

(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구
국제사무국

(43) 국제공개일
2025년 1월 2일 (02.01.2025)



(10) 국제공개번호
WO 2025/005368 A1

(51) 국제특허분류:

G05D 1/69 (2024.01) G06Q 50/10 (2012.01)
G05D 1/246 (2024.01) G06Q 10/08 (2012.01)
G05D 1/65 (2024.01) G05D 105/28 (2024.01)
B25J 9/16 (2006.01)

(21) 국제출원번호: PCT/KR2023/020887

(22) 국제출원일: 2023년 12월 18일 (18.12.2023)

(25) 출원언어: 한국어

(26) 공개언어: 한국어

(30) 우선권정보:
10-2023-0081974 2023년 6월 26일 (26.06.2023) KR

(71) 출원인: 현대자동차주식회사 (HYUNDAI MOTOR COMPANY) [KR/KR]; 06797 서울특별시 서초구 현릉로 12, Seoul (KR). 기아 주식회사 (KIA CORPORATION) [KR/KR]; 06797 서울특별시 서초구 현릉로 12, Seoul (KR).

(72) 발명자: 이범준 (LEE, Beom Jun); 18466 경기도 화성시 동탄순환대로26길 55, 401동 1301호, Gyeonggi-do (KR). 박경동 (PARK, Kyung Dong); 18445 경기도 화성시 동탄중앙로 200, D동 706호, Gyeonggi-do (KR). 안계운 (AHN, Kye Un); 18396 경기도

화성시 동탄원천로 382-37, 112동 1403호, Gyeonggi-do (KR). 윤상원 (YOON, Sang Won); 16332 경기도 수원시 장안구 천천로22번길 34, 515동 1601호, Gyeonggi-do (KR).

(74) 대리인: 특허법인 신세기 (SHINSEGI PATENT LAW FIRM); 06100 서울특별시 강남구 선릉로 119길 25, Seoul (KR).

(81) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 국내 권리의 보호를 위하여): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CV, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IQ, IR, IS, IT, JM, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MU, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW.

(84) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 역내 권리의 보호를 위하여): ARIPO (BW, CV, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SC, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 유라시아 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 유럽 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE,

(54) Title: LOGISTICS SYSTEM AND CONTROL DEVICE THEREFOR

(54) 발명의 명칭: 물류 시스템 및 그의 관제 장치

물류로봇 (110)
주행부(111)
센싱부(112)
적재부(113)
통신부(114)
제어부(115)

(57) Abstract: Disclosed are a logistics system and a control device therefor, the system comprising: a map management unit for setting at least one region within an operation boundary as a region of interest on the basis of map information corresponding to a preset operation boundary; and a monitoring unit for determining whether a logistics robot has entered the set region of interest, and instructing that the logistics robot adjusts the adjacent recognition range thereof on the basis of the determination result of whether entering has occurred.

(57) 요약서: 기 설정된 운용 바운더리에 대응되는 맵 정보에 기반하여, 상기 운용 바운더리 내의 적어도 하나의 구간을 관심 구간으로 설정하는 맵 관리부; 및 상기 설정된 관심 구간에 물류 로봇이 진입하였는지 여부를 판단하고, 상기 진입 여부의 판단 결과에 기반하여 상기 물류 로봇의 주변 인식 범위를 조정하도록 지시하는 모니터링부를 포함하는 물류 시스템 및 그의 관제 장치가 소개된다.

110 ... Logistics robot
111 ... Travel unit
112 ... Sensing unit
113 ... Loading unit
114 ... Communication unit
115 ... Control unit

ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC,
ME, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM,
TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW,
KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

공개:

— 국제조사보고서와 함께 (조약 제21조(3))

명세서

발명의 명칭: 물류 시스템 및 그의 관제 장치

기술분야

- [1] 본 발명은 물류 로봇이 운용 바운더리 내에서 효율적으로 이동할 수 있도록 하는 물류 시스템 및 그의 관제 장치에 관한 것이다.

[2]

배경기술

- [3] 일반적인 물류 창고나 공장은 물론, 다양한 부품을 사용하여 서로 다른 사양의 물품을 제조하는 스마트 공장 등에서는 유연하고 효율적인 부품 등의 공급과 이송을 위해 물류 로봇이 도입되고 있다.

- [4] 물류 로봇은 자율 주행 모바일 로봇(AMR: Autonomous Mobile Robot) 및 무인 반송차(AGV: Automated Guided Vehicle) 등을 통칭하는 개념이며, 이러한 물류 로봇은 관제 장치의 제어에 따라 이동 및 작업을 수행할 수 있다.

- [5] 스마트 공장에서 물류 로봇은 관제 장치로부터 할당된 미션을 수행하기 위해 패스 플래닝(Path Planning)에 기반한 최적의 이동 경로를 따라 이동할 수 있다.

- [6] 한편, 복수의 물류 로봇이 각각의 이동 경로에 따라 이동하는 과정에서는 상호 간의 충돌이 발생할 수 있다. 물류 로봇에 충돌이 발생할 경우, 물류 로봇이 손상되어 손해가 발생됨은 물론, 공정이 지연되는 등으로 인해 공정 전체에 막대한 손해가 초래될 수 있다.

- [7] 이와 같은 손해를 방지하기 위하여, 물류 로봇과 타물체가 근접한 경우 물류 로봇이 감속 주행하거나, 회피 주행하도록 제어하는 등의 방안이 적용될 수 있다. 다만, 물류 로봇과 타물체가 근접하여도 실제로 충돌로 이어지지 않는 경우가 존재할 수 있는데, 이러한 경우에는 충돌을 방지하기 위한 감속 주행, 회피 주행 등의 제어로 인해 물류 로봇의 이동 효율이 저하될 수 있다.

[8]

- [9] 상기의 배경기술로서 설명된 사항들은 본 발명의 배경에 대한 이해 증진을 위한 것일 뿐, 이 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 이미 알려진 종래기술에 해당함을 인정하는 것으로 받아들여져서는 안 될 것이다.

[10]

발명의 상세한 설명

기술적 과제

- [11] 본 발명의 목적은 운용 바운더리에 대한 맵 정보를 기반으로, 물류 로봇의 충돌 예측 판단 기준이 되는 주변 인식 범위를 조정함으로써 물류 로봇이 효율적으로 이동하도록 하고, 그를 통해 물류 시스템의 효율을 확보할 수 있도록 하는 물류 시스템 및 그의 관제 장치를 제공하기 위한 것이다.

[12]

[13] 본 발명의 과제는 이상에서 언급한 과제로 제한되지 않으며, 언급되지 않은 또 다른 과제들은 아래의 기재로부터 당업자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

[14]

과제 해결 수단

[15] 상기한 과제를 실현하기 위한 본 발명의 일 실시예에 따른 관제 장치는, 기 설정된 운용 바운더리에 대응되는 맵 정보에 기반하여, 상기 운용 바운더리 내의 적어도 하나의 구간을 관심 구간으로 설정하는 맵 관리부; 및 상기 설정된 관심 구간에 물류 로봇이 진입하였는지 여부를 판단하고, 상기 진입 여부의 판단 결과에 기반하여 상기 물류 로봇의 주변 인식 범위를 조정하도록 지시하는 모니터링부를 포함한다.

[16] 상기한 과제를 실현하기 위한 본 발명의 일 실시예에 따른 물류 시스템은, 기 설정된 운용 바운더리 내에서 이동하며, 구비된 센서를 통해 주변 인식 범위 내의 물체를 감지하는 물류 로봇; 및 상기 운용 바운더리에 대응되는 맵 정보에 기반하여, 상기 운용 바운더리 내의 적어도 하나의 구간을 관심 구간으로 설정하고, 상기 적어도 하나의 관심 구간에 물류 로봇이 진입하였는지 여부를 판단하며, 상기 진입 여부의 판단 결과에 기반하여 상기 주변 인식 범위를 조정하도록 지시하는 관제 장치를 포함한다.

[17] 상기한 과제를 실현하기 위한 본 발명의 일 실시예에 따른 물류 시스템은, 기 설정된 운용 바운더리 내에서 이동하며, 구비된 센서를 통해 주변 인식 범위 내의 물체를 감지하는 물류 로봇; 및 상기 운용 바운더리에 대응되는 맵 정보에 기반하여, 상기 운용 바운더리 내의 적어도 하나의 구간을 관심 구간으로 설정하고, 상기 관심 구간을 상기 물류 로봇에 전달하는 관제 장치를 포함하되, 상기 물류 로봇은, 상기 관심 구간에 진입하였는지 여부를 판단하고, 상기 진입 여부의 판단 결과에 기반하여 상기 주변 인식 범위를 조정하는 것을 특징으로 한다.

[18]

발명의 효과

[19] 상술한 바와 같은 본 발명의 다양한 실시예에 의하면, 운용 바운더리 내의 각 구간별 특성을 반영하여 충돌 예측 기준이 되는 주변 인식 범위를 조정함으로써 물류 로봇의 충돌 방지 제어가 효율적으로 수행될 수 있게 된다.

[20] 특히, 충돌 위험이 낮은 경우에는 주변 인식 범위를 축소함으로써, 불필요하게 충돌 방지 제어가 수행되어 물류 로봇이 감속하는 것을 방지할 수 있게 되며, 이를 통해 물류 로봇의 이동 효율을 향상시킬 수 있게 된다.

[21] 또한, 충돌 위험이 높은 경우에는 주변 인식 범위를 확대함으로써, 물류 로봇의 충돌을 효과적으로 방지하면서도 물류 로봇의 이동 효율을 향상시킬 수 있게 된다.

[22] 나아가, 물류 로봇의 이동 효율 향상을 통해 물류 로봇이 적용된 물류 시스템의 효율을 향상시킬 수 있게 된다.

[23]

[24] 본 발명에서 얻을 수 있는 효과는 이상에서 언급한 효과들로 제한되지 않으며, 언급하지 않은 또 다른 효과들은 아래의 기재로부터 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

[25]

도면의 간단한 설명

[26] 도 1은 본 발명의 실시예들에 적용될 수 있는 물류 시스템의 운용 바운더리 구성의 일례를 나타내는 블록도이다.

[27] 도 2는 본 발명의 실시예들에 적용될 수 있는 관제 장치 구성의 일례를 나타내는 블록도이다.

[28] 도 3은 본 발명의 실시예들에 적용될 수 있는 물류 로봇 구성의 일례를 나타내는 블록도이다.

[29] 도 4a 내지 도 4d는 본 발명의 실시예들에 따른 주변 인식 범위 조정을 설명하기 위한 도면이다.

[30] 도 5 내지 도 6은 본 발명의 실시예들에 따른 물류 시스템의 시퀀스 다이어그램이다.

[31]

발명의 실시를 위한 형태

[32] 본 명세서 또는 출원에 개시되어 있는 본 발명의 실시예들에 대해서 특정한 구조적 내지 기능적 설명들은 단지 본 발명에 따른 실시예를 설명하기 위한 목적으로 예시된 것으로, 본 발명에 따른 실시예들은 다양한 형태로 실시될 수 있으며 본 명세서 또는 출원에 설명된 실시예들에 한정되는 것으로 해석되어서는 아니 된다.

