



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2018년09월19일
(11) 등록번호 10-1900262
(24) 등록일자 2018년09월13일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
A01C 5/06 (2006.01) G01B 11/02 (2006.01)
G08B 21/18 (2006.01)
(52) CPC특허분류
A01C 5/066 (2013.01)
G01B 11/026 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2018-0024888
(22) 출원일자 2018년02월28일
심사청구일자 2018년02월28일
(56) 선행기술조사문헌
KR1020140058776 A
JP05031508 U
KR1020160118446 A*
JP61150413 U*
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
충남대학교산학협력단
대전광역시 유성구 대학로 99 (궁동, 충남대학교)
(72) 발명자
엠디 아부 아우브 시디크
대전광역시 유성구 궁동로 71, 301호
김연수
대전광역시 유성구 유성대로 875, 죽동 비에스타
워 707호
(74) 대리인
(뒷면에 계속)
이충한, 김해중, 장만철

전체 청구항 수 : 총 2 항

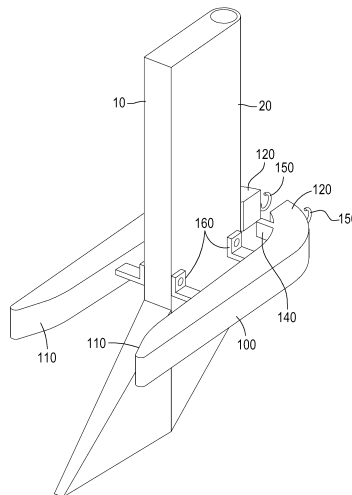
심사관 : 서광욱

(54) 발명의 명칭 직파기용 복토장치

(57) 요약

본 발명은 직파기용 복토장치에 관한 것으로, 견인수단에 의해 견인되는 직파기에 구성되는 복토장치로서, 직파기에 구비되어 토양을 굴착하여 파종골을 형성하는 쟁기날; 쟁기날의 후면부에 구비되어 종자를 파종골에 공급하는 종자공급관; 및 쟁기날의 양 측면에 각각 구비되어 쟁기날에 의해 굴착된 토양을 내측으로 모아 종자가 공급된 파종골에 공급하여 복토하는 복토판;을 포함하는 직파기용 복토장치를 제공한다.

대표도 - 도2



(52) CPC특허분류

G08B 21/182 (2013.01)

Y02P 60/16 (2015.11)

(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

김두한

충청북도 충주시 문화동 덕천팰리스 302호

정연준

대전광역시 서구 가수원동 1016, 301호

이남규

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

백승민

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

백승윤

경기도 화성시 동탄지성로 405, 109동 703호

문석표

대전광역시 유성구 대학로145번길 47, 107호(궁동)

전현호

충남 당진시 남부로 200 한성필하우스 109동 1003
호

김용주

세종특별자치시 소담동 새샘마을9단지 중흥리버뷰
1차 901동 303호

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 315012-03

부처명 농림수산식품부

연구관리전문기관 농림수산식품기술기획평가원

연구사업명 첨단생산기술개발사업

연구과제명 양파 마늘의 환경장해, 병해 발생 모니터링 및 작황예측 시스템 개발

기 여 율 1/1

주관기관 전남대학교

연구기간 2015.08.14 ~ 2018.08.13

명세서

청구범위

청구항 1

견인수단에 의해 견인되는 직파기에 구성되는 복토장치로서,

직파기에 구비되어 토양을 굴착하여 파종골을 형성하는 쟁기날;

쟁기날의 후면부에 구비되어 종자를 파종골에 공급하는 종자공급관; 및

쟁기날의 양 측면에 각각 구비되어 쟁기날에 의해 굴착된 토양을 내측으로 모아 종자가 공급된 파종골에 공급하여 복토하는 복토판;을 포함하고,

양 복토판은 그 내측 선단부가 내측에서 외측으로 확대되도록 경사진 경사면으로 형성되어, 쟁기날에 의해 굴착된 토양을 양 복토판 사이로 모을 수 있고, 그 후면부가 서로 마주하도록 절곡된 절곡부가 형성되어, 양 복토판 사이에 모아진 토양을 파종골 내로 유도하고,

종자공급관 후방의 양 복토판에는 서로 마주하도록 돌출된 보조바가 이격되게 형성되어, 양 복토판 사이에 모아진 토양을 파종골 내로 유도하여 복토하고 복토된 토양을 다지는 직파기용 복토장치.

청구항 2

삭제

청구항 3

청구항 1에 있어서,

쟁기날에 구비되어 쟁기날과 토양과의 거리를 측정하는 거리 측정수단과, 거리 측정수단에 의해 측정된 거리가 설정치보다 낮을 경우 작동되는 경고수단을 포함하고,

거리 측정수단은 쟁기날의 하단부로부터 12~16cm 위의 쟁기날에 구비되는 한편, 토양과의 거리를 감지하여 토양과 거리가 0cm가 되면 경고수단을 작동시키는 거리측정 광센서로서, 토양으로 광을 조사하는 발광소자와, 발광소자와 토양의 광로 사이에 구비되는 렌즈부와, 토양으로부터 반사되는 광을 수광하는 복수의 광-전압 변환소자가 구비되고,

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 구비되고, 토양과 거리가 멀어질수록 발광소자로부터 인접한 변환소자에 집광이 이루어지는 직파기용 복토장치.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 직파기용 복토장치에 관한 것으로서, 보다 상세하게는 직파기의 쟁기날에 구비되어 씨앗을 직파하면서 토양을 바로 복토할 수 있도록 한 직파기용 복토장치에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 일반적으로, 작물을 재배함에 있어, 습답이나 건답 또는 밭 등지에 씨앗을 직접 흩뿌리는 직파농법을 이용하거나 묘상, 또는 육묘기구에서 모종을 육묘 후 본포에 이항하는 재배방법 등이 사용된다.

