



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2024년08월05일
(11) 등록번호 10-2689969
(24) 등록일자 2024년07월25일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G05B 23/02 (2006.01) G05B 19/418 (2024.01)
G06N 20/00 (2019.01) G06Q 50/10 (2012.01)
(52) CPC특허분류
G05B 23/0235 (2013.01)
G05B 19/418 (2024.01)
(21) 출원번호 10-2023-0175754
(22) 출원일자 2023년12월06일
심사청구일자 2023년12월06일
(56) 선행기술조사문헌
KR1020210083687 A*
(뒷면에 계속)

(73) 특허권자
(주)젠텍
충청북도 청주시 청원구 오창읍 두릉유리로 47-2
주식회사 비즈포스
충청북도 청주시 흥덕구 직지대로436번길 76,
1242호(송정동, 직지스타)
(72) 발명자
박선영
충청북도 청주시 서원구 예제로 30, 501동 1101
호(사직동, 푸르지오캐슬5단지)
황선민
충청북도 청주시 상당구 무심동로 86, 102동 150
1호(용암동, 강변뜨란채아파트)
(74) 대리인
김정수

전체 청구항 수 : 총 4 항

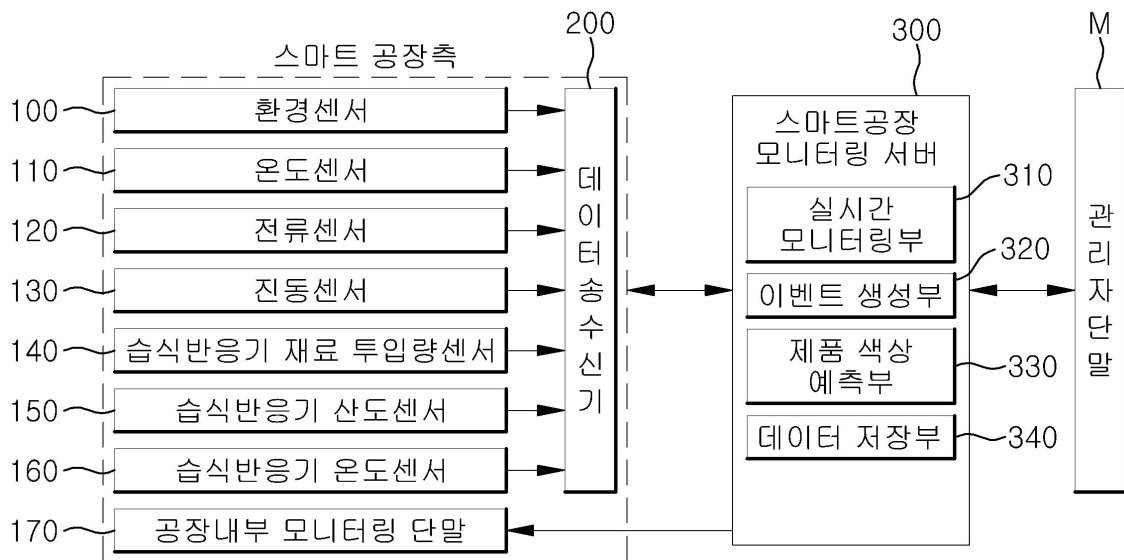
심사관 : 이진아

(54) 발명의 명칭 스마트 공장용 모니터링 시스템 및 이를 이용한 모니터링 방법

(57) 요약

본 발명은 스마트 공장용 모니터링 시스템 및 이를 이용한 모니터링 방법에 관한 것이다. 본 발명의 스마트 공장용 모니터링 시스템은 환경 센서, 온도 센서, 전류 센서 및 진동 센서로부터 환경 감지 데이터, 온도 감지 데이터, 전류 감지 데이터 및 진동 감지 데이터를 수집하여 실시간으로 모니터링하고, 수집된 환경 감지 데이터, 온도 감지 데이터, 전류 감지 데이터 및 진동 감지 데이터를 각각의 임계값과 비교하여 해당 감지 데이터가 임계값을 초과하면 이벤트 데이터로 지정하고, 실시간 모니터링 데이터 및 지정된 이벤트 데이터를 공장 내부 모니터링 단말 및 관리자 단말에 제공하도록 구성된다.

