(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2019-0041845
(43) 공개일자 2019년04월23일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
A01F 15/07 (2006.01) *A01F 15/08* (2006.01)
(52) CPC특허분류
A01F 15/071 (2013.01)
A01F 15/0833 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2017-0133579
(22) 출원일자 2017년10월13일
심사청구일자 2017년10월13일

(71) 출원인
한발대학교 산학협력단
대전광역시 유성구 동서대로 125 (덕명동)
(72) 발명자
김장석
대전광역시 유성구 학하남로 10, 201동 1301호
윤은총
충청북도 청주시 흥덕구 1순환로501번길 15 운천주공아파트 111동 305호
(74) 대리인
김대영

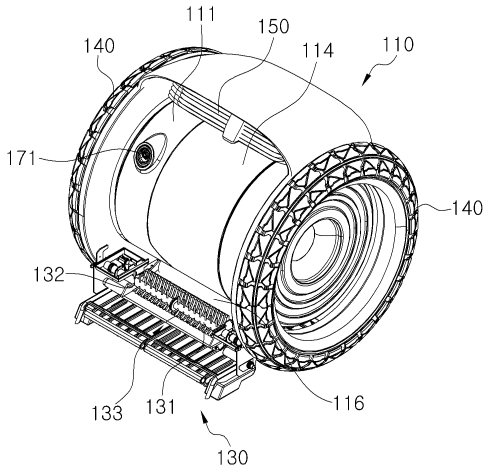
전체 청구항 수 : 총 3 항

(54) 발명의 명칭 **건초 베일러 로봇**

(57) 요 약

본 발명은 고비용이 소요되고 규모가 큰 원형 볏짚을 제작하기 어려운 소형 농가들이 사용할 수 있도록 소형화되되, 정해진 구역내 건초를 감지하여 스스로 이동하면서 집초 및 베일작업을 수행하는 건초 베일러 로봇에 관한 것이다.

대 표 도 - 도1



명 세 서

청구범위

청구항 1

지면의 건초를 픽업하는 집초부(130)와, 픽업된 건초가 결속되는 성형공간(121)과 상기 성형공간(121) 내에서 건초가 결속되어 베일(bale)을 형성하면서 베일의 크기 및 밀도 증가로 발생하는 부하가 설정 수치에 이르면 개방되어 베일을 배출하는 방출부(122)를 구비하는 베일러부(120)를 포함한 건초 베일러 로봇으로서,

한쪽으로 내부에 제1수용공간이 형성되는 누운 원통 형상의 내부몸체(111)와, 상기 내부몸체(111)의 다른 쪽으로 상기 성형공간(121)을 포함하는 제2수용공간을 형성하되 하측에 상기 집초부(130)와 연통되어 건초가 유입되는 유입부(116)가 구비되고 상기 방출부(122)와 연동하여 배면 측으로 개방될 수 있도록 개폐부(117)가 구성된 옆으로 누운 원통 형상의 외부몸체(114)로 이루어지는 몸체부(110);

상기 몸체부(110) 양측 단부에 상기 몸체부(110)보다 큰 지름을 갖도록 각각 설치되어 전후 방향으로 회전하는 한 쌍의 이동바퀴(140);

상기 제1수용공간에 위치하는 제1모터(161) 및 상기 제1모터(161)의 동력을 상기 한 쌍의 이동바퀴(140)에 각각 독립적으로 인가하도록 구성된 제1기어부(163)와, 상기 베일러부(120)에 동력을 인가하는 제2모터(162)를 구비하는 구동부(160);

상기 외부몸체(114)의 전면을 관통하여 촬영하도록 내부몸체(111)에 설치되는 카메라(171)와, 상기 카메라(171)를 통해 촬영된 영상을 분석하여 논의 경계를 판단하는 제1판단부(172)를 구비하고, 상기 제1판단부(172)의 판단결과를 반영하여 상기 제1모터(161) 및 제1기어부(163)를 제어하는 주행동작부(174)를 구비하는 제어부(170); 로 이루어지는 것을 특징으로 하는 건초 베일러 로봇.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 제어부(170)는 상기 카메라(171)를 통해 촬영된 영상을 분석하여 몸체부(110) 전면의 건초 여부 및 방향을 판단하는 제2판단부(173)를 더 포함하고,

상기 주행동작부(174)는 상기 제2판단부(173)의 판단결과를 반영하여 상기 제1모터(161) 및 제1기어부(163)를 제어하는 것을 특징으로 하는 건초 베일러 로봇.

