(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(51) Int. Cl.[6]
H01Q 1/24

(11) 공개번호 특2001-0021204
(43) 공개일자 2001년03월15일

(21) 출원번호 10-2000-0045020
(22) 출원일자 2000년08월03일
(30) 우선권주장 99-224261 1999년08월06일 일본(JP)
99-224263 1999년08월06일 일본(JP)
(71) 출원인 소니 가부시끼 가이샤 이데이 노부유끼
일본국 도쿄도 시나가와쿠 키타시나가와 6쵸메 7반 35고
(72) 발명자 사와무라마사토시
일본국도쿄도시나가와쿠키타시나가와6쵸메7반35고소니가부시끼가이샤내
카나야마요시키
일본국도쿄도시나가와쿠키타시나가와6쵸메7반35고소니가부시끼가이샤내
이토히로키
일본국도쿄도시나가와쿠키타시나가와6쵸메7반35고소니가부시끼가이샤내
(74) 대리인 신관호

심사청구 : 없음

(54) 안테나장치 및 휴대무선기

요약

본 발명은 불평형 전송선로와 수납 및 인출자재에 설치된 제 1안테나소자 및 이것에 쌍으로 이루는 제 2안테나소자의 사이에 평형/불평형 변환수단을 설치하고, 제 1안테나소자의 수납시 및 인출시에 불평형 전송선로에서 평형/불평형 변환수단을 거쳐서 제 1 및 제 2안테나소자에 급전하여 안테나로서 동작시킴으로써 제 1 또는 제 2안테나로서 동작하였을 때 평형/불평형 변환수단의 평형/불평형의 변환작용에 의해 제 1 또는 제 2안테나소자로부터 불평형 전송선로를 거쳐서 그라운드부재에 누설전류가 흐르는 것을 방지하여 당해 그라운드부재가 안테나로서 동작하는 것을 방지하고 이 결과 인체 근방에 있어서의 안테나 특성이 열화하는 것을 큰폭으로 저감시키고 이렇게 하여 통화품질의 저하를 큰폭으로 저감할 수 있는 안테나장치 및 휴대무선기를 실현할 수 있다.

대표도

도9

명세서

도면의 간단한 설명

도 1은 종래의 휴대전화기의 회로구성을 나타내는 블록도이다.

도 2는 종래의 실드케이스의 안테나로서의 동작의 설명에 제공하는 약선적 정면도이다.

도 3은 평형형 안테나의 구성을 나타내는 약선도이다.

도 4는 평형형 안테나의 동작의 설명에 제공하는 약선적인 전압파형도이다.

도 5는 불평형형 안테나의 구성을 나타내는 약선도이다.

도 6은 불평형형 안테나의 동작의 설명에 제공하는 약선적인 전압파형도이다.

도 7은 중간여진자태 안테나의 구성을 나타내는 약선도이다.

도 8은 중간여진자태 안테나의 동작의 일예의 설명에 제공하는 약선적인 전압파형도이다.

도 9는 본 발명에 의한 휴대전화기의 원리의 설명에 제공하는 약선적 단면도이다.

도 10은 마이크로 스트립선로가 되는 불평형 전송선로의 구성을 나타내는 약선적 사시도이다.

도 11은 불평형 전송선로와, 로드안테나 및 헬리컬안테나 와의 접속의 설명에 제공하는 약선적 블록도이다.

도 12는 발룬을 이용한 불평형 전송선로와, 로드안테나 및 헬리컬안테나와의 접속의 설명에 제공하는 약선적 블록도이다.

도 13은 발룬의 구성을 나타내는 블록도이다.

도 14는 발룬의 위상회로의 구성을 나타내는 블록도이다.

도 15는 로드안테나 및 헬리컬안테나와, 실드케이스와의 배치의 설명에 제공하는 약선도이다.

도 16은 케이스체 케이스에 대한 로드안테나 및 헬리컬안테나의 배치의 설명에 제공하는 약선적 측면도이다.

도 17은 발룬의 불평형측에의 정합회로의 배치의 설명에 제공하는 블록도이다.

도 18은 발룬의 평형측에의 정합회로의 배치의 설명에 제공하는 블록도이다.

도 19는 발룬의 평형측에 배치한 정합회로의 구성을 나타내는 블록도이다.

도 20은 본 발명에 의한 휴대전화기의 구성의 제 1실시의 형태를 나타내는 약선적 측면도이다.

도 21은 제 1실시의 형태에 의한 휴대전화기의 내부구성을 나타내는 블록도이다.

도 22는 제 2실시의 형태에 의한 휴대전화기의 내부구성을 나타내는 블록도이다.

도 23은 제 3실시의 형태에 의한 휴대전화기의 내부구성을 나타내는 블록도이다.

도 24는 제 4실시의 형태에 의한 휴대전화기의 구성을 나타내는 약선적 측면도이다.

도 25는 제 4실시의 형태에 의한 휴대전화기의 내부구성을 나타내는 블록도이다.

도 26은 제 5실시의 형태에 의한 휴대전화기의 내부구성을 나타내는 블록도이다.

도 27은 박형선형 안테나를 나타내는 상면도이다.

도 28은 제 6실시의 형태에 의한 휴대전화기의 내부구성을 나타내는 블록도이다.

도 29는 제 7실시의 형태에 의한 휴대전화기의 내부구성을 나타내는 블록도이다.

도 30은 제 8실시의 형태에 의한 휴대전화기의 내부구성을 나타내는 블록도이다.

도 31은 제 8실시의 형태에 의한 휴대전화기의 제 1안테나부의 구성을 나타내는 단면도이다.

도 32는 본 발명에 의한 휴대전화기의 구성의 제 9실시의 형태를 나타내는 약선적 측면도이다.

도 33은, 제 9실시의 형태에 의한 휴대전화기의 제 1 및 제 2안테나부와, 실드케이스와의 배치의 설명에 제공하는 약선도이다.

도 34는 제 9실시의 형태에 의한 휴대전화기의 내부구성을 나타내는 블록도이다.

도 35는 제 10실시의 형태에 의한 휴대전화기의 구성을 나타내는 약선적 측면도이다.

도 36은 제 10실시의 형태에 의한 휴대전화기의 제 1 및 제 2안테나부와, 실드케이스와의 배치의 설명에 제공하는 약선도이다.

도 37은 제 10실시의 형태에 의한 휴대전화기의 내부구성을 나타내는 블록도이다.

도 38은 제 11실시의 형태에 의한 휴대전화기의 내부구성을 나타내는 블록도이다.

도 39는 제 11실시의 형태에 의한 휴대전화기의 제 2안테나부의 구성을 나타내는 약선적 단면도이다.

도 40은 제 12실시의 형태에 의한 휴대전화기의 내부구성을 나타내는 블록도이다.

도 41은 제 13실시의 형태에 의한 휴대전화기의 내부구성을 나타내는 블록도이다.

도 42는 제 14실시의 형태에 의한 휴대전화기의 내부구성을 나타내는 블록도이다.

도 43은 제 15실시의 형태에 의한 휴대전화기의 내부구성을 나타내는 블록도이다.

도 44는 제 16실시의 형태에 의한 휴대전화기의 내부구성을 나타내는 블록도이다.

도 45는 제 16실시의 형태에 의한 휴대전화기의 제 2안테나부의 구성을 나타내는 약선적 단면도이다.

도 46은 제 17실시의 형태에 의한 휴대전화기의 내부구성을 나타내는 블록도이다.

도 47은 다른 실시의 형태에 의한 동축케이블이 되는 불평형 전송선로의 구성을 나타내는 약선도이다.

도 48은 다른 실시의 형태에 의한 위상회로의 구성을 나타내는 블록도이다.

도 49는 다른 실시의 형태에 의한 발룬의 구성을 나타내는 약선도이다.

도 50은 다른 실시의 형태에 의한 발룬의 구성을 나타내는 약선도이다.

도 51은 다른 실시의 형태에 의한 발룬의 구성을 나타내는 약선도이다.

도 52는 다른 실시의 형태에 의한 발룬의 구성을 나타내는 약선도이다.

도 53은 트랜스형의 발룬에 이용하는 코일을 나타내는 정면도이다.

도 54는 다른 실시의 형태에 의한 동축케이블을 이용한 스펙트럼발룬의 구성을 나타내는 약선적 단면도 및 약선도이다.

도 55는 다른 실시의 형태에 의한 마이크로스트립선로를 이용한 스펙트럼발룬의 구성을 나타내는 약선도이다.

도 56은 다른 실시의 형태에 의한 발룬의 구성을 나타내는 약선도이다.

도 57은 다른 실시의 형태에 의한 제 1 및 제 2헬리컬 안테나에 대신하는 안테나소자의 구성을 나타내는 약선적 상면도이다.

도 58은 다른 실시의 형태에 의한 박형의 안테나소자의 구성을 나타내는 약선적 상면도이다.

도 59는 다른 실시의 형태에 의한 박형선형 안테나를 이용한 휴대전화기의 내부구성을 나타내는 블록도이다.

도 60은 다른 실시의 형태에 의한 박형선형 안테나를 이용한 휴대전화기의 내부구성을 나타내는 블록도이다.

도 61은 로드안테나에 대신하는 안테나소자의 구성을 나타내는 약선도이다.

도 62는 다른 실시의 형태에 의한 신축자재한 로드안테나가 설치된 안테나부의 구성을 나타내는 약선적 정면도이다.

도 63은 다른 실시의 형태에 의한 신축자재한 로드안테나가 설치된 안테나부의 구성을 나타내는 약선적 정면도이다.

도 64는 다른 실시의 형태에 의한 신축자재한 로드안테나가 형성된 안테나부의 구성을 나타내는 약선적 정면도이다.

도 65는 다른 실시의 형태에 의한 신축자재한 로드안테나가 설치된 안테나부의 구성을 나타내는 약선적 정면도이다.

도 66은 다른 실시의 형태에 의한 신축자재한 로드안테나가 설치된 안테나부의 구성을 나타내는 약선적 정면도이다.

도 67은 다른 실시의 형태에 의한 안테나부의 수납 및 인출방향의 설명에 제공하는 약선적 측면도이다.

제 68은 다른 실시의 형태에 의한 제 2안테나부의 수납 및 인출방향의 설명에 제공하는 약선적 측면도이다.

도 69는 다른 실시형태에 의한 제 2안테나부의 수납 및 인출방향의 설명에 제공하는 약선적 측면도이다.

도 70은 다른 실시의 형태에 의한 정합회로의 배치의 설명에 제공하는 블록도이다.

* 도면의 주요부분에 대한 부호설명

26. 휴대전화기	27. 케이스체 케이스
28. 로드안테나	29. 헬리컬안테나
30. 안테나장치	31. 송수신회로
32. 불평형 전송선로	33. 실드케이스
34. 마이크로스트립선로	35.유전체층
36. 스트립도체	37. 접지도체

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 안테나 장치 및 휴대무선기에 관한 것이며, 예를 들면 휴대전화기에 적용하기에 적합한 것이다.

현재 휴대전화기에 있어서는, 휴대성을 향상시키기 위해 소형경량화가 되어 있다. 이것에 수반하여 휴대전화기에 설치되는 안테나장치에 대해서도 수납-인출식의 휩 안테나(whip antenna)가 활발하게 개발되어 있고, 이러한 종류의 휴대전화기로서 도 69a 및 69b에 도시된 바와 같이 구성된 것이다.

이러한 구성의 휴대전화기(1)에 있어서는, 합성수지등의 비도전재로 이루는 케이스체 케이스(2)에 휩 안테나장치(3)가 설치되어서 구성되어 있다.

이 안테나 장치(3)에 있어서는, 도전성의 봉형의 선재로 이루는 로드 안테나(4)와 도전성의 선재를 나선형으로 감아서 형성된 헬리컬 안테나(helical antenna)(5)가 설치된 안테나부(6)를 가지며, 상기 안테나부(6)가 케이스체 케이스(2)의 상단(2A)에 화살표(a)로 도시된 이 케이스체 케이스(2)의 내부에 밀어 넣는 방향(이하, 이것을 수납방향이라고 칭함) 및 이와는 반대로 이 케이스체 케이스(2)의 내부로에서 외부로 꺼내는 방향(이하, 이것을 인출방향이라고 칭함)에 따라서 수납 및 인출이 자유롭게 설치되어 있다.

이 안테나부(6)에 있어서는, 로드안테나(4)의 하단에 도전재로 이루는 돌기부(7A)를 가지는 제 1급전부재(7)가 전기적 및 기계적으로 접속되는 동시에, 당해 로드안테나(4)의 상단에 비도전재로 이루는 접속부(8)가 기계적으로 접속되어 있다.

또 헬리컬안테나(5)의 하단에는, 도전재로 이루는 제 2급전부재(9)가 전기적 및 기계적으로 접속되고, 이 제 2급전부재(9)가 접속부(8)에 기계적으로 접속되어 있다. 이것에 의해 이 안테나부(6)에 있어서는, 로드안테나(4)와 헬리컬안테나(5)가 이 접속부(8)에 의해 기계적으로 접속되는 것의, 전기적으로는 분리되어 있다.

그리고 이 로드안테나(4)는, 로드용 안테나커버(10)가 피복되는 동시에, 헬리컬안테나(5)는 캡형의 헬리컬용 안테나커버(11)에 수납되고, 직접 인체에 닿지 않도록 되어 있다.

한편 케이스체 케이스(2)의 내부에는, 송수신회로(12)나, 정합회로(13) 등의 각종 회로소자가 실장된 회로기판(도시하지 않음)과, 이 회로기판을 덮는 도전재로 이루는 그라운드부재로서 실드케이스(도시하지 않음)가 수

납되어 있다.

또 케이스체 케이스(2)의 상단(2A)의 내측에는 정합회로(13)에 전기적으로 접속된 도전재로 이루는 안테나 급전단자(14)가 설치되고, 안테나부(6)의 수납시 및 인출시에 이 안테나 급전단자(14)가 로드안테나(4) 및 헬리컬안테나(5)의 어느것이 한쪽에만 전기적으로 접속된다

실제상 이 안테나장치(3)에 있어서는, 헬리컬용 안테나커버(11)가 수납방향으로 밀어서 케이스체 케이스(2)의 상단(2A)에 부딪치게 되면, 케이스체 케이스(2)의 내부에 로드안테나(4)를 압입하여 수납하는 동시에, 이때 제 2급전부재(9)를 안테나 급전단자(14)에 전기적으로 접속한다.

그리고 이 안테나장치(3)에 있어서는, 송수신회로(12)에서 정합회로(13), 안테나 급전단자(14) 및 제 2급전부재(9)를 순차 거쳐서 헬리컬안테나(5)에 급전됨으로써 이 헬리컬안테나(5)를 안테나로서 동작시킨다.

또 이 안테나장치(3)에 있어서는, 이때 로드안테나(4)를 접속부(8)에 의해 안테나 급전단자(14)에서 전기적으로 분리함으로써 안테나로서 동작시키지 않도록 되어 있다.

이것에 대하여 안테나장치(3)에 있어서는, 케이스체 케이스(2)의 내부에 로드안테나(4)가 수납된 상태로 제 2안테나커버(11)를 잡아서 인출방향으로 잡아당기면, 로드안테나(4)를 케이스체 케이스(2)의 상단(2A)에서 외부로 인출하고, 이때 제 1급전부재(7)의 돌기부(7A)를 안테나 급전단자(14)에 부딪치게 됨으로써 이 제 1급전부재(7)를 안테나 급전단자(14)에 전기적으로 접속한다.

그리고 이 안테나장치(3)에 있어서는, 송수신회로(12)에서 정합회로(13), 안테나 급전단자(14) 및 제 1급전부재(7)를 순차 거쳐서 로드안테나(4)에 급전됨으로써 이 로드안테나(4)를 안테나로서 동작시킨다.

또 이 안테나장치(3)에 있어서는, 이때 헬리컬안테나(5)를 접속부(8)에 의해 안테나 급전단자(14)에서 전기적으로 분리함으로써 안테나로서 동작시키지 않도록 되어 있다.

이와 관련하여, 로드안테나(4) 및 헬리컬안테나(5)를 각각 안테나로서 동작시켰을 때에는, 정합회로(13)에 의해 이 로드안테나(4) 및 헬리컬안테나(5)와, 불평형 전송선로(16)와의 임피던스의 정합을 취한다.

또 실드케이스는, 각종 회로소자에 대하여 그라운드로서 기능하는 동시에, 외래 노이즈의 전파나, 안테나부(6)에서 방사되는 전파가 회로기판에 실장된 각종 회로소자에 회입하는 것을 방지하는 전기적인 차폐판으로서도 기능하고 있다.

이것에 의해 이 휴대전화기(1)에 있어서는, 안테나부(6)의 인출시, 송수신회로(12)에서 고주파신호로 이루는 송신신호를 정합회로(13)를 거쳐서 로드안테나(4)에 송출하고, 이 로드안테나(4)를 거쳐서 송신신호를 기지국(도시하지 않음)에 송신하는 동시에, 기지국에서 송신되어서 로드안테나(4)에 의해 수신한 고주파신호로 이루는 수신신호를 정합회로(13)를 거쳐서 송수신회로(12)에 송출할 수 있다.

또 이 휴대전화기(1)에 있어서는, 안테나부(6)의 수납시, 로드안테나(4)를 케이스체 케이스(2)의 내부에 수납하여 그 휴대성이 손상되는 것을 방지하고, 이 상태에 있어서, 송수신회로(12)에서 송신신호를 정합회로(13)를 거쳐서 헬리컬안테나(5)에 송출하고, 이 헬리컬안테나(5)를 거쳐서 송신신호를 기지국에 송신하는 동시에, 기지국에서 송신되어서 헬리컬안테나(5)에 의해 수신한 수신신호를 정합회로(13)를 거쳐서 송수신신호(12)에 송출할 수 있다.

그런데 이러한 구성의 휴대전화기(1)에 있어서는, 예를 들면 회로기판에 형성된 마이크로스트립선로로 이루는 불평형 전송선로(15)를 가지고, 송수신회로(12)에 이 불평형 전송선로(15)의 핫측과, 정합회로(13)를 순차 거쳐서 로드안테나(4) 또는 헬리컬안테나(5)를 전기적으로 접속하는 동시에, 이 불평형 전송선로(15)의 그라운드측을 실드케이스에 접지하고 있다.

따라서 이 휴대전화기(1)에 있어서는, 도 70a 및 도 70b에 나타내는 바와 같이, 송수신회로(12)에서 불평형 전송선로(15)의 핫측 및 정합회로(13)를 순차 거쳐서 로드안테나(4) 또는 헬리컬안테나(5)에 급전하여 이 로드안테나(4) 또는 헬리컬안테나(5)를 안테나로서 동작시켰을 때, 불평형 전송선로(15)의 그라운드측에서 실드케이스(16)에 누설전류(i1)가 흘러서 이 실드케이스(16)도 안테나로서 동작하고 있다.

그러나 이러한 휴대전화기(1)에 있어서는, 이와 같이 실드케이스(16)가 안테나로서 동작하기 때문에, 사용자가 케이스체 케이스(2)를 파지하면 이 손이 케이스체 케이스(2)를 거쳐서 실드케이스(16)를 덮고, 이 결과 휴대전화기(1)의 안테나특성이 열화하는 문제가 있었다.

또 실드케이스(16)가 안테나로서 동작하고 있을 때 사용자가 손으로 파지한 케이스체 케이스(2)를 머리부(頭部)에 가까이 접근시키면, 이 머리부가 케이스체 케이스(2)를 거쳐서 실드케이스(16)에 가까워지기 때문에 휴대전화기(1)의 안테나특성이 또한 열화하고, 이 결과 통화품질이 저하하는 문제가 있었다.

또한 실드케이스(16)가 사용자의 손이나 머리부에 가깝게 되었을 때는, 그 만큼 인체의 특정부위에 흡수되는 단위시간-단위질량당 전력(소위 SAR(Specific Absorption Rate))이 증가하는 문제가 있었다.

발명이 이루고자하는 기술적 과제

본 발명은, 이상의 점을 고려하여 이루어진 것으로, 통화품질의 저하를 큰폭으로 저감할 수 있는 안테나장치 및 휴대무선기를 제안하고자 하는 것이다.

이러한 과제를 해결하기 위한 본 발명에 있어서는, 안테나장치에 있어서, 수납 및 인출자재로 설치된 제 1안테나소자와, 당해 제 1안테나소자와 쌍으로 이루는 고정식의 제 2안테나소자와, 제 1 및 제 2안테나소자에 급전하기 위한 불평형 전송선로와, 당해 불평형 전송선로와, 제 1 및 제 2안테나소자와의 사이에서 평형/불평형의 변환작용을 시행하는 평형/불평형 변환수단을 설치하도록 하고, 제 1안테나소자의 수납시 및 인출시에 불평형 전송선로에서 평형/불평형 변환수단을 거쳐서 제 1 및 제 2안테나소자에 급전하여 당해 제 1 및 제 2안테나소자를 안테나로서 동작시키도록 하였다.

이 결과, 제 1 및 제 2안테나소자가 안테나로서 동작하였을 때에 평형/불평형 변환수단의 평형/불평형의 변환

작용에 의해 불평형 전송선로를 거쳐서 이 불평형 전송선로가 접지되는 그라운드부재에 제 1 또는 제 2안테나소자에서 누설전류가 흐르는 것을 방지하고, 이것에 의해 그라운드부재가 안테나로서 동작하는 것을 방지하여 인체근방에 있어서의 안테나특성의 열화를 큰폭으로 저감시킬 수 있다.

또 본 발명에 있어서는, 안테나장치에 있어서, 수납 및 인출자재로 설치된 제 1안테나소자와, 고정식의 제 2 및 제 3안테나소자와, 제 1 및 제 2 및 제 3안테나소자에 급전하기 위한 불평형 전송선로와, 당해 불평형 전송선로와, 제 2 및 제 3안테나소자와의 사이에서 평형/불평형의 변환작용을 시행하는 평형/불평형 변환수단을 설치하도록 하고, 제 1안테나소자의 수납시에는, 제 1안테나소자를 제 3안테나소자에 전기적으로 접속하여 제 1복합안테나를 형성하고, 불평형 전송선로에서 평형/불평형 변환수단을 거쳐서 제 2안테나소자 및 제 1복합안테나를 급전하여 안테나로서 동작시키고, 제 1안테나소자의 인출시에는, 제 1안테나소자를 제 2안테나소자에 전기적으로 접속하여 제 2복합안테나를 형성하고, 불평형 전송선로에서 평형/불평형 변환수단을 거쳐서 제 2복합안테나 및 제 3안테나소자를 급전하여 안테나로서 동작시키도록 하였다.

이 결과, 제 2안테나소자 및 제 1복합안테나와, 제 2복합안테나 및 제 3안테나소자를 각각 안테나로서 동작시켰을 때에, 평형/불평형 변환수단의 평형/불평형의 변환작용에 의해 제 2안테나소자 또는 제 1복합안테나와, 제 2복합안테나 또는 제 3안테나소자에서 불평형 전송선로를 거쳐서 이 불평형 전송선로가 접지되는 그라운드부재에 누설전류가 흐르는 것을 방지하고, 이것에 의해 이 그라운드부재가 안테나로서 동작하는 것을 방지하여 인체근방에 있어서의 안테나특성의 열화를 큰폭으로 저감시킬 수 있다.

발명의 구성 및 작용

이하 도면에 대해서 본 발명의 일 실시의 형태를 상술한다.

(1)원리

도 1에 나타내는 바와 같이, 다이폴(dipole)안테나와 같이, 구조적 및 전기적으로 대칭인 제 1 및 제 2안테나소자(20 및 21)로 구성되는 안테나는 도 2a 및 도 2b에 나타내는 바와 같이, 이 제 1 및 제 2안테나소자(20 및 21)에 동일한 진폭을 가지며, 또한 서로 180도 정도 단위상의 엇갈린 전압이 발생하여서 동작하여 평형형의 여진자태를 취하기 때문에 평형형의 안테나로서 분류된다.

또 도 3에 나타내는 바와 같이 예를 들면 반경이 1파장(전자파)의 원판보다도 확대되어서 무한대라는 크기로 간주할 수 있는 그라운드부재상에 거의 수직으로 배치된 모노폴안테나와 같이 구조적으로 비대칭으로 무한대의 크기로 간주되는 그라운드부재(22)와, 이것에 거의 수직으로 배치된 안테나(23)로 구성된 것은 도 4a 및 4b에 나타내는 바와 같이 이 넓은 그라운드부재(22)가 거의 영전위로 되고, 안테나(23)에 소정주기로 변화하는 전압이 생겨서 동작하여 불평형한 여진자태를 취하기 때문에 불평형형의 안테나로서 분류된다.

이와 관련하여 이러한 불평형형 안테나에 있어서는 넓고 큰 그라운드부재(22)를 가짐으로써 이 불평형형 안테나에 흐르는 이미지 전류를 용이하게 상정할 수 있고, 당해 불평형 안테나의 안테나특성을 평형형안테나와 거의 동등하게 선정할 수 있다.

또한 도 5에 나타내는 바와 같이, 종래의 휴대전화기(1)(도 48a 및 도 48b)에 나타내는 로드안테나(4)(도 48a 및 48b) 또는 헬리컬안테나(5)(도 48a 및 도 48b)와, 실드케이스(16)(도 49a 및 도 49b)와 같이 구조적 및 전기적으로 비대칭인 제 1 및 제 2안테나소자(24 및 25)로 구성되는 안테나이다.

이러한 구성의 안테나는 구조적 및 전기적으로 비대칭이기 때문에 예를 들면 도 6a 및 도 6b)에 나타내는 바와 같이 평형형의 여진자태도 불평형형의 여진자태도 취하지 않는 중간적인 여진자태를 취하기 때문에, 평형형 안테나 및 불평형형 안테나와는 다른 안테나(이하 이것을 중간여진자태의 안테나로 칭함)로서 분류된다.

그리고 도 7은 본 발명에 의한 휴대전화기(26)를 정합회로를 제외하여 나타내고 있고, 이 휴대전화기(26)에 있어서는 케이스체 케이스(27)에 제 1 및 제 2안테나소자로서 예를 들면 로드안테나(28) 및 헬리컬안테나(29)와 같이 구조적으로 비대칭인 것의, 이 로드안테나(28) 및 헬리컬안테나(29)의 전기장을 거의 동일한 값으로 선정함으로써 전기적으로 대칭을 이루고, 거의 평형형의 여진자태를 취하는 안테나(이하 이것을 거의 평형형의 안테나로 칭함)를 가지는 안테나장치(30)를 설치하도록 한다.

그리고, 안테나장치(30)에 있어서는 송수신회로(31)에서 불평형 전송선로(32)를 거쳐서 로드안테나(28) 및 헬리컬안테나(29)가 급전됨으로써 이 로드안테나(28) 및 헬리컬안테나(29)를 동시에 안테나로서 동작시키도록 하고 있다.

이와 관련하여 안테나장치에 이용되는 안테나는 이하 특별한 이유가 없는 한 구조적으로 비대칭인 것의 전기적으로 대칭을 이루고 거의 평형형의 여진자태를 취함으로써 거의 평형형의 안테나로서 분류한다.

또, 도 7은 설명을 간이하게 하기 위해 케이스체 케이스(27)의 내부에 있어서, 송수신회로(31)를 실드케이스(33)의 외측에 배치하여 나타내고 있지만, 이 송수신회로(31)는 실재로는 실드케이스(33)의 내부에 배치되어 있다.

그런데, 도 8에 나타내는 바와 같이, 불평형 전송선로(32)로서 마이크로스트립선로(34)를 적용하면 이 마이크로스트립선로(34)는 소정의 두께를 가지는 유전체층(35)의 일면(35A)에 스트립도체(36)가 형성되고, 당해 유전체층(35)의 다른면(35B)에 접지도체(37)가 형성되어서 구성됨으로써 이 스트립도체(36)를 핫측으로 하고, 또 접지도체(37)를 그라운드측으로 한다.

그리고, 이와 같이 안테나장치(30)4에 있어서는, 도 9에 나타내는 바와 같이 기본적으로 거의 평형형의 안테나의 예를 들면 일편의 로드안테나(28)가 불평형전송선로(32)의 핫측(36)을 거쳐서 송수신회로(31)에 전기적으로 접속되는 동시에, 다른편의 헬리컬안테나(29)가 이 불평형 전송선로(32)의 그라운드측(37)을 거쳐서 송수신회로(31)에 전기적으로 접속되고, 또한 이 그라운드측(37)을 거쳐서 실드케이스(도시생략)에 접지된다.

그러나, 이 안테나장치(30)에 있어서는 로드안테나(28) 및 헬리컬안테나(29)가 평형형의 여진자태를 취하는 것에 대하여 불평형 전송선로(32)가 그라운드측(37)의 접지에 의해 불평형한 여진자태를 취하고, 서로 다른 여진자태로 이루기 때문에 로드안테나(28) 및 헬리컬안테나(29)와, 불평형 전송선로(32)가 직접 전기적으로

접속되면, 이 로드안테나(28) 및 헬리컬안테나(29)가 안테나로서 동작한 때에 여진자태의 멀어짐에 기인하여 전류의 언벨런스가 생긴다.

이 결과 휴대전화기(26)에 있어서는 헬리컬안테나(29)에서 불평형 전송선로(32)의 그라운드측(37)을 거쳐서 이 그라운드측(37)과 거의 동 전위의 실드케이스(도시생략)에 누설전류(i2)가 흐르고, 이것에 의해 실드케이스가 이 누설전류(i2)에 의해 안테나로서 동작함으로써 케이스체 케이스(27)가 사용자의 손이나 머리부에 의해 덮혀졌을 때에 이 휴대전화기(26)의 안테나특성이 열화하게 된다.

따라서, 도 10에 나타내는 바와 같이, 본 발명에 의한 안테나장치(30)에 있어서는 불평형전송선로(32)와 로드안테나(28) 및 헬리컬안테나(29)와의 사이에 평형/불평형의 변환작용을 시행하는 발룬(balun : balanced-to-unbalanced transformer)(38)을 설치하고, 이 발룬(38)의 평형/불평형의 변환작용에 의해 헬리컬안테나(29)에서 불평형 전송선로(32)의 그라운드측(37)에 누설전류(i2)가 흐르는 것을 방지하고, 이렇게 하여 실드케이스가 이 누설전류(i2)에 의해 안테나로서 동작하는것을 방지한다.

이 발룬(38)은 도 11에 나타내는 바와 같이 불평형 전송선로(32)의 핫측(36)의 일단을 2계통으로 분기하는 전송선로(39 및 40)를 가지며, 이 분기한 일편의 전송선로(39)에 거의 평형형의 안테나의 예를 들면 로드안테나(28)가 전기적으로 접속하는 동시에 다른편의 전송선로(40)에 위상기(41)를 거쳐서 이 거의 평형형의 안테나의 다른편 헬리컬안테나(29)가 전기적으로 접속된다.

여기서 위상기(41)에 있어서는 예를 들면 도 12에 나타내는 바와 같이 2개의 유도성 리액턴스소자(L1 및 L2)를 직렬 접속하고, 그 접속중점(P11)에 용량성 리액턴스소자(C1)의 일단을 도통 접속하는 동시에 당해 용량성 리액턴스소자(C1)의 타단을 실드케이스에 접지하여 이루는 대칭구조의 T형의 위상회로(42)를 복수 조합시켜서 구성되어 있다.

그리고, 이 위상기(41)에 있어서는 송수신회로(31)에서 불평형 전송선로(32)의 핫측(36)을 거쳐서 공급되는 고주파신호를 일편의 전송선로(39)를 거쳐서 로드안테나(28)에 송출하는 동시에, 다른편의 전송선로(40)의 위상기에 있어서 이 고주파신호를 평형/불평형의 변환작용으로서 사용주파수대역에 있어서 180도 정도 위상을 엇갈리게 하여 헬리컬안테나(29)에 송출한다.

이것에 의해 이 발룬(38)에 있어서는 로드안테나(28) 및 헬리컬안테나(29)를 상술한 도 2a 및 도 2b와 동일한 전압자태를 발생시키도록 하여 전기적으로 대칭인 거의 평형형의 안테나로서 동작시키고, 이렇게 하여 이 로드 안테나(28) 및 헬리컬안테나(29)에 있어서 전류의 밸런스를 유지시키고, 이 헬리컬안테나(29)에서 불평형 전송선로(32)의 그라운드측(37)에 누설전류(i2)가 흐르는 것을 방지한다.

