



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2015-0052433
(43) 공개일자 2015년05월14일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

A01D 46/30 (2006.01) B25J 11/00 (2006.01)

B25J 19/02 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2013-0133442

(22) 출원일자 2013년11월05일

심사청구일자 2013년11월05일

(71) 출원인

국립대학법인 울산과학기술대학교 산학협력단

울산광역시 울주군 언양읍 유니스트길 50

(주)성지기업

부산광역시 사상구 낙동대로 1422 (삼락동)

(72) 발명자

배준범

울산광역시 울주군 언양읍 유니스트길 50, UNIST,
제1공학관 501-9

하일정

부산광역시 서구 아미동2가 257번지

박화용

경기 용인시 기흥구 사은로 274-22, 111동 1103호
(지곡동, 자봉마을써니밸리)

(74) 대리인

장한특허법인

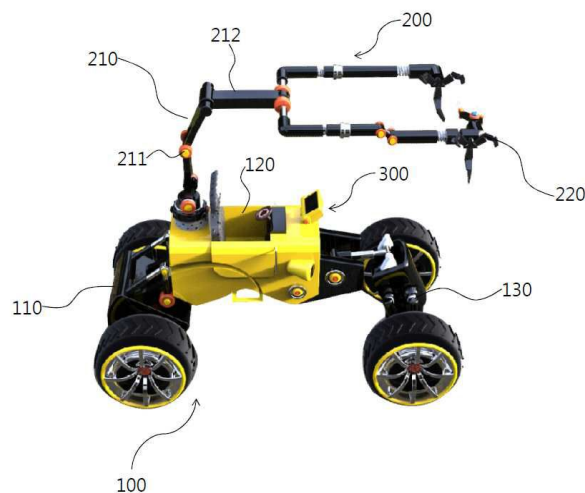
전체 청구항 수 : 총 16 항

(54) 발명의 명칭 로봇팔을 이용한 과수 작업기

(57) 요약

본 발명에 따른 로봇팔을 이용한 과수 작업기는 무인조작 또는 유인조작에 의해 이동하는 차량부, 차량부의 상부에 형성되어 과수작업을 수행하는 작업부, 및 차량부에 탑재되어 차량부의 이동과 작업부의 작업을 제어하는 제어박스를 포함하여, 노동집약적이고 위험한 과수작업에 투입되어 사람이 고된 노동과 위험의 피해로부터 보호할 수 있는 효과가 있고, 고강도의 노동력을 필요로 하는 작업과 위험을 작업을 신속하게 수행함으로써 작업효율을 향상시킬 수 있는 효과가 있으며, 생산성을 향상시킬 수 있는 현저한 효과가 있다.

대표도 - 도1



이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 1.130074.01

부처명 교육과학기술부

연구관리전문기관 한국산업기술평가관리원

연구사업명 UMI미래전략과제

연구과제명 재활 및 근력보조를 위한 외골격 로봇의 개발

기 여 율 1/1

주관기관 국립대학법인 울산과학기술대학교 산학협력단

연구기간 2013.09.01 ~ 2014.08.31

명세서

청구범위

청구항 1

무인조작 또는 유인조작에 의해 이동하는 차량부(100);

상기 차량부(100)의 상부에 형성되어 무인조작 또는 유인조작에 의해 수작업을 수행하는 작업부(200); 및

상기 차량부(100)에 탑재되어 상기 차량부(100)의 이동과 상기 작업부(200)의 작업을 제어하는 제어박스(300);
를 포함하는 것을 특징으로 하는 로봇팔을 이용한 과수 작업기.

청구항 2

제 1항에 있어서,

상기 차량부(100)는

상기 내부의 구동모터에서 발생하는 구동력을 뒷바퀴에 전달하는 후륜 구동부(110);

조향모터가 구동되어 앞바퀴를 좌우로 움직임으로써 상기 과수용 로봇의 이동방향을 전환하는 조향부(130); 및

상기 후륜 구동부(110)와 상기 조향부(130) 사이에 배치되어 유인모드시 운전자가 탑승하는 탑승부(120);를 포함하는 것을 특징으로 하는 로봇팔을 이용한 과수 작업기.

