

(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구
국제사무국

(43) 국제공개일

2020년 6월 4일 (04.06.2020)



(10) 국제공개번호

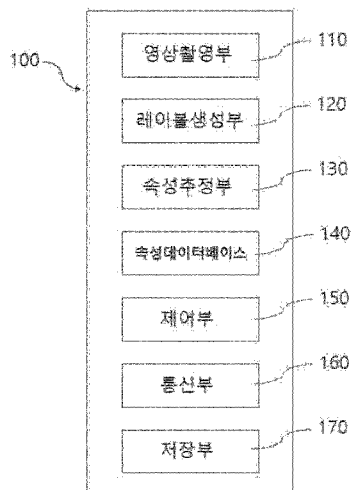
WO 2020/111327 A1

- (51) 국제특허분류: **G06K 9/62** (2006.01) **B25J 9/16** (2006.01) **B25J 19/02** (2006.01)
- (21) 국제출원번호: PCT/KR2018/014950
- (22) 국제출원일: 2018년 11월 29일 (29.11.2018)
- (25) 출원언어: 한국어
- (26) 공개언어: 한국어
- (30) 우선권정보: 10-2018-0148577 2018년 11월 27일 (27.11.2018) KR
- (71) 출원인: 전자부품연구원 (KOREA ELECTRONICS TECHNOLOGY INSTITUTE) [KR/KR]; 13509 경기도 성남시 분당구 새나리로 25, Gyeonggi-do (KR).
- (72) 발명자: 김영욱 (KIM, Yougouk); 14541 경기도 부천시 계남로 72, 2235동 1702호, Gyeonggi-do (KR). 전세웅 (JUN, Sewoong); 14507 경기도 부천시 도약로 82 2218동 602호, Gyeonggi-do (KR). 김동엽 (KIM, Dongyeop); 04204 서울시 마포구 마포대로20길 26 101동 1303호, Seoul (KR). 신동인 (SHIN, Dongin); 10423 경기도 고양시 일산동구 노루목로 100 207동 101호, Gyeonggi-do (KR). 정병진 (JUNG, Byung-jin); 16406 경기도 수원시 권선구 구운로47번길 66-13, 501호, Gyeonggi-do (KR).
- (74) 대리인: 피앤피특허법인 (P&P PATENT LAW FIRM); 06626 서울시 서초구 사임당로 175 905호, 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, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, 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, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (84) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 국내 권리의 보호를 위하여): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, 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, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, 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).

(54) Title: CONTACTLESS DEVICE AND METHOD FOR RECOGNIZING OBJECT ATTRIBUTE

(54) 발명의 명칭: 비접촉식 물건속성 인식장치 및 방법

[001]



110 ... Image capturing unit
120 ... Label generation unit
130 ... Attribute estimation unit
140 ... Attribute database
150 ... Control unit
160 ... Communication unit
170 ... Storage unit

(57) Abstract: The present invention relates to a contactless device and method for recognizing an object attribute, which enable an attribute of an object to be inferred without directly holding the object, thereby allowing a necessary operation to be performed. To this end, the present invention provides a contactless device for recognizing an object attribute, the contactless device including: an image capturing unit which captures an image of an object; a label generation unit which recognizes the object captured with the image capturing unit, classifies the type of the object, and recognizes a corresponding label; and an attribute estimation unit which estimates an attribute corresponding to the label according to the label recognized by the label generation unit. Therefore, according to the present invention, an object may be recognized and determined by means of an image, and an attribute of the determined object may be inferred to appropriately control a robot behavior corresponding to the inferred attribute.

(57) 요약서: 본 발명은 직접 물건을 들어보지 않고도 물건의 속성을 추론하여 필요한 작동을 수행하도록 할 수 있는 비접촉식 물건속성 인식장치 및 방법에 관한 것이다. 이를 위하여, 본 발명은 물건을 촬영하는 영상촬영부; 상기 영상촬영부에 의해 촬영된 물건을 인식하여 상기 물건의 종류를 분류하고 대응하는 레이블을 인식하는 레이블생성부; 상기 레이블생성부에서 인식된 레이블에 따라 상기 레이블에 해당하는 속성을 추정하는 속성추정부를 포함하여 구성되는 비접촉식 물건속성 인식장치를 제공한다. 따라서, 본 발명에 의하면, 물건을 영상으로 인식하여 파악하고, 파악된 물건의 속성을 추론하여 추론된 속성에 대응하는 로봇의 행동을 적절하게 제어할 수 있다.

공개:

— 국제조사보고서와 함께 (조약 제21조(3))

명세서

발명의 명칭: 비접촉식 물건속성 인식장치 및 방법

기술분야

- [1] 본 발명은 비접촉식 물건속성 인식장치 및 방법에 관한 것이며, 구체적으로 직접 물건을 들어보지 않고도 물건의 속성을 추론하여 필요한 작동을 수행하도록 할 수 있는 비접촉식 물건속성 인식장치 및 방법에 관한 것이다.

배경기술

- [2] 사람을 대신하여 일을 시키기 위한 장치, 즉 로봇에 대한 연구 및 개발은 끊임없이 계속되어 오고 있다. 이러한 로봇은 카메라 센서 등을 이용하여 전방을 인식하고, 각종 모터 등을 이용하여 스스로의 움직임을 제어하게 된다.
- [3] 최근에는 인공지능의 발달로 인하여 사물에 대한 인식 및 분류를 스스로 학습하게 하는 방법들이 많이 연구되고 있다.
- [4] 등록특허 제10-1803471호(컨볼루션 신경망 기반의 영상 패턴화를 이용한 딥러닝 시스템 및 이를 이용한 영상 학습방법)에 의하면, 입력영상을 입력하는 영상입력부, 영상입력부로부터 받은 입력영상을 패턴화된 다수의 패턴영상으로 생성하는 패턴화모듈, 영상입력부로부터 받은 입력영상과 패턴화모듈로부터 수신받은 패턴영상을 학습시키는 컨볼루션 신경망(CNN)을 기반으로 하는 CNN학습부, CNN학습부로부터 학습정보와 영상입력부로부터 받은 입력영상을 전달받는 CNN실행부, CNN실행부로부터 영상정보를 받아 영상정보의 객체를 종류별로 분류하는 최종분류부를 포함한 딥러닝시스템이 기재되어 있다. 이러한 시스템을 이용하여 수신된 영상을 기초로 하여 사물을 분별하도록 학습시킬 수 있다.
- [5] 하지만, 이러한 시스템은 단지 사물을 분별할 수 있는 기능만 제공할 뿐 로봇으로 하여금 사물과 관련하여 앞으로 진행될 행동에 대한 추론까지 하는 것은 불가능하여 실제 상용화를 목표로 하는 로봇에 적용시키기에는 한계가 있다.

발명의 상세한 설명

기술적 과제

- [6] 본 발명은 상기와 같은 문제점을 해결하기 위한 것으로서, 물건의 종류를 분류하여 파악하고, 나아가 파악된 물건의 속성을 추론하여 추론된 속성에 따라 로봇의 행동을 적절하게 제어하기 위한 것이다.

과제 해결 수단

- [7] 상기한 목적을 달성하기 위하여, 본 발명은 물건을 촬영하는 영상촬영부; 상기 영상촬영부에 의해 촬영된 물건을 인식하여 상기 물건의 종류를 분류하고 대응하는 레이블을 인식하는 레이블생성부; 상기 레이블생성부에서 인식된 레이블에 따라 상기 레이블에 해당하는 속성을 추정하는 속성추정부를

포함하여 구성되는 비접촉식 물건속성 인식장치를 제공한다.

