(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2021년06월01일
(11) 등록번호 10-2259287
(24) 등록일자 2021년05월26일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G06K 9/20 (2006.01) *G06K 9/00* (2006.01)
(52) CPC특허분류
G06K 9/2027 (2013.01)
G06K 9/00442 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2020-0005983
(22) 출원일자 2020년01월16일
심사청구일자 2020년01월16일
(56) 선행기술조사문헌
JP09297813 A*
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
창원대학교 산학협력단
경상남도 창원시 의창구 창원대학로 20(퇴촌동)
(72) 발명자
원왕연
경상남도 창원시 의창구 창원대학로 20, 52호관 52414호실(사림동)
박준형
경상남도 창원시 의창구 창원대학로 20, 52호관 52405-1호실(사림동)
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
김정수

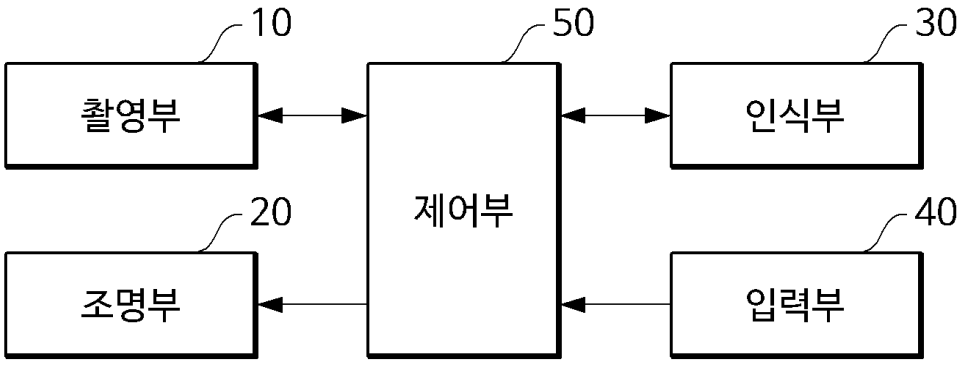
전체 청구항 수 : 총 5 항 심사관 : 전한철

(54) 발명의 명칭 **해양플랜트 기자재 인식 장치 및 방법**

(57) 요 약

해양플랜트 기자재 인식 장치 및 방법이 개시된다. 해양플랜트 기자재 인식 장치는, 시작명령을 입력받는 입력부, 해양플랜트 기자재에 부착된 기자재 태그를 촬영하여 기자재 태그 이미지를 생성하는 촬영부, 촬영부의 촬영 시작에 따라 기자재 태그에 광을 조사하는 조명부, 광학문자인식(OCR: Optical Character Recognition)을 이용하여 상기 생성된 기자재 태그 이미지로부터 해양플랜트 기자재의 고유식별자를 추출하는 인식부 및 시작명령이 입력되면, 촬영부가 기자재 태그를 촬영하도록 제어하고, 기자재 태그에 광을 조사 중인 조명부의 밝기를 제어하는 제어부를 포함한다.

대 표 도 - 도1



(52) CPC특허분류
G06K 2209/01 (2013.01)
(72) 발명자
이신제
경상남도 창원시 의창구 창원대학로 20, 52호관 52405-1호실(사림동)
김현우
경상남도 창원시 의창구 창원대학로 20, 52호관 52405-1호실(사림동)
최보민
경상남도 창원시 의창구 창원대학로 20, 52호관 52405-1호실(사림동)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호	2019-0274
부처명	교육부
과제관리(전문)기관명	한국연구재단
연구사업명	사회맞춤형 산학협력 선도대학(LINC+) 육성사업
연구과제명	해양플랜트 기자재 인식 기술 개발
기 여 율	1/1
과제수행기관명	창원대학교 산학협력단
연구기간	2019.07.01 ~ 2019.12.31

명 세 서

청구범위

청구항 1

해양플랜트 기자재 인식 장치에 있어서,

시작명령을 입력받는 입력부;

해양플랜트 기자재에 부착된 기자재 태그를 촬영하여 기자재 태그 이미지를 생성하는 촬영부;

상기 촬영부의 촬영 시작에 따라 상기 기자재 태그에 광을 조사하는 조명부;

광학문자인식(OCR: Optical Character Recognition)을 이용하여 상기 생성된 기자재 태그 이미지로부터 상기 해양플랜트 기자재의 고유식별자를 추출하는 인식부; 및

