



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2018년11월02일  
(11) 등록번호 10-1899517  
(24) 등록일자 2018년09월11일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
G06K 19/077 (2006.01)  
(21) 출원번호 10-2011-0095261  
(22) 출원일자 2011년09월21일  
심사청구일자 2016년07월14일  
(65) 공개번호 10-2012-0030986  
(43) 공개일자 2012년03월29일  
(30) 우선권주장  
10 03752 2010년09월21일 프랑스(FR)  
10 03754 2010년09월21일 프랑스(FR)  
(56) 선행기술조사문헌  
US20090108063 A1\*  
JP3115239 U9  
KR1020080085855 A  
KR200414158 Y1\*  
\*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자  
인사이드 씨큐어  
프랑스공화국, 에프-13590 메이뢰이외, 바띠망.  
아, 아르테빠르끄 바샤송, 쉐에스 70025, 튀 드  
라 까리에르 드 바샤송  
(72) 발명자  
꼬르디에, 니콜라  
프랑스공화국, 13080 튀인느, 알레 레이 빠르디  
고 5  
(74) 대리인  
특허법인오리진

전체 청구항 수 : 총 15 항

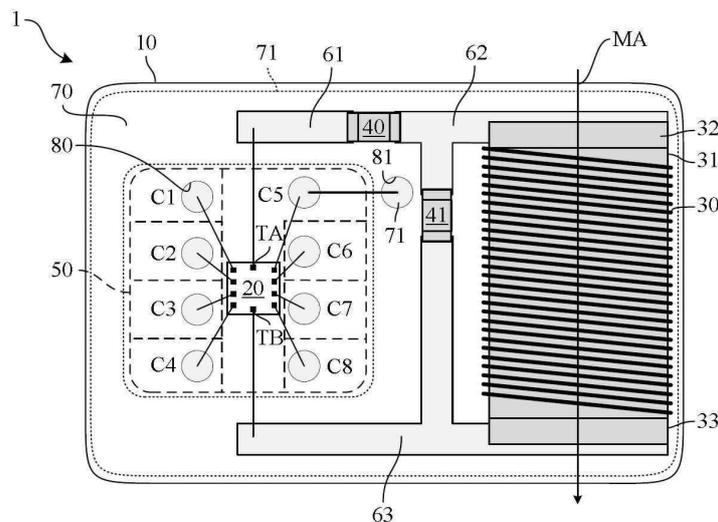
심사관 : 정남호

(54) 발명의 명칭 휴대 장치 용 NFC 카드

(57) 요약

본 발명은 하나 이상의 자기축(MA, MA1 내지 MA4)을 가진 안테나 코일(30, 30', 30'')을 포함하는 안테나 회로(ACT), 및 상기 안테나 회로에 연결된 하나 이상의 집적 회로(20, 21, 22)를 포함하는 NFC 카드(1, 2)에 관한 것이다. 상기 안테나 코일의 자기축은 상기 카드의 하나 이상의 측면과 실질적으로 평행이고, 상기 카드는 상기 안테나 코일 가까이 위치하는 하나 이상의 전기적 전도 스크린(71, 73, 73', 73a, 73b)을 더 포함하고, 상기 전기적 전도 스크린은 상기 자기축과 교차하지 않고, 상기 카드는 상기 하나 이상의 전도 스크린과 상기 안테나 코일 사이에 자기적으로 투과할 수 있는 어떠한 재료도 포함하지 않는다. 본 발명은 특히 SIM-NFC 카드 및 SD-NFC 카드에 적용 가능하다.

대표도 - 도1a



## 명세서

### 청구범위

#### 청구항 1

NFC 카드(1, 2)에 있어서,

- 하나 이상의 자기축(MA, MA1 내지 MA4)을 가진 안테나 코일(30, 30', 30")을 포함하는 동조 안테나 회로(ACT), 및
- 상기 안테나 회로에 연결된 하나 이상의 집적 회로(20, 21, 22)를 포함하고,
- 상기 안테나 코일의 자기축은 상기 카드의 하나 이상의 측면과 실질적으로 평행이고,
- 상기 카드는 상기 안테나 코일 가까이 위치하는 하나 이상의 전기적 전도 스크린(71, 73, 73', 73a, 73b)을 더 포함하고, 상기 전기적 전도 스크린은 상기 자기축과 교차하지 않고,
- 상기 카드는 상기 하나 이상의 전기적 전도 스크린과 상기 안테나 코일 사이에 어떠한 자기적 투자성 재료도 포함하지 않는 것을 특징으로 하는 NFC 카드.

#### 청구항 2

제1항에 있어서,

상기 안테나 회로는 상기 하나 이상의 전기적 전도 스크린의 존재 하에 설정된 동조 주파수를 가지고, 금속 성분이 상기 전기적 전도 스크린 가까이 놓여진 때 이조(detune)하지 않는 것을 특징으로 하는 NFC 카드.

#### 청구항 3

제1항 또는 제2항에 있어서,

상기 NFC 카드는 상기 카드의 제1 측면 상에 배치된 접촉 패드(50, C1 내지 C8)를 포함하는 것을 특징으로 하는 NFC 카드.

#### 청구항 4

제3항에 있어서,

상기 전기적 전도 스크린(73)은 상기 카드의 상기 제1 측면에 또는 상기 제1 측면 가까이 위치하는 것을 특징으로 하는 NFC 카드.

#### 청구항 5

제3항에 있어서,

상기 전기적 전도 스크린(71)은 상기 카드의 제2 측면에 또는 제2 측면 가까이 위치하는 것을 특징으로 하는 NFC 카드.

#### 청구항 6

제1항 또는 제2항에 있어서,

안테나 코일의 자기축에 교차하지 않고 상기 안테나 코일의 일 측면에 위치하는 제1 전기적 전도 스크린(71), 및

안테나 코일의 자기축에 교차하지 않고 상기 안테나 코일의 또 다른 측면에 위치하는 제2 전기적 전도 스크린(73, 73', 73a, 73b)을 포함하는 것을 특징으로 하는 NFC 카드.

#### 청구항 7

제1항 또는 제2항에 있어서,

상기 안테나 코일은 자기적 투자성 코어(31, 31', 31") 주위에 감겨지는 것을 특징으로 하는 NFC 카드.

#### 청구항 8

제1항 또는 제2항에 있어서,

부하 변조에 의한 데이터 전송의 경우에 있어서 상기 스크린(71, 73, 73', 73a, 73b)에 의하여 상기 카드가 제공하는 최대 통신 거리가 줄어드는 것을 보상하기 위하여, 상기 집적 회로(20)는 데이터가 전송되는 때에 상기 안테나 코일에 의해 자기장(FLD2)의 버스트를 방출하는 단계를 포함하는 능동 부하 변조 방법을 수행하는 것을 특징으로 하는 NFC 카드.

#### 청구항 9

제1항 또는 제2항에 있어서,

상기 카드가 외부 제1 발진 자기장(FLD1) 하에서 인쇄 회로 기판(PCB1) 가까이 배치되는 때에 와전류 (EC1)에 의해 생성된 카운터 자기장(FEC1)의 감지를 향상시키기 위하여, 상기 안테나 코일은 두 개 이상의 코일(30-1, 30-2, 30-3, 30-4)을 직렬로 포함하고, 상기 코일은 비-평행 자기축(MA1 내지 MA4)을 가지는 것을 특징으로 하는 NFC 카드.

#### 청구항 10

제1항 또는 제2항에 있어서,

상기 전기적 전도 스크린(73')은 외부 제1 발진 자기장(FLD1) 하에서 상기 전기적 전도 스크린 안을 순환하는 와전류(EC3) 효과를 감소시키기 위하여 하나 이상의 슬롯(74)을 포함하는 것을 특징으로 하는 NFC 카드.

#### 청구항 11

제1항 또는 제2항에 있어서,

상기 전기적 전도 스크린은 외부 자기장 하에서 상기 전기적 전도 스크린 안을 순환하는 와전류(EC3a, EC3b) 효과를 감소시키기 위하여 두 개 이상의 서브-스크린(73a, 73)으로 나뉘어지는 것을 특징으로 하는 NFC 카드.

#### 청구항 12

제1항에 따른 NFC 카드의 안테나 코일을 동조하는 방법으로서,

- 상기 하나 이상의 전기적 전도 스크린(71, 73, 73', 73a, 73b)의 존재 하에 안테나 회로(ACT)의 동조 주파수를 설정하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 방법.

#### 청구항 13

제1항에 따른 NFC 카드(1, 2)와 NFC 외부 장치(ED) 사이에서 비접촉 통신을 수행하는 방법으로서,

- 상기 하나 이상의 전기적 전도 스크린의 존재 하에 상기 카드의 안테나 회로의 동조 주파수를 설정하는 단계,
- 상기 외부 장치(ED)를 사용하여 제1 발진 자기장을 방출하는 단계,
- 인쇄 회로 기판(PCB1)의 가장자리 가까이에 상기 카드를 두는 단계, 및
- 상기 카드와 상기 외부 장치(ED) 사이의 최대 통신 거리를 증가시키기 위하여, 상기 인쇄 회로 기판의 이조 효과로부터 안테나 회로의 상기 동조 주파수를 보호하도록 NFC카드가 상기 전기적 전도 스크린(71)을 카드 데이터의 전송과 수신에 사용하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 방법.

#### 청구항 14

제13항에 있어서,

상기 전기적 전도 스크린(71)을 카드 데이터의 전송과 수신에 사용하는 단계는 데이터 수신 모드인 경우에 상기 카드와 상기 외부 장치(ED) 사이의 최대 통신 거리를 증가시키기 위하여, 상기 NFC 카드의 상기 안테나 코일을

사용하여, 상기 인쇄 회로 기판(PCB1) 내 와전류에 의해 생성된 카운터 자기장(FEC1)을 감지하는 단계를 포함하는 상기 외부 장치로부터 데이터를 수신하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 방법.

