(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2022-0059158
(43) 공개일자 2022년05월10일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G09G 5/37 (2006.01) *G06K 19/07* (2006.01)
(52) CPC특허분류
G09G 5/37 (2013.01)
G06K 19/0723 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2020-0144417
(22) 출원일자 2020년11월02일
심사청구일자 2020년11월02일

(71) 출원인
경상국립대학교산학협력단
경상남도 진주시 진주대로 501 (가좌동)
(72) 발명자
이왕상
경상남도 진주시 충의로 146, 601동 302호(충무공동, 중흥S클래스더퍼스트)
박정수
경상남도 창원시 진해구 병암로 20, 105동 801호 (이동, 진해 이동 디에스 아이존빌)
(74) 대리인
특허법인명인

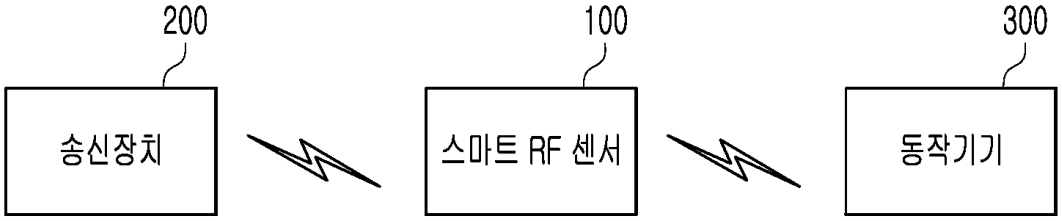
전체 청구항 수 : 총 5 항

(54) 발명의 명칭 **스마트 RF 센서를 이용한 디스플레이 시스템**

(57) 요 약

본 발명은 RF 센서 기술에 관한 것으로서, 상세하게는 특정 RF 신호를 수신하여 RFID 태그(tag)의 ID 정보를 출력하는 동시에 RF 신호의 세기에 따른 시각적 피드백(feedback)을 출력하고 RF 신호에 따른 원격 제어 기능을 제공하는 스마트 RF 센서를 이용하여 공연, 행사 등에 활용할 수 있는 스마트 RF 센서를 이용한 디스플레이 시스템에 관한 것이다. 이를 위해, 본 발명에 따른 스마트 RF 센서를 이용한 디스플레이 시스템은 이동체에 탑재된 송신장치로부터 RF 신호를 수신하는 스마트 RF 센서가 일정한 간격으로 복수 개 배치되어, 상기 스마트 RF 센서가 각각 RF 신호의 세기를 측정하여 RF 신호세기에 따른 시각적 피드백을 출력함으로써, 상기 일정한 간격으로 복수 개 배치된 스마트 RF 센서가 상기 이동체의 움직임에 따라 달라지는 시각적 패턴을 표시하는 것을 특징으로 한다.

대 표 도 - 도2



이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호	1711108236
과제번호	2019R1C1C1008102
부처명	과학기술정보통신부
과제관리(전문)기관명	한국연구재단
연구사업명	개인기초연구(과기정통부)(R&D)
연구과제명	강건한 U2X 통신을 위한 무인항공기용 다중안테나 시스템 연구
기 여 율	80/100
과제수행기관명	경상대학교
연구기간	2020.03.01 ~ 2021.02.28

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호	1415167912
과제번호	20194030202430
부처명	산업통상자원부
과제관리(전문)기관명	한국에너지기술평가원
연구사업명	에너지인력양성(R&D)
연구과제명	지진,재난재해 대비 전력계통의 안전성 확보를 위한 핵심기술 고급트랙
기 여 율	20/100
과제수행기관명	경상대학교산학협력단
연구기간	2020.01.01 ~ 2020.12.31

명 세 서

청구범위

청구항 1

안테나에서 수신한 RF 신호를 입력받아 RF 신호 세기를 산출하여 RF 신호 세기에 따른 표시 구동신호를 출력하고, 상기 RF 신호에 수신코드가 포함되어 있으면 수신코드에 따른 동작 명령신호를 출력하는 제어부, 상기 표시 구동신호를 입력받아 RF 신호 세기에 따른 시각적 피드백을 출력하는 표시부 및 상기 동작 명령신호를 입력받아 외부기기로 전송하는 통신부를 포함하는 스마트 RF 센서가 복수 개 배치되어,

각각의 스마트 RF 센서가 자신의 배치 위치에서 서로 다른 세기의 RF 신호를 수신하여 RF 신호 세기에 따른 시각적 피드백을 출력함으로써 복수 개 배치된 스마트 RF 센서에 의해 표시되는 시각적 패턴이 변경되는 것을 특징으로 하는 스마트 RF 센서를 이용한 디스플레이 시스템.

