	(19) 대한민국특허청(KR) (12) 공개특허공보(A)	(11) 공개번호 10-2014-0094006 (43) 공개일자 2014년07월29일
(51) 국제특허분류(Int. Cl.) H05K 3/10 (2006.01) H05K 3/18 (2006.01) H05K 1/02 (2006.01)		(71) 출원인 세람테크 게엠베하 독일 73207 플로히겐 세람테크-플라츠 1-9
(21) 출원번호 10-2014-7016377		(72) 발명자 돈, 알렉산더 독일 96117 뎀멜스도르프 라이터가쎄 13
(22) 출원일자(국제) 2012년11월16일 심사청구일자 없음		헤르만, 클라우스 독일 95707 티어스하임 로이텐베르크 30 (뒷면에 계속)
(85) 번역문제출일자 2014년06월16일		(74) 대리인 특허법인 남앤드남
(86) 국제출원번호 PCT/EP2012/072824		
(87) 국제공개번호 WO 2013/072457 국제공개일자 2013년05월23일		
(30) 우선권주장 10 2011 086 464.4 2011년11월16일 독일(DE)		

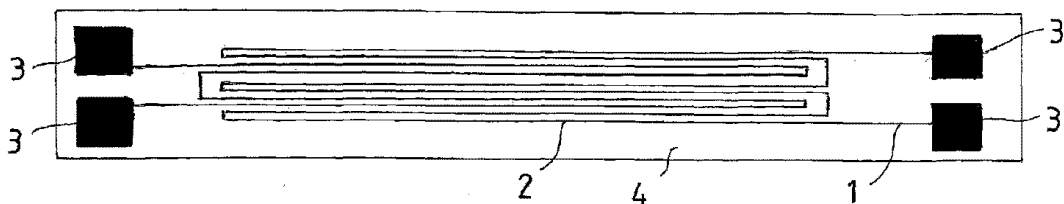
전체 청구항 수 : 총 13 항

(54) 발명의 명칭 세라믹 기판들에 임베딩된 금속 구조물들

(57) 요약

본 발명은, 특히 인쇄 회로 보드들로서 사용하기 위한, 임베딩된 전도성 금속 구조물들 또는 금속화부들을 포함한 기판을 제조하기 위한 방법에 관한 것이다. 본 발명의 목표는, 2차원의 평판하고 반반한, 즉 플레이트-형상의 기판들에 부가하여, 3차원의, 즉 곡선의 또는 각이 진 기판들의 매장된 금속화부를 허용하는 것이다. 본 발명에 따라, 이는, 레이저 기술을 이용하여 트렌치들 및/또는 리세스들이 기판 속으로 파이고, 그런 다음 금속 구조물들이 트렌치들 및/또는 리세스들에서 생성된다는 점에서 달성된다.

대표도



(72) 발명자

팀, 알프레드

독일 95632 분지텔 베토벤슈트라쎄 17

헬게르트, 오스카

독일 95676 비스아우 바우페르아인슈트라쎄 1

레나이스, 롤란트

독일 95615 마르크트레드비츠 로베르트-코흐-슈트
라쎄 13체

아들러, 지구르트

독일 71563 아팔터바흐 하개커 58

특허청구의 범위

청구항 1

특히 회로 보드로서 사용하기 위한, 임베딩된 전도성 금속성 구조물들 및/또는 금속화부(metallization)들을 갖는 기판을 제조하기 위한 방법으로서,

레이저 기술을 이용하여, 트렌치들 및/또는 리세스들이 상기 기판 속으로 컷팅되고, 그런 다음 상기 금속성 구조물들이 상기 트렌치들 및/또는 리세스들에서 생성되는,

방법.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 기판은 평면 보드의 기하구조와 상이한 기하구조, 즉 3차원 곡선의 또는 각이 진 기하구조를 갖는,

방법.

청구항 3

제 1 항 또는 제 2 항에 있어서,

상기 기판은 세라믹 기판 또는 플라스틱 기판인,

방법.

