



(19)대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(51) 。 Int. Cl.

G06K 7/10 (2006.01)

G06K 19/14 (2006.01)

G07D 7/00 (2006.01)

(11) 공개번호 10-2007-0024511

(43) 공개일자 2007년03월02일

(21) 출원번호 10-2006-7021216

(22) 출원일자 2006년10월12일

심사청구일자 없음

번역문 제출일자 2006년10월12일

(86) 국제출원번호 PCT/GB2005/000922

(87) 국제공개번호 WO 2005/088533

국제출원일자 2005년03월09일

국제공개일자 2005년09월22일

(30) 우선권주장	0405641.2	2004년03월12일	영국(GB)
	0420524.1	2004년09월15일	영국(GB)
	60/601,463	2004년08월13일	미국(US)
	60/610,075	2004년09월15일	미국(US)

(71) 출원인 인제니아 테크놀로지 리미티드
영국 런던 이씨1엠 3에이피 20 패링던 로드 패링던 플레이스

(72) 발명자 카우번 러셀 폴
영국 런던 에스더블유7 2비더블유 프린스 콘소트 로드 임페리얼칼리지
런던 블랙켓 래버러토리 디파트먼트 오브 피직스

(74) 대리인 방해철
김용인

전체 청구항 수 : 총 33 항

(54) 인증 확인 방법, 제품 및 장치

(57) 요약

종이, 카드보드, 플라스틱 또는 다른 많은 재료 형태들로 만들어진 물품으로부터 디지털 서명을 결정하기 위한 방법 및 장치. 간접광 공급원은 물품을 조명하기 위해 빔을 비추고 검출기 장치는 일반적으로 500 이상인 상당히 많은 독립적인 데이터 포인트들을 수집하기 위해 물품의 많은 다른 부분들로부터 산란된 빛으로부터 데이터 포인트들을 수집한다. 물품의 많은 다른 부분들에 특정적인 상당히 많은 독립적인 신호 기여들을 수집함으로써, 스캔된 물품의 영역에 유일한 디지털 서명은 산출될 수 있다. 물품의 인증을 테스트하는데 필요한 때는 언제나 이러한 측정을 반복할 수 있다. 이러한 방법을 사용하면, 특별히 준비된 토큰들을 만드는 노력과 비용을 계속하는 것이 본질적으로 무의미하다는 것을 발견하였다. 왜냐하면, 유일한 특징이 매일의 물품들의 넓은 변화로부터 직접적인 방법으로 측정될 수 있기 때문이다.

대표도

도 1

특허청구의 범위

청구항 1.

간섭 빔을 생성하기 위한 공급원;

상기 간섭 빔이 판독 볼륨으로부터 산란할 때 얻어진 신호들로부터 데이터 포인트들 세트를 수집하기 위한 검출기 장비;
및

데이터 포인트들 세트로부터 물품의 서명을 결정하기 위한 데이터 인식 및 처리 모듈을 포함하고,

상기 데이터 포인트들 중 다른 것들은 상기 판독 볼륨의 다른 부분들로부터의 산란에 관계되어 있는 것을 특징으로 하는 판독 볼륨 내 배열된 물품으로부터 서명을 결정하기 위한 장치.

청구항 2.

제 1 항에 있어서,

상기 데이터 포인트들의 다른 것들이 판독 볼륨의 다른 부분들로부터의 산란에 관계 있는데, 구동이 상기 간섭 빔이 상기 판독 볼륨 위로 이동을 야기하기 위해 제공되고 상기 간섭 빔은 상기 간섭 빔에 수직인 평면 내 상기 판독 볼륨의 투영부보다 대체로 더 작은 단면을 가지도록 치수화되며 상기 간섭 빔이 구동 작동 하의 상기 판독 볼륨의 다른 부분들을 샘플로 만드는 것을 보증하는 것을 특징으로 판독 볼륨 내 배열된 물품으로부터 서명을 결정하기 위한 장치.

청구항 3.

제 2 항에 있어서,

상기 간섭 빔을 상기 판독 볼륨 내 초점으로 가져오기 위한 초점을 맞추는 배열을 더 포함하는 판독 볼륨 내 배열된 물품으로부터 서명을 결정하기 위한 장치.

청구항 4.

제 3 항에 있어서,

상기 초점을 맞추는 배열은 상기 간섭 빔을 늘어난 초점으로 가져오도록 형상화되고, 상기 구동은 상기 간섭 빔을 상기 늘어난 초점의 주요 축에 가로 방향으로 상기 판독 볼륨 상으로 이동시키도록 형상화되는 것을 특징으로 하는 판독 볼륨 내 배열된 물품으로부터 서명을 결정하기 위한 장치.

청구항 5.

제 1 항에 있어서,

상기 데이터 포인트들의 다른 것들은 상기 판독 볼륨의 다른 부분들로부터의 산란에 관계 있으며, 상기 검출기 장비는 상기 판독 볼륨의 각각의 다른 부분들로부터의 산란을 감지하도록 배열되고 형상화된 다수의 검출기 채널들을 포함하는 것을 특징으로 하는 판독 볼륨 내 배열된 물품으로부터 서명을 결정하기 위한 장치.

청구항 6.

제 1 항 내지 제 5 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 검출기의 적어도 일부를 수용하고 물품이 놓여서 상기 판독 볼륨 내에 위치하게 되는 판독창을 가지는 하우징을 더 포함하는 판독 볼륨 내 배열된 물품으로부터 서명을 결정하기 위한 장치.

청구항 7.

제 1 항 내지 제 5 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 간섭 빔을 지나 물품을 이동시키기 위한 물품 컨베이어를 더 포함하는 판독 볼륨 내 배열된 물품으로부터 서명을 결정하기 위한 장치.

청구항 8.

제 1 항 내지 제 7 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 판독 볼륨에 대해 고정된 위치에서 주어진 형상의 물품을 위치시키기 위한 물리적 위치 조력기를 포함하는 판독 볼륨 내 배열된 물품으로부터 서명을 결정하기 위한 장치.

청구항 9.

제 1 항 내지 제 8 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 검출기 장비는 단일 검출기 채널로 이루어진 것을 특징으로 하는 판독 볼륨 내 배열된 물품으로부터 서명을 결정하기 위한 장치.

청구항 10.

제 1 항 내지 제 8 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 검출기 장비는 각지게 배분되고 상기 판독 볼륨의 각각의 다른 부분에 대한 데이터 포인트들의 그룹을 수집하도록 작동할 수 있는 검출기 요소들의 그룹을 포함하는 것을 특징으로 하는 판독 볼륨 내 배열된 물품으로부터 서명을 결정하기 위한 장치.

청구항 11.

제 10 항에 있어서,

상기 서명은 동일 그룹의 데이터 포인트들 사이의 비교로부터 기여를 포함하는 것을 특징으로 하는 판독 볼륨 내 배열된 물품으로부터 서명을 결정하기 위한 장치.

청구항 12.

제 11 항에 있어서,

상기 비교는 상호-연관을 포함하는 것을 특징으로 하는 판독 볼륨 내 배열된 물품으로부터 서명을 결정하기 위한 장치.

청구항 13.

제 1 항 내지 제 12 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 공급원은 상기 간섭 빔을 상기 판독 볼륨 상으로 직접 비추어서 간섭 빔은 거의 수직 입사각으로 물품을 때리는 것을 특징으로 하는 판독 볼륨 내 배열된 물품으로부터 서명을 결정하기 위한 장치.

청구항 14.

제 1 항 내지 제 13 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 검출기 장비는 반사되게 배열되어서 상기 판독 볼륨으로부터 산란되어 돌아온 복사를 검출하는 것을 특징으로 하는 판독 볼륨 내 배열된 물품으로부터 서명을 결정하기 위한 장치.

청구항 15.

제 1 항 내지 제 14 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 데이터 인식 및 처리 모듈은 소정의 암호화 통신제어절차를 따르는 신호 구성요소를 식별하고 데이터 포인트들로부터 참조 서명을 생성하기 위해 상기 데이터 포인트들을 분석하도록 작동하는 것을 특징으로 하는 판독 볼륨 내 배열된 물품으로부터 서명을 결정하기 위한 장치.

청구항 16.

제 15 항에 있어서,

상기 데이터 인식 및 처리 모듈은 상기 참조 서명이 상기 판독 볼륨 내에 위치한 물품을 판독함으로써 얻어진 서명과 일치하는지 여부를 확인하도록 비교를 수행하도록 작동하는 것을 특징으로 하는 판독 볼륨 내 배열된 물품으로부터 서명을 결정하기 위한 장치.

청구항 17.

제 1 항 내지 제 16 항 중 어느 한 항에 있어서,

이전에 기록된 서명들의 데이터베이스를 더 포함하고,

상기 데이터 인식 및 처리 모듈은 상기 데이터베이스에 액세스하고 상기 데이터베이스가 상기 판독 볼륨 내 위치한 물품의 서명과 일치여부를 포함하는지 여부를 확인하는 비교를 수행하도록 작동하는 것을 특징으로 하는 판독 볼륨 내 배열된 물품으로부터 서명을 결정하기 위한 장치.

청구항 18.

제 17 항에 있어서,

상기 데이터 인식 및 처리 모듈은 일치여부가 발견되지 않는다면 상기 데이터베이스에 상기 서명이 추가되도록 작동하는 것을 특징으로 하는 판독 볼륨 내 배열된 물품으로부터 서명을 결정하기 위한 장치.

청구항 19.

연속적인 물품들을 판독함으로써 서명들을 구비한 데이터베이스를 얻기 위해 제 1 항 내지 제 16 항 중 어느 한 항의 장치를 사용하는 방법.

청구항 20.

물품의 인증을 확인하기 위해 제 1 항 내지 제 16 항 중 어느 한 항의 장치를 사용하는 방법.

청구항 21.

물품이 위조되었는지 여부를 확인하기 위해 제 1 항 내지 제 16 항 중 어느 한 항의 장치를 사용하는 방법.

청구항 22.

종이나 카드보드를 간접 복사에 노출시키는 단계;

상기 종이나 카드보드의 고유 구조로부터 상기 간접 복사의 산란을 측정하는 데이터 포인트들 세트를 수집하는 단계; 및
상기 데이터 포인트들 세트로부터 서명을 결정하는 단계를 포함하는 종이나 카드보드로 만들어진 물품을 식별하는 방법.

청구항 23.

플라스틱을 간접 복사에 노출시키는 단계;

상기 플라스틱의 고유 구조로부터 간접 복사의 산란을 측정하는 데이터 포인트들 세트를 수집하는 단계; 및

상기 데이터 포인트들 세트로부터 물품의 서명을 결정하는 단계를 포함하는 플라스틱으로 만들어진 물품을 식별하는 방법.

청구항 24.

제품의 포장을 간접 복사에 노출시키는 단계;

상기 포장의 고유 구조로부터 간접 복사의 산란을 측정하는 데이터 포인트들 세트를 수집하는 단계; 및

상기 데이터 포인트들 세트로부터 제품의 서명을 결정하는 단계를 포함하는 제품의 포장에 의해 제품을 식별하는 방법.

청구항 25.

문서를 간접 복사에 노출시키는 단계;

상기 문서의 고유 구조로부터 간접 복사의 산란을 측정하는 데이터 포인트들 세트를 수집하는 단계; 및

상기 데이터 포인트들 세트로부터 문서의 서명을 결정하는 단계를 포함하는 문서를 식별하는 방법.

청구항 26.

태그를 간접 복사에 노출시키는 단계;

상기 태그의 고유 구조로부터 간접 복사의 산란을 측정하는 데이터 포인트들 세트를 수집하는 단계; 및

상기 데이터 포인트들 세트로부터 태그의 서명을 결정하는 단계를 포함하는 옷이나 신발에 부착된 태그에 의해 옷이나 신발의 항목을 식별하는 방법.

청구항 27.

디스크를 간접 복사에 노출시키는 단계;

상기 디스크의 고유 구조로부터 간접 복사의 산란을 측정하는 데이터 포인트들 세트를 수집하는 단계; 및

상기 데이터 포인트들 세트로부터 디스크의 서명을 결정하는 단계를 포함하는 디스크를 식별하는 방법.

청구항 28.

제 22 항 내지 제 27 항 중 어느 한 항의 방법을 적용함으로써 서명을 얻는 단계; 및

기계-판독가능한 암호화 통신제어절차에 따라 상기 서명을 암호화하는 라벨을 가진 물품을 마킹하는 단계를 포함하는 물품의 고유 구조의 서명 특징을 가진 물품에 라벨을 붙이는 방법.

청구항 29.

제 28 항에 있어서,

상기 서명은 비대칭 암호화 알고리즘을 사용하여 라벨 내 암호화되는 것을 특징으로 하는 물품의 고유 구조의 서명 특징을 가진 물품에 라벨을 붙이는 방법.

청구항 30.

제 29 항에 있어서,

상기 라벨은 공개키/개인키 암호화 시스템 내 공개키를 나타내는 것을 특징으로 하는 물품의 고유 구조의 서명 특징을 가진 물품에 라벨을 붙이는 방법.

청구항 31.

제 28 항에 있어서,

상기 서명은 대칭 암호화 알고리즘을 사용하여 라벨 내 암호화 되는 것을 특징으로 하는 물품의 고유 구조의 서명 특징을 가진 물품에 라벨을 붙이는 방법.

청구항 32.

제 28 항 내지 제 31 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 라벨은 프린트 처리과정과 함께 적용되는 잉크 라벨인 것을 특징으로 하는 물품의 고유 구조의 서명 특징을 가진 물품에 라벨을 붙이는 방법.

청구항 33.

제 28 항 내지 제 32 항 중 어느 한 항의 방법에 따라 라벨이 붙여진 물품.

명세서

기술분야

본 발명은 보안 방법에 관한 것으로, 더 구체적으로 개인신분증명(ID)카드, 판매가능한 제품, 중요한 문서 또는 다른 항목과 같은 물품들의 인증을 확인하는 것에 관한 것이다.

배경기술

많은 종래의 인증 보안 시스템들은 그것을 실행하는 제작자 외의 다른 이들에게는 어려운 처리과정에 의존하는데, 그러한 어려움은 자본 설비의 가격, 기술적 노하우의 복잡성 또는 바람직하게는 양자 모두에 의해 부가될 수 있다. 그러한 예들은 은행권 안의 비침무늬(watermark) 및 신용카드나 여권상의 홀로그램(hologram)을 제시한다. 불행히도, 범죄자들은 더욱 정교해지고 사실상 원본 제작자들이 할 수 있는 것들을 재생산할 수 있다.

이 때문에, 각각의 토큰(token)이 유일하게 되는 자연 법칙에 의해 지배되는 처리과정을 사용하는, 더욱 중요하게는 측정 가능하고 이어지는 확인을 위한 기초로 사용될 수 있는 유일한 특징을 가지는 보안 토큰들을 만드는 데 의존하는 인증 보안 시스템에 대한 공지된 접근들이 있었다. 이러한 접근에 따르면 토큰들이 유일한 특징을 얻기 위해 세트 방법(set way)으로 제작되고 측정된다. 이어서 특징은 컴퓨터 데이터베이스 내에 저장될 수 있거나 보유될 수 있다. 이러한 형태의 토큰들은 예를 들어 은행권, 여권, ID카드, 중요한 문서와 같은 운반물(carrier article)에 끼워넣어진다. 이어서, 운반물은 다시 측정될 수 있고 측정된 특징은 일치여부를 입증하기 위해 데이터베이스 내에 저장된 특징들과 비교될 수 있다.

