(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(51) Int. Cl.[6]
H01Q 13/08
H01Q 1/24
H01Q 1/27
H01Q 15/14

(45) 공고일자 2000년09월15일
(11) 등록번호 10-0266239
(24) 등록일자 2000년06월22일

(21) 출원번호	10-1997-0707844	(65) 공개번호	특1999-0008318
(22) 출원일자	1997년11월05일	(43) 공개일자	1999년01월25일
번역문제출일자	1997년11월05일		
(86) 국제출원번호	PCT/JP 96/02594	(87) 국제공개번호	WO 97/10624
(86) 국제출원일자	1996년09월11일	(87) 국제공개일자	1997년03월20일
(81) 지정국	EA 유라시아특허 : 러시아 EP 유럽특허 : 오스트리아 벨기에 스위스 독일 덴마크 스페인 프랑스 영국 그리스 이탈리아 룩셈부르크 모나코 네덜란드 포르투칼 스웨덴 핀랜드 스웨덴 국내특허 : 아일랜드 오스트레일리아 브라질 캐나다 중국 일본 대한민국 멕시코 노르웨이 뉴질랜드		
(30) 우선권주장	7-262269 1995년09월13일 일본(JP)		

(73) 특허권자 유겐 가이샤 스이사쿠 가이타니 에츠코
일본국 오사카후 미나미가와치군 미하라마치 오데라 21-1
(72) 발명자 가이타니 에츠코
일본국 오사카후 미나미가와치군 미하라마치 오데라 21-1
(74) 대리인 송재련, 한규환

심사관 : 김춘석

(54) 자기동조재 및 그 제조방법

요약

본 발명은 구조가 단순하고 소형이어도 효율 좋게 전파를 방사할 수 있는 패치 안테나와 도파기 등에 이용하는 자기 동조재로 계단 모양, 그물 모양, 바늘 모양으로 분포하는 2종 이상의 금속으로 이루어지는 금속 칩과, 고주파로 전력 손실이 적은 유기 또는 무기 결합재를 혼합하고, 고압으로 가압하면서 가압 방향과 직교 방향으로 고전류를 흘려 가열 성형함으로써 판재를 형성한다.

대표도

도1

명세서

기술분야

본 발명은 작고 단순한 구조로서 특정 전파를 선택적으로 방사 또는 입사하여 불필요한 전파를 흡수하는 자기 동조재에 관한 것으로, 주로 마이크로파대나 밀리파대의 이동 또는 정치(定置)통신기에서 패치안테나나 도파기등으로 이용하는 판모양의 자기 동조재에 관한 것이다.

배경기술

자동차 전화나 휴대 전화 등의 이동 통신기는 시간과 장소를 가리지 않고 통신이 가능하기 때문에 급속하게 보급되고 있다. 전파의 전파 특성은 주파수에 따라 다르며 주파수가 높아지면, 도중에 감쇠하여 도달거리가 짧아지고, 이동 통신에서 이용하는 마이크로파 대와 밀리파 대에서는 건물이나 산등으로 차폐된 장소에는 전파가 도달하기 어렵게 되며 비나 안개에 의하여 전파가 감쇠하는 등 점점 빛에 가까운 성질을 가지게 된다. 이때 강력한 전파를 방사하면, 전파가 도달하기 어렵다는 문제를 쉽게 경감화할 수 있으나, 이와 같은 대책은 전파가 인체에 주는 악영향을 고려하면 도저히 채용할 수는 없다. 특히 고성능의 전자 기기를 대량으로 구비하는 종합 병원에서는 방사 전파에 의한 의료기기의 오동작이 큰 문제가 되고 있으므로, 이동 통신기에서 방사하는 전파를 강력하게 하는 것은 논외로 한다.

일본에서의 이동 통신기는 100MHz이상의 주파수를 사용하는 것이 많고, 예를 들어 디지탈 자동차 / 휴대전화는 800MHz대 보다도 주로 1.5GHz대이며, PHS대응 전화는 1.9GHz의 주파수를 사용한다. 디지탈 전송은 아날로그 전송보다도 점유 대역이 넓어 많은 채널을 취하기 어려우나, 전파가 약해지면 품질이 급격하게 열화하는 아날로그 전송에 비하여 어느 레벨까지는 열화가 적다. 일반적으로 1.5GHz의 디지탈 휴대

전화가 되면, 교외에서도 반경 5 ~ 10㎞의 소 존구성으로 되고, 3존의 교차점에 기지국을 둘 필요가 있으며, 디지탈 휴대 전화에서는 예를 들어 오오사까후에서 후꾸이껜으로 들어가면, 서비스 영역밖이 되어 음질이 저하하여 통화가 불가능하게 된다. 또 주위의 잡음 영향도 받기 쉽고, 잡음 전파가 많은 공장안이나 자동차안에서는 통화가 곤란하게 되는 일이 많다. 또 텔레비젼 신호는 주파수 30 ~ 3000MHz를 이용하나, 자동차용 텔레비젼에서는 산기슭을 주행할 때 텔레비젼영상의 사진이 나빠진다.

본 발명은 주로 마이크로파대나 밀리파대를 사용하는 이동 또는 정치 통신기에 관한 상기 문제점을 개선하기 위하여 제안되는 것이다.

본 발명의 목적은 특정 전파만을 방사 또는 입사하여 증폭하는 자기 동조재를 제공하는 것이다.

본 발명의 다른 목적은 공진 코일을 접속함으로써 특정 전파만을 한층 효율좋게 증폭하여 방사 또는 입사하여 증폭하는 판모양의 자기 동조재를 제공하는 것이다.

본 발명의 다른 목적은 마이크로파대나 밀리파대의 송수신에 이용하는 이동 통신기에 적용하는 작은 치수의 자기 동조재를 제공하는 것이다.

본 발명의 또 다른 목적은 마이크로파대나 밀리파대의 송수신에 이용하는 정치 통신기에 적용하는 자기 동조재를 제공하는 것이다.

본 발명의 또 다른 목적은 고성능의 자기 동조재를 효율좋게 제조하는 방법을 제공하는 것이다.

