



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2008-0098367  
(43) 공개일자 2008년11월07일

(51) Int. Cl.  
G06K 19/07 (2006.01) H01Q 1/38 (2006.01)  
(21) 출원번호 10-2008-7018690  
(22) 출원일자 2008년07월29일  
심사청구일자 없음  
번역문제출일자 2008년07월29일  
(86) 국제출원번호 PCT/JP2007/053245  
국제출원일자 2007년02월22일  
(87) 국제공개번호 WO 2007/097385  
국제공개일자 2007년08월30일  
(30) 우선권주장  
JP-P-2006-00045024 2006년02월22일 일본(JP)  
(뒷면에 계속)

(71) 출원인  
도요 세이칸 가부시키가이샤  
일본 도쿄도 지요다쿠 우치사이와이쵸 1-3-1  
(72) 발명자  
키쿠찌 타카유키  
일본 카나가와켄 요코하마시 호도가야쿠 오카자와  
쵸 22반지 4도요 세이칸 그룹 소고켄큐쵸 내  
소도바야시 켄  
일본 카나가와켄 요코하마시 호도가야쿠 오카자와  
쵸 22반지 4도요 세이칸 그룹 소고켄큐쵸 내  
모리 마사유키  
일본 카나가와켄 요코하마시 호도가야쿠 오카자와  
쵸 22반지 4도요 세이칸 그룹 소고켄큐쵸 내  
(74) 대리인  
김석현, 이희숙

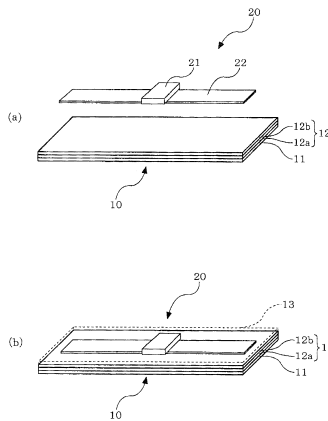
전체 청구항 수 : 총 26 항

(54) 금속재 대응 RFID 태그용 기재

(57) 요약

용기의 내용물의 영향에 따라 RFID 태그의 통신특성이 변화하지 않으며, 금속용기에 있어서도 RFID 태그의 통신 특성이 손상되지 않고, 용기의 재질이나 내용물에 관계없이 RFID 태그의 통신특성을 양호하게 유지할 수 있으며, 태그 사이즈의 박형(薄型)화·소형화가 가능해지며, 범용(汎用)의 RFID 태그를 그대로 사용할 수 있는, 특히 전파방식의 RFID 태그에 적합한 RFID 태그용 기재를 제공한다. 리더·라이터와의 사이에서 무선통신을 하는 RFID 태그(20)가 장착되는 RFID 태그용 기재(10)에 있어서, 기재층(11)과, 특성이 다른 고유전율층(12a) 및 고투자율층(12b)으로 이루어진 기능층(12)을 구비하며, 소정의 비유전율·비투자율을 가진 기능층을 구비하며, 비유전율과 비투자율의 곱이 250 이상인 구성으로 되어 있다.

대표도 - 도1



(30) 우선권주장

JP-P-2006-00063651 2006년03월09일 일본(JP)

JP-P-2006-00063652 2006년03월09일 일본(JP)

JP-P-2006-00349856 2006년12월26일 일본(JP)

---

**특허청구의 범위**

**청구항 1**

리더·라이터와의 사이에서 무선통신을 하는 RFID 태그가 장착되는 RFID 태그용 기재에 있어서, 기재층과, 이 기재층에 적층되는 소정의 비유전율과 비투자율을 가진 기능층을 구비하는 것을 특징으로 하는 RFID 태그용 기재.

**청구항 2**

제1항에 있어서, 상기 기능층은, 비유전율과 비투자율의 곱이 250 이상인 것을 특징으로 하는 RFID 태그용 기재.

**청구항 3**

제1항 또는 제2항에 있어서, 상기 기능층은, 비유전율이 80 이상인 것을 특징으로 하는 RFID 태그용 기재.

**청구항 4**

제1항 내지 제3항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 기능층이, Al으로 이루어진 편평한 형상의 금속분말을 함유하는 것을 특징으로 하는 RFID 태그용 기재.

**청구항 5**

제1항 내지 제4항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 기능층이 특성이 다른 복수의 층으로 이루어지며, 상기 복수의 층 중 적어도 한 층이 소정의 유전율을 가진 고유전율층으로 이루어지며, 상기 복수의 층 중 적어도 다른 한 층이 소정의 투자율을 가진 고투자율층으로 이루어진 것을 특징으로 하는 RFID 태그용 기재.

**청구항 6**

제5항에 있어서, 상기 고유전율층은 비유전율이 90 이상이며, 상기 고투자율층은 비투자율이 3.8 이상인 것을 특징으로 하는 RFID 태그용 기재.

**청구항 7**

제5항 또는 제6항에 있어서, 상기 고유전율층이 Al으로 이루어진 편평한 형상의 금속분말을 함유하는 것을 특징으로 하는 RFID 태그용 기재.

**청구항 8**

제5항 내지 제7항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 고투자율층이 Al, Fe-Si, Cu, Fe, Ni 중 적어도 하나의 자성 재료로 이루어진 편평한 형상의 금속분말, 또는 TiO<sub>2</sub>, Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, 페라이트 중 적어도 하나의 자성 재료로 이루어진 금속산화물 분말을 함유하는 것을 특징으로 하는 RFID 태그용 기재.

**청구항 9**

제1항 내지 제8항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 기재층이 열가소성 플라스틱의 수지층을 구비하는 것을 특징으로 하는 RFID 태그용 기재.

**청구항 10**

제1항 내지 제9항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 기재층이 부직포 또는 발포수지로 이루어진 거리층을 구비하는

것을 특징으로 하는 RFID 태그용 기재.

**청구항 11**

제1항 내지 제10항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 기재층이 열경화성 수지층 또는 열가소성 수지층을 구비하는 것을 특징으로 하는 RFID 태그용 기재.

**청구항 12**

제1항 내지 제11항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 기재층이 금속층을 구비하는 것을 특징으로 하는 RFID 태그용 기재.

**청구항 13**

제1항 내지 제12항 중 어느 한 항에 있어서, 장착되는 상기 RFID 태그가 전파방식 태그로 이루어진 것을 특징으로 하는 RFID 태그용 기재.

**청구항 14**

제1항 내지 제13항 중 어느 한 항에 있어서, IC 칩과, 안테나와, 이들 IC 칩 및 안테나가 접속되는 기재를 구비하고, 리더·라이터와의 사이에서 무선통신을 하는 RFID 태그에 있어서, 상기 기재가 RFID 태그용 기재로 이루어진 것을 특징으로 하는 RFID 태그.

**청구항 15**

용기를 실링하는 금속덮개에 있어서, IC 칩 및 안테나를 구비하는 RFID 태그가 절연부재를 통하여 장착되는 것을 특징으로 하는 RFID 태그 장착 금속덮개.

**청구항 16**

제15항에 있어서, 상기 금속덮개가 링 구멍을 가진 개봉용 태그를 구비하고, 상기 RFID 태그가 상기 절연부재를 통하여 상기 개봉용 태그의 링 구멍 내에 장착되는 것을 특징으로 하는 RFID 태그 장착 금속덮개.

**청구항 17**

제16항에 있어서, 상기 RFID 태그가 상기 절연부재에 의하여 피복되고, 해당 절연부재가 상기 링 구멍 내에 압입됨으로써 상기 RFID 태그가 상기 링 구멍 내에 장착되는 것을 특징으로 하는 RFID 태그 장착 금속덮개.

**청구항 18**

용기 본체와, 이 용기 본체를 실링하는 금속덮개를 구비하는 금속용기에 있어서, 상기 금속덮개가 제15항 내지 제17항 중 어느 한 항에 기재된 RFID 태그 장착 금속덮개로 이루어지는 것을 특징으로 하는 금속용기.

**청구항 19**

일부 또는 전부가 금속부재로 이루어진 금속물품과, 외부로 돌출되는 콘택트 부재를 구비한 RFID 태그용의 IC 칩을 구비하고, 상기 금속부재와 상기 IC 칩이 상기 콘택트 부재를 통하여 전기적으로 접속됨으로써 해당 금속부재가 RFID 태그용 안테나로서 기능하는 것을 특징으로 하는 RFID 태그 장착 금속물품.

**청구항 20**

제19항에 있어서, 상기 금속물품이 금속제의 용기이며, 상기 금속부재가 상기 금속제의 용기의 일부로 이루어진 것을 특징으로 하는 IC 태그 장착 금속물품.

**청구항 21**

제19항 또는 제20항에 있어서, 상기 금속부재가 용기를 실링하는 금속덮개로 이루어진 것을 특징으로 하는 RFID 태그 장착 금속물품.

**청구항 22**

제21항에 있어서, 상기 금속덮개가 상기 용기의 몸통부와 절연되어 있는 것을 특징으로 하는 RFID 태그 장착 금속물품.

**청구항 23**

제22항에 있어서, 상기 용기의 몸통부가 표면이 수지 피복된 수지 피복 금속재로 이루어진 것을 특징으로 하는 RFID 태그 장착 금속물품.

**청구항 24**

제21항 내지 제23항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 금속덮개가 링 구멍을 가진 개봉용 태그를 구비하고, 상기 IC 칩이 상기 개봉용 태그의 링 구멍 내에 배치되어, 상기 콘택트 부재가 상기 개봉용 태그에 접촉함으로써 상기 금속덮개와 상기 IC 칩이 전기적으로 접속되는 것을 특징으로 하는 RFID 태그 장착 금속물품.

**청구항 25**

제24항에 있어서, 상기 IC 칩이 실링부재에 의하여 피복되어, 해당 실링부재가 상기 링 구멍 내에 압입됨으로써 상기 IC 칩이 상기 링 구멍 내에 장착되는 것을 특징으로 하는 RFID 태그 장착 금속물품.

**청구항 26**

제24항 또는 제25항에 있어서, 상기 개봉용 태그가 상기 콘택트 부재를 계지 가능한 계지(係止) 홈을 구비하는 것을 특징으로 하는 RFID 태그 장착 금속물품.

**명세서**

**기술분야**

- <1> 본 발명은 음료나 식품의 용기 등에 장착되어 리더·라이터와의 사이에서 무선통신을 하는 RFID 태그용의 기재에 관한 것이며, 더욱 상세하게는 용기의 재질이나 내용물의 유무에 관계없이 RFID 태그의 통신특성을 양호하게 유지할 수 있는, 특히 전파방식의 RFID 태그에 적합한 금속재 대응의 RFID 태그용 기재와 이 태그용 기재를 구비한 RFID 태그에 관한 것이다.
- <2> 또한, 본 발명은 알루미늄 캔, 스틸 캔 등의 금속용기에 구비되는 금속덮개에 관한 것이며, 특히 리더·라이터와의 사이에서 무선통신을 하는 RFID 태그가 장착된 RFID 태그 장착 금속덮개 및 이 금속덮개를 구비한 금속용기에 관한 것이다.
- <3> 또한, 본 발명은 알루미늄 캔이나 스틸 캔 등의 금속용기 등으로 이루어진 금속물품에 관한 것이며, 특히 리더·라이터와의 사이에서 무선통신을 하는 RFID 태그용의 IC 칩이 접속·장착됨으로써 금속물품이 안테나로서 기능함으로써 IC 칩과 일체가 되어 RFID 태그를 구성하는 RFID 태그 장착 금속물품에 관한 것이다.

**배경기술**

- <4> 일반적으로 PET 수지 등으로 이루어진 수지제 용기나, 알루미늄 캔이나 스틸 캔 등의 금속제 용기는 예를 들면 맥주, 콜라, 사이다 등의 탄산음료·과즙 음료나 각종 차류 등의 음료용 용기, 통조림 식품의 용기, 각종 액체제품의 용기 등에 널리 사용되고 있다.
- <5> 또한, 수지 필름 등의 연포재(軟包材)에 알루미늄박 등의 금속층을 적층한 포장재료로 이루어진 파우치 용기는 경량으로 유연성, 내구성, 가스배리어성 등이 뛰어나며, 가공도 용이하고, 저렴하게 제조할 수 있으므로 식품이나 음료뿐만 아니라 세제, 화장품 등의 주로 액체제품의 용기로서 널리 사용되고 있다.
- <6> 그리고 이와 같은 수지제 또는 금속제의 각종 용기에는 상품명이나 내용물의 성분, 생산자, 생산지, 유통기한

등의 소정의 상품정보가 문자나 바코드 등으로 표시되어 있다. 이런 종류의 상품정보의 표시는 통상 용기나 용기를 포장하는 포장체에 인쇄되거나 라벨 등에 인쇄되어 용기에 장착하도록 되어 있다.

- <7> 그런데 상품정보 등의 표시는 용기의 디자인 등을 손상시키지 않도록 작게 표시되는 것이 일반적이며, 그 결과 표시면적이나 표시되는 문자의 크기, 문자 수 등이 한정되며, 충분한 정보를 표시할 수 없다는 문제가 있었다.
- <8> 또한, 바코드 표시의 경우, 리더로 판독하기 위하여 바코드 자체를 용기 표면에 평면 모양으로 표시해야 하며, 또한, 흠이나 더러움 등이 있으면 판독불능으로 되어 버리며, 또한 바코드로 코드화할 수 있는 정보량은 한정되어 있으므로 문자에 의한 표시의 경우와 마찬가지로 상품정보를 표시, 인식하는 수단으로서는 일정한 한계가 있었다.
- <9> 이와 같은 종래의 상품정보 표시의 불리·불편을 해소하고, 필요하고 충분한 상품정보를 간편하고 정확하게 표시하는 등의 수단으로서 최근에는 RFID 태그가 이용되고 있다.
- <10> RFID(Radio Frequency Identification) 태그는 RF 태그, 비접촉 IC 태그, IC 태그 등으로도 불리며, IC 칩과 무선 안테나를 수지나 유리 등으로 실링하여 태그(꼬리표) 모양으로 형성한 초소형의 통신단말이며, IC 칩에 소정의 정보를 기록하여 대상물에 태그를 장착하고, 기록한 정보를 무선통신에 의하여 판독장치(리더·라이터) 측에서 픽업함으로써 IC 칩에 기록된 정보를 인식, 표시하는 것이다.
- <11> RFID 태그는 IC 칩의 메모리에 수백 비트 내지 수 킬로비트의 데이터가 기록가능하며, 충분한 정보 등을 기록할 수 있으며, 또한 판독장치 측과 비접촉이므로 접점의 마모나 흠, 더러움 등의 걱정도 없으며, 또한 태그 자체는 전원없이 할 수 있으므로 대상물에 맞춘 가공이나 소형화·박형(薄型)화가 가능해진다.
- <12> 이와 같은 RFID 태그를 사용함으로써 상품에 관한 여러 다양한 정보, 예를 들면 상품의 명칭이나 중량, 내용량, 제조·판매자명, 제조장소, 제조 연월일, 사용기한·유통기한 등의 다양한 정보가 기록가능해지며, 종래의 문자나 바코드에 의한 상품표시로는 불가능하였던 다종다양한 상품정보에 있어서도 소형·박형화된 태그를 상품에 장착하는 것만으로 이용하는 것이 가능해졌다.
- <13> 또한, RFID 태그는 전원을 내장한 능동형(액티브 타입)과 전원을 내장하지 않은 수동형(패시브 타입)이 있으며, 또한 사용하는 교신주파수에 따라 135kHz나 13.56MHz의 주파수대를 사용하는 전자유도방식이나 UHF대나 2.45GHz 등의 주파수대를 사용하는 전파방식 등으로 나뉜다.
- <14> 그런데 이와 같은 RFID 태그는 PET 병과 같은 수지제 용기에 장착된 경우, 용기 내의 물 등의 내용물의 영향을 받기 쉬우며, 또한 알루미늄 캔이나 스틸 캔, 파우치 용기와 같은 금속용기에 장착한 경우에는 금속용기의 도전성의 영향을 받아서 통신거리가 변화하거나 무선통신을 할 수 없게 되는 것과 같은 문제가 있었다.
- <15> 구체적으로는 RFID 태그의 바로 뒤에 금속이 존재하면 리더·라이터로부터 송신되는 신호가 RFID 태그의 안테나를 인식할 수 없으며, 안테나의 성능이 현저하게 떨어져 버려서 전파의 에너지를 RFID 태그의 안테나로 수신할 수 없게 된다.
- <16> 또한, 전파는 흡수되기 쉬운 재료, 물질이 가까이 있으면 그곳에 집중하여 에너지를 부여하는 성질이 있으므로 전파흡수성이 높은 물질인 물이 RFID 태그의 뒤에 있으면 물이 전파의 에너지를 거의 흡수해 버린다.
- <17> 그러므로 RFID 태그를 금속용기에 장착하거나 음료수 등이 충전된 PET 병에 장착하거나 하면 RFID 태그의 성능이 열화(劣化)되어 정확한 무선통신을 할 수 없게 되는 일이 있었다.
- <18> 특히 UHF대나 2.45GHz 등의 고주파수대를 사용하는 전파방식의 RFID 태그에서는 135kHz나 13.56MHz대역을 사용하는 전자유도방식의 경우와 비교하여 통신거리는 길어지는 반면 물에 의한 흡수나 금속에 의한 영향 등에 의하여 통신특성이 크게 손상되기 쉽다는 문제가 있었다.
- <19> 또한, RFID 태그의 통신특성은 안테나 사이즈에 의한 이득에 따라 결정되므로 통신거리를 크게 확보하려고 하면 안테나 사이즈가 커져서 결과적으로 태그 전체의 사이즈가 대형화하여 태그의 소형화가 곤란해진다는 문제도 있었다.
- <20> 여기서 이와 같은 RFID 태그에 대한 물이나 금속의 영향을 회피하는 방법으로서 RFID 태그와 용기 사이에 스페이서를 개재시켜 RFID 태그를 물이나 금속으로부터 일정거리만큼 띄우는 것이 고려된다.
- <21> 예를 들면 2.45GHz의 주파수대를 사용하는 전파방식의 RFID 태그의 경우, 전파가 금속용기에 반사되는 것을 이용하여 IC 칩을 교신주파수의 1/4 파장만큼 용기 외면으로부터 거리를 뒀으로써 금속에 의한 안테나 성능의 열화

를 저감시킬 수 있다. 구체적으로는 RFID 태그를 용기 외면으로부터 약 30mm 정도 띄움으로써 금속용기로 인한 안테나 성능의 열화를 방지할 수 있다. 따라서, 이 경우에는 IC 칩과 안테나를 탑재하는 태그 기재를 30mm의 두께로 형성하면 금속의 영향을 받지않고 통신가능한 RFID 태그를 구성할 수 있게 된다.

- <22> 또한, 지금까지 알루미늄 캔이나 스틸 캔과 같은 금속용기에 장착되는 RFID 태그로서 태그의 구성을 전과 실드를 구비한 금속용기 전용의 것으로 함으로써 금속용기로부터의 영향을 회피할 수 있는 금속 전용 RFID 태그도 제안되고 있다(일본국 특개2002-207980호 공보(제2-4페이지, 제1도), 일본국 특개2004-127057호 공보(제3-4페이지, 제1도), 일본국 특개2004-164055호 공보(제4-5페이지, 제1도) 참조).
- <23> 예를 들면 도 32(a)에 도시하는 바와 같이 RFID 태그(1000)를 금속용기(1001)에 장착하면 도 32(b)에 도시하는 바와 같이 RFID 태그(1000)가 발생하는 자속에 의하여 금속용기(1001)의 표면에 와전류가 유기되며, 이 와전류에 의하여 RFID 태그(1000)의 자속이 소거되어 열손실이 발생한다.
- <24> 그러므로 종래 제안되고 있는 금속용기 전용의 RFID 태그는 도 33에 도시하는 바와 같이 RFID 태그(1000)의 금속용기(1001)와 마주보는 쪽에 시트 형상 등으로 형성한 자성체(고투자율체, 2000)나 유전체가 배설되도록 되어 있으며, 이에 따라 RFID 태그(1000)가 발생하는 자속을 자성체(2000) 내에 통과시켜서 금속용기(1001) 측에 와전류가 발생하는 것을 방지하도록 되어 있었다.
- <25> 또한, 무선 LAN이나 비접촉 IC 카드 등의 내장 안테나용 전파흡수체로서 전파흡수체를 구성하는 수지재료에 절연성 피막으로 피복한 도전성 초미분말을 첨가·혼합함으로써 전파흡수체의 비유전율을 높이고 이에 따라 전파흡수체의 박형화를 도모할 수 있다는 제안도 이루어져 있다(일본국 특개2005-097074호 공보(제3-6페이지)).
- <26> 이 제안에 의하면 절연성 피막으로 피복한 도전성 초미분말로 이루어진 도료를 수지 바인더에 첨가·혼합함으로써 수지재료의 성형성·가공성을 유지하면서 수지재료의 고유전율화가 가능해지며, 이에 따라 고주파잡음의 영향을 저감시켜 무선 LAN이나 비접촉 IC 카드의 내장 안테나용의 전파흡수체의 소형화·박형화가 가능해진다고 되어 있다.

