

(19)대한민국특허청(KR)  
(12) 등록특허공보(B1)

(51) Int. Cl. <sup>6</sup> H01F 1/24	(45) 공고일자 (11) 등록번호 (24) 등록일자	2005년04월08일 10-0453982 2004년10월13일
---	-------------------------------------	--

(21) 출원번호	10-1998-0702877	(65) 공개번호	10-2000-0064288
(22) 출원일자	1998년04월20일	(43) 공개일자	2000년11월06일
번역문 제출일자	1998년04월20일		
(86) 국제출원번호	PCT/JP1997/002940	(87) 국제공개번호	WO 1998/08234
국제출원일자	1997년08월25일	국제공개일자	1998년02월26일

(81) 지정국

    국내특허 : 아일랜드, 중국, 대한민국, 미국,

    EP 유럽특허 : 오스트리아, 벨기에, 스위스, 독일, 덴마크, 스페인, 프랑스, 영국, 그리스, 이탈리아, 룩셈부르크, 모나코, 네덜란드, 포르투갈, 스웨덴,

(30) 우선권주장      1996-222437      1996년08월23일      일본(JP)

(73) 특허권자      엔이씨 도킨 가부시끼가이샤  
    일본 미야기켄 센다이시 다이하꾸구 고리야마 6쵸메 7-1

(72) 발명자      사또, 미쯔하루  
    일본 미야기켄 센다이시 다이하꾸구 고리야마 6쵸메 7-1가부시끼가이샤  
    샤토킨 (내)

    가메이, 고지  
    일본 미야기켄 센다이시 다이하꾸구 고리야마 6쵸메 7-1가부시끼가이샤  
    샤토킨 (내)

    요시다, 시게요시  
    일본 미야기켄 센다이시 다이하꾸구 고리야마 6쵸메 7-1가부시끼가이샤  
    샤토킨 (내)

(74) 대리인      남상선

심사관 : 인치복

(54) EMI방지부품및그를구비한능동소자

요약

능동소자에 대하여, 그 회로기능을 손상시키지 않고, 외부로 방사하는 전자파의 투과에 대해서는 충분한 차폐효과를 가지며, 또한 주변부품간의 상호간섭이나 신호선으로의 전자유도에 의한 오동작 등을 억제하기 위한 EMI 방지부품을 설치한다. EMI 방지부품은, 표면에 산화피막을 갖는 연자성체 분말과 유기결합제를 포함하는 복합자성체로 구성되며, 그 복소투자율로 인해, 불필요한 고주파 전자복사를 열로써 소멸시키는 것이다.

대표도

도 1

명세서

## 기술분야

본 발명은 EMI(Electro-Magnetic Interference) 방지부품 및 그를 구비한 능동소자에 관한 것으로, 특히, 고주파영역에서의 불필요한 전자파에 의해서 발생하는 외부로의 방사, 성능 열화, 이상공진 등의 전자파장해를 억제하는 EMI 방지부품 및 그를 구비한 능동소자에 관한 것이다.

## 배경기술

최근, 디지털 전자기기를 비롯하여 고주파를 이용하는 전자기기류가 소형화되는 경향에 있다. 그리고, 배선기관으로의 부품 실장 밀도가 높은 디지털 전자기기에 있어서는, 중앙연산처리장치(CPU), 화상프로세서 산술논리 연산장치(IPLU) 등의 LSI나 IC가 배선기관 상에 실장되어 있다. 이러한 LSI 및 IC은 다수의 반도체소자로 구성되어 있으며, 이들 반도체 소자는, 외부에서 에너지 공급을 받아, 증폭 또는 발진 등의 작용을 하기 때문에, 일반적으로 능동소자라고 불리고 있다. 그리고 이와 같은 능동소자는 유도성 노이즈를 발생하는 것이 많다. 이 유도성 노이즈에 의해서 배선기관의 소자 실장면과 동일한 면 및 반대측면에는 고주파 자계가 유도된다. 여기서 문제가 되는 것이, 정전결합 및 전자(電磁)결합에 의한 라인간 결합의 증대나, 복사 노이즈에 의한 전자(電磁)간섭에 기인하는 성능열화나 이상공진 등의 현상이다.