이러한 일반적인 접근에서 다른 물리적 효과를 사용할 것이 제안되었다. 고려된 일 효과는 자기 물질의 위치로부터 자기 응답 특징을 측정하는 것인데, 여기서 각각의 샘플은 재생산할 수 없는 방법으로 형성하는 자기 물질 내에 자연적으로 일어나는 결함의 결과로 유일한 자기 응답을 가진다[1]. 많은 선행 기술 문서에서 고려된 다른 효과는 유일한 특징을 제공하는 물품의 고유 성질로부터 레이저 반점(laser speckle)을 이용하는 것이다.

GB 2 221 870 A [2]에는 ID카드와 같은 보안 장치가 그 위에 압인(壓印) 가공된 토큰을 효과적으로 가지는 방법이 개시되어 있다. 토큰의 형상은 마스터(master)로부터 얻어진 구조화된 표면이다. 빛 분산 구조로부터의 반점 패턴은 마스터에 유일하며 따라서 보안 장치상에서 토큰의 인증을 확인하도록 측정될 수 있다. 보안 장치상의 토큰은 (2mm 직경)토큰과 대체로 비슷한 크기의 간섭빔(coherent beam)을 생성하기 위한 레이저, 및 레이저 빔과 토큰의 상호작용으로 만들어진 반점 패턴을 측정하기 위한 충전된 짝을 이룬 장치(charged coupled device; CCD) 검출기와 같은 검출기를 가지는 리더(reader) 내에서 측정된다. 결과 데이터가 기록된다. 확인을 위해, 보안 장치는 리더 내에 위치될 수 있고 그것의 기록된 반점 패턴 신호는 동일한 마스터로부터 만들어진 참조 장치(reference device)로부터의 유사한 기록된 신호와 비교될 수 있다.

US 6,584,214 [3]는 특별히 준비된 표면 구조로부터의 반사 내의 반점 패턴을 이용하는 다른 방법을 개시하는데, 이러한 반점 패턴은 대신에 특별히 준비된 투명 토큰으로부터의 전달 내에서 사용된다. 이러한 기술의 바람직한 실행을 위해 글라스 스피어(glass sphere)가 끼워넣어지는 대략 1cm x 1cm 치수의 에폭시 토큰을 준비해야 한다. 토큰들은 액체 폴리머 내 콜로이드 현탁상태(colloidal suspension) 내 글라스 스피어를 혼합함으로써 준비되는데, 이는 이어서 글라스 스피어의 위치를 고정시키도록 경화된다. 글라스 스피어의 유일한 총체는 이어서 반점 패턴을 측정하도록 위치된 CCD 검출기와 함께 전달 내에서 간섭 레이저 빔을 사용하여 탐지된다. 이러한 접근의 수정으로, 공지된 식별기(identifier)가 토큰의 일 면에 이어서 놓이는 반사 표면상에 암호화되어 있다. 탐지광(probing light)은 토큰을 통해 지나가고, 공지된 식별기에 의해 반사되고, 다시 토큰을 통해 지나간다. 따라서 글라스 스피어는 반점 패턴을 수정해서 유일한 해쉬키(hashed key)가 공지된 식별기로부터 생성된다.

크랄로베츠(Kralovec)[4]는 1980년의 미국 내 샌디아 국제 연구소(Sandia National Laboratories)의 작업자들이 잘게 된 광섬유에 스며드는 특별한 은행권 종이를 실험하였다는 것을 간략히 보고한다. 반점 패턴은 광섬유와 은행권의 측면상의 바코드로서 프린트된 디지털적으로 서명된 버전으로부터 측정될 수 있다. 그러나, 크랄로베츠는 이러한 아이디어가 적절히 이행될 수 없을 것이라고 보고하는데, 왜냐하면 광섬유는 매우 부서지기 쉽고 반점 패턴이 은행권이 마모로 인해 순환될 때 급히 변하기 때문이다. 이는 사용된 은행권 내의 광섬유로부터 측정된 반점 패턴이 더 이상 바코드와 매치하지 않아서, 은행권은 더 이상 의도된 방법으로 반점 패턴으로부터 인증될 수 없다는 것을 의미한다.

앤더슨[5]은 또한 그의 2001년 판 책의 251쪽에서 군비 관리 협정을 감시하기 위해 사용되는 크랄로베츠[4]에 의해 개시된 것과 비슷한 기술이 나타난 것을 간략히 언급한다. 앤더슨은 많은 물질들이 유일하거나 작은 폭발력으로 그것들을 침식시키면서 만들어질 수 있는 표면을 가진다는 것을 관찰했다. 이는 중화기와 같은 자본 설비를 쉽게 확인하게 하는데, 각각의 포신을 확인하는 것은 각 진영에 의해 군비 관리 협정을 속이는 것을 막기에 충분하다. 앤더슨은 포신의 표면 형태가 레이저 반점 기술을 사용하여 측정되고, 장음신호로 기록되거나 기계-판독가능 디지털 신호로 장치에 부착된다고 보고한다.

레이저 반점을 사용하는 것 대신에, 고해상도로 문서를 간단히 이미지화하고 이러한 고해상도 이미지를 유일한 특성으로 사용하며 인증 확인을 위해 이어서 다시 이미지 할 수 있는 제안된 기술의 더욱 직접적인 그룹이 있다. 이는 경찰청에 의해 유지되는 지문 도서관(fingerprint library)에 사용되는 전통적인 접근으로 채택되는 것으로 간주될 수 있다.

US 5,521,984[6]에서는 페인팅, 조각, 인지, 켄(gem) 또는 특수 문서와 같은 중요한 물품의 작은 영역의 이미지를 잡기 위해 광학 현미경의 사용을 제안한다.

앤더슨[5]은 그의 2001년 판 책 252쪽에서 우편 시스템이 현미경을 구비한 봉투의 직접적 이미지에 기초한 이러한 종류의 기술을 고려하고 있다고 보고한다. 봉투의 종이 섬유층의 이미지가 만들어지고, 형태가 끌어내지고, 디지털로 서명되는 우편 서명 마크가 기록된다고 보고된다.

US 5,325,177[7]에서는 유사한 기술을 따르는 중요한 문서의 토너 입자 부분의 알갱이 구조를 이미지화하는 것을 제안한다.

이러한 이전의 작업에도 불구하고, 이상적인 확인 기술에 명백한 다양한 바람직한 특징들이 있다.

보고된 자기 또는 반점 기반 기술들은 높은 보안 레벨을 제공할 수 있으나, 탐지된 구조[4]의 장기간 안정성을 보장하기 위해 특별한 수행을 위해 준비된[1,2,3] 특수 재료들을 필요로 한다고 나타나 있다. 많은 경우, 보안되는 물품 내로 토큰의 통합은 사소하지 않다. 특히, 합성수지 토큰 또는 종이나 카드보드 내 마그네틱 칩의 통합은 쉽지가 않고 상당한 비용을 포함한다. 종이나 카드보드와의 통합을 위해, 어떠한 토큰도 이상적으로 인쇄가능해야 한다. 게다가, 토큰이 잠재적으로 분리될 수 있고 다른 물품에 부착될 수 있다는 점에서 부착가능한 토큰-기반 접근의 본질적 보안 위험이 있다.

보고된 직접적인 이미지 기술들[5,6,7]은 특수 토큰의 필요를 방지하면서, 문서로부터 직접 디지털 신호를 얻는다는 이점을 가진다. 그러나 그것들의 본질적 보안은 낮다. 예를 들어 그것들은 진정한 것으로 부정확하게 확인될 수 있는 문서의 위조를 가능하게 하는 저장된 이미지 데이터에 부정 접근을 당하기 쉽고, 또는 진정문서의 관련된 부분을 볼 때 현미경으로 볼 수 있는 것의 이미지를 인쇄하기 위해 고해상도 프린터를 간단히 사용하는 것에 의해 위조되기 쉽다. 직접적 이미지 기술들의 보안 레벨은 또한 더 높은 보안 레벨을 위한 고가의 고해상도 이미지 설비의 사용에 초점을 맞춘 이미지 데이터의 크기와 함께 단계적으로 나아간다. 이는 우편 분류나 은행권 확인과 같은 데서 사용될 수 있으나, 많은 곳에서는 사용될 수 없다.

발명의 상세한 설명

본 발명은 자기 재료로 만들어진 토큰을 사용하는 인증 기술을 적용하는 발명자의 작업으로부터 기인하는데, 토큰의 자기 응답에 영향을 미치는 자기 재료 내 재생산될 수 없는 결함에 의해 유일함이 제공된다[1]. 작업의 일부로서, 자기 재료들은 바코드 형식, 즉 많은 평행 줄무늬로 제작된다. 자기 판독기로 자기 영역을 쓸고 지나감으로써 줄무늬들의 유일한 자기 응답을 판독하는 것뿐 아니라, 광학 스캐너가 바코드 위로 레이저 빔을 스캔하고 바코드 줄무늬와 물품의 반사력을 변화시키는 것으로부터의 콘트라스트(contrast)를 사용함으로써 바코드를 판독하도록 제작된다. 이러한 정보는 자기 특징에 보충적인데, 왜냐하면 바코드는, 예를 들어 은행권에 대해 상술한 바와 간치, 잘 알려진 자기 인증 기술(self authentication scheme)의 형태 내 유일한 자기 응답의 디지털 서명을 암호화하는데 사용되기 때문이다[4].

발명자에게 놀라운 것은, 자기 칩이 지지되는 종이 배경 재료가 스캐너에 유일한 광학 응답을 주는 것은 광학 스캐너를 사용할 때 발견되었다. 더한 조사에서, 다양한 형태의 카드보드와 플라스틱의 표면과 같은 많은 다른 준비되지 않은 표면들이 동일한 효과를 보여준다는 것이 확인되었다. 게다가, 유일한 특징은 적어도 반점의 부분에서 일어나지만, 또한 반점이 없는 기여부도 포함한다는 것이 발명자에 의해 확인되었다.

따라서 특별히 준비된 토큰들이나 특별히 다른 방식의 물품을 준비할 필요없이, 반점에 기초한 기술의 모든 이점을 얻는 것이 가능하다는 것이 발견되었다. 특히, 많은 형태의 종이나 카드보드는 간접광 빔으로부터의 유일한 특징적인 산란 신호를 주는 것이 발견되어서, 유일한 디지털 서명(digital signature)이 대부분의 종이 문서나 카드보드 포장 항목으로부터 얻어질 수 있다.

상술한 보안 장치에 사용되는 선행 반점 판독기들은 평행한, 즉 초점이 맞춰지지 않은 레이저빔으로 토큰 전체를 조명하고 CCD[2,3]로 합성 반점 형태의 중요한 고체 각도 부분을 이미지화하는 기초한 것으로 나타나는데, 그에 의해 데이터 포인트들의 큰 배열로 이루어진 토큰의 반점 형태 이미지를 얻는다.

발명자에 의해 사용된 판독기는 이러한 방식으로 작동하지 않는다. 그것은 산란된 레이저 빔으로부터 네 개의 단일 구성요소들만을 수집하도록 각지게 멀리 떨어져 배치된 네 개의 단일 채널 검출기들(네 개의 간단한 포토트랜지스터)를 사용한다. 레이저 빔은 오직 매우 작은 표면 부분을 덮는 반점에 초점이 맞추어져 있다. 신호는 반점이 표면 위로 스캔됨에 따라 네 개의 단일 채널 검출기들에 의해 표면상의 다른 국부화된 영역들로부터 수집된다. 따라서 물품으로부터의 특징적인 응답은 물품 표면상의 다른 국부화된 영역들의 많은 수(일반적으로 수백 또는 수천)로부터 독립적인 측정들로 만들어진다. 비록 네 개의 포토트랜지스터가 사용되더라도, 포토트랜지스터 중 단일의 것으로부터의 데이터만을 사용하는 분석은 유일한 특징적인 응답이 이러한 단일 채널 하나로부터 유도될 수 있다는 것을 보여준다! 그러나, 응답에 네 개의 채널들 중 더한 것들이 포함된다면 높은 보안 수준이 얻어진다.

따라서 본 발명의 일 태양에 따르면 판독 볼륨(reading volume) 내 배열된 물품들로부터 서명을 결정하기 위한 장치가 제공된다. 이는 간접 빔을 생성하기 위한 공급원(source); 판독 볼륨으로부터 간접 빔이 산란할 때 얻어진 신호로부터 데이터 포인트들 세트를 수집하기 위한 검출기 장비; 및 데이터 포인트들 세트로부터의 물품의 서명을 결정하기 위한 데이터 인식 및 처리 모듈을 포함하고, 여기서 데이터 포인트들의 다른 것들은 판독 볼륨의 다른 부분들로부터의 산란에 관계되어 있다.

일부 실시예에서, 데이터 포인트들의 다른 것들은 간접 빔이 판독 볼륨 위로 이동을 야기하기 위한 구동을 제공함으로써 판독 볼륨의 다른 부분들로부터의 산란에 관계있는 것이고 간접 빔은 간접 빔에 수직인 평면 내 판독 볼륨의 투영부(projection)보다 대체로 더 작은 단면을 가져서 간접 빔이 구동 작동 하의 판독 볼륨의 다른 부분들을 샘플로 만드는 것을 보증한다. 구동은 빔을 고정을 유지하는 물품 위로 이동시키는 전기 모터에 의해 제공된다. 구동 모터는 서보(servo) 모터, 자유 작동(free running) 모터, 스테퍼(stepper) 모터 또는 다른 적절한 형태의 모터일 수 있다. 대신에, 구동은 저가의 판독기 내에서 수동일 수 있다. 예를 들어, 작동자는 물품이 정지된 빔을 가로질러 설치되는 운송기(carriage)를 이동시킴으로써 판독 볼륨 위로 빔을 스캔할 수 있다. 간접 빔 단면은 보통 판독 볼륨의 투영부보다 더 작은 적어도 하나의(바람직하게는 적어도 두 개) 크기 등급일 수 있어서 상당한 수의 독립적인 데이터 포인트들이 수집될 수 있다. 초점을 맞추는 배열(focusing arrangement)이 간접 빔을 판독 볼륨 내 초점으로 가져올 수 있게 제공될 것이다. 초점을 맞추는 배열은 간접 빔을 늘어난 초점으로 가져오도록 만들어질 수 있는데, 이 경우 구동은 바람직하게 간접 빔이 늘어난 초점의 주요 축에 가로 방향 내 판독 볼륨 위로 이동되도록 만들어진다. 늘어난 초점은 원통형 렌즈나 등가의 거울 장비로 편리하게 제공될 수 있다.

다른 실시예에서 검출기 장비는 판독 볼륨의 각각의 다른 부분들로부터 산란을 감지하도록 배열되고 형성화된 다수의 검출기 채널들을 포함한다는 점에서, 데이터 포인트들의 다른 것들이 판독 볼륨의 다른 부분들로부터 산란되는 것에 관계 있음이 확인될 수 있다. 이는 방향 검출기들(directional detectors), 광학 섬유나 다른 측정기들로 신호의 국부적 수집으로 달성될 수 있다. 방향 검출기들 또는 다른 국부화된 신호의 수집으로, 간섭 빔은 초점이 맞추어질 필요가 없다. 사실, 간섭 빔은 정지되어 있고 전체 샘플링 볼륨을 조명할 수 있다. 방향 검출기들은 검출기 요소들에 초점이 맞추어진, 또는 검출기 요소들과의 관계에서 고정된 초점 렌즈들에 의해 수행될 수 있다. 광학 섬유들은 마이크로렌즈와 결합될 수 있다.

