



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2018년06월20일
(11) 등록번호 10-1869456
(24) 등록일자 2018년06월14일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
A01B 63/111 (2006.01) A01B 63/102 (2006.01)
G01C 3/02 (2006.01)
(52) CPC특허분류
A01B 63/111 (2013.01)
A01B 63/102 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2018-0019584
(22) 출원일자 2018년02월19일
심사청구일자 2018년02월19일
(56) 선행기술조사문헌
KR1020140058776 A*
JP05031508 U*
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
충남대학교산학협력단
대전광역시 유성구 대학로 99 (궁동, 충남대학교)
(72) 발명자
김두한
충청북도 충주시 문화동 덕천팰리스 302호
김연수
대전광역시 유성구 유성대로 875, 죽동 비에스타
워 707호
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
이충한, 김해중, 장만철

전체 청구항 수 : 총 1 항

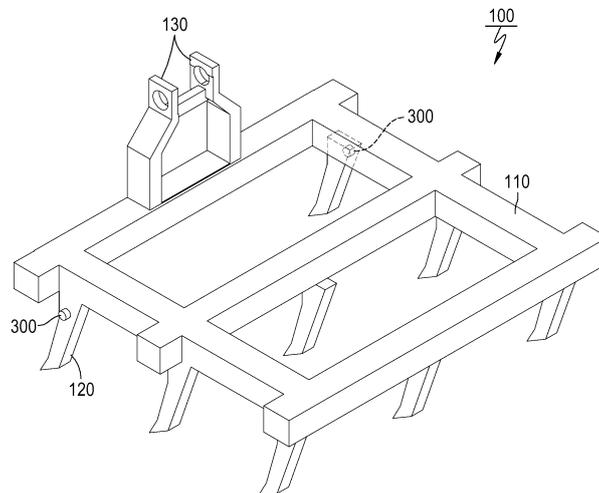
심사관 : 서광욱

(54) 발명의 명칭 트랙터 쟁기의 경심 제어장치

(57) 요약

본 발명은 트랙터 쟁기의 경심 제어장치에 관한 것으로, 트랙터에 연결되는 연결프레임과, 연결프레임의 하부에 구비되는 쟁기프레임과, 쟁기프레임의 하부에 구비되어 토양을 갈아엎는 쟁기의 경심 제어장치로서, 쟁기날에 구비되어 쟁기날이 박힌 토양의 깊이(경심)를 감지하는 감지수단과, 감지수단에 의해 감지된 경심이 설정치보다 깊을 경우 작동되는 경고수단을 포함하는 트랙터 쟁기의 경심 제어장치를 제공한다.

대표도 - 도3



(52) CPC특허분류

G01C 3/02 (2013.01)

(72) 발명자

이바울

대전광역시 유성구 봉명로 93, 도안휴먼시아 6단지
센트럴시티 603동 1303호

김완수

경기도 평택시 합정동973-2번지 MD하이 201호
평택5로 34번길 104

장정훈

인천광역시 계양구 경명대로 1126, 14동 501호

정연준

대전광역시 서구 가수원동 1016, 301호

엠디 아부 आयु브 시디크

대전광역시 유성구 궁동로 71, 301호

문석표

대전광역시 유성구 대학로145번길 47, 107호(궁동)

백승민

대전광역시 중구 대둔산로346번길 45, 108동 202호
(사정동, 공원맨션)

백승윤

경기도 화성시 동탄지성로 405, 109동 703호

이남규

경기도 평택시 평택4로 123, 102동 101호 (비전동,
신세계타운아파트)

전현호

충남 당진시 남부로 200 한성필하우스 109동 1003
호

김용주

세종특별자치시 소담동 새샘마을9단지 중흥리버류
1차 901동 303호

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 714002-07

부처명 농림축산식품부

연구관리전문기관 농림수산식품기술기획평가원

연구사업명 첨단생산기술개발사업

연구과제명 농작업 환경 및 작물 계측을 통한 지능형 농작업기계 제어 기술 개발

기 여 율 1/1

주관기관 충남대학교 산학협력단

연구기간 2014.09.18 ~ 2021.09.17

명세서

청구범위

청구항 1

트랙터에 연결되는 연결프레임과, 연결프레임의 하부에 구비되는 쟁기프레임과, 쟁기프레임의 하부에 구비되어 토양을 갈아엎는 쟁기의 경심 제어장치로서,

쟁기날에 구비되어 쟁기날이 박힌 토양의 깊이(경심)를 감지하는 감지수단과, 감지수단에 의해 감지된 경심이 설정치보다 깊을 경우 작동되는 경고수단을 포함하고,

경고수단은 트랙터의 캐빈 내에 구비되며,

감지수단은 쟁기날의 하단부로부터 12~16cm 위의 쟁기날에 구비되고, 토양 속으로 들어가면 광이 꺼지면서 경고수단을 작동시키는 광센서로 구비되는 한편,

감지수단은 토양과의 거리를 감지하여 토양과 거리가 0cm가 되면 경고수단을 작동시키는 거리측정 광센서로서, 농지의 토양으로 광을 조사하는 발광소자와, 발광소자와 토양의 광로 사이에 구비되는 렌즈부와, 토양으로부터 반사되는 광을 수광하는 복수의 광-전압 변환소자가 구비되는 수광부를 포함하되, 광-전압 변환소자는 2 이상의 광-전압 변환소자가 발광소자와 인접한 위치에서부터 멀어지는 방향으로 연접하여 구비되고, 토양과 광-전압 변환소자 사이의 광로에 토양으로부터 반사되는 반사광을 광-전압 변환소자의 표면에 집광시킬 수 있는 렌즈가 구비되되, 토양과 거리가 멀어질수록 발광소자로부터 인접한 변환소자에 집광이 이루어지는 트랙터 쟁기의 경심 제어장치.