종래, 이와 같은 소위 전자파 장해에 대하여, 회로에 저역 필터(low pass filter)를 삽입하는 것, 문제가 되는 회로를 멀리 떨어뜨리거나, 또는 차폐(shielding)를 하는 것 등의 수단을 강구하여 전자파 장해의 원인이 되는 전자결합, 불필요한 복사 노이즈를 억제하고 있다.

그러나, 종래의 전자파 장해에 대한 대책 중에서, 노이즈 필터를 삽입하는 방법 및 차폐를 행하는 방법은, 실장할 공간이 필요하게 되어, 고밀도화를 실현하기에 유효한 대책이라고는 보기 힘들다. 마찬가지로, 문제가 되는 회로를 멀리 떨어뜨리는 방법도 고밀도화에 역행하는 것이다. 또한, 문제가 되는 회로를 금속판이나 도전 도금 등의 도전체로 둘러싼, 소위 차폐시키는 방법은 종래로부터 행하여지고 있는 수법인데, 이는 내부에서 발생하는 방사 노이즈를 외부로 누출되지 않게 하기 위해, 또는 외부로부터의 방사 노이즈를 내부에 침입시키지 않은 것이 목적이며, 가령 차폐를 목적으로 한 금속판의 거리가 너무 근접해 있는 경우, 투과 감쇠는 기대할 수 있지만, 불필요한 복사원으로부터의 반사에 의한 전자 결합이 조장되어, 그 결과, 2차적인 전자 장해를 야기하는 경우가 적지 않게 발생하고 있다.

따라서, 본 발명의 과제는, 본래의 회로기능을 손상시키지 않고, 외부로 방사하는 전자파의 투과에 대해서는 충분한 차폐 효과를 가지며, 또한 주변부품과의 상호간섭이나 신호선으로의 전자 유도에 의한 오동작 등을 억제할 수 있는 EMI 방지부품 및 그를 구비한 능동소자를 제공하는 데 있다.

## 발명의 상세한 설명

청구항 1의 발명에 의하면, 반도체소자 등의 능동소자로부터 복사되는 유도성 노이즈를 억제하는 EMI 방지부품에 있어서, 상기 EMI 방지부품이, 표면에 산화피막을 갖는 연자성체 분말과 유기결합제를 포함하는 복합자성체로 구성되어 있으며, 상기 능동소자로부터 방열시키기 위해서 상기 능동소자 표면의 일부를 노출시키는 노출부가 형성되어 있는 것을 특징으로 하는 것을 특징으로 하는 EMI 방지부품을 얻을 수 있다.

청구항 2의 발명에 의하면, 상기 표면에 산화피막을 갖는 연자성체 분말은, 편평형상 및/또는 바늘형상을 갖는 것임을 특징으로 하는 청구항 1 기재의 EMI 방지부품을 얻을 수 있다.

청구항 3의 발명에 의하면, 상기 편평형상 및/또는 바늘형상의 연자성체 분말이, 상기 복합자성체 중에 있어서 배향 배열되어 있는 것을 특징으로 하는 청구항 2기재의 EMI 방지부품을 얻을 수 있다.

청구항 5기재의 발명에 의하면, 청구항 1 내지 청구항 3 기재의 EMI 방지부품 중의 어느 하나를 반도체 등의 능동소자의 상면에 배치한 것을 특징으로 하는 EMI 방지부품을 구비한 능동소자를 얻을 수 있다.

청구항 6기재의 발명에 의하면, 청구항 1 내지 청구항 3 기재의 EMI 방지부품 중의 어느 하나를 반도체 등의 능동소자의 측면에 배치한 것을 특징으로 하는 EMI 방지부품을 구비한 능동소자를 얻을 수 있다.

청구항 7기재의 발명에 의하면, 청구항 1 내지 청구항 3 기재의 EMI 방지부품 중의 어느 하나를 반도체 등의 능동소자의 저면에 배치한 것을 특징으로 하는 EMI 방지부품을 구비한 능동소자를 얻을 수 있다.

