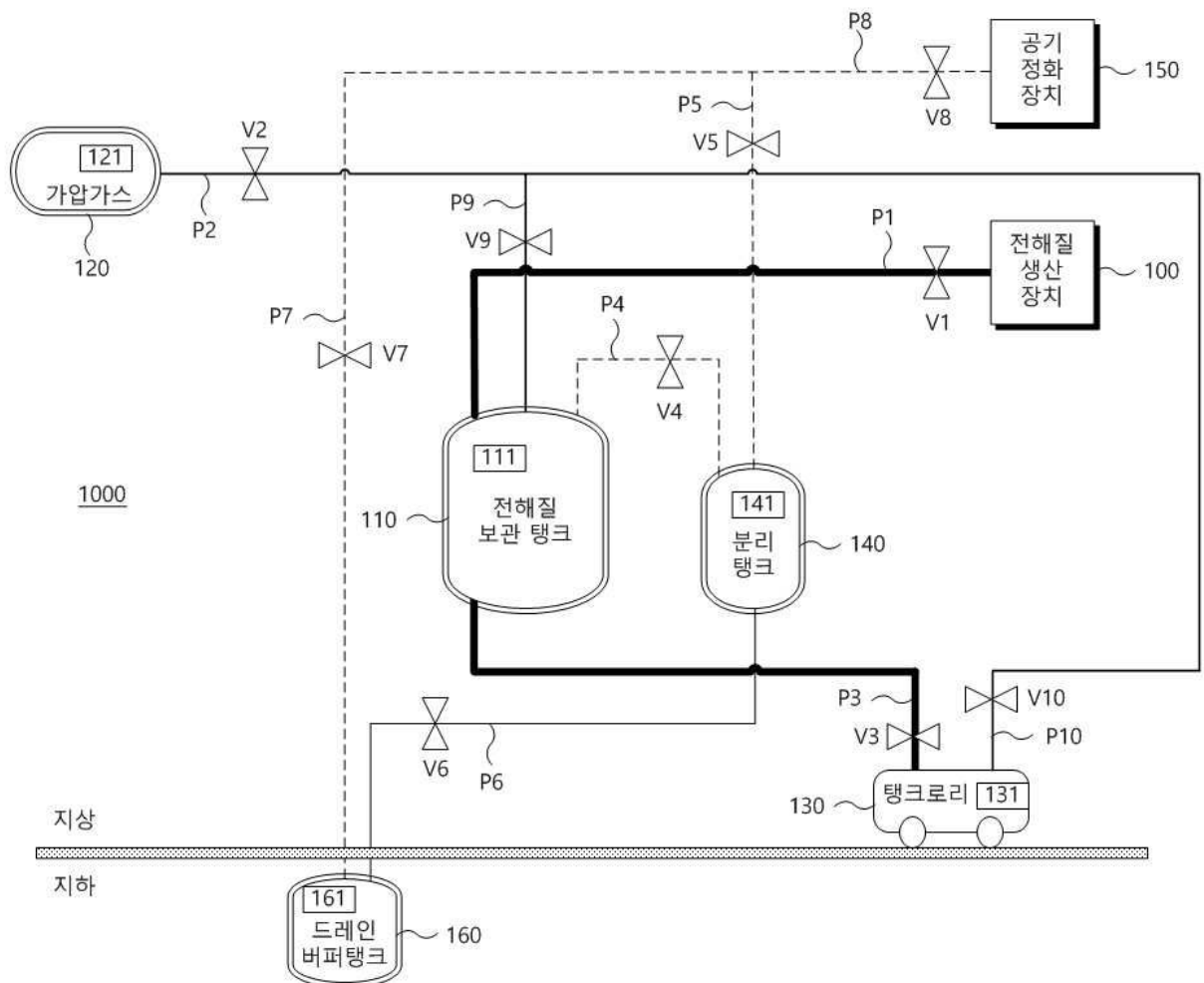
160: 드레인 버퍼 탱크 161: 센서

P1, P2, P3, P4, P5, P6, P7, P8, P9, P10: 배관

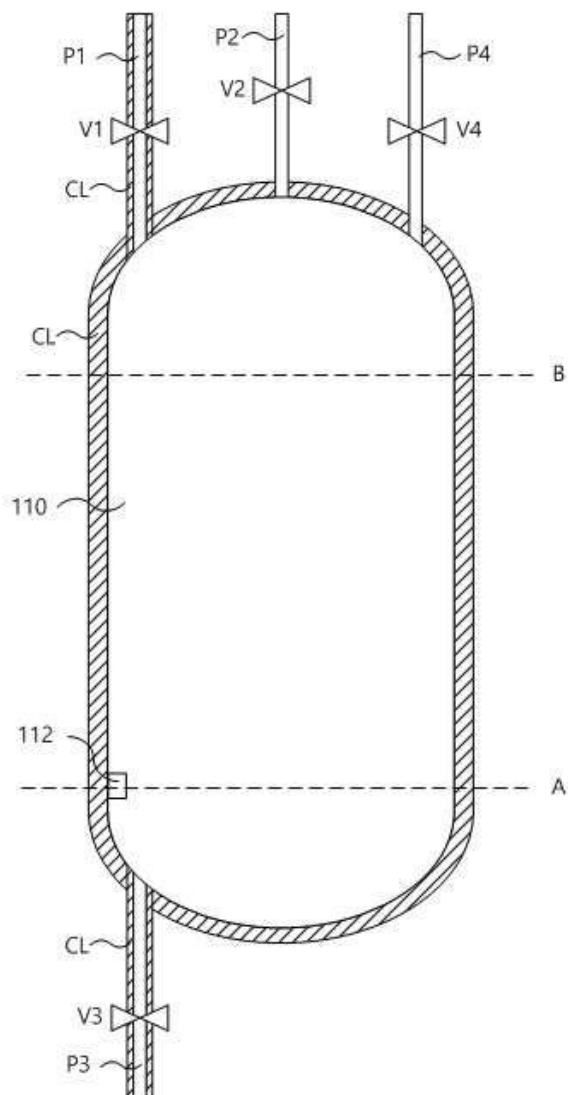
V1, V2, V3, V4, V5, V6, V7, V8, V9, V10: 밸브

