



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2008년02월05일
(11) 등록번호 10-0801788
(24) 등록일자 2008년01월30일

(51) Int. Cl.

G06K 19/077 (2006.01) G06K 19/07 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2006-7001264

(22) 출원일자 2006년01월19일

심사청구일자 2006년03월15일

번역문제출일자 2006년01월19일

(65) 공개번호 10-2006-0056950

(43) 공개일자 2006년05월25일

(86) 국제출원번호 PCT/EP2004/007970

국제출원일자 2004년07월16일

(87) 국제공개번호 WO 2005/010809

국제공개일자 2005년02월03일

(30) 우선권주장

103 33 704.0 2003년07월23일 독일(DE)

(56) 선행기술조사문헌

WO 97/21184 A

전체 청구항 수 : 총 21 항

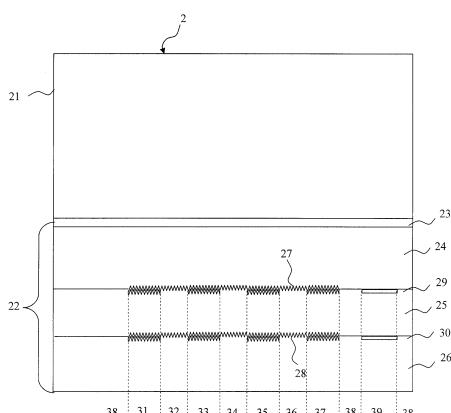
심사관 : 이승주

(54) 알에프아이디를 위한 보안 부재

(57) 요약

본 발명은 알에프아이디(RF identification)를 위한 보안 부재(2) 및 그 제조 방법에 관한 것이다. 상기 보안 부재는, 연성형의 전기 비도전성 기판층(24)과, 상기 기판층에 도포되며, 알에프 콤포넌트를 형성하기 위해 상기 기판층의 제1 표면 영역에 패턴 형태로 형성되는 전기 도전성 물질의 도전성 층(29)을 구비한다. 제1 릴리프(relief) 구조(27)는 제1 도전성 층(29)의 알에프 콤포넌트와 관련된 표면 영역에 적어도 영역식(region-wise) 방법으로 형성된다.

대표도 - 도2a



특허청구의 범위

청구항 1

알에프아이디(RF Identification)를 위한 보안 부재(Security Element: 1,2,7,8)에 있어서,

상기 보안 부재가 연성형의 전기 비도전성 기판층(11,24)과, 상기 기판층에 도포되며, 알에프 콤포넌트(12,72,81)를 형성하기 위해 제1 표면 영역(4,51,53,63, 64,65)에 패턴 형태로 형성되는 전기 도전성 물질의 제1 전기 도전성 층(29)을 구비하며, 상기 알에프 콤포넌트의 전기적 특성들을 변경하기 위한 홈들을 갖는 제1 릴리프 구조(27,28,60)는 상기 제1 전기 도전성 층(29)의, 상기 알에프 콤포넌트와 관련된 표면 영역에 형성되고,

상기 제1 전기 도전성 층(29)은 상기 제1 표면 영역(2,51,53,63,64,65)에 상기 알에프 안테나(12) 또는 코일의 형태로 형성되고, 상기 알에프 안테나(12) 또는 코일에 관련된 도전성 층(29)의 영역에서 상기 릴리프 구조(27,28,60)의 홈들은 전류 흐름의 방향에 대해 교차하는 방향보다 상기 전류 흐름의 방향을 따르는 방향으로 더 지향하고, 상기 릴리프 구조(27,28,60)는 50nm 내지 10μm 범위의 프로파일 깊이와, 당 100 내지 2000 라인들 범위의 공간 주파수를 구비하고, 상기 릴리프 구조(27,28,60)의 홈들은 상기 기판층(11,24) 층에 있는 제1 전기 도전성 층(29)의 표면과, 또한 상기 기판층(11,24)으로부터 멀리 이격한 제1 전기 도전성 층(29)의 표면 모두에 제공되는 것을 특징으로 하는 알에프아이디를 위한 보안 부재.

청구항 2

삭제

청구항 3

제1항에 있어서, 상기 기판층(24)은 복제층이고, 상기 제1 릴리프 구조(27)는 상기 제1 전기 도전성 층 층에 있는 복제층(27)의 표면에 형성되는 것을 특징으로 하는 알에프아이디를 위한 보안 부재.

청구항 4

제1항에 있어서, 상기 제1 전기 도전성 층(29)은 상기 기판층(24)에 도포된 금속층인 것을 특징으로 하는 알에프아이디를 위한 보안 부재.

청구항 5

제1항에 있어서, 상기 제1 전기적 도전성 층(29,73)은 50nm 내지 50μm 범위의 두께를 갖는 것을 특징으로 하는 알에프아이디를 위한 보안 부재.

청구항 6

삭제

청구항 7

제1항에 있어서, 상기 알에프 안테나 또는 코일에 관련된 전기 도전성 층의 영역의 릴리프 구조(27)의 홈들은 상기 전류 흐름의 방향을 따르는 방향으로 지향하는 것을 특징으로 하는 알에프아이디를 위한 보안 부재.

청구항 8

제1항, 제3항 내지 제5항, 제7항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 제1 표면 영역(2)의 제1 전기 도전성 층(29)은 50μm 내지 10mm 폭을 갖는 1개 이상의 도전체 트랙들의 형태로 형성되는 것을 특징으로 하는 알에프아이디를 위한 보안 부재.

청구항 9

제1항, 제3항 내지 제5항, 제7항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 보안 부재는 제2 전기 도전성 층(76)을 구비하고, 상기 제1 및 제2 전기 도전성 층들(73,76)은 상기 제1 표면 영역에 정전용량성 부재(70)를 형성하는 것을 특징으로 하는 알에프아이디를 위한 보안 부재.

청구항 10

제9항에 있어서, 상기 제2 도전성 층(76)의, 상기 정전용량성 부재(70)에 관련된 표면 영역에 제2 릴리프 구조(7)가 형성되는 것을 특징으로 하는 알에프아이디를 위한 보안 부재.

청구항 11

제9항에 있어서, 상기 제1 릴리프 구조(78)는 복수개의 상호교차형(mutually crossing) 홈들을 구비하는 것을 특징으로 하는 알에프아이디를 위한 보안 부재.

청구항 12

삭제

청구항 13

삭제

청구항 14

제1항, 제3항 내지 제5항, 제7항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 제1 릴리프 구조(27)는 톱니파형, 삼각형, 직사각형 또는 사인형 프로파일을 갖는 것을 특징으로 하는 알에프아이디를 위한 보안 부재.

청구항 15

제1항, 제3항 내지 제5항, 제7항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 제1 릴리프 구조(60)는 거친 구조와 미세 구조의 중첩으로 형성되는 것을 특징으로 하는 알에프아이디를 위한 보안 부재.

청구항 16

제1항, 제3항 내지 제5항, 제7항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 제1 릴리프 구조는 광 회절 효과를 추가로 만드는 것을 특징으로 하는 알에프아이디를 위한 보안 부재.

청구항 17

제1항, 제3항 내지 제5항, 제7항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 보안 부재는 알에프아이디를 위한 공진 회로를 구비하는 것을 특징으로 하는 알에프아이디를 위한 보안 부재.

청구항 18

제1항, 제3항 내지 제5항, 제7항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 보안 부재는 칩을 구비하는 것을 특징으로 하는 알에프아이디를 위한 보안 부재.

청구항 19

제1항, 제3항 내지 제5항, 제7항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 보안 부재는 필름 부재, 특히 스템핑 필름, 라미네이팅 필름, 스티커 필름 또는 상기 필름의 전사층 부위의 일부 부재인 것을 특징으로 하는 알에프아이디를 위한 보안 부재.

청구항 20

알에프아이디를 위한 보안 부재의 제조 방법에 있어서,

상기 방법에서, 알에프 콤포넌트를 형성하도록 패턴 형태로 형성된 전기 도전성 물질의 제1 도전층(29)을, 상기 기판층의 제1 표면 영역의 연성형의 전기 도전성 기판층(24)에 도포하며, 상기 알에프 콤포넌트의 전기적 특성들을 변경하기 위한 홈들을 갖는 제1 릴리프 구조(27)를, 상기 제1 도전성 층(29)의 알에프 콤포넌트에 관련된 표면 영역(2)에 형성하고,

상기 제1 표면 영역에, 상기 제1 전기적 도전성 층(29)을 알에프 안테나 또는 코일의 형태로 형성하고, 상기 알에프 안테나(12) 또는 코일에 관련된 도전성 층(29)의 영역에서 릴리프 구조(27, 28, 60)의 홈들이 전류 흐름의 방향에 대해 교차하는 방향보다 상기 전류 흐름의 방향을 따르는 방향으로 더 지향하고, 상기 릴리프 구조

(27,28,60)는 50nm 내지 10μm 범위의 프로파일 깊이와, ■■당 100 내지 2000 라인들 범위의 공간 주파수를 구비하고, 상기 릴리프 구조(27,28,60)의 홈들을, 상기 기판층(11,24) 측에 있는 제1 전기 도전성 층(29)의 표면과, 또한 상기 기판층(11,24)으로부터 멀리 이격한 제1 전기 도전성 층(29)의 표면 모두에 제공하는 것을 특징으로 하는 알에프아이디를 위한 보안 부재의 제조 방법.