청구항 8기재의 발명에 의하면, 청구항 5 기재의 EMI 방지부품을 구비한 능동소자에 있어서, 상기 능동소자 및 상기 능동소자가 실장되는 기관상의 배선을 접속하는 리드선의 상부를 상기 EMI 방지부품이 둘러싸도록, 상기 능동소자의 상면에서부터 측면에 걸쳐서 상기 EMI 방지부품을 배치한 것을 특징으로 하는 EMI 방지부품을 구비한 능동소자를 얻을 수 있다.

청구항 9 기재의 발명에 의하면, 청구항 6 기재의 EMI 방지부품을 구비한 능동소자에 있어서, 상기 능동소자 및 상기 능동소자가 실장되는 기관상의 배선을 접속하는 리드선을 둘러싸도록, 상기 EMI 방지부품을 배치한 것을 특징으로 하는 EMI 방지부품을 구비한 능동소자를 얻을 수 있다.

반도체소자 등의 능동소자로부터 발생하는 불필요한 복사 노이즈는, 표면에 산화피막을 갖는 연자성체 분말과 유기결합제를 포함하는 복합자성체에 의해 크게 흡수 억압된다. 이 연자성체 분말은, 본래, 도전성물질인 연자성 금속을 미세분말화하여, 절연성의 유기결합제와 혼합반죽하여, 유기결합제 중에 연자성체 분말을 분산시킴으로써 절연막을 이루고 있다. 특

히, 연자성체 분말의 형상을 편평형상 및 바늘형상 중에서 적어도 하나의 형상으로 하면, 형상 자기 이방성이 출현하여, 고주파영역에서 자기공명에 의거하는 복소투자율이 증대하며, 이에 따라 불필요한 복사성분을 효율적으로 흡수 억제할 수 있다.

**도면의 간단한 설명**

도 1은, 본 발명의 일 실시 형태에 의한 복합자성체로 구성된 EMI 방지부품을 구비한 LSI의 제 1 실시 형태를 도시하는 사시도이다.

도 2는, 본 발명의 일 실시 형태에 의한 복합자성체로 구성된 EMI 방지부품을 구비한 LSI의 제 2 실시 형태를 도시하는 사시도이다.

도 3은, 본 발명의 일 실시 형태에 의한 복합자성체로 구성된 EMI 방지부품을 구비한 LSI의 제 3 실시 형태를 도시하는 사시도이다.

도 4는, 도 1 내지 도 3에 도시하는 EMI 방지부품을 구성하는 복합자성체의 부분 확대 단면도이다.

도 5는, 복합자성체가 장착되어 있지 않은 LSI(능동소자)의 표면측에서의 전자계 강도의 주파수 특성을 나타내는 도면이다.

도 6은, EMI 방지부품이 도 1과 같이 장착되어 있는 LSI(능동소자)의 표면측에서의 전자계 강도의 주파수 특성을 나타내는 도면이다.

도 7은, EMI 방지부품이 도 2와 같이 장착되어 있는 LSI(능동소자)의 표면측에서의 전자계 강도의 주파수 특성을 나타내는 도면이다.

도 8은, EMI 방지부품을 구성하는 복합자성체의 특성을 검증하기 위한 측정방법을 설명하기 위한 도면으로, 결합 레벨의 평가 시스템을 도시하는 개략도이다.

도 9는, 도 8의 평가 시스템을 이용하여 특성을 측정한 결과를 나타내는 그래프로서, 결합 레벨의 주파수 특성도이다.

**실시예**

이하에 도면을 참조하여, 본 발명을 실시하기 위한 최선의 형태에 따른 EMI 방지부품 및 그를 구비한 능동소자에 대해서 설명한다.

도 1을 참조하여, 도시되어 있는 능동소자는, LSI(1)와, 그 표면에서부터 측면의 리드선(핀)(1a) 상방부분에 걸쳐서 덮은 EMI 방지부품(2)을 가지고 있다. EMI 방지부품(2)은, 표면에 산화피막을 갖는 연자성체 분말과 유기결합제로 이루어진 복합자성체로 구성되어 있다.