본 발명의 또 다른 목적은 자기 동조재의 전면이 균일한 전기 특성을 가지도록 고압, 고전류를 인가하면서 제조하는 방법을 제공하는 것이다.

본 발명에 관한 이들 및 그외의 목적, 특징 및 이점은 이하의 기재에 의하여 당업자에 있어서 한층 명확하게 될 것이다.

발명의 상세한 설명

본 발명에 관한 자기 동조재(1)는 도 1에 예시하는 바와 같이 표면 확산에 의하여 치밀하게 연결되어 있는 2종 이상의 성분을 포함하는 금속 칩(2)과, 금속 칩이 상호 연결된 상태를 유지하는 유기 또는 무기 결합재로 이루어지는 판재이다. 금속 칩(2)이란 단독 금속 또는 합금의 분립체 또는 절삭부스러기(다라이분) 등을 의미한다. 자기 동조재(1)는 도 1에 나타낸 바와 같은 금속 칩(2)의 단순 연속체이며, 도 2에 나타내는 바와 같이 자기 동조재(1)에 공진 코일(7)의 양쪽 끝을 접속하여도, 도 3에 나타내는 바와 같은 다공질 소결체(8)이어도 된다.

금속 칩(2)은 도 1 또는 도 3에서 분명한 바와 같이 성분(3)과 성분(4)으로 구성하는 합금인 것이 일반적이며 또한 성분이 다른 복수의 칩 혼합체이어도 된다. 자기 동조재(1)에서의 공진 주파수는 금속 칩(2)의 입경이 가늘수록 높은 쪽으로 이행하고, 상기 칩의 입경이 10 ~ 30메시이면 주파수 300 ~ 3000MHz의 통신기에 적용하고, 입경이 30 ~ 40메시이면 주파수 1700 ~ 5000MHz의 통신기에 적용한다. 금속 칩(2)에서는 성분(3)에 대하여 소량의 성분(4)이 계단 모양, 망모양, 바늘 모양 등을 분포하면 바람직하고, 성분(3)과 성분(4)은 그 전하가 다른 것을 필요로 한다.

금속 칩(2)으로서는 과공정(hyper-eutectic) 알루미늄 규소(Al-Si)합금 또는 탄소강(Fe-C)을 예시할 수 있고, 한쪽의 주성분(3)으로서 금속인 Al 이나 Fe 다른쪽의 성분(4)으로서 C(탄소)나 Si(규소) 등을 포함한다. 금속 칩(2)은 이것 이외의 금속의 합금이라도 좋고, 주철과 같이 철(Fe), C, Si, Mn(망간) 등을 포함하는 3종 이상의 성분(3)과 성분(4)으로 이루어지는 합금도 사용 가능하나, 전기 저항이 큰 금속을 포함하는 합금은 바람직하지 않다. 이용하는 금속 칩(2)으로서는 어느 종의 금속 칩에 다른 금속의 증착이나 전기 도금 등을 실시하고, 결과로서 2종 이상의 금속이 계단 모양으로 분포하도록 구성하는 것도 가능하다.

자기 동조재(1)에서 각 금속 칩(2)을 융착하는 유기 또는 무기 결합재는 고주파이고 전력 손실이 적은 절연 재료이면 바람직하다. 결합재로서는 폴리우레탄 수지, 에폭시 수지, 테프론 수지, 폴리에스테르 수지, 페놀 수지, 디아릴프탈레이트 수지 등의 열경화성 수지, 시멘트가루나 유리 알갱이 등의 세라믹 분립체 등을 예시할 수 있다. 자기 동조재(1)의 사용 환경이 고온인 경우에는 결합재로서 시멘트 가루나 유리 알갱이 등의 세라믹 분립체 등을 이용하고, 다공질 소결체로 하면 바람직하다.

자기 동조재(1)의 제조 장치(10)는 도 4에 예시하는 바와 같이 수평의 세라믹판(11) 위에 동일 표면적인 한쌍의 전극판(12, 12)을 대향 설치하여 형틀(14)을 형성한다. 도 5를 참조하면, 한쪽 전극판(12)의 한쪽 끝단에는 저전압 트랜스(도시 생략)에서의 전선(15)을 접속하고, 다른쪽 전극판(12)에서의 반대측 한쪽 끝단에 전선(16)을 접속한다.

자기 동조재(1)를 제조하려면, 이형 시이트(20) 예를 들어 신문용지를 형틀(14)의 바닥면에 깔아 설치하고 나서 형틀(14)내에 충분히 혼합한 금속 칩(2)과 결합재를 균등하게 넣고, 그위에 다시 이형 시이트(20)를 깔아 설치한다. 얻은 자기 동조재(1)는 유기 또는 무기 결합재가 전체량의 약 10 중량 % 이하이면 충분히 다공질이며, 상기 결합재가 10 ~ 25중량 % 이면, 자기 동조재(1)는 소기공을 가지고 있어도 소위 통전성과 통기성이 저하한다. 따라서 금속 칩(2)의 함유량은 통상 전체량의 약 75중량 % 이상이며, 바람직하게는 약 90중량 %이다.

제조 장치(10)의 형틀(14)내에서 가압전의 금속 칩(2)과 결합재의 두께는 4 ~ 70㎜이면 바람직하다. 다음에 프레스형(17)을 하강시키고, 예를 들어 전류가 2000 ~ 6500암페어가 되기 까지 프레스형(17)을 내려 일반적으로 압력 210㎏ ~ 340t / ㎠ 로 가압하면 된다. 이 가압을 소정 시간 계속하고, 형틀(14)내를 통과하는 전류가 대략 일정하게 되면, 성형체를 인출한다. 얻은 자기 동조재(1)는 용도에 따라 재단하나, 휴대 전화용에서는 일반적으로 얇게 재단하고, 텔레비젼과 같이 주파수가 낮은 송수신기에 이용할 때에는 보다 큰 치수로 재단하면 바람직하다.

