



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2022년01월05일
(11) 등록번호 10-2348041
(24) 등록일자 2022년01월03일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
B25J 9/16 (2006.01) A47L 9/28 (2017.01)
B25J 11/00 (2006.01) B25J 19/02 (2006.01)
B25J 9/00 (2006.01)
(52) CPC특허분류
B25J 9/1664 (2013.01)
A47L 9/2852 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2017-0039479
(22) 출원일자 2017년03월28일
심사청구일자 2020년03월26일
(65) 공개번호 10-2018-0109572
(43) 공개일자 2018년10월08일
(56) 선행기술조사문헌
KR1020060097265 A*
KR1020130092729 A*
KR1020150061398 A*
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
엘지전자 주식회사
서울특별시 영등포구 여의대로 128 (여의도동)
(72) 발명자
박신영
서울특별시 금천구 가산디지털1로 51 LG전자 특허
센터
김규희
서울특별시 금천구 가산디지털1로 51 LG전자 특허
센터
(74) 대리인
박병창

전체 청구항 수 : 총 10 항

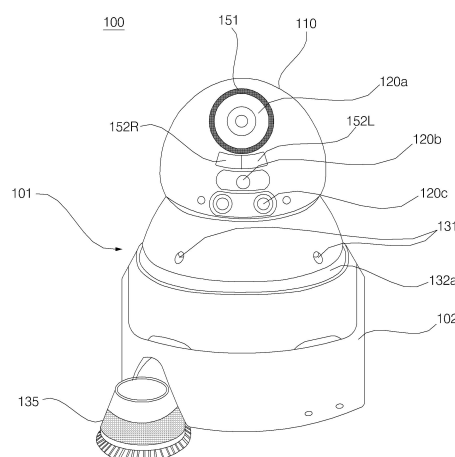
심사관 : 양지환

(54) 발명의 명칭 복수의 이동 로봇을 포함하는 로봇 시스템의 제어 방법

(57) 요약

본 발명의 일 측면에 따른 각각 청소 구역이 할당된 복수의 이동 로봇을 포함하는 로봇 시스템의 제어 방법은, 긴급 청소 영역을 지정하는 명령을 수신하는 단계, 명령에 기초하여 복수의 이동 로봇 중 기설정된 소정 기준에 따라 하나 이상의 이동 로봇이 긴급 청소 영역으로 이동하는 단계, 긴급 청소 영역으로 이동한 이동 로봇과 긴급 청소 영역이 청소 구역으로 할당된 이동 로봇이 청소 작업을 수행하는 단계, 및, 청소 작업이 완료되면, 긴급 청소 영역으로 이동한 이동 로봇은 할당된 청소 구역으로 복귀하는 단계를 포함할 수 있다.

대표도 - 도1



(52) CPC특허분류

B25J 11/0085 (2013.01)

B25J 19/023 (2013.01)

B25J 9/0003 (2013.01)

B25J 9/1674 (2013.01)

A47L 2201/04 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

각각 청소 구역이 할당된 복수의 이동 로봇을 포함하는 로봇 시스템의 제어 방법에 있어서,

복수의 이동 로봇 중 어느 하나의 로봇이 상기 할당된 청소 구역에서 오염 정도 또는 오염 범위가 설정된 기준치보다 큰 긴급 오염물을 식별하는 단계;

상기 긴급 오염물을 식별한 이동 로봇이, 다른 이동 로봇 또는 기설정된 전자기기로 상기 긴급 오염물의 위치 정보를 송신하는 단계;

상기 긴급 오염물을 식별한 로봇에 할당된 청소 구역을 긴급 청소 영역을 지정하는 명령을 수신하는 단계;

상기 명령에 기초하여 상기 복수의 이동 로봇 중 기설정된 소정 기준에 따라 하나 이상의 이동 로봇이 상기 긴급 청소 영역으로 이동하는 단계;

상기 긴급 청소 영역으로 이동한 이동 로봇과 상기 긴급 청소 영역이 청소 구역으로 할당된 이동 로봇이 청소 작업을 수행하는 단계; 및,

상기 청소 작업이 완료되면, 상기 긴급 청소 영역으로 이동한 이동 로봇은 할당된 청소 구역으로 복귀하는 단계;를 포함하는 로봇 시스템의 제어 방법.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 긴급 청소 영역의 청소 작업을 수행할 이동 로봇의 개수를 지정하는 명령을 수신하는 단계;

상기 지정된 이동 로봇의 개수에 대응하는 수의 이동 로봇으로 상기 긴급 청소 영역의 청소 작업 수행을 명령하는 단계;를 더 포함하는 로봇 시스템의 제어 방법.

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 기설정된 소정 기준은,

상기 지정된 긴급 청소 영역과의 거리, 할당된 청소 구역의 청소 진행 상태, 배터리 상태, 상기 지정된 긴급 청소 영역의 오염 정도, 예약 일정 중 적어도 하나인 것을 특징으로 하는 로봇 시스템의 제어 방법.

청구항 4

제1항에 있어서,

상기 로봇 시스템은, 디스플레이를 구비하는 안내 로봇을 더 포함하고,

상기 명령에 기초하여 상기 안내 로봇이 상기 긴급 청소 영역으로 이동하는 단계;

상기 청소 작업 수행 중에, 상기 안내 로봇이 청소 중임을 알리는 영상을 상기 디스플레이에 표시하는 단계; 및,

상기 청소 작업이 완료되면, 상기 긴급 청소 영역으로 이동한 안내 로봇이 상기 긴급 청소 영역으로 이동하기 전 위치로 복귀하는 단계;를 더 포함하는 로봇 시스템의 제어 방법.

청구항 5

삭제

청구항 6

제1항에 있어서,

상기 긴급 오염물을 식별한 이동 로봇이 상기 긴급 오염물을 촬영하는 단계;

상기 긴급 오염물을 식별한 이동 로봇이 상기 긴급 오염물을 촬영한 영상을 다른 이동 로봇 또는 기설정된 전자 기기로 송신하는 단계;를 더 포함하는 로봇 시스템의 제어 방법.

청구항 7

제1항에 있어서,

상기 긴급 청소 영역으로 이동한 이동 로봇은, 상기 지정된 긴급 청소 영역과의 거리가 가장 가까운 이동 로봇 인 것을 특징으로 하는 로봇 시스템의 제어 방법.

청구항 8

각각 청소 구역이 할당된 복수의 이동 로봇을 포함하는 로봇 시스템의 제어 방법에 있어서,

복수의 이동 로봇 중 어느 하나의 로봇이 상기 할당된 청소 구역에서 오염 정도 또는 오염 범위가 설정된 기준치보다 큰 긴급 오염물을 식별하는 단계;

상기 긴급 오염물을 식별한 이동 로봇이, 다른 이동 로봇으로 상기 긴급 오염물의 위치 정보를 송신하는 단계;

상기 복수의 이동 로봇은 상기 긴급 오염물에 대한 정보를 포함하는 청소 진행 상태 정보를 공유하는 단계;

상기 복수의 이동 로봇 중 할당된 청소 구역의 청소 작업을 완료한 제1 이동 로봇이 기설정된 지원 기준에 따라 다른 이동 로봇에 할당된 제1 청소 구역으로 이동하는 단계;

상기 제1 이동 로봇과 상기 제1 청소 구역에 할당된 이동 로봇이 청소 작업을 수행하는 단계; 및,

상기 청소 작업이 완료되면, 상기 제1 이동 로봇은 할당된 청소 구역으로 복귀하는 단계;를 포함하는 로봇 시스템의 제어 방법.

청구항 9

삭제

청구항 10

삭제

청구항 11

제8항에 있어서,

상기 긴급 오염물을 식별한 이동 로봇이, 다른 이동 로봇으로 상기 긴급 오염물의 위치 정보를 송신하는 단계는, 상기 긴급 오염물의 위치에서 가장 가까운 위치에 있는 N개의 이동 로봇으로 상기 긴급 오염물의 위치 정보를 송신하는 것을 특징으로 하는 로봇 시스템의 제어 방법.

청구항 12

삭제

청구항 13

삭제

청구항 14

제8항에 있어서,

상기 로봇 시스템은, 디스플레이를 구비하는 안내 로봇을 더 포함하고,
 상기 긴급 오염물을 식별한 이동 로봇이, 다른 이동 로봇으로 상기 긴급 오염물의 위치 정보를 송신하는 단계;
 상기 안내 로봇이 상기 긴급 오염물의 위치 정보에 대응하는 영역으로 이동하는 단계;
 상기 청소 작업 수행 중에, 상기 안내 로봇이 청소 중임을 알리는 영상을 상기 디스플레이에 표시하는 단계;
 및,
 상기 청소 작업이 완료되면, 상기 긴급 오염물의 위치 정보에 대응하는 영역으로 이동한 안내 로봇이 상기 긴급 오염물의 위치 정보에 대응하는 영역으로 이동하기 전 위치로 복귀하는 단계;를 더 포함하는 로봇 시스템의 제어 방법.

청구항 15

제8항에 있어서,
 상기 로봇 시스템은, 디스플레이를 구비하는 안내 로봇을 더 포함하고,
 상기 안내 로봇이 상기 제1 청소 구역으로 이동하는 단계;
 상기 청소 작업 수행 중에, 상기 안내 로봇이 청소 중임을 알리는 영상을 상기 디스플레이에 표시하는 단계;
 및,
 상기 청소 작업이 완료되면, 상기 제1 청소 구역으로 이동한 안내 로봇이 상기 제1 청소 구역으로 이동하기 전 위치로 복귀하는 단계;를 더 포함하는 로봇 시스템의 제어 방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 복수의 이동 로봇을 포함하는 로봇 시스템의 제어 방법에 관한 것으로서, 더욱 상세하게는 공공장소에서 할당된 청소 구역을 청소하는 복수의 이동 로봇을 포함하는 로봇 시스템의 제어방법에 관한 것이다.

배경 기술

- [0002] 로봇은 산업용으로 개발되어 공장 자동화의 일 부분을 담당하여 왔다. 최근에는 로봇을 응용한 분야가 더욱 확대되어, 의료용 로봇, 우주 항공 로봇 등이 개발되고, 일반 가정에서 사용할 수 있는 가정용 로봇도 만들어지고 있다. 이러한 로봇 중에서 자력으로 주행이 가능한 것을 이동 로봇이라고 한다.
- [0003] 이동 로봇의 대표적인 예는 청소 로봇(로봇 청소기)으로, 청소 로봇은 일정 영역을 스스로 주행하면서, 주변의 먼지 또는 이물질을 흡입함으로써, 해당 영역을 청소하는 기기이다.
- [0004] 청소 로봇을 이용하면, 인력으로 운영할 때보다 작업 능력이 높아지고, 쉬지 않고 작업할 수 있어, 청소 작업 시간에 제약이 없다는 장점이 있다.
- [0005] 한편, 공항, 기차역, 백화점, 항만 등 넓은 공간을 가지는 공공장소에서도 청소 로봇은, 수시 청소가 필요한 취약 지역을 포함하여 공공장소 내 곳곳을 연중 무휴로 청결하고 신속하게 유지하는데 효과적이다.
- [0006] 이와 같은 넓은 공간의 청소 및 관리에는 복수의 청소 로봇이 배치되어 운용될 필요가 있다. 이 경우에, 복수의 청소 로봇은 할당된 청소 구역에 대해 청소 작업을 수행한다.
- [0007] 하지만, 동일한 청소 구역에 대한 청소라도 상황에 따라 청소 작업 난이도와 수행 시간이 크게 달라질 수 있다.
- [0008] 따라서, 복수의 청소 로봇을 운용할 때, 청소 효율성을 향상하기 위하여 효과적으로 복수의 청소 로봇을 제어할 수 있는 방안이 요구된다.
- [0009] 또한, 할당된 청소 구역을 예약된 시간에 청소하는 통상 청소 작업 외에 긴급 청소가 필요한 상황에도 효과적으로 대응할 수 있는 방안이 요구된다.

[0010] 삭제

선행기술문헌

특허문헌

- (특허문헌 0001) 한국 공개특허공보 제10-2015-0061398호(2015.06.04.)
 (특허문헌 0002) 한국 공개특허공보 제10-2013-0092729호(2013.08.21.)
 (특허문헌 0003) 한국 공개특허공보 제10-2006-0097265호(2006.09.14.)

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0011] 본 발명의 목적은, 넓은 공간을 효과적으로 청소할 수 있는 로봇 시스템 및 그 제어 방법을 제공함에 있다.
 [0012] 본 발명의 목적은, 긴급 청소가 필요한 상황에도 효과적으로 대응할 수 있는 로봇 시스템 및 그 제어 방법을 제공함에 있다.
 [0013] 본 발명의 목적은, 사용자가 편리하게 정보를 확인하고 제어할 수 있는 로봇 시스템 및 그 제어 방법을 제공함에 있다.

과제의 해결 수단

- [0015] 상기 또는 다른 목적을 달성하기 위해 본 발명의 일 측면에 따른 각각 청소 구역이 할당된 복수의 이동 로봇을 포함하는 로봇 시스템의 제어 방법은, 긴급 청소 영역을 지정하는 명령을 수신하는 단계, 명령에 기초하여 복수의 이동 로봇 중 기설정된 소정 기준에 따라 하나 이상의 이동 로봇이 긴급 청소 영역으로 이동하는 단계, 긴급 청소 영역으로 이동한 이동 로봇과 긴급 청소 영역이 청소 구역으로 할당된 이동 로봇이 청소 작업을 수행하는 단계, 및, 청소 작업이 완료되면, 긴급 청소 영역으로 이동한 이동 로봇은 할당된 청소 구역으로 복귀하는 단계를 포함할 수 있다.
 [0016] 상기 또는 다른 목적을 달성하기 위해 본 발명의 일 측면에 따른 각각 청소 구역이 할당된 복수의 이동 로봇을 포함하는 로봇 시스템의 제어 방법은, 복수의 이동 로봇은 청소 진행 상태 정보를 공유하는 단계, 복수의 이동 로봇 중 할당된 청소 구역의 청소 작업을 완료한 제1 이동 로봇이 기설정된 지원 기준에 따라 다른 이동 로봇에 할당된 제1 청소 구역으로 이동하는 단계, 제1 이동 로봇과 제1 청소 구역에 할당된 이동 로봇이 청소 작업을 수행하는 단계, 및, 청소 작업이 완료되면, 제1 이동 로봇은 할당된 청소 구역으로 복귀하는 단계를 포함할 수 있다.

발명의 효과

- [0018] 본 발명의 실시 예들 중 적어도 하나에 의하면, 넓은 공간을 효과적으로 청소할 수 있다.
 [0019] 또한, 본 발명의 실시 예들 중 적어도 하나에 의하면, 긴급 청소가 필요한 상황에도 효과적으로 대응할 수 있다는 장점이 있다.
 [0020] 또한, 본 발명의 실시 예들 중 적어도 하나에 의하면, 사용자가 편리하게 정보를 확인하고 제어할 수 있는 로봇 시스템 및 그 제어 방법을 제공함으로써 사용자의 이용 편의성을 향상시킬 수 있다.
 [0021] 한편, 그 외의 다양한 효과는 후술될 본 발명의 실시 예에 따른 상세한 설명에서 직접적 또는 암시적으로 개시될 것이다.

도면의 간단한 설명

- [0022] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 로봇 시스템에 포함되는 이동 로봇의 정면부를 도시한 도면이다.

도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 로봇 시스템에 포함되는 이동 로봇의 후면부를 도시한 도면이다.

도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 로봇 시스템에 포함되는 이동 로봇의 주요 구성들 간의 제어관계를 도시한 블록도이다.

도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 로봇 시스템의 제어방법을 도시한 순서도이다.

도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 로봇 시스템의 신호 흐름도이다.

도 6 내지 도 10은 본 발명의 실시예에 따른 로봇 시스템의 제어 방법에 관한 설명에 참조되는 도면이다.

도 11은 본 발명의 일 실시예에 따른 로봇 시스템의 제어방법을 도시한 순서도이다.

도 12와 도 13은 본 발명의 실시예에 따른 로봇 시스템의 제어 방법에 관한 설명에 참조되는 도면이다.

도 14는 본 발명의 일 실시예에 따른 로봇 시스템에 포함되는 안내 로봇의 외관을 도시한 도면이다.

