



- (51) 국제특허분류:
C02F 11/02 (2006.01) A01C 3/02 (2006.01)
C02F 11/04 (2006.01) C02F 103/20 (2006.01)
C05F 3/06 (2006.01)
- (21) 국제출원번호: PCT/KR2012/001798
- (22) 국제출원일: 2012년 3월 13일 (13.03.2012)
- (25) 출원언어: 한국어
- (26) 공개언어: 한국어
- (30) 우선권정보:
10-2011-0039348 2011년 4월 27일 (27.04.2011) KR
- (72) 발명자: 겸
- (71) 출원인: 오영열 (OH, Youngyeul) [KR/KR]; 전라북도 정읍시 감곡면 천단오주길 99-7, 580-913 Jeonbuk (KR).

(74) 대리인: 채종길 (CHAE, Jongkil) 등; 서울특별시 송파구 오금로 101 2층 세화국제특허법률사무소 내, 138-828 Seoul (KR).

(81) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 국내 권리의 보호를 위하여): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

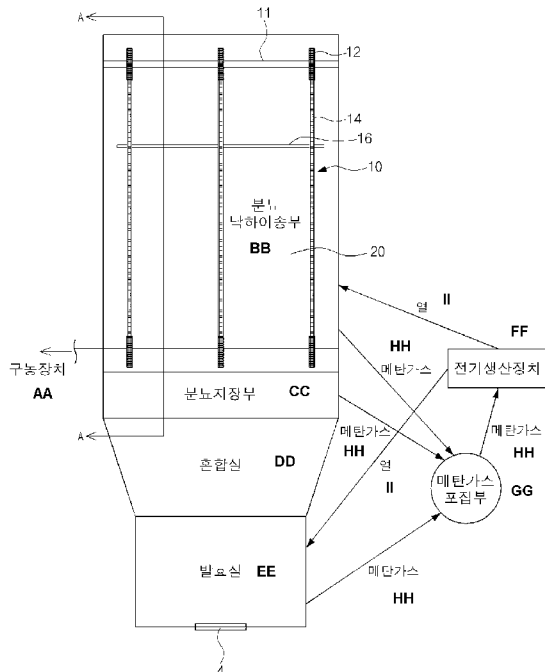
(84) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 역내 권리의 보호를 위하여): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG,

[다음 쪽 계속]

(54) Title: FACILITY AND METHOD FOR PRODUCING ELECTRICITY AND MANURE BY FERMENTING PIG EXCRETA

(54) 발명의 명칭 : 돼지분뇨 발효에 의한 전기 및 퇴비 생산 설비 및 생산 방법

[Fig. 1]



- AA ... Driving device
BB ... Excreta dropping and transferring part
CC ... Excreta storage part
DD ... Mixing chamber
EE ... Fermentation chamber
FF ... Electricity generation device
GG ... Methane gas collection part
HH ... Methane gas
II ... Heat

(57) Abstract: The present invention relates to a facility and method for producing electricity and manure by fermenting pig excreta. The facility for producing electricity and manure by fermenting pig excreta comprises: an excreta dropping and transferring part having an excreta penetration plate defining an area in which pigs live within a pigsty and having a plurality of penetration holes through which pig excreta passes, bottom surfaces inclinedly disposed and spaced apart from each other by a predetermined distance on the lower portion of the excreta penetration plate, and an excreta transfer means by means of which the pig excreta, passing through the excreta penetration plate so as to drop onto said bottom surfaces, is transferred downward along the inclinations of the bottom surfaces; an excreta storage part for storing the dropped and transferred excreta; a mixing chamber into which the pig excreta within the excreta storage part is transferred so as to be added to a composition for fermentation, thereby mixing the excreta with the composition for fermentation; a fermentation chamber into which the mixture of the pig excreta and the composition for fermentation is transferred so as to produce manure through fermentation; a methane gas collection part for collecting methane gas; and an electricity generation device for generating electricity using the methane gas. According to the present invention, the pig excreta may be completely fermented so as to produce high-quality manure and a large amount of electricity. In addition, the pigsty may be maintained so as to be clean.

(57) 요약서:

[다음 쪽 계속]



ZM, ZW), 유라시아 (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), 유럽 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

공개:

— 국제조사보고서 없이 공개하며 보고서 접수 후 이를 별도 공개함 (규칙 48.2(g))

본 발명의 돼지분뇨 발효에 의한 전기 및 퇴비 생산 설비는, 돈사 내에서 돼지가 생활하는 영역이고, 돼지분뇨가 투과할 수 있는 다수의 투과공이 형성되어 있는 분뇨 투과판과, 분뇨 투과판의 하부에 소정거리 이격되어 경사지게 형성되어 있는 바닥면과, 분뇨 투과판을 통과하여 상기 바닥면으로 낙하한 돼지분뇨를 바닥면의 경사를 따라 하방으로 이송시키는 분뇨 이송 수단을 포함하는 분뇨 낙하이송부; 낙하이송된 분뇨가 저장되는 분뇨 저장부; 분뇨 저장부의 돼지분뇨가 이송되고 발효용 조성물이 첨가되어 양자가 혼합되는 혼합실; 돼지분뇨와 발효용 조성물의 혼합물이 이송되어 발효에 의해 퇴비화하는 발효실; 메탄가스를 포집하는 메탄가스 포집부; 및 메탄가스를 이용하여 전기를 생산하는 전기 생산 장치를 포함한다. 본 발명은 돼지분뇨를 완전 발효시켜 양질의 퇴비를 생산할 수 있게 하고, 다량의 전기를 생산할 수 있게 하며, 돈사를 청결하게 한다.

