



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2011년03월30일
(11) 등록번호 10-1025448
(24) 등록일자 2011년03월22일

(51) Int. Cl.

H01Q 23/00 (2006.01) H01Q 1/20 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2008-0077085

(22) 출원일자 2008년08월06일

심사청구일자 2008년08월06일

(65) 공개번호 10-2010-0018360

(43) 공개일자 2010년02월17일

(56) 선행기술조사문헌

US20080001822 A1*

KR100828877 B1

JP2008035459 A

*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자

주식회사 이엠따블유

인천광역시 남동구 고잔동 680-3

(72) 발명자

류병훈

서울시 서초구 반포동 반포 자이아파트 126동 702호

성원모

경기도 시흥시 정왕동 대림4단지 1303동 401호

이강희

경기도 김포시 고촌면 신곡리 수기마을 현대힐스 테이트아파트208동 503호

(74) 대리인

특허법인무한

전체 청구항 수 : 총 8 항

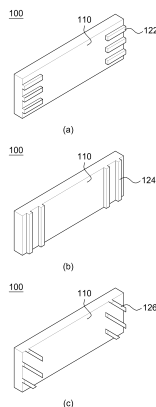
심사관 : 남윤권

(54) 칩 안테나 및 칩 안테나 고착 모듈

(57) 요약

인쇄회로기판에 고정되는 칩 안테나의 고착 강도를 증가시키는 단차(段差)부를 칩 안테나의 베이스 면에 구비하여 저비용으로도 칩 안테나의 고착 강도를 증가시킬 수 있는 칩 안테나 및 칩 안테나 고착 모듈이 제시된다. 본 발명에 따른 칩 안테나 고착 모듈은 인쇄회로기판 및 상기 인쇄회로기판에 실장 되는 칩 안테나를 포함하고, 상기 칩 안테나는 다수의 면으로 형성되고 상기 다수의 면 중 상기 인쇄회로기판과 접하는 적어도 하나의 베이스 면을 구비하며, 상기 베이스 면은 단차부를 포함하고, 상기 인쇄회로기판은 상기 단차부와 접하는 접합면을 포함하고 상기 접합면은 상기 단차부와 치합되는 대응 형상을 가진 것을 특징으로 한다. 상기 칩 안테나의 단차부는 상기 베이스 면의 길이방향에 대해 수평, 수직 또는 비스듬한 방향으로 연속하게 형성된 요철이거나 복수의 돌기들로 이루어진 돌출부일 수 있고, 이 때 인쇄회로기판의 접합면은 상기 돌출부와 치합되는 오목부이며, 또는 상기 칩 안테나의 단차부는 상기 베이스 면의 길이방향에 대해 수평, 수직 또는 비스듬한 방향으로 연속하게 형성된 홈이거나, 복수의 홀(hole)들로 이루어진 홈부일 수 있으며, 이 때 인쇄회로기판의 접합면은 상기 홈부와 치합되는 볼록부이다. 이러한 본 발명의 칩 안테나 및 칩 안테나 고착 모듈에 의해, 칩 안테나를 인쇄회로기판에 부착하고 고착강도를 향상시키기 위해 페인트(paint), 인쇄, 도금 등의 별도의 후 공정을 추가할 필요 없이, 본 발명의 구조만으로 고착 강도를 증가시킬 수 있으므로 후 공정에서 발생이 예상되는 공정 관리 및 추가 비용을 감소시킬 수 있는 효과가 있다.

대표도 - 도2



특허청구의 범위

청구항 1

인쇄회로기판에 실장 되는 칩 안테나에 있어서,

다수의 면으로 형성되고, 상기 다수의 면 중 상기 인쇄회로기판과 접하는 적어도 하나의 베이스 면을 구비하며, 상기 베이스 면은 단차(段差)부를 포함하며,

상기 단차부는 상기 베이스 면 외부로 돌출된 복수의 요철 또는 복수의 돌기인 것을 특징으로 하는 칩 안테나.

