

(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구
국제사무국

(43) 국제공개일

2024년 6월 6일 (06.06.2024)



(10) 국제공개번호

WO 2024/117284 A1

- (51) 국제특허분류:
C10L 5/42 (2006.01) C10L 5/36 (2006.01)
C10L 5/44 (2006.01) A01K 1/015 (2006.01)
- (21) 국제출원번호: PCT/KR2022/019033
- (22) 국제출원일: 2022년 11월 29일 (29.11.2022)
- (25) 출원언어: 한국어
- (26) 공개언어: 한국어
- (30) 우선권정보:
10-2022-0161675 2022년 11월 28일 (28.11.2022) KR
- (72) 발명자; 겸
- (71) 출원인: 남순덕 (NAM, Soon Duck) [KR/KR]; 41091 대구광역시 동구 금강로16길 41-7, Daegu (KR).
- (74) 대리인: 안경주 (AN, Kyung Ju); 42637 대구광역시 달서구 용산로 141 1303호, Daegu (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, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CV, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IQ, IR, IS, IT, JM, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ,

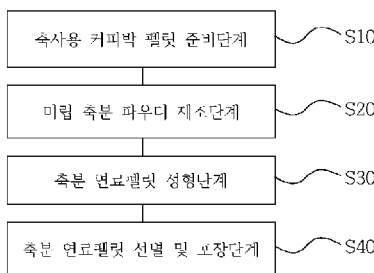
OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW.

- (84) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 역내 권리의 보호를 위하여): ARIPO (BW, CV, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SC, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 유라시아 (AM, AZ, BY, KG, KZ, 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, ME, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

공개:
— 국제조사보고서와 함께 (조약 제21조(3))

(54) Title: LIVESTOCK MANURE FUEL PELLETS AND PREPARATION METHOD THEREFOR

(54) 발명의 명칭: 축분 연료펠릿 및 그 제조방법



- S10 ... Step of preparing coffee grounds pellets for livestock
S20 ... Step of preparing fine livestock manure powder
S30 ... Step of molding livestock manure fuel pellets
S40 ... Step of sorting and packing livestock manure fuel pellets

(57) Abstract: The present invention is technology related to livestock manure fuel pellets and a preparation method therefor, wherein the livestock manure fuel pellet is prepared by: preparing coffee grounds pellets with a moisture content of 15-20 % at a weight ratio of 10:1 of coffee grounds to grain flour by using collected coffee grounds; mixing any one or more livestock manures selected from excretions of farm animals, such as cow manure, pig manure, poultry manure, etc., with the coffee grounds pellets at a ratio of 2-4:1, putting same into a composter, and processing into fine livestock manure powder with a moisture content of 10-20 % through mixing, grinding, and high-speed fermentation; and then adding, to the livestock manure powder, grain flour, such as rice bran, waste flour, etc., which provides adhesiveness, and molding into livestock manure fuel pellets with a moisture content of 10-15 %.

(57) 요약서: 본 발명은 수거된 커피박을 사용하여 커피박 10 : 곡물가루 1의 중량비로 함유율 15 ~ 20%의 커피박 펠릿을 준비하고, 상기 커피박 펠릿에 우분, 돈분, 계분 등과 같은 사육동물 배설물 중 선택된 어느 하나 이상의 축분을 커피박 펠릿 대비 2~4 : 1의 비율로 혼합하여 콤포스터에 투입하여 혼합, 분쇄 및 고속발효과정을 거쳐 함유율 10~20%의 미립 축분 파우더로 가공한 후, 상기 축분 파우더에 접착성을 제공하는 미강, 폐밀가루 등의 곡물분말을 축분 파우더 중량 100 대비 3 ~ 5% 첨가하여 함유율 10 ~ 15%로 성형된 축분연료펠릿과 그 제조방법에 대한 기술이다.

WO 2024/117284 A1

명세서

발명의 명칭: 축분 연료펠릿 및 그 제조방법

기술분야

- [1] 본 발명은 축분을 이용한 축분 고품연료 제조방법에 관한 것으로서, 보다 상세하게는 유해요소가 없는 친환경 커피박을 재사용하여 축분 발열 효율을 높이고 가축 축사용 깔개로도 활용할 수 있는 축분 연료펠릿 및 그 제조방법에 관한 것이다.

배경기술

- [2] 지금까지 신재생 에너지원 중 가장 높은 비중을 차지하는 재료는 우드펠릿이다. 우드펠릿은 나무와 톱밥 등 목재의 가공과정에서 사용되지 않는 부분들을 활용해 고체연료로 만든 것으로서, 제지회사나 플라스틱 업체에서 배출되는 목분은 그 유해성이 문제가 되고 있다. 특히 목분의 함수율은 10% 전후로 높은 편이고 쉽게 건조되지 않아서, 이를 분뇨에 이용할 경우 수분 조절이 용이하지 않고 유해성분과 가스가 축적되어 축사의 공기와 환경을 저해할 위험이 있다. 또 수입에 의존하고 있는 우드펠릿은 2025년부터 수입산 목재펠릿의 발전소 사용이 중단될 것이므로, 우드펠릿을 대체하는 에너지원의 개발이 시급한 실정이다.
- [3] 이러한 상황에서 본 발명인은 새로운 신재생 에너지원으로서 나날이 늘어나는 커피박에 주목하여 우드펠릿을 대체하고 동시에 가축분뇨 문제를 해결할 신기술을 개발하기에 이르렀다.
- [4] 이에 본 발명의 기술적 기반이 되는 커피 슬러지를 이용한 유약(특허등록번호 제10-1917133호), 커피 슬러지를 이용한 고형탄 조성물 및 이를 이용한 연탄(특허등록번호 제10-1959764호) 및 커피 슬러지를 이용한 펠릿 제조방법(특허등록번호 제10-1980364호), 축분연료 조성물 및 그 제조방법(특허출원 제10-2020-0095840호) 등의 연장선 상에서 시·군 지방자치단체의 축분 문제 해결 및 국내 발전사업자들의 요구를 동시에 충족시키고자 본 발명을 연구, 개발하게 된 것이다.
- [5] 축분 고품연료의 저위 칼로리는 1kg당 3,000kcal로서 안정적인 발열이 이루어져야 하고, 발전기 노후화의 주요 원인인 염소수치 0.3% 이하를 충족하여야 하나, 지금까지 축분에 함유된 염소 및 황 성분을 제거하는 기술들이 제시되지 못하고 있다. 즉, 한국특허공개공보 제10-2014-0047002호, 한국특허등록 제10-1175287호, 한국등록특허 제10-1687352 등 다수의 발명들이 제시되어 있으나, 유해요소들의 제거 및 안정적인 칼로리와 열효율의 문제를 해결하지 못한 것으로 보이고, 제조공정이 지나치게 복잡하고 효율이 높지 않아 상용화에 많은 문제점 등이 있다.

