



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2010년10월18일
(11) 등록번호 10-0988165
(24) 등록일자 2010년10월11일

(51) Int. Cl.

C01F 11/02 (2006.01) A23L 1/304 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2010-0041192

(22) 출원일자 2010년05월03일

심사청구일자 2010년05월03일

(56) 선행기술조사문헌

KR1020100037296 A

KR1020060083282 A

JP09047253 A

KR100483075 B1

전체 청구항 수 : 총 4 항

(73) 특허권자

경상대학교산학협력단

경상남도 진주시 가좌동 900

(72) 발명자

서무룡

대구 달서구 유천동 542-8

(74) 대리인

권오식, 김종관, 박창희

심사관 : 이진홍

(54) 패각을 이용한 다기능성칼슘분말의 제조방법 및 제조장치

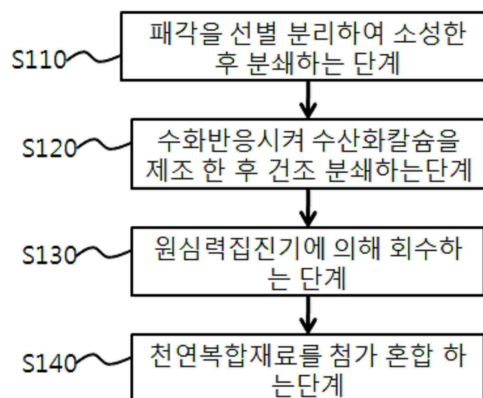
(57) 요약

본 발명은, 패각을 선별하고 분리하기 위한 선별기; 상기 선별기와 연결되며, 상기 선별기로부터 배출된 패각을 소각시키기 위한 전기 소성기; 상기 소성기로부터 연결되며, 소성후 배출된 패각을 분쇄시키는 제1 분쇄기; 상기 제1 분쇄기로부터 연결되며, 분쇄된 패각을 수화반응시켜 수산화칼슘을 제조시키는 반응기; 상기 반응기로부터 연결되며, 제조된 수산화칼슘을 건조시키는 건조기; 상기 건조기로부터 연결되며, 건조된 수산화칼슘을 분쇄시키는 제2 분쇄기; 상기 제2 분쇄기로부터 연결되며, 상기 분쇄된 수산화칼슘을 회수하는 원심력집진기; 및 상기 원심력집진기와 연결되며, 상기 회수된 수산화칼슘에 천연복합재료를 혼합시키는 혼합기; 를 포함하는 다기능성 칼슘분말 제조장치에 관한 것이다. 또한 본 발명은,

패각을 이용한 다기능성칼슘분말 제조방법에 있어서,

a)패각을 선별 분리한 후 소성하여 100~400메쉬로 분쇄하는 단계; b)상기 분쇄된 패각을 수화반응시켜 수산화칼슘을 제조 한 후 건조하여 325~700메쉬로 분쇄하는 단계; c)상기 분쇄된 수산화칼슘을 원심력집진기에 의해 회수하는 단계; 및 d)상기 회수된 수산화칼슘에 검은콩 분말, 다시마 분말 및 시금치 분말로 이루어진군으로부터 1종 이상 선택되는 천연복합재료를 첨가 혼합하는 단계; 를 포함하는 다기능성칼슘분말 제조방법에 관한 것이다.

대표도 - 도1



특허청구의 범위

청구항 1

패각을 선별하고 분리하기 위한 선별기;
 상기 선별기와 연결되며, 상기 선별기로부터 배출된 패각을 소성시키기 위한 킬른식의 전기 소성기;
 상기 소성기로부터 연결되며, 소성후 배출된 패각을 분쇄시키는 제1 분쇄기;
 상기 제1 분쇄기로부터 연결되며, 분쇄된 패각을 수화 반응시켜 수산화칼슘을 제조시키는 반응기;
 상기 반응기로부터 연결되며, 제조된 수산화칼슘을 건조시키는 건조기;
 상기 건조기로부터 연결되며, 건조된 수산화칼슘을 분쇄시키는 제2 분쇄기;
 상기 제2 분쇄기로부터 연결되며, 상기 분쇄된 수산화칼슘을 회수하는 원심력집진기; 및
 상기 원심력집진기와 연결되며, 상기 회수된 수산화칼슘에 천연복합재료를 혼합시키는 혼합기;
 를 포함하는 다기능성칼슘분말 제조장치.