자기 동조재(1)의 제조에서 도 3에 나타내는 바와 같이 소결체로 하지 않는 경우에는 가열 온도가 낮고,

일반적으로 80 ~ 150℃로 가열하는 정도가 좋으며, 또한 공급 전류도 비교적 낮아도 된다. 가압시 고전류를 인가하는 이유는 금속 칩(2)의 각 접점 개소에서 전류를 흘려 결합재인 수지의 피막을 파괴하기 위함이며, 이로써 얻은 자기 동조재(1)의 품질을 균일화시킨다.

자기 동조재(1)는 도 1 또는 도 3에 예시하는 바와 같이 고압하의 가열에 의하여 각 금속 칩(2)의 표면 확산에 의거하여 칩(2)간의 결합을 늘리고 또한 결합층(5)의 내부에 다수의 소기공(6)을 갖는다. 도 1 또는 도 3에 예시한 자기 동조재(1, 8)에서는 각 금속 칩(2)에서 한쪽 성분(3)의 Al의 매트릭스중에 다른쪽 성분(4)의 Si가 띠모양으로 들어가고, Al과 Si가 계단 모양이 된 결합 구조를 가지며, 접촉한 다수의 칩간에 용융한 결합재가 들어가고, 전체로서 다수의 소기공(6)을 가지는 수지 결합층(5)을 형성하고 있다.

자기 동조재(1)에서의 전기 작용을 추정하면, 자기 동조재(1)는 각 금속 칩(2)이 상호 치밀하게 연결된 그물모양의 구조이기 때문에 전파가 동조체(1)에 도달함으로써 전자 유도로 내부에 미전류를 발생한다. 이 미전류는 칩 성분(3, 3) 또는 칩 성분(4, 4)사이에서는 그대로 흐르고, 전하가 다른 성분(3)과 성분(4)사이에서 기전력을 발생하면서 동조체(1)의 전체로 확산되어 간다. 자기 동조체(1)의 전체에서는 칩 성분(3)과 성분(4)사이가 상당히 다수 존재함으로써 기전력이 가산되고, 전체로서 상당히 큰 전류를 일으킨다. 자기 동조체(1)는 각 금속 칩(2)이 상호 치밀하게 연결함으로써 전류가 가로로 확산되면서 흐르고, 코일, 저항, 콘덴서를 직렬로 가지는 공진 회로와 같은 값이 된다. 자기 동조체(1)는 공진 가능한 고주파수 대역에서 특정 주파수로 선택적으로 증폭을 행하고, 다른 미약한 주파수를 흡수하게 되고 이 작용은 자기 동조체(1)에 공진 코일(7)을 접속하면 한층 효과적이다.

자기 동조체(1)를 휴대 전화의 도파기로서 이용하는 경우에는 상기 동조체를 예를 들어 세로 14×가로 24×두께4㎜로 재단하고, 도 6에 나타내는 바와 같이 디지탈 휴대 전화(30)의 안테나(31)근방에 접착하면 좋다. 자기 동조체(1)에서의 금속 칩(2)에는 미전류가 흐르는 직선 거리가 다수 존재함으로써 방사 또는 입사 전파의 반파장 보다 약간 짧은 길이를 다수 형성하여 전파를 증폭한다. 자기 동조체(1)에는 예를 들어 유전체층의 결합층(5)과 유도 전류가 흐르는 한쪽의 칩 성분(3)의 Al외에 다른쪽 금속(4)의 Si가 계단 모양으로 존재하고, 또한 다수의 소기공(6)에서 저유전율의 공기가 불연속으로 존재하고 있다.

한편, 자기 동조체(1)를 자동차용 텔레비젼의 패치안테나로서 이용하는 경우에는 상기 동조체를 예를 들어 10×30×5.0㎜로 재단하고, 매설된 금속 칩(2)에 접속하는 커넥터(도시 생략)를 설치한다. 자기 동조체(1)는 자동차 내부에서 프론트 유리의 위쪽 등에 고정하면 되고, 텔레비젼으로 부터의 급전선을 상기 커넥터에 결선 접속한다. 자기 동조체(1)에서의 안테나 기능을 추정하면, 상기 동조체(1)의 내부에서 다수의 금속 칩(2)이 매우 치밀하게 연결되어 전기적 접속이 평면상에서 대략 균등하게 퍼짐으로써 자기 동조체(1)는 광대역 안테나의 기능을 갖는다. 각 칩(2)에서의 한쪽 성분(3)인 Al을 통하여 다양한 전류의 흐름이 발생하면, 전류가 흐르는 거리가 다수 존재함으로써 방사 전파의 반파장에 상당하는 길이를 형성한다. 또 전기적으로 접속하고 있지 않는 금속 칩(2)에서는 전자 유도에 의하여 전류가 흐르고, 이 흐르는 거리도 다수 존재함으로써 방사 전파의 반파장 보다 약간 짧은 길이가 다수 형성되고, 이것은 실질적으로 안테나의 도파기로서 기능한다고 추정할 수 있다.

도면의 간단한 설명

도 1은 본 발명에 관한 판모양의 자기 동조재의 일예를 확대하여 나타내는 개략 단면도로서 금속 칩을 실제보다도 개략적으로 확대하여 도시한다.

도 2는 공진 코일을 판모양의 자기 동조재에 접속한 변형예를 확대하여 나타내는 개략 단면도,

도 3은 자기 동조재가 다공질 소결체인 변형예를 확대하여 나타내는 개략 단면도로서 금속 칩을 실제보다도 개략적으로 확대하여 도시한다.

도 4는 도 1의 자기 동조재를 제조하는 데 이용하는 장치를 나타내는 개략 단면도,

도 5는 도 4의 장치의 개략 평면도,

도 6은 도 1의 자기 동조재의 사용예를 나타내는 개략 사시도,

도 7은 실시예 1에서 제조한 자기 동조재를 이용한 실험예를 나타내고, 도 7a는 휴대 전화에 자기 동조재를 부착한 경우의 그래프이며, 도 7b는 자기 동조재를 부착하지 않은 경우의 그래프이다.

실시예

본 발명을 실시예에 의거하여 설명하나, 본 발명은 실시예에 한정되는 것은 아니며, 본 발명은 그 정신과 범위에 반하는 일 없이 다양하게 변경할 수 있는 것이다.