청구항 2

제1항에 있어서,

각각의 스마트 RF 센서가 상기 동작 명령신호를 외부기기로 전송함으로써 외부기기가 상기 동작 명령신호에 따라 동작하는 것을 특징으로 하는 스마트 RF 센서를 이용한 디스플레이 시스템.

청구항 3

이동체에 탑재된 송신장치로부터 RF 신호를 수신하는 스마트 RF 센서가 일정한 간격으로 복수 개 배치되어,

상기 스마트 RF 센서가 각각 RF 신호의 세기를 측정하여 RF 신호세기에 따른 시각적 피드백을 출력함으로써, 상기 일정한 간격으로 복수 개 배치된 스마트 RF 센서가 상기 이동체의 움직임에 따라 달라지는 시각적 패턴을 표시하는 것을 특징으로 하는 스마트 RF 센서를 이용한 디스플레이 시스템.

청구항 4

제3항에 있어서,

상기 스마트 RF 센서는 RFID 태그를 포함하여 각각 RF 신호의 전력에 의해 활성화된 RFID 태그의 ID 정보를 상기 송신장치로 전송하는 것을 특징으로 하는 스마트 RF 센서를 이용한 디스플레이 시스템.

청구항 5

제3항에 있어서,

상기 스마트 RF 센서는 발광다이오드(LED)를 포함하여 각각 RF 신호세기에 따른 LED의 색상을 표시하는 것을 특징으로 하는 스마트 RF 센서를 이용한 디스플레이 시스템.

발명의 설명

기 술 분 야

[0001] 본 발명은 RF 센서 기술에 관한 것으로서, 상세하게는 특정 RF 신호를 수신하여 RFID 태그(tag)의 ID 정보를 출력하는 동시에 RF 신호의 세기에 따른 시각적 피드백(feedback)을 출력하고 RF 신호에 따른 원격 제어 기능을 제공하는 스마트 RF 센서를 이용하여 공연, 행사 등에 활용할 수 있는 스마트 RF 센서를 이용한 디스플레이 시스템에 관한 것이다.

배 경 기 술

[0002] RF 센서란 무선 주파수를 이용하는 센서를 말한다. RF 센서가 적용된 장치는 RF 센서를 통해 소출력 무선 주파수를 감지하여 특정 정보를 확인하거나 특정 정보에 따른 동작을 수행할 수 있다. 하이패스, 드론, RC카, 무전기 등의 장치에 RF 센서가 적용되어 있다.

[0003] 그런데 종래의 RF 센서는 특정 장치 내에 단독으로 사용될 뿐 그룹으로 사용되어 시각 효과를 제공하는 공연 시스템 등에 활용된 경우는 없었다.

[0004] 또한 종래의 RF 센서는 무선 주파수를 감지해 RF 센서가 적용된 장치가 수동적으로 반응하도록 하는데 그치고 있을 뿐, RF 센서와 별도로 존재하는 외부 장치를 제어하는 것과 같이 RF 센서가 능동적으로 반응하는데까지 확장되지 못하고 있다.

선행기술문헌

특허문헌

[0005] (특허문헌 0001) 미국등록특허 제7088999호

발명의 내용

해결하려는 과제

[0006] 본 발명은 상기와 같은 문제점을 해결하기 위해 창안된 것으로서, 본 발명의 목적은 공연이나 행사 등의 특정 목적을 달성할 수 있는 스마트 RF 센서를 제공하는 것이다.

[0007] 본 발명의 다른 목적은 특정 장치에서 수동적으로만 반응한 종래 RF 센서의 한계를 벗어나 능동적으로 반응할 수 있는 스마트 RF 센서를 제공하는 것이다.

