



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2025-0051209
(43) 공개일자 2025년04월17일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
A01D 90/16 (2006.01) A01D 90/12 (2006.01)
B66F 7/06 (2006.01) G01G 19/08 (2006.01)
G06Q 50/02 (2024.01)
(52) CPC특허분류
A01D 90/16 (2013.01)
A01D 90/12 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2023-0133990
(22) 출원일자 2023년10월10일
심사청구일자 2023년10월10일

(71) 출원인
충남대학교산학협력단
대전광역시 유성구 대학로 99 (궁동, 충남대학교)
박옥란
대전광역시 유성구
(72) 발명자
김용주
대전광역시 서구 둔산로 155 크로바아파트 109동 901호
박옥란
대전광역시 유성구
한광민
전라북도 완주군 삼례읍 원어진길 62-8
(74) 대리인
이충한

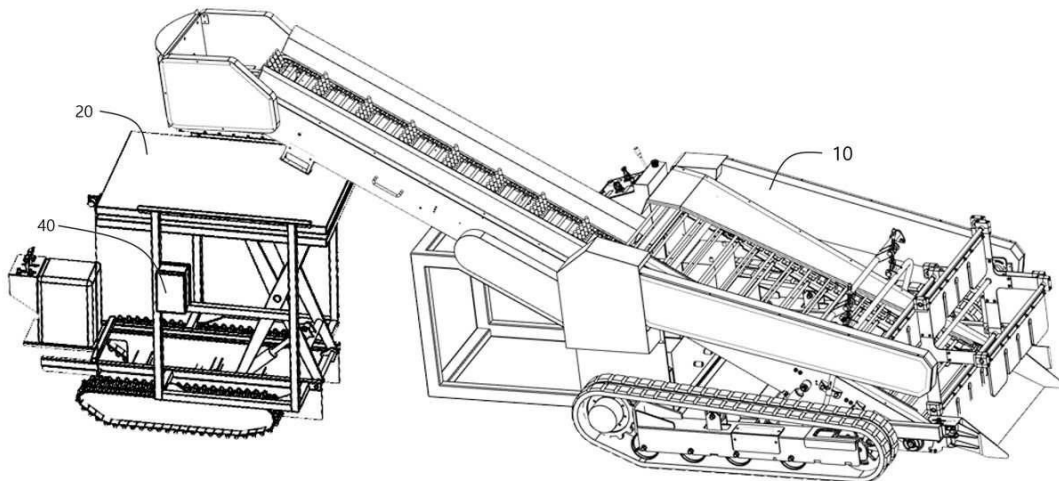
전체 청구항 수 : 총 5 항

(54) 발명의 명칭 수확량 모니터링 기능을 구비한 양파 농작물의 운반기 장치

(57) 요약

본 발명은 양파가 적재되는 운반기의 높이를 조절가능하고 수집된 양파의 수확량을 모니터링할 있는 수확량 모니터링 기능을 구비한 양파 농작물의 운반기에 관한 것으로, 본 발명의 일양태에 따르면 수확량 모니터링 기능을 구비한 양파 농작물의 운반기 장치가 제공된다. 운반기 장치는, 몸체를 형성하는 프레임 구조물; 프레임 구조물 (뒷면에 계속)

대표도



의 하부에 설치되어 양파 운반기를 이동시키는 이동 수단; 몸체 프레임에 부착되어 상하 방향으로 승하강 이동하는 적재베이스 - 양파 농작물의 중량을 측정하기 위한 복수의 중량 센서가 설치되어 있음 - ; 적재베이스는 적재 베이스의 하부에 연결된 X자 리프트 수단; 상기 리프트 수단에 연결되어 있는 액추에이터; 상기 액추에이터를 동작시켜 적재베이스의 높이 위치를 제어하기 위한 제어부; 적재베이스에 적재되는 양파의 수를 카운트하기 위한 카운트수단; 및 적재베이스에 적재된 양파의 중량 및 상기 카운트 수단에 의해 카운트된 양파의 개수를 표시하기 위한 디스플레이 수단을 포함하여 구성된다.

(52) CPC특허분류

B66F 7/065 (2013.01)

G01G 19/083 (2013.01)

G06Q 50/02 (2024.01)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호	1545027068
과제번호	122033022SB010
부처명	농림축산식품부
과제관리(전문)기관명	농림식품기술기획평가원
연구사업명	기술사업화지원
연구과제명	양파의 손상 최소화가 가능한 7kW급 자주식 소형 양파 수집기 개발 및 산업화
기 여 율	1/1
과제수행기관명	현대농기계
연구기간	2022.04.01 ~ 2023.12.31

명세서

청구범위

청구항 1

수확량 모니터링 기능을 구비한 양과 농작물의 운반기 장치에 있어서,
 몸체를 형성하는 프레임 구조물;
 프레임 구조물의 하부에 설치되어 양과 운반기를 이동시키는 이동 수단;
 몸체 프레임에 부착되어 상하 방향으로 승하강 이동하는 적재베이스 - 양과 농작물의 중량을 측정하기 위한 복수의 중량 센서가 설치되어 있음 - ;
 적재베이스는 적재 베이스의 하부에 연결된 X자 리프트 수단;
 상기 리프트 수단에 연결되어 있는 액추에이터;
 상기 액추에이터를 동작시켜 적재베이스의 높이 위치를 제어하기 위한 제어부;
 적재베이스에 적재되는 양과의 수를 카운트하기 위한 카운트수단; 및
 적재베이스에 적재된 양과의 중량 및 상기 카운트 수단에 의해 카운트된 양과의 개수를 표시하기 위한 디스플레이 수단을 포함하는 것을 특징으로 하는
 는 것을 특징으로 하는 수확량 모니터링 기능을 구비한 양과 농작물의 운반기 장치.

청구항 2

제1항에 있어서,
 상기 제어부는 복수의 중량 센서로부터 측정되는 중량으로부터 적재베이스에 적재된 양과 농작물의 중량의 분포를 계산하고, 중량의 분포가 균일하지 않은 경우 상기 적재베이스를 상하로 요동하도록 동작하는 것을 특징으로 하는
 수확량 모니터링 기능을 구비한 양과 농작물의 운반기 장치.

청구항 3

제2항에 있어서,
 상기 카운트 수단은 양과 수확기의 컨베이어의 끝단에 제공되고, 카운트 수단에 의해 카운트된 양과 농작물의 개수는 블루투스 통신을 통해 상기 운반기의 제어부로 전송되는 것을 특징으로 하는
 수확량 모니터링 기능을 구비한 양과 농작물의 운반기 장치.

청구항 4

제1항에 있어서,
 상기 농작물이 적재되는 적재베이스 상부에 깊이 인식 카메라; 및 상기 적재베이스 하부에 설치되는 복수의 액추에이터를 더 포함하고,
 상기 제어부는 깊이 인식 카메라로부터 인식된 깊이 인식 맵에 기반하여 상기 복수의 액추에이터 중 하나 이상을 구동하여 적재베이스를 틸팅하도록 구성된 것을 특징으로 하는

수확량 모니터링 기능을 구비한 양파 농작물의 운반기 장치.

청구항 5

제1항에 있어서,

상기 적재베이스는 상판 및 하판을 포함하고,

상기 복수의 중량 센서는 상기 적재베이스의 상판과 하판 사이에 설치되고,

상기 적재베이스를 유지하는 측면 프레임에는 적재베이스의 높이를 검출하기 위한 리미트 센서가 치되고,

상기 제어부는 중량 센서에 의해 검출되는 중량을 수신하고, 리미트 센서로부터 측정된 적재베이스의 높이를 수신한 후, 상기 검출된 중량에 대응하여 적재베이스의 높이를 조정하도록 동작하는 것을 특징으로 하는

수확량 모니터링 기능을 구비한 양파 농작물의 운반기 장치.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 양파와 같은 농작물 운반기 장치에 관한 것으로 보다 구체적으로는 양파의 수집량에 따라 양파가 적재되는 운반기의 높이를 조절가능하고 수집된 양파의 수확량을 모니터링할 있는 수확량 모니터링 기능을 구비한 양파 농작물의 운반기에 관한 것이다.

