



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2013년07월19일
(11) 등록번호 10-1287613
(24) 등록일자 2013년07월12일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

G06K 9/18 (2006.01) G06K 7/10 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2012-0058595

(22) 출원일자 2012년05월31일

심사청구일자 2012년05월31일

(56) 선행기술조사문헌

JP2006179032 A

JP2007323419 A

KR1020090076683 A

(73) 특허권자

서강대학교산학협력단

서울특별시 마포구 백범로 35 (신수동, 서강대학교)

(72) 발명자

장주옥

서울특별시 마포구 염리동 106동 401호

김영일

서울특별시 강남구 청담2동 14-10호 대림 e편한세
상아파트 201동 401호

(74) 대리인

이지연

전체 청구항 수 : 총 16 항

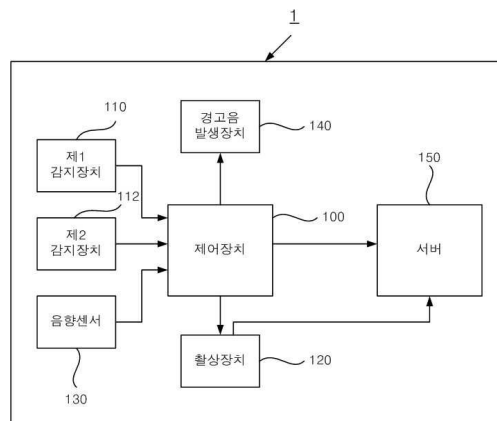
심사관 : 홍기완

(54) 발명의 명칭 식별코드 스캔 확인 시스템 및 그 제어 방법

(57) 요약

본 발명은 식별코드 스캔 확인 시스템에 관한 것이다. 상기 시스템은, 상품들이 들어오는 계산대 입구에 장착되어 계산대로 들어오는 상품을 감지하여 제1 감지 신호를 출력하는 제1 감지 센서; 상품들이 나가는 계산대 출구에 장착되어 계산대를 나가는 상품을 감지하여 제2 감지 신호를 출력하는 제2 감지 센서; 계산대의 소리를 감지한 음향 신호를 출력하는 음향 센서; 스캐너의 정상 스캔음을 사전에 저장하고, 상기 음향 센서로부터 제공된 음향 신호와 상기 정상 스캔음, 및 상기 제1 감지 신호와 제2 감지 신호를 이용하여 계산대로 유입된 상품들에 대한 식별 코드가 정상 스캔되었는지 여부를 판별하는 제어 장치;를 구비하여, 상품의 식별코드가 정상 스캔되었는지 여부를 판별할 수 있도록 한다.

대표도 - 도1



이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 201146018

부처명 한국산학연 협회

연구사업명 산학연 공동기술개발사업

연구과제명 모션감지센서 및 영상 저장/관독 기술을 이용한 유통매장 계산대용 보안시스템

주관기관 서강대학교 산학협력단

연구기간 2010.06.01 ~ 2012.05.31

특허청구의 범위

청구항 1

상품들에 부착된 식별코드를 스캔하여 정산하는 과정에서 정상적으로 식별 코드가 스캔되었는지 여부를 판별할 수 있는 식별코드 스캔 확인 시스템에 있어서,

상품들이 들어오는 계산대 입구에 장착되어 계산대로 들어오는 상품을 감지하여 제1 감지 신호를 출력하는 제1 감지 센서;

상품들이 나가는 계산대 출구에 장착되어 계산대를 나가는 상품을 감지하여 제2 감지 신호를 출력하는 제2 감지 센서;

계산대의 소리를 감지한 음향 신호를 출력하는 음향 센서;

스캐너의 정상 스캔음을 사전에 저장하고, 상기 음향 센서로부터 제공된 음향 신호와 상기 정상 스캔음, 및 상기 제1 감지 신호와 제2 감지 신호를 이용하여 계산대로 유입된 상품들에 대한 식별 코드가 정상 스캔되었는지 여부를 판별하는 제어 장치;

를 구비하여, 상품의 식별코드가 정상 스캔되었는지 여부를 판별할 수 있도록 하는 식별코드 스캔 확인 시스템.

청구항 2

제1항에 있어서, 상기 식별코드 스캔 확인 시스템은 상품이 계산대 입구로 들어와서 출구로 나가는 과정에 대한 영상을 촬영하도록 배치된 촬상 장치;를 더 구비하고,

상기 제어 장치는 상기 제1 감지 신호가 수신되면 상기 촬상 장치를 구동시켜 동영상 촬영을 촬상하고 상기 제2 감지 신호가 수신되거나 정상 스캔되었다고 판단되면 상기 촬상 장치의 구동을 종료하며,

상기 제어 장치는 제1 감지 신호와 제2 감지 신호가 수신되고, 제1 감지 신호와 제2 감지 신호의 사이에 식별 코드가 정상 스캔되지 않았다고 판단되면, 상기 촬상 장치에 의해 촬영된 동영상을 서버로 전송하는 것을 특징으로 하는 식별코드 스캔 확인 시스템.

청구항 3

제1항에 있어서, 상기 식별 코드는 바코드, QR 코드 중 하나인 것을 특징으로 하는 식별코드 스캔 확인 시스템.

청구항 4

제1항에 있어서, 상기 제어 장치는 음향 신호의 임계값 및 샘플링 윈도우 크기를 사전에 설정하고,

상기 음향 센서로부터 수신된 음향 신호를 주파수 영역 신호로 변환하고, 변환된 음향 신호의 각 주파수에 대한 파워 스펙트럼을 계산하고, 상기 계산된 파워 스펙트럼이 상기 임계값보다 큰 시작점(starting point)을 검출하고, 상기 검출된 시작점으로부터 상기 샘플링 윈도우 크기만큼 샘플링하며, 샘플링된 음향 신호와 상기 정상 스캔음을 비교하고, 비교 결과에 따라 정상 스캔되었는지 여부를 판별하는 것을 특징으로 하는 식별코드 스캔 확인 시스템.

청구항 5

제1항에 있어서, 제어 장치는 상기 정상 스캔음을 주파수 영역 신호로 변환하고, 변환된 정상 스캔음에 대하여 각 주파수별 파워 스펙트럼값을 검출하고, 상기 검출된 파워 스펙트럼값의 순서에 따라 각 주파수에 인덱스를 부여한 주파수별 인덱스들을 저장하는 것을 특징으로 하는 식별코드 스캔 확인 시스템.

