



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2020년01월30일
(11) 등록번호 10-2071021
(24) 등록일자 2020년01월21일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
D06F 39/00 (2020.01) D06F 33/30 (2020.01)
G01N 23/04 (2018.01) G06N 3/08 (2006.01)
(52) CPC특허분류
D06F 39/003 (2013.01)
D06F 33/02 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2018-0142722
(22) 출원일자 2018년11월19일
심사청구일자 2018년11월19일
(56) 선행기술조사문헌
JP2008161410 A
KR100942285 B1
JP2005131220 A

(73) 특허권자
인천대학교 산학협력단
인천광역시 연수구 아카데미로 119 (송도동)
(72) 발명자
박재현
서울특별시 서초구 양재대로2길 90, 211동 1301호(우면동, 서초힐스)
김도엽
강원도 강릉시 토성로124번길 7(용강동)
(74) 대리인
특허법인충정

전체 청구항 수 : 총 8 항

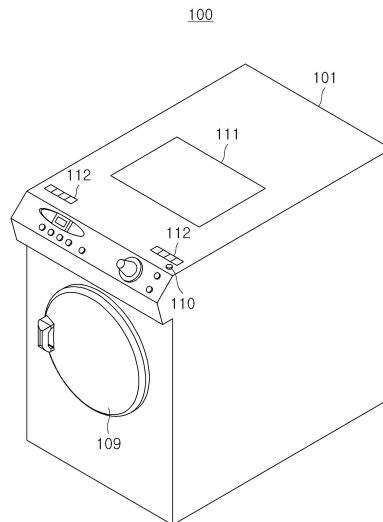
심사관 : 이강하

(54) 발명의 명칭 스마트 세탁기 및 이를 이용한 세탁물의 이물질질을 구분하는 방법

(57) 요약

스마트 세탁기 및 이를 이용한 세탁물의 이물질질을 구분하는 방법은 세탁 전 구별하기 힘든 휴지, 종이, 지폐, 이어폰, 전자담배, USB 등의 여러 형태의 영상 데이터를 딥 러닝 기법을 적용하여 사전에 학습하고, 세탁물에 투과된 엑스레이 영상을 검출하여 사전에 학습된 학습 데이터와 비교함으로써 세탁물의 이물질 포함 여부를 용이하게 판별하는 효과가 있다.

대표도 - 도1



(52) CPC특허분류

G01N 23/043 (2013.01)

G06N 3/08 (2013.01)

(72) 발명자

김유민

인천광역시 연수구 원인재로 81, 1동 1502호 (동춘
동, 삼성아파트)

김지연

서울특별시 양천구 은행정로7길 31-1(신정동)

박나윤

인천광역시 연수구 함박피로 115, 104동 410호(연
수동, 우주아파트)

정중우

인천광역시 부평구 381번길 11-2 102동 402호 (갈
산동, 트라움빌리지)

명세서

청구범위

청구항 1

세탁기의 외관을 형성하는 세탁기 본체;

내부에 물을 수용하도록 상기 세탁기 본체의 내부에 수용되는 원통형 구조를 가지는 터브;

상기 터브의 내부에 배치되고, 회전축을 통해 드럼 구동용 모터로부터 회전력을 전달받아 회전되고 물과 공기가 통과할 수 있도록 복수의 관통공이 형성된 원통형 구조를 가지는 드럼;

상기 터브의 상부면 일측에 장착되어 하부 방향으로 엑스레이를 조사하여 상기 관통공을 통해 세탁물에 투과되는 엑스레이 발생부;

상기 터브의 하부면 일측에 장착되어 상기 세탁물에 투과된 엑스레이를 검출하여 엑스레이 영상을 생성하는 엑스레이 검출부; 및

상기 엑스레이 검출부로부터 검출된 엑스레이 영상을 수신하는 경우, 상기 수신한 엑스레이 영상을 신경망의 인식 모델에 의해 학습된 학습 데이터와 비교하여 상기 세탁물의 이물질 포함 여부를 판별하는 제어부를 포함하는 것을 특징으로 하는 세탁물의 이물질을 구분하는 스마트 세탁기.

청구항 2

세탁기의 외관을 형성하는 세탁기 본체;

내부에 물을 수용하도록 상기 세탁기 본체의 내부에 수용되는 원통형 구조를 가지는 터브;

상기 터브의 내부에 배치되고, 회전축을 통해 구동모터로부터 회전력을 전달받아 회전되고 물과 공기가 통과할 수 있도록 복수의 관통공이 형성된 원통형 구조를 가지는 회전조;

상기 세탁기 본체의 상부면에 형성되어 세탁물이 투입되는 투입구가 형성되고 상기 투입구를 개폐하는 도어;

상기 도어의 하부면 일측에 장착되어 하부 방향으로 엑스레이를 조사하여 세탁물에 투과되는 엑스레이 발생부;

상기 터브의 하부면 일측에 장착되어 상기 세탁물을 투과한 엑스레이를 검출하여 엑스레이 영상을 생성하는 엑스레이 검출부; 및

상기 엑스레이 검출부로부터 검출된 엑스레이 영상을 수신하는 경우, 상기 수신한 엑스레이 영상을 신경망의 인식 모델에 의해 학습된 학습 데이터와 비교하여 상기 세탁물의 이물질 포함 여부를 판별하는 제어부를 포함하는 것을 특징으로 하는 세탁물의 이물질을 구분하는 스마트 세탁기.

청구항 3

제1항 또는 제2항에 있어서,

상기 제어부는 상기 수신한 엑스레이 영상이 이물질로 판단되는 경우, 상기 세탁기 본체의 일측에 형성된 디스플레이부에 상기 수신한 엑스레이 영상을 출력하고, 상기 세탁기 본체의 일측에 형성된 스피커를 통해 세탁물의 이물질을 제거하라는 알람 메시지를 출력하도록 제어하는 것을 특징으로 하는 세탁물의 이물질을 구분하는 스마트 세탁기.

청구항 4

제1항 또는 제2항에 있어서,

촬영 장비로부터 촬영된 이물질 영상 데이터를 학습 데이터로 저장하는 이물질 데이터 저장부;

입력층, 히든층 및 출력층으로 구성되어 상기 이물질 영상 데이터를 입력층에 입력시키고, 상기 입력된 이물질 영상 데이터에 대한 분류 결과를 출력층으로 출력되도록 신경망을 학습시키는 딥 러닝 학습부; 및

상기 딥 러닝 학습부로부터 신경망의 인식 모델을 수신하여 저장하고, 상기 제어부로부터 이물질 영상 데이터를 수신하고, 신경망의 인식 모델을 이용하여 상기 수신한 이물질 영상 데이터가 이물질 포함 여부를 판별하는 판별부를 구비한 신경망 처리장치를 더 포함하며,

상기 판별부는 상기 수신한 이물질 영상 데이터를 양자화하여 특징값들을 추출하고, 상기 추출된 특징값들을 상기 딥 러닝 학습부에서 학습된 학습 데이터의 특징 벡터들과 비교하여 이물질 포함 여부의 인식 결과를 상기 제어부로 전송하는 것을 특징으로 하는 세탁물의 이물질을 구분하는 스마트 세탁기.

