



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2007-0121582
 (43) 공개일자 2007년12월27일

- | | |
|---|--|
| <p>(51) Int. Cl.
 G06K 19/077 (2006.01) G06K 19/07 (2006.01)
 H01Q 1/24 (2006.01)</p> <p>(21) 출원번호 10-2007-0061168
 (22) 출원일자 2007년06월21일
 심사청구일자 2007년08월24일</p> <p>(30) 우선권주장
 11/472,205 2006년06월21일 미국(US)</p> | <p>(71) 출원인
 브로드콤 코포레이션
 미합중국, 92617 캘리포니아 어빈, 캘리포니아 애비뉴 5300</p> <p>(72) 발명자
 아마드레자, 로포개런
 미국 92618-7013 캘리포니아주, 어빈, 알톤 파크웨이, 16215브로드콤 코포레이션 내</p> <p>(74) 대리인
 이수완, 이 성 규, 조진태, 윤종섭, 이재웅</p> |
|---|--|

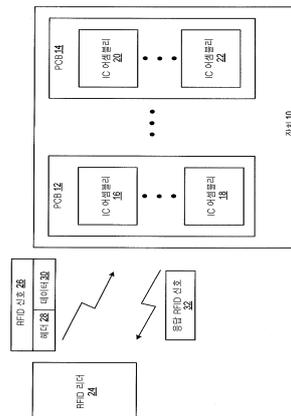
전체 청구항 수 : 총 10 항

(54) 무선 주파수 인식 및 관련 부속들을 포함하는 집적 회로어셈블리

(57) 요약

집적 회로(IC) 어셈블리는, 회로부, 무선 주파수 인식(RFID) 태그 회로부 및 안테나 구조물을 포함한다. 회로부는 적어도 하나의 기능을 수행할 수 있다. RFID 태그 회로부는 RFID 신호를 처리하여 RFID 태그 회로부를 위한 공급 전압을 생성하고 응답 RFID 신호를 생성하도록 결합된다. 응답 RFID 신호는, IC 어셈블리를 포함하는 전자장치, 위 IC 어셈블리 및 상기 적어도 하나의 기능 중 적어도 하나에 관한 정보를 포함한다. 안테나 구조물은 상기 RFID 신호를 수신하여 상기 RFID 태그 회로부에 상기 RFID 신호를 제공하며, 상기 응답 RFID 신호를 송신하도록 결합된다.

대표도 - 도1



특허청구의 범위

청구항 1

집적 회로(IC) 어셈블리에 있어서,

적어도 하나의 기능을 수행할 수 있는 회로부;

무선 주파수 인식(RFID) 신호를 처리하여 스스로를 위한 공급 전압을 생성하고 또한 요청을 받을 경우에는 응답 RFID 신호를 생성하도록 결합되며, 상기 응답 RFID 신호는 상기 IC 어셈블리를 포함하는 장치, 상기 IC 어셈블리 및 상기 적어도 하나의 기능 중 적어도 하나에 관한 정보를 포함하는 RFID 태그 회로부; 및

상기 RFID 신호를 수신하여 상기 RFID 태그 회로부에 상기 RFID 신호를 제공하며, 상기 응답 RFID 신호를 송신하도록 결합된 안테나 구조물을 포함하는 집적 회로 어셈블리.

청구항 2

청구항 1에 있어서, 다이(die) 상에 실장된 상기 회로부; 및 상기 다이 위에 실장된 상기 RFID 태그 회로부를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 집적 회로 어셈블리.

청구항 3

청구항 2에 있어서, 상기 회로부는,

아웃바운드 데이터를 송신하는 트랜스미터;

인바운드 데이터를 수신하는 리시버;

프로세싱 모듈;

메모리;

디지털 회로; 및

아날로그 회로 중 적어도 하나를 포함하는 것을 특징으로 하는 집적 회로 어셈블리.

청구항 4

청구항 3에 있어서, 상기 트랜스미터는

적어도 하나의 무선 통신 규약을 준수하여 아웃바운드 데이터를 아웃바운드 신호로 변환하도록 결합된 베이스밴드 프로세싱 모듈; 및

상기 아웃바운드 신호를 아웃바운드 RFID 신호로 변환하도록 결합된 무선 송신부를 포함하며,

상기 무선 송신부는 상기 안테나 구조물과 결합되며, 상기 베이스밴드 프로세싱 모듈은 상기 RFID 신호의 베이스밴드의 특성을 해석하고, 이에 대한 응답 신호를 생성하며, 상기 응답 신호를 상기 RFID 태그 회로부에 제공하고, 상기 RFID 태그 회로부는 상기 응답 신호를 상기 응답 RFID 신호로 변환하는 것을 특징으로 하는 집적 회로 어셈블리.

청구항 5

청구항 2에 있어서, 상기 다이 및 상기 안테나 구조물을 지지하는 패키지 기판을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 집적 회로 어셈블리.

청구항 6

무선 주파수(RF) 신호로부터 공급 전압을 생성하도록 결합된 RF 전력 회수 회로;

상기 RF 신호를 수신하고 상기 RF 신호를 상기 RF 전력 회수 회로로 제공하도록 결합된 안테나 구조물; 및

복수의 저 전력 기능들 중 적어도 하나를 수행하는 전력 절약 모드로 동작할 경우에, 상기 공급 전압을 수신하도록 결합된 회로부를 포함하는 집적 회로 어셈블리.

청구항 7

청구항 6에 있어서, 다이 상에 실장된 상기 회로부; 및 상기 다이 위에 실장된 상기 RF 전력 회수 회로부를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 집적 회로 어셈블리.

청구항 8

청구항 7에 있어서, 상기 다이 및 상기 안테나 구조물을 지지하는 패키지 기판을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 집적 회로 어셈블리.

청구항 9

집적 회로(IC) 다이에 있어서,

적어도 하나의 기능을 수행할 수 있는 회로부; 및

무선 주파수 인식(RFID) 신호를 처리하여 스스로를 위한 공급 전압을 생성하고, 또한 요청을 받을 경우에는 응답 RFID 신호를 생성하도록 결합되는 RFID 태그 회로부를 포함하며, 상기 응답 RFID 신호는, 상기 IC 다이를 포함하는 IC 어셈블리, 상기 IC 어셈블리를 포함하는 장치 및 상기 적어도 하나의 기능 중 적어도 하나에 관한 정보를 포함하는 것을 특징으로 하는 집적 회로 다이.

청구항 10

청구항 9에 있어서, 상기 회로부는,

아웃바운드 데이터를 송신하는 트랜스미터;

인바운드데이터를 수신하는 리시버;

프로세싱 모듈;

메모리;

디지털 회로; 및

아날로그 회로 중 적어도 하나를 포함하는 것을 특징으로 하는 집적 회로 다이.

명세서

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

- <13> 본 발명은 일반적으로 집적 회로 기술에 관한 것으로, 더욱 상세하게는 무선 인식 기술(radio frequency identification)에 관한 것이다.
- <14> 무선 인식 기술(RFID) 시스템은 일반적으로, 질문기(interrogator)라고도 알려져 있는 리더(reader), 그리고 트랜스폰더(transponder)라고도 알려져 있는 원격 태그(remote tag)를 포함한다. 각 태그는 사람, 물건(article), 소화물(parcel) 또는 기타 물체를 식별하는 데에 사용되는 식별 정보(identification data)를 저장한다. RFID 시스템은 배터리와 같은 내부 전원(internal power source)을 포함하는 능동형 태그(active tag)나, 내부 전원은 없지만 리더로부터 수신된 무선 주파수 신호로부터 전력을 뽑아낼 수 있는 수동형 태그(passive tag), 또는 이들 모두를 사용할 수 있다.
- <15> 일반적으로 RFID 리더는, RFID 태그에 저장된 식별 정보에 접근하기 위해서, 태그로부터 변조된 RF 응답 신호(modulated RF response)를 발생시키도록 의도된 변조 무선(RF) 질문 신호(modulated RF interrogation signal)를 생성한다. 상기 태그로부터 전달되는 RF 응답 신호는 RFID 태그 내에 저장되어 있던 코딩된 식별 정보를 포함한다. RFID 리더는 이 코딩된 식별 정보를 디코딩하여 그 RFID 태그와 연계된 사람, 물건, 소화물 또는 기타 물체를 식별할 수 있다. 수동형 태그의 경우에, RFID 리더는 또한 변조되지 않은 연속파(continuous wave, CW) 신호를 생성할 수 있는데, 이로부터 수동형 태그가 전력을 뽑아낼 수 있다.

- <16> RFID 시스템은 통상적으로 원격장 기술(far-field technology), 즉 리더와 태그 사이의 거리가 그 반송파(carrier) 신호의 파장에 비해 큰 경우와, 근접장 기술(near-field technology), 즉 동작 거리가 반송파 신호의 한 파장보다 짧은 경우 중 하나를 채용한다. 원격장 기술 응용예들의 경우, RFID 리더는 무선 신호를 생성하고 안테나를 통해 이 안테나의 범위 내에 있는 모든 태그들에 대해 전송한다. 이 무선 신호를 수신한 하나 또는 그 이상의 태그들이 후방산란 기술(backscattering technique) 즉, 태그들이 수신된 무선 신호들을 변조하고 재송신하는 기술을 이용하여 리더에 대해 응답한다. 근접장 기술 응용예들의 경우, RFID 리더와 태그는 상응하는 리더와 태그의 인덕터들 사이에 일어나는 상호 인덕턴스를 통해 교신이 이뤄진다.
- <17> 수동형 태그들을 포함하고 원격장 기술을 포함하는 RFID 시스템들의 경우에, 수신된 무선 신호로부터 전력을 생산하는 수동형 태그의 성능은 그 RFID 시스템의 전체적인 효율 및 유효성에 직접적으로 연관된다. 또한, 이러한 RFID 태그의 전력 생산 회로는 소형이면서 저가이어야 할 필요가 있다. 그러한 전력 생산 회로의 하나가 바로 수동 정류기 셀(passive rectifier cell)이다. 알려진 바와 같이, 수동 정류기 셀은 복수의 다이오드들과 커패시터들을 포함하는데, 요컨대 상기 다이오드들이 무선 신호의 에너지를 커패시터들로 보내서 전압을 축적하는 식이다. 이렇게 축적된 전압은 마침내 이 태그에 전력을 공급하는 데에 사용된다. 수동 정류기 셀은 설계 관점에서 본 요구 사항들을 매우 잘 충족하는 반면에, 다이오드들의 문턱 전압과 커패시터들의 누설로 인한 손실이 있다. 게다가, 이러한 수동 정류기 셀은 전압 체배 회로(voltage doubling circuit)가 아니며, 따라서 약 세 개의 셀 스테이지들(cell stages) 다음부터는 전압의 증가가 제한된다.
- <18> 또 다른 알려진 전력 생산 회로는 복수의 셀들을 포함하는 전하 펌프(charge pump)로서, 이때 각 셀은 두 개의 트랜지스터들과 두 개의 커패시터들을 포함한다. 각 셀은, 무선 신호의 위상이 0부터 π 인 동안에 하나의 커패시터에 이와 상응하는 트랜지스터를 통해 일부 전하를 모으고, 무선 신호의 위상이 π 부터 2π 인 동안에 다른 커패시터에 이와 상응하는 다른 트랜지스터를 통해 또 다른 일부의 전하를 모으는 식으로 동작한다. 각 커패시터들의 각 전하들은 하나의 셀 전압을 생성하도록 합쳐진다. 각 셀들은 이 셀 전압들을 적산(cumulate)되어 출력 전압을 생성할 수 있도록 캐스코드(cascade) 결합된다.
- <19> RFID 시스템의 가장 큰 과제들 중의 하나는 효율적이고 경제적인 방식으로 RFID 태그들을 운용(deploy)할 방법에 관한 것이다. 현재, RFID 태그의 구매가는 대략적으로 50 센트 정도인데, 사람, 물건, 소화물 또는 기타 물체에 이 RFID 태그를 결부시키는 생산 비용은 이 구매가와 같거나 구매가보다 높기도 한다.
- <20> 따라서, 효율적이고 경제적으로 운용할 수 있는 RFID 태그의 실시예에 대한 수요가 있다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

- <21> 본 발명의 목적은 효율적이고 경제적으로 운용할 수 있는 RFID 시스템 및 관련된 방법을 제공하는 것이다.