[33] 본 발명에 따른 실시예는 다양한 변경을 가할 수 있고 여러가지 형태를 가질 수 있으므로 특정 실시예들을 도면에 예시하고 본 명세서 또는 출원에 상세하게 설명하고자 한다. 그러나, 이는 본 발명의 개념에 따른 실시예를 특정한 개시 형태에 대해 한정하려는 것이 아니며, 본 발명의 사상 및 기술 범위에 포함되는 모든 변경, 균등물 내지 대체물을 포함하는 것으로 이해되어야 한다.

[34] 다음의 실시예들의 기재에 있어서, "기 설정된"이라는 용어는 프로세스나 알고리즘에서 매개변수를 사용할 때 매개변수의 수치가 미리 결정되어 있음을 의미한다. 매개변수의 수치는 실시예에 따라서 프로세스나 알고리즘이 시작할 때 설정되거나 프로세스나 알고리즘이 수행되는 구간 동안 설정될 수 있다.

[35] 다르게 정의되지 않는 한, 기술적이거나 과학적인 용어를 포함해서 여기서 사용되는 모든 용어들은 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자에 의해 일반적으로 이해되는 것과 동일한 의미이다. 일반적으로 사용되는 사전에 정의되어 있는 것과 같은 용어들은 관련 기술의 문맥상 가지는 의미와 일치하는

의미인 것으로 해석되어야 하며, 본 명세서에서 명백하게 정의하지 않는 한, 이상적이거나 과도하게 형식적인 의미로 해석되지 않는다.

- [36] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 명세서에 개시된 실시 예를 상세히 설명하되, 도면 부호에 관계없이 동일하거나 유사한 구성요소는 동일한 참조 번호를 부여하고 이에 대한 중복되는 설명은 생략하기로 한다.
- [37] 이하의 설명에서 사용되는 구성요소에 대한 접미사 "모듈" 및 "부"는 명세서 작성의 용이함만이 고려되어 부여되거나 혼용되는 것으로서, 그 자체로 서로 구별되는 의미 또는 역할을 갖는 것은 아니다.
- [38] 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.
- [39] 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.
- [40] 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.
- [41] 단수의 표현은 문맥상 명백하게 다르게 뜻하지 않는 한, 복수의 표현을 포함한다.
- [42] 본 명세서에서, "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.
- [43] 제어기(Controller)는 담당하는 기능의 제어를 위해 다른 제어기나 센서와 통신하는 통신 장치, 운영체제나 로직 명령어와 입출력 정보 등을 저장하는 메모리 및 담당 기능 제어에 필요한 판단, 연산, 결정 등을 수행하는 하나 이상의 프로세서를 포함할 수 있다.
- [44]
- [45] 먼저, 실시예에 따른 물류 로봇이 배치 및 운용되는 운용 바운더리의 구성을 도 1을 참조하여 설명한다

- [46] 도 1을 참조하면, 운용 바운더리(100)는 물류 로봇(110), 설비(120), 감지 장치(130) 및 관제 장치(140)를 포함할 수 있다.
- [47] 운용 바운더리(100)에는 생산물의 생산 공정과 목표 생산 속도에 따라 복수의 물류 로봇(110), 복수의 설비(120) 및 복수의 감지 장치(130)가 구비될 수 있다. 운용 바운더리(100)는 스마트 팩토리로, 복수의 설비는 생산 장치로 구현될 수 있으나 반드시 이에 한정되는 것은 아니다. 이하, 각 구성 요소를 설명한다.
- [48] 먼저, 물류 로봇(110)은 자율 주행 모바일 로봇(Autonomous Mobile Robot, 이하, 편의상 'AMR'이라 칭함) 및 무인 반송차(Automated Guided Vehicle, 이하, 편의상 'AGV'라 칭함)를 포함할 수 있다. 운용 바운더리(100)에서 물류 로봇(110)의 운용 방침에 따라 AGV나 AMR 중 한 종류만 운용될 수도 있고, 운용 바운더리(100) 내에서 AGV와 AMR이 함께 운용될 수도 있다.
- [49] AGV는 일반적으로 AGV의 안내(guide)를 위해 바닥에 배치된 안내 설비를 인식 및 추종함으로써 운용 바운더리(100) 내에서 요구되는 동작(이동, 방향 전환, 정지 등)을 수행하게 된다. 여기서 안내 설비란 광학적으로 인식 가능한 마커(스폿, 2D 코드 등), 근거리에서 비접촉식으로 인식 가능한 태그(예컨대, NFC 태그, RFID 태그 등), 마그네틱 스트립, 와이어 등을 의미할 수 있으나, 이는 예시적인 것으로 반드시 이에 한정되는 것은 아니다. 안내 설비는 바닥에 연속적으로 배치될 수도 있고, 불연속적으로 상호 이격되어 배치될 수도 있다. AGV는 기본적으로 안내 설비의 인식과 추종을 통해 동작을 수행하기 때문에 운용 전에 안내 설비가 미리 설치되어 있을 것을 요구하여, 새로운 경로로 AGV를 이동시키거나 기존 경로를 수정해야 할 경우, 안내 설비의 신설이나 수정이 물리적으로 이루어질 필요가 있다. 또한, AGV는 안내 설비를 통해 설정된 경로를 벗어나지 않으므로 경로 상 또는 주변에 장애물이 감지된 경우 감지된 장애물이 사라지거나 별도의 제어를 받을 때까지 정지하는 것이 일반적이다. AGV의 운용에 있어서 관제 장치(140)는 안내 설비를 기준으로 AGV를 제어해야 하므로, 현재 위치에서 '3번째 마커가 인식될 때까지 주행', '3번째 마커가 인식되면 헤딩 방향을 90도 전환' 등과 같은 의미의 명령을 개별 명령 단위 또는 복수의 명령을 포함하는 미션(예컨대, 회수, 공급, 충전, 패트롤 등) 단위로 AGV에 전달할 수 있다.
- [50] AMR은 주변 감지를 통해 현재 위치를 판단(즉, 측위)할 수 있으며, 측위와 맵을 이용하여 자체 경로 설정(path planning)이 가능한 점이 AGV와 가장 구분되는 점이라 할 수 있다. 따라서, AMR과 관제 장치(140)에 좌표가 호환되는 맵이 공유된 경우 관제 장치(140)가 AMR에 좌표 기반으로 경로를 지시하는 방식으로 AMR을 제어할 수 있게 된다. 또한, 주행 중 장애물이 감지된 경우 AMR은 자체적으로 회피 경로를 설정하여 장애물을 회피한 후 기존 경로로 복귀할 수 있다. 관제 장치(140)가 AMR의 경로를 하나 이상의 경유 좌표로 설정하는 기능을 글로벌 패스 플래닝(global path planning)이라 칭할 수 있으며, 글로벌 패스 플래닝에 따른 경유 좌표 사이에서 AMR이 이동 경로를 설정하거나 회피 경로를 설정하는 기능을 로컬 패스 플래닝(local path planning)이라 칭할 수 있다.

[51]

[52] 다음으로, 설비(120)는 예를 들어 운용 바운더리(100) 내에서 생산물의 생산 공정을 수행하는 장치(로봇암, 컨베이어 벨트 등)를 의미할 수 있으며, 보다 넓은 의미에서 생산 공정이 사람에 의해 수행될 경우 물류 로봇(110)의 출입 등의 미션 수행을 보조하기 위해 배치된 장치를 의미할 수도 있다. 미션 수행을 보조하기 위해 배치된 장치라 함은, 특정 생산 공정이 수행되는 영역 내에서 물류 로봇(110)이 운반하는 팔레트를 내려놓거나 수거할 수 있는 지정 위치의 상태를 감지하는 장치, 공정 진행도를 판단하는 장치, 영역 내 출입 차단 수단 등이 될 수 있으나, 반드시 이에 한정되는 것은 아니다.

[53] 예를 들어, 설비(120)는 PLC(Programmable Logic Controller)를 통해 제어되며, 공정 진행과 관련하여 관제 장치(140)와 통신을 수행할 수 있다.

[54] 감시 장치(130)는 운용 바운더리(100) 내의 상황을 판단하기 위한 정보를 획득하여 관제 장치(140)로 전달하는 기능을 수행할 수 있다. 예컨대, 감시 장치(130)는 카메라, 근접 센서 등을 포함할 수 있으나, 반드시 이에 한정되는 것은 아니다.

[55] 관제 장치(140)는 전술한 구성 요소(110, 120, 130)와 통신을 수행하여 운용 바운더리(100)의 운용에 필요한 정보를 획득하거나 각 구성 요소를 제어할 수 있다. 예컨대, 관제 장치(140)는 물류 로봇(110)의 배차, 경로 설정, 미션 할당, 생산물별 공정 관리, 자재 관리 등을 수행할 수 있다.

[56] 구현에 있어서, 관제 장치(140)는 AGV/AMR의 위치를 기반으로 주변 공정 설비를 제어하고, AGV/AMR의 미션 기반 제어를 수행하는 로컬 관제 장치(ACS: AMR/AGV Control System)와, 둘 이상의 로컬 관제 장치를 통합하여 관제하는 통합 관제 장치(MoRIMS: Mobile Robot Integrated Monitoring System)를 포함할 수 있다. 통합 관제 장치는 복수의 로컬 관제 장치 각각으로부터 운용 바운더리(100) 내의 전 물류 로봇(110)의 상태와 경로, 물류 흐름설정 및 트래픽 제어를 수행할 수 있다. 예컨대, 로컬 관제 장치(ACS)가 동일 제조사나 동일 기종의 물류 로봇 단위로 구비될 경우, 통합 관제 장치는 복수의 로컬 관제 장치(ACS)를 통해 획득되는 정보를 기반으로 이기종간 트래픽 분산 제어를 통해 교차/중첩 구역의 병목 수준 분석, 주행 가/감속 제어, 회피 경로 재생성 등 충돌 방지를 위한 통합 제어를 수행할 수 있다.

[57] 아울러, 통합 관제 장치도 그 상위 제어 주체로 제조 실행 시스템(MES: Manufacturing Execution System)을 가질 수 있으며, 제조 실행 시스템(MES)은 다시 자동화 스케줄러(APS: Advanced Planning & Scheduling)와 연동될 수 있다.

[58] 전술한 운용 바운더리(100)의 구성(110, 120, 130, 140) 외에, 비컨, 중계기, AP(Access Point) 등과 같은 각 구성요소 간의 상호 통신을 위한 장치, 물류 로봇(110)의 충전을 위한 충전기, 부품 저장이나 적재를 위한 적재 공간, 완제품이나 중간 생산물이 보관되는 공간, 신호등, 차단기, 유틸리티 물류 로봇(110)의 대기 공간 등이 운용 바운더리(100) 내에 적절히 배치될 수 있음은 물론이다.