청구항 5

제1항에 있어서,

상기 엑스레이 발생부는 상기 제어부의 제어에 따라 엑스레이를 생성하여 하단에 형성된 복수의 엑스레이 튜브를 통해 발사하고, 상기 각각의 엑스레이 튜브는 상기 드럼의 각 관통공에 일직선 상에 배치하는 것을 특징으로 하는 세탁물의 이물질을 구분하는 스마트 세탁기.

청구항 6

제1항 또는 제2항에 있어서,

상기 세탁기 본체의 상부면 일측에는 세탁물에 포함된 이물질을 스캔하라는 시작 제어 신호를 생성하는 스캔 버튼이 형성되고,

상기 제어부는 상기 스캔 버튼으로부터 시작 제어 신호를 수신하는 경우, 상기 엑스레이 발생부의 전원을 구동하여 엑스레이를 조사하고, 상기 엑스레이 검출부의 전원을 구동하여 세탁물에 투과된 엑스레이를 검출하도록 제어하는 것을 특징으로 하는 세탁물의 이물질을 구분하는 스마트 세탁기.

청구항 7

세탁기의 도어를 개방하고, 세탁물을 상기 세탁기의 내부에 투입하는 단계;

상기 세탁기 본체의 일측에 형성된 스캔 버튼으로부터 상기 세탁물에 포함된 이물질을 스캔하라는 시작 제어 신호를 제어부에서 수신하는 단계;

상기 제어부는 상기 세탁기의 내부 상단에 설치된 엑스레이 발생부에서 엑스레이를 조사하도록 제어하고, 상기 세탁기의 내부 상단에 설치된 엑스레이 검출부를 제어하여 상기 세탁물을 투과한 엑스레이 영상을 검출하도록 제어하는 단계;

상기 제어부는 상기 검출된 엑스레이 영상을 수신하는 경우, 신경망 처리장치와 연동하여 상기 수신한 엑스레이 영상을 신경망의 인식 모델에 의해 학습된 학습 데이터와 비교하여 상기 세탁물의 이물질 포함 여부를 판별하는 단계; 및

상기 제어부는 상기 수신한 엑스레이 영상이 이물질로 판단되는 경우, 상기 세탁기의 일측에 형성된 디스플레이부에 상기 수신한 엑스레이 영상을 출력하고, 상기 세탁기의 일측에 형성된 스피커를 통해 세탁물의 이물질을 제거하라는 알람 메시지를 출력하도록 제어하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 세탁물의 이물질을 구분하는 방법.

청구항 8

제7항에 있어서,

상기 신경망 처리장치는 상기 수신한 엑스레이 영상을 양자화하여 특징값들을 추출하고, 상기 추출된 특징값들을 상기 신경망의 인식 모델에 의해 학습된 학습 데이터의 특징 벡터들과 비교하여 상기 세탁물에 이물질이 포함되어있는지 여부의 인식 결과를 상기 제어부로 전송하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 세탁물의 이물질을 구분하는 방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 세탁기에 관한 것으로서, 특히 세탁 전 구별하기 힘든 휴지, 종이, 지폐, 이어폰, 전자담배, USB 등의 여러 형태의 영상 데이터를 딥 러닝 기법을 적용하여 사전에 학습하고, 세탁물에 투과된 엑스레이 영상을 검출하여 사전에 학습된 학습 데이터와 비교함으로써 세탁물의 이물질 포함 여부를 판별하는 스마트 세탁기 및 이를 이용한 세탁물의 이물질을 구분하는 방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 세탁기는 옷이나 이불 등을 세탁할 때 주머니에 이어폰, 전자담배 등의 금속물질, 지폐, 옷 등 물에 잘 젖는 물건을 세탁물에서 미처 제거하지 못했을 경우 금속 제품이 고장나거나 세탁물에 종이가 달라붙어 오염되는 문제가 발생할 수 있다.

[0003] 특히, 종이나 휴지와 같은 물에 젖는 물건인 경우, 세탁 과정에서 분해되어 세탁기 필터에 달라붙어 필터의 수명을 단축시키며, 다음 세탁 시 이물질 일부가 떨어져 나와 세탁물에 달라붙는 문제가 발생한다.

[0004] 일반 가정의 경우, 세탁기를 가동 시 이물질을 사전에 걸러낼 방법은 수작업으로 일일이 뒤져보는 방법 이외에 별다른 방법이 존재하지 않는다.

[0005] 이어폰, 전자담배, USB의 전자 제품은 세탁물과 함께 세탁 시 제품 손상 및 세탁 과정에서 세탁물을 손상시킬 수 있다.

[0006] 지폐의 경우, 세탁으로 인해 손상되는 정도에 따라 은행에서 보상되기도 하지만, 대부분의 손상된 지폐는 보상되지 않고 재활용되는 경우가 더 많으며, 손해 비용이 연간 수백억원 이상 발생되고 있다.

선행기술문헌

특허문헌

[0007] (특허문헌 0001) 한국 등록특허번호 제10-1292892호

발명의 내용

해결하려는 과제

[0008] 이와 같은 문제점을 해결하기 위하여, 본 발명은 세탁 전 구별하기 힘든 휴지, 종이, 지폐, 이어폰, 전자담배, USB 등의 여러 형태의 영상 데이터를 딥 러닝 기법을 적용하여 사전에 학습하고, 세탁물에 투과된 엑스레이 영상을 검출하여 사전에 학습된 학습 데이터와 비교함으로써 세탁물의 이물질 포함 여부를 판별하는 스마트 세탁기 및 이를 이용한 세탁물의 이물질을 구분하는 방법을 제공하는데 그 목적이 있다.

과제의 해결 수단

[0009] 상기 목적을 달성하기 위한 본 발명의 특징에 따른 스마트 세탁기는,

[0010] 세탁기의 외관을 형성하는 세탁기 본체;

[0011] 내부에 물을 수용하도록 상기 세탁기 본체의 내부에 수용되는 원통형 구조를 가지는 터브;

[0012] 상기 터브의 내부에 배치되고, 회전축을 통해 드럼 구동용 모터로부터 회전력을 전달받아 회전되고 물과 공기가 통과할 수 있도록 복수의 관통공이 형성된 원통형 구조를 가지는 드럼;

[0013] 상기 터브의 상부면 일측에 장착되어 하부 방향으로 엑스레이를 조사하여 상기 관통공을 통해 세탁물에 투과되는 엑스레이 발생부;

[0014] 상기 터브의 하부면 일측에 장착되어 상기 세탁물에 투과된 엑스레이를 검출하여 엑스레이 영상을 생성하는 엑스레이 검출부; 및

[0015] 상기 엑스레이 검출부로부터 검출된 엑스레이 영상을 수신하는 경우, 상기 수신한 엑스레이 영상을 신경망의 인식 모델에 의해 학습된 학습 데이터와 비교하여 상기 세탁물의 이물질 포함 여부를 판별하는 제어부를 포함하는 것을 특징으로 한다.

