(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2025년01월21일
(11) 등록번호 10-2755624
(24) 등록일자 2025년01월13일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
B07C 5/342 (2006.01) *B07C 5/02* (2006.01)
B07C 5/344 (2006.01) *B07C 5/36* (2006.01)
B07C 5/38 (2006.01) *G01B 11/24* (2006.01)
G06N 20/00 (2019.01)
(52) CPC특허분류
B07C 5/342 (2013.01)
B07C 5/02 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2023-0165686
(22) 출원일자 2023년11월24일
심사청구일자 2023년11월24일
(56) 선행기술조사문헌
JP08509417 A*
JP2008253890 A*
KR102541985 B1*
KR102371533 B1
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
주식회사 코끼리공장
울산광역시 울주군 범서읍 점촌2길 50 ,1층()
(72) 발명자
이채진
울산광역시 울주군 범서읍 대리2길 46, 204동 504호
이종빈
울산광역시 남구 신복로72번길 18-19 301호
(74) 대리인
이버드특허법인

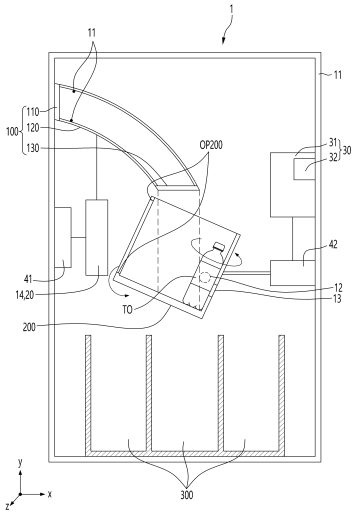
전체 청구항 수 : 총 11 항 심사관 : 박종오

(54) 발명의 명칭 **대상 물체의 분류 장치**

(57) 요 약

본 발명은 대상 물체의 분류 장치에 관한 것으로서, 상기 분류 장치는 안착부에 위치하고 있는 대상 물체를 스캔하여 스펙트럼 데이터를 출력하는 분광기, 상기 대상 물체에 대한 영상 데이터를 출력하는 영상 획득부, 상기 제어 분석부와 연결되어 있고, 분류 동작이 행해질 수 있는 분류 가능 물체의 크기에 따라 각각 스캔 영역이 정해져 있는 메모리, 상기 분광기, 영상 획득부 및 상기 메모리에 연결되어 있고, 상기 영상 데이터를 이용하여 상기 대상 물체의 크기를 판단하고, 상기 메모리에 저장되어 있는 스캔 영역 중에서 판단된 상기 대상 물체의 크기에 해당하는 스캔 영역을 판정하는 정하는 제어 분석부 그리고 상기 제어 분석부와 연결되어 있고, 상기 제어 분석부로부터 인가되는 제어 신호에 따라 상기 스캔 영역의 스캔 동작이 이루어지도록 상기 분광기의 위치를 제어하는 제1 구동부를 포함한다.

대 표 도 - 도1



(52) CPC특허분류
B07C 5/344 (2013.01)
B07C 5/361 (2013.01)
B07C 5/38 (2013.01)
G01B 11/24 (2013.01)
G06N 20/00 (2021.08)
Y02W 30/50 (2020.08)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호	1375027536
과제번호	00227745
부처명	문화체육관광부
과제관리(전문)기관명	한국콘텐츠진흥원
연구사업명	관광서비스혁신성장연구개발
연구과제명	관광지 자원 재순환을 위한 IoT 활용 재활용품 회수 및 모니터링 기술개발
기 여 율	1/1
과제수행기관명	한국전자통신연구원
연구기간	2023.04.01 ~ 2023.12.31

명 세 서

청구범위

청구항 1

대상 물체가 투입되는 투입부;

상기 투입부와 연결되고, 상기 대상 물체를 미리 정해진 방향으로 정렬하는 연결부;

상기 연결부를 통과한 대상 물체가 안착되는 안착부;

상기 안착부에 위치하고 있는 대상 물체를 스캔하여 스펙트럼 데이터를 출력하는 분광기;

상기 대상 물체에 대한 영상 데이터를 출력하는 영상 획득부;

분류 동작이 행해질 수 있는 분류 가능 물체의 크기에 따라 각각 스캔 영역이 정해져 있고, 상기 대상 물체의 형상에 따라 상기 대상 물체의 종류 및 각 종류에 따라 각 스캔 영역을 세분화하여 정해진 복수 개의 세부 영역을 저장하고 있는 메모리;

상기 분광기, 영상 획득부 및 상기 메모리에 연결되어 있고, 상기 영상 데이터를 이용하여 상기 대상 물체의 크기를 판단하고, 상기 메모리에 저장되어 있는 스캔 영역 중에서 판단된 상기 대상 물체의 크기에 해당하는 스캔 영역을 선택하여 상기 대상 물체의 스캔 영역으로 판정하고,

상기 영상 데이터를 이용하여 촬영된 상기 대상 물체의 형상을 추가로 판단하고, 판단된 형상을 이용하여 상기 대상 물체의 종류를 판단하고, 판단된 종류에 따라 상기 스캔 영역에 정해져 있는 복수 개의 세부 영역을 판단하고, 판단된 세부 영역마다 서로 다른 스캔 방식으로 상기 분광기의 스캔 동작이 이루어지도록 상기 분광기의 동작을 제어하는 제어 분석부; 그리고

상기 제어 분석부와 연결되어 있고, 상기 제어 분석부로부터 인가되는 제어 신호에 따라 판정된 상기 스캔 영역에 대한 스캔 동작이 이루어지도록 상기 분광기의 위치를 제어하는 제1 구동부

를 포함하고,

상기 분광기의 스캔 피치는 상기 세부 영역의 종류에 따라 상이하고,

상기 스캔 영역은 일반 스캔 영역, 상기 일반 스캔 영역보다 상기 스캔 피치가 좁은 정밀 스캔 영역 및 상기 일반 스캔 영역보다 상기 스캔 피치가 넓은 무관심 스캔 영역 중 적어도 두 개의 세부 영역을 포함하는 대상 물체의 분류 장치.

청구항 2

제1 항에 있어서,

상기 제어 분석부는 상기 스캔 영역의 스캔 동작을 통해 생성된 스펙트럼 데이터를 이용하여 상기 대상 물체의 재질을 판단하는 대상 물체의 분류 장치.

청구항 3

삭제

청구항 4

삭제

청구항 5

삭제

청구항 6

제1 항에 있어서,

상기 제어 분석부는 상기 일반 스캔 영역, 상기 정밀 스캔 영역 및 상기 무관심 스캔 영역 중 적어도 두 개의 영역에 대한 스캔 동작을 통해 생성된 스펙트럼 데이터를 이용하여 상기 대상 물체의 재질을 판단하는 대상 물체의 분류 장치.

청구항 7

제1 항에 있어서,

상기 메모리는 분류 가능 물체의 종류 별로 기준 스펙트럼 데이터 및 재질을 저장하고 있고,

상기 제어 분석부는,

상기 분광기로부터 획득된 스펙트럼 데이터와 상기 기준 스펙트럼 데이터를 비교하여, 획득된 스펙트럼 데이터와 상기 기준 스펙트럼 데이터의 유사도가 설정 비율 이상인지 판단하고,

상기 기준 스펙트럼 데이터 중에서 획득된 스펙트럼 데이터와 설정 비율 이상의 유사도를 갖는 기준 스펙트럼 데이터의 개수가 한 개인 경우, 상기 기준 스펙트럼에 대응하는 물체의 종류를 상기 대상 물체의 종류로 판단하고, 상기 메모리에서 판단된 종류에 대응하는 재질을 판독하여 상기 대상 물체의 재질로 판단하는 대상 물체의 분류 장치.

청구항 8

제7 항에 있어서,

상기 제어 분석부는 상기 기준 스펙트럼 데이터 중에서 획득된 스펙트럼 데이터와 설정 비율 이상의 유사도를 갖는 기준 스펙트럼 데이터의 개수가 복수 개인 경우, 획득된 상기 스펙트럼 데이터와 설정 비율 이상의 유사도를 갖는 기준 스펙트럼 데이터 중에서 상기 정밀 스캔 영역의 스펙트럼 데이터를 비교하여 상기 대상 물체의 종류를 판단하고, 상기 메모리에서 판단된 종류에 대응하는 재질을 판독하여 상기 대상 물체의 재질로 판단하는 대상 물체의 분류 장치.

청구항 9

제8 항에서,

상기 정밀 스캔 영역은 획득된 상기 스펙트럼 데이터와 설정 비율 이상의 유사도를 갖는 기준 스펙트럼 데이터에 대응하는 분류 가능 물체의 특징이 나타나 있는 영역인 대상 물체의 분류 장치.

청구항 10

제2 항, 제6 항, 제7 항 또는 제8 항에 있어서,

상기 안착부의 하부에 위치하고 있고, 상기 안착부에서 낙하하는 상기 대상 물체를 수집하는 복수 개의 수집 포켓; 및

상기 제어 분석부 및 상기 안착부에 연결되어 있고, 상기 제어 분석부로부터 인가되는 구동 신호에 따라 동작하여 상기 안착부의 위치를 변화시키는 제2 구동부

를 더 포함하고,

상기 제어 분석부는 상기 대상 물체의 판단된 상기 재질에 따라 상기 제2 구동부의 동작을 제어하여, 복수 개의 수집 포켓 중에서 판단된 상기 재질의 대상 물체를 수집하는 수집 포켓으로 상기 대상 물체가 낙하되도록 하는 대상 물체의 분류 장치.

청구항 11

제1 항에서,

상기 제어 분석부에 연결되어 있는 제1 재질 감지부 및 제2 재질 감지부

를 더 포함하고,

상기 제어 분석부는 상기 제1 재질 감지부로부터 인가되는 신호를 이용하여 상기 대상 물체가 철 금속 재질인지 판단하고, 상기 제2 재질 감지부로부터 인가되는 신호를 이용하여 상기 대상 물체가 비철 금속 재질인지 판단하는 대상 물체의 분류 장치.

청구항 12

제11 항에서,

상기 제1 재질 감지부는 마그네틱 센서이고, 상기 제2 재질 감지부는 인덕티브 센서인 대상 물체의 분류 장치.

청구항 13

제1 항에서,

상기 투입부에 위치하고 상기 제어 분석부에 연결되어 있는 투입 감지부

를 더 포함하고,

상기 제어 분석부는 상기 투입 감지부로부터 인가되는 감지 신호에 따라 상기 대상 물체가 상기 투입부로 투입된 상태로 판단되면, 상기 대상 물체의 재질 판단 동작을 시작하는 대상 물체의 분류 장치.

청구항 14

제13 항에서,

상기 투입 감지부는 포토 센서인 대상 물체의 분류 장치.

발명의 설명

기 술 분 야

[0001] 본 발명은 대상 물체의 분류 장치에 관한 것으로, 보다 상세하게는 외부로부터 유입된 대상 물체의 재질을 감지하여 재질에 따라 대상 물체를 분류하는 장치에 관한 것이다.

배 경 기 술

[0002] 최근 생활 쓰레기 양의 증가로 인하여 사회적으로 문제가 되고 있다.

