



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2019년12월03일
(11) 등록번호 10-2050716
(24) 등록일자 2019년11월26일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G01N 33/00 (2006.01) G05B 11/42 (2006.01)
G05D 16/20 (2006.01)
(52) CPC특허분류
G01N 33/0016 (2013.01)
G05B 11/42 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2019-0081544
(22) 출원일자 2019년07월05일
심사청구일자 2019년07월05일
(56) 선행기술조사문헌
KR1020100035935 A
KR1020130029351 A
KR100696938 B1
KR1020170110433 A

(73) 특허권자
대한민국
(72) 발명자
문광주
인천광역시 서구 크리스탈로 148, 372동 303호(청라동, 청라 한화꿈에그린)
채혁기
인천광역시 서구 승학로 447, 504동 701호(검암동, 신명스카이뷰1차아파트)
(74) 대리인
특허법인우인

전체 청구항 수 : 총 13 항

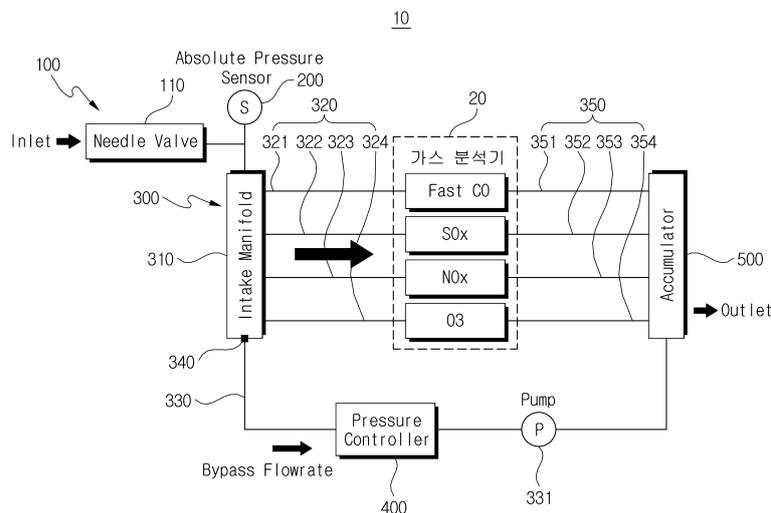
심사관 : 이민영

(54) 발명의 명칭 정압 제어 장치 및 이의 제어 방법

(57) 요약

본 발명에 따르면, 가스 유입부를 통해 유입된 가스의 압력을 측정하는 압력 측정부, 상기 가스 유입부와 가스 분석 장치 사이에 위치하되, 상기 가스 유입부를 통해 유입된 가스를 상기 가스 분석 장치로 분배하는 가스 분배부 및 기 설정된 압력과 상기 압력 측정부에서 측정된 상기 압력을 비교하여, 비교한 결과에 따라 상기 가스 분배부의 압력을 조절하는 정압 제어부를 포함하여 지상 대기압에서도 일정 고도의 대기압으로 유지시켜 가스 분석기가 항상 일정한 대기압에서의 샘플링을 하도록 제어하는 정압 제어 장치 및 이의 제어 방법이 개시된다.

대표도



(52) CPC특허분류

G05D 16/20 (2013.01)

(72) 발명자

안준영

경기도 김포시 유현로 51, 204동 1204호(풍무동, 유현마을현대프라임빌아파트)

전권호

경기도 고양시 일산서구 원일로21번길 22, 106동 203호(일산동, 휴먼빌1차아파트)

임재현

경기도 고양시 일산동구 일산로 205, 212동 603호(마두동, 백마마을2단지아파트)

한진석

서울특별시 관악구 성현로 80, 113동 1105호(봉천동, 관악드림타운아파트)

채원식

인천광역시 부평구 부개로 58, 106동 1203호(부개동, 푸른마을삼부한신아파트)

김진욱

경기도 부천시 중동로280번길 27, 617동 1803호(중동, 중흥마을 신동아아파트)

명세서

청구범위

청구항 1

가스 분석기의 정압 제어 장치에 있어서,

가스 유입부;

상기 가스 유입부를 통해 유입된 가스의 압력을 측정하는 압력 측정부;

상기 가스 유입부와 상기 가스 분석기 사이에 위치하되, 상기 가스 유입부를 통해 유입된 가스를 상기 가스 분석기로 분배하는 가스 분배부; 및

기 설정된 압력과 상기 압력 측정부에서 측정된 상기 압력을 비교하여, 비교한 결과에 따라 상기 가스 분배부의 압력을 조절하는 정압 제어부;를 포함하는 것을 특징으로 하는 정압 제어 장치.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 가스 분배부는,

상기 가스 유입부와 연결되되, 내부에 통로를 형성하고, 일측에 다수의 관들을 연결하는 배기구들을 포함하는 분배 기관; 및

상기 분배 기관의 상기 배기구들과 연결되어 상기 가스 유입부를 통해 유입된 가스를 각각 분배하여 상기 가스 분석기로 인도하는 복수개의 플로우 라인;을 포함하는 것을 특징으로 하는 정압 제어 장치.

청구항 3

제2항에 있어서,

상기 가스 분배부는,

상기 복수개의 플로우 라인 중 적어도 어느 하나에 형성되어, 상기 플로우 라인을 따라 흐르는 가스의 일부를 배출하는 바이패스 라인; 및

상기 바이패스 라인을 통해 배출되는 가스의 유량을 조절하는 바이패스 유량 조절부;를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 정압 제어 장치.

청구항 4

제3항에 있어서,

상기 정압 제어부는,

고도의 변화에 따른 대기압을 시뮬레이션 압력으로 설정 가능하고, 측정하고자 하는 고도에 따른 상기 시뮬레이션 압력을 목표 압력으로 설정하는 목표 압력 설정부;

상기 압력 측정부로부터 측정된 압력은 절대 압력이며, 상기 가스 유입부를 통해 유입된 가스의 절대 압력을 입력 받는 절대 압력 입력부;

상기 목표 압력과 상기 절대 압력을 비교하는 압력 비교부; 및

상기 압력 비교부에서 비교한 결과에 따라, 상기 가스 분배부의 압력을 조절하기 위한 유량 조절 명령 신호를 생성하는 유량 조절 명령 신호 생성부;를 포함하는 것을 특징으로 하는 정압 제어 장치.

청구항 5

제4항에 있어서,

상기 정압 제어부는,

상기 유량 조절 명령 신호를 상기 바이패스 유량 조절부로 전송하는 유량 조절 명령 신호 전송부;를 더 포함하며,

상기 바이패스 유량 조절부는, 상기 유량 조절 명령 신호에 따라 상기 바이패스 라인을 통해 배출되는 가스의 유량을 조절하는 것을 특징으로 하는 정압 제어 장치.

청구항 6

제5항에 있어서,

상기 유량 조절 명령 신호는,

상기 압력 비교부에서 비교한 결과, 상기 절대 압력이 상기 목표 압력 보다 높을 경우, 상기 바이패스 라인을 통해 배출되는 가스의 유량을 감소시키도록 하는 제1 유량 조절 명령 신호;

상기 절대 압력이 상기 목표 압력과 같을 경우, 상기 바이패스 라인을 통해 배출되는 가스의 유량을 유지시키도록 하는 제2 유량 조절 명령 신호; 및

상기 절대 압력이 상기 목표 압력 보다 작을 경우, 상기 바이패스 라인을 통해 배출되는 가스의 유량을 증가시키도록 하는 제3 유량 조절 명령 신호;를 포함하는 것을 특징으로 하는 정압 제어 장치.

청구항 7

제5항에 있어서,

상기 유량 조절 명령 신호 생성부는,

유량 제어 파라미터를 적용하여 상기 바이패스 라인을 통해 배출되는 가스의 유량을 제어하며,

상기 유량 제어 파라미터는, 비례(Proportional) 제어 파라미터, 비례 적분(Proportional-Integral) 제어 파라미터 및 비례 미분(Proportional-Derivative) 제어 파라미터를 포함하고,

기 설정된 목표 압력과의 차이 값에 대해 PID 제어기능을 수행함으로써 상기 바이패스 유량 조절부로 상기 유량 조절 명령 신호를 전송하고,

상기 목표 압력 설정부는,

상기 설정된 목표 압력과의 차이 값만큼 상기 유량 제어 파라미터를 적용하여 제어된 제어 압력을 상기 목표 압력으로 재설정하는 것을 특징으로 하는 정압 제어 장치.

청구항 8

제5항에 있어서,

상기 바이패스 라인은, 상기 바이패스 라인을 통해 배출되는 가스의 유량을 조절을 위한 진공도를 만들어내는 펌프;를 더 포함하며,

상기 정압 제어 장치는,

상기 가스 분석기와 연결되는 다수개의 분배 라인과 상기 펌프 사이에 설치되며, 일정 시간 동안 상기 가스 분배부의 잔압을 유지하는 축압기;를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 정압 제어 장치.

청구항 9

목표 압력 설정부가 고도의 변화에 따른 대기압을 시뮬레이션 압력으로 설정하고, 측정하고자 하는 고도에 따른 상기 시뮬레이션 압력을 목표 압력으로 설정하는 단계;

절대 압력 입력부가 압력 측정부로부터 측정된 가스 유입부를 통해 유입된 가스의 절대 압력을 입력 받는 단계;

압력 비교부가 상기 목표 압력과 상기 절대 압력을 비교하는 단계; 및

유량 조절 명령 신호 생성부가 상기 압력 비교부에서 비교한 결과에 따라, 가스 분배부의 압력을 조절하기 위한

유량 조절 명령 신호를 생성하는 단계;를 포함하는 것을 특징으로 하는 정압 제어 방법.

청구항 10

제9항에 있어서,

유량 조절 명령 신호 전송부가 상기 유량 조절 명령 신호를 바이패스 유량 조절부로 전송하는 단계; 및

상기 바이패스 유량 조절부가 상기 유량 조절 명령 신호에 따라 바이패스 라인을 통해 배출되는 가스의 유량을 조절하는 단계;를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 정압 제어 방법.