청구항 3

제 2항에 있어서,

상기 후륜 구동부(110)는 차체와 실린더 타입의 서스펜션으로 연결되어 있는 것을 특징으로 하는 로봇팔을 이용한 과수 작업기.

청구항 4

제 1항에 있어서,

상기 작업부(200)는

복수의 조인트(211)와 복수의 마디편(212)으로 구성되어, 기단이 상기 차량부(100)에 회전가능하게 결합된 중간관절부(210); 및

상기 중간관절부(210)의 선단에 분기되어 회동가능하게 결합된 한 쌍의 로봇팔(220);을 포함하는 것을 특징으로 하는 로봇팔을 이용한 과수 작업기.

청구항 5

제 4항에 있어서,

상기 로봇팔(220)은

어깨부(221), 상부팔(222), 팔꿈치부(223), 하부팔(224), 손목부(225) 및 집개부(226);를 포함하는 것을 특징으로 하는 로봇팔을 이용한 과수 작업기.

청구항 6

제 2항 또는 제 5항에 있어서,

상기 제어박스(300)는

상공의 GPS위성과의 데이터 통신을 통해 상기 GPS 위성에서 보내진 신호를 수신하는 송/수신부(310);

상기 송/수신부(310)가 수신한 신호로 상기 로봇팔을 이용한 과수 작업기의 실시간 위치좌표, 지형의 좌표, 상기 지형의 과수좌표를 계산하는 주제어부(330);

상기 주변지형에 대한 과수작업의 수행명령을 입력하기 위한 입력부(320);

상기 과수작업 수행명령에 따라, 상기 구동모터를 제어하여 상기 차량부(100)의 전후 진행방향과 속도를 제어하는 구동모터 제어모듈(340);

상기 과수작업 수행명령에 따라, 상기 조향모터를 제어하여 상기 차량부(100)의 좌우 진행방향을 제어하는 조향모터 제어모듈(350);

상기 어깨부(221), 상기 팔꿈치부(223), 상기 손목부(225)에 포함된 회전모터 또는 조인트부를 제어하여 상기 로봇팔(220)을 제어하는 로봇팔 제어모듈(360); 및

상기 지형의 좌표와 상기 과수좌표에 대한 데이터를 저장하고 관리하는 데이터 베이스부(370);를 포함하는 것을 특징으로 하는 로봇팔을 이용한 과수 작업기.

청구항 7

제 6항에 있어서,

상기 구동모터 제어모듈(340)은

상기 차량부(100)에 탑재된 전원부에서 상기 구동모터에 인가되는 전압의 크기와 전극의 방향을 제어하여 상기 차량부(100)의 전후 진행방향을 제어하는 것을 특징으로 하는 로봇팔을 이용한 과수 작업기.

청구항 8

제 6항에 있어서,

상기 조향모터 제어모듈(350)은

상기 차량부(100)에 탑재된 전원부에서 상기 조향모터에 인가되는 전극의 방향을 변환하여 상기 차량부(100)의 좌우 진행방향을 제어하는 것을 특징으로 하는 로봇팔을 이용한 과수 작업기.

청구항 9

제 6항에 있어서,

일단이 상기 중간관절부(210)의 최종 마디편(212)과 결합하고, 타단이 상기 상부팔(222)에 결합된, 상기 어깨부(221)는

어깨부 회전모터(221a)와 어깨 조인트부(221b)를 포함하는 것을 특징으로 하는 로봇팔을 이용한 과수 작업기.