**발명의 상세한 설명**

- <27> 발명의 개시
- <28> 발명이 해결하고자 하는 과제
- <29> 그러나 종래 제안되어 있는 수분이나 금속의 영향을 회피하기 위한 RFID 태그의 구성에는 다양한 문제가 있었다.
- <30> 먼저 RFID 태그를 스페이서 등에 의하여 용기로부터 소정거리만큼 띄우는 방법은 수분이나 금속의 영향을 저감시킬 수 있다고 하더라도 태그를 탑재하는 기재의 두께가 대형화하여 버리므로(예를 들면 2.45GHz의 RFID 태그의 경우 약 30mm) 용기에 장착한 경우 태그가 용기로부터 크게 돌출되어 버리게 되므로 현실의 태그 구성으로서의 채용은 곤란하였다.
- <31> 한편, 일본국 특개2002-207980호 공보(제2 내지 4페이지, 제1도), 일본국 특개2004-127057호 공보(제3 내지 4페이지, 제1도), 일본국 특개2004-164055호 공보(제4 내지 5페이지, 제1도)에 제안되어 있는 것과 같은 금속용기 전용의 RFID 태그는 자성체에 의하여 과전류의 발생을 억제함으로써 전자유도방식의 RFID 태그에 대한 금속에 의한 영향을 저감시키는 것은 가능하였으나, 수지 용기에 있어서의 내용물(물)에 의한 영향이나, 전파방식의 RFID 태그에 있어서의 금속용기의 전파의 반사 등의 영향에 대응할 수는 없었다.
- <32> 또한, 이와 같은 종래의 금속 전용의 RFID 태그에서는 태그 자체가 금속 전용으로 설계·구성된 것이며, 기존의 RFID 태그를 금속용기용으로 사용가능하게 하는 것은 아니었다.
- <33> 즉, 통상의 범용(汎用) 태그에 대하여 금속용기에 사용한 경우의 문제점을 해결하는 것은 아니었다.
- <34> 더욱이 이와 같이 금속제 전용으로 구성된 RFID 태그에서는 내부에 자성체나 유전체가 배설된 복잡한 구성으로 되어 있으며, 태그가 대형화, 대중량화되어 버려서 소형·박형으로 경량인 RFID 태그의 최대의 이점이 손상된다는 문제도 발생하였다.
- <35> 즉, 종래 제안되고 있는 금속재 대응의 RFID 태그는 범용의 RFID 태그에 비하여 두께 등의 치수가 크며, 금속용기의 표면에 장착하면 외관상 태그가 장착되어 있는 것이 분명해져서 금속용기의 외관을 손상시킬 우려가 있는 동시에 상품의 출하, 진열할 때에 다른 상품이나 기구 등과 접촉하여 파손될 우려도 있으며, 또한 인위적으로

박리, 파괴하는 것도 가능하며, 관리 시스템에 지장을 초래할 가능성이 있었다.

- <36> RFID 태그는 저렴하고 대량생산되는 범용 태그를 사용하는 것이야말로 저코스트로 소형경량 또한 대기역용량의 무선통신수단으로서 사용할 수 있다는 특징을 최대한으로 살릴 수 있는 것이다.
- <37> 따라서, 두께가 30mm를 초과하는 것과 같은 두꺼운 태그나 금속 전용으로 대형·복잡한 구성으로 더욱이 수지제 용기에의 대응을 할 수 없는 태그에서는 범용 태그의 장점을 현저하게 멸살(滅殺)시키는 것이었다.
- <38> 한편, 외관상 눈에 띄지 않도록 RFID 태그를 소형화하는 것은 가능하나, 이 경우에는 필요한 안테나 길이를 확보할 수 없으며, 무선통신의 거리(범위)가 좁은 범위에 한정되거나, 인접한 금속용기의 영향 등에 의하여 통신 특성이 손상될 우려가 있었다.
- <39> 또한, 일본국 특개2005-097074호 공보(제3 내지 제6페이지)에 제안되어 있는 절연성 피막으로 피복한 도전성 초미세분말을 첨가·혼합함으로써 비유전율을 높이는 전과흡수체는 도로 형태의 수지혼합재의 도포두께 등의 구체적인 내용이 개시되어 있지 않으며, 실제의 RFID 태그에 어떻게 이용할 수 있는가 불분명하였다.
- <40> 더욱이 특개2005-097074호 공보(제3 내지 제6페이지)에는 1MHz의 비유전율이 45.7이었던 등의 개시가 있을 뿐이며, 무선 LAN이나 전과방식 RFID 태그에서 사용되는 GHz대의 교신주파수에 어떻게 대응할 수 있는가는 불분명하며, 상술한 바와 같은 RFID 태그의 문제를 해소할 수 있는 것은 아니었다.
- <41> 본 발명은 이상과 같은 종래의 기술이 가진 과제를 해결하기 위하여 제안된 것이며, 첫째로 용기의 내용물의 영향에 따라 RFID 태그의 통신특성이 변화하지 않으며, 또한 용기가 금속제라도 RFID 태그의 통신특성이 손상되지 않고 용기 내의 내용물의 유무나 용기의 재질에 관계없이 RFID 태그의 통신특성을 양호하게 유지할 수 있으며, 또한 태그 사이즈의 박형화·소형화가 가능해지며, 범용의 RFID 태그를 그대로 사용할 수 있는, 특히 UHF대나 2.45GHz 등의 주파수대역을 사용하는 전과방식의 RFID 태그에 적합한, 금속재 대응의 RFID 태그용 기재의 제공을 목적으로 한다.
- <42> 또한, 본 발명은 두번째로 다른 상품이나 기구와 접촉하거나 인접하는 금속용기로 인해 가려져 버릴 가능성이 낮은 금속덮개에 절연 실링된 RFID 태그를 장착함으로써 용기의 외관을 손상시키지 않고 RFID 태그를 장착할 수 있는 동시에 RFID 태그의 파손 등도 방지할 수 있으며, 또한 금속용기에 의한 영향을 회피하여 리더·라이터와의 사이에서 양호한 무선통신을 할 수 있는 RFID 태그 장착 금속덮개 및 이 금속덮개를 구비한 금속용기의 제공을 목적으로 한다.
- <43> 또한, 본 발명은 세번째로 IC 칩을 금속물품과 전기적으로 접촉시킴으로써 금속물품 자체를 RFID 태그의 안테나로서 기능시키고, 이것에 의하여 RFID 태그를 소형화하면서 필요한 안테나 길이를 확보할 수 있으며, 금속에 의한 통신특성에의 영향도 회피할 수 있는, 알루미늄 캔이나 스틸 캔 등의 금속용기에 적합한 RFID 태그 장착 금속물품의 제공을 목적으로 한다.
- <44> 과제를 해결하기 위한 수단
- <45> 상기 제1의 목적을 달성하기 위하여 본 발명의 RFID 태그용 기재는 리더·라이터와의 사이에서 무선통신을 하는 RFID 태그가 장착되는 RFID 태그용 기재에 있어서, 기재층과, 이 기재층에 적층되는 소정의 비유전율과 비투자율을 가진 기능층을 구비하는 구성으로 되어 있다.
- <46> 구체적으로는 본 발명의 RFID 태그용 기재는, 상기 기능층은 비유전율과 비투자율의 곱이 250 이상인 구성으로 되어 있다.
- <47> 또한, 상기 기능층은 비유전율이 80 이상인 구성으로 되어 있다.
- <48> 보다 구체적으로는 본 발명의 RFID 태그용 기재는 상기 고유전율층이 Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>로 이루어진 편평한 형상의 금속분말을 함유하는 구성으로 할 수 있다.
- <49> 또한, 상기 기능층은 특성이 다른 복수의 층으로 이루어지며, 상기 복수의 층 중 적어도 한 층이 소정의 유전율을 가진 고유전율층으로 이루어지며, 상기 복수의 층 중 적어도 다른 한 층이 소정의 투자율을 가진 고투자율층으로 이루어진 구성으로 되어 있다.
- <50> 또한, 상기 고유전율층은 비유전율이 90 이상이며, 상기 고투자율층은 비투자율이 3.8 이상인 구성으로 되어 있다.
- <51> 이와 같은 구성으로 이루어진 본 발명의 RFID 태그용 기재에 의하면 비투자율과 비유전율을 소정의 값으로 설정

한 기능층을 구비함으로써 기재 내의 전파로를 길게 확보할 수 있다.

- <52> 그 기재 내의 전파로를 길게 하기 위해서는 기재 내의 굴절률을 크게 함으로써 확보할 수 있다고 생각되며, 굴절률은 그 부재의 유전율과 투자율에 의하여 구해지며, 유전율과 투자율이 높을수록 굴절률은 커진다.
- <53> 본 발명에서는 기재층에 적층되는 기능층을 형성하고, 이 기능층을 소정의 고유전율 및 고투자율이 되도록 설정함으로써 기재 내의 굴절률을 높이고, 이것에 의하여 전파로를 길게 확보하도록 되어 있다.
- <54> 기능층의 비유전율, 비투자율은 후술하는 S 파라미터 반사법에 의하여 측정할 수 있다(전기통신학회지법 Vol. 84 No. 310).
- <55> 또한, 이와 같은 본 발명의 RFID 태그용 기재에서는 RFID 태그가 수신하는 전파는 태그가 장착되는 금속면(금속용기)으로 반사함으로써 통신거리를 구축하는 것이 가능해진다.
- <56> 따라서, 본 발명의 RFID 태그용 기재에서는 기재의 두께를 예를 들면 RFID 태그의 교신주파수의 1/4 파장 이하로 얇게 하여도, 실질적으로 RFID 태그를 장착 대상물로부터 띄운 것과 동일한 전파로를 확보할 수 있으며, 금속용기의 영향에 의하여 RFID 태그의 안테나가 수신전파에 인식되지 않게 되는 일이나, 통신이득의 열화 등도 방지할 수 있다. 또한, 기재 뒷면에 알루미늄 박 등의 금속을 구비하여 수지용기에 장착한 경우 금속은 뒷면의 물질의 영향을 무효로 만드므로 수지용기의 내용물에 따라 유발되는 유전율 변화에 의한 통신특성의 열화를 방지할 수 있다.
- <57> 또한, RFID 태그가 수신하는 전파를 금속용기로 반사시킴으로써 통신거리를 연장시킬 수 있으며, 안테나 사이즈를 소형화하여도 소정의 통신거리를 확보하는 것이 가능해져서 결과적으로 태그 사이즈의 소형화를 도모할 수 있다.
- <58> 이에 따라 기존의 어떠한 RFID 태그에 있어서도 본 발명의 RFID 태그용 기재를 통하여 수지용기나 금속용기에 장착됨으로써 태그 본래의 적절한 통신범위에서의 정확한 무선통신을 할 수 있게 되며, 또한 소정의 통신거리를 확보하면서 태그 사이즈의 박형화·소형화를 도모할 수 있다.
- <59> 즉, 본 발명에서는 기재를 특성이 다른 다층구조로 하여, 각 층의 비투자율과 비유전율을 소정의 값으로 설정함으로써 다층 기재 내의 굴절률을 높일 수 있으며, RFID 태그로 송수신되는 전파로를 길게 확보하여 RFID 태그를 용기로부터 소정거리만큼 띄우는 것과 동일한 효과를 얻을 수 있다. 또한, 금속용기를 적극적으로 이용하여 태그가 수신하는 전파를 금속면으로 반사시킴으로써 통신거리를 확보할 수 있다.
- <60> 따라서, 태그를 금속용기에 장착한 경우에도 RFID 태그의 전파의 금속에 의한 영향도 저감시킬 수 있으며, RFID 태그와 통신특성의 열화를 효과적으로 방지할 수 있게 되며, 또한 기재 뒷면에 알루미늄 박 등의 금속을 구비하여 수지용기에 장착한 경우 금속은 뒷면의 물질의 영향을 무효로 만드므로 수지용기의 내용물에 의하여 유발되는 유전율 변화에 의한 통신특성의 열화를 방지할 수 있다.
- <61> 이와 같이 본 발명의 RFID 태그용 기재를 포함함으로써 어떠한 RFID 태그를 어떠한 용기에 장착하여도 또한 용기 내에 내용물이 있든 없든 RFID 태그의 통신이득을 항상 양호한 상태로 확보할 수 있으며, 정확한 무선통신이 가능해져서 기존의 범용 태그라도 그대로 사용할 수 있으며, 범용성, 신뢰성이 뛰어난 박형화·소형화된 RFID 태그를 실현하는 것이 가능해진다.
- <62> 보다 구체적으로는 본 발명의 RFID 태그용 기재는 상기 고유전율층이 Al으로 이루어진 편평한 형상의 금속분말을 함유하는 구성으로 할 수 있다.
- <63> 또한, 상기 고투자율층이 Al, Fe-Si, Cu, Fe, Ni, 페라이트 중 적어도 하나의 자성 재료로 이루어진 편평한 형상의 금속분말, 또는 TiO<sub>2</sub>, Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, 페라이트 중 적어도 하나의 자성 재료로 이루어진 금속산화물 분말을 함유하는 구성으로 할 수 있다.
- <64> 이와 같은 구성으로 이루어진 본 발명의 RFID 태그용 기재에 의하면 기능층의 투자율 및 유전율을 설정하기 위하여 적합한 금속재료, 자성 재료를 선택하여 사용할 수 있다.
- <65> 이에 본 발명에서는 적합한 재료로부터 선택한 금속을 편평한 형상의 분체로 함으로써 바인더가 될 수지재료에 고루 균일하게 혼합시킬 수 있도록 되어 있다.
- <66> 이와 같이 하여 본 발명의 RFID 태그용 기재에서는 사용할 RFID 태그의 출력이나 주파수 특성에 대응한 적합한 유전율, 투자율을 구비한 기능층을 설정할 수 있으며, 범용성, 확장성이 뛰어난 RFID 태그용 기재를 제공할 수

있다.

- <67> 또한, 본 발명의 RFID 태그용 기재는 상기 기재층이 열가소성 플라스틱의 수지층을 구비하는 구성으로 되어 있다.
- <68> 또한, 상기 기재층이 부직포 또는 발포수지로 이루어진 거리층을 구비하는 구성으로 할 수 있다.
- <69> 이와 같은 구성으로 이루어진 본 발명의 RFID 태그용 기재에 의하면 기능층을 지지하는 기재층으로서 PET 수지 등의 플라스틱으로 이루어진 수지층을 구비할 수 있으며, 이 수지층을 RFID 태그를 용기 측으로부터 띄우는 거리층(공기층)으로서 구성할 수 있다.
- <70> 또한, 이 수지층에 다시 적층하고, 또는 수지층을 대신하여 부직포나 발포수지로 이루어진 거리층을 구비할 수 있다.
- <71> RFID 태그에 대한 용기의 내용물에 의한 영향을 저감시키기 위해서는 이상적으로는 태그의 접촉부분의 실효비유전율을 1.0(공기)로 하는 것이 바람직하나, 이것으로는 RFID 태그를 공기 중에 부양시키는 것을 의미하며, 플라스틱재 단체(單體)로 이와 같은 구성으로 하는 것은 곤란하다.
- <72> 그러므로 본 실시형태에서는 기능층의 기재층이 되는 PET 수지 등의 플라스틱으로 이루어진 수지층을, RFID 태그를 용기로부터 띄우는 거리층(공기층)으로서 기능시키고, 또한 기재층에 부직포, 발포수지 등을 적층하여 거리층으로 하도록 되어 있다.
- <73> 부직포는 예를 들면 PET 수지로 이루어진 부직포이면 내부에 다수의 공동(空洞)이 생기므로 실효비유전율을 PET 수지 그 자체보다도 더욱 작게 할 수 있으며, 이상치인 1.0에 의하여 가까운 값으로 설정하는 것이 가능하며, RFID 태그를 용기로부터 띄우는 거리층을 구성하는 물질로서 최적이다. 마찬가지로 발포수지의 경우에도 내부에 공기나 질소, 이산화탄소 등의 기체가 충전되어, 실효비유전율을 1.0에 가까운 값으로 할 수 있다.
- <74> 또한, 부직포나 발포수지의 특징은 설계의 자유도에 있으며, 원하는 두께와 크기의 거리층을 용이하고 또한 저 코스트로 형성하는 것이 가능해진다.
- <75> 그러므로 본 발명에서는 RFID 태그를 용기로부터 띄우는 거리층으로서 부직포 또는 발포수지를 채택하고, 이것에 의하여 RFID 태그가 용기에 근접·접촉함으로써 발생하는 용기 내용물의 유전율의 영향에 의한 통신특성의 변화나, 금속용기의 영향을 유효하게 방지할 수 있다.
- <76> 또한, 거리층으로서 동일한 관점으로부터 부직포나 발포시트 이외에도 예를 들면 수지도료를 격자모양으로 도포함으로써 내부에 공동을 가짐으로써 형성할 수 있으며, 이것을 본 발명의 거리층으로서 채택할 수도 있다.
- <77> 또한, PET 수지 등으로 이루어진 수지층은 거리층으로서 임의의 두께로 설정 가능하며, 또한, 예를 들면 롤 형상으로 감아 가능한 박막 필름 형상으로 얇고 길게 형성할 수 있으며, 임의의 형상이나 크기의 RFID 태그를 접촉하는 기재의 재료로서 적합하다.
- <78> 그리고 필름 형상 등으로 형성된 수지층에는 부직포 등으로 이루어진 거리층을 더욱 적층 형성 가능하며, 또한 수지층의 표면에 전자파 실드 도료 등을 도포하는 것도 용이하게 할 수 있다.
- <79> 이와 같이 PET 수지 등의 플라스틱으로 이루어진 수지층은 본 발명에 관한 거리층으로 하고, 또한 기능층을 적층하는 기재층으로써 적절하게 기능시킬 수 있다.
- <80> 또한, 본 발명의 RFID 태그용 기재는 상기 기재층이 열경화성 수지층 또는 열가소성 수지층으로 이루어진 구성으로 할 수 있다.
- <81> 이와 같은 구성으로 이루어진 본 발명의 RFID 태그용 기재에 의하면 기능층을 지지하는 기재층으로써 폴리우레탄 수지나 폴리에스테르 수지 등의 열경화성 수지층 또는 열가소성 수지층을 구비할 수 있다. 그리고 이와 같은 열경화성 수지층 또는 열가소성 수지층을 RFID 태그를 용기 측으로부터 띄우는 거리층으로서도 기능시킬 수 있다.
- <82> 일반적으로 폴리우레탄 수지나 폴리에스테르 수지 등의 열경화성 수지 또는 열가소성 수지는 PET 필름 등의 기재표면에 도포할 수 있으며, 그 도포 두께의 컨트롤도 용이하다. 또한, 기재에 PET 필름보다 부드러운 수지를 선정함으로써 기재층을 보다 유연성 있게 하는 것이 가능해진다.
- <83> 또한, 이와 같은 열경화성 수지 또는 열가소성 수지는 기능층의 도포의 기초로서의 역할도 할 수 있으며, 또한

상술한 부직포층의 경우와 마찬가지로 RFID 태그를 용기로부터 띄우는 거리층으로서 기능시킬 수 있다.

