



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2021년09월09일
(11) 등록번호 10-2300790
(24) 등록일자 2021년09월06일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
B25J 11/00 (2006.01) A47L 9/28 (2017.01)
B25J 19/00 (2006.01) B25J 9/16 (2006.01)
(52) CPC특허분류
B25J 11/0085 (2013.01)
A47L 9/2805 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2020-0027365
(22) 출원일자 2020년03월04일
심사청구일자 2020년03월04일
(56) 선행기술조사문헌
KR1020090088587 A*
JP2006239797 A*
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
엘지전자 주식회사
서울특별시 영등포구 여의대로 128 (여의도동)
(72) 발명자
김병주
서울특별시 금천구 가산디지털1로 51 LG전자 특허센터
(74) 대리인
박병창

전체 청구항 수 : 총 23 항

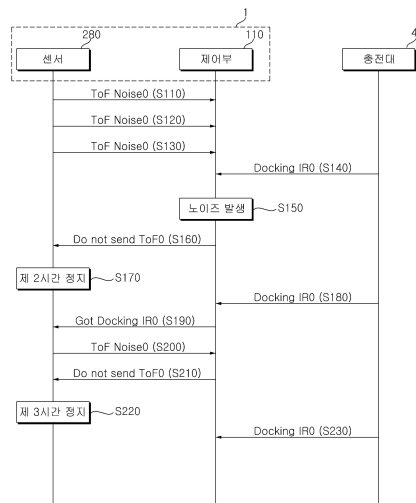
심사관 : 이성수

(54) 발명의 명칭 이동 로봇 및 그 제어방법

(57) 요약

본 발명에 따른 이동 로봇 및 그 제어방법은, 수신되는 신호가 미리 설정된 신호인지 여부를 판단하고, 신호의 중첩에 의한 노이즈를 구분하여, 본체의 동작상태에 따라 장애물 감지를 위한 센서의 동작을 제어하여 감지신호의 송출을 제한하도록 구성되어, 각 신호를 구분하여 장애물이 용이하게 감지하고 본체가 충전대로 복귀하며, 동일과장 대의 신호를 사용하는 복수의 센서에 대하여 신호 간섭을 최소화하는 효과가 있다.

대표도 - 도8



(52) CPC특허분류

A47L 9/2852 (2013.01)

A47L 9/2873 (2013.01)

B25J 19/005 (2013.01)

B25J 9/1602 (2013.01)

B25J 9/1664 (2013.01)

B25J 9/1674 (2013.01)

A47L 2201/04 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

영역을 주행하는 본체;

상기 본체의 전방에 배치되어 감지신호를 송출하여 상기 본체로부터 소정 거리에 위치하는 장애물을 감지하는 센서부;

충전대로부터 송출되는 도킹신호를 수신하는 도킹신호 수신부;

상기 본체의 주행을 제어하는 주행부; 및

상기 감지신호에 대응하여 장애물의 위치를 판단하고 장애물에 대응하여 주행을 제어하며, 충전이 필요한 경우 상기 도킹신호에 따라 상기 충전대로 도킹하도록 상기 주행부를 제어하는 제어부를 포함하고,

상기 제어부는 상기 센서부가 상기 도킹신호의 신호 송출 주기와 상이한 주기로 상기 감지신호를 송출하도록 제어하고, 상기 도킹신호와 상기 감지신호가 중첩되어 노이즈가 발생하면, 신호의 오감지로 판단하여 상기 센서부의 동작을 일정시간 정지시키는 것을 특징으로 하는 이동 로봇.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 제어부는 상기 본체가 청소중이거나 또는 목적지로 이동중인 경우, 상기 도킹신호에 관계없이 상기 센서부의 상기 감지신호에 따라 장애물을 감지하여 상기 주행부를 제어하는 이동로봇.

청구항 3

제 1 항에 있어서,

상기 제어부는 충전이 필요하거나 또는 대기중에 수신되는 상기 도킹신호에 따라 상기 충전대로 복귀하도록 하는 이동 로봇.

청구항 4

제 1 항에 있어서,

상기 제어부는 충전이 필요하거나 또는 도킹을 시도하는 중, 상기 도킹신호가 수신되면, 상기 센서부로 도킹에 따른 제어명령을 전송하고,

상기 센서부는 상기 도킹에 따른 제어명령에 대응하여 1회 상기 감지신호를 송출하고 일정시간 동작을 정지하는 이동 로봇.

청구항 5

제 4 항에 있어서,

상기 제어부는 1회 송출된 상기 감지신호를 이용하여 상기 충전대의 위치를 산출하고,

상기 주행부는 상기 도킹신호에 따라 주행하여 상기 충전대로 도킹하는 이동 로봇.

청구항 6

제 1 항에 있어서,

상기 제어부는 상기 도킹신호가 수신되면, 상기 도킹신호가 정상신호인지 여부를 판단하는 이동 로봇.

청구항 7

제 6 항에 있어서,

상기 제어부는 상기 도킹신호의 신호패턴에 따라 정상신호인지 또는 신호가 오감지된 것인지 여부를 판단하는 이동 로봇.

청구항 8

제 6 항에 있어서,

상기 제어부는 상기 도킹신호의 신호 송출 주기와 비교하여 상기 도킹신호가 정상신호인지 또는 신호가 오감지된 것인지 여부를 판단하는 이동 로봇.

청구항 9

제 1 항에 있어서,

상기 제어부는 상기 도킹신호의 신호 송출 주기에 도달하기 전, 상기 도킹신호가 수신되면, 노이즈가 발생한 것으로 판단하는 이동 로봇.

청구항 10

제 1 항에 있어서,

상기 제어부는 상기 감지신호의 신호 송출 주기에 도달하기 전, 상기 감지신호가 수신되면, 노이즈가 발생한 것으로 판단하는 이동 로봇.

청구항 11

제 9 항 및 제 10 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 제어부는 노이즈가 발생하면, 신호가 오감지된 것으로 판단하여 지정된 정지시간 동안 상기 센서부의 동작을 정지시키는 이동 로봇.

청구항 12

제 11 항에 있어서,

상기 제어부는 상기 감지신호의 신호 송출 주기의 적어도 2 배에 해당하는 시간동안 상기 센서부가 정지하도록 상기 정지시간을 설정하는 이동 로봇.

청구항 13

제 1 항에 있어서,

상기 센서부는 상기 본체의 전방에, 전면 중앙을 기준으로 일정 간격으로 방사형으로 배치되는 제 1 센서 내지 제 6 센서를 포함하는 이동 로봇.

청구항 14

제 13 항에 있어서,

상기 제 1 센서 내지 상기 제 6 센서는 TOF센서인 것을 특징으로 하는 이동 로봇.

청구항 15

제 1 항에 있어서,

상기 도킹신호와 상기 감지신호는 동일한 파장의 신호인 것을 특징으로 하는 이동 로봇.

청구항 16

주행 중에, 본체의 전방에 배치되는 복수의 센서로부터 감지신호를 송출하여 장애물을 감지하는 단계;
상기 감지신호에 대응하여 장애물의 위치를 판단하고 장애물에 대응하여 지정된 동작을 수행하는 단계;

충전이 필요한 경우, 동작을 정지하고 충전대로 이동하는 단계;

상기 충전대의 도킹신호와 상기 감지신호가 중첩되어 노이즈가 발생하면 신호가 오감지 된 것으로 판단하는 단계;

상기 복수의 센서가 지정된 정지시간 동안 동작을 정지하는 단계; 및

상기 도킹신호에 따라 상기 충전대로 도킹하는 단계;를 포함하는 이동 로봇의 제어방법.

청구항 17

제 16 항에 있어서,

상기 도킹신호의 신호 송출 주기에 도달하기 전에 상기 도킹신호가 수신되면, 노이즈가 발생한 것으로 판단하는 단계; 및

노이즈가 발생하면 신호가 오감지된 것으로 판단하여, 상기 정지시간 동안 상기 복수의 센서의 동작을 상기 정지시간 동안 정지시키는 단계;를 더 포함하는 이동 로봇의 제어방법.

청구항 18

제 16 항에 있어서,

주행 중에, 상기 감지신호의 신호 송출 주기에 도달하기 전에 상기 감지신호가 수신되면, 노이즈가 발생한 것으로 판단하는 단계; 및

노이즈가 발생하면, 신호가 오감지된 것으로 판단하여 상기 정지시간 동안 상기 복수의 센서의 동작을 정지시키는 단계를 더 포함하는 이동 로봇의 제어방법.

청구항 19

제 16 항에 있어서,

청소중이거나 또는 목적지로 이동중인 경우, 상기 도킹신호가 수신되더라도 상기 도킹신호에 관계없이 상기 감지신호에 따라 장애물을 감지하며 주행하는 단계를 더 포함하는 이동 로봇의 제어방법.

청구항 20

제 16 항에 있어서,

상기 도킹신호가 수신되면, 상기 복수의 센서로 도킹에 따른 제어명령을 전송하는 단계;

상기 복수의 센서가 1회 상기 감지신호를 송출하는 단계;

상기 복수의 센서가 일정시간 동작을 정지하는 단계를 더 포함하는 이동 로봇의 제어방법.

청구항 21

제 16 항에 있어서,

상기 도킹신호가 수신되면, 상기 도킹신호가 정상신호인지 여부를 판단하는 단계를 더 포함하는 이동 로봇의 제어방법.

청구항 22

제 21 항에 있어서,

상기 도킹신호의 신호패턴에 따라 정상신호인지 또는 신호가 오감지된 것인지 여부를 판단하는 단계를 더 포함하는 이동 로봇의 제어방법.

청구항 23

제 21 항에 있어서,

상기 도킹신호의 신호 송출 주기와 비교하여 상기 도킹신호가 정상신호인지 또는 신호가 오감지된 것인지 여부

를 판단하는 이동 로봇의 제어방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 이동 로봇 및 그 제어방법에 관한 것으로, 영역을 주행하며 장애물을 인식하는 이동 로봇 및 그 제어방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 일반적으로 이동 로봇은 사용자의 조작 없이도 청소하고자 하는 구역 내를 스스로 주행하면서 바닥면으로부터 먼지 등의 이물질질을 흡입하여 자동으로 청소하는 기기이다.

[0003] 이동 로봇은, 청소 대상이 되는 영역을 주행하면서, 해당 영역에 대한 지도를 작성할 수 있다. 이동 로봇은, 생성된 지도를 바탕으로 주행하면서 청소를 수행할 수 있다. 이동 로봇은 주행 중에 영역에 위치한 장애물을 감지하여 장애물을 회피하여 주행한다.

[0004] 이동 로봇은 배터리에 저장되는 충전전류를 동작원으로 하여 자율주행 한다. 이동 로봇은 충전대로부터 송출되는 신호를 수신하여 충전대로 복귀함으로써, 배터리를 충전할 수 있다.