청구항 21

제20항에 있어서, 상기 제1 도전성 층(29)을 예를 들어 증기 증착에 의해 전체 표면 영역 상의 기판층에 도포하고, 그 다음에 상기 알에프 콤포넌트(12)를 형성하도록 패턴 형태로 부분적으로 탈금속화하는 것을 특징으로 하는 알에프아이디를 위한 보안 부재의 제조 방법.

청구항 22

제20항 또는 제21항에 있어서, 상기 제1 도전성 층에, 연결 트랙들과 연결되는 2개 이상의 정전용량성 일부 부재들을 형성하고, 상기 정전용량성 일부 부재들에 연결된 연결 트랙들을, 공진 주파수의 미세 튜닝을 위하여 추후 절단하는 것을 특징으로 하는 알에프아이디를 위한 보안 부재의 제조 방법.

청구항 23

제8항에 있어서, 상기 보안 부재는 제2 전기 도전성 층(76)을 구비하고, 상기 제1 및 제2 전기 도전성 층들(73,76)은 상기 제1 표면 영역에 정전용량성 부재(70)를 형성하는 것을 특징으로 하는 알에프아이디를 위한 보안 부재.

청구항 24

제23항에 있어서, 상기 제2 도전성 층(76)의, 상기 정전용량성 부재(70)에 관련된 표면 영역에 제2 릴리프 구조(7)가 형성되는 것을 특징으로 하는 알에프아이디를 위한 보안 부재.

청구항 25

제23항에 있어서, 상기 제1 릴리프 구조(78)는 복수개의 상호교차형(mutually crossing) 홈들을 구비하는 것을 특징으로 하는 알에프아이디를 위한 보안 부재.

명세서

기술 분야

<1>

본 발명은 알에프아이디(Radio Frequency Identification: RF ID)를 위한 보안 부재(security element)에 관한 것으로, 더욱 상세하게는 연성형(flexible)의 전기 비도전성 기판층과, 상기 기판층에 도포되며, 상기 기판층의 제1 표면 영역에 패턴 형태로 형성되어 알에프 콤포넌트(RF component)를 형성하는 전기 도전성 물질의 제1 도전층을 구비한 알에프아이디를 위한 보안 부재에 관한 것이다.

배경 기술

<2>

미국특허 제4,220,956호는 식각공정에 의해 구리의 라미네이트(laminate)로 제조된 일련의 안테나를 구비한 알에프아이디 회로를 기술하고 있다. 상기 구리의 라미네이트는 유전체(dielectric)에 도포된다. 상기 유전체는, 어떠한 전기적 기능들을 제공하지 않기 때문에 박형(very thin)으로 형성될 수 있고, 이로써 상기 알에프아이디 회로의 기계적 연성(flexibility)이 증가한다.

<3>

미국특허 제5,528,222호는 기지국(base station)에서 방출된 알에프 캐리어(carrier)를 다시 상기 기지국으로 반사하고, 그렇게 함에 있어서, 미리 규정된 정보 프로토콜(protocol)에 따라 상기 반사 신호 상에 추가 정보를 변조시키는 알에프아이디 회로를 기술하고 있다. 상기 알에프아이디 회로는 메모리를 갖는 반도체 회로와, 알에프 회로의 1개 이상의 알에프 콤포넌트들을 구비한다. 상기 반도체 회로는 기판 상에 탑재된다. 안테나에 의해 수신된 알에프 신호는 상기 반도체 회로에 전달된다. 상기 기판은 연성형의 비도전성 기판이다. 상기 안테나는 상기 기판의 필수 구성요소이다. 상기 안테나는 폴리에스테르 또는 폴리아미드층에 도포된 25μm 내지 35μm 두께의 구리 트랙(track)을 포함하고 있다.

<4>

상기 구조 덕택에, 상기 알에프아이디 회로는 박형이며 기계적 연성형이어서 신용카드들과 출입증들을 위한 보

안 부재로서 매우 적합하다.

발명의 상세한 설명

- <5> 본 발명의 목적은 개선된 알에프아이디를 위한 보안 부재를 제공하는 것이다.
- <6> 상기한 목적은 알에프아이디를 위한 보안 부재에 의해 달성되는데, 상기 알에프아이디를 위한 보안 부재는, 연성형의 전기 비도전성 기판층과, 상기 기판층에 도포되며, 상기 기판층의 제1 표면 영역에 폐턴 형태로 형성되어 알에프 콤포넌트를 형성하고, 제1 릴리프 구조(relief structure)가 제1 도전성 층의 알에프 콤포넌트와 관련된 표면 영역에 적어도 영역식(region-wise) 방법으로 형성되는 전기 도전성 물질의 제1 도전층을 구비한다. 본 발명은 알에프아이디를 위한 보안 부재의 제조 방법에 의해 또한 달성된다. 상기 제조방법에서, 알에프 콤포넌트를 형성하도록 폐턴 형태로 형성된 전기 도전성 물질의 제1 도전성 층을, 기판층의 제1 표면 영역의 연성형의 전기 도전성 기판층에 도포하고, 알에프 콤포넌트의 전기적 특성들을 변경하기 위한 제1 릴리프 구조를, 상기 제1 도전성 층의 알에프 콤포넌트와 관련된 표면 영역에 적어도 영역식(region-wise) 방법으로 형성한다.
- <7> 본 발명은 알에프아이디를 위한 보안 부재의 기계적 연성이 더 강화될 수 있고, 제조비용이 절감될 수 있는 이점을 제공한다. 이로써, 한편으로 전기 도전성 층의 두께를 줄이고 동시에 보안 부재의 알에프 콤포넌트들의 품질을 일정하게 유지하는 것이 본 발명에 의해 가능하다. 반면에, 상기 알에프 콤포넌트들의 치수들과 두께를 일정하게 함에 따라 알에프 콤포넌트들의 품질을 개선하고 나아가 보안 부재의 전기적 특성을 개선하는 것이 가능하다.
- <8> 알에프아이디(RF-ID: radio frequency identification)의 용어는 일반적으로, 물품 또는 인간에 관련된 트랜스폰더와, 출력장치 사이의 비접촉 알에프 통신을 나타내는데 사용된다. 상기 경우에, 상기 트랜스폰더는 예를 들어, 공진회로의 일부분이고/이거나 반도체 칩에 연결되는 안테나를 구비한다. 알에프 콤포넌트들의 용어는 알에프 신호들을 처리하기 위한 콤포넌트들, 예를 들어 안테나들, 코일들 또는 커패시터들을 나타내는데 사용된다.
- <9> 본 발명의 바람직한 구조들은 첨부된 청구범위에 기재되어 있다.
- <10> 본 발명의 바람직한 실시예에 따라, 도전성 층은 제1 표면 영역에 알에프 안테나 또는 코일의 형태로 형성되고, 상기 알에프 안테나 또는 코일에 관련된 도전성 층의 영역에서, 릴리프 구조의 홈들(groove)은 평균적으로, 전기 전류 흐름의 방향에 대해 교차하는 방향보다 상기 전류 흐름의 방향을 따르는 방향으로 더 지향한다. 이는 수학식 1에 의해 정의되는 퀄리티 팩터(Q)를 개선한다.

