

(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(51) Int. Cl.⁶
G01R 29/08

(45) 공고일자 1999년03월20일

(11) 등록번호 특0168744

(24) 등록일자 1998년10월07일

(21) 출원번호	특1996-005207	(65) 공개번호	특1996-035038
(22) 출원일자	1996년02월29일	(43) 공개일자	1996년10월24일
(30) 우선권 주장	95-41620 1995년03월01일 일본(JP)		

(73) 특허권자 마쓰시타 덴키 산교주식회사 모리시타 요오이치

(72) 발명자 일본국 오사카후 가도마시 오오야자 가도마 1006

사이토 유타카

일본국 이시카와켄 노미군 다츠노구치마치 아자 와케이 36-7

오카무라 유키미치

일본국 가나가와켄 후지사와시 오오바 5256 10-202

(74) 대리인 이병호, 최달용

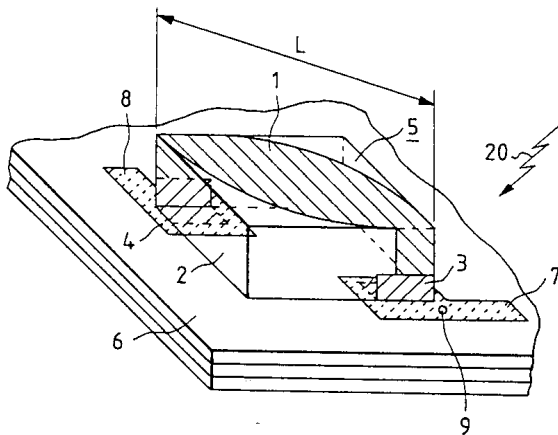
심사관 : 박종호

(54) 전자기 방사 측정 장치

요약

전자기 방사 측정 장치는 전자기파에 응답하는 매트릭스를 갖도록 배열된 복수개의 안테나 소자와, 복수 세트의 제1 및 제2프린트 패턴을 갖는 프린트 기판 및, 상기 전자기파에 응답하여 상기 각 안테나 소자의 전도체 패턴에 의해 발생된 검출 신호를 선택적으로 출력하는 스위치 회로를 포함하고, 상기 각 안테나 소자는 거의 직사각형 평행육면체를 갖는 절연체와, 상기 직사각형 평행육면체의 적어도 일 표면상의 적어도 하나의 전도체 패턴 및, 상기 각 세트의 제1 및 제2프린트 패턴에 전도체 패턴을 기계적 및 전기적으로 연결하기 위한 연결부를 포함한다. 이러한 장치에 있어서, 상기 전도체 패턴은 일정폭을 갖는 직선 부분 또는 원형 부분 또는 타원형 부분을 갖는다. 이러한 장치에서, 전도체 패턴은 적어도 하나의 회선에 의해 상기 절연체 주위에 나선형적으로 권선된다. 각 안테나 소자는 복수개의 전도체 패턴을 갖는다. 더욱이, 상기 전도체는 절연체의 상부 표면에 배열되고, 상기 연결부는 상기 전도체와 상기 제1 및 제2프린트 패턴 사이에 각각 연결부를 설치하기 위한 제1 및 제2전극을 포함한다.

대표도



명세서

[발명의 명칭]

전자기 방사 측정 장치

[도면의 간단한 설명]

제1도는 본 발명의 제1실시예의 복수개의 안테나 소자를 포함하며, 이중 하나가 도시된 전자기 방사 측정 장치(electromagnetic radiation measuring apparatus)의 부분 사시도.

제2도는 제1실시예의 전자기 방사 측정 장치의 안테나 소자의 단면도이고, 상기 안테나 소자는 직사각형 중심 주위에서 제1도에 도시된 안테나 소자의 상부면의 직사각형의 대각선을 약간 비틀므로써 이어지는 선으로 구분된 도면.