[0005] 그러나 이동 로봇은 복수의 센서가 구비될 뿐 아니라, 다양한 신호를 송수신하고 처리하도록 구성됨에 따라 신호 간의 간섭이 발생하는 문제점이 있다. 이러한 신호의 간섭은 불필요한 노이즈를 발생시키는 문제가 있다. 그에 따라 이동 로봇은 이러한 신호의 간섭으로 충전대로 복귀하는데 있어서 방해받을 수 있고, 또한, 장애물 등을 감지하는 때에, 장애물을 신호 간의 영향으로 장애물을 오감지하는 경우가 발생한다.

[0006] 대한민국 등록특허 10-1620449호는, 로봇청소기에서, 복수의 방향으로 전송되는 발신장치의 IR신호를 수신하는 IR센서를 포함하고, IR신호에 따라 발신방향을 판단하고 반사파신호를 제거하여 발신방향을 추정하여 충전대로 복귀하는 것을 설명하고 있다.

[0007] 종래발명은 IR신호의 반사파신호를 제거하도록 하고는 있으나, 그 외 이동 로봇에 구비되는 센서 등으로부터 발신되는 신호와의 간섭은 고려하고 있지 않으므로, 한계가 있다.

[0008] 따라서 충전대의 신호는 물론, 이동 로봇에서 송신하고 수신하는 복수의 신호에 대하여 상호 간섭을 차단하고 장애물 감지 및 충전대 도킹이 용이하도록 개선할 필요가 있다.

선행기술문헌

특허문헌

[0009] (특허문헌 0001) 대한민국 등록특허 10-1620449호

발명의 내용

해결하려는 과제

[0010] 본 발명이 해결하고자 하는 과제는, 이동 로봇과 충전대 간의 신호간섭을 최소화하는 이동 로봇 및 그 제어방법을 제공하는 것이다.

[0011] 본 발명은 동일과장 대의 신호를 사용하는 복수의 센서에 대하여 복수의 센서 신호를 구분하는데 그 목적이 있다.

[0012] 본 발명은 이동 로봇에 구비되어 장애물을 감지하는 복수의 센서로부터 송출되는 신호와, 충전대의 도킹신호 간의 간섭을 회피하는데 그 목적이 있다.

[0013] 본 발명은 장애물에 대한 감지신호를 인식하여 장애물에 대한 오감지를 최소화하는데 그 목적이 있다.

[0014] 본 발명은 충전대의 도킹신호를 인식하여 충전대로 복귀하는데 그 목적이 있다.

[0015] 본 발명의 기술적 과제들은 이상에서 언급한 기술적 과제들로 제한되지 않으며, 언급되지 않은 또 다른 기술적 과제들은 아래의 기재들로부터 당업자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

과제의 해결 수단

[0016] 상기의 목적을 달성하기 위한 본 발명의 일 실시예에 따른 이동 로봇 및 그 제어방법은, 수신되는 신호에 대하여, 동작상태와 미리 설정된 신호인지 여부를 통해 신호를 구분함으로써, 복수의 신호를 구분하는 것을 특징으로 한다.

[0017] 본 발명은 수신되는 신호가 미리 약속된 신호인지 여부를 판단하여 동일한 과장대의 복수의 신호를 구분하는 것을 특징으로 한다.

[0018] 본 발명은 청소 중 또는 목적지로의 이동 중인지 여부에 따라 감지신호와 도킹신호를 제어하는 것을 특징으로 한다.

[0019] 본 발명은 수신되는 신호에 대하여 노이즈 여부를 판단함으로써 신호를 구분하는 것을 특징으로 한다.

[0020] 본 발명은 수신되는 신호의 패턴을 비교하여 오감지 여부를 판단하는 것을 특징으로 한다.

[0021] 본 발명은 신호 발생 주기를 조정하여 신호의 간섭을 방지하는 것을 특징으로 한다.

[0022] 본 발명은 신호가 오감지되는 경우 일부 신호를 제한함으로써 수신되는 신호를 구분하는 것을 특징으로 한다.

[0023] 본 발명은 수신되는 신호에 따라 일부 센서의 동작을 일시적으로 정지시켜 신호의 간섭을 방지하는 것을 특징으로 한다.

[0024] 본 발명은 동일한 과장대의 복수의 신호에 대하여 설정된 신호 주기에 따라 신호를 구분하는 것을 특징으로 한다.

[0025] 본 발명의 이동 로봇은, 영역을 주행하는 본체; 상기 본체의 전방에 배치되어 감지신호를 송출하여 상기 본체로부터 소정 거리에 위치하는 장애물을 감지하는 센서부; 충전대로부터 송출되는 도킹신호를 수신하는 도킹신호 수신부; 상기 본체의 주행을 제어하는 주행부; 상기 감지신호에 대응하여 장애물의 위치를 판단하고 장애물에 대응하여 주행을 제어하며, 충전이 필요한 경우 상기 도킹신호에 따라 상기 충전대로 도킹하도록 상기 주행부를 제어하는 제어부를 포함하고, 상기 제어부는 상기 센서부가 상기 도킹신호의 신호 송출 주기와 상이한 주기로 상기 감지신호를 송출하도록 제어하고, 상기 도킹신호와 상기 감지신호가 중첩되어 노이즈가 발생하면, 신호의 오감지로 판단하여 상기 센서부의 동작을 일정시간 정지시키는 것을 특징으로 한다.

[0026] 본 발명의 이동 로봇의 제어방법은 주행 중에, 본체의 전방에 배치되는 복수의 센서로부터 감지신호를 송출하여 장애물을 감지하는 단계; 상기 감지신호에 대응하여 장애물의 위치를 판단하고 장애물에 대응하여 지정된 동작을 수행하는 단계; 충전이 필요한 경우, 동작을 정지하고 충전대로 이동하는 단계; 상기 충전대의 도킹신호와 상기 감지신호가 중첩되어 노이즈가 발생하면 신호가 오감지 된 것으로 판단하는 단계; 상기 복수의 센서가 지정된 정지시간 동안 동작을 정지하는 단계; 및 상기 도킹신호에 따라 상기 충전대로 도킹하는 단계;를 포함한다.

발명의 효과

[0027] 본 발명의 이동 로봇 및 그 제어방법은 이동 로봇과 충전대 간의 신호 간섭을 최소화할 수 있다.

[0028] 본 발명은 동일과장 대의 신호를 사용하는 복수의 센서에 대하여 신호간섭을 최소화하고 각 신호를 구분할 수 있다.

[0029] 본 발명은 복수의 신호를 구분하여 장애물을 감지하는 복수의 센서가 감지신호를 통해 장애물이 용이하게 감지할 수 있다.

[0030] 본 발명은 장애물에 대한 감지신호를 인식하여 장애물에 대한 오감지를 최소화할 수 있다.

[0031] 본 발명은 충전대의 도킹신호를 인식하여 충전대로 용이하게 복귀할 수 있다.

[0032] 본 발명은 동일과장 대의 신호를 사용하는 복수의 기기 간의 신호 간섭을 최소화하여 각 기기의 오동작을 방지

할 수 있다.

[0033] 본 발명은 기기에 구비되는 복수의 센서에 대하여, 신호 간섭으로 인한 사용 제약을 최소화할 수 있다.

[0034] 본 발명은 기 설치된 제품과의 신호 간섭을 최소화하여 동일한 공간 내에서 독립적으로 동작할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0035] 도 1 은 본 발명의 일 실시예에 따른 이동 로봇이 도시된 사시도이다.

도 2 는 본 발명의 일 실시예에 따른 이동 로봇의 주요부들을 도시한 블록도이다.

도 3 은 본 발명의 일 실시예에 따른 이동 로봇과 충전대의 신호간섭을 설명하는데 참조되는 도이다.

도 4 는 본 발명의 일 실시예에 따른 이동 로봇의 장애물을 감지하기 위한 감지신호가 도시된 도이다.

도 5 는 본 발명의 일 실시예에 따른 충전대의 도킹신호가 도시된 도이다.

도 6 은 본 발명의 일 실시예에 따른 이동 로봇의 감지신호와 도킹신호의 신호 간섭 현상을 설명하는데 참조되는 도이다.

도 7 은 본 발명의 일 실시예에 따른 이동 로봇의 신호처리를 위한 제어방법이 도시된 순서도이다.

도 8 은 본 발명의 일 실시예에 따른 이동 로봇과 충전대의 신호 흐름이 도시된 흐름도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0036] 본 발명의 이점 및 특징, 그리고 그것들을 달성하는 방법은 첨부되는 도면과 함께 상세하게 후술되어 있는 실시예들을 참조하면 명확해질 것이다. 그러나 본 발명은 이하에서 개시되는 실시예들에 한정되는 것이 아니라 서로 다른 다양한 형태로 구현될 수 있으며, 단지 본 실시예들은 본 발명의 개시가 완전하도록 하고, 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 발명의 범주를 완전하게 알려주기 위해 제공되는 것이며, 본 발명은 청구항의 범주에 의해 정의될 뿐이다. 명세서 전체에 걸쳐 동일 참조 부호는 동일 구성 요소를 지칭한다. 본 발명의 제어구성은 적어도 하나의 프로세서로 구성될 수 있다.

[0037] 도 1 은 본 발명의 일 실시예에 따른 이동 로봇이 도시된 사시도이다.

[0038] 도 1을 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 이동 로봇(1)은 청소구역의 바닥을 따라 이동하며, 바닥 상의 먼지 등의 이물질들을 흡입하는 본체(10)와, 본체(10)의 전면에 배치되어 장애물을 감지하는 감지수단(100, 170)을 포함한다.

[0039] 본체(10)는 외관을 형성하며 내측으로 본체(10)를 구성하는 부품들이 수납되는 공간을 형성하는 케이싱(미도시)과, 케이싱에 배치되어 먼지나 쓰레기 등의 이물질들을 흡입하는 흡입유닛(261)과, 케이싱에 회전 가능하게 구비되는 좌륜(미도시)과 우륜(미도시)을 포함할 수 있다. 좌륜과 우륜이 회전함에 따라 본체(10)가 청소구역의 바닥을 따라 이동되며, 이 과정에서 바닥면을 향해 형성된 흡입구(미도시)를 통해 이물질이 흡입된다.

[0040] 흡입유닛(261)은 흡입력을 발생시키는 흡입 팬(미도시)과, 흡입 팬의 회전에 의해 생성된 기류가 흡입되는 흡입구(미도시)를 포함할 수 있다. 흡입유닛(261)은 흡입구를 통해 흡입된 기류 중에서 이물질을 채집하는 필터(미도시)와, 필터에 의해 채집된 이물질들이 축적되는 이물질 채집통(미도시)을 포함할 수 있다.

