



(19)대한민국특허청(KR)  
(12) 등록특허공보(B1)

(51) 。 Int. Cl. B01D 46/44 (2006.01)	(45) 공고일자 (11) 등록번호 (24) 등록일자	2007년04월25일 10-0711768 2007년04월19일
---	-------------------------------------	--

(21) 출원번호 (22) 출원일자 심사청구일자	10-2005-0130109 2005년12월26일 2005년12월26일	(65) 공개번호 (43) 공개일자
----------------------------------	---	------------------------

(73) 특허권자	주식회사 포스코 경북 포항시 남구 괴동동 1번지
(72) 발명자	황준영 경상북도 포항시 남구 동촌동 5번지 포항제철소내
(74) 대리인	유미특허법인
(56) 선행기술조사문헌	
KR1020020053951 A * 심사관에 의하여 인용된 문헌	KR1020040020440 A

심사관 : 정기주

전체 청구항 수 : 총 14 항

(54) ECS와 CDQ 겸용 집진기의 방폭 제어 장치 및 그 제어 방법

(57) 요약

본 발명은 ECS와 CDQ 겸용 집진기의 방폭 제어 장치 및 그 제어 장치에 관한 것으로서, ECS측 코크스 오븐과, CDQ측 냉각 챔버를 각각 집진기로 연결하는 집진 배관, 집진 배관 상에서 코크스 오븐과 집진기 사이에 배치되는 제1 댐퍼, 집진 배관 상에서 냉각 챔버와 집진기 사이에 배치되는 제2 댐퍼, 코크스 오븐과 제1 댐퍼 사이의 집진 배관 상에 배치되며, 코크스 오븐으로부터 유입되는 H2 가스의 농도를 검출하는 제1 가스 분석기, 냉각 챔버와 제2 댐퍼 사이의 집진 배관 상에서 배치되며, 냉각 챔버로부터 유입되는 H2 가스의 농도를 검출하는 제2 가스 분석기, 집진기에 구비되며 집진기를 외부에 개방하도록 개폐하는 방폭기, 및 제1 가스 분석기 및 제2 가스 분석기로부터 검출된 각각의 H2 가스 농도에 따라 제1 댐퍼 및 제2 댐퍼를 절환시킴과 아울러 방폭기를 제어하는 PLC(Programmable Logic Controller)를 포함하여 구성되고, ECS측 또는 CDQ측에서 발생된 분진을 집진배관을 통해 집진기로 집진 운전하는 단계와, ECS측 또는 CDQ측으로부터 분진과 함께 유입되는 H2 가스의 농도를 검출하는 단계와, H2 가스의 농도가 4% 초과시 ECS측 또는 CDQ측 집진배관이 단히도록 제1 및 제2 댐퍼를 절환시키는 단계, 및 집진기가 외부에 개방되도록 방폭기를 제어하는 방폭 제어 단계를 포함한다.

대표도

도 1

특허청구의 범위

### 청구항 1.

ECS(emission control system)측 코크스 오븐과, CDQ(coke dry quenching)측 냉각 챔버를 각각 집진기로 연결하는 집진 배관;

상기 집진 배관 상에서 상기 코크스 오븐과 상기 집진기 사이에 배치되는 제1 댐퍼;

상기 집진 배관 상에서 상기 냉각 챔버와 상기 집진기 사이에 배치되는 제2 댐퍼;

상기 코크스 오븐과 상기 제1 댐퍼 사이의 상기 집진 배관 상에 배치되며, 상기 코크스 오븐으로부터 유입되는 H<sub>2</sub> 가스의 농도를 검출하는 제1 가스 분석기;

상기 냉각 챔버와 상기 제2 댐퍼 사이의 상기 집진 배관 상에서 배치되며, 상기 냉각 챔버로부터 유입되는 H<sub>2</sub> 가스의 농도를 검출하는 제2 가스 분석기;

상기 집진기에 구비되며, 상기 집진기를 외부에 개방하도록 개폐하는 방폭기; 및

상기 제1 가스 분석기 및 제2 가스 분석기로부터 검출된 각각의 H<sub>2</sub> 가스 농도에 따라 제1 댐퍼 및 제2 댐퍼를 절환시킴과 아울러 상기 방폭기를 제어하는 PLC(Programmable Logic Controller)를 포함하는 ECS와 CDQ 겸용 집진기의 방폭 제어 장치.

### 청구항 2.

제1항에 있어서,

상기 방폭기는,

상기 집진기의 측벽에 고정되는 복수의 가압 실린더;

상기 가압 실린더의 로드와 결합되어 상기 가압 실린더 내에 구비된 스프링의 탄성력에 의해 상기 집진기의 개방부를 개방하는 커버 플레이트;

상기 커버 플레이트와 상기 집진기의 측벽 사이에서 구비되고, 상기 커버 플레이트에 형성된 돌기의 단부를 유압으로 잡아 상기 커버 플레이트가 상기 측벽의 개방부를 폐쇄하도록 고정하는 홀더; 및

상기 홀더에 작업 유체를 공급 및 회수하도록 연결되는 유압호스 상에 구비되며, 상기 PLC에 의해 개폐 제어되는 전자 제어 밸브를 포함하는 ECS와 CDQ 겸용 집진기의 방폭 제어 장치.

### 청구항 3.

제1항에 있어서,

상기 집진기는 예비 챔버와 복수의 집진 챔버로 이루어지며, 상기 예비 챔버와 상기 집진 챔버들은 각각 상기 방폭기가 구비되는 ECS와 CDQ 겸용 집진기의 방폭 제어 장치.

### 청구항 4.

제1항에 있어서,

상기 집진 배관에 외부 공기를 유입하도록 연결되는 공기 유입 배관; 및

상기 공기 유입 배관 상에 구비되며, 상기 PLC에 의해 개폐되는 제3 댐퍼를 더욱 포함하는 ECS와 CDQ 겸용 집진기의 방폭 제어 장치.

### 청구항 5.

제4항에 있어서,

상기 공기 유입 배관은 상기 제2 댐퍼와 상기 집진기 사이의 상기 집진 배관상에 연결되는 ECS와 CDQ 겸용 집진기의 방폭 제어 장치.