청구항 2

패각을 이용한 다기능성칼슘분말 제조방법에 있어서,
 a) 패각을 선별 분리한 후 소성하여 100~400메쉬로 분쇄하는 단계;
 b) 상기 분쇄된 패각을 수화 반응시켜 수산화칼슘을 제조 한 후 건조하여 325~700메쉬로 분쇄하는 단계;
 c) 상기 분쇄된 수산화칼슘을 원심력집진기에 의해 회수하는 단계; 및
 d) 상기 회수된 수산화칼슘에 검은콩 분말, 다시마 분말 및 시금치 분말로 이루어진 군으로부터 1종 이상 선택되는 천연복합재료를 첨가 혼합하는 단계;
 를 포함하는 다기능성칼슘분말 제조방법.

청구항 3

제2항에 있어서,
 상기 d) 단계에서 천연복합재료는 크기가 325~700메쉬인 것을 특징으로 하는 다기능성칼슘분말 제조방법.

청구항 4

제2항에 있어서,
 상기 a) 단계에서 소성온도는 900~1400℃인 다기능성칼슘분말 제조방법.

청구항 5

삭제

명 세 서

기술 분야

[0001] 본 발명은 탄산칼슘을 구성성분으로 하는 패각을 소성한 후, 천연복합재료를 혼합하여 제조된 다기능성칼슘분말의 제조장치 및 제조방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 남해안에서 대량으로 양식되는 굴을 가공하는 과정에서 발생하는 굴 껍질은 일부 패각 비료로 재활용되고 있으나 나머지 대부분은 매립 또는 방치하는 방법으로 처리되고 있는 실정이다. 그러나 매립의 경우, 매립장 부지의

확보 내지는 침출수에 의한 토지와 해양 오염으로 이어지는 2차 환경오염이 문제화되고 있다.

[0003] 폐각은 상술한 바와 같이 대부분 매립 처리되고 있으나 일부의 폐각에 대해서 재활용하는 방법과 관련하여 우리나라 등록특허 10-0430815 폐각의 알칼리 안정화 공법을 이용한 유기질 비료 제조방법과 등록특허 10-0784495 폐각을 이용한 무기보온단열재 제조방법과 폐각을 분쇄 처리하여 폐각 비료로 재활용하는 방법에 대한 것의 기술을 기재하고 있고, 또한 등록실용 20-0190143, 등록특허 10-0806396 폐각을 이용한 건축자재 및 그 제작 방법 및 20-0165053 황토와 폐각을 재활용한 건축자재에 폐각에 대해서 건축자재로 재활용하는 방법에 대한 것의 기술을 기재하고 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0004] 본 발명은 탄산칼슘을 구성성분으로 하고 있는 폐각을 소성한 후, 수화반응을 시키고 천연복합재료를 혼합함으로써 용해력과 흡수율이 뛰어난 수산화칼슘형태의 다기능성칼슘분말을 제조하는 방법을 제공하고자 한다.

[0005] 또한 본 발명은 다기능성 칼슘 분말을 제조할 때 회수되는 분말의 손실률을 최소화하는 다기능성칼슘분말 제조 장치를 제공하고자 한다.

과제의 해결 수단

[0006] 본 발명은 탄산칼슘을 구성성분으로 굴 껍질을 소성한 후 수화 반응을 시킨 후 천연복합재료를 혼합한 다기능성 칼슘분말 제조하는 방법 및 장치에 관한 것이다.

[0007] 본 발명에 따른 다기능성칼슘분말 제조 장치는 다기능성칼슘분말을 제조하는 과정에서 손실률을 최소화하는 장점이 있다.

