



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2018-0098464
(43) 공개일자 2018년09월04일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H01L 21/02 (2006.01) H01L 21/67 (2006.01)
(52) CPC특허분류
H01L 21/02046 (2013.01)
H01L 21/67034 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2017-0025141
(22) 출원일자 2017년02월25일
심사청구일자 2017년02월25일

(71) 출원인
비숍머트리얼즈 유에스, 엘엘씨
미국 아리조나 템피 사우스 리버 파크웨이 8555
(우: 85284)
(72) 발명자
임태준
서울특별시 관악구 관악로 304 관악현대아파트
103-1001
김지훈
경기도 용인시 수지구 진산로34번길 24 진산마을
푸르지오 103-2002
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
특허법인 남앤드남

전체 청구항 수 : 총 6 항

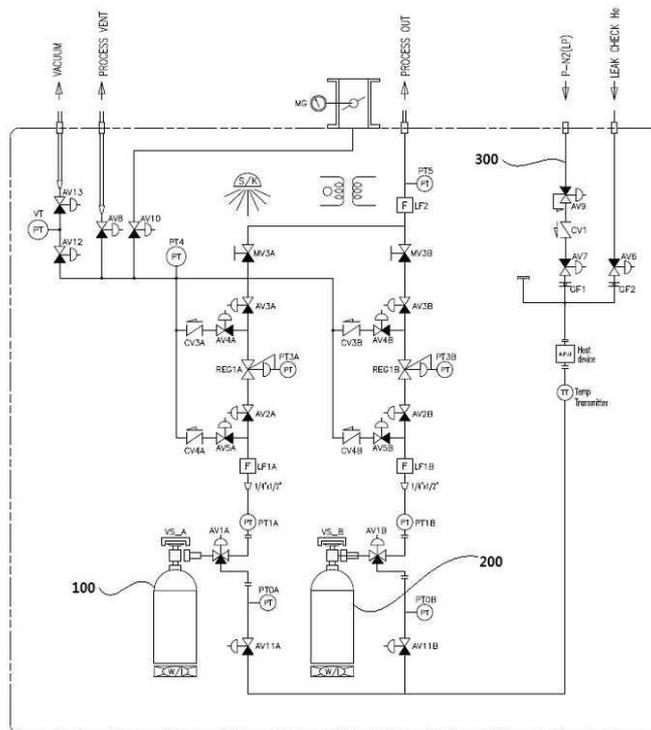
(54) 발명의 명칭 고압 고온 퍼지가 가능한 가스공급 장치의 퍼지 시스템

(57) 요약

본 발명의 고압 고온 퍼지가 가능한 가스공급 장치의 퍼지 시스템은, 반응가스가 공급되는 가스공급 라인에서 진공가스의 공급을 제어하는 진공 밸브와, 상기 진공밸브와 배기구 사이에 설치되고, 상기 진공 밸브를 통해 공급되는 상기 진공가스에 의해 상기 가스공급라인을 진공상태로 만드는 진공 발생기와, 퍼지가스의 공급을 제어하는

(뒷면에 계속)

대표도 - 도3



복수의 퍼지 밸브와, 상기 반응가스가 충전되는 실린더와, 상기 실린더에 연결되고, 상기 복수의 퍼지 밸브에 연결되어 상기 반응가스 및 상기 퍼지가스를 배기하는 배기밸브와, 상기 배기 밸브와 상기 진공 발생기 사이에 설치되고, 상기 반응가스 및 상기 퍼지가스의 배기를 제어하는 배기제어 밸브를 포함한 가스공급 장치의 퍼지 시스템에서, 상기 퍼지가스가 공급되는 퍼지라인은 일측은 가스공급 라인과 연결되며, 타측은 저압의 퍼지가스가 공급되는 저압퍼지라인과; 일측은 가스공급 라인과 연결되며, 타측은 고압의 퍼지가스가 공급되는 고압퍼지라인;으로 구성되어 있고, 상기 저압퍼지라인과 고압퍼지라인에는 각각 역류방지밸브 및 퍼지밸브가 설치되어 있는 것을 특징으로 한다.

본 발명에 의해, 기존과 같이 저압의 퍼지 가스가 공급되는 라인에 더하여 고압의 퍼지 가스가 공급되는 라인을 추가하여 선택적으로 저압 가스를 이용한 퍼지 및 고압 가스를 이용한 퍼지가 가능하게 하여 고압의 가스를 통해 불순물을 용이하게 제거하고 부식이 덜 발생할 수 있고 퍼지라인의 후단에 퍼지가스를 가열하는 히터가 설치됨으로써 단순 고압 가스로의 퍼지만 가능한 게 아니라 고온의 퍼지 가스를 제공하여 가스배관이나 밸브에 달라붙은 불순물의 제거 및 배관 내 수분 제거가 용이해질 수 있게 되며, 부식성 가스와 수분의 반응을 억제하고, 더불어 퍼지라인의 후단에는 진공발생기가 설치됨으로써 선택적으로 상압 및 진공 퍼지가 가능하게 하여 퍼지 효과를 극대화시킬 수 있게 된다.

(52) CPC특허분류

H01L 21/67098 (2013.01)

(72) 발명자

이상근

경기도 안산시 단원구 신각길 18, 106동 1003호

권호산

경기도 군포시 용호1로21번길 15 , 용호대림 120동 1104호

명세서

청구범위

청구항 1

반응가스가 공급되는 가스공급 라인에서 진공가스의 공급을 제어하는 진공 밸브와, 상기 진공밸브와 배기구 사이에 설치되고, 상기 진공 밸브를 통해 공급되는 상기 진공가스에 의해 상기 가스공급라인을 진공상태로 만드는 진공 발생기(VG)와, 퍼지가스의 공급을 제어하는 복수의 퍼지 밸브와, 상기 반응가스가 충전되는 실린더와, 상기 실린더에 연결되고, 상기 복수의 퍼지 밸브에 연결되어 상기 반응가스 및 상기 퍼지가스를 배기하는 배기밸브와, 상기 배기 밸브와 상기 진공 발생기 사이에 설치되고, 상기 반응가스 및 상기 퍼지가스의 배기를 제어하는 배기제어 밸브를 포함한 가스공급 장치의 퍼지 시스템에 있어서,

상기 퍼지가스가 공급되는 퍼지라인은,

일측은 가스공급 라인과 연결되며, 타측은 저압의 퍼지가스가 공급되는 저압퍼지라인(300)으로 구성되어 있고,

상기 저압퍼지라인(300)에는 각각 역류방지밸브 및 퍼지밸브가 설치되어 있는 것을 특징으로 하는,

가스공급 장치의 퍼지 시스템.

청구항 2

반응가스가 공급되는 가스공급 라인에서 진공가스의 공급을 제어하는 진공 밸브와, 상기 진공밸브와 배기구 사이에 설치되고, 상기 진공 밸브를 통해 공급되는 상기 진공가스에 의해 상기 가스공급라인을 진공상태로 만드는 진공 발생기와, 퍼지가스의 공급을 제어하는 복수의 퍼지 밸브와, 상기 반응가스가 충전되는 실린더와, 상기 실린더에 연결되고, 상기 복수의 퍼지 밸브에 연결되어 상기 반응가스 및 상기 퍼지가스를 배기하는 배기밸브와, 상기 배기 밸브와 상기 진공 발생기 사이에 설치되고, 상기 반응가스 및 상기 퍼지가스의 배기를 제어하는 배기제어 밸브를 포함한 가스공급 장치의 퍼지 시스템에 있어서,

상기 퍼지가스가 공급되는 퍼지라인은,

일측은 가스공급 라인과 연결되며, 타측은 저압의 퍼지가스가 공급되는 저압퍼지라인(300)과;

일측은 가스공급 라인과 연결되며, 타측은 고압의 퍼지가스가 공급되는 고압퍼지라인(400);으로 구성되어 있고,

상기 저압퍼지라인(300)과 고압퍼지라인(400)에는 각각 역류방지밸브 및 퍼지밸브가 설치되어 있는 것을 특징으로 하는,

가스공급 장치의 퍼지 시스템.