청구항 10

제 9항에 있어서,

상기 로봇팔 제어모듈(360)은

상기 어깨부 회전모터(221a)를 구동시켜 상기 상부팔(222)의 회전동작을 가능하게 하고, 상기 어깨 조인트부(221b)를 구동시켜 굽힘 및 펴짐 동작을 가능하게 하는 것을 특징으로 하는 로봇팔을 이용한 파수 작업기.

청구항 11

제 6항에 있어서,

상기 상부팔(222)과 상기 하부팔(224) 사이에 구비되는 상기 팔꿈치부(223)는 팔꿈치 조인트부(223a);를 포함하는 것을 특징으로 하는 로봇팔을 이용한 파수 작업기.

청구항 12

제 11항에 있어서

상기 로봇팔 제어모듈(360)은

상기 팔꿈치 조인트부(223a)를 구동시켜 상기 하부팔(224)의 굽힘과 펴짐 동작을 가능하게 하는 것을 특징으로 하는 로봇팔을 이용한 파수 작업기.

청구항 13

제 6항에 있어서,

상기 손목부(225)는

손목부 회전모터(225a)와 손목 조인트부(225b)를 포함하는 것을 특징으로 하는 로봇팔을 이용한 파수 작업기.

청구항 14

제 13항에 있어서,

상기 로봇팔 제어모듈(360)은

상기 손목부 회전모터(225a)를 구동시켜 상기 하부팔(224)의 선단에서 상기 손목부(225)의 회전동작을 가능하게 하고, 상기 손목 조인트부(225b)를 구동시켜 굽힘 및 펴짐 동작을 가능하게 하는 것을 특징으로 하는 로봇팔을 이용한 파수 작업기.

청구항 15

제 13항에 있어서,

상기 로봇팔 제어모듈(360)은

물체를 잡고 놓을 수 있도록 상기 손목부(225)의 말단에 결합된 집개부(226)를 제어하는 것을 특징으로 하는 로봇팔을 이용한 파수 작업기.

청구항 16

제 1항에 있어서,

상기 유인조작은

운전자상기 차량부(100)에 구비된 조이스틱, 원격에서의 무선 단말기, 또는 상기 작업부(200)와 동기화되는

작업자의 팔에 부착된 복수의 센서를 통해 이루어지고,

상기 무인조작은

상기 제어박스(300)에 프로그래밍되어 기설정된 자동모드 대로 이루어지는 것을 특징으로 하는 로봇팔을 이용한 과수 작업기.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 로봇팔을 이용한 과수 작업기에 관한 것으로서, 더욱 상세하게는 하부에는 후륜 구동부와 전륜 조향부가 위치하여 로봇이 이동가능하게 하고, 상부에는 로봇팔이 배치되어 과수의 가지치기, 열매에 봉지 씌우기, 농약치기, 과일채취 등 과수작업이 가능한 로봇팔을 이용한 과수 작업기에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 일반적으로, 과수원의 과수작업 즉, 가지치기, 봉지 씌우기, 농약치기, 과일채취 등은 사람의 인력으로 직접 이루어져 왔다.

[0003] 상술한 바와 같은 과수작업들은 상당한 노동 집약적인 작업으로서, 상당한 노동력이 필요로 하기 때문에, 과수작업이 과수 농민들에게 그만큼 큰 부담으로 작용해 왔다.

[0004] 무엇보다, 사회가 점점 고령화되어 감에 따라 노동력이 부족해 지는 현상 상황에서 과수작업은 점점 기피할 수밖에 없는 작업으로 자리매김하고 있다.

[0005] 따라서, 상술한 바와 같은 요구되는 노동력과 고령화로 부족한 노동력을 보강할 수 있는 대체물의 필요성이 어느 때보자 절실한 상황이다.