발명의 상세한 설명

기술적 과제

- [6] 이에 따라 본 발명은 상기 문제점을 해결하기 위하여, 유해요소가 거의 없는 친환경적인 재료인 커피박을 재사용하여 저위 칼로리 1kg당 3,000kcal 이상의 안정적인 발열을 확보하고 이를 이용하여 축분 발열 효율을 높이고, 발전소에서 장기적으로 사용할 수 있는 축분 연료펠릿 및 그 제조방법을 제공하는데 있다.
- [7] 또, 본 발명은 친환경적 재료로서 가축 축사용 깔개로도 활용할 수 있는 축분 연료펠릿을 제공하는데 있다.

과제 해결 수단

- [8] 이러한 목적을 달성하기 위해 본 발명은, 수거된 커피박을 사용하여 커피박 1 : 곡물가루 0.1~ 0.2 중량비로 함수율 15~20%의 커피박 펠릿을 제조하는 단계 (S10); 상기 커피박 펠릿에 우분, 돈분, 계분 등의 분뇨 중 선택된 어느 하나 이상의 축분을 사용하여 커피박 펠릿 1 : 분뇨 2~4 중량비로 콤포스터에 투입하여 혼합, 분쇄 및 고속발효과정을 거쳐 함수율이 10~20%의 미립 축분 파우더로 가공하는 미립 축분 파우더 제조단계(S20); 상기 미립 축분 파우더 1 : 커피박 3~4 중량비를 혼합하여 함수율 10~15%로 성형된 축분연료 펠릿을 제조하는 축분연료 펠릿 성형단계(S30); 상기 성형된 펠릿의 파우더 잔여물을 제거하여 선별하고 포장하는 단계(S40)를 포함하는 축분연료제조방법과 이를 통해 제조되는 축분연료 펠릿인 것을 특징으로 한다.
- [9] 이때, 상기 커피박 펠릿을 우사에 깔개로 사용하여 축분파우더로 제조하는 것을 특징으로 한다.
- [10] 그리고, 연료 발열량을 높이기 위해서 커피박 펠릿 : 축분 혼합 시에 커피박 펠릿의 비율을 점차 높여나가면서 조절하는 것을 특징으로 한다.

발명의 효과

- [11] 이상의 구성 및 작용에 의하면, 본 발명에 의한 축분연료는 kg당 평균 3,500kcal 이상에 달하는 안정적인 저위발열량을 달성하여, 축분 연료를 꺼리는 주요 원인인 낮고 불안정한 발열량 문제를 해결하였다. 이에 시멘트 소성로, 화력발전시설, 열병합 발전시설 등 발전용량이 2 메가와트 이상인 발전시설에 안정적으로 사용할 수 있고, 지역난방시설, 산업보일러, 축산농가 등 석탄사용량이 시간당 2톤 이상인 시설에도 사용할 수 있다.
- [12] 또한, 본 발명에 의한 축분연료는 염소, 황을 비롯한 유해요소가 기준치보다 매우 낮은 수치로 나타나, 통상의 축분 펠릿이 연소 시 황, 질소, 염소 등의 대기오염 배출이 다른 바이오매스에 비해 많아 환경문제를 일으키고 장기적으로 염소 및 황 성분이 발전기기를 부식시키는 문제점을 동시에 해결하였다. 또 가축의 건강에도 유익하며, 주변 민원 발생의 주원인이 되는 악취도 감소시킬 수 있다.
- [13] 그리고, 본 발명에 의한 커피박 펠릿이 우사에 활용하여 설치될 경우, 커피박 깔개는 1년에 1~2회 갈이를 진행하면 되므로 농가의 축사 관리 및 비용에도 매우

효과적이다.

- [14] 나아가 본 발명을 실시하기 위한 생산시설은 배합기, 펠릿기계, 호퍼, 컨베이어벨트, 이송기, 건조기, 포장라인 등 비교적 간단한 장치를 확충하면 되고, 원료가 되는 커피박 및 가축 분뇨는 환경오염을 유발시킬 수 있는 부산물은 안정적인 조달이 가능하므로 상용화가 가능하다. 결론적으로 목재펠릿을 대체할 수 있는 신재생에너지로 매우 적합하고 REC를 충족할 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [15] 도 1은 본 발명에 따른 축분 펠릿 제조방법을 나타내는 개략흐름도
 [16] 도 2는 본 발명에 사용된 수거된 커피박 사진
 [17] 도 3(a)는 함수율 측정기, 3(b)는 콤포스트장치
 [18] 도 4는 본 발명에 의한 커피박 펠릿 시험성적서
 [19] 도 5는 본 발명에 사용되는 우사용 커피박 펠릿 깔개의 실시예
 [20] 도 6은 본 발명의 축분연료 펠릿의 성형에 사용되는 펠릿성형기의 사진
 [21] 도 7은 본 발명의 진동선별기를 이용한 파우더 잔여물 제거단계의 사진
 [22] 도 8은 본 발명에 의해 제조된 축분연료 펠릿의 샘플 사진
 [23] 도 9는 본 발명에 의한 우분 연료 펠릿 시험성적서
 [24] 도 10는 본 발명에 의한 돈분 연료 펠릿 시험성적서
 [25] 도 11는 본 발명에 의한 계분 연료 펠릿 시험성적서

발명의 실시를 위한 형태

- [26] 이하, 도면을 통하여 본 발명에 의한 축분연료 제조방법의 실시 예를 설명한다.
 [27] 도 1은 본 발명에 따른 축분연료 제조방법을 나타내는 개략 흐름도이다.
 [28] 수거된 커피박을 사용하여 커피박 1 : 곡물가루 0.1~0.2 중량비로 함수율 15~20%의 커피박 펠릿을 제조하는 단계 (S10); 상기 커피박 펠릿에 우분, 돈분, 계분 등의 분뇨 중 선택된 어느 하나 이상의 축분을 사용하여 커피박 펠릿 1 : 분뇨 2~4 중량비로 콤포스터에 투입하여 혼합, 분쇄 및 고속발효과정을 거쳐 함수율이 10~20%의 미립 축분 파우더로 가공하는 미립 축분 파우더 제조단계(S20); 상기 미립 축분 파우더 1 : 커피박 3~4 중량비를 혼합하여 함수율 10~15%로 성형된 축분연료 펠릿을 제조하는 축분연료 펠릿 성형단계(S30); 상기 성형된 펠릿의 파우더 잔여물을 제거하여 선별하고 포장하는 단계(S40)를 포함하는 것을 특징으로 하는 축분연료제조방법이다.
 [29]
 [30] 이하 도면을 참조하여 발명을 상세히 설명한다.
 [31]
 [32] 축사용 커피박 펠릿 준비단계 (S10)
 [33] 본 발명에 사용되는 수거된 커피박 내지 커피 슬러지는 도 2와 같은 형태로서, 함수율 15~20%이면 별도로 커피 슬러지를 압착 분쇄하거나 건조할 필요가 없다.