- <84> 그러므로 본 발명에서는 기능층의 기재가 될 기재층으로서 폴리우레탄 수지나 폴리에스테르 수지 등의 열경화성 수지층 또는 열가소성 수지층을 채택하고, 기재층 및 거리층으로서 기능시킬 수 있다.
- <85> 또한, 본 발명의 RFID 태그용 기재는 상기 기재층이 금속층을 구비하는 구성으로 할 수 있다.
- <86> 이와 같은 구성으로 이루어진 본 발명의 RFID 태그용 기재에 의하면 기능층을 지지하는 기재층으로서 알루미늄박층 등으로 이루어진 금속층을 구비할 수 있으며, 이 금속층을 기재로서 구성할 수 있다.
- <87> 본 발명의 RFID 태그용 기재에 의하면 소정의 굴절률을 가진 기능층을 구비함으로써 RFID 태그를 금속에 장착하여도 통신특성이 열화하지 않는다. 그래서 기재층에 금속층을 적층하거나 기재층 자체를 금속에 의하여 구성하거나 하는 것도 가능해진다.
- <88> 또한, 기재층에 금속을 사용함으로써 용기의 내용물의 영향을 보다 저감시킬 수 있으며, 특히 음료수 등이 충전되는 PET 병 용기에 바람직한 RFID 태그용 기재를 실현할 수 있다.
- <89> 본 발명의 RFID 태그용 기재에 의하면 소정의 굴절률을 가진 기능층을 구비함으로써 용기에 물이 충전되어도 그 영향을 충분히 억제·저감시킬 수 있으며, 양호한 통신특성을 얻을 수 있다.
- <90> 그런데 예를 들면 PET 병 용기의 캡의 표면이나 뒷면에 RFID 태그가 구비되는 것과 같은 경우에는 병 용기에 충전되는 물의 수위, 즉 수면과 RFID 태그와의 거리에 따라서는 물의 영향을 고려할 필요가 있다.
- <91> 일반적으로는 병 용기에 충전되는 물의 수위는 병 입구부로부터 1cm 정도 내려간 위치에 있으며, 본 발명의 태그용 기재를 구비한 RFID 태그는 수면과의 거리가 5mm 정도 있으면 양호한 통신특성을 얻을 수 있으므로 RFID 태그가 병의 캡에 장착되어 있어도 물에 의한 영향을 특별히 고려할 필요는 없다.
- <92> 그러나 물이 병 입구부 가득히 충전된 경우, 캡에 장착된 RFID 태그와 수면과의 거리가 5mm 미만으로 좁혀지는 일이 있다.
- <93> 그러므로 이와 같은 경우에는 RFID 태그용 기재의 기재층으로서 알루미늄박 등으로 이루어진 금속층을 구비함으로써 RFID 태그가 수신하는 전파를 금속층에서 반사시킴으로써 이것에 의하여 병 안의 물의 영향을 배제하여 양호한 통신특성을 얻을 수 있다.
- <94> 따라서, 금속층을 구비한 기재층은 특히 PET 병 용기의 캡부에 장착되는 RFID 태그용 기재로서 적합하게 사용할 수 있다.
- <95> 그리고 본 발명에서는 본 발명에 관한 RFID 태그용 기재에 장착되는 상기 RFID 태그가 전파방식 태그로 이루어진 구성으로 되어 있다.
- <96> 또한, 본 발명의 RFID 태그는 IC 칩과, 안테나와, 이들 IC 칩 및 안테나가 접속되는 기재를 구비하고, 리더·라이트와의 사이에서 무선통신을 하는 RFID 태그에 있어서,
- <97> 상기 기재가 본 발명에 관한 RFID 태그용 기재로 이루어진 구성으로 되어 있다.
- <98> 이와 같이 본 발명에서는 UHF대역이나 2.45GHz 등의 주파수대역을 사용하는 전파방식의 RFID 태그에 적절한 RFID 태그용 기재와, 이 RFID 태그용 기재를 구비한 RFID 태그를 제공할 수 있다.
- <99> 전파방식의 RFID 태그는 전자유도방식의 RFID 태그와 비교하여 고주파수 대역을 사용하기 위하여 금속에 의한 반사나 수분에 의한 영향을 받기 쉬우며, 전자유도방식 태그와 같이 단순히 태그와 용기의 사이에 자성체 등을 개재시키는 것 만으로는 통신특성의 열화를 방지할 수 없다.
- <100> 본 발명에서는 기재를 구성하는 각 층의 비투자율과 비유전율을 소정의 값으로 설정함으로써 기재 내의 굴절률을 높여서 태그의 전파로를 길게 확보함으로써 RFID 태그를 용기로부터 소정 거리만큼 띄우는 것과 동일한 효과를 얻을 수 있으므로, RFID 태그의 전파의 금속에 의한 영향도 수분에 의한 흡수도 충분히 방지할 수 있으므로 전파방식의 RFID 태그의 통신특성을 양호하게 유지·확보할 수 있다.
- <101> 또한, 본 발명의 RFID 태그용 기재는 기재 전체에서 소정의 비유전율·비투자율을 얻을 수 있으면 되며, 기능층은 고유전율층만 또는 고투자율층만으로 이루어진 구성으로 할 수 있다.
- <102> 또한, 접속하는 태그의 통신특성이나 형상, 크기 등에 따라 각층의 두께를 임의로 설정·변경할 수 있으며, 또한 복수의 기능층을 임의의 층수만큼 적층할 수도 있다.

- <103> 또한, 기능층을 가진 기재를 복수 적층하여 하나의 RFID 태그용 기재를 구성할 수도 있다.
- <104> 또한, 본 발명에 관한 RFID 태그용 기재를 사용하여 RFID 태그용 기재로 포장된 PET 용기나, 알루미늄 캔이나 스틸 캔 등의 금속 캔·라벨 캔, 파우치 용기 등의 임의의 금속용기, 수지용기를 형성할 수 있다. 또한, 본 발명에 관한 RFID 태그용 기재에 의하여 PET 용기와 같은 플라스틱 용기 자체를 형성할 수도 있다.
- <105> 즉, 용기 전체를 본 발명에 관한 RFID 태그용 기재로 포장하는 것도 가능하며, 또한 용기 중의 RFID 태그를 접속하는 부위만을 본 발명에 관한 RFID 태그용 기재로 포장하는 라벨로서 사용하는 것도 가능하며, 또한 플라스틱 용기 자체를 본 발명에 관한 RFID 태그용 기재로 구성하는 것도 가능하다.
- <106> 이와 같이 하여 본 발명에 의하면 임의의 형상, 크기, 용도 등의 수지용기나 금속용기에 대하여 어떠한 RFID 태그를 장착하여도 용기의 내용물의 유무에 관계없이 그 RFID 태그의 통신이득을 양호하게 확보할 수 있는 RFID 태그 대응용기로서 제공할 수 있다.
- <107> 다음으로 상기 제2의 목적을 달성하기 위하여 본 발명의 RFID 태그 장착 금속덮개는 용기를 실링하는 금속덮개로서 IC 칩 및 안테나를 구비하는 RFID 태그가 절연부재를 통하여 장착되는 구성으로 되어 있다.
- <108> 이와 같은 구성으로 이루어진 본 발명의 RFID 태그 장착 금속덮개에 의하면 리더·라이터와의 사이에서 통신을 하는 RFID 태그를 고무 등의 절연부재로 실링된 상태에서 금속용기의 금속덮개 측에 장착되도록 되어 있다.
- <109> 금속덮개에 장착되는 RFID 태그는 고무 등으로 절연 실링되며, 금속덮개나 금속용기의 영향을 받지 않고 리더·라이터와의 사이에서 통신을 할 수 있으며, 또한 용기의 외관상 데드 스페이스로 될 금속덮개에 장착됨으로써 용기의 외관을 손상시키지 않고 통신에 필요한 충분한 안테나 길이를 확보할 수 있으며, 리더·라이터와의 사이에서 양호한 무선통신을 할 수 있다.
- <110> 또한, 덮개부에 장착된 RFID 태그는 금속용기가 보관·진열된 상태에서도 다른 용기나 상품 등으로 가려지는 일 없이 어떠한 상태에서도 리더·라이터와의 통신을 할 수 있게 되며, RFID 태그로서의 기능·특성을 충분히 발휘시킬 수 있다.
- <111> 절연 실링된 RFID 태그는 기존의 범용 태그를 사용할 수 있으며, 소형 또한 염가로 제조가능하며, 본 발명에 의하여 저코스트로 양호한 통신 특성을 얻을 수 있는 금속재 대응의 RFID 태그를 실현할 수 있다.
- <112> 그리고 본 발명에서는 RFID 태그가 용기 본체 측이 아니라 금속덮개 측에 장착됨으로써 용기의 외관상 RFID 태그가 눈에 띄지 않게 되며, 태그의 장착에 의하여 용기의 외관이 손상되지 않고 용기 본래의 외관·디자인을 유지할 수 있다.
- <113> 또한, RFID 태그가 외관상 눈에 띄지 않게 됨으로써 남의 눈에 잘 띄지 않게 되며, 인위적인 RFID 태그의 박리, 손괴 등도 억제할 수 있다.
- <114> 또한, 금속덮개는 용기의 상면에 위치하며, 용기의 보관, 출하, 진열 등의 때에도 다른 용기나 기구, 다른 상품 등과 거의 접촉하지 않으며, 금속덮개에 장착된 RFID 태그는 다른 용기나 상품 등과 접촉하여 파손되거나 용기로부터 탈락하는 것도 유효하게 방지할 수 있게 된다.
- <115> 특히 본 발명의 RFID 태그 장착 금속덮개는 링 구멍을 가진 개봉용 탭을 구비하고, 상기 RFID 태그가 상기 절연부재를 통하여 상기 개봉용 탭의 링 구멍에 장착되는 구성으로 되어 있다.
- <116> 이와 같은 구성으로 이루어진 본 발명의 RFID 태그 장착 금속덮개에 의하면 RFID 태그를 용기 개봉용 풀탭의 링 구멍 내에 장착함으로써 개봉용 탭의 링 구멍을 RFID 태그의 장착공간으로서 이용할 수 있는 동시에 장착된 RFID 태그를 풀탭의 링부에 의하여 보호할 수 있다.
- <117> 금속용기에 구비되는 개봉용 탭(풀탭)의 링 구멍은 일반적으로 개봉시의 손가락 걸이용의 구멍으로서 인식되어 있으나, 근래의 개봉용 탭은 개봉 후에도 금속덮개로부터 분리되지 않는 구조로 되어 있으며, 소형화되어 용기로부터 완전히 분리되는 구식의 대형 풀탭과는 달리 링 구멍도 작게 되어 있다.
- <118> 즉, 현재 유통되고 있는 금속용기의 개봉용 탭의 링 구멍은 실제로는 구멍에 손가락이 들어가 버리지 않고 고작 개봉시에 손가락 안쪽 부분으로 누를 수 있을 정도의 것으로 되어 있다.
- <119> 본 발명에서는 이와 같이 실제로는 데드 스페이스화하고 있는 개봉용 탭의 링 구멍을 RFID 태그의 장착공간으로서 유효하게 활용하는 것이며, 탭의 링 구멍에 RFID 태그를 장착함으로써 개봉용 탭 본래의 기능을 손상시키지 않고 금속덮개의 공간을 유효하게 이용할 수 있으며, 또한 RFID 태그를 링 구멍 내에 은폐하여 외관상 눈에 띄

지 않게 할 수 있으며, 링부에 의하여 RFID 태그를 보호할 수도 있다.

- <120> 또한, 개봉용 탭의 링은 금속덮개의 표면으로부터 어느 정도 띄우는 구성으로 되어 있으며, 개봉용 탭에 장착함으로써 RFID 태그를 금속덮개로부터 띄울 수 있으며, 무선통신에 있어서의 금속의 영향을 가급적 저감시킬 수 있다.
- <121> 또한, 본 발명의 RFID 태그 장착 금속덮개는 상기 RFID 태그가 상기 절연부재에 의하여 피복되어, 해당 절연부재가 상기 링 구멍 내에 압입됨으로써 상기 RFID 태그가 상기 링 구멍 내에 장착되는 구성으로 되어 있다.
- <122> 이와 같은 구성으로 이루어진 본 발명의 RFID 태그 장착 금속덮개에 의하면 RFID 태그를 절연 실링하는 절연부재로서 일정한 탄성을 가진 고무 등으로 구성하며, 그 절연부재를 개봉용 탭의 링 구멍 내경(內徑)보다 약간 크게 형성함으로써 RFID 태그를 실링한 절연부재를 탭의 링 구멍 내에 압입상태로 RFID 태그를 개봉용 탭으로 장착할 수 있다.
- <123> 이로 인해 고무 등으로 실링된 RFID 태그는 장착을 위한 기제나 접촉제 등을 필요로 하지 않고 금속덮개 측에 탈락 불가능하게 덮개 측에 장착할 수 있으며, RFID 태그의 장착작업을 매우 용이하게 할 수 있으며, 또한 탈락도 간편하게 할 수 있으며, 용기 사용 후의 폐기·회수시에도 용기와 RFID 태그와의 분리가 용이해지며, 리사이클에 이바지할 금속용기를 실현할 수 있다.
- <124> 또한, 탄성을 가진 절연부재로 실링됨으로써 RFID 태그는 외부로부터의 접촉·충격 등으로부터도 보호되며, 신뢰성 높은 RFID 태그 장착 금속용기를 제공할 수 있게 된다.
- <125> 그리고 본 발명의 금속용기는 용기 본체와, 이 용기 본체를 실링하는 금속덮개를 구비하는 금속용기로서 상기 금속덮개가 상술한 본 발명에 관한 RFID 태그 장착 금속덮개로 이루어진 구성으로 되어 있다.
- <126> 이와 같은 구성으로 이루어진 본 발명의 금속용기에 의하면 본 발명에 관한 RFID 태그 장착 금속덮개를 구비함으로써 알루미늄 캔, 스틸 캔 등의 금속용기에 있어서 용기의 외관·디자인을 손상시키지 않으며, 또한 RFID 태그의 파손·탈락 등을 방지하면서 리더·라이터와의 사이에서 양호한 무선통신을 할 수 있다.
- <127> 또한, 상기 제3의 목적을 달성하기 위하여 본 발명의 RFID 태그 장착 금속물품은 일부 또는 전부가 금속부재로 이루어진 금속물품과, 외부에 돌출되는 콘택트 부재를 구비한 RFID 태그용 IC 칩을 구비하여, 상기 금속부재와 상기 IC 칩이 상기 콘택트 부재를 통하여 전기적으로 접속됨으로써 해당 금속부재가 RFID 태그용 안테나로서 기능하는 구성으로 되어 있다.
- <128> 이와 같은 구성으로 이루어진 본 발명의 RFID 태그 장착 금속물품에 의하면 금속물품을 구성하는 금속부재와 IC 칩을, 도전성의 콘택트 부재를 통하여 전기적으로 접속함으로써 금속부재를 RFID 태그용 안테나로서 기능시키고, 금속부재와 IC 칩이 일체로 되어 RFID 태그를 구성하도록 되어 있다.
- <129> 이에 따라 금속용기의 덮개부 등에 IC 칩을 접속하는 것만으로 RFID 태그 장착의 금속용기를 구성할 수 있으며, RFID 태그 본체를 소형화하면서 금속용기로 이루어진 안테나에 의하여 통신에 필요한 충분한 안테나 길이를 확보할 수 있으며, 금속에 의한 통신특성의 열화 등의 문제도 해소할 수 있다.
- <130> 또한, 금속용기를 안테나로 함으로써 태그 측의 안테나를 생략할 수 있으며, 안테나용의 코스트를 삭감할 수 있는 동시에 태그를 가능한 한 소형화할 수 있으며, 소형 또한 저코스트의 금속용 RFID 태그를 실현할 수 있다.
- <131> 특히 본 발명의 RFID 태그 장착 금속물품은 상기 금속물품이 금속제의 용기이며, 상기 금속부재가 상기 금속제 용기의 일부로 이루어진 구성으로 되어 있으며, 또한 상기 금속부재가 용기를 실링하는 금속덮개로 이루어진 구성으로 되어 있다.
- <132> 이와 같은 구성으로 이루어진 본 발명의 RFID 태그 장착 금속물품에 의하면 IC 칩을 금속용기의 금속덮개에 배치, 접속시킴으로써 금속용기의 금속덮개를 RFID 태그의 안테나로서 기능시킬 수 있다. 즉, IC 칩과 금속덮개에 의하여 금속용기용의 RFID 태그를 구성할 수 있다.
- <133> 이에 따라 금속덮개 자체가 안테나로 됨으로써 금속덮개나 금속용기에 의하여 통신특성이 영향을 받지 않으며, IC 칩은 리더·라이터와의 사이에서 통신을 할 수 있으며, 또한 용기의 외관상 데드 스페이스가 되는 금속덮개에 IC 칩이 접속되는 것만으로 RFID 태그를 구성할 수 있으며, 용기의 외관을 손상시키지 않고 금속덮개로 이루어진 안테나에 의하여 통신에 필요한 충분한 안테나 길이를 확보할 수 있으며, 리더·라이터와의 사이에서 양호한 무선통신을 할 수 있다.

- <134> 또한, 금속덮개에 의하여 구성되는 RFID 태그는 용기의 상면에 위치하게 되며, 금속용기가 보관·진열된 상태에서도 다른 용기나 상품 등으로 가려지는 일 없이 어떠한 상태에서도 리더·라이터와의 통신을 할 수 있게 되며, RFID 태그로서의 기능·특성을 충분히 발휘시킬 수 있다.
- <135> 또한, 금속덮개에 접속되는 IC 칩은 기존의 범용 태그의 IC 칩을 사용할 수 있으며, 소형 또한 염가로 구성할 수 있으며, 본 발명에 의하여 저코스트로 양호한 통신특성을 얻을 수 있는 금속 대응의 RFID 태그를 실현할 수 있다.
- <136> 그리고 본 발명에서는 RFID 태그가 용기의 덮개부에 의하여 구성됨으로써 용기의 외관상 RFID 태그가 눈에 띄지 않게 되며, 태그의 장착에 의하여 용기의 외관이 손상되지 않으며, 용기 본래의 외관·디자인을 유지할 수 있다.
- <137> 또한, RFID 태그가 외관상 눈에 띄지 않게 됨으로써 남의 눈에 잘 띄지 않게 되며, 인위적인 RFID 태그의 박리, 손괴 등도 억제할 수 있다.
- <138> 또한, 금속덮개는 용기의 보관, 출하, 진열 등의 경우에도 다른 용기나 기구, 다른 상품 등과 거의 접촉하지 않으며, 금속덮개에 장착된 IC 칩이 다른 용기나 상품 등과 접촉하여 파손되거나, 용기로부터 탈락하는 것도 유효하게 방지할 수 있게 된다.
- <139> 또한, 본 발명의 RFID 태그 장착 금속물품은 상기 금속덮개가 상기 용기의 몸통부와 절연된 구성으로 되어 있다.
- <140> 특히 상기 용기의 몸통부는 표면이 수지피복된 수지피복 금속재로 이루어진 구성으로 하는 것이 바람직하다.
- <141> 이와 같은 구성으로 이루어진 본 발명의 RFID 태그 장착 금속물품에 의하면 금속덮개와 금속용기의 몸통부를 적극적으로 절연하는 구성으로 함으로써 RFID 태그의 안테나로서 기능하는 금속덮개가 금속용기의 몸통부와 도통함으로써 태그의 통신특성이 열화하는 것을 방지할 수 있다.
- <142> 금속용기의 금속덮개를 태그의 안테나로서 기능시키는 경우에 금속덮개의 면적부분에서 충분한 안테나 길이를 얻을 수 있으면 금속용기의 몸통부가 덮개부와 도통함으로써 도리어 통신특성이 열화하는 일이 있다.
- <143> 그러므로 본 발명에서는 금속용기의 덮개부를 안테나로서 이용할 경우에 덮개부와 몸통부를 적극적으로 절연하도록 되어 있으며, 이에 따라 몸통부를 구성하는 금속으로부터의 영향을 회피하여 양호한 통신특성을 얻을 수 있도록 되어 있다.
- <144> 이에 금속용기의 덮개부와 몸통부의 절연은 예를 들면 덮개부와 몸통부가 접촉·끼워맞추는 밀봉부에 우레탄 수지 등의 절연부재를 도포·충전함으로써 이루어진다.
- <145> 단, 밀봉부는 덮개부와 몸통부가 견고하게 코팅된 상태에서 압착·밀착하므로 우레탄 수지 등의 충전으로는 충분한 절연효과를 얻을 수 없는 경우가 있다.
- <146> 그러므로 본 발명에서는 금속덮개를 RFID 태그용 안테나로서 기능시키는 경우에 용기 몸통부를 수지 피복 금속으로 구성하도록 되어 있다.
- <147> 알루미늄 캔이나 스틸 캔 등의 캔 용기에서는 용기 몸통부를 구성하는 금속재에 PET 수지 등의 플라스틱 수지를 피복한 수지 피복 캔 용기가 널리 알려져 있다.
- <148> 이와 같은 수지 피복 캔 용기에서는 용기 몸통부를 구성하는 금속재의 외면이나 내면에 PET 수지 등이 피복되어 있으며, 이와 같은 수지 피복된 몸통부와 덮개부는 우레탄 수지 등의 유무에 관계없이 원래 완전한 절연상태에 있다.
- <149> 본 발명에서는 이 수지 피복 캔 용기의 덮개부에 IC 칩을 접속함으로써 몸통부 측과 완전히 절연된 덮개부를 RFID 태그용 안테나로서 기능시키도록 되어 있다. 이에 따라 밀봉부에 별도 절연부재의 충전 등을 필요로 하지 않고 덮개부를 몸통부와 완전히 절연된 상태로 하여 양호한 통신특성을 얻을 수 있도록 되어 있다.
- <150> 또한, 본 발명의 RFID 태그 장착 금속물품은 상기 금속덮개가 링 구멍을 가진 개봉용 탭을 구비하고, 상기 IC 칩이 상기 개봉용 탭의 링 구멍 내에 배설되어, 상기 콘택트 부재가 상기 개봉용 탭에 접촉함으로써 해당 IC 칩과 금속덮개가 전기적으로 접속되는 구성으로 되어 있다.
- <151> 이와 같은 구성으로 이루어진 본 발명의 RFID 태그 장착 금속물품에 의하면 IC 칩을 용기 개봉용 폴탭의 링 구

명 내에 장착함으로써 개봉용 탭의 링 구멍을 RFID 태그의 장착공간으로서 이용할 수 있는 동시에 장착된 RFID 태그를 폴탭의 링부에 의하여 보호할 수 있다.