배경 기술

[0003] 일반적으로 모터나 엔진 등의 회전동력을 이용하여 지면을 따라 이동하도록 이루어지는 이동장치는 크게 궤도바퀴를 이용하는 방식과 바퀴를 이용하는 방식으로 나뉜다. 궤도바퀴를 이용하는 방식은 바퀴를 이용하는 방식에 비해 주행속도는 느리지만, 지면에 접촉하는 면적이 넓어 요철이 심한 도로나 진흙 바닥에서도 자유롭게 주행하는 것이 가능하며, 좌/우의 회전속도를 조정하는 것에 의하여 자유롭게 주행방향을 변경하는 것이 가능한 이점이 있다. 특히, 농기구나 농작물을 싣고 운반하기 위한 농업용 운반기에 궤도바퀴를 장치하여 사용하면 노면이 고르지못한 농로나 비포장도로와 같은 곳도 쉽게 주행할 수 있다.

[0005] 도 10은 종래 양파 수확 및 수집기의 일례를 나타내는 도면이다. 도 7에 도시된 바와 같이 종래의 양파 수확 및 수집기는 수확된 양파가 컨베이어 벨트(1)를 통해 이송되어 수확기의 후단에 결합된 적재함(2)으로 낙하하여 수집된다. 그러나 이와 같은 종래의 양파 수확 및 수집기의 경우 양파가 적재함(2)으로 낙하할 때 컨베이어벨트의 양파 토출구의 입구와 적재함(2)의 높이차이로 인하여 적재함에 낙하하는 양파가 손상되는 문제점이 있어 양파의 상품성이 떨어지고 이는 경제적 손실을 일으키는 문제점이 있다.

[0007] 또한 최근에는 농작물의 수거 작업을 가속화하기 위해 여러 국가에서 기계화가 추진되고 있다. 지속 가능한 농작물 생산을 위해 수확량의 변동성을 매핑하는 것은 현장에서의 시공간 분포를 설명하기 위한 논리적 출발점이다. 따라서 수확량을 즉각적으로 결정하고 발간 및 발내 변동성을 설명하기 위해 농작물의 질량에 대한 모니터링 시스템을 개발하는 것이 필수적이다.

[0009] 실시간 수확량 모니터링 및 시공간 분포 분석은 현재 시즌의 수확량을 확인하고 다음 시즌의 정밀 농업을 안내할 수 있는 정밀 농업의 기초이다. 오늘날 John Deere Company의 Green star™ 수확량 매핑 시스템, Case IH의 Advanced Farming Systems AFSTM, MICRO-TRAK의 GRAIN-TRAK 수확량 측정 시스템과 같은 다양한 상업적 수확량 모니터링 시스템이 전 세계에 존재한다. 중력을 측정 가능한 전기 신호로 변환하여 충격력을 측정하는 충격식 수율 모니터링 시스템은 저렴한 비용과 편리한 설치로 인해 주요 선택이 되었다. 농작물에 대한 몇 가지 충격 유형 센서가 존재하며 비곡물 작물에 대한 제한된 예가 있다. 충격 유형 수확량 모니터링 시스템은 감자 수확

기계에서 개발 및 테스트되었다. 하나의 디자인에 4개의 로드 셀이 있고 두 번째 디자인에 단일 로드 셀이 있다. 임팩트 플레이트는 두 시스템 모두에서 컨베이어 붐의 끝에 배치되었다. 두 수확 모니터 모두 현장 조건에서 매우 정확한 결과를 제공했다. 초기 연구의 대부분은 기계 구조 및 수확 조건을 기반으로 센서의 성능에 영향을 미치는 요인의 조사에 거의 중점을 두지 않고 상업적으로 이용 가능한 수확량 모니터링 시스템의 성능을 검증하는 데 중점을 두었다. 이러한 종류의 연구는 일부 연구 그룹에 의해 수행되었으며, 대부분이 2010년 이전에 이루어졌으며 연구된 작물의 수확 특성을 기반으로 수행되었다. 이러한 평가의 결과는 고려된 다양한 조건에서 불량에서 우수까지 다양했다.

[0011] 충격형 모니터링 시스템의 경우 기계적으로 수확한 농작물의 수확량 측정은 대부분 컨베이어 출력에서 수행된다. 시스템은 수확된 작물의 실제 질량 유량에 질량 유량 응답 신호를 맞추기 위해 보정 곡선의 회귀에 전적으로 의존한다. 수확 조건, 수확 설정 속도 및 작물 특성과 같은 여러 요인이 수확량 모니터링 시스템의 품질과 정확성에 영향을 미치는 것으로 알려져 있다. 따라서 다양한 작물 수확량과 다양한 현장 조건에서 이러한 시스템의 성능에 대한 연구 기반 정보가 필요하다. 예를 들어, 충돌 전후 속도의 비율을 나타내는 값인 반발 계수는 충돌 유형 시스템의 중요한 작물 특성이다.

[0013] 기본 충격 역학에 대한 지식은 이러한 유형의 시스템을 분석하는 데 중요하다. 또한 로드셀은 일반적으로 긴 안정화 시간을 부과하는 감쇠된 진동 응답을 가지고 있다. 고르지 않은 농경지로 인한 진동에서 측정된 결과가 증가할 것이다. 수확 장비에서 이러한 진동의 주요 원인은 회전 샤프트, 운반과 같은 운송 작업 및 기타 움직이는 부품이다. 현장의 기울기 변동으로 인해 상당한 측정 오류도 보고되었다. 불행히도 질량 측정 오류에 대한 필드 기울기 효과를 평가하기 위해 제한된 수의 연구가 수행되었다. 다른 경우에 연구자들은 다양한 로드셀 레이아웃을 사용했다. 이는 대부분의 작물의 불규칙한 모양과 컨베이어 시스템의 다양한 구조 때문이다. 수확량 데이터를 농경학적 결정에 쉽게 통합하려면 가능한 오류를 유발할 수 있는 요인에 대한 신중한 분석에 따라 정확한 수확량 모니터를 개발하는 것이 바람직하다.

선행기술문헌

특허문헌

[0015] (특허문헌 0001) 대한민국 등록특허공보 10-2247648호(2021년 04월 27일)
(특허문헌 0002) 대한민국 공개특허 10-2019-0134127호(2019년 12월 4일)

발명의 내용

해결하려는 과제

[0016] 본 발명은 전술한 문제점에 기반하여 안출된 발명으로 양파의 수확시 양파의 손상을 방지할 수 있고 양파 농작물의 수확량을 정확하게 모니터링할 수 있는 수확량 모니터링 기능을 구비한 양파 농작물의 운반기 장치를 제공하는 것을 목적으로 한다.

과제의 해결 수단

[0018] 전술한 과제를 해결하기 위해 본 발명의 일양태에 따르면 수확량 모니터링 기능을 구비한 양파 농작물의 운반기 장치가 제공된다. 운반기 장치는, 몸체를 형성하는 프레임 구조물; 프레임 구조물의 하부에 설치되어 양파 운반기를 이동시키는 이동 수단; 몸체 프레임에 부착되어 상하 방향으로 승하강 이동하는 적재베이스 - 양파 농작물의 중량을 측정하기 위한 복수의 중량 센서가 설치되어 있음 - ; 적재베이스는 적재 베이스의 하부에 연결된 X자 리프트 수단; 상기 리프트 수단에 연결되어 있는 액추에이터; 상기 액추에이터를 동작시켜 적재베이스의 높이 위치를 제어하기 위한 제어부; 적재베이스에 적재되는 양파의 수를 카운트하기 위한 카운트수단; 및 적재베

이에 적재된 양파의 중량 및 상기 카운트 수단에 의해 카운트된 양파의 개수를 표시하기 위한 디스플레이 수단을 포함하여 구성된다.