청구항 2

삭제

청구항 3

삭제

발명의 설명

기술분야

[0001] 본 발명은 트랙터 쟁기의 경심 제어장치에 관한 것으로서, 보다 상세하게는 트랙터에 구비되는 쟁기를 이용한 쟁기 작업시 농지의 토양에 삽입되는 쟁기의 경심을 측정하여 과도한 경심의 발생시엔 작업자에게 경고를 알리도록 한 트랙터 쟁기의 경심 제어장치에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 일반적으로, 트랙터는 후방 히치(hitch)에 작업기를 장착하여 용도에 따라 다양한 작업을 수행할 수 있는 유리한 구조와 특성을 가지고 있다.

[0003] 예를 들면, 레이크(rake), 로터베이터(rotavator), 플로우(plow), 해로우(harrow) 등의 작업기를 히치에 장착하여 경운, 쇄토 작업 및 병해충방제, 양수, 탈곡 등 각종 농작업을 수행할 수 있다.

[0004] 이러한 히치(hitch)는 트랙터 운전석 주위에 설치된 제어장치의 레버 조작에 따라 상승 또는 하강하며, 이로 인해 히치에 장착된 작업기의 높낮이가 조절된다.

[0005] 따라서, 트랙터 후미에 작업기를 장착한 상태에서 목적하는 작업을 수행함에 있어 작업자는 운전석 주위에 배치된 레버를 적절히 조작하여 작업기 종류에 따라 그에 맞는 적절한 작업을 수행하게 된다.

[0006] 특히, 트랙터 후미에 장착되는 작업기 중 플로우(plow, 이하 '쟁기'라 한다)를 이용한 쟁기 작업은 작물을 심기

위하여 땅을 갈아엎는 작업이다.

- [0007] 이와 같이 쟁기 작업은 트랙터 후미에 쟁기를 장착하여 쟁기를 토양 아래 삽입한 상태로 견인하는 방식으로 쟁기 작업을 수행한다.
- [0008] 이러한 쟁기 작업시에 작물을 양호하게 재배하기 위한 토양 조건의 조성을 위해서는 일정한 깊이로 쟁기 작업을 수행하는 것이 매우 중요하지만, 트랙터를 이용한 대부분의 쟁기 작업에서 경심(plowing depth)은 토양의 굴곡에 따라 작업자의 주관적인 판단에 의해 결정되어 쟁기 작업이 이루어지게 된다.
- [0009] 이때, 쟁기 작업시 수분이 많은 무른 토양에서는 쟁기가 토양에 깊게 박혀 경심이 커지고, 단단한 토양에서는 쟁기가 토양에 제대로 박히지 못하고 부상되어 경심이 작아지는 등 토양의 상태에 따라 쟁기 작업시 경심 깊이를 원하는 깊이로 일정하게 유지하기가 쉽지 않다.
- [0010] 이에 따라, 트랙터에는 쟁기 작업 중 트랙터 후미의 3점 히치에 연결된 쟁기의 경심이 과도하게 깊어져 과부하가 걸릴 경우, 자동으로 3점 히치를 상승시켜 과부하 없는 원활한 쟁기 작업이 수행되도록 한 종래 트랙터의 쟁기 제어장치가 일본 공개특허 제2006-333741호에서 제안된 바 있고, 이를 첨부도면 도 1을 참조하여 설명한다.
- [0011] 도 1은 트랙터 후미의 3점 히치에 쟁기를 장착한 상태의 개략도로서, 3점 히치에 쟁기(1)를 부착한 상태로 전진 주행 시 주행 방향에 반대 방향으로 쟁기에 저항이 발생하게 되며, 작업이 진행될수록 쟁기(1)는 점점 땅속으로 파고들어 쟁기가 더 큰 저항을 받게 된다.
- [0012] 커진 쟁기 저항에 의해 로워 링크(2)에는 과도한 견인 하중이 작용하게 되며, 이로 인해 쟁기는 로워 링크(2)의 힌지점(8)을 중심으로 반시계 방향으로 회전하게 된다.
- [0013] 힌지점(8)을 중심으로 한 쟁기(1)의 회전 운동은 톱링크(3)를 통해 톱링크 브라켓(4)에 전달되고, 이 힘에 의해 톱링크 브라켓 힌지점(9)을 기준으로 톱링크 브라켓(4)이 시계방향으로 회전하게 되며, 톱링크 브라켓(3)에 연결된 견인부하 감지 로드(6)가 화살표 방향으로 밀려나 그 변위에 상당하는 유압이 승강제어밸브(미도시)를 통해 승강실린더에 보상됨으로써 쟁기가 소정 높이 상승하게 된다.
- [0014] 하지만, 이러한 종래의 쟁기 제어장치는 쟁기가 토양에 깊숙히 박힘에 따라 쟁기에 작용되는 저항에 의해 작동되지만, 토양의 건습 정도나 강약 정도에 따라 쟁기에 작용하는 저항이 각기 다르게 나타나므로 쟁기가 토양에 일정 깊이 이상으로 박혔음에도 불구하고 토양이 너무 무르거나 밀도가 낮은 경우에는 깊이에 비해 쟁기에 작용하는 저항이 크지 않으므로 종래의 쟁기 제어장치가 작동되지 않아 실효성이 떨어지는 문제가 있다.
- [0015] 이로써, 종래의 쟁기 제어장치는 토양의 상태에 따라 그 작동 여부가 극명하게 다르게 나타나므로 쟁기 작업시 일정한 경심을 유지하는 것은 매우 어렵다는 문제가 있다.
- [0016] 게다가, 이와 같이 쟁기 제어장치가 제때 작용하지 않으면, 토양 속에 로워 링크 및 로워 링크와 쟁기를 연결하는 힌지점이 묻히게 되어 오작동하게 되는 문제도 내재되어 있다.