- [59] 이하에서는 도 2를 참조하여 본 발명의 실시예들에 적용될 수 있는 관제 장치(140)의 구성을 설명한다.
- [60]
- [61] 도 2는 본 발명의 실시예들에 적용될 수 있는 관제 장치 구성의 일례를 나타내는 블록도이다. 도 2에 도시된 각 구성 요소는 본 발명의 실시예들과 관련된 구성 요소를 위주로 나타낸 것으로, 실제 관제 장치(140)의 구현에 있어서는 이보다 많거나 적은 구성 요소가 포함될 수도 있다.
- [62] 도 2를 참조하면, 관제 장치(140)는 펌웨어 관리부(141), 트래픽 제어부(142), 공정 관리부(143), 생산/물류 관리부(144), 재고 관리부(145), 통신부(146), 모니터링부(147), 맵 관리부(148) 및 작업 스케줄 관리부(149)를 포함할 수 있다.
- [63] 펌웨어 관리부(141)는 통신부(146)를 통해 물류 로봇(110)의 최신 펌웨어를 획득하고, 물류 로봇(110)에 전송하여 펌웨어 업데이트가 수행되도록 하여 물류 로봇(110)의 펌웨어를 최신 상태로 유지할 수 있다.
- [64] 트래픽 제어부(142)는 물류 로봇(110)의 경로를 기반으로 신호등과 차단기를 제어하며, 트래픽에 따라 물류 로봇(110)의 경로를 재산정할 수도 있다.
- [65] 공정 관리부(143)는 생산물별 공정을 정의하고, 공정 진척도, 진행 위치 등의 미션을 관리할 수 있다.
- [66] 생산/물류 관리부(144)는 미션 기반으로 물류 로봇(110)을 배차할 수 있다.
- [67] 재고 관리부(145)는 자재별 위치와 수량을 관리하며, 이러한 정보는 물류 로봇(110)을 팔레트 픽업이나 회수를 위해 실제 자재의 조립/소모가 감지되는 시점보다 미리 목적지로 출발시키는 등 보다 효율적인 공정 운용을 위해 유용할 수 있다.
- [68] 통신부(146)는 물류 로봇(110), 설비(120) 및 감시 장치(130)와 같은 운용 바운더리(100)의 내부 구성 요소는 물론, 펌웨어 업데이트 서버 등과 같은 외부 개체와의 통신도 수행할 수 있다.
- [69] 모니터링부(147)는 개별 물류 로봇(110)의 위치, 경로, 배터리 상태, 통신 상태, 파워 트레인 상태 등을 모니터링할 수 있다. 여기서, 경로는 웨이포인트 기반의 글로벌 경로와 실시간 로컬 경로를 포함하는 개념이다. 또한, 배터리 상태는 전압, 전류, 온도, 전압과 전류의 피크치, 충전 상태(SOC: State Of Charge), 내구 상태(SOH: State Of Health) 등을 포함할 수 있다. 통신 상태는 현재 활성화된 통신 프로토콜(Wi-Fi 등), 연결된 AP, AP와의 거리, 사용 중인 채널 등에 대한 정보를 포함할 수 있다. 아울러, 파워 트레인 상태는 구동계의 부하, 온도, RPM 등을 포함할 수 있다.
- [70] 그 외에도 모니터링부(147)는 개별 물류 로봇(110)에 현재 할당된 미션, 동작 모드, 펌웨어 버전 등을 확인할 수도 있다.
- [71] 맵 관리부(148)는 물류 로봇(110) 중 AMR이 운용 바운더리(100) 내부를 주행하면서 획득한 그리드 맵 형태의 맵 정보를 획득하며, 획득된 맵 정보에 기반하여 팩토리 관리자가 편집할 수 있는 툴을 제공할 수 있다. 맵 정보의 편집을 통해,

물류 로봇(110)이 진입할 경우 미리 설정된 하나 이상의 동작을 수행하는 영역(zone), 가상 차로(lane), 교차로, 진입 금지 영역 등이 설정될 수 있으나, 이는 예시적인 것으로 반드시 이에 한정되는 것은 아니다. 또한, 맵 관리부(148)는 최초 그리드 맵을 실제 주행을 통해 획득한 물류 로봇(110) 이외의 나머지 물류 로봇(110)에 해당 맵을 통신부(146)를 통해 배포할 수도 있다.

- [72] 작업 스케줄 관리부(149)는 설비(120) 및 감시 장치(130)로부터 통신부(146)를 통해 수신한 운용 바운더리(100)의 공정 정보를 기반으로, 물류 로봇(110)의 미션을 관리하고 모니터링할 수 있다. 또한, 작업 스케줄 관리부(149)는 특정 물류 로봇(110)을 선택하여 미션을 할당하며, 할당된 미션에 따라 물류 로봇(110)의 글로벌 경로를 설정할 수 있다.
- [73]
- [74] 한편, 본 발명의 일 실시예에 있어서, 맵 관리부(148)는 운용 바운더리(100)에 대응되는 맵 정보에 기반하여, 운용 바운더리(100) 내의 적어도 하나의 구간을 관심 구간으로 설정할 수 있다.
- [75] 이 경우, 맵 정보에는 운용 바운더리(100) 내 각 구간의 위치, 각 구간별 고정된 타물체의 수, 각 구간별 물류 로봇(110)이 이동하는 경로의 폭, 각 구간별 타물체의 이동 횟수, 각 구간별 물류 로봇의 설정 속력 및 각 구간별 타물체의 종류 등이 포함될 수 있다.
- [76] 또한, 맵 정보에는 설비 물류 불출 정보 등 설비(120)에 대한 정보가 반영될 수 있으며, 설비(120)에 대한 정보는 통신부(146)를 통해 설비(120)로부터 획득될 수 있다.
- [77] 맵 관리부(148)는 위와 같은 맵 정보에 기반하여 관심 구간을 설정함으로써, 물류 로봇(110)의 주변 인식 범위 조정에 운용 바운더리 내 각 구간별 특성이 반영되도록 할 수 있게 된다.
- [78] 모니터링부(147)는 설정된 관심 구간에 물류 로봇(110)이 진입하였는지 여부를 판단하고, 진입 여부의 판단 결과에 기반하여 물류 로봇(110)의 주변 인식 범위를 조정하도록 지시할 수 있다.
- [79] 보다 구체적으로, 모니터링부(147)는 운용 바운더리(100) 내 각 구간의 위치 및 물류 로봇(110)의 위치에 기반하여 물류 로봇(110)이 운용 바운더리(100) 내에서 관심 구간에 진입하였는지 여부를 판단할 수 있다. 여기서, 운용 바운더리(100) 내 각 구간의 위치는 전술한 바와 같이 맵 정보에 포함될 수 있으며, 물류 로봇(110)의 위치는 물류 로봇(110)으로부터 획득하거나, 감시 장치(130)로부터 획득할 수 있다.
- [80] 또한, 모니터링부(147)는 진입 여부의 판단 결과에 대응되는 제어 신호가 물류 로봇(110)에 전달되도록 함으로써 물류 로봇(110)의 주변 인식 범위를 조정하도록 지시할 수 있다.

- [81] 이 경우, 제어 신호는 관제 장치(140)의 통신부(146)를 통해 출력될 수 있으며, 출력된 제어 신호를 전달받은 물류 로봇(110)이 주변 인식 범위의 조정을 수행할 수 있다.
- [82] 한편, 관심 구간은 복수의 구간을 포함할 수 있으며, 적어도 제1 관심 구간 및 제2 관심 구간을 포함할 수 있다. 이 경우, 모니터링부(147)는 물류 로봇(110)이 관심 구간에 진입한 경우 주변 인식 범위를 조정하도록 지시하되, 복수의 관심 구간 중 어느 관심 구간에 물류 로봇(110)이 진입하였는지에 따라 주변 인식 범위를 다르게 조정하도록 지시할 수 있다.
- [83] 보다 구체적으로, 모니터링부(147)는 물류 로봇(110)이 제1 관심 구간에 진입한 경우 주변 인식 범위를 적어도 일방으로 축소하도록 지시할 수 있다. 이 경우, 제1 관심 구간은 각 구간별 고정된 타물체의 위치 및 각 구간별 물류 로봇(110)이 이동하는 경로의 폭 중 적어도 하나를 고려하여 설정될 수 있다.
- [84] 이와 달리, 모니터링부(147)는 물류 로봇(110)이 제2 관심 구간에 진입한 경우, 주변 인식 범위를 적어도 일방으로 확장할 수도 있다. 이 경우, 제2 관심 구간은 각 구간별 타물체의 이동 횟수, 각 구간별 물류 로봇(110)의 설정 속력 및 각 구간별 타물체의 종류 중 적어도 하나를 고려하여 설정될 수 있다.
- [85] 또한, 모니터링부(147)는 관심 구간에 진입한 물류 로봇(110)이 관심 구간을 이탈한 경우 주변 인식 범위를 조정 전으로 재조정하도록 지시할 수 있다.
- [86] 주변 인식 범위의 조정에 관련한 보다 상세한 내용에 관하여는 도 4a 내지 도 4b를 참조하여 후술하도록 하며, 다음으로, 도 3을 참조하여 물류 로봇에 대하여 먼저 설명한다.
- [87]
- [88] 도 3은 본 발명의 실시예들에 적용될 수 있는 물류 로봇 구성의 일례를 나타내는 블록도이다.
- [89] 도 3을 참조하면, 물류 로봇(110)은 주행부(111), 센싱부(112), 적재부(113), 통신부(114) 및 제어부(115)를 포함할 수 있다. 이하, 각 구성 요소를 설명한다.
- [90] 주행부(111)는 물류 로봇(110)의 이동, 조향 및 정지에 관여하는 구동륜, 휠 및 서스펜션 등을 포함할 수 있다. 구동륜은 내장된 배터리(미도시)로부터 전력을 공급받는 전기 모터가 이용될 수 있다. 휠은 구동륜으로부터 구동력을 공급받는 하나 이상의 구동륜과, 구동력을 공급받지 않고 차체의 이동에 의해 회전하는 비구동륜을 포함할 수 있다. 구현에 따라, 복수의 구동륜이 구비된 경우 구동륜별로 구동륜이 매칭되어 각 구동륜의 회전이 독립적으로 제어될 수 있다. 이러한 경우, 서로 다른 구동륜의 회전 방향을 상이하게 함으로써 별도의 조향 수단 없이도 차체를 회전시켜 조향이 이루어지도록 할 수 있다. 적어도 일부의 비구동륜은 캐스터 타입 휠로 구성될 수 있으나, 이는 예시적인 것으로 반드시 이에 한정되는 것은 아니다.
- [91] 센싱부(112)는 물류 로봇(110) 주변 환경이나 자체 동작 상태 등을 감지하기 위한 것으로, 2D 레이저 스캐너(예컨대, LiDAR), 3D 비전(스테레오) 카메라, 다축

자이로 센서, 가속도 센서, 휠 인코더, 근접 센서 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.