[0020] 전술한 양태에서, 상기 제어부는 복수의 중량 센서로부터 측정되는 중량으로부터 적재베이스에 적재된 양파 농작물의 중량의 분포를 계산하고, 중량의 분포가 균일하지 않은 경우 상기 적재베이스를 상하로 요동하도록 동작한다.

[0022] 또한 전술한 어느 하나의 양태에서, 상기 카운트 수단은 양파 수확기의 컨베이어의 끝단에 제공되고, 카운트 수단에 의해 카운트된 양파 농작물의 개수는 블루투스 통신을 통해 상기 운반기의 제어부로 전송될 수 있다.

[0024] 또한 전술한 어느 하나의 양태에서, 상기 농작물이 적재되는 적재베이스 상부에 깊이 인식 카메라; 및 상기 적재베이스 하부에 설치되는 복수의 액추에이터를 더 포함하고, 상기 제어부는 깊이 인식 카메라로부터 인식된 깊이 인식 맵에 기반하여 상기 복수의 액추에이터 중 하나 이상을 구동하여 적재베이스를 틸팅하도록 구성된다.

[0026] 또한 전술한 어느 하나의 양태에서, 적재베이스는 상판 및 하판을 포함하고, 상기 복수의 중량 센서는 상기 적재베이스의 상판과 하판 사이에 설치되고, 상기 적재베이스가 유지되는 측면 프레임에는 적재베이스의 높이를 검출하기 위한 복수의 리미트 센서가 설치되고, 상기 제어부는 중량 센서에 의해 검출되는 중량을 수신하고, 복수의 리미트 센서로부터 측정된 적재베이스의 높이를 수신한 후, 상기 검출된 중량에 대응하여 적재베이스의 높이를 조정하도록 동작할 수 있다.

발명의 효과

[0028] 전술한 본 발명의 실시예에 따르면 양파의 수확시 저장소 또는 저장백이 설치된 적재베이스의 높이가 자동으로 조정됨에 따라 양파가 높은 곳에서 낙하하여 발생하는 손상을 방지할 수 있고 양파 농작물의 수확량을 정확하게 모니터링할 수 있는 양파 농작물의 운반기 장치를 제공할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0030] 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 농작물 수확기 및 농작물 운반기의 일례를 나타내는 도면;
 도 2은 본 발명의 실시예에 따른 양파 농작물 운반기의 외관을 나타내는 사시도;
 도 3은 본 발명의 실시예에 따른 양파 농작물 운반기의 적재 베이스의 구조를 설명하기 위한 도면;
 도 4는 카운트 수단이 양파 수확기에 설치되는 경우의 예를 나타내는 도면;
 도 5은 본 발명의 실시예에 따른 제어부의 구성을 나타내는 도면;
 도 6은 본 발명의 실시예에 따른 제어부에서의 적재베이스의 높이 제어 동작의 흐름을 나타내는 흐름도이다.
 도 7은 농작물 운반기의 적재 효율을 향상시키기 위한 액추에이터의 설치예를 나타내는 도면;
 도 8은 깊이인식 카메라를 이용한 액추에이터의 구동을 설명하기 위한 설명도;
 도 9는 깊이 인식 카메라로부터 획득된 깊이 맵에 대응하여 액추에이터를 구동하는 방법을 설명하는 설명도; 및
 도 10은 종래 농작물 수확기의 일례를 나타내는 도면;

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0031] 본 발명의 이점 및 특징, 그리고 그것들을 달성하는 방법은 첨부되는 도면과 함께 상세하게 후술되는 실시예를 참조하면 명확해질 것이다. 그러나, 본 발명은 이하에서 개시되는 실시예에 한정되는 것이 아니라 서로 다른 다

양한 형태로 구현될 것이다.

- [0033] 본 명세서에서 본 실시예는 본 발명의 개시가 완전하도록 하며, 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 발명의 범주를 완전하게 알려주기 위해 제공되는 것이다. 그리고 본 발명은 청구항의 범주에 의해 정의될 뿐이다. 따라서, 몇몇 실시예들에서, 잘 알려진 구성 요소, 잘 알려진 동작 및 잘 알려진 기술들은 본 발명이 모호하게 해석되는 것을 피하기 위하여 구체적으로 설명되지 않는다.
- [0035] 명세서 전체에 걸쳐 동일 참조 부호는 동일 구성 요소를 지칭한다. 그리고, 본 명세서에서 사용된(언급된) 용어들은 실시예들을 설명하기 위한 것이며 본 발명을 제한하고자 하는 것은 아니다. 본 명세서에서, 단수형은 문구에서 특별히 언급하지 않는 한 복수형도 포함한다. 또한, '포함(또는, 구비)한다'로 언급된 구성 요소 및 동작은 하나 이상의 다른 구성요소 및 동작의 존재 또는 추가를 배제하지 않는다.
- [0037] 다른 정의가 없다면, 본 명세서에서 사용되는 모든 용어(기술 및 과학적 용어를 포함)는 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 공통적으로 이해될 수 있는 의미로 사용될 수 있을 것이다. 또 일반적으로 사용되는 사전에 정의되어 있는 용어들은 정의되어 있지 않은 한 이상적으로 또는 과도하게 해석되지 않는다.
- [0039] 이하 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 실시예에 대해 설명하도록 한다.
- [0040] 도 1은 본 발명에 따른 양과 수확기(10) 및 양과 수집 운반기(20)의 일례를 나타내는 도면이다. 도 1에 도시된 바와 같이 양과 수확기(10)는 수확 과정에서 트랙터 등에 장착되거나 독립적으로 이용될 수도 있다. 양과 농작물을 안전하게 수집하고 양과 수확량을 모니터링 하기 위해, 먼저 양과 수확기(10)는 토양에서 양과 농작물을 수확하여 수확기(10)의 컨베이어로 이송된다. 그런 다음 줄기 또는 뿌리 절단기가 장착된 수집기가 두 번째 컨베이어 벨트의 출력 끝에 배치된 저장 백으로 운반되기 전에 필요한 경우 농작물의 줄기 또는 뿌리를 절단한다.
- [0042] 수확된 양과 농작물이 운반기(20)의 저장백 또는 저장소로 컨베이어를 통해 운반되고, 운반된 양과 농작물이 컨베이어로부터 낙하하여 저장백에 수집된다. 농작물 수확량 모니터링 시스템은 운반기(20)에 설치되고 저장백에 저장되는 양과 농작물 개체의 수와 중량을 카운트하고 이를 디스플레이 수단(40)에 표시하고, 미리 정해진 기준에 도달하면 시각적 수단 또는 청각적 수단을 통해 사용자에게 통보하도록 구성된다.
- [0044] 도 2는 수확된 양과 농작물이 적재 및 운반되는 운반기(20)의 외관을 개략적으로 도시한 도면이다. 도 2에 도시된 바와 같이 운반기(20)는 몸체를 형성하는 프레임 구조물(F); 프레임 구조물(F)의 하부에 설치되는 이동 수단(390); 몸체 프레임(F)의 내부에서 상하 방향으로 이동하는 적재베이스(21)를 포함하고, 적재베이스(21)는 적재베이스(21)의 하부에 연결된 X 자 형상의 리프트 수단(22)과 리프트 수단(22)에 연결되어 있는 액추에이터(23)를 포함한다.
- [0046] 액추에이터(23)는 모터와 같은 동력부(310)에 연결되어 있으며 구동부(310)으로부터 구동력이 액추에이터(23)에 전달되면 액추에이터(23)가 X자 리프트(22)를 밀어 올리거나 잡아당겨 적재베이스(21)의 상하 승강운동이 가능하게 된다.
- [0048] 도 3은 전술한 바와 같은 운반기(20)의 적재베이스(21)의 구조를 나타내기 위한 도면이다. 도 3에 도시된 바와 같이 적재베이스(21)는 상판(21a)과 하판(21b)로 구성된다. 적재베이스(21)의 하판(21b)에는 적재되는 농작물의 중량과 낙하시 발생하는 충격량을 검출하기 위한 복수의 중량 센서(210)와 복수의 충격량 센서(220)를 포함하고, 상판(21a)은 전술한 바와 같은 복수의 센서를 구비한 하판(21b)의 상부에 고정 결합된다.