본 발명은 수거된 커피박을 그대로 사용할 수 있으며 별도 공정이 필요 없으므로 원가절감이 가능하다.

- [34] 커피박 10: 곡물가루 1~2의 중량비로 혼합하여 펠릿을 제조하며, 펠릿 성형단계에서 부서짐이 발생할 경우는 스팀공급기를 이용해 일정 함수율 15~20%가 확보되도록 수분을 공급하여 함수율을 조절한다. 함수율이 15% 미만인 경우 펠릿 성형단계에서 쉽게 뭉쳐지지 않아 부서짐이 발생할 수 있고, 또 20%를 초과하는 경우는 수분으로 인한 곰팡이(부패)가 발생, 악취가 심해지고, 지나치게 점성이 높아져 재료 간의 뭉침 현상이 발생할 수도 있다. 따라서 이 단계에서 스팀공급기를 이용해 수분을 공급하거나, 건조하여 적정 함수율을 조절하는 것이 중요하다.
- [35] 상기 단계에서 제조된 커피박 펠릿의 함수율을 측정하면 15~20%의 범위가 되며, 이러한 함수율 15~20% 범위는 축분의 악취제거, 수분(소변) 건조, 연료의 발열량 개선에 유효한 범위로서 기술적 의미가 있다. 함수율 측정은 도 3(a)와 같은 함수율 측정기를 사용하여 이루어진다.
- [36] 도 4는 공인된 인증기관인 (주)대덕분석기술연구원이 발급한 본 발명에 의한 커피박 펠릿의 시험성적서이다. 수거된 커피박 1톤에 접착성을 제공하기 위해 미강 또는 폐밀가루 100kg을 첨가하여 커피박 펠릿을 제조하여, 그 샘플을 (주)대덕분석기술연구원에서 분석하였다.
- [37] 그 결과, 커피박 펠릿은 함수율 10.3%, 저위발열량 4,300kcal/kg, 염소 0.01wt%, 기타 수은, 카드뮴 등 유해성분들은 거의 없는 것으로 나타나 가축용으로 위해성이 전혀 없으며 발열량도 높은 것으로 나타났다.
- [38] 이에 본 발명은 축사에서 기존 볏짚이나 깔개를 대체하여 축사용 깔개로 충분히 사용될 수 있도록 다양한 실시 예를 연구하였다.

[39]

[40] 미립 축분 파우더 제조단계(S20)

- [41] 본 발명에 따른 축분 연료 파우더 조성물에 사용되는 축분은 우분, 돈분, 계분 등과 같은 사육동물 배설물 중 선택된 어느 하나 이상을 사용한다. 상기 S20에서 제조된 커피박과 축분을 중량대비 1: 2~4 비율로 혼합하여, 이 혼합물을 콤포스터(축분고속 건조발효시스템) 장치에 투입하여 함수율이 10~20%로 조정될 때까지 혼합, 분쇄 및 고속발효과정을 거쳐 미립파우더 상태가 되도록 가공한다.
- [42] 함수율이 10~20% 범위일 때 악취의 95%가 제거되고 축분량 또한 원래 투입량의 75%가 감소되어 악취 저감 및 분뇨처리 효율이 대폭 개선되어 축분에 포함된 세균이나 바이러스가 사멸된 축분 커피박 파우더가 제조된다.
- [43] 미립 축분 파우더의 함수율을 10% 미만으로 조절하기 위해서는, 콤포스터의 건조 온도를 높이거나 가공 시간을 늘려야 하므로 경제성과 효율성이 떨어진다. 또 수분이 없어지면서 펠릿형태로 성형하기도 어려운 문제점이 나타난다.
- [44] 반면, 함수율이 20% 이상에서는 지나친 수분으로 인한 곰팡이로 인해 부패가

발생하기 쉽고, 악취가 심하며, 강도가 약해 펠릿 형태로 성형했을 때 잘 파손되는 문제점이 있다.

[45] 축분에 포함된 수분(소변)함유량은 우분은 80~90%(한우80%, 젖소90%), 돈분과 계분은 75~80% 정도로서 통상적으로 75~90%에 이르는 높은 수분이 있으므로, 이를 단계에서 함수율이 10~20%의 축분 파우더를 제조하는 것이 중요하다.

[46] 도 3(b)는 본 발명에서 사용될 수 있는 콤포스터의 실시례로서, 내부에 구비된 교반날개가 구비된 발효조에 축분을 투입한 뒤, 열풍기 등을 이용하여 열을 가함으로서 단 시간내에 발효와 건조가 이루어진다. 발효 건조과정에서 내부에 구비된 교반날개가 작동되며 투입된 축분의 혼합, 분쇄가 동시에 이루어지고, 축분의 상태에 따라 발효제 또는 약품을 더 투입하여, 혼합, 분쇄 및 고속발효과정을 거쳐 24시간 이내에 미립파우더 상태가 되도록 가공한다.

[47]

[48] 축분연료 펠릿 성형단계 (S30)

[49] 상기 미립 축분 파우더 1: 커피박 3~4 중량비를 혼합하여 함수율 10~15%로 성형된 축분연료 펠릿을 제조하는 축분연료 펠릿 성형단계하는 단계이다.

[50] 상기 파우더 혼합물을 도 6과 같이 제시된 펠릿 성형기 등을 이용하여 노즐헤드의 크기를 조절하여 다양한 사이즈의 축분연료 펠릿을 제조하며, 미립축분 파우더에는 곡물 분말이 포함되어 있어 점성을 보유하고 있으므로 성형이 가능하다.

