



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2018-0046006
(43) 공개일자 2018년05월08일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G06K 7/10 (2006.01) H01Q 1/12 (2015.01)
H04B 5/00 (2006.01)
(52) CPC특허분류
G06K 7/10405 (2013.01)
H01Q 1/1257 (2018.05)
(21) 출원번호 10-2016-0140690
(22) 출원일자 2016년10월27일
심사청구일자 없음

(71) 출원인
삼성전자주식회사
경기도 수원시 영통구 삼성로 129 (매탄동)
(72) 발명자
장원철
서울특별시 성북구 길음로 74, 506동 801호 (길음동, 길음뉴타운)
(74) 대리인
특허법인가산

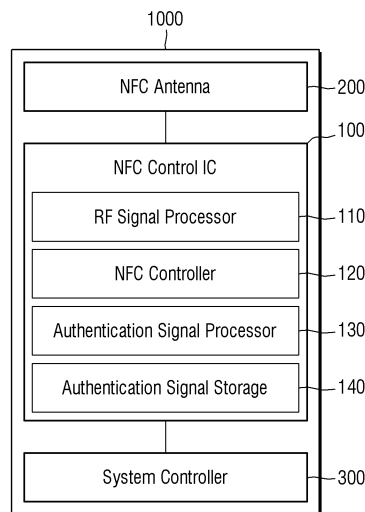
전체 청구항 수 : 총 20 항

(54) 발명의 명칭 NFC 태그 인식 장치 및 이를 포함하는 NFC 태그 인식 시스템

(57) 요약

본 발명은 NFC 태그 인식 장치 및 이를 포함하는 NFC 태그 인식 시스템에 관한 것이다. 상기 NFC 태그 인식 장치는, NFC 태그의 신호를 수신하는 안테나, 수신된 상기 NFC 태그의 신호에 대한 수신 감도를 측정하고, 상기 신호를 디지털 데이터로 변환하는 RF 신호 처리부, 상기 디지털 데이터에서 인증키를 추출하는 NFC 컨트롤러, 측정된 상기 수신 감도를 이용하여, 상기 NFC 태그와의 거리를 계산하고, 상기 거리의 변화량을 계산하여 인증 패턴을 생성하는 인증 신호 처리부, 및 등록된 사용자에 대한 사용자 인증키와 사용자 인증 패턴을 저장하고, 상기 사용자 인증키 및 상기 사용자 인증 패턴을 상기 인증 신호 처리부에 제공하는 인증 신호 저장부를 포함하되, 상기 인증 신호 처리부는, 상기 사용자 인증키와 추출된 상기 인증키가 일치하고, 상기 사용자 인증 패턴과 생성된 상기 인증 패턴이 일치하는 경우, 인증 허가 신호를 생성한다.

대표도 - 도1



(52) CPC특허분류
H04B 5/0043 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

NFC 태그의 신호를 수신하는 안테나;

수신된 상기 NFC 태그의 신호에 대한 수신 감도를 측정하고, 상기 신호를 디지털 데이터로 변환하는 RF 신호 처리부;

상기 디지털 데이터에서 인증키를 추출하는 NFC 컨트롤러;

측정된 상기 수신 감도를 이용하여, 상기 NFC 태그와의 거리를 계산하고, 상기 거리의 변화량을 계산하여 인증 패턴을 생성하는 인증 신호 처리부; 및

등록된 사용자에 대한 사용자 인증키와 사용자 인증 패턴을 저장하고, 상기 사용자 인증키 및 상기 사용자 인증 패턴을 상기 인증 신호 처리부에 제공하는 인증 신호 저장부를 포함하되

상기 인증 신호 처리부는,

상기 사용자 인증키와 추출된 상기 인증키가 일치하고, 상기 사용자 인증 패턴과 생성된 상기 인증 패턴이 일치하는 경우, 인증 허가 신호를 생성하는 NFC 태그 인식 장치.

청구항 2

제1 항에 있어서,

상기 RF 신호 처리부는, 실시간으로 상기 NFC 태그의 신호에 대한 수신 감도를 측정하고,

상기 인증 신호 처리부는,

제1 시간에 측정한 상기 신호의 수신 감도를 이용하여 상기 NFC 태그와의 제1 거리를 계산하고,

상기 제1 시간 이후의 제2 시간에 측정한 상기 신호의 수신 감도를 이용하여, 상기 NFC 태그와의 제2 거리를 계산하고,

상기 제1 시간과 상기 제2 시간의 차이와, 상기 제1 거리와 상기 제2 거리의 차이를 이용하여 상기 인증 패턴을 생성하는 NFC 태그 인식 장치.

청구항 3

제1 항에 있어서,

상기 NFC 태그로부터 사용자 등록 요청 신호를 수신하는 경우,

상기 인증 신호 처리부는, 새로운 사용자의 상기 사용자 인증키를 생성하고,

상기 인증 신호 저장부는, 새로 생성된 상기 사용자 인증키를 저장하고,

상기 RF 신호 처리부는, 새로 생성된 상기 사용자 인증키를 상기 NFC 태그에 전달하는 NFC 태그 인식 장치.

청구항 4

제3 항에 있어서,

상기 NFC 태그로부터 상기 사용자 인증키의 저장 완료 신호를 수신하는 경우,

상기 NFC 컨트롤러는, 상기 NFC 태그에 새로운 사용자 인증 패턴의 입력을 요청하고,

상기 인증 신호 처리부는, 상기 사용자 인증 패턴의 입력 요청 이후에 입력되는 상기 NFC 태그의 거리의 변화량을 계산하여 새로운 사용자 인증 패턴을 생성하고,

상기 인증 신호 저장부는, 새로 생성된 상기 사용자 인증 패턴을 저장하는 NFC 태그 인식 장치.

청구항 5

제1 항에 있어서,

상기 인증 신호 처리부는,

상기 사용자 인증키와 상기 인증키가 일치하지 않거나, 상기 사용자 인증 패턴과 상기 인증 패턴이 일치하지 않는 경우, 인증 불허가 신호를 생성하는 NFC 태그 인식 장치.

청구항 6

제1 항에 있어서,

상기 안테나는, 서로 다른 제1 내지 제3 안테나를 포함하고,

상기 RF 신호 처리부는, 상기 NFC 태그의 신호에 대한 상기 제1 안테나의 제1 수신 감도와, 상기 제2 안테나의 제2 수신 감도와, 상기 제3 안테나의 제3 수신 감도를 측정하고,

상기 인증 신호 처리부는, 상기 제1 내지 제3 수신 감도를 이용하여, 상기 NFC 태그의 위치와, 상기 위치의 변화량을 계산하는 NFC 태그 인식 장치.

청구항 7

제6 항에 있어서,

상기 인증 신호 처리부는,

측정된 상기 제1 내지 제3 수신 감도를 이용하여, 상기 NFC 태그와 상기 제1 안테나 사이의 제1 거리, 상기 NFC 태그와 상기 제2 안테나 사이의 제2 거리, 및 상기 NFC 태그와 상기 제3 안테나 사이의 제3 거리를 계산하고,

상기 제1 내지 제3 거리를 기초로, x축의 좌표, y축의 좌표, 및 z축의 좌표를 계산하는 NFC 태그 인식 장치.

청구항 8

제6 항에 있어서,

상기 RF 신호 처리부는, 실시간으로 상기 NFC 태그의 신호에 대한 수신 감도를 측정하고,

상기 인증 신호 처리부는,

제1 시간에 측정한 상기 신호의 수신 감도를 이용하여 상기 NFC 태그와의 제1 위치를 계산하고,

상기 제1 시간 이후의 제2 시간에 측정한 상기 신호의 수신 감도를 이용하여, 상기 NFC 태그와의 제2 위치를 계산하고,

상기 제1 시간과 상기 제2 시간의 차이와, 상기 제1 위치와 상기 제2 위치의 차이를 이용하여 상기 인증 패턴을 생성하는 NFC 태그 인식 장치.

청구항 9

제6 항에 있어서,

상기 NFC 컨트롤러는,

수신된 상기 디지털 데이터에 대한 응답 신호를 생성하고,

상기 응답 신호를 상기 제1 내지 제3 안테나 중 수신 감도가 가장 높은 안테나를 통하여 상기 NFC 태그에 전달하는 NFC 태그 인식 장치.

청구항 10

제6 항에 있어서,

상기 안테나는, 제1 및 제2 NFC 태그의 신호를 동시에 수신하고,

상기 인증 신호 처리부는, 상기 제1 NFC 태그의 제1 위치 및 상기 제1 위치의 변화량과, 상기 제2 NFC 태그의 제2 위치와, 상기 제2 위치의 변화량을 계산하고,

상기 NFC 컨트롤러는, 상기 제1 NFC 태그의 신호에 대한 제1 응답 신호를 상기 제1 NFC 태그에 전달하고, 상기 제2 NFC 태그의 신호에 대한 제2 응답 신호를 상기 제2 NFC 태그에 전달하는 NFC 태그 인식 장치.

청구항 11

제10 항에 있어서,

상기 제1 NFC 태그의 RF 속성과, 상기 제2 NFC 태그의 RF 속성은 서로 다른 NFC 태그 인식 장치.

청구항 12

NFC 태그의 신호를 수신하는 제1 내지 제4 안테나;

상기 NFC 태그의 아날로그 신호에 대한 상기 제1 안테나의 제1 수신 감도와, 상기 제2 안테나의 제2 수신 감도와, 상기 제3 안테나의 제3 수신 감도와, 상기 제4 안테나의 제4 수신 감도를 측정하고, 수신된 상기 아날로그 신호를 디지털 데이터로 변환하는 RF 신호 처리부;

상기 디지털 데이터에 대한 응답 신호를 생성하는 NFC 컨트롤러; 및

상기 제1 내지 제4 수신 감도를 이용하여, 상기 NFC 태그의 위치 및 상기 위치의 변화량을 계산하는 인증 신호 처리부를 포함하는 NFC 태그 인식 장치.

청구항 13

제12 항에 있어서,

사용자 인증 패턴을 저장하고, 상기 사용자 인증 패턴을 상기 인증 신호 처리부에 제공하는 인증 신호 저장부를 더 포함하되,

상기 인증 신호 처리부는, 상기 위치의 변화량을 기초로 계산한 상기 인증 패턴이 상기 사용자 인증 패턴과 일치하는 경우, 인증 허가 신호를 생성하는 NFC 태그 인식 장치.

청구항 14

제12 항에 있어서,

상기 인증 신호 처리부는,

상기 제1 내지 제3 수신 감도를 이용하여, 상기 NFC 태그와 상기 제1 안테나 사이의 제1 거리, 상기 NFC 태그와 상기 제2 안테나 사이의 제2 거리, 및 상기 NFC 태그와 상기 제3 안테나 사이의 제3 거리를 계산하고,

상기 제1 내지 제3 거리를 기초로, x축의 좌표, y축의 좌표, 및 z축의 좌표를 계산하는 NFC 태그 인식 장치.

청구항 15

제12 항에 있어서,

상기 RF 신호 처리부는, 실시간으로 상기 NFC 태그의 신호에 대한 상기 제1 내지 제4 수신 감도를 측정하고,

상기 인증 신호 처리부는,

제1 시간에 측정한 상기 신호의 수신 감도를 이용하여 상기 NFC 태그와의 제1 위치를 계산하고,

상기 제1 시간 이후인 제2 시간에 측정한 상기 신호의 수신 감도를 이용하여, 상기 NFC 태그와의 제2 위치를 계산하고,

상기 제1 시간과 상기 제2 시간의 차이와, 상기 제1 위치와 상기 제2 위치의 차이를 이용하여, 상기 위치의 변화량을 계산하는 NFC 태그 인식 장치.

청구항 16

제12 항에 있어서,

상기 NFC 컨트롤러는, 상기 응답 신호를 상기 제1 내지 제4 안테나 중 수신 감도가 가장 높은 안테나를 통하여 상기 NFC 태그에 전달하는 NFC 태그 인식 장치.

청구항 17

제12 항에 있어서,

상기 제1 내지 제4 안테나와 연결되고, 상기 제1 내지 제4 안테나로부터 수신된 상기 NFC 태그의 신호를 시분할하여 상기 RF 신호 처리부에 전달하는 스위치 회로를 더 포함하는 NFC 태그 인식 장치.

청구항 18

제17 항에 있어서,

상기 인증 신호 처리부는,

상기 제1 내지 제4 수신 감도를 이용하여, 상기 NFC 태그와 상기 제1 안테나 사이의 제1 거리, 상기 NFC 태그와 상기 제2 안테나 사이의 제2 거리, 상기 NFC 태그와 상기 제3 안테나 사이의 제3 거리, 및 상기 NFC 태그와 상기 제4 안테나 사이의 제4 거리를 계산하고,

상기 제1 내지 제3 거리를 기초로 제1 위치 정보를 계산하고,

상기 제1 거리, 상기 제2 거리, 및 상기 제4 거리를 기초로 제2 위치정보를 계산하고,

상기 제1 위치 정보와 상기 제2 위치 정보의 평균값을 이용하여 상기 NFC 태그의 위치를 계산하는 NFC 태그 인식 장치.

청구항 19

NFC 태그; 및

상기 NFC 태그와의 위치 및 상기 위치의 변화량을 계산하여 인증 패턴을 생성하는 NFC 태그 인식 장치를 포함하되,

상기 NFC 인식 장치는,

상기 NFC 태그의 신호를 수신하는 안테나와,

상기 NFC 태그의 신호에 대한 수신 감도를 측정하고, 상기 신호를 디지털 데이터로 변환하는 RF 신호 처리부와,

상기 디지털 데이터에 대한 응답 신호를 생성하는 NFC 컨트롤러와,

측정된 상기 수신 감도를 이용하여, 상기 NFC 태그와의 위치를 계산하고, 상기 위치의 변화량을 계산하여 인증 패턴을 생성하는 인증 신호 처리부와,

등록된 사용자에 대한 사용자 인증 패턴을 저장하고, 상기 사용자 인증 패턴을 상기 인증 신호 처리부에 제공하는 인증 신호 저장부와,

상기 인증 신호 처리부로부터 수신한 신호를 기초로, 잠금 장치를 제어하는 시스템 컨트롤러를 포함하고,

상기 인증 신호 처리부는, 상기 사용자 인증 패턴과 생성된 상기 인증 패턴이 일치하는 경우, 상기 잠금 장치를 동작시키는 인증 허가 신호를 상기 시스템 컨트롤러에 전달하는 NFC 태그 인식 시스템.