상기 시작명령이 입력되면, 상기 촬영부가 상기 기자재 태그를 촬영하도록 제어하고, 상기 기자재 태그에 광을 조사 중인 상기 조명부의 밝기를 제어하는 제어부를 포함하되,

상기 제어부는 하기 수학식을 이용하여 상기 조명부의 밝기 및 파장을 결정하는 것을 특징으로 하는 해양플랜트 기자재 인식 장치.

$$\min_{\theta} J$$

$$J = \sum_{p} \|r - r_{SP}\|_Q^2 + \|\Delta\theta\|_R^2$$

여기서, J는 목적함수이고, Θ는 조명벡터로서, 상기 조명부의 밝기 및 파장을 포함하고, r은 생성된 기자재 태그 이미지의 파일크기이고, r_{SP}는 미리 설정된 기자재 태그 이미지의 최적파일크기이고, p는 미리 설정된 촬영횟수이고, Q 및 R은 미리 설정된 가중치 행렬이고, ΔΘ는 현시점에서 산출된 조명벡터값과 이전시점에서 산출된 조명벡터값의 차이임

청구항 2

삭제

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 최적파일크기(r_{SP})는 사전 테스트를 통해 사용자에 의하여 결정되어 상기 입력부를 통해 입력받고,

상기 생성된 기자재 태그 이미지의 파일크기(r)는 밝기에 비례하여 증가하는 것을 특징으로 하는 해양플랜트 기자재 인식 장치.

청구항 4

제1항에 있어서,

상기 제어부는 미리 설정된 종료조건이 만족되면, 상기 기자재 태그에 대한 촬영 및 문자인식을 종료하도록 상기 촬영부, 상기 조명부 및 상기 인식부를 제어하는 것을 특징으로 하는 해양플랜트 기자재 인식 장치.

청구항 5

제4항에 있어서,

상기 종료조건은 하기 수학식으로 나타내어지는 것을 특징으로 하는 해양플랜트 기자재 인식 장치.

$$\|r - r_{SP}\| \leq \varepsilon$$

여기서, r은 생성된 기자재 태그 이미지의 파일크기이고, r_{SP}는 미리 설정된 기자재 태그 이미지의 최적파일크기이고, ε는 오차 최대 허용치임

청구항 6

해양플랜트 기자재 인식 장치가 수행하는 해양플랜트 기자재 인식 방법에 있어서,

시작명령을 입력받는 단계;

상기 시작명령의 입력에 따라 해양플랜트 기자재에 부착된 기자재 태그에 광을 조사하는 조명을 작동시키면서 상기 기자재 태그를 촬영하여 기자재 태그 이미지를 생성하는 단계;

상기 기자재 태그에 광을 조사하는 조명의 밝기를 제어하는 단계; 및

광학문자인식(OCR: Optical Character Recognition)을 이용하여 상기 생성된 기자재 태그 이미지로부터 상기 해양플랜트 기자재의 고유식별자를 추출하는 단계를 포함하되,

상기 조명의 밝기를 제어하는 단계는,

하기 수학식을 이용하여 상기 조명의 밝기 및 파장을 결정하는 것을 특징으로 하는 해양플랜트 기자재 인식 방법.

$$\min_{\theta} J$$

$$J = \sum_{p} \|r - r_{SP}\|_Q^2 + \|\Delta\theta\|_R^2$$

여기서, J는 목적함수이고, Θ는 조명벡터로서, 상기 조명의 밝기 및 파장을 포함하고, r은 생성된 기자재 태그 이미지의 파일크기이고, r_{SP}는 미리 설정된 기자재 태그 이미지의 최적파일크기이고, p는 미리 설정된 촬영횟수이고, Q 및 R은 미리 설정된 가중치 행렬이고, ΔΘ는 현시점에서 산출된 조명벡터값과 이전시점에서 산출된 조명벡터값의 차이임

발명의 설명

기 술 분 야

[0001] 본 발명은 해양플랜트 기자재 인식 장치 및 방법에 관한 것이다.

