



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2016-0128126  
(43) 공개일자 2016년11월07일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
A01D 34/84 (2006.01) B25J 9/16 (2006.01)  
(52) CPC특허분류  
A01D 34/84 (2013.01)  
B25J 9/1628 (2013.01)  
(21) 출원번호 10-2015-0059975  
(22) 출원일자 2015년04월28일  
심사청구일자 없음

(71) 출원인  
엘지전자 주식회사  
서울특별시 영등포구 여의대로 128 (여의도동)  
(72) 발명자  
최규천  
서울특별시 금천구 가산디지털1로 51  
이재훈  
서울특별시 금천구 가산디지털1로 51  
최지은  
서울특별시 금천구 가산디지털1로 51  
(74) 대리인  
박장원

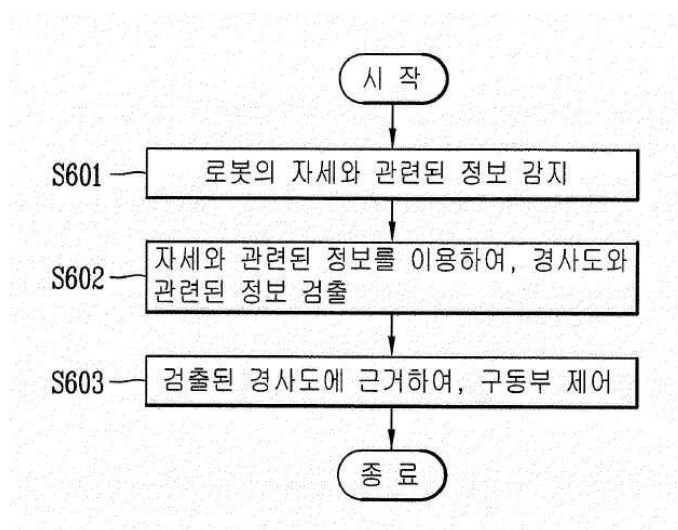
전체 청구항 수 : 총 8 항

(54) 발명의 명칭 이동 로봇 및 그 제어방법

(57) 요약

본 발명의 해결 과제를 달성하기 위하여, 본 발명의 일 실시예에 따르는 잔디 깎기 로봇은, 본체, 상기 본체가 작업영역 내부에서 이동하도록 구동되는 구동부, 상기 본체의 자세와 관련된 정보를 감지하는 센싱부 및 상기 감지된 본체의 자세와 관련된 정보를 이용하여, 상기 본체의 현재 위치에 대응하는 경사도와 관련된 정보를 검출하고, 상기 검출된 경사도와 관련된 정보에 근거하여, 상기 구동부를 제어하는 제어부를 포함하는 것을 특징으로 한다.

대표도 - 도6a



## 명세서

### 청구범위

#### 청구항 1

본체;

상기 본체가 작업영역 내부에서 이동하도록 구동되는 구동부;

상기 본체의 자세와 관련된 정보를 감지하는 센싱부; 및

상기 감지된 본체의 자세와 관련된 정보를 이용하여, 상기 본체의 현재 위치에 대응하는 경사도와 관련된 정보를 검출하고,

상기 검출된 경사도와 관련된 정보에 근거하여, 상기 구동부를 제어하는 제어부를 포함하는 것을 특징으로 하는 잔디 깎기 로봇.

#### 청구항 2

제1항에 있어서,

상기 작업영역에 대한 제1 및 제2 좌표축과 관련된 정보를 저장하는 메모리를 더 포함하고,

상기 제어부는,

상기 경사도와 관련된 정보를 이용하여, 상기 제1 좌표축 방향의 주행거리에 대한 제1 보상 값과, 상기 제2 좌표축 방향의 주행거리에 대한 제2 보상 값을 설정하고,

상기 설정된 제1 및 제2 보상 값을 이용하여, 상기 구동부를 제어하는 것을 특징으로 하는 잔디 깎기 로봇.

#### 청구항 3

제2항에 있어서,

상기 메모리는 상기 작업영역에 포함되는 제1 및 제2 기준 좌표정보를 저장하고,

상기 센싱부는 상기 본체가 이동함에 따라, 상기 본체의 위치 변화와 관련된 정보를 감지하고,

상기 제어부는,

상기 본체가 상기 제1 기준 좌표정보에 대응하는 위치에서, 상기 제2 기준 좌표정보에 대응하는 위치로 이동하는 동안 상기 센싱부에서 감지된 상기 위치 변화와 관련된 제1 변위정보를 산출하고,

상기 제1 및 제2 기준 좌표정보의 차이와 관련된 제2 변위정보를 산출하고,

상기 산출된 제1 및 제2 변위정보를 비교하여, 상기 경사도와 관련된 오차정보를 검출하고,

상기 검출된 오차정보를 이용하여, 상기 제1 및 제2 보상 값을 보정하는 것을 특징으로 하는 잔디 깎기 로봇.

#### 청구항 4

제3항에 있어서,

상기 제1 기준 좌표정보는 상기 잔디 깎기 로봇의 충전장치가 설치된 위치에 대응되고,

상기 제2 기준 좌표정보는 상기 작업영역에 포함된 좌표정보 중 상기 충전장치가 설치된 위치에서 가장 멀리 이격된 위치에 대응되고,

상기 제어부는,

상기 본체가 상기 제1 기준 좌표정보에 대응하는 위치에서 상기 제2 기준 좌표정보에 대응하는 위치로 이동하는 경우, 상기 작업영역의 윤곽선에 설치된 와이어를 따라 이동하도록 상기 구동부를 제어하는 것을 특징으로 하는

잔디 깎기 로봇.

**청구항 5**

제2항에 있어서,

상기 구동부는 상기 작업영역 중 적어도 일부의 영역에서 상기 제1 및 제2 좌표축 중 적어도 하나에 대해 지그 재그 주행을 수행하고,

상기 제어부는,

상기 지그재그 주행에 따라, 상기 일부의 영역에 대한 상기 제1 및 제2 보상 값을 반복적으로 재설정하는 것을 특징으로 하는 잔디 깎기 로봇.

**청구항 6**

제1항에 있어서,

상기 작업영역에 포함되는 복수의 3차원 좌표정보로 형성되는 맵 정보를 저장하는 메모리를 더 포함하고,

상기 제어부는,

상기 복수의 3차원 좌표정보를 이용하여, 상기 작업영역 중 적어도 일부 영역의 경사도와 관련된 정보를 검출하고,

상기 본체가 상기 일부 영역에 진입하면, 상기 경사도와 관련된 정보에 근거하여, 상기 구동부를 제어하는 것을 특징으로 하는 잔디 깎기 로봇.

**청구항 7**

제1항에 있어서,

상기 제어부는,

상기 작업영역이 복수의 영역으로 분할되도록 상기 복수의 영역과 관련된 정보를 설정하고,

상기 복수의 영역 별로 상기 경사도와 관련된 정보를 검출하고,

상기 분할된 복수의 영역 중 어느 하나의 윤곽선으로부터 소정의 추가 주행거리만큼 이격된 영역까지, 기 설정된 이동 패턴에 따라, 상기 본체가 이동하도록 상기 구동부를 제어하고,

상기 검출된 경사도와 관련된 정보를 이용하여, 상기 추가 주행거리를 변경시키는 것을 특징으로 하는 잔디 깎기 로봇.

**청구항 8**

잔디 깎기 로봇의 제어방법에 있어서,

상기 잔디 깎기 로봇의 자세와 관련된 정보를 감지하는 단계;

상기 감지된 잔디 깎기 로봇의 자세와 관련된 정보를 이용하여, 상기 잔디 깎기 로봇의 현재 위치에 대응하는 경사도와 관련된 정보를 검출하는 단계; 및

상기 검출된 경사도와 관련된 정보에 근거하여, 상기 잔디 깎기 로봇의 구동부를 제어하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 잔디 깎기 로봇의 제어방법.

**발명의 설명**

**기술 분야**

본 발명은 이동 로봇 및 그 제어 방법에 관한 것으로서, 보다 상세하게는, 와이어 내측에서 이동하는 잔디 깎기 로봇 및 그 제어 방법에 관한 것이다.

**배경 기술**

[0001]

- [0002] 잔디 깎기 장치(lawn mower)는 가정의 마당이나 운동장 등에 심어진 잔디를 다듬기 위한 장치이다. 이러한 잔디 깎기 장치는 가정에서 사용된 가정용과, 넓은 운동장이나 넓은 농장에서 사용되는 트랙터용 등으로 구분되기도 한다.
- [0003] 가정용 잔디 깎기 장치에는 사람이 직접 잔디 깎기를 뒤에서 끌고 다니며 잔디를 깎는 워크 비하인드(walk behind)타입과, 사람이 직접 손으로 들고다니는 핸드 타입이 존재한다.
- [0004] 그러나, 두 타입의 잔디 깎기 장치 모두 사람이 직접 잔디 깎기 장치를 작동시켜야 하는 번거로움이 있다.
- [0005] 특히, 현대의 바쁜 일상 속에서 잔디 깎기 장치를 사용자가 직접 작동하여 마당의 잔디를 깎기 어려우므로, 잔디를 깎을 외부의 사람을 고용하는 것이 대부분이고, 이에 따른 고용 비용이 발생된다.
- [0006] 따라서, 이러한 추가적인 비용의 발생을 방지하고 사용자의 수고로움을 덜기 위한 자동로봇타입의 잔디 깎기 장치, 즉 잔디 깎기 로봇이 개발되고 있다. 이러한 잔디 깎기 로봇의 이동 성능을 제어하기 위한 다양한 연구가 수행되고 있다.
- [0007] 한편, 잔디 깎기 로봇의 작업영역은 다른 이동 로봇의 작업영역과 비교하여, 상이한 성질을 지니는데, 이러한 작업영역에서 일반적인 이동 로봇의 주행 알고리즘을 탑재한 잔디 깎기 로봇은 작업 효율이 현저히 감소되는 문제점이 발생한다.
- [0008] 구체적으로, 잔디 깎기 로봇의 작업영역이 이루는 윤곽선은 실내 공간에 비하여 다양한 형태로 형성될 수 있고, 잔디 깎기 로봇의 작업영역의 지면은 실내 공간에 비하여 상이한 재질로 형성될 수 있으므로, 종래의 이동 로봇 주행과 관련된 알고리즘을 이용하는 잔디 깎기 로봇은 운전 효율이 감소되는 문제점이 있다.

**발명의 내용**

**해결하려는 과제**

- [0009] 본 발명은 상기와 같은 문제점을 해결하기 위한 것으로서, 잔디 깎기 로봇의 작업영역에 대한 작업 효율을 향상시킬 수 있는 잔디 깎기 로봇 및 그 제어 방법을 제공하는 것이다.
- [0010] 또한 본 발명은 잔디 깎기 로봇의 작업영역에 대한 작업 수행률을 향상시킬 수 있는 잔디 깎기 로봇 및 그 제어 방법을 제공하는 것이다.

**과제의 해결 수단**

- [0011] 이와 같은 본 발명의 해결 과제를 달성하기 위하여, 본 발명의 일 실시예에 따르는 잔디 깎기 로봇은, 를 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [0012] 본 발명과 관련된 일 실시예 따르면, 상기 작업영역에 대한 제1 및 제2 좌표축과 관련된 정보를 저장하는 메모리를 더 포함하고, 상기 제어부는, 상기 경사도와 관련된 정보를 이용하여, 상기 제1 좌표축 방향의 주행거리에 대한 제1 보상 값과, 상기 제2 좌표축 방향의 주행거리에 대한 제2 보상 값을 설정하고, 상기 설정된 제1 및 제2 보상 값을 이용하여, 상기 구동부를 제어하는 것을 특징으로 한다.
- [0013] 본 발명과 관련된 일 실시예 따르면, 상기 메모리는 상기 작업영역에 포함되는 제1 및 제2 기준 좌표정보를 저장하고, 상기 센싱부는 상기 본체가 이동함에 따라, 상기 본체의 위치 변화와 관련된 정보를 감지하고, 상기 제어부는, 상기 본체가 상기 제1 기준 좌표정보에 대응하는 위치에서, 상기 제2 기준 좌표정보에 대응하는 위치로 이동하는 동안 상기 센싱부에서 감지된 상기 위치 변화와 관련된 제1 변위정보를 산출하고, 상기 제1 및 제2 기준 좌표정보의 차이와 관련된 제2 변위정보를 산출하고, 상기 산출된 제1 및 제2 변위정보를 비교하여, 상기 경사도와 관련된 오차정보를 검출하고, 상기 검출된 오차정보를 이용하여, 상기 제1 및 제2 보상 값을 보정하는 것을 특징으로 한다.
- [0014] 본 발명과 관련된 일 실시예 따르면, 상기 제1 기준 좌표정보는 상기 잔디깎기 로봇의 충전장치가 설치된 위치에 대응되고, 상기 제2 기준 좌표정보는 상기 작업영역에 포함된 좌표정보 중 상기 충전장치가 설치된 위치에서 가장 멀리 이격된 위치에 대응되고, 상기 제어부는, 상기 본체가 상기 제1 기준 좌표정보에 대응하는 위치에서

상기 제2 기준 좌표정보에 대응하는 위치로 이동하는 경우, 상기 작업영역의 윤곽선에 설치된 와이어를 따라 이동하도록 상기 구동부를 제어하는 것을 특징으로 한다.

[0015] 본 발명과 관련된 일 실시예 따르면, 상기 구동부는 상기 작업영역 중 적어도 일부의 영역에서 상기 제1 및 제2 좌표축 중 적어도 하나에 대해 지그재그 주행을 수행하고, 상기 제어부는, 상기 지그재그 주행에 따라, 상기 일부의 영역에 대한 상기 제1 및 제2 보상 값을 반복적으로 재설정하는 것을 특징으로 한다.

[0016] 본 발명과 관련된 일 실시예 따르면, 상기 작업영역에 포함되는 복수의 3차원 좌표정보로 형성되는 맵 정보를 저장하는 메모리를 더 포함하고, 상기 제어부는, 상기 복수의 3차원 좌표정보를 이용하여, 상기 작업영역 중 적어도 일부 영역의 경사도와 관련된 정보를 검출하고, 상기 본체가 상기 일부 영역에 진입하면, 상기 경사도와 관련된 정보에 근거하여, 상기 구동부를 제어하는 것을 특징으로 한다.

[0017] 본 발명과 관련된 일 실시예 따르면, 상기 제어부는, 상기 작업영역이 복수의 영역으로 분할되도록 상기 복수의 영역과 관련된 정보를 설정하고, 상기 복수의 영역 별로 상기 경사도와 관련된 정보를 검출하고, 상기 분할된 복수의 영역 중 어느 하나의 윤곽선으로부터 소정의 추가 주행거리만큼 이격된 영역까지, 기 설정된 이동 패턴에 따라, 상기 본체가 이동하도록 상기 구동부를 제어하고, 상기 검출된 경사도와 관련된 정보를 이용하여, 상기 추가 주행거리를 변경시키는 것을 특징으로 한다.

[0018] 또한, 본 발명에 따르는 잔디 깎기 로봇의 제어방법의 일 실시예 따르면, 페루프를 형성하는 와이어의 내측에서 상기 잔디 깎기 로봇을 이동시키는 단계, 상기 잔디 깎기 로봇의 현재 위치와 관련된 좌표정보를 감지하는 단계, 상기 잔디 깎기 로봇에 대해 복귀 이벤트의 발생 여부를 판단하는 단계 및 상기 복귀 이벤트가 발생하면, 메모리에 저장된 맵 정보 및 상기 감지된 현재 위치와 관련된 좌표정보 중 적어도 하나를 이용하여, 상기 잔디 깎기 로봇이 기 설정된 기준 좌표정보에 대응하는 위치로 이동하도록 상기 와이어를 따라 트래킹하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 한다.

### 발명의 효과

[0019] 본 발명에 따르면, 잔디 깎기 로봇의 작업영역 내에서, 잔디가 절삭되지 않는 부분을 최소화시킬 수 있는 효과가 도출된다.

[0020] 또한 본 발명에 따르면, 잔디 깎기 로봇의 작업 효율을 증대시킬 수 있다.

[0021] 또한 본 발명에 따르면, 잔디 깎기 로봇에 저장되는 작업영역과 관련된 맵 정보의 정확도를 향상시킬 수 있다.

[0022] 또한 본 발명에 따르면, 잔디 깎기 로봇의 전력공급을 자동화할 수 있고, 잔디 깎기 로봇에서 발생하는 다양한 오류를 방지할 수 있다.

### 도면의 간단한 설명

[0023] 도 1a 및 1b는 본 발명에 따른 이동 로봇 및 이동 로봇의 충전 장치가 이동 로봇의 작업 영역에 설치된 일 실시예를 나타낸 개념도이다.

도 1c 및 1d는 이동 로봇의 일 실시예를 나타낸 개념도이다.

도 1e는 본 발명과 관련된 이동 로봇을 설명하기 위한 블록도이다.

도 2는 본 발명에 따른 이동 로봇의 제어방법의 일 실시예를 나타낸 흐름도이다.

도 3a는 본 발명에 따른 이동 로봇의 작업영역과 관련된 맵 정보를 생성하는 방법의 일 실시예를 나타낸 흐름도이다.

도 3b 내지 도 3e는 도 3a에 도시된 일 실시예를 나타내는 개념도이다.

도 4a는 본 발명에 따른 이동 로봇의 작업영역을 복수의 영역으로 분할하는 방법의 일 실시예를 나타낸 흐름도이다.

도 4b 내지 도 4g는 도 4a에 도시된 일 실시예를 나타내는 개념도이다.

도 5a는 본 발명에 따른 이동 로봇을 작업영역의 특정 지점으로 복귀시키는 방법과 관련된 일 실시예를 나타낸 흐름도이다.

도 5b 내지 도 5d는 도 5a에 도시된 일 실시예를 나타내는 개념도이다.

도 6a는 본 발명에 따른 이동 로봇의 작업영역의 경사도에 대한 주행 제어 방법의 일 실시예를 나타낸 흐름도이다.

도 6b 및 도 6c는 도 6a에 도시된 일 실시예를 나타내는 개념도이다.

도 7a는 본 발명에 따른 이동 로봇의 작업영역 내에 장애물 존재 여부를 판단하는 방법의 일 실시예를 나타낸 흐름도이다.

도 7b는 도 7a에 도시된 일 실시예를 나타내는 개념도이다.

**발명을 실시하기 위한 구체적인 내용**

- [0024] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 명세서에 개시된 실시 예를 상세히 설명하되, 동일하거나 유사한 구성요소는 동일·유사한 도면 부호를 부여하고 이에 대한 중복되는 설명은 생략하기로 한다. 이하의 설명에서 사용되는 구성요소에 대한 접미사 "유닛" 및 "부"는 명세서 작성의 용이함만이 고려되어 부여되거나 혼용되는 것으로서, 그 자체로 서로 구별되는 의미 또는 역할을 갖는 것은 아니다. 또한, 본 명세서에 개시된 실시 예를 설명함에 있어서 관련된 공지 기술에 대한 구체적인 설명이 본 명세서에 개시된 실시 예의 요지를 흐릴 수 있다고 판단되는 경우 그 상세한 설명을 생략한다. 또한, 첨부된 도면은 본 명세서에 개시된 실시 예를 쉽게 이해할 수 있도록 하기 위한 것일 뿐, 첨부된 도면에 의해 본 명세서에 개시된 기술적 사상이 제한되지 않으며, 본 발명의 사상 및 기술 범위에 포함되는 모든 변경, 균등물 내지 대체물을 포함하는 것으로 이해되어야 한다.
- [0025] 제1, 제2 등과 같이 서수를 포함하는 용어는 다양한 구성요소들을 설명하는데 사용될 수 있지만, 상기 구성요소들은 상기 용어들에 의해 한정되지는 않는다. 상기 용어들은 하나의 구성요소를 다른 구성요소로부터 구별하는 목적으로만 사용된다.
- [0026] 어떤 구성요소가 다른 구성요소에 "연결되어" 있다거나 "접속되어" 있다고 언급된 때에는, 그 다른 구성요소에 직접적으로 연결되어 있거나 또는 접속되어 있을 수도 있지만, 중간에 다른 구성요소가 존재할 수도 있다고 이해되어야 할 것이다. 반면에, 어떤 구성요소가 다른 구성요소에 "직접 연결되어" 있다거나 "직접 접속되어" 있다고 언급된 때에는, 중간에 다른 구성요소가 존재하지 않는 것으로 이해되어야 할 것이다.
- [0027] 단수의 표현은 문맥상 명백하게 다르게 뜻하지 않는 한, 복수의 표현을 포함한다.
- [0028] 본 출원에서, "포함한다" 또는 "가지다" 등의 용어는 명세서상에 기재된 특징, 숫자, 단계, 동작, 구성요소, 부품 또는 이들을 조합한 것이 존재함을 지정하려는 것이지, 하나 또는 그 이상의 다른 특징들이나 숫자, 단계, 동작, 구성요소, 부품 또는 이들을 조합한 것들의 존재 또는 부가 가능성을 미리 배제하지 않는 것으로 이해되어야 한다.
- [0029] 도 1a 및 1b는 본 발명에 따른 이동 로봇(10)의 충전 장치(100)가 이동 로봇의 작업 영역(1000)에 설치된 일 실시예를 나타낸 개념도이다.
- [0030] 도 1a를 참조하면, 이동 로봇(10)은 소정의 영역 내에서 스스로 주행할 수 있다. 또한, 상기 이동 로봇(10)은 주행 중에 특정 작업을 수행할 수 있다.
- [0031] 보다 구체적으로, 이동 로봇(10)은 잔디 깎기 로봇일 수 있다. 이 경우, 상기 특정 작업은, 작업 영역(1000) 내의 잔디를 절삭하는 것일 수 있다.
- [0032] 또한, 상기 작업 영역(1000)은 폐곡선 또는 폐루프로 형성되는 와이어(1200)에 의해 정의될 수 있다. 구체적으로, 상기 와이어(1200)는 임의의 영역에 설치될 수 있으며, 상기 이동 로봇(10)은 설치된 와이어(1200)에 의해 형성되는 폐곡선에 의해 정의되는 영역 내에서 이동할 수 있다.
- [0033] 한편, 도 1b를 참조하면, 와이어(1200)는 작업 영역의 내부에 설치될 수 있다. 보다 구체적으로, 와이어(1200)는, 이동 로봇(10)의 작업 영역(1000)과 외부 영역(1100)의 경계선에 설치되거나, 외부 영역(1100)으로부터 소정의 간격(d)으로 설치될 수 있다. 이 경우, 와이어(1200)가 설치되는 상기 소정의 간격(d)의 값은 변동가능하

다.