선행기술문헌

특허문헌

- [0017] (특허문헌 0001) 일본 공개특허 제2006-333741호

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0018] 따라서, 본 발명은 트랙터의 후미 즉 히치에 연결되는 쟁기프레임에 쟁기가 박힌 토양의 깊이를 감지할 수 있는 감지수단을 구비하고, 감지된 쟁기의 깊이 즉 경심이 설정치보다 깊을 경우엔 이를 작업자가 알리도록 한 트랙터 쟁기의 경심 제어장치를 제공하는데 그 목적이 있다.

과제의 해결 수단

- [0019] 상술한 목적을 달성하기 위한 본 발명에 따른 트랙터 쟁기의 경심 제어장치는, 트랙터에 연결되는 연결프레임과, 연결프레임의 하부에 구비되는 쟁기프레임과, 쟁기프레임의 하부에 구비되어 토양을 갈아엎는 쟁

기의 경심 제어장치로서, 쟁기날에 구비되어 쟁기날이 박힌 토양의 깊이(경심)를 감지하는 감지수단과, 감지수단에 의해 감지된 경심이 설정치보다 깊을 경우 작동되는 경고수단을 포함한다.

[0020] 그리고, 감지수단은 쟁기날의 하단부로부터 12~16cm 위의 쟁기날에 구비됨이 바람직하며, 감지수단은 토양 속으로 들어가면 광이 꺼지면서 경고수단을 작동시키는 광센서로 구비될 수 있다.

[0021] 또한, 감지수단의 다른 예로는 토양과의 거리를 감지하여 토양과 거리가 0cm가 되면 경고수단을 작동시키는 거리측정 광센서로서, 농지의 토양으로 광을 조사하는 발광소자와, 발광소자와 토양의 광로 사이에 구비되는 렌즈부와, 토양으로부터 반사되는 광을 수광하는 복수의 광-전압 변환소자가 구비되는 수광부를 포함할 수 있다.

[0022] 게다가, 거리측정 광센서의 광-전압 변환소자는 2 이상의 광-전압 변환소자가 발광소자와 인접한 위치에서부터 멀어지는 방향으로 연결하여 구비되고, 토양과 광-전압 변환소자 사이의 광로에 토양으로부터 반사되는 반사광을 광-전압 변환소자의 표면에 집광시킬 수 있는 렌즈가 구비되며, 토양과 거리가 멀어질수록 발광소자로부터 인접한 변환소자에 집광이 이루어질 수 있다.

발명의 효과

[0023] 본 발명의 트랙터 쟁기의 경심 제어장치에 따르면, 트랙터 후미의 히치에 연결되는 쟁기프레임에 감지수단이 구비되고, 이 감지수단에 의해 경심이 설정치보다 깊을 경우 이를 작업자가 알려 쟁기의 높낮이를 조절할 수 있도록 함으로써 토양의 상태에 무관하게 작업시 과도한 경심을 방지하여 작업이 원활하게 이루어지도록 하고, 심플한 구성으로 정확히 작동될 수 있는 장점이 있다.