발명의 구성 및 작용

- <22> 본 발명은 도면의 간단한 설명, 발명의 상세한 설명 및 청구범위 등을 통해 더욱 자세히 설명될 기술에 대한 장치 및 방법에 관한 것이다.
- <23> 본 발명의 일 측면에 따라, 집적 회로(IC) 어셈블리는,
- <24> 적어도 하나의 기능을 수행할 수 있는 회로부;
- <25> 무선 주파수 인식(RFID) 신호를 처리하여 스스로를 위한 공급 전압을 생성하고 또한 요청을 받을 경우에는 응답 RFID 신호를 생성하도록 결합되며, 이때 상기 응답 RFID 신호는, 상기 IC 어셈블리를 포함하는 전자 장치, 상기 IC 어셈블리 및 상기 적어도 하나의 기능 중 적어도 하나에 관한 정보를 포함하는 RFID 태그 회로부; 및
- <26> 상기 RFID 신호를 수신하여 상기 RFID 태그 회로부에 상기 RFID 신호를 제공하며, 상기 응답 RFID 신호를 송신하도록 결합된 안테나 구조물을 포함한다.
- <27> 바람직하게는, 상기 IC 어셈블리는,
- <28> 다이(die) 상에 실장된 상기 회로부; 및
- <29> 상기 다이 위에 실장된 상기 RFID 태그 회로부를 더 포함한다.
- <30> 바람직하게는, 상기 회로부는,

- <31> 아웃바운드(outbound) 데이터를 송신하는 트랜스미터;
- <32> 인바운드(inbound) 데이터를 수신하는 리시버;
- <33> 프로세싱 모듈;
- <34> 메모리;
- <35> 디지털 회로; 및
- <36> 아날로그 회로 중 적어도 하나를 포함한다.
- <37> 바람직하게는, 상기 트랜스미터는,
- <38> 적어도 하나의 무선 통신 규약을 준수하여 아웃바운드 데이터를 아웃바운드 신호로 변환하도록 결합된 베이스밴드 프로세싱 모듈; 및
- <39> 상기 아웃바운드 신호를 아웃바운드 RFID 신호로 변환하는 무선 송신부를 포함하며, 이때 상기 무선 송신부는 상기 안테나 구조물과 결합되며, 상기 베이스밴드 프로세싱 모듈은 상기 RFID 신호의 베이스밴드의 특성을 해석하고, 이에 대한 응답 신호를 생성하며, 상기 응답 신호를 상기 RFID 태그 회로부에 제공하고, 상기 RFID 태그 회로부는 상기 응답 신호를 상기 응답 RFID 신호로 변환한다.
- <40> 바람직하게는, 상기 IC 어셈블리는,
- <41> 상기 다이 및 상기 안테나 구조물을 지지하는 패키지 기판을 더 포함한다.
- <42> 바람직하게는, 상기 IC 어셈블리는,
- <43> 제1 다이 위에 실장된 상기 회로부;
- <44> 제2 다이 위에 실장된 상기 RFID 태그 회로부; 및
- <45> 상기 제1 및 제2 다이들을 둘러싸는 패키지를 더 포함한다.
- <46> 바람직하게는, 상기 IC 어셈블리는,
- <47> 상기 패키지 내부의 패키지 기판을 더 포함하며, 이때 상기 패키지 기판은 상기 안테나 구조물과 제 1 및 제 2 다이들을 지지하는 것을 특징으로 한다.
- <48> 바람직하게는, 상기 IC 어셈블리는,
- <49> 복수의 저 전력 기능들 중 적어도 하나를 수행하도록 결합되는 상기 회로부; 및
- <50> 상기 회로부가 전력 절약 모드에서 동작할 때에 상기 회로부로 상기 공급 전압을 제공하도록 구성된 상기 RFID 태그 회로부를 더 포함한다.
- <51> 바람직하게는, 상기 안테나 구조물은,
- <52> RFID 안테나;
- <53> 다이버시티(diversity) 안테나 시스템;
- <54> 상기 RFID 태그 회로부를 위한 제1 안테나와 상기 회로부를 위한 제2 안테나; 및
- <55> 상기 RFID 태그 회로부를 위한 제3 및 제4 안테나들을 포함하며, 이때 제3 안테나는 제1 극성을 갖고 상기 제4 안테나는 제2 극성을 갖는 것을 특징으로 한다.
- <56> 본 발명의 다른 측면에 따라, 집적 회로 어셈블리는,
- <57> 무선 주파수(RF) 신호로부터 공급 전압을 생성하는 RF 전력 회수 회로;
- <58> 상기 RF 신호를 수신하고 상기 RF 신호를 상기 RF 전력 회수 회로로 제공하는 안테나 구조물; 및
- <59> 전력 절약 모드로 동작할 경우에, 상기 공급 전압을 수신하는 회로부를 포함하며, 이때 상기 회로부는 복수의 저 전력 기능들 중 적어도 하나를 수행하는 것을 특징으로 한다.
- <60> 바람직하게는, 상기 집적 회로 어셈블리는

- <61> 다이 위에 실장된 상기 회로부; 및
- <62> 상기 다이 위에 실장된 상기 RF 전력 회수 회로를 더 포함한다.
- <63> 바람직하게는, 상기 집적 회로 어셈블리는
- <64> 상기 다이 및 상기 안테나 구조물을 지지하는 패키지 기판을 더 포함한다.
- <65> 바람직하게는, 상기 집적 회로 어셈블리는
- <66> 제1 다이 위에 실장된 상기 회로부;
- <67> 제2 다이 위에 실장된 상기 RF 전력 회수 회로; 및
- <68> 상기 제1 및 제2 다이를 둘러싸는 패키지를 더 포함한다.
- <69> 바람직하게는, 상기 집적 회로 어셈블리는
- <70> 상기 패키지 내부의 패키지 기판을 더 포함하며, 상기 패키지 기판은 상기 안테나 구조물과 제 1 및 제2 다이들을 지지하는 것을 특징으로 한다.
- <71> 바람직하게는, 상기 안테나 구조물은
- <72> RF 안테나;
- <73> 다이버시티(diversity) 안테나 시스템;
- <74> 상기 RF 전력 회수 회로를 위한 제1 안테나와 상기 회로부를 위한 제2 안테나; 및
- <75> 상기 RF 전력 회수 회로를 위한 제3 및 제4 안테나들을 포함하며, 이때 제3 안테나는 제1 극성을 갖고 상기 제4 안테나는 제2 극성을 갖는 것을 특징으로 한다.
- <76> 바람직하게는, 상기 집적 회로 어셈블리는
- <77> 무선 트랜시버(transceiver)를 포함하는 회로부를 더 포함하며, 이때 상기 복수의 저 전력 기능들은 대기 모드, 채널 감시 모드, 질의 응답 모드 및 단문자 서비스 모드 중 적어도 두 개의 기능들을 포함하는 것을 특징으로 한다.
- <78> 바람직하게는, 상기 집적 회로 어셈블리는
- <79> 외부 배터리와 결합된 배터리 충전부를 더 포함하며, 이때 상기 회로부가 전력 절약 모드에 있을 때에, 상기 배터리 충전부는 상기 공급 전압을 상기 외부 배터리를 충전하기 위한 충전 전류로 변환하는 것을 특징으로 한다.
- <80> 본 발명의 다른 측면에 따라, 집적 회로 다이는,
- <81> 적어도 하나의 기능을 수행할 수 있는 회로부; 및
- <82> 무선 주파수 인식(RFID) 신호를 처리하여 스스로를 위한 공급 전압을 생성하고, 또한 요청을 받을 경우에는 응답 RFID 신호를 생성하도록 결합되는 RFID 태그 회로부를 포함하며, 이때 상기 응답 RFID 신호는, 상기 IC 다이를 포함하는 IC 어셈블리, 상기 IC 어셈블리를 포함하는 장치 및 상기 적어도 하나의 기능 중 적어도 하나에 관한 정보를 포함하는 것을 특징으로 한다.
- <83> 바람직하게는, 상기 회로부는,
- <84> 아웃바운드 데이터를 송신하는 트랜스미터;
- <85> 인바운드 데이터를 수신하는 리시버;
- <86> 프로세싱 모듈;
- <87> 메모리;
- <88> 디지털 회로; 및
- <89> 아날로그 회로 중 적어도 하나를 포함하는 것을 특징으로 한다.
- <90> 바람직하게는 상기 트랜스미터는,

- <91> 적어도 하나의 무선 통신 규약을 준수하여 아웃바운드 데이터를 아웃바운드 신호로 변환하도록 결합된 베이스밴드 프로세싱 모듈; 및
- <92> 상기 아웃바운드 신호를 아웃바운드 RFID 신호로 변환하는 무선 송신부를 포함하며, 이때 상기 무선 송신부는 상기 안테나 구조물과 결합되며, 상기 베이스밴드 프로세싱 모듈은 상기 RFID 신호의 베이스밴드를 해석하고, 이에 대한 응답 신호를 생성하며, 상기 응답 신호를 상기 RFID 태그 회로부에 제공하고, 상기 RFID 태그 회로부는 상기 응답 신호를 상기 응답 RFID 신호로 변환한다.
- <93> 바람직하게는, 상기 집적 회로 다이는
- <94> 복수의 저 전력 기능들 중 적어도 하나를 수행하도록 결합되는 상기 회로부; 및
- <95> 상기 회로부가 전력 절약 모드에서 동작할 때에 상기 회로부로 상기 공급 전압을 제공하도록 구성된 상기 RFID 태그 회로부를 더 포함한다.
- <96> 바람직하게는, 상기 집적 회로 다이는,
- <97> 상기 RFID 태그 회로부에 결합된 안테나 구조물을 더 포함한다.
- <98> 도 1은 무선 주파수 인식(RFID) 리더(24)와 통신하는 장치(10)의 개략적인 블록도이다. 상기 장치(10)는 휴대용 또는 고정형인 어떠한 형태의 전자 장비일 수 있다. 예를 들어, 상기 장치(10)는 셀룰러 전화, 무전기, 휴대용 디지털 오락 시스템, 컴퓨터, 자동차용 장치, 전자 화폐, 신용 카드, PDA(personal digital assistant), 텔레비전, 전화, 가전 제품, 사무용 제품, 신분증 등일 수 있다.
- <99> 장치(10)는 하나 또는 그 이상의 인쇄 회로 기판(printed circuit board, PCB)(12, 14) 또는 다른 지지 기판을 포함할 수 있다. 각 인쇄 회로 기판(12, 14)은 하나 또는 그 이상의 집적 회로(integrated circuit, IC) 어셈블리(16 내지 22)를 포함한다. 상기 집적 회로 어셈블리들(16 내지 22) 각각은, 상기 장치(10)의 동작을 실현하기 위한 하나 또는 그 이상의 기능들을 수행하는 회로부(circuitry)를 포함하며, 더 나아가 RFID 태그 회로부를 더 포함한다. 다른 실시예에서는, 상기 장치는 하나의 집적 회로 다이(die)나, 또는 이에 물리적으로 연관되는 집적 회로 어셈블리를 포함할 수 있다. 상기 집적 회로 어셈블리(16 내지 22)는 도 2 내지 도 9를 참조하여 더욱 상세하게 설명될 것이다.
- <100> 집적 회로 어셈블리(16 내지 22) 내에 RFID 태그 회로부를 포함시킨 것으로 인해, 상기 장치(10)는 RFID 리더(24)와 정보를 교환할 수 있다. 이러한 정보는 상기 장치의 위치 정보, 상기 장치의 동작에 관한 정보(예를 들어, 온도, 신호 처리, 용도 등등), 상기 장치의 상태에 관한 정보, 그리고 정보 수집이나 추적을 수행하는 다른 집중화된 프로세서에 대해 교신하고자 하는 기타 정보 등등을 각각 또는 이들을 조합하여 포함할 수 있다.
- <101> 상기 RFID 리더(24) 및 상기 장치(10) 사이의 정보 교환은 상기 RFID 리더(24)가 RFID 신호(26)를 상기 장치(10)로 제공하면서 시작한다. 한 실시예에서, 상기 RFID 신호(26)는 상기 RFID 리더(24) 및 이에 상응하는 RFID 태그 회로부의 특정한 구현에 상응하는 반송파 주파수에 존재할 수 있다. 예를 들어, 반송파 주파수가 RFID 응용예들에 사용될 수 있는 13.65MHz, 900MHz, 기타 다른 주파수의 각각 또는 이들의 조합일 수 있다. 다른 실시예에서는, 상기 RF 리더(24)가 RFID 신호를 상기 RF 리더(24)와 상기 RF 태그 사이의 자기 커플링(magnetic coupling)을 통해 제공할 수 있다.
- <102> RFID 신호(26)는 헤더 부분(28) 및 데이터 부분(30)을 포함한다. 상기 헤더 부분(28)은 상기 장치, 집적 회로 어셈블리, 특정 RFID 태그 회로부 각각 또는 이들의 조합의 주소를 포함할 수 있다. 추가적으로, 상기 헤더 부분의 정보는 요청되고 있는 특정 형태의 응답에 관한 정보를 역시 포함할 수 있다. 상기 데이터 부분(30)은 상기 장치(10)에 관하여 요청되고 있는 정보를 나타내는 메시지(message)를 포함한다.
- <103> 상기 집적 회로 어셈블리들(16 내지 22)의 하나 또는 그 이상의 RFID 회로들이 상기 RFID 신호(26)에 응답할 것이다. 따라서, RFID 태그 회로부는 RFID 리더(24)로 상기 RFID 신호(26)와 동일한 고주파 채널을 통해 교신되는 응답 RFID 신호(32)를 생성할 것이다.
- <104> 도 2는 집적 회로 어셈블리(16 내지 22)의 한 실시예를 나타낸 개략적인 블록도이다. 이 실시예에서, 상기 집적 회로 어셈블리(16 내지 22)는 회로부(40), RFID 태그 회로부(42) 및 안테나 구조물(44)을 포함한다. 상기 회로부(40)은 적어도 하나의 기능을 수행하도록 결합된다. 예를 들어, 상기 회로부는 외부로 나가는 아웃바운드 데이터(outbound data)를 전송하기 위한 트랜스미터(transmitter)(예를 들어, 이더넷(Ethernet) 등과 같은 무선 트랜스미터, 유선 트랜스미터)이거나, 내부로 들어오는 인바운드 신호들(inbound signals)을 수신하는 리시버