- [92] 인코더는 발광소자(예컨대, 광 다이오드)에서 출사되는 광을 이용하여 휠이 얼마나 회전했는지 판단할 수 있는 정보를 출력할 수 있다. 예컨대, 인코더는 단위 시간동안 휠 또는 휠과 함께 회전하는 디스크에 원주 방향을 따라 배치된 슬릿의 수를 카운팅할 수 있다. 제어부(115)는 인코더와 자이로 센서를 통해 획득된 데이터로 시간 대비 위치 변화량을 분석하여 변위를 추정하는 오도메트리(odometry) 수행이 가능하다. 다만, 휠의 슬립이나 마모(휠 동반경 변화)로 인해 인코더 데이터를 기반으로 추정된 변위가 실제 변위와 오차가 있을 수 있다. 따라서, 오도메트리 수행 시 제어부(115)는 휠과 자이로 센서로부터 수집된 정보를 소정 알고리즘(예컨대, EKF: Extended Kalman Filter)으로 노이즈 및 오차에 대한 보정을 수행하여 실제 값에 가까운 경향성이 있는 결과를 출력할 수 있다. 이러한 오도메트리는 후술할 2D 레이저 스캐너를 이용한 현재 위치 판단(Localization)이 불가할 경우 특히 유용할 수 있다.
- [93] 2D 레이저 스캐너는 회전하는 반사경을 통해 주변에 레이저를 조사하고, 반사되어 돌아오는 신호를 감지함으로써 주변 환경을 스캔할 수 있다. 이때, 반사된 신호의 강도와 조사/수신 간의 시간 차이를 분석하여 포인트 클라우드 형상의 감지 결과를 출력할 수 있다.
- [94] 3D 비전 카메라는 일정 거리만큼 이격된 두 개의 카메라 간의 시차, 즉, 각 카메라를 통해 촬영된 이미지 사이의 픽셀 거리를 기반으로 물체까지의 거리를 계산할 수 있다. 이때, 동일 색상의 평면체(예컨대, 흰 벽) 등에 대해서도 감지가 가능하도록 소정 패턴의 적외선 광을 투사하는 텍스처 프로젝터(texture projector)가 구비될 수도 있다.
- [95] 일반적으로 2D 레이저 스캐너는 맵핑, 네비게이션, 사물 인식 등에 사용되고, 3D 카메라는 네비게이션 중 특히 장애물 회피를 위해 활용될 수 있으나, 이는 예시적인 것으로 반드시 이에 한정되는 것은 아니다.
- [96] 적재부(113)는 이송 대상 물품을 적재하기 위한 수단으로, 차체 상부의 상판 자체 또는 상판에 배치된 테이블, 리프트, 수직 축을 따라 회전하는 턴테이블, 포크 리프트, 컨베이어 또는 이들을 조합한 형태가 될 수 있다. 포크 리프트의 경우 지게차와 유사하게, 텔레스코픽 및 틸팅 기능을 지원할 수도 있다.
- [97] 통신부(114)는 설비(120), 관제 장치(140) 등 운용 바운더리(100) 내의 타 구성 요소와 통신을 수행할 수 있으며, 물류 로봇(110)간의 통신도 지원할 수 있으며, 충전 미션 수행시 충전기와의 통신도 가능하다.
- [98] 제어부(115)는 전술한 각 구성 요소(111, 112, 113, 114)의 전반적인 제어를 수행하는 주체로서, 통신부(114)를 통해 관제 장치(140)로부터 획득된 정보를 기반으로 현재 미션, 현재 위치, 목적지 판단, 경로 플래닝, 적재부 제어 등을 수행할 수 있다.
- [99]

- [100] 한편, 본 발명의 일 실시예에 있어서, 물류 로봇(110)은 구비된 센서를 통해 주변 인식 범위 내의 물체를 감지할 수 있으며, 이 경우 구비된 센서는 센싱부(112)에 포함될 수 있다.
- [101] 주변 인식 범위는 센서를 통해 인식되며, 물류 로봇(110)의 충돌 예측을 판단하는 기준으로 작용할 수 있다. 예를 들어, 주변 인식 범위 이내에 타물체가 존재하는 경우에 물류 로봇(110)은 충돌을 예측할 수 있다.
- [102] 주변 인식 범위 이내에 타물체가 존재하여 충돌이 예측되는 경우, 물류 로봇(110)은 감속 주행, 긴급 정지하거나 회피 주행하는 등으로 주행 속도를 조절하여 충돌을 방지할 수 있다.
- [103] 특히, 주변 인식 범위는 서로 중첩되지 않는 복수의 범위를 포함할 수 있고, 물류 로봇(110)은 타물체가 복수의 범위 중 어느 범위에 존재하는지에 따라 주행 속도를 다르게 조절할 수 있다.
- [104] 이 경우, 복수의 범위는 제1 범위 및 제1 범위에 비해 외측에 위치하는 제2 범위를 포함할 수 있으며, 물류 로봇(110)은 타물체가 제2 범위에 존재하는 경우에 비해 타물체가 제1 범위에 존재하는 경우 주행 속도를 더 감속할 수 있다.
- [105] 물류 로봇(110)은 관제 장치(140)의 지시에 따라 주변 인식 범위를 조정할 수 있으며, 주변 인식 범위의 조정은 예를 들어, 센서 자체의 감지 거리를 조정하거나, 센서를 통한 감지 정보 중 주변 인식에 활용되는 감지 정보의 범위를 조정하는 것으로 수행될 수 있다.
- [106] 도 4a 내지 도 4d는 본 발명의 실시예들에 따른 주변 인식 범위 조정을 설명하기 위한 도면이다.
- [107] 먼저, 도 4a를 참조하면, 맵 정보에 기반하여 구현된 가상맵 화면의 예시가 나타난다. 가상맵 화면은 운용 바운더리(100)의 적어도 일부와 대응되도록 구현될 수 있다. 또한, 가상맵 화면 상에는 물류 로봇(110)에 대한 표시가 포함되며, 기타 설비(120) 등 타물체에 대한 표시가 함께 포함될 수 있다.
- [108] 이하에서는 물류 로봇(110)이 출발지(A)에서 출발하여 제1 관심 구간(C1)을 거쳐 도착지(B)로 향하는 과정을 예를 들어 설명한다. 여기서, 출발지(A) 및 도착지(B) 중 적어도 하나는 운용 바운더리(100) 내 설비(120)에 해당할 수 있다.
- [109] 물류 로봇(110) 출발지(A)를 떠나 제1 관심 구간(C1)으로 이동하는 과정에서, 맵 관리부(148)는 물류 로봇(110)의 주변 인식 범위(V)를 가상맵 상에 표시할 수 있다.
- [110] 물류 로봇(110)이 이동하여 제1 관심 구간(C1)에 진입한 경우, 주변 인식 범위(V)는 적어도 일방으로 축소될 수 있으며, 이 경우 물류 로봇(110)이 이동하는 경로의 폭이 좁은 구간이 제1 관심 구간(C1)으로 설정될 수 있다.
- [111] 물류 로봇(110)이 이동하는 경로의 폭이 좁은 경우, 거리 상으로는 타물체가 물류 로봇(110)의 근처에 위치할 수 있지만, 물류 로봇(110)이 정해진 경로로 이동하기만 하면 충돌의 위험이 낮으므로, 이 경우에는 주변 인식 범위(V)를 축소함

으로써 물류 로봇(110)이 감속하거나 경로를 우회하지 않고 계속 이동할 수 있게 된다.

- [112] 한편, 물류 로봇(110)이 제1 관심 구간(C1)을 통과한 후 도착지(B)로 이동하는 과정에서는 이동 경로의 폭이 다시 넓어지게 되므로, 주변 인식 범위(V)가 조정 전 상태로 다시 재조정될 수 있다. 재조정에 따라, 주변 인식 범위(V)가 다시 확장될 수 있으며, 주변 인식 범위(V)의 확장에 따라 물류 로봇(110)의 충돌 예측이 기본 설정에 따라 수행될 수 있게 된다.

[113]

- [114] 한편, 물류 로봇(110)이 제2 관심 구간(C2)에 진입한 경우, 주변 인식 범위(V)는 적어도 일방으로 확장될 수 있다. 이 경우, 타물체의 이동 횟수가 많은 구간이 제2 관심 구간(C2)으로 설정될 수 있다. 여기서, 타물체에는 운송 바운더리(100) 내에서 이동하는 작업자 등의 사람, 다른 물류 로봇(110), 생산 로봇 등이 포함될 수 있다.

- [115] 이 경우, 제2 관심 구간(C2)에서는 타물체의 이동이 잦으므로 물류 로봇(110)의 충돌 위험이 비교적 클 수 있다. 따라서, 주변 인식 범위(V)가 확장됨으로써 물류 로봇(110)의 충돌을 보다 확실하게 방지될 수 있다.

- [116] 특히, 주변 인식 범위(V)가 확장됨에 따라, 충돌을 미리 예측하여 물류 로봇(110)을 감속시키는 등의 제어를 통해, 물류 로봇(110)의 충돌뿐만 아니라, 충돌 직전에 물류 로봇(110)을 긴급 정지시킴으로써 물류 로봇(110)의 이동 효율이 더욱 저해되는 것을 방지할 수 있게 된다.

[117]

- [118] 다음으로, 도 4b는 도 4a에 나타난 가상맵 화면 상의 다른 일부분을 표현한 것으로 전제할 수 있으며, 물류 로봇(110)이 출발지(A)로부터 제1 관심 구간(C1)을 거쳐 도착지(B)로 이동하는 과정에 대한 가상맵 화면을 나타낸다.

- [119] 도 4b를 참조하면, 제1 관심 구간(C1)은 해당 구간 내 고정된 타물체의 위치를 고려하여 설정된 것일 수 있으며, 예를 들어 고정된 타물체가 3개 이상 위치하는 구간이 제1 관심 구간(C1)으로 설정될 수 있다.

- [120] 구간 내에 고정된 타물체의 수가 많은 경우, 물류 로봇(110) 근처에 다수의 타물체가 존재할 수 있지만, 타물체가 고정되어 있기 때문에 실질적인 충돌 위험은 크지 않을 수 있다.

- [121] 따라서, 물류 로봇(110)이 제1 관심 구간(C1)에 진입할 경우 주변 인식 범위(V)를 적어도 일방으로 축소함으로써, 타물체가 비교적 물류 로봇(110)에 근접한 경우에도 충돌이 예측되지 않도록 할 수 있다.

- [122] 한편, 주변 인식 범위(V)는 서로 중첩되지 않는 복수의 범위로 구분될 수 있으며, 예를 들어, 제1 범위(V1) 및 제1 범위(V1)에 비해 외측에 위치하는 제2 범위(V2)로 구분될 수 있다. 이 경우, 타물체가 제1 범위(V1) 및 제2 범위(V2) 중 어느 범위에 존재하는지에 따라 물류 로봇(110)의 주행 속도가 다르게 조절될 수 있다.