- <152> 상술한 바와 같이 금속용기에 구비되는 개봉용 탭(폴탭)의 링 구멍은 개봉 후에도 금속덮개로부터 분리되지 않는 구조이며, 소형화되어 용기로부터 완전히 분리되는 종래의 대형 폴탭과는 다르며, 링 구멍도 작게 되어 있으며, 개봉시에 손가락 안쪽 부분으로 누를 수 있을 정도의 것으로 되어 있다.
- <153> 본 발명에서는 이와 같은 데드 스페이스화 되어 있는 개봉용 탭의 링 구멍을 IC 칩의 장착공간으로서 유효하게 활용하는 것이며, 탭의 링 구멍에 IC 칩을 장착함으로써 개봉용 탭 본래의 기능을 손상시키지 않고 금속덮개의 공간을 유효하게 이용할 수 있게 된다.
- <154> 또한, IC 칩을 링 구멍 내에 은폐하여 외관상 눈에 띄지 않게 할 수 있으며, 링부에 의하여 IC 칩을 보호할 수도 있다.
- <155> 또한, 본 발명의 RFID 태그 장착 금속물품은 상기 IC 칩이 실링부재에 의하여 피복되어 해당 실링부재가 상기 링 구멍 내에 압입됨으로써 상기 IC 칩이 상기 링 구멍 내에 장착되는 구성으로 되어 있다.
- <156> 이와 같은 구성으로 이루어진 본 발명의 RFID 태그 장착 금속물품에 의하면 IC 칩을 피복·실링하는 실링부재를 구비하고, 이 실링부재를 일정한 탄성을 가진 고무 등으로 구성하여, 그 실링부재를 개봉용 탭의 링 구멍 내경으로부터 약간 크게 되도록 형성함으로써 IC 칩을 실링한 실링부재를 탭의 링 구멍 내에 압입상태로 밀어넣어, IC 칩을 개봉용 탭에 장착할 수 있다.
- <157> 그리고 IC 칩으로부터 돌출되는 콘택트 부재는 실링부재로부터 외부로 돌출하여 개봉용 탭에 접촉·도통하게 된다.
- <158> 이에 따라 고무 등으로 실링된 IC 칩은 장착을 위한 기재나 접착제 등을 필요로 하지 않고, 금속덮개 측으로 탈락할 수 없도록 덮개 측에 장착할 수 있으며, RFID 태그의 장착작업이 매우 용이하게 이루어질 수 있으며, 또한 해체도 간단하게 할 수 있으며, 용기의 사용 후의 폐기·회수 시에도 용기와 RFID 태그와의 분리가 용이해져서 리사이클에 이바지하는 금속용기를 실현할 수 있다.
- <159> 또한, 탄성을 가진 실링부재로 피복·실링됨으로써 IC 칩은 외부로부터의 접촉·충격 등으로부터도 보호되며, 신뢰성이 높은 RFID 태그 장착 금속용기를 제공할 수 있게 된다.
- <160> 또한, 본 발명의 RFID 태그 장착 금속물품은 상기 개봉용 탭이 상기 콘택트 부재가 계지 가능한 계지(係止) 홈을 구비하는 구성으로 되어 있다.
- <161> 이와 같은 구성으로 이루어진 본 발명의 RFID 태그 장착 금속물품에 의하면 실링부재가 압입되어 개봉용 탭에 IC 칩이 장착되면 실링부재로부터 돌출되어 있는 콘택트 부재가 개봉용 탭에 형성된 계지 홈에 계지함으로써 IC 칩과 개봉용 탭이 전기적으로 도통된다.
- <162> 이와 같은 계지 홈을 개봉용 탭 측에 형성함으로써 콘택트 부재를 더욱 확실하게 개봉용 탭과 접촉시킬 수 있으며, IC 칩의 장착시의 위치결정 등도 용이해지며, 개봉용 탭에 대한 콘택트 부재의 접촉작업을 용이하게 할 수 있게 된다.
- <163> 또한, 콘택트 부재를 홈에 계지·계합시킴으로써 콘택트 부재는 계지 홈에 의하여 견고하게 유지되며, 콘택트 부재의 접촉불량 등을 장기에 걸쳐 방지할 수 있으며, 보다 신뢰성이 높은 RFID 태그 장착 금속용기를 제공할 수 있게 된다.
- <164> 발명의 효과
- <165> 이상과 같은 본 발명에 의하면 우선 첫째로 본 발명의 금속재 대응 RFID 태그용 기재에 의하면 기존의 어떠한 RFID 태그에 있어서도 태그 측에는 특수한 구성 등을 필요로 하지 않고 용기의 내용물의 유무에 영향을 받지 않으며, 또한 어떠한 재질의 용기에 장착하여도 사용할 수 있으며, 태그 본래의 적절한 통신범위에서의 정확한 무선통신이 가능해진다. 또한, 금속용기를 적극적으로 이용하여 태그의 통신거리를 확보할 수 있다.
- <166> 이에 따라 소형·박형이며, 경량이라는 범용의 RFID 태그의 이점을 조금도 손상하지 않으며, 각종 수지용기나 금속용기에 대하여 사용하여도 RFID 태그 본래의 양호한 통신특성을 얻을 수 있는 특히 PET 병 등의 수지용기나 알루미늄 캔이나 스틸 캔, 라벨 캔, 파우치 용기 등의 금속용기에 알맞는 금속재 대응의 RFID 태그용 기재를 제공할 수 있다.

- <167> 또한, 둘째로 본 발명의 RFID 태그 장착 금속덮개 및 이 금속덮개를 구비한 금속용기에 의하면 절연실링된 RFID 태그를 금속용기의 덮개의 개봉용 탭에 장착함으로써 다른 상품이나 기구와 접촉하거나, 인접하는 금속용기로 가려져 버리는 일이 없어지며, 용기의 외관·디자인을 손상하지 않고 RFID 태그를 장착할 수 있는 동시에 RFID 태그의 파손·탈락 등도 방지하면서 금속용기에 의한 영향을 회피하여 리더·라이터와의 사이에서 양호한 무선 통신을 할 수 있다.
- <168> 또한, 셋째로 본 발명의 RFID 태그 장착 금속물품에 의하면 IC 칩을 금속물품과 전기적으로 접촉시킴으로써 금속물품 자체를 RFID 태그의 안테나로서 기능시키며, 금속물품과 IC 칩이 일체로 되어 RFID 태그를 구성할 수 있다.
- <169> 이에 따라 태그 본체를 소형화하면서 필요한 안테나 길이를 확보할 수 있으며, 금속에 의한 통신특성의 영향도 회피할 수 있으며, 외관상 태그가 눈에 띄지 않게 되어 금속용기 등의 외관이 유지되며, 또한 리더·라이터와의 사이에서 양호한 무선통신을 할 수 있는 특히 알루미늄 캔이나 스틸 캔 등의 금속용기에 적합한 RFID 태그 장착 금속물품을 실현할 수 있다.

**실시예**

- <565> 이하 본 발명에 관한 RFID 태그 장착 금속물품의 일 실시예를 설명한다.
- <566> 또한, 본 발명을 아래의 실시예에 의하여 더욱 상세하게 설명하나, 본 설명은 하기 실시예에 의하여 어떤 제한을 받는 것은 아니다.
- <567> 실시예 1
- <568> IC 칩과 콘택트 부재(Cu제  $\phi 0.25\text{mm}$ 의 전선)와 실링부재(에폭시수지)를 사용하여 RFID 태그를 제작하였다. 사용한 IC는 2.45GHz의 것으로 콘택트 부재는 1개만 IC와 도통시키고 다른 3개는 도통되지 않는 상태로 하였다. 이 RFID 태그를 시판되고 있는 알루미늄 캔(350ml, 캔 덮개지름  $\phi 60\text{mm}$ )의 폴탭에 장착하고, 콘택트 부재를 통하여 도통시켜 통신특성시험을 하였다.
- <569> 사용한 리더·라이터의 출력은 약 30dBm으로 리더·라이터에 접속한 안테나는 약 6dBi의 직선편파였다. 이 때의 통신거리는 약 10cm이며, 금속표면임에도 불구하고 양호한 통신특성을 확보할 수 있었다.
- <570> 이상 본 발명의 금속재 대응 RFID 태그용 기재와, 이 RFID 태그용 기재를 구비한 RFID 태그, RFID 태그 장착 금속덮개 및 이 금속덮개를 구비한 금속용기, 및 RFID 태그 장착 금속물품에 대하여 바람직한 실시형태를 도시하여 설명하였으나, 본 발명은 상술한 실시형태에만 한정되는 것이 아니라 본 발명의 범위에서 다양한 변경 실시가 가능한 것은 말할 필요도 없다.
- <571> 예를 들면 상술한 제1 실시형태에서는 본 발명의 RFID 태그용 기재를 구비한 RFID 태그가 장착되는 용기로서 음료나 식품의 용기로서 사용되는 PET 병이나 캔 용기, 피우치 용기를 예를 들어 설명하였으나, 본 발명의 RFID 태그용 기재를 구비한 RFID 태그를 적용할 수 있는 용기로서는 용기의 용도나 수납할 내용물, 용기의 구성성분 등은 특별히 한정되는 것은 아니다. 즉, 수지제나 금속제의 용기이면 어떠한 크기, 형상, 재질 등의 용기라도 되며, 또한 용기에 수납되는 내용물이 어떠한 것이어도 된다.
- <572> 또한, 제1 실시형태에서는 본 발명의 RFID 태그용 기재에 적합한 RFID 태그로서 UHF대역이나 2.45GHz 대역을 사용하는 전파방식의 RFID 태그를 설명하였으나, 본 발명의 RFID 태그용 기재는 기타 주파수대역을 사용하는 RFID 태그, 전파방식 이외의 방식의 RFID 태그에도 물론 적합하게 사용할 수 있다.
- <573> 또한, 본 발명의 금속덮개나 금속용기, 금속물품을 적용하는 금속용기로서 상술한 제2, 제3 실시형태에서는 음료 등이 충전되는 금속제의 캔 용기를 예를 들어 설명하였으나, 본 발명을 적용할 수 있는 금속용기로서는 용기의 용도나 수납할 내용물, 용기의 구성성분 등은 특별히 한정되는 것은 아니다.
- <574> 즉, 본 발명의 금속덮개는 절연부재를 통하여 RFID 태그가 장착된 금속덮개를 구비하는 용기라면 어떠한 크기, 형상, 재질 등의 용기라도 되며, 또한 용기에 수납되는 내용물이 어떠한 것이어도 된다.
- <575> 또한, 금속용기의 일부를 안테나로서 사용하는 본 발명의 금속물품으로서 IC 칩과 전기적으로 도통되어 안테나로서 기능할 수 있는 금속덮개 등을 구비하는 용기·물품이면 어떠한 크기, 형상, 재질 등의 용기라도 되며, 또한 용기에 수납되는 내용물이 어떠한 것이어도 된다.
- <576> 또한, 상술한 제3 실시형태에서는 본 발명의 금속물품으로서 금속용기를 예를 들어 설명하였으나, 본 발명의

금속물품은 금속용기에 한정되는 것은 아니다. 즉, RFID 태그의 IC 칩에 전기적으로 접속하여 RFID 태그의 안테나로서 기능 가능한 금속부재를 구비하는 금속물품이면 어떠한 대응물에도 본 발명을 적용할 수 있다.

**산업상 이용 가능성**

- <577> 이상 설명한 본 발명의 금속재 대응 RFID 태그용 기체는 예를 들면 PET 병 용기, 알루미늄 캔이나 스틸 캔 등의 금속 캔(라벨 캔), 파우치 용기 등의 임의의 수지용기, 금속용기에 장착되는 RFID 태그의 기재로서 적합하게 이용할 수 있다.
- <578> 또한, 본 발명의 RFID 태그 장착 금속덮개 및 이 금속덮개를 구비한 금속용기, 및 RFID 태그 장착 금속물품은 금속덮개에 의하여 실링·밀봉되는 금속용기, 특히 음료 등의 용기가 되는 알루미늄 캔, 스틸 캔 등의 금속용기로서 적합한 금속덮개나 금속용기, 금속물품으로서 이용할 수 있다.

**도면의 간단한 설명**

- <170> 도 1은 본 발명의 제1 실시형태에 관한 RFID 태그용 기재와 RFID 태그를 모식적으로 나타내는 요부사시도이며, (a)는 RFID 태그를 접속하기 전의 상태를, (b)는 RFID 태그를 접속한 상태를 나타내고 있다.
- <171> 도 2는 도 1에 도시하는 RFID 태그용 기체를 모식적으로 나타내는 설명도이며, (a)는 기재의 정면도, (b)는 기재 안을 전파가 전파되는 상태를 나타내는 정면도이다.
- <172> 도 3은 본 발명의 RFID 태그용 기재의 적층 양태를 도시하는 기재의 정면도이다.
- <173> 도 4는 본 발명의 RFID 태그용 기재의 기능층을 구성하는 도료를 모식적으로 도시한 기재의 정면도이다.
- <174> 도 5는 본 발명의 RFID 태그용 기재의 기능층을 구성하는 도료를 복수층에 걸쳐 도포한 상태를 모식적으로 도시한 기재의 정면도이다.
- <175> 도 6은 본 발명의 RFID 태그용 기체를 인서트 성형에 의하여 일체적으로 구비한 PET 병 용기 등의 캡을 도시하는 요부단면사시도이다.
- <176> 도 7은 본 발명의 RFID 태그용 기체를 몰드 수지에 의하여 실링한 PET 병 용기 등의 캡을 도시하는 요부단면사시도이다.
- <177> 도 8은 본 발명의 RFID 태그용 기체를 캡 중간 마개를 이용하여 탈락하지 않도록 장착한 PET 병 용기 등의 캡을 도시하는 요부단면사시도이다.
- <178> 도 9는 본 발명의 RFID 태그용 기체를 캡 표면에 장착한 PET 병 용기 등의 캡을 도시하는 요부단면정면도이며, (a)는 병 용기에 충전되는 물의 수위가 병 입구부로부터 내려간 상태, (b)는 물이 병 입구부 가득히 충전된 상태를 도시하고 있다.
- <179> 도 10은 본 발명의 제1 실시형태에 관한 RFID 태그용 기재에 접속된 RFID 태그의 통신거리와 기재의 막 두께와의 관계를 도시하는 그래프이다.
- <180> 도 11은 본 발명의 제1 실시형태에 관한 RFID 태그용 기재에 접속된 RFID 태그의 통신거리와 기재의 막 두께와의 관계를 통상의 수지 매설형 RFID 태그의 경우와 비교하여 도시한 그래프이다.
- <181> 도 12는 본 발명의 제1 실시형태에 관한 RFID 태그용 기재에 접속된 RFID 태그의 통신거리와 기재의 재질 및 막 두께와의 관계를 도시하는 그래프이다.
- <182> 도 13은 본 발명의 제2 실시형태에 관한 RFID 태그 장착 금속덮개를 구비한 금속용기를 도시하는 사시도이다.
- <183> 도 14는 본 발명의 제2 실시형태에 관한 RFID 태그 장착 금속덮개를 구비한 금속용기를 도시하는 부분단면도이다.
- <184> 도 15는 본 발명의 제2 실시형태에 관한 RFID 태그 장착 금속덮개를 구비한 금속용기의 밀봉부를 도시하는 단면도이다.
- <185> 도 16은 본 발명의 제2 실시형태에 관한 RFID 태그 장착 금속덮개의 평면도이다.
- <186> 도 17은 본 발명의 제2 실시형태에 관한 RFID 태그 장착 금속덮개에 장착되는 RFID 태그의 확대평면도이다.
- <187> 도 18은 본 발명의 제2 실시형태에 관한 RFID 태그 장착 금속덮개의 개봉용 탭을 도시하는 확대평면도이다.

- <188> 도 19는 본 발명의 제2 실시형태에 관한 RFID 태그 장착 금속덮개에의 RFID 태그의 장착방법을 도시하는 금속용기의 부분사시도이며, (a)는 RFID 태그의 장착 전의 상태, (b)는 RFID 태그를 장착한 상태를 도시하고 있다.
- <189> 도 20은 본 발명의 제2 실시형태에 관한 RFID 태그 장착 금속덮개에 장착된 RFID 태그의 공진주파수와 무선신호의 강도의 관계를 도시하는 그래프이다.
- <190> 도 21은 본 발명의 제3 실시형태에 관한 RFID 태그 장착 금속물품을 구성하는 금속용기를 도시하는 사시도이다.
- <191> 도 22는 본 발명의 제3 실시형태에 관한 RFID 태그 장착 금속물품을 구성하는 금속용기의 밀봉부를 도시하는 단면도이다.
- <192> 도 23은 본 발명의 제3 실시형태에 관한 RFID 태그 장착 금속물품을 구성하는 금속용기의 금속덮개의 평면도이다.
- <193> 도 24는 본 발명의 제3 실시형태에 관한 RFID 태그 장착 금속물품을 구성하는 금속용기의 금속덮개의 개봉용 탭을 도시하는 확대평면도이다.
- <194> 도 25는 본 발명의 제3 실시형태에 관한 RFID 태그 장착 금속물품을 구성하는 IC 칩의 장착방법을 도시하는 금속용기의 부분사시도이며, (a)는 RFID 태그의 장착 전의 상태, (b)는 RFID 태그를 장착한 상태를 도시하고 있다.
- <195> 도 26은 본 발명의 제3 실시형태에 관한 RFID 태그 장착 금속물품으로 구성되는 RFID 태그의 공진주파수와 무선신호의 강도의 관계를 도시하는 그래프이다.
- <196> 도 27은 본 발명의 제3 실시형태의 다른 형태에 관한 IC 태그 장착 금속물품으로 구성되는 IC 태그의 공진주파수와 무선신호의 강도의 관계를 도시하는 그래프이다.
- <197> 도 28은 본 발명의 제3 실시형태에 관한 금속덮개의 덮개지름에 의한 안테나 성능의 변화를 도시하는 그래프도이다.
- <198> 도 29는 본 발명의 제3 실시형태에 관한 금속덮개의 IC 임피던스에 의한 안테나 성능의 변화를 도시하는 그래프도이다.
- <199> 도 30은 본 발명의 제3 실시형태에 관한 금속덮개의 IC 임피던스(실수부)에 의한 안테나 성능의 변화를 도시하는 스미스 차트이다.
- <200> 도 31은 본 발명의 제3 실시형태에 관한 금속덮개의 IC 임피던스(허수부)에 의한 안테나 성능의 변화를 도시하는 스미스 차트이다.
- <201> 도 32는 종래의 일반적인 금속용기에 RFID 태그를 접속한 경우의 통신특성의 상태를 모식적으로 도시하는 설명도이며, (a)는 금속용기에 접속된 RFID 태그의 상태를, (b)는 (a)에 도시하는 RFID 태그가 발생하는 자속의 상태를 도시하고 있다.
- <202> 도 33은 종래의 금속 전용 RFID 태그를 금속용기에 접속한 경우의 통신특성의 상태를 모식적으로 도시하는 설명도이며, (a)는 금속용기에 접속된 금속 전용 RFID 태그의 상태를, (b)는 (a)에 도시하는 금속 전용 RFID 태그가 발생하는 자속의 상태를 도시하고 있다.
- <203> 발명을 실시하기 위한 최선의 형태
- <204> 이하 본 발명의 바람직한 실시형태에 대하여 도면을 참조하면서 설명한다.
- <205> [제1 실시형태]
- <206> 이하 본 발명의 제1 실시형태로서 본 발명에 관한 RFID 태그용 기재와, 이 RFID 태그용 기재를 구비한 RFID 태그의 바람직한 실시형태에 대하여 도 1 내지 도 12를 참조하면서 설명한다.
- <207> [RFID 태그용 기재]
- <208> 도 1은 본 발명의 1 실시형태에 관한 RFID 태그용 기재를 모식적으로 도시하는 요부사시도이며, (a)는 RFID 태그를 접속하기 전의 상태를, (b)는 RFID 태그를 접속한 상태를 도시하고 있다.
- <209> 도 1에 도시하는 바와 같이 본 실시형태의 RFID 태그용 기재(10)는 RFID 태그(20)가 접속되어 태그의 일부를 구성하는 기재이며, 기재 표면의 소정의 부위에 리더·라이터(미도시)와의 사이에서 무선통신을 하는 RFID 태그

(20)가 장착되도록 되어 있다.