수학식 1

$$Q = R \left(\frac{C}{L} \right)^{1/2}$$

- <11> 여기서, R은 회로의 오믹(ohmic) 저항이고, C는 커패시턴스이고, L은 안테나의 총 인덕턴스이다. 한편, 상기 종류의 릴리프 구조가 상기 알에프 안테나 또는 코일을 형성하는 도전체 트랙들(track)의 유효 폭을 넓힘으로써 상기 도전성 층의 두께가 일정함에 따라 상기 도전체 트랙들의 저항이 감소하는 반면에, 상기 알에프 안테나 또는 코일의 영역에서 상기 방법으로 달성되는, 상기 도전성 층의 표면적 확대는 스키н 효과(skin effect)에 대해 작용을 함으로써 상기 알에프 안테나 또는 코일의 유효 저항의 추가 감소를 가져온다. 상기 방법으로, 그 다음에 상기 도전성 층은 더 얇게 형성되는 것이 가능하고, 상기 경우에, 상기 안테나 또는 코일의 품질을 일정하게 유지하는 것이 가능하다. 이는 제조비용을 절감하고, 또한 높은 수준의 기계적 연성을 가진 보안 부재들을 제조하는 것이 가능하다. 또한, 상기 전기 도전성 층의 두께를 일정하게 유지하며 상기 알에프 안테나 또는 코일을 형성하는 도전체 트랙들의 폭을 줄이는 것이 가능함으로써 밀집도는 높아질 수가 있다.
- <13> 상기 점에서, 상기 알에프 안테나 또는 코일에 관련된 도전성 층의 영역의 릴리프 구조의 홈들은 전류 흐름의 방향을 따르는 방향으로 지향하는 것이 특히 바람직하다. 이는 오믹 저항의 상당히 큰 감소를 달성한다.
- <14> 바람직하게는, 상기 경우에, 제1 영역의 제1 전기 도전성 층은 $5\mu\text{m}$ 내지 $10\mu\text{m}$, 바람직하게는 $100\mu\text{m}$ 범위의 1개 이상의 도전체 트랙들의 형태로 형성된다.
- <15> 본 발명의 또 다른 바람직한 실시예에 따라, 보안 부재는 제2 전기 도전성 층을 구비하고, 제1 및 제2 전기 도전성 층들은 제1 표면 영역에 정전용량성 부재를 형성한다. 상기 제1 표면 영역의 전기 도전성 층의 표면적은

여기서, 릴리프 구조에 확대됨으로써 상기 제1 표면 영역의 전하 밀도를 증가시킨다. 이는 그 다음에, 또한, 상기 제1 표면 영역에 제공되는 정전용량성 부재의 커패시턴스를 증가시킨다. 상기 효과는 상기 정전용량성 부재에 제공되는 표면 영역을 축소하거나, 릴리프 구조에 의해 발진기 회로의 공진주파수의 미세 튜닝(tuning)을 구현하는데 사용될 수 있다. 상기 방법으로, 상기 보안 부재의 접적도를 증가시키고, 제조비용을 절감하며, 상기 보안 부재의 전기적 특성을 개선하는 것이 가능하다.

<16> 여기서, 상기 정전용량성 부재의 영역에 제1 릴리프 구조를 제공하는 것이 매우 바람직하고, 상기 제1 릴리프 구조는 복수개의 상호 교차형 홈들을 가진 릴리프 구조로 형성된다. 상기 방법으로, 매우 높은 프랙탈(fractal) 콤포넌트와 나아가 매우 높은 수준의 전하 밀도를 달성하는 것이 가능하다. 이는, 또한, 제2 릴리프 구조가 상기 제2 도전성 층 내의 정전용량성 부재에 관련된 표면 영역에 적어도 영역식 방법으로 형성되면, 달성될 수가 있다.

<17> 50nm 내지 10 μ m 범위의 프로파일 깊이와, mm당 100 내지 2000 라인들의 공간 주파수를 가진 릴리프 구조의 사용이 매우 적합한 것으로 확인되었다. 상기 제1 전기 도전성 층은 두께가 50nm 내지 50 μ m, 바람직하게는 약 500nm인 것이 바람직한 것으로 또한 확인되었다. 릴리프 깊이, 공간 주파수 및 전기 도전성 층의 층 두께의 상기 조합이 있으면, 본 발명에 의해 달성되는 상기한 이점들은 특히 높다.

<18> 상기 제1 전기 도전성 층을, 일부 층의 중기 중착에 의해 기판층에 도포하는 것이 바람직한 것으로 또한 입증되었다. 상기 경우에, 상기 제1 표면 영역에 알에프 콤포넌트를 형성하기 위해, 기상 중착 마스크들의 사용에 의해 금속층을 패턴 형태로 부분적으로 미리 기상 중착할 수가 있다. 또한, 먼저 전체 표면 영역 상에 기상 중착을 실행하고, 그 다음에 알에프 콤포넌트를 형성하도록 제1 표면 영역을 패턴 형태로 부분적으로 탈금속화하는 것이 가능하다. 이는 상기 제1 도전성 층의 제조에 있어서, 양산 공정의 항목, 특히 상기한 층 두께에서 이점들을 제공한다.

<19> 상기 기판층이 복제층(replication layer)을 구비하고, 상기 제1 릴리프 구조가 상기 제1 도전층 층에 있는 복제층의 표면에 형성되어 있으면, 바람직하다. 상기 방법으로, 상기 릴리프 구조가 상기 복제층의 표면과, 제1 도전성 층 모두에 형성되어 상기 기판층이 상기 제1 도전성 층의 릴리프 형상을 지원한다.

<20> 바람직하게는, 톱니형 릴리프 구조, 예를 들어 불꽃형 격자(blaze grating)는 릴리프 구조로서 사용될 수 있다. 상기 종류의 프로파일 형상은 높은 프랙탈 콤포넌트(유효 폭 대 투영 폭)와, 일반적이면서도 시행검증된(tried-and-tested) 코팅공정들에 의한 일정한 두께의 제1 도전성 층을 달성할 가능성 사이의 성공적인 타협을 나타낸다. 덧붙여, 거친 구조(coarse structure) 및 미세 구조(fine structure)의 중첩으로 형성되는 릴리프 구조의 사용이 바람직한 것으로 입증되었다.

<21> 본 발명의 또 다른 바람직한 실시예에 따라, 릴리프 구조는 알에프 콤포넌트들의 전기적 특성을 개선하는 역할을 담당할 뿐만 아니라 광학 보안 특징들을 만드는 역할을 추가로 담당한다. 이로써 상기 릴리프 구조는 예를 들어, 입사광에 따라 추가 보안 특징으로서 역할을 담당하는 광 회절(optical-diffraction) 효과를 만드는 회절 영역들을 구비한다.

<22> 보안 부재가 필름 부재, 특히 스템핑 필름, 라미네이팅 필름, 스티커 필름 또는 상기 필름의 전사층 부위의 일부 부재를 나타내면, 특히 더 바람직하다. 상기 보안 부재는 상기 방법으로 매우 저렴하게 제조될 수 있다. 또한, 후술의 사용에 대하여 큰 이점들이 있다. 즉, 광학 보안 부재는 이로써, 여권들, 운전면허증들, 출입카드들, 신용카드들, 교통 시스템들을 위한 교통 카드들, 또는 소프트웨어 라이센스들과 같은 보안 서류들에 예를 들어 특별하면서도 저렴한 방법으로 적용될 수 있다. 상기 보안 부재는, 제품들에 대한 상기 보안 부재의 응용, 예를 들어 물품들의 보호(safeguarding articles), 물품들의 트래킹(tracking articles) 또는 물품 인증에 동일하게 적용한다. 또한, 상기 보안 부재는 박형이며 연성 특성인 것이 가능하다.

<23> 바람직하게는, 상기 보안 부재는 알에프아이디를 위한 공진회로 및/또는 칩을 구비한다. 상기 보안 부재가 필름 부재의 형태일 때, 상기 점에서, 상기 필름 부재 내에 상기 칩을 구현하거나 상기 필름 부재의 1개 이상의 층들 내에 상기 칩의 전기적 로직(logic)을 구현하는 것이 또한 가능하다. 상기 보안 부재의 튜닝성(tunability)은 연결 트랙들에 연결된 2개 이상의 정전용량성 일부 부재들이 전기 도전성 물질의 제1 도전성 층에 형성되는 사실에 의해 더 증가한다. 상기 보안 부재의 공진 주파수의 미세 튜닝에서, 상기 정전용량성 일부 부재들에 연결된 1개 이상의 상기 연결 트랙들은 그 다음에, 예를 들어 레이저빔(laser beam)에 의해 절단된다. 상기 방법으로, 상기 보안 부재는 예를 들어 개별화 또는 개인화 단계에서 개별 공진 주파수로 튜닝될 수 있어 융통성이 있는 사용이 가능해지고 제조비용이 절감된다.