이와 관련하여 이러한 발룬(38)은 위상기(41)가 상술한 위상회로(42)의 유도성 리액턴스소자(L1, L2) 및 용량성 리액턴스소자(C)로서 예를 들면 1[㎜]각 정도의 미세한 칩형상의 것을 사용할 수 있기 때문에 전체로서 대단히 소형으로 형성할 수 있다.

따라서, 본 발명에 의한 휴대전화기(26)(도 7)에 있어서는 송수신회로(31)에서 불평형 전송선로(32) 및 발룬(38)을 순차 거쳐서 로드안테나(28) 및 헬리컬안테나(29)에 급전하여 당해 로드안테나(28) 및 헬리컬안테나(29)를 거의 평형형의 안테나로서 동작시키는 동시에 이때 발룬(38)의 평형/불평형의 변환작용에 의해 헬리컬안테나(29)에서 불평형 전송선로(32)의 그라운드측(37)에 누설전류(i2)가 흐르는 것을 방지하기 때문에 실드케이스(33)를 안테나로서 동작시키지 않고 본래의 그라운드 및 전기적인 차폐판으로서만 기능을 시킬 수 있다.

이것에 의해 이러한 휴대전화기(26)에 있어서는 안테나 특성의 열화를 저감시키고, 이렇게 하여 통화품질의 저하를 큰폭으로 저감시킬 수 있다. 또 이 휴대전화기(26)에 있어서는 실드케이스(33)를 본래의 그라운드 및 전기적인 차폐판으로서만 기능을 시키는 만큼, 인체에 흡수되는 전력 즉 SAR을 큰폭으로 낮출 수 있다.

이와 관련하여 도 7은 케이스체 케이스(27)의 내부에 있어서 발룬(38)을 실드케이스(33)의 외측에 배치하여 나타내고 있지만, 이 발룬(38)은 실드케이스(33)의 내부 및 외부의 어느것에도 배치할 수 있다.

또, 본 발명에 의한 휴대전화기(26)에 있어서는, 도 13에 나타내는 바와 같이 케이스체 케이스(27)의 내부에 있어서 실드케이스(33)와, 로드안테나(28)와, 헬리컬안테나(29)를 각각 용량결합하지 않도록 어느 정도 분리하여 배치하고, 이것에 의해 로드안테나(28) 및 헬리컬안테나(29)가 안테나로서 동작한때에 실드케이스(33)가 이 로드안테나(28) 및 헬리컬안테나(29)와 용량 결합하여 안테나로서 동작하는 것을 방지하고 있다.

이것에 부가해서 휴대전화기(26)에 있어서는, 도 14에 나타내는 바와 같이, 케이스체 케이스(27)의 정면(27A)에 스피커(43), 액정표시부(44), 각종 조작키(45) 및 마이크로폰(46)이 배치되고, 통화시에 이 정면(27A)측이 사용자의 머리부에 가까워짐으로서 로드안테나(28) 및 헬리컬안테나(29)를 이 케이스체 케이스(27)의 배면(27B)측에 모아서 배치하고 있다.

따라서 케이스체 케이스(27)가 사용자의 머리부에 접근하여도, 로드 안테나(28) 및 헬리컬안테나(29)를 이 머리부에서 멀어지게 할 수 있고, 이렇게 하여 로드안테나(28) 및 헬리컬안테나(29)에서 방사되는 전력이 사용자의 머리부에 흡수되는 것도 큰폭으로 저감시키고 있다.

그런데 도 7, 도 9～도 11에 있어서는 설명을 간략화 하기 위해 정합회로를 제외하고 나타내었으나, 도 15에 나타내는 바와 같이 정합회로(47)는 예를 들면 불평형 전송회로(32)와, 발룬(38)과의 사이에 설치할 수 있다.

또, 도 16에 나타내는 바와 같이, 발룬(38)과 로드안테나(28) 및 헬리컬안테나(29)와의 사이에 정합회로(48)를 설치하는 것도 가능하다. 그렇지만 이때 정합회로(48)를 접지하면, 발룬(38)이 평형/불평형의 변환작용을 시행하여도 헬리컬안테나(29)에 있어서 발생한 누설전류가 이 정합회로(48)를 거쳐서 실드케이스(33)에 흐르고, 이 결과 이 실드케이스(33)가 안테나로서 동작하게 된다.

따라서, 이러한 정합회로(48)를 도 17a 및 도 17b에 나타내는 바와 같이 발룬(38)의 평균측과, 로드안테나(28) 및 헬리컬안테나(29)를 전기적으로 접속하는 2개의 전송선로(48 및 50)사이에 병렬로 접속되는 유도성 리액턴스소자(L3) 또는 용량성 리액턴스소자(C2)에 의해 구성하여 접지하지 않도록 하면 어떤 문제없이 이 정합회로(48)를 발룬(38)과, 로드안테나(28) 및 헬리컬안테나(29)와의 사이에도 설치할 수 있다.

(2) 제 1실시의 형태

도 14와의 대응부분에 동일부호를 붙여서 나타내는 도 18에 있어서, 부호(51)는 전체로서 제 1실시 형태에 의한 휴대전화기를 나타내고, 합성수지등의 비도전재로 이루는 케이스체 케이스(27)에 안테나장치(52)가 설치되어 구성되어 있다.

안테나장치(52)에 있어서는 케이스체 케이스(27)의 상단(27C)의 배면(27B)측에 이 케이스체 케이스(27)의 긴쪽방향(이하 이것을 케이스체 긴쪽방향이라 칭함)과 거의 평행인 화살표(b)에 나타내는 수납방향 및 이것과는 역의 인출방향에 따라서 수납 및 인출 자재로 설치된 제 1안테나부(53)와, 케이스체 케이스의 내부의 상단(27C) 근방에 배치된 고정식의 제 2안테나부(54)를 가지고 있다.

여기서, 도 19a 및 도 19b는 이 휴대전화기(51)의 내부구성을 정합회로 및 실드안테나 케이스를 제외하여 나타내는 것이고, 제 1안테나부(53)에는 도전성의 봉형의 선재로 이루는 로드안테나(55)와, 도전성의 선재를 나선형으로 감아서 형성된 제 1헬리컬안테나(56)가 설치되어 있다.

이 로드안테나(55)는 당해 로드안테나(55)의 긴쪽방향(이하 이것을 로드긴쪽방향이라 칭함)을 케이스체 긴쪽방향과 거의 평행으로 하고, 그 하단에 도전재로 이루는 돌기부(57A)를 가지는 제 1급전부재(57)가 전기적 및 기계적으로 접속되는 동시에 상단에 비도전재로 이루는 접속부(58)가 기계적으로 접속되어 있다.

또, 제 1헬리컬안테나(56)는 당해 제 1헬리컬안테나(56)의 나선의 중심축을 로드긴쪽방향의 연장선에 거의 일치시키고, 그 하단에 도전재로 이루는 제 2급전부재(59)가 전기적 및 기계적으로 접속되고, 이 제 2급전부재(59)가 접속부(58)에 기계적으로 접속되어 있다.

이것에 의해 이 제 1헬리컬안테나(56) 및 로드안테나(55)는 접속부(58)에 의해 케이스 긴쪽방향에 따라서 기계적으로 연설되고, 또한 전기적으로 분리되어 있다.

그리고, 로드안테나(55)에는 로드용 안테나커버(60)가 피복되는 동시에 제 1헬리컬안테나(56)는 캡형으로 형성된 제 1헬리컬용 안테나커버(61)에 수납되고 인체에 직접 접촉하지 않도록 되어 있다.

또, 제 2안테나부(54)에 있어서는 도전성의 선재를 나선형으로 감아서 형성된 제 2헬리컬안테나(62)가 설치되고, 이 제 2헬리컬안테나(62)의 상단에 도전재로 이루는 제 3급전부재(63)가 전기적 및 기계적으로 접속되어 있다.

그리고, 이 제 2안테나부(54)에 있어서는 이 제 2헬리컬안테나(62)의 나선 중심축(이하 이것을 제 2중심축이라 칭함)을 제 1중심축의 연장선과 거의 일치시켜서 배치되어 있다.

이것에 의해 안테나장치(52)에 있어서는 제 1안테나부(53)의 수납 및 인출시에 이 제 1안테나부(53)를 제 2중심축에 따라서 이 제 2안테나부(54)에 삽통하도록 압입 또는 인출하고, 이렇게 하여 제 1 및 제 2안테나부(53 및 54)의 배치스페이스를 격단적으로 작게 하여 케이스체 케이스(27)가 대형화 하는 것을 방지할 수 있도록 되어 있다.

한편, 케이스체 케이스(27)의 내부에는 송수신회로(31) 및 발룬(38)등의 각종 회로소자가 실장된 회로기판(도시생략)과, 당해 회로기판을 덮는 실드케이스가 수납되는 동시에 케이스체 케이스(27)의 상단(27C)의 내측에는 도전재로 이루는 안테나 급전단자(64)가 설치되어 있다.

여기서 송수신회로(31)는, 예를 들면 회로기판에 형성된 마이크로스트립선로로 이루는 불평형 전송선로(32)의 핫측(도시생략)을 거쳐서 발룬(38)의 불평형측의 단자에 전기적으로 접속되는 동시에, 이 발룬(38)의 평형측의 단자에 제 3급전부재(63)와, 안테나 급전단자(64)가 전기적으로 접속되어 있다.

그리고, 이 안테나장치(52)에 있어서는 제 1안테나부(53)의 수납 및 인출시에 안테나 급전단자(64)를 제 1헬리컬안테나(56) 또는 로드안테나(55)에 전기적으로 접속할 수 있도록 되어 있다.

실제상에 이 안테나장치(52)에 있어서는 제 1안테나부(53)의 수납시, 제 1헬리컬용 안테나커버(61)를 수납방향으로 밀므로써 로드안테나(55) 및 접속부(58)를 순차 제 2중심축에 따라서 이 케이스체(27)의 내부에 순차 압입하도록 하여 제 2헬리컬안테나(62)에 삽통시킨다.

또 안테나장치(52)에 있어서는, 이와 같이 하여 제 1헬리컬용 안테나커버(61)가 케이스체 케이스(27)의 상단(27C)에 부딪치면, 로드안테나(55) 및 접속부(58)를 이 케이스체 케이스(27)의 내부에 압입하여서 수납하는 동시에 제 2급전부재(59)를 안테나 급전단자(64)에 전기적으로 접속한다.

이와 관련하여 제 1안테나부(53)의 접속부(58)는 이때 제 2헬리컬안테나(62)의 내부에 위치함으로써 로드안테나(55)와, 제 1헬리컬안테나(56)와, 제 2헬리컬안테나(62)가 각각 용량결합하지 않도록 그 길이 및 굵기가 선정되어 있다.

또 로드안테나(55)는 이때 실드케이스와 용량결합하지 않도록 이 실드케이스에서 어느 정도 분리하여 위치하고, 제 2헬리컬안테나(62)에 대해서도 이 실드케이스에 용량결합 하지 않도록 분리하여서 배치되어 있다.

그리고 안테나장치(52)에 있어서는, 이 상태에 있어서 송수신회로(31)에서 고주파신호가 불평형 전송선로(32)의 핫측을 거쳐서 발룬(38)에 송출되면 당해 발룬(38)이 이 고주파신호를 그대로 안테나 급전단자(64)를 거쳐서 제 1헬리컬안테나(56)에 송출하는 동시에, 당해 고주파신호를 사용주파수대역으로 제 1헬리컬안테나(56)에 대하여 180도 정도 위상을 엇갈리게 하고, 얻어진 위상의 엇갈린 고주파신호를 제 3급전부재(63)를 거쳐서 제 2헬리컬안테나(62)에 송출한다.

이것에 의해 이 안테나장치(52)에 있어서는 제 1 및 제 2헬리컬안테나(56 및 62)에 상술한 도 2a 및 도 2b와 동일한 전압자태를 발생시키고, 이 제 1 및 제 2헬리컬안테나(56) 및 (62)를 거의 평형형의 안테나로서 동작시킨다.

이것에 더하여 이 안테나장치(52)에 있어서는 이때 발룬(38)의 평형/불평형의 변환작용에 의해 제 2헬리컬 안

테나(62)에서 불평형 전송선로(32)의 그라운드측에 누설전류가 흐르는 것을 방지한다.

이것에 의해 이 안테나장치(52)에 있어서는 불평형 전송선로(32)의 그라운드측에서 실드케이스에 누설전류가 흘러서 이 실드케이스가 안테나로서 동작하는 것을 방지하여 당해 실드케이스를 본래의 전기적인 차폐판 및 그라운드로서만 기능시킬 수 있다.

따라서 이 안테나장치(52)에 있어서는 이와 같이 실드케이스를 안테나로서 동작시키지 않을 만큼 케이스체 케이스(27)가 사용자의 손에 의해 파지된다던지, 이 케이스체 케이스(27)가 사용자의 머리부에 접근하여도 이 휴대전화기(51)의 인체 근방에 있어서의 안테나특성의 열화를 큰폭으로 저감시킬 수 있는 동시에 인체에 흡수되는 전력 즉 SAR을 억제할 수 있다.

이것에 대하여 안테나장치(52)에 있어서는 제 1안테나부(53)의 인출시, 로드안테나(55) 및 접속부(58)가 케이스체 케이스(27)의 내부에 수납된 상태에 있어서 제 1헬리컬용 안테나커버(61)를 잡아서 인출방향으로 잡아당기면, 로드안테나(55)를 케이스체 케이스(27)의 상단(27C)에서 외부로 인출할 수 있다.

또 안테나장치(52)에 있어서는 이와 같이 하여 로드안테나(55)를 케이스체 케이스(27)의 상단(27C)에서 힘껏 잡아당긴 때에는 제 1급전부재(57)의 돌출부(57A)가 안테나 급전단자(64)에 부딪침으로써 이 제 1급전부재(57)를 안테나 급전단자(64)에 전기적으로 접속한다.

이와 관련하여 제 1급전부재(57)는 이때 안테나 급전단자(64)와, 로드안테나(55)와 전기적으로 접속하는 것에 더해서, 제 1안테나부(53)가 케이스체 케이스(27)의 외부로 빠지게 되는 것을 방지하는 스토퍼 역활도 달성할 수 있다.

그리고 안테나장치(52)에 있어서는 이 상태에 있어서 송수신회로(31)에서 고주파신호가 불평형 전송선로(32)의 핫측을 거쳐서 발룬(38)에 송출되면, 당해 발룬(38)이 이 고주파신호를 그대로 안테나 급전단자(64)를 거쳐서 로드안테나(55)에 송출하는 동시에, 당해 고주파신호를 사용주파수대역으로 로드안테나(55)에 대하여 180도 정도 위상을 엇갈리게 하고, 얻어진 위상의 엇갈린 고주파신호를 제 3급전부재(63)를 거쳐서 제 2헬리컬안테나(62)에 송출한다.

이것에 의해 이 안테나장치(52)에 있어서는 로드안테나(55) 및 제 2헬리컬안테나(62)에 상술한 도 2a 및 도 2b와 동일한 전압자태를 발생시키고, 이 로드안테나(55) 및 제 2헬리컬안테나(62)를 거의 평형형의 안테나로서 동작시킨다.

이것에 더하여 이 안테나장치(52)에 있어서는 이 때 발룬(38)의 평형/불평형의 변환작용에 의해 제 2헬리컬안테나(62)에서 불평형 전송선로(32)의 그라운드측에 누설전류가 흐르는 것을 방지한다.

이것에 의해 이 안테나장치(52)에 있어서는 불평형 전송선로(32)의 그라운드측에서 실드케이스에 누설전류가 흘러서 이 실드케이스가 안테나로서 동작하는 것을 방지하고 당해 실드케이스를 본래의 전기적인 차폐판 및 그라운드로서만 기능시킬 수 있다.

따라서 이 안테나장치(52)에 있어서는 실드케이스를 안테나로서 동작시키지 않을 만큼 케이스체 케이스(27)를 사용자의 손이 파지 한다던지, 이 케이스체 케이스(27)가 사용자의 머리부에 가까워졌을 때에 이 휴대전화기(51)의 인체근방에 있어서의 안테나특성의 열화를 대폭적으로 저감시킬 수 있는 동시에 인체에 흡수되는 전력 즉 SAR을 억제할 수 있다.

이와 같이 하여 휴대전화기(51)에 있어서는 제 1안테나부(53)의 인출시에는 케이스체 케이스(27)에서 외부로 인출된 로드안테나(55)와, 당해 케이스체 케이스(27)의 내부의 제 2헬리컬안테나(62)를 이용하고, 송수신회로(31)에서 고주파신호로 이루는 송신신호를 불평형 전송선로(32) 및 발룬(38)을 순차 거쳐서 이 로드안테나(55) 및 제 2헬리컬안테나(62)로 송출하고, 당해 송신신호를 로드안테나(55) 및 제 2헬리컬안테나(62)를 거쳐서 기지국에 송신하는 동시에 기지국에서 송신되어서 이 로드안테나(55) 및 제 2헬리컬안테나(62)에 의해 수신한 고주파신로 이루는 수신신호를 발룬(38) 및 불평형 전송선로(32)를 거쳐서 송수신회로(31)에 송출한다.

또 이 휴대전화기(51)에 있어서는 제 1안테나부(53)의 수납시에는 로드안테나(55)를 케이스체 케이스(27)의 내부에 압입하여서 휴대성이 손상되는 것을 방지할 수 있는 동시에, 이 때 제 1 및 제 2헬리컬안테나(56 및 62)를 이용하고, 송수신회로(31)에서 송신신호를 불평형 전송선로(32) 및 발룬(38)을 순차 거쳐서 이 제 1 제 2헬리컬안테나(56 및 62)에 송출하고, 당해 송신신호를 제 1 및 제 2헬리컬안테나(56. 62)를 거쳐서 기지국에 송출하는 동시에 기지국에서 송신되어서 이 제 1 및 제 2헬리컬안테나(56 및 62)에 의해 수신한 수신신호를 발룬(38) 및 불평형 전송선로(32)를 순차 거쳐서 송수신회로(31)에 송출한다.

이와 관련하여, 이 휴대전화기(51)에 있어서는, 제 1 및 제 2안테나부(53 및 54)를 케이스체 케이스(27)의 배면(27B)측에 배치함으로써, 이 케이스체 케이스(27)가 사용자의 머리부에 접근될 때에, 이 머리부에서 제 1 및 제 2안테나부(53 및 54)를 멀리할 수 있고, 이것에 의해 이 휴대전화기(51)의 인체 근방에 있어서의 안테나특성의 열화를 더욱 저감시킬 수 있다.

(3) 제 2실시의 형태

도 19a 및 도 19b와의 대응부분에 동일부호를 붙여서 나타내는 도 20a 및 도 20b는, 제 2실시의 형태에 의한 휴대전화기(65)를 나타내고, 안테나장치(66)의 제 1안테나부(67)의 구성과 제 2안테나부(54)의 배치위치와를 제외하고, 상술한 제 1실시의 형태에 의한 휴대전화기(51)(도 19a 및 도 19b)와 동일하게 구성되어 있다.

이 제 2안테나부(54)에 있어서는, 제 2헬리컬 안테나의 제 2중심축을 제 1헬리컬 안테나(56)의 제 1중심축과 거의 평행하게 하고, 제 1안테나부(67)의 수납시에 케이스체 케이스(27)의 내부에 있어서, 이 제 2헬리컬 안테나(62)가 로드안테나(55)에서 용량결합하지 않을 정도로 분리된 소정 위치에 배치되어 있다.

따라서, 이 안테나장치(66)에 있어서는, 제 1안테나부(67)의 수납시, 로드안테나(55)가 제 2헬리컬 안테나(62)에 삽통되지 않도록 압입되고, 로드안테나(55)와 제 1헬리컬 안테나(56)와를 기계적으로 접속하는 접속부(68)의 길이를, 이 로드안테나(55) 및 제 1헬리컬 안테나(56)만이 용량결합하지 않도록, 상술한 제 1실시의

형태에 의한 휴대전화기(51)의 접속부(58)(도 19a 및 도 19b)에 비하여 짧게 할 수 있다.

이것에 의해, 이 휴대전화기(65)에 있어서는, 이 제 1안테나부(67)를 짧게 하는 만큼, 케이스체 케이스(27)의 내부에 이 제 1안테나부(67)가 압입되는 부분을 짧게 하여 케이스체 케이스(27)를 케이스체 긴쪽방향에 따라서 소형화 할 수 있는 동시에, 제 1안테나부(67)의 인출시에도 휴대전화기(65) 전체를 케이스체 긴쪽방향에 따라서 소형화할 수 있다.

(4) 제 3실시의 형태

도 20a 및 도 20b와의 대응부분에 동일부호를 붙여서 나타내는 도 21a 및 도 21b는, 제 3실시의 형태에 의한 휴대전화기(69)를 나타내고, 안테나장치(70)의 제 2안테나부(54)의 배치자세를 제외하고, 상술한 제 2실시의 형태에 의한 휴대전화기(65)(도 21a 및 도 21b)와 동일하게 구성되어 있다.

여기서, 예를 들면 상술한 제 1 및 제 2실시의 형태에 의한 안테나장치(52)(도 19a 및 도 19b) 및 (66)(도 20a 및 도 20b)에 있어서는, 로드안테나(55)가 로드긴쪽방향을 케이스체 긴쪽방향과 거의 평행하게 하여 배치하는 동시에, 제 1 및 제 2헬리컬 안테나(56 및 62)가 제 1 및 제 2중심축을 이 케이스체 긴쪽방향과 거의 평행하게 하여 배치되기 때문에, 로드안테나(55) 및 제 2헬리컬 안테나(56)와, 제 1 및 제 2헬리컬 안테나(56 및 62)가 각각 거의 평형형의 안테나로서 동작한 때에, 이 케이스체 긴쪽방향과 거의 평행한 면의 편파의 레벨이 비교적 높은 안테나특성을 가지고 있다.

이것에 대하여, 이 제 3실시의 형태에 의한 안테나장치(70)에 있어서는, 제 2헬리컬 안테나(62)가 제 2중심축을 케이스체 수직방향과 거의 평행하게 하여 케이스체 케이스(27)의 내부에 배치되어 있다.

이 때문에, 이 안테나장치(70)에 있어서는, 상술한 제 1 및 제 2실시의 형태에 의한 안테나장치(52 및 66)의 안테나특성에 비하여, 로드안테나(55) 및 제 2헬리컬 안테나(56)와, 제 1 및 제 2헬리컬 안테나(56 및 62)가 각각 거의 평형형의 안테나로서 동작할 때의 안테나특성에 있어서, 케이스체 직교방향과 거의 평행한 면의 편파의 레벨을 향상시킬 수 있다.

또, 이 안테나장치(70)에 있어서는, 이와 같이 안테나특성의 케이스체 직교방향과 거의 평행한 면의 편파의 레벨을 향상시키는 만큼, 이것에 수반하여 이 케이스체 직교방향 및 케이스체 긴쪽방향사이의 소정 방향과 거의 평행한 면의 편파의 레벨도 향상시킬 수 있다.

따라서, 이 휴대전화기(69)에 있어서는, 이 휴대전화기(69)의 자세가 변화하여도 기지국과 사이의 전파의 송수신을 비교적 안정하게 행할 수 있다.

(5) 제 4실시의 형태

도 18과의 대응부분에 동일부호를 붙여서 나타내는 도 22는, 제 4실시의 형태에 의한 휴대전화기(71)를 나타내고, 안테나장치(72)의 구성을 제외하고, 상술한 제 1실시의 형태에 의한 휴대전화기(51)(도 18)와 동일하게 구성되어 있다.

이 경우, 안테나장치(72)에 있어서는, 케이스체 케이스(27)의 상단(27C)의 배면(27B)측에 돌출하여 설치된 캡형의 제 2헬리컬용 안테나 커버(73)를 가지고, 당해 제 2헬리컬용 안테나 커버(73)의 내부에 제 2안테나부(54)가 배치되어 있다.

또, 이 제 2헬리컬용 안테나 커버(73)의 상단(73A)에는, 제 1안테나부(53)가 수납 및 인출이 자유롭게 설치되어 있다.

따라서, 이 휴대전화기(71)에 있어서는, 제 2안테나부(54)를 케이스체 케이스(27)의 상단(27C)의 외측에 배치함으로써, 케이스체 케이스(27)를 파지하는 사용자의 손이나 머리부에서 이 제 2안테나부(54)를 멀리할 수 있고, 이렇게 하여 상술한 제 1실시의 형태에 의한 휴대전화기(51)에 비하여 인체근방에 있어서의 이 휴대전화기(71)의 안테나특성의 열화를 저감시킬 수 있다.

실제상, 도 19a 및 도 19b와의 대응부분에 동일부호를 붙여서 나타내는 도 23a 및 도 23b에 있어서, 제 2헬리컬용 안테나 커버(73)의 내부에 있어서는, 제 2안테나부(54)가 제 2헬리컬 안테나(62)의 제 2중심축을 제 1헬리컬 안테나(56)의 제 1중심축의 연장선에 거의 일치시켜서 배치되어 있다.

또, 이 제 2헬리컬용 안테나 커버(73)의 내부에는, 발룬(balun)(38)이 설치되는 동시에, 당해 제 2헬리컬용 안테나 커버(73)의 상단(73A)내측에는, 안테나 급전단자(64)가 제 3급전부재(63)와 용량 결합되지 않도록 분리시켜서 배치되어 있다.

그리고, 발룬(38)은 평형측의 단자에 안테나 급전단자(64)와 제 3급전부재(63)가 전기적으로 접속되어 있다.

그리고, 안테나장치(72)에 있어서는 제 1안테나부(53)의 수납시, 제 1헬리컬용 안테나 커버(61)를 수납방향으로 밀므로써, 로드안테나(55) 및 접속부(58)를 이 제 2헬리컬용 안테나 커버(73)의 내부에 있어서 순차 제 2헬리컬 안테나(62)에 삽통하면서 케이스체 케이스(27)의 내부에 순차 압입할 수 있다.

또, 안테나장치(72)에 있어서는 이와 같이 하여 제 1헬리컬용 안테나 커버(61)가 제 2헬리컬용 안테나 커버(73)의 상단(73A)에 부딪치게 되면, 접속부(58)를 제 2헬리컬 안테나(62)의 나선의 내부에 위치시켜서 로드안테나(55)를 케이스체 케이스(27)의 내부에 수납하는 동시에, 제 2급전부재(59)를 안테나 급전단자(64)에 전기적으로 접속한다.

이것에 의해, 안테나장치(72)에 있어서는 이 형태에 있어서 송수신회로(31)에서 불평형 전송선로(32) 및 발룬(38)을 순차 거쳐서 제 1 및 제 2헬리컬 안테나(56 및 62)가 급전되면, 제 1 및 제 2헬리컬 안테나(56 및 62)를 거의 평형형의 안테나로서 동작시킨다.

또, 이 안테나장치(72)에 있어서는 이 때 발룬(38)의 평형/불평형의 변환작용에 의해 제 2헬리컬 안테나(62)에서 불평형 전송선로(32)의 발룬측(도시생략)에 누설전류가 흐르는 것을 방지하고, 이렇게 하여 실드케이스가 안테나로서 동작하는 것을 방지한다.

이것에 대하여, 제 1안테나부(53)의 인출시에는, 로드안테나(55)가 케이스체 케이스(27)의 내부에 수납된 상태에 있어서 제 1헬리컬용 안테나 커버(61)를 잡고 인출방향으로 잡아 당김으로써, 로드안테나(55)를 제 2헬리컬용 안테나 커버(73)의 상단(73A)에서 외부로 인출할 수 있다.

또, 로드안테나(55)를 이 제 2헬리컬용 안테나 커버(73)의 상단(73A)에서 힘껏 인출한 때에는, 제 1급전부재(57)의 돌기부(57A)가 안테나 급전단자(64)에 부딪침으로써 이 제 1급전부재(57)와 이 안테나 급전단자(64)를 전기적으로 접속한다.

그리고, 안테나장치(72)에 있어서는 이 상태에 있어서 송수신회로(31)에서 불평형 전송선로(32) 및 발룬(38)을 순차 거쳐서 로드안테나(55) 및 제 2헬리컬 안테나(62)에 급전되면, 이것에 의해 로드안테나(55) 및 제 2헬리컬 안테나(62)를 거의 평형형의 안테나로서 동작시킨다.

또, 이 안테나장치(72)에 있어서는 이 때도 발룬(38)의 평형/불평형의 변환작용에 의해 제 2헬리컬 안테나(62)에서 불평형 전송선로(32)의 발룬측에 누설전류가 흐르는 것을 방지하고, 이것에 의해 실드케이스가 안테나로서 동작하는 것을 방지한다.

이것에 의해, 휴대전화기(71)에 있어서는, 근년의 소형화의 경향에 수반하여 케이스체 케이스(27)가 소형화되고, 이 케이스체 케이스(27)의 내부에 제 2안테나부(54) 및 발룬(38)을 설치하기 어려운 경우에도, 제 2안테나부(54) 및 발룬(38)을 케이스체 케이스(27)의 상단(27C)의 제 2헬리컬용 안테나 커버(73)의 내부에 설치되도록 하여 실드케이스가 안테나로서 동작하는 것을 방지하고, 이렇게 하여 인체근방에 있어서의 안테나특성의 열화를 대폭적으로 저감시킬 수 있다.

또, 이 휴대전화기(71)에 있어서는, 제 2헬리컬용 안테나 커버(73)의 상단(73A)에서 제 1안테나부(53)의 거의 전체를 인출하도록 함으로써, 이 상태에 있어서 사용자의 머리부에 접근된 때에, 제 2안테나부(54)와 동시에 제 1안테나부(53)도 머리부에서 비교적 멀리할 수 있고, 이렇게 하여 상술한 제 1실시의 형태에 의한 휴대전화기(51)(도 19a 및 도 19b)에 비하여 안테나특성의 열화를 또한 저감시킬 수 있다.

이와 관련하여, 이 휴대전화기(71)에 있어서는, 발룬(38)을 구성하는 유도성 리액턴스소자 및 용량성 리액턴스소자에 상술한 바와 같이, 1[㎜]각 정도의 미세한 칩을 사용할 수 있고, 이 때문에 발룬(38) 자체도 전체로서 소형으로 형성할 수 있기 때문에, 제 2헬리컬용 안테나 커버(73)를 제 2헬리컬 안테나(62)의 크기와 거의 같은 크기로 형성할 수 있고, 이렇게 하여 이 휴대전화기(71)가 케이스체 긴쪽방향에 따라서 대폭적으로 대형화하는 것을 방지할 수 있다.

(6) 제 5실시의 형태

도 20a 및 도 20b와의 대응부분에 동일부호를 붙여서 나타내는 도 24a 및 도 24b는, 제 5실시의 형태에 의한 휴대전화기(74)를 나타내고, 안테나장치(75)의 구성을 제외하고, 상술한 제 2실시의 형태에 의한 휴대전화기(65)(도 20a 및 도 20b)와 동일하게 구성되어 있다.

이 안테나장치(75)에 있어서는, 상술한 제 2실시의 형태에 의한 휴대전화기(65)의 제 2안테나부(54)(도 20a 및 도 20b)에 대신에 도 25에 나타내는 도전성의 박판에 의해 선형으로 형성된 안테나(이하, 이것을 박형선형 안테나라고 칭한다)(76)가 설치되어 있다.

이 박형선형 안테나(76)는, 로드안테나(55) 및 제 1헬리컬 안테나(56)와 거의 같은 전기장을 가지고, 당해 박형선형 안테나(76)의 긴쪽방향을 케이스체 긴쪽방향과 거의 평행하게 하고, 또한 실드케이스에서 용량결합하지 않을 정도로 분리시켜서 케이스체 케이스(27)의 내벽에 점착되어 있다. 또, 이 박형선형 안테나(76)의 상단은 발룬(38)의 평형측의 단자에 전기적으로 접속되어 있다.