(receiver)(예를 들어, 이더넷 리시버, 직렬-병렬 변환 인터페이스(serial-to-parallel interface) 등과 같은 무선 리시버나 유선 리시버)이거나, 프로세싱 모듈, 메모리, 디지털 회로, 아날로그 회로들 각각 또는 이들을 조합한 회로들일 수 있다. 이에 따라서, 상기 회로부에 의해 수행되는 기능은 그 특정한 형태의 회로부에 상응한다. 예를 들어, 프로세싱 모듈은 동작 명령에 기초한 하나 또는 그 이상의 기능들을 수행할 것이고, 디지털 회로는 상응하는 디지털 기능을 수행할 것이며, 아날로그 회로는 관련된 아날로그 기능을 수행할 것이다. 만약 상기 회로부가 프로세싱 모듈을 포함한다면, 상기 프로세싱 모듈은 하나의 프로세싱 장치이거나 또는 복수의 프로세싱 장치들일 수 있다는 점을 주목한다. 이러한 프로세싱 장치는 마이크로프로세서, 마이크로 컨트롤러, 디지털 신호 프로세서, 마이크로 컴퓨터, 중앙 처리 장치, FPGA(field programmable gate array), PLD(programmable logic device), 상태 머신(state machines), 로직 회로들, 아날로그 회로들, 디지털 회로들, 그리고 회로의 고정적 코딩(hard coding)이나 동작 명령어들(operational instructions)에 기초하여 신호들(아날로그든지 디지털이든지)을 조작할 수 있는 어떠한 형태의 장치라도 될 수 있다.

<105> 상기 프로세싱 모듈은 연계된 메모리, 메모리 소자를 포함할 수 있는데, 이들은 단일 메모리 장치, 복수의 메모리 장치들, 또는 상기 프로세싱 모듈 내에 내장된 메모리 회로일 수 있다. 이러한 메모리 장치로는 ROM(read-only memory), RAM(random access memory), 휘발성 메모리(volatile memory), 비휘발성 메모리(non-volatile memory), SRAM(static random access memory), DRAM(dynamic random access memory), 플래쉬 메모리(flash memory), 캐시 메모리(cache memory)나 그 밖에 디지털 정보를 저장할 수 있는 어떠한 형태의 장치도 될 수 있다. 이때, 상기 프로세싱 모듈이 하나 또는 그 이상의 기능들을 상태 머신, 아날로그 회로 장치, 디지털 회로 장치, 논리 회로 각각 또는 이들의 조합을 통해 구현할 경우에, 상응하는 동작 명령어들을 저장하는 상기 메모리 소자는 상기 상태 머신, 아날로그 회로 장치, 디지털 회로 장치, 논리 회로 각각 또는 이들의 조합을 포함하는 회로부 내에 내장될 수도 있고, 또는 그 외부에 있을 수도 있다는 점을 주목한다.

<106> 상기 안테나 구조물(44)는, 도 3 내지 도 7을 참조하여 더욱 상세하게 설명될 것인데, 상기 RFID 신호(26)를 수신하고, 이를 상기 RFID 태그 회로부(42)에 제공한다. 상기 RFID 태그 회로부(42)는, 활성화될 경우에, 상기 RFID 신호(26)를 처리하여 상기 응답 RFID 신호(32)를 생성한다. 상기 RFID 태그 회로부(42)의 실시예는 도 8을 참조하여 더욱 상세하게 설명될 것이다.

<107> 회로부(40) 및 RFID 태그 회로부(42)는 집적 회로 다이(46-1, 46-2) 위에 있다. 한 실시예에서, 상기 회로부(40) 및 RFID 태그 회로부(42)는 동일한 다이 위에 있다. 다른 실시예에서는, 상기 회로부(40) 및 RFID 태그 회로부(42)는 분리된 다이들 위에 각각 있지만 동일한 집적 회로 패키지(50) 내부에 존재한다. 또 다른 실시예에서, 상기 안테나 구조물(44)은 상기 RFID 태그 회로부(42)와, 또는 상기 회로부(40)과 같은 다이 위에 있을 수 있다.

<108> 더 나아가, 상기 집적 회로 어셈블리(16 내지 22)는 패키지(50) 내에 패키지 기판(48)을 포함한다. 상기 패키지 기판(48)은, 인쇄 회로 기판(PCB), 유기 기판(organic substrate), 또는 어떤 형태의 회로 지지용 기판일 수 있는데, 상기 집적 회로 다이(46-1, 46-2)를 지지하며, 더 나아가 상기 안테나 구조물(44)을 지지한다. 상기 패키지(50)는 패키지 기판(48)을 둘러싸며, 볼 그리드 어레이 패키지(ball-grid array package), 표면 실장 패키지(surface mount package), 이중 직렬 패키지(dual inline package), 또는 그 밖의 어떤 형태의 집적 회로 패키지일 수 있다.

<109> 도 3 내지 도 5는 다양한 안테나 구조들(44)을 예시한 도면들이다. 도면에 나타나 있듯이, 상기 안테나 구조물은 패키지 기판(48)에 실장된 제1 안테나(60) 및 제2 안테나(62)를 포함한다. 상기 제1 및 제2 안테나들(60, 62)은 상기 패키지 기판(48)의 제1 표면(66)에 실장될 수 있고, 접지 패턴(ground pattern)(64)은 상기 패키지 기판(48)의 제2 표면(68)에 실장될 수 있다. 상기 제1 및 제2 안테나들(60, 62)은 미앤더링 라인(meandering line) 구성이나, 플레너 나선형(planer helical) 구성, 기판 장착형 안테나 조립체 중 어느 하나 또는 이들의 조합의 구성을 가질 수 있다. 서로 다르게 극성을 가진 제1 및 제2 안테나들(60, 62)에 대한 더욱 상세한 논의가 필요한 경우에는 참조 번호 BP5263, 출원일 2006년 6월 12일인 특허 출원 "A Planer Antenna Structure"을 참조할 수 있다.

<110> 한 실시예에서, 상기 제1 및 제2 안테나들(60, 62)은 RFID 태그 회로부를 위한 다이버시티 안테나(diversity antenna) 구조와 같이 배열될 수 있다. 다른 실시예에서는, 상기 제1 안테나(60)는 RFID 태그 회로부를 위해 사용되고, 제2 안테나(62)는 상기 회로부(40)의 무선 트랜스미터나 리시버를 위해 사용될 수도 있다. 또 다른 실시예에서는, 상기 RFID 태그 회로부는 둘 또는 그 이상의 연계된 안테나들을 가질 수 있으며, 상기 회로부도 둘 또는 그 이상의 연계된 안테나들을 가질 수 있다. 그 밖의 실시예에서, 상기 안테나 구조물(44)은 상기 제1 안

테나(60)와 같은 단지 하나의 RFID 안테나를 포함할 수도 있다.

- <111> 도 6 및 도 7은 안테나 구조물(44)에 관한 다른 실시예를 나타낸 도면들이다. 이 실시예에서, 제1 및 제2 안테나들(70, 72)은 서로 다른 축 방향(74, 76)을 향해 놓여 있다. 이러한 예에서, 상기 안테나들은 서로 다른 극성을 갖는다. 상기 제1 및 제2 안테나들(70, 72)의 구성은 미앤더링 라인 구성, 플레너 나선형 구조, 기관 장착형 안테나 조립체 중 어느 하나 또는 이들의 조합일 수 있다. 서로 다른 극성을 가진 제1 및 제2 안테나들(70, 72)에 대한 더욱 상세한 논의가 필요한 경우에는 참조 번호 BP5263 및 출원일 2006년 6월 12일인 특허 출원 "A Planer Antenna Structure"을 참조할 수 있다.
- <112> 도 8은 RFID 태그 회로부의 개략적인 블록도로서, RFID 태그 회로부(42)는 전력 생산 회로(80), 전류 기준부(current reference)(82), 발진 모듈(oscillation module)(84), 프로세싱 모듈(86), 발진 교정 모듈(oscillation calibration module)(88), 비교부(comparator)(90), 포락선 검출 모듈(envelope detection module)(92), 옵션 저항(optional resistor)(R1), 커패시터(C1) 및 트랜지스터(T1)를 포함한다. 상기 전류 기준부(82), 발진 모듈(84), 프로세싱 모듈(86), 발진 교정 모듈(88), 비교부(90) 및 포락선 검출 모듈(92)은 하나의 프로세싱 장치일 수도 있고, 복수의 프로세싱 장치들일 수 있다. 이러한 프로세싱 장치는 마이크로프로세서, 마이크로 컨트롤러, 디지털 신호 프로세서, 마이크로 컴퓨터, 중앙 처리 장치, FPGA, PLD, 상태 머신, 로직 회로들, 아날로그 회로들, 디지털 회로들, 그리고 회로의 고정적 코딩이나 동작 명령어들에 기초하여 신호들(아날로그든지 디지털이든지)을 조작할 수 있는 어떠한 형태의 장치라도 될 수 있다. 상기 프로세싱 모듈들(82 내지 92) 중 하나 또는 그 이상의 프로세싱 모듈은 연계된 메모리, 메모리 소자를 포함할 수 있는데, 이들은 단일 메모리 장치, 복수의 메모리 장치들, 또는 상기 프로세싱 모듈 내에 내장된 메모리 회로일 수 있다. 이러한 메모리 장치로는 ROM(read-only memory), RAM(random access memory), 휘발성 메모리(volatile memory), 비휘발성 메모리(non-volatile memory), SRAM(static random access memory), DRAM(dynamic random access memory), 플래쉬 메모리(flash memory), 캐시 메모리(cache memory)나 그 밖에 디지털 정보를 저장할 수 있는 어떠한 형태의 장치도 될 수 있다. 이때, 상기 프로세싱 모듈들(82 내지 92)이 하나 또는 그 이상의 기능들을 상태 머신, 아날로그 회로 장치, 디지털 회로 장치, 논리 회로 각각 또는 이들의 조합을 통해 구현할 경우에, 상응하는 동작 명령어들을 저장하는 상기 메모리 소자는 상기 상태 머신, 아날로그 회로 장치, 디지털 회로 장치, 논리 회로 각각 또는 이들의 조합을 포함하는 회로부 내에 내장될 수도 있고, 또는 그 외부에 있을 수도 있다는 점을 주목한다.
- <113> 동작을 살펴보면, 상기 전력 생산 회로(80)는 상기 안테나와, 그리고 만약 포함될 경우에 한해서 상기 저항(R1)을 통해 수신되는 무선 주파수(RF) 신호로부터 공급 전압(V_{DD})을 생성한다. 상기 전력 생산 회로(80)는 상기 공급 전압(V_{DD})을 커패시터(C1)에 저장하고, 이를 모듈들(82 내지 92)에 제공한다.
- <114> 상기 공급 전압(V_{DD})이 제공되면, 상기 포락선 검출 모듈(92)은 상기 공급 전압(V_{DD})에 상응하는 직류 성분을 포함하는 무선 주파수 신호의 포락선(envelope)을 결정한다. 한 실시예에서, 상기 무선 주파수 신호는 진폭 변조(amplitude modulation) 신호로서, 전송될 데이터는 상기 무선 주파수 신호의 포락선에 포함되어 있다. 상기 포락선 검출 모듈(92)은 상기 비교부(90)에 포락선 신호를 제공한다. 상기 비교부(90)는 상기 포락선 신호를 문턱값(threshold)에 비교하여, 일렬의 복원 데이터를 생성한다. 다른 실시예에서는, 상기 포락선 검출 모듈(92)은 상기 무선 주파수 신호로부터, 적절히 처리되어 복원 데이터를 생성하기 위한 위상 정보나 주파수 정보를 추출하는 모듈이 될 수 있다.
- <115> 상기 발진 모듈(84)은, 링 발진기(ring oscillator), 수정 발진기(crystal oscillator) 또는 타이밍 회로(timing circuit) 등이 될 수 있는데, 상기 무선 주파수 신호에 포함된 데이터의 레이트(rate)에 상응하는 레이트를 갖는 하나 또는 그 이상의 클럭 신호들을 발진 피드백 신호(oscillation feedback signal)에 맞춰 생성한다.
- <116> 상기 발진 교정 모듈(88)은 상기 하나 또는 그 이상의 클럭 신호들 중의 한 클럭 신호 및 복원 데이터의 스트림으로부터 상기 발진 피드백 신호를 생성한다. 일반적으로, 상기 발진 교정 모듈(88)은 상기 클럭 신호의 레이트를 상기 복원 데이터의 스트림의 레이트에 비교한다. 이 비교 결과에 기초하여, 상기 발진 교정 모듈(88)은 상기 발진 모듈(84)이 현재의 레이트를 유지할 것인지, 현재의 레이트를 빠르게 할 것인지, 아니면 현재의 레이트를 느리게 할 것인지를 지시하는 발진 피드백 신호를 생성한다.
- <117> 상기 프로세싱 모듈(86)은, 상기 RFID 태그 회로부(42)이나 상기 회로부(40) 중 어느 하나 또는 모두에 내장될 수 있는데, 상기 복원 데이터의 스트림과, 상기 하나 또는 그 이상의 클럭 신호들 중의 한 클럭 신호를 수신한

