



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2024-0151304
(43) 공개일자 2024년10월18일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G06Q 50/04 (2012.01) C10L 5/42 (2006.01)
C10L 5/48 (2006.01) G06Q 50/10 (2012.01)
(52) CPC특허분류
G06Q 50/04 (2013.01)
C10L 5/42 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2023-0046946
(22) 출원일자 2023년04월10일
심사청구일자 2023년04월10일

(71) 출원인
주식회사 케이아그로
대구광역시 서구 와룡로90길 41, 711호 (이현동,
서대구북합지식산업센터)
경상국립대학교산학협력단
경상남도 진주시 진주대로 501 (가좌동)
(72) 발명자
김국태
강원 태백시 황지동 308번지 11통 5반
서동철
경상남도 진주시 진주대로 542번길 19-11(가좌동)
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
장태화

전체 청구항 수 : 총 5 항

(54) 발명의 명칭 수소 생산 공정에서 발생하는 탄소를 이용한 고체연료의 제조 시스템 및 방법

(57) 요약

본 발명은 수소 생산 공정에서 발생하는 탄소를 이용한 고체연료의 제조 시스템 및 방법에 관한 것으로, 보다 구체적으로는, 복수의 고체연료제조 유닛복합체(100), 고체연료제조 서버(300), 관리자 단말(400), 빅데이터 서버(500)를 포함하는 수소 생산 공정에서 발생하는 탄소를 이용한 고체연료의 제조 시스템(1)에 있어서, 복수의 체
(뒷면에 계속)

대 표 도 - 도2



연료제조 유닛복합체(100)로부터 수소 생산 공정에서 발생하는 탄소분말 외에 가축분뇨를 이용한 고체연료 제조 과정의 데이터가 빅데이터 서버(500)로 제공되어 빅데이터 기반의 제어 정보를 고체연료제조 서버(300)가 각 고체연료제조 유닛복합체(100)의 관리자 단말(400)에 통보되고 원격의 관리자 단말(400)에 의한 각 고체연료제조 유닛복합체(100)의 원격 제어가 수행되도록 하는 것을 특징으로 하는 수소 생산 공정에서 발생하는 탄소를 이용한 고체연료의 제조 시스템 및 방법을 제공한다.

본 발명의 실시예에 따른 수소 생산 공정에서 발생하는 탄소를 이용한 고체연료의 제조 시스템 및 방법은, 기존에 수소 생산 공정에서 발생하는 탄소를 이용하여 고체연료 제조 공정에 투입함으로써, 산업부산물인 탄소를 재 활용할 수 있는 동시에, 고체연료의 열량을 높이는데 사용될 수 있는 효과가 있다.

(52) CPC특허분류

C10L 5/48 (2013.01)
G06Q 50/10 (2015.01)
C01B 2203/049 (2013.01)
C10L 2290/08 (2013.01)
C10L 2290/24 (2013.01)
C10L 2290/30 (2013.01)
C10L 2290/32 (2013.01)
Y02W 30/50 (2020.08)

김태극

대구광역시 수성구 청호로 345, 105동 202호 (황금동, 태왕아너스)

(72) 발명자

김명훈

대구광역시 북구

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호	1545027027
과제번호	121034-03-3-SB010
부처명	농림축산식품부
과제관리(전문)기관명	농림식품기술기획평가원
연구사업명	축산현안대응산업화기술개발사업
연구과제명	[EZBARO] 바이오매스 전소발전소 발생 바이오차를 이용한 고기능성 축사바닥 발효 깔
주요 소재 개발 및 실용화	
기 여 율	4/5
과제수행기관명	경상국립대학교 산학협력단
연구기간	2021.04.01 ~ 2023.12.31

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호	1545027964
과제번호	821007-03-3-HD020
부처명	농림축산식품부
과제관리(전문)기관명	농림식품기술기획평가원
연구사업명	기술사업화지원
연구과제명	랜더링된 가축사체 잔여물 활용 친환경 업사이클링 시스템 개발 및 실용화
기 여 율	1/5
과제수행기관명	경상국립대학교 산학협력단
연구기간	2021.04.01 ~ 2023.12.31

명세서

청구범위

청구항 1

복수의 고체연료제조 유닛복합체(100), 고체연료제조 서버(300), 관리자 단말(400), 빅데이터 서버(500)를 포함하는 수소 생산 공정에서 발생하는 탄소를 이용한 고체연료의 제조 시스템(1)에 있어서,

복수의 체연료제조 유닛복합체(100)로부터 수소 생산 공정에서 발생하는 탄소분말 외에 가축분뇨를 이용한 고체연료 제조 과정의 데이터가 빅데이터 서버(500)로 제공되어 빅데이터 기반의 제어 정보를 고체연료제조 서버(300)가 각 고체연료제조 유닛복합체(100)의 관리자 단말(400)에 통보되고 원격의 관리자 단말(400)에 의한 각 고체연료제조 유닛복합체(100)의 원격 제어가 수행되도록 하는 것을 특징으로 하는 수소 생산 공정에서 발생하는 탄소를 이용한 고체연료의 제조 시스템.

청구항 2

청구항 1에 있어서,

고체연료제조 서버(300)는 고체연료의 수분흡수율, 그리고 균열도 제어정보와 이에 따라 제조된 고체연료를 생산한 고체연료제조 유닛복합체(100)의 기기식별ID 및 고체연료 일련번호를 빅데이터 서버(500) 상에 저장하는 것을 특징으로 하는 수소 생산 공정에서 발생하는 탄소를 이용한 고체연료의 제조 시스템.