[0003] 특히, 직파농법이 적용되는 건답(乾畝)은 마른논을 경운하고 파종 후 물을 대면 담수상태(湛水狀態)가 되지만, 벼를 수확한 후에는 마른 논 상태가 된다.

- [0004] 이러한 건담은 버를 수확한 후 답리작 또는 답전작(沓前作)을 할 수 있는 장점과 무논에 비해 노동력도 절감할 수 있고, 무논에 비하여 농기계를 사용하기 편리한 장점도 가진다. 또한, 건담 기간 중에 토양이 산화되고 답수 기간에도 유기물의 분해가 잘 되어, 습답에서 일어나는 토양의 과도한 환원현상(還元現象)이 일어나지 않으며, 습답보다 수량성이 높은 장점을 가진다.
- [0005] 그에 따라 근래에 들어서는 습답 재배방법에서 점차적으로 건담을 이용한 재배방법이 각광받고 있는 추세이다.
- [0006] 이러한 직파농법에 적용되는 선행기술에는 국내 등록특허 제10-0913067호(이하 '선행기술문헌'이라 한다)에 개시된 직파기가 제안된 바 있다.
- [0007] 선행기술문헌에 개시된 종래의 직파기는, 뼈대 구조물인 메인프레임; 메인프레임에 설치되어 외부의 회전동력을 전달받아 구동하는 구동박스; 메인프레임에 회전가능하게 설치되고 구동박스로부터 동력을 전달받아 회전하여 토양표면층의 단단한 흙을 경운하는 로터베이터; 메인프레임에 설치되고 상단으로부터 하단으로 갈수록 직파기의 전진방향에 대하여 후방쪽으로 경사진 단면 형상으로 형성되어 경운된 토양표면을 고르게 함과 동시에 눌러주는 정지판; 메인프레임에 회전가능하게 설치되어 구동박스로부터 동력을 전달받아 회전하는 회전축과, 회전축에 고정되어 정지처리된 토양표면에 V자 단면형상의 파종골을 형성하기 위한 복수개의 원판디스크로 이루어지는 파종골형성기구; 메인프레임에 설치되고, 종자를 저장하는 종자통과, 종자통으로부터 일정량의 종자를 파종골로 배출시키는 종자배출기로 이루어지는 종자공급기구; 및 메인프레임에 설치되고, 비료를 저장하는 비료통과, 비료통으로부터 일정량의 비료를 파종골로 배출시키는 비료배출기로 이루어지는 비료공급기구로 이루어진다.
- [0008] 특히, 종자공급기구에는 파종골을 종자로 공급하기 위한 종자배출기와, 종자배출기에 연결되어 종자를 파종골로 정확히 공급하는 유도관이 더 구비된다.
- [0009] 이에 따라, 종자는 종자통에서 일정량씩 배출되어 종자배출기로 공급되고, 종자배출기에 공급된 종자는 유도관을 통해 파종골로 공급된다.
- [0010] 이와 같이 파종골로 공급된 종자는 직파기의 후단부에 구비된 복토기구에 의해서 종자가 공급된 파종골을 토양으로 덮어 복토하게 된다.
- [0011] 하지만, 선행기술문헌에 개시된 종래의 직파기에서는 종자배출기의 유도관과 복토기구가 일정 거리로 이격되어 있으므로, 파종 후 복토기구가 파종골형성기구에 의해서 굴착된 토양을 직파기의 전진 이동에 의해 뒤에서부터 끌고와 파종골에 복토하게 되는데, 이때 종래의 복토기구는 굴착된 토양을 모을 수 있는 기능이 없어 단순히 굴착된 토양을 끌고오게 되므로 이 과정에서 토양이 주변으로 흩어져 파종골을 제대로 복토할 수 없다는 문제가 있다.
- [0012] 그리고, 종래의 복토기구는 굴착된 토양을 파종골까지 끌고와야 하므로 복토기구에 큰 부하가 걸리게 되고, 이로 인해 복토기구의 손상 및 파손이 발생되어 오작동이 유발하게 되는 문제가 있다.

선행기술문헌

특허문헌

- [0013] (특허문헌 0001) 국내 등록특허 제10-0913067호

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0014] 따라서, 본 발명은 토양을 파종하는 직파기에 쟁기날을 구비하고, 쟁기날의 후면부에 종자를 공급하는 종자공급관을 구비하며, 쟁기날의 양측으로는 복토판을 구비하여, 쟁기날이 두둑의 토양을 굴착하여 파종골을 성형함과 더불어 파종골에 종자를 공급하고 복토판이 굴착된 토양을 파종골로 모아 종자의 공급 후 파종골을 복토할 수 있도록 한 직파기용 복토장치를 제공하는데 그 목적이 있다.

과제의 해결 수단

- [0015] 상술한 목적을 달성하기 위한 본 발명에 따른 직파기용 복토장치는, 견인수단에 의해 견인되는 직파기에 구성되는 복토장치로서, 직파기에 구비되어 토양을 굴착하여 파종골을 형성하는 쟁기날; 쟁기날의 후면부에 구비되어

종자를 파종골에 공급하는 종자공급관; 및 쟁기날의 양 측면에 각각 구비되어 쟁기날에 의해 굴착된 토양을 내측으로 모아 종자가 공급된 파종골에 공급하여 복토하는 복토관;을 포함한다.