[51] 발열량을 체크해 가면서, 발열량을 높이기 위하여 커피박을 상기 미립 축분 파우더 1: 커피박 3~4 중량비를 혼합하여 함수율 10~15% 범위가 되도록 축분연료 펠릿을 성형한다. 이 단계에서 펠릿 성형을 위한 고온 압착과정에서 발생하는 수증기를 배출하여 1시간 내 상온 수준으로 온도를 조절하는 쿨링단계가 포함될 수 있다.

[52] 상기 함수율 10~15% 범위가 기술적으로 중요한 의미는, 축분연료 펠릿의 함수율을 10% 이하로 조절하려면 펠릿형태로 성형 후 재건조작업이 필요해 경제성이 떨어지고, 15% 이상이면 수분으로 인한 곰팡이(부패)가 발생하기 쉽고, 악취가 심해지고 강도도 약해지는 문제가 발생하기 때문이다.

[53]

[54] 선별 및 포장 단계 (S40)

[55] 상기 과정에서 성형된 펠릿은 도 7과 같이 채반구조의 선별기에 투입 후 진동을 발생시켜 남아있는 파우더 잔여물을 제거한다. 성형되지 못한 잔여 파우더는 진동에 의해 채반 아래로 배출되고, 성형된 제품만 채반을 통해 걸러진다. 걸러진 펠릿은 별도 컨베이어 등을 통해 이송되어 툰백과 같은 포장수단에 투입 저장된다.

[56]

[57] 최종적으로 도 8은 본 발명에 의해 제조된 펠릿으로서 각 축분의 물성에 따라

색상에 차이가 있는데, 도 9는 본 발명에 의한 우분 펠릿에 대한 시험성적서로서, 함수율 7.3%, 회분 14.4%, 저위발열량 3,880kcal/kg, 염소 0.17wt%, 도 10은 본 발명에 의한 돈분 펠릿에 대한 시험성적서로서, 함수율 9.4%, 회분 15.6%, 저위발열량 3,750kcal/kg, 염소 0.24wt%, 도 11은 본 발명에 의한 축분 펠릿에 대한 시험성적서로서, 함수율 11.4%, 회분 13.8%, 저위발열량 3,390kcal/kg, 염소 0.27wt%로서, 기타 중금속 등 유해요소가 거의 없는 것으로서, 현재 발전소가 요구하는 축분 고품연료의 저위 칼로리는 1kg당 3,000kcal 이상, 염소의 0.3% 이하의 수준을 모두 만족하고 있는 것으로 확인된다.

[58]

[59] 이하 상기 제조방법에 따른 각 가축분뇨별 실시예를 상세히 설명한다.

[60]

[61] [실시예 1] 우분 연료펠릿 및 그 제조방법

[62] 본 발명에 의한 우분 축분펠릿 제조를 위해, 고령군 성산면에 소재한 500평에 160마리 소가 가축되고 있는 농가에서 실시하였다. 본 발명에 의한 축사용 커피박을 6톤 투입하여 바닥에 깔고 6개월 후에 가축들이 배설한 상태의 커피박 펠릿을 수거하였다. 도 5(a)는 본 발명에 의한 커피박 펠릿을 나타내고, 도 5(b)는 상기 펠릿을 소 축사에 깔려진 상태를 나타내면, 도 5(c)는 펠릿에 가축들이 배설한 상태의 펠릿을 수거한 것을 나타낸다.

[63] 본 발명의 커피박 펠릿을 축사에 깔게 되면, 축사용 커피박 깔개 위에 배설된 축분의 수분과 악취가 시간이 경과 됨에 따라 자연스럽게 흡수와 건조가 이루어져, 당초 80~90% 정도의 높은 함수율이 40~50%로 낮추어진다.

[64] 우분의 경우는 다른 가축들이 자주 축사를 청소하여야 하는 것과는 달리, 시간이 경과 할수록 분뇨가 커피박 펠릿에 흡수, 자연 건조되어서 1년에 2~3차례 정도만 수거하여도 악취가 거의 해소되므로 다른 가축과 달리 축사 청소와 오염수 유출이 없다. 또 수거 시에는 자연스럽게 함수율 40~50%에 달해 이를 콤포스터(고속발효 건조시스템)에 투입하여 미립 파우더 형태로 함수율이 20% 이하가 되도록 가공하면 약 30톤의 우분 파우더가 생산된다. 상기 우분 커피박 펠릿 파우더에 커피박 900kg을 투입하여 펠릿을 성형하면, 함수율 10~15%의 축분연료 펠릿이 제조된다. 상기 펠릿의 파우더 잔여물을 제거하여 선별하고 그 샘플을 (주)대덕분석기술연구원에 보내어 분석하였다.

[65] 그 결과 도 9와 같이, 함수율은 10.3%, 염소함량은 0.01wt%, 저위 발열량은 4,300kcal/kg로 확인되어 요구 기준을 훨씬 상회하고 있어서 발전소 연료로 매우 적합할 뿐 아니라 기존의 축사 깔개를 대체할 수 있는 매우 친환경적 기술로 인정된다. 또 발열량이 3,000kcal/kg 에 미치지 못할 경우, 커피박 펠릿을 더 투입하면 발열량을 증가시킬 수 있다. 우 축사 깔개용으로 커피박 펠릿을 사용할 경우 정확한 우분의 투입량을 측정하기 곤란할 수 있으므로, 발열량을 체크하여 발열량을 높이기 위해서는 커피박 펠릿을 조정하면 된다.

[66]

[67] [실시예 2] 돈분 연료 펠릿

[68] 돈분의 경우 축분 중에서 발열량이 낮고, 가장 악취가 심하며, 높은 염소 수치를 가진 축분이다. 이를 해소하고자 돈분을 탈수하여 수분을 제거 한 후에, 총중량 대비 돈분: 커피박을 2:1 비율로 혼합하여 함께 콤포스터로 투입하여 함유율 20% 정도의 돈분 펠릿 파우더를 제조하였다.

[69]

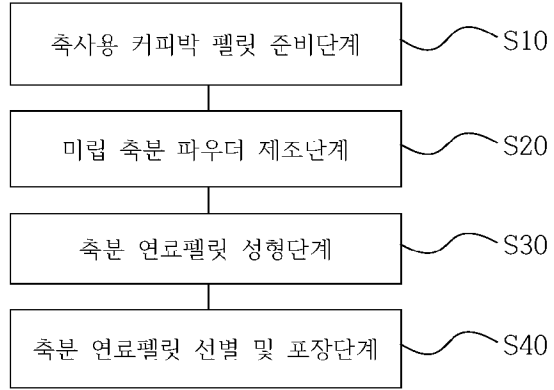
[70] [실시예 3] 계분 연료 펠릿

[71] 계분의 경우 가축분뇨 중 가장 발열량이 낮아서 저위 발열량이 1,200~1,900 kcal에 불과하다. 또 축산 농가는 분뇨를 처리하기 위해 분뇨저장탱크를 별도로 구비하여야 하는 문제도 있다. 이러한 발열량과 경제성의 문제점을 해결하기 위해 닭장 하부에 축분 이송 장치를 설치하여 바로 콤포스터로 이동시 함께 커피박 펠릿과 함께 콤포스터로 투입하는 것이 바람직하다. 이때 악취가 85%이상 해소된다.