도면의 간단한 설명

- [0024] 도 1은 종래의 트랙터 후미의 3점 히치에 장착된 쟁기를 도시한 개략도이다.
- 도 2는 본 발명의 일실시예에 따른 트랙터 쟁기의 경심 제어장치의 구성도이다.
- 도 3은 본 발명의 다른 실시예에 따른 트랙터 쟁기의 경심 제어장치의 구성도이다.
- 도 4는 도 3의 실시예에 구성되는 거리측정 광센서의 개념도이다.
- 도 5는 도 4에서의 광센서의 평면 구성도이다.
- 도 6은 도 4에서의 광센서에 구성되는 수광부의 회로도이다.
- 도 7은 도 4에서의 광센서에 구성되는 수광부에서 토양과의 거리에 따라 광이 이동되는 상태를 보인 도면이다.
- 도 8은 본 발명에 따른 광센서와 토양(검지체)과의 거리에 따른 차이를 나타내는 그래프이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0025] 이하, 본 발명의 바람직한 실시예를 첨부된 도면을 참조하여 상세히 설명하기로 한다.
- [0026] 첨부도면 도 2 및 도 3은 본 발명에 따른 트랙터에 장착되는 쟁기의 경심 제어장치를 도시한 도면들이다.
- [0027] 본 발명에 따른 트랙터 쟁기의 경심 제어장치는 도 2 및 도 3에 도시된 바와 같이, 트랙터의 후미에 연결되는 쟁기(100)를 포함한다.
- [0028] 이러한 쟁기(100)는 트랙터 후미의 히치(미도시)에 연결되는 연결프레임(130)과, 연결프레임(130)의 하면에 수직하게 구비되는 쟁기프레임(110)과, 쟁기프레임(110)의 하면에 하방으로 돌출되게 구비되어 토양을 갈아엎는 쟁기날(120)을 포함한다.
- [0029] 특히, 쟁기날(120)은 쟁기프레임(110)의 하면에 하나 또는 다수개로 구비될 수 있는데, 본 실시예에서는 도 2에서와 같이 쟁기프레임(110)의 선단부(히치와 근접한 부분)에서 후단부 측으로 다수의 쟁기날(120)이 일정 간격마다 나열되게 구비된 형태를 일례로 예시하였다.
- [0030] 이와 같이 구비되는 쟁기날(120)에는 쟁기날(120)이 박힌 토양의 깊이 즉 경심을 감지하는 감지수단이 구비되고, 감지수단에 의해 감지된 경심이 설정치보다 깊을 경우 작동되는 경고수단(도 4에서 "400")이 트랙터의 캐빈 내에 구비된다.
- [0031] 이러한 경고수단(400)은 경고발생부로서, 트랙터의 캐빈(미도시) 내에서 발광되는 경광등 또는 캐빈 내에서 울

리는 경고음 또는 경광등과 경고음의 조합으로 이루어질 수 있고, 트랙터에 구비되는 제어수단(컨트롤러)에 의해 제어된다.

- [0032] 한편, 감지수단은 쟁기날(120)의 하단부로부터 최대 16cm를 넘지 않는 범위 내에 구비하되, 쟁기날(120)의 하단부로부터 12~16cm 위의 쟁기날(120)에 구비됨이 보다 바람직하고, 이는 토양에서 작물이 잘 자랄 수 있는 최적의 깊이이다. 즉, 경심이 12cm 미만이면 경심이 너무 얕아 작물의 뿌리가 견고하지 못해 불안정하게 되고, 경심이 16cm를 초과하면 경심이 너무 깊어 발아된 씨앗의 줄기가 토양을 뚫고 나오는데 어려움이 있으므로, 경심은 12~16cm가 가장 바람직하다.
- [0033] 특히, 이와 같은 경심을 고려할 때, 다수의 쟁기날(120) 중에서 제일 선단부에 위치한 쟁기날(120)에 감지수단을 구비하는 것이 바람직하다. 이는, 쟁기날(120)이 토양에 박힌 상태로 트랙터를 따라 전진 이동되는 특성에 의해 토양이 쟁기날(120)에 저항으로 작용되어 쟁기(100)가 들릴 수 있는데, 이때 트랙터에 연결되는 쟁기(100)의 선단부보다 후단부에서의 들림이 더 크고 상대적으로 선단부에서의 들림은 작으므로 선단부에 감지수단을 구비하는 것이 보다 정확한 경심 유지를 위해 바람직하다.
- [0034] 그리고, 상기와 같은 감지수단은 광센서로 구비됨이 바람직하다. 즉, 감지수단은 토양 속으로 들어가면 광(불빛)이 꺼지면서 경고수단(도 4의 "400")을 작동시키는 복수의광센서(200)(200a)로 구비될 수 있다.