- [123] 특히, 타물체가 제1 범위(V1) 내에 존재할 경우, 제2 범위(V2)에 존재할 경우에 비해 물류 로봇(110)의 충돌 위험이 더 큰 점을 고려하여, 타물체가 제1 범위(V1) 내에 존재할 경우에는 제2 범위(V2)에 존재할 경우에 비해 물류 로봇(110)의 주행 속도가 더 많이 감속될 수 있다.
- [124] 한편, 주변 인식 범위(V)를 조정하는 과정에서는 제1 범위(V1) 및 제2 범위(V2)가 함께 조정되거나, 제1 범위(V1) 및 제2 범위(V2) 중 어느 한 범위만 조정될 수도 있다. 특히, 주변 인식 범위(V)를 축소할 경우, 제1 범위(V1)는 충돌 위험이 큰 범위이므로 그대로 유지하고, 제2 범위(V2)만을 축소하여 불필요하게 물류 로봇(110)의 이동이 방해받는 것을 방지할 수도 있다.
- [125]
- [126] 다음으로, 도 4c는 도 4a에 나타난 가상맵 화면 상의 다른 일부분을 표현한 것으로 전제할 수 있다.
- [127] 도 4c를 참조하면, 제2 관심 구간(C2)은 해당 구간에서의 물류 로봇(110)의 설정 속도를 고려하여 설정된 것일 수 있다. 예를 들어 물류 로봇(110)이 고속으로 이동하는 구간이 제2 관심 구간(C2)으로 설정될 수 있으며, 이 경우 주변 인식 범위(V)는 물류 로봇(110)의 이동 방향(예를 들어, 전방)으로 확장될 수 있다.
- [128] 물류 로봇(110)의 설정 속도가 높은 구간에서는 물류 로봇(110)이 고속으로 이동하게 되므로, 타물체가 물류 로봇(110)으로부터 비교적 멀리 떨어진 경우에도 충돌이 발생할 가능성이 높아지게 된다. 따라서, 주변 인식 범위(V)를 물류 로봇(110)의 이동 방향으로 확장하여 조기에 충돌을 예측할 수 있도록 할 수 있다.
- [129]
- [130] 다음으로, 도 4d는 도 4a에 나타난 가상맵 화면 상의 다른 일부분을 표현한 것으로 전제할 수 있다.
- [131] 도 4d를 참조하면, 제2 관심 구간(C2)은 해당 구간 내 타물체의 종류를 고려하여 설정된 것일 수 있다. 예를 들어, 일측에 개폐 가능한 문이 존재하는 구간이 제2 관심 구간(C2)으로 설정될 수 있으며, 이 경우 주변 인식 범위(V)는 문이 존재하는 방향으로 확장될 수 있다. 또한, 문이 존재하는 방향과 반대측에 고정된 타물체가 존재할 경우, 주변 인식 범위(V)는 문이 존재하는 방향으로 확장되며, 그 반대 방향으로서는 축소될 수도 있다.
- [132] 이하에서는 도 5 내지 도 6을 참조하여 물류 시스템의 관제 과정을 순차적으로 설명하도록 한다.
- [133] 도 5 내지 도 6은 본 발명의 실시예들에 따른 물류 시스템의 시퀀스 다이어그램이다.
- [134] 도 5를 참조하면, 관제 장치(140)는 설비(120)로부터 설비 물류 불출 정보를 전달받을 수 있으며(S510), 전달받은 설비 물류 불출 정보를 맵 정보에 반영하여 관심 구간을 설정할 수 있다(S520).

- [135] 또한, 관제 장치(140)는 물류 로봇(110)으로부터 현재 위치를 전달받을 수 있으며(S530), 전달받은 물류 로봇(110)의 위치에 기반하여 물류 로봇(110)이 운용 바운더리(100) 내에서 관심 구간에 진입하였는지를 판단할 수 있다(S540).
- [136] 물류 로봇(110)이 운용 바운더리(100) 내에서 관심 구간에 진입한 경우, 관제 장치(140)는 주변 인식 범위 조정 명령을 출력하는 등을 통해 주변 인식 범위를 조정하도록 지시할 수 있다(S550).
- [137] 주변 인식 범위 조정 명령을 전달받은 물류 로봇(110)은 주변 감지 범위를 명령에 따라 조정할 수 있다(S560).
- [138]
- [139] *
- [140] 도 6을 참조하면, 도 5에서와 마찬가지로 관제 장치(140)는 설비(120)로부터 설비 물류 불출 정보를 전달받을 수 있으며(S610), 전달받은 설비 물류 불출 정보를 맵 정보에 반영하여 관심 구간을 설정할 수 있다(S620).
- [141] 다만, 도 5를 참조하여 설명한바와는 달리, 관제 장치(140)는 물류 로봇(110)의 이동 경로와 설정된 관심 구간의 중첩 여부를 판단하고(S630), 물류 로봇(110)의 이동 경로와 설정된 관심 구간이 중첩되는 경우 관심 구간을 물류 로봇에 전달할 수 있다(S640)
- [142] 관심 구간을 전달받은 물류 로봇(110)은 관심 구간의 진입 여부를 스스로 판단하고(S650), 관심 구간에 진입한 경우, 주변 인식 범위를 조정할 수 있다(S660).
- [143]
- [144] 상술한 바와 같은 본 발명의 다양한 실시예에 의하면, 운용 바운더리 내의 각 구간 별 특성을 반영하여 충돌 예측 기준이 되는 주변 인식 범위를 조정함으로써 물류 로봇의 충돌 방지 제어가 효율적으로 수행될 수 있게 된다.
- [145] 특히, 충돌 위험이 낮은 경우에 주변 인식 범위를 축소함으로써, 불필요하게 충돌 방지 제어가 수행되는 것을 완화하고 물류 로봇의 이동 효율을 향상시킬 수 있게 된다.
- [146] 또한, 충돌 위험이 높은 경우에는 주변 인식 범위를 확대함으로써, 물류 로봇의 이동 효율을 확보하면서 충돌 방지 제어를 수행할 수 있게 된다.
- [147]
- [148] 상기한 바와 같이 본 발명의 특정한 실시예에 관련하여 도시하고 설명하였지만, 이하의 특허청구범위에 의해 제공되는 본 발명의 기술적 사상을 벗어나지 않는 한도 내에서, 본 발명이 다양하게 개량 및 변화될 수 있다는 것은 당 업계에서 통상의 지식을 가진 자에게 있어서 자명할 것이다.

청구범위

- [청구항 1] 기 설정된 운용 바운더리에 대응되는 맵 정보에 기반하여, 상기 운용 바운더리 내의 적어도 하나의 구간을 관심 구간으로 설정하는 맵 관리부; 및 상기 설정된 관심 구간에 물류 로봇이 진입하였는지 여부를 판단하고, 상기 진입 여부의 판단 결과에 기반하여 상기 물류 로봇의 주변 인식 범위를 조정하도록 지시하는 모니터링부를 포함하는 관제 장치.
- [청구항 2] 청구항 1에 있어서,
상기 관심 구간은,
적어도 제1 관심 구간 및 제2 관심 구간을 포함하고,
상기 모니터링부는,
상기 관심 구간에 상기 물류 로봇이 진입한 경우, 상기 주변 인식 범위를 조정하도록 지시하되, 상기 제1 관심 구간 및 상기 제2 관심 구간 중 어느 관심 구간에 상기 물류 로봇이 진입하였는지에 따라 상기 주변 인식 범위를 다르게 조정하도록 지시하는 것을 특징으로 하는 관제 장치.
- [청구항 3] 청구항 2에 있어서,
상기 모니터링부는,
상기 물류 로봇이 상기 제1 관심 구간에 진입한 경우, 상기 주변 인식 범위를 적어도 일방으로 축소하도록 지시하는 것을 특징으로 하는 관제 장치.
- [청구항 4] 청구항 3에 있어서,
상기 맵 정보는,
상기 운용 바운더리 내 각 구간별 고정된 타물체의 위치 및 상기 운용 바운더리 내 각 구간별 상기 물류 로봇이 이동하는 경로의 폭 중 적어도 하나를 포함하고,
상기 맵 관리부는,
상기 고정된 타물체의 위치 및 상기 경로의 폭 중 적어도 하나에 기반하여 상기 제1 관심 구간을 설정하는 것을 특징으로 하는 관제 장치.
- [청구항 5] 청구항 2에 있어서,
상기 모니터링부는,
상기 물류 로봇이 상기 제2 관심 구간에 진입한 경우, 상기 주변 인식 범위를 적어도 일방으로 확장하도록 지시하는 것을 특징으로 하는 관제 장치.
- [청구항 6] 청구항 5에 있어서,
상기 맵 정보는,
상기 운용 바운더리 내 각 구간별 타물체의 이동 횟수, 상기 운용 바운더리 내 각 구간별 물류 로봇의 설정 속력 및 상기 운용 바운더리 내 각 구간별 타물체의 종류 중 적어도 하나를 포함하고,
상기 맵 관리부는,

- 상기 이동 횟수, 상기 설정 속력 및 상기 종류 중 적어도 하나에 기반하여
상기 제2 관심 구간을 설정하는 것을 특징으로 하는 관제 장치.
- [청구항 7] 청구항 1에 있어서,
상기 모니터링부는,
상기 관심 구간에 진입한 상기 물류 로봇이 상기 관심 구간을 이탈한 경
우, 상기 주변 인식 범위를 상기 조정 전으로 재조정하도록 지시하는 것을
특징으로 하는 관제 장치.
- [청구항 8] 기 설정된 운용 바운더리 내에서 이동하며, 구비된 센서를 통해 주변 인식
범위 내의 물체를 감지하는 물류 로봇; 및
상기 운용 바운더리에 대응되는 맵 정보에 기반하여, 상기 운용 바운더리
내의 적어도 하나의 구간을 관심 구간으로 설정하고, 상기 적어도 하나의
관심 구간에 물류 로봇이 진입하였는지 여부를 판단하며, 상기 진입 여부
의 판단 결과에 기반하여 상기 주변 인식 범위를 조정하도록 지시하는 관
제 장치를 포함하는 물류 시스템.
- [청구항 9] 청구항 8에 있어서,
상기 물류 로봇은,
타물체가 상기 주변 인식 범위 내에 존재하는 경우 주행 속도를 조절하는
것을 특징으로 하는 물류 시스템.
- [청구항 10] 청구항 9에 있어서,
상기 주변 인식 범위는,
서로 중첩되지 않는 복수의 범위를 포함하고,
상기 물류 로봇은,
상기 타물체가 상기 복수의 범위 중 어느 범위에 존재하는지에 따라 주행
속도를 다르게 조절하는 것을 특징으로 하는 물류 시스템.
- [청구항 11] 청구항 10에 있어서,
상기 복수의 범위는,
제1 범위 및 상기 제1 범위에 비해 외측에 위치하는 제2 범위를 포함하고,
상기 물류 로봇은,
상기 타물체가 상기 제2 범위에 존재하는 경우에 비해 상기 타물체가 상
기 제1 범위에 존재하는 경우 주행 속도를 더 감속하는 것을 특징으로 하
는 물류 시스템.
- [청구항 12] 기 설정된 운용 바운더리 내에서 이동하며, 구비된 센서를 통해 주변 인식
범위 내의 물체를 감지하는 물류 로봇; 및
상기 운용 바운더리에 대응되는 맵 정보에 기반하여, 상기 운용 바운더리
내의 적어도 하나의 구간을 관심 구간으로 설정하고, 상기 관심 구간을 상
기 물류 로봇에 전달하는 관제 장치를 포함하되,
상기 물류 로봇은,

상기 관심 구간에 진입하였는지 여부를 판단하고, 상기 진입 여부의 판단 결과에 기반하여 상기 주변 인식 범위를 조정하는 것을 특징으로 하는 물류 시스템.