**청구항 15**

제13항 또는 제14항에 있어서,

상기 전기적 전도 스크린(71)을 카드 데이터의 전송과 수신에 사용하는 단계는 데이터 전송 모드인 경우에 상기 카드와 상기 외부 장치(ED) 사이의 최대 통신 거리를 증가시키기 위하여, 외부 장치(ED)가 상기 제1 발진 자기장(FLD1)을 방출하는 동안에, 상기 NFC 카드의 상기 안테나 코일을 사용하여 제2 발진 자기장(FLD2)의 데이터 전송 버스트를 방출하는 단계를 포함하는 상기 외부 장치로 데이터(DTx)를 전송하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 방법.

**발명의 설명**

**기술 분야**

[0001] 본 발명은 근거리 통신 카드(NFC 카드)에 관한 것으로서, 보다 자세하게 이동 전화와 같은 휴대 장치 내에 삽입되는 것을 목적으로 하는 NFC 카드에 관한 것이다. 본 발명은 또한 NFC 카드와 외부 NFC 장치 사이에 비접촉 통신을 수행하는 방법에 관한 것이다.

**배경 기술**

[0002] 휴대 장치 내 삽입이 예정된 공지의 NFC 카드로서, 흔히 SIM-NFC 또는 NFC 보안 디지털(SD) 카드라고 불리는 NFC 가입자 인증 모듈 등이 있다. 국제 공보 WO 98/58509는 접촉 패드, 마이크로프로세서, NFC 모듈 및 안테나 코일을 포함하는 SIM-NFC를 나타내고 있다. 상기 안테나 코일은 카드 면과 평행한 하나 이상의 공면 동축 와인딩을 가지며, 이를 통해 카드 면에 수직인 자기축을 제공한다. 상기 자기축은 상기 접촉 패드를 통해 이동 전화기와 접촉 통신을 수행할 수 있고, 상기 안테나 코일을 통해 외부 NFC 장치와 NFC 통신을 수행할 수 있다.

[0003] 상기 카드와 상기 외부 NFC 장치가 서로에 대하여 충분히 근접하게 위치할 때, 상기 카드의 안테나 코일은 상기 외부 NFC 장치의 안테나 코일에 유도적으로 결합되고, 예를 들어 표준 ISO 14443, ISO 15693 및 SonyFelica®이 정의하는 것과 같은 종래의 NFC 기술을 사용하여 데이터가 교환될 수 있다.

[0004] 대부분의 적용에 있어서, 상기 NFC 카드는 수동적이고 부하 변조에 의해 데이터를 전송하는 동안에 상기 외부 장치는 자기장을 방출한다. 이 때문에, 예를 들어 13.56MHz인 외부 장치의 작동 주파수에 동조된 안테나 회로를 형성하기 위하여 상기 카드의 안테나 코일은 수동 소자(예를 들어 커패시터)와 결합된다.

[0005] 휴대 장치는 종종 금속 부품 또는 금속 성분을 담고 있기도 한다. NFC 카드가 휴대 장치에 삽입되는 때에, 이러한 금속 부품 또는 금속 성분은 안테나 코일의 인덕턴스를 감소시키고, 이로써 안테나 회로의 동조 주파수를 변경시키고, NFC 카드와 외부 장치 사이의 최대 통신 거리를 감소시킨다.

[0006] NFC 카드가 사용되게 될 환경 조건이 어떤 것인지 NFC 카드의 제조자는 사전에 알기 어렵다, 즉 카드의 금속성의 주위 환경을 알기 어렵다는 것을 의미한다. 카드의 위치는 휴대 장치에서 휴대 장치까지 매우 광범위할 수 있다. 상기 위치는 전자기적으로 덜 또는 더 보호될 수 있고, 상기 휴대 장치는 상기 카드에 가까이 있는 많은 수의 가변 금속 부품을 포함할 수 있다. 그 결과, 상기 카드의 최대 통신 거리는 카드 주위의 주변 환경에 매우 의존하게 되고, 상기 카드가 삽입된 상기 휴대 장치에 의존하여 크게 변할 수 있다.

[0007] 더욱이, 휴대 장치는 때때로 NFC 카드가 상기 휴대 장치의 배터리 아래에 위치하도록 설계될 수 있고, 이 경우 상기 카드를 수신하는 커넥터는 상기 휴대 장치의 메인 인쇄 회로 기판(메인 보드)에 장착되어 있을 수 있다. 이러한 경우에 있어서, 상기 배터리는 상기 안테나 코일을 가로질러 위치될 수 있고 상기 안테나 코일의 자기축과 교차할 수 있다. 그 결과, 최대 통신 거리는 비접촉 통신이 불가능해지거나 또는 매우 짧은 통신 거리로만 통신이 가능할 정도로 더욱 줄어들게 된다.

[0008] 또한, 외부 장치에 의해 방출되는 상기 자기장은 상기 금속 부품 내 와전류(eddy current)를 유발시키고, 상기 와전류는 상기 자기장을 무효화시키기 쉬운 카운터 자기장을 생성하여, 그 결과 NFC 카드와 외부 장치 사이의 최대 통신 거리를 더욱 더 감소시킨다.

**발명의 내용**

**해결하려는 과제**

[0009] 따라서, 상기 카드가 휴대 장치 내에 삽입되는 때에, 상기 카드를 둘러싼 주위 환경에 덜 의존적인 최대 통신 거리를 제공하는 NFC 카드를 제공하는 것이 요구된다.

**과제의 해결 수단**

[0010] 본 발명의 실시예는 하나 이상의 자기축을 가진 안테나 코일을 포함하는 안테나 회로 및 상기 안테나 회로에 연결된 하나 이상의 집적 회로를 포함하는 NFC 카드에 관한 것이다. 일 실시예에 있어서, 상기 안테나 코일의 자기축은 상기 카드의 하나 이상의 측면과 실질적으로 평행이고, 상기 카드는 상기 안테나 코일 가까이 위치하는 하나 이상의 전기적 전도 스크린을 더 포함하고, 상기 전기적 전도 스크린은 상기 자기축과 교차하지 않고, 상기 카드는 상기 하나 이상의 전도 스크린과 상기 안테나 코일 사이에 자기적으로 투과할 수 있는 어떠한 재료도 포함하지 않는다.

[0011] 일 실시예에 있어서, 상기 안테나 회로는 상기 하나 이상의 전기적 전도 스크린의 존재 하에 설정된 동조 주파수를 가지고, 금속 성분이 상기 전기적 전도 스크린 가까이 놓여진 때 이조(detune)하지 않는다.

[0012] 일 실시예에 있어서, 상기 NFC 카드는 상기 카드의 제1 측면 상에 배치된 접촉 패드를 포함한다.

[0013] 일 실시예에 있어서, 상기 전도 스크린은 상기 카드의 상기 제1 측면에 또는 상기 제1 측면 가까이 위치한다.

[0014] 일 실시예에 있어서, 상기 전도 스크린은 상기 카드의 제2 측면에 또는 제2 측면 가까이 위치한다.

[0015] 일 실시예에 있어서, 안테나 코일의 자기축에 교차하지 않고 상기 안테나 코일의 일 측면에 위치하는 제1 전도 스크린, 및 안테나 코일의 자기축에 교차하지 않고 상기 안테나 코일의 다른 측면에 위치하는 제2 전도 스크린을 포함한다.

[0016] 일 실시예에 있어서, 상기 안테나 코일은 자기적으로 투과할 수 있는 코어 주위에 감겨진다.

[0017] 일 실시예에 있어서, 부하 변조에 의한 데이터 전송의 경우에 있어서 상기 카드에 의해 제공된 최대 통신 거리에 상기 스크린의 부정적 효과를 보상하기 위하여, 데이터가 전송되는 때에 상기 안테나 코일을 써서 자기장의 버스트를 방출하는 단계를 포함하는 능동 부하 변조 방법을 수행하도록 상기 집적 회로가 구성된다.

[0018] 일 실시예에 있어서, 상기 카드가 외부 자기장 하에서 인쇄 회로 기판 가까이 배치되는 때에 와전류에 의해 생성된 카운터 자기장의 감지를 향상시키기 위하여, 상기 안테나 코일은 적어도 두 개의 코일을 직렬로 포함하고, 상기 코일은 비-평행 자기축을 가진다.

[0019] 일 실시예에 있어서, 상기 전도 스크린은 외부 자기장 하에서 상기 전도 스크린 안을 순환하는 와전류 효과를 감소시키기 위하여 하나 이상의 슬롯을 포함한다.

[0020] 일 실시예에 있어서, 상기 전도 스크린은 외부 자기장 하에서 상기 전도 스크린 안을 순환하는 와전류 효과를 감소시키기 위하여 두 개 이상의 서브-스크린으로 나뉘어진다.

[0021] 또한 본 발명의 실시예는 본 발명의 일 실시예에 따른 카드를 제공하는 단계, 및 하나 이상의 전기적 전도 스크린의 존재 하에 안테나 회로의 동조 주파수를 설정하는 단계를 포함하는 NFC 카드의 안테나 코일을 동조하는 방법에 관한 것이다.

[0022] 또한 본 발명의 실시예는 NFC 카드와 NFC 외부 장치 사이에서 비접촉 통신을 수행하는 방법으로서, 본 발명의 일 실시예에 따른 NFC 카드를 제공하는 단계, 하나 이상의 전기적 전도 스크린의 존재 하에 상기 카드의 안테나 회로의 동조 주파수를 설정하는 단계, 외부 장치를 사용하여 제1 발견 자기장을 방출하는 단계, 인쇄 회로 기판의 가장자리 가까이에 상기 카드를 두는 단계, 및 상기 카드와 상기 외부 장치 사이의 최대 통신 거리를 증가시키기 위하여 상기 인쇄 회로 기판의 이조 효과(detuning effect)로부터 안테나 회로의 상기 동조 주파수를 보호하도록 상기 전도 스크린을 사용하는 단계를 포함하는 방법에 관한 것이다.