청구항 6

제4항에 있어서, 상기 제어 장치는 샘플링 구간의 음향 신호와 상기 정상 스캔음을 비교하기 위하여,

제어 장치는 상기 정상 스캔음을 주파수 영역 신호로 변환하고, 변환된 정상 스캔음에 대하여 각 주파수별 파워 스펙트럼값을 검출하고, 상기 검출된 파워 스펙트럼값의 순서에 따라 각 주파수에 인덱스를 부여한 주파수별 인

텍스트를 저장하고,

상기 샘플링 구간의 음향 신호에 대하여 각 주파수별 파워 스펙트럼값을 검출하고, 상기 검출된 파워 스펙트럼값의 순서에 따라 음향 신호의 주파수를 인덱싱하여, 샘플링 구간의 음향 신호에 대한 주파수별 인덱스들을 검출하고,

상기 정상 스캔음에 대한 주파수별 인덱스들과 상기 샘플링 구간의 음향 신호에 대한 주파수별 인덱스들을 비교하고, 그 비교 결과에 따라 정상 스캔되었는지 여부를 판별하는 것을 특징으로 하는 식별코드 스캔 확인 시스템.

청구항 7

제2항에 있어서, 상기 식별코드 스캔 확인 시스템은 상기 제어 장치와 통신하는 서버를 더 구비하고,

상기 서버는 동영상 정보가 수신되면, 동영상을 분석하여 스캔 동작에 대한 장면이 있는지 확인하고, 동영상으로부터 바코드를 추출하고, 바코드가 있는 경우 바코드 스캔 오류로 판단하고, 바코드가 없는 경우 바코드 스캔 누락으로 판단하는 것을 특징으로 하는 식별코드 스캔 확인 시스템.

청구항 8

제1항에 있어서, 상기 식별코드 스캔 확인 시스템은 경고음 발생 장치를 더 구비하고,

상기 제어장치는 비정상 스캔이라고 판단되면 상기 경고음 발생 장치를 구동시키는 것을 특징으로 하는 식별코드 스캔 확인 시스템.

청구항 9

제1항에 있어서, 상기 제어장치는 주변 노이즈 상태를 판단하고, 주변 노이즈 상태에 따라 스캐너의 스캔음을 정수배로 조정하는 것을 특징으로 하는 식별코드 스캔 확인 시스템.

청구항 10

제6항에 있어서, 제어 장치는 상기 검출된 각 주파수별 파워 스펙트럼값을 표준화시킨 후 인덱스를 부여하는 것을 특징으로 하는 식별코드 스캔 확인 시스템.

청구항 11

상품에 부착된 식별 코드가 스캐너에 의해 정상 스캔되었는지 여부를 판단하는 식별코드 스캔 확인 시스템의 제어 장치의 제어 방법에 있어서,

- (a) 스캐너의 정상 스캔음을 저장하는 단계;
 - (b) 음향 센서의 임계값과 샘플링 윈도우의 크기를 설정하는 단계;
 - (c) 계산대의 입구 게이트에 장착된 제1 감지 센서로부터 제1 감지 신호를 수신하는 단계;
 - (d) 제1 감지 신호가 수신되면, 음향 센서를 구동시켜 일정 시간동안 음향 신호를 녹음하고, 상기 음향 신호와 상기 정상 스캔음을 비교하는 단계;
 - (e) 상기 음향 신호와 상기 정상 스캔음이 서로 일치하면 정상 스캔되었다고 판단하는 단계;
- 를 구비하여, 식별 코드가 정상 스캔되었는지 여부를 판단하는 제어 방법.

청구항 12

제11항에 있어서, (f) 제1 감지 신호가 수신되면, 촬상 장치를 구동시켜 동영상을 촬영하는 단계;

(g) 계산대의 출구 게이트에 장착된 제2 감지 센서로부터 제2 감지 신호를 수신하는 단계; 및

(h) 제1 감지 신호와 제2 감지 신호가 수신된 시간 동안, 상기 음향 신호와 상기 정상 스캔음을 비교하여 서로 일치하지 않으면 비정상 스캔되었다고 판단하고, 상기 동영상을 서버로 전송하는 단계;

를 더 구비하는 것을 특징으로 하는 제어 방법.

청구항 13

제11항에 있어서, (f) 계산대의 출구 게이트에 장착된 제2 감지 센서로부터 제2 감지 신호를 수신하는 단계; 및
(g) 제1 감지 신호와 제2 감지 신호가 수신된 시간 동안, 상기 음향 신호와 상기 정상 스캔음을 비교하여 서로 일치하지 않으면 비정상 스캔되었다고 판단하는 단계;

를 더 구비하는 것을 특징으로 하는 제어 방법.

청구항 14

제11항에 있어서, 상기 (a) 단계는

(a1) 정상 스캔음을 저장하는 단계; 및

(a2) 정상 스캔음을 주파수 영역 신호로 변환하고, 각 주파수별 파워 스펙트럼을 구하고, 파워 스펙트럼값들의 순서에 따라 각 주파수를 인덱싱하여 각 주파수별 인덱스를 부여하고, 주파수별 인덱스를 저장하는 단계;

를 구비하는 것을 특징으로 하는 제어 방법.

청구항 15

제11항에 있어서, 상기 (d) 단계는

(d1) 일정 시간동안 음향 신호를 녹음하는 단계;

(d2) 상기 음향 신호를 주파수 영역 신호로 변환하고, 각 주파수별 파워 스펙트럼을 구하고, 파워 스펙트럼이 임계값을 초과하는 구간을 검출하여 시작점으로 설정하고, 시작점으로부터 샘플링 윈도우 크기만큼 샘플링하는 단계;

(d3) 샘플링된 구간에 대하여 각 주파수별 파워 스펙트럼을 구하고, 파워 스펙트럼값들의 순서에 따라 각 주파수를 인덱싱하여 각 주파수별 인덱스를 부여하는 단계;

(d4) 음향 신호에 대한 각 주파수별 인덱스와 정상 스캔음에 대한 각 주파수별 인덱스들을 비교하여, 서로 일치하면 정상 스캔되었다고 판단하는 단계;

를 구비하는 것을 특징으로 하는 제어 방법.

청구항 16

제11항에 있어서, 상기 (b) 단계는 주변 환경에 따라 스캐너의 스캔음을 정수배로 증가시키거나 감소시키는 단계를 더 구비하는 것을 특징으로 하는 제어 방법.

명세서

기술분야

[0001] 본 발명은 식별코드 스캔 확인 시스템 및 그 제어 방법에 관한 것으로서, 더욱 구체적으로는 바코드 등과 같은 식별코드를 정상적으로 스캔하였는지 여부를 확인할 수 있도록 하는 식별코드 스캔 확인 시스템 및 그 제어 방법에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 현재 상업적인 목적을 위해 광범위하게 사용되고 있는 바코드 스캔 기술은 그 편리성에도 불구하고 스캔 누락으로 인한 피해가 전체 영업 이익에 2%에 달한다. 전체 매출이 10조원인 대형 마트에서의 피해액은 2천억 원에 달하는 셈이다. 따라서 단순 바코드 스캔을 통한 기존의 결제 방식에서 더 나아가 여러 가지 센서와 서버를 통해 관리자가 중앙에서 관리할 수 있는 시스템을 구축할 필요성이 제기되고 있다.