- [8] 상기 비접촉식 물건속성 인식장치는 상기 레이블에 대응하는 속성이 저장된 속성데이터베이스를 포함하며, 상기 속성추정부는 상기 레이블이 무게가 일정한 레이블인지 판단하고, 무게가 일정한 레이블로 판단되면 촬영된 영상으로부터 상기 물건의 부피를 계산하는 단계, 상기 속성데이터베이스로부터 상기 레이블의 무게속성을 검출하고 상기 계산된 부피를 이용하여 상기 물건의 무게를 추정하는 단계를 수행하는 것이 바람직하다.
- [9] 상기 속성추정부는 상기 레이블이 무게가 일정한 레이블인지 판단하고, 무게가 일정하지 않은 레이블로 판단되면 촬영된 영상으로부터 상기 물건의 색상차이를 검출하는 단계, 상기 색상차이로부터 내용물의 부피를 추정하는 단계; 상기 추정된 부피로부터 상기 물건의 무게를 추정하는 단계를 수행할 수 있다.
- [10] 이때, 상기 비접촉식 물건속성 인식장치는 상기 레이블에 대응하는 속성이 저장된 속성데이터베이스를 포함하며, 상기 속성추정부는 상기 속성데이터베이스를 검색하여 상기 추정된 부피에 대응하는 무게를 산출하는 것이 바람직하다.
- [11] 본 발명에 의하면, 또한, 물건을 촬영하는 영상촬영부; 물건을 잡아 이동시키기 위한 이동수행부; 상기 영상촬영부에 의해 촬영된 물건을 인식하여 상기 물건의 종류를 분류하고 대응하는 레이블을 인식하는 레이블생성부; 상기 레이블생성부에서 인식된 레이블에 따라 상기 레이블에 해당하는 무게를 추정하는 속성추정부; 상기 이동수행부를 제어하기 위한 제어부를 포함하여 구성되고, 상기 제어부는 상기 속성추정부에서 추정된 무게에 따라 상기 이동수행부의 제어방법을 변경시키는 물건이동장치를 제공한다.
- [12] 상기 이동수행부는 물건을 잡는 복수 개의 홀딩수단을 구비하며, 상기 물건이동장치는 상기 속성추정부에서 추정된 무게에 따라 상기 홀딩수단을 변경하는 것이 바람직하다.
- [13] 그리고, 본 발명에 의하면, 영상촬영부에 의해 물건을 촬영하는 단계; 레이블생성부에 의해 상기 영상촬영부에 의해 촬영된 물건을 인식하여 상기 물건의 종류를 분류하고 대응하는 레이블을 인식하는 단계; 속성추정부에 의해 상기 레이블생성부에서 인식된 레이블에 따라 상기 레이블에 해당하는 속성을 추정하는 단계를 수행하는 비접촉식 물건속성 인식방법을 제공한다.
- [14] 상기 속성추정부는 상기 레이블이 무게가 일정한 레이블인지 판단하고, 무게가 일정한 레이블로 판단되면 촬영된 영상으로부터 상기 물건의 부피를 계산하는 단계, 상기 레이블에 대응하는 속성이 저장된 속성데이터베이스로부터 상기 레이블의 무게속성을 검출하고 상기 계산된 부피를 이용하여 상기 물건의 무게를 추정하는 단계를 수행하는 것이 바람직하다.
- [15] 상기 속성추정부는 상기 레이블이 무게가 일정한 레이블인지 판단하고, 무게가

일정하지 않은 레이블로 판단되면 촬영된 영상으로부터 상기 물건의 색상차이를 검출하는 단계, 상기 색상차이로부터 내용물의 부피를 추정하는 단계; 상기 추정된 부피로부터 상기 물건의 무게를 추정하는 단계를 수행할 수 있다.

- [16] 상기 속성추정부는 상기 레이블에 대응하는 속성이 저장된속성데이터베이스를 검색하여 상기 추정된 부피에 대응하는 무게를 산출하는 것이 바람직하다.

발명의 효과

- [17] 본 발명에 의하면, 물건을 영상으로 인식하여 파악하고, 파악된 물건의 속성을 추론하여 추론된 속성에 대응하는 로봇의 행동을 적절하게 제어할 수 있다.
- [18] 따라서, 실제 물건을 잡거나 들어야할 필요가 있을 때 처음 인식된 물건이라도 시행착오를 겪지 않아도 자원낭비없이 로봇으로 하여금 적절하게 행동할 수 있도록 하여 준다.

도면의 간단한 설명

- [19] 도 1은 본 발명에 의한 비접촉식 물건속성 인식장치의 구성을 나타내는 구성도;
- [20] 도 2는 도 1에서 레이블생성부의 구성을 나타내는 구성도;
- [21] 도 3은 본 발명에 의한 영상촬영부에서 촬영한 물건 영상을 나타내는 예시도;
- [22] 도 4는 도 1에서 속성데이터베이스의 예를 나타내는 예시도;
- [23] 도 5 내지 도 7은 도 1에서 속성추정부에 의한 무게추정과정을 설명하기 위한 설명도;
- [24] 도 8은 본 발명에 의한 비접촉식 물건속성 인식방법을 설명하기 위한 순서도;
- [25] 도 9는 본 발명에 의한 물건이동장치의 구성을 나타내는 구성도;
- [26] 도 10은 도 8에서 홀딩수단의 예를 나타내는 예시도.

발명의 실시를 위한 형태

- [27] 본 발명의 실시예의 구성 및 작용에 대하여 첨부한 도면을 참조하여 상세하게 설명한다.
- [28] 도 1을 참조하면, 본 발명에 의한 비접촉식 물건속성 인식장치(100)는 영상촬영부(110), 레이블생성부(120), 속성추정부(130), 속성데이터베이스(140), 제어부(150), 통신부(160), 저장부(170)를 포함하여 구성된다.
- [29] 상기 영상촬영부(110)는 전방의 영상을 촬영할 수 있는 하나 이상의 센서들을 포함하여 구성될 수 있으며, RGB카메라, RGBD카메라, 라이다(Lidar), 적외선 스캐너, 초음파센서, LRF센서 등을 포함할 수 있다.
- [30] 상기 레이블생성부(120)는 영상촬영부(110)에서 촬영된 영상을 이용하여 영상에 포함된 물건을 인식하여 레이블을 생성한다.
- [31] 구체적으로, 도 2를 참조하면, 레이블생성부(120)는 영상수신부(121), 특징점추출부(122), 윤곽선추출부(123), 레이블매칭부(124)를 포함한다.

- [32] 영상수신부(121)는 영상촬영부(110)에서 촬영된 영상을 수신할 수도 있고, 통신부(160)를 통해 외부에서 촬영된 영상을 수신받을 수도 있다. 상기 영상수신부(121)를 통해 수신된 영상은 특징점추출부(122)에서 특징점들이 추출된다. 상기 특징점들은 픽셀(색상 또는 명암)의 변화가 큰 점들이 될 수 있으며, 예를 들어, 물건의 모서리나 꼭지점 등이 될 수 있다.
- [33] 또한, 윤곽선추출부(123)에서는 촬영된 물건의 외형을 추출하는 역할을 한다. 윤곽선을 추출하는 방법으로 세그멘테이션(segmentation) 기법이 이용될 수 있다.
- [34] 윤곽선추출부(123)에 의해 분리된 물건의 영상정보는 레이블매칭부(124)에 의해 분류되어 레이블이 생성된다.
- [35] 상기 레이블매칭부(124)는 입력층, 은닉층, 출력층을 포함한 딥러닝과 같은 인공지능 신경망으로 구성될 수 있으며, 학습된 데이터를 이용하여 은닉층에 가중치정보가 저장되어 있다.
- [36] 예를 들어, 도 3과 같은 물건이 영상수신부(121)에 의해 촬영된 경우 레이블생성부(120)에서는 물건의 윤곽선을 추출한 후 물건을 인식하여 분류하게 된다. 분류된 출력결과에 대응하는 레이블이 '사과' 및 '콜라병'으로 될 수 있으며, 속성데이터베이스(140)에는 레이블 및 상기 레이블에 대응하는 속성정보가 저장되어 있다.
- [37] 도 4를 참조하면, 속성데이터베이스(140)에는 레이블생성부(120)에서 생성된 레이블이 속성에 따라 분류되어 저장되며, 각 레이블은 대응하는 속성이 저장된다.
- [38] 구체적으로, 레이블은 크게 고정중량레이블과 가변중량레이블로 구분되어 저장된다. 상기 고정중량레이블은 측정된 외관부피에 따라 무게가 바로 추정되며, 상기 가변중량레이블은 외관부피 및 내용물의 부피 측정에 의해 무게가 추정된다.
- [39] 예를 들어, 고정중량레이블은 과일이나 종이 등이 될 수 있으며, 이러한 고정중량레이블은 단지 외부에서 측정되는 크기(또는 부피)에 따라 무게가 바로 추정된다.
- [40] 또한, 가변중량레이블은 생수병, 콜라병 등과 같은 병이 될 수 있으며, 레이블생성부(120)에서 생성된 레이블이 가변중량레이블에 해당하면 외부에서 측정되는 크기(또는 부피)뿐만 아니라, 그 안에 추정되는 내용물의 부피(또는 높이)의 추정이 다시 한번 수행된다.
- [41] 상기 속성추정부(130)는 레이블생성부(120)에서 생성된 레이블에 대해서 새로운 속성을 추정한다. 이러한 추정은 속성데이터베이스(140)를 이용하여 수행하거나 딥러닝과 같은 인공지능 신경망을 이용한 인공지능 알고리즘을 조합하여 수행할 수도 있다.
- [42] 예를 들어, 상기 속성추정부(130)에서는 레이블생성부(120)에서 생성된 레이블에 대한 무게를 추정할 수 있다.