- [0017] 본 발명의 특징에 따른 스마트 세탁기는,
- [0018] 세탁기의 외관을 형성하는 세탁기 본체;
- [0019] 내부에 물을 수용하도록 상기 세탁기 본체의 내부에 수용되는 원통형 구조를 가지는 터브;
- [0020] 상기 터브의 내부에 배치되고, 회전축을 통해 구동모터로부터 회전력을 전달받아 회전되고 물과 공기가 통과할 수 있도록 복수의 관통공이 형성된 원통형 구조를 가지는 회전조;
- [0021] 상기 세탁기 본체의 상부면에 형성되어 세탁물이 투입되는 투입구가 형성되고 상기 투입구를 개폐하는 도어;
- [0022] 상기 도어의 하부면 일측에 장착되어 하부 방향으로 엑스레이를 조사하여 세탁물에 투과되는 엑스레이 발생부;
- [0023] 상기 터브의 하부면 일측에 장착되어 상기 세탁물을 투과한 엑스레이를 검출하여 엑스레이 영상을 생성하는 엑스레이 검출부; 및
- [0024] 상기 엑스레이 검출부로부터 검출된 엑스레이 영상을 수신하는 경우, 상기 수신한 엑스레이 영상을 신경망의 인식 모델에 의해 학습된 학습 데이터와 비교하여 상기 세탁물의 이물질 포함 여부를 판별하는 제어부를 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [0026] 본 발명의 특징에 따른 스마트 세탁기를 이용한 세탁물의 이물질을 구분하는 방법은,
- [0027] 세탁기의 도어를 개방하고, 세탁물을 상기 세탁기의 내부에 투입하는 단계;
- [0028] 상기 세탁기 본체의 일측에 형성된 스캔 버튼으로부터 상기 세탁물에 포함된 이물질을 스캔하라는 시작 제어 신호를 제어부에서 수신하는 단계;
- [0029] 상기 제어부는 상기 세탁기의 내부 상단에 설치된 엑스레이 발생부에서 엑스레이를 조사하도록 제어하고, 상기 세탁기의 내부 상단에 설치된 엑스레이 검출부를 제어하여 상기 세탁물을 투과한 엑스레이 영상을 검출하도록 제어하는 단계;
- [0030] 상기 제어부는 상기 검출된 엑스레이 영상을 수신하는 경우, 신경망 처리장치와 연동하여 상기 수신한 엑스레이 영상을 신경망의 인식 모델에 의해 학습된 학습 데이터와 비교하여 상기 세탁물의 이물질 포함 여부를 판별하는 단계; 및
- [0031] 상기 제어부는 상기 수신한 엑스레이 영상이 이물질로 판단되는 경우, 상기 세탁기의 일측에 형성된 디스플레이부에 상기 수신한 엑스레이 영상을 출력하고, 상기 세탁기의 일측에 형성된 스피커를 통해 세탁물의 이물질을 제거하라는 알람 메시지를 출력하도록 제어하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 한다.

발명의 효과

- [0032] 진술한 구성에 의하여, 본 발명은 세탁 전 구별하기 힘든 휴지, 종이, 지폐, 이어폰, 전자담배, USB 등의 여러 형태의 영상 데이터를 딥 러닝 기법을 적용하여 사전에 학습하고, 엑스레이 영상으로 검출된 데이터를 학습 데이터와 비교하여 세탁 전 이물질을 구분할 수 있어 세탁물의 이물질 포함 여부를 용이하게 판별하는 효과가 있다.

도면의 간단한 설명

- [0033] 도 1은 본 발명의 제1 실시예에 따른 세탁물의 이물질을 구분하는 스마트 세탁기의 외형을 나타낸 사시도이다.
- 도 2는 본 발명의 제1 실시예에 따른 스마트 세탁기의 터브와 드럼의 구조를 나타낸 사시도이다.
- 도 3은 본 발명의 제1 실시예에 따른 스마트 세탁기의 터브와 드럼을 결합한 모습을 나타낸 단면도이다.
- 도 4는 본 발명의 제1 실시예에 따른 엑스레이 발생부, 드럼 및 엑스레이 검출부의 구성을 나타낸 단면도이다.
- 도 5는 본 발명의 제1 실시예에 따른 스마트 세탁기의 내부 구성을 간략하게 나타낸 도면이다.
- 도 6은 본 발명의 제1 실시예에 따른 스마트 세탁기를 이용하여 세탁물의 이물질을 구분하는 방법을 나타낸 도면이다.
- 도 7은 본 발명의 제2 실시예에 따른 스마트 세탁기의 엑스레이 발생부의 구성을 나타낸 도면이다.
- 도 8은 본 발명의 제3 실시예에 따른 세탁물의 이물질을 구분하는 스마트 세탁기의 구성을 나타낸 단면도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0034] 명세서 전체에서, 어떤 부분이 어떤 구성요소를 "포함"한다고 할 때, 이는 특별히 반대되는 기재가 없는 한 다른 구성요소를 제외하는 것이 아니라 다른 구성요소를 더 포함할 수 있는 것을 의미한다.
- [0035] 도 1은 본 발명의 제1 실시예에 따른 세탁물의 이물질을 구분하는 스마트 세탁기의 외형을 나타낸 사시도이고, 도 2는 본 발명의 제1 실시예에 따른 스마트 세탁기의 터브와 드럼의 구조를 나타낸 사시도이고, 도 3은 본 발명의 제1 실시예에 따른 스마트 세탁기의 터브와 드럼을 결합한 모습을 나타낸 단면도이고, 도 4는 본 발명의 제1 실시예에 따른 엑스레이 발생부, 드럼 및 엑스레이 검출부의 구성을 나타낸 단면도이고, 도 5는 본 발명의 제1 실시예에 따른 스마트 세탁기의 내부 구성을 간략하게 나타낸 도면이다.
- [0036] 본 발명의 제1 실시예에 따른 세탁물의 이물질을 구분하는 스마트 세탁기(100)는 세탁기의 외관을 형성하는 하우징인 세탁기 본체(101)와, 내부에 물을 수용하도록 상기 세탁기 본체(101)의 내부에 장착되고, 세탁수가 저장되는 원통형 구조를 가지는 터브(102)와, 상기 터브(102)의 내부에 배치되고, 회전축(미도시)을 통해 드럼 구동용 모터(107)로부터 회전력을 전달받아 회전되고, 그 내부에 세탁물이 투입되는 드럼(103)과, 상기 드럼(103)의 내부로 공급되는 공기를 가열하는 히터(104)와, 상기 히터(104)에 의해 가열된 열풍을 드럼(103)의 내부로 공급하는 유로를 이루는 덕트(105)와, 상기 히터(104)에 의해 가열된 열풍을 드럼(103)의 내부로 강제 송풍하는 송풍팬(106) 및 드럼(103)에 동력을 전달하여 드럼(103)이 회전하게 되는 드럼 구동용 모터(107)를 포함한다.
- [0037] 드럼 구동용 모터(107)는 드럼(103)을 회전하게 하여 드럼(103) 내에 담긴 세탁물의 세탁 및 탈수가 이루어지도록 한다.
- [0038] 세탁기 본체(101)의 전면에는 세탁물을 수용하도록 그 전방에 형성되는 개구를 가지는 세탁물이 투입되는 투입구(108)가 형성되고, 상기 투입구(108)의 주변에 투입구(108)를 개폐하는 도어(109)가 장착된다.
- [0039] 세탁기 본체(101)의 상부면 일측에는 세탁물에 포함된 이물질을 스캔하라는 시작 제어 신호를 생성하는 스캔 버튼(110)과, 이물질로 판단된 인식 결과를 영상으로 출력하는 디스플레이부(111)와, 세탁물의 이물질을 제거하라는 알람 메시지를 출력하는 스피커(112)를 포함한다.
- [0040] 드럼(103)은 원통형 구조로 형성되어 전후 방향으로 길게 배치되고, 전면 및 후면이 개방되어 있고, 회전축을 통해 드럼 구동용 모터(107)로부터 회전력을 전달받아 회전 가능한 드럼 몸체(103a)와, 드럼 몸체(103a)의 전면 중앙에 드럼(103) 내에 세탁물을 투입될 수 있도록 투입구(108)가 형성된다.
- [0041] 드럼 몸체(103a)는 물, 공기, 엑스레이가 통과할 수 있도록 복수의 관통공(103b)이 일정 간격마다 형성된다.
- [0042] 엑스레이 발생부(120)는 부드러운 곡선의 호형 형태로 형성되고, 터브(102)의 상부면 일측에 장착되어 하부 방향으로 엑스레이(X-Ray)를 조사한다.
- [0043] 엑스레이 발생부(120)는 제어부(140)의 제어에 따라 엑스레이를 생성하여 하단에 형성된 복수의 엑스레이 튜브(121)를 통해 발사한다. 각각의 엑스레이 튜브(121)는 드럼 몸체(103a)의 각 관통공(103b)에 일직선 상에 배치되어 있다.
- [0044] 터브(102)의 상부면 일측에는 엑스레이 발생부(120)가 설치되는 영역이 투명 재질의 면으로 형성되어 엑스레이가 통과하도록 한다.
- [0045] 엑스레이 발생부(120)는 엑스레이 튜브(121)를 통해 엑스레이를 발사하여 드럼 몸체(103a)의 관통공(103b)을 통과하여 드럼(103) 내의 세탁물에 조사된다.
- [0046] 엑스레이 검출부(130)는 부드러운 곡선의 호형 형태로 형성되고, 터브(102)의 하부면 일측에 장착되어 드럼(103) 내에 세탁물에 조사된 엑스레이를 검출한다.
- [0047] 터브(102)의 하부면 일측에는 엑스레이 검출부(130)가 장착되는 영역이 투명 재질의 면으로 형성되어 세탁물에 투과된 엑스레이를 검출하여 엑스레이 영상을 생성한다.
- [0048] 엑스레이 검출부(130)는 엑스레이가 조사되는 영역 내에 이물질이 존재하게 되면, 이물질 부분에서 엑스레이가 흡수되어 제대로 통과하지 못하므로 검출된 엑스레이 영상을 제어부(140)로 전송한다.
- [0049] 제어부(140)는 엑스레이 검출부(130)로부터 검출된 엑스레이 영상을 수신하는 경우, 수신한 엑스레이 영상을 딥러닝 학습부(152)로 전송하고, 딥러닝 학습부(152)로부터 엑스레이 영상의 이물질 포함 여부를 나타내는 결과