- [0034] 따라서, 사용자는 작업 영역(1000)의 외곽을 따라 와이어(1200)를 설치할 수 있고, 상기 외곽 또는 상기 외부 영역(1100)으로부터 상기 와이어(1200)가 설치되는 간격을 고려할 필요가 없으므로, 와이어(1200)를 보다 쉽게 설치할 수 있다.
- [0035] 도 1b에 도시된 것과 같이, 이동 로봇(10)의 충전 장치(100)는 와이어(1200)와 연결되도록 설치될 수 있다. 한편, 도 1b에 도시되지는 않았으나, 상기 충전 장치(100)는 와이어(1200)가 설치된 영역을 포함하는 작업 영역(1000)의 일부 영역에 설치될 수도 있다. 또한, 도 1b에 도시되지는 않았으나, 상기 충전 장치(100)는 작업 영역(1000)의 일부 영역과, 외부 영역(1100)의 일부 영역에 설치될 수도 있다.
- [0036] 이하의 도 1c 및 1d에서는 상기 이동 로봇(10)이 잔디 깎기 로봇인 경우, 본 발명과 관련된 잔디 깎기 로봇의 일 실시예가 설명된다.
- [0037] 도 1c 및 1d를 참조하면, 잔디 깎기 로봇(10)은 이동이 가능하도록 마련되어서, 잔디를 절삭할 수 있는 본체(50)를 포함할 수 있다. 상기 본체(50)는, 와이어(1200) 내에서 이동하면서, 작업 영역(1000) 내의 잔디를 절삭할 수 있다.
- [0038] 아울러, 와이어(1200)는, 와이어에 전류를 공급할 수 있는 충전 장치(100)에 연결될 수 있다. 즉 상기 와이어(1200)는 충전 장치(100)에 연결되어서 충전 장치(100)에서 공급되는 전류에 의해서 자기장을 발생시킬 수 있다. 또한 상기 충전 장치(100)에 결합되어 상기 본체(50)가 충전될 수 있다.
- [0039] 잔디 깎기 로봇의 본체(50)에는 잔디를 절삭할 수 있는 절삭부(미도시)가 구비될 수 있다. 상기 절삭부에는 날카로운 칼날이 회전되도록 하는 구성이 배치될 수 있다.
- [0040] 상기 본체(50)에는 상기 본체(50)를 원하는 방향으로 이동시키고, 회전시킬 수 있는 구동부가 마련된다. 상기 구동부는 복수 개의 회전가능한 바퀴를 포함할 수 있고, 각각의 바퀴는 개별적으로 회전될 수 있어서, 상기 본체(50)는 원하는 방향으로 회전될 수 있다. 보다 구체적으로 상기 구동부는 적어도 하나의 주 구동바퀴(40)와, 보조 바퀴(20)를 포함할 수 있다. 예를 들어, 상기 본체(50)는 두개의 주 구동 바퀴(40)를 포함할 수 있으며, 상기 주 구동 바퀴는 본체(50)의 후방 저면에 설치될 수 있다.
- [0041] 상기 본체(50)에는 상기 와이어(1200)를 감지할 수 있는 감지부를 포함할 수 있다. 상기 감지부는 상기 와이어(1200)에 흐르는 전류에 의해서 발생하는 자기장과 그에 따라 유도되어 발생하는 전압값을 감지해서, 상기 본체(50)가 상기 와이어(1200)에 도달했는지, 상기 본체(50)가 상기 경계와이어(1200)에 의해서 형성되는 폐곡면 내에 존재하는지, 상기 본체(50)가 상기 와이어(1200)를 따라서 주행하고 있는지 등에 관한 정보를 획득할 수 있다.
- [0042] 또한 상기 감지부는 상기 본체(50)의 이동 거리, 이동 속도, 이동에 따른 상대적인 위치 변화 등에 관한 다양한 정보를 감지하는 것도 가능하다.
- [0043] 상기 본체(50)는 상기 감지부에서 감지된 정보를 이용해서, 상기 구동부(40)를 구동할 수 있다. 즉 상기 제어부(18)는 상기 감지부에서 측정된 정보를 이용해서 상기 본체(50)의 주행을 제어해서, 상기 본체(50)가 작업 영역 내부에 위치하도록 상기 구동부를 구동하는 것도 가능하다.
- [0044] 상기 본체(50)는 상기 와이어(1200)로부터 유도되는 전압값을 감지하는 감지부와, 상기 감지부에서 감지된 전압값에 의해서 상기 본체(50)와 상기 와이어(1200)의 거리를 판단하는 제어부(18)를 포함할 수 있다.
- [0045] 상기 본체(50)는 충전 장치(100)와 접촉하여 전력을 공급받도록, 전력 수신부(60)를 포함할 수 있다. 상기 전력 수신부(60)는 적어도 하나의 단자를 포함할 수 있다. 구체적으로, 상기 단자는 탄성부(미도시)와 결합되어, 상하 이동이 가능하도록 형성될 수 있다. 상기 전력 수신부(60)는 구동부의 주 구동바퀴(40) 중 어느 하나의 상방에 설치될 수 있다. 아울러, 상기 전력 수신부(60)는 본체(50)의 상방으로 노출되도록 설치될 수 있다.
- [0046] 이하의 도 1e에서는 본 발명에 따른 이동 로봇의 일 실시예가 설명된다.
- [0047] 도 1e에 도시된 것과 같이, 이동 로봇(10)은 통신부(11), 입력부(12), 구동부(13), 센싱부(14), 출력부(15), 메모리(17), 제어부(18) 및 전원공급부(19) 중 적어도 하나를 포함할 수 있다. 도 1e에 도시된 구성요소들은 이동 로봇을 구현하는데 있어서 필수적인 것은 아니어서, 본 명세서 상에서 설명되는 이동 로봇은 위에서 열거된 구성요소들 보다 많거나, 또는 적은 구성요소들을 가질 수 있다.

- [0048] 보다 구체적으로, 상기 구성요소들 중 무선 통신부(11)는, 이동 로봇(10)과 무선 통신 시스템 사이, 이동 로봇(10)과 다른 이동 로봇 사이, 이동 로봇(10)과 이동 단말기(미도시) 사이, 이동 로봇(10)과 충전 장치(100)의 통신유닛(미도시) 사이 또는 이동 로봇(10)과 외부서버 사이의 무선 통신을 가능하게 하는 하나 이상의 모듈을 포함할 수 있다. 또한, 상기 통신부(11)는, 이동 로봇(10)을 하나 이상의 네트워크에 연결하는 하나 이상의 모듈을 포함할 수 있다.
- [0049] 이러한 통신부(11)는, 이동통신 모듈, 무선 인터넷 모듈, 근거리 통신 모듈, 위치정보 모듈 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.
- [0050] 입력부(12)는, 영상 신호 입력을 위한 카메라 또는 영상 입력부, 오디오 신호 입력을 위한 마이크로폰(microphone), 또는 오디오 입력부, 사용자로부터 정보를 입력받기 위한 사용자 입력부(예를 들어, 터치키(touch key), 푸시키(mechanical key) 등)를 포함할 수 있다. 입력부(12)에서 수집한 음성 데이터나 이미지 데이터는 분석되어 사용자의 제어명령으로 처리될 수 있다.
- [0051] 센싱부(14)는 이동 단말기 내 정보, 이동 단말기를 둘러싼 주변 환경 정보 및 사용자 정보 중 적어도 하나를 센싱하기 위한 하나 이상의 센서를 포함할 수 있다. 예를 들어, 센싱부(14)는 근접센서(proximity sensor), 조도센서(illumination sensor), 터치 센서(touch sensor), 가속도 센서(acceleration sensor), 자기 센서(magnetic sensor), 중력 센서(G-sensor), 자이로스코프 센서(gyroscope sensor), 모션 센서(motion sensor), RGB 센서, 적외선 센서(IR 센서: infrared sensor), 지문인식 센서(finger scan sensor), 초음파 센서(ultrasonic sensor), 광 센서(optical sensor, 예를 들어, 카메라), 마이크로폰(microphone), 배터리 게이지(battery gauge), 환경 센서(예를 들어, 기압계, 습도계, 온도계, 방사능 감지 센서, 열 감지 센서, 가스 감지 센서 등), 화학 센서(예를 들어, 전자 코, 헬스케어 센서, 생체 인식 센서 등) 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.
- [0052] 센싱부(14)는 다르게 설치되는 적어도 두 개의 코일을 포함하며, 상기 두 개의 코일은, 상기 와이어(1200)를 기준으로 구분되는 동일한 영역 내에서 각각 전압값을 감지하는 것이 가능하다. 즉 상기 두 개의 코일은 상기 와이어(1200)에 의한 폐루프(closed loop)의 내부에서 전압값을 감지하는 것이 가능하다.
- [0053] 또한, 센싱부(14)는 휠 센서를 포함하며, 상기 휠 센서는 구동부(13)에 포함되는 주 구동바퀴 및 보조 구동바퀴 중 적어도 하나의 작동 이력과 관련된 정보를 감지할 수 있다.
- [0054] 한편, 본 명세서에 개시된 이동 로봇은, 이러한 센서들 중 적어도 둘 이상의 센서에서 센싱되는 정보들을 조합하여 활용할 수 있다.
- [0055] 출력부(15)는 시각, 청각 또는 촉각 등과 관련된 출력을 발생시키기 위한 것으로, 디스플레이부, 음향 출력부, 진동 모듈, 광 출력부 중 적어도 하나를 포함할 수 있다. 디스플레이부는 터치 센서와 상호 레이어 구조를 이루거나 일체형으로 형성됨으로써, 터치 스크린을 구현할 수 있다. 이러한 터치 스크린은, 이동 로봇(10)과 사용자 사이의 입력 인터페이스를 제공하는 사용자 입력부로서 기능함과 동시에, 이동 로봇(10)과 사용자 사이의 출력 인터페이스를 제공할 수 있다.
- [0056] 또한, 메모리(17)는 이동 로봇(10)의 다양한 기능을 지원하는 데이터를 저장한다. 메모리(17)는 이동 로봇(10)에서 구동되는 다수의 응용 프로그램(application program 또는 애플리케이션(application)), 이동 로봇(10)의 동작을 위한 데이터들, 명령어들을 저장할 수 있다. 이러한 응용 프로그램 중 적어도 일부는, 무선 통신을 통해 외부 서버로부터 다운로드 될 수 있다. 또한 이러한 응용 프로그램 중 적어도 일부는, 이동 로봇(10)의 기본적인 기능(예를 들어, 절삭 기능, 이동 기능, 충전기능, 통신 기능)을 위하여 출고 당시부터 이동 로봇(10)상에 존재할 수 있다. 한편, 응용 프로그램은, 메모리(17)에 저장되고, 이동 로봇(10) 상에 설치되어, 제어부(18)에 의하여 상기 이동 로봇의 동작(또는 기능)을 수행하도록 구동될 수 있다.
- [0057] 제어부(18)는 상기 응용 프로그램과 관련된 동작 외에도, 통상적으로 이동 로봇(10)의 전반적인 동작을 제어한다. 제어부(18)는 위에서 살펴본 구성요소들을 통해 입력 또는 출력되는 신호, 데이터, 정보 등을 처리하거나 메모리(17)에 저장된 응용 프로그램을 구동함으로써, 사용자에게 적절한 정보 또는 기능을 제공 또는 처리할 수 있다.
- [0058] 또한, 제어부(18)는 메모리(17)에 저장된 응용 프로그램을 구동하기 위하여, 도 1e와 함께 살펴본 구성요소들 중 적어도 일부를 제어할 수 있다. 나아가, 제어부(18)는 상기 응용 프로그램의 구동을 위하여, 이동 로봇(10)에 포함된 구성요소들 중 적어도 둘 이상을 서로 조합하여 동작시킬 수 있다.

- [0059] 전원공급부(19)는 제어부(18)의 제어 하에서, 외부의 전원, 내부의 전원을 인가 받아 이동 로봇(10)에 포함된 각 구성요소들에 전원을 공급한다. 이러한 전원공급부(19)는 배터리를 포함하며, 상기 배터리는 내장형 배터리 또는 교체가능한 형태의 배터리가 될 수 있다.
- [0060] 상기 각 구성요소들 중 적어도 일부는, 이하에서 설명되는 다양한 실시 예들에 따른 이동 단말기의 동작, 제어, 또는 제어방법을 구현하기 위하여 서로 협력하여 동작할 수 있다. 또한, 상기 이동 단말기의 동작, 제어, 또는 제어방법은 상기 메모리(17)에 저장된 적어도 하나의 응용 프로그램의 구동에 의하여 이동 단말기 상에서 구현 될 수 있다.
- [0061] 이하의 도 2에서는 본 발명에 따른 이동 로봇의 제어방법의 일 실시예가 설명된다.
- [0062] 도 2에 도시된 것과 같이, 이동 로봇(10)은 작업영역에 대응하는 맵 정보를 생성할 수 있다(S201).
- [0063] 구체적으로, 이동 로봇(10)이 작업영역의 윤곽선에 설치된 와이어(1200)를 따라 이동하는 동안, 이동 로봇(10)의 이동 경로와 관련된 복수의 좌표정보를 감지할 수 있다. 아울러, 이동 로봇(10)은 상기 감지된 복수의 좌표 정보를 이용하여 작업영역에 대응하는 맵 정보를 생성할 수 있다.
- [0064] 또한, 이동 로봇(10)은 작업영역이 복수의 영역으로 분할되도록, 맵 정보를 이용하여 상기 복수의 영역과 관련된 정보를 설정할 수 있다(S202).
- [0065] 구체적으로, 이동 로봇(10)의 제어부(18)는 작업영역의 형태와 관련된 정보에 근거하여, 작업영역을 복수의 영역으로 분할할 수 있다. 또한, 제어부(18)는 이동 로봇(10)의 성능과 관련된 정보에 근거하여, 작업영역을 복수의 영역으로 분할할 수 있다.
- [0066] 이동 로봇(10)은 상기 분할된 복수의 영역 별로 기 설정된 이동 패턴에 따라 이동할 수 있다(S203).
- [0067] 아울러, 이동 로봇(10)은 분할된 영역 별로, 기 설정된 이동 패턴에 따라 이동하면서, 잔디 절삭 기능을 수행할 수 있다. 구체적으로, 이동 로봇(10)은 분할된 영역 별로, 소정의 횟수만큼 반복하여 지그재그 운전을 수행하면서, 잔디 절삭 기능을 수행할 수 있다.
- [0068] 이동 로봇(10)의 작업영역에 대한 작업 수행이 완료되면, 이동 로봇(10)은 충전장치(100)로 복귀할 수 있다(S204).
- [0069] 한편, 이동 로봇(10)은 작업영역에 대한 작업 수행이 완료되기 전에도, 이동 로봇(10)에서 복귀 이벤트가 발생되면, 충전장치(100)로 복귀할 수 있다.
- [0070] 이하의 명세서에서는, 이동 로봇(10)의 일 예로서, 잔디 깎기 로봇과 관련된 다양한 실시예가 설명된다. 즉, 이동 로봇(10), 로봇(10) 및 잔디 깎기 로봇(10)은 서로 대응되는 개념으로서, 로봇(10) 및 잔디 깎기 로봇(10)은 상기 도 1a 내지 도 1e에 도시된 이동 로봇(10)의 구성을 포함할 수 있다. 다만, 본 발명의 구성은 잔디 깎기 로봇에 한정되는 것은 아니며, 다양한 이동 로봇에 적용될 수 있다.
- [0071] 이하의 도 3a 내지 도 3e는 본 발명에 따른 잔디 깎기 로봇의 작업영역과 관련된 맵 정보를 생성하는 방법의 일 실시예가 설명된다.
- [0072] 도 3a에 도시된 것과 같이, 잔디 깎기 로봇(10)의 구동부(13)는 소정 작업영역(1000)의 윤곽선에 설치되는 와이어(1200)를 따라 이동할 수 있다(S301).
- [0073] 구체적으로, 잔디 깎기 로봇(10)의 구동부(13)는 잔디 깎기 로봇의 본체가 상기 와이어(1200)를 따라 이동하도록 구동할 수 있다. 구동부(13)는 로봇의 상기 본체의 무게중심이 와이어(1200)로부터 소정의 거리만큼 이격되도록 구동할 수 있다.
- [0074] 예를 들어, 구동부(13)는 상기 로봇의 주 구동바퀴 중 어느 하나가 상기 와이어(1200)에 접한 상태에서 상기 로봇을 이동시키도록 구동할 수 있다. 또 다른 예에서, 구동부(13)는 상기 와이어(1200)가 형성하는 페루프에 대응하는 이동경로로 상기 로봇을 이동시키도록 구동할 수 있다.
- [0075] 한편, 센싱부(14)는 와이어로부터 유도되는 전압값을 감지할 수 있고, 제어부(18)는 상기 감지된 전압값을 이용하여, 로봇(10)의 본체와 와이어(1200)와의 거리를 판단할 수 있다. 이로써, 제어부(18)는 본체와 와이어 사이의 거리에 대한 판단결과에 근거하여, 구동부를 제어할 수 있다.
- [0076] 다음으로, 센싱부(14)는 특정 시간 간격마다 로봇의 위치와 관련된 좌표정보를 감지할 수 있다.