[0003] 생활 쓰레기는 매립하는 방식으로 처리하였으나, 매립지의 부족과 함께 매립지가 자연 환경을 오염시키는 요인으로 작용하면서, 생활 쓰레기 중에서 재활용이 가능한 물건들을 분류하여 처리함으로써, 쓰레기의 양을 최소화하고자 하는 연구와 노력들이 진행되고 있다.

[0004] 특히, 재활용 쓰레기들은 물건의 재질에 따라 분류되어야 재활용 처리 업체에서의 처리가 용이하다. 이에 따라, 재활용 처리 업체는 작업자를 고용하여 재활용 쓰레기들을 일일이 수동으로 분류하였다.

[0005] 하지만, 인건비의 증가 등으로 인하여 재활용 처리 업체의 수익률이 악화되는 문제점이 있었고, 재질에 맞는 정확한 분류 동작이 이루어지지 않았다.

선행기술문헌

특허문헌

[0006] (특허문헌 0001) 한국 특허 출원 10-2006-0089378

발명의 내용

해결하려는 과제

[0007] 본 발명이 해결하려는 과제는 대상 물체의 분류 작업에 대한 정확도를 높이기 위한 것이다.

과제의 해결 수단

[0008] 본 발명의 한 특징에 따른 대상 물체의 분류 장치는 대상 물체가 투입되는 투입부, 상기 투입부와 연결되고, 상기 대상 물체를 미리 정해진 방향으로 정렬하는 연결부, 상기 연결부를 통과한 대상 물체가 안착되는 안착부, 상기 안착부에 위치하고 있는 대상 물체를 스캔하여 스펙트럼 데이터를 출력하는 분광기, 상기 대상 물체에 대한 영상 데이터를 출력하는 영상 획득부, 분류 동작이 행해질 수 있는 분류 가능 물체의 크기에 따라 각각 스캔 영역이 정해져 있는 메모리, 상기 분광기, 영상 획득부 및 상기 메모리에 연결되어 있고, 상기 영상 데이터를 이용하여 상기 대상 물체의 크기를 판단하고, 상기 메모리에 저장되어 있는 스캔 영역 중에서 판단된 상기 대상 물체의 크기에 해당하는 스캔 영역을 판정하는 정하는 제어 분석부 그리고 상기 제어 분석부와 연결되어 있고, 상기 제어 분석부로부터 인가되는 제어 신호에 따라 상기 스캔 영역의 스캔 동작이 이루어지도록 상기 분광기의 위치를 제어하는 제1 구동부를 포함한다.

[0009] 상기 제어 분석부는 상기 스캔 영역의 스캔 동작을 통해 생성된 스펙트럼 데이터를 이용하여 상기 대상 물체의 재질을 판단할 수 있다.

[0010] 상기 메모리는 상기 대상 물체의 형상에 따라 상기 대상 물체의 종류 및 각 종류에 따라 각 스캔 영역을 세분화하여 정해진 복수 개의 세부 영역을 저장할 수 있고, 상기 제어 분석부는 상기 영상 데이터를 이용하여 촬영된 상기 대상 물체의 형상을 추가로 판단하고, 판단된 형상을 이용하여 상기 대상 물체의 종류를 판단하고, 판단된 종류에 따라 상기 스캔 영역에 정해져 있는 복수 개의 세부 영역을 판단하고, 판단된 세부 영역마다 서로 다른 스캔 방식으로 상기 분광기의 스캔 동작이 이루어지도록 상기 분광기의 동작을 제어할 수 있다.

[0011] 상기 세부 영역의 종류에 따라 상기 분광기의 스캔 피치가 상이할 수 있다.

[0012] 상기 스캔 영역은 일반 스캔 영역, 상기 일반 스캔 영역보다 상기 스캔 피치가 좁은 정밀 스캔 영역 및 상기 일반 스캔 영역보다 상기 스캔 피치가 넓은 무관심 스캔 영역 중 적어도 두 개를 포함할 수 있다.

[0013] 상기 제어 분석부는 상기 일반 스캔 영역, 상기 정밀 스캔 영역 및 상기 무관심 스캔 영역 중 적어도 두 개의 영역에 대한 스캔 동작을 통해 생성된 스펙트럼 데이터를 이용하여 상기 대상 물체의 재질을 판단할 수 있다.

[0014] 상기 메모리는 분류 가능 물체의 종류 별로 기준 스펙트럼 데이터 및 재질을 저장할 수 있고, 상기 제어 분석부는 상기 분광기로부터 획득된 스펙트럼 데이터와 상기 기준 스펙트럼 데이터를 비교하여, 획득된 스펙트럼 데이터와 상기 기준 스펙트럼 데이터의 유사도가 설정 비율 이상인지 판단할 수 있고, 상기 기준 스펙트럼 데이터 중에서 획득된 스펙트럼 데이터와 설정 비율 이상의 유사도를 갖는 기준 스펙트럼 데이터의 개수가 한 개인 경우, 상기 기준 스펙트럼에 대응하는 물체의 종류를 상기 대상 물체의 종류로 판단하고, 상기 메모리에서 판단된 종류에 대응하는 재질을 판독하여 상기 대상 물체의 재질로 판단할 수 있다.

[0015] 상기 제어 분석부는 상기 기준 스펙트럼 데이터 중에서 획득된 스펙트럼 데이터와 설정 비율 이상의 유사도를 갖는 기준 스펙트럼 데이터의 개수가 복수 개인 경우, 획득된 상기 스펙트럼 데이터와 설정 비율 이상의 유사도를 갖는 기준 스펙트럼 데이터 중에서 상기 정밀 스캔 영역의 스펙트럼 데이터를 비교하여 상기 대상 물체의 종류를 판단하고, 상기 메모리에서 판단된 종류에 대응하는 재질을 판독하여 상기 대상 물체의 재질로 판단할 수 있다.

[0016] 상기 정밀 스캔 영역은 획득된 상기 스펙트럼 데이터와 설정 비율 이상의 유사도를 갖는 기준 스펙트럼 데이터에 대응하는 분류 가능 물체의 특징이 나타나 있는 영역일 수 있다.

[0017] 상기 특징에 따른 대상 물체의 분류 장치는 상기 안착부의 하부에 위치하고 있고, 상기 안착부에서 낙하하는 상기 대상 물체를 수집하는 복수 개의 수집 포켓 및 상기 제어 분석부 및 상기 안착부에 연결되어 있고, 상기 제어 분석부로부터 인가되는 구동 신호에 따라 동작하여 상기 안착부의 위치를 변화시키는 제2 구동부를 더 포함할 수 있고, 상기 제어 분석부는 상기 대상 물체의 판단된 상기 재질에 따라 상기 제2 구동부의 동작을 제어하여, 복수 개의 수집 포켓 중에서 판단된 상기 재질의 대상 물체를 수집하는 수집 포켓으로 상기 대상 물체가 낙하되도록 할 수 있다.

[0018] 상기 특징에 따른 대상 물체의 분류 장치는 상기 제어 분석부에 연결되어 있는 제1 재질 감지부 및 제2 재질 감지부를 더 포함할 수 있고, 상기 제어 분석부는 상기 제1 재질 감지부로부터 인가되는 신호를 이용하여 상기 대상 물체가 철 금속 재질인지 판단하고, 상기 제2 재질 감지부로부터 인가되는 신호를 이용하여 상기 대상 물체가 비철 금속 재질인지 판단할 수 있다.

[0019] 상기 제1 재질 감지부는 마그네틱 센서이고, 상기 제2 재질 감지부는 인덕티브 센서일 수 있다.

[0020] 상기 특징에 따른 대상 물체의 분류 장치는 상기 투입부에 위치하고 상기 제어 분석부에 연결되어 있는 투입 감지부를 더 포함할 수 있고, 상기 제어 분석부는 상기 투입 감지부로부터 인가되는 감지 신호에 따라 상기 대상 물체가 상기 투입부로 투입된 상태로 판단되면, 상기 대상 물체의 재질 판단 동작을 시작할 수 있다.

[0021] 상기 투입 감지부는 포토 센서일 수 있다.

발명의 효과

[0022] 이러한 특징에 따르면, 재활용 폐기물에 대한 선별 동작이 자동으로 이루어지므로, 많은 시간과 인건비가 절약될 수 있다.

[0023] 더욱이, 분광기를 이용한 각 재활용 폐기물에 대한 분석 정보에 따라 재활용 폐기물의 선별 동작이 이루어지므로, 수동으로 재활용 폐기물에 대한 선별 동작을 행할 때보다 선별의 정확도가 크게 향상될 수 있으며, 다양한 조건에 맞게 재활용 폐기물의 선별 동작이 이루어질 수 있다.

[0024] 또한, 대상 물체의 종류에 따라 재질의 분류 동작의 방식을 다양화하여, 대상 물체에 대한 정확한 재질 분류 동작이 이루어질 수 있다. 따라서, 대상 물체의 재질 분류 동작의 정확도가 크게 향상될 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0025] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 대상 물체의 분류 장치의 개략적은 구조도이다.

도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 대상 물체의 분류 장치의 개략적인 블록도이다.

도 3a 및 도 3b는 본 발명의 일 실시예에 따른 대상 물체의 분류 장치의 제어 방법의 일 예에 대한 동작 순서도이다.

도 4a 및 도 4b는 본 발명의 일 실시예에 따른 대상 물체의 분류 장치의 제어 방법의 다른 예에 대한 동작 순서도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0026] 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. 또한, 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.

[0027] 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.

[0028] 단수의 표현은 문맥상 명백하게 다르게 뜻하지 않는 한, 복수의 표현을 포함한다.

[0029] 본 출원에서, 설명되는 각 단계들은 특별한 인과관계에 의해 나열된 순서에 따라 수행되어야 하는 경우를 제외하고, 나열된 순서와 상관없이 수행될 수 있다.

[0030] 본 출원에서, "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.

[0031] 이하, 첨부된 도면들을 참조하여 본 발명의 실시예에 대해 설명한다.

[0032] 먼저, 도 1 및 도 2를 참고하여, 본 발명의 일 실시예에 따른 대상 물체의 분류 장치(1)에 대해 설명한다.

[0033] 도 1 및 도 2에 도시한 것처럼, 본 예의 대상 물체의 분류 장치(1)는 하우징(11), 투입부(100), 안착부(200), 감지 유닛(10), 영상 획득부(20), 제어 분석부(31)를 구비하는 제어 분석 유닛(30), 구동 유닛(40)을 구비할 수 있다.

[0034] 하우징(11)은 분류 장치(1)의 외형을 형성하며, 도 1과 같이, 지면과 나란하게 수평으로 연장되는 하부 커버,

지면과 수직 방향(y)으로 연장되는 측면 커버 및 측면 커버를 덮는 상부 커버를 포함할 수 있다.

[0035] 투입부(100)는 안착부(200)의 상부에 위치하여, 대상 물체(TO)의 분류 장치(1)의 외부로부터 대상 물체(TO)가 투입되어 안착부(200)에 안착되도록 유도하는 기능을 수행할 수 있다. 이를 위해 투입부(100)는 외부로부터 대상 물체(TO)가 삽입되도록 측면 커버의 일부에 홀을 형성하는 투입구(110)와 대상 물체(TO)가 안착부(200)로 배출되는 토출구(130), 투입구(110)와 토출구(130) 사이를 연결하는 연결부(120)를 구비할 수 있다.