[0003] 기존의 스캔 시스템에서는 바코드를 단순히 스캐너로 스캔하는 방법이라 계산원이 외부의 인물과 공모하여 불순한 목적으로 물건을 겹쳐서 스캔을 한다든지, 스캔을 하는 척 하면서 스캐너를 제대로 동작을 하지 않거나,

바코드가 아닌 엉뚱한 부분에 대고 스캔을 했을 경우 이를 적발할 수 있는 방법이 없는 문제점이 있다. 따라서 정상적인 바코드 스캔이 아닌 경우 이를 적발하고, 관리자에게 서버를 통해 알리는 시스템에 대한 연구가 절실한 상황이다.

선행기술문헌

특허문헌

- [0004] (특허문헌 0001) 한국공개특허공보 제 10-2004-10811호
- (특허문헌 0002) 한국등록특허공보 제 10-1039871호
- (특허문헌 0003) 한국공개특허공보 제 10-2012-16588호
- (특허문헌 0004) 한국공개특허공보 제 10-2001-27225호

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0005] 전술한 문제점을 해결하기 위한 본 발명의 목적은 계산대의 입구로 상품이 유입된 후 발생하는 스캔음을 확인하여 정상스캔되었는지 여부를 판별하는 식별코드 스캔 확인 시스템을 제공하는 것이다.
- [0006] 본 발명의 다른 목적은 계산대의 입구로 상품이 유입된 후 발생하는 스캔음을 확인하여 정상스캔되었는지 여부를 판별하고, 비정상스캔된 것으로 판별되면 사전 설정된 경고 절차를 수행하는 식별코드 스캔 확인 시스템을 제공하는 것이다.
- [0007] 본 발명의 또 다른 목적은 스캔음을 이용하여 정상스캔되었는지 여부를 판별하는 제어 방법을 제공하는 것이다.

과제의 해결 수단

- [0008] 전술한 목적을 달성하기 위한 본 발명의 제1 특징은, 상품들에 부착된 식별코드를 스캔하여 정산하는 과정에서 정상적으로 식별 코드가 스캔되었는지 여부를 판별할 수 있는 식별코드 스캔 확인 시스템에 관한 것으로서, 상기 시스템은, 상품들이 들어오는 계산대 입구에 장착되어 계산대로 들어오는 상품을 감지하여 제1 감지 신호를 출력하는 제1 감지 센서; 상품들이 나가는 계산대 출구에 장착되어 계산대를 나가는 상품을 감지하여 제2 감지 신호를 출력하는 제2 감지 센서; 계산대의 소리를 감지한 음향 신호를 출력하는 음향 센서; 스캐너의 정상 스캔음을 사전에 저장하고, 상기 음향 센서로부터 제공된 음향 신호와 상기 정상 스캔음, 및 상기 제1 감지 신호와 제2 감지 신호를 이용하여 계산대로 유입된 상품들에 대한 식별 코드가 정상 스캔되었는지 여부를 판별하는 제어 장치;를 구비하여, 상품의 식별코드가 정상 스캔되었는지 여부를 판별할 수 있도록 한다.
- [0009] 전술한 제1 특징에 따른 식별코드 스캔 확인 시스템에 있어서, 상기 식별코드 스캔 확인 시스템은 상품이 계산대 입구로 들어와서 출구로 나가는 과정에 대한 영상을 촬영하도록 배치된 촬상 장치;를 더 구비하고,
- [0010] 상기 제어 장치는 상기 제1 감지 신호가 수신되면 상기 촬상 장치를 구동시켜 동영상을 촬상하고 상기 제2 감지 신호가 수신되거나 정상 스캔되었다고 판단되면 상기 촬상 장치의 구동을 종료하며, 상기 제어 장치는 제1 감지 신호와 제2 감지 신호가 수신되고, 제1 감지 신호와 제2 감지 신호의 사이에 식별 코드가 정상 스캔되지 않았다고 판단되면, 상기 촬상 장치에 의해 촬영된 동영상을 서버로 전송하는 것이 바람직하다.
- [0011] 전술한 제1 특징에 따른 식별코드 스캔 확인 시스템에 있어서, 상기 제어 장치는 음향 신호의 임계값 및 샘플링 윈도우 크기를 사전에 설정하고,
- [0012] 상기 음향 센서로부터 수신된 음향 신호를 주파수 영역 신호로 변환하고, 변환된 음향 신호의 각 주파수에 대한 파워 스펙트럼을 계산하고, 상기 계산된 파워 스펙트럼이 상기 임계값보다 큰 시작점(starting point)을 검출하고, 상기 검출된 시작점으로부터 상기 샘플링 윈도우 크기만큼 샘플링하며, 샘플링된 음향 신호와 상기 정상 스캔음을 비교하고, 비교 결과에 따라 정상 스캔되었는지 여부를 판별하는 것이 바람직하다. 또한, 상기 제어 장치는 샘플링 구간의 음향 신호와 상기 정상 스캔음을 비교하기 위하여, 제어 장치는 상기 정상 스캔음을 주파수

영역 신호로 변환하고, 변환된 정상 스캔음에 대하여 각 주파수별 파워 스펙트럼값을 검출하고, 상기 검출된 파워 스펙트럼값의 순서에 따라 각 주파수에 인덱스를 부여한 주파수별 인덱스들을 저장하고, 상기 샘플링 구간의 음향 신호에 대하여 각 주파수별 파워 스펙트럼값을 검출하고, 상기 검출된 파워 스펙트럼값의 순서에 따라 음향 신호의 주파수를 인덱싱하여, 샘플링 구간의 음향 신호에 대한 주파수별 인덱스들을 검출하고, 상기 정상 스캔음에 대한 주파수별 인덱스들과 상기 샘플링 구간의 음향 신호에 대한 주파수별 인덱스들을 비교하고, 그 비교 결과에 따라 정상 스캔되었는지 여부를 판별하는 것이 더욱 바람직하다.