(실시예 1)

금속 칩(2)으로서 Si 12% 를 포함하고 또한 입경 10 ~ 30메시인 과공정 Al-Si합금의 절삭 부스러기(다라이분) 95.5중량%와, 철분 0.5중량%를 혼합하고, 이것에 결합재인 액상의 에폭시 수지 4중량%를 가하여 점조 혼합물을 얻는다.

도 4에서 나타내는 제조 장치(10)는 수평의 내열성 세라믹판(11)상에 동일 표면적인 한쌍의 직사각형모양의 전극판(12, 12)을 대향 설치하고, 이것과 직교하여 한쌍의 직사각형 모양의 내열측벽(13, 13)(도 5)을 설치함으로써 형틀(14)을 형성한다. 평프레임(14)의 치수는 바닥 면적 300×600㎜이고, 깊이 50㎜이다. 도 5를 참조하면, 한쪽 전극판(12)의 한쪽 끝단에는 저전압 트랜스(도시 생략)로부터의 전선(15)을 접속하고, 또한 다른쪽 전극판(12)에서의 반대측의 한쪽 끝단에 전선을 접속한다. 수평 세락믹판(11)의 속에는 열전대를 삽입하고 있고, 형틀(14)내의 온도를 측정하는 것이 가능하다.

도 4에 나타내는 바와 같이 형틀(14)의 바닥면에 무게 150g의 신문 용지(20)를 평평하게 깔고, 그위에 상

기 점조 혼합물을 두께 4㎜가 되도록 넣고, 표면을 균등하게 한다. 그 표면에 다시 동일한 신문 용지(20)를 평평하게 깔아 설치한다. 다음에 세락믹제의 프레스형(17)을 하강시킴과 동시에 전원을 넣고, 전압이 20암페어에서 최대 3000암페어가 되기까지 프레스형(17)을 내려 가압한다. 프레스 압력을 120t / ㎠로 1분간 걸고, 80 ~ 120℃까지 가열하면 형틀(14)내를 통과하는 전류를 서서히 감소시킨다. 성형이 완료하면, 프레스형(17)을 올려 성형판을 인출하여 냉각한다.

얻은 성형판은 세로 14×가로 24×두께 4㎜로 재단하고, 우레탄코트를 넣어 세로 15× 가로 25× 두께 5㎜의 작은 조각모양의 자기 동조체를 제조한다. 이 자기 동조체는 휴대 전화용 도파기로서 이용하는 경우에는 도 6에 나타내는 바와 같이 디지탈 휴대 전화(30)의 안테나(31)의 극히 근방에서 양면 점착 테이프로 세로 방향으로 접착하면 된다. 1.5GHz 의 디지탈 휴대 전화(30)에 점착하면, 오오사까후에서 후꾸이껜에 들어가도 음질이 저하하지 않고 통화가 가능하며, 잡음 전파가 많은 공장안이나 자동차안에서는 통상과 마찬가지로 통화할 수 있다.

(실시예 2)

금속 칩(2)으로서 실시예 1에서 이용한 과공정 Al-Si합금의 절삭 부스러기를 이용하고, 이것을 결합재인 분말 우레탄 수지(함유량 10%)와 혼합하여 혼합물 800g을 얻는다.

도 4에 나타내는 제조 장치(10)에서 형틀(14)의 바닥면에 신문 용지(20)를 평평하게 깔고 그위에 상기 혼합물 800g을 넣고 표면을 균등하게 고른다. 그 표면에 다시 신문 용지(20)를 평평하게 깐다. 다음에 세라믹제 프레스형(17)을 하강시킴과 동시에 전원을 넣고, 전류가 약 6000암페어가 되기 까지 프레스형(17)을 내려 가압한다. 압력을 70t / ㎠ 로 하고, 동시에 1200℃까지 급속 가열하면, 형틀(14)내를 통과하는 전류는 서서히 감소하기 시작한다. 이 이유는 고열 상태의 Al=-Si합금 표면이 대기중의 산소로 산화함으로써 전기 저항이 증대하기 때문이다. 1200℃까지 급속 가열하면, 프레스형(17)을 올려 소결 성형판을 인출하여 냉각한다.

얻은 소결 성형판을 10×30×5.0㎜로 재단하고, 커넥터(도시 생략)를 설치하여 자동차용 텔레비젼의 패치 안테나로서 이용한다. 이 자기 동조체를 자동차 내부에서 프론트 유리의 위쪽에 고정하고, 텔레비젼으로부터의 공급 전선을 상기 커넥터에 접속한다. 이 자동차용 텔레비젼에서는 산기슭을 주행하거나 짧은 터널에 들어가도 텔레비젼 영상 사진이 좋고, 자동차의 진행 방향이 바뀌어도 텔레비젼 영상 사진이 거의 변화하지 않는다. 이 패치 안테나에서는 VHF의 채널보다도 파장이 짧은 UHF 쪽에서 텔레비젼 영상 사진이 더 좋다.

도시 생략하였으나, 4.5×10×2.5㎜로 재단한 자기 동조체(1)는 통상 100㎜정도의 도달 거리인 아날로그의 소전류 코드 없는 전화에 설치하여도 유효하며, 이 경우에는 상기 다공질 소결체를 모체기와 자설기기에 각각 접착하면 된다. 이 코드 없는 전화에서는 실험에서 직선 거리로 300㎜근처에서도 통화할 수 있고, 목조 주택에서 콘크리트 건물속으로 들어가도 통화가 가능하다. 마찬가지로 전파 도달의 거리 연장은 디지탈 코드 없는 전화인 간이형 휴대 전화(PHS)에도 가능하다.