- [43] 먼저, 도 3에서 생성된 레이블 '사과'의 경우 속성데이터베이스(140)를 참조하면, 고정중량레이블로 분류되고, 사과의 크기에 따라 무게가 추정된다. 이러한 경우, 속성추정부(130)에서는 영상촬영부(110)에서 촬영된 영상을 이용하여 사과의 크기 또는 부피를 추정한다. 이때, 사과의 부피는 360° 입체적인 영상을 필요로 하므로 매우 정밀한 추정이 요구되지 않는 경우에는 2차원 영상의 크기로부터 무게를 추정한다. 즉, 속성추정부에서는 2차원 영상에서 사과의 윤곽선을 추출한 다음 크기를 추정하게 되는데, 이러한 사과의 크기는 영상촬영부와 사과와의 거리를 이용하거나 비교대상이 되는 다른 물체 크기와의 비교를 통해 사과의 크기가 추정될 수 있다.
- [44] 영상촬영부와 물체와의 거리가 멀수록 촬영된 영상에서의 물체 크기가 작아지고, 영상촬영부와 물체와의 거리가 가까울수록 촬영된 영상에서의 물체 크기가 커지므로 일정 거리에서 물체의 크기를 미리 설정해 놓고 영상촬영부와 물체와의 거리를 측정하면 촬영된 영상에서 실제 물체의 크기를 추정할 수 있다.
- [45] 본 실시예에서 속성데이터베이스(140)에 저장된 사과의 크기는 9단계로 구획되어 저장되며, 1단계부터 9단계는 일정 범위의 크기나 부피가 될 수 있다. 예를 들어, 영상촬영부에 의해 촬영된 영상을 분석하여 측정된 사과의 크기가 5단계에 속한다면 사과의 무게는 210g으로 추정될 수 있다.
- [46] 한편, 도 3에서 생성된 레이블 '콜라병'의 경우 속성데이터베이스(140)를 참조하면, 가변중량레이블로 분류되고, 콜라병의 외관 크기 및 내용물의 부피를 더 측정하는 과정을 거쳐 무게가 추정된다.
- [47] 즉, 속성추정부(130)에서는 영상촬영부에 의해 촬영된 영상으로부터 가변중량레이블로 분류된 콜라병의 외형 크기를 추정한다. 이때, 콜라병의 크기는 정형화되어 있으므로 콜라병의 높이만 측정하여 외형 크기를 추정할 수 있다.
- [48] 다음, 속성추정부(130)에서는 가변중량레이블에 수용된 내용물의 크기나 부피를 측정한다. 이때, 속성추정부(130)에서는 영상촬영부에 의해 촬영된 영상에서 가변중량레이블의 색상차이를 검출하여 내용물의 크기나 부피를 추정할 수 있다.
- [49] 도 5를 참조하면, 속성추정부(130)에서는 콜라병의 색상차이를 이용하여 내용물의 경계(B)를 판정한다. 이때, 경계판정의 조건은 첫째, 경계가 수평방향인지 여부, 둘째, 경계를 기준으로 색상차이가 임계색상차 이상인지 여부로 판정하는 것이 바람직하다.
- [50] 도 5에서 경계(B) 아래는 검은색에 가까운 색깔이 표시되고 경계(B) 위쪽은 배경색에 가까운 색깔이 표시되므로 색상차이는 임계색상차 이상이고, 경계는 수평방향으로 되어 있다. 따라서, 속성추정부(130)에서는 B라인을 경계로 판단하고 바닥에서 경계까지의 높이(H)를 측정한다. 콜라병은 정형화되어 있으므로 높이를 측정하면 내용물의 부피도 추정될 수 있다.
- [51] 다만, 정형화되어 있지 않은 병의 경우에는 폭(W)도 측정하여 부피를

추정한다. 그러면, 원통형의 병인 경우 부피는 $\pi W^2 H/4$ 로 계산될 수 있다.

- [52] 이렇게 내용물의 부피(또는 높이)가 산출되면 속성추정부(130)에서는 가변중량레이블의 외형 크기(부피)와 내용물의 부피를 비교하여 내용물의 부피점유율을 계산한다. 예를 들어, 도 5에서 내용물의 부피점유율은 70%로 계산될 수 있다.
- [53] 그 후, 속성추정부(130)에서는 속성데이터베이스(140)를 참조하여 부피점유율에 해당하는 무게를 추정한다. 이때, 산출된 부피점유율에 해당하는 무게데이터가 정확히 없을 경우에는 보간법을 이용하여 무게를 추정할 수 있다.
- [54] 예를 들어, 선형보간법을 이용하면, 무게를 y , 부피점유율을 x 라 하면, 속성데이터베이스(140)에 저장된 콜라병의 부피점유율 50% 및 100% 데이터로부터 $y = 11x + 300$ 의 그래프를 얻고, 부피점유율이 70%인 경우 이 그래프를 이용하면 무게는 1,070g으로 추정될 수 있다.
- [55] 한편, 도 6을 참조하면, 병의 겉에 커버가 씌워진 경우 속성추정부에서는 이것을 내용물로 인식하여 오류가 발생할 가능성이 있다. 따라서, 속성추정부(130)에서는 영상촬영부(110)에서 촬영된 영상에서 한 가지 조건을 더 부가하여 경계를 결정하는 것이 바람직하다.
- [56] 즉, 도 7을 참조하면, 속성추정부에서는 경계후보로 판정이 된 부분에 단차(D)가 존재하는지 검출한다. 도 6의 경계를 확대한 도 7을 보면, 경계의 외측 끝단에는 안쪽으로 들어간 홈 또는 단차가 존재함을 알 수 있다. 또한, 이러한 단차보다 아래부분의 색상이 좌우 바깥쪽으로 나와 있다.
- [57] 따라서, 속성추정부에서는 경계 부근에 단차가 존재하고, 아래부분의 색상이 상기 단차의 외측에 있을 때에는 내용물로 판단하지 않는다.
- [58] 도 8을 참조하여, 본 발명에 의한 비접촉식 물건속성 인식방법에 대해 설명한다.
- [59] 영상촬영부에 의해 전방의 물건의 촬영되면, 촬영된 물건의 영상을 취득하여 레이블생성부로 전송된다. 이때, 동일한 물건의 영상은 복수 개 촬영될 수 있으며, 다른 각도에서 촬영된 복수 개의 영상이 전송될 수 있다.
- [60] 레이블생성부에서는 물건영상을 수신하여 특징점 및 윤곽선을 검출하고 딥러닝 등의 인공지능을 이용하여 해당 물건의 레이블을 파악하여 생성한다.
- [61] 이후, 속성추정부에서는 속성데이터베이스를 참조하여 생성된 레이블이 고정중량레이블인지 가변중량레이블인지 판단하고, 고정중량레이블이라고 판단되면 촬영된 영상의 크기 또는 부피를 계산하여 무게를 추정한다.
- [62] 한편, 속성추정부에서는 생성된 레이블이 가변중량레이블이라고 판단되면 물건의 카테고리(유형)를 파악한다. 예를 들어, 음료수 병인지 과자봉지인지 등의 유형을 파악한 후, 물건상태를 추정하게 된다.
- [63] 물건상태는 음료수 병의 경우 내용물이 몇%인지를 추정하여 100% 상태의 기본중량 대비 현재중량의 비율을 추정한다. 이때, 속성데이터베이스를 참조하거나 딥러닝 등의 인공지능을 이용하여 현재중량의 비율을 추정할 수

있다.