청구항 3

청구항 1에 있어서,

고체연료제조 유닛복합체(100)의 원료투입장치(130)는 간접탄화된 가축분뇨, 탄소분말 및 첨가제에 해당하는 고체연료 조성물을 탱크로 투입하고, 혼화장치(140)가 고체연료 조성물에 대한 혼화를 수행하고, 혼련시설 및 용수 급여에 의한 반죽 형태로 형성하고, 압축성형장치(150)가 입도가 분리된 고체연료 조성물을 압축 성형하여 고체연료 형태로 형성한 뒤, 건조 장치(160)가 압축 성형된 고체연료에 대한 건조를 수행하는 것을 특징으로 하는 수소 생산 공정에서 발생하는 탄소를 이용한 고체연료의 제조 시스템.

청구항 4

복수의 체연료제조 유닛복합체(100)로부터 수소 생산 공정에서 발생하는 탄소분말 외에 가축분뇨를 이용한 고체연료 제조 과정의 데이터가 빅데이터 서버(500)로 제공되는 제 1 단계; 및

빅데이터 기반의 제어 정보를 고체연료제조 서버(300)가 각 고체연료제조 유닛복합체(100)의 관리자 단말(400)에 통보되고 원격의 관리자 단말(400)에 의한 각 고체연료제조 유닛복합체(100)의 원격 제어가 수행되도록 하는 제 2 단계; 를 포함하는 것을 특징으로 하는 수소 생산 공정에서 발생하는 탄소를 이용한 고체연료의 제조 방법.

청구항 5

청구항 4에 있어서, 상기 제 2 단계 이후,

고체연료제조 서버(300)가 고체연료의 수분흡수율, 그리고 균열도 제어정보와 이에 따라 제조된 고체연료를 생산한 고체연료제조 유닛복합체(100)의 기기식별ID 및 고체연료 일련번호를 빅데이터 서버(500) 상에 저장하는 제 3 단계; 를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 수소 생산 공정에서 발생하는 탄소를 이용한 고체연료의 제조

방법.

발명의 설명

기술 분야

- [0001] 본 발명은 수소 생산 공정에서 발생하는 탄소를 이용한 고체연료의 제조 시스템 및 방법에 관한 것으로, 보다 구체적으로는, 기존에 수소 생산 공정에서 발생하는 탄소를 이용하여 고체연료 제조 공정에 투입함으로써, 고체연료의 열량을 높일 수 있도록 하기 위한 수소 생산 공정에서 발생하는 탄소를 이용한 고체연료의 제조 시스템 및 방법에 관한 것이다.

배경 기술

- [0003] 메탄 등 탄화수소를 이용하여 수소를 분리해내는 공정이 대기업 화학회사에서 많이 진행되고 있다.
- [0004] 이때 탄화수소를 분리하면 수소와 탄소가 분리되는데 수소는 소정 공정에 투입되지만 탄소는 폐기되고 있는 상황이다.
- [0005] 상기 탄소는 국내 기준으로 연간 약 100만톤씩 생산되고 있으며, 앞으로는 그 양이 더욱 증가할 것으로 예상된다.
- [0006] 따라서 상기 산업부산물로 발생되는 탄소에 의해 환경오염이 발생되고 있고 탄소배출권에도 악영향을 주고 있으므로 이를 활용하여 산업부산물 문제를 해결하는 동시에 고부가가치 제품의 제조에 활용할 수 있는 기술이 요구되고 있다.
- [0007] 이와 관련된 종래의 기술로는 대한민국 특허출원 출원번호 제10-2021-0141552(2021.10.22)호 "바이오차를 이용한 토양개량제 및 고체연료의 제조방법(Method for manufacturing soil conditioner and organic carbon fertilizer using biochar)"로, 발명은 바이오차를 이용한 토양개량제 및 고체연료의 제조방법에 관한 것으로, 바이오차를 이용하여 유기질비료로 사용함으로써, 토양 내에서 충분한 탄소 공급원으로서의 기능을 수행할 수 있는 동시에, 온실가스 저감, 토양의 개량 효과(토양의 pH 및 EC를 상승) 및 농산물 수확량 증대 등을 이루도록 할 뿐만 아니라, 생산된 바이오차를 활용하여 탄소 저장 및 순환 그리고 탄소 중립 기능을 갖는 토양개량제 및 고체연료 조성물로 사용함으로써, 토양 내에서 충분한 탄소 공급원으로서의 기능을 수행할 수 있도록 하기 위한 바이오차를 이용한 토양개량제 및 고체연료의 제조방법에 관한 것이다.
- [0008] 또한, 대한민국 특허출원 출원번호 제10-2020-0162718(2020.11.27)호 "유기성 폐기물을 재활용한 이산화탄소 저감용 바이오차 제조방법 및 이를 이용한 완효성 비료 제조방법(Methods for the manufacture of carbon dioxide-reducing bio-char using organic wastes and the manufacture of complete fertilizer using them)", 대한민국 특허출원 출원번호 제10-1993-0017831 (1993.09.06)호 "펠프, 제지슬러지 및 제지오니를 이용한 유기비료의 제조방법과 그 유기비료(ORGANIC FERTILIZER AND THE METHOD THEREOF)", 대한민국 특허출원 출원번호 제10-2015-0016862호 "동물성단백질의 아미노산분해추출 및 유기질비료의 제조방법(ORGANIC FERTILIZER'S PREPARATION)" 등이 있으나 모두 탄소에 대한 처리 문제를 해결하지 못하는 한계점이 있다.