청구항 11

제10항에 있어서,

상기 유량 조절 명령 신호는,

상기 압력 비교부에서 비교한 결과, 상기 절대 압력이 상기 목표 압력 보다 높을 경우, 상기 바이패스 라인을 통해 배출되는 가스의 유량을 감소시키도록 하는 제1 유량 조절 명령 신호;

상기 절대 압력이 상기 목표 압력과 같을 경우, 상기 바이패스 라인을 통해 배출되는 가스의 유량을 유지시키도록 하는 제2 유량 조절 명령 신호; 및

상기 절대 압력이 상기 목표 압력 보다 작을 경우, 상기 바이패스 라인을 통해 배출되는 가스의 유량을 증가시키도록 하는 제3 유량 조절 명령 신호;를 포함하는 것을 특징으로 하는 정압 제어 방법.

청구항 12

제10항에 있어서,

상기 유량 조절 명령 신호를 생성하는 단계는,

유량 제어 파라미터를 적용하여 상기 바이패스 라인을 통해 배출되는 가스의 유량을 제어하며,

상기 유량 제어 파라미터는, 비례(Proportional) 제어 파라미터, 비례 적분(Proportional-Integral) 제어 파라미터 및 비례 미분(Proportional-Derivative) 제어 파라미터를 포함하고,

기 설정된 목표 압력과의 차이 값에 대해 PID 제어기능을 수행함으로써 상기 바이패스 유량 조절부로 상기 유량 조절 명령 신호를 전송하는 것을 특징으로 하는 정압 제어 방법.

청구항 13

제12항에 있어서,

상기 목표 압력 설정부가 상기 설정된 목표 압력과의 차이 값만큼 상기 유량 제어 파라미터를 적용하여 제어된 제어 압력을 상기 목표 압력으로 재설정하는 단계;를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 정압 제어 방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 정압 제어 장치에 관한 것으로, 특히 항공 관측용 가스 분석기에 사용되는 정압 제어 장치 및 이의 제어 방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 가스 분석기는 공기를 샘플링하여 분석하도록 고안된 장비이다. 항공 관측 시 대기 공기가 가스 유입부(inlet)를 통해 유입되어 들어오며, 흡입 다지판(intake manifold)로 유입된 공기를 가스 분석기가 샘플링하여 분석하게 된다.

[0003] 종래의 가스 분석기는 유량을 자동 제어하는 장치가 별도로 마련되어있지 않고, 오리피스를 통한 유량 제어 및 mass flow meter로 유량을 모니터링 한다. 그렇기 때문에 대기압 변화에 유량도 비례하여 감소함에 따라 분석기에서 요구하는 최소샘플링 유량을 만족시켜주지 못하는 현상이 발생되어 측정된 농도의 변화가 없거나, 0에 가

갑게 측정되는 현상이 나타난다.

[0004] 또한, 고도에 따른 대기압변화에 따라 분석기 내부 측정셀의 압력의 변동으로 인하여 간섭을 줄 수 있으므로 정압(constant pressure)을 유지시켜주어야 한다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0005] 본 발명은 정압 제어 장치 및 이의 제어 방법으로 가스 유입부를 통해 유입된 가스의 압력을 측정하는 압력 측정부, 상기 가스 유입부와 가스 분석 장치 사이에 위치하되, 상기 가스 유입부를 통해 유입된 가스를 상기 가스 분석 장치로 분배하는 가스 분배부 및 기 설정된 압력과 상기 압력 측정부에서 측정된 상기 압력을 비교하여, 비교한 결과에 따라 상기 가스 분배부의 압력을 조절하는 정압 제어부를 포함하여 지상 대기압에서도 일정 고도의 대기압으로 유지시켜 가스 분석기가 항상 일정한 대기압에서의 샘플링을 하도록 제어하는데 그 목적이 있다.

[0006] 또한, 지상에서부터 항공관측 고도까지 항공관측 고도의 기압상태로 일정하게 유지시켜주어, 변동에 따른 오차를 없애고, 일정한 기압에 맞게 가스 분석기를 조절하여 정확한 측정이 되도록 하는데 또 다른 목적이 있다.

[0007] 본 발명의 명시되지 않은 또 다른 목적들은 하기의 상세한 설명 및 그 효과로부터 용이하게 추론할 수 있는 범위 내에서 추가적으로 고려될 수 있다.

과제의 해결 수단

[0008] 상기 과제를 해결하기 위해, 본 발명의 일 실시예에 따른 정압 제어 장치는 가스 유입부, 상기 가스 유입부를 통해 유입된 가스의 압력을 측정하는 압력 측정부, 상기 가스 유입부와 가스 분석기 사이에 위치하되, 상기 가스 유입부를 통해 유입된 가스를 상기 가스 분석기로 분배하는 가스 분배부 및 기 설정된 압력과 상기 압력 측정부에서 측정된 상기 압력을 비교하여, 비교한 결과에 따라 상기 가스 분배부의 압력을 조절하는 정압 제어부를 포함한다.

[0009] 여기서, 상기 가스 분배부는, 상기 가스 유입부와 연결되되, 내부에 통로를 형성하고, 일측에 다수의 관들을 연결하는 배기구들을 포함하는 분배 기관 및 상기 분배 기관의 상기 배기구들과 연결되어 상기 가스 유입부를 통해 유입된 가스를 각각 분배하여 상기 가스 분석기로 인도하는 복수개의 플로우 라인을 포함한다.

[0010] 여기서, 상기 가스 분배부는, 상기 복수 개의 플로우 라인 중 적어도 어느 하나에 형성되어, 상기 플로우 라인을 따라 흐르는 가스의 일부를 배출하는 바이패스 라인 및 상기 바이패스 라인을 통해 배출되는 가스의 유량을 조절하는 바이패스 유량 조절부를 더 포함한다.

[0011] 여기서, 상기 정압 제어부는, 고도의 변화에 따른 대기압을 시뮬레이션 압력으로 설정 가능하고, 측정하고자 하는 고도에 따른 상기 시뮬레이션 압력을 목표 압력으로 설정하는 목표 압력 설정부, 상기 압력 측정부로부터 측정된 압력은 절대 압력이며, 상기 가스 유입부를 통해 유입된 가스의 절대 압력을 입력 받는 절대 압력 입력부, 상기 목표 압력과 상기 절대 압력을 비교하는 압력 비교부 및 상기 압력 비교부에서 비교한 결과에 따라, 상기 가스 분배부의 압력을 조절하기 위한 유량 조절 명령 신호를 생성하는 유량 조절 명령 신호 생성부를 포함한다.

[0012] 여기서, 상기 정압 제어부는, 상기 유량 조절 명령 신호를 상기 바이패스 유량 조절부로 전송하는 유량 조절 명령 신호 전송부를 더 포함하며, 상기 바이패스 유량 조절부는, 상기 유량 조절 명령 신호에 따라 상기 바이패스 라인을 통해 배출되는 가스의 유량을 조절한다.

[0013] 여기서, 상기 유량 조절 명령 신호는, 상기 압력 비교부에서 비교한 결과, 상기 절대 압력이 상기 목표 압력 보다 높을 경우, 상기 바이패스 라인을 통해 배출되는 가스의 유량을 감소시키도록 하는 제1 유량 조절 명령 신호, 상기 절대 압력이 상기 목표 압력과 같을 경우, 상기 바이패스 라인을 통해 배출되는 가스의 유량을 유지시키도록 하는 제2 유량 조절 명령 신호 및 상기 절대 압력이 상기 목표 압력 보다 작을 경우, 상기 바이패스 라인을 통해 배출되는 가스의 유량을 증가시키도록 하는 제3 유량 조절 명령 신호를 포함한다.

[0014] 여기서, 상기 유량 조절 명령 신호 생성부는, 유량 제어 파라미터를 적용하여 상기 바이패스 라인을 통해 배출되는 가스의 유량을 제어하며, 상기 유량 제어 파라미터는, 비례(Proportional) 제어 파라미터, 비례 적분(Proportional-Integral) 제어 파라미터 및 비례 미분(Proportional-Derivative) 제어 파라미터를 포함하고, 기 설정된 목표 압력과의 차이 값에 대해 PID 제어기능을 수행함으로써 상기 바이패스 유량 조절부로 상기 유량 조절 명령 신호를 전송하고, 상기 목표 압력 설정부는, 상기 설정된 목표 압력과의 차이 값만큼 상기 유량 제어

파라미터를 적용하여 제어된 제어 압력을 상기 목표 압력으로 재설정한다.

- [0015] 여기서, 상기 바이패스 라인은, 상기 바이패스 라인을 통해 배출되는 가스의 유량을 조절을 위한 진공도를 만들 어내는 펌프를 더 포함하며, 상기 정압 제어 장치는, 상기 가스 분석기와 연결되는 다수개의 분배 라인과 상기 펌프 사이에 설치되되, 일정 시간 동안 상기 가스 분배부의 잔압을 유지하는 축압기를 더 포함한다.
- [0016] 본 발명의 일 실시예에 따른 정압 제어 방법은 목표 압력 설정부가 고도의 변화에 따른 대기압을 시뮬레이션 압 력으로 설정하고, 측정하고자 하는 고도에 따른 상기 시뮬레이션 압력을 목표 압력으로 설정하는 단계, 절대 압 력 입력부가 압력 측정부로부터 측정된 가스 유입부를 통해 유입된 가스의 절대 압력을 입력 받는 단계, 압력 비교부가 상기 목표 압력과 상기 절대 압력을 비교하는 단계 및 유량 조절 명령 신호 생성부가 상기 압력 비교 부에서 비교한 결과에 따라, 가스 분배부의 압력을 조절하기 위한 유량 조절 명령 신호를 생성하는 단계를 포함 한다.
- [0017] 여기서, 유량 조절 명령 신호 전송부가 상기 유량 조절 명령 신호를 바이패스 유량 조절부로 전송하는 단계 및 상기 바이패스 유량 조절부가 상기 유량 조절 명령 신호에 따라 상기 바이패스 라인을 통해 배출되는 가스의 유 량을 조절하는 단계를 더 포함한다.
- [0018] 여기서, 상기 유량 조절 명령 신호는, 상기 압력 비교부에서 비교한 결과, 상기 절대 압력이 상기 목표 압력 보 다 높을 경우, 상기 바이패스 라인을 통해 배출되는 가스의 유량을 감소시키도록 하는 제1 유량 조절 명령 신호, 상기 절대 압력이 상기 목표 압력과 같을 경우, 상기 바이패스 라인을 통해 배출되는 가스의 유량을 유지 시키도록 하는 제2 유량 조절 명령 신호 및 상기 절대 압력이 상기 목표 압력 보다 작을 경우, 상기 바이패스 라 인을 통해 배출되는 가스의 유량을 증가시키도록 하는 제3 유량 조절 명령 신호를 포함한다.
- [0019] 여기서, 상기 유량 조절 명령 신호를 생성하는 단계는, 유량 제어 파라미터를 적용하여 상기 바이패스 라인을 통해 배출되는 가스의 유량을 제어하며, 상기 유량 제어 파라미터는, 비례(Proportional) 제어 파라미터, 비례 적분(Proportional-Integral) 제어 파라미터 및 비례 미분(Proportional-Derivative) 제어 파라미터를 포함하 고, 기 설정된 목표 압력과의 차이 값에 대해 PID 제어기능을 수행함으로써 상기 바이패스 유량 조절부로 상기 유량 조절 명령 신호를 전송한다.
- [0020] 여기서, 상기 목표 압력 설정부가 상기 설정된 목표 압력과의 차이 값만큼 상기 유량 제어 파라미터를 적용하여 제어된 제어 압력을 상기 목표 압력으로 재설정하는 단계를 더 포함한다.