데이터를 수신한다.

- [0050] 제어부(140)는 수신한 결과 데이터가 이물질로 판단된 경우, 세탁기 본체(101)의 디스플레이부(111)에 해당 이물질로 판단된 이물질 영상 데이터를 출력하고, 스피커(112)를 통해 세탁물의 이물질을 제거하라는 알람 메시지를 출력하도록 제어한다.
- [0051] 제어부(140)는 스캔 버튼(110)으로부터 시작 제어 신호를 수신하는 경우, 엑스레이 발생부(120)의 전원을 구동하여 엑스레이를 조사하고, 엑스레이 검출부(130)의 전원을 구동하여 세탁물에 투과된 엑스레이를 검출하도록 제어한다.
- [0053] 본 발명의 제1 실시예에 따른 신경망 처리장치(150)는 이물질 데이터 저장부(151), 딥 러닝 학습부(152), 판별부(153) 및 학습부(154)를 포함한다.
- [0054] 신경망 처리장치(150)는 세탁 전 구별하기 힘든 휴지, 종이, 지폐, 이어폰, 전자담배, USB 등의 여러 형태의 영상 데이터를 딥 러닝 기법을 적용하여 사전에 학습하며, 학습 데이터로 활용한다.
- [0055] 신경망은 연결선으로 연결된 많은 수의 인공 뉴런들을 이용하여 생물학적인 시스템의 계산 능력을 모방하는 소프트웨어나 하드웨어로 구현된 인식 모델이다.
- [0056] 신경망에서는 생물학적인 뉴런의 기능을 단순화시킨 인공 뉴런들이 이용되고, 인공 뉴런들은 연결 가중치(Connection Weight)를 가지는 연결선을 통해 상호 연결될 수 있다. 연결 가중치는 연결선이 갖는 특정한 값으로서 연결 강도라고도 나타낼 수 있다. 신경망은 인공 뉴런들을 통해 인간의 인지 작용이나 학습 과정을 수행할 수 있다. 인공 뉴런은 노드(Node)라고도 지칭할 수 있다.
- [0057] 신경망은 입력층(Input Layer), 히든층(Hidden Layer), 출력층(Output Layer)을 포함할 수 있다. 입력층은 학습을 수행하기 위한 입력을 수신하여 히든층에 전달할 수 있고, 출력층은 히든층의 노드들로부터 수신한 신호에 기초하여 신경망의 출력을 생성할 수 있다.
- [0058] 히든층은 입력층과 출력층 사이에 위치하고, 입력층을 통해 전달된 학습 데이터를 예측하기 쉬운 값으로 변화시킬 수 있다. 입력층과 히든층에 포함된 노드들은 연결 가중치를 가지는 연결선을 통해 서로 연결되고, 히든층과 출력층에 포함된 노드들에서도 연결 가중치를 가지는 연결선을 통해 서로 연결될 수 있다.
- [0059] 입력층, 히든층 및 출력층은 복수개의 노드들을 포함할 수 있다. 신경망은 복수개의 히든층들을 포함할 수 있다. 복수개의 히든층들을 포함하는 신경망을 깊은 신경망(Deep Neural Network)이라고 하고, 깊은 신경망을 학습시키는 것을 깊은 학습(Deep Learning)이라고 한다.
- [0060] 신경망 처리장치(150)는 감독 학습(Supervised Learning)을 통해 신경망을 학습시킬 수 있다. 감독 학습이란 학습 데이터와 그에 대응하는 출력 데이터를 함께 신경망에 입력하고, 학습 데이터에 대응하는 출력 데이터가 출력되도록 연결선들의 연결 가중치를 업데이트하는 방법이다.
- [0061] 예를 들어, 신경망 처리장치(150)는 델타 규칙(Delta Rule)과 오류 역전파 학습(Backpropagation Learning) 등을 통해 인공 뉴런들 사이의 연결 가중치를 업데이트할 수 있다.
- [0062] 오류 역전파 학습은 주어진 학습 데이터에 대해 전방 계산(Forward Computation)으로 오류를 추정한 후, 출력층에서 시작하여 히든층과 입력층 방향으로 역으로 전진하여 추정한 오류를 전파하고, 오류를 줄이는 방향으로 연결 가중치를 업데이트하는 방법이다. 신경망의 처리는 입력층 -> 히든층 -> 출력층의 방향으로 진행되지만, 오류 역전파 학습에서 연결 가중치의 업데이트 방향은 출력층 -> 히든층 -> 입력층의 방향으로 진행될 수 있다.
- [0064] 이물질 데이터 저장부(151)는 촬영 장비로부터 촬영된 이물질 영상 데이터를 학습 데이터로 저장한다. 여기서, 이물질 영상 데이터는 세탁 전 구별하기 힘든 휴지, 종이, 지폐, 이어폰, 전자담배, USB 등의 여러 형태의 영상 데이터를 딥 러닝 기법을 적용하여 사전에 학습하는 학습 데이터를 의미한다. 학습 데이터로 학습되지 않은 이물질 영상 데이터는 새로운 이물질 영상 데이터로 학습하여 학습 데이터로 등록된다.
- [0065] 이물질 데이터 저장부(151)는 외부로 수신한 학습 데이터를 저장하고, 저장한 학습 데이터를 딥 러닝 학습부(152)에 제공할 수 있다.
- [0066] 딥 러닝 학습부(152)는 이물질 데이터 저장부(151)에 저장된 학습 데이터를 이용하여 신경망을 통해 학습시킬 수 있다.
- [0067] 딥 러닝 학습부(152)는 학습 데이터로부터 특징값을 검출할 수 있으며, 이물질 영상 데이터의 학습 결과에 기초

