

(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구
국제사무국

(43) 국제공개일

2023년 11월 16일 (16.11.2023)



WIPO | PCT



(10) 국제공개번호

WO 2023/219452 A1

(51) 국제특허분류:

B02C 23/08 (2006.01)

B04C 9/00 (2006.01)

B02C 4/08 (2006.01)

B04C 5/14 (2006.01)

(21) 국제출원번호:

PCT/KR2023/006458

(22) 국제출원일:

2023년 5월 12일 (12.05.2023)

(25) 출원언어:

한국어

(26) 공개언어:

한국어

(30) 우선권정보:

10-2022-0059010 2022년 5월 13일 (13.05.2022) KR

(71) 출원인: 서울대학교 산학협력단 (SEOUL NATIONAL UNIVERSITY R&DB FOUNDATION) [KR/KR]; 08826 서울특별시 관악구 관악로 1 (신림동), Seoul (KR).

(72) 발명자: 김효진 (KIM, Hyoujin); 06556 서울특별시 서초구 방배로 249, 104동 201호, Seoul (KR). 이지영 (LEE, Ji Young); 06663 서울특별시 서초구 방배로 18길 57-13, 402호, Seoul (KR).

(74) 대리인: 조영현 (CHO, Young Hyun); 06296 서울특별시 강남구 논현로 168 은하수빌딩 5층, 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, 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, MU, 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.

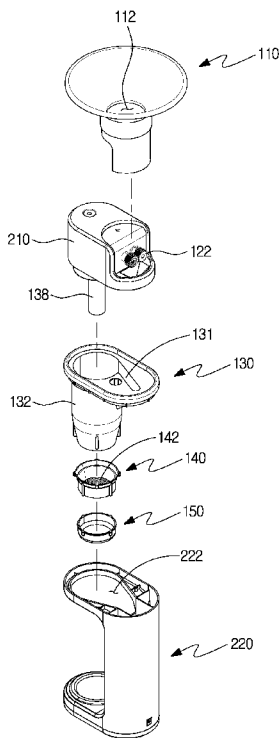
(84) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 역내 권리의 보호를 위하여): ARIPO (BW, CV, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SC, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 유라시아 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 유럽 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, ME, MK, MT, NL, NO, PL, 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: AUTOMATIC FINE SEED SEPARATION APPARATUS

(54) 발명의 명칭: 미세 종자 자동 분리장치



(57) Abstract: The present invention relates to an automatic fine seed separation apparatus. The automatic fine seed separation apparatus according to the present invention comprises: a hopper into which a plant object for seed separation is put; a crushing and separating part disposed below the hopper so as to crush the plant object introduced from the hopper, thereby physically separating seeds from the plant object; a cyclone part into which the plant object, excluding the seeds, and the seeds crushed and separated by the crushing and separating part are fed so that a cyclone flow subdues the seeds and moves, therein, the plant object excluding the seeds, and thus the seeds are spatially and primarily separated therefrom; and a filter part which is mounted at the lower end portion of the cyclone part so as to form the bottom surface of the cyclone part, and which allows the seeds to pass through a filter so that the seeds are spatially and secondarily separated therefrom.

(57) 요약서: 본 발명은 미세 종자 자동 분리장치에 관한 것으로서, 본 발명에 따른 미세 종자 자동 분리장치는 종자 분리를 위한 식물 객체가 투입되는 호퍼, 상기 호퍼 하부에 배치되어 상기 호퍼에서 유입되는 식물 객체를 파쇄시켜 식물 객체로부터 종자를 물리적으로 분리시키는 파쇄 분리부, 상기 파쇄 분리부에서 파쇄되어 분리된 종자와 종자 외 식물 객체가 투입되어 사이클론 유동에 의해 종자는 가라 앉고 종자의 식물 객체는 내부에서 유동시켜 종자를 공간적으로 1차 분리시키는 사이클론부 및 상기 사이클론부 하단부에 장착되어 상기 사이클론부의 바닥면을 형성하고, 필터를 통해 종자를 통과시켜 종자를 공간적으로 2차 분리시키는 필터부를 포함하는 것을 특징으로 한다.

WO 2023/219452 A1

명세서

발명의 명칭: 미세 종자 자동 분리장치

기술분야

- [1] 본 발명은 미세 종자 자동 분리장치에 관한 것으로서, 보다 상세하게는 애기장대의 종자와 같이 미세 크기의 종자를 식물 객체로부터 자동으로 빠르게 분리시킬 수 있는 미세 종자 자동 분리장치에 관한 것이다.

배경기술

- [2] 모델 생물은 생물학적 현상의 유전적 기전을 연구하고 이해하기 위해 선택되는데, 쥐, 초파리, 예쁜꼬마선충, 효모, 대장균과 더불어 식물에서는 애기장대가 널리 사용된다. 2000년 말에 애기장대의 Whole Genome Sequence(약 135megabase)가 공개되면서 애기장대를 대상으로 한 연구가 폭발적으로 진행되어 왔다. 특히, 애기장대의 유전자 상당수는 벼나 밀과 같은 중요한 식량 자원이 지닌 유전자 같은 기능을 지니고 있어 작물의 기능을 향상시키기 위한 응용연구에도 유용하게 활용될 수 있다.
- [3] 애기장대는 십자화과의 한/두해살이 풀로 학명은 *Arabidopsis thaliana*이다. 애기장대는 발아 후 종자가 맺힐 때까지 6주 정도의 성장이 진행되며 성장이 모두 끝나도 길이가 25-30cm 정도로 비교적 작은 식물이다.
- [4] 애기장대의 종자 무게는 0.03mg 정도이고 크기는 500 μ m인 것으로 알려져 있다. 개체 당 1000개 이상의 종자를 얻을 수 있어 유전 분석을 하기에 매우 용이하다. 이러한 다수의 작은 애기장대 종자를 포집하기 위해, 현재 전세계 실험실에서는 가위, 체반, 종이를 이용하고 있다. 성장을 마친 애기장대 식물체를 말린 후 1차적으로 손으로 비벼 종자를 싸고 있는 장각과(silique)와 종자, 줄기 잔해들을 분리한다. 물리적으로 종자를 분리한 후 종이와 체반을 이용하여 여러 번 반복하여 나머지 식물체로부터 종자를 분리한다.
- [5] 이러한 방식은 애기장대 연구가 본격적으로 시작된 1990년대부터 현재까지 고수되고 있다. 일반적인 농작물 수확의 경우 탈곡기를 활용하여 한꺼번에 많은 개체로부터 종자를 포집하지만, 형질전환체나 돌연변이가 주로 제작되는 애기장대의 종자는 각각의 개체들을 구별하여 섞이지 않게 받아야 하기 때문에 종자 포집과정이 수작업으로 진행되어 왔고, 그 결과 식물 객체를 분리하여 포집하는 데 오랜 시간이 소요되었다. 종자를 수확하는데 시간이 많이 걸리면 종자의 발아율도 떨어지게 된다. 또한, 이를 모두 기계를 사용하지 않고 수작업으로 받고 있기 때문에, 포집 과정에서의 종자 손실(바람에 의한 손실, 체의 크기 때문에 밖으로 튕는 종자들에 의한 손실 등)도 20-30%정도 발생하여 연구자들이 불편을 겪고 있다.
- [6] <선행기술문헌>
- [7] 대한민국 등록특허 제10-1616525호