[0023] 일 실시예에 있어서, 상기 카드와 상기 외부 장치 사이의 최대 통신 거리를 증가시키기 위하여, 상기 NFC 카드의 상기 안테나 코일을 사용하여, 상기 인쇄 회로 기판 내 와전류에 의해 생성된 카운터 자기장을 감지하는 단계를 더 포함한다.

[0024] 일 실시예에 있어서, 외부 장치가 상기 제1 발진 자기장을 방출하는 동안에, 상기 카드에서 상기 외부 장치로 데이터를 전송하기 위하여, 상기 NFC 카드의 상기 안테나 코일을 사용하여 제2 발진 자기장의 버스트를 방출하는 단계를 더 포함한다.

**도면의 간단한 설명**

[0025] 본 발명의 실시예는 지금부터 첨부된 도면과 연계하여 한적적이지 않게 설명되게 될 것이다.  
 도 1a, 1b, 1c는 각각 본 발명에 따른 NFC 카드의 제1 실시예의 평면도, 저면도, 및 단면도이다.  
 도 2는 상기 NFC 카드의 집적 회로의 전기적 다이어그램이다.  
 도 3a 내지 3e는 상기 NFC 카드의 기능을 나타내는 서로 다른 전기 신호를 보여준다.  
 도 4는 휴대 장치 내부에서의 상기 NFC의 제1 배치 형태를 보여준다.  
 도 5는 상기 NFC 카드의 전도 스크린의 제1 실시예를 보여준다.  
 도 6 및 도 7은 상기 전도 스크린의 또 다른 실시예를 보여준다.  
 도 8은 휴대 장치 내부에서의 상기 NFC의 제2 배치 형태를 보여준다.  
 도 9a, 9b는 상기 NFC 카드의 안테나 코일의 실시예를 보여준다.  
 도 10은 본 발명에 따른 NFC 카드의 제2 실시예의 평면도이다.

**발명을 실시하기 위한 구체적인 내용**

[0026] 도 1a, 1b, 1c는 각각 본 발명에 따른 NFC 카드의 평면도, 저면도, 및 단면도이다. 상기 NFC 카드는 휴대 전화 안에 삽입될 수 있는 SIM-NFC카드일 수 있다. 도 1a에 있어서, 상기 카드의 내부 요소는 상기 내부 요소가 삽입된 재료를 통과하여 보여진다.

[0027] 상기 NFC 카드(1)는 플라스틱 몸체(10), 집적 회로(20), 안테나 코일(30) 및 동조 커패시터(40, 41)를 포함하는 동조 안테나 회로, 및 접촉 패드 그룹(50)(점선으로 표시됨)을 포함한다. 상기 집적 회로(20)는 이중 접촉/비접촉 장치이고 접촉 및 비접촉 통신 양쪽 모두를 수행하도록 설계된다. 상기 집적 회로(20)는 SIM-NFC 카드 용 보안 집적 회로일 수 있다.

[0028] 접촉 패드 그룹(50)은 집적 회로(20)의 터미널이 연결된 종래 ISO의 8 개의 7816 접촉면(C1(Vcc), C2(RST), C3(CLK), C4(RFU), C5(GND), C6(Vpp), C7(I/O), 및 C8(RFU))를 포함한다. 상기 집적 회로(20)는 안테나 코일과 커패시터(40, 41)와 연결된 추가 터미널(TA, TB)을 가진다.

[0029] 안테나 코일(30)은 몇 개의 비 공면 동축 와인딩, 및 카드 면에 실질적으로 평행한 자기축(MA)을 가진다. 여기서 "실질적으로"란 의미를 예를 들어  $\pm 10^\circ$  같이 상기 카드 제조 공정에 의존하는 정확도에 관하여 상기 자기축(MA)이 카드면에 평행하다는 것이다.

[0030] 상기 안테나 코일(30)은 바람직하게 자기적 전도 코어(31) 주위에 감겨있고, 상기 코어는 바람직하게 페라이트(ferrite) 같은 높은 투과성 재질이다.

[0031] 또한 상기 카드(1)는 하나 이상(여기서는 두 개)의 전기적 전도 스크린을 포함한다. 제1 스크린(71)(도 1a, 1b, 1c)은 안테나 코일의 자기축으로부터 거리(d1)에서 안테나 코일(30) 밑에 배치된다. 제2 스크린(73)(도 1c)은 안테나 코일의 자기축으로부터 거리(d2)에서 안테나 코일(30) 위에 배치된다. 어떠한 자기적 전도 재료, 특히 페라이트도 안테나 코일과 전도 스크린 사이에 배치되지 않는다.

[0032] 도 1a 내지 1c에서 보여지는 실시예에 있어서, 상기 제1 및 제2 전도 스크린(71, 73)은 실질적으로 평면이고 바람직하게 안테나 코일의 자기축(MA)에 실질적으로 평행하게 배향되어 있다. 여기서 "실질적으로 평행"이 의미하는 것은 상기 스크린이 예를 들어  $\pm 10^\circ$  같이 상기 카드 제조 공정에 의존하는 정확도에 관하여 상기 자기축(MA)이 카드면에 평행하다는 것이다. 상기 제1 및 제2 전도 스크린(71, 73)은 카드의 저면 및 상면 위에 위치하고 상기 저면 및 상면의 거의 전면을 덮고 있다. 각 스크린은 특정 실시예에 있어서 안테나 회로의 동조 주파수에서의 표피 효과 깊이(예를 들어 13.56MHz의 동조 주파수에 대하여 약 18  $\mu\text{m}$ )와 적어도 동일한 두께를 가질 수 있다. 일 실시예에 있어서, 예를 들어 스크린(71)과 같은 하나 이상의 스크린은 상기 집적 회로의 접지 전위에 연결된다.

- [0033] 안테나 코일의 자기축(MA)에 대한 전도 스크린의 배향에 관하여 일반적인 규칙으로서, 상기 전도 스크린은 상기 스크린이 자기축을 교차하지 않도록 배치되어야만 한다. 상기 스크린이 평면이고 자기축(MA)에 실질적으로 평행하게 배향된 때, 상기 규칙을 명백히 만족한다.
- [0034] 안테나 코일(30) 및 동조 커패시터(40, 41)을 포함하는 안테나 회로는 예를 들어 표준 ISO 14443, ISO 15693 및 SonyFelica®에 의해 요구되는 13.56MHz와 같은 특정의 작동 주파수에 동조된다. 상기 동조는 전기적 전도 스크린(71, 73)의 존재 하에 행하여 진다. 그 후 상기 전도 스크린(71, 73)은 이조 영향으로부터 상기 동조된 안테나 회로를 보호할 것이며, 일단 상기 카드가 모바일 전화기와 같은 휴대 장치 내부에 배치된다면 금속 부품은 동조 주파수를 가질 수 있다.
- [0035] 바꾸어 말하면, 상기 카드를 둘러싼 금속 환경이 사전에 알려지지 않고 상기 카드가 삽입된 장치에 의존한다면, 상기 전도 스크린은 고정된 공지의 금속 교란이 안테나 코일 가까이 생성되게 하고 안테나 회로가 상기 금속 교란의 존재 하에 동조되게 한다. 따라서, 상기 전도 스크린(71, 73)은 안테나 회로가 동조되는 때 고려되는 안테나 회로의 "자발적 교란"를 생성하고, 상기 카드가 삽입되는 장치 내 금속 부품으로부터 상기 교란을 극복할 것이다.
- [0036] 도 1a 내지 1c에서 보여지는 실시예에 있어서, 상기 카드(1)는 전기적 절연 유전체 기판(70)을 포함하는 인쇄 회로 기판(PCB)으로 만들어 지고, 상부 및 바닥 전기적 전도 층은 상기 기판(70)의 상면 및 저면에 배치된다. 상기 저면 전도 층은 접촉 패드(C1 내지 C8) 그룹(50) 및 스크린(71)을 형성하기 위하여 예칭되고, 상기 접촉 패드 그룹과 스크린은 서로에 대하여 간격을 두고 분리되어 있다. 상기 상부 전도 층은 전도 트랙(61, 62, 63)을 형성하기 위하여 예칭된다.
- [0037] 집적 회로(20)의 터미널(TA)은 전도 트랙(61)에 전선 결합된다. 집적 회로(20)의 터미널(TB)는 전도 트랙(63)에 전선 결합된다. 집적 회로의 그 밖의 터미널은 기판(70)에 만들어진 구멍(80)을 통해서 접촉 패드(C1 내지 C8)에 전선 결합된다. 선택적으로, 상기 제 1 전도 스크린(71)은 기판(70) 내 구멍(81)을 통과한 후 구멍(80) 중 하나를 통과하여 접촉 패드(C5)에 도달하는 전선을 사용하여 접지 패드(C5)에 전선 결합된다.
- [0038] 커패시터(40)는 상기 전도 트랙(61)에 연결된 제1 터미널 및 상기 전도 트랙(62)에 연결된 제2 터미널을 가진다. 커패시터(41)는 상기 전도 트랙(62)에 연결된 제1 터미널 및 상기 전도 트랙(63)에 연결된 제2 터미널을 가진다. 상기 안테나 코일(30)은 상기 전도 트랙(62)에 연결된 제1 터미널(32) 및 상기 전도 트랙(63)에 연결된 제2 터미널(33)을 가진다. 따라서 커패시터(41)는 상기 안테나 코일(40)에 평행하게 배치되고, 커패시터(41)는 안테나 코일의 제1 터미널(32)과 집적 회로(20)의 터미널(TA) 사이에 직렬로 배치된다.
- [0039] 상기 집적 회로(20), 상기 안테나 코일(30), 상기 커패시터(40, 41), 및 결합 전선은 상기 카드의 몸체(10)을 형성하는 기판(70) 위에 위치하는 합성 수지 또는 폴리 염화 비닐 같은 중합 재질(72)로 싸여진다.
- [0040] 제2 전도 스크린(73)은 상기 카드의 상면 상에 형성되거나 놓여진다. 상기 제2 전도 스크린은 금속 판일 수 있거나 예를 들어 전도성 페인트 같은 전도 재료의 하나 이상의 층을 포함할 수 있다.
- [0041] 일 실시예에 있어서, 상기 카드는 804  $\mu\text{m}$ 의 전체 두께를 가지고, 상기 기판(70)은 100  $\mu\text{m}$ 의 두께를 가지고, 상기 제1 전도 스크린(71)은 18  $\mu\text{m}$ 의 두께를 가지고, 상기 제2 전도 스크린(73)은 18  $\mu\text{m}$ 의 두께를 가지고, 코어(31)을 포함하는 상기 안테나 코일(30)은 500  $\mu\text{m}$ 의 두께를 가진다. 안테나 코일의 중심과 상기 제1 전도 스크린(71)과의 사이 거리(d1)은 368  $\mu\text{m}$ 이고 안테나 코일의 중심과 상기 제1 전도 스크린(71)과의 사이 거리(d2)는 400  $\mu\text{m}$ 이다.
- [0042] 바람직한 실시예에 있어서, 상기 집적 회로(20)는 능동 부하 변조 방법을 사용하여 유도 결합에 의해 데이터를 전송하도록 구성된다. 상기 방법은 제1 교류 자기장을 계속적으로 방출하는 외부 NFC 장치의 존재 하에, 제2 교류 자기장의 버스트를 방출하는 단계를 포함한다. 상기 자기장 버스트는 상기 외부 장치에 의해서 수동 부하 변조로서 인지된다. 이러한 기술은 특허 명세서 EP 1 327 222(US 7 098 770B2)에 의해서 제안되었다(상기 문헌의 도 4A 내지 4E, 페이지 8, 표4, 단락 074참조).
- [0043] 상기 카드에 의한 데이터 전송의 경우에 있어서, 상기 부하 변조 방법은 만족스러운 최대 통신 거리가 상기 전도 스크린(71, 73)의 존재에도 불구하고 획득되게 한다.
- [0044] 도 2는 능동 부하 변조 방법을 수행하는 집적 회로(20)의 예시적 설계 구성을 보여주는 블록다이어그램이다. 또한 도 2는 안테나 코일(AC2)이 구비된 외부 장치(ED)를 보여준다.