[0041] 흡입유닛(261)은 회전 브러시(미도시)를 포함하여, 기류를 흡입함과 동시에 회전 동작하여 이물질의 채집을 보조한다. 흡입유닛은 필요에 따라 탈부착 가능하게 구성된다. 본체(10)는 케이싱의 저면부 전방측에 위치하며, 방사상으로 연장된 다수개의 날개로 이루어진 슐을 갖는 복수의 브러시(미도시)가 더 구비될 수 있다.

[0042] 또한, 흡입유닛(261)에는 물걸레청소부가 탈부착될 수 있다. 물걸레청소부는 흡입구의 후면에 장착될 수 있다. 경우에 따라 물걸레청소부는 흡입유닛과 별도로 구성되어 흡입유닛에 체결고정되는 위치에 교체되어 장착될 수 있다. 물걸레청소부는 이동 중에, 회전하며 주행방향의 바닥면을 닦는다.

[0043] 본체(10)는 좌륜과 우륜을 구동시키는 주행부(미도시)를 포함할 수 있다. 주행부는 적어도 하나의 구동모터를 포함할 수 있다.

[0044] 본체(10)는 케이싱의 저면부 전방측에 위치하며, 방사상으로 연장된 다수개의 날개로 이루어진 슐을 갖는 복수의 브러시(미도시)가 더 구비될 수 있다. 수의 브러시는 회전에 의해 청소구역의 바닥으로부터 먼지들을 제거하

며, 이렇게 바닥으로부터 분리된 먼지들은 흡입구를 통해 흡입되어 채집통에 모인다.

- [0045] 케이싱의 상면에는 사용자로부터 이동 로봇(1)의 제어를 위한 각종 명령을 입력받는 조작부(미도시)를 포함하는 컨트롤 패널이 구비될 수 있다.
- [0046] 감지수단은, 장애물감지부(100), 복수의 센서로 구성되는 센서부(미도시), 영상을 촬영하는 영상획득부(170)를 포함한다. 경우에 따라 장애물감지부(100)는 영상획득부(170)와 센서부(150)를 포함할 수 있다.
- [0047] 장애물감지부(100)는 광패턴을 조사하여 촬영되는 영상을 통해 장애물을 감지하는 3D센서가 사용될 수 있다. 또한, 장애물감지부(100)는 초음파, 적외선, 레이저를 이용하여 주행방향의 장애물을 감지할 수 있다. 장애물감지부(100)는 적어도 하나의 카메라로 구성되어, 카메라에 의해 촬영되는 영상으로부터 장애물을 감지할 수 있다.
- [0048] 장애물감지부(100)는 본체(10)의 전면에 배치될 수 있다.
- [0049] 장애물감지부(100)는 케이싱의 전면에 고정되고, 제 1 패턴 조사부(미도시), 제 2 패턴 조사부(미도시) 및 패턴 획득부(미도시)를 포함한다. 이때 패턴획득부는 패턴조사부의 하부에 설치되거나 또는 제 1 및 제 2 패턴조사부 사이에 배치되어 조사된 패턴을 영상으로 촬영할 수 있다. 제 1 패턴조사부와 제 2 패턴조사부는 소정 조사각으로 패턴을 조사한다.
- [0050] 영상획득부(170)는 이동 로봇(1)의 주행방향에 대한 영상을 촬영한다. 또한, 영상획득부(170)는 주행방향의 전방 또는 주행방향의 상부, 예를 들어 천장을 촬영할 수 있다. 영상획득부(170)는 천장을 향하도록 구비될 수 있고, 또한, 전방을 향하도록 구비되어 주행방향을 촬영할 수 있다. 또한, 영상획득부(170)는 본체(10)에서의 설치위치, 주행방향에 대한 설치각도에 따라 주행방향의 전방과 상향, 즉 천장을 동시에 촬영할 수도 있다. 영상획득부는 설치되는 카메라의 성능 또는 렌즈의 종류에 따라 촬영되는 화각이 상이하게 설정될 수 있다.
- [0051] 영상획득부(170)는 적어도 하나의 카메라를 포함하는 것을 예로 하여 설명하며, 카메라의 종류에 관계없이 영상을 촬영하는 영상획득수단이라면 무엇이든 적용 가능하다.
- [0052] 영상획득부(170)는 복수의 카메라를 포함할 수 있고, 전방과 천장을 향하는 두개의 카메라가 각각 본체의 전면과 상단부에 각각 설치되어 전방과 천장의 영상을 각각 촬영할 수 있다. 또한, 영상획득부(170)는 바닥면을 촬영하는 카메라가 별도로 구비될 수 있다.
- [0053] 센서부(150)는 적외선센서, 초음파센서, 레이저 센서를 포함하여 장애물을 감지할 수 있다. 또한, 센서부(150)는 기울기센서, 예를 들어 틸팅센서, 자이로센서 등을 포함하여 본체(10)의 기울기를 감지할 수 있고, 조도센서를 포함하여 본체(10)가 위치하는 영역의 밝기를 감지할 수 있다.
- [0054] 이동 로봇(1)은 현재의 위치정보를 획득하기 위한 위치획득수단(미도시)을 더 포함할 수 있다. 이동 로봇(1)은, GPS, UWB를 포함하여 현재 위치를 판단한다.
- [0055] 본체(10)에는 재충전이 가능한 배터리(미도시)가 구비되며, 배터리의 충전 단자(미도시)가 상용 전원(예를 들어, 가정 내의 전원 콘센트)과 연결되거나, 상용 전원과 연결된 별도의 충전대(40)에 본체(10)가 도킹되어, 충전 단자가 충전대의 단자(410)와의 접촉을 통해 상용 전원과 전기적으로 연결되고, 배터리의 충전이 이루어질 수 있다. 이동 로봇(1)을 구성하는 전장 부품들은 배터리로부터 전원을 공급받을 수 있으며, 따라서, 배터리가 충전된 상태에서 이동 로봇(1)은 상용 전원과 전기적으로 분리된 상태에서 자력 주행이 가능하다.
- [0056] 도 2 는 본 발명의 일 실시예에 따른 이동 로봇의 주요부들을 도시한 블록도이다.
- [0057] 도 2에 도시된 바와 같이, 이동 로봇(1)은 주행부(250), 청소부(260), 데이터부(180), 장애물감지부(100), 영상획득부(170), 센서부(150), 통신부(290), 조작부(160), 출력부(190) 그리고 동작 전반을 제어하는 제어부(110)를 포함한다.
- [0058] 조작부(160)는 적어도 하나의 버튼, 스위치, 터치패드 등의 입력수단을 포함하여 사용자명령을 입력받는다. 조작부는 앞서 설명한 바와 같이 본체(10)의 상단부에 구비될 수 있다.
- [0059] 출력부(190)는 LED, LCD와 같은 디스플레이를 구비하고, 이동 로봇(1)의 동작모드, 예약 정보, 배터리 상태, 동작상태, 에러상태 등을 표시한다. 또한, 출력부(190)는 스피커 또는 버저를 구비하여, 동작모드, 예약 정보, 배터리 상태, 동작상태, 에러상태에 대응하는 소정의 효과음, 경고음 또는 음성안내를 출력한다.
- [0060] 데이터부(180)에는 장애물감지부(100)으로부터 입력되는 획득영상이 저장되고, 장애물인식부(210)가 장애물을 판단하기 위한 기준데이터가 저장되며, 감지된 장애물에 대한 장애물정보가 저장된다.

- [0061] 데이터부(180)는 장애물의 종류를 판단하기 위한 장애물데이터(181), 촬영되는 영상이 저장되는 영상데이터(182), 영역에 대한 지도데이터(183)가 저장된다. 지도데이터(183)에는 장애물정보가 포함되며, 이동 로봇에 의해 탐색되는 주행 가능한 영역에 대한 다양한 형태의 맵(지도)이 저장된다.
- [0062] 예를 들어, 이동 로봇에 의해 탐색된 주행 가능한 영역에 대한 정보가 포함된 기초맵, 기초맵으로부터 영역이 구분된 청소맵, 영역의 형태를 사용자가 확인할 수 있도록 생성된 사용자맵, 그리고 청소맵과 사용자맵이 중첩되어 표시되는 가이드맵이 저장될 수 있다.
- [0063] 장애물데이터(181)는 감지된 장애물의 위치 및 크기를 포함한다. 또한, 장애물데이터(181)는 장애물 인식 및 장애물의 종류를 판단하기 위한 정보, 장애물에 대응하여 설정되는 동작에 대한 정보가 포함될 수 있다. 장애물데이터는 인식된 장애물에 대한 이동 로봇의 동작, 예를 들어 주행속도, 주행방향, 회피 여부, 정지 여부 등에 대한 모션정보와, 스피커(173)를 통해 출력되는 효과음, 경고음, 음성안내에 대한 정보가 포함된다. 영상데이터(182)는 촬영된 영상, 예를 들어 정지영상, 동영상, 파노라마영상이 포함될 수 있다.
- [0064] 또한, 데이터부(180)에는 이동 로봇의 동작을 제어하기 위한 제어데이터 및 이동 로봇의 청소모드에 따른 데이터, 센서부(150)에 의한 초음파/레이저 등의 감지신호가 저장된다.
- [0065] 또한, 데이터부(180)는, 마이크로 프로세서(microprocessor)에 의해 읽힐 수 있는 데이터를 저장하는 것으로, HDD(Hard Disk Drive), SSD(Solid State Disk), SDD(Silicon Disk Drive), ROM, RAM, EPROM, EEPROM, 플래쉬 메모리 등의 저장 장치를 포함할 수 있다.
- [0066] 통신부(290)는, 무선통신 방식으로 단말(80)과 통신한다. 또한, 통신부(290)는 가정 내 네트워크를 통해, 인터넷망에 연결되어, 외부의 서버(90) 또는 이동 로봇을 제어하는 단말(80)과 통신할 수 있다.
- [0067] 통신부(290)는 생성되는 지도를 단말(80)로 전송하고, 단말로부터 청소명령을 수신하며, 이동 로봇의 동작상태, 청소상태에 대한 데이터를 단말로 전송한다. 또한, 통신부(290)는 주행 중에 감지되는 장애물에 대한 정보를 단말(80) 또는 서버(90)로 전송할 수 있다.
- [0068] 통신부(290)는 지그비, 블루투스 등의 근거리 무선통신, 와이파이, 와이브로 등의 통신모듈을 포함하여 데이터를 송수신한다.
- [0069] 통신부(290)는 충전대(40)와 통신하며 충전대 복귀신호 또는 충전대 도킹을 위한 가이드신호를 수신할 수 있다. 이동 로봇(1)은 통신부(290)를 통해 수신되는 신호를 바탕으로 충전대를 탐색하고, 충전대에 도킹한다.
- [0070] 한편, 단말(80)은 통신모듈이 탑재되어 네트워크 접속이 가능하고 이동 로봇을 제어하기 위한 프로그램, 또는 이동 로봇 제어용 어플리케이션이 설치된 기기로서, 컴퓨터, 랩탑, 스마트폰, PDA, 태블릿PC 등의 기기가 사용될 수 있다. 또한, 단말은, 스마트 워치 등의 웨어러블(wearable) 장치 또한 사용될 수 있다.
- [0071] 주행부(250)는 적어도 하나의 구동모터를 포함하여 주행제어부(230)의 제어명령에 따라 이동 로봇이 주행하도록 한다. 주행부(250)는 앞서 설명한 바와 같이, 좌륜(36(L))을 회전시키는 좌륜 구동모터와 우륜(36(R))을 회전시키는 우륜 구동모터를 포함할 수 있다.
- [0072] 청소부(260)는 브러쉬를 동작시켜 이동 로봇 주변의 먼지 또는 이물질을 흡입하기 쉬운 상태로 만들고, 흡입장치를 동작시켜 먼지 또는 이물질을 흡입한다. 청소부(260)는 먼지나 쓰레기 등의 이물질을 흡입하는 흡입유닛(34)에 구비되는 흡입 팬의 동작을 제어하여 먼지가 흡입구를 통해 이물질 채집통에 투입되도록 한다.
- [0073] 또한, 청소부(260)는 본체의 저면부 후방에 설치되어 바닥면과 접하여 바닥면을 물걸레질하는 물걸레청소부(미도시), 물걸레청소부로 물을 공급하는 물통(미도시)을 더 포함할 수 있다. 청소부(260)는 청소통이 장착될 수 있다. 예를 들어 물걸레패드(미도시)가 물걸레청소부에 장착되어 바닥면을 청소할 수 있다. 청소부(260)는 물걸레청소부의 물걸레패드에 회전력을 전달하는 별도의 구동수단을 더 포함할 수 있다.
- [0074] 배터리(미도시)는 구동 모터뿐만 아니라, 이동 로봇(1)의 작동 전반에 필요한 전원을 공급한다. 배터리가 방전될 시, 이동 로봇(1)은 충전을 위해 충전대(40)로 복귀하는 주행을 할 수 있으며, 이러한 복귀 주행 중, 이동 로봇(1)은 스스로 충전대의 위치를 탐지할 수 있다. 충전대(40)는 소정의 복귀 신호를 송출하는 신호 송출부(미도시)를 포함할 수 있다. 복귀 신호는 초음파 신호 또는 적외선 신호일 수 있으나, 반드시 이에 한정되어야 하는 것은 아니다.
- [0075] 장애물감지부(100)는 소정 형태의 패턴을 조사하여, 조사된 패턴을 영상으로 획득한다. 장애물감지부(100)는 적어도 하나의 패턴조사부(미도시)와 패턴획득부를 포함할 수 있다. 경우에 따라 영상획득부(170)는 패턴획득부로