[0008] 본 발명의 다른 목적은 스마트 RF 센서를 사용하여 공연이나 행사에서 활용할 수 있는 디스플레이 시스템을 제공하는 것이다.

과제의 해결 수단

[0009] 이를 위해, 본 발명에 따른 스마트 RF 센서를 이용한 디스플레이 시스템은 안테나에서 수신한 RF 신호를 입력받아 RF 신호 세기를 산출하여 RF 신호 세기에 따른 표시 구동신호를 출력하고, 상기 RF 신호에 수신코드가 포함되어 있으면 수신코드에 따른 동작 명령신호를 출력하는 제어부, 상기 표시 구동신호를 입력받아 RF 신호 세기에 따른 시각적 피드백을 출력하는 표시부 및 상기 동작 명령신호를 입력받아 외부기기로 전송하는 통신부를 포함하는 스마트 RF 센서가 복수 개 배치되어, 각각의 스마트 RF 센서가 자신의 배치 위치에서 서로 다른 세기의 RF 신호를 수신하여 RF 신호 세기에 따른 시각적 피드백을 출력함으로써 복수 개 배치된 스마트 RF 센서에 의해 표시되는 시각적 패턴이 변경되는 것을 특징으로 한다.

[0010] 본 발명에 따른 스마트 RF 센서를 이용한 디스플레이 시스템은 이동체에 탑재된 송신장치로부터 RF 신호를 수신하는 스마트 RF 센서가 일정한 간격으로 복수 개 배치되어, 상기 스마트 RF 센서가 각각 RF 신호의 세기를 측정하여 RF 신호세기에 따른 시각적 피드백을 출력함으로써, 상기 일정한 간격으로 복수 개 배치된 스마트 RF 센서가 상기 이동체의 움직임에 따라 달라지는 시각적 패턴을 표시하는 것을 특징으로 한다.

발명의 효과

[0011] 상술한 바와 같이, 본 발명에 따른 스마트 RF 센서는 RF 신호세기에 따른 시각적 피드백을 출력하는 기능을 구비하고 있어서, 스마트 RF 센서가 그룹으로 사용되는 경우 RF 신호의 조절을 통해 시각 효과를 제공하는 공연 시스템이나 콘텐츠 등에 활용될 수 있는 효과가 있다.

[0012] 본 발명에 따른 스마트 RF 센서는 내부에 RFID 태그를 구비하여 RF 신호를 수신할 때 자신의 식별정보를 외부에 제공할 수 있어서 RF 수신감도 측정이나 음영지역 확인 등의 모니터링에 활용할 수 있는 효과가 있다.

[0013] 또한, 종래 RF 센서는 RF 센서가 내장된 장치가 수동적으로 동작하도록 하는데 그치지만, 본 발명에 따른 RF 스마트 센서는 RF 신호 수신 시 외부기기의 동작을 원격 제어할 수 있는 신호를 출력할 수 있어서, RF 센서의 활용 범위를 확장할 수 있는 효과가 있다.

도면의 간단한 설명

[0014] 도 1은 본 발명에 따른 스마트 RF 센서의 구성을 나타낸 도면.

도 2는 본 발명에 따른 스마트 RF 센서를 이용한 디스플레이 시스템의 개략적 구성을 나타낸 도면.

도 3은 본 발명에 따른 스마트 RF 센서가 복수 개 배치된 모습을 나타낸 도면.

도 4는 본 발명에 따른 스마트 RF 센서가 복수 개 배치되어 RF 신호세기에 따른 다양한 시각적 패턴을 제공하는 모습을 나타낸 도면.

도 5는 본 발명에 따른 스마트 RF 센서의 동작 과정을 나타낸 순서도.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0015] 아래에서는 첨부한 도면을 참고로 하여 본 발명의 실시예에 대하여 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자가 쉽게 실시할 수 있도록 상세히 설명한다.

[0016] 그러나 본 발명은 여러 가지 상이한 형태로 구현될 수 있으며 여기에서 설명하는 실시예에 한정되지 않는다.