도면

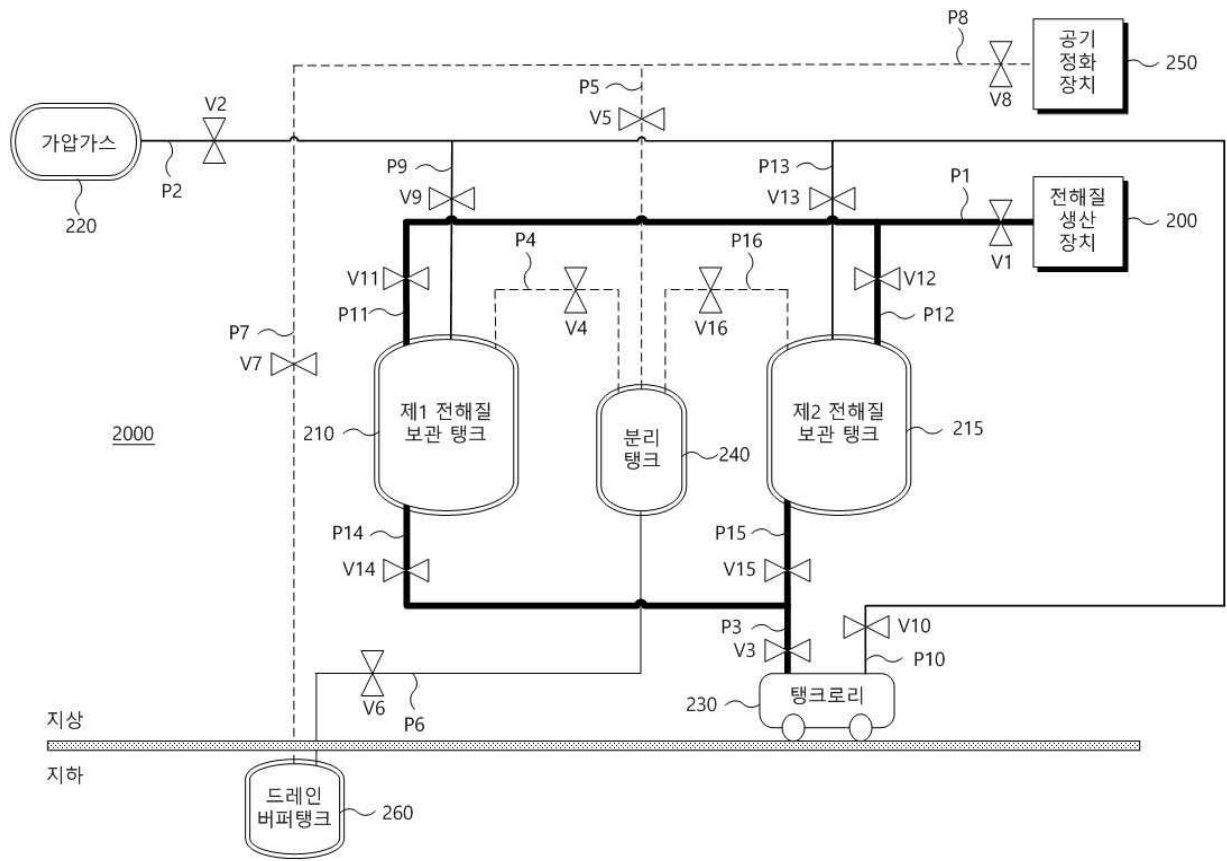
도면1



