



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2012년11월29일
(11) 등록번호 10-1206617
(24) 등록일자 2012년11월23일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H04B 1/40 (2006.01) H01Q 1/24 (2006.01)
H04B 5/02 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2011-0038899
(22) 출원일자 2011년04월26일
심사청구일자 2011년04월26일
(65) 공개번호 10-2011-0119572
(43) 공개일자 2011년11월02일
(30) 우선권주장
JP-P-2010-100978 2010년04월26일 일본(JP)
(56) 선행기술조사문헌
JP2009290480 A*
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
교세라 코포레이션
일본 교토후 후시미쿠 타케다토바도노쵸 6
(72) 발명자
아베 야스히로
일본국 가나가와켄 요코하마시 츠즈키구 가가하라
2-1-1 교세라 코포레이션 요코하마 오피스 내
사카이 히로시
일본국 가나가와켄 요코하마시 츠즈키구 가가하라
2-1-1 교세라 코포레이션 요코하마 오피스 내
(74) 대리인
한양특허법인

전체 청구항 수 : 총 8 항

심사관 : 정필승

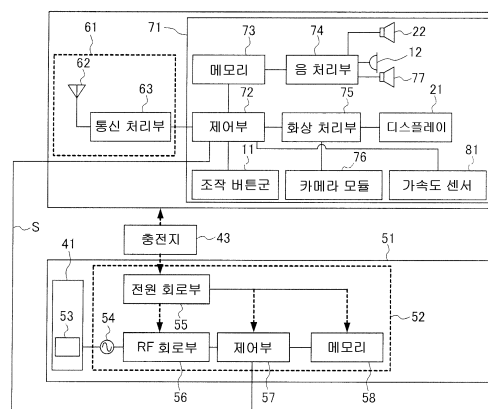
(54) 발명의 명칭 휴대 전자 기기

(57) 요약

[과제] RFID용 안테나부의 사용 주파수대의 고차의 부차 공진점이 메인 안테나부의 사용 주파수대에 겹치지 않도록 할 수 있는 휴대 전자 기기를 제공하는 것.

[해결 수단] 제1 사용 주파수대의 신호를 송수신하는 RFID용 안테나부, 제1 사용 주파수대보다도 높은 주파수대인 제2 사용 주파수대의 신호를 송수신하는 메인 안테나부, RFID용 안테나부의 공진 주파수를 조정하는 조정부, 제1 사용 주파수대의 신호의 수신 감도에 기초하여 RFID용 안테나부의 리액턴스 값을 특정함과 동시에, 특정된 리액턴스 값에 기초하여 RFID용 안테나부의 고차의 공진 주파수가 제2 사용 주파수대로부터 이격하도록 조정부에 의해 RFID용 안테나부의 공진 주파수를 조정하는 제어부를 갖는다.

대표도 - 도3



특허청구의 범위

청구항 1

삭제

청구항 2

하우징과,

상기 하우징에 배치되고, 제1 사용 주파수대의 신호를 송수신하는 제1 안테나부와,

상기 하우징에 배치되고, 상기 제1 사용 주파수대보다 높은 주파수대인 제2 사용 주파수대의 신호를 송수신하는 제2 안테나부와,

상기 제1 안테나부의 공진 주파수를 조정하는 조정부와,

상기 제1 사용 주파수대의 신호의 수신 감도에 기초하여 상기 제1 안테나부의 리액턴스 값을 특정함과 더불어, 상기 특정된 리액턴스 값에 기초하여 상기 제1 안테나부의 고차의 공진 주파수가 상기 제2 사용 주파수대로부터 이격되도록 상기 조정부에 의해 상기 제1 안테나부의 공진 주파수를 조정하는 제어부를 갖고,

상기 제어부는, 상기 제2 안테나부에 의해 상기 제2 사용 주파수대의 신호의 수신을 행했을 때의 수신 감도가 소정값을 밑돈 경우, 상기 제1 안테나부의 고차의 공진 주파수가 상기 제2 사용 주파수대로부터 이격되도록 상기 조정부에 의해 상기 제1 안테나부의 공진 주파수를 조정하는, 휴대 전자 기기.

청구항 3

하우징과,

상기 하우징에 배치되고, 제1 사용 주파수대의 신호를 송수신하는 제1 안테나부와,

상기 하우징에 배치되고, 상기 제1 사용 주파수대보다 높은 주파수대인 제2 사용 주파수대의 신호를 송수신하는 제2 안테나부와,

상기 제1 안테나부의 공진 주파수를 조정하는 조정부와,

상기 제1 사용 주파수대의 신호의 수신 감도에 기초하여 상기 제1 안테나부의 리액턴스 값을 특정함과 더불어, 상기 특정된 리액턴스 값에 기초하여 상기 제1 안테나부의 고차의 공진 주파수가 상기 제2 사용 주파수대로부터 이격되도록 상기 조정부에 의해 상기 제1 안테나부의 공진 주파수를 조정하는 제어부를 갖고,

상기 제1 안테나부를 소정 횟수보다 적은 주회수(周回數)인 제1 주회수 주회하는 제1 루프부와, 상기 소정 횟수에서 상기 제1 주회수를 감하여 얻어지는 주회수인 제2 주회수 주회하는 제2 루프부로 분리하는 분리부와,

상기 제1 루프부와 상기 제2 루프부 중 한쪽에 접속되고, 당해 접속된 쪽의 루프부로부터 기준 주파수의 신호를 발생시키는 신호 발생부와,

상기 제1 루프부와 상기 제2 루프부 중 다른 쪽에 접속되고, 당해 접속된 루프부의 전기적 특성을 검출하는 검출부를 구비하고,

상기 조정부는, 상기 제1 루프부와 상기 제2 루프부 중 다른 쪽에 접속되고, 당해 접속된 루프부의 공진 주파수를 조정하며,

상기 제어부는, 상기 분리부에 의해, 상기 제1 안테나부를 상기 제1 루프부와 상기 제2 루프부로 분리함과 더불어, 상기 신호 발생부에 의해, 상기 제1 루프부와 상기 제2 루프부 중 한쪽으로부터 기준 주파수의 신호를 발생하고, 또한 상기 검출부에 의해, 상기 제1 루프부와 상기 제2 루프부 중 다른 쪽의 전기적 특성을 검출하며, 또한, 상기 조정부에 의해 상기 검출부의 검출 결과에 따라 상기 제1 루프부와 상기 제2 루프부 중 다른 쪽의 공진 주파수를 조정하는, 휴대 전자 기기.

청구항 4

청구항 3에 있어서,

조작을 검출하는 조작 검출부를 갖고,

상기 제어부는 상기 조작 검출부에 대해 소정의 조작이 행해지면, 상기 분리부에 의해 상기 제1 안테나부를 상기 제1 루프부와 상기 제2 루프부로 분리함과 더불어, 상기 신호 발생부에 의해, 상기 제1 루프부와 상기 제2 루프부 중 한쪽으로부터 기준 주파수의 신호를 발생하고, 또한 상기 검출부에 의해 상기 제1 루프부와 상기 제2 루프부 중 다른 쪽의 전기적 특성을 검출하며, 또한, 상기 조정부에 의해 상기 검출부의 검출 결과에 따라 상기 제1 루프부와 상기 제2 루프부 중 다른 쪽의 공진 주파수를 조정하는, 휴대 전자 기기.

청구항 5

청구항 3에 있어서,

상기 제어부는, 정기적으로, 상기 분리부에 의해, 상기 제1 안테나부를 상기 제1 루프부와 상기 제2 루프부로 분리함과 더불어, 상기 신호 발생부에 의해 상기 제1 루프부와 상기 제2 루프부 중 한쪽으로부터 기준 주파수의 신호를 발생하고, 또한 상기 검출부에 의해 상기 제1 루프부와 상기 제2 루프부 중 다른 쪽의 전기적 특성을 검출하며, 또한, 상기 조정부에 의해 상기 검출부의 검출 결과에 따라 상기 제1 루프부와 상기 제2 루프부 중 다른 쪽의 공진 주파수를 조정하는, 휴대 전자 기기.

청구항 6

청구항 3에 있어서,

상기 신호 발생부, 상기 검출부 및 상기 조정부는, 상기 제1 루프부와 상기 제2 루프부의 양쪽에 접속 가능하게 구성되고,

상기 제어부는, 상기 분리부에 의해, 상기 제1 안테나부를 상기 제1 루프부와 상기 제2 루프부로 분리함과 더불어, 상기 신호 발생부에 의해, 상기 제1 루프부와 상기 제2 루프부의 양쪽으로부터 기준 주파수의 신호를 발생하고, 또한 상기 검출부에 의해, 상기 제1 루프부와 상기 제2 루프부의 양쪽의 전기적 특성을 검출하며, 그 후 상기 조정부에 의해, 상기 검출부의 검출 결과에 따라 상기 제1 루프부와 상기 제2 루프부의 양쪽의 공진 주파수를 조정하는, 휴대 전자 기기.

청구항 7

청구항 6에 있어서,

상기 제어부는, 상기 분리부에 의한 분리를 해제함과 더불어, 상기 조정부에 의해, 상기 검출부에 의해 검출된 상기 제1 루프부와 상기 제2 루프부의 양쪽의 전기적 특성에 따라 상기 제1 안테나부의 공진 주파수를 조정하는, 휴대 전자 기기.

청구항 8

청구항 3에 있어서,

상기 분리부는, 상기 제1 주회수와 상기 제2 주회수가 동일하게 되도록, 상기 제1 안테나부를 상기 제1 루프부와 상기 제2 루프부로 분리하는, 휴대 전자 기기.

청구항 9

하우징과,

상기 하우징에 배치되고, 제1 사용 주파수대의 신호를 송수신하는 제1 안테나부와,

상기 하우징에 배치되고, 상기 제1 사용 주파수대보다 높은 주파수대인 제2 사용 주파수대의 신호를 송수신하는 제2 안테나부와,

상기 제1 안테나부의 공진 주파수를 조정하는 조정부와,

상기 제1 사용 주파수대의 신호의 수신 감도에 기초하여 상기 제1 안테나부의 리액턴스 값을 특정함과 더불어, 상기 특정된 리액턴스 값에 기초하여 상기 제1 안테나부의 고차의 공진 주파수가 상기 제2 사용 주파수대로부터

이격되도록 상기 조정부에 의해 상기 제1 안테나부의 공진 주파수를 조정하는 제어부를 갖고,

상기 제1 안테나부에 접속된 가변형 콘덴서를 구비하고,

상기 제어부는, 상기 콘덴서의 용량을 조정함으로써 상기 제1 안테나부의 고차의 공진 주파수가 상기 제2 사용 주파수대로부터 이격되도록 상기 조정부에 의해 상기 제1 안테나부의 공진 주파수를 조정하는, 휴대 전자 기기.

명세서

기술분야

[0001] 본 발명은 다른 단말과 통신을 행하는 휴대 전자 기기에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 현재, 기능성 향상을 위해 비접촉 IC(Integrated Circuit) 칩인 RFID(Radio Frequency Identification) 등에 의해 외부와 통신을 행하기 위한 제1 안테나부와 통신 및 통화를 행하기 위한 제2 안테나부가 하우징에 내장된 휴대 전자 기기가 늘고 있다(예를 들면, 특허문헌 1 참조).

[0003] 그런데, 제1 안테나부와 제2 안테나부는 다른 사용 주파수대역을 사용하고 있는데, 간섭에 의한 영향을 억제하기 위해 두 안테나를 가능한 한 떼어놓고 배치하는 구조가 채용되어 있다. 이 때문에, 하우징 내의 공간의 효율화가 어려워져 하우징의 소형화 등이 방해되는 결과가 되어 있다.