선행기술문헌

특허문헌

- [0010] (특허문헌 0001) 대한민국 특허출원 출원번호 제10-2021-0141552(2021.10.22)호 "바이오차를 이용한 토양개량제 및 고체연료의 제조방법(Method for manufacturing soil conditioner and organic carbon fertilizer using biochar)"
- (특허문헌 0002) 대한민국 특허출원 출원번호 제10-2020-0162718(2020.11.27)호 "유기성 폐기물을 재활용한 이산화탄소 저감용 바이오차 제조방법 및 이를 이용한 완효성 비료 제조방법(Methods for the manufacture of carbon dioxide-reducing bio-char using organic wastes and the manufacture of complete fertilizer using them)"

(특허문헌 0003) 대한민국 특허출원 출원번호 제10-1993-0017831 (1993.09.06)호 "펠프, 제지슬러지 및 제지오니를 이용한 유기비료의 제조방법과 그 유기비료(ORGANIC FERTILIZER AND THE METHOD THEREOF)"

(특허문헌 0004) 대한민국 특허출원 출원번호 제10-2015-0016862호 "동물성단백질의 아미노산분해추출 및 유기질비료의 제조방법(ORGANIC FERTILIZER'S PREPARATION)"

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0011] 본 발명은 상기의 문제점을 해결하기 위한 것으로, 기존에 수소 생산 공정에서 발생하는 탄소를 이용하여 고체연료 제조 공정에 투입함으로써, 고체연료의 열량을 높이도록 하기 위한 수소 생산 공정에서 발생하는 탄소를 이용한 고체연료의 제조 시스템 및 방법을 제공하기 위한 것이다.
- [0012] 그러나 본 발명의 목적들은 상기에 언급된 목적으로 제한되지 않으며, 언급되지 않은 또 다른 목적들은 아래의 기재로부터 당업자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

과제의 해결 수단

- [0014] 상기의 목적을 달성하기 위해 본 발명의 실시예에 따른 수소 생산 공정에서 발생하는 탄소를 이용한 고체연료의 제조 시스템은, 복수의 고체연료제조 유닛복합체(100), 고체연료제조 서버(300), 관리자 단말(400), 빅데이터 서버(500)를 포함하는 수소 생산 공정에서 발생하는 탄소를 이용한 고체연료의 제조 시스템(1)에 있어서, 복수의 체연료제조 유닛복합체(100)로부터 수소 생산 공정에서 발생하는 탄소분말 외에 가축분뇨를 이용한 고체연료 제조 과정의 데이터가 빅데이터 서버(500)로 제공되어 빅데이터 기반의 제어 정보를 고체연료제조 서버(300)가 각 고체연료제조 유닛복합체(100)의 관리자 단말(400)에 통보되고 원격의 관리자 단말(400)에 의한 각 고체연료제조 유닛복합체(100)의 원격 제어가 수행되도록 하는 것을 특징으로 한다.
- [0015] 이때, 고체연료제조 서버(300)는 고체연료의 수분흡수율, 그리고 균열도 제어정보와 이에 따라 제조된 고체연료를 생산한 고체연료제조 유닛복합체(100)의 기기식별ID 및 고체연료 일련번호를 빅데이터 서버(500) 상에 저장하는 것을 특징으로 한다.
- [0016] 또한, 고체연료제조 유닛복합체(100)의 원료투입장치(130)는 간접탄화된 가축분뇨, 탄소분말 및 첨가제에 해당하는 고체연료 조성물을 탱크로 투입하고, 혼화장치(140)가 고체연료 조성물에 대한 혼화를 수행하고, 혼련시설 및 용수 급여에 의한 반죽 형태로 형성하고, 압축성형장치(150)가 입도가 분리된 고체연료 조성물을 압축 성형하여 고체연료 형태로 형성한 뒤, 건조 장치(160)가 압축 성형된 고체연료에 대한 건조를 수행하는 것을 특징으로 한다.
- [0017] 상기의 목적을 달성하기 위해 본 발명의 실시예에 따른 수소 생산 공정에서 발생하는 탄소를 이용한 고체연료의 제조 방법은, 복수의 체연료제조 유닛복합체(100)로부터 수소 생산 공정에서 발생하는 탄소분말 외에 가축분뇨를 이용한 고체연료 제조 과정의 데이터가 빅데이터 서버(500)로 제공되는 제 1 단계; 및 빅데이터 기반의 제어 정보를 고체연료제조 서버(300)가 각 고체연료제조 유닛복합체(100)의 관리자 단말(400)에 통보되고 원격의 관리자 단말(400)에 의한 각 고체연료제조 유닛복합체(100)의 원격 제어가 수행되도록 하는 제 2 단계; 를 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [0018] 이때, 상기 제 2 단계 이후, 고체연료제조 서버(300)가 고체연료의 수분흡수율, 그리고 균열도 제어정보와 이에 따라 제조된 고체연료를 생산한 고체연료제조 유닛복합체(100)의 기기식별ID 및 고체연료 일련번호를 빅데이터 서버(500) 상에 저장하는 제 3 단계; 를 더 포함하는 것을 특징으로 한다.

발명의 효과

- [0020] 본 발명의 실시예에 따른 수소 생산 공정에서 발생하는 탄소를 이용한 고체연료의 제조 시스템 및 방법은, 기존에 수소 생산 공정에서 발생하는 탄소를 이용하여 고체연료 제조 공정에 투입함으로써, 산업부산물인 탄소를 재

활용할 수 있는 동시에, 고체연료의 열량을 높이는데 사용될 수 있는 효과가 있다.

도면의 간단한 설명

[0022] 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 수소 생산 공정에서 발생하는 탄소를 이용한 고체연료의 제조 시스템(1)을 나타내는 도면이다.