- [0077] 구체적으로, 센싱부(14)는 사용자에 의해 설정된 시간 간격마다 로봇의 현재 위치와 관련된 좌표정보를 감지할 수 있다.
- [0078] 예를 들어, 센싱부(14)는 구동부(13)에 포함된 구동바퀴의 작동 상태 및 작동 이력 중 적어도 하나와 관련된 정보를 감지하는 휠 센서 또는 자이로 센서를 포함할 수 있다. 이 경우, 상기 구동바퀴의 작동 상태와 관련된 정보는, 현재의 이동 방향 및 이동 속도와 관련된 정보를 포함할 수 있다.
- [0079] 또한, 휠 센서는 구동바퀴의 작동 이력과 관련된 정보를 감지할 수 있고, 제어부(18)는 기 설정된 기준 좌표정보를 이용하여, 상기 구동바퀴의 작동 이력과 관련되어 감지된 정보를 로봇의 현재위치와 관련된 좌표정보로 변환할 수 있다.
- [0080] 또 다른 예에서, 센싱부(14)는 로봇(10)의 GPS 좌표정보를 감지하는 GPS모듈을 포함할 수 있다. 이 경우, 사용자에 의해 별도로 기준 좌표정보가 설정되지 않아도, 센싱부(14)는 GPS모듈을 통하여, 로봇의 현재위치와 관련된 좌표정보를 감지할 수 있다.
- [0081] 이와 관련하여, 도 3b를 참조하면, 로봇(10)이 와이어(1200)를 이동함에 따라, 센싱부(14)는 복수의 좌표정보(310)를 감지할 수 있다.
- [0082] 일 실시예에서, 좌표정보(310) 상호 간의 간격은 센싱부(14)의 속성에 따라 변경될 수 있다. 또 다른 실시예에서, 제어부(18)는 좌표정보의 감지 주기와 관련된 사용자 입력에 근거하여, 센싱부(14)가 특정 주기로 좌표정보를 감지하도록 상기 센싱부(14)를 제어할 수도 있다.
- [0083] 한편, 제어부(18)는 센싱부(14)에서 감지된 로봇의 현재 위치와 관련된 좌표정보를 변환하여 와이어가 설치된 지점에 대응하는 좌표정보를 생성할 수 있다. 구체적으로, 센싱부(14)는 본체의 무게중심에 대응하는 제1 좌표정보와, 상기 제1 좌표정보가 감지된 시점의 본체의 자세와 관련된 정보를 감지할 수 있다. 이 경우, 제어부(18)는 상기 본체의 자세와 관련된 정보를 이용하여, 상기 제1 좌표정보를 와이어가 설치된 지점에 대응하는 제2 좌표정보로 변환할 수 있다. 이로써, 본 발명에 따른 잔디 깎기 로봇(10)은, 와이어가 설치된 복수의 지점과 대응되는 복수의 좌표정보를 획득할 수 있다.
- [0084] 다음으로, 제어부(18)는 센싱부(14)에서 감지된 좌표정보를 이용하여, 작업영역(1000)과 관련된 다각형 형태의 맵 정보를 생성할 수 있다(S303).
- [0085] 보다 구체적으로, 제어부(18)는 감지된 복수의 좌표정보(310)에 대해 필터링을 수행하여, 상기 복수의 좌표정보(310) 중 적어도 일부를 선택할 수 있다.
- [0086] 이와 관련하여, 도 3c를 참조하면, 제어부(18)는 센싱부(14)로부터 감지된 복수의 좌표정보(310) 중 일부의 좌표정보(320)를 선택할 수 있다.
- [0087] 구체적으로, 제어부(18)는 감지된 복수의 좌표정보(310)가 센싱부(14)에서 감지된 순서에 근거하여, 복수의 좌표정보(310)를 순차적으로 연결하는 선분과 관련된 정보를 설정할 수 있다. 이로써, 제어부(18)는 상기 선분과 관련된 정보를 이용하여, 복수의 좌표정보(310)를 복수의 그룹으로 그룹화할 수 있다.
- [0088] 예를 들어, 제어부(18)는 실질적으로 직선을 형성하는 복수의 좌표정보(310) 중 일부를 동일한 그룹으로 그룹화할 수 있다. 이로써, 제어부(18)는 그룹화된 좌표정보 중 양 끝단에 위치한 좌표정보를 선택할 수 있다.
- [0089] 또 다른 예에서, 제어부(18)는 복수의 좌표정보(310) 중 서로 인접한 두개의 좌표정보가 형성하는 복수의 선분과 관련된 정보를 검출할 수 있다. 또한, 제어부(18)는 상기 검출된 복수의 선분이 형성하는 각도와 관련된 정보를 이용하여, 상기 복수의 좌표정보(310)에 대해 필터링을 수행할 수 있다. 제어부(18)는 상기 수행된 필터링 결과에 근거하여, 복수의 좌표정보(310) 중 적어도 일부를 선택할 수 있다.
- [0090] 아울러, 제어부(18)는 선택된 좌표정보(320)를 이용하여, 다각형 형태의 맵 정보(330)를 생성할 수 있다. 즉, 제어부(18)는 복수의 좌표정보(310) 중 일부를 꼭지점으로 포함하는 다각형 형태의 맵 정보(330)를 생성할 수 있다.
- [0091] 한편, 제어부(18)는 로봇(10)의 본체가 페루프를 형성하는 와이어(1200)를 따라 이동한 이후, 좌표정보(310)를 감지하기 시작한 기준 지점으로 복귀하면, 상기 작업영역과 관련된 맵 정보의 생성이 완료된 것으로 판단할 수 있다. 이 경우, 상기 기준 지점은 로봇(10)의 충전장치(100)가 설치된 지점에 대응될 수 있다.
- [0092] 일 실시예에서, 제어부(18)는, 로봇(10)이 기 설정된 횟수만큼 상기 페루프를 따라 순환 이동하는 경우, 상기

맵 정보의 생성이 완료된 것으로 판단할 수 있다. 이로써, 생성된 맵 정보의 정확도가 향상될 수 있다.

- [0093] 다음으로, 제어부(18)는 생성된 맵 정보에 대응하는 다각형에 접하는 직사각형과 관련된 정보를 설정할 수 있다(S304). 또한, 제어부(18)는 설정된 직사각형과 관련된 정보를 이용하여, 로봇(10)의 주행 좌표축과 관련된 정보를 설정할 수 있다(S305).
- [0094] 보다 구체적으로, 도 3d를 참조하면, 제어부(18)는 생성된 맵 정보에 대응되는 좌표축(331, 332)과 관련된 정보를 설정할 수 있다. 아울러, 제어부(18)는 작업영역에 대응하는 기준지점과 관련된 좌표정보(333)를 설정할 수 있다.
- [0095] 예를 들어, 맵 정보에 대응되는 좌표축 정보는 전역 좌표축 정보일 수 있다. 즉, 맵 정보에 대응되는 좌표축 정보는, 남-북 방향에 대응하는 좌표축과, 동-서 방향에 대응하는 좌표축과 관련될 수 있다.
- [0096] 아울러, 도 3d에 도시된 것과 같이, 제어부(18)는 생성된 맵 정보에 대응되는 다각형에 접하는 직사각형과 관련된 정보(340a)를 설정할 수 있다.
- [0097] 보다 구체적으로, 제어부(18)는 상기 맵 정보에 대응되는 다각형과 적어도 4개의 접점에서 외접하는 직사각형과 관련된 정보(340a)를 설정할 수 있다. 제어부(18)는 외접하는 직사각형과 관련된 정보(340a)를 이용하여, 로봇(10)의 주행 좌표축(341a, 342a)과 관련된 정보를 설정할 수 있다.
- [0098] 이 경우, 제어부(18)는 상기 설정된 주행 좌표축(341a, 342a)과 관련된 정보를 이용하여, 로봇(10)의 주행 방향을 결정할 수 있다.
- [0099] 또한, 도 3e를 참조하면, 제어부(18)는 상기 맵 정보에 대응되는 다각형과, 상기 외접하는 직사각형의 면적 차이를 산출할 수 있다. 제어부(18)는 상기 산출된 면적 차이가 최소 값이 되도록 직사각형과 관련된 정보를 설정할 수 있다.
- [0100] 보다 구체적으로, 제어부(18)는 상기 설정된 주행 좌표축(341a, 342a)을 회전시키면서, 상기 회전된 주행 좌표축에 대응되고, 상기 맵 정보(330)에 대응되는 다각형과 외접하는 직사각형(340b)과 관련된 정보를 재설정할 수 있다.
- [0101] 이로써, 제어부(18)는 상기 다각형과 상기 직사각형의 면적 차이를 최소화시키는 상기 맵 정보와 관련된 좌표축(331, 332)과 상기 주행 좌표축(341b, 342b)의 각도 차이( $\theta$ )를 검출할 수 있다.
- [0102] 일 실시예에서, 제어부(18)는 상기 주행 좌표축(341b, 342b)을 1° 씩 회전시키면서, 상기 다각형과 상기 직사각형의 면적 차이를 최소화시키는 각도 차이( $\theta$ )를 검출할 수 있다.
- [0103] 위와 같이, 제어부(18)는 상기 다각형에 외접하는 직사각형과, 상기 직사각형에 대응되는 주행 좌표축(341a, 342a)와 관련된 정보를 설정할 수 있고, 메모리(17)는 상기 설정된 정보와 함께, 상기 직사각형의 제1 및 제2 변의 길이와 관련된 정보를 저장할 수 있다.
- [0104] 이 경우, 제어부(18)는 로봇(10)이 제1 주행 좌표축(341a) 방향으로 진행하면서, 제2 주행 좌표축(342a) 방향으로 왕복 운전하도록 구동부(13)를 제어할 수 있다. 또한, 제어부(18)는 로봇(10)이 제2 주행 좌표축(342a) 방향으로 왕복 운전을 수행하는, 지그재그 주행에 의해 이동하도록, 상기 구동부(13)를 제어할 수 있다.
- [0105] 이하의 도 4a 및 도 4b 내지 4g에서는, 본 발명에 따른 잔디 깎기 로봇이, 작업영역을 복수의 영역으로 분할하여, 복수의 영역 별로 작업을 수행하는 방법을 나타낸 일 실시예가 설명된다.
- [0106] 이하의 실시예에서 설명되는 잔디 깎기 로봇의 제어방법에서는, 도 3a에서 설명된 제어방법에 의해 설정된 주행 좌표축(400a, 400b)과 관련된 정보를 이용할 수도 있고, 사용자 입력을 수신하여 사용자에게 의해 직접 설정된 주행 좌표축(400a, 400b)과 관련된 정보를 이용할 수도 있다. 또한, 이하의 실시예에서 설명되는 잔디 깎기 로봇의 제어방법에서는, 충전장치가 설치된 위치에 대응하는 기준 좌표정보를 이용할 수 있다.
- [0107] 먼저, 제어부(18)는 작업영역을 형성하는 다각형의 꼭지점에 대응되는 좌표정보를 이용하여, 적어도 하나의 기준선과 관련된 제1 정보를 설정할 수 있다(S401).
- [0108] 구체적으로, 도 4b를 참조하면, 제어부(18)는 작업영역을 형성하는 다각형과 관련된 맵 정보(330)를 이용하여, 상기 다각형의 꼭지점(320) 중 오목 꼭지점(410a, 410b, 410c, 410d)에 대응하는 좌표정보를 검출할 수 있다. 제어부(18)는 상기 검출된 오목 꼭지점에 대응하는 좌표정보를 이용하여, 상기 제1 정보를 설정할 수 있다.
- [0109] 즉, 제어부(18)는 상기 오목 꼭지점에 대응하는 좌표정보를 이용하여, 적어도 하나의 기준선(420)과 관련된 제1

정보를 설정할 수 있다. 예를 들어, 상기 제1 정보는, 기준선(420)과 주행 좌표축이 형성하는 각도와 관련된 정보, 기준선(420)이 포함하는 오목 꼭지점(410a)의 좌표정보 등을 포함할 수 있다. 또 다른 예에서, 상기 기준선(420)은 오목 꼭지점을 포함하고, 미리 설정된 주행 좌표축 중 어느 하나에 평행할 수 있다.

- [0110] 예를 들어, 도 4c를 참조하면, 상기 오목 꼭지점(410a)을 중심으로 형성되는 다각형의 내각(411a)은 둔각일 수 있다. 즉, 제어부(18)는 다각형의 복수의 꼭지점 중 다각형의 내각이 둔각인 꼭지점을 오목 꼭지점(410a)으로 선택하기 위해, 상기 오목 꼭지점(410a)과 관련된 제1 정보를 설정할 수 있다.
- [0111] 다음으로, 제어부(18)는 제1 정보를 이용하여, 작업영역이 복수의 영역으로 분할되도록, 복수의 영역과 관련된 제2 정보를 설정할 수 있다(S402).
- [0112] 제어부(18)는 작업영역을 복수의 영역으로 분할시키는 적어도 하나의 기준선과 관련된 제1 정보를 설정할 수 있다. 또한, 제어부(18)는 상기 적어도 하나의 기준선을 이용하여, 작업영역이 복수의 영역으로 분할되도록, 복수의 영역과 관련된 제2 정보를 설정할 수 있다.
- [0113] 예를 들어, 상기 제2 정보는 분할된 영역의 경계에 위치한 꼭지점에 대응하는 좌표정보, 분할된 각 영역의 식별 정보, 분할된 각 영역의 면적과 관련된 정보 등을 포함할 수 있다.
- [0114] 제어부(18)는 선택된 오목 꼭지점에 대응하는 좌표정보를 이용하여, 작업영역을 복수의 영역으로 분할시키는 적어도 하나의 기준선과 관련된 정보를 설정할 수 있다.
- [0115] 보다 구체적으로, 제어부(18)는 적어도 하나의 오목 꼭지점(410a, 410b, 410c, 410d)에 대응하는 좌표정보와 작업영역을 형성하는 다각형에 접하는 직사각형(도 3e 참조)과 관련된 좌표정보를 비교하여, 상기 적어도 하나의 오목 꼭지점 중 어느 하나를 선택할 수 있다.
- [0116] 즉, 제어부(18)는 작업영역을 형성하는 다각형에 포함된 상기 적어도 하나의 오목 꼭지점과 상기 직사각형의 일 변 사이의 거리에 근거하여, 상기 적어도 하나의 오목 꼭지점 중 어느 하나를 선택할 수 있다. 예를 들어, 제어부(18)는 상기 적어도 하나의 오목 꼭지점 중 상기 직사각형의 일변으로부터 가장 멀리 떨어진 오목 꼭지점을 선택할 수 있다. 또 다른 예에서, 상기 직사각형의 일변은, 로봇의 주행 좌표축 중 어느 하나와 평행한 것일 수 있다.
- [0117] 이 경우, 제어부(18)는 상기 선택된 오목 꼭지점을 포함하고, 상기 주행 좌표축(400b)에 수직인 기준선과 관련된 정보를 설정할 수 있다. 아울러, 제어부(18)는 상기 주행 좌표축에 수직인 기준선을 이용하여, 작업영역을 복수의 영역으로 분할할 수 있다.
- [0118] 한편, 제어부(18)는 상기 적어도 하나의 오목 꼭지점으로부터 상기 직사각형의 제1 변까지의 거리 값과, 상기 직사각형의 제1 변과 수직인 제2 변의 길이 값을 비교하여, 상기 작업영역의 분할여부를 결정할 수 있다.
- [0119] 즉, 적어도 하나의 오목 꼭지점 중 어느 하나로부터 상기 직사각형의 제1 변까지의 거리 값이, 상기 직사각형의 제1 변과 수직인 제2 변의 길이 값의 10% 이상인 경우, 제어부(18)는 상기 어느 하나의 오목 꼭지점을 기준으로 작업영역을 분할하도록 상기 제2 정보를 설정할 수 있다.
- [0120] 또한, 적어도 하나의 오목 꼭지점 중 어느 하나로부터 상기 직사각형의 제1 변까지의 거리 값이, 상기 직사각형의 제1 변과 수직인 제2 변의 길이 값의 미리 설정된 백분율 값 이하인 경우, 제어부(18)는 상기 어느 하나의 오목 꼭지점을 기준으로 작업영역을 분할하지 않을 수 있다. 예를 들어, 상기 미리 설정된 백분율 값은 10%일 수 있다.
- [0121] 제어부(18)는 기 설정된 주행방향과 관련된 제3 정보를 이용하여, 적어도 하나의 기준선 중 어느 하나를 선택할 수 있다. 아울러, 제어부(18)는 상기 선택된 기준선과 관련된 제1 정보를 이용하여, 작업영역에 포함된 복수의 영역과 관련된 제2 정보를 설정할 수 있다.
- [0122] 이 경우, 상기 제3 정보는, 도 3e에서 설명된 작업영역을 형성하는 다각형에 접하는 직사각형과 관련된 좌표축 정보(341a, 342a)를 포함할 수 있다. 즉, 제어부(18)는 작업영역을 형성하는 다각형과 최소의 면적 차이를 갖는 직사각형을 검출한 후, 상기 직사각형의 가로변 방향 또는 세로변 방향을 로봇의 주행방향으로 설정할 수 있다.
- [0123] 아울러, 제어부(18)는 적어도 하나의 기준선 중 기 설정된 주행방향과 직교하는 어느 하나를 선택할 수 있다. 이로써, 제어부(18)는 작업영역에 포함된 복수의 영역과 관련된 제2 정보를 설정할 수 있다.
- [0124] 즉, 제어부(18)는 상기 어느 하나의 오목 꼭지점을 포함하고, 미리 설정된 주행 좌표축과 직교하는 기준선을 이

용하여, 상기 작업영역을 복수의 영역으로 분할하도록, 상기 복수의 영역과 관련된 제2 정보를 설정할 수 있다.

- [0125] 한편, 제어부(18)는 복수의 오목 꼭지점이 검출된 경우, 상기 복수의 오목 꼭지점을 적어도 하나의 그룹으로 그룹화하고, 상기 그룹 별로 오목 꼭지점과 상기 직사각형의 일변까지의 거리가 최대인 오목 꼭지점을 선택할 수 있다. 또한, 제어부(18)는 그룹별로 선택된 오목 꼭지점을 포함하는 기준선을 이용하여, 상기 작업영역을 복수의 영역으로 분할하도록, 복수의 영역과 관련된 제2 정보를 설정할 수 있다.
- [0126] 한편, 제어부(18)는 작업영역을 형성하는 다각형의 꼭지점 중 오목 꼭지점이 없는 것으로 판단되면, 소정의 최대 주행거리 값과 관련된 제4 정보를 이용하여, 상기 작업영역이 복수의 영역으로 분할되도록, 상기 제2 정보를 설정할 수 있다. 제어부(18)는 작업영역의 기 설정된 주행방향으로의 최대 너비 값이 상기 최대 주행거리 값보다 큰 경우, 상기 기 설정된 주행방향과 직교하는 기준선과 관련된 정보를 설정하여, 상기 작업영역을 복수의 영역으로 분할할 수 있다.
- [0127] 예를 들어 상기 최대 주행거리 값은 20m으로 설정될 수 있다. 또 다른 예에서, 제어부(18)는 사용자 입력에 근거하여, 상기 최대 주행거리 값과 관련된 정보를 설정할 수 있다.
- [0128] 일 실시예로서, 도 4d를 참조하면, 제어부(18)는 선택된 오목 꼭지점(410a, 410b, 410c, 410d)와 관련된 좌표정보를 이용하여, 상기 오목 꼭지점 중 일부를 포함하는 적어도 하나의 기준선(440a, 440b, 440c, 440d, 440e, 440f)과 관련된 제1 정보를 설정할 수 있다.
- [0129] 또한, 도 4e를 참조하면, 제어부(18)는 기준선(441)과 관련된 제1 정보를 이용하여, 작업영역이 복수의 영역으로 분할되도록, 상기 복수의 영역(S1, S2)과 관련된 제2 정보를 설정할 수 있다.
- [0130] 다음으로, 제어부(18)는 제2 정보를 이용하여, 복수의 영역별로, 기 설정된 이동 패턴에 따라 본체가 이동하도록 구동부를 제어할 수 있다(S403).
- [0131] 구체적으로, 도 4b에 도시된 것과 같이, 제어부(18)는 설정된 제2 정보를 이용하여, 분할된 복수의 영역 별로, 기 설정된 이동 패턴에 따라 로봇(10)의 본체가 이동하도록 구동부를 제어할 수 있다. 제어부(18)는 로봇(10)이 이동하는 도중에, 상기 분할된 복수의 영역 별로, 절삭 작업을 수행하도록, 구동부에 포함된 절삭부(Blade unit)를 제어할 수 있다.
- [0132] 예를 들어, 제어부(18)는 제1 영역(S1)에서 기 설정된 주행방향을 기준으로, 로봇(10)이 지그재그 이동(430a)하도록 구동부(13)를 제어할 수 있고, 제2 영역(S2)에서 지그재그 이동(430b)하도록 구동부(13)를 제어할 수 있다.
- [0133] 또 다른 예에서, 제어부(18)는 상기 제1 영역과 제2 영역에서 각각 다른 이동패턴과 관련된 정보에 근거하여 구동부(13)를 제어할 수 있다. 또 다른 예에서, 제어부(18)는 사용자 입력에 근거하여, 작업영역에 포함된 복수의 영역 별로 로봇(10)의 이동에 대한 이동패턴과 관련된 정보를 설정받을 수 있다.
- [0134] 또 다른 예에서, 제어부(18)는 작업영역에 포함된 복수의 영역(S1, S2) 각각에 대해 로봇(10)의 작업 시작 지점과 관련된 좌표정보를 설정할 수 있다. 구체적으로, 제어부(18)는 미리 설정된 주행 좌표축(400a, 400b) 중 어느 하나에 대해 좌표 값이 최대이거나, 최소인 꼭지점에 대응하는 위치를 상기 로봇(10)의 작업 시작 지점으로 설정할 수 있다.
- [0135] 또 다른 예에서, 제어부(18)는 로봇(10)이 상기 작업 시작 지점에 도착하면, 로봇(10)의 진행방향이 미리 설정된 주행 좌표축(400a, 400b) 중 어느 하나에 평행하도록, 상기 로봇(10)의 자세를 변경할 수 있다. 이 경우, 제어부(18)는 상기 로봇(10)의 자세가 주행 좌표축 중 어느 하나에 평행하도록 구동부(13)를 제어할 수 있다.
- [0136] 일 실시예에서, 도 4f에 도시된 것과 같이, 제어부(18)는 상기 분할된 영역(S1)의 기 설정된 주행방향(400b)의 최대 길이가 소정의 최대 주행거리 값보다 크면, 상기 분할된 영역(S1)이 복수의 세부 영역(S1a, S1b)으로 분할되도록, 상기 제2 정보를 재설정할 수 있다.
- [0137] 구체적으로, 도 4f를 참조하면, 제어부(18)는 작업영역에서 분할된 영역(S1)에 포함된 복수의 꼭지점에 대응하는 좌표정보를 비교하여, 상기 분할된 영역의 기 설정된 주행방향(400b)에 대한 최대 길이를 산출할 수 있다. 제어부(18)는 분할된 영역에 대해 산출된 최대 길이가 소정의 최대 주행거리 값(d)보다 큰 경우, 상기 분할된 영역을 다시 복수의 세부 영역으로 분할하기 위해, 상기 제2 정보를 재설정할 수 있다.
- [0138] 예를 들어, 재설정된 제2 정보는, 세부 영역의 윤곽선과 관련된 정보, 세부 영역을 형성하는 꼭지점과 관련된 정보 및 세부 영역을 정의하는 추가 기준선(450)과 관련된 정보 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.