이와 관련하여, 발룬(38)의 평형측의 단자와 박형선형 안테나(76)의 상단을 전기적으로 접속하는 전송선로(77)는 제 1안테나부(67)의 수납시에 로드안테나(55)와 제 1헬리컬 안테나(56)와 박형선형 안테나(76)가 용량결합하지 않도록 접속부(68)의 근방에 위치하고, 또 제 1안테나부(67)의 인출시에 로드안테나(55)의 하단의 제 1급전부재(57)에서 이것과 용량결합하지 않을 정도로 분리시켜서 배치되어 있다.

이것에 의해, 이 휴대전화기(74)에 있어서는, 최근의 소형화의 경향에 수반하여 케이스체 케이스(27)가 소형화 되고, 이 때문에 케이스체 케이스(27)의 내부에 제 2헬리컬 안테나를 갖는 제 2안테나부를 배치하기 어려울 때에도, 이 케이스체 케이스(27)의 내부에 제 2헬리컬 안테나에 대신해서 박형선형 안테나(76)를 용이하게 배치할 수 있다.

또, 박형선형 안테나(76)가 격단적으로 얇은 것에 가하여 발룬(38)을 구성하는 유도성 리액턴스소자 및 용량성 리액턴스소자에 상술한 바와 같이 1[㎜]각 정도의 미세한 칩을 사용할 수 있고, 이 때문에 발룬(38) 자체도 전체로서 소형으로 형성할 수 있기 때문에, 기존의 케이스체 케이스(27)의 크기를 거의 바꾸지 않고, 그 내부에 이 박형선형 안테나(76) 및 발룬(38)을 설치할 수 있다.

(7) 제 6실시의 형태

도 24a 및 도 24b와의 대응부분에 동일부호를 붙여서 나타내는 도 26a 및 도 26b는, 제 6실시의 형태에 의한 휴대전화기(78)를 나타내고, 안테나장치(79)에 있어서의 박형선형 안테나(76)의 배치위치를 제외하고, 상술한 제 5실시의 형태에 의한 휴대전화기(74)(도 24a 및 도 24b)와 동일하게 구성되어 있다.

이 경우, 박형선형 안테나(76)는 그 긴쪽방향을 케이스체 직교방향과 거의 평행하게 하여 케이스체 케이스(27)의 상단(27C)의 내면에 일단측이 점착되는 동시에, 당해 상단(27C)의 내면에 거둬들여지지 않는 타단측의 약간의 부분은 절곡되어서 이 상단(27C)의 내면에 케이스체 케이스(27)의 측벽(27D)의 내면에 점착되어 있다.

따라서, 휴대전화기(78)에 있어서는, 이 박형선형 안테나(76)의 일단측의 대부분을 케이스체 케이스(27)의 상단(27C)의 내면에 점착함으로써, 케이스체 케이스(27)를 파지한 사용자의 손에서 이 박형선형 안테나(76)를 멀리할 수 있고, 이 박형선형 안테나(76)에서 안테나로서 동작할 때에 이 휴대전화기(78)의 안테나특성이 열화하는 것을 저감시킬 수 있다.

이와 관련하여, 이 휴대전화기(78)에 있어서는, 박형선형 안테나(76)의 긴쪽방향을 케이스체 직교방향과 거의 평행하게 하고 있음으로써, 이 휴대전화기(78)의 안테나특성에 있어서, 상술한 제 3실시의 형태에 의한 휴대전화기(69)(도 21a 및 도 21b)와 거의 동일하게 케이스체 직교방향과 거의 평행한 면의 편파의 레벨을 향상시킬 수 있는 동시에, 이 케이스체 직교방향 및 케이스체 긴쪽방향사이의 소정 방향과 거의 평행한 면의 편파의 레벨도 향상시킬 수 있다 .

(8) 제 7실시의 형태

도 21a 및 도 21b와 대응부분에 동일부호를 붙여서 나타내는 도 27a 및 도 27b는, 제 7실시의 형태에 의한 휴대전화기(80)를 나타내고, 안테나장치(81) 및 제 1안테나부(82)의 구성을 제외하고 상술한 제 3실시의 형태에 의한 휴대전화기(69)(도 21a 및 도 21b)와 동일하게 구성되어 있다.

이 제 1안테나부(82)에 있어서는, 로드안테나(55)를 가지고, 로드긴쪽방향을 케이스체 긴쪽방향과 거의 평행하게 하여 케이스체 케이스(27)의 상단(27C)에 수납 및 인출이 자유롭게 설치되어 있다.

그리고, 로드안테나(55)의 상단에는 제 2급전부재(59)가 전기적 및 기계적으로 접속되는 동시에, 이 제 2급전부재(59)에 합성수지 등의 비도전재로 이루는 안테나 손잡이부(83)가 기계적으로 접속되어 있다. 이 안테나 손잡이부(83)는 사용자의 손이 걸리는 정도의 소정의 두께를 기지고, 또한 제 2급전부재(59)보다도 크게 형성되어 있다.

실제상, 이 안테나장치(81)에 있어서는, 제 1안테나부(82)의 수납시, 안테나 손잡이부(83)의 일면(83A)을 수납방향으로 밀므로써 로드안테나(55)를 케이스체 케이스(27)의 내부에 압입할 수 있다.

또, 이 안테나장치(81)에 있어서는, 이 안테나 손잡이부(83)를 케이스체 케이스(27)의 상단(27C)에 부딪치게 되면, 로드안테나(55) 전체를 이 케이스체 케이스(27)의 내부에 압입하여 수납하는 동시에, 제 2급전부재(59)를 안테나 급전단자(64)에 전기적으로 접속한다.

그리고, 안테나장치(81)에 있어서는, 이 상태에 있어서 송수신회로(31)에서 불평형 전송선로(32) 및 발룬(38)을 순차 거쳐서 로드안테나(55) 및 제 2헬리컬 안테나(62)에 급전되면, 이것에 의해 로드안테나(55) 및 제 2헬리컬 안테나(62)를 거의 평형형의 안테나로서 동작시키는 동시에, 이 때 발룬(38)의 평형/불평형의 변환동작에 의해 제 2헬리컬 안테나(62)에서 불평형 전송선로(32)의 그라운드측(도시생략)에 누설전류가 흐르는 것을 방지한다.

이와 관련하여, 이 휴대전화기(80)에 있어서는, 제 1안테나부(82)의 수납시, 상술한 제 1～제 6의 실시의 형태와는 다르게 제 1안테나부(82)에 제 1헬리컬 안테나가 설치되어 있지 않을 만큼, 케이스체 케이스(27)의 상단(27C)에서 돌출하고 있는 안테나소자가 없는 안테나 손잡이부(83)만이 돌출하고 있음으로써 휴대전화기(80)를 케이스체 긴쪽방향에 따라서 대폭적으로 소형화 할 수 있다.

이것에 부가하여, 휴대전화기(80)에 있어서는, 제 1안테나부(82)의 수납시, 이 휴대전화기(80)에 설치되어 있는 전체의 안테나소자(즉, 로드안테나(55) 및 제 2헬리컬 안테나(62)가 케이스체 케이스(27)의 외부에 수납되어 있음으로써, 휴대전화기(80)를 잘못하여 떨어뜨려도 이 안테나소자가 파손하는 것을 방지할 수 있다.

이것에 대하여, 안테나장치(81)에 있어서는, 제 1안테나부(82)의 인출시, 안테나 손잡이부(83)를 잡고 인출방향으로 잡아당김으로써 로드안테나(55)를 케이스체 케이스(27)의 상단(27C)에서 외부로 인출할 수 있다.

또, 안테나장치(81)에 있어서는, 이와 같이 하여 로드안테나(55)를 케이스체 케이스(27)의 상단(27C)에서 힘껏 인출하면, 제 1급전부재(57)의 돌기부(56A)를 안테나 급전단자(64)에 부딪침으로써, 제 1급전부재(57)를 안테나 급전단자(64)에 전기적으로 접속한다.

그리고, 안테나장치(81)에 있어서는, 이 상태에 있어서 송수신회로(31)가 불평형 전송선로(32) 및 발룬(38)을 순차 거쳐서 로드안테나(55) 및 제 2헬리컬 안테나(62)에 급전되면, 이것에 의해 로드안테나(55) 및 제 2헬리컬 안테나(62)를 거의 평형형의 안테나로서 동작시키는 동시에, 이 때 발룬(38)의 평형/불평형의 변환작용에 의해 제 2헬리컬 안테나(62)에서 불평형 전송선로(32)의 그라운드측에 누설전류가 흐르는 것을 방지한다.

그리고, 이와 같은 제 1안테나부(82)의 인출시에도, 이 제 1안테나부(82)에는 제 1헬리컬 안테나가 설치되어 있지 않기 때문에, 그만큼 휴대전화기(80)를 케이스체 긴쪽방향에 따라서 대폭적으로 소형화 할 수 있다.

(9) 제 8의 실시의 형태

도 27a 및 도 27b의 대응부분에 동일부호를 붙여서 나타내는 도 28a 및 도 28b는, 제 8의 실시의 형태에 의한 휴대전화기(84)를 나타내고, 안테나장치(85)의 제 1안테나부(86)의 구성을 제외하고, 상술한 제 7의 실시의 형태에 의한 휴대전화기(80)(도 27a 및 도 27b)와 동일하게 구성되어 있다.

이 제 1안테나부(86)에 있어서는, 그 긴쪽방향을 케이스체 긴쪽방향과 거의 평행하게 하여 케이스체 케이스(27)의 상단(27C)에 수납 및 인출이 자유롭게 설치되어 있다.

그리고, 이 제 1안테나부(86)에 있어서는, 도 29a 및 도 29b에 나타낸 바와 같이, 도전성의 통형부재인 제 1안테나 반체(88)를 가지고, 당해 제 1안테나 반체(88)의 하단에 도전재로 이루는 돌기부(89a)를 갖는 제 1급전부재(89)가 전기적 및 기계적으로 접속되어 있다.

또, 제 1안테나 반체(88)의 상단에는 인출정지부(90)가 설치되고, 또한 도전성의 막대기형 부재로 이루는 제 2안테나 반체(91)가 이 제 1안테나 반체(88)의 구멍부(88a)에 수납 및 인출이 자유롭게 설치되어 있다.

그리고, 제 1안테나 반체(88)의 구멍부(88a)의 가운데 위치하는 제 2안테나 반체(91)의 하단에는, 도전재로 이루는 습동스프링(92)이 전기적 및 기계적으로 접속되어 있다.

또, 제 2안테나 반체(91)의 하단에는, 도전재로 이루는 제 2급전부재(93)가 전기적 및 기계적으로 접속되는 동시에, 당해 제 2급전부재(93)에는 안테나 손잡이부(83)가 설치되어 있다.

또한, 이 제 1 및 제 2안테나 반체(88 및 91)에는 각각 안테나 커버(94 및 95)가 피복되어 있다.

그리고, 이 제 1안테나부(86)에 있어서는 제 1안테나 반체(88)에 대하여 제 2안테나 반체(91)가 압입되고 또는 인출될 때에, 이 제 1안테나 반체(88)의 구멍부(88a)의 가운데를 습동스프링(92)이 전기적으로 접속된 상태에서 습동함으로써, 이 제 1안테나 반체(88)와 제 2안테나 반체(91)와를 이 습동스프링(92)을 거쳐서 전기적으로 접속한 신축 자재인 로드안테나를 형성할 수 있다.

실제상, 이 안테나장치(85)(도 28a 및 도 28b)에 있어서는, 제 1안테나부(86)의 수납시, 안테나 손잡이부(83)의 일면(83a)을 수납방향으로 밀므로써 제 2안테나 반체(91)를 제 1안테나 반체(88)의 구멍부(88a)에 수납하면서, 이 안테나부(86)를 케이스체 케이스(27)의 내부에 압입할 수 있다.

또, 이 안테나장치(85)에 있어서는, 안테나 손잡이부(83)를 케이스체 케이스(27)의 상단(27C)에 부딪치면, 제 1안테나 반체(88)의 구멍부(88a)에 제 2안테나 반체(91)의 거의 전체를 수납하여 단축된 로드안테나를 형성하고, 이 형태에 있어서 제 2안테나부(86)의 거의 전체를 케이스체 케이스(27)의 내부에 압입하여서 수납하는 동시에, 제 2급전부재(93)를 안테나 급전단자(64)에 전기적으로 접속한다.

그리고, 이 안테나장치(85)에 있어서는 이 형태에 있어서 송수신회로(31)에서 불평형 전송선로(32) 및 발룬(38)을 순차 거쳐서, 단축된 로드안테나 및 제 2헬리컬 안테나(62)에 급전되면, 이것에 의해 단축된 로드안테나 및 제 2헬리컬 안테나(62)를 거의 평행형의 안테나로서 동작시키는 동시에, 이 때 발룬(38)의 평형/불평형의 변환동작에 의해 제 2헬리컬 안테나(62)에서 불평형 전송선로(32)의 그라운드측에 누설전류가 흐르는 것을 방지한다.

여기서, 휴대전화기(84)에 있어서는, 제 1안테나부(86)의 수납시에 이 제 1안테나부(86)에 의해 단축한 로드안테나를 형성함으로써, 상술한 제 7의 실시의 형태에 비하여 케이스체 케이스(27)의 내부에 수납되는 제 1안테나부(86)의 길이를 격단적으로 짧게 할 수 있고, 그만큼 케이스체 케이스를 파지한 사용자의 손이 이 제 1안테나부(86)를 덮는 부분을 적게 하고, 이렇게 하여 이 휴대전화기(84)의 안테나특성이 열화하는 것을 저감시킬 수 있다.

또, 이 휴대전화기(84)에 있어서는 이와 같이 케이스체 케이스(27)의 내부에 수납되는 제 1안테나부(86)의 길이를 격단적으로 짧게 하는 만큼, 이 케이스체 케이스(27)를 케이스체 긴쪽방향에 따라서 대폭적으로 소형화할 수 있다.

이것에 대하여, 안테나장치(85)에 있어서는, 안테나 손잡이부(83)를 잡고 인출방향으로 잡아당김으로써, 제 2안테나 반체(91)를 제 1안테나 반체(88)의 구멍부(88a)에서 인출하면서 이 제 1안테나부(86)를 케이스체 케이스(27)의 상단(27C)에서 외부로 인출할 수 있다.

또, 안테나장치(85)에 있어서는, 이와 같이 하여 제 2안테나 반체(91)를 케이스체 케이스(27)의 상단(27C)에서 힘껏 인출하면, 제 1안테나 반체(88)의 구멍부(88a)에서 제 1안테나 반체(88)를 힘껏 인출하여 신장한 로드안테나를 형성하는 동시에, 제 1급전부재(89)의 돌기부(89a)를 안테나 급전단자(64)에 붙여 접하게 함으로써 이 제 1급전부재(89)와 안테나 급전단자(64)를 전기적으로 접속한다.

그리고, 안테나장치(85)에 있어서는, 이 상태에 있어서 송수신회로(31)에서 불평형 전송선로(32) 및 발룬(38)을 순차 거쳐서, 이 신장한 로드안테나 및 제 2헬리컬 안테나(62)에 급전되면, 이것에 의해 신장한 로드안테나 및 제 2헬리컬 안테나(62)를 거의 평행형의 안테나로서 동작시키는 동시에, 이 때 발룬(38)의 평행 불형형의 변환작용에 의해 제 2헬리컬 안테나(62)에서 불평형 전송선로(32)의 그라운드측에 누설전류가 흐르는 것을 방지한다.

(10) 제 9의 실시의 형태

도 14와의 대응부분에 동일부호를 붙여서 나타내는 도 30에 있어서, 부호 (151)은 전체로서 제 9의 실시의 형태에 의한 휴대전화기를 나타내고, 합성수지 등의 비도전재로 이루는 케이스체 케이스(27)에 안테나장치(152)가 설치되어서 구성되어 있다.

이 안테나장치(152)에 있어서는, 케이스체 케이스(27)의 상단(27C)의 배면(27B)측에 돌출하여 설치된, 비도전재에 의해 캡형으로 형성된 제 1안테나 커버(153)를 가지고, 당해 제 1안테나 커버(153) 및 케이스체 케이스(27)의 내부에 걸쳐서 고정식의 제 1안테나부(154)가 배치되는 동시에, 이 제 1안테나 커버(153)의 상단(153A)에 제 2안테나부(155)가 케이스체 케이스(27)의 긴쪽방향(이하, 이것을 케이스체 긴쪽방향이라 칭한다)과 거의 평행한 화살표(b)에 나타낸 수납방향 및 이것과는 반대의 인출방향에 따라서 수납 및 인출이 자유롭게 설치되어 있다.

이와 관련하여, 휴대전화기(151)에 있어서는, 도 13에 나타낸 바와 같이, 제 1 및 제 2안테나부(154 및 155)가 각각 안테나 소자를 가지며, 실드케이스에서 용량 결합하지 않은 정도로 분리하여 배치되어 있다.

실제상, 도 20a 및 도 20b는, 휴대전화기(151)의 내부구성을 정합회로와 실드케이스와를 제외하고 나타낸 것이고, 제 1안테나부(154)에 있어서는 안테나소자로서 도전성의 선재로 나선형으로 감아서 형성된 제 1 및 제 2헬리컬 안테나(156 및 157)가 설치되어 있다.

이 경우, 제 1헬리컬 안테나(156)는 당해 제 1헬리컬 안테나(156)의 나선의 중심축(이하, 이것을 제 1의 중심축이라 한다)을 케이스체 긴쪽방향과 거의 평행하게 하여 제 1안테나 커버(153)의 내부에 배치되어 있다.

또, 제 2헬리컬 안테나(157)는, 당해 제 2헬리컬 안테나(157)의 나선의 중심축(이하, 이것을 제 2중심축이라 한다)을 제 1중심축의 연장선에 거의 일치시켜서 케이스체 케이스(27)의 배면(27B)내측의 상단(27C) 근방에 배치되어 있다.

그리고, 제 1 및 제 2헬리컬 안테나(156 및 157)의 대향하는 하단 및 상단에는, 도전재에 의해 고리형으로 형성된 제 1 또는 제 2급전부재(158 또는 159)가 전기적 및 기계적으로 접속되어 있다.

한편, 제 2안테나부(155)에 있어서는, 안테나소자로서 도전성의 봉형의 선재로 이루는 로드안테나(160)를 가지고, 당해 로드안테나(60)의 하단에 도전재로 이루는 제 3급전부재(161)가 전기적 및 기계적으로 접속되고,

또 이 로드안테나(160)의 상단에는, 도전재로 이루는 제 4급전부재(162)가 전기적 및 기계적으로 접속되는 동시에, 이 제 4급전부재(162)에는 비도전재로 이루는 단면 T자형의 안테나 손잡이부(163)가 설치되어 있다.

또, 로드안테나(160)에는 비도전재로 이루는 로드용 안테나 커버(164)가 피복되어 있다. 그리고, 이 제 2안테나부(155)에 있어서는, 제 1 및 제 2헬리컬 안테나(156 및 157)의 제 1 및 제 2중심축에 따라서 수납 또는 인출되고, 이 때 제 3급전부재(161) 및 제 4급전부재(162)의 어느 것이 한편을 제 1 및 제 2급전부재(158 및 159)의 어느 것이 한편에 전기적으로 접속되도록 되어 있다.

케이스체 케이스(27)의 내부에는, 송수신회로(31) 및 발룬(38) 등의 각종 회로소자가 실장된 회로기판(도시생략)과 이 회로기판을 덮는 도전재로 이루는 실드 케이스가 수납되어 있다.

이 송수신회로(31)는, 예를 들면 회로기판에 형성된 마이크로 스트립선로로 이루는 불평형 전송선로(32)의 핫측을 거쳐서 발룬(38)의 불평형측에 전기적으로 접속되고, 또 발룬(38)의 평형측에는 제 1 및 제 2급전부재(158 및 159)가 전기적으로 접속되어 있다.

실제로, 이 안테나장치(152)에 있어서는, 안테나 손잡이부(63)의 머리부(63A)가 수납방향으로 눌려지면, 제 2안테나부(155)를 제 1안테나 커버(153)의 내부에서 케이스체 케이스(27)의 내부에 걸쳐서 제 1헬리컬 안테나(156)와 제 1 및 제 2급전부재(158 및 159)와 제 2헬리컬 안테나(157)에 순차 삽통하도록 하여 압입할 수 있다.

또, 안테나장치(152)에 있어서는, 이와 같이 하여 안테나 손잡이부(163)의 머리부(63A)가 제 1안테나 커버(153)의 상단(153A)에 부딪치면, 제 2안테나부(155)의 거의 전체를 제 1안테나 커버(153)의 내부에서 케이스체 케이스(27)의 내부에 걸쳐서 수납된다.

그리고, 안테나장치(152)에 있어서는, 이 때 제 4급전부재(162)를 제 2급전부재(159)에 전기적으로 접속함으로써, 제 2헬리컬 안테나(157) 및 로드안테나(160)를 전기적으로 접속하여 이 제 2헬리컬 안테나(157) 및 로드안테나(160)에서 복합안테나를 형성한다.

이것에 의해, 안테나장치(152)에 있어서는, 이 형태에 있어서 송수신회로(31)에서 고주파신호가 불평형 전송선호(32)를 거쳐서 발룬(38)에 송출되면, 당해 발룬(38)이 이 고주파신호를 그대로 제 1급전부재(158)를 거쳐서 제 1헬리컬 안테나(156)에 송출하는 동시에, 당해 고주파신호를 사용주파수대역에서 제 1헬리컬 안테나(156)에 대하여 180도 정도 위상을 엇갈리게 하고, 얻어진 위상의 엇갈린 고주파신호를 제 2급전부재(159)를 거쳐서 복합안테나에 송출한다.

이렇게 하여, 이 안테나장치(152)에 있어서는, 제 1헬리컬 안테나(156) 및 복합안테나에 상술한 도 8a 및 도 8b와 동일의 전압자태를 생성시키고, 당해 제 1헬리컬 안테나(156) 및 복합안테나를 거의 평행형의 안테나로서 동작시키는 동시에, 이 때 발룬(38)의 평행 불평형의 변환작용에 의해 복합안테나에서 불평형 전송선로(32)의 그라운드측에 누설전류가 흐르는 것을 방지한다.

따라서, 이 안테나장치(152)에 있어서는, 불평형 전송선호(32)의 그라운드측에서 실드케이스에 누설전류가 흐르고, 이 실드케이스가 안테나로서 동작하는 것을 방지하여 당해 실드케이스를 본래의 전기적인 차폐판 및 그라운드로서만 기능시킬 수 있다.

이것에 의해, 안테나장치(152)에 있어서는, 이와 같이 실드케이스를 안테나로서 동작시키지 않을 만큼, 케이스체 케이스(27)가 사용자의 손에 의해 파지한다던지, 이 케이스체 케이스(27)가 사용자의 머리부에 가까워져서 실드케이스가 인체근방에 위치하여도, 휴대전화기(151)의 인체근방에 있어서의 안테나특성의 열화를 대폭적으로 저감시킬 수 있는 동시에, 인체에 흡수되는 전력, 즉 SAR을 제어할 수 있다.

이것에 대하여, 이 안테나장치(152)에 있어서는, 이 제 2안테나부(155)의 거의 전체가 제 1안테나 커버(153)의 내부 및 케이스체 케이스(27)의 내부에 걸쳐서 수납된 상태에 있어서 안테나 손잡이부(163)의 머리부(163A)가 인출방향으로 잡아 당기면, 이 제 2안테나부(155)를 제 1안테나 커버(153)의 상단(153A)에서 외부로 인출할 수 있다.

또, 안테나장치(152)에 있어서는, 이와 같이 하여 제 2안테나부(155)를 케이스체 케이스(27)의 상단(27C)에서 힘껏 인출하면, 제 3급전부재(161)를 제 1급전부재(158)에 전기적으로 접속함으로써, 제 1헬리컬 안테나(156) 및 로드안테나(160)를 전기적으로 접속하고, 이 제 1헬리컬 안테나(156) 및 로드안테나(160)에서 복합안테나를 형성한다.

그리고, 이 안테나장치(152)에 있어서는, 이 상태에 있어서 송수신회로(31)에서 고주파신호가 불평형 전송선로(32)를 거쳐서 발룬(38)에 송출하면, 당해 발룬(38)이 고주파신호를 그대로 제 1급전부재(158)를 거쳐서 복합안테나에 송출하는 동시에, 당해 고주파신호를 사용주파수대역에서 이 복합안테나에 대하여 180도 정도 위상을 엇갈리게 하고, 얻어진 위상의 엇갈린 고주파신호를 제 2급전부재(159)를 거쳐서 제 2헬리컬 안테나(157)에 송출한다.

이것에 의해, 안테나장치(152)에 있어서는, 복합안테나 및 제 2헬리컬 안테나(157)에 상술한 도 2a 및 도 2b와 동일의 전압자태를 발생시키고, 당해 복합안테나 및 제 2헬리컬 안테나(157)를 거의 평행형의 안테나로서 동작시키는 동시에, 이 때 발룬(38)의 평행 불평형의 변환작용에 의해 제 2헬리컬 안테나(157)에서 불평형 전송선로(32)의 그라운드측에 누설전류가 흐르는 것을 방지한다.

따라서, 이 안테나장치(152)에 있어서는, 불평형 전송선호(32)의 그라운드측에서 실드케이스에 누설전류가 흘러서 당해 실드케이스가 안테나로서 동작하는 것을 방지하여 당해 실드케이스를 본래의 전기적인 차폐판 및 그라운드로서만 기능시킨다.

그리고, 이 안테나장치(152)에 있어서는, 제 2안테나부(155)의 인출시에도 상술한 수납시와 동일하게 실드케이스를 안테나로서 동작시키지 않을 만큼, 케이스체 케이스(27)가 사용자의 손에 의해 파지된다던지, 또 케이스체 케이스(27)가 사용자의 머리부에 접근되어서 이 실드테이스가 인체근방에 위치하여도 휴대전화기(51)의 인체 근방에 있어서의 안테나 특성의 열화를 대폭적으로 저감시킬 수 있는 동시에 인체에 흡수되는 전력, 즉 SAR을 억제할 수 있다.

여기서 휴대전화기(151)에 있어서는 제 1 및 제 2헬리컬 안테나(156 및 157)와 로드안테나(160)와의 물리적인 길이를 비교하면, 로드안테나(160)가 제 1 및 제 2헬리컬 안테나(156 및 157)보다도 물리적으로 길이 만큼, 이 제 1 및 제 2헬리컬 안테나(156 및 157)보다도 비교적 넓은 주파수대역을 확보할 수 있다.

그리고, 이 안테나장치(152)에 있어서는, 제 2안테나부(155)의 수납 및 인출시의 쌍방에 있어서, 이 로드안테나(160)를 안테나로서 동작시킴으로써 항상 비교적 넓은 주파수대역을 확보할 수 있다.

(11) 제 10의 실시의 형태

도 30과의 대응부분에 동일부호를 붙여서 나타내는 도 33은, 제 10의 실시의 형태에 의한 휴대전화기(165)를 나타내고, 안테나장치(166)의 구성을 제외하고 상술한 제 9의 실시의 형태에 의한 휴대전화기(151)(도 30)와 동일하게 구성되어 있다.

이 안테나장치(166)에 있어서는, 케이스체 케이스(27)의 상단(27A)의 배면(27B)측에 순차 적층배치된 캡형의 제 1 및 제 2안테나 커버(167 및 168)를 가지고, 당해 제 1안테나 커버(167)의 내부에 제 2헬리컬 안테나(157)가 배치되는 동시에, 제 2안테나 커버(168)의 내부에 제 1헬리컬 안테나(156)가 배치되어 있다.

또, 이 안테나장치(166)에 있어서는, 제 2안테나 커버(168)의 상단(168A)에 제 2안테나부(155)가 수납방향 및 인출방향에 따라서 수납 및 인출이 자유롭게 설치되어 있다.

이 때문에, 휴대전화기(165)에 있어서는, 제 2안테나부(155)를 제 2 및 제 1안테나 커버(168 및 167)의 내부를 순차 거쳐서 케이스체 케이스(27)의 내부에 압입함으로써, 케이스체 케이스(27)의 내부에 있어서, 이 제 2안테나부(155)가 압입되는 부분을 상술한 제 9의 실시의 형태에 의한 휴대전화기(151)에 비해서 짧게 할 수 있다.

이것에 부가하여, 이 휴대전화기(165)에 있어서는, 제 1안테나부(154)를 케이스체 케이스(27)의 상단(27C)의 외부에 배치함으로써, 이 제 1 및 제 2안테나부(154 및 155)를 케이스체 케이스(27)를 파지하는 사용자의 손이나, 이 케이스체 케이스(27)가 접근되는 사용자의 머리부에서 멀리할 수 있고, 이렇게 하여 이 휴대전화기(165)의 인체근방에 있어서의 안테나특성을 더욱 저감할 수 있다.

또, 이 휴대전화기(165)에 있어서는, 이 제 1 및 제 2안테나부(154 및 155)에서 방사되는 전력의 인체로의 흡수량도 저감할 수 있다.

이와 관련하여, 이 휴대전화기(165)에 있어서는, 도 34에 나타낸 바와 같이, 제 1 및 제 2안테나부(154 및 155)를 실드케이스에서 용량결합하지 않을 정도로 분리하여 배치하고, 당해 실드케이스가 안테나로서 동작하는 것을 방지하고 있다.

실제상, 도 32a 및 도 32b와의 대응부분에 동일부호를 붙여서 나타내는 도 35a 및 도 35b에 있어서, 제 1안테나부(154)에 있어서는 제 1헬리컬 안테나(156)가 제 1중심축을 제 2중심축의 연장선에 거의 일치시켜서 제 2안테나 커버(168)의 내부에 배치되는 동시에, 제 1급전부재(158)가 제 1안테나 커버(167)의 상단(167A)에 뚫어진 구멍부에 끼워맞쳐지고 있다.

또, 제 1안테나부(154)에 있어서는, 제 2헬리컬 안테나(157)가 제 2중심축을 케이스체 긴쪽방향과 거의 평행하게 하여 제 2급전부(159)와 동시에 제 1안테나 커버(167)의 내부에 배치되어 있다.

또한, 이 제 1안테나 커버(167)의 내부에는, 발룬(38)이 설치되고, 당해 발룬(38)의 평형측이 제 1 및 제 2급전부재(158 및 159)에 전기적으로 접속되어 있다.

그리고, 이 안테나장치(166)에 있어서는, 제 2안테나부(155)의 인출시, 안테나 손잡이부(613)의 머리부(163A)를 안테나 커버(168)의 상단(168)에 부딪치도록 하여 이 제 2안테나부(155)를 제 2안테나커버(168)의 내부에서 케이스체 케이스(27)의 내부에 걸쳐서 압입하고, 제 1안테나커버(167)의 내부에 있어서 제 4급전부재(162)를 제 2급전부재(159)에 전기적으로 접속한다.

이것에 의해 안테나장치(166)에 있어서는 로드안테나(160)를 제 1안테나커버(167)의 내부에서 케이스체 케이스(27)의 내부에 걸쳐서 압입할 수 있고, 이렇게 하여 로드안테나(169)의 케이스체 케이스(270의 내부에 압입되는 부분을 짧게 할 수 있다.

또 이 안테나장치(166)에 있어서는 제 2안테나부(155)의 인출시, 로드안테나(160)의 거의 전체를 제 1안테나 커버(167)의 상단(167A)에서 인출하도록 하여 이 제 1안테나 커버(167)의 내부에 있어서 제 3급전부재(161)를 제 1급전부재(158)에 전기적으로 접속한다.

이것에 의해, 안테나장치(166)에 있어서는, 제 2안테나부(155)를 케이스체 케이스(27)의 상단(27C)에서 분리하여 위치시킬 수 있다.

따라서, 이 휴대전화기(165)에 있어서는, 제 2안테나부(155)의 수납시, 상술한 제 9의 실시의 형태에 의한 휴대전화기(151)(도 32a 및 도 32b)에 비해서 로드안테나(160)를 케이스체 케이스(27)를 파지하는 사용자의 손이나, 이 케이스체 케이스(27)가 접근되는 사용자의 머리부에서 또한 멀어질 수 있다.