명세서

발명의 명칭: 돼지분뇨 발효에 의한 전기 및 퇴비 생산 설비 및 생산 방법

기술분야

- [1] 본 발명은 돼지분뇨 발효에 의한 전기 및 퇴비 생산 설비 및 생산 방법에 관한 것이다.

배경기술

- [2] 돼지분뇨는 마리당 하루에 대략 10kg씩 발생한다. 이렇게 대량으로 발생하는 돼지분뇨를 비롯한 축산분뇨의 처리시에 배출되는 유해가스를 줄이는 방법들이 개발되어 실행되고 있는데, 축산분뇨를 발효시키기 위하여 미생물과 기타 여러 가지 화학성분들을 혼합하여 사용하는 것이 그 예이다. 또, 식물의 섬유질이 축산분뇨의 발효에 효과가 있음을 알고서 시도되는 것으로서, 축산분뇨에 왕겨나 톱밥을 투입하는 방법이 있으나, 이 경우 식물의 특성상 발효되는 기간이 길다는 문제가 있다.
- [3] 이들 방법은 축산분뇨를 100% 완전 발효시키지 못할 뿐 아니라, 액상의 잔여물질이 남아 그 처리에 또 다른 문제가 야기되고 있다. 현재 액상의 잔여물질의 처리 방법으로는, 해양에 투기하는 방법과, 미생물을 혼합하여 액비라는 이름으로 농지에 투여하는 방법을 사용하고 있는데, 문제는 2012년부터는 해양 투기가 금지된다는 것이다.
- [4] 한편, 축산분뇨를 발효시키면 메탄가스가 발생하게 되는데, 이 메탄가스는 이산화탄소와 더불어 대표적인 온실가스로서 지구온난화를 가속시키는 원인이 된다. 또, 메탄가스는 전기 에너지원으로도 이용될 수 있기 때문에 이 메탄가스를 포집하여 전기 에너지를 생산하는 방법이 시도되고 있다.
- [5] 그러나, 상기한 발효 방법으로는 발효가 느려 메탄가스의 발생량이 충분치 않게 되고 시간이 많이 소요되어 경제성이 떨어지기 때문에, 축산분뇨 발효시설에서 메탄가스를 포집하는 과정을 생략하고 축산분뇨의 발효만이 진행되고 있는 것이 현실이다.
- [6] 한편, 기존의 돈사는 돼지분뇨가 바닥면에 그대로 방치되어 있는 경우가 많아, 악취가 심할 뿐 아니라 각종 질병의 원인이 되고 있다.

발명의 상세한 설명

기술적 과제

- [7] 본 발명은 축산분뇨 중 특히 돼지분뇨에 있어서 상기 문제를 해결하기 위한 것으로서, 돼지분뇨를 완전 발효시켜 액상의 잔여물질이 남지 않는 양질의 퇴비를 생산하고, 발효기간을 단축하여 단기간에 다량의 메탄가스를 발생시켜 다량의 전기를 생산할 수 있으며, 돈사를 청결하게 유지하여 악취를 제거하고 각종 질병을 예방할 수 있는, 돼지분뇨 발효에 의한 전기 및 퇴비 생산 설비 및

생산 방법을 제공하는 것을 목적으로 한다.

과제 해결 수단

- [8] 상기 목적을 달성하기 위하여 본 발명의 돼지분뇨 발효에 의한 전기 및 퇴비 생산 설비는, 돈사 내에서 돼지가 생활하는 영역이고, 돼지분뇨가 투과할 수 있는 다수의 투과공이 형성되어 있는 분뇨 투과판과, 상기 분뇨 투과판의 하부에 소정거리 이격되어 경사지게 형성되어 있는 바닥면과, 상기 분뇨 투과판을 통과하여 상기 바닥면으로 낙하한 돼지분뇨를 상기 바닥면의 경사를 따라 하방으로 이송시키는 분뇨 이송 수단을 포함하는 분뇨 낙하이송부; 상기 바닥면에 연결되며, 이송된 분뇨가 저장되는 분뇨 저장부; 상기 분뇨 저장부에 연결되며, 분뇨 저장부의 돼지분뇨가 이송되고 발효용 조성물이 첨가되어 양자가 혼합되는 혼합실; 상기 혼합실에 연결되며, 돼지분뇨와 발효용 조성물의 혼합물이 이송되어 발효에 의해 퇴비화하는 발효실; 상기 분뇨 낙하이송부, 분뇨 저장부, 및 발효실에 연결되어 메탄가스를 포집하는 메탄가스 포집부; 및 상기 메탄가스 포집부에서 포집된 메탄가스를 이용하여 전기를 생산하고, 이 과정에서 발생한 열을 상기 분뇨 낙하이송부와 발효실에 전달하는 전기 생산 장치를 포함하고, 상기 분뇨 낙하이송부, 분뇨 저장부, 혼합실, 및 발효실이 메탄가스가 새어나가지 않게 밀폐되어 있다.