청구항 20

제19 항에 있어서,

상기 안테나는, 서로 다른 제1 내지 제3 안테나를 포함하고,

상기 RF 신호 처리부는, 상기 NFC 태그의 신호에 대한 상기 제1 안테나의 제1 수신 감도와, 상기 제2 안테나의 제2 수신 감도와, 상기 제3 안테나의 제3 수신 감도를 측정하고,

상기 인증 신호 처리부는, 상기 제1 내지 제3 수신 감도를 이용하여, 상기 NFC 태그의 위치와, 상기 위치의 변화량을 계산하는 NFC 태그 인식 시스템.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 NFC 태그 인식 장치 및 이를 포함하는 NFC 태그 인식 시스템에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] NFC(Near Field Communication)는 고주파수(13.56MHz) 대역의 주파수를 사용하는 비접촉식 근거리 무선 통신 기술을 의미한다. NFC는 모바일 장치(mobile device), 특히 스마트폰(smart phone)에 적용되어 단말기 간의 데이터 통신, 비접촉식 스마트 카드 기술, 또는 무선 인식 기술과의 상호 호환성을 제공한다.

[0003] 스마트 폰, 태블릿 PC 등과 같은 모바일 장치인 NFC 리더기(reader)는, 스마트 카드와 같은 NFC 태그(tag)와의 NFC통신을 위하여, 칩 형태의 NFC 회로를 모바일 장치에 내장하고 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0004] 본 발명이 해결하고자 하는 기술적 과제는, 사용자가 NFC 태그를 NFC 태그 인식 장치에 접근하여 움직임 패턴을 형성하는 경우, 상기 움직임 패턴을 기초로 인증 패턴을 생성하고, 상기 인증 패턴의 유효성을 검사하여 사용자에게 접근 권한 부여하는 NFC 태그 인식 장치를 제공하는 것이다.

[0005] 본 발명이 해결하고자 하는 다른 기술적 과제는, 사용자가 NFC 태그를 NFC 태그 인식 장치 상에서 움직이는 경우, NFC 태그의 3차원 위치 정보를 실시간으로 계산하여 NFC 태그의 움직임을 추적할 수 있는 태그 인식 장치를 제공하는 것이다.

[0006] 본 발명이 해결하고자 하는 또 다른 기술적 과제는, 사용자가 NFC 태그를 NFC 태그 인식 장치에 접근하여 움직임 패턴을 형성하는 경우, 상기 움직임 패턴을 기초로 인증 패턴을 생성하고, 상기 인증 패턴의 유효성을 검사하여 사용자에게 접근 권한 부여하는 NFC 태그 인식 시스템을 제공하는 것이다.

[0007] 본 발명이 해결하려는 과제들은 이상에서 언급한 과제들로 제한되지 않으며, 언급되지 않은 또 다른 과제들은 아래의 기재로부터 당업자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

과제의 해결 수단

[0008] 상기 과제를 해결하기 위한 본 발명의 NFC 태그 인식 장치의 일 태양(aspect)은, NFC 태그의 신호를 수신하는 안테나, 수신된 상기 NFC 태그의 신호에 대한 수신 감도를 측정하고, 상기 신호를 디지털 데이터로 변환하는 RF 신호 처리부, 상기 디지털 데이터에서 인증키를 추출하는 NFC 컨트롤러, 측정된 상기 수신 감도를 이용하여, 상기 NFC 태그와의 거리를 계산하고, 상기 거리의 변화량을 계산하여 인증 패턴을 생성하는 인증 신호 처리부, 및 등록된 사용자에 대한 사용자 인증키와 사용자 인증 패턴을 저장하고, 상기 사용자 인증키 및 상기 사용자 인증 패턴을 상기 인증 신호 처리부에 제공하는 인증 신호 저장부를 포함하되, 상기 인증 신호 처리부는, 상기 사용자 인증키와 추출된 상기 인증키가 일치하고, 상기 사용자 인증 패턴과 생성된 상기 인증 패턴이 일치하는 경우, 인증 허가 신호를 생성한다.

[0009] 상기 과제를 해결하기 위한 본 발명의 NFC 태그 인식 장치의 다른 태양은, NFC 태그의 신호를 수신하는 제1 내지 제4 안테나, 상기 NFC 태그의 아날로그 신호에 대한 상기 제1 안테나의 제1 수신 감도와, 상기 제2 안테나의 제2 수신 감도와, 상기 제3 안테나의 제3 수신 감도와, 상기 제4 안테나의 제4 수신 감도를 측정하고, 수신된 상기 아날로그 신호를 디지털 데이터로 변환하는 RF 신호 처리부, 상기 디지털 데이터에 대한 응답 신호를 생성하는 NFC 컨트롤러, 및 상기 제1 내지 제4 수신 감도를 이용하여, 상기 NFC 태그의 위치 및 상기 위치의 변화량을 계산하는 인증 신호 처리부를 포함한다.

[0010] 상기 과제를 해결하기 위한 본 발명의 NFC 태그 인식 시스템의 일 태양은, NFC 태그, 및 상기 NFC 태그와의 위치 및 상기 위치의 변화량을 계산하여 인증 패턴을 생성하는 NFC 태그 인식 장치를 포함하되, 상기 NFC 인식 장치는, 상기 NFC 태그의 신호를 수신하는 안테나와, 상기 NFC 태그의 신호에 대한 수신 감도를 측정하고, 상기

신호를 디지털 데이터로 변환하는 RF 신호 처리부와, 상기 디지털 데이터에 대한 응답 신호를 생성하는 NFC 컨트롤러와, 측정된 상기 수신 감도를 이용하여, 상기 NFC 태그와의 위치를 계산하고, 상기 위치의 변화량을 계산하여 인증 패턴을 생성하는 인증 신호 처리부와, 등록된 사용자에게 대한 사용자 인증 패턴을 저장하고, 상기 사용자 인증 패턴을 상기 인증 신호 처리부에 제공하는 인증 신호 저장부와, 상기 인증 신호 처리부로부터 수신한 신호를 기초로, 잠금 장치를 제어하는 시스템 컨트롤러를 포함하고, 상기 인증 신호 처리부는, 상기 사용자 인증 패턴과 생성된 상기 인증 패턴이 일치하는 경우, 상기 잠금 장치를 동작시키는 인증 허가 신호를 상기 시스템 컨트롤러에 전달한다.

[0011] 본 발명의 기타 구체적인 사항들은 상세한 설명 및 도면들에 포함되어 있다.

도면의 간단한 설명

[0012] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 NFC 태그 인식 장치를 설명하기 위한 블록도이다.

도 2는 본 발명의 다른 실시예에 따른 NFC 태그 인식 장치를 설명하기 위한 블록도이다.

도 3은 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 NFC 태그 인식 장치를 설명하기 위한 블록도이다.

도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 NFC 태그 인식 시스템의 동작을 설명하기 위한 도면이다.

도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 NFC 태그 인식 장치와 NFC 태그 사이의 거리 측정 및 움직임 측정을 설명하기 위한 흐름도이다.

도 6은 본 발명의 일 실시예에 따른 NFC 태그 인식 시스템의 사용자 인증 패턴에 대한 등록 절차를 설명하기 위한 흐름도이다.

도 7은 본 발명의 일 실시예에 따른 NFC 태그 인식 시스템의 사용자 인증 패턴을 이용한 인증 절차를 설명하기 위한 흐름도이다.

도 8은 본 발명의 몇몇 실시예에 따른 NFC 태그 인식 장치를 포함하는 잠금 장치를 설명하기 위한 도면이다.

도 9는 본 발명의 몇몇 실시예에 따른 NFC 태그 인식 장치를 포함하는 잠금 장치의 동작을 설명하기 위한 도면이다.

도 10은 본 발명의 일 실시예에 따른 NFC 태그 인식 시스템의 다른 동작을 설명하기 위한 블록도이다.

도 11은 본 발명의 일 실시예에 따른 NFC 태그 인식 시스템에서 NFC 태그의 3차원 위치 정보를 측정하는 방법을 설명하기 위한 흐름도이다.

도 12는 본 발명의 다른 실시예에 따른 NFC 태그 인식 시스템의 동작을 설명하기 위한 블록도이다.

도 13은 본 발명의 다른 실시예에 따른 NFC 태그 인식 시스템에서, NFC 태그의 3차원 위치 정보를 측정하고, 이와 동시에 NFC 태그 인식 장치와 NFC 태그 사이에 데이터를 교환하는 동작을 설명하기 위한 흐름도이다.

도 14는 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 NFC 태그 인식 시스템에서 복수의 NFC 태그의 3차원 위치 정보를 측정하는 방법을 설명하기 위한 도면이다.

도 15는 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 NFC 태그 인식 시스템에서 복수의 NFC 태그의 3차원 위치 정보를 동시에 측정하는 방법을 설명하기 위한 흐름도이다.

도 16 내지 도 19는 본 발명의 몇몇 실시예에 따른 NFC 태그 인식 시스템이 탑재되는 다양한 전자 장치의 응용 예를 나타내는 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0013] 종래의 NFC를 이용한 보안 장치(예를 들어, 스마트키(smart key), 도어락(Door lock), 액세스 컨트롤(Access Control) 등)은 열쇠 역할을 하는 NFC 태그가 포함된 NFC 저장 매체를 NFC 잠금 장치에 접근하여, 사용자에게 대한 인증 정보를 교환한다. NFC 잠금 장치는 입력 받은 인증 정보(예를 들어, 인증키)가 유효한 것으로 확인되면, NFC 잠금 장치의 잠금 상태를 해제한다.

[0014] 이러한 종래의 장치들은 단순히 인증 정보를 교환하고, 이를 확인하여 접근 권한을 제공한다. 따라서, 종래의 장치들은 NFC 태그가 포함된 NFC 저장 매체의 도난 및 복제시, 보안에 매우 취약한 단점이 있었다.

- [0015] 이를 보완하기 위하여, 근래의 다수의 보안 장비들은 생체 인식(지문, 홍채, 얼굴 등) 기술을 함께 사용한다. 다만, 이런 기술들은 고가의 생체 인식 장비를 추가로 장착해야 하므로 비용이 증가하는 문제점이 있다.
- [0016] 본 발명에서는 사용자가 NFC 태그 인식 장치에 NFC 태그를 접근한 상태에서의 움직임에 파악하여 사용자 패턴을 인식하는 장치를 제안한다. 본 발명의 NFC 태그 인식 장치는 NFC 태그의 위치를 계산하고, NFC 태그의 움직임 패턴을 추출하여, 이를 미리 등록한 사용자 패턴과 비교한다. 등록된 사용자 패턴과 입력받은 움직임 패턴이 일치하는 경우, NFC 잠금 장치를 동작시킨다. 이때, 본 발명의 NFC 태그 인식 장치는 NFC 태그에 저장된 인증키에 대한 확인 동작도 함께 수행할 수 있다.
- [0017] 본 발명의 NFC 태그 인식 장치는 종래의 NFC 잠금 장치보다 더 높은 보안 기능을 제공할 수 있다. 또한, 본 발명의 NFC 태그 인식 장치는 기존의 장치를 그대로 이용할 수 있어 비용을 절감할 수 있다.
- [0018] 또한, 최근 가상 현실(Virtual Reality; VR), 및 증강 현실(Augmented Reality; AR) 기술을 이용하는 가상 현실 장치들이 많이 제공되고 있다. 가상 현실에서 다양한 서비스를 이용하기 위해서는 가상 현실 공간에서의 사물의 위치를 제어하는 기술이 필수적이다.
- [0019] 가상 현실 공간에서 사물의 위치 제어를 위한 종래의 기술들은 크게 3가지가 있다. 첫 번째 기술은 카메라와 컴퓨터 비전 기술을 이용해 사람의 손의 위치 정보를 측정하여 가상 현실 공간의 위치 정보로 변환하는 기술이다. 두 번째 기술은 자이로 센서를 탑재한 장치를 이용해 자이로 센서로부터 얻어진 위치 정보를 가상 현실 공간의 위치 정보로 변환하는 기술이다. 세 번째 기술은 레이저 센서를 탑재한 장치의 움직임 정보를 이용해 가상 현실 공간의 위치 정보로 활용하는 기술이다.
- [0020] 카메라를 이용한 기존 방법은 외부 환경(태양, 조명 등)에 민감하여 부정확한 약점이 있다. 또한 종래의 기술들은 '카메라, 자이로 센서, 레이저 센서' 등의 비교적 고가의 장치가 필요하다. 이러한 장치들은 휴대성이 떨어져 민감한 제어가 어려울 수 있다. 또한, 독립적으로는 개인 인증 기능도 제공하기 어렵다.
- [0021] 본 발명의 NFC 태그 인식 장치는 기존의 장치를 그대로 이용하여 3차원 위치 정보를 추출할 수 있다. 본 발명의 NFC 태그 인식 장치는 외부 잡음에도 강하여 정확한 위치 측정이 가능하다. 또한, 3차원 위치 정보로 이루어진 인증 패턴을 활용하여 사용자의 유효성 여부를 판단할 수 있으므로, 종래의 장치보다 더 높은 보안 기능을 제공할 수 있다.
- [0022] 이하에서, 도 1 내지 도 19를 이용하여, 본 발명의 몇몇 실시예에 따른 NFC 태그 인식 장치 및 이를 포함하는 NFC 태그 인식 시스템에 대해 설명한다.
- [0023] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 NFC 태그 인식 장치를 설명하기 위한 블록도이다.
- [0024] 도 1을 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 NFC 태그 인식 장치(1000)는 NFC 제어 회로(100)(NFC control IC), 안테나(200)(Antenna), 시스템 컨트롤러(300)(System controller)를 포함한다.
- [0025] NFC 제어 회로(100)는 RF 신호 처리부(110)(RF signal Processor), NFC 컨트롤러(120)(NFC controller), 인증 신호 처리부(130)(Authentication Signal Processor), 인증 신호 저장부(140)(Authentication Signal Storage)를 포함한다.
- [0026] 여기에서, 각각의 구성은 별개의 칩이나 모듈이나 장치로 구성될 수 있고, 하나의 장치 내에 포함될 수도 있다. 예를 들어, NFC 제어 회로(100)와 시스템 컨트롤러(300)는 하나의 칩에 집적되어 사용될 수 있다. 다만, 본 발명이 이에 한정되는 것은 아니다.
- [0027] 안테나(200)는 NFC 태그의 신호를 수신할 수 있다. 도면에 명확하게 도시하지는 않았으나, NFC 태그 인식 장치(1000)는 복수의 안테나를 포함할 수 있다. 예를 들어, NFC 태그 인식 장치(1000)는 단일 안테나, 2개의 안테나, 4개의 안테나, 9개의 안테나를 포함할 수 있으나, 본 발명이 이에 한정되는 것은 아니다.
- [0028] 본 발명에서 단일 안테나를 사용하는 경우, NFC 태그 인식 장치(1000)는 NFC 태그와의 거리와 상기 거리의 변화량을 이용한 인증 패턴을 활용할 수 있다. 이와 다르게, 3개 이상의 안테나를 사용하는 경우, NFC 태그와의 3차원 위치 좌표와 상기 위치 좌표의 변화량을 이용한 3차원 인증 패턴을 활용할 수 있다. 이에 대한 자세한 설명은 후술하도록 한다.
- [0029] RF 신호 처리부(110)는 안테나(200)에서 수신된 NFC 태그의 신호에 대한 수신 감도를 측정하고, 상기 신호를 디지털 데이터로 변환할 수 있다. 구체적으로, RF 신호 처리부(110)는 수신된 NFC 태그의 RF 신호의 세기 또는 수신 감도를 측정하고 이를 디지털 데이터로 변환할 수 있다. 또한, RF 신호 처리부(110)는 NFC 태그에서 수신한