청구항 3

제 1항 내지 제 2항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 퍼지라인에는 공급되는 퍼지가스를 가열하는 히터(APU)가 설치되어 있는 것을 특징으로 하는,

가스공급 장치의 퍼지 시스템.

청구항 4

제 3항에 있어서,

히터(APU)가 저압퍼지라인(300)과 고압퍼지라인(400)이 합쳐진 라인상에 설치되어 있는 것을 특징으로 하는

가스공급 장치의 퍼지 시스템.

청구항 5

제 3항에 있어서,

히터(APU)가 저압퍼지라인(300)에 설치되어 있는 것을 특징으로 하는
가스공급 장치의 퍼지 시스템.

청구항 6

제 1항 내지 제 2항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 퍼지라인의 후단부에는 진공발생기(VG) 또는 진공펌프(VT)가 설치되어 선택적으로 진공 또는 상압 상태로
고압 퍼지가스를 이용한 퍼지가 가능한 것을 특징으로 하는,

가스공급 장치의 퍼지 시스템.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 반도체 제조 장비에 가스를 공급하는 가스 공급 라인을 퍼지할 수 있는 가스공급 장치의 퍼지 시스템에 관한 것으로, 특히 선택적으로 고온 고압의 퍼지가스를 활용하여 부식성 가스 공급장비의 라인 불순물을 제거하고 부식을 저감시킬 수 있도록 한, 고압 고온 퍼지가 가능한 가스공급 장치의 퍼지 시스템에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 반도체 웨이퍼 생산 공정으로 주로 CVD(Chemical Vapor Deposition, 화학기상증착), 사진(photo), 식각(etching) 등의 공정이 있다. 이러한 공정을 수행하기 위해서는 공정 챔버 내에 Cl₂ 및 HCl 등의 부식성이 강한 액화성 반응가스가 투입되어야만 한다. 이 반응가스는 실린더라 불리는 용기 내에 충전된 상태로 보관되며, 밸브의 작동에 의해 충전된 반응가스가 항상 일정한 압력으로 공정 챔버 내에 공급되거나 차단된다.

[0003] 실린더에 충전된 반응가스를 계속 사용함에 따라 실린더 내에 충전된 반응가스의 양이 일정량 이하로 되면, 반도체 웨이퍼 제조공정에서 요구하는 압력의 반응가스를 공급하지 못하게 되므로 새로운 실린더를 교체하여 충분한 압력의 반응가스를 공급해주어야 한다.

[0004] 반응가스가 공급되는 가스공급 장치에는 통상 한 쌍의 실린더가 설치되며, 하나의 실린더에 충전된 가스가 소진되면(또는, 반응가스의 압력이 낮아지면) 나머지 하나의 실린더에 충전된 가스를 사용하도록 밸브의 개폐상태가 제어된 후, 반응가스가 소진된 실린더를 교체하게 된다.

[0005] 실린더의 교체 작업에는 가스가 공급되는 라인에 잔류하는 반응가스가 인체나 환경에 치명적인 악영향을 미치고, 잔류하는 반응가스로 인해 실린더 교체작업 중에 폭발사고 등이 발생할 우려가 있으므로, 라인의 잔류가스를 외부로 배출하는 배출과정(purge)이 반드시 수행되어야 한다.

[0006] 도 1을 참조하여 종래의 가스공급 장치 퍼지방식을 설명한다.

[0007] 먼저, 한 쌍의 실린더(100, 200)로부터 연결되는 라인은 동일한 구성을 갖는다. 또한, 한 쌍의 실린더(100, 200)는 어느 하나의 실린더가 사용 중일 경우에는 다른 하나의 실린더는 사용되지 않는다. 따라서 이하의 설명에서는 편의상 하나의 실린더(예를 들면, 100)에 대하여 설명하기로 하며, 다른 하나의 실린더(200)도 하나의 실린더(100)와 동일하게 구성되고 동작됨을 미리 밝혀둔다.

[0008] 반응가스(Cl₂, HCl 등)가 충전된 실린더(100)가 설치되며, 실린더(100)의 하부에는 실린더(100)의 하중을 측정하기 위한 저울(WT1)이 설치된다. 실린더(100)는 밸브 셔터(valve shutter)(VSA)에 의해 개폐상태가 제어된다.

[0009] 한 쌍의 공정 밸브(AV2A, AV3A) 및 이 밸브들(AV2A, AV3A) 사이에 설치된 압력 조정기(REGA)는 실린더(100)에서 배출되는 반응가스를 공정에 필요한 소정의 압력으로 조정하여 공정 챔버(도시되지 않았음)로 공급하도록 설치된다.

[0010] 복수의 퍼지 밸브(AV1A, AV7, AV9)는 실린더(100)를 교체하고자 하여 가스공급 라인(도 1의 실선 표시)을 퍼지하는 경우에 퍼지가스(N₂)가 공급되도록 퍼지가스 공급라인에 설치되며, 각각의 퍼지 밸브(AV1A, AV7, AV9) 사이에는 퍼지가스 및 반응가스의 역류를 방지하는 역류방지 밸브(CV1, CV2A)가 설치된다.

[0011] 공정 밸브(AV2A, AV3A)와 교차 연동되는 배기 밸브(AV4A, AV5A)가 반응가스 혹은 퍼지가스를 배기하도록 설치되

는데, 배기 밸브(AV4A, AV5A)가 개방상태이면 공정 밸브(AV2A, AV3A)는 폐쇄상태가 되고, 배기 밸브(AV4A, AV5A)가 폐쇄상태이면 공정 밸브(AV2A, AV3A)는 개방상태가 된다.