[0036] 연결부(120)는 투입구(110)와 안착부(200) 사이를 연결할 수 있다. 연결부(120)는 대상 물체를 미리 정해진 방향으로 정렬할 수 있다. 예를 들어, 대상 물체가 음료병, 음료용기 또는 음료캔인 경우, 대상 물체가 정해진 방향으로 정렬되도록 할 수 있다. 이를 위해 연결부(120)는 대상 물체의 크기 및 형태에 따라 미리 정해진 크기를 가지도록 형성될 수 있다. 또한, 경우에 따라 연결부(120)는 깔때기와 같은 형태로 형성되어, 대상 물체의 정렬을 유도할 수 있다.

[0037] 안착부(200)는 투입부(1000)를 통해 유입된 대상 물체(TO)가 정해진 상태로 위치할 수 있다.

[0038] 이러한 안착부(200)는 상부를 제외하면 나머지 부분은 모두 막혀 있어, 투입부(100)를 통해 유입되는 대상 물체(TO)가 개방된 상부를 통해 안착부(200) 쪽으로 유입되어 안착부(200)에 위치할 수 있도록 있다.

[0039] 이때, 유입 시 대상 물체(TO)가 누워있는 상태가 아닌 서 있는 상태, 즉 직립 상태로 안착부(200)에 위치할 수 있도록 안착부(200)의 구조가 설계될 수 있다.

[0040] 이러한 안착부(200)는 안착부(200)로 유입되는 대상 물체(TO)가 좀 더 용이하고 안정적으로 직립될 수 있도록 어느 한 방향으로 정해진 각도만큼 기울어지게 위치할 수 있다.

[0041] 본 예의 안착부(200)는 사각형이나 원형과 같이 다양한 형태의 단면 형상을 가질 수 있다.

[0042] 감지 유닛(10)은 안착부(200)의 투입 여부 및 안착부(200)로 투입된 대상 물체(TO)의 재질을 감지하기 위한 복수 감지부(11-14)를 구비할 수 있다.

[0043] 도 2에 도시한 것처럼, 감지 유닛(10)은 투입구(110)로 대상 물체(TO)이 투입되었는 지를 감지하는 투입 감지부(11) 및 대상 물체(TO)의 재질을 감지하는 복수 개의 재질 감지부[예, 제1 내지 제3 재질 감지부(14)]를 구비할 수 있다.

[0044] 투입 감지부(11)는 투입부(100)의 투입구(110)에 위치할 수 있고, 투입부(100)로 대상 물체(TO)의 투입됐는 지를 감지하여 감지 여부에 따라 해당 상태의 신호를 제어 분석부(31)로 출력할 수 있다.

[0045] 이러한 투입 감지부(11)는 발광 소자와 수광 소자를 구비한 포토 센서(photo sensor)를 구비할 수 있다.

[0046] 재질 감지부(12-14)는 안착부(200)에 위치하고 있는 대상 물체(TO)의 재질을 감지할 수 있다.

[0047] 재질 감지부(12-14)는 다른 재질을 감지할 수 있는 복수 개의 재질 감지부(12-14)를 구비할 수 있다.

[0048] 이러한 복수 개의 재질 감지부(12-14) 중 일부는 안착부(200)에 장착될 수 있고, 일부는 안착부(200) 외부에 장착될 수 있다.

[0049] 일 예로, 제1 재질 감지부(12)는 안착부(200)의 내부에 위치하여 철 금속 재질의 물체를 감지할 수 있고, 제2 재질 감지부(13) 역시 안착부(200)의 내부에 위치하여 비철 금속(예, 알루미늄) 재질의 물체를 감지할 수 있다. 이때, 제1 재질 감지부(12)와 제2 재질 감지부(13)의 장착 위치는 서로 상이하여 안착부(200) 내부에 이격되게 위치할 수 있다.

[0050] 일 예로, 제1 재질 감지부(12)는 철 금속 재질의 물체를 감지하기 위하여 마그네틱 센서(magnetic sensor)를 구비할 포함할 수 있고, 제2 재질 감지부(13)는 비철 금속 재질의 물체를 감지하기 위하여 인덕티브 센서(inductive sensor)를 구비할 수 있다.

[0051] 제3 재질 감지부(14)는 투입부에 위치하여 하우징(11)의 내부 공간에 위치할 수 있고, 플라스틱 계열의 물체를 감지할 수 있다.

[0052] 이러한 제3 재질 감지부(14)는 초분광 카메라와 같은 분광기를 구비할 수 있다.

[0053] 이러한 분광기는 안착부(200)에 기립 상태로 위치하고 있는 대상 물체(TO)와 대면하게 위치할 수 있고, 대상 물체(TO)를 높이 방향을 따라 스캔하여 스캔되는 영역의 특성(예, 재질)에 해당하는 상태의 스펙트럼의 데이터(즉, 스펙트럼 데이터)를 생성하여 출력할 수 있다.

[0054] 따라서, 이러한 분광기의 스캔 동작을 위해, 분광기와 대면하고 있는 안착부(200)의 면의 적어도 일부는 개방된 개구부(OP200)를 구비할 수 있어, 분광기는 개방부(OP200)을 통해 노출되는 대상 물체(TO)의 해당 면을 높이 방향으로 따라 이동하면서 스캔 동작을 수행할 수 있다.

[0055] 이러한 분광기를 통해 생성되는 스펙트럼 데이터는 제어 분석 유닛(30)의 제어 분석부(31)로 출력될 수 있고, 제어 분석부(31)는 입력되는 스펙트럼 데이터를 이용하여 대상 물체(TO)에 대한 재질 판단 동작을 수행할 수 있다.

[0056] 영상 획득부(20)는 제3 재질 감지부(14)에 내장되어 있거나 외측에 부착될 수 있고, 안착부(200)에 위치하고 있는 대상 물체(TO)를 촬영하여 대상 물체(TO)에 대한 영상, 예를 들어 컬러 영상을 획득한 후 획득된 영상에 대한 영상 데이터를 제어 분석 유닛(30)의 제어 분석부(31)로 출력할 수 있다.

[0057] 이러한 영상 획득부(20)는 제3 재질 감지부(14)의 적어도 일부를 구성하는 분광기와 이격되게 위치할 수 있다.

[0058] 이러한 영상 획득부(20)는 카메라일 수 있다.

[0059] 따라서, 제어 분석 유닛(30)의 제어 분석부(31)는 입력되는 영상 데이터를 이용하여 안착부(200)에 위치하고 있는 대상 물체(TO)의 형상, 크기 및 색상 중 적어도 하나를 판단할 수 있다.

[0060] 제어 분석 유닛(30)은 감지 유닛(10), 영상 획득부(20) 및 구동 유닛(40)과 연결되어 있는 제어 분석부(31)뿐만 아니라 제어 분석부(31)에 연결되어 있는 메모리(32)를 구비할 수 있다.

[0061] 제어 분석부(31)는 본 실시예의 분류 장치(1)의 전반적인 동작을 제어하는 부분으로서 프로세서(processor)일 수 있다.

[0062] 이러한 제어 분석부(31)는 감지 유닛(10)으로부터 인가되는 각 감지 신호를 이용하여 투입부(100)로 대상 물체(TO)가 투입되었는 지의 여부를 판단할 수 있고, 제1 및 제2 재질 감지부(12, 13)로부터 인가되는 감지 신호를 이용하여 대상 물체(TO)의 재질이 철 금속인지 또는 비철 금속인지 판단할 수 있다.

[0063] 또한, 제어 분석부(31)는 제3 재질 감지부(14)로부터 인가되는 감지 신호, 즉 스펙트럼 데이터를 이용하여 대상 물체(TO)의 재질이 플라스틱인지 판단할 수 있고, 대상 물체(TO)의 재질이 플라스틱일 경우, 어떤 종류의 플라스틱인지 판단할 수 있다.

[0064] 제3 재질 감지부(14)로부터 인가되는 감지 신호에 의해 감지되는 플라스틱의 종류는 고밀도 폴리에틸렌(HDPE, High Density PolyEthylene), 폴리프로필렌(PP, PolyPropylene), 폴리에틸렌(Polyethylene), 폴리에틸렌 테레프탈레이트(PET, PolyEthylene Terephthalate), 폴리염화비닐(PVC, PolyVinyl Chloride), 폴리스티렌(PS, PolyStyrene) 및 폴리카보네이트(PC, PolyCarbonate) 중 적어도 하나일 수 있어, 제어 분석부(31)는 이들 종류의 플라스틱을 구분할 수 있다.

[0065] 이러한 제어 분석부(31)의 동작은 다음에 상세히 설명한다.

[0066] 메모리(32)는 저장부의 한 예로서, 본 예의 분석 장치(1)의 동작에 필요한 데이터나 정보 등이 저장될 수 있고, 또한 동작 중에 생성되는 데이터 역시 저장될 수 있다.

[0067] 이러한 메모리(32)는 제어 분석부(31)의 내부에 내장되어 있거나 제어 분석부(31)와 별개의 구성요소로 설계되어 제어 분석부(31)의 외부에 위치할 수 있다.

[0068] 구동 유닛(40)은 제3 재질 감지부(14)에 연결되어 있는 제1 구동부(41) 및 안착부(200)에 연결되어 있는 제2 구동부(42)를 구비할 수 있다.

[0069] 제1 구동부(41)는 제3 재질 감지부(14)의 분광기의 위치를 변화시켜 대상 물체(TO)의 높이 방향을 따라 스캔 동작이 이루어질 수 있도록 할 수 있다.

[0070] 제2 구동부(42)는 분석된 대상 물체(TO)의 재질의 종류에 따라 안착부(200)의 자세를 변화시켜 안착부(200)에 안착되어 있던 대상 물체(TO)를 복수의 수집 포켓(300) 중 어느 하나의 수집 포켓(300)에 낙하시키는 기능을 수행할 수 있다.

[0071] 여기서, 복수의 수집 포켓(300)은 안착부(200)의 하부에 위치할 수 있고, 재질의 종류에 따라 안착부(200)로부터 낙하되는 대상 물체(TO)를 수집할 수 있다.

[0072] 따라서, 제2 구동부(42)는 제어 분석부(31)에서 분석된 재질에 따라 복수의 수집 포켓(300) 중 대상 물체(TO)와

동일한 종류의 재질을 수집하는 해당 수집 포켓(300)에 대상 물체(T0)가 낙하되도록 안착부(200)를 회전시키거나 이동시킬 수 있다.

[0073] 일례로, 제2 구동부(42)는 제어 분석부(31)로부터 분석된 대상 물체(T0)의 재질에 대한 정보에 따라, 안착부(200)를 복수의 수집 포켓(300) 중 대상 물체(T0)가 수집되어야 할 해당 수집 포켓(300)이 위치한 영역으로 수평 방향(x 또는 z)을 따라 이동시키거나 수직 방향(y)을 기준으로 회전시킨 후, 대상 물체(T0)가 해당 수집 포켓(300) 속으로 낙하되도록 안착부(200)가 뒤집어지도록 제어할 수 있다.

[0074] 다음, 도 3a 내지 도 4b를 참고하여, 이러한 구조를 갖는 대상 물체(T0)의 분류 장치(1)의 제어 방법을 설명한다.