[0017] 그리고 도면에서 본 발명을 명확하게 설명하기 위해서 설명과 관계없는 부분은 생략하였으며, 명세서 전체를 통하여 유사한 부분에 대해서는 유사한 도면 부호를 붙였다.

[0018] 명세서 전체에서, 어떤 부분이 어떤 구성 요소를 "포함"한다고 할 때, 이는 특별히 반대되는 기재가 없는 한 다른 구성 요소를 제외하는 것이 아니라 다른 구성 요소를 더 포함할 수 있는 것을 의미한다.

[0019] 또한, 명세서에 기재된 "……부", "…… 모듈" 의 용어는 적어도 하나의 기능이나 동작을 처리하는 단위를 의미하며, 이는 하드웨어나 소프트웨어 또는 하드웨어 및 소프트웨어의 결합으로 구현될 수 있다.

[0020] 이하, 도면을 참조로 하여 본 발명의 실시예에 따른 스마트 RF 센서를 이용한 디스플레이 시스템에 대하여 상세히 설명한다.

[0022] 도 1은 본 발명에 따른 스마트 RF 센서의 개략적인 구성을 나타낸 것이다.

[0023] 도 1을 참조하면, 스마트 RF 센서(100)는 수신 안테나(101), RF 전력 분배부(102), 발룬 및 임피던스 매칭부(103), RFID 태그(104), 정류부(105), 제어부(106), 표시부(107), 통신부(108), 배터리(109), 충전단자(110) 등을 포함한다.

[0024] 수신 안테나(101)는 외부에 있는 송신장치(RFID 리더)로부터 특정 RF 신호를 수신한다. 수신 안테나(101)는 다이폴 안테나 등의 선형 편파 안테나로 구성된다.

[0025] RF 전력 분배부(102)는 수신 안테나(101)를 통해 들어온 RF 신호의 전력을 분배하여 발룬 및 임피던스 매칭부(103)로 RF 신호의 제1 전력을 출력하고, RFID 태그(104)로 RF 신호의 제2 전력을 출력한다.

[0026] 발룬 및 임피던스 매칭부(103)는 LC 발룬(balun) 회로를 통해 수신 안테나(101)의 밸런스(balanced) 신호를 언밸런스(unbalanced) 신호로 변환하고, 임피던스 매칭 회로를 통해 정류부(105)의 임피던스를 수신 안테나(101)의 임피던스와 매칭시킨다.

[0027] 정류부(105)는 차지 펌프 회로를 통해 수신 안테나(101)의 RF 신호를 DC 전압으로 변환한다. 정류부(105)에서 변환된 DC 전압의 값은 RF 신호의 세기에 따라 달라진다.

[0028] 제어부(106)는 정류부(105)로부터 DC 전압을 입력받아 RF 신호 세기를 산출하고 RF 신호 세기에 따른 표시 구동 신호를 출력한다.

[0029] 또한 제어부(106)는 발룬 및 임피던스 매칭부(103)로부터 RF 신호를 입력받아 RF 신호에 포함된 수신코드를 처리하고 수신코드에 따른 동작 명령신호를 출력한다. 동작 명령신호는 스마트 RF 센서(100)가 내장된 장치가 아니라 스마트 RF 센서(100)와 별도로 존재하는 외부기기(동작기기)의 동작을 제어하기 위한 신호를 말한다.

[0030] 표시부(107)는 제어부(106)로부터 표시 구동신호를 입력받아 RF 신호 세기에 따른 다양한 시각적 피드백을 출력한다. 표시부(107)는 발광다이오드(LED)로 구성되어 RF 신호 세기에 따른 다양한 색상을 출력할 수 있다.

[0031] 통신부(108)는 제어부(106)로부터 입력된 동작 명령신호를 통신 프로토콜에 따라 처리하여 외부기기(동작기기)로 전송한다. 통신부(108)는 와이파이(WiFi), 블루투스(Bluetooth) 등의 근거리 통신모듈로 구성된다.