청구항 3

제1항에 있어서,

송풍팬(151)이 내장되도록 상기 몸체부(110) 상측으로 돌출형성되되, 상기 유입부(116)를 통해 공기를 흡입하고, 흡입된 공기가 상기 몸체부(110) 내측을 통과하여 상기 몸체부(110) 상측 외부로 배출될 수 있도록 구성된 송풍부(150); 를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 건초 베일러 로봇.

발명의 설명

기 술 분 야

[0001] 본 발명은 베일러 로봇에 관한 것으로, 자세하게는 고비용이 소요되고 규모가 큰 원형 볏짚을 제작하기 어려운 소형 농가들이 사용할 수 있도록 소형화되되, 정해진 구역 내 건초를 감지하여 스스로 이동하면서 집초 및 베일 작업을 수행하는 건초 베일러 로봇에 관한 것이다.

배 경 기 술

[0002] 볏짚이나 목초는 가축사료로 유용하게 활용될 수 있음에 따라 수확이 끝난 볏짚 및 목초를 별도의 수거장치를 이용하여 수거하고, 수거된 볏짚 및 목초를 압축, 결속 및 포장하여 보관되며, 이와 같이 결속 및 포장되어 밀폐된 볏짚 및 목초는 베일의 내부에서 미생물혼합액(유용미생물(EM) 등)을 살포한 상태로 발효되며 고품질의 사료로서의 가치를 갖게 된다.

[0003] 이를 위해 볏짚 또는 목초 등을 자동으로 수거하고, 수거된 볏짚과 목초를 압축, 결속하도록 하는 다양한 형태의 축산기계가 개발되고 있다. 이러한 종래의 볏짚 수거장치는 주로 논에서 이용하는 트랙터의 후방에 원형 베일러(round baler) 또는 사각 베일러를 연결한 형태로, 트랙터를 주행하면서 베일러를 통해 볏짚과 같은 사료작물을 수거하게 된다.

[0004] 이때, 베일러는 목초나 볏짚 등의 사료작물을 수거하는 수거부와, 상기 수거부를 통해 수거된 볏짚을 곤포, 압축하여 결속시키도록 하는 곤포부로 이루어진다. 즉 트랙터를 논 및 초지에서 운행하면서, 논바닥의 목초 및 볏짚을 베일러의 수거부를 통해 수거하여 베일러 내부로 인입시킨 후, 인입된 볏짚을 곤포부에서 압축하고 일정 크기에 도달하게 되면 네트로 결속하여 곤포 사일리지로 만들게 된다.

[0005] 이와 같이 곡물을 수확한 후 남는 부산물인 건초를 발효시켜 가축의 사료로의 활용은 친환경성과 지속 가능성이 우수하여 국가적인 차원에서 장려하고 있으며 우리나라는 중장기적인 대책으로 원형 볏짚 사일리지의 자급률을 확보하는 정책을 펴고 있다.

[0006] 하지만, 일반적으로 집초기, 베일러 및 랩핑기를 각각 부착한 3대의 트랙터 로 이뤄진 1개의 팀이 원형 볏짚 작업을 진행할 뿐 아니라 제작되는 사일리지의 무게 및 크기가 크기 때문에 소규모의 경작지 및 영세한 농가들은 고비용이 소요되고 규모가 큰 원형 볏짚을 제작하기 어려운 실정이다.

선행기술문헌

특허문헌

[0007] (특허문헌 0001) 공개특허공보 제10-2017-0032863호 (2017.03.23)

(특허문헌 0002) 공개특허공보 제10-2014-0106033호 (2014.09.03)

발명의 내용

해결하려는 과제

[0008] 본 발명은 상기와 같은 문제점을 해결하기 위하여 창출된 것으로, 본 발명의 목적은 종래방식과 같이 고비용이 소요되고 규모가 큰 원형 볏짚을 제작하기 어려운 소형 농가들이 사용할 수 있도록 소형화되고 정해진 구역 내에서 건초를 감지하여 스스로 이동하면서 집초 및 베일작업을 수행할 수 있는 건초 베일러 로봇을 제공하는 것이다.