청구항 4

제 3 항에 있어서,

세라믹 기판은 AlN 세라믹을 포함하고, Al를 상기 트렌치들 및/또는 리세스들에 임베딩한 이후 레이저를 이용하여 상기 Al를 분해시킴으로써, 그리고 그런 다음 니켈, 금 또는 구리 그리고 그들의 합금들 또는 이들의 혼합물의 무전류 [증착]과 같은 알려진 방법들에 의해 이러한 Al를 추가로 강화시킴으로써 생성되는,

방법.

청구항 5

제 3 항에 있어서,

상기 세라믹 기판은, 임베딩된 이후, 유기 금속염 용액, 예컨대 초산은 또는 초산동에 담기고, 그런 다음 적절한 레이저를 이용하여, 상기 트렌치들 및/또는 리세스들에 있는 상기 금속염들이 노출되고, 여기서 상기 금속염들은 세라믹에 단단히 부착되는 원소들로 전환되는,

방법.

청구항 6

제 5 항에 있어서,

실리콘 또는 초산아연과 같은 유리-형성 첨가제들 또는 산화물이 상기 금속염들에 부가되는,

방법.

청구항 7

제 3 항에 있어서,

상기 트렌치들 및/또는 리세스들을 컷팅한 이후, 상기 트렌치들 및/또는 리세스들은 금속의 후막 페이스트로 채워지고, 그런 다음 적절한 레이저를 이용한 레이저 트레이스로 직접적으로, 즉 상기 트렌치들 및/또는 리세스들에서 소결되는,

방법.

청구항 8

제 1 항 내지 제 7 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 트렌치들 및/또는 리세스들 밖에, 또는 상기 트렌치들 및/또는 리세스들의 부분 구역들에 있는 노출되지 않은 영역들은 씻겨지거나 또는 그라운드 오프(ground off)되는,

방법.

청구항 9

제 1 항 내지 제 8 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 트렌치들 및/또는 리세스들에 있는 금속화부는 음극으로 또는 무전류 프로세스로 강화되거나, 그리고/또는 커버링 금속들로 코팅되는,

방법.

청구항 10

제 1 항 내지 제 9 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 트렌치들 및/또는 리세스들에서 생성된 금속화부는 하나의 레벨 상에서 상기 기관의 표면과 밀봉부를 형성하고, 상기 기관 밖으로 돌출되지 않으며, 그러므로 상기 기관들이 적층될 수 있는,

방법.

청구항 11

제 1 항 내지 제 10 항 중 어느 한 항에 따른 방법에 의해 제조된, 임베딩된 전도성 금속성 구조물들 및/또는 금속화부를 갖는 기관으로서,

금속성 구조물들 및/또는 금속화부들은, 상기 기관의 표면에 대해 측정되는, 30 μ m을 초과하는 수직 두께를 갖는,

기관.

청구항 12

제 11 항에 있어서,

40 μ m을 초과하는 수직 두께를 갖는,

기관.

청구항 13

제 11 항 또는 제 12 항에 있어서,

45 μ m, 바람직하게 50 μ m을 초과하는 수직 두께를 갖는,

기관.

명세서

기술분야

본 발명은, 특히 회로 보드들로서 사용하기 위한, 임베딩된 전도성 금속 구조물들 및/또는 금속화부(metallization)들을 갖는 기관을 제조하기 위한 방법, 그리고 이러한 방법을 이용하여 제조된 기관에 관한 것이다.

배경기술

[0001]

[0002] 임베딩된 전도성 구조물들은 멀티칩 모듈 기술로부터 알려져 있고, 여기서 후막(thick film) 기술에 의해 프린팅된 금속성 구조물들(인쇄 전도체들, 전기 접점들)은, 압력 및 온도 하에서, 세라믹 필름들과 같이, 아직 큐어링(curing)되지 않은 회로 보드들에서 라미네이팅된다. 그러나, 이는 평편한, 즉 2차원 보드들의 경우에서만 가능하다. 또한, 인쇄 전도체들은 너무 높지(또는 두껍지) 않아야 하고(최대 10-20 μ m); 그렇지 않으면, 상기 인쇄 전도체들은 더 이상 깊이 임프레스(impressing)될 수 없다.