[0004] 이러한 휴대 전자 기기에 있어서, 제1 안테나부와 제2 안테나부를 내장하면서 제1 안테나부의 고차의 부차 공진점의 영향이 제2 안테나부에 영향을 주지 않도록, 제1 안테나부의 사용 주파수대인 제1 사용 주파수대의 고차의 부차 공진점이 제2 안테나부의 사용 주파수대인 제2 사용 주파수대에 겹치지 않도록 구성하는 기술이 제안되어 있다(특허문헌 2를 참조).

선행기술문헌

특허문헌

[0005] (특허문헌 0001) 특허문헌 1: 일본국 특허 공개 제2004-227046호 공보

(특허문헌 0002) 특허문헌 2: 국제 공개 제2008/041652호

발명의 내용

해결하려는 과제

[0006] 그런데, 제1 안테나부의 고차의 부차 공진점이 제2 안테나부의 사용 주파수대에 겹치지 않도록 하는 새로운 구성이 요구되고 있다.

[0007] 본 발명은, 제1 안테나부의 고차의 부차 공진점이 제2 안테나부의 사용 주파수대에 겹치지 않도록 할 수 있는 새로운 구성을 제공하는 것을 목적으로 한다.

과제의 해결 수단

[0008] 본 발명에 관한 휴대 전자 기기는, 상기 과제를 해결하기 위해, 하우징; 상기 하우징에 배치되고, 제1 사용 주파수대의 신호를 송수신하는 제1 안테나부; 상기 하우징에 배치되고, 상기 제1 사용 주파수대보다도 높은 주파수대인 제2 사용 주파수대의 신호를 송수신하는 제2 안테나부; 상기 제1 안테나부의 공진 주파수를 조정하는 조정부; 상기 제1 사용 주파수대의 신호의 수신 감도에 기초하여 상기 제1 안테나부의 리액턴스 값을 특정함과 동시에, 상기 특정된 리액턴스 값에 기초하여 상기 제1 안테나부의 고차의 공진 주파수가 상기 제2 사용 주파수대로부터 이격하도록 상기 조정부에 의해 상기 제1 안테나부의 공진 주파수를 조정하는 제어부;를 갖는 구성이다.

[0009] 또한, 휴대 전자 기기에서는, 상기 제어부는 상기 제2 안테나부에 의해 상기 제2 사용 주파수대의 신호의 수신을 행했을 때의 수신 감도가 소정 값을 밑돈 경우, 상기 제1 안테나부의 고차의 공진 주파수가 상기 제2 사용 주파수대로부터 이격하도록 상기 조정부에 의해 상기 제1 안테나부의 공진 주파수를 조정하는 구성이어도 된다.

- [0010] 또한, 휴대 전자 기기에서는, 상기 제1 안테나부를 소정 횟수보다도 적은 주회수인 제1 주회수 주회(周回)하는 제1 루프부와 상기 소정 횟수에서 상기 제1 주회수를 줄여서 얻어지는 주회수인 제2 주회수 주회하는 제2 루프부로 분리하는 분리부; 상기 제1 루프부와 상기 제2 루프부 중 한쪽에 접속되고, 해당 접속된 쪽의 루프부로부터 기준 주파수의 신호를 발생시키는 신호 발생부; 상기 제1 루프부와 상기 제2 루프부 중 다른 쪽에 접속되고, 해당 접속된 루프부의 전기적 특성을 검출하는 검출부;를 구비하고, 상기 조정부는 상기 제1 루프부와 상기 제2 루프부 중 다른 쪽에 접속되고, 해당 접속된 루프부의 공진 주파수를 조정하며, 상기 제어부는 상기 분리부에 의해 상기 제1 안테나부를 상기 제1 루프부와 상기 제2 루프부로 분리함과 동시에, 상기 신호 발생부에 의해 상기 제1 루프부와 상기 제2 루프부 중 한쪽으로부터 기준 주파수의 신호를 발생하고, 또한 상기 검출부에 의해 상기 제1 루프부와 상기 제2 루프부 중 다른 쪽의 전기적 특성을 검출하며, 또 상기 조정부에 의해 상기 검출부의 검출 결과에 따라 상기 제1 루프부와 상기 제2 루프부 중 다른 쪽의 공진 주파수를 조정해도 된다.
- [0011] 또한, 휴대 전자 기기에서는 조작을 검출하는 조작 검출부를 갖고, 상기 제어부는 상기 조작 검출부에 대해 소정의 조작이 행해지면, 상기 분리부에 의해 상기 제1 안테나부를 상기 제1 루프부와 상기 제2 루프부로 분리함과 동시에, 상기 신호 발생부에 의해 상기 제1 루프부와 상기 제2 루프부 중 한쪽으로부터 기준 주파수의 신호를 발생하고, 또한 상기 검출부에 의해 상기 제1 루프부와 상기 제2 루프부 중 다른 쪽의 전기적 특성을 검출하며, 또 상기 조정부에 의해 상기 검출부의 검출 결과에 따라 상기 제1 루프부와 상기 제2 루프부 중 다른 쪽의 공진 주파수를 조정해도 된다.
- [0012] 또한, 휴대 전자 기기에서는, 상기 제어부는 정기적으로 상기 분리부에 의해 상기 제1 안테나부를 상기 제1 루프부와 상기 제2 루프부로 분리함과 동시에, 상기 신호 발생부에 의해 상기 제1 루프부와 상기 제2 루프부 중 한쪽으로부터 기준 주파수의 신호를 발생하고, 또한 상기 검출부에 의해 상기 제1 루프부와 상기 제2 루프부 중 다른 쪽의 전기적 특성을 검출하며, 또 상기 조정부에 의해 상기 검출부의 검출 결과에 따라 상기 제1 루프부와 상기 제2 루프부 중 다른 쪽의 공진 주파수를 조정해도 된다.
- [0013] 또한, 휴대 전자 기기에서는, 상기 신호 발생부, 상기 검출부 및 상기 조정부는 상기 제1 루프부와 상기 제2 루프부의 양쪽에 접속 가능하게 구성되고, 상기 제어부는 상기 분리부에 의해 상기 제1 안테나부를 상기 제1 루프부와 상기 제2 루프부로 분리함과 동시에, 상기 신호 발생부에 의해 상기 제1 루프부와 상기 제2 루프부의 양쪽으로부터 기준 주파수의 신호를 발생하고, 또한 상기 검출부에 의해 상기 제1 루프부와 상기 제2 루프부의 양쪽의 전기적 특성을 검출하며, 그 후 상기 조정부에 의해 상기 검출부의 검출 결과에 따라 상기 제1 루프부와 상기 제2 루프부의 양쪽의 공진 주파수를 조정해도 된다.
- [0014] 또한, 휴대 전자 기기에서는, 상기 제어부는 상기 분리부에 의한 분리를 해제함과 동시에, 상기 조정부에 의해 상기 검출부에 의해 검출된 상기 제1 루프부와 상기 제2 루프부의 양쪽의 전기적 특성에 따라 상기 제1 안테나부의 공진 주파수를 조정해도 된다.
- [0015] 또한, 휴대 전자 기기에서는, 상기 분리부는 상기 제1 주회수와 상기 제2 주회수가 동일하게 되도록 상기 제1 안테나부를 상기 제1 루프부와 상기 제2 루프부로 분리해도 된다.
- [0016] 또한, 휴대 전자 기기에서는, 상기 제1 안테나부에 접속된 가변형 콘덴서를 구비하고, 상기 제어부는 상기 콘덴서의 용량을 조정함으로써, 상기 제1 안테나부의 고차의 공진 주파수가 상기 제2 사용 주파수대로부터 이격하도록 상기 조정부에 의해 상기 제1 안테나부의 공진 주파수를 조정해도 된다.

발명의 효과

- [0017] 본 발명에 의하면, 제1 안테나부의 고차의 부차 공진점이 제2 안테나부의 사용 주파수대에 겹치지 않도록 할 수 있는 새로운 구성을 제공할 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0018] 도 1은, 휴대 전화 장치의 외관 사시도이다.
- 도 2는, 조작부측 하우징부의 일부를 분해한 사시도이다.
- 도 3은, 휴대 전화 장치의 기능 블록도이다.
- 도 4는, 안테나 엘리먼트부의 안테나선을 분기(분할)할 때의 모양에 대한 설명에 제공하는 도면이다.
- 도 5는, RFID용 안테나부 주변의 기능 블록도이다.

도 6은, 안테나의 공진 주파수를 조정할 때의 동작에 대한 설명에 제공하는 제1의 도면이다.

도 7은, 안테나의 공진 주파수를 조정할 때의 동작에 대한 설명에 제공하는 제2의 도면이다.

도 8은, RFID용 안테나부의 고차 공진 주파수를 나타내는 도면이다.

도 9는, RFID용 안테나부의 고차 공진 주파수를 나타내는 도면이다.

도 10은, RFID용 안테나부의 고차 공진 주파수를 나타내는 도면이다.

도 11은, RFID용 안테나부의 공진 주파수의 조정 후의 VSWR의 측정 결과를 나타내는 도면이다.

도 12는, RFID용 안테나부의 공진 주파수의 조정 전의 VSWR의 측정 결과를 나타내는 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0019] 이하, 본 발명의 실시형태에 대해 설명한다. 도 1은, 본 발명에 관한 휴대 전자 기기의 일례인 휴대 전화 장치(1)의 외관 사시도를 도시한다. 또, 도 1은 이른바 폴더형 휴대 전화 장치의 형태를 나타내고 있는데, 본 발명에 관한 휴대 전화 장치의 형태로서는 특별히 이에 한정되지 않는다. 예를 들면, 두 하우징을 겹쳐 맞춘 상태에서 한쪽의 하우징을 일방향으로 슬라이드시키도록 한 슬라이드식이나, 겹쳐 맞춘 방향에 따른 축선을 중심으로 한쪽의 하우징을 회전시키도록 한 회전식(턴 타입)이나, 조작부와 표시부가 하나의 하우징에 배치되고 연결부를 갖지 않는 형식(스트레이트 타입)이어도 된다.
- [0020] 휴대 전화 장치(1)는, 도 1에 도시된 바와 같이 조작부측 하우징부(2)와 표시부측 하우징부(3)를 구비한다. 조작부측 하우징부(2)는, 표면부(10)에 조작 버튼군(11)과 휴대 전화 장치(1)의 사용자가 통화시에 발한 음성이 입력되는 음성 입력부(12)를 구비한다. 조작 버튼군(11)은, 각종 설정이나 전화번호부 기능이나 메일 기능 등의 각종 기능을 작동시키기 위한 기능 설정 조작 버튼(13), 전화번호의 숫자나 메일 등의 문자 등을 입력하기 위한 입력 조작 버튼(14), 각종 조작에서의 결정이나 스크롤 등을 행하는 결정 조작 버튼(15)을 갖는다.
- [0021] 또한, 표시부측 하우징부(3)는, 표면부(20)에 각종 정보를 표시하기 위한 디스플레이(21)와 통화 상대측의 음성을 출력하는 음성 출력부(22)를 구비한다.
- [0022] 또한, 상술한 조작 버튼군(11), 음성 입력부(12), 디스플레이(21) 및 음성 출력부(22)는 자세하게는 후술하는 처리부(71)의 일부를 구성하고 있다.
- [0023] 또한, 조작부측 하우징부(2)의 상단부와 표시부측 하우징부(3)의 하단부는 힌지 기구(4)를 개재하여 연결되어 있다. 또한, 휴대 전화 장치(1)는, 힌지 기구(4)를 개재하여 연결된 조작부측 하우징부(2)와 표시부측 하우징부(3)를 상대적으로 회전함으로써, 조작부측 하우징부(2)와 표시부측 하우징부(3)가 서로 열린 상태(개방 상태)와 조작부측 하우징부(2)와 표시부측 하우징부(3)를 접은 상태(폴더 상태)의 사이를 상대 이동 가능하다.
- [0024] 또한, 도 2는 조작부측 하우징부(2)의 일부를 분해한 사시도를 도시한다. 조작부측 하우징부(2)는, 도 2에 도시된 바와 같이 기관(40), RFID용 안테나부(41), 리어 케이스부(42), 충전지(43), 충전지 커버(44)를 갖는다.
- [0025] 기관(40)은, 자세하게는 후술하는 소정의 연산 처리를 행하는 제어부(72) 및 RFID 칩(52)이 실장되어 있다. 제어부(72)는, 조작 버튼군(11)이 사용자에게 의해 조작되었을 때에 소정의 신호가 공급되어 소정의 기능을 발휘한다.
- [0026] RFID용 안테나부(41)는, 기관(40)에 실장되어 있는 RFID 칩(52)과 후술하는 조정부(53)가 동작함으로써, 제1 사용 주파수대(예를 들면, 13.56MHz를 중심 주파수로 하는 주파수대)를 이용하여 외부 기기와 자체 통신을 행한다. RFID 칩(52)은 RFID용 안테나부(41)를 개재하여 송수신되는 정보에 대해 소정의 처리를 행한다. 또, 이하에서는 RFID용 안테나부(41), RFID 칩(52), 조정부(53)를 갖는 처리부를 RFID 처리부(51)라고 한다.
- [0027] 또한, 본 실시형태에서는, RFID 칩(52)은 리어 케이스부(42)와 기관(40)이 조합되었을 때에 리어 케이스부(42)에 수납되어 있는 RFID용 안테나부(41)의 접속 단자(41a)와 최단 거리로 접속되도록 접속 단자(41a)와 대향하는 기관(40) 상의 위치에 실장되어 있는 것으로 하지만, 특별히 이 형태에 한정되지 않는다.
- [0028] 리어 케이스부(42)는, 힌지 기구(4)를 고정하는 힌지 기구 고정부(42A), 제1 사용 주파수대보다도 높은 주파수대인 제2 사용 주파수대(예를 들면, 800MHz를 중심 주파수로 하는 주파수대)에 의해 통신을 행하는 메인 안테나부(62)를 수납하는 메인 안테나 수납부(42B), 충전지(43)를 저장하는 충전지 저장부(42C), RFID용 안테나부(41)를 고정하는 RFID용 안테나 고정부(42D)를 구비하고 있다.