[0016] 그리고, 양 복토관은 그 내측 선단부가 내측에서 외측으로 확대되도록 경사진 경사면으로 형성되어, 쟁기날에 의해 굴착된 토양을 양 복토관 사이로 모을 수 있도록 구비될 수 있다.

[0017] 게다가, 양 복토관은 그 후면부가 서로 마주하도록 절곡된 절곡부가 형성되어, 양 복토관 사이에 모아진 토양을 파종골 내로 유도하여 복토할 수 있으며, 종자공급관 후방의 양 복토관에는 서로 마주하도록 돌출된 보조바가 이격되게 형성되어, 양 복토관 사이에 모아진 토양을 파종골 내로 유도하여 복토하고 복토된 토양을 다질 수도 있다.

[0018] 또한, 쟁기날에 구비되어 쟁기날과 토양과의 거리를 측정하는 거리 측정수단과, 거리 측정수단에 의해 측정된 거리가 설정치보다 낮을 경우 작동되는 경고수단을 포함할 수 있다.

[0019] 그리고, 거리 측정수단은 쟁기날의 하단부로부터 12~16cm 위의 쟁기날에 구비될 수 있으며, 이러한 거리 측정수단은 토양과의 거리를 감지하여 토양과 거리가 0cm가 되면 경고수단을 작동시키는 거리측정 광센서로서, 토양으로 광을 조사하는 발광소자와, 발광소자와 토양의 광로 사이에 구비되는 렌즈부와, 토양으로부터 반사되는 광을 수광하는 복수의 광-전압 변환소자가 구비되는 수광부를 포함할 수 있다.

[0020] 게다가, 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 구비되되, 토양과 거리가 멀어질수록 발광소자로부터 인접한 변환소자에 집광이 이루어질 수 있다.

발명의 효과

[0021] 본 발명의 직파기용 복토장치에 따르면, 직파기가 트랙터에 연결되어 견인될 시 직파기가 트랙터에 연결되어 견인될 시 쟁기날이 두둑의 토양을 굴착하여 파종골을 성형하면서 파종골에 종자를 공급하고 쟁기날에 의해 굴착된 토양은 복토관에 의해 파종골로 모아져 종자의 공급 후 파종골을 복토하게 됨으로써 파종골의 성형과, 종자의 직파 및 복토가 연이어 이루어지므로 작업성이 좋고, 복토관에 의해 굴착된 토양을 파종골로 모아 주므로 종자가 공급된 파종골을 견고히 복토할 수 있으며, 쟁기날에 의한 굴착과 동시에 굴착된 토양이 양 복토관에 의해 점차 내측으로 모아지므로 복토 작업시 복토관에 발생하는 부하를 최소화할 수 있는 장점이 있다.

도면의 간단한 설명

[0022] 도 1은 본 발명에 따른 직파기의 후면 구성도이다.
 도 2는 본 발명에 따른 직파기에 구성되는 복토장치의 전면 구성도이다.
 도 3은 본 발명에 따른 복토장치의 후면 구성도이다.
 도 4는 본 발명에 따른 복토장치의 평면 구성도이다.
 도 5는 본 발명에 따른 복토장치의 측면 구성도이다.
 도 6은 본 발명에 따라 쟁기날에 구성되는 거리측정 광센서의 개념도이다.
 도 7은 도 6에서의 광센서의 평면 구성도이다.
 도 8은 도 6에서의 광센서에 구성되는 수광부의 회로도이다.
 도 9는 도 6에서의 광센서에 구성되는 수광부에서 토양과의 거리에 따라 광이 이동되는 상태를 보인 도면이다.
 도 10은 본 발명에 따른 광센서와 토양(검지체)과의 거리에 따른 차이를 나타내는 그래프이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0023] 이하, 본 발명의 바람직한 실시예를 첨부된 도면을 참조하여 상세히 설명하기로 한다.
 [0024] 첨부도면 도 1 내지 도 10은 본 발명에 따른 직파기용 복토장치 및 이의 구성들을 보인 도면들이다.
 [0025] 본 발명에 따른 직파기용 복토장치는 트랙터나 이양기와 같은 견인수단(이하 "트랙터"라 한다)에 의해 견인되는

직파기에 구성되고, 직파기(1)는 도 1에 도시된 바와 같이 그 후단부에 복토장치가 구성된다.