도 15는 본 발명의 일 실시예에 따른 로봇 시스템의 제어 방법에 관한 설명에 참조되는 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0023] 이하에서는 첨부한 도면을 참조하여 본 발명의 실시예를 상세하게 설명한다. 그러나 본 발명이 이러한 실시예에 한정되는 것은 아니며 다양한 형태로 변형될 수 있음은 물론이다.
- [0024] 도면에서는 본 발명을 명확하고 간략하게 설명하기 위하여 설명과 관계없는 부분의 도시를 생략하였으며, 명세서 전체를 통하여 동일 또는 극히 유사한 부분에 대해서는 동일한 도면 참조부호를 사용한다.
- [0025] 한편, 이하의 설명에서 사용되는 구성요소에 대한 접미사 "모듈" 및 "부"는 단순히 본 명세서 작성의 용이함만이 고려되어 부여되는 것으로서, 그 자체로 특별히 중요한 의미 또는 역할을 부여하는 것은 아니다. 따라서, 상기 "모듈" 및 "부"는 서로 혼용되어 사용될 수도 있다.
- [0026] 본 발명의 일 실시예에 따른 이동 로봇(100)은 바퀴 등을 이용하여 스스로 이동이 가능한 로봇을 의미하고, 로봇 청소기 등이 해당될 수 있다. 이하에서는, 도면들을 참조하여, 이동 로봇 중 청소 기능을 가지는 청소 로봇(로봇 청소기)를 예로 들어 설명하나, 본 발명은 이에 한정되지 않는다.
- [0027] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 로봇 시스템에 포함되는 이동 로봇의 정면부를 도시한 도면이고, 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 로봇 시스템에 포함되는 이동 로봇의 후면부를 도시한 도면이다.
- [0028] 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 로봇 시스템에 포함되는 이동 로봇의 주요 구성들 간의 제어관계를 도시한 블록도이다.
- [0029] 본 발명의 일 실시예에 따른 로봇 시스템은 도 1 내지 도 3을 참조하여 예시되는 이동 로봇을 복수개 포함할 수 있다. 또한, 본 발명의 일 실시예에 따른 로봇 시스템은 서버, 휴대 단말기 등을 더 포함할 수 있다. 또한, 본 발명의 일 실시예에 따른 로봇 시스템은 청소 기능을 가지는 이동 로봇 외에 다른 종류의 로봇을 더 포함할 수 있다.
- [0030] 도 1 내지 도 3을 참조하면, 이동 로봇(100)은, 본체(101)와, 본체(101)를 이동시키는 주행부(160)를 포함할 수 있다.
- [0031] 이하, 본체(101)의 각 부분을 정의함에 있어서, 주행구역 내의 천장을 향하는 부분을 상면부로 정의하고, 주행구역 내의 바닥을 향하는 부분을 저면부로 정의하며, 상면부와 저면부 사이에서 본체(101)의 둘레를 이루는 부분 중 주행방향을 향하는 부분을 정면부라고 정의하고, 상기 정면부의 반대 방향을 향하는 부분을 후면부로 정의한다.
- [0032] 이동 로봇(100)은 본체(101)를 이동시키는 주행부(160)를 포함한다. 주행부(160)는 본체(101)를 이동시키는 적어도 하나의 구동 바퀴(136)를 포함한다. 주행부(160)는 구동 바퀴(136)에 연결되어 구동 바퀴를 회전시키는 구동 모터(미도시)를 포함한다. 구동 바퀴(136)는 본체(101)의 좌, 우 측에 각각 구비될 수 있으며, 이하, 각각 좌륜과 우륜이라고 한다.
- [0033] 좌륜과 우륜은 하나의 구동 모터에 의해 구동될 수도 있으나, 필요에 따라 좌륜을 구동시키는 좌륜 구동 모터와 우륜을 구동시키는 우륜 구동 모터가 각각 구비될 수도 있다. 좌륜과 우륜의 회전 속도에 차이를 두어 좌측 또는 우측으로 본체(101)의 주행방향을 전환할 수 있다.

- [0034] 본체(101)의 저면부에는 공기의 흡입이 이루어지는 흡입구(미도시)가 형성될 수 있으며, 본체(101) 내에는 흡입구를 통해 공기가 흡입될 수 있도록 흡입력을 제공하는 흡입장치(미도시)와, 흡입구를 통해 공기와 함께 흡입된 먼지를 집진하는 먼지통(미도시)이 구비될 수 있다. 또한, 상기 먼지통에는 내부의 먼지를 버릴 수 있도록 먼지통 커버(미도시)가 구비될 수 있다.
- [0035] 본체(101)는 이동 로봇(100)을 구성하는 각종 부품들이 수용되는 공간을 형성하는 바디부(102)와 상기 바디부(102)의 상측에 개폐 가능하도록 배치되는 헤드부(110)를 포함할 수 있다.
- [0036] 상기 헤드부(110)는 개폐 가능한 헤드(head, 111)와 상기 헤드(111)가 개폐가능하도록 결합되는 체결부(112)를 포함할 수 있다.
- [0037] 또한, 실시예에 따라서는, 상기 헤드(111) 및/또는 체결부(112)에는 상기 헤드(111)의 개폐 여부를 감지하는 스위치 또는 센서가 배치될 수 있다.
- [0038] 또한, 이동 로봇(100)은 본체(101) 내부에 수납되는 디스플레이(182)를 포함할 수 있다.
- [0039] 사용자는 상기 헤드(111)를 열어 상기 본체(101) 내부에 상기 먼지통의 삽입과 탈거가 가능하다.
- [0040] 실시예에 따라서는, 상기 헤드부(110)는 복수의 방식으로 개폐 가능하거나 하나 이상의 개폐 기구 구조를 포함할 수 있다.
- [0041] 예를 들어, 상기 헤드(111)를 들어올려 상기 헤드(111)를 열거나, 상기 헤드부(110)에 버튼이 구비되고, 사용자가 버튼을 누르면 사용자 측을 향하여 소정 커버가 열리는 개폐 기구 구조로 구현될 수 있다.
- [0042] 이 경우에, 상기 디스플레이(182)를 내부 수납 공간 중 구획된 소정 영역에 배치하고, 사용자의 버튼 조작으로 열리는 개폐 기구 구조는 상기 디스플레이(182)가 배치되는 영역의 전용 개폐 구조로 구성될 수 있다. 이에 따라, 사용자가 버튼을 누르면 상기 디스플레이(182)가 사용자 측을 향하여 돌출되도록 구성할 수 있다.
- [0043] 한편, 이동 로봇(100)은 흡입구를 통해 노출되는 솔들을 갖는 롤형의 메인 브러시(미도시)와, 본체(101)의 저면부 전방측에 위치하며, 방사상으로 연장된 다수개의 날개로 이루어진 솔을 갖는 보조 브러시(135)가 구비할 수 있다. 이들 브러시(135)들의 회전에 의해 주행구역 내 바닥으로부터 먼지들이 분리되며, 이렇게 바닥으로부터 분리된 먼지들은 흡입구를 통해 흡입되어 먼지통에 모인다.
- [0044] 한편, 이동 로봇(100)은 충전 가능한 배터리(미도시)를 구비하여 이동 로봇(100) 내로 전원을 공급하는 전원 공급부(미도시)를 포함할 수 있다.
- [0045] 상기 전원 공급부는 이동 로봇(100)의 각 구성 요소들에 구동 전원과, 동작 전원을 공급하며, 전원 잔량이 부족하면 충전대(미도시)에서 충전 전류를 공급받아 충전될 수 있다.
- [0046] 이동 로봇(100)은 배터리(미도시)의 충전 상태를 감지하고, 감지 결과를 제어부(140)에 전송하는 배터리 감지부(미도시)를 더 포함할 수 있다. 배터리는 배터리 감지부와 연결되어 배터리 잔량 및 충전 상태가 제어부(140)에 전달된다. 배터리 잔량은 출력부(180)의 디스플레이(182)에 표시될 수 있다.
- [0047] 배터리(미도시)는 구동 모터뿐만 아니라, 이동 로봇(100)의 작동 전반에 필요한 전원을 공급한다. 상기 바디부(102)는 배터리 점검 및/또는 교체를 위한 개폐 가능한 커버(103)를 포함할 수 있다. 사용자는 상기 커버(103)를 열어 배터리 상태를 점검하거나 교체할 수 있다.
- [0048] 배터리가 방전될 시, 이동 로봇(100)은 충전을 위해 충전대(미도시)로 복귀하는 주행을 실시할 수 있으며, 이러한 복귀 주행 중, 이동 로봇(100)은 스스로 충전대의 위치를 탐지할 수 있다.
- [0049] 충전대는 소정의 복귀 신호를 송출하는 신호 송출부(미도시)를 포함할 수 있다. 복귀 신호는 초음파 신호 또는 적외선 신호일 수 있으나, 반드시 이에 한정되는 것은 아니다.
- [0050] 이동 로봇(100)은 복귀 신호를 수신하는 신호 감지부(미도시)를 포함할 수 있다. 충전대는 신호 송출부를 통해 적외선 신호를 송출하고, 신호 감지부는 적외선 신호를 감지하는 적외선 센서를 포함할 수 있다. 이동 로봇(100)은 충전대로부터 송출된 적외선 신호에 따라 충전대의 위치로 이동하여 충전대와 도킹(docking)한다. 이러한 도킹에 의해 이동 로봇(100)의 충전 단자(미도시)와 충전대의 충전 단자(미도시) 간에 충전에 이루어진다.
- [0051] 영상획득부(120)는 본체(101) 주변, 주행구역, 외부 환경 등을 촬영하는 것으로, 카메라 모듈을 포함할 수 있다. 상기 카메라 모듈은 디지털 카메라를 포함할 수 있다. 디지털 카메라는 적어도 하나의 광학렌즈와, 광학

렌즈를 통과한 광에 의해 상이 맺히는 다수개의 광다이오드(photodiode, 예를 들어, 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.

- [0052] 카메라에 의해 촬영된 영상은 해당 공간에 존재하는 먼지, 머리카락, 바닥 등과 같은 물질의 종류 인식, 청소 여부, 또는 청소 시점을 확인하는데 사용할 수 있다.
- [0053] 상기 영상획득부(120)는 본체(101) 주변을 촬영하여 영상을 획득할 수 있고, 획득된 영상은 저장부(130)에 저장될 수 있다.
- [0054] 이러한 카메라는 촬영 효율을 위해 각 부위별로 여러 개가 설치될 수 있다. 예를 들어, 영상획득부(120)는, 본체(101) 전방의 상측을 촬영하여 주행구역 내의 천장에 대한 영상을 획득하는 상부 카메라(120a), 본체(101) 전방의 영상을 획득하도록 구비되는 전면 카메라(120b), 뎀스(depth) 카메라(120c)를 포함할 수 있다. 하지만, 영상획득부(120)가 구비하는 카메라의 개수, 배치, 종류, 촬영범위가 반드시 이에 한정되어야 하는 것은 아니다.
- [0055] 상부 카메라(120a)는, 주행구역 내의 천장에 대한 영상을 획득할 수 있고, 이동 로봇(100)은 상기 상부 카메라(120a)가 획득하는 영상을 SLAM(Simultaneous localization and mapping)에 이용할 수 있다.
- [0056] 전면 카메라(120b)는 이동 로봇(100)의 주행 방향 전면에 존재하는 장애물 또는 청소 영역의 상황, 사용자 인식용 영상을 촬영할 수 있다.
- [0057] 이 경우에, 상태 알람등(151)은 상기 상부 카메라(120a)의 주위를 감싸는 원형 링 형상으로 구현될 수 있다.
- [0058] 또한, 이동 로봇(100)은 이동 로봇의 동작, 상태와 관련된 각종 데이터를 센싱하는 센서들을 포함하는 센서부(170)를 포함할 수 있다.
- [0059] 예를 들어, 상기 헤드(111)의 개폐 여부를 감지하는 센서(미도시)를 포함할 수 있다. 상기 헤드(111)의 개폐 여부를 감지하는 센서는 공지된 다양한 방식의 센서를 이용할 수 있다.
- [0060] 한편, 상기 센서부(170)는 전방의 장애물을 감지하는 장애물 감지 센서(131)를 포함할 수 있다. 또한, 상기 센서부(170)는 주행구역 내 바닥에 낭떠러지의 존재 여부를 감지하는 낭떠러지 감지센서(미도시)와, 바닥의 영상을 획득하는 하부 카메라 센서(미도시)를 더 포함할 수 있다.
- [0061] 실시예에 따라서는, 상기 장애물 감지 센서(131)는 이동 로봇(100)의 외주면에 일정 간격으로 설치되는 복수의 센서를 포함할 수 있다.
- [0062] 예를 들어, 상기 센서부(170)는, 상기 본체(101)의 전면에 좌, 우로 이격되도록 배치되는 제1 센서 및 제2 센서를 포함할 수 있다.
- [0063] 상기 장애물 감지 센서(131)는, 적외선 센서, 초음파 센서, RF 센서, 지자기 센서, PSD(Position Sensitive Device) 센서 등을 포함할 수 있다.
- [0064] 한편, 상기 장애물 감지 센서(131)에 포함되는 센서의 위치와 종류는 이동 로봇의 기종에 따라 달라질 수 있고, 상기 장애물 감지 센서(131)는 더 다양한 센서를 포함할 수 있다.
- [0065] 또한, 상기 센서부(170)는 라이다(light detection and ranging: Lidar, 132a, 132b)를 포함할 수 있다.
- [0066] 라이다(132a, 132b)는, 레이저(Laser) 광을 매개로, 송신 신호와 수신 신호의 TOF(Time of Flight) 또는 송신 신호와 수신 신호의 위상차(phase difference)를 기초로, 장애물 등 오브젝트를 검출할 수 있다.
- [0067] 상기 라이다(132a, 132b)는, 복수개로 구비될 수 있다. 예를 들면, 상기 라이다(132a, 132b)는, 이동 로봇(100)의 전방에 위치하는 오브젝트를 검출하는 제1 라이다(132a) 및 이동 로봇(100)의 후방에 위치하는 오브젝트를 검출하는 제2 라이다(132b)를 포함할 수 있다.
- [0068] 또한, 상기 라이다(132a, 132b)는, 오브젝트와의 거리, 오브젝트와의 상대 속도 및 오브젝트의 위치를 검출할 수 있다.
- [0069] 상기 라이다(132a, 132b)는, 상기 장애물 감지 센서(131)의 구성 중 일부로써 구비될 수 있다.
- [0070] 또한, 상기 라이다(132a, 132b)는, 맵(map) 작성을 위한 센서로써 구비될 수도 있다.

- [0071] 예를 들어, 지도생성모듈(143)은 주행구역의 맵을 생성할 수 있다. 지도생성모듈(143)은, 영상획득부(120)를 통해 획득한 영상을 처리하여 맵을 작성할 수 있고, 이에 보충적으로 또는 독립적으로 상기 라이다(132a, 132b)의 센싱 데이터에 기초하여 맵을 작성할 수 있다.
- [0072] 상기 장애물 감지 센서(131)는 이동 로봇의 주행(이동) 방향에 존재하는 물체, 특히 장애물을 감지하여 장애물 정보를 제어부(140)에 전달한다. 즉, 상기 장애물 감지 센서(131)는, 이동 로봇(100)의 이동 경로, 전방이나 측면에 존재하는 돌출물, 집안의 집기, 가구, 벽면, 벽 모서리 등을 감지하여 그 정보를 제어 유닛에 전달할 수 있다.
- [0073] 이때, 제어부(140)는 초음파 센서를 통해 수신된 적어도 2 이상의 신호에 기초하여 장애물의 위치를 감지하고, 감지된 장애물의 위치에 따라 이동 로봇(100)의 움직임을 제어할 수 있다.
- [0074] 실시예에 따라서는, 본체(101)의 외측면에 구비되는 장애물 감지 센서(131)는 발신부와 수신부를 포함하여 구성될 수 있다.
- [0075] 예를 들어, 초음파 센서는 적어도 하나 이상의 발신부 및 적어도 2 이상의 수신부가 서로 엇갈리도록 구비될 수 있다. 또한, 다양한 각도로 신호를 방사하고, 장애물에 반사된 신호를 다양한 각도에서 수신할 수 있다.
- [0076] 실시예에 따라서는, 장애물 감지 센서(131)에서 수신된 신호는, 증폭, 필터링 등의 신호 처리 과정을 거칠 수 있고, 이후 장애물까지의 거리 및 방향이 산출될 수 있다.
- [0077] 한편, 상기 센서부(170)는 본체(101)의 구동에 따른 이동 로봇(100)의 동작을 감지하고 동작 정보를 출력하는 동작 감지 센서를 더 포함할 수 있다. 예를 들어, 동작 감지 센서로는, 자이로 센서(Gyro Sensor), 휠 센서(Wheel Sensor), 가속도 센서(Acceleration Sensor) 등을 사용할 수 있다.
- [0078] 자이로 센서는, 이동 로봇(100)이 운전 모드에 따라 움직일 때 회전 방향을 감지하고 회전각을 검출한다. 자이로 센서는, 이동 로봇(100)의 각속도를 검출하여 각속도에 비례하는 전압 값을 출력한다. 제어부(140)는 자이로 센서로부터 출력되는 전압 값을 이용하여 회전 방향 및 회전각을 산출한다.
- [0079] 휠 센서는, 좌륜과 우륜에 연결되어 바퀴의 회전수를 감지한다. 여기서, 휠 센서는 로터리 엔코더(Rotary Encoder)일 수 있다. 로터리 엔코더는 좌륜과 우륜의 회전수를 감지하여 출력한다.
- [0080] 제어부(140)는 회전수를 이용하여 좌, 우측 바퀴의 회전 속도를 연산할 수 있다. 또한, 제어부(140)는 좌륜과 우륜의 회전수 차이를 이용하여 회전각을 연산할 수 있다.
- [0081] 가속도 센서는, 이동 로봇(100)의 속도 변화, 예를 들어, 출발, 정지, 방향 전환, 물체와의 충돌 등에 따른 이동 로봇(100)의 변화를 감지한다. 가속도 센서는 주 바퀴나 보조바퀴의 인접 위치에 부착되어, 바퀴의 미끄러짐이나 공회전을 검출할 수 있다.
- [0082] 또한, 가속도 센서는 제어부(140)에 내장되어 이동 로봇(100)의 속도 변화를 감지할 수 있다. 즉, 가속도 센서는 속도 변화에 따른 충격량을 검출하여 이에 대응하는 전압 값을 출력한다. 따라서, 가속도 센서는 전자식 범퍼의 기능을 수행할 수 있다.
- [0083] 제어부(140)는 동작 감지 센서로부터 출력된 동작 정보에 기초하여 이동 로봇(100)의 위치 변화를 산출할 수 있다. 이러한 위치는 영상 정보를 이용한 절대 위치에 대응하여 상대 위치가 된다. 이동 로봇은 이러한 상대 위치 인식을 통해 영상 정보와 장애물 정보를 이용한 위치 인식의 성능을 향상시킬 수 있다.
- [0084] 또한, 이동 로봇(100)은 출력부(180)를 포함하여, 예약 정보, 배터리 상태, 동작모드, 동작상태, 에러상태 등을 이미지로 표시하거나 음향으로 출력할 수 있다.
- [0085] 출력부(180)는 예약 정보, 배터리 상태, 동작모드, 동작상태, 에러상태 등 사용자 인터페이스 화면을 이미지로 표시하는 디스플레이(182)를 포함할 수 있다.
- [0086] 실시예에 따라서는, 헤드(111)가 열리면, 상기 디스플레이(182)는 전면으로 슬라이딩(sliding) 또는 푸쉬(push)됨으로써, 디스플레이(182)를 통해서 제공되는 사용자 인터페이스 화면을 사용자가 더 쉽게 인식하도록 할 수 있다.
- [0087] 또한, 상기 디스플레이(182)는 터치패드와 상호 레이어 구조를 이루어 터치스크린으로 구성될 수 있다. 이 경우에, 상기 디스플레이(182)는 출력 장치 이외에 사용자의 터치에 의한 정보의 입력이 가능한 입력 장치로도 사용될 수 있다.