### 청구항 6.

제1항에 있어서,

상기 집진 배관에 연결되는 스크러버(scrubber) 집진기; 및

상기 스크러버 집진기를 상기 집진 배관에 연결하는 연결 배관 상에 구비되며, 상기 PLC에 의해 개폐되는 제4 댐퍼; 를 더욱 포함하는 ECS와 CDQ 겸용 집진기의 방폭 제어 장치.

### 청구항 7.

제6항에 있어서,

상기 연결 배관은 상기 집진 배관의 상기 제1 댐퍼와 제1 가스 분석기 사이에 연결되는 ECS와 CDQ 겸용 집진기의 방폭 제어 장치.

### 청구항 8.

제1항 내지 제7항 중 어느 한 항의 ECS와 CDQ 겸용 집진기의 방폭 제어 장치에 대한 방폭 제어 방법으로서,

ECS측 또는 CDQ측에서 발생된 분진을 상기 집진 배관을 통해 상기 집진기로 집진 운전하는 단계;

ECS측 또는 CDQ측으로부터 분진과 함께 유입되는 H<sub>2</sub> 가스의 농도를 검출하는 단계;

H<sub>2</sub> 가스의 농도가 4% 초과시 ECS측 또는 CDQ측 상기 집진 배관이 닫히도록 상기 제1 및 제2 댐퍼를 절환시키는 단계; 및

상기 집진기가 외부에 개방되도록 상기 방폭기를 제어하는 방폭 제어 단계를 포함하는 ECS와 CDQ 겸용 집진기의 방폭 제어 방법.

### 청구항 9.

제8항에 있어서,

상기 댐퍼 절환 단계에서,

상기 ECS측 H2 가스의 농도가 4% 초과시, 상기 제1 댐퍼를 닫도록 제어하는 ECS와 CDQ 겸용 집진기의 방폭 제어 방법.

### 청구항 10.

제4항의 ECS와 CDQ 겸용 집진기의 방폭 제어 장치에 대한 방폭 제어 방법으로서,

ECS측 또는 CDQ측에서 발생된 분진을 상기 집진 배관을 통해 상기 집진기로 집진 운전하는 단계;

ECS측 또는 CDQ측으로부터 분진과 함께 유입되는 H2 가스의 농도를 검출하는 단계;

H2 가스의 농도가 4% 초과시 ECS측 또는 CDQ측 상기 집진 배관이 닫히도록 상기 제1 및 제2 댐퍼를 절환시키는 단계;  
및

상기 집진기가 외부에 개방되도록 상기 방폭기를 제어하는 방폭 제어 단계를 포함하고,

상기 댐퍼 절환 단계에서,

상기 공기 유입 배관의 제3 댐퍼를 개방하도록 제어하는 과정을 더욱 포함하는 ECS와 CDQ 겸용 집진기의 방폭 제어 방법.

### 청구항 11.

제6항의 ECS와 CDQ 겸용 집진기의 방폭 제어 장치에 대한 방폭 제어 방법으로서,

ECS측 또는 CDQ측에서 발생된 분진을 상기 집진 배관을 통해 상기 집진기로 집진 운전하는 단계;

ECS측 또는 CDQ측으로부터 분진과 함께 유입되는 H2 가스의 농도를 검출하는 단계;

H2 가스의 농도가 4% 초과시 ECS측 또는 CDQ측 상기 집진 배관이 닫히도록 상기 제1 및 제2 댐퍼를 절환시키는 단계;  
및

상기 집진기가 외부에 개방되도록 상기 방폭기를 제어하는 방폭 제어 단계를 포함하고,

상기 댐퍼 절환 단계에서,

상기 ECS측 H2 가스의 농도가 4% 초과시, 상기 제1 댐퍼를 닫도록 제어하며,

상기 방폭 제어 단계에서는,

상기 연결 배관의 제4 댐퍼를 개방하고, 상기 연결 배관을 통해 유입된 ECS측 분진을 상기 스크러버 집진기를 통해 습식 집진하는 과정을 더욱 포함하는 ECS와 CDQ 겸용 집진기의 방폭 제어 방법.

### 청구항 12.

제8항에 있어서,

상기 댐퍼 절환 단계에서,

상기 CDQ측 H2 농도가 4%초과시, 상기 제1 댐퍼 및 상기 제2 댐퍼가 단도록 제어하는 ECS와 CDQ 겸용 집진기의 방폭 제어 방법.

### 청구항 13.

제4항의 ECS와 CDQ 겸용 집진기의 방폭 제어 장치에 대한 방폭 제어 방법으로서,

ECS측 또는 CDQ측에서 발생된 분진을 상기 집진 배관을 통해 상기 집진기로 집진 운전하는 단계;

ECS측 또는 CDQ측으로부터 분진과 함께 유입되는 H2 가스의 농도를 검출하는 단계;

H2 가스의 농도가 4% 초과시 ECS측 또는 CDQ측 상기 집진 배관이 닫히도록 상기 제1 및 제2 댐퍼를 절환시키는 단계; 및

상기 집진기가 외부에 개방되도록 상기 방폭기를 제어하는 방폭 제어 단계를 포함하고,

상기 댐퍼 절환 단계에서,

상기 CDQ측 H2 농도가 4%초과시, 상기 제1 댐퍼 및 상기 제2 댐퍼를 단도록 제어하고,

상기 공기 유입 배관의 제3 댐퍼를 개방하도록 제어하는 과정을 더욱 포함하는 ECS와 CDQ 겸용 집진기의 방폭 제어 방법.

### 청구항 14.

제12항에 있어서,

상기 방폭 제어 단계는,

상기 CDQ측 상기 집진 배관 상의 순환 팬을 가동하여 상기 집진 배관 내에 외부 공기 유입량을 제어하는 과정을 더욱 포함하는 ECS와 CDQ 겸용 집진기의 방폭 제어 방법.

명세서

## 발명의 상세한 설명

### 발명의 목적

#### 발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 ECS와 CDQ 겸용 집진기의 방폭 제어 장치 및 그 제어 방법에 관한 것으로서, 보다 상세하게는 코크스의 제조시 탄화 및 소화 과정에서 발생하는 H2 가스에 의해 집진기에서 발생하는 폭발을 방지하도록 하는 ECS와 CDQ 겸용 집진기의 방폭 제어 장치 및 그 제어 방법에 관한 것이다.