- [0035] 특히, 이러한 광센서(200)(200a)는 각 발광부(210)(210a)에서 발광된 빛이 일정 시간동안 해당 수광부(220)(220a)로 수광되지 않으면 발광부(210)(210a)가 꺼지면서 경고수단(400)을 작동시키는 센서로서, 쟁기날(120)의 하단부에서 상부로 최대한 16cm 이하로 이격된 위치의 쟁기날(120)에 구비되지만, 보다 바람직하게는 쟁기날(120)의 12cm 높이와 16cm 높이에 제 1,2 광센서(200)(200a)를 각각 구비할 수 있다.
- [0036] 즉, 도 2에서와 같이, 쟁기날(120)의 하단부에서 상부로 12cm와 16cm 이격된 양 쟁기날(120)의 서로 마주하는 내측면에 각 광센서(200)(200a)의 발광부(210)(210a)와 수광부(220)(220a)를 마주하도록 구비함으로써, 쟁기날(120)이 토양 속으로 12cm 이상 16cm 이하로 파고들어갈 수 있도록 유도하게 된다.
- [0037] 따라서, 쟁기날(120)이 토양 속으로 12cm 이상 파고들어가면 제 1 광센서(200)의 발광부(210)에서 발광된 빛이 토양에 가려져 수광부(220)에서 수광되지 않으므로 제 1 광센서(200)가 꺼지게 되고, 이를 트랙터의 제어수단이 인지한 상태에서 쟁기 작업이 계속 이루어지다가 쟁기날(120)이 토양 속으로 16cm를 초과하여 파고들어가면 제 2 광센서(200a)의 발광부(210a)에서 발광된 빛이 수광부(220a)에서 수광되지 않으므로 제 2 광센서(200a)가 꺼지게 되며, 제 2 광센서(200a)가 꺼지면 제어수단이 경고수단(400)을 작동시키게 됨으로써 쟁기 작업에 의한 토양의 경심을 작물 재배에 적합한 12~16cm로 유지할 수 있게 된다.
- [0038] 또한, 다른 예의 감지수단으로는 토양과의 거리를 감지하여 토양과 거리가 0~4cm가 되도록 유지하고, 0cm가 되면 경고수단(400)을 작동시키는 거리측정 광센서(300)로 구비될 수 있다.
- [0039] 이러한 거리측정 광센서(300)는 쟁기날(120)의 하단부에서 상부로 16cm 이격된 쟁기날(120)의 외측면에 구비되어, 토양과의 거리를 지속적으로 측정하여 토양과 거리가 0~4cm가 유지되도록 하고, 0cm가 되면 경고수단(400)을 작동시키는 광센서이다.
- [0040] 이와 같은 거리측정 광센서(300)는 도 4에 도시된 바와 같이, 농지의 토양으로 광을 조사하는 발광소자(320)와, 발광소자(320)와 토양의 광로 사이에 구비되는 렌즈부와, 토양으로부터 반사되는 광을 수광하는 복수의 광-전압 변환소자(330)(331)가 구비되는 수광부를 포함한다.
- [0041] 게다가, 광-전압 변환소자(330)(331)는 2 이상의 광-전압 변환소자(330)(331)가 발광소자(320)와 인접한 위치에서부터 멀어지는 방향으로 연결하여 구비되고, 토양과 광-전압 변환소자(330)(331) 사이의 광로에 토양으로부터 반사되는 반사광을 광-전압 변환소자(330)(331)의 표면에 집광시킬 수 있는 렌즈(350)(360)가 구비되되, 토양과 거리가 멀어질수록 발광소자(320)로부터 인접한 변환소자에 집광이 이루어지게 된다.
- [0042] 보다 구체적으로는, 거리측정 광센서(300)는 인쇄회로기판 즉 PCB(310)에 발광소자(320)와 2개의 광-전압 변환소자(330)(331)가 구비되고, 발광소자(320)와 광-전압 변환소자(330)(331)의 둘레에는 상호 간의 광전달과 외란광을 방지하기 위한 하우징(340)이 구비되고, 하우징(340)의 하면에는 광의 통과를 위한 슬롯이 형성되며, 이 슬롯에는 렌즈부를 구성하는 발광부 렌즈(350)와 수광부 렌즈(360)가 각각 구비된다.
- [0043] 발광소자(320)에서 발광된 빛은 발광부 렌즈(350)를 통과하여 토양에서 반사되어 수광부 렌즈(360)를 통과하여 광-전압 변환소자(330)(331)로 입사하게 된다. 토양과의 거리가 멀면, 반사된 광은 수광부 렌즈(360)를 통과하