(실시예 3)

실시예 2에서 얻은 소결 성형판을 4.5×10×2.5㎜로 재단하고, 도 2에 나타내는 바와 같이 700 ~ 900MHz에서 공진하는 코일(7)의 양쪽 끝단을 접속한다. 코일(7)에 의하여 자기 동조재로부터의 출력 전파가 더욱 증폭되고, 다른 미약한 주파수를 한층 효과적으로 흡수한다. 이 자기 동조재를 휴대 전화의 전파 방사용 도파기로서 이용하는 경우에는 도 6에 나타내는 바와 같이 디지탈 휴대 전화(30)의 안테나(31)의 근방에서 양면 점착 테이프로 세로 방향으로 접착한다. 이 자기 동조체는 전화기 제조회사가 채용하여 전화기 내부에 설치하면 한층 유효하다.

(실시예 4)

다른 다공질 소결체를 제조하기 위해 금속 칩으로서 주철(FC-25, 함유량 : C 약 3.5%, Si 약 2.5%, Mn약 0.5%)의 절삭 부스러기(다라이분)17kg을 이용하고, 이것을 결합재의 분말상 에폭시 수지1kg와 혼합할 수 있다. 이 혼합물은 이하 실시예 2와 마찬가지로 처리하면 된다. 단, 가압후 1 ~ 2분에서 형틀(14)내의 온도가 평균에 도달하면, 전류를 차단하고 압력 340kg/㎠ 로 성형판이 소정의 두께가 되기 까지 가압하고, 이후 프레스형(17)을 올려 소결판을 인출한다.

얻은 소결 성형판은 형틀(14)내에서 인출하고 나서 공중에서 냉각하면 되고, 내열성인데다가 다공질로 가볍다. 금속 칩으로서 주철의 절삭 부스러기 대신 보통 강 절삭 부스러기(탄소 함유량 2.5 ~ 4.5%)를 이용하거나 결합재로서 에폭시 수지 대신 평균 직경 1㎜의 유리 가루 또는 세라믹분말을 사용하는 것도 가능하다.

다음에 실시예 1에서 제조한 자기 동조재를 이용하여 하기와 같은 실험에 의하여 본 발명의 작용 효과를 확인한다.

(실험예 1)

800MHz 대의 디지탈 휴대 전화에서 도 6과 동일한 위치에 한 개의 자기 동조재를 점착한다. 이 휴대 전화에 관하여 80㎡의 전파 암실내에서 방사 전파를 300밀리초간 측정하고, 비교를 위하여 자기 동조재를 점착하지 않은 휴대 전화의 방사전파도 측정하면, 상기 휴대 전화의 방사 전파의 주파수가 755.135MHz인 것을 알 수 있다. 도 7a는 휴대 전화에 자기 동조재를 점착한 경우의 방사 전파의 그래프이며, 도 7b는 자기 동조재를 점착하지 않은 상기 휴대 전화만의 경우의 방사 전파그래프이다.

도 7a에서 자기 동조재를 점착한 휴대 전화는 주파수의 피크치가 49.90dBuV이고, 휴대 전화만의 주파수 피크치 43.80dBuV보다도 분명히 우수하다. 또 자기 동조재를 점착한 휴대 전화에서는 방사 주파수가 일정하게 되어 전파 상태가 안정되는 데 대하여 휴대 전화만에서는 근사 주파수의 방사가 생겨 전파 상태가 불안정하다.

(실험예 2)

트리필드미터(단순한 전자파 측정기)를 이용하여 다음의 실험을 행한다. 휴대 전화(상품명:MITSUBISI DII)에 있어서 스피커의 근방 위치에 한 개의 자기 동조재를 점착한다. 이 휴대 전화에 관하여 사용할 때 스피커영역에서 누출하는 전자파량을 측정하면 약 1mG였다. 이에 대하여 동일 휴대 전화로 자기 동조재를 점착하지 않은 경우를 측정하면, 누출하는 전자파량은 100mG였다. 마찬가지로 다른 휴대 전화(상품명:PANASONIC DP141)에 관하여 사용할 때 스피커 영역에서 누출하는 전자파량을 측정하면, 10 ~ 15mG였다. 이에 대하여 동일 휴대 전화로 자기 동조재를 점착하지 않은 경우를 측정하면, 누출하는 전자파량은 100mG이상 이었다.

이 결과에서 이 자기 동조재는 고주파대역에서 불필요한 전파를 흡수하는 효과가 있음을 판명한다.

(실험예 3)

전압계를 이용하여 다음의 실험을 행한다. 휴대 전화(상품명:PANASONIC DP141)에서 스피커의 근방 위치에 한 개의 자기 동조재를 점착한다. 이 휴대 전화에 관하여 누출 전자파에 의하여 발생하는 전압을 측정하면, +0.1 ~ +0.6mV였다. 이에 대하여 동일 휴대 전화로 자기 동조재를 점착하지 않은 경우를 측정하면, 누출 전자파량에 의하여 -1 ~ +3.6mV의 전압을 발생하였다.

이 결과에서 이 자기 동조재는 고주파대역에서 전파의 누출을 줄여 출력 전파를 증가하는 효과가 있음을 판명한다.

산업상이용가능성

본 발명의 자기 동조재는 구조가 간단하고 소형이더라도 특정 전파에 대하여 공진 회로를 형성하여 선택적으로 증폭함으로써 마이크로파대나 밀리파대의 통신기에서 패치 안테나나 도파기등으로 사용할 수 있다. 이 자기 동조재는 매우 작은 판재이기 때문에 이동 통신기에 설치하여도 휴대시에 거의 방해가 되지 않고, 패치 안테나로서의 설치 장소도 작아서 좋다. 또 이 자기 동조재는 마이크로파대나 밀리파대에서 전파의 방사 또는 입사 방향이 반드시 일치하지 않아도 안테나의 설치 각도를 자동차 주행시 등으로 바꿀 필요가 없기 때문에 편리하다.

본 발명의 자기 동조재를 이동 통신기에 설치하면, 방사 전파를 강력하게 하지 않고, 송수신 시 안테나를 늘리지 않아도 통화 가능하다. 공진 코일을 접속한 자기 동조재에서는 특정 전파의 증폭 작용이 한층 늘어나 미약한 전파라도 통화 가능하게 됨으로써 동일 수의 기지국으로 통화 가능한 대역을 확대하는 것이 가능하게 된다. 이 자기 동조재는 통신기에서의 방사 전파량의 증가와는 무관하기 때문에 전파가 인체에 미치는 영향을 고려할 것을 필요로 하지 않는다.