배 경 기 술

[0002] 해양플랜트 기술이 고도화됨에 따라 해양플랜트 관련 다양한 장비 기술이 연구되고 있으나, 해양플랜트 기자재의 정보를 감지하기 위한 센서의 개발은 아직 큰 진전을 보이지 못하고 있는 실정이다. 즉, 해양플랜트 기술 고도화를 위하여 신뢰성 있는 센서의 개발은 필수적이나, 해양 환경에서 장치 검증의 어려움 등으로 인한 어려움

이 있다.

[0003] 최근, 사물인터넷(Internet of Things) 기반의 스마트 플랜트 기술 개발에 대한 연구가 활발하다. 이러한 스마트 플랜트 기술은 기본적으로, 플랜트를 구성하는 장치에 대한 정보의 데이터화에 기반한 것으로서, 기자재 태그를 빠르고 정확하게 인식하는 시스템 개발이 선행되어야 한다.

[0004] 이러한 기자재 인식을 위한 종래 기술로서, RFID 또는 바코드를 이용한 기자재 인식 기술이 있으나, 내구성 및 정확성의 문제로 해양플랜트 환경에 적용하기에는 그 성능에 한계가 있다.

[0005] 또한, 해양플랜트의 건설 또는 운전 환경에서는, 인식하고자 하는 기자재가 정지 상태에 있으므로, 기자재 태그를 인식하기 위한 센서가 고사양일 필요가 없다.

[0006] 따라서, 해양플랜트 현장의 극한 기상 조건, 해양 환경 조건 등과 같은 특수성을 고려하면서도 비용이 절감되고 유지 보수 관리가 용이한 해양플랜트 기자재 인식 시스템의 개발이 요구되고 있다.

선행기술문헌

특허문헌

[0007] (특허문헌 0001) 대한민국등록특허공보 제10-1760020호(2017.07.14)

발명의 내용

해결하려는 과제

[0008] 본 발명은 해양플랜트 기자재에 부착된 기자재 태그를 촬영하고 촬영된 기자재 태그 이미지를 이용하여 해양플랜트 기자재를 인식하며, 선명한 기자재 태그 이미지를 획득하기 위하여 기자재 태그에 광을 조사하는 조명을 제어하는 해양플랜트 기자재 인식 장치 및 방법을 제공하기 위한 것이다.

과제의 해결 수단

[0009] 본 발명의 일 측면에 따르면, 해양플랜트 기자재 인식 장치가 개시된다.

[0010] 본 발명의 실시예에 따른 해양플랜트 기자재 인식 장치는, 시작명령을 입력받는 입력부, 해양플랜트 기자재에 부착된 기자재 태그를 촬영하여 기자재 태그 이미지를 생성하는 촬영부, 상기 촬영부의 촬영 시작에 따라 상기 기자재 태그에 광을 조사하는 조명부, 광학문자인식(OCR: Optical Character Recognition)을 이용하여 상기 생성된 기자재 태그 이미지로부터 상기 해양플랜트 기자재의 고유식별자를 추출하는 인식부 및 상기 시작명령이 입력되면, 상기 촬영부가 상기 기자재 태그를 촬영하도록 제어하고, 상기 기자재 태그에 광을 조사 중인 상기 조명부의 밝기를 제어하는 제어부를 포함한다.

[0011] 상기 제어부는 하기 수학식을 이용하여 상기 조명부의 밝기 및 파장을 결정한다.

[0012] $$\min_{\theta} J$$

[0013] $$J = \sum_{p} \|r - r_{SP}\|_Q^2 + \|\Delta\theta\|_R^2$$

[0014] 여기서, J는 목적함수이고, Θ는 조명벡터로서, 상기 조명부의 밝기 및 파장을 포함하고, r은 생성된 기자재 태그 이미지의 파일크기이고, r_{SP}는 미리 설정된 기자재 태그 이미지의 최적파일크기이고, p는 미리 설정된 촬영횟수이고, Q 및 R은 미리 설정된 가중치 행렬이고, ΔΘ는 현시점에서 산출된 조명벡터값과 이전시점에서 산출된 조명벡터값의 차이이다.

[0015] 상기 최적파일크기(r_{SP})는 사전 테스트를 통해 사용자에 의하여 결정되어 상기 입력부를 통해 입력받고, 상기 생성된 기자재 태그 이미지의 파일크기(r)는 밝기에 비례하여 증가한다.

[0016] 상기 제어부는 미리 설정된 종료조건이 만족되면, 상기 기자재 태그에 대한 촬영 및 문자인식을 종료하도록 상기 촬영부, 상기 조명부 및 상기 인식부를 제어한다.