실시예

- <35> 이하, 첨부 도면을 참조하여 본 발명의 실시예를 설명하기로 한다.
- <36> 도 1a는 알에프아이디를 위한 보안 부재(1)를 도시하고 있다. 상기 보안 부재(1)는 기판층(11)과, 상기 기판층(11)의 상면과 하면에 도포된 전기 도전성 물질의 층으로 형성된다.
- <37> 상기 기판층(11)은 예를 들어 $20\mu\text{m}$ 두께를 갖는, 박형의 탄성 플라스틱 물질로 형성된다. 상기 기판층(11)의 상면에 도포된 도전성 층은 패턴 형태로 형성되어 알에프 안테나 코일(12)과 정전용량성 부재의 전극판(13)을 형성한다. 상기 기판층의 하면에 도포된 도전성 층은 또한, 패턴 형태로 형성되어 알에프 콤포넌트를 형성하고, 또한 전극판(13)의 영역에, 전극판(13)과 함께 정전용량성 부재를 형성하는 전극판(14)을 형성한다.
- <38> 전기 도전성 물질의 층들은 두께가 50nm 내지 $50\mu\text{m}$ 이다. 도 1a에 도시된 바와 같은, 도전성 층의 패턴형(pattern-form) 형상은 전체 표면 영역을 덮는 금속층으로부터 식각 공정에 의해 형성되거나, 도전성 페이스트(paste) 또는 박형 금속배선(metal wire)의 도포에 의해 형성된다. 덧붙여, 상기 알에프 안테나 코일의 영역에서, 상기 알에프 콤포넌트의 전기적 변수들을 변경하기 위한 릴리프 구조는 기판층(11)의 표면에 도포된 도전성 층에 형성된다.
- <39> 그러므로, 상기 릴리프 구조는 예를 들어, 평판형 기판층 상에 고착된 금속 배선으로 형성된다. 상기 점에서, 달성 가능한 밀집도는, 릴리프 구조가 (상기 기판층에 대하여) 상기 배선의 상면과 하면에 형성될 뿐만 아니라 릴리프 구조가 또한 상기 배선의 측면들에 형성되는 사실에 의해 증가될 수 있다. 상기 경우에, 인접한 배선 트랙들(wire track)의 릴리프 구조들은 바람직하게는, 상호 맞물림형(mutually interengaging) 릴리프 구조 형태들, 예를 들어 서로 반주기(half a period) 차이로 위상 변이된 직사각형, 사인형 또는 삼각형 구조들을 갖는다.
- <40> 상기 도전성 층들의 패턴형 구조는 병렬형 공진회로를 형성하고, 그 등가회로도가 도 1b에 도시되어 있다.
- <41> 도 1b는 저항(R), 커패시턴스(C) 및 인덕턴스(L)의 병렬 연결로 형성된 전기 회로(14)를 도시하고 있다. 전압은 출력장치(reading device)에 의해 방출되는 알에프 신호들에 의해 알에프 안테나 코일(12)에 유도되어 출력전압(Vo)이 상기 회로에 인가된다.
- <42> 도 1c는 상기 출력장치에 의해 방출되는 알에프 신호의 주파수에 의존하는 출력전압(Vo)을 설명한 기능도(15)를 도시하고 있다.
- <43> 공진 주파수(fo)는 수학식 2와 같이 주어진다.

수학식 2

$$f_o = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}}$$

- <44> 상기 공진 주파수(fo)에서, 도 1b의 회로의 대역폭(B)은 수학식 3과 같이 주어진다.

수학식 3

$$B = \frac{1}{2\pi RC}$$

- <45> 따라서, 퀄리티 팩터(Q)는 수학식 4와 같이 주어진다.

수학식 4

$$Q = \frac{f_o}{B} = R\sqrt{\frac{C}{L}}$$

<49> 최종적으로, 이는 전압(Vo)과 나아가 유도 신호 세기에 대하여 수학식 5를 제공한다.

수학식 5

$$V_o = 2\pi f_o N Q S B_o \cos \alpha$$

<51> 여기서, f_o 는 공진 주파수이고, N은 알에프 안테나 코일(12)의 권선수이고, S는 알에프 안테나 코일(12)에 의해 둘러싸인 면적이고, B_o 는 알에프 출력장치에 의해 수신된 신호의 세기이고, α 는 수신 신호의 지연 벡터(propagation vector)와 알에프 안테나 코일(12)에 의해 정의된 면(plane) 사이의 각도이다.

<52> 공진기의 대역폭은 출력장치의 데이터 비율(rate)보다 적어도 2배 이상 더 커야 한다. 전형적인 70KHz의 데이터 비율, 150Hz의 대역폭 및 13.56MHz의 반송주파수(carrier frequency)가 존재한다고 가정하면, 최대 웰리티 팩터(Qmax) = 13.56MHz/150KHz = 96.86 이다.

<53> 상기 웰리티 팩터가 높아지면 높아질수록 상기 유도 신호가 커지고 이로써 상기 출력장치와 보안 부재(1) 사이의 출력 간격이 커지나, 대역폭 및 이와 함께 사용 가능한 데이터 비율이 대응하여 감소한다. 최선의 결과는, 상기 안테나 회로의 웰리티 팩터가 상기 반송 주파수와 데이터 비율에 의존하는 임의의 범위에 있으면, 트랜스폰더(transponder)에 의해 제공된다.

<54> 상기 반송 주파수가 13.56MHz이고 상기 데이터 비율이 70KHz인 상기한 실시예의 경우, 40 내지 60 범위의 웰리티 팩터가 상기 유도 신호 세기와 대역폭 사이의 최선의 타협인 것으로 입증되었다. 상기 정전용량성 및 유도성 콤퍼넌트에 대한 잘못된 허용범위 및 칩(chip)의 부정합(mismatching) 때문에 대역폭이 이론상의 확정값보다 다소 더 높도록 선택되므로 상기 실질적 확정 팩터는 상기 확정된 최대 웰리티 팩터(Qmax)와 상이하다.

<55> 앞서 상기한 바와 같이, 상기 웰리티 팩터(Q)는 저항(R), 커패시턴스(C) 및 인더턴스(L)에 의존한다. 상기 커패시턴스(C)와 인더턴스(L)는 출력장치에 의해 사용되며 공진 주파수에 해당하는 반송 주파수에 의해 미리 결정된다. 그러므로, 최적의 웰리티 팩터를 설정하기 위해서는, 저항(R)의 영향이 본질적이다. 본 발명은 저항(R)이 영향을 받을 수 있고 이로써 트랜스폰더가 최적의 동작 상태로 설정될 수 있는 것에 의해 추가 변수를 도입한다. 즉, 저항(R)은 상기 전기 도전성 층의 두께와 상기 전기 도전성 층의 구조에 의존할 뿐만 아니라, 상기 전기 도전성 층에 형성된 릴리프 구조의 릴리프 형상, 릴리프 깊이 및 공간 주파수에 더 의존한다.

<56> 상기 전기 도전성 층 두께는 일반적으로 관련 제조 기술에 의해 미리 결정되고, 상기 방법에서, 웰리티 팩터의 미세 튜닝을 위해 통상적으로 변경될 수 없다. 상기 전기 도전성 층이 형성되는 방법은 또한 신호 세기에 영향을 더 끼친다. 이로써 예를 들어 안테나 코일을 형성하는 도전체 트랙의 폭은, 상기 도전체 트랙의 폭이 또한 상기 코일에 의해 둘러싸인 영역에 영향을 더 끼치는 소정의 값만큼 가변될 수가 없고, 즉, 가용 영역이 동일하면, 신호 세기가 상응하게 더 낮아질수록 코일의 도전체 트랙은 더 넓어진다(기술한 공식 참조).

<57> 따라서, 릴리프 구조의 구성은 한편으로, 저항(R)의 정밀한 미세 설정을 구현하고 이로써 각각의 트랜스폰더에 최적인 웰리티 팩터를 구현하는 것이 가능함을 제공한다. 알에프 안테나 코일(12)의 영역 내의 릴리프 구조의 홈들(groove)은 평균적으로, 전류 흐름의 방향에 대하여 교차하는 방향보다 전류 흐름의 방향을 따르는 방향으로 더 지향하면, 상기 도전성 층의 두께가 일정함에 따라 두께 저항(R)의 감소가 있어 상기 신호 세기는, 상기 알에프 안테나 코일을 위한 가용 영역이 일정하고 상기 전기적 도전성 층의 두께가 일정함에 따라 개선된다(상기한 공식 참조).

<58> 본 발명에 따른 보안 부재의 구조를, 도 2a, 도 2b 및 도 2c를 참조하여 상세히 설명하기로 한다.

<59> 도 2a는 필름 부재(2)로 형성된, 알에프아이디를 위한 보안 부재를 도시하고 있다. 필름 부재(2)는 스템핑 필름(stamping film)이다. 하지만, 또한, 필름 부재(2)가 전사(transfer), 스티커(sticker) 또는 라미네이팅(laminating) 필름이거나, 본 발명에 따른 보안 부재가 스템핑, 전사 또는 라미네이팅 필름의 전사층 부위(transfer layer portion)에 형성되는 것이 가능하다. 상기 필름 부재(2)는 캐리어 필름(carrier film)(21)과 전사층 부위(22)를 구비한다. 전사층 부위(22)는 릴리스(release) 및/또는 보호성 라커층(protective lacquer layer)(23), 2개의 복제층들(replication layer)(24), (25), 2개의 전기적 도전성 층들(29), (30) 및 접착층(26)을 구비한다. 캐리어층(21)은 예를 들어 12 μ m 내지 50 μ m 두께의 폴리에스테르 필름을 포함한다. 릴리스 및/또는 보호성 라커층(23)은 상기 캐리어 필름에 0.3 내지 1.2 μ m의 총 두께로 도포된다. 복제층(24), (25)은 20 μ m 이하의 총 두께이다.