과제의 해결 수단

[0009] 상기와 같은 목적을 위해 본 발명은 지면의 건초를 픽업하는 집초부와, 픽업된 건초가 결속되는 성형공간과 상기 성형공간 내에서 건초가 결속되어 베일(bale)을 형성하면서 베일의 크기 및 밀도 증가로 발생하는 부하가 설정 수치에 이르면 개방되어 베일을 배출하는 방출부를 구비하는 베일러부를 포함한 건초 베일러 로봇으로서, 한쪽으로 내부에 제1수용공간이 형성되는 누운 원통 형상의 내부몸체와, 상기 내부몸체의 다른 쪽으로 상기 성형공간을 포함하는 제2수용공간을 형성하되 하측에 상기 집초부와 연통되어 건초가 유입되는 유입부가 구비되고 상기 방출부와 연동하여 배면 측으로 개방될 수 있도록 개폐부가 구성된 옆으로 누운 원통 형상의 외부몸체로 이루어지는 몸체부; 상기 몸체부 양측 단부에 상기 몸체부보다 큰 지름을 갖도록 각각 설치되어 전후 방향으로 회전하는 한 쌍의 이동바퀴; 상기 제1수용공간에 위치하는 제1모터 및 상기 제1모터의 동력을 상기 한 쌍의 이동바퀴에 각각 독립적으로 인가하도록 구성된 제1기어부와, 상기 베일러부에 동력을 인가하는 제2모터를 구비하는 구동부; 상기 외부몸체의 전면을 관통하여 촬영하도록 내부몸체에 설치되는 카메라와, 상기 카메라를 통해 촬영된 영상을 분석하여 논의 경계를 판단하는 제1판단부를 구비하고, 상기 제1판단부의 판단결과를 반영하여 상기 제1모터 및 제1기어부를 제어하는 주행동작부를 구비하는 제어부; 로 이루어지는 것을 특징으로 한다.

[0010] 이때 상기 제어부는 상기 카메라를 통해 촬영된 영상을 분석하여 몸체부 전면의 건초 여부 및 방향을 판단하는

제2판단부를 더 포함하고, 상기 주행동작부는 상기 제2판단부의 판단결과를 반영하여 상기 제1모터 및 제1기어부를 제어하는 것이 바람직하다.

[0011] 또한, 송풍팬이 내장되도록 상기 몸체부 상측으로 돌출형성되되, 상기 유입부를 통해 공기를 흡입하고, 흡입된 공기가 상기 몸체부 내측을 통과하여 상기 몸체부 상측 외부로 배출될 수 있도록 구성된 송풍부; 를 더 포함하는 것이 바람직하다.

발명의 효과

[0012] 본 발명을 통해 볏짚 생산량 증가에 있어 잠재 가치가 높은 집단군으로 높은 비용이 소요되고 규모가 큰 원형 볏짚을 제작하기 어려운 소형 농가들을 중심으로 활용되지 않던 볏짚을 통해 사일리지의 총생산량이 증가하여, 축산과 농업의 연계가 긴밀해지고, 크게는 미래 먹거리 문제인 식량안보에 대해 효과적으로 대처하며 농업 자동화를 이뤄낼 수 있게 된다.

도면의 간단한 설명

[0013] 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 외형을 나타낸 제1사시도,

도 2는 본 발명의 실시예에 따른 외형을 나타낸 제2사시도,

도 3은 본 발명의 실시예에 따른 외형을 나타낸 전면도,

도 4는 본 발명의 실시예에 따른 외형을 나타낸 측면도,

도 5는 본 발명의 실시예에 따른 내부를 나타낸 제1측단면도,

도 6은 본 발명의 실시예에 따른 내부를 나타낸 제2측단면도,

도 7은 본 발명의 실시예에 따른 구성 및 연결관계를 나타낸 블록도 이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0014] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명 건초 베일러 로봇의 구조를 구체적으로 설명한다.

[0015] 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 외형을 나타낸 제1사시도, 도 2는 본 발명의 실시예에 따른 외형을 나타낸 제2사시도, 도 3은 본 발명의 실시예에 따른 외형을 나타낸 전면도, 도 4는 본 발명의 실시예에 따른 외형을 나타낸 측면도, 도 5는 본 발명의 실시예에 따른 내부를 나타낸 제1측단면도, 도 6은 본 발명의 실시예에 따른 내부를 나타낸 제2측단면도, 도 7은 본 발명의 실시예에 따른 구성 및 연결관계를 나타낸 블록도 이다.