- [0012] 배기 밸브(AV4A, AV5A)의 후단에는 가스공급 라인을 진공시키는 진공 발생기(VG)가 설치되는데, 진공 발생기(VG)는 진공가스(N₂) 공급라인과 배기장치 사이에 설치된다. 또한, 진공가스 공급라인과 진공 발생기(VG) 사이에는 진공 밸브(AV8)가 설치되어 가스공급 라인의 진공여부를 제어한다.
- [0013] 가스공급 라인에는 소정 개수의 압력 측정기(PT1A~PT4)가 적소에 설치되며, 압력 측정기(PT1~PT4)는 가스공급 라인의 압력을 측정하여 그 결과를 표시한다. 또한, 가스공급 라인에는 소정 개수의 라인 필터(LF1A, LF2)가 설치된다. 공정 밸브(AV3)와 공정 챔버 사이에는 수동 밸브(MV1A)가 설치되어 반응가스가 공정 챔버에 공급되는 것을 최종적으로 제어한다.
- [0014] 퍼지 밸브들(AV1A, AV7, AV9) 중 어느 하나의 밸브(예를 들면, AV9)는 트리클 밸브(trickle valve)로 구성하여 실린더(100)의 교체작업에서 실린더(100)측 가스공급 라인을 통해 공기가 유입되는 것을 방지한다.
- [0015] 진공가스 공급라인과 진공 발생기(VG) 사이에 설치되는 밸브(AV8)는 브리드 밸브로 구성하여 배기 밸브(AV4A, AV5A)로부터 배기되는 미량의 반응가스 혹은 퍼지가스에 의해 진공 발생기(VG)가 부식되는 것을 방지한다.
- [0016] 종래의 가스공급 장치는 공정작업 중에는 퍼지 밸브(AV1A, AV7, AV9)가 폐쇄된 상태를 유지하며, 진공 밸브(AV8)도 폐쇄된다. 또한, 배기 밸브(AV4A, AV5A)는 폐쇄되고 공정 밸브(AV2A, AV3A)가 개방된 상태를 유지하여 실린더(100)에서 공급되는 반응가스는 공정 밸브(AV2A)와 압력 조정기(REGA)와, 공정 밸브(AV3A)와, 수동 밸브(MV1A)를 거쳐 공정 챔버에 공급된다.
- [0017] 실린더(100)를 교체하기 위해 가스공급 라인을 퍼지하는 경우에는 공정 밸브(AV2A, AV3A)는 폐쇄되고, 배기 밸브(AV4A, AV5A)는 개방되며, 진공 밸브(AV8)가 개방된다.
- [0018] 진공 밸브(AV8)가 개방되면 진공가스가 진공 밸브(AV8)를 통해 진공 발생기(VG)에 공급되고, 진공 발생기(VG)가 작동하면서 가스공급 라인을 진공상태로 만들어 배기 밸브(AV4A, AV5A)를 통해 잔류 반응가스를 배기장치로 배출시킨다.
- [0019] 잔류 반응가스가 배출되어 진공상태가 유지되면 퍼지 밸브들(AV1A, AV7, AV9)을 모두 개방시켜 퍼지가스를 공급하고, 퍼지가스가 가스공급 라인에 채워지면서 잔류하는 반응가스(밸브 및 압력 조정기 등과 반응하면서 액상으로 된 반응가스)가 퍼지가스의 압력에 의해 배기된다. 이와 같은 과정을 수회(예를 들면, 300회 이상) 반복함으로써 가스공급 라인을 퍼지한다.
- [0020] 그런데, 종래의 가스공급 장치의 퍼지방식에 의하면, 배기 과정에서 반응가스와 직접 접촉되는 밸브들 즉, 퍼지 밸브(AV1A) 및 배기 밸브(AV4A, AV5A)의 개방상태를 반복함에 따라 반응가스가 밸브들에 용착되는 현상이 발생한다. 이러한 경우, 염소 계열(Cl₂, HCl 등)의 부식성이 강한 반응가스로 인해 밸브들이 부식되어 밸브의 수명이 단축되는 현상이 발생하며, 반응가스에 직접 접촉되는 압력 조정기(REGA)의 경우도 동일한 이유로 수명이 단축되는 현상이 발생한다.
- [0021] 또한, 종래에는 배기 과정에서 잔류하는 반응가스가 진공 발생기(VG)에 접촉되어 진공 발생기(VG)를 부식시키는 것을 방지하기 위해 진공가스 공급라인과 진공 발생기(VG) 사이에 트리클 밸브(trickle valve)를 구성하였으며, 이로 인하여 밸브가 폐쇄되더라도 일정한 량의 진공가스가 항상 배기장치를 통해 배출되어야 하므로 진공가스의 손실이 발생한다.
- [0022] 이러한 문제점을 해소하기 위하여, 도 2에 도시된 "가스공급 장치의 퍼지 시스템 및 방법"(한국 등록특허공보 제10-0863941호, 특허문헌 1)에는 진공가스 공급라인과 진공발생기(VG) 사이 및 진공가스의 공급라인에 진공밸브(AV11, AV10)을 설치함으로써 가스공급 라인의 퍼지 작업 시에 반응가스에 직접 접촉되는 밸브들을 1회 개방하고, 반응가스에 직접 접촉되지 않는 밸브의 개폐를 제어하여 퍼지 작업을 수행하여 밸브의 수명을 연장하도록 한 바 있다.
- [0023] 그러나, 특허문헌 1과 같이 진공밸브를 진공가스 공급 라인에 설치함에도 불구하고, 기본적으로 저압 가스가 공급되는 가스 캐비닛의 부식성으로 인한 잦은 파츠 페일(Parts fail)이 발생하고, 가스 공급의 중단 위험 및 유지 보수 비용이 증가하게 되는 문제점이 있었다.
- [0024] 특히, 통상적으로 퍼지 가스는 저압의 질소 가스가 공급되는데 이 경우 가스 공급라인에서 불순물이 발생하고

부식이 발생하게 되는 원천적인 문제점도 있었다.

선행기술문헌

특허문헌

[0025] (특허문헌 0001) KR 10-0863941 (2008.10.10)

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0026] 본 발명의 고압 고온 폐지가 가능한 가스공급 장치의 폐지 시스템은 상기와 같은 종래 기술에서 발생하는 문제점을 해소하기 위한 것으로, 기존과 같이 저압의 폐지 가스가 공급되는 라인에 더하여 고압의 폐지 가스가 공급되는 라인을 추가하여 선택적으로 저압 가스를 이용한 폐지 및 고압 가스를 이용한 폐지가 가능하게 하여 고압의 가스를 통해 불순물을 용이하게 제거하고 부식이 덜 발생할 수 있게 하려는 것이다.
- [0027] 또한, 폐지라인의 후단에 폐지가스를 가열하는 히터가 설치됨으로써 단순 고압 가스로의 폐지만 가능한 게 아니라 고온의 폐지 가스를 제공하여 가스배관 및 밸브에 달라붙은 불순물의 제거가 용이해질 수 있게 하려는 것이다.
- [0028] 더불어, 폐지라인의 후단에는 진공발생기가 설치됨으로써 선택적으로 상압 및 진공 폐지가 가능하게 하여 폐지 효과를 극대화시킬 수 있게 하려는 것이다.

과제의 해결 수단

- [0029] 상기와 같은 과제를 해결하기 위하여 본 발명의 고압 고온 폐지가 가능한 가스공급 장치의 폐지 시스템은, 반응 가스가 공급되는 가스공급 라인에서 진공가스의 공급을 제어하는 진공 밸브와, 상기 진공밸브와 배기구 사이에 설치되고, 상기 진공 밸브를 통해 공급되는 상기 진공가스에 의해 상기 가스공급라인을 진공상태로 만드는 진공 발생기와, 폐지가스의 공급을 제어하는 복수의 폐지 밸브와, 상기 반응가스가 충전되는 실린더와, 상기 실린더에 연결되고, 상기 복수의 폐지 밸브에 연결되어 상기 반응가스 및 상기 폐지가스를 배기하는 배기밸브와, 상기 배기 밸브와 상기 진공 발생기 사이에 설치되고, 상기 반응가스 및 상기 폐지가스의 배기를 제어하는 배기제어 밸브를 포함한 가스공급 장치의 폐지 시스템에 있어서, 상기 폐지가스가 공급되는 폐지라인은 일측은 가스공급 라인과 연결되며, 타측은 저압의 폐지가스가 공급되는 저압폐지라인과; 일측은 가스공급 라인과 연결되며, 타측은 고압의 폐지가스가 공급되는 고압폐지라인;으로 구성되어 있고, 상기 저압폐지라인과 고압폐지라인에는 각각 역류방지밸브 및 폐지밸브가 설치되어 있는 것을 특징으로 한다.
- [0030] 이러한 구성에서, 상기 폐지라인에는 공급되는 폐지가스를 가열하는 히터가 설치되어 있는 것을 특징으로 한다.
- [0031] 보다 구체적으로, 히터가 저압폐지라인(300)과 고압폐지라인(400)이 합쳐진 라인상에 설치되어 있는 것을 특징으로 한다.
- [0032] 또는, 히터가 저압폐지라인(300)에 설치되어 있는 것을 특징으로 한다.
- [0033] 또, 상기 고압폐지라인의 후단부에는 진공발생기가 설치되어 선택적으로 진공 또는 상압 상태로 고압 폐지가스를 이용한 폐지가 가능한 것을 특징으로 한다.

발명의 효과

- [0034] 본 발명에 의해, 기존과 같이 저압의 폐지 가스가 공급되는 라인에 더하여 고압의 폐지 가스가 공급되는 라인을 추가하여 선택적으로 저압 가스를 이용한 폐지 및 고압 가스를 이용한 폐지가 가능하게 하여 고압의 가스를 통해 불순물을 용이하게 제거하고 부식이 덜 발생할 수 있게 된다.
- [0035] 또한, 폐지라인의 후단에 폐지가스를 가열하는 히터가 설치됨으로써 단순 고압 가스로의 폐지만 가능한 게 아니라 고온의 폐지 가스를 제공하여 가스배관 및 밸브에 달라붙은 불순물의 제거가 용이해질 뿐만 아니라, 가스배관 내 수분제거가 용이해져, 부식성 가스와 수분의 반응을 억제할 수 있다.
- [0036] 더불어, 폐지라인의 후단에는 진공발생기가 설치됨으로써 선택적으로 상압 및 진공 폐지가 가능하게 하여 폐지

효과를 극대화시킬 수 있게 된다.