또, 이 휴대전화기(165)에 있어서는, 제 2안테나부(155)의 인출시, 이 로드안테나(60)를 제 1실시의 형태에 의한 휴대전화기(151)에 비해서 케이스체 케이스(27)를 파지하는 사용자의 손이나, 이 케이스체 케이스(27)가 접근하는 사용자의 머리부에서 대폭적으로 멀어질 수 있다.

이것에 의해, 이 휴대전화기(165)에 있어서는, 제 1실시의 형태에 비하여 인체근방에 있어서의 안테나특성의 열화를 더욱 저감시킬 수 있는 동시에, 인체에 흡수되는 전력, 즉 SAR을 더욱 저감할 수 있다.

이것에 부가하여, 이 휴대전화기(165)에 있어서는, 케이스체 케이스(27)의 내부에 있어서 배터리 등의 점유스페이스에 의해 제 1안테나부(154)를 배치하기 어려운 경우나, 제 2안테나부(155)를 전체적으로 압입하기 어려운 경우에도, 당해 제 1 및 제 2안테나부(154 및 155)를 용이하게 설치할 수 있다.

이와 관련하여, 이 휴대전화기(165)에 있어서는, 제 1 및 제 2안테나 커버(167 및 168)를 설치하는 것의, 발

룬(38)을 상술한 바와 같이 미세한 칩으로서 형성할 수 있기 때문에, 제 2헬리컬 안테나(157)의 크기와 거의 동일한 크기를 갖는 제 1안테나 커버(167)를 이용할 수 있고, 또 제 2안테나 커버(168)로서도 내부에 제 1헬리컬 안테나(156)만을 배치하기 위해, 이 제 1헬리컬 안테나(156)와 거의 동일한 크기의 것을 이용할 수 있고, 이렇게 하여 이 휴대전화기(165)가 케이스체 긴쪽방향에 따라서 대폭적으로 대형화 하는 것을 방지할 수 있다.

(12) 제 11의 실시의 형태

도 32a 및 도 32b와의 대응부분에 동일부호를 붙여서 나타내는 도 36a 및 도 36b는 제 11의 실시의 형태에 의한 휴대전화기(169)를 나타내고, 안테나장치(170)의 안테나부(171)의 구성을 제거하고 상술한 제 9의 실시의 형태에 의한 휴대전화기(151)(도 32a 및 도 32b)와 동일하게 구성되어 있다.

이 제 1안테나부(171)에 있어서는, 도 37a 및 도 37b에 나타낸 바와 같이, 도전성의 통형부재로 이루는 제 1안테나 반체(172)의 하단에 제 3급전부재(161)가 전기적 및 기계적으로 접속되는 동시에, 당해 제 1안테나 반체(172)의 상단에는 인출정지부(173)가 설치되고, 또한 도전성의 막대기형 부재로 이루는 제 2안테나 반체(174)가 이 제 1안테나 반체(172)의 구멍부에 수납 및 인출이 자유롭게 삽통되어서 설치되어 있다.

또, 제 1안테나 반체(172)의 구멍부의 가운데에 위치하는 제 2안테나 반체(174)의 하단에는 도전재로 이루는 습동스프링(175)이 전기적 및 기계적으로 접속되는 동시에, 제 2안테나 반체(174)의 상단에는 제 4급전부재(162)가 전기적 및 기계적으로 접속되고, 이 제 4급전부재(162)에는 안테나 손잡이부(163)가 설치되어 있다.

또한, 이 제 1 및 제 2안테나 반체(172 및 174)에는 각각 안테나 커버(176 및 177)가 피복되어 있다.

이것에 의해, 제 2안테나부(171)에 있어서는, 제 1안테나 반체(172)에 대하여 제 2안테나 반체(174)가 압입 또는 인출된 때에, 이 제 1안테나 반체(172)의 구멍부의 가운데를 습동스프링(175)이 습동하고, 제 1안테나 반체(172)와 제 2안테나 반체(174)를 이 습동스프링(175)을 거쳐서 전기적으로 접속함으로써 신축자재인 로드안테나를 형성하고 있다.

실제로 이 안테나장치(170)에 있어서는 제 2안테나부(171)의 수납시 안테나 손잡이부(163)의 머리부(163A)가 수납방향으로 밀면 제 1안테나반체(172)에 제 2안테나 반체(174)를 압입하면서 이 제 2안테나부(171)를 제 1안테나커버(153)의 내부에서 케이스체 케이스(27)의 내부에 걸쳐서 압입되도록 한다.

그리고, 안테나장치(170)에 있어서는, 안테나 손잡이부(163)의 머리부(163A)가 제 1안테나 커버(153)의 상단(153A)에 부딪치게 될 때에는, 제 1안테나 반체(172)에 제 2안테나 반체(174) 전체를 압입하여서 단축한 로드안테나를 형성하고, 제 4급전부재(162)의 급전부재(159)에 전기적으로 접속함으로써, 이 단축한 로드안테나와 제 2헬리컬 안테나(157)와를 전기적으로 접속하여 복합안테나를 형성한다.

이것에 의해, 안테나장치(170)에 있어서는, 이 제 2안테나부(171)에 의해 단축한 로드안테나를 형성함으로써, 이 로드안테나의 케이스체 케이스(27)의 내부에 압입되는 부분을 상술한 제 9의 실시의 형태에 의한 휴대전화기(151)(도 32a 및 도 32b)에 비하여 격단적으로 짧게 할 수 있다.

따라서, 이 휴대전화기(169)에 있어서는, 이 제 2안테나부(171)의 압입시, 단축된 로드안테나를 케이스체 케이스(27)를 파지하는 사용자의 손이나, 이 케이스체 케이스(27)가 접근되는 사용자의 머리부에서 대폭적으로 멀어질 수 있고, 이렇게 하여 제 1안테나부(171)가 압입된 상태에 있어서, 인체근방에 있어서의 안테나특성의 열화를 또한 저감시킬 수 있다. 또, 이 때 로드안테나에서 방사되는 전력의 인체로의 흡수량을 또한 저감할 수 있다.

이와 관련하여, 안테나장치(170)에 있어서는, 제 2안테나부(171)의 인출시, 안테나 손잡이부(163)의 머리부(163A)가 인출방향으로 잡아 당기면, 제 1안테나 반체(172)에서 제 2안테나 반체(174)를 인출하면서 제 2안테나부(171)를 제 1안테나 커버(153)의 상단(153A)에서 외부로 인출한다.

그리고, 이 안테나장치(170)에 있어서는, 제 1안테나 반체(172)에서 제 2안테나 반체(174)를 힘껏 인출할 때에는, 이 제 1 및 제 2안테나 반체(172 및 174)에 의해 신장한 로드안테나를 형성하고, 제 3급전부재(161)를 제 1급전부재(158)에 전기적으로 접속함으로써, 이 신장한 로드안테나와 제 1헬리컬 안테나(156)를 전기적으로 접속하여 복합안테나를 형성한다.

이것에 의해 휴대전화기(169)에 있어서는, 제 2안테나부(171)의 수납시 및 인출시의 쌍방에 있어서 로드안테나를 사용함으로써, 이 로드안테나에 의해 비교적 넓은 주파수대역을 확보할 수 있다.

(13) 제 12의 실시의 형태

도 32a 및 도 32b와의 대응부분에 동일부호를 붙여서 나타내는 도 38a 및 도 38b는, 제 12의 실시의 형태에 의한 휴대전화기(179)를 나타내고, 안테나장치(180)의 구성을 제외하고, 상술한 제 9의 실시의 형태에 의한 휴대전화기(151)(도 32a 및 도 32b)와 동일하게 구성되어 있다.

이 안테나장치(180)에 있어서는, 케이스체 케이스(27)의 상단(27C)의 배면(27B)측에 설치된 제 1안테나 커버(181)를 가지고, 당해 제 1안테나 커버(181) 및 케이스체 케이스(27)의 내부에 걸쳐서 고정식의 제 1안테나부(182)가 배치되는 동시에, 이 제 1안테나 커버(181)의 상단(181A)에 제 2안테나부(183)가 수납 및 인출이 자유롭게 설치되어 있다.

이 제 1안테나부(182)에 있어서는, 제 1헬리컬 안테나(156)가 제 1중심축을 케이스체 긴쪽방향과 거의 평행하게 하여, 제 1안테나 커버(181)의 내부에 배치되는 동시에, 제 2헬리컬 안테나(157)가 제 2중심축을 제 1중심축의 연장선에 거의 일치시켜서 이 케이스체 케이스(27)의 배면(27B) 내측의 상단(27C)근방에 배치되어 있다.

그리고, 제 1 및 제 2헬리컬 안테나(156 및 157)의 각각 상단 또는 하단에는, 도전재에 의해 고리형으로 형성된 제 5 또는 제 6의 급전부재(184 또는 185)가 전기적 및 기계적으로 접속되어 있다.

한편, 제 2안테나부(183)에 있어서는, 로드안테나(160)의 긴쪽방향에 따라서 소정 부위에 도전재로 이루는 제

1 및 제 2단락용 부재(186 및 187)가 이 로드안테나(160)에 전기적 및 기계적으로 접속되어서 설치되는 동시에, 당해 로드안테나(160)에는 제 1 및 제 2단락용 부재(186 및 187)의 주측면을 노출시키도록 비도전재로 이루는 로드용 안테나 커버(188)가 피복되어 있다.

그리고, 이 제 2안테나부(183)에 있어서는 제 1 및 제 2헬리컬 안테나(156 및 157)의 제 1 및 제 2중심축에 걸쳐서 수납 또는 인출되도록 되어 있다.

이것에 의해, 안테나장치(180)에 있어서는 안테나 손잡이부(163)의 머리부(163A)가 수납방향으로 밀면, 이 제 2안테나부(183)를 제 1안테나 커버(181)의 내부 및 케이스체 케이스(27)의 내부에 걸쳐서 압입되고, 안테나 손잡이부(163)의 머리부(163A)가 제 1안테나 커버(181)의 상단(181A)에 부딪치면, 제 2안테나부(183)의 거의 전체를 제 1안테나 커버(181)의 내부 및 케이스체 케이스(27)의 내부에 걸쳐서 수납된다.

그리고, 안테나장치(180)에 있어서는 이 때 제 4급전부재(162)를 제 2급전부재(159)에 전기적으로 접속하는 동시에, 제 1단락용 부재(186)를 제 6급전부재(185)에 전기적으로 접속함으로써 제 2헬리컬 안테나(157)의 상단 및 하단을 로드안테나(160)에 단락하여 복합안테나를 형성한다.

여기서, 안테나장치(180)에 있어서는 송수신회로(31)에서 불평형 전송선로(32) 및 발룬(38)을 순차 거쳐서 제 1헬리컬 안테나(156)가 급전되면 이 제 1헬리컬 안테나(156)를 안테나로서 동작시킨다.

이것에 부가하여, 안테나장치(180)에 있어서는 송수신회로(31)에서 불평형 전송선로(32) 및 발룬(38)을 순차 거쳐서 이 복합안테나도 급전되고, 당해 복합안테나에 있어서 제 2헬리컬 안테나(157)는 로드안테나(160)로의 단락에 의해 안테나로서 동작시키지 않고, 로드안테나(160)만을 안테나로서 동작시킨다.

그리고, 안테나장치(180)에 있어서는 이 때 발룬(38)의 평행 불평형의 변환동작에 의해 복합안테나를 구성하는 로드안테나(160)에서 불평형 전송선로(32)의 그라운드측에 누설전류가 흐르는 것을 방지하고, 이것에 의해 불평형 전송선로(32)의 그라운드측에서 실드케이스에 누설전류가 흐르고 당해 실드케이스가 안테나로서 동작하는 것을 방지한다.

이것에 대하여, 안테나장치(180)에 있어서는 안테나 손잡이부(163)의 머리부(163A)가 인출방향으로 잡아 당기면, 이 제 2안테나부(183)를 케이스체 케이스(27)의 내부에서 제 1안테나 커버(181)의 내부를 통하여 외부로 인출할 수 있다.

그리고, 이 안테나장치(180)에 있어서는 이 제 2안테나부(183)를 케이스체 케이스(27)의 상단(27C)에서 힘껏 인출되면, 제 3급전부재(161)를 제 1급전부재(158)에 전기적으로 접속하고, 또한 제 2단락용 부재(187)를 제 5급전부재(184)에 전기적으로 접속함으로써, 제 1헬리컬 안테나(156)의 하단 및 상단을 로드안테나(160)에 단락하여 복합안테나를 형성한다.

이것에 의해, 안테나장치(180)에 있어서는 송수신회로(31)에서 불평형 전송선로(32) 및 발룬(38)을 거쳐서 복합안테나가 급전되면, 이 복합안테나에 있어서 제 1헬리컬 안테나(156)는 로드안테나(160)로의 단락에 의해 안테나로서 동작시키지 않고, 로드안테나(160)만을 안테나로서 동작시킨다.

이것에 부가하여, 안테나장치(180)에 있어서는 송수신회로(31)에서 불평형 전송선로(32) 및 발룬(38)을 거쳐서 제 2헬리컬 안테나(157)도 급전됨으로써 이 제 2헬리컬 안테나(157)를 안테나로서 동작시킨다.

따라서, 이 휴대전화기(179)에 있어서는 이 때 발룬(38)의 평행 불평형의 변환작용에 의해 제 2헬리컬 안테나(157)에서 불평형 전송선로(32)의 그라운드측에 누설전류가 흐르는 것을 방지하여 불평형 전송선로(32)의 그라운드측에서 실드케이스에 누설전류가 흐르고, 당해 실드케이스가 안테나로서 동작하는 것도 방지한다.

이것에 의해, 이 휴대전화기(179)에 있어서는 제 2안테나부(183)의 수납시 및 인출시의 쌍방에 있어서, 로드안테나(160)를 안테나로서 동작시킴으로써 항상 비교적 넓은 주파수대역을 확보할 수 있다.

(14) 제 13의 실시의 형태

도 38a 및 도 38b와의 대응부분에 동일부호를 붙여서 나타내는 도 39a 및 도 39b는, 제 13의 실시의 형태에 의한 휴대전화기(189)를 나타내고, 안테나장치(190)의 구성을 제외하고, 제 12의 실시의 형태에 의한 휴대전화기(179)(도 38a 및 도 38b)와 동일하게 구성되어 있다.

이 안테나장치(190)에 있어서는, 케이스체 케이스(27)의 상단(27C)의 배면(27B)측에 순차 적층배치된 캡형의 제 1 및 제 2안테나 커버(191 및 192)를 가지며, 제 1안테나 커버(191)의 내부에 제 1안테나부(182)의 제 2헬리컬 안테나(157)가 제 2중심축을 케이스체 긴쪽방향과 거의 평행하게 하여 제 2급전부재(159)와 동시에 배치되는 동시에, 제 2안테나 커버(192)의 내부에 제 1헬리컬 안테나(156)가 제 1중심축을 제 2중심축의 연장선에 거의 일치시켜서 배치되어 있다.

또, 제 2안테나 커버(192)의 상단(192A)에는 구멍부가 아설되고, 이 구멍부에는 제 5급전부재(184)가 끼워맞쳐지는 동시에, 제 1안테나 커버(191)의 상단(191A)에도 구멍부가 아설되고, 당해 구멍부에는 제 1급전부재(158)가 끼워맞쳐져 있다.

또한, 케이스체 케이스(27)의 상단(27C)의 배면(28B)측에도 구멍부가 아설되고, 이 구멍부에는 제 6급전부재(185)가 끼워맞쳐져 있다.

그리고, 이 헬리컬 커버(191)의 내부에는 발룬(38)이 설치되고, 당해 발룬(38)의 평형측에 제 1 및 제 2급전부재(158 및 159)가 전기적으로 접속되어 있다.

한편, 제 2안테나부(183)는 제 2안테나 커버(192)의 상단(192A)에 수납 및 인출 자유롭게 설치되고, 수납 및 인출시에 제 1 및 제 2헬리컬 안테나(156 및 157)의 제 1 및 제 2중심축에 걸쳐서 제 5급전부재(184), 제 1헬리컬 안테나(156), 제 1급전부재(158), 제 2급전부재(159), 제 2헬리컬 안테나(157) 및 제 6급전부재(185)에 삽통하도록 되어 있다.

그리고, 안테나장치(190)에 있어서는, 안테나 손잡이부(163)의 머리부(163A)를 제 2안테나 커버(192)의 상단(192A)에 부딪치도록 하여 이 제 2안테나부(183)를 제 2안테나 커버(192)의 내부에서 케이스체 케이스(27)의

내부에 걸쳐서 압입하고, 제 1안테나 커버(191)의 내부에 있어서 제 4급전부재(162)를 제 2급전부재(159)에 전기적으로 접속하고, 또한 제 1단락용 부재(186)를 제 6급전부재(185)에 전기적으로 접속함으로써, 제 2헬리컬 안테나(157)의 상단 및 하단을 로드안테나(160)에 단락하여 복합안테나를 형성한다.

이것에 의해, 이 안테나장치(190)에 있어서는, 제 2안테나부(183)를 제 2안테나 커버(192)의 내부에서 제 1안테나 커버(191)의 내부를 거쳐서 케이스체 케이스(27)의 내부에 압입하는 만큼, 이 제 2안테나부(183)의 케이스체 케이스(27)의 내부에 압입되는 부분을 짧게 할 수 있다.

또, 이 안테나장치(190)에 있어서는, 이 제 2안테나부(183)의 거의 전체를 제 1안테나 커버(191)의 상단(191A)에서 인출하도록 하여, 이 제 1안테나 커버(191)의 내부에 있어서, 제 3급전부재(161)를 제 1급전부재(158)에 전기적으로 접속하고, 또한 제 2단락용 부재(187)를 제 5급전부재(184)에 전기적으로 접속함으로써, 제 1헬리컬 안테나(156)의 상단 및 하단을 로드안테나(160)에 단락하여 복합안테나를 형성한다.

이것에 의해, 이 안테나장치(190)에 있어서는, 이 때 제 2안테나부(190)를 케이스체 케이스(27)의 상단(27C)에서 분리하여 위치시킬 수 있다.

따라서, 이 휴대전화기(189)에 있어서는 제 2안테나부(183)의 수납시, 상술한 제 12의 실시의 형태에 의한 휴대전화기(179)(도 38a 및 도 38b)에 비하여 케이스체 케이스(27)를 파지하는 사용자의 손이나, 이 케이스체 케이스(27)가 접근되는 사용자의 머리부에서 이 제 2안테나부(183)의 로드안테나(160)를 멀리할 수 있다.

또, 이 휴대전화기(189)에 있어서는 제 2안테나부(183)의 인출시, 로드안테나(160)를 케이스체 케이스(27)의 상단(27C)에서 분리하여 위치시킴으로써, 케이스체 케이스(27)를 파지하는 사용자의 손이나 이 케이스체 케이스(27)가 접근하는 사용자의 머리부에서 이 로드안테나(160)를 대폭적으로 멀리할 수 있다.

이것에 의해, 이 휴대전화기(189)에 있어서는 제 12의 실시의 형태에 의한 휴대전화기(179)에 비하여 인체근방에 있어서의 안테나특성의 열화를 더욱 저감할 수 있다.

이것에 부가하여, 이 휴대전화기(189)에 있어서는 케이스체 케이스(27)의 내부에 있어서, 배터리 등의 점유스페이스에 의해 제 1안테나부(182)를 배치하기 어려운 경우나, 제 2안테나부(183)를 전체적으로 압입하기 어려운 경우에도, 이 제 1 및 제 2안테나부(182 및 183)를 용이하게 설치할 수 있다.

이와 관련하여, 이 휴대전화기(189)에 있어서는 케이스체 케이스(27)에 제 1 및 제 2안테나 커버(191 및 192)를 설치하는 것의, 발룬(38)을 구성하는 유도성 리액턴스소자 및 용량성 리액턴스소자에 미세한 칩을 사용할 수 있고, 이 발룬(38) 자체를 전체로서 소형으로 형성할 수 있기 때문에, 제 2헬리컬 안테나(157)와 거의 동일한 크기를 갖는 제 1안테나 커버(191)를 사용할 수 있다.

또, 제 2안테나 커버(192)로서도 내부에 제 1헬리컬 안테나(156)만을 배치하기 때문에, 이 제 1헬리컬 안테나(156)의 크기와 거의 동일한 크기의 것을 이용할 수 있고, 이렇게 하여 휴대전화기(189)가 케이스체 긴쪽방향에 따라서 대폭적으로 대형화 하는 것을 방지할 수 있다.

(15) 제 14의 실시의 형태

도 32a 및 도 32b와의 대응부분에 동일부호를 붙여서 나타내는 도 40a 및 도 40b는, 제 14의 실시의 형태에 의한 휴대전화기(193)를 나타내고, 안테나장치(194)의 구성을 제외하고, 상술한 제 9의 실시의 형태에 의한 휴대전화기(151)(도 32a 및 도 32b)와 동일하게 구성되어 있다.

이 안테나장치(194)에 있어서는, 케이스체 케이스(27)의 상단(27C)의 배면(27B)측에 설치된 제 1안테나 커버(195)를 가지고, 당해 제 1안테나 커버(195)의 내부 및 케이스체 케이스(27)의 내부에 걸쳐서 제 1안테나부(196)가 배치되는 동시에, 이 제 1안테나 커버(195)의 상단(195A)에 제 2안테나부(197)가 수납 및 인출이 자유롭게 설치되어 있다.

이 제 1안테나부(196)에 있어서는, 안테나소자로서 제 1 및 제 2헬리컬 안테나(198 및 199)를 가지고, 당해 제 1헬리컬 안테나(198)가 제 1중심축을 케이스체 긴쪽방향과 거의 평행하게 하여 제 1안테나 커버(195)의 내부에 배치되는 동시에, 제 2헬리컬 안테나(199)가 제 2중심축을 제 1중심축의 연장선에 거의 일치시켜서 케이스체 케이스(27)의 내부에 배치되어 있다.

또, 제 1 및 제 2헬리컬 안테나(198 및 199)의 대향하는 하단 및 상단에 설치된 제 1 및 제 2급전부재(158 및 159)의 사이에는 도전재에 의해 고리형으로 형성된 제 7 및 제 8의 급전부재(200 및 201)가 상호에 용량결합하지 않을 정도로 분리되고, 또한 제 1 및 제 2급전부재(158 및 159)에도 용량결합하지 않을 정도로 분리하여 병설되어 있다.

한편, 제 2안테나부(197)에 있어서는, 로드안테나(202)의 하단에 도전재로 이루는 제 1급전단자(203)가 전기적 및 기계적으로 접속되고, 또 이 제 1급전단자(203)에는 비도전재로 이루는 제 1접속부(204)가 기계적으로 접속되어 있다. 이 제 1접속부(204)에는 봉형의 도전재로 이루는 제 1안테나부재(205)가 전기적 및 기계적으로 접속되고, 이것에 의해 이 제 1안테나부재(205)와, 제 1급전단자(203)가 전기적으로 분리되어 있다.

또, 로드안테나(202)의 상단에는 도전재로 이루는 제 2급전단자(206)가 전기적 및 기계적으로 접속되는 동시에, 이 제 2급전단자(206)에는 비도전재로 이루는 제 2접속부(207)가 기계적으로 접속되어 있다.

이 제 2접속부(207)에는 봉형의 도전재로 이루는 제 2안테나부재(208)가 전기적 및 기계적으로 접속되고, 또 이 제 2안테나부재(208)에는 비도전재로 이루는 단면 T자형의 안테나 손잡이부(163)가 설치되어 있다. 이것에 의해, 이 제 2안테나부재(208)와, 제 2급전단자(206)가 전기적으로 분리되어 있다.

또한, 이 로드안테나(202)에는 비도전재로 이루는 로드용의 안테나 커버(209)가 피복되어 있다.

또, 안테나장치(194)에 있어서는 발룬(38)의 평형측이 제 7 및 제 8급전부재(200 및 201)에 전기적으로 접속되어 있다.

그리고, 이 안테나장치(194)에 있어서는 안테나 손잡이부(163)의 머리부(163A)를 제 1안테나 커버(195)의 상단(195A)에 부딪치도록 하여 제 2안테나부(197)가 압입되면, 이 제 2안테나부(197)를 제 1안테나 커버(19

5)의 내부에서 케이스체 케이스(27)의 내부에 걸쳐서 수납하고, 제 2안테나부재(208)를 제 1 및 제 7의 급전부재(158 및 200)에 전기적으로 접속하는 동시에, 제 2급전단자(206)를 제 8급전부재(201)에 전기적으로 접속한다.

이것에 의해, 이 안테나장치(194)에 있어서는, 제 2안테나부재(208)와 제 1헬리컬 안테나(198)를 전기적으로 접속하여 복합안테나를 형성하고, 이 형태에 있어서 송수신회로(31)에서 불평형 전송선로(32) 및 발룬(38)을 순차 거쳐서 이 복합안테나와, 로드안테나(202)가 급전되면, 이 복합안테나 및 로드안테나(202)를 거의 평행형의 안테나로서 동작시킨다.

이것에 부가하여, 이 안테나장치(194)에 있어서는, 이 때 발룬(38)의 평행 불평형의 변환작용에 의해 로드안테나(202)에서 불평형 전송선로(32)의 그라운드측에 누설전류가 흐르는 것을 방지하여 당해 실드케이스가 이 누설전류에 의해 안테나로서 동작하는 것을 방지한다.

한편으로, 안테나장치(194)에 있어서는, 이 제 2안테나부(197)가 케이스체 케이스(27)의 내부에서 제 1안테나 커버(195)의 내부를 거쳐서 인출되면, 제 7급전부재(200)를 제 1급전단자(203)에 전기적으로 접속하는 동시에, 제 1안테나부재(205)를 제 2 및 제 8의 급전부재(159 및 201)에 전기적으로 접속한다.

이것에 의해, 안테나장치(194)에 있어서는, 이 제 1안테나부재(205)와 제 2헬리컬 안테나(199)를 전기적으로 접속하여 제 2복합안테나를 형성하고, 이 형태에 있어서 송수신회로(31)에서 불평형 전송선로(32) 및 발룬(38)을 순차 거쳐서 로드안테나(202)와, 이 복합안테나가 급전되면 당해 로드안테나(202) 및 이 복합안테나를 거의 평행형의 안테나로서 동작시킨다.

이것에 부가하여, 이 안테나장치(194)에 있어서는, 이 때 발룬(38)의 평행 불평형의 변환작용에 의해 제 1안테나부재(205)와 제 2헬리컬 안테나(199)로 이루는 복합안테나에서 불평형 전송선로(32)의 그라운드측에 누설전류가 흐르는 것을 방지하여 당해 실드케이스가 이 누설전류에 의해 안테나로서 동작하는 것을 방지한다.

따라서, 이 휴대전화기(193)에 있어서는, 상술한 제 9의 실시의 형태와 동일하게 제 2안테나부(197)의 수납시 및 인출시에 실드케이스를 안테나로서 동작시키지 않을 만큼, 케이스체 케이스(27)가 사용자의 손에 의해 파지된다던지, 또 케이스체 케이스(27)가 사용자의 머리부에 접근되어서 이 실드케이스가 인체근방에 위치하여도, 이 휴대전화기(193)의 인체근방에 있어서의 안테나특성의 열화를 대폭적으로 저감시킬 수 있다.

이와 관련하여, 이 휴대전화기(193)에 있어서는, 제 2안테나부(197)의 수납시 및 인출시의 쌍방에 있어서, 로드안테나(202)를 안테나로서 동작시킴으로써, 항상 비교적 넓은 주파수대역을 확보할 수 있다.

(16) 제 15의 실시의 형태

도 40a 및 도 40b와의 대응부분에 동일부호를 붙여서 나타내는 도 41a 및 도 41b는, 제 8의 실시의 형태에 의한 휴대전화기(210)를 나타내고, 안테나장치(211)의 구성을 제외하고 상술한 도 14의 실시의 형태에 의한 휴대전화기(193)(도 32a 및 도 32b)와 동일하게 구성되어 있다.

이 안테나장치(211)에 있어서는, 케이스체 케이스(27)의 상단(27C)의 배면(27B)측에 순차 적층배치된 캡형의 제 1 및 제 2안테나 커버(212 및 213)를 가지고, 제 1안테나 커버(212)의 내부에는 제 2헬리컬 안테나(199)가 제 2중심축을 케이스체 긴쪽방향과 거의 평행하게 하여 배치되고, 또한 제 2급전부재(159)와 제 7 및 제 8급전부재(200 및 201)가 배치되어 있다.

또 제 2안테나커버(213)의 내부에는 제 1헬리컬안테나(198)가 제 1중심축을 제 2중심축의 연장선에 거의 일치시켜서 배치되고, 또한 제 1급전부재(158)가 배치되어 있다. 이것에 더하여 제 1안테나커버(212)의 내부에는 발룬(38)이 설치되고, 이 발룬(38)의 평형측에 제 1 및 제 2급전부재(158 및 159)에 전기적으로 접속되어 있다.

한편, 제 2안테나부(197)는 제 2안테나 커버(213)의 상단(213A)에 수납 및 인출이 자유롭게 설치되고, 제 1 및 제 2헬리컬 안테나(198 및 199)의 제 1 및 제 2중심축에 따라서 압입 또는 인출되도록 되어 있다.

그리고, 안테나장치(211)에 있어서는 제 2안테나부(197)의 수납시, 안테나 손잡이부(163)의 머리부(163A)를 제 2안테나 커버(213)의 상단(213A)에 부딪치도록 하여, 이 제 2안테나부(197)를 제 2안테나 커버(213)의 내부에서 케이스체 케이스(27)의 내부에 걸쳐서 압입되면, 제 1안테나 커버(212)의 상단(212A)의 내측 및 외측에서 제 2안테나부재(208)를 제 1 및 제 7급전부재(158 및 200)에 전기적으로 접속하고, 또 제 1안테나 커버(212)의 내부의 상측에서 제 8급전부재(201)를 제 2급전단자(206)에 전기적으로 접속한다.

이것에 의해, 안테나장치(211)에 있어서는 케이스체 케이스(27)의 내부에 대하여 제 2안테나부(197)의 수납되는 부분을 대폭적으로 짧게 할 수 있다.

또, 안테나장치(211)에 있어서는, 제 2안테나부(197)의 인출시, 이 제 2안테나부(197)가 제 2안테나 커버(213)의 상단(213A)에서 외부에 인출되면, 제 1안테나 커버(212)의 내부에 있어서 제 7급전부재(200)를 제 1급전단자(203)에 전기적으로 접속하고, 또 제 1안테나부재(205)를 제 2 및 제 8급전부재(159 및 201)에 전기적으로 접속한다.

이것에 의해 안테나장치(211)에 있어서는, 제 2안테나부(197)를 케이스체 케이스(27)의 내부에서 완전하게 인출하여 당해 제 2안테나부(197)의 하단을 제 1안테나 커버(212)의 내부의 상측에 위치시키도록 이 케이스체 케이스(27)의 하단(27C)에서 분리할 수 있다.

따라서, 이 휴대전화기(210)에 있어서는, 이 제 2안테나부(197)의 수납시, 상술한 제 6의 실시의 형태에 비하여, 케이스체 케이스(27)의 내부에 있어서 이 제 2안테나부(197)가 압입되는 부분을 짧게 함으로써, 케이스체 케이스(27)의 파지하는 사용자의 손이나 이 케이스체 케이스(27)가 접근하는 사용자의 머리부에서 이 제 2안테나부(197)를 더욱 멀리할 수 있다.

또, 휴대전화기(210)에 있어서는, 제 2안테나부(197)의 인출시, 이 제 2안테나부(197)를 케이스체 케이스(27)에서 완전하게 인출함으로써, 케이스체 케이스(27)의 파지하는 사용자의 손이나 이 케이스체 케이스(27)가 접근하는 사용자의 머리부에서 이 제 2안테나부(197)를 대폭적으로 멀리할 수 있다.

또한, 이 휴대전화기(210)에 있어서는, 제 1안테나부(196)를 케이스체 케이스(27)의 상단(27C)의 상측에 배치함으로써, 이 제 1안테나부(196)도 사용자의 손이나 머리부에서 방사되는 전력의 인체로의 흡수량을 저감할 수 있다.

