



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2023년03월29일
(11) 등록번호 10-2515210
(24) 등록일자 2023년03월24일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
B01D 47/06 (2006.01) B01D 53/78 (2006.01)
B05B 1/02 (2006.01) B05B 1/10 (2006.01)
B05B 1/14 (2006.01) B05B 1/30 (2019.01)
B05B 1/32 (2006.01) B05B 12/08 (2006.01)
B05B 15/14 (2018.01) G05D 7/06 (2006.01)
(52) CPC특허분류
B01D 47/063 (2013.01)
B01D 53/78 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2022-0126641
(22) 출원일자 2022년10월04일
심사청구일자 2022년10월04일
(30) 우선권주장
1020220083411 2022년07월06일 대한민국(KR)
1020220077839 2022년06월24일 대한민국(KR)
(56) 선행기술조사문헌
KR1020180046408 A*
KR1020220069091 A
KR102273396 B1
KR102304652 B1
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
(주)에코센스
서울특별시 금천구 가산디지털1로 225,9층 915호
916호 917호 918호919호(가산동, 에이스가산포휴
(지식산업센터))
(72) 발명자
권동명
경상남도 거제시 하청면 칠천로 978
구자훈
경기도 구리시 동구릉로85번길 17, 104동 208호
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
오영균

전체 청구항 수 : 총 8 항

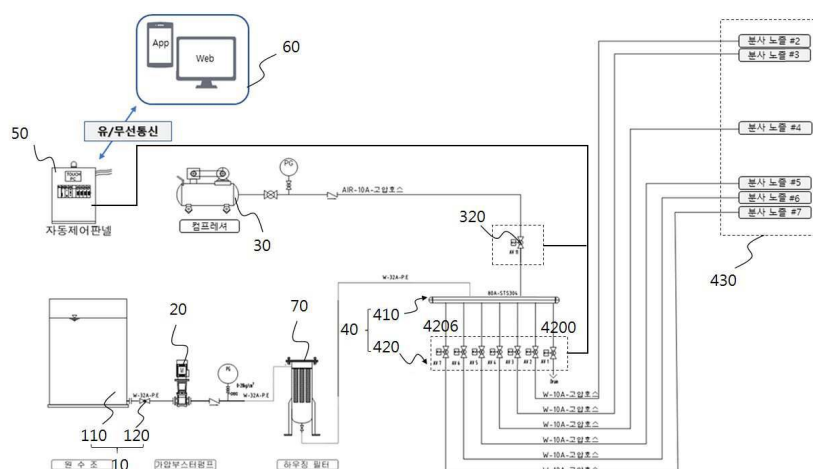
심사관 : 오정아

(54) 발명의 명칭 비산 먼지 자동 제거 시스템

(57) 요약

본 발명은 사용자가 업무 및 기타 사유로 현장에서 살수 동작 및 잔수 배출 동작을 할 수 없을 경우, 원격제어를 통해 살수 작동 및 잔수 배출 작동시키며 비산먼지를 효율적으로 제거를 할 수 있도록 하고, 살수 동작 이후, 잔류하는 물을 배출시키며 동절기에 결빙되며 동과사고가 발생되지 않도록 하는 비산 먼지 자동 제거 시스템에 관
(뒷면에 계속)

대표도 - 도2



한 것이다. 이와 같은 비산 먼지 자동 제거 시스템은 내부에 물을 저장하는 용기모듈과 용기모듈에 연결되어 용기모듈에 저장되어 있는 물의 배출을 제어하는 수조밸브를 포함하는 원수조부, 일측이 수조밸브와 연결되어 용기모듈에 있는 물을 흡입해 타측으로 배출하는 펌프부, 기체를 압축한 후 배출하는 컴프레서모듈과 컴프레서모듈에서 출력되는 기체의 출력을 제어하는 기체제어밸브를 포함하는 고압기체공급부, 고압기체공급부로부터 기체와 펌프부로부터 공급되는 물 중 어느 하나를 공급받는 분배관모듈과 분배관모듈의 일단에 배치된 하나의 드레인밸브모듈과 분배관모듈에 일정한 간격으로 이격 배치된 복수 개의 살수밸브모듈을 포함하는 살수드레인배출부, 기체제어밸브 그리고 하나의 드레인밸브모듈 그리고 복수 개의 살수밸브모듈과 데이터 통신하며 개방 신호 또는 폐쇄 신호를 기체제어밸브 그리고 하나의 드레인밸브모듈 그리고 복수 개의 살수밸브모듈에 송신하는 통신모듈과, 기체제어밸브 그리고 드레인밸브모듈 그리고 복수 개의 살수밸브모듈에 인가되는 개방 신호를 생성하고, 기체제어밸브 및 드레인밸브모듈에 개방 신호가 인가할 때, 복수 개의 살수밸브모듈에 인가되는 폐쇄 신호를 생성할 수 있고, 기체제어밸브 그리고 어느 하나의 살수밸브모듈에 개방 신호가 인가될 때, 드레인밸브모듈에 인가되는 폐쇄 신호를 생성할 수 있는 제어신호출력모듈을 포함하는 자동제어부 및 통신모듈과 통신하며 데이터를 송수신하며 제어신호 출력모듈에서 출력되는 개방 신호 또는 폐쇄 신호의 생성 및 출력을 관리하는 단말기부를 포함한다.

(52) CPC특허분류

B05B 1/02 (2013.01)
B05B 1/10 (2013.01)
B05B 1/14 (2013.01)
B05B 1/3053 (2013.01)
B05B 1/32 (2013.01)
B05B 12/081 (2013.01)
B05B 15/14 (2020.08)
G05D 7/0635 (2013.01)

(72) 발명자

이선호

서울특별시 양천구 오목로42길 12, 가동 201호

김영중

서울특별시 금천구 독산로 164-2, 202호

임래성

경기도 화성시 동탄대로 636-14, 103동 2203호

명세서

청구범위

청구항 1

내부에 물을 저장하는 용기모듈(110)과 용기모듈(110)에 연결되어 용기모듈(110)에 저장되어 있는 물의 배출을 제어하는 수조밸브(120)를 포함하는 원수조부(10);

일측이 수조밸브(120)와 연결되어 용기모듈(110)에 있는 물을 흡입해 타측으로 배출하는 펌프부(20);

기체를 압축한 후 배출하는 컴프레서모듈(310)과 컴프레서모듈(310)에서 출력되는 기체의 출력을 제어하는 기체 제어밸브(320)를 포함하는 고압기체공급부(30);

고압기체공급부(30)로부터 기체와 펌프부(20)로부터 공급되는 물 중 어느 하나를 공급받는 분배관모듈(410)과 분배관모듈(410)의 일단에 배치된 하나의 드레인밸브모듈(4200)과 분배관모듈(410)에 일정한 간격으로 이격 배치된 복수 개의 살수밸브모듈(4201~4206)을 포함하는 살수드레인배출부(40);

기체제어밸브(320) 그리고 하나의 드레인밸브모듈(4200) 그리고 복수 개의 살수밸브모듈(4201~4206)과 데이터 통신하며 개방신호 또는 폐쇄신호를 기체제어밸브(320) 그리고 하나의 드레인밸브모듈(4200) 그리고 복수 개의 살수밸브모듈(4201~4206)에 송신하는 통신모듈(510)과, 기체제어밸브(320) 그리고 드레인밸브모듈(4200) 그리고 복수 개의 살수밸브모듈(4201~4206)에 인가되는 개방신호를 생성하고, 기체제어밸브(320) 및 드레인밸브모듈(4200)에 개방신호가 인가할 때, 복수 개의 살수밸브모듈(4201~4206)에 인가되는 폐쇄신호를 생성할 수 있고, 기체제어밸브(320) 그리고 어느 하나의 살수밸브모듈(4201~4206)에 개방신호가 인가될 때, 드레인밸브모듈(4200)에 인가되는 폐쇄신호를 생성할 수 있는 제어신호출력모듈(520)을 포함하는 자동제어부(50) 및

통신모듈(510)과 통신하며 데이터를 송수신하며 제어신호출력모듈(520)에서 출력되는 개방신호 또는 폐쇄신호의 생성 및 출력을 관리하는 단말기부(60)를 포함하고,

드레인밸브모듈(4200)은,

개방신호가 인가되면 개방되고 폐쇄신호가 인가되면 폐쇄되는 드레인밸브(42010)와 밸브 상태정보, 유체의 압력 또는 유속 또는 유량 중 적어도 하나를 측정하는 드레인센서(42020)를 포함하고,

복수 개의 살수밸브모듈(4201~4206)은,

개방신호가 인가되면 개방되고, 폐쇄신호가 인가되면 폐쇄되는 살수밸브(42021~42026)와 밸브 상태정보, 유체의 압력 또는 유속 또는 유량 중 적어도 하나를 측정하는 살수센서(42021~42026)를 포함하는, 비산 먼지 자동 제거 시스템.

청구항 2

제1항에 있어서,

펌프부(20)와 살수드레인배출부(40) 사이에 위치하여, 펌프부(20)에서 배출되는 물을 필터링 한 후, 살수드레인배출부(40)로 공급하는 필터부(70)를 더 포함하는, 비산 먼지 자동 제거 시스템.

청구항 3

삭제

청구항 4

제1항에 있어서, 제어신호출력모듈(520)은,

펌프부(20) 및 고압기체공급부(30)와 연결되어 펌프부(20)와 고압기체공급부(30)에 작동신호를 인가하는, 비산 먼지 자동 제거 시스템.

청구항 5

제4항에 있어서, 제어신호출력모듈(520)은,

복수 개의 살수밸브모듈(4201~4206)에 개방신호 또는 폐쇄신호를 인가하는, 비산 먼지 자동 제거 시스템.

청구항 6

제5항에 있어서, 제어신호출력모듈(520)은,

펌프부(20)가 제1설정시간 동안 작동 후 멈추면, 드레인밸브(42010)를 제2설정시간 동안 개방시킨 후, 컴프레서 모듈(310)을 가동시키고, 제2설정시간이 경과되면 드레인밸브(42010)를 폐쇄한 후, 복수 개의 살수밸브(42021~42026)를 제3설정시간 동안 순차적으로 개방한 후 폐쇄시키는, 비산 먼지 자동 제거 시스템.

청구항 7

제5항에 있어서,

복수 개의 살수밸브모듈(4201~4206)은 제1살수밸브(42021) 내지 제6살수밸브(42026)를 포함하고,

제1살수밸브(42021) 내지 제6살수밸브(42026)는 0.1mm ~ 3.0mm의 직경의 분사구멍을 가진 원형노즐(430a) 및 복수 개의 노즐을 포함하는 노즐모듈(430b)과 연결되는, 비산 먼지 자동 제거 시스템.

청구항 8

제1항에 있어서, 자동제어부(50)는,

제어신호출력모듈(520)과 연결되어 터치 방식으로 개방신호 및 폐쇄신호를 생성할 수 있는 입력 및 디스플레이 패널모듈(530)을 포함하는, 비산 먼지 자동 제거 시스템.