- [0026] 이러한 직파기용 복토장치를 좀 더 자세히 설명하면, 직파기(1)의 후측 하단부에는 트랙터(미도시)의 동력을 전달받는 쟁기날(10)이 구비되고, 이 쟁기날(10)은 토양 속으로 파고들어가 토양을 직접 굴착하여 두둑에 파종골을 형성하게 된다. 이러한 쟁기날(10)은 다수개로서, 직파기(1)의 좌우 폭방향으로 일정 간격마다 나열되어 구비된다.
- [0027] 한편, 토양을 굴착하여 파종골을 형성하는 쟁기날(10)은 직파기(1)의 진행방향을 따라 이동되면서 토양을 굴착하기 때문에, 토양이 쟁기날(10)에 저항으로 작용되고 이로 인해 쟁기날(10)이 굴착 작동을 하면 할수록 토양에 점점 더 깊숙히 박힐 수 있게 된다.
- [0028] 이에, 본 발명에서는 쟁기날(10)에 거리 측정수단을 구성하여 쟁기날(10)이 토양의 표면과 일정 거리를 유지하도록 제어하여 파종골을 균일한 깊이로 성형할 수 있고, 이런 거리 측정수단에 대해서는 후술하기로 한다.
- [0029] 그리고, 상기와 같은 쟁기날(10)의 후면부에는 쟁기날(10)에 의해 성형된 파종골에 종자를 공급하기 위한 종자공급관(20)이 구비된다.
- [0030] 따라서, 본 발명의 직파기(1)에서는 트랙터에 의해 직파기(1)가 견인되면서 쟁기날(10)이 토양을 굴착하여 파종골을 성형함과 동시에 연속하여 종자공급관(20)을 통해 파종골에 종자를 공급함으로써 파종골의 성형과, 종자의 공급이 동시에 연속적으로 이루어짐으로써 직파 작업이 신속하게 이루어질 수 있게 된다.
- [0031] 또한, 상기와 같은 쟁기날(10)의 양 측면에는 도 2 및 도 3에 도시된 바와 같이, 각각의 복토판(100)이 착탈가능하게 구비되어, 쟁기날(10)에 의해 굴착된 토양을 양 복토판(100)의 내측으로 모아 종자가 공급된 파종골에 공급하여 복토하게 된다.
- [0032] 이러한 양 복토판(100)은 도 4에 도시된 바와 같이, 그 내측 선단부(직파기(1)의 진행방향을 기준으로 앞쪽)가 내측에서 외측으로 확대되도록 경사진 경사면(110)으로 형성되고, 이 경사면(110)에서 복토판(100)의 후단부로 갈수록 양 복토판(100) 사이의 간격(내경)이 점차 좁아지도록 완만하게 만곡 형성된다.
- [0033] 이에 따라, 양 복토판(100) 사이의 간격은 선단부에서 제일 넓고 후단부로 갈수록 점차 좁아지도록 형성됨으로써, 쟁기날(10)에 의해 굴착되어 파종골의 양측에 쌓인 토양을 양 복토판(100) 사이로 용이하게 모을 수 있게 되므로 복토판(100)에 작용되는 부하를 최소화할 수 있게 된다.
- [0034] 한편, 상기와 같은 양 복토판(100)은 그 후면부가 서로 마주하도록 절곡된 절곡부(120)가 형성되고, 양 복토판(100)의 절곡부(120)는 서로 이격되게 구비된다. 이와 같은 양 절곡부(120)에 의해서 양 복토판(100) 사이로 모아진 토양을 파종골 내로 최대한 많이 유도하여 복토하게 되므로 견고한 복토를 할 수 있게 된다.
- [0035] 그리고, 양 절곡부(120) 사이의 이격된 공간은 파종골의 복토 후 남은 토양이 양 복토판(100) 사이의 공간에서 외측으로 배출되는 배출구(130)로 형성된다.
- [0036] 이와 같은 양 절곡부(120) 사이의 배출구(130)는 4~6cm의 간격으로 형성됨이 바람직하고, 배출구(130)의 간격이 4cm 미만이면 배출구(130)로 빠져나가지 못한 토양이 양 복토판(100) 사이에서 적체되어 쌓이게 되므로 복토판(100)에 작용하는 부하가 커지게 되며, 배출구(130)의 간격이 6cm를 초과하게 되면 종자가 공급된 파종골의 복토물이 떨어지게 된다. 따라서, 배출구(130)의 간격은 5cm 이내가 가장 최적이라 할 수 있다.
- [0037] 또한, 종자공급관(20)과 절곡부(120) 사이의 양 복토판(100) 내측면에는 도 5에 도시된 바와 같이, 복토판(100)보다 얇은 두께의 보조바(140)가 양 복토판(100)의 내측 상부에서 서로 마주하도록 돌출 형성된다. 이와 같이 형성되는 양 보조바(140) 역시도 서로 이격되게 구비되며, 양 보조바(140) 사이의 이격된 간격은 절곡부(120)의 이격된 간격 즉 배출구(130)의 간격과 동일하게 형성될 수 있다.
- [0038] 특히, 상기와 같이 형성되는 양 보조바(140)는 복토판(100)보다 얇은 두께로 복토판(100)의 내측 상부에 형성됨으로써 양 복토판(100) 사이에 모아진 토양을 파종골 내로 유도하여 복토하면서 복토된 토양을 눌러 다질 수 있게 된다.
- [0039] 그리고, 상기와 같은 양 복토판(100)의 절곡부(120) 외측면에는 견인고리(150)가 고정되게 구비되고, 이 견인고리(150)에는 파종골의 복토를 눌러 다질 수 있는 다짐기와 같은 다양한 농기계가 연결되어 장착될 수 있다.
- [0040] 한편, 상기와 같은 복토판(100)은 연결프레임(160)을 매개로 쟁기날(10)의 양 측면에 각각 착탈가능하게 결합되되, 연결프레임(160)은 쟁기날(10)의 측면에 나사 결합되어 구비된다. 이와 같은 연결프레임(160)은 복토판

(100)에 일체로 형성될 수도 있고, 또는 복토판(100)에 나사로서 착탈가능하게 결합되어 구비될 수도 있다.

