(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2010년09월10일
(11) 등록번호 10-0981364
(24) 등록일자 2010년09월03일

(51) Int. Cl.
C05F 3/00 (2006.01) *C05F 5/00* (2006.01)
C05D 3/02 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2010-0010112
(22) 출원일자 2010년02월03일
심사청구일자 2010년02월03일
(56) 선행기술조사문헌
KR1020050000733 A
KR100329964 B1
KR100856063 B1
KR1020090103059 A
전체 청구항 수 : 총 9 항

(73) 특허권자
주식회사 천년산업
경남 고성군 삼산면 두포리 177-4
경상대학교산학협력단
경상남도 진주시 가좌동 900
(72) 발명자
서무룡
대구광역시 달서구 유천동 542-8
(74) 대리인
권오식, 김종관, 박창희

심사관 : 김경환

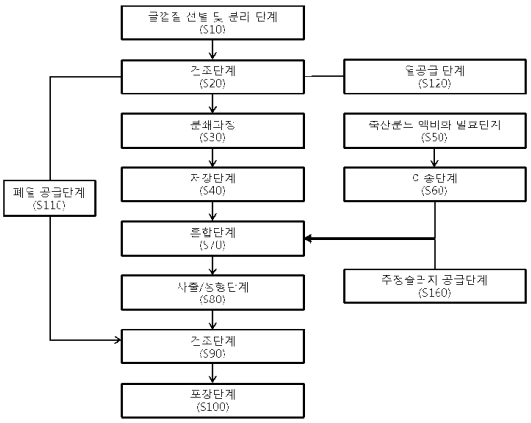
(54) 유기질 복합칼슘비료의 제조방법 및 제조장치

(57) 요 약

본 발명은 폐기물로 배출되는 굴껍질, 축산분뇨 및 주정 슬러지를 이용하여 칼슘, 인, 질소 및 유기탄소화합물을 동시에 함유하는 유기질 복합칼슘비료의 제조방법 및 제조장치에 관한 것으로, 먼저 굴껍질의 선별/분리가 이루어지는 진동식 선별기; 상기 선별기와 연결되어 상기 선별기로부터 배출되는 굴껍질을 건조하는 킬른식 건조기; 상기 건조기에 열에너지를 공급하는 열공급기; 상기 건조기로부터 배출된 건조된 굴껍질을 200 mesh 이상의 입자크기로 분쇄하는 분쇄기; 분쇄한 굴껍질 분말을 저장하는 저장용기; 축산분뇨를 발효시켜 액비화시키는 정화조; 액비용액을 이송시키는 이송펌프; 상기 분쇄된 굴껍질 분말과 이송된 액비와 접착제인 주정 슬러지를 혼합시키는 혼합기; 굴껍질 분말과 액비와 주정 슬러지를 혼합한 혼합물을 일정한 입자크기의 입자상 비료로 성형하기 위한 사출/성형기; 일정한 입자크기의 입자상 비료로 성형된 비료를 건조하기 위한 킬른식의 건조기; 및 건조한 유기질 복합칼슘비료를 포장하는 포장기;로 이루어지는 것을 특징으로 한다.

본 발명은 유기질 복합칼슘비료를 건조하기 위한 건조기의 에너지원은 상기 굴껍질을 건조하는 건조기에서 배출되는 폐열을 활용하고 건조된 유기질 복합칼슘비료의 냉각은 자연 냉풍으로 하는 것을 특징으로 한다.

대 표 도 - 도1



특허청구의 범위

청구항 1

굴껍질, 축산분뇨 및 주정슬러지를 이용한 유기질 복합칼슘비료의 제조방법에 있어서,

(a) 굴껍질을 선별/분리하는 선별/분리단계(S10);

(b) 상기 (a) 단계의 선별/분리된 굴껍질을 건조하는 건조단계(S20);

(c) 상기 (b) 단계의 굴껍질을 건조하기 위해 열공급기(120)로 열에너지를 공급하는 열공급 단계(S120);

(d) 상기 (c) 단계의 건조된 굴껍질을 분쇄하는 분쇄단계(S30);

(e) 상기 (d) 단계의 분쇄한 굴껍질 분말을 저장하는 저장단계(S40);