- [0029] 또한, 도 3은 휴대 전화 장치(1)의 기능을 나타내는 기능 블록도이다. 휴대 전화 장치(1)는, 도 3에 도시된 바와 같이 RFID 처리부(51), 통신부(61), 처리부(71)를 구비하고 있다.
- [0030] RFID 처리부(51)는, 상술한 바와 같이 제1 사용 주파수대(예를 들면, 13.56MHz)에 의해 외부 기기와 자체 통신을 행하는 RFID용 안테나부(41), RFID 칩(52), 조정부(53)를 갖는다.
- [0031] RFID용 안테나부(41)는, 예를 들면 PET(polyethylene terephthalate)재료로 이루어지는 시트 상에 소정의 직경(예를 들면, 0.1mm 정도)을 갖는 구리선 등이 소정의 크기의 루프를 그리도록 복수회 소용돌이 형상으로 감겨 코일을 형성하여 안테나 엘리먼트가 구성되고, 일정 조건 하에 외부 기기와의 사이에서 제1 사용 주파수대의 신호를 송수신한다. 여기서, 일정 조건이란, 예를 들면 조정부(53)에 의해 소정의 신호를 송수신할 수 있도록 튜닝되는 것을 의미한다.
- [0032] RFID 칩(52)은 급전부(54), 전원 회로부(55), RF 회로부(56), 제어부(57), 메모리(58)를 구비하고 있다.
- [0033] 전원 회로부(55)는 예를 들면 DC-DC 컨버터로서, 소정의 전원 전압을 생성하는 회로부이다. RF 회로부(56)는, RFID용 안테나부(41)에 의해 통신되는 신호에 대해 변조 처리 또는 복조 처리 등의 신호 처리를 행한다. 제어부(57)는 소정의 연산 처리를 행한다. 메모리(58)는 소정의 데이터가 저장되어 있다.
- [0034] 여기서, RFID 처리부(51)의 동작에 대해 설명한다.
- [0035] RFID용 안테나부(41)는, 외부에 설치되어 있는 리더?라이터 장치(외부 기기)에 대해 소정 거리까지 접근했을 때에 해당 외부 기기로부터 송신되는 신호(제1 사용 주파수대인 캐리어 주파수(예를 들면, 13.56MHz)에 의해 변조되어 있음)를 수신한다. 조정부(53)는, 외부 기기로부터 송신되는 신호가 RFID용 안테나부(41)를 개재하여 RF 회로부(56)에 공급되도록 리액턴스를 적절히 가변하여 소정의 조정(튜닝)을 행한다.
- [0036] 전원 회로부(55)는, 충전지(43)로부터 공급된 전압에 기초하여 소정의 전압을 생성하고, RF 회로부(56), 제어부(57), 메모리(58)에 공급한다. 또한, RF 회로부(56), 제어부(57), 메모리(58)는 전원 회로부(55)로부터 소정의 전압이 공급됨으로써 정지 상태에서 기동 상태로 이행한다.
- [0037] RF 회로부(56)는, RFID용 안테나부(41)에 의해 수신한 신호에 대해 복조 등의 신호 처리를 행하고, 처리 후의 신호를 제어부(57)에 공급한다.
- [0038] 제어부(57)는, RF 회로부(56)로부터 공급된 신호에 기초하여 메모리(58)에 데이터를 기입하거나 또는 메모리(58)로부터 데이터를 독출한다. 제어부(57)는, 메모리(58)로부터 데이터를 독출한 경우에는 해당 데이터를 RF 회로부(56)에 공급한다. RF 회로부(56)는, 메모리(58)로부터 독출된 데이터에 대해 변조 등의 신호 처리를 행하고, 그 변조된 신호를 소정의 반송파(예를 들면, 13.56MHz를 중심 주파수로 하는 반송파)에 중첩시켜 RFID용 안테나부(41)를 개재하여 외부 기기로 송신한다.
- [0039] 또한, RFID 처리부(51)는 충전지(43)로부터 공급된 전압에 기초하여 구동하는 능동형(Active)이라고 하여 설명을 하였지만, 이에 한정되지 않고, 외부 기기에 의해 발생되어 있는 전자파를 이용하여 전자 유도 작용에 의해 기전력이 발생하는 이른바 수동형(Passive)의 유도 전자계 방식(전자 유도 방식), 수동형의 상호 유도 방식(전자 결합 방식) 또는 방사 전자계 방식(전파 방식) 등이어도 된다. 또한, RFID 처리부(51)의 액세스 방식으로서 리드?라이터형인 것으로서 설명을 하였지만, 이에 한정되지 않고, 리드 온리형(read only) 또는 라이트 원스형(write once) 등이어도 된다.
- [0040] 또한, 통신부(61)는, 도 3에 도시된 바와 같이 메인 안테나부(62)와 통신 처리부(63)를 구비한다. 메인 안테나부(62)는, 제1 사용 주파수대보다도 높은 주파수대인 제2 사용 주파수대에 의해 기지국과 통신을 행하는 안테나부이다. 통신 처리부(63)는, 메인 안테나부(62)에 의해 수신한 신호에 대해 변조 처리를 행하거나, 메인 안테나부(62)를 개재하여 외부로 송신하는 신호에 복조 처리를 행한다. 또한, 통신부(61)는 충전지(43)로부터 전원의 공급을 받고 있다.
- [0041] 메인 안테나부(62)는, 통신 처리부(63)와 함께 동작함으로써 제2 사용 주파수대(예를 들면, 800MHz를 중심 주파수로 하는 주파수대)에서 기지국과 통신을 행한다. 본 실시형태에서는 제2 사용 주파수대로서 800MHz를 중심 주파수로 하는 주파수대로 하지만, 이 이외의 주파수대이어도 된다. 또한, 메인 안테나부(62)는, 제2 사용 주파수대 이외에 제3 사용 주파수대(예를 들면, 2GHz를 중심 주파수로 하는 주파수대)에도 대응할 수 있는 이른바 듀얼 밴드 대응형에 의한 구성이어도 되고, 제4 사용 주파수대 이상에도 대응할 수 있는 복수 밴드 대응형에 의해 구성되어 있어도 된다.

- [0042] 통신 처리부(63)는 메인 안테나부(62)에 의해 수신한 신호를 복조 처리하고, 처리 후의 신호를 처리부(71)에 공급한다. 또한, 통신 처리부(63)는 처리부(71)로부터 공급된 신호를 변조 처리하고, 처리 후의 신호를 소정의 반송파(예를 들면, 800MHz를 중심 주파수로 하는 반송파)에 중첩시켜 메인 안테나부(62)를 개재하여 기지국에 송신한다.
- [0043] 처리부(71)는, 도 3에 도시된 바와 같이 조작 버튼군(11), 음성 입력부(12), 디스플레이(21), 음성 출력부(22), 소정의 연산 처리를 행하는 제어부(72), 소정의 데이터가 저장되어 있는 메모리(73), 소정의 음 처리를 행하는 음 처리부(74), 소정의 화상 처리를 행하는 화상 처리부(75), 피사체를 촬상하는 카메라 모듈(76), 작신음 등이 출력되는 스피커(77)를 구비하고 있다. 또한, 처리부(71)는 충전지(43)로부터 전원의 공급을 받고 있다. 또, 휴대 전화 장치(1)는, 도 3에 도시된 바와 같이 제어부(57)와 제어부(72)가 신호선(S)으로 연결되어 있다. 따라서, RFID 처리부(51)에 의해 처리된 정보는 신호선(S)과 제어부(72)를 개재하여 화상 처리부(75)에 공급된다. 또한, 화상 처리부(75)에 의해 처리된 정보는 디스플레이(21)에 공급되어 표시된다.
- [0044] 도 2에 도시된 바와 같이, RFID용 안테나부(41)와 메인 안테나부(62)는 근접(예를 들면, 수mm)하여 배치되어 있다. 이와 같이 2개의 안테나가 근접 배치되어 있으면, 간섭에 의한 문제가 생긴다.
- [0045] 구체적으로, RFID용 안테나부(41)는 사용 주파수대(13.56MHz) 이외에 저차 및 고차에 주기적으로 부차 공진점을 갖는다. 특히, 고차의 부차 공진점(이하, 고차 공진점이라고 함)이 메인 안테나부(62)의 사용 주파수대(800MHz)에 겹쳐 버리면, 메인 안테나부(62)의 이득이 열화되어 버린다.
- [0046] 본 발명에 관한 휴대 전화 장치(1)는, RFID용 안테나부(41)가 갖는 고차 공진점에 의한 메인 안테나부(62)에의 간섭을 저감하여 메인 안테나부(62)의 이득 열화를 저감하는 기능을 갖고 있다.
- [0047] 여기서, 상술한 기능을 발휘하기 위한 제어부(57)의 동작에 대해 상세하게 설명한다. 상술한 바와 같이, 휴대 전화 장치(1)는 RFID용 안테나부(41)(제1 안테나부), 메인 안테나부(62)(제2 안테나부), 조정부(53), 제어부(57)를 갖는다.
- [0048] RFID용 안테나부(41)는 조작부측 하우징부(2)에 배치되고, 제1 사용 주파수대(예를 들면, 13.56MHz)의 신호를 송수신한다. 메인 안테나부(62)는 마찬가지로 조작부측 하우징부(2)에 배치되고, 제1 사용 주파수대보다도 높은 주파수대인 제2 사용 주파수대(예를 들면, 800MHz)의 신호를 송수신한다. 조정부(53)는 RFID용 안테나부(41)의 공진 주파수를 조정한다.
- [0049] 제어부(57)는, 제1 사용 주파수대의 신호의 수신 감도에 기초하여 RFID용 안테나부(41)의 리액턴스 값을 특정함과 동시에, 특정된 리액턴스 값에 기초하여 RFID용 안테나부(41)의 고차의 공진 주파수가 제2 사용 주파수대로부터 이격하도록 조정부(53)에 의해 RFID용 안테나부(41)의 공진 주파수를 조정한다. 제어부(57)에 의한 동작은, 신호선(S)으로 연결되어 있는 제어부(72)에 의해 행해져도 된다.
- [0050] 자세하게는 후술하지만, 제어부(57)는 특정된 리액턴스 값(L값)에 기초하여 소정의 테이블을 참조하여 RFID용 안테나부(41)의 고차의 공진 주파수가 제2 사용 주파수대로부터 이격하도록 조정부(53)에 의해 RFID용 안테나부(41)의 공진 주파수를 조정한다.
- [0051] 이와 같이 구성되므로, 휴대 전화 장치(1)는 RFID용 안테나부(41)의 사용 주파수대(제1 사용 주파수대)의 고차의 부차 공진점이 메인 안테나부(62)의 사용 주파수대(제2 사용 주파수대)에 겹치지 않도록 할 수 있으므로, 다른 주파수대역을 갖는 복수의 안테나가 근접 배치되어도 안테나 이득의 열화가 저감되기 때문에, 통신 품질을 유지하면서 하우징 내의 공간을 유효하게 활용할 수 있다.
- [0052] 또한, 제어부(57)는 메인 안테나부(62)에 의해 제2 사용 주파수대의 신호의 수신을 행했을 때의 수신 감도가 소정 값을 밑돈 경우, RFID용 안테나부(41)의 고차의 공진 주파수가 제2 사용 주파수대로부터 이격하도록 조정부(53)에 의해 RFID용 안테나부(41)의 공진 주파수를 조정하는 구성이 바람직하다.
- [0053] 구체적으로, 제어부(57)는 RFID용 안테나부(41)의 공진 주파수를 조정하는 타이밍으로서 메인 안테나부(62)를 사용하여 음성 통화를 하고 있을 때에 수신 감도가 소정 값을 밑돈 경우, RFID용 안테나부(41)의 고차의 공진 주파수가 영향을 주고 있다고 추정하여 조정부(53)에 의해 RFID용 안테나부(41)의 공진 주파수를 조정한다.
- [0054] 이와 같이 구성되므로, 휴대 전화 장치(1)는 메인 안테나부(62)의 수신 감도가 소정 값을 밑돈 것을 조건으로서 조정부(53)에 의해 RFID용 안테나부(41)의 공진 주파수를 조정하므로, 불필요한 조정에 기인하는 처리 부담을 경감하면서 메인 안테나부(62)의 안테나 이득의 열화를 저감할 수 있다.