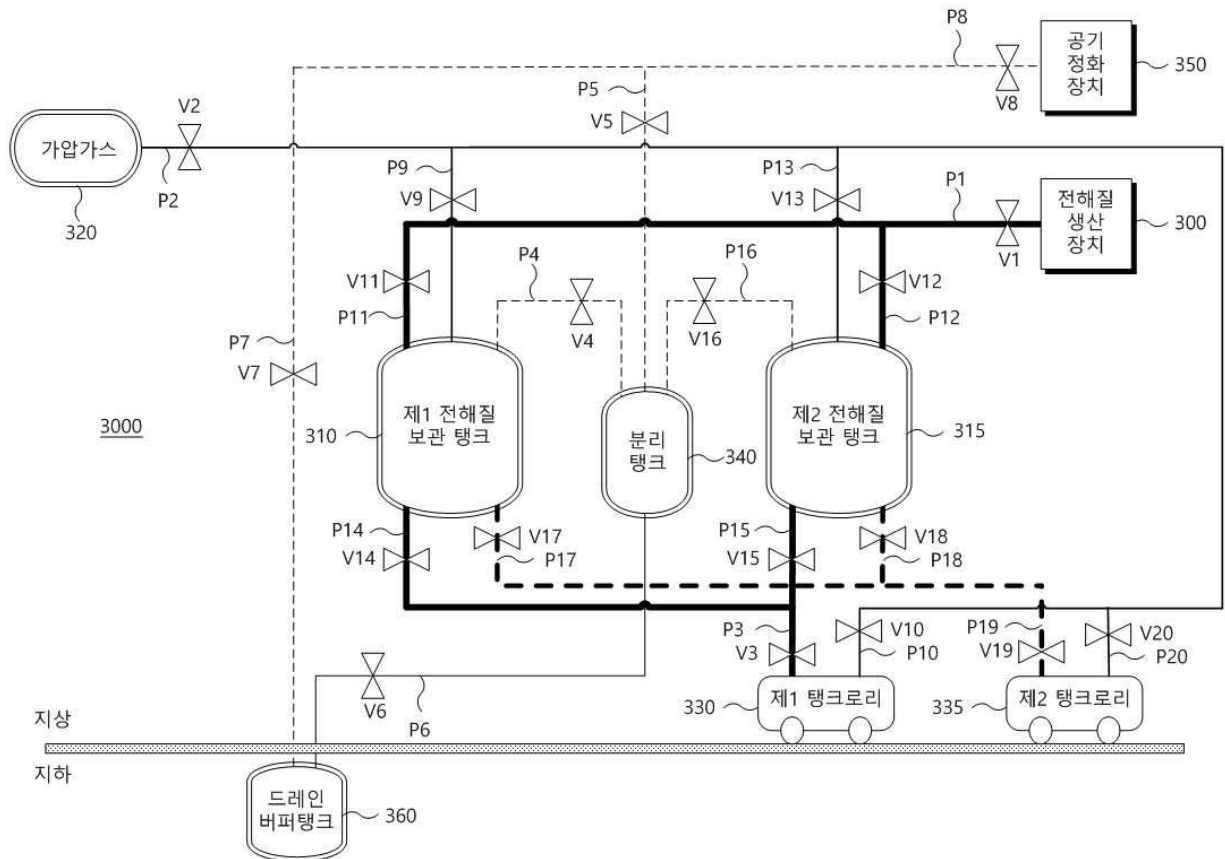
도면2



도면3



도면4



도면5