발명의 상세한 설명

기술적 과제

- [8] 따라서, 본 발명의 목적은 이와 같은 종래의 문제점을 해결하기 위한 것으로서, 호퍼에 투입된 식물 객체에 대해 파쇄 분리부에서 종자를 물리적으로 분리시키고, 사이클론 유동을 이용하는 사이클론부 및 사이클론부 하단부에 장착되는 필터부를 통해 2차에 걸쳐 종자 외 식물 객체로부터 종자를 분리하도록 하여 빠르고 편리하게 미세 크기의 종자를 분리할 수 있는 미세 종자 자동 분리장치를 제공함에 있다.
- [9] 본 발명이 해결하고자 하는 과제들은 이상에서 언급한 과제들로 제한되지 않으며, 언급되지 않은 또 다른 과제들은 아래의 기재로부터 당업자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

과제 해결 수단

- [10] 상기 목적은, 본 발명에 따라, 종자 분리를 위한 식물 객체가 투입되는 호퍼;
- [11] 상기 호퍼 하부에 배치되어 상기 호퍼에서 유입되는 식물 객체를 파쇄시켜 식물 객체로부터 종자를 물리적으로 분리시키는 파쇄 분리부; 상기 파쇄 분리부에서 파쇄되어 분리된 종자와 종자 외 식물 객체가 투입되어 사이클론 유동에 의해 종자는 가라 앉고 종자 외 식물 객체는 내부에서 유동시켜 종자를 공간적으로 1차 분리시키는 사이클론부; 및 상기 사이클론부 하단부에 장착되어 상기 사이클론부의 바닥면을 형성하고, 필터를 통해 종자를 통과시켜 종자를 공간적으로 2차 분리시키는 필터부를 포함하는 것을 특징으로 하는 미세 종자 자동 분리장치에 의해 달성될 수 있다.
- [12] 여기서, 상기 파쇄 분리부는 모터; 및 상기 모터로부터 동력을 전달 받아 회전하고, 수평으로 맞물려 내측으로 회전하며 식물 객체를 파쇄시키는 한 쌍의 기어를 포함하고, 식물 객체는 상기 호퍼로부터 상기 기어의 상부에 유입되어 파쇄 후 상기 기어 하부로 유출될 수 있다.
- [13] 여기서, 상기 사이클론부는 상기 파쇄 분리부로부터 파쇄되어 분리된 종자 및 종자 외 식물 객체가 유입되는 유입구 및 사이클론 유동이 발생하는 공간을 형성하는 유동 공간부를 포함하는 본체부; 및 상기 유동 공간부 상부에 배치되어 상기 유동 공간부 내부의 공기를 흡입하는 흡입 모터를 포함할 수 있다.
- [14] 여기서, 상기 사이클론부는 상기 흡입 모터로부터 연장되어 상기 유동 공간부 내부에 내삽되는 흡입 가이드부를 더 포함할 수 있다.
- [15] 여기서, 상기 유입구는 상기 파쇄 분리부로부터 파쇄되어 분리된 종자와 종자 외 식물 객체가 상기 유동 공간부의 접선 방향으로 유입되도록 형성될 수 있다.
- [16] 여기서, 상기 필터부는 상기 사이클론부의 하단부에 분리 장착되어, 상기 필터의 망 크기를 조절할 수 있다.
- [17] 여기서, 상기 필터부 하단부에 분리 장착되어 분리된 종자를 저장하는 챔버를 더 포함할 수 있다.

[18] 여기서, 상기 사이클론부와 상기 필터부 사이 및 상기 필터부와 상기 챔버 사이는 자성으로 분리 장착되는데, 자성의 세기가 각각 다를 수 있다.

[19] 여기서, 상기 사이클론부와 상기 필터부 사이의 자성의 세기가 상기 필터부와 상기 챔버 사이의 자성의 세기 보다 강할 수 있다.

[20] 여기서, 상기 식물객체는 애기장대일 수 있다.

발명의 효과

[21] 상기한 바와 같은 본 발명의 미세 종자 자동 분리장치에 따르면 애기장대와 같이 미세 크기의 종자를 식물 객체로부터 빠르고 손쉽게 분리하여 포집할 수 있다는 장점이 있다.

[22] 또한, 종자의 포집율이 높다는 장점도 있다.

도면의 간단한 설명

[23] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 미세 종자 자동 분리장치 사시도이다.

[24] 도 2는 도 1의 분리사시도이다.

[25] 도 3과 도 4는 각각 도 1의 호퍼 및 파쇄 분리부를 도시하는 사시도 및 세부도이다.

[26] 도 5는 하부 하우징으로부터 분리된 본체부를 도시하는 사시도이다.

[27] 도 6은 본체부 내에서 사이클론 유동을 도시하는 도면이다.

[28] 도 7은 사이클론부 하단부의 필터부 및 챔버의 분리사시도이다.

[29] 도 8은 복수의 챔버에 종자를 포집하는 모습을 도시한다.

발명의 실시를 위한 형태

[30] 실시예들의 구체적인 사항들은 상세한 설명 및 도면들에 포함되어 있다.

[31] 본 발명의 이점 및 특징, 그리고 그것들을 달성하는 방법은 첨부되는 도면과 함께 상세하게 후술되어 있는 실시예들을 참조하면 명확해질 것이다. 그러나 본 발명은 이하에서 개시되는 실시예들에 한정되는 것이 아니라 서로 다른 다양한 형태로 구현될 수 있으며, 단지 본 실시예들은 본 발명의 개시가 완전하도록 하고, 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 발명의 범주를 완전하게 알려주기 위해 제공되는 것이며, 본 발명은 청구항의 범주에 의해 정의될 뿐이다. 명세서 전체에 걸쳐 동일 참조 부호는 동일 구성 요소를 지칭한다

[32]

[33] 이하, 본 발명의 실시예들에 의하여 미세 종자 자동 분리장치를 설명하기 위한 도면들을 참고하여 본 발명에 대해 설명하도록 한다.