직사각형 평행육면체 절연체(2)를 갖는다. 안테나 소자(5)는 절연체(2)의 상부면 및 측면상의 전도체 패턴(1)과, 절연체(2)의 측면과 바닥면상의 전도체 패턴(1)을 부분적으로 커버하기 위해 수직하게 구부러진 전극(3, 4)을 갖는다. 다층 프린트 기판(6)은 전극(3, 4)과 전도체 패턴(11) 사이에 전자 접점을 설치하기 위해 다층 프린트 기판(6)의 상부면상의 프린트 패턴(7, 8)과, 프린트 패턴(7) 즉, 프린트 패턴(11)을 결합하기 위해 다층 프린트 기판(6)을 통해 스위치 소자(10)에 형성된 via 홀(9)을 갖는다. 스위치 회로(30)는 전도체 패턴(1)의 각 출력을 선택적으로 공급한다. 전극(3, 4)은 용접 또는 다른 대응 방법으로 프린트 패턴(7, 8)에 전기적으로 연결된다. 전도체 패턴(1)을 구비하는 안테나 루프 구조는 전자기파(20)를 수신하여 검출 신호를 발생시킨다. 전도체 패턴(1)으로부터의 검출 신호는 전극(3)과 프린트 패턴(7), via 홀(9) 및 프린트 패턴(11)을 경유하여 스위치 소자(10)에 공급한다.

스위치 회로(30)는 안테나 소자(5)의 안테나 매트릭스(X_m, Y_n)에 대응하는 매트릭스 구조를 갖도록 배열된 스위치 소자(10)와, 검출 신호를 각 안테나 소자(5)로부터 출력하기 위해 스위치 소자(10)와 안테나 소자(5)를 제어하기 위한 제어 회로(31)와, 제어 회로(31)에 의해 선택된 하나의 안테나 소자(5)로부터의 검출 신호를 공급하기 위한 출력 전도체(32) 및 검출 신호를 선택된 안테나 소자(5)로부터 출력하기 위한 출력 회로(34)를 포함한다. 한편, 매트릭스 구조(X_m, Y_n)를 갖는 각 안테나 소자(5)는 각 검출 신호를 각 안테나 소자(5)로부터 양호하게 출력하기 위해 제어 회로(31)에 의해 주사된다.

제3도는 본 실시예의 전자기 방사 측정 장치와 평면도이고, 안테나의 배치 즉, 안테나 매트릭스가 도시되어 있다. 복수개의 안테나 소자(5)는 안테나 소자(5)의 매트릭스 구조를 설치하기 위해 다층 프린트 기판(6)의 상부면상에 배열되어 있다. 각 스위치 소자(10)는 검출 신호를 외부 측정 설비에 양호하게 공급한다. 따라서, 작동 목표 프린트 기판으로부터의 전자기 방사는 패턴이 강한 전자기 방사를 발생하는 목표 프린트 기판상의 프린트 패턴을 결정하기 위해 외부 측정 설비를 사용하는 상기 전자기 방사 장치로 측정된다.

제3도에서, 일치하는 두 선으로부터 안테나 매트릭스의 한 수직선은 인접하는 안테나 소자(5) 사이에서 전자기 결합 또는 간섭을 감소하기 위해 안테나 소자의 일치하는 두선의 다른 수직선의 루프 방향과 수직선 루프 방향을 갖도록 배열되어 있다. 그러나, 안테나 소자(5)의 이러한 배치 패턴이나 루프 방향은 변경가능하다.

제1도 및 제2도에서, 기호 L 은 안테나 소자(5)의 수평 길이를 기호 h 는 안테나 소자의 높이를, 기호 h_a 는 다층 프린트 기판(6)의 두께를 각각 나타낸다.

일반적으로 와이어 루프를 갖는 안테나로부터 전자기 도입 전압은 와이어 루프의 개구 면적에 비례한다. 즉, $S=L \times h$ 따라서, 전자기 방사에 대한 안테나 감도는 개구 면적(S)에 의해 결정된다. 안테나 소자(5)는 상기 높이(h)가 직사각형 평행육면체를 갖는 전도체(2)의 높이를 결정함으로써 자유롭게 결정되기 때문에 충분한 개구 면적을 갖는다. 더욱이, 전도체 패턴(1)은 안테나 소자(5)의 상부면의 직사각형의 대각선 방향으로 배열되어 있으므로, 수평 방향으로 전도체 패턴(1)의 길이는 전도체의 치수가 동일하다면 크게 만들어진다. 더욱이, 프린트 기판(6)의 두께는 안테나 소자(5)의 감도에 관계없이 결정된다. 제2도에 도시된 안테나 소자의 유성 용량(stray capacitances)은 공기를 통과하는 다층 프린트 기판(6)상의 전도체 패턴(1)과 다른 패턴을 구비하는 와이어 루프와 전도체(2) 사이에서 발생한다. 와이어 루프를 지지하는 전도체(2)는 플라스틱을 성형함으로써 제조되므로, 전도체(2)의 유전체 상수는 어떤 범위에서 자유롭게 결정된다. 따라서, 절연체(2)의 유전체 상수는 다층 프린트 기판(6)의 상수보다 더 작다. 더욱이, 공기는 다층 프린트 기판(6)보다 더 낮은 유전체 상수를 갖는다. 따라서, 안테나 소자(5)의 전체 유성 용량은 작게 되므로, 안테나 소자(5)의 주파수 특성은 향상된다.