아날로그 데이터를 디지털 데이터로 변환할 수 있다. NFC를 이용한 무선 통신 기술은 NFC 태그와 NFC 리더기 사이의 양방향 데이터 통신을 가능하게 한다.

- [0030] NFC 컨트롤러(120)는 RF 신호 처리부(110)로부터 변환된 디지털 데이터를 수신한다. NFC 컨트롤러(120)는 디지털 데이터에서 로데이터(raw data)를 해독 및 추출할 수 있다. 예를 들어, NFC 컨트롤러(120)는 NFC 태그가 보내온 신호에서 동작 요청 명령, 또는 인증 관련 정보(예를 들어, 인증키) 등이 포함된 데이터를 추출할 수 있다. 이어서, NFC 컨트롤러(120)는 동작 요청 명령에 대한 응답 신호를, RF 신호 처리부(110) 및 안테나(200)를 통하여 NFC 태그에 전달할 수 있다. 또한, NFC 컨트롤러(120)는 추출된 데이터와 측정된 수신 감도를 인증 신호 처리부(130)에 전달할 수 있다.
- [0031] 인증 신호 처리부(130)는 NFC 컨트롤러(120)로부터 수신한 데이터를 분석하여 NFC 태그가 보내온 인증키를 등록된 사용자에게 대한 사용자 인증키와 비교할 수 있다.
- [0032] 또한, 인증 신호 처리부(130)는 측정된 수신 감도를 이용하여, NFC 태그와의 거리를 계산하고, 거리의 변화량을 계산하여 인증 패턴을 생성할 수 있다.
- [0033] 일반적으로, NFC 기술을 이용하는 RF 장치는 RF 신호의 수신 감도가 최대인 위치가 존재하며, 최대 위치에서 멀어질수록 수신 감도가 작아지는 특성을 갖는다. 본 발명에서는 이런 특징을 이용해 수신된 NFC 신호의 수신 감도를 측정하여 NFC 태그 인식 장치(1000)와 NFC 태그 사이의 거리를 측정할 수 있다. 또한, NFC 태그 인식 장치(1000)와 NFC 태그 사이에는 NFC 태그를 제거하기 전까지 NFC 신호를 계속 교환한다. 이때, NFC 태그 인식 장치(1000)는 NFC 태그로부터 수신된 신호의 감도를 측정할 수 있고, NFC 태그와의 거리를 실시간으로 측정할 수 있다. 이를 통하여, 사용자가 NFC 태그 인식 장치(1000)로부터 NFC 태그를 이동시키면 NFC 태그 인식 장치(1000)는 NFC 태그의 거리 변화를 실시간으로 측정하게 되고, 이를 기초로 인증 패턴을 생성할 수 있다.
- [0034] 이어서, 인증 신호 처리부(130)는 계산된 인증 패턴을 등록된 사용자에게 대한 사용자 인증 패턴과 비교할 수 있다.
- [0035] 만약, 등록된 사용자의 사용자 인증키와 추출된 인증키가 일치하고, 등록된 사용자의 사용자 인증 패턴과 새로 생성된 인증 패턴이 일치하는 경우, 인증 신호 처리부(130)는 잠금 장치를 동작(예를 들어, 잠금 해제 동작 또는 잠금 동작)시키는 인증 허가 신호를 생성한다. 이어서, 인증 신호 처리부(130)는 생성된 인증 허가 신호를 시스템 컨트롤러(300)에 전달한다.
- [0036] 인증 신호 저장부(140)는 등록된 사용자에게 대한 사용자 인증키와, 사용자 인증 패턴을 저장한다. 인증 신호 처리부(130)의 요청이 있는 경우, 인증 신호 저장부(140)는 사용자 인증키와, 사용자 인증 패턴을 인증 신호 처리부(130)에 제공한다.
- [0037] 시스템 컨트롤러(300)는 NFC 잠금 장치(예를 들어, 도어락, 노트북, 태블릿 등)에 대한 접근 제어 동작을 제어할 수 있다. 예를 들어, 시스템 컨트롤러(300)는, 인증 신호 처리부(130)에서 생성된 인증 허가 신호를 수신하는 경우, NFC 잠금 장치를 동작시킨다. 반대로, 불인증 허가 신호를 수신하는 경우, 시스템 컨트롤러(300)는 NFC 잠금 장치의 상태를 유지시킨다.
- [0038] 도 2는 본 발명의 다른 실시예에 따른 NFC 태그 인식 장치를 설명하기 위한 블록도이다. 설명의 편의를 위하여, 이하에서는 앞서 설명한 실시예와 동일한 사항에 대해서는 중복된 설명을 생략하고 차이점을 중심으로 설명하도록 한다.
- [0039] 도 2를 참조하면, 본 발명의 다른 실시예에 따른 NFC 태그 인식 장치(1001)는 NFC 제어 회로(101)와, 복수의 안테나(201~204)를 포함한다. 도 2의 NFC 제어 회로(101)는 도 1을 참조하여 설명한 NFC 제어 회로(100)와 실질적으로 동일하게 동작할 수 있다.
- [0040] 본 발명의 다른 실시예에 따른 NFC 태그 인식 장치(1001)는 예를 들어, 네개의 안테나(201~204)를 포함한다. 본 발명의 NFC 제어 회로(101)는 네개의 안테나(201~204)로부터 동시에 신호를 입력받을 수 있다. 다만, 본 발명이 이에 한정되는 것은 아니다.
- [0041] 이때, 도면에 명확히 도시하지는 않았으나, NFC 제어 회로(101)는 복수의 안테나 단자를 포함할 수 있고, 복수의 안테나(예를 들어, 201~204)로부터 입력받은 신호를 동시에 처리할 수 있다.
- [0042] NFC 제어 회로(101)는 복수의 안테나(201~204)로부터 수신한 신호들의 각각의 수신 감도를 이용함으로써, NFC 태그와의 3차원 위치 좌표를 계산할 수 있다. 또한, NFC 제어 회로(101)는 상기 위치 좌표의 변화량을 이용하여

3차원 인증 패턴을 계산 및 활용할 수 있다.

- [0043] 도 3은 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 NFC 태그 인식 장치를 설명하기 위한 블록도이다. 설명의 편의를 위하여, 이하에서는 앞서 설명한 실시예와 동일한 사항에 대해서는 중복된 설명을 생략하고 차이점을 중심으로 설명하도록 한다.
- [0044] 도 3을 참조하면, 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 NFC 태그 인식 장치(1002)는 NFC 제어 회로(102), 스위치 회로(150)(Switch IC), 및 복수의 안테나(201~204)를 포함한다. 도 3의 NFC 제어 회로(102)는 도 1을 참조하여 설명한 NFC 제어 회로(100)와 실질적으로 동일하게 동작할 수 있다.
- [0045] 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 NFC 태그 인식 장치(1002)는 예를 들어, 네개의 안테나(201~204)를 포함한다. 본 발명의 NFC 제어 회로(102)는 네개의 안테나(201~204)로부터 순차적으로 신호를 입력받거나, 시분할된 신호를 입력받을 수 있다. 다만, 본 발명이 이에 한정되는 것은 아니다.
- [0046] 이때, 도면에 명확히 도시하지는 않았으나, NFC 제어 회로(102)는 하나의 안테나 단자를 포함할 수 있고, 따라서, 복수의 안테나(예를 들어, 201~204)로부터 입력받은 신호를 동시에 처리할 수 없다.
- [0047] 이 경우, 복수의 안테나(201~204)로부터 수신된 신호는 스위치 회로(150)를 통하여 NFC 제어 회로(102)에 전달될 수 있다. 스위치 회로(150)는 하나의 안테나 단자를 갖는 NFC 제어 회로(102)를 위하여, 복수의 안테나(201~204)로부터 수신한 신호를 순차적으로 제공하거나, 신호를 시분할하여 제공할 수 있다. 다만, 본 발명이 이에 한정되는 것은 아니다.
- [0048] NFC 제어 회로(102)는 스위치 회로(150)를 통하여 복수의 안테나(201~204)로부터 수신한 신호들의 각각의 수신 감도를 이용함으로써, NFC 태그와의 3차원 위치 좌표를 계산할 수 있다. 또한, NFC 제어 회로(102)는 상기 위치 좌표의 변화량을 이용하여 3차원 인증 패턴을 계산 및 활용할 수 있다.
- [0049] 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 NFC 태그 인식 시스템의 동작을 설명하기 위한 도면이다. 도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 NFC 태그 인식 장치와 NFC 태그 사이의 거리 측정 및 움직임 측정을 설명하기 위한 흐름도이다.
- [0050] 도 4와 도 5를 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 NFC 태그 인식 시스템은 NFC 제어 회로(100), 안테나(200), 및 NFC 태그(400)(NFC tag)를 포함할 수 있다. 도 4의 NFC 제어 회로(100) 및 안테나(200)는 도 1을 참조하여 설명한 NFC 태그 인식 장치(1000)와 실질적으로 동일하게 동작할 수 있다.
- [0051] 도면에서는 설명의 편의를 위하여 안테나(200)를 하나만 표시하였으나, 본 발명이 이에 한정되는 것은 아니고, 본 발명의 NFC 태그 인식 시스템은 복수의 안테나를 이용할 수 있다. 복수의 안테나를 사용하는 경우, NFC 태그의 위치 인식의 정확도는 향상될 수 있다.
- [0052] NFC 태그(400)는 안테나(200)를 통하여 비접촉식으로 NFC 제어 회로(100)와 양방향 데이터 통신을 할 수 있다.
- [0053] NFC 태그(400)를 NFC 태그 인식 장치에 접근하면, NFC 태그 인식 장치의 안테나(200)는 NFC 신호(예를 들어, RF 신호의 특정 주파수 신호)를 수신한다(S110). 안테나(200)는 수신된 NFC 신호를 NFC 제어 회로(100)에 전달한다.
- [0054] 이어서, NFC 제어 회로(100)는 제1 시간(t_1)에서 수신된 NFC 신호의 수신 감도를 기초로 NFC 태그(400)와의 제1 거리(d_1)를 계산한다(S120). 구체적으로, NFC 제어 회로(100)의 RF 신호 처리부(110)는 NFC 태그(400)의 신호에 대한 수신 감도를 측정한다. 인증 신호 처리부(130)는 제1 시간(t_1)에 측정한 신호의 수신 감도를 이용하여 NFC 태그(400)와의 제1 거리(d_1)를 계산한다.
- [0055] 이어서, NFC 태그(400)는 NFC 태그 인식 장치에 접근한 상태에서 위치가 이동된다(S130).
- [0056] 이어서, NFC 제어 회로(100)는 제2 시간(t_2)에서 수신된 NFC 신호의 수신 감도를 기초로 NFC 태그(400)와의 제2 거리(d_2)를 계산한다(S140). 마찬가지로, NFC 제어 회로(100)의 RF 신호 처리부(110)는 NFC 태그(400)의 신호에 대한 수신 감도를 측정한다. 인증 신호 처리부(130)는 제2 시간(t_2)에 측정한 신호의 수신 감도를 이용하여 NFC 태그(400)와의 제2 거리(d_2)를 계산한다.
- [0057] 이어서, NFC 제어 회로(100)의 인증 신호 처리부(130)는 제1 시간(t_1)과 제2 시간(t_2)의 차이와, 제1 거리(d_1)와 제2 거리(d_2)의 차이를 이용하여 인증 패턴을 생성한다(S150).
- [0058] 즉, NFC 제어 회로(100)는 실시간으로 NFC 태그(400)의 거리를 측정하면서, i 번째 거리(도 4의 d_i)와 $i+1$ 번째

거리(도 4의 d_{i+1})의 변화량을 계산(도 4의 $F\{d_{i+1}, d_i\}$, 이때, F 는 움직임 변화량 측정 함수)함으로써 NFC 태그(400)의 움직임을 측정할 수 있다. 이를 통하여, NFC 제어 회로(100)는 NFC 태그(400)의 움직임에 대한 인증 패턴을 생성할 수 있다. 생성된 인증 패턴은 인증 신호 저장부(140)에 저장된 사용자 인증 패턴과의 동일성 여부를 확인하는데 이용된다.