(f) 축산분뇨를 발효시켜 액비를 만드는 발효단계(S50);

(g) 상기 (f) 단계의 발효된 액비용액을 혼합기(70)로 이송하는 이송단계(S60);

(h) 주정슬러지를 혼합기(70)로 이송하는 단계(S160);

(i) 상기 저장된 굴껍질 분말, 축산분뇨 액비 및 주정 슬러지를 혼합시키는 혼합단계(S70);

(j) 상기 (i) 단계의 혼합물을 입자상 비료로 사출/성형하는 사출/성형단계(S80);

(k) 상기 (b) 단계의 폐열을 이용하여 상기 (j) 단계의 입자상 비료를 건조하는 건조단계(S90); 및

(l) 상기 (k) 단계의 건조한 입자상 비료를 포장하는 포장단계(S100);

를 포함하는 유기질 복합칼슘비료의 제조방법.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 (b) 단계의 건조는 800~1200℃인 유기질 복합칼슘비료의 제조방법.

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 (d) 단계의 분쇄는 200 메쉬 이상의 입자크기로 분쇄하는 유기질 복합칼슘비료의 제조방법.

청구항 4

제1항에 있어서,

상기 (e) 단계의 저장은 싸이크론이 부착된 저장용기에 저장하는 유기질 복합칼슘비료의 제조방법.

청구항 5

제1항에 있어서,

상기 (i) 단계의 혼합은, 굴껍질 분말 5~90 중량%; 축산분뇨 액비 5~50 중량%; 및 주정슬러지 5~50 중량%;로 혼합하는 유기질 복합칼슘비료의 제조방법.

청구항 6

제1항 내지 제5항 중 어느 한 항의 제조방법에 의해 제조되는 유기질 복합칼슘비료.

청구항 7

굴껍질, 축산분뇨 및 주정슬러지를 이용한 유기질 복합칼슘비료 제조장치에 있어서,

굴껍질을 선별/분리하는 진동식 선별기(10);

상기 선별기와 연결되어 상기 선별기로부터 배출되는 굴껍질을 건조하는 킬른식 건조기(20);

상기 건조기에 열에너지를 공급하는 열공급기(120);

상기 건조된 굴껍질을 분쇄하는 분쇄기(30);

상기 분쇄한 굴껍질 분말을 저장하는 저장용기(40);

축산분뇨를 발효시켜 액비화하는 정화조(50);

상기 발효된 액비를 혼합기(70)로 이송하는 이송펌프(60);

주정슬러지를 혼합기(70)로 공급하는 주정슬러지 공급기(160);

상기 굴껍질 분말, 축산분뇨 액비 및 주정 슬러지를 혼합시키는 혼합기(70);

상기 혼합기로 혼합한 혼합물을 입자상 비료로 사출/성형하는 사출/성형기(80);

상기 사출/성형한 입자상 비료를 건조하는 킬른식 건조기(90); 및

상기 건조한 입자상 비료를 포장하는 포장단계(100);

를 포함하는 유기질 복합칼슘비료 제조장치.

청구항 8

제7항에 있어서,

상기 킬른식 건조기(90)는 상기 킬른식 건조기(20)으로부터 배출된 폐열을 폐열유통관(110)을 통하여 열에너지 공급원으로 이용하는 유기질 복합칼슘비료 제조장치.

청구항 9

제7항에 있어서,

상기 분쇄기(30)는 여과집진기가 연결된 유기질 복합칼슘비료 제조장치.

명 세 서

기 술 분 야

[0001] 본 발명은 폐기물로 배출되는 굴껍질, 축산분뇨, 주정 슬러지 등을 이용하여 칼슘, 인, 질소, 유기탄소화합물을 동시에 함유하는 유기질 복합칼슘비료의 제조방법 및 제조장치에 관한 것이다.

배 경 기 술

[0002] 최근 산업화 및 생활과정에서 발생되는 각종 폐기물의 종류는 매우 다양하며 다양한 폐기물로 인한 대기, 수질 및 토양의 환경오염은 날이 갈수록 심각해지고, 그 피해가 현실화되면서 그에 대응하기 위한 다양한 폐기물 처리기술 및 오염방지 기술과 정책뿐만 아니라 오염된 대기, 수질 및 토양의 정화에 대한 해결 방안이 제시되고

있다.