청구범위

- [청구항 1] 수거된 커피박을 사용하여 커피박 1 : 곡물가루 0.1~ 0.2 중량비로 함수율 15~20%의 커피박 펠릿을 준비하고,
 상기 커피박 펠릿에 우분, 돈분, 계분 등의 분뇨 중 선택된 어느 하나 이상의 축분을 사용하여 커피박 펠릿 1 : 분뇨 2~4 중량비로 콤포스터에 투입하여 혼합, 분쇄 및 고속발효과정을 거쳐 함수율 10~20%의 미립 축분 파우더로 가공한 후,
 상기 미립 축분 파우더 1: 커피박 3~4 중량비를 혼합하여 함수율 10~15%로 성형된 축분연료 펠릿
- [청구항 2] 수거된 커피박을 사용하여 커피박 1 : 곡물가루 0.1~ 0.2 중량비로 함수율 15~20%의 커피박 펠릿을 제조하는 단계 (S10);
 상기 커피박 펠릿에 우분, 돈분, 계분 등의 분뇨 중 선택된 어느 하나 이상의 축분을 사용하여 커피박 펠릿 1 : 분뇨 2~4 중량비로 콤포스터에 투입하여 혼합, 분쇄 및 고속발효과정을 거쳐 함수율이 10~20%의 미립 축분 파우더로 가공하는 미립 축분 파우더 제조단계(S20);
 상기 미립 축분 파우더 1: 커피박 3~4 중량비를 혼합하여 함수율 10~15%로 성형된 축분연료 펠릿을 제조하는 축분연료 펠릿 성형단계(S30);
 상기 성형된 펠릿의 파우더 잔여물을 제거하여 선별하고 포장하는 단계(S40)를 포함하는 것을 특징으로 하는 축분연료제조방법
- [청구항 3] 제2항에 있어서,
 상기 커피박 펠릿을 우사에 깔개로 사용하여 축분파우더로 제조하는 것을 특징으로 하는 축분연료제조방법.
- [청구항 4] 제2항에 있어서,
 연료 발열량을 높이기 위해서 커피박 펠릿 : 축분 혼합 시에 커피박 펠릿의 비율을 점차 높여나가면서 조절하는 것을 특징으로 축분연료제조방법.

[도1]



[도2]

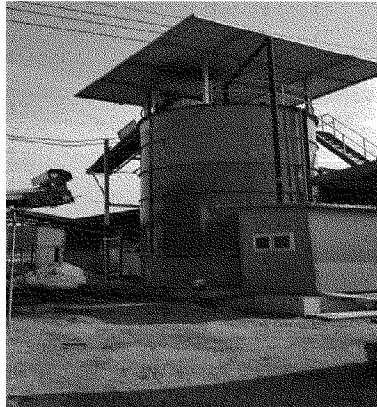


[도3]

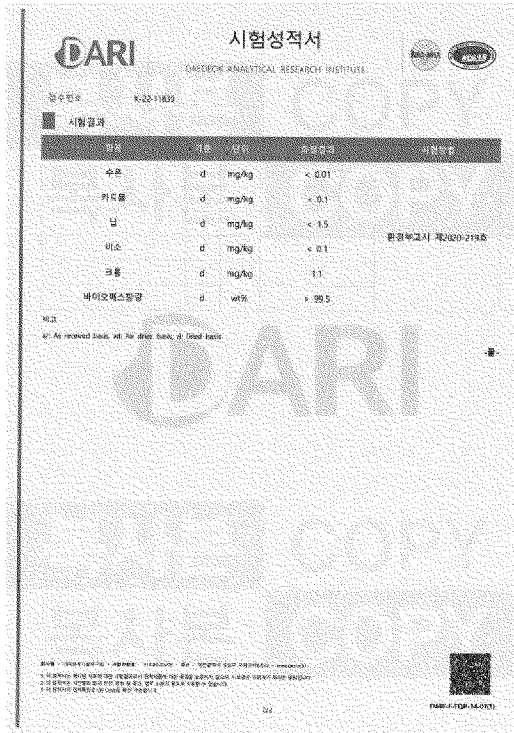
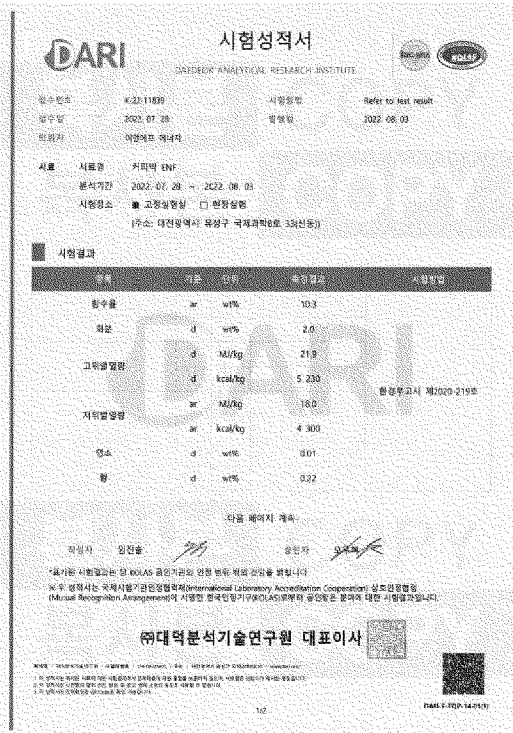
(a) 함수율 측정기



(b) 축분고속건조발효장치

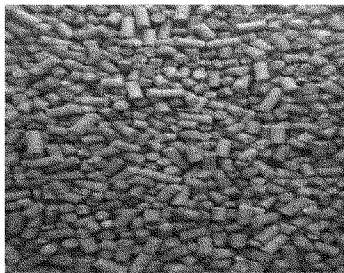


[도4]



[도5]