종래의 ECS(emission control system)와 CDQ(coke dry quenching) 겸용 집진기는 코크스 오븐(coke oven)에서 코크스 건류 및 압출 작업시에는 ECS측으로, 코크스의 건식 소화 설비인 CDQ에 적열 코크스를 장입할 때에는 CDQ측으로 집진을 수행하도록 교번 운전된다.

이를 보다 자세히 설명하면, ECS측 집진시에는 코크스 오븐에서 탄화된 코크스를 압출하는 트랜스포트카(T/CAR)의 집진 후드(HOOD)에 연결되는 연무 덕트(FUME DUCT)를 통하여 코크스 오븐의 건류 및 코크스 압출시에 발생하는 코크스 분진을 포집한 후, CDQ측 집진 배관을 개폐하는 댐퍼는 개방시킨 상태로 집진기로 압속하여 집진을 수행한다.

그리고, CDQ측 집진시에는 ECS측 집진 배관을 개폐하는 댐퍼를 닫은 상태로 CDQ측 댐퍼를 개방하여 CDQ에서 발생하는 코크스 분진을 집진기로 압송하여 집진을 수행한다.

ECS측 집진시 코크스 오븐에서 코크스가 미 건류된 상태로 압출되는 경우 코크스 분진과 함께 집진기로 유입되는 H2 가스의 농도가 4%를 초과하거나, CDQ측으로 집진시에 미 연소된 원료탄이 CDQ의 냉각 챔버(cooling chamber)로 유입되거나 보일러 튜브(boiler tube)의 파공, 수봉 해제, 기내의 기밀해제 등으로 인하여 수분이 유입되면 H2 농도가 급상승하여 4%를 초과하여 H2 가스의 폭발범위 내에 속하게 된다. H2의 폭발범위 농도는 4% 내지 75%이다.

이와 같이, 농도 4%를 초과한 H2 가스가 코크스 분진과 함께 집진기의 예비 챔버를 통해 집진 챔버로 유입된다. 이때, 유속은 집진 챔버의 단면적이 예비 챔버의 단면적에 비해 대략 7배 정도 크게 구성됨에 대략 1/7로 감속된다. 따라서, H2 가스는 체류 시간이 길어져 발화 분위기가 형성되고, ECS측으로 집진시에 유입되는 코크스의 불티(잔화)에 의해서 착화되어 폭발이 일어나게 된다.

종래 ECS와 CDQ 겸용 집진기의 방폭 제어 장치는 전술한 집진기의 폭발을 방지하기 위하여 H2의 농도가 4% 이상 초과하여 폭발이 발생시 집진기의 예비 챔버에 구비된 방폭창이 파괴되면서 폭발에 의한 압력을 해소하여 집진기를 보호하고 있다.

그러나, 종래 ECS와 CDQ 겸용 집진기는 여전히 CDQ측 집진 작용시 농도 4%를 초과하는 H2 가스가 유입되어 발화 분위기가 조성된 상태에서 ECS측으로 집진 경로를 전환시켜 집진할 때에 COKE의 잔화(불티)가 유입되면서 착화현상을 유발시켜 폭발을 일으키게 되는 보다 근본적인 문제점을 해결할 수 없었다.

### 발명이 이루고자 하는 기술적 과제

본 발명은 상기의 문제점을 해결하기 위한 것으로, 본 발명의 목적은 코크스의 제조시 탄화 및 소화 과정에서 발생하는 H2 가스에 의해 집진기에서 폭발이 발생하는 것을 방지하도록 하는 ECS와 CDQ 겸용 집진기의 방폭 제어 장치 및 그 제어 방법을 제공하는 것이다.

### 발명의 구성

상기의 목적을 달성하기 위하여 본 발명의 ECS와 CDQ 겸용 집진기의 방폭 제어 장치는ECS(emission control system)측 코크스 오븐과, CDQ(coke dry quenching)측 냉각 챔버를 각각 집진기로 연결하는 집진 배관과, 집진 배관 상에서 코크스 오븐과 집진기 사이에 배치되는 제1 댐퍼와, 집진 배관 상에서 냉각 챔버와 집진기 사이에 배치되는 제2 댐퍼와, 코크스 오븐과 제1 댐퍼 사이의 집진 배관 상에 배치되며, 코크스 오븐으로부터 유입되는 H2 가스의 농도를 검출하는 제1 가스 분석기와, 냉각 챔버와 제2 댐퍼 사이의 집진 배관 상에서 배치되며, 냉각 챔버로부터 유입되는 H2 가스의 농도를 검출하는 제2 가스 분석기와, 집진기에 구비되며, 집진기를 외부에 개방하도록 개폐하는 방폭기, 및 제1 가스 분석기 및 제2 가스 분석기로부터 검출된 각각의 H2 가스 농도에 따라 제1 댐퍼 및 제2 댐퍼를 전환시킴과 아울러 상기 방폭기를 제어하는 PLC(Programmable Logic Controller)를 포함한다.

방폭기는 집진기의 측벽에 고정되는 복수의 가압 실린더와, 가압 실린더의 로드에 결합되어 상기 가압 실린더 내에 구비된 스프링의 탄성력에 의해 집진기의 개방부를 개방하는 커버 플레이트와, 커버 플레이트와 집진기의 측벽 사이에서 구비되고, 커버 플레이트에 형성된 돌기의 단부를 유압으로 잡아 커버 플레이트가 측벽의 개방부를 폐쇄하도록 고정하는 홀더, 및 홀더에 유체 유체를 공급 및 회수하도록 연결되는 유압호스 상에 구비되며, PLC에 의해 개폐 제어되는 전자 제어 밸브를 포함한다.

집진기는 예비 챔버와 복수의 집진 챔버로 이루어지며, 예비 챔버와 집진 챔버들은 각각 방폭기가 구비된다.

집진 배관에 외부 공기를 유비하도록 연결되는 공기 유입 배관, 및 공기 유입 배관 상에 구비되며, PLC에 의해 개폐되는 제3 댐퍼를 더욱 포함할 수 있다.