대표도



(52) CPC특허분류

G05B 23/0221 (2013.01)

G05B 23/0272 (2013.01)

G06N 20/00 (2021.08)

G06Q 50/10 (2015.01)

Y02P 90/02 (2020.08)

(56) 선행기술조사문헌

KR1020230068760 A*

KR1020200135307 A

KR1020200082766 A

KR102561675 B1

US20190121343 A1

*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

명세서

청구범위

청구항 1

측정 대상 장비들이 구비된 스마트 공장을 원격에서 모니터링하는 스마트 공장용 모니터링 시스템으로서,

상기 측정 대상 장비 주변의 환경을 감지하도록 구성된 환경 센서(100);

상기 측정 대상 장비 중 주요 장치의 온도를 감지하도록 구성된 온도 센서(110);

상기 측정 대상 장비 중 주요 장치에서 발생하는 전류를 감지하도록 구성된 전류 센서(120);

상기 측정 대상 장비 중 주요 장치에서 발생하는 진동을 감지하도록 구성된 진동 센서(130);

상기 환경 센서, 온도 센서, 전류 센서 및 진동 센서로부터 환경 감지 데이터, 온도 감지 데이터, 전류 감지 데이터 및 진동 감지 데이터를 입력받아 유선 또는 무선으로 전송하도록 구성된 데이터 송수신기(200); 및

상기 데이터 송수신기로부터 유선 또는 무선으로 상기 환경 센서, 온도 센서, 전류 센서 및 진동 센서로부터 환경 감지 데이터, 온도 감지 데이터, 전류 감지 데이터 및 진동 감지 데이터를 수집하여 실시간으로 모니터링하고, 수집된 환경 감지 데이터, 온도 감지 데이터, 전류 감지 데이터 및 진동 감지 데이터를 각각의 임계값과 비교하여 해당 감지 데이터가 임계값을 초과하면 이벤트 데이터로 지정하고, 실시간 모니터링 데이터 및 지정된 이벤트 데이터를 공장 내부 모니터링 단말(170) 및 관리자 단말(M)에 제공하도록 구성된 스마트 공장 모니터링 서버(300);를 포함하며,

상기 스마트 공장내의 습식 반응기의 재료 투입량을 감지하도록 구성된 습식 반응기 재료 투입량 센서(140);

상기 습식 반응기의 산도를 감지하도록 구성된 습식 반응기 산도 센서(150); 및

상기 습식 반응기의 온도를 감지하도록 구성된 습식 반응기 온도 센서(160);를 더 포함하고,

상기 스마트 공장 모니터링 서버(300)는

상기 습식 반응기의 재료 투입량 감지 데이터, 습식 반응기의 산도 감지 데이터 및 습식 반응기의 온도 감지 데이터를 수집하여 실시간으로 모니터링하고, 수집된 상기 습식 반응기의 재료 투입량 감지 데이터, 습식 반응기의 산도 감지 데이터 및 습식 반응기의 온도 감지 데이터를 각각의 임계값과 비교하여 해당 감지 데이터가 임계값을 초과하면 이벤트 데이터로 지정하고, 실시간 모니터링 데이터 및 지정된 이벤트 데이터를 상기 공장 내부 모니터링 단말(170) 및 관리자 단말(M)에 제공하며, 상기 습식 반응기의 재료 투입량 감지 데이터, 습식 반응기의 산도 감지 데이터 및 습식 반응기의 온도 감지 데이터를 기초로 제품의 색상을 예측하고, 예측된 제품의 색상 데이터를 상기 공장 내부 모니터링 단말 및 관리자 단말에 제공하도록 더욱 구성된 스마트 공장용 모니터링 시스템.

청구항 2

삭제

청구항 3

제1 항에 있어서,

상기 스마트 공장 모니터링 서버(300)는

상기 습식 반응기의 재료 투입량 감지 데이터, 습식 반응기의 산도 감지 데이터 및 습식 반응기의 온도 감지 데이터를, 습식 반응기의 재료 투입량 감지 데이터, 습식 반응기의 산도 감지 데이터, 습식 반응기의 온도 감지 데이터 및 제품 색상 데이터의 데이터세트에 의해 학습된 기계학습 모델에 입력시켜 제품의 색상을 예측하도록 더욱 구성된 스마트 공장용 모니터링 시스템.

청구항 4

스마트 공장용 모니터링 시스템을 이용한 모니터링 방법으로서,

스마트 공장 모니터링 서버(300)가 환경 센서(100), 온도 센서(110), 전류 센서(120), 진동 센서(130), 습식 반응기 재료 투입량 센서(140), 습식 반응기 산도 센서(150) 및 습식 반응기 온도 센서(160)로부터 환경 감지 데이터, 온도 감지 데이터, 전류 감지 데이터, 진동 감지 데이터, 습식 반응기의 재료 투입량 감지 데이터, 습식 반응기의 산도 감지 데이터 및 습식 반응기의 온도 감지 데이터를 수집하는 단계;

상기 스마트 공장 모니터링 서버가 수집된 감지 데이터들을 실시간으로 공장 내부 모니터링 단말(170) 및 관리자 단말(M)에 제공하는 단계;