- [0041] 이상과 같은 본 발명에 따른 직파기용 복토판장치는 직파기(1)가 트랙터에 의해 견인되면서 두둑의 토양을 굴착하고 종자를 공급하며 복토판하는 일련의 작업을 연속 공정으로 행함으로써 직파 작업이 신속하게 이루어진다.
- [0042] 즉, 트랙터에 의해 직파기(1)가 견인되면, 직파기(1)의 하단부 후측에 구비된 다수의 쟁기날(10)이 토양을 나란히 굴착하여 파종골을 형성하게 되고, 쟁기날(10) 후면부의 종자공급관(20)을 통한 종자가 성형된 파종골 내로 공급되어 구비된다.
- [0043] 특히, 이 과정 중 쟁기날(10)이 토양을 굴착하게 되면, 굴착된 토양은 파종골의 양측으로 쌓이게 되는데, 이때 쟁기날(10)의 양측에 구비된 복토판(100)이 파종골의 양측에 쌓인 토양을 도 4의 화살표 방향과 같이 그 내측으로 모으고, 양 복토판(100) 사이에 모인 토양은 양 복토판(100)의 내측면에 형성된 보조바(140)와 절곡부(120)에 의해 결국엔 종자가 공급된 파종골 내로 공급되어 복토된다.
- [0044] 이와 같은 복토는 보조바(140)와 절곡부(120)가 종자공급관(20)의 후방에 구비되어 있으므로 파종골에 종자가 공급된 후에 이루어지게 된다.
- [0045] 따라서, 파종골의 성형과, 종자의 직파, 복토 작업이 연이은 연속 공정으로 이루어져 작업 효율성이 좋다.
- [0046] 한편, 전술한 바와 같이, 쟁기날(10)에는 토양과의 거리를 측정하여 굴착 작업시 토양 속으로 쟁기날(10)의 과도한 삽입을 방지하고 일정 깊이의 굴착을 유도할 수 있는 거리 측정수단을 구성할 수 있다.
- [0047] 이러한 거리 측정수단은 토양과의 거리를 감지하여 토양과 거리가 0~4cm가 되도록 유지하고, 0cm가 되면 경고수단(400)을 작동시키는 거리측정 광센서(300)로 구비될 수 있다.
- [0048] 이러한 거리측정 광센서(300)는 쟁기날(10)의 하단부에서 상부로 16cm 이격된 쟁기날(10)의 외측면에 구비되어, 토양과의 거리를 지속적으로 측정하여 토양과 거리가 0~4cm가 유지되도록 하고, 0cm가 되면 경고수단(400)을 작동시키는 광센서이다.
- [0049] 이와 같은 거리측정 광센서(300)는 도 6에 도시된 바와 같이, 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.
- [0050] 게다가, 광-전압 변환소자(330)(331)는 2 이상의 광-전압 변환소자(330)(331)가 발광소자(320)와 인접한 위치에 서부터 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.
- [0051] 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 슬릿이 형성되며, 이 슬릿에는 렌즈부를 구성하는 발광부 렌즈(350)와 수광부 렌즈(360)가 각각 구비된다.
- [0052] 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 통과하여 광-전압 변환소자(330)로 입사하게 된다.
- [0053] 도 7 내지 도 9에서 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.
- [0054] 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 9에서 화살표 방향과 같이 발광소자(320)에 인접한 방향의 수광면(330)으로 초점이 이동되어 형성된다.
- [0055] 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 광

의 위치는 아래 수식을 이용하여 산출할 수 있다.