도 2를 참조하여, 도시되어 있는 능동소자는, LSI(1)와, 그 표면 가장자리부분에서부터 측면의 리드선(핀)(1a) 상방부분에 걸쳐서 덮은 EMI 방지부품(2')을 갖는다. 이 EMI 방지부품(2')은, 상기와 마찬가지로, 표면에 산화피막을 갖는 연자성체 분말과 유기결합제로 이루어지는 복합자성체로 구성되어 있다.

LSI(1)의 표면에 배치된 EMI 방지부품(2')은, 도 1의 EMI 방지부품(2)과 달리, 그 일부에 클리핑(2a)을 가지고 있으며, 이에 따라, LSI(1) 표면의 일부를 노출시켜, 방열성을 손상시키지 않고 유도성 방사노이즈를 억제할 수 있다.

도 3을 참조하여, 도시되어 있는 능동소자는, LSI(1)와, 그 측면의 리드선(핀)(1a)을 둘러싸도록 배치된 EMI 방지부품(2'')을 가지고 있다. 이 EMI 방지부품(2'')도, 표면에 산화피막을 갖는 연자성체 분말과 유기결합제로 이루어지는 복합자성체로 구성되어 있다. 이 경우, EMI 방지부품(2'')은, 도 2에 있어서의 EMI 방지부품(2')에 대하여, LSI(1)의 리드선(1a)과 비접촉상태가 되는 간격으로 리드선(1a)의 취출창(2b)을 설치한 구조를 가지고 있다. 또한, 복합자성체의 표면 저항은,  $10^6 \sim 10^8 \Omega$ 으로 높기 때문에 LSI(1)와의 일체성형도 가능하다.

상술한 바와 같이, EMI 방지부품(2, 2', 2'')을 설치하면, 각 EMI 방지부품은, LSI(1)의 배면 및 리드선(핀)(1a)에서 발생하는 고주파 자장계에 있어서의 자속이, 각 EMI 방지부품을 구성하는 복합자성체가 갖는 허수부 투자율( $\mu''$ )에 의해 열 변환되어 제거되도록 한다. 이 결과, LSI(1)와 LSI(1)가 실장되는 프린트 기판 및 수동부품 등의 주변부품과의 유도결합이 미약해져, 불필요한 전자파를 효율적으로 억제할 수가 있다.

여기서, 도 4를 참조하여 상술의 EMI 방지부품(2, 2', 2'')을 구성하는 복합자성체(3)에 대해 설명한다. 이 복합자성체(3)는, 표면에 산화피막을 갖는 연자성체 분말(31)을 유기결합체(32)로 결합부착한 것이다. 구체적으로는, 유기결합체(32) 중에 연자성체 분말(31)이 균일하게 분산되어 있다. 여기서, 연자성체 분말(31)의 형상은, 편평형상 및/또는 바늘형상이다.

편평형상(혹은 바늘형상)의 연자성체 분말(31)로서는, 고주파 투자율이 큰 철 알루미늄 규소 합금(센더스트; Sendust), 철 니켈 합금(퍼멀로이; Permalloy)을 그 대표적 소재로 들 수 있다. 또한, 연자성체 분말(31)의 종횡비는 충분히 큰 (대략 5:1 이상) 것이 바람직하다.

유기결합체(32)로서는, 폴리에스테르계 수지, 폴리염화비닐계 수지, 폴리비닐부티랄 수지, 폴리우레탄 수지, 셀룰로오스계 수지, 니트릴-부타디엔계 고무, 스티렌-부타디엔계 고무 등의 열가소성 수지 또는 그들의 공중합체, 에폭시 수지, 페놀 수지, 아미드계 수지, 이미드계 수지 등의 열경화성 수지 등을 예로 들 수 있다.

더욱이, 복합자성체(3)의 두께나 구성재료 등은, 능동소자의 사용상태 및 전자계 강도 등을 고려하여, 최적의 전자환경을 실현하도록 결정된다.