[0003] 예를 들면 남해안에서 대량으로 양식되는 굴을 가공하는 과정에서 발생하는 굴껍질을 일부 패화석 비료로 재활용되고 있으나 나머지 대부분은 매립 또는 방치하는 방법으로 처리되고 있는 실정이고 매립의 경우, 매립장 부지의 확보 내지는 침출수에 의한 수질과 토지 및 해양 오염으로 이어지는 2차 환경오염이 문제화되고 있으며 양돈 등의 축산 농가에서 배출되는 축산분뇨는 현재는 해양투기 되고 있으나 해양오염 등으로 인하여 점차적으로 금지되어 축산농가에서 대량으로 배출되는 축산 분뇨의 처리 문제는 매우 심각한 실정에 있다.

[0004] 따라서 본 발명에서는 남해안에서 대량으로 양식되는 굴을 가공하는 과정에서 발생하는 굴껍질과 축산농가에서 대량으로 배출되는 축산분뇨를 재활용하여 칼슘, 인, 질소, 유기탄소화합물을 동시에 함유하는 유기질 복합칼슘비료를 제조하는 것이다.

[0005] 현재 굴껍질 및 축산분뇨의 재활용에 대해서는 많은 연구자들이 연구를 광범위하게 하고 있으며 여러 가지 기술들이 특허 등록된 바가 있으나, 굴껍질의 재활용하는 방법으로 대부분 비료 및 건축자재의 목적으로 재활용되는 기술들이다. 그러나 굴껍질을 비료로 재활용하는 경우는 굴껍질에 잔존하는 염분은 토양에 영향을 줄 뿐만 아니라 비료의 형태가 분말이기 때문에 비료의 시비 방법이 문제가 되며, 또한 굴껍질을 건축자재로 재활용하는 경우는 굴껍질에 잔존하는 염분 때문에 제품의 보존성에 문제가 되고 있는 실정이다. 또한 축분을 발효시킨 액비는 액체로서 시비 방법에 있어서 문제가 되고 있는 실정이다.

[0006] 따라서 본 발명에서는 폐기물로 배출되면서 처리가 곤란한 굴껍질과 축산분뇨 및 주정슬러지를 재활용하여 칼슘, 인, 질소, 유기탄소화합물을 동시에 함유하는 입상의 유기질 복합칼슘비료를 제조하는데 그 목적이 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0007] 본 발명은 상기의 문제점을 극복하기 위하여 안출된 것으로서, 염분이 함유된 굴껍질을 800℃ 이상의 고온에서 건조과정을 거치므로써, 세척하지 않고 염분을 제거할 수 있고 또한 폐기물로 배출되는 굴껍질, 축산분뇨, 주정슬러지 등을 이용하여 기존의 분말형태의 패화석 비료를 대체할 수 있는 칼슘, 인, 질소, 유기탄소화합물을 동시에 함유하는 입자상의 유기질 복합칼슘비료를 제조하는 제조장치 및 제조방법을 제공하는 것을 목적으로 한다.

과제의 해결 수단

[0008] 상기의 목적을 달성하기 위해 본 발명에 의한 폐기물로 배출되는 굴껍질, 축산분뇨, 주정 슬러지 등을 이용한 기존의 분말형태의 패화석 비료를 대체할 수 있는 칼슘, 인, 질소, 유기탄소화합물을 동시에 함유하는 입자상의 유기질 복합칼슘비료를 제조하는 제조장치는 굴껍질의 선별/분리가 이루어지는 진동식 선별기와; 상기 선별기와 연결되어 상기 선별기로부터 배출되는 굴껍질을 800℃ 이상의 온도에서 건조하기 위한 킬른식 건조기와; 상기 건조기에 열에너지를 공급하는 열공급기; 및 상기 건조기로부터 배출된 건조된 굴껍질을 200 mesh 이상의 입자크기로 분쇄하는 분쇄기와; 분쇄한 굴껍질 분말을 저장하는 저장용기로 이루어지는 것을 특징으로 한다.