- [0059] 도 6은 본 발명의 일 실시예에 따른 NFC 태그 인식 시스템의 사용자 인증 패턴에 대한 등록 절차를 설명하기 위한 흐름도이다.
- [0060] 도 6을 참조하면, 본 발명의 NFC 태그 인식 시스템에서 새로운 사용자가 NFC 태그 인식 장치(1000)에 사용 등록을 하기 위해서는 NFC 태그(400)에 사용자 인증키를 설치하고, 새로운 사용자의 사용자 인증 패턴을 NFC 태그 인식 장치(1000)에 저장해야 한다.
- [0061] 우선, 사용자 인증키를 설치하기 위해 NFC 태그(400)를 NFC 태그 인식 장치(1000)에 접근시켜, 사용자 등록 요청을 NFC 제어 회로(100)에 전달한다(S210).
- [0062] 이어서, NFC 제어 회로(100)가 NFC 태그(400)로부터 사용자 등록 요청 신호를 수신하는 경우, NFC 제어 회로(100)의 인증 신호 처리부(130)는, 새로운 사용자의 사용자 인증키를 생성한다(S215). 이때, 인증 신호 저장부(140)는, 새로 생성된 사용자 인증키를 저장한다.
- [0063] 이어서, RF 신호 처리부(110)는 새로운 사용자 인증키를 NFC 태그(400)에 전달하고, NFC 태그(400)는 수신한 사용자 인증키를 저장한다(S225). 이어서, NFC 태그(400)는 사용자 인증키의 저장 완료에 대한 응답 신호를 NFC 제어 회로(100)에 전달한다(S230). 앞선 과정을 통하여, 새로운 사용자 인증키의 발급 과정은 완료된다.
- [0064] 이어서, 인증키 발급이 완료되면 NFC 태그 인식 장치(1000)는 NFC 태그(400)에 사용자 인증 패턴의 입력을 요청한다(S250).
- [0065] 이어서, NFC 태그(400)가 NFC 태그 인식 장치(1000)에 접근하여, 태그 감지 신호를 NFC 제어 회로(100)에 전달하면 NFC 제어 회로(100)는 사용자 인증 패턴의 계산 및 저장을 시작한다(S255, S260, S265).
- [0066] 이어서, NFC 태그(400)는 NFC 태그 인식 장치(1000) 상에서 사용자 인증 패턴을 그린다(S270). NFC 제어 회로(100)는 NFC 태그(400)와의 거리를 실시간으로 측정하고, 이를 기초로 NFC 태그(400)의 움직임 정보를 계산하여 사용자 인증 패턴을 생성한다(S270, S271, S273).
- [0067] 이어서, NFC 태그(400)는 사용자 인증 패턴에 대한 움직임을 마친 후 NFC 태그 인식 장치(1000)로부터 태그 아웃하고, 이와 동시에 사용자 인증 패턴에 대한 등록 완료를 요청한다(S280).
- [0068] 이어서, NFC 제어 회로(100)는 생성된 사용자 인증 패턴을 인증 신호 저장부(140)에 저장한다(S285). 앞선 과정을 통하여, 사용자 인증 패턴의 등록 과정은 완료된다.
- [0069] 도 7은 본 발명의 일 실시예에 따른 NFC 태그 인식 시스템의 사용자 인증 패턴을 이용한 인증 절차를 설명하기 위한 흐름도이다.
- [0070] 도 7을 참조하면, 사용자가 NFC 태그 인식 장치(1000)에 연결된 잠금 장치에 접근하고자 하는 경우(예를 들어, 잠금 상태 또는 잠금 해제 상태로의 전환 요청), 사용자는 NFC 태그(400)를 NFC 태그 인식 장치(1000)에 접근시킴으로써, 사용자 인증 요청을 전달한다(S310).
- [0071] 이어서, NFC 태그(400)는 태깅(tagging)을 유지한 채, 인증 패턴을 NFC 태그 인식 장치(1000) 상에 그린다(S315, S320).
- [0072] 이어서, NFC 제어 회로(100)는 수신된 NFC 태그(400)의 신호를 기초로 NFC 태그(400)의 위치와 상기 위치의 변화량을 계산하고, 이를 이용하여 사용자의 인증 패턴을 생성한다(S323).
- [0073] NFC 태그(400)가 NFC 태그 인식 장치(1000)에 태깅(tagging)하는 과정에서, NFC 태그(400)는 NFC 제어 회로(100)에 사용자의 인증키를 전달한다(S330).
- [0074] 이어서, NFC 제어 회로(100)는 수신한 인증키와 인증 신호 저장부(140)에 저장된 등록된 사용자 인증키의 일치 여부를 판단한다(S340).
- [0075] 만약, 수신한 인증키와 등록된 사용자 인증키가 일치하지 않는 경우, NFC 제어 회로(100)는 NFC 태그(400)에게 '허가 받지 않은 사용자'임을 알리는 응답 신호를 송신한다(S345).

- [0076] 이와 달리, 수신한 인증키와 등록된 사용자 인증키가 일치하는 경우, NFC 제어 회로(100)는 생성된 인증 패턴과 인증 신호 저장부(140)에 저장된 등록된 사용자 인증 패턴의 일치 여부를 판단한다(S350).
- [0077] 만약, 생성된 인증 패턴과 등록된 사용자 인증 패턴이 일치하지 않는 경우, NFC 제어 회로(100)는 NFC 태그(400)에게 '허가 받지 않은 사용자'임을 알리는 응답 신호를 송신한다(S355).
- [0078] 이와 달리, 생성된 인증 패턴과 등록된 사용자 인증 패턴이 일치하는 경우, NFC 제어 회로(100)는 NFC 태그(400)에게 '허가 받은 사용자'임을 알리는 응답 신호를 송신하고, NFC 태그 인식 장치(1000)에 연결된 잠금 장치에 대한 접근 권한을 부여한다.
- [0079] 예를 들어, NFC 제어 회로(100)는 인증 허가 신호를 생성하여 NFC 태그(400) 또는 잠금 장치에 전달할 수 있고, 이를 이용하여 NFC 태그(400)는 잠금 장치에 접근할 수 있다.
- [0080] 도 8은 본 발명의 몇몇 실시예에 따른 NFC 태그 인식 장치를 포함하는 잠금 장치를 설명하기 위한 도면이다. 도 9는 본 발명의 몇몇 실시예에 따른 NFC 태그 인식 장치를 포함하는 잠금 장치의 동작을 설명하기 위한 도면이다.
- [0081] 도 8 및 도 9를 참조하면, 본 발명의 몇몇 실시예에 따른 NFC 태그 인식 장치(1010)는 NFC 제어 회로(100)와, 복수의 안테나(201~209)를 포함한다. 도 8의 NFC 제어 회로(100)는 도 1을 참조하여 설명한 NFC 제어 회로(100)와 실질적으로 동일하게 동작할 수 있다.
- [0082] 복수의 안테나(201~209)는 격자형으로 배치되어, 잠금 패턴의 하나의 점으로써 이용될 수 있다. 다만, 본 발명이 이에 한정되는 것은 아니다.
- [0083] NFC 제어 회로(100)는 NFC 태그를 포함하는 NFC 전자 장치(500)가 복수의 안테나(201~209) 상에 위치하는 경우, 복수의 안테나(201~209) 중 어떤 안테나가 가장 NFC 전자 장치(500)에 인접한지를 판단할 수 있다.
- [0084] 복수의 안테나(201~209)를 이용하여 NFC 제어 회로(100)는 NFC 전자 장치(500)의 움직임을 계산할 수 있으며, 이를 기초로 인증 패턴을 생성할 수 있다. 이어서, NFC 제어 회로(100)는 생성된 인증 패턴과 NFC 제어 회로(100)에 기 저장된 사용자 인증 패턴을 비교할 수 있다. 또한, NFC 제어 회로(100)는 NFC 전자 장치(500)와의 데이터 통신을 통하여 NFC 전자 장치(500)의 인증키와 기 저장된 사용자 인증키를 비교할 수 있다.
- [0085] NFC 전자 장치(500)의 인증키 및 인증 패턴이, NFC 제어 회로(100)에 기 저장된 사용자 인증키 및 사용자 인증 패턴과 각각 일치하는 경우, NFC 제어 회로(100)는 NFC 전자 장치(500)에 잠금 장치에 대한 접근 권한을 부여할 수 있다.
- [0086] 도 10은 본 발명의 일 실시예에 따른 NFC 태그 인식 시스템의 다른 동작을 설명하기 위한 블록도이다. 도 11은 본 발명의 일 실시예에 따른 NFC 태그 인식 시스템에서 NFC 태그의 3차원 위치 정보를 측정하는 방법을 설명하기 위한 흐름도이다.
- [0087] 도 10 및 도 11을 참조하면, 본 발명의 다른 실시예에 따른 NFC 태그 인식 시스템은 NFC 제어 회로(100), 복수의 안테나(201~204), 및 NFC 태그(400)를 포함할 수 있다. 도 10의 NFC 제어 회로(100) 및 복수의 안테나(201~204)는 도 1을 참조하여 설명한 NFC 태그 인식 장치(1000)와 실질적으로 유사하게 동작할 수 있다.
- [0088] 도면에서는 설명의 편의를 위하여 네개의 안테나(201~204)를 표시하였으나, 본 발명이 이에 한정되는 것은 아니고, 본 발명의 NFC 태그 인식 시스템은 다른 개수(예를 들어, 3개, 6개, 9개 등)의 안테나를 이용할 수 있다.
- [0089] 본 발명의 NFC 태그 인식 시스템은 복수의 안테나(201~204)를 이용하여 NFC 태그(400)의 3차원 공간 상의 위치를 계산할 수 있다.
- [0090] 구체적으로, NFC 제어 회로(100)는 복수의 안테나(201~204)로부터 수신된 신호를 입력받는다. 입력 받은 신호들은 각기 다른 신호 감도를 가질 수 있다.
- [0091] RF 신호 처리부(110)는, NFC 태그(400)의 신호에 대한 제1 안테나(201)의 제1 수신 감도와, 제2 안테나(202)의 제2 수신 감도와, 제3 안테나(203)의 제3 수신 감도와, 제4 안테나(204)의 제4 수신 감도를 측정할 수 있다.
- [0092] 인증 신호 처리부(130)는, 수신된 제1 내지 제4 수신 감도를 이용하여, NFC 태그(400)의 위치와, 상기 위치의 변화량을 계산할 수 있다. 구체적으로, 인증 신호 처리부(130)는 측정된 제1 내지 제4 수신 감도를 이용하여, NFC 태그(400)와 제1 안테나(201) 사이의 제1 거리(d1), NFC 태그(400)와 제2 안테나(220) 사이의 제2 거리(d2), NFC 태그(400)와 제3 안테나(230) 사이의 제3 거리(d3), NFC 태그(400)와 제4 안테나(240) 사이의 제4

거리(d4)를 계산할 수 있다.

[0093] 이어서, 인증 신호 처리부(130)는 제1 내지 제4 거리(d1~d4) 중 3개의 값, 예를 들어, 제1 내지 제3 거리(d1, d2, d3)를 이용하여, x축의 좌표, y축의 좌표, 및 z축의 좌표는 방정식 (1)을 이용하여 계산할 수 있다.

$$x = \frac{d1^2 - d2^2 + p^2}{2p}, \quad y = \frac{d1^2 - d3^2 + r^2}{2r}, \quad z = \sqrt{d1^2 - x^2 - y^2} \quad (1)$$

[0095] 여기에서, 3차원 좌표계(x, y, z)를 기준으로, 제1 안테나(210)의 위치는 (0, 0, 0)이고, 제2 안테나(220)의 위치는 (p, 0, 0)이고, 제3 안테나(230)의 위치는 (0, r, 0)이고, 제4 안테나(240)의 위치는 (p, r, 0)이고, NFC 태그(400)와 제1 내지 제4 안테나(201~204) 사이의 거리는 각각 d1, d2, d3, d4이다.

[0096] 도 11을 참조하면, NFC 태그(400)를 NFC 태그 인식 장치에 접근하면, NFC 태그 인식 장치의 복수의 안테나(201~204)는 NFC 신호를 수신한다(S410). 복수의 안테나(201~204)는 수신된 NFC 신호를 NFC 제어 회로(100)에 전달한다.

[0097] 이어서, NFC 제어 회로(100)는 제1 시간(t1)에서 수신된 NFC 신호들의 수신 감도를 기초로 NFC 태그(400)의 제1 위치 좌표를 계산한다(S420). 구체적으로, NFC 제어 회로(100)의 RF 신호 처리부(110)는 NFC 태그(400)의 신호에 대한 각각의 수신 감도를 측정한다. 인증 신호 처리부(130)는 제1 시간(t1)에 측정한 신호의 각각의 수신 감도를 이용하여 NFC 태그(400)의 제1 위치 좌표를 계산한다. 이때, NFC 제어 회로(100)는 NFC 태그(400)로부터 데이터를 수신할 수 있다.

[0098] 이어서, NFC 제어 회로(100)는 복수의 안테나(201~204) 중 수신 감도가 가장 높은 안테나를 이용하여 NFC 태그(400)에 수신된 데이터에 대한 응답 신호를 송신한다(S430, S440).

[0099] 도면에 추가적으로 도시하지는 않았으나, NFC 제어 회로(100)는 실시간으로 또는 주기적으로 NFC 태그(400)의 위치 좌표를 계산함으로써, NFC 태그(400)의 위치의 변화량을 계산할 수 있다. NFC 제어 회로(100)는 NFC 태그(400)의 위치의 변화량을 기초로 3차원 공간 상의 움직임 패턴을 생성할 수 있다. 상기 움직임 패턴은 인증 패턴으로 이용될 수 있으나, 본 발명이 이에 한정되는 것은 아니다.