공기 유입 배관은 제2 댐퍼와 집진기 사이의 집진 배관 상에 연결될 수 있다.

집진 배관에 연결되는 스크러버(scrubber) 집진기, 및 스크러버 집진기를 상기 집진 배관에 연결하는 연결 배관 상에 구비되며, PLC에 의해 개폐되는 제4 댐퍼를 더욱 포함할 수 있다.

연결 배관은 집진 배관의 상기 제1 댐퍼와 제1 가스 분석기 사이에 연결된다.

본 발명의 ECS와 CDQ 겸용 집진기의 방폭 제어 방법은 ECS측 또는 CDQ측에서 발생된 분진을 집진배관을 통해 집진기로 집진 운전하는 단계와, ECS측 또는 CDQ측으로부터 분진과 함께 유입되는 H2 가스의 농도를 검출하는 단계와, H2 가스의 농도가 4% 초과시 ECS측 또는 CDQ측 집진배관이 닫히도록 제1 및 제2 댐퍼를 절환시키는 단계, 및 집진기가 외부에 개방되도록 방폭기를 제어하는 방폭 제어 단계를 포함한다.

댐퍼 절환 단계에서는 ECS측 H2 가스의 농도가 4% 초과시 제1 댐퍼를 닫도록 제어할 수 있다. 방폭 제어 단계는 공기 유입 배관의 제3 댐퍼를 개방하도록 제어하는 과정을 더욱 포함할 수 있다. 방폭 제어 단계는 연결 배관의 제4 댐퍼를 개방하고, 이 연결 배관을 통해 유입된 ECS측 분진을 스크러버 집진기를 통해 습식 집진하는 과정을 더욱 포함할 수 있다.

댐퍼 절환 단계에서, CDQ측 H2 농도가 4%초과시, 제1 및 제2 댐퍼가 닫도록 제어한다. 방폭 제어 단계에서, 공기 유입 배관의 제3 댐퍼를 개방하도록 제어하는 과정을 더욱 포함할 수 있다. 방폭 제어 단계는, CDQ측 상기 집진 배관 상의 순환 팬을 가동하여 상기 집진 배관 내에 외부 공기 유입량을 제어하는 과정을 더욱 포함할 수 있다.

이하, 첨부한 도면을 참조하여 본 발명의 실시예에 대하여 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자가 용이하게 실시할 수 있도록 상세히 설명한다. 그러나 본 발명은 여러 가지 상이한 형태로 구현될 수 있으며 여기에서 설명하는 실시예에 한정되지 않는다. 도면에서 본 발명을 명확하게 설명하기 위해서 설명과 관계없는 부분은 생략하였으며, 명세서 전체를 통하여 동일 또는 유사한 구성요소에 대해서는 동일한 참조부호를 붙였다.

도 1은 본 발명이 일실시예에 따른 ECS와 CDQ 겸용 집진기의 방폭 제어 장치의 개략도이다.

도1을 참조하여 설명하면, 본 실시예의 ECS와 CDQ 겸용 집진기의 방폭 제어 장치는 ECS(10; emission control system) CDQ(20;coke dry quenching), ECS와 CDQ 겸용 집진기(30; 이하, 집진기라 한다.), 및 이들의 운전 제어를 위한 PLS(40;Programble Logic Controller)을 포함한다.

ECS(10)는 코크스 오븐(11)의 탄화실로부터 적열 코크스를 소화차의 적재함 측으로 압출하는 과정에서 분진을 포집할 수 있도록 하는 공해 배출 방지 설비이고, CDQ(20)는 코크스 오븐(11)에서 건류 완료된 적열 코크스를 불활성기체를 사용하여 냉각 챔버(22; cooling chamber)에서 소화 및 냉각시키는 건식 소화 설비이다.

본 발명은 ECS와 CDQ 겸용 집진기의 방폭 제어 장치에 관한 것이므로 ECS및 CDQ에 대한 보다 상세한 구성 및 설명은 생략하기로 한다.

이 ECS(10)와 CDQ(20)를 집진기(30)로 연결하는 집진 배관(5)이 설치된다. 이 집진 배관(5)은 편의상 코크스 오븐(11)을 집진기(30)로 연결하는 ECS측 집진 배관(15)과, CDQ(20)의 냉각 챔버(22)를 집진기(30)로 연결하는 CEQ측 집진 배관(25)으로 구분할 수 있다. ( )

ECS측 집진 배관(15)은 코크스 오븐(11)의 탄화실에서 건류된 코크스를 압출하기 위한 트랜스포트카(12; transport car; T/CAR)의 집진 후드(13)에 연결되는 연무 덕트(14; fume duct)와 집진기(30)를 연결한다.

이 ECS측 집진 배관(15)에는 연무 덕트(14)와 집진기(30) 사이에 ECS측 집진 배관(15)을 개폐하기 위한 제1 댐퍼(17)가 구비되고, 이 제1 댐퍼(17)와 연무 덕트(14) 사이에는 코크스 오븐(11)으로부터 코크스 분진과 함께 유입되는 H2 가스의 농도를 검출하기 위한 제1 가스 분석기(16)가 설치된다.

제1 댐퍼(17) 및 제1 가스 분석기(16)는 PLC(40)에 전기적으로 연결된다. 따라서 제1 댐퍼(17)의 개폐 동작은 PLC(40)에 의해 전자 제어가 가능하며, 제1 가스 분석기(16)에 의해 검출된 H2 가스의 농도 값은 PLC(40)로 입력된다.

CEQ측 집진 배관에(25)는 CDQ(20)의 냉각 챔버(22)와 집진기(30) 사이에 CEQ측 집진 배관(25)을 개폐하기 위한 제2 댐퍼(27)가 구비되고, 이 제2 댐퍼(27)와 냉각 챔버(22) 사이에는 냉각 챔버(22)로부터 유입되는 H2 가스의 농도를 검출하기 위한 제2 가스 분석기(26)가 구비된다. 제2 댐퍼(27)와 제2 가스 분석기(26)는 제1 댐퍼(17)와 제1 가스 분석기(16)와 마찬가지로 PLC(40)에 전기적으로 연결된다.