- [0045] 상기 집적 회로(20)는 접촉 통신 인터페이스(CINT), 프로세서(PROC), 및 비접촉 통신 수단을 포함한다.
- [0046] 상기 접촉 통신 인터페이스(CINT)는 접촉 패드(C1 내지 C8)의 그룹(50)에 연결되고 프로세서(PROC)에 연결된 입력/출력을 가진다. 인터페이스(CINT)는 프로세서(PROC)와 외부 프로세서(예를 들어 모바일 전화기의 기저 대역 프로세서) 사이의 접촉 통신 동안에 프로토콜 관리 및 데이터 코딩/디코딩을 보장한다.
- [0047] 상기 비접촉 통신 수단은 코딩 회로(CCT), 디코딩 회로(DCT), 변조 회로(MCT), 복조 회로(DMCT), 클럭 회로(CKCT), 및 동기 발진기(OSC)를 포함한다. 또한 상기 비접촉 통신 수단은 상기 설명한 커패시터(40, 41) 및 안테나 코일(30)을 포함하는 안테나 회로(ACT)를 포함한다.
- [0048] 상기 외부 장치(ED)와의 비접촉 통신 중에, 상기 외부 장치(ED)는 작동 주파수로 발진하는 자기장(FLD1)을 방출한다. 상기 프로세서(PROC)는 상기 비접촉 통신 수단에 상기 외부 장치(ED)에 전송되는 데이터(DTx)를 제공하고, 상기 외부 장치로부터 수신되며 상기 비접촉 통신 수단에 의해 제공되는 데이터(DTr)을 처리한다.
- [0049] 상기 비접촉 통신 동안에, 안테나 신호(AS)는 상기 자기장(FLD1)에 의해 상기 안테나 회로(ACT) 안으로 유도된다. 상기 클럭 회로(CKCT)는 상기 안테나 신호(AS)를 수신하고 그로부터 외부 클럭 신호(CKe)를 추출한다. 상기 외부 클럭 신호(CKe)는 일반적으로 반송파 주파수(carrier frequency)와 동일한 주파수를 가진다.
- [0050] 상기 동기 발진기(OSC)는 상기 외부 클럭 신호(CKe)를 수신하고 내부 클럭 신호(CKi)를 공급한다. 상기 동기 발진기(OSC)는 상기 내부 클럭 신호(CKi)의 위상 및 주파수가 외부 클럭 신호의 위상 및 주파수에 종속되는 동기 작동 모드, 및 상기 외부 클럭 신호가 더 이상 상기 발진기를 구동하지 않는 자유 발진 작동 모드를 가진다.
- [0051] 상기 외부 장치(ED)가 데이터(DTr)를 집적 회로(20)에 전송할 때, 데이터 전송 변조 신호(MS(DTr))를 써서 상기 자기장(FLD1)을 변조한다. 상기 유도된 안테나 신호(AS)가 자기장의 이미지이기 때문에, 상기 데이터-전송 변조 신호 또한 상기 안테나 신호(AS)에서 발견된다.
- [0052] 상기 복조 회로(DMCT)는 안테나 신호(AS)로부터 상기 변조 신호(MS(DTr))를 추출하고, 상기 신호(MS(DTr))를 디코딩 회로(DCT)에 공급한다. 상기 디코딩 회로(DCT)는 상기 데이터(DTr)를 디코딩하고, 상기 데이터(DTr)를 프로세서(PROC)에 공급한다.
- [0053] 상기 집적 회로(20)이 데이터(DTx)를 상기 외부 장치(ED)에 전송할 때, 보내진 데이터(DTx)는 우선 코딩 회로(CCT)에 공급되고 상기 동기 발진기(OSC)는 자유-발진 작동 모드로 설정된다. 상기 코딩 회로(CCT)는 데이터-전송 변조 신호(MS(DTx))를 상기 변조 회로(MCT)에 공급한다.
- [0054] 상기 변조 회로(MCT)는 상기 데이터-전송 변조 신호(MS(DTx))와 상기 내부 클럭 신호(CKi)를 결합하고, 능동 부하 변조 신호(LS)를 상기 안테나 회로에 공급한다. 상기 능동 부하 변조 신호(LS)는 상기 신호(LS)가 기본 값을 가지는 경우에 비변조 주기로 나뉘어진 상기 내부 클럭 신호(CKi)의 버스트를 포함한다. 예를 들어, 상기 변조 신호(MCT)는 MS(DTx)=1일 때 상기 내부 클럭 신호(CKi)를 변조 신호(LS)로서 공급하고, MS(DTx)=0일 때 출력을 0으로 설정한다. 이렇게, 신호(LS)는 신호(MS(DTx))가 0일 때 0이고, 신호(MS(DTx))가 1일 때 신호(CKi)를 복사한다. 그 후 상기 안테나 회로(ACT)는 내부 클럭 신호(CKi)의 버스트를 수신하고 상기 안테나 코일(30)은 자기장(FLD2)의 대응 버스트를 방출한다. 이러한 자기장 버스트는 상기 외부 장치(ED)에 의해서 수동 부하 변조로서 탐지된다. 상기 외부 장치는 외부 장치의 안테나 코일(AC2)로부터 상기 데이터-전송 변조 신호(MS(DTx))를 추출하고, 그 후 상기 집적 회로(20)에 의해 전송된 상기 데이터(DTx)를 디코딩한다.
- [0055] 도 3a 내지 3e는 데이터(DTr)가 상기 집적 회로(20)에 의해 수신되는 경우의 데이터 전송 순서(도면의 왼쪽 부분) 및 데이터(DTx)가 상기 집적 회로(20)에 의해 전송되는 경우의 데이터 전송 순서(도면의 오른쪽 부분)를 도식적으로 나타낸다. 도 3a는 상기 안테나 신호(AS)를 보여준다. 도 3b는 상기 변조 신호(MS(DTr))를 보여준다. 도 3c는 상기 내부 클럭 신호(CKi)를 보여준다. 도 3d는 상기 변조 신호(MS(DTx))를 보여주고, 도 3e는 상기 능동 부하 변조 신호(LS)를 보여준다.
- [0056] 상기 외부 장치(ED)가 데이터(DTr)를 전송할 때, 선택된 통신 프로토콜에 의존하는 변조 깊이로 상기 자기장(FLD1)의 진폭을 변조한다. 도 3a의 왼쪽에 보여지듯이, 상기 안테나 신호(AS)는 상기 안테나 신호의 진폭이 최소 값(a1)을 가지는 경우 변조된 주기(M)를 나타내고, 상기 안테나 신호의 진폭이 최대 값(a2)을 가지는 경우 비변조된 주기(UM)를 나타낸다.
- [0057] 도 3a의 오른쪽에서 보여지듯이, 상기 집적 회로(20)이 데이터(DTx)를 전송할 때, 상기 안테나 신호는 데이터 수신 중일 때와 동일한 진폭(a2)의 상기 비변조된 주기(UM)를 보여주고, 진폭이 증폭 값(a3)을 가지는 경우 과전압 주기(OM)를 보여준다. 상기 과전압 주기 동안에, 상기 안테나 신호의 진폭은 상기 안테나 회로(ACT) 내부

로의 내부 클럭 신호(CKi)의 주입에 의해 증폭되고, 신호(CKi)는 상기 외부 자기장(FLD1)에 의해 안테나 회로(ACT)에 유도된 신호에 중첩된다. 상기 내부 클럭 신호(CKi)의 주입은 상기 카드에 의해 방출된 자기 신호(FLD2)의 버스트를 유발시킨다.