또, 휴대전화기(210)에 있어서는, 이와 같이 제 1 및 제 2안테나부(196 및 197)를 인체에서 멀리하는 구조로 하고 있음으로써, 케이스체 케이스(27)의 내부에 있어서 배터리 등의 점유스페이스에 의해 제 1안테나부(196)를 배치하기 어려운 경우나, 제 2안테나부(197)를 전체적으로 압입하기 어려운 경우에도, 이 제 1 및 제 2안테나부(196 및 197)를 용이하게 설치할 수 있다.

(17) 제 16의 실시의 형태

도 40a 및 도 40b와의 대응부분에 동일부호를 붙여서 나타내는 도 42a 및 도 42b는, 제 16의 실시의 형태에 의한 휴대전화기(214)를 나타내고, 안테나장치(215)의 제 2안테나부(216)의 구성을 제외하고, 상술한 제 14의 실시의 형태에 의한 휴대전화기(193)(도 40a 및 40b)와 동일하게 구성되어 있다.

이 제 1안테나부(216)에 있어서는, 도 43a 및 도 43b에 나타낸 바와 같이, 도전성의 통형부재로 이루는 제 1안테나 반체(217)의 하단에 제 1급전단자(203)가 전기적 및 기계적으로 접속되는 동시에, 이 제 1안테나 반체(217)의 상단에 인출정지부(218)가 설치되고, 또한 도전성의 봉형부재로 이루는 제 2안테나 반체(219)가 이 제 1안테나 반체(217)의 구멍부에 수납 및 인출이 자유롭게 삽통되어서 설치되어 있다.

또, 제 1안테나 반체(217)의 구멍부의 가운데에 위치하는 제 2안테나 반체(219)의 하단에는 도전재로 이루는 습동스프링(220)이 전기적 및 기계적으로 접속되는 동시에, 제 2안테나 반체(219)의 상단에는 제 2급전단자(206)가 전기적 및 기계적으로 접속되어 있다.

또한, 이 제 1 및 제 2안테나 반체(217 및 219)에는 각각 안테나 커버(221 및 222)가 피복되어 있다.

이것에 의해, 제 2안테나부(216)에 있어서는, 제 1안테나 반체(217)에 대하여 제 2안테나 반체(219)가 압입 또는 인출된 때에, 이 제 1안테나 반체(217)의 구멍부의 가운데를 습동스프링(220)이 습동하고, 제 1안테나 반체(217)와 제 2안테나 반체(219)를 이 습동스프링(220)을 거쳐서 전기적으로 접속함으로써 신축 자자재인 로드안테나를 형성하고 있다.

실제로, 안테나장치(215)(도 42a 및 도 42b)에 있어서는, 안테나 손잡이부(163)의 머리부(163A)가 수납방향으로 밀려지면, 제 1안테나 반체(217)에 제 2안테나 반체(219)를 압입하면서 이 제 2안테나부(216)를 제 1안테나 커버(195)의 내부에서 케이스체 케이스(27)의 내부에 걸쳐서 압입하도록 한다.

그리고, 이 안테나장치(215)에 있어서는, 안테나 손잡이부(163)의 머리부(163A)가 제 1안테나 커버(915)의 상단(195A)에 부딪치게 되면, 제 1안테나 반체(217)에 제 2안테나 반체(219) 전체를 압입하여서, 단축한 로드안테나를 형성하고, 제 2안테나부재(208)를 제 1 및 제 7급전부재(158 및 200)에 전기적으로 접속하는 동시에, 제 8급전부재(201)를 제 2급전단자(206)에 전기적으로 접속한다.

이것에 의해, 안테나장치(215)에 있어서는, 이와 같이 제 2안테나부(216)에 있어서 단축한 로드안테나를 형성하여 당해 제 2안테나부(216)의 케이스체 케이스(27)의 내부에 압입되는 부분을 짧게 할 수 있다.

따라서, 이 휴대전화기(214)에 있어서는, 제 2안테나부(216)가 케이스체 케이스(27)의 내부에 압입되는 부분을 짧게 하는 만큼, 이 제 2안테나부(216)를 케이스체 케이스(27)를 파지하는 사용자의 손이나, 이 케이스체 케이스(27)가 접근하는 사용자의 머리부에서 멀리할 수 있고, 인체근방에 있어서의 안테나특성 열화를 더욱 저감시킬 수 있다.

또, 제 2안테나부(216)를 인체에서 멀리하는 만큼, 단축한 로드안테나에서 방사되는 전력의 인체로의 흡수량을 저감시킬 수 있다.

이와 관련하여, 안테나장치(215)에 있어서는, 안테나 손잡이부(163)의 머리부(163A)가 인출방향으로 잡아당기면, 제 1안테나 반체(217)에서 제 2안테나 반체(219)를 인출하면서 제 2안테나부(216)를 제 1안테나 커버(195)의 상단(195A)에서 외부로 인출하도록 한다.

그리고, 이 안테나장치(215)에 있어서는, 이와 같이 하여 제 1안테나 반체(217)에서 제 2안테나 반체(219)를 힘껏 인출하면, 이 제 1 및 제 2안테나 반체(217 및 219)에 의해 신장한 로드안테나를 형성하고, 제 1급전단자(203)를 제 7급전부재(200)에 전기적으로 접속하는 동시에, 제 1안테나부재(205)를 제 2 및 제 8급전부재(159 및 201)에 전기적으로 접속한다.

이것에 의해, 휴대전화기(214)에 있어서는 제 2안테나부(216)의 수납시 및 인출시의 쌍방에 있어서 로드안테나를 사용하여 비교적 넓은 주파수대역을 확보할 수 있다.

(18) 제 17의 실시의 형태

도 38a 및 도 38b와의 대응부분에 동일부호를 붙여서 나타내는 도 44a 및 도 44b는, 제 17의 실시의 형태에 의한 휴대전화기(223)을 나타내고, 안테나장치(224)의 구성을 제외하고, 상술한 제 12의 실시의 형태에 의한 휴대전화기(179)(도 38a 및 도 38b)와 동일하게 구성되어 있다.

이 안테나장치(224)에 있어서는, 케이스체 케이스(27)의 상단(27C)의 배면(27B)측에 설치된 제 1안테나 커버(225)를 가지고, 이 제 1안테나 커버(225)의 내부에 제 1안테나부(226)의 제 1헬리컬 안테나(156)가 제 1중심축을 케이스체 긴쪽방향과 거의 평행하게 하여 배치되어 있다.

그리고, 제 1헬리컬 안테나(156)의 하단에는 도전재로 이루는 제 1급전부재(238)가 전기적 및 기계적으로 접속되는 동시에, 이 제 1헬리컬 안테나(156)의 상단에는 도전재로 이루는 제 5급전부재(229)가 전기적 및 기계적으로 접속되어 있다.

이 제 1 및 제 5급전부재(228 및 229)가 제 1안테나 커버(225)의 소정의 측면(이하, 이것을 안테나 인접측면이라 한다)(225A)을 상하에서 끼워 넣도록 케이스체 케이스(27)의 상단(27C)과, 이 제 2안테나 커버(225)의

상단(225B)에 설치되어 있다.

또, 케이스체 케이스(27)의 내부에는, 제 2헬리컬 안테나(157)가 제 2중심축을 케이스체 긴쪽방향과 거의 평행하게 하고, 또한 제 1중심축의 연장선에서 엇갈리게 하여 배치되어 있다. 그리고, 제 2헬리컬 안테나(157)의 하단에는 도전재로 이루는 제 6급전부재(230)가 전기적 및 기계적으로 접속되어 있다.

또한, 케이스체 케이스(27)의 상단(27C)에 소정 부위에는 제 2안테나부(227)가 수납 및 인출이 자유롭게 설치되어 있다.

이 제 2안테나부(227)에 있어서는, 로드안테나(160)의 상단에 제 4급전부재(162)를 거쳐서 비도전재로 이루는 단면 L자형의 안테나 손잡이부(231)가 설치되고, 이 안테나 손잡이부(231)가 수납방향으로 밀고, 또는 인출방향으로 잡아당김으로써 당해 제 2안테나부(227)가 제 1안테나 커버(225)의 안테나 인접측면(225A)에 따라서 압입되거나 또는 인출되도록 되어 있다.

그리고, 케이스체 케이스(27)의 내부에 설치된 발룬(balun)(38)은 평형측에 제 1 및 제 2급전부재(159 및 228)에 전기적으로 접속되어 있다.

이 때문에, 안테나장치(224)에 있어서는, 안테나 손잡이부(231)의 머리부(231A)가 수납방향으로 밀어서 이 머리부(231A)가 케이스체 케이스(27)의 상단(27C)에 부딪치게 되면, 제 4급전부재(162)를 제 2급전부재(159)에 전기적으로 접속하는 동시에, 제 1단락용부재(186)를 제 6급전부재(230)에 전기적으로 접속하고, 이렇게 하여 제 2헬리컬 안테나(157)의 상단 및 하단을 로드안테나(160)에 단락하여 복합안테나를 형성한다.

한편으로, 안테나장치(224)에 있어서는, 안테나 손잡이부(231)의 머리부(231A)가 인출방향으로 잡아당기면, 제 2안테나부(227)가 제 1안테나 커버(225)의 안테나 인접측면(225A)을 습동시키면서 케이스체 케이스(27)의 외부에 인출한다.

그리고, 이 안테나장치(224)에 있어서는, 제 2안테나부(227)의 거의 전체가 케이스체 케이스(27)의 상단(27C)에서 인출되면, 제 2단락용 부재(187)를 제 5급전부재(229)에 전기적으로 접속하는 동시에, 제 3급전부재(161)를 제 1급전부재(228)에 전기적으로 접속하고, 이렇게 하여 제 1헬리컬 안테나(156)의 상단 및 하단을 로드안테나(160)에 단락하여 복합안테나를 형성한다.

따라서, 휴대전화기(223)에 있어서는, 이와 같이 제 1 및 제 2헬리컬 안테나(156 및 157)에 제 2안테나부(227)를 삽통하지 않을 만큼, 제 1 및 제 5와 제 6급전부재(228 및 229와 230)를 고리형으로 형성할 필요가 없고, 예를 들면 봉형으로 형성하는 등과 같이 이 제 1 및 제 5와 제 6급전부재(228 및 229와 230)의 형상을 간이화 할 수 있다.

그리고, 이 휴대전화기(223)에 있어서는, 제 2안테나부(227)를 제 1 및 제 2헬리컬 안테나(156 및 157)나 급전부재에 삽통하기 위하여 복잡한 위치결합이 필요없이 설치할 수 있기 때문에, 안테나장치(224)의 구성을 간이화 할 수 있다.

이와 관련하여, 이 휴대전화기(223)에 있어서는, 제 2안테나부(227)의 수납시 및 인출시의 쌍방에 있어서, 로드안테나(160)를 안테나로서 동작시킴으로써 항상 비교적 넓은 주파수대역을 확보할 수 있다.

(19) 다른 실시의 형태

또한, 상술의 제 1～제 17의 실시의 형태에 있어서는, 불평형 전송선로(32)로서 도 8에 나타낸 마이크로 스트립선로(34)를 적용하도록 한 경우에 대해서 설명하였지만, 본 발명은 이것에 한정되지 않고, 도 45에 나타낸 바와 같은 통형의 외도체(96)(즉, 그라운드측)와, 이 외도체(96)에 삽통된 선형의 중심도체(97)(즉, 핫측)와 서로 절연되어서 형성된 동축케이블(98) 등과 같이, 이외의 각종의 불평형 전송선로를 적용할 수 있다.

또, 상술의 제 1～제 17의 실시의 형태에 있어서는, 도 11에 나타내는 발룬(38)에, 도 12에 나타내는 위상회로(42)를 복수 조합시켜서 구성한 위상기(41)를 이용하도록 한 경우에 대해서 설명하였지만, 본 발명은 이것에 한정하지 않고, 위상기를 도 46a～도 46c에 나타낸 바와 같이, 2개의 용량성 리액턴스소자(C3 및 C4)를 직렬접속하고, 그 접속중점(P2)에 유도성 리액턴스소자(L4)의 일단을 도통접속하는 동시에, 당해 유도성 리액턴스소자(L4)의 타단을 접지하여 이루는 대칭구조의 T형의 위상회로(99)를 복합조합시켜 구성한 것이나, 유도성 리액턴스소자(L5)의 일단 및 타단에 각각 용량성 리액턴스소자(C5 및 C6)의 일단을 도통접속하는 동시에, 당해 용량성 리액턴스소자(C5 및 C6)의 타단을 접지하여 이루는 대칭구조의 π형의 위상회로(100)를 복수 조합시켜서 구성한 것, 또 용량성 리액턴스소자(C7)의 일단 및 타단에 각각 유도성 리액턴스소자(L6 및 L7)의 일단을 도통접속하는 동시에, 당해 유도성 리액턴스소자(L6 및 L7)의 타단을 접지하여 이루는 대칭구조의 π형의 위상회로(101)를 복수 조합시켜서 구성한 것 등과 같이, 고주파신호의 위상을 사용주파수대역에 있어서 180도 정도 엇갈리게 할 수 있으면, 이외 각종의 구성으로 이루는 위상기를 이용할 수 있다.

또한, 상술의 제 1～제 17의 실시의 형태에 있어서는, 도 11에 나타내는 발룬(38)을 이용하도록 한 경우에 대해서 설명하였지만, 본 발명은 이것에 한정하지 않고, 거의 평형형의 안테나에서 불평형 전송선호(32)의 그라운드측에 누설전류가 흐르는 것을 방지할 수 있으면, 이외 각종의 구성으로 이루는 발룬을 이용할 수 있다.

실제상, 이런 종류의 발룬으로서, 도 47은 동축케이블로 이루는 불평형 전송선로(102)를 이용하는 다른 구성의 발룬(103)이며, 불평형 전송선로(102)의 핫측(104)의 일단에 사용주파수에 있어서 1/2파장의 전기장(長)을 갖는 동축케이블(이하, 이것을 우회선로라 한다)(105)의 핫측(106)의 일단을 전기적으로 접속하는 동시에, 불평형 전송선로(102)의 그라운드측(107)의 일단에 이 우회선로(105)의 그라운드측(108)의 일단을 전기적으로 접속하여 구성되어 있다. 즉, 이러한 구성의 발룬(103)은 도 11에 나타낸 발룬(38)의 위상기(41)에 대신해서 1/2파장의 전기장을 갖는 우회선로(105)를 이용한 것이다.

이러한 구성의 발룬(103)에 있어서는, 불평형 전송선로(102)의 핫측(104)의 일단에 거의 평형형의 안테나의 제 1안테나소자가 전기적으로 접속되는 동시에, 우회선로(105)의 핫측(106)의 타단에 이 거의 평형형의 안테나의 제 2안테나소자가 전기적으로 접속되고, 불평형 전송선로(102)의 핫측(104)을 거쳐서 제 1안테나소자에 송출하는 고주파신호를 우회선호(105)의 핫측(106)을 거쳐서 제 1안테나소자에 대하여 180도 정도 위상을 엇갈리게 하여 제 2안테나소자에도 송출하고, 이것에 의해 제 2안테나소자에서 불평형 전송선로(102)의 그라운드

측(108)에 누설전류가 흐르는 것을 방지하는 것이다.

또, 이런 종류의 발룬으로는, 도 48에 나타낸 바와 같이, 제 1 및 제 2유도성 리액턴스소자(L8 및 L9)와, 제 1 및 제 2용량성 리액턴스소자(C8 및 C9)를 순차 서로 환형으로 접속하고, 제 1유도성 리액턴스소자(L8) 및 제 2용량성 리액턴스소자(C9)의 접속중점(P3)에 도시하지 않은 불평형 전송선로의 핫측을 전기적으로 접속하는 동시에, 제 1용량성 리액턴스소자(C8) 및 제 2유도성 리액턴스소자(L9)의 접속중점(P4)에 이 불평형 전송선로의 그라운드측을 전기적으로 접속하고, 또 제 1유도성 리액턴스소자(L8) 및 제 1용량성 리액턴스소자(C8)의 접속중점(P5)에 도시하지 않은 거의 평형형의 안테나의 제 1안테나소자를 전기적으로 접속하는 동시에, 제 2유도성 리액턴스소자(L9) 및 제 2용량성 리액턴스소자(C9)의 접속중점(P6)에 이 거의 평형형의 안테나의 제 2안테나소자를 전기적으로 접속하여 구성된, 소위 LC브릿지 발룬이라 불리우는 것도 있다.

이러한 구성의 발룬(109)에 있어서는, 제 1 및 제 2유도성 리액턴스소자(L8 및 L9)의 인덕턴스(L)를 각각 동일한 값으로 하고, 또 제 1 및 제 2용량성 리액턴스소자(C7 및 C8)의 캐패시턴스(C)를 각각 동일한 값으로 하도록 하여, 당해 인덕턴스(L)와 캐패시턴스(C)를 다음의 수학식 1

$$(2\pi f)^{e}LC=1$$

과, 다음의 수학식 2

$$\frac{L}{C}=Z1Z2$$

를 만족하도록 선정함으로써, 불평형 전송선로의 핫측에서 부여되는 고주파신호를 그대로 접속중점(P5)에서 제 1안테나소자에 송출하는 동시에, 이 고주파신호를 사용주파수대역으로 접속중점(P5)에 대하여 180도 정도 위상을 엇갈리게 하고, 얻어진 위상의 엇갈린 고주파신호를 접속중점(P6)에서 제 2안테나소자에 송출한다. 또한, Z1은 불평형 전송선로의 핫측 및 그라운드측 사이의 임피던스를 나타내고, 또 Z2는 접속중점(P5 및 P6)사이의 임피던스를 나타낸다. 또한, f는 사용주파수를 나타낸다.

그리고, 이러한 구성의 발룬(109)에 있어서는, 상술한 도 11에 나타내는 발룬(38)의 위상기(41)와 동일하게 1[㎜]각 정도의 미세한 칩으로서 형성할 수 있기 때문에, 예를 들면 상술한 제 4의 실시의 형태의 제 2헬리컬용 안테나 커버(73)(도 23a 및 도 23b)의 내부와 같이, 배치스페이스에 제한이 있을 때에도 용이하게 설치할 수 있다.

또한 이런 종류의 발룬으로서는 도 49a 및 49b에 나타내는 것 같이, 도시하지 않은 불평형 전송선로의 핫측 및 그라운드측 사이에 형성된 공심코일(110)과, 거의 불평형 안테나의 제 1 및 제 2안테나소자 사이에 형성된 공심코일(111)을 대향시킨 트랜스형의 발룬(112)이나, 불평형 전송선로의 핫측 및 거의 불평형 안테나의 제 1안테나소자 사이에 형성된 공심코일(113)과, 당해 불평형 전송선로의 그라운드측 및 거의 불평형 안테나의 제 2안테나소자 사이에 형성된 공심코일(114)을 대향시킨 트랜스형의 발룬(115)도 있다.

이것에 더하여 이런 발룬으로서는 도 50에 나타내는 바와 같이 도시하지 않은 불평형 전송선로의 핫측 및 거의 평형형 안테나의 제 1안테나소자 사이에 형성된 공심코일(116)과, 당해 불평형 전송선로의 그라운드 및 그라운드 사이에 형성된 공심코일(117)을 대향시키고, 또한 당해 그라운드측 및 이 거의 평형형 안테나의 제 2안테나소자 사이에 형성된 공심코일(118)과, 핫측 및 그라운드 사이에 형성된 공심코일(119)을 대향시킨 트랜스형의 발룬(120)도 있다.

이와 관련하여 이러한 구성의 트랜스형의 발룬(120)에 있어서는, 불평형 전송선로의 핫측 및 그라운드측 사이의 임피던스(Z3)에 비해서 제 1 및 제 2안테나소자의 접속단자 사이의 임피던스가 4배정도(4Z3)의 크기로 된다.

또 도 49a 및 도 49b 그리고 도 50에 나타내는 트랜스형의 발룬(112, 115 및 120)에 있어서는 공심코일(110, 111, 113, 114, 116, 117, 118, 119) 대신에 도면(51)에 나타내는 것 같이 다층배선기판(121)에 스루홀(through-hole)(112) 및 도체패턴(123)에 의해 형성된 한 쌍의 코일(124 및 125)을 사용할 수 있다.

그리고 트랜스형 발룬(112, 115 및 120)은 이와 같이 도체패턴을 집적화 하여 형성된 코일을 이용하면, 전체로서 1 ~ 3[㎜] 각정도의 미세한 칩에 의해 형성할 수 있기 때문에 상술한 LC브릿지발룬(109)(도 48)과 동일하게 배치스페이스에 제한이 있을때에도 용이하게 설정할 수 있다.

또 이런 종류의 발룬으로서, 도 52(a 및 b)는 동축케이블로 이루는 불평형 전송선로(102)를 사용하는 다른 구성의 발룬(16)이며, 원통도체(127)에 불평형전송전송로(102)가 삽통되고, 이 원통도체(127)의 일단(127a)이 개방되는 동시에 타단(127b)이 이 불평형 전송선로(102)의 그라운드측(107)에 단락된 소위 슈페럴탑(Sperrtopf) 발룬 또는 바즈카(Bazooka) 발룬으로 불리는 것도 있다.

이러한 구성의 발룬(126)에 있어서는, 원통도체(127)의 개방된측(평형측)에 있어서 불평형 전송선로(102)가 핫측(104)에 거의 평형형 안테나의 제 1안테나소자가 전기적으로 접속되는 동시에, 이 불평형 전송선로(102)의 그라운드측(107)에 거의 평형형 안테나의 제 2안테나소자가 전기적으로 접속되고, 또 원통도체(127)가 단락되어 있는 측(불평형측)에 있어서 불평형 전송선로(102)의 핫측(104) 및 그라운드측(107)에 송수신회로(31)가 전기적으로 접속된다.

그리고 이 발룬(126)에 있어서는, 원통도체(127)가 사용 주파수의 1/4파장의 전기장에 선정되어 있으므로써 평형측으로부터 불평형측을 볼 때에 전체로서 불평형 전송선로(102)가 내부도체로 이루고, 또한 원통도체(127)가 외부도체로 되어서 일편이 단락된 1/4파장의 전기장의 전송선로를 볼수 없고, 누설전류에 대해서 인터페이스가 무한대로 되기 때문에, 불평형 전송선로(102)의 그라운드측(107)에 누설전류가 흐르는 것을 방지할 수 있다.

이와 관련하여 도 53에 마이크로스트립선로로 이루는 불평형 전송선로(32)를 이용한 슈페럴탑발룬(128)을 나타내는 것이며, 핫측(36)을 동축케이블의 중심도체에서 보고 선형으로 형성하는 동시에, 그라운드측(37)을 동축케이블의 외도체와 원동도체의 단면에서 본 형태로 형성함으로써 도 52a 및 52b에 나타내는 슈페럴탑 발룬(126)과 등가가 되어 동일하게 동작한다.

또 이런 종류의 발룬으로서, 도 54는 동축케이블인 불평형 전송선로(102)를 사용하는 다른 구성의 발룬(129)이며, 불평형 전송선로(120)와 사용주파수에 있어서 1/4파장의 전기장을 가지는 도체(이하, 이것을 분기도체로 부른다)(130)를 타단을 나란히 배치하고, 이 분기도체(130)의 일단을 불평형 전송선로(102)의 핫측(140)의 일단에 전기적으로 접속하는 동시에, 당해 분기도체(130)의 타단을 이 불평형 전송선로(120)의 그라운드측(107)의 대향하는 부위에 전기적으로 접속하여 구성하고 있다.

이러한 구성의 발룬(129)은, 이 불평형 전송선로(102)의 핫측(104)의 타단에 제 1안테나소자가 전기적으로 접속되고 또한 불평형 전송선로(102)의 그라운드측(107)의 타단에 제 2안테나소자가 전기적으로 접속됨으로써, 상술한 도 52a 및 52b 그리고 도 53에 나타내는 발룬(126 및 128)과 등가적인 회로가 되며, 이 발룬(126 및 128)과 동일하게 불평형 전송선로(102)의 그라운드측(107)의 타단의 인터페이스를 무한대로 하여 누설전류를 방지한다.

또한 상술한 제 1 ~ 제 8실시의 형태에 있어서는, 거의 평형형의 안테나를 사용하도록 한 경우에 대해서 서술하였으나, 본 발명은 이것에 한정하지 않고, 구체적 및 전기적으로 완전히 대칭인 평형형 안테나나 구조적 및 전기적으로 완전히 비대칭인 중간 여진자태 안테나를 사용하도록 하여도 좋다. 이와 관련하여 중간 여진자태 안테나를 사용하는 경우에는 제 1 및 제 2안테나소자에 있어서의 전압자태가 다르기 때문에 상술한 도 52a ~ 도 54에 나타내는 발룬(126, 128 및 129)을 사용하도록 하면, 제 1 또는 제 2안테나소자로부터 불평형 전송선로의 그라운드측에 누설전류가 흐르는 것을 방지할 수 있다.

또한 상술한 제 1 ~ 제 8의 실시 형태에 있어서는, 도전성의 선재를 나선형으로 감아서 형성된 제 1 및 제 2헬리컬안테나(56 및 62)를 사용하도록 한 경우에 대해서 서술하였으나 본 발명은 이것에 한정되지 않고, 도 55a 및 55b에 나타내는 것 같이 다층배선기판(130)에 스루홀(through-hole)(131) 및 도체패턴(132)에 의해 형성한 헬리컬안테나(133)나 회로기판(134)의 일면(134a)에 도체패턴(135)을 메인더형으로 형성하여 이루는 안테나소자(136) 등과 같이 이 다른 종류의 안테나소자를 이용하도록 하여도 좋다.

또 제 2헬리컬안테나(62, 57 및 99) 대신에 도 25에 나태내는 박형 선형안테나(67)를 사용한다든지 또는 이 제 2헬리컬안테나(62) 및 박형 선형안테나(76) 대신에 도 56a 및 56b에 나타내는 것 같이 도전성 기판에 의해 메인더형으로 형성된 안테나소자(137)나 도전성 박판에 의해 사각형으로 형성된 안테나소자(138) 등과 같은 얇은 판형부재로 이루는 안테나소자를 사용할 수도 있고, 이와 같은 안테나소자를 사용하면, 케이스체 케이스(27)가 대형화 하는 것을 방지할 수 있다.

상기 제 5 및 제 6의 실시 형태에 있어서는, 박형 선형안테나(76)를 케이스체 케이스(27)의 내부에 설치하도록 한 경우에 대해서 서술하였으나, 본 발명은 이것에 한정되지 않고 케이스체 케이스(27)의 외부에 설치하도록 하여도 좋다.

또, 박형 선형안테나(76)를 실제로 휴대전화기에 사용하는 경우에는 도 24 및 도 26에서 설명한 이외에 예를 들면 도 32a 및 도 32b의 대응부분에 동일 부호를 붙여서 나타내는 도 57과 같이 이 박형 선형안테나(76)를 케이스체 케이스(27)의 내벽에 점착하고, 당해 박형 선형안테나(76)의 일단을 제 2급전부재(169)에 전기적으로 접속하면 좋다.

또 도 38과의 대응부분에 동일 부호를 붙여서 나타내는 도 58과 같이 이 박형 선형안테나(76)를 케이스체 케이스(27)의 내벽에 점착하고, 당해 박형 선형안테나(76)의 일단을 제 2급전부재(159)에 전기적으로 접속하는 동시에 타단을 제 2안테나부(183)의 수납시에 제 2 단락용부재((187)에 전기적으로 접속할 수 있도록 절곡하도록 하면 좋다.

또한 상술한 제 1 ~ 제 7실시의 형태, 제 9 및 제 10실시의 형태, 제 12 ~ 제 15실시의 형태, 제 17실시의 형태에 있어서는 도전성의 봉형 선재로 이루는 로드안테나(55, 160 및 202)를 사용하도록 한 경우에 대해서 서술하였으나 본 발명에 여기에 한정되지 않고 도 59에 나타내는 것과 같이 도전성 선재를 나선형으로 빽빽하게 감아서 형성되고, 전기적으로 통형도체로 이루는 빽빽하게 감은 코일(139)을 안테나소자로서 사용하도록 하여도 좋다. 이 빽빽하게 감은 코일(139)을 안테나소자로서 사용하면 제 1안테나부(53, 67 및 82) 혹은 제 2안테나부(155, 183, 197 및 227)를 인출하였을 때에 구부리더라도 파손하는 것을 방지할 수 있다.

이와 관련하여 이 빽빽하게 감은 코일(139)은 상술한 제 8실시의 형태에 있어서 제 1안테나부(86)의 제 1안테나반체(88) 혹은 제 11 및 제 16실시예의 형태에 있어서의 제 2안테나부(171 및 216)의 제 1안테나반체(172 및 217)로 하더라도 사용할 수 있고, 이 제 1안테나반체(172 및 217)로 하여 사용하면 상술과 동일하게 제 2안테나부(171 및 216)를 인출하였을 때에 구부리더라도 파손하는 것을 방지할 수 있다.

또한 상술의 제 1 ~ 제 6실시의 형태에 있어서는, 로드안테나(55)가 설치된 제 1안테나부(53, 67)를 사용하도록 한 경우에 대해서 서술하였으나 본 발명은 여기에 한정되지 않고 도 29a 및 도 29b의 대응부분에 동일 부호를 붙인 도 60a 및 도 60b나 동일하게 도 29a 및 도 29b의 대응부분에 동일 부호를 붙인 도 61a 및 도 61b에 나타내는 신축자재인 로드안테나가 설치된 안테나부(140 및 141)를 사용하도록 하여도 좋다. 이것에 의해 케이스체 케이스(27)의 내부에 이 안테나부(140 및 141)를 압입하였을 때 이 안테나부(140 및 141)의 압입되는 부분을 큰폭으로 짧게할 수 있다.

실제상 도 60a 및 도 60b에 있어서, 안테나부(140)에 있어서는 제 2안테나반체(91)의 상단에 비도전재인 접속부(142)를 거쳐서 제 2급전부재(93)가 설치되는 동시에 이 제 2급전부재(93)에 캡형의 헬리컬용 안테나커버(143)에 수납된 헬리컬안테나(144)의 하단이 전기적 및 기계적으로 접속되고 있다.

또 안테나부(140)에 있어서는 제 1안테나반체(88)의 구멍부(88a)에 제 2안테나반체(91)를 압입한 상태로 이 안테나반체(88) 및 접속부(142)에 로드용 안테나커버(145)가 피복되어 있다. 이것에 의해 이러한 구성의 안테나부(140)에 있어서는 제 1 및 제 2안테나반체(88 및 91)에 의해 신축자재인 로드안테나를 형성한다.

또 도 61a 및 도 61b에 있어서, 안테나부(141)에 있어서는 제 2안테나반체(91)의 하단에 제 1급전부재(89)가 전기적 및 기계적으로 접속되는 동시에 제 1안테나반체(88)의 상단에 비도전재인 접속부(142)를 거쳐서 제 2급전부재(93)가 설치되어 있다.

그리고 이러한 구성의 안테나부(141)에 있어서도 상술한 안테나부(140)(도 60a 및 도 60b)와 동일하게 제 1 및 제 2안테나반체(88 및 91)에 의해 신축자재인 로드안테나를 형성한다.

또한 상술한 제 8실시의 형태에 있어서는 도 29a 및 도 29b에 나타내는 제 1안테나부(86)를 설치하도록 한 경우에 대해서 서술하였으나, 본 발명은 여기에 한정되지 않고, 나선형의 헬리컬안테나만을 가지는 안테나부나 도 29a 및 도 29b의 대응부분에 동일 부호를 붙인 도 62a 및 도 62b에 나타내는 신축자재인 로드안테나를 형성하는 안테나부(146)를 설치하도록 하여도 좋다. 이 경우에도 상술한 제 8실시의 형태와 동일한 효과를 얻을 수 있다.

이와 관련하여 도 62a 및 도 62b에 있어서, 이 안테나부(146)에 있어서는 제 2안테나반체(91)의 하단에 제 1급전부재(89)가 전기적 및 기계적으로 접속되는 동시에 제 1안테나반체(88)의 상단에 제 2급전부재(93)를 거쳐서 안테나 손잡이부(83)가 설치되어 있다. 그리고 이러한 구성의 안테나부(146)에 있어서는 상술한 제 1안테나부(86)(도 29a 도 29b)와 동일하게 제 1 및 제 2안테나반체(88 및 91)에 의해 신축자재인 로드안테나를 형성한다.