[0032] 한편, 본 발명에 따른 스마트 RF 센서(100)는 별도의 통신 모듈 없이도 외부기기에 대한 트리거 신호를 보낼 수

있으며, 이를 계전기 등에 연동하여 외부 전원을 제어하거나 외부기기의 신호 입력 부분에 연동하여 외부기기를 직접 제어할 수 있다.

[0033] 배터리(109)는 본 발명에 따른 스마트 RF 센서(100)에 전력을 공급하는 부분이다. 배터리(109)는 2차 전지로서 충전단자(110)를 통해 충전될 수 있다.

[0035] 도 2는 본 발명에 따른 스마트 RF 센서를 이용한 디스플레이 시스템의 구성을 나타낸 것이다.

[0036] 도 2를 참조하면, 스마트 RF 센서를 이용한 디스플레이 시스템은 스마트 RF 센서(100), 송신장치(200), 동작기기(300) 등을 포함한다.

[0037] 도 2에서, 스마트 RF 센서(100)가 하나인 것으로 도시되어 있으나, 복수의 스마트 RF 센서(100)가 지면이나 벽면 또는 구조물에 설치되어 센서 어레이를 구성하면서 송신장치(200) 및 동작기기(300)와 통신하게 된다.

[0038] 즉, 본 발명에 따른 스마트 RF 센서(100)는 동전 모양과 같이 소형 제작이 가능하여, 도 3과 같이 일정한 간격으로 복수 개 배치된 센서 어레이로 구성될 수 있다.

[0039] 송신장치(200)는 RF 신호를 송신하는 장치로서 예를 들어, RFID 리더 등이 될 수 있다. 본 발명에 따른 송신장치(200)는 고정되어 있는 것이 아니라 드론과 같은 이동체에 탑재되어 그 위치가 변경된다.

[0040] 이동체에 탑재된 송신장치(200)가 RF 신호를 송신하는 동안 이동체가 움직이면서 송신장치(200)의 위치가 계속적으로 변경되기 때문에 스마트 RF 센서(100)가 송신장치(200)로부터 수신하는 RF 신호의 세기도 변경된다.

[0041] 본 발명에 따른 스마트 RF 센서(100)에는 LED가 구비되어 있어서, RF 신호 세기에 따라 다양한 색상을 출력할 수 있다.

[0042] 도 4에 도시된 바와 같이, RF 신호 세기를 강(high) 레벨, 중(middle) 레벨 및 하(low) 레벨로 나누어, 스마트 RF 센서(100)가 제1 세기(강 레벨) 범위에 속하는 RF 신호를 수신하면 적색을 표시하고, 제2 세기(중 레벨) 범위에 속하는 RF 신호를 수신하면 녹색을 표시하고, 제3 세기(하 레벨) 범위에 속하는 RF 신호를 수신하면 청색을 표시할 수 있다.

[0043] 이동체가 스마트 RF 센서 어레이 주변을 이동하면서 송신장치(200)에서 송신하는 RF 신호 세기가 계속적으로 변경되는데, 이동체가 스마트 RF 센서 어레이의 중앙에 위치하게 되면, 도 4의 (a)와 같이, 중앙 지점의 RF 신호 세기가 가장 커서 중앙 부분이 적색으로 표시되고, 중앙에서 주변으로 갈수록 RF 신호 세기가 점차 줄어들기 때문에 중앙의 인접 부분이 녹색으로 표시되고, 마지막 가장자리가 청색으로 표시될 수 있다.

[0044] 도 4의 (b)와 같이, 이동체가 스마트 RF 센서 어레이의 좌측 상단에 위치하게 되면, 좌측 상단의 RF 신호 세기가 가장 커서 좌측 상단 부분이 적색으로 표시되고, 좌측 상단에서 우측 하단으로 갈수록 RF 신호 세기가 점차 줄어들기 때문에 적색에 이어 우측 하단 방향으로 녹색과 청색이 순서대로 표시될 수 있다.

[0045] 한편, 스마트 RF 센서 어레이를 구성하는 각각의 스마트 RF 센서가 송신장치(200)로부터 RF 신호를 수신하게 되면, 내부에 구비된 무선태그를 활성화하여 무선태그의 ID 정보를 송신장치(200)로 전송하게 된다. 무선태그의 ID 정보는 각 스마트 RF 센서의 식별정보가 된다.