- [0050] 적재베이스(210)의 상부에는 수확된 양과가 저장되는 저장백 또는 저장함이 거치되고 수확되어 저장백에 저장된 양과의 중량이 일정량에 도달하면 모니터링 수단(40)에 이를 표시하여 사용자에게 통보하게 된다.
- [0052] 중량 센서(210)는 하판(21b)의 저면부의 복수 개소에 설치되고 중량 센서(210)의 상부에 상판(21a)이 고정된다. 따라서 저장백에 농작물이 투입되면 복수의 중량 센서(210)가 가압되고 측정된 중량은 제어부로 보내진다.
- [0054] 또한 하판(21b)에는 복수의 충격량 센서(220)가 제공된다. 충격량 센서(220)는 양과가 저장소 내로 낙하할 때 충격량을 통해 낙하한 농작물의 중량을 측정하도록 구성될 수도 있다. 측정된 충격량 값은 제어부로 보내지고 제어부에서는 충격량 기반의 중량 측정을 더 수행할 수도 있다. 또한 충격량 센서(220)는 중량 측정 이외에도 낙하한 양과의 충격량으로부터 양과의 낙하 높이가 적절한지 여부를 결정하는 기준값으로도 이용될 수 있다.
- [0056] 다시 도 4를 참조하면 양과 수확기(10)에는 농작물 카운트 수단(100)이 제공될 수 있다. 농작물 카운트 수단(100)은 도 4에 도시된 바와 같이 수확되는 양과 농작물의 개수를 카운트하기 위해 수확기(10)의 컨베이어부의 끝단부(10c)에 제공된다.
- [0058] 카운트 수단은 컨베이어(10)의 끝단부의 측면부에 회전축(101)을 중심을 최초 위치로부터 수직 하방으로 회전이 가능하게 설치되고 스프링 부재(102)에 의해 최초 위치로 복귀하도록 구성된다. 이와 같은 구성에 따르면 농작물이 컨베이어(10)를 따라 이송되면서 끝단부(10c)에 도달되어 저장백 내로 낙하하게 되면 가압봉(103)이 가압되고, 가압봉(103)이 가압됨에 따라 가압봉(103)에 연결된 회전몸체(104)가 회전축(101)을 중심으로 회전하게 된다.
- [0060] 회전몸체(104)가 회전축(101)을 중심으로 회전하게 되면 회전 몸체(104)에 전기적으로 접촉된 접점으로부터 분리되거나 또는 전기적으로 분리된 접점에 접촉되는 방식됨으로써 낙하하는 농작물의 개수가 카운트될 수 있다. 카운트 수단에서 카운트된 농작물의 카운트값은 블루투스나 같은 근거리 통신을 통해 운반기(20)로 전송되고 운반기(20)는 카운트 값을 전송받아 양과 농작물의 전체 중량과 함께 디스플레이 수단(40)에 표시할 수도 있다.
- [0062] 도 5은 전술한 바와 같은 수확량의 모니터링 및 적재베이스 높이 조절에 필요한 내부적인 제어부 구성을 나타내는 도면이고, 도 6은 상기 제어부에 의해 제어되는 적재베이스의 높이 제어 및 수확량 모니터링 방법의 흐름을 나타내는 흐름도이다.
- [0064] 먼저 제어부(250)는 전술한 바와 같은 적재베이스에 적재되는 농산물의 중량을 측정하는 중량센서(210); 농산물이 적재베이스에 적재될 때 낙하 충격을 측정하는 충격량 센서(220); 적재베이스의 높이를 측정하기 위한 복수의 리미트 센서(240); 미리결정된 높이로 적재베이스를 위치시키기 위한 액추에이터 구동 수단(12)에 연결되어 있다.
- [0066] 이와 같은 구성에서, 먼저 운반기(20)가 수확기(10)의 적재위치에 위치된다. 운반기(20)가 수확기(10)의 적재위치로 위치된 후, 조작자는 운반기(20)에 제공된 적재베이스(21)의 높이 조정 모드를 결정한다. 조작자가 단계 S110에서 높이 조정 모드를 자동 또는 수동으로 설정한다. 단계 S110에서 자동모드로 설정된 경우에는 단계 S112로 진행되고 그렇지 않은 경우 조작자가 운반기(20)의 적재베이스(210)의 높이를 수동으로 조종하게 된다.
- [0068] 자동모드인 경우 단계는 S112로 진행되고 양과 농작물의 수집 작업이 수행된다. 이때 제어부(250)는 액추에이터 구동 수단(12)을 통해 적재베이스(21)의 높이를 초기 위치, 예를 들면 지면으로부터 허용되는 가장 높은 위치에 위치시킨다.