청구항 9

제1항에 있어서, 계측기(501)는,

드레인밸브(42010)의 밸브 상태정보, 유체의 압력 또는 유속 또는 유량 중 적어도 하나를 측정하는 드레인센서(42020)와, 살수밸브(42021~42026)의 밸브 상태정보, 유체의 압력 또는 유속 또는 유량 중 적어도 하나를 측정하는 살수센서(42021~42026)로부터 데이터를 수신하는 센서데이터수신모듈과, 자료수집기 및 게이트웨이(502)가 통합된 일체형모듈(503)을 포함하는 비산 먼지 자동 제거 시스템.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 비산 먼지를 효과적으로 억제 또는 저감 및 제거할 수 있는 살수 설비와 관련된 기술이다.

배경 기술

[0002] 도로공사현장, 석산, 골재 장, 건폐장 등에는 쇄석설비가 설치된다. 쇄석설비는 골재나 모래를 생산할 때 많은 먼지를 발생시킨다. 발생된 먼지는 비산되며 작업자 및 인근 주민들의 건강을 악화시킨다.

[0003] 이에, 많은 작업장에서는 도 1에 도시된 바와 같이 비산되는 먼지를 억제, 저감 또는 제거할 수 있도록 하는 설비가 설치되고 있다. 이때, 석산, 폐기물 처리 작업장 등에는 배관에 구멍을 뚫어 물을 흘리는 구조의 먼지저감 설비가 많이 설치되고 있다. 그러나, 이와 같은 먼지저감 설비는 물이 먼지와 만나는 면적이 적으며 사용하는 물의 양에 비해 먼지를 제거하는 양이 적어, 효율성이 떨어지는 문제를 가지고 있다. 또한, 먼지저감 설비는 겨울철 온도 저하로 인하여 호스(배관)이 결빙되어 물을 분사하지 못하는 문제를 가지고 있다. 이에, 동계 결빙을 방지하기 위해 호스(배관) 전체에 전기가 흐르는 열선을 설치하여 결빙을 방지하는 구조로 설계되지만, 이러한 설치는 공사가 어려울 뿐 아니라 누전에 의한 화재 위험도 상존하고 있어 적용하기가 어려운 문제가 있다.

선행기술문헌

특허문헌

[0004] (특허문헌 0001) 대한민국 등록특허 제10-2041945호 (공고일자: 2019.11.07)

발명의 내용

해결하려는 과제

[0005] 본 발명은 기존의 비산 먼지 제거장치가 가지는 문제 즉, 사용하는 물의 양에 비해 먼지를 제거하는 양이 적어, 효율성이 떨어지는 문제, 각 배출시설별로 설치된 밸브를 잠가 물이 분사되지 않을 뿐 아니라 물 분사 여부를 알 수 없는 문제, 겨울철에 배관이 결빙되는 문제 및 이러한 문제를 해결하는데 구조적 변경에 대한 시공이 복잡한 문제를 해결하고자 한다.

[0006] 본 발명이 해결하고자 하는 과제는 이상에서 언급한 해결하고자 하는 과제로 제한되지 않으며 언급되지 않은 또 다른 해결과제들은 아래의 기재로부터 당업자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

과제의 해결 수단

[0007] 상기 해결하고자 하는 과제를 달성하기 위한 본 발명의 일 실시예의 비산 먼지 자동 제거 시스템은, 내부에 물을 저장하는 용기모듈과 용기모듈에 연결되어 용기모듈에 저장되어 있는 물의 배출을 제어하는 수조밸브를 포함하는 원수조부, 일측이 수조밸브와 연결되어 용기모듈에 있는 물을 흡입해 타측으로 배출하는 펌프부, 기체를 압축한 후 배출하는 컴프레서모듈과 컴프레서모듈에서 출력되는 기체의 출력을 제어하는 기체제어밸브를 포함하는 고압기체공급부, 고압기체공급부로부터 기체와 펌프부로부터 공급되는 물 중 어느 하나를 공급받는 분배관모듈과 분배관모듈의 일단에 배치된 하나의 드레인밸브모듈과 분배관모듈에 일정한 간격으로 이격 배치된 복수 개의 살수밸브모듈을 포함하는 살수드레인배출부, 기체제어밸브 그리고 하나의 드레인밸브모듈 그리고 복수 개의 살수밸브모듈과 데이터 통신하며 개방신호 또는 폐쇄신호를 기체제어밸브 그리고 하나의 드레인밸브모듈 그리고 복수 개의 살수밸브모듈에 송신하는 통신모듈과, 기체제어밸브 그리고 드레인밸브모듈 그리고 복수 개의 살수밸브모듈에 인가되는 개방신호를 생성하고, 기체제어밸브 및 드레인밸브모듈에 개방신호가 인가할 때, 복수 개의 살수밸브모듈에 인가되는 폐쇄신호를 생성할 수 있고, 기체제어밸브 그리고 어느 하나의 살수밸브모듈에 개방신호가 인가될 때, 드레인밸브모듈에 인가되는 폐쇄신호를 생성할 수 있는 제어신호출력모듈을 포함하는 자동제어부 및 통신모듈과 통신하며 데이터를 송수신하며 제어신호출력모듈에서 출력되는 개방신호 또는 폐쇄신호의 생성 및 출력을 관리하는 단말기부를 포함한다.

[0008] 또한, 비산 먼지 자동 제거 시스템은 펌프부와 살수드레인배출부 사이에 위치하여 펌프부에서 배출되는 물을 필터링 한 후, 살수드레인배출부로 공급하는 필터부를 더 포함할 수 있다. 여기서, 드레인밸브모듈은 개방신호가 인가되면 개방되고 폐쇄신호가 인가되면 폐쇄되는 드레인밸브와 밸브의 상태정보, 유체의 압력 또는 유속 또는 유량 중 적어도 하나를 측정하는 센서를 포함하고,

[0009] 복수 개의 살수밸브모듈은 개방신호가 인가되면 개방되고, 폐쇄신호가 인가되면 폐쇄되는 살수밸브와 밸브의 상태정보, 유체의 압력 또는 유속 또는 유량 중 적어도 하나를 측정하는 센서를 포함할 수 있다.

[0010] 제어신호출력모듈은 펌프부 및 고압기체공급부와 연결되어 펌프부와 고압기체공급부에 작동신호를 인가할 수 있다.

[0011] 제어신호출력모듈은 복수 개의 살수밸브모듈에 개방신호 또는 폐쇄신호를 인가할 수 있다.

[0012] 제어신호출력모듈은 펌프부가 제1설정시간 동안 작동 후 멈추면 드레인밸브를 제2설정시간 동안 개방시킨 후, 컴프레서모듈을 가동시키고, 제2설정시간이 경과되면 드레인밸브를 폐쇄한 후, 복수 개의 살수밸브를 제3설정시간 동안 순차적으로 개방한 후 폐쇄시킬 수 있다.

[0013] 복수 개의 살수밸브모듈은 제1살수밸브 내지 제7살수밸브를 포함하고, 제1살수밸브 내지 제7살수밸브는 0.1mm ~ 3.0mm의 직경의 분사구멍을 가진 원형노즐 및 복수 개의 노즐을 포함하는 노즐모듈과 연결될 수 있다. 또한, 자동제어부는 제어신호출력모듈과 연결되어 터치 방식으로 개방신호 및 폐쇄신호를 생성할 수 있는 입력 및 디스플레이패널모듈 및 원격서버와 데이터를 송수신 하는 통신모듈을 더 포함할 수 있다.

[0014] 아울러, 계측기는 드레인밸브의 밸브 상태정보, 유체의 압력 또는 유속 또는 유량 중 적어도 하나를 측정하는 드레인센서와 살수밸브의 밸브 상태정보, 유체의 압력 또는 유속 또는 유량 중 적어도 하나를 측정하는 살수센

서로부터 데이터를 수신하는 센서데이터수신모듈과 자료수집기 및 게이트웨이가 통합된 일체형모듈을 포함한다.

발명의 효과

[0015]

본 발명은 물을 적게 사용하면서도 비산되는 먼지를 효과적으로 제거하며 비산먼지에 대한 효율성이 높다. 또한, 물을 배출한 관로에 압축공기를 분사하여 관로에 잔류하는 물을 정확하게 제거하여 겨울철에 배관이 결빙되지 않도록 한다. 더욱이, 물이 배출되는 근처에 전기선이 배치되지 않아, 해빙 시 누전사고가 발생되지 않아 사용에 대한 안정성이 높다. 그리고 본 발명은 현장에서 살수 동작 및 잔수 배출 동작을 할 수 없을 경우 원격 제어를 통해 살수 작동 및 잔수 배출 작동시킬 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0016]

도 1은 비산 먼지가 발생하는 작업장에 설치된 비산 먼지 자동제거 설비를 나타낸 도면이다.

도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 비산 먼지 자동 제거 시스템의 모식도이다.

도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 비산 먼지 자동 제거 시스템의 실제 사진이다.

도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 자동제어부의 실제 사진이다.

도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 살수드레인배출부를 나타낸 도면이다.

도 6은 본 발명의 일 실시예에 따른, 드레인밸브모듈, 제1살수밸브모듈 내지 제6살수밸브모듈의 구조를 나타낸 도면이다.

도 7 내지 도 9는 본 발명의 일 실시예에 따른 제1살수밸브 내지 제6살수밸브와 연결되는 노즐을 나타낸 도면이다.

도 10은 본 발명의 일 실시예에 따른 자동제어부를 나타낸 도면이다.

도 11은 자동제어판넬의 센서 신호계측 및 통신을 위한 계측부와 자료수집기 및 게이트웨이가 분리된 구조와 계측부와 자료수집기 및 게이트웨이가 하나로 구성된 일체형 구조를 나타낸 도면이다.

도 12는 자동밸브의 개폐여부 출력 신호를 측정하기 위한 계측부와 자료수집기 및 게이트웨이가 분리된 구조 그리고 계측부와 자료수집기 및 게이트웨이가 하나로 구성된 일체형 구조를 나타낸 도면이다.

도 13은 밸브 후단에 설치한 센서의 신호를 측정하기 위한 계측부와 자료수집기 및 게이트웨이가 분리된 구조 그리고 계측부와 자료수집기 및 게이트웨이가 하나로 구성된 일체형 구조를 나타낸 도면이다.

도 14는 본 발명의 일 실시예에 따른 비산 먼지 자동 제거 시스템이 살수 모드로 작동되는 상태를 나타낸 도면이다.

도 15 및 도 16은 본 발명의 일 실시예에 따른 비산 먼지 자동 제거 시스템을 구성하는 구성요소가 살수 모드로 작동되는 과정을 나타낸 도면이다.

도 17은 본 발명의 일 실시예에 따른 비산 먼지 자동 제거 시스템의 잔수 제거 모드로 작동되는 상태를 나타낸 도면이다.

도 18은 본 발명의 일 실시예에 따른 비산 먼지 자동 제거 시스템을 구성하는 구성요소가 잔수 제거 모드로 작동되는 순서를 나타낸 도면이다.