- <210> 구체적으로는 RFID 태그용 기재(10), 기재층(11), 기능층(12)을 구비하고 있으며, 기능층(12)의 표면의 소정 부위에 IC 칩(21)과 안테나(22)를 구비한 RFID 태그(20)가 접속되며, 그 표면이 커버 필름층(13)에 의하여 커버되도록 되어 있다.
- <211> 여기서 본 실시형태의 RFID 태그용 기재(10)는 RFID 태그(20)를 접속·지지하기 위한 기재이며, RFID 태그(20)가 접속 가능한 크기이면 충분하나, 예를 들면 PET 병이나 라벨 캔의 포장체와 같이 피포장체가 되는 용기의 전체를 감싸듯이 포장할 수 있는 크기로 형성할 수도 있으며, 또한 용기의 몸통부에 감아서 용기의 일부를 포장할 수 있도록 형성하여도 된다.
- <212> 또한, 후술하는 바와 같이 RFID 태그용 기재(10)는 PET 병의 캡 표면에 장착하거나, 캡 내에 내장·매설하거나 할 수도 있으며(도 6 내지 도 9 참조), 그 경우에는 RFID 태그용 기재(10)는 캡의 일부를 구성하게 된다.
- <213> 또한, RFID 태그용 기재(10)는 용기의 외주에 감겨지는 박막 필름 형상의 포장체로서 사용할 수 있는 외에 PET 수지용기 등의 플라스틱 용기 자체를 구성하는 포장체로서 사용하는 것도 가능하다.
- <214> 즉, 본 발명의 RFID 태그용 기재(10)는 RFID 태그(20)의 일부를 구성하는 기재로서 사용되는 외에 수지용기의 슈링크 필름이나 라벨 캔의 라벨과 같이 용기 전체를 필름 형상으로 형성한 RFID 태그용 기재(10)로 포장할 수도 있으며, 또한 용기 중의 RFID 태그를 접속하는 부위만을 RFID 태그용 기재(10)로 포장하는 라벨 등으로서 사용할 수도 있으며, 또한 플라스틱 용기 자체를 소정의 두께와 강도를 갖는 본 발명의 RFID 태그용 기재(10)에 의하여 구성할 수도 있다.
- <215> [기재층]
- <216> 기재층(11)은 RFID 태그용 기재(10)의 기재가 되는 층이며, PET 수지 등으로 박막 필름 형상으로 형성되어 있다.
- <217> 구체적으로는 기재층(11)은 폴리에스테르, 폴리에틸렌, 폴리프로필렌, 폴리아미드 등의 열가소성 플라스틱에 의하여 형성된다.
- <218> 예를 들면 열가소성 폴리에스테르계 수지를 박막 형성함으로써 기재층(11)을 형성할 수 있다. 열가소성 폴리에스테르계 수지는 예를 들면 폴리에틸렌테레프탈레이트 또는 폴리부틸렌테레프탈레이트를 주성분으로 하는 공중합체 또는 블렌드 등으로 용점이 약 200 내지 260℃의 것을 사용할 수 있다. 또한, 폴리에스테르계 수지 피막의 두께는 통상 약 5 내지 50 $\mu$ m 정도이다.
- <219> RFID 태그용 기재(10)로서의 두께나 강도, 내구성 등을 고려하면 기재층(11)의 두께는 5 $\mu$ m 내지 100 $\mu$ m 정도가 바람직하다.
- <220> 이 기재층(11)은 단층(1층)이라도 되며, 또한 2층, 3층 등의 다층이라도 된다. 다층의 경우 연신 필름을 열접착이나 접착제층을 통하여 접착함으로써 형성할 수 있다.
- <221> 또한, 기재층(11)은 상술한 PET 수지 등의 필름으로 구성하는 외에 폴리우레탄 수지나 폴리에스테르 수지 등의 열경화성 수지층 또는 열가소성 수지층으로 구성할 수도 있다.
- <222> 폴리우레탄 수지나 폴리에스테르 수지 등의 열경화성 수지 또는 열가소성 수지는 기재 등에 도포할 수 있으며, 그 도포 두께의 컨트롤도 용이하다. 따라서, PET 수지 등을 기재로서 그 표면에 폴리우레탄 수지나 폴리에스테르 수지를 도포하여 기재층(11)을 형성할 수 있다.
- <223> 또한, 이와 같은 폴리우레탄 수지나 폴리에스테르 수지는 기능층(12)의 도포의 바탕으로서의 역할도 할 수 있으며, 예를 들면 기능층(12)을 복수 적층할 경우에 기능층(12)과 폴리우레탄 수지 또는 폴리에스테르 수지의 기재 수지층을 고대로 도포·적층할 수 있다(후술하는 도 5에 도시하는 기재수지층(11a) 참조).
- <224> 그리고 이와 같은 열경화성 수지 또는 열가소성 수지로 이루어진 기재수지층을, 후술하는 부직포층과 동일하게 RFID 태그(20)를 용기로부터 띄우는 거리층(14, 도 3(d) 참조)으로서 기능시킬 수 있다.
- <225> 또한, 기재층(11)은 금속층에 의하여 구성할 수도 있다.
- <226> 구체적으로는 기능층(12)을 지지하는 기재층(11)으로서 알루미늄박층 등으로 이루어진 금속층을 구비할 수 있다.

- <227> 본 실시형태의 RFID 태그용 기재(10)에서는 후술하는 소정의 굴절률을 가진 기능층(12)을 구비함으로써 RFID 태그(20)를 금속에 장착하여도 통신특성이 열화하지 않는다. 따라서, 기재층(11)에 금속층을 적층하거나 기재층(11) 자체를 금속에 의하여 구성하는 것도 가능해진다.
- <228> 금속층의 두께로서는 RFID 태그용 기재(10)로서의 두께나 강도, 내구성 등을 고려하면 5 $\mu$ m 내지 100 $\mu$ m 정도가 바람직하다.
- <229> 그리고 이와 같이 기재층(11)을 금속으로 형성함으로써 용기의 내용물의 영향을 보다 저감시킬 수 있으며, 특히 음료수 등이 충전되는 PET 병 용기에 바람직한 RFID 태그용 기재를 실현할 수 있다.
- <230> 본 실시형태의 RFID 태그용 기재(10)에 의하면 소정의 굴절률을 가진 기능층(12)을 구비함으로써 용기에 물이 충전되어도 그 영향을 충분히 억제·저감시킬 수 있으며, 양호한 통신특성을 얻을 수 있다.
- <231> 그런데 예를 들면 PET 병 용기의 캡의 표면이나 뒷면에 RFID 태그가 구비되는 경우에는(도 6 내지 도 9 참조) 병 용기에 충전되는 물의 수위, 즉 수면과 RFID 태그와의 거리에 따라서는 물의 영향을 고려할 필요가 있다.
- <232> 일반적으로는 병 용기에 충전되는 물의 수위는 병 입구부로부터 1cm 정도 낮은 수위이며, 본 실시형태의 RFID 태그용 기재(10)를 구비한 RFID 태그(20)는 수면과의 거리가 5mm 정도 되면 양호한 통신특성을 얻을 수 있으므로 RFID 태그가 병의 캡에 장착되어 있어도 물에 의한 영향을 특별히 고려할 필요는 없다.
- <233> 그러나 물이 병 입구부 가득히 충전된 상태의 경우 캡에 장착된 RFID 태그와 수면과의 거리가 5mm 미만으로 좁혀지는 일이 있다(후술하는 도 9 참조).
- <234> 그러므로 이와 같은 경우에는 RFID 태그용 기재(10)의 기재층(11)으로서 알루미늄박 등으로 이루어진 금속박층을 구비함으로써 RFID 태그가 수신하는 전파를 금속박층에서 반사시킬 수 있으며, 이에 따라 병 내의 물의 영향을 배제하여 양호한 통신특성을 얻을 수 있다. 따라서 금속박층 등을 구비한 기재층(11)은 특히 PET 병 용기의 캡부에 장착되는 RFID 태그용 기재에 적합하다.
- <235> 또한, RFID 태그와 수면과의 거리를 두기 위하여 캡 내에 5mm 정도의 공간을 가진 중간 마개를 설치하여도 된다.
- <236> 이와 같이 기재가 되는 기재층(11)을 구비함으로써 RFID 태그용 기재(10)는 롤 형상으로 감기 가능한 박막 필름 형상으로 얇고 길게 형성할 수 있으며, 임의의 형상이나 크기의 용기를 포장하는 RFID 태그용 기재(10)로서 적합하다.
- <237> 또한, 이 기재층(11)은 적절히 생략하는 것도 가능하다. 후술하는 바와 같이 본 실시형태의 RFID 태그용 기재(10)는 RFID 태그(20)를 용기로부터 띄우는 거리층(14)을 구비하고 있으며(도 3(d) 참조), 이 거리층(14)을 기재로 하여 거리층(14)에 직접 기능층(12)을 적층 형성할 수 있으면 기재층(11)은 생략할 수 있다.
- <238> 이 의미에서는 기재층(11)은 거리층(14)의 일부를 구성하는 층으로 인식될 수 있으며, 부직포 등으로 이루어진 거리층(14)과 함께 기재층(11)의 두께에 따라서는 RFID 태그(20)를 용기로부터 띄워 양호한 통신특성을 얻을 수 있다. 즉, 거리층(14)과 함께 기재층(11)이 구비됨으로써 RFID 태그(20)는 「거리층+수지층」의 두께에 따라 용기로부터 소정 거리만큼 띄울 수 있게 된다.
- <239> [기능층]
- <240> 기능층(12)은 기재층(11)의 표면에 적층되는 층이며, 소정의 비유전율과 비투자율을 가지고 있다.
- <241> 본 실시형태에서는 도 1 및 도 2에 도시하는 바와 같이 기능층(12)은 특성이 다른 두 개의 층으로 이루어지며, 그 중 한 층이 소정의 유전율을 가진 고유전율층(12a), 다른 한 층이 소정의 투자율을 가진 고투자율층(12b)으로 되어 있다.
- <242> 그리고 기능층(12)은 고유전율층(12a) 및 고투자율층(12b) 전체로서의 비유전율과 비투자율의 곱이 250 이상이 되도록 구성되어 있으며, 이와 같은 특성이 얻어지도록 기능층(12)은 고유전율층(12a) 및 고투자율층(12b) 전체로서 비유전율이 80 이상으로 되도록 구성되어 있다.
- <243> 보다 구체적으로는 기능층(12)은 고유전율층(12a)의 비유전율이 90 이상, 고투자율층(12b)의 비투자율이 3.8 이상이 되도록 구성되어 있다.
- <244> 이와 같이 비투자율과 비유전율을 소정의 값으로 설정한 기능층(12)을 구비함으로써 도 2(b)에 도시하는 바와

같이 기재 내의 전파로를 길게 확보할 수 있게 된다.

<245> 일반적으로 굴절률은 그 부재의 유전율과 투자율에 의하여 구해지며, 유전율과 투자율이 높을수록 굴절률은 커진다. 굴절률(n)은 진공 중의 광속도(c)를 매질 속의 광속도(v)로 나눈 값으로 표시되며, 아래의 식(수 1)에 의하여 구해진다.

$$n = \frac{c}{v} = \sqrt{\frac{\epsilon\mu}{\epsilon_0\mu_0}}$$

<246> 여기서  $\epsilon$ 는 부재의 유전율,  $\mu$ 는 재질의 투자율,  $\epsilon_0$ 는 진공의 유전율,  $\mu_0$ 는 진공 중의 투자율이다.

<248> 본 실시형태에서는 간단히 계산할 수 있도록  $\Pi = \epsilon\mu / \epsilon_0\mu_0$ 로 하고, 이 값을 지표로 하였다. 예를 들면 30mm의 공기층을 1mm로 실현하기 위해서는 상기 굴절률의 식으로부터  $\Pi=900$ 으로 되도록 설정하면 된다고 생각된다.

<249> 그러므로 본 실시형태에서는 소정의 유전율을 가진 고유전율층(12a)과, 소정의 투자율을 가진 고투자율층(12b)을 구비함으로써 기능층(12) 전체적으로 원하는 굴절률을 얻을 수 있게 되어 있다.

<250> 또한, 기능층의 비유전율, 비투자율은 S 파라미터 반사법에 의하여 측정할 수 있다(전기통신학회기법 Vol. 84, No. 310).

<251> 이하 S 파라미터 반사법에 대하여 개략을 설명한다.

<252> [S 파라미터 반사법]

<253> S 파라미터 반사법에 의한 비유전율, 비투자율의 측정방법이란 시료에 측정하고자 하는 주파수의 전파신호를 수직으로 입사한 경우에 그 반사량, 투과량 및 위상을 측정함으로써 복소비유전율과 복소비투자율을 계산으로부터 구하는 수법이다.

<254> 구체적으로는 네트워크 애널라이저와 동축관을 이용하여 실시하며, 측정순서는 아래와 같다.

<255> (1) 완전반사측정(레퍼런스)

<256> 먼저 동축관 선단에 금속판을 장착한다(시료는 장착하지 않는다).

<257> 다음으로 동축관에 네트워크 애널라이저로부터 측정하고자 하는 주파수의 전파신호를 발신시켜 S11 및 위상을 측정한다.

<258> 여기서 S11이란 네트워크 애널라이저가 수신한 전파강도와 네트워크 애널라이저가 발신한 전파강도를 말하며, 위상이란 네트워크 애널라이저가 수신한 전파강도와 네트워크 애널라이저가 발신한 전파의 위상차를 말한다.

<259> (2) 의사(擬似)투과측정(레퍼런스)

<260> 먼저 동축관 선단에 전파가 투과하기 쉬운 지구를 장착한다(시료는 장착하지 않는다).

<261> 다음으로 동축관에 네트워크 애널라이저로부터 측정하고자 하는 주파수의 전파신호를 발신시켜 S11 및 위상을 측정한다.

<262> (3) 시료반사측정

<263> 먼저 동축관 선단에 금속판을 장착하고, 동축관 중간 측의 금속판 표면에 시료를 둔다.

<264> 다음으로 동축관에 네트워크 애널라이저로부터 측정하고자 하는 주파수의 전파신호를 발신시켜 S11 및 위상을 측정한다.

<265> (4) 시료투과측정

<266> 먼저 동축관 선단에 전파가 투과하기 쉬운 지구를 장착하고, 동축관 중간 측의 지구 표면에 시료를 둔다.

<267> 다음으로 동축관에 네트워크 애널라이저로부터 측정하고자 하는 주파수의 전파신호를 발신시켜 S11 및 위상을 측정한다.

<268> 이상과 같은 4개의 측정을 함으로써 계산에 의하여 복소비유전율과 복소비투자율을 도출할 수 있다.

<269> 고유전율층(12a)으로서는 예를 들면 수지재료 등으로 이루어진 바인더에 알루미늄으로 이루어진 편평한 형상의

금속분말을 함유함으로써 구성할 수 있다.

- <270> 또한, 고투자율층(12b)으로서는 예를 들면 수지재료 등으로 이루어진 바인더에 Al, Fe-Si, Cu, Fe, Ni 중 적어도 하나의 자성재료로 이루어진 편평한 형상의 금속분말, 또는 TiO<sub>2</sub>, Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>C, 페라이트 중 적어도 하나의 자성재료로 이루어진 금속산화물 분말을 함유함으로써 구성할 수 있다.
- <271> 이 고유전율층(12a)과 고투자율층(12b)은 후술하는 바와 같이 도료화되어 도포에 의하여 적층할 수 있도록 되어 있으며, 그 두께(막 두께)는 약 10 내지 200 $\mu$ m 정도로 형성된다.
- <272> 이하 표 1에 Al으로 이루어진 고유전율층(12a)과, Fe-Si로 이루어진 고투자율층(12b)의 2.45GHz 대역에서의 비유전율과 비투자율을, 또한 표 2에 이들 고유전율층(12a) 및 고투자율층(12b)과, 기능층(12) 전체의 2.45GHz 대역에서의 비유전율·비투자율· $\Pi$ 를 나타낸다.
- <273> 또한, 표 1에 나타내는 값은 금속분말의 분산성을 향상시키면 유전율·투자율 모두 커지며, 최대값에 가까운 값이 된다.
- <274> 그리고 표 2에 나타내는 바와 같이 고유전율층(12a) 및 고투자율층(12b)을 층 구조로 함으로써 높은 굴절률을 얻을 수 있음을 알 수 있다.

**표 1**

	비유전율	비투자율
Al(Min)	117	1.8
Al(Max)	175.2	2.6
Fe-Si(Min)	48.4	4.4
Fe-Si(Max)	61.5	6.2

**표 2**

	비유전율	비투자율	$\Pi$
Al	156.8	2.0	313
Fe-Si	50.5	4.6	231
Fe-Si(3층)+Al(3층)	136.1	3.4	462

- <277> 이와 같이 본 실시형태에서는 소정의 비유전율, 비투자율을 얻음으로써 RFID 태그(20)의 통신거리를 확보하는 기능층(12)으로 하여, 임의의 금속재료 등을 선택하여 사용할 수 있으며, 사용하는 RFID 태그(20)의 출력이나 주파수 특성에 대응한 적절한 유전율과 투자율을 구비한 기능층(12)을 형성할 수 있게 되어 있다.
- <278> 또한, 본 실시형태에서는 적절한 재료로부터 선택한 금속을 편평한 형상의 분체로 함으로써 후술하는 바와 같이 바인더가 되는 수지재료에 고투 균일하게 분산·혼합시킬 수 있도록 되어 있다.
- <279> 또한, 기능층(12)은 기재 전체에서 소정의 비유전율, 비투자율을 얻으면 접속하는 태그의 통신특성이나 형상, 크기 등에 따라 각 층의 두께나 적층수는 임의로 설정할 수 있다.
- <280> 예를 들면 도 3(a)에 도시하는 바와 같이 복수의 기능층(12)을 임의의 층수만큼 적층할 수 있다. 도 3(a)에 도시하는 예에서는 동일구조의 기재층(11) 및 기능층(12)을 1세트로 하여 2층 적층하고 있다.
- <281> 또한, 도 3(b)에 도시하는 바와 같이 기능층(12)의 고유전율층(12a) 또는 고투자율층(12b)의 두께를 크게(또는 작게) 할 수 있다. 도 3(b)에 도시하는 예에서는 고유전율층(12a) 및 고투자율층(12b)의 쌍방의 두께를 크게 하고, 기재 전체로서는 도 3(a)에 도시하는 기재와 동일한 두께로 되어 있다.
- <282> 또한, 도 3(c)에 도시하는 바와 같이 기능층(12)을 고유전율층((12a) 또는 고투자율층(12b))만으로 구성할 수도 있다. 또한, 고유전율층((12a) 또는 고투자율층(12b))만으로 이루어진 기능층(12)에 대하여도 도시하지 않으나, 도 3(a)와 동일하게 임의의 층수만 적층할 수 있다.
- <283> 또한, 도 3(d)에 도시하는 바와 같이 기재층(11)과 기능층(12) 사이에 후술하는 부직포 등으로 이루어진 거리층(14)을 적층할 수도 있다.