본 발명의 자기 동조재는 마이크로파대나 밀리파대의 고주파에서의 특정 주파수를 선택적으로 증폭하고, 특정 주파수이외의 전파를 흡수함으로써 전파 상태가 안정되어 있다. 이와 같은 성질의 자기 동조재를 사용하면, 불필요한 전파를 방사 또는 입사하지 않음으로써 주위 잡음의 영향을 받기 어렵고, 잡음 전파가 많은 공장안이나 자동차안에서도 통화 가능하게 되고, 고성능의 전자 기기를 구비하는 종합 병원에서의 의료 기기의 오동작의 문제를 경감화할 수 있다.

본 발명의 제조 방법은 금속 칩이나 결합재의 품질과 모양, 금속 칩과 결합재의 혼합율 또는 가열, 가압 온도등으로 자기 동조재의 물성이나 기공율을 조정할 수 있어 적절히 대응하는 통신기의 주파수에 적합한 자기 동조재를 제조하는 것이 가능하다. 이 제조 방법을 적용하면, 비교적 강도가 낮은 금속 칩의 단순 연속체이어도 기계적 강도가 높은 다공질 소결체인 자기 동조재로도 임의로 제조할 수 있고, 결합재인 수지의 첨가량을 늘려 자기 동조재를 변형 가능하게 하여도 된다. 따라서 기계적 강도를 필요로 하지 않는 개소에서는 금속 칩의 단순 연속체를 사용하고, 고온, 다습과 같은 가혹한 환경에서는 다공질 소결체를 사용하면 바람직하다.

(57) 청구의 범위

청구항 1

표면 확산에 의하여 치밀하게 연결되어 있는 2종 이상의 성분을 포함하는 금속 칩과,이 금속 칩이 상호 연결된 상태를 지지하는 유기 또는 무기 결합재로 이루어지는 판재이며, 전파의 도달에 의한 전자 유도로 내부에 발생하는 미전류를 가산하여 내부에 공진 회로를 형성함으로써 송수신한 전파를 선택적으로 증폭하는 것을 특징으로 하는 자기 동조재.

청구항 2

표면 확산에 의하여 치밀하게 연결되어 있는 2종 이상의 성분을 포함하는 금속 칩과,

상기 금속 칩이 상호 연결된 상태를 지지하는 유기 또는 무기 결합재로 이루어지는 판재이며, 상기 판재에 특정 주파수와 공진하는 코일의 양쪽 끝단을 접속하고, 전파의 도달에 의한 전자 유도로 내부에 발생하는 미전류를 가산하여 내부에 공진 회로를 형성하고, 송수신한 전파를 선택적으로 증폭하는 것을 특징으로 하는 자기 동조재.

청구항 3

제 1항 또는 제 2항에 있어서,

표면 확산에 의하여 치밀하게 연결되어 있는 과공정(hyper-eutectic) Al-Si합금 칩과,

상기 합금 칩이 상호 연결된 상태를 지지하는 열경화성 수지로 이루어지는 것을 특징으로 하는 자기 동조재.

청구항 4

제 1항 또는 제 2항에 있어서,

이동 통신기에서 판재를 상기 통신기의 안테나 부근에 접착하여 상기 안테나 도파기로서 이용하는 것을 특징으로 하는 자기 동조재.

청구항 5

제 4항에 있어서,

입경 10 ~ 30메시의 금속 칩으로 판재를 형성하고, 주파수 300 ~ 3000MHz의 이동 통신기에 적용하는 것을 특징으로 하는 자기 동조재.

청구항 6

제 4항에 있어서,

입경 30 ~ 40메시의 금속 칩으로 판재를 형성하고, 주파수 1700 ~ 5000MHz의 이동 통신기에 적용하는 것을 특징으로 하는 자기 동조재.

청구항 7

제 1항 또는 제 2항에 있어서,

텔레비젼이나 라디오 수신기에서 판재를 패치안테나로서 이용하는 것을 특징으로 하는 자기 동조재.

청구항 8

제 1항에 있어서,

과공정 Al-Si합금의 가늘은 조각과 열경화성 수지를 혼합하여 소결시킨 것을 특징으로 하는 자기 동조재.

청구항 9

소량 성분이 계단 모양, 그물 모양, 바늘 모양등으로 분포하는 2종 이상의 성분을 포함하는 금속 칩과, 고주파에서 전력 손실이 적은 유기 또는 무기 결합재를 혼합하고, 고압으로 가압하면서 가압 방향과 직교 방향으로 전류를 흘리면서 가열 성형함으로써, 칩 표면이 활성화하여 흡착 능력이 증가하고 칩사이에 원자가 표면 확산하여 각 칩이 서로 연결되고, 판재의 상태를 결합재로 지지시키는 것을 특징으로 하는 자기 동조재의 제조 방법.

청구항 10

소량 성분이 계단 모양, 그물 모양, 바늘 모양으로 분포하는 2종 이상의 성분을 포함하는 금속 칩과, 고주파에서 전력 손실이 적은 유기 또는 무기 결합재를 혼합하고, 고압으로 가압하면서 가압 방향과 직교 방향으로 고전류를 흘리면서 고온으로 가열 성형함으로써, 칩 표면이 활성화하여 흡착 능력이 증가하고 칩 사이에 원자가 표면 확산하여 각 칩이 서로 연결되고, 또한 원자가 내부 확산하여 결합이 강화되어 내부에 소기공을 가지는 다공질 소결의 판재가 되는 것을 특징으로 하는 자기 동조재의 제조 방법.