- [0055] <RFID용 안테나부(41)의 구성>
- [0056] 여기서, RFID용 안테나부(41) 및 그 주변부의 상세한 구성에 대해 설명한다. RFID용 안테나부(41)는, 도 4에 도시된 바와 같이 제어부(57)의 제어에 따라 루프형상으로 감긴 안테나선(A)을 소정의 주회수로 분리하는 분리부(101)를 갖고 있다.
- [0057] RFID용 안테나부(41)는, 루프형상으로 감긴 안테나선(A)에 공진용 콘덴서(RC1, RC2, RC3)와 공진 주파수 조정용 회로(RC4)가 접속된다. 또, 본 실시예에서는, 공진용 콘덴서는 소정의 용량을 갖는 콘덴서(RC1, RC2, RC3)이고, 공진 주파수 조정용 회로(RC4)는 공진 주파수를 조정 가능한 가변 콘덴서인 것으로 하지만, 이에 한정되지 않는다. 또한, 공진 주파수 조정용 회로(RC4)는 조정부(53)에 상당하는 기능을 발휘한다.
- [0058] 여기서, 안테나선(A)을 3턴으로 사용하는 경우에는, 제어부(57)는 분리부(101)의 단자(a1)와 단자(b1)가 접촉하고, 단자(a2)와 단자(b2)가 접촉하도록 절환 제어함으로써 안테나선(A)을 3턴으로 절환한다. 또한, 제어부(57)는 분리부(101)의 단자(a3)와 단자(b3)가 접촉하고, 단자(a4)와 단자(b4)가 접촉하도록 절환하여 공진용 콘덴서(RC1)가 안테나선(A)에 접속되도록 절환하며, 또한 분리부(101)의 단자(a9)와 단자(b9)가 접촉하고, 단자(a10)와 단자(b10)가 접촉하도록 절환하여 공진 주파수 조정용 회로(RC4)가 안테나선(A)에 접속되도록 절환한다(도 4(a)를 참조).
- [0059] 또, 공진용 콘덴서(RC2, RC3)가 안테나선(A)에 접속되지 않도록 분리부(101)의 단자(a5)와 단자(b5)를 비접촉으로 하고, 단자(a6)와 단자(b6)를 비접촉으로 하며, 단자(a7)와 단자(b7)를 비접촉으로 하고, 단자(a8)와 단자(b8)를 비접촉으로 해 둔다.
- [0060] 안테나선(A)을 1턴과 2턴으로 사용하는 경우에는, 제어부(57)는 분리부(101)의 단자(a1)와 단자(c1)가 접촉하고, 단자(b2)와 단자(c2)가 접촉하도록 절환 제어함으로써 안테나선(A)을 1턴(A1)과 2턴(A2)으로 절환한다. 또한, 제어부(57)는 분리부(101)의 단자(a5)와 단자(b5)가 접촉하고, 단자(a6)와 단자(b6)가 접촉하도록 절환하여 공진용 콘덴서(RC2)가 안테나선(A)에 접속되도록 절환하며, 또한 분리부(101)의 단자(a7)와 단자(b7)가 접촉하고, 단자(a8)와 단자(b8)가 접촉하도록 절환하여 공진용 콘덴서(RC3)가 안테나선(A)에 접속되도록 절환한다(도 4(b)를 참조).
- [0061] 또한, 안테나선(A)을 1턴으로 사용하는 경우에는, 제어부(57)는 분리부(101)의 단자(a9)와 단자(b9)가 접촉하고, 단자(a10)와 단자(c10)가 접촉하도록 절환하여 공진 주파수 조정용 회로(RC4)가 안테나선(A(A1))에 접속되도록 절환한다(도 4(b)를 참조).
- [0062] 또한, 안테나선(A)을 2턴으로 사용하는 경우에는, 제어부(57)는 분리부(101)의 단자(c9)와 단자(b9)가 접촉하고, 단자(a10)와 단자(b10)가 접촉하도록 절환하여 공진 주파수 조정용 회로(RC4)가 안테나선(A(A2))에 접속되도록 절환한다.
- [0063] 또, 공진용 콘덴서(RC1)가 안테나선(A)에 접속되지 않도록 분리부(101)의 단자(a3)와 단자(b3)를 비접촉으로 하고, 단자(a4)와 단자(b4)를 비접촉으로 해 둔다.
- [0064] 또, 상술에서는 3턴(A3)의 안테나선(A)을 1턴(A1)과 2턴(A2)으로 절환한다고 설명하였지만, 이는 일례로서, n턴의 안테나선(A)을 n-m턴과 m턴으로 절환해도 된다(단, n은 2 이상의 자연수이고, m은 1 이상의 자연수이다. 또한, $n > m$ 이다).
- [0065] 또한, 상술한 바와 같이 구성되는 RFID용 안테나부(41)의 턴수를 절환하여 조정하는 구성에 대해 설명한다.
- [0066] 휴대 전화 장치(1)는, 도 5에 도시된 바와 같이 분리부(101), 신호 발생부(102), 검출부(103)를 구비한다.
- [0067] 분리부(101)는, RFID용 안테나부(41)를 소정 횟수(예를 들면, 3턴)보다도 적은 주회수인 제1 주회수(예를 들면, 2턴) 주회하는 제1 루프부와, 소정 횟수에서 제1 주회수를 줄여서 얻어지는 주회수인 제2 주회수(예를 들면, 1턴) 주회하는 제2 루프부로 분리한다. 또한, 분리부(101)는 급전부(54)에 접속되어 있다.
- [0068] 신호 발생부(102)는 제1 루프부와 제2 루프부 중 한쪽에 접속되고, 해당 접속된 쪽의 루프부로부터 기준 주파수의 신호를 발생시킨다.
- [0069] 검출부(103)는 제1 루프부와 제2 루프부 중 다른 쪽에 접속되고, 해당 접속된 루프부의 전기적 특성을 검출한다. 즉, 검출부(103)는 신호 발생부(102)가 접속되어 있는 루프부와는 다른 루프부에 접속된다.
- [0070] 이와 같이 구성되는 경우에는, 조정부(53)는 제1 루프부와 제2 루프부 중 다른 쪽에 접속되고, 해당 접속된 루

프부의 공진 주파수를 조정한다. 예를 들면, 신호 발생부(102)가 제1 루프부에 접속된 경우에는, 검출부(103)와 조정부(53)는 제2 루프부에 접속된다.

[0071] 또한, 제어부(57)는 분리부(101)에 의해 RFID용 안테나부(41)를 제1 루프부와 제2 루프부로 분리함과 동시에, 신호 발생부(102)에 의해 제1 루프부와 제2 루프부 중 한쪽으로부터 기준 주파수의 신호를 발생하고, 또한 검출부(103)에 의해 제1 루프부와 제2 루프부 중 다른 쪽의 전기적 특성을 검출하며, 또 조정부(53)에 의해 검출부(103)의 검출 결과에 따라 제1 루프부와 제2 루프부 중 다른 쪽의 공진 주파수를 조정한다.

[0072] 여기서, 공진 주파수의 조정 처리에 대해 구체적으로 설명한다. 분리부(101)는, 제어부(57)의 제어에 따라 RFID용 안테나부(41)를 제1 루프부와 제2 루프부로 분리한다.

[0073] 제어부(57)는 제1 루프부에 신호 발생부(102)를 접속하고, 제2 루프부에 검출부(103)와 조정부(53)를 접속한다.

[0074] 신호 발생부(102)는 제어부(57)의 제어에 따라 기준 신호를 발생한다. 제1 루프부는, 신호 발생부(102)에 의해 발생된 기준 신호에 기초하여 소정의 주파수의 전파를 외부로 방사한다.

[0075] 그리고, 제2 루프부는 제1 루프부에 의해 방사된 전파를 수신한다. 검출부(103)는 제2 루프부에 의해 수신한 전파에 기초하는 전압값을 검출한다.

[0076] 조정부(53)는, 제어부(57)의 제어에 따라 검출부(103)에 의해 검출된 전압값이 최대가 되도록 공진 주파수를 조정한다.

[0077] 또, 상술에서는 제1 루프부에 신호 발생부(102)가 접속되고, 제2 루프부에 검출부(103)와 조정부(53)가 접속되었지만, 이에 한정되지 않고, 제2 루프부에 신호 발생부(102)가 접속되고, 제1 루프부에 검출부(103)와 조정부(53)가 접속되어도 된다.