집진기(30)는 복수의 집진 챔버(32)로 이루어지며, 이 집진 챔버들(32) 이전에는 예비 집진기(31; 이하 예비 챔버라고 한다.)가 구비될 수 있다. 따라서, 집진 배관(5)을 통해 유입된 코크스 분진은 예비 챔버(31) 통해 각각의 집진 챔버들(32)에서 집진되고, 코크스 분진과 함께 유입된 공기 및 가스 등은 제1 굴뚝(34)을 통해 대기로 배출된다.

이 집진기(30)는 제1 굴뚝(34)과의 사이에 배치된 제1 송풍팬(33)의 구동에 의해 집진 작업이 이루어지며, 이 제1 송풍팬(33)은 PLC(40)에 의해 운전 제어되도록 전기적으로 연결된다.

그리고, 집진기(30)의 예비 챔버(31)와 집진 챔버(32)들은 각각 H2 가스에 의한 폭발을 방지하기 위한 방폭기(70)가 구비된다. 이 방폭기(70)는 제1 및 제2 가스 분석기(16, 26)를 통해 검출된 H2 가스의 농도가 4%를 초과하며 PLC(40)에 의해 가동 제어되며 각 예비 챔버(31) 및 집진 챔버(32)를 개방하여 H2 가스를 외부로 배출시키거나, 외부의 신선한 공기를 유입하여 H2 가스의 농도의 낮춤으로써 폭발을 방지하도록 한다.

도 2는 도 1의 방폭기에 대한 부분 절개 사시도이다. 도 3은 도 2의 방폭기에 대한 측단면도이다.

이들 도면을 참조하여 설명하면, 방폭기(70)는 복수의 가압 실린더(71)와, 이 가압 실린더(71)의 로더(73)에 고정되는 커버 플레이트(74), 및 이 커버 플레이트(74)를 잡아주는 홀더(76)를 포함한다.

가압 실린더(71)는 개방부(36)가 형성된 집진기의 예비 챔버(31) 및 집진 챔버들(32)의 일측 벽에 고정된다. 이 가압 실린더(71)의 로드(73)는 커버 플레이트(74)에 연장 형성된 브래킷(75)에 결합되어, 가압 실린더(71) 내에 구비된 스프링(72)의 탄성력에 의해 커버 플레이트(74) 밀어 올려 각 챔버의 개방부(36)를 개방하도록 한다.

그리고, 이 커버 플레이트(74)와 각 챔버의 측벽 사이에는 홀더(76)가 구비된다. 이 홀더(76)는 유압호스를 통해 홀더 베이스(76a)로 유입되는 작동유체의 유압에 의해 커버 플레이트(74)의 바닥면으로부터 돌출 형성되는 돌기(74a)의 단부를 감싸며 잡아 고정하여 커버 플레이트(74)가 측벽의 개방부(36)를 폐쇄한 상태를 유지하도록 한다.

이 홀더(76)에 작업 유체를 공급 및 회수하도록 연결하는 유입측 유압호스(77)와 유출측 유압 호스(79)에는 이들을 개폐하기 위한 제1 및 제2 전자 제어 밸브(78, 80)가 구비된다. 이 제1 및 제2 전자 제어 밸브(78, 80)는 PLC(40)에 의한 전자 제어 가능하도록 솔레노이드 밸브로 구성될 수 있다.

다시 도 1을 참조하여 설명하면, 집진 배관(5)에는 외부의 신선한 공기를 집진 배관으로 인입하기 위한 공기 유입 배관(50)이 연결되며, 이 공기 유입 배관(50) 상에는 PLC(40)에 전기적으로 연결되며 개폐 제어되는 제3 댐퍼(51)가 구비된다. 이 공기 유입 배관(50)은 CDQ측 집진 배관(25)의 제2 댐퍼(27)와 집진기(30) 사이에 연결되는 것이 바람직하다.

다른 한편으로, CDQ측 집진 배관(25)은 CDQ측의 순환팬(24)을 통해 외부 공기를 유입할 수 있으며, 이 순환팬(24)에 의해 유입되는 공기량은 PLC(40)에 제어될 수 있다.

그리고, ECS측 집진 배관(15)의 제1 댐퍼(17)와 제1 가스 분석기(16) 사이에는 습식 집진 방식의 스크러버(scrubber) 집진기(60)가 연결 배관(61)에 의해 연결되며, 이 연결 배관(61)에는 PLC에 의해 개폐 제어되는 제4 댐퍼(62)가 구비된다.

이 스크러버 집진기(60)는 제2 굴뚝(64)과의 사이에 배치된 제2 송풍팬(63)의 구동에 의해 습식 집진 작업이 이루어지며, 이 제2 송풍팬(63)은 PLC(40)에 의해 운전 제어되도록 전기적으로 연결된다.

PLC(40)는 제1 댐퍼(17)와 제2 댐퍼(27)를 절환시켜 집진기(30)를 통한 ECS(10) 및 CDQ(20)의 집진 운전이 순차적으로 제어되도록 구성한다. 또한, ECS(10) 및 CDQ(20)의 집진 운전 중 제1 가스 분석기(16) 및 제2 가스 분석기(26)를 통해 입력되는 H2의 농도 값이 4%를 초과하여 폭발 범위(4% 내지 75%)에 들어오면 폭발을 방지하도록 제1 댐퍼(17), 제2 댐퍼(27), 제3 댐퍼(51), 제4 댐퍼(62) 및 방폭기(70)를 개폐 제어함과 아울러 스크러버 집진기(60)의 운전을 제어하도록 구성된다.

이하, ECS(10) 및 CDQ(20)의 집진 운전 중 제1 가스 분석기(16) 및 제2 가스 분석기(26)를 통해 PLC(40)로 입력되는 H2의 농도 값이 4%를 초과할 때 집진기(30)에서 발생하는 폭발을 방지하도록 제어 과정을 도 4 내지 도 6을 참조하여 설명한다.

도 4는 본 발명이 일실시예에 따른 ECS와 CDQ 겸용 집진기의 방폭 제어 과정을 도시한 플로우 차트이다.