[0017] 상기 종료조건은 하기 수학식으로 나타내어진다.

[0018] $$\|r - r_{SP}\| \leq \varepsilon$$

[0019] 여기서, r은 생성된 기자재 태그 이미지의 파일크기이고, r_{SP}는 미리 설정된 기자재 태그 이미지의 최적파일크기이고, ε는 오차 최대 허용치이다.

[0020] 본 발명의 다른 측면에 따르면, 해양플랜트 기자재 인식 장치가 수행하는 해양플랜트 기자재 인식 방법이 개시된다.

[0021] 본 발명의 실시예에 따른 해양플랜트 기자재 인식 방법은, 시작명령을 입력받는 단계, 상기 시작명령의 입력에 따라 해양플랜트 기자재에 부착된 기자재 태그에 광을 조사하는 조명을 작동시키면서 상기 기자재 태그를 촬영하여 기자재 태그 이미지를 생성하는 단계, 상기 기자재 태그에 광을 조사하는 조명의 밝기를 제어하는 단계 및 광학문자인식(OCR: Optical Character Recognition)을 이용하여 상기 생성된 기자재 태그 이미지로부터 상기 해양플랜트 기자재의 고유식별자를 추출하는 단계를 포함한다.

발명의 효과

[0022] 본 발명의 실시예에 따른 해양플랜트 기자재 인식 장치 및 방법은, 해양플랜트 기자재에 부착된 기자재 태그를 촬영하고 촬영된 기자재 태그 이미지를 이용하여 해양플랜트 기자재를 인식하며, 선명한 기자재 태그 이미지를 획득하기 위하여 기자재 태그에 광을 조사하는 조명을 제어할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0023] 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 해양플랜트 기자재 인식 장치의 구성을 개략적으로 예시하여 나타낸 도면.

도 2는 해양플랜트 기자재의 기자재 태그의 예를 나타낸 도면.

도 3은 본 발명의 실시예에 따른 해양플랜트 기자재 인식 방법을 나타낸 흐름도.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0024] 본 명세서에서 사용되는 단수의 표현은 문맥상 명백하게 다르게 뜻하지 않는 한, 복수의 표현을 포함한다. 본 명세서에서, "구성된다" 또는 "포함한다" 등의 용어는 명세서상에 기재된 여러 구성 요소들, 또는 여러 단계들을 반드시 모두 포함하는 것으로 해석되지 않아야 하며, 그 중 일부 구성 요소들 또는 일부 단계들은 포함되지 않을 수도 있고, 또는 추가적인 구성 요소 또는 단계들을 더 포함할 수 있는 것으로 해석되어야 한다. 또한, 명세서에 기재된 "...부", "모듈" 등의 용어는 적어도 하나의 기능이나 동작을 처리하는 단위를 의미하며, 이는 하드웨어 또는 소프트웨어로 구현되거나 하드웨어와 소프트웨어의 결합으로 구현될 수 있다.

[0025] 이하, 본 발명의 다양한 실시예들을 첨부된 도면을 참조하여 상술하겠다.

[0026] 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 해양플랜트 기자재 인식 장치의 구성을 개략적으로 예시하여 나타낸 도면이고, 도 2는 해양플랜트 기자재의 기자재 태그의 예를 나타낸 도면이다. 이하, 도 1을 중심으로 본 발명의 실시예에 따른 해양플랜트 기자재 인식 장치에 대하여 설명하되, 도 2를 참조하기로 한다.

[0027] 도 1을 참조하면, 본 발명의 실시예에 따른 해양플랜트 기자재 인식 장치는 촬영부(10), 조명부(20), 인식부(30), 입력부(40) 및 제어부(50)를 포함하여 구성될 수 있다.

[0028] 촬영부(10)는 인식하고자 하는 해양플랜트 기자재에 부착된 기자재 태그를 촬영하여 기자재 태그 이미지를 생성한다. 촬영부(10)는 적어도 하나의 카메라를 포함하여 구성될 수 있다.

[0029] 예를 들어, 도 2를 참조하면, 기자재 태그에는 각종 문자, 숫자 등이 기재되어 있으며, 특히, 해당 해양플랜트 기자재를 식별하기 위한 고유식별번호가 기재될 수 있다.