[0075] 먼저, 제어 분석부(31)는 안착부(200)에 대상 물체(T0)가 위치한 상태로 판단되면 재질 감지부(12-14)를 동작시켜 안착부(200)에 위치한 대상 물체(T0)의 재질을 판별하여, 판별된 재질에 맞게 대상 물체(T0)를 분류하는 동작을 제어할 수 있다.

[0076] 따라서, 제어 분석부(31)는 동작이 시작되면(S10), 투입 감지부(11)로부터 입력되는 신호를 판독하여(S11) 투입 감지부(11)에 의해 대상 물체(T0)의 투입이 감지된 상태인지 판단할 수 있다(S12).

[0077] 투입 감지부(11)로부터 인가되는 감지 신호의 상태에 따라 투입부(100)로 대상 물체(T0)의 투입이 이루어진 상태로 판단되면(S12), 제어 분석부(31)는 제1 및 제2 재질 감지부(12, 13)로 구동 신호를 출력하여(S13) 안착부(200)에 위치하고 있는 대상 물체(T0)의 재질을 판단하기 위한 감지 동작이 이루어질 수 있도록 한다.

[0078] 다음, 제어 분석부(31)는 제1 및 제2 재질 감지부(12, 13)로부터 입력되는 신호를 판독하여(S14), 대상 물체(T0)가 제1 및 제2 재질 감지부(12, 13)에 의해 감지되는 재질, 예를 들어, 금속 재질로 이루어져 있는지를 판단할 수 있다(S15).

[0079] 제어 분석부(31)는 제1 내지 제2 재질 감지부(12, 13)로부터 입력된 신호에 의해, 대상 물체(T0)가 철 금속 재질의 물체로 판단되거나 비철 금속 재질의 물체로 판단되면(S15), 제2 구동부(42)의 동작을 제어하여 수집 포켓(300) 중 해당 수집 포켓(300)으로 낙하하여 수집될 수 있도록 한다(S16).

[0080] 즉, 제1 및 제2 재질 감지부(12, 13)로부터 출력되는 신호에 의해 대상 물체(T0)의 재질이 철 금속이나 비철 금속과 같이 플라스틱이 아닌 금속 재질로 판단되면, 제어 분석부(31)는 제2 구동부(42)의 동작을 제어하여 해당 재질의 대상 물체(T0)가 수집되어 있는 곳으로 안착부(200)에 위치하고 있는 대상 물체(T0)를 해당 수집 포켓(300) 속으로 이동시킬 수 있다.

[0081] 하지만, 제1 및 제2 재질 감지부(12, 13)에서 출력되는 감지 신호에 의해 대상 물체(T0)의 재질이 금속이 아닌 경우(S15), 제어 분석부(31)는 제3 재질 감지부(14) 및 영상 획득부(20)를 동작하여 대상 물체(T0)의 재질이 플라스틱 재질인지를 판단할 수 있다.

[0082] 따라서, 제어 분석부(31)는 영상 획득부(20)를 동작시킨 후(S17), 영상 획득부(20)로부터 인가되는 신호, 즉 영상 데이터를 판독할 수 있다(S18).

[0083] 영상 획득부(20)는 제어 분석부(31)의 제어 동작에 의해 동작하여 안착부(200)에 위치하고 있는 대상 물체(T0)를 촬영하고, 촬영 영상에 해당하는 영상 데이터를 제어 분석부(31)로 출력할 수 있다.

[0084] 따라서, 제어 분석부(31)는 영상 획득부(20)로부터 인가되는 영상 데이터를 판독하여, 크기, 예를 들어 높이 방향으로의 길이, 그리고 형상 및 색상과 같은 대상 물체(T0)의 외형 정보를 판단하여 메모리(32)에 저장할 수 있다(S18).

[0085] 이때, 판단된 대상 물체(T0)의 외형 정보는 크기, 형상 및 색상 중 적어도 하나를 구비할 수 있다.

[0086] 다음, 제어 분석부(31)는 메모리(32)에 저장되어 있는 기준 외형 정보와 판독된 외형 정보를 비교하여, 안착부(200)에 위치하고 있는 대상 물체(T0)의 스캔 영역을 결정해 메모리(32)에 저장할 수 있다(S19).

[0087] 메모리(32)에 저장되어 있는 기준 외형 정보는 본 예의 대상 물체(T0)의 분류 장치(10)의 투입부(100)를 통해 안착부(200)로 유입되어 재질의 판단 동작이 행해질 수 있는 물체[이하, 안착부(200)로 유입되어 재질의 판단 동작이 행해질 수 있는 물체는 '분류 가능 물체'라 칭함) 각각에 대한 외형 정보로서, 시중에 판매되고 있는 모든 분류 가능 물체에 대한 크기(즉, 높이 방향을 따라 연장되어 있는 길이), 형상 및 색상 중 적어도 하나를 구비할 수 있다. 이때, 기준 외형 정보와 판단된 외형 정보의 종류(예, 크기 및 형상)를 서로 동일하게 정해져

있을 수 있다.

[0088] 따라서, 제어 분석부(31)는 대상 물체(TO)의 판단된 외형 정보를 기준 외형 정보와 비교하여 판단된 외형 정보와 동일한 정보를 갖는 기준 외형 정보를 이용해, 대상 물체(TO)가 분류 가능 물체의 종류 중 어느 종류에 속하는지 판단할 수 있다.

[0089] 이때, 대상 물체(TO)의 종류는 1.5L 콜라병, 500ml 콜라병, 1.5L 사이다병, 500ml 사이다병, 1.5L 오렌지 주스병 또는 1.5L 환타병 등과 같이 시중에 유통되어 판매되고 있는 플라스틱 용기의 물체일 수 있다.

[0090] 따라서, 대상 물체(TO)의 크기가 판단되면, 제어 분석부(31)는 메모리(32)에 저장되어 있는 정보, 일 예로, 판단된 크기와 동일한 크기를 이용하여 판단된 크기에 해당하는 스캔 영역을 판정하고, 판정된 스캔 영역을 현재 안착부(200)에 위치하고 있는 대상 물체(TO)의 스캔 영역으로서 메모리(32)에 저장할 수 있다(S19).

[0091] 스캔 영역은 대상 물체(TO)의 크기에 따라 정해져 있는 분광기의 스캔 영역으로서, 안착부(200)에 기립해 있는 대상 물체(TO)의 끝부분[즉, 안착부(200)의 내부 바닥면과 접해 있는 부분]에서부터 상단까지의 총 길이(즉, 높이 방향의 길이) 중에서 스캔 동작이 행해져야 하는 길이 범위일 수 있다. 이러한 스캔 영역은 분류 가능 물체의 길이에 따라 이미 메모리(32)에 정해져 있을 수 있어, 대상 물체(TO)의 길이를 알 수 있으면 대상 물체(TO)의 스캔 영역 역시 알 수 있다.

[0092] 이때, 스캔 영역은 판단된 대상 물체(TO)의 크기(예, 길이)의 일부로서, 스캔 영역의 크기는 안착부(200)의 내부 바닥면에서부터 측정된 길이일 수 있고, 내부 바닥면에서부터 정해진 높이 방향을 따라 정해진 길이일 수 있다. 예를 들어, 대상 물체(TO)의 측정된 길이가 15cm일 때, 스캔 영역은 5cn~10cm의 구간일 수 있다.

[0093] 이때, 스캔 영역은 판단된 대상 물체(TO)의 크기에 따라 복수 개(예, 5cm ~10cm 및 15cm ~20cm)가 정해져 있을 수 있다.

[0094] 이와 같이, 판단된 대상 물체(TO)의 길이에 따라 스캔 영역이 정해지면, 제어 분석부(31)는 판단된 대상 물체(TO)의 형상을 이용하여 대상 물체(TO)가 속해 있는 제품의 분류를 판정하여 판정된 분류를 메모리(32)에 저장할 수 있다(S110).

[0095] 메모리(32)에는 이미 형상에 따라 분류 가능 물체가 종류별로 분류되어 있을 수 있다.

[0096] 일 예로, 분류 가능 물체는 A군, B군, C군, C군 등으로 대분류가 정해져 있을 수 있고, 다시 각 대분류는 복수 개의 소분류(a1, a2, a3,쪋, b1, b2, b3,쪋, c1, c2, c3,쪋)로 세분화될 수 있다.

[0097] 예를 들어, A군은 1.5리터 PET병(예, 1.5리터 콜라병, 1.5리터 사이다병, 1.5리터 환타병 등과 같이 1.5리터 PET병으로 이루어진 음료수 병일 수 있고, B군은 500미리리터 PET병(예, 500미리리터 콜라병, 500미리리터 사이다병, 500미리리터 환타병 등과 같이 500리터 PET병으로 이루어진 음료수 병일 수 있다.

[0098] 다시 A군은 1.5리터 콜라병, 1.5리터 사이다병, 1.5리터 환타병 등과 같이 하부의 종류인 소분류(a1, a2, a3, a4, 쪋)로 나눠질 수 있다.

[0099] 이때, 분류 가능 물체는 형상뿐만 아니라 색상을 고려하여 종류별로 분류될 수 있고, 이런 경우, 제어 분석부(31) 역시 대상 물체(TO)의 형상뿐만 아니라 색상도 함께 고려하여, 대상 물체(TO)가 속하는 대분류를 판정할 수 있다.

[0100] 이와 같이, 대분류의 종류 중에서 대상 물체(TO)가 속해 있는 종류의 대분류가 판정되면, 제어 분석부(31)는 판정된 종류의 대분류에 맞게 스캔 영역을 세분하여, 스캔 영역에 속하는 세부 영역의 범위를 판정할 수 있고, 판정된 각 세부 영역의 범위를 저장할 수 있다(S111).

[0101] 즉, 이미 메모리(32)에는 각 대분류마다 스캔 영역을 세분화한 세부 영역의 종류 및 범위가 이미 정해져 있을 수 있어, 제어 분석부(31)는 판단된 대분류의 종류에 해당하는 세부 영역을 판단하여 이미 판단된 대상 물체(TO)의 스캔 영역을 세분화할 수 있다.

[0102] 이때, 스캔 영역에 속하는 세부 영역은 서로 다른 스캔 방식에 따라 분광기의 스캔 동작이 이루어질 수 있는 영역일 수 있다.

[0103] 일 예로, 각 스캔 영역은 일반 스캔 영역, 정밀 스캔 영역 및 무관심 스캔 영역 중 적어도 두개의 세부 영역을 구비할 수 있고, 각 세부 영역의 범위 역시 스캔 영역의 크기에 따라 이미 정해져 있을 수 있다.

[0104] 본 예에서, 스캔 영역은 각 세부 영역마다 서로 다른 스캔 방식, 예를 들어, 스캔 간격(scan pitch)을 상이하게

할 수 있다.

[0105] 일 예로, 일반 스캔 영역은 본 실시예에서 정해져 있는 일반적인 스캔 간격(예, 제1 스캔 간격)으로 스캔 동작이 행해지는 영역일 수 있고, 정밀 스캔 영역은 일반 스캔 영역보다 좀더 정밀한 스캔 동작이 필요한 영역으로서 일반 스캔 영역보다 좁은 스캔 간격(예, 제2 스캔 간격)으로 스캔 동작이 행해지는 영역일 수 있다.