도 4를 참조하여 설명하면, ECS와 CDQ 겸용 집진기의 방폭 제어 과정은 집진 운전 단계(S1), H2 가스의 농도 검출 단계(S2), 댐퍼 절환 단계(S3), 및 방폭 제어 단계(S4)를 포함한다.

먼저, 집진 운전 단계(S1)는 PLC(40)에 의해 제1 댐퍼(17) 및 제2 댐퍼(27)가 서로 절환되면서 집진기(30)를 통해 교번적으로 ECS(10)측 및 CDQ(20)측에서 발생하는 코크스 분진을 집진하도록 운전 제어된다.

ECS(10)측 집진 운전시에는, 제1 댐퍼(17)가 개방되고, 제2 댐퍼(27), 제3 댐퍼(51), 및 제4 댐퍼(62)는 닫히도록 제어된다. 따라서, 코크스 오븐(11)의 탄화실에서 건류된 코크스를 트랜스포트카(12)로 압출할 때 발생하는 코크스 분진은 집진 후드(13)로 흡입된 후, 연무 덕트(14)를 연결하는 ECS측 집진배관(15)을 경유하여 집진기(30)에서 집진된다.

또한, CDQ측 집진 운전시에는, 제2 댐퍼(27)가 개방되고, 제1 댐퍼(17), 제3 댐퍼(51), 및 제4 댐퍼(62)는 닫히도록 제어한다. 따라서, 코크스 오븐(11)에서 건류 완료된 적열 코크스를 불활성 기체를 사용하여 소화 및 냉각시키는 냉각 챔버(22)로부터 유입되는 분진 및 가스들이 집진기(30)에서 집진된다.

H2 가스의 농도 검출 단계(S2)는 전술된 ECS측 및 CDQ측 집진 운전시 제1 및 제2 가스 분석기(16, 26)를 통해 실시간으로 집진 배관(12)을 통해 유입되는 H2 가스의 농도를 검출한다.

댐퍼 절환 단계(S3)에서는 제1 가스 분석기(16) 및 제2 가스 분석기(26)를 통해 검출된 H2 가스의 농도가 4%를 초과하게 되면, H2 가스의 농도가 4%를 초과한 ECS측 또는 CDQ측 집진 배관(15, 25)을 폐쇄하도록 제1 댐퍼(17) 또는 제2 댐퍼(27)를 닫는다.

따라서, ECS측 집진 운전중 제1 가스 분석기(16)를 통해 ECS측 집진 배관(15)으로 코크스 분진과 함께 유입되는 H2 가스가 4%를 초과한 농도 값이 검출되면, 제1 댐퍼(17)가 닫히도록 제어되어 ECS측 집진 배관(15)을 통해 H2 가스가 집진기(30)로 유입되는 것을 방지한다.

그리고, CDQ측 집진 운전중 제2 가스 분석기(26)를 통해 CDQ측 집진 배관(25)으로 유입되는 H2 가스가 4%를 초과한 농도 값이 검출되면, 제2 댐퍼(27)가 닫히도록 제어하여 CDQ측 집진 배관(25)을 통해 H2 가스가 집진기로 유입되는 것을 방지한다. 이때, 제1 댐퍼(17)를 차단하여 코크스 오븐(11)으로부터 코크스 분진과 함께 잔화가 집진기(30)로 유입되는 것을 방지하도록 한다.

그리고, 방폭 제어 단계(S4)에서는 집진기(30)의 예비 챔버(31)와 각 집진 챔버들(32)을 개방부(26)를 개방되도록 방폭기(70)를 제어한다.

방폭기(70)가 제어되는 과정을 보다 상세하게 설명하면, PLC(40)에 의해 방폭기(70)의 홀더(76)에 연결되는 인입측 유압호스(77)에 구비된 제1 전자 제어 밸브(78)는 닫히고, 유출측 유압호스(79)에 구비된 제2 전자 제어 밸브(80)는 개방되도록 제어된다.

따라서, 홀더(76)에 공급되던 작동유체의 공급이 중단되면서 압력이 떨어져 홀더(76)가 잡고 있던 커버 플레이트(74)의 돌기(74a) 단부를 놓아주면, 가압 실린더(71) 내부에서 스프링(73)에 의해 탄성 지지되던 로더(73)가 이에 고정된 커버 플레이트(74)를 들어 올려 집진기(30)의 예비 챔버(31) 및 집진 챔버들(32)의 개방부(36)를 개방한다.

집진기(30)의 예비 챔버(31) 및 집진 챔버들(32)의 개방부(36)를 통해 각 챔버들 내부의 H2 가스가 대기로 배출하거나, 외부 공기가 각 챔버들의 내부로 유입되어 H2 가스의 농도를 낮춤으로써 폭발을 방지할 수 있도록 한다.

또한, 방폭 제어 단계(S4)에서 도 5 및 도 6 도시한 바와 같은 추가적인 과정들을 포함할 수 있다. 도 5는 도 4의 A부분을 도시한 플로우 차트이고, 도 6은 도 4의 B부분을 도시한 플로우 차트이다.

이들 도면을 참조하여 설명하면, 방폭 제어 단계(S4)에서 공기 유입 배관(50)의 제3 댐퍼(51)를 개방하도록 제어하는 과정을 더욱 포함할 수 있다. 전술한 댐퍼 절환 단계(S3) 이후, 공기 유입 배관(50)을 통해 외부의 신선한 공기를 집진기(30)의 각 챔버로 유입시킴으로써 방폭기(70)에 의해 개방된 각 챔버들의 개방부(36)로 H2 가스의 배출되도록 하여 폭발을 방지한다.

뿐만 아니라, CDQ(20)측 집진 작용이 종료되고 ECS(10)측으로 집진 작용이 전환될 때에는 일정시간 동안 공기 유입 배관(50)을 통해 외부 공기가 유입되도록 제3 댐퍼(51)를 개방함으로써 ECS(10)측으로 집진 작용이 이루어지면서 잔화가 집진기(30) 내부로 유입되더라도 각 챔버들 내부의 H2 가스의 농도를 낮추어 폭발을 방지할 수 있도록 한다.