도 2는 본 발명의 실시예에 따른 수소 생산 공정에서 발생하는 탄소를 이용한 고체연료의 제조 시스템(1) 중 고체연료제조 유닛복합체(100)의 구성요소를 나타내는 블록도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0023] 이하, 본 발명의 바람직한 실시예의 상세한 설명은 첨부된 도면들을 참조하여 설명할 것이다. 하기에 본 발명을 설명함에 있어서, 관련된 공지 기능 또는 구성에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 불필요하게 흐릴 수 있다고 판단되는 경우에는 그 상세한 설명을 생략할 것이다.

[0024] 본 명세서에 있어서는 어느 하나의 구성요소가 다른 구성요소로 데이터 또는 신호를 '전송'하는 경우에는 구성요소는 다른 구성요소로 직접 상기 데이터 또는 신호를 전송할 수 있고, 적어도 하나의 또 다른 구성요소를 통하여 데이터 또는 신호를 다른 구성요소로 전송할 수 있음을 의미한다.

[0026] 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 수소 생산 공정에서 발생하는 탄소를 이용한 고체연료의 제조 시스템(1)을 나타내는 도면이다. 도 1을 참조하면, 수소 생산 공정에서 발생하는 탄소를 이용한 고체연료의 제조 시스템(1)은 복수의 고체연료제조 유닛복합체(100), 네트워크(200), 고체연료제조 서버(300), 관리자 단말(400), 빅데이터 서버(500), 그리고 복수의 사용자단말(600)을 포함할 수 있다.

[0027] 네트워크(200)는 대용량, 장거리 음성 및 데이터 서비스가 가능한 대형 통신망의 고속 기간 망인 통신망이며, 인터넷(Internet) 또는 고속의 멀티미디어 서비스를 제공하기 위한 차세대 유선 및 무선 망일 수 있다. 네트워크(200)가 이동통신망일 경우 동기식 이동 통신망일 수도 있고, 비동기식 이동 통신망일 수도 있다. 비동기식 이동 통신망의 일 실시 예로서, WCDMA(Wideband Code Division Multiple Access) 방식의 통신망을 들 수 있다. 이 경우 도면에 도시되진 않았지만, 이동통신망(700)은 RNC(Radio Network Controller)를 포함할 수 있다. 한편, WCDMA망을 일 예로 들었지만, 3G LTE망, 4G망 그 밖의 5G 등 차세대 통신망, 그 밖의 IP를 기반으로 한 IP 망일 수 있다. 네트워크(200)는 복수의 고체연료제조 유닛복합체(100), 고체연료제조 서버(300), 관리자 단말(400), 빅데이터 서버(500), 그리고 복수의 사용자단말(600), 그 밖의 시스템 상호 간의 신호 및 데이터를 상호 전달하는 역할을 한다.

[0028] 탄소는 유기화합물의 기본 원소로 생체의 주요한 구성 성분으로 고체연료로 사용시 토양 내에서 충분한 탄소 공급원으로서의 기능을 수행할 수 있다.

[0029] 분말 상태로 성형된 탄소유기 복합체는 축산 폐수 처리용으로 유용하며, 펠렛 상태로 성형된 유무기 복합체는 복토재용으로 유용하다. 상기 분말 상태 유무기 복합체인 탄소분말은 비표면적이 넓고, 수분 흡수율이 높아 활성 탄소 기능을 가지며, 유입 가능한 축산 폐수와 혼합될 경우에도 폐수의 뭉침을 방지할 수 있으므로, 폐수 처리 작업이 용이할 뿐 만 아니라, 암모니아성 질소를 흡착하여 악취를 감소시킬 수 있는 장점도 제공할 수 있다.

[0031] 도 2는 본 발명의 실시예에 따른 수소 생산 공정에서 발생하는 탄소를 이용한 고체연료의 제조 시스템(1) 중 고체연료제조 유닛복합체(100)의 구성요소를 나타내는 블록도이다. 도 2를 참조하면, 고체연료제조 유닛복합체(100)는 가축분뇨처리장치(110), 간접탄화장치(120), 원료투입장치(130), 혼화장치(140), 압축성형장치(150), 건조장치(160), 제어 장치(170)를 구비할 수 있다.

[0032] 다음으로 도 2를 참조하면, 가축분뇨처리장치(110)는 고체 연료 원재료인 가축분뇨를 탱크로 투입하고, 가축분뇨에서 이물질 분리, 이물질이 분리되어 이송된 가축분뇨에 대한 파쇄를 수행하고, 가축분뇨에서 입도를 분리할 수 있다.

[0033] 이후, 간접탄화장치(120)는 입도가 분리된 가축분뇨에 대한 간접탄화를수행하고, 재료가 탄화 시에 발생하는 연

기를 연소시키고, 연소된 열을 통해서 후술하는 건조장치(160)로의 제공을 통해 건조를 수행시킬 수 있다.