도 19 내지 도 23은 본 발명의 일 실시예에 따른 비산 먼지 자동 제거 시스템의 살수 모드 및 잔수 제거 모드로 작동되는 상태를 나타낸 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0017]

본 발명의 이점 및 특징 그리고 그것들을 달성하기 위한 시스템은 첨부되는 도면과 함께 상세하게 후술되어 있는 실시 예를 참조하면 명확해질 것이다. 그러나, 본 발명은 이하에서 게시되는 실시 예에 한정되는 것이 아니라 다양한 형태 및 다양한 구조로 구현될 수 있다. 이하에서 게시되어 있는 실시 예는 단지 본 발명의 게시가 완전하도록 하고 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 발명의 범주를 완전하게 알려주기 위해 제공되는 것일 뿐이다.

- [0018] 본 명세서 상에 기재된 내용 및 도면은 본 발명이 속하는 기술자가 본 발명의 범주를 완전하게 이해할 수 있도록 하기 위해 제공되는 것일 뿐 기재된 내용 및 도면에 본 발명의 권리범위가 정의되지 않는다. 본 발명의 권리범위는 오로지 청구항에 의해 정의될 수 있다.
- [0019] 이하, 본 발명의 하기의 실시예의 도 2 내지 도 23을 참조하여 본 발명의 일 실시예에 따른 비산 먼지 자동 제거 시스템에 대해 구체적으로 설명한다.
- [0020] 다만, 본 발명에 대한 설명이 간결하고 명확할 수 있도록 먼저 도 2를 참조하여 본 발명의 일 실시예에 따른 비산 먼지 자동 제거 시스템에 대해 개괄적으로 설명한 후 설명된 내용과 나머지 도면을 참조하여 본 발명의 구성요소 및 작동에 대해 구체적으로 설명한다.
- [0021] 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 비산 먼지 자동 제거 시스템의 모식도이다.
- [0022] 본 발명의 비산 먼지 자동 제거 시스템(1)은 물을 적게 사용하면서도 비산되는 먼지를 효과적으로 제거한다. 이에, 본 발명은 비산먼지에 제거 대한 높은 효율성을 나타낸다. 특히, 본 발명의 비산 먼지 자동 제거 시스템(1)은 현장에서 살수 동작 및 잔수 배출 동작을 할 수 없을 경우에도 원격제어를 통해 살수 작동 및 잔수 배출 작동시키며 비산되는 먼지를 제거할 수 있다. 이때, 본 발명은 물을 배출한 관로에 압축공기를 분사하여 관로에 잔류하는 물을 신속하고 정확하게 제거하며 겨울철에 배관이 결빙되지 않도록 한다.
- [0023] 이와 같은, 비산 먼지 자동 제거 시스템(1)은 관로에 열선을 배치하지 않고 바람으로 관로에 잔류하는 물을 제거함으로써 열선으로부터 발생하는 누설전류에 의한 누전사고가 일어나지 않도록 한다.
- [0024] 이와 같은 특징을 가지는 비산 먼지 자동 제거 시스템(1)은 원수조부(10), 펌프부(20), 고압기체공급부(30), 살수드레인배출부(40), 자동제어부(50) 및 단말기부(60)를 구성요소로 포함한다.
- [0025] 이하, 도 2 내지 도 13을 참조하여 비산 먼지 자동 제거 시스템(1)을 구성하는 구성요소에 대해 구체적으로 설명한다.
- [0026] 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 비산 먼지 자동 제거 시스템의 모식도이고, 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 비산 먼지 자동 제거 시스템의 실제 사진이다. 그리고 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 자동제어부의 실제 사진이고, 도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 살수드레인배출부를 나타낸 도면이다. 그리고 도 6은 본 발명의 일 실시예에 따른, 드레인밸브모듈, 제1살수밸브모듈 내지 제6살수밸브모듈의 구조를 나타낸 도면이다. 그리고 도 7 내지 도 9는 본 발명의 일 실시예에 따른 제1살수밸브 내지 제6살수밸브와 연결되는 노즐을 나타낸 도면이고, 도 10은 본 발명의 일 실시예에 따른 자동제어부를 나타낸 도면이고, 도 11은 자동제어판넬의 센서 신호계측 및 통신을 위한 계측부와 자료수집기 및 게이트웨이가 분리된 구조와 계측부와 자료수집기 및 게이트웨이가 하나로 구성된 일체형 구조를 나타낸 도면이다. 그리고 도 12는 자동밸브의 개폐여부 출력 신호를 측정하기 위한 계측부와 자료수집기 및 게이트웨이가 분리된 구조 그리고 계측부와 자료수집기 및 게이트웨이가 하나로 구성된 일체형 구조를 나타낸 도면이고, 도 13은 밸브 후단에 설치한 센서의 신호를 측정하기 위한 계측부와 자료수집기 및 게이트웨이가 분리된 구조 그리고 계측부와 자료수집기 및 게이트웨이가 하나로 구성된 일체형 구조를 나타낸 도면이다.
- [0027] 원수조부(10)는 용기모듈(110)과 수조밸브(120)를 포함하여 용기모듈(110)에 저장되어 있는 물을 수조밸브(120)를 통해 선택적으로 제어하며 펌프부(20)에 공급한다. 여기서, 용기모듈(110)은 내부에 물을 저장하는 용기가 된다. 이러한 용기모듈(110)은 석산 파쇄 작업장 및 폐기물 처리 작업장 등 다양한 작업장에서 비산되는 먼지를 제거하는데 뿌려지는 물을 저장한다.
- [0028] 이러한 용기모듈(110)은 도 3에 도시된 바와 같이 원통형으로 형성될 수 있다. 그러나, 용기모듈(110)은 원통형으로 형상이 한정되지 않고 내부에 수용공간이 형성된 다양한 형상으로 형성될 수 있다.
- [0029] 수조밸브(120)는 용기모듈(110)의 일측에 연결된다. 수조밸브(120)는 용기모듈(110)에 저장되어 있는 물의 배출을 제어하는 밸브가 된다. 이와 같은 수조밸브(120)는 자동제어부(50)와 연결되어 자동제어부(50)에서 전송되는 작동신호 즉, 개방신호 또는 폐쇄신호에 따라 작동하며 용기모듈(110)에 저장되어 있는 물의 흐름을 제어할 수 있다. 이러한 특징을 가지는 수조밸브(120)는 솔레노이드 밸브 또는 전자(전동)밸브로 형성되어 인가되는 신호에 따라 열리고 닫히는 밸브로 형성될 수 있다.
- [0030] 펌프부(20)는 일측이 수조밸브(120)와 배관으로 연결되어 용기모듈(110)에 있는 물 즉, 수조밸브(120)를 통해 배출되는 물을 흡입해 타측으로 배출한다. 이때, 펌프부(20)는 흡입된 물을 고압으로 살수드레인배출부(40)에

공급한다.

- [0031] 펌프부(20)는 살수드레인배출부(40)를 통해 물이 안개처럼 분사될 수 있도록 가압하여 배출한다. 이러한 펌프부(20)는 물의 압력(수압)이 $5\text{kg}/\text{cm}^2$ 이상이 되도록 하는 가압용 펌프가 될 수 있다.
- [0032] 살수드레인배출부(40)는 펌프부(20) 및 고압기체공급부(30)와 연결되어 물 및 공기를 공급받아 분사한다. 이러한 살수드레인배출부(40)는 고압기체공급부(30)를 설명한 후, 구체적으로 설명한다.
- [0033] 고압기체공급부(30)는 컴프레서모듈(310)과 기체제어밸브(320)를 포함한다. 여기서, 컴프레서모듈(310)은 기체를 압축한 후 고압의 기체로 배출한다. 기체제어밸브(320)는 컴프레서모듈(310)에 연결되어 컴프레서모듈(310)에서 배출되는 고압의 기체의 흐름을 제어하는 밸브가 된다. 이와 같은 기체제어밸브(320)는 자동제어부(50)와 연결되어 자동제어부(50)에서 전송되는 작동신호 즉, 개방신호 또는 폐쇄신호에 따라 작동할 수 있다. 이러한 특징을 가지는 기체제어밸브(320)는 솔레노이드 밸브 또는 전자(전동)밸브로 형성되어 인가되는 신호에 따라 열고 닫히는 밸브로 형성될 수 있다.
- [0034] 살수드레인배출부(40)는 펌프부(20)로부터 물을 공급받아 여러 곳으로 나누어 살수하고 고압기체공급부(30)로부터 고압의 기체를 공급받아 살수 되었던 여러 관의 잔류하는 물을 제거한다. 이와 같은 살수드레인배출부(40)는 도 5에 도시된 바와 같이 분배관모듈(410), 분배관모듈(410)에서 연장 형성된 액체이송관(411), 분배관모듈(410)에 연장 형성된 기체이송관(412) 그리고 분배관모듈(410)의 일측면에 형성된 드레인분출관(413) 및 제1살수관(414), 제2살수관(415), 제3살수관(416), 제4살수관(417), 제5살수관(418) 및 제6살수관(419)을 포함한다. 여기서, 액체이송관(411)은 물을 공급하는 펌프 즉, 펌프부(20) 또는 필터부(70)와 연결되어 펌프부(20) 또는 필터부(70)로부터 이송되는 물의 관로가 된다. 그리고 기체이송관(412)는 컴프레서모듈(310)과 연결되어 컴프레서모듈(310)에서 배출되는 고압의 기체가 이송되는 관로가 된다.
- [0035] 분배관모듈(410)은 액체이송관(411)과 기체이송관(412)과 연통되어 액체이송관(411)과 기체이송관(412)에서 이송되어온 유체가 복수 개의 살수관 및 드레인분출관(413)으로 분기되어 나갈 수 있도록 하는 관이 된다. 또한, 드레인분출관(413)에 설치된 드레인밸브모듈(4200), 제1살수관(414)에 설치된 제1살수밸브모듈(4201), 제2살수관(415)에 설치된 제2살수밸브모듈(4202), 제3살수관(416)에 설치된 제3살수밸브모듈(4203), 제4살수관(417)에 설치된 제4살수밸브모듈(4204), 제5살수관(418)에 설치된 제5살수밸브모듈(4205) 및 제6살수관(419)에 설치된 제6살수밸브모듈(4206)을 포함한다. 그리고 각각의 살수밸브모듈과 연결되는 노즐을 포함한다. 여기서, 드레인밸브모듈(4200) 및 제1살수밸브모듈(4201) 내지 제6살수밸브모듈(4206)은 도 5에 도시된 바와 같이 유체 흐름을 제어하는 밸브 및 밸브 상태정보, 유체의 압력, 유체의 속도 및 유량을 측정하는 센서를 포함한다. 일례로, 드레인밸브모듈(4200)은 개방신호가 인가되면 개방되고 폐쇄신호가 인가되면 폐쇄되는 드레인밸브(42010) 그리고 밸브 상태정보, 유체의 압력 또는 유속 또는 유량 중 적어도 하나를 측정하는 드레인센서(42020)를 포함한다. 그리고 복수 개의 살수밸브모듈(4201~4206)은 즉, 제1살수밸브모듈(4201) 내지 제6살수밸브모듈(4206)은 개방신호가 인가되면 개방되고 폐쇄신호가 인가되면 폐쇄되는 살수밸브(42021~42026)와 밸브 상태정보 유체의 압력 또는 유속 또는 유량 중 적어도 하나를 측정하는 살수센서(42021~42026)를 포함한다. 여기서, 살수센서(42021~42026)는 후술되는 계측기(501) 및 자료수집기 및 게이트웨이(502)와 연결되어 작동되는 상태 데이터를 전송한다. 아울러, 분사노즐(430)은 도 5에 도시된 바와 같이 0.1mm ~ 3.0mm의 직경의 구멍을 가진 원형노즐(430a) 또는 도 6 및 도 7에 도시된 바와 같이 복수 개의 노즐을 포함하는 노즐모듈(430b)로 형성될 수 있다. 이와 같은 노즐 및 노즐모듈은 물 입자가 외부의 바람에 날리지 않고, 비산 되는 먼지를 제거할 수 있도록 한다. 그리고 살수드레인배출부(40)는 고압기체공급부(30)로부터 공급받은 물을 통해 살수 되었던 여러 관의 잔류하는 물을 제거할 수 있게 된다. 이와 같은 살수드레인배출부(40)와 펌프부(20) 사이에는 필터부(70)가 설치되어 펌프부(20)에서 배출되는 물의 이물질을 필터링 한 후, 살수드레인배출부(40)로 깨끗한 물이 공급되도록 한다. 이를 통해, 살수드레인배출부(40)는 펌프부(20)로부터 공급받은 물을 제2살수관(414) 내지 제7살수관(417)을 통해 나누어 살수 할 수 있도록 한다.
- [0036] 자동제어부(50)는 펌프부(20), 고압기체공급부(30), 살수드레인배출부(40)에 작동신호를 전송하고, 단말기부(60)와 데이터 통신한다. 이와 같은 자동제어부(50)는 도 4에 도시된 바와 같이 형성될 수 있다. 자동제어부(50)는 케이스 및 케이스 내부에 복수 개의 장치들이 설치될 수 있다. 이때, 케이스는 도어를 포함하여 도어가 개폐될 수 있다. 도어의 폐쇄는 케이스 내부에 설치된 복수의 장치들이 먼지 및 이물질이 오염되지 않도록 한다.
- [0037] 이와 같은 자동제어부(50)는 도 10에 도시된 바와 같이 통신모듈(510), 제어신호출력모듈(520) 및 디스플레이패널모듈(530)을 포함하는 컴퓨터가 될 수 있다. 아울러, 자동제어부(50)는 또는 자동제어부(50)는 내부에 전송된