판독기는 검출기 장비의 적어도 부분을 수용하고 물품이 위치될 수 있어서 판독 볼륨 내 위치될 수 있는 판독창(reading aperture)을 가지는 하우징을 더 포함할 수 있다. 영역 사용을 위해서, 판독기가 판독창을 가진 하우징 주위에 자급식(self-contained) 유닛일 수 있다는 것이 고찰된다. 예를 들어 고객 관리자나 거래 표준 관리자에 의해, 인증되는 물품은 다음에 판독창 위로 세트 위치(set position) 내에 놓일 수 있다. 판독창은 광학 구성요소들 내로 먼지가 들어가는 것을 막기 위해 투명창으로 덮일 것이다.

다른 형식의 판독기가 생산 라인 이용에 더 적절할 것이다. 예를 들어, 판독기는 간섭 빔을 지나 물품을, 또는 비슷한 연속적인 비슷한 물품들을 이동시키기 위한 물품 운반기를 더 포함할 수 있다. 생산 환경에서, 간섭 빔은 정지되어 있고 물품들이 그것을 통해 이동한다. 예를 들어, 향수의 포장 박스들은 설정 높이로 운반기에 의해 지나가고 수평 레이저 빔을 가로지를 수 있다.

판독 볼륨에 대해 고정된 위치 내에서 주어진 형태의 물품을 위치시키기 위한 물리적 위치 조력기(physical location aid)가 많은 경우에 이용될 것이다. 포장 항목이나 종이, 또는 여권과 같은 물품의 작은 일부만이 보통 서명을 얻기 위해 사용될 것이라는 것을 인식할 것이다. 결론적으로 인증을 위해 물품을 재-스캔할 때 물품의 동일 부분은 최초로 된 것과 같이 측정된다는 것은 중요하다. 이를 돕기 위해 물리적 위치 조력기가 이용될 수 있다.

다양한 검출기 장비들이 이용될 수 있다.

검출기 장비가 단일 검출기 채널로만 이루어져 있을 때 작동가능한 판독기를 만드는 것이 가능하다. 다른 실시예들은 각지게 분배되어 있고 판독 볼륨의 각각의 다른 부분에 대한 데이터 포인트들의 그룹을 수집하도록 작동할 수 있는 검출기 요소들의 그룹을, 바람직하게 약간의 검출기 요소들의 작은 그룹을 포함하는 검출기 장비를 이용한다. 보안 향상은 서명이 동일 그룹의 데이터 포인트들 사이의 비교로부터 기여를 포함할 때 제공된다. 이러한 비교는 상호-연관(cross-correlation)을 편리하게 포함할 수 있다.

비록 작동 판독기가 검출기 채널로만 만들어질 수 있다 하더라도, 바람직하게 적어도 2 채널들이 있다. 이는 검출기 신호들 사이의 상호-연관이 만들어지게 하는데, 이는 서명을 결정하는 것과 관련된 신호 처리를 위해 이용된다. 2 및 10 검출기 채널들 사이가 장치 간단화 및 보완 사이의 최적 균형으로서 최근에 고려되는 2 내지 4를 가진 대부분의 적용들에 적절하다는 것이 고찰된다.

검출기 요소들은, 쌍의 각 부분이 간섭 빔 축에 대해 평면 내에, 바람직하게는 하나 이상의 검출기 요소들이 빔 축의 측면에 각지게 분배되게, 판독 볼륨을 가로지르는 평면 내에 놓이게 유리하게 배열되어 있다. 그러나, 평평하지 않는 검출기 장비들이 또한 받아들여질 수 있다.

다른 검출기들로부터 얻어진 신호들의 상호-연관의 이용은 보안 수준을 증가시키고 서명들이 더욱 신뢰할 수 있게 재생산될 수 있게 하기 위한 가치 있는 데이터를 주도록 발견된다. 상호-연관의 유용은 과학적 관점에서는 약간 놀라운데, 이는 반점 형태들이 (형태 내 반대된 포인트들로부터의 신호들은 제외하고) 본질적으로 서로 연관되지 않기 때문이다. 다시 말하면, 반점 형태에 대해서 여자(excitation) 위치를 가로지르는 공통 평면 내 여자 위치로부터 오프셋된 동등한 크기 각도에 배열되지 않는 한 다른 검출기들로부터의 신호들 사이에 정의상 0 상호-연관이 있을 것이다. 그러므로 상호-연관 기여를 사용하는 값은 산란 신호의 중요한 부분이 반점이 아니라는 것을 지시한다. 반점이 아닌 기여는 종이 섬유 트위스트(twist)와 같은 복잡한 표면으로부터 직접 산란, 또는 기여를 산란하는 분산의 결과로 보여질 수 있다. 현재 반점의 상대적인 중요성과 반점이 아닌 산란 신호 기여가 확실하지 않다. 그러나, 검출기들이 순수한 반점 형태를 측정하는 것이 아니고, 반점 및 반점이 아닌 구성요소들을 가진 합성 신호를 측정한다는 것이 데이터로 수행된 실험으로부터 명백하다.

서명 내에 상호-연관 구성요소를 포함하는 것은 또한 보안을 향상시키는데 유익하다. 이는 비록 고해상도 프린팅을 사용하여 진정한 물품의 표면 위로 콘트라스트 변화를 재생산하는 물품을 만드는 것이 가능하다 하더라도 이것은 진정한 물품을 스캔함으로써 얻어진 상호-연관 계수들과 일치하지 않을 수 있기 때문이다.

주요 실시예에서, 검출기 채널들은 간단한 포토트랜지스터의 형태로 분리된 검출기 구성요소들로 만들어진다. 다른 간단한 분리된 구성요소들은 PIN 다이오드나 포토다이오드(photodiode)들처럼 사용될 수 있다. 검출기 구성요소들이 통합되어 있어서, 비록 이것이 장치의 가격과 복잡성을 증가시키더라도, 검출기 배열과 같은 것들이 또한 사용될 수 있다.

스캔되는 물품 상의 레이저 빔의 조명 각을 수정하는 초기 실험들로부터, 실제로 레이저 빔이 측정 사이에서 물품들이 저하되는 때에도, 작은 변화를 가진 동일 표면으로부터 반복적으로 측정될 수 있는 특징을 얻기 위해 스캔된 표면에 대략 수직으로 입사한다는 것은 또한 중요해 보인다. 적어도 일부 선행 기술 판독기들은 비스듬한 입사[2]를 이용한다. 인식되기만 하면, 이러한 영향은 명백해 보이지만, 에스라(Ezra) 등[2]의 반점 판독기 및 사실 본 발명자에 의해 만들어진 제1 견본 판독기를 포함하는 일부 선행 반점 판독기의 설계에 의해 입증되었기 때문에, 그것은 즉시 분명해지지 않는다. 비스듬한 입사각을 가진 본 발명자의 제1 견본 판독기는 실험실 조건에서는 합리적으로 잘 기능하지만, 물품으로 사용되는 종이의 저하에 아주 민감하다. 예를 들어, 손가락으로 종이를 문지르는 것은 재-측정에 나타나는 중요한 차이를 야기하기에 충분하다. 수직 입사각을 이용하는 제2 견본 판독기는 손으로 옮기는 것, 및 또한 레이저 프린터를 포함하는 다양한 형태의 프린터를 통해 지나가기, 사진복사 기계를 통해 지나가기, 위에다 쓰기, 프린트하기, 고의로 오븐에서 태우기, 및 뭉개고 다시 펴기와 같은 더 혹독한 경우에 의한 종이의 저하에 대해서 견고함을 발견하였다.

그러므로 간접 빔을 판독 볼륨 상으로 간접 빔을 보내기 위해 공급원에 유리하게 설치될 수 있어서 그것은 거의 수직 입사각으로 물품을 때릴 수 있다. 거의 수직 입사 수단은 $\pm 5^\circ$, 10° 또는 20° 이다. 대신에, 빔은 물품 위에 비스듬한 입사각으로 보내질 수 있다. 이것은 보통 빔이 물품 위로 스캔되는 경우 악영향을 끼칠 것이다.

상세한 설명에서 기술된 판독기에서, 검출기 장비가 판독 볼륨으로부터 산란되어 나온 검출 복사에 반사되게 배열되어 있다. 그러나, 물품이 투명하다면, 검출기들은 전파(transmission)되게 배열될 것이다.

실시예의 일 그룹에서, 데이터 인식 및 처리 모듈이 소정의 암호화 통신제어절차(encoding protocol)를 따르는 신호 구성요소를 확인하고 그것들로부터의 참조 서명을 생성하기 위해 데이터 포인트들을 더 분석하도록 작동할 수 있다. 소정의 암호화 통신제어절차의 특징은 대부분 실시예들에서 콘트라스트(contrast), 즉 산란 신호 세기에 기초하여 고찰된다. 특히, 종래의 바코드 통신제어절차는 바코드가 인쇄되거나 또는 1D 바코드나 2D 바코드의 더욱 복잡한 형태의 경우 줄무늬의 형태로 물품에 적용되게 이용될 수 있다. 이러한 경우, 데이터 인식 및 처리 모듈은 참조 서명이 판독 볼륨 내 위치하는 물품을 판독함으로써 얻어진 서명과 일치하는지 여부를 확인하도록 비교가 수행되게 작동될 수 있다. 결론적으로, 종이와 같은 물품은 바코드와 같은 그것 자체의 특징의 디지털적으로 서명된 버전(version)을 지니도록 표시될 수 있다. 참조 서명은 일-방향 함수를 가진 물품들의 특징으로부터, 즉 개인키를 필요로 하는 비대칭 암호화 알고리즘(asymmetric encryption algorithm)을 사용하여 얻어져야 한다. 이는 판독기를 구비한 인가되지 않은 제 3 집단에게는 장애물로 작용하는데, 이러한 제 3 집단은 가짜 물품을 판독하고 그것들 위에 암호화 기술에 다른 판독기의 스캔을 나타내는 라벨을 인쇄하기를 원한다. 일반적으로 바코드 라벨이나 다른 마크(mark)는 공개키에 의해 해독가능한 암호를 나타내고 개인키는 인가된 라벨 집단에게 보유될 것이다.

이전에 기록된 서명들의 데이터베이스가 제공될 수 있는데, 여기서 데이터 인식 및 처리 모듈은 데이터베이스에 액세스하고 데이터베이스가 판독 볼륨 내에 위치하는 물품의 서명에 일치하는지를 확인하는 비교를 수행하도록 작동할 수 있다. 데이터베이스는 판독기 장비의 부분을 형성하는 질량 저장 장치(mass storage device)의 부분일 수 있거나, 멀리 떨어져 있어서 원격통신을 통해 판독기에 의해 액세스될 수 있다. 원격통신 링크는 선이 없고 고정된 링크를 포함하는 전통적인 형태를 가질 수 있고, 인터넷상에서 이용될 수 있다. 데이터 인식 및 처리 모듈은 최소한 작동가능한 모드로 작동될 수 있어서 일치여부가 발견되지 않는다면 서명이 데이터베이스에 추가되도록 한다. 이러한 설비는 보통 명백한 이유로 인가된 사람에게만 허락될 것이다.

데이터베이스를 이용할 때, 서명을 저장하는 것 외에 그것은 데이터베이스 내 서명을 문서의 스캔된 복사본, 여권 홀더의 사진, 제품 제조 장소 및 시간의 세부사항, 또는 판매가능한 상품의 의도된 판매 목적의 세부사항(즉, 그레이 수입(grey importation)을 추적하기 위함)과 같은 물품에 관한 다른 정보와 결합시키는데 유용하다.

상술한 판독기 장치들은 생산 라인에서 연속적인 물품을 판독함으로써 및/또는 이어서 사용되는 영역에서 물품의 인증을 확인하기 위해 서명을 구비한 데이터베이스를 거주시키기 위해 사용될 수 있다.

본 발명은 종이, 카드보드 및 플라스틱과 같은 다양한 다른 종류의 재료들로 만들어진 물품을 식별하도록 한다.

본 발명은 물품이 변조되었는지 여부를 확인하게 한다. 이는 접착 테잎과 같이 끈적끈적하게 접합된 투명 필름들이 서명을 만드는데 사용되는 스캔된 영역을 덮는다면 가능하다. 테잎이 물품을 변조하기 위해, 즉 포장 박스를 열기 위해 제거되어야 한다면, 접착 접합이 선택될 수 있어서 그것은 반드시 밑에 있는 표면을 수정할 것이다. 결론적으로, 유사한 테잎이 박스를 다시 밀봉하기 위해 사용되더라도, 이는 검출가능할 것이다.

본 발명은 종이나 카드보드로 만들어진 물품을 식별하는 방법을 제공하는데, 이는 간접 복사에 종이나 카드보드를 노출시키는 단계; 종이나 카드보드의 고유 구조로부터 간접 복사의 산란을 측정하는 데이터 포인트들 세트를 수집하는 단계; 및 데이터 포인트들 세트로부터 물품의 서명을 결정하는 단계를 포함한다.

고유한 구조란 물품이 본질적으로 그것의 제조에 의해 가지고, 그에 의해 토큰이나 물품 내 포함된 인공 섬유에 의해 주어진 구조와 같은 보안 목적으로 특별히 제공된 구조 위에서 구별되는 구조를 의미한다.

종이나 카드보드란 나무 펄프 처리과정으로 만들어진 물품을 의미한다. 종이나 카드보드는 코팅이나 주입(impregnation)으로 처리되거나 셀로판(TM)과 같은 투명한 재료로 덮일 수 있다. 표면의 오랜 지속성이 특별히 고려된다면, 종이는 예를 들어 아크릴 분무 투명 코팅(acrylic spray-on transparent coating)으로 처리될 수 있다.

따라서 데이터 포인트들은 간접 빔에 의한 조명 위치의 작용으로서 수집될 수 있다. 이는 물품 위로 국부화된 간접 빔을 스캔하거나 물품의 다른 부분으로부터 산란된 빛을 수집하기 위해 방향 검출기들을 사용하거나 양자 모두를 조합함으로써 달성될 수 있다.

본 발명은 다음의 견본 목록으로부터 특히 종이나 카드보드 물품에 대해 사용가능한것으로 고려된다.

1. 주권, 선적서류, 여권, 정부간 협약, 법령, 운전면허증, 차량 노상주행 증명서, 인증되는 어떠한 증명서와 같은 중요한 문서들
2. 메일 시스템용 봉투, 법률 시행 트래킹(tracking)용 은행권과 같은 추적 또는 트래킹 목적을 위한 어떠한 문서
3. 판매가능한 물품들의 포장
4. 패션 항목과 같은 디자이너 상품의 브랜드 라벨
5. 화장품, 제약, 또는 다른 생산품들의 포장
6. 디스크 상의 CD 및 DVD의 중앙이나 케이스

본 발명은 또한 플라스틱으로 만들어진 물품을 식별하는 방법을 제공하는데, 이는 간접 복사에 플라스틱을 노출시키는 단계; 플라스틱의 고유 구조로부터 간접 복사의 산란을 측정하는 데이터 포인트들 세트를 수집하는 단계; 및 데이터 포인트들로부터 물품의 서명을 결정하는 단계를 포함한다.