도면의 간단한 설명

- [0037] 도 1은 종래의 가스공급 장치의 퍼지 시스템을 나타낸 도면.
- 도 2는 특허문헌 1의 퍼지 시스템을 나타낸 도면.
- 도 3 내지 8은 본 발명의 가스공급 장치의 퍼지 시스템의 실시예를 나타낸 도면.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0038] 본 발명 퍼지 시스템은 개략적으로 반응가스가 공급되는 가스공급 라인에서 진공가스의 공급을 제어하는 진공 밸브와, 상기 진공밸브와 배기구 사이에 설치되고, 상기 진공 밸브를 통해 공급되는 상기 진공가스에 의해 상기 가스공급라인을 진공상태로 만드는 진공 발생기와, 퍼지가스의 공급을 제어하는 복수의 퍼지 밸브와, 상기 반응가스가 충전되는 실린더와, 상기 실린더에 연결되고, 상기 복수의 퍼지 밸브에 연결되어 상기 반응가스 및 상기 퍼지가스를 배기하는 배기밸브와, 상기 배기 밸브와 상기 진공 발생기 사이에 설치되고, 상기 반응가스 및 상기 퍼지가스의 배기를 제어하는 배기제어 밸브를 포함한 가스공급 장치의 퍼지 시스템에 관한 것이다.
- [0039] 이하에서는 구체적인 일 실시예에 대해 설명하기로 한다.
- [0040] 우선 각 도면의 구성요소들에 참조부호를 부가함에 있어서, 동일한 구성요소들에 한해서는 비록 다른 도면상에 표시되더라도 가능한 한 동일한 부호로 표기되었음에 유의하여야 한다. 또한, 하기의 설명에서는 구체적인 회로의 구성소자 등과 같은 많은 특정사항들이 도시되어 있는데, 이는 본 발명의 보다 전반적인 이해를 돕기 위해서 제공된 것일 뿐 이러한 특정 사항들 없이도 본 발명이 실시될 수 있음은 이 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게는 자명하다 할 것이다. 그리고 본 발명을 설명함에 있어서, 관련된 공지 기능 혹은 구성에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 불필요하게 흐릴 수 있다고 판단되는 경우, 그 상세한 설명을 생략한다.
- [0041] 도 3 내지 6은 본 발명의 일 실시예에 따른 가스공급 장치의 퍼지 시스템의 전체적인 구성도이다.
- [0042] 먼저 도 1, 2에 도시된 종래의 가스공급 장치의 구성에 비하여 퍼지가스가 공급되는 퍼지라인은 저압퍼지라인(300)과 고압퍼지라인(400)으로 나뉘어져 있으며, 저압퍼지라인(300)과 고압퍼지라인(400)의 후단부는 하나로 연결된 채 가스공급 라인과 연결된다.
- [0043] 구체적으로, 저압퍼지라인(300)은 일측은 가스공급 라인과 연결되며, 타측은 저압의 퍼지가스가 공급된다.
- [0044] 또, 고압퍼지라인(400)은 일측은 가스공급 라인과 연결되며, 타측은 도시된 가스캐비닛(410) 등에 연결되어 고압의 퍼지가스가 공급된다.
- [0045] 가스캐비닛(410)에는 고압의 퍼지 가스 공급을 위해 고압N₂공급용 가스캐비닛이 구비될 수 있다.
- [0046] 각각의 저압퍼지라인(300)과 고압퍼지라인(400)에는 역류방지밸브(CV6) 및 퍼지밸브(AV7, AV15, AV16)가 설치되어 있다.
- [0047] 더불어, 배기 밸브들(AV4A, AV4B, AV5A, AV5B)과 진공 발생기(VG) 혹은 진공펌프 사이에 배기 제어 밸브(AV8, AV12, AV13)는 선택적으로 설치될 수도 있다.
- [0048] 보다 구체적으로, 도 3에 도시된 본 발명은 한 쌍의 실린더(100, 200)로부터 연결되는 라인은 동일한 구성을 갖는다.
- [0049] 또한, 한 쌍의 실린더(100, 200)는 어느 하나의 실린더가 사용 중일 경우에는 다른 하나의 실린더는 사용되지 않는다.
- [0050] 따라서 이하의 설명에서는 편의상 하나의 실린더(예를 들면, 100)에 대하여 설명하기로 하며, 다른 하나의 실린더(200)도 하나의 실린더(100)와 동일하게 구성되고 동작됨을 미리 밝혀둔다.
- [0051] 반응가스(Cl₂, HCl 등)가 충전된 실린더(100)가 설치되며, 실린더(100)의 하부에는 실린더(100)의 하중을 측정

하기 위한 저울(WT1)이 설치된다. 실린더(100)는 밸브 셔터(valve shutter)(VSA)에 의해 개폐상태가 제어된다.

- [0052] 한 쌍의 공정 밸브(AV2A, AV3A) 및 이 밸브들(AV2A, AV3A) 사이에 설치된 압력 조정기(REGA)는 실린더(100)에서 배출되는 반응가스를 공정에 필요한 소정의 압력으로 조정하여 공정 챔버(도시되지 않았음)로 공급하도록 설치된다.
- [0053] 복수의 퍼지 밸브(AV1A, AV11, AV7, AV15, AV16)는 실린더(100)를 교체하고자 하여 가스공급 라인(도 1의 실선 표시)을 퍼지하는 경우에 퍼지가스(N₂)가 공급되도록 퍼지가스 공급라인에 설치되며, 각각의 퍼지 밸브(AV1A, AV11, AV7, AV15, AV16) 사이에는 퍼지가스 및 반응가스의 역류를 방지하는 역류방지 밸브(CV1, CV6)가 설치된다.
- [0054] 공정 밸브(AV2A, AV3A)와 교차 연동되는 배기 밸브(AV4A, AV5A)가 반응가스 혹은 퍼지가스를 배기하도록 설치되는데, 배기 밸브(AV4A, AV5A)가 개방상태이면 공정 밸브(AV2A, AV3A)는 폐쇄상태가 되고, 배기 밸브(AV4A, AV5A)가 폐쇄상태이면 공정 밸브(AV2A, AV3A)는 개방상태가 된다.
- [0055] 배기 밸브(AV4A, AV5A)의 후단에는 가스공급 라인을 진공시키는 진공 발생기(VG) 혹은 진공펌프가 설치되는데, 진공 발생기(VG) 혹은 진공펌프는 진공가스(N₂) 공급라인과 배기장치 사이에 설치된다.
- [0056] 또한, 진공가스 공급라인과 진공 발생기(VG) 사이에는 진공 밸브(AV11)가 선택적으로 설치되어 가스공급 라인의 진공여부를 제어한다.
- [0057] 가스공급 라인에는 소정 개수의 압력 측정기(PT1A-PT4)가 적소에 설치되며, 압력 측정기(PT1-PT4)는 가스공급 라인의 압력을 측정하여 그 결과를 표시한다. 또한, 가스공급 라인에는 소정 개수의 라인 필터(LF1A, LF2)가 설치된다. 공정 밸브(AV3)와 공정 챔버 사이에는 수동 밸브(MV1A)가 설치되어 반응가스가 공정 챔버에 공급되는 것을 최종적으로 제어한다.
- [0058] 퍼지 밸브들(AV1A, AV11, AV7, AV15, AV16) 중 어느 하나의 밸브(예를 들면, AV9)는 트릭클 밸브(trickle valve)로 구성하여 실린더(100)의 교체작업에서 실린더(100)측 가스공급 라인을 통해 공기가 유입되는 것을 방지한다.
- [0059] 진공가스 공급라인과 진공 발생기(VG) 사이에 설치되는 밸브(AV11)는 일반적인 에어 밸브(Air valve, 도 3에서는 "AV~"로 표기됨)로 구성하여도 무방하다. 이것은 종래의 가스공급 장치에서 진공가스 공급라인과 진공 발생기(VG) 사이에 브리드 밸브를 설치하는 것과 상이하하며, 이로 인하여 브리드 밸브를 설치하지 않더라도 배기 제어 밸브(AV10)에 의해 잔류 반응가스와 진공 발생기(VG)가 직접 접촉하는 것을 방지할 수 있어, 진공 발생기(VG)의 수명이 연장된다.
- [0060] 한편, 도 3, 4와 같이 추가 구성으로 라인상에 히터(APU)가 설치될 수 있다.
- [0061] 히터(APU)는 도 5, 6의 실시예에서는 저압퍼지라인(300)과 고압퍼지라인(400)이 합쳐진 라인상에 설치된 예가 도시되었다.
- [0062] 도 7, 8에는 저압퍼지라인(300)에 히터(APU)가 설치된 예가 도시되어 있다.
- [0063] 이러한 히터(APU)는 공급되는 가스가 가열된 채 퍼지가 이루어지도록 할 수 있다.
- [0064] 바람직하게는 도 3, 4와 같이 이루어지는 경우 선택적으로 밸브의 개폐에 따라 저압퍼지라인(300)과 고압퍼지라인(400) 중 어느 하나에 고온의 퍼지 가스의 공급이 이루어질 수 있게 된다.
- [0065] 또, 상기 전체 라인의 후단부에는 도 4, 6, 8에 도시된 것처럼 진공발생기(VG)가 설치되어 선택적으로 진공 또는 상압 상태로 고압 퍼지가스를 이용한 퍼지가 이루어지도록 할 수도 있다.
- [0066] 도 3은 퍼지라인에 히터(APU)가 설치되고, 고압퍼지라인의 후단부에 진공펌프(VT)가 설치된 실시예이다.
- [0067] 도 4는 퍼지라인에 히터(APU)가 설치되고, 고압퍼지라인의 후단부에 진공발생기(VG)가 설치된 실시예이다.
- [0068] 도 5는 저압퍼지라인(300)과 고압퍼지라인(400)이 합쳐진 라인상에 히터(APU)가 설치되고, 고압퍼지라인의 후단부에 진공펌프(VT)가 설치된 실시예이다.