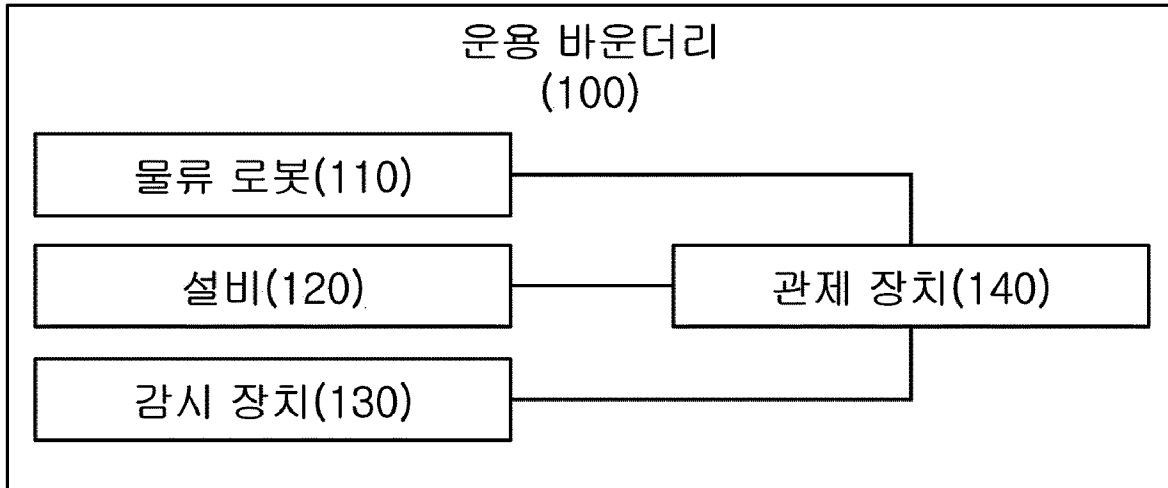
[청구항 13] 청구항 12에 있어서,
상기 물류 로봇은,
타물체가 상기 주변 인식 범위 내에 존재하는 경우 주행 속도를 조절하는 것을 특징으로 하는 물류 시스템.

[청구항 14] 청구항 13에 있어서,
상기 주변 인식 범위는,
서로 중첩되지 않는 복수의 범위를 포함하고,
상기 물류 로봇은,
상기 타물체가 상기 복수의 범위 중 어느 범위에 존재하는지에 따라 주행 속도를 다르게 조절하는 것을 특징으로 하는 물류 시스템.

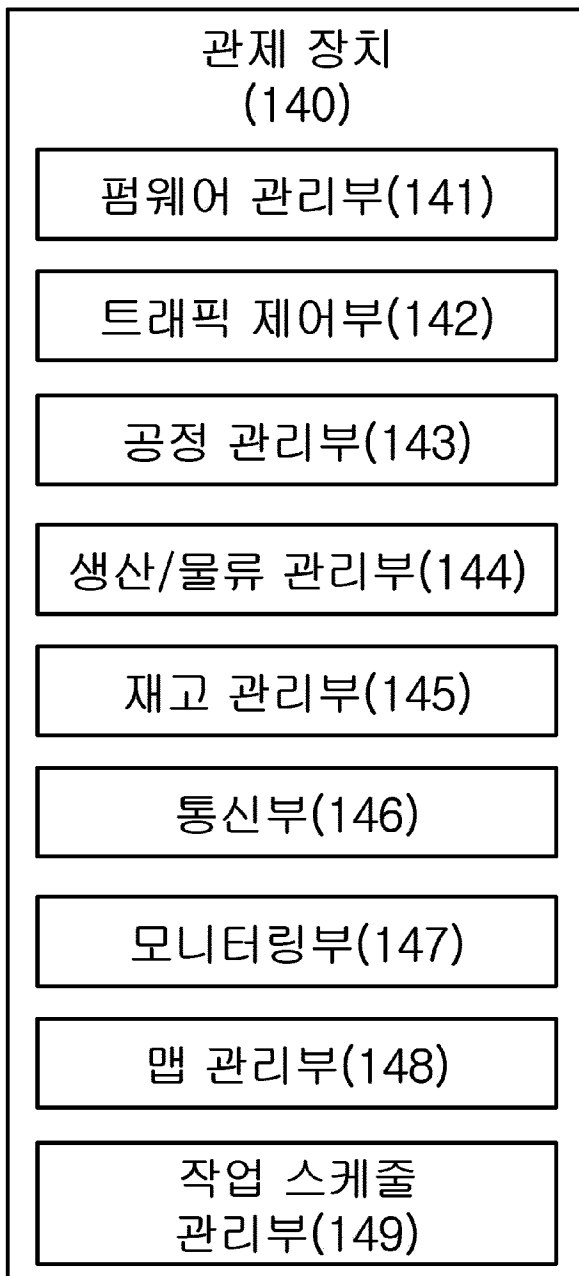
[청구항 15] 청구항 14에 있어서,
상기 복수의 범위는,
제1 범위 및 상기 제1 범위에 비해 외측에 위치하는 제2 범위를 포함하고,
상기 물류 로봇은,
상기 타물체가 상기 제2 범위에 존재하는 경우에 비해 상기 타물체가 상기 제1 범위에 존재하는 경우 주행 속도를 더 감속하는 것을 특징으로 하는 물류 시스템.

[청구항 16] 청구항 12에 있어서,
상기 관제 장치는,
상기 물류 로봇의 이동 경로와 상기 관심 구간이 중첩될 경우, 상기 관심 구간을 상기 물류 로봇에 전달하는 것을 특징으로 하는 물류 시스템.

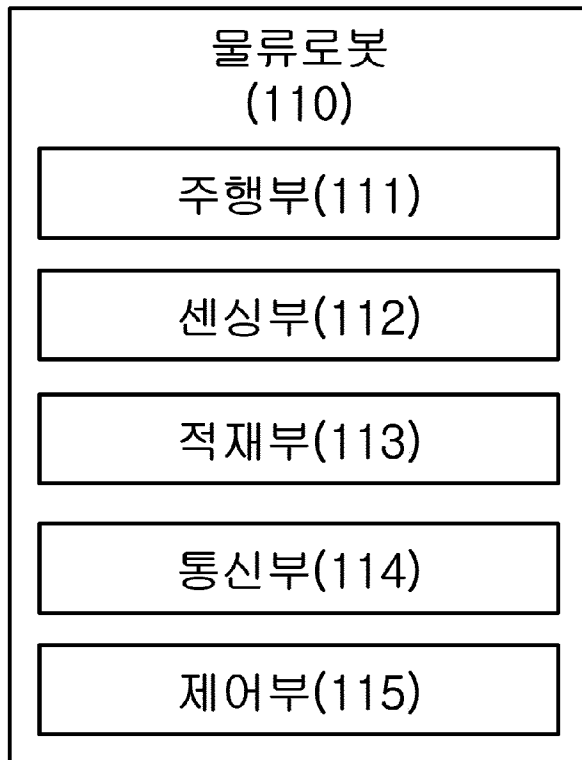
[도1]



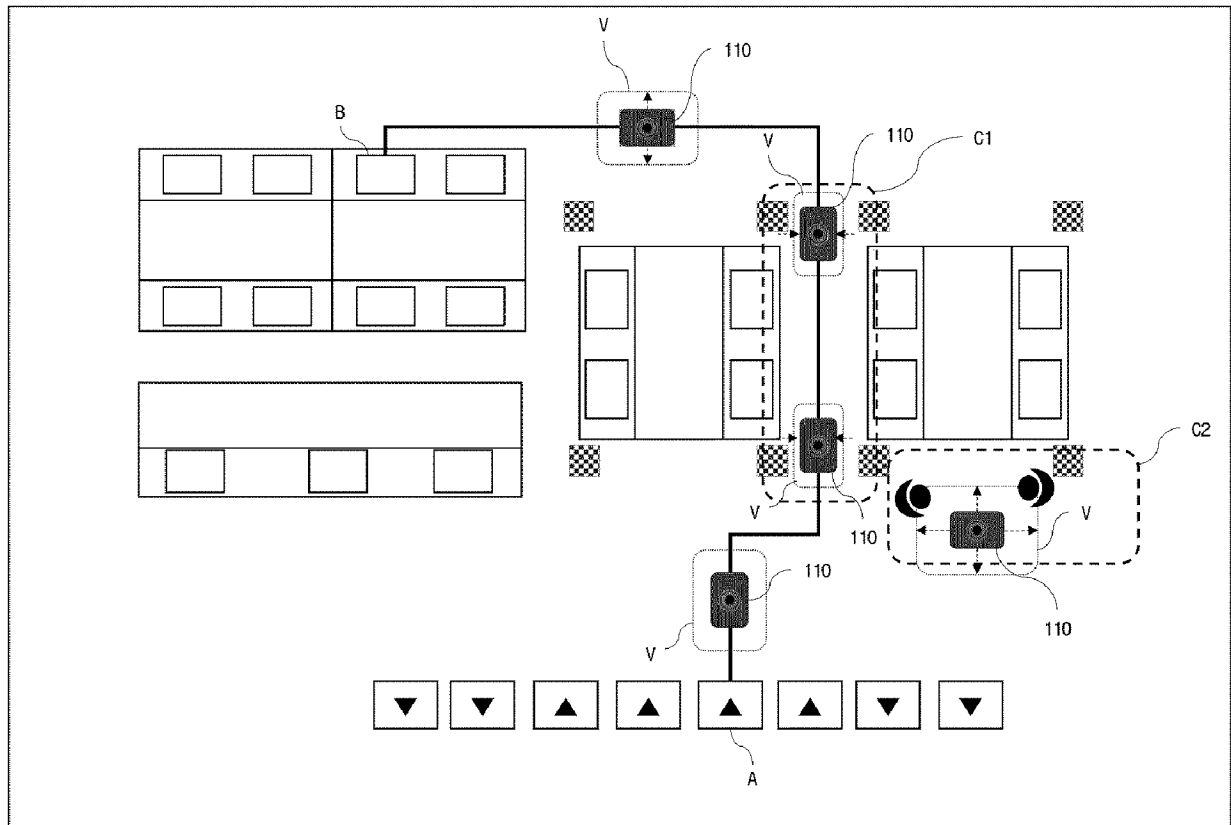
[도2]



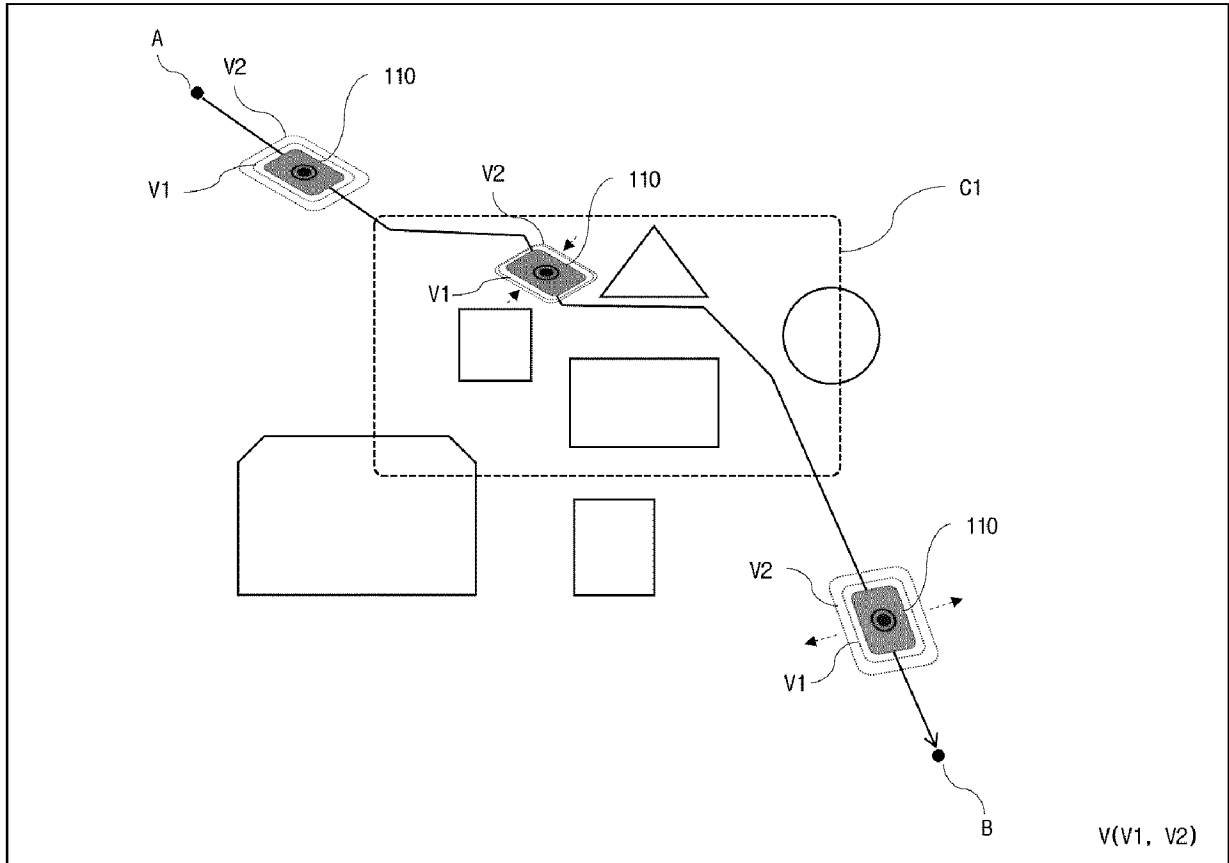
[도3]