- [0088] 또한, 출력부(180)는 오디오 신호를 출력하는 음향 출력부(181)를 더 포함할 수 있다. 음향 출력부(181)는 제어부(140)의 제어에 따라 경고음, 동작모드, 동작상태, 에러상태 등의 알림 메시지 등을 음향으로 출력할 수 있다. 상기 음향 출력부(181)는, 제어부(140)로부터의 전기 신호를 오디오 신호로 변환하여 출력할 수 있다. 이를 위해, 음향 출력부(181)는, 스피커 등을 구비할 수 있다.
- [0089] 도 3을 참조하면, 이동 로봇(100)은 현재 위치를 인식하는 등 각종 정보를 처리하고 판단하는 제어부(140), 및 각종 데이터를 저장하는 저장부(130)를 포함한다. 또한, 이동 로봇(100)은 휴대 단말기, 서버, 다른 이동 로봇, 안내 로봇 등과 데이터를 송수신하는 통신부(190)를 더 포함할 수 있다.
- [0090] 휴대 단말기는 이동 로봇(100)을 제어하기 위한 애플리케이션을 구비하고, 애플리케이션의 실행을 통해 이동 로봇(100)이 청소할 주행구역에 대한 맵을 표시하고, 맵 상에 특정 영역을 청소하도록 영역을 지정할 수 있다. 휴대 단말기는 맵 설정을 위한 애플리케이션(application)이 탑재된 리모콘, PDA, 랩탑(laptop), 스마트 폰, 태블릿 등을 예로 들 수 있다.
- [0091] 휴대 단말기는 이동 로봇(100)과 통신하여, 맵과 함께 이동 로봇의 현재 위치를 표시할 수 있으며, 복수의 영역에 대한 정보가 표시될 수 있다. 또한, 휴대 단말기는 이동 로봇의 주행에 따라 그 위치를 갱신하여 표시한다.
- [0092] 또한, 이동 로봇(100)은 통신부(190)를 통하여 서버 또는 다른 로봇들과 데이터를 공유하거나 송수신할 수 있다.
- [0093] 제어부(140)는 이동 로봇(100)을 구성하는 영상획득부(120), 주행부(160), 디스플레이(182) 등을 제어하여, 이동 로봇(100)의 동작 전반을 제어한다.
- [0094] 저장부(130)는 이동 로봇(100)의 제어에 필요한 각종 정보들을 기록하는 것으로, 휘발성 또는 비휘발성 기록 매체를 포함할 수 있다. 기록 매체는 마이크로 프로세서(micro processor)에 의해 읽힐 수 있는 데이터를 저장한 것으로, HDD(Hard Disk Drive), SSD(Solid State Disk), SDD(Silicon Disk Drive), ROM, RAM, CD-ROM, 자기 테이프, 플로피 디스크, 광 데이터 저장 장치 등을 포함할 수 있다.
- [0095] 또한, 저장부(130)에는 주행구역에 대한 맵(Map)이 저장될 수 있다. 맵은 이동 로봇(100)과 유선 또는 무선 통신을 통해 정보를 교환할 수 있는 휴대 단말기, 서버 등에 의해 입력된 것일 수도 있고, 이동 로봇(100)이 스스로 생성한 것일 수도 있다.
- [0096] 맵에는 주행구역 내의 방들의 위치가 표시될 수 있다. 또한, 이동 로봇(100)의 현재 위치가 맵 상에 표시될 수 있으며, 맵 상에서의 이동 로봇(100)의 현재의 위치는 주행 과정에서 갱신될 수 있다. 휴대 단말기는 저장부(130)에 저장된 맵과 동일한 맵을 저장할 수 있다.
- [0097] 상기 저장부(130)는 청소 이력 정보를 저장할 수 있다. 이러한 청소 이력 정보는 청소를 수행할 때마다 생성될 수 있다.
- [0098] 상기 저장부(130)에 저장되는 주행구역에 대한 맵은, 청소 중 주행에 사용되는 내비게이션 맵(Navigation map), 위치 인식에 사용되는 SLAM(Simultaneous localization and mapping) 맵, 장애물 등에 부딪히면 해당 정보를 저장하여 학습 청소시 사용하는 학습 맵, 전역 위치 인식에 사용되는 전역 위치 맵, 인식된 장애물에 관한 정보가 기록되는 장애물 인식 맵 등일 수 있다.
- [0099] 한편, 상술한 바와 같이 용도별로 상기 저장부(130)에 맵들을 구분하여 저장, 관리할 수 있지만, 맵이 용도별로 명확히 구분되지 않을 수도 있다. 예를 들어, 적어도 2 이상의 용도로 사용할 수 있도록 하나의 맵에 복수의 정보를 저장할 수도 있다.
- [0100] 제어부(140)는 주행제어모듈(141), 위치인식모듈(142), 지도생성모듈(143) 및 장애물인식모듈(144)을 포함할 수 있다.
- [0101] 도 1 내지 도 3을 참조하면, 주행제어모듈(141)은 이동 로봇(100)의 주행을 제어하는 것으로, 주행 설정에 따라 주행부(160)의 구동을 제어한다. 또한, 주행제어모듈(141)은 주행부(160)의 동작을 바탕으로 이동 로봇(100)의 주행경로를 파악할 수 있다. 예를 들어, 주행제어모듈(141)은 구동 바퀴(136)의 회전속도를 바탕으로 이동 로봇(100)의 현재 또는 과거의 이동속도, 주행한 거리 등을 파악할 수 있으며, 각 구동 바퀴의 회전 방향에 따라 현재 또는 과거의 방향 전환 과정 또한 파악할 수 있다. 이렇게 파악된 이동 로봇(100)의 주행 정보를 바탕으로, 맵 상에서 이동 로봇(100)의 위치가 갱신될 수 있다.

- [0102] 지도생성모듈(143)은 주행구역의 맵을 생성할 수 있다. 지도생성모듈(143)은 영상획득부(120)를 통해 획득한 영상을 처리하여 맵을 작성할 수 있다. 즉, 청소 영역과 대응되는 청소 맵을 작성할 수 있다.
- [0103] 또한, 지도생성모듈(143)은 각 위치에서 영상획득부(120)를 통해 획득한 영상을 처리하여 맵과 연계시켜 전역위치를 인식할 수 있다.
- [0104] 위치인식모듈(142)은 현재 위치를 추정하여 인식한다. 위치인식모듈(142)은 영상획득부(120)의 영상 정보를 이용하여 지도생성모듈(143)과 연계하여 위치를 파악함으로써, 이동 로봇(100)의 위치가 갑자기 변경되는 경우에도 현재 위치를 추정하여 인식할 수 있다.
- [0105] 이동 로봇(100)은 위치인식모듈(142)을 통해 연속적인 주행 중에 위치 인식이 가능하고 또한, 위치인식모듈(142) 없이 지도생성모듈(143) 및 장애물인식모듈(144)을 통해, 맵을 학습하고 현재 위치를 추정할 수 있다.
- [0106] 이동 로봇(100)이 주행하는 중에, 영상획득부(120)는 이동 로봇(100) 주변의 영상들을 획득한다. 이하, 영상획득부(120)에 의해 획득된 영상을 '획득영상'이라고 정의한다.
- [0107] 획득영상에는 천장에 위치하는 조명들, 경계(edge), 코너(corner), 얼룩(blob), 굴곡(ridge) 등의 여러가지 특징(feature)들이 포함된다.
- [0108] 지도생성모듈(143)은 획득영상들 각각으로부터 특징을 검출한다. 컴퓨터 비전(Computer Vision) 기술 분야에서 영상으로부터 특징을 검출하는 다양한 방법(Feature Detection)이 잘 알려져 있다. 이들 특징의 검출에 적합한 여러 특징검출기(feature detector)들이 알려져 있다. 예를 들어, Canny, Sobel, Harris&Stephens/Plessey, SUSAN, Shi&Tomasi, Level curve curvature, FAST, Laplacian of Gaussian, Difference of Gaussians, Determinant of Hessian, MSER, PCBR, Grey-level blobs 검출기 등이 있다.
- [0109] 지도생성모듈(143)은 각 특징점을 근거로 디스크립터를 산출한다. 지도생성모듈(143)은 특징 검출을 위해 SIFT(Scale Invariant Feature Transform) 기법을 이용하여 특징점을 디스크립터(descriptor)로 변환할 수 있다. 디스크립터는 n차원 벡터(vector)로 표기될 수 있다.
- [0110] SIFT는 촬영 대상의 스케일(scale), 회전, 밝기변화에 대해서 불변하는 특징을 검출할 수 있어, 같은 영역을 이동 로봇(100)의 자세를 달리하며 촬영하더라도 불변하는(즉, 회전 불변한(Rotation-invariant)) 특징을 검출할 수 있다. 물론, 이에 한정되지 않고 다른 다양한 기법(예를 들어, HOG: Histogram of Oriented Gradient, Haar feature, Fems, LBP:Local Binary Pattern, MCT:Modified Census Transform)들이 적용될 수도 있다.
- [0111] 지도생성모듈(143)은 각 위치의 획득영상을 통해 얻은 디스크립터 정보를 바탕으로, 획득영상마다 적어도 하나의 디스크립터를 소정 하위 분류규칙에 따라 복수의 군으로 분류하고, 소정 하위 대표규칙에 따라 같은 군에 포함된 디스크립터들을 각각 하위 대표 디스크립터로 변환할 수 있다.
- [0112] 다른 예로, 실(room)과 같이 소정 구역내의 획득영상 들로부터 모인 모든 디스크립터를 소정 하위 분류규칙에 따라 복수의 군으로 분류하여 상기 소정 하위 대표규칙에 따라 같은 군에 포함된 디스크립터들을 각각 하위 대표 디스크립터로 변환할 수도 있다.
- [0113] 지도생성모듈(143)은 이 같은 과정을 거쳐, 각 위치의 특징분포를 구할 수 있다. 각 위치 특징분포는 히스토그램 또는 n차원 벡터로 표현될 수 있다. 또 다른 예로, 지도생성모듈(143)은 소정 하위 분류규칙 및 소정 하위 대표규칙을 거치지 않고, 각 특징점으로부터 산출된 디스크립터를 바탕으로 미지의 현재위치를 추정할 수 있다.
- [0114] 또한, 위치 도약 등의 이유로 이동 로봇(100)의 현재 위치가 미지의 상태가 된 경우에, 기저장된 디스크립터 또는 하위 대표 디스크립터 등의 데이터를 근거로 현재 위치를 추정할 수 있다.
- [0115] 이동 로봇(100)은, 미지의 현재 위치에서 영상획득부(120)를 통해 획득영상을 획득한다. 영상을 통해 천장에 위치하는 조명들, 경계(edge), 코너(corner), 얼룩(blob), 굴곡(ridge) 등의 여러가지 특징(feature)들이 확인된다.
- [0116] 위치인식모듈(142)은 획득영상으로부터 특징들을 검출한다. 컴퓨터 비전 기술 분야에서 영상으로부터 특징을 검출하는 다양한 방법 및 이들 특징의 검출에 적합한 여러 특징검출기들에 대한 설명은 상기한 바와 같다.
- [0117] 위치인식모듈(142)은 각 인식 특징점을 근거로 인식 디스크립터 산출단계를 거쳐 인식 디스크립터를 산출한다. 이때 인식 특징점 및 인식 디스크립터는 위치인식모듈(142)에서 수행하는 과정을 설명하기 위한 것으로 지도생성모듈(143)에서 수행하는 과정을 설명하는 용어와 구분하기 위한 것이다. 다만, 이동 로봇(100)의 외부 세계의

특징이 각각 다른 용어로 정의되는 것에 불과하다.

- [0118] 위치인식모듈(142)은 본 특징 검출을 위해 SIFT(Scale Invariant Feature Transform) 기법을 이용하여 인식 특징점을 인식 디스크립터로 변환할 수 있다. 인식 디스크립터는 n차원 벡터(vector)로 표기될 수 있다.
- [0119] SIFT는 앞서 설명한 바와 같이, 획득영상에서 코너점 등 식별이 용이한 특징점을 선택한 후, 각 특징점 주변의 일정한 구역에 속한 픽셀들의 밝기 구배(gradient)의 분포 특성(밝기 변화의 방향 및 변화의 급격한 정도)에 대해, 각 방향에 대한 변화의 급격한 정도를 각 차원에 대한 수치로 하는 n차원 벡터(vector)를 구하는 영상인식 기법이다.
- [0120] 위치인식모듈(142)은 미지의 현재 위치의 획득영상을 통해 얻은 적어도 하나의 인식 디스크립터 정보를 근거로, 소정 하위 변환규칙에 따라 비교대상이 되는 위치 정보(예를 들면, 각 위치의 특징분포)와 비교 가능한 정보(하위 인식 특징분포)로 변환한다.
- [0121] 소정 하위 비교규칙에 따라, 각각의 위치 특징분포를 각각의 인식 특징분포와 비교하여 각각의 유사도를 산출할 수 있다. 각각의 위치에 해당하는 상기 위치 별로 유사도(확률)를 산출하고, 그 중 가장 큰 확률이 산출되는 위치를 현재위치로 결정할 수 있다.
- [0122] 이와 같이, 제어부(140)는 주행구역을 구분하고 복수의 영역으로 구성된 맵을 생성하거나, 기저장된 맵을 바탕으로 본체(101)의 현재 위치를 인식할 수 있다.
- [0123] 제어부(140)는 맵이 생성되면, 생성된 맵을 통신부(190)를 통해 휴대 단말기, 서버 등으로 전송할 수 있다. 또한, 제어부(140)는 앞서 설명한 바와 같이, 휴대 단말기, 서버 등으로부터 맵이 수신되면, 저장부에 저장할 수 있다.
- [0124] 또한 제어부(140)는 주행 중 맵이 갱신되는 경우 갱신된 정보를 휴대 단말기로 전송하여 휴대 단말기와 이동 로봇(100)에 저장되는 맵이 동일하도록 한다. 휴대 단말기와 이동 로봇(100)에 저장된 맵이 동일하게 유지됨에 따라 이동 단말기로부터의 청소명령에 대하여, 이동 로봇(100)이 지정된 영역을 청소할 수 있으며, 또한, 휴대 단말기에 이동 로봇의 현재 위치가 표시될 수 있도록 하기 위함이다.
- [0125] 이때, 맵은 청소 영역을 복수의 영역으로 구분되고, 복수의 영역을 연결하는 연결통로가 포함하며, 영역 내의 장애물에 대한 정보를 포함할 수 있다.
- [0126] 제어부(140)는 청소명령이 입력되면, 맵 상의 위치와 이동 로봇의 현재위치가 일치하는지 여부를 판단한다. 청소명령은 리모컨, 디스플레이 또는 휴대 단말기로부터 입력될 수 있다.
- [0127] 제어부(140)는 현재 위치가 맵 상의 위치와 일치하지 않는 경우, 또는 현재 위치를 확인할 수 없는 경우, 현재 위치를 인식하여 이동 로봇(100)의 현재 위치를 복구한 후, 현재 위치를 바탕으로 지정영역으로 이동하도록 주행부(160)를 제어할 수 있다.
- [0128] 현재 위치가 맵 상의 위치와 일치하지 않는 경우 또는 현재 위치를 확인할 수 없는 경우, 위치인식모듈(142)은 영상획득부(120)로부터 입력되는 획득영상을 분석하여 맵을 바탕으로 현재 위치를 추정할 수 있다. 또한, 장애물인식모듈(144) 또는 지도생성모듈(143) 또한, 같은 방식으로 현재 위치를 인식할 수 있다.
- [0129] 위치를 인식하여 이동 로봇(100)의 현재 위치를 복구한 후, 주행제어모듈(141)은 현재 위치로부터 지정영역으로 주행경로를 산출하고 주행부(160)를 제어하여 지정영역으로 이동한다.
- [0130] 서버로부터 청소 패턴 정보를 수신하는 경우, 주행제어모듈(141)은 수신한 청소 패턴 정보에 따라, 전체 주행구역을 복수의 영역으로 나누고, 하나 이상의 영역을 지정영역으로 설정할 수 있다.
- [0131] 또한, 주행제어모듈(141)은 수신한 청소 패턴 정보에 따라 주행경로를 산출하고, 주행경로를 따라 주행하며, 청소를 수행할 수 있다.
- [0132] 제어부(140)는 설정된 지정영역에 대한 청소가 완료되면, 청소기록을 저장부(130)에 저장할 수 있다.
- [0133] 또한, 제어부(140)는 통신부(190)를 통해 이동 로봇(100)의 동작상태 또는 청소상태를 소정 주기로 휴대 단말기, 서버로 전송할 수 있다.
- [0134] 그에 따라 휴대 단말기는 수신되는 데이터를 바탕으로, 실행중인 애플리케이션의 화면상에 맵과 함께 이동 로봇의 위치를 표시하고, 또한 청소 상태에 대한 정보를 출력한다.