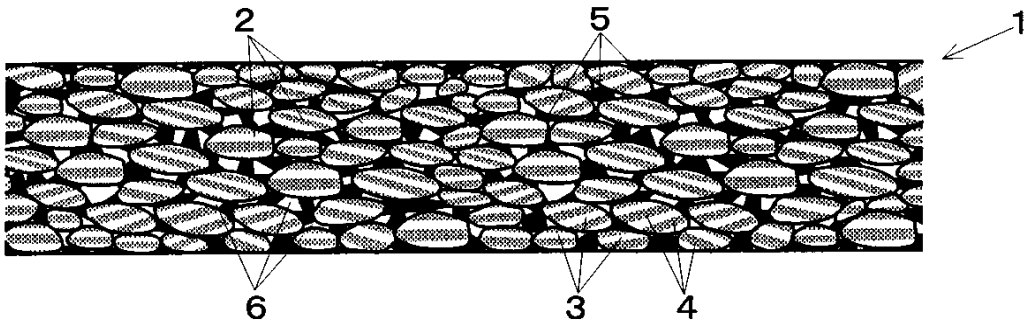
청구항 11

제 9항 또는 제 10항에 있어서,

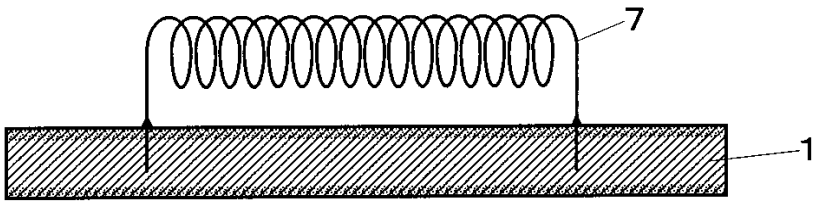
과공정 Al-Si합금 칩과 열경화성의 수지를 혼합하는 것을 특징으로 하는 자기 동조재의 제조 방법.