상기 스마트 공장 모니터링 서버가 상기 수집된 감지 데이터들을 각각의 임계값과 비교하여 감지 데이터들이 임계값을 초과하는지의 여부를 결정하는 단계;

상기 감지 데이터가 임계값을 초과하면 상기 스마트 공장 모니터링 서버가 해당 데이터를 이벤트 데이터로 지정하고, 지정된 이벤트 데이터를 상기 공장 내부 모니터링 단말 및 관리자 단말에 제공하는 단계; 및

상기 스마트 공장 모니터링 서버가 수집된 상기 습식 반응기의 재료 투입량 감지 데이터, 습식 반응기의 산도 감지 데이터 및 습식 반응기의 온도 감지 데이터를 기초로 제품의 색상을 예측하고, 예측된 제품의 색상 데이터를 상기 공장 내부 모니터링 단말 및 관리자 단말에 제공하는 단계;를 포함하는 모니터링 방법.

청구항 5

제4 항에 있어서,

상기 스마트 공장 모니터링 서버(300)는 제품의 색상을 예측하기 위해,

상기 습식 반응기의 재료 투입량 감지 데이터, 습식 반응기의 산도 감지 데이터 및 습식 반응기의 온도 감지 데이터를, 습식 반응기의 재료 투입량 감지 데이터, 습식 반응기의 산도 감지 데이터, 습식 반응기의 온도 감지 데이터, 및 제품 색상 데이터의 데이터세트에 의해 학습된 기계학습 모델에 입력시켜 제품의 색상을 예측하는 모니터링 방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 스마트 공장용 모니터링 시스템 및 이를 이용한 모니터링 방법에 관한 것으로, 특히 스마트 공장내 측정 대상 장비 주변에 부착된 환경 센서, 측정 대상 장비에 부착된 온도 센서, 전류 센서 및 진동 센서로부터 환경 감지 데이터, 온도 감지 데이터, 전류 감지 데이터 및 진동 감지 데이터를 원격에서 수집하여 실시간으로 모니터링하고, 수집된 환경 감지 데이터, 온도 감지 데이터, 전류 감지 데이터 및 진동 감지 데이터를 각각 임계값과 비교하여 해당 감지 데이터가 임계값을 초과하면 이벤트 데이터로 지정하고, 실시간 모니터링 데이터 및 지정된 이벤트 데이터를 공장 내부 모니터링 단말 및 관리자 단말에 제공하는 스마트 공장용 모니터링 시스템 및 이를 이용한 모니터링 방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 종래 스마트 공장의 모니터링 시스템은 온도 관리가 필요한 공정 및 설비에 온도 센서를 부착하여 현재 공정 및 설비의 온도를 모니터링하는 방식을 사용하였다.

[0003] 그러나, 종래 스마트 공장 모니터링 시스템은 온도를 모니터링하는 것에 국한되어 있으므로, 고도화되는 설비를 갖춘 최근의 스마트 공장에는 적합하지 않았다.

[0004] 따라서, 온도 외에 진동, 환경, 전류 등의 요소를 실시간으로 모니터링함과 아울러 이들 모니터링 요소가 임계값을 초과할 경우 알람을 발생할 필요가 있었다.

선행기술문헌

특허문헌

[0005] (특허문헌 0001) 한국공개특허 제10-2023-0122456호(발명의 명칭: 다중 모드 초음파센서를 이용한 스마트 모니터링 시스템)

발명의 내용

해결하려는 과제

[0006] 따라서 본 발명은 상기와 같은 상황을 고려하여 이루어진 것으로서, 본 발명의 목적은 고도화된 스마트 공장의 측정 대상 장비에 대해서 다양한 요소들을 실시간으로 모니터링 함과 아울러 해당 요소들이 임계값을 벗어날 경우 이벤트 정보를 제공할 수 있는 스마트 공장용 모니터링 시스템 및 이를 이용한 모니터링 방법을 제공하는 데에 있다.