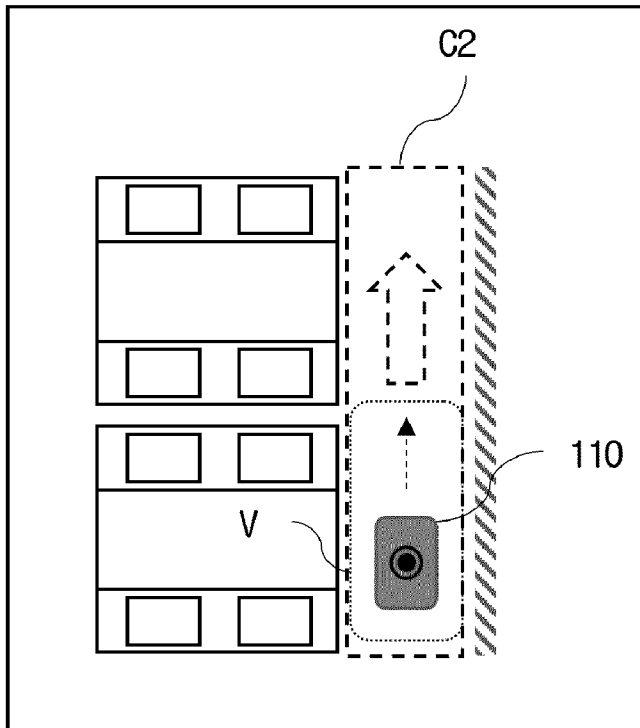
[도4a]



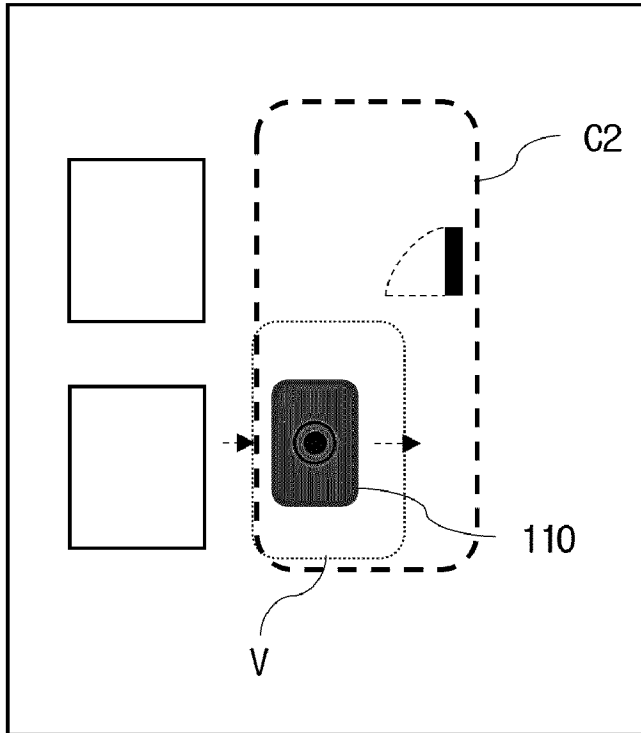
[도4b]



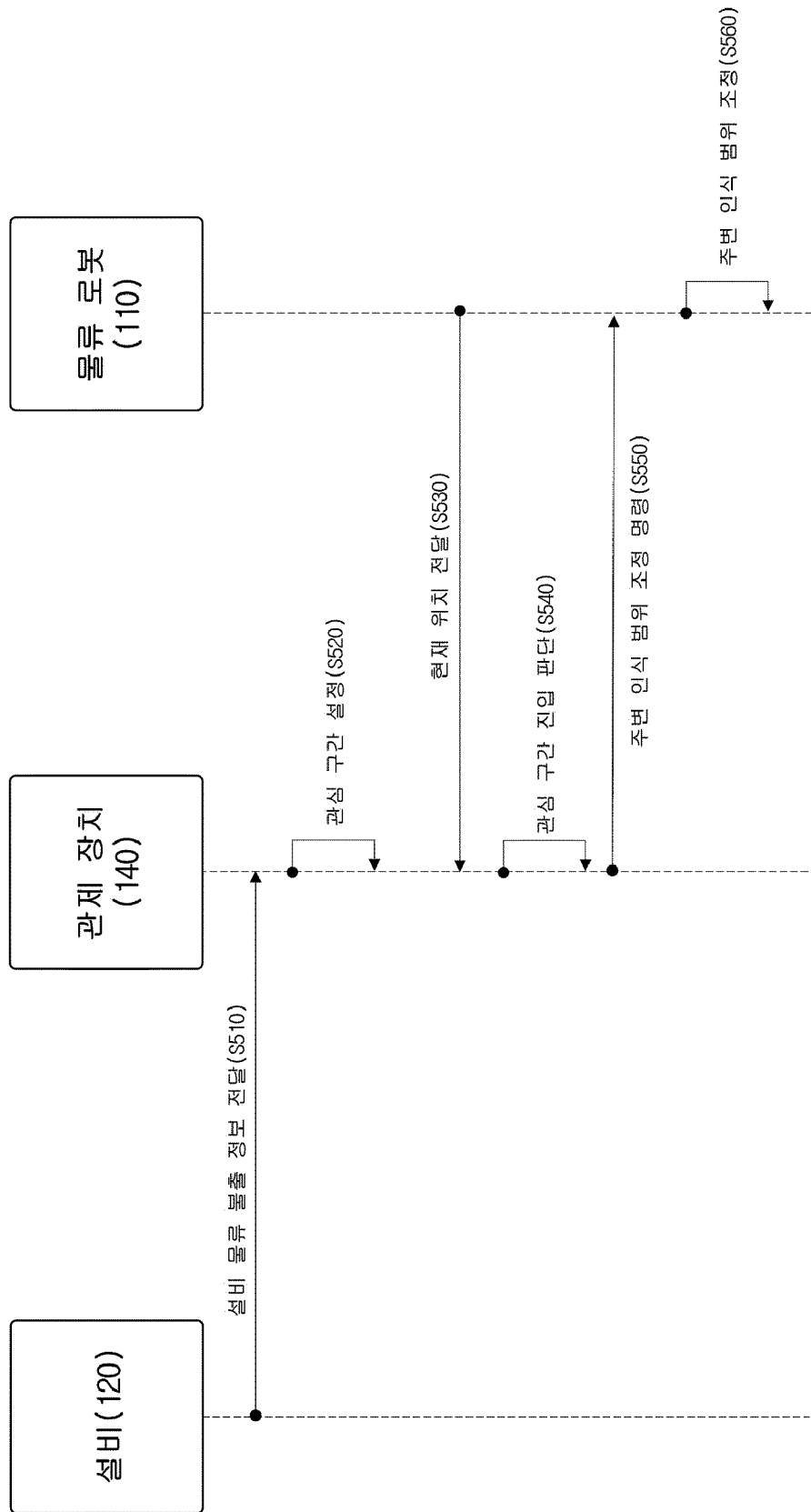
[도4c]



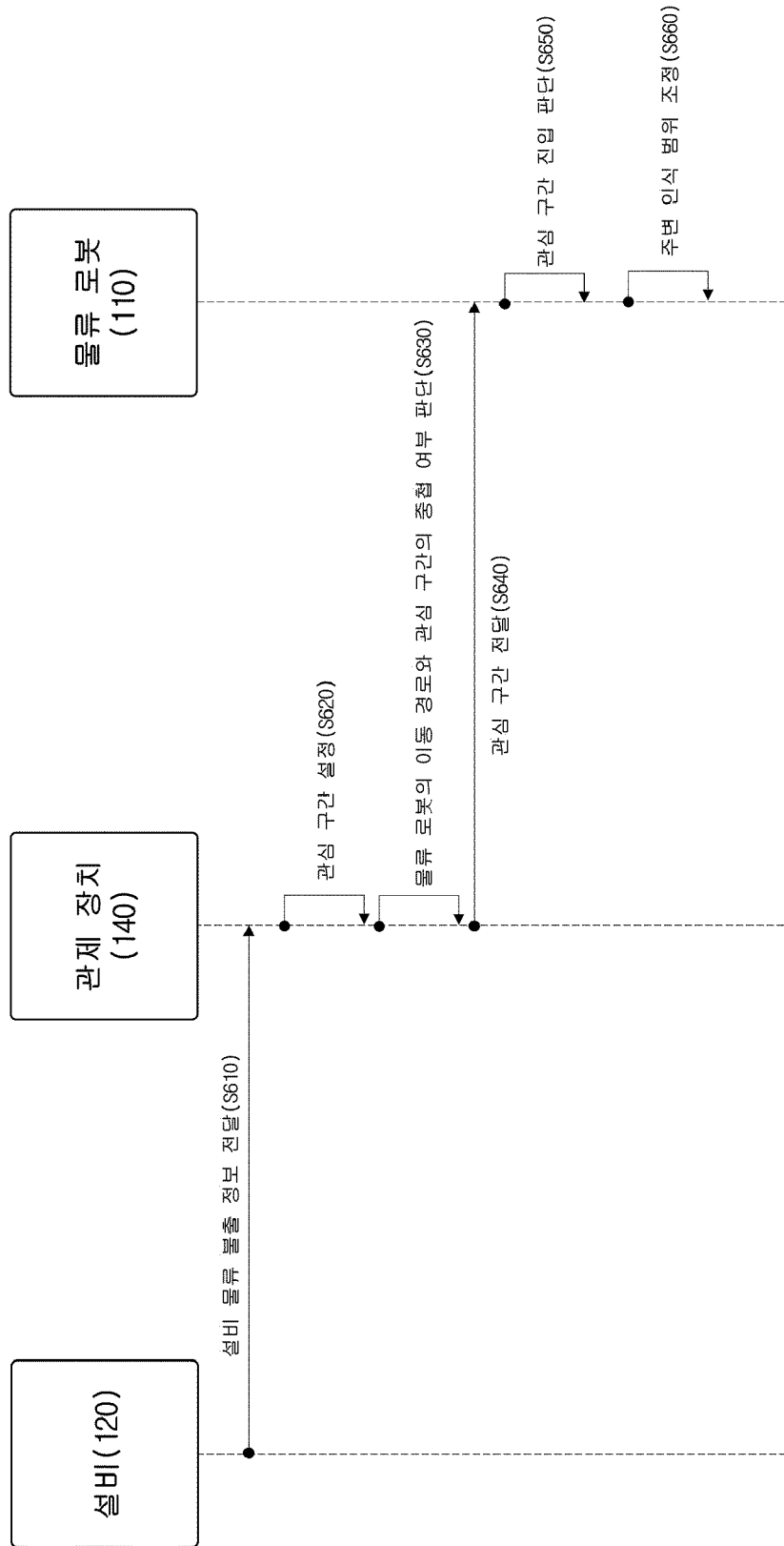
[도4d]