다. 상기 프로세싱 모듈(86)은 상기 복원 데이터 스트림을 해석하여, 안에 포함된 하나의 커맨드 또는 복수의 커맨드들을 판정한다. 상기 커맨드는 데이터를 저장하라는 것이거나, 데이터를 갱신하거나, 저장된 데이터와 관련하여 응답하거나, 커맨드 준수를 검증(verify command compliance)하거나, 수신 확인(acknowledgement)하거나, 기타 등등이 될 수 있다. 만약 커맨드가 응답을 요구하는 성질의 것이라면, 상기 프로세싱 모듈(86)은 상기 무선 주파수 신호에 상응하는 레이트로 상기 트랜지스터(T1)에 신호를 제공한다. 이 신호는 트랜지스터(T1)를 켜고 끌 수 있어, 상기 안테나를 통해 전송될 무선 응답 신호가 생성된다. 일 실시예에서는, 상기 RFID 태그 회로부(42)는 후방 산란 무선 주파수 통신을 이용한다. 상기 저항(R1)이 상기 전력 생산 회로(80)를 상기 수신되는 무선 주파수 신호 및 송신되는 무선 주파수 신호로부터 절연시키는 기능도 수행함을 주목한다.

<118> 상기 RFID 태그 회로부(42)는 더 나아가 하나 또는 그 이상의 기준 전류(reference currents), 즉 바이어스 전류(bias currents)를 상기 발진 모듈(84), 상기 발진 교정 모듈(88), 상기 포락선 검출 모듈(92) 및 상기 비교부(90)에 제공하는 상기 전류 기준부(82)를 포함할 수 있다. 상기 바이어스 전류는 상기 모듈들(84, 88, 90, 92)의 각각에 소정 레벨의 바이어싱(biasing)을 제공할 수 있도록 조절될 수 있다.

<119> 도 9는 집적 회로 어셈블리(16 내지 22)의 다른 실시예를 나타낸 개략적인 블록도이다. 이 실시예에서, 상기 안테나 구조물(44)은 상기 회로부(40)과 연계된 하나 또는 그 이상의 안테나들과, 상기 RFID 태그 회로부(42)에 연계된 하나 또는 그 이상의 안테나들을 포함한다. 상기 회로부(40)은 베이스밴드 프로세싱 모듈(baseband processing module)(100) 및 무선 주파수 송신부(RF transmission section)(102)를 포함한다. 상기 베이스밴드 프로세싱 모듈(100)은, 하나 또는 그 이상의 무선 통신 규약들(예를 들어, 블루투스(bluetooth), IEEE 802.11x, GSM, CDMA, WCDMA 기타 등등)을 준수하여, 아웃바운드 데이터(outbound data)(104)를 아웃바운드 신호들(outbound signals)(106)로 변환한다. 이러한 변환은 하나 또는 그 이상의 컨볼루션 인코딩(convolution encoding), 스크램블링(scrambling), 인터리빙(interleaving), 심볼 매핑(symbol mapping), 주파수 도메인을 시간 도메인으로 변환, 또는 디지털 도메인을 아날로그 도메인으로 변환 등의 각각 또는 이들의 조합을 포함할 수 있다.

<120> 상기 무선 주파수 송신부(102)는 상기 아웃바운드 신호들(106)을 아웃바운드 무선 주파수 신호들(110)로 변환한다. 상기 무선 주파수 송신부(102)는 상기 베이스밴드의 아웃바운드 신호들(106)을 상기 아웃바운드 무선 주파수 신호들(110)로 상향 변환할 수 있도록, 하나 또는 그 이상의 중간 주파수 단들(intermediate frequency stages), 전력 증폭기(power amplifier) 및 국부 발진기(local oscillator)를 포함한다.

<121> 상기 RFID 태그 회로부(42)는 상기 RFID 신호를 상응하는 안테나를 통해 수신하고, 이를 베이스밴드 RFID 신호(112)로 변환한다. 상기 RFID 태그 회로부(42)는 상기 베이스밴드 RFID 신호(112)를 상기 베이스밴드 프로세싱 모듈(100)에 제공한다. 상기 베이스밴드 프로세싱 모듈(100)은 상기 베이스밴드 RFID 신호(112)를 해석하여, 상기 RFID 리더에 의해 요청되고 있는 정보가 어떤 것인지 판정한다. 상기 RFID 신호(112)에 따라, 상기 베이스밴드 프로세싱 모듈(100)은 응답 정보(114)를 생성하고, 응답 정보(114)는 상기 RFID 태그 회로부(42)에 제공된다. 상기 RFID 태그 회로부(42)는 상기 응답 정보(114)를 응답 RFID 신호로 변환하고, 이어서 이 응답 RFID 신호는 상응하는 안테나를 통해 전송된다.

<122> 위의 실시예에 부가한 것으로서, 또는 별도의 실시예로서, 상기 RFID 태그 회로부(42)는 공급 전압(108)을 회로부(40)에 공급한다. 회로부(40)은, 전력 절약 모드에 있을 때에는, 저 전력을 소모하는 복수의 기능들(예를 들어, 실시간 클럭(real time clocking), 대기(standby), 단문자 서비스(short messaging services), 질의 응답(query response), 감시 제어 채널(monitoring control channels), 교정(calibration) 기타 등등)중 하나 또는 그 이상의 기능을 수행할 수 있다. 이러한 모드에서, 상기 회로부는 상기 RFID 태그 회로부(42)로부터 제공되는 상기 공급 전압(108)을, 이러한 저 전력 기능이 기능하도록 최대로 전력을 공급하거나, 또는 그러한 저 전력 기능에 사용되는 전력을 보조하는데 활용할 수 있다. 일반적으로, 상기 회로부(40)에 제공되는 공급 전압(108)에 대해 말하자면, 도 9의 집적 회로 어셈블리는 배터리 전원으로 동작하는 장치에 통합되어 있다.

<123> 도 10은 집적 회로 어셈블리(16 내지 22)의 다른 실시예를 나타낸 개략적인 블록도이다. 이 실시예에서, 상기 집적 회로 어셈블리는 안테나 구조물(44), 무선 주파수 전력 회수 회로(RF power recovery circuit)(120) 및 회로부(40)를 포함한다. 도면에 나타나 있듯이, 회로부(40) 및 상기 무선 주파수 전력 회수 회로(120)는 동일한 다이(126-1, 126-2) 위에, 또는 각자 서로 다른 다이들 위에 배치될 수 있다. 패키지 기판(48)은 상기 집적 회로 다이(126-1, 126-2) 및 상기 안테나 구조물(44)을 지지한다. 패키지(50)는 상기 패키지 기판(48)을 밀봉한다.

<124> 이 실시예에서, 상기 안테나 구조물(44)은 무선 주파수 신호(122)를 수신하고, 이를 상기 무선 주파수 전력 회

수 회로(120)에 제공한다. 상기 무선 주파수 전력 회수 회로(120)는 상기 무선 주파수 신호(122)를 공급 전압(124)으로 변환한다. 상기 공급 전압은 상기 회로부(40)에 제공되어, 이 회로부가 하나 또는 그 이상의 내장 기능들을 수행할 수 있도록 하는 전력의 전부 또는 일부를 담당한다. 상기 무선 주파수 전력 회수 회로(120)의 한 실시예는 도 8의 전력 생산 회로(80)와 유사할 수 있다.

<125> 도 11은 집적 회로 어셈블리의 또 다른 실시예를 나타낸 개략적인 블록도로서, 상기 집적 회로 어셈블리는 회로부(40), 상기 무선 주파수 전력 회수 회로(120), 상기 안테나 구조물(44) 및 배터리 충전부(130)를 포함한다. 이 실시예에서, 상기 집적 회로 어셈블리는 배터리(132)를 통해 전력을 공급받는 장치(10)에 포함될 수 있다. 상기 배터리 충전부(130)는 상기 공급 전압(124)을 배터리(132)를 충전할 수 있는 충전 전류로 변환할 수 있도록 결합된다. 이에 따라, 상기 집적 회로 어셈블리가 무선 신호들이 계속 수신되는 환경에 놓여있는 한, 상기 무선 주파수 전력 회수 회로(120)가 상기 배터리 충전부(132)에 전력을 공급하는 공급 전압(124)을 무선신호들로부터 생산할 수 있다. 상기 장치(10)가 복수의 집적 회로 어셈블리들을 포함하는 경우에, 상기 무선 주파수 전력 회수 회로(120)는 병렬로 결합될 수 있으며, 이렇게 하여 단일한 전력 회수 회로(120)가 결합된 경우보다 실질적으로 더 큰 에너지를 제공할 수 있도록 상기 공급 전압(124)을 생성한다는 점을 주목한다.

<126> 도 12는 장치(10)의 하나 또는 그 이상의 RFID 태그 회로부들에 의해 수행되는 방법에 관한 논리 순서도로서, 상기 장치(10)는, 만약 복수의 집적 회로 어셈블리들을 포함하는 경우라면 복수의 RFID 태그 회로부들을 포함할 것이다. 상기 장치에 대해 요청된 정보 또는 커맨드에 따라, 하나 또는 그 이상의 RFID 태그 회로부들이 적절한 응답 정보를 제공하거나, 또는 상기 커맨드에 맞는 기능을 수행하도록 활성화될 것이다. 상기 응답 정보는 위치 정보, 상기 장치나 집적 회로 어셈블리, 또는 상기 장치의 기능에 관한 식별 정보, 온도, 처리 시간 등과 같은 상기 장치의 동작에 관한 정보, 그리고 상기 장치의 내장 회로들로부터 수집하고자하는 그 밖의 어떠한 정보를 제공하는 것에 이를 수 있다. 상기 커맨드에 따른 동작은 데이터를 저장하거나, 정보를 갱신하는 동작 등을 포함할 수 있다.

<127> 어느 특정한 집적 회로 어셈블리 내의 RFID 태그 회로부가 응답할 것인가를 결정하는 절차는, 상기 RFID 태그 회로부가 이 RFID 신호를 해석하는 단계(140)부터 시작한다. 상기 RFID 신호의 해석은 도 13 내지 17을 참조하여 더 상세하게 설명될 것이다.

<128> 이어서 절차는 상기 RFID 태그 회로부가 자신이 상기 RFID 신호에 응답해야 하는지 또는 어떤 기능을 수행해야 할 것인지 판단하는 단계(142)로 진행한다. 만약에 부정적(no)으로 판단되면, 해당 RFID 태그 회로부에 의해서 는 아무런 동작도 일어나지 않는다. 그러나, 만약 해당 RFID 태그 회로부가 응답해야 한다면, 절차는 이제 상기 RFID 태그 회로부가 응답 RFID 신호를 송신하는 단계(144)로 진행한다. 만약 상기 RFID 태그 회로부가 어떤 기능을 수행해야 한다면, 상기 RFID 태그 회로부는 그 기능을 수행한다.