발명의 효과

- [0021] 이상에서 설명한 바와 같이 본 발명의 실시예들에 의하면, 가스 유입부를 통해 유입된 가스의 압력을 측정하는 압력 측정부, 상기 가스 유입부와 가스 분석 장치 사이에 위치되되, 상기 가스 유입부를 통해 유입된 가스를 상 기 가스 분석 장치로 분배하는 가스 분배부 및 기 설정된 압력과 상기 압력 측정부에서 측정된 상기 압력을 비 교하여, 비교한 결과에 따라 상기 가스 분배부의 압력을 조절하는 정압 제어부를 포함하여 지상 대기압에서도 일정 고도의 대기압으로 유지시켜 가스 분석기가 항상 일정한 대기압에서의 샘플링을 하도록 제어할 수 있다.
- [0022] 또한, 지상에서부터 항공관측 고도까지 항공관측 고도의 기압상태로 일정하게 유지시켜주어, 변동에 따른 오차 를 없애고, 일정한 기압에 맞게 가스 분석기를 조절하여 정확한 측정이 되도록 할 수 있다.
- [0023] 여기에서 명시적으로 언급되지 않은 효과라 하더라도, 본 발명의 기술적 특징에 의해 기대되는 이하의 명세서에 서 기재된 효과 및 그 잠정적인 효과는 본 발명의 명세서에 기재된 것과 같이 취급된다.

도면의 간단한 설명

- [0024] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 정압 제어 장치의 구성을 나타낸 도면이다.
- 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 정압 제어 장치의 정압 제어부를 나타낸 블록도이다.
- 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 정압 제어 장치의 회로 구성을 나타낸 도면이다.
- 도 4은 본 발명의 일 실시예에 따른 정압 제어 방법을 나타낸 흐름도이다.
- 도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 정압 제어부의 제어 흐름을 나타낸 도면이다.
- 도 6 내지 도 8은 본 발명의 일 실시예에 따른 정압 제어 장치의 효과를 나타낸 그래프이다.

도 9는 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 정압 제어 장치의 모니터링부를 나타낸 도면이다.

도 10은 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 데이터 로거 장치를 나타낸 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0025] 이하, 본 발명에 관련된 정압 제어 장치 및 이의 제어 방법에 대하여 도면을 참조하여 보다 상세하게 설명한다. 그러나, 본 발명은 여러 가지 상이한 형태로 구현될 수 있으며, 설명하는 실시예에 한정되는 것이 아니다. 그리고, 본 발명을 명확하게 설명하기 위하여 설명과 관계없는 부분은 생략되며, 도면의 동일한 참조부호는 동일한 부재임을 나타낸다.
- [0026] 어떤 구성요소가 다른 구성요소에 "연결되어" 있다거나 "접속되어" 있다고 언급된 때에는, 그 다른 구성요소에 직접적으로 연결되어 있거나 또는 접속되어 있을 수도 있지만, 중간에 다른 구성요소가 존재할 수도 있다고 이해되어야 할 것이다.
- [0027] 이하의 설명에서 사용되는 구성요소에 대한 접미사 “모듈” 및 “부”는 명세서 작성의 용이함만이 고려되어 부여되거나 혼용되는 것으로서, 그 자체로 서로 구별되는 의미 또는 역할을 갖는 것은 아니다.
- [0028] 제1, 제2 등의 용어는 다양한 구성요소들을 설명하는데 사용될 수 있지만, 구성요소들은 용어들에 의해 한정되어서는 안 된다. 상기 용어들은 하나의 구성요소를 다른 구성요소로부터 구별하는 목적으로만 사용된다.
- [0029] 본 발명은 정압 제어 장치 및 이의 제어 방법에 관한 것이다.
- [0030] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 정압 제어 장치의 구성을 나타낸 도면이다.
- [0031] 도 1을 참조하면, 정압 제어 장치(10)는 가스 유입부(100), 압력 측정부(200), 가스 분배부(300), 정압 제어부(400)를 포함한다.
- [0032] 정압 제어 장치(10)는 지상 대기압에서도 일정 고도의 대기압으로 유지시켜 가스 분석기(20)가 항상 일정한 대기압에서의 샘플링을 하도록 제어하는 장치이다.
- [0033] 가스 분석기(20)는 공기를 샘플링하여 분석하도록 고안된 장비이다. 항공 관측 시 대기 공기가 가스 유입부(inlet)(100)를 통해 유입되어 들어오며, 흡입 다지관(intake manifold)로 유입된 공기를 가스 분석기가 샘플링하여 분석하게 된다.
- [0034] 가스 분석기(20)는 지상에서 관측되도록 고안되었기 때문에 항공 관측 시 고도에 따른 기압차에 따라 시료 채취 능력 저하와 변동에 따른 오차가 발생한다.
- [0035] 본 발명의 일 실시예에 따른 정압 제어 장치(10)는 발생하는 오차를 줄이고자 지상에서부터 항공관측 고도까지 항공관측 고도의 기압상태로 일정하게 유지시켜주어, 변동에 따른 오차를 없애고, 일정한 기압에 맞게 가스 분석기를 조절하여 정확한 측정이 되도록 할 수 있다.
- [0036] 가스 유입부(100)는 대기 공기가 유입되는 통로이다.
- [0037] 가스 유입부(100)는 니들 밸브(needle valve)(110)와 연결된다.
- [0038] 니들 밸브(needle valve)(110)는 외부와 내부의 압력 부하를 만들어주어, 가스 분석기(20)의 샘플링 유량과 정압 제어부(pressure controller)에서 조절하는 바이패스(bypass) 유량에 따라 흡입 다지관(intake manifold)(310) 내의 압력을 조절한다.
- [0039] 정압 제어부(pressure controller)는 가스 분석기의 샘플링 유량과 항공관측 고도에 따라 목표하는 압력에 따라 니들 밸브(needle valve)(110)의 개폐를 적절히 조절할 수 있다.
- [0040] 압력 측정부(200)는 상기 가스 유입부를 통해 유입된 가스의 절대 압력을 측정하며, 절대압 센서로 구현되는 것이 바람직하다.
- [0041] 절대압 센서는 절대진공에 대한 압력을 측정하는 센서이다. 압력을 받는 요소인 다이어프램이나 벨로즈의 한쪽을 진공으로 막아 기준 진공실로하고, 다른 한쪽에 측정 압력을 도입하는 방법이 일반적이다.
- [0042] 절대압 센서는 manifold 내부에 포함될 수도 있으며, manifold내 압력을 조절한다.
- [0043] 가스 분배부(300)는 상기 가스 유입부와 가스 분석기 사이에 위치하되, 상기 가스 유입부를 통해 유입된 가스를

상기 가스 분석기로 분배한다.