[64] 다음으로, 본 발명에 의한 비접촉식 물건속성 인식장치를 이용하여 물건을 이동시킬 수 있는 물건이동장치에 대해 설명한다.

[65] 본 발명에 의한 물건이동장치(300)는 영상촬영부(110), 레이블생성부(120), 속성추정부(130), 이동수행부(310), 제어부(150), 통신부(160), 저장부(170)를 포함하여 구성된다. 앞서 설명한 비접촉식 물건속성 인식장치와 동일한 명칭의 구성요소는 기능이 동일하므로 설명을 생략한다.

[66] 상기 이동수행부(310)는 물건을 잡을 수 있도록 로봇팔 형태로 구비되는 것이 바람직하다. 즉, 이동수행부(310)는 복수의 관절을 가진 로봇팔 및 상기 로봇팔의 끝단에 구비되어 물건을 잡을 수 있는 여러가지 형태의 홀딩수단을 포함할 수 있다.

[67] 도 9를 참조하면, 상기 홀딩수단은 다섯 손가락을 흉내낸 로봇손, 진공흡착을 할 수 있는 흡착기, 두 방향으로 구비되어 물건을 집을 수 있는 로봇집게 등 여러가지 형태로 구비될 수 있다.

[68] 상기 홀딩수단은 각각의 특징이 있으며, 본 실시예에서는 비접촉식 물건속성 인식장치에 의해 제어부(150)에서는 상황에 따라 가장 적합한 홀딩수단을 이용하여 물건을 이동시킨다.

[69] 구체적으로, 상기 로봇집게는 간단한 형태의 물건을 확실하게 잡을 수 있는 장점이 있으나, 파지력이 너무 크면 물건의 부서질 염려가 있어 물건의 강도를 추가적으로 인식해야 하는 단점이 있다. 또한, 복잡한 형태의 물건의 파지점을 잡기가 어려워 물건을 제대로 들 수 없는 염려가 있다.

[70] 상기 로봇손은 복잡한 형태의 물건을 잡기 적합하나 역시 물건의 파지점 및 파지력을 판단하기 위해 딥러닝과 같은 인공지능을 이용하거나 별도의 데이터를 이용하여 추가적인 학습과정이 필요한 단점이 있다. 또한, 얇은 종이나 필름 등은 로봇손으로 잡기가 매우 어렵다.

[71] 상기 흡착기는 종이나 필름 등과 같이 얇은 물건이나 비교적 가벼운 물건을 부서질 염려없이 이동시킬 수 있는 장점이 있다. 하지만, 무거운 물건이나 옆질러지기 쉬운 물건은 흡착기로 이동시키기 어렵다.

[72] 본 실시예에 의한 물건이동장치는 바퀴나 다리 등의 이동수단에 의해 이동하면서 영상촬영부(110)에서 전방의 물건을 촬영하고, 레이블생성부(120)에서 촬영된 물건의 레이블을 생성한다. 그러면, 속성추정부(130)에서 상기 레이블에 대응하는 물건의 속성을 추정한다.

[73] 그러면, 제어부(150)에서는 레이블생성부(120)에서 생성된 레이블 또는 속성추정부에서 추정된 속성에 따라 이동수행부(310)의 물건이동방법을 판단하여 가장 적합한 방법으로 물건을 이동시킬 수 있다. 상기 속성은 물건의 외형, 무게, 종류, 재질 등이 될 수 있다.

[74] 예를 들어, 레이블생성부(120)에서 생성된 레이블이 간단한 원통형 유리병이라면 제어부에서는 로봇집게를 이용하여 물건을 잡게 할 수 있다. 또한,

레이블생성부(120)에서 생성된 레이블이 과자봉지라면 제어부에서는 흡착기를 이용하여 물건을 이동시킬 수 있다.

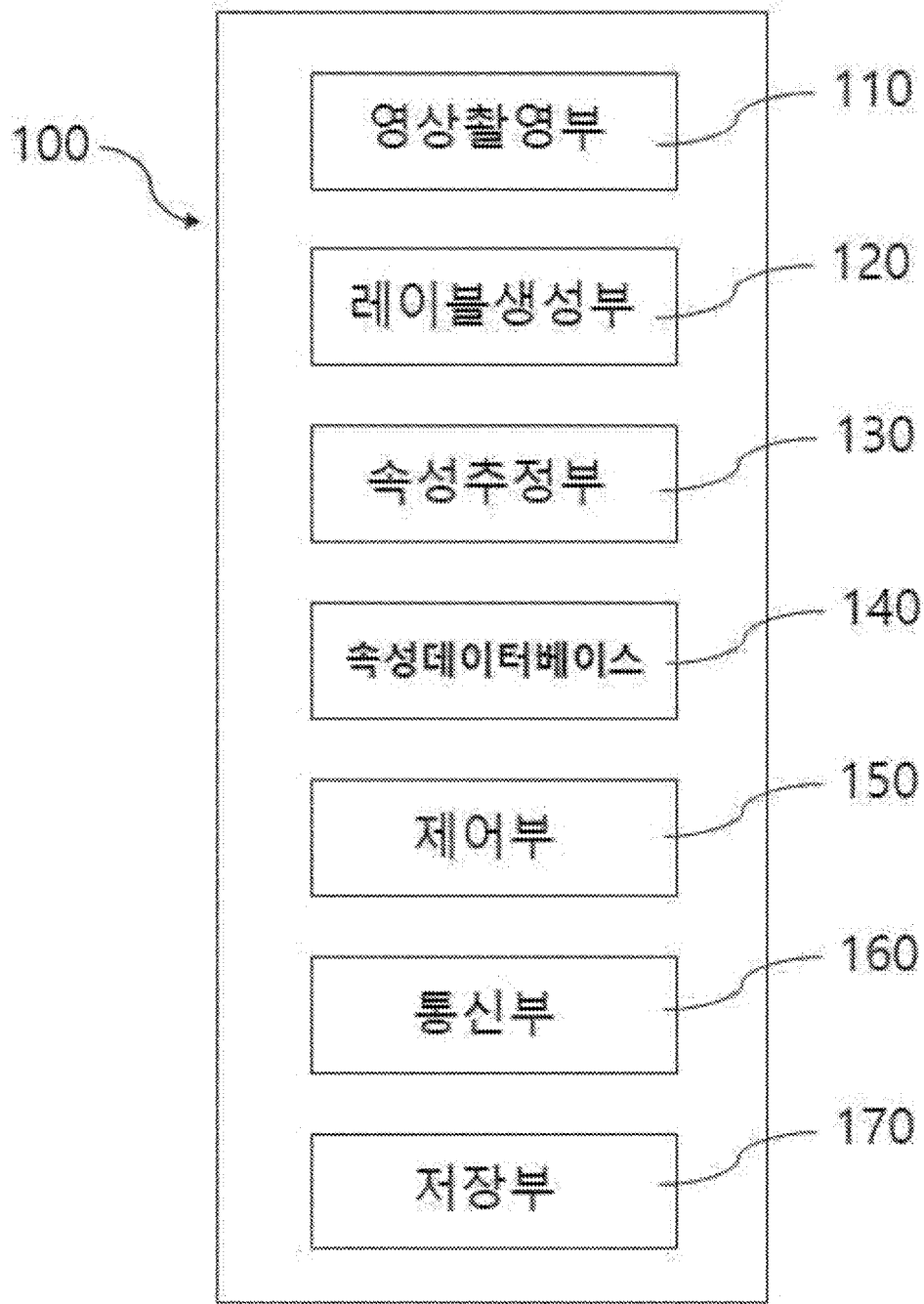
- [75] 그리고, 제어부에서는 속성추정부(130)에서 추정된 물건의 무게에 의하여 물건이동방법을 제어한다. 예를 들어, 흡착기로 이동시킬 수 있는 물건의 무게상한이 저장부에 저장되며, 상기 속성추정부에서 추정된 물건의 무게가 상기 무게상한을 초과하면 제어부에서는 흡착기를 배제시키고 다른 홀딩수단을 이용한다.
- [76] 이와 같이, 본 발명에 의한 물건이동장치는 복수의 홀딩수단을 구비하며, 촬영된 영상을 통하여 레이블을 생성하고, 레이블에 따른 속성을 추정하여 가장 적절한 홀딩수단을 선택함으로써 가장 효율적으로 물건을 정리할 수 있는 이점이 있다.
- [77] 상기에서는 본 발명의 실시예들을 참조하여 설명하였지만, 해당 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 하기의 특허 청구범위에 기재된 본 발명의 사상 및 영역으로부터 벗어나지 않는 범위 내에서 본 발명을 다양하게 수정 및 변경시킬 수 있음을 이해할 수 있을 것이다.