플라스틱이 간접 복사에 불투명하다면, 산란은 플라스틱의 고유 표면 구조로부터 있을 것인데, 여기서 만약 플라스틱이 투명하다면, 산란은 간접 복사에 의해 닿는 물품의 어떠한 부분으로부터 일어날 것이다.

본 발명은 다음의 견본 목록으로부터 특히 플라스틱 물품에 대해 사용가능한 것으로 고려된다:

1. 예를 들어 제약과 같은 플라스틱 포장
2. 은행카드, 직원 ID 카드, 상점 카드를 포함하는 ID 카드-특히 은행카드나 상점 카드에는 ID 카드상에 서명된 줄무늬가 포함됨

특히 이용가능한 적용들은, 사인 후, ID 카드의 서명된 줄무늬 위로 스캔하는 것일 수 있어서, 인증을 위해 사용되는 디지털 서명은 사인된 카드에 특정되며 개인 서명과 밑에 있는 줄무늬의 표면 구조의 조합으로부터 형성된다.

(플라스틱 ID 카드 또는 종이 여권과 같은 다른 재료로 만들어진 패스일 수 있는) 개인의 사진을 지니는 ID 물품의 경우 그것은 변조가 일어나지 않았다는 테스트로서 (덜거나 빈 페이지를 스캔하는 것과는 분리된) ID 카드의 사진 부분 위로 판독기가 스캔하도록 사용될 수 있다. 이는 코팅이나 접착 필름이 ID 물품에 사진을 붙이는데 이용된다면 그것이 ID 물품 내에 위조 사진을 고정하기 위해 위조자에 의해 제거되어야 하기 때문이다. 이러한 형태의 위조는 본 발명을 수행하는 판독기에 의해 식별될 수 있는데, 새로운 사진은 다른 표면 구조를 가지기 때문이다.

다른 재료 형태가 적절한 표면 구조를 가지도록 제공된 본 발명에 의해 식별될 수 있을 것이 기대된다. 현미경 수준에서 매우 부드러운 표면을 가지는 형태의 재료들은 (예를 들어 털 재료와 같은) 아주 깊고/또는 불안정한 표면을 가지는 불투명 재료들일 수 있기 때문에 부적절하다.

본 발명은 또한 포장, 문서들 및 옷을 포함하는 다른 형태의 물품들의 변화를 식별하게 한다.

본 발명은 제품의 포장에 의해 그것을 식별하는 방법을 제공하는데, 이는 간접 복사에 제품의 포장을 노출시키는 단계; 포장의 고유 구조로부터 간접 복사의 산란을 측정하는 데이터 포인트들 세트를 수집하는 단계; 및 데이터 포인트들 세트로부터 제품의 서명을 결정하는 단계를 포함한다.

간접 복사에 노출된 과련된 포장의 부분은 종이, 카드보드, (예를 들어 셀로판(TM) 수축 랩과 같은) 플라스틱, 금속 또는 적절한 고유 표면이나 내부 구조를 가진 재료들로 만들어질 수 있다. 물품은 포장 내에 포함될 수 있고, 선택적으로 포장은 위조-검사 방식으로 밀봉될 수 있다. 이와 달리, 포장은 시각적으로 손상을 입지 아니하고 풀려질 수 없는 연결부로 안전 장치가 된 태크와 같이, 물품에 대한 부속물일 수 있다. 이는 특히 예를 들어 제약 제품, 화장품 및 향수, 그리고 항공 또는 육상 또는 수상 차량의 예비 부분으로 이용될 수 있다.

본 발명은 문서를 식별하는 방법을 제공하는데, 이는 간접 복사에 문서를 노출시키는 단계; 문서의 고유 구조로부터 간접 복사의 산란을 측정하는 데이터 포인트들 세트를 수집하는 단계; 및 데이터 포인트들 세트로부터 문서의 서명을 결정하는 단계를 포함한다.

본 발명은 또한 안전 태그에 의해 옷이나 신발의 항목을 식별하는 방법을 제공하는데, 이는 간접 복사에 태그를 노출시키는 단계; 태그의 고유 구조로부터 간접 복사의 산란을 측정하는 데이터 포인트들 세트를 수집하는 단계; 및 데이터 포인트들 세트로부터 태그의 서명을 결정하는 단계를 포함한다. 태그는 예를 들어 플라스틱, 카드보드와 같이 신발이나 옷에 붙은 통상적으로 변경되지 않는 브랜드 태그일 것이다.

본 발명은 CD나 DVD와 같은 디스크를 식별하는 방법을 제공하는데, 이는 간접 복사에 디스크의 포장을 노출시키는 단계; 디스크의 고유 구조로부터 간접 복사의 산란을 측정하는 데이터 포인트들 세트를 수집하는 단계; 및 데이터 포인트들 세트로부터 디스크의 서명을 결정하는 단계를 포함한다.

요컨대, 서명은 어떠한 경우 포장과 같이 판매가능한 제푸에 부착된 어떤 것으로부터 얻을 수 있고, 다른 경우 문서의 표면 구조나 판매가능한 제품과 같은 물체 자체로부터 얻을 수 있다. 본 발명은 예를 들어 그레이 마켓(grey market) 수입품이나 위조품을 조절하기 위해 많은 실제적인 적용들을 발견할 수 있다. 그러한 적용들에 대해서, 운반가능한 판독기들이 고객 관리자나 거래 표준 관리자들에 의해 사용될 수 있다.

서명은 대부분 적용에서 디지털 서명으로 고찰된다. 현 기술을 가진 디지털 서명의 일반적인 크기는 200 비트 내지 8 킬로 비트의 범위에 있는데, 여기서 최근 높은 보안을 위해 약 2 킬로비트 크기의 디지털 서명을 가지는 것이 바람직하다.

본 발명의 다른 태양은 고유 구조의 서명 특징을 가지는 물품에 라벨을 붙이는 방법을 제공하는 것인데, 이는 상기 식별 방법들 중 어떤 것을 적용함으로써 서명을 얻는 단계; 및 기계-판독가능한 암호화 통신제어절차에 따라 서명을 암호화하는 라벨을 구비한 물품을 표시하는 단계를 포함한다.

서명은 바람직하게 비대칭 암호화 알고리즘을 사용하는 라벨 내에서 암호화된다. 예를 들어, 라벨은 공개키/개인키 암호화 시스템 내 공개키에 의해 암호 판독가능하게 나타날 수 있다. 이와 달리, 서명은 대칭 암호화 알고리즘을 이용한 라벨 내에서 암호화될 수 있다.

그것은 라벨이 프린트 처리과정에 적용된 잉크 라벨이라면, 특히 종이와 카드보드와 같은 많은 재료들에 크게 편리하다.

라벨은 예를 들어 바코드와 같이 보일 수 있거나 예를 들어 물품이 스마트 카드일 때 스마트 칩 내의 데이터로 구체화된 것과 같이 보이지 않을 수 있다.

본 발명은 또한 상기 라벨을 붙이는 방법에 따라 라벨이 붙여진 물품에 관한 것이다.

본 발명을 더욱 잘 이해하고 이것이 어떻게 수행될 수 있는지 보기 위해 다음의 도면을 예시로 효과적으로 참조한다.

실시예

도 1은 본 발명을 구체화하는 판독기 장치(reader apparatus; 1)의 도식적인 측면도이다. 광학 판독기 장치(1)는 장치의 판독 볼륨 내 배열된 물품(미도시)으로부터 서명을 측정하기 위한 것이다. 판독 볼륨은 하우징(12) 내에 슬릿(slit)인 판독창(10)에 의해 형성된다. 하우징(12)은 장치의 주요 광학 구성요소들을 포함한다. 슬릿은 x 방향(도면의 삽입 축 참조)으로 주요 연장부를 가진다. 주요한 광학 구성요소들은 간섭 레이저 빔(15)을 생성하기 위한 레이저 공급원(laser source; 14) 및 16a, 16b, 16c 및 16d로 라벨이 붙여진 다수의 k 광검출기 요소들로 만들어진 검출기 장비(16)인데, 여기서 예시로서 k=4이다. 레이저 빔(15)은 y 방향(도면의 평면에 수직)으로 연장하고 판독창의 평면 내에 놓인 늘어난 초점으로 원통형 렌즈(18)에 의해 초점이 맞추어져 있다.

예시적인 견본 판독기에서, 늘어난 초점은 약 2 mm의 주요 축 치수 및 약 40 마이크로미터의 주요하지 않은 축 치수를 가진다. 이러한 광학 구성요소들은 하위조립품(20) 내에 포함된다. 설명된 실시예에서, 네 개의 검출기 요소들(16a, 16b, 16c 및 16d)은 빔 축으로부터 서로 끼인 배열로 다른 각도로 오프셋된 빔 축의 측면에 배치되어서 판독 볼륨 내 존재하는 물품으로부터 반사되어 산란된 빛을 수집한다. 예시적인 견본에서, 오프셋 각도는 -70, -20, +30 및 +50도이다. 빔 축의 측면 각도들은 동일하지 않게 선택되어서 그것들이 수집하는 데이터 포인트들은 가능한 독립적이다. 네 개의 모든 검출기 요소들은 공통의 평면 내에 배열된다. 광검출기 요소들(16a, 16b, 16c 및 16d)은 간섭 빔이 판독 볼륨으로부터 산란할 때 하우징 상에 위치한 물품으로부터 산란된 빛을 검출한다. 설명된 바와 같이, 공급원(source)이 z 방향 내 빔 축으로 레이저 빔(15)에 직접적으로 설치되어서, 그것은 수직 입사(normal incidence)로 판독창 내 물품을 때릴 것이다.

일반적으로 초점의 깊이가 큰 것이 바람직하여서, z 방향 내 위치하는 종이 내의 차이는 판독창의 평면 내 빔의 크기에 상당한 변화를 초래하지 않는다. 예시적인 견본에서, 초점의 깊이는 좋은 결과를 양산하기에 충분히 큰 대략 0.5 mm이다. 초점 깊이의 파라미터들, 수치적 틸(numerical aperture) 및 작업 거리는 독립적이고, 반점 크기와 초점 깊이 사이에 잘 알려진 트레이드 오프(trade off)를 초래한다.

구동 모터(drive motor; 22)는 화살표(26)에 의해 지시된 바와 같이 적절한 베어링(bearing; 24)들이나 다른 수단들을 통해 광학 하위조립품(20)의 선형 움직임을 제공하기 위해 하우징(12) 내에 배열된다. 따라서 구동 모터(22)는 판독창(10) 위로 x 방향으로 선형적으로 간섭 빔을 움직여서 빔(15)은 늘어난 초점의 주요 축에 가로 방향으로 스캔된다. 간섭 빔(15)이 그것의 초점에서 간섭 빔에 수직인 평면 내, 즉 판독창이 놓이는 하우징 벽의 평면 내에서 판독 볼륨의 투영부보다 훨씬 더 작은 xz 평면(도면의 평면) 내 단면을 가지도록 치수화되기 때문에, 구동 모터(22)의 스캔은 간섭 빔(15)이 구동 모터(22)의 작동 하에서 많은 다른 판독 볼륨 부분들 샘플을 만들도록 야기할 것이다.

도 2는 이러한 샘플링(sampling)을 설명하도록 포함되고 판독 영역이 그것을 가로질러 늘어난 빔을 스캔함으로써 n번 샘플되는 방법을 보여주는 도식적인 사시도이다. 구동 작용 하에서 판독창을 따라 스캔됨에 따라 초점이 맞추어진 레이저 빔의 샘플링 위치는 길이 'l' 및 폭 'w'의 영역의 샘플을 만드는 1에서 n까지 숫자가 붙여진 인접한 직사각형들에 의해 나타내어진다. 데이터 수집은 구동이 슬릿을 따라 스캔됨에 따라 n 위치 각각에서 신호를 수집하도록 만들어진다. 결론적으로, 연속적인 k x n 데이터 포인트들이 수집되어서 n 다른 설명된 판독 볼륨의 부분들로부터 산란된다. 또한 x 방향, 즉 스캔 방향을 따라 슬릿(10)에 인접한 하우징(12)의 아래쪽 상에 형성된 거리 마크(distance mark; 28)들이 도식적으로 도시되어 있다. x-방향 내 마크들 사이의 예시적인 간격은 300 마이크로미터이다.

이러한 마크들은 늘어난 초점의 꼬리에 의해 샘플되고, 아래에서 더욱 상세히 설명되는 바와 같이, x 방향 내 데이터의 선형화를 제공한다. 측정은 슬릿에 인접한 마크(28)의 영역으로부터 빛을 수집하도록 배열된 방향 검출기인 추가적인 포토 트랜지스터(phototransistor; 19)에 의해 수행된다.

다른 실시예에서, 마크들(28)은 광학 하위조립품(20)의 부분인 암호기 이미터/검출기 모듈(encoder emitter/detector module; 19)에 의해 판독된다. 암호기 이미터/검출기 모듈들은 바코드 판독기 내에서 사용된다. 예를 들어, 우리는 초점이 맞추어진 라이트 이미팅 다이오드(light emitting diode; LED)와 광검출기에 기초한 Agilent HEDS-1500 모듈을 사용한다. 모듈 신호는 여분의 검출기 채널로서 PIC ADC 내로 공급된다.

40 마이크로미터의 초점의 예시적인 주요하지 않은 치수, 및 $k=4$ 를 가진 2000 데이터 포인트를 제공하는, $n=500$, 2 cm의 x 방향 내 스캔 길이와 함께, 원하는 보안 레벨, 물품 형태, 검출기 채널 'k'의 수 및 다른 요소들에 의존하는 $k \times n$ 에 대한 값들의 전형적인 범위는 $100 < k \times n < 10,000$ 으로 기대된다. 검출기들(k)의 숫자의 증가는 또한 조작, 인쇄 등을 통해 물품의 표면 저하에 대한 측정의 불감성을 향상시킨다는 것 또한 발견된다. 실제로, 데이터에 사용되는 견본과 함께, 섬 규칙(rule of thumb)은 독립적인 데이터 포인트, 즉 $k \times n$ 의 전체 숫자가 500 이상이어서 넓은 표면의 다양성과 함께 받아들일 수 있는 높은 보안 레벨을 주어야 한다는 것이다.