[0013] 본 발명의 제2 특징에 따른 상품에 부착된 식별 코드가 스캐너에 의해 정상 스캔되었는지 여부를 판단하는 식별 코드 스캔 확인 시스템의 제어 장치의 제어 방법은, (a) 스캐너의 정상 스캔음을 저장하는 단계; (b) 음향 센서의 임계값과 샘플링 윈도우의 크기를 설정하는 단계; (c) 계산대의 입구 게이트에 장착된 제1 감지 센서로부터 제1 감지 신호를 수신하는 단계; (d) 제1 감지 신호가 수신되면, 음향 센서를 구동시켜 일정 시간동안 음향 신호를 녹음하고, 상기 음향 신호와 상기 정상 스캔음을 비교하는 단계; (e) 상기 음향 신호와 상기 정상 스캔음이 서로 일치하면 정상 스캔되었다고 판단하는 단계; 를 구비하여, 식별 코드가 정상 스캔되었는지 여부를 판단한다.

[0014] 전술한 제2 특징에 따른 제어방법에 있어서, (f) 제1 감지 신호가 수신되면, 촬상 장치를 구동시켜 동영상을 촬영하는 단계; (g) 계산대의 출구 게이트에 장착된 제2 감지 센서로부터 제2 감지 신호를 수신하는 단계; 및 (h) 제1 감지 신호와 제2 감지 신호가 수신된 시간 동안, 상기 음향 신호와 상기 정상 스캔음을 비교하여 서로 일치하지 않으면 비정상 스캔되었다고 판단하고, 상기 동영상을 서버로 전송하는 단계; 를 더 구비하는 것이 바람직하다.

[0015] 전술한 제2 특징에 따른 제어방법에 있어서, 상기 (a) 단계는 (a1) 정상 스캔음을 저장하는 단계; 및 (a2) 정상 스캔음을 주파수 영역 신호로 변환하고, 각 주파수별 파워 스펙트럼을 구하고, 파워 스펙트럼값들의 순서에 따라 각 주파수를 인덱싱하여 각 주파수별 인덱스를 부여하고, 주파수별 인덱스를 저장하는 단계;를 구비하는 것이 바람직하다.

[0016] 전술한 제2 특징에 따른 제어방법에 있어서, 상기 (d) 단계는 (d1) 일정 시간동안 음향 신호를 녹음하는 단계; (d2) 상기 음향 신호를 주파수 영역 신호로 변환하고, 각 주파수별 파워 스펙트럼을 구하고, 파워 스펙트럼이 임계값을 초과하는 구간을 검출하여 시작점으로 설정하고, 시작점으로부터 샘플링 윈도우 크기만큼 샘플링하는 단계; (d3) 샘플링된 구간에 대하여 각 주파수별 파워 스펙트럼을 구하고, 파워 스펙트럼값들의 순서에 따라 각 주파수를 인덱싱하여 각 주파수별 인덱스를 부여하는 단계; (d4) 음향 신호에 대한 각 주파수별 인덱스와 정상 스캔음에 대한 각 주파수별 인덱스들을 비교하여, 서로 일치하면 정상 스캔되었다고 판단하는 단계;를 구비하는 것이 바람직하다.

발명의 효과

[0017] 본 발명에 따른 스캔 확인 시스템은 상업적 용도로 많이 사용되고 있는 바코드 스캐닝 기법에서 제대로 바코드 스캔이 이루어지지 않아 일어날 수 있는 피해를 막기 위한 물리적 판단과 동영상 판독을 통한 2단계의 비정상 스캔 행위 검출 시스템이다. 첫 단계로 입구와 출구에 설치된 2개의 감지 센서와 미리 설정된 소리를 검출하는 소리센서를 이용하여 정상적인 스캔이 이루어졌는지 판별하고, 아닐 경우 서버로 해당 동영상을 전송하여 보다 정밀한 판별을 위한 두 번째 단계인 이동물체를 검출하고, 바코드를 추출하여 바코드의 유무를 판별하는 기법을 제안한다.

[0018] 본 발명에 의하여 2 단계로 판별함으로써, 보다 정확하게 정상 스캔되었는지 여부를 판별할 수 있게 된다.

도면의 간단한 설명

[0019] 도 1은 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 식별코드 스캔 확인 시스템의 구성을 전체적으로 도시한 블록도이다.

도 2는 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 식별코드 스캔 확인 시스템의 제어 장치(100)의 동작을 순차적으로 도시한 흐름도이다.

도 3은 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 식별코드 스캔 확인 시스템의 서버의 동작을 순차적으로 도시한 흐름도이다.

도 4는 본 발명에 따른 제어 장치가 정상 스캔음에 대한 주파수별 인덱스를 부여하는 과정을 순차적으로 도시한 흐름도이다.

도 5는 본 발명에 따른 제어 장치가 음향 센서로부터 제공된 음향 신호가 정상 스캔음과 일치하는지 여부를 판단하는 과정을 순차적으로 도시한 흐름도이다.

도 6은 본 발명에 따라 음향 센서로부터 수신된 음향 신호를 예시적으로 도시한 그래프이다.

도 7은 본 발명에 따라 음향 신호를 FFT한 후의 파워 스펙트럼을 예시적으로 도시한 그래프이다.

도 8은 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 식별코드 스캔 확인 시스템의 제어장치가 스캔음을 처리하는 샘플링 윈도우 크기를 결정하는 과정을 순차적으로 도시한 흐름도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0020] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 식별코드 스캔 확인 시스템 및 제어장치의 제어 방법을 구체적으로 설명한다.

[0021] 도 1은 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 식별코드 스캔 확인 시스템의 구성을 전체적으로 도시한 블록도이다. 도 1을 참조하면, 본 발명에 따른 식별코드 스캔 확인 시스템(1)은 계산대의 입구 게이트와 출구 게이트에 설치되어 계산대에서 상품들에 부착된 식별코드들이 정상적으로 스캔되었는지 여부를 판별할 수 있는 시스템으로서, 제어장치(100), 제1 감지 센서(110), 제2 감지 센서(112), 촬상장치(120), 음향센서(130), 경고음 발생장치(140), 서버(150)를 구비한다.

[0022] 제1 감지 센서(110) 및 제2 감지 센서(112)는 계산대의 입구 게이트와 출구 게이트에 각각 설치된다. 상기 제1 감지 센서(110)는 계산대 입구 게이트에 장착되어, 계산대로 들어오는 상품을 감지하여 제1 감지 신호를 상기 제어 장치로 출력한다. 상기 제2 감지 센서(112)는 계산대 출구 게이트에 장착되어, 계산대를 나가는 상품을 감지하여 제2 감지 신호를 상기 제어 장치로 출력한다.

[0023] 음향센서(130)는 음향 신호를 검출하여 제어장치로 제공하는 것으로서, 계산대의 바코드 스캐너에 인접한 위치에 설치되어 바코드 스캐너의 스캔음을 검출할 수 있도록 한다.

[0024] 경고음 발생 장치(140)는 상기 제어 장치로부터 제공되는 구동 신호에 따라 경고음을 출력한다.