[0016] 본 발명은 지면의 건초를 픽업하는 집초부(130)와, 픽업된 건초가 결속되는 성형공간(121)과 상기 성형공간(121) 내에서 건초가 결속되어 베일(bale)을 형성하면서 베일의 크기 및 밀도 증가로 발생하는 부하가 설정 수치에 이르면 개방되어 베일을 배출하는 방출부(122)를 구비하는 베일러부(120)를 포함한 종래의 원형 베일러를 기반으로 한 건초 베일러 로봇이다.

[0017] 본 발명의 출원 이전에 이러한 베일러를 통해 건초를 사일리지로 제조하는 장치들은 이미 존재하고 있었으나, 실질적으로 100kg이 넘는 중량의 사일리지를 만들기 위한 장치로 크기가 클 뿐만 아니라 농업용 트랙터와 연결, 트랙터로부터 동력을 전달받아 동작하는 등 실질적으로 소규모의 경작지에서는 사용할 수 없는 단점이 있었다.

[0018] 따라서, 본 발명에서는 소형화된 베일러가 정해진 구역 내에서 건초를 감지하여 스스로 이동하면서 집초 및 베일작업을 수행할 수 있는 로봇 형태의 베일러를 제공하게 되며, 투입되는 건조를 통해 베일을 제작하기 위한 베일러부(120)의 구성에 대해서는 종래에 사용되고 있는 베일러의 건초 베일 제작을 위한 동일한 구조를 적용할 수 있음을 밝혀둔다.

[0019] 이를 위해 본 발명은 기본적으로 하측으로 지면의 건초를 픽업하는 집초부(130)를 구비하며, 내부에 픽업된 건초가 결속되는 성형공간(121)과, 상기 성형공간(121) 내에서 건초가 결속되어 베일(bale)을 형성하면서 베일의 크기 및 밀도 증가로 발생하는 부하가 설정 수치에 이르면 개방되어 베일을 배출하는 방출부(122)를 구비하는 옆으로 누운 원통 형상의 몸체부(110)를 구비하게 된다.

[0020] 구체적으로 상기 몸체부(110)는 내부몸체(111)와 외부몸체(114)로 구분되며, 상기 내부몸체(111)는 한쪽으로 내부에 제1수용공간이 형성되는 누운 원통 형상으로 이루어져 구동 및 제어를 위한 각종 구성들이 내장된다.

[0021] 상기 외부몸체(114)는 상기 내부몸체(111)의 다른 쪽으로 상기 성형공간(121)을 포함하는 제2수용공간을 형성하는 베일러부(120)가 내장되는 구성으로, 하측에 상기 집초부(130)와 연통되어 건초가 유입되는 유입부(116)가 구비되고 상기 방출부(122)와 연동하여 배면 측으로 개방될 수 있도록 개폐부(117)가 구성된 옆으로 누운 원통형상으로 이루어지게 된다.

[0022] 즉 상기 내부몸체(111)에는 후술되는 바와 같이 이동 및 동작을 위한 다양한 구성들이 내장되며, 상기 외부몸체(114) 내부에는 성형공간(121) 및 베일러부(120)가 위치하여 하측의 집초부(130)를 통해 유입된 건초의 베일링 작업이 이루어지게 되고, 상기 방출부(122)의 동작을 통해 외부몸체(114) 후측의 개폐부(117)가 개방되며 내부에서 완성된 베일의 외부 배출이 이루어지게 된다.

[0023] 상기 집초부(130)는 통상의 베일러에 구비되어 지면의 건조를 베일러부에 공급하는 구성으로, 상기 몸체부(110) 하부에 전면으로 일부 돌출형성되어 지면의 건초를 상기 유입부(116)를 통해 상기 제2수용공간으로 유입시키게 된다. 이를 위해, 횡 방향으로 형성되어 회전하되 외측으로 바닥의 건초를 픽업하는 다수의 픽업부재(132)가 돌출형성된 픽업축(131)과, 픽업되는 건초를 정렬하는 정렬부재(133)를 구비하게 된다.

[0024] 또한, 이러한 집초부(130)는 몸체부(110)의 하측에 형성되어 전후 방향 이동에 따른 중심을 잡을 수 있도록 하는 무게추 역할을 함으로 몸체부(110)의 이동시 집초부(130)의 위치가 상시 하측에 위치하도록 하여 원활한 건초 수집작업이 이루어지게 된다.