도 3은 판독기 장치의 기능적 구성요소들의 도식적인 블록도이다. 모터(22)는 전기 링크(23)를 통해 플그램가능한 차단 제어기(programmable interrupt controller(PIC); 30)에 연결되어 있다. 검출기 모듈(16)의 검출기들(16a, 16b, 16c 및 16d)은 PIC(30)의 부분인 아날로그-디지털 변환기(ADC)에 각각의 전기 연결선들(17a, 17b, 17c 및 17d)을 통해 연결되어 있다. 유사한 전기 연결 선(21)은 마커 판독 검출기(19)를 PIC(30)에 연결한다. 광학 또는 무선 링크들이 전기 링크 대신에, 또는 함께 사용될 수 있음이 이해될 것이다. PIC(30)는 일련의 연결부(32)를 통해 퍼스널 컴퓨터(PC; 34)와 상호작용한다. PC(34)는 데스크탑이거나 랩탑(laptop)일 수 있다. PC 대신에, 예를 들어 퍼스널 디지털 어시스턴트(personal digital assistant; PDA) 또는 데디케이트드 전자공학 유닛(dedicated electronics unit)과 같은 다른 지능형 장치들이 사용될 수 있다. PIC(30)와 PC(34)는 검출기들(16a, 16b, 16c 및 16d)에 의해 수집된 데이터 포인트 세트로부터 물품의 서명을 결정하기 위한 데이터 인식 및 처리 모듈(36)을 집합적으로 형성한다. PC(34)는 인터페이스 연결부(38)를 통해 데이터베이스(dB; 40)로 액세스한다. 데이터베이스(40)는 메모리 내 PC(34) 상에 있을 수 있고 그것의 드라이브 상에 저장될 수 있다. 대신에, 데이터베이스(40)는 PC(34)로부터 멀리 있을 수 있고 예를 들어 휴대전화 서비스나 인터넷과 함께 조합하여 무선 랜(wireless local area network; LAN)을 사용하여, 무선 통신에 의해 액세스될 수 있다. 게다가, 데이터베이스(40)는 PC(34)상의 일부분에 저장될 수 있지만, 멀리 떨어진 공급원(source)으로부터 주기적으로 다운로드 될 수 있다.

데이터베이스(40)는 이전에 기록된 서명들의 라이브러리(library)를 포함한다. PC(34)는 프로그램되어서 사용될 때 그것은 데이터베이스(4)에 액세스하고 데이터베이스(40)가 판독 볼륨 내 위치한 물품의 서명과 일치여부를 포함하는지 아닌지를 분명히 하기 위해 비교를 수행한다. PC(34)는 또한 일치여부가 발견되지 않는다면 서명이 데이터베이스에 추가되도록 프로그램될 수 있다. 이러한 사용 모드는 인가된 사용자에게 의해 사용되기 위함이고 확인 목적으로 배타적으로 영역 내에서 사용될 시스템으로부터는 생략될 것이다.

도 4는 외형을 보여주는 판독 장치(1)의 사시도이다. 하우스징(12) 및 슬릿-모양 판독창(10)이 명확히 나타나 있다. 물리적 위치 조력기(physical location aid; 42)가 또한 명확히 나타나 있으며 판독창(10)과의 관계에서 고정 위치 내에서 주어진 형상의 물품을 위치시키기 위해 제공된다. 설명된 예시에서, 물리적 위치 조력기(42)는 문서나 포장 박스의 모퉁이가 위치할 수 있는 오른-각 브래킷(right-angle bracket)의 형상이다. 이는 물품이 스캔될 필요가 있을 때는 언제나 물품의 동일한 부분이 판독창(10) 내에 위치할 수 있다는 것을 보증한다. 간단한 각 브래킷이나 등가물은 종이, 여권, ID카드 및 포장 박스와 같은 잘-정의된 모퉁이를 가진 물품들에 대해 충분하다.

문서 공급기가 물품 위치가 일관되는 것을 보증하기 위해 제공될 수 있다. 예를 들어 장치는 문서 스캐너들, 사진복사기들 또는 문서 관리 시스템들에 대한 종래 형태를 따를 수 있다. 포장 박스에 대해, 대안적인 것은 예를 들어 사각형 박스의 기반을 받아들이기 위한 사각형 단면 구멍 또는 관모양 박스(즉, 원통형 박스)의 기반을 받아들이기 위한 원형 단면 구멍과 같은 적절한 안내 구멍을 제공하는 것이다.

도 5는 물품들의 스크리닝 배치(screening batch)들을 위해 의도된 판독기 장치(1')를 보여주는 다른 실시예의 도식적인 사시도이다. 판독기는 포장 물품들이 위치할 수 있는 컨베이어 벨트(conveyor belt; 44) 상에 기초하여 있고, 오직 하나의 물품(5)이 표현을 간단화하기 위해 도시되어 있다. 물품(5) 상의 판독 영역(10')은 물품(5)이 컨베이어 벨트(44) 위를 지나 감에 따라 정지된 레이저 빔(15)에 의해 스캔된다. 레이저 빔(15)은 컨베이어 벨트(44) 옆의 위치에 고정되게 배열된 레이저 공급원(14)에 의해 생성된다. 레이저 공급원(14)은 높이('h')에서 컨베이어 벨트(44) 위로 지나가기 위해 z 방향으로(즉, 마루에 수평) 이동하여 판독 영역(10') 위로 스캔하기 위해 높이('h')에서 물품(5)과 교차하는 연필 모양의 거의 일직선인 빔을 생성하기 위해 필수적인 빔 초점 렌즈(integral beam focusing lens; 미도시)를 가진다. 빔 단면은 반점, 즉(예를

들어 필수적 구형 렌즈로 생산된) 원형일 수 있거나 (예를 들어 필수적 원통형 렌즈로 생산된) y 방향으로 연장하는 선일 수 있다. 비록 하나의 물품만이 도시되었더라도, 유사한 물품들의 흐름이 그것들이 빔(15)을 통해 지나감에 따라 연속적으로 운반되고 스캔될 수 있다.

컨베이어에 기초한 판독기 장치의 기능적인 구성요소들은 상술한 독립된 판독기 장치의 그것들과 유사하다. 오직 물체의 차이는 스캔 빔과 물품 사이의 원하는 상대 운동을 생성하기 위해 레이저 빔이 아니라 움직인다는 것이다.

컨베이어에 기초한 판독기는 연속적인 물품들을 판독함으로써 데이터베이스를 서명들로 채우기 위해 생산 라인이나 창고 환경에서 사용될 수 있다. 제어됨으로써, 각각의 물품은 기록된 서명이 확인될 수 있다는 것을 확인하기 위해 다시 스캔될 수 있다. 이는 연속적으로 작동하는 두 개의 시스템이나 각각의 물품이 두 번 지나가는 하나의 시스템으로 이루어질 수 있다. 배치 스캐닝이 또한 판매시점관리(point of sale; POS)에 적용될 수 있거나, POS 설비 구성요소들에 기초하는 판독기 장치를 사용할 수 있다.

상술한 실시예들은 여자(excitation)의 국부적 영역을 포함하는 더 큰 영역 위로 산란된 빛 신호를 받아들이는 검출기들과 조합하여 작은 단면의 간섭광 빔을 가진 국부화된 여자에 기초한다. 더 큰 영역의 여자와 조합하여 국부화된 영역들로부터 빛을 수집하는 방향 검출기들에 기초하는 기능적으로 등가인 광학 시스템을 설계하는 것이 가능하다.

도 6a는 간섭 빔과 함께 방향 빛 수집 및 블랭킷 조명에 기초하는 본 발명을 구체화하는 판독기에 대한 이미지 배열을 측면에서 도식적으로 보여준다. 배열 검출기(array detector; 48)가 원통형 마이크로렌즈 배열(microlens array; 46)과 함께 조합하여 배열되어 있어서 검출기 배열(48)의 인접한 줄무늬들은 판독 볼륨 내 대응하는 인접한 줄무늬들로부터의 빛만을 수집한다. 도 2를 참조하면, 각각의 원통형 마이크로렌즈는 n 샘플링 줄무늬들 중 하나로부터의 빛 신호를 수집하도록 배열된다. 간섭 조명이 전체 판독 볼륨의 블랭킷 조명과 함께 일어날 수 있다(도면에는 미도시).

국부화된 여자와 국부화된 검출의 조합을 가진 하이브리드(hybrid) 시스템이 또한 어떤 경우에 이용될 수 있다.

도 6b는 방향 검출기들이 늘어난 빔을 구비한 국부화된 조명과 조합하여 사용되는 본 발명을 구체화하는 판독기를 위한 하이브리드 이미지 배열의 광학 발자국(optical footprint)을 평면도로 도식적으로 보여준다. 이러한 실시예는 방향 검출기들이 제공되는 도 1a의 실시예의 발전된 모습으로 고려될 수 있다. 이러한 실시예에서 방향 검출기들의 세 뱅크(bank)가 제공되는데, 각각의 뱅크는 '1 x w' 여자 줄무늬를 따르는 다른 부분들로부터 빛을 수집하도록 목표되어 있다. 판독 볼륨의 평면으로부터의 수집 영역은 점선 원으로 도시되어 있으며, 예를 들어 검출기들의 제1 뱅크는 여자 줄무늬의 상부로부터의 빛 신호를 수집하고, 검출기들의 제2 뱅크는 여자 줄무늬의 중앙부로부터의 빛 신호를 수집하며, 검출기들의 제3 뱅크는 여자 줄무늬의 하부로부터의 빛을 수집한다. 각각의 검출기들의 뱅크는 대략 1/m 직경의 원형 수집 영역을 가지도록 도시되어 있으며, 여기서 m은 여자 줄무늬의 일부분의 숫자이고 여기의 예시에서는 m=3이다. 이러한 방식으로 독립적인 데이터 포인트의 수는 주어진 스캔 길이(1)에 대해 m의 요소로서 증가될 수 있다. 아래에서 더욱 상세히 설명되는 바와 같이, 하나 이상의 방향 검출기들의 다른 뱅크들은 반점 형태 샘플을 만드는 빛 신호를 수집하는 것 외의 다른 목적으로 사용될 수 있다. 예를 들어, 뱅크들 중 하나는 바코드 스캐닝을 위해 최적화된 방식으로 빛 신호를 수집하는데 사용될 수 있다. 이것이 뱅크가 오직 하나의 검출기를 포함하는 것이 일반적으로 충분한 경우라면, 오직 콘트라스트(contrast)를 위한 스캐닝 일 때 상호상관(cross-correlations)을 얻는 이점이 없을 것이다.

본 발명을 수행하기에 적합한 다양한 판독기 장비의 주요한 구조적 구성요소들 및 기능적 구성요소들을 설명하였으므로, 디지털 서명을 결정하는데 사용되는 수치 처리과정을 이제 설명할 것이다. 이러한 수치 처리과정은 PIC(30)에 대해 하위에 놓인 어떠한 요소들을 구비한 PC(34) 상에서 작동하는 컴퓨터 프로그램 내의 대부분의 부분에서 실행됨을 이해할 수 있을 것이다.

도 7은 대략 0.5 x 0.2 mm의 영역을 덮는 이미지를 가진 종이 표면의 현미경 이미지이다. 이 도면은 종기와 같은 거시적으로 평평한 표면은 많은 경우 미세한 정도로 크게 구조화되어 있다는 것을 설명하기 위해 포함되었다. 종이에 대해, 표면은 종이를 만드는 나무 섬유들의 서로 맞물린 그물조직에 의해 아주 미세하게 구조화되어 있다. 도면은 또한 약 10 마이크로인 나무 섬유에 대한 특징적인 길이 스케일을 도시한다. 이러한 치수는 간섭 빔의 광학 파장에 대해 정확한 관계를 가져서 회절 및 반점을 야기하고 또한 섬유 방향에 의존하는 윤곽을 가지는 산란을 분산시킨다. 따라서 판독기가 물건의 특정 종류로 설계된다면, 레이저의 파장은 스캔 될 물건의 종류의 구조적 특징 크기에 맞추어질 것임을 이해할 것이다. 각각의 종이의 국부적인 표면 구조는 그것이 개별적인 나무 섬유들이 배열되는 방법에 의존한다는 점에서 유일할 수 있다는 것 또한 도면으로부터 명백하다. 따라서 종이가 자연법칙에 의해 지배되는 처리과정에 의해 만들어진 결과로서 유일한 구조를 가진다는 점에서, 종이는 특수한 수치 토큰들이나 선행기술상의 자기 재료와 같은 특별히 만들어진 토큰과 다르지 않다. 동일한 것이 많은 다른 형태의 물품들에 적용된다.

다시 말해서, 본 발명자는, 유일한 특징들이 매일의 물품들의 넓은 다양성으로부터 직접적인 방법으로 측정가능할 때, 일 부러 준비된 토큰들을 만드는 노력과 비용을 들이는 것이 본질적으로 무의미하다는 것을 발견하였다. 물품 표면의(또는 송 신의 경우 내부) 자연적 구조의 이점을 가지는 산란 신호의 데이터 수집 및 수치 처리과정은 이제 설명될 것이다.

도 8a는 도 1의 판독기의 광검출기(16a, 16b, 16c 및 16d) 중 하나로부터의 그대로의 데이터를 도시한다. 그래프는 포인 트 수(n)(도 2 참조)에 대해 임의의 유닛(a.u.) 내 신호 강도(I)를 표시한다. $I = 0 - 250$ 사이의 높은 추적 파동(trace fluctuating)은 광검출기(16a)로부터의 그대로의 신호 데이터이다. 낮은 추적은 $I=50$ 주위에 있는 마커(marker; 28)(도 2 참조)들로부터 들어올려진 암호기 신호이다.

도 8b는 암호기 신호로 선형화한 후의 도 8a의 광검출기 데이터 신호를 도시한다(x 축이 도 8a와 다른 스케일이어도, 이 는 중요치않음). 게다가, 강도의 평균치가 산출되고 강도 값으로부터 빠진다. 처리된 데이터 값은 따라서 0의 상하로 파동 된다.

도 8c는 디지털화된 후의 도 8b의 데이터를 도시한다. 채택된 디지털화 기술은 양의 강도 값은 1 값으로 놓고 음의 강도 값들은 0으로 놓는 간단한 2진법 체계이다. 대신에 다-단계 디지털화가 사용될 수 있거나, 많은 다른 가능한 디지털화 접근들이 사용될 수 있음을 이해할 것이다. 디지털화의 가장 중요한 특징은 단지 동일한 디지털화 기술이 일정하게 적용된다는 것이다.

도 9는 물품의 서명이 스캔으로부터 생성되는 방법을 보여주는 흐름도이다.

단계(S1)는 각각의 광검출기에서 광학 강도가 스캔의 완전한 길이 동안 매번 대략 1ms 얻어지는 데이터 인식 단계이다. 동시에, 암호기 신호는 시간의 함수로 얻어진다. (예를 들어 스텝모터(stepper motor)로서) 스캔 모터가 고도의 선형화 정확도를 가진다면 데이터의 선형화는 필요하지 않을 것이다. 데이터는 ADC(31)로부터 데이터를 취하는 PIC(30)에 의해 획득된다. 데이터 포인트들은 PIC(30)로부터 PC(34)로 매시간 옮겨진다. 대신에, 데이터 포인트들은 PIC(30) 내 메모리 안에 저장될 수 있고 이어서 스캔의 끝에서 PC(34)로 지나간다. 각각의 스캔 내 수집된 검출기 채널마다의 데이터 포인트 들의 수(n)는 다음에서 N으로 정의된다. 게다가, $a_k(i)$ 값은 광검출기(k)로부터 i-번째 저장된 강도 값으로 정의되는데, 여 기서 i는 1부터 N까지이다. 그러한 스캔으로부터 얻어진 두 개의 그대로의 데이터의 예들은 도 8a에 설명되어 있다.

단계(S2)는 $a_k(i)$ 를 국부적으로 확장하고 수축시키기 위해 수치적 내삽법(numerical interpolation)을 사용하여서 암호기 변이(encoder transition)는 균등하게 매시간 간격을 두고 배치된다. 이는 모터 속도 내 부분적 변화를 정정한다. 이러한 단계는 컴퓨터 프로그램에 의해 PC(34) 내에서 수행된다.