[34] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 미세 종자 자동 분리장치 사시도이고, 도 2는 도 1의 분리사시도이고, 도 3과 도 4는 각각 도 1의 호퍼 및 파쇄 분리부를 도시하는 사시도 및 세부도이고, 도 5는 하부 하우징으로부터 분리된 본체부를 도시하는 사시도이고, 도 6은 본체부 내에서 사이클론 유동을 도시하는 도면이고, 도 7은 사이클론부 하단부의 필터부 및 챔버의 분리사시도이고, 도 8은 복수의 챔버에 종자를 포집하는 모습을 도시한다.

- [35] 본 발명의 일 실시예에 따른 미세 종자 자동 분리장치는 호퍼(110), 파쇄 분리부, 사이클론부 및 필터부(140)를 포함하여 구성될 수 있다. 또한, 챔버(150)를 더 포함할 수 있다.
- [36] 호퍼(110)에는 종자 분리를 위한 식물 객체가 투입되는 투입구(112)가 형성된다. 도시되어 있는 것과 같이 투입구(112) 입구의 직경은 넓고, 아래로 갈수록 직경이 줄어드는 형태로 형성될 수 있다. 특히, 도 3에 도시되어 있는 것과 같이, 투입구(112)는 호퍼(110) 중간부까지 대칭으로 반경이 줄어들다가 중간부 하부에서는 파쇄 분리부를 형성하는 기어 상부로 편향되게 투입구(112) 단면적이 점차적으로 작아지도록 형성될 수 있다.
- [37] 후술하는 파쇄 분리부에 의해 투입된 식물 객체가 파쇄되는 과정을 관찰할 수 있도록 상기 호퍼(110)는 투명 소재로 형성될 수 있다.
- [38] 호퍼(110)는 상부 하우징(210) 일측 상부에 분리 장착될 수 있다. 따라서, 호퍼(110)를 분리하여 용이하게 세척시킬 수 있다.
- [39] 본 발명에서 투입되는 식물 객체의 일 예로 성장을 마친 애기장대일 수 있다. 본 발명에 따른 미세 종자 자동 분리장치는 애기장대의 종자와 같이 수십 내지 수백 마이크로 크기의 미세 종자를 분리시키는 데 사용될 수 있는데, 분리될 수 있는 미세 종자의 크기는 반드시 이에 한정되는 것은 아니다. 필터(142)의 크기를 조절하면 다른 미세 종자도 분리 가능하다. 이에, 본 발명에서는 후술하는 바와 같이 필터(142)는 탈부착이 용이하도록 하였다.
- [40] 파쇄 분리부는 호퍼(110) 하부에 배치되어 호퍼(110)의 투입구(112) 출구를 통해 유입되는 식물 객체를 파쇄시켜 식물 객체로부터 종자를 물리적으로 분리시킨다. 예를 들어 본 발명의 장치에 투입되는 식물 객체는 건조시킨 애기장대일 수 있는데, 파쇄 분리부에 의해 종자, 및 종자를 둘러싸는 장각과 및 줄기 잔해를 포함하는 종자 외 식물 객체로 물리적으로 분리시킬 수 있다.
- [41] 파쇄 분리부는 모터(미도시) 및 한 쌍의 기어(122)를 포함하여 구성될 수 있다.
- [42] 상부 하우징(210) 내측에는 기어(122)를 회전시키는 모터가 배치되고, 상기 모터로부터 동력을 전달 받아 회전하는 한 쌍의 기어(122)가 상부 하우징(210) 외측으로 돌출 형성될 수 있다. 이때 한 쌍의 기어(122)는 수평으로 좌우 배치되어 맞물려 내측으로 회전하여 두 기어(122) 사이로 투입된 식물 객체는 내측으로 회전하는 두 기어(122) 사이로 유입되어 물리적으로 파쇄될 수 있다.
- [43] 따라서, 호퍼(110)의 투입구(112) 출구는 한 쌍의 기어(122) 사이 상부에 배치될 수 있다. 호퍼(110)의 투입구(112)로부터 유입된 식물 객체는 한 쌍의 기어(122) 사이로 유입되어 물리적으로 파쇄되고, 파쇄되어 분리된 종자 및 종자 외 식물 객체는 기어(122) 하부로 유출되어 사이클론부의 본체부(130) 내부로 유입된다.
- [44] 사이클론부는 파쇄 분리부에서 파쇄되어 물리적으로 분리된 종자 및 종자 외 식물 객체가 유입되어 사이클론 유동에 의해 상대적으로 무거운 종자를 가라 앉고 상대적으로 가벼운 종자 외 식물 객체는 원심력에 의해 공간 내에서 유동하게

나 다른 공간으로 이동하도록 하여 종자와 종자 외 식물 객체를 공간적으로 분리시킬 수 있다.

- [45] 사이클론부는 본체부(130) 및 흡입 모터(134)를 포함하여 구성될 수 있다. 또한, 흡입 가이드부(138)를 더 포함할 수 있다.
- [46] 본체부(130)는 파쇄 분리부로부터 파쇄되어 물리적으로 분리된 종자 및 종자 외 식물 객체가 유입되는 유입구(131)가 형성되고 내부에 사이클론 유동에 의해 종자와 종자 외 식물 객체를 공간적으로 분리하는 내부 공간이 형성된 유동 공간부(132)가 형성될 수 있다.
- [47] 유동 공간부(132)는 대체로 원통의 형상으로 내부에 공기가 유동하는 공간을 형성한다. 유동 공간부(132) 상단과 하단은 개방될 수 있는데, 유동 공간부(132) 상단은 본체부(130) 상부에 체결되는 상부 하우징(210)에 의해 덮여지고 유동 공간부(132) 하단에는 필터부(140)가 체결되어 덮여져, 유동 공간부(132)는 상하단이 막힌 내부 공간을 형성할 수 있다.
- [48] 본체부(130) 상단부에는 전술한 유입구(131)가 형성될 수 있다. 도시되어 있는 것과 같이 본체부(130) 상단부는 유동 공간부(132) 일측으로 돌출 형성되어 상부 하우징(210)과 하부 하우징(220) 사이에 배치되는데, 일측으로 돌출 형성된 부분에 유입구(131)가 형성될 수 있다. 유입구(131)는 전술한 기어(122) 아래에 배치되어 기어(122)에서 파쇄된 종자 및 종자 외 식물 객체는 유입구(131)로 유입될 수 있다.
- [49] 이때, 유입구(131)는 기어(122)로부터 파쇄되어 유입된 종자 및 종자 외 식물 객체가 유동 공간부(132)의 접선 방향으로 유입되도록 유동 공간부(132) 일측에 형성될 수 있다. 또한, 유입구(131)의 바닥면은 원활하게 종자 및 종자 외 식물 객체가 유입될 수 있도록 하향하는 경사면으로 형성될 수 있다.
- [50] 흡입 모터(134)의 흡입력에 의해 파쇄 분리부에서 물리적으로 분리된 종자 및 종자 외 식물 객체가 유입구(131)를 통해 유동 공간부(132) 내부로 유입될 때, 도 6에 도시되어 있는 것과 같이 유동 공간부(132)의 접선 방향으로 유입되므로 사이클론 유동에 의한 원심력으로 유동 공간부(132)의 원주 방향을 따라 회전하는 유동을 하게 된다. 이때, 사이클론 유동에 의해 상대적으로 무거운 종자는 유동 공간부(132)의 아래로 떨어지게 되고, 상대적으로 가벼운 장각과와 줄기 잔해를 포함하는 종자 외 식물 객체는 유동 공간부(132) 내부에서 유동 공간부(132) 내부에서 회전을 하거나 별도의 외부 공간에 분리시킬 수 있다.
- [51] 이때, 본체부(130)도 종자의 분리 과정을 관찰할 수 있도록 투명 소재로 형성될 수 있다.
- [52] 도시되어 있는 것과 같이 본체부(130)는 하부 하우징(220)에 분리 장착될 수 있고, 본체부(130) 상부에는 상부 하우징(210)이 장착될 수 있다.
- [53] 하부 하우징(220)은 'ㄷ'자 형태로 형성되어 상단부에는 유동 공간부(132)가 상부에서 하부로 삽입되도록 관통공(222)이 형성되고, 하부 하우징(220) 상단부에는 유입구(131)가 형성된 본체부(130) 상단부가 안착될 수 있다. 본체부(130)가