과제의 해결 수단

[0007] 상기 목적을 달성하기 위해, 본 발명의 실시형태에 의한 스마트 공장용 모니터링 시스템은 측정 대상 장비들이 구비된 스마트 공장을 원격에서 모니터링하는 스마트 공장용 모니터링 시스템으로서, 상기 측정 대상 장비 주변의 환경을 감지하도록 구성된 환경 센서; 상기 측정 대상 장비 중 주요 장치의 온도를 감지하도록 구성된 온도 센서; 상기 측정 대상 장비 중 주요 장치에서 발생하는 전류를 감지하도록 구성된 전류 센서; 상기 측정 대상 장비 중 주요 장치에서 발생하는 진동을 감지하도록 구성된 진동 센서; 상기 환경 센서, 온도 센서, 전류 센서 및 진동 센서로부터 환경 감지 데이터, 온도 감지 데이터, 전류 감지 데이터 및 진동 감지 데이터를 입력받아 유선 또는 무선으로 전송하도록 구성된 데이터 송수신기; 및 상기 데이터 송수신기로부터 유선 또는 무선으로 상기 환경 센서, 온도 센서, 전류 센서 및 진동 센서로부터 환경 감지 데이터, 온도 감지 데이터, 전류 감지 데이터 및 진동 감지 데이터를 수집하여 실시간으로 모니터링하고, 수집된 환경 감지 데이터, 온도 감지 데이터, 전류 감지 데이터 및 진동 감지 데이터를 각각의 임계값과 비교하여 해당 감지 데이터가 임계값을 초과하면 이벤트 데이터로 지정하고, 실시간 모니터링 데이터 및 지정된 이벤트 데이터를 공장 내부 모니터링 단말 및 관리자 단말에 제공하도록 구성된 스마트 공장 모니터링 서버;를 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0008] 상기 실시형태에 의한 스마트 공장용 모니터링 시스템은 상기 스마트 공장내의 습식 반응기의 재료 투입량을 감지하도록 구성된 습식 반응기 재료 투입량 센서; 상기 습식 반응기의 산도를 감지하도록 구성된 습식 반응기 산도 센서; 및 상기 습식 반응기의 온도를 감지하도록 구성된 습식 반응기 온도 센서;를 더 포함하고, 상기 스마트 공장 모니터링 서버는 상기 습식 반응기의 재료 투입량 감지 데이터, 습식 반응기의 산도 감지 데이터 및 습식 반응기의 온도 감지 데이터를 수집하여 실시간으로 모니터링하고, 수집된 상기 습식 반응기의 재료 투입량 감지 데이터, 습식 반응기의 산도 감지 데이터 및 습식 반응기의 온도 감지 데이터를 각각의 임계값과 비교하여 해당 감지 데이터가 임계값을 초과하면 이벤트 데이터로 지정하고, 실시간 모니터링 데이터 및 지정된 이벤트 데이터를 상기 공장 내부 모니터링 단말 및 관리자 단말에 제공하며, 상기 습식 반응기의 재료 투입량 감지 데이터, 습식 반응기의 산도 감지 데이터 및 습식 반응기의 온도 감지 데이터를 기초로 제품의 색상을 예측하고, 예측된 제품의 색상 데이터를 상기 공장 내부 모니터링 단말 및 관리자 단말에 제공하도록 더욱 구성될 수 있다.

[0009] 상기 실시형태에 의한 스마트 공장용 모니터링 시스템에 있어서, 상기 스마트 공장 모니터링 서버는 상기 습식 반응기의 재료 투입량 감지 데이터, 습식 반응기의 산도 감지 데이터 및 습식 반응기의 온도 감지 데이터를, 습식 반응기의 재료 투입량 감지 데이터, 습식 반응기의 산도 감지 데이터, 습식 반응기의 온도 감지 데이터 및 제품 색상 데이터의 데이터세트에 의해 학습된 기계학습 모델에 입력시켜 제품의 색상을 예측하도록 더욱 구성될 수 있다.

[0010] 상기 목적을 달성하기 위해, 본 발명의 다른 실시형태에 의한 스마트 공장용 모니터링 시스템을 이용한 모니터링 방법은 스마트 공장 모니터링 서버가 환경 센서, 온도 센서, 전류 센서, 진동 센서, 습식 반응기 재료 투입량 센서, 습식 반응기 산도 센서 및 습식 반응기 온도 센서로부터 환경 감지 데이터, 온도 감지 데이터, 전류 감지 데이터, 진동 감지 데이터, 습식 반응기의 재료 투입량 감지 데이터, 습식 반응기의 산도 감지 데이터 및

습식 반응기의 온도 감지 데이터를 수집하는 단계; 상기 스마트 공장 모니터링 서버가 수집된 감지 데이터들을 실시간으로 공장 내부 모니터링 단말 및 관리자 단말에 제공하는 단계; 상기 스마트 공장 모니터링 서버가 상기 수집된 감지 데이터들을 각각의 임계값과 비교하여 감지 데이터들이 임계값을 초과하는지의 여부를 결정하는 단계; 상기 감지 데이터가 임계값을 초과하면 상기 스마트 공장 모니터링 서버가 해당 데이터를 이벤트 데이터로 지정하고, 지정된 이벤트 데이터를 상기 공장 내부 모니터링 단말 및 관리자 단말에 제공하는 단계; 및 상기 스마트 공장 모니터링 서버가 수집된 상기 습식 반응기의 재료 투입량 감지 데이터, 습식 반응기의 산도 감지 데이터 및 습식 반응기의 온도 감지 데이터를 기초로 제품의 색상을 예측하고, 예측된 제품의 색상 데이터를 상기 공장 내부 모니터링 단말 및 관리자 단말에 제공하는 단계;를 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0011] 상기 다른 실시형태에 의한 스마트 공장용 모니터링 시스템을 이용한 모니터링 방법에 있어서, 상기 스마트 공장 모니터링 서버는 제품의 색상을 예측하기 위해, 상기 습식 반응기의 재료 투입량 감지 데이터, 습식 반응기의 산도 감지 데이터 및 습식 반응기의 온도 감지 데이터를, 습식 반응기의 재료 투입량 감지 데이터, 습식 반응기의 산도 감지 데이터, 습식 반응기의 온도 감지 데이터, 및 제품 색상 데이터의 데이터세트에 의해 학습된 기계학습 모델에 입력시켜 제품의 색상을 예측할 수 있다.