[0025] 또한, 상기 몸체부(110) 양측 단부에는 상기 몸체부(110)보다 큰 지름을 갖고 전후 방향으로 회전하는 한 쌍의 이동바퀴가 설치되어 이동바퀴의 구동을 통해 몸체부(110)가 전진 또는 후진 동작을 할 수 있도록 하며, 양 단의 이동바퀴(140)의 회전 방향 또는 속도를 서로 달리함에 따른 방향전환도 이루어질 수 있다.

[0026] 이에 대응하여 상기 제1수용공간에는 제1모터(161) 및 상기 제1모터(161)의 동력을 상기 한 쌍의 이동바퀴(140)에 동시에 인가하거나 각각 독립적으로 인가하도록 구성된 제1기어부(163)가 설치된다. 기본적으로 전진 또는 후진을 할 수 있도록 제1기어부(163)를 구성할 수도 있으나, 몸체부(110) 좌측 및 우측에 각각 설치된 이동바퀴(140)에 선택적으로 동력을 인가할 수 있도록 구성되는 것이 바람직하며, 당업자라면 바퀴가 달린 전동방식의 이동수단 내지는 로봇의 제어분야에 통용되는 기어 및 동력전달 구조를 적용함으로 어렵지 않게 구현할 수 있을 것이다.

[0027] 이와 더불어 상기 제1수용공간에는 상기 베일러부(120)에 동력을 인가할 수 있도록 구성된 제2모터(162)와 함께 상기 제1모터(161) 및 제2모터(162)의 구동을 비롯한 필요 전력공급을 위한 전원부가 구비된다. 상기 전원부는 배터리를 비롯하여 외부로부터 케이블을 통해 전원을 공급받을 수 있도록 구성될 수 있으며 이러한 전원부의 구성은 당업자에게는 자명하므로 발명의 취지가 흐려지는 것을 방지하기 위해 구체적인 설명은 생략한다.

[0028] 앞서 언급한 바와 같이 상기 베일러부(120)는 종래의 베일러 기기의 구조를 소형화하여 구현할 수 있으며, 일례로 상기 제2수용공간 내측으로 유입된 건초를 내측 성형공간(121)으로 이송하는 이송롤러(134)와, 상기 성형공간(121)으로 유입되는 건초를 원기둥 형상으로 성형할 수 있도록 상기 외부몸체(114) 내벽을 따라 형성되는 다수의 성형롤러(123)로 이루어지되, 다수개의 성형롤러(123)가 체인이나 벨트에 의해 구동하면서 픽업되어 투입되되 건초가 일정량 이상 성형공간(121) 내부를 채워 성형롤러(123)가 닿기 시작하면 성형로울의 회전 압축력에 의하여 설정 압력까지 압축 및 결속을 하는 유형으로서 흔히 롤러식이라고도 불린다.

[0029] 즉, 성형공간(121) 내부로 픽업되는 건초의 투입량이 증가하고 베일이 형성되면서 성형공간(121) 외측 경계면에서 구동하는 다수개의 성형롤러(123)에 의해 압축이 이루어지면서 베일의 밀도가 증가하면서 개폐부(117)를 개폐할 수 있는 개폐 실린더에 동작 압력을 설정하여, 베일의 밀도 증가로 압력이 개폐 실린더의 설정 압력 한계인 개폐부(117) 자연 개폐 압력까지 베일을 압축하는 유형이다.

[0030] 물론 본 발명에 따른 몸체부(110)가 종래 베일러에 대해 소형으로 구성됨에 따라 인력으로 밀어 구동하거나 비교적 소형의 경운기 등에 연결하는 방식도 가능하나, 소규모의 경작지나 농가를 활용 대상으로 함에 따라 자동화된 동작이 이루어지도록 하는 것이 바람직하다.

[0031] 이를 위해 상기 외부몸체(114)의 전면을 관통하여 몸체부(110)의 전면을 촬영하도록 내부몸체(111)에 카메라(171)를 설치하고, 상기 카메라(171)를 통해 촬영된 영상을 분석하여 논의 경계를 판단하는 제1판단부(172)와, 상기 제1판단부(172)의 판단결과를 반영하여 상기 제1모터(161) 및 제1기어부(163)를 제어하는 주행동작부(174)를 구비하는 제어부(170)가 상기 제1수용공간에 설치된다.