하부 하우징(220)에 탈부착이 가능하므로 본체부(130)를 용이하게 세척시킬 수 있다.

[54] 흡입 모터(134)는 유동 공간부(132) 상부에 배치되어 유동 공간부(132) 내부의 공기를 흡입하여 유동 공간부(132) 내부에 사이클론 유동을 발생시킨다. 흡입 모터(134)는 상부 하우징(210) 내부에 배치될 수 있다.

[55] 흡입 모터(134)로부터 연장되어 유동 공간부(132) 내부에 내삽되는 흡입 가이드부(138)가 형성될 수 있다. 따라서, 흡입 모터(134)의 흡입력에 의해 파쇄 분리부에서 분리된 종자 및 종자의 식물 객체가 유입구(131)를 통해 유동 공간부(132) 내부로 접선 방향으로 유입될 수 있다. 접선 방향으로 유입되는 공기의 유동은 흡입 가이드부(138) 외측면과 유동 공간부(132) 내측면 사이의 공간을 따라 회전하며 하부로 이동한 후 흡입 가이드부(138) 내측으로 유입되어 상승한 후 상부 하우징(210)에 형성된 공기 배출구(212)를 통해 배출될 수 있다.

[56] 필터부(140)는 사이클론부 하단부에 장착되어 사이클론부의 바닥면을 형성할 수 있다. 상기 바닥면은 필터(142)로 형성될 수 있다. 상기 필터(142)는 마이크로 크기의 필터(142)일 수 있다. 따라서, 유동 공간부(132) 내에서 사이클론 유동에 의해 가라앉은 종자는 필터(142)를 통과하여 공간적으로 분리될 수 있다. 따라서, 잔여물 없이 깨끗하게 종자를 분리 획득할 수 있다.

[57] 필터부(140)는 사이클론부의 본체부(130)로부터 분리 장착될 수 있다. 이때, 필터부(140)는 자성을 이용하여 분리 장착될 수 있다. 따라서, 필터부(140)를 탈부착이 가능하도록 하여 용이하게 세척시킬 수 있다. 또한, 식물 객체의 종류에 따라서 종자의 크기도 달라질 수 있는데, 필터(142)의 망 크기가 다른 필터부(140)를 교체 장착하여 애기장대뿐만 아니라 타바코, 벼, 밀 등 다른 식물 객체에 대해서도 종자 분리를 수행할 수 있다.

[58] 도 8에 도시되어 있는 것과 같이 필터부(140)의 하단부에는 필터(142)를 통과한 종자를 저장하는 챔버(150)가 분리 장착될 수 있다. 챔버(150) 내에 종자를 분리시킨 후 필터부(140)로부터 챔버(150)를 분리시키고 마개(152)를 덮어 분리 저장하고, 또 다른 챔버(150)를 필터부(140)에 교체 장착시켜 다른 식물 객체에 대하여 종자 포집을 수행할 수 있다.

[59] 필터부(140)와 챔버(150) 사이도 자성을 이용하여 분리 장착될 수 있다. 이때, 사이클론부와 필터부(140) 사이의 자성의 세기와 필터부(140)와 챔버(150) 사이의 자성의 세기가 서로 다르게 형성될 수 있다. 예를 들어, 사이클론부와 필터부(140) 사이의 자성의 세기를 상대적으로 강하게 하고, 필터부(140)와 챔버(150) 사이의 자성의 세기를 상대적으로 약하게 하여, 필터부(140)가 사이클론부에 결합된 상태로 필터부(140)로부터 챔버(150)를 용이하게 분리시킬 수 있다.

[60] 이하, 본 발명에 따른 미세 종자 자동 분리장치의 동작을 설명하기로 한다.

[61] 호퍼(110)의 투입구(112)를 통해 건조된 식물 객체를 투입시키고, 장치에 전원을 공급하면 파쇄 분리부의 모터 및 사이클론부의 흡입 모터(134)가 동작하게 된다.

- [62] 호퍼(110)에 투입된 식물 객체는 투입구(112) 출구를 통해 한 쌍의 기어(122) 상부로 유입되고, 수평 배치되어 맞물려 내측으로 회전하는 한 쌍의 기어(122)에 의해 종자, 및 장각과 및 줄기 잔해를 포함하는 종자 외 식물 객체로 물리적으로 분리된다.
- [63] 이때, 파쇄 분리부에서 물리적으로 분리된 종자 및 종자 외 식물 객체는 흡입 모터(134)의 흡입력에 의해 본체부(130)의 유입구(131)를 통해 유동 공간부(132)의 접선 방향으로 유입되어, 유동 공간부(132) 내측면과 흡입 가이드부(138) 외측면 사이의 공간을 따라 회전하는 유동에 의해 상대적으로 가벼운 종자 외 식물 객체는 유동 공간부(132) 내에서 유동을 하게 되고 상대적으로 무거운 종자를 유동 공간부(132) 아래로 이동하여 공간적으로 1차 분리될 수 있다.
- [64] 유동 공간부(132) 아래로 이동한 종자는 사이클론부의 바닥면을 형성하는 필터부(140)의 필터(142)를 통과하여 더욱 깨끗하게 공간적으로 2차 분리될 수 있다.
- [65] 따라서, 필터부(140) 아래에 분리 장착될 수 있는 챔버(150)에 깨끗하게 분리된 종자가 저장될 수 있다.
- [66] 호퍼(110), 본체부(130), 필터부(140) 및 챔버(150)는 각각 분리 장착될 수 있어서, 세척이 용이하다. 나아가, 또 다른 식물 객체에 대하여 분리 작업을 수행할 때에는 호퍼(110), 본체부(130), 필터부(140)를 세척한 후 다시 장착하거나 교체 장착하여 작업을 수행할 수 있다.
- [67] 또한, 본 발명에서는 흡입 모터(134)의 흡입력 및 필터부(140)의 필터(142) 망 크기를 조절하여 애기장대뿐만 아니라 다른 식물의 미세 종자도 분리시킬 수가 있다.
- [68]
- [69] 본 발명의 권리범위는 상술한 실시예에 한정되는 것이 아니라 첨부된 특허청구범위 내에서 다양한 형태의 실시예로 구현될 수 있다. 특허청구범위에서 청구하는 본 발명의 요지를 벗어남이 없이 당해 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 누구든지 변형 가능한 다양한 범위까지 본 발명의 청구범위 기재의 범위 내에 있는 것으로 본다.