[0106] 무관심 스캔 영역은 해당 대상 물체(TO)의 재질을 판별하는 데 많은 영향을 미치지 않는 영역이나 이물질 등의 부착 등으로 대상 물체(TO)의 재질을 정확하게 판단할 수 없는 영역일 수 있다. 따라서, 무관심 스캔 영역은 정밀한 스캔 동작이 불필요한 영역으로서 일반 스캔 영역보다 넓은 스캔 간격(예, 제3 스캔 간격)으로 스캔 동작이 행해지는 영역일 수 있다.

[0107] 이때, 각 세부 영역(일반 스캔 영역, 정밀 스캔 영역 및 무관심 스캔 영역)마다 행해져야 하는 분광기의 스캔 방식은 이미 메모리(32)에 정해져 있을 수 있다.

[0108] 이와 같이, 영상 획득부(20)로부터 인가되는 영상 데이터를 이용하여 대상 물체(TO)의 스캔 영역 및 스캔 영역의 세부 영역이 판단되면(S111), 제어 분석부(31)는 제3 재질 감지부(14) 및 제1 구동부(41)로 구동 신호를 출력하여 분광기를 이용하여 판단된 스캔 영역에 대한 스캔 동작이 이루어질 수 있도록 하며, 또한, 스캔 영역의 각 세부 영역마다 정해져 있는 스캔 방식에 따라 분광기의 스캔 동작이 이루어질 수 있도록 한다(S112).

[0109] 따라서, 분광기는 제1 구동부(41)의 동작에 의해 대상 물체(TO)의 길이 방향을 따라 이동하면서 스캔 영역에 대한 스캔 동작을 수행할 수 있다.

[0110] 이때, 안착부(200)에 정해진 방향으로 정해진 각도만큼 기울어지게 위치하고 있는 대상 물체(TO)의 정확한 스캔 동작을 위해, 제3 재질 감지부(14)의 분광기 역시 대상 물체(TO)의 기울기 방향과 기울기 각도와 동일한 해당 방향으로 해당 각도만큼 기울어지게 설치될 수 있다.

[0111] 따라서, 제어 분석부(31)의 제어에 따라 분광기의 동작이 시작되면, 분광기는 대상 물체(TO)의 총 길이 중에서 판단된 스캔 영역에 해당하는 부분에 대한 스캔 동작을 수행할 수 있고, 또한, 판단된 스캔 영역의 각 세부 영역에 맞는 스캔 방식(예, 스캔 피치의 변화)으로 대상 물체(TO)의 각 세부 영역을 스캔할 수 있다.

[0112] 이러한 분광기의 스캔 동작에 따라, 대상 물체(TO)의 종류, 즉 판단된 대분류의 종류에 따라 스캔 영역 및 스캔 영역에서의 스캔 방식이 달라질 수 있어, 분광기에서 출력되는 스펙트럼 데이터에는 재질에 따른 특성 만 아니라 스캔 방식에 따른 특성도 반영될 수 있다.

[0113] 또한, 분광기가 안착부(200)에 위치하고 있는 대상 물체(TO)의 중심축을 따라 높이 방향으로 연장되어 있는 연장선을 따라 스캔 동작을 수행할 수 있도록 제1 구동부(41)의 동작이 제어될 수 있어, 이런 경우, 대상 물체(TO)에 대한 안정적인 스캔 동작이 이루어져 대상 물체(TO)의 재질을 판별하기 위한 스캔 동작의 정확도가 향상될 수 있다.

[0114] 대상 물체(TO)에 대한 분광기의 스캔 동작이 완료되면, 분광기는 스캔 결과에 해당하는 스펙트럼 데이터를 제어 분석부(31)로 출력할 수 있다.

[0115] 다음, 제어 분석부(31)는 제3 재질 감지부(14)로부터 출력되는 스펙트럼 데이터를 판독하여 메모리(32)에 저장한 후(S113), 판독된 스펙트럼 데이터를 이용한 대상 물체(TO)의 플라스틱 재질에 대한 종류를 판단할 수 있다.

[0116] 일 예로, 제어 분석부(31)는 대상 물체(TO)의 스캔 동작을 의해 얻어진 스펙트럼 데이터의 특성을 이미 잘 알려진 방법을 통해 분석하고, 분석 결과를 이용하여 대상 물체(TO)의 재질을 판단할 수 있다(S114). 이런 경우, 분석 결과에 대한 재질의 종류, 예를 들어, 플라스틱의 종류는 이미 메모리(32)에 저장되어 있을 수 있다.

[0117] 다음, 제어 분석부(31)는 대상 물체(TO)에 대한 재질 판단 결과에 따른 대상 물체(TO)의 분류 동작이 이루어질 수 있도록 재질 판단 결과에 맞게 제2 구동부(42)의 동작을 제어할 수 있어, 복수 개의 수집 포켓(300) 중에서 판단된 종류의 플라스틱의 재질을 함유하는 대상 물체(TO)가 수집되어 있는 해당 수집 포켓(300)으로 안착부(200)의 대상 물체(TO)를 이동시켜 떨어뜨릴 수 있다(S115).

[0118] 이러한 본 실시예의 경우, 대상 물체(TO)의 크기에 따라 스캔 영역이 정해져 있으므로, 대상 물체(TO)의 재질을 판단하기 위해 행해지는 분광기의 스캔 동작 시 스캔 시간이 크게 줄어들 수 있다.

[0119] 즉, 대상 물체(TO)의 크기(즉, 길이)에 따라 스캔 영역의 범위가 서로 다르게 정해져 있고, 대상 물체(TO)의 스캔 영역의 범위는 대상 물체(TO)의 크기에 따라 달라지게 되므로, 불필요한 영역을 스캔할 필요가 생략될 수 있

다.

[0120] 또한, 재질 판단에 영향을 미치지 않는 부분, 예를 들어, 라벨(label)이 붙어 있는 부분이나 빨대가 부착되어 있는 부분은 재질 판단을 위한 스캔 동작을 생략하거나 무관심 스캔 영역으로 지정하여, 스캔 동작이 이루어지지 않도록 하거나 스캔 방식을 일반 방식과 다르게 하여 무관심 스캔 영역의 스캔 시 스캔 시간이 크게 단축될 수 있도록 한다.

[0121] 따라서, 대상 물체(T0)에 대한 스캔 시간이 크게 감소하여, 전체적으로 대상 물체(T0)의 분류 시간 역시 크게 줄어들 수 있다.

[0122] 또한, 판단된 스캔 영역 중에서 재질의 판단에 영향을 미치는 영역을 정밀 스캔 영역으로 정하여, 해당 영역에 대한 스캔 동작이 다른 영역보다 정밀하고 조밀하게 행해질 수 있도록 하므로, 대상 물체(T0)의 재질 판단 동작은 더욱 정확하고 신속하게 행해질 수 있다.

[0123] 이와 같이, 본 실시예에서, 제어 분석부(31)는 영상 획득부(20)를 이용하여 판단된 대상 물체(T0)의 크기를 이용하여 정해진 스캔 영역과 스캔 영역이 세분화된 복수 개의 세부 영역을 이용하여 대상 물체(T0)의 재질을 판단하는 스캔 동작이 제어될 수 있다.

[0124] 하지만, 대안적인 예에서, 대상 물체(T0)의 크기에 따라 정해진 스캔 영역만을 이용하여 대상 물체(T0)의 재질을 판단할 수 있는 동작을 수행할 수 있고, 이런 경우, 판단된 스캔 영역에서 세부 영역을 판단하는 동작은 생략될 수 있다. 따라서, 이런 경우, 제어 분석부(31)는 대상 물체(T0)의 크기에 따라 정해진 스캔 영역의 스캔 동작에 의해 획득된 스펙트럼 데이터의 특성과 메모리(32)에 이미 저장되어 있는 플라스틱의 종류별로 정해져 있는 특성을 비교하여 현재 안착부(200)에 위치하고 있는 대상 물체(T0)의 재질을 판단할 수 있다.

[0125] 이와 같이, 분광기의 스캔 동작에 의해 획득된 스펙트럼 데이터를 이용하여 대상 물체(T0)의 재질을 판단하는 동작은 널리 알려져 있는 동작을 이용하므로, 이에 대한 자세한 설명은 생략한다.

[0126] 이와 같이, 스캔 영역 또는 스캔 영역과 세부 영역을 이용하여 대상 물체(T0)에 대한 분광기의 스캔 동작이 이루어져 대상 물체(T0)의 재질이 금속이 아닌 플라스틱인 경우, 플라스틱이라는 재질뿐만 아니라 플라스틱의 종류도 구분하여 대상 물체(T0)를 분류할 수 있으므로, 좀더 정확하고 세밀한 재질 분류 동작이 이루어질 수 있다.

[0127] 하지만, 대상 물체(T0)의 현 상태에 따라 스캔 영역 및 세부 영역의 구분으로도 정확한 재질 분류 동작이 행해지지 않거나 재질 분류 동작에 오류가 발생할 수 있다.

[0128] 따라서, 도 4a 및 도 4b에 도시한 것처럼, 본 예에서는 대상 물체(T0)에 대한 재질 분류의 정확도를 더욱 높이기 위해, 이전 실시예의 동작에 아래와 같은 추가적인 판단 동작을 추가할 수 있다.

[0129] 일 예로, 제어 분석부(31)는 제3 재질 감지부(14)로부터 인가되는 스펙트럼 데이터를 이용하여 분류된 대상 물체(T0)의 대분류 중에서 소분류를 판단하기 위한 동작을 수행할 수 있다.

[0130] 이를 위해, 한 예로서, 제어 분석부(31)는 이미 도 3a 및 도 3b를 참고로 하여 설명한 것과 동일한 방법을 수행하여 분광기에 의한 세부 영역으로 나눠져 있는 스캔 영역의 스캔 동작에 의해 스펙트럼 데이터가 획득되면(S113), 획득된 스펙트럼 데이터와 각 기준 스펙트럼 데이터를 비교하여(S21) 유사도가 설정 비율 이상인 기준 스펙트럼 데이터를 탐색할 수 있다(S22).

[0131] 이때, 기준 스펙트럼 데이터는 메모리(32)에 정해져 있는 분류 가능 물체의 스캔 동작을 통해 얻어지는 스펙트럼 데이터로서, 일 예로, 플라스틱의 종류별(즉, 재질 별)로 생성된 스펙트럼 데이터일 수 있다.

[0132] 모든 분류 가능 물체 각각에 대한 스펙트럼 데이터로서, 각 분류 가능 물체는 자신이 속해 있는 대분류의 종류 및 소분류의 종류 역시 메모리(32)에 저장되어 있다.

[0133] 따라서, 제어 분석부(31)는 대상 물체(T0)의 스펙트럼 데이터와 기준 스펙트럼 데이터를 비교하여 기준 스펙트럼 데이터 중에서 대상 물체(T0)의 스펙트럼 데이터와 동일한 특성을 갖는 기준 스펙트럼 데이터를 선택할 수 있고, 선택된 기준 스펙트럼 데이터의 재질을 대상 물체(T0)의 재질, 즉 해당 종류의 플라스틱으로 정할 수 있다.