[0032] 즉 사람이 운전하는 트랙터에 연결되는 종래의 베일러와는 달리 본 발명에서는 비교적 소규모의 경작지 범위 내

에서 지정된 경로를 스스로 이동 및 판단하며 상기 이동바퀴(140)를 통해 몸체부(110)가 이동하며 건조를 수집 및 베일링 작업을 하도록 구성되며, 몸체부(110) 전면을 촬영하도록 구성된 카메라(171)의 촬영 영상을 분석하여 논과 논의 경계면을 구분하되, 논의 경계면에 도달시 설정된 프로그램에 의한 방향 전환 내지는 유턴 등의 동작을 통해 무인작업이 이루어지도록 구성된다.

[0033] 이에 상기 제어부(170)는 상기 카메라(171)를 통해 촬영된 영상을 분석하여 몸체부(110) 전면의 건초 여부 및 방향을 판단하는 제2판단부(173)를 더 포함하고, 상기 주행동작부(174)는 상기 제2판단부(173)의 판단결과를 반영하여 상기 제1모터(161) 및 제1기어부(163)를 제어하도록 구성되는 것이 바람직하다.

[0034] 이러한 제1판단부(172) 및 제2판단부(173)의 구성은 종래의 영상분석 알고리즘을 통해 구현하여 영상 내 논의 경계 및 건초의 위치 및 방향과 거리 등의 산출하여 프로그램을 통해 구동신호를 제1모터(161) 및 제1기어부(163)에 인가하는 방식을 사용하게 된다.

[0035] 이와 같이 건초를 성형롤러를 통해 압축하여 베일을 제조하는 작업은 제2모터(162)를 비롯한 내부 구성에 부하를 발생시키게 되므로, 본 발명에서는 몸체부(110) 내측을 냉각시킴과 더불어 흡입력을 통해 바닥의 건초를 쉽게 수집할 수 있도록 송풍부(150)를 구비하게 된다.

[0036] 구체적으로 상기 송풍부(150)는 상기 몸체부(110) 상측으로 돌출형성되되, 송풍팬(151)이 내장되도록 구성되며, 상기 유입부(116)를 통해 공기를 흡입하고, 흡입된 공기가 상기 몸체부(110) 내측을 통과하여 상기 몸체부(110) 상측 외부로 배출될 수 있도록 구성된다. 이때 상기 유입부(116)를 통해 함께 흡입된 건초가 이물질이 송풍팬(151)을 통과하지 않도록 적절한 망형 구조체를 구비하는 것이 바람직하다.

[0037] 본 발명의 권리는 위에서 설명된 실시예에 한정되지 않고 청구범위에 기재된 바에 의해 정의되며, 본 발명의 분야에서 통상의 지식을 가진 자가 청구범위에 기재된 권리범위 내에서 다양한 변형과 개작을 할 수 있다는 것은 자명하다.