[0009] 또한 축산분뇨를 발효시켜 액비화 시키는 정화조와; 액비용액을 이송시키는 이송펌프로 이루어지는 것을 특징으로 하며, 또한 상기의 분쇄된 굴껍질 분말과 이송된 액비와 접착제인 주정 슬러지를 혼합시키는 혼합기와; 굴껍질 분말과 액비와 주정 슬러지를 혼합한 혼합물을 일정한 입자크기의 입자상 비료로 성형하기 위한 사출/성형기와; 일정한 입자크기의 입자상 비료로 성형된 비료를 건조하기 위한 킬른식의 건조기와; 건조한 유기질 복합칼슘비료를 포장하는 포장기로 이루어지는 것을 특징으로 한다.

[0010] 또한 유기질 복합칼슘비료를 건조하기 위한 건조기의 에너지원은 상기 굴껍질을 건조하는 건조기에서 배출되는 폐열을 활용하고 건조된 입자상의 유기질 복합칼슘비료의 냉각은 자연 냉풍으로 냉각하여 포장하는 것을 특징으로 한다.

[0011] 본 발명에 의한 폐기물로 배출되는 굴껍질, 축산분뇨, 주정 슬러지 등을 이용한 기존의 분말형태의 패화석 비료를 대체할 수 있는 칼슘, 인, 질소, 유기탄소화합물을 동시에 함유하는 입자상의 유기질 복합칼슘비료를 제조하는 제조방법은 원료인 굴껍질을 선별/분리하는 선별/분리단계(S10); 상기 선별기와 연결되어 상기 선별기로부터 배출되는 굴껍질을 건조하는 건조단계(S20); 상기 건조기에 열공급기로 열에너지를 공급하는 열공급 단계

(S120); 및 상기 건조기로부터 배출된 건조된 굴껍질을 분쇄하는 분쇄단계(S30); 분쇄한 굴껍질 분말을 저장하는 저장단계(S40)를; 포함하여 이루어지는 것을 특징으로 한다.

[0012] 또한 축산분뇨를 발효시켜 액비화 시키는 발효단계(S50)와; 이송펌프로 액비용액을 이송시키는 이송단계(S60); 주정슬러지를 혼합기로 이송하는 단계(S160); 또한 상기의 분쇄된 굴껍질 분말과 이송된 액비와 접착제인 주정슬러지를 혼합시키는 혼합단계(S70)와; 굴껍질 분말과 축산분뇨 액비와 주정 슬러지를 혼합한 혼합물을 일정한 입자크기의 입자상 비료로 성형하기 위한 사출/성형단계(S80)와; 일정한 입자크기의 입자상 비료로 성형된 비료를 건조하기 위한 건조단계(S90)와; 건조한 입자상의 유기질 복합칼슘비료를 포장하는 포장단계(S100)를; 포함하여 이루어지는 것을 특징으로 한다.

[0013] 본 발명의 상기 연공급 단계(S120)의 열공급기는 800℃ 이상 열에너지를 공급할 수 있는 것이 바람직하고, 800℃~1200℃로 공급하는 것이 더욱 바람직하다. 상기 온도는 굴껍질에 함유된 염분을 모두 제거하며, 불순물을 제거할 수 있다. 또한 굴껍질의 주성분인 탄산칼슘이 부분적으로 산화칼슘으로 변하기 때문에 용해력이 증가하고, 굴껍질을 높은 온도에서 소성하면 다공질의 탄산칼슘이 되기 때문에 비중이 작아지며 흡착능력이 뛰어나 토양비료로 사용하였을 때, 수분 등을 흡착하여 토양에 칼슘을 공급하기에 용이한 장점이 있다.

[0014] 본 발명의 상기 분쇄단계(S30)는 200 메쉬(mesh) 이상의 입자크기를 갖도록 분쇄하는 것이 바람직하다.

[0015] 본 발명은 굴껍질을 높은 온도에서 소성하면 다공질의 탄산칼슘이 되고, 또한 200 메쉬 이상의 크기로 미분화하면 비표면적이 증가하기 때문에 흡착능력이 뛰어나 수분 등을 잘 흡착할 수 있으며, 또한 굴껍질을 높은 온도에서 소성하여 200 메쉬 이상의 크기로 미분화 하면 입상비료를 제조하는데 조립도가 용이해지며 균일한 형태의 입상비료를 제조할 수 있는 장점이 있다.