[도5]



[도6]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/KR2023/020887

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER G05D 1/69(2024.01)i; G05D 1/246(2024.01)i; G05D 1/65(2024.01)i; B25J 9/16(2006.01)i; G06Q 50/10(2012.01)i; G06Q 10/08(2012.01)i; G05D 105/28(2024.01)i According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED		
Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) G05D 1/69(2024.01); B25J 11/00(2006.01); B25J 5/00(2006.01); B25J 9/16(2006.01); G01S 15/93(2006.01); G05D 1/02(2006.01)		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched Korean utility models and applications for utility models: IPC as above Japanese utility models and applications for utility models: IPC as above		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used) eKOMPASS (KIPO internal) & keywords: 로봇(robot), 경로(path), 영역(boundary), 맵(map), 충돌(collusion)		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	KR 10-2023-0087955 A (XYZ BUSAN INC.) 19 June 2023 (2023-06-19) See paragraphs [0001]-[0058]; claims 1-5; and figures 1-4.	1-16
Y	KR 10-2022-0106802 A (AMICRO SEMICONDUCTOR CO., LTD.) 29 July 2022 (2022-07-29) See paragraphs [0002]-[0037]; claims 1-10; and figures 1-9.	1-16
A	US 10328575 B2 (SOFTBANK ROBOTICS EUROPE) 25 June 2019 (2019-06-25) See claims 1-16.	1-16
A	KR 10-2021-0068446 A (BOSTON DYNAMICS, INC.) 09 June 2021 (2021-06-09) See claims 1-26.	1-16
A	KR 10-2023-0033980 A (LG ELECTRONICS INC.) 09 March 2023 (2023-03-09) See claims 1-20.	1-16
☐ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☒ See patent family annex.		
* Special categories of cited documents: “A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance “D” document cited by the applicant in the international application “E” earlier application or patent but published on or after the international filing date “L” document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) “O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means “P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed “T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention “X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone “Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art “&” document member of the same patent family		
Date of the actual completion of the international search 18 April 2024		Date of mailing of the international search report 18 April 2024
Name and mailing address of the ISA/KR Korean Intellectual Property Office Government Complex-Daejeon Building 4, 189 Cheongsaro, Seo-gu, Daejeon 35208 Facsimile No. +82-42-481-8578		Authorized officer Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/KR2023/020887

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
KR	10-2023-0087955	A	19 June 2023	KR	10-2619118	B1	29 December 2023
KR	10-2022-0106802	A	29 July 2022	CN	111240322	A	05 June 2020
				CN	111240322	B	29 December 2020
				EP	3876479	A1	08 September 2021
				EP	4033325	A1	27 July 2022
				EP	4033325	B1	20 March 2024
				JP	2023-501831	A	19 January 2023
				JP	7332806	B2	23 August 2023
				US	2021-0218655	A1	15 July 2021
				WO	2021-138956	A1	15 July 2021
US	10328575	B2	25 June 2019	AU	2015-270461	A1	10 December 2015
				BR	112016028352	A2	22 August 2017
				CA	2950978	A1	10 December 2015
				CA	2950978	C	23 April 2019
				CN	106662646	A	10 May 2017
				CN	106662646	B	02 August 2019
				DK	2952993	T3	30 July 2018
				EP	2952993	A1	09 December 2015
				EP	2952993	B1	25 April 2018
				ES	2675363	T3	10 July 2018
				JP	2017-521761	A	03 August 2017
				JP	6462728	B2	30 January 2019
				KR	10-1999033	B1	27 September 2019
				KR	10-2017-0042546	A	19 April 2017
				MX	2016015833	A	28 June 2017
				NZ	727046	A	27 April 2018
				RU	2016151747	A	17 July 2018
				SG	11201610131	A	27 January 2017
				US	2017-0197311	A1	13 July 2017
				WO	2015-185741	A2	10 December 2015
KR	10-2021-0068446	A	09 June 2021	CN	113168184	A	23 July 2021
				EP	3864483	A1	18 August 2021
				JP	2022-504039	A	13 January 2022
				JP	7219812	B2	08 February 2023
				KR	10-2023-0019497	A	08 February 2023
				KR	10-2533690	B1	17 May 2023
				US	11287826	B2	29 March 2022
				US	2020-0117198	A1	16 April 2020
				US	2022-0179420	A1	09 June 2022
				WO	2020-076418	A1	16 April 2020
				WO	2020-076418	A8	22 April 2021
KR	10-2023-0033980	A	09 March 2023	US	2023-0068618	A1	02 March 2023
				WO	2023-033232	A1	09 March 2023

A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC)) G05D 1/69(2024.01)i; G05D 1/246(2024.01)i; G05D 1/65(2024.01)i; B25J 9/16(2006.01)i; G06Q 50/10(2012.01)i; G06Q 10/08(2012.01)i; G05D 105/28(2024.01)i		
B. 조사된 분야		
조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재) G05D 1/69(2024.01); B25J 11/00(2006.01); B25J 5/00(2006.01); B25J 9/16(2006.01); G01S 15/93(2006.01); G05D 1/02(2006.01)		
조사된 기술분야에 속하는 최소문헌 이외의 문헌 한국등록실용신안공보 및 한국공개실용신안공보: 조사된 최소문헌란에 기재된 IPC 일본등록실용신안공보 및 일본공개실용신안공보: 조사된 최소문헌란에 기재된 IPC		
국제조사에 이용된 전산 데이터베이스(데이터베이스의 명칭 및 검색어(해당하는 경우)) eKOMPASS(특허청 내부 검색시스템) & 키워드: 로봇(robot), 경로(path), 영역(boundary), 맵(map), 충돌(collision)		
C. 관련 문헌		
카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
Y	KR 10-2023-0087955 A (주식회사 엑스와이지부산) 2023.06.19 단락 [0001]-[0058]; 청구항 1-5; 및 도면 1-4	1-16
Y	KR 10-2022-0106802 A (아미크로 세미컨덕터 씨오., 엔티디.) 2022.07.29 단락 [0002]-[0037]; 청구항 1-10; 및 도면 1-9	1-16
A	US 10328575 B2 (SOFTBANK ROBOTICS EUROPE) 2019.06.25 청구항 1-16	1-16
A	KR 10-2021-0068446 A (보스턴 다이내믹스, 인크.) 2021.06.09 청구항 1-26	1-16
A	KR 10-2023-0033980 A (엔지전자 주식회사) 2023.03.09 청구항 1-20	1-16
☐ 추가 문헌이 C(계속)에 기재되어 있습니다. ☒ 대응특허에 관한 별지를 참조하십시오.		
* 인용된 문헌의 특별 카테고리: “A” 특별히 관련이 없는 것으로 보이는 일반적인 기술수준을 정의한 문헌 “D” 본 국제출원에서 출원인이 인용한 문헌 “E” 국제출원일보다 빠른 출원일 또는 우선일을 가지나 국제출원일 이후에 공개된 선출원 또는 특허 문헌 “L” 우선권 주장에 의문을 제기하는 문헌 또는 다른 인용문헌의 공개일 또는 다른 특별한 이유(이유를 명시)를 밝히기 위하여 인용된 문헌 “O” 구두 개시, 사용, 전시 또는 기타 수단을 언급하고 있는 문헌 “P” 우선일 이후에 공개되었으나 국제출원일 이전에 공개된 문헌 “T” 국제출원일 또는 우선일 후에 공개된 문헌으로, 출원과 상충하지 않으며 발명의 기초가 되는 원리나 이론을 이해하기 위해 인용된 문헌 “X” 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌 하나만으로 청구된 발명의 신규성 또는 진보성이 없는 것으로 본다. “Y” 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌이 하나 이상의 다른 문헌과 조합하는 경우로 그 조합이 당업자에게 자명한 경우 청구된 발명은 진보성이 없는 것으로 본다. “&” 동일한 대응특허문헌에 속하는 문헌		
국제조사의 실제 완료일 2024년04월18일(18.04.2024)		국제조사보고서 발송일 2024년04월18일(18.04.2024)
ISA/KR의 명칭 및 우편주소 대한민국 특허청 (35208) 대전광역시 서구 청사로 189, 4동 (둔산동, 정부대전청사) 팩스 번호 +82-42-481-8578		심사관 양정록 전화번호 +82-42-481-5709

국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
KR 10-2023-0087955 A	2023/06/19	KR 10-2619118 B1	2023/12/29
KR 10-2022-0106802 A	2022/07/29	CN 111240322 A	2020/06/05
		CN 111240322 B	2020/12/29
		EP 3876479 A1	2021/09/08
		EP 4033325 A1	2022/07/27
		EP 4033325 B1	2024/03/20
		JP 2023-501831 A	2023/01/19
		JP 7332806 B2	2023/08/23
		US 2021-0218655 A1	2021/07/15
		WO 2021-138956 A1	2021/07/15
US 10328575 B2	2019/06/25	AU 2015-270461 A1	2015/12/10
		BR 112016028352 A2	2017/08/22
		CA 2950978 A1	2015/12/10
		CA 2950978 C	2019/04/23
		CN 106662646 A	2017/05/10
		CN 106662646 B	2019/08/02
		DK 2952993 T3	2018/07/30
		EP 2952993 A1	2015/12/09
		EP 2952993 B1	2018/04/25
		ES 2675363 T3	2018/07/10
		JP 2017-521761 A	2017/08/03
		JP 6462728 B2	2019/01/30
		KR 10-1999033 B1	2019/09/27
		KR 10-2017-0042546 A	2017/04/19
		MX 2016015833 A	2017/06/28
		NZ 727046 A	2018/04/27
		RU 2016151747 A	2018/07/17
		SG 11201610131 A	2017/01/27
		US 2017-0197311 A1	2017/07/13
		WO 2015-185741 A2	2015/12/10
KR 10-2021-0068446 A	2021/06/09	CN 113168184 A	2021/07/23
		EP 3864483 A1	2021/08/18
		JP 2022-504039 A	2022/01/13
		JP 7219812 B2	2023/02/08
		KR 10-2023-0019497 A	2023/02/08
		KR 10-2533690 B1	2023/05/17
		US 11287826 B2	2022/03/29
		US 2020-0117198 A1	2020/04/16
		US 2022-0179420 A1	2022/06/09
		WO 2020-076418 A1	2020/04/16
		WO 2020-076418 A8	2021/04/22
KR 10-2023-0033980 A	2023/03/09	US 2023-0068618 A1	2023/03/02
		WO 2023-033232 A1	2023/03/09