절연체(2) 상부면상의 전도체 패턴(1)의 일부는 양쪽이 볼록한 렌즈의 단면 형상을 갖도록 형성된다. 특히, 제3도에 도시된 바와같이, 전도체 패턴(1)은 두 개의 대칭적인 타원형 부분(1a)을 갖는다. 즉, 전도체 패턴(1)의 폭은 상기 단부로부터 절연체(2)와 상부면상의 전도체 부분의 중간부까지 증가한다. 이러한 구조는 안테나 소자(5)의 지향성(directionality)을 향상시킨다. 일반적으로, 일정 폭을 갖는 직선 루프 안테나는 8의 문자로 그래프적으로 표현된 지향성을 갖는다. 즉, 최대 방사 방향으로부터 90도 및 270도의 지향성은 낮다. 그러나, 상기 단부로부터 절연체(2)의 상부면상의 전도체 패턴부분의 중간부까지 증가하는 그 폭을 갖는 전도체 패턴의 이러한 구조는 분산된 전류 분포 방향을 나타내므로, 직선 전도체 패턴을 갖는 안테나 소자에 설치된 날카로운 지향성은 변조된다. 이러한 구조는 목표 프린트 기판으로부터 방사된 자석 성분의 여러 방향 즉, 프린트 기판의 여러 방향으로 인해 감도의 편차를 개량한다. 제11(a)도 및 제11(b)도는 제1실시예의 안테나 소자의 평면도이다. 제11도에서, 전도체 패턴(1b)은 전도체 패턴(1b)의 중간부에서 타원형(1b')을 갖도록 형성된다. 제11(b)도에서 전도체 패턴(1c)은 전도체 패턴(1c)의 중간부에서 원(1c')을 갖도록 형성된다.

이러한 구성에서, 전도체 패턴의 면적은 중간부분이 상술한 바와같이 큰 폭을 갖도록 형성되기 때문에 크게 되는 경향이 있으므로, 이러한 경향은 전도체 패턴(1)과 다른 패턴 사이에서 유성 용량을 증가시키는 경향이 있다. 그러나, 상술한 바와같이 절연체(2)의 유전체 상수가 낮으므로, 유성 용량의 증가는 작게 된다.

다음에 제2실시예가 기술된다.

제4도는 제2실시예의 안테나 소자의 사시도이다. 제2실시예의 전자기 방사 측정 장치의 기본 구조는 제1실시예의 구조와 거의 동일하다. 제2실시예와 제2실시예와의 차이는 전도체 패턴(1)의 형상에 있다. 즉, 일정 폭을 갖는 전도체 패턴(15)은 제1실시예의 전도체 패턴(1)에 대체되고, 복수개의 안테나 소자(5a)는 제1실시예와 유사한 다층 프린트 기판(6)상에 배열된다. 제2실시예의 안테나 소자(5a)는 제1실시예의 안테나 소자보다 날카로운 방향성을 구비한다.

다음에 제3실시예가 기술된다.

제5도는 제3실시예의 전자기 방사 측정 장치에 사용되는 안테나 소자의 사시도이다. 제3실시예의 전자기 방사 측정 장치의 기본 구조는 제1실시예의 구조와 거의 유사하다. 제3실시예와 제1실시예간의 차이점은 전도체 패턴에 있다. 즉, 일정 폭을 갖는 전도체 패턴(16)은 권선되지 않은 제1실시예의 전도체 패턴(1)

대신에 $1\frac{1}{2}$ 회전에 의해 절연체 주위에 권선되고, 복수개의 안테나 소자(5b)는 제1실시예와 유사한 다층 프린트 기판(6)상에 배열된다. 특히, 전도체 패턴(16)은 적어도 절연체(2) 주위에 일회전만큼 나선형적으로 권선되고, 이렇게 나선형적으로 권선된 전도체 축(50)은 프린트 기판(6)과 평행하다.