[0134] 이로 인해, 판단된 대상 물체(T0)의 스펙트럼 데이터와 설정 비율 이상의 유사도를 갖는 기준 스펙트럼 데이터가 존재할 경우, 대상 물체(T0)의 종류는 설정 비율 이상의 유사도를 갖는 기준 스펙트럼 데이터에 대응하는 분

류 가능 물체의 종류일 가능성이 높을 수 있다.

[0135] 따라서, 제어 분석부(31)는 획득된 스펙트럼 데이터와 유사도가 설정 비율 이상인 기준 스펙트럼 데이터의 개수가 하나인 경우(S23), 해당 기준 스펙트럼, 즉 설정 비율 이상의 유사도를 갖는 기준 스펙트럼 데이터에 대응하는 분류 가능 물체의 종류(즉, 해당 기준 스펙트럼 데이터를 갖는 소분류의 종류)를 현재 대상 물체(TO)의 종류(예 500밀리미터 코카콜라 PET병)로 판단할 수 있다.

[0136] 이와 같이, 대상 물체(TO)의 스펙트럼 데이터의 유사도가 설정 비율 이상인 물체가 하나인 경우, 제어 분석부(31)는 판단된 종류의 분류 가능 물체의 재질을 해당 대상 물체(TO)의 재질로 정할 수 있다(S25).

[0137] 이미 메모리(32)에는 각 분류 가능 물체에 대응되게 기준 스펙트럼 데이터 및 재질의 종류가 저장될 수 있다.

[0138] 그런 다음, 제어 분석부(31)는 제2 구동부(42)의 동작을 제어하여, 판단된 재질에 해당하는 수집 포켓(300)으로 안착부(200)를 이동시켜 해당 수집 포켓(300) 속으로 낙하시킴으로써, 판단된 재질에 맞게 안착부(200)에 위치하고 있던 대상 물체(TO)의 분류 동작이 이루어질 수 있도록 한다(S26).

[0139] 하지만, 판단된 대상 물체(TO)의 스펙트럼 데이터의 유사도가 설정 비율 이상인 기준 스펙트럼 데이터가 복수개인 경우(S23), 대상 물체(TO)와 매우 유사한 종류의 분류 가능 물체, 즉 동일한 대분류에 속하면서 해당 소분류로 분류된 분류 가능 물체가 복수 개 존재할 수 있는 상태일 수 있다.

[0140] 예를 들어, A군에 속하는 현재 대상 물체(TO)는 소분류로 분류된 a1 물체 및 a2의 물체와 매우 유사한 스펙트럼 데이터를 갖고 있을 수 있고, 이로 인해, 해당 대상 물체(TO)가 a1 물체인지 a2 물체인지 구분이 쉽지 않는 상태일 수 있다.

[0141] 이런 경우, 제어 분석부(31)는 대상 물체(TO)와 설정 비율 이상의 유사도를 갖는 분류 가능 물체의 종류, 즉 대상 물체(TO)와 동일한 대분류에 속해 있고 기준 스펙트럼 데이터가 대상 물체(TO)의 스펙트럼 데이터와 설정 비율 이상의 유사도를 갖는 각 소분류의 물체(예, a1 및 a2)를 판단할 수 있다(S27).

[0142] 다음, 제어 분석부(31)는 판단된 종류의 물체, 즉 판단된 소분류 물체(a1 및 a2)중 어느 소분류(즉, 어느 종류)의 물체가 대상 물체(TO)와 동일한 종류의 물체인지를 판단하기 위해, 대상 물체(TO)의 스펙트럼 데이터 중에서 정밀 스캔 영역에 해당하는 스펙트럼 데이터를 추출할 수 있다(S28). 또한, 제어 분석부(31)는 판단된 물체의 종류에 대응하는 각 기준 스펙트럼 데이터에서 정밀 스캔 영역에 해당하는 스펙트럼 데이터를 역시 추출할 수 있다.

[0143] 다음, 제어 분석부(31)는 추출된 스펙트럼 데이터과 판단된 종류의 기준 스펙트럼 데이터 중 해당 영역의 스펙트럼 데이터를 서로 비교하여, 현재 안착부(200)에 위치하고 있는 대상 물체(TO)의 종류를 판단할 수 있다(S29).

[0144] 정밀 스캔 영역은 유사한 스펙트럼 데이터의 특성을 갖는 복수 개의 소분류 물체의 특징을 판단하기 위한 영역으로서, 해당 소분류 물체들 간의 차이점이 발생하는 구간이 정밀 스캔 영역으로 정의될 수 있다.

[0145] 결국, 정밀 스캔 영역은 각 물체의 종류마다 각 분류 가능 물체 특징이 가장 잘 나타나 있는 영역으로서,

[0146] 판단된 스펙트럼 데이터와 설정 비유 이상의 유사도를 갖는 복수 개의 기준 스펙트럼 데이터를 서로 비교할 때, 이 정밀 스캔 영역에 대한 스펙트럼 데이터의 특징은 서로 상이하여, 정밀 스캔 영역의 특징으로 스펙트럼 데이터와 설정 비유 이상의 유사도를 갖는 각 기준 스펙트럼 데이터의 종류가 서로 구분될 수 있다.

[0147] 이미 정밀 스캔 영역의 스펙트럼 데이터는 다른 세부 영역과 다른 스캔 방식으로 스캔 동작이 이루어져 얻어진 스펙트럼 데이터이므로, 다른 세부 영역에서 얻어진 스펙트럼 데이터보다 좀 더 정밀하고 정확한 특성을 나타내는 스펙트럼 데이터일 수 있다.

[0148] 이로 인해, 제어 분석부(31)는 정밀 스캔 영역의 추가적인 데이터 분석 동작에 의해, 대상 물체(TO)가 복수 개의 소분류로 분류 가능 물체 중에서 어느 분류 가능 물체의 종류와 동일한 제품인지를 판단할 수 있고, 판단된 분류 가능 물체의 종류를 대상 물체(TO)의 종류로 판단할 수 있다.

[0149] 이와 같이, 대상 물체(TO)의 종류가 판단되면, 제어 분석부(31)는 메모리(32)에 저장되어 있는 정보를 이용하여 판단된 종류에 대응하는 재질을 대상 물체(TO)의 재질로 판단할 수 있다(S210).

[0150] 이미 기술한 것처럼, 메모리(32)는 각 분류 가능 물체에 대한 기준 스펙트럼 데이터, 종류(예, 500ml 펩시콜라 PET병) 및 재질을 구비한 특징 정보를 각 분류 가능 물체별로 저장하고 있을 수 있다.

[0151] 이처럼, 제어 분석부(31)는 대상 물체(TO)의 종류 및 그에 대한 재질이 판단되면, 제2 구동부(42)를 동작시켜 해당 재질의 물체를 분류하는 수집 포켓(300)으로 안착부(200)를 이동시켜 안착부(200) 내에 위치하고 있는 대상 물체(TO)가 수집 포켓(300) 속을 유입되어 분류될 수 있도록 한다(S211).

[0152] 이러한 본 실시예에 따르면, 획득된 스펙트럼 데이터와 기준 스펙트럼 데이터와의 비교 동작을 통해, 유사도가 설정 비율 이상인 분류 가능 물체의 종류를 대상 물체(TO)의 종류로 판단할 수 있고, 판단된 종류에 해당하는 특징 정보를 이용하여 대상 물체(TO)의 재질을 판단할 수 있다.

[0153] 또한, 획득된 스펙트럼 데이터와 기준 스펙트럼 데이터와의 비교 동작을 통해, 유사도가 설정 비율 이상인 분류 가능 물체가 복수 개인 경우, 획득된 스펙트럼 데이터 중에서 정밀 스캔 영역에 대응하는 스펙트럼 데이터를 추출한 후, 추출된 스펙트럼 데이터의 분석 동작을 실행하여 해당 대상 물체(TO)의 종류를 판단할 수 있으므로, 대상 물체(TO)의 종류가 정확히 판정될 수 있다.

[0154] 이처럼, 물체의 종류를 구분할 수 있는 부분이 정밀 스캔 영역으로 지정되어 정밀 스캔 영역에 해당하는 스펙트럼 데이터를 이용하여 대상 물체(TO)의 종류 판단이 이루어지므로, 대상 물체(TO)의 종류 판단 동작의 정확도가 크게 향상될 수 있다.

[0155] 이러한 동작에 의해, 대상 물체(TO)가 하나의 재질로만 이루어진 단일 재질 물체인지, 아니면 서로 다른 두 개 이상의 재질로 이루어진 복합 재질 물체인지의 구분 등과 같이 대상 물체(TO)의 재질에 대한 판별이 명확히 이루어질 수 있다. 따라서, 대상 물체(TO)의 재질 분류 동작의 정확도는 더욱더 크게 향상될 수 있다.

[0156] 본 발명의 각 실시예에 개시된 기술적 특징들은 해당 실시예에만 한정되는 것은 아니고, 서로 양립 불가능하지 않은 이상, 각 실시예에 개시된 기술적 특징들은 서로 다른 실시예에 병합되어 적용될 수 있다.

[0157] 따라서, 각 실시예에서는 각각의 기술적 특징을 위주로 설명하지만, 각 기술적 특징이 서로 양립 불가능하지 않은 이상, 서로 병합되어 적용될 수 있다.

[0158] 본 발명은 상술한 실시예 및 첨부한 도면에 한정되는 것은 아니며, 본 발명이 속하는 분야에서 통상의 지식을 가진 자의 관점에서 다양한 수정 및 변형이 가능할 것이다. 따라서 본 발명의 범위는 본 명세서의 청구범위뿐만 아니라 이 청구범위와 균등한 것들에 의해 정해져야 한다.