- [0070] 이후 적재베이스(21)의 높이가 초기 적재 위치에 위치된 후 단계 S113에서 수확기(10)에 의해 양파가 수확되고 컨베이어를 통해 운반기(20)의 저장백에 낙하하게 된다. 낙하된 양파 농작물이 저장백에 저장될 때 카운트 수단에 의해 낙하하는 양파의 수가 카운트되고 저장된 양파 농작물의 중량이 적재베이스(21)에 설치된 복수의 중량 센서들(210)에 의해 측정된다.
- [0072] 이어진 단계 S114에서 제어부(250)는 운반기(20)의 측면 프레임에 설치된 적재베이스의 높이를 측정하기 위한 복수의 리미트 센서를 이용하여 적재베이스의 높이를 측정하고 기록한다.
- [0074] 이어진 단계 S115에서 제어부(250)는 적재된 현재 적재된 중량을 계산하고 예측된 중량이 전술한 높이에서 미리 결정된 기준 중량을 초과하는지 여부를 판단하여 적재베이스의 하강 동작을 수행하게 된다. 즉 제어부(250)는 적재베이스의 제1 위치(초기 위치)에서 제1 기준중량이 초과하는지 여부를 판단하고 초과한 경우 적재베이스의 높이를 제2 위치로 이동시킨다.
- [0076] 단계 S116에서 제어부(250)는 리미트 센서로부터 판독값에 기반하여 적재베이스가 제2 위치(제2 설정높이)로 이동완료된 것으로 판단되면 수집작업이 계속하여 진행된다.
- [0078] 제2 위치는 사용자에게 의해 미리결정된 설정위치이지만 본 발명에서는 이를 보완하기 위해 적재베이스의 하판에 복수의 충격량 센서가 제공되고, 제어부(250)는 제2 위치에서 충격량 센서로부터 입력되는 충격량을 수신하고, 수신된 충격량이 제2 위치에서 미리결정된 충격량보다 크다고 판단된 경우 적재베이스의 제2 위치를 제2 설정높이보다 높게 이동시키고 충격량이 미리결정된 기준 충격량보다 작아지도록 동작하여 적재베이스의 높이를 보다 정밀하게 보정할 수 있다.
- [0080] 또한 단계 S116 이후, 제어부(250)는 저장백 내부에 저장된 양파 농작물의 중량 분포를 계산하게 된다. 이는 적재베이스 내부에 복수의 중량 센서들이 설치되고 각각의 중량 센서들로부터 입력되는 중량의 차이에 기반하여 이루어질 수 있다. 즉 복수의 중량 센서들로부터 입력되는 중량의 분포 차이가 큰 경우에는 양파 농작물이 저장백 내부에 고르게 분포되어 저장되지 않고 어느 한쪽으로 치우쳐서 적재되고 있음을 의미한다.
- [0082] 이와 같은 중량 분포차이가 미리결정된 기준값보다 큰 경우 제어부(250)는 유압 실린더와 같은 액추에이터를 구동하여 적재베이스의 높이 위치를 승하강시킴으로써 양파 농작물이 적재베이스의 승하강 운동에 의해 적재함에 고르게 분포되도록 할 수 있다.
- [0084] 이와 같이 제어부(250)는 적재베이스의 저장백 내부에 양파가 수집될 때 수집된 양파의 중량에 기반하여 적재베이스의 높이를 높은 곳으로부터 낮은 곳으로 점진적으로 이동시킴으로써 양파가 높은 위치로부터 낙하하여 손상되는 것을 방지할 수 있게 된다.
- [0086] 적재베이스의 위치 조종은 저장백에 저장되는 양파 농작물의 무게가 미리설정된 무게에 도달할 때 까지 계속되고, 양파 농작물의 저장 중량이 미리설정된 무게에 도달하게 되면 수집작업을 중단하고 이를 모니터링 수단을 통해 사용자에게 시각적 또는 청각적으로 통보하게 된다.
- [0088] 도 7은 전술한 바와 같은 농작물 운반기에서의 농작물 적재시 방법의 또 다른 구현예를 나타내는 도면이다. 도 7에 도시된 바와 같이 농작물 운반기에 이용되는 적재베이스(21)의 하부에는 거치대의 적어도 4방향에 설치되어 거치대의 경사를 조절하기 위한 복수의 액추에이터 수단(300)과, 적재베이스(21)의 저장소의 상부에 설치되는

카메라(320)를 더 포함할 수 있다.

- [0090] 바람직하게 카메라(320)는 공간 인지를 위한 카메라로서 깊이 인식 카메라가 이용될 수 있지만 본 발명은 이에 한정되는 것은 아니고 LiDAR 또는 RADAR 등과 같은 3차원 공간을 인식할 수 있는 다른 센서가 이용될 수 있다.
- [0092] 깊이 인식 카메라(320)는 렌즈를 통해 들어오는 1차 이미지를 연산을 통해 이미지를 재가공하여 2차 이미지를 생성하고, 가공된 2차 이미지는 픽셀의 RGB 정보, 채도 및 대조 정보 뿐만 아니라 픽셀의 깊이 정보를 더 포함하게 된다. 본 발명에서 이용되는 깊이 인식 카메라(320)은 이에 한정되는 것은 아니지만 두개의 2D 이미지 센서를 결합하여 깊이를 측정하는 스테레오 비전(Stereo Vision) 방식; 장면의 모든 픽셀에 대한 변조된 광 신호의 지연 또는 위상 시프트를 측정하여 깊이를 결정하는 ToF (Time of Flight) 방식; 한 세트의 구조화된 패턴을 대상에 투사하고 이미지 센서로결과 이미지를 캡처하는 광학 3D 스캐닝을 이용한 구조화된 패턴(Structured Pattern) 방식 중 어느 하나일 수도 있다. 깊이 인식 카메라(320)의 인식 결과는 제어부로 입력된다.
- [0094] 도 8는 깊이 인식 카메라(320)를 이용한 리니어 방식의 액추에이터(300)를 구동하는 메커니즘을 설명하기 위한 도면이다. 깊이 인식 카메라(320)는 저장백의 상부에서 저장백의 적재 공간을 촬영하여 1차 이미지를 생성하고 생성된 1차 이미지를 가공하여 깊이 정보를 포함하는 2차 이미지를 생성하여 제어부로 전송한다.
- [0096] 제어부(250)는 깊이 정보를 포함하는 2차 이미지를 수신하여 2차 이미지를 복수의 영역으로 분할하고 복수의 영역 각각에 대한 평균 깊이를 계산한다. 계산된 평균 깊이는 깊이 인식 카메라로부터 저장백 내에 적재된 농작물까지의 거리가 가까울수록 해당 영역에서 적재물의 높이가 높고 농업부산물까지의 거리가 멀수록 해당 영역에서의 적재물의 높이가 낮다는 것을 의미한다.
- [0098] 예를 들면 도 9에 도시된 바와 같이 제어부로부터 적재 공간의 깊이 인식 맵이 얻어진 경우 제어부는 모터 제어부를 통해 리니어 액추에이터(LA1~LA4)를 구동시키게 된다. 예를 들면 도 9에 도시된 깊이 맵에서 적재공간의 좌측이 적재공간의 우측에 비해 적재물의 높이가 높은 것이 파악될 수 있고 모터 제어부는 이에 기반하여 적재공간의 좌측에 배치된 리니어 액추에이터(LA1,LA2)를 구동시키도록 동작한다.
- [0100] 깊이 맵은 카메라(320)로부터 실시간으로 촬영되는 깊이 정보를 포함하는 이미지에 기반하여 계속 변화되고 모터 제어부는 변화되는 깊이 맵에 기반하여 지속적으로 리니어 액추에이터 중 어느 하나 이상을 구동시켜 적재공간 내 적재물의 높이 수준을 일정하게 유지하게 된다.
- [0102] 이와 같이 깊이 맵과 액추에이터를 통해 적재함에 적재되는 농작물의 높이 레벨이 적재함 전반에 걸쳐 균일하게 적재되고 이는 배추와 같은 농작물이 적재함내에 낙하할 때 충격량 감지 센서에서 감지되는 충격량의 정확도를 일정하게 유지하도록 기능한다.
- [0104] 이와 같은 본 발명에 따르면 보다 정확하게 농작물 수확량 모니터링을 수행할 수 있는 농작물 운반기를 제공할 수 있다.
- [0106] 이상에서 설명된 장치는 하드웨어 구성요소, 소프트웨어 구성요소, 및/또는이상에서 설명된 장치는 하드웨어 구성요소, 소프트웨어 구성요소, 및/또는 하드웨어 구성요소 및 소프트웨어 구성요소의 조합으로 구현될 수 있다. 예를 들어, 실시예들에서 설명된 장치 및 구성요소는, 예를 들어, 프로세서, 콘트롤러, ALU(Arithmetic Logic Unit), 디지털 신호 프로세서(Digital Signal Processor), 마이크로컴퓨터, FPGA(Field Programmable Gate Array), PLU(Programmable Logic Unit), 마이크로프로세서, 또는 명령(Command)을 실행하고 응답할 수 있는 다

른 어떠한 장치와 같이, 하나 이상의 범용 컴퓨터 또는 특수 목적 컴퓨터를 이용하여 구현될 수 있다. 처리 장치는 운영 체제(OS) 및 상기 운영 체제 상에서 수행되는 하나 이상의 소프트웨어 애플리케이션을 수행할 수 있다. 또한, 처리 장치는 소프트웨어의 실행에 응답하여, 데이터를 접근, 저장, 조작, 처리 및 생성할 수도 있다. 이해의 편의를 위하여, 처리 장치는 하나가 사용되는 것으로 설명된 경우도 있지만, 해당 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자는, 처리 장치가 복수 개의 처리요소(Processing Element) 및/또는 복수 유형의 처리 요소를 포함할 수 있음을 알 수 있다. 예를 들어, 처리 장치는 복수 개의 프로세서 또는 하나의 프로세서 및 하나의 컨트롤러를 포함할 수 있다. 또한, 병렬 프로세서(Parallel Processor)와 같은, 다른 처리 구성(Processing Configuration)도 가능하다.