- <284> 또한, 도시하지 않으나, 거리층(14)은 기능층(12)의 표면 측에 적층하여도 된다. 그 경우에는 접촉하는 RFID 태그(20)는 거리층(14)의 표면에 접촉하게 된다.
- <285> 그리고 이와 같은 구성으로 이루어진 기능층(12)으로서 본 실시형태에서는 금속분말을 충전재로서 바인더가 되는 수지에 분산시킴으로써 기재층(11)의 표면에 도포 가능한 도료에 의하여 구성되어 있다. 즉, 기능층(12)을 구성하는 고유전율층(12a)이나 고투자율층(12b)은 액체화되어 기재층(11)의 표면에 도포됨으로써 적층형성되도록 되어 있다. 이에 따라 기능층(12)의 제조공정은 매우 용이하고 또한 신속하게 할 수 있도록 되어 있다.
- <286> 또한, 이와 같이 도료를 도포하는 것만으로 기능층(12)을 형성할 수 있으므로 RFID 태그(20)를 장착하는 접속부분에만 도료를 도포함으로써 사용하는 RFID 태그(20)의 크기나 장착부위 등에 맞추어 기재층(11)의 임의의 부위에 임의의 크기·형상의 기능층(12)을 용이하고 신속하게 도포형성할 수 있다.
- <287> 따라서, RFID 태그(20)가 RFID 태그용 기재(10)의 임의의 부위에 무작위로 장착할 수 있는 경우에는 기재층(11)의 표면 전체에 도료를 도포하여 기능층(12)을 형성한다.
- <288> [도료의 제조]
- <289> 기능층(12)을 구성하는 도료의 제조방법으로서 Fe-Si나 Al 등의 금속분말로 이루어진 충전재를 니스, 프라이머, 에폭시, 폴리우레탄, 폴리에스테르 등의 바인더가 되는 수지의 용매에 혼입하여 제조할 수 있다.
- <290> 충전재가 되는 금속분말은 도 4에 도시하는 바와 같이 수지용매에 고루 균일하게 혼합시킬 수 있도록 편평한 형상(비늘 형상)인 것이 바람직하다.
- <291> 다만, 분말은 구 형상의 것이라도 좋으며, 또한 편평한 형상과 구 형상을 혼합하여도 상관없다. 또한, 충전재의 분산에는 3줄 롤러 등을 사용할 수 있다.
- <292> 사용하는 금속분말의 편평한 형상의 입자지름은 예를 들면 25nm 내지 2000nm의 범위의 것이 바람직하다. 분말이 구 형상인 경우도 동일하다.
- <293> 용매에는 유성 또는 수성의 도료를 사용할 수 있으며, 열건조 타입이나 UV 경화 타입 등 특별히 한정되지는 않는다.
- <294> 또한, 충전재와 용매의 혼합비로서는 굴절화의 효과나 금속에 도포 가능한 점도를 고려하면 바인더의 고형량을 100으로 하였을 때 충전재를 100 내지 1000중량부(바람직하게는 350중량부)의 범위가 적합하다.
- <295> [도료의 도포방법]
- <296> 도료를 기재층(11)에 도포하기 위해서는 바코터, 롤코터, 브러시 등을 사용할 수 있다. 또한, 도료를 직접 기재층(11)에 도포하여도 되나, 밀착성을 고려하면 기재층(11)의 위에 프라이머 등의 접착제를 도포한 후에 그 위에 도료를 도포하도록 하여도 된다.
- <297> 또한, 도 5에 도시하는 바와 같이 PET 수지나 알루미늄박 등으로 이루어진 기재층(11) 위에 기능층(12)이 되는 도료와, 니스, 프라이머 또는 폴리우레탄 수지나 폴리에스테르 수지 등으로 이루어진 기재수지층(11a)을 번갈아 도포하고, 적층시켜도 된다. 이 경우 최상층은 기재수지층이 바람직하다.
- <298> 도료의 도포두께는 금속분말의 용매로의 혼입 농도 및 분말의 크기에 따라서도 다르지만, RFID 태그용 기재(10)로서의 두께를 고려한 경우 10 $\mu$ m 내지 200 $\mu$ m 정도가 바람직하다.
- <299> [거리층]
- <300> 거리층(14)은 기재층(11)에 적층되는, RFID 태그(20)를 용기로부터 띄우기 위한 층이다(도 3(d) 참조).
- <301> 거리층(14)은 부직포나 발포수지, 상술한 폴리우레탄 수지나 폴리에스테르 수지 등의 열경화성 수지 또는 열가소성 수지 등에 의하여 형성할 수 있다.
- <302> RFID 태그(20)에 대한 수지용기의 내용물에 의한 영향이나 금속용기의 영향을 저감시키기 위해서는 이상적으로는 태그의 접속부분의 실효비유전율을 1.0(공기)으로 하는 것이 바람직하나, 이것으로는 RFID 태그를 공기 중에 부양시키는 것을 의미하며, RFID 태그용 기재(10) 단체로 그와 같은 구성을 취하는 것은 곤란하다.
- <303> 그러므로 부직포나 발포수지로 이루어진 거리층(14)을 형성함으로써 RFID 태그를 공기 중에 부양시킨 경우에 가까운 실효비유전율을 들 수 있다.

- <304> 부직포는 예를 들면 PET 수지로 이루어진 부직포이면 내부에 다수의 공동이 생기므로 실효비유전율을 PET 수지 그 자체보다도 더욱 작게 할 수 있으며, 이상적인 값인 1.0에 의하여 가까운 값으로 설정하는 것이 가능해진다. 마찬가지로 발포수지의 경우에도 내부에 공기나 질소, 이산화탄소 등의 기체가 충전되어 실효비유전율을 1.0에 가까운 값으로 할 수 있다.
- <305> 또한, 부직포나 발포수지의 특징은 설계의 자유도에 있으며, 원하는 두께와 크기의 거리층을 용이하고 또한 저 코스트로 형성하는 것이 가능해진다.
- <306> 본 실시형태에서는 RFID 태그(20)를 용기로부터 띄우는 거리층(14)으로서 부직포 또는 발포수지를 채택하며, 이에 따라 RFID 태그가 금속에 접촉·근접함으로써 생기는 통신특성의 변화나 내용물의 영향에 의한 통신특성의 열화 등을 방지할 수 있다.
- <307> 부직포는 예를 들면 합성섬유제, 천연섬유제 등의 임의의 재질의 것을 선택 가능하며, 두께나 크기, 형상 등은 접속하는 RFID 태그(20)에 대응하여 임의로 설정할 수 있다.
- <308> 또한, 거리층(14)에 적절한 발포수지로서는 다양한 방법으로 형성할 수 있으나, 예를 들면 발포제를 사용하는 방법, 폴리머를 혼합할 때에 공기나 질소가스를 주입하는 방법, 화학반응을 이용하는 방법 등이 있다.
- <309> 이 거리층(14)을 구성하는 부직포나 발포수지는 기체가 되는 기체층(11)의 표면에 접착제나 열융착 등으로 접착·적층된다.
- <310> 또한, 부직포나 발포수지 이외에도 동일한 관점에서 예를 들면 수지도료를 격자모양으로 도포함으로써 내부에 공동을 가진 거리층을 형성할 수 있으며, 이것을 거리층(14)으로서 채택할 수도 있다.
- <311> 또한, 부직포 등으로 이루어진 거리층(14)은 상술한 바와 같이 기체층(11)이 거리층(14)으로서 기능하여 RFID 태그의 통신이득이 충분히 확보되는 경우에는 기체층(11)을 거리층(14)으로 하여 부직포 등으로 이루어진 거리층(14)을 생략하는 것도 가능하다.
- <312> [RFID 태그]
- <313> RFID 태그(20)는 도 1에 도시하는 바와 같이 IC 칩(21)과 안테나(22)를 가지며, 이들 IC 칩(21)과 안테나(22)가 수지나 유리 등으로 이루어진 기체에 탑재되어 일체적으로 실링된 하나의 RFID 태그를 구성하고 있다.
- <314> 그리고 본 실시형태에서는 RFID 태그용 기체(10)가 RFID 태그(20)의 기체로서 사용되며, 도 1에 도시하는 바와 같이 RFID 태그(20)가 RFID 태그용 기체(10)의 기능층(12)의 표면에 접속되도록 되어 있다.
- <315> 또한, 상술한 바와 같이 기능층(12)의 표면에 부직포 등으로 이루어진 거리층(14)을 구비하는 것도 가능하며, 그 경우에는 RFID 태그(20)는 거리층(14)의 표면에 접속하게 된다.
- <316> 이 RFID 태그(20)는 RFID 태그용 기체(10)에 의하여 포장되는 용기의 제조공정에 있어서 미리 RFID 태그용 기체(10)에 접속될 수도 있으며, 또한 제조·출하된 RFID 태그용 기체(10)나 RFID 태그용 기체(10)로 포장된 용기 등에 대하여 나중에 장착할 수도 있다.
- <317> 도 1에 도시하는 예에서는 RFID 태그(20)가 RFID 태그용 기체(10)의 제조공정에 있어서 미리 접속되는 경우이며, 기능층(12)의 표면에 접속된 RFID 태그(20)는 다시 커버 필름층(13)으로 씌워지도록 되어 있다.
- <318> 이에 RFID 태그(20)에 구비되는 IC 칩은 메모리 등의 반도체 칩으로 이루어지며, 예를 들면 수백 비트 내지 수 킬로비트의 데이터가 기록 가능하게 되어 있다.
- <319> 그리고 안테나를 통하여 리더·라이터와의 사이에서 무선통신에 의하여 읽고 쓰기(데이터 불러오기·등록·삭제·갱신 등)가 이루어지며, IC 칩에 기록된 데이터가 인식되도록 되어 있다.
- <320> IC 칩에 기록되는 데이터로서는 예를 들면 상품의 명칭이나 중량, 내용량, 제조·판매자명, 제조장소, 제조 연월일, 사용기한 등, 임의의 정보나 각종 데이터가 기록가능하며, 또한 고쳐쓰기도 가능하다. 데이터의 기록이나 고쳐쓰기는 전용 리더·라이터에 의하여 할 수 있다.
- <321> 또한, RFID 태그(20)에서 사용되는 주파수대로서는 예를 들면 135kHz 이하의 대역, 13.56MHz대, 소위 UHF대에 속하는 860M 내지 960MHz대, 2.45GHz대 등의 여러 종류의 주파수대가 있으며, 사용되는 주파수대에 따라 무선통신이 가능한 통신거리가 달라지는 동시에 주파수대에 따라 최적의 안테나 길이가 달라진다.
- <322> 본 실시형태에서는 특히 UHF 대역이나 2.45GHz 대역을 사용하는 전파방식의 RFID 태그(20)를 사용하고 있다.

- <323> 도 2(b)는 RFID 태그(20)로 수신되는 전파가 기재 내를 굴절하면서 전송되는 상태를 모식적으로 도시한 것이다.
- <324> 도 2(b)에 도시하는 바와 같이 RFID 태그(20)로 수신되는 전파는 기재 내의 기능층(12)의 고유전율층(12a)과 고투자율층(12b) 속을 굴절하면서 전송된다.
- <325> 이에 따라 기재의 두께를 얇게 하여도 실질적으로 RFID 태그(20)를 장착 대상으로부터 띄운 것과 동일한 전파로 길이를 확보할 수 있으며, 태그가 장착되는 금속용기에 의한 통신특성의 열화를 방지할 수 있다.
- <326> 또한, 태그를 금속용기에 장착할 경우에는 기재층(11)을 투과한 전파의 일부가 금속용기에서 반사함으로써 통신 거리를 연장할 수 있으며, 안테나 사이즈를 소형화하여도 소정의 통신거리를 확보하는 것이 가능해진다.
- <327> [RFID 태그용 기재의 제조방법]
- <328> 다음으로 이상과 같은 본 실시형태의 RFID 태그용 기재(10)의 제조방법에 대하여 설명한다.
- <329> RFID 태그용 기재(10)는 먼저 기재층(11)을 PET 수지 등의 플라스틱 수지나 알루미늄박 등의 금속으로 박막형성 하여 이 기재층(11)의 표면에 상술한 금속분말을 바인더에 분산시켜 도료화한 도료를 도포하여 기능층(12)을 형성한다.
- <330> 이때, 기재층(11)에 도포하는 도료는 기재층(11)의 표면 전체에 도포할 수 있으며, 또한 RFID 태그(20)를 접촉하는 부분에만 도포할 수도 있다.
- <331> 또한, 알루미늄박 등으로 이루어진 기재층(11)에 기능층(12)을 도포하고, 그 위에 폴리우레탄 수지나 폴리에스테르 수지 등의 열경화성 수지 또는 열가소성 수지로 이루어진 기재수지층(11a)을 도포하고, 그 위에 다시 기능층(12)을 도포하고, 그 위에 다시 기재수지층(11a)을 도포하고 ... 를 반복함으로써 기능층(12)과 기재수지층(11a)을 다층화한 RFID 태그용 기재(10), 도 5에 도시하는 기재수지층(11a) 참조)를 용이하게 형성할 수 있다.
- <332> 또한, 필요에 따라 기능층(12)을 형성하기 전의 기재층(11)의 표면에 또는 기재층(11)에 적층된 기능층(12)의 표면에 부직포 등으로 이루어진 거리층(14)을 적층한다.
- <333> 부직포는 접착제나 열융착 등의 수단에 의하여 형성면에 박리하지 않도록 고착한다. 또한, 거리층(14)은 형성면에 수지도료를 도포에 의해서도 형성할 수 있다. 즉, 기재층(11) 또는 기능층(12)의 표면의 임의의 부위에 수지도료를 격자모양으로 도포함으로써 내부에 공동을 가진 거리층(14)을 형성할 수 있다.
- <334> 이상에 의하여 본 실시형태의 RFID 태그용 기재(10)가 완성된다.
- <335> 또한, 이상의 공정순은 일레이며, 이 이외의 공정에서 RFID 태그용 기재(10)를 제조할 수도 있다. 상술한 바와 같이 거리층(14)을 기능층(12)의 위에 적층할 수 있으나, 기능층(12)보다 먼저 기재층(11)에 적층할 수도 있다.
- <336> 또한, 기재층(11)과 기능층(12)의 고유전율층(12a)과 고투자율층(12b) 및 거리층(14)의 적층순은 임의로 변경할 수 있다. 도 3에 도시하는 예에서는 용기 측으로부터 기재층(11)→거리층(14)→고유전율층(12a)→고투자율층(12b)의 순으로 적층하였으나, 이것을 예를 들면 기재층(11)→거리층(14)→고투자율층(12b)→고유전율층(12a)으로 하거나, 거리층(14)→기재층(11)→고유전율층(12a)→고투자율층(12b)으로 하는 것과 같이 다른 적층순으로 하여도 된다.
- <337> [캡 내장형 RFID 태그]
- <338> 이상과 같은 구성으로 이루어진 RFID 태그용 기재(10)는 접촉되는 RFID 태그(20)와 함께 PET 병이나 캔 병의 캡 표면에 장착하거나 캡 내에 내장·매설할 수 있다.
- <339> 구체적으로는 도 6에 도시하는 바와 같이 RFID 태그용 기재(10)에 접촉된 RFID 태그(20)를 인서트 성형에 의하여 캡과 일체 성형할 수 있다.
- <340> 또한, 도 7에 도시하는 바와 같이 RFID 태그(20)를 접촉한 RFID 태그용 기재(10)를 PET 병 등의 캡 뒷면(상면)에 배설하고, 이것을 몰드 수지 등으로 수지 실링하여 캡 내에 RFID 태그를 매설할 수도 있다.
- <341> 또한, 도 8에 도시하는 바와 같이 RFID 태그(20)를 접촉한 RFID 태그용 기재(10)를 PET 병 등의 캡 뒷면(상면)에 배설하고, 그 위에서 캡에 중간 마개를 하여 RFID 태그(20) 및 RFID 태그용 기재(10)를 캡에 떨어지지 않도록 장착할 수도 있다.
- <342> 또한, 도 9에 도시하는 바와 같이 RFID 태그(20)를 접촉한 RFID 태그용 기재(10)를 캡의 표면에 탑재·접착하도

록 하여도 된다.

- <343> 그리고 이와 같이 RFID 태그(20) 및 RFID 태그용 기재(10)를 캡에 내장 또는 장착하는 경우에는 RFID 태그용 기재(10)의 기재층(11)으로서 금속층을 구비하는 것이 바람직하다.
- <344> 상술한 바와 같이 본 실시형태의 RFID 태그용 기재(10)에 의하면 기능층(12)이나 거리층(14)을 구비함으로써 용기 내의 물에 의한 영향을 억제·저감시킬 수 있으며, 양호한 통신특성을 얻을 수 있다.
- <345> 그러나 예를 들면 PET 병 용기의 캡의 표면이나 뒷면에 RFID 태그가 구비되는 경우에는 병 용기에 충전되는 물의 수위, 즉 수면과 RFID 태그와의 거리에 따라서는 물의 영향을 고려할 필요가 있다.
- <346> 구체적으로는 도 9(a)에 도시하는 바와 같이 병 용기에 충전되는 물의 수위는 통상은 병 입구부로부터 1cm 정도 낮은 위치에 있으며, 본 실시형태의 IC용 기재(10)를 구비한 RFID 태그(20)는 수면과의 거리가 5mm 정도 되면 기능층(12)의 고굴절률과 병 안의 수면반사에 의한 효과에 의하여 양호한 통신특성을 얻을 수 있으므로 RFID 태그가 병의 캡에 장착되어 있어도 물에 의한 영향을 특별히 고려할 필요는 없다.
- <347> 그러나 도 9(b)에 도시하는 바와 같이 물이 병 입구부 가득히 충전된 상태의 경우 캡에 장착된 RFID 태그와 수면과의 거리가 5mm 미만으로 좁혀지는 일이 있다.
- <348> 그러므로 이와 같은 경우에는 RFID 태그용 기재(10)의 기재층(11)으로서 알루미늄박 등으로 이루어진 금속박층을 구비함으로써 RFID 태그가 수신하는 전파를 금속박층으로 반사시킬 수 있으며, 이것에 의하여 병 안의 물의 영향을 배제하고 양호한 통신특성을 얻을 수 있다. 특히 물의 영향을 받기 쉬운 공진주파수 2.45GHz의 RFID 태그(20)를 PET 병 용기의 캡부에 장착할 경우에 적합하다.
- <349> [통신특성]
- <350> 다음으로 본 실시형태에 관한 RFID 태그용 기재(10)를 통하여 용기 등에 접속되는 RFID 태그(20)의 통신특성에 대하여 도 10 내지 도 12를 참조하여 설명한다.
- <351> 도 10은 공진주파수 2.45GHz의 RFID 태그(20)를, 기능층(12)으로 하여 Al으로 이루어진 고유전율층(12a)과 Fe-Si로 이루어진 고투자율층(12b)을 구비한 본 실시형태의 RFID 태그용 기재(10)를 통하여 금속제 용기에 접속한 경우의 RFID 태그의 막 두께와 통신거리의 관계를 도시하는 그래프이다. 또한, 도 10은 주위환경 등의 영향을 고려하지 않고 설계되어 있는 기존의 범용 태그를 사용한 결과를 도시하고 있다.
- <352> 먼저 「◆」를 연결하는 굵은 선은 태그를 금속용기로부터 단순히 띄운 경우, 즉 태그가 공기 중에 뜬 상태에 있어서의 용기로부터 떨어진 거리와 태그의 통신거리의 관계를 나타내고 있으며, 통신거리는 태그가 금속용기로부터 띄울수록 길어진다.
- <353> 이에 대하여 본 실시형태의 RFID 태그용 기재(10)를 통하여 금속용기에 장착되는 태그는 「□」를 연결하는 굵은선으로 도시하는 바와 같이 RFID 태그 전체의 두께가 약 0.5mm일 때에 통신거리가 약 20mm로 피크치를 나타내고 있으며, 태그를 단순히 띄운 경우보다도 긴 통신거리가 얻어지고 있다.
- <354> 따라서, FeSi+Al으로 이루어진 기능층(12)을 구비하는 RFID 태그용 기재(10)의 경우에는 RFID 태그 전체의 두께가 약 0.5mm로 통신거리 약 20mm의 RFID 태그를 실현할 수 있다.
- <355> 도 11은 도 10에 도시한 본 실시형태의 RFID 태그용 기재(10)에 범용의 RFID 태그를 접속한 것과, 통상의 수지 기재에 범용 태그를 매설한 것에 대하여 통신거리와 막 두께의 관계를 도시한 것이며, 「□」의 굵은선이 본 실시형태의 RFID 태그용 기재(10)에 접속한 범용 태그이며, 「◆」의 굵은선이 다른 소형 태그이다.
- <356> 도 11에 도시한 바와 같이 범용 태그 및 소형 태그를 사용한 경우, 모두 막 두께 0.5mm일 때에 피크를 갖는다. 이것으로부터 피크는 태그에 의한 것이 아님을 나타낸다.
- <357> 도 12는 본 실시형태의 RFID 태그용 기재(10)로서 기능층(12)의 재질과 기재 전체의 두께를 바꾼 경우의 통신거리를 도시하는 그래프이다.
- <358> 도 12 중 먼저 「□」의 굵은선은 기능층(12)으로서 Al으로 이루어진 고유전율층(12a)과 Fe-Si로 이루어진 고투자율층(12b)을 구비한 기재(10)에 대하여 기능층(12)의 막 두께를 약 200 $\mu$ m(FeSi층 105 $\mu$ m+Al층 95 $\mu$ m)로 하고, 막 두께 약 50 $\mu$ m의 PET 수지층으로 이루어진 기재층(11)에 적층한 것을 한 단위로 하고, 이 기재를 점차 포갠으로써 기재 전체의 막 두께를 크게 하고(도 3(a) 참조), 통신거리를 조사한 것이다.