- [0044] 가스 분배부(300)는 분배 기관(310), 플로우 라인(320), 바이패스 라인(330), 바이패스 유량 조절부(340)를 포함한다.
- [0045] 분배 기관(310)은 상기 가스 유입부와 연결되며, 내부에 통로를 형성하고, 일측에 다수의 관들을 연결하는 배기구들을 포함한다.
- [0046] 분배 기관(310)은 실린더형의 흡입 다지관(intake manifold)으로 구현되는 것이 바람직하다. 흡입 다지관(intake manifold)은 다실린더 기관에서 각 실린더에 흡기 또는 배기를 인도하기 위한 관을 여러 개씩 또는 전부를 집합시킨 것으로 혼합가스를 보내주는 여러 개의 관을 연결할 수 있다.
- [0047] 본 발명의 일 실시예에 따른 정압 제어 장치(10)는 흡입 다지관(intake manifold) 내의 압력을 지상과 항공 관측 시 일정하게 유지시켜주어 가스 분석기에게 일정한 샘플링 컨디션을 제공한다.
- [0048] 분배 기관(310)의 압력 조절은 절대압 센서로 구현되는 압력 측정부(200)와 정압 제어부(pressure controller)가 연동되어 목표 압력이 유지되도록 바이패스(bypass) 유량을 제어하여 수행한다.
- [0049] 예를 들어, 고도 1km 항공관측을 하고자 할 때, 표준 대기압이 900mbar 정도이지만 저기압 또는 inlet 형태에 따라 더 떨어질 수 있다.
- [0050] 본 발명의 일 실시예에 따른 정압 제어 장치(10)는 분배 기관(intake manifold)내 압력이 850mbar가 되도록 설정하고, 정압 제어부(pressure controller)가 목표 압력을 유지하도록 바이패스(bypass) 유량을 제어하여 지상이나, 1km 항공에서 분배 기관(intake manifold)내 압력은 850mbar가 지속적으로 유지되도록 할 수 있다.
- [0051] 플로우 라인(320)은 상기 분배 기관의 상기 배기구들과 연결되어 상기 가스 유입부를 통해 유입된 가스를 각각 분배하여 상기 가스 분석기로 인도하도록 복수개로 설치된다.
- [0052] 본 발명의 일 실시예에 따른 정압 제어 장치는 가스 분석기에 제공되는 4채널 manifold인 것이 바람직하며, 플로우 라인(320)은 각각의 채널에 연결되는 제1 플로우 라인 내지 제4 플로우 라인(321~324)을 포함한다.
- [0053] 각각의 플로우 라인은 상기 분배 기관의 상기 배기구들과 연결되며, 연결된 부분에 밸브를 포함하여 밸브가 열리면 플로우 라인으로 가스가 유입되고, 밸브가 닫히면 가스의 유입이 중단된다.
- [0054] 각각의 플로우 라인은 가스 분석기로 인도되는 가스의 종류를 분류하기 위해 다른 직경으로 형성될 수도 있다.
- [0055] 분배 기관은 가스 분석기로 인도되는 가스 샘플 획득을 위한 프로브를 구현한다.
- [0056] 바이패스 라인(330)은 상기 복수 개의 플로우 라인 중 적어도 어느 하나에 형성되어, 상기 플로우 라인을 따라 흐르는 가스의 일부를 배출한다.
- [0057] 바이패스 라인(330)은 상기 바이패스 라인을 통해 배출되는 가스의 유량을 조절을 위한 진공도를 만들어내는 펌프(331)를 더 포함하며, 정압 제어 장치(10)는, 상기 가스 분석기와 연결되는 다수개의 분배 라인(350)과 상기 펌프 사이에 설치되며, 일정 시간 동안 상기 가스 분배부의 잔압을 유지하는 축압기(500)를 더 포함한다.
- [0058] 다수개의 분배 라인(350)은 가스 분석기(20)에 각각 연결되는 제1 분배 라인 내지 제4 분배 라인(351~354)을 포함한다.
- [0059] 축압기(Accumulator)(500)는 가스 분석기 및 정압 제어 장치의 bypass 유량을 일정한 컨디션으로 배출 시키기 위해 한곳으로 모아서 내보내주는 역할을 하며, 배출펌프를 내장한다.
- [0060] 바이패스 유량 조절부(340)는 상기 바이패스 라인을 통해 배출되는 가스의 유량을 조절한다. 분배 기관과 바이패스 라인이 연결되는 부분에 밸브로 포함되거나, 복수 개의 플로우 라인 중 적어도 어느 하나에 형성되어 정압 제어부의 제어에 따라 밸브를 개폐하여 플로우 라인을 따라 흐르는 가스의 일부를 배출하여 실린더형 기관 내부 압력을 조절할 수 있다.
- [0061] 정압 제어부(400)는 기 설정된 압력과 상기 압력 측정부에서 측정된 상기 압력을 비교하여, 비교한 결과에 따라 상기 가스 분배부의 압력을 조절한다.
- [0062] 종래의 경우, 가스 분석기는 유량을 자동 제어하는 장치가 별도로 마련되어있지 않고, 오리피스를 통한 유량 제어 및 mass flow meter로 유량을 모니터링한다. 이에 따라, 고도에 따라 대기압이 변하므로, 가스상 유입 압력이 변동되어 가스 분석기(20)의 가스상 측정에 오차가 커지게 된다.

- [0063] 정압 제어 장치(10)는 지상 대기압에서도 일정 고도의 대기압으로 유지시켜 지상에서 항공관측 고도로 기압을 시뮬레이션이 가능하며, 그에 따라 가스 분석기의 샘플링 능력 저하 현상을 적절하게 보완하여, 항공 관측 시 적용시킬 수 있다.
- [0064] 또한, 본 발명의 다양한 실시예에 따른 정압 제어 장치(10)는 랙 타입으로 구현되는 것이 바람직하며, 바이패스 플로우 인디케이터(Bypass Flow Indicator), 가스 흡착 방지용 라인 히팅 제어기, 압력제어기 및 펌프를 포함할 수 있다.
- [0065] 또한, 외부에 정보를 전송하기 위한 통신 인터페이스를 포함할 수도 있다.
- [0066] 구체적으로, 플로우 라인인 샘플링 라인 또는 manifold내 NH₃와 같이 흡착을 방지하기 위한 히팅제어기를 추가할 수 있으며, 정압 제어 장치는 RS-485 modbus통신 인터페이스를 제공함으로써 별도의 소프트웨어를 통해 가동시 현재값 및 제어량을 지시 및 기록할 수 있다.
- [0067] 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 정압 제어 장치의 정압 제어부를 나타낸 블록도이다.
- [0068] 도 2를 참조하면, 정압 제어부(400)는 목표 압력 설정부(410), 절대 압력 입력부(420), 압력 비교부(430), 유량 조절 명령 신호 생성부(440), 유량 조절 명령 신호 전송부(450)를 포함한다.
- [0069] 정압 제어부(400)는 기 설정된 압력과 상기 압력 측정부에서 측정된 상기 절대 압력을 비교하여, 비교한 결과에 따라 상기 가스 분배부의 압력을 조절한다.
- [0070] 목표 압력 설정부(410)는 고도의 변화에 따른 대기압을 시뮬레이션 압력으로 설정 가능하고, 측정하고자 하는 고도에 따른 상기 시뮬레이션 압력을 목표 압력으로 설정한다.
- [0071] 절대 압력 입력부(420)는 상기 압력 측정부로부터 측정된 상기 가스 유입부를 통해 유입된 가스의 절대 압력을 입력 받는다.
- [0072] 압력 비교부(430)는 상기 목표 압력과 상기 절대 압력을 비교한다.
- [0073] 유량 조절 명령 신호 생성부(440)는 상기 압력 비교부에서 비교한 결과에 따라, 상기 가스 분배부의 압력을 조절하기 위한 유량 조절 명령 신호를 생성한다.
- [0074] 유량 조절 명령 신호 전송부(450)는 상기 유량 조절 명령 신호를 상기 바이패스 유량 조절부로 전송한다.
- [0075] 구체적으로, 유량 제어 파라미터를 적용하여 상기 바이패스 라인을 통해 배출되는 가스의 유량을 제어하며, 상기 유량 제어 파라미터는, 비례(Proportional) 제어 파라미터, 비례 적분(Proportional-Integral) 제어 파라미터 및 비례 미분(Proportional-Derivative) 제어 파라미터를 포함하고, 기 설정된 목표 압력과 차이 값에 대해 PID 제어기능을 수행함으로써 상기 바이패스 유량 조절부로 상기 유량 조절 명령 신호를 전송하고,
- [0076] 상기 목표 압력 설정부는, 상기 설정된 목표 압력과 차이 값만큼 상기 유량 제어 파라미터를 적용하여 제어된 제어 압력을 상기 목표 압력으로 재설정한다.
- [0077] 여기서, 유량 조절 명령 신호는, 상기 압력 비교부에서 비교한 결과, 상기 절대 압력이 상기 목표 압력 보다 높을 경우, 상기 바이패스 라인을 통해 배출되는 가스의 유량을 감소시키도록 하는 제1 유량 조절 명령 신호, 상기 절대 압력이 상기 목표 압력과 같을 경우, 상기 바이패스 라인을 통해 배출되는 가스의 유량을 유지시키도록 하는 제2 유량 조절 명령 신호 및 상기 절대 압력이 상기 목표 압력 보다 작을 경우, 상기 바이패스 라인을 통해 배출되는 가스의 유량을 증가시키도록 하는 제3 유량 조절 명령 신호를 포함한다.
- [0078] 상기 바이패스 유량 조절부는, 상기 유량 조절 명령 신호에 따라 상기 바이패스 라인을 통해 배출되는 가스의 유량을 조절한다.
- [0079] 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 정압 제어 장치의 회로 구성을 나타낸 도면이다.
- [0080] 도 3을 참조하면, 압력 측정부(200)에서 측정된 압력센서의 측정값은 아날로그값의 형태로 정압 제어부(pressure controller)(400)로 전달된다.
- [0081] 정압 제어부(Pressure controller)는 설정된 압력에 따라서 bypass 유량을 제어하기 위하여 mass flow controller(MFC)(401)에 아날로그 신호를 PID 조절하여 제어한다.
- [0082] Mass flow controller의 제어된 bypass 유량신호는 아날로그값의 형태로 바이패스 유량 조절부(flow

controller)(340)로 보내져 인디케이팅 한다.