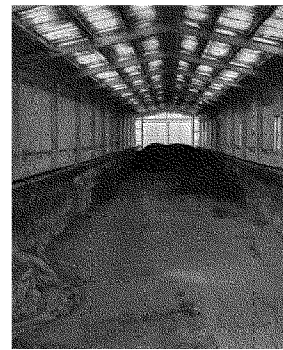
(a) 추사용 커피박 펠릿



(b) 커피박 깔개용 펠릿이 깔려진 추사

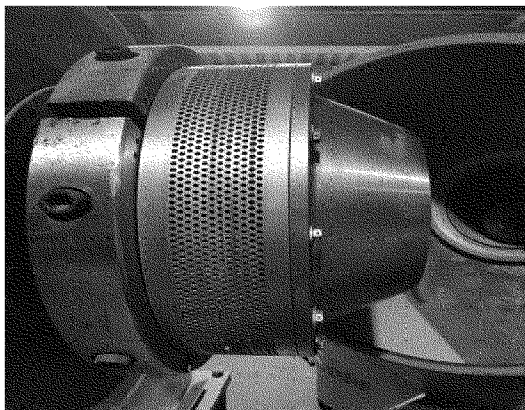


(c) 축분 커피박깔개 수거단계

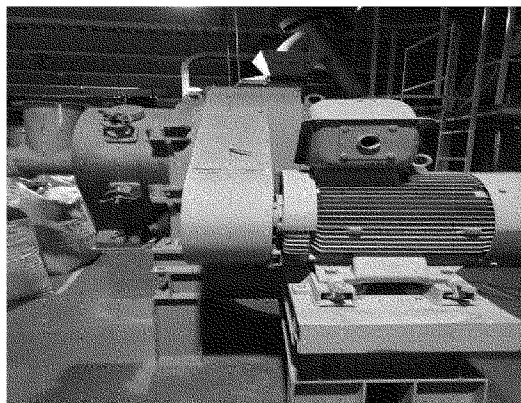


[도6]

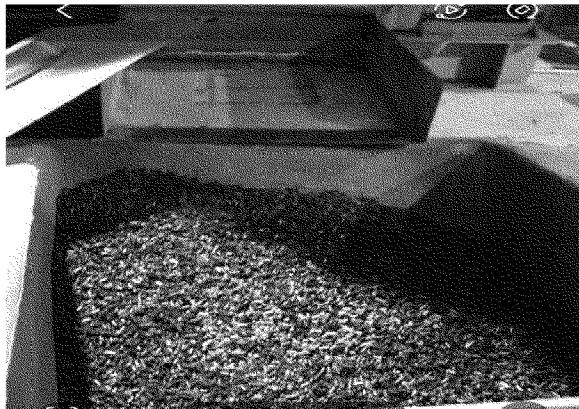
링다이 펠릿 성형기 파이 6mm



펠릿 성형기 전체 모습

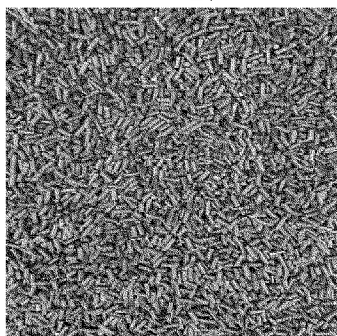


[도7]

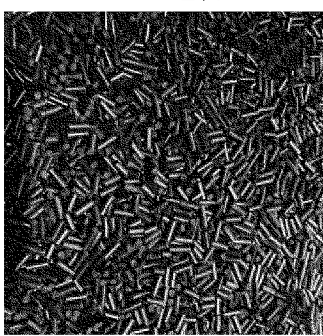


[도8]

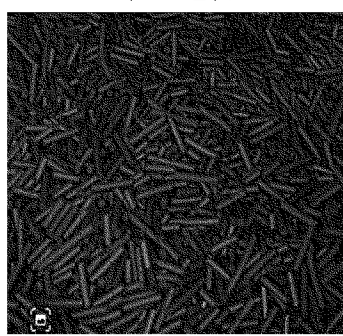
계분 펠릿



두부 펠릿



우분 펠릿



[도9]

DARI 시험성적서
DAEJEON ANALYTICAL RESEARCH INSTITUTE

접수번호: K-05-19008 시험일자: 2022. 10. 15
접수일: 2022. 10. 06 발행일: 2022. 10. 15
뢰주: 미면제표, 예내사

시료: 시료명: 61# 우분
분석기간: 2022. 10. 06 ~ 2022. 10. 15
시험항목: 1. 고위산양분 2. 셀룰로오스
주소: 대전광역시 유성구 국제로460-5(신촌동)

시험결과

| 항목 | 기준 | 결과 | 시험방법 |
|-------|-------|-------|------------------|
| 습수분 | wt% | 7.3 | |
| 회분 | wt% | 14.8 | |
| 고위산양분 | M/Kg | 18.8 | |
| 셀룰로오스 | Kg/Kg | 4.520 | 원장부고시 제1020-2158 |
| 저위산양분 | M/Kg | 9.090 | |
| 열소 | wt% | 0.17 | |
| 불 | wt% | 0.40 | |

다음 페이지 계속

뢰주자: 김진영 승인자: 김주현

*본 시험 성적서는 한국 시험평가원(KTL)의 인정 범위 밖의 결과를 포함하지 않습니다.
*본 시험 성적서는 국제시험평가원(International Laboratory Accreditation Cooperation)의 상호인정협정(Mutual Recognition Arrangement)에 서명된 한국시험평가원(KOLAS)로부터 공인받은 분야에 대한 시험결과입니다.

㈜대덕분석기술연구원 대표이사

16 DARI-F-TOP-16 (01/2)

DARI 시험성적서
DAEJEON ANALYTICAL RESEARCH INSTITUTE

접수번호: K-05-19008

시험결과

| 항목 | 기준 | 단위 | 시험결과 | 시험방법 |
|---------|----|-------|-------|------------------|
| 수분 | g | mg/kg | 0.01 | |
| 회소 | g | mg/kg | 0.45 | |
| 카드람 | g | mg/kg | 0.13 | 농림부고시 제2000-219호 |
| 납 | g | mg/kg | 1.8 | |
| 구리 | g | mg/kg | 7.3 | |
| 나트륨* | g | mg/kg | 1.158 | ISO 16967:2015 |
| 칼륨* | g | mg/kg | 8.288 | |
| 파티오메스알칼 | g | wt% | 96.4 | 농림부고시 제2000-219호 |

비고: *As received basis, **As dried basis of dried basis.