- <359> 이 경우에는 막 두께 약 0.5mm일 때에 최대통신거리 약 20mm가 얻어졌다.
- <360> 도 12 중 「◆」, 「■」, 「△」, 「×」의 꺾은선은 각각 기능층(12)으로서 Al으로 이루어진 고유전율층(12 a)만을 구비한 기재((10) 도 3(c) 참조)에 대하여 막 두께 약 50 $\mu$ m의 PET 수지층으로 이루어진 기재층(11)에 각각 Al층을 약 160 $\mu$ m, 180 $\mu$ m, 90 $\mu$ m, 50 $\mu$ m의 두께로 도포형성한 것이며, Al층의 막 두께만을 점차 크게 해 가며 통신거리를 조사한 것이다.
- <361> 이 경우에는 막 두께 약 0.7mm 내지 1.0mm이며, 각각 최대통신거리 약 65mm 내지 90mm가 얻어졌다.
- <362> 이상으로부터 통신거리의 크기로부터 보면 Al층만으로 이루어진 기능층(12)을 구비한 기재(10)를 사용함으로써 Al층의 막 두께를 약 1mm로 하였을 때에 최대통신거리 약 90mm가 얻어지며, 이것은 단순히 태그를 금속으로부터 떼운 경우(도 10 참조), 같은 거리(막 두께)에서 4배 이상의 통신거리를 얻을 수 있다.
- <363> 또한, 기재의 박막화의 점에서 보면 Fe-Si+Al층으로 이루어진 기능층(12)을 구비한 기재이며, 막 두께 약 0.5mm로 최대통신거리 약 20mm가 얻어지며, 태그를 금속으로부터 떼운 경우와 비교하면 같은 거리(막 두께)에서 2배의 통신거리를 얻을 수 있으며, 같은 통신거리를 얻기 위하여 기재의 막 두께는 절반으로 해결된다.
- <364> 이상의 도 10 내지 도 12의 그래프에서 알 수 있듯이 본 실시형태의 RFID 태그용 기재(10)를 사용함으로써 RFID 태그를 단순히 금속으로부터 떼운 경우나 수지 매설한 경우와 비교하여 긴 통신거리를 확보할 수 있으며, 또한 기재를 박막화가 가능해지는 것을 알 수 있다.
- <365> 이상 설명한 바와 같이 본 실시형태에 관한 RFID 태그용 기재(10)에 의하면 비투자율과 비유전율을 소정의 값으로 설정한 기능층(12)을 구비함으로써 기재 내의 굴절률을 높여서 전파로를 길게 확보할 수 있다.
- <366> 또한, 이와 같은 본 실시형태의 태그용 기재(10)에서는 RFID 태그(20)가 수신하는 전파는 태그가 장착되는 금속면(금속용기)에서 반사함으로써 통신거리 확보가 가능해진다.
- <367> 따라서, 본 실시형태의 RFID 태그용 기재(10)에서는 기재의 두께를 예를 들면 RFID 태그(20)의 교신주파수의 1/4 파장 이하로 두께를 얇게 하여도 실질적으로 RFID 태그(20)를 장착대상물로부터 떼운 것과 동일한 전파로를 확보할 수 있으며, 금속용기의 영향에 의한 통신이득의 손실을 방지할 수 있으며, 또한 기재 뒷면에 알루미늄박 등의 금속을 구비하여 수지용기에 장착한 경우, 금속은 뒷면의 물질의 영향을 무효화하므로 수지용기의 내용물에 따라 발생하는 유전율 변화로 인한 통신특성의 열화를 방지할 수 있다.
- <368> 또한, RFID 태그(20)가 수신하는 전파를 금속용기로 반사시킴으로써 통신거리를 연장시킬 수 있으므로 안테나 사이즈를 소형화하여도 소정의 통신거리를 확보하는 것이 가능해지며 결과적으로 태그 사이즈의 소형화를 도모하는 것이 가능해진다.
- <369> 이와 같이 기존의 어떠한 RFID 태그(20)에 있어서도 본 실시형태의 RFID 태그용 기재(10)를 통하여 수지용기나 금속용기에 장착됨으로써 태그 본래의 적정한 통신범위에서의 정확한 무선통신을 할 수 있게 되며, 또한 원하는 통신거리를 확보하면서 태그 사이즈의 박형(薄型)화·소형화를 도모할 수 있다.

<370> 이하 본 발명에 관한 RFID 태그용 기재의 일 실시예를 설명한다.

<371> 실시예 1

<372> 두께 50 $\mu$ m의 PET 필름에 폴리에스테르계 바인더(발스파 록제 클리어 코팅 7850) 50g에 Al 분말(평균입자지름:9.5 $\mu$ m, 아스펙트비:67.8)을 50g 섞어 도료화한 것을 칠하고, 열경화(180 $^{\circ}$ C의 오븐에 10분)시켜서 기재를 제작하였다. 도포막의 두께는 50, 90, 160, 180 $\mu$ m로 하였다.

<373> 도포막의 유전율·투자율에 대해서는 키킵(주)사제의 S 파라미터 방식 반사법 동축관 타입  $\epsilon_r$ ,  $\mu_r$  측정기 시스템을 사용하여 측정하였다. 측정결과는 2.45GHz대에서 비유전율  $\epsilon=175.2$ , 비투자율  $\mu=2.3$ 이며, 그 굵은 403.0이었다.

<374> 같은 도포막 두께의 기재를 동일한 방향으로 적층하여 RFID 태그용 기재로 하고, PET 필름 측에 동작주파수 2.45GHz의 범용 RFID 태그를 장착하였다. 이 RFID 태그를 알루미늄 DI 캔에 장착하여 통신시험을 한 결과를 표 3에 나타낸다.

표 3

<375>

막 두께( $\mu\text{m}$ )	기재적층 두께(mm)	통신거리(mm)
50	0.92	92
90	0.78	81
160	0.7	72
180	0.66	65

<376>

실시예 2

<377>

두께 12 $\mu\text{m}$ 의 PET 필름에 폴리우레탄계 바인더(닛폰 폴리우레탄사제)의 수지성분 100중량부에 Al 분말(평균입자지름:9.5 $\mu\text{m}$ , 아스펙스비:67.8)을 350중량부 섞어 도료화한 것을 칠하고, 건조(130 $^{\circ}\text{C}$ 의 오븐에 3분)시켜 기재를 제작하였다. 도포막의 두께는 30 $\mu\text{m}$ 로 하였다.

<378>

도포막의 유전율·투자율에 대해서는 실시예 1과 동등한 값이었다.

<379>

실시예 1과 동일하게 통신시험을 한 결과, 기재적층 두께 0.94mm에서 통신거리 98mm였다.

<380>

실시예 3

<381>

실시예 1과 동일하게 하여 제작한 RFID 태그(도포막 두께가 50 $\mu\text{m}$ , 적층두께 0.92mm, 동작주파수 2.45GHz)를 내용량 500ml의 물이 든 PET 병의 측벽에 장착하여 통신시험을 하였다. 그 결과 통신거리는 90mm이며, 내용물의 영향을 받지않고 양호한 통신특성이 얻어졌다.

<382>

비교예 1

<383>

50 $\mu\text{m}$ 의 PET 필름에 바인더에 7850을 50g 사용하여 FeSi 분말(평균입자지름:2.5 $\mu\text{m}$ , 아스펙스비:50)을 50g 섞어 도료화한 것을 140 $\mu\text{m}$  칠하고, 실시예 1과 동일조건에서 열경화시켜 기재를 제작하였다.

<384>

도포막의 물성치는 2.45GHz대이며,  $\epsilon=52.9$ ,  $\mu=4.7$ 이며, 굵은 248.6이었다.

<385>

이 기재를 같은 방향으로 적층하고, PET 필름 측에 동작주파수 2.45GHz의 범용 RFID 태그를 장착하였다. 이 RFID 태그를 알루미늄 DI 캔에 장착하여 통신시험을 한 결과 적층 두께가 1mm 이내의 범위에서는 통신거리가 5mm 전후이며, 양호한 통신특성을 얻을 수 없었다.

<386>

실시예 4

<387>

50 $\mu\text{m}$ 의 PET 필름에 실시예 1과 동일한 Al 분말을 섞은 도료를 95 $\mu\text{m}$  칠하여 열경화(180 $^{\circ}\text{C}$ , 10분)시킨 것에 다시 비교예 1과 동일한 FeSi 분말을 섞은 도료를 105 $\mu\text{m}$  칠하고, 열경화(180 $^{\circ}\text{C}$ , 10분)시켜 기재를 제작하였다. 이 기재의 Al 도포막의 물성치는 2.45GHz대이며,  $\epsilon=175.2$ ,  $\mu=2.3$ 이며, 굵은 403.0이며, FeSi 도포막의 물성치는 2.45GHz대이며,  $\epsilon=52.9$ ,  $\mu=4.7$ 이며, 굵은 248.6이었다. 또한, 도포막부 전체에서의 물성치는 2.45GHz대이며,  $\epsilon=146.2$ ,  $\mu=3.5$ 이며, 굵은 511.7이었다.

<388>

이 기재를 같은 방향으로 적층하고, PET 필름 측에 동작주파수 2.45GHz의 범용 RFID 태그를 장착하였다. 이 RFID 태그를 알루미늄 DI 캔에 장착하여 통신시험을 한 결과 0.51mm 적층한 곳에서 피크를 얻었다. 또한, 그때의 통신거리는 20mm였다.

<389>

[제2 실시형태]

<390>

다음으로 본 발명의 제2의 실시형태로서 본 발명에 관한 RFID 태그 장착 금속덮개 및 이 금속덮개를 구비한 금속용기의 바람직한 실시형태에 대하여 도 13 내지 도 20을 참조하면서 설명한다.

<391>

[금속용기]

<392>

도 13은 본 발명의 1 실시형태에 관한 RFID 태그 장착 금속덮개를 구비한 금속용기를 도시하는 사시도이며, 도 14는 본 실시형태에 관한 금속용기를 도시하는 부분단면도, 도 15는 마찬가지로 본 실시형태에 관한 금속용기의 밀봉부를 도시하는 단면도이다.

<393>

이들 도면에 나타내는 바와 같이 본 실시형태의 금속용기(100)는 음료가 충전되는 알루미늄 캔, 스틸 캔 등의 캔 용기이며, 캔의 몸통부 및 바닥부로 이루어진 용기 본체(120)와, 캔의 덮개부가 되는 금속덮개(130)로 구성

되어 있다.

- <394> 그리고 이와 같은 금속용기(100)의 금속덮개(130)에 리더·라이터와의 사이에서 통신을 하는 본 실시형태의 RFID 태그(20A)가 장착되도록 되어 있다.
- <395> 여기서 금속용기(100)를 구성하는 캔 용기는 소위 스텝스 캔의 경우에는 몸통부와 덮개부 및 바닥부가 각각 분리되어 있으며, 몸통부에 덮개부 및 바닥부를 밀봉함으로써 형성되며, 소위 투피스 캔의 경우에는 바닥부와 몸통부가 일체화되어 용기 본체를 구성하며, 이 용기 본체에 덮개부가 밀봉됨으로써 형성된다.
- <396> 본 실시형태의 금속용기(100)는 몸통부 및 바닥부를 형성하는 용기 본체(120)에 덮개부를 형성하는 금속덮개(130)를 밀봉하는 투피스 캔에 의하여 구성되어 있다.
- <397> 단, 금속용기(100)는 투피스 캔에 의하여 구성하여도 된다.
- <398> 도 14 및 도 15에 도시하는 바와 같이 용기 본체(120)와 금속덮개(130)와의 밀봉부는 용기 본체(120)의 상단 에지에 형성된 보디 혹(121)과, 금속덮개(130)의 외주 에지에 형성된 커버 혹(131)을 겹치고, 또한 감아들이는 형상으로 압착함으로써 형성되어 있다.
- <399> 이 밀봉부는 금속용기(100)에 충전된 내용물의 품질유지에 큰 영향을 미치는 부분이며, 통상은 도 15에 도시하는 바와 같이 밀봉부의 겹치는 부분에 우레탄 수지(122) 등을 도포하여 필요한 밀봉성이 확보되도록 되어 있다.
- <400> [금속덮개]
- <401> 도 16은 본 발명의 일 실시형태에 관한 금속덮개(130)의 평면도이다.
- <402> 도 16에 도시하는 바와 같이 금속덮개(130)는 원형의 덮개 패널(132)과 개봉용 탭(133)을 구비한 구성으로 되어 있다.
- <403> 덮개 패널(132)은 원형의 금속판이며, 주연부에는 상술한 커버 혹(131)이 형성되며(도 15 참조), 중앙부 오프셋 위치에는 개구 예정 영역을 둘러싸듯이 스코어(134)가 형성되어 있다.
- <404> 개봉용 탭(133)은 강성이 있는 금속판 형상 부재이며, 리벳(135)을 통하여 덮개 패널(132)에 고정되는 고정부(136)와, 고정부(136)로부터 덮개 패널(132)을 따라 연장되는 링부(137)가 일체적으로 형성되어 있다.
- <405> 고정부(136)는 스코어(134)에 둘러싸인 개구 예정 영역에 오버랩되듯이 덮개 패널(132)에 고정되어 있으며, 링부(137)는 스코어(134)로부터 멀어지는 방향으로 뻗어 있다.
- <406> 링부(137)는 링 구멍(138)을 가진 고리형상의 손잡이부이며, 링부(137)의 선단부에 손가락을 걸어 일으켜 세우면 리벳(135)을 지지점으로 하여 고정부(136)의 선단부가 아래로 움직여 소위 지렛대의 원리로 스코어(134)를 파단(破斷)한다. 이것에 의하여 개구 예정 영역이 개봉되어 내용물이 나오는 것이 가능해진다.
- <407> 링부(137)의 일부 또는 전체는 덮개 패널(132)의 표면으로부터 띄워지도록 형성하는 것이 바람직하다. 이와 같이 하면 링부(137)와 덮개 패널(132)의 사이에 손가락을 걸 공간이 확보되므로 링부(137)의 손가락 걸이나 일으켜 세우는 것이 용이해진다.
- <408> 그리고 본 실시형태에서는 이 개봉용 탭(133)의 링부(137)의 링 구멍(138)에 RFID 태그(20A)가 장착되도록 되어 있다(도 16에 도시하는 그물 형상부 참조).
- <409> 개봉용 탭의 링 구멍은 일반적으로는 개봉조작시의 손가락 걸이용의 구멍으로서 인식되고 있으나, 최근 개봉용 탭은 개봉 후에도 금속덮개로부터 분리되지 않는 구조로 되어 있으며, 소형화되어 용기로부터 완전히 분리되는 종래의 대형 플랩과는 다르며, 링 구멍도 작게 되어 있다. 본 실시형태의 개봉용 탭(133)도 이와 같은 개봉 후에도 금속덮개로부터 분리되지 않는, 링 구멍이 작은 타입의 것으로 되어 있다. 그리고 이와 같은 타입의 개봉용 탭의 링 구멍은 실제로는 구멍에 손가락이 들어가 버리지 않고 고작 개봉시에 손가락 안쪽 부분으로 누를 수 있을 정도의 것으로 되어 있다.
- <410> 그러므로 본 실시형태에서는 이와 같이 실제로는 데드 스페이스화 하고 있는 개봉용 탭(133)의 링부(137)의 링 구멍(138)을 RFID 태그(20A)의 장착공간으로서 유효하게 활용하도록 되어 있다.
- <411> [RFID 태그]
- <412> 도 17은 본 실시형태에 관한 RFID 태그 장착 금속덮개에 장착되는 RFID 태그(20A)의 확대평면도이며, 도 18은 본 실시형태에 관한 금속덮개(130)의 개봉용 탭(133)을 도시하는 확대평면도이다.

- <413> 도 17에 도시하는 바와 같이 RFID 태그(20A)는 IC 칩(21)과 안테나(22)를 가지며, 이들을 수지 등으로 이루어진 기재(23)에 탑재하여 하나의 RFID 태그(20A)가 구성되어 있다.
- <414> 그리고 이 RFID 태그(20A)는 도 18에 도시하는 바와 같이 전체가 고무 등의 절연부재(24)로 실링된 상태에서 금속덮개(130)에 장착되도록 되어 있다.
- <415> 구체적으로는 RFID 태그(20A)는 금속덮개(130)에 구비되는 개봉용 탭(133)의 링 구멍(138)의 구멍 내에 RFID 태그(20A)를 실링한 절연부재(24)가 압입상태로 장착됨으로써 금속덮개(130)에 장착되도록 되어 있다.
- <416> 이와 같이 RFID 태그(20A)를 개봉용 탭(133)의 링 구멍(138) 내에 장착함으로써 개봉용 탭(133)의 링 구멍(138)을 RFID 탭(20A)의 장착공간으로서 이용할 수 있는 동시에 장착된 RFID 태그(20A)를 개봉용 탭(133)의 링부(137)에 의하여 보호할 수 있다.
- <417> 상술한 바와 같이 현재 유통되고 있는 금속용기의 개봉용 탭의 링 구멍은 실제로는 구멍에 손가락이 들어가 버리지 않고 고작 개봉시에 손가락 안쪽 부분으로 누를 수 있을 정도의 것으로 되어 있다. 그러므로 본 실시형태에서는 실제로는 데드 스페이스화 하고 있는 개봉용 탭(133)의 링 구멍(138)을 RFID 태그의 장착공간으로서 유효하게 활용하여 개봉용 탭(133)의 링 구멍(138)에 RFID 태그(20A)가 장착되어 있다.
- <418> 이와 같이 함으로써 개봉용 탭 본래의 기능을 손상시키지 않고 금속덮개(130)의 공간을 유효하게 이용할 수 있으며, 또한 RFID 태그(20A)를 링 구멍(138) 내에 은폐하여 외관상 눈에 띄지 않게 할 수 있는 동시에 링부(137)에 의하여 RFID 태그를 보호할 수도 있다.
- <419> 또한, 개봉용 탭(133)의 링부(137)는 금속덮개(130)의 표면으로부터 어느 정도 띄우는 구성으로 되어 있으며, 이 개봉용 탭(133)에 장착됨으로써 RFID 태그(20A)는 금속덮개(130)로부터 띄우게 되어 무선통신에 있어서의 금속덮개(130) 및 금속용기(100)의 영향을 가급적 저감시킬 수 있게 된다.
- <420> 여기서 RFID 태그(20A)에 구비되는 IC 칩(21)은 메모리 등의 반도체 칩으로 이루어지며, 예를 들면 수백 비트 내지 수 킬로비트의 데이터가 기록 가능하게 되어 있다.
- <421> 그리고 IC 칩(21)에 접속된 안테나(22)를 통하여 도시하지 않은 리더·라이터와의 사이에서 무선통신에 의한 읽고 쓰기(데이터 불러오기·등록·삭제·갱신 등)가 이루어지며, IC 칩(21)에 기록된 데이터가 인식되어, 데이터의 읽고 쓰기가 이루어지도록 되어 있다.
- <422> 또한, IC 칩(21)에 기록되는 데이터로서는 예를 들면 상품의 식별코드, 명칭, 중량, 내용량, 제조·판매자명, 제조장소, 제조 연월일, 사용기한 등, 임의의 데이터가 기록가능하며, 기록된 데이터는 고쳐쓰기, 소거도 가능하다.
- <423> RFID 태그(20A)에서 사용되는 주파수대로서는 예를 들면 135kHz 이하의 대역, 13.56MHz대, 소위 UHF대에 속하는 860M 내지 960MHz대, 2.45GHz대 등의 여러 종류의 주파수대가 있다. 그리고 사용되는 주파수대에 따라 무선통신이 가능한 통신거리가 달라지는 동시에 주파수대에 따라 최적의 안테나 길이나 배선 패턴이 달라진다.
- <424> 본 실시형태에서는 2.45GHz대에 적합한 안테나(22)의 배선 패턴으로서 도 17에 도시하는 바와 같이 직선모양의 비소용돌이 패턴을 채택하고 있다. 단, 안테나 패턴으로서 비직선 모양의 소용돌이 패턴, 직선모양의 소용돌이 패턴 등, 임의의 배선 패턴을 사용할 수 있다.
- <425> RFID 태그(20A)를 절연 실링하는 절연부재(24)는 RFID 태그(20A)와 금속덮개(130)를 전기적으로 절연하는 물질로 이루어지며, 예를 들면 우레탄 수지, 폴리에스테르 수지, 폴리프로필렌 수지, 페놀 수지, 고무 등이 있다. 또한, 수지에 의한 메우기를 하는 경우에는 우레탄 수지나 폴리에스테르 수지에 경화제로서 이소시아네이트 수지를 섞어도 된다.
- <426> 또한, 절연부재(24)는 개봉용 탭(133)의 링 구멍(138)에 압입할 수 있도록 일정한 탄성을 가진 부재인 것이 바람직하며, 예를 들면 고무계의 재료로서 천연고무, 스틸렌고무(SBR), 부타디엔고무(BR), 클로로프렌고무(CR), 부틸고무(IIR), 니트릴고무(NBR), 에틸렌프로필렌고무(EPM), 하이파론(CSM), 아크릴고무(ACM), 실리콘고무, 우레탄고무, 불소계고무 등으로 구성하는 것이 바람직하다.
- <427> 이와 같은 절연부재(24)에 의한 RFID 태그(20A)의 실링은 예를 들면 다음과 같이 하여 실시한다.
- <428> 우레탄 수지에 경화제인 이소시아네이트 수지를 혼합하고, RFID 태그를 넣은 틀에 흘러 넣어 경화시켜 실링한다. 또한, 수지나 고무로 된 기판을 RFID 태그가 장착될 수 있도록 성형하고, 끼워 넣거나 장착함으로써

실링하여도 된다.