[0100] 예를 들어, NFC 제어 회로(100)에서 계산된 3차원의 인증 패턴은 앞에서 설명한 것과 실질적으로 동일하게 잠금 장치에 대한 접근 권한을 얻는데 이용될 수 있다.

[0101] 구체적으로, NFC 제어 회로(100)는 NFC 태그(400)의 3차원 위치 정보를 포함하는 인증 패턴과, NFC 태그 인식 장치(1000)에 미리 저장된 사용자 인증 패턴을 비교하여 접근 여부를 결정할 수 있다. 또한, NFC 제어 회로(100)는 NFC 태그(400)에 저장된 인증키와 미리 저장된 사용자 인증키를 비교하여 접근 여부를 결정할 수 있다. 다만, 본 발명이 이에 한정되는 것은 아니며, 본 발명은 3차원 위치 정보를 포함하는 인증 패턴만을 사용하고, 인증키는 사용하지 않을 수 있고, 그 반대의 경우도 가능하다.

[0102] 도 12는 본 발명의 다른 실시예에 따른 NFC 태그 인식 시스템의 동작을 설명하기 위한 블록도이다.

[0103] 도 12를 참조하면, 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 NFC 태그 인식 시스템은 NFC 제어 회로(100), 스위치 회로(150), 복수의 안테나(201~204), 및 NFC 태그(400)를 포함한다. 도 12의 NFC 제어 회로(100) 및 스위치 회로(150)는 앞에서 도 3을 참조하여 설명한 NFC 제어 회로(100) 및 스위치 회로(150)와 실질적으로 동일하게 동작할 수 있다.

[0104] 본 발명의 NFC 태그 인식 시스템은 예를 들어, 네개의 안테나(201~204)를 포함한다. 본 발명의 NFC 제어 회로(100)는 네개의 안테나(201~204)로부터 순차적으로 신호를 입력받거나, 시분할된 신호를 입력받을 수 있다. 다만, 본 발명이 이에 한정되는 것은 아니다.

[0105] 이때, NFC 제어 회로(100)는 복수의 안테나(예를 들어, 201~204)로부터 입력받은 신호를 동시에 처리할 수 없으므로, 스위치 회로(150)를 이용하여 복수의 안테나(201~204)로부터 수신된 신호를 순차적으로 처리하거나, 시분할 방식으로 처리한다.

[0106] 다만, 이 경우, 복수의 안테나(201~204)에서 수신된 신호들 사이에는 시간차가 존재할 수 있다. 이러한 시간차를 최소화 하기 위하여, NFC 제어 회로(100)는 제1 내지 제3 안테나(201~203)로부터 수신한 신호를 기초로 제1 위치 좌표를 계산하고, 제1 안테나(210), 제2 안테나(220) 및 제4 안테나(204) 수신한 신호를 기초로 제2 위치

좌표를 계산한다.

[0107] 이어서, NFC 제어 회로(100)는 상기 제1 위치 좌표와 상기 제2 위치 좌표의 평균값을 이용하여 NFC 태그(400)의 위치를 계산할 수 있다.

[0108] 이때, 제1 위치 좌표와, 제2 위치 좌표의 평균값(x, y, z)은 방정식 (2)을 이용하여 계산할 수 있다.

$$x = \frac{d1^2 - d2^2 + d3^2 - d4^2 + 2p^2}{4p}$$

$$y = \frac{d1^2 - d3^2 + d2^2 - d4^2 + 2r^2}{4r}$$

$$z = \frac{\sqrt{d1^2 - x^2 - y^2} + \sqrt{d4^2 - x^2 - y^2}}{2}$$

----- (2)

[0109]

[0110]

[0111]

[0112] 여기에서, 3차원 좌표계(x, y, z)를 기준으로, 제1 안테나(210)의 위치는 (0, 0, 0)이고, 제2 안테나(220)의 위치는 (p, 0, 0)이고, 제3 안테나(230)의 위치는 (0, r, 0)이고, 제4 안테나(240)의 위치는 (p, r, 0)이고, NFC 태그(400)와 제1 내지 제4 안테나(201~204) 사이의 거리는 각각 d1, d2, d3, d4이다.

[0113] 도 13은 본 발명의 다른 실시예에 따른 NFC 태그 인식 시스템에서, NFC 태그의 3차원 위치 정보를 측정하고, 이와 동시에 NFC 태그 인식 장치와 NFC 태그 사이에 데이터를 교환하는 동작을 설명하기 위한 흐름도이다. 설명의 편의를 위하여, 이하에서는 앞서 설명한 실시예와 동일한 사항에 대해서는 중복된 설명을 생략하고 차이점을 중심으로 설명하도록 한다.

[0114] 도 13에서, 본 발명의 다른 실시예에 따른 NFC 태그 인식 시스템은 NFC 태그(400)에 대한 위치 좌표 계산함과 동시에, NFC 제어 회로(100)와 NFC 태그(400)는 서로 데이터를 교환할 수 있다. NFC 제어 회로(100)와 NFC 태그(400) 사이의 데이터 통신은 실시간으로 또는 주기적으로 발생할 수 있다.

[0115] 도 13의 S510 내지 S540 단계는 도 11을 참조하여 설명한 S410 내지 S440 단계와 실질적으로 동일하다. 이때, NFC 제어 회로(100)는 NFC 태그(400)의 위치와, 상기 위치의 변화량을 계산함과 동시에 NFC 태그(400)로부터 수신한 데이터의 응답 신호를 NFC 태그(400)에 전달할 수 있다.

[0116] 이때, NFC 제어 회로(100)의 응답 신호는 복수의 안테나(201~204) 중 수신 감도가 가장 높은 안테나를 통하여 NFC 태그(400)에 전달될 수 있다. 즉, NFC 제어 회로(100)는 최대 수신 감도를 갖는 안테나를 선택하여 NFC 태그(400)에 응답 신호를 보낼 수 있다.

[0117] 도 13에서 보는 것과 같이 NFC 태그(400)와 NFC 제어 회로(100) 사이의 정보 교환은 실시간으로 또는 주기적으로 일어날 수 있다. 따라서, S550 내지 S580 단계는 S510 내지 S540 단계와 실질적으로 동일할 수 있고 반복하여 수행될 수 있다.

[0118] 도 14는 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 NFC 태그 인식 시스템에서 복수의 NFC 태그의 3차원 위치 정보를 측정하는 방법을 설명하기 위한 도면이다. 도 15는 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 NFC 태그 인식 시스템에서 복수의 NFC 태그의 3차원 위치 정보를 동시에 측정하는 방법을 설명하기 위한 흐름도이다.

[0119] 도 14 및 도 15를 참조하면, 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 NFC 태그 인식 시스템은 제1 NFC 태그(410)와 제2 NFC 태그(420)의 위치를 동시에 측정할 수 있다. 이때, 제1 NFC 태그(410)와 제2 NFC 태그(420)는 서로 다른 RF 속성을 가질 수 있다.

[0120] 구체적으로, 본 발명의 NFC 태그 인식 장치는 제1 NFC 태그(410)에서 수신된 NFC 신호를 기초로 각각의 복수의 안테나(201~204)와 제1 NFC 태그(410) 사이의 거리를 측정하여, 제1 NFC 태그(410)의 위치 좌표를 계산할 수 있다. 이와 동시에, NFC 태그 인식 장치는 제2 NFC 태그(420)에서 수신된 NFC 신호를 기초로 각각의 복수의 안테나(201~204)와 제2 NFC 태그(420) 사이의 거리를 측정하여, 제2 NFC 태그(420)의 위치 좌표를 계산할 수 있다.

[0121] 이때, 제1 NFC 태그(410)와 제2 NFC 태그(420)는 서로 다른 RF 속성을 즉, 서로 다른 주파수 패턴을 이용하여, NFC 태그 인식 장치에 신호를 보낼 수 있다. 이때, NFC 태그 인식 장치는 일정한 간격으로 RF 속성을 변경해가면

서 신호를 탐색하고, 이를 계속해서 반복할 수 있다. 이를 통해, 제1 NFC 태그(410)와 제2 NFC 태그(420)는 일정한 주기로 NFC 제어 회로(100)에 신호를 전달할 수 있고, NFC 제어 회로(100)는 한 주기마다 서로 다른 RF 속성을 갖는 복수의 NFC 태그의 위치 및 위치의 변화량을 계산할 수 있다.

- [0122] 따라서, 본 발명의 NFC 태그 인식 시스템은 동시에 입력된 복수개의 NFC 태그(410, 420)의 위치를 모두 측정할 수 있다. 이를 통해, 본 발명의 NFC 태그 인식 시스템은 복수개의 NFC 태그(410, 420)에 대한 복수 개의 좌표를 동시에 획득할 수 있으며, 이는 스마트 기기(스마트 폰, VR, AR 등)에서 영상 확대, 축소 및 복사 등에 이용될 수 있다.
- [0123] 도 16 내지 도 19는 본 발명의 몇몇 실시예에 따른 NFC 태그 인식 시스템이 탑재되는 다양한 전자 장치의 응용 예를 나타내는 도면이다.
- [0124] 도 16 내지 도 19를 참조하면, 본 발명에 몇몇 실시예에 따른 NFC 태그 인식 시스템은 다양한 전자 제품에 채용될 수 있다.
- [0125] 구체적으로, 도 16을 참조하면, 본 발명에 몇몇 실시예에 따른 NFC 태그 인식 시스템은 가상 현실 시스템(2000)(예를 들어, VR, AR 시스템)에 이용될 수 있다. 예를 들어, NFC 태그 인식 장치(2200)는 가상 현실 모듈(2100)의 측면에 위치할 수 있다. NFC 태그 인식 시스템(2200)은 앞에서 설명한 NFC 태그 인식 장치(1000)와 실질적으로 동일하게 동작할 수 있다.
- [0126] 사용자는 하나 이상의 NFC 태그가 포함된 컨트롤러를 NFC 태그 인식 장치(2200)가 실장된 가상 현실 모듈(2100) 상에서 조작함으로써, 컨트롤러를 가상 현실 내에서 움직이는 포인터로서 이용할 수 있다.
- [0127] 도 17을 참조하면, 본 발명에 몇몇 실시예에 따른 NFC 태그 인식 시스템은 3차원 컨트롤러(3000)에 사용될 수 있다.
- [0128] 3차원 컨트롤러(3000)는 본 발명의 NFC 제어 회로(3110) 및 복수의 안테나(3210, 3220, 3230, 3240)가 포함된 컨트롤러 패드(3100)와 NFC 태그가 포함된 제어장치(3500)를 포함할 수 있다. 컨트롤러 패드(3100)는 앞에서 설명한 NFC 태그 인식 장치(1000)와 실질적으로 동일하게 동작할 수 있다.
- [0129] 제어장치(3500)를 컨트롤러 패드(3100) 위에서 움직이는 경우, 컨트롤러 패드(3100)는 제어장치(3500)의 3차원적인 움직임을 인식하여, 유선 또는 무선(예를 들어, Wifi, bluetooth)으로 연결되는 전자 장치에 전달할 수 있다.
- [0130] 도 18을 참조하면, 본 발명에 몇몇 실시예에 따른 NFC 태그 인식 시스템은 휴대용 단말기 제어 시스템(4000)에 이용될 수 있다.
- [0131] 휴대용 단말기 제어 시스템(4000)은 NFC 태그를 포함하는 컨트롤러(4100)와 휴대용 단말기(4200)(예를 들어, 핸드폰)를 포함할 수 있다. 휴대용 단말기(4200)는 앞에서 설명한 NFC 태그 인식 장치(1000)를 포함할 수 있다. 휴대용 단말기(4100)는 NFC 태그를 포함하는 컨트롤러(4100)에 대한 3차원 위치 정보를 수신할 수 있다. 휴대용 단말기(4200)는 컨트롤러(4100)와 근거리 데이터 통신을 수행할 수 있다.
- [0132] 도 19를 참조하면, 본 발명에 몇몇 실시예에 따른 NFC 태그 인식 시스템은 자동차 도어락 시스템(5000)에 이용될 수 있다.
- [0133] 자동차 도어락 시스템(5000)은 자동차의 도어(5200)의 일측에 실장된 NFC 태그 인식 장치(5100)와, NFC 태그를 포함하는 자동차키(5500)를 포함한다. NFC 태그 인식 장치(5100)는 앞에서 설명한 NFC 태그 인식 장치(1000)와 실질적으로 동일하게 동작할 수 있다. 다만, 본 발명이 자동차 도어락 시스템에 한정되는 것은 아니며, 잠금 장치가 포함된 모든 전자 기기에 적용될 수 있다.
- [0134] 이상 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 실시예를 설명하였지만, 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자는 본 발명이 그 기술적 사상이나 필수적인 특징을 변경하지 않고서 다른 구체적인 형태로 실시될 수 있다는 것을 이해할 수 있을 것이다. 그러므로 이상에서 기술한 실시예들은 모든 면에서 예시적인 것이며 한정적이 아닌 것으로 이해해야만 한다.