계측기(501), 자료수집기 및 게이트웨이(502)를 포함한 구조로 형성될 수 있다. 즉, 자동제어부(50)는 내부에 다양한 모듈이 설치된 컴퓨터로 형성될 수 있다. 아울러, 전술한 일체형모듈(503)은 드레인밸브의 밸브 상태정보, 유체의 압력 또는 유속 또는 유량 중 적어도 하나를 측정하는 드레인센서와, 살수밸브의 밸브 상태정보, 유체의 압력 또는 유속 또는 유량 중 적어도 하나를 측정하는 살수센서로부터 데이터를 수신하는 센서데이터수신 모듈과, 자료수집기 및 게이트웨이가 통합된 모듈이 될 수 있다.

[0038] 이러한 자동제어부(50)는 일부 사용자의 부주의 및 조작 오류로 인해 각 배출시설별 살수 설비가 동작되지 않는 문제를 방지할 수 있도록 각 살수설비의 가동상태를 모니터링 할 수 있도록 한다. 여기서, 통신모듈(510)은 기체제어밸브(320) 그리고 하나의 드레인밸브모듈(4200) 그리고 복수 개의 살수밸브모듈(4201~4206)과 데이터 통신하며 작동신호 즉, 개방신호 또는 폐쇄신호를 기체제어밸브(320) 그리고 하나의 드레인밸브모듈(4200) 그리고 복수 개의 살수밸브모듈(4201~4206)에 전송한다. 그리고 제어신호출력모듈(520)은 펌프부(20) 및 고압기체공급부(30)와 연결되어 펌프부(20)와 고압기체공급부(30)에 작동신호를 인가한다. 그리고 기체제어밸브(320) 그리고 드레인밸브모듈(4200) 그리고 복수 개의 살수밸브모듈(4201~4206)에 인가되는 개방신호를 생성한다. 이때, 기체제어밸브(320) 및 드레인밸브모듈(4200)에 개방신호가 인가하면 복수 개의 살수밸브모듈(4201~4206)에 인가되는 폐쇄신호를 생성할 수 있다. 그리고 기체제어밸브(320) 그리고 어느 하나의 살수밸브모듈(4201~4206)에 개방신호가 인가될 때, 드레인밸브모듈(4200)에 인가되는 폐쇄신호를 생성할 수 있다.

[0039] 디스플레이패널모듈(530)은 제어신호출력모듈(520)과 연결되어 터치 방식으로 개방신호 및 폐쇄신호를 생성할 수 있다. 이와 같은 디스플레이패널모듈(530)은 도 10에 도시된 바와 같이, 살수 작동, 잔수 제거 작동과 관련된 화면을 출력한다.

[0040] 자동제어부(50)는 통신모듈을 통해 계측기(501), 자료수집기 및 게이트웨이(502)와 4 ~ 20mA 시그널, 디지털 통신(RS-232, RS-485, ethernet 등)연결되어 계측기(501), 자료수집기 및 게이트웨이(502)를 통해 데이터를 수신할 수 있다. 이때, 복수 개의 살수밸브(40211~40216) 및 드레인밸브의 상태정보는 점점, 전압, 4-20mA 신호 등이 될 수 있다. 복수 개의 살수센서(42021~42026) 및 드레인센서(42020)에서 출력되는 데이터를 측정하여 각 배출시설에 해당하는 살수설의 가동상태를 확인할 수 있도록 한다. 복수 개의 살수센서(42021~42026) 및 드레인센서(42020)의 상태정보는 점점, 전압, 4 ~ 20mA 신호 등이 있다.

[0041] 단말기부(60)는 통신모듈(510)과 통신하며 데이터를 송수신하며 제어신호출력모듈(520)에서 출력되는 개방신호 또는 폐쇄신호의 생성 및 출력을 관리한다. 일례로, 단말기부(60)는 데스크탑, 관제시스템 또는 스마트 폰 등으로 형성되어 자동제어부(50)와 데이터를 송수신하며 자동제어부(50)에서 출력되는 신호를 제어할 수 있도록 한다. 특히, 단말기부(60)는 디스플레이패널모듈(530)에서 출력되는 정보를 출력하며 화면 설정을 통해서 제어신호출력모듈(520)에서 개방신호 및 폐쇄신호가 생성될 수 있도록 한다.

[0042] 이하, 도 14 내지 도 23을 참조하여, 본 발명의 일 실시예에 따른 비산 먼지 자동 제거시스템의 작동에 대해 구체적으로 설명한다.

[0043] 도 14는 본 발명의 일 실시예에 따른 비산 먼지 자동 제거 시스템이 살수 모드로 작동되는 상태를 나타낸 도면이고, 도 15 및 도 16은 본 발명의 일 실시예에 따른 비산 먼지 자동 제거 시스템을 구성하는 구성요소가 살수 모드로 작동되는 과정을 나타낸 도면이다. 그리고 도 17은 본 발명의 일 실시예에 따른 비산 먼지 자동 제거 시스템의 잔수 제거 모드로 작동되는 상태를 나타낸 도면이고, 도 18은 본 발명의 일 실시예에 따른 비산 먼지 자동 제거 시스템을 구성하는 구성요소가 잔수 제거 모드로 작동되는 순서를 나타낸 도면이다. 그리고 도 19 내지 도 23은 본 발명의 일 실시예에 따른 비산 먼지 자동 제거 시스템의 살수 모드 및 잔수 제거 모드로 작동되는 상태를 나타낸 도면이다.

[0044] 본 발명의 비산 먼지 자동 제거 시스템(1)은 살수드레인배출부를 통해 비산되는 먼지에 물을 뿌리는 살수 작업 그리고 살수 작업 후, 살수 작업 후, 배관 및 살수드레인배출부에 잔류하는 물을 제거하는 잔수 제거 작업을 진행할 수 있다.

[0045] 먼저, 비산 먼지 자동 제거 시스템(1)은 도 14 내지 도 17에 도시된 바와 같이 살수 작업을 진행할 수 있다. 이때, 자동제어부(50)는 수조밸브(120)에 개방신호를 인가하여 용기모듈(110)에 저장되어 있는 물이 용기모듈(110)에서 배출되도록 한다(S110). 그리고 펌프부(20)에 작동신호를 인가하여(S120), 펌프부(20)를 통해 용기모듈(110)에서 배출된 물이 필터부(70)로 배출되어 여과된 후 살수드레인배출부(40)로 이송되도록 한다. 그리고 자동제어부(50)는 기체제어밸브(320)에 폐쇄신호를 인가하여 기체가 살수드레인배출부(40)로 유입되지 않도록 한다. 또한 드레인밸브(42010)에 폐쇄신호를 인가하여 유입된 물이 비산되는 먼지를 제거하지 않고 무의미 하게

배출되지 않도록 한다.

[0046] 또한, 자동제어부(50)는 제1살수밸브(42011) 내지 제6살수밸브(42016)에 개방신호를 인가하여 제1살수밸브(42011) 내지 제6살수밸브(42016)를 개방시켜 제1살수밸브(42011) 내지 제6살수밸브(42016)와 연결되어 있는 원형노즐(430a) 또는 노즐모듈(430b)을 통해 물이 배출될 수 있도록 한다. 일례로, 자동제어부(50)는 도 14에 도시된 바와 같이, 제4살수밸브(42014)와 제6살수밸브(42016)에 개방신호를 인가하여 개방시키고 제1살수밸브(42011), 제2살수밸브(42012), 제3살수밸브(42013) 및 제5살수밸브(42015)에 폐쇄신호를 인가하여 폐쇄시킨다. 이를 통해, 제4분사노즐과 제6분사노즐을 통해 물이 배출되도록 한다. 다시 말해, 자동제어부(50)는 도 14에 도시된 바와 같이 배출시설 즉, 원수조부(10), 펌프부(20) 및 살수드레인배출부(40)를 구동시켜 제1분사노즐 내지 제6분사노즐을 통해 물을 선택적으로 배출시킬 수 있도록 한다. 또한, 자동제어부(50)는 노즐에서 분사되는 물을 멈춰야 할 때 즉, 살수 작업을 멈출 때에는 수조밸브(120)에 폐쇄신호를 인가하여 용기모듈(110)에 저장되어 있는 물이 용기모듈(110)에서 배출되지 않도록 한다. 그리고 펌프부(20)에 작동신호를 중지하여 펌프부(20)가 작동되지 않도록 한다.

[0047] 이를 통해, 살수드레인배출부(40)로 물이 이송되지 않게 된다. 그리고 제1살수밸브(42011) 내지 제6살수밸브(42016)에 폐쇄신호를 인가하여 제1살수밸브(42011) 내지 제6살수밸브(42016)가 폐쇄되도록 하며(S140) 제1살수밸브(42011) 내지 제6살수밸브(42016)와 연결되어 있는 원형노즐(430a) 또는 노즐모듈(430b)을 통해 물이 배출되지 않도록 한다.