[0016] 본 발명의 상기 저장단계(S40)은 싸이크론이 부착된 저장용기에 저장하는 것이 바람직하다.

[0017] 상기 싸이크론은 비중 차이에 의해서 공기 중의 미세물질(분진)을 제거하는 대기오염 방지시설로서 저장용기에 부착하여 굴껍질 분진은 낙하시키고 깨끗한 공기는 외유로 유출시킬 수 있다.

[0018] 본 발명의 상기 주정슬러지는 본 발명의 유기질 복합칼슘비료를 제조함에 있어서, 서로 응집력 및 접착력을 향상시키기 위한 목적이기도 하지만, 주정슬러지에 함유된 양질의 유기탄소화합물이 비료에 함유됨으로써 작물의 성장에 매우 양질의 유기물 영양분을 공급한다. 또한 주정슬러지가 혼합된 본 발명의 유기질 복합칼슘비료는 토양에 공급 시, 주정슬러지가 시간이 지남에 따라 서서히 풀리면서 칼슘, 인, 질소, 유기물 등을 토양에 적당히 공급하는 역할을 한다.

[0019] 또한 유기질 복합칼슘비료를 건조하기 위한 건조단계(S90)의 열에너지원은 상기 굴껍질을 건조하는 건조단계(S20)에서 배출되는 폐열을 공급하는 단계(S110)를 거쳐 건조하는 건조단계(S90)을; 포함하여 이루어지는 것을 특징으로 한다.

[0020] 상기 혼합단계(S70)는 굴껍질 분말 : 축산분뇨 액비 : 주정슬러지를 필요로 하는 영양분 비율에 따라 조절할 수 있으며, 혼합비에 대하여 한정하지 않으며, 굴껍질분말은 칼슘 성분, 축산분뇨액비는 질소 성분, 주정슬러지는 유기물 성분을 공급할 수 있는 것이며, 공급하고자 하는 영양분 비율에 따라 그 혼합비를 조절할 수 잇으며, 바람직하게는 굴껍질 분말 : 축산분뇨 액비 : 주정슬러지를 5~90 중량% : 5~50 중량% : 5~50 중량%로 혼합할 수 있다.

[0021] 본 발명의 유기질 복합칼슘비료는 입상으로 제조되고, 입상의 크기는 특별히 한정하지 않으며, 본 발명의 유기질 복합칼슘비료를 입상으로 제조함으로써 토양에 비료 공급이 용이하고, 시간에 따라 토양에 영양이 서서히 흡수되는 장점이 있다.

[0022] 본 발명은 굴껍질, 축산분뇨 및 주정슬러지를 이용한 유기질 복합칼슘비료 제조장치에 있어서,

[0023] 굴껍질을 선별/분리하는 진동식 선별기(10); 상기 선별기와 연결되어 상기 선별기로부터 배출되는 굴껍질을 건조하는 킬른식 건조기(20); 상기 건조기에 열에너지를 공급하는 열공급기(120); 상기 건조된 굴껍질을 분쇄하는 분쇄기(30); 상기 분쇄한 굴껍질 분말을 저장하는 저장용기(40); 축산분뇨를 발효시켜 액비화하는 정화조(50); 상기 발효된 액비를 혼합기(70)로 이송하는 이송펌프(60); 주정슬러지를 혼합기(70)로 공급하는 주정슬러지 공급기(160); 상기 굴껍질 분말, 축산분뇨 액비 및 주정 슬러지를 혼합시키는 혼합기(70); 상기 혼합기로 혼합한 혼합물을 입자상 비료로 사출/성형하는 사출/성형기(80); 상기 사출/성형한 입자상 비료를 건조하는 킬른식 건조기(90); 및 상기 건조한 입자상 비료를 포장하는 포장기(100);를 포함하는 유기질 복합칼슘비료 제조장치를

제공한다.

[0024] 상기 킬른식 건조기(70)는 상기 킬른식 건조기(20)으로부터 배출되는 폐열을 폐열유통관(110)을 통하여 열에너지를 공급한다. 이와 같은 폐열을 이용함으로써 특별히 열에너지 공급 장치를 필요로 하지 않기 때문에 설비 투자비를 감소시킬 수 있고, 에너지를 절약함으로써 생산효율을 증가시킬 수 있다.