상술의 실시 형태에 따른 EMI 방지부품 및 그를 구비한 LSI의 전자파 장애에 대한 효과를 검증하기 위해서, 이하 표 1의 배합으로 이루어진 연자성체 페이스트를 조제하여, 이것을 닥터 블레이드법(doctor blade method)에 의해 제작하고, 열프레스를 가한 다음에 85°C에서 24시간 큐어링을 행해, 두께 1mm의 제 1 시료를 제작하여, 그 특성을 평가했다.

또한, 얻어진 제 1 시료를 진동형 자력계, 및 주사형 전자현미경을 이용하여 해석한 결과, 자성화 용이축 및 자성 입자 배향 방향은, 모두 이러한 층의 내면 방향이었다. 더욱이, 표면저항을 측정하였더니  $4 \times 10^7 \Omega$  이었다.

[표 1]

평평형상 연자성체 미세분말 조성: Fe-Al-Si 합금 평균입자직경: 10 $\mu$ m 종횡비: >5	90중량부
유기결합제 폴리우레탄 수지 경화제(이소시아네이트 화합물)	8중량부 2중량부
용제 시클로헥사논과 톨루엔의 화합물 에틸솔소르브	40중량부 65중량부

상술한 제 1 시료에 의한 복합자성체를 도 1, 도 2, 및 도 3에 도시하는 EMI 방지부품(2, 2', 2'')의 각 형상으로 성형하여, 각각, LSI 위에 장착한 후, 테스트회로에 의해 LSI를 동작시켜, LSI 상부의 전자계 강도를 분광 분석기(spectrum analyzer)로 측정하여, 효과를 확인하였다.

한편, EMI 방지부품을 장착하지 않은 상태에 대해서도, 상기와 동일한 조건에 의해 측정하였다.

도 5, 도 6, 도 7에 그 측정 결과를 나타낸다. 도 5는, EMI 방지부품이 장착되어 있지 않은 LSI 상부의 전자계 강도의 주파수특성을 나타낸다. 도 6은, 도 1에 도시한 EMI 방지부품(2)을 장착한 LSI 상부의 전자계 강도의 주파수 특성을 나타낸다. 도 7은, 도 2에 도시한 EMI 방지부품(2')을 장착한 LSI 상부의 전자계 강도의 주파수특성을 나타낸다. 또한, 측정위치는, 도 6, 도 7 모두 도 5와 같은 장소이다.

상술의 결과로부터, EMI 방지부품이 장착되어 있는 LSI로부터의 복사 노이즈는, 크게 감쇠하고 있음을 알 수 있다.

더욱이, 상기 복합자성체의 제 1 시료의 전자결합 레벨을 도 8에 도시하는 시험장치에서 측정했다. 또한, 비교 시료로서 동박 35 $\mu$ m를 제 2 시료로 하였다.

시험장치는, 전자계 파원용 발진기(5)와 전자계 강도 측정기(수신용 소자)(6)와 각각 루프 지름 2mm 이하의 전자계 송신용 미세 루프안테나(7) 및 전자계 수신용 미세 루프안테나(8)를 접속한 장치이다. 측정은, 제 1 또는 제 2 시료(9)의 한쪽 면에, 전자계 송신용 미세 루프안테나(7)와 전자계 수신용 미세 루프안테나(8)를 대향시켜 행했다. 또한, 전자계 강도측정기(6)에는, 도시하지 않은 분광 분석기가 접속되어 있다. 측정값은, 시료가 존재하지 않는 상태에서의 전자계 강도를 기준으로 하였다.

도 8에 의한 측정의 결과를 도 9에 도시한다.

제 2 시료(동박 35 $\mu$ m)에 비해, 표면에 산화피막을 갖는 연자성체 분말과 유기결합제로 이루어진 복합자성체인 제 1 시료는, 전자결합 레벨의 증가는 볼 수 없다.