부호의 설명

[0159] 11: 투입 감지부 12: 제1 재질 감지부

13: 제2 재질 감지부 14: 제3 재질 감지부

20: 영상 획득부 31: 제어 분석부

32: 메모리 41: 제1 구동부

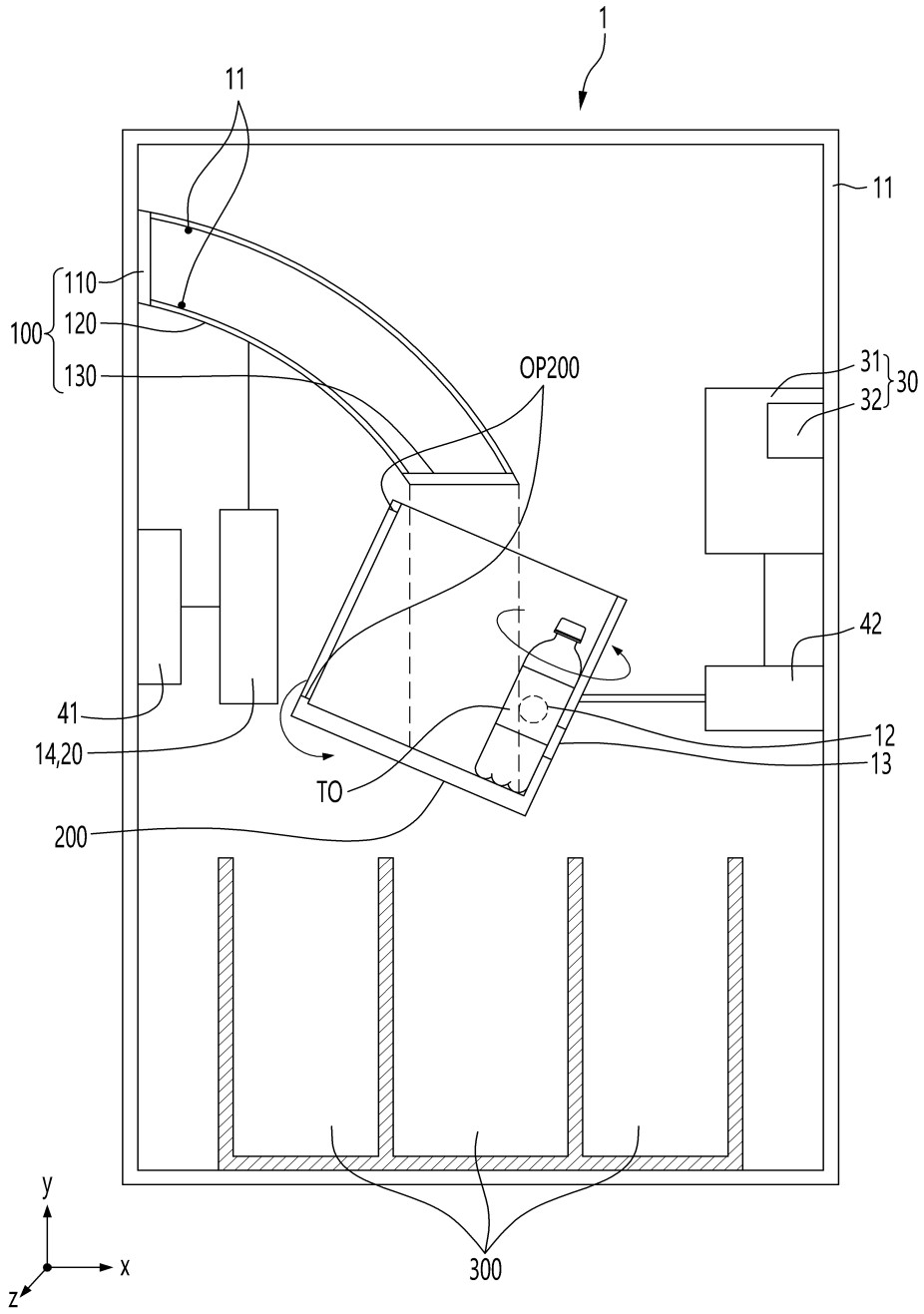
42: 제2 구동부 100: 투입부

200: 안착부 300: 수집 포켓

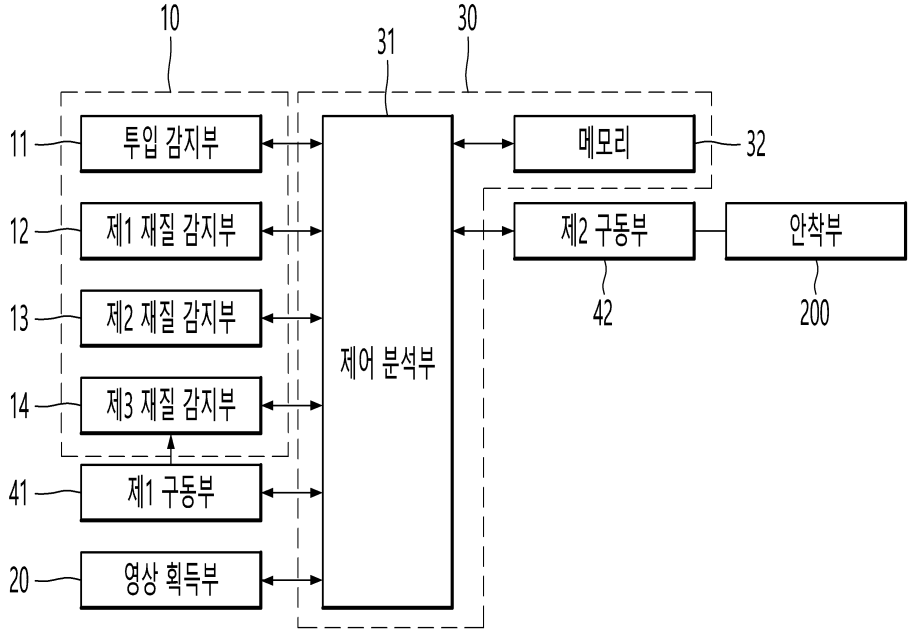
TO: 대상 물체

도면

도면1

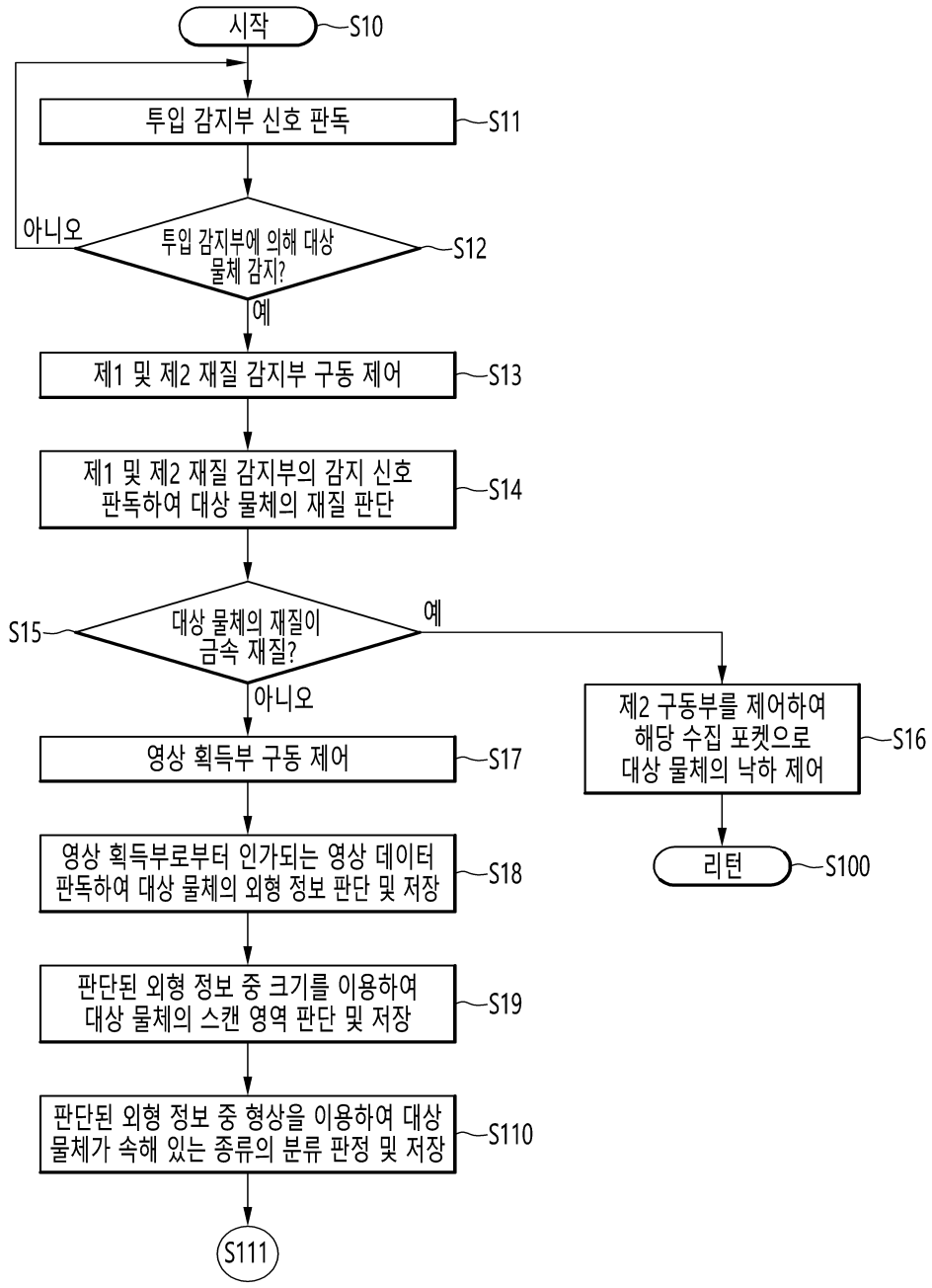

1
11
11
110
120
100
130
OP200
31
32
30
42
41
14,20
TO
12
13
200
300
y
x
z

도면2

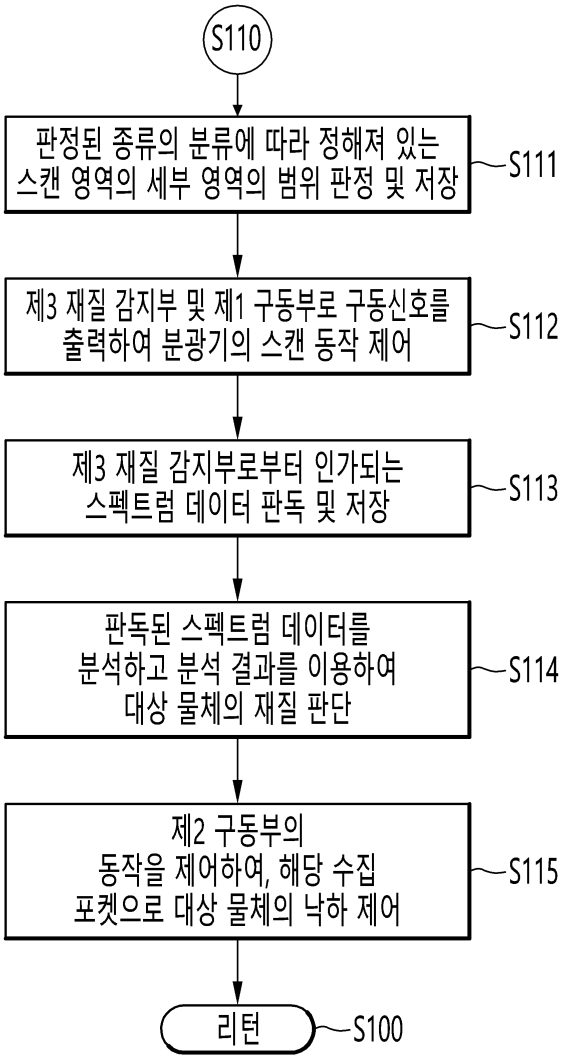

10
31
30
11
투입 감지부
메모리
32
12
제1 재질 감지부
제2 구동부
안착부
13
제2 재질 감지부
42
200
제어 분석부
14
제3 재질 감지부
41
제1 구동부
20
영상 획득부