<129> 상기 응답 RFID 신호의 생성이나 상기 커맨드에 나타나 있는 상기 기능을 수행하는 것은 상기 RFID 태그 회로부의 프로세싱 모듈에 의해, 또는 상기 회로부(40)의 프로세싱 모듈에 의해 수행될 수 있다. 상기 응답 RFID 신호는 상기 RFID 신호에 관해 요청된 정보를 포함할 것임을 주목한다.

<130> 도 13은 상기 무선 주파수 신호를 해석하기 위한 실시예에 관한 논리 순서도이다. 이 절차는, 현재의 RFID 태그 회로부가 마스터 RFID 태그(master RFID tag)인지 여부에 대해 판정이 이뤄지는 단계(146)에서 시작한다. 만약 부정적이라면, 아무런 동작도 일어나지 않는다. 만약 긍정적이라면, 이 절차는, 상기 RFID 태그 회로부가 상기 응답 RFID 신호를 생성하거나 또는 커맨드에 따른 기능을 수행하는 단계(148)로 진행한다. 이러한 예에서, 상기 장치는, 상기 장치를 구성하는 복수의 집적 회로 어셈블리들의 각 RFID 태그 회로부들 중 하나를 마스터 RFID 태그로서 동작하도록 선택하여, 상기 장치가 실질적으로 단지 하나의 활성화된 RFID 태그 회로부만 가진 것처럼 할 수 있도록 프로그램되거나(programmed), 또는 고정적 코딩될(hard coded) 수 있다.

<131> 도 14는 단계(140)에서 상기 무선 주파수 신호를 해석하기 위한 다른 실시예에 관한 논리 순서도이다. 이 절차는, 어드레스나, 요청되고 있는 응답(response) 또는 커맨드에 따른 기능(commanded function)의 형태를 파악할 수 있도록 상기 RFID 신호의 헤더 부분이 해석되는 단계(150)에서 시작한다. 예를 들어, 어드레스는 상기 장치(10)나, 상기 집적 회로 어셈블리, 그리고 상기 RFID 태그 회로부에 관한 것일 수 있다. 응답의 형태란, 상기 장치, 집적 회로 어셈블리 및 RFID 태그에 관한 식별 정보, 프로세싱에 관한 정보, 동작에 관한 정보 기타 등등 이 될 수 있다. 커맨드에 따른 동작의 형태는 데이터를 저장한다거나, 정보를 갱신하는 것 등이 될 수 있다. 상기 절차는 이어서, 어드레스나 응답의 형태가 특정 RFID 태그 회로부에 상응하는지 여부에 대해 판정이 이뤄지는 단계(152)로 진행한다. 만약 부정적이라면, 아무런 동작도 일어나지 않는다.

- <132> 판정 결과가 만약 긍정적이라면, 상기 절차는, 현재의 RFID 태그 회로부가 상기 응답 RFID 신호를 생성하거나, 커맨드에 따른 기능을 수행하는 단계(154)로 진행한다. 이에 따라서, 장치(10) 내부의 복수의 RFID 태그 회로부들은 상기 장치의 특정 정보를 RFID 리더가 수집할 수 있도록 상기 RFID 리더에 의해 개별적으로 어드레싱될 수 있다. 이와 달리, 상기 장치 내의 RFID 태그 회로부들이 어느 특정한 형태의 질의(inquiry)에 대해 하나의 응답을 제공하도록 설정됨으로써, 상기 RFID 신호가 상기 RFID 태그 회로부들에 대해 특정 방식의 어드레싱을 포함하지 않고, 그 대신, 응답의 형태 또는 커맨드에 따른 기능의 형태에 기초하여, 상기 RFID 태그 회로부들 스스로 각자가 응답을 해야하는지 해지 않아야 하는지를 결정하도록 할 수 있다. 이러한 시스템은 RFID 리더의 질의들에 응답하는 것, 또는 상기 RFID 리더에 의한 커맨드에 따라 기능을 수행하는 것에 대해 책임이 분산될 수 있게 한다(distributed responsibility).
- <133> 도 15는 RFID 신호를 해석하는 또 다른 실시예에 관한 논리 순서도를 나타낸 것이다. 이 실시예에서, 절차는 현재의 RFID 태그 회로부가 마스터 RFID 태그인지 여부에 대해 판정이 이뤄지는 단계(156)에서 시작한다. 만약 긍정적이라면, 상기 마스터 RFID 태그는 도 13을 참조하여 설명된 것과 같이 상기 RFID 신호를 처리할 수 있고, 또는 단계(158)에서 보인 바와 같이 RFID 명령(instruction)을 생성할 수 있다. 상기 RFID 명령은 특정 RFID 태그를 가리키는 헤더 부분과, RFID 응답을 생성하거나 커맨드에 따른 기능을 수행하라는 메시지를 포함한다. 이러한 방법으로, 상기 장치(10)의 상기 RFID 태그 회로부들은, 상기 마스터 RFID 태그가 자신이 어떤 특정 질의 또는 커맨드에 대해 응답을 제공할 것인지 또는 나머지 RFID 태그들 중다른 하나로 하여금 이러한 질의 또는 커맨드에 대해 응답하도록 할 것인지를 결정하게 하는 계층적 방식(hierarchical manner)에 따라 배치될 수 있다. 이로써, 상기 마스터 RFID 태그는 수신될 다양한 형태의 질의들 또는 커맨드에 따른 기능들에 대해, 어떤 RFID 태그들이 어떤 특정한 책임을 가지는지 추적(track)할 수 있다.
- <134> 만약 어떤 RFID 태그 회로부가 마스터 RFID 태그 회로부가 아니라면, 위 절차는, 상기 RFID 태그가 상기 RFID 명령을 수신할 수 있도록 미리 지정된 시간만큼 대기하는 단계(160)로 진행한다. 이 절차는, 만약 상기 RFID 명령이 정해진 시간 내에 수신되면 단계(164)로 절차가 계속되고, 그렇지 않으면 아무런 동작을 취하지 않는 단계(162)로 진행한다. 만약 RFID 명령이 정해진 시간 내에 수신되면, 상기 절차는, 상기 RFID 태그 회로부가 RFID 응답 신호를 생성하거나 또는 커맨드에 따른 기능을 수행하는 단계(164)로 진행한다.
- <135> 도 16은 RFID 신호를 해석하는 또 다른 실시예를 나타내는 논리 순서도이다. 이 실시예에서, 절차는, RFID 신호를 감지하고 공급 전압의 생성을 개시하는 순간부터, 상기 RFID 태그 회로부들 각각이 고유하게 설정된 충돌 회피 시간(collision avoidance time period)을 세기 시작하는 단계(166)에서 시작한다. 이러한 고유한 충돌 회피 시간은 해당 RFID 태그회로의 처리 속도에 기초하여 각 회로들마다 개별적으로 할당될 수 있다. 예를 들어, 각 RFID 태그 회로부는 그 동작이 10마이크로초만큼씩 떨어져 있어서, 그동안에 상기 RFID 신호를 해석하고, 자신이 적절한 응답을 제공해야 하는지 또는 커맨드에 따른 기능을 수행해야 하는지를 판단한다.
- <136> 상기 절차는, 상기 RFID 태그 회로부가, 상기 응답 RFID 신호가 다른 RFID 태그 회로부에 의해 전송되는지를 모니터링하는(monitor) 단계(168)로 진행한다. 상기 절차는 이어서, 상기 고유 충돌 회피 시간이 만료되었는지 여부에 대한 판정이 이뤄지는 단계(170)로 진행한다. 만약 부정적이라면, 절차는 단계(168, 170)를 한 번 더 수행하면서 기다린다. 상기 고유 충돌 회피 시간이 만료된 경우에, 상기 절차는, 다른 RFID 태그 회로부가 상기 응답을 이미 송신했는지, 또는 커맨드에 따른 기능을 이미 수행했는지 여부에 대한 판정이 이뤄지는 단계(172)로 진행한다. 만약 판정 결과가 긍정적이라면, 현재의 RFID 태그 회로부에 의해서는 아무런 동작도 취해지지 않는다. 만약 부정적이라면, 상기 절차는 상기 RFID 태그 회로부가 응답 RFID 신호를 생성하거나 또는 커맨드에 따른 기능을 수행하는 단계(174)로 진행한다. 이러한 실시예에 있어서, 상기 모든 RFID 태그 회로부들은 상기 RFID 신호에 대응하고, 또는 커맨드에 따른 기능을 수행하는 것에 대해 서로 중복적인 책임 내지 능력을 가질 수 있다. 각 RFID 태그 회로부에 대해 고유한 충돌 회피 시간을 부여함에 따라, 만약 한 RFID 태그 회로부가 오류를 발생하더라도, 다른 RFID 태그 회로부가 그 책임을 넘겨받을 것이며, 적절한 응답을 제공하거나 또는 커맨드에 따른 기능을 수행할 것이다. RFID 태그 회로부는 부품의 고장, RFID 신호의 수신 불량 등을 포함하는 다양한 원인으로 인해 대응을 못 할 수 있다. 따라서, 이러한 방법은 RFID 신호들에 대응하기 위한 리던던시(redundancy)를 제공한다.
- <137> 도 17은 무선 주파수 신호를 해석하기 위한 또 다른 실시예의 논리 순서도이다. 절차는, 각 RFID 태그 회로부들이 RFID 신호로부터 공급 전압을 생산하는 때부터 고유의 충돌 회피 시간을 세기 시작하는 단계(176)에서 시작한다. 이 절차는 이어서, 상기 RFID 태그 회로부가 어드레스, 응답의 형태 또는 커맨드에 따른 기능의 형태를 찾기 위해 RFID 신호의 헤더 부분을 해석하는 단계(178)로 진행한다.

<138> 상기 절차는 이제, 상기 어드레스, 응답의 형태 또는 커맨드에 따른 기능의 형태 등이 해당 RFID 태그 회로부에 상응하는지 여부를 판단하는 단계(180)로 진행한다. 만약 부정적이라면, 아무런 동작도 일어나지 않는다. 만약 긍정적이라면, 상기 절차는, 상기 고유 충돌 회피 시간이 만료되었는지 여부에 대한 판정이 이뤄지는 단계(182)로 진행한다. 일단 상기 충돌 회피 시간이 만료되면, 상기 절차는, 상기 RFID 태그 회로부가 응답 RFID 신호를 생성하거나 또는 커맨드에 따른 기능을 수행하는 단계(184)로 진행한다. 상기 절차는 이어서, 상기 응답 RFID 신호의 송신이 활성화되는 단계(186)로 진행한다. 이 실시예에 있어서, 각 태그 회로부는 특정한 질의에 기초하여, 요구되는 정보의 일부분 또는 고유한 정보를 제공할 책임을 나눠 가질 수 있다. 이러한 방법을 통해, 각 RFID 태그 회로부는 시간 순서에 따르는 방법으로, 다른 RFID 태그 회로부들로부터 간섭받지 않고, 상기 응답 정보에서 각자가 차지하는 부분들을 제공할 수 있다. 예를 들어, 이러한 방법은 어떤 장치 내의 다양한 집적 회로들의 온도 값들을 모니터링할 경우에 유용할 수 있다.

<139> 도 18은 RFID 신호에 대해 RFID 태그 회로부들이 응답을 해야하는 지 여부를 판정하는 방법에 관한 논리 순서도이다. 절차는, 상기 RFID 태그 회로부가 자신이 활성화되었는지를 판정하는 단계(190)에서 시작한다. 만약 부정적이라면, RFID 신호가 수신될 때에 아무런 동작도 취해지지 않는다. RFID 태그 회로부는 상기 장치의 하나 또는 그 이상의 집적 회로 어셈블리들의 회로부에 의해 생성되는 활성화/비활성화 신호에 따라 활성화되거나 비활성화될 수 있다. 또 다른 경우에, 상기 RFID 태그 회로부들 각각이 특정한 RFID 태그 회로부가 활성화되었는 지 여부를 알려주는 지시 정보를 제공하는, 각각 연계된(associated) 활성화/비활성화 지시부(indicator)를 포함할 수 있다. 이러한 활성화/비활성화 지시부는 상기 집적 회로 어셈블리의 한 편이나, 상기 집적 회로 어셈블리의 프로그램 가능한 한 레지스터, 기타 등등이 될 수 있다.

<140> 상기 절차는 이제, 상기 RFID 태그 회로부가, 활성화된 경우에, 상기 RFID 신호를 해석하는 단계(192)로 진행한다. 상기 해석은 도 13 내지 17을 참조하여 앞에서 설명한 것과 같이 수행될 수 있다. 상기 절차는 이제, 상기 RFID 태그 회로부가 응답 RFID 신호를 송신하거나, 커맨드에 따른 기능을 수행하는 단계(194)로 진행한다.