선행기술문헌

특허문헌

[0006] (특허문헌 0001) 대한민국 등록특허공보 제10-1200204호(2012.11.05)

발명의 내용

해결하려는 과제

[0007] 따라서, 본 발명은 상술한 필요성을 충족시키기 위하여, 하부에는 후륜 구동부와 전륜 조향부가 위치하여 로봇이 이동가능하게 하고, 상부에는 로봇팔이 배치되어 과수의 가지치기, 열매에 봉지 씌우기, 농약치기, 과일채취 등 과수작업이 가능한 과수작업 로봇의 제공을 목적으로 한다.

과제의 해결 수단

[0008] 상술한 목적을 달성하기 위한, 본 발명에 따른 로봇팔을 이용한 과수 작업기는 무인조작 또는 유인조작에 의해 이동하는 차량부, 차량부의 상부에 형성되어 과수작업을 수행하는 작업부, 및 차량부에 탑재되어 차량부의 이동과 작업부의 작업을 제어하는 제어박스를 포함하되, 차량부는 내부의 구동모터에서 발생하는 구동력을 뒷바퀴에 전달하는 후륜 구동부, 조향모터가 구동되어 앞바퀴를 좌우로 움직임으로써 과수용 로봇의 이동방향을 전환하는 조향부, 및 후륜 구동부와 조향부 사이에 배치되어 유인모드시 운전자가 탑승하는 탑승부를 포함하고, 작업부는 복수의 조인트와 복수의 마디편으로 구성되어, 기단이 차량부에 회전가능하게 결합된 중간관절부, 및 중간관절

부의 선단에 분기되어 회동가능하게 결합된 한 쌍의 로봇팔을 포함하며, 제어박스는 상공의 GPS위성과의 데이터 통신을 통해 GPS 위성에서 보내진 신호를 수신하는 송/수신부, 송/수신부가 수신한 신호로 로봇팔을 이용한 과수 작업기의 실시간 위치좌표, 지형의 좌표, 지형의 과수좌표를 계산하는 주제어부, 주변지형에 대한 과수작업의 수행명령을 입력하기 위한 입력부, 과수작업 수행명령에 따라, 구동모터를 제어하여 차량부의 전후 진행방향과 속도를 제어하는 구동모터 제어모듈, 과수작업 수행명령에 따라, 조향모터를 제어하여 차량부의 좌우 진행방향을 제어하는 조향모터 제어모듈, 어깨부, 팔꿈치부, 손목부에 포함된 회전모터 또는 조인트부를 제어하여 로봇팔을 제어하는 로봇팔 제어모듈, 및 지형의 좌표와 과수좌표에 대한 데이터를 저장하고 관리하는 데이터 베이스부를 포함하는 것을 특징으로 한다.

발명의 효과

- [0009] 본 발명은 로봇팔을 이용한 과수 작업기는 노동집약적이고 위험한 과수작업에 투입되어 사람이 고된 노동과 위험의 피해로부터 보호할 수 있는 효과가 있다.
- [0010] 또한, 본 발명에 따른 로봇팔을 이용한 과수 작업기는 고강도의 노동력을 필요로 하는 작업과 위험을 작업을 신속하게 수행함으로써 작업효율을 향상시킬 수 있는 효과가 있으며, 해당 효과로 인해 생산성을 향상시킬 수 있는 현저한 효과가 있다.

[0011]