발명의 효과

[0012] 본 발명의 실시형태에 의한 스마트 공장용 모니터링 시스템 및 이를 이용한 모니터링 방법에 의하면, 환경 센서, 온도 센서, 전류 센서 및 진동 센서로부터 환경 감지 데이터, 온도 감지 데이터, 전류 감지 데이터 및 진동 감지 데이터를 수집하여 실시간으로 모니터링하고, 수집된 환경 감지 데이터, 온도 감지 데이터, 전류 감지 데이터 및 진동 감지 데이터를 각각의 임계값과 비교하여 해당 감지 데이터가 임계값을 초과하면 이벤트 데이터로 지정하고, 실시간 모니터링 데이터 및 지정된 이벤트 데이터를 공장 내부 모니터링 단말 및 관리자 단말에 제공하도록 구성됨으로써, 고도화된 스마트 공장의 측정 대상 장비에 대해서 다양한 요소들을 실시간으로 모니터링 함과 아울러 해당 요소들이 임계값을 벗어날 경우 이벤트 정보를 제공할 수 있다는 뛰어난 효과가 있다.

도면의 간단한 설명

[0013] 도 1은 본 발명의 실시예에 의한 스마트 공장용 모니터링 시스템의 블록 구성도이다.
 도 2는 본 발명의 실시예에 의한 스마트 공장용 모니터링 시스템을 이용한 모니터링 방법을 설명하기 위한 플로우차트이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0014] 본 발명의 실시예를 설명함에 있어서, 본 발명과 관련된 공지기술에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 불필요하게 흐릴 수 있다고 판단되는 경우에는 그 상세한 설명을 생략하기로 한다. 그리고 후술되는 용어들은 본 발명에서의 기능을 고려하여 정의된 용어들로서 이는 사용자, 운용자의 의도 또는 관례 등에 따라 달라질 수 있다. 그러므로 그 정의는 본 명세서 전반에 걸친 내용을 토대로 내려져야 할 것이다. 상세한 설명에서 사용되는 용어는 단지 본 발명의 실시예를 기술하기 위한 것이며, 결코 제한적으로 해석되어서는 안 된다. 명확하게 달리 사용되지 않는 한, 단수 형태의 표현은 복수 형태의 의미를 포함한다. 본 설명에서, "포함" 또는 "구비"와 같은 표현은 어떤 특성들, 숫자들, 단계들, 동작들, 요소들, 이들의 일부 또는 조합을 가리키기 위한 것이며, 기술된 것 이외에 하나 또는 그 이상의 다른 특성, 숫자, 단계, 동작, 요소, 이들의 일부 또는 조합의 존재 또는 가능성을 배제하는 것으로 해석되어서는 안 된다.

[0015] 도면에서 도시된 각 시스템에서, 몇몇 경우에서의 요소는 각각 동일한 참조 번호 또는 상이한 참조 번호를 가져서 표현된 요소가 상이하거나 유사할 수가 있음을 시사할 수 있다. 그러나 요소는 상이한 구현을 가지고 본 명세서에서 보여지거나 기술된 시스템 중 몇몇 또는 전부와 작동할 수 있다. 도면에서 도시된 다양한 요소는 동일하거나 상이할 수 있다. 어느 것이 제1 요소로 지칭되는지 및 어느 것이 제2 요소로 불리는지는 임의적이다.

[0016] 본 명세서에서 어느 하나의 구성요소가 다른 구성요소로 데이터 또는 신호를 '전송', '전달' 또는 '제공'한다 함은 어느 한 구성요소가 다른 구성요소로 직접 데이터 또는 신호를 전송하는 것은 물론, 적어도 하나의 또 다른 구성요소를 통하여 데이터 또는 신호를 다른 구성요소로 전송하는 것을 포함한다.

[0017] 이하, 본 발명의 실시예를 도면을 참조하여 상세히 설명하기로 한다.