- <60> 복제층(24)은 바람직하게는, 캐리어 필름(21)과 보호성 라커 및/또는 텔리스 층(24)으로 형성된 필름체(filmm body)에 예를 들어 인쇄(printing) 공정에 의해 도포된 투명한 열가소성 물질을 포함한다. 건조 후에, 텔리프 구조(27)를, 스템핑 기구(tool)에 의해 영역들(31~37)의 복제층(24)에 복제한다. 하지만, 여기서, 자외선 복제 라커를, 캐리어 필름(21)과 텔리스 및/또는 보호성 라커층(23)으로 형성된 필름체에 도포하고 그 다음에 텔리프 구조의 복제를 위한 자외선 광으로 부분적으로 조사하는 자외선 복제 공정에 의해 복제 작업을 실행하는 것이 또한 가능하다. 텔리프 구조(27)의 복제 후에, 상기 복제 라커를 크로스-링킹(cross-linking)에 의해 또는 일부 다른 방식으로 경화한다. 박형의 전기 전도성 층(29)을, 관련된 전체 표면 영역 상의 복제층(24)에 예를 들어 기상 증착 또는 스퍼터링 또는 인쇄에 의해 50nm 내지 50 μ m, 바람직하게는 1 μ m 내지 10 μ m의 층 두께로 도포한다. 상기 경우, 상기 전기 도전성 층은 바람직하게는, 금속층 예를 들어 구리, 알루미늄, 금, 은 또는 황동(brass)을 포함한다. 상기 도전성 층은 또한, 상기한 물질들의 합금이나 또 다른 도전성 물질 예를 들어 도전성 폴리머(polymer)를 포함할 수 있다.
- <61> 그 다음에 영역들(38), (32), (34), (36)에서 상기 전기 도전성 층을 부분적으로 탈금속화하여 영역들(31~37)에 예를 들어, 도 2b에 도시된 도전체 트랙 구조를 제공한다. 상기 경우에, 탈금속화를, 식각 방지막(etching resist) 상의 인쇄와 그 다음의 식각에 의해, 식각제(etching agent) 상의 인쇄에 의해 또는 코팅 전의 세정 마스크(washing mask) 상의 인쇄 및 코팅 후의 세정 작업에 의해 실행할 수 있다. 기상 증착 작업을, 적합하게 형성된 기상 증착 마스크에 의해 부분적으로 그리고 도 2a 및 도 2b에 도시된 구성의 패턴 형태로 앞서 실행하는 것이 또한 가능함은 자명하다. 추가 공정들은 후속의 식각 또는 레이저 제거와 함께 포토레지스트의 노광이다.
- <62> 그 다음에 복제층(25)을 도포하고, 텔리프 구조(28)를 그 다음에, 상기 층들(24), (29)에 대하여 앞서 상기한 바와 같이 복제하고, 그 다음에 전기적 도전성 층을 도 2a에 도시된 바와 같이 부분적이며 패턴형 형태로 도포한다. 접착층(26)은 예를 들어 열활성 접착제이다.
- <63> 또한, 여기서, 복제층(25)과 전기적 도전성 층(30)을 생략하는 것이 가능하다. 또한 필름체(2)가 예를 들어, 광학적 인지성 보안 특징들(feature)을 제공하는 층들을 더 구비하는 것이 가능함은 자명하다. 이로써, 상기 필름체는 또한 예를 들어, 간섭(interference)에 의해 시야각 의존성 색체 변이들(viewing angle-dependent color shift)을 형성하는 박막층 시스템을 구비할 수 있다.
- <64> 도 2b는 표면 영역(4)을 갖는 필름 부재(2)의 일부분을 도시하고 있다. 전기적 도전성 층(29)은 표면 영역(4)에도 2b에 도시된 바와 같은 2회 권선을 가진 평판 코일의 형태로 형성된다.
- <65> 여기서, 상기 코일은 예를 들어 다음의 치수를 갖는다. 즉, 코일의 길이가 8cm이고, 코일의 폭이 5cm이고, 권선의 폭이 2mm이고, 권선의 간격이 2mm이며 텔리프 구조(27)의 각 종류에 의존하는 상기 전기적 도전성 층의 두께가 50nm와 10 μ m 사이이다.
- <66> 50의 퀄리티 팩터(Q)를 달성하기 위해, 코일 저항(R)은 수학식 6에 의해 선택되어야 한다.

수학식 6

$$R = 50\sqrt{\frac{L}{C}}$$

<67>

따라서, 상기 전기적 도전성 층(29)의 두께(te)는 수학식 7에 의해 선택되어야 한다.

수학식 7

$$te = \frac{\rho l}{wF50\sqrt{\frac{C}{L}}}$$

<69>

<70> 여기서, ρ 는 비저항이고, l 는 코일의 도전체 트랙의 총 길이이고, F 는 프랙탈 팩터(fractal factor)이다. 프랙탈 팩터(F)는 코일의 도전체 트랙의 유효 폭 대 투영 폭의 비율이다.

<71> 고주파에서 저항을 변화시키는 스킨 효과(skin effect)는 또한 여기에 고려하여야 한다. 이점에 있어서, 상기 스킨 효과는 수학식 8에 의해 결정된다.

수학식 8

$$D_s = \frac{1}{\sqrt{\pi f_o \mu \sigma}}$$

<72>

<73> 여기서, μ 는 물질의 투자율이고 σ 는 전기적 전도도이다.

<74> 13.35MHz 영역의 반송주파수이고 $20\mu\text{m}$ 보다 훨씬 적은 전기적 도전성 층의 두께이면, 스킨효과는 무시하여도 좋다. 반면에, 더 높은 고주파들에서, 예를 들어 895MHz 또는 2.45GHz 대역에서 스킨효과는 또한 전기 도전성 층에 대하여 $1\mu\text{m}$ 내지 50nm 범위의 층 두께에서 조차 작용을 한다. 상기 코일의 저항은 릴리프 구조(27)에 의해 달성되는 표면 영역의 증가에 따라 상기 스킨효과에 의해 감소한다.

<75> 표면 영역(4)은 4개의 부분 영역들(41~44)을 구비하고 그 각각에서 릴리프 구조(27)의 방향이 각각 상이하다. 이로써, 릴리프 구조(27)의 홈들(groove)은 부분 영역(41), (43)에서 수평으로 지향하고, 부분 영역(44), (42)에서 수직으로 지향한다. 이는 릴리프 구조(27)의 홈들이 매우 실질적으로 전류 흐름의 방향을 따르는 방향으로 지향하고 있음을 나타낸다.

<76> 도 2c에 도시된 릴리프 구조는 릴리프 구조(27)를 위한 프로파일(profile) 형상으로서 사용된다.

<77> 도 2c는 폭(45)을 가지며 릴리프 구조(27)가 형성된, 코일의 도전체 트랙의 일부분을 도시하고 있다. 상기 경우에, 릴리프 구조(27)는 격자 주기(grating period) 주기(47)와 프로파일 깊이(46)를 갖는다. 프랙털 팩터(F)는 격자 주기(47)와 릴리프 깊이(46)에 의해 결정되는 유효 폭과, 투영 폭 즉, 폭(45)의 비율로 생성된다. 톱니형 프로파일의 경우, 상기 프랙털 팩터는 수학식 9에 의해 계산된다.

수학식 9

$$F = h/d + \sqrt{\frac{h^2 + d^2}{d}}$$

<78>

<79> 여기서, h 는 높이이고 d 는 주기이다.

<80> 그러므로, $1\mu\text{m}$ 의 프로파일 깊이를 구비한, 도 2c에 도시된 톱니형 릴리프 구조의 경우, $2\mu\text{m}$ 의 격자 주기를 가진 1.62의 프랙털 팩터가 있고, $1\mu\text{m}$ 의 격자 주기를 가진 2.41의 프랙털 팩터가 있고, $0.5\mu\text{m}$ 의 격자 주기를 가진 4.24의 프랙털 팩터가 있다.

<81> 상기한 코일에서 100의 퀄리티 팩터를 달성하기 위해, 릴리프 구조가 없는 전기 전도성 층의 층 두께는 $1.43\mu\text{m}$ 의 값으로 선택되어야 한다. 1.62의 프랙털 팩터를 가진 릴리프 구조를 사용할 때, 전기 전도성 층의 층 두께는 $0.88\mu\text{m}$ 의 두께로 선택되어야 하고, 2.41의 프랙털 팩터를 가진 릴리프 구조를 사용할 때 전기 전도성 층의 층 두께는 $0.59\mu\text{m}$ 의 값으로 선택되어야 하고, 4.24의 프랙털 팩터를 가진 릴리프 구조를 사용할 때 전기 전도성 층의 층 두께는 $0.32\mu\text{m}$ 의 값으로 선택되어야 한다. 그러므로, 이로부터 알 수 있는 바와 같이, 전기 전도성 층(27)을 위해 선택할 퀄리티 팩터와 층 두께는 릴리프 구조(27)에 의해 매우 실질적으로 영향을 받는다.