17 DARI-F-TOP-17 (01/2)

[도 10]

DARI 시험성적서
DAREDK ANALYTICAL RESEARCH INSTITUTE

주문번호: K-22-19085 시험방법: Refer to test result
접수일: 2022. 06. 06 발행일: 2022. 06. 13
요청자: 이만애도 (영남대)

시료명: 닭근 동분
분석기간: 2022. 10. 06 ~ 2022. 10. 13
시험항목: 고지방함량 탄수화물
(주요: 대한민국에서 유선구 국제표준번호 231신용)

시험결과

| 항목 | 기준 | 단위 | 측정결과 | 시험방법 |
|-------|----|---------|-------|------------------|
| 원수분 | ≥ | wt% | 9.4 | |
| 지방 | ≥ | wt% | 15.6 | |
| 고지방함량 | ≥ | MJ/kg | 18.9 | |
| 저지방함량 | ≥ | kcal/kg | 4.516 | 환경부고시 제2020-219호 |
| | ≥ | MJ/kg | 15.7 | |
| 저지방함량 | ≥ | kcal/kg | 3.750 | |
| 열소 | ≥ | wt% | 0.24 | |
| 열 | ≥ | wt% | 0.63 | |

다음 페이지 계속

주최자: 이만애도 승인자: 오유하

*본 시험 시험결과에 중 DARI, 중정기관의 인정 범위 외의 결과를 포함합니다.
*본 시험 결과는 국제시험기관 인정협정(International Laboratory Accreditation Cooperation) 상호인정협정
(Mutual Recognition Arrangement)의 시험법 항목인정기관(DARI)으로부터 발급받은 본사에 대한 시험결과입니다.

㈜대덕분석기술연구원 대표이사

122 DARI-F-TOP-14-01(1)

DARI 시험성적서
DAREDK ANALYTICAL RESEARCH INSTITUTE

주문번호: K-22-19085

시험결과

| 항목 | 기준 | 단위 | 측정결과 | 시험방법 |
|---------|----|-------|--------|------------------|
| 수분 | ≥ | mg/kg | < 0.01 | |
| 비소 | ≥ | mg/kg | 0.02 | |
| 카드뮴 | ≥ | mg/kg | 0.12 | 환경부고시 제2020-219호 |
| 납 | ≥ | mg/kg | 3.8 | |
| 크롬 | ≥ | mg/kg | 9.7 | |
| 니트롬* | ≥ | mg/kg | 977 | ISO 16967:2015 |
| 질소* | ≥ | mg/kg | 6.155 | |
| 비대포화지방산 | ≥ | wt% | > 99.5 | 환경부고시 제2020-219호 |

비고: * As received basis, as Air dried basis, as Dried basis

123 DARI-F-TOP-14-01(1)

[도 11]

DARI 시험성적서
DAREDK ANALYTICAL RESEARCH INSTITUTE

주문번호: K-22-11838 시험방법: Refer to test result
접수일: 2022. 07. 28 발행일: 2022. 08. 02
요청자: 이만애도 (영남대)

시료명: 옥수수(계분)MF
분석기간: 2022. 07. 28 ~ 2022. 08. 03
시험항목: 고지방함량 탄수화물
(주요: 대한민국에서 유선구 국제표준번호 231신용)

시험결과

| 항목 | 기준 | 단위 | 측정결과 | 시험방법 |
|-------|----|---------|-------|------------------|
| 원수분 | ≥ | wt% | 11.4 | |
| 지방 | ≥ | wt% | 13.8 | |
| 고지방함량 | ≥ | MJ/kg | 17.7 | |
| 저지방함량 | ≥ | kcal/kg | 4.226 | 환경부고시 제2020-219호 |
| 저지방함량 | ≥ | MJ/kg | 14.2 | |
| 저지방함량 | ≥ | kcal/kg | 3.390 | |
| 열소 | ≥ | wt% | 0.27 | |
| 열 | ≥ | wt% | 0.78 | |

다음 페이지 계속

주최자: 이만애도 승인자: 오유하

*본 시험 시험결과에 중 DARI, 중정기관의 인정 범위 외의 결과를 포함합니다.
*본 시험 결과는 국제시험기관 인정협정(International Laboratory Accreditation Cooperation) 상호인정협정
(Mutual Recognition Arrangement)의 시험법 항목인정기관(DARI)으로부터 발급받은 본사에 대한 시험결과입니다.

㈜대덕분석기술연구원 대표이사

122 DARI-F-TOP-14-01(1)

DARI 시험성적서
DAREDK ANALYTICAL RESEARCH INSTITUTE

주문번호: K-22-11838

시험결과

| 항목 | 기준 | 단위 | 측정결과 | 시험방법 |
|---------|----|-------|--------|------------------|
| 수분 | ≥ | mg/kg | < 0.01 | |
| 비소 | ≥ | mg/kg | 0.41 | |
| 카드뮴 | ≥ | mg/kg | < 0.1 | 환경부고시 제2020-219호 |
| 납 | ≥ | mg/kg | < 1.5 | |
| 크롬 | ≥ | mg/kg | 6.1 | |
| 니트롬* | ≥ | mg/kg | 1.394 | ISO 16967:2015 |
| 질소* | ≥ | mg/kg | 14.192 | |
| 비대포화지방산 | ≥ | wt% | > 99.5 | 환경부고시 제2020-219호 |

비고: * As received basis, as Air dried basis, as Dried basis

123 DARI-F-TOP-14-01(1)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/KR2022/019033

| A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER | | |
|--|---|---|
| C10L 5/42(2006.01)i; C10L 5/44(2006.01)i; C10L 5/36(2006.01)i; A01K 1/015(2006.01)i | | |
| According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC | | |
| B. FIELDS SEARCHED | | |
| Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) C10L 5/42(2006.01); A01K 1/015(2006.01); C05F 3/06(2006.01); C10L 5/44(2006.01); C10L 5/46(2006.01); F26B 3/04(2006.01) | | |
| Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched Korean utility models and applications for utility models: IPC as above Japanese utility models and applications for utility models: IPC as above | | |
| Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used) eKOMPASS (KIPO internal) & keywords: 축분(manure), 연료(fuel), 커피(coffee), 곡물(cereal), 콤포스트(compost), 함수율(moisture content), 펠릿(pellet) | | |
| C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT | | |
| Category* | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages | Relevant to claim No. |
| Y A | KR 10-2015-0032500 A (KONKUK UNIVERSITY INDUSTRIAL COOPERATION CORP. et al.) 26 March 2015 (2015-03-26) See paragraphs [0027] and [0028], and claims 1-13. | 1 2-4 |
| Y | KR 10-2307107 B1 (KIM, Si Gyun) 29 September 2021 (2021-09-29) See paragraphs [0011], [0101] and [0108]. | 1 |
| A | JP 2009-148304 A (POKKA CORP.) 09 July 2009 (2009-07-09) See paragraphs [0001]-[0004], [0026] and [0030]. | 1-4 |
| A | KR 10-2155762 B1 (JUNG, Chae Gyu et al.) 16 September 2020 (2020-09-16) See paragraphs [0050] and [0053], and claim 1. | 1-4 |
| <input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> See patent family annex. | | |
| * Special categories of cited documents: "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "D" document cited by the applicant in the international application "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art "&" document member of the same patent family | | |
| Date of the actual completion of the international search 21 August 2023 | | Date of mailing of the international search report 21 August 2023 |
| Name and mailing address of the ISA/KR Korean Intellectual Property Office Government Complex-Daejeon Building 4, 189 Cheongsaro, Seo-gu, Daejeon 35208 Facsimile No. +82-42-481-8578 | | Authorized officer Telephone No. |