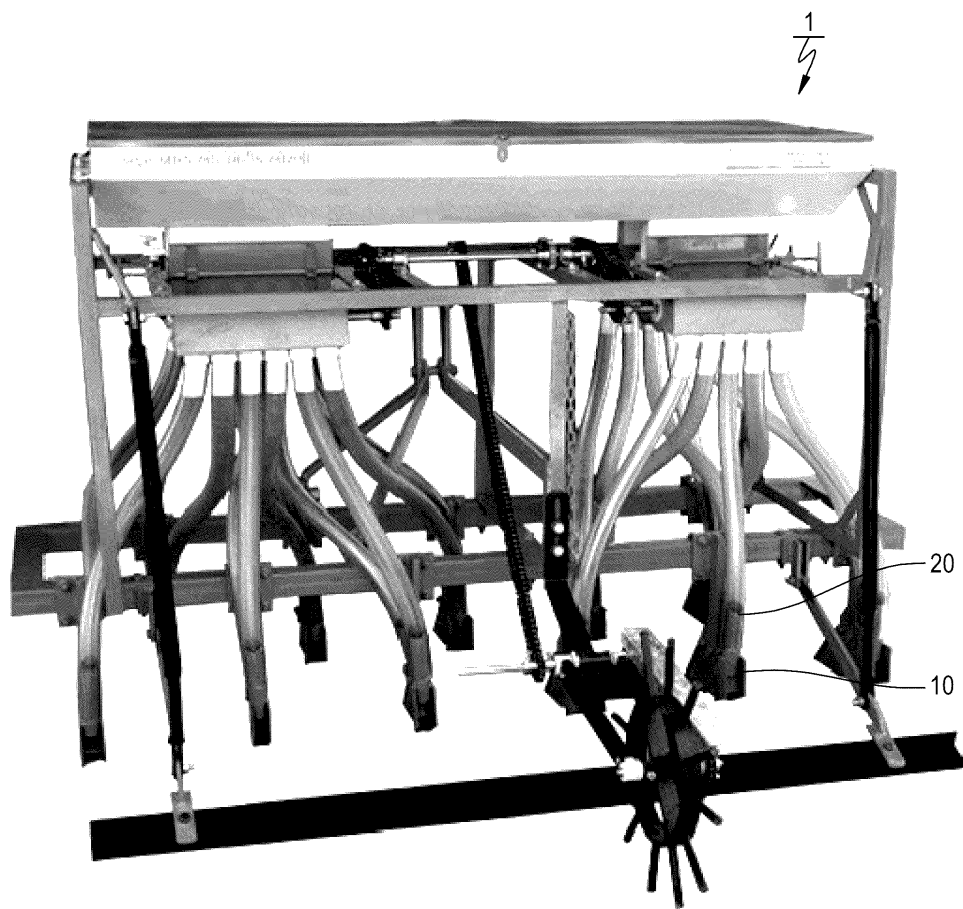
- [0056] [식1]
- [0057] 광 입사 위치 = [수광면(330a) 출력 - 수광면(331a) 출력] / 전체 출력
- [0058] 위의 식1을 적용하여 계산하면, 도 10과 같이 변환된다. 빛의 입사 위치는 -1에서 1의 범위 내에 존재하게 되며 도 10에 표시된 선형적인 구간의 값을 이용하여 거리를 환산한다. 상기의 식1을 이용하면 검지체의 반사율에 관계없이 동일한 값이 나오기 때문에, 토양의 상태나 종류에 관계없이 동일한 거리를 산출할 수 있다.
- [0059] 따라서, 상기와 같은 거리측정 광센서(300)에 의해 굴착 작업시 쟁기날(10)이 토양 속으로 12~16cm 사이로만 파고들어가 굴착하게 된다.
- [0060] 즉, 도 6에서와 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.
- [0061] 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.
- [0062] 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 굴착 작업시 거리측정 광센서(300)와 토양과의 거리가 0~4cm가 지속되도록 유지할 수 있으며, 토양과의 거리가 0cm가 되면 경고수단(400)을 작동시켜 운전자로 하여금 쟁기날(10)의 높이를 조절할 수 있도록 알리게 된다.
- [0063] 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.
- [0064] 본 발명의 단순한 변형 내지 변경은 모두 본 발명의 범주에 속하는 것으로 본 발명의 구체적인 보호 범위는 첨부된 특허청구범위에 의해 명확해질 것이다.

부호의 설명

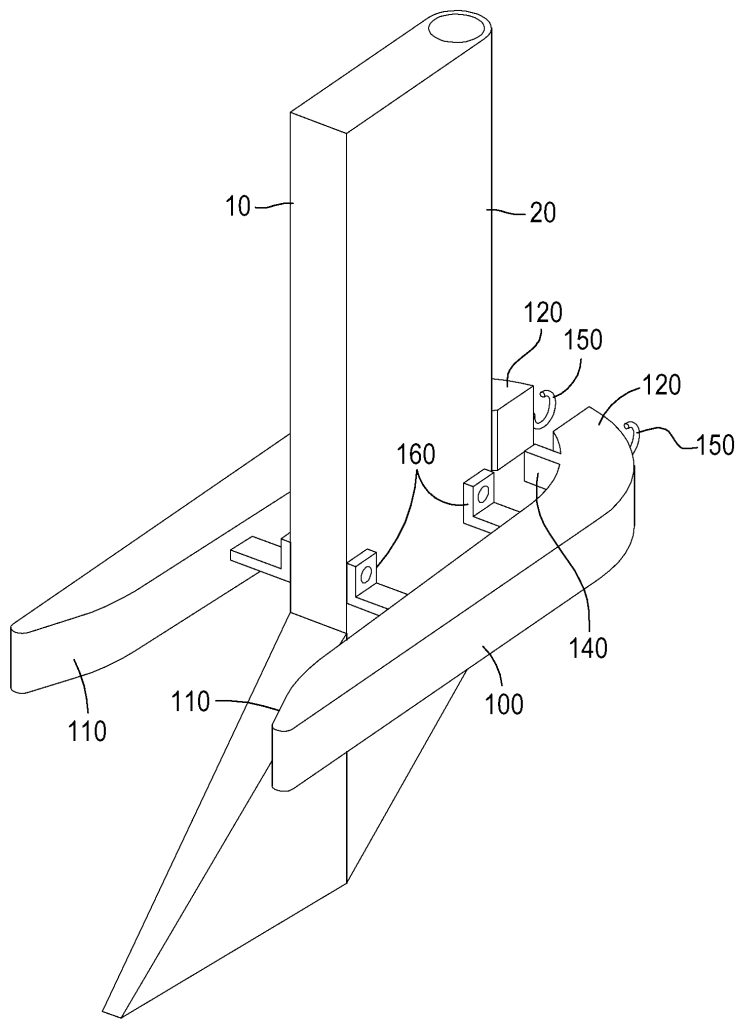
- [0065]
- | | |
|-----------------|-----------------------|
| 1 : 직파기 | 10 : 쟁기날 |
| 20 : 종자공급관 | 100 : 복토관 |
| 110 : 경사면 | 120 : 절곡부 |
| 130 : 배출구 | 140 : 보조바 |
| 150 : 견인고키 | 160 : 연결프레임 |
| 300 : 광센서 | 310 : PCB |
| 320 : 발광소자 | 330,331 : 광-전압 변환소자 |
| 330a,331a : 수광면 | 332 : 구동전압 |
| 333 : GND | 334,335,336 : 전압 출력단자 |
| 340 : 하우징 | 350,360 : 렌즈 |
| 400 : 경고수단 | |