[0008] 보다 구체적으로 본 발명에 의한 다기능성칼슘분말 제조 장치는,

[0009] 폐각을 선별하고 분리하기 위한 선별기;

[0010] 상기 선별기와 연결되며, 상기 선별기로부터 배출된 폐각을 소성시키기 위한 킬른식의 전기 소성기;

[0011] 상기 소성기로부터 연결되며, 소성후 배출된 폐각을 분쇄시키는 제1 분쇄기;

[0012] 상기 제1 분쇄기로부터 연결되며, 분쇄된 폐각을 수화 반응시켜 수산화칼슘을 제조시키는 반응기;

[0013] 상기 반응기로부터 연결되며, 제조된 수산화칼슘을 건조시키는 건조기;

[0014] 상기 건조기로부터 연결되며, 건조된 수산화칼슘을 분쇄시키는 제2 분쇄기;

[0015] 상기 제2 분쇄기로부터 연결되며, 상기 분쇄된 수산화칼슘을 회수하는 원심력집진기; 및

[0016] 상기 원심력집진기와 연결되며, 상기 회수된 수산화칼슘에 천연복합재료를 혼합시키는 혼합기;

[0017] 를 포함한다.

[0018] 상기 원심력집진기는 보다 구체적으로 공기부양식의 싸이크론 구조를 갖는 특징이 있다. 본 발명에 의한 원심력집진기는 325 ~ 700메쉬의 수산화칼슘 분말을 회수하는 과정에서 손실률을 줄이고 효과적으로 회수하기 위한 장치로, 325 ~ 700메쉬의 작은 분말임에도 99%를 회수할 수 있어 좋다.

[0019] 본 발명은 또한 폐각을 이용한 다기능성칼슘분말 제조방법에 있어서,

[0020] a)폐각을 선별 분리한 후 소성하여 100~400메쉬로 분쇄하는 단계;

[0021] b)상기 분쇄된 폐각을 수화 반응시켜 수산화칼슘을 제조 한 후 건조하여 325 ~ 700 메쉬로 분쇄하는 단계;

[0022] c)상기 분쇄된 수산화칼슘을 원심력집진기에 의해 회수하는 단계; 및

[0023] d)상기 회수된 수산화칼슘에 검은콩 분말, 다시마 분말 및 시금치 분말로 이루어진 군으로부터 1종 이상 선택되는 천연복합재료를 첨가 혼합하는 단계;

[0024] 를 포함하는 다기능성칼슘분말 제조방법에 관한 것이다.

[0025] 상기 a)단계에서 폐각은 굴 껍질, 꼬막 껍질, 바지락 껍질, 재첩 껍질, 조개껍질 등의 폐각류의 껍질을 사용할

수 있으며, 보다 바람직하게는 굴 껍질을 사용하는 것이 좋다. 상기 a)단계에서 선별 분리 과정은 선별기를 통해서 최대길이가 10mm이상인 폐각을 분리하는 것이 좋다. 보다 구체적으로 폐각을 10mm의 망으로 된 진동체를 이용하여 최대지름이 10mm이하인 폐각은 분리하여 비료, 수처리제, 닭사료등으로 활용하고, 10mm이상의 폐각을 분리하여 사용한다. 상기 분리된 폐각은 스크루 컨베어를 이용하여 소성기에 투입하여 소성할 수 있다. 본 발명에 의한 소성기는 전기를 에너지원으로 하는 세라믹으로 된 킬른식 소성기를 사용하는 것이 바람직하다.

[0026] 이때 상기 소성은 반드시 전기를 에너지원으로 사용하는 것이 좋으며, 이는 소성로에 원료를 투입한 후 정체된 상태에서 3시간 이상 1,100℃의 열로서 반응을 시켜야 하기 때문에 만약 전기 외의 다른 연료를 사용한다면 연료의 연소가스에 의한 내부 압력 때문에 연소가스를 외부로 회출시켜야 하고 회출하는 과정에서 소성되는 동안 미세입자의 굴껍질이 외부로 소실되어 효율이 떨어지기 때문이다.