[0078] 이와 같이 하여, 휴대 전화 장치(1)는 RFID용 안테나부(41)를 소정의 조건 하에 제1 루프부와 제2 루프부로 분리하고, 신호 발생부(102)가 접속되어 있는 한쪽의 루프부로부터 소정의 주파수의 전파를 방사하며, 방사된 전파를 다른 쪽의 루프부에 의해 수신하고, 다른 쪽의 루프부에 접속되어 있는 검출부(103)에 의해 전기적 특성(예를 들면, 전압이나 수신 강도 등)을 검출하며, 이 전기적 특성이 최대값이 되도록 조정부(53)에 의해 조정함으로써, 분리된 다른 쪽의 루프부의 공진 주파수의 조정을 적합하게 행할 수 있다.

[0079] 또한, 휴대 전화 장치(1)는, 도 5에 도시된 바와 같이 조작을 검출하는 조작 검출부(104)를 갖는 것이 바람직하다. 이 경우에, 제어부(57)는 조작 검출부(104)에 대해 소정의 조작이 행해지면, 분리부(101)에 의해 RFID용 안테나부(41)를 제1 루프부와 제2 루프부로 분리함과 동시에, 신호 발생부(102)에 의해 제1 루프부와 제2 루프부 중 한쪽으로부터 기준 주파수의 신호를 발생하고, 또한 검출부(103)에 의해 제1 루프부와 제2 루프부 중 다른 쪽의 전기적 특성(예를 들면, 전압이나 수신 강도 등)을 검출하며, 또 조정부(53)에 의해 검출부(103)의 검출 결과에 따라 제1 루프부와 제2 루프부 중 다른 쪽의 공진 주파수를 조정한다.

[0080] 여기서, 소정의 조작이란 RFID 처리부(51)의 기능의 발휘를 재촉하는 조작이다. 예를 들면, 휴대 전화 장치(1)는 전력 절약화나 시큐리티성의 확보 등을 위해 통상 상태에서는 RFID 처리부(51)의 기능이 억제되어 있고, 사용자에게 의한 소정의 조작을 계기(트리거)로 RFID 처리부(51)의 기능을 발휘하는 구성이어도 된다. 또한, 휴대 전화 장치(1)는 소정의 외부 기기에 근접 조작된 것을 계기로 RFID 처리부(51)의 기능을 발휘해도 된다.

[0081] 따라서, 휴대 전화 장치(1)는, 소정의 조작을 조작 검출부(104)에 의해 검출한 것을 계기로 RFID용 안테나부(41)를 분리하고, 제1 루프부와 제2 루프부의 공진 주파수를 조정하므로, 적합한 공진 주파수로 외부 기기와 통신을 행할 수 있다.

[0082] 또한, 제어부(57)는, 정기적으로 분리부(101)에 의해 RFID용 안테나부(41)를 제1 루프부와 제2 루프부로 분리함과 동시에, 신호 발생부(102)에 의해 제1 루프부와 제2 루프부 중 한쪽으로부터 기준 주파수의 신호를 발생하고, 또한 검출부(103)에 의해 제1 루프부와 제2 루프부 중 다른 쪽의 전기적 특성(예를 들면, 전압이나 수신 강도 등)을 검출하며, 또 조정부(53)에 의해 검출부(103)의 검출 결과에 따라 제1 루프부와 제2 루프부 중 다른 쪽의 공진 주파수를 조정하는 것이 바람직하다.

[0083] 여기서, 휴대 전화 장치(1)는, 통신의 수신대기 상태인 경우에는 정기적으로 기지국에 대해 착호의 확인이나 메일 착신 등의 확인을 정기적으로 행하고 있다. 제어부(57)는 이 정기적인 확인 처리를 이용하여 RFID용 안테나부(41)를 제1 루프부와 제2 루프부로 분리하고, 상술한 바와 같이 제1 루프부와 제2 루프부의 공진 주파수를 조정한다.

- [0084] 따라서, 휴대 전화 장치(1)는, 정기적으로 RFID용 안테나부(41)를 분리한 제1 루프부와 제2 루프부의 공진 주파수를 적합하게 조정하므로, 안정하게 적합한 공진 주파수로 외부 기기와 통신을 행할 수 있다. 예를 들면, 휴대 전화 장치(1)의 사용에 따라 RFID용 안테나부(41)의 공진 주파수가 다소 어긋난 경우이어도, 적절히 공진 주파수가 조정되어 외부 기기와의 통신이 적합하게 유지된다.
- [0085] 또한, 휴대 전화 장치(1)에서는, 신호 발생부(102), 검출부(103) 및 조정부(53)는 제1 루프부와 제2 루프부의 양쪽에 접속되는 것이 바람직하다.
- [0086] 이 경우에는, 제어부(57)는 분리부(101)에 의해 RFID용 안테나부(41)를 제1 루프부와 제2 루프부로 분리함과 동시에, 신호 발생부(102)에 의해 제1 루프부와 제2 루프부의 양쪽으로부터 기준 주파수의 신호(예를 들면, 전파)를 발생(방사)하고, 또한 검출부(103)에 의해 제1 루프부와 제2 루프부의 양쪽의 전기적 특성(예를 들면, 전압이나 수신 강도 등)을 검출하며, 그 후, 조정부(53)에 의해 검출부(103)의 검출 결과에 따라 제1 루프부와 제2 루프부의 양쪽의 공진 주파수를 조정한다.
- [0087] 여기서, 구체적인 동작에 대해 설명한다. 제어부(57)는 소정의 조건 하에 제1 루프부에 신호 발생부(102)를 접속하고, 제2 루프부에 검출부(103)와 조정부(53)를 접속한다. 신호 발생부(102)는, 제어부(57)의 제어에 따라 기준 신호를 발생한다. 제1 루프부는, 신호 발생부(102)에 의해 발생된 기준 신호에 기초하여 소정의 주파수의 전파를 외부로 방사한다.
- [0088] 그리고, 제2 루프부는 제1 루프부에 의해 방사된 전파를 수신한다. 검출부(103)는 제2 루프부에 의해 수신한 전파에 기초하는 전압값을 검출한다.
- [0089] 조정부(53)는, 제어부(57)의 제어에 따라 검출부(103)에 의해 검출된 전압값이 최대가 되도록 공진 주파수를 조정한다.
- [0090] 다음에, 제어부(57)는 소정의 조건 하에 제2 루프부에 신호 발생부(102)를 접속하고, 제1 루프부에 검출부(103)와 조정부(53)를 접속하도록 전환한다. 신호 발생부(102)는 제어부(57)의 제어에 따라 기준 신호를 발생한다. 제2 루프부는, 신호 발생부(102)에 의해 발생된 기준 신호에 기초하여 소정의 주파수의 전파를 외부로 방사한다.
- [0091] 그리고, 제1 루프부는 제2 루프부에 의해 방사된 전파를 수신한다. 검출부(103)는 제1 루프부에 의해 수신한 전파에 기초하는 전압값을 검출한다.
- [0092] 조정부(53)는, 제어부(57)의 제어에 따라 검출부(103)에 의해 검출된 전압값이 최대가 되도록 공진 주파수를 조정한다.
- [0093] 이와 같이 하여, 휴대 전화 장치(1)는 RFID용 안테나부(41)를 소정의 조건 하에 제1 루프부와 제2 루프부로 분리하고, 신호 발생부(102)를 제1 루프부에 접속하고, 검출부(103)와 조정부(53)를 제2 루프부에 접속하여 조정부(53)에 의해 제2루프부의 공진 주파수를 조정하며, 다음에 신호 발생부(102)를 제2 루프부에 접속하고, 검출부(103)와 조정부(53)를 제1 루프부에 접속하여 조정부(53)에 의해 제1루프부의 공진 주파수를 조정한다. 따라서, 휴대 전화 장치(1)는 제2 루프부를 이용하여 제1 루프부의 공진 주파수를 적합하게 조정하고, 제1 루프부를 이용하여 제2 루프부의 공진 주파수를 적합하게 조정할 수 있다.
- [0094] 또한, 제어부(57)는 분리부(101)에 의한 분리를 해제함과 동시에, 조정부(53)에 의해 검출부(103)에 의해 검출된 제1 루프부와 제2 루프부의 양쪽의 전기적 특성(예를 들면, 전압이나 수신 강도 등)에 따라 RFID용 안테나부(41)의 공진 주파수를 조정하는 구성이 바람직하다.
- [0095] 이와 같이 하여, 휴대 전화 장치(1)는 분리부(101)에 의한 분리를 해제, 즉 RFID용 안테나부(41)의 턴수가 소정 횟수(예를 들면, 3턴)로 되돌리고, 분리 상태일 때에 취득한 제1 루프부와 제2 루프부의 양쪽의 전기적 특성(예를 들면, 전압이나 수신 강도 등)에 따라 RFID용 안테나부(41)의 공진 주파수를 조정하므로, RFID용 안테나부(41)의 턴수가 소정 횟수일 때의 전기적 특성을 다시 측정하지 않아도 되고, 효율적으로 RFID용 안테나부(41)의 공진 주파수를 조정할 수 있다.
- [0096] 또한, 분리부(101)는, 제1 주회수와 제2 주회수가 동일하게 되도록 RFID용 안테나부(41)를 제1 루프부와 제2 루프부로 분리하는 구성이 바람직하다.
- [0097] 휴대 전화 장치(1)는, 예를 들면 RFID용 안테나부(41)가 소정 횟수로서 6주회수(6턴)로 구성되어 있고, 분리부(101)에 의해 1주회수(1턴)인 제1 주회수의 제1 루프부와 5주회수(5턴)인 제2 주회수의 제2 루프부로 분리된 경

우에 대해 설명한다.