청구항 2

삭제

청구항 3

제 1 항에 있어서,

상기 요철은 상기 베이스 면의 길이방향에 대해 수평, 수직 또는 비스듬한 방향 중 적어도 어느 한 방향으로 연속하게 형성되는 칩 안테나.

청구항 4

삭제

청구항 5

인쇄회로기판에 실장되는 칩 안테나에 있어서,

다수의 면으로 형성되고, 상기 다수의 면 중 상기 인쇄회로기판과 접하는 적어도 하나의 베이스 면을 구비하고, 상기 베이스 면은 단차부를 포함하며,

상기 단차부는 상기 베이스 면 내부로 오목하게 들어간 복수의 홈 또는 홀인 것을 특징으로 하는 칩 안테나.

청구항 6

제 5 항에 있어서,

상기 홈은 상기 베이스 면의 길이방향에 대해 수평, 수직 또는 비스듬한 방향 중 적어도 어느 한 방향으로 연속하게 형성되는 것을 특징으로 하는 칩 안테나.

청구항 7

삭제

청구항 8

인쇄회로기판; 및

상기 인쇄회로기판에 실장되는 칩 안테나;

를 포함하고,

상기 칩 안테나는 다수의 면으로 형성되고, 상기 다수의 면 중 상기 인쇄회로기판과 접하는 적어도 하나의 베이스 면을 구비하며, 상기 베이스 면은 단차부를 포함하며,

상기 인쇄회로기판은 상기 단차부와 접하는 접합면을 포함하고, 상기 접합면은 상기 단차부와 치합되는 대응 형상을 가지며,

상기 단차부는 상기 베이스 면 외부로 돌출된 복수의 요철 또는 돌기인 것을 특징으로 하는 칩 안테나 고착 모듈.

청구항 9

삭제

청구항 10

제 8 항에 있어서,

상기 요철은 상기 베이스 면의 길이방향에 대해 수평, 수직 또는 비스듬한 방향 중 적어도 어느 한 방향으로 연속하게 형성되는 것을 특징으로 하는 칩 안테나 고착 모듈.

청구항 11

삭제

청구항 12

인쇄회로기판; 및

상기 인쇄회로기판에 실장되는 칩 안테나;

를 포함하고,

상기 칩 안테나는 다수의 면으로 형성되고, 상기 다수의 면 중 상기 인쇄회로기판과 접하는 적어도 하나의 베이스 면을 구비하며, 상기 베이스 면은 단차부를 포함하며,

상기 인쇄회로기판은 상기 단차부와 접하는 접합면을 포함하고, 상기 접합면은 상기 단차부와 치합되는 대응 형상을 가지며,

상기 단차부는 상기 베이스 면 내부로 오목하게 들어간 복수의 홈 또는 홈인 것을 특징으로 하는 칩 안테나 고착 모듈.

청구항 13

제 12 항에 있어서,

상기 홈은 상기 베이스 면의 길이방향에 대해 수평, 수직 또는 비스듬한 방향 중 적어도 어느 한 방향으로 연속하게 형성되는 것을 특징으로 하는 칩 안테나 고착 모듈.

청구항 14

삭제

명세서

발명의 상세한 설명

기술분야

[0001] 본 발명은 칩 안테나 및 칩 안테나 고착 모듈에 관한 것으로, 구체적으로 칩 안테나를 인쇄회로기판에 부착한 후 고착 강도를 증가시키기 위해 별도의 후 공정을 추가할 필요 없이 칩 안테나의 베이스 면의 구조만으로 고착 강도를 증가시킬 수 있는 칩 안테나 및 칩 안테나 고착 모듈에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 최근 IT 단말기 등의 슬림화 추세로 인해 더 얇고 많은 기능을 지원하는 제품에 대한 요구가 커지고 있다. 이런 사용자의 요구에 맞추어 단말기에 들어가는 부품들도 부피가 줄어들고 두께도 얇아지고 있다.