하여 신경망에 적용되는 연결 가중치를 조정할 수 있다. 딥 러닝 학습부(152)는 신경망의 출력층에서 생성된 출력값과 학습 데이터에 대한 원하는 기대 값을 비교하여 오류를 계산하고, 오류를 줄이는 방향으로 신경망의 인식 모델에 적용되는 연결 가중치를 조정할 수 있다.

- [0068] 딥 러닝 학습부(152)는 미리 설정된 반복 횟수에 기초하여 신경망이 학습 데이터에 포함된 모든 이물질 영상 데이터에 대한 학습을 반복적으로 수행하도록 제어할 수 있다.
- [0069] 학습된 신경망은 이물질 영상 데이터를 인식하는데 활용될 수 있다. 예를 들어, 신경망의 인식 모델은 이물질 영상 데이터가 입력되면, 이물질 영상 데이터로부터 특징값을 추출하고, 추출된 특징값을 분류기에 입력하여 입력된 이물질 영상 데이터의 분류 결과 또는 인식 결과를 출력할 수 있다.
- [0070] 딥 러닝 학습부(152)는 입력층, 히든층 및 출력층으로 구성되어 이물질 영상 데이터를 입력층에 입력시키고, 입력된 이물질 영상 데이터에 대한 분류 결과를 출력층으로 출력되도록 신경망을 학습시킬 수 있다.
- [0071] 딥 러닝 학습부(152)는 이물질 데이터 저장부(151)로부터 수신한 학습 데이터인 이물질 영상 데이터에서 특징값을 검출하고, 특징값을 이용하여 신경망을 학습시킬 수 있다. 다시 말해, 딥 러닝 학습부(152)는 이물질 영상 데이터로부터 특징 벡터들을 검출하고, 검출된 특징 벡터들을 이용하여 신경망을 학습시킬 수 있다.
- [0072] 판별부(153)는 딥 러닝 학습부(152)로부터 신경망의 인식 모델을 수신하여 저장하고, 제어부(140)로부터 이물질 영상 데이터를 수신하고, 신경망의 인식 모델을 이용하여 수신한 이물질 영상 데이터가 이물질 포함 여부를 판별한다.
- [0073] 판별부(153)는 수신한 이물질 영상 데이터를 양자화하여 특징값들을 추출하고, 추출된 특징값들을 딥 러닝 학습부(152)에서 학습된 학습 데이터의 특징 벡터들과 비교하여 이물질 포함 여부의 인식 결과를 제어부(140)로 전송한다.
- [0075] 제어부(140)는 이물질 영상 데이터가 학습 데이터와 비교하여 이물질이 아닌 인식 결과를 수신하는 경우, 세탁기(100)의 드럼 구동용 모터(107)를 구동하여 세탁기(100)의 세탁을 실행한다.
- [0076] 다른 실시예로서, 제어부(140)는 이물질 영상 데이터가 학습 데이터와 비교하여 이물질이 아닌 인식 결과인 경우, 디스플레이부(111)를 통해 이물질 영상 데이터를 출력한다. 제어부(140)는 이물질 영상 데이터가 학습 데이터가 아니지만 세탁물에 포함되어 제거해야 할 대상인 이물질로 판단하는 경우, 세탁기 본체(101)의 일측에 형성된 학습 버튼(미도시)의 선택 신호를 수신하는 경우, 학습부(154)와 연동하여 새로운 이물질 영상 데이터를 신경망의 인식 모델을 이용하여 학습 데이터로 학습시킬 수 있다.
- [0077] 학습부(154)는 제어부(140)의 제어에 따라 이물질 아닌 것으로 판단된 이물질 영상 데이터를 새로운 이물질 영상 데이터로 신경망의 인식 모델을 이용하여 학습하도록 제어할 수 있다.
- [0078] 제어부(140)는 이물질 영상 데이터가 이물질로 판단된 인식 결과를 수신하는 경우, 디스플레이부(111)를 통해 이물질로 판단된 이물질 영상 데이터를 출력할 수 있으며, 스피커(112)를 통해 세탁물의 이물질을 제거하라는 알람 메시지를 출력하도록 제어한다.
- [0079] 제어부(140)는 디스플레이부(111)를 통해 이물질 영상 데이터를 출력 시 일정 비율로 확대하여 이물질을 보기 쉽게 출력하도록 제어한다.
- [0081] 도 6은 본 발명의 제1 실시예에 따른 스마트 세탁기를 이용하여 세탁물의 이물질을 구분하는 방법을 나타낸 도면이다.
- [0082] 먼저, 스마트 세탁기(100)의 도어(109)를 개방하고, 세탁물을 드럼(103)의 내부에 투입한다(S100).
- [0083] 스마트 세탁기(100)의 제어부(140)는 스캔 버튼(110)의 시작 제어 신호가 수신되는 경우, 엑스레이 발생부(120)에서 엑스레이를 조사하도록 제어하고, 엑스레이 검출부(130)를 제어하여 세탁물을 투과한 엑스레이 영상을 검출한다(S102).
- [0084] 제어부(140)는 검출된 엑스레이 영상을 신경망 처리장치(150)의 판별부(153)로 전송하고, 판별부(153)는 검출된 엑스레이 영상이 딥 러닝 학습부(152)에서 학습된 학습 데이터와 비교하여 세탁물의 이물질인지 여부를 판별한다(S104).
- [0085] 판별부(153)는 엑스레이 영상을 양자화하여 특징값들을 추출하고, 추출된 특징값들을 딥 러닝 학습부(152)에서 학습된 학습 데이터의 특징 벡터들과 비교하여 이물질 포함 여부의 인식 결과를 제어부(140)로 출력한다.