단계(S3)는 선택적인 단계이다. 수행된다면, 이러한 단계는 시간에 대해 데이터를 수치적으로 미분한다. 위크 스무딩 함수(weak smoothing function)를 데이터에 적용하는 것이 또한 바람직하다. 미분은 고도로 구조화된 표면에 사용할 수 있는 데, 이는 그것이 연관된 (반점) 기여에 대한 신호로부터 연관되지 않은 기여를 약하게 하기 때문이다.

단계(S4)는, 각각의 광검출기에 대해, 기록된 신호의 중간값이 N 데이터 포인트들 위로 취해지는 단계이다. 각각의 광검출 기에 대해, 이러한 중간값은 모든 데이터 포인트들로부터 빠져서 데이터는 약 0 강도를 분배한다. 참조가 선형화 및 산출 된 평균값을 감한 후 설정된 스캔 데이터의 예를 보여주는 도 8b에 만들어진다.

단계(S5)는 스캔의 디지털 신호의 전형을 산출하기 위해 아날로그 광검출기 데이터를 디지털화한다. 디지털 서명은 다음 의 규칙을 적용함으로 얻어진다: $a_k(i) > 0$ 은 이진수 '1'을 위치시키고 $a_k(i) \leq 0$ 은 이진수 '0'에 위치시킨다. 디지털화된 데이터 세트는 i가 1에서 N까지인 $d_k(i)$ 로 정의된다. 물품의 서명은 설명한 강도 데이터의 디지털화된 서명 외에 더한 구성 요소들을 유리하게 포함할 수 있다. 이러한 더한 선택적인 서명 구성요소들을 이제 설명할 것이다.

단계(S6)는 작은 '섬네일(thumbnail)' 디지털 서명이 만들어지는 선택적인 단계이다. 이는 m 판독의 인접한 그룹들을 함께 평균화함으로써, 또는 더욱 바람직하게 모든 c번째 데이터 포인트를 그룹으로써 수행되는데, c는 섬네일의 압축비 (compression factor)이다. 후자가 바람직하데 이는 평균화가 불균형적으로 소음을 증폭시킬 수 있기 때문이다. 단계(S5) 에 사용되는 동일한 디지털화 규칙은 다음에 감소된 데이터 세트에 적용된다. 섬네일 디지털화는 i가 1에서 N/c 이고 c는 압축비인 $t_k(i)$ 로 정의된다.

단계(S7)는 다중 검출기 채널들이 존재할 때 적용될 수 있는 선택적인 단계이다. 추가적인 구성요소는 광검출기들 중 다른 것들로부터 얻어진 강도 데이터 사이에서 계산된 상호-연관 구성요소이다. 2 채널들과 함께 하나의 가능한 상호-연관 계수가 있는데, 3 채널들은 3가지, 4 채널들은 6가지이다. 상호-연관 계수들이 유용한데, 이는 그것들이 재료 형태의 좋은 표시기임을 발견했기 때문이다. 예를 들어, 주어진 형태의 여권이나 레이저 프린터 종이와 같은 문서의 특별한 형태에 대해, 상호-연관 계수는 항상 예측가능한 범위 내에 나타나 있다. 표준화된 상호-연관은 $a_k(i)$ 와 $a_l(i)$ 사이에서 계산될 수 있는데, 여기서 $k \neq l$ 및 k, l 은 모든 광검출기 채널 수를 가로질러 변화한다. 표준화된 상호-연관 함수(Γ)는 다음과 같이 정의된다

$$\Gamma(k, l) = \frac{\sum_{i=1}^N a_k(i) a_l(i)}{\sqrt{\left(\sum_{i=1}^N a_k(i)^2 \right) \left(\sum_{i=1}^N a_l(i)^2 \right)}}$$

나중에 확인에 사용하기 위해 저장될 수 있는 상호-연관 함수의 다른 태양은 예를 들어 반치폭(full width half maximum; FWHM)과 같은 상호-연관 함수 내 피크(peak)의 폭이다. 확인 처리과정 내 상호-연관 계수들의 이용은 아래에 더 설명할 것이다.

단계(S8)는 신호 강도 분배를 지시하는 간단한 강도 평균값을 산출하는 다른 선택적인 단계이다. 이는 다른 검출기들에 대한 각 평균값의 총체적 평균일 수 있거나 $a_k(i)$ 값의 제곱 평균(rms) 값과 같은 각 검출기에 대한 평균일 수 있다. 검출기들이 상술한 판독기에서와 같이 수직 입사의 측면에서 쌍으로 배열되어 있다면, 각 검출기들의 쌍들의 평균이 사용될 수 있다. 강도 값은 재료 형태의 좋은 그대로의 필터로 발견되는데, 이는 그것이 샘플의 총체적인 반사와 거칠기를 간단히 나타내기 때문이다. 예를 들어, 평균값을 제거한 후, 즉 DC 바탕으로 강도 값으로 표준화되지 않은 rms 값을 사용할 수 있다.

물품을 스캔함으로써 얻은 서명 데이터는 확인 목적을 위해 서명 데이터베이스 내 유지된 기록들에 대해 비교될 수 있고/또는 존재하는 데이터베이스를 연장하기 위해 서명의 새로운 기록을 추가하도록 데이터베이스에 쓰여질 수 있다.

새로운 데이터베이스 기록은 단계(S5)에서 얻어진 디지털 서명뿐 아니라 광검출기 채널에 대해 단계(S6)에서 얻어진 그것의 더 작은 섬네일 버전, 단계(S7)에서 얻어진 상호-연관 계수 및 단계(S8)에서 얻어진 평균값(들)을 포함할 것이다. 대신에, 섬네일들은 빠른 조사를 위해 최적화된 그것들의 분리된 데이터베이스, 및 주요 데이터베이스 상의 나머지 데이터(섬네일들을 포함) 상에 저장될 수 있다.

도 10은 스캔으로부터 얻어진 물품의 서명이 서명 데이터베이스에 대해 확인될 수 있는 방법을 보여주는 흐름도이다.

간단한 수행에서, 데이터베이스는 서명 데이터의 전체 세트를 기초로 일치되는 것을 발견하기 위해 간단히 조사를 할 수 있다. 그러나, 확인 처리과정의 속도를 높이기 위해, 이제 설명하는 바와 같이 처리과정은 바람직하게 작은 섬네일 및 산출된 평균값들과 상호-연관에 기초한 프리-스크리닝(pre-screening)을 사용한다.

확인 단계(V1)는 확인 처리과정의 제1 단계인데, 이는 상술한 처리과정, 즉 스캔 단계들(S1 내지 S8)을 수행하는 것에 따라 물품을 스캔하는 것이다.

확인 단계(V2)는 섬네일 엔트리들 각각에서 일어나고 그것과 $t_k(i+j)$ 사이의 일치하는 비트 수의 수치를 구하는데, 여기서 j 는 스캔된 영역에 놓인 에러를 보상하도록 변화하는 비트 오프셋(bit offset)이다. j 의 값이 결정되고 다음에 일치하는 비트의 최대 숫자를 주는 섬네일 엔트리가 결정된다. 이는 더한 처리과정을 위해 사용되는 히트('hit')이다.

확인 단계(V3)는 스캔된 디지털 서명에 대한 기록을 위해 저장된 전체의 디지털 서명을 분석하기 전에 수행되는 선택적인 프리-스크리닝 테스트이다. 이러한 프리-스크리닝에서, 스캔 단계(S8)에서 얻은 rms 값들은 히트의 데이터베이스 기록 내에 대응하는 저장된 값들과 비교되어진다. 각각의 평균값들이 미리정의된 범위 내에서 일치하지 않으면 '히트'는 더한 처리과정으로부터 물리쳐진다. 물품은 다음에 비-확인으로 물리쳐진다(즉, 확인 단계(V6)로 건너뛰고 실패 결과가 나옴).

확인 단계(V4)는 전체의 디지털 서명을 분석하기 전에 수행되는 더한 선택적인 프리-스크리닝 테스트이다. 이러한 프리-스크리닝에서, 스캔 단계(S7)에서 얻어진 상호-연관 계수들은 히트의 데이터베이스 기록 내의 대응하는 저장된 값들과 비교되어진다. 각각의 상호-연관 계수들이 미리정의된 범위 내에서 일치하지 않는다면 '히트'는 더한 과정으로부터 물리쳐진다. 물품은 다음에 비-확인으로 물리쳐진다(즉, 확인단계(V6)로 건너뛰고 실패 결과가 나옴).

확인단계(V4) 내에서 수행될 수 있는 상호-연관 계수들을 사용하는 다른 검사는 상호-연관 함수 내 피크의 폭을 검사하는 것인데, 여기서 상호-연관 함수는 상기 스캔 단계(S7) so 원본 스캔으로부터 저장된 값과 재-스캔된 값을 비교함으로써 구해진다.

$$\Gamma_{k,l}(j) = \frac{\sum_{i=1}^N a_k(i) a_l(i+j)}{\sqrt{\left(\sum_{i=1}^N a_k(i)^2\right) \left(\sum_{i=1}^N a_l(i)^2\right)}}$$

재-스캔된 피크의 폭이 원본 스캔의 폭보다 상당히 더 크다면, 이는 재-스캔된 물품이 위조되었거나 수상하다는 표시로 받아들여질 수 있다. 예를 들어, 이러한 검사는 바코드나 스캔된 표면으로부터 광검출기들에 의해 기대되는 동일한 강도 변화를 가진 다른 형태를 프린트함으로써 시스템을 속이려는 시도를 하는 사기꾼을 처야한다.

확인 단계(V5)는 스캔 단계(S5)에서 얻어진 스캔된 디지털 서명과 히트의 데이터베이스 기록 내에 대응하는 저장된 값들 사이에 주요한 비교이다. 전체의 저장된 디지털화된 서명, $d_k^{db}(i)$ 는 k 검출기 채널들 상의 q 인접한 비트들의 n 블록들로 쪼개진다. 즉, 블록당 qk 비트들이다. 전형적인 q 값은 4이고 전형적인 k 값은 4이며, 블록당 전형적인 16 비트들을 만든다. qk 비트들은 다음에 저장된 디지털 서명 $d_k^{db}(i+j)$ 내 바 대응 비트들에 대해 일치된다. 블록 내 일치되는 비트들의 수가 미리-정의된 임계값(threshold; $z_{threshold}$) 이상이라면, 다음에 일치 블록들의 수는 증대된다. $z_{threshold}$ 의 전형적인 값은 13이다. 이것은 n 블록들 모두에 대해 반복된다. 최대 일치 블록들의 수가 발견될 때까지, 스캔된 영역에 놓인 에러들을 보상하기 위해 이러한 전체 과정은 다른 오프셋 값들인 j에 대해 반복된다. 일치하는 블록들의 최대 수로서 M을 정의하면, 부수적인 일치확률이 수치값을 구함으로 인해서 계산된다;

$$p(M) = \sum_{w=n-M}^n s^w (1-s)^{n-w} {}^nC_w$$

여기서, s는 (차례로 $z_{threshold}$ 의 선택된 값에 의존하는)어떤 두 블록들 사이의 부수적인 일치확률이고, M은 일치하는 블록들의 수이고 p(M)은 M개 이상의 블록들이 부수적으로 일치하는 확률이다. s의 값은 유사한 재료들, 즉 종이 문서등의 스캔의 수의 다른 물체들의 스캔들로부터의 데이터 베이스 내 비교하는 블록들에 의해 결정된다. q=4, k=4 및 $z_{threshold}=13$ 인 경우, 우리는 s의 전형적인 값이 0.1임을 발견한다. qk 비트들이 완전히 독립적이면, 다음에 확률 이론(probability theory)은 $z_{threshold}=13$ 에 대해 s=0.01로 줄 것이다. 우리가 경험적으로 더 높은 값을 발견한다는 사실은 k 검출기 채널들 사이의 상호작용 및 또한 한정된 레이저 반점 폭으로 인한 블록 내 인접한 비트들 사이의 상호작용 때문이다. 종이에 대한 데이터 베이스 엔트리에 대해 비교될 때, 종이의 전형적인 스캔은 510 블록들의 전체 수 밖으로 314 일치하는 블록들 주위에서 일어난다. 상기 식에 대해 M=314, n=510, s=0으로 놓으면 부수적인 일치 확률은 10^{-177} 이다.

확인 단계(V6)는 확인 과정의 결과를 다룬다. 확인 단계(V5) 내에서 얻어진 확률 결과는 기준(benchmark)이 미리-정의된 확률 임계값인 패스/페일(pass/fail) 테스트에 사용될 수 있다. 이러한 경우 확률 임계값은 시스템에 의해 레벨로 설정될 수 있거나, 사용자에 의해 선택된 레벨로 설정된 다양한 파라미터일 수 있다. 대신에, 확률 결과는, 확률 자체 그대로의 형상이거나 다른 비교되는 용어들(즉, 일치여부 없음/ 약간 일치/ 좋은 일치/ 아주좋은 일치)을 사용하는 수정된 형상 또는 다른 분류로, 신뢰할 수준으로 사용자에게 출력될 수 있다.

많은 변형들이 가능하다는 것을 이해할 것이다. 예를 들어, 프리-스크린 구성요소로서 상호-연관 계수들을 취급하는 것 대신에, 그것들은 주요 서명의 부분으로서 디지털화된 강도 데이터와 함께 취급될 수 있다. 예를 들어 상호-연관 계수들은 디지털화될 수 있고 디지털화된 강도 데이터에 첨가될 수 있다. 상호-연관 계수들은 그것들 상에서 또한 디지털화될 수 있고 히트들을 발견하기 위해 디지털화된 강도 데이터의 섬네일들에 대해 상술한 것과 동일한 방법으로 조사될 수 있는 비트 스트링(bit string) 등을 생성하는데 이용될 수 있다.

본 발명의 더한 이행이 이제 기술될 것이다.

도 11은 바코드를 지니는 ID 카드(50)를 보여준다. ID 카드는 사진, 홀로그램과 같은 독립적인 보완 요소(54)를 또한 지닐 수 있거나 개인에 대한 특정 생물학적 정보를 포함할 수 있을 것이다. 바코드는 스캔 영역(56)의 부분으로 도시된다. 이는 점선으로 도시되는데, 그것이 ID 카드상에서는 특징이 없기 때문이다. 스캔 영역은 바코드를 포함하는 하부 영역(52) 및 비어 있는 상부 영역(58) 사이로 세분화된다. ID 카드(50)는 도 6b에 도시된 종류의 판독기 장치에 의해 스캔되도록 설계되는데, 여기서 방향 검출 बैं크들 중 하나가 바코드 영역(52)을 스캔하고 다른 두 बैं크들이 상부 영역(58)을 스캔하도록 사용된다. 이 실시예에서, 바코드는 본 발명의 방법을 사용하여 비어있는 상부 영역을 스캔함으로써 얻어진 서명을 암호화한다.

다시 말하면, 바코드는 본 발명의 방법에 따라 비어있는 상부 영역을 스캔하고 다음으로 하부 영역(52) 상에 바코드를 인쇄함으로써 ID 카드의 제작 때 처음으로 적용된다. 따라서 ID 카드는 그것의 고유 구조의 서명 특징, 다시 말해서 상부 영역(58) 내 표면 구조로 라벨이 붙여진다.