도 5에 도시한 바와 같이, 댐퍼 절환 단계(S3) 이후에 제1 댐퍼(17)가 닫힌 상태에서 연결 배관(61)에 배치된 제3 댐퍼(62)를 개방하여 스크러버 집진기(60)를 통해 트랜스포트카(12)의 압출 작용으로 미 건류된 코크스가 완전히 배출될 때까지 코크스 오븐(11)에서 발생하는 H2 가스를 과포함한 분진을 수세 집진 방식으로 집진하도록 한다.

이 때, 압출된 미 건류 코크스는 CDQ(20)를 통해서 소화가 불가능해지므로 소화차를 이용하여 선창(wharf)에서 습식방식으로 소화시킬 수 있도록 제1 및 제2 가스분석기(16, 26)에 의해 경보를 발생시켜 소화차(QUEENCHING-CAR; 미도시)에 경보신호가 인가되도록 전기적으로 인터락(INTER-LOCK)을 형성하여 소화차 운전자가 습식 집진 작업을 수행하도록 한다.

이와 같이 ESC(10)측 집진중에 H2 농도가 이상적으로 상승될 때에도 집진 경로를 스크러버 집진기(16)로 전환시켜 수처리 방식으로 집진함으로써 폭발을 방지할 수 있도록 할 수 있음은 당연하다.

도 6에 도시한 바와 같이, 댐퍼 절환 단계(S3)에서 제2 댐퍼(27)가 닫혀, CDQ측 집진 배관(25) 상의 남겨진 H2 가스는 순환 팬(24)에 의해 유입되는 외부 공기에 의해 농도가 4% 이하로 떨어뜨려 폭발을 방지할 수 있다.

이상에서 본 발명의 실시 예에 대하여 상세하게 설명하였지만 본 발명의 권리범위는 이에 한정되는 것은 아니고 다음의 청구범위에서 정의하고 있는 본 발명의 기본 개념을 이용한 당업자의 여러 변형 및 개량 형태 또한 본 발명의 권리범위에 속하는 것이다.

### 발명의 효과

이상 설명한 바와 같이 본 발명에 따른 ECS와 CDQ 겸용 집진기의 방폭 제어 장치 및 그 제어 방법은 ECS측 및 CDQ측의 집진시에 H2 가스의 농도가 폭발 범위인 4%를 초과하여 집진기 및 집진 배관 내부에서 발생할 수 있는 폭발을 방지하여 설비운영의 안정을 기할 수 있도록 함으로써 폭발로 인한 소요 정비 비용을 절감시키고, 공해방지 설비의 휴지율을 낮추 환경오염을 방지할 수 있는 효과를 갖는다.

### 도면의 간단한 설명

도 1은 본 발명이 일실시예에 따른 ECS와 CDQ 겸용 집진기의 방폭 제어 장치의 개략도이다.

도 2는 도 1의 방폭기에 대한 부분 절개 사시도이다.

도 3은 도 2의 방폭기에 대한 측단면도이다.

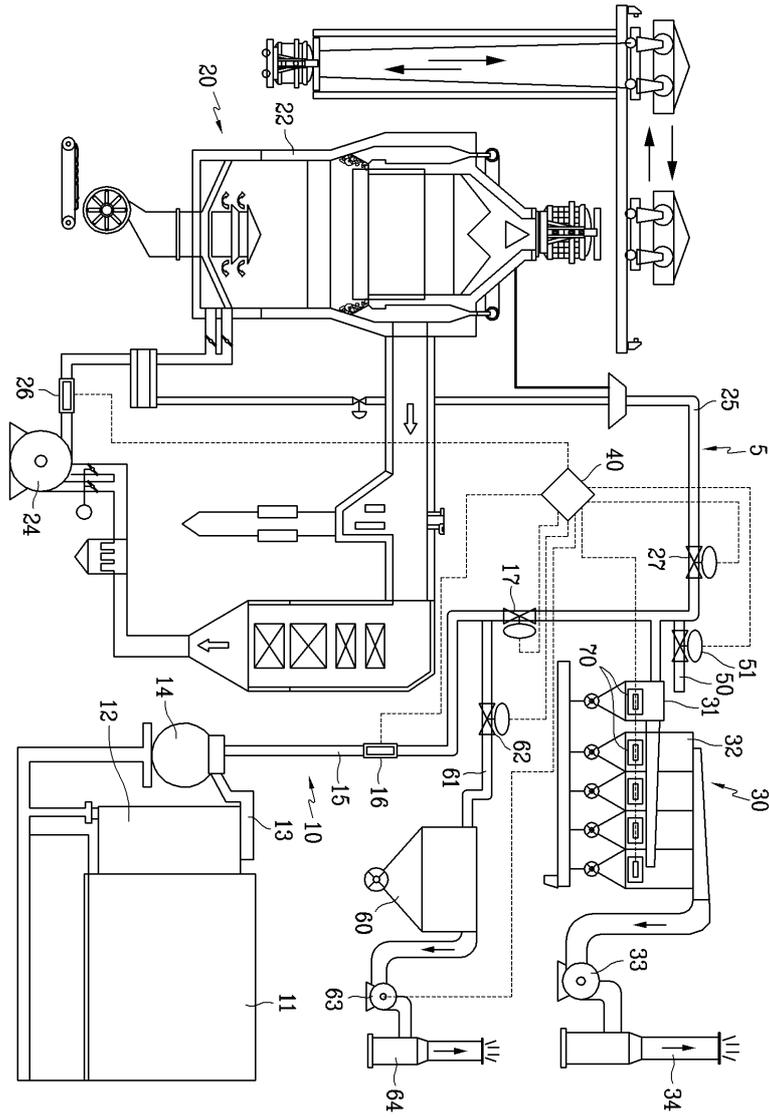
도 4는 본 발명이 일실시예에 따른 ECS와 CDQ 겸용 집진기의 방폭 제어 정을 도시한 플로우 차트이다.

도 5는 도 4의 A부분을 도시한 플로우 차트이다.