[0025] 또한 상기 분쇄기(30)는 여과집진기가 연결한 것을 이용하는 것이 바람직하고, 미세 입자들을 포집하는데 효과적이다.

발명의 효과

[0026] 상술한 바와 같이 본 발명에 의하면, 폐기물로 배출되는 굴껍질, 축산분뇨, 주정 슬러지 등을 이용한 기존의 분말형태의 패화석 비료를 대체할 수 있는 칼슘, 인, 질소, 유기탄소화합물을 동시에 함유하는 입자상의 유기질 복합칼슘비료를 제조하는 방법은 남해안에서 대량으로 양식되는 굴을 가공하는 과정에서 발생하는 굴껍질을 방치하고 매립함으로서 침출수에 의한 수질과 토지 및 해양 오염으로 이어지는 2차 환경오염이 문제화되고 있는 굴껍질의 처리 문제와 현재는 해양투기 되고 있으나 해양오염 등으로 인하여 점차적으로 금지되어 축산농가에서 대량으로 배출되는 축산 분뇨의 처리 문제 등을 해결할 수 있을 것으로 기대되며, 또한 천연재료인 굴껍질의 칼슘 성분과 축산분뇨에 포함하는 질소와 인 성분 및 주정슬러지에 포함된 유기탄소화합물을 비료의 성분으로 활용함으로서 친환경적 유기질 복합비료를 제조할 수 있으며 비료의 형상을 입상으로 제조함으로서 기존의 분말형태의 패화석 비료의 문제점을 개선할 수 있을 것으로 기대된다.

도면의 간단한 설명

[0027] 도 1은 본 발명의 폐기물로 배출되는 굴껍질, 축산분뇨, 주정 슬러지 등을 이용한 칼슘, 인, 질소, 유기탄소화합물을 동시에 함유하는 입자상의 유기질 복합칼슘비료를 제조하는 제조 공정도를 나타낸 것이고,

도 2는 본 발명의 폐기물로 배출되는 굴껍질, 축산분뇨, 주정 슬러지 등을 이용한 칼슘, 인, 질소, 유기탄소화합물을 동시에 함유하는 입자상의 유기질 복합칼슘비료를 제조하는 제조장치를 나타낸 구성도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0028] 이하, 상기 본 발명의 목적과 기술적 구성을 비롯한 그에 따른 작용 효과에 관한 자세한 사항은 본 발명의 바람직한 실시예를 도시하고 있는 첨부 도면을 참조하여 아래의 설명에 의해 명확하게 이해될 것이다.

[0029] 이하, 상기한 바와 같은 구성을 가지는 본 발명에 의한 폐기물로 배출되는 굴껍질, 축산분뇨, 주정 슬러지 등을 이용한 기존의 분말형태의 패화석 비료를 대체할 수 있는 칼슘, 인, 질소, 유기탄소화합물을 동시에 함유하는 입자상의 유기질 복합칼슘비료를 제조하는 제조장치 및 제조방법에 대해서 첨부된 도면을 참고하여 상세하게 설명한다.

[0030] 도 1은 본 발명의 폐기물로 배출되는 굴껍질, 축산분뇨, 주정 슬러지 등을 이용한 칼슘, 인, 질소, 유기탄소화합물을 동시에 함유하는 입자상의 유기질 복합칼슘비료를 제조하는 제조 공정도를 나타낸 것이고,

[0031] 도 2는 본 발명의 폐기물로 배출되는 굴껍질, 축산분뇨, 주정 슬러지 등을 이용한 칼슘, 인, 질소, 유기탄소화합물을 동시에 함유하는 입자상의 유기질 복합칼슘비료를 제조하는 제조장치를 나타낸 구성도이다.