도면의 간단한 설명

- [0012] 도 1은 본 발명에 따른 로봇팔을 이용한 과수 작업기를 도시한 도면,
 도 2는 본 발명에 따른 로봇팔을 이용한 과수 작업기 차량부의 바퀴가 좌우로 변환되는 것을 도시한 도면,
 도 3은 본 발명에 따른 로봇팔을 이용한 과수 작업기의 팔을 도시한 도면, 및
 도 4는 본 발명에 따른 로봇팔을 이용한 과수 작업기의 제어박스 블록도 이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0013] 이하, 첨부 도면을 참조하여 본 발명의 실시 예를 보다 상세하게 설명하고자 한다. 이에 앞서, 본 명세서 및 청구범위에 사용된 용어나 단어는 통상적이거나 사전적인 의미로 한정하여 해석되어서는 아니 되며, 발명자는 그 자신의 발명을 가장 최선의 방법으로 설명하기 위해 용어의 개념을 적절하게 정의할 수 있다는 원칙에 입각하여, 본 발명의 기술적 사상에 부합하는 의미와 개념으로 해석되어야만 한다.
- [0014] 따라서, 본 명세서에 기재된 실시 예와 도면에 도시된 구성은 본 발명의 가장 바람직한 일 실시예에 불과할 뿐이고 본 발명의 기술적 사상을 모두 대변하는 것은 아니므로, 본 출원시점에 있어서 이들을 대체할 수 있는 다양한 균등물과 변형예들이 있을 수 있음을 이해하여야 한다.
- [0015] 도 1에 도시된 바와 같이 본 발명에 따른 로봇팔을 이용한 과수 작업기는 하부의 차량부(100), 상부의 작업부(200) 및 제어박스(300)로 구성된다.
- [0016] 상기 차량부(100)는 무인조작 또는 유인조작에 의해 이동함으로써 결과적으로 본 발명에 따른 로봇팔을 이용한 과수 작업기의 이동을 담당하고, 상기 작업부(200)는 과수의 가지치기, 열매에 봉지 씌우기, 농약치기, 과일채취 등 실질적인 과수작업을 수행한다.
- [0017] 보다 구체적으로, 유인조작의 경우 운전자가 탑승하여, 차량부(100)에 구비된 조이스틱과 같은 조작부를 조정함으로써 차량부(100)에 의한 이동과 작업부에 의한 작업이 이루어질 수도 있으며, 운전자가 탑승하지는 않지만, 원격에서 스마트폰과 터치패드 등과 같은 무선 단말기를 이용해 차량부(100)를 이동시킬 수도 있고, 작업부의 과수작업을 실행시킬 수도 있다.
- [0018] 또 다른 방법으로, 작업자의 팔에 복수의 센서를 부착시켜, 상기 작업부(200)와 동기화시킴으로써, 작업자가 움직이는 동작대로 상기 작업부(200)를 움직일 수도 있다.
- [0019] 또한, 무인조작의 경우 상기 제어박스(300)에 프로그래밍 되어 기 설정된 자동모드 대로, 차량부(100)에 의한 이동과 작업부에 의한 작업이 이루어질 수 있도록 한다.