[0108] 소프트웨어는 컴퓨터 프로그램(Computer Program), 코드(Code), 명령(Command), 또는 이들 중 하나 이상의 조합을 포함할 수 있으며, 원하는 대로 동작하도록 처리 장치를 구성하거나 독립적으로 또는 결합적으로(Collectively) 처리 장치를 명령할 수 있다. 소프트웨어 및/또는 데이터는, 처리 장치에 의하여 해석되거나 처리 장치에 명령 또는 데이터를 제공하기 위하여, 어떤 유형의 기계, 구성요소(Component), 물리적 장치, 가상 장치(Virtual Equipment), 컴퓨터 저장매체 또는 장치에 구체화(Embody)될 수 있다. 소프트웨어는 네트워크로 연결된 컴퓨터 시스템 상에 분산되어서, 분산된 방법으로 저장되거나 실행될 수도 있다. 소프트웨어 및 데이터는 하나 이상의 컴퓨터 판독 가능 기록 매체에 저장될 수 있다.

[0110] 실시예에 따른 방법은 다양한 컴퓨터 수단을 통하여 수행될 수 있는 프로그램 명령 형태로 구현되어 컴퓨터 판독 가능 매체에 기록될 수 있다. 상기 컴퓨터판독 가능 매체는 프로그램 명령, 데이터 파일, 데이터 구조 등을 단독으로 또는 조합하여 포함할 수 있다. 상기 매체에 기록되는 프로그램 명령은 실시예를 위하여 특별히 설계되고 구성된 것들이거나 컴퓨터 소프트웨어 당업자에게 공지되어 사용 가능한 것일 수도 있다. 컴퓨터 판독 가능 기록 매체의 예에는 하드 디스크, 플로피 디스크 및 자기 테이프와 같은 자기 매체(Magnetic Media), CD-ROM, DVD와 같은 광기록 매체(Optical Media), 플롭티컬 디스크(Floptical Disk)와 같은 자기-광 매체(Magneto-Optical Media), 및 롬(ROM), 램(RAM), 플래시 메모리 등과 같은 프로그램 명령을 저장하고 수행하도록 특별히 구성된 하드웨어 장치가 포함된다. 프로그램 명령의 예에는 컴파일러에 의해 만들어지는 것과 같은 기계어 코드뿐만 아니라 인터프리터 등을 사용해서 컴퓨터에 의해서 실행될 수 있는 고급 언어 코드를 포함한다.

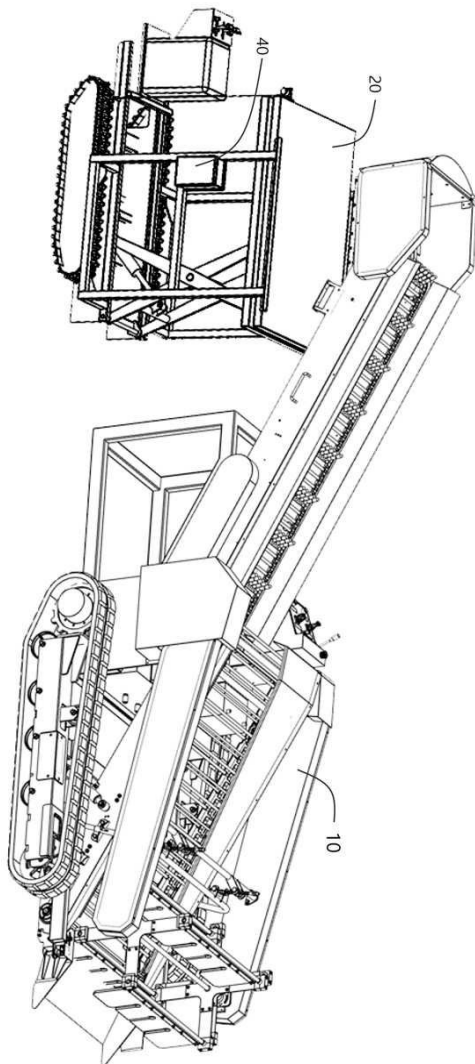
[0112] 이상과 같이 실시예들이 비록 한정된 실시예와 도면에 의해 설명되었으나, 해당 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 상기의 기재로부터 다양한 수정 및 변형이 가능하다. 예를 들어, 설명된 기술들이 설명된 방법과 다른 순서로 수행되거나, 및/또는 설명된 시스템, 구조, 장치, 회로 등의 구성요소들이 설명된 방법과 다른 형태로 결합 또는 조합되거나, 다른 구성요소 또는 균등물에 의하여 대치되거나 치환되더라도 적절한 결과가 달성될 수 있다.

부호의 설명

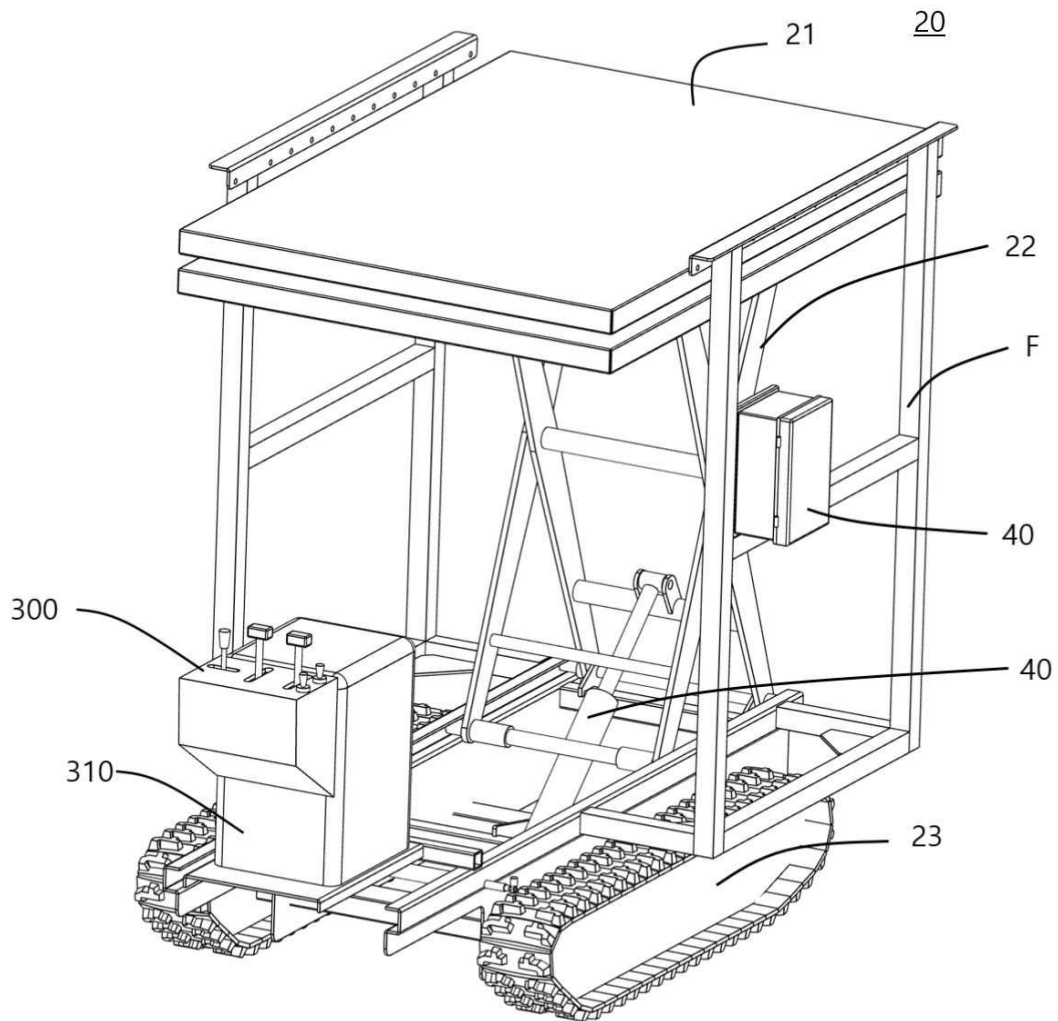
[0114] 10: 양과 수확기 20: 양과 운반기
21: 적재베이스 22: X자 리프트
23: 액추에이터 300: 조작반
310: 구동수단 390: 이동수단
210: 중량센서 220: 충격량 센서
230: 중량분포 측정 수단 250: 리미트 센서