[0018] 도 1은 본 발명의 실시예에 의한 스마트 공장용 모니터링 시스템의 블록 구성도이다.

- [0019] 본 발명의 실시예에 의한 스마트 공장용 모니터링 시스템은, 도 1에 도시된 바와 같이, 스마트 공장 내의 측정 대상 장비 주변의 환경 센서(100), 측정 대상 장비의 온도 센서(110), 전류 센서(120) 및 진동 센서(130)와, 스마트 공장 내의 습식 반응기에 장착된 습식 반응기 재료 투입량 센서(140), 습식 반응기 산도 센서(150) 및 습식 반응기 온도 센서(160)는 데이터 송수신기(200)를 통해 스마트 공장 모니터링 서버(300)와 유선 또는 무선으로 연결되며, 스마트 공장 모니터링 서버(300)는 관리자 단말(M) 및 공장 내부 모니터링 단말(170)과 유선 또는 무선으로 연결되며, 통신방식은 특별히 제한되지는 않는다.
- [0020] 관리자 단말(M) 및 공장 내부 모니터링 단말(170)은 스마트 공장 모니터링 서버(300)로부터 실시간 모니터링 데이터, 지정된 이벤트 데이터 및 예측된 제품(예컨대, 화장품, 토너, 식품 분말 등)의 색상 데이터를 수신하는 단말로서, 예컨대, 스마트폰, 노트북, 테블릿 PC 등이 사용될 수 있다.
- [0021] 환경 센서(100)는 스마트 공장 내의 측정 대상 장비의 주변 환경(예컨대, CO₂, VOC, 온도, 습도, 미세먼지 등)을 감지하는 역할을 한다.
- [0022] 온도 센서(110)는 측정 대상 장비 중 주요 장치(설정된 장치)의 온도를 감지하는 역할을 한다.
- [0023] 전류 센서(120)는 측정 대상 장비 중 주요 장치(설정된 장치)에서 발생하는 전류를 감지하는 역할을 한다.
- [0024] 진동 센서(130)는 측정 대상 장비 중 주요 장치(설정된 장치)에서 발생하는 진동을 감지하는 역할을 한다.
- [0025] 습식 반응기 재료 투입량 센서(140)는 스마트 공장내의 습식 반응기에 대한 재료 투입량을 감지하는 역할을 한다.
- [0026] 습식 반응기 산도(pH) 센서(150)는 습식 반응기 내의 산도를 감지하는 역할을 한다.
- [0027] 습식 반응기 온도 센서(160)는 습식 반응기의 온도를 감지하는 역할을 한다.
- [0028] 데이터 송수신기(200)는 환경 센서(100), 온도 센서(110), 전류 센서(120), 진동 센서(130), 습식 반응기 재료 투입량 센서(140), 습식 반응기 산도 센서(150) 및 습식 반응기 온도 센서(160)로부터 환경 감지 데이터, 온도 감지 데이터, 전류 감지 데이터, 진동 감지 데이터, 습식 반응기의 재료 투입량 감지 데이터, 습식 반응기의 산도 감지 데이터 및 습식 반응기의 온도 감지 데이터를 입력받아 스마트 공장 모니터링 서버(300)에 유선 또는 무선으로 전송하는 역할을 한다. 데이터 송수신기(200)는 예컨대 유선 수신기에 무선 LAN 카드를 활용하여 구성할 수도 있다. 데이터 송수신기(200)는 센서들(100, 110, 120, 130, 140, 150, 160, 170)과 스마트 공장 모니터링 서버(300) 간에 유선 또는 무선으로 데이터를 송, 수신할 수 있는 구성이면 특별히 제한되지는 않는다.
- [0029] 스마트 공장 모니터링 서버(300)는 실시간 모니터링부(310), 이벤트 생성부(320), 제품(화장품, 토너, 식품분말 등) 색상 예측부(330) 및 데이터 저장부(340)를 포함한다.
- [0030] 실시간 모니터링부(310)는 환경 센서(100), 온도 센서(110), 전류 센서(120), 진동 센서(130), 습식 반응기 재료 투입량 센서(140), 습식 반응기 산도 센서(150) 및 습식 반응기 온도 센서(160)로부터 환경 감지 데이터, 온도 감지 데이터, 전류 감지 데이터, 진동 감지 데이터, 습식 반응기의 재료 투입량 감지 데이터, 습식 반응기의 산도 감지 데이터 및 습식 반응기의 온도 감지 데이터를 수집하여 실시간으로 모니터링하고, 실시간 모니터링 데이터를 공장 내부 모니터링 단말(170) 및 관리자 단말(M)에 제공하는 역할을 한다.
- [0031] 이벤트 생성부(320)는 환경 센서(100), 온도 센서(110), 전류 센서(120), 진동 센서(130), 습식 반응기 재료 투입량 센서(140), 습식 반응기 산도 센서(150) 및 습식 반응기 온도 센서(160)로부터 수집된 감지 데이터(환경 감지 데이터, 온도 감지 데이터, 전류 감지 데이터, 진동 감지 데이터, 습식 반응기의 재료 투입량 감지 데이터, 습식 반응기의 산도 감지 데이터 및 습식 반응기의 온도 감지 데이터)를 각각의 감지 데이터에 대한 임계값과 비교하여 해당 감지 데이터가 임계값을 초과하면 이벤트 데이터로 지정하고, 지정된 이벤트 데이터를 공장 내부 모니터링 단말(170) 및 관리자 단말(M)에 제공하는 역할을 한다.
- [0032] 제품 색상 예측부(330)는 습식 반응기 재료 투입량 센서(140), 습식 반응기 산도 센서(150) 및 습식 반응기 온도 센서(160)로부터 수집된 습식 반응기의 재료 투입량 감지 데이터, 습식 반응기의 산도 감지 데이터 및 습식 반응기의 온도 감지 데이터를, 습식 반응기의 재료 투입량 감지 데이터, 습식 반응기의 산도 감지 데이터, 습식 반응기의 온도 감지 데이터 및 제품(화장품, 토너, 식품분말 등) 색상 데이터의 데이터세트에 의해 학습된 기계 학습 모델에 입력시켜 제품의 색상을 예측하고, 예측된 제품의 색상 데이터를 공장 내부 모니터링 단말(170) 및 관리자 단말(M)에 제공하는 역할을 한다.