[0046] 이동체는 송신장치(200)를 통해 각 스마트 RF 센서의 식별정보를 수신하고, 이를 이동체와 무선 통신하는 단말기로 전송할 수 있다. 단말기는 이동체를 통해 제공받은 스마트 RF 센서의 식별정보를 이용해 음영지역 확인 등 다양한 모니터링을 수행할 수 있다.

[0047] 또한, 스마트 RF 센서 어레이를 구성하는 각각의 스마트 RF 센서가 송신장치(200)로부터 RF 신호를 수신할 때, RF 신호에 수신코드가 포함되어 있으면 각 스마트 RF 센서는 수신코드를 분석하여 수신코드에 따른 동작 명령신호를 생성하고 이를 외부의 동작기기(300)로 전송할 수 있다.

[0048] 외부의 동작기기(300)는 스마트 RF 센서와 근거리 통신을 연결되어 있어서, 스마트 RF 센서로부터 동작 명령신호를 수신하면 그 동작 명령신호에 따른 동작을 수행하게 된다. 동작기기(300)는 특정 동작을 반복적으로 수행하거나 간단한 동작을 수행하는 조명기구, 전시물이나 조형물 등이 될 수 있다.

[0050] 도 5는 본 발명에 따른 스마트 RF 센서의 동작 과정을 나타낸 것이다.

[0051] 도 5를 참조하면, 스마트 RF 센서는 송신장치로부터 RF 신호가 수신되는지 확인하여(S10), RF 신호가 수신되지 않으면 아무런 동작도 수행하지 않고, RF 신호가 수신된 것으로 확인되면 내장된 RFID 태그의 ID 정보를 송신장치로 전송한다(S20).

[0052] 스마트 RF 센서는 수신된 RF 신호를 DC 전압을 변환하여 DC 전압에 근거해 RF 신호 세기를 측정한다(S30).

[0053] 수신된 RF 신호의 세기가 측정되면, 스마트 RF 센서는 RF 신호 세기에 대응하는 시각적 피드백을 출력한다(S40). 스마트 RF 센서의 시각적 피드백은 송신장치의 이동에 따라 RF 신호 세기가 변경되면서 RF 신호 세기에 따라 다양하게 변화될 수 있다.

[0054] 다음, 스마트 RF 센서는 수신된 RF 신호에 수신코드가 포함되어 있는지 확인하여(S50), RF 신호에 수신코드가 포함되어 있으면 수신코드를 처리하여 수신코드에 따른 동작 명령신호를 생성하여 출력한다(S60).

[0056] 이상의 설명은 본 발명을 예시적으로 설명한 것에 불과하며, 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에 의해 본 발명의 기술적 사상에서 벗어나지 않는 범위에서 다양한 변형이 가능할 것이다.

[0057] 따라서 본 발명의 명세서에 개시된 실시예들은 본 발명을 한정하는 것이 아니다. 본 발명의 범위는 아래의 특허청구범위에 의해 해석되어야 하며, 그와 균등한 범위 내에 있는 모든 기술도 본 발명의 범위에 포함되는 것으로 해석해야 할 것이다.