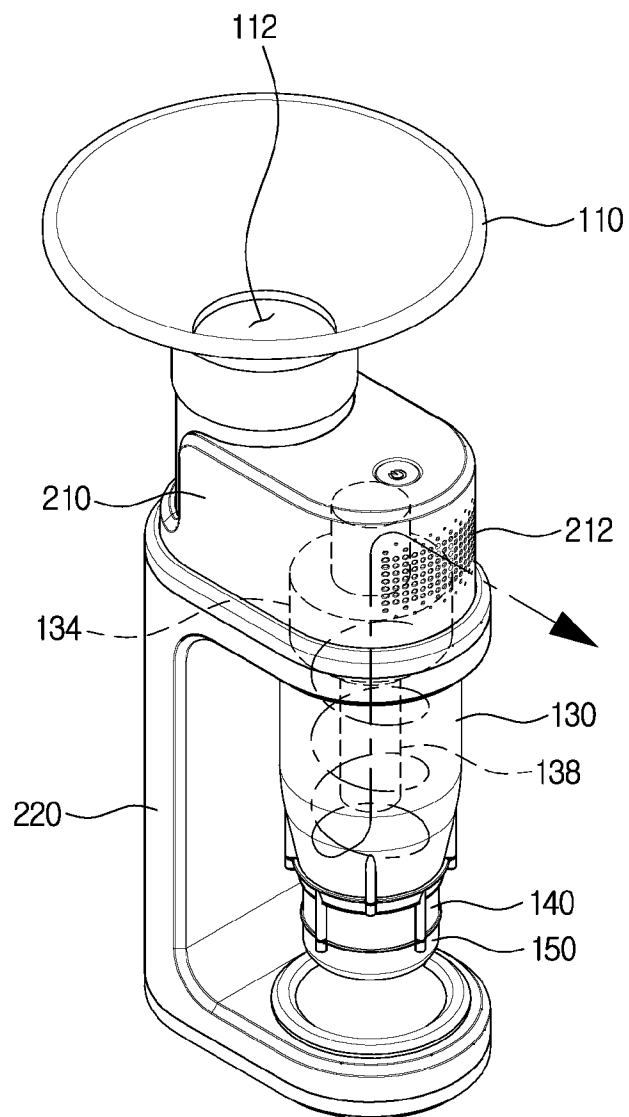
청구범위

- [청구항 1] 종자 분리를 위한 식물 객체가 투입되는 호퍼;
 상기 호퍼 하부에 배치되어 상기 호퍼에서 유입되는 식물 객체를 파쇄시켜 식물 객체로부터 종자를 물리적으로 분리시키는 파쇄 분리부;
 상기 파쇄 분리부에서 파쇄되어 분리된 종자와 종자 외 식물 객체가 투입되어 사이클론 유동에 의해 종자는 가라 앉고 종자와의 식물 객체는 내부에서 유동시켜 종자를 공간적으로 1차 분리시키는 사이클론부; 및
 상기 사이클론부 하단부에 장착되어 상기 사이클론부의 바닥면을 형성하고, 필터를 통해 종자를 통과시켜 종자를 공간적으로 2차 분리시키는 필터부를 포함하는 것을 특징으로 하는 미세 종자 자동 분리장치.
- [청구항 2] 제1 항에 있어서,
 상기 파쇄 분리부는
 모터; 및
 상기 모터로부터 동력을 전달 받아 회전하고, 수평으로 맞물려 내측으로 회전하며 식물 객체를 파쇄시키는 한 쌍의 기어를 포함하고,
 식물 객체는 상기 호퍼로부터 상기 기어의 상부에 유입되어 파쇄 후 상기 기어 하부로 유출되는 미세 종자 자동 분리장치.
- [청구항 3] 제1 항에 있어서,
 상기 사이클론부는
 상기 파쇄 분리부로부터 파쇄되어 분리된 종자 및 종자 외 식물 객체가 유입되는 유입구 및 사이클론 유동이 발생하는 공간을 형성하는 유동 공간부를 포함하는 본체부; 및
 상기 유동 공간부 상부에 배치되어 상기 유동 공간부 내부의 공기를 흡입하는 흡입 모터를 포함하는 미세 종자 자동 분리장치.
- [청구항 4] 제3 항에 있어서,
 상기 사이클론부는
 상기 흡입 모터로부터 연장되어 상기 유동 공간부 내부에 내삽되는 흡입 가이드부를 더 포함하는 미세 종자 자동 분리장치.
- [청구항 5] 제3 항에 있어서,
 상기 유입구는 상기 파쇄 분리부로부터 파쇄되어 분리된 종자와 종자 외 식물 객체가 상기 유동 공간부의 접선 방향으로 유입되도록 형성되는 미세 종자 자동 분리장치.
- [청구항 6] 제1 항에 있어서,
 상기 필터부는 상기 사이클론부의 하단부에 분리 장착되어, 상기 필터의 망 크기를 조절할 수 있는 미세 종자 자동 분리장치.
- [청구항 7] 제1 항에 있어서,