- [0083] 또한, 전류 변경 전압(volts alternating current)(701), 배선용 차단기(NFB)(702), 노이즈 필터(noise filter)(703), 전원 공급 장치(SMPS)(704)를 연결하며, 정압 제어부(400)는 IP 프로토콜 위에서 연결형 서비스를 지원하는 전송계층 프로토콜인 TCP(Transmission Control Protocol)(600)를 이용하여 PC서버(601)와 연결될 수 있다.
- [0084] 도 4은 본 발명의 일 실시예에 따른 정압 제어 방법을 나타낸 흐름도이다.
- [0085] 도 4를 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 정압 제어 방법은, 목표 압력 설정부가 고도의 변화에 따른 대기압을 시뮬레이션 압력으로 설정하고, 측정하고자 하는 고도에 따른 상기 시뮬레이션 압력을 목표 압력으로 설정하는 단계(S100)에서 시작한다.
- [0086] 단계 S110에서 절대 압력 입력부가 압력 측정부로부터 측정된 가스 유입부를 통해 유입된 가스의 절대 압력을 입력 받는다.
- [0087] 단계 S120에서 압력 비교부가 상기 목표 압력과 상기 절대 압력을 비교한다.
- [0088] 단계 S130에서 유량 조절 명령 신호 생성부가 상기 압력 비교부에서 비교한 결과에 따라, 가스 분배부의 압력을 조절하기 위한 유량 조절 명령 신호를 생성한다.
- [0089] 여기서, 유량 조절 명령 신호는, 상기 압력 비교부에서 비교한 결과, 상기 절대 압력이 상기 목표 압력 보다 높을 경우, 상기 바이패스 라인을 통해 배출되는 가스의 유량을 감소시키도록 하는 제1 유량 조절 명령 신호, 상기 절대 압력이 상기 목표 압력과 같을 경우, 상기 바이패스 라인을 통해 배출되는 가스의 유량을 유지시키도록 하는 제2 유량 조절 명령 신호 및 상기 절대 압력이 상기 목표 압력 보다 작을 경우, 상기 바이패스 라인을 통해 배출되는 가스의 유량을 증가시키도록 하는 제3 유량 조절 명령 신호를 포함한다.
- [0090] 단계 S140에서 유량 조절 명령 신호 전송부가 상기 유량 조절 명령 신호를 바이패스 유량 조절부로 전송한다.
- [0091] 단계 S150에서 상기 바이패스 유량 조절부가 상기 유량 조절 명령 신호에 따라 상기 바이패스 라인을 통해 배출되는 가스의 유량을 조절한다.
- [0092] 단계 S160에서 상기 목표 압력 설정부는, 상기 설정된 목표 압력과의 차이 값만큼 상기 유량 제어 파라미터를 적용하여 제어된 제어 압력을 상기 목표 압력으로 재설정한다.
- [0093] 도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 정압 제어부의 제어 흐름을 나타낸 도면이다.
- [0094] 도 5를 참조하면, 단계 S210에서 이전에 설정된 압력을 불러온다. 구체적으로, 목표 압력 설정부(410)는 고도의 변화에 따른 대기압을 시뮬레이션 압력으로 설정 가능하고, 측정하고자 하는 고도에 따른 상기 시뮬레이션 압력을 목표 압력으로 설정한다.
- [0095] 복수 회의 정압 제어에 따라 설정된 목표 압력과의 차이 값만큼 상기 유량 제어 파라미터를 적용하여 제어된 제어 압력을 상기 목표 압력으로 재설정할 수도 있다.
- [0096] 단계 S220에서 현재의 절대압력을 읽어온다. 구체적으로, 절대 압력 입력부(420)는 상기 압력 측정부로부터 측정된 상기 가스 유입부를 통해 유입된 가스의 절대 압력을 입력 받는다.
- [0097] 단계 S230에서 설정된 목표 압력과 절대 압력을 비교한다.
- [0098] 단계 S241 내지 S243에서 비교값에 따라서 압력조절을 위한 바이패스 설정 유량을 변경한다. 여기서, 유량 조절 명령 신호 생성부(440)는 상기 압력 비교부에서 비교한 결과에 따라, 상기 가스 분배부의 압력을 조절하기 위한 유량 조절 명령 신호를 생성한다.
- [0099] 여기서, 유량 조절 명령 신호는, 상기 압력 비교부에서 비교한 결과, 상기 절대 압력이 상기 목표 압력 보다 높을 경우, 단계 S241에서 상기 바이패스 라인을 통해 배출되는 가스의 유량을 감소시키도록 하는 제1 유량 조절 명령 신호를 생성하고, 단계 S242에서 상기 절대 압력이 상기 목표 압력과 같을 경우, 상기 바이패스 라인을 통해 배출되는 가스의 유량을 유지시키도록 하는 제2 유량 조절 명령 신호를 생성하며, 단계 S243에서 상기 절대 압력이 상기 목표 압력 보다 작을 경우, 상기 바이패스 라인을 통해 배출되는 가스의 유량을 증가시키도록 하는 제3 유량 조절 명령 신호를 생성한다.
- [0100] 구체적으로, 유량 제어 파라미터를 적용하여 상기 바이패스 라인을 통해 배출되는 가스의 유량을 제어하며, 상

기 유량 제어 파라미터는, 비례(Proportional) 제어 파라미터, 비례 적분(Proportional-Integral) 제어 파라미터 및 비례 미분(Proportional-Derivative) 제어 파라미터를 포함하고, 기 설정된 목표 압력과 차이 값에 대해 PID 제어기능을 수행함으로써 상기 바이패스 유량 조절부로 상기 유량 조절 명령 신호를 전송한다.

- [0101] 단계 S250에서 바이패스 설정유량으로 제어 시 PID 제어 파라미터를 적용하여 제어한다.
- [0102] 구체적으로, 유량 제어 파라미터를 적용하여 상기 바이패스 라인을 통해 배출되는 가스의 유량을 제어하며, 상기 유량 제어 파라미터는, 비례(Proportional) 제어 파라미터, 비례 적분(Proportional-Integral) 제어 파라미터 및 비례 미분(Proportional-Derivative) 제어 파라미터를 포함하고, 기 설정된 목표 압력과 차이 값에 대해 PID 제어기능을 수행함으로써 상기 바이패스 유량 조절부로 상기 유량 조절 명령 신호를 전송한다.
- [0103] 이후, 상기 목표 압력 설정부는, 상기 설정된 목표 압력과 차이 값만큼 상기 유량 제어 파라미터를 적용하여 제어된 제어 압력을 상기 목표 압력으로 재설정한다.
- [0104] 도 6 내지 도 8은 본 발명의 일 실시예에 따른 정압 제어 장치의 효과를 나타낸 그래프이다.
- [0105] 도 6은 고도에 따른 분석기 유량 변화를 나타낸 것이다.
- [0106] 도 6의 (a)는 정압을 유지시키지 않을 때를 나타낸 것이며, 도 6의 (b)는 본 발명의 일 실시예에 따른 정압 제어 장치를 이용하여 정압을 유지시키는 경우를 나타낸 것이다.
- [0107] 도 6의 (a)에 나타난 바와 같이, 정압을 유지시키지 않을 때 가스 분석기의 유량도 변화하므로 가스상 유입 압력이 변동되어 가스상 측정에 오차가 커지게 된다.
- [0108] 종래의 경우, 가스 분석기는 유량을 자동 제어하는 장치가 별도로 마련되어있지 않고, 오리피스를 통한 유량 제어 및 mass flow meter로 유량을 모니터링한다. 그렇기 때문에 도 6의 (a)와 같이 대기압 변화에 유량도 비례하여 감소함으로 분석기에서 요구하는 최소샘플링 유량을 만족시켜주지 못하는 현상이 발생되어 측정된 농도의 변화가 없거나, 0에 가깝게 측정되는 현상이 나타난다. 또한, 고도에 따른 대기압변화에 따라 분석기 내부 측정셀의 압력의 변동으로 인하여 간섭을 줄 수 있으므로 정압(constant pressure)을 유지시켜주어야 한다.
- [0109] 지상의 대기압기준 가스상 분석기 4대의 총유량이 3LPM으로 고도상승 가상 실험 시 상기와 같이 대기압변화에 비례하여 샘플링 유량이 감소하는 것을 알 수 있으며, 고도 3km에 해당하는 700mbar로 대기압 감소 가상조건을 주었을 때 샘플링 유량은 지상 대기기준의 유량수준보다 약 43% 가량으로 감소하여 분석기에서 요구하는 샘플유량을 만족시키지 못함으로 분석기 측정값을 신뢰할 수 없다.
- [0110] 도 6의 (b)에 나타난 바와 같이, 정압을 유지시키는 경우 바이패스 유량을 조절하여 가스 분석기의 유량을 일정하게 유지할 수 있다.
- [0111] 정압 유지 제어장치를 사용할 시 상기와 같이 분석기로 유입되는 압력이 일정하여 샘플링유량 또한 안정되게 유지되는 것을 확인하였다.
- [0112] 도 7은 본 발명의 일 실시예에 따른 정압 제어 장치를 이용하여 정압을 유지시키는 경우에 고도에 따른 분석기 유량 변화를 나타낸 것이다.
- [0113] 도 7의 (a)에 나타난 바와 같이, 목표 유량을 3 LPM 설정 시 2.9~3.0 LPM을 유지함을 확인할 수 있다.
- [0114] 구체적으로, 대기압의 변화는 1020mbar~850mbar까지 변화를 주었으며, 정압 유지 장치는 800mbar를 유지하도록 하였다. 샘플링 유량은 3 LPM조건으로 가상실험이 되었으며 그 결과 샘플링 압력변동계수는 0.15%, 샘플링 유량 변동계수는 1.69% 이다. 유량의 변동계수가 조금 높게 나온 것은 유량 해상도가 0.1 이었기 때문으로 도 6의 (a)와 같이 전 구간에서 2.9~3.0 LPM로 안정되게 유지하는 것을 볼 수 있다.
- [0115] 도 7의 (b)에 나타난 바와 같이, 목표 압력을 800 mbar 설정 시 795~804 mbar을 유지함을 확인할 수 있다.
- [0116] 도 8은 본 발명의 일 실시예에 따른 정압 제어 장치를 이용하여 정압을 유지시키는 경우에 고도에 따른 분석기 유량 변화를 나타낸 것이다.
- [0117] 도 8은 항공 관측 시 스파이럴 관측에서의 대기압 급변에 대하여 정압 제어 응답시간이 얼마나 빠르게 동작되는지 테스트한 것이다. 조건으로는 850mbar에서 1020mbar과 1020mbar에서 850mbar로 대기압 급변을 주었으면 모두 60초 이내 목표 샘플링압력 800mbar로 제어되었으며, 초당 25m/s 고도변화에 따른 반응시간으로 볼 수 있다. 실제 비행은 이보다 완만한 상하강을 함으로 스파이럴 관측 시 대기압 변화에도 만족할 것으로 보인다.