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/KR2022/019033

| C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT | | |
|---|---|-----------------------|
| Category* | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages | Relevant to claim No. |
| A | KR 10-2015-0019243 A (KONKUK UNIVERSITY INDUSTRIAL COOPERATION CORP.) 25 February 2015 (2015-02-25) See claims 1, 2 and 7. | 1-4 |
| ----- | | |

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/KR2022/019033

| Patent document cited in search report | Publication date (day/month/year) | Patent family member(s) | Publication date (day/month/year) |
|--|-----------------------------------|-------------------------|-----------------------------------|
| KR 10-2015-0032500 A | 26 March 2015 | KR 10-1589234 B1 | 29 January 2016 |
| KR 10-2307107 B1 | 29 September 2021 | None | |
| JP 2009-148304 A | 09 July 2009 | None | |
| KR 10-2155762 B1 | 16 September 2020 | None | |
| KR 10-2015-0019243 A | 25 February 2015 | None | |

| | | |
|--|--|--------|
| A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC)) C10L 5/42(2006.01)i; C10L 5/44(2006.01)i; C10L 5/36(2006.01)i; A01K 1/015(2006.01)i | | |
| B. 조사된 분야 조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재) C10L 5/42(2006.01); A01K 1/015(2006.01); C05F 3/06(2006.01); C10L 5/44(2006.01); C10L 5/46(2006.01); F26B 3/04(2006.01) 조사된 기술분야에 속하는 최소문헌 이외의 문헌 한국등록실용신안공보 및 한국공개실용신안공보: 조사된 최소문헌란에 기재된 IPC 일본등록실용신안공보 및 일본공개실용신안공보: 조사된 최소문헌란에 기재된 IPC 국제조사에 이용된 전산 데이터베이스(데이터베이스의 명칭 및 검색어(해당하는 경우)) eKOMPASS(특허청 내부 검색시스템) & 키워드: 축분(manure), 연료(fuel), 커피(coffee), 곡물(cereal), 콤포스트(compost), 함유율(moisture content), 펠릿(pellet) | | |
| C. 관련 문헌 | | |
| 카테고리* | 인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재 | 관련 청구항 |
| Y | KR 10-2015-0032500 A (건국대학교 산학협력단 등) 2015.03.26 단락 [0027], [0028], 청구항 1-13 | 1 |
| A | | 2-4 |
| Y | KR 10-2307107 B1 (김시균) 2021.09.29 단락 [0011], [0101], [0108] | 1 |
| A | JP 2009-148304 A (POKKA CORP.) 2009.07.09 단락 [0001]-[0004], [0026], [0030] | 1-4 |
| A | KR 10-2155762 B1 (정채규 등) 2020.09.16 단락 [0050], [0053], 청구항 1 | 1-4 |
| A | KR 10-2015-0019243 A (건국대학교 산학협력단) 2015.02.25 청구항 1, 2, 7 | 1-4 |
| <input type="checkbox"/> 추가 문헌이 C(계속)에 기재되어 있습니다. <input checked="" type="checkbox"/> 대응특허에 관한 별지를 참조하십시오. | | |
| * 인용된 문헌의 특별 카테고리: "A" 특별히 관련이 없는 것으로 보이는 일반적인 기술수준을 정의한 문헌 "D" 본 국제출원에서 출원인이 인용한 문헌 "E" 국제출원일보다 빠른 출원일 또는 우선일을 가지나 국제출원일 이후에 공개된 선출원 또는 특허 문헌 "L" 우선권 주장에 의문을 제기하는 문헌 또는 다른 인용문헌의 공개일 또는 다른 특별한 이유(이유를 명시)를 밝히기 위하여 인용된 문헌 "O" 구두 개시, 사용, 전시 또는 기타 수단을 언급하고 있는 문헌 "P" 우선일 이후에 공개되었으나 국제출원일 이전에 공개된 문헌 "T" 국제출원일 또는 우선일 후에 공개된 문헌으로, 출원과 상충하지 않으며 발명의 기초가 되는 원리나 이론을 이해하기 위해 인용된 문헌 "X" 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌 하나만으로 청구된 발명의 신규성 또는 진보성이 없는 것으로 본다. "Y" 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌이 하나 이상의 다른 문헌과 조합하는 경우로 그 조합이 당업자에게 자명한 경우 청구된 발명은 진보성이 없는 것으로 본다. "&" 동일한 대응특허문헌에 속하는 문헌 | | |
| 국제조사의 실제 완료일 | 국제조사보고서 발송일 | |
| 2023년08월21일 (21.08.2023) | 2023년08월21일 (21.08.2023) | |
| ISA/KR의 명칭 및 우편주소 | 심사관 | |
| 대한민국 특허청 (35208) 대전광역시 서구 청사로 189, 4동 (둔산동, 정부대전청사) | 허주형 | |
| 팩스 번호 +82-42-481-8578 | 전화번호 +82-42-481-5373 | |

| 국제조사보고서에서 인용된 특허문헌 | 공개일 | 대응특허문헌 | 공개일 |
|-----------------------|------------|------------------|------------|
| KR 10-2015-0032500 A | 2015/03/26 | KR 10-1589234 B1 | 2016/01/29 |
| KR 10-2307107 B1 | 2021/09/29 | 없음 | |
| JP 2009-148304 A | 2009/07/09 | 없음 | |
| KR 10-2155762 B1 | 2020/09/16 | 없음 | |
| KR 10-2015-0019243 A | 2015/02/25 | 없음 | |