- [0058] 상기 카드가 휴대 장치의 상기 카드 커넥터에 놓여진 후 사용 중일 때, 일반적으로 상기 카드는 인쇄 회로 기판의 XY평면에 대하여 수직 거리 또는 "Z-거리"에서 상기 장치의 인쇄 회로 기판(PCB)에 근접해 있다. 상기 거리는 "일반적" 카드의 제작의 경우에 있어서(즉, 카드는 모든 종류의 모바일 전화를 위한 것이기 때문에) 상기 카드 제조자는 보통 예측할 수 없다. 상기 Z-거리는 상기 장치의 구조 및 상기 카드 커넥터의 위치에 의존한다. 상기 카드 커넥터는 상기 PCB 상에 직접 장착될 수 있거나 또는 수 밀리미터 위에 배치될 수 있다. 또한 상기 PCB에 관한 카드의 XY 위치뿐만 아니라 상기 PCB의 엣지에 관한 안테나 코일의 자기축 방향도 예측 불가능하다.
- [0059] 비접촉 통신 중에, 상기 카드와 상기 외부 장치 사이의 상기 최대 통신 거리는 다양한 요인 및 물리적 현상에 의해 영향을 받게 되고, 상기 요인 및 물리적 현상은 다음과 같다.
- [0060] 1) 상기 안테나 회로의 동조 주파수에 대한 상기 카드 아래 위치한 금속 재료의 영향. 이러한 금속 재료는 PCB의 금속 부품 및 상기 PCB 상의 금속 성분을 포함할 수 있다.
- [0061] 2) 상기 안테나 회로의 동조 주파수에 대한 상기 카드 위에 위치한 금속 재료의 영향. 이러한 금속 재료는 상기 카드 위에 배치된 배터리의 금속 부품을 포함할 수 있다.
- [0062] 3) 상기 PCB 내 와전류의 출현. 상기 와전류는 렌츠의 법칙에 의해서 유도된 카운터 자기장을 생성함으로써 상기 외부 장치(ED)에 의해 방출되는 자기장(FLD1)을 중화시키는 경향이 있다. 상기 와전류는 일반적으로 PCB의 주위를 순환하고 상기 카운터 자기장은 상기 PCB의 엣지 가까이에서 발생한다.
- [0063] 4) 각 스크린에 근접한 국지적 자기장을 생성하는, 상기 제1 및 제2 전도 스크린(71, 73) 내 와전류의 출현.
- [0064] 상기 카드(1)의 기능에 관한 이러한 여러 현상의 효과는, 휴대 장치 내의 카드(1) 배치의 실시예에 비추어 지금부터 간단한 방법으로 설명될 것이다.
- [0065] 도 4는 상기 제1 배치 형태에 따른 휴대 장치 내 장착 또는 삽입된 상기 NFC 카드(1)를 도식적으로 보여준다. 상기 휴대 장치(HD)는 모바일 전화기, 개인용 디지털 보조장치(PDA), 및 이와 유사한 것일 수 있다. 상기 휴대 장치는 전기적 구성 요소가 배설된 도체 트랙과 같은 금속 부품(도시되지 않음)을 포함하는 인쇄 회로 기판(PCB1)을 포함한다. 이는 예를 들어 모바일 전화기의 기저 대역 프로세서와 같은 호스트 프로세서(HP)가 기판(PCB1)에 장착되는 것이 가정된다. 상기 호스트 프로세서(HP)는 상기 카드의 접촉 패드 그룹(50)에 연결된 입력/출력을 가진다. 또한 도 4는 자기장(FLD1)을 방출하는 상기 외부 장치(ED)를 보여준다.
- [0066] 상기 예에 있어서, 상기 카드(1)는 상기 제1 전도 보호물(71)을 포함하는 상기 카드의 저면이 상기 기판(PCB1) 위로 위치하도록 배치되고, 자기축(MA)이 상기 기판(PCB1)의 한 가장자리와 근접하고 수직이 되도록 배치된다. 간략하게 표시하기 위하여, 도 4는 안테나 코일(30), 안테나 코어(31), 접촉 패드 그룹(50) 및 전도 스크린(71)만을 나타내고 있으며, 상기 카드의 그 밖의 요소들은 나타내지 않는다.
- [0067] 자기장(FLD1) 하에서, 인쇄 회로 기판이 큰 지반면을 가진다고 가정할 때, 와전류(EC1)가 유도되고 상기 와전류는 상기 인쇄 회로 기판(PCB1) 주위를 순환한다. 와전류(EC1)는 자기장(FLD1)을 중화하는 경향이 있는 카운터 자기장(FEC1)을 생성한다. 상기 카드의 상기 전도 스크린(71) 내 와전류(EC2) 또한 상기 안테나 코일(30)에서 보이는 상기 카운터 자기장(FEC1)과 동일한 극성을 가지는 카운터 자기장(FEC2)을 생성한다. 전도 스크린(73) (즉, 상기 안테나 코일로부터 보이는 상기 전도 스크린(73))의 저면도를 나타내는 도 5에서 보여지듯이, 상기 전도 스크린(73) 내 와전류(EC3) 또한 상기 안테나 코일(30)에서 보이는 상기 카운터 자기장(FEC1 및 FEC2)의 극성과 반대 극성을 가지는 카운터 자기장(FEC3)을 생성한다. 여기서는 만약 상기 스크린이 실질적으로 동일한 면적 및 동일한 전기적 전도성을 가진다면, 상기 안테나 코일(30)이 배치되는 상기 스크린(71) 과 (73) 사이의 지역에서 상기 카운터 자기장(FEC2) 및 (FEC3)이 서로를 상쇄한다고 가정된다.
- [0068] 즉 상기 안테나 코일이 상기 PCB 가장자리에 수직인 자기축에 관하여 상기 PCB의 가장자리 중 하나에 가까이 되도록 상기 카드가 보여지는 대로 배치된 때, 그리고 상기 Z-거리가 작을 때, 상기 카운터 자기장(FEC1)의 크기는 외부 자기장(FLD1)의 크기를 증가하고 상기 외부 장치(ED)로부터 전송된 데이터(DTr)의 수신을 향상시키는 것이 관찰된다. 따라서, 상기 카운터 자기장(FEC1)은, 상기 카드(1)가 더 큰 최대 통신 거리를 가지는 상기 외부 장치(ED)로부터 데이터를 수신시키면서, 원래의 자기장(FLD1) 대신에 상기 안테나 코일(30)에 의해

감지된다. 만약 상기 안테나 코어(31)이 페라이트와 같은 높은 투과성의 재료로 만들어져 있다면, 상기 코어는 상기 자기장선을 집중시킬 수 있고 상기 최대 통신 거리가 더욱 증가된다.

- [0069] 또한 상기 제1 및 제2 전도 스크린은 NFC 카드의 성능이 상기 NFC 카드의 아래 및 위에 놓여지는 금속성의 주위 환경에 덜 의존적으로 만들기 위하여 보호물로서 역할을 한다. 특히, 상기 안테나 회로의 동조 주파수는 상기 상부 전도 스크린(73)의 존재 하에 설정되기 때문에, 상기 카드 위에 있는 배터리의 존재에 의해 유발되는 상기 이조 효과가 매우 약화된다.
- [0070] 다양한 테스트가 비접촉 통신 중 상기 카드 성능에 미치는 상기 전도 스크린의 효과를 측정하기 위하여 수행되었다.
- [0071] 먼저 전기적 전도 스크린을 포함하지 않는 NFC 카드가 검토되었다. 상기 카드는 인쇄 회로 기판에 직접 놓여졌으며, 그 후 13.56MHz로 동조되었다. 13.56MHz의 자기장이 방출되었고 kd기 안테나 신호의 전압이 측정되었다. 다음, 상기 카드는 상기 안테나 코일의 재동조 없이 상기 인쇄 회로 기판의 2mm 위에 위치하였다. 상기 동조 주파수는 감소되었고, 상기 안테나 신호의 전압은 첫 번째 경우에 비하여 33% 감소하였다.
- [0072] 이러한 측정은 상기 제1 전도 스크린(71) 만을 포함하는 NFC 카드(상기 제2 스크린은 금속 부품 또는 배터리 밑에 배치되도록 예정되는 경우의 카드에서 사용된다)로 반복되었다. 상기 카드(1)는 상기 인쇄 회로 기판 상에 직접 놓여지고, 그 후 13.56MHz로 동조된다. 상기 안테나 회로의 전압은 상기 전도 스크린(71) 없이 획득된 전압과 동일하였다. 상기 카드(1)가 상기 인쇄 회로 기판(PCB)의 2mm 위에 놓여진 때, 상기 동조 주파수는 변하지 않았고, 안테나 신호의 전압도 변하지 않았다.
- [0073] 도 6은 제2 전도 스크린의 제1 변형 형태(73')를 보여준다. 상기 스크린(73')은 상기 와전류(EC3)의 순환을 변경하는 종적 슬롯(74)을 가진다. 상기 와전류는 스크린의 가장자리를 따라 흐르며, 그 후 상기 슬롯의 가장자리를 따라 흐르기 때문에, 상기 스크린의 바깥은 고리형으로 순환하는 대신 U자 형 경로로 흐른다.
- [0074] 도 7은 상기 제2 전도 스크린의 제2 변형 형태를 보여준다. 상기 스크린은 두 개의 서브-스크린(73a, 73b)을 형성하는 두 개의 부분으로 나뉘어진다. 각 서브-스크린(73a, 73b)은 도 5에서의 와전류(EC3)에 의해 그려지는 고리 크기의 절반인 두 개의 고리로 순환하는 와전류(EC3a, EC3b)에 의해 가로질러진다.
- [0075] 상기 제2 스크린(73)의 이러한 변형 실시예들은 상기 스크린에 의해 생성된 상기 카운터 자기장(FEC3)이 줄어들게 한다. 반대로, 상기 제1 스크린(71)에 의해 생성된 상기 카운터 자기장(FEC2)은 상기 카운터 자기장(FEC3)에 의해 상쇄되지 않고, 상기 인쇄 회로 기판(PCB1)에 의해 생성된 상기 카운터 자기장(FEC1)에 더해진다.
- [0076] 그 밖의 실시예에 있어서, 와전류에 의해 둘러싸인 영역의 표면을 더욱 감소시키기 위하여, 상기 스크린(73)은 상기 스크린의 가장자리에 수직인 몇 개의 슬롯을 가질 수 있고, 더 많은 수의 서브 스크린으로 나뉘어질 수 있다.
- [0077] 도 8은 제2 배치 형태에 따른 상기 휴대 장치(HD) 내 장착 또는 삽입된 상기 NFC 카드(1)를 도식적으로 보여준다. 도 8은 상기 안테나 코일(30)의 자기축(MA)이 인쇄 회로 기판(PCB1)의 가장자리와 평행하도록 상기 카드가 배치되고 이 때문에 상기 와전류(EC1)에 의해 생성된 카운터 자기장(FEC1)에 수직한다는 것을 제외하고 도 4와 유사하다.
- [0078] 상기의 배치 형태에 있어서, 상기 국지적 카운터 자기장(FEC1)은 안테나 코일(30)을 통과하지 않으며, 상기 카드와 상기 외부 장치(ED)와의 사이 최대 통신 거리를 증가시키지 않는다. 상기 외부 장치에 의해 전송된 데이터의 수신은 이러한 경우에 있어서 상기 안테나 코일에 의한 외부 자기장(FLD1)의 감지에 기초한다.
- [0079] 데이터 수신에 대한 최대 통신 거리와는 반대로, 상기 카드가 자기장(FLD2)의 버스트를 방출함으로써 데이터를 전송하는 때, 상기 데이터 전송에 대한 최대 통신 거리는 상기 인쇄 회로 기판에 대한 상기 안테나 코일의 XYZ 위치에 매우 민감하지는 않다. 이로써, 상기 최대 통신 거리는 외부 장치(ED)로의 데이터 전송의 경우 도 4 및 도 8에서의 최대 통신 거리와 동일하다.
- [0080] 도 9a 및 9b는 어떻게 상기 카드가 상기 인쇄 회로 기판(PCB1)에 대하여 배치될 지 사전에 알려지지 않은 때, 상기 카운터 자기장(FEC1)을 감지하는 카드 성능을 향상시키기 위하여 제공되는 상기 안테나 코일의 두 개의 실시예(30', 30'')를 보여준다. 도 9a에 있어서, 상기 안테나 코일(30')은 공통 코어(31') 주위에 감겨진 두 개의 코일(30-1, 30-2)를 포함한다. 코일(30-1)은 코일(30-2)의 자기축(MA2)에 수직인 자기축(MA1)을 가진다.
- [0081] 도 9b에 있어서, 상기 안테나 코일(30'')은 공통 사각형 링 코어(31'') 주위에 직렬로 감겨진 4 개의 코일(30-1,