[0027] 그리고 본 발명은 상기 a)단계에서 소성온도는 900~1400℃인 것을 특징으로 하며, 더욱 바람직하게는 1100~1400℃로 소성하는 것이 좋다. 상기 소성과정을 통해 폐각이 탄산칼슘에서 산화칼슘으로 바뀌며, 상기 900℃미만으로 소성하게 될 경우 소성이 완전히 이루어지지 못할 수 있다.

[0028] 상기 소성된 폐각은 소성기로부터 배출되어 분쇄기로 옮겨지고, 상기 제1 분쇄기를 통하여 100~400메쉬의 크기로 분쇄, 보다 바람직하게는 200~400메쉬로 분쇄하는 것이 좋고, 상기 크기의 범위로 분쇄하면 수화반응을 효과적으로 일어날 수 있다.

[0029] 상기 제1 분쇄기로부터 배출된 폐각은 상기 b)단계에서 수화반응을 위하여, 반응기에 투입된다. 상기 반응기는 내부에 수화반응을 효과적으로 하기 위하여 내부에 교반기가 구비되는 것이 좋고, 반응기의 하부에는 생성된 수산화칼슘을 배출하기 위한 스크루를 설치하는 것이 좋다. 본 발명은 상기 반응기에서 수화 반응시키고 이때, 상기 소성후 분쇄된 폐각과 물의 양은 화학양론적으로 계산하여 반응시키는 것이 좋다.

[0030] 상기 수화반응후 생성된 수산화칼슘은 반응기와 연결되며, 전열기가 설치된 건조기로 이송되어 건조시킬 수 있다. 상기 건조기는 전기를 이용하고, 스크루식이바람직하다. 상기 수화반응수 생성된 반죽상태의 수산화칼슘은 상기 건조기에 투입한 후, 건조기 온도를 150~300℃로 가열하여 건조한다.

[0031] 상기 건조된 수산화칼슘은 상기 건조기로부터 연결되며, 건조된 수산화칼슘을 분쇄시키는 제2분쇄기로 이송되어 325~700메쉬로 분쇄한다. 상기 제2분쇄기는 제1분쇄기와 동일한 것을 사용할 수 있다.

[0032] 상기 c)단계에서 325~700메쉬로 분쇄된 수산화칼슘은 원심력집진기에 의해 회수하며, 본 발명에 의하여 원심력 집진기에 의해 회수함으로써 미세분말을 회수하는 어려움을 극복할 수 있으며, 99%의 회수율을 가져 효과적이다.

[0033] 상기 원심력집진기에 의해 회수하는 단계를 거친 수산화칼슘은 d)단계로 상기 원심력집진기와 연결되며, 상기 회수된 수산화칼슘에 천연복합재료를 혼합시키기 위한 혼합기에 투입되며, 상기 혼합기에서 천연복합재료와 혼합되어 다기능성칼슘분말을 제조한다. 천연복합재료의 양은 상기 수산화칼슘 100중량부에 대하여 20~50중량부를 투입하는 것이 적절하며, 상기 d)단계에서 천연복합재료는 크기가 325~700메쉬인 것이 좋다.

[0034] 본 발명에서 상기 천연복합재료는 검은콩 분말, 다시마 분말, 시금치 분말로부터 1종 이상 선택되어 사용하는 것이 좋고, 본 발명에 의한 상기 천연복합재료는 칼슘, 인, 요오드, 비타민C를 포함하고 있어 다기능성칼슘분말로 효과적으로 사용할 수 있다. 상기 제조된 다기능성칼슘분말을 포장기로 투입되어 포장할 수 있으며, 상기 포장기는 사이크론을 부착한 것을 특징으로 한다.

발명의 효과

[0035] 본 발명에 의한 다기능성칼슘분말 장치는 원심력집진기를 사용함으로써 분쇄된 미세분말도 손실율을 줄이면서 회수할 수 있는 효과가 있으며, 본 발명에 의한 다기능성 칼슘분말은 칼슘, 인, 요오드, 비타민C를 포함하여 다기능성칼슘분말로 효과적으로 사용할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0036] 도1은 본 발명에 따른 다기능성칼슘분말을 제조방법에 따른 구성도이다.