바코드는 상술한 분리된 선형화 마크들 대신에 또는 이들과 조합하여 스캔의 선형화를 위해 사용될 수 있다. 이는 판독기가 예를 들어 자동화 은행 기계들(automated telling machines; ATMs) 내에서 사용되는 종류의 롤러 드라이브와 같은 약한 선형화를 가진 드라이브를 가질 때 특히 유용할 수 있다. 약한 드라이브를 가진 드라이브들에 대한 내성은 판독기를 최소의 변형을 가지고 ATMs와 같은 많은 카드 판독 장치 내에 포함되도록 할 것이다. 사실, 바코드 또는 건본 마킹들은 선형화 목적으로 단독으로 카드상에 프린트될 수 있고 암호화를 위해 전혀 사용되지는 않는다. 그러한 경우, 확인은 데이터베이스에 참조를 사용하여 수행될 수 있거나 예를 들어 칩(일명 스마트 카드)으로부터 데이터를 얻음으로써 카드의 다른 부분으로부터 데이터를 얻음으로써 수행될 수 있다.

이러한 기본적인 접근이 예컨대 종이나 카드보드 물품들을 포함하는 인쇄가능한 물품 또는 플라스틱 물품들과 같은 그것의 고유 물리적 특성들로부터 얻어진 물품들 자체의 서명을 암호화하는 라벨을 구비한 폭넓은 다양한 물품들을 표시하는데 사용될 수 있음을 인식할 것이다.

바코드나 공공연히 알려진 암호화 통신 제어 절차를 따르는 다른 라벨의 공공 특성이 주어지면, 서명이 바코드의 생성을 위한 비대칭 암호화 알고리즘을 사용하여 변형된다는 것을 확인하는 것이 바람직하다. 즉, 알려진 RSA 알고리즘에 따라 일-방향 함수가 사용된다. 바람직한 이행은 라벨이 공개키/개인키 암호화 시스템 내 공개키를 나타내는 것이다. 시스템이 많은 다른 고객들에 의해 사용된다면, 개인키의 발각은 한 고객에게만 영향을 미치도록 각각의 고객이 자신의 개인키를 갖는 것이 바람직하다. 따라서 라벨은 공개키를 암호화하고 개인키는 인가된 사람에게 안전하게 보관된다.

대신에, 암호화는 대칭적일 수 있다. 이러한 경우 키는 위조-검사 메모리나 문서 스캐너 상의 숨은-처리 스마트 카드(crypto-processor smart card)들 내에 안전하게 유지될 수 있다.

라벨을 붙이는 접근의 더한 인지가능한 이점은 미숙한 사용자가 특수한 지식 없이 수행하는데에 확인을 인식하지 못한다는 것이다. 사용자가 판독기 장치가 간단히 바코드 스캐너가 되었고 그것이 스캔되는 바코드라고 가정하는 것은 자연스러울 것이다.

일 실시예에서, CD, DVD 또는 다른 내용 저장 디스크들에 대해, 서명은 디스크 상에 있고 디스크 상의 데이터에 대한 해독키의 부분을 형성한다. 다음에 디스크 플레이어는 데이터를 판독할 때 디스크로부터 반점 서명을 판독한다.

라벨을 붙이는 기술은 물품들이 라벨에 기초하지 않은 순수한 데이터베이스에 액세스 없이 확인되도록 사용할 수 있다. 이는 선행기술[4]에서 보고된 실패된 은행권 기술에 개념적으로 비슷하게 접근한 것이다.

그러나, 라벨을 붙이는 기술이 데이터베이스 확인 기술과 조합하여 사용될 수 있다는 것이 또한 고찰된다. 예를 들어, 바코드는 디지털 서명의 섬네일 형태를 암호화하고 데이터베이스에 참조하여 스크리닝에 선행하는 급속한 프리-스크린을 허

락하도록 사용될 수 있다. 이는 실제로 매우 중요한 접근이다. 왜냐하면, 잠재적으로 어떤 데이터베이스 적용에 있어서, 기록들의 수는 매우 클 수 있고(예를 들어 수백만) 기술을 조사하는 것이 중요할 수 있기 때문이다. 비트스트링의 사용과 같은 본질적으로 기술을 찾는 높은 속도는 중요할 수 있다.

섬네일을 암호화하는 바코드에 대신에, 바코드(또는 다른 라벨)가 기록 로케이터(locator)를 암호화할 수 있다. 즉, 색인(index)이나 서표(bookmark)일 수 있는데, 이는 더한 비교를 위한 데이터베이스 내 정확한 서명을 빠르게 발견하는데 사용될 수 있다.

다른 변형은 바코드(또는 다른 라벨)가 데이터베이스가 이용가능하지 않다면(즉, 임시적으로 오프-라인되거나 스캐닝이 보통 인터넷 액세스 없이 떨어진 위치에서 되어짐) 합리적이지만 높은 신뢰도를 갖지 않고 일치여부를 찾는 데 사용될 수 있는 섬네일 서명을 암호화하는 것이다. 그러한 동일한 섬네일은 다음으로 데이터베이스가 이용가능하다면 주요 데이터베이스 내에 위치하는 급속한 기록에 사용될 수 있으며, 더 높은 신뢰도로 확인이 수행되게 한다.

도 12는 데이터 운반 칩(54)을 포함하는 일명 스마트 카드인 ID 카드(50)의 도식적인 평면도이다. 칩(54)에 의해 운반된 데이터는 점선으로 지시되어 이번 예시에서는 특징이 없지만 원하는 어떠한 방식으로 장식될 수 있고 예를 들어 사진을 포함할 수 있는 스캔 영역(56)으로부터 얻어진 ID 카드(50)의 고유 측정된 표면 특징으로부터 얻어진 디지털 서명을 암호화하는 서명 암호화 데이터를 포함한다.

도 13은 보증 문서(50)의 도식적인 평면도이다. 스캔 영역(56)은 도 11의 예시적인 ID 카드와 유사한 고유 측정된 표면 특징으로부터 얻어진 디지털 서명을 암호화하는 것들 위에 배열된 두 개의 바코드 라벨들(52a, 52b)을 포함한다. 바코드들(52a, 52b)은 도식적으로 도시된 바와 같이 사람의 서명(59)을 위한 디지털 서명 스캔 영역(58)의 위와 아래에 배열되어 있다. 영역(58)은 적어도 바람직하게 위조를 방지하기 위해 투명한 접착 덮개로 덮여있다.

많은 다른 상업적 예시들이 고찰될 수 있고, 상기 도 11 내지 13은 오직 예시로 주어진 것이다.

상기한 상세한 설명으로부터 종이나 카드보드와 같은 재료, 또는 플라스틱으로 만들어진 물품이 재료를 간접 복사에 노출시키고, 재료의 고유 구조로부터의 간접 복사의 산란을 측정하는 데이터 포인트들의 세트를 수집하며, 데이터 포인트들의 세트로부터 물품의 서명을 결정함으로써 식별되는 방법을 이해할 수 있을 것이다.

스캔 영역이 그것의 크기나 위치의 관점에서 본질적으로 임의적이라는 것을 또한 이해할 수 있을 것이다. 원한다면, 스캔은 예를 들어 큰 2차원 영역을 덮기 위해 래스터되는(rasterd) 선형 스캔(linear scan)일 수 있다.

게다가, 물품을 간접 복사에 노출시키고, 재료의 고유 구조로부터의 간접 복사의 산란을 측정하는 데이터 포인트들의 세트를 수집하며, 데이터 포인트들의 세트로부터 생산품의 서명을 결정함으로써, 이것이 그것의 포장에 의한 생산품, 문서 또는 인쇄가능한 옷의 항목을 식별하는데 적용될 수 있는 방법을 이해할 수 있을 것이다.

상기 수치적 처리과정의 상세한 설명으로부터, 빔 국부화(즉, 간접 빔의 부분-최적 초점으로 인한 판독 볼륨 내 빔 단면 확대)의 저하가 시스템에 큰 악영향을 미치지 아니며, 단지 부수적인 일치확률을 증가시킴으로써 그것의 성능을 저하시킨다는 것을 이해할 수 있을 것이다. 따라서 장치는 갑작스런 불안정한 고장이 아닌 성능의 안정적인 지속적 저하를 주는 장비 변화에 대해 견고하다. 어떠한 경우, 응답 데이터 내 특징적인 최소 특징 크기를 확인하기 위해 수집된 데이터 상에서 자기 상관(autocorrelation)을 수행함으로써, 판독기의 자체 테스트를 하는 것은 간단해서, 그리하여 설비 문제점을 찾아낸다.

예를 들어 종이나 카드보드에 적용될 수 있는 더한 보안 측정기들이 스캔되는 영역 위에 투명 실(seal)(즉, 접착 테잎)을 끈 적하게 접합한다. 접착제를 제거하면 확인 스캔을 수행하기 위해 유지되는 것이 필수적인 밑에 있는 표면 구조를 파괴할 수 있을 정도로 접착제가 충분히 강하게 선택된다. 동일한 접근이 투명한 중합체 또는 카드상의 플라스틱 필름이 쌓인 것, 또는 동일한 재료로 그것의 캡슐화에 적용될 수 있다.

상술한 바와 같이, 판독기는 본 발명을 이행하기 위해 특별히 설계된 장치로 구체화될 수 있다. 다른 경우, 판독기는, 사진 복사 기계, 문서 스캐너, 문서 관리 시스템, POS 장치, ATM, 공기 티켓 보딩 카드 판독기 또는 다른 장치와 같은, 다른 기능성들로 주로 설계된 장치들에 적절한 부수적 구성요소들을 추가함으로써 설계될 것이다.

본 발명의 많은 다른 변형들이 상술한 것들에 더하여 당업자에 의해 고찰될 수 있다.

산업상 이용 가능성

본 명세서 내에 포함되어 있음.

도면의 간단한 설명

도 1은 본 발명을 구체화하는 판독기 장치의 도식적인 측면도이다;

도 2는 판독기 장치의 판독 볼륨이 그것을 가로질러 늘어난 빔을 스캔함으로써 n번 샘플되는 방법을 보여주는 도식적인 사시도이다;

도 3은 판독기 장치의 기능적인 구성요소들의 도식적인 블록도이다;

도 4는 외형을 보여주는 판독기 장치의 사시도이다;

도 5는 판독기 장치의 다른 실시예를 보여주는 도식적인 사시도이다;

도 6a는 직접적인 빛 수집과 블랭킷(blanket) 조명에 기초한 본 발명을 구체화하는 판독기에 대한 다른 이미지 배열을 측면도로 도식적으로 도시한다;

도 6b는 방향 검출기들이 늘어난 빔을 구비한 국부화된 조명과 결합하여 사용되는 본 발명을 구체화하는 판독기에 대한 더욱 다른 이미지 배열의 광학 발자국(optical footprint)을 평면도로 도식적으로 도시한다;

도 7은 대략 0.5 x 0.2 mm의 영역을 포괄하는 이미지를 가진 종이 표면의 현미경 이미지이다;

도 8a는 광검출기 신호와 암호기 신호로 이루어진 도 1의 판독기를 이용한 단일 광검출기로부터의 그대로의 데이터를 보여준다;

도 8b는 암호기 신호와 진폭 평균화로 선형화한 후 도 8a의 광검출기 데이터를 보여준다;

도 8c는 평균 레벨에 따라 디지털화한 후의 도 8b의 데이터를 보여준다;

도 9는 물품의 서명이 스캔으로부터 생성되는 방법을 보여주는 흐름도이다;

도 10은 스캔으로부터 얻어진 물품의 서명이 서명 데이터베이스에 대해 확인될 수 있는 방법을 보여주는 흐름도이다;

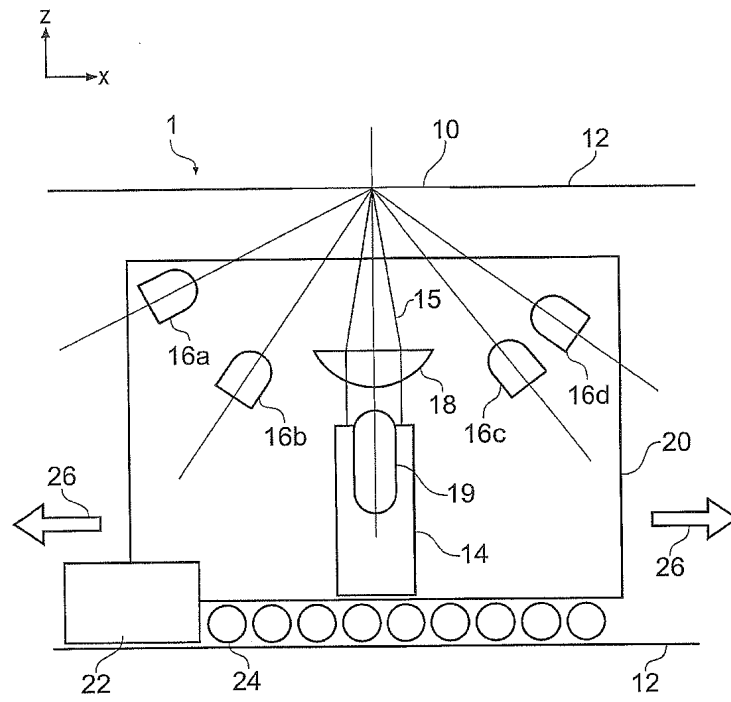
도 11은 고유한 측정된 표면 특징으로부터 얻어진 디지털 서명을 암호화하는 바코드 라벨을 지니는 ID 카드의 도식적인 평면도이다;

도 12는 고유한 측정된 표면 특징으로부터 얻어진 디지털 서명을 암호화하는 데이터를 수반하는 칩을 구비한 ID 카드의 도식적인 평면도이다; 그리고

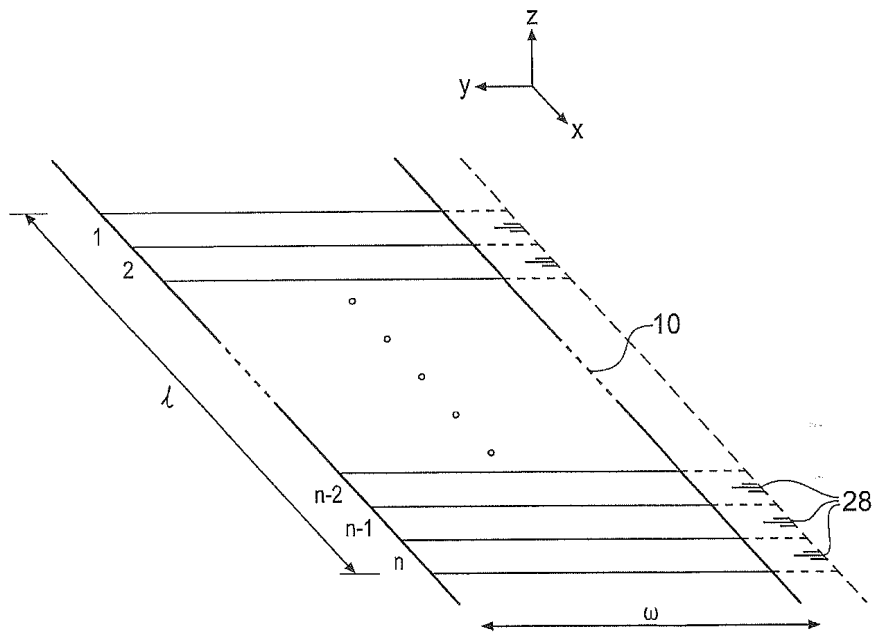
도 13은 고유한 측정된 표면 특징으로부터 얻어진 디지털 서명을 암호화하는 두 개의 바코드 라벨을 지니는 보증 문서의 도식적인 평면도이다.