- [0118] 도 8의 (a)에 나타난 바와 같이, 850mbar 에서 1020mbar 급하강 시 목표 압력인 800mbar에 도달하는 응답 시간이 45sec 임을 확인할 수 있다.
- [0119] 도 8의 (b)에 나타난 바와 같이, 1020mbar 에서 850mbar 급상승 시 목표 압력인 800mbar에 도달하는 응답 시간이 60sec 임을 확인할 수 있다.
- [0120] 도 9는 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 정압 제어 장치의 모니터링부를 나타낸 도면이다.
- [0121] 도 9에 나타난 바와 같이, 정압 제어 장치는 RS-485 modbus통신 인터페이스를 제공함으로 별도의 소프트웨어를 통해 가동 시 현재값 및 제어량을 지시 및 기록할 수 있는 모니터링부(800)를 포함할 수 있다.
- [0122] 구체적으로, 대기압력(810), 관로 압력(820), 바이패스 유량(830), 샘플 유량(840)을 측정할 수 있으며, 그래프 표시부(850)에 각각의 표시 설정(860)에 따라 나타낼 수 있다.
- [0123] 또한 현재 값을 기록(870)할 수 있고, 제어 환경의 시간(880)을 설정가능하며 폴더(890)에 따로 저장하는 것도 가능하다.
- [0124] 정압 제어 장치를 사용하더라도 분석기 내부에 근본적인 대기압 감소 시 샘플링 능력의 향상 및 제어는 필수적이다. 정압 제어 장치는 지상 대기압에서도 일정 고도의 대기압으로 유지시켜주어 분석기가 항상 일정한 대기압에서의 샘플링을 하도록 제어할 수 있다.
- [0125] 도 10은 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 데이터 로거 장치를 나타낸 도면이다.
- [0126] 데이터 로거 장치(30)는 가스 분석기의 측정 과정을 실시간으로 모니터링하고, 샘플 측정 데이터를 저장 및 분석하는 장치이다.
- [0127] 계측 제어 전용 장비인 데이터 수집용 DAQ 컨버터로 구현되는 것이 바람직하며, Digital Output의 프로토콜을 적용하여 데이터를 수집한다.
- [0128] Analog Output(전압, 전류) 신호 안정 필터링을 적용하여 데이터를 수집하고, 시간, 좌표, 분석기의 농도를 스프레드 시트 포맷의 파일 형태로 자동 저장(CSV format)한다.
- [0129] Viewer 프로그램을 별도로 제공할 수 있으며, 수집된 자료의 용이한 분석을 지원 가능하다.
- [0130] 또한, 엑셀 등, 다양한 플로팅 프로그램과 호환 가능 하도록 CSV 파일포맷으로 로깅할 수 있다.
- [0131] 또한, GPS와 연결 가능하며, 기타 기압계, 온 습도 센서와 연결 가능하다.
- [0132] 종래의 경우, 지상 관측소에서는 다양한 가스상 분석기의 형태에 따라 개발되어 사용중이며, 본 발명의 실시예에 따른 데이터 로거 장치는 GPS를 추가하여 항공용으로의 사용이 가능하다.
- [0133] 도 10의 (a) 및 (b)는 가스 분석기에서 수집된 데이터를 나타내는 화면의 일 예를 나타낸 것이다.
- [0134] 도 10의 (c)는 데이터 프레임을 나타낸 것이다. 도 10의 (c)에 나타난 바와 같이, 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 데이터 로거 장치(30)는 시간, GPS 정보, 온도 정보, 압력 정보, 제1 내지 제3 유량 정보를 포함하는 Meta data(31)를 수집할 수 있다.
- [0135] meta 데이터(G.P.S. 위치 data, 온도 및 기압, 유량 관련 데이터 등)는 시간 기준으로 병렬적으로 저장된다.
- [0136] 또한, SO₂, NO_x, O₃, CO의 가스 샘플 별로 Measurement data(32)를 수집할 수 있다.
- [0137] 각 장비별 통신형식에 따라 각각 프로토콜(protocol)을 분석하고, 이에 대응되는 통신 protocol을 개발 탑재한다. 구체적으로 SO₂, NO_x, O₃ 분석기의 디지털출력 프로토콜은 Streaming Data, C-Link, MODBUS, Geysitech를 적용하는 것이 바람직하며, 제안 항공측정용 데이터로거의 경우 C-Link 방식의 프로토콜을 적용하는 것이 바람직하다.
- [0138] 출력 data는 데이터 로거에 실시간(real time)으로 도달하며, 측정 장비 출력 데이터 sync 및 변환시킨다.
- [0139] raw data를 이용하여 modeling 등에 사용할 수 있도록 설계하며, 메타데이터 기준의 시계열, 고도계열, 좌표계열, 등으로 측정데이터의 상관성을 부여할 수 있다.
- [0140] 이상의 설명은 본 발명의 일 실시예에 불과할 뿐, 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자는 본 발명의 본질적 특성에서 벗어나지 않는 범위에서 변형된 형태로 구현할 수 있을 것이다. 따라서 본 발명의 범위

는 전술한 실시예에 한정되지 않고 특히 청구 범위에 기재된 내용과 동등한 범위 내에 있는 다양한 실시 형태가 포함되도록 해석되어야 할 것이다.

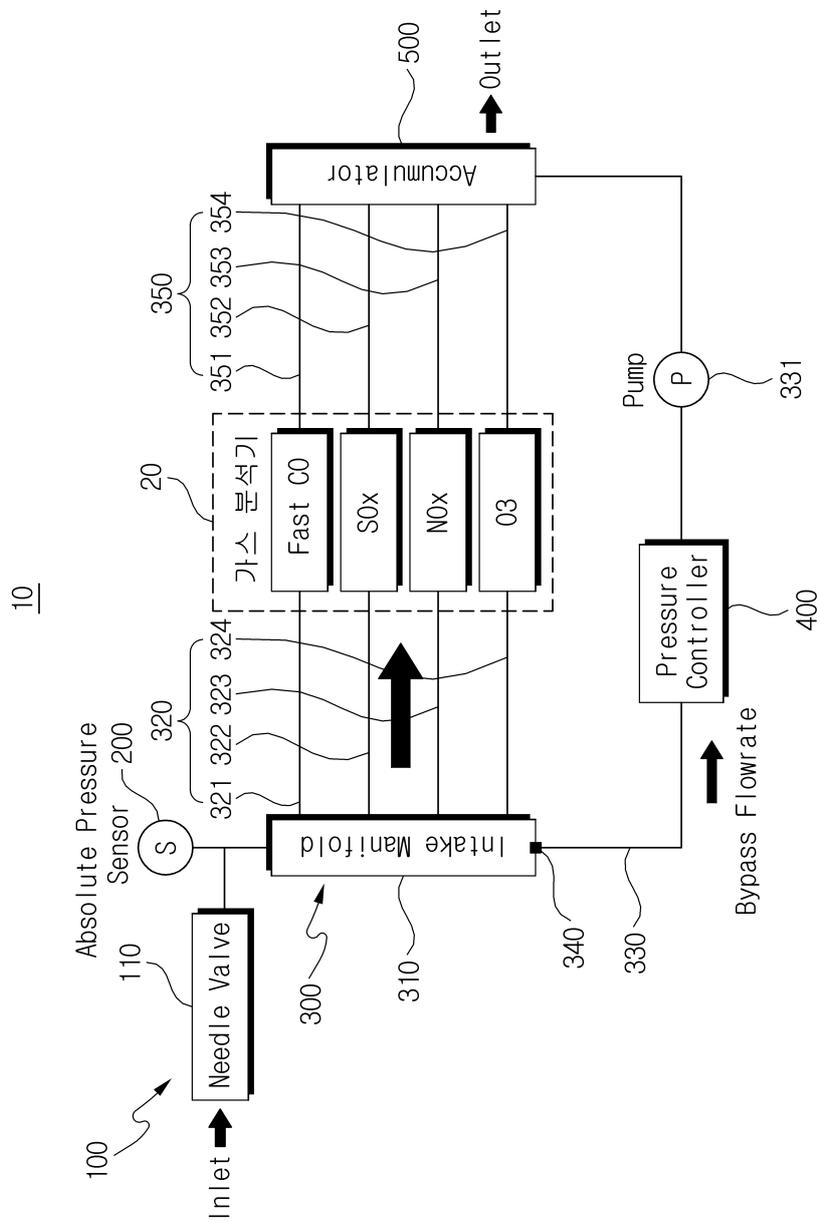
부호의 설명

[0141]

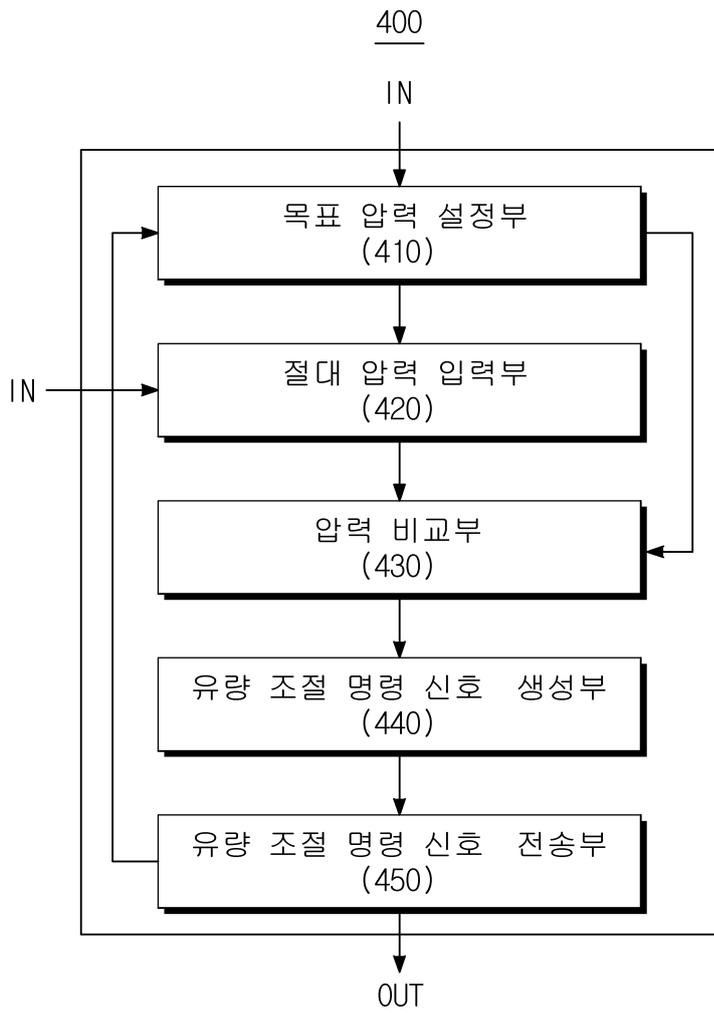
- 10: 정압 제어 장치
- 100: 가스 유입부
- 200: 압력 측정부
- 300: 가스 분배부
- 400: 정압 제어부
- 410: 목표 압력 설정부
- 420: 절대 압력 입력부
- 430: 압력 비교부
- 440: 유량 조절 명령 신호 생성부
- 450: 유량 조절 명령 신호 전송부