- [0135] 본 발명의 실시예에 따른 이동 로봇(100)은 일방향으로 장애물이나 벽면이 감지될 때까지 이동하다가, 센서부(170) 및 장애물인식모듈(144)을 통하여 장애물이 인식되면, 인식된 장애물의 속성에 따라 직진, 회전 등 주행 패턴을 결정할 수 있다.
- [0136] 예를 들어, 인식된 장애물의 속성이 넘어갈 수 있는 종류의 장애물이면, 이동 로봇(100)은 계속 직진할 수 있다. 또는, 인식된 장애물의 속성이 넘어갈 수 없는 종류의 장애물이면, 이동 로봇(100)은 회전하여 일정거리 이동하고, 다시 최초 이동 방향의 반대방향으로 장애물이 감지되는 거리까지 이동하여 지그재그(zigzag) 형태로 주행할 수 있다.
- [0137] 본 발명의 실시예에 따른 이동 로봇(100)은, 머신 러닝(machine learning) 기반의 장애물 인식 및 회피를 수행할 수 있다.
- [0138] 상기 제어부(140)는, 입력 영상에서 머신 러닝(machine learning)으로 기학습된 장애물을 인식하는 장애물인식모듈(144)과 상기 인식된 장애물의 속성에 기초하여, 상기 주행부(160)의 구동을 제어하는 주행제어모듈(141)을 포함할 수 있다.
- [0139] 본 발명의 실시예에 따른 이동 로봇(100)은, 머신 러닝으로 장애물의 속성이 학습된 장애물인식모듈(144)을 포함할 수 있다.
- [0140] 머신 러닝은 컴퓨터에게 사람이 직접 로직(Logic)을 지시하지 않아도 데이터를 통해 컴퓨터가 학습을 하고 이를 통해 컴퓨터가 알아서 문제를 해결하게 하는 것을 의미한다.
- [0141] 딥러닝(Deep Learning)은, 인공지능을 구성하기 위한 인공신경망(Artificial Neural Networks: ANN)에 기반으로 해 컴퓨터에게 사람의 사고방식을 가르치는 방법으로 사람이 가르치지 않아도 컴퓨터가 스스로 사람처럼 학습할 수 있는 인공지능 기술이다.
- [0142] 상기 인공신경망(ANN)은 소프트웨어 형태로 구현되거나 칩(chip) 등 하드웨어 형태로 구현될 수 있다.
- [0143] 장애물인식모듈(144)은 장애물의 속성이 학습된 소프트웨어 또는 하드웨어 형태의 인공신경망(ANN)을 포함할 수 있다.
- [0144] 예를 들어, 장애물인식모듈(144)은 딥러닝(Deep Learning)으로 학습된 CNN(Convolutional Neural Network), RNN(Recurrent Neural Network), DBN(Deep Belief Network) 등 심층신경망(Deep Neural Network: DNN)을 포함할 수 있다.
- [0145] 장애물인식모듈(144)은 상기 심층신경망(DNN)에 포함된 노드들 사이의 가중치(weight)들에 기초하여 입력되는 영상 데이터에 포함되는 장애물의 속성을 판별할 수 있다.
- [0146] 한편, 이동 로봇(100)이 이동 중 센서부(170)가 장애물을 감지하면, 제어부(140)는 상기 센서부(170)가 감지하는 장애물의 방향에 대응하여 상기 영상획득부(120)가 획득하는 영상의 일부 영역을 추출하도록 제어할 수 있다.
- [0147] 상기 영상획득부(120)는 상기 이동 로봇(100)의 이동 방향에서 소정 각도 범위 내의 영상을 획득할 수 있다.
- [0148] 상기 장애물인식모듈(144)은 영상획득부(120)가 획득한 영상에서 머신 러닝(machine learning)으로 기학습된 데이터에 기초하여 장애물을 인식할 수 있다.
- [0149] 또한, 상기 장애물인식모듈(144)은 청소 대상 물체의 종류를 식별할 수도 있다.
- [0150] 도 1 내지 도 3을 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 이동 로봇(100)은, 사람들에게 이동 로봇(100)의 주행 상태를 알리기 위한 신호 기능을 가지는 다양한 램프들을 구비하는 램프부(150)를 포함할 수 있다.
- [0151] 상기 램프부(150)는, 이동 로봇(100)의 현재 상태를 나타내는 광을 출력하는 상태 알림등(151), 상기 본체(101)의 전면에 배치되고, 상기 이동 로봇(100)의 주행 방향에 따라 켜지는 전방 방향 지시등(152), 및, 상기 본체(101)의 후면에 배치되고, 상기 이동 로봇(100)의 주행 방향에 따라 켜지는 후방 방향 지시등(153)을 포함할 수 있다.
- [0152] 상기 램프부(150)의 램프들(151, 152, 153)은, 각각 하나 이상의 광원을 포함할 수 있다. 예를 들어, 상기 상태 알림등(151), 상기 전방 방향 지시등(152) 및 상기 후방 방향 지시등(153)은, 각각 하나 이상의 발광다이오드(Light Emitting Diode, LED)를 포함할 수 있다.

- [0153] 기존의 아날로그 방식의 조명은 조도를 정밀하게 제어하는데 한계가 있었으나, 발광다이오드(LED)는 인가되는 전류량과 구동펄스의 폭을 조절하여 조도를 정밀하게 조절할 수 있다. 또한, R, G, B 색상의 발광다이오드(LED)들이 조합되어 설치된 경우, 특정 색상의 광을 제공할 수 있고, 색 온도의 조절을 용이하게 할 수 있다.
- [0154] 발광다이오드(LED)는 적색(Red), 청색(Blue), 녹색(Green), 및 백색(White) 등의 단색 발광다이오드(LED)일 수도 있다. 실시예에 따라서는 발광다이오드(LED)는 복수의 색상 재현이 가능한 다색 발광다이오드(LED)일 수도 있다.
- [0155] 또한, 상기 상태 알람등(151)은 복수의 발광다이오드(LED)를 포함할 수 있고, 복수의 발광다이오드(LED)는 모두 백색광을 발광하여 백색의 조명을 제공할 수 있고, 적색(Red), 청색(Blue), 녹색(Green) 발광다이오드(LED)들을 조합하여 특정 색상의 조명 또는 백색의 조명을 제공할 수 있다.
- [0156] 예를 들어, 상기 상태 알람등(151)은, 대기/정지 상태를 나타내는 제1 색상(Yellowish White), 청소 진행 중 상태를 나타내는 제2 색상(Blueish Green), 일시 정지, 예러 상태를 나타내는 제3 색상(Red)의 광을 출력할 수 있다.
- [0157] 한편, 상기 상태 알람등(151)은, 대기/정지 상태를 나타내는 제1 색상의 광을 출력한 후, 소정 시간 후 꺼질 수 있다.
- [0158] 상기 상태 알람등(151)이 복수의 발광다이오드를 포함하는 경우에, 복수의 발광다이오드가 일제히 켜진 후, 복수의 발광다이오드가 순차적으로 일정한 간격을 두고 꺼질 수 있다.
- [0159] 또한, 최초 청소 시작 시 상기 상태 알람등(151)의 모든 발광다이오드가 동시에 한 번 깜박이고, 청소 진행 중 상태를 나타내는 제2 색상의 광을 출력할 수 있다.
- [0160] 상기 상태 알람등(151)은, 출력하는 광을 색상을 통해 현 진행 상태를 표시하고, 인체 회피를 위한 정지, 회피, 상태 변경을 알리는 일종의 신호등 역할을 수행할 수 있다.
- [0161] 예를 들어, 일시 정지/예러 시, 상기 상태 알람등(151)은 빨간색 광을 제공할 수 있다.
- [0162] 또한, 인체를 감지하여 회피 시, 상기 상태 알람등(151)은 특정 색상의 광을 점멸시켜 회피 주행을 사람들에게 알릴 수 있다.
- [0163] 본 발명의 실시예에 따른 이동 로봇(100)은, 인체 감지 시 즉시 회피 주행하거나, 소정 시간 대기 후 사람의 이동 여부에 따라 회피 주행하도록 설정될 수 있다. 어떻게 설정되는 경우라도 상기 상태 알람등(151)은 회피 주행을 하기 전과 회피 주행 중에 소정 색상의 광을 소정 시간 일정하게 출력하거나 점멸할 수 있다.
- [0164] 또한, 인체 감지시, 음향 출력부(181)는 “잠시만 비켜주세요.”등의 음성 알람을 사람들에게 출력, 제공할 수 있다.
- [0165] 상기 전방 방향 지시등(152)과 상기 후방 방향 지시등(153)은 방향지시, 비상정지를 표시할 수 있다.
- [0166] 상기 전방 방향 지시등(152)과 상기 후방 방향 지시등(153)은 상기 이동 로봇(100)의 주행 방향에 따라 켜지고 점멸할 수 있다. 또한, 상기 전방 방향 지시등(152)과 상기 후방 방향 지시등(153)은 상호 동기화되어 함께 켜지거나 점멸할 수 있다.
- [0167] 상기 전방 방향 지시등(152)과 상기 후방 방향 지시등(153)은, 각각 좌측과 우측 방향에 대응하는 지시등을 포함할 수 있다.
- [0168] 도 1을 참조하면, 전방 방향 지시등(152)은 좌측 방향 지시등(152L), 우측 방향 지시등(152R)을 포함할 수 있고, 도 2를 참조하면, 후방 방향 지시등(153)은 좌측 방향 지시등(153L), 우측 방향 지시등(153R)을 포함할 수 있다.
- [0169] 이동 로봇(100)이 주행 중 좌우로 방향 전환할 때, 방향 전환하려는 방향에 대응하는 방향 지시등(152L, 152R, 153L, 153R)이 켜지거나 점멸할 수 있다.
- [0170] 도 1에서는, 전방 방향 지시등(152)은 인접하여 배치된 좌측 방향 지시등(152L), 우측 방향 지시등(152R)을 포함하나, 본 발명의 방향 지시등의 위치에 한정되지 않는다. 예를 들어, 전방 방향 지시등(152)도 좌측 방향에 대응하는 지시등(152L)과 우측 방향에 대응하는 지시등(152R)이 소정 거리 이격되어 배치될 수도 있다.
- [0171] 또한, 회피 주행시 상기 전방 방향 지시등(152)과 상기 후방 방향 지시등(153)에서도 영역 이탈을 비상깜박이로

알릴 수 있다.

- [0172] 한편, 제어부(140)는 램프부(150)를 제어할 수 있다.
- [0173] 예를 들어, 상기 제어부(140)는, 이동 로봇(100)의 현재 상태에 따라 상기 상태 알림등(151)이 다른 색상의 광을 출력하도록 제어할 수 있다. 또한, 상기 제어부(140)는, 상기 상태 알림등(151)이 소정 시간 동안 소정 주기로 점멸하도록 제어할 수 있다.
- [0174] 또한, 상기 제어부(140)는, 상기 이동 로봇(100)의 주행 방향에 따라 상기 전방 방향 지시등(152) 및 상기 후방 방향 지시등(153)이 켜지도록 제어할 수 있다. 또한, 상기 제어부(140)는, 상기 전방 방향 지시등(152) 및 상기 후방 방향 지시등(153)이 소정 시간 동안 소정 주기로 점멸하도록 제어할 수 있다.
- [0175] 한편, 상기 전방 방향 지시등(152) 및 상기 후방 방향 지시등(153)은 동기화되어 구동될 수 있다.
- [0176] 즉, 제어부(140)는 좌/우 회전시 상기 전방 방향 지시등(152) 및 상기 후방 방향 지시등(153)이 동일하게 켜지거나 점멸하도록 제어할 수 있다.
- [0177] 실시예에 따라서는, 상기 제어부(140)는 특정 상황에서 상기 전방 방향 지시등(152) 및 상기 후방 방향 지시등(153)이 상기 상태 알림등(151)이 출력하는 광과 동일한 색상의 광을 출력하도록 제어할 수 있다.
- [0178] 한편, 도 1을 참조하면, 상기 상태 알림등(151)은 원형 링(ring) 형상일 수 있다. 또한, 상기 상태 알림등(151)은 영상획득부(120)에 포함되는 카메라 중 하나의 전면 외곽부를 따라 배치되는 원형 링(ring) 형상일 수 있다.
- [0179] 한편, 상술한 것과 같이, 상기 제어부(140)는, 상기 영상획득부(120)가 획득하는 영상에 기초하여 장애물의 속성을 인식할 수 있다.
- [0180] 또한, 상기 제어부(140)는, 상기 인식된 장애물의 속성에 기초하여, 상기 주행부(160)의 구동을 제어할 수 있다.
- [0181] 예를 들어, 상기 제어부(140)는, 상기 인식된 장애물의 속성이 사람의 신체 중 적어도 일부인 경우, 상기 본체(101)의 이동을 정지하도록 제어할 수 있다.
- [0182] 이 경우에, 상기 제어부(140)는, 소정 대기 시간 이내에 상기 인식된 신체의 이동이 감지되면, 기존의 이동을 재개하도록 제어할 수 있다. 또한, 상기 제어부(140)는, 소정 대기 시간 이내에 상기 인식된 신체의 이동이 감지되지 않으면, 상기 인식된 신체에 대한 회피 주행을 수행하도록 제어할 수 있다.
- [0183] 또한, 상기 제어부(140)는, 상기 인식된 장애물의 속성이 사람의 신체 중 적어도 일부인 경우, 기설정된 음향을 출력하도록 음향 출력부(181)를 제어할 수 있다.
- [0184] 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 로봇 시스템의 제어방법을 도시한 순서도이다.
- [0185] 공항, 터미널 등 공공장소는 그 청소 대상 영역이 매우 넓으므로, 전체 영역은 복수의 청소 구역으로 설정될 수 있다. 또한, 각 청소 영역에는 하나 이상의 이동 로봇이 할당될 수 있다.
- [0186] 본 발명의 일 실시예에 따른 로봇 시스템은, 복수의 이동 로봇을 포함하고, 복수의 이동 로봇들은 각각 청소 구역이 할당되어 설정에 따라 할당된 청소 구역에 대한 청소 작업을 수행할 수 있다. 청소 구역별로 하나 이상의 이동 로봇이 배정될 수 있다. 사용자의 설정에 따라서는 하나 이상의 청소 구역에 복수의 이동 로봇을 할당하는 것도 가능하다.
- [0187] 본 발명의 일 실시예에 따른 로봇 시스템에 포함되는 각 로봇은 청소 완료 시간, 청소된 영역 등 청소 진행 상태를 서로 공유할 수 있다. 이에 따라, 청소를 완료한 로봇이 미완료 로봇의 청소 작업을 도와줄 수 있다.
- [0188] 로봇들끼리 각자의 청소 진행 상태를 실시간으로 공유하고, 청소가 완료된 로봇은 미완료된 로봇 영역으로 이동하여 청소가 되지 않은 영역을 파악한 후, 청소를 도와줄 수 있다. 또한, 청소를 완료한 이동 로봇이 도와줄 이동 로봇을 선택할 때에는 소정 기준(우선 순위)에 따라 결정할 수 있다. 예를 들어, 청소할 영역이 많이 남은 로봇이 1순위, 위치가 가까운 로봇이 2순위로 설정될 수 있다.
- [0189] 한편, 본 발명의 일 실시예에 따른 로봇 시스템에 포함되는 복수의 이동 로봇은, 예약 설정 등 설정에 따른 청소 작업 수행뿐만 아니라 긴급 청소가 필요한 상황에 대응하여 긴급 청소를 수행할 수 있다.
- [0190] 공공장소의 넓은 공간에 복수의 이동 로봇이 배치되었을 경우, 긴급 오염물 발생 시, 효과적이고 신속한 청소를

위한 해결책이 필요하다.