부호의 설명

[0038] 110: 몸체부 111: 내부몸체

114: 외부몸체 116: 유입부

117: 개폐부 120: 베일러부

121: 성형공간 122: 방출부

123: 성형롤러 130: 집초부

131: 픽업축 132: 픽업부재

133: 정렬부재 134: 이송롤러

140: 이동바퀴 150: 송풍부

151: 송풍팬 160: 구동부

161: 제1모터 162: 제2모터

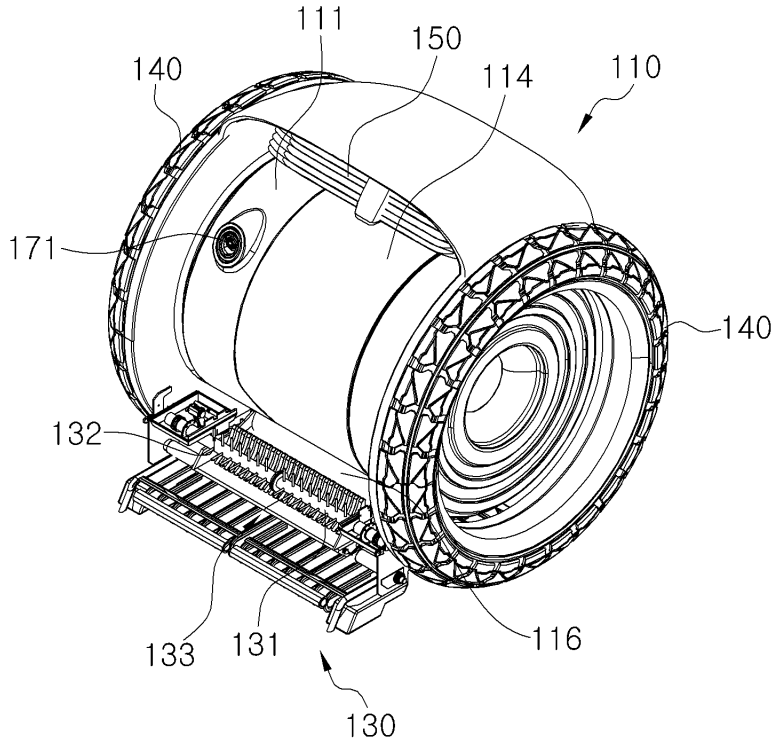
163: 제1기어부 170: 제어부

171: 카메라 172: 제1판단부

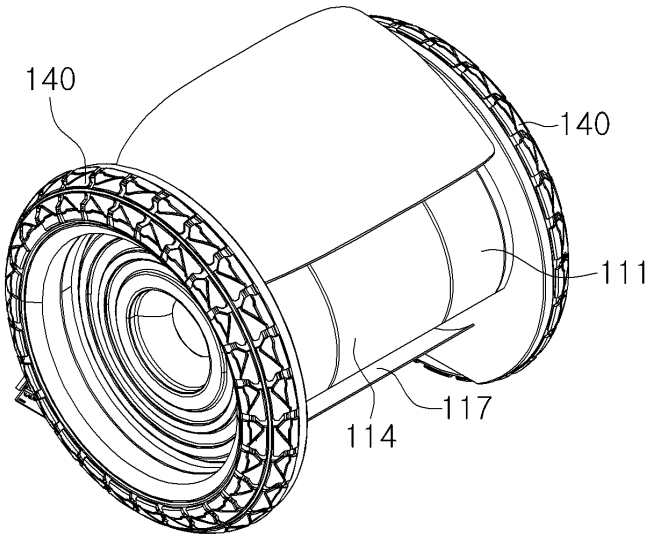
173: 제2판단부 174: 주행동작부

도면

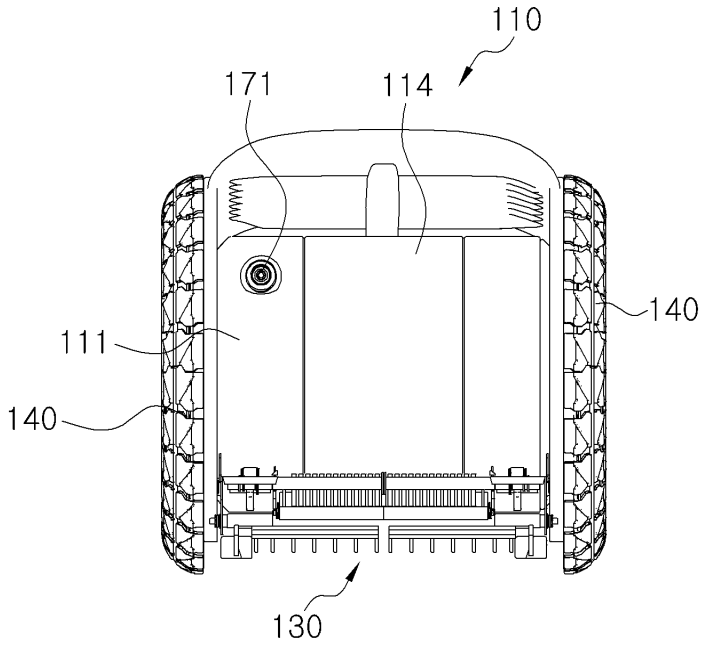