- [0098] 제1 루프부는, 턴수가 많은 제2 루프부에 비해 안테나의 Q값이 높아지기(커지기) 때문에 통신 거리를 넓힐 수 있지만, 수신할 수 있는 주파수 범위가 좁아지는 경향이 있다. 또한, 통신 거리가 긴 경우에는 널(통신 불가 영역의 것으로, 외부 기기와의 통신이 어려워지는 영역의 것)이 생기기 쉬워진다.
- [0099] 한편, 제2 루프부는, 턴수가 적은 제1 루프부에 비해 안테나의 Q값이 낮아지기(작아지기) 때문에 넓은 주파수 범위의 신호를 수신할 수 있지만, 통신 거리가 짧아지는 경향이 있다.
- [0100] 그래서, 휴대 전화 장치(1)는, 분리부(101)에 의해 제1 주회수와 제2 주회수가 동일(본 실시예에서는 모두 3주회수(3턴)로 구성됨)하게 되도록 RFID용 안테나부(41)를 제1 루프부와 제2 루프부로 분리한다. 따라서, 휴대 전화 장치(1)는 제1 루프부와 제2 루프부의 안테나의 Q값을 평균적인 값으로 설정하고, 널의 발생을 억제하면서 일정한 통신 거리에서 통신을 행할 수 있다.
- [0101] 또한, 휴대 전화 장치(1)는, 분리부(101)에 의해 분리한 제1 루프부와 제2 루프부의 공진 주파수를 상술한 바와 같이 조정하므로, 적합한 공진 주파수에 의해 외부 기기와 통신을 행할 수 있다.
- [0102] 조정부(53)는, 상술한 바와 같이 RFID용 안테나부(41)에 접속된 가변형 콘덴서(공진 주파수 조정용 회로(RC4))이다. 제어부(57)는, 조정부(53)의 용량을 조정함으로써 RFID용 안테나부(41)의 고차의 공진 주파수가 메인 안테나부(62)의 사용 주파수대로부터 이격하도록 RFID용 안테나부(41)의 공진 주파수를 조정한다.
- [0103] 이와 같이 구성되므로, 휴대 전화 장치(1)는 RFID용 안테나부(41)의 사용 주파수대(제1 사용 주파수대)의 고차의 부차 공진점이 메인 안테나부(62)의 사용 주파수대(제2 사용 주파수대)에 겹치지 않도록 할 수 있으므로, 다른 주파수대역을 갖는 복수의 안테나가 근접 배치되어도 안테나 이득의 열화가 저감되기 때문에 통신 품질을 유지할 수 있다.
- [0104] 또한, 휴대 전화 장치(1)는, 공장 출하 후에 당초 설정되어 있던 RFID용 안테나부(41)의 사용 주파수대가 일정 범위 내에서 변화하는 경우에는 우선 RFID용 안테나부(41)의 공진 주파수를 당초 설정되어 있던 값으로 되돌리고, 그 후, 고차의 부차 공진점이 메인 안테나부(62)의 사용 주파수대에 겹치지 않도록 조정해도 된다.
- [0105] <공진 주파수의 구체적인 조정 방법>
- [0106] 다음에, RFID용 안테나부(41)가 분리부(101)에 의해 안테나선(A)이 1턴(A1)으로 구성되는 안테나(도 6(a)를 참조)와 2턴(A2)으로 구성되는 안테나(도 6(b)를 참조)로 분할하고, 한쪽의 안테나에 의해 다른 쪽의 안테나의 공진 주파수를 조정할 때의 구체적인 동작에 대해 설명한다.
- [0107] 여기서, 안테나의 공진 주파수(f_0)는 하기 식으로 나타난다.
- [0108]
$$f_0 = 1/2\pi(\sqrt{LC}) \cdots (1)$$
- [0109] 단, L은 안테나선(A)의 인덕턴스 값이고, C는 안테나선(A)에 접속되어 있는 공진용 콘덴서(RC1, RC2, RC3)와 공진 주파수 조정용 회로(RC4)(콘덴서)의 합성 용량이다.
- [0110] 우선, 1턴(A1)으로 구성되는 안테나에 의해 2턴(A2)으로 구성되는 안테나의 공진 주파수를 조정할 때의 동작에 대해 설명한다.
- [0111] 1턴(A1)으로 구성되는 안테나 측에는, 도 6(a)에 도시된 바와 같이 기준 신호를 발생하는 신호 발생부(102), 공진용 콘덴서(RC3), 공진 주파수 조정용 회로(RC4)를 접속한다. 또한, 2턴(A2)으로 구성되는 안테나 측에는, 도 6(b)에 도시된 바와 같이 검출부(103), 공진용 콘덴서(RC2), 공진 주파수 조정용 회로(RC4)를 접속한다. 또, 본 실시예에서는, 공진 주파수 조정용 회로(RC4)는 적절히 절환함으로써 1턴(A1)으로 구성되는 안테나 측과 2턴(A2)으로 구성되는 안테나 측에서 공용되는 것으로 하지만, 각각 전용의 공진 주파수 조정용 회로를 구비해도 된다.
- [0112] 신호 발생부(102)는 제어부(57)의 제어에 따라 기준 신호를 발생한다. 1턴(A1)으로 구성되는 안테나는, 신호 발생부(102)에 의해 발생된 기준 신호에 기초하여 소정의 주파수(예를 들면, 13.56MHz)의 전파를 외부로 방사한다.
- [0113] 그리고, 2턴(A2)으로 구성되는 안테나는 1턴(A1)으로 구성되는 안테나에 의해 방사된 전파를 수신한다. 검출부(103)는, 2턴(A2)으로 구성되는 안테나에 의해 수신한 전파에 기초하는 전압값을 검출한다.
- [0114] 제어부(57)는, 검출부(103)에 의해 검출된 전압값이 최대가 되도록 2턴(A2)으로 구성되는 안테나 측에 접속되어

있는 공진 주파수 조정용 회로(RC4)의 용량값을 가변시킨다. 또한, 제어부(57)는 검출부(103)에 의해 검출된 전압값이 최대가 되는 공진 주파수 조정용 회로(RC4)의 용량값에 기초하여 2턴(A2)으로 구성되는 안테나의 L2값을 (2)식으로부터 산출한다.

[0115] $L2=1/4\pi 2f02C\cdots(2)$

[0116] 단, C는 2턴(A2)으로 구성되는 안테나 측에 접속되어 있는 공진용 콘덴서(RC2)와 공진 주파수 조정용 회로(RC4)의 용량을 합성한 용량값이다.

[0117] 다음에, 2턴(A2)으로 구성되는 안테나에 의해 1턴(A1)으로 구성되는 안테나의 공진 주파수를 조정할 때의 동작에 대해 설명한다.

[0118] 1턴(A1)으로 구성되는 안테나 측에는, 도 7(a)에 도시된 바와 같이 검출부(103), 공진용 콘덴서(RC3), 공진 주파수 조정용 회로(RC4)를 접속한다. 또한, 2턴(A2)으로 구성되는 안테나 측에는, 도 7(b)에 도시된 바와 같이 기준 신호를 발생하는 신호 발생부(102), 공진용 콘덴서(RC2), 공진 주파수 조정용 회로(RC4)를 접속한다. 또, 본 실시예에서는, 공진 주파수 조정용 회로(RC4)는 적절히 절환함으로써 1턴(A1)으로 구성되는 안테나 측과 2턴(A2)으로 구성되는 안테나 측에서 공용되는 것으로 하지만, 각각 전용의 공진 주파수 조정용 회로를 구비해도 된다.

[0119] 신호 발생부(102)는 제어부(57)의 제어에 따라 기준 신호를 발생한다. 2턴(A2)으로 구성되는 안테나는, 신호 발생부(102)에 의해 발생된 기준 신호에 기초하여 소정의 주파수(예를 들면, 13.56MHz)의 전파를 외부로 방사한다.

[0120] 그리고, 1턴(A1)으로 구성되는 안테나는 2턴(A2)으로 구성되는 안테나에 의해 방사된 전파를 수신한다. 검출부(103)는, 1턴(A1)으로 구성되는 안테나에 의해 수신한 전파에 기초하는 전압값을 검출한다.

[0121] 제어부(57)는, 검출부(103)에 의해 검출된 전압값이 최대가 되도록 1턴(A1)으로 구성되는 안테나 측에 접속되어 있는 공진 주파수 조정용 회로(RC4)의 용량값을 가변시킨다. 또한, 제어부(57)는 검출부(103)에 의해 검출된 전압값이 최대가 되는 공진 주파수 조정용 회로(RC4)의 용량값에 기초하여 1턴(A1)으로 구성되는 안테나의 L1값을 (3)식으로부터 산출한다.

[0122] $L1=1/4\pi 2f02C\cdots(3)$

[0123] 단, C는 1턴(A1)으로 구성되는 안테나 측에 접속되어 있는 공진용 콘덴서(RC3)의 용량과 공진 주파수 조정용 회로(RC4)의 용량을 합성한 용량값이다.

[0124] 또한, 안테나가 3턴으로 구성되는 경우에는, 제어부(57)는 (2)식에 의해 산출한 L2와 (3)식으로 산출한 L1에 의해 합성한 L을 산출함으로써((4)식을 참조), 3턴으로 구성되는 안테나의 공진 주파수를 조정한다.

[0125] $L=L2+L1\cdots(4)$

[0126] 또한, 제어부(57)는, 안테나가 3턴으로 구성되는 경우에서의 공진용 콘덴서(RC1)의 용량과 공진 주파수 조정용 회로(RC4)의 용량의 합성된 용량값을 (1)식과 (4)식에 의해 공진 주파수(f_0)가 소정의 주파수(예를 들면, 13.56MHz)가 되도록 공진 주파수 조정용 회로(RC4)의 용량을 가변시킴으로써 산출한다.

[0127] 이와 같이 하여, 휴대 전화 장치(1)는 1턴(A1)으로 구성되는 안테나와 2턴(A2)으로 구성되는 안테나와 3턴으로 구성되는 안테나의 공진 주파수를 각각 조정할 수 있다.

[0128] <고차 공진 주파수의 영향을 저감시키는 방법>

[0129] 다음에, 메인 안테나부(62)에의 RFID용 안테나부(41)의 고차 공진 주파수의 영향을 저감시키는 구체적인 방법에 대해 설명한다.

[0130] 또, 본 실시예에서는, RFID용 안테나부(41)는 소정의 직경을 갖는 구리선 등이 소정의 크기의 루프를 그리도록 3회전(턴) 정도 소용돌이 형상으로 감겨 코일을 형성하고 있는 것으로 한다. 또한, 본 실시예에서는 RFID용 안테나부(41)의 턴수는 3턴으로서 설명하지만, 이에 한정되지 않고, 2턴이어도 되고 4턴이어도 되며 그 밖의 턴수이어도 된다.

[0131] 메인 안테나부(62)를 이용하여 CDMA의 통신을 행하는 경우, CDMA에서 사용하는 대역 중 하나에는 다음의 주파수대가 있다.

- [0132] 수신 주파수대: 843~846MHz, 860~870MHz
- [0133] 송신 주파수대: 898~901MHz, 915~925MHz
- [0134] CDMA 방식의 통신은 FDD방식(주파수 분할 복신 방식)으로 통신을 행하기 때문에, 예를 들면 843MHz에서 수신하고 있는 경우에는 동시에 898MHz에서 송신을 행한다. 따라서, RFID용 안테나부(41)의 고차 공진 주파수가 CDMA 통신 주파수에 닿지 않는, 즉 영향을 받지 않도록 하는 데는 843MHz와 898MHz의 양쪽의 주파수를 피하도록 RFID용 안테나부(41)의 공진 주파수를 설정할 필요가 있다.
- [0135] 여기서, RFID용 안테나부(41)를 3턴으로 사용하고, 안테나의 L값이 (4)식에 의해 $3\mu\text{H}$ 라고 산출되며, 공진 주파수가 13.548MHz로 설정했다고 하면, 공진용 콘덴서의 용량(공진용 콘덴서(RC1, RC2, RC3)와 공진 주파수 조정용 회로(RC4)의 합성 용량)은 (1)식으로부터 약 46pF가 된다.
- [0136] 이 때의 RFID용 안테나부(41)의 60차~69차까지의 고차 공진 주파수는 도 8에 도시된 바와 같은 특성의 주파수에 나타난다.
- [0137] 도 8에 도시된 바와 같이, 64차 및 68차의 주파수는 상술한 CDMA에서 사용하는 수신 주파수대「860~870MHz」와 송신 주파수대「915~925MHz」에 각각 닿게 된다. 따라서, 휴대 전화 장치(1)는 수신 주파수대「860~870MHz」와 송신 주파수대「915~925MHz」에서 메인 안테나부(62)를 사용하여 통신을 행하는 경우에 공진용 콘덴서의 용량을 변경한다.
- [0138] 또한, 공진용 콘덴서의 용량을 바꾸는 경우, 용량값을 가능한 한 작게 한 쪽이 RFID용 안테나부(41)의 공진 주파수가 올라가고 고차 공진 주파수의 간격이 넓어지기 때문에, 메인 안테나부(62)의 송수신에 대한 영향을 피하는 데에 유리해진다.
- [0139] 휴대 전화 장치(1)는, 공진용 콘덴서(RC1, RC2, RC3)와 공진 주파수 조정용 회로(RC4) 각각을 분리부(101)에서 절환되는 구성으로 하고 있기 때문에, 공진용 콘덴서에 가능한 한 작은 용량(예를 들면, 1pF)을 설정해 두면, 그 용량까지 공진용 콘덴서의 용량을 내릴 수 있다.
- [0140] 예를 들면, 공진용 콘덴서의 용량을 1.5pF로 한 경우에는, RFID용 안테나부(41)의 공진 주파수(f_0)는 75.026MHz가 된다. 또한, RFID용 안테나부(41)의 5차~14차까지의 고차 공진 주파수는 도 9에 도시된 주파수가 된다.
- [0141] 이로부터, 수신 주파수대「860~870MHz」와 송신 주파수대「915~925MHz」에서 메인 안테나부(62)를 사용하여 통신을 행하는 경우에는, RFID용 안테나부(41)의 영향은 없어진다.
- [0142] 또한, 도 9에 도시된 바와 같이, 휴대 전화 장치(1)는 수신 주파수대「843~846MHz」와 송신 주파수대「898~901MHz」에서 메인 안테나부(62)를 사용하여 통신을 행하는 경우, RFID용 안테나부(41)의 12차의 주파수가 닿게 되므로, 공진용 콘덴서의 용량을 1pF로 설정함으로써 RFID용 안테나부(41)의 영향을 주지 않도록 할 수 있다(도 10을 참조).
- [0143] 이와 같이 하여, 휴대 전화 장치(1)는, 메인 안테나부(62)에서 통신하는 주파수대에 따라 RFID용 안테나부(41)의 공진용 콘덴서의 용량을 변화시키므로, RFID용 안테나부(41)의 고차 공진 주파수의 영향을 메인 안테나부(62)에 주지 않도록 할 수 있다.
- [0144] 또한, 휴대 전화 장치(1)는, RFID용 안테나부(41)의 공진 주파수의 변화(조정)를 메인 안테나부(62)에서 통신을 행하는 경우에 사용되는 주파수대에 따라 행하므로, 메인 안테나부(62)에서 통신을 행하지 않는 경우에는 RFID용 안테나부(41)의 공진 주파수는 변화(조정)하지 않고 RFID용의 공진 주파수에 맞춰 두어도 된다. 따라서, 휴대 전화 장치(1)는 언제라도 RFID의 기능이 사용 가능한 상태에 있다.
- [0145] 또한, 도 11에는 본 실시예의 방법에 의해 RFID용 안테나부(41)의 공진 주파수를 조정한 후에 500MHz~2.5GHz의 주파수에 의해 VSWR(Voltage Standing Wave Ratio)을 측정했을 때의 결과를 나타내고, 도 12에는 RFID용 안테나부(41)의 공진 주파수의 조정 전에 500MHz~2.5GHz의 주파수에 의해 VSWR을 측정했을 때의 결과를 나타낸다. 또, 측정에 있어서는, 휴대 전화 장치(1)의 메인 안테나부(62)의 급전점에 측정 장치(네트워크 애널리저)를 접속하여 행하였다. 또한, 사용 주파수대의 대역폭이 CDMA에서 사용하는 수신 주파수대와 송신 주파수대를 커버하는 843MHz~925MHz(도 11 및 도 12 중의 A점~B점)와 1.92GHz~2.18GHz(도 11 및 도 12 중의 C점~D점)인 휴대 전화 장치를 사용하여 측정을 행하였다.
- [0146] 도 11 및 도 12로부터 알 수 있는 바와 같이, RFID용 안테나부(41)의 공진 주파수의 조정 전(도 12)에는 843MHz~925MHz(도 12 중의 A점~B점) 내에 RFID용 안테나부(41)의 고차 공진점의 영향이 나타나 있지만(도 12 중