부호의 설명

[0058] 100: 스마트 RF 센서 101: 수신 안테나

102: RF 전력 분배부 103: 발룬 및 임피던스 매칭부

104: RFID 태그 105: 정류부

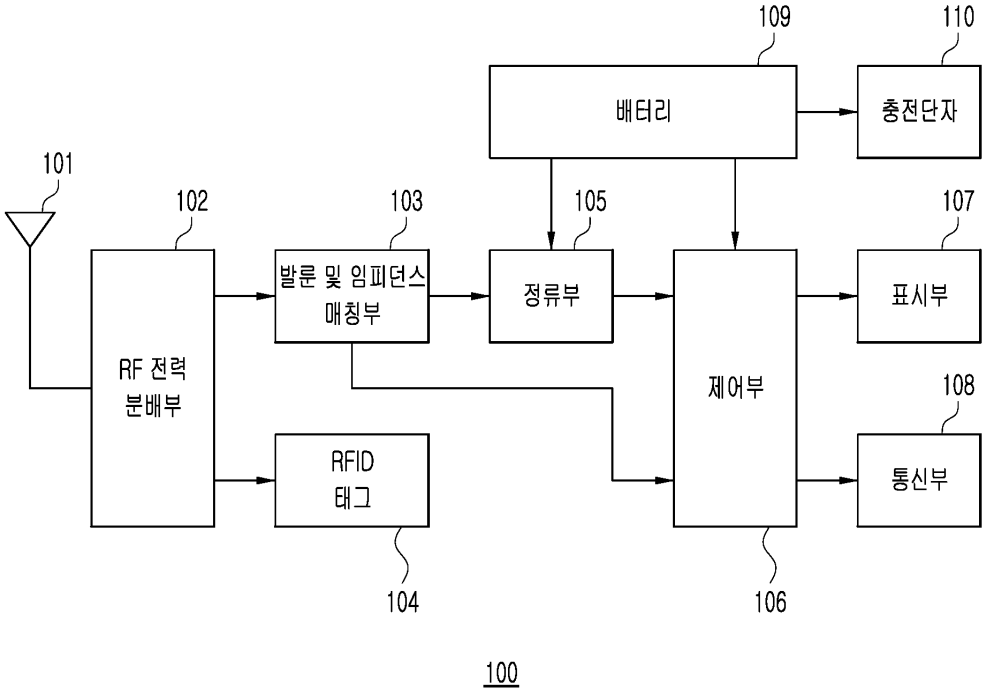
106: 제어부 107: 표시부

108: 통신부 109: 배터리

110: 충전단자

도면

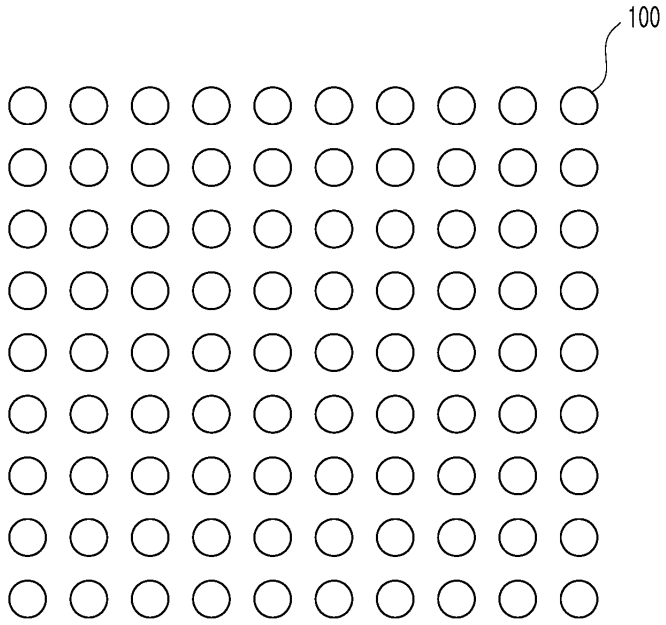
도면1


109
110
배터리
충전단자
101
102
103
105
107
발룬 및 임피던스 매칭부
정류부
표시부
RF 전력 분배부
제어부
108
RFID 태그
통신부
104
106
100