- [0191] 예를 들어, 긴급 오염물 제거 명령 시, 오염물에 가장 근접한 N개의 이동 로봇이 청소를 수행할 수 있다.
- [0192] 관리자가 긴급 오염물 발생 지역을 지정하면, 오염물에 가장 근접한 로봇이 이동하여 오염물 제거/청소 수행할 수 있고, 긴급 오염물 발생 지역이 넓거나 오염 정보가 심한 경우, 복수의 로봇이 청소하도록 명령이 가능하다.
- [0193] 한편, 이동 로봇은 오염물 제거 명령 수행 후 원래 위치로 복귀할 수 있다.
- [0194] 도 4를 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 로봇 시스템은, 관리자 등 사용자로부터 긴급 청소 영역을 지정하는 명령을 수신할 수 있다(S410).
- [0195] 로봇 시스템에 포함되는 복수의 이동 로봇은 사용자의 휴대 단말기로부터 긴급 청소 영역을 지정하는 명령을 수신할 수 있다(S410). 또는, 상기 복수의 이동 로봇은 사용자의 휴대 단말기로부터 송신된 긴급 청소 영역을 지정하는 명령을 서버를 경유하여 수신할 수 있다(S410).
- [0196] 한편, 긴급 청소 영역을 지정하는 명령은, 그 자체로 긴급 청소를 지시하는 명령이거나 긴급 청소를 지시하는 명령에 포함될 수 있다.
- [0197] 이후, 상기 명령에 기초하여 상기 복수의 이동 로봇 중 기설정된 소정 기준에 따라 하나 이상의 이동 로봇이 상기 긴급 청소 영역으로 이동할 수 있다(S420).
- [0198] 상기 긴급 청소 영역을 지정하는 명령을 수신한 복수의 이동 로봇 중 소정 기준에 따라 선정된 하나 이상의 이동 로봇이 긴급 청소 작업 수행을 위해 상기 긴급 청소 영역으로 이동할 수 있다(S420).
- [0199] 실시예에 따라서는, 사용자는 자신의 휴대 단말기를 통하여 상기 긴급 청소 영역의 청소 작업을 수행할 이동 로봇의 개수를 지정할 수 있다.
- [0200] 이 경우에, 상기 복수의 이동 로봇 및/또는 서버는, 긴급 청소 영역의 청소 작업을 수행할 이동 로봇의 개수를 지정하는 명령을 수신할 수 있다.
- [0201] 만약 서버가 긴급 청소 영역의 청소 작업을 수행할 이동 로봇의 개수를 지정하는 명령을 수신하면, 상기 서버는 상기 지정된 이동 로봇의 개수에 대응하는 수의 이동 로봇으로 상기 긴급 청소 영역의 청소 작업 수행을 명령하는 신호를 송신할 수 있다.
- [0202] 본 발명에 따른 로봇 시스템은 복수의 이동 로봇들이 서로 청소 진행 상태 정보 등 상태 정보를 공유할 수 있다. 또한, 공유되는 상태 정보는 서버에도 전송되어 관리될 수 있고, 서버는 사용자의 휴대 단말기로 각종 정보를 전송할 수 있다.
- [0203] 상기 긴급 청소 영역으로 이동할 이동 로봇의 선정은, 공유되는 정보에 기초하여 사용자의 휴대 단말기 또는 서버에 의해 수행될 수 있다. 또는, 복수의 이동 로봇이 자체적으로 현재의 상태에 따라 선정할 수 있다.
- [0204] 예를 들어, 긴급 청소 영역을 청소하는 이동 로봇은 현재 위치와 상기 긴급 청소 영역 사이의 거리에 기초하여 선정될 수 있다.
- [0205] 즉, 상기 긴급 청소 영역을 청소하기 위하여 상기 긴급 청소 영역으로 이동하는 이동 로봇은, 상기 지정된 긴급 청소 영역과의 거리가 가장 가까운 이동 로봇일 수 있다.
- [0206] 또한, 긴급 청소 영역과의 거리 외에도 기설정된 소정 기준에 따라 긴급 청소 영역을 청소할 이동 로봇을 판별할 수 있다.
- [0207] 예를 들어, 기설정된 소정 기준은, 상기 지정된 긴급 청소 영역과의 거리, 할당된 청소 구역의 청소 진행 상태, 배터리 상태, 상기 지정된 긴급 청소 영역의 오염 정도, 예약 일정 중 적어도 하나일 수 있다.
- [0208] 또한, 복수의 기준을 복합적으로 적용하여 최적의 이동 로봇을 선정할 수 있다.
- [0209] 또한, 현재 위치와 상기 지정된 긴급 청소 영역과의 거리가 소정 거리 이내인 이동 로봇 중 할당된 청소 구역에 대한 청소를 완료한 이동 로봇이 긴급 청소를 수행할 이동 로봇으로 선정될 수 있다. 이 경우에, 현재 배터리 상태가 긴급 청소 영역으로의 이동, 청소 작업 및 복귀 동작에 충분한 전력이 없는 이동 로봇, 예약된 청소 작업 일정이 얼마 남지 않은 이동 로봇은 제외하고 다음 우선 순위의 이동 로봇이 선정될 수 있다.
- [0210] 예를 들어, 긴급 청소 영역과의 거리가 가깝고, 할당된 청소 구역의 청소 진행 상태의 진행률이 높고, 현재 배

터리 양이 크고, 다음 예약 일정까지의 시간이 많이 남은 이동 로봇을 선정할 수 있다.

- [0211] 또한, 복수의 기설정된 소정 기준은 해당 항목에 대해 소정 가중치들이 부여되어, 각 항목별로 포인트(point)를 연산하여 포인트의 합이 가장 높은 이동 로봇 순서대로 지정된 개수만큼의 이동 로봇이 선정될 수 있다.
- [0212] 예를 들어, 긴급 청소 영역에 가장 높은 가중치 및 우선 순위를 부여하고, 할당된 청소 구역의 청소 진행 상태와, 현재 배터리 상태 순서로 높은 가중치 및 우선 순위를 부여할 수 있다.
- [0213] 또는, 배터리가 부족하면 이동 및 청소 작업이 불가하므로 배터리 상태에 최고 높은 가중치 및 우선순위를 부여할 수도 있다.
- [0214] 한편, 상기 긴급 청소 영역으로 이동한 이동 로봇과 상기 긴급 청소 영역이 청소 구역으로 할당된 이동 로봇이 청소 작업을 수행한다(S430). 즉, 상기 긴급 청소 영역에 대해서 복수의 이동 로봇이 협력 청소 작업을 수행하여 더 빠르게 긴급 청소를 수행할 수 있다(S430).
- [0215] 한편, 상기 긴급 청소 영역에 대한 협력 청소 작업이 완료되면, 상기 긴급 청소 영역으로 이동한 이동 로봇은 할당된 청소 구역으로 복귀할 수 있다(S440).
- [0216] 또는 청소 완료시 지정된 장소에서 대기하도록 설정된 경우에는 이동 로봇은 지정된 대기 장소로 이동할 수 있다. 예를 들어, 지정된 대기 장소는 충전대가 배치된 장소일 수 있다.
- [0217] 한편, 본 발명의 일 실시예에 따른 로봇 시스템은, 디스플레이를 구비하는 안내 로봇을 더 포함할 수 있다.
- [0218] 이 경우에, 긴급 청소 영역을 지정하는 명령 또는 긴급 청소를 지시하는 명령에 기초하여 상기 안내 로봇이 상기 긴급 청소 영역으로 이동하고, 상기 청소 작업 수행 중에, 상기 안내 로봇이 청소 중임을 알리는 영상을 상기 디스플레이에 표시할 수 있다.
- [0219] 이에 따라, 공항 등 공공장소의 이용자들이 긴급 청소 영역으로 이동하여 청소 작업이 방해되거나 다수의 로봇이 협력 청소 작업 중인 상태에서의 충돌 사고 발생을 방지할 수 있다.
- [0220] 한편, 상기 청소 작업이 완료되면, 상기 긴급 청소 영역으로 이동한 안내 로봇이 상기 긴급 청소 영역으로 이동하기 전 위치로 복귀할 수 있다.
- [0221] 안내 로봇에 관해서는 도 14와 도 15를 참조하여 상세히 후술한다.
- [0222] 한편, 상기 복수의 이동 로봇은 청소 작업 진행 중 또는 이동, 복귀 중 장애물 및 오염물을 인식할 수 있다.
- [0223] 상기 복수의 이동 로봇 중 하나 이상의 로봇이 상기 할당된 청소 구역에서 오염 정도 또는 오염 범위가 설정된 기준치보다 큰 긴급 오염물을 식별할 수 있다.
- [0224] 또는 상기 복수의 이동 로봇 중 지정된 장소로의 복귀를 포함하여 이동 중에 오염 정도 또는 오염 범위가 설정된 기준치보다 큰 긴급 오염물을 식별할 수 있다.
- [0225] 이 경우에, 상기 긴급 오염물을 식별한 이동 로봇이, 다른 이동 로봇 또는 기설정된 전자기기(서버, 관리자의 휴대 단말기)로 상기 긴급 오염물의 위치 정보를 송신할 수 있다.
- [0226] 이 경우에, 상기 긴급 오염물을 식별한 이동 로봇은 상기 긴급 오염물을 촬영하여, 촬영한 영상을 다른 이동 로봇 또는 기설정된 전자기기로 송신할 수 있다.
- [0227] 이에 따라 관리자는 현재 긴급 오염물의 상태를 확인할 수 있고, 이에 대응하여 로봇 시스템에 적절한 동작을 요청할 수 있다.
- [0228] 도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 로봇 시스템의 신호 흐름도이다.
- [0229] 도 5를 참조하면, 제1 이동 로봇(100a)은, 할당된 청소 구역의 청소 작업 중 또는 청소 영역으로의 이동 또는 대기 장소로의 복귀 중에, 오염 정도 또는 오염 범위가 설정된 기준치보다 큰 긴급 오염물을 식별할 수 있다(S510).
- [0230] 제1 이동 로봇(100a)은 상기 긴급 오염물을 촬영하여(S515), 촬영한 영상을 기설정된 전자기기로 전송할 수 있다(S520). 예를 들어, 제1 이동 로봇(100a)은 촬영한 영상을 관리자의 휴대 단말기(200) 및/또는 서버(미도시)로 전송할 수 있다.
- [0231] 서버가 사진 또는 동영상을 수신한 경우에는 서버는 사진 또는 동영상을 관리자의 휴대 단말기(200)로 전달할

수 있다.

- [0232] 한편, 휴대 단말기(200)는 상기 제1 이동 로봇(100a)으로부터 수신한 정보에 기초하여, 제1 이동 로봇(100a)의 제어를 위한 사용자 인터페이스 화면을 디스플레이 수단에 표시할 수 있다(S530).
- [0233] 이에 따라, 사용자는 휴대 단말기(200)의 디스플레이 수단에 표시되는 사용자 인터페이스 화면을 이용하여 긴급 오염물 정보를 확인하고 긴급 청소 영역 지정을 포함하는 명령을 입력, 전송할 수 있다(S535).
- [0234] 한편, 긴급 청소 영역 지정을 포함하는 명령을 수신한 제2 이동 로봇(100b)은, 상기 긴급 청소 영역으로 이동하고(S540), 이동 중인지 여부를 알리는 신호를 휴대 단말기(200) 및/또는 서버(미도시)로 전송할 수 있다(S545).
- [0235] 한편, 제1 이동 로봇(100a)은, 상기 영상 전송(S520) 후, 긴급 오염물을 제거하는 청소 작업을 수행할 수 있다(S550).
- [0236] 또한, 상기 긴급 오염물이 위치한 긴급 청소 영역으로 이동한 제2 이동 로봇(100b)은, 상기 제1 이동 로봇(100a)과 긴급 청소 영역에 대한 협력 청소 작업을 수행할 수 있고(S555), 청소 완료 후 원위치로 복귀할 수 있다(S560).
- [0237] 도 6 내지 도 10은 본 발명의 실시예에 따른 로봇 시스템의 제어 방법에 관한 설명에 참조되는 도면이다.
- [0238] 도 6은 긴급 오염물을 제거하는 긴급 청소 명령 시 관리자의 휴대 단말기를 통하여 제공되는 유저 인터페이스 화면(600)을 예시한 것이다.
- [0239] 도 6을 참조하면, 사용자는 유저 인터페이스 화면(600) 내의 지도 화면(610)에서 긴급 청소 영역(611)을 터치하여 지정할 수 있다.
- [0240] 관리자가 긴급 청소 영역(611)을 지정하는 명령을 포함하는 청소 명령을 송신하면, 소정 기준에 따라 선정된 이동 로봇이 긴급 청소 영역(611)으로 이동하여 긴급 청소 작업을 수행할 수 있다.
- [0241] 예를 들어, 관리자가 긴급 오염물 발생 지역, 즉, 긴급 청소 영역(611)을 지정하면, 오염물에 가장 근접한 로봇이 이동하여 오염물 제거 및 청소 작업을 수행할 수 있다.
- [0242] 한편, 이동 로봇은 긴급 청소 명령 수행 후에는 원래 위치로 복귀할 수 있다.
- [0243] 도 7을 참조하면, 제2 이동 로봇(100b)에 대응하는 B 영역 내의 소정 위치(P1)에 예상치 못한 오염이 발생할 수 있다.
- [0244] 이 경우에 관리자는 휴대 단말기를 통하여 소정 애플리케이션을 실행하고, 도 6과 같이 제공되는 유저 인터페이스 화면을 통해 로봇 시스템에 긴급 청소 명령을 내릴 수 있다.
- [0245] 그러면, 오염물의 위치(P1)에 가장 근접한 제2 이동 로봇(100b)이 오염물 방향으로 이동하여 제거 및 청소 작업을 수행한 후에, 원래 위치로 복귀할 수 있다.
- [0246] 이 경우에, 제2 이동 로봇(100b)은 '이동 중', '작업 중', '작업 완료' 등 상태 정보를 관리자의 휴대 단말기 또는 서버로 송신할 수 있다.
- [0247] 또한, 긴급 오염물 발생 지역이 넓거나 오염 정도가 심한 경우, 관리자는 복수의 이동 로봇이 청소하도록 명령할 수 있다.
- [0248] 이 경우에, 긴급 오염물 제거 명령(620) 시, 긴급 청소를 수행할 이동 로봇의 대수(621)를 지정할 수 있다.
- [0249] 예를 들어, 관리자는 오염물에 가장 근접한 N개 로봇이 긴급 청소 작업을 수행하도록 명령할 수 있다.
- [0250] 사용자가 2대의 이동 로봇을 투입하기로 결정한 경우를 가정하면, 가장 가까운 위치의 제2 이동 로봇(100b) 외에 하나의 이동 로봇이 더 투입될 수 있다.
- [0251] 도 8을 참조하면, A 영역에 할당된 제1 이동 로봇(100a)과 C 영역에 할당된 제3 이동 로봇(100c) 중 현재 오염물 위치(P1)에 가까운 제1 이동 로봇(100a)이 긴급 청소를 위하여 오염물 위치(P1)로 이동할 수 있다.
- [0252] 이 경우에, 제1 이동 로봇(100a)은 '이동 중' 등 상태 정보를 관리자의 휴대 단말기 또는 서버로 송신할 수 있다.
- [0253] 제1 이동 로봇(100a)은 오염물 위치(P1)로 이동 후, 제2 이동 로봇(100b)과 함께 긴급 오염물을 제거한 후, 원

래의 위치로 복귀할 수 있다.