의 X), RFID용 안테나부(41)의 공진 주파수의 조정 후(도 11)에는 843MHz~925MHz(도 11 중의 A점~B점) 내에 RFID용 안테나부(41)의 고차 공진점의 영향이 소실되어 있다.

[0147] 따라서, 휴대 전화 장치(1)는, 본 실시예의 방법에 의해 RFID용 안테나부(41)의 L값을 변화시킴으로써 공진 주파수를 조정함과 동시에, 해당 조정 후의 RFID용 안테나부(41)의 L값을 변화시킴으로써 RFID용 안테나부(41)가 갖는 고차 공진점의 위치를 메인 안테나부(62)에서 사용하는 주파수 대역으로부터 어긋나게 할 수 있으므로, 경년 변화나 낙하 등에 의해 RFID용 안테나부(41)의 공진 주파수(f_0)에 편차가 생긴 경우이어도 메인 안테나부(62)에의 영향을 저감시킬 수 있고, 메인 안테나부(62)의 이득 열화를 저감시킬 수 있다.

[0148] 또한, 휴대 전화 장치(1)는, 상술한 바와 같이 RFID용 안테나부(41)의 공진 주파수(f_0)를 소정의 주파수로 조정할 수 있으므로, 경년 변화나 낙하 등에 의해 RFID용 안테나부(41)의 공진 주파수(f_0)에 편차가 생겨 감도가 열화된 경우에서도 언제든지 공장 출하시의 주파수로 조정할 수 있으므로 양호한 감도를 유지할 수 있다.

[0149] 또한, 휴대 전화 장치(1)는, 조정부(53)에 의해 RFID용 안테나부(41)의 공진 주파수를 조정할 때에는 소정의 스펙 범위 내(RFID용 안테나부(41)에 의해 통신을 행할 수 있는 범위 내)에서 조정을 행하는 것이 바람직하다.

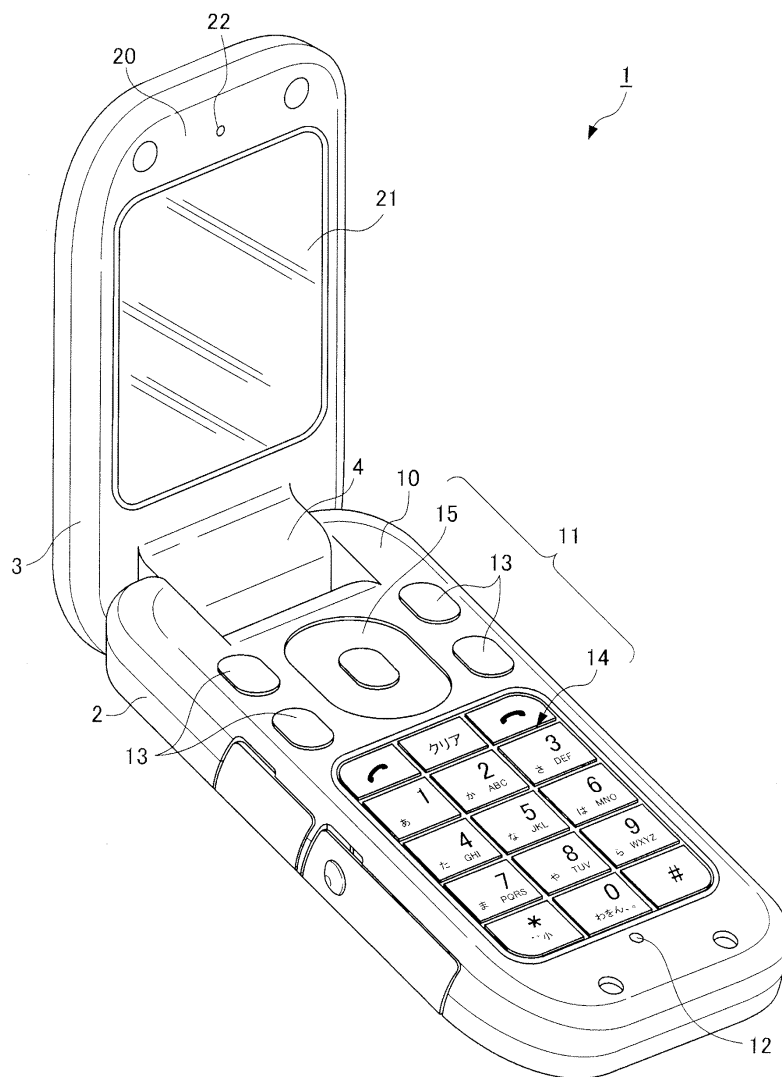
[0150] 또한, 본 실시예에서는 RFID용 안테나부(41)의 턴수를 절환함으로써 RFID용 안테나부(41)의 공진 주파수의 조정을 행하도록 설명하였지만, 이에 한정되지 않는다. 예를 들면, 휴대 전화 장치(1)는 기준 주파수(예를 들면, 13.56MHz)를 방사하는 기준 주파수 방사부를 구비해 두고, 해당 기준 주파수 방사부에 의해 방사되는 신호를 RFID용 안테나부(41)에서 수신하며, 수신 감도가 가장 좋아지도록 조정부(53)에 의해 RFID용 안테나부(41)의 공진 주파수를 조정하는 것과 같은 구성이어도 된다.

부호의 설명

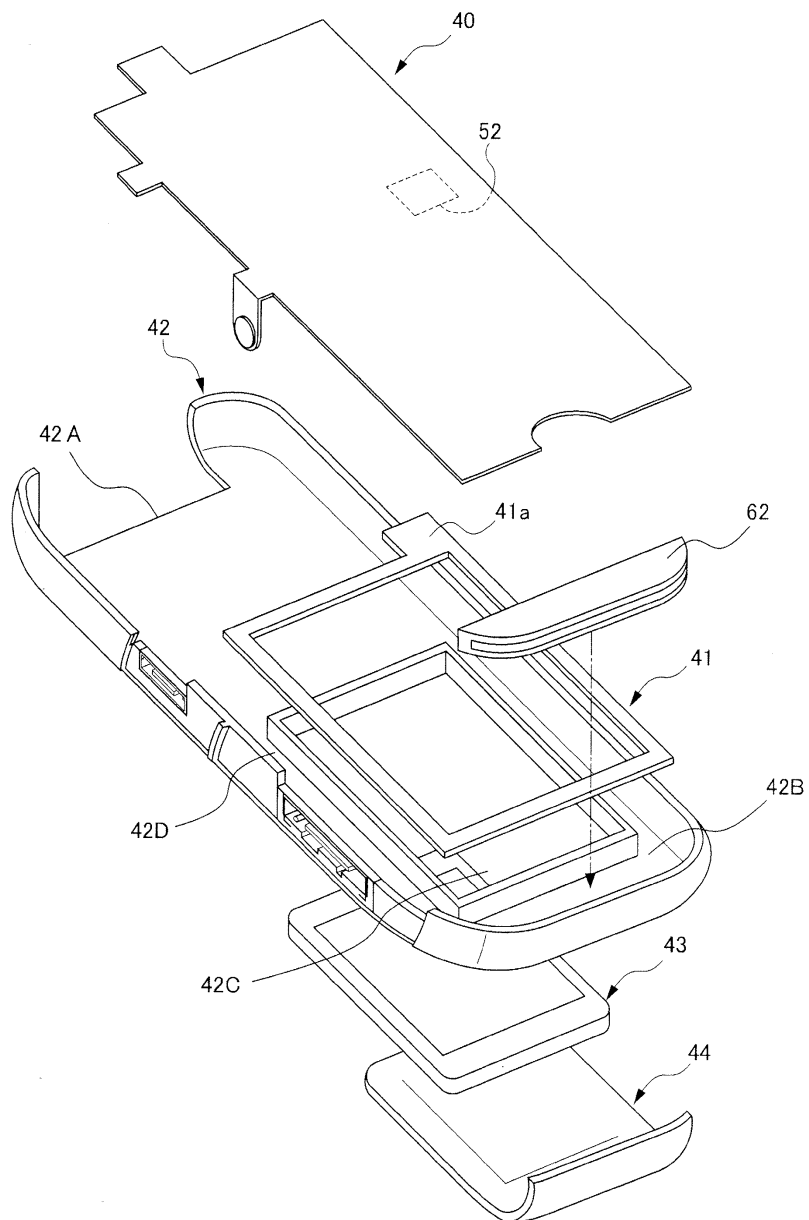
- [0151] 1: 휴대 전화 장치
41: RFID용 안테나부
51: RFID 처리부
53: 조정부
57, 72: 제어부
61: 통신부
62: 메인 안테나부
71: 처리부
101: 분리부
102: 신호 발생부
103: 검출부
104: 조작 검출부