이와 같이, 반도체소자 등의 능동소자로부터 복사되는 유도성 노이즈는, 표면에 산화피막을 갖는 연자성체 분말과 유기결합제로 이루어진 복합자성체로 구성된 EMI 방지부품을 장착함으로써 효과적으로 억제할 수 있다.

**산업상 이용 가능성**

이상 설명한 바와 같이, 본 발명의 복합자성체로 구성된 EMI 방지부품을 반도체소자 등의 능동소자에 장착함으로써, 전자유도 및 불필요한 전자파에 의한 상호간섭을 효과적으로 억제할 수 있고, 게다가 설치공간이 불필요하기 때문에 소형화를 달성할 수 있으므로, 이동통신기기를 비롯한 고주파 기기내에 있어서의 EMI 방지에 매우 유효하다.

**(57) 청구의 범위**

**청구항 1.**

반도체소자 등의 능동소자로부터 복사되는 유도성 노이즈를 억제하는 EMI 방지부품에 있어서,

상기 EMI 방지부품은 표면에 산화피막을 갖는 연자성체 분말과 유기결합제를 포함하는 복합자성체로 구성되어 있으며, 상기 능동소자로부터 방열시키기 위해서 상기 능동소자 표면의 일부를 노출시키는 노출부가 형성되어 있는 것을 특징으로 하는 EMI 방지부품.

**청구항 2.**

제 1 항에 있어서, 상기 표면에 산화피막을 갖는 연자성체 분말은 편평형상 및/또는 바늘형상을 갖는 것을 특징으로 하는 EMI 방지부품.

**청구항 3.**

제 2 항에 있어서, 상기 편평형상 및/또는 바늘형상의 연자성체 분말은 상기 복합자성체 중에서 배향 배열되어 있는 것을 특징으로 하는 EMI 방지부품.

**청구항 4.**

제 1항 내지 제 3항중 어느 한 항에 따른 EMI 방지부품을 반도체 등의 능동소자의 상면에 배치한 것을 특징으로 하는 EMI 방지부품을 구비한 능동소자.

**청구항 5.**

제 1항 내지 제 3항중 어느 한 항에 따른 EMI 방지부품을 반도체 등의 능동소자의 측면에 배치한 것을 특징으로 하는 EMI 방지부품을 구비한 능동소자.

**청구항 6.**

제 1항 내지 제 3항중 어느 한 항에 따른 EMI 방지부품을 반도체 등의 능동소자의 저면에 배치한 것을 특징으로 하는 EMI 방지부품을 구비한 능동소자.

**청구항 7.**

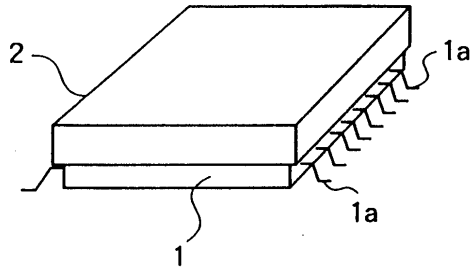
제 4항에 있어서, 상기 능동소자 및 상기 능동소자가 실장되는 기관상의 배선을 접속하는 리드선의 상부를 상기 EMI 방지부품이 둘러싸도록, 상기 능동소자의 표면에서부터 측면에 걸쳐서 상기 EMI 방지부품을 배치한 것을 특징으로 하는 EMI 방지부품을 구비한 능동소자.

**청구항 8.**

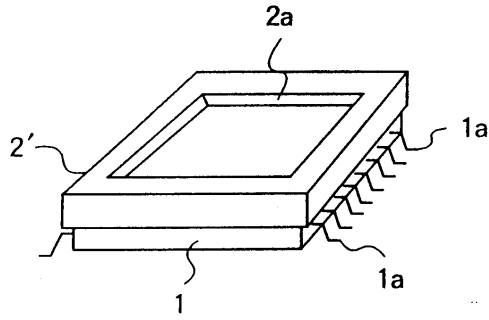
제 5항에 있어서, 상기 능동소자 및 상기 능동소자가 실장되는 기관상의 배선을 접속하는 리드선을 둘러싸도록, 상기 EMI 방지부품을 배치한 것을 특징으로 하는 EMI 방지부품을 구비한 능동소자.