[0030] 조명부(20)는 촬영부(10)가 촬영하는 기자재 태그에 광을 조사한다.

[0031] 예를 들어, 촬영부(10)는 촬영을 시작하면 조명부(20)로 활성화 신호를 전달할 수 있으며, 조명부(20)는 촬영부

(10)로부터 활성화 신호가 입력되면 활성화되어 해당 기자재 태그로 광을 조사할 수 있다.

[0032] 인식부(30)는 광학문자인식(OCR: Optical Character Recognition)을 이용하여 촬영부(10)에 의하여 생성된 기자재 태그 이미지로부터 해양플랜트 기자재의 고유식별자를 추출한다.

[0033] 예를 들어, 인식부(30)는 도 2의 기자재 태그를 촬영하여 생성된 기자재 태그 이미지로부터 19794728, PDTO, 2-3 BARG 등을 추출할 수 있다.

[0034] 입력부(40)는 사용자 입력수단으로서, 사용자로부터 각종 명령을 입력받는다. 예를 들어, 입력부(40)는 사용자로부터 기자재 태그를 촬영하기 위한 시작명령을 입력받을 수 있다.

[0035] 제어부(50)는 기본적으로, 본 발명의 실시예에 따른 해양플랜트 기자재 인식 장치의 전반적인 동작을 제어한다.

[0036] 특히, 제어부(50)는 입력부(40)를 통해 시작명령이 입력되면, 촬영부(10)가 기자재 태그를 촬영하도록 제어하고, 이와 동시에 기자재 태그에 광을 조사 중인 조명부(20)의 밝기를 제어한다.

[0037] 예를 들어, 제어부(50)는 하기 수학식을 이용하여 조명부(20)의 밝기를 결정할 수 있다.

수학식 1

[0038] $$\min_{\theta} J$$

[0039] $$J = \sum_{p} \|r - r_{SP}\|_Q^2 + \|\Delta\theta\|_R^2$$

[0040] 여기서, J는 목적함수이고, Θ는 조명벡터로서, 조명부(20)의 밝기 및 파장을 포함하고, r은 생성된 기자재 태그 이미지의 파일크기이고, r_{SP}는 미리 설정된 기자재 태그 이미지의 최적파일크기이고, p는 미리 설정된 촬영횟수이고, Q 및 R은 미리 설정된 가중치 행렬이고, ΔΘ는 현시점에서 산출된 조명벡터값과 이전시점에서 산출된 조명벡터값의 차이이다.

[0041] 여기서, 생성된 기자재 태그 이미지의 파일크기는 촬영부(10)에 의하여 산출되어 제어부(50)로 전달되거나, 촬영부(10)로부터 생성된 기자재 태그 이미지의 파일을 제어부(50)가 전달받아 산출할 수도 있다.

[0042] 기자재 태그 이미지의 최적파일크기(r_{SP})는 사전 테스트를 통해 사용자에 의하여 결정되어 입력부(40)를 통해 입력받을 수 있다. 생성된 기자재 태그 이미지의 파일크기(r)는 밝기에 비례하여 증가할 수 있으며, 기자재 태그 이미지가 너무 밝거나 어두울 경우, 문자인식율이 저하될 수 있다.

[0043] 그리고, 예측구간의 길이(p)와 가중치 행렬(Q 및 R)이 조절되어 조명부(20)의 밝기 제어 성능이 조율될 수 있다. 즉, 사용자는 조명부(20)의 밝기를 얼마나 적극적으로 변경할지를 판단하여 예측구간의 길이와 가중치 행렬을 설정할 수 있다.

[0044] 제어부(50)는 미리 설정된 종료조건이 만족되면, 기자재 태그에 대한 촬영 및 문자인식을 종료하도록 촬영부(10), 조명부(20) 및 인식부(30)를 제어한다.

[0045] 예를 들어, 종료조건은 하기 수학식으로 나타낼 수 있다.

수학식 2

[0046] $$\|r - r_{SP}\| \leq \varepsilon$$

[0047] 여기서, r은 생성된 기자재 태그 이미지의 파일크기이고, r_{SP}는 미리 설정된 기자재 태그 이미지의 최적파일크기이고, ε는 오차 최대 허용치이다.

[0048] 도 3은 본 발명의 실시예에 따른 해양플랜트 기자재 인식 방법을 나타낸 흐름도이다.