- [9] 또, 상기 목적을 달성하기 위하여 본 발명의 돼지분뇨 발효에 의한 전기 및 퇴비 생산 방법은, 돈사 내에서 돼지가 생활하는 영역이고, 돼지분뇨가 투과할 수 있는 다수의 투과공이 형성되어 있는 분뇨 투과판과, 상기 분뇨 투과판의 하부에 소정거리 이격되어 경사지게 형성되어 있는 바닥면과, 상기 분뇨 투과판을 통과하여 상기 바닥면으로 낙하한 돼지분뇨를 상기 바닥면의 경사를 따라 하방으로 이송시키는 분뇨 이송 수단을 포함하는 분뇨 낙하이송부로부터 이송된 돼지분뇨를 분뇨 저장부에 저장하는 단계; 저장된 돼지분뇨를 혼합실로 이송하고 발효용 조성물을 첨가하여 혼합하는 단계; 혼합된 돼지분뇨 및 발효용 조성물을 발효실로 이송하고 발효시켜 퇴비화하는 단계; 상기 분뇨 낙하이송부, 분뇨 저장부, 및 발효실로부터 메탄가스를 포집하는 단계; 및 포집된 메탄가스를 이용하여 전기를 생산하고, 이 과정에서 발생한 열을 상기 분뇨 낙하이송부와 발효실에 전달하는 단계를 포함한다.

발명의 효과

- [10] 본 발명의 돼지분뇨 발효에 의한 전기 및 퇴비 생산 설비 및 생산 방법은, 돼지분뇨를 완전 발효시켜 액상의 잔여물질이 전혀 남지 않는 양질의 퇴비를 생산할 수 있게 하고, 발효기간을 단축하여 단기간에 다량의 메탄가스를 발생시켜 다량의 전기를 생산할 수 있게 하며, 돈사를 청결하게 유지하여 악취를 제거하고 각종 질병을 예방할 수 있게 한다.

도면의 간단한 설명

- [11] 도 1은 본 발명의 돼지분뇨 발효에 의한 전기 및 퇴비 생산 설비를 개략적으로

도시한 평면도이다.

[12] 도 2는 도 1의 A-A선에 따른 단면도이다.

[13] 도 3은 도 1 및 도 2의 분뇨 이송 수단(10)을 나타낸 사시도이다.

발명의 실시를 위한 최선의 형태

[14] 이하, 도면을 참조하여 본 발명을 상세히 설명한다.

[15] 본 발명의 돼지분뇨 발효에 의한 전기 및 퇴비 생산 설비는 분뇨 낙하이송부, 분뇨 저장부, 혼합실, 발효실, 메탄가스 포집부, 및 전기 생산 장치를 포함한다(도 1).

[16] 분뇨 낙하이송부는 돼지분뇨가 낙하하여 이송되는 곳으로서, 분뇨 투과판(30), 바닥면(20), 및 분뇨 이송 수단(10)을 포함한다(도 1 및 도 2). 도 1에서 분뇨 투과판(30)은 편의상 생략하였다.

[17] 분뇨 투과판(30)은 돼지분뇨(50)가 투과할 수 있는 다수의 투과공(32)이 형성되어 있는 판으로서, 돈사 내의 이 판 위에서 돼지가 생활하며 분뇨(50)를 배설하게 된다. 배설된 분뇨는 투과공(32)을 통하여 후술하는 바닥면(20)으로 낙하하게 된다.

[18] 바닥면(20)은 분뇨 투과판(30)의 하부에 소정거리 이격되어 경사지게 형성되어 있다. 경사각은 돼지 오줌이 원활하게 흘러내릴 정도면 된다. 이 경사면을 따라 돼지의 오줌은 바로 흘러내려가게 되고, 돼지분뇨는 후술하는 분뇨 이송 수단(10)을 이용하여 쉽게 경사 하방으로 긁어내릴 수 있게 된다.

[19] 바닥면(20)은 독성이 있는 분뇨(50)에 항시 노출되어 있어서 일반 콘크리트 재질로만 이루어지는 경우 부식되어 토양으로 분뇨성분이 누출될 우려가 있다. 이를 방지하기 위해서, 이중 콘크리트 사이에 고무 재질의 방수지가 삽입된 구조로 바닥면(20)을 구성하는 것이 좋다. 또, 분뇨 투과판(30) 상의 측벽(40) 부분도, 돼지가 생활하면서 분뇨가 될 수 있는, 분뇨 투과판(30)으로부터 대략 60cm 높이까지는 분뇨성분이 외부로 누출되는 것을 방지하기 위해 상기한 방수지가 삽입된 이중 콘크리트 구조로 하는 것이 좋다.

[20] 분뇨 이송 수단(10)은 바닥면(20)에 낙하된 분뇨(50)를 경사 하방으로 이송시킬 수 있는 수단을 말한다. 이 수단은 바닥면(20)의 경사 하방으로 분뇨(50)를 이송시킬 수 있는 것이라면 특히 제한되지 않으나, 스프로킷(체인기어)(12)과 체인(14), 및 이 체인(14)에 부착된 이송판(16)으로 이루어지는 것이 바람직하다. 스프로킷(12)은 구동 장치에 연결되어 구동된다(도 3). 이송판(16)의 상부는 체인(14)에 부착되고 이송판(16)의 하단은 바닥면(20)에 접하여 스프로킷(12)의 구동시 체인(14)을 따라 이동하면서 분뇨(50)를 경사 하방으로 긁어내리게 된다. 이러한 긁어내리는 동작을 수시로 행하여 돈사의 청결을 유지할 수 있게 된다.