도면

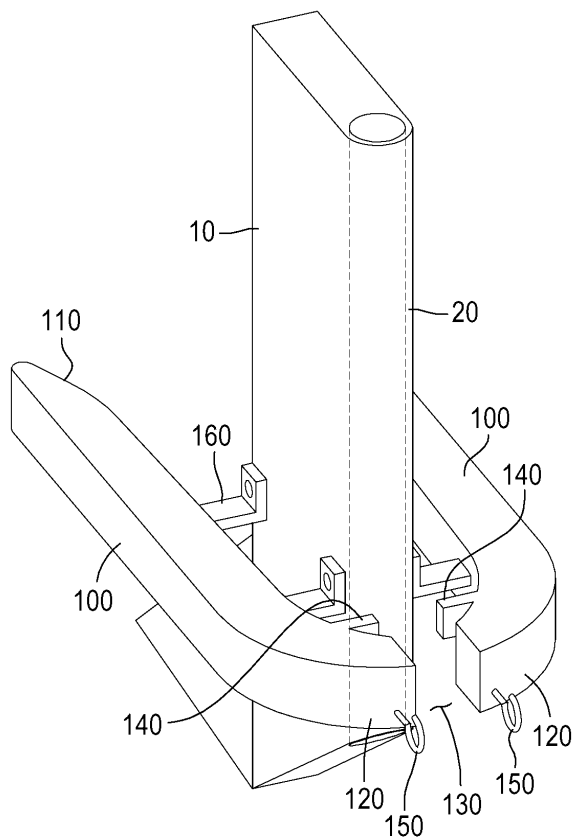
도면1



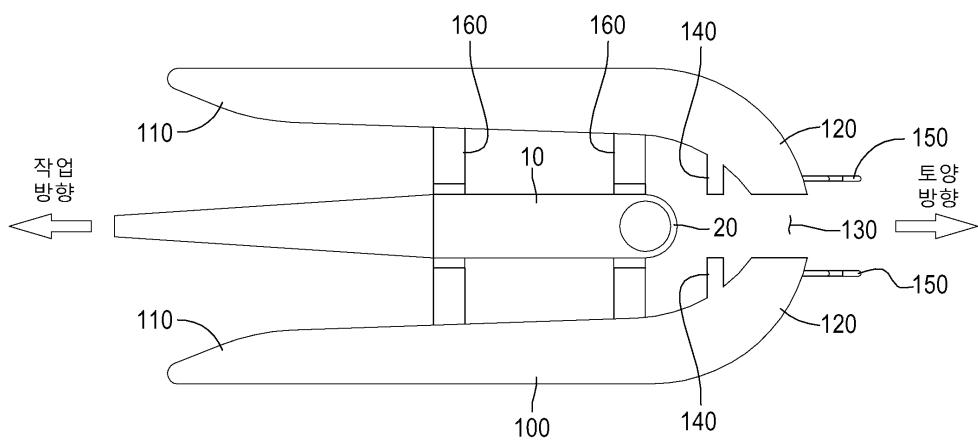
도면2



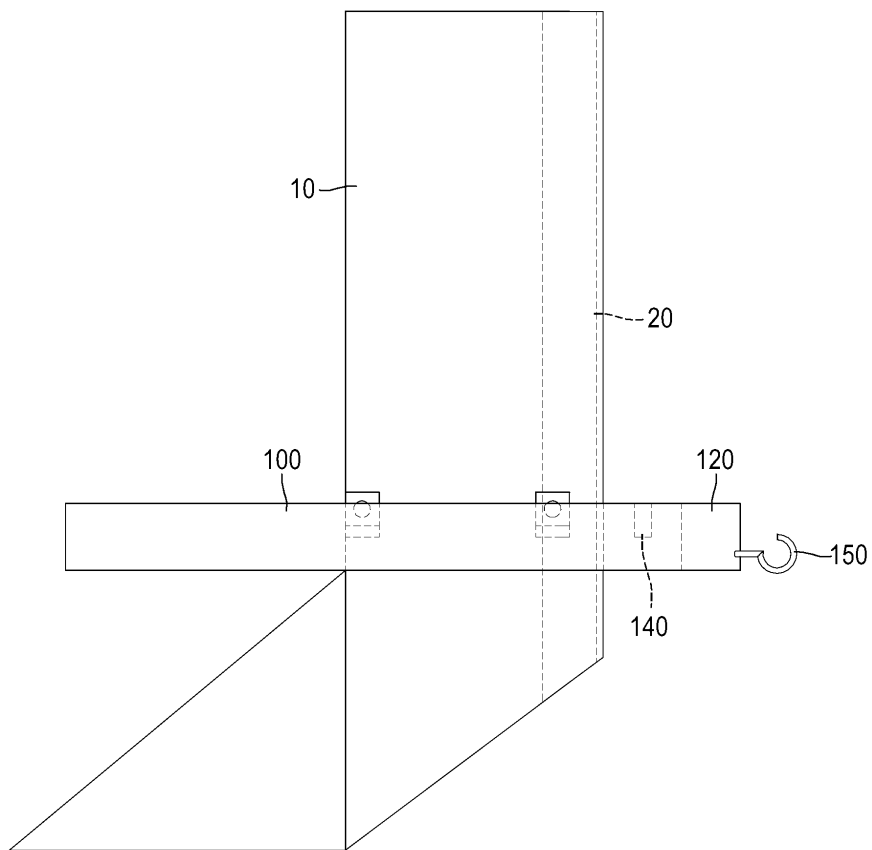
도면3



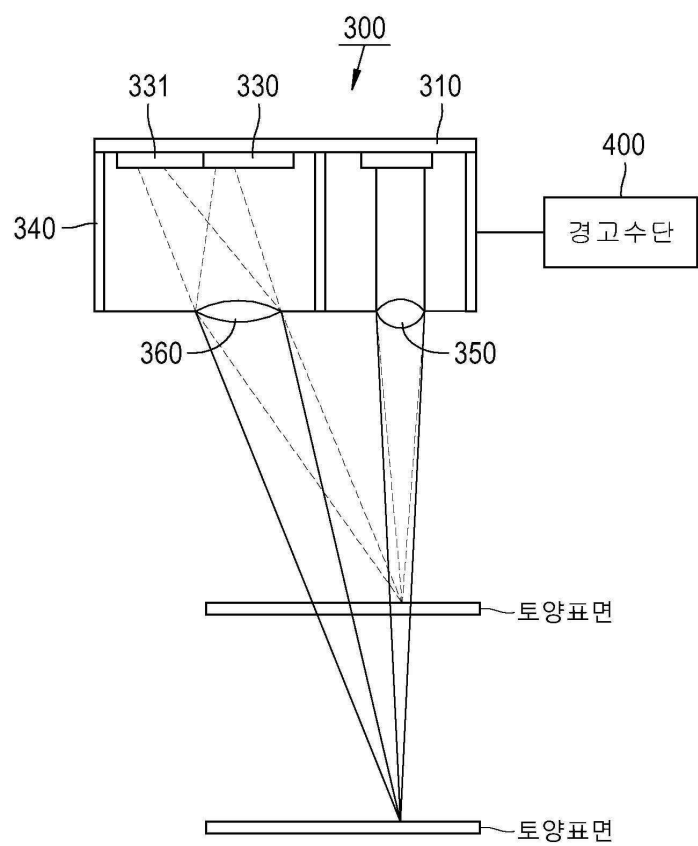