<141> 도 19는 복수의 집적 회로 어셈블리들을 포함하는 장치에 관한 다른 실시예의 개략적인 블록도이다. 각 집적 회로 어셈블리는 패키지 기관(48)을 포함하고, 이 패키지 기관(48)은 안테나 구조물(44), RFID 태그 회로부(42) 및 회로부(40)를 지지한다. 추가적으로, 각 패키지 기관은 활성화/비활성화 지시부(204)를 다이(4602) 위에 더 포함한다. 상기 장치는 공급 전압 결합 회로(200)를 더 포함할 수 있는데, 이 공급 전압 결합 회로(200)는 상기 RFID 태그 회로들(42) 각각으로부터 공급 전압(108)을 전달받고, 또한 보조 전력 공급부(auxiliary power supply)(202)로부터 공급 전압(108)을 생성한다. 상기 보조 전력 공급부(202)는, 만약 상기 장치가 전력 절약 모드에 있고, 그럼으로써 상기 공급 전압 결합 회로(200)가 상기 공급 전압(108)을 병렬로 결합시킬 때에 이용될 수 있다. 상기 전압 공급 결합 회로(200)는 인쇄 회로 기관 선로(trace), 전압 레귤레이터 조립체, 커패시터 기타 등등이 될 수 있다는 점을 주목한다.

<142> 당해 기술 분야에 통상의 지식을 가진 자가 이해할 수 있듯이, "실질적으로(substantially)" 또는 "근사적으로(approximately)"와 같은 용어는, 본 명세서에서 사용되었을 수 있는데, 명세서 내의 관련된 표현에 대해 업계에서 용인되는 정도의 관용도(tolerance)를 부여하며, 또는 요소들 사이에 상대적 관계를 제공한다. 이러한 업계에서 용인되는 정도의 관용도는 1 퍼센트보다 작은 정도에서 50 퍼센트에 이를 수 있으며, 부속품의 각종 수치들, 집적 회로 공정의 변화량, 온도 변화량, 상승 또는 하강 시간, 열잡음 등이 이에 해당하는데, 이런 것들에 한정되지는 않는다. 요소들 간의 상대적 관계는 몇 퍼센트의 차이 정도에서 10배 수준(order of magnitude)의 차이에 이를 수 있다. 당해 기술 분야에 통상의 지식을 가진 자가 또한 이해할 수 있듯이, "결합된(coupled to)" 또는 "결합하는(coupling)"과 같은 용어는, 본 명세서에서 사용되었을 수 있는데, 개체들(items) 사이의 직접 결합과, 중간 개체 개체(intervening item)(구성 성분(component), 요소(element), 회로 또는 모듈 등을 포함하지만 이에 한정되지는 않는다)를 통해 개체들 사이를 간접적으로 결합하는 것을 포함한다. 이때, 간접적 결합에 대해서, 중간 개체 개체는 어떤 신호가 갖는 정보를 변경하지는 않지만, 그 신호의 전류 레벨, 전압 레벨, 또는 전력 레벨 등을 조절할 수는 있다. 당해 기술 분야에 통상의 지식을 가진 자가 역시 이해할 수 있듯이, 추론적 결합(inferred coupling, 즉 어떤 요소가 추론(inference)에 의해 다른 요소에 결합되는 경우)도 "결합된" 경우와 동일한 방법으로 두 요소들 사이를 직접적으로 및 간접적으로 결합하는 것을 포함한다. 당해 기술 분야에 통상의 지식을 가진 자가 또한 이해할 수 있듯이, "~할 수 있는(operable to)"이라는 표현은, 이 명세서에서 사용되었을 수 있는데, 이는 어떤 개체가 하나 또는 그 이상의 상관된 기능들을 수행하도록 하나 또는 그 이상의 전력 연결, 입력(들), 출력(들) 등을 포함하며, 추가로 하나 또는 그 이상의 다른 개체들과 추론적으로 결합되는 것을 더 포함할 수 있다는 것이다. 당해 기술 분야에 통상의 지식을 가진 자가 또한 이해할 수 있듯이, "~과 연계된(associated with)"이라는 표현은, 이 명세서에서 사용되었을 수 있는데, 이는 분리된

개체들의 직접 또는 간접적인 결합 관계와, 한 개체가 다른 개체 내부에 내장되어 있는 관계를 포함한다. 당해 기술 분야에 통상의 지식을 가진 자가 또한 이해할 수 있듯이, "유리한 것으로 비교되다(compares favorably)"는 표현은, 이 명세서에서 사용되었을 수 있는데, 이는 바람직한 상호 관계를, 둘 또는 그 이상의 요소들, 아이템들, 신호들 등 사이의 비교가 제공함을 뜻한다. 예를 들어, 신호 1이 신호 2에 비해 더 큰 크기를 갖는 것이 원하는 상호 관계이라면, 신호 1의 크기가 신호 2의 크기보다 크다고 할 경우나, 신호 2의 크기가 신호 1의 크기보다 작다고 할 경우에 유리한 비교가 이뤄질 수 있다.

<143> 본 발명은 지금까지 특정된 기능들의 수행 및 이들 사이의 관계들을 예시한 방법 단계들을 이용하여 위와 같이 설명되었다. 이러한 기능적인 구성 블록들 및 방법 단계들의 경계 및 순서(boundaries and sequences)는 설명의 편의를 위해 임의적으로 설명되었다. 이러한 특정 기능들 및 이들 사이의 관계들이 적절하게 수행되는 한, 그와 다른 경계 및 순서도 정의될 수 있다. 그러한 어떠한 다른 경계 또는 순서들도 청구 범위에 기재된 발명의 영역 및 사상 내에 포함된다.

<144> 본 발명은 또한 몇몇 중요 기능들의 수행을 예시한 기능적인 구성 블록들을 이용하여 위와 같이 설명되었다. 이러한 구성 블록들의 경계는 설명의 편의를 위해 임의적으로 정의되었다. 상기 중요 기능들이 적절히 수행되는 한, 이와 다른 경계도 정의될 수 있다. 유사하게, 순서도의 블록들도 역시 중요한 기능(functionality)을 예시하기 위해 정의되었다. 순서도 블록의 경계들 및 순서는 다른 식으로 정의되었어도 여전히 그러한 중요한 기능을 수행할 수 있을 것이다. 기능적인 구성 블록들과 순서도 블록들 및 순서들의 다른 형태의 정의는 따라서 청구 범위에 기재된 발명의 영역 및 사상 내에 포함된다. 당해 기술 분야의 통상의 기술을 가진 자는 또한 이러한 기능적 구성 블록들 및 이 명세서에 있는 그 밖의 예시적인 블록들, 모듈 및 구성품은, 예시된 대로 구현되거나, 또는 개별 부품, 주문형 집적 회로(application specific integrate circuits, ASIC), 적절한 소프트웨어나 이와 유사한 것을 실행하는 프로세서들, 또는 이들의 조합들에 의해 구현될 수 있다.

<145> 상술한 논의로써, 집적 회로 어셈블리 내에서 또는 어떤 장치에 의해 사용될 수 있는 무선 주파수 인식 태그 회로부를 포함하는 다양한 실시예들이 제공되었다. 당해 기술 분야의 통상의 지식을 가진 자가 이해할 수 있듯이, 다른 형태의 실시예들도 본 청구 범위의 영역 내에서 벗어나지 않은 채로 본 발명의 사상으로부터 착안될 수 있을 것이다.

발명의 효과

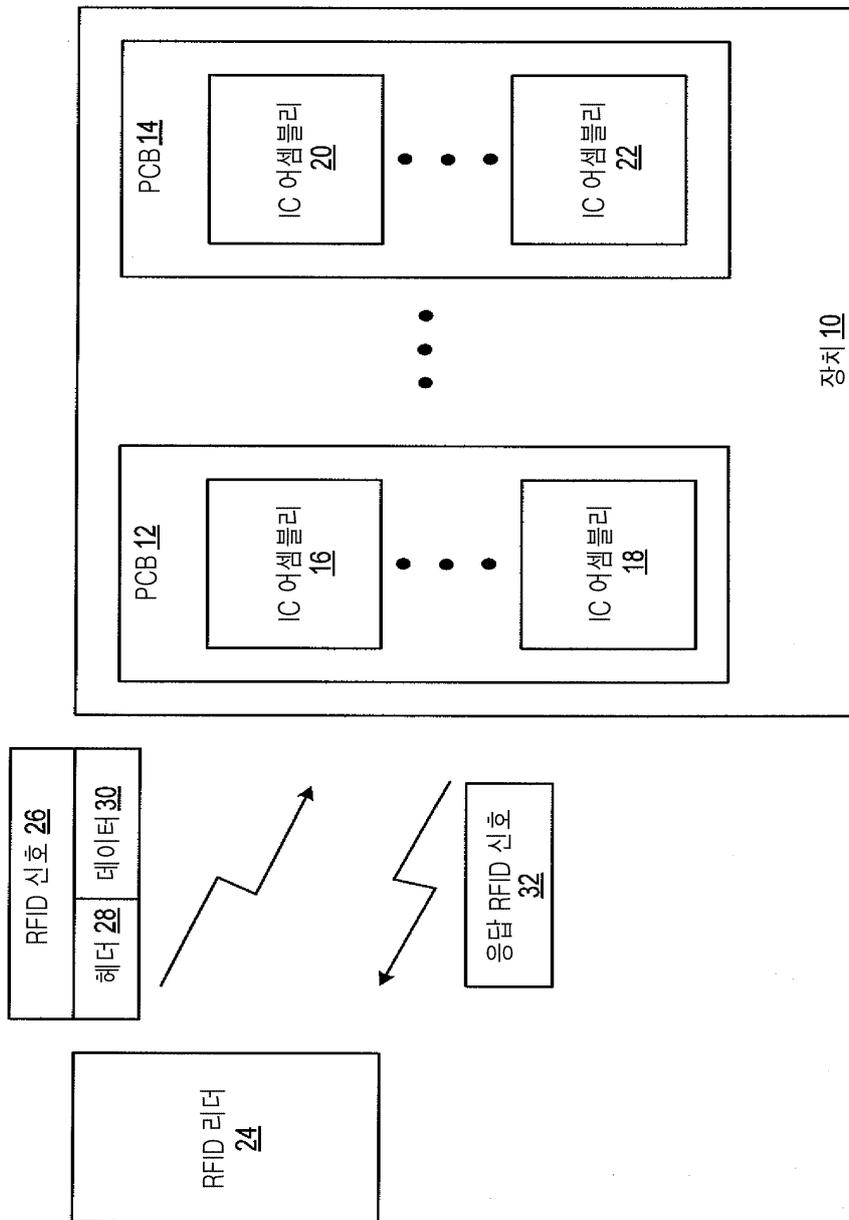
<146> 본 발명의 RFID 시스템은 RFID 리더의 질의들에 응답하는 것 또는 RFID 리더에 의한 커맨드에 따라 기능을 수행하는 것에 대해 책임이 분산될 수 있거나, 또는 서로 중복적인 책임 내지 능력을 가질 수 있다.