[21] 이송판(16)에, 다수의 물분사공(18)을 가지는 물분사관(17)을 부착하면 좋다(도 3). 물분사관(17)에 호스(19)를 연결하여 고압수를 분사하면서 구동 장치를 작동시키면 바닥면(20)을 깨끗하게 청소할 수 있다. 이러한 고압수를 이용한

- 청소는 통상 1주일이나 10일에 한 번 정도 하면 좋다.
- [22] 돼지가 생활하는 분뇨 낙하이송부의 적정 온도를 유지하기 위해 후술하는 전기 생산 장치의 전기 생산 과정에서 발생하는 열을 이용할 수 있도록 라인이 연결된다.
- [23] 분뇨 저장부는 바닥면(20)에 연결되며, 이송된 분뇨(50)가 저장되는 곳이다(도 2). 이송관(16)만을 이용한 굽어내림 동작이나, 고압수 분사를 병행하는 굽어내림 동작을 통하여 경사진 바닥면(20)을 흘러내린 분뇨는 이 분뇨 저장부에 저장되어 있다가 필요시 발효에 이용된다. 바닥면(20)과 마찬가지로, 토양으로 분뇨성분이 누출되는 것을 방지하기 위해 분뇨 저장부의 바닥 및 측벽도 방수지가 삽입된 이중 콘크리트 구조로 하는 것이 좋다.
- [24] 혼합실은 분뇨 저장부에 연결되며, 분뇨 저장부의 돼지분뇨가 이송되고 발효용 조성물이 첨가되어 양자가 혼합되는 곳이다. 발효용 조성물은 돼지분뇨에 첨가하여 발효를 촉진시키는 첨가물을 말하며, 상세한 것은 후술한다. 혼합기를 내부에 설치하여 돼지분뇨와 발효용 조성물이 잘 혼합되도록 한다. 양자가 고루 혼합되면 그 혼합물을 발효실로 이송시킨다.
- [25] 발효실은 혼합실에 연결되며, 돼지분뇨와 발효용 조성물의 혼합물이 이송되어 발효에 의해 퇴비화하는 곳이다. 온도 및 습도 측정 장치를 설치하여 적정 온도 및 습도를 유지할 수 있도록 한다. 특히 적정 온도를 유지하기 위해 후술하는 전기 생산 장치의 전기 생산 과정에서 발생하는 열을 이용할 수 있도록 라인이 연결된다. 또, 돼지분뇨가 신속하게 발효되어 메탄가스가 대량으로 발생할 수 있도록 돼지분뇨와 발효용 조성물을 뒤집어주는(섞어주는) 혼합기(로터리)를 설치한다. 여기서 발생하는 메탄가스는 라인을 통하여 후술하는 메탄가스 포집부로 포집된다.
- [26] 메탄가스 포집부는 분뇨 낙하이송부, 분뇨 저장부, 및 발효실에 연결되어 메탄가스를 포집하는 곳이다. 분뇨 낙하이송부와 분뇨 저장부에서는 발효용 조성물이 첨가되지 않았으나, 이곳들에서도 돼지분뇨의 자연발효에 의해 메탄가스가 발생하게 되므로, 이곳들에도 라인을 연결하여 메탄가스를 포집하게 된다.
- [27] 전기 생산 장치는 메탄가스 포집부에서 포집된 메탄가스를 이용하여 전기를 생산하고, 이 과정에서 발생한 열을 분뇨 낙하이송부와 발효실에 전달한다.
- [28] 한편, 분뇨 낙하이송부, 분뇨 저장부, 혼합실, 및 발효실은 메탄가스가 새어나가지 않게 밀폐되어 있는 것이 바람직하다. 메탄가스를 최대한으로 포집하기 위해서이다. 따라서 돈사 내에 창문도 설치하지 않는 것이 좋다.
- [29] 돈사 내의 적정한 습도 유지를 위해 스프링클러를 설치하는 것이 좋다. 또, 돈사의 내벽 및 천장은 에폭시 재질로 마감하여 단열처리를 하는 것이 바람직하다. 마감된 에폭시 재질 상에는 에폭시 성분 및 기타 유해물질의 방출을 막기 위해 황토를 물에 갠 황토 스프레이 처리를 해주는 것이 좋다. 또, 돈사에 돼지를 들여오거나 돼지가 나가게 될 때 돈사를 청소하고 건조시킨 다음 이러한