도면

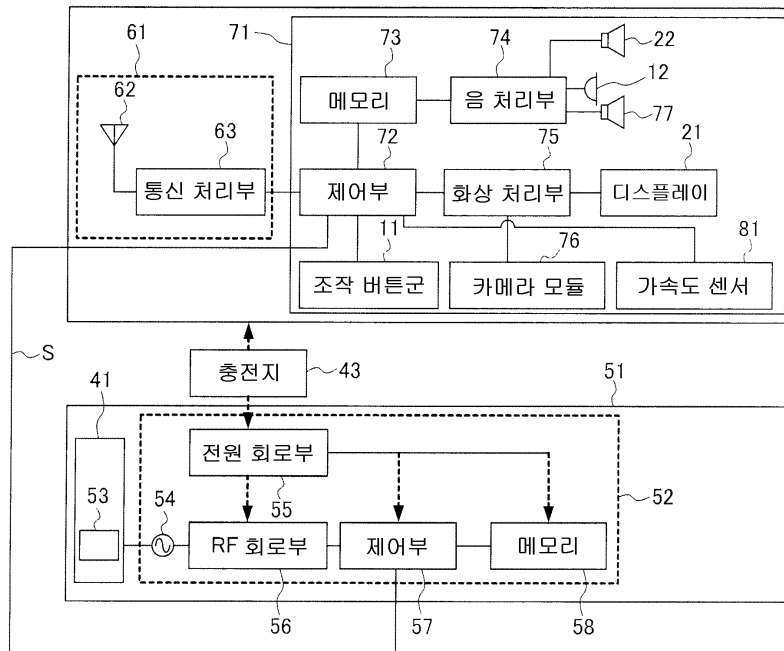
도면1



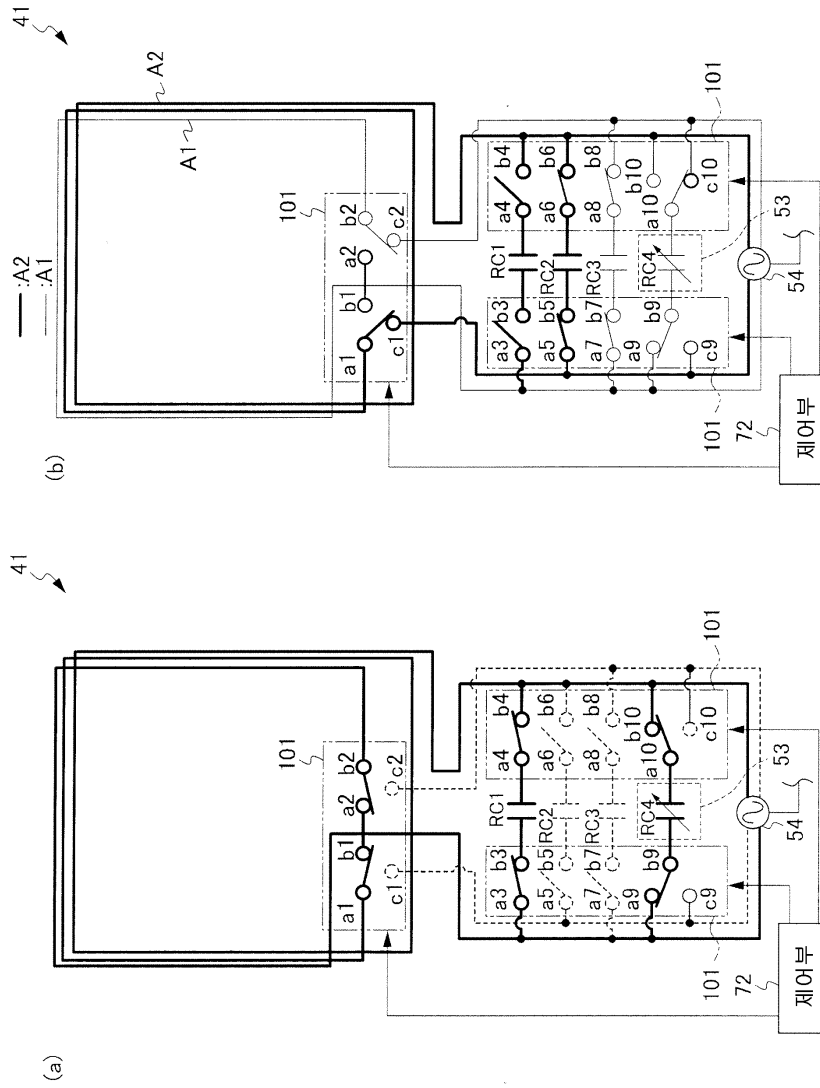
도면2



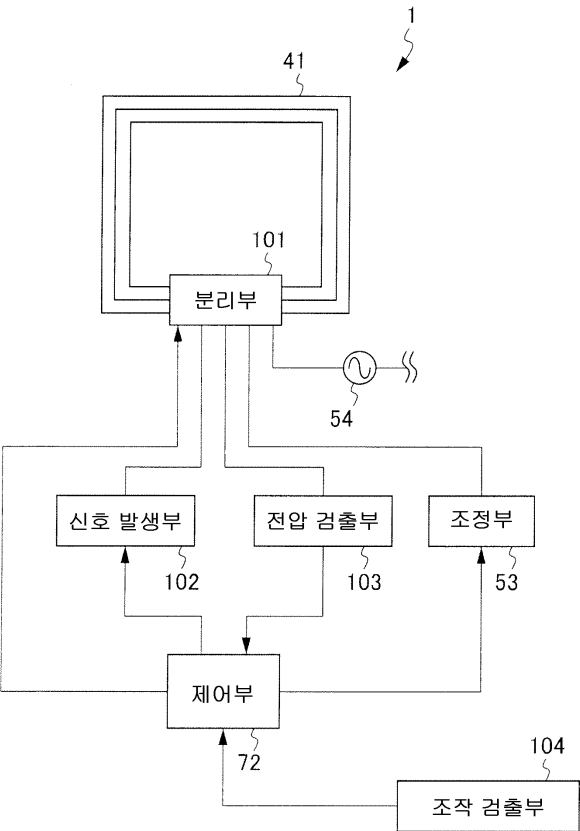
도면3



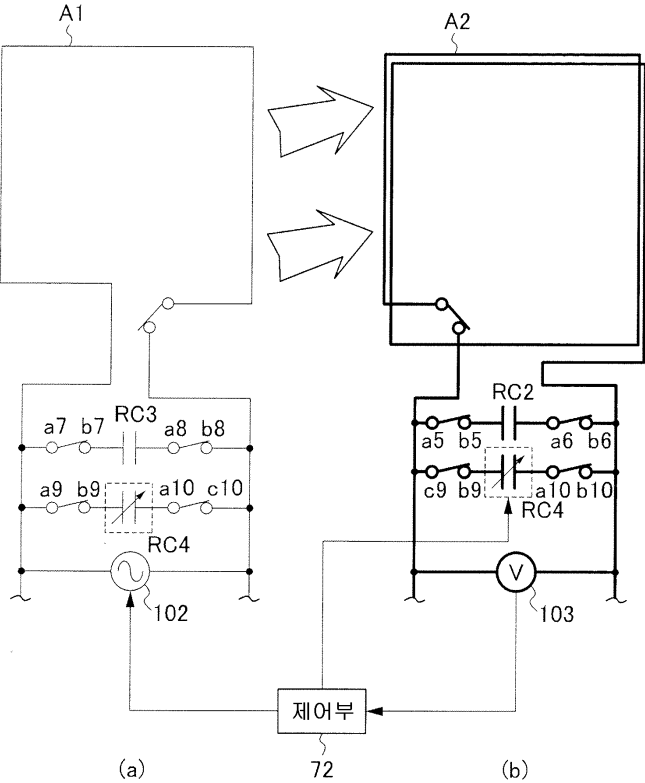
도면4



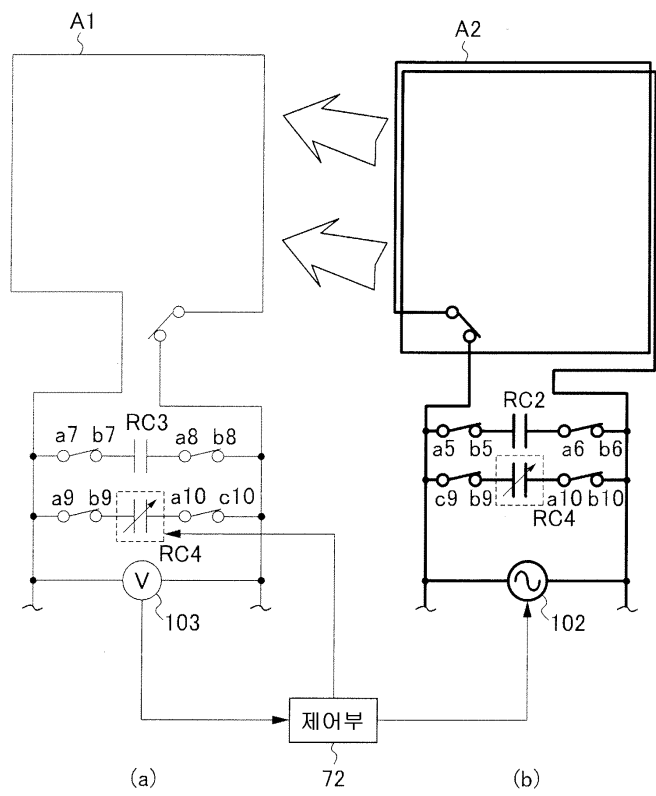
도면5



도면6



도면7



도면8

n 차	f [MHz]
60	812.89079
61	826.43897
62	839.98715
63	853.53533
64	867.08351
65	880.63169
66	894.17987
67	907.72805
68	921.27623
69	934.82441

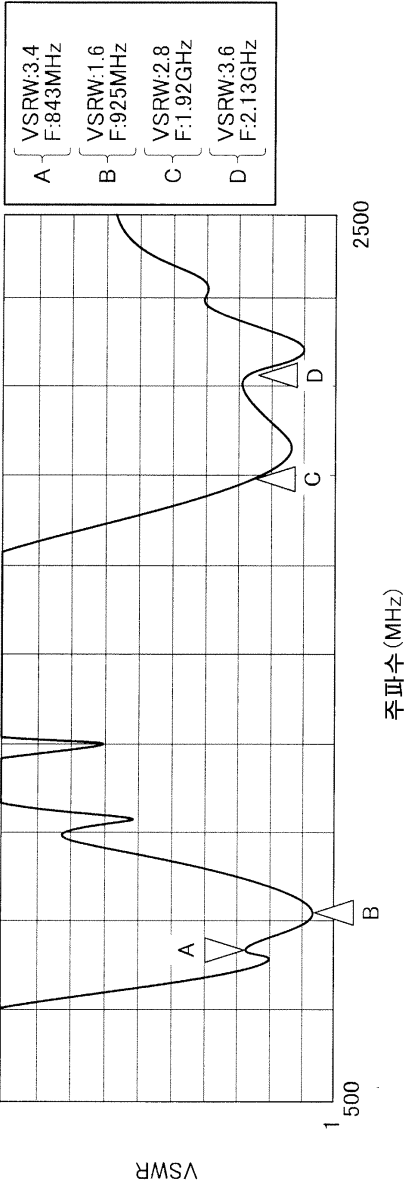
도면9

n 차	MHz
5	375.13212
6	450.15854
7	525.18496
8	600.21138
9	675.23781
10	750.26423
11	825.29065
12	900.31708
13	975.3435
14	1050.3699

도면10

n 차	MHz
5	459.44113
6	551.32936
7	643.21759
8	735.10581
9	826.99404
10	918.88227
11	1010.7705
12	1102.6587
13	1194.5469
14	1286.4352

도면11



도면12