- [0069] 도 6은 저압퍼지라인(300)과 고압퍼지라인(400)이 합쳐진 라인상에 히터(APU)가 설치되고, 고압퍼지라인의 후단부에 진공발생기(VG)가 설치된 실시예이다.
- [0070] 도 7은 저압퍼지라인(300)에 히터(APU)가 설치되고, 고압퍼지라인의 후단부에 진공펌프(VT)가 설치된 실시예이다.
- [0071] 도 8은 저압퍼지라인(300)에 히터(APU)가 설치되고, 고압퍼지라인의 후단부에 진공발생기(VG)가 설치된 실시예이다.
- [0072] 이와 같은 구성을 갖는 본 발명의 일 실시예에 따른 동작을 설명하면 다음과 같다.
- [0073] 본 발명의 일 실시예에 따른 가스공급 장치는 공정작업 중에는 퍼지 밸브(AV1A, AV7, AV7A, AV9)는 폐쇄된 상태를 유지한다.
- [0074] 배기 제어 밸브(AV10) 및 진공 밸브(AV11)이 설치되어 있는 경우 이들 밸브 역시 폐쇄된다.
- [0075] 또한, 배기 밸브(AV4A, AV5A)는 폐쇄되고 공정 밸브(AV2A, AV3A)가 개방된 상태를 유지하여 실린더(100)에서 공급되는 반응가스는 공정 밸브(AV2A)와 압력조정기(REGA)와, 공정 밸브(AV3A)와, 수동 밸브(MV1A)를 거쳐 공정 챔버에 공급된다.
- [0076] 실린더(100)를 교체하기 위해 가스공급 라인을 퍼지하는 경우 저압퍼지라인(300)을 통한 퍼지 가스를 공급할 때에는 공정 밸브(AV2A, AV3A)는 폐쇄되고, 배기 밸브(AV4A, AV5A)도 폐쇄된다.
- [0077] 이때, 진공 밸브(AV11)가 설치된 경우 이 밸브는 개방된다.
- [0078] 이 경우 진공가스가 진공 발생기(VG)에 공급되고, 진공 발생기(VG)가 작동하면서 진공 밸브(AV11)와 역류방지 밸브(CV5) 및 진공 발생기(VG)로 연결되는 라인이 진공상태가 된다.
- [0079] 이후, 배기 제어 밸브(AV10)와 배기 밸브(AV4A, AV5A)가 개방되면 진공상태로 인해 가스공급 라인의 잔류 반응가스는 배기 밸브(AV4A 및 AV5A)역류방지 밸브(CV3A)배기 제어 밸브(AV10)를 통해 배기장치로 배출된다.
- [0080] 가스공급 라인의 잔류 반응가스가 모두 배출되어 다시 진공상태가 되면, 배기 제어 밸브(AV10)가 폐쇄되고, AV1A는 개방되고, 저압퍼지라인(300)의 퍼지 밸브들(AV7, AV9)은 모두 개방된다.
- [0081] 이때, 고압퍼지라인(400)의 퍼지 밸브(AV7A)는 폐쇄되어 있다.
- [0082] 따라서 퍼지가스는 저압퍼지라인(300)을 통해 가스공급 라인에 충전된다.
- [0083] 퍼지가스가 가스공급 라인에 충분히 충전되면, 퍼지 밸브(AV7)가 폐쇄되고, 배기 제어 밸브(AV10)는 개방되어 가스공급 라인에 충전된 퍼지가스가 배기 제어 밸브(AV10)를 통해 배기장치로 배출된다.
- [0084] 또한, 퍼지가스가 가스공급 라인에 충분히 충전된 후에 퍼지가스의 공급을 차단하기 위해 퍼지 밸브(AV7)를 폐쇄한다.
- [0085] 이러한 퍼지가스 공급과정과 퍼지가스 배출과정이 수회반복 수행되어 가스공급 라인이 퍼지한다.
- [0086] 하지만, 이렇게 퍼지가스의 공급과 배출이 매우 많이 반복될 경우 결과적으로 밸브들의 수명이 단축되게 된다.
- [0087] 이때, 필요에 따라 선택적으로 저압퍼지라인(300)의 퍼지 밸브(AV9, AV7)은 차단한 채 고압퍼지라인(400)이 개방되도록 하고, 가스캐비닛(410)을 통해 고압의 퍼지 가스가 고압퍼지라인(400)으로 공급되도록 할 수 있다.
- [0088] 이 경우 퍼지 밸브(AV15)는 개방된 상태가 되어 저압의 퍼지 가스가 아닌 고압의 퍼지 가스가 공급되게 된다.
- [0089] 이 경우 퍼지가스의 공급과 배출 회수를 최소화할 수 있으며, 관로 내의 불순물 제거가 효과적이며, 관로의 부식을 최대한 방지할 수 있게 된다.
- [0090] 더 나아가 전술한 것처럼 관로 중의 히터(APU)를 작동시키게 되면 가열된 가스의 공급을 통해 불순물 제거 효율이 더 높아지게 된다.
- [0091] 또한, 관로 중의 진공 발생기(VG)를 선택적으로 작동시킴에 따라 선택적으로 상압 또는 진공상태에서의 퍼지가스의 공급 및 배출이 이루어질 수 있게 된다.
- [0092] 도 3에서 진공발생기에는 진공가스가 공급되는 라인과 연결됨은 자명한 것으로 도면에서의 라인은 생략한 것으로

로 이해되어야 할 것이다.

[0093] 이상과 같은 구성은 고온 고압의 질소 가스로 밸브나 레귤레이터의 시트에 부착된 불순물이나 파티클을 제거하여 파츠의 수명을 연장시켜 줄 수 있게 되며, 선택적으로 진공 상태에서 고온 고압의 질소 가스를 공급하여 퍼지 효과를 극대화시킬 수 있게 된다 할 것이다.

[0094] 특히, 고온의 질소 가스를 사용한 예가 없었는데, 불활성 기체인 고온의 질소 가스를 이용한 퍼지가 이루어짐으로써 불순물 제거 효과가 보다 더 향상될 수 있게 되는 것이다.