- [0020] 그리고, 상기 제어박스(300)는 상기 차량부(100)에 구비되어 상기 차량부(100)의 이동과 상기 작업부(200)의 작업을 제어한다.
- [0021] 상기 차량부(100)는 후륜 구동부(110), 탑승부(120) 및 조향부(130)를 포함한다.
- [0022] 상기 후륜 구동부(110)는 내부에 은폐된 구동모터에서 발생하는 구동력이 뒷바퀴에 전달되어 상기 차량부(100)를 이동시키되, 상기 구동모터의 회전방향에 따라 전방 또는 후방으로 상기 차량부(100)를 이동시킨다.
- [0023] 한편, 상기 후륜 구동부(110)는 차체와 실린더 타입의 서스펜션으로 연결되어 충격을 완화하는 역할을 한다.
- [0024] 또한, 상기 후륜 구동부(110)는 상기 구동모터의 동력을 회전 경로에 따라 좌우 바퀴에 회전수가 다르게 전달하는 차동장치 및 차동잠금장치가 장착되어 위험한 경로의 주행을 가능하게 한다.
- [0025] 상기 탑승부(120)는 본 발명에 따른 로봇팔을 이용한 과수 작업기인 유인모드로 작동하는 경우, 운전자가 직접 탑승하는 공간이다.
- [0026] 상기 조향부(130)는 상기 탑승부(120)에 마련된 핸들의 조작에 따라 조향모터가 구동되어 앞바퀴를 좌우로 움직임으로써 본 발명에 따른 로봇팔을 이용한 과수 작업기의 이동방향을 전환한다.
- [0027] 이때, 상기 후륜 구동부(110)의 뒷바퀴와 상기 조향부(130)의 앞바퀴는 상기 작업부(200)의 구동시 무게중심을 낮추기 위해 도 2에 도시된 바와 같이 좌우로 변환되는 가변식 구조인 것이 바람직하다.
- [0028] 참고로, 도 2는 본 발명에 따른 로봇팔을 이용한 과수 작업기 차량부의 바퀴가 좌우로 변환되는 것을 도시한 도면이다.
- [0029] 상기 작업부(200)는 중간관절부(210) 및 로봇팔(220)을 포함한다.
- [0030] 상기 중간관절부(210)는 기단이 상기 차량부(100)에 회전가능하게 결합되고, 선단이 양팔의 기능을 할 수 있도록 분기된 로봇팔(220)이 회동가능하게 결합되어 있다.
- [0031] 한편, 상기 중간관절부(210)는 복수의 조인트(211)와 복수의 마디편(212)을 포함하는데, 상기 마디편(212) 간에 조인트(211)가 구비됨에 따라 상기 중간관절부(210)는 다단으로 굽힘과 펴짐이 가능하여 상기 로봇팔(220)의 작업높이를 조절할 수 있다.
- [0032] 상기 로봇팔(220)은 한 쌍의 팔이 상기 중간관절부(210)의 선단에 회동가능하게 결합되어 상호 협동함으로써 과수작업이 용이하게 이루어질 수 있도록 한다.
- [0033] 도 3을 참조하여, 더욱 상세하게 설명하면, 도 3에 도시된 바와 같이 상기 로봇팔(220)은 어깨부(221), 상부팔(222), 팔꿈치부(223), 하부팔(224), 손목부(225) 및 집개부(226)를 포함한다.
- [0034] 참고로, 도 3은 본 발명에 따른 로봇팔을 이용한 과수 작업기의 팔을 도시한 도면이다.
- [0035] 도 3에 도시된 바와 같이, 어깨부 회전모터(221a)와 어깨 조인트부(221b)를 포함하는 상기 어깨부(221)는 일단이 상기 중간관절부(210)의 최종 마디편(212)과 결합하고, 타단이 상기 상부팔(222)에 결합되어, 상기 중간관절부(210)와 상기 상부팔(222) 사이에 배치됨으로써, 상기 상부팔(222)의 회전, 굽힘 및 펴짐 동작을 가능하게 한다.
- [0036] 또한, 팔꿈치 조인트부(223a)를 포함하는 상기 팔꿈치부(223)는 상기 상부팔(222)과 상기 하부팔(224) 사이에 구비되어, 상기 하부팔(224)의 굽힘과 펴짐 동작을 가능하게 한다.
- [0037] 상기 손목부(225)는 손목부 회전모터(225a)와 손목 조인트부(225b)를 포함하여, 상기 하부팔(224)의 선단과 회전, 굽힘 및 펴짐 가능하게 결합되어 있다.
- [0038] 상기 집개부(226)는 상기 손목부(225)의 말단에 결합되어 물체를 집는 동작을 수행한다.
- [0039] 상기 제어박스(300)는 도 4에 도시된 바와 같이, 송/수신부(310), 입력부(320), 주제어부(330), 구동모터 제어모듈(340), 조향모터 제어모듈(350), 로봇팔 제어모듈(360) 및 데이터 베이스부(370)를 포함한다.
- [0040] 참고로, 도 4는 본 발명에 따른 로봇팔을 이용한 과수 작업기의 제어박스 블록도 이다.
- [0041] 상기 송/수신부(310)는 상공의 GPS위성과의 데이터 통신을 통해 상기 GPS 위성에서 보내진 신호를 수신하고, 상기 주제어부(330)는 상기 송/수신부(310)가 수신한 신호가지고 본 발명에 따른 로봇팔을 이용한 과수 작업기의 정확한 실시간 위치를 계산함으로써, 과수작업이 이루어질 주변지형의 좌표를 계산해 낸다.