도면

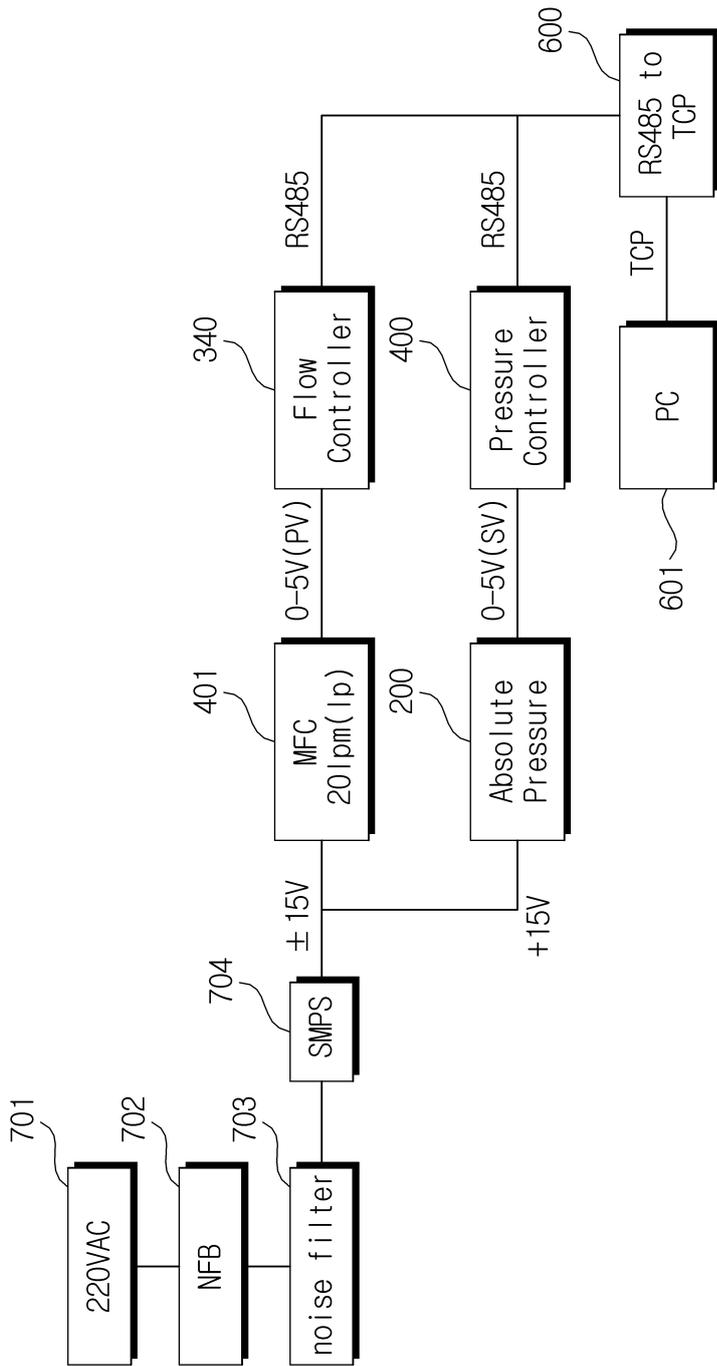
도면1



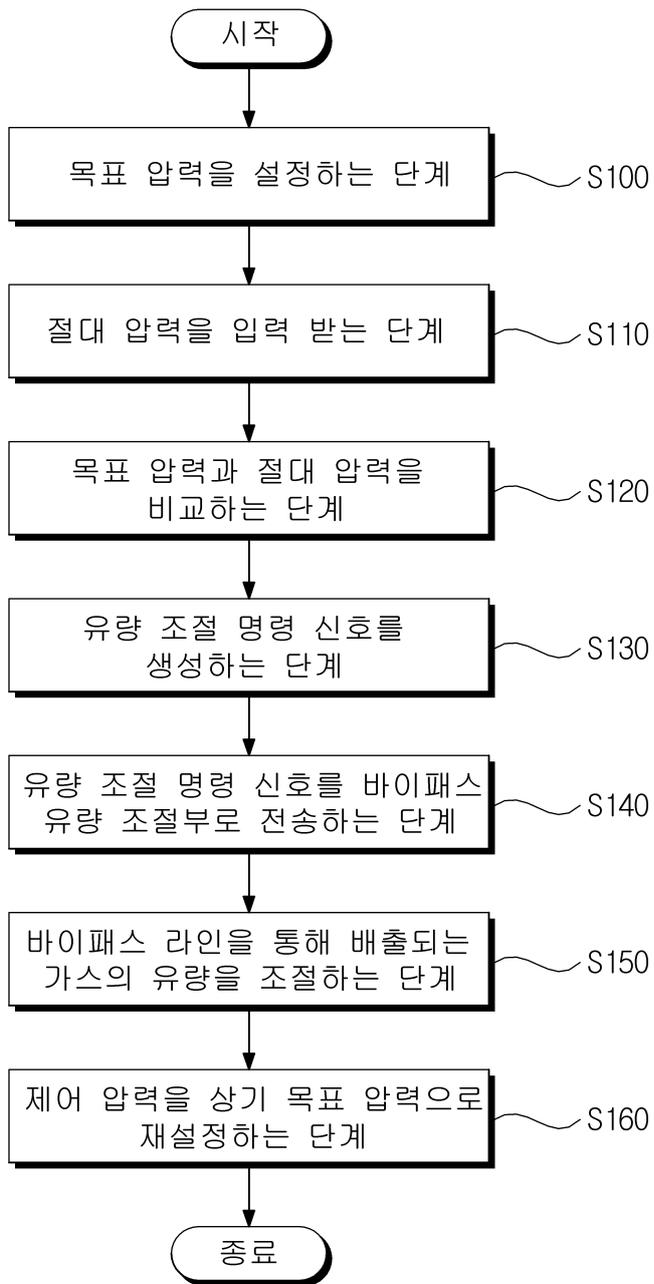
도면2



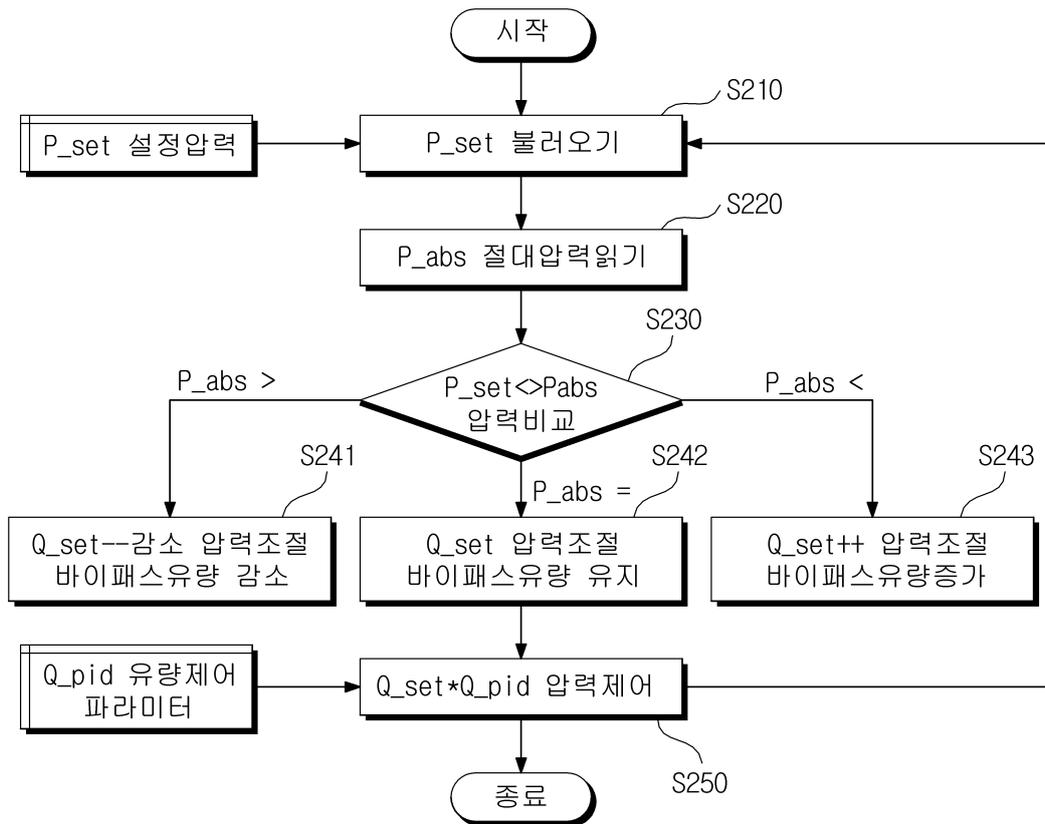
도면3



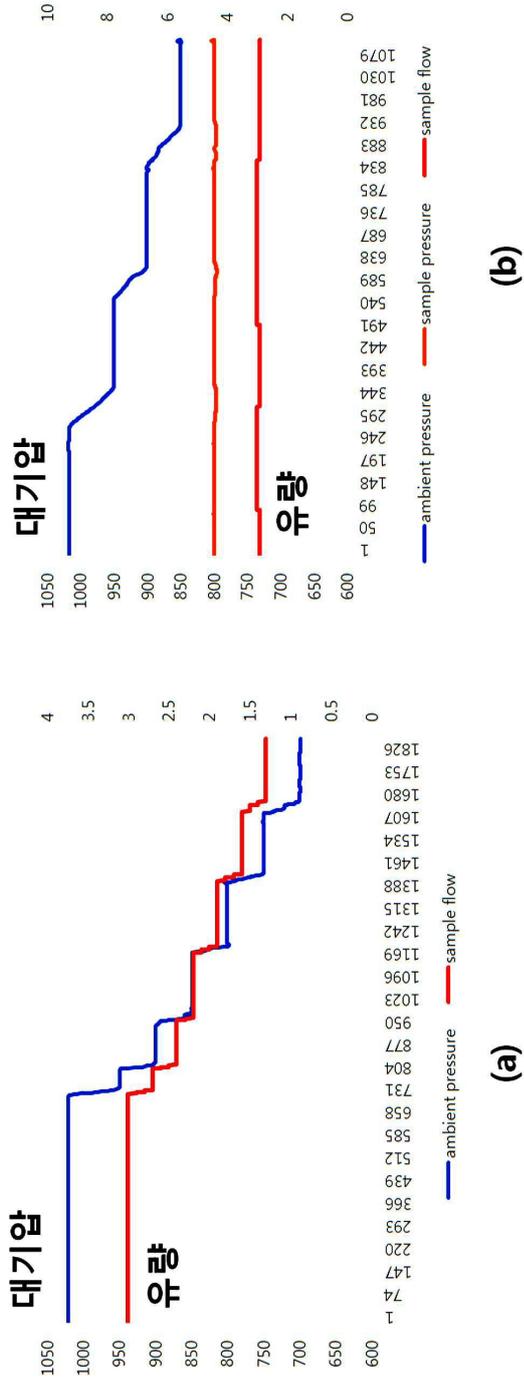
도면4



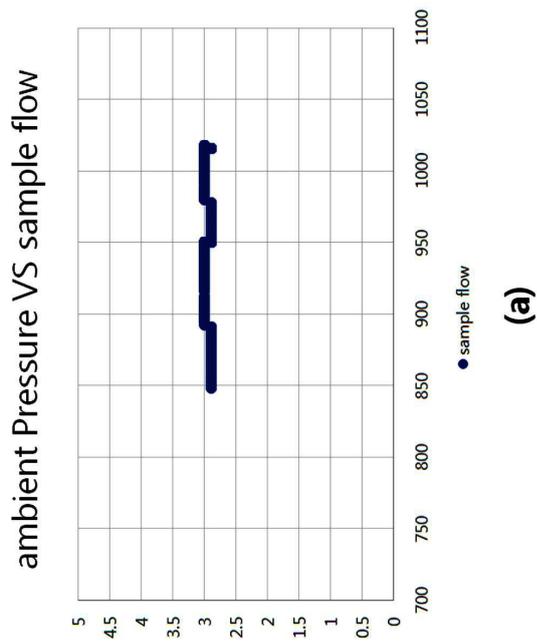
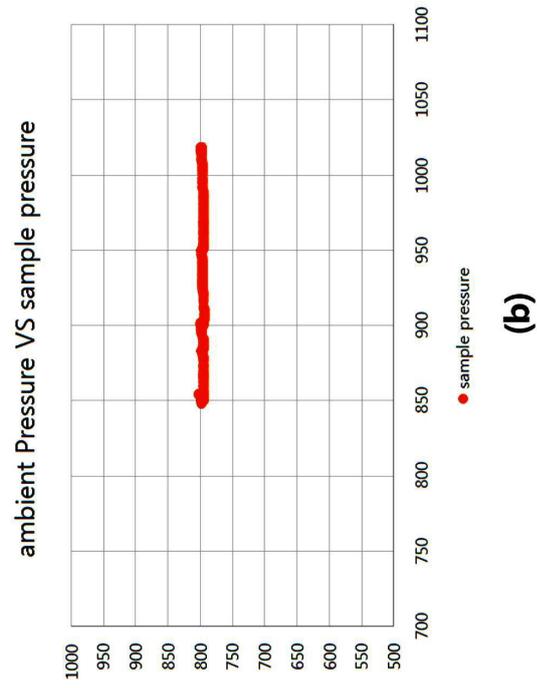