[0048] 자동제어부(50)는 기체제어밸브(320)에 개방신호를 인가하여 기체가 살수드레인배출부(40)로 유입되도록 한다. 그리고 드레인밸브(42010)에 개방신호를 인가하여 드레인밸브(42010)를 통해 분배관모듈(410) 및 액체이송관(411) 등에 잔류하는 물이 배출되도록 한다.

[0049] 보다 구체적으로, 자동제어부(50)는 제어신호출력모듈(520)을 통해 펌프부(20)가 제1설정시간 동안 작동하도록 제어하며 제1설정시간 동안 분배관모듈(410)로 물이 공급되도록 한다. 제1설정시간 이후, 펌프부(20)의 작동을 중지시킨다. 이후, 기체제어밸브(320) 및 드레인밸브(42010)를 제2설정시간 동안 개방시키고 컴프레서모듈(310)을 가동시켜 분배관모듈(410)로 고압의 기체가 유입되며 드레인분출관(413)으로 배출되도록 한다. 이때, 고압의 기체는 분배관모듈(410) 내지 드레인분출관(413) 등에 잔류하는 물을 1차적으로 배출시키게 된다.

[0050] 자동제어부(50)는 제2설정시간이 경과되면 드레인밸브(42010)를 폐쇄시킨 후, 복수 개의 살수밸브(42021~42026)를 제3설정시간 동안 순차적으로 개방한 후 폐쇄시킨다. 일례로, 자동제어부(50)는 제2설정시간이 경과되면 드레인밸브(42010)를 폐쇄시킨 후, 제1살수밸브를 20초 동안 개방시켜 제1살수관(414)을 통해 잔수가 배출되도록 한다. 20초가 경과되면, 다시 제1살수밸브(42011)를 잠기고 제2살수밸브(42012)를 20초 동안 개방시켜 제2살수관(415)을 통해 잔수가 배출되도록 한다. 20초가 경과되면 다시 제2살수밸브(42012)를 잠기고 제3살수밸브(42013)를 20초 동안 개방시켜 제3살수관(416)을 통해 잔수가 배출되도록 한다. 20초가 경과되면 다시 제3살수밸브(42013)를 잠기고 제4살수밸브(42014)를 20초 동안 개방시켜 제4살수관(417)을 통해 잔수가 배출되도록 한다. 20초가 경과되면 다시 제4살수밸브(42014)를 잠기고 제5살수밸브(42015)를 20초 동안 개방시켜 제5살수관(418)을 통해 잔수가 배출되도록 한다. 20초가 경과되면 다시 제5살수밸브(42015)를 잠기고 제6살수밸브(42016)를 20초 동안 개방시켜 제6살수관(419)을 통해 잔수가 배출되도록 한다.

[0051] 본 발명의 비산 먼지 자동 제거 시스템(1)은 물을 배출하는 제1살수관(414) 내지 제6살수관(419)에 압축공기를 순차적으로 분사한다. 이에, 비산 먼지 자동 제거 시스템(1)은 압축공기가 여러 살수관으로 분산되지 않고 하나의 살수관에 집중되도록 하며, 물이 잔류하는 하나의 살수관에서 물을 신속하고 확실하게 제거한다.

[0052] 이와 같은, 비산 먼지 자동 제거 시스템(1)은 압축공기로 잔수를 제거하며 겨울철에 배관이 결빙되지 않도록 한다. 더욱이, 비산 먼지 자동 제거 시스템(1)은 물이 배출되는 복수 개의 살수관에 전기선이 설치되지 않아 전기선에서 전기의 누설에 의한 누전사고가 발생되지 않도록 할 수 있다.

[0053] 이상 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 실시예들을 설명하였지만, 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자는 본 발명이 그 기술적 사상이나 필수적인 특징을 변경하지 않고서 다른 구체적인 형태로 실시될 수 있다는 것을 이해할 수 있을 것이다. 그러므로 이상에서 기술한 실시예들은 모든 면에서 예시적인 것이며 한정적이 아닌 것으로 이해해야 한다.

부호의 설명

[0055] 1: 비산 먼지 자동 제거 시스템

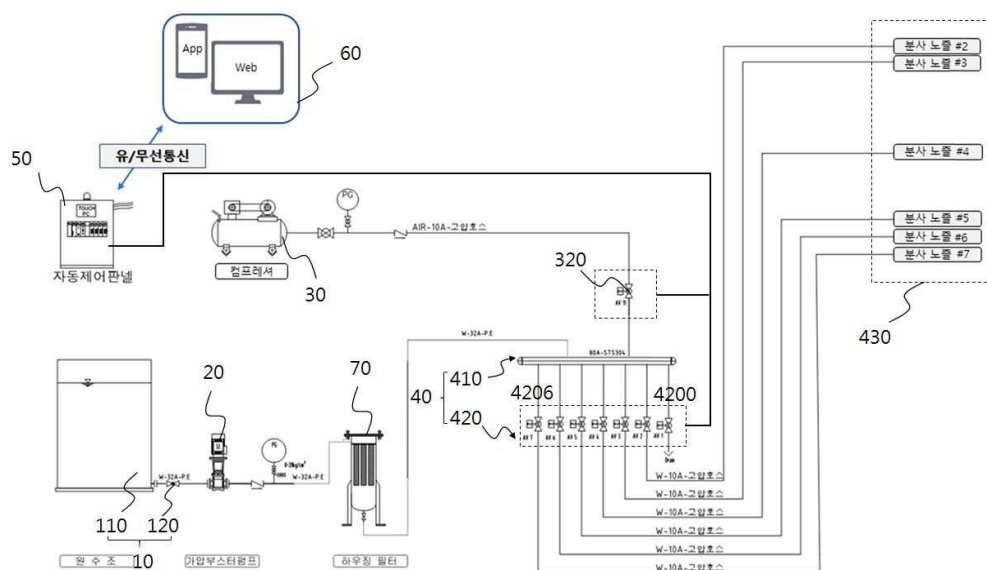
10: 원수조부	
110: 용기모듈	120: 수조밸브
20: 펌프부	
30: 고압기체공급부	
310: 컴프레서모듈	320: 기체제어밸브
40: 살수드레인배출부	
410: 분배관모듈	411: 액체이송관
412: 기체이송관	
413: 드레인분출관	414: 제1살수관
415: 제2살수관	416: 제3살수관
417: 제4살수관	418: 제5살수관
419: 제6살수관	
4200: 드레인밸브모듈	
42010: 드레인밸브	42020: 드레인 센서
4201: 제1살수밸브모듈	
42011: 제1살수밸브	42021: 제1살수센서
4202: 제2살수밸브모듈	
42012: 제2살수밸브	42022: 제2살수센서
4203: 제3살수밸브모듈	
42013: 제3살수밸브	42023: 제3살수센서
4204: 제4살수밸브모듈	
42014: 제4살수밸브	42024: 제4살수센서
42015: 제5살수밸브	
4205: 제5살수밸브모듈	42025: 제5살수센서
4206: 제6살수밸브모듈	
42016: 제6살수밸브	42026: 제6살수센서
430: 분사노즐	
430a: 원형노즐	430b: 노즐모듈
50: 자동제어부	
501: 계측기	
502: 자료수집기 및 게이트웨이	
503: 일체형모듈	
510: 통신모듈	520: 제어신호출력모듈
530: 입력 및 디스플레이패널모듈	
60: 단말기부	70: 필터부

도면

도면1



도면2



도면3



도면4

50



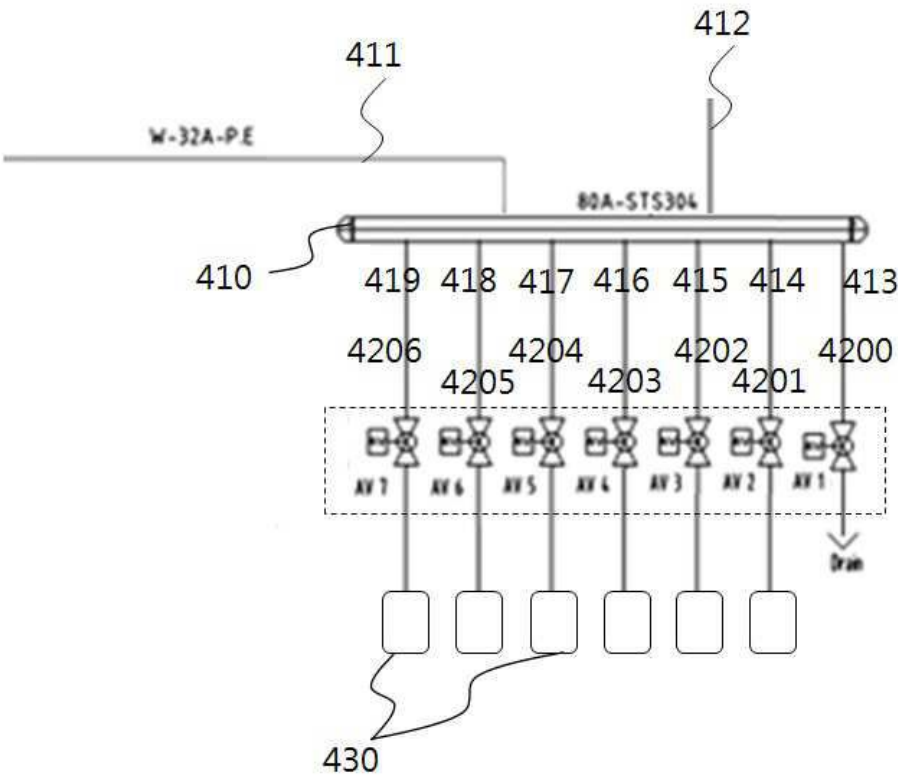
(a)



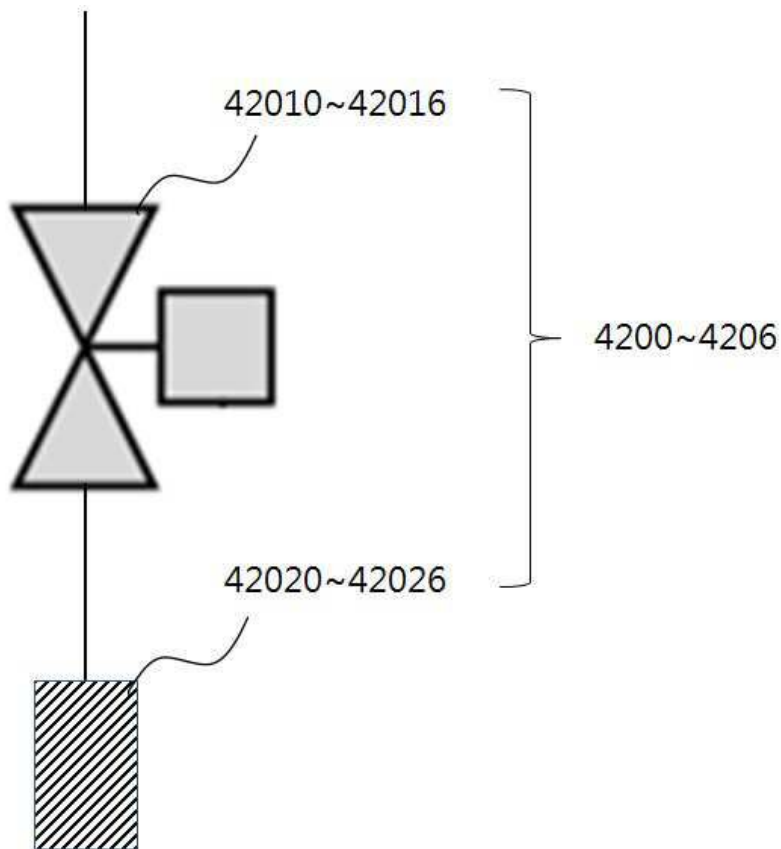
(b)