- [0086] 제어부(140)는 판별부(153)로부터 이물질이 아닌 인식 결과를 수신하는 경우, 세탁기(100)의 드럼 구동용 모터(107)를 구동하여 세탁기(100)의 세탁을 실행한다(S110).
- [0087] 제어부(140)는 판별부(153)로부터 이물질로 판단되는 인식 결과를 수신하는 경우, 디스플레이부(111)를 통해 이물질로 판단된 이물질 영상 데이터를 출력할 수 있으며, 스피커(112)를 통해 세탁물의 이물질을 제거하라는 알람 메시지를 출력하도록 제어한다(S106). 이어서, 제어부(140)는 세탁기의 도어(109)를 개방하는 제어 신호를 생성하여 도어(109)의 도어락 제어모듈(미도시)로 전송하여 도어(109)를 개방하도록 제어한다(S108).
- [0089] 도 7은 본 발명의 제2 실시예에 따른 스마트 세탁기의 엑스레이 발생부의 구성을 나타낸 도면이다.
- [0090] 엑스레이 발생부(120)는 호형 형태로 형성되고, 터브(102)의 상부면 일측에 장착되어 하부 방향으로 엑스레이(X-Ray)를 조사하는 장치이고, 상부면 일측에 피니언기어(156)가 결합되고, 상기 피니언기어(156)의 기어가 맞물려 결합되는 호형의 랙기어(155)가 형성되며, 상기 피니언기어(156)에 회전 구동력을 제공하는 구동모터(157)가 연결된다.
- [0091] 제어부(140)는 구동모터(157)의 구동 제어 신호를 전송하여 피니언기어(156)의 이동을 제어하고, 피니언기어(156)가 랙기어(155) 상에서 이동하게 된다. 이어서, 엑스레이 발생부(120)는 드럼 몸체(103a)의 관통공(103b)의 각 위치에 맞추도록 랙기어(155) 상에서 이동하게 된다.
- [0093] 도 8은 본 발명의 제3 실시예에 따른 세탁물의 이물질을 구분하는 스마트 세탁기의 구성을 나타낸 단면도이다.
- [0094] 본 발명의 제3 실시예에 따른 세탁물의 이물질을 구분하는 스마트 세탁기(100)는 세탁기의 외관을 형성하는 세탁기 본체(101)와, 내부에 물을 수용하도록 상기 세탁기 본체(101)의 내부에 장착되는 터브(미도시)와, 상기 터브의 내부에 배치되고, 회전축(미도시)을 통해 회전 가능하게 설치되고, 그 내부에 세탁물이 투입되는 원통형 구조의 회전조(103)와, 세탁기 본체(101)의 상면에 세탁물을 수용하도록 그 전방에 형성되는 개구를 가지는 세탁물이 투입되는 투입구(108)가 형성되고, 상기 투입구(108)의 주변에 투입구(108)를 개폐하는 도어(109)가 장착된다. 도어(109)는 상부 방향으로 개폐하도록 구성된다.
- [0095] 상기 세탁기 본체(101)의 상부면 일측에는 세탁물에 포함된 이물질을 스캔하라는 시작 제어 신호를 생성하는 스캔 버튼이 형성되고, 이물질로 판단된 인식 결과를 영상으로 출력하는 디스플레이부와, 세탁물의 이물질을 제거하라는 알람 메시지를 출력하는 스피커를 포함할 수 있다.
- [0096] 도어(109)의 하부면에는 엑스레이를 조사하는 복수의 엑스레이 튜브(121)를 구비한 엑스레이 발생부(120)를 장착한다. 세탁기 본체(101)의 내부에는 하단에 세탁물을 통과한 엑스레이를 검출하여 엑스레이 영상을 생성하는 엑스레이 검출부(130)를 설치한다.
- [0097] 이상에서 본 발명의 실시예는 장치 및/또는 방법을 통해서만 구현이 되는 것은 아니며, 본 발명의 실시예의 구성에 대응하는 기능을 실현하기 위한 프로그램, 그 프로그램이 기록된 기록 매체 등을 통해 구현될 수도 있으며, 이러한 구현은 앞서 설명한 실시예의 기재로부터 본 발명이 속하는 기술분야의 전문가라면 쉽게 구현할 수 있는 것이다.
- [0098] 이상에서 본 발명의 실시예에 대하여 상세하게 설명하였지만 본 발명의 권리범위는 이에 한정되는 것은 아니고 다음의 청구범위에서 정의하고 있는 본 발명의 기본 개념을 이용한 당업자의 여러 변형 및 개량 형태 또한 본 발명의 권리범위에 속하는 것이다.

부호의 설명

- | | |
|---------------------|----------------|
| [0099] 100: 스마트 세탁기 | 101: 세탁기 본체 |
| 102: 터브 | 103: 드럼 |
| 103a: 드럼 몸체 | 103b: 관통공 |
| 104: 히터 | 105: 덕트 |
| 106: 송풍팬 | 107: 드럼 구동용 모터 |
| 108: 투입구 | 109: 도어 |
| 110: 스캔 버튼 | 111: 디스플레이부 |