청구범위

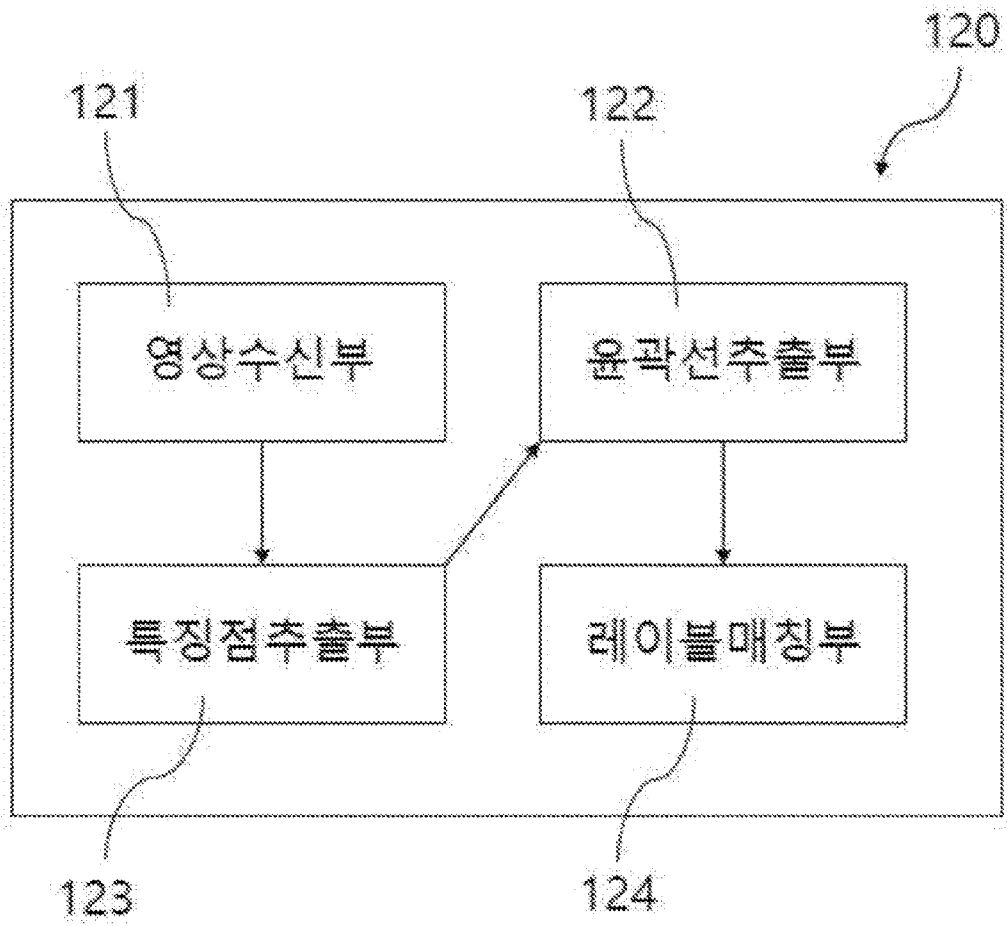
- [청구항 1] 물건을 촬영하는 영상촬영부;
 상기 영상촬영부에 의해 촬영된 물건을 인식하여 상기 물건의 종류를 분류하고 대응하는 레이블을 인식하는 레이블생성부;
 상기 레이블생성부에서 인식된 레이블에 따라 상기 레이블에 해당하는 속성을 추정하는 속성추정부를 포함하여 구성되는 비접촉식 물건속성 인식장치.
- [청구항 2] 제1항에 있어서,
 상기 비접촉식 물건속성 인식장치는 상기 레이블에 대응하는 속성이 저장된 속성데이터베이스를 포함하며,
 상기 속성추정부는 상기 레이블이 무게가 일정한 레이블인지 판단하고, 무게가 일정한 레이블로 판단되면 촬영된 영상으로부터 상기 물건의 부피를 계산하는 단계,
 상기 속성데이터베이스로부터 상기 레이블의 무게속성을 검출하고 상기 계산된 부피를 이용하여 상기 물건의 무게를 추정하는 단계를 수행하는 것을 특징으로 하는 비접촉식 물건속성 인식장치.
- [청구항 3] 제1항에 있어서,
 상기 속성추정부는 상기 레이블이 무게가 일정한 레이블인지 판단하고, 무게가 일정하지 않은 레이블로 판단되면 촬영된 영상으로부터 상기 물건의 색상차이를 검출하는 단계,
 상기 색상차이로부터 내용물의 부피를 추정하는 단계;
 상기 추정된 부피로부터 상기 물건의 무게를 추정하는 단계를 수행하는 것을 특징으로 하는 비접촉식 물건속성 인식장치.
- [청구항 4] 제3항에 있어서,
 상기 비접촉식 물건속성 인식장치는 상기 레이블에 대응하는 속성이 저장된 속성데이터베이스를 포함하며,
 상기 속성추정부는 상기 속성데이터베이스를 검색하여 상기 추정된 부피에 대응하는 무게를 산출하는 것을 특징으로 하는 비접촉식 물건속성 인식장치.
- [청구항 5] 물건을 촬영하는 영상촬영부;
 물건을 잡아 이동시키기 위한 이동수행부;
 상기 영상촬영부에 의해 촬영된 물건을 인식하여 상기 물건의 종류를 분류하고 대응하는 레이블을 인식하는 레이블생성부;
 상기 레이블생성부에서 인식된 레이블에 따라 상기 레이블에 해당하는 무게를 추정하는 속성추정부;
 상기 이동수행부를 제어하기 위한 제어부를 포함하여 구성되고,
 상기 제어부는 상기 속성추정부에서 추정된 무게에 따라 상기