- [0254] 한편, 제3 이동 로봇(100c)과 같이 담당 C 영역의 청소를 완료한 이동 로봇은 담당 영역 이외의 대기 장소에서 대기할 수 있다.
- [0255] 대기 중인 제3 이동 로봇(100c)이 오염물 위치(P1)에 제1 이동 로봇(100a)보다 가깝거나, 제1 이동 로봇(100a)의 배터리 상태가 불충분하거나, 현재 A 영역의 청소 진행 상태가 소정 기준치 이하인 경우에는 제1 이동 로봇(100a) 대신 제3 이동 로봇(100c)이 긴급 청소에 투입될 수 있다.
- [0256] 도 9는 긴급 오염물을 식별한 이동 로봇이 관리자에게 보고하는 상황을 예시하고, 도 10은 관리자의 휴대 단말기를 통하여 제공되는 이동 로봇의 보고 내용을 포함하는 유저 인터페이스 화면을 예시한다.
- [0257] 도 9를 참조하면, 제2 이동 로봇(100b)에 대응하는 B 영역 내의 소정 위치(P1)에 예상치 못한 오염이 발생할 수 있다.
- [0258] 제2 이동 로봇(100b)은 혼자 처리하기 힘든 오염물 발견 시, 관리자 또는 다른 로봇에게 도움을 요청할 수 있다.
- [0259] 이 경우에, 제2 이동 로봇(100b)은 청소 혹은 이동/복귀 중 발견한 오염물을 혼자 처리하기 힘들다고 판단하면, 사진을 촬영하여, 관리자의 휴대 단말기 및/또는 서버에 메시지를 보낼 수 있다.
- [0260] 또는, 제2 이동 로봇(100b)은 다른 이동 로봇(100a, 100c, ...)에게 도움을 요청하여 청소를 실행할 수 있다.
- [0261] 한편, 관리자는 유저 인터페이스 화면(100)을 통하여 제2 이동 로봇(100b)이 보낸 오염물 발생 정보(1010), 오염물 위치(1020)와 오염물 이미지(1030)로 상황을 판단하고 처리를 지시할 수 있다.
- [0262] 예를 들어, 관리자는 다른 로봇과 함께 처리 가능 한 경우 가장 근접한 N개의 이동 로봇에게 긴급 청소를 명령할 수 있다.
- [0263] 긴급 청소 명령을 수신한 이동 로봇은 이동 및 오염물 제거 후 원래 위치로 복귀할 수 있다.
- [0264] 한편, 관리자는 오염물 이미지(1030)로 상황을 파악한 후에 로봇들로만으로는 오염물 제거가 불가능하다고 판단 되면 이동 로봇을 대신하여 또는 이동 로봇과 함께 작업할 작업자들을 투입하기로 결정할 수도 있을 것이다.
- [0265] 도 11은 본 발명의 일 실시예에 따른 로봇 시스템의 제어방법을 도시한 순서도이다.
- [0266] 본 발명의 일 실시예에 따른 로봇 시스템은, 이동 로봇들의 청소 진행 상태를 서로 공유하여 청소 완료 이동 로봇이 미완료 이동 로봇의 청소 작업을 보완할 수 있다.
- [0267] 본 발명의 일 실시예에 따른 로봇 시스템은, 먼저, 복수의 이동 로봇 상호간에 청소 진행 상태 정보를 공유할 수 있다(S1110). 복수의 이동 로봇 중 할당된 청소 구역의 청소 작업을 완료한 제1 이동 로봇이 기설정된 지원 기준에 따라 다른 이동 로봇에 할당된 제1 청소 구역으로 이동하고(S1120), 상기 제1 이동 로봇과 상기 제1 청소 구역에 할당된 이동 로봇이 청소 작업을 수행할 수 있다(S1130).
- [0268] 이동 로봇들끼리 각자의 청소 완료 시간, 청소된 영역 등 청소 진행 상태를 실시간으로 공유할 수 있다.
- [0269] 따라서, 할당된 담당 영역에 대한 청소가 완료된 이동 로봇은 청소가 미완료된 이동 로봇의 담당 영역으로 이동하여 청소가 되지 않은 영역을 파악하고 이동한 후, 청소를 도와줄 수 있다(S1130). 또한, 청소를 완료한 이동 로봇이 도와줄 이동 로봇을 선택할 때에는 기설정된 지원 기준(우선 순위)에 따라 결정할 수 있다. 예를 들어, 청소할 영역이 많이 남은 로봇이 1순위, 위치가 가까운 로봇이 2순위로 설정될 수 있다.
- [0270] 예를 들어, 제1 이동 로봇이 A 영역에서 청소를 마치고 청소 중인 다른 이동 로봇의 청소 진행 상태를 파악하고, 청소할 영역이 가장 많이 남은 제2 이동 로봇의 B 영역으로 이동하여(S1120), 청소가 안된 B 영역에 대해서 제1 이동 로봇과 제2 이동 로봇이 협력 청소 작업을 수행할 수 있다(S1130).
- [0271] 한편, 상기 제1 이동 로봇이 이동 및 청소 작업 정보를 기설정된 전자기기로 송신할 수 있다. 즉, 상기 제1 이동 로봇은 자신 이동중이라는 정보, 협력 청소중이라는 정보를 관리자의 휴대 단말기 및/또는 서버로 송신할 수 있다.
- [0272] 이후, 상기 청소 작업이 완료되면, 상기 제1 이동 로봇은 할당된 청소 구역으로 복귀할 수 있다(S1140).
- [0273] 한편, 본 발명의 일 실시예에 따른 로봇 시스템은, 디스플레이를 구비하는 안내 로봇을 더 포함할 수 있다.

- [0274] 이 경우에, 상기 제1 이동 로봇이, 제2 이동 로봇의 담당 B 영역으로 이동함에 따라, 이를 공유하는 안내 로봇이 제1 청소 구역(제2 이동 로봇의 담당 B 영역)으로 이동할 수 있다.
- [0275] 또한, 상기 제1 이동 로봇과 상기 제2 이동 로봇의 협력 청소 작업 수행 중에, 상기 안내 로봇이 청소 중임을 알리는 영상을 상기 디스플레이에 표시할 수 있다.
- [0276] 이에 따라, 공항 등 공공장소의 이용자들이 협력 청소 영역으로 이동하여 청소 작업이 방해되거나 다수의 로봇이 협력 청소 작업 중인 상태에서의 충돌 사고 발생을 방지할 수 있다.
- [0277] 한편, 상기 청소 작업이 완료되면, 상기 제1 청소 구역으로 이동한 안내 로봇이 상기 제1 청소 구역으로 이동하기 전 위치로 복귀로 복귀할 수 있다.
- [0278] 도 12와 도 13은 본 발명의 실시예에 따른 로봇 시스템의 제어 방법에 관한 설명에 참조되는 도면이다.
- [0279] 본 발명의 실시예에 따른 로봇 시스템은 복수의 이동 로봇 상호간에 청소 진행 상태 정보를 공유할 수 있다.
- [0280] 도 12를 참조하면, A 영역을 담당하는 제1 이동 로봇(100a)은, A 영역의 청소 완료 후에, 청소가 미완료된 영역들을 확인할 수 있다.
- [0281] 제1 이동 로봇(100a)은 공유된 청소 진행 상태를 확인하고, 기설정된 지원 기준을 만족하는 지원 대상 청소 영역을 판별할 수 있다.
- [0282] 예를 들어, 제1 이동 로봇(100a)은 현재 위치에서 가장 가깝거나 청소 진행 정도가 가장 느린 B 영역을 지원 대상 청소 영역으로 판별할 수 있다.
- [0283] 제1 이동 로봇(100a)은 B 영역을 담당하는 제2 이동 로봇(100b)의 청소를 지원하여 협력 청소 작업을 수행하기로 결정하면, 관리자의 휴대 단말기, 서버 등으로 청소 완료 및 청소 지원을 알리는 신호를 전송할 수 있다.
- [0284] 예를 들어, 제1 이동 로봇(100a)은 '청소를 완료하였습니다. 로봇2 청소를 돕겠습니다.' 등의 메시지를 사용자의 휴대 단말기로 송신할 수 있다.
- [0285] 도 13을 참조하면, 관리자는 자신의 휴대 단말기를 통하여 제공되는 유저 인터페이스 화면(1330)을 통해 제공되는 제1 이동 로봇(1310)의 메시지, 동작 정보를 확인할 수 있다.
- [0286] 한편, 도 4 내지 도 10을 참조하여 상술한 것과 같이, 본 발명의 일 실시예에 따른 로봇 시스템에 포함되는 복수의 이동 로봇 중 어느 하나의 로봇이 할당된 청소 구역에서 오염 정도 또는 오염 범위가 설정된 기준치보다 큰 긴급 오염물을 식별할 수 있다.
- [0287] 이 경우에, 상기 긴급 오염물을 식별한 이동 로봇이, 다른 이동 로봇으로 상기 긴급 오염물의 위치 정보를 송신하여 긴급 청소에 대한 지원을 요청할 수 있다.
- [0288] 여기서, 상기 긴급 오염물을 식별한 이동 로봇은, 상기 긴급 오염물의 위치에서 가장 가까운 위치에 있는 N개의 이동 로봇으로 상기 긴급 오염물의 위치 정보를 송신할 수 있다.
- [0289] 또한, 상기 긴급 오염물을 식별한 이동 로봇은, 상기 식별된 긴급 오염물이 처리가 불가능한 오염물로 판별되는 경우에, 상기 긴급 오염물을 식별한 이동 로봇이, 기설정된 전자기기로 상기 긴급 오염물의 위치 정보를 송신할 수 있다.
- [0290] 특히, 상기 긴급 오염물을 식별한 이동 로봇은, 상기 식별된 긴급 오염물이 단독으로 처리가 불가능한 오염물로 판별되는 경우에, 관리자의 휴대 단말기 및/또는 서버로 상기 긴급 오염물의 위치 정보를 송신할 수 있다.
- [0291] 또한, 상기 긴급 오염물을 식별한 이동 로봇은, 상기 긴급 오염물을 촬영할 수 있고, 촬영한 영상을 상기 기설정된 전자기기로 송신할 수 있다.
- [0292] 이에 따라 관리자는 현재 긴급 오염물의 상태를 확인할 수 있고, 이에 대응하여 로봇 시스템에 적절한 동작을 요청하거나 작업자를 투입할 수 있다.
- [0293] 본 발명에 따르면, 긴급 오염물 발생 시, 가장 근접한 로봇이 이동하여 오염물을 제거하고 청소 작업을 수행할 수 있다.
- [0294] 또한, 각 로봇들이 청소 진행 상태를 서로 공유하여 청소 완료 로봇이 추가 도움이 필요한 미완료 로봇에게 접근하여 신속하게 청소할 수 있도록 도움을 제공할 수 있다.

- [0295] 또한, 하나의 로봇이 혼자 처리하기 힘든 오염물 발견 시, 관리자 또는 다른 로봇에게 도움을 요청할 수 있다.
- [0296] 어느 하나의 로봇이 청소 혹은 복귀 중 발견한 오염물을 혼자 처리하기 힘들다고 판단하면, 사진을 찍어, 관리자 에 메시지를 보내거나, 다른 로봇에게 도움을 요청하여 청소를 실행할 수 있다.
- [0297] 또한, 관리자는 로봇이 보낸 오염물 위치와 이미지로 상황을 판단하고 처리할 수 있다. 만약, 다른 로봇과 함께 처리 가능한 경우, 관리자는 가장 근접한 N개 로봇에게 긴급 청소를 명령할 수 있다.
- [0298] 한편, 본 발명의 일 실시예에 따른 로봇 시스템은, 디스플레이를 구비하는 안내 로봇을 더 포함할 수 있다.
- [0299] 이 경우에, 긴급 오염물을 식별한 이동 로봇이, 다른 이동 로봇으로 상기 긴급 오염물의 위치 정보를 송신하면, 이를 수신한 안내 로봇이 상기 긴급 오염물의 위치 정보에 대응하는 영역으로 이동하고, 상기 청소 작업 수행 중에, 상기 안내 로봇이 청소 중임을 알리는 영상을 상기 디스플레이에 표시할 수 있다.
- [0300] 이에 따라, 공항 등 공공장소의 이용자들이 긴급 청소 영역으로 이동하여 청소 작업이 방해되거나 다수의 로봇 이 협력 청소 작업 중인 상태에서의 충돌 사고 발생을 방지할 수 있다.
- [0301] 한편, 상기 청소 작업이 완료되면, 상기 긴급 오염물의 위치 정보에 대응하는 영역으로 이동한 안내 로봇이 이동하기 전 위치로 복귀할 수 있다.
- [0302] 도 14는 본 발명의 일 실시예에 따른 로봇 시스템에 포함되는 안내 로봇의 외관을 도시한 도면이다.
- [0303] 도 15는 본 발명의 일 실시예에 따른 로봇 시스템의 제어 방법에 관한 설명에 참조되는 도면으로, 안내 로봇을 포함하는 로봇 시스템의 동작에 관한 설명에 참조되는 도면이다.
- [0304] 본 발명의 실시예에 따른 로봇 시스템은 공공장소에 배치되어 소정 정보 및 서비스를 제공할 수 있는 안내 로봇 (300)을 포함할 수 있다.
- [0305] 도 14를 참조하면, 안내 로봇(300)은, 외관을 형성하고 그 내부에 각종 부품을 수용하는 본체(301, 302, 303)를 포함할 수 있다.
- [0306] 본체(301, 302, 303)는, 안내 로봇(300)을 구성하는 각종 부품들이 수용되는 수납 공간을 형성하는 바디(body, 302), 상기 바디(102)의 상측에 배치되는 헤드(head, 301), 상기 바디(302)의 하측에 배치되어 상기 바디(302)를 지지하는 지지부(303)를 포함할 수 있다.
- [0307] 상기 바디(302)의 전면에는 영상을 표시할 수 있는 바디 디스플레이(382b)가 배치될 수 있다. 바디 디스플레이 (382b)는 대화면으로 구성되어 사용자가 소정 정보를 더 쉽게 인식하는데 도움을 줄 수 있다.
- [0308] 또한, 헤드(301)의 전면에도 영상을 표시할 수 있는 헤드 디스플레이(382a)가 배치될 수 있다.
- [0309] 또한, 안내 로봇(300)은, 오디오 신호가 수신되는 마이크(MIC)를 포함하여 사용자의 음성 입력을 수신하는 음성 입력부(325), 안내 로봇(300)의 전반적인 동작을 제어하는 제어부(미도시)의 제어에 따라 소정 음향을 출력하는 음향 출력부(미도시)를 포함할 수 있다.
- [0310] 음성 입력부(125)는 아날로그 소리를 디지털 데이터로 변환하는 처리부를 포함하거나 처리부에 연결되어 사용자 입력 음성 신호를 제어부(140) 또는 서버(미도시)에서 인식할 수 있도록 데이터화할 수 있다. 한편, 상기 마이크는 음성 신호의 수신에 적합한 위치에 배치될 수 있다.
- [0311] 음향 출력부는 제어부의 제어에 따라 경고음, 동작모드, 동작상태, 예러상태 등의 알림 메시지, 사용자의 요청 입력에 대응하는 정보, 사용자의 요청 입력에 대응하는 처리 결과 등을 음향으로 출력할 수 있다.
- [0312] 안내 로봇(300)은 상술한 것과 같이 헤드(301)의 전면에 배치되는 헤드 디스플레이(382a)와 바디(302)의 전면에 배치되는 바디 디스플레이(382b)를 포함할 수 있다.
- [0313] 상기 디스플레이(382a, 382b)는 제어부의 제어에 따라 소정 영상을 표시할 수 있다.
- [0314] 실시예에 따라서는, 상기 디스플레이(382a, 382b)는 터치패드와 상호 레이어 구조를 이루어 터치스크린으로 구성될 수 있다. 이 경우에, 상기 디스플레이(382a, 382b)는 출력 장치 이외에 사용자의 터치에 의한 정보의 입력 이 가능한 입력 장치로도 사용될 수 있다.
- [0315] 즉, 헤드 디스플레이(382a) 및/또는 바디 디스플레이(382b)는 터치스크린으로 구성되어 사용자의 터치 입력을 수신할 수 있다.