[0003] 특히 단말기의 슬림화 추세로 인해 종래에는 단말기의 외관 밖으로 튀어나와 있던 안테나를 내장하는 방식을 취해 왔다. 즉, 과거 단말기 안테나로 주로 사용되던 것은 외장형 안테나였다. 외장형 안테나란 말 그대로 안테나가 외부로 돌출되어 있는 형태로, 안테나에 코일형(helical)으로 감은 헬리컬 형태의 안테나이다. 외장형 안테나는 성능이 우수하므로 아직까지도 사용되고 있지만 단말기의 디자인에 따른 제약으로 인해서 이러한 외장형 안테나는 내장형 안테나로 변화되어 가고 있다.

- [0004] 그러나, 내장형 안테나도 크기가 크기 때문에 공간 활용 면에서 단점을 가지고 있고 그 형태도 정형화 되어 있지 않기 때문에 단말기마다 다시 설계를 해야 하는 단점을 가지고 있다. 따라서, 최근에는 칩 형태의 안테나가 사용되고 있다.
- [0005] 칩 안테나란, 안테나를 인쇄회로기판(PCB) 보드에 직접 표면 실장하는 안테나를 말한다. 이는 단말기의 소형화와 슬림화에 적합한 안테나로서 벌크형과 저온 동시 소성 세라믹(LTCC)형으로 나눌 수 있다. 벌크형은 세라믹 표면에 패턴을 도금하는 형식으로 방사체를 구현하는 방식이며, 저온 동시 소성 세라믹형은 세라믹 내부에 패턴을 적층, 성능을 개선한 방식이다. 현재 칩 안테나는 블루투스, 무선랜, 와이브로 등에 사용되고 있다.
- [0006] 그런데, 기존에는 칩 안테나를 인쇄회로기판 표면에 실장 하기 위해서, 인쇄회로기판과 접하는 칩 안테나의 베이스 면을 평면으로 가공한 후 납땜에 의해 이를 고착시켰다. 즉, 기존의 칩 안테나의 베이스 면은 평면으로 되어 있어서 납땜에 대한 신뢰성이 저하된다는 문제점이 있다.
- [0007] 이를 해결하기 위해서, 종래에는 칩 안테나와 인쇄회로기판의 고착 후에 페인트(Paint), 인쇄, 도금 등의 고착 강도 증가를 위한 별도의 후 공정을 추가하여 왔다. 그러나, 이러한 후 공정의 추가는 공정 관리를 복잡하게 할 뿐만 아니라 비용을 증가시킨다는 문제점을 가진다.

발명의 내용

해결 하고자하는 과제

- [0008] 따라서, 본 발명의 목적은 돌출부 또는 홈부인 단차부를 구비하여, 칩 안테나와 인쇄회로기판 사이의 고착 강도를 증가시킬 수 있는 칩 안테나 및 칩 안테나 고착 모듈을 제공하는데 있다.
- [0009] 또한, 본 발명의 목적은 칩 안테나와 인쇄회로기판 사이의 고착 강도 증가를 위한 별도의 후 공정을 필요로 하지 않아서 공정 관리를 간편화 시키고 후 공정에 따른 별도의 비용을 발생시키지 않는 칩 안테나 및 칩 안테나 고착 모듈을 제공하는데 있다.
- [0010] 또한, 본 발명의 다른 목적은 칩 안테나의 베이스 면 구조만으로 칩 안테나와 인쇄회로기판 사이의 고착 강도를 증가시켜서 기존의 칩 안테나와 비교해서 동일 공정으로도 고착 강도를 증가시킬 수 있어서 제조 공정의 복잡화를 피할 수 있는 칩 안테나 및 칩 안테나 고착 모듈을 제공하는데 있다.