제3실시예의 안테나 소자(5b)는 안테나 소자(5b)의 루프 안테나 구조의 큰 개구 면적(S)을 구비한다. 특히, 개구 면적(S)은 제1 및 제2실시예의 안테나 소자(5, 5a)의 개구 면적에 두배이다. 따라서, 안테나 소자(5b)의 감도는 제1 및 제2실시예의 감도 보다 더 크다. 한편, 안테나 소자(5b)의 치수는 각 안테나 소자(5b)가 제1 또는 제2실시예와 동일한 안테나 소자를 갖는다면 감소되고, 다층 프린트 기판(6)상에 배열된 안테나 소자(5b)의 수는 크게 되므로, 검출 신호의 검출 해상도는 동일한 감도를 제공한다.

다음에 제4실시예를 설명한다.

제6도는 제4실시예의 전자기 방사 측정 장치의 안테나 소자의 사시도이다. 제4실시예의 기본 구조는 제3 실시예의 구조와 거의 동일하다. 제4실시예와 제3실시예간의 차이는 전도체 패턴에 있다. 즉, 동일 폭을 갖는 전도체 패턴(16)은 막 1회전만 절연체 주위에 권선되나 복수개의 안테나 소자(5c)는 제3실시예와 유사한 다층 프린트 기판(6)상에 배열되고, 다층 프린트 회로상의 프린트 회로 패턴은 루프 안테나 구조를 형성하는 전도체 패턴(17)과 다층 프린트 기판(6)상의 프린트 회로 패턴 사이에 전기적 연결부를 설치하는 전극(18, 19)이 절연체(2)의 동일 측면상에 형성되기 때문에 변경된다. 제4실시예의 안테나 소자(5c)는 안테나 소자(5c)의 루프 안테나 구조의 충분한 개구 면적(S)을 갖는 안테나 소자(5c)를 장착하기 위한 소형 면적을 구비한다. 특히, 전극(18, 19)은 절연체(2)의 동일 측면상에 비열되어 있으므로, 전극(18, 19)에 연결된 프린트 패턴은 전극(18, 19)이 형성되는 측면상에 집중되고, 다른 안테나 소자(5c)는 동일 표면적을 갖는 다층 프린트 기판(6)상에 장착된다. 따라서, 제4실시예의 전자기 방사 측정 장치의 해상도는 동일한 감도를 갖는 제3실시예보다 더 크다.

다음에 제5실시예를 설명한다.

제7도는 제5실시예의 전자기 방사 측정 장치의 안테나 소자(5d)의 사시도이다. 제5실시예의 전자기 방사 측정 장치의 기본 구조는 제2실시예의 구조와 거의 동일하다. 제5실시예와 제2실시예간의 차이는 두 전도체 패턴이 절연체(2)상에 설치된 것이다. 즉, 일정 폭을 갖는 전도체 패턴(20, 21)은 절연체(2) 주위에 약 $1/2$ 회전만큼 권선되나 복수개의 안테나 소자(5d)는 제2실시예와 유사한 다층 프린트 기판(6)상에 배치되고, 상기 다층 프린트 회로상의 프린트 회로 패턴은 루프 안테나 구조를 형성하는 전도체 패턴(20, 21)과 다층 프린트 기판(6)상의 프린트 회로 패턴 사이에 전기적 연결부를 설치하는 전극(22 내지 24)이 구비되기 때문에 변경된다. 제5실시예에서, 전도체 패턴(17)은 절연체(2) 주위에 일회전만 나선형적으로 권선되므로, 이렇게 나선형적으로 권선된 적어도 하나의 전도체의 개구 면적은 프린트 기판(6)과 평행하다.

제5실시예의 안테나 소자(5d)는 상기 해상도가 제4실시예의 해상도와 동일하다면 다층 프린트 기판상에 안테나 소자(5e)의 개수를 감소시킨다. 한편, 안테나 소자(5d)의 치수가 제2실시예의 치수와 동일하다면, 상기 안테나 소자(5d)의 루프 안테나 구조의 개구 면적 방향으로의 해상도는 두배로 된다.