또한 상술의 제 11 및 제 16실시의 형태에 있어서는 도 37a 및 도 37b 및 도 43a 및 도 43b에 나타내는 신축자재인 로드안테나가 설치된 제 2안테나부(171 및 216)를 사용하고 있도록 한 경우에 대해서 서술하였으나, 본 발명은 여기에 한정되지 않고, 도 37a 및 도 37b의 대응부분에 동일부호를 붙여서 나타내는 도 63a 및 도 63b와 같이 구성된 신축자재인 로드안테나가 설치된 제 2안테나부(281)이나 도 43a 및 도 43b의 대응부분에 동일부호를 붙여서 나타내는 도 64a 및 도 64b와 같이 구성된 신축자재인 로드안테나가 설치된 제 2안테나부(28)를 사용하도록 하여도 좋다.

실제상 도 63a 및 도 63b에 나타내는 제 2안테나부(281)에 있어서는 제 2안테나반체(174)의 하단에 제 3급전부재(161)가 전기적 및 기계적으로 접속되는 동시에 상단이 제 1안테나반체(172)의 구멍부에 삽통되고, 또한 습동스프링(175)에 전기적 및 기계적으로 접속되고 있다. 또 제 1안테나반체(172)의 하단에 인출정지부(173)가 설치되는 동시에 상단에 제 4급전부재(162)가 전기적 및 기계적으로 접속되고 있다. 이것에 의해 이 제 2안테나부(281)에 있어서는, 상술한 제 2안테나부(171)와 동일하게 제 1 및 제 2안테나반체(172 및 174)에 의해 신축자재인 로드안테나를 형성할 수 있다.

또 도 64a 및 도 64b에 나타내는 제 2안테나부(282)에 있어서는 제 2안테나반체(219)의 하단에 제 1급전단자(203)가 전기적 및 기계적으로 접속되는 동시에 상단이 제 1안테나반체(217)의 구멍부에 삽통되고 또한 습동스프링(175)에 전기적 및 기계적으로 접속되어 있다. 또 제 1안테나반체(217)의 하단에 인출정지부(218)가 설치되는 동시에 상단에 제 2급전단자(206)가 전기적 및 기계적으로 접속되어 있다. 이것에 의해 제 2안테나부(282)에 있어서도 상술한 제 2안테나부(216)와 동일하게 제 1 및 제 2안테나반체(217 및 219)에 의해 신축자재인 로드안테나를 형성할 수 있다.

또한 상술한 제 1 ~ 제 8실시의 형태에 있어서는 케이스체케이스(27)의 상단(27C)에 제 1안테나부(53, 67, 82 및 86)를 케이스체 긴쪽방향과 거의 평행한 수납방향 및 이것과는 역의 인출방향에 따라서 수납 및 인출자재로 설치하도록 한 경우에 대해서 서술하였으나 본 발명은 여기에 한정되지 않고 도 18, 도 22와의 대응부분에 동일부호를 붙여서 나타내는 도 65a ~ 도 65c와 같이 제 1안테나부(53, 67, 82 및 86)를 케이스체 케이스(27)의 상단(27C)의 배면(27B)측에서 하측(27E)의 정면(27A)측의 케이스체 긴쪽방향에 대해서 경사한 방향에 따라서 수납 및 인출자재로 설치되도록 하여도 좋다.

이것에 의해 제 1안테나부(53, 67, 82 및 86)를 인출하여 휴대전화기를 사용자의 머리부에 접근하였을 때, 이 제 1안테나부(53, 67, 82 및 86)를 머리부로부터 또한 멀리할 수 있고, 이렇게 하여 이 휴대전화기의 인체 근방에 있어서의 안테나특성의 열화를 또한 저감시킬 수 있다.

동일하게 상술한 제 9 ~ 제 17실시의 형태에 있어서는 제 2안테나부(155, 171, 183, 197, 216 및 227)를 케이스체 긴쪽방향과 거의 평행한 수납방향 및 이것과는 역의 인출방향에 따라서 수납 및 인출자재로 설치하도록 한 경우에 대해서 설명하였으나, 본 발명은 이것에 한정되지 않고, 도 30과의 대응부분에 동일부호를 붙여서 나타내는 도 67a 및 도 67b나 도 33과의 대응부분에 동일부호를 붙여서 나타내는 도 67a 및 도67b와 같이 제 2안테나부(155)(171, 183, 197, 216 및 227)를 케이스체 케이스(27)의 상단(27C)의 배면(27B)측에서 하단(27D)의 정면(27A)측의 케이스체 긴쪽방향에 대해서 경사한 방향에 따라서 수납 및 인출자재로 설치하도록 하여도 좋다.

이것에 의해 제 2안테나부(155, 171, 183, 197, 216 및 227)를 인출한 상태에서 휴대전화기를 사용자가 머리부에 접근 하였을 때 이 제 2안테나부(155, 171, 183, 197, 216 및 227)를 머리부로부터 또한 멀리 할 수 있고, 이렇게 하여 휴대전화기의 인체근방에 있어서의 안테나 특성의 열화를 또한 저감할 수 있다.

또한 상술한 제 1 ~ 제 17실시의 형태에 있어서는, 원리로 서술한 것 같이 정합회로를 송수신회로(31)와 발룬(38)과의 사이 또는 발룬(38)과 로드안테나(28) 및 헬리컬안테나(29)와의 사이에 설치하도록 한 경우에 대해서 서술하였으나, 본 발명은 여기에 한정되지 않고 도 68에 나타내는 것 같이 발룬(38)의 평형측과 불평형측의 양방에 정합회로(147 및 148)를 설치하도록 하여도 좋다.

또한 상술한 제 3 및 제 6 ~제 8의 실시의 형태에 있어서는 제 2헬리컬안테나(62)를 제 2중심축을 케이스체 직교방향과 거의 평행하게 하여 배치하고 또는 박형 선형안테나(76)를 거의 긴쪽방향을 케이스체 직교방향과 거의 평행하게 하여 배치하도록 한 경우에 대해서 서술하였으나, 본 발명은 여기에 한정되지 않고, 이 제 2헬리컬안테나(62)를 제 2중심축을 케이스체 직교방향에 대해서 경사지게 배치하고 또는 박형 선형안테나(76)를 그 긴쪽방향을 케이스체 직교방향에 대해서 경사지게 배치하도록 하여도 좋다.

또한 상술한 제 1 ~ 제 17실시의 형태에 있어서는 발룬(38)의 평형/불평형의 변환작용에 의해 제 2안테나소자에서 불평형 전송선로(32)의 그라운드측에 누설전류가 흐르는 것을 방지하도록 한 경우에 대해서 서술하였으나 본 발명은 여기에 한정되지 않고 발룬(38)의 평형측의 단자에 대하는 제 1 및 제 2안테나소자의 접속을 전

환하여 이 발룬(38)의 평형/불평형의 변환작용에 의해 제 1안테나소자에서 불평형 전송선로(32)의 그라운드측에 누설전류가 흐르는 것을 방지하도록 하여도 좋다.

또한 상술의 제 1 ~ 제 17실시의 형태에 있어서는, 본 발명을 휴대전화기에 적용하도록 한 경우에 대해서 서술하였으나 본 발명은 여기에 한정되지 않고, 예를 들면 코드레스 전화기의 자기 등과 같이 이외 각종의 휴대무선기에 넓게 적용할 수있다.

또한 상술한 제 9 ~ 제 17실시의 형태에 있어서는 수납 및 인출자재로 설치한 제 1안테나소자로서 로드안테나(100, 202) 및 제 2안테나반체(172, 217 및 219, 174를 적용하도록 한 경우에 대해서 설명하였으나 본 발명은 여기에 한정되지 않고 이와 각종의 제 1안테나소자를 넓게 적용할 수 있다.

또한 상술한 제 9 ~ 제 17실시의 형태에 있어서는 고정식 제 2 및 제 3안테나소자로서 제 1 및 제 2헬리컬안테나(156, 198 및 167, 199)를 적용할 수 있도록 한 경우에 대해서 서술하였으나, 본 발명은 여기에 한정되지 않고, 이와 각종의 제 2 및 제 3안테나소자를 넓게 적용할 수 있다.

또한 상술한 제 1 ~ 제 17실시의 형태에 있어서는 불평형 전송선로와 제 1 및 제 2안테나소자의 사이에서 평형/불평형의 변환작용을 실시하는 평형/불평형 변환수단으로서 도 12에 나타내는 위상회로(42)를 사용한 발룬(38)을 적용하도록 한 경우에 대해서 서술하였으나 본 발명은 여기에 한정되지 않고 상술한 각종 발룬과 같이 이외 각종의 평형/불평형 변환수단을 넓게 적용할 수 있다.

또한 상술한 제 1 ~ 제 8실시의 형태에 있어서는 제 2안테나소자를 수납하고, 로드안테나가 내부를 통해서 압입 및 인출되는 수납수단으로서 제 2헬리컬안테나커버(73)를 적용하도록 한 경우에 대해서 서술하였으나 본 발명에 여기에 한정되지 않고 제 2안테나소자를 수납하고 로드안테나가 내부를 통해서 압입 및 인출되도록 하면 케이스체(27)에 일체화 형성되는 수납수단과 같이 이외 각종의 수납수단을 넓게 적용할 수 있다.

또한 상술한 제 9 ~ 제 17실시의 형태에 있어서는 적어도 1개의 제 2 및 제 3안테나소자를 수납하고 제 1안테나소자가 내부를 통해서 압입 또는 인출되는 수납수단으로서 제 1 및 제 2안테나커버(153, 167, 181, 191, 195, 212, 225 및 168, 192, 213)를 적용하도록 한 경우에 대해서 서술하였으나 본 발명은 여기에 한정되지 않고, 적어도 1개의 제 2 및 제 3안테나소자를 수납하고, 제 1안테나소자가 내부를 통해서 압입 및 인출되도록 하면, 케이스체 케이스(27)에 일체화된 수납수단 등과 같이 이외 각종의 수납수단을 넓게 적용할 수 있다.

또한, 상술한 제 9 ~ 제 17의 실시의 형태에 있어서는 제 1안테나소자의 압입시 및 인출시에 어느 2개의 제 1 및 제 2 및 제 3안테나소자를 각각 평형/불평형 변환회로에 전기적으로 접속하는 접속수단으로서 제 1 ~ 제 4급전부재(158, 159, 161, 162), 제 7 및 제 8급전부재(200 및 201), 제 1 및 제 2급전부재(203 및 206), 제 1 및 제 2안테나부재(205 및 208)를 적용하도록 한 경우에 대해서 서술하였으나 본 발명은 여기에 한정되지 않고, 제 1안테나소자의 수납시 및 인출시에 어느 2개의 제 1 및 제 2 및 제 3안테나소자를 각각 평형/불평형 변환회로에 전기적으로 접속할 수 있으면 이외 각종의 접속수단을 넓게 적용할 수 있다.

발명의 효과

본 발명은 제 1 또는 제 2안테나소자로부터 불평형 전송선로를 거쳐서 그라운드부재에 누설전류가 흐르는 것을 방지하여 당해 그라운드부재가 안테나로서 동작하는 것을 방지하고 이 결과 인체 근방에 있어서의 안테나 특성이 열화하는 것을 큰폭으로 저감시키고 이렇게 하여 통화품질의 저하를 큰폭으로 저감할 수 있는 안테나장치 및 휴대무선기를 실현할 수 있다.

(57) 청구의 범위

청구항 1

수납 및 인출자재로 설치된 제 1안테나소자와,

상기 제 1안테나소자와 쌍으로 이루는 고정식 제 2안테나소자와,

상기 제 1 및 제 2안테나소자에 급전하기 위한 불평형 전송선로와.

상기 불평형 전송선로와, 상기 제 1 및 제 2안테나소자와의 사이에서 평형/불평형 변환작용을 실시하는 평형/불평형 변환수단을 갖추고,

상기 제 1안테나소자의 수납시 및 인출시에 상기 불평형 전송선로부터 상기 평형/불평형 변환수단을 거쳐서 상기 제 1및 제 2안테나소자에 급전하고 당해 제 1 및 제 2안테나소자를 안테나로서 동작시키는 것을 특징으로 하는 안테나장치.

청구항 2

제 1항에 있어서,

상기 제 1안테나소자는

봉형의 로드안테나와 나선형의 제 1헬리컬안테나가 비도전재로 이루는 접속부를 거쳐서 접속되어 형성되고,

상기 제 1안테나소자의 수납시에는 상기 로드안테나만이 압입되어서 상기 제 1헬리컬안테나가 상기 평형/불평형 변환수단에 전기적으로 접속되고,

상기 제 1안테나소자의 인출시에는 상기 로드안테나가 인출되어서 상기 평형/불평형 변환수단에 전기적으로 접속되는 것을 특징으로 하는 안테나장치.

청구항 3

제 2항에 있어서,

상기 로드안테나는,

도전성의 통형부재에 도전성의 봉형부재가 압입 및 인출자재로 설치되어서 형성되고 상기 제 1안테나소자의 수납시에 상기 통형부재에 상기 봉형부재가 압입되어서 단축되는 것을 특징으로 하는 안테나장치.

청구항 4

제 2항에 있어서,

나선형의 제 2헬리컬안테나로 이루어지고, 당해 제 2헬리컬안테나의 나선의 중심축에 따라서 상기 로드안테나가 압입 및 인출되도록 배치된 것을 특징으로 하는 안테나장치.

청구항 5

제 4항에 있어서,

상기 제 2안테나소자를 수납하고, 상기 로드안테나가 내부를 통해서 압입 및 인출되는 수납수단을 갖추는 것을 특징으로 하는 안테나장치.

청구항 6

제 2항에 있어서,

상기 제 2안테나소자는,

나선형의 제 2헬리컬안테나로 이루어지고, 당해 제 2헬리컬안테나의 나선의 중심축을 상기 로드안테나의 긴쪽방향과 거의 평행하게 하여 배치되는 것을 특징으로 하는 안테나장치.

청구항 7

제 6항에 있어서,

상기 제 2안테나소자는,

도전성의 판형부재가 소정형태로 형성된 안테나로 이루어지는 것을 특징으로 하는 안테나장치.

청구항 8

제 2항에 있어서,

상기 제 2안테나소자는,

나선형의 제 2헬리컬안테나로 이루어지고, 당해 제 2헬리컬안테나의 나선 중심축을 상기 로드안테나의 긴쪽방향과 거의 직교시켜서 배치되는 것을 특징으로 하는 안테나장치.

청구항 9

제 1항에 있어서,

상기 제 1안테나소자는,

봉형의 로드안테나로 이루어지고,

상기 제 1안테나소자의 수납시에는 상기 로드안테나가 압입되어서 상기 평형/불평형 변환수단에 전기적으로 접속되고,

상기 제 1안테나소자의 인출시에는 상기 로드안테나가 인출되어서 상기 평형/불평형 변환수단에 전기적으로 접속되는 것을 특징으로 하는 안테나장치.

청구항 10

제 9항에 있어서,

상기 로드안테나는,

도전성의 통형부재에 도전성의 봉형부재가 압입 및 인출자재에로 설치되어서 형성되고, 상기 제 1안테나소자의 수납시에 상기 통형부재에 상기 봉형부재가 압입되어 단축되는 것을 특징으로 하는 안테나장치.

청구항 11

안테나장치를 가지는 휴대무선기에 있어서,

상기 안테나장치는,

수납 및 인출자재로 설치된 제 1안테나소자와,

상기 제 1안테나소자와 쌍으로 이루는 고정식의 제 2안테나소자와,

상기 제 1 및 제 2안테나소자에 급전하기 위한 불평형 전송선로와,

상기 불평형 전송선로와, 상기 제 1 및 제 2안테나소자와의 사이에서 평형/불평형 변환작용을 실시하는 평형/불평형 변환수단과를 갖추고,

상기 제 1안테나소자의 수납시 및 인출시에 상기 불평형 전송선로에서 상기 평형/불평형 변환수단을 거쳐서 상기 제 1 및 제 2안테나소자에 급전하여 당해 제 1 및 제 2안테나소자를 안테나로서 동작시키는 것을 특징으로

하는 휴대무선기.

청구항 12

제 11항에 있어서,

상기 제 1안테나소자가 압입 및 인출되는 케이스체 케이스를 갖추고,

상기 안테나장치는,

상기 제 1안테나소자가 봉형의 로드안테나와 나선형의 제 1헬리컬안테나를 비도전재로 이루는 접속부를 거쳐서 접속하여 형성되고,

상기 제 1안테나소자의 수납시에는, 상기 케이스체 케이스에 상기 로드안테나만이 압입되어서 상기 제 1헬리컬안테나가 상기 평형/불평형 변환수단에 전기적으로 접속되고,

상기 제 1안테나소자의 인출시에는 상기 케이스체 케이스에서 상기 로드안테나가 인출되어서 상기 평형/불평형 변환수단에 전기적으로 접속되는 것을 특징으로 하는 휴대무선기.

청구항 13

제 12항에 있어서,

상기 로드안테나는,

도전성의 통형부재에 도전성의 봉형부재가 압입 및 인출자재로 설치되어서 형성되고, 상기 제 1안테나소자의 수납시에 상기 통형부재에 상기 봉형부재가 압입되어서 단축되는 것을 특징으로 하는 휴대무선기.

청구항 14

제 12항에 있어서,

상기 제 2안테나소자는,

나선형의 제 2헬리컬안테나로 이루어지고, 당해 제 2헬리컬안테나의 나선의 중심축에 따라서 상기 로드안테나가 압입 및 인출되도록 배치되는 것을 특징으로 휴대무선기.

청구항 15

제 14항에 있어서,

상기 안테나장치는,

상기 케이스체 케이스에 돌출하여 설치되고, 상기 제 2안테나소자를 수납하고, 상기 로드안테나가 내부를 통해서 압입 및 인출되는 수납수단을 갖추는 것을 특징으로 하는 휴대무선기.

청구항 16

제 12항에 있어서,

상기 제 2안테나소자는,

나선형의 제 2헬리컬안테나로 이루어지고, 당해 제 2헬리컬안테나의 나선 중심축을 상기 로드안테나의 긴쪽 방향과 거의 평행하게 하여 배치되는 것을 특징으로 하는 휴대무선기.

청구항 17

제 16항에 있어서,

상기 제 2안테나소자는,

도전성의 판형부재가 소정형태로 형성된 안테나인 것을 특징으로하는 휴대무선기.

청구항 18

제 12항에 있어서,

상기 제 2안테나소자는,

나선형의 제 2헬리컬안테나로 이루어지고, 당해 제 2헬리컬안테나의 나선의 중심축을 상기 로드안테나의 긴쪽 방향과 거의 직교시켜서 배치되는 것을 특징으로 하는 휴대무선기.

청구항 19

제 11항에 있어서,

상기 제 1안테나소자가 압입 및 인출되는 케이스체 케이스를 갖추고,

상기 안테나장치는,

상기 제 1안테나소자가 봉형의 로드안테나로 이루어지고,

상기 제 1안테나소자의 수납시에는 상기 케이스체 케이스에 상기 로드안테나가 압입되어서 상기 평형/불평형 변환수단에 전기적으로 접속되고,

상기 제 1안테나소자의 인출시에는 상기 케이스체 케이스에서 상기 로드안테나가 인출되어서 상기 평형/불평형

변환수단에 전기적으로 접속되는 것을 특징으로 하는 휴대무선기.

청구항 20

제 19항에 있어서,

상기 로드안테나는,

도전성의 통형부재에 도전성의 봉형부재가 압입 및 인출자재로 설치되어 형성되고, 상기 제 1안테나소자의 수납시에 상기 통형부재에 상기 봉형부재가 압입되어 단축되는 것을 특징으로 하는 휴대무선기.

청구항 21

제 11항에 있어서,

상기 제 1 및 제 2안테나소자는,

상기 케이스체 케이스의 인체에 접근되는 정면과 대향하는 배면측에 설치된 것을 특징으로 하는 휴대무선기.

청구항 22

압입 및 인출자재로 설치된 제 1안테나소자와,

고정식의 제 2 및 제 3안테나소자와,

상기 제 1 및 제 2 및 제 3안테나소자에 급전하기 위한 불평형 전송선로와,

상기 불평형 전송선로와, 상기 제 2 및 제 3안테나소자와의 사이에서 평형/불평형 변환작용을 시행하는 평형/불평형 변환수단을 갖추고,

상기 제 1안테나소자의 압입시에는, 상기 제 1안테나소자를 상기 제 3안테나소자에 전기적으로 접속하여서 제 1복합안테나를 형성하고, 상기 불평형 전송선로에서 상기 평형/불평형 변환수단을 거쳐서 상기 제 2안테나소자 및 상기 제 1복합안테나를 급전하여 안테나로서 동작시키고,

상기 제 1안테나소자의 인출시에는 상기 제 1안테나소자를 상기 제 2안테나소자에 전기적으로 접속하여 제 2복합안테나를 형성하고, 상기 불평형 전송선로에서 상기 평형/불평형 변환수단을 거쳐서 상기 제 2복합안테나 및 상기 제 3안테나소자를 급전하여 안테나로서 동작시키는 것을 특징으로 하는 안테나장치.

청구항 23

제 22항에 있어서,

상기 제 1안테나소자는,

봉형으로 형성되고,

상기 제 2 및 제 3안테나소자는,

나선형으로 형성되고, 상기 제 1안테나소자의 압입시 또는 인출시에 상기 제 1안테나소자에 양단 또는 어느 일단이 전기적으로 접속되는 것을 특징으로 하는 안테나장치.

청구항 24

제 23항에 있어서,

적어도 1개의 상기 제 2 및 제 3안테나소자를 수납하고, 상기 제 1안테나소자가 내부를 통해서 압입 및 인출되는 수납수단을 갖추는 것을 특징으로 하는 안테나장치.

청구항 25

제 24항에 있어서,

상기 제 2 및 제 3안테나소자는,

상기 나선의 중심축에 따라서 상기 제 1안테나소자가 압입 및 인출되도록 배치된 것을 특징으로 하는 안테나장치.

청구항 26

제 25항에 있어서,

상기 제 1안테나소자는,

도전성의 통형부재의 구멍부에 도전성의 봉형부재가 삽통되어서 신축자재로 형성되고, 상기 제 1안테나소자의 압입시에 단축되는 것을 특징으로 하는 안테나장치.

청구항 27

제 23항에 있어서,

상기 제 1안테나소자는,

봉형으로 형성되고,

상기 제 2 및 제 3안테나소자는,

나선형으로 형성되고, 당해 나선형의 중심축을 상기 제 1안테나소자의 긴쪽방향과 거의 평행하게 하여 배치된 것을 특징으로 하는 안테나장치.

청구항 28

압입 및 인출자재로 설치된 제 1안테나소자와,

고정식의 제 2 및 제 3안테나소자와,

상기 제 1 및 제 2 및 제 3안테나소자에 급전하기 위한 불평형 전송선로와,

상기 불평형 전송선로와, 상기 제 1 및 제 2 및 제 3안테나소자와의 사이에서 평형/불평형 변환작용을 시행하는 평형/불평형 변환수단과,

상기 제 1안테나소자의 압입시 및 인출시에 어느 2개의 상기 제 1 및 제 2 및 제 3안테나소자를 각각 상기 평형/불평형 변환회로에 전기적으로 접속하는 접속수단을 갖추고,

상기 제 1안테나소자의 압입시에는 상기 접속수단을 거쳐서 상기 제 1 및 제 2안테나소자를 각각 상기 평형/불평형 변환회로에 전기적으로 접속하고, 상기 불평형 전송선로에서 상기 평형/불평형 변환수단을 거쳐서 상기 제 1 및 제 2안테나소자를 급전하여 안테나로서 동작시키고,

상기 제 1안테나소자의 인출시에는, 상기 접속수단을 거쳐서 상기 제 1 및 제 3안테나소자를 각각 상기 평형/불평형 변환회로에 전기적으로 접속하고, 상기 불평형 전송선로에서 상기 평형/불평형 변환수단을 거쳐서 상기 제 1 및 제 3안테나소자를 급전하여 안테나로서 동작시키는 것을 특징으로 하는 안테나장치.

청구항 29

제 28항에 있어서,

적어도 1개의 상기 제 2 및 제 3안테나소자를 수납하고, 상기 제 1안테나소자가 내부를 통해서 압입 및 인출되는 수납수단을 갖추는 것을 특징으로 하는 안테나장치.

청구항 30

제 29항에 있어서,

상기 제 1안테나소자는,

봉형으로 형성되고,

상기 제 2 및 제 3안테나소자는,

상기 나선의 중심축에 따라서 상기 제 1안테나소자가 압입 및 인출되도록 배치된 것을 특징으로 하는 안테나장치.

청구항 31

제 30항에 있어서,

상기 제 1안테나소자는,

도전성의 통형부재의 구멍부에 도전성의 봉형부재가 삽통되어 신축자재로 형성되고, 상기 제 1안테나소자의 압입시에 단축되는 것을 특징으로 하는 안테나장치.

청구항 32

제 28항에 있어서,

상기 제 1안테나소자는,

봉형으로 형성되고,

상기 제 2 및 제 3안테나소자는,

나선형으로 형성되고, 당해 나선의 중심축을 상기 제 1안테나소자의 긴쪽방향과 거의 평행하게 하여 배치된 것을 특징으로 하는 안테나장치.

청구항 33

안테나장치를 가지는 휴대무선기에 있어서,

상기 안테나장치는,

압입 및 인출자재로 설치된 제 1안테나소자와,

고정식 제 2 및 제 3안테나소자와,

상기 제 1 및 제 2 및 제 3안테나소자에 급전하기 위한 불평형 전송선로와,

상기 불평형 전송선로와, 상기 제 2 및 제 3안테나소자와의 사이에서 평형/불평형 변환작용을 실시하는 평형/불평형 변환수단을 갖추고,

상기 제 1안테나소자의 압입시에는 상기 제 1안테나소자를 상기 제 3안테나소자에 전기적으로 접속하여 제 1복합안테나를 형성하고,

상기 불평형 전송선로에서 상기 평형/불평형 변환수단을 거쳐서 상기 제 2안테나소자 및 상기 제 1복합안테나를 급전하여 안테나로서 동작시키고,

상기 제 1안테나소자의 인출시에는 상기 제 1안테나소자를 상기 제 2안테나소자에 전기적으로 접속하여 제 2복합 안테나를 형성하고, 상기 불평형 전송선로에서 상기 평형/불평형 변환수단을 거쳐서 상기 제 2복합안테나 및 상기 제 3안테나소자를 급전하여 안테나로서 동작시키는 것을 특징으로 하는 휴대무선기.

청구항 34

제 33항에 있어서,

상기 제 1안테나소자는,

봉형으로 형성되고,

상기 제 2 및 제 3안테나소자는,

나선형으로 형성되고, 상기 제 1안테나소자의 압입시 또는 인출시에 제 1안테나소자에 양단 또는 어느 일단이 전기적으로 접속되는 것을 특징으로 하는 휴대무선기.

청구항 35

제 34항에 있어서,

상기 제 1안테나소자가 압입 및 인출되는 케이스체 케이스를 갖추고,

상기 안테나장치는,

상기 케이스체 케이스에서 돌출하여 설치되고, 적어도 1개의 상기 제 2 및 제 3안테나소자를 수납하고 상기 제 1안테나소자가 내부를 통해서 압입 및 인출되는 수납수단을 갖추는 것을 특징으로 하는 휴대무선기.

청구항 36

제 35항에 있어서,

상기 제 2 및 제 3안테나소자는,

상기 나선의 중심축에 따라서 상기 제 1안테나소자가 압입 또는 인출되도록 배치된 것을 특징으로하는 휴대무선기.

청구항 37

제 36항에 있어서,

상기 제 1안테나소자는,

도전성의 통형부재의 구멍부에 도전성의 봉형부재가 삽통되어 신축자재로 형성되고, 상기 제 1안테나소자의 압입시에 단축되는 것을 특징으로 하는 휴대무선기.

청구항 38

제 34항에 있어서,

상기 제 1안테나소자는 봉형으로 형성되고,

상기 제 2 및 제 3안테나소자는

나선형으로 형성되고 당해 나선의 중심축을 상기 제 1안테나소자의 긴쪽방향과 거의 평행하게 하여 배치된 것을 특징으로 하는 휴대무선기.

청구항 39

안테나장치를 가지는 휴대무선기에 있어서,

상기 안테나장치는,

압입 및 인출자재로 설치된 제 1안테나소자와,

고정식의 제 2 및 제 3안테나소자와,

상기 제 1 및 제 2 및 제 3안테나소자에 급전하기 위한 불평형 전송선로와,

상기 불평형 전송선로와 상기 제 1 및 제 2 및 제 3안테나소자와의 사이에서 평형/불평형의 변환작용을 시행하는 평형/불평형 변환수단과,

상기 제 1안테나소자의 압입시 및 인출시에 어느 2개의 상기 제 1 및 제 2 및 제 3안테나소자를 각각 상기 평형/불평형 변환회로에 전기적으로 접속하는 접속수단을 갖추고,

상기 제 1안테나소자의 압입시에는 상기 접속수단을 거쳐서 상기 제 1 및 제 2안테나소자를 각각 상기 평형/불평형 변환회로에 전기적으로 접속하고, 상기 불평형형전송선로에서 상기 평형/불평형 변환수단을 거쳐서 상기 제 1 및 제 2안테나소자를 급전하여 안테나로서 동작시키고,

상기 제 1안테나소자의 인출시에는 상기 접속수단을 거쳐서 상기 제 1 및 제 3안테나소자를 각각 상기 평형/불평형 변환회로에 전기적으로 접속하고, 상기 불평형 전송선로에서 상기 평형/불평형 변환수단을 거쳐서 상기

제 1 및 제 3안테나소자를 급전하여 안테나로서 동작시키는 것을 특징으로 하는 휴대무선기.

청구항 40

제 39항에 있어서,

상기 제 1안테나소자가 압입 및 인출되는 케이스체 케이스를 갖추고,

상기 안테나장치는,

상기 케이스체 케이스에 돌출하여 설치되고, 적어도 1개의 상기 제 2 및 제 3안테나소자를 수납하고,

상기 제 1안테나소자가 내부를 통해서 압입 및 인출되는 수납수단을 갖추는 것을 특징으로 하는 휴대무선기.

청구항 41

제 40항에 있어서,

상기 제 1안테나소자는,

봉형으로 형성되고,

상기 제 2 및 제 3안테나소자는,

상기 나선의 중심축에 따라서 상기 제 1안테나소자가 압입 및 인출되도록 배치된 것을 특징으로 하는 휴대무선기.

청구항 42

제 41항에 있어서,

상기 제 1안테나소자는,

도전성의 통형부재의 구멍부에 도전성의 봉형부재가 삽통되어 신축자재로 형성되고 상기 제 1안테나소자의 압입시에 단축되는 것을 특징으로 하는 휴대무선기.

청구항 43

제 39항에 있어서,

상기 제 1안테나소자는,

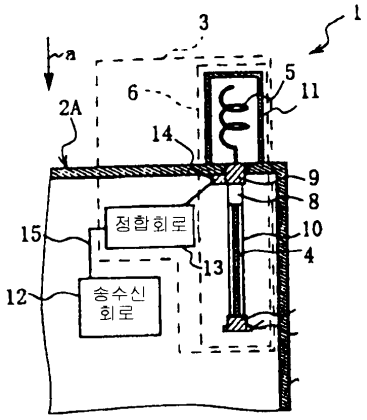
봉형으로 형성되고,

상기 제 2 및 제 3안테나소자는,

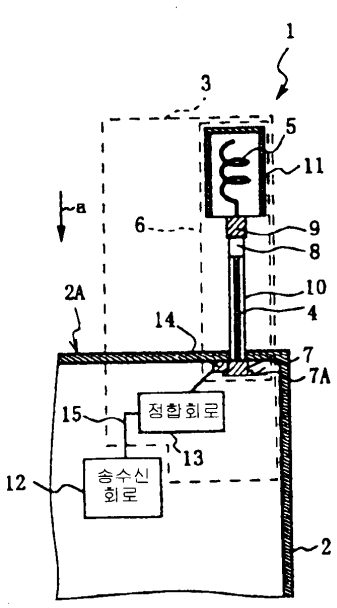
나선형으로 형성되고, 당해 나선의 중심축을 상기 제 1안테나소자의 긴쪽방향과 거의 평행하게 하여 배치된 것을 특징으로 하는 휴대무선기.