[0049] S310 단계에서, 해양플랜트 기자재 인식 장치는 사용자로부터 시작명령을 입력받는다.

[0050] S320 단계에서, 해양플랜트 기자재 인식 장치는 시작명령의 입력에 따라 해양플랜트 기자재에 부착된 기자재 태그에 광을 조사하는 조명을 작동시키면서 기자재 태그를 촬영하여 기자재 태그 이미지를 생성하고, 기자재 태그에 광을 조사하는 조명의 밝기를 제어한다.

[0051] S330 단계에서, 해양플랜트 기자재 인식 장치는 광학문자인식(OCR: Optical Character Recognition)을 수행하여, 생성된 기자재 태그 이미지로부터 해양플랜트 기자재의 고유식별자를 추출한다.

[0052] S340 단계에서, 해양플랜트 기자재 인식 장치는 미리 설정된 종료조건이 만족되는지 여부를 판단한다.

[0053] 해양플랜트 기자재 인식 장치는 미리 설정된 종료조건이 만족되는 경우, 동작을 종료하고, 미리 설정된 종료조건이 만족되지 않는 경우, S320 단계로 진입한다.

[0054] 한편, 전술된 실시예의 구성 요소는 프로세스적인 관점에서 용이하게 파악될 수 있다. 즉, 각각의 구성 요소는 각각의 프로세스로 파악될 수 있다. 또한 전술된 실시예의 프로세스는 장치의 구성 요소 관점에서 용이하게 파악될 수 있다.

[0055] 또한 앞서 설명한 기술적 내용들은 다양한 컴퓨터 수단을 통하여 수행될 수 있는 프로그램 명령 형태로 구현되어 컴퓨터 판독 가능 매체에 기록될 수 있다. 상기 컴퓨터 판독 가능 매체는 프로그램 명령, 데이터 파일, 데이터 구조 등을 단독으로 또는 조합하여 포함할 수 있다. 상기 매체에 기록되는 프로그램 명령은 실시예들을 위하여 특별히 설계되고 구성된 것들이거나 컴퓨터 소프트웨어 당업자에게 공지되어 사용 가능한 것일 수도 있다. 컴퓨터 판독 가능 기록 매체의 예에는 하드 디스크, 플로피 디스크 및 자기 테이프와 같은 자기 매체(magnetic media), CD-ROM, DVD와 같은 광기록 매체(optical media), 플롭티컬 디스크(floptical disk)와 같은 자기-광 매체(magneto-optical media), 및 롬(ROM), 램(RAM), 플래시 메모리 등과 같은 프로그램 명령을 저장하고 수행하도록 특별히 구성된 하드웨어 장치가 포함된다. 프로그램 명령의 예에는 컴파일러에 의해 만들어지는 것과 같은 기계어 코드뿐만 아니라 인터프리터 등을 사용해서 컴퓨터에 의해서 실행될 수 있는 고급 언어 코드를 포함한다. 하드웨어 장치는 실시예들의 동작을 수행하기 위해 하나 이상의 소프트웨어 모듈로서 작동하도록 구성될 수 있으며, 그 역도 마찬가지이다.

[0056] 상기한 본 발명의 실시예는 예시의 목적을 위해 개시된 것이고, 본 발명에 대한 통상의 지식을 가지는 당업자라면 본 발명의 사상과 범위 안에서 다양한 수정, 변경, 부가가 가능할 것이며, 이러한 수정, 변경 및 부가는 하기의 특허청구범위에 속하는 것으로 보아야 할 것이다.

부호의 설명

[0057] 10: 촬영부

20: 조명부

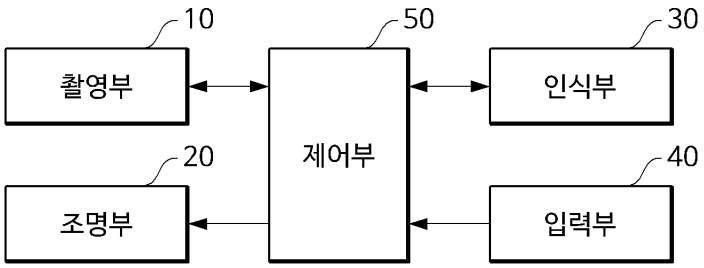
30: 인식부

40: 입력부

50: 제어부

도면

도면1



도면2



도면3