도면의 간단한 설명

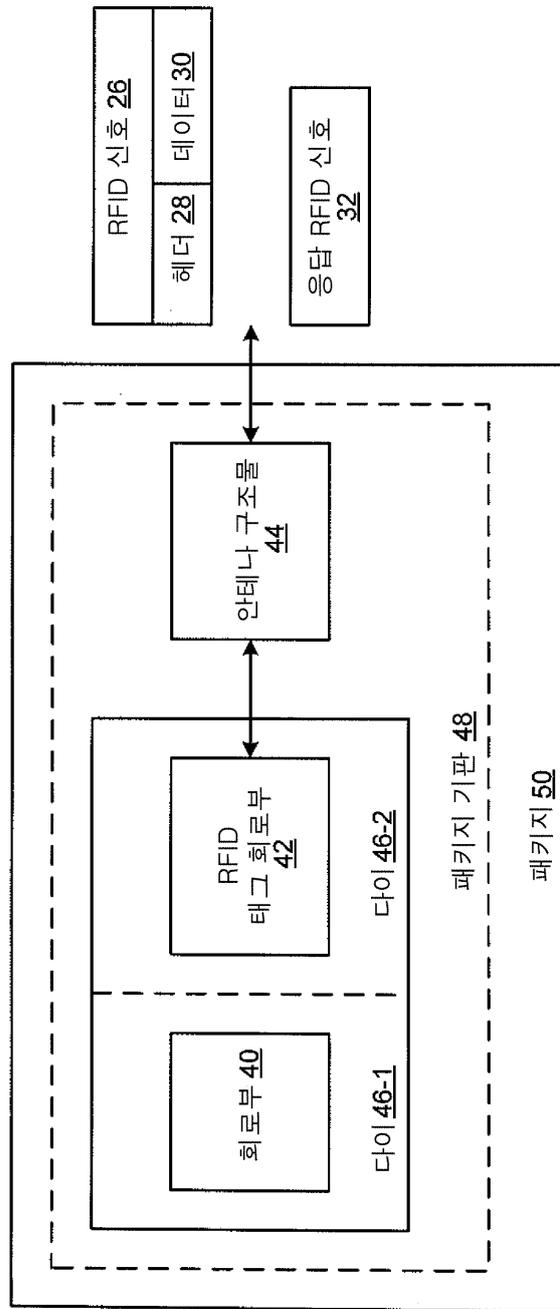
- <1> 도 1은 본 발명에 따른 장치의 개략적인 블록도이다.
- <2> 도 2는 본 발명에 따른 집적 회로 어셈블리의 개략적인 블록도이다.
- <3> 도 3 내지 도 5는 본 발명에 따른 다양한 안테나 구조물들을 예시한 도면들이다.
- <4> 도 6 및 도 7은 본 발명에 따른 안테나 구조물의 다른 실시예를 나타낸 도면들이다.
- <5> 도 8은 본 발명에 따른 RFID 태그 회로부의 개략적인 블록도이다.
- <6> 도 9는 본 발명에 따른 집적 회로 어셈블리의 한 실시예를 나타낸 개략적인 블록도이다.
- <7> 도 10은 본 발명에 따른 집적 회로 어셈블리의 다른 실시예를 나타낸 개략적인 블록도이다.
- <8> 도 11은 본 발명에 따른 집적 회로 어셈블리의 또 다른 실시예를 나타낸 개략적인 블록도이다.
- <9> 도 12는 본 발명에 따른 RFID 신호를 처리하는 방법을 나타낸 논리 순서도이다.
- <10> 도 13 내지 도 17은 본 발명에 따른 RFID 신호를 해석하는 다양한 방법들을 나타내는 논리 순서도들이다.
- <11> 도 18은 본 발명에 따른 RFID 신호를 처리하는 다른 방법을 나타낸 논리 순서도이다.
- <12> 도 19는 본 발명에 따른 다른 전자 장치의 개략적인 블록도이다.