- 112: 스피커

121: 엑스레이 튜브

140: 제어부

151: 이물질 데이터 저장부

153: 판별부

155: 랙기어

157: 구동모터
- 120: 엑스레이 발생부

130: 엑스레이 검출부

150: 신경망 처리장치

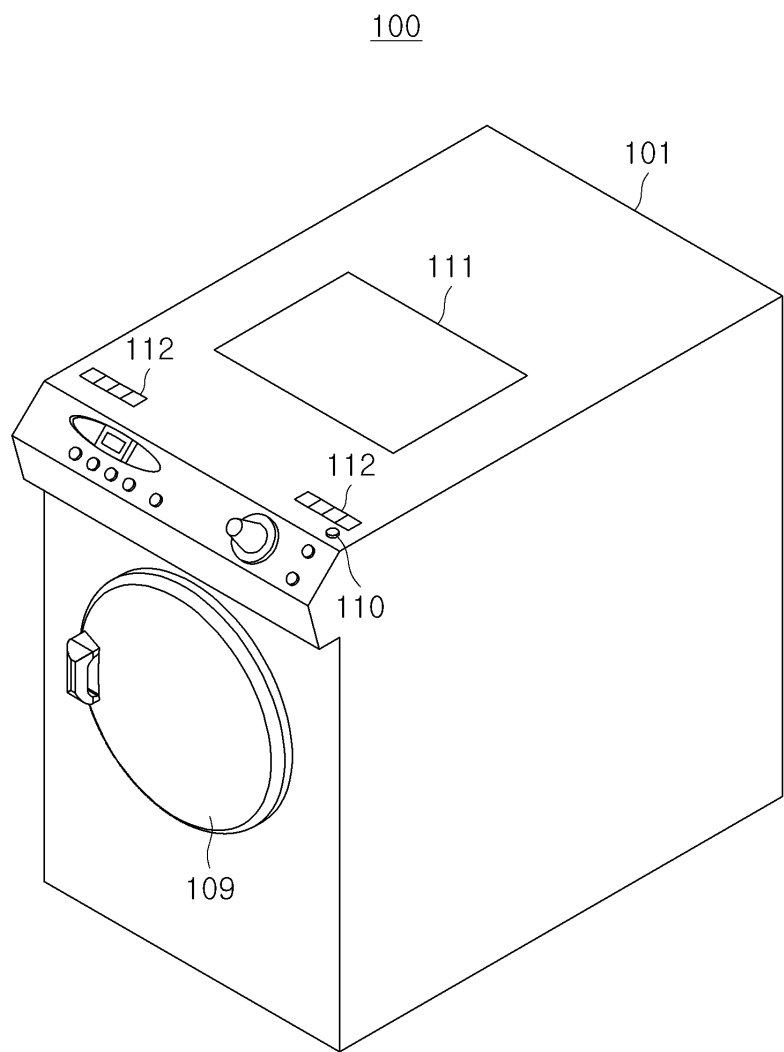
152: 딥 러닝 학습부

154: 학습부

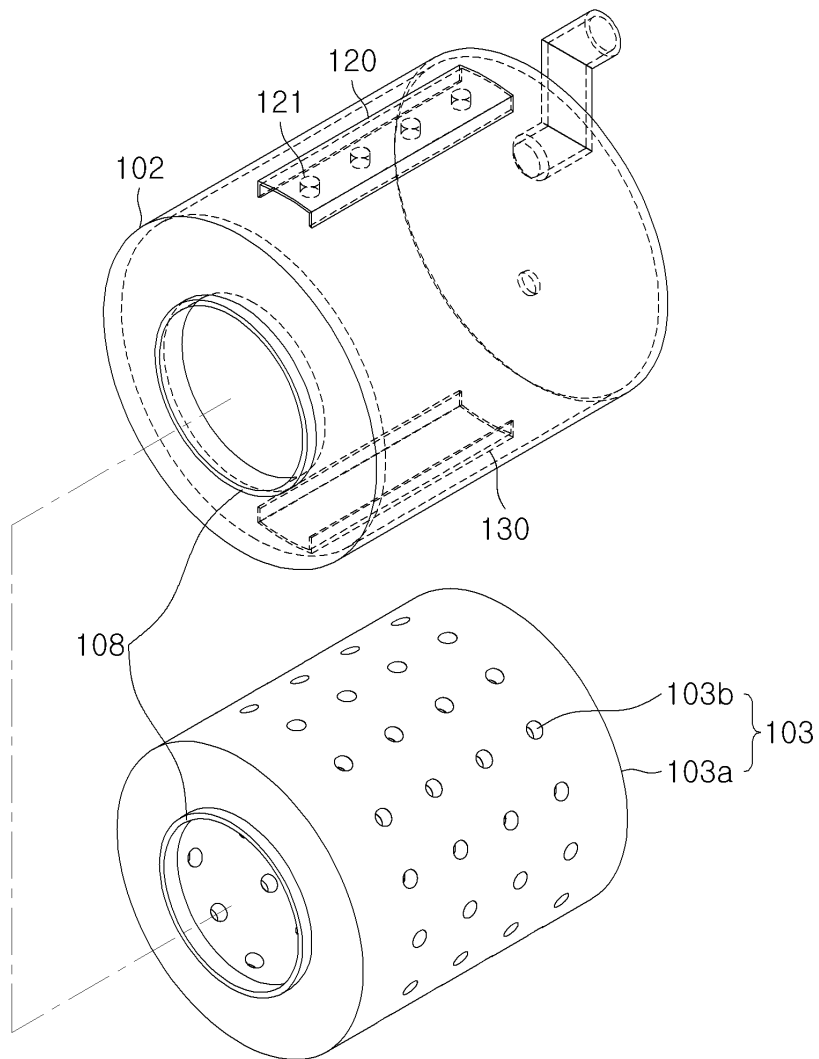
156: 피니언기어

도면