도면5

40

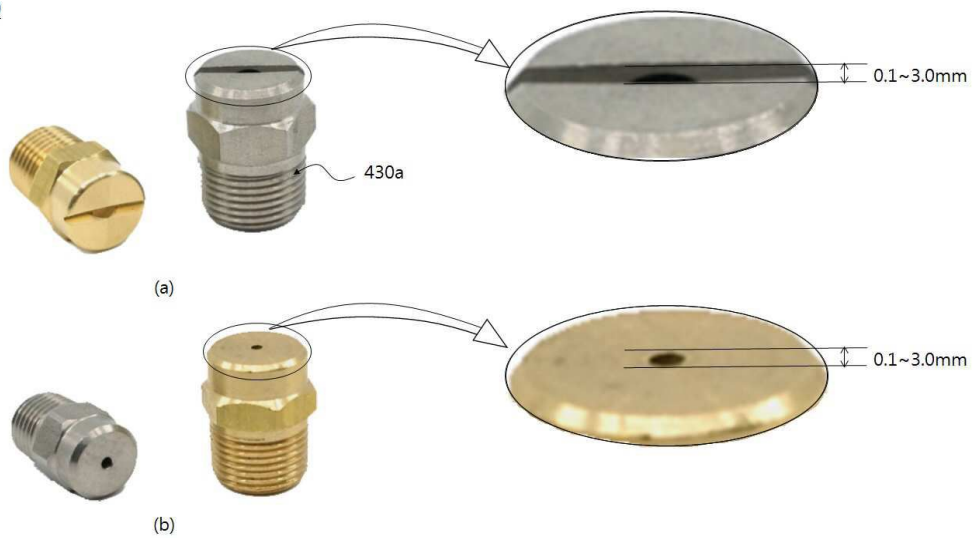


도면6



도면7

430



도면8



(c)

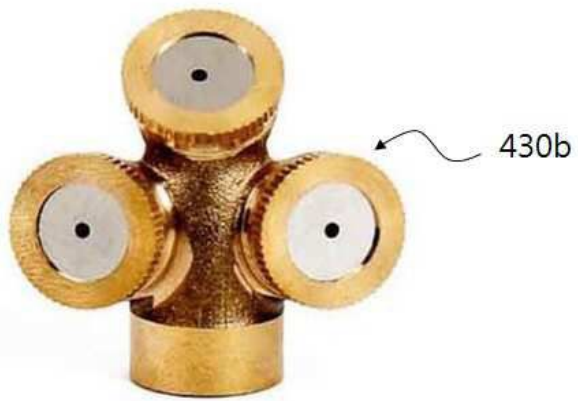


(d)

도면9

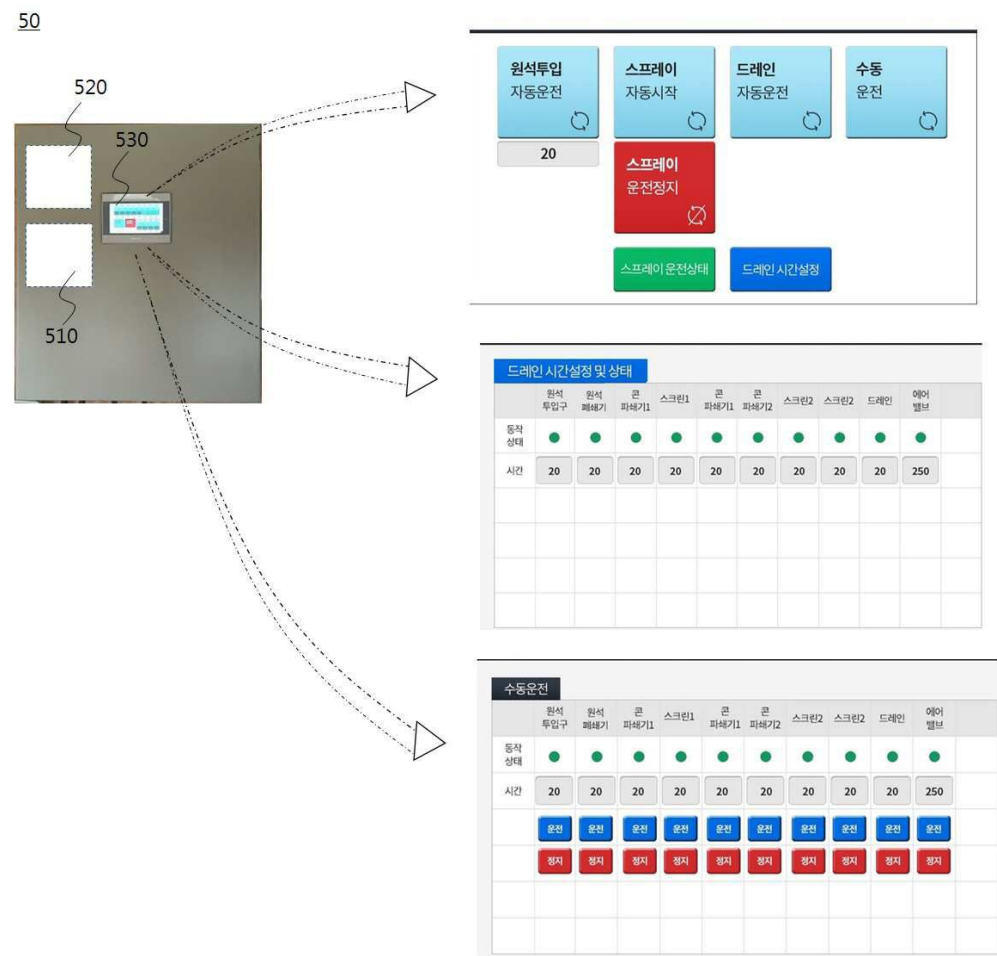


(e)

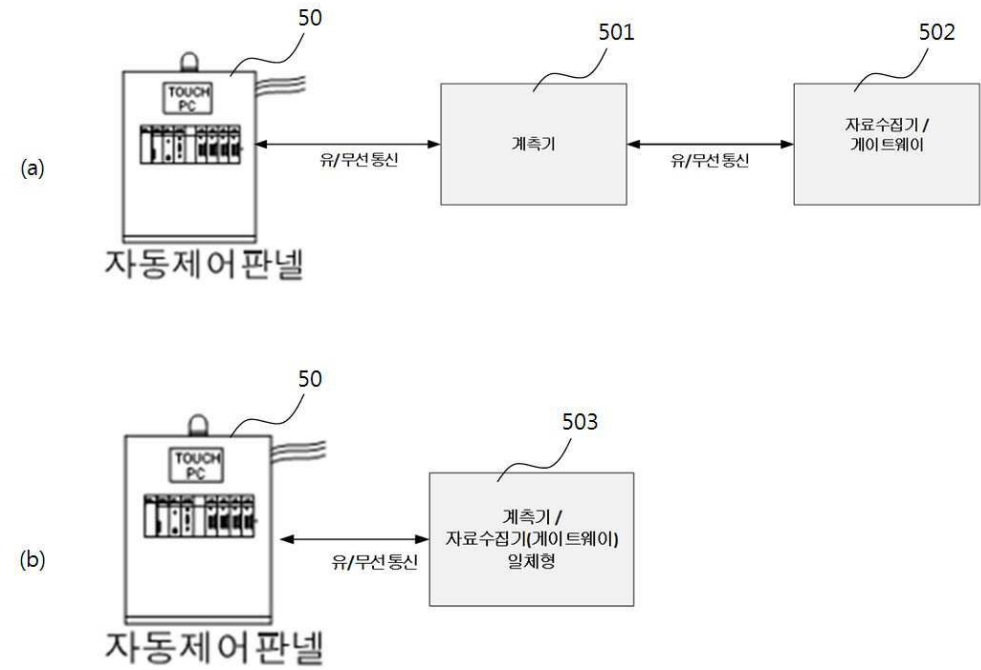


(f)