- 황토 스프레이 처리를 하면 냄새 및 유해물질 제거에 효과가 있다.
- [30] 한편, 본 발명의 돼지분뇨 발효에 의한 전기 및 퇴비 생산 방법은 다음과 같다.
- [31] 먼저, 전술한 분뇨 낙하이송부로부터 이송된 돼지분뇨를 분뇨 저장부에 저장한다.
- [32] 다음에, 저장된 돼지분뇨를 혼합실로 이송하고 발효용 조성물을 첨가하여 혼합한다. 혼합은 혼합기를 이용하여 고루 섞이도록 한다.
- [33] 혼합된 돼지분뇨 및 발효용 조성물은 발효실로 이송하고 발효시켜 퇴비화한다. 발효실에서는 온도 및 습도를 적정하게 유지해 준다. 온도는 체온과 유사한 35~37°C가 바람직한데, 이는 미생물이 활동하기에 가장 적합한 온도이다. 이 온도를 유지하기 위해 라인을 통하여 전기 생산 장치의 전기 생산 과정에서 발생하는 열을 이용한다. 돼지분뇨가 신속하게 발효되어 메탄가스가 대량으로 발생할 수 있도록 혼합기(로터리)로 돼지분뇨와 발효용 조성물을 수시로 뒤집어준다(섞어준다). 돼지분뇨가 완전히 발효되어 퇴비화하면 배출구(4)로부터 꺼내어 퇴비 저장 창고로 이송하고 필요시 소정 단위(예컨대 20kg)로 포장한다.
- [34] 분뇨 낙하이송부, 분뇨 저장부, 및 발효실에서 발생한 메탄가스는 라인을 통하여 메탄가스 포집부로 포집된다.
- [35] 포집된 메탄가스를 이용하여 전기를 생산하고, 이 과정에서 발생한 열을 분뇨 낙하이송부와 발효실에 전달하여 적정 온도를 유지하게 한다. 생산한 전기는 관련시설에 필요한 만큼 사용하고, 잉여 전기는 전력회사의 라인에 연결하여 판매한다.
- [36] 본 발명에서 사용하는 발효용 조성물은 건조된 흙, 및 식물체 또는 왕겨를 건조시키고 입도 50~500메쉬로 분쇄하여 얻어지는 식물체 또는 왕겨 분쇄 분말을 포함한다.
- [37] 흙은 유익한 미생물을 많이 함유하고 오염되지 않은 것이 좋다. 이를 위해 지표면에서 대략 50cm 깊이의 흙을 사용하는 것이 바람직하다.
- [38] 채취한 흙은 자연 건조시키는 것이 좋다. 그것은 흙 속에 살아있는 미생물을 보호하여 그 미생물이 보다 건강한 상태를 유지하도록 하고, 흙 속에 남아있는 메탄가스를 제거하기 위한 것이다.
- [39] 자연 건조시킨 흙은 어떤 인위적인 가공이나 형태의 변경 없이 채취할 당시의 자연 상태를 유지하여 환기가 잘 되는 곳에 저장해 두는 것이 좋은데, 이 또한 흙 속의 미생물의 보호하기 위한 것이다.
- [40] 상기 식물체는 통상적인 모든 식물을 말하는 것으로, 나무는 물론 풀도 포함된다. 모든 식물체는 섬유질을 가지고 있고, 이 섬유질이 돼지분뇨의 발효에 이용된다. 왕겨는 식물체의 일부이기는 하나, 한 번 가공을 거친 식물체의 부산물로서, 여기서는 식물체와 구분하여 언급한다. 왕겨의 경우도 그 섬유질 성분이 돼지분뇨의 발효에 이용된다.
- [41] 돼지분뇨 퇴비가 사용되는 작물에 따라 상기 식물체의 종류가 정해지는 것이

바람직하다. 성장기간이 긴 수생식물인 벼를 재배하는데는 상기 식물체로서 나무 종류를 사용하는 것이 좋고, 채소와 같은 밭 식물을 재배하는데는 풀 종류를 사용하는 것이 좋다.

[42] 식물체 또는 왕겨는 오염되지 않은 것을 채취하는 것이 원칙이다. 이는 원천적으로 오염원을 제거하기 위한 것이다.

[43] 채취한 식물체 또는 왕겨는 먼저 건조시킨다. 식물체에 따라 구체적으로 건조시키는 방법에는 차이가 있지만, 모든 식물체 또는 왕겨는 자연 건조시키는 것이 바람직하다. 이는 식물체 또는 왕겨에 각종 유익한 미생물이 살아있는데, 이 미생물을 보호하고 번식이 잘 되게 하기 위한 것이다.

[44] 자연 건조시킨 식물체 또는 왕겨를, 각 식물의 특성에 따라서 분쇄 또는 파쇄한 후 최종 분쇄과정을 거쳐 입도 50~500메쉬의 분말로 만든다. 이렇게 식물체 또는 왕겨를 분말화하는 것은, 돼지분뇨의 발효시 흙에 있는 미생물이 이 식물체 또는 왕겨를 분해하는 시간을 단축하여 결국 돼지분뇨의 발효기간을 단축하기 위한 것이다.

[45] 입도가 50메쉬 미만이면, 입도가 너무 커서 돼지분뇨의 발효시 이 분말의 분해시간이 길어져 결국 돼지분뇨의 발효기간이 길어지게 된다. 또, 입도가 500메쉬를 초과하면, 분말화에 비용이 많이 들게 된다.

[46] 상기한 건조된 흙과, 식물체 또는 왕겨 분쇄 분말은 각각 40~60체적% 함유되는 것이 바람직하고, 각각 50체적% 함유하는 것이 더 바람직하다.