도면5



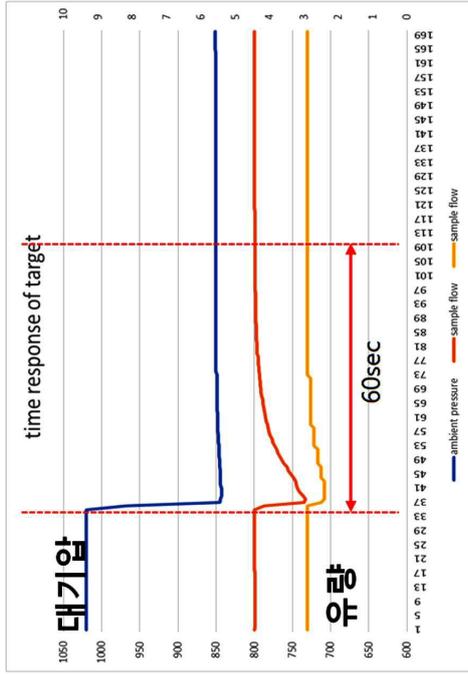
도면6



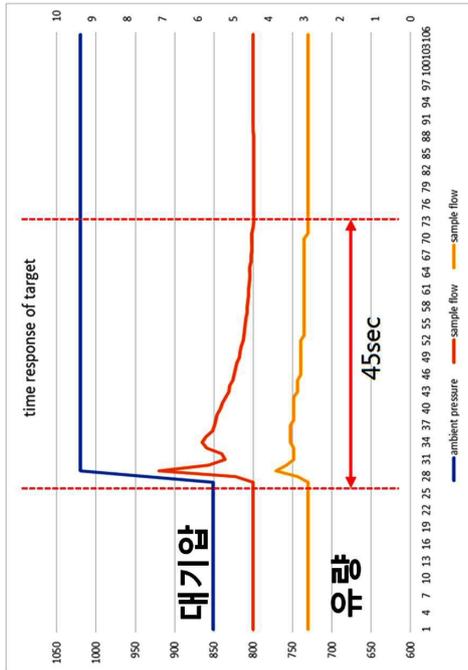
도면7



도면8

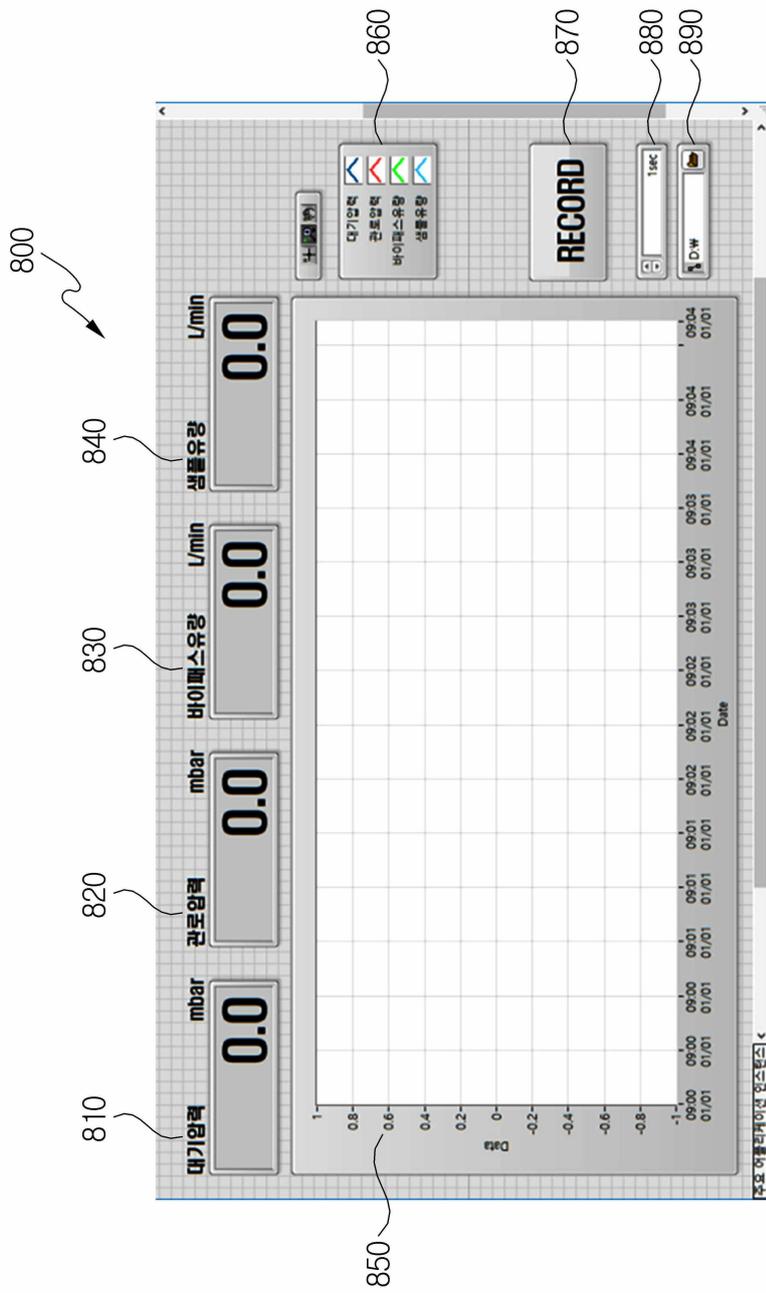


(b)



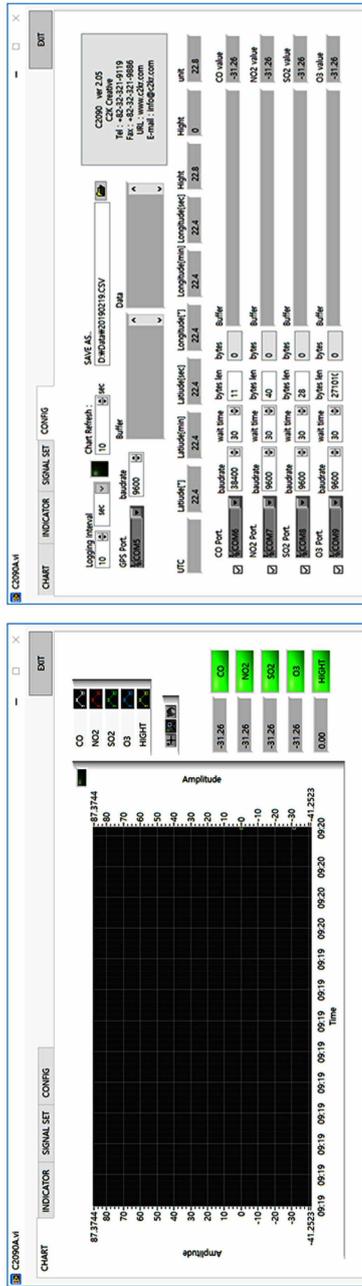
(a)

도면9



도면10

30



(a)



(b)

Meta data (31)

Measurement data (32)

(c)