과제 해결수단

- [0011] 따라서, 본 발명에 따른 칩 안테나는 인쇄회로기판에 실장 되는 칩 안테나로서, 다수의 면으로 형성되고, 상기 다수의 면 중 상기 인쇄회로기판과 접하는 적어도 하나의 베이스 면을 구비하며, 상기 베이스 면은 단차부를 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [0012] 바람직하게, 상기 단차부는 상기 베이스 면 외부로 돌출된 돌출부일 수 있으며, 상기 돌출부는 상기 베이스 면의 길이방향에 대해 수평, 수직 또는 비스듬한 방향 중 적어도 어느 한 방향으로 연속하게 형성된 요철일 수 있다. 또는, 상기 돌출부는 복수의 돌기들로 이루어질 수도 있다.
- [0013] 바람직하게, 상기 단차부는 상기 베이스 면 내부로 오목하게 들어간 홈부일 수 있다. 이러한 홈부는 상기 베이스 면의 길이방향에 대해 수평, 수직 또는 비스듬한 방향 중 적어도 어느 한 방향으로 연속하게 형성된 홈일 수 있으며, 또는 복수의 홈(hole)들로 이루어질 수도 있다.
- [0014] 본 발명에 따른 칩 안테나 고착 모듈은 인쇄회로기판, 상기 인쇄회로기판에 실장되는 칩 안테나를 포함하고, 상기 칩 안테나는 다수의 면으로 형성되고, 상기 다수의 면 중 상기 인쇄회로기판과 접하는 적어도 하나의 베이스 면을 구비하며, 상기 베이스 면은 단차부를 포함하며, 상기 인쇄회로기판은 상기 단차부와 접하는 접합면을 포함하고, 상기 접합면은 상기 단차부와 치합되는 대응 형상을 가진 것을 특징으로 한다.
- [0015] 바람직하게, 상기 단차부는 상기 베이스 면 외부로 돌출된 돌출부이며, 상기 접합면은 상기 돌출부와 치합되는 오목부이다.
- [0016] 이 때, 상기 돌출부는 상기 베이스 면의 길이방향에 대해 수평, 수직 또는 비스듬한 방향 중 적어도 어느 한 방향으로 연속하게 형성된 요철일 수 있으며, 상기 돌출부는 복수의 돌기들로 이루어질 수 있다.
- [0017] 바람직하게, 상기 단차부는 상기 베이스 면 내부로 오목하게 들어간 홈부이고, 상기 접합면은 상기 홈부와 치합되는 볼록부이다.

[0018] 이 때, 상기 홈부는 상기 베이스 면의 길이방향에 대해 수평, 수직 또는 비스듬한 방향 중 적어도 어느 한 방향으로 연속하게 형성된 홈일 수 있으며, 상기 홈부는 복수의 홀들로 이루어질 수 있다.

효과

[0019] 본 발명에 따른 칩 안테나 및 칩 안테나 고착 모듈은 돌출부 또는 홈부로 구성되는 단차부를 구비함으로써, 칩 안테나와 인쇄회로기판 사이의 고착 강도를 증가시킬 수 있는 효과가 있다.

[0020] 또한, 본 발명에 따른 칩 안테나 및 칩 안테나 고착 모듈에 의하면, 칩 안테나와 인쇄회로기판 사이의 고착 강도의 증가를 위한 별도의 후 공정을 필요로 하지 않기 때문에 공정 관리를 간편화할 수 있을 뿐만 아니라 후 공정에 따른 별도의 추가 비용이 발생하기 않으므로 비용 절감의 효과가 있다.

[0021] 또한, 본 발명에 따른 칩 안테나 및 칩 안테나 고착 모듈에 의하면, 인쇄회로기판과 접하는 칩 안테나의 베이스 면 구조만으로 고착 강도를 증가시킬 수 있으므로 기존의 칩 안테나의 제조 공정과 비교해서 비교적 단순한 제조 공정만으로도 고착 강도를 증가시킬 수 있는 효과가 있다.