[47] 돼지분뇨에는 소화되지 못한 사료가 혼합되어 있는 경우가 많다. 이는 돼지를 밀집 대량 사육하여 보다 빠른 성장을 위한 방법을 선택하다 보니 돼지의 소화기능이 저하되어 있는 상태에서 배설물을 배출하게 되기 때문이다. 이렇게 되면 발효시에 메탄가스가 많이 발생되고 발효되는 시간도 많이 소요된다.

[48] 그러나, 본 발명의 발효용 조성물을 돼지분뇨에 혼합하여 사용하면, 돼지분뇨를 100% 발효시켜 액상의 잔여물질이 전혀 남지 않는 양질의 퇴비를 생산할 수 있을 뿐만 아니라, 돼지분뇨의 발효기간도 단축시켜주고, 아울러 돼지분뇨가 발효되면서 배출되는 메탄가스도 단시간에 다량이 배출된다. 발효기간의 경우 기존에는 6개월 이상이 소요되었으나, 본 발명의 발효용 조성물을 이용할 경우 3개월 이하로 단축시킬 수 있다.

[49] 본 발명의 발효용 조성물이 어떻게 돼지분뇨를 발효시키는지에 대하여 설명하면 다음과 같다.

[50] 돼지분뇨 속에도 미생물이 서식하고 있어 꾸준히 분뇨를 발효시키고 있지만, 문제는 돼지분뇨 속에서 서식하고 있는 미생물이 돼지분뇨를 발효시키는데 많은 시간이 소요된다는 점이다. 본 발명의 발효용 조성물은 자연에서 채취한 흙을 포함하는데, 흙은 자연에서 채취한 상태이므로 토종 미생물이 서식하고 있다. 또, 일반 왕겨나 톱밥을 돼지분뇨에 혼합하는 경우 이들이 자연분해되는데 많은 시간이 소요되는데 반해, 입도 50~500메쉬로 분쇄하여 얻어지는 미세한 식물체 또는 왕겨 분쇄 분말을 토종 미생물이 서식하고 있는 흙과 함께

돼지분뇨에 혼합하는 경우, 그 분해시간이 대폭 단축된다. 따라서 돼지분뇨의 발효시간이 단축되고, 발효의 산물인 메탄가스도 단시간에 다량(기존의 2배 이상)이 배출되어, 이 메탄가스를 포집하여 전기 에너지를 생산해도 경제성이 충분하게 된다.

- [51] 메탄가스의 포집은 전기 에너지의 생산에만 그치는 것이 아니다. 2011년부터 탄소배출권 거래제가 시행되는데, 이는 온실가스 배출 권리를 사고 팔 수 있도록 한 제도로써, 각 국가가 부여받은 할당량 미만으로 온실가스를 배출할 경우, 그 여유분을 다른 국가에 팔 수 있고, 그 반대로 온실가스의 배출이 할당량을 초과할 경우에는 다른 국가에서 배출권을 사들일 수 있도록 한 것이다. 온실가스 배출 할당량은 국가별로 부여되지만 탄소배출권 거래는 대부분 기업들 사이에서 이뤄진다. 이산화탄소와 더불어 대표적인 온실가스인 메탄가스는 대기중으로의 배출을 감축한 만큼 탄소배출권으로서 거래할 수 있다. 이렇게 메탄가스의 포집에 의해 탄소배출권을 획득하고, 포집한 메탄가스로 전기를 생산한 만큼 또 탄소배출권을 획득하게 되어 이중으로 탄소배출권을 획득하게 된다.
- [52] 또한, 전기에너지 생산 및 탄소배출권 획득으로 생기는 이득은 일시적인 것이 아니라 돼지를 사육하는 동안 계속해서 생기는 이득이다. 이러한 이득은 초기에 투자한 투자금을 조기에 회수할 수 있게 할 뿐만 아니라 이후 꾸준한 소득이 된다.
- [53] 이와 같이, 본 발명을 이용하면 돼지분뇨의 처리문제가 해결되고, 돼지분뇨가 오히려 전기 에너지와 탄소배출권을 획득할 수 있는 자원으로서의 활용가치가 높아지게 되는 것이다.
- [54] 한편, 본 발명을 이용하면, 돈사 바닥면이 경사져 있어 돼지 오줌은 바로 흘러내리게 되고, 돼지 분변은 수시로 하방으로 긁어내릴 수 있게 되며, 필요시 고압수를 이용한 청소도 가능하므로, 돈사가 한층 더 청결하게 되어 돼지의 질병예방뿐만 아니라 돼지 발육에도 큰 도움이 된다.
- [55] 또, 돼지 사육농가 근처에는 악취로 인한 민원이 항상 제기되고 있었고, 사육시설 근처는 어떠한 시설이나 사업도 할 수 없는 곳으로 변해버리는 것이 실정이었으나, 본 발명의 설비를 이용하면 돼지 사육장으로 인한 분쟁의 소지를 원천적으로 해결하게 되어 보다 안정된 돼지사육을 할 수 있게 된다.
- [56] 이상에서 살펴본 본 발명은 기재된 구체적인 예에 대해서만 상세히 설명되었지만, 본 발명의 기술사상 범위 내에서 다양한 변형 및 수정이 가능함은 당업자에게 있어서 명백한 것이며, 이러한 변형 및 수정이 첨부된 특허청구범위에 속함은 당연한 것이다.