도면

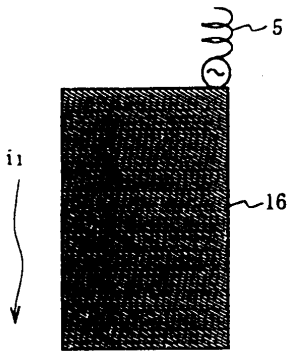
도면1a



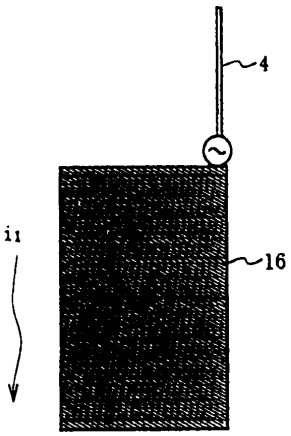
도면1b



도면2a

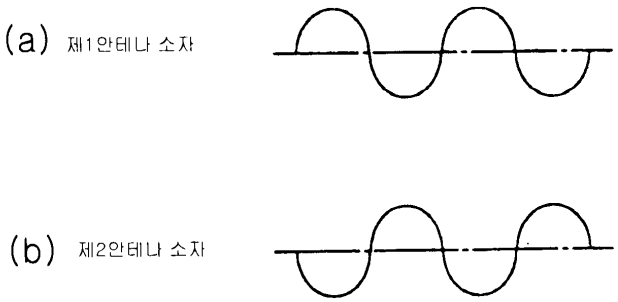


도면2b

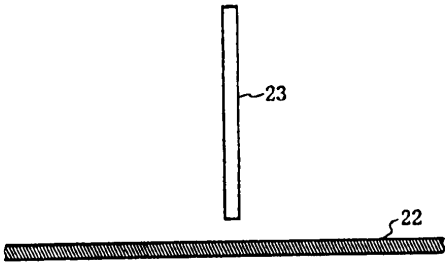


도면3

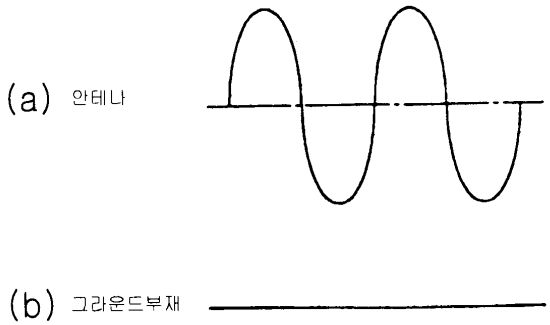
도면4



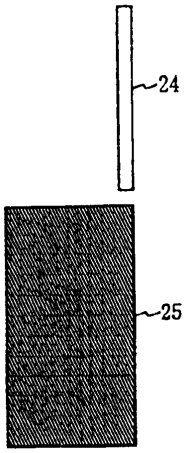
도면5



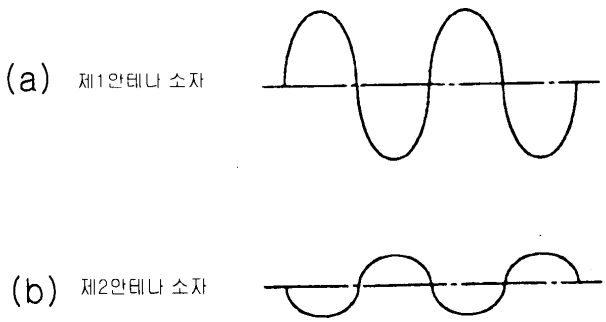
도면6



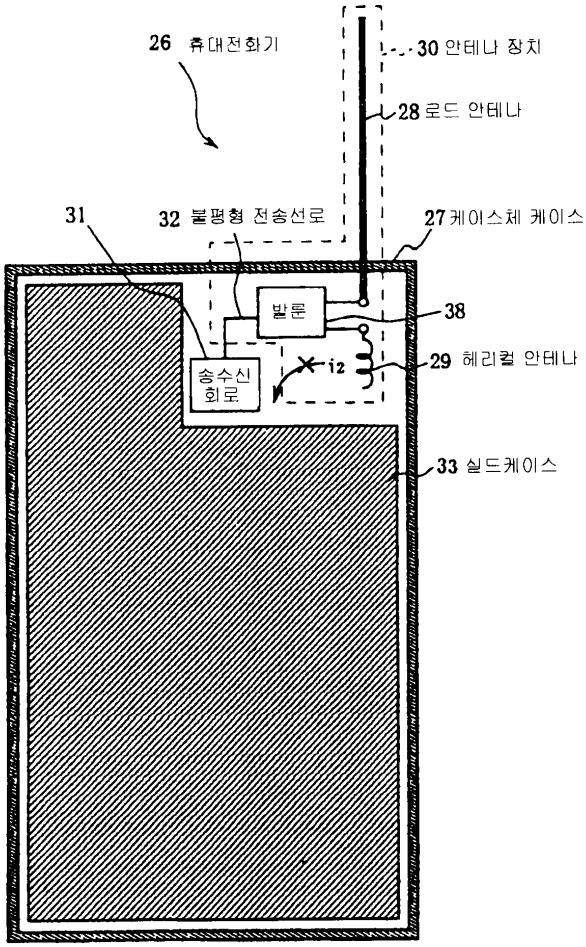
도면7



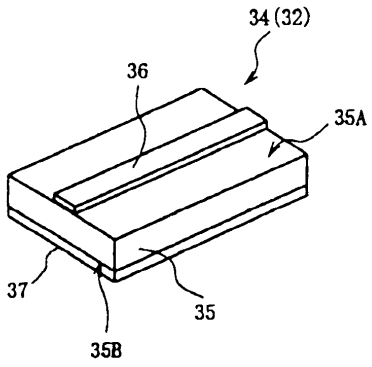
도면8



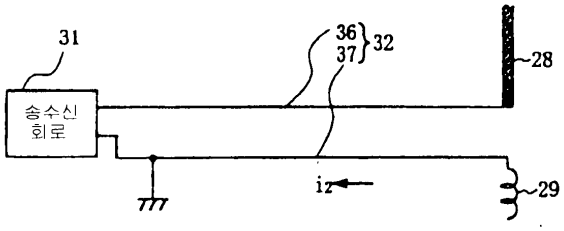
도면9



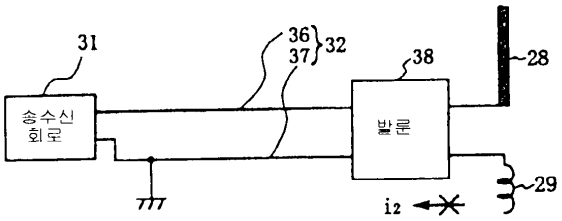
도면10



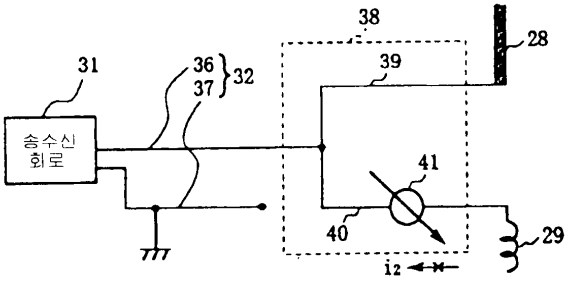
도면11



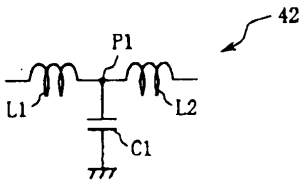
도면12



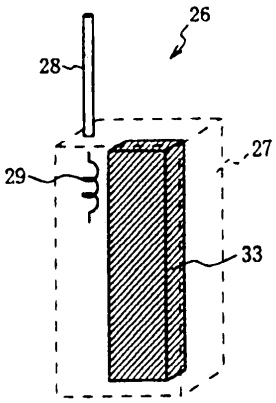
도면13



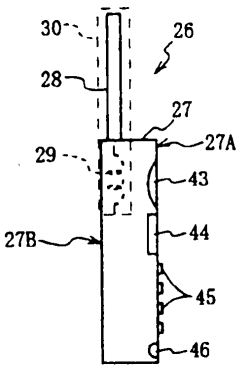
도면14



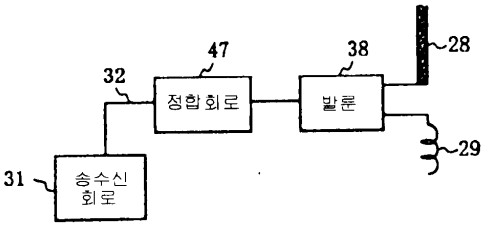
도면15



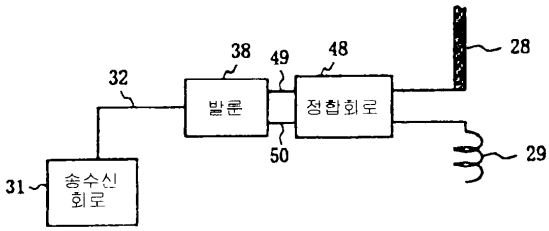
도면16



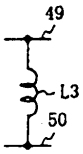
도면17



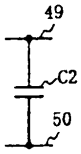
도면18



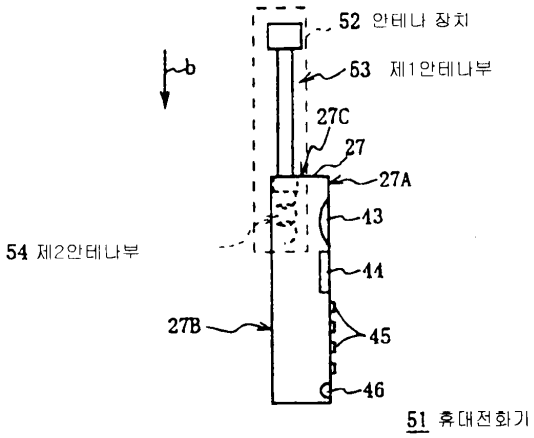
도면19a



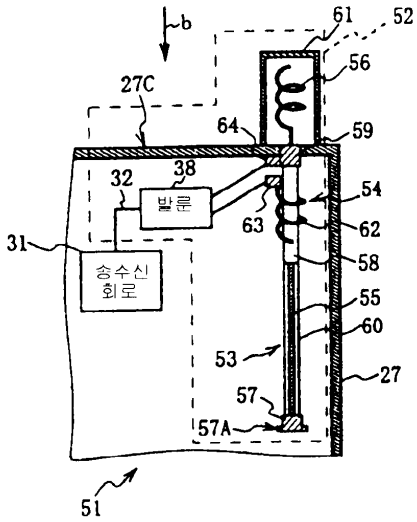
도면19b



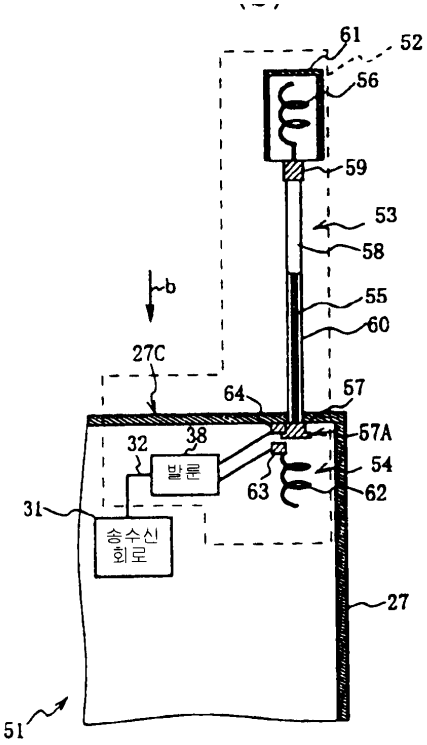
도면20


52 안테나 장치
b
53 제1안테나부
27C
27
27A
13
54 제2안테나부
44
27B
45
46
51 휴대전화기

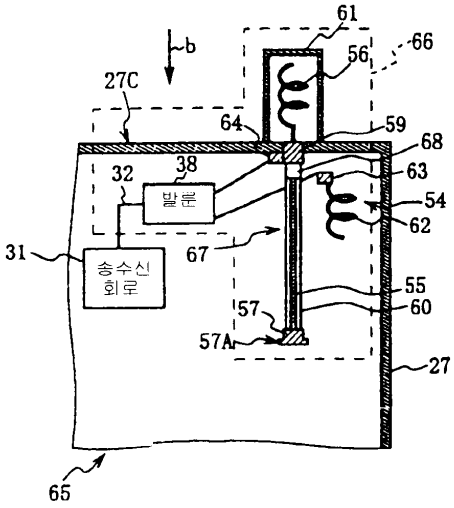
도면21a


b
61
52
56
27C
64
59
32
38
발룬
54
63
62
31
송수신 회로
58
55
60
53
27
57
57A
51

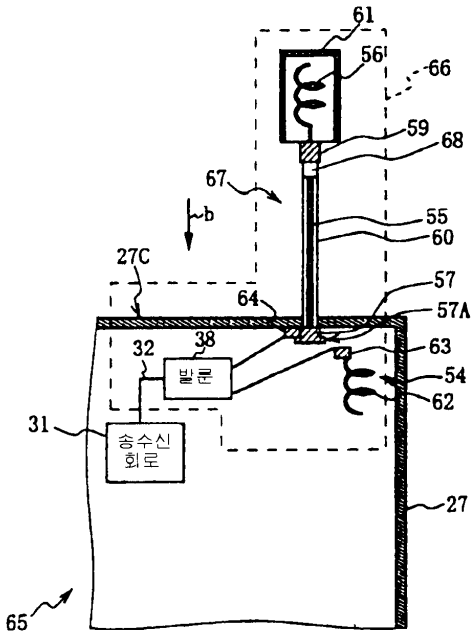
도면21b


61
52
56
59
53
58
b
55
60
27C
64
57
57A
32
38
발룬
54
63
62
31
송수신
회로
27
51

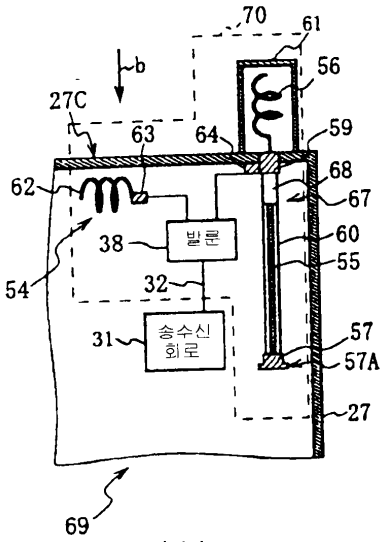
도면22a


61
66
b
56
27C
64
59
68
32
38
63
발룬
54
62
31
67
송수신
회로
55
57
60
57A
27
65

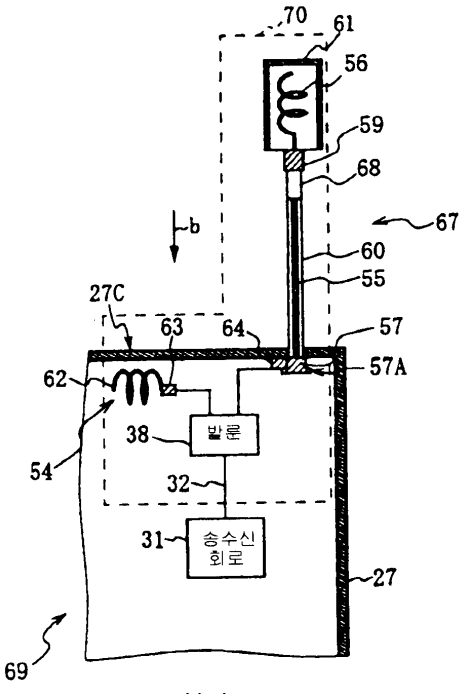
도면22b


61
56
66
59
68
67
b
55
60
27C
57
64
57A
32
38
63
발룬
54
62
31
송수신
회로
27
65

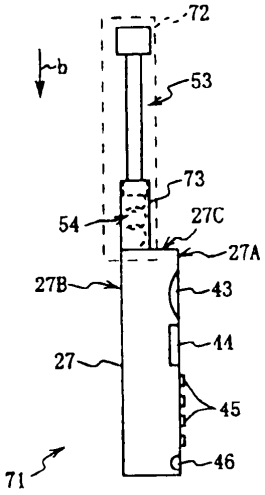
도면23a


70
61
b
56
27C
63
64
59
62
68
67
38
발룬
60
54
55
32
31
송수신
회로
57
57A
27
69

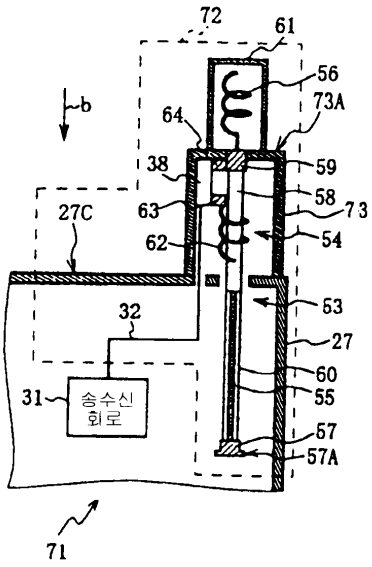
도면23b


70
61
56
59
68
67
b
60
55
27C
63
64
57
57A
62
38
발룬
54
32
31
송수신
회로
27
69

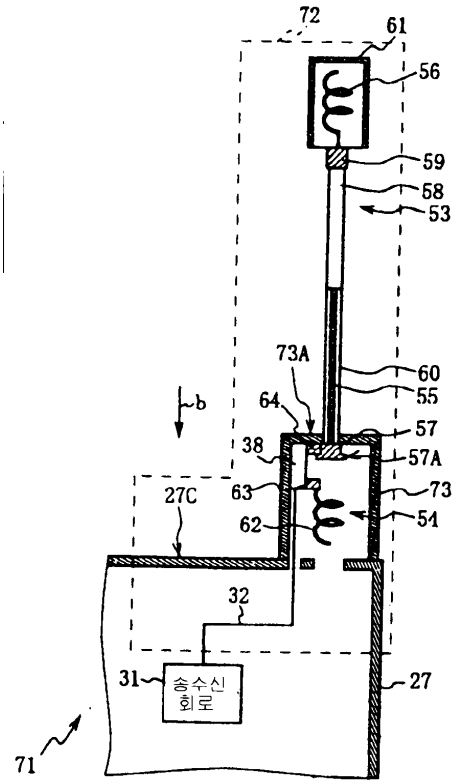
도면24


72
b
53
73
54
27C
27A
27B
43
11
27
45
46
71

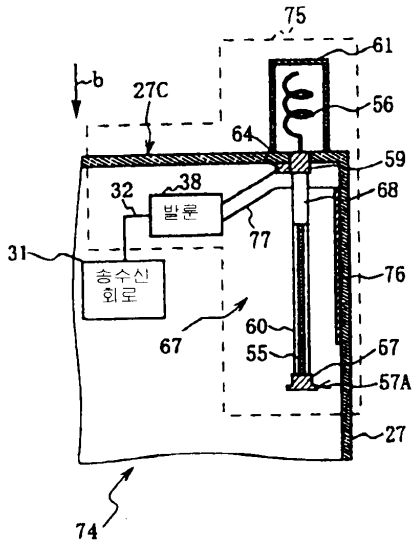
도면25a


72
61
56
73A
64
38
59
58
73
27C
63
62
54
53
32
27
60
55
31
송수신
회로
57
57A
71

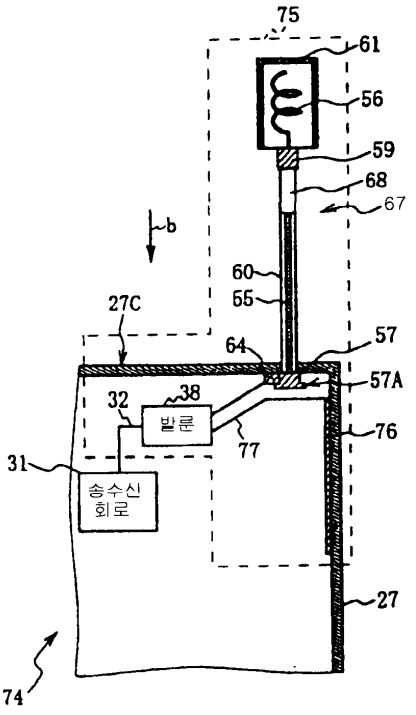
도면25b


72
61
56
59
58
53
73A
60
55
64
b
57
38
57A
63
73
27C
62
54
32
31
송수신
회로
27
71

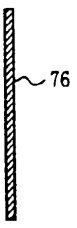
도면26a



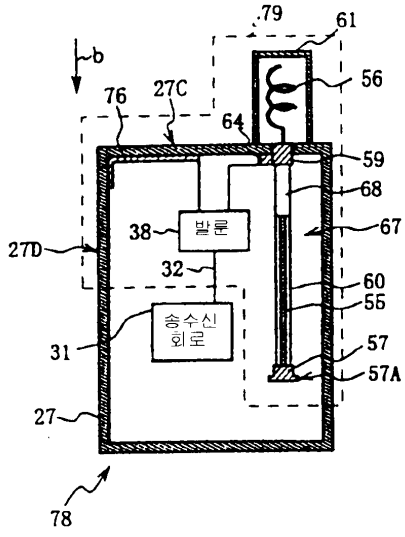
도면26b



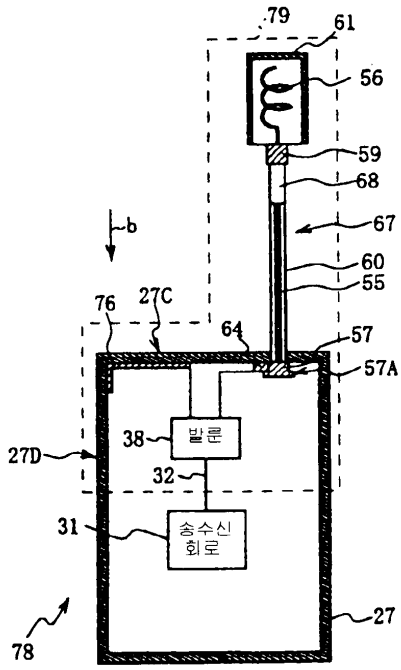
도면27



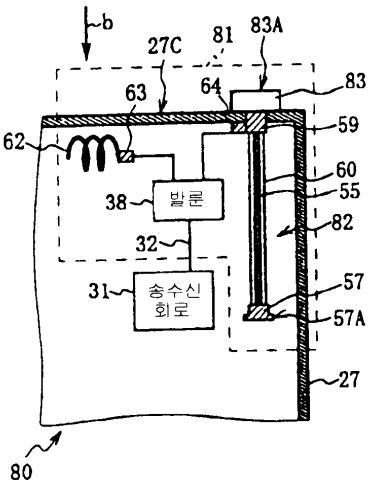
도면28a


79
61
b
56
76
27C
64
59
68
38
발룬
67
27D
32
60
55
송수신
회로
31
57
57A
27
78

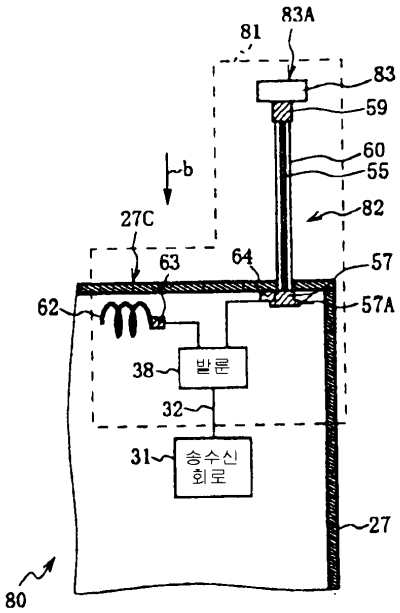
도면28b


79
61
56
59
68
b
67
60
55
76
27C
64
57
57A
38
발룬
27D
32
31
송수신
회로
27
78

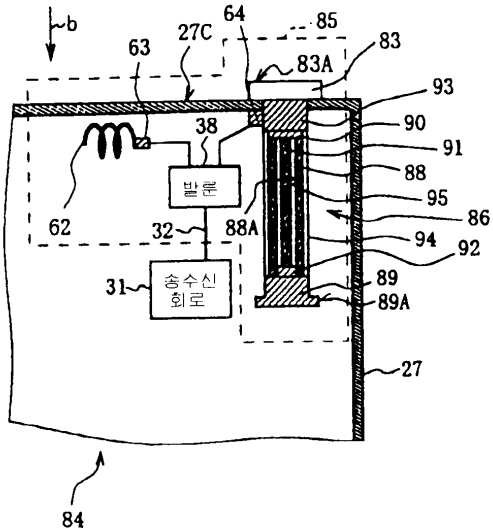
도면29a



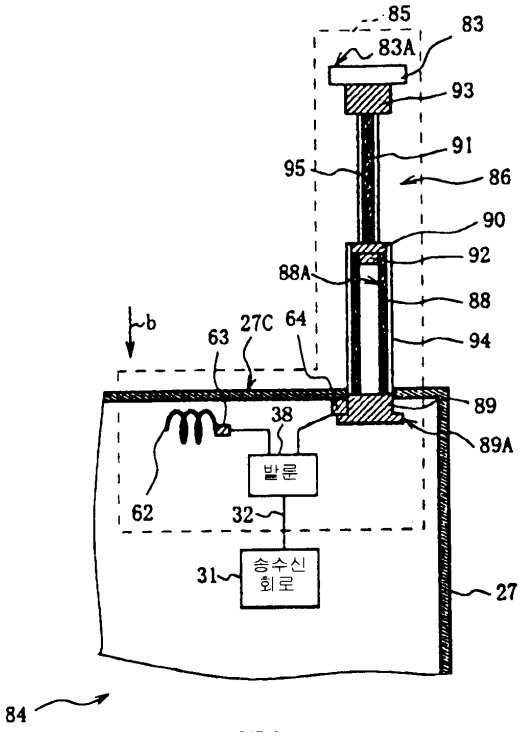
도면29b



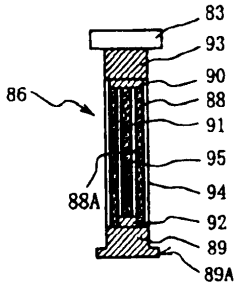
도면30a



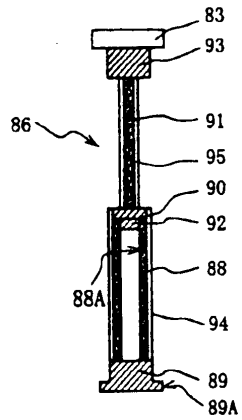
도면30b



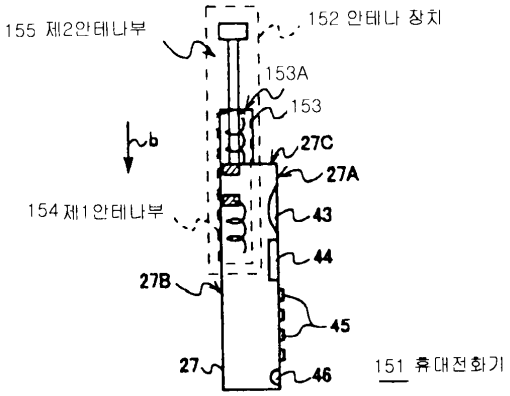
도면31a



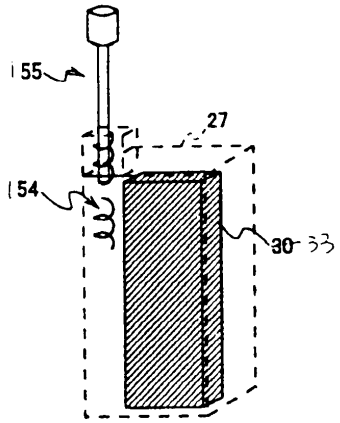
도면31b



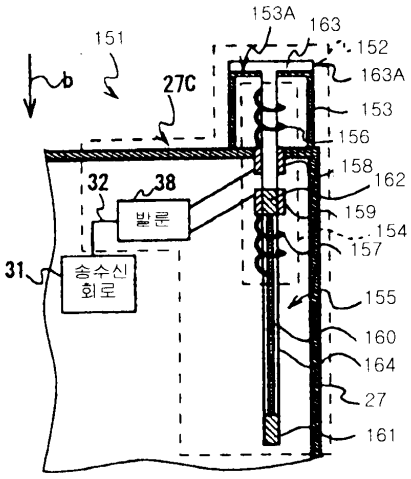
도면32



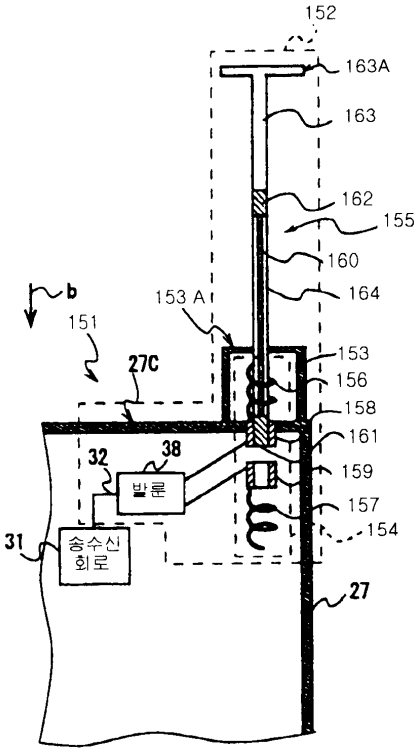
도면33



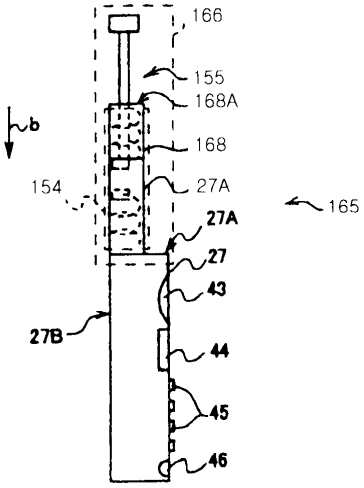
도면34a



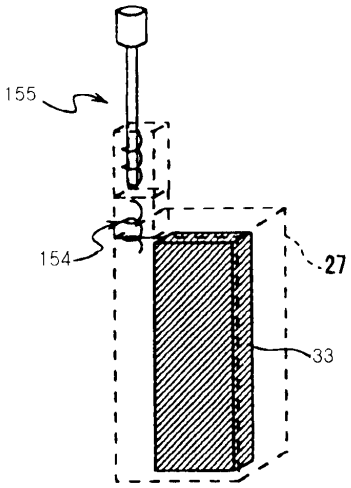
도면34b


152
163A
163
162
155
160
164
b
153 A
151
27C
153
156
158
161
38
32
159
발룬
157
154
31
송수신
회로
27