발명의 실시를 위한 구체적인 내용

[0022] 이하 첨부된 도면들을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시예를 상세하게 설명하지만, 본 발명이 실시예에 의해 제한되거나 한정되는 것은 아니다. 참고로, 본 설명에서 동일한 번호는 실질적으로 동일한 요소를 지칭하며, 상기 규칙 하에서 다른 도면에 기재된 내용을 인용하여 설명할 수 있고, 당업자에게 자명하다고 판단되거나 반복되는 내용은 생략될 수 있다.

[0023] 도 1은 인쇄회로기판(200) 표면에 칩 안테나(100)가 실장된 모습을 도시한 사시도이다.

[0024] 본 발명에 따른 칩 안테나(100)는 인쇄회로기판(200)의 표면에 실장되는데, 이 때 납땜에 의해 칩 안테나(100)와 인쇄회로기판(200) 사이를 고착시키게 된다.

[0025] 구체적으로, 칩 안테나(100)의 베이스 면(110; 도 1에는 미도시)과 인쇄회로기판(200)의 접합면(210; 도 1에는 미도시)이 서로 접촉하게 되고, 이들 사이를 납땜에 의해 서로 고착시킨다.

[0026] 본 발명에 따른 칩 안테나(100)는 다수의 면으로 형성되어 있으며, 다수의 면 중 인쇄회로기판과 접하는 적어도 하나의 베이스 면(110)을 구비하고 있다. 베이스 면(110)은 단차부를 포함하는데, 이러한 단차부에 대해서는 아래에서 상세하도록 한다.

[0027] 본 발명의 인쇄회로기판(200)은 베이스 면(110)의 단차부와 접하는 접합면(210)을 포함한다. 접합면(210)은 단차부와 치합되는 대응 형상을 가지고 있으며, 이러한 접합면(210)에 대해서는 아래에서 상세히 설명하도록 한다.

[0028] 도 2 및 도 3은 본 발명에 따른 돌출부가 형성된 칩 안테나(100)의 베이스 면(110)을 도시한 사시도들이다.

[0029] 도 2 및 3에 도시된 바와 같이, 본 발명에 따른 칩 안테나(100)의 베이스 면(110)은 단차부를 포함하며, 이러한 단차부는 베이스 면(110) 외부로 돌출된 돌출부일 수 있다.

[0030] 도 2의 (a)의 돌출부는 베이스 면(110)의 길이방향에 대해 수평한 방향인 가로 방향으로 형성된 가로방향요철(122)이다.

[0031] 본 실시예에서, 칩 안테나(100)의 가로방향요철(122)은 칩 안테나(100)의 양 측면에 각각 3개씩 형성되어 있다. 이러한 가로방향요철(122)은 칩 안테나(100)의 길이방향(도 2에서는 가로방향)과 수평하게 형성되어 있으며, 베이스 면(110)으로부터 일정 높이 돌출되어 있다.

[0032] 도 2의 (b)의 돌출부는 베이스 면(110)의 길이방향에 대해 수직인 방향으로 형성된 세로방향요철(124)이다.

[0033] 본 실시예에서, 칩 안테나(100)의 세로방향요철(124)은 칩 안테나(100)의 양 측면에 각각 2개씩 형성되어 있다. 이러한 세로방향요철(124)은 칩 안테나(100)의 길이방향과 수직인 방향으로 형성되어 있으며, 베이스 면(110)으로부터 일정 높이로 돌출되어 있다.

[0034] 도 2의 (c)의 돌출부는 베이스 면(110)의 길이방향에 대해 비스듬한 방향으로 형성된 빗면방향요철(126)이다.