발명의 내용

[0003] 본 발명의 목적은 청구항 제1항의 종류의 정의에 따른 방법을 개선시키는 것이고, 그래서 2차원의 평편하고 평면인, 즉 보드-형 기관들에 부가하여, 3차원의, 즉 곡선의 또는 각이 진 기관들이, 바람직하게 깊이 그리고 다중 면들 상에서, 또한 금속화될 수 있다.

[0004] 본 발명에 따라, 이러한 목적은, 레이저 기술을 이용하여, 트렌치들 및/또는 리세스들이 기관 속으로 컷팅되고, 그런 다음 금속성 구조물들이 트렌치들 및/또는 리세스들에서 생성된다는 사실로 인해 달성된다.

[0005] 2차원의 평편하고 평면이고 특히 또한 3차원의, 즉 곡선의 또는 각이 진 바디들이 이러한 방식으로 다중 면들 상에서 깊이 금속화될 수 있다. 이들 바디들은 예컨대 세라믹 기관들을 포함하고, 금속화된 구역들이 상기 세라믹 기관들에 적용되고, 그래서 상기 세라믹 기관들은 회로 보드들로서 사용될 수 있다. 이는, 특히, 예컨대 폴리이미드의 전체 이차 회로들 또는 칩들이 포지셔닝될 경우에 사실이다.

[0006] 그러므로, 기관은 평면 보드의 기하구조로부터 벗어난 기하구조를 갖는데, 즉 3차원 만곡부 또는 각도들을 갖는다. 이는, 레이저의 사용으로 인해 가능하다. 3차원의 복잡한 기하구조들이 이러한 방식으로 가능하다.

[0007] 바람직한 실시예에서, 기관은 세라믹 기관 또는 플라스틱 기관이다.

[0008] 세라믹 기관은 바람직하게 AlN 세라믹으로 구성되고, 여기서 Al는 트렌치들 및/또는 리세스들에서 레이저를 이용한 컷팅 이후 분해에 의해 생성되고, 이러한 Al는 그런 다음, 니켈, 금 또는 구리, 그리고 이들의 합금들 또는 이들의 혼합물들의 무전류(currentless) [증착]과 같은 알려진 방법들을 이용함으로써 추가로 강화된다.

[0009] 대안적으로, 임베딩 이후, 세라믹 기관은 유기 금속염 용액, 예컨대 초산은(silver acetate) 또는 초산동(copper acetate)에 담기고, 그런 다음 적절한 레이저를 이용하여 노출되며, 여기서 금속염들이 세라믹에 단단히 결합되는 원소들로 전환된다.

[0010] 실리콘들 또는 초산아연과 같은 유리-형성 첨가제들 또는 산화물이 바람직하게 금속염들에 부가된다.

[0011] 일 실시예에서, 임베딩 이후, 트렌치들 및/또는 리세스들은 금속의 후막 페이스트로 채워지고, 그런 다음 적절한 레이저를 이용한 레이저 트랙으로 직접적으로, 즉 트렌치들 및/또는 리세스들에서 소결된다.

[0012] 본 발명의 일 실시예에서, 트렌치들 및/또는 리세스들 밖에, 또는 트렌치들 및/또는 리세스들의 부분 구역들에 있는 노출된 위치들은 씻겨지거나 또는 그라운드 오프(ground off)된다.

[0013] 본 발명의 일 실시예에서, 금속화부들은 트렌치들 및/또는 리세스들에서 무전류 또는 음극 프로세스로 강화되거나, 그리고/또는 커버링 금속들로 코팅된다.

[0014] 트렌치들 및/또는 리세스들에서 생성된 금속화부들은, 바람직하게 하나의 레벨에서 기관들의 표면과 클로저를 형성하고, 기관 밖으로 돌출되지 않으며, 그러므로 적층될 수 있다.