동작할 수 있다.

- [0076] 또한, 장애물감지부(100)는 초음파센서, 레이저센서, 적외선센서를 포함하여, 주행방향에 위치하는 장애물의 위치, 거리 크기를 감지할 수 있다. 또한, 장애물감지부(100)는 주행방향에 대한 영상으로 장애물을 감지할 수 있다. 센서부와 영상획득부는 장애물감지부에 포함될 수 있다.
- [0077] 센서부(150)는 복수의 센서를 포함하여 장애물을 감지한다. 센서부(150)는 레이저, 초음파, 적외선 중 적어도 하나를 이용하여 전방, 즉 주행방향의 장애물을 감지한다.
- [0078] 또한, 센서부(150)는 주행구역 내 바닥에 낭떠러지의 존재 여부를 감지하는 낭떠러지 감지센서를 더 포함할 수 있다. 센서부(150)는 송출되는 신호가 반사되어 입사되는 경우, 장애물의 존재 여부 또는 장애물까지의 거리에 대한 정보를 장애물 감지신호로써 제어부(110)로 입력한다.
- [0079] 센서부(150)는 적어도 하나의 기울기센서를 포함하여 본체의 기울기를 감지한다. 기울기센서는 본체의 전, 후, 좌, 우 방향으로 기울어지는 경우, 기울어진 방향과 각도를 산출한다. 기울기센서는 틸트센서, 가속도센서 등이 사용될 수 있고, 가속도센서의 경우 자이로식, 관성식, 실리콘반도체식 중 어느 것이나 적용 가능하다.
- [0080] 또한, 센서부(150)는 이동 로봇(1)의 내부에 설치되는 센서를 통해 동작상태, 이상여부를 감지할 수 있다.
- [0081] 장애물감지부(100)는 패턴조사부, 광원, 광원으로부터 조사된 광이 투과됨으로써 소정의 패턴을 생성하는 패턴생성자(OPPE: Optical Pattern Projection Element)를 포함할 수 있다. 광원은 레이저 다이오드(Laser Diode, LD), 발광 다이오드(Light Emitting Diode, LED) 등 일 수 있다. 레이저 광은 단색성, 직진성 및 집속 특성에 있어 다른 광원에 비해 월등해, 정밀한 거리 측정이 가능하며, 특히, 적외선 또는 가시광선은 대상체의 색상과 재질 등의 요인에 따라 거리 측정의 정밀도에 있어서 편차가 크게 발생하는 문제가 있기 때문에, 광원으로는 레이저 다이오드가 바람직하다. 패턴생성자는 렌즈, DOE(Diffractive optical element)를 포함할 수 있다. 각각의 패턴 조사부에 구비된 패턴 생성자의 구성에 따라 다양한 패턴의 광이 조사될 수 있다.
- [0082] 패턴획득부(140)는 본체(10) 전방의 영상 또는 천장의 영상을 획득할 수 있다. 특히, 패턴획득부(140)에 의해 획득된 영상(이하, 획득 영상이라고 함.)에는 패턴 광이 나타나며, 이하, 획득 영상에 나타난 패턴 광의 상을 광 패턴이라고 하고, 이는 실질적으로 실제 공간상에 입사된 패턴 광이 이미지 센서에 맺힌 상이다. 패턴 조사부가 구비되지 않는 경우, 패턴획득부는 본체 전방의, 패턴광이 포함되지 않은 영상을 획득한다.
- [0083] 패턴획득부는 피사체의 상을 전기적 신호로 변환시킨 후 다시 디지털 신호로 바꿔 메모리소자에 기억시키는 카메라를 포함할 수 있다. 카메라는 적어도 하나의 광학렌즈와, 광학렌즈를 통과한 광에 의해 상이 맺히는 다수개의 광다이오드(photodiode, 예를들어, pixel)를 포함하여 구성된 이미지센서(예를 들어, CMOS image sensor)와, 광다이오드들로부터 출력된 신호를 바탕으로 영상을 구성하는 디지털 신호 처리기(DSP: Digital Signal Processor)를 포함할 수 있다. 디지털 신호 처리기는 정지영상은 물론이고, 정지영상으로 구성된 프레임들로 이루어진 동영상도 생성하는 것도 가능하다.
- [0084] 이미지센서는 광학 영상(image)을 전기적 신호로 변환하는 장치로, 다수개의 광 다이오드(photo diode)가 집적된 칩으로 구성되며, 광 다이오드로는 픽셀(pixel)을 예로 들 수 있다. 렌즈를 통과한 광에 의해 칩에 맺힌 영상에 의해 각각의 픽셀들에 전하가 축적되며, 픽셀에 축적된 전하들은 전기적 신호(예를들어, 전압)로 변환된다. 이미지센서로는 CCD(Charge Coupled Device), CMOS(Complementary Metal Oxide Semiconductor) 등이 잘 알려져 있다.
- [0085] 장애물감지부(100)는 획득 영상을 통해 패턴을 분석하여 패턴의 형태에 따라 장애물을 감지하고, 센서부(150)는 각 센서의 감지거리에 위치하는 장애물을 구비되는 센서를 통해 감지한다.
- [0086] 영상획득부(170)는 이동 로봇이 동작하면, 연속적으로 영상을 촬영한다. 또한, 영상획득부(170)는 소정 주기 또는 소정 거리 단위로 영상을 촬영할 수 있다. 영상획득부(170)는 장애물감지부(100)에 의해 장애물이 감지되는 경우 영상을 촬영할 수 있고, 또한, 장애물이 감지되지 않은 이동 또는 청소상태에서도 영상을 촬영할 수 있다.
- [0087] 영상획득부(170)는 이동 로봇의 이동 속도에 따라 촬영 주기를 설정할 수 있다. 또한, 영상획득부(170)는 센서부에 의한 감지거리와 이동 로봇의 이동속도를 고려하여 촬영 주기를 설정할 수 있다.
- [0088] 영상획득부(170)는 주행방향에 대한 전방의 영상을 획득하는 것은 물론, 상향의 천장형태 또한 촬영할 수 있다.
- [0089] 영상획득부(170)는 본체가 주행하는 중에 촬영되는 영상을 영상데이터(182)로써 데이터부(180)에 저장한다.