도면1


111
150
140
114
110
171
140
132
133
131
116
130

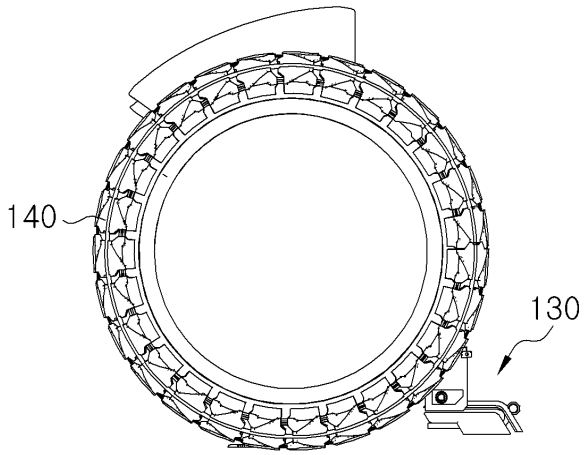
도면2


140
140
111
117
114

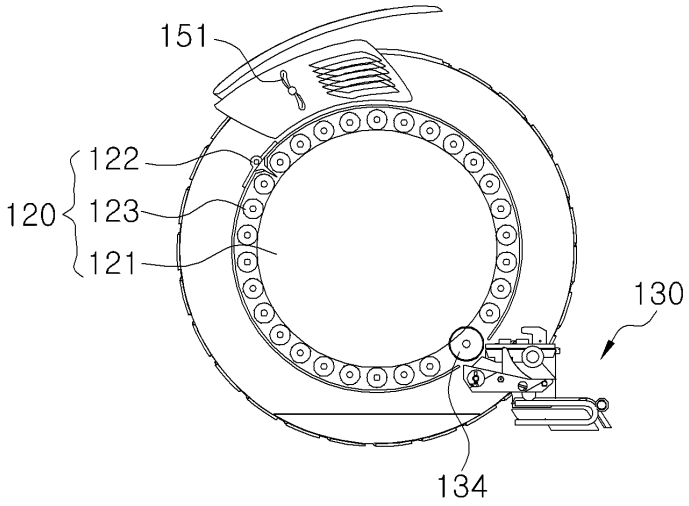
도면3



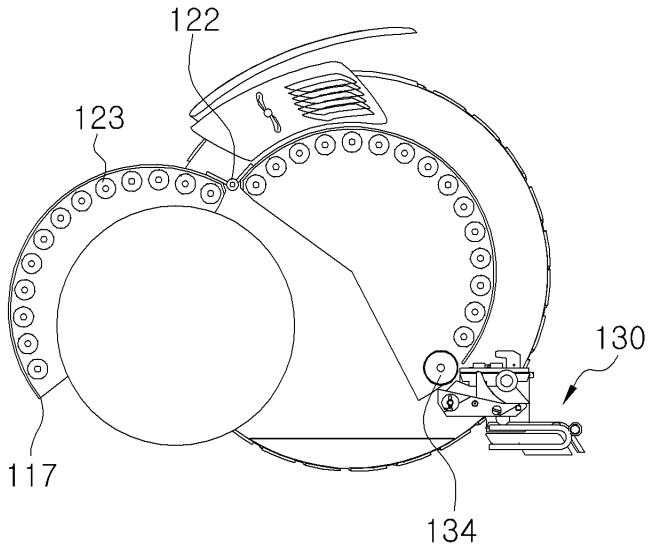
도면4



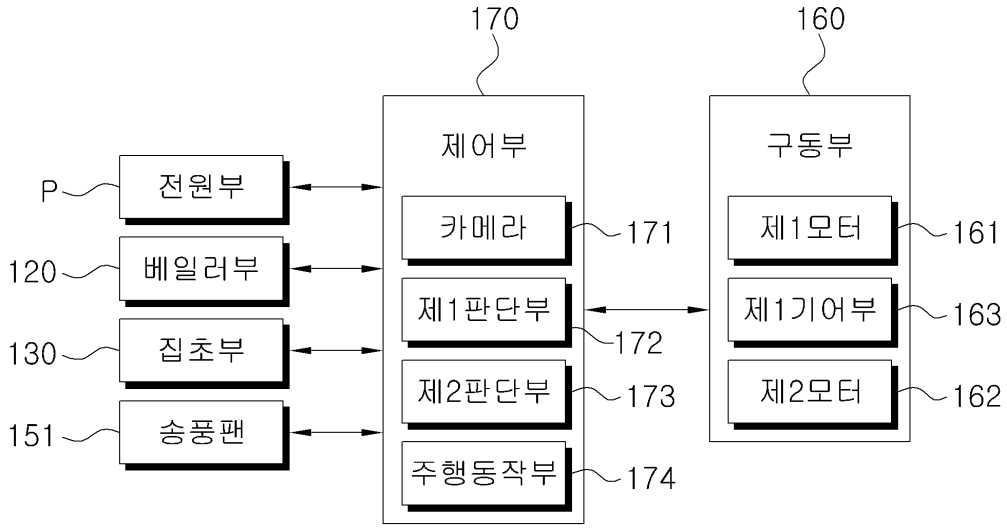
도면5



도면6



도면7


170
160
제어부
구동부
P
전원부
120
베일러부
130
집초부
151
송풍팬
카메라
171
제1판단부
172
제2판단부
173
주행동작부
174
제1모터
161
제1기어부
163
제2모터
162