[0025] 촬상 장치(120)는 계산대의 입구 게이트와 출구 게이트 사이의 영역을 촬상할 수 있도록 배치되며, 상기 제어 장치로부터 제공되는 구동 신호에 따라 구동되어 동영상을 촬영한다. 서버(150)는 상기 촬상 장치에 의해 촬영된 동영상을 수신하고, 상기 동영상을 분석하여 비정상적인 스캔 동작을 검출한다.

[0026] 상기 제어 장치(100)는 스캐너의 정상 스캔음에 대한 정보를 사전에 저장하고, 상기 음향 센서로부터 제공된 음향 신호와 상기 정상 스캔음에 대한 정보, 및 상기 제1 감지 신호와 제2 감지 신호를 이용하여 계산대로 유입된 상품들에 대한 식별 코드가 정상적으로 스캔되었는지 여부를 판별한다. 본 명세서에서의 스캐너는 바코드나 QR 코드 등과 같은 식별 코드를 판독하는 장치로서, 식별 코드에 대하여 정상적으로 판독되면 사전 설정된 정상 스캔음을 출력한다.

[0027] 상기 제어 장치의 동작은 도 2를 참조하여 구체적으로 설명한다.

[0028] 도 2는 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 식별코드 스캔 확인 시스템의 제어 장치(100)의 동작을 순차적으로 도시한 흐름도이다.

[0029] 상기 제어 장치(100)는 음향 센서를 통해 스캐너의 정상 스캔음을 검출하고 사전 설정 등록하며, 상기 정상 스캔음에 대한 주파수별 인덱스들을 부여하여 저장한다(단계 200).

[0030] 다음, 음향 센서의 임계값과 샘플링 윈도우 크기를 설정한다(단계 210).

[0031] 다음, 주변 노이즈 환경에 따라 스캐너의 스캔음을 정수배로 증가시키거나 감소시킨다(단계 220).

[0032] 제1 감지 센서로부터 제1 감지 신호가 수신되면(단계 230), 계산대의 입구 게이트로 상품이 들어온 것으로 판단하고 촬상 장치를 구동하여 동영상 녹화를 시작하며(단계 240), 음향 센서를 일정 시간동안 구동하여 음향 신호를 녹음한다(단계 250). 상기 녹음된 음향 신호와 상기 정상 스캔음을 비교하여 서로 일치되는지 여부를 판단한다(단계 260).

[0033] 단계 260에서 음향 신호가 정상 스캔음과 일치하여 바코드가 정상적으로 스캔된 것으로 판단되면, 동영상 녹화를 종료하고 단계 230으로 되돌아가서 제1 감지 센서로부터 제1 감지 신호의 수신을 대기한다.

- [0034] 단계 260에서 음향 신호가 정상 스캔음과 일치하지 않는 경우, 제2 감지 센서로부터 제2 감지 신호가 수신되었는지 여부를 확인하고(단계 270), 만약 제2 감지 신호가 수신되지 않은 경우 단계 250으로 되돌아가서 음향 센서를 구동하여 다시 음향 신호를 녹음하고 정상 스캔 판별 과정을 수행한다.
- [0035] 만약 단계 270에서 제2 감지 신호가 수신되었다면, 바코드가 정상적으로 스캔되지 않고 상품이 출구 게이트를 나간 것으로서 비정상 스캔으로 판단하고, 동영상 녹화를 종료하고 경고음 발생 장치를 구동하여 경고음을 출력하고 해당 동영상을 서버로 전송한다(단계280).
- [0036] 이하, 도 3을 참조하여 동영상을 수신한 서버의 동작을 구체적으로 설명한다. 도 3은 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 식별코드 스캔 확인 시스템의 서버의 동작을 순차적으로 도시한 흐름도이다.
- [0037] 도 3을 참조하면, 상기 서버는 촬상 장치로부터 동영상을 수신하면(단계 300), 움직이는 물체에 대한 스캔 동작이 있는지 여부를 확인한다(단계 302). 스캔 동작이 있는 경우, 수신된 동영상을 분석하여 바코드가 있는지 여부를 판단한다(단계310). 만약 단계310에서 바코드가 없는 경우 바코드 스캔 누락으로 판단하고(단계 320) 제1 경고음을 출력한다. 만약 단계 310에서 바코드가 있는 경우 바코드 스캔 오류로 판단하고(단계330) 제2 경고음을 출력한다(단계 340). 동영상으로부터 바코드를 식별하는 바코드 식별 알고리즘은 당업계에 공지된 기술로서, 본 명세서에서는 이에 대하여 구체적으로 설명하지 않는다.
- [0038] 이하, 도 4를 참조하여 본 발명에 따른 제어 장치가 정상 스캔음에 대한 주파수별 인덱스를 부여하는 과정(도 2의 단계 200)을 순차적으로 설명한다.
- [0039] 도 4는 본 발명에 따른 제어 장치가 정상 스캔음에 대한 주파수별 인덱스를 부여하는 과정을 순차적으로 도시한 흐름도이다.
- [0040] 도 4를 참조하면, 먼저 스캐너의 정상 스캔음을 입력받아 저장한다(단계 400). 입력된 정상 스캔음을 FFT 변환하여 주파수 영역 신호로 변환한다(단계410). 다음, 복수 개의 주파수들에 대하여 각각 파워 스펙트럼을 검출한다(단계420). 다음 각 주파수에 대한 파워 스펙트럼들을 표준화시킨 후(단계 430), 파워 스펙트럼의 순서에 따라 각 주파수들에 대해 인덱스를 부여하고 저장한다(단계 440).
- [0041] 이하, 도 5를 참조하여 본 발명에 따른 제어 장치가 음향 센서로부터 제공된 음향 신호가 정상 스캔음과 일치하는지 여부를 판단하는 과정(도 2의 단계 260)을구체적으로 설명한다. 도 5는 본 발명에 따른 제어 장치가 음향 센서로부터 제공된 음향 신호가 정상 스캔음과 일치하는지 여부를 판단하는 과정을 순차적으로 도시한 흐름도이다.
- [0042] 도 5를 참조하면, 먼저 음향 센서로부터 일정 시간동안 음향 신호(x(t))를 수신한다(단계 500). 수신된 음향 신호를 사전 설정된 기본 윈도우 크기로 분할한다(단계 510). 도 6은 본 발명에 따라 음향 센서로부터 수신된 음향 신호를 예시적으로 도시한 그래프이다. 도 6에 도시된 바와 같은 음향 신호를 윈도우 크기 20ms, 이동률 10ms 크기로 분할할 수 있다.
- [0043] 다음, 분할된 각 프레임들을 수학적 식 1에 따라 FFT(Fast Fourier Transform)하여 주파수 영역 신호로 변환하고(단계 520), 수학적 식 2에 따라 각 주파수별로 파워 스펙트럼(E_x)을 계산한다(단계 530). 도 7은 본 발명에 따라 음향 신호를 FFT한 후의 파워 스펙트럼을 예시적으로 도시한 그래프이다.