여 광-전압 변환소자(330)로 입사하게 된다.

- [0044] 도 5 내지 도 7에서 도시된 바와 같이, 광-전압 변환소자(330)(331)는 기준이 되는 구동전압(332)과 그라운드 접지 즉 GND(333)를 인가하고, 소자가 분리된 수광면(330a)(331a)에 들어온 광의 양에 비례한 전압으로 변환하여 개별의 전압이 출력되는 전압 출력단자(334)(335)가 구비되며, 이와 같이 전압으로 변환된 광에 대해 차동 증폭기를 통해 2개의 수광면(330a)(331a)의 출력이 비교된 전압 출력단자(336)가 더 구비된다. 거리 환산은 토양과의 거리에 따른 수광면(330a)(331a)에 조사되는 빛의 위치 파악으로 거리로 환산한다.
- [0045] 발광소자(320)에서 발광부 렌즈(350)를 통해 빛이 나아가게 되고, 토양의 표면에서 반사된 빛은 수광부 렌즈(360)를 통해 광-전압 변환소자(330)(331)의 수광면(330a)(331a) 위에 초점이 형성되되, 토양과의 거리가 멀수록 도 7에서 화살표 방향과 같이 발광소자(320)에 인접한 방향의 수광면(330)으로 초점이 이동되어 형성된다.
- [0046] 이러한 현상으로 광-전압 변환소자(330)(331)의 전압 출력단자(334)(335)는 토양과 거리가 멀면, 발광소자(320)에 인접한 광-전압 소자(330)의 수광면(330a) 출력이 상대적으로 증가한다. 수광면(330a)(331a)에 입사된 광의 위치는 아래 수식을 이용하여 산출할 수 있다.
- [0047] [식1]
- [0048] 광 입사 위치 = [수광면(330a) 출력 - 수광면(331a) 출력] / 전체 출력
- [0049] 위의 식1을 적용하여 계산하면, 도 8과 같이 변환된다. 빛의 입사 위치는 -1에서 1의 범위 내에 존재하게 되며 도 8에 표시된 선형적인 구간의 값을 이용하여 거리를 환산한다. 상기의 식1을 이용하면 검지체의 반사율에 관계없이 동일한 값이 나오기 때문에, 토양의 상태나 종류에 관계없이 동일한 거리를 산출할 수 있다.
- [0050] 한편, 이상과 같이 구성된 트랙터 쟁기의 경심 제어장치는 트랙터 후미의 히치에 쟁기(100)를 연결한 상태로 쟁기 작업 중, 쟁기날(120)이 토양 속으로 12~16cm 사이로 파고들어가도록 유도하게 된다.
- [0051] 즉, 쟁기 작업시 쟁기날(120)이 토양 속을 12cm 이상 파고들어가면 제 1 광센서(200)의 발광부(210)에서 발광된 빛이 토양에 가려져 수광부(220)에서 수광되지 않으므로 제 1 광센서(200)는 꺼지고, 이를 트랙터의 제어수단이 인지하여 경고수단(400)을 작동시키지 않는다.
- [0052] 이 상태에서 쟁기 작업은 계속 이루어지고, 쟁기날(120)이 토양 속으로 16cm를 초과하여 파고들어가면 제 2 광센서(200a)의 발광부(210a)에서 발광된 빛이 수광부(220a)에서 수광되지 않으므로 제 2 광센서(200a)가 꺼지게 되고, 제 2 광센서(200a)가 꺼지면 제어수단이 경고수단(400)을 작동시키게 된다.
- [0053] 따라서, 작업자는 경고수단(400)의 작동시 쟁기 작업을 중지하고 운전석의 조정장치를 통해 히치의 높낮이를 조절하여 쟁기(100)의 높이를 조절하게 됨으로써 쟁기 작업에 의한 토양의 경심을 작물 재배에 적합한 12~16cm로 유지할 수 있게 된다.
- [0054] 또한, 다른 예로는, 도 3과 도 4에 도시된 바와 같이, 거리측정 광센서(300)의 발광소자(320)에서 발광된 빛이 발광부 렌즈(350)를 통해 발산되고, 발산된 빛이 토양의 표면에서 반사되어 수광부 렌즈(360)를 통해 광-전압 변환소자(330)(331)으로 수광된다.
- [0055] 이와 같이 광-전압 변환소자(330)(331)로 수광된 빛은 수광면(330a)(331a) 위에 초점이 형성되는데, 토양과의 거리가 멀면 빛의 초점이 발광소자(320)와 인접한 방향의 수광면(330a)에 형성되고, 토양과의 거리가 가까우면 빛의 초점이 발광소자와 이격된 먼 방향의 수광면(331a)에 형성된다.
- [0056] 따라서, 광-전압 변환소자(330)(331)의 각 수광면(330a)(331a)에 수광되어 형성되는 빛의 초점에 따라 거리측정 광센서(300)와 토양과의 거리를 위의 식1을 통해 산출할 수 있고, 이와 같은 거리 산출을 통해 쟁기 작업시 거리측정 광센서(300)와 토양과의 거리가 0~4cm가 지속되도록 유지할 수 있으며, 토양과의 거리가 0cm가 되면 경고수단(400)을 작동시키게 된다.
- [0057] 이에, 작업자는 쟁기 작업을 중지하고 운전석의 조정장치를 통해 히치의 높낮이를 조절하여 쟁기(100)의 높이를 조절하게 됨으로써 쟁기 작업에 의해 농지에 형성되는 경심을 작물 재배에 적합한 12~16cm로 유지할 수 있게 된다.
- [0058] 이상 본 발명을 구체적인 실시예를 통하여 상세히 설명하였으나, 이는 본 발명을 구체적으로 설명하기 위한 것으로, 본 발명은 이에 한정되지 않으며, 본 발명의 기술적 사상 내에서 당 분야의 통상의 지식을 가진 자에 의해 그 변형이나 개량이 가능함이 명백하다.

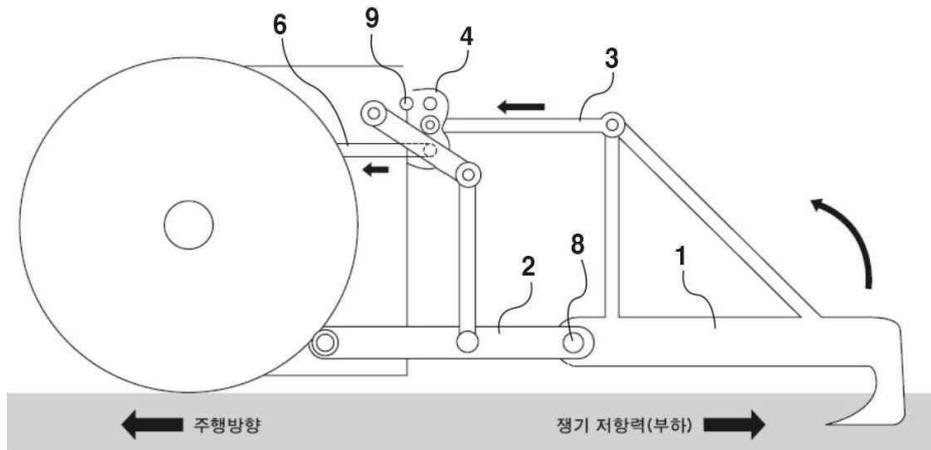
[0059] 본 발명의 단순한 변형 내지 변경은 모두 본 발명의 범주에 속하는 것으로 본 발명의 구체적인 보호 범위는 첨부된 특허청구범위에 의해 명확해질 것이다.