40
41
42

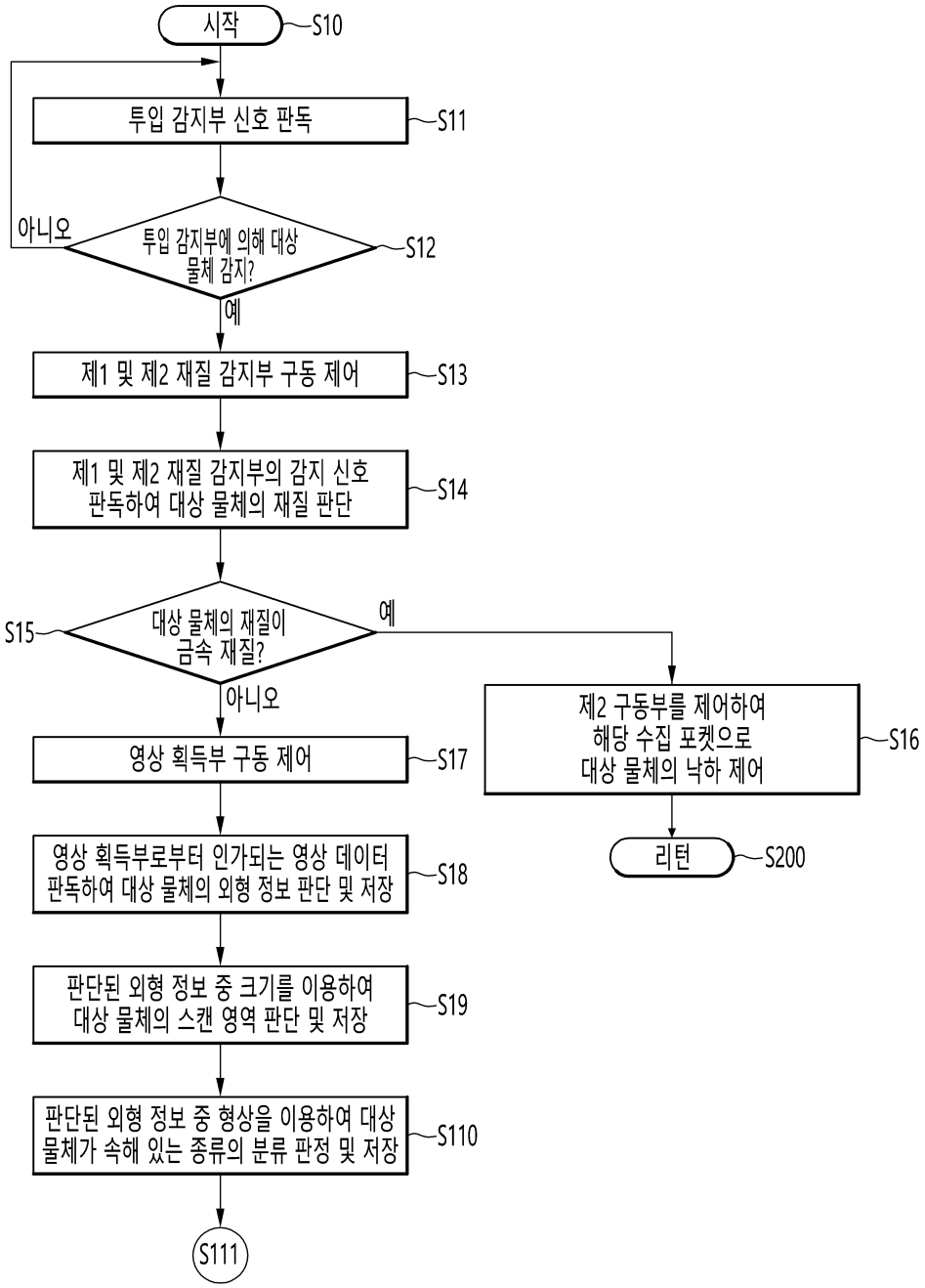
도면3a


시작
S10
투입 감지부 신호 판독
S11
투입 감지부에 의해 대상 물체 감지?
S12
아니오
예
제1 및 제2 재질 감지부 구동 제어
S13
제1 및 제2 재질 감지부의 감지 신호 판독하여 대상 물체의 재질 판단
S14
대상 물체의 재질이 금속 재질?
S15
예
아니오
제2 구동부를 제어하여 해당 수집 포켓으로 대상 물체의 낙하 제어
S16
리턴
S100
영상 획득부 구동 제어
S17
영상 획득부로부터 인가되는 영상 데이터 판독하여 대상 물체의 외형 정보 판단 및 저장
S18
판단된 외형 정보 중 크기를 이용하여 대상 물체의 스캔 영역 판단 및 저장
S19
판단된 외형 정보 중 형상을 이용하여 대상 물체가 속해 있는 종류의 분류 판정 및 저장
S110
S111

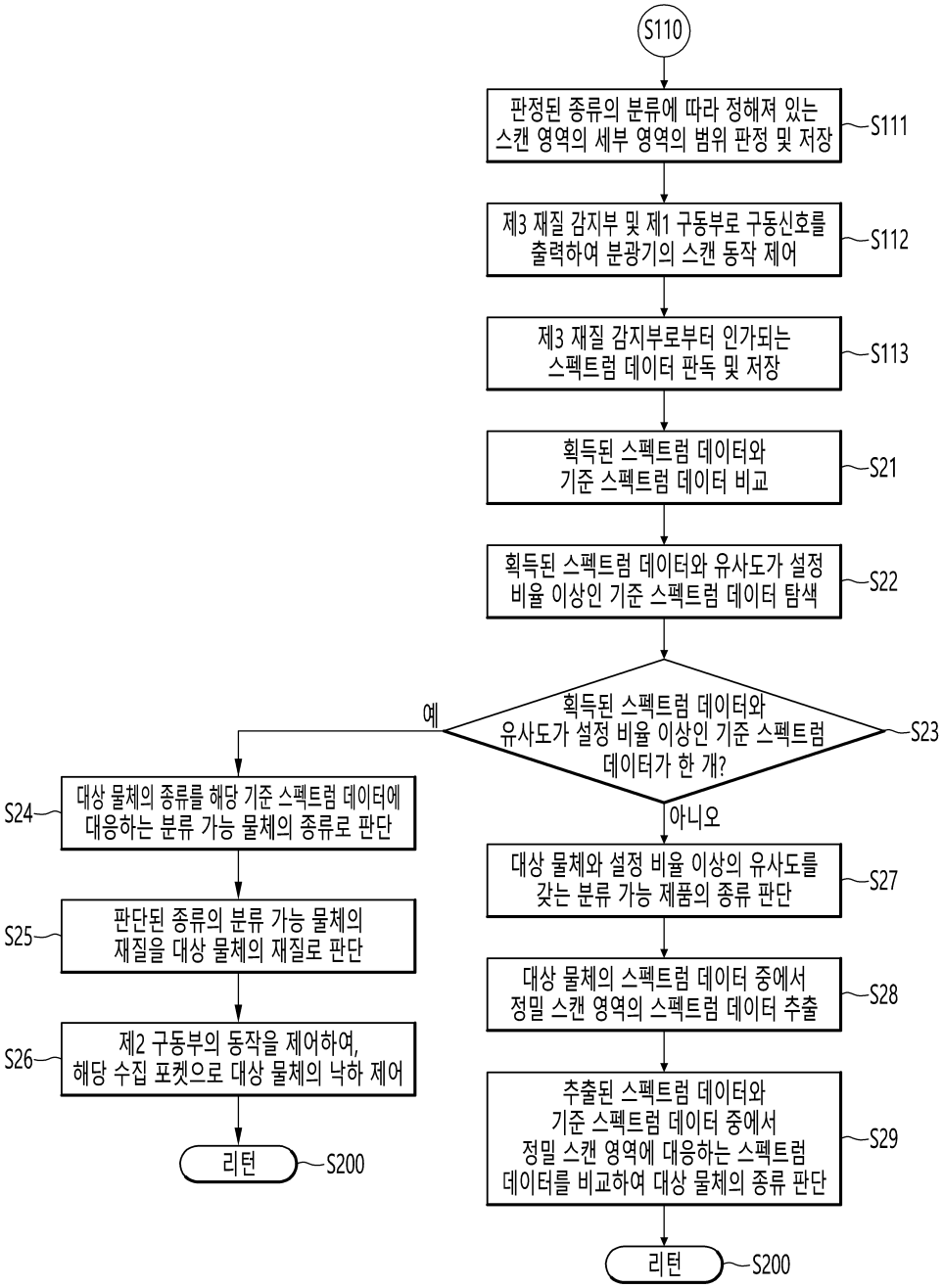
도면3b


S110
판정된 종류의 분류에 따라 정해져 있는 스캔 영역의 세부 영역의 범위 판정 및 저장
S111
제3 재질 감지부 및 제1 구동부로 구동신호를 출력하여 분광기의 스캔 동작 제어
S112
제3 재질 감지부로부터 인가되는 스펙트럼 데이터 판독 및 저장
S113
판독된 스펙트럼 데이터를 분석하고 분석 결과를 이용하여 대상 물체의 재질 판단
S114
제2 구동부의 동작을 제어하여, 해당 수집 포켓으로 대상 물체의 낙하 제어
S115
리턴
S100

도면4a


시작
S10
투입 감지부 신호 판독
S11
투입 감지부에 의해 대상 물체 감지?
S12
아니오
예
제1 및 제2 재질 감지부 구동 제어
S13
제1 및 제2 재질 감지부의 감지 신호 판독하여 대상 물체의 재질 판단
S14
대상 물체의 재질이 금속 재질?
S15
예
아니오
제2 구동부를 제어하여 해당 수집 포켓으로 대상 물체의 낙하 제어
S16
리턴
S200
영상 획득부 구동 제어
S17
영상 획득부로부터 인가되는 영상 데이터 판독하여 대상 물체의 외형 정보 판단 및 저장
S18
판단된 외형 정보 중 크기를 이용하여 대상 물체의 스캔 영역 판단 및 저장
S19
판단된 외형 정보 중 형상을 이용하여 대상 물체가 속해 있는 종류의 분류 판정 및 저장
S110
S111

도면4b


S110
판정된 종류의 분류에 따라 정해져 있는 스캔 영역의 세부 영역의 범위 판정 및 저장
S111
제3 재질 감지부 및 제1 구동부로 구동신호를 출력하여 분광기의 스캔 동작 제어
S112
제3 재질 감지부로부터 인가되는 스펙트럼 데이터 판독 및 저장
S113
획득된 스펙트럼 데이터와 기준 스펙트럼 데이터 비교
S21
획득된 스펙트럼 데이터와 유사도가 설정 비율 이상인 기준 스펙트럼 데이터 탐색
S22
획득된 스펙트럼 데이터와 유사도가 설정 비율 이상인 기준 스펙트럼 데이터가 한 개?
S23
예
아니오
대상 물체의 종류를 해당 기준 스펙트럼 데이터에 대응하는 분류 가능 물체의 종류로 판단
S24
판단된 종류의 분류 가능 물체의 재질을 대상 물체의 재질로 판단
S25
제2 구동부의 동작을 제어하여, 해당 수집 포켓으로 대상 물체의 낙하 제어
S26
리턴
S200
대상 물체와 설정 비율 이상의 유사도를 갖는 분류 가능 제품의 종류 판단
S27
대상 물체의 스펙트럼 데이터 중에서 정밀 스캔 영역의 스펙트럼 데이터 추출
S28
추출된 스펙트럼 데이터와 기준 스펙트럼 데이터 중에서 정밀 스캔 영역에 대응하는 스펙트럼 데이터를 비교하여 대상 물체의 종류 판단
S29
리턴
S200