수학적 식 1

$$X(i, n) = \sum_{m=1}^N x(m, n) e^{-j \frac{2\pi m}{N}}$$

[0044]

- [0045] 여기서, n은 프레임의 번호이며, i는 주파수 성분을 나타낸다. 따라서, X(i,n)은 n번째 프레임의 i번째 주파수 성분에 대한 음향 신호를 나타낸다.

수학식 2

$$E_x = \int_{-\infty}^{\infty} \left| x(t) e^{-j2\pi ft} \right|^2 dt = \int_{-\infty}^{\infty} |X(f)|^2 df$$

[0046]

[0047] 여기서, 단위는 Watt/Frequency 이다.

[0048] 다음, 파워 스펙트럼값이 사전 설정된 임계값을 넘는 구간을 시작점(Starting Point)으로 설정하고(단계 540), 시작점으로부터 샘플링 윈도우 크기만큼 샘플링한다(단계 550).

[0049] 이와 같이 임계값을 설정하는 이유는 신호음과 잡음을 분리해 내는 효과를 보기 위한 것이며, 상대적으로 시끄럽고 잡음이 심한 환경에서는 임계값을 높게 설정하여 잡음에 상관없이 스캔음을 잡아낼 수 있는 것을 기대할 수 있기 때문이다. 임계값을 설정하는 방법으로는, 초기에 정상 스캔음을 인식시킬 때의 샘플링 내의 전체 스캔음 주파수 파워의 정수배 만큼 크게 하거나 작게 하여 설정하는데, 그렇게 하더라도 주파수별 파워 스펙트럼의 특성은 크기가 커지더라도 변화하지 않기 때문에 상황에 맞는 임계값을 설정하더라도 기존의 입력된 스캔음을 찾는 데는 전혀 문제가 되지 않는다.

[0050] 다음, 샘플링 구간에 대하여 복수 개의 주파수별 파워 스펙트럼을 추출하고(단계 560), 추출된 파워 스펙트럼을 수학식 3에 따라 표준화시킨 후(단계 565) 파워 스펙트럼의 순서에 따라 각 주파수에 대하여 인덱스들을 부여한다(단계 570).

수학식 3

$$N'_n = \frac{M'_n}{N'}$$

[0051]

[0052] 여기서, N'n은 표준화된 특성 비교값이며, M'n 은 특성 비교값이며, N'은 표준화개수이며, 주로 변환 데이터 그룹의 피크에 해당하는 주파수 값의 파워 값을 사용한다. 이 표준화 과정은 파워 스펙트럼을 구하고 난 후 주파수별 인덱싱하기 전에 수행하는 것이 바람직하다.

[0053] 수학식 4에 따라 각 구간별 에너지(P[j][k])를 산출한다.

수학식 4

$$P[j][k] = \sum_{n=0}^{N-1} |x[n]|^2$$

[0054]

[0055] 여기서, x(n)은 샘플링된 음향 신호이며,

[0056] $n = (512 - (k-1)/2^j), (512 - (k-1)/2^j) + 1, \dots, (512 - (k-1)/2^j) - 1$,[0057] $j = 1, 2, 3, \dots$, $k = 1, 2, 3, \dots, 2^{(j-1)}$ 이다.

- [0058] 다음, 샘플링 구간의 음향 신호에 대한 주파수별 인덱스들과 정상 스캔음에 대한 주파수별 인덱스들을 서로 비교하고(단계 580), 이들이 서로 일치하는 경우 정상 스캔된 것으로 판단한다(단계 590).
- [0059] 이하, 도 8을 참조하여 본 발명에 따른 제어 장치가 스캔음을 처리하는 샘플링 윈도우 크기를 결정하는 알고리즘을 설명한다. 도 8은 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 식별코드 스캔 확인 시스템의 제어장치가 스캔음을 처리하는 샘플링 윈도우 크기를 결정하는 과정을 순차적으로 도시한 흐름도이다.
- [0060] 본 발명에 따른 실시예에서는 음향 신호를 분석하는 윈도우의 기본 크기를 512 프레임, 변화율을 256 프레임으로 잡았다. 시작 시점으로 여기는 과도 구간은 급격하게 신호의 변화가 있는 구간, 즉 파워의 변화가 급격한 구간으로서, 여기서는 그런 구간일수록 윈도우의 크기를 짧게 해서 해상도를 상승시켜 찾아내야 한다. 윈도우를 짧게 하면 시간 영역은 신호의 분석을 넓게 하고, 주파수 영역은 분석이 좁아지는 효과를 기대할 수 있다.
- [0061] 256 포인트 샘플 값의 파워 값의 차이가 임계치 S1 (소리 샘플이 16 비트일 때 100/32768 로 설정) 보다 크면 과도 구간으로 잡았다. 보다 세밀하게 스캔 음 데이터를 잡아내고 싶으면 샘플링 윈도우 값을 128 으로 설정할 수 있다. 이 경우 128 샘플 4개가 생기고 에너지 값 a, b, c, d를 구하고 그 차들 b-a, c-b, d-c, d-a 의 합이 256 샘플로 할 때의 임계치 S1 의 두 배가 넘는 경우 과도 구간으로 잡는다. 가장 세밀하게 세밀한 스캔 음 데이터를 잡아내려면 128 샘플을 다시 64 샘플로 분할하고 각 에너지 a, b, c, d, e, f, g, h 를 구하고 각 샘플들의 파워 값 차의 합, 즉 b-a, c-b, d-c, e-d, f-e, g-f, h-g, h-a 값의 합이 임계치 S1 값의 네 배가 넘는 경우 과도 구간으로 잡는다. 따라서 윈도우 크기와 transient 구간을 찾기 위한 임계치와 샘플링 윈도우의 설정은 사용자가 미리 주변 상황에 맞게 설정하여 적절한 값을 찾아낼 수 있다.
- [0062] 그리고 이 임계치의 변화에 대응하여 바코드 스캐너의 스캔 음 역시 정수배로 증가하거나 감소한다.
- [0063] 이상에서 본 발명에 대하여 그 바람직한 실시예를 중심으로 설명하였으나, 이는 단지 예시일 뿐 본 발명을 한정하는 것이 아니며, 본 발명이 속하는 분야의 통상의 지식을 가진 자라면 본 발명의 본질적인 특성을 벗어나지 않는 범위에서 이상에 예시되지 않은 여러 가지의 변형과 응용이 가능함을 알 수 있을 것이다. 그리고, 이러한 변형과 응용에 관계된 차이점들은 첨부된 청구 범위에서 규정하는 본 발명의 범위에 포함되는 것으로 해석되어야 할 것이다.