- [0139] 또 다른 예에서, 상기 최대 주행거리 값은 20m일 수 있다.
- [0140] 또 다른 예에서, 제어부(18)는 사용자 입력에 근거하여, 상기 최대 주행거리 값과 관련된 정보를 설정할 수 있다.
- [0141] 구체적으로, 제어부(18)는 로봇의 자세를 감지하는 센싱부의 민감도 및 정확도 중 적어도 하나와 관련된 정보에 근거하여, 상기 최대 주행거리 값을 변경시킬 수 있다. 또한, 제어부(18)는 구동부에 포함된 절삭장치의 속성과 관련된 정보에 근거하여, 상기 최대 주행거리 값을 변경시킬 수 있다. 예를 들어, 제어부(18)는 센싱부의 정확도가 증가하거나, 절삭장치(Blade)의 길이가 증가하면, 상기 최대 주행거리 값을 증가시킬 수 있다.
- [0142] 아울러, 제어부(18)는 상기 다각형의 기 설정된 주행방향으로의 최대 길이 값 및 상기 소정의 최대 주행거리 값 중 적어도 하나를 이용하여, 상기 세부 영역의 개수와 관련된 정보를 설정할 수 있다.
- [0143] 구체적으로, 제어부(18)는 상기 다각형의 기 설정된 주행방향으로의 최대 길이 값을 상기 소정의 최대 주행거리 값으로 나눈 값을 이용하여, 상기 세부 영역의 개수를 결정할 수 있다. 예를 들어, 상기 주행방향으로의 최대 길이 값이  $d$ 이고, 상기 소정의 최대 주행거리가  $A$ 인 경우, 세부 영역의 개수  $n$ 은,  $d/A$  값 보다 큰 최소의 정수일 수 있다.
- [0144] 한편, 도 4f에는 도시되지 않았으나, 제어부(18)는 분할된 영역(S1)의 면적과 관련된 정보를 이용하여, 상기 분할된 영역을 세부 영역으로 재분할할지 여부를 결정할 수 있다. 즉, 제어부(18)는 면적과 관련된 소정의 기준 값을 이용하여, 분할된 영역이 상기 기준 값을 초과하는 경우에만, 상기 분할된 영역을 세부 영역으로 재분할하도록 상기 제2 정보를 재설정할 수 있다.
- [0145] 또한, 도 4g에 도시된 것과 같이, 제어부(18)는 상기 분할된 영역의 윤곽선으로부터, 소정의 추가 주행거리( $r$ )만큼 이격된 영역까지 상기 기 설정된 이동 패턴에 따라 상기 본체가 이동하도록, 상기 구동부를 제어할 수 있다.
- [0146] 구체적으로, 분할된 영역(S1) 또는 상기 분할된 영역으로부터 재분할된 세부 영역(S1a, S1b)에 대해 기 설정된 이동 패턴에 근거하여 상기 로봇(10)이 이동 중인 경우, 제어부(18)는 상기 설정된 제2 정보를 이용하여, 상기 로봇(10)이 이동 중인 영역의 윤곽선과 관련된 정보를 검출할 수 있다. 제어부(18)는 상기 윤곽선으로부터 소정의 추가 주행거리( $r$ )만큼 이격된 영역까지 상기 로봇(10)이 이동하도록, 상기 구동부(13)를 제어할 수 있다.
- [0147] 이 경우, 제어부(18)는 상기 로봇(10)이 이동 중인 영역의 기 설정된 주행방향으로의 최대 길이 값을 이용하여 상기 추가 주행거리( $r$ ) 값을 설정할 수 있다. 예를 들어, 상기 추가 주행거리( $r$ ) 값은 상기 주행방향으로의 최대 길이 값의 5% 내지 10% 범위 내에 포함될 수 있다. 또 다른 예에서, 제어부(18)는 사용자 입력에 근거하여 상기 추가 주행거리( $r$ ) 값을 설정할 수 있다.
- [0148] 도 4g에 도시된 것과 같이, 본 발명의 제어방법은 설정된 제2 정보에 대응되는 영역으로부터 추가 주행거리만큼 중첩된 영역까지 로봇을 주행시킴으로서, 작업영역에 대한 작업율을 향상시킬 수 있는 효과가 도출된다.
- [0149] 이하의 도 5a 내지 5d에서는 본 발명에 따른 이동 로봇을 작업 영역의 특정 지점으로 복귀시키는 일 실시예가 설명된다.
- [0150] 도 5a에 도시된 것과 같이, 제어부(18)는 로봇(10)의 본체가 페루프를 형성하는 와이어의 내측에서 이동하도록, 구동부(13)를 제어할 수 있다(S501).
- [0151] 구체적으로 제어부(18)는 작업영역의 윤곽선을 정의하도록 설치된 상기 와이어의 내측에서 로봇(10)의 본체가 이동하도록 상기 구동부(13)를 제어할 수 있다.
- [0152] 이 경우, 메모리(17)는 상기 페루프와 관련된 좌표정보를 포함하는 맵 정보를 저장할 수 있다. 예를 들어, 상기 맵 정보는 상기 도 3a에 도시된 제어방법에 의해 생성된 것일 수 있다.
- [0153] 다음으로, 제어부(18)는 상기 로봇(10)이 작업 수행 중에 상기 로봇(10)의 현재 위치와 관련된 좌표 정보를 실시간으로 감지하도록 센싱부(14)를 제어할 수 있다(S502).
- [0154] 이로써, 메모리(17)는 상기 실시간으로 감지된 로봇(10)의 현재 위치와 관련된 좌표정보를 저장할 수 있다.
- [0155] 구체적으로, 상기 센싱부(14)는 구동부(13)의 작동 이력과 관련된 정보를 소정의 시간간격마다 감지함으로써, 로봇(10)의 현재 위치와 관련된 좌표정보를 감지할 수 있다. 또한, 제어부(18)는 상기 감지된 구동부(13)의 작동 이력과 관련된 정보와 함께 기 설정된 기준 좌표정보를 이용하여, 기준 좌표정보에 대응하는 위치로부터 상

대적인 로봇(10)의 위치와 관련된 좌표정보를 검출할 수 있다.

- [0156] 이와 관련하여, 도 5b를 참조하면, 메모리(17)는 로봇(10)의 작업영역을 형성하는 다각형과 관련된 맵 정보(330), 상기 다각형에 포함된 꼭지점과 관련된 좌표정보(530a, 530b), 상기 로봇(10)의 주행 좌표축(400a, 400b)과 관련된 정보, 로봇(10)의 현재 위치와 관련된 좌표정보(cx, cy), 기 설정된 기준 좌표정보(500) 및 로봇의 현재진행방향(500)과 관련된 정보 중 적어도 하나를 저장할 수 있다.
- [0157] 다음으로, 제어부(18)는 상기 로봇(10)에 대해 복귀 이벤트의 발생 여부를 판단할 수 있다(S503).
- [0158] 구체적으로, 일 실시예에서, 제어부(18)는 상기 로봇(10)에 전원을 공급하는 전원공급부(19)에 저장된 전력의 잔량과 관련된 정보를 검출할 수 있다. 제어부(18)는 상기 검출된 정보를 이용하여, 상기 전력의 잔량이 소정의 기준 값 이하이면, 상기 복귀 이벤트가 발생된 것으로 판단할 수 있다.
- [0159] 예를 들어, 상기 전원공급부(19)는 충방전이 가능한 배터리를 수 있다.
- [0160] 또 다른 예에서, 제어부(18)는 사용자 입력을 이용하여, 소정의 기준 값과 관련된 정보를 설정할 수 있다.
- [0161] 또 다른 예에서, 제어부(18)는 로봇(10)의 현재 위치와 관련된 좌표정보와, 기준 좌표정보(500) 사이의 거리에 근거하여, 상기 소정의 기준 값을 변경시킬 수 있다. 즉, 제어부(18)는 기준 좌표정보(500)에 대응하는 위치와의 거리가 증가되면, 상기 소정의 기준 값을 증가시킬 수 있다.
- [0162] 이 경우, 기준 좌표정보(500)는 로봇(10)의 충전 장치(100)가 설치된 위치와 관련된 정보에 대응할 수 있다.
- [0163] 또 다른 실시예에서, 제어부(18)는 무선 통신을 수행하는 로봇(10)의 통신부(11)가 소환 명령과 관련된 신호를 수신하는지 여부와 관련된 정보를 검출할 수 있다. 제어부(18)는 상기 검출된 정보를 이용하여, 상기 통신부(11)가 소환 명령과 관련된 신호를 수신하면, 상기 복귀 이벤트가 발생된 것으로 판단할 수 있다.
- [0164] 이 경우, 상기 소환 명령과 관련된 신호는, 충전장치(100)의 통신장치(미도시)로부터 전송될 수도 있고, 로봇(10)의 리모트 컨트롤러(미도시)로부터 사용자 입력에 근거하여 전송될 수도 있다.
- [0165] 또 다른 실시예에서, 상기 센싱부(14)는 로봇(10)의 고장과 관련된 정보를 감지할 수 있다. 이 경우, 제어부(18)는 상기 센싱부(14)에서 감지된 로봇의 고장과 관련된 정보를 이용하여, 로봇(10)의 고장 여부를 판별할 수 있다. 또한, 제어부(18)는 로봇(10)에서 고장이 발생된 것으로 판단되면, 상기 복귀 이벤트가 발생된 것으로 판단할 수 있다.
- [0166] 구체적으로, 센싱부(14)는 로봇(10)의 구동부(13)의 동작 상태와 관련된 정보를 감지할 수 있다. 제어부(18)는 상기 구동부(13)의 동작 상태와 관련된 정보를 이용하여, 구동부(13)의 고장 여부를 판단할 수 있다. 예를 들어, 제어부(18)는 상기 센싱부(14)에서 감지된 정보에 근거하여, 구동부(13)에 포함된 주 구동바퀴, 보조 구동바퀴 및 절삭장치 중 적어도 하나에 대해 고장 여부를 판단할 수 있다.
- [0167] 다음으로, 제어부(18)는 상기 로봇(10)에서 복귀 이벤트가 발생하면, 페루프와 관련된 맵 정보 및 로봇의 현재 위치와 관련된 좌표정보에 근거하여, 상기 로봇이 상기 와이어를 따라 트래킹(tracking)하여, 상기 페루프와 관련된 좌표정보 중 기 설정된 기준 좌표정보에 대응되는 위치로 이동하도록, 구동부(13)를 제어할 수 있다(S504).
- [0168] 구체적으로, 도 5b를 참조하면, 제어부(18)는 상기 와이어를 따르는 제1 방향(540a)의 주행 경로와 관련된 정보를 검출할 수 있다. 또한, 제어부(18)는 상기 와이어를 따르는 상기 제1 방향과 다른 제2 방향(540b)의 주행 경로와 관련된 정보를 검출할 수 있다.
- [0169] 아울러, 제어부(18)는 상기 검출된 정보를 비교하여, 로봇(10)의 이동 경로와 관련된 정보를 설정할 수 있다.
- [0170] 일 실시예에서, 제어부(18)는 로봇(10)이 기준 좌표정보(500)에 대응되는 위치까지 이동하는데 소요되는 시간 및 전력 중 적어도 하나를 최소화하도록, 상기 로봇(10)의 이동 경로와 관련된 정보를 설정할 수 있다.
- [0171] 즉, 제어부(18)는 상기 제1 및 제2 방향의 주행 경로로 상기 로봇(10)이 기준 좌표정보(500)에 대응하는 위치까지 이동하는 경우, 소비되는 시간 및 전력 중 적어도 하나와 관련된 정보를 각각 검출할 수 있다. 이로써, 제어부(18)는 상기 검출된 정보를 이용하여, 로봇(10)이 기준 좌표정보(500)에 대응하는 위치로 이동하는데 소요되는 시간을 최소화하거나, 소요되는 전력을 최소화하도록, 상기 제1 및 제2 방향의 주행 경로 중 어느 하나를 선택할 수 있다.
- [0172] 이와 관련하여, 도 5c를 참조하면, 제어부(18)는 설정된 이동 경로와 관련된 정보를 이용하여, 구동부(13)를 제

어할 수 있다. 즉, 로봇(10)에서 복귀 이벤트가 발생되면, 제어부(18)는 로봇(10)이 와이어를 따라 충전장치(100)로 이동하도록, 구동부(13)를 제어할 수 있다.

- [0173] 한편, 도 5c에 도시된 것과 같이, 제어부(18)는 로봇(10)이 와이어를 따라 이동하는 동안, 센싱부로부터 감지되는 좌표 정보를 이용하여, 저장된 맵 정보를 보정할 수 있다.
- [0174] 보다 구체적으로, 제어부(18)는 복귀 이벤트가 발생하는 시점의 위치(cx, cy)로부터, 기준 좌표정보(rx, ry)에 대응되는 위치(500)까지 로봇(10)이 이동하는 동안, 소정의 시간 간격마다 좌표정보를 감지하도록 센싱부(14)를 제어할 수 있다.
- [0175] 또한, 제어부(18)는 기준 좌표정보(rx, ry)에 대응되는 위치(500)에 로봇(10)이 도착하면, 상기 로봇(10)이 도착하는 시점에 상기 센싱부(14)에서 감지된 좌표정보(cx', xy')와, 상기 기준 좌표정보(rx, ry)의 차이와 관련된 정보를 검출할 수 있다.
- [0176] 이로써, 제어부(18)는 상기 검출된 차이를 이용하여, 메모리(17)에 저장된 작업영역과 관련된 맵 정보(330)를 보정할 수 있다.
- [0177] 한편, 제어부(18)는 로봇(10)의 복귀 이벤트가 발생한 시점에서, 상기 로봇(10)이 위치하는 작업영역 중 일부영역에 대해 절삭 작업을 완료하였는지 여부를 판단할 수 있다.
- [0178] 제어부(18)는 로봇(10)이 위치하는 상기 일부영역에 대한 절삭 작업이 완료되지 않은 상태에서, 상기 복귀 이벤트가 발생되면, 로봇(10)의 재시작 지점과 관련된 좌표정보를 설정할 수 있다.
- [0179] 구체적으로, 제어부(18)는 복귀 이벤트가 발생한 지점에서의 로봇(10)의 위치와 관련된 좌표정보 및 주행 좌표축과 관련된 정보 중 적어도 하나를 이용하여, 와이어 중 어느 한 지점과 관련된 좌표정보를 로봇(10)의 재시작 지점과 관련된 좌표정보로 설정할 수 있다.
- [0180] 이 경우, 제어부(18)는 로봇(10)에서 재시작 이벤트가 발생한 것으로 판단되면, 상기 설정된 재시작 지점과 관련된 좌표정보에 대응하는 위치로, 로봇(10)이 이동하도록, 상기 구동부(13)를 제어할 수 있다.
- [0181] 이와 관련하여, 도 5c를 참조하면, 제어부(18)는 복귀 이벤트가 발생한 시점에서의 로봇(10)의 위치에서, 주행 좌표축 방향으로 가장 근접한 와이어 중 적어도 하나의 지점(550)을 재시작 지점으로 설정할 수 있다.
- [0182] 또한, 제어부(18)는 설정된 재시작 지점이 복수개인 경우, 복수의 재시작 지점 중 기준 좌표정보에 대응하는 위치에서 가장 근접한 지점을 선택하여, 최종 재시작 지점을 선택할 수 있다.
- [0183] 한편, 도 5d를 참조하면, 제어부(18)는 상기 로봇(10)이 트래킹하는 와이어가 작업영역 내에 위치하는 장애물의 외곽에 설치된 와이어인지 여부를 판단할 수 있다. 또한, 제어부(18)는 상기 판단결과에 근거하여, 상기 로봇(10)을 작업영역의 윤곽선에 설치된 와이어 중 어느 한 지점으로 이동시키도록 구동부를 제어할 수 있다.
- [0184] 즉, 제어부(18)는 작업영역과 관련된 페루프 내에 별도의 페루프를 형성하는 와이어(1200a)가 설치된 경우, 상기 별도의 페루프를 형성하는 와이어와 작업영역의 윤곽선에 설치된 와이어를 구별할 수 있다.
- [0185] 구체적으로, 제어부(18)는 상기 설정된 재시작 지점과 관련된 좌표정보와 메모리(17)에 저장된 작업영역과 관련된 맵 정보(330)를 비교하여, 상기 설정된 재시작 지점이 작업영역 내에 별도로 설치된 와이어(1200a)에 대응되는지 여부를 판별할 수 있다.
- [0186] 또한, 제어부(18)는 상기 설정된 재시작 지점으로부터 와이어를 따라 순환하는 로봇(10)의 주행 경로의 길이와, 상기 맵 정보(330)로부터 추출된 작업영역의 윤곽선 길이를 비교하여, 상기 설정된 재시작 지점이 작업영역 내에 별도로 설치된 와이어(1200a)에 대응되는지 여부를 판별할 수 있다.
- [0187] 아울러, 제어부(18)는 설정된 재시작 지점이 작업영역 내에 별도로 설치된 와이어(1200a)에 대응되는 것으로 판단되면, 재시작 지점과 관련된 좌표정보를 변경할 수 있다.
- [0188] 도 5d에 도시된 것과 같이, 제어부(18)는 변경된 재시작 지점을 향하여 로봇(10)을 이동시키고(560b), 변경된 재시작 지점으로부터 충전장치(100)를 향하여 작업영역의 윤곽선을 정의하는 와이어(1200)를 따라 로봇(10)을 이동시킬 수 있다(560c).
- [0189] 이하의 도 6a 내지 도 6c에서는 본 발명에 따른 이동 로봇의 작업영역의 경사도에 대한 주행 제어 방법의 일 실시예가 설명된다.

- [0190] 도 6a에 도시된 것과 같이, 센싱부(14)는 로봇(10)의 자세와 관련된 정보를 감지할 수 있다(S601).
- [0191] 구체적으로, 센싱부(14)는 미리 설정된 3차원 좌표계에 대한 로봇(10)의 자세와 관련된 정보를 감지할 수 있다. 즉, 센싱부(14)는 3차원 좌표계의 각 좌표축에 대응되는 피치(pitch), 롤(roll), 요(yaw)와 관련된 정보를 감지할 수 있다. 센싱부(14)는 피치 각도, 롤 각도, 요 각도와 관련된 정보를 각각 감지할 수 있다.
- [0192] 예를 들어, 상기 센싱부(14)는 AHRS(Attitude Heading Reference System) 및 IMU(Inertial Measurement Unit) 중 적어도 하나를 이용하여, 로봇(10)의 자세 또는 방위와 관련된 정보를 감지할 수 있다.
- [0193] 또 다른 예에서, 도 6b를 참조하면, 상기 미리 설정된 3차원 좌표계와 관련된 정보는, 메모리(17)에 저장된 주행 좌표축(400a, 400b)과 관련된 정보를 포함할 수 있다. 또한, 상기 미리 설정된 3차원 좌표계와 관련된 정보는 지면으로부터 수직한 방향으로 설정된 좌표축과 관련된 정보를 포함할 수 있다.
- [0194] 다음으로, 제어부(18)는 로봇(10)의 자세와 관련된 정보를 이용하여, 로봇(10)의 현재 위치에 대응하는 경사도와 관련된 정보를 검출할 수 있다(S602).
- [0195] 구체적으로 경사도와 관련된 정보는 상기 미리 설정된 3차원 좌표계의 좌표축에 각각 대응되는 제1 각도, 제2 각도 및 제3 각도와 관련된 정보를 포함할 수 있다. 예를 들어, 상기 제1 각도, 제2 각도 및 제3 각도는 각각 피치 각도, 롤 각도 및 요 각도에 대응될 수 있다.
- [0196] 다음으로, 제어부(18)는 상기 검출된 경사도와 관련된 정보에 근거하여, 구동부(13)를 제어할 수 있다(S603).
- [0197] 구체적으로, 메모리(17)는 로봇(10)의 작업영역에 대한 제1 및 제2 좌표축과 관련된 정보를 저장할 수 있다. 이 경우, 제어부(18)는 상기 경사도와 관련된 정보를 이용하여, 상기 제1 좌표축 방향의 주행거리에 대한 제1 보상 값을 설정할 수 있다. 또한, 제어부(18)는 상기 경사도와 관련된 정보를 이용하여, 상기 제2 좌표축 방향의 주행거리에 대한 제2 보상 값을 설정할 수 있다. 아울러, 제어부(18)는 상기 설정된 제1 및 제2 보상 값을 이용하여, 상기 구동부(13)를 제어할 수 있다.
- [0198] 이와 관련하여, 도 6b를 참조하면, 제1 좌표축(400a)에 대해 특정 경사각( $\alpha$ )을 갖는 작업영역에서 로봇(10)의 구동부(13)를 제어하는 방법이 설명된다.
- [0199] 도 6b에 도시된 것과 같이, 작업영역의 제1 변(610a)은 경사면의 하측이고, 제2 변(610b)은 경사면의 상측일 수 있다.
- [0200] 메모리(17)는 작업영역과 관련된 맵 정보(330), 로봇(10)의 주행 좌표축(400a, 400b)과 관련된 정보 등을 저장할 수 있다. 이 경우, 저장된 주행 좌표축은 상기 제1 및 제2 좌표축과 대응될 수 있다.
- [0201] 도 6b를 참조하면, 제어부(18)는 제1 좌표축(400a)에 대한 경사도와 관련된 정보를 이용하여, 상기 제1 좌표축(400a) 방향의 주행거리에 대한 제1 보상 값(603)을 설정할 수 있다.
- [0202] 예를 들어, 제어부(18)는 로봇(10)을 제1 경로(601)로 이동시키기 위하여, 작업영역의 경사도( $\alpha$ )를 고려하여, 제1 보상 값(603)을 설정할 수 있다. 또한, 제어부(18)는 상기 제1 보상 값(603)을 적용하여, 로봇(10)이 제2 경로(602)로 주행하도록 구동부(13)를 제어할 수 있다. 상기 로봇(10)의 구동부(13)가 제2 경로(602)로 주행하는 동안, 상기 구동부(13)에 포함된 구동바퀴에서 슬립이 발생할 수 있으며, 이로써, 상기 로봇(10)이 최종적으로 제1 경로(601)로 이동하게 된다.
- [0203] 한편, 메모리(17)는 상기 작업영역에 포함되는 제1 및 제2 기준 좌표정보를 저장할 수 있다. 또한, 센싱부(14)는 상기 로봇(10)이 이동함에 따라, 상기 로봇(10)의 위치 변화와 관련된 정보를 감지할 수 있다.
- [0204] 이 경우, 제어부(18)는, 상기 로봇이 상기 제1 기준 좌표정보에 대응하는 위치에서, 상기 제2 기준 좌표정보에 대응하는 위치로 이동하는 동안 상기 센싱부에서 감지된 상기 위치 변화와 관련된 제1 변위정보를 산출할 수 있다.
- [0205] 또한, 제어부(18)는 상기 제1 및 제2 기준 좌표정보의 차이와 관련된 제2 변위정보를 산출할 수 있다. 제어부(18)는 상기 산출된 제1 및 제2 변위정보를 비교하여, 상기 경사도와 관련된 오차정보를 검출할 수 있다. 이로써, 제어부(18)는 상기 검출된 오차정보를 이용하여, 상기 제1 및 제2 보상 값을 보정할 수 있다.
- [0206] 예를 들어, 상기 제1 기준 좌표정보는 상기 잔디 깎기 로봇의 충전장치가 설치된 위치에 대응될 수 있다. 또한, 상기 제2 기준 좌표정보는 상기 작업영역에 포함된 좌표정보 중 상기 충전장치가 설치된 위치에서 가장 멀리 이격된 위치에 대응될 수 있다.