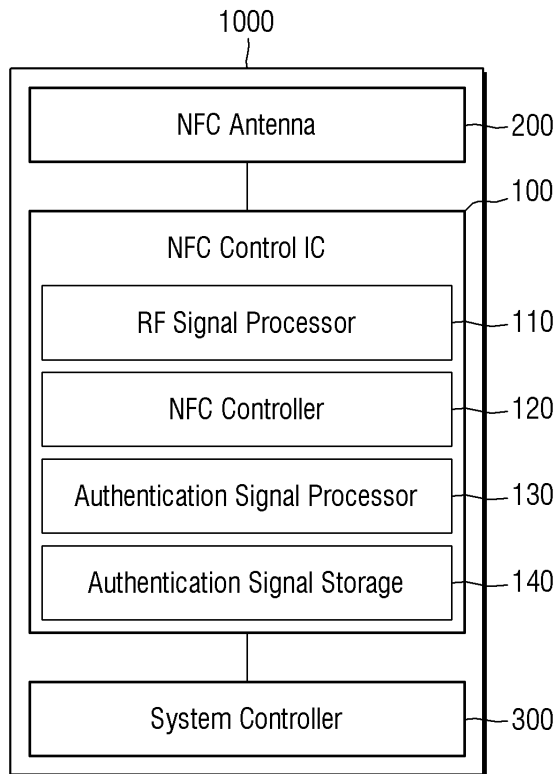
부호의 설명

- [0135] 100: NFC 제어 회로 110: RF 신호 처리부

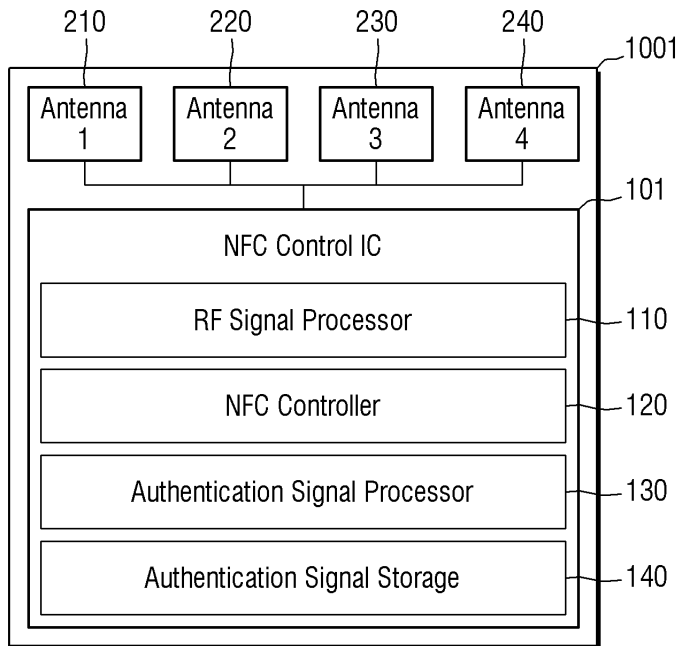
120: NFC 컨트롤러 130: 인증 신호 처리부
 140: 인증 신호 저장부 200: 안테나
 300: 시스템 컨트롤러