**도면**

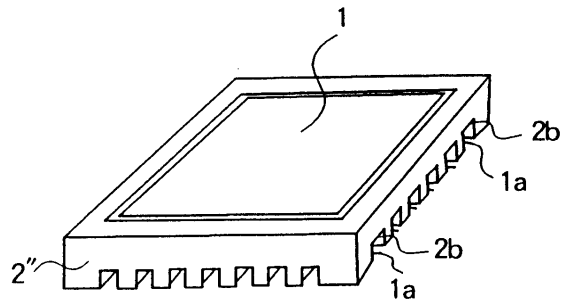
도면1



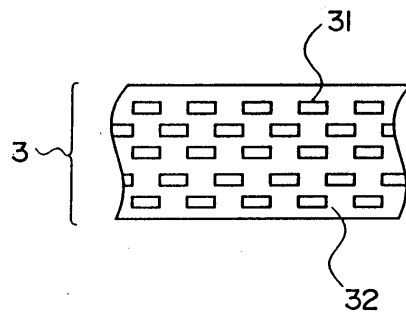
도면2



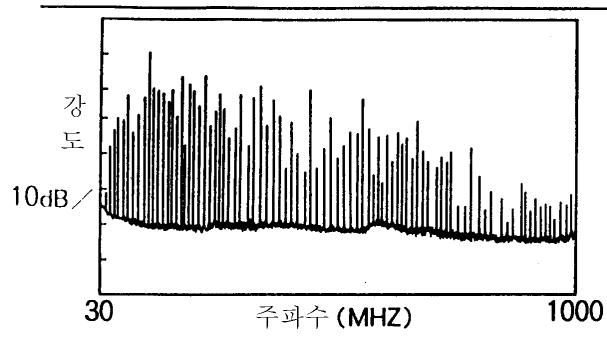
도면3



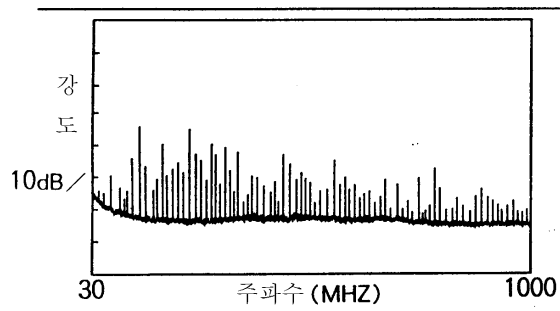
도면4



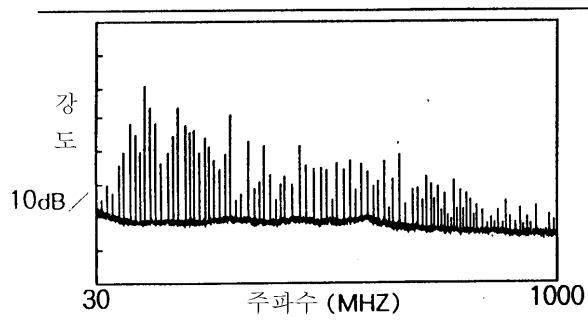
도면5



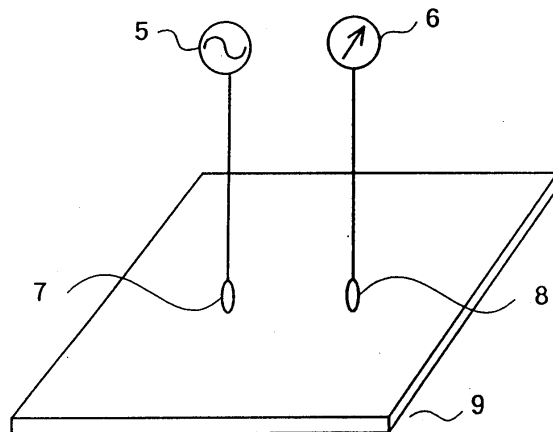
도면6



도면7



도면8



도면9