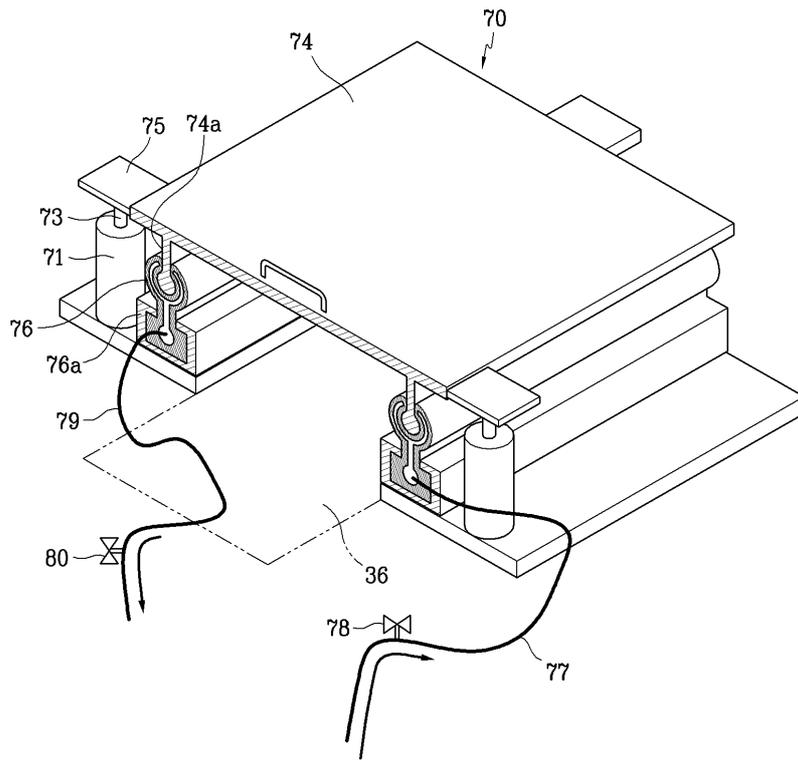
도 6은 도 4의 B부분을 도시한 플로우 차트이다.

### 도면

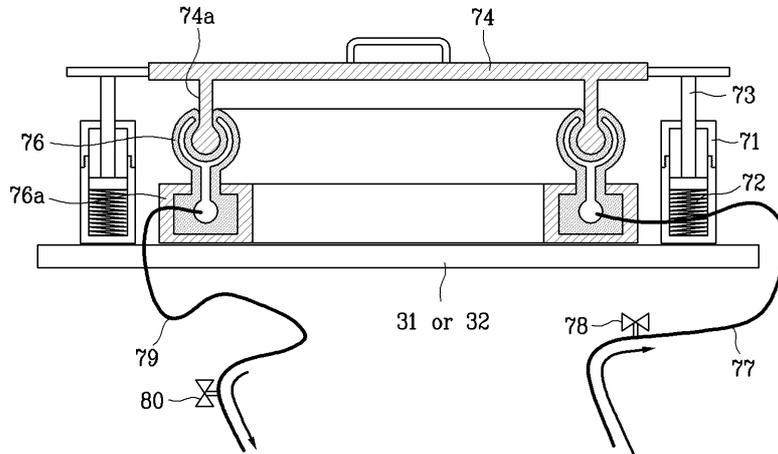
도면1



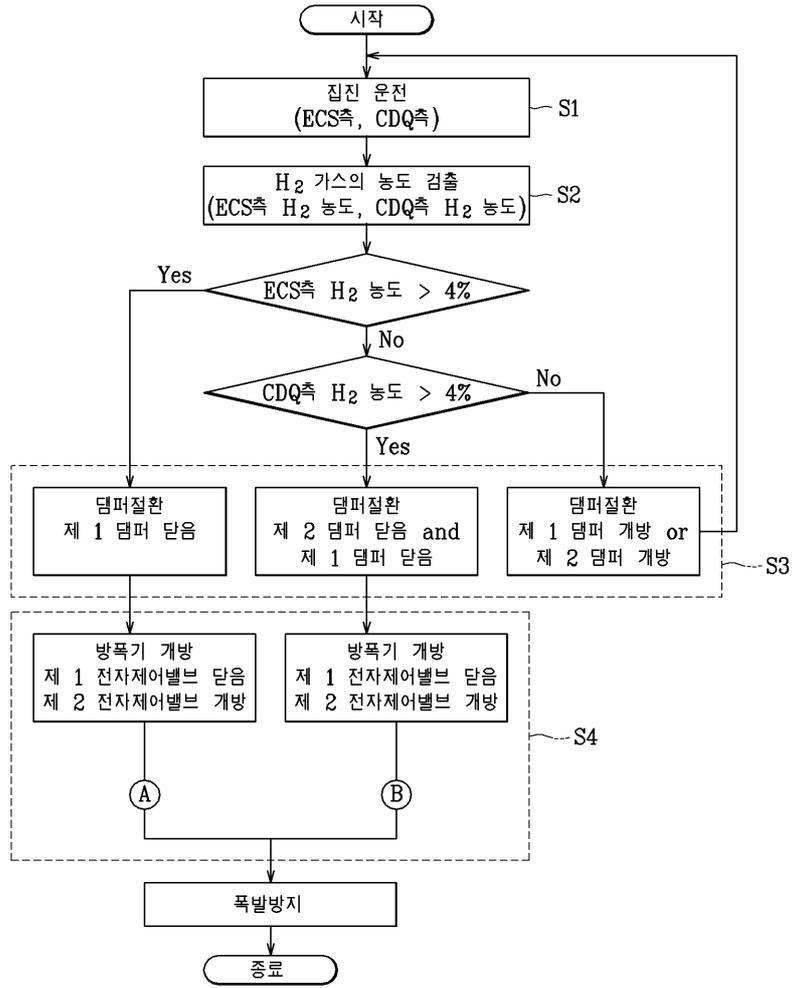
도면2



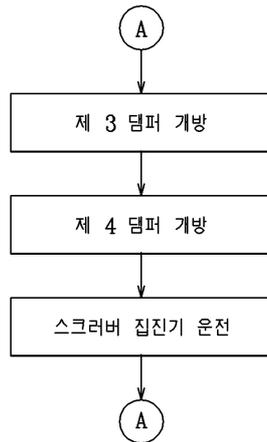
도면3



도면4



도면5



도면6