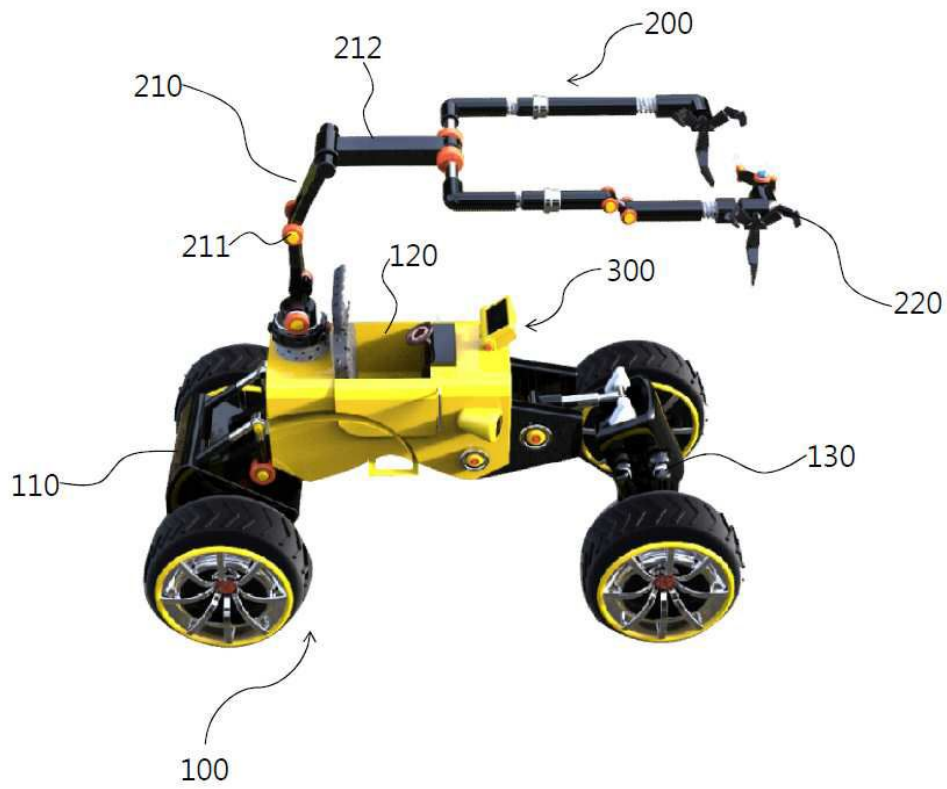
- [0042] 상기 주제어부(330)는 계산된 과수원 지형의 좌표를 상기 데이터 베이스부(370)의 지형DB(371)에 저장하여 관리 되도록 한다.
- [0043] 상기 입력부(320)는 사용자가 상기 과수원 지형에 과수가 위치한 좌표를 표시하여 입력하거나, 또는 가지치기, 봉지 씌우기, 농약치기, 과일채취 등 실질적인 과수작업의 수행명령을 입력하는 수단이다.
- [0044] 상기 구동모터 제어모듈(340)은 본 발명에 따른 로봇팔을 이용한 과수 작업기의 차량부(100)에 탑재된 전원부에서 상기 후륜 구동부(110)의 구동모터에 인가되는 전압의 크기와 전극의 방향을 제어함으로써 상기 차량부(100)의 전후 진행방향과 속도를 제어한다.
- [0045] 상기 조향모터 제어모듈(350)은 상기 조향부(130)에 탑재된 조향모터의 회전방향을 제어함으로써 본 발명에 따른 로봇팔을 이용한 과수 작업기의 진행방향을 제어한다.
- [0046] 상기 로봇팔 제어모듈(360)은 상기 중간관절부(210) 및 로봇팔(220)로 구성된 상기 작업부(200)와 연결되어 복수의 회전모터와 조인트부를 제어함으로써, 상기 로봇팔(220)이 정확한 위치에 도달하여 작업을 실시할 수 있도록 한다.
- [0047] 한편, 본 발명에 따른 로봇팔을 이용한 과수 작업기는 카메라 장치를 포함하여 과수의 위치 및 과수에 달린 열매를 식별할 수도 있고, 또한, 본 발명에 따른 로봇팔을 이용한 과수 작업기는 RFID 리더기를 더 포함하여 과수마다 부착된 RFID 태그를 읽음으로써 과수의 위치를 파악할 수 있다.
- [0048] 과수마다 부착된 상기 RFID 태그에는 과수의 위치좌표 등, 해당 과수에 관한 다양한 정보가 포함되어 있다.
- [0049] 이상과 같이, 본 발명은 비록 한정된 실시 예와 도면에 의해 설명되었으나, 본 발명은 이것에 의해 한정되지 않으며 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자에 의해 본 발명의 기술 사상과 하기에 기재될 청구범위의 균등 범위 내에서 다양한 수정 및 변형이 가능함은 물론이다.