도면

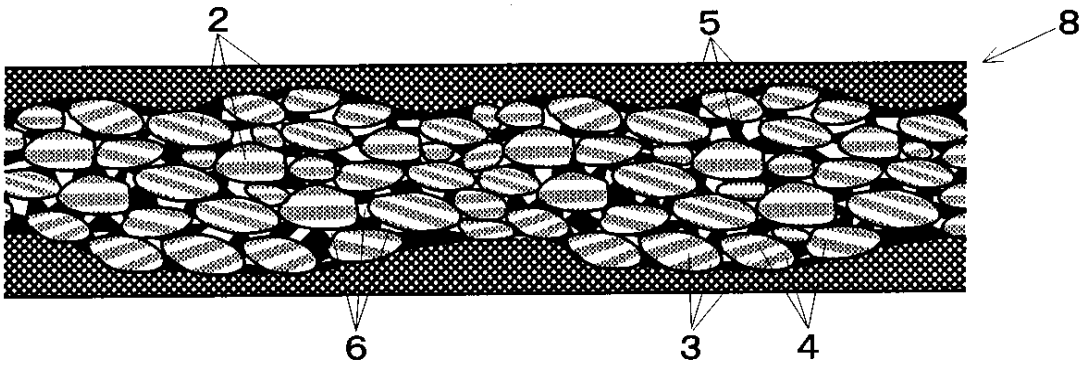
도면1



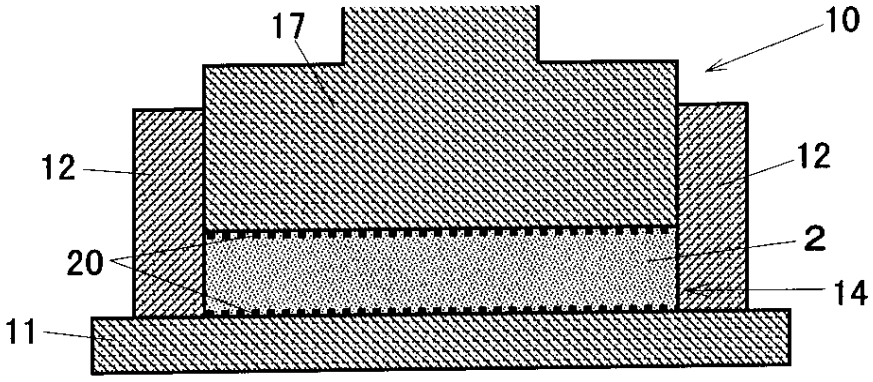
도면2



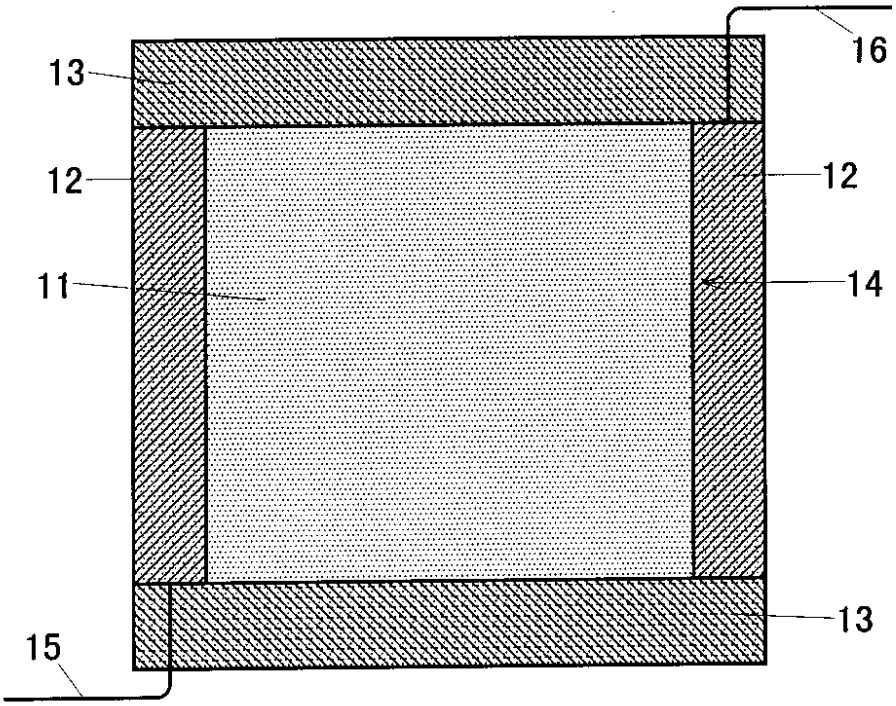
도면3



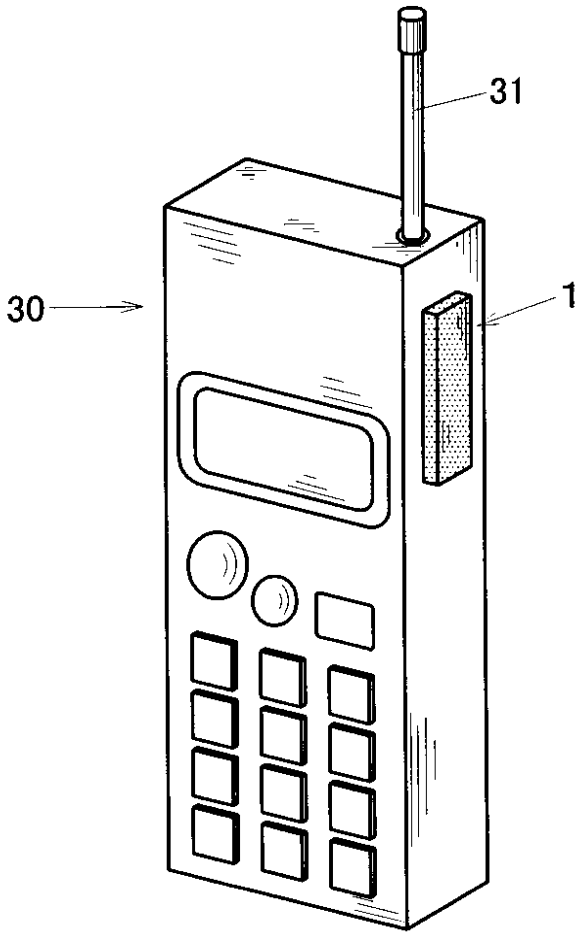
도면4



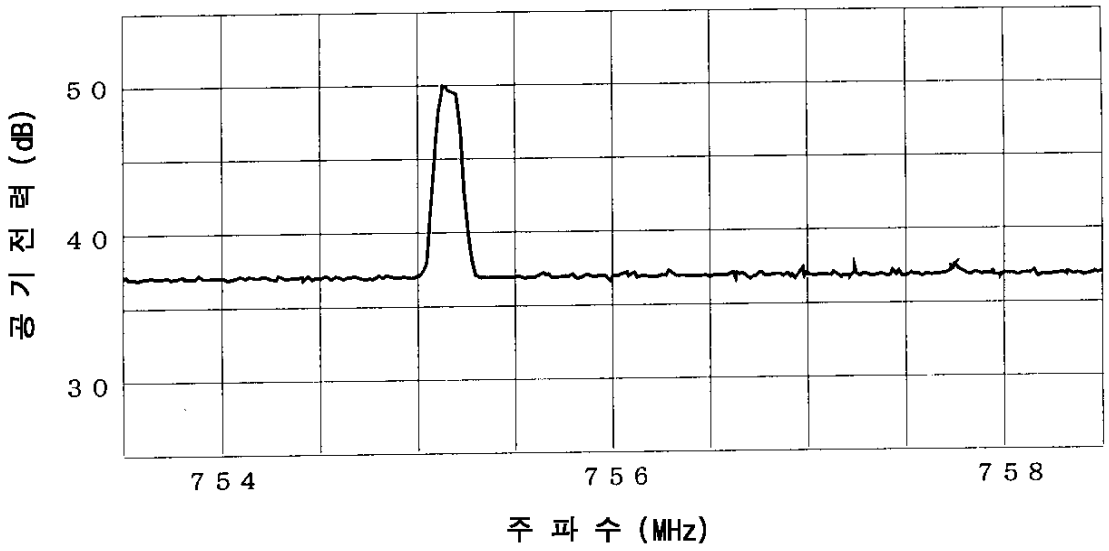
도면5



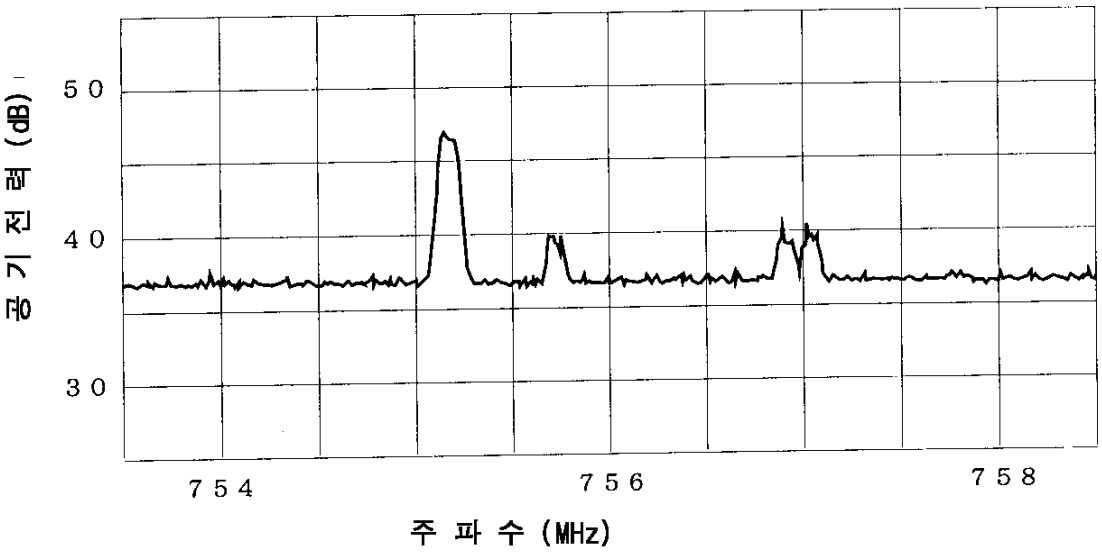
도면6



도면7a


50
40
30
공 기 전 력 (dB)
754
756
758
주 파 수 (MHz)

도면7b


50
40
30
공 기 전 력 (dB)
754
756
758
주 파 수 (MHz)