- [0090] 장애물감지부(100)는 감지되는 장애물의 위치 또는 그 움직임에 대한 정보를 제어부(110)로 입력한다. 센서부(150)는 구비되는 센서에 의해 감지되는 장애물에 대한 감지신호를 제어부로 입력할 수 있다. 영상획득부(170)는 촬영된 영상을 제어부로 입력한다.
- [0091] 제어부(110)는 주행영역 중 지정된 영역 내에서, 이동 로봇이 주행하도록 주행부(250)를 제어한다.
- [0092] 제어부(110)는 조작부(160)의 조작에 의해 입력되는 데이터를 처리하여 이동 로봇의 동작모드를 설정하고, 동작상태를 출력부(190)를 통해 출력하며, 동작상태, 에러상태 또는 장애물 감지에 따른 경고음, 효과음, 음성안내가 스피커를 통해 출력되도록 한다.
- [0093] 제어부(110)는 영상획득부(170)로부터 획득되는 영상, 또는 장애물감지부(100)로부터 감지되는 장애물정보를 바탕으로 주행영역에 대한 지도를 생성한다. 제어부(110)는 영역내의 주행중 장애물 정보를 바탕으로 지도를 생성하되, 영상획득부의 영상으로부터 주행영역의 형태를 판단하여 지도를 생성할 수 있다.
- [0094] 제어부(110)는 영상획득부(170) 또는 장애물감지부(100)로부터 감지되는 장애물에 대하여, 장애물을 인식하고, 그에 대응하여 특정 동작을 수행하거나 또는 경로를 변경하여 이동하도록 주행부를 제어한다. 또한, 제어부는 필요에 따라 출력부를 통해 소정의 효과음 또는 경고음을 출력할 수 있고, 영상을 촬영하도록 영상획득부를 제어할 수 있다.
- [0095] 제어부(110)는 주행 중, 주행부(250) 및 청소부(260)를 제어하여, 이동 로봇 주변의 먼지 또는 이물질을 흡수하도록 함으로써 주행구역에 대한 청소를 수행한다. 그에 따라 청소부(260)는 브러쉬를 동작시켜 이동 로봇 주변의 먼지 또는 이물질을 흡입하기 쉬운 상태로 만들고, 흡입장치를 동작시켜 먼지 또는 이물질을 흡입한다. 주행중에 이물질을 흡입하여 청소를 수행하도록 청소부를 제어한다.
- [0096] 제어부(110)는 배터리의 충전용량을 체크하여 충전대로의 복귀 시기를 결정한다. 제어부(110)는 충전용량이 일정값에 도달하면, 수행중이던 동작을 중지하고, 충전대 복귀를 위해 충전대 탐색을 시작한다. 제어부(110)는 배터리의 충전용량에 대한 알림 및 충전대 복귀에 대한 알림을 출력할 수 있다. 또한, 제어부(110)는 충전대로부터 송신되는 신호가 통신부(290)를 통해 수신되는 경우, 충전대로 복귀할 수 있다.
- [0097] 제어부(110)는 동일한 파장대의 신호를 사용하는 복수의 센서에 대하여 각 신호를 구분할 수 있도록 신호 송출 주기를 제어한다.
- [0098] 제어부(110)는 센서부, 장애물감지부, 충전대에 대하여 신호 송출 주기를 제어한다. 충전대의 도킹신호에 대한 제어가 불가능한 경우, 그에 대응하여 본체에 구비되는 센서의 신호에 대한 주기를 변경한다.
- [0099] 제어부(110)는 수신되는 신호가 지정된 주기에 따라 수신되는 신호인지 여부를 판단하여 복수의 신호를 구분한다.
- [0100] 제어부(110)는 신호의 간섭이 발생한 경우, 센서의 오감지가 발생한 경우 에 대하여 일부 센서의 동작을 일시적으로 정지시켜 다른 센서의 신호를 수신할 수 있도록 한다.
- [0101] 그에 따라 이동 로봇은 신호 송신 주기의 변경을 통해 신호간섭을 방지할 수 있다.
- [0102] 제어부(110)는 장애물인식부(111), 맵생성부(112), 주행제어부(113)를 포함한다.
- [0103] 맵생성부(112)는 초기 동작 시, 또는 영역에 대한 지도가 저장되어 있지 않은 경우, 영역을 주행하면서 장애물 정보를 바탕으로 영역에 대한 지도를 생성한다. 또한, 맵생성부(112)는 주행중 획득되는 장애물 정보를 바탕으로, 기 생성된 지도를 갱신한다.
- [0104] 또한, 맵생성부(112)는 주행 중 획득되는 영상을 분석하여 영역의 형태를 판단하여 지도를 생성한다. 맵생성부(112)는 영상을 분석하여 특징점을 추출하고, 추출된 특징으로부터 영역의 형태를 판단한다.
- [0105] 맵생성부(112)는 영상획득부를 통해 촬영되는 복수의 영상, 또는 동영상, 이동 로봇의 위치변화 또는 시간의 흐름에 따라 정렬하고, 위치에 매칭하여 영역의 형태를 판단할 수 있다.
- [0106] 또한, 맵생성부(112)는 영상으로부터 추출된 특징으로부터 영역을 구분할 수 있다. 맵생성부(112)는 특징의 연결관계를 바탕으로 문의 위치를 판단할 수 있고, 그에 따라 영역 간의 경계선을 구분하여 복수의 영역으로 구성된 지도를 생성할 수 있다.
- [0107] 맵생성부(112)는 추출된 특징을 연결하고 구분하여 기준라인을 형성한 후, 이를 바탕으로 영역의 형태를 최종

확인한다.

- [0108] 장애물인식부(111)는 영상획득부(170) 또는 장애물감지부(100)으로부터 입력되는 데이터를 통해 장애물을 판단하고, 맵생성부(112)는 주행구역에 대한 지도를 생성하고, 감지되는 장애물에 대한 정보가 지도에 포함되도록 한다.
- [0109] 장애물인식부(111)는 장애물감지부(100)으로부터 입력되는 데이터를 분석하여 장애물을 판단한다. 장애물인식부(111)는 장애물감지부의 감지신호, 예를 들어 초음파 또는 레이저 등의 신호에 따라 장애물의 방향 또는 장애물까지의 거리를 산출한다. 장애물인식부(111)는 초음파 또는 적외선 신호를 이용하는 경우 장애물과의 거리 또는 장애물의 위치에 따라 수신되는 초음파의 형태, 초음파가 수신되는 시간에 차이가 있으므로 이를 바탕으로 장애물을 판단한다.
- [0110] 장애물인식부(111)는 패턴이 포함된 획득 영상을 분석하여 패턴을 추출하고 패턴의 형태를 분석하여 장애물을 판단한다.
- [0111] 또한, 장애물인식부(111)는 인체를 감지할 수 있다. 장애물인식부(111)는 장애물감지부(100) 또는 영상획득부(170)를 통해 입력되는 데이터를 분석하여 인체를 감지하고, 해당 인체가 특정 사용자인지 여부를 판단한다.
- [0112] 장애물인식부(111)는 기 등록된 사용자의 데이터, 예를 들어 사용자에 대한 이미지, 사용자의 형상에 따른 특징을 데이터로써 저장하여, 인체 감지 시 등록된 사용자인지 여부를 판단할 수 있다.
- [0113] 장애물인식부(111)는 영상데이터를 분석하여 장애물의 특징으로 추출하고, 장애물의 형상(형태), 크기 및 색상 바탕으로 장애물을 판단하고 그 위치를 판단한다.
- [0114] 장애물인식부(111)는 영상데이터로부터 영상의 배경을 제외하고, 기 저장된 장애물데이터를 바탕으로 장애물의 특징을 추출하여 장애물의 종류를 판단할 수 있다. 장애물데이터(181)는 서버로부터 수신되는 새로운 장애물데이터에 의해 갱신된다. 이동 로봇(1)은 감지되는 장애물에 대한 장애물데이터를 저장하고 그 외의 데이터에 대하여 서버로부터 장애물의 종류에 대한 데이터를 수신할 수 있다. 또한, 장애물인식부(111)는 인식된 장애물의 정보를 장애물데이터에 저장하고, 인식 가능한 영상데이터를 통신부(290)를 통해 서버(미도시)로 전송하여 장애물의 종류를 판단하도록 한다. 통신부(290)는 적어도 하나의 영상데이터를 서버로 전송한다.
- [0115] 주행제어부(113)는 장애물 정보에 대응하여 이동방향 또는 주행경로를 변경하여 장애물을 통과하거나 또는 장애물을 회피하여 주행하도록 주행부(250)를 제어한다.
- [0116] 주행제어부(113)는 주행부(250)를 제어하여 좌륜 구동모터와 우륜 구동모터의 작동을 독립적으로 제어함으로써 본체(10)가 직진 또는 회전하여 주행하도록 한다. 주행제어부(113)는 청소명령에 따라 주행부(250)와 청소부(260)를 제어하여 본체(10)가 청소영역을 주행하면서 이물질들을 흡입하여 청소가 수행되도록 한다.
- [0117] 주행제어부(113)는 맵생성부(112)에 의해 생성된 지도를 바탕으로 설정된 영역으로 이동하거나, 설정된 영역 내에서 본체가 이동하도록 주행부(250)를 제어한다. 또한, 주행제어부(113)는 장애물감지부(100)의 감지신호에 따라 장애물에 대응하여 소정의 동작을 수행하거나 주행경로를 변경하여 주행하도록 주행부를 제어한다.
- [0118] 주행제어부(113)는 감지되는 장애물에 대응하여, 회피, 접근, 접근거리에 대한 설정, 그리고 정지, 감속, 가속, 역주행, 유턴, 주행방향 변경 중 적어도 하나를 수행하도록 주행부를 제어한다.
- [0119] 또한, 주행제어부(113)는 에러를 출력하고, 필요에 따라 소정의 경고음 또는 음성안내를 출력할 수 있다.
- [0120] 도 3 은 본 발명의 일 실시예에 따른 이동 로봇과 충전대의 신호간섭을 설명하는데 참조되는 도이다.
- [0121] 도 3에 도시된 바와 같이, 이동 로봇(1)은 충전대에 도킹하여 충전전류를 공급받아 배터리를 충전한다.
- [0122] 충전대(40)는 이동 로봇(1)의 도킹을 유도하는 도킹신호(SD)를 송출한다.
- [0123] 이동 로봇(1)은 충전이 필요한 때에, 충전대(40)로부터 송출되는 도킹신호(SD)를 수신하면, 도킹신호에 따라 충전대(40)로 복귀하여 도킹을 시도한다.
- [0124] 충전대(40)는 신호송출부(420)를 통해 도킹신호를 출력한다. 도킹신호는 IR신호가 사용될 수 있다.
- [0125] 이동 로봇(1)은 장애물감지부(100)외에도, 본체(10)의 전면에 구비되는 복수의 센서(280)를 포함한다. 복수의 센서는 센서부(150)에 포함될 수 있다.
- [0126] 복수의 센서는 본체(10)의 전면에서 전상방을 향해 설치되어 감지신호(ST)를 송출한다. 감지신호(ST)를 IR신호

가 사용될 수 있다. 복수의 센서는 TOF(Time of Flight)가 사용될 수 있다.