산업상 이용가능성

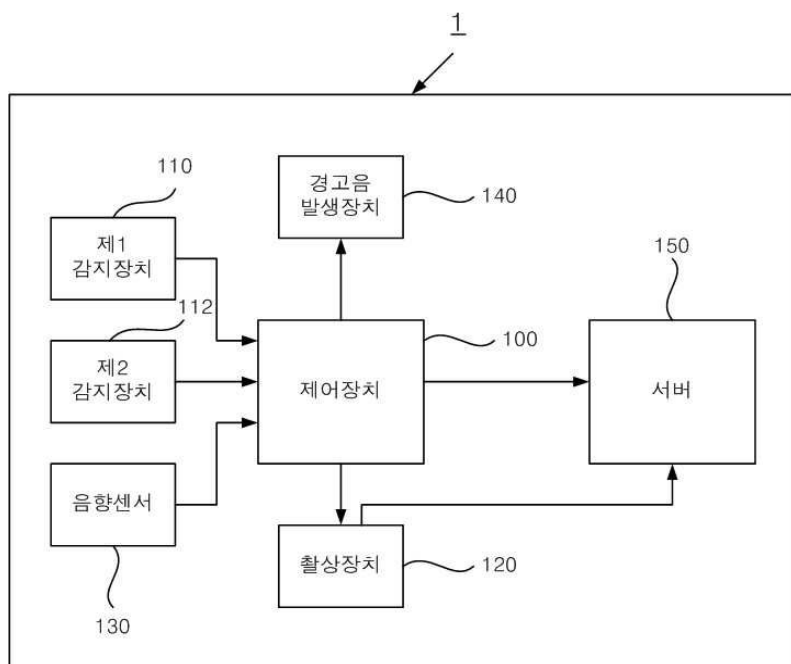
- [0064] 본 발명에 따른 식별코드 스캔 확인 시스템은 바코드 스캔 기술이 사용되는 매장이나 계산대 등에 함께 사용될 수 있다.

부호의 설명

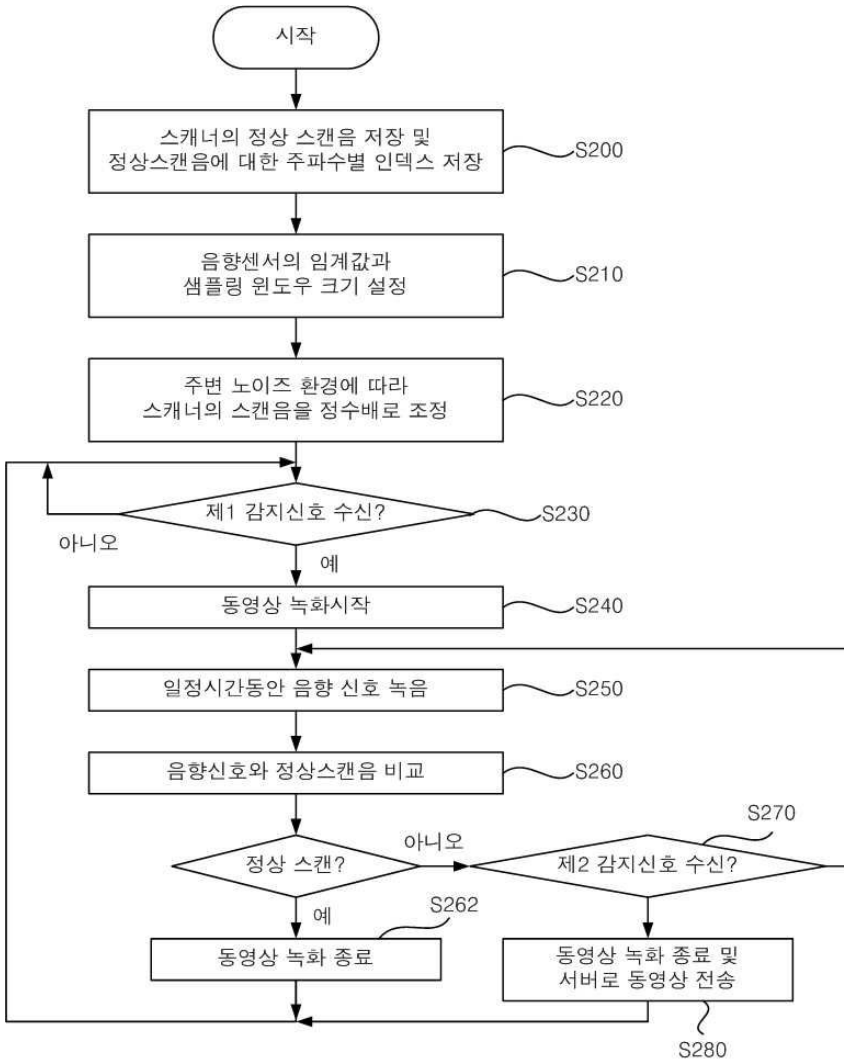
- [0065] 1 : 식별코드 스캔 확인 시스템
- 100 : 제어장치
- 110 : 제1 감지 센서
- 112 : 제2 감지 센서
- 120 : 촬상장치
- 130 : 음향센서
- 140 : 경고음 발생장치
- 150 : 서버