[0015] 위에서 설명된 방법을 이용하여 생성된 임베딩된 전도성 금속성 구조물들 및/또는 금속화부들을 갖는 본 발명에 따른 기관은, 금속성 구조물들 및/또는 금속화부들이 30 μ m을 초과하는, 특별히 바람직하게 40 μ m을 초과하는, 가장 특별히 45 μ m을 초과하는, 그리고 심지어 중요한 애플리케이션 경우 50 μ m을 초과하는 수직 두께 — 기관의 표면에 대해 측정됨 — 를 갖는 것을 특징으로 한다.

[0016] 이후에 설명되는 본 발명을 이용하여, 2차원의 평편하고 평면이지만, 특별히 또한 3차원의, 즉 곡선의 또는 각이 진 바디들이 또한 다중 면들 상에서 깊이 금속화될 수 있다. 이들 바디들은 예컨대 세라믹 기관들이고, 금속화된 구역들이 상기 세라믹 기관들에 적용되고, 상기 세라믹 기관들은 회로 보드들로서 사용된다.

[0017] 이는, 다른 것들 중에서도, 폴리이미드의 전체 이차 회로들 또는 칩들이 포지셔닝될 때 바람직하다.

[0018] 본 발명은 세라믹 또는 유기 화학적 베이스 바디로부터 생성된 임베딩된 전도성 금속성 구조물들 및/또는 금속화부를 갖는 세라믹 기관(바람직하게, 3차원) 또는 플라스틱 기관을 설명하고, 레이저 기술을 이용하여, 금속성

구조물들에 대한 트렌치들 및/또는 리세스들이 상기 세라믹 또는 유기 화학적 베이스 바디 속으로 컷팅된다. 그런 다음, 금속화부가 트렌치들 및/또는 리세스들에서 생성된다. 3차원 세라믹 기판은, 평면 보드로부터 벗어난 기하구조인 것으로 이해된다.