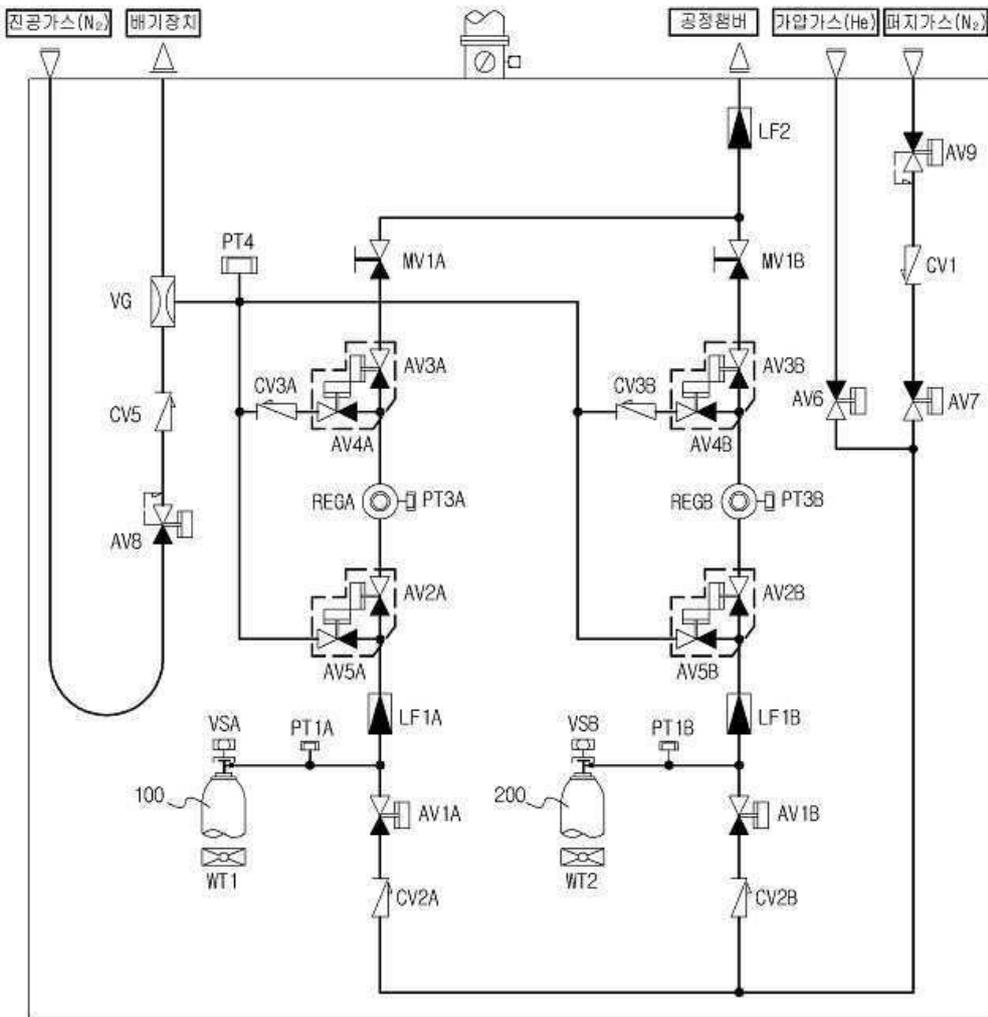
[0095] 이와 같이, 본 발명의 상세한 설명에서는 구체적인 실시 예(들)에 관해 설명하였으나, 본 발명의 범주에서 벗어나지 않는 한도 내에서 여러 가지 변형이 가능함은 물론이다. 그러므로 본 발명의 범위는 설명된 실시 예(들)에 국한되어 정해져서는 안 되며, 후술하는 특허청구범위 뿐만 아니라 이 특허청구범위와 균등한 것들에 의해 정해져야 한다.

부호의 설명

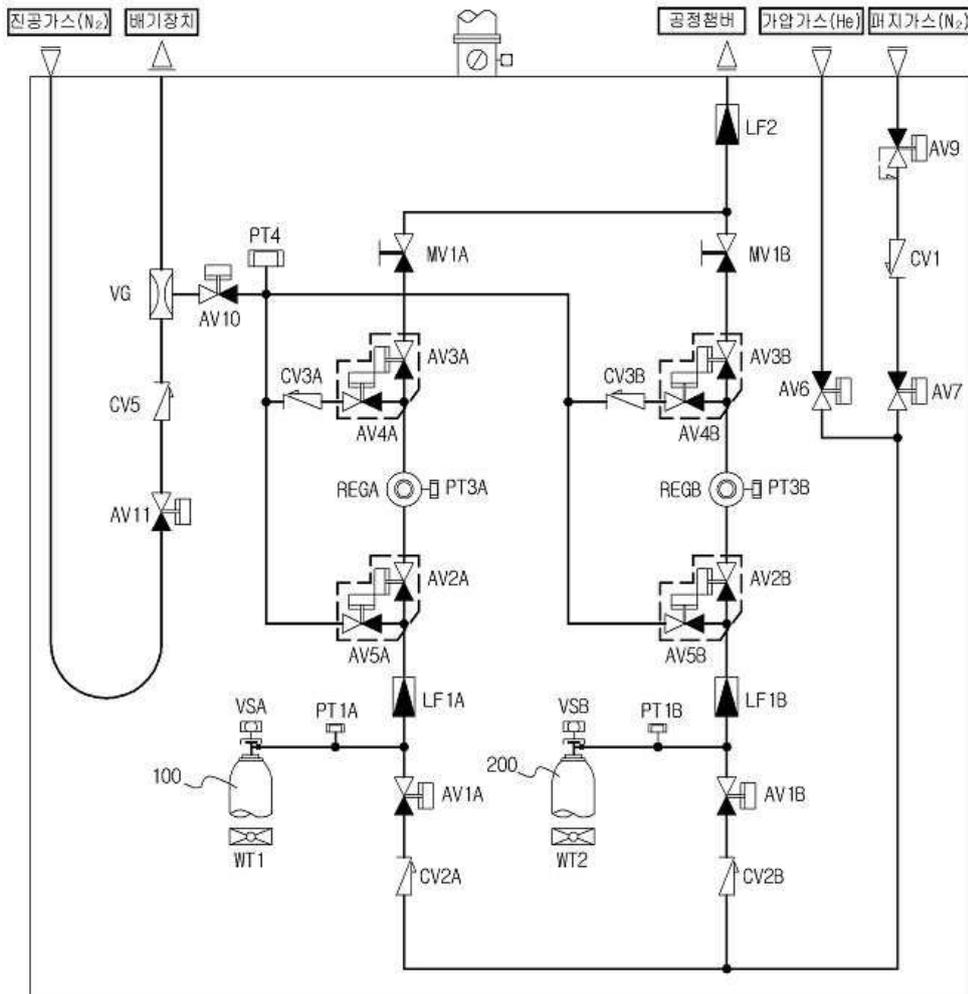
[0096] 100, 200 : 실린더
 300 : 저압퍼지라인
 400 : 고압퍼지라인
 410 : 가스 캐비닛
 AV1A, AV1B, AV7, AV11A, AV11B, AV7, AV9, AV15, AV16 : 퍼지 밸브
 AV4A, AV4B, AV5A, AV5B : 배기 밸브
 CV1, CV6 : 역류방지 밸브
 VG : 진공 발생기
 VT : 진공펌프