도면

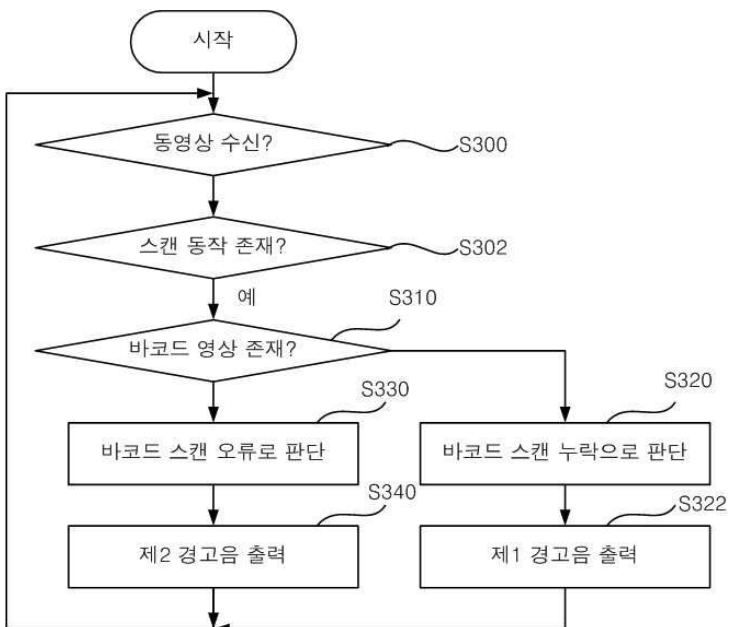
도면1



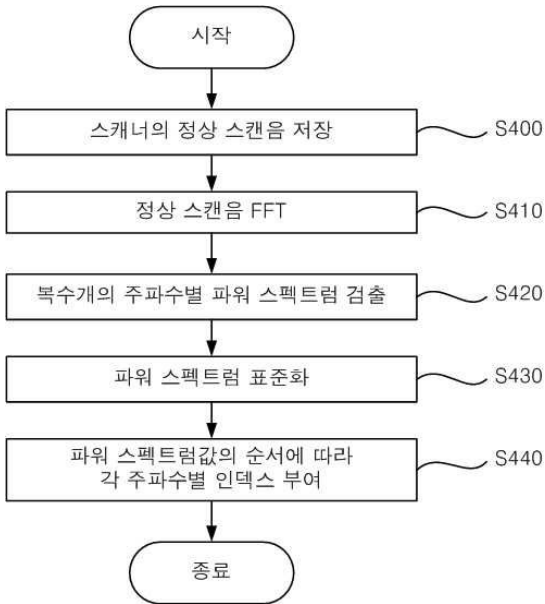
도면2



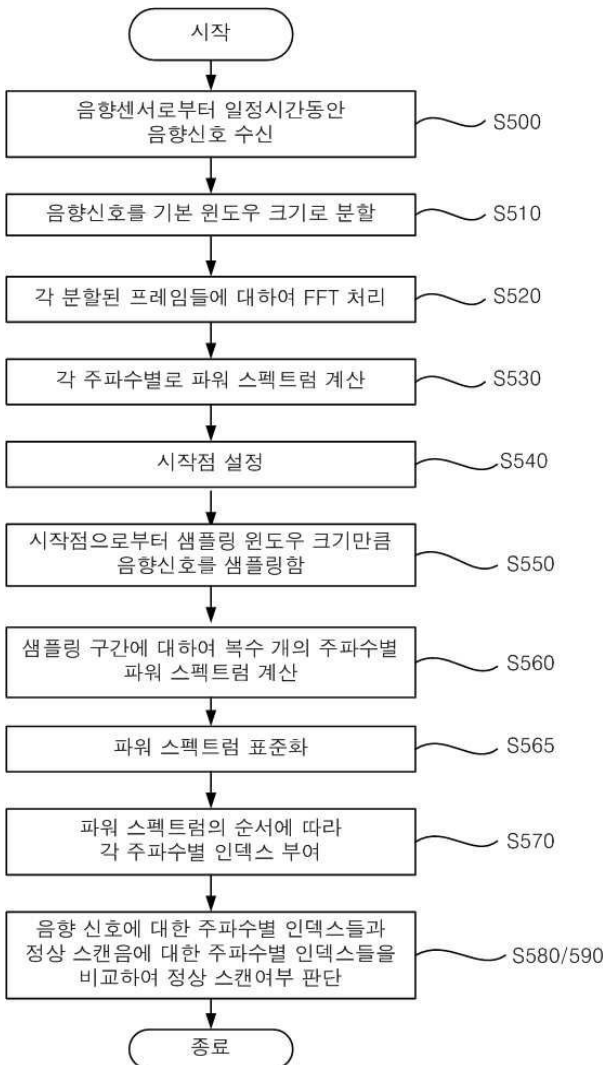
도면3



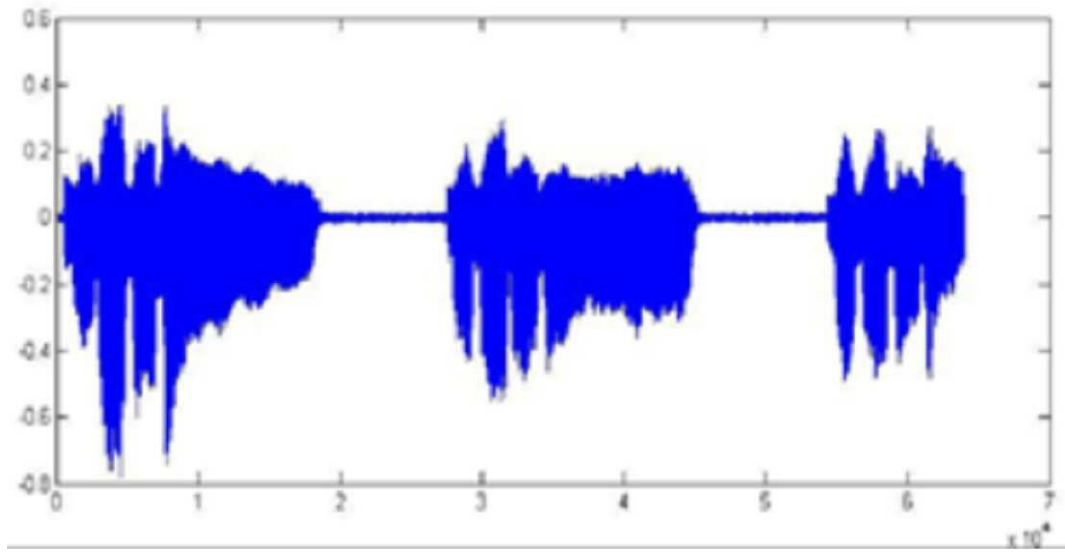
도면4



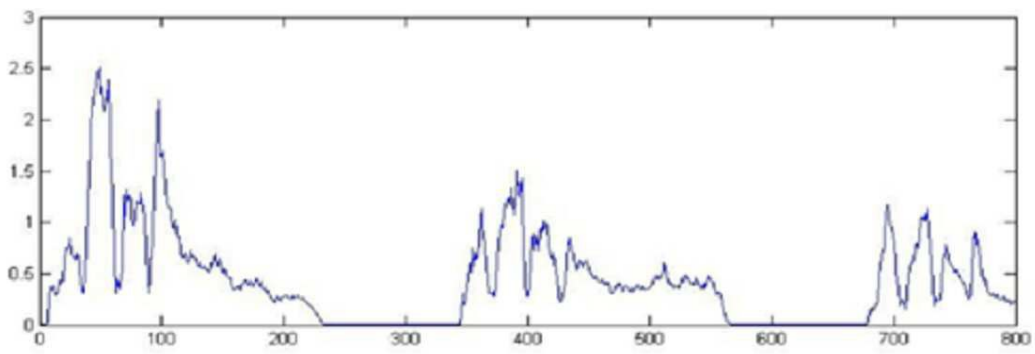
도면5



도면6



도면7



도면8