[0035] 빗면방향요철(126)은 칩 안테나(100)의 양 측면에 각각 3개씩 형성되어 있다. 이러한 빗면방향요철(126)은 칩

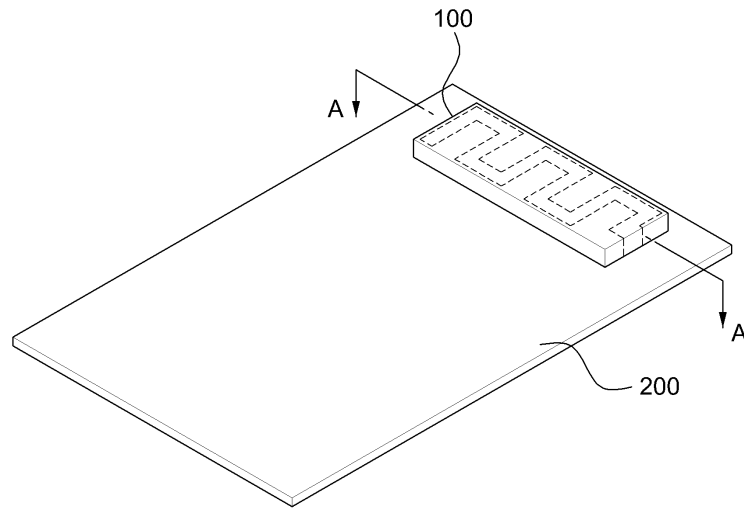
안테나(100)의 길이방향과 비스듬한 방향으로 형성되어 있으며, 베이스 면(110)으로부터 일정 높이 돌출되어 있다.

- [0036] 도 3에 도시된 바와 같이, 돌출부는 베이스 면(110)으로부터 돌출된 복수 개의 돌기(128)들로 이루어질 수 있다. 돌기(128)는 베이스 면(110)의 양 측면에 각각 형성될 수 있다.
- [0037] 도 2에서는 본 발명에 따른 칩 안테나(100)의 요철(122, 124, 126)이 각각 양 측면에 2개 또는 3개가 형성된 것으로 도시되어 있으나, 반드시 이에 한정되는 것은 아니며, 칩 안테나(100)의 베이스 면(110)에 적어도 하나 이상 형성된 것이면 어느 것이든 가능하다.
- [0038] 또한, 도 2 및 3에서 요철(122, 124, 126)과 돌기(128)가 베이스 면(110)의 양 측면에 형성된 것으로 도시되어 있으나, 반드시 이에 한정되는 것은 아니며, 칩 안테나(100)의 베이스 면(110) 상에 형성되는 것이면 어느 것이든 가능하다.
- [0039] 도 4 및 5는 본 발명에 따른 홈부가 형성된 칩 안테나(100)의 베이스 면(110)을 도시한 사시도들이다.
- [0040] 도 4와 5에 도시된 바와 같이, 본 발명에 따른 칩 안테나(100)의 단차부는 베이스 면(110) 내부로 오목하게 들어간 홈부일 수 있다.
- [0041] 도 4의 (a)에 도시된 홈부는 베이스 면(110)의 길이방향에 대해 수평한 방향인 가로방향으로 형성된 가로방향홈(132)이다.
- [0042] 본 실시예에서, 가로방향홈(132)은 칩 안테나(100)의 양 측면에 각각 3개씩 형성되어 있다. 이러한 가로방향홈(132)은 베이스 면(110) 내부로 일정 부분 오목하게 들어가 있다.
- [0043] 도 4의 (b)에 도시된 홈부는 베이스 면(110)의 길이방향에 대해 수직인 방향인 세로방향으로 형성된 세로방향홈(134)이다.
- [0044] 본 실시예에서, 세로방향홈(134)은 칩 안테나(100)의 양 측면에 각각 3개씩 형성되어 있으며, 베이스 면(110) 내부로 일정 부분만큼 오목하게 들어가 있다.
- [0045] 도 4의 (c)에 도시된 홈부는 베이스 면(110)의 길이방향에 대해 비스듬한 방향인 빗면방향으로 형성된 빗면방향홈(136)이다.
- [0046] 빗면방향홈(136) 또한 칩 안테나(100)의 양 측면에 각각 3개씩 형성되어 있으며, 베이스 면(110) 내부로 일정부분 오목하게 들어가 있다.
- [0047] 도 5에 도시된 바와 같이, 홈부는 베이스 면(110)으로부터 오목하게 들어간 복수 개의 홈(hole; 138)들로 이루어질 수 있으며, 이러한 홈(138)은 베이스 면(110)의 양 측면에 형성되어 있다.
- [0048] 마찬가지로, 도 4 및 5에 도시된 홈(132, 134, 136)은 반드시 베이스 면(110)의 양 측면에 2개 또는 3개로만 형성되어야 하는 것으로 한정되지 아니하며, 그 개수에는 제한이 없다. 또한, 홈(132, 134, 136)과 홈(138)은 반드시 베이스 면(110)의 양 측면 상에서만 형성될 필요는 없으며, 베이스 면(110)의 어느 곳에서도 형성될 수 있다.
- [0049] 본 실시예에서, 본 발명에 따른 칩 안테나(100)의 돌출부 또는 홈부가 가지는 단면 형상은 사각 형상이다. 돌출부 또는 홈부가 사각형상의 단면을 가지게 됨으로써, 돌출부나 홈부의 길이방향에 수직인 횡방향 힘에 대한 저항력이 증가되어 고착 강도를 더욱 증가시킬 수 있다.
- [0050] 물론, 칩 안테나(100)의 돌출부나 홈부의 단면 형상이 반드시 사각 형상으로 한정되는 것은 아니며, 반원형상, 삼각형상 등 어느 것이든 가능하다.
- [0051] 도 6은 도 1의 A-A선에 따른 단면도로서, 도 6의 (a)는 세로방향요철(124)이 형성된 칩 안테나(100) 및 이에 대응하는 오목부(220)가 형성된 인쇄회로기판(200)을 도시하고, 도 6의 (b)는 세로방향홈(134)이 형성된 칩 안테나(100) 및 이에 대응하는 볼록부(230)가 형성된 인쇄회로기판(200)을 도시한다.
- [0052] 도 6의 (a)에 도시된 바와 같이, 본 발명에 따른 인쇄회로기판(200)은 칩 안테나(100)의 돌출부인 세로방향요철(124)과 치합되게 대응하는 단면 형상을 가진 오목부(220)를 가지며, 이러한 오목부(220)는 접합면(210)에 형성되어 있다.
- [0053] 도 6의 (b)에 도시된 바와 같이, 본 발명에 따른 인쇄회로기판(200)은 칩 안테나(100)의 홈부인 세로방향홈