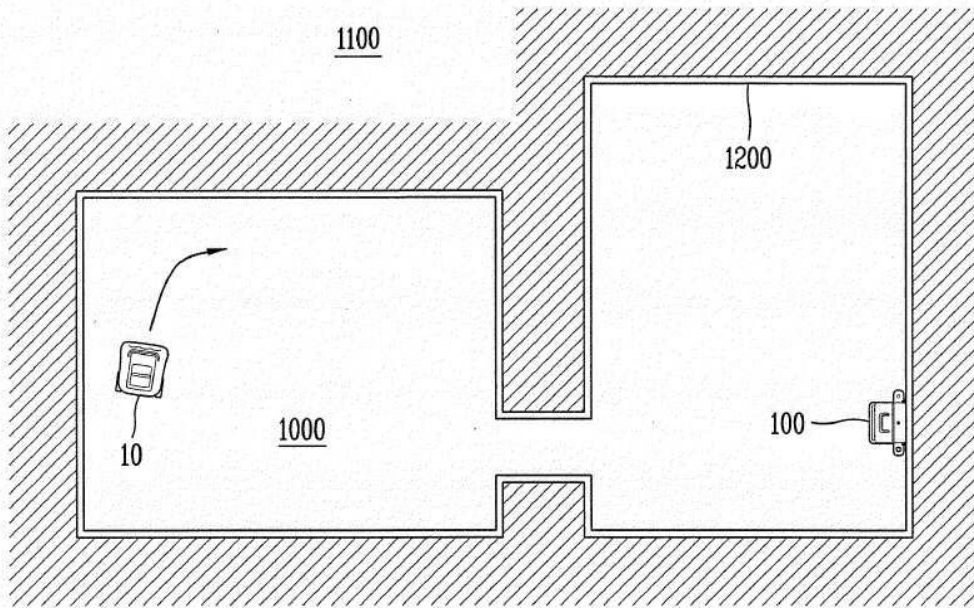
- [0207] 이 경우, 상기 제어부(18)는, 로봇(10)이 상기 제1 기준 좌표정보에 대응하는 위치에서 상기 제2 기준 좌표정보에 대응하는 위치로 이동하는 경우, 작업영역의 윤곽선에 설치된 와이어를 따라 이동하도록 상기 구동부를 제어할 수 있다.
- [0208] 또 다른 예에서, 상기 구동부(13)는 상기 작업영역 중 적어도 일부의 영역에서 상기 제1 및 제2 좌표축(400a, 400b) 중 적어도 하나에 대해 지그재그 주행을 수행할 수 있다.
- [0209] 이 경우, 제어부(18)는, 상기 지그재그 주행에 따라, 상기 일부의 영역에 대한 상기 제1 및 제2 보상 값을 반복적으로 재설정할 수 있다.
- [0210] 한편, 상기 메모리(17)는 상기 작업영역에 포함되는 복수의 3차원 좌표정보로 형성되는 맵 정보를 저장할 수 있다.
- [0211] 이 경우, 상기 제어부(18)는, 상기 복수의 3차원 좌표정보를 이용하여, 상기 작업영역 중 적어도 일부 영역의 경사도와 관련된 정보를 검출할 수 있다. 제어부(18)는 상기 로봇(10)이 상기 일부 영역에 진입하면, 상기 경사도와 관련된 정보에 근거하여, 상기 구동부를 제어할 수 있다.
- [0212] 도 6c에 도시된 것과 같이, 제어부(18)는, 작업영역이 복수의 영역(S1a, S1b)으로 분할되도록 상기 복수의 영역과 관련된 정보를 설정할 수 있다. 제어부(18)는 상기 복수의 영역 별로 상기 경사도와 관련된 정보를 검출할 수 있다.
- [0213] 제어부(18)는 상기 분할된 복수의 영역 중 어느 하나의 윤곽선으로부터 소정의 추가 주행거리만큼 이격된 영역까지, 기 설정된 이동 패턴에 따라, 상기 본체가 이동하도록 상기 구동부를 제어할 수 있다.
- [0214] 구체적으로, 제어부(18)는 상기 검출된 경사도와 관련된 정보를 이용하여, 상기 추가 주행거리를 변경시킬 수 있다.
- [0215] 도 6c에 도시된 것과 같이, 작업영역의 제1 변(610a)이 경사면 하측이고, 제2 변(610b)d1 경사면 상측인 경우, 제어부(18)는 작업영역에 포함되는 제1 영역(S1a)에 대응하는 경사도와 관련된 정보를 검출할 수 있다.
- [0216] 아울러, 제어부(18)는 제1 영역(S1a)에 대해 작업 수행을 하는 경우, 상기 제1 영역의 경계선(450)으로부터 추가 주행거리( $r'$ )만큼 이격된 영역까지 로봇(10)을 기 설정된 이동 패턴으로 이동시킬 수 있다.
- [0217] 예를 들어, 도 6c와 도 4g를 비교하면, 경사면을 갖는 작업영역에서의 추가 주행거리( $r'$ , 도 6c 참조)가 평지인 작업영역에서의 추가 주행거리( $r$ , 도 4g 참조)보다 길게 설정될 수 있다.
- [0218] 이하의 도 7a 및 도 7b에서는 본 발명에 따른 이동 로봇의 작업영역 내에 장애물 존재 여부를 판단하는 방법의 일 실시예가 설명된다.
- [0219] 도 7a에 도시된 것과 같이, 메모리(17)는 로봇(10)의 이동 이력과 관련된 정보를 저장할 수 있다(S701).
- [0220] 구체적으로, 제어부(18)는 소정의 시간 간격마다 구동부(13)의 작동 상태와 관련된 정보를 이용하여, 상기 로봇(10)의 이동 이력과 관련된 정보를 생성할 수 있고, 상기 생성된 정보가 저장되도록 상기 메모리(17)를 제어할 수 있다.
- [0221] 예를 들어, 제어부(18)는 로봇(10)의 주행 방향이 변경될 때마다, 변경 직전의 로봇(10)의 이동 거리, 이동 방향, 이동 시작 지점과 관련된 정보를 검출할 수 있고, 상기 검출된 정보들을 로봇(10)의 이동 이력과 관련된 정보로 메모리(17)에 저장할 수 있다.
- [0222] 다음으로, 제어부(18)는 상기 로봇(10)의 이동 이력과 관련된 정보에 근거하여, 작업영역 중 적어도 일부 영역에 장애물이 존재하는지 여부를 판단할 수 있다(S702).
- [0223] 이와 관련하여, 도 7b를 참조하면, 구동부(13)는 작업영역 내에서 기 설정된 이동 패턴에 근거하여 로봇(10)을 이동시키도록 작동할 수 있다. 이하의 도 7b에서는 제1 주행축(400b) 방향으로 진행하며, 지그재그로 주행을 수행하는 구동부(13)를 포함하는 로봇(10)과 관련된 일 실시예가 설명된다.
- [0224] 메모리(17)는 구동부(13)의 제1 주행(701, 702)에 대응하여, 로봇(10)의 이동 이력과 관련된 정보를 저장할 수 있다.
- [0225] 제어부(18)는 제1 주행(701, 702) 이후에, 제1 주행보다 이동 거리가 짧은 로봇(10)의 제2 주행(703, 704)이 소정의 기준 횡수 이상 발생하고, 상기 제2 주행 이후에, 상기 제2 주행보다 이동 거리가 긴 로봇(10)의 제3 주행

(705)이 발생하는 경우, 작업영역 중 적어도 일부 영역에 장애물이 존재하는 것으로 판단할 수 있다.

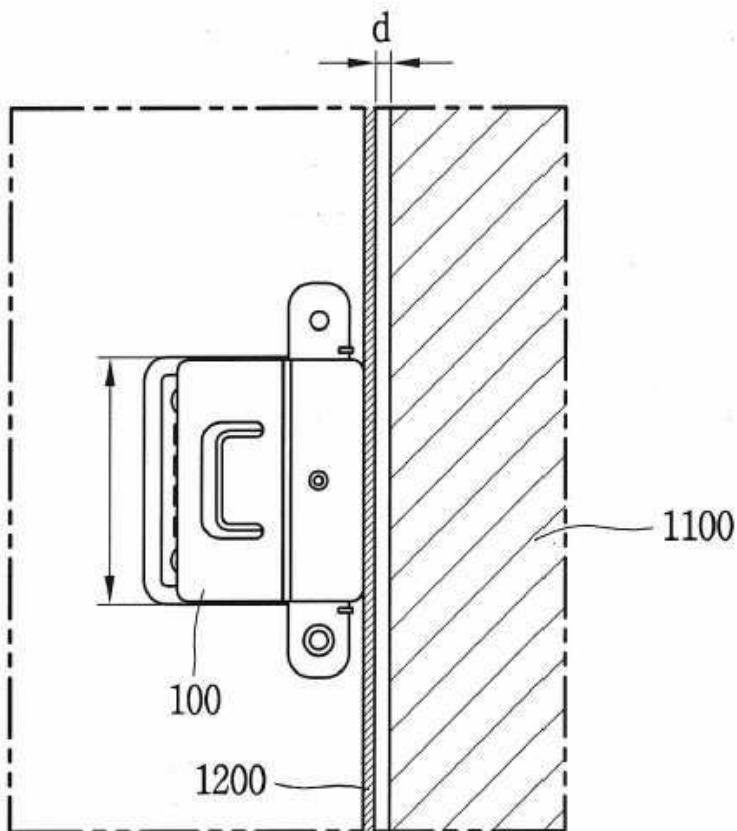
- [0226] 이 경우, 상기 기준 횡수는 사용자 입력에 근거하여 변경될 수 있다.
- [0227] 다음으로, 제어부(18)는 상기 일부 영역에 장애물이 존재하는 것으로 판단되면, 상기 로봇(10)의 이동 방향을 변경시키도록 구동부(13)를 제어할 수 있다(S703).
- [0228] 구체적으로, 도 7b를 참조하면, 로봇(10)은 제1 좌표축(400a)의 양의 방향으로 진행하며, 지그재그로 주행할 수 있다. 즉, 로봇(10)은 제1 주행(701, 702), 제2 주행(703, 704) 및 제3 주행(705)을 순차적으로 수행할 수 있다.
- [0229] 이 경우, 위에 설명한 것과 같이, 제어부(18)가 작업영역의 일부 영역에 장애물(700)이 존재하는 것으로 판단하는 경우, 로봇(10)이 제1 좌표축(400a)의 음의 방향으로 진행하기 위해, 이동 방향을 변경시키도록 구동부(13)를 제어할 수 있다.
- [0230] 다음으로, 제어부(18)는 로봇(10)의 이동 방향이 변경된 후, 상기 로봇(10)의 주행과 관련된 정보를 이용하여, 상기 장애물의 존재와 관련된 판단결과를 검증할 수 있다(S704).
- [0231] 구체적으로, 도 7b를 참조하면, 로봇(10)의 이동 방향이 변경된 후, 구동부(13)는 제4 주행(706)을 수행할 수 있다. 제어부(18)는 상기 수행된 제4 주행(706)의 종점과 관련된 좌표정보와, 상기 제2 주행(704)의 종점과 관련된 좌표정보를 비교하여, 상기 장애물(700)의 존재와 관련된 판단결과를 검증할 수 있다.
- [0232] 즉, 제어부(18)는 제4 주행(706)의 종점과 관련된 좌표정보의 제2 좌표축(400b) 성분이, 상기 제2 주행(704)의 종점과 관련된 좌표정보의 제2 좌표축(400b) 성분 보다 큰 경우, 상기 장애물(700)의 존재와 관련된 판단결과를 검증할 수 있다.
- [0233] 다음으로, 제어부(18)는 상기 검증결과에 근거하여, 구동부(13)를 제어할 수 있다(S705).
- [0234] 구체적으로, 제어부(18)는 장애물이 존재하는 것으로 검증되면, 제2 주행과 관련된 정보를 이용하여, 로봇(10)을 특정 위치로 이동시킨 후, 절삭 작업을 재개하도록 구동부(13)를 제어할 수 있다. 도 7b를 참조하면, 제어부(18)는 장애물이 존재하는 것으로 검증되면, 제2 주행(703)과 관련된 이력 정보를 이용하여, 상기 검증된 장애물에 의해 로봇이 절삭 작업을 수행하지 못한 영역에 대해 절삭 작업을 재개하도록, 로봇(10)을 특정 위치로 이동시킬 수 있다. 예를 들어, 상기 특정 위치는 작업영역의 윤곽선에 설치된 와이어 중 제2 주행(703)의 제2 주행 좌표축 좌표정보에 대응하는 위치일 수 있다.
- [0235] 또한, 제어부(18)는 장애물이 존재하지 않는 것으로 검증되면, 상기 변경된 이동 방향을 변경되기 전으로 다시 변경하여, 기 설정된 이동 패턴에 따라 로봇(10)이 이동되도록 구동부(13)를 제어할 수 있다.
- [0236] 본 발명에 따르면, 잔디 깎기 로봇의 작업영역 내에서, 잔디가 절삭되지 않는 부분을 최소화시킬 수 있는 효과가 도출된다.
- [0237] 또한 본 발명에 따르면, 잔디 깎기 로봇의 작업 효율을 증대시킬 수 있다.
- [0238] 또한 본 발명에 따르면, 잔디 깎기 로봇에 저장되는 작업영역과 관련된 맵 정보의 정확도를 향상시킬 수 있다.
- [0239] 또한 본 발명에 따르면, 잔디 깎기 로봇의 전력공급을 자동화할 수 있고, 잔디 깎기 로봇에서 발생하는 다양한 오류를 방지할 수 있다.
- [0240] 본 발명은 본 발명의 정신 및 필수적 특징을 벗어나지 않는 범위에서 다른 특정한 형태로 구체화될 수 있음은 당업자에게 자명하다. 따라서, 상기의 상세한 설명은 모든 면에서 제한적으로 해석되어서는 아니되고 예시적인 것으로 고려되어야 한다. 본 발명의 범위는 첨부된 청구항의 합리적 해석에 의해 결정되어야 하고, 본 발명의 등가적 범위 내에서의 모든 변경은 본 발명의 범위에 포함된다.