제5실시예에서, 전도체 패턴(20, 21)의 개수는 2개이다. 그러나, 이 개수가 증가될 수도 있다.

다음에 제6실시예에 대해서 설명한다.

제8도는 제6실시예의 전자기 방사 측정 장치의 안테나 소자(5e)의 사시도이다.

제6실시예의 안테나 소자(5e)는 두 단부 부분(26a, 26b)과 중간부분(26c)을 갖는 U형 절연체(26)와, U형 절연체(26)의 중간부분(26c) 상부면상의 전도체 패턴(27) 및, U형 절연체(26)의 단부부분(26a, 26b)에 있는 전도체(28, 29)를 포함한다. 상기 각 전도체(28, 29)의 일단부는 상기 전도체 패턴(27)의 각 단부에 연결된다. 각 전도체(28, 29)의 다른 단부는 U형 절연체(26)의 단부부분(26a, 26b)으로부터 연장된다. 즉, 상기 절연체(28, 29)는 각각 연장된 부분(28a, 29a)을 갖는다.

복수개의 안테나 소자(5e)는 다층 프린트 기판(6)에 설치된 관통 홀을 통해서 연장된 부분(28a, 29a)을 삽입함으로써 다층 프린트 기판상에 정렬되고, 다층 프린트 기판(6)의 바닥면상의 프린트 패턴(도시생략)과 접촉하도록 용접된다.

상기 실시예에 있어서, 다층 프린트 기판(6)상에 프린트 패턴을 형성하는 것은 각 안테나 소자의 루프 안테나 구조와 동일한 감도를 제공하기 위해 상기 절연체의 치수를 정밀하게 제조할 수 있기 때문에 그렇게 높은 정밀도를 요구하지 않는다. 더욱이, 하나 이상의 안테나 소자가 결점을 갖는다면, 상기 안테나 소자는 대체될 것이다.

본 발명의 실시예에서, 절연체 형상은 직사각형 평행육면체이다. 그러나, 상기 절연체 형상은 상술한 실시예의 루프 안테나 구조로 변경될 수도 있다.

상기 실시예의 전도체 패턴은 절연체의 표면상에 구리판을 장착하거나 또는 도전성 물질을 도금함으로써 형성된다. 절연체는 내열성과 낮은 유전체 상수를 갖는 액정 폴리머 등으로 제조된다.

상술한 바와 같이, 본 발명의 전자기 방사 측정 장치는 전자기파(20)에 응답하는 매트릭스(40)를 갖도록 정렬된 복수개의 안테나 소자(5, 5a, 5b, 5c)와, 복수 세트의 제1 및 제2프린트 패턴(7, 8)을 갖는 프린트 기판(6) 및 스위치 회로(30)를 포함한다. 각 안테나 소자는 거의 직사각형 평행 육면체를 갖는 절연체(2)와, 직사각형 평행육면체의 적어도 일표면상에서 제1 및 제2단부(1a, 1b)를 갖는 적어도 하나의 전도체 패턴(1) 및 상기 각 복수 세트의 제1 및 제2프린트 패턴의 제1 및 제2프린트 패턴(7, 8)에 제1 및 제2단부를 기계적 및 전기적으로 연결하기 위한 전극(3, 4, 18, 1, 22 내지 25)을 구비하는 연결부를 포함한다. 상기 스위치 회로는 전자기파에 응답하여 각 안테나 소자의 전도체 패턴(1)에 의해 발생된 검출 신호를 선택적으로 출력한다.

(57) 청구의 범위

청구항 1

전자기 방사 측정 장치에 있어서, 전자기파에 응답하는 매트릭스를 갖도록 배열된 복수개의 안테나 소자와, 복수 세트의 제1 및 제2프린트 패턴을 갖는 프린트 기판 및, 상기 전자기파에 응답하여 상기 각 안테나 소자중 적어도 하나의 전도체 패턴에 의해 발생된 검출 신호를 선택적으로 출력하는 스위치 회로를 포함하고, 상기 각 안테나 소자는 거의 직사각형 평행육면체를 갖는 절연체와, 상기 직사각형 평행육면체의 적어도 일 표면상에서 제1 및 제2단부를 갖는 적어도 하나의 전도체 패턴 및, 상기 각 복수 세트의 제1 및 제2프린트 패턴중 제1 및 제2프린트 패턴에 제1 및 제2단부를 기계적 및 전기적으로 연결하기 위한 연결 수단을 구비하는 것을 특징으로 하는 전자기 방사 측정 장치.