- [0019] 금속화를 위해, 예컨대 Al은, AlN 세라믹으로 만들어진 세라믹 기판의 경우 레이저를 이용한 분해에 의해 트렌치들 및/또는 리세스들에서 AlN 세라믹으로부터 생성될 수 있다. 이러한 Al은 그런 다음, 니켈, 금 또는 구리, 그리고 그들의 합금들 또는 이들의 혼합물들의 무전류 [증착]과 같은 알려진 방법들에 의해 추가로 강화된다.
- [0020] 대안적으로, 트렌치들 및/또는 리세스들을 갖는 세라믹 기판 및/또는 세라믹 바디는 유기 금속염 용액, 예컨대 초산은 또는 초산동에 담길 수 있고, 그런 다음 적절한 레이저를 이용하여, 트렌치들 및/또는 리세스들의 금속염들이 노출되고, 상기 금속염들은 원소들로 전환되고, 그런 다음 상기 원소들은 세라믹에 단단히 결합된다. 접착력을 개선시키기 위해, 실리콘 또는 초산아연과 같은 유리-형성 첨가제들 또는 산화물이 금속염들에 추가될 수 있다. 대안적으로, 통상적인 후막 페이스트를 이용하여 금속화를 수행하는 것이 또한 가능하고, 상기 후막 페이스트는 트렌치들 및/또는 리세스들 또는 레이아웃을 채우는데 사용된다. 그런 다음, 적절한 레이저를 이용한 레이저 트랙으로 직접적으로, 즉 트렌치들 및/또는 리세스들에서 소결이 수행된다. 그런 다음, 초음파 지원으로, 수용성 세제를 이용하여, 임의의 과도한 소결되지 않은 영역들이 제거될 수 있다.
- [0021] 트렌치들 및/또는 리세스들 밖에, 또는 트렌치들 및/또는 리세스들의 부분 구역들에 있는 노출되지 않은 영역들은 단순히 씻겨지거나 또는 그라운드 오프되어야 한다. 그런 다음, 트렌치들 및/또는 리세스들에서 금속화부는 무전류 또는 음극 프로세스로 추가로 강화될 수 있거나, 그리고/또는 커버링 금속들로 코팅될 수 있다.
- [0022] 이는, 평면 상에서 세라믹으로 밀봉되고 그러므로 (예컨대, 폴리이미드에서/폴리이미드 상에서) 연성 회로들 또는 회로 칩들과의 결합에 매우 적절한 금속화부들을 산출한다.
- [0023] 트렌치들 및/또는 리세스들에서 전도적이 된 그러한 레이저-침식된 세라믹들은, 세라믹들에서/세라믹들 상에서 금속화된 회로들의 프로토타입들을 특히 신속하게 생성하는데 또한 사용될 수 있다. 따라서, 레이아웃 드로잉이 복사기 상에서 스캐닝될 수 있고, 레이저를 제어하기 위한 레이저 커맨드들로 직접 전환될 수 있다.
- [0024] 본 발명은 박막과 후막 금속화부 사이의 갭을 클로즈한다. 굵은(coarse) 및 미세한 구조물들을 갖는 컴포넌트 상에 두꺼운 금속화부들 또는 심지어 상이한 두께들의 금속화부들이 동시에 가능하다.
- [0025] 예 1:
- [0026] 50 μ m의 깊이를 갖는 트렌치들 및/또는 리세스들이 사이즈 114 \times 114 \times 2mm의 AlN으로 만들어진 소결된 세라믹 기판(세라믹 기판) 속으로 레이저링(lasering)되고, 레이저링할 때, 레이저 광에 의한 AlN \rightarrow Al+0.5N₂의 분해로부터 알루미늄의 얇은 층이 형성된다. 이러한 알루미늄 층은, 소결된 세라믹 기판을 화학적 니켈욕(chemical nickel bath)에 30분 동안 담으로써 강화된다(술파민산(sulfamate)으로서 상기 욕에서 보통 용해되는 Ni²⁺는, Pd의 "시드드(seeded)" 표면 상에서 차아인산나트륨(sodium hypophosphite)과 같은 에이전트들을 환원시킴으로써 환원되고, 이후에, 이미 증착된 니켈 자체로 이러한 Pd 시드들을 커버한 이후 원소 Ni로 환원된다; 예컨대 텅스텐 상의 시딩(seeding)은 Pd²⁺의 용액, 보통 매우 희석된 팔라듐(II) 염화물 용액 또는 암모늄 테트라클로로 팔라듐염(ammonium tetrachloropalladate)(II) 용액에 담금에 의해 생성된다). 그런 다음, 0.1 μ m 금의 얇은 층이 무전류 프로세스로 적용된다. 결과는, 예컨대 전기/전자 엘리먼트들을 위한 캐리어들로서 사용되는 것들과 같은, 임베딩된 전기 전도성 구조물들을 갖는 세라믹이다. 전도성 구조물들은 바람직하게, 세라믹에 완전히 위치되는데, 즉 전도성 구조물들은 세라믹의 표면 밖으로 돌출되지 않는다.
- [0027] 예 2:
- [0028] 50 μ m의 깊이를 갖는 구조물(트렌치들 및/또는 리세스들)은, 정의된 레이아웃을 갖는 사이즈 114 \times 114 \times 2mm의 AlN으로 만들어진소결된 세라믹 기판(세라믹 기판)에서 엑시머 레이저를 이용하여 생성된다. 세라믹은 10% 초산은과 5% 폴리비닐 알코올(농축을 위함)의 용액에 담긴다. 그런 다음, 일부가 70 $^{\circ}$ C에서 건조된다. Fineline 레이저를 이용하여, 금속염 층이, 적용된 열에 의해 초산염을 분해시킴으로써 이전에 형성된 리세스들에서 은 금속으로 전환된다. 80 $^{\circ}$ C에서 탈이온화된 물(순수)에서, 분해되지 않는 구역들은 초산은-폴리비닐 알코올로 다시 용해된다. 트렌치들 및 세라믹의 평면 밀봉부를 달성할 때까지, 은 층은 금으로 음극으로 강화될 수 있다.
- [0029] 본 발명에 따라 기판들을 제조하기 위한 방법은, 순서대로 수행될 다음의 방법 단계들에 의해 특징지어진다:
- [0030] 1) 레이저 기술을 이용하여, 트렌치들 및/또는 리세스들이 세라믹 또는 유기 화학적 베이스 바디(세라믹 기판

또는 플라스틱 기판)에서 생성된다.