도면

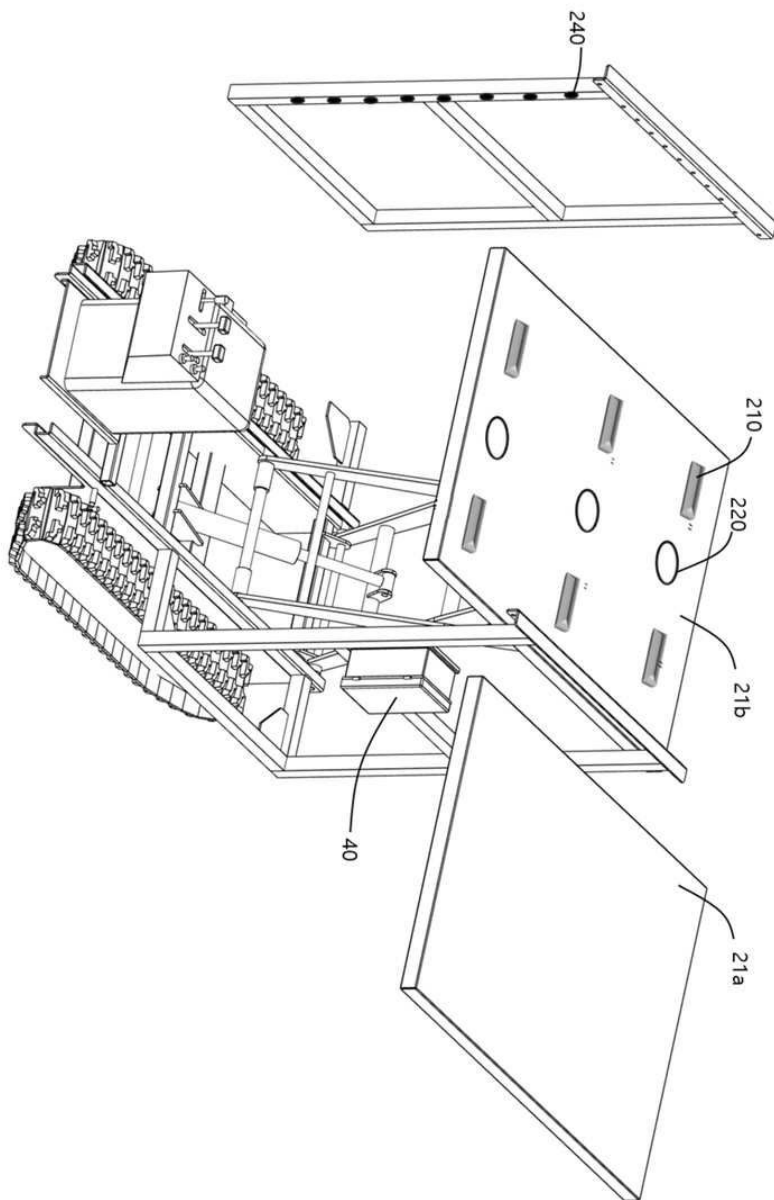
도면1



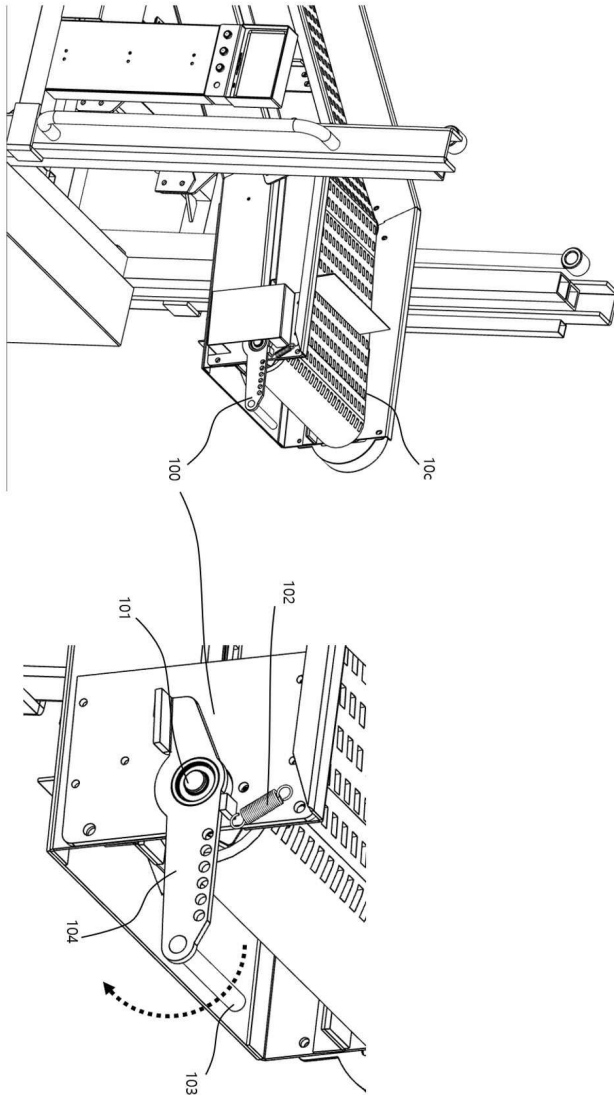
도면2



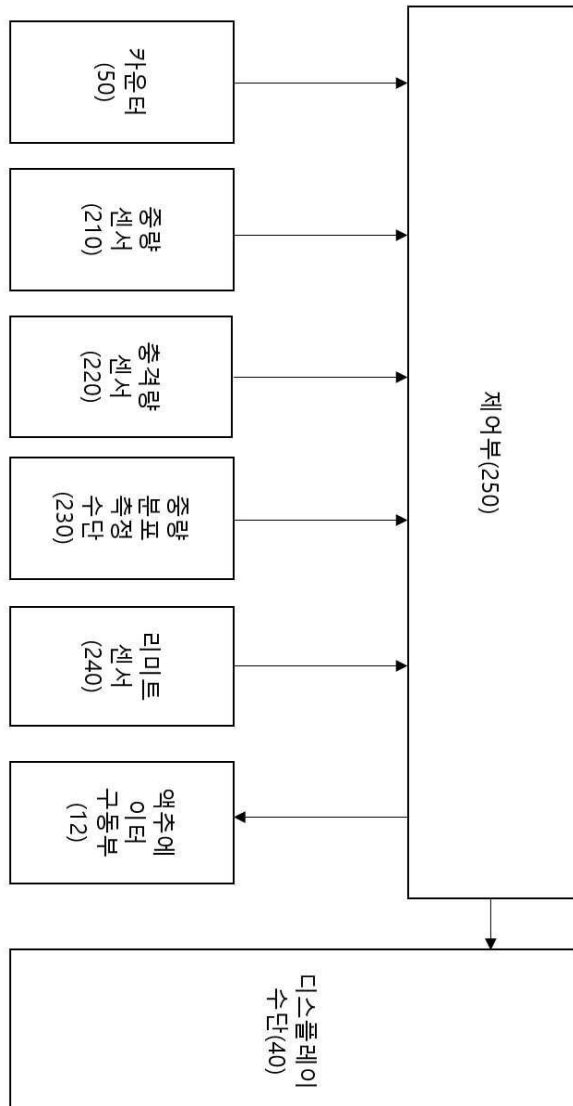
도면3



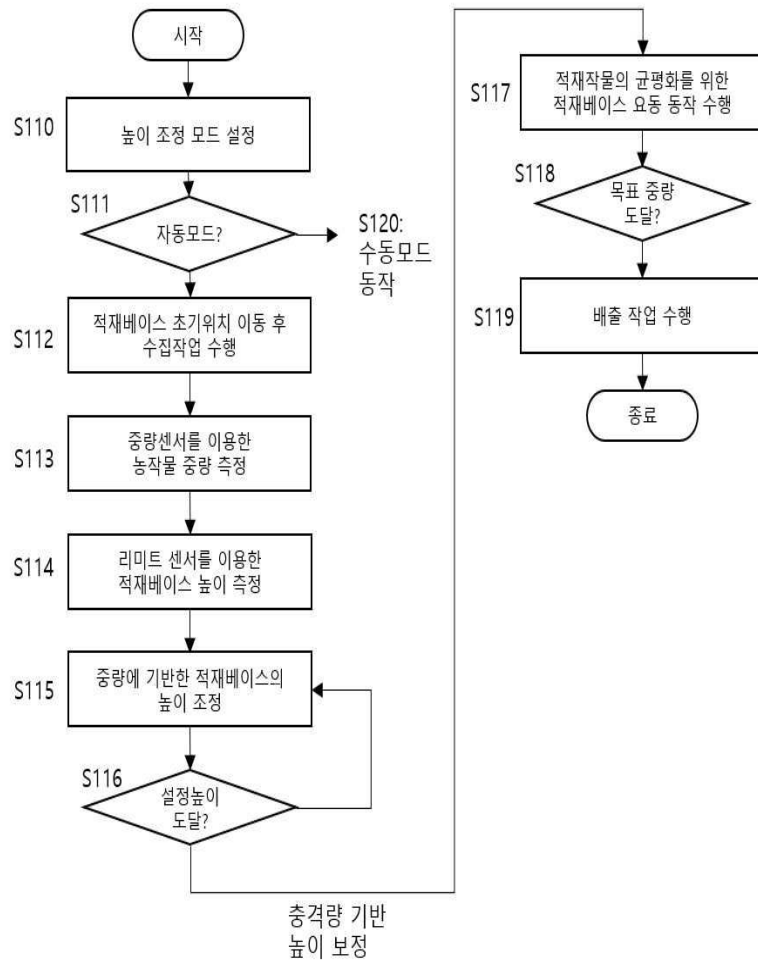