도면

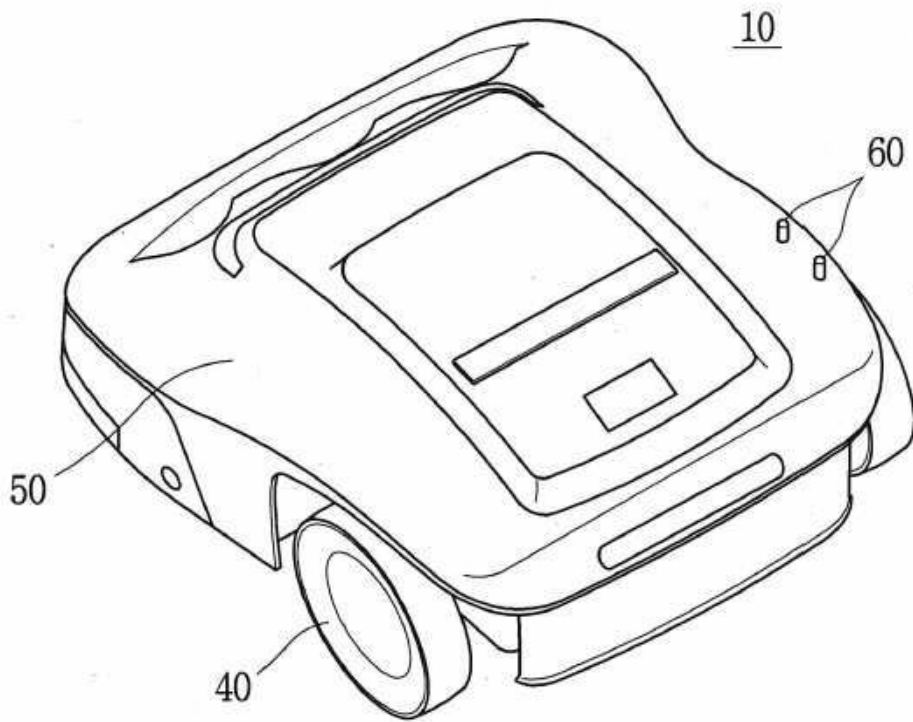
도면1a



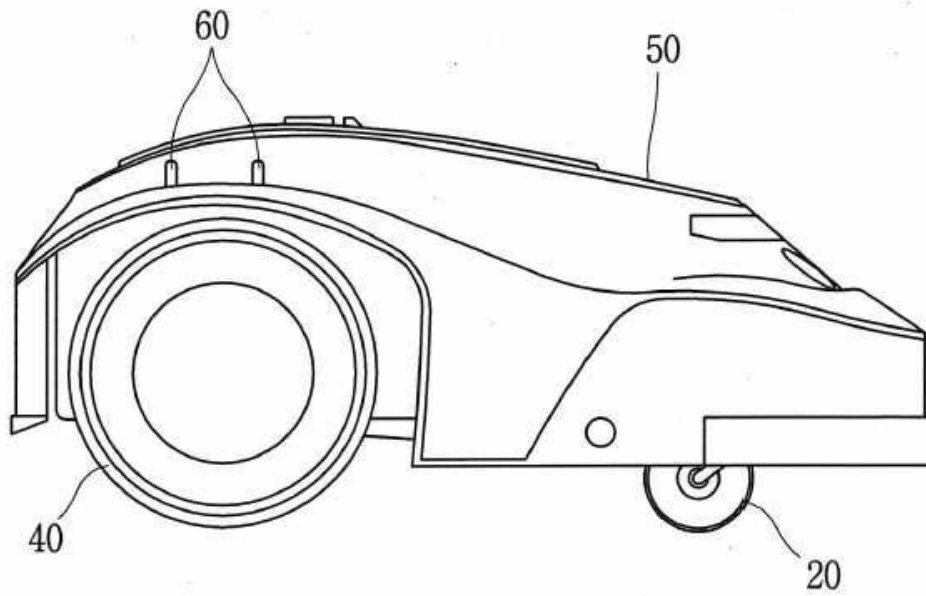
도면1b



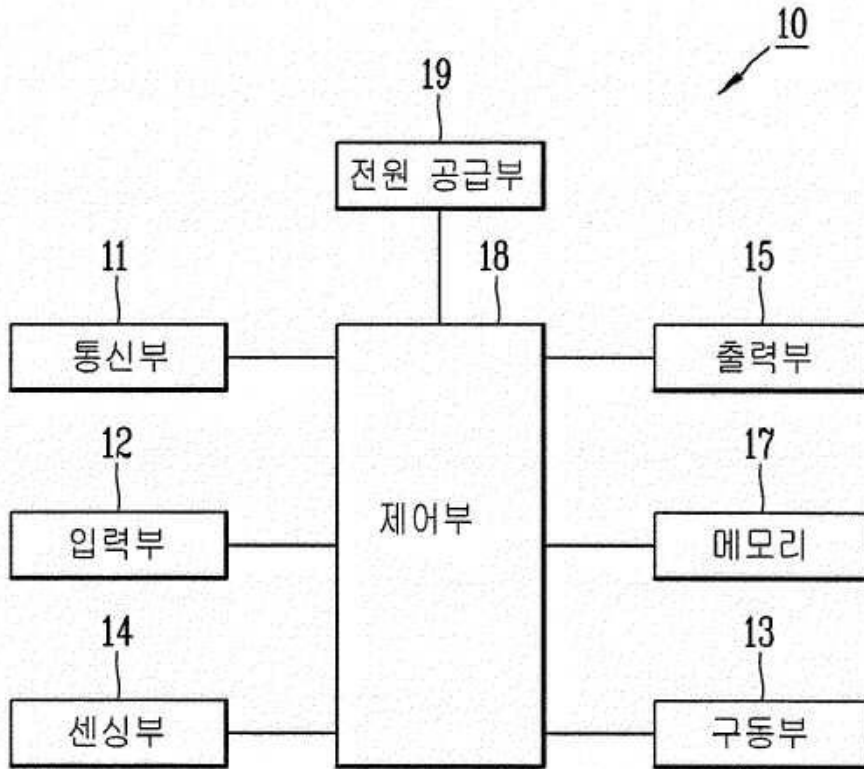
도면1c



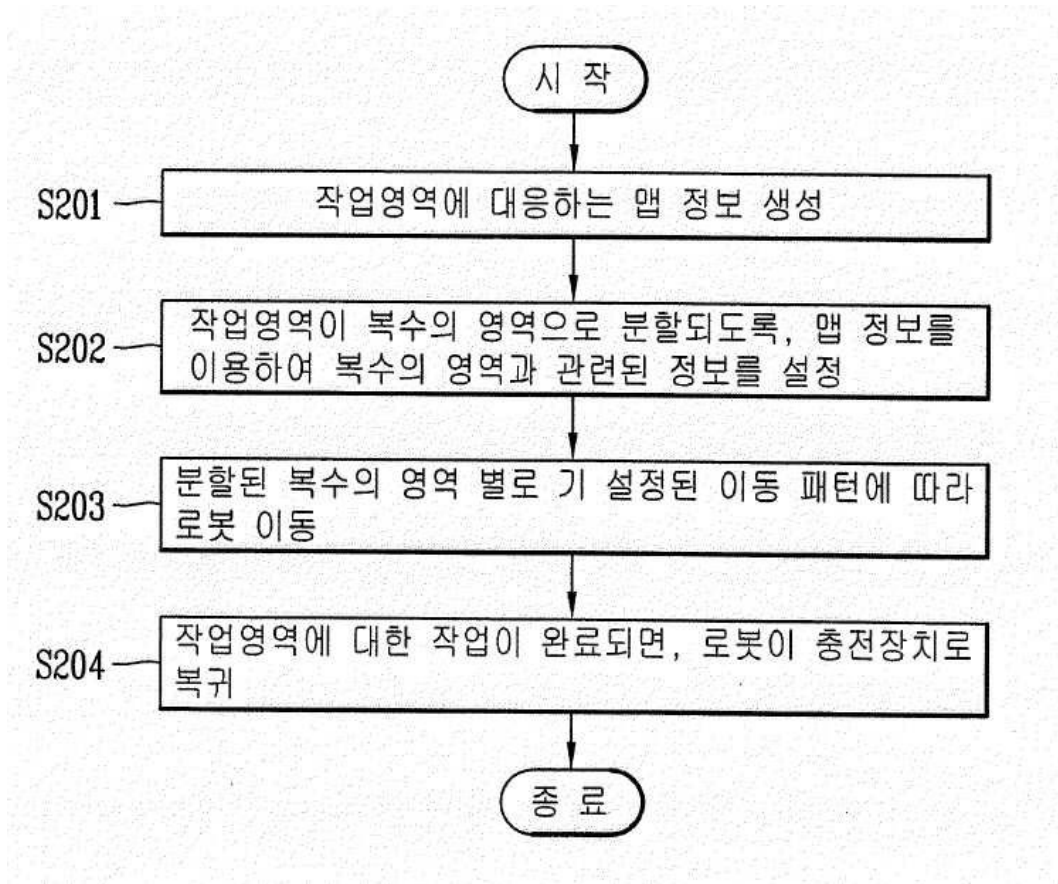
도면1d



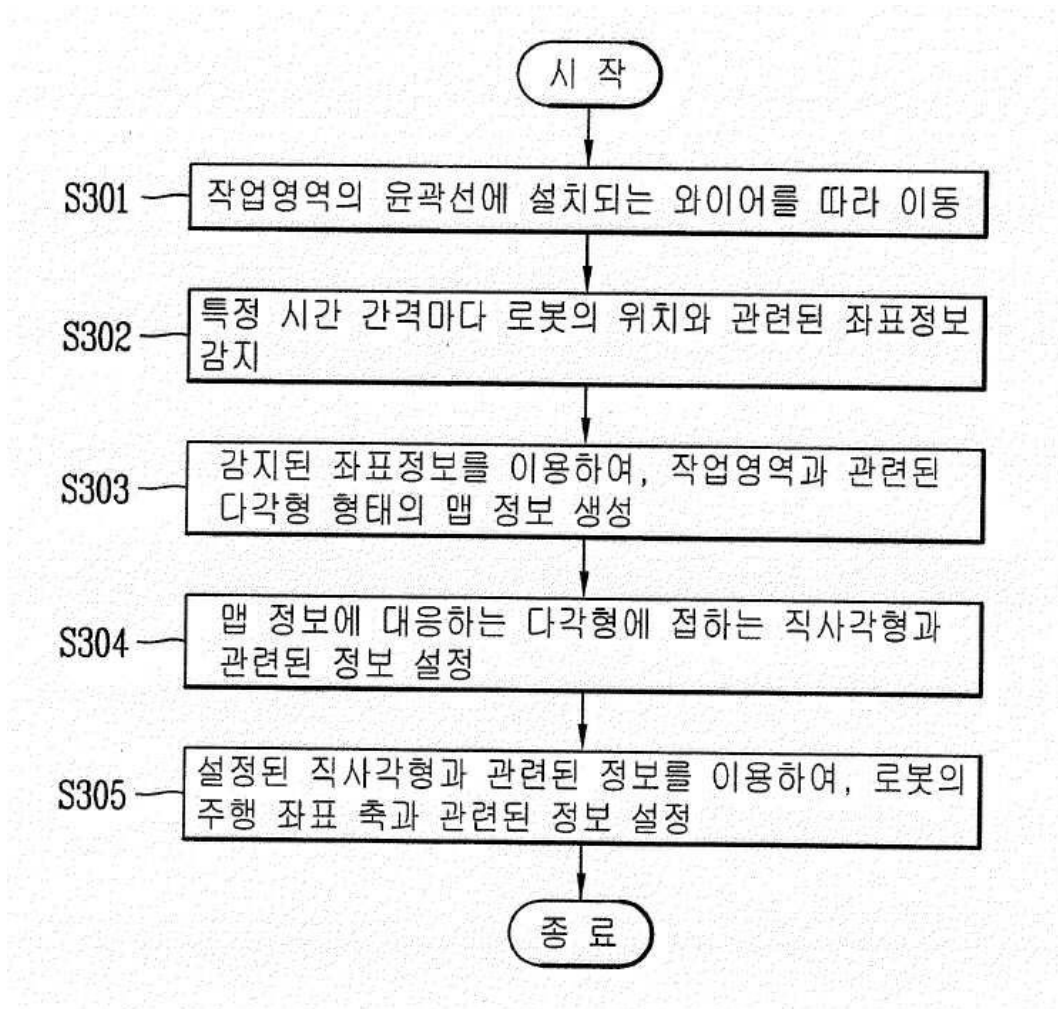
도면1e



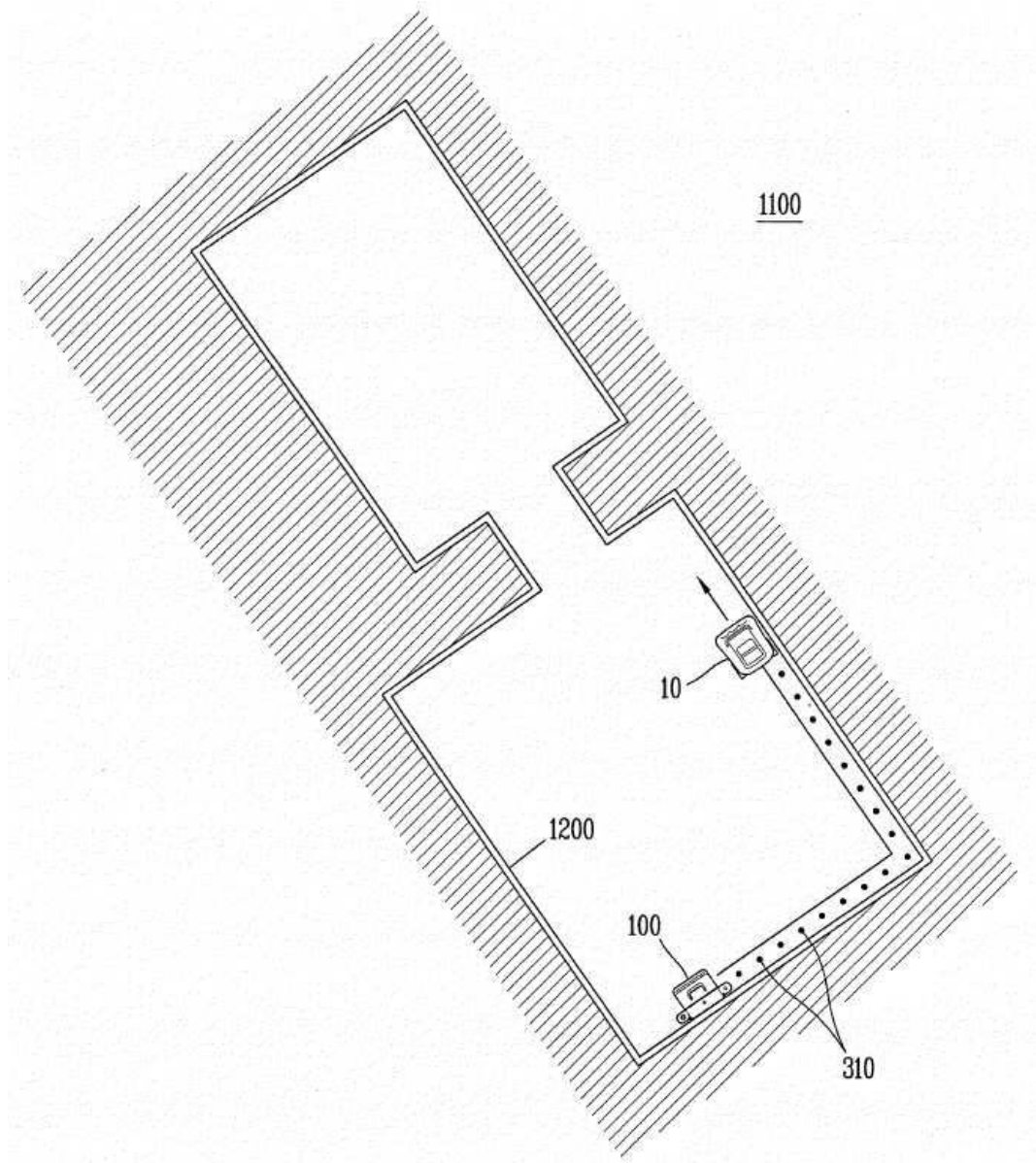
도면2



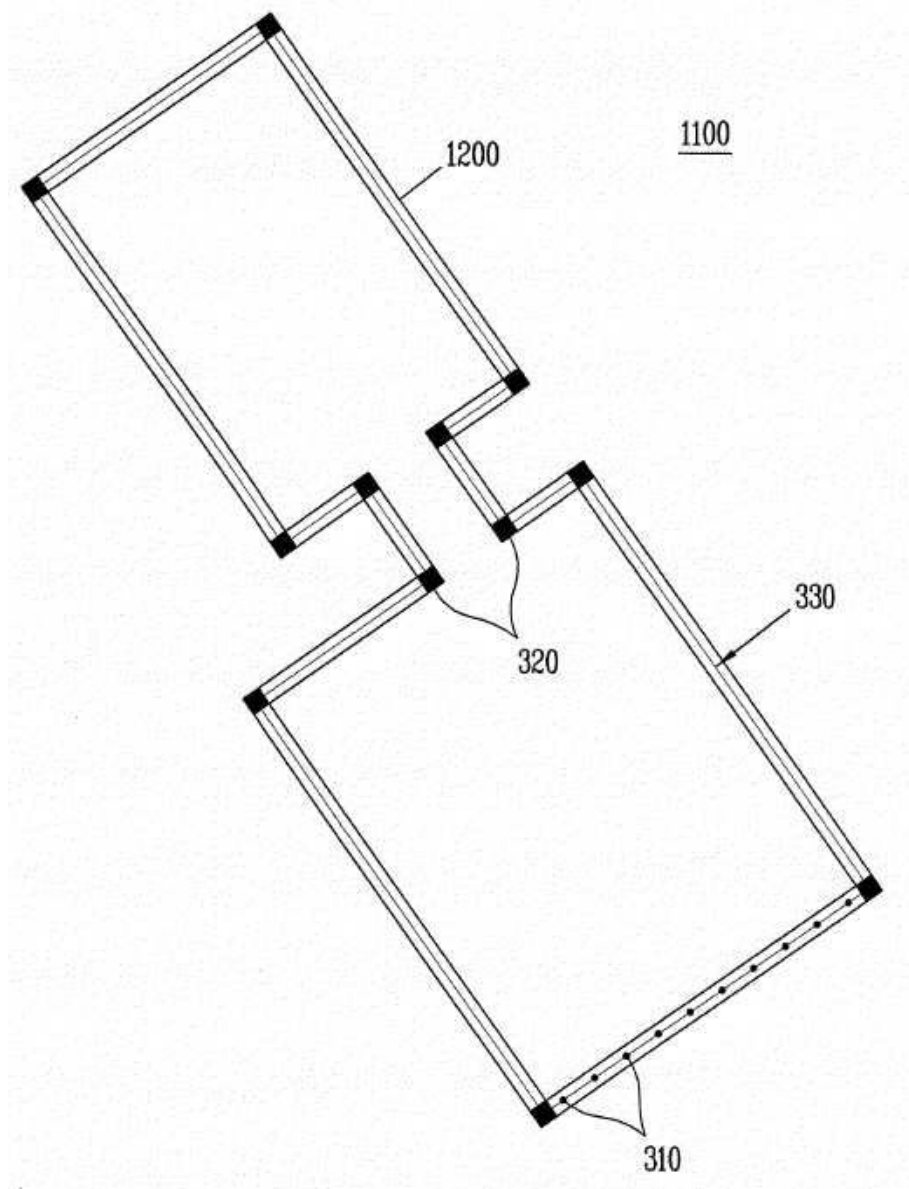
도면3a



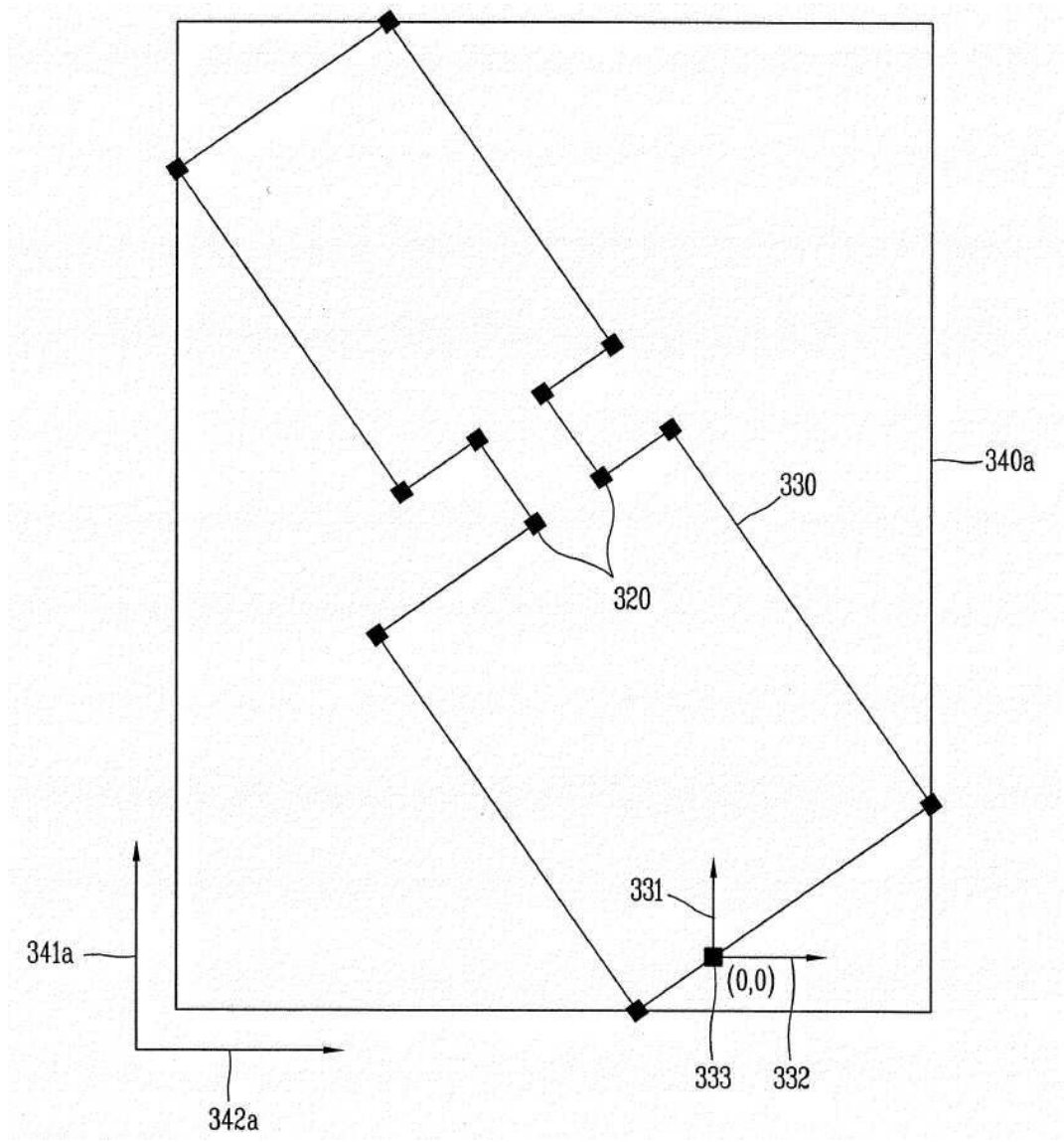
도면3b