- [0127] 충전대의 도킹신호(SD)와 센서부의 감지신호(ST)가 모두 IR신호를 사용하는 경우, 신호 간섭이 발생할 수 있다. 특히 이동로봇이 충전대에 도킹을 시도하는 경우 본체가 충전대와 대면하게 됨에 따라, 신호간섭이 발생한다. 예를 들어 도킹신호를 감지신호로 인식하여 오동작이 발생할 수 있다.
- [0128] 도킹을 시도하는 경우 이외에도 이동 로봇이 도킹신호가 도달하는 범위 내에서 주행하는 경우, 센서의 감지신호와 도킹신호가 동일한 파장의 신호로 구성됨에 따라 상호 간섭이 발생할 수 있다.
- [0129] 또한, 감지신호가 충전대의 측면에 반사되어, 도킹신호 수신부(270)로 입력될 수 있다. 이때 감지신호에 의해 도킹신호에 간섭이 발생하므로, 도킹에 실패할 수 있다.
- [0130] 그에 따라 이동 로봇은 도킹신호를 감지신호로 인식하거나 또는 감지신호를 도킹신호로 인식하는 경우가 발생할 수 있다.
- [0131] 또한, 감지신호가 주변의 장애물 또는 벽에 반사되어 센서의 수신부로 입사되는 경우 오감지가 발생할 수 있다.
- [0132] 도킹신호와 감지신호는 940nm의 파장대역의 IR신호가 사용될 수 있다. 파장대역은 변경될 수 있고, 본 발명은 동일한 파장대의 복수의 신호를 구분하여 간섭을 방지하는데 적용될 수 있다.
- [0133] 도 4 는 본 발명의 일 실시예에 따른 이동 로봇의 장애물을 감지하기 위한 센서의 감지신호가 도시된 도이다.
- [0134] 도 4에 도시된 바와 같이, 복수의 센서(280)는 본체(10)의 전면 중앙을 기준으로 일정 간격으로 방사형으로 배치된다.
- [0135] 본체(10)의 케이싱에는 센서홀이 형성되고, 그 내측에 위치하는 회로기판(PCB)에 센서(280)가 각각 실장되어, 센서홀을 통해 제 1 내지 제 6 센서(281 내지 286)이 소정의 감지신호(ST1 내지 ST6)를 송출하고 수신되는 신호에 따라 장애물을 감지할 수 있다.
- [0136] 제 1 내지 제 6 센서(281 내지 286)는 각각의 회로기판(미도시)에 실장되며, 송신부와 수신부가 하나의 회로기판에 구비된다. 센서(280)는 레이저, 초음파, 적외선 등의 신호를 송출하고 수신하며, 이하, 적외선 신호를 송출하는 것을 예로하여 설명한다. 복수의 센서(280)는 TOF센서가 사용될 수 있다.
- [0137] 제 1 내지 제 6 센서가 실장되는 각 회로기판은, 본체(10)의 내부 중앙에 배치되는 메인기판(미도시)과 연결되어, 제 1 내지 제 6 센서의 감지신호를 제어하고, 수신신호를 통해 장애물을 감지한다. 제 1 내지 제 6 센서가 실장되는 각 회로기판은 플렉서블 커넥터를 통해 산호 연결되고, 메인기판과 연결된다.
- [0138] 메인기판은 제어부가 구비되며, 제 1 내지 제 6 센서(281 내지 286)가 실장되는 복수의 회로기판으로 동작전원을 공급하고, 제 1 내지 제 6 센서(281 내지 286)로부터 감지신호를 수신하여 제어부(110)로 인가한다. 제어부는 적어도 하나의 프로세서로 구성된다.
- [0139] 제 1 내지 제 6 센서(281 내지 286)는 클럭신호와 통신선을 공유하고, 각각 개별 전원선으로 연결되어 동작전원을 공급받을 수 있다. 센서의 신호값은 전원선을 통해 제어부로 인가될 수 있다. 제어부(110)는 전원선의 전압 또는 전류의 변화를 통해 센서의 감지신호를 입력 받는다.
- [0140] 도 5 는 본 발명의 일 실시예에 따른 충전대의 도킹신호가 도시된 도이다.
- [0141] 도 5에 도시된 바와 같이, 충전대(40)는 충전단자(410)와 신호송출부(420)를 포함한다. 또한, 충전대는 이동 로봇의 접근을 감지하는 근접센서를 포함할 수 있다.
- [0142] 신호송출부(420)는 충전대의 측면에 설치되어, 이동 로봇(1)의 본체가 도킹되는 방향으로 도킹신호(SD)를 송출한다.
- [0143] 신호송출부(420)는 이동 로봇(1)이 충전대에 접근하여 충전단자가 전기적으로 연결될 수 있도록 유도하기 위한 도킹신호(SD)를 송출한다.
- [0144] 도킹신호(SD)는 적외선 신호가 사용될 수 있다.
- [0145] 도 6 은 본 발명의 일 실시예에 따른 이동 로봇의 감지신호와 도킹신호의 신호 간섭 현상을 설명하는데 참조되는 도이다.

- [0146] 도 6의 (a)에 도시된 바와 같이, 파장대가 동일한 신호를 사용함에 따라, 도킹신호(SD)와 감지신호(ST)가 중첩될 수 있다.
- [0147] 신호가 중첩되는 경우, 제어부는 도킹신호와 감지신호를 구분하기 어려우므로, 장애물 감지여부를 판단할 수 없고, 또한 필요시 충전대에 복귀할 수 없게 된다.
- [0148] 그에 따라 제어부(110)는 제 1 내지 제 6 센서(281 내지 286)에 대하여 신호 송출 주기를 제어함으로써, 도킹신호와 구분되도록 한다.
- [0149] 도 6의 (b)와 같이, 충전대는 약 123ms 주기로 도킹신호를 출력한다.
- [0150] 제어부(110)는 제 1 내지 제 6 센서(281 내지 286)에 대하여 신호 송출 주기를 제어함으로써, 도킹신호와 구분되도록 한다.
- [0151] 도 6의 (c)와 같이, 제어부(110)는 충전대의 도킹신호의 송출 주기와 상이하게 복수의 센서에 대한 송출 주기를 설정할 수 있다. 예를 들어 제어부(110)는 40ms 주기로 감지신호가 송출되도록 한다.
- [0152] 제어부(110)는 제 1 내지 제 6 센서와 연결되는 동기신호와 전원선을 이용하여 복수의 센서에 대한 신호 송출 주기를 제어한다.
- [0153] 제어부는 도킹신호와 감지신호에 대한 신호 송출 주기를 상이하게 설정함으로써 신호의 간섭을 최소화할 수 있다.
- [0154] 제어부(110)는 감지신호 또는 도킹신호가 입력되면, 지정된 주기에 해당하는 신호인지 여부를 판단하여 신호를 구분한다.
- [0155] 제어부는 도킹신호의 신호 송출 주기에 도달하기 전, 도킹신호가 수신되는 경우, 또는 감지신호의 신호 송출 주기에 도달하기 전, 감지신호가 수신되면, 노이즈가 발생한 것으로 판단할 수 있다. 제어부는 노이즈가 발생하면 신호가 오감지된 것으로 판단한다.
- [0156] 제어부(110)는 신호가 오감지 된 것으로 판단되면, 즉 지정된 주기 외의 시간에 신호가 입력되는 경우, 신호 오감지로 판단할 수 있다.
- [0157] 제어부(110)는 신호 오감지가 발생하는 경우 센서가 일정시간 동작을 정지하도록 제어할 수 있다. 센서가 동작을 정지하여 감지신호를 송출하지 않는 경우, 정상적인 도킹신호 수신이 가능해진다.
- [0158] 또한, 제어부(110)는 센서의 동작을 일시적으로 정지함으로써, 센서의 신호 송출 시점을 재설정할 수 있다. 경우에 따라 제어부(110)는 센서의 신호 송출 주기를 변경할 수 있다.
- [0159] 그에 따라 이동 로봇(1)은 도킹신호가 감지신호로 입력되거나 또는 감지신호가 도킹신호로써 입력되는 오감지 현상을 방지할 수 있다.
- [0160] 도 7 은 본 발명의 일 실시예에 따른 이동 로봇의 신호처리를 위한 제어방법이 도시된 순서도이다.
- [0161] 도 7에 도시된 바와 같이, 이동 로봇(1)은 설정에 따라 지정된 위치로 이동하거나 또는 설정된 영역을 주행하면서 청소를 수행하며 동작한다(S310).
- [0162] 제어부(110)는 지정된 제어 주기인 제 1 시간에 따라 복수의 센서가 감지신호를 송출하도록 한다(S320). 그에 따라 제 1 내지 제 6 센서는 감지신호를 송출하고, 입사되는 수신신호를 통해 장애물을 한다. 제 1 시간은 감지신호의 송출 주기에 대응하여 설정될 수 있다.
- [0163] 제어부(110)는 제어 주기 도달 시, 본체가 청소중인지 또는 특정 위치로 이동 중인지 여부를 판단한다(S330).
- [0164] 이동 로봇(1)은 청소 또는 이동중인 경우, 도킹신호가 수신되더라도 도킹신호를 무시하고, 주행 중에 제 1 내지 제 6 센서로 감지신호를 송출하여 장애물을 감지하도록 제어한다(S370).
- [0165] 제어부(110)는 제어 주기마다 제 1 내지 제 6 센서를 통해 감지신호가 송출되도록 한다. 장애물감지부는 센서부의 제 1 센서 내지 제 6 센서와는 별도로 패턴광을 이용하여 장애물을 감지할 수 있다.
- [0166] 제어부(110)는 청소중 또는 목적지로의 이동 중인 경우, 그리고 배터리의 충전전류가 충분한 경우 도킹을 시도할 필요성이 없으므로, 도킹신호를 고려하지 않고 감지신호에 따라 동작할 수 있다. 제어부(110)는 청소중 또는 이동중에 도킹신호가 수신되더라도 무시하고 감지되는 장애물에 따라 주행경로를 설정하여 본체가 이동하도록

주행부를 제어한다.