부호의 설명

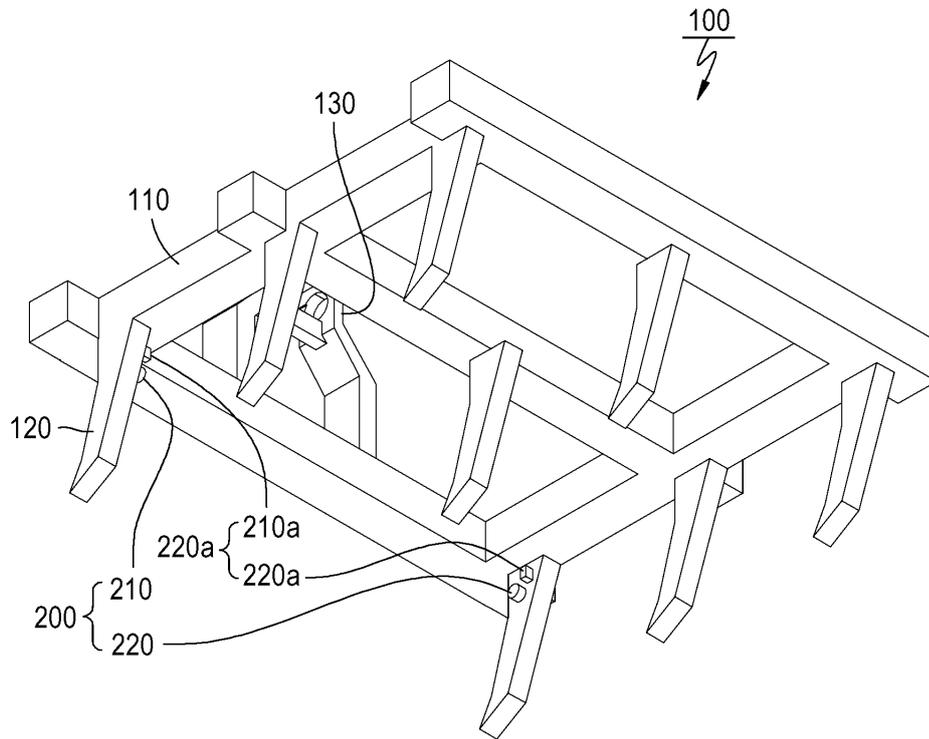
- | | | |
|--------|--------------------|-----------------------|
| [0060] | 100 : 쟁기 | 110 : 쟁기프레임 |
| | 120 : 쟁기날 | 130 : 연결프레임 |
| | 200,200a,300 : 광센서 | 210,210a : 발광부 |
| | 220,220a : 수광부 | 310 : PCB |
| | 320 : 발광소자 | 330,331 : 광-전압 변환소자 |
| | 330a,331a : 수광면 | 332 : 구동전압 |
| | 333 : GND | 334,335,336 : 전압 출력단자 |
| | 340 : 하우징 | 350,360 : 렌즈 |
| | 400 : 경고수단 | |