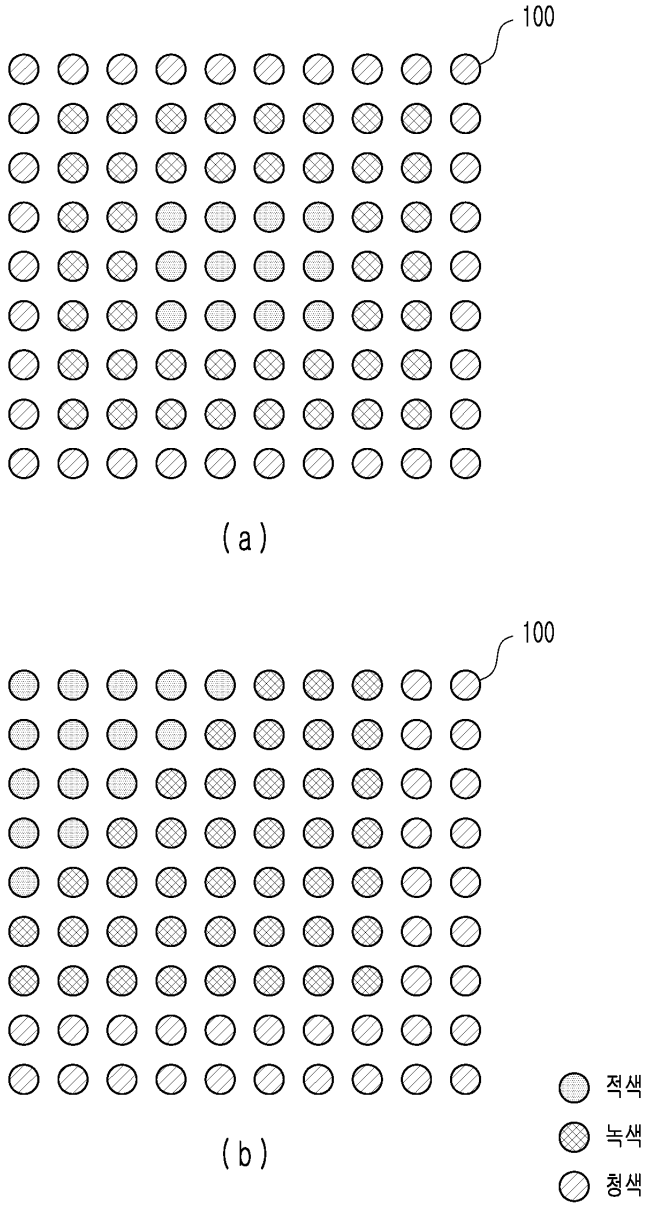
도면2


200
100
300
송신장치
스마트 RF 센서
동작기기

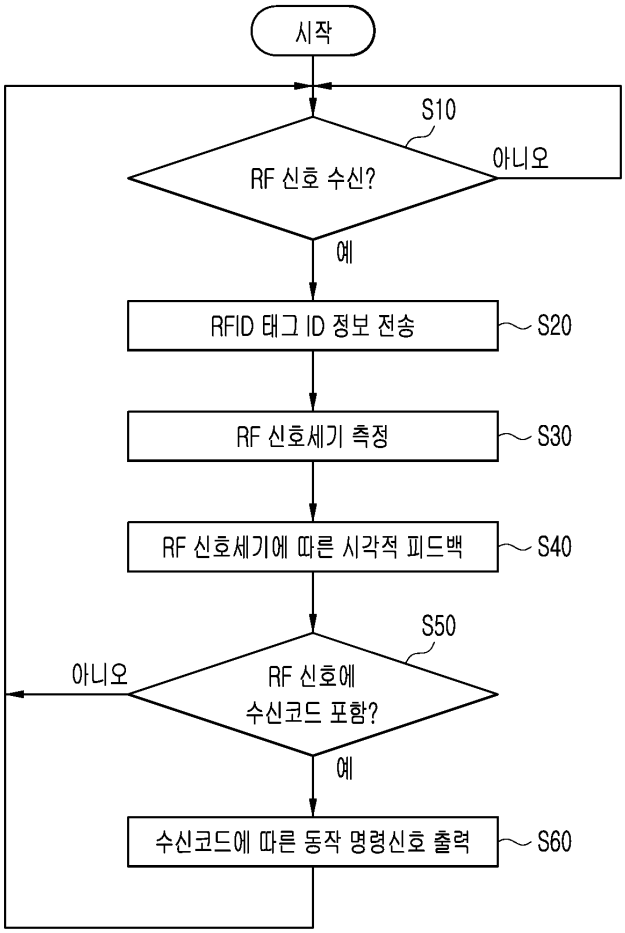
도면3



도면4



도면5


시작
S10
RF 신호 수신?
아니오
예
RFID 태그 ID 정보 전송
S20
RF 신호세기 측정
S30
RF 신호세기에 따른 시각적 피드백
S40
S50
RF 신호에
수신코드 포함?
아니오
예
수신코드에 따른 동작 명령신호 출력
S60