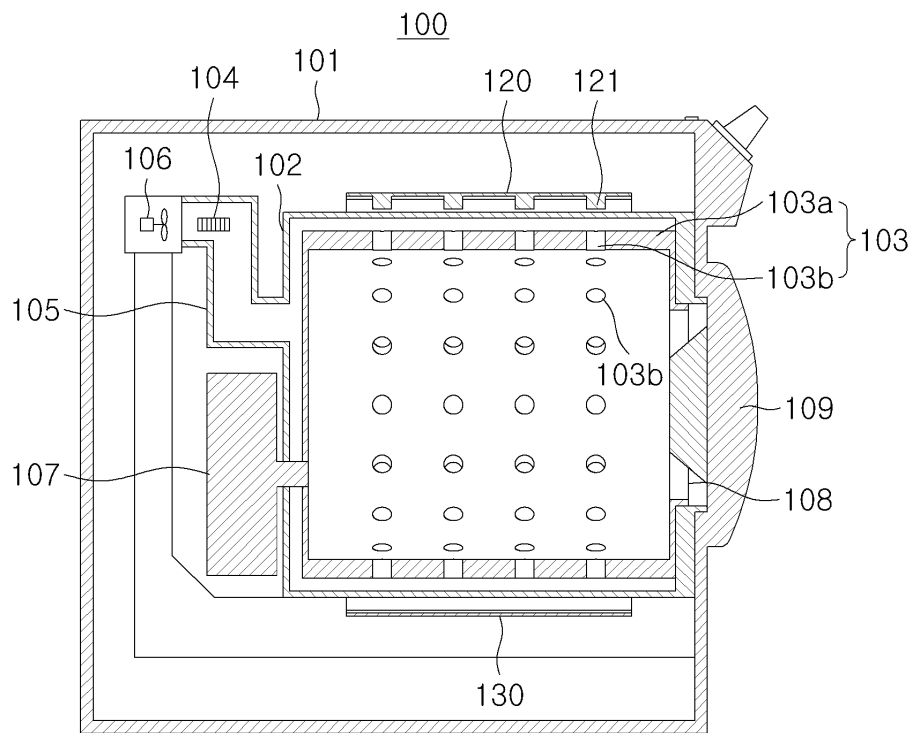
도면1



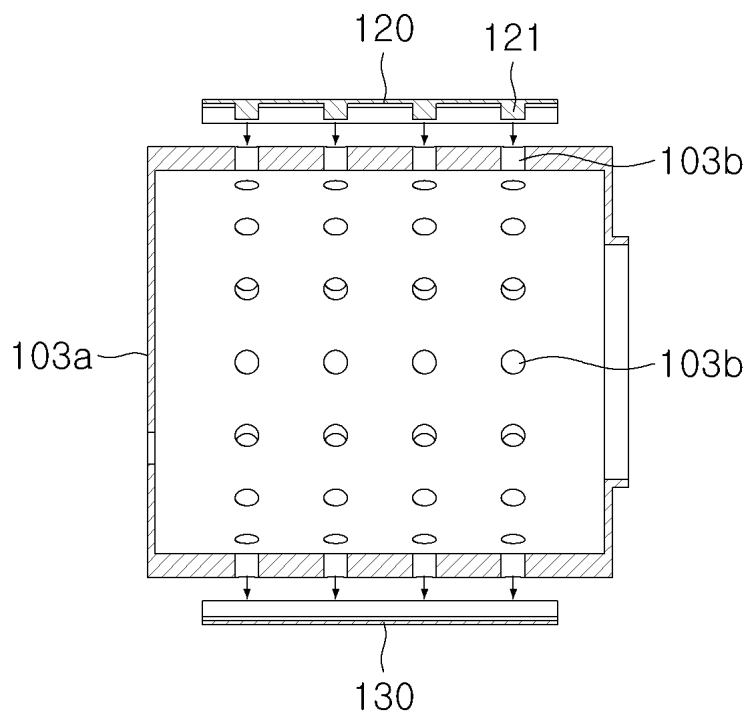
도면2



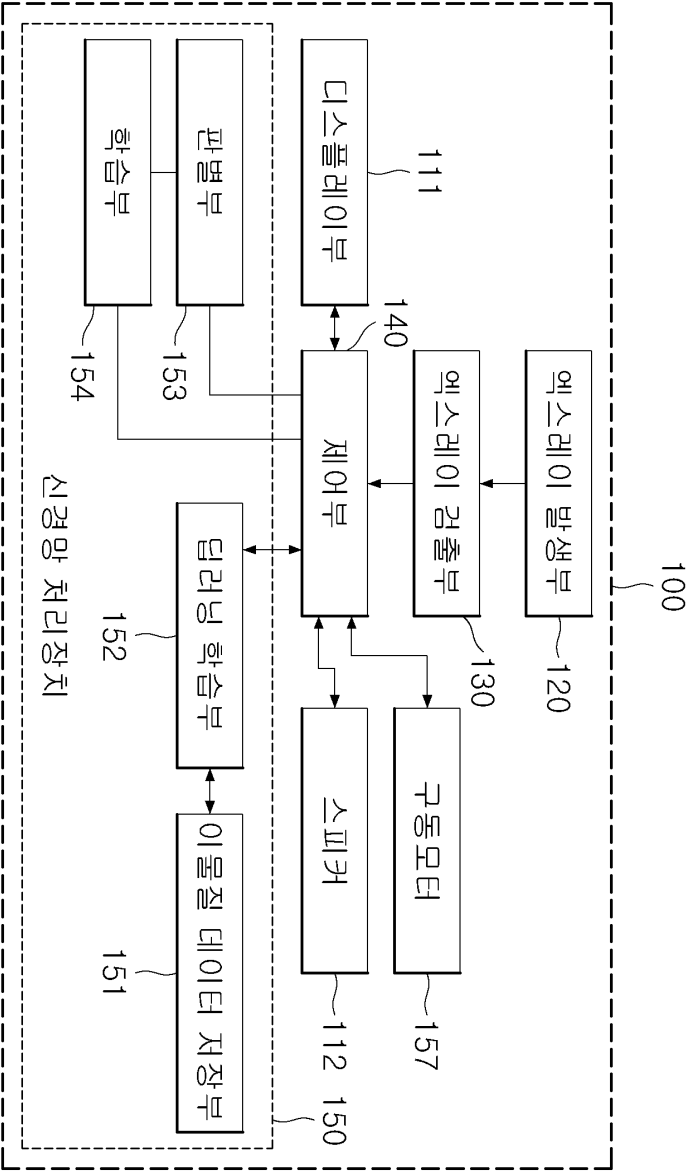
도면3



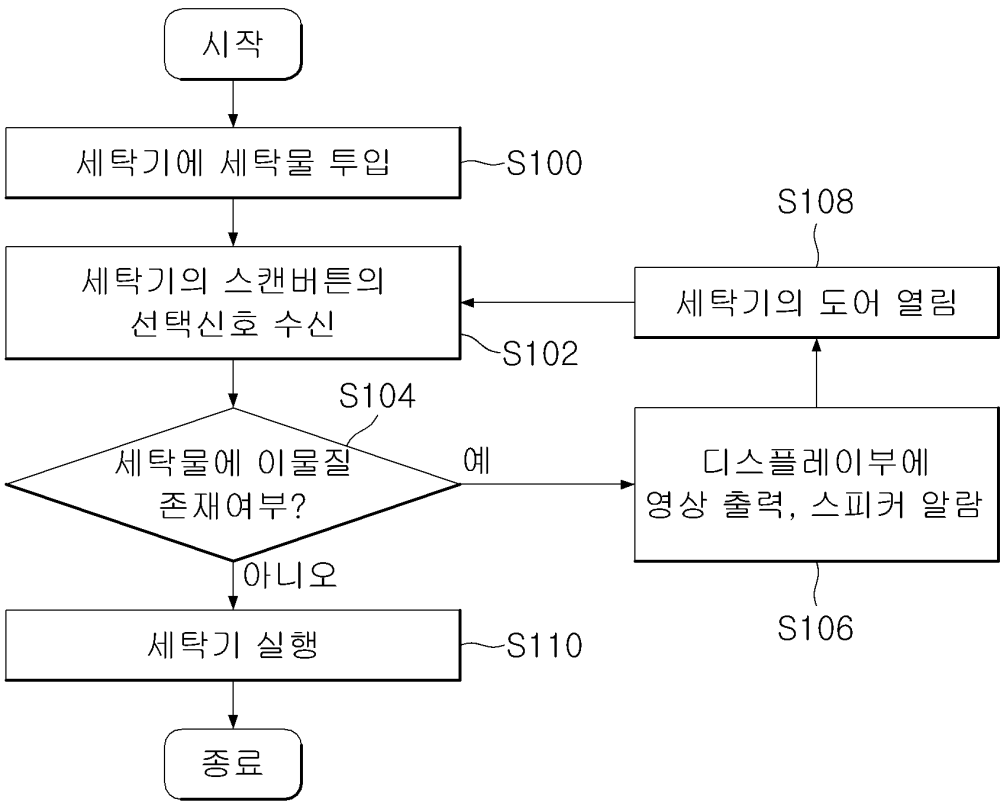
도면4



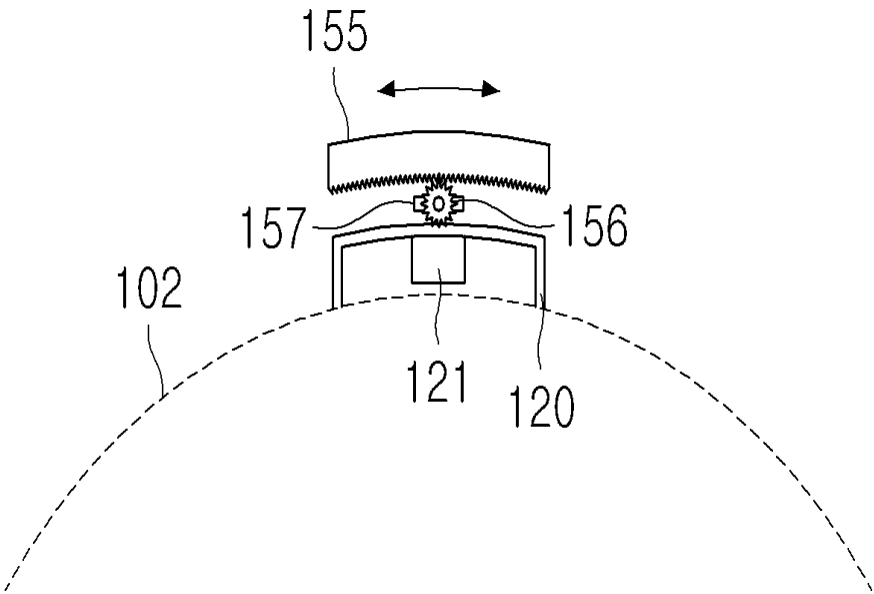
도면5



도면6



도면7



도면8