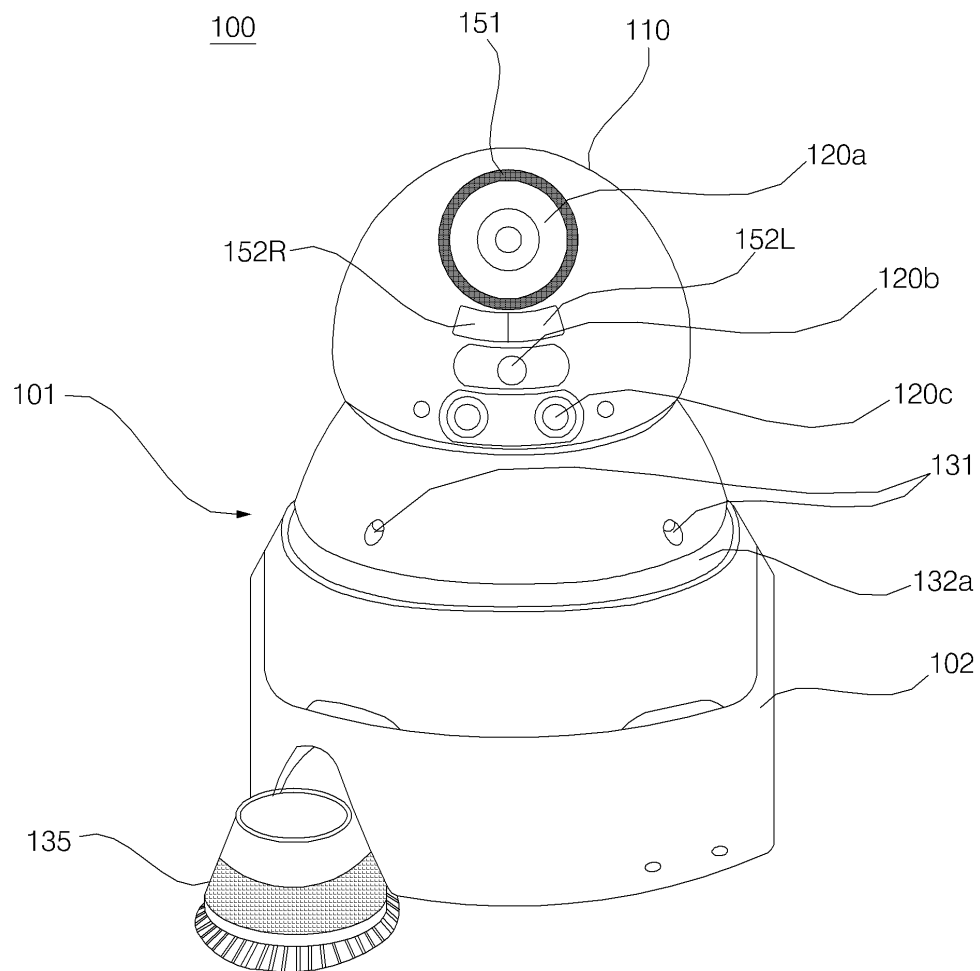
- [0316] 한편, 안내 로봇(300)은 본체(301, 302, 303)를 이동시키는 주행부(미도시), 휴대 단말기, 서버, 다른 로봇 등 다른 기기와 통신하여 데이터를 송수신하는 통신부(미도시)를 더 포함할 수 있다.
- [0317] 안내 로봇(300)은 통신부(미도시)를 통하여 로봇 시스템에 포함되는 이동 로봇들의 이동 정보, 청소 진행 상태 정보 등을 수신할 수 있다.
- [0318] 이에 따라, 이동 로봇들이 긴급 오염물을 발견하여 긴급 청소 작업을 수행하거나 복수의 이동 로봇이 협력 청소 작업을 수행하는 지 여부를 알 수 있다.
- [0319] 따라서, 긴급 청소 영역을 지정하는 명령, 긴급 청소를 지시하는 명령, 긴급 오염물의 위치 정보가 수신되거나 협력 청소를 위한 이동 로봇의 이동이 감지되면, 안내 로봇(300)도 해당 영역으로 이동할 수 있다.
- [0320] 도 15를 참조하면, 제1 이동 로봇(100a)과 제2 이동 로봇(100b)이 긴급 오염물의 식별에 대응하여 긴급 청소 작업에 들어가면, 안내 로봇(300)도 제1 이동 로봇(100a)과 제2 이동 로봇(100b)이 긴급 청소 중인 장소로 이동할 수 있다.
- [0321] 안내 로봇(300)은 긴급 청소중임을 알리는 영상을 디스플레이(382b)에 표시할 수 있다. 또한, 안내 로봇(300)은 음향 출력부를 통하여 경고음, 경고 메시지, 안내 메시지 등을 오디오로 출력할 수 있다.
- [0322] 이에 따라, 공항 등 공공장소의 이용자들이 긴급 청소 영역으로 이동하여 청소 작업이 방해되거나 다수의 로봇이 협력 청소 작업 중인 상태에서의 충돌 사고 발생을 방지할 수 있다.
- [0323] 한편, 상기 청소 작업이 완료되면, 상기 긴급 청소 영역으로 이동한 안내 로봇(300)이 상기 긴급 청소 영역으로 이동하기 전 위치로 복귀할 수 있다.
- [0324] 본 발명의 실시 예들 중 적어도 하나에 의하면, 넓은 공간을 효과적으로 청소할 수 있다.
- [0325] 또한, 본 발명의 실시 예들 중 적어도 하나에 의하면, 긴급 청소가 필요한 상황에도 효과적으로 대응할 수 있다는 장점이 있다.
- [0326] 또한, 본 발명의 실시 예들 중 적어도 하나에 의하면, 사용자가 편리하게 정보를 확인하고 제어할 수 있는 로봇 시스템 및 그 제어 방법을 제공함으로써 사용자의 이용 편의성을 향상시킬 수 있다.
- [0327] 본 발명에 따른 로봇 시스템은 상기한 바와 같이 설명된 실시예들의 구성과 방법이 한정되게 적용될 수 있는 것이 아니라, 상기 실시예들은 다양한 변형이 이루어질 수 있도록 각 실시예들의 전부 또는 일부가 선택적으로 조합되어 구성될 수도 있다.
- [0328] 한편, 본 발명의 실시예에 따른 로봇 시스템의 제어 방법은, 프로세서가 읽을 수 있는 기록매체에 프로세서가 읽을 수 있는 코드로서 구현하는 것이 가능하다. 프로세서가 읽을 수 있는 기록매체는 프로세서에 의해 읽혀질 수 있는 데이터가 저장되는 모든 종류의 기록장치를 포함한다. 프로세서가 읽을 수 있는 기록매체의 예로는 ROM, RAM, CD-ROM, 자기 테이프, 플로피디스크, 광 데이터 저장장치 등이 있으며, 또한, 인터넷을 통한 전송 등과 같은 캐리어 웨이브의 형태로 구현되는 것도 포함한다. 또한, 프로세서가 읽을 수 있는 기록매체는 네트워크로 연결된 컴퓨터 시스템에 분산되어, 분산방식으로 프로세서가 읽을 수 있는 코드가 저장되고 실행될 수 있다.
- [0329] 또한, 이상에서는 본 발명의 바람직한 실시예에 대하여 도시하고 설명하였지만, 본 발명은 상술한 특정의 실시예에 한정되지 아니하며, 청구범위에서 청구하는 본 발명의 요지를 벗어남이 없이 당해 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진자에 의해 다양한 변형실시가 가능한 것은 물론이고, 이러한 변형실시들은 본 발명의 기술적 사상이나 전망으로부터 개별적으로 이해되어서는 안될 것이다.

부호의 설명

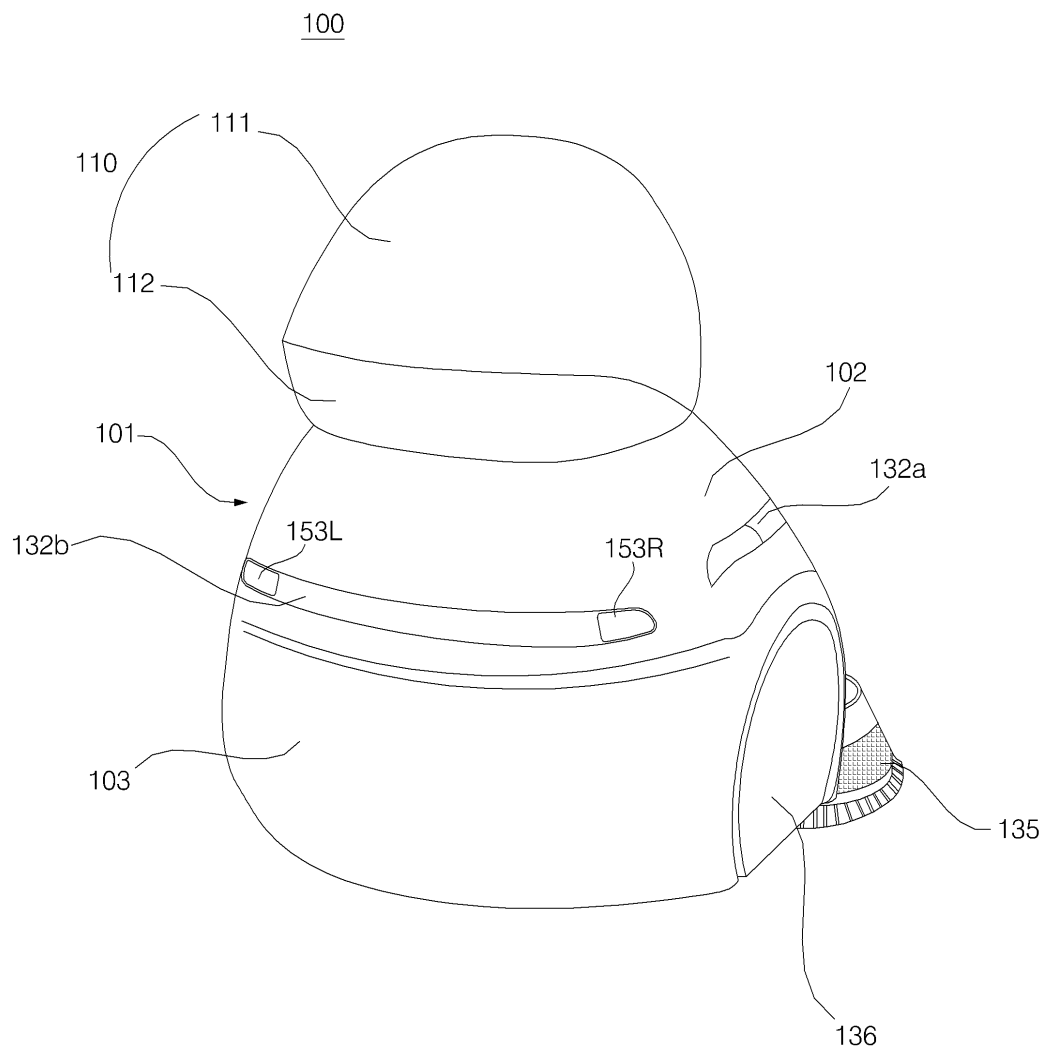
- [0330] 이동 로봇: 100, 100a, 100b
휴대 단말기: 200
안내 로봇: 300