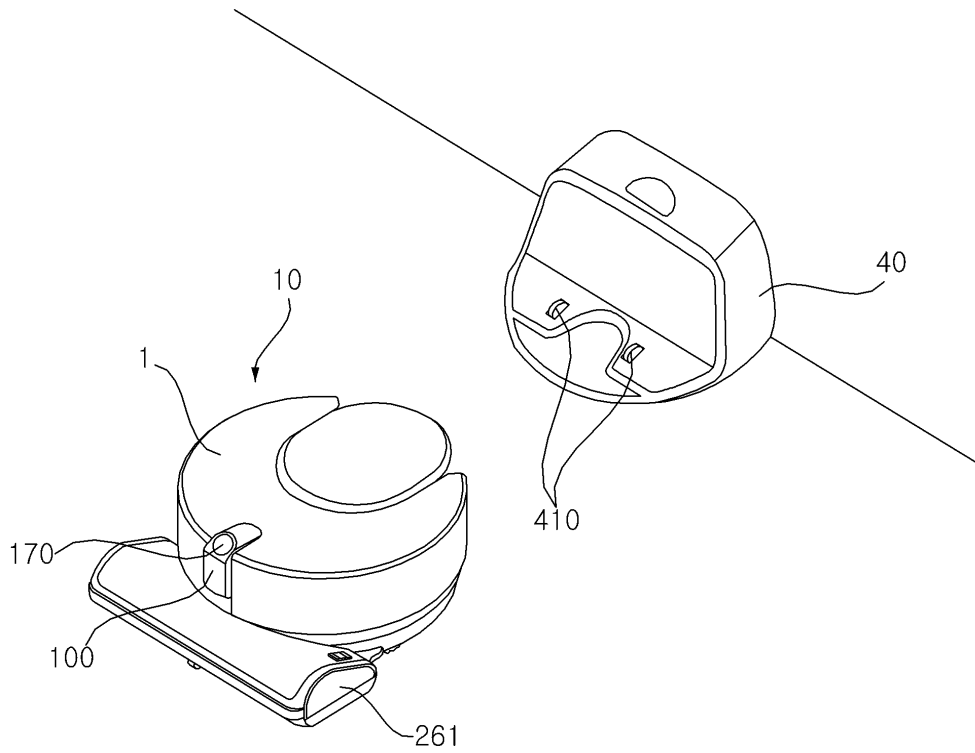
- [0167] 제어부(110)는 본체가 청소 또는 이동 중인 아닌 경우, 즉 충전을 위해 충전대로 복귀하는 경우 또는 설정된 동작 없이 대기중인 경우, 감지신호가 오감지 되는지 여부를 판단한다(S340).
- [0168] 제어부(110)는 감지신호와 도킹신호가 동시에 수신되어 신호가 중첩되는 경우 신호 오감지로 판단한다. 또한, 감지신호가 오감지 되는 경우는, 감지신호가 도킹신호 수신부(270)로 입사되는 경우로, 도킹신호가 아닌 감지신호를 도킹신호로 인식하는 경우, 도킹신호가 감지신호로 오감지되는 경우도 포함할 수 있다.
- [0169] 제어부(110)는 수신된 신호의 패턴을 비교하여 감지신호 인지 여부를 판단할 수 있고, 또한, 감지신호와 도킹신호의 신호 송출 주기에 해당하는지 여부를 판단하여 신호의 오감지 여부를 판단할 수 있다.
- [0170] 제어부(110)는 도킹신호의 신호 송출 주기에 도달하기 전, 도킹신호가 수신되는 경우, 또는 감지신호의 신호 송출 주기에 도달하기 전, 감지신호가 수신되면, 노이즈가 발생한 것으로 판단할 수 있다. 제어부는 노이즈가 발생하면 신호가 오감지된 것으로 판단한다.
- [0171] 장애물에 대한 감지신호가 오감지되는 경우, 제어부(110)는 제 2 시간 동안 제 1 내지 제 6 센서(281 내지 286)가 동작을 정지하도록 한다(S350). 제 1 내지 제 6 센서는 제어부의 제어명령에 따라 감지신호를 송출하지 않고 대기한다.
- [0172] 제 2 시간은 감지신호의 신호 송출 주기보다 크게 설정되며, 적어도 2회 감지신호가 송출되지 않는 정도의 시간으로 설정되는 것이 바람직하다. 제 2 시간은 80 내지 120ms 로 설정될 수 있다. 제 2 시간은 100ms로 설정될 수 있다.
- [0173] 제 1 내지 제 6 센서의 감지신호가 송출되지 않음에 따라, 감지신호가 도킹신호로써 오감지되는 것을 방지할 수 있다.
- [0174] 한편, 복수의 센서가 동작을 정지한 상태에서, 제어주기에 도달하면, 도킹신호가 수신되는지 여부를 판단한다(S360). 도킹신호가 수신되지 않는 경우 다음 제어주기까지 대기할 수 있다.
- [0175] 또한, 충전이 필요하거나 또는 도킹을 시도하는 중에 도킹신호가 수신되면, 제어부는 도킹신호가 정상신호인지 여부를 판단한다.
- [0176] 장애물에 대한 오감지가 발생하지 않은 경우, 제어부(110)는 수신된 신호가 도킹신호인지 여부를 판단한다(S360).
- [0177] 도킹신호가 수신되지 않는 경우, 제 1 센서 내지 제 6 센서의 감지신호를 통한 장애물 감지를 수행한다(S370). 이동 로봇(1)의 충전대에 접근하지 못한 것으로 판단하여 장애물을 감지하면서 충전대 복귀를 위한 주행을 계속할 수 있다.
- [0178] 도킹을 시도하는 중에 도킹신호가 수신되면, 제어부(110)는 장애물 감지를 정지한다(S380). 제어부(110)는 제 1 내지 제 6 센서(281 내지 286)가 1회 감지신호를 출력하도록 한 후, 제 1 내지 제 6 센서(281 내지 286)가 동작을 정지하도록 제어한다.
- [0179] 제어부(110)는 도킹 중에 신호간섭이 발생하는 것을 방지하기 위해 장애물 감지가 정지되도록 제 1 내지 제 6 센서를 제어한다.
- [0180] 제 1 내지 제 6 센서는 제어부의 제어명령에 따라 감지신호 송출 후, 제 3 시간 동안 감지신호를 송출하지 않고 대기한다. 제 3 시간은 도킹신호에 따라 도킹을 시도하는 시간 또는 도킹에 소요되는 시간을 기준으로 설정될 수 있다. 제 3 시간은 약 150ms 로 설정될 수 있다.
- [0181] 제어부(110)는 충전대에 도킹하기 전 감지신호를 통해 주변의 장애물을 감지한다. 제어부(110)는 감지신호를 통해 충전대와의 거리를 판단할 수 있다.
- [0182] 제어부는 도킹신호에 대응하여 주행부를 제어한다(S390). 그에 따라 본체가 충전대에 도킹되고, 충전단자와 연결되어 충전전류가 공급된다.
- [0183] 그에 따라 이동 로봇은, 감지신호와 도킹신호의 주기를 상이하게 설정하면서, 감지신호의 주기와 본체의 동작상태에 대응하여 감지신호와 도킹신호를 구분한다. 신호가 오감지되는 경우 장애물 감지를 중지하여 신호 오감지를 방지할 수 있다.