청구범위

- [청구항 1] 돈사 내에서 돼지가 생활하는 영역이고, 돼지분뇨가 투과할 수 있는 다수의 투과공이 형성되어 있는 분뇨 투과판과, 상기 분뇨 투과판의 하부에 소정거리 이격되어 경사지게 형성되어 있는 바닥면과, 상기 분뇨 투과판을 통과하여 상기 바닥면으로 낙하한 돼지분뇨를 상기 바닥면의 경사를 따라 하방으로 이송시키는 분뇨 이송 수단을 포함하는 분뇨 낙하이송부;
- 상기 바닥면에 연결되며, 이송된 분뇨가 저장되는 분뇨 저장부;
- 상기 분뇨 저장부에 연결되며, 분뇨 저장부의 돼지분뇨가 이송되고 발효용 조성물이 첨가되어 양자가 혼합되는 혼합실;
- 상기 혼합실에 연결되며, 돼지분뇨와 발효용 조성물의 혼합물이 이송되어 발효에 의해 퇴비화하는 발효실;
- 상기 분뇨 낙하이송부, 분뇨 저장부, 및 발효실에 연결되어 메탄가스를 포집하는 메탄가스 포집부; 및
- 상기 메탄가스 포집부에서 포집된 메탄가스를 이용하여 전기를 생산하고, 이 과정에서 발생한 열을 상기 분뇨 낙하이송부와 발효실에 전달하는 전기 생산 장치를 포함하고,
- 상기 분뇨 낙하이송부, 분뇨 저장부, 혼합실, 및 발효실이 메탄가스가 새어나가지 않게 밀폐되어 있는 돼지분뇨 발효에 의한 전기 및 퇴비 생산 설비.
- [청구항 2] 제1항에 있어서,
- 상기 분뇨 이송 수단은 스프로킷과 체인, 및 상기 체인에 부착된 이송판을 포함하는 것을 특징으로 하는 돼지분뇨 발효에 의한 전기 및 퇴비 생산 설비.
- [청구항 3] 제2항에 있어서,
- 상기 이송판에, 다수의 물분사공을 가지는 물분사관이 부착되어 있는 것을 특징으로 하는 돼지분뇨 발효에 의한 전기 및 퇴비 생산 설비.
- [청구항 4] 돈사 내에서 돼지가 생활하는 영역이고, 돼지분뇨가 투과할 수 있는 다수의 투과공이 형성되어 있는 분뇨 투과판과, 상기 분뇨 투과판의 하부에 소정거리 이격되어 경사지게 형성되어 있는 바닥면과, 상기 분뇨 투과판을 통과하여 상기 바닥면으로 낙하한 돼지분뇨를 상기 바닥면의 경사를 따라 하방으로 이송시키는 분뇨 이송 수단을 포함하는 분뇨 낙하이송부로부터 이송된 돼지분뇨를 분뇨 저장부에 저장하는 단계;
- 저장된 돼지분뇨를 혼합실로 이송하고 발효용 조성물을 첨가하여 혼합하는 단계;

혼합된 돼지분뇨 및 발효용 조성물을 발효실로 이송하고 발효시켜
퇴비화하는 단계;

상기 분뇨 낙하이송부, 분뇨 저장부, 및 발효실로부터 메탄가스를
포집하는 단계; 및

포집된 메탄가스를 이용하여 전기를 생산하고, 이 과정에서
발생한 열을 상기 분뇨 낙하이송부와 발효실에 전달하는 단계를
포함하는 돼지분뇨 발효에 의한 전기 및 퇴비 생산 방법.

[청구항 5]