<82> 도 3과 도 4는 표면 영역(4)에 릴리프 구조(27)를 배치하며 형성하는 또 다른 가능한 방법들을 도시하고 있다.

<83> 도 3은 표면 영역(51)과 릴리프 구조(52)를 도시하고 있다. 도 3에 도시된 바와 같이 릴리프 구조(52)의 홈들은 동심 직사각형의 형태로 배열된다. 상기 코일의 도전체 트랙들은 릴리프 구조(52)가 형성되어 있는 영역에 제공되어 릴리프 구조(52)가 상기 도전체 트랙들의 영역뿐만 아니라 상기 도전체 트랙들 사이의 중간 공간들에 제공된다. 이는 릴리프 구조(52)가 상이한 알에프 콤포넌트, 예를 들어 상이한 권선수를 가진 코일에 사용될 수 있는 이점을 갖는다.

<84> 도 4는 릴리프 구조가 형성된 부분 영역(54)을 갖는 표면 영역(53)을 도시하고 있다. 상기 경우에, 전기적 도전

성 층은 또한 부분 영역(54)에만 제공되어 상기 릴리프 구조가 전기 도전성 층이 존재하는 영역들을 '덮는다'('goes over'). 상기 경우에, 상기 부분 영역(54) 내의 상기 릴리프 구조의 홈들은 전류 흐름의 방향으로 각각 지향하고, 이로써 상기 코일을 형성하는 도전체 트랙들의 길이 방향으로 항상 지향한다.

<85> 도 2c에 도시된 것 이외에도 다른 어떠한 릴리프 구조이든지 릴리프 구조로서 사용될 수 있음을 자명하다. 이로써, 예를 들어 사인형, 직사각형 또는 삼각형 프로파일 형상들을 갖는 릴리프 구조들을 사용하는 것이 가능하다. 상기 공간 주파수와 프로파일 깊이가 또한 변경될 수 있다. 앞서 상기한 바와 같이, 상기 점에 있어서, 특히 mm 당 100과 2000 라인 사이의 공간 주파수는, 프랙털 팩터에 대하여 강한 영향력을 제공하므로 매우 적합하다. 상기 경우에, 상기 프로파일 깊이는 바람직하게는, 50nm 내지 $10\mu\text{m}$ 범위에서 선택된다.

<86> 덧붙여, 상기한 전기적 작용 이외에도 릴리프 구조(27)가 또한, 예를 들어 보안 부재(2)의 추가적인 보안 특징으로서 사용될 수 있는 광학적 효과를 만들어내는 것이 또한 가능하다. 이로써, 예를 들어 홀로그램들, 회절 격자들, 키네폼들(kineform) 등과 같은 광 회절 효과(optical-diffraction effect)를 가지며, 다른 한편으로 상기한 전기적 효과를 나타내고 또한 추가적인 광학 보안 특징으로서 광학 작용을 나타내는 구조들을 의도적으로 설계하는 것이 가능하다.

<87> 이로써, 예를 들어 도 5는 주기(62)를 가진 거친 구조(coarse structure)와, 주기(61)를 가진 미세 구조(fine structure)의 중첩으로 제공되는 릴리프 형상(60)을 도시하고 있다. 상기 미세 구조가 여기서, 예를 들어 상기한 전기적 효과들을 주로 만들어내는데 사용될 수 있는 반면에, 상기 거친 구조는 소정의 광학적 보안 특징을 주로 만들어내는 역할을 담당한다. 거친 구조와 미세 구조의 상기 조합 덕분에, 전기적 효과의 생성을 위해 선택할 최적의 표면 구성은 그 다음에, 광학적 보안 특징을 구현하는데 필요한 광학적 표면 구조에서 분리되는 것이 가능하다.

<88> 또한, 반대의 가능성도 있다. 즉, 상기 거친 구조가 광학적 효과를 주로 만드는 역할을 담당하고, 상기 미세 구조가 전기적 효과를 주로 만드는데 역할을 담당한다.

<89> 도 6a 내지 도 6c는 전기 도전성 층이 각각 형성되어 알에프 안테나를 형성하는 표면 영역들(63),(64),(65)을 도시하고 있다.

<90> 표면 영역(63)은 부분 표면들(631~634)을 구비하고, 그 각각에서 전기 도전성 층이 릴리프 구조에 도포되어 있다. 상기 릴리프 구조는 부분 영역들(631),(632)에서 수직 방향으로 지향하고, 부분 영역들(633),(634)에서 수평 방향으로 지향한다.

<91> 표면 영역(64)은 부분 표면들(641~647)을 구비하고, 그 각각에서 전기 도전성 층이 릴리프 구조에 도포되어 있다. 상기 경우에, 상기 릴리프 구조는 부분 영역들(642),(644),(647)에서 수직으로(perpendicularly) 지향하고, 부분 영역들(641),(643),(645),(646)에서 수평으로(horizontally) 지향한다.

<92> 표면 영역(65)은 부분 영역들(651~660)에, 릴리프 구조에 도포된 전기 도전성 층을 구비한다. 상기 릴리프 구조는 부분 영역들(652),(654),(655),(657),(659)에서 수직으로 지향하고, 부분 영역들(651),(653),(656),(658),(660)에서 수평으로 지향한다.

<93> 다른 형상의 릴리프 구조들에 대하여, 도 2c, 도 3 및 도 4를 참조한다.

<94> 도 7a는 기판층(71), 알에프 안테나 코일(72) 및 커페시턴스 부재(70)를 구비한 보안 부재(7)를 도시하고 있다.

<95> 알에프 안테나 코일(72)은 도 1a에 도시된 알에프 안테나 코일(12)이나 도 2b 및 도 2c에 도시된 표면 영역(4)의 코일과 같은 구조를 이룬다. 정전용량성 부재(70)의 정밀 구조는 도 7b에 도시되어 있다.

<96> 도 7b는 정전용량성 부재(70)의 단면부를 도시하고 있고, 2개의 전기 도전성 층들(73),(76), 2개의 복제층들(74),(75) 및 반송층(80)을 도시하고 있다. 전기 도전성 층들(73),(76) 및 복제층들(74),(75)은 도 2a의 전기 도전성 층들(29),(30) 및 복제층들(24),(25)과 같은 구조를 이룬다. 반송층(80)은 예를 들어 폴리에스테르 필름 또는 접착층이다. 하지만, 또한, 상기 층(80)을 생략하는 것도 가능하다. 정전용량성 부재(70)는 연결 부재들(77)을 통하여 알에프 안테나 코일(72)에 더 연결된다. 도 7b에 도시된 바와 같이, 릴리프 구조(78),(79)는 각각 전기 도전성 층들(73),(76)에 형성된다.

<97> 정전용량성 부재(70)의 커페시턴스(C)는 수학식 10과 같이 결정된다.

수학식 10

$$C = \frac{k \epsilon_o A}{d_s}$$

<98>

<99> 여기서, k 는 유전상수(dielectric constant)이고, ϵ_o 는 투자상수(permeability constant)이고, A는 커패시터 전극판들의 표면적이고, d_s 는 커패시터 전극판들간의 거리이다. 상기 실시예에서, k 는 2.1 내지 2.3이고, ϵ_o 는 약 $8.9 \cdot 10^{-12} \text{ coul}^2/\text{N}\cdot\text{m}^2$ 이고, d_s 는 약 $20\mu\text{m}$ 이다.

<100>

상기 경우에, 또한 릴리프 구조(78),(79)는 도 2c를 참조하여 설명한 바와 같이, 유효 표면적을 확대시키는 영향을 허용하여 상기 경우에 또한 상기한 공식에서 표면적(A)에 프랙털 팩터를 곱하여야 한다. 도 7에 도시된 바와 같이, 릴리프 구조가 양면들의 전기적 도전성 층에 형성되어 있으면, 그 다음에 표면적(A)에 양측 릴리프 구조들의 프랙털 팩터를 곱하여야 한다. 릴리프 구조들(78),(79)이 예를 들어 $1\mu\text{m}$ 의 깊이와 $1\mu\text{m}$ 의 격자 주기를 가지면, 그 다음에 상기 표면적에 프랙털 팩터를 곱하여야 한다 $2.41 \times 2.41 = 5.81$.

<101>

상기 방법으로, 정전용량성 부재의 표면적 요구치를 릴리프 구조(78),(79)에 의해 상당히 감소하는 것이 가능하거나, 정전용량성 부재의 커패시턴스가 소정의 표면적을 가진 릴리프 구조(78),(79)의 임의의 구조에 의해 공진

$$f_o = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}}$$

주파수()의 튜닝을 조정하는 것이 가능하다: .