도면

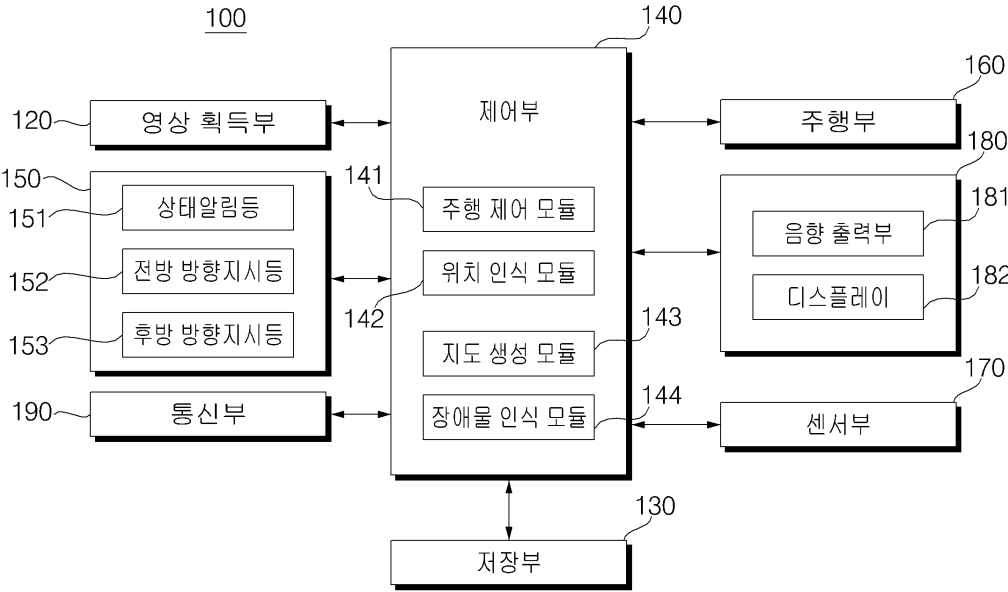
도면1



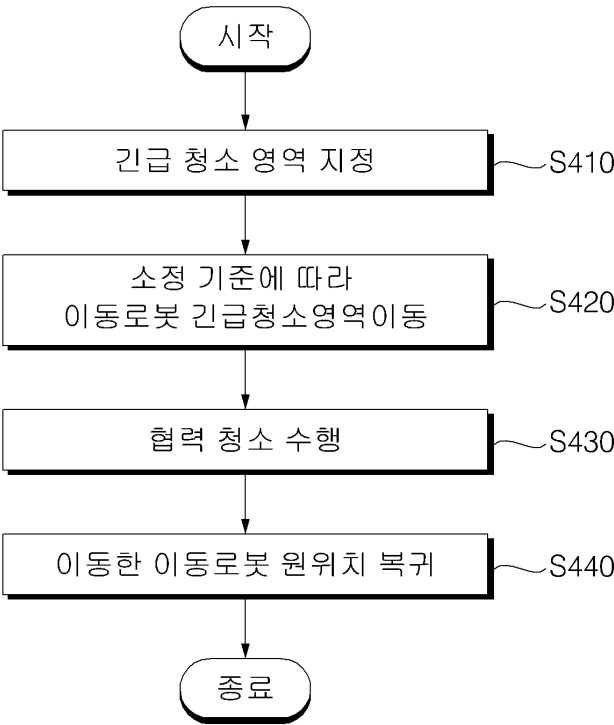
도면2



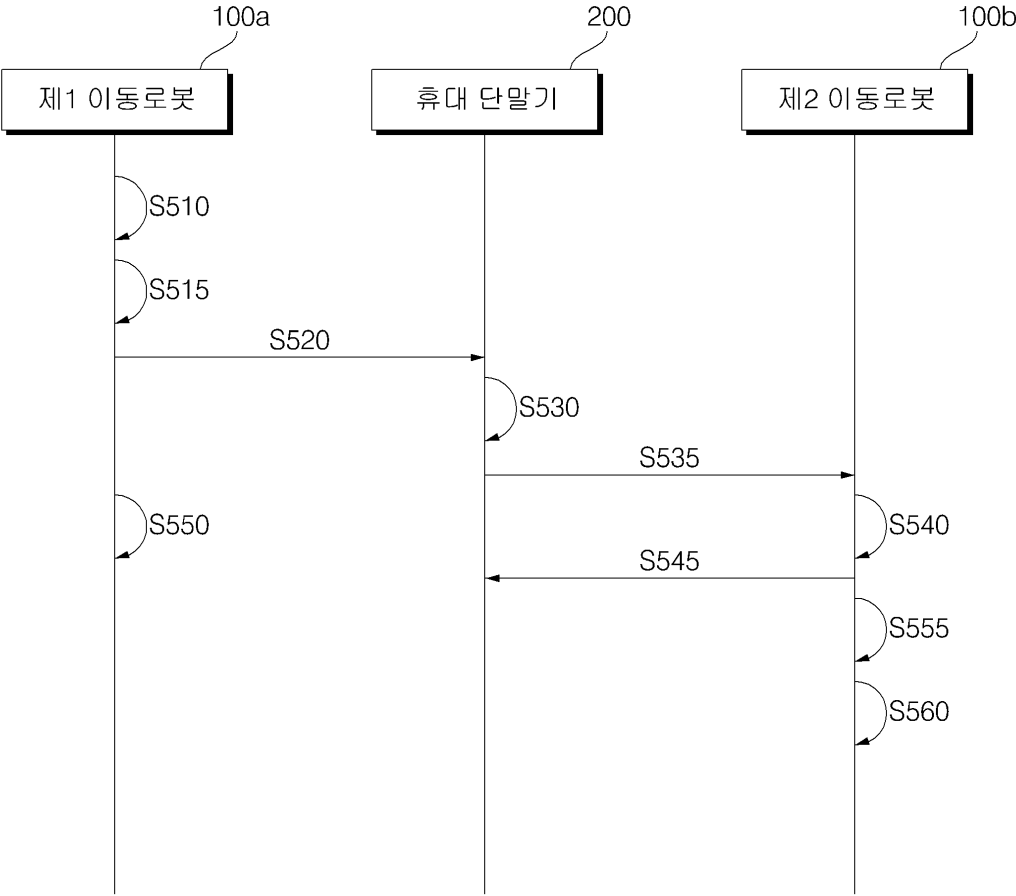
도면3



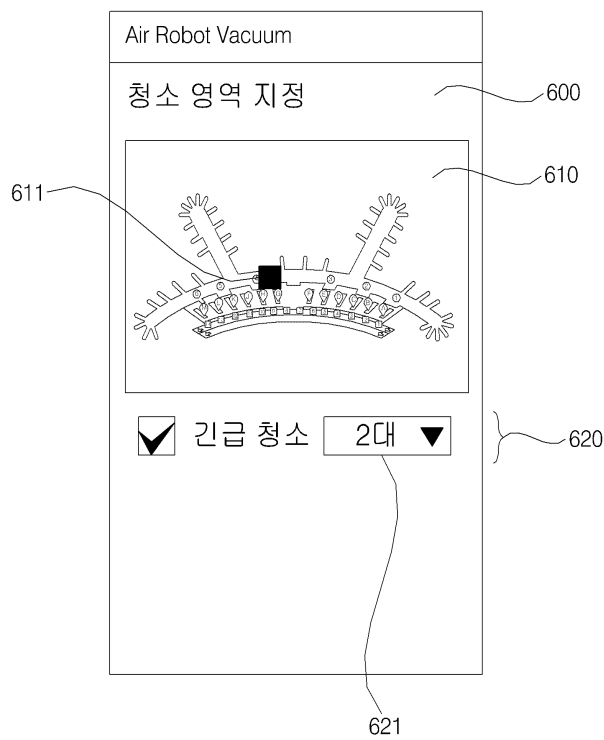
도면4



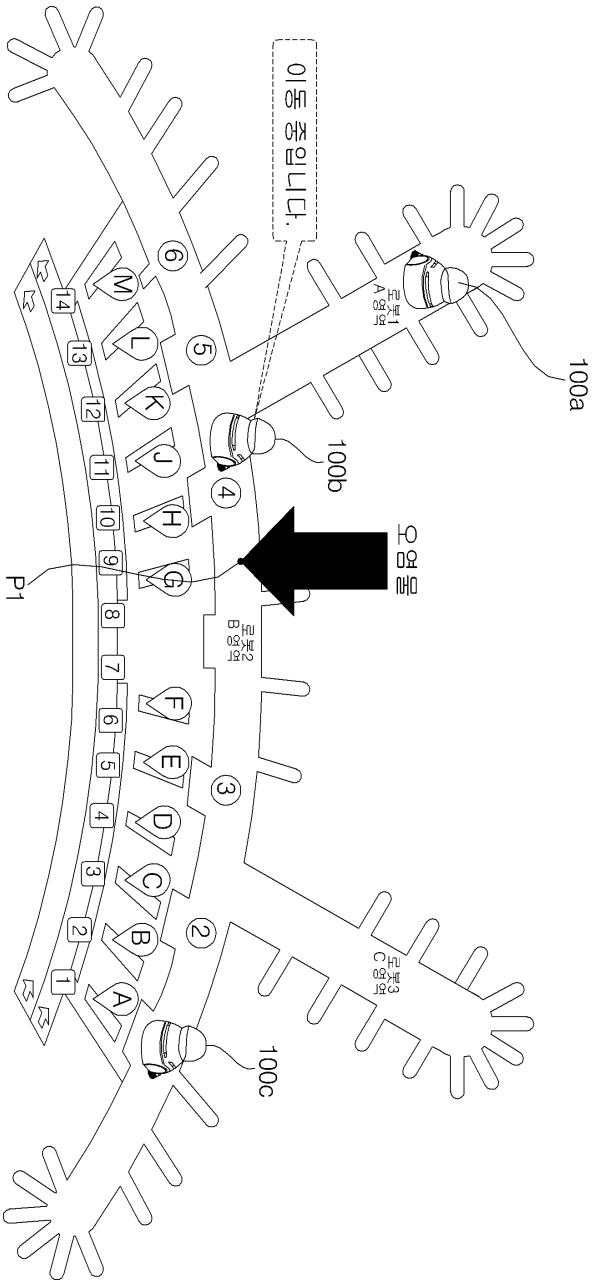
도면5



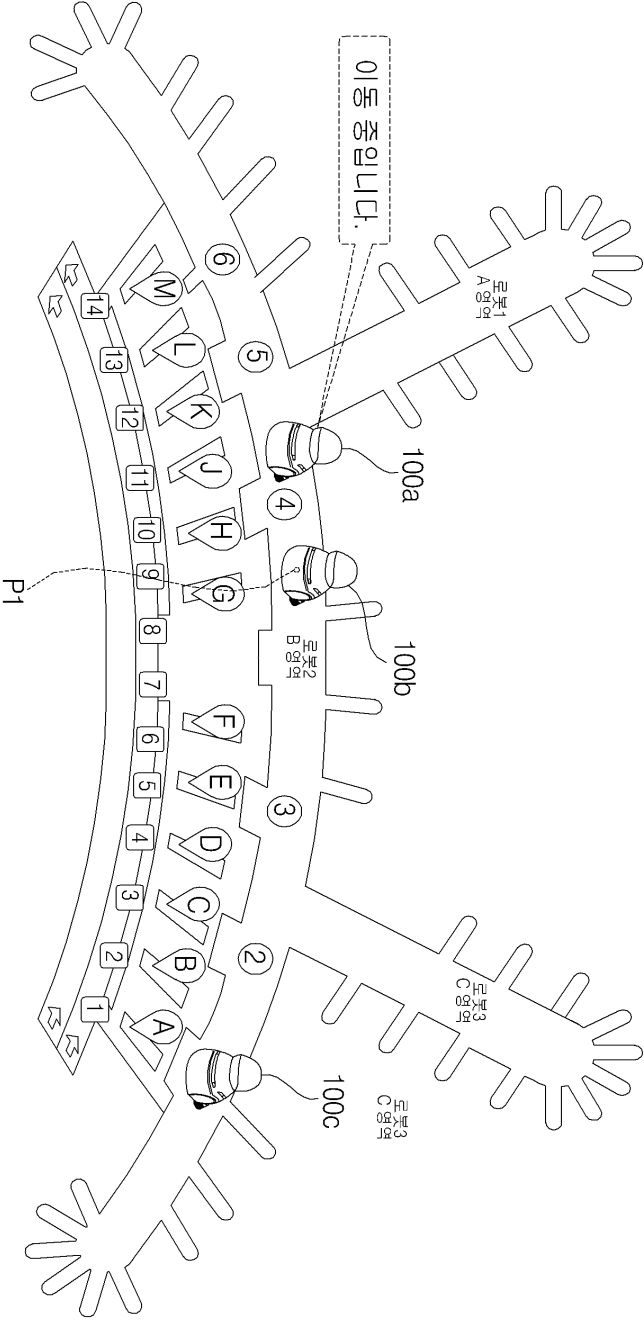
도면6



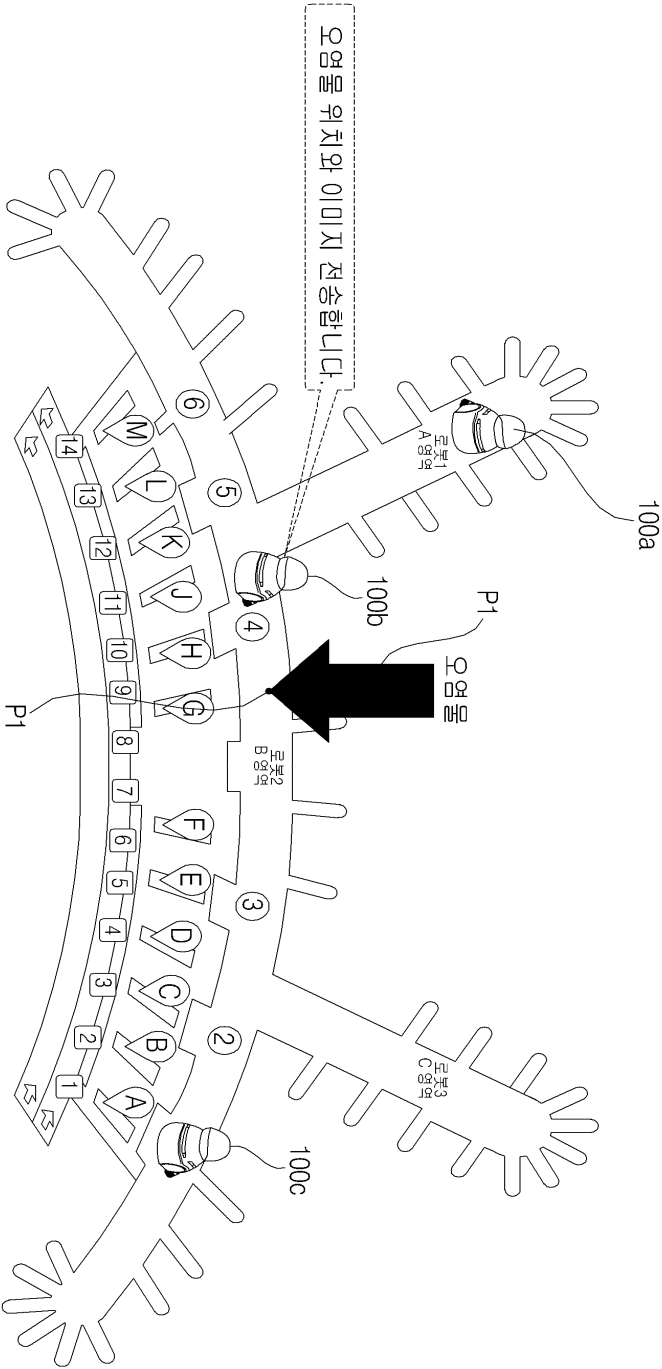
도면7



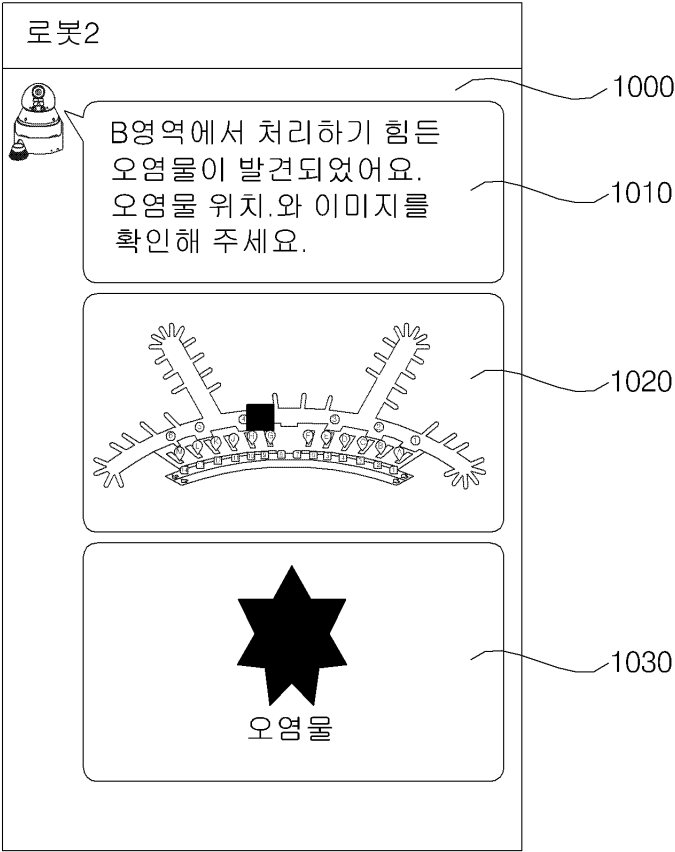
도면8



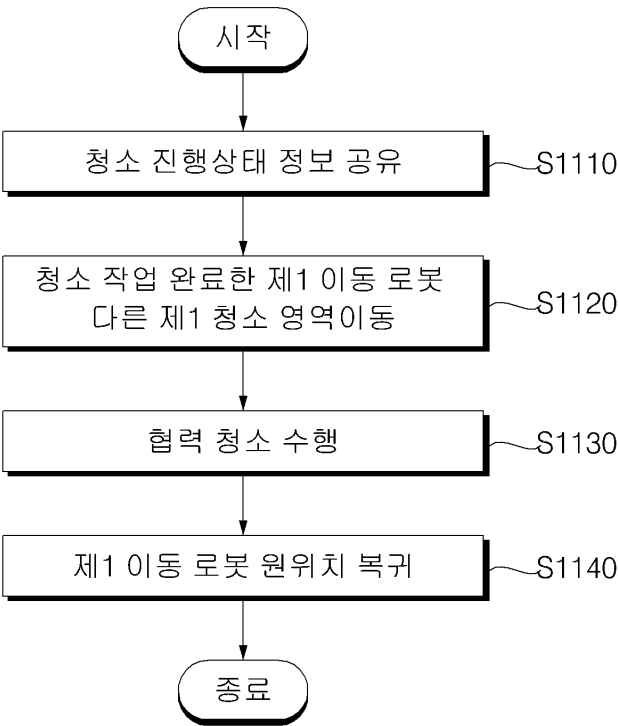
도면9



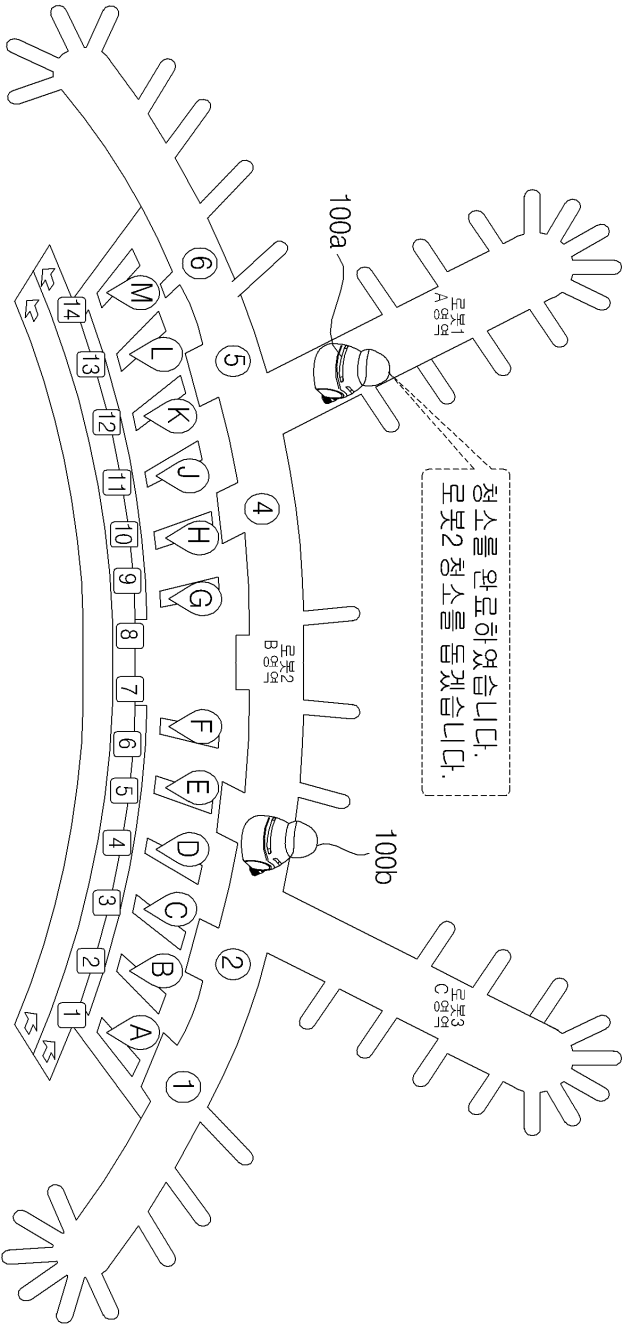
도면10



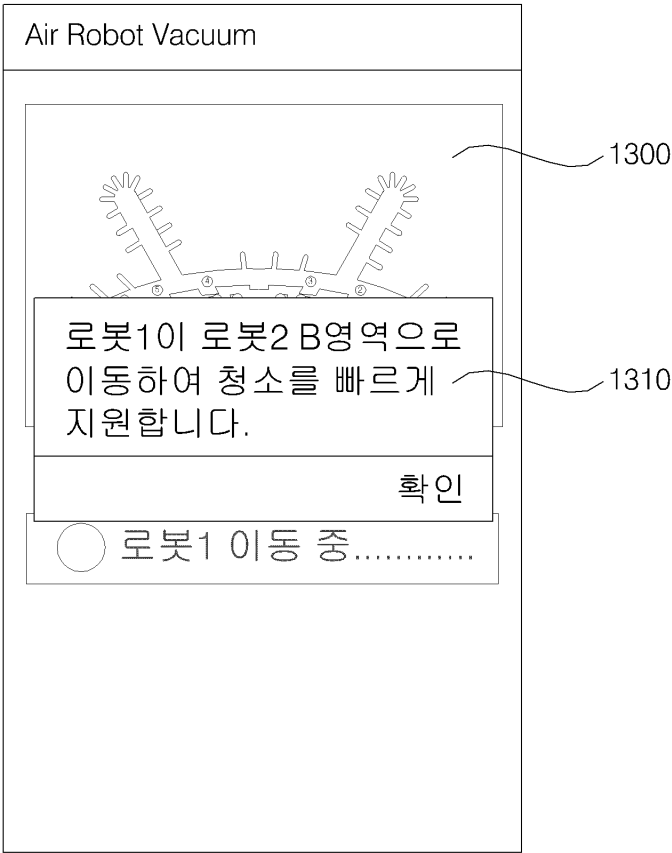
도면11



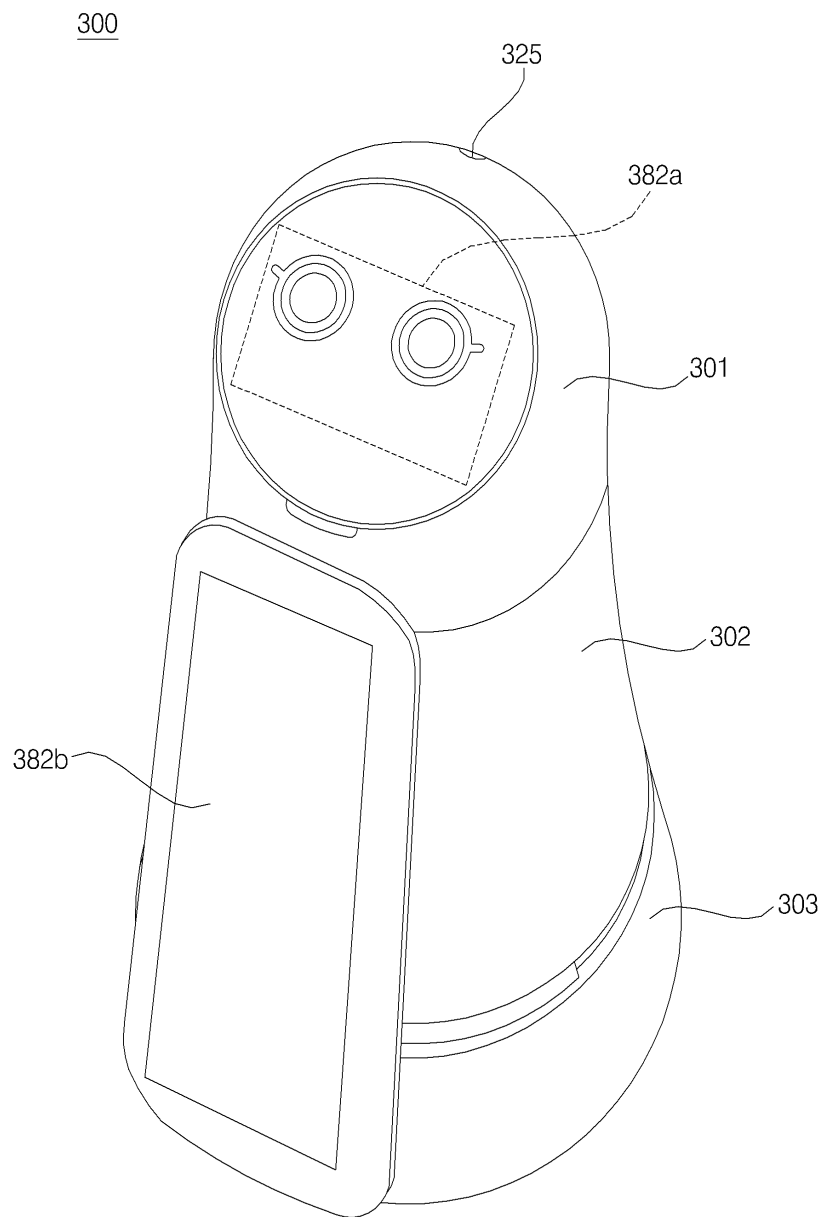
도면12



도면13



도면14



도면15