도2는 본 발명에 따른 다기능성칼슘분말 제조장치의 구성도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0037] 이하, 도 1 및 2를 참조하여 본 발명을 구체적인 실시예를 통해 보다 더 상세히 설명하고자 한다. 하지만 본 발명은 하기 실시예에 의해 한정되는 것은 아니며, 본 발명의 사상과 범위 내에서 여러 가지 변형 또는 수정할 수 있음은 이 분야에서 당업자에게 명백한 것이다.
- [0038] 하기 도1은 본 발명에 따른 다기능성칼슘분말을 제조방법에 따른 구성도이다. 하기 도2는 본 발명에 따른 다기능성칼슘분말 제조장치의 구성도이다.
- [0039] [실시예1]
- [0040] **굴껍질을 선별 분리하여 소성한 후 분쇄하는 단계(S110)**
- [0041] 원료로 반입되는 굴껍질은 굴껍질 외에 비닐과 로프 등의 다른 폐기물이 다량 포함되어 있어 상기 굴껍질 외 비닐과 로프를 포함한 다른 폐기물은 소성하는데 문제가 되기 때문에 이들은 선별 분리하기 위해서 10mm의 망으로 된 진동체를 이용하여 크기가 10mm이하인 굴껍질을 분리하여 닭사료로 활용하고 크기가 10mm이상의 굴껍질은 다음단계인 소성단계로 가기 전에 벨트 이송기로 이송하면서, 분리되지 않은 비닐과 로프 등의 다른 폐기물을 수작업으로 분리 제거하였다.
- [0042] 전기를 에너지원으로 하는 킬른식 소성기의 온도를 1100℃로 승온시킨 후, 상기의 선별 분리과정에서 분리한 크기가 10mm이상의 굴 껍질을 스크루컨베어를 이용하여 킬른식 소성기에 투입하였다. 이때 탄산칼슘 형태의 굴 껍질이 산화칼슘 형태로 바꾸기 위하여 투입된 굴 껍질이 1100℃로 승온된 킬른식 소성기 내부에 60분 머무르도록 하면서 소성시켰다. 이때 킬른식 소성기의 회전속도는 1RPM으로 조절하였다. 상기 소성된 굴 껍질은 분쇄기를 이용하여 300메쉬의 크기로 분말화하였다.
- [0043] **분쇄된 굴껍질을 수화 반응시켜 수산화칼슘을 제조한 후 건조 분쇄하는 단계(S120)**
- [0044] 교반기가 설치된 2m³ 용량의 원통형 반응기에 상기 제조된 소성하여 분쇄된 굴 껍질 분말 560kg을 600kg용량의 물에 넣어 교반기를 작동하면서 200℃에서 60분 동안 수화반응을 시켰다. 상기 1시간 수화반응 후 굴 껍질은 수산화칼슘이 된다. 상기 수화반응을 진행시킨 후 용액을 정치시키고, 상층액을 호스를 이용하여 제거하였다. 상기 제조된 반죽상태의 수산화칼슘은 수분함량이 10중량%였다. 상기 반죽상태의 수산화칼슘은 전기를 에너지원으로 하고 스텐으로 된 스크루식 건조기에 투입한 후 건조기온도를 200℃ 까지 가열하여 건조하였다.
- [0045] 상기 건조된 수산화칼슘을 공기부양식의 분쇄기를 이용하여 325메쉬 이상의 크기로 분쇄하였다. 상기 공중부양식의 분쇄기는 바람으로 미세입자를 공중 부양시켜 미세입자를 빨아내는 방식을 사용한 분쇄기를 말한다.
- [0046] **원심력집진기에 의해 회수하는 단계(S130)**
- [0047] 상기 S120의 단계를 거친 수산화칼슘을 원심력집진기에 의해 회수를 하였다.
- [0048] 상기 원심력집진기는 공기부양식의 싸이크론 구조를 가지는 집진기로서 분진을 99% 이상 회수할 수 있는 효과가 있다.
- [0049] **천연복합재료를 첨가 혼합하는 단계(S140)**
- [0050] 상기 원심력집진기에 의해 회수된 수산화칼슘에 325메쉬 크기의 검은콩분말, 다시마분말 및 시금치분말을 혼합하되 각각 10kg을 혼합하여 다기능성칼슘분말을 제조하였다.
- [0051] [실시예2]
- [0052] 상기 실시예1과 동일하게 실시하되 소성온도를 900℃를 한 것에 차이가 있으며, 나머지는 상기 실시예1과 동일하게 실시하였다.
- [0053] [실시예3]
- [0054] 상기 실시예1과 동일하게 실시하되 소성온도를 1200℃로 한 것에 차이가 있으며, 나머지는 상기 실시예1과 동일하게 실시하였다
- [0055] [실시예4]
- [0056] 상기 실시예1과 동일하게 실시하되 소성온도를 1400℃로 한 것에 차이가 있으며, 나머지는 상기 실시예1과 동일하게 실시하였다.
- [0057] [실시예5]