- 이동수행부의 제어방법을 변경시키는 물건이동장치.
- [청구항 6] 제5항에 있어서,
상기 이동수행부는 물건을 잡는 복수 개의 홀딩수단을 구비하며,
상기 물건이동장치는 상기 속성추정부에서 추정된 무게에 따라 상기 홀딩수단을 변경하는 것을 특징으로 하는 물건이동장치.
- [청구항 7] 영상촬영부에 의해 물건을 촬영하는 단계;
레이블생성부에 의해 상기 영상촬영부에 의해 촬영된 물건을 인식하여
상기 물건의 종류를 분류하고 대응하는 레이블을 인식하는 단계;
속성추정부에 의해 상기 레이블생성부에서 인식된 레이블에 따라 상기 레이블에 해당하는 속성을 추정하는 단계를 수행하는 비접촉식 물건속성 인식방법.
- [청구항 8] 제7항에 있어서,
상기 속성추정부는 상기 레이블이 무게가 일정한 레이블인지 판단하고,
무게가 일정한 레이블로 판단되면 촬영된 영상으로부터 상기 물건의 부피를 계산하는 단계,
상기 레이블에 대응하는 속성이 저장된 속성데이터베이스로부터 상기 레이블의 무게속성을 검출하고 상기 계산된 부피를 이용하여 상기 물건의 무게를 추정하는 단계를 수행하는 것을 특징으로 하는 비접촉식 물건속성 인식방법.
- [청구항 9] 제7항에 있어서,
상기 속성추정부는 상기 레이블이 무게가 일정한 레이블인지 판단하고,
무게가 일정하지 않은 레이블로 판단되면 촬영된 영상으로부터 상기 물건의 색상차이를 검출하는 단계,
상기 색상차이로부터 내용물의 부피를 추정하는 단계;
상기 추정된 부피로부터 상기 물건의 무게를 추정하는 단계를 수행하는 것을 특징으로 하는 비접촉식 물건속성 인식방법.
- [청구항 10] 제9항에 있어서,
상기 속성추정부는 상기 레이블에 대응하는 속성이 저장된속성데이터베이스를 검색하여 상기 추정된 부피에 대응하는 무게를 산출하는 것을 특징으로 하는 비접촉식 물건속성 인식방법.

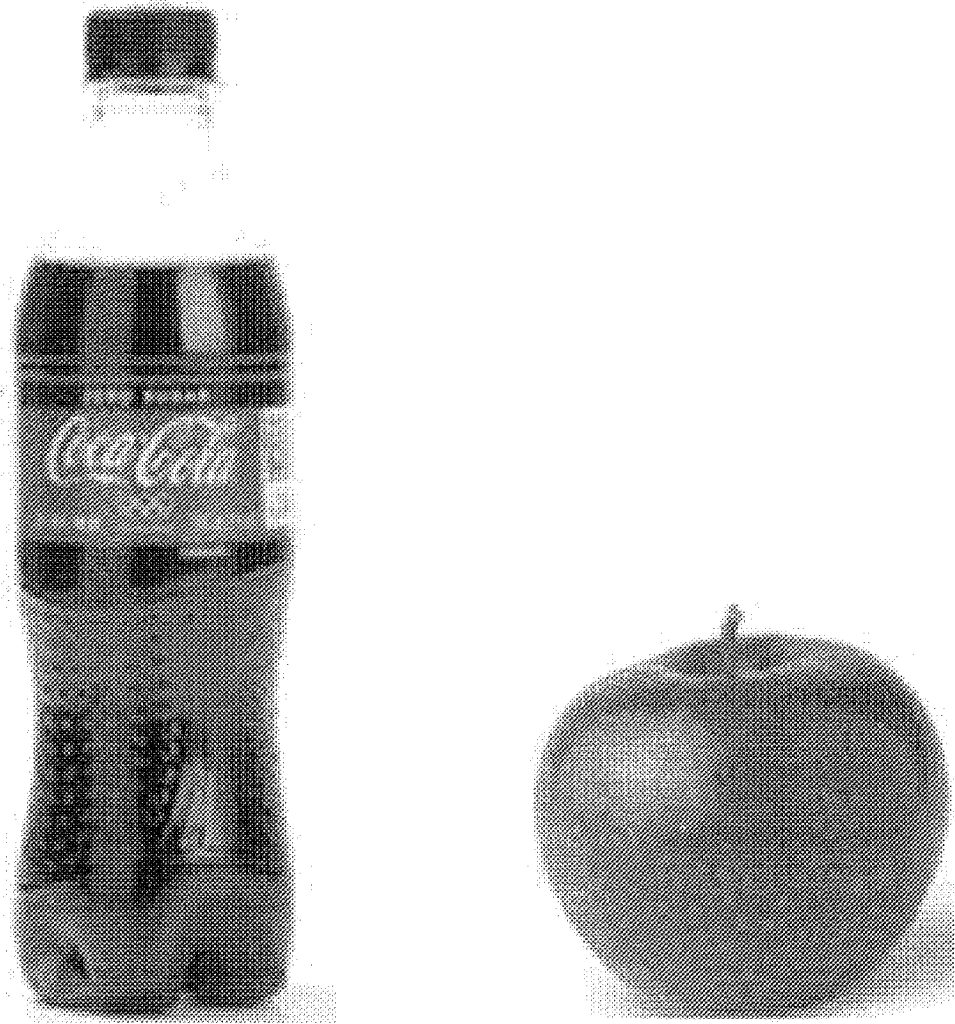
[도1]



[도2]



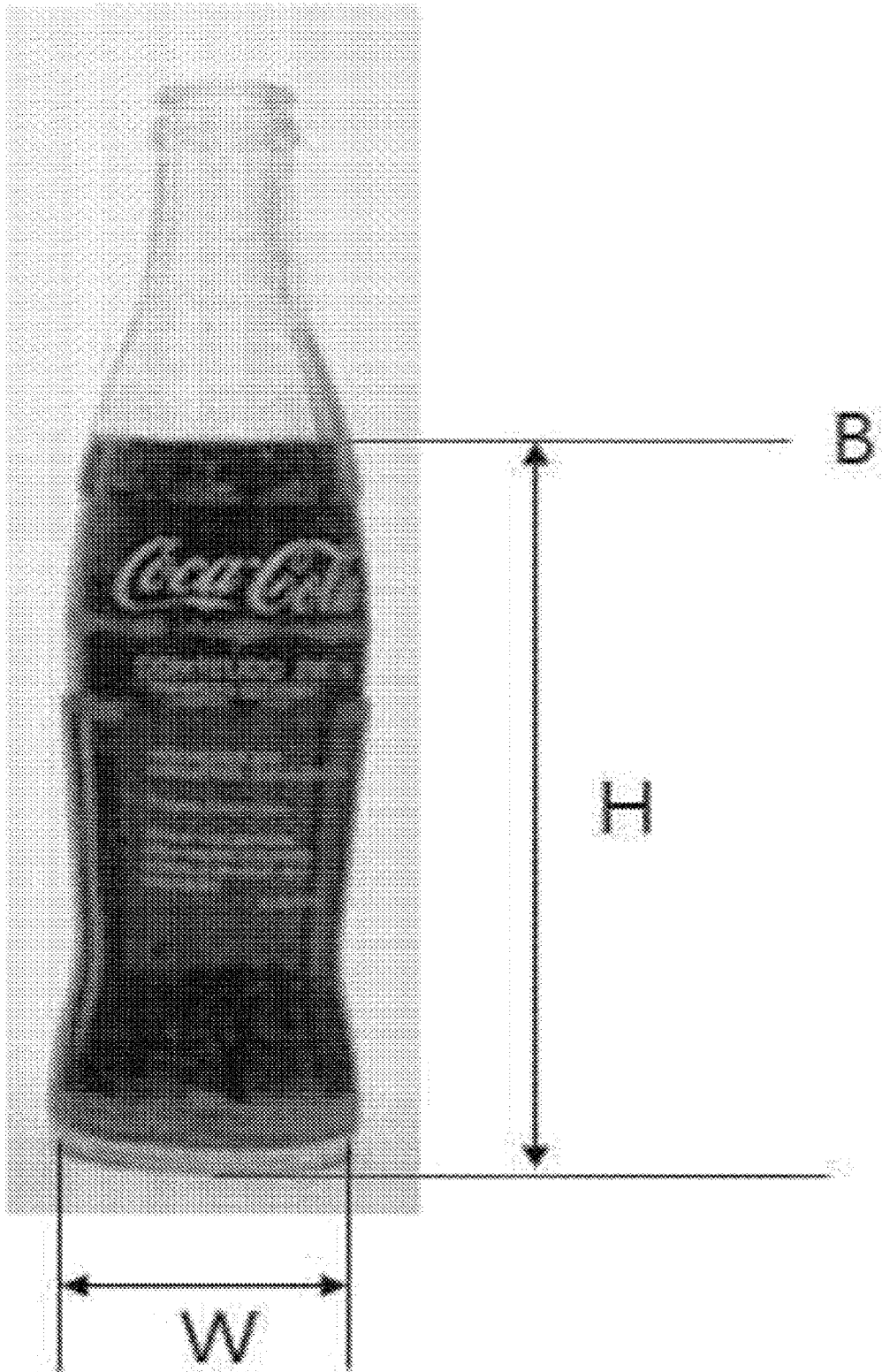
[도3]