- [0034] 즉, 가축분뇨는 과립협정 이후 해양투기가 금지되어 사회적 문제가 되고 있으며 현재 이의 처리 문제가 크게 대두되고 있는데, 이는 전 지구적으로 육식이 증가하여 가축이 증가함에 따라 가축분뇨가 빠른 속도로 증가하는데 퇴비로의 활용 정도는 이를 따라가지 못해 산적되는 가축분뇨의 양이 날로 증가하고 있어서 더욱 문제된다. 현재는 늘어나는 가축분뇨를 제때 처리하지 못하고 방치되고 있는 상황이며, 이로 인해 토양오염, 수질오염 문제가 대두되고 있다.
- [0035] 이에 따라 본 발명에서는 가축분뇨처리장치(110)에서 생성된 폐열을 후술하는 건조장치(160)에서 활용할 뿐만 아니라, 건조장치(160)에서는 각종 쓰레기 소각장의 폐열을 이용할 수 있으며, 열병합발전소의 폐열을 활용할 수도 있다.
- [0036] 발전소 폐열을 활용하여 초기에는 수분율을 감소시키기 위한 건조장치(160)에 의한 건조 공정에 활용하도록 관리 장치(600)가 제어를 수행한다.
- [0037] 가축분뇨는 수분이 약 70%에 이르기 때문에 건조장치(160)는 수분율을 일정정도 이하(예: 20% 이하, 바람직하게는 15 내지 20%)로 낮추어야 고체연료가 제조될 수 있다. 따라서 건조장치(160)는 발전소 폐열을 활용하여 초기에는 수분율을 감소시키기 위한 건조 공정에 활용할 수 있다.
- [0038] 원료투입장치(130)는 간접탄화된 가축분뇨, 탄소분말 및 첨가제에 해당하는 고체연료 조성물을 탱크로 투입하고, 혼화장치(140)가 고체연료 조성물에 대한 혼화를 수행하고, 혼련시설 및 용수 급여에 의한 반죽 형태로 형성하고, 압축성형장치(150)가 입도가 분리된 고체연료 조성물을 압축 성형하여 고체연료 형태로 형성한 뒤, 건조 장치(160)가 압축 성형된 고체연료에 대한 건조를 수행할 수 있다.
- [0039] 고체연료 조성물로 간접탄화된 가축분뇨, 탄소분말 및 첨가제로 구성되는데 간접탄화된 가축분뇨 1000g을 기준으로 탄소분말 400 내지 500g, 첨가제로 250 내지 350g이 첨가될 수 있다.
- [0040] 첨가제는 기초 첨가제 10 중량부를 기준으로 제 1 보조 첨가제로 발포제 2 내지 3 중량부, 스테아린산 1 내지 2 중량부, 제 2 보조 첨가제로 실리카 5 내지 8 중량부, 강도 보강제 3 내지 5 중량부로 이루어질 수 있다.
- [0041] 기초 첨가제는 습윤제, 바인더 및 pH 조절제가 1 : 1 : 2 내지 3 중량부로 혼합될 수 있다.
- [0042] 한편, 원료투입장치(13) 내부에는 발효 및 숙성 탱크를 구비함으로써, 또한, 고체연료 조성물에 대해서 추가적인 과정으로 해양심층수를 이용한 발효 및 숙성하고 최종적으로 건조하여 얻어질 수 있다.
- [0043] 발효시 해양심층수를 가열하여 발생한 증기를 상기 발효용기에 투입함으로써, 27 내지 32℃의 온도를 유지하는 것일 수 있다. 해양심층수(deep ocean water)는 일반적으로 수심 200m 이상의 해양에서 얻는 물을 말하며, 태양광이 도달하지 않는 심해에서는 영양물질을 소비하는 식물플랑크톤이 없고 광합성이 일어나지 않아서 열량이 높으며, 대기나 유입수에 의한 오염이 없고 표층수에 비하여 생균수가 많지 않을 뿐만 아니라 일반세균이 오염되어 있지 않아서 지표수나 지하수에 비해 청정도가 우수함으로써, 발효물이 해양심층수에 의하여, 해풍에 노출된 효과를 얻을 수 있는 바, 이렇게 발효된 탄소비료는 탄소비료의 보존성이 매우 개선되는 효과가 있다.
- [0044] 이러한 발효물은 시간이 경과함에 따라, 30℃의 온도에서 3 시간이 경과하면 역화현상이 발생되므로 해당 온도에서 3 시간이 경과하지 않도록 하고, 25℃의 온도에서 1 시간 미만으로 발효시 탄소비료 균일도가 건조화 과정에 있어서 효율을 감소시키는 문제가 발생한다.
- [0045] 발포제는 구연산과 탄산수소나트륨을 활용하며, 스테아린산은 상온에서는 백색의 엽상결정으로 녹는점 71~75℃, 응고점 69.4℃로 물에는 녹지 않으나 유기용매에는 잘 녹는다. 글리세롤과의 에스테르로 널리 동식물계의 유지나 인지질에 함유되어 있고 천연으로는 가장 다량으로 존재하는 지방산이다. 스테아린산은 냄새가 없고 흰 고체로 코팅용으로 사용한다. 본 발명에 따른 고체연료는 성형 가능한 것으로 스테아린산은 본 고체연료의 강도 조절뿐만 아니라 탄소 분말 외에 조성물 성분이 발포성 물질과 혼합시 물에서 너무 빨리 발포되어 각 조성물의 펠릿 형태 상에서 확산이 충분히 안되는 문제점을 스테아린산이 담수상태에서 발포물질의 발포시간을 늦춰주어 각종 조성물을 고체연료 형태로 물에 충분히 확산시키는데 그 목적이 있어 추가하는 것이다.
- [0046] 스테아린산이 물에서 반응시 물 온도 20 내지 22℃에 본 발명에 의한 고체연료물질 10g이 용해되는 경우 스테아린산 0% 첨가시에는 약 15분 정도 소요되나, 스테아린산 0.1% 첨가시에는 약 7 내지 10분 정도 소요된다. 즉 너무 빨리 발포되어도 충분한 확산을 이루지 못하는 경향이 있어 확산속도조절물질로서 스테아린산의 용량 조절이 중요한 결과를 나타냈다.