[0031] 2) 그런 다음, 금속화부가 리세스들로 도입되거나 또는 리세스들에서 생성된다.

[0032] 3) 트렌치들 및/또는 리세스들에 있는 금속화부는 바람직하게 기판의 표면과 평면 밀봉부를 형성하는데, 즉 금속화부는 기판에 임베딩된다.

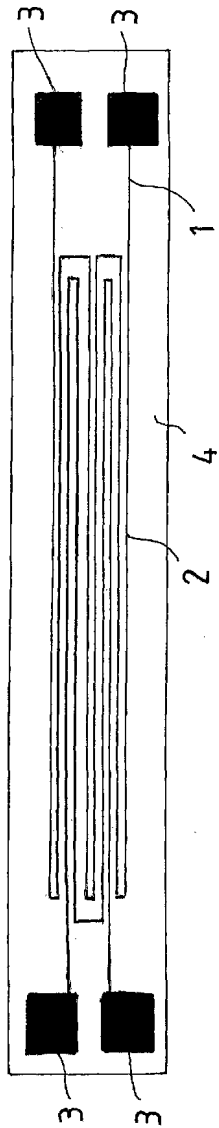
[0033] 도 1 내지 도 4는 세라믹 기판(4) 상에 다양한 금속화부들(1)을 나타낸다. 인쇄 전도체들 형태의 금속화부들은 참조 부호 2로 라벨링되고, 전기 접점들은 참조 부호 3으로 라벨링된다. 도 5는 금속화부(1)를 갖는 3차원 세라믹 기판을 나타내고, 상기 금속화부(1)는 세라믹 기판(4)에 임베딩되고 표면 밖으로 돌출되지 않는다.

[0034] 금속화부가 임베딩된다는 사실로 인해, 금속화부 위에 있는 기판에 의해 상기 금속화부가 손상받는 것 없이, 복수의 기판들 — 각각이 임베딩된 금속성 구조물들을 가짐 — 이 하나의 기판 위에 다른 하나의 기판이 적층될 수 있다. 이는 도 6에서 예시된다. 두 개의 세라믹 기판들(4a, 4b)이 여기서 회로 보드들로서 설계되고, 하나의 유닛이 형성하기 위해 결합된다. 금속화부들(1)은 세라믹 기판에 임베딩되고, 표면 밖으로 돌출되지 않는다. 개별 금속화부들(1)이 인쇄 전도체들 및 전기 접점들을 형성한다. 도 6은 임베딩된 금속화부들(1)을 갖는 두 개의 3차원 세라믹 기판들(4a, 4b)을 나타낸다.

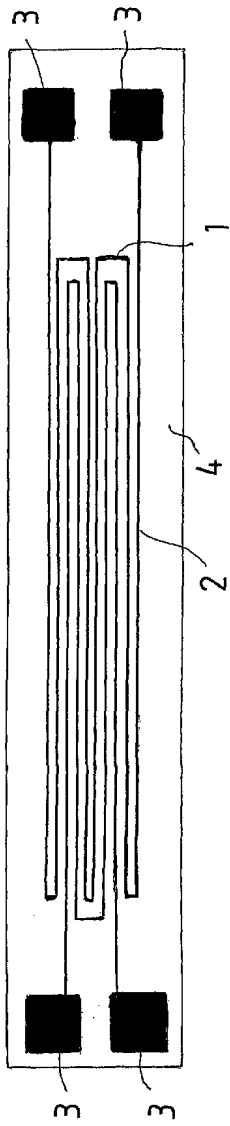
[0035] 물론, 금속화부는 기판의 양면들 상에 또한 도입될 수 있다.