청구항 2

제1항에 있어서, 상기 적어도 하나의 전도체는 일정 폭을 갖는 직선 부분을 구비하는 것을 특징으로 하는 전자기 방사 측정 장치.

청구항 3

제1항에 있어서, 상기 적어도 하나의 전도체는 부분적인 원형부분을 갖는 것을 특징으로 하는 전자기 방사 측정 장치.

청구항 4

제1항에 있어서, 상기 적어도 하나의 전도체는 타원형 부분을 갖는 것을 특징으로 하는 전자기 방사 측정 장치.

청구항 5

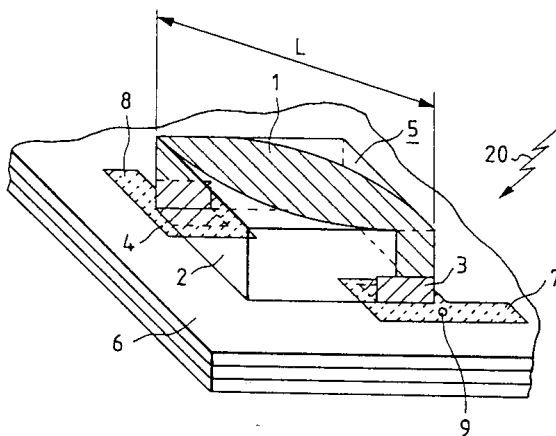
제1항에 있어서, 상기 적어도 하나의 전도체 패턴은 적어도 하나의 회선에 의해 상기 절연체 주위에 나선형적으로 권선되고, 이렇게 나선형적으로 권선된 상기 적어도 하나의 전도체 축은 상기 프린트 기판과 평행한 것을 특징으로 하는 전자기 방사 측정 장치.

청구항 6

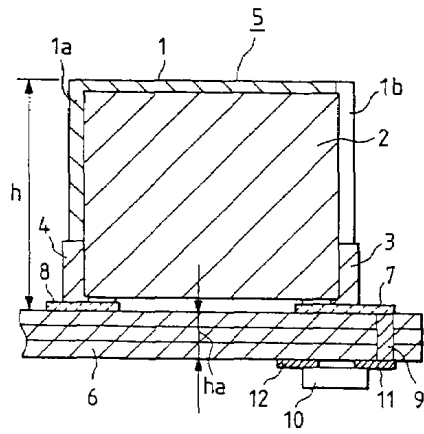
제1항에 있어서, 상기 각 안테나 소자는 상기 복수개의 전도체 패턴을 갖는 것을 특징으로 하는 전자기 방사 측정 장치.

청구항 7

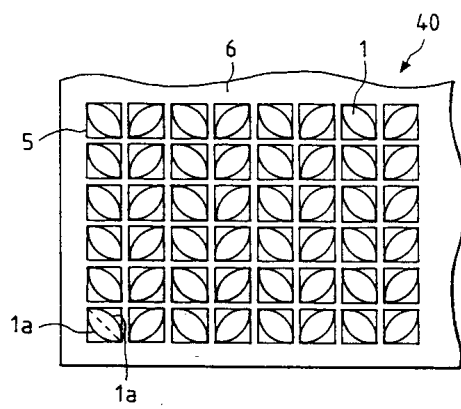
제1항에 있어서, 상기 적어도 하나의 전도체는 상기 절연체의 상부 표면에 배열되고, 상기 연결 수단은 상기 적어도 하나의 전도체와 상기 제1 및 제2프린트 패턴 사이에 각각 연결부를 설치하기 위한 제1 및 제2전극을 포함하는 것을 특징으로 하는 전자기 방사 측정 장치.