도면

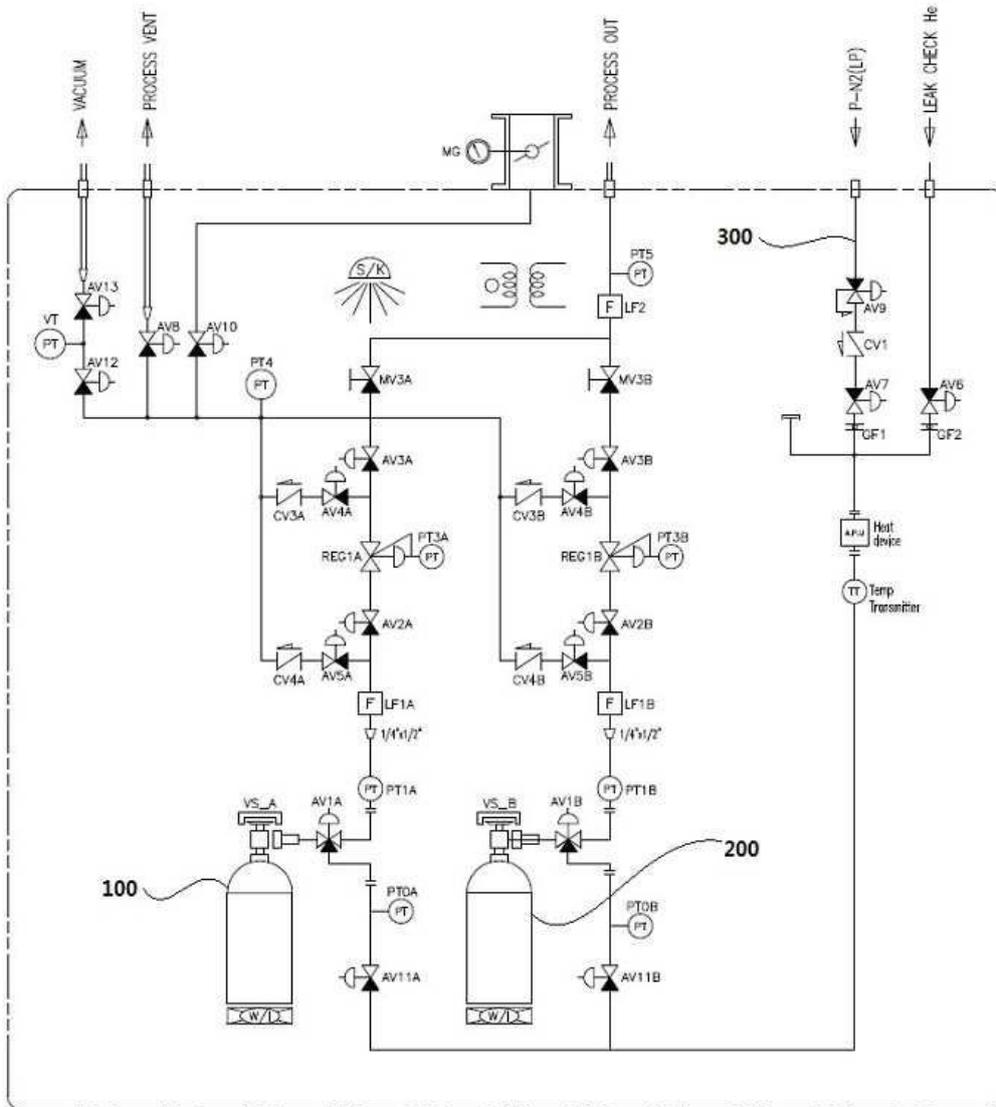
도면1



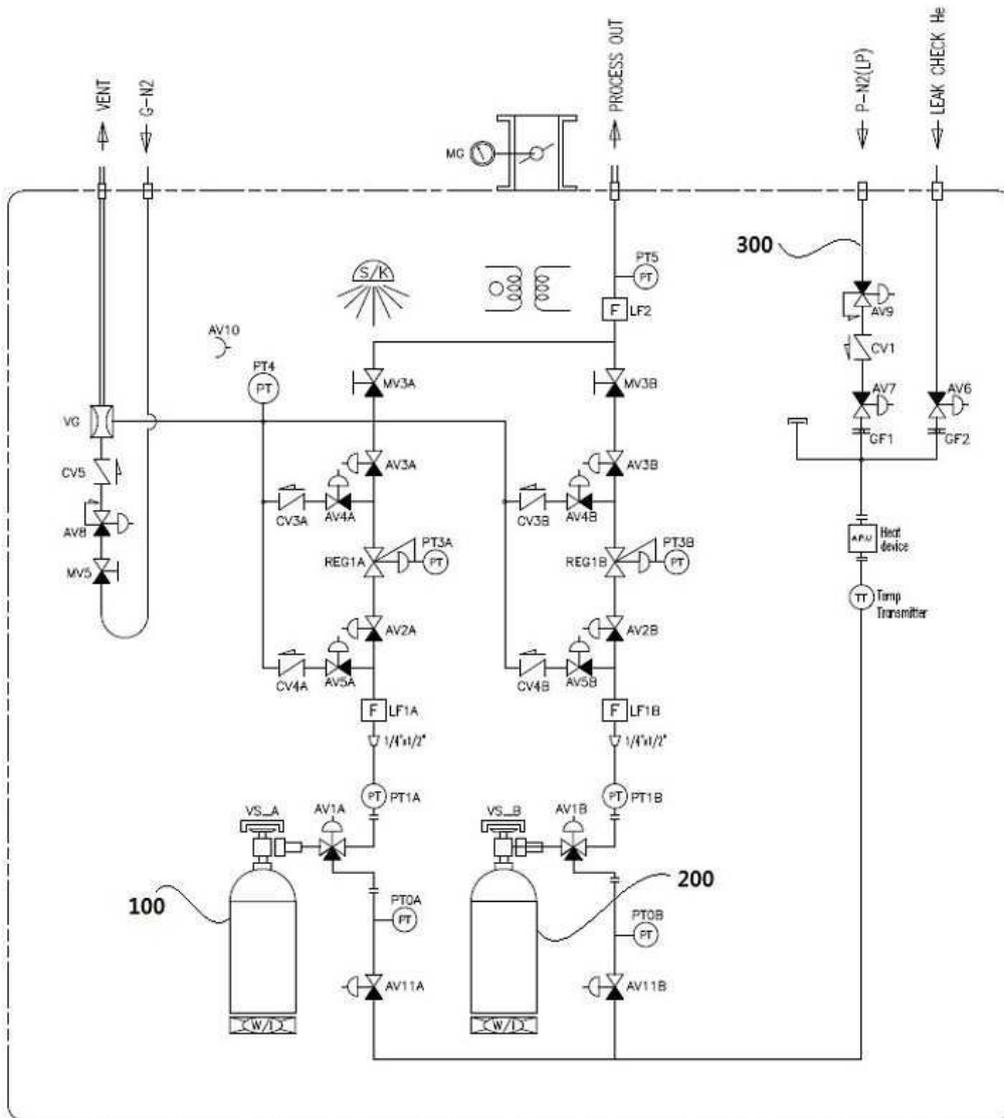
도면2



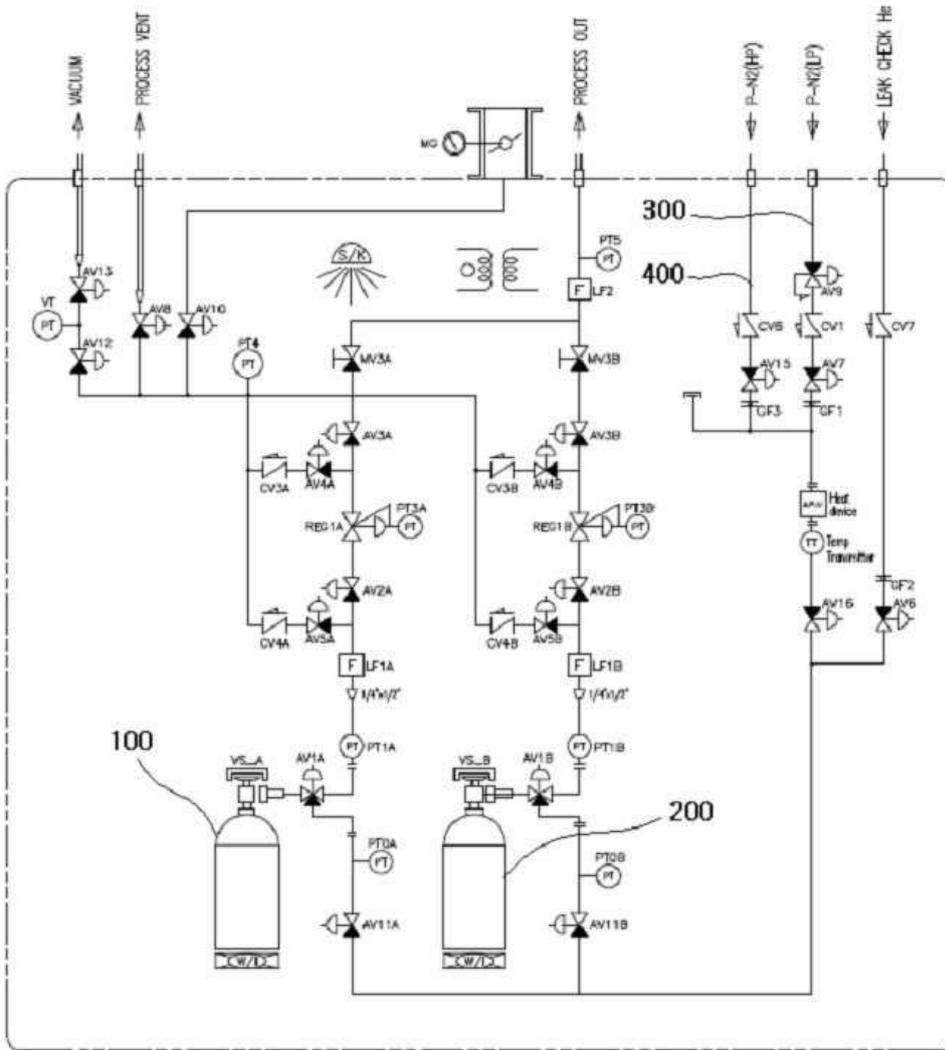