[0032] 상기 본 발명의 목적을 달성하기 위한 본 발명에 의한 폐기물로 배출되는 굴껍질, 축산분뇨, 주정 슬러지 등을 이용한 기존의 분말형태의 패화석 비료를 대체할 수 있는 칼슘, 인, 질소, 유기탄소화합물을 동시에 함유하는 입자상의 유기질 복합칼슘비료를 제조하는 제조장치 및 제조방법은 도면에 참조되는 바와 같이 굴껍질을 효율적으로 처리하기 위해 굴껍질의 선별/분리가 이루어지는 진동식 선별기(10)와; 상기 선별기와 연결되어 상기 선별기로부터 배출되는 굴껍질을 800℃ 이상의 온도에서 건조하기 위한 킬른식 건조기(20)와; 상기 건조기에 열에너지를 공급하는 열공급기(120)와; 상기 건조기로부터 배출된 건조된 굴껍질을 200 mesh 이상의 입자크기로 분쇄하는 분쇄기(30)와; 분쇄한 굴껍질 분말을 저장하는 저장용기(40);로 이루어진다.

[0033] 또한 축산분뇨를 발효시켜 액비화시키는 정화조(50)와; 액비용액을 이송시키는 이송펌프(60)로; 이루어진다. 또한 상기의 분쇄된 굴껍질 분말과 이송된 액비와 접착제인 주정 슬러지를 혼합시키는 혼합기(70)와; 굴껍질 분말과 액비와 주정 슬러지를 혼합한 혼합물을 일정한 입자크기의 입자상 비료로 성형하기 위한 사출/성형기(80)와; 일정한 입자크기의 입자상 비료로 성형된 비료를 건조하기 위한 킬른식의 건조기(90)와; 건조한 유기질 복합칼슘비료를 포장하는 포장기(100)로 이루어진다.

[0034] 또한 입자상의 유기질 복합칼슘비료를 건조하기 위한 건조기의 에너지원은 상기 굴껍질을 건조하는 건조기에서 배출되는 폐열을 활용하기 위하여 폐열 유통관(110)으로 이루어진다.

[0035] 상기 저장용기(40)는 유기질 복합칼슘비료의 성분을 다양화게 하기 위하여 복수개가 설치되어 운영됨이 바람직하다.

[0036] 또한, 상기 분쇄기(30)는 여과집진기(130)와 연결되어 굴껍질 분말을 여과집진기(130)로 회수된다.

[0037] [실시예]

[0038] 본 발명에 의한 폐기물로 배출되는 굴껍질, 축산분뇨, 주정 슬러지 등을 이용한 기존의 분말형태의 패화석 비료를 대체할 수 있는 칼슘, 인, 질소, 유기탄소화합물을 동시에 함유하는 입자상의 유기질 복합칼슘비료를 제조하는 제조장치 및 제조방법은 먼저 굴껍질을 선별/분리한다. [선별/분리단계(S10)]

[0039] 선별/분리된 굴껍질을 800℃ 이상의 온도에서 건조한다. [건조단계(S20)]

[0040] 굴껍질을 건조하기 위해 열공급기로 열에너지를 공급한다. [열공급 단계(S120)]

[0041] 건조된 굴껍질을 200 mesh 이상의 입자크기로 분쇄한다. [분쇄단계(S30)]

[0042] 분쇄한 굴껍질 분말을 싸이크론이 부착된 저장용기에 저장한다. [저장단계(S40)]

[0043] 축산분뇨를 발효시켜 액비를 만든다. [발효단계(S50)]

[0044] 발효된 액비용액을 혼합기로 이송시킨다. [이송단계(S60)]

[0045] 또한 상기의 분쇄된 굴껍질 분말과 이송된 액비와 접착제인 주정 슬러지를 혼합시킨다. [혼합단계(S70)]

[0046] 굴껍질 분말과 액비와 주정 슬러지를 혼합한 혼합물을 일정한 입자크기의 입자상 비료로 성형하기 위해 사출/성형한다. [사출/성형단계(S80)]

[0047] 굴껍질을 건조하는 공정에서 배출되는 폐열을 이용하여 일정한 입자크기의 입자상 비료로 성형된 비료를 건조한다. [건조단계(S90)]

[0048] 건조한 입자상의 유기질 복합칼슘비료를 포장한다. [포장단계(S100)]