제4항에 있어서,

상기 발효용 조성물은

건조된 흙; 및

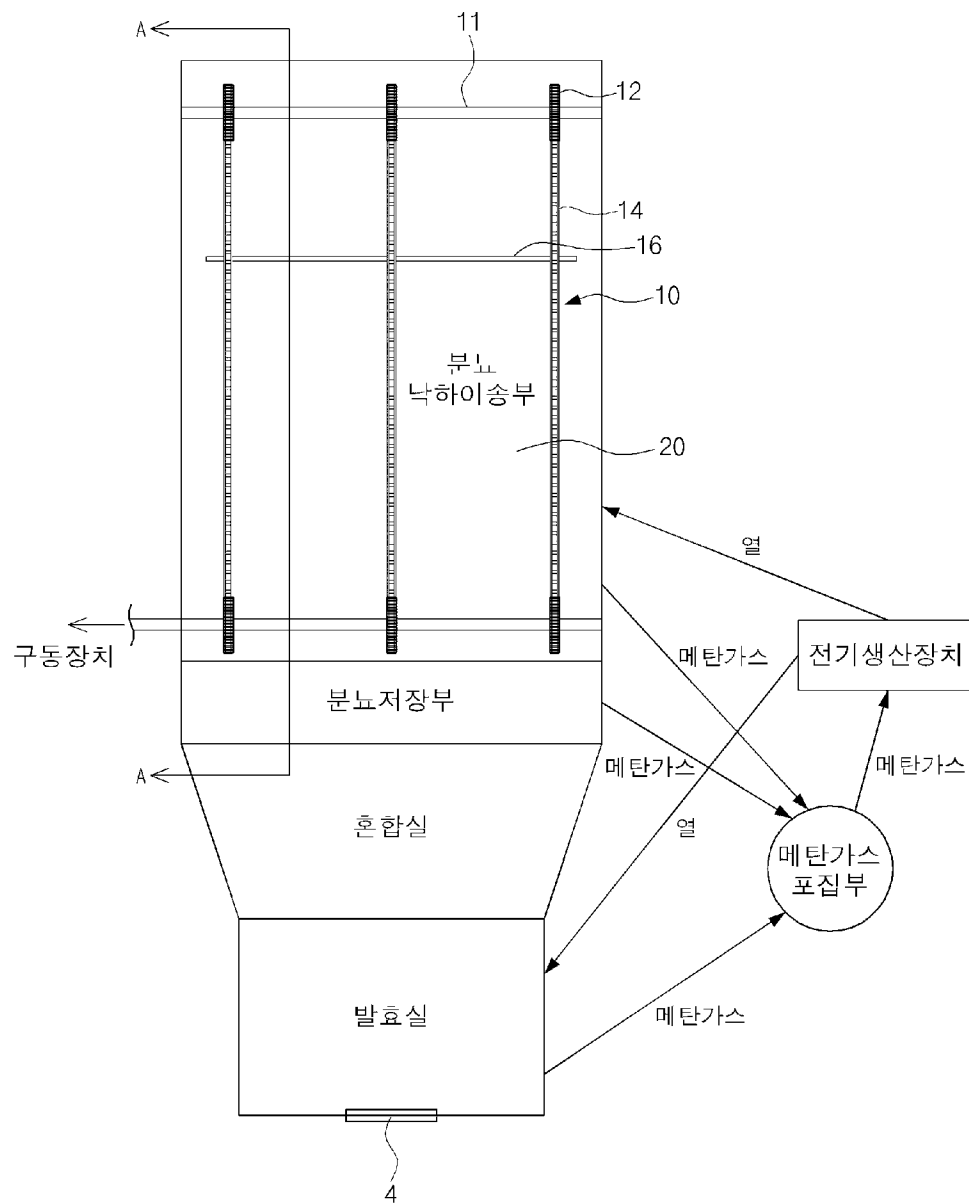
식물체 또는 왕겨를 건조시키고 입도 50~500메쉬로 분쇄하여
얻어지는 식물체 또는 왕겨 분쇄 분말을 포함하는 것을 특징으로
하는 돼지분뇨 발효에 의한 전기 및 퇴비 생산 방법.

[청구항 6]

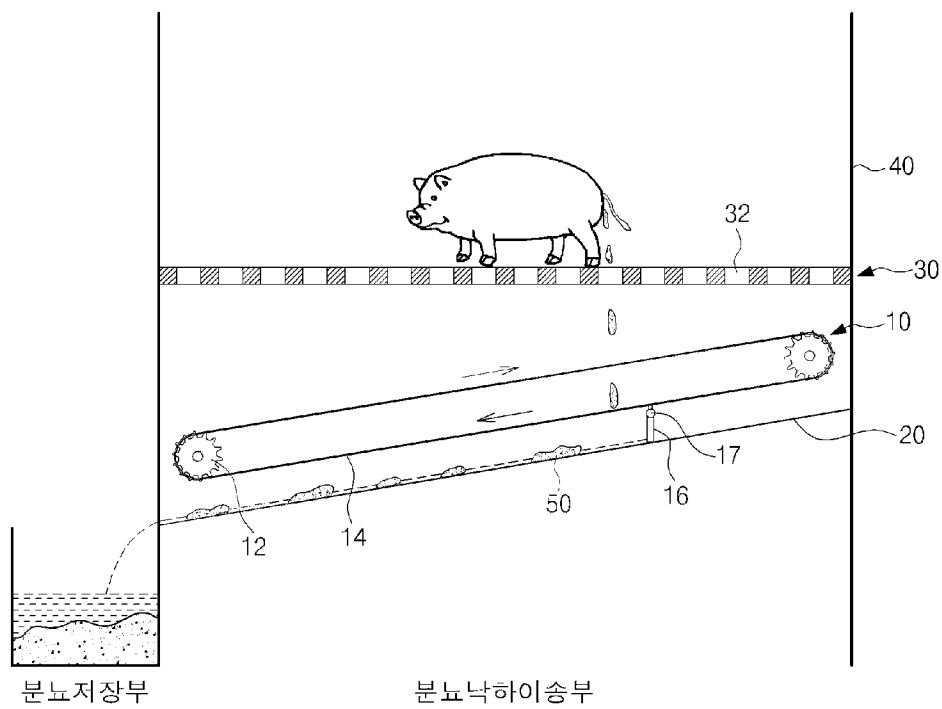
제5항에 있어서,

상기 발효용 조성물의 조성비는 흙 40~60체적%, 및 식물체 또는
왕겨 분쇄 분말 40~60체적%인 것을 특징으로 하는 돼지분뇨
발효에 의한 전기 및 퇴비 생산 방법.

[Fig. 1]



[Fig. 2]



[Fig. 3]