[0058] 상기 실시예1과 동일하게 실시하되 소성시간을 40분으로 한 것에 차이가 있으며, 나머지는 상기 실시예1과 동일하게 실시하였다

[0059] [비교예1]

[0060] 상기 실시예1과 동일하게 실시하되 소성온도를 700℃로 한 것에 차이가 있으며, 나머지는 상기 실시예1과 동일하게 실시하였다

[0061] [비교예2]

[0062] 상기 실시예1과 동일하게 실시하되 소성시간을 10분으로 한 것에 차이가 있으며, 나머지는 상기 실시예1과 동일하게 실시하였다.

[0063] [비교예3]

[0064] 상기 실시예1과 동일하게 실시하되 소성시간을 20분으로 한 것에 차이가 있으며, 나머지는 상기 실시예1과 동일하게 실시하였다.

[0065] [시험예]

[0066] 첫 번째로 굴꺾질의 소성온도에 따른 소성후 굴 꺾질의 회수율을 측정하여 하기 표 1에 나타내었다.

[0067] 하기 표1에서 볼수 있듯이 소성하기전 굴꺾질은 CaCO_3 이나 소성후 화합물의 상태가 CaO 이므로 CO_2 분자량 만큼의 감량화가 일어나며, 1000℃이하에서는 반응이 적게 일어나고 소성온도가 1100℃ 이상에서는 회수율에서 큰 차이가 없음을 보아 소성이 완전히 일어남을 알 수 있었다. 경제적으로 볼 때 1100℃가 소성온도로써 적절하다.

[0068] 두 번째로 굴 꺾질의 소성시간에 따른 회수율을 측정하여 하기 표2에 나타내었다.

[0069] 하기 표2에 의하면 소성시간이 40분이 될 때까지는 회수율이 완만히 증가하다가 40분 이상부터는 회수율의 변화가 없었다. 따라서 소성시간을 60분으로 하는 것이 적절하다.

[0070] 표1

	비교예1	실시예2	실시예1	실시예3	실시예4
소성온도(℃)	700	900	1100	1200	1400
회수율(%)	70	65	57	56	57

[0071]

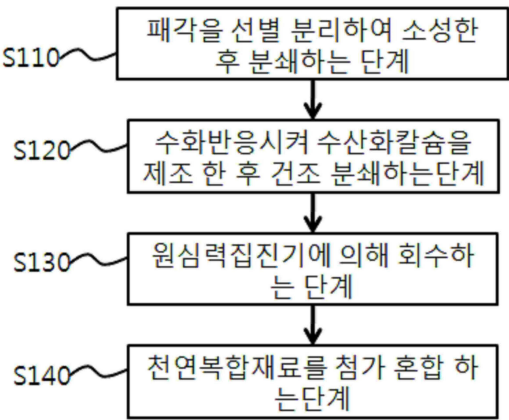
[0072] 표2

	비교예2	비교예3	실시예5	실시예1
소성시간(분)	10	20	40	60
회수율(%)	84	75	56	55

[0073]

도면

도면1



도면2