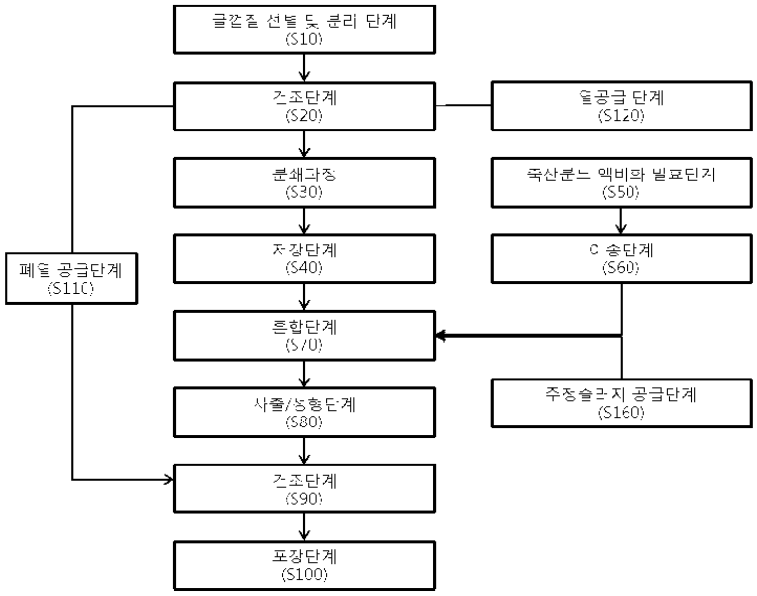
부호의 설명

[0049]

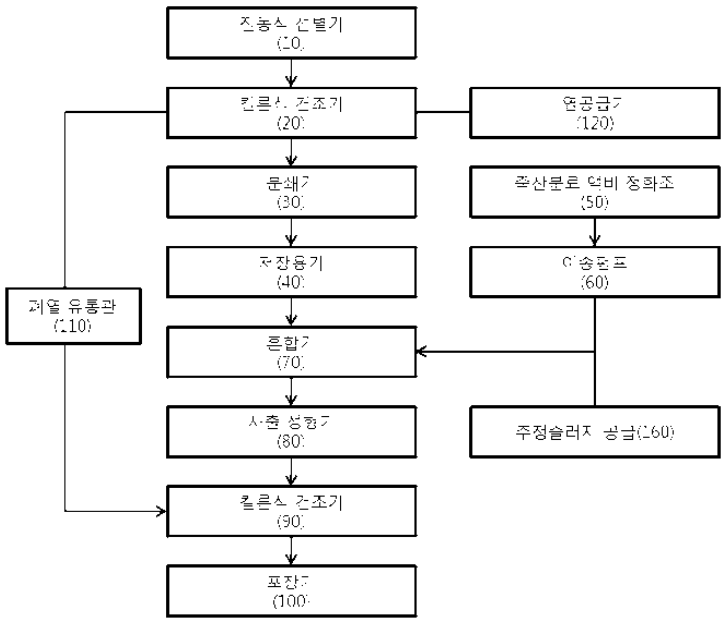
S10 : 선별 및 분리단계	10 : 진동식 선별기
S20 : 건조단계	20 : 킬른식 건조기
S30 : 분쇄단계	30 : 분쇄기
S40 : 저장단계	40 : 저장용기
S50 : 발효단계	50 : 정화조
S60 : 이송단계	60 : 이송펌프
S70 : 혼합단계	70 : 혼합기
S80 : 사출/성형단계	80 : 사출/성형기
S90 : 건조단계	90 : 킬른식 건조기
S100 : 포장단계	100 : 포장기
S110 : 폐열 공급단계	110 : 폐열유통관
S120 : 열공급단계	120 : 열공급기
S160 : 주정슬러지 공급단계	160 : 주정슬러지 공급기

도면

도면1


굴껍질 선별 및 분리 단계
(S10)
건조단계
(S20)
분쇄과정
(S30)
저장단계
(S40)
혼합단계
(S70)
사출/성형단계
(S80)
건조단계
(S90)
포장단계
(S100)
폐열 공급단계
(S110)
열공급 단계
(S120)
죽산룬느 액비화 발효단지
(S50)
C 송단계
(S60)
주정슬러지 공급단계
(S160)

도면2


진동스 선별기
(10)
칼륨상 건조기
(20)
분쇄기
(30)
저장용기
(40)
혼합기
(70)
사출 성형기
(80)
칼륨스 건조기
(90)
포장기
(100)
폐열 유통관
(110)
연공급기
(120)
죽산룬로 액비 정화조
(50)
C 송펌프
(60)
주정슬러지 공급(160)