도면3



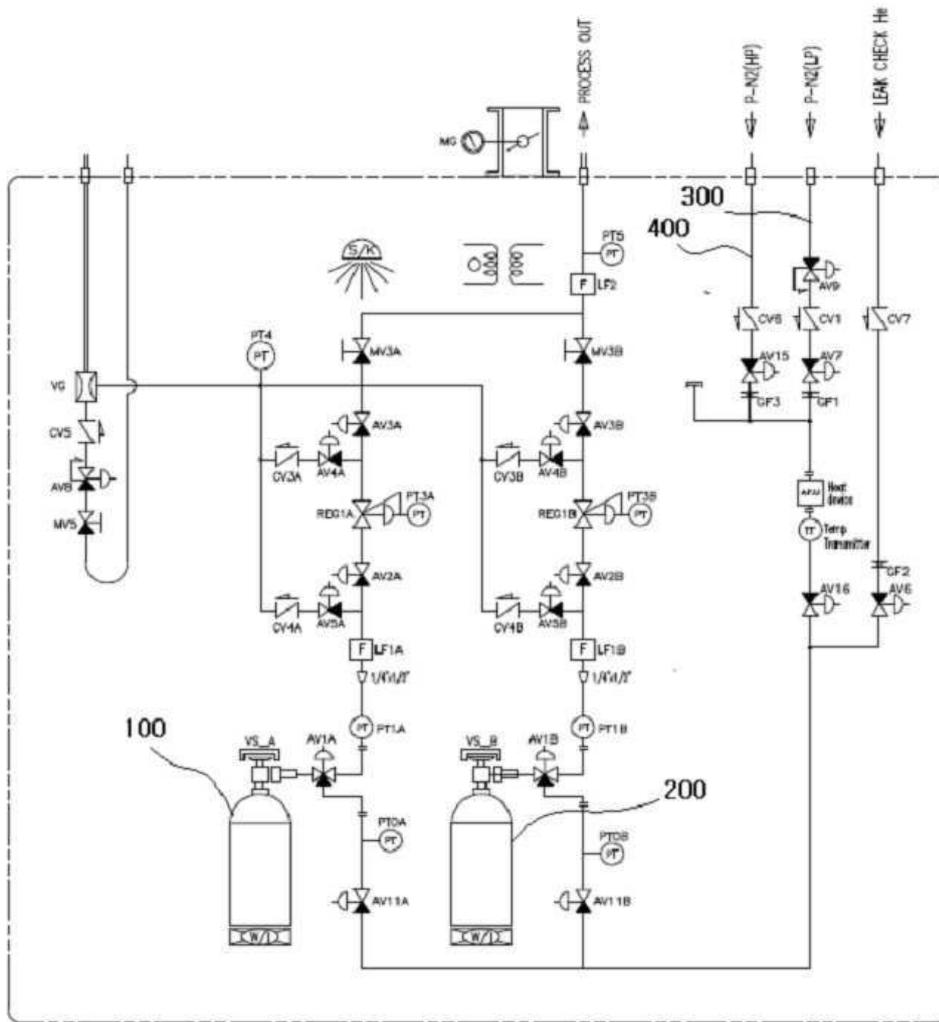
도면4



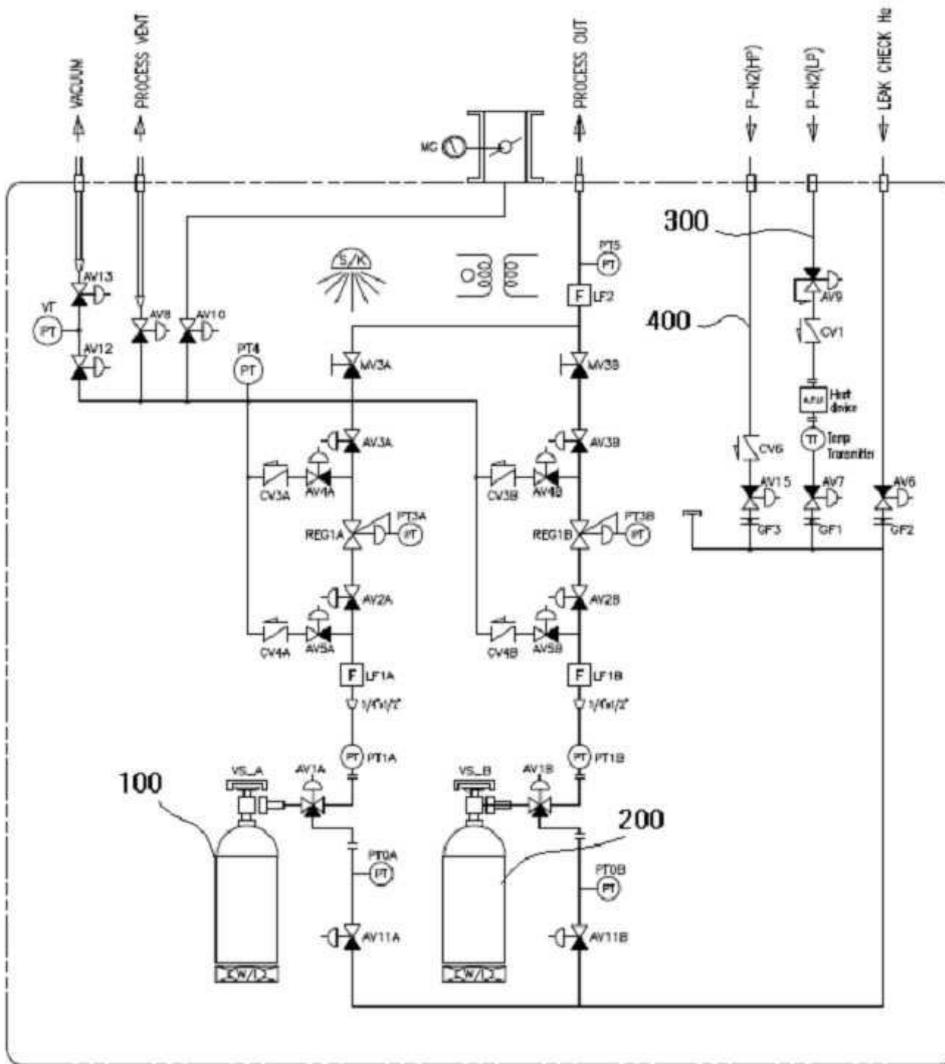
도면5



도면6



도면7



도면8