도면

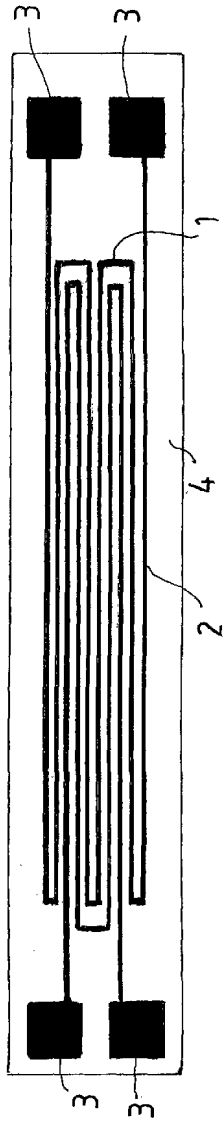
도면1



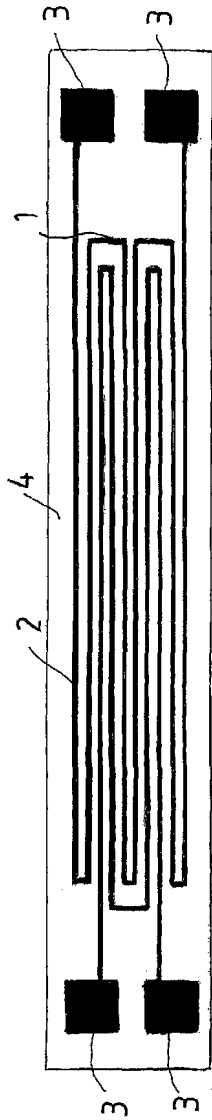
도면2



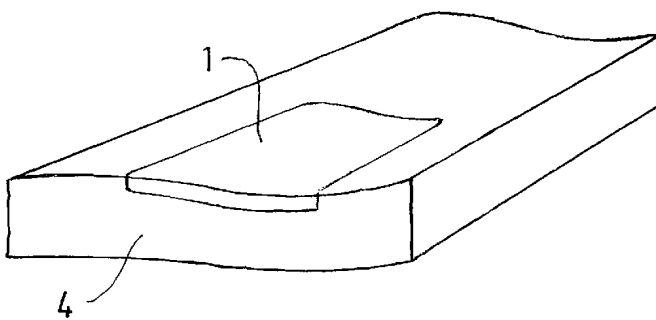
도면3



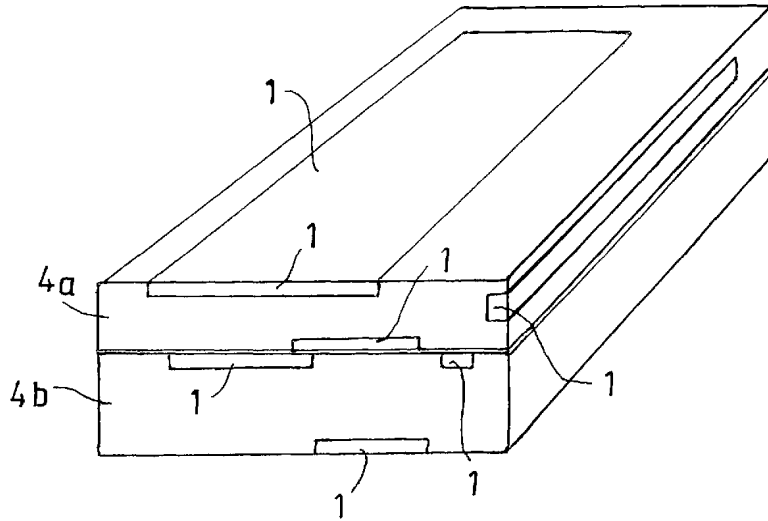
도면4



도면5



도면6



도면7