도면

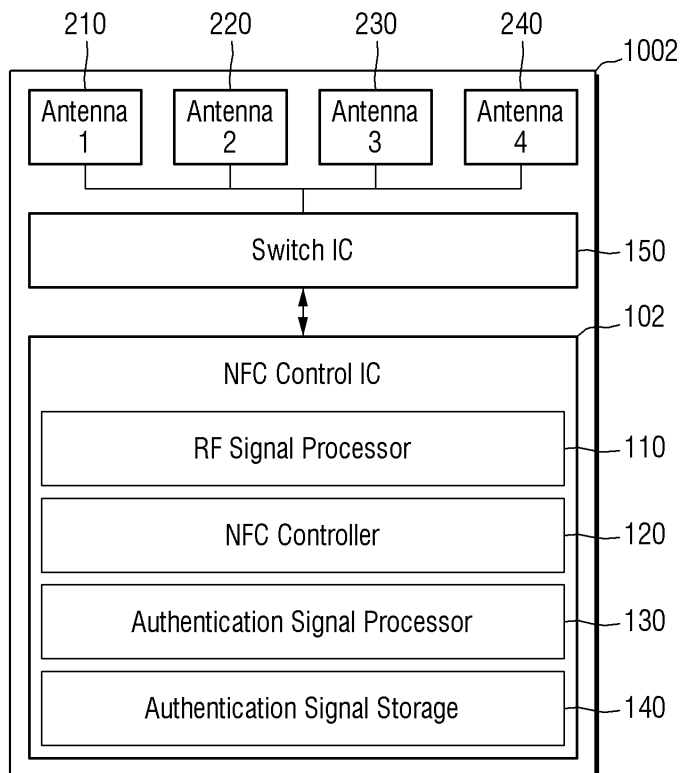
도면1



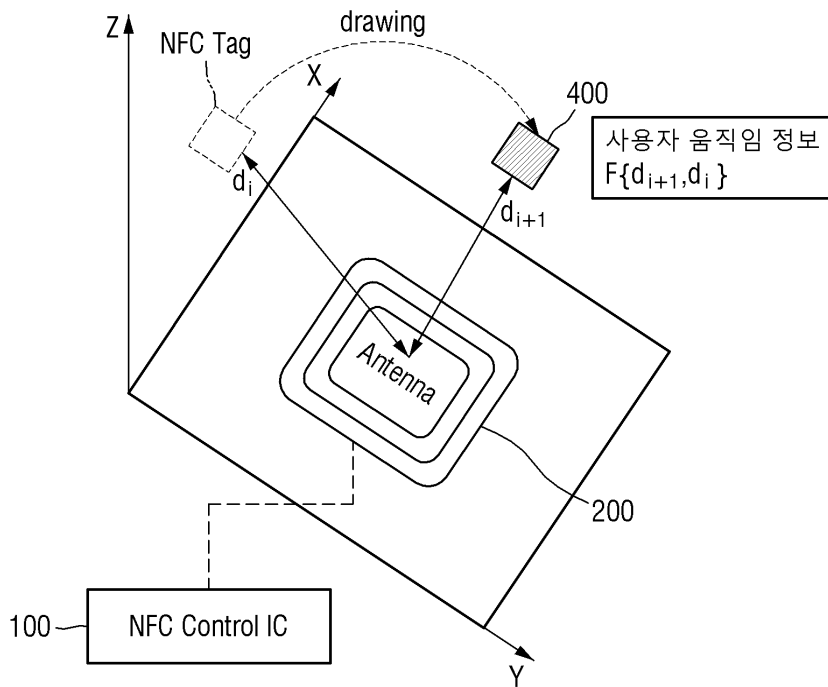
도면2



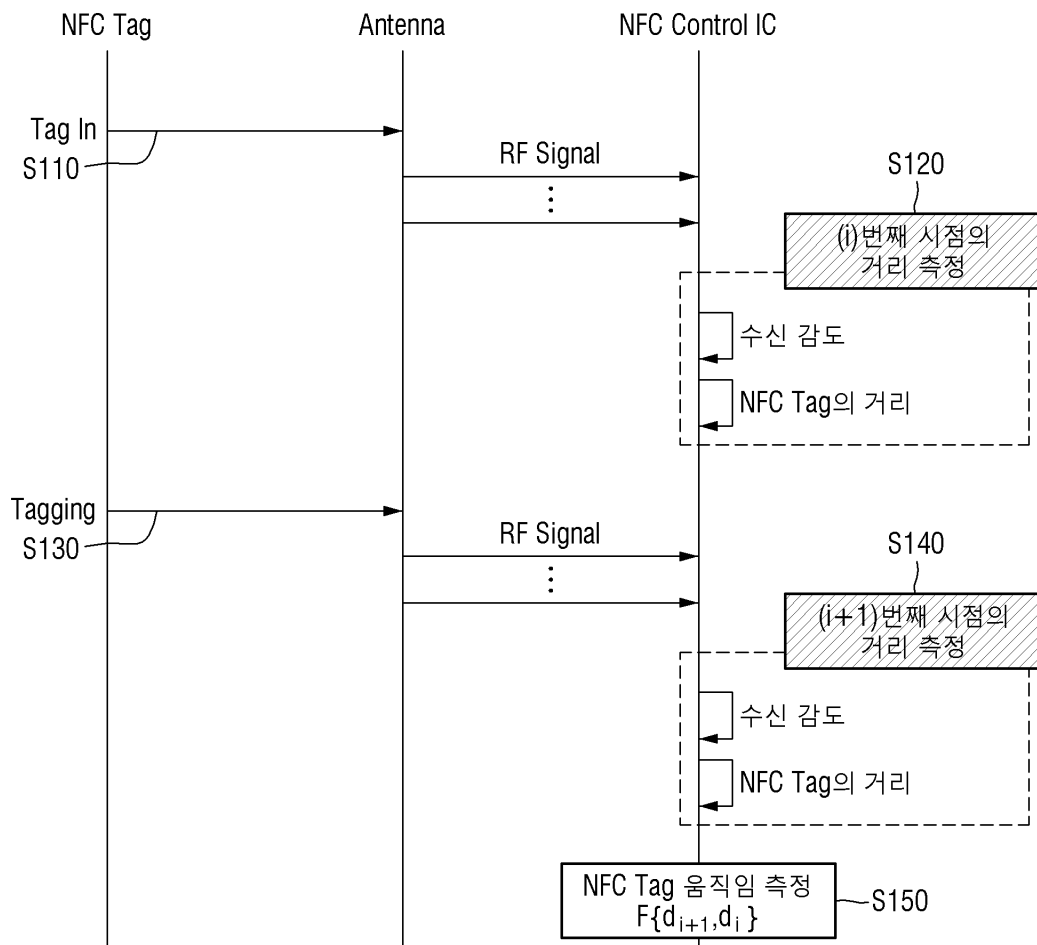
도면3



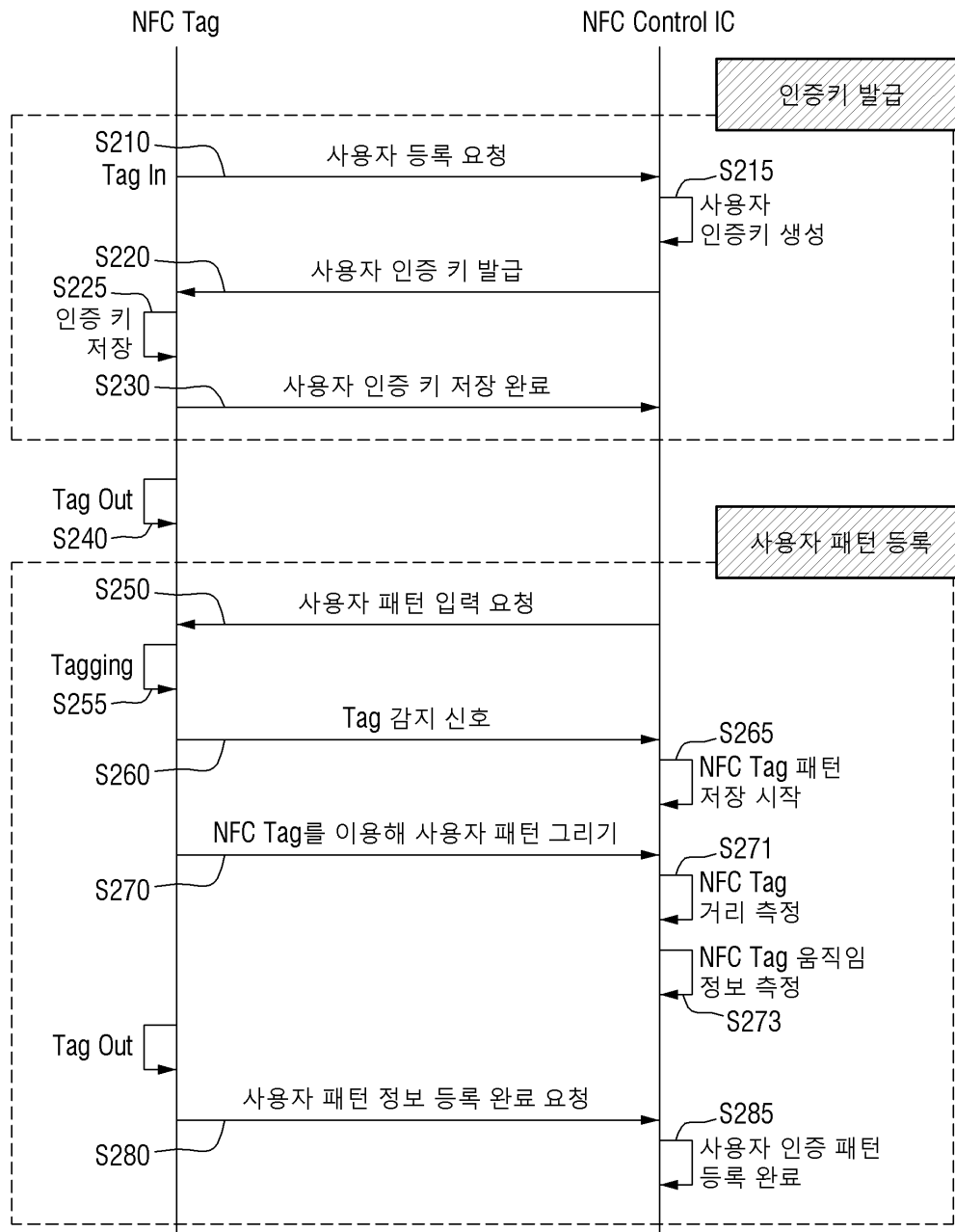
도면4



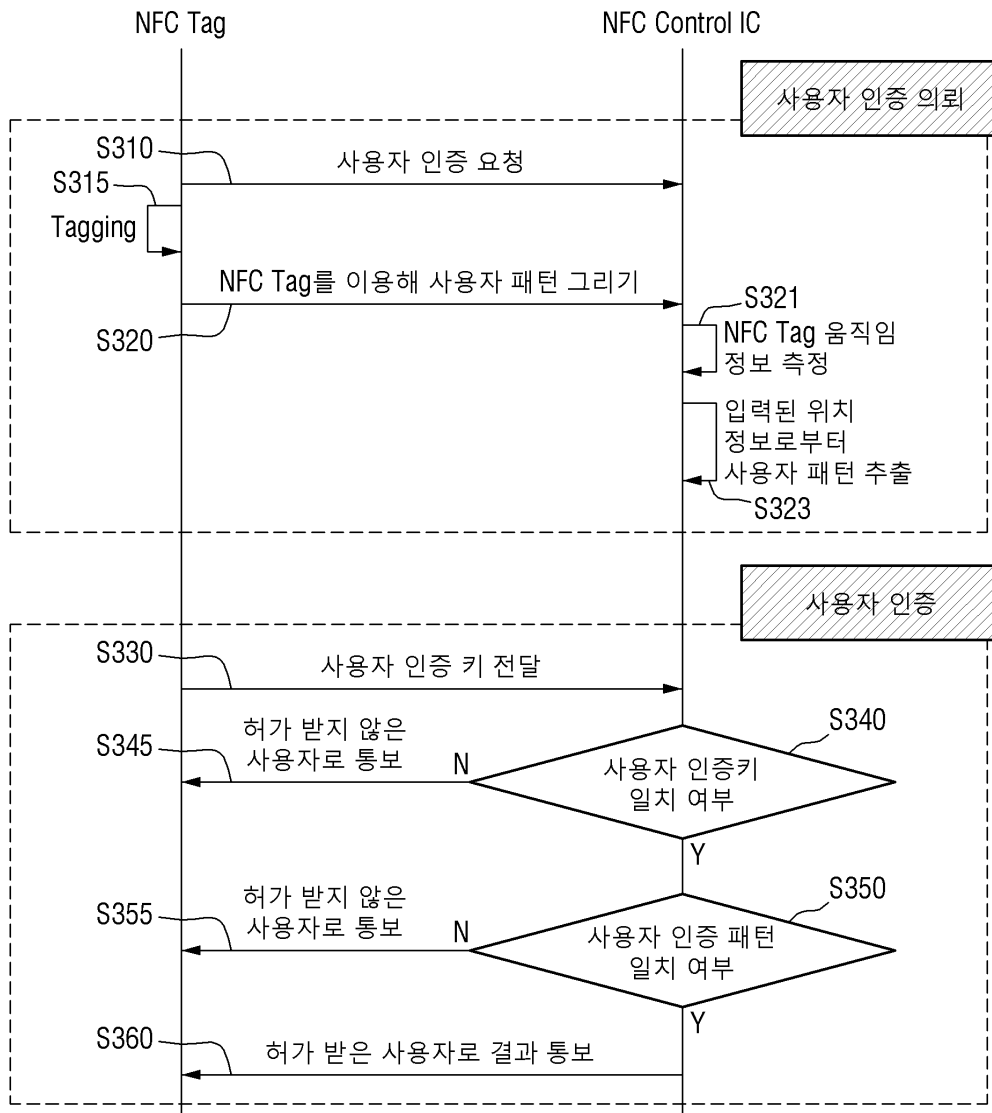
도면5



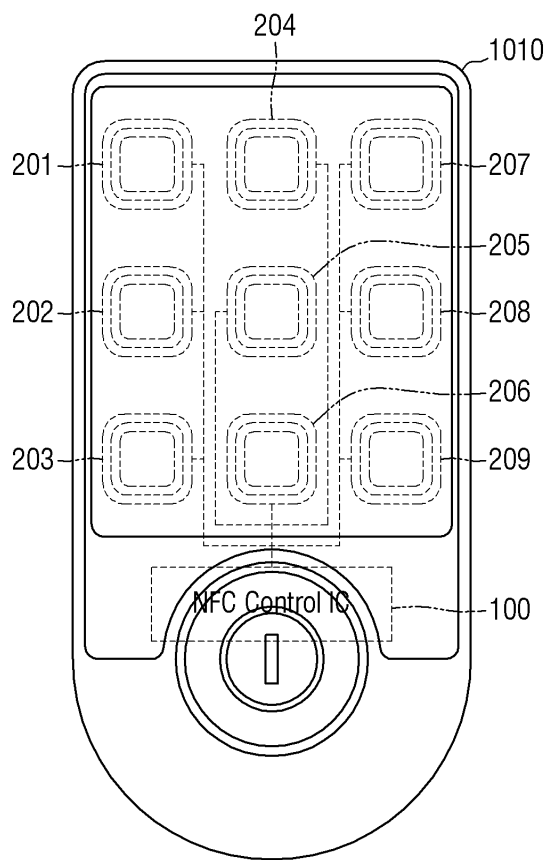
도면6



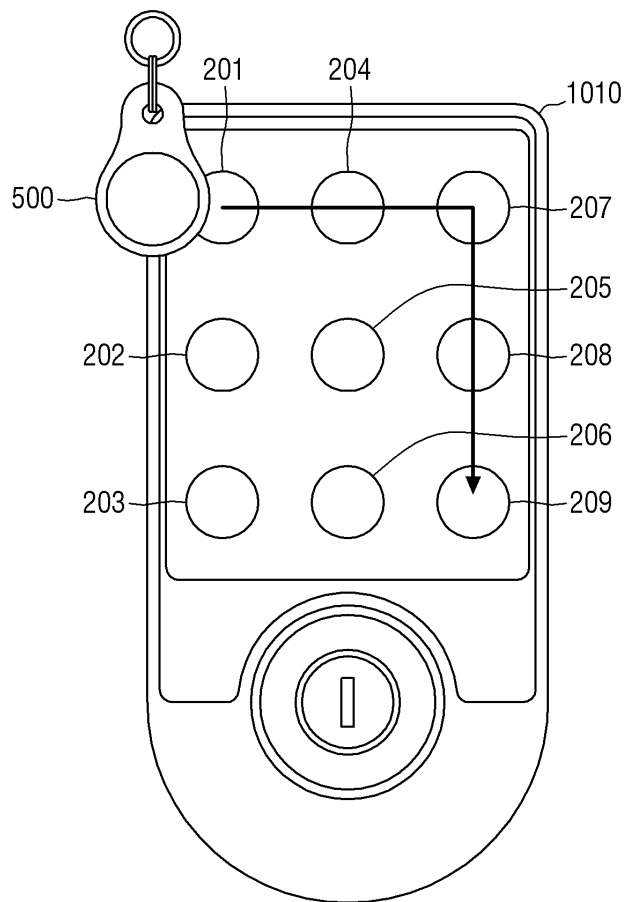
도면7



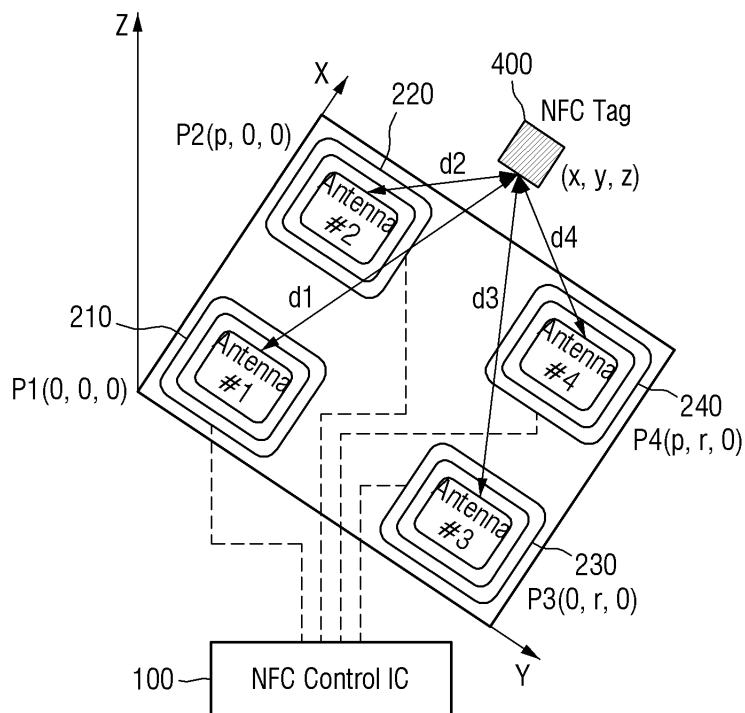
도면8