- [0047] 실리카는 끓은점이 2,230℃, 녹는점이 1,700℃ 이상으로, 고체연료의 먼지를 방지하기 위한 첨가제이다. 실리카를 기초 첨가제 10 중량부를 기준으로 실리카 5 중량부 미만으로 투입시 고체연료의 연소 시 및 연소 후 타고 남은 재에서 발생되는 비산먼지가 많이 발생하며, 실리카를 기초 첨가제 10 중량부를 기준으로 실리카 8 중량부를 초과하는 경우 고체연료의 열량이 임계치 이상으로 낮아지는 문제점이 발생했다.
- [0048] 강도 보강제는 나노 셀룰로오스를 사용하며, 첨가제는 기초 첨가제 10 중량부를 기준으로 강도 보강제 3 중량부 미만인 경우 고체연료의 탄성과 강도에 해당하는 물성을 획득하기 어려우며, 5 중량부를 초과하는 경우 고체연료의 고체연료의 열량이 임계치 이상으로 낮아지는 문제점이 발생했다.
- [0049] 여기서 본 발명의 다른 실시예로, 건조 장치(160)는 상술한 간접탄화장치(120)의 연소장치에서 제공되는 열에 의한 1차적인 건조장치뿐만 아니라, 추가적으로 플립 기능을 갖는 복수의 펠티어 소자를 이용한 2차적인 건조장치를 활용함으로써, 복수의 펠티어 소자에 대한 기존 상태에서의 제 1 기능인 냉각 기능과 힌지와 모터를 이용한 플립 상태로 반대면에 대한 180° 위치 전환 가능한 제 2 기능인 방열이 교차로 제공 가능한 장치를 활용하되, 각 제공되는 고체연료의 건조 상태에 따라 제어 장치(170)에 의한 빅데이터 기반으로 제어가 됨으로써, 고체연료 조성물을 처리하여 고체연료를 제조할 수 있다.
- [0050] 한편, 상기 건조가 수행된 고체연료 조성물에 대한 이후에 펠티어 소자의 냉각 기능 외에 제어 장치(170)의 판단 결과 추가로 냉각시설에 의한 냉각 과정이 추가될 수 있고, 상기 건조 과정에 의해 고체연료 중간 가공물이 생성된 뒤, 냉각 과정이 수행될 수 있다.
- [0051] 메탄 등 탄화수소를 이용하여 수소를 분리해내는 공정이 대기업 화학회사에서 많이 진행되고 있으며, 이때 탄화수소를 분리하면 수소와 탄소로 분리되는데 수소는 소정 공정에 투입되지만 탄소는 폐기되고 있는 상황으로, 현재 이의 처리 문제가 크게 대두되고 있는데, 탄소의 활용 정도는 이를 따라가지 못해 산적되는 탄소분말의 양이 날로 증가하고 있어서 더욱 문제된다. 현재는 늘어나는 탄소분말을 제때 처리하지 못하고 방치되고 있는 상황이며, 이로 인해 토양오염, 수질오염 문제가 대두되고 있다.
- [0052] 이에 따라 본 발명에서는 건조 장치(160)는 고체연료 수분율을 감소시키기 위한 건조 장치(160)에 의한 건조 공정에 활용하도록 제어 장치(170)가 제어를 수행한다.
- [0053] 탄소분말과 가축분뇨를 포함하는 조성물이 분리된 상태에서 수분 흡수율이 높아 건조 장치(160)는 수분율을 각 고체연료에서 요구하는 미리 설정된 수분흡수율%, 그리고 균열도%로 낮추어야 사용자의 니즈(Needs)를 충족시킬 수 있으며, 바람직하게는 수분흡수율 3 내지 5 % 그 밖의 균열도 1 내지 5%로 맞추는 방식으로 고체연료가 제조될 수 있다. 따라서 건조 장치(160)는 펠티어 소자의 양면을 이용해 수분율을 감소시키고, 수분율이 감소와 함께 빅데이터 서버(500)에서 제공되는 냉각과 방열의 교차 횟수, 그리고 냉각과 방열의 각 제공시간을 제어 장치(170)에 의한 추출된 이후 제공에 따라 건조 공정에 활용할 수 있다.
- [0055] 본 발명의 다른 일실시예로, 수소 생산 공정에서 발생하는 탄소를 이용한 고체연료의 제조 시스템(1)은 수많은 고체연료제조 유닛복합체(100)로부터 수소 생산 공정에서 발생하는 탄소분말 외에 가축분뇨를 이용한 고체연료 제조 과정의 데이터가 빅데이터 서버(500)로 제공되어 빅데이터 기반의 제어 정보를 고체연료제조 서버(300)가 각 고체연료제조 유닛복합체(100)의 관리자 단말(400)에 통보되고 원격의 관리자 단말(400)에 의한 각 고체연료제조 유닛복합체(100)의 원격 제어가 수행될 수 있다.
- [0056] 고체연료제조 서버(300)는 고체연료의 수분흡수율, 그리고 균열도 제어정보와 이에 따라 제조된 고체연료를 생산한 고체연료제조 유닛복합체(100)의 기기식별ID 및 고체연료 일련번호를 빅데이터 서버(500) 상에 저장할 수 있다.
- [0057] 고체연료제조 서버(300)는 사용자 단말(600)의 고체연료의 용도별 구매 요청이 있는 경우, 용도별로 빅데이터 상에서 분산 파일 프로그램에 의해 DCS DB에 분산 저장된 수집 데이터에 해당하는 수분흡수율 및 균열도의 각 범위를 빅데이터 서버(500) 상에서 추출한 뒤, 추출된 수분흡수율 및 균열도의 범위에 해당하는 고체연료 일련번호를 적어도 하나 이상 목적 고체연료 일련번호로 추출할 수 있다.
- [0058] 고체연료제조 서버(300)는 추출된 목적 고체연료 일련번호를 네트워크(200)를 통해 사용자단말(600)로 전송할 수 있다.
- [0059] 고체연료제조 서버(300)는 사용자단말(600)로부터 목적 고체연료 일련번호에 대한 선택정보를 수신한 뒤, 수신된 고체연료 일련번호에 해당하는 고체연료제조 유닛복합체(100)를 관리하는 관리자 단말(400)에 대한 주문 정

보(용도 및 수량)를 사용자단말(600)로부터 제공받아 고체연료 일련번호와 매칭되는 유닛복합체(100)의 기기식별ID에 대한 관리를 수행하는 관리자 단말(400)로 전송할 수 있다.