- [0033] 데이터 저장부(340)는 실시간 모니터링부(310)에서 실시간으로 모니터링되는 데이터, 이벤트 생성부(320)에서 지정된 이벤트 데이터 및 제품 색상 예측부(330)에서 예측된 제품의 색상 데이터를 데이터베이스화하여 저장하는 역할을 한다.
- [0034] 이하, 상기한 바와 같이 구성된 본 발명의 실시예에 의한 스마트 공장용 모니터링 시스템을 이용한 모니터링 방법에 대해서 설명하기로 한다.
- [0035] 도 2는 본 발명의 실시예에 의한 스마트 공장용 모니터링 시스템을 이용한 모니터링 방법을 설명하기 위한 플로우차트이다.
- [0036] 먼저, 스마트 공장 모니터링 서버(300)가 환경 센서(100), 온도 센서(110), 전류 센서(120), 진동 센서(130), 습식 반응기 재료 투입량 센서(140), 습식 반응기 산도 센서(150) 및 습식 반응기 온도 센서(160)로부터 환경 감지 데이터, 온도 감지 데이터, 전류 감지 데이터, 진동 감지 데이터, 습식 반응기의 재료 투입량 감지 데이터, 습식 반응기의 산도 감지 데이터 및 습식 반응기의 온도 감지 데이터를 수집한다(S10).
- [0037] 다음, 스마트 공장 모니터링 서버(300)가 스택(S10)에서 수집된 감지 데이터들을 실시간으로 공장 내부 모니터링 단말(170) 및 관리자 단말(M)에 제공한다(S20).
- [0038] 다음, 스마트 공장 모니터링 서버(300)가 스택(S10)에서 수집된 감지 데이터들을 각각의 임계값과 비교하여(S30) 감지 데이터들이 임계값을 초과하는지의 여부를 결정한다(S40).
- [0039] 스택(S40)에서 감지 데이터가 임계값을 초과하면(Y), 스마트 공장 모니터링 서버(300)가 해당 감지 데이터를 이벤트 데이터로 지정하고, 지정된 이벤트 데이터를 공장 내부 모니터링 단말(170) 및 관리자 단말(M)에 제공한다(S50).
- [0040] 다음, 스마트 공장 모니터링 서버(300)가 스택(S10)에서 수집된 습식 반응기의 재료 투입량 감지 데이터, 습식 반응기의 산도 감지 데이터 및 습식 반응기의 온도 감지 데이터를, 습식 반응기의 재료 투입량 감지 데이터, 습식 반응기의 산도 감지 데이터, 습식 반응기의 온도 감지 데이터, 및 제품 색상 데이터의 데이터세트에 의해 학습된 기계학습 모델에 입력시켜 제품의 색상을 예측하고(S60), 예측된 제품의 색상 데이터를 공장 내부 모니터링 단말(170) 및 관리자 단말(M)에 제공한다(S70).
- [0041] 다음, 스마트 공장 모니터링 서버(300)는 스택(S20)에서 실시간으로 모니터링되는 데이터, 스택(S50)에서 지정된 이벤트 데이터 및 스택(S60)에서 예측된 제품의 색상 데이터를 데이터베이스화하여 저장한다(S80).
- [0042] 본 발명의 실시예에 의한 스마트 공장용 모니터링 시스템 및 이를 이용한 모니터링 방법에 의하면, 환경 센서, 온도 센서, 전류 센서 및 진동 센서로부터 환경 감지 데이터, 온도 감지 데이터, 전류 감지 데이터 및 진동 감지 데이터를 수집하여 실시간으로 모니터링하고, 수집된 환경 감지 데이터, 온도 감지 데이터, 전류 감지 데이터 및 진동 감지 데이터를 각각의 임계값과 비교하여 해당 감지 데이터가 임계값을 초과하면 이벤트 데이터로 지정하고, 실시간 모니터링 데이터 및 지정된 이벤트 데이터를 공장 내부 모니터링 단말 및 관리자 단말에 제공하도록 구성됨으로써, 고도화된 스마트 공장의 측정 대상 장비에 대해서 다양한 요소들을 실시간으로 모니터링함과 아울러 해당 요소들이 임계값을 벗어날 경우 이벤트 정보를 제공할 수 있다.
- [0043] 도면과 명세서에는 최적의 실시예가 개시되었으며, 특정한 용어들이 사용되었으나 이는 단지 본 발명의 실시형태를 설명하기 위한 목적으로 사용된 것이지 의미를 한정하거나 특허청구범위에 기재된 본 발명의 범위를 제한하기 위하여 사용된 것은 아니다. 그러므로 본 기술 분야의 통상의 지식을 가진 자라면 이로부터 다양한 변형 및 균등한 타 실시예가 가능하다는 점을 이해할 수 있을 것이다. 따라서 본 발명의 진정한 기술적 보호범위는 첨부된 특허청구범위의 기술적 사상에 의해 정해져야 할 것이다.