30-2, 30-3, 30-4)을 포함한다. 코일(30-1)은 상기 사각형 링 코어(31")의 제1 선분 주위에 감겨지고 자기축(MA1)을 가진다. 코일(30-2)은 상기 사각형 링 코어(31")의 제2 선분 주위에 감겨지고 상기 자기축(MA1)에 수직인 자기축(MA2)을 가진다. 코일(30-3)은 상기 사각형 링 코어(31")의 제3 선분주위에 감겨지고 상기 자기축(MA2)에 수직인 자기축(MA3)을 가진다. 코일(30-4)은 상기 사각형 링 코어(31")의 제4 선분 주위에 감겨지고 상기 자기축(MA3)에 수직인 자기축(MA4)을 가진다.

[0082] 이러한 방법에 있어서, 상기 카드가 도 4 또는 도 8에서 보여지는 대로 배치되는지에 상관없이, 상기 안테나 코일(30' 또는 30")은 상기 두 개의 코일(30-1, 30-2)(도 9a) 중 하나 또는 상기 4 개의 코일(30-1 내지 30-4)(도 9b) 중 하나를 통화하는 카운터 자기장(FEC1)을 포착할 수 있다.

[0083] 도 10은 본 발명에 따른 NFC 카드(2)의 또 다른 실시예의 평면도이고, 상기 카드의 내부 구성요소가 이들 내부 구성요소가 매설된 재료를 통과하여 보여지고 있다.

[0084] 상기 카드(2)는 동일한 도면 부호로 지시되는, 카드(1)과 유사한 구성요소를 포함하고 있으며, 특히 코어(31) 주위에 감긴 안테나 코일(30), 커패시터(40, 41), 및 접촉 패드의 그룹(50)을 포함하며, 여기서 상기 접촉 패드는 표준 ISO 7816의 패드(C1 내지 C8)이다. 또한 상기 카드(2)는 바닥 전도 스크린(71) 및 상부 전도 스크린(73)(도시되지 않음)을 가진다.

[0085] 이전에 설명되었듯이, 커패시터(40)는 상기 전도 트랙(61)에 연결된 제1 터미널 및 상기 전도 트랙(62)에 연결된 제2 터미널을 가진다. 커패시터(41)는 상기 전도 트랙(62)에 연결된 제1 터미널 및 상기 전도 트랙(63)에 연결된 제2 터미널을 가진다. 상기 안테나 코일(30)은 상기 전도 트랙(62)에 연결된 제1 터미널(32) 및 상기 전도 트랙(63)에 연결된 제2 터미널(33)을 가진다.

[0086] 카드(2)는 반도체 칩 상에 두 개의 집적 회로(21, 22)를 포함한다는 점에 있어서 카드(1)와는 본질적으로 상이하다. 상기 집적 회로(21)는 도 4에서의 프로세서(HP) 같은 휴대 장치의 프로세서와 접촉 통신을 구축하도록 설계되고, 상기 접촉 패드(C1 내지 C8)에 연결된 터미널을 가진다. 상기 집적 회로(22)는 도 4에서의 장치(ED)와 같은 외부 장치와 비접촉 통신을 구축하도록 설계되고, 상기 안테나 코일(30)에 연결된다. 또한 집적 회로(21, 22) 양쪽 모두는 두 집적 회로 사이에 자체적으로 통신할 수 있도록 상호 연결된다.

[0087] 상기 집적 회로(21)는 상기 집적 회로(22)를 통과하는 비접촉 처리를 관리하도록 구성될 수 있고, 상기 집적 회로(22)는 비접촉 커플러로서 작동하도록 구성될 수 있다. 대안적으로, 인증 단계와 같이 어떠한 특정 단계가 처리 중에 수행되는 때, 상기 집적 회로(22)는 비접촉 처리를 관리하도록 구성될 수 있고 상기 집적 회로(21)를 "참조"하도록 구성될 수 있다.

[0088] 상기 집적 회로(21)는 접촉 패드의 그룹(50) 위 상기 기관(70)에 배치될 수 있고, 상기 기관(70) 내 구멍(80)을 통과하여 접촉 패드(C1 내지 C8)에 전선 결합된 터미널을 가진다. 또한 상기 집적 회로(21)는 두 개의 전도 트랙(66, 67)에 전선 결합된 두 개의 데이터 버스 터미널(T1, T2)을 포함한다.

[0089] 상기 집적 회로(22)는 집적 회로(21)와 상기 안테나 코일(30) 사이에서 상기 기관(70) 상에 배치된다. 상기 집적 회로(21)는 상기 전도 트랙(61)에 전선 결합된 터미널(TA'), 상기 전도 트랙(63)에 전선 결합된 터미널(TB'), 상기 카드의 전도 트랙(64)에 전선 결합된 전력 공급 터미널, 상기 카드의 전도 트랙(65)에 전선 연결된 접지 터미널, 상기 전도 트랙(66)에 전선 연결된 데이터 버스 터미널, 및 상기 전도 트랙(67)에 전선 연결된 데이터 버스 터미널을 포함한다. 상기 전도 트랙(64)은 접촉 패드(C1)에 전선 결합되고, 상기 전도 트랙(65)은 접촉 패드(C6)에 전선 결합된다.

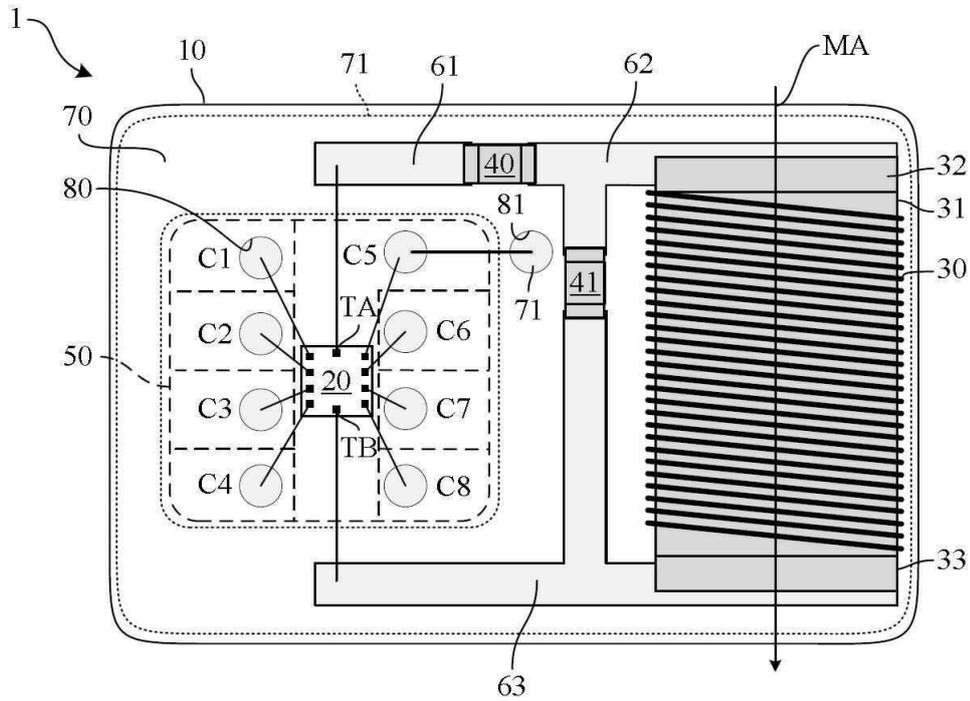
[0090] 본 발명에 따른 상기 NFC 카드는 이 밖의 다양한 실시예로 변경되기 쉽다는 것이 당업자에게 있어서 자명할 것이다. 칩 카드 제조 업계에서의 다양한 공지의 방법이 본 발명에 따른 카드의 다양한 실시예를 제조하기 위하여 사용될 수 있다. 어떤 실시예에 있어서, 상기 전도 스크린은 카드 몸체 안에 내장될 수 있고 상기 카드의 가까이 또는 옆에까지 달할 수 있다. 상기 카드의 상부면 및/또는 하부면은 평면이 아닐 수 있다. 상기 스크린은 평면이지 않고 굴곡질 수 있다. 상기 스크린은 상기 카드 표면의 일 부분에만 이를 수 있다. 접촉 패드의 그룹은 상기 카드가 자기장을 방출할 때 상기 카드에 전력을 공급하기 위하여 두 개의 접촉 패드만을 포함할 수 있다. 또한 상기 카드는 배터리에 의해 전력 공급될 수 있고 어떠한 접촉 패드도 가지지 않을 수 있다. 또한 상기 카드는 순수하게 수동적일 수 있고 수동 부하 변조에 의해 데이터를 전송하기 위하여 구성될 수 있고, 상기 외부 자기장(FLD1)에서 전력 공급 전압을 추출할 수 있다.