[0060] 이후, 고체연료제조 서버(300)는 관리자 단말(400)에 의한 고체연료제조 서버(300)에서 제공한 기기식별ID를 이용한 원격제어에 따라 현재 제조된 고체연료의 양에 대한 자신이 관리하는 고체연료제조 유닛복합체(100)에 대한 원격 액세스(access)에 따라 분석한 뒤, 주문 수량 중 현재 고체연료 일련번호에 해당하는 고체연료의 생산된 양 중 재고량에서 추가로 생산되어야 되는 양에 대한 제어 정보를 네트워크(200)를 통해 전송하도록 중계할 수 있으며, 중계시 빅데이터 서버(500) 상에 저장된 사용자단말(600)이 고체연료 일련번호 선택시의 동일한 고체연료를 위한 상술한 수소 생산 공정에서 발생하는 탄소분말 외에 가축분뇨를 이용한 고체연료 제조 과정의 데이터가 빅데이터 서버(500)로 제공되어 빅데이터 기반의 제어 정보가 저장된 상태의 것을 추출하여 네트워크(200)를 통해 고체연료 일련번호에 해당하는 동일한 고체연료에 대한 관리자 단말(400)에 의한 원격제어를 자동화하는 역할을 수행할 수 있다.

[0061] 한편, 고체연료제조 서버(300)는 상술한 주문방식으로 사용자단말(600)에 의한 고체연료 주문 이후에 원하는 목적별 화력에 대한 만족도와 공유 여부를 사용자 단말(600)에 대한 질의를 통해 긍정의 응답인 경우, 목적별 화력에 대한 만족도, 유닛복합체(100)의 기기식별ID 및 고체연료 일련번호, 선택에 사용된 목적 용도를 사용자 ID와 함께 네트워크(200)를 통해 빅데이터 서버(500)로 전송함으로써, 빅데이터 서버(500) 상에 사용자 단말(600)의 사용자 ID에 해당하는 사용자 ID로 목적용도별 화력에 대한 만족도 유닛복합체(100)의 기기식별ID 및 고체연료 일련번호와 함께 사용자 ID를 위한 데이터베이스 상의 미리 설정된 목적 고체연료 상에 목적 고체연료 게시 정보로 게시하도록 제어할 수 있다.

[0062] 고체연료제조 서버(300)는 목적 고체연료에 목적 고체연료 게시가 된 하나의 사용자 단말(600)에 대해서 지인으로 등록된 다른 하나의 사용자 단말(600)에 의한 빅데이터 서버(500)를 기반으로 용도를 기반으로 목적 고체연료 검색이 수행되는 지인으로 등록되어 빅데이터 서버(500) 상에 게시된 목적 용도 명칭과 매칭되는 목적 고체연료 게시 정보를 빅데이터 서버(500) 상에서 디렉토리 경로 정보를 추출한 뒤, 추출된 디렉토리 경로 정보를 네트워크(200)를 통해 다른 하나의 사용자 단말(600)로 전송할 수 있다.

[0063] 이에 따라, 고체연료제조 서버(300)는 제공된 목적 고체연료 게시 정보를 열람한 다른 하나의 사용자 단말(600)에 의한 동일한 고체연료 구매 요청에 따라 온라인 결제에 따라 구매결제가 수행되는 경우, 다른 사용자 단말(600)이 구매결제에 따른 구매금액의 미리 설정된 비율에 대해서 정보 공유를 제공한 사용자 단말(600)에게 정산을 통해서 포인트 형태로 지급을 수행함으로써, 사용자 단말(600)이 다시 고체연료를 구매시 현금처럼 사용할 있도록 정보를 데이터베이스 상에 저장할 수 있다.

[0065] 도 3은 본 발명의 실시예에 따른 수소 생산 공정에서 발생하는 탄소를 이용한 고체연료의 제조 방법을 나타내는 흐름도이다. 도 3을 참조하면, 수소 생산 공정에서 발생하는 탄소를 이용한 고체연료의 제조 방법은 가축분뇨처리 과정(S11), 간접탄화 과정(S12), 원료투입 과정(S13), 혼화 과정(S14), 압축성형 과정(S15) 및 건조 과정(S16)으로 이루어지며 각 과정은 상술한 제어 장치(170)의 제어에 따른 가축분뇨처리장치(110), 간접탄화장치(120), 원료투입장치(130), 혼화장치(140), 압축성형장치(150) 및 건조장치(160)에 의해 수행되는 과정과 동일하므로 이에 대한 구체적인 설명은 생략하도록 한다.

[0067] 본 발명은 또한 컴퓨터로 읽을 수 있는 기록매체에 컴퓨터가 읽을 수 있는 코드로서 구현하는 것이 가능하다. 컴퓨터가 읽을 수 있는 기록매체는 컴퓨터 시스템에 의하여 읽혀질 수 있는 데이터가 저장되는 모든 종류의 기록 장치를 포함한다.

[0068] 컴퓨터가 읽을 수 있는 기록매체의 예로는 ROM, RAM, CD-ROM, 자기테이프, 플로피 디스크, 광 데이터 저장장치 등이 있으며, 또한 캐리어 웨이브(예를 들어, 인터넷을 통한 전송)의 형태로 구현되는 것도 포함한다.