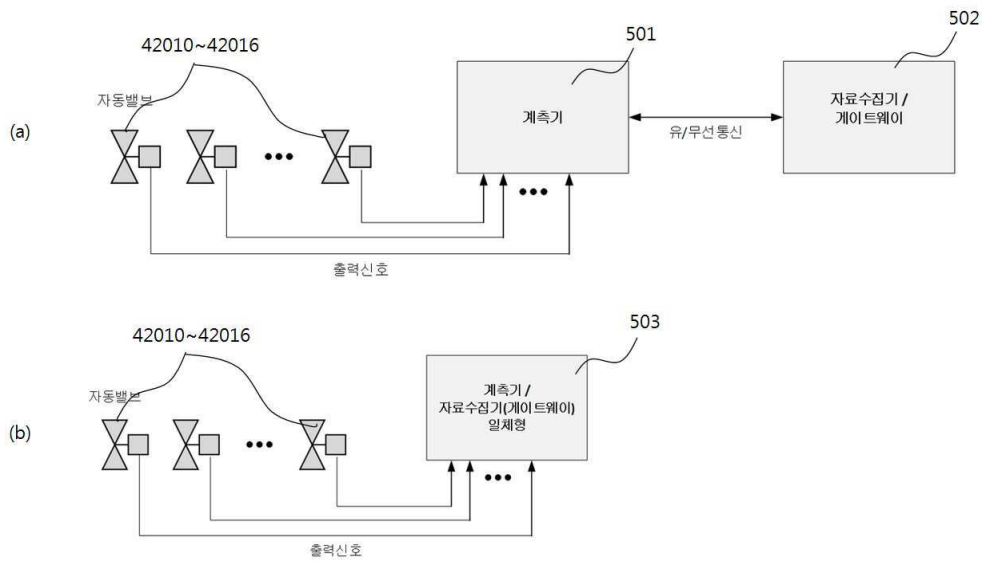
도면10



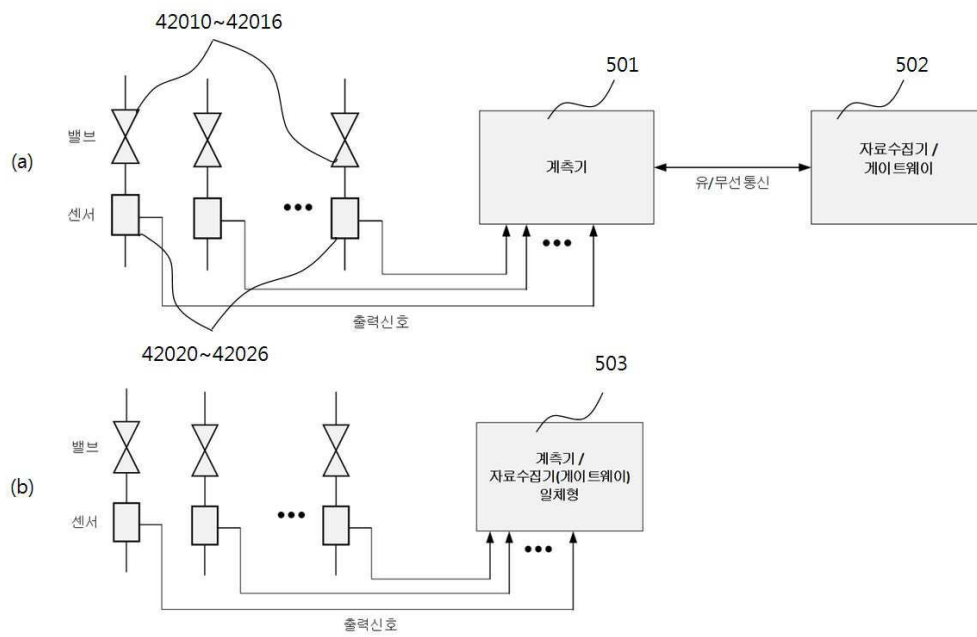
도면11



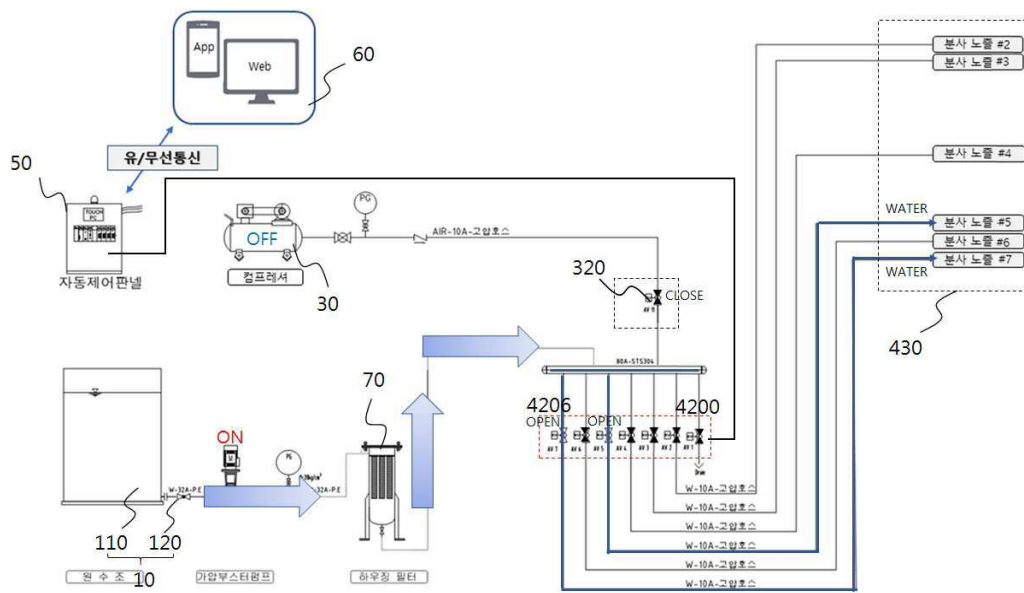
도면12



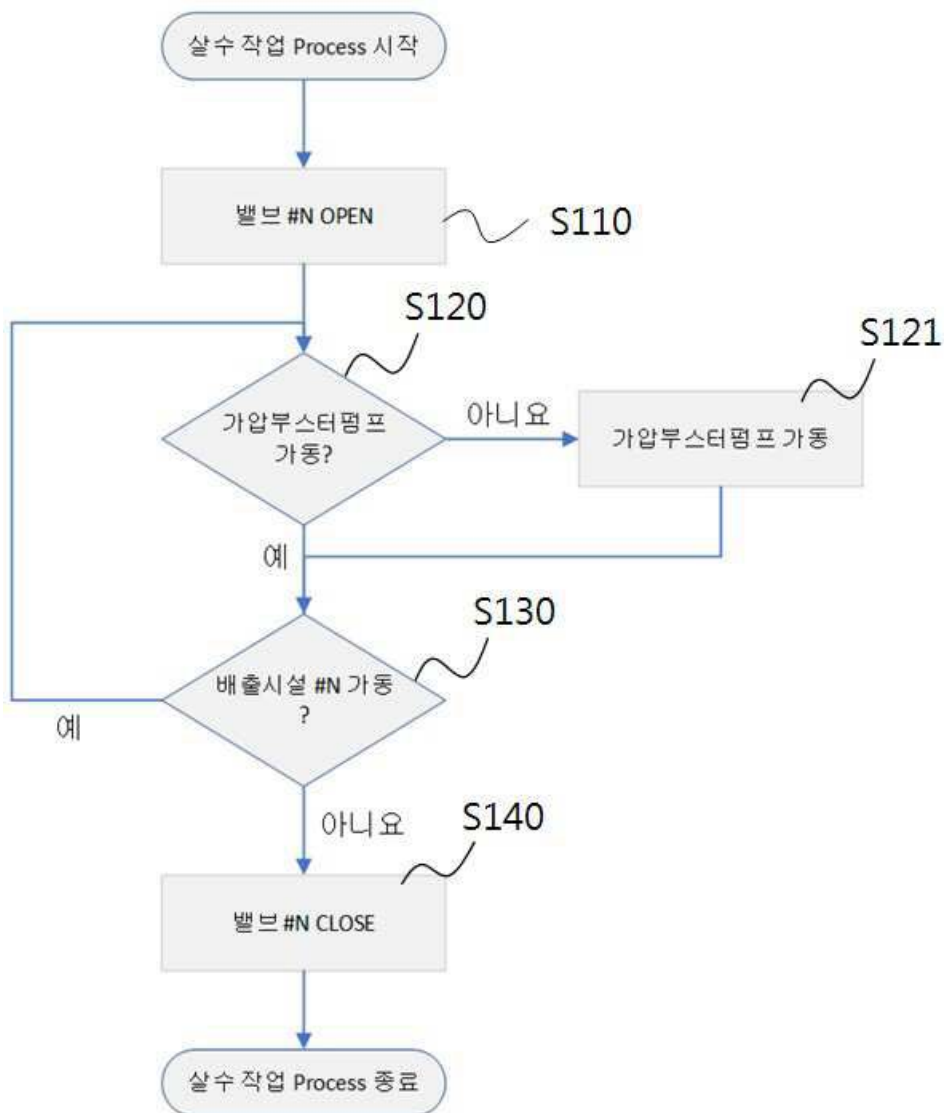
도면13



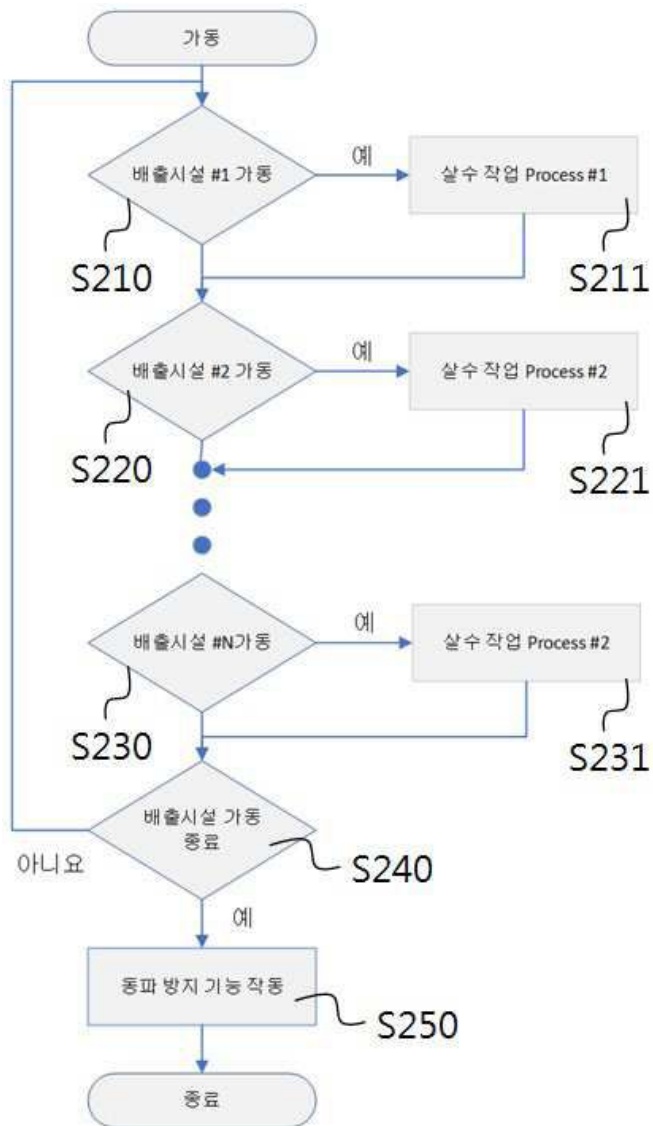
도면14



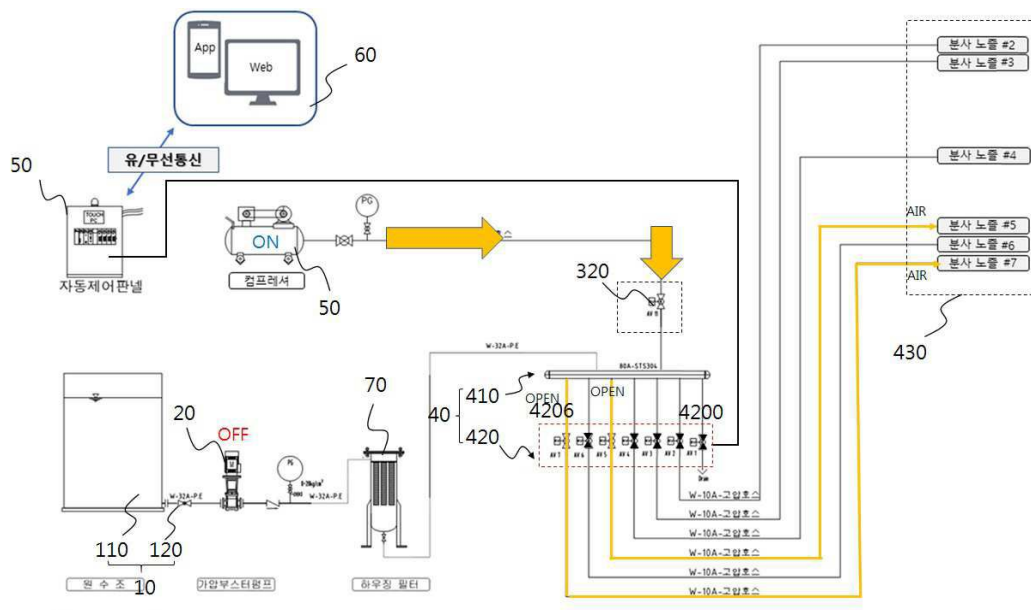