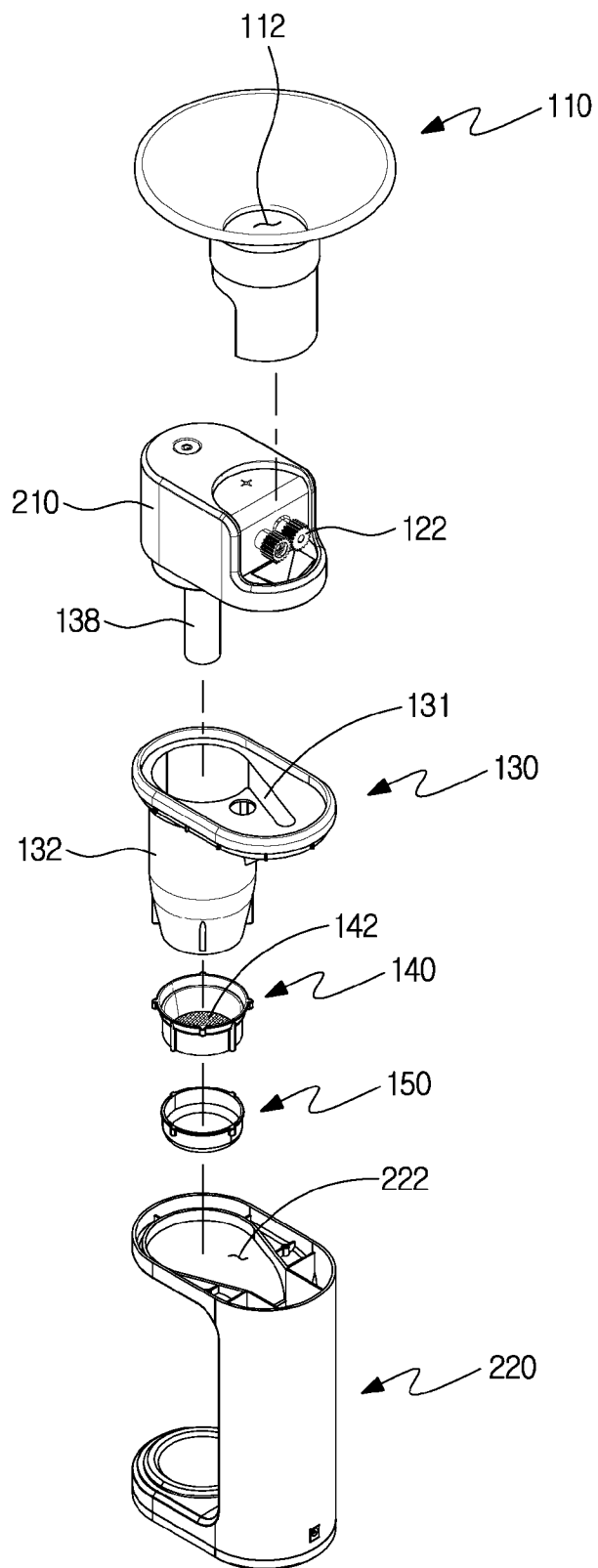
상기 필터부 하단부에 분리 장착되어 분리된 종자를 저장하는 챔버를 더 포함하는 미세 종자 자동 분리장치.

- [청구항 8] 제7 항에 있어서,
상기 사이클론부와 상기 필터부 사이 및 상기 필터부와 상기 챔버 사이는 자성으로 분리 장착되는데, 자성의 세기가 각각 다른 미세 종자 분리장치.
- [청구항 9] 제8 항에 있어서,
상기 사이클론부와 상기 필터부 사이의 자성의 세기가 상기 필터부와 상기 챔버 사이의 자성의 세기 보다 강한 미세 종자 분리장치.
- [청구항 10] 제1 항에 있어서,
상기 식물객체는 애기장대인 미세 종자 자동 분리장치.

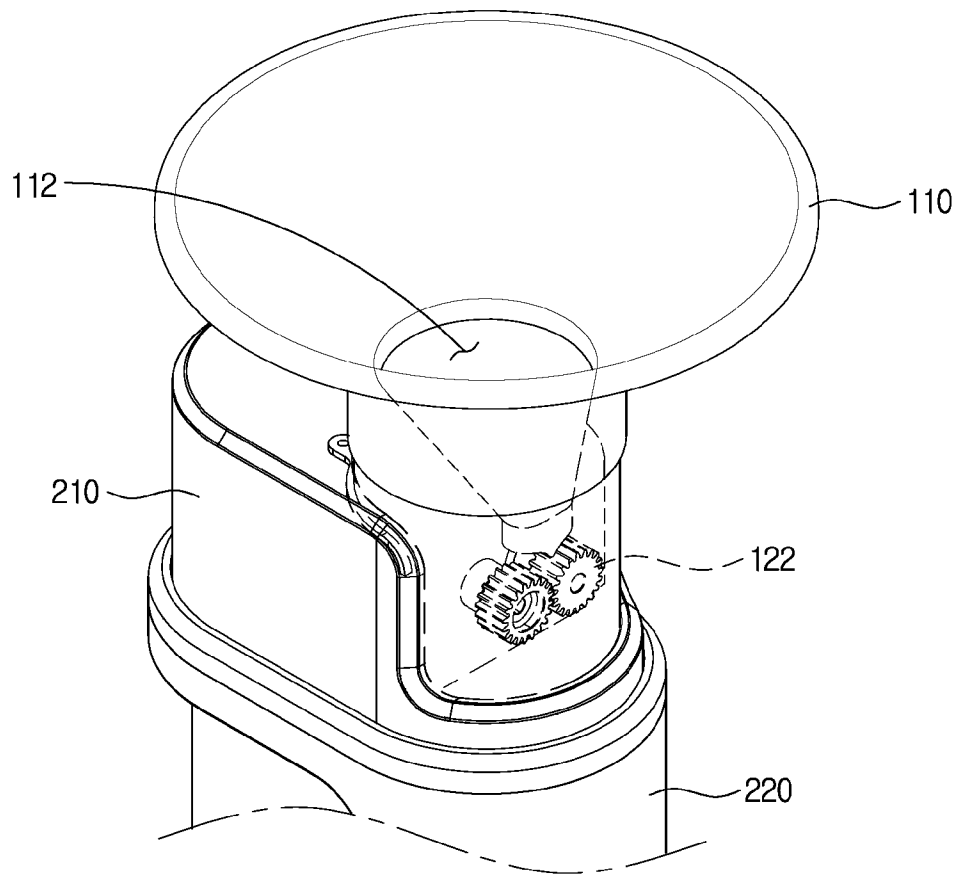
[도1]