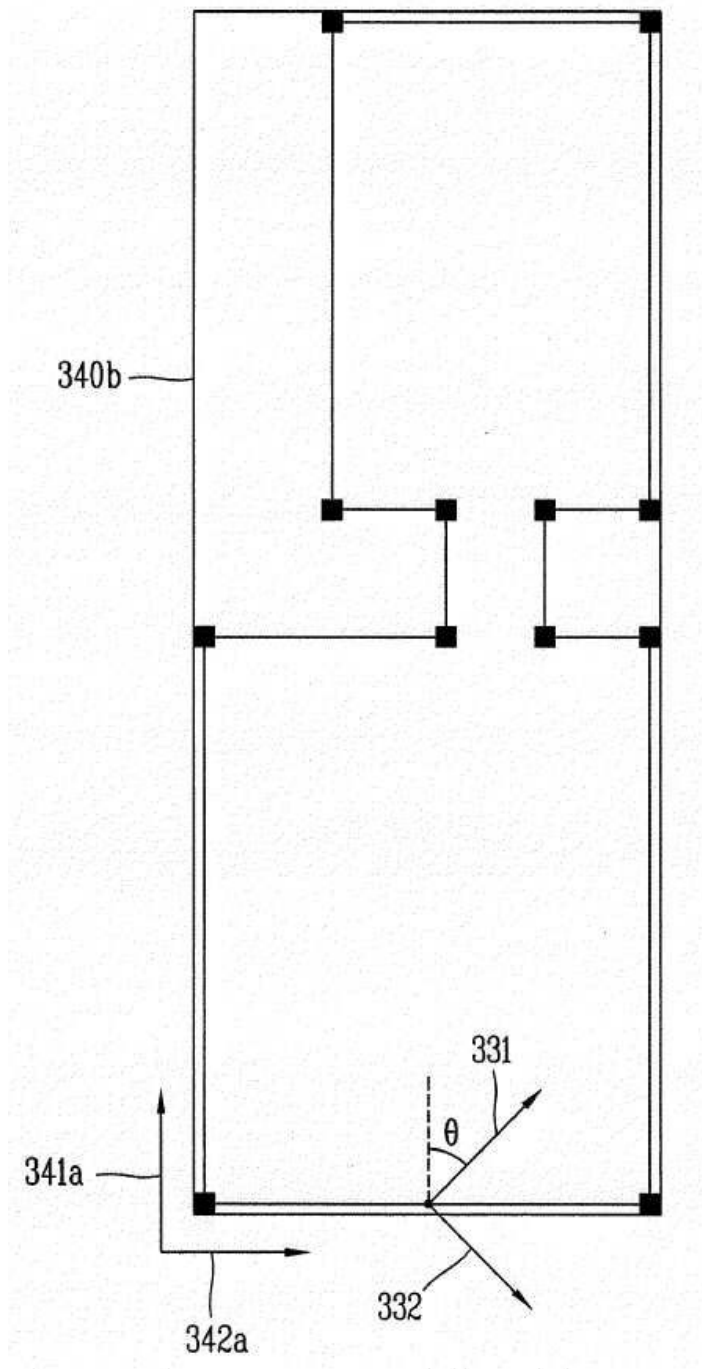
도면3c



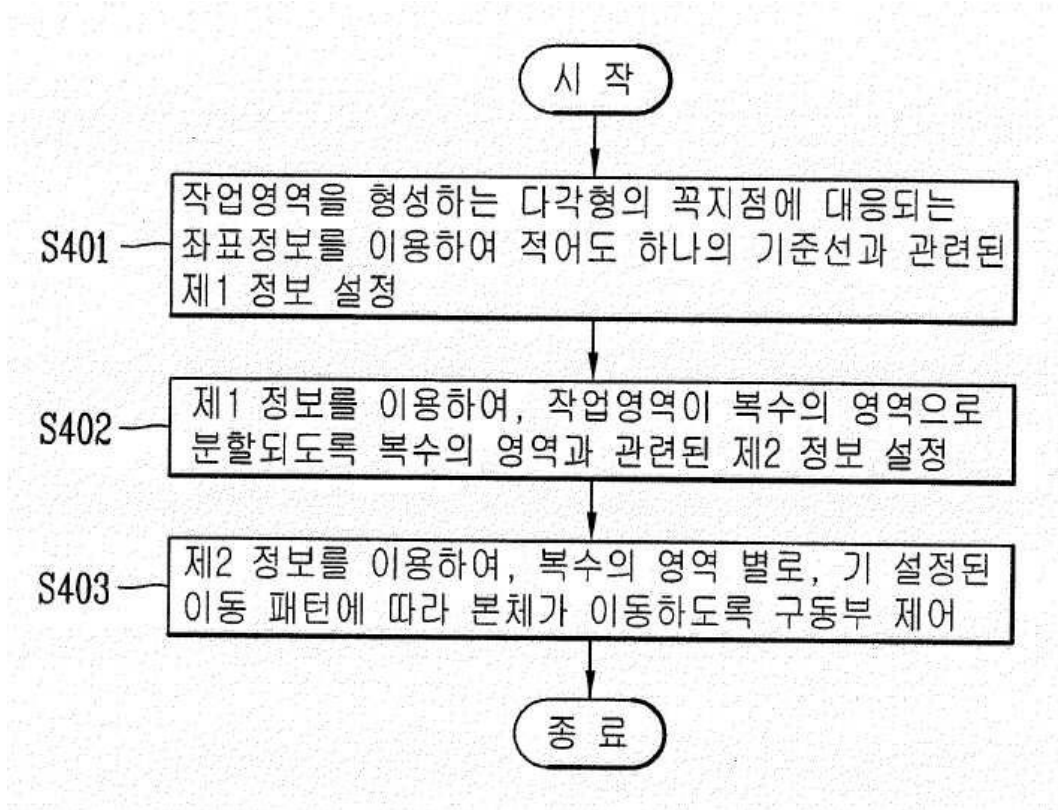
도면3d



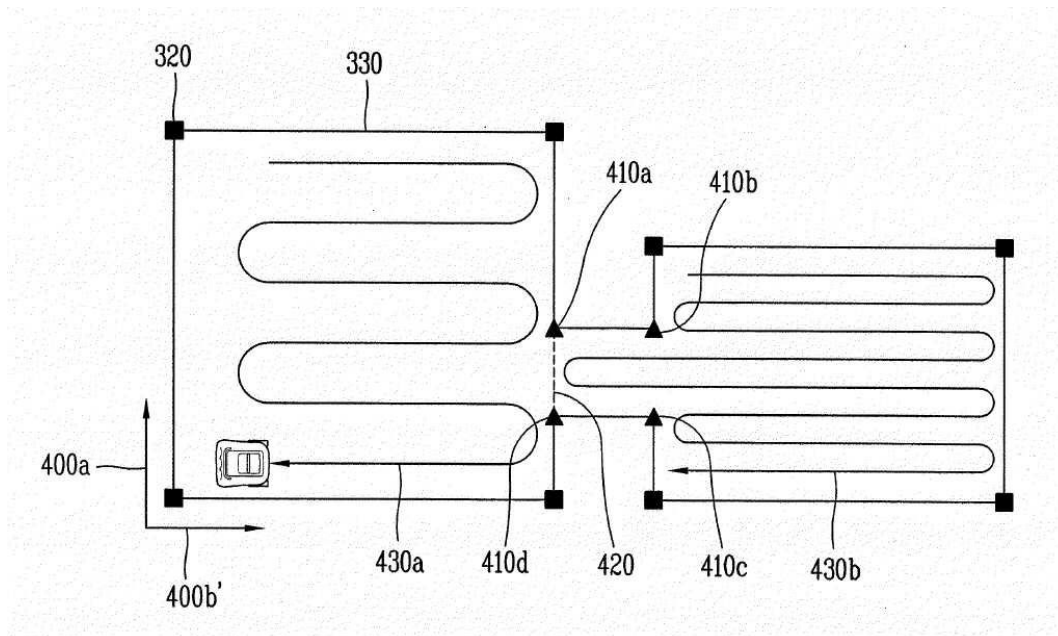
도면3e



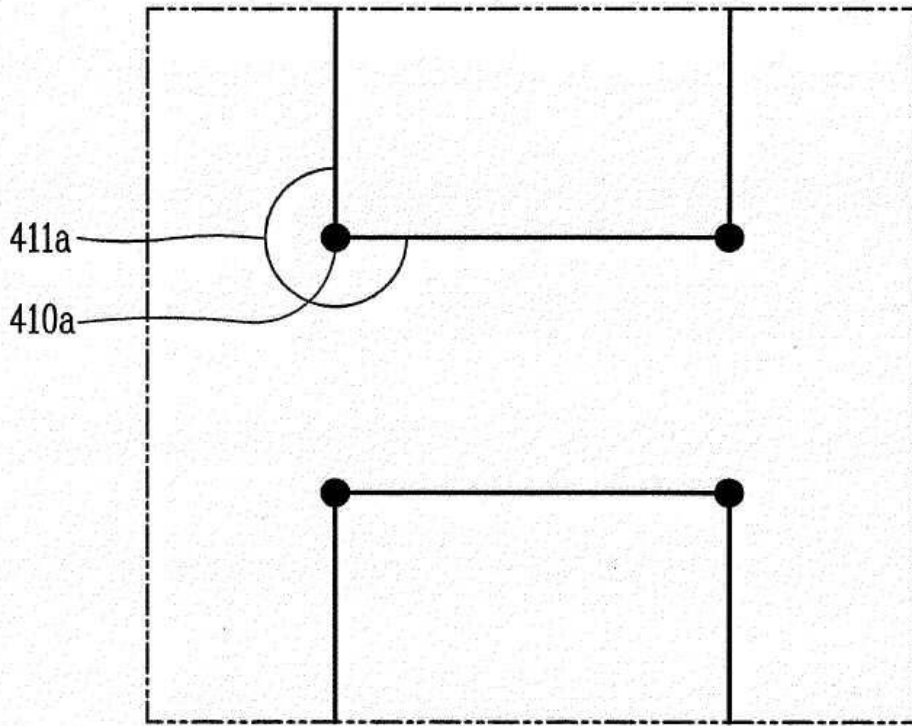
도면4a



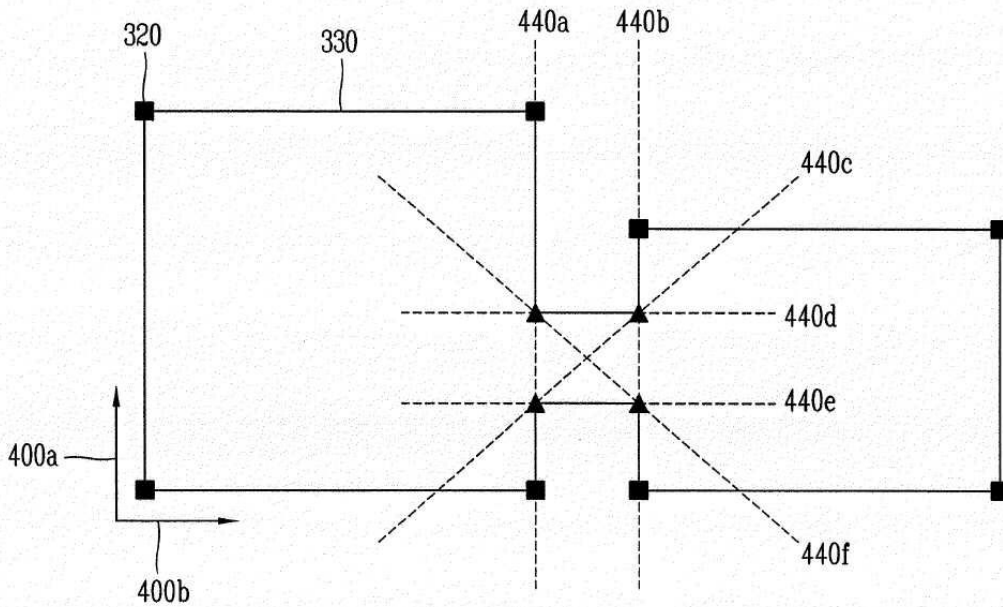
도면4b



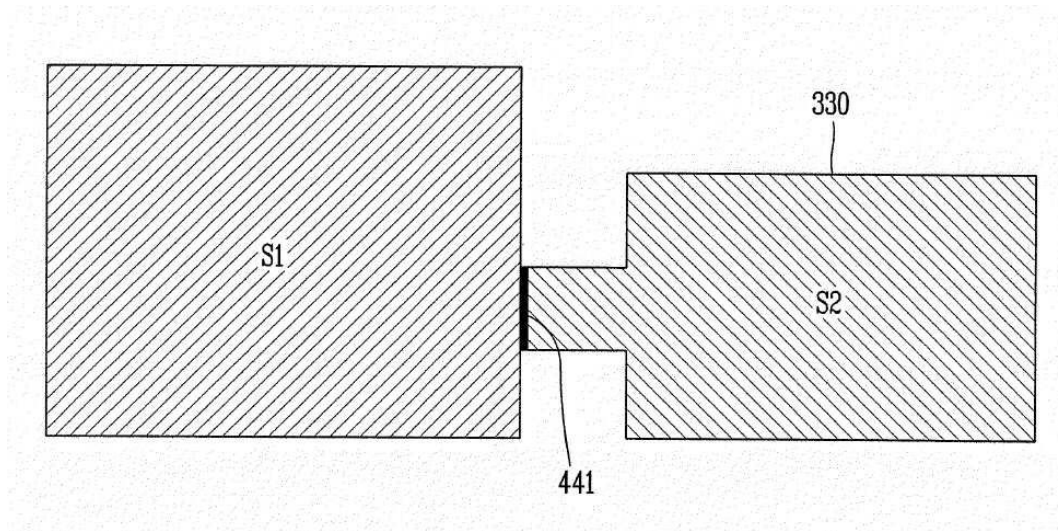
도면4c



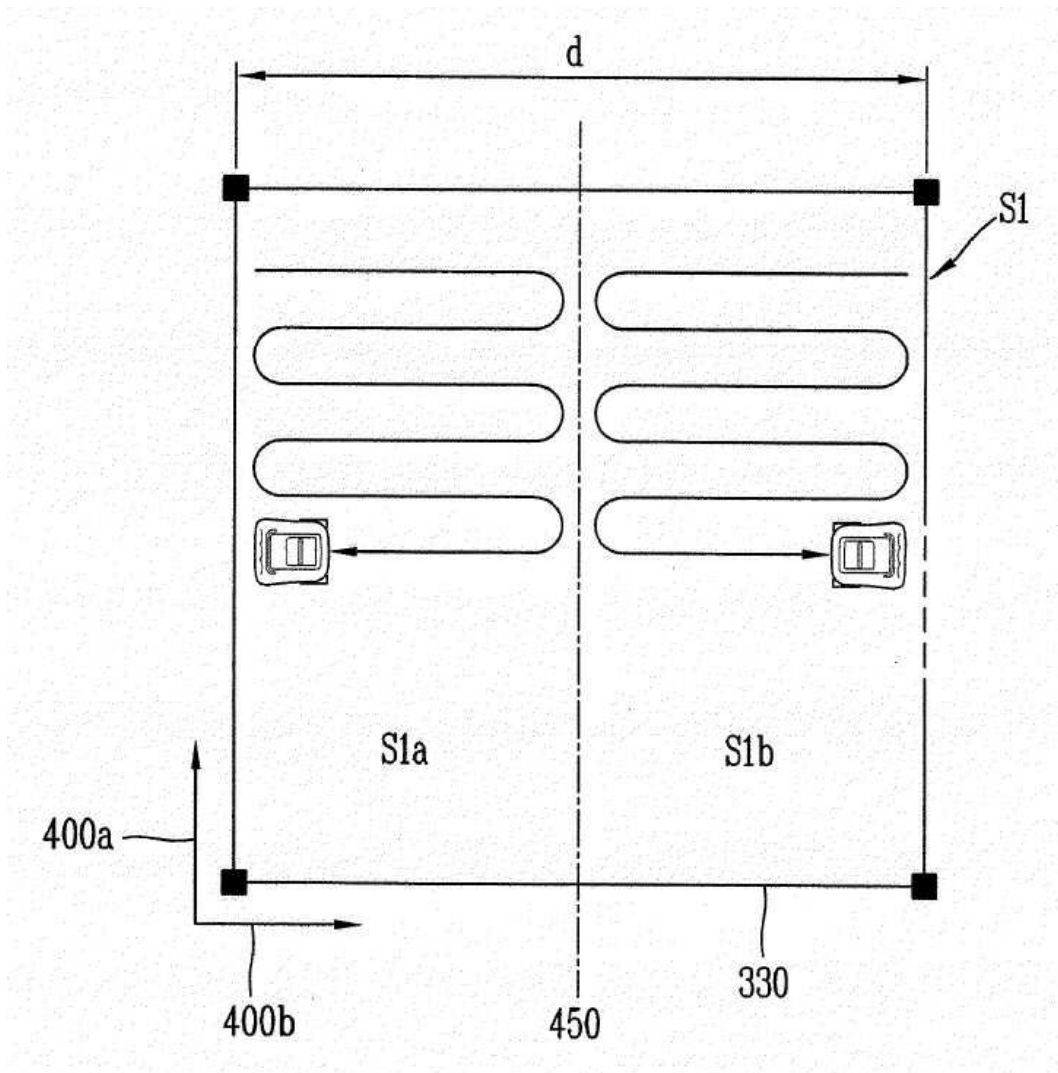
도면4d



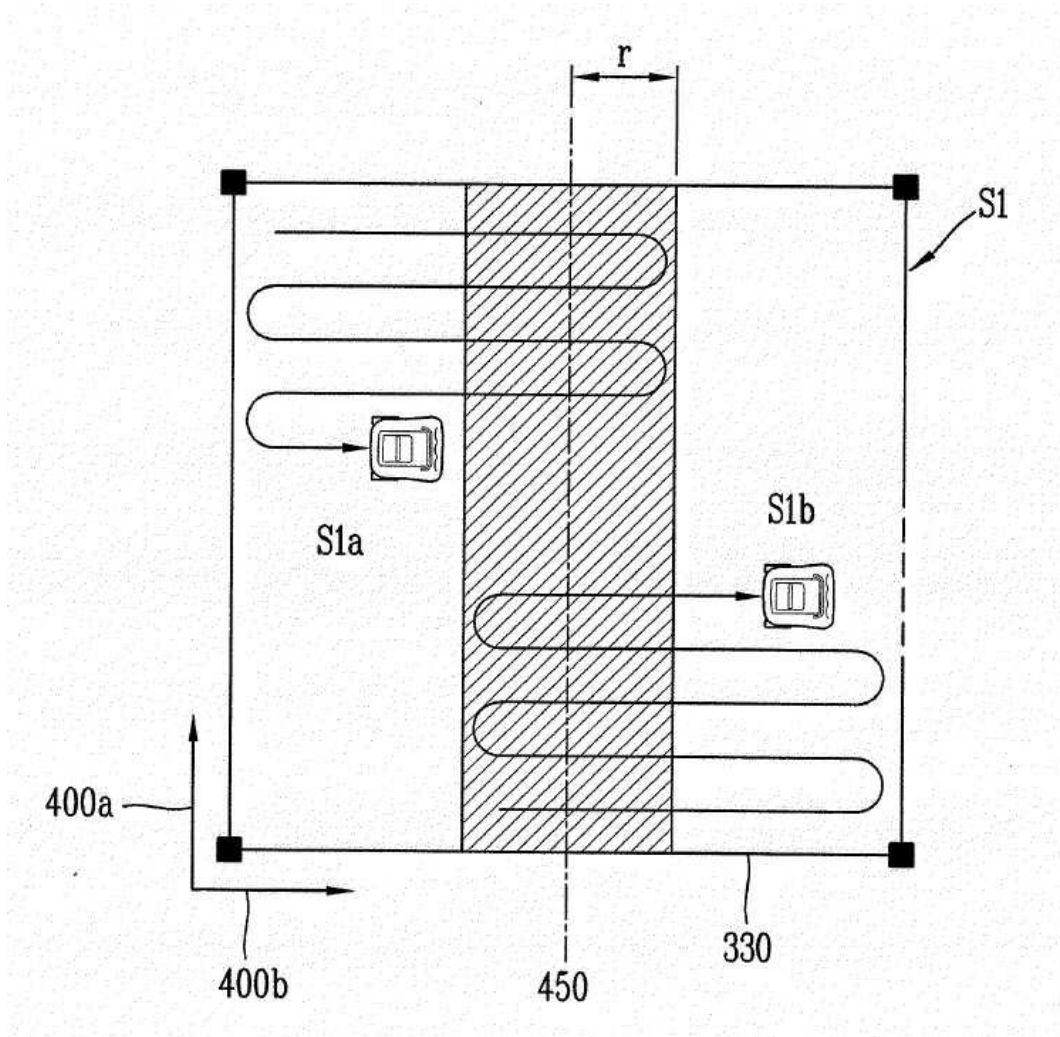
도면4e