[0091] 또한, 본 설명 및 청구항에 있어서, 상기 "NFC"란 용어는 사용되는 프로토콜 및 작동 주파수에 무엇이든지 간에 유도 결합에 의해 수행되는 모든 비접촉 통신을 의미하는 것으로 해석되어야만 한다. 더 나아가, "NFC 카드"란

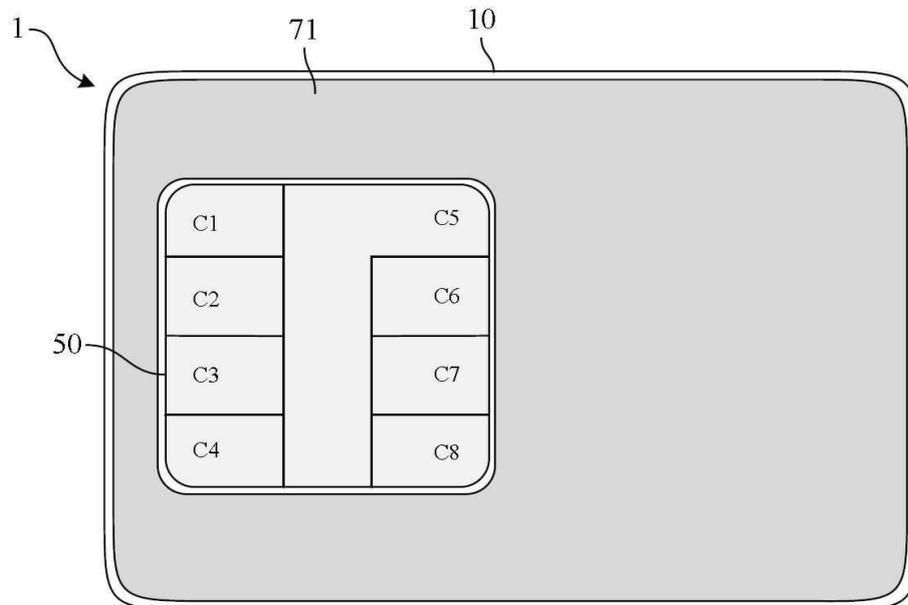
용어는 NFC 기능을 가지는 모든 종류의 휴대 받침을 의미하는 것으로 해석되어야만 한다.