270: 도킹신호 수신부

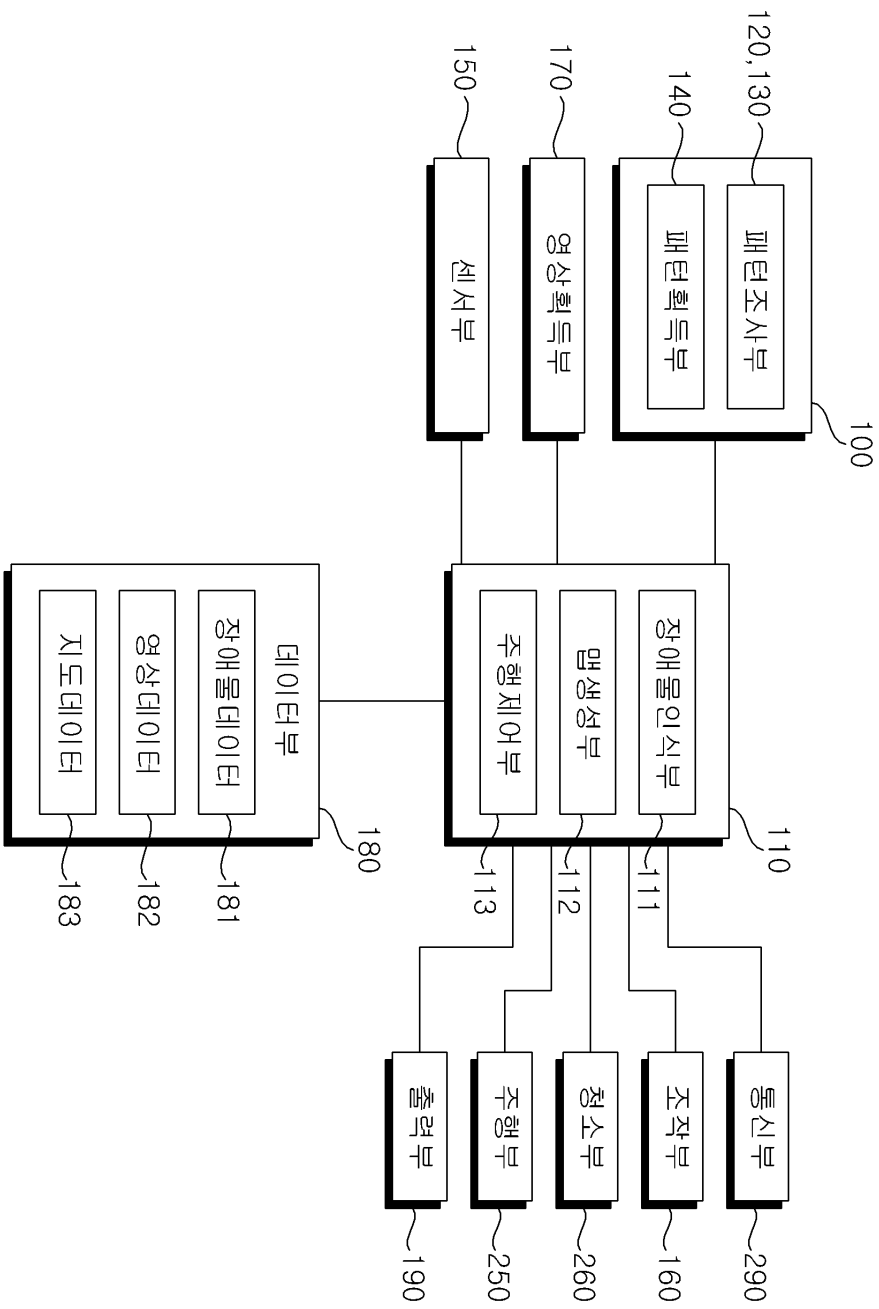
280, 281 내지 286: 제 1 내지 제 6 센서

도면

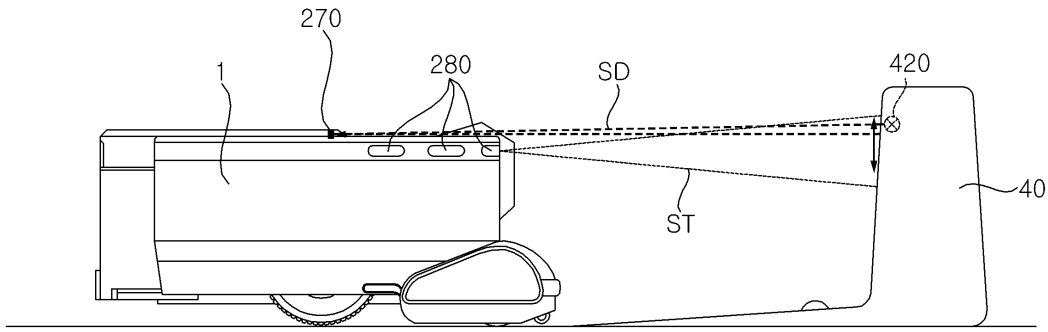
도면1



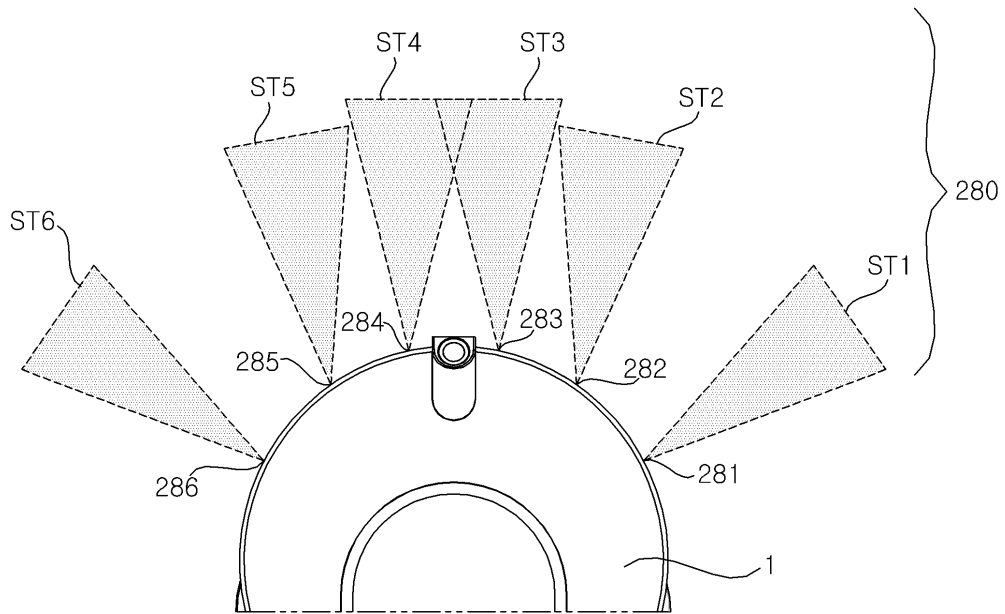
도면2



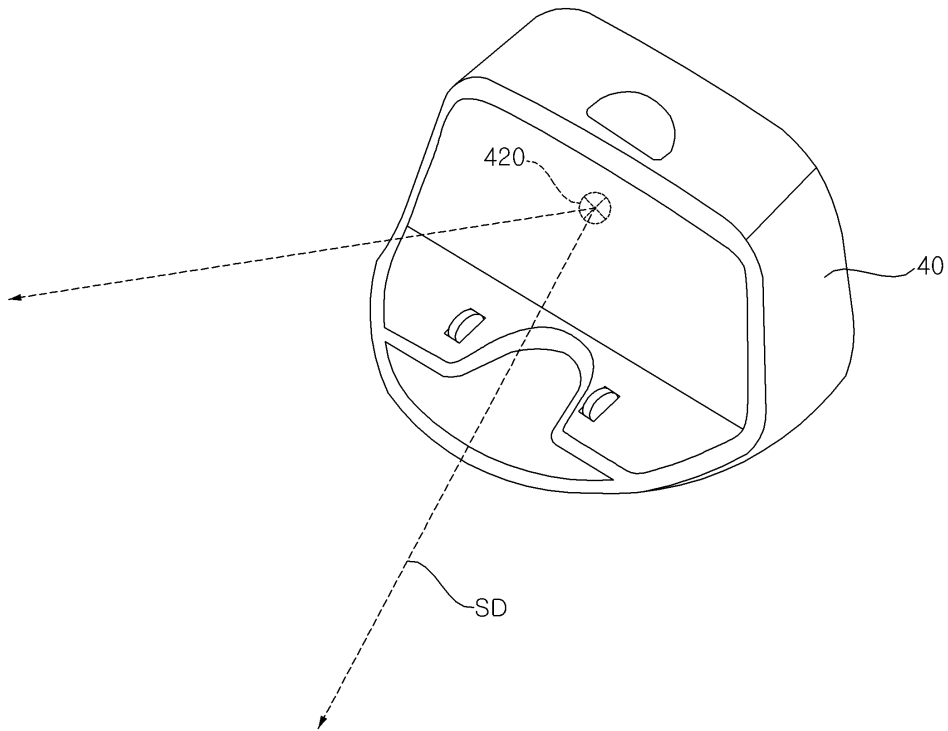
도면3



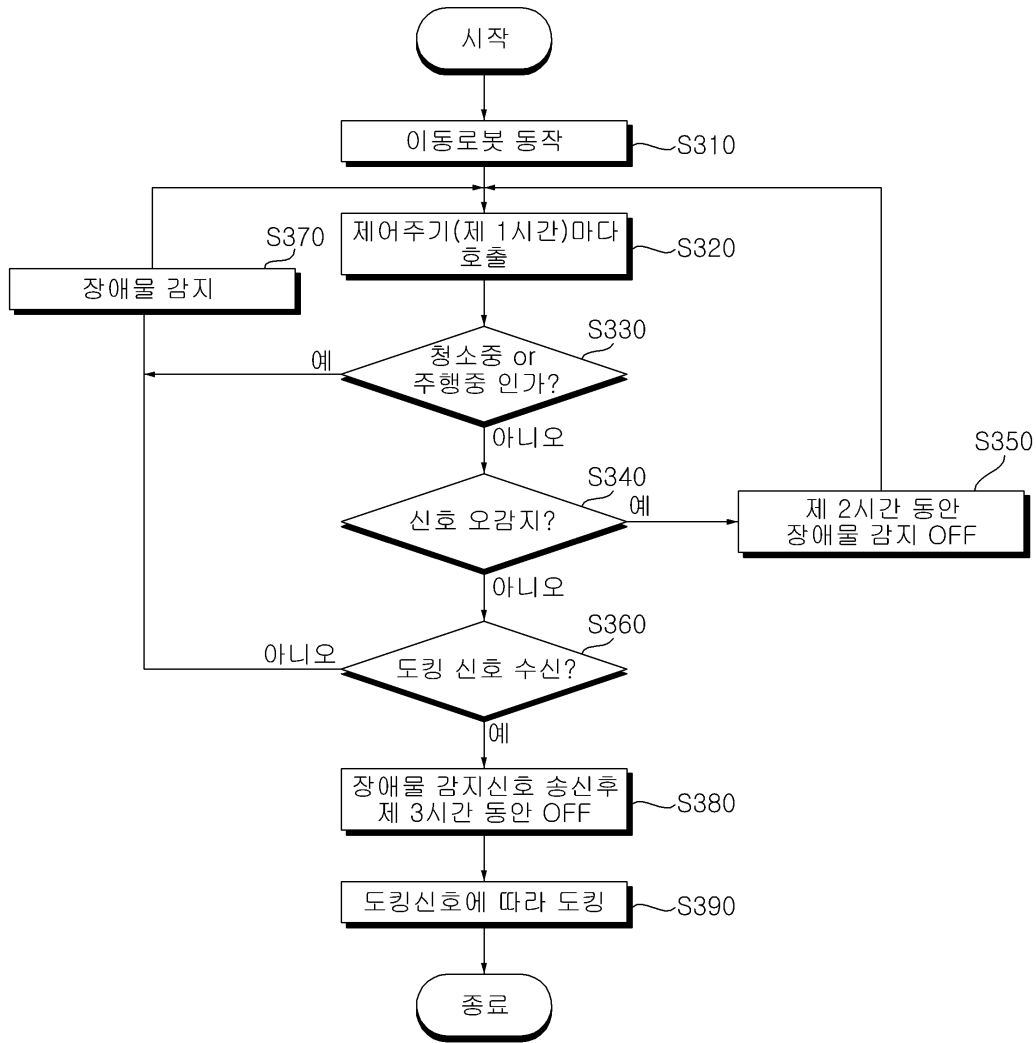
도면4



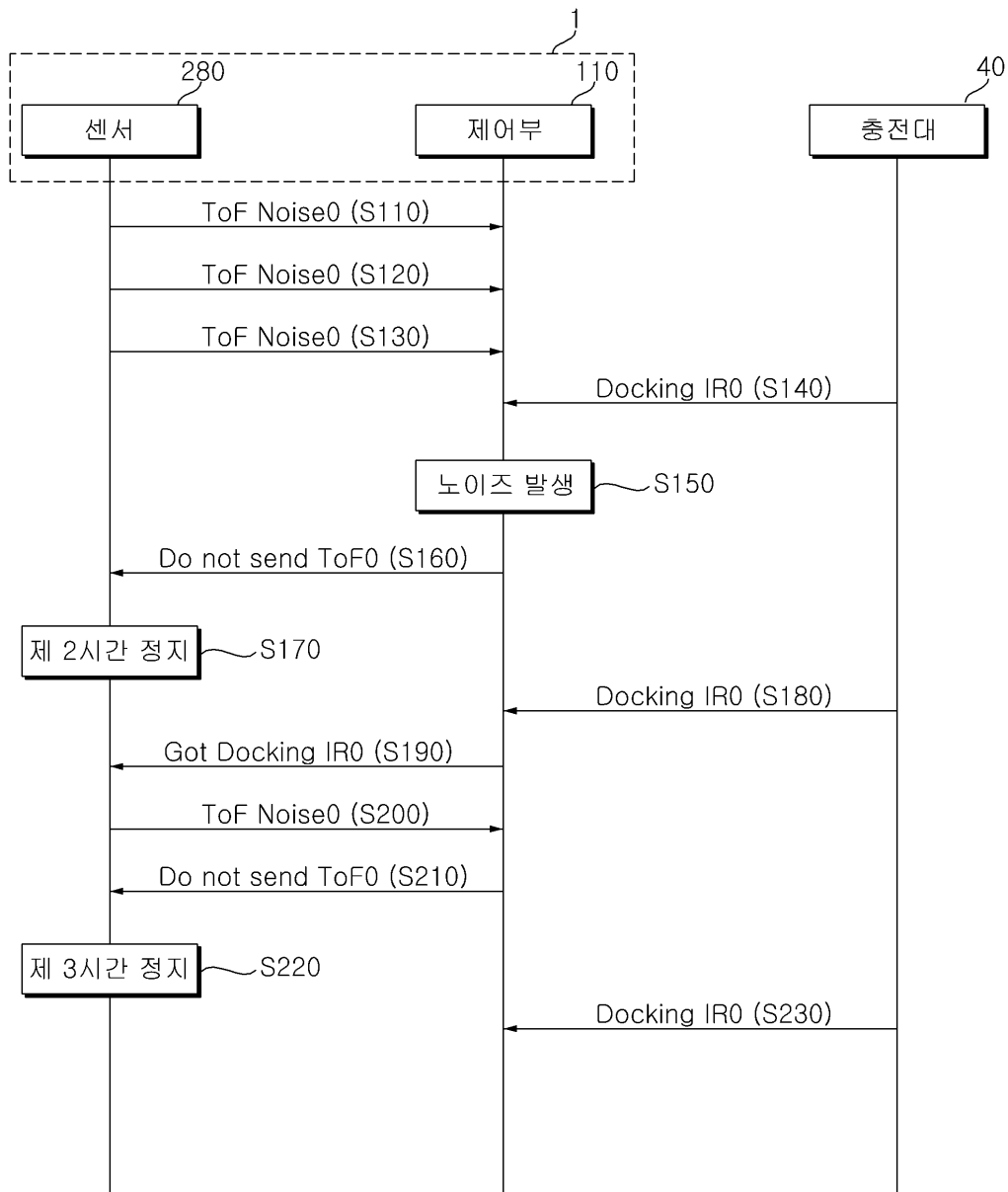
도면5



도면7



도면8



【심사관 직권보정사항】

【직권보정 1】

【보정항목】 청구범위

【보정세부항목】 청구항 14

【변경전】

제 13 항에 있어서,

상기 제 1 센서 내지 상기 제 6 센서는 TOF센서인 것을 특징으로 하는 이동 로봇.

【변경후】

제 13 항에 있어서,

상기 제 1 센서 내지 상기 제 6 센서는 TOF센서인 것을 특징으로 하는 이동 로봇.