도면

도면1

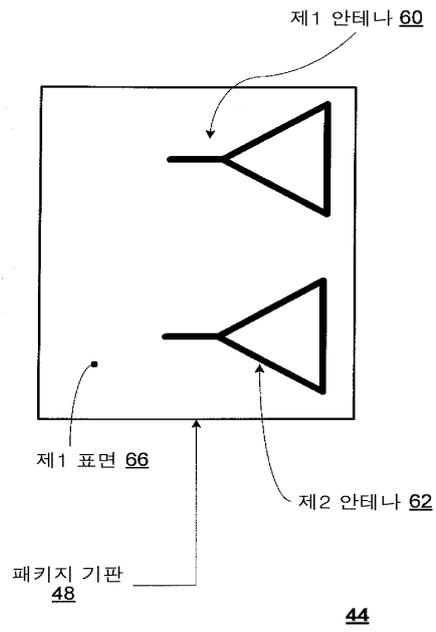


도면2

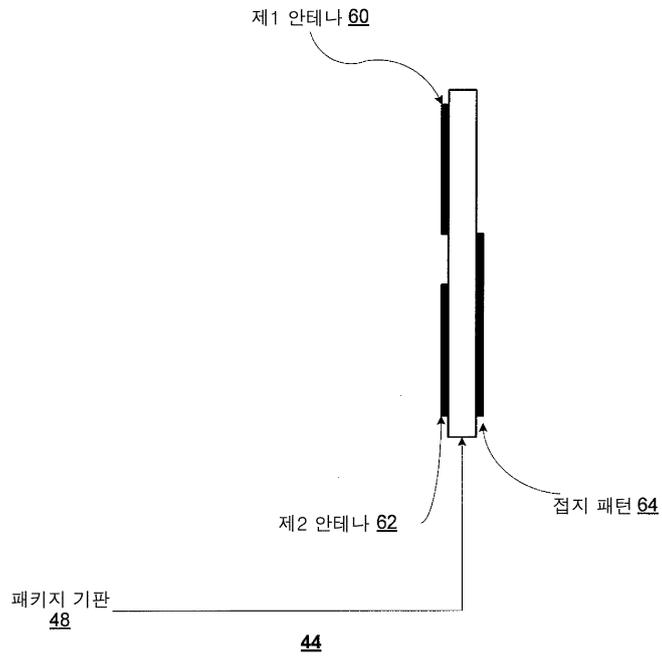


16-22

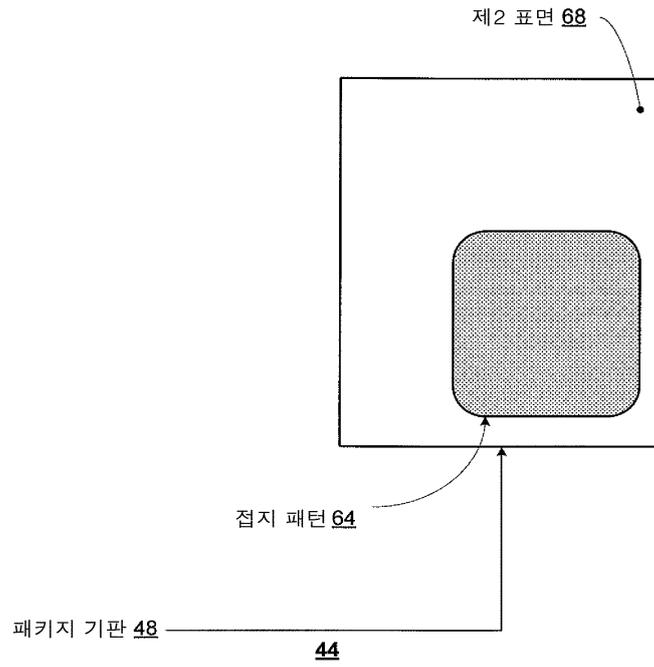
도면3



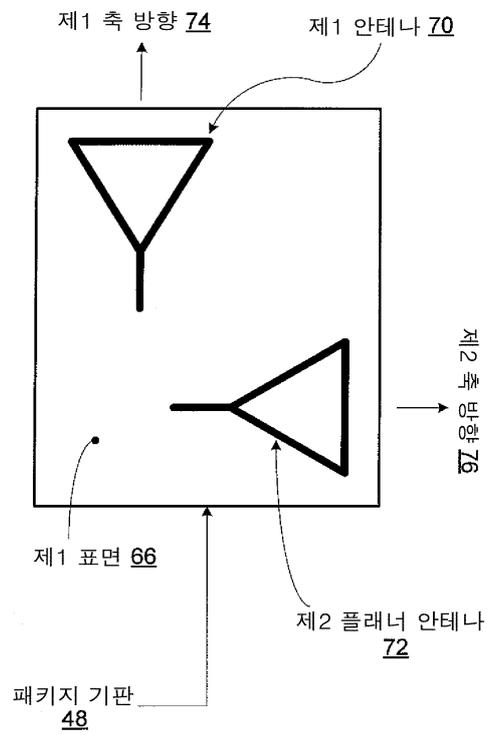
도면4



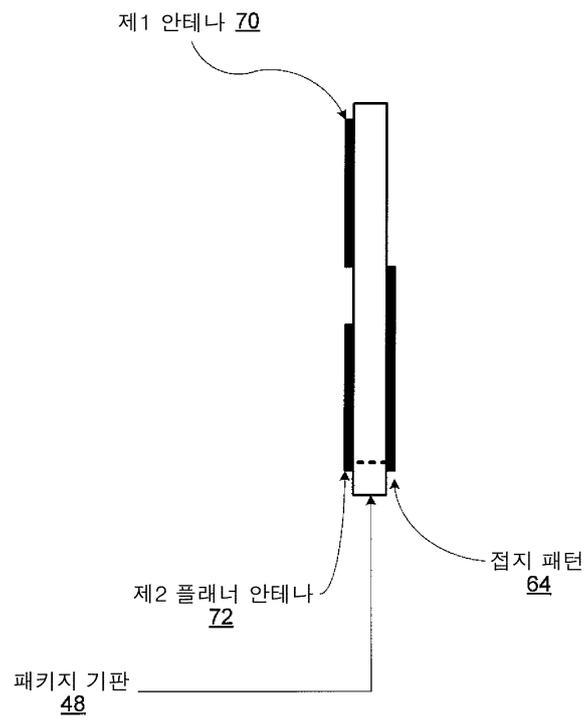
도면5



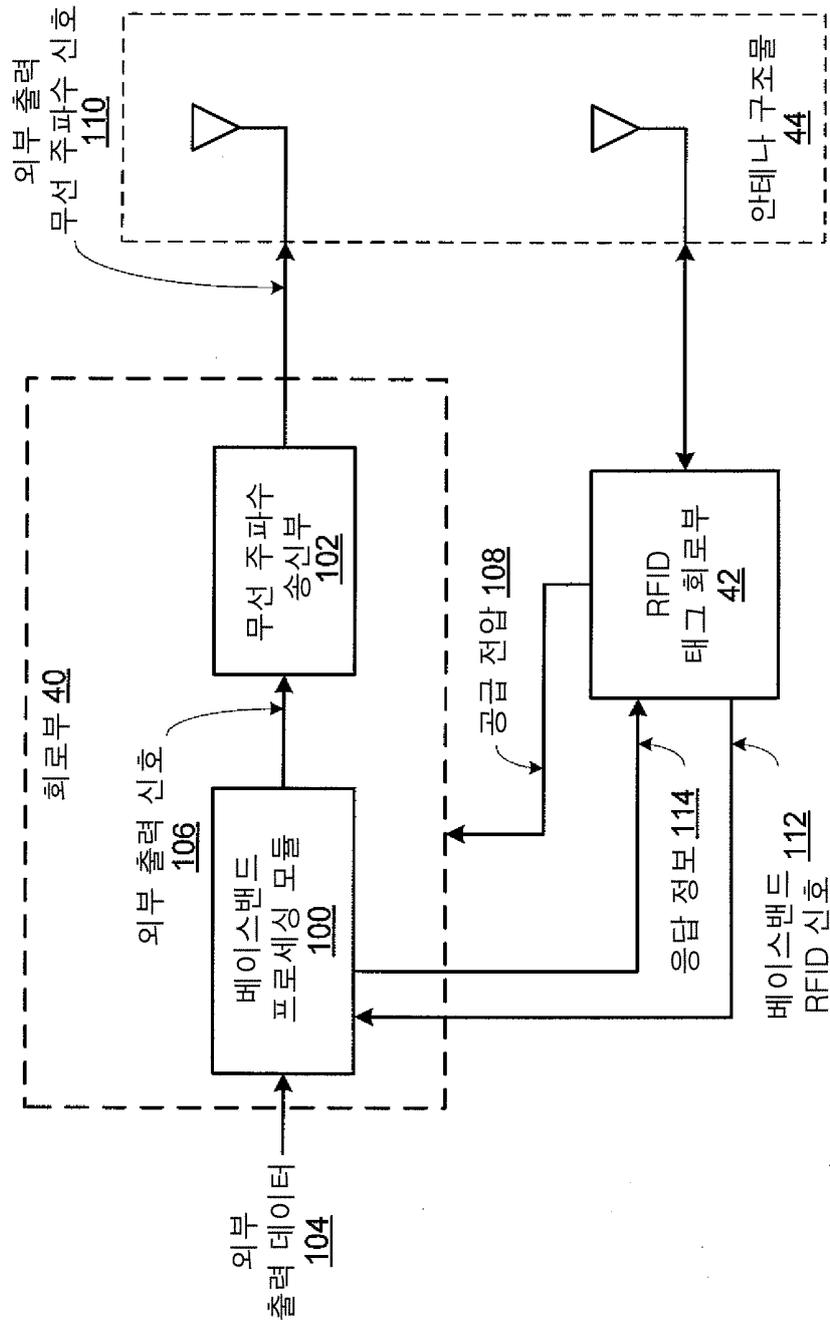
도면6



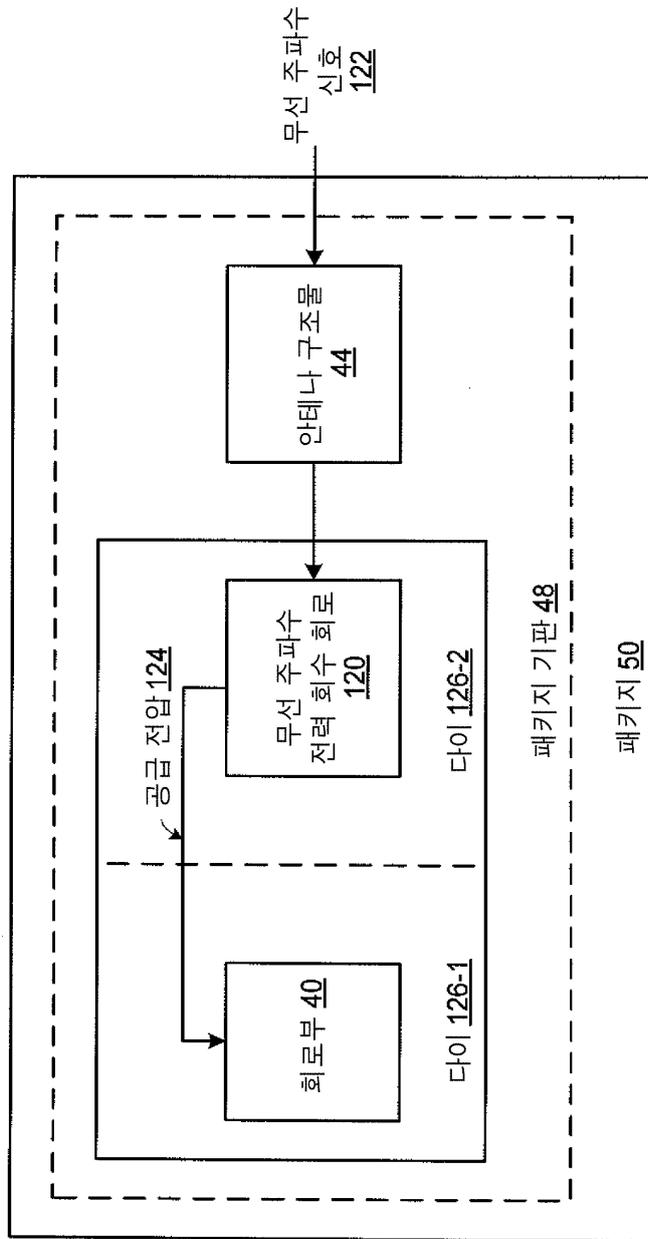
도면7



도면9

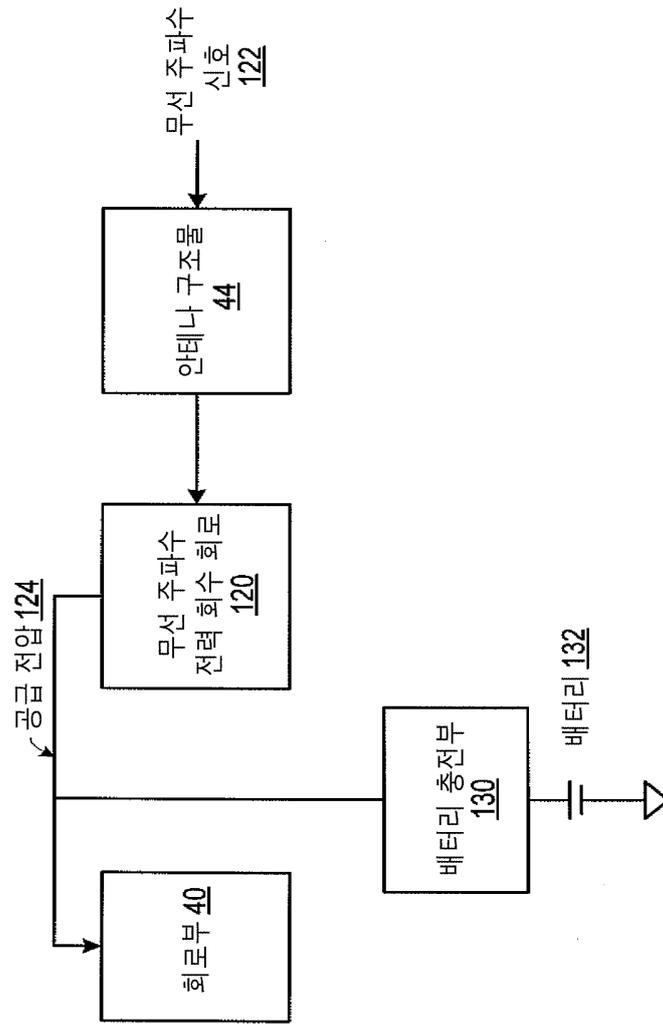


도면10

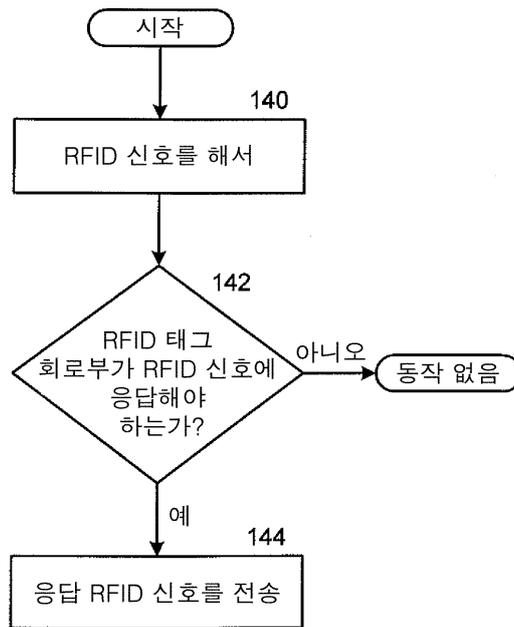


16-22

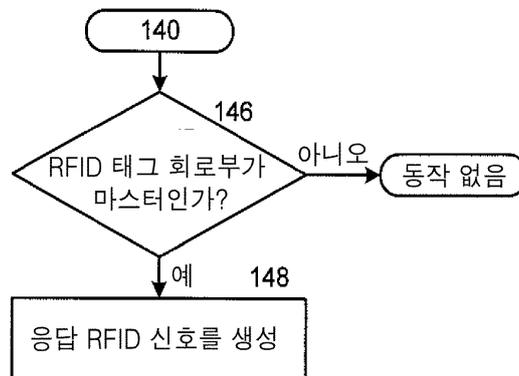
도면11



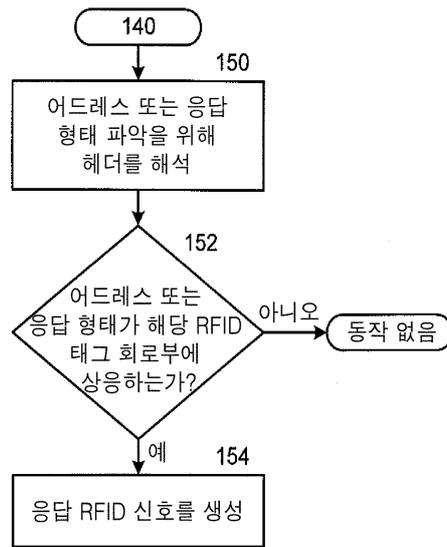
도면12



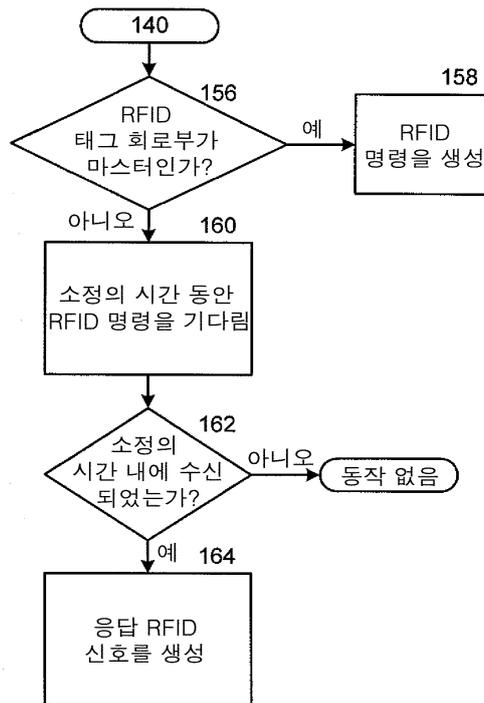
도면13



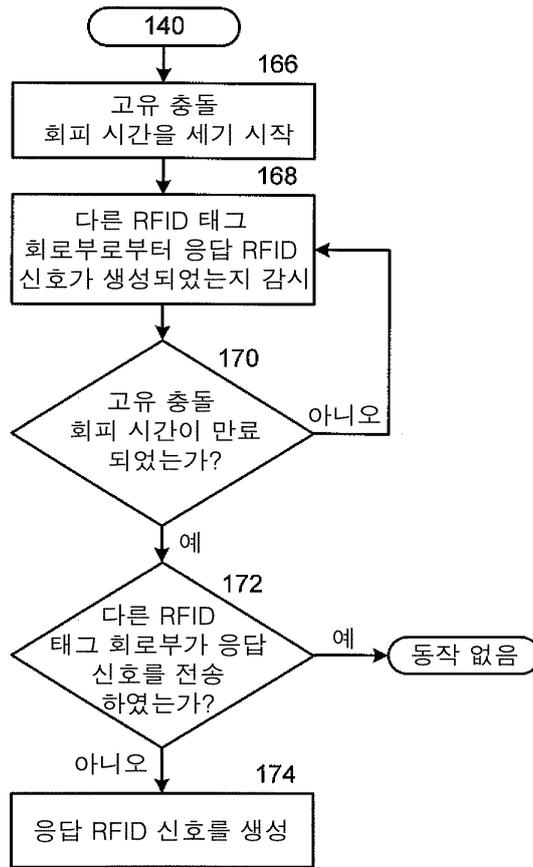
도면14



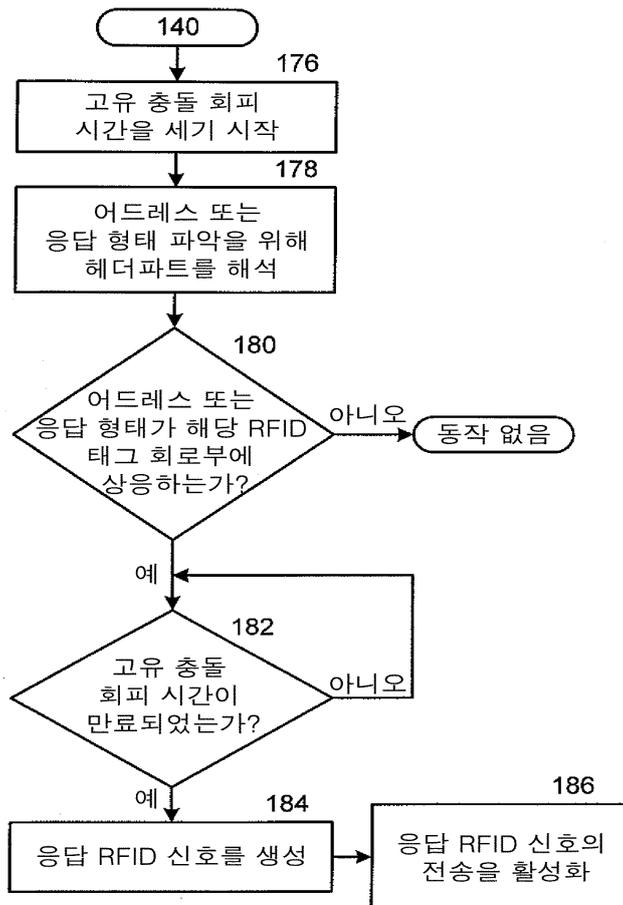
도면15



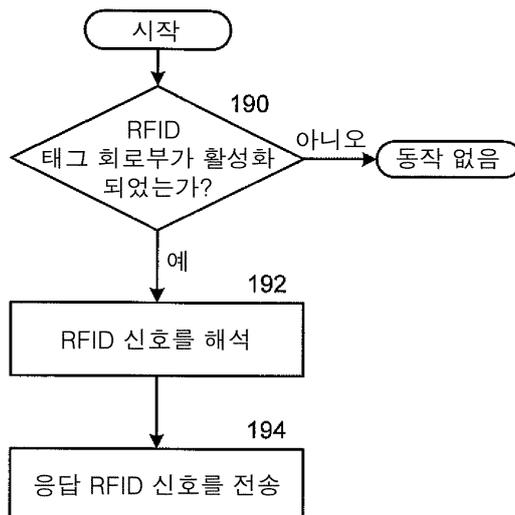
도면16



도면17



도면18



도면19