도면4



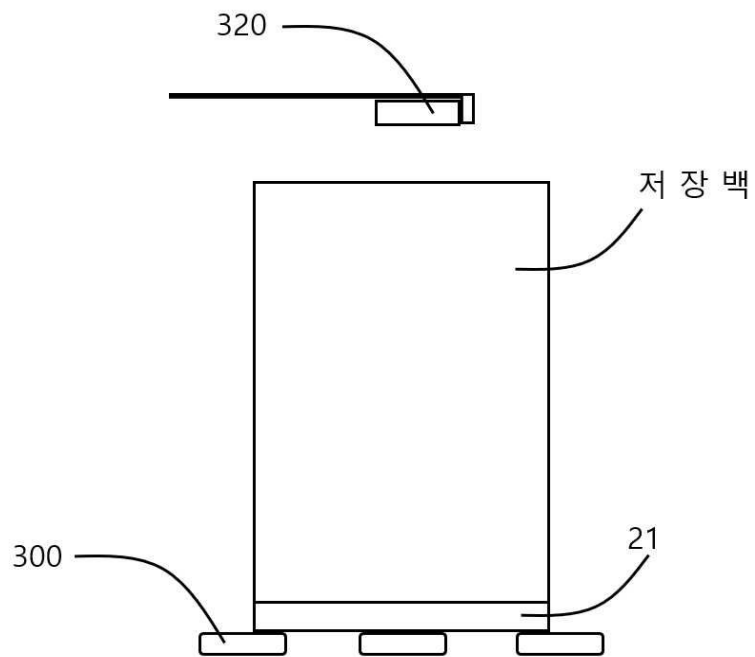
도면5



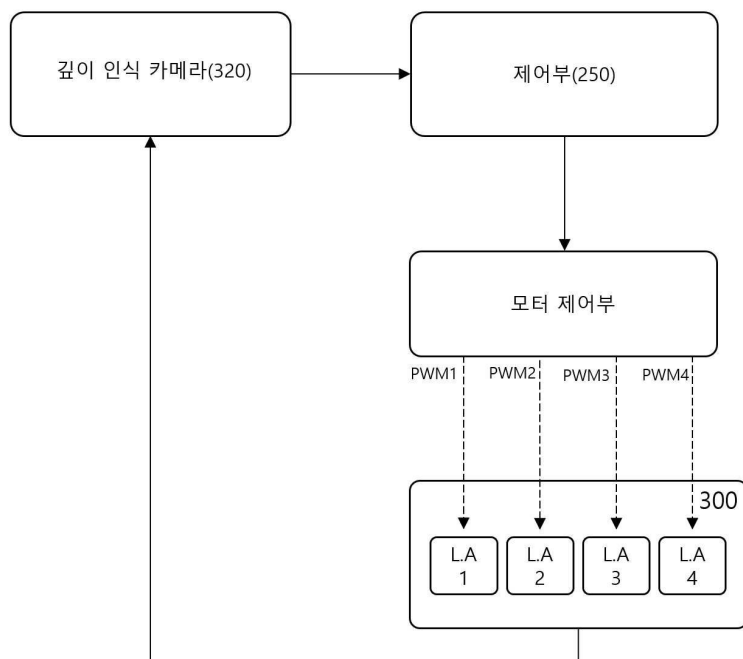
도면6



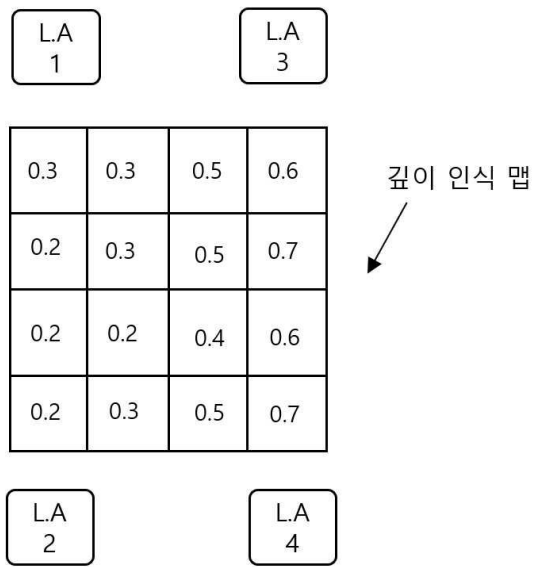
도면7



도면8



도면9



도면10