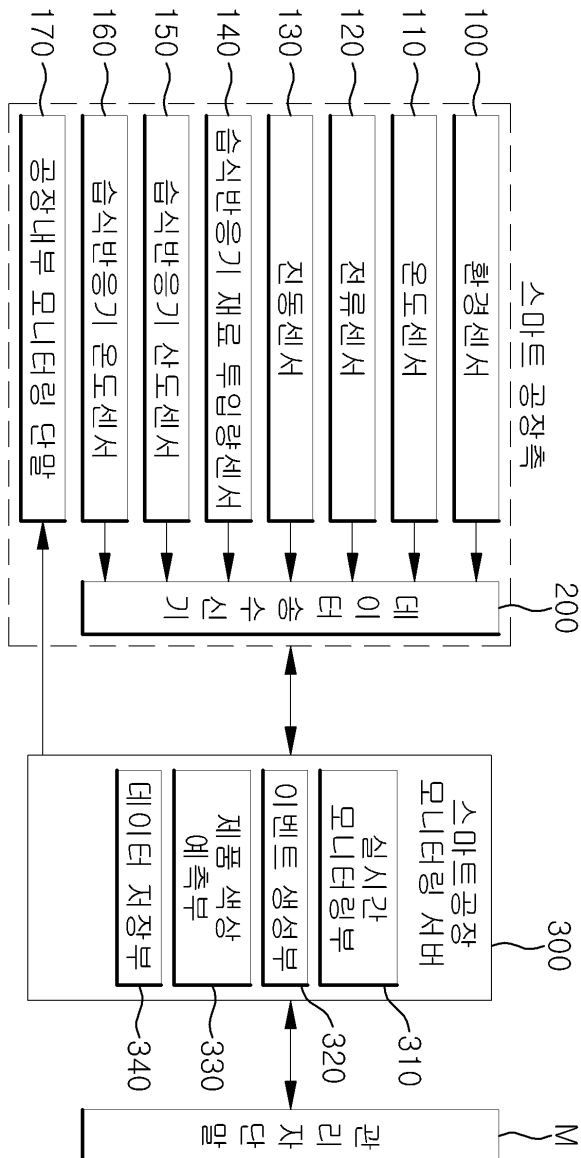
부호의 설명

- [0044] 100: 환경 센서
- 110: 온도 센서
- 120: 전류 센서
- 130: 진동 센서
- 140: 습식 반응기 재료 투입량 센서

- 150: 습식 반응기 산도 센서
- 160: 습식 반응기 온도 센서
- 170: 공장 내부 모니터링 단말
- 200: 데이터 송수신기
- 300: 스마트 공장 모니터링 서버
- 310: 실시간 모니터링부
- 320: 이벤트 생성부
- 330: 제품 색상 예측부
- 340: 데이터 저장부
- M: 관리자 단말

도면

도면1



도면2