<102>

상기 경우에, 또한 앞서 상술하였던 바와 같이, 릴리프 구조(78),(79)가 정전용량성 부재(70)의 전기적 특성들에 영향을 줄 뿐만 아니라 광학 보안 부재로서 사용되는 광학적 효과들을 만드는 역할을 담당할 가능성이 있다.

<103>

도 8a는 도 1a 및 도 7a를 참조하여 도시된 공정들이 정전용량성 부재의 구조와 조합하고, 상기 정전용량성 부재가 연결 트랙들을 통하여 연결된 복수개의 정전용량성 일부 부재들로 형성되는, 본 발명의 또 다른 실시예를 도시하고 있다. 이로써, 도 8a는 알에프 안테나 코일(81), 복수개의 커패시터들($C_1 \sim C_7$) 및 커패시터들($C_1 \sim C_6$)에 알에프 안테나 코일(81)을 연결하는 복수개의 연결 트랙들을 구비한 보안 부재(8)를 도시하고 있다. 상기 연결 트랙들을 확실히 절단함으로써, 정전용량성 부재의 커패시턴스를 나중에 변경하고 이로써 알에프 공진기 회로의 공진주파수를 변경하는 것이 추후 가능하다.

<104>

이로써, 예를 들어, 도 8b에 도시된 바와 같이, 커패시터들($C_1 \sim C_3$)은, 연결 트랙들을 확실히 절단하여 알에프 안테나 코일(81)로 형성된 인덕턴스(L)와 직렬 연결되는 것이 가능함으로써 공진기 회로(82)를 형성한다. 덧붙여, 도 8c에 도시된 바와 같이, 상기 연결 트랙들을 절단함으로써 커패시터들($C_1 \sim C_3$)을 병렬 연결하는 것이 가능하다. 이는 일부 커패시터들($C_1 \sim C_3$)의 합계가 알에프 안테나 코일(81)의 인덕턴스(L)에 역관계로 배치되는 공진 회로(83)를 허용한다.

<105>

이로부터 알 수 있는 바와 같이, 복수개의 상이한 커패시턴스 값들은, 상기 연결 트랙들을 확실히 절단함으로써 나중에 성취될 수 있어 개인형 독특한 주파수가 나중에 보안 부재(8)에 부호화될 수 있다. 상기 연결 경로들을 절단하는 작업은 여기서, 예를 들어 레이저에 의해 실행된다.

<106>

본 발명에 따른 알에프아이디를 위한 보안 부재의 구조에 대해 가능한 선택옵션들을 더 설명하기 위해 도 9a와 도 9b를 참조한다.

<107>

도 9a는 보안 부재(91)를 도시하고 있다. 상기 보안 부재는 공진회로를 형성하도록 연결되어 있는 인덕턴스와 커패시턴스를 구비한다. 여기에 마이크로칩이 구비되어 있지 않다. 상기 보안 부재는 예를 들어 도난방지 수단으로서 역할을 담당하고, 매우 특수한 반송 주파수에 반응한다.

<108>

도 9b는 인덕턴스와 커패시턴스를 구비한 보안 부재(92)를 도시하고 있다. 상기 커패시턴스는 도 8a를 참조하여

설명한 공정에 의해 개별화될 수 있어 상기 보안 부재는 임의의 개인형 주파수에 응답한다. 상기 보안 부재는 예를 들어 확인 및 인증을 위해 사용될 수 있다.

<109> 도 9c는 여러 가지 공진 회로들이 혼용되고, 상기 회로가 이에 따라 2개 이상의 공진 주파수들을 갖는 방식으로, 코일이 여러 가지 커패시턴스들에 연결되는 보안 부재(92)를 도시하고 있다. 각각의 연결 트랙들의 후속 제거는, 상기 회로가 갖는 공진 주파수들을 결정함으로써 정보 항목들(item)을 부호화하는 것이 가능하도록 해준다. 이로써, 예를 들어, 8개의 상이한 공진 주파수를 사용할 때 2^8 -1개의 부호화 옵션들(option)이 가능하다. 상기 보안 부재는 확인 및 인증 목적들을 위해 사용될 수가 있다.

<110> 도 9d는 안테나 및 마이크로칩(94)을 구비한 보안 부재(93)를 도시하고 있다. 트랜스폰더와 출력장치간의 통신은 간단한 아이디(ID) 확인의 통신 또는 트랜스폰더에 저장된 데이터가 확인되고 새로이 저장되는 프로세스에 의거한다. 상기 보안 부재는 데이터를 읽고 쓰며 출력장치와 통신하여 여기서 복합적 기능들, 특히 복합적 확인, 인증, 전자상거래 및 전자정부 기능들을 구현하는 것이 가능하다.

도면의 간단한 설명

<24> 도 1a는 본 발명에 따른 알에프아이디(RF ID)를 위한 보안 부재의 개략도이다.

<25> 도 1b는 도 1a의 보안 부재의 등가회로도이다.

<26> 도 1c는 도 1a의 보안 부재의 동작 모드를 설명한 기능도이다.

<27> 도 2a는 본 발명에 따른 알에프아이디를 위한 보안 부재의 개략도이다.

<28> 도 2b 및 도 2c는 도 2a의 보안 부재의 일부 영역들의 개략도이다.

<29> 도 3 내지 도 5는 도 2a의 보안 부재의 다른 실시예들을 나타낸 개략도이다.

<30> 도 6a 및 도 6c는 본 발명에 따른 보안 부재들의 표면 영역들의 개략도이다.

<31> 도 7a 및 도 7b는 본 발명에 따른 또 다른 알에프아이디를 위한 보안 부재의 개략도이다.

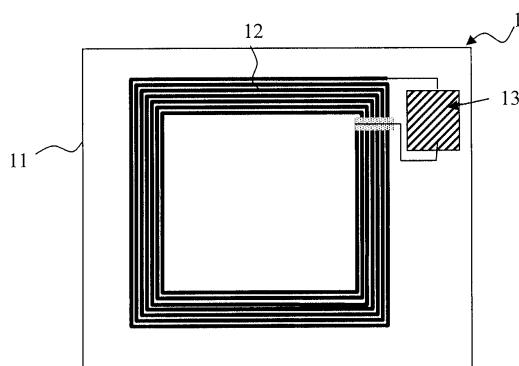
<32> 도 8a는 본 발명에 따른 또 다른 알에프아이디를 위한 보안 부재의 개략도이다.

<33> 도 8b 및 8c는 도 8a의 보안 부재의 알에프 콤포넌트들의 등가회로도이다.

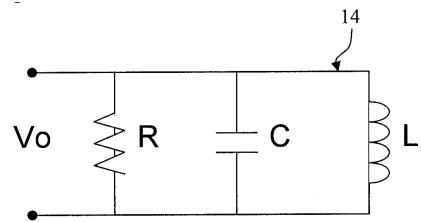
<34> 도 9a 내지 도 9d는 본 발명에 따른 또 다른 알에프아이디를 위한 보안 부재들의 개략도이다.