도면

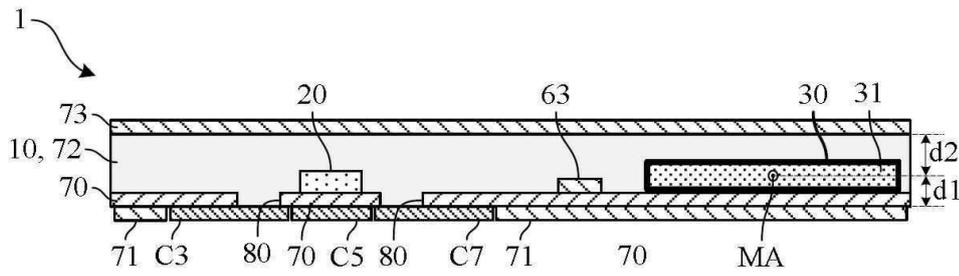
도면1a



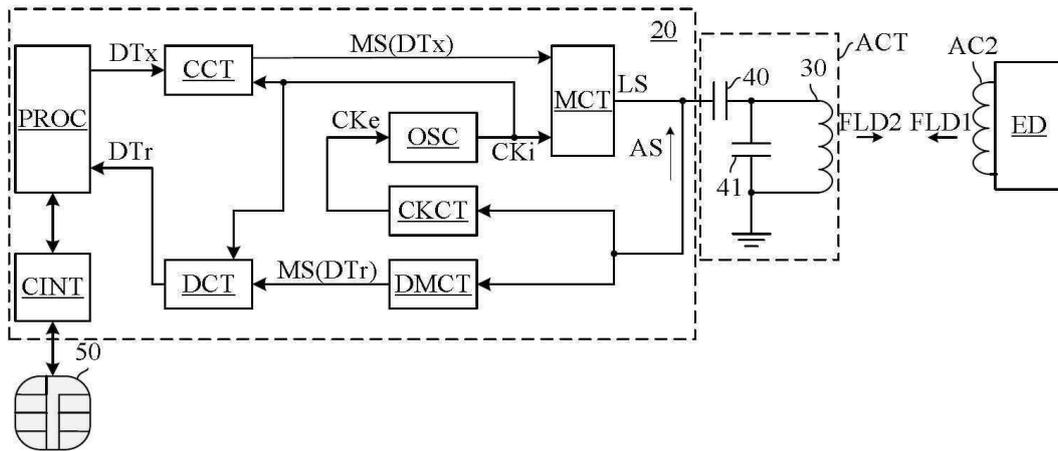
도면1b



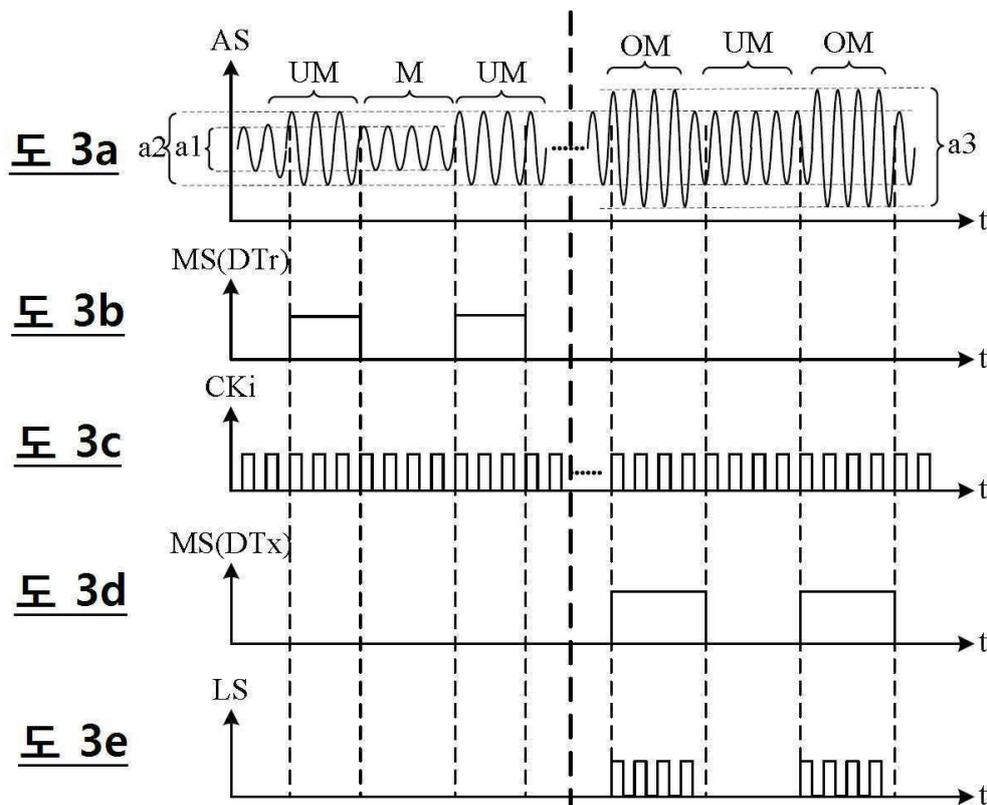
도면1c



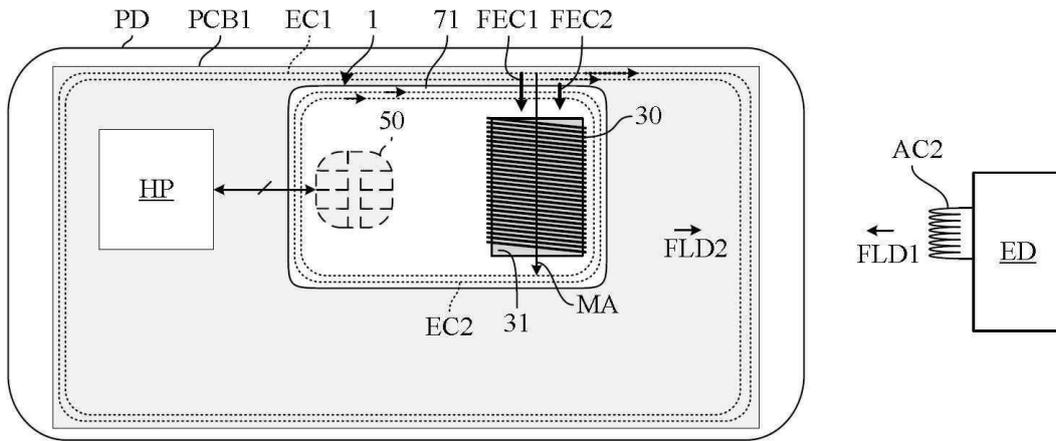
도면2



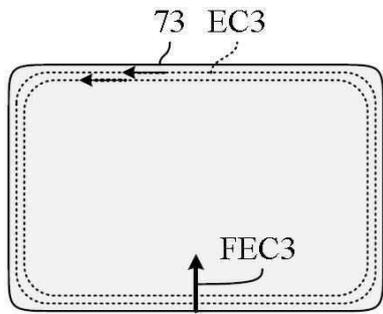
도면3



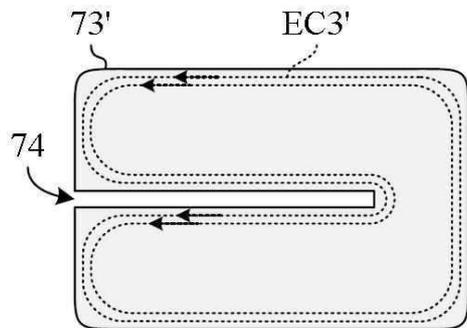
도면4



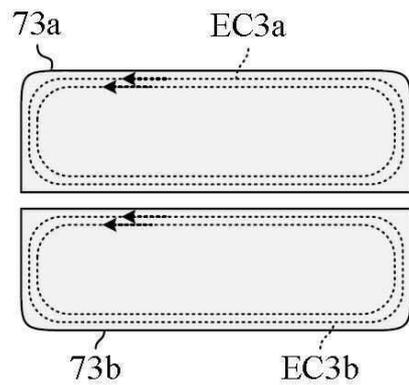
도면5



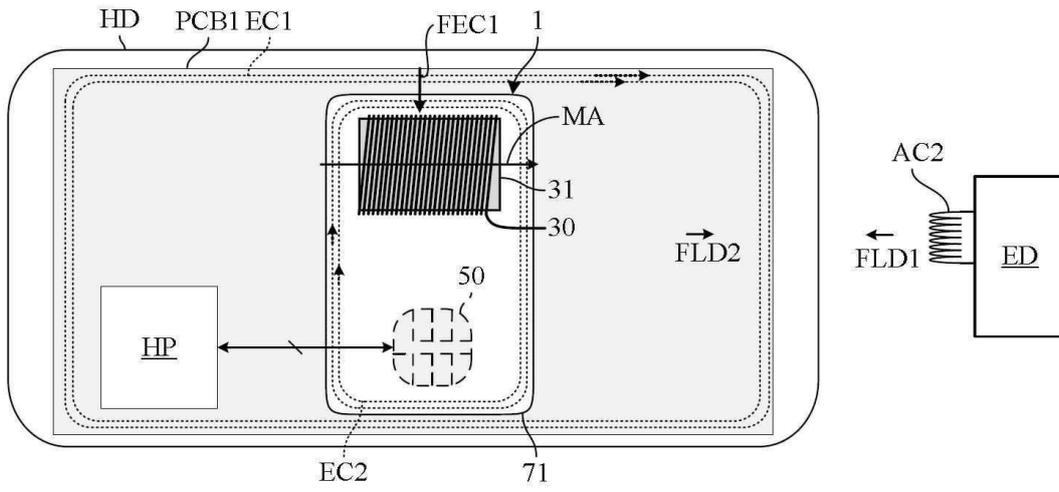
도면6



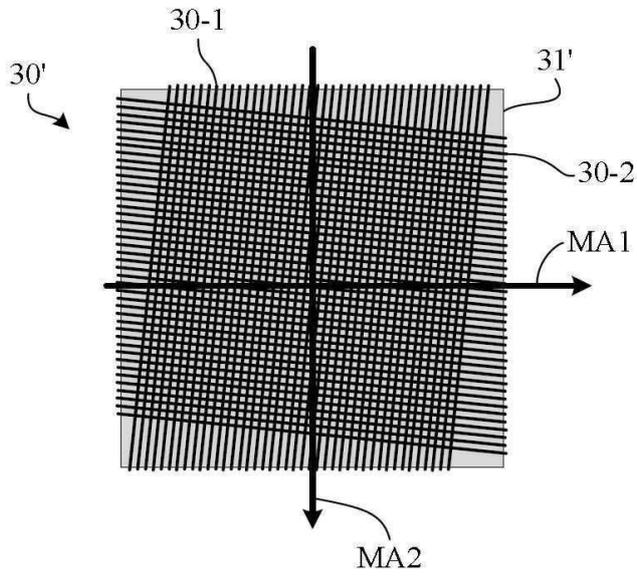
도면7



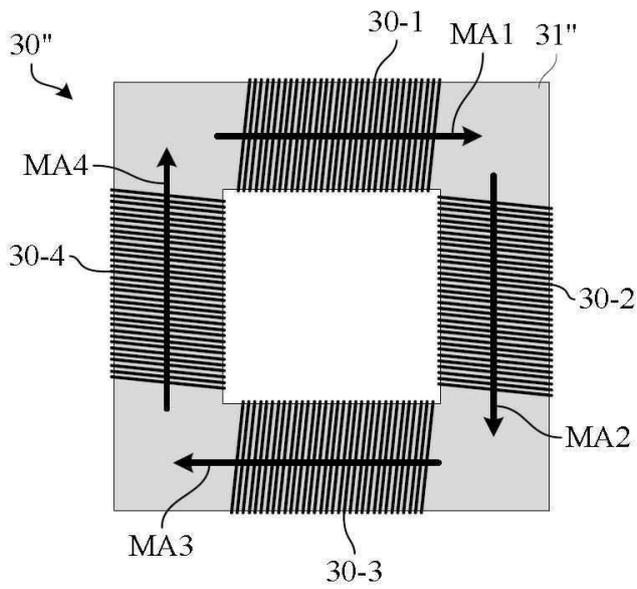
도면8



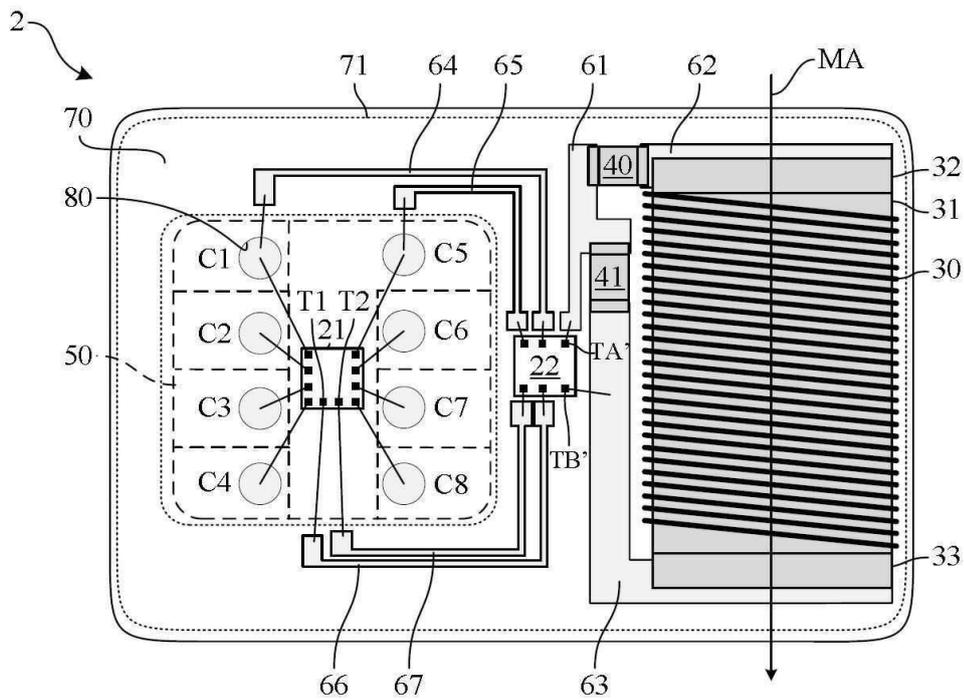
도면9a



도면9b



도면10



【심사관 직권보정사항】

【직권보정 1】

【보정항목】 청구범위

【보정세부항목】 제4항 2제줄

【변경전】

상기 전도 스크린(73)은

【변경후】

상기 전기적 전도 스크린(73)은

【직권보정 2】

【보정항목】 청구범위

【보정세부항목】 제10항 2째줄

【변경전】

외부 자기장(FLD1) 하에서

【변경후】

외부 제1 발진 자기장(FLD1) 하에서

【직권보정 3】

【보정항목】 청구범위

【보정세부항목】 제15항 2째줄

【변경전】

데이터 전송 모드인 경우에

【변경후】

상기 전기적 전도 스크린(71)을 카드 데이터의 전송과 수신에 사용하는 단계는 데이터 전송 모드인 경우에

【직권보정 4】

【보정항목】 청구범위

【보정세부항목】 제13항 9째줄

【변경전】

상기 전기적 전도 스크린(71)을 사용하는

【변경후】

NFC카드가 상기 전기적 전도 스크린(71)을 카드 데이터의 전송과 수신에 사용하는

【직권보정 5】

【보정항목】 청구범위

【보정세부항목】 제14항 2째줄

【변경전】

데이터 수신 모드인 경우에

【변경후】

상기 전기적 전도 스크린(71)을 카드 데이터의 전송과 수신에 사용하는 단계는 데이터 수신 모드인 경우에

【직권보정 6】

【보정항목】 청구범위

【보정세부항목】 제9항 2째줄

【변경전】

외부 자기장(FLD1) 하에서

【변경후】

외부 제1 발진 자기장(FLD1) 하에서