도면

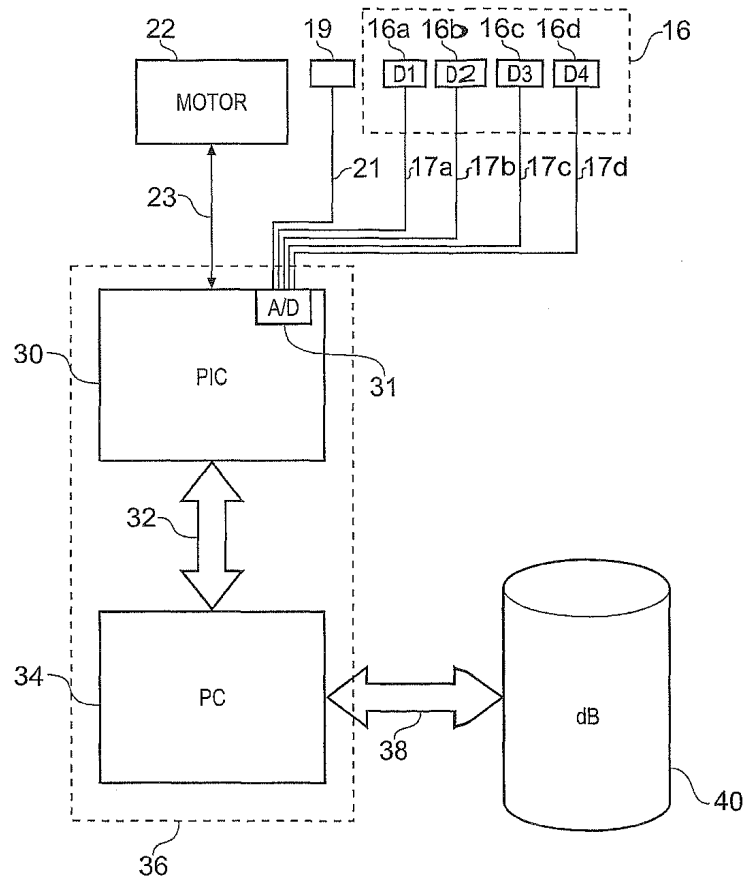
도면1



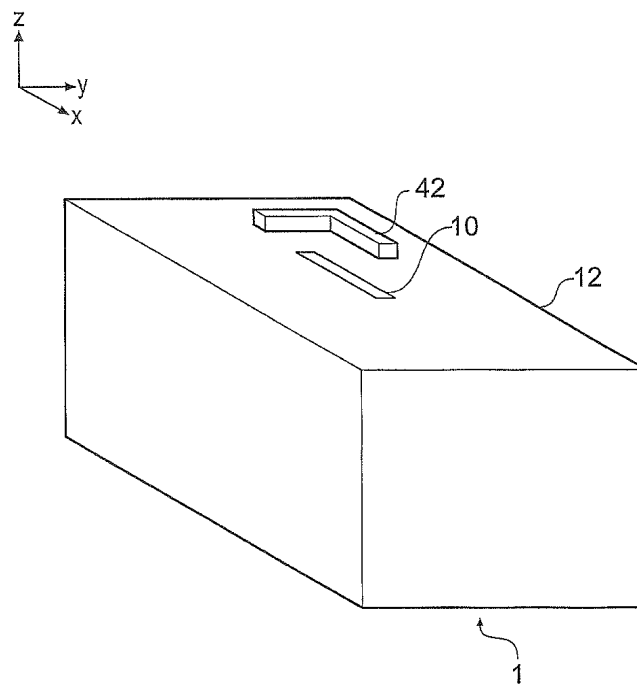
도면2



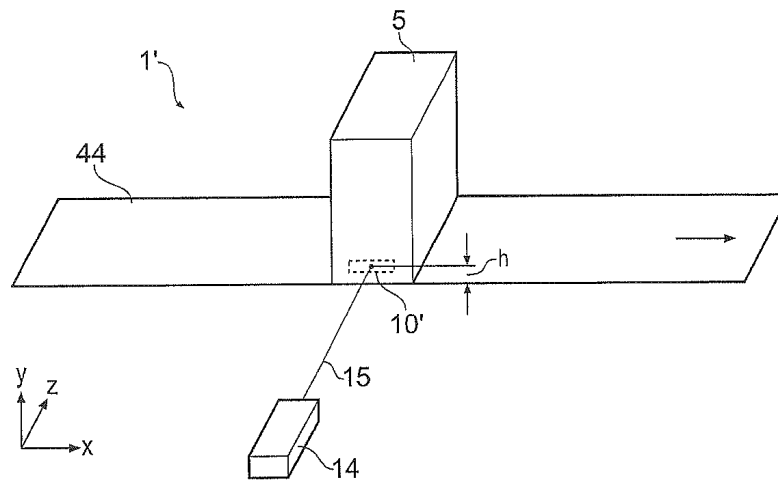
도면3



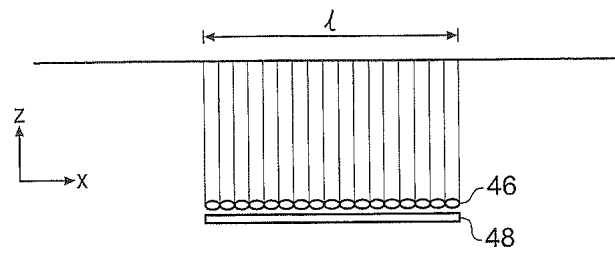
도면4



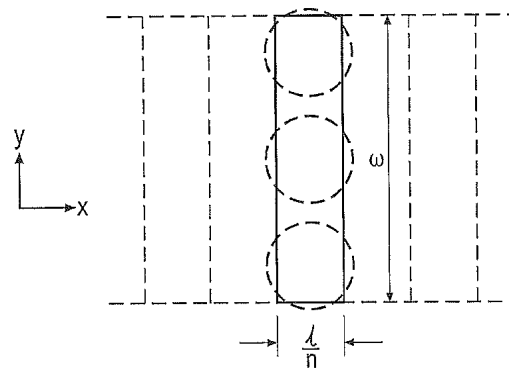
도면5



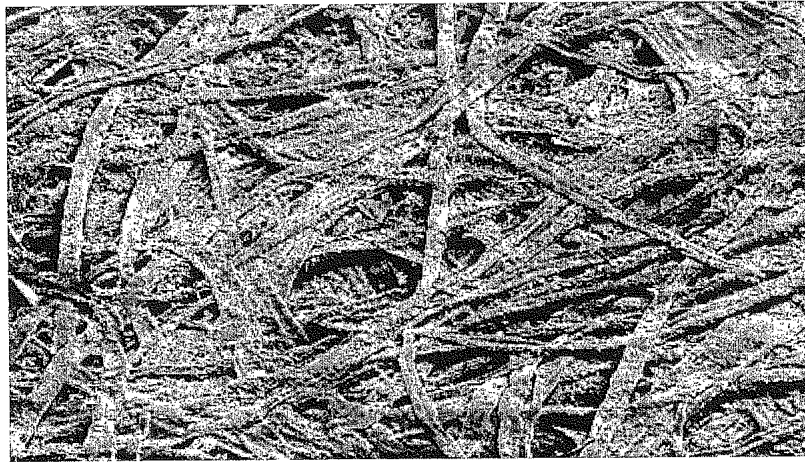
도면6a



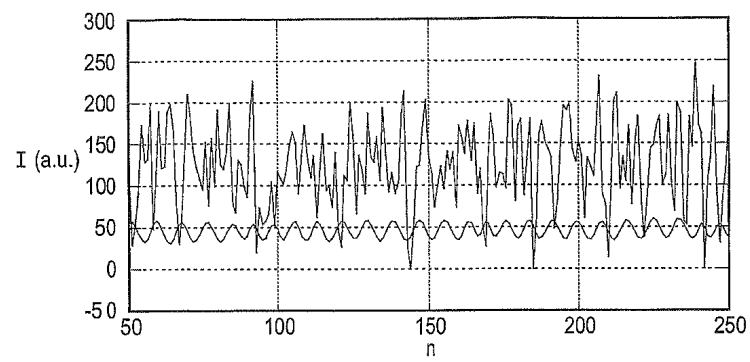
도면6b



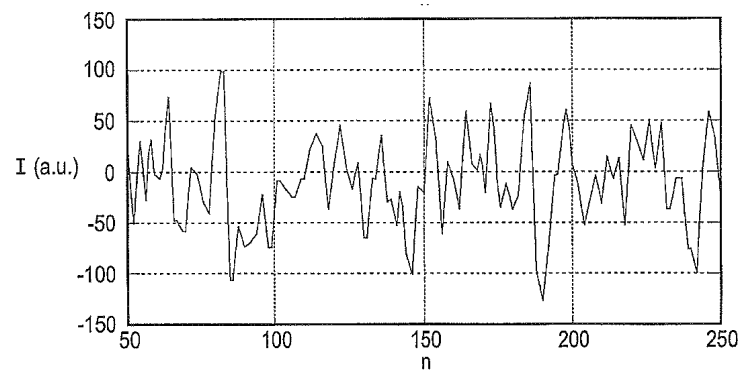
도면7



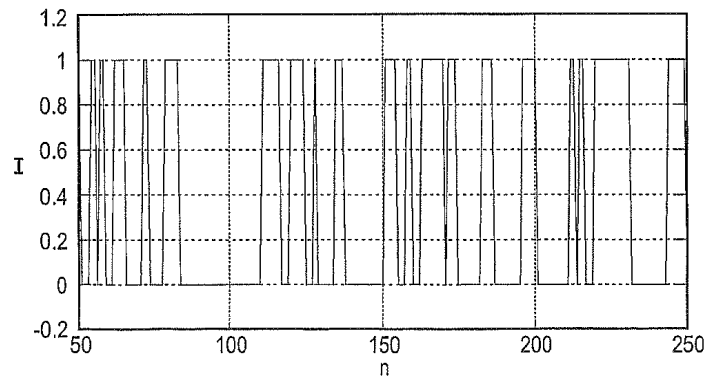
도면8a



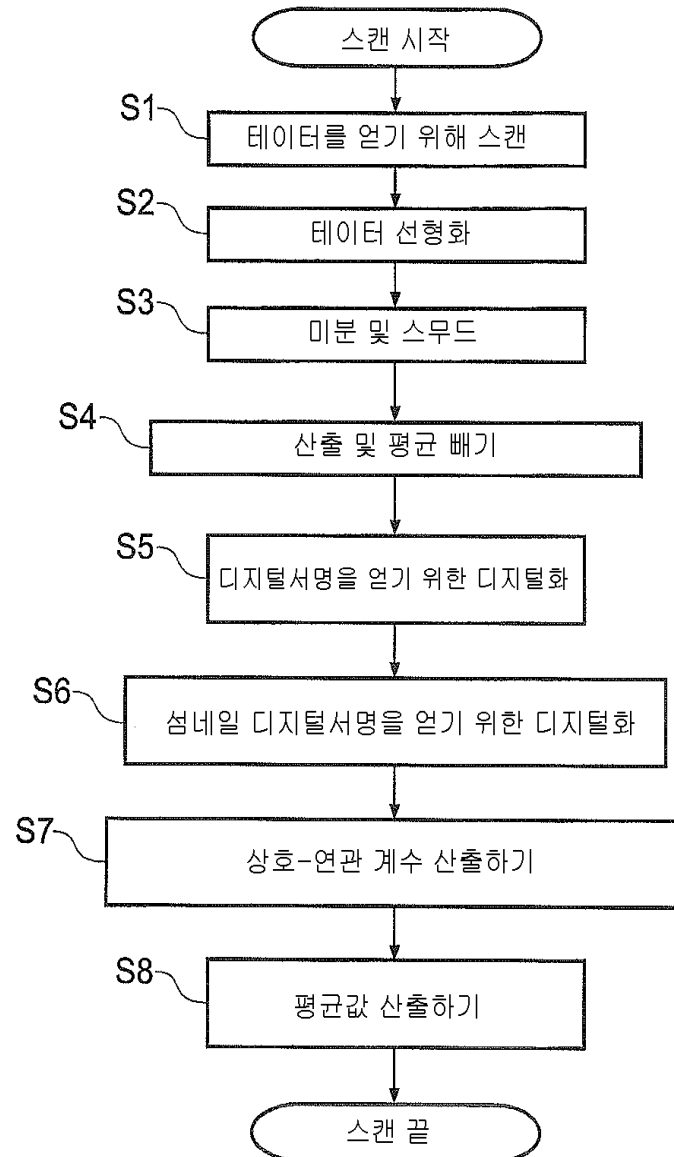
도면8b



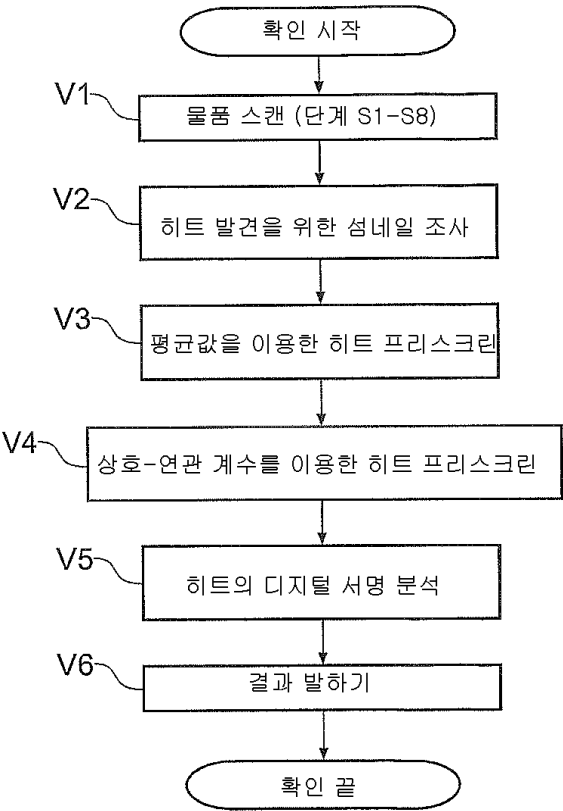
도면8c



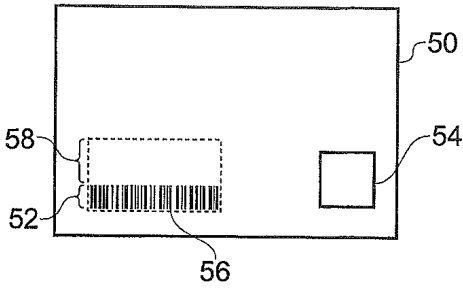
도면9



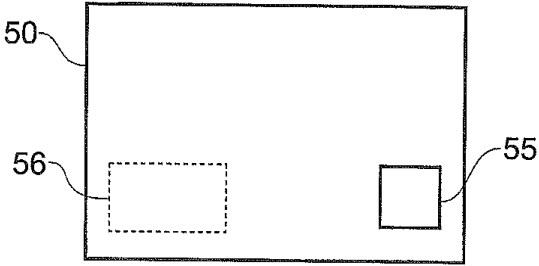
도면10



도면11



도면12



도면13