[0069] 또한 컴퓨터가 읽을 수 있는 기록매체는 네트워크로 연결된 컴퓨터 시스템에 분산되어, 분산방식으로 컴퓨터가 읽을 수 있는 코드가 저장되고 실행될 수 있다. 그리고 본 발명을 구현하기 위한 기능적인(functional) 프로그램, 코드 및 코드 세그먼트들은 본 발명이 속하는 기술 분야의 프로그래머들에 의해 용이하게 추론될 수 있다.

[0071] 이상과 같이, 본 명세서와 도면에는 본 발명의 바람직한 실시예에 대하여 개시하였으며, 비록 특정 용어들이 사

용되었으나, 이는 단지 본 발명의 기술 내용을 쉽게 설명하고 발명의 이해를 돕기 위한 일반적인 의미에서 사용된 것이지, 본 발명의 범위를 한정하고자 하는 것은 아니다. 여기에 개시된 실시예 외에도 본 발명의 기술적 사상에 바탕을 둔 다른 변형 예들이 실시 가능하다는 것은 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 자명한 것이다.

부호의 설명

1 : 수소 생산 공정에서 발생하는 탄소를 이용한 고체연료의 제조 시스템

100 : 고체연료제조 유닛복합체 110 : 가축분료처리장치

120 : 간접탄화장치 130 : 원료투입장치

140 : 혼화장치 150 : 압축성형장치

160 : 건조장치 170 : 제어 장치

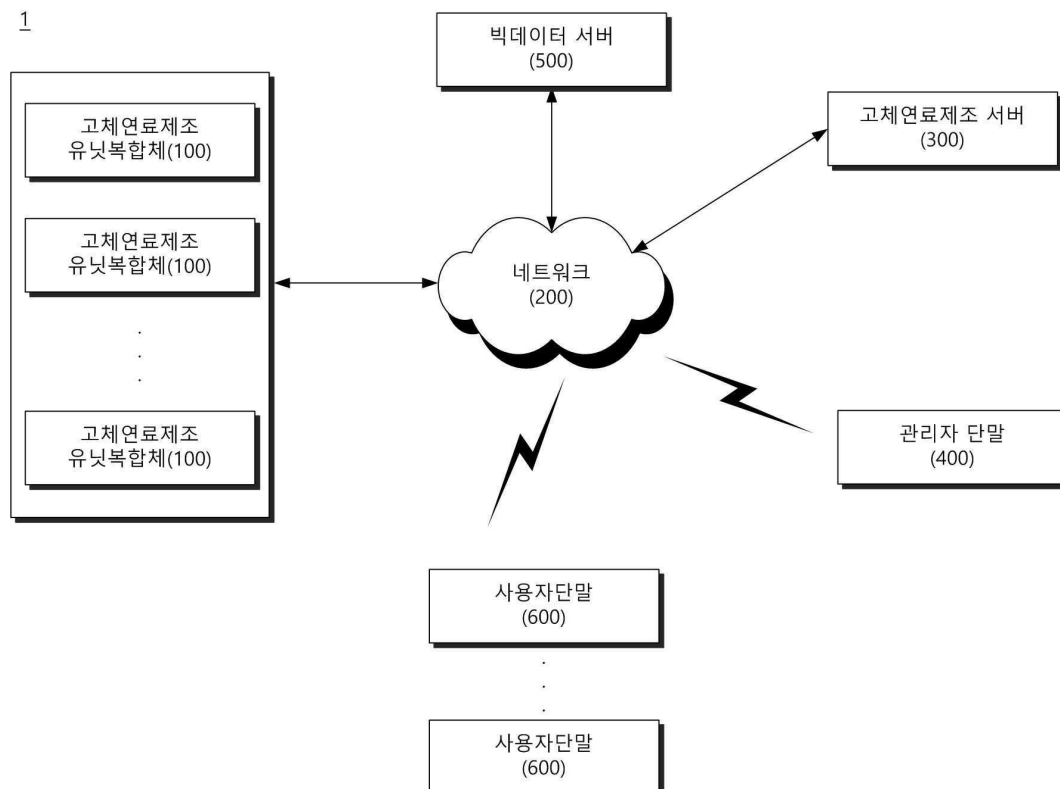
200 : 네트워크 300 : 고체연료제조 서버

400 : 관리자 단말 500 : 빅데이터 서버

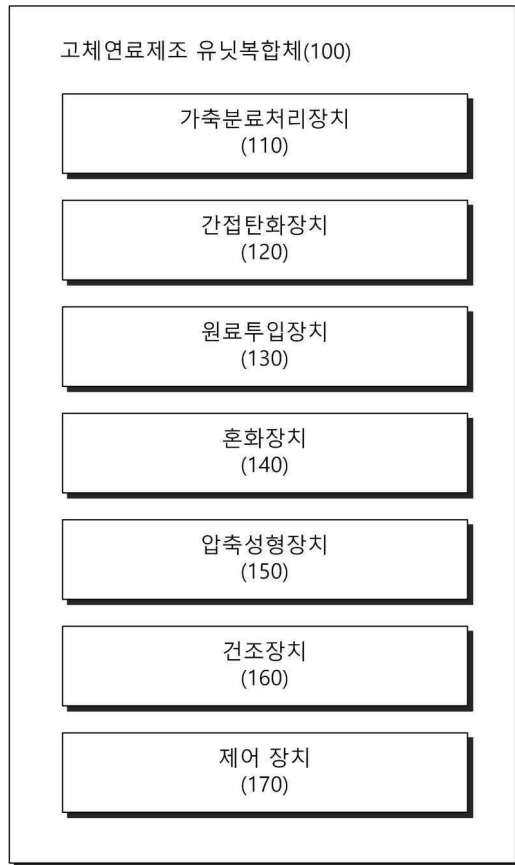
600 : 사용자단말

도면

도면1



도면2



도면3