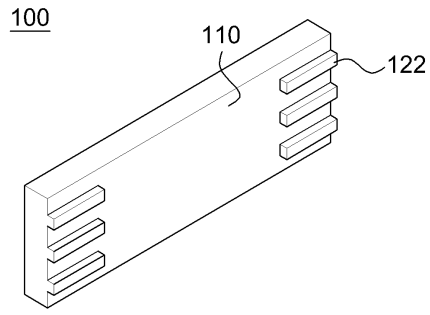
- | | | |
|--------|--------------|-------------|
| [0074] | 126 : 빗면방향요철 | 128 : 돌기 |
| [0075] | 132 : 가로방향홈 | 134 : 세로방향홈 |
| [0076] | 136 : 빗면방향홈 | 138 : 홈 |
| [0077] | 200 : 인쇄회로기판 | 210 : 접합면 |
| [0078] | 220 : 오목부 | 230 : 볼록부 |

도면

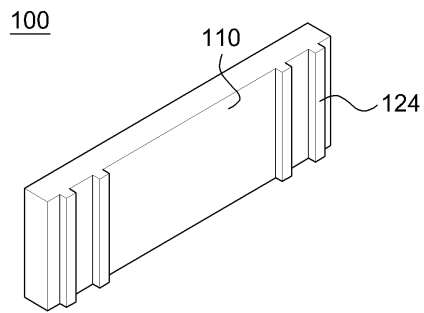
도면1



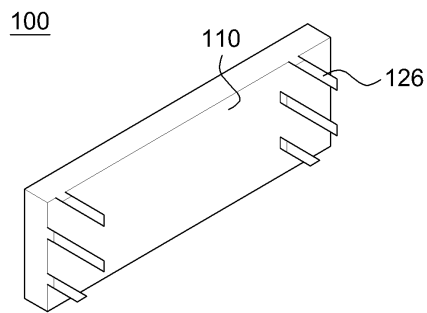
도면2



(a)