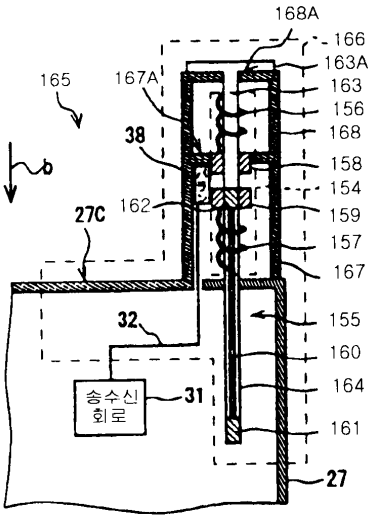
도면35


166
155
168A
b
168
154
27A
165
27A
27
43
27B
44
45
46

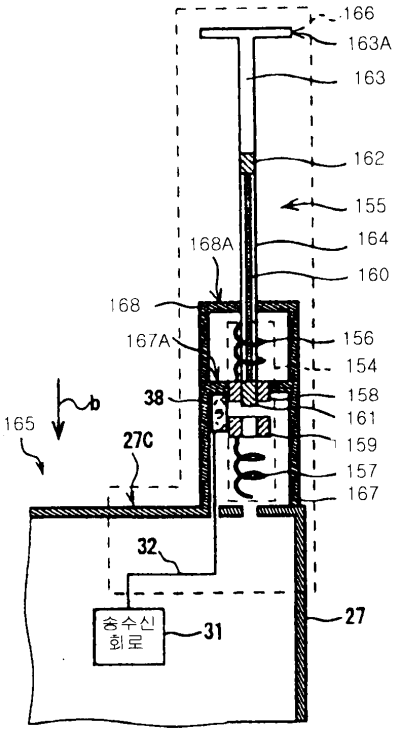
도면36


155
154
27
33

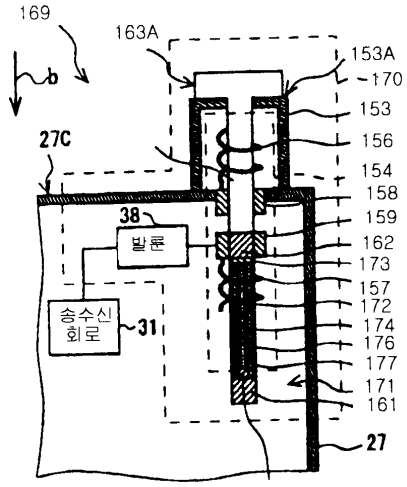
도면37a


168A
166
163A
165
167A
163
156
38
168
158
154
162
159
27C
157
167
32
155
160
164
송수신
회로
31
161
27

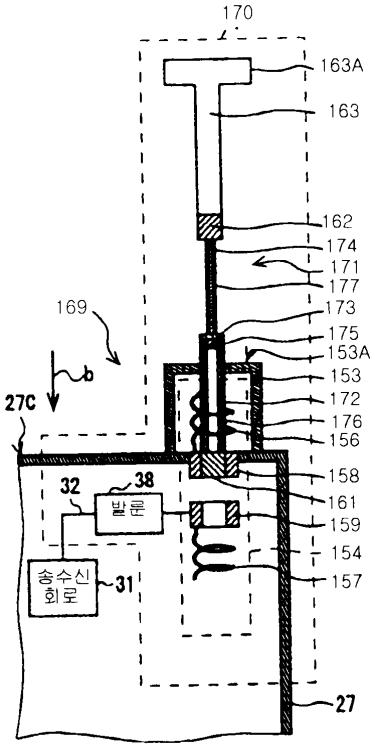
도면37b


166
163A
163
162
155
164
160
168A
168
167A
156
154
158
161
159
157
167
38
165
b
27C
32
송수신
회로
31
27

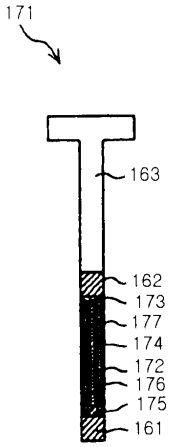
도면38a


169
163A
153A
170
153
156
154
158
159
162
173
157
172
174
176
177
171
161
b
27C
38
발룬
송수신
회로
31
27

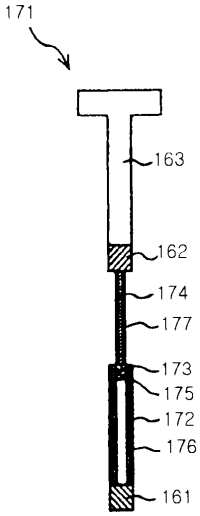
도면38b


170
163A
163
162
174
171
177
173
175
153A
153
172
176
156
158
161
159
154
157
169
b
27C
32
38
발룬
송수신
회로
31
27

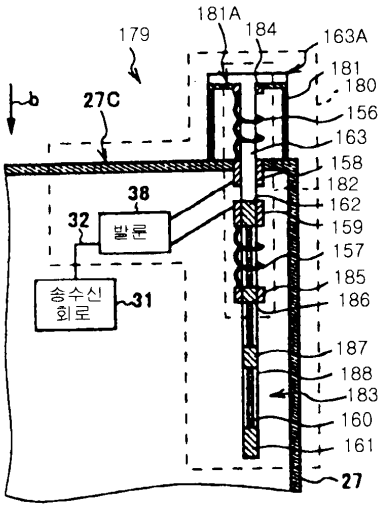
도면39a


171
163
162
173
177
174
172
176
175
161

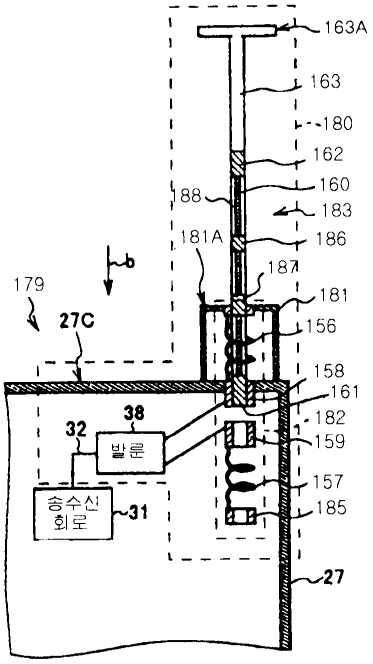
도면39b


171
163
162
174
177
173
175
172
176
161

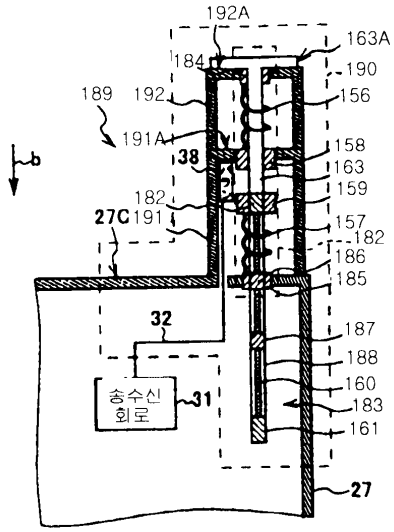
도면40a


181A
179
184
163A
181
180
156
163
158
182
162
159
157
185
186
187
188
183
160
161
27
b
27C
38
32
발룬
송수신
회로
31

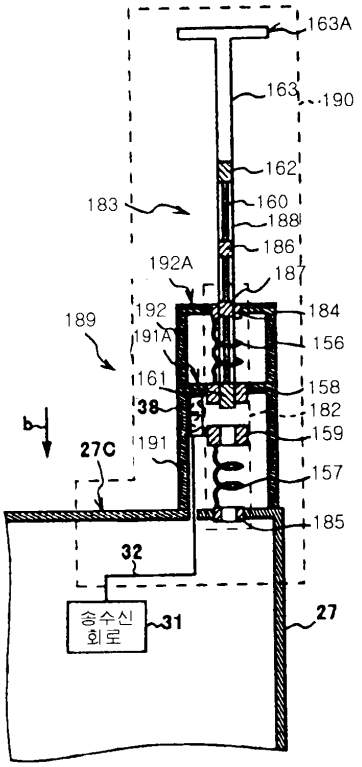
도면40b


163A
163
180
162
160
188
183
181A
186
187
b
179
181
27C
156
158
161
38
182
32
발룬
159
157
송수신
회로
31
185
27

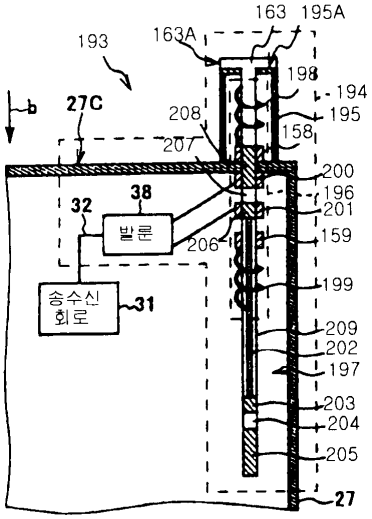
도면41a


192A
163A
184
190
189
192
156
191A
158
38
163
b
159
182
27C
191
157
182
186
185
32
187
188
송수신
회로
31
160
183
161
27

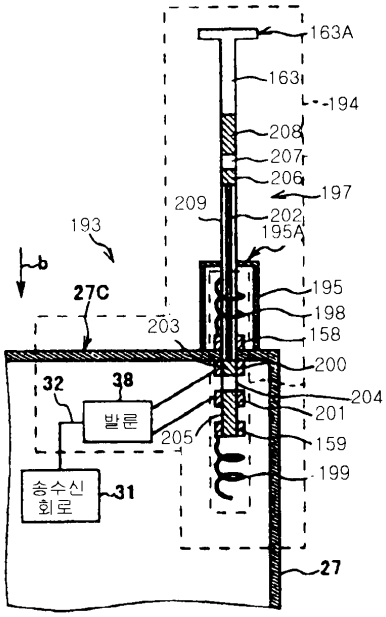
도면41b


163A
163
190
162
183
160
188
186
192A
187
192
184
189
191A
156
161
158
38
182
b
159
27C
191
157
185
32
송수신
회로
31
27

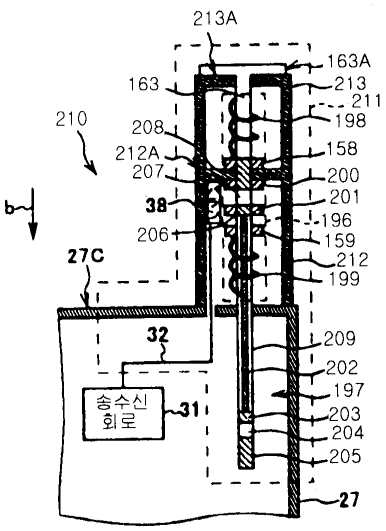
도면42a


163
195A
193
163A
198
194
b
27C
208
195
158
207
200
38
196
32
201
발룬
159
206
199
송수신
회로
31
209
202
197
203
204
205
27

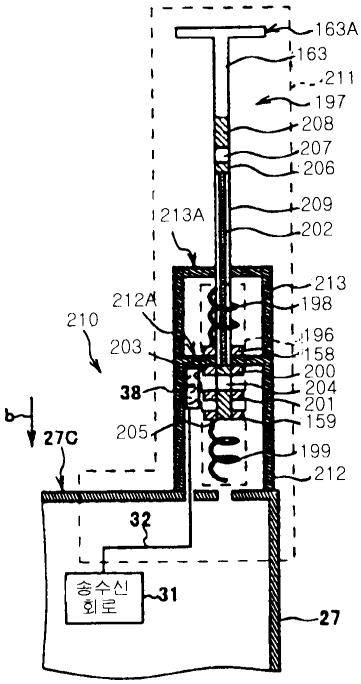
도면42b


163A
163
194
208
207
206
197
209
202
195A
193
b
27C
203
195
198
158
200
32
38
204
발룬
201
205
159
199
송수신
회로
31
27

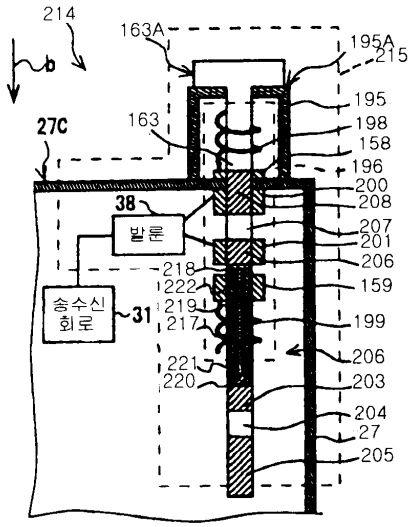
도면43a


213A
163A
163
213
211
210
208
198
212A
158
207
200
38
201
196
206
159
212
27C
199
32
209
202
197
송수신
회로
31
203
204
205
27

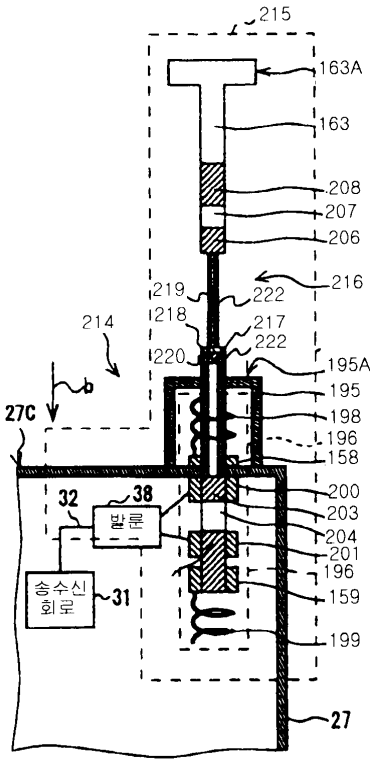
도면43b


163A
163
211
197
208
207
206
209
202
213A
213
198
212A
210
196
203
158
200
38
204
201
b
27C
205
159
199
212
32
송수신
회로
31
27

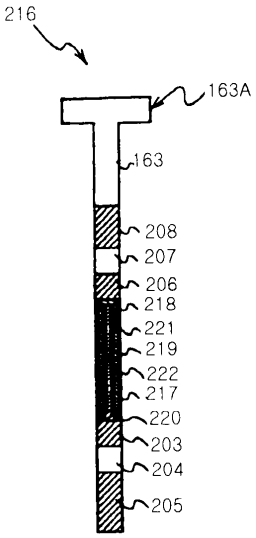
도면44a


214
163A
195A
215
b
195
27C
163
198
158
196
200
38
208
발룬
207
201
218
206
222
159
송수신
회로
31
219
199
217
206
221
203
220
204
27
205

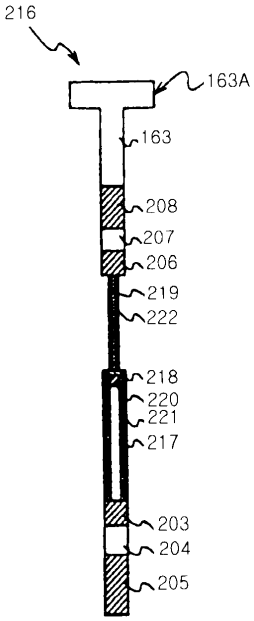
도면44b


215
163A
163
208
207
206
216
219
222
218
217
214
220
222
195A
195
198
196
158
27C
32
38
200
203
발룬
204
201
196
송수신
회로
31
159
199
27

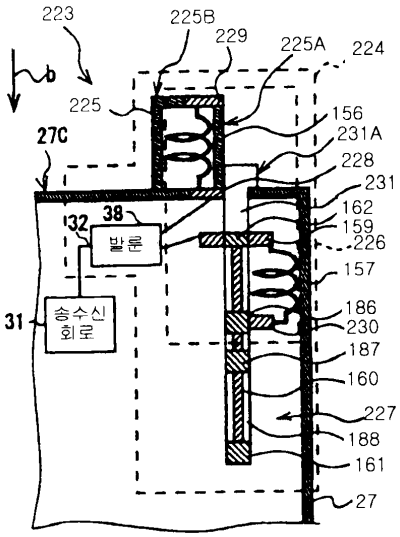
도면45a


216
163A
163
208
207
206
218
221
219
222
217
220
203
204
205

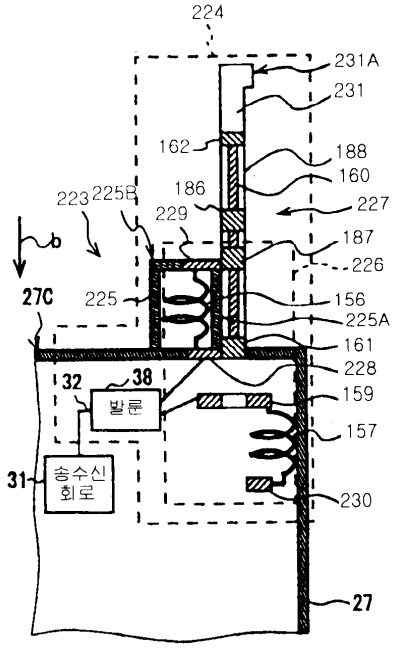
도면45b


216
163A
163
208
207
206
219
222
218
220
221
217
203
204
205

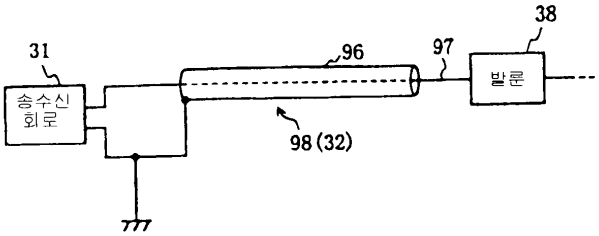
도면46a


223
225B
229
225A
224
b
225
156
231A
27C
228
231
162
32
38
159
226
발룬
157
송수신
회로
31
186
230
187
160
227
188
161
27

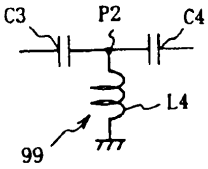
도면46b



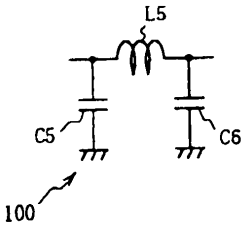
도면47



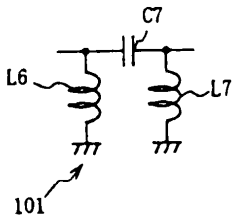
도면48a



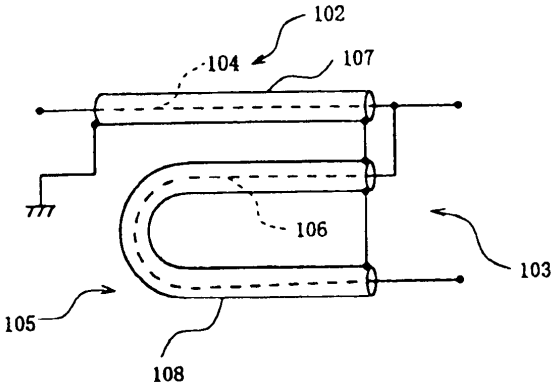
도면48b



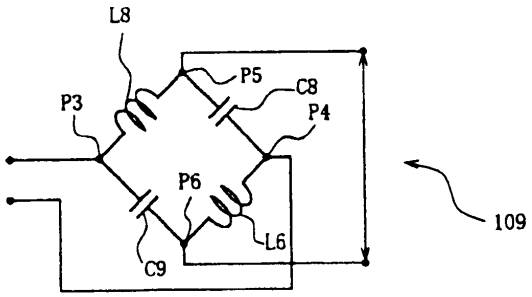
도면48c



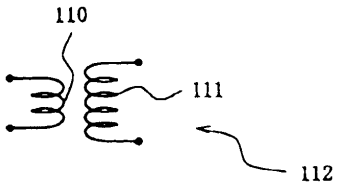
도면49



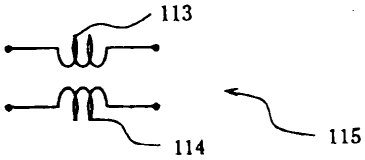
도면50



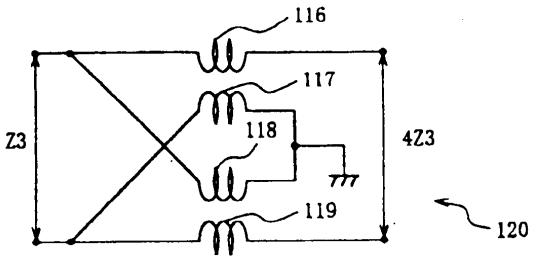
도면51a



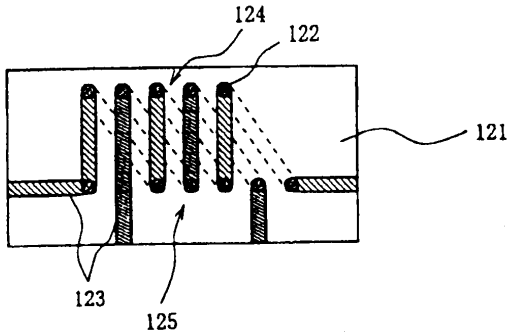
도면51b



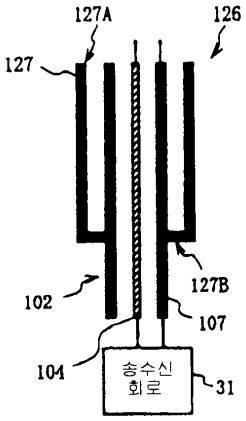
도면52



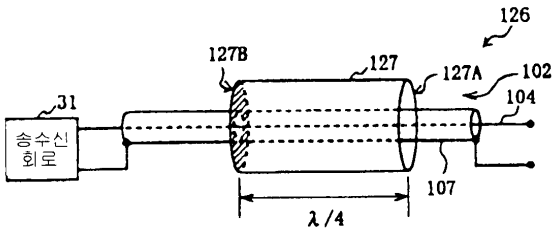
도면53



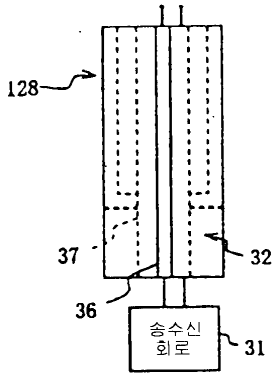
도면54a



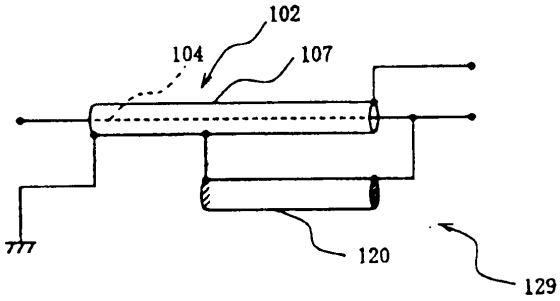
도면54b



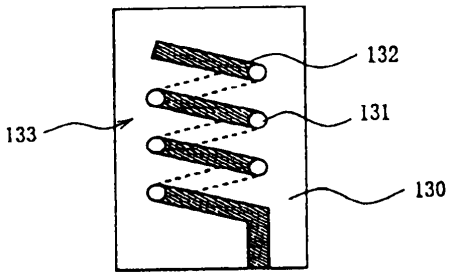
도면55



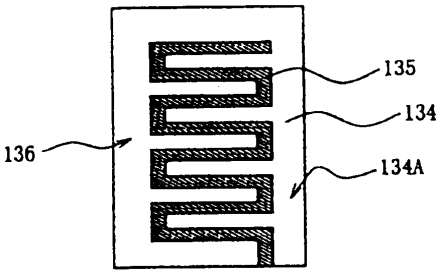
도면56



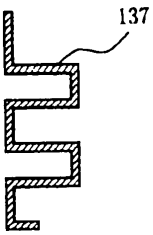
도면57a



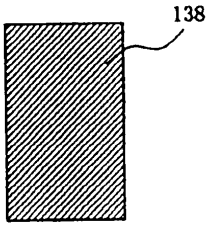
도면57b



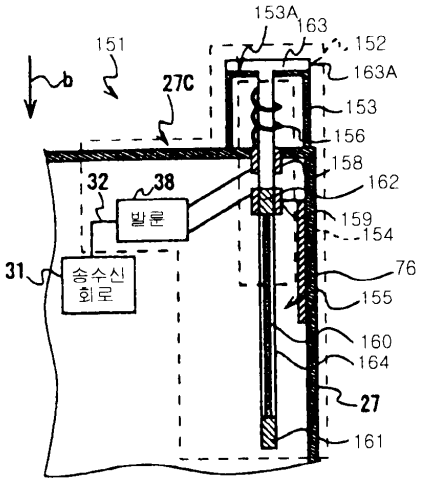
도면58a



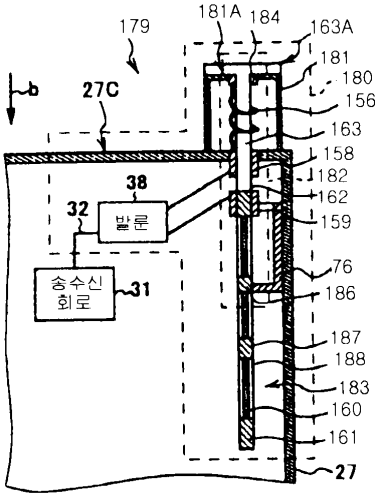
도면58b



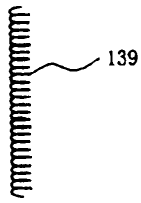
도면59



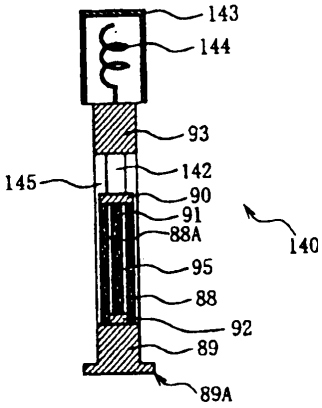
도면60



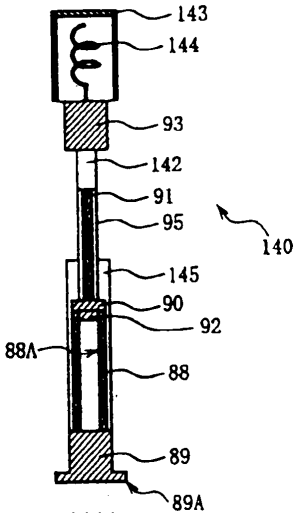
도면61



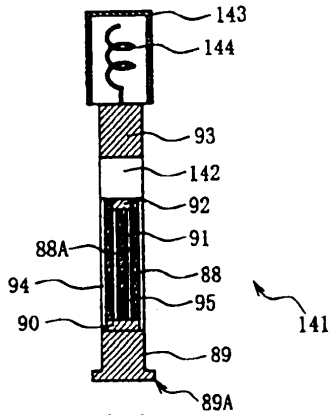
도면62a



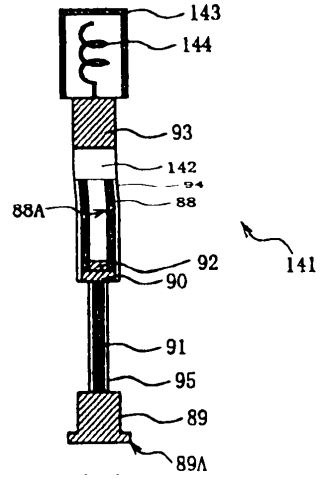
도면62b



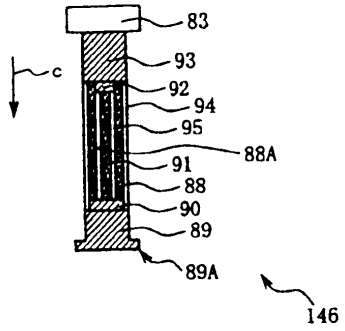
도면63a



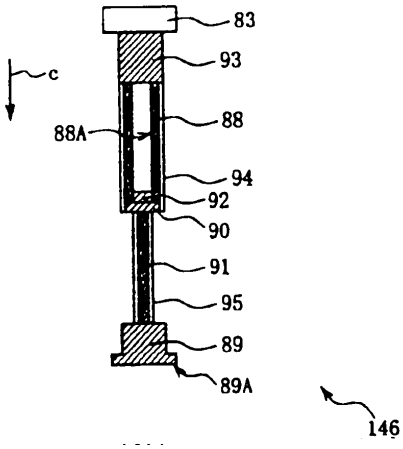
도면63b



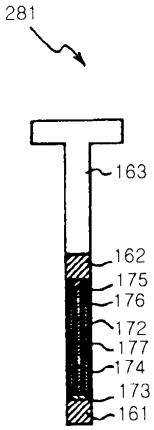
도면64a



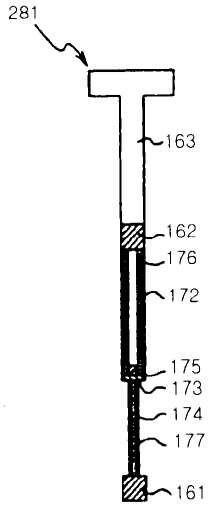
도면64b



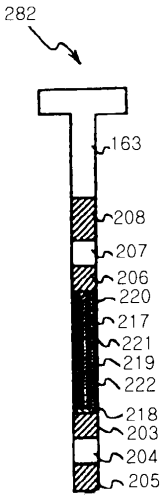
도면65a



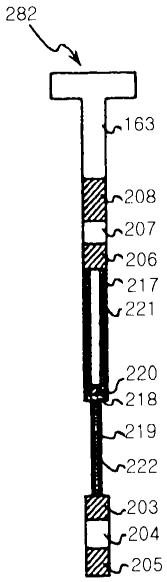
도면65b



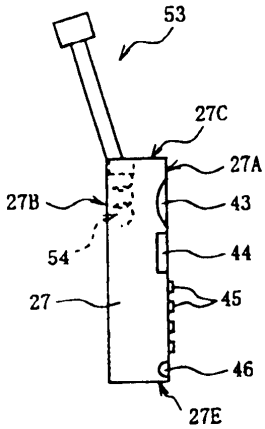
도면66a



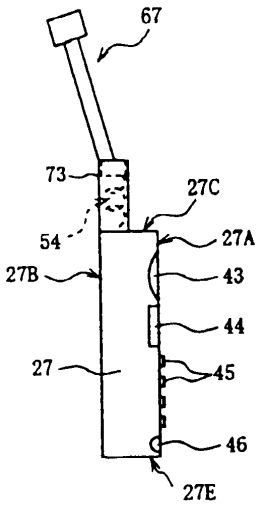
도면66b



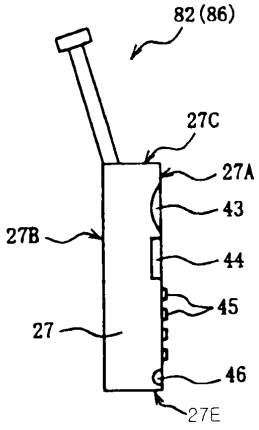
도면67a



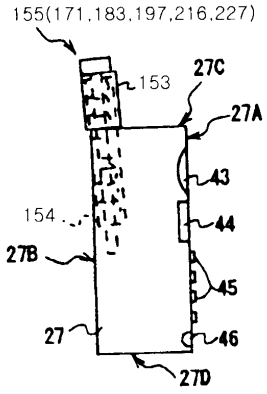
도면67b



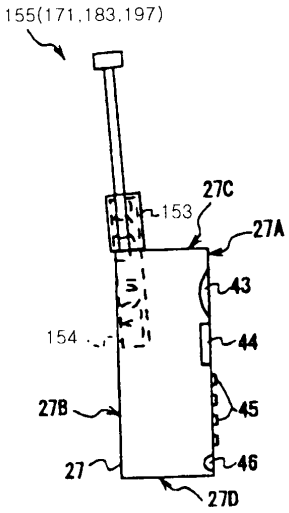
도면67c



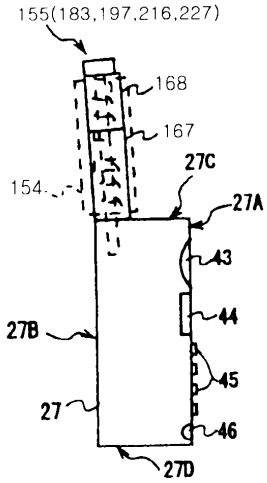
도면68a



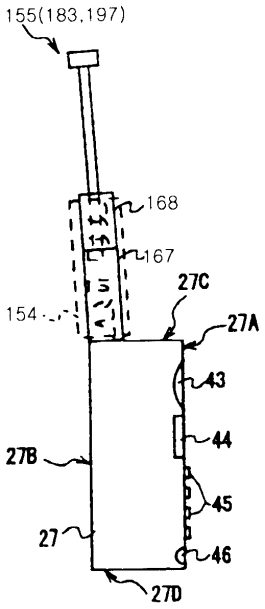
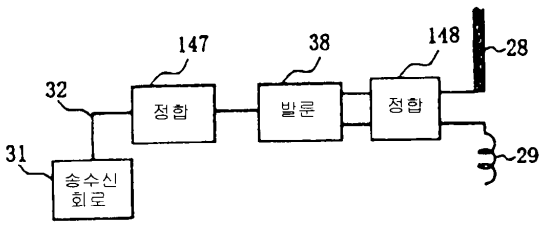
도면68b



도면69a



도면69b



도면70