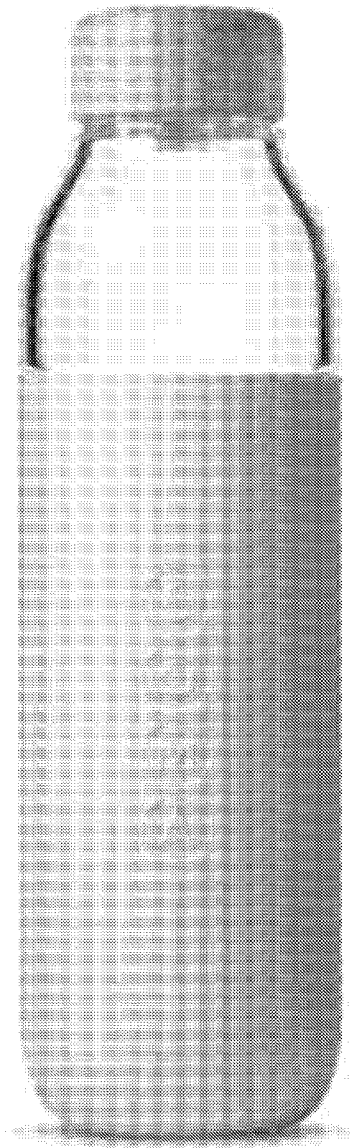
[도4]

Label		속성										
정품 가품	과일	사과	크기(부피)	1	2	3	4	5	6	7	8	9
		무게	무게	100g	150g	180g	180g	210g	250g	300g	370g	500g
		바나나	크기(부피)	1	2	3	4	5	6			
		무게	무게	80g	90g	100g	110g	120g	130g			
		멜론	크기(부피)	1	2	3	4	5	6	7	8	
	종이	무게	무게	1.5kg	1.6kg	1.7kg	1.8kg	1.9kg	2kg	2.1kg	2.2kg	
		A4다발	크기(부피)	100	200							
		무게	무게	500g	1000g							
		책	크기(부피)	100	200							
		무게	무게	800g	1300g							
표	생수병	내용물(%)	내용물(%)	0	50	100						
		무게	무게	500g	1250g	2000g						
	클리병	내용물(%)	내용물(%)	0	50	100						
		무게	무게	300g	850g	1400g						
	매주병	내용물(%)	내용물(%)	0	50	100						
		무게	무게	1000g	1350g	1700g						

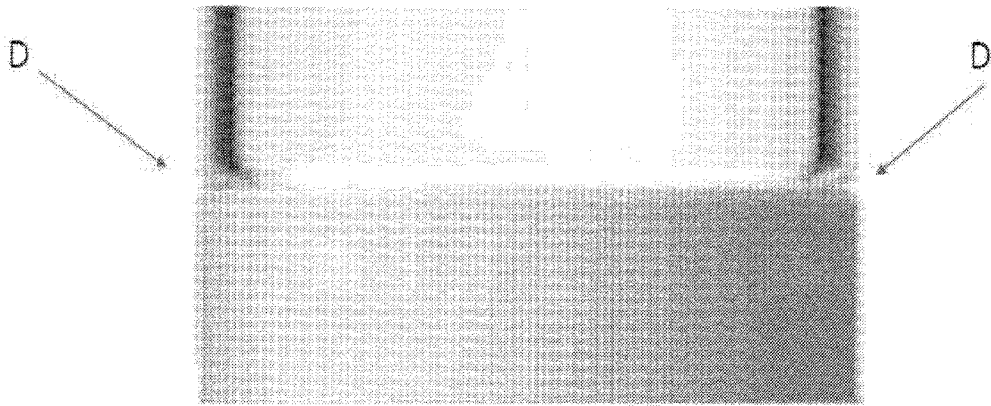
[도5]



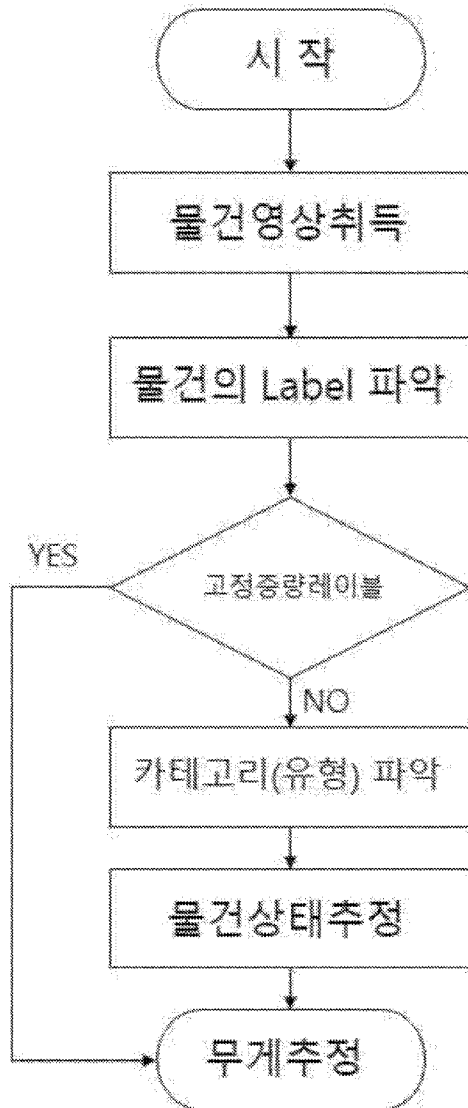
[도6]



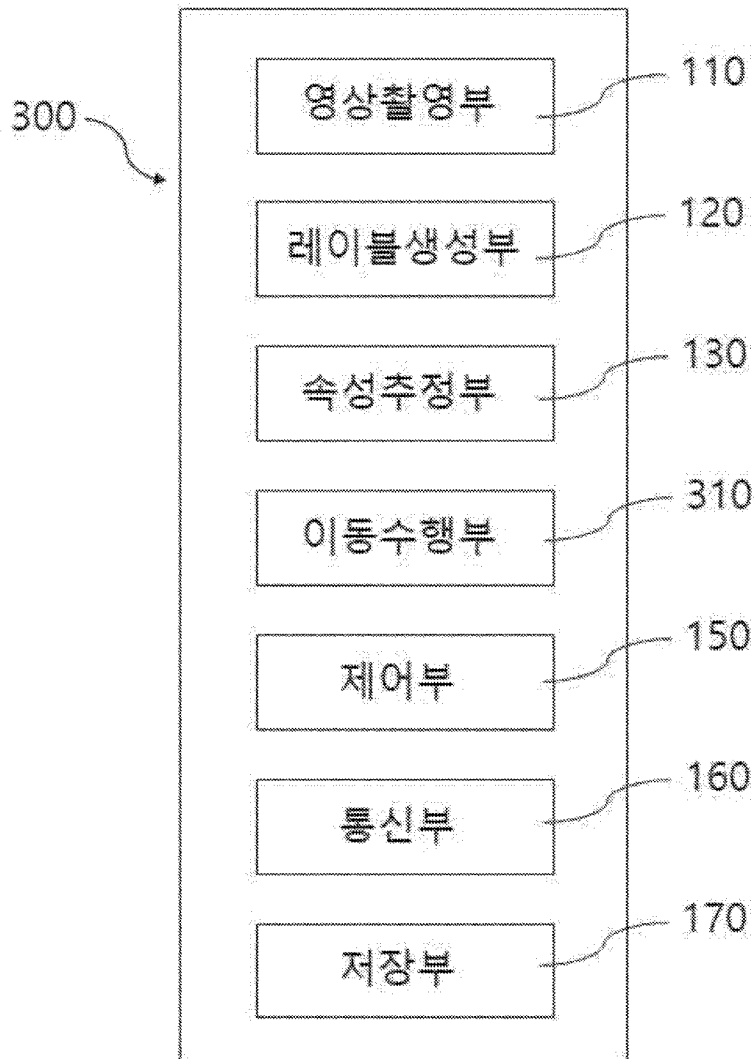
[도7]