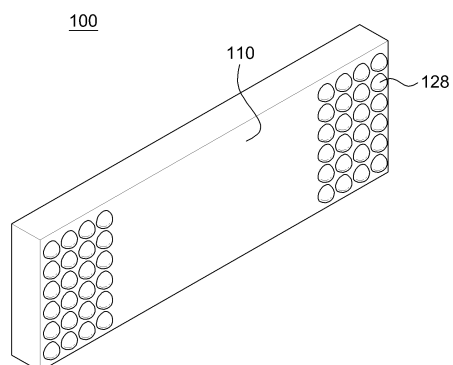


(b)

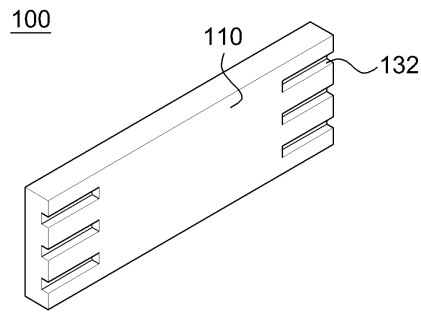


(c)

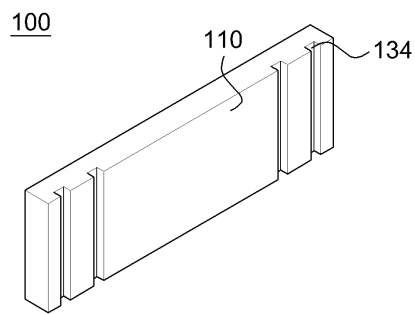
도면3



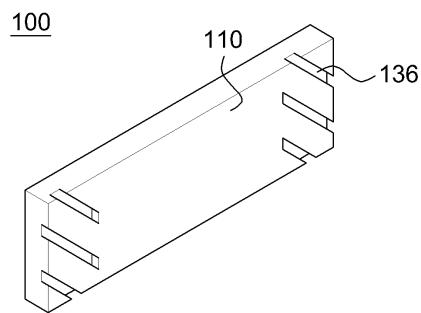
도면4



(a)

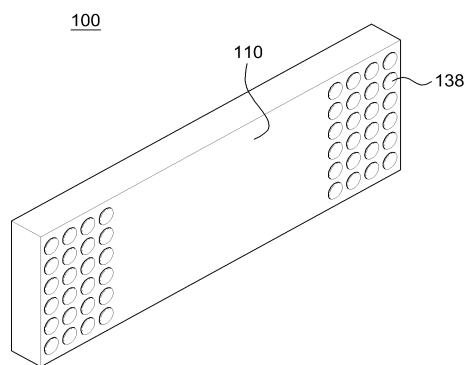


(b)

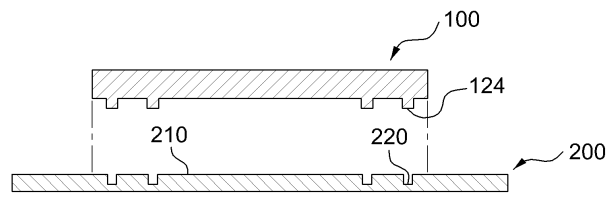


(c)

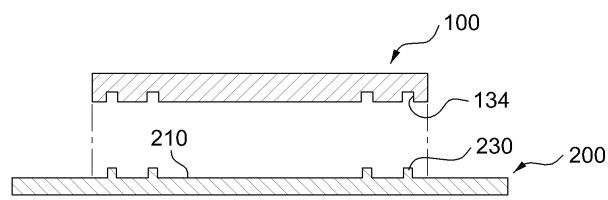
도면5



도면6



(a)



(b)