도면4



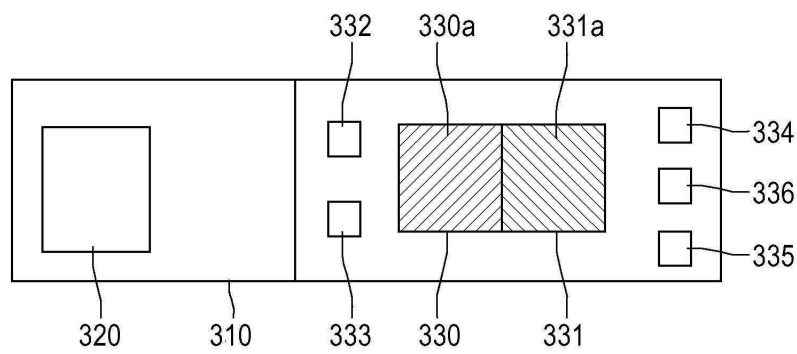
도면5



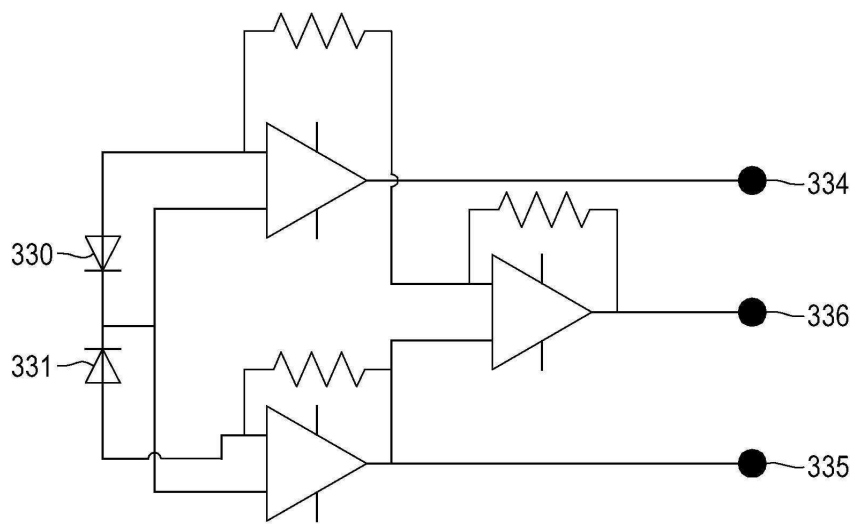
도면6



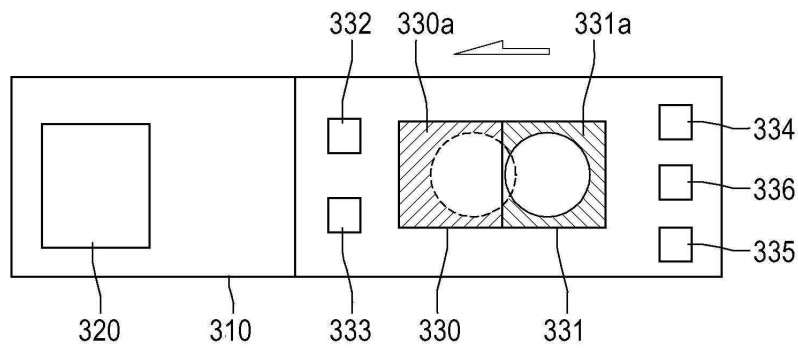
도면7



도면8



도면9



도면10