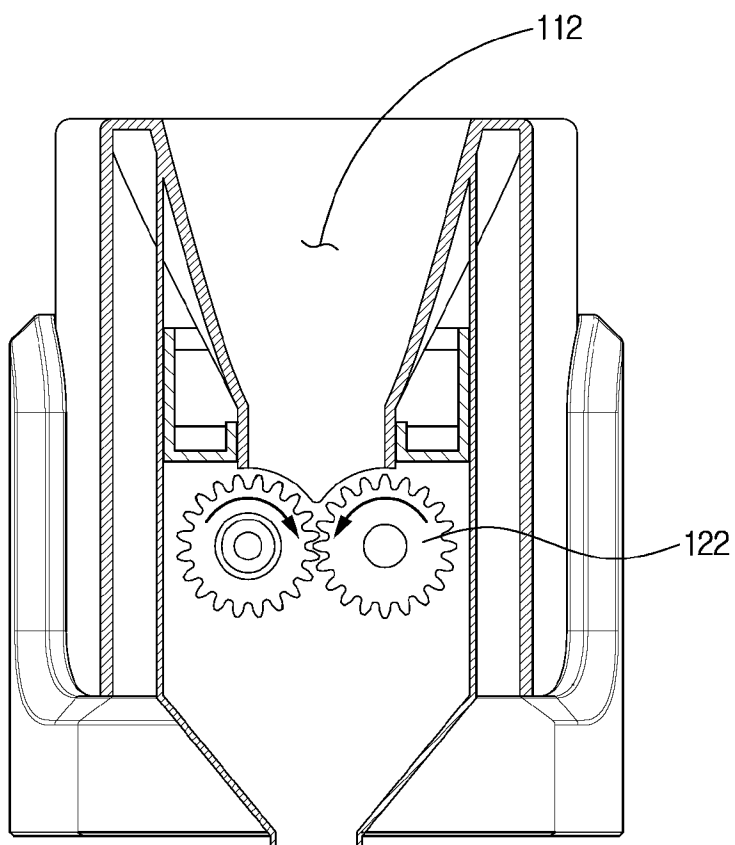
[도2]



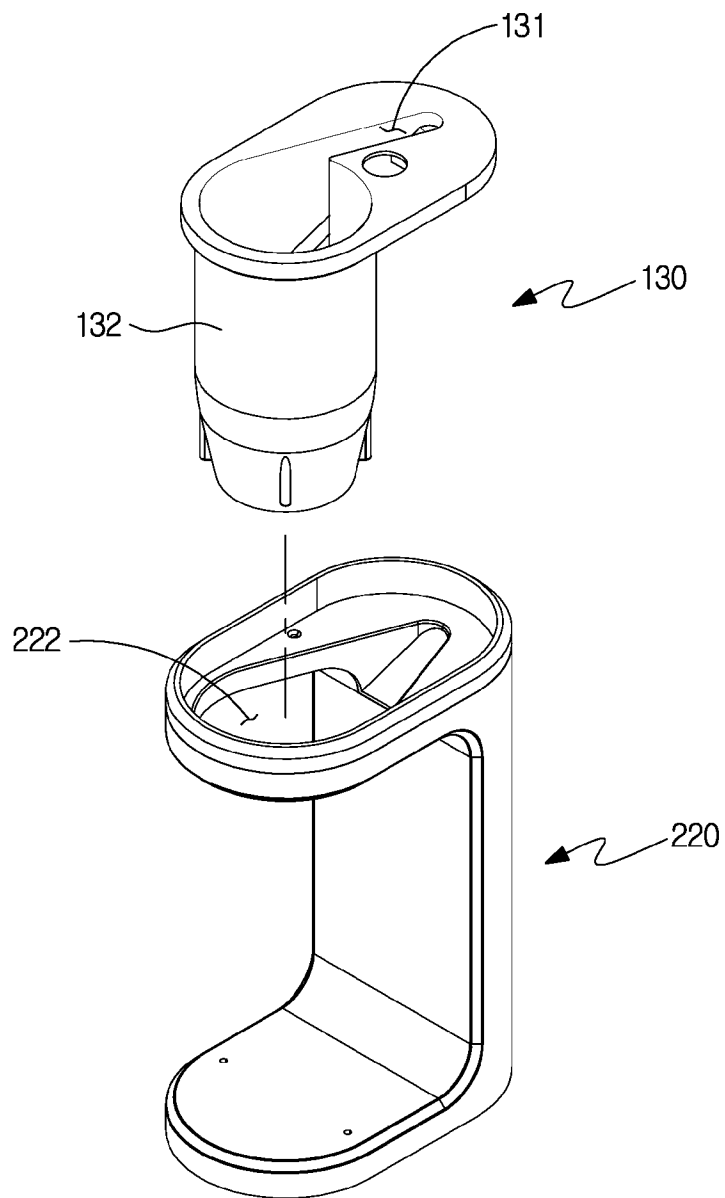
[도3]



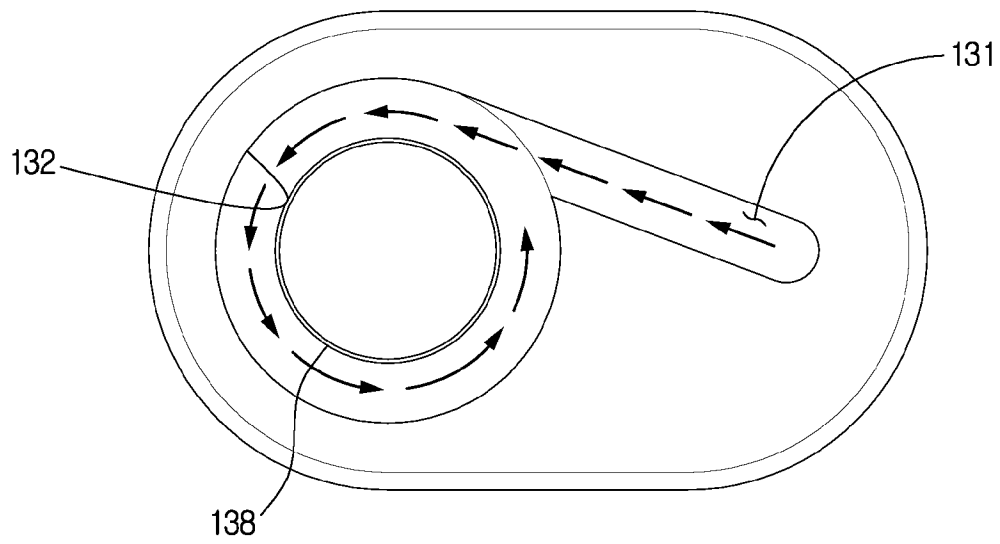
[도4]



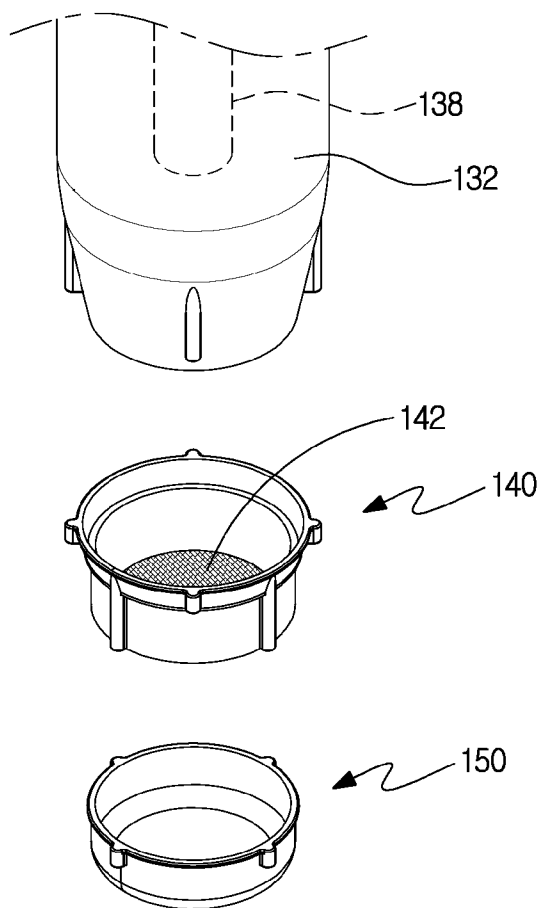
[도5]