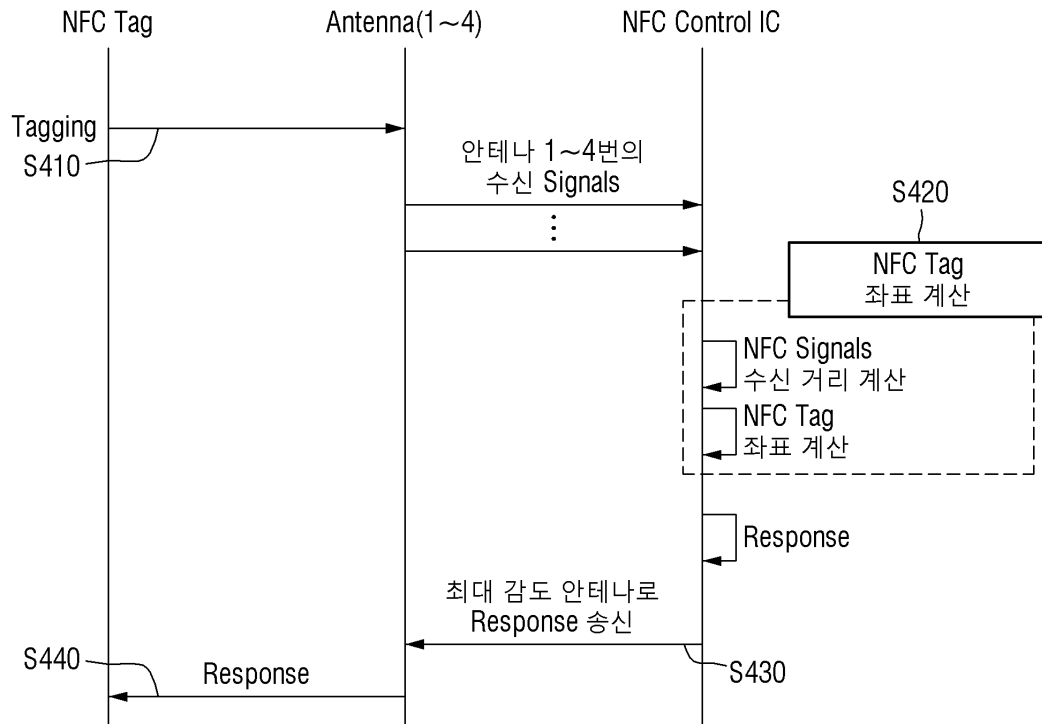
도면9



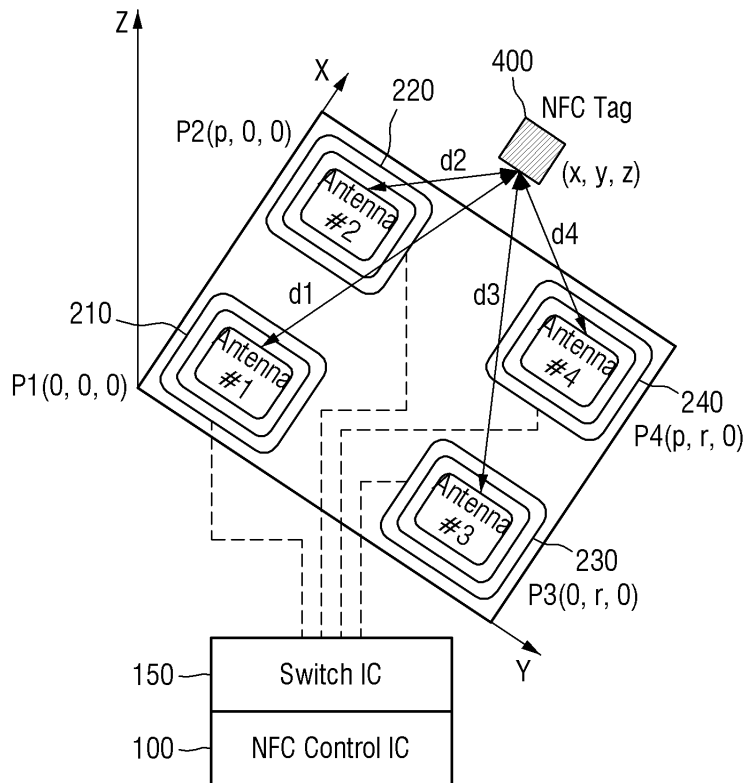
도면10



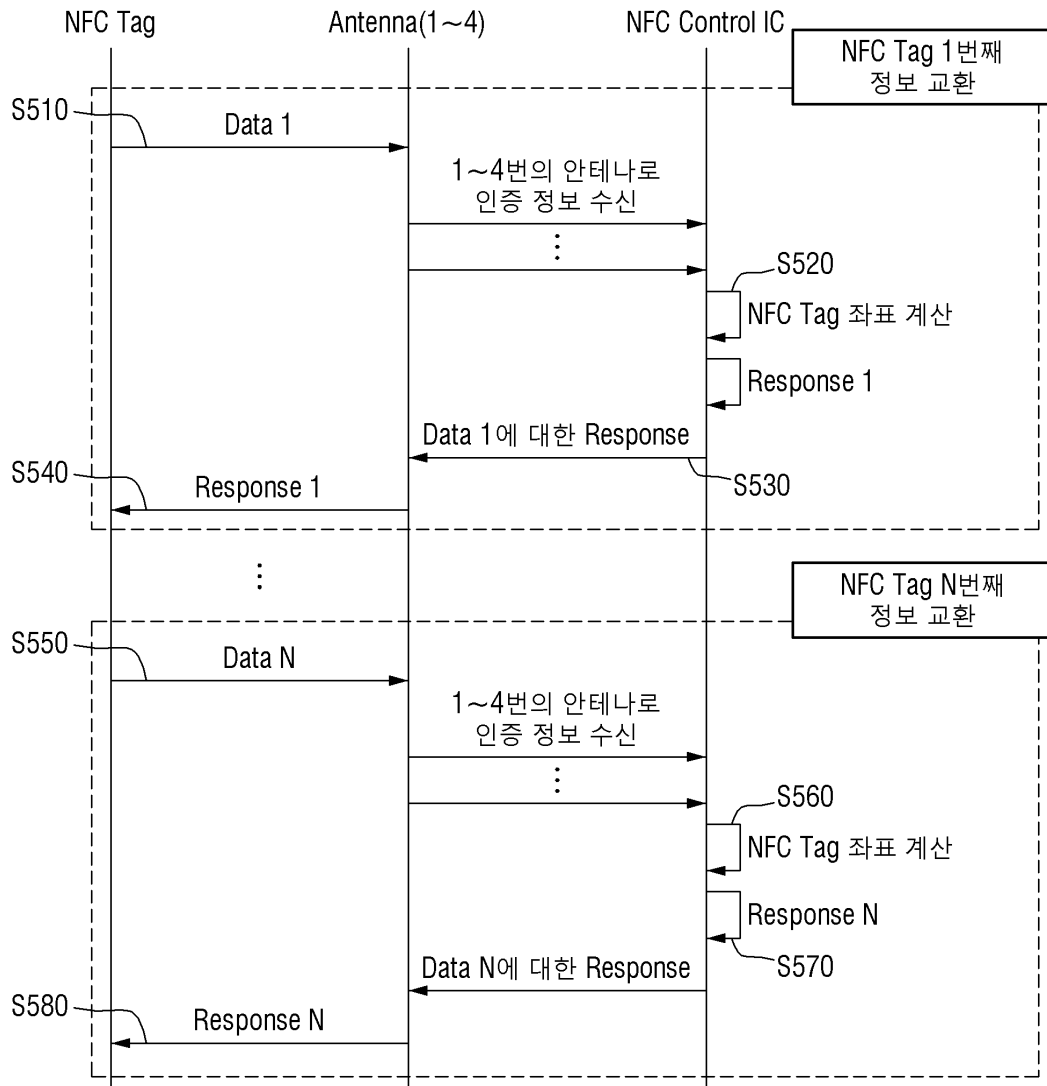
도면11



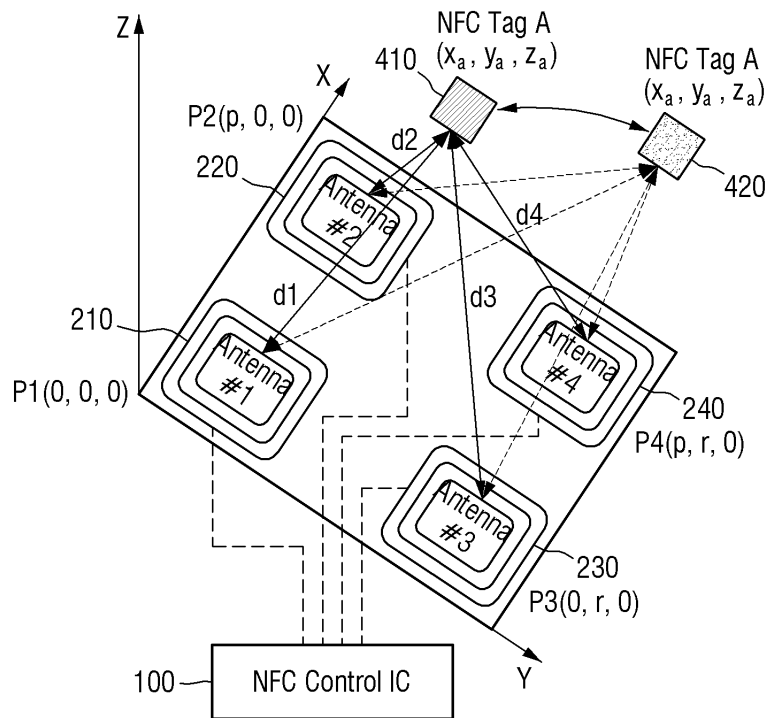
도면12



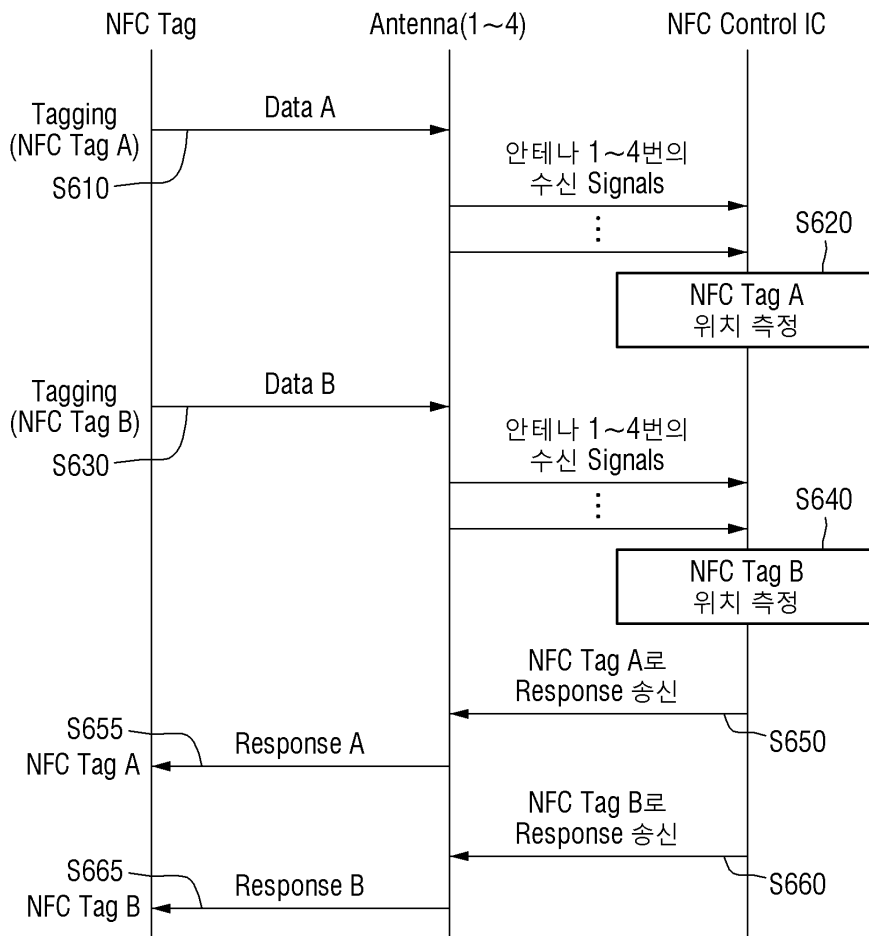
도면13



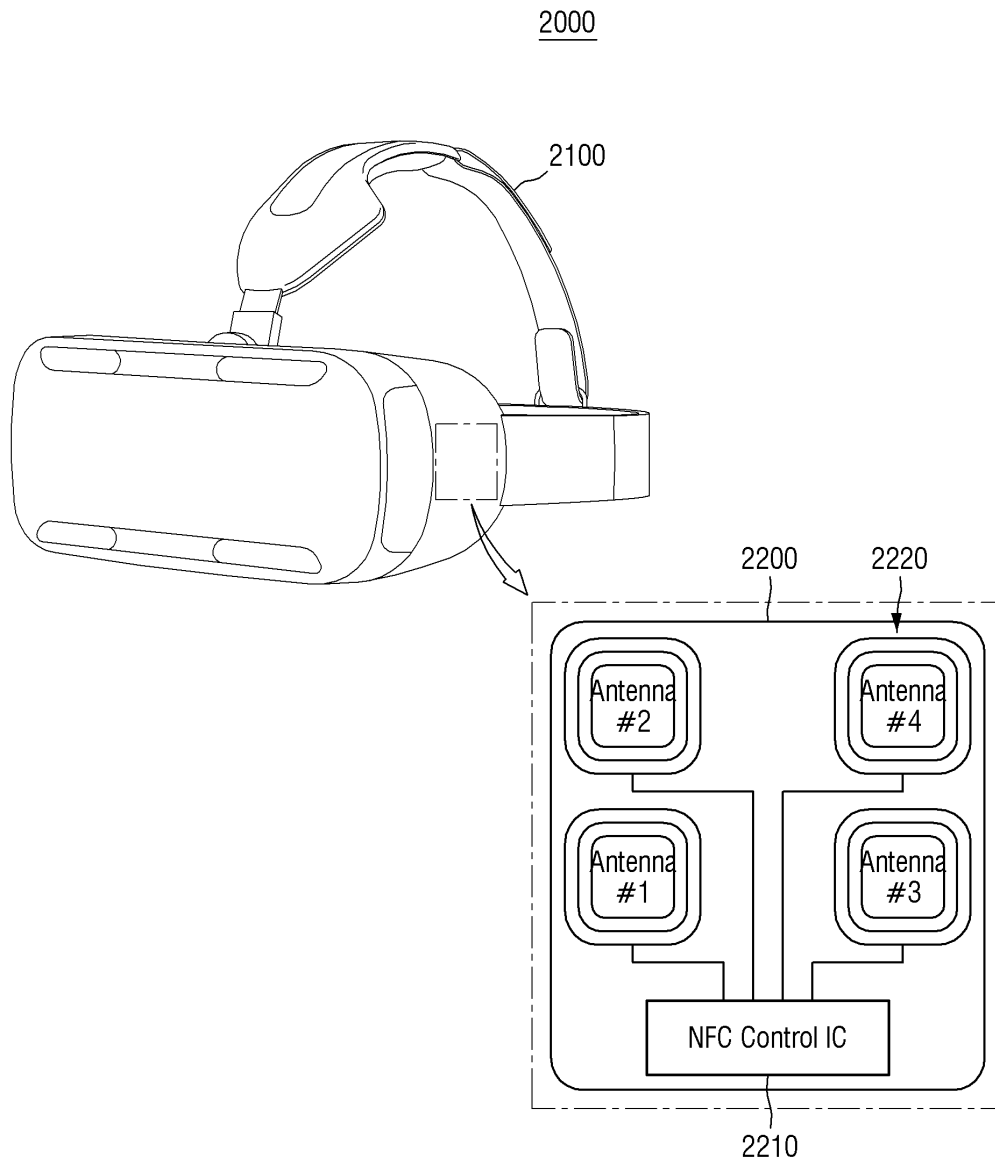
도면14



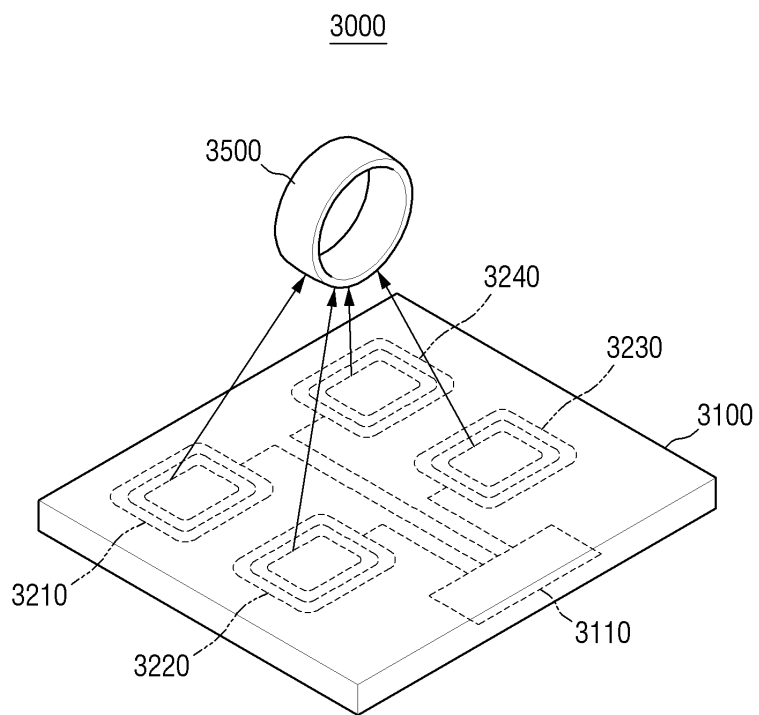
도면15



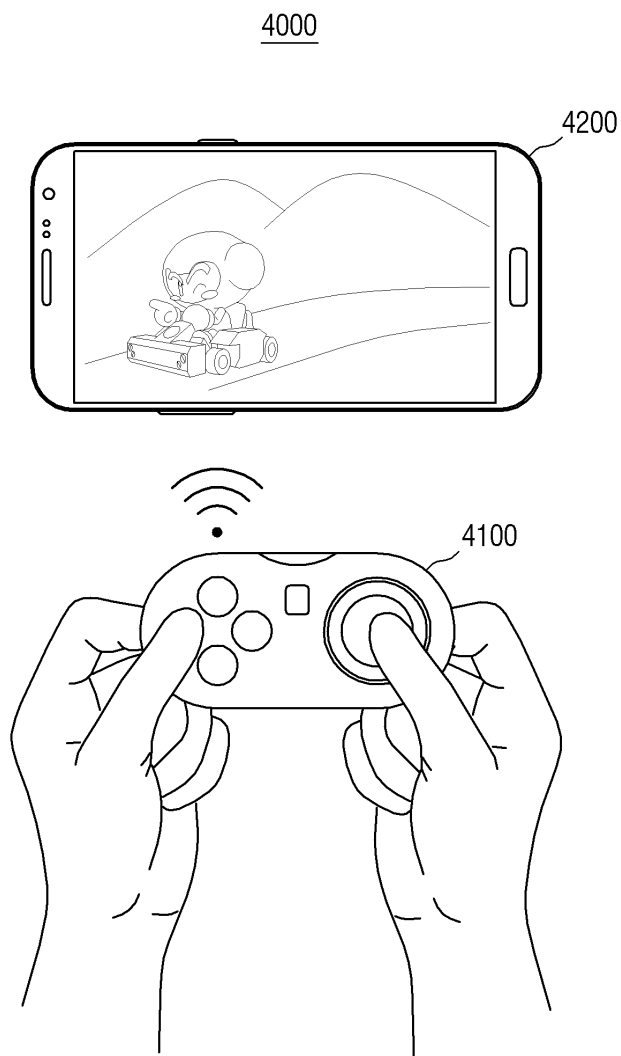
도면16



도면17



도면18



도면19

5000