도면

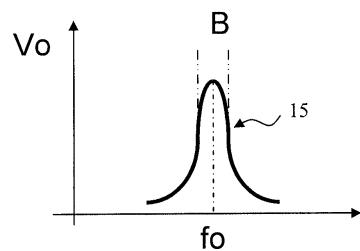
도면 1a



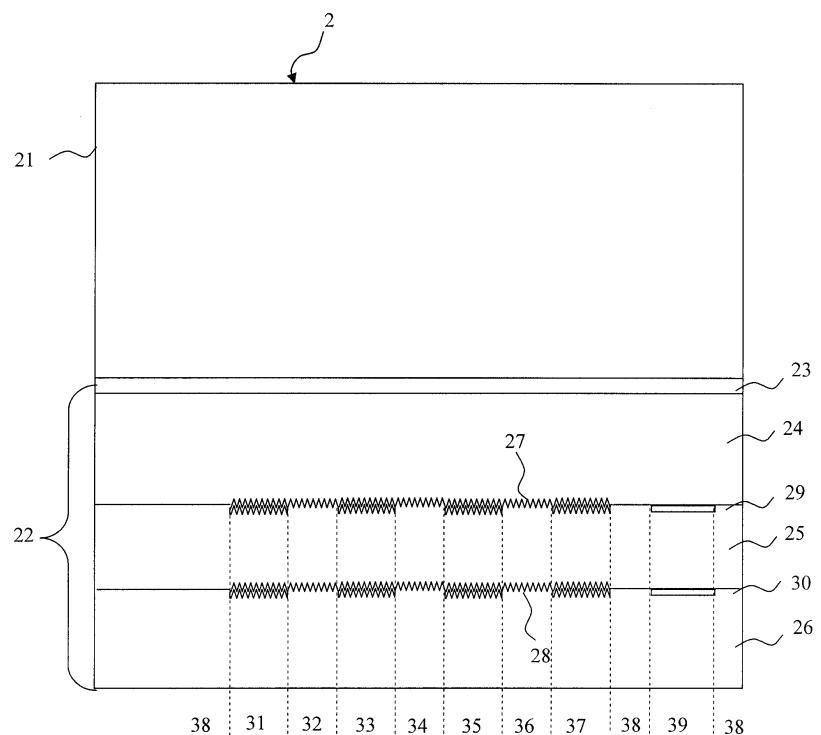
도면1b



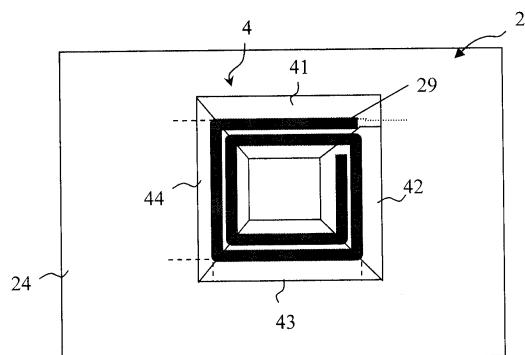
도면1c



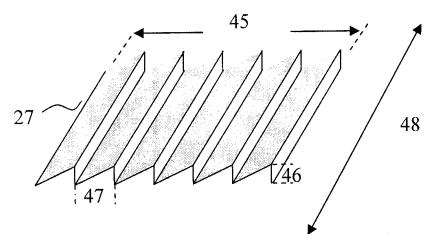
도면2a



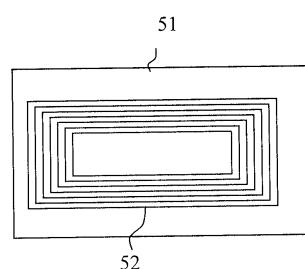
도면2b



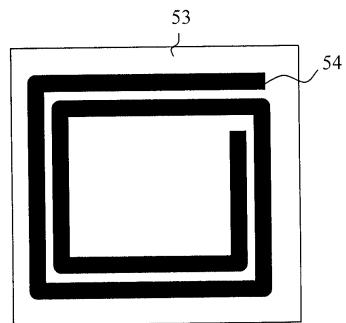
도면2c



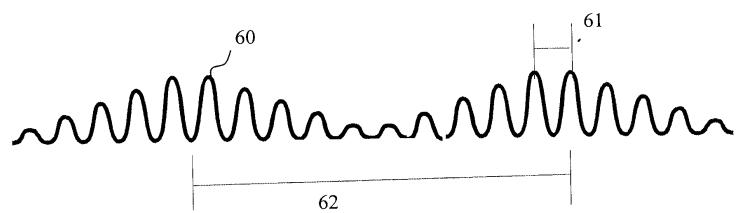
도면3



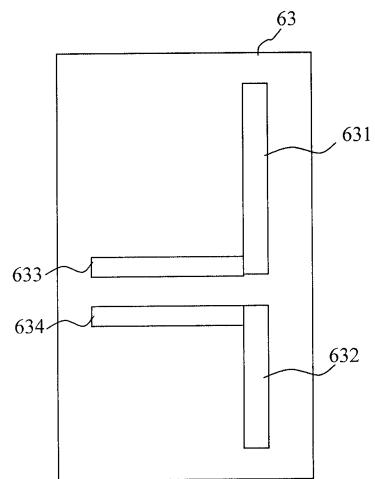
도면4



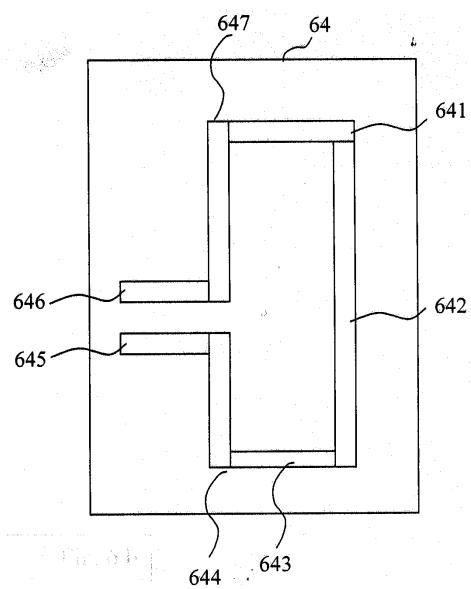
도면5



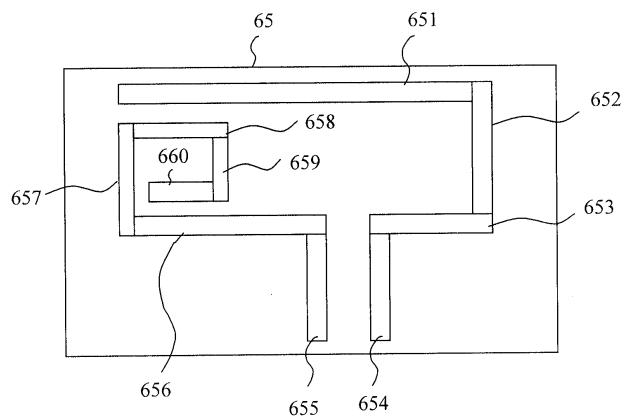
도면6a



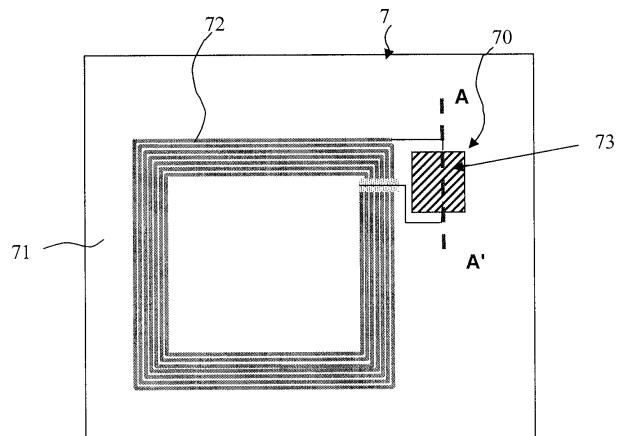
도면6b



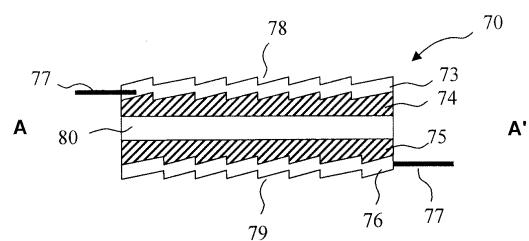
도면6c



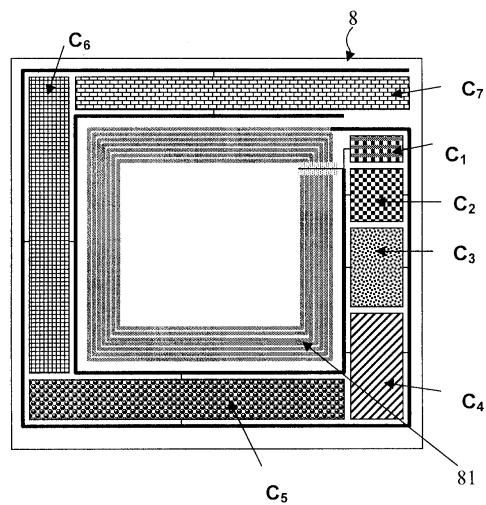
도면7a



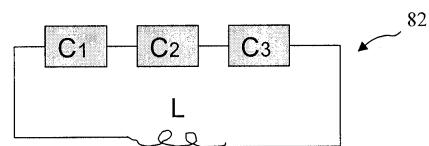
도면7b



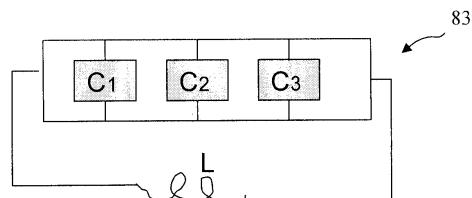
도면8a



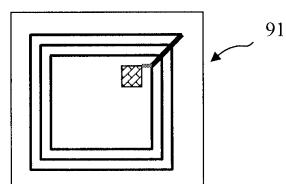
도면8b



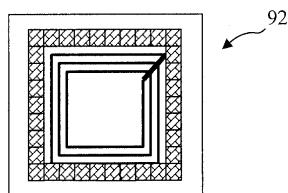
도면8c



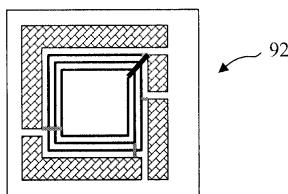
도면9a



도면9b



도면9c



도면9d