도면

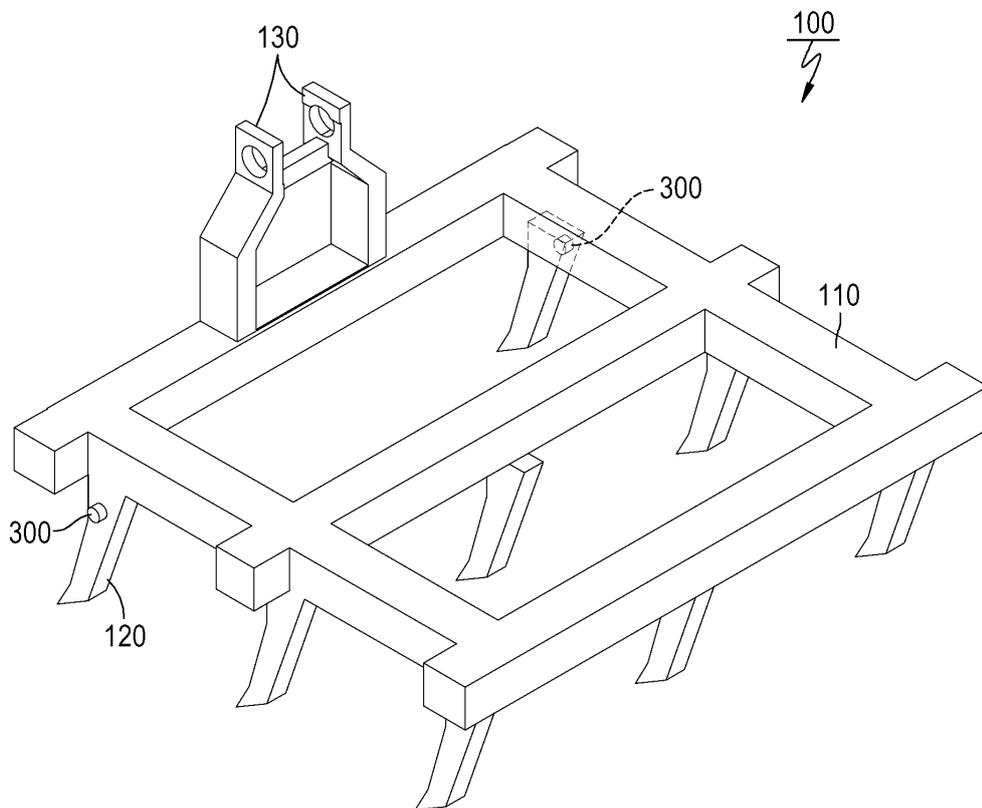
도면1



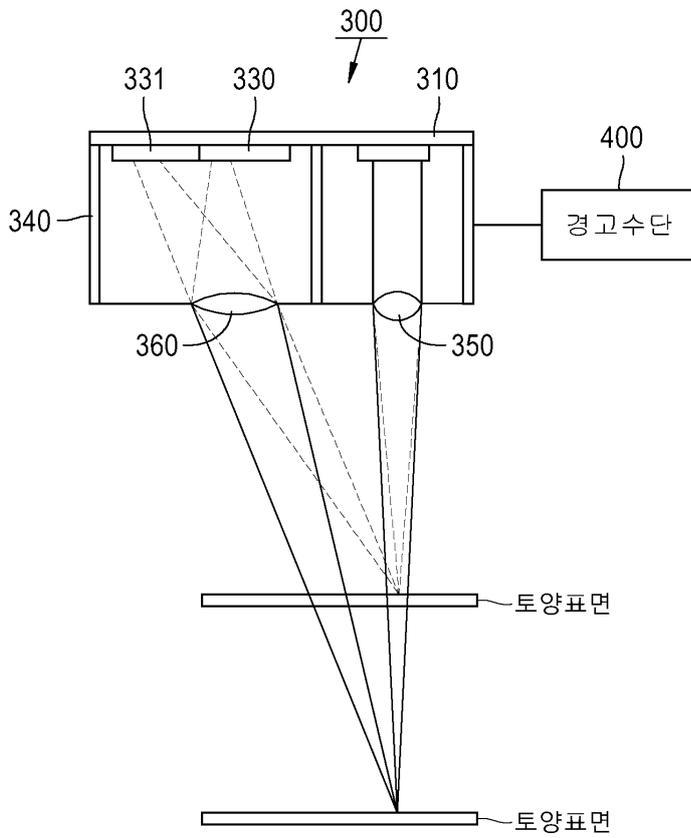
도면2



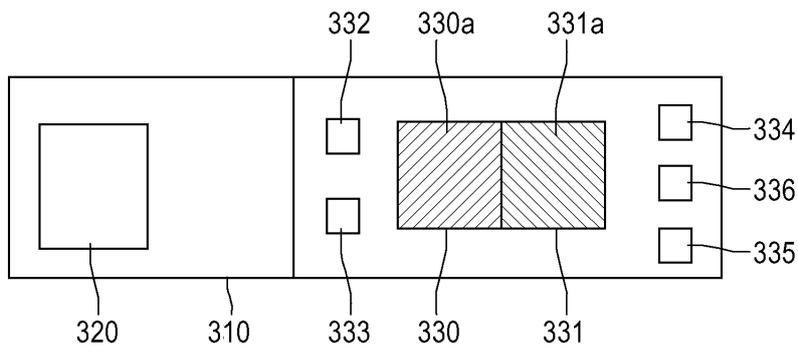
도면3



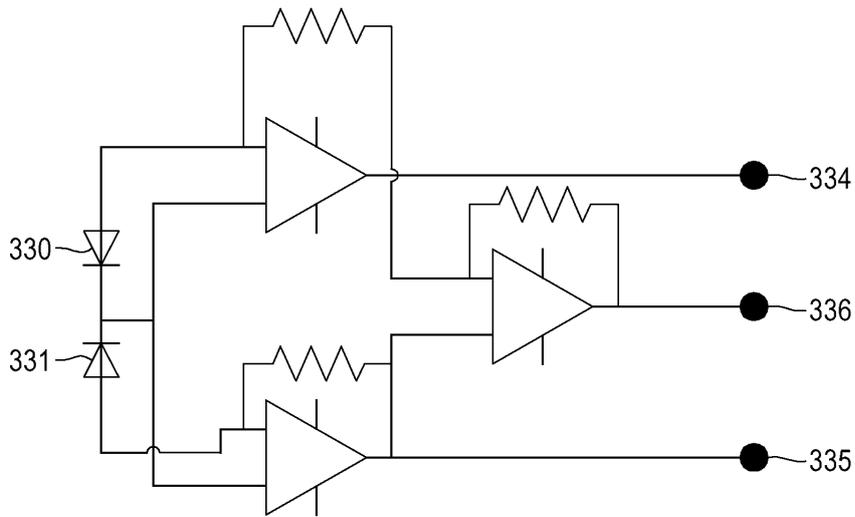
도면4



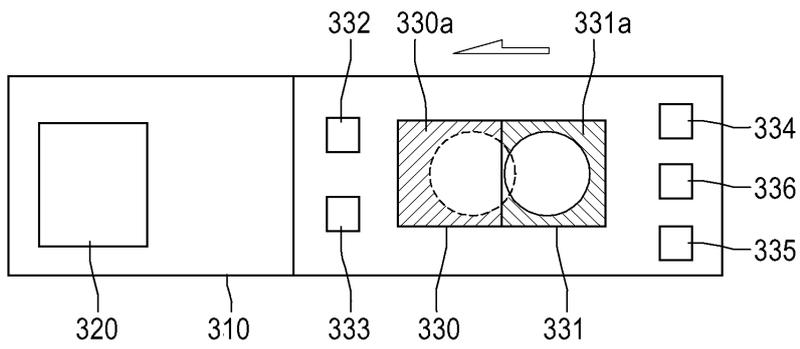
도면5



도면6



도면7



도면8