부호의 설명

- [0050] 100 : 차량부
 110 : 후륜 구동부
 120 : 탑승부
 130 : 조향부
 200 : 작업부
 210 : 중간관절부
 211 : 조인트
 212 : 마디편
 220 : 로봇팔
 221 : 어깨부
 221a : 어깨부 회전모터
 221b : 어깨 조인트부
 222 : 상부팔
 223 : 팔꿈치부
 223a : 팔꿈치 조인트부
 224 : 하부팔
 225 : 손목부
 225a : 손목부 회전모터
 225b : 손목 조인트부
 226 : 집개부
 300 : 제어박스
 310 : 송/수신부
 320 : 입력부
 330 : 주제어부
 340 : 구동모터 제어모듈
 350 : 조향모터 제어모듈
 360 : 로봇팔 제어모듈
 370 : 데이터 베이스부
 371 : 지형DB
 372 : 과수DB

도면

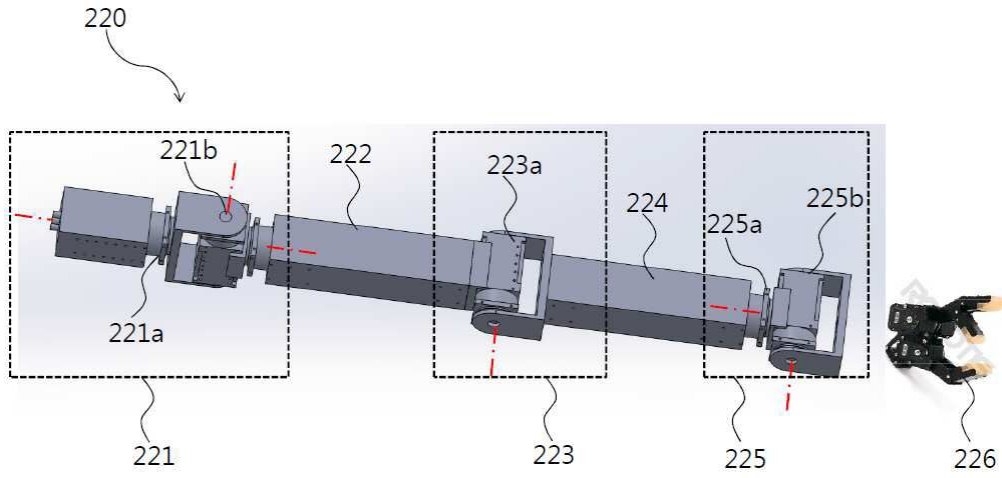
도면1



도면2



도면3



도면4