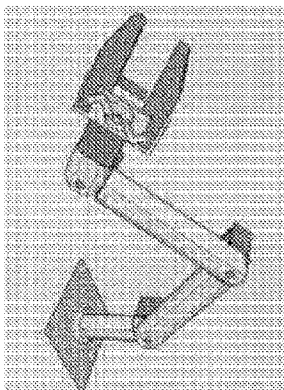
[도8]



[도9]



[도10]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/KR2018/014950

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G06K 9/62(2006.01)i, B25J 19/02(2006.01)i, B25J 9/16(2006.01)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)

G06K 9/62; B25J 13/08; B25J 9/08; B25J 9/16; G06K 9/46; G06T 7/00; B25J 19/02

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: object, recognition, image, classification, label, weight, robot, control, movement

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	US 9704054 B1 (AMAZON TECHNOLOGIES, INC.) 11 July 2017 See column 3, lines 5-8; claim 17; and figures 1C, 2.	1,5-7
A		2-4,8-10
Y	US 2017-0021503 A1 (X DEVELOPMENT LLC.) 26 January 2017 See paragraphs [0048]-[0050], [0064]; and figures 2A-2C.	1,5-7
A	KR 10-2014-0054763 A (ELECTRONICS AND TELECOMMUNICATIONS RESEARCH INSTITUTE) 09 May 2014 See figures 1-3.	1-10
A	KR 10-2011-0136761 A (IUCF-HYU (INDUSTRY-UNIVERSITY COOPERATION FOUNDATION HANYANG UNIVERSITY)) 21 December 2011 See figures 2-3c.	1-10
A	KR 10-2015-0043995 A (KUKA LABORATORIES GMBH.) 23 April 2015 See figures 1, 4a.	1-10



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

“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

14 AUGUST 2019 (14.08.2019)

Date of mailing of the international search report

16 AUGUST 2019 (16.08.2019)

Name and mailing address of the ISA/KR

Korean Intellectual Property Office
Government Complex Daejeon Building 4, 189, Cheongsu-ro, Seo-gu,
Daejeon, 35208, Republic of Korea

Facsimile No. +82-42-481-8578

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/KR2018/014950

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member	Publication date
US 9704054 B1	11/07/2017	None	
US 2017-0021503 A1	26/01/2017	US 2015-0148957 A1 US 2016-0207200 A1 US 8930022 B1 US 9327404 B2 US 9486922 B2 US 9802318 B2	28/05/2015 21/07/2016 06/01/2015 03/05/2016 08/11/2016 31/10/2017
KR 10-2014-0054763 A	09/05/2014	KR 10-1807484 B1 US 2014-0122409 A1 US 9361591 B2	11/12/2017 01/05/2014 07/06/2016
KR 10-2011-0136761 A	21/12/2011	KR 10-1247136 B1 KR 10-2010-0034105 A	01/04/2013 01/04/2010
KR 10-2015-0043995 A	23/04/2015	CN 104552284 A CN 104552284 B DE 102013220798 A1 EP 2862677 A1 US 2015-0104284 A1 US 9821456 B2	29/04/2015 26/04/2017 16/04/2015 22/04/2015 16/04/2015 21/11/2017

A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC))

G06K 9/62(2006.01)i, B25J 19/02(2006.01)i, B25J 9/16(2006.01)i

B. 조사된 분야

조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재)

G06K 9/62; B25J 13/08; B25J 9/08; B25J 9/16; G06K 9/46; G06T 7/00; B25J 19/02

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: 물건(Object), 인식(Recognition), 이미지(Image), 분류(Classification), 레이블(Label), 무게(Weight), 로봇(Robot), 제어(Control), 이동(Movement)

C. 관련 문헌

카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
Y	US 9704054 B1 (AMAZON TECHNOLOGIES, INC.) 11 July 2017 컬럼 3, 라인 5-8; 청구항 17; 및 도면 1C, 2 참조.	1,5-7
A		2-4,8-10
Y	US 2017-0021503 A1 (X DEVELOPMENT LLC.) 26 January 2017 단락 [0048]-[0050], [0064]; 및 도면 2A-2C 참조.	1,5-7
A	KR 10-2014-0054763 A (한국전자통신연구원) 2014.05.09 도면 1-3 참조.	1-10
A	KR 10-2011-0136761 A (한양대학교 산학협력단) 2011.12.21 도면 2-3c 참조.	1-10
A	KR 10-2015-0043995 A (쿠카 레보라토리즈 게엠베하) 2015.04.23 도면 1, 4a 참조.	1-10

☐ 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

“T” 국제출원일 또는 우선일 후에 공개된 문헌으로, 출원과 상충하지 않으며 발명의 기초가 되는 원리나 이론을 이해하기 위해 인용된 문헌

“E” 국제출원일보다 빠른 출원일 또는 우선일을 가지나 국제출원일 이후에 공개된 선출원 또는 특허 문헌

“X” 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌 하나만으로 청구된 발명의 신규성 또는 진보성이 없는 것으로 본다.

“L” 우선권 주장에 의문을 제기하는 문헌 또는 다른 인용문헌의 공개일 또는 다른 특별한 이유(이유를 명시)를 밝히기 위하여 인용된 문헌

“Y” 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌이 하나 이상의 다른 문헌과 조합하는 경우로 그 조합이 당업자에게 자명한 경우 청구된 발명은 진보성이 없는 것으로 본다.

“O” 구두 개시, 사용, 전시 또는 기타 수단을 언급하고 있는 문헌

“&” 동일한 대응특허문헌에 속하는 문헌

“P” 우선일 이후에 공개되었으나 국제출원일 이전에 공개된 문헌

국제조사의 실제 완료일

2019년 08월 14일 (14.08.2019)

국제조사보고서 발송일

2019년 08월 16일 (16.08.2019)

ISA/KR의 명칭 및 우편주소



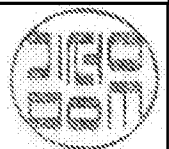
대한민국 특허청
(35208) 대전광역시 서구 청사로 189,
4동 (둔산동, 정부대전청사)

팩스 번호 +82-42-481-8578

심사관

김성우

전화번호 +82-42-481-3348



국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
US 9704054 B1	2017/07/11	없음	
US 2017-0021503 A1	2017/01/26	US 2015-0148957 A1 US 2016-0207200 A1 US 8930022 B1 US 9327404 B2 US 9486922 B2 US 9802318 B2	2015/05/28 2016/07/21 2015/01/06 2016/05/03 2016/11/08 2017/10/31
KR 10-2014-0054763 A	2014/05/09	KR 10-1807484 B1 US 2014-0122409 A1 US 9361591 B2	2017/12/11 2014/05/01 2016/06/07
KR 10-2011-0136761 A	2011/12/21	KR 10-1247136 B1 KR 10-2010-0034105 A	2013/04/01 2010/04/01
KR 10-2015-0043995 A	2015/04/23	CN 104552284 A CN 104552284 B DE 102013220798 A1 EP 2862677 A1 US 2015-0104284 A1 US 9821456 B2	2015/04/29 2017/04/26 2015/04/16 2015/04/22 2015/04/16 2017/11/21