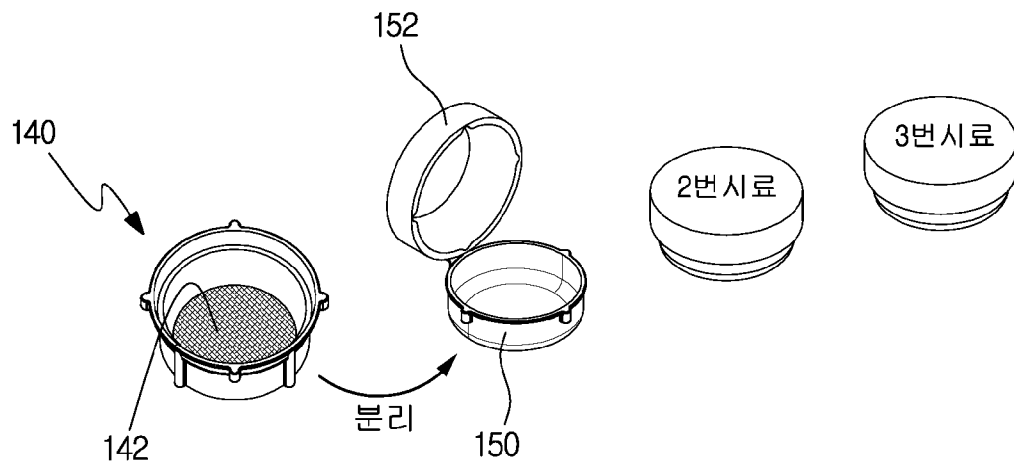
[도6]



[도7]



[도8]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/KR2023/006458

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**B02C 23/08(2006.01)i; B02C 4/08(2006.01)i; B04C 9/00(2006.01)i; B04C 5/14(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)

B02C 23/08(2006.01); B02C 13/14(2006.01); B02C 18/10(2006.01); B02C 4/08(2006.01); B02C 9/02(2006.01);
B04C 9/00(2006.01); B07B 11/06(2006.01); B07B 4/02(2006.01); B07B 7/06(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: 미세 종자 자동 분리 장치 (fine seed automatic separator), 호퍼 (hopper), 파쇄 분리
부 (shredding part), 사이클론부 (cyclone part), 필터부 (filter part)**C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2521475 B2 (SATAKE ENG CO., LTD.) 07 August 1996 (1996-08-07) See pages 2-3; claim 1; and figures 1-3.	1-10
Y	CN 208661433 U (ETUOKEQI WURENDUXI COAL CHAR CO., LTD.) 29 March 2019 (2019-03-29) See paragraph [0012]; claim 1; and figure 2.	1-10
Y	CN 209918335 U (NANJING FORESTRY UNIVERSITY) 10 January 2020 (2020-01-10) See paragraphs [0035]-[0036]; and figures 1-2.	1-10
Y	CN 112237977 A (SHEN, Huiqiong) 19 January 2021 (2021-01-19) See paragraphs [0042]-[0043]; and figures 1, 2 and 6.	2
Y	CN 207042840 U (HUNAN SHENNONG CAMELLIA OLEIFERA TECHNOLOGY DEVELOPMENT CO., LTD.) 27 February 2018 (2018-02-27) See paragraph [0014]; and figure 1.	3-5



Further documents are listed in the continuation of Box C.



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

23 August 2023

Date of mailing of the international search report

23 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
Information on patent family members

International application No.

PCT/KR2023/006458

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
JP	2521475	B2	07 August 1996	JP	63-305945	A	13 December 1988
CN	208661433	U	29 March 2019	None			
CN	209918335	U	10 January 2020	None			
CN	112237977	A	19 January 2021	CN	112237977	B	10 December 2021
				CN	113695050	A	26 November 2021
CN	207042840	U	27 February 2018	None			

A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC)) B02C 23/08(2006.01)i; B02C 4/08(2006.01)i; B04C 9/00(2006.01)i; B04C 5/14(2006.01)i		
B. 조사된 분야 조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재) B02C 23/08(2006.01); B02C 13/14(2006.01); B02C 18/10(2006.01); B02C 4/08(2006.01); B02C 9/02(2006.01); B04C 9/00(2006.01); B07B 11/06(2006.01); B07B 4/02(2006.01); B07B 7/06(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: 미세 종자 자동 분리장치(fine seed automatic separator), 호퍼(hopper), 파쇄 분리부(shredding part), 사이클론부(cyclone part), 필터부(filter part)		
C. 관련 문헌		
카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
Y	JP 2521475 B2 (SATAKE ENG CO., LTD.) 1996.08.07 페이지 2-3; 청구항 1; 도면 1-3 참조.	1-10
Y	CN 208661433 U (ETUOKEQI WURENDUXI COAL CHAR CO., LTD.) 2019.03.29 단락 [0012]; 청구항 1; 도면 2 참조.	1-10
Y	CN 209918335 U (NANJING FORESTRY UNIVERSITY) 2020.01.10 단락 [0035]-[0036]; 도면 1-2 참조.	1-10
Y	CN 112237977 A (SHEN HUIQIONG) 2021.01.19 단락 [0042]-[0043]; 도면 1, 2, 6 참조.	2
Y	CN 207042840 U (HUNAN SHENNONG CAMELLIA OLEIFERA TECHNOLOGY DEVELOPMENT CO., LTD.) 2018.02.27 단락 [0014]; 도면 1 참조.	3-5
☐ 추가 문헌이 C(계속)에 기재되어 있습니다. ☒ 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 2023년08월23일(23.08.2023)		국제조사보고서 발송일 2023년08월23일(23.08.2023)
ISA/KR의 명칭 및 우편주소 대한민국 특허청 (35208) 대전광역시 서구 청사로 189, 4동 (둔산동, 정부대전청사) 팩스 번호 +82-42-481-8578		심사관 허주형 전화번호 +82-42-481-5373

국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
JP 2521475 B2	1996/08/07	JP 63-305945 A	1988/12/13
CN 208661433 U	2019/03/29	없음	
CN 209918335 U	2020/01/10	없음	
CN 112237977 A	2021/01/19	CN 112237977 B	2021/12/10
		CN 113695050 A	2021/11/26
CN 207042840 U	2018/02/27	없음	