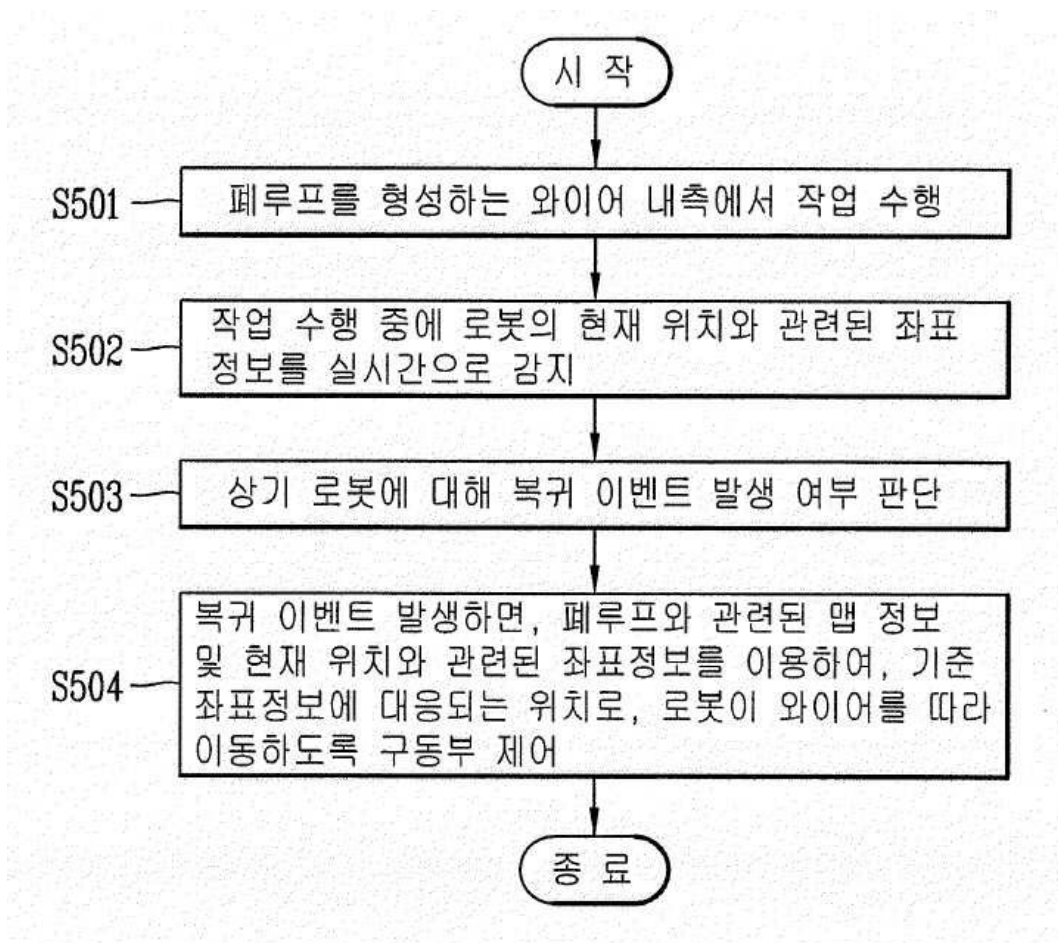
도면4f



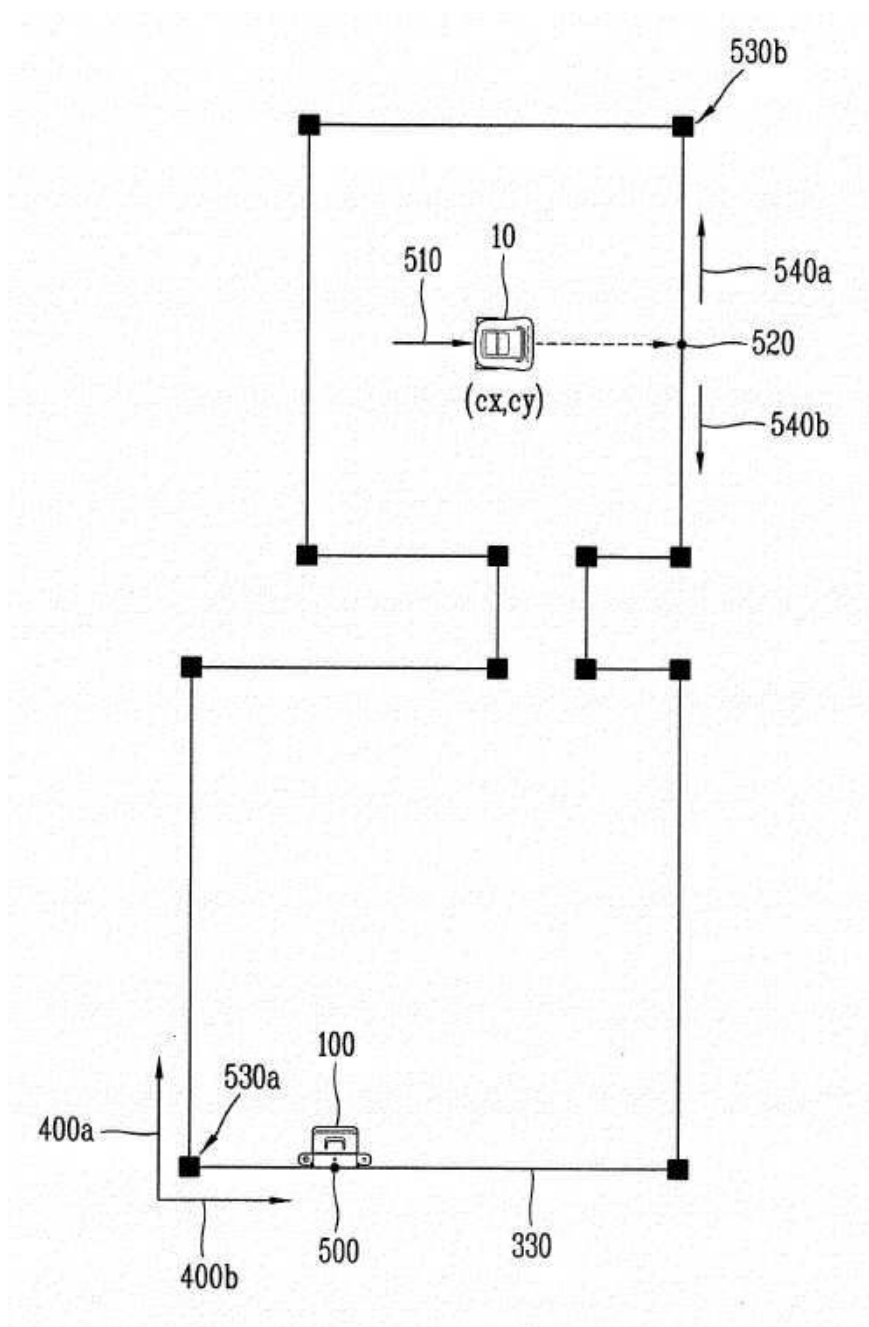
도면4g



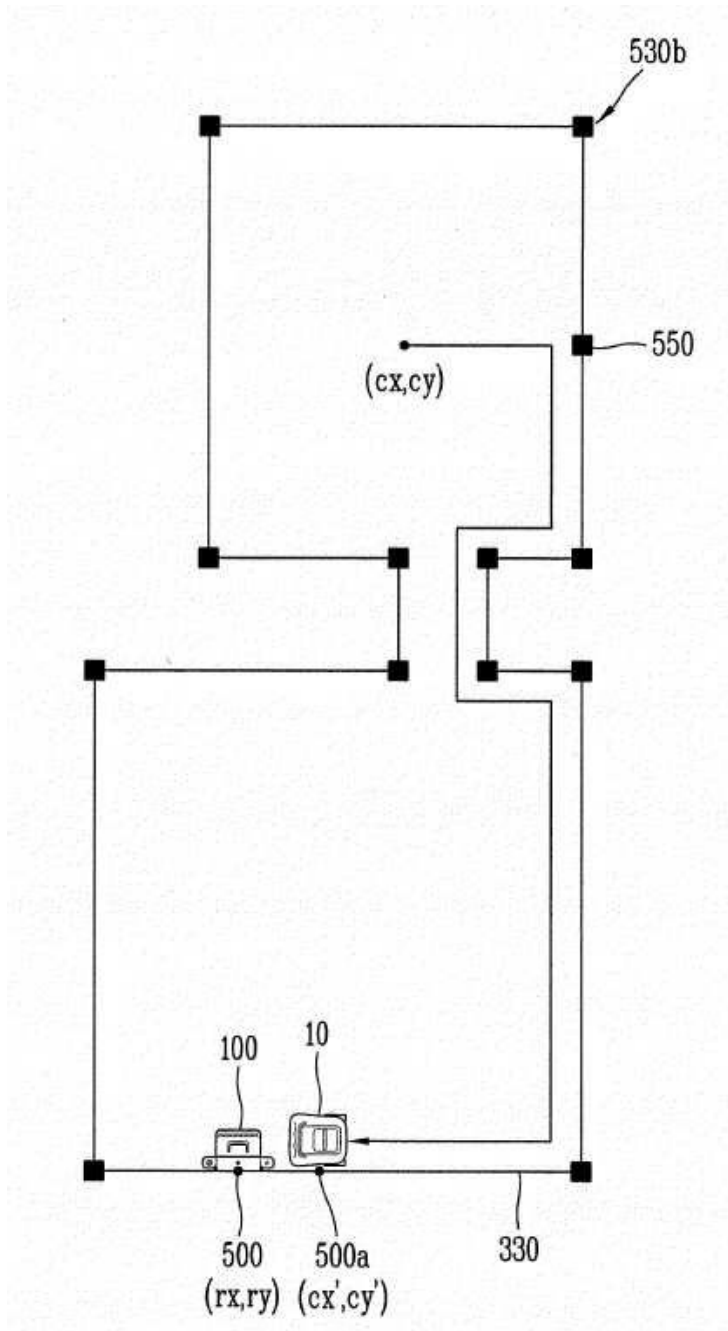
도면5a



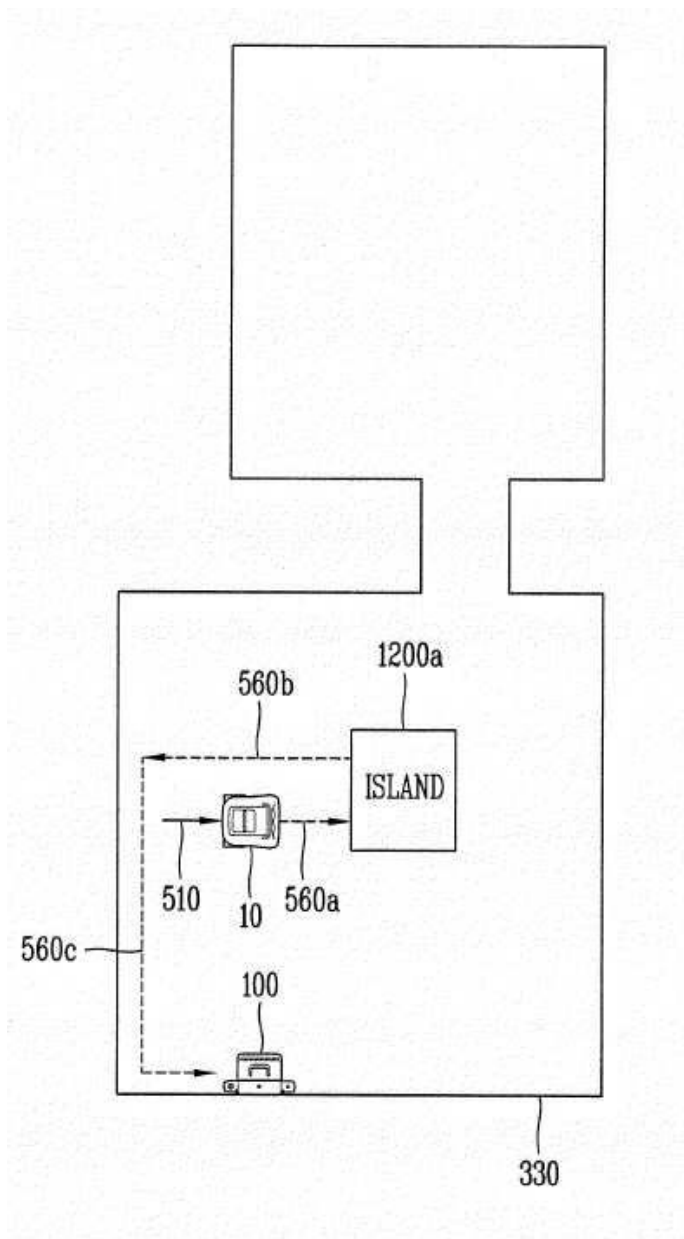
도면5b



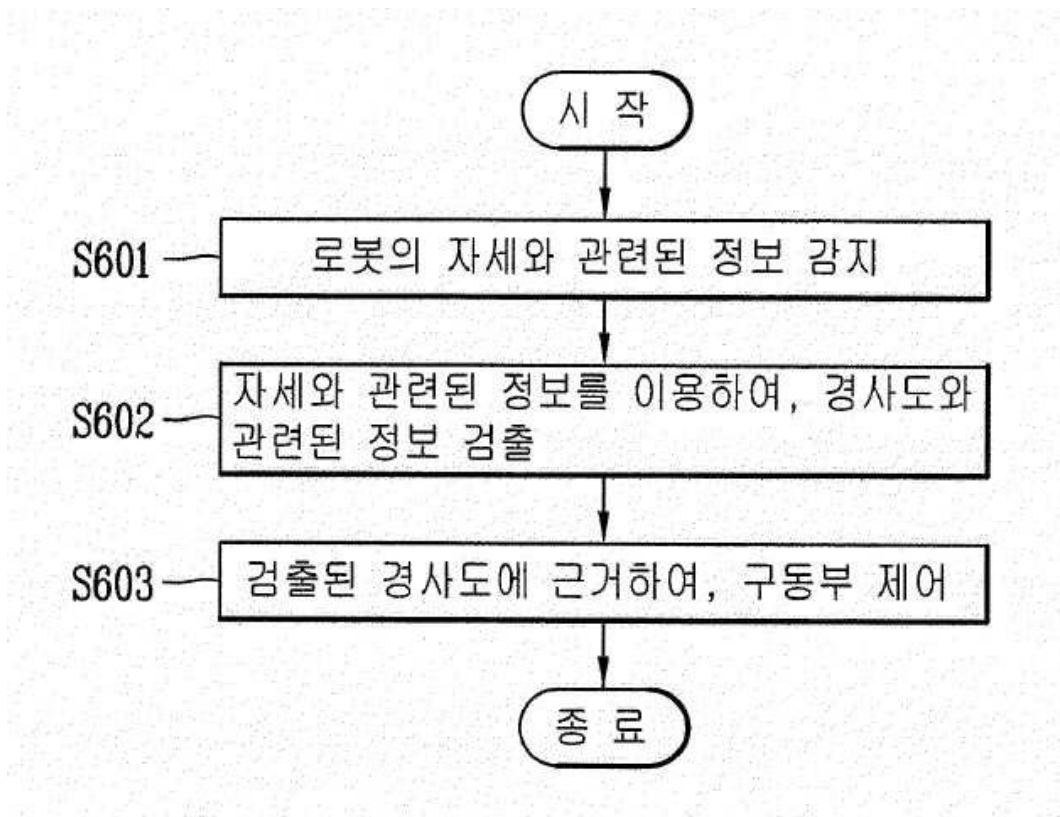
도면5c



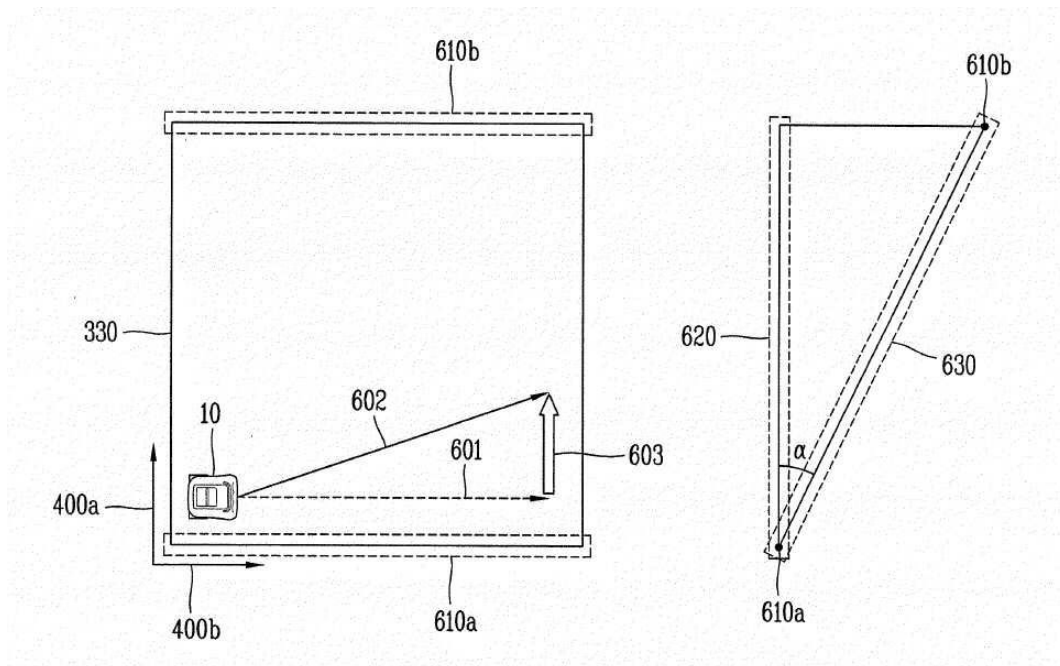
도면5d



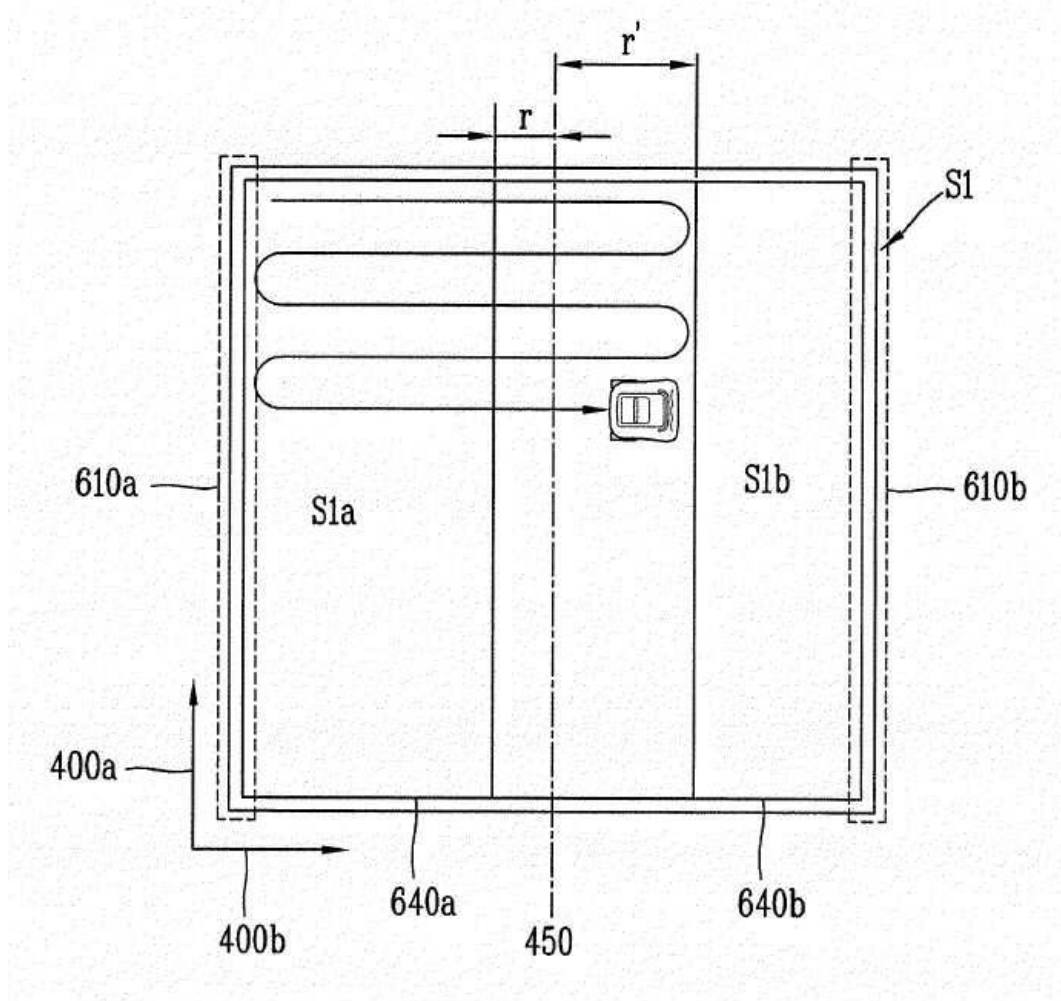
도면6a



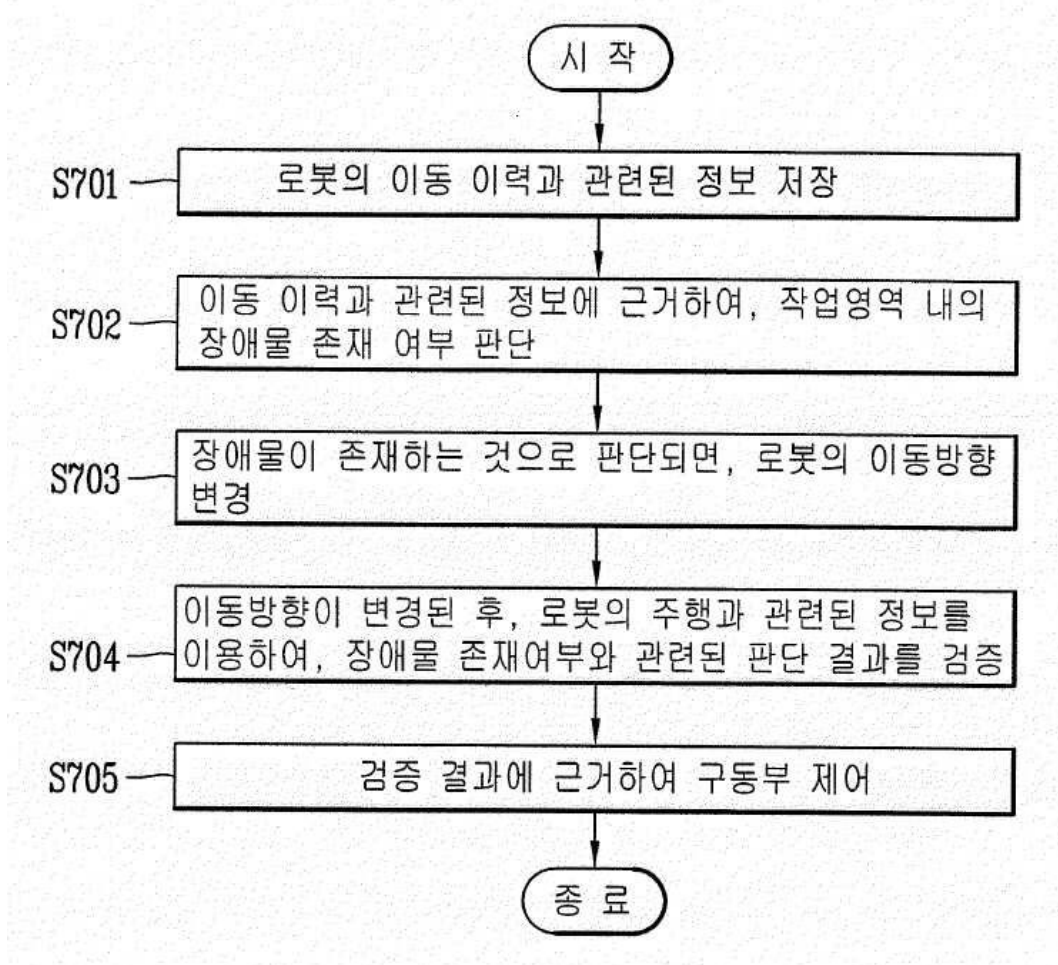
도면6b



도면6c



도면7a



도면7b