도면15



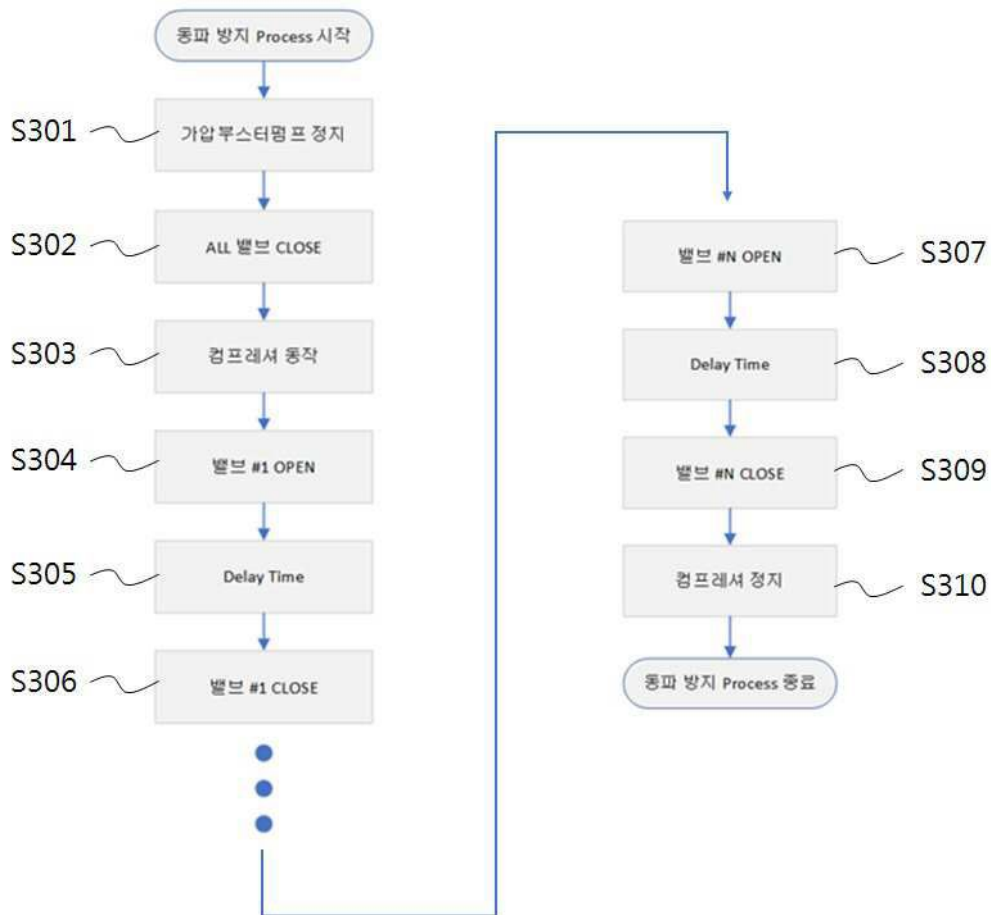
도면16



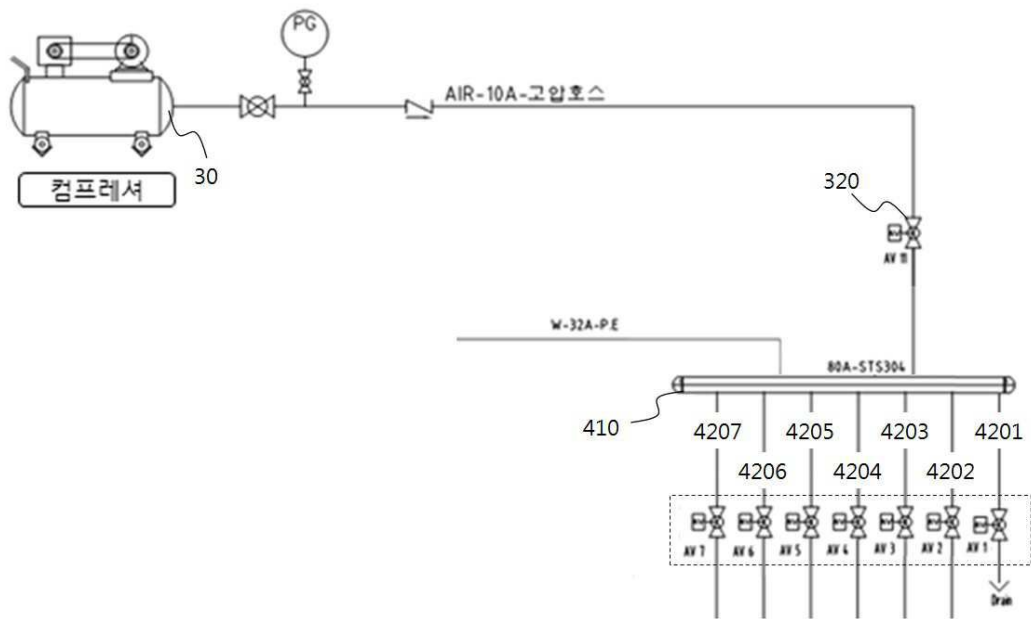
도면17



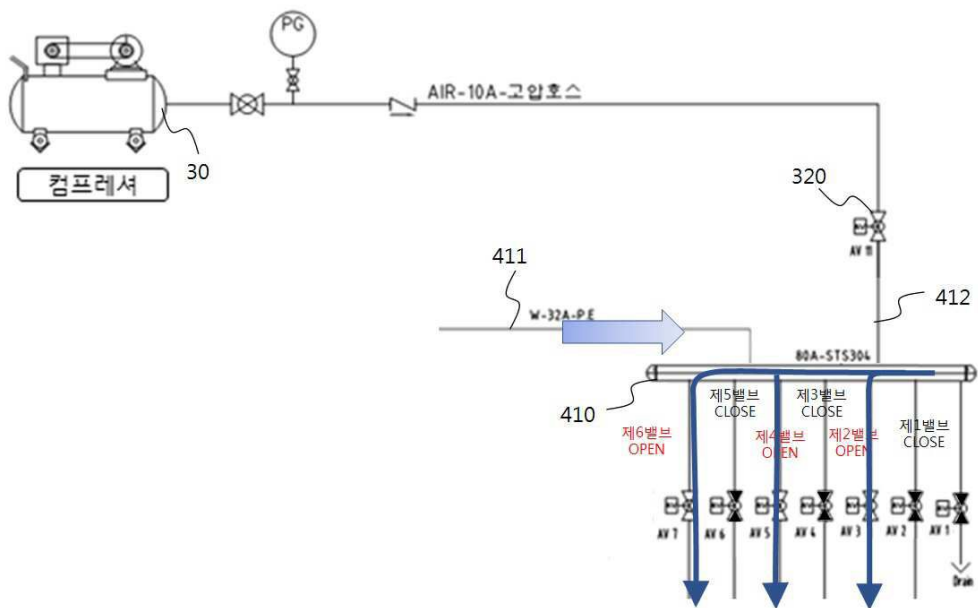
도면18



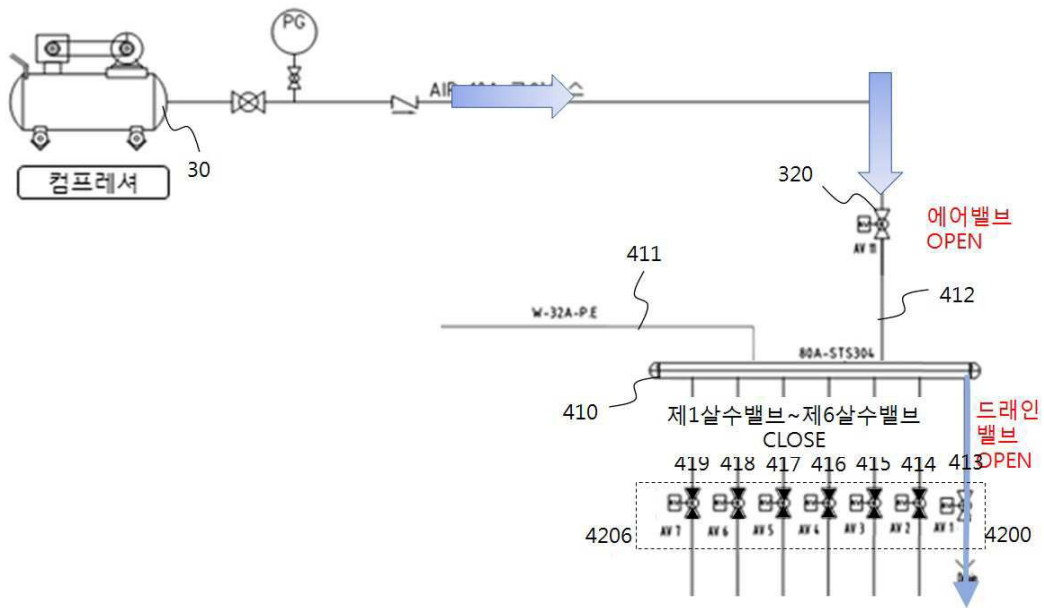
도면19



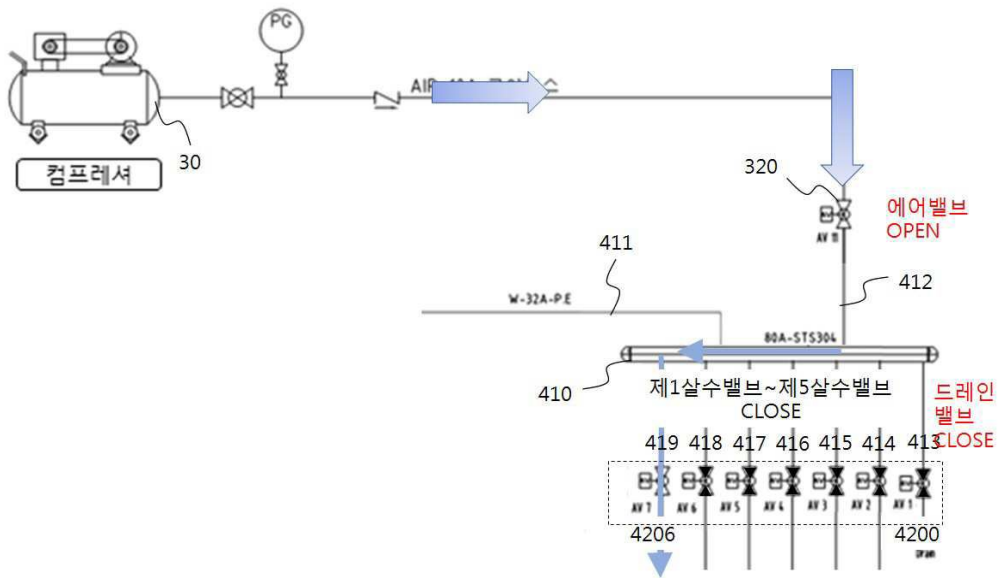
도면20



도면21



도면22



도면23