도면**도면1**

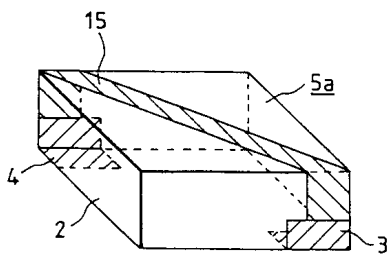
도면2



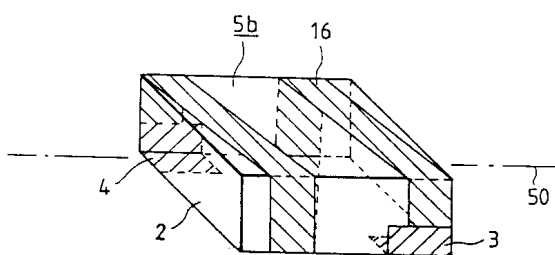
도면3



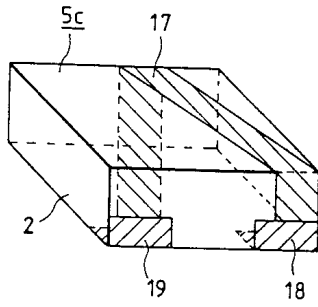
도면4



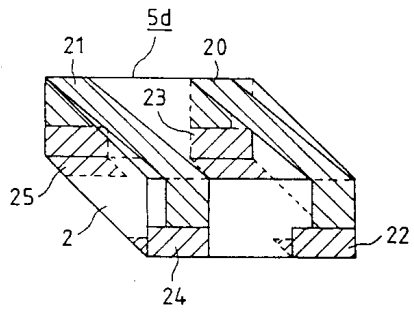
도면5



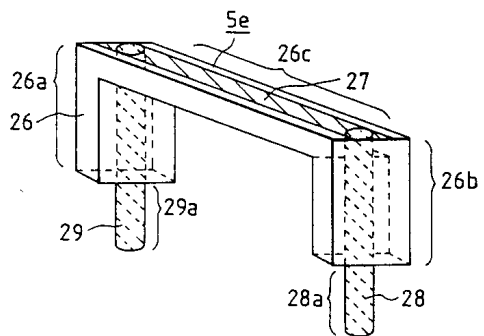
도면6



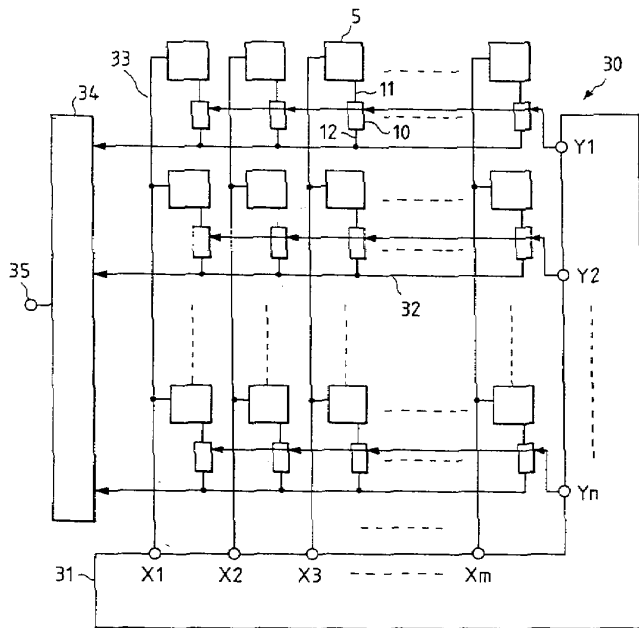
도면7



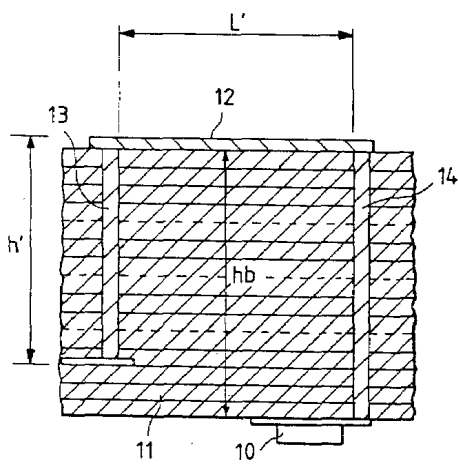
도면8



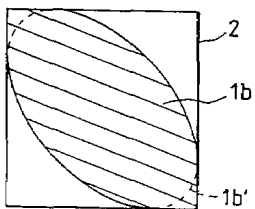
도면9



도면 10



도면 11a



도면 11b