- <429> 또한, 이상과 같이 하여 RFID 태그(20A)를 절연 실링하는 절연부재(24)는 외형이 상술한 개봉용 탭(133)의 링 구멍(138)의 내경보다 약간 커지도록 형성되며, 링 구멍(138) 내에 압입상태로 장착할 수 있도록 하는 것이 바람직하다.
- <430> 이로써 고무 등의 탄성부재로 실링된 RFID 태그(20A)는 장착을 위한 기재나 접착제 등을 필요로 하지 않고 링 구멍(138) 내에 압입상태로 장착됨으로써 금속덮개(130)에 떨어지지 않도록 장착할 수 있으며, RFID 태그(20A)의 장착작업은 매우 용이하게 할 수 있다.
- <431> 또한, 이와 같이 압입상태로 장착된 RFID 태그(20A)는 해체도 간단하게 할 수 있으며, 용기의 사용 후의 폐기·회수 시에도 용기와 RFID 태그와의 분리가 용이해져서 리사이클에 이바지하는 금속용기를 실현할 수 있다.
- <432> 또한, 고무 등의 탄성부재로 실링된 RFID 태그(20A)는 외부로부터의 접촉·충격 등으로부터도 보호받게 된다.
- <433> 이와 같이 하여 본 실시형태에서는 금속용기(100)의 용기 본체(120) 측이 아니라 금속덮개(130)에 RFID 태그(20A)가 장착되므로 외관상 RFID 태그(20A)가 눈에 띄지 않게 되며, 금속용기(100)(용기 본체(120))의 외관이 유지되는 동시에 인위적인 RFID 태그(20A)의 박리, 손괴 등도 억제할 수 있다.
- <434> 또한, 금속덮개(130)에 장착된 RFID 태그(20A)는 다른 상품이나 기구와 접촉하기 어려우므로 상품의 출하, 진열 시에 다른 상품이나 기구와 접촉하여 파손될 가능성도 저감할 수 있다.
- <435> 또한, 금속덮개(130)에 장착되는 RFID 태그(20A)는 외관상 눈에 띄지 않고 대형화할 수 있으므로 충분한 안테나 길이를 용이하게 확보할 수 있을 뿐만 아니라 인접한 금속기기(100)로 가려질 가능성 등도 저감할 수 있으며, 리더·라이터와의 사이에서 양호한 무선통신을 할 수 있다.
- <436> [RFID 태그의 장착방법]
- <437> 다음으로 금속덮개(130)에 대한 RFID 태그(20A)의 장착방법에 대하여 도 19를 참조하여 설명한다.
- <438> 도 19는 본 실시형태에 관한 RFID 태그의 장착방법을 도시하는 금속용기의 부분사시도이며, (a)는 RFID 태그의 장착 전의 상태, (b)는 RFID 태그를 장착한 상태를 도시하고 있다.
- <439> 먼저 RFID 태그(20A)는 상술한 바와 같이 전체가 미리 절연부재(24)로 피복·실링되어 있으며, RFID 태그(20A)를 실링한 절연부재(24)는 적당한 탄성을 가지고 있다.
- <440> 또한, RFID 태그(20A)를 피복·실링한 절연부재(24)의 외형은 개봉용 탭(133)의 링 구멍(138)의 형상에 대응하고 있으며, 링 구멍(138)보다도 약간 크게 형성되어 있다(도 19(a) 참조).
- <441> 그리고 이와 같이 절연피복된 RFID 태그(20A)가 개봉용 탭(133)의 링 구멍(138)에 압입상태로 장착된다(도 19(b) 참조).
- <442> 장착작업은 탄성을 가진 절연부재(24)를 링 구멍(138)에 밀어넣어 간단히 장착할 수 있다.
- <443> 이상과 같이 하여 장착된 RFID 태그(20A)의 아랫면은 절연부재(24)나 공간을 통하여 덮개 패널(132)과 마주보게 된다. 이에 따라 RFID 태그(20A)와 덮개 패널(132)과의 사이에 일정한 거리를 확보할 수 있어서 금속용기로부터의 영향이 저감된다.
- <444> 그리고 용기를 사용한 후에 폐기·회수할 때에는 링 구멍(138)에 압입상태로 장착되어 있는 절연부재(24)를 밀어냄으로써 RFID 태그(20A)를 개봉용 탭(133)으로부터 해체할 수 있다.
- <445> [통신특성]
- <446> 다음으로 본 실시형태에 관한 RFID 태그 장착 금속덮개에 접속되는 RFID 태그의 통신특성에 대하여 도 20을 참조하여 설명한다.
- <447> 도 20은 공진주파수 2.45GHz의 RFID 태그(20A)를 절연 실링하여 본 실시형태의 금속덮개(30)를 통하여 금속용기(100)에 접속·장착한 경우의 RFID 태그의 공진주파수와 무선신호의 강도의 관계를 도시하는 그래프이다.
- <448> 도 20에 도시하는 바와 같이 RFID 태그는 공진주파수 3.0GHz 대역에서 반사손실이 -10dB 이하로 되며, 본 실시형태에 관한 구성을 취함으로써 양호한 통신특성을 확보할 수 있음을 알 수 있다.

- <449> 이상 설명한 바와 같이 본 실시형태의 RFID 태그 장착 금속덮개 및 이 금속덮개를 구비한 금속용기에 의하면 리더·라이터와의 사이에서 통신을 하는 RFID 태그(20A)가 고무 등의 절연부재(24)로 실링된 상태에서 금속용기(100)의 금속덮개(130) 측에 장착하게 되어 있다.
- <450> 금속덮개(130)에 장착되는 RFID 태그(20A)는 고무 등으로 절연 실링되며, 금속덮개(130)나 용기 본체(120)의 영향을 받지 않고 리더·라이터와의 사이에서 통신을 할 수 있다.
- <451> 또한, RFID 태그(20A)가 용기의 외관상 데드 스페이스로 되는 금속덮개(130)에 장착됨으로써 용기의 외관을 손상시키지 않고 RFID 태그의 통신에 필요한 충분한 안테나 길이를 확보할 수 있으며, RFID 태그(20A)는 리더·라이터와의 사이에서 양호한 무선통신을 할 수 있다.
- <452> 또한, 금속덮개(130) 측에 장착된 RFID 태그(20A)는 금속용기(100)의 상면에 배설됨으로써 금속용기(100)가 보관·진열된 상태에서도 다른 용기나 상품 등으로 가려지는 일 없이 어떠한 상태에서도 리더·라이터와의 통신을 할 수 있게 되며, RFID 태그로서의 기능·특성을 충분히 발휘시킬 수 있다.
- <453> 또한, 절연 실링된 RFID 태그(20A)에는 기존의 범용 태그를 사용할 수 있으며, 소형이며, 염가로 제조 가능하며, 저코스트로 양호한 통신특성을 얻을 수 있는 금속 대응의 RFID 태그를 실현할 수 있다.
- <454> 또한, 본 실시형태에서는 RFID 태그(20A)가 용기 본체(120) 측이 아니라 금속덮개(130) 측에 장착됨으로써 용기의 외관상 RFID 태그(20A)가 눈에 띄지 않게 되며, RFID 태그의 장착에 의하여 용기의 외관이 손상되지 않고 용기 본래의 외관·디자인을 유지할 수 있다.
- <455> 이와 같이 RFID 태그(20A)가 외관상 눈에 띄지 않게 됨으로써 남의 눈에 띄지 않게 되며, 인위적인 RFID 태그의 박리, 손괴 등도 억제할 수 있다.
- <456> 또한, 금속덮개(100)는 용기의 상면에 위치하는 금속덮개(130)는 금속용기(100)의 보관, 출하, 진열할 때에도 다른 용기나 기구, 다른 상품 등과 거의 접촉하지 않으며, 금속덮개(130)에 장착된 RFID 태그(20A)는 다른 용기나 상품 등과 접촉하여 파손되거나 용기로부터 탈락하는 것도 유효하게 방지할 수 있게 된다.
- <457> [제3 실시형태]
- <458> 또한, 본 발명의 제3 실시형태로서는 본 발명에 관한 RFID 태그 장착 금속물품의 바람직한 실시형태에 대하여 도 21 내지 도 30을 참조하면서 설명한다.
- <459> [금속물품]
- <460> 도 21은 본 발명의 1 실시형태에 관한 RFID 태그 장착 금속물품이 되는 금속용기를 도시하는 사시도이며, 도 22는 본 실시형태에 관한 금속용기의 밀봉부를 도시하는 단면도이다.
- <461> 이들 도면에 도시하는 바와 같이 본 실시형태의 금속용기(100B)는 상술한 제2 실시형태의 금속용기(100)와 마찬가지로 음료가 충전되는 알루미늄 캔, 스틸 캔 등의 캔 용기이며, 캔의 몸통부 및 바닥부로 이루어진 용기 본체(120B)와, 캔의 덮개부가 되는 금속덮개(130)로 구성되어 있다.
- <462> 그리고 이와 같은 금속용기(100B)의 금속덮개(130)에 리더·라이터와의 사이에서 통신을 하는 본 실시형태의 RFID 태그(20B)가 장착되도록 되어 있다.
- <463> 여기서 금속용기(100B)를 구성하는 캔 용기는 상술한 제2 실시형태의 금속용기(100)와 마찬가지로 이른바 스텝 피스 캔이나 투피스 캔에 의하여 구성된다.
- <464> 또한, 용기 본체(120B)와 금속덮개(130)와의 밀봉부는 도 22에 도시하는 바와 같이 용기 본체(120B)의 상단 에지에 형성된 보디 혹(121)과, 금속덮개(130)의 외주 에지에 형성된 커버 혹(131)을 겹치고, 또한 감아들이는 형상으로 압착함으로써 형성되어 있다.
- <465> 그리고 본 실시형태에서는 용기 본체(120B)에 밀봉되는 금속덮개(130)에 IC 칩(20B)을 접속하고, IC 칩(20B)으로부터 돌출시켜 콘택트 부재(25)를 통하여 금속덮개(130)와 전기적으로 접속함으로써 금속덮개(130)를 RFID 태그용 안테나로서 기능시키도록 되어 있다.
- <466> 제2 실시형태에서도 도시한 바와 같이 금속용기의 금속덮개와 용기 본체의 밀봉부는 금속용기에 충전된 내용물의 품질 유지에 큰 영향을 주는 부분이며, 통상적으로는 밀봉부의 겹치는 부분에 우레탄 수지(도 22에 도시하는 우레탄 수지(122) 참조) 등을 도포하여 필요한 밀봉성을 확보하고 있다.

- <467> 이와 같은 구성으로부터 본 실시형태의 용기 본체(120B)와 금속덮개(130)는 절연부재인 우레탄 수지(122)를 통하여 전기적으로 절연되도록 되어 있다.
- <468> 단, 밀봉부는 금속덮개(130)와 용기 본체(몸통부)(120B)가 견고하게 코킹된 상태에서 압착·밀착하므로 우레탄 수지(122) 등 만으로는 충분한 절연효과를 얻을 수 없는 경우가 있다.
- <469> 본 실시형태에서는 금속용기(100B)의 금속덮개(130)를 태그의 안테나로서 기능시키도록 되어 있으며, 후술하는 바와 같이 금속덮개(130)의 면적부분에서 충분한 안테나 길이를 얻을 수 있도록 설정되어 있다. 그러므로 금속용기의 몸통부(용기 본체(120B))가 금속덮개(130)와 전기적으로 도통하면 금속덮개(130)로 이루어진 안테나의 통신특성이 열화하게 된다.
- <470> 그러므로 본 실시형태에서는 금속용기(100B)의 덮개부(금속덮개(130))와 몸통부(용기 본체(120B))를 적극적으로 절연하도록 되어 있으며, 이에 따라 몸통부를 구성하는 금속으로부터의 영향을 회피하여 양호한 통신특성을 얻을 수 있도록 되어 있다.
- <471> 구체적으로는 본 실시형태에서는 용기 본체(120B)를 수지 피복 금속으로 구성함으로써(도 22에 도시하는 수지 피복층(123, 123) 참조), 금속덮개(130)와 용기 본체(120B)가 완전히 절연되도록 되어 있다.
- <472> 알루미늄 캔이나 스틸 캔 등의 캔 용기에서는 용기 몸통부를 구성하는 금속체에 PET 수지 등의 플라스틱 수지를 피복한 수지 피복 캔 용기가 널리 알려져 있다.
- <473> 이와 같은 수지 피복 캔 용기에서는 용기 몸통부를 구성하는 금속체의 외면이나 내면에 PET 수지 등이 피복되어 있으며, 이와 같은 수지 피복된 몸통부와 덮개부는 우레탄 수지 등의 유무에 관계없이 원래 완전한 절연상태에 있다.
- <474> 본 실시형태에서는 도 22에 도시하는 바와 같이 용기 본체(120B)를 이와 같은 수지 피복 캔 용기로 구성하고, 이 수지 피복 캔 용기의 덮개부(금속덮개(130))에 IC 칩을 접속함으로써 몸통부 측과 완전히 절연된 덮개부를 RFID 태그용 안테나로서 기능시키도록 되어 있다. 이에 따라 밀봉부에 별도로 절연부재의 충전 등을 필요로 하지 않고 금속덮개(130)를 용기 본체(120B)와 완전히 절연된 상태로 하여 금속덮개(130)로 이루어진 안테나가 양호한 통신특성을 얻을 수 있도록 되어 있다.
- <475> 단, 용기 본체(120B)와 금속덮개(130)가 완전히 절연되어 있지 않아도 RFID 태그(IC 칩)의 통신은 가능하다. 그 의미에서 용기 본체(120B)와 금속덮개(130)는 완전히 절연되어 있는 것이 더욱 바람직하나, 일정한 절연성을 얻을 수 있으면 된다.
- <476> 수지 피복 캔 용기로 이루어진 용기 본체(120B)는 구체적으로는 예를 들면 텀프리스틸판의 양면에 미리 폴리에스테르 수지, 폴리프로필렌 수지 등의 열가소성 수지 필름을 적층한 두께가 0.1 내지 0.4mm의 수지 피복 금속판에 의하여 형성된다.
- <477> 수지 피복 금속판은 예를 들면 두께가 0.18mm의 텀프리스틸판 등의 금속박판의 양면에 두께 20 $\mu$ m의 폴리부틸렌테레프탈레이트 필름이나 폴리에틸렌테레프탈레이트 필름을 적층한 것이 적합하게 사용된다.
- <478> 또한, 금속박판에 피복되는 수지로서는 폴리에틸렌테레프탈레이트, 폴리부틸렌테레프탈레이트, 에틸렌테레프탈레이트-이소프탈레이트 공중합체, 에틸렌테레프탈레이트-아디페이트 공중합체, 부틸렌테레프탈레이트-이소프탈레이트 공중합체 등의 폴리에스테르계 수지, 폴리에틸렌, 폴리프로필렌, 에틸렌-폴리프로필렌 공중합체, 에틸렌-아세트산 공중합체, 이오노머 등의 폴리올레핀계 수지, 나일론 6, 나일론 66 등의 폴리아미드계 수지 등이 있다.
- <479> [금속덮개]
- <480> 도 23은 본 발명의 일 실시형태에 관한 금속덮개(130)의 평면도이다.
- <481> 도 23에 도시하는 바와 같이 본 실시형태의 금속덮개(130)는 도 16에서 도시한 제2 실시형태의 금속덮개(130)와 거의 동일한 구성으로 되어 있으며, 원형의 덮개 패널(132)과 개봉용 탭(133)을 구비한 구성으로 되어 있다.
- <482> 덮개 패널(132)은 원형의 금속판으로 이루어지며, 주변부에는 커버 홀(131)이 형성되며, 중앙부 오프셋 위치에는 개구 예정 영역을 둘러싸듯이 스코어(134)가 형성되어 있다.
- <483> 개봉용 탭(133)은 강성이 뛰어난 금속판 형상 부재로 이루어지며, 리벳(135)을 통하여 덮개 패널(132)에 고정

되는 고정부(136)와, 고정부(136)로부터 덮개 패널(132)을 따라 연장되는 링부(137)가 일체적으로 형성되어 있으며, 리벳(135)을 통하여 개봉용 탭(133)과 덮개 패널(132)이 전기적으로 도통되어 있다.

- <484> 고정부(136)는 스코어(134)에 둘러싸인 개구 예정 영역에 오버랩되듯이 덮개 패널(132)에 고정되며, 링부(137)는 스코어(134)로부터 멀어지는 방향으로 연장 형성되어 있다.
- <485> 링부(137)는 링 구멍(138)을 가진 고리형상의 손잡이부로 링부(137)의 선단부에 손가락을 걸어 일으켜 세움으로써 리벳(135)을 지지점으로 하여 고정부(136)의 선단부가 아래로 움직여 스코어(34)를 파단하여 개구 예정 영역이 개봉된다.
- <486> 또한, 링부(137)의 일부 또는 전체는 덮개 패널(132)의 표면으로부터 띄우도록 형성되며, 링부(137)와 덮개 패널(132) 사이에 손가락을 거는 공간이 확보되어 링부(137)에 손가락을 거는 것이나 일으켜 세우는 것을 용이하게 할 수 있도록 되어 있다.
- <487> 그리고 본 실시형태에서는 이 개봉용 탭(133)의 링부(137)의 링 구멍(138)에 RFID 탭(20B)이 장착되도록 되어 있다(도 23에 도시하는 그물 형상부 참조).
- <488> 제2 실시형태에서도 설명한 바와 같이 최근의 개봉용 탭은 개봉 후에도 금속덮개로부터 분리되지 않는 구조로 되어 있으며, 링 구멍도 개봉시에도 구멍에 손가락을 넣을 수 없는 작은 타입이 일반적으로 되어 있으며, 본 실시형태의 개봉용 탭(133)도 이와 같은 개봉 후에도 금속덮개로부터 분리되지 않는, 링 구멍이 작은 타입의 것을 채택하고 있다.
- <489> 그리고 본 실시형태에서도 제2 실시형태의 경우와 마찬가지로 데드 스페이스화 되어 있는 개봉용 탭(133)의 링부(137)의 링 구멍(138)을 RFID 태그(20B(IC 칩(21)))의 장착공간으로서 유효하게 활용하도록 되어 있다.
- <490> [RFID 태그]
- <491> 도 24는 본 실시형태에 관한 금속덮개(130)의 개봉용 탭(133)에 RFID 태그(20B)를 장착한 상태를 도시하는 확대평면도이다.
- <492> 도 24에 도시하는 바와 같이 본 실시형태의 RFID 태그(20B)도 상술한 제2 실시형태의 경우와 거의 동일하게 절연부재(실링부재(24))로 실링된 상태로 금속덮개(130)의 개봉용 탭(133)에 장착되도록 되어 있다.
- <493> 일반적으로 RFID 태그는 IC 칩과 안테나를 가지며, 이들을 수지 등으로 이루어진 기체에 탑재하여 구성되나, 본 실시형태에 관한 RFID 태그(20B)는 전용 안테나를 구비하지 않고 금속용기(10B)의 일부를 RFID 태그용 IC 칩(21)에 전기적으로 접속하여 RFID 태그(20B)의 안테나로서 기능시키도록 되어 있다.
- <494> 구체적으로는 본 실시형태의 RFID 태그(20B)는 IC 칩(21)과, 이 IC 칩(21)으로부터 외부에 돌출된 콘택트 부재(25)를 구비하고, 콘택트 부재(25)를 통하여 IC 칩(21)과 금속용기(10B)의 일부(본 실시형태에서는 금속덮개(130))가 전기적으로 접촉·도통하도록 되어 있다.
- <495> 그리고 이 RFID 태그(20B)는 도 24에 도시하는 바와 같이 고무 등의 실링부재(24)로 실링된 상태로 금속덮개(130)의 개봉용 탭(133)에 장착되도록 되어 있다.
- <496> 즉, RFID 태그(20B)는 제2 실시형태의 RFID 태그(20A, 도 18 참조)와 마찬가지로 금속덮개(130)에 구비되는 개봉용 탭(133)의 링 구멍(138)의 구멍 내에 IC 칩(21)을 실링한 실링부재(24)가 압입상태로 장착됨으로써 금속덮개(130)에 장착된다.
- <497> 그리고 본 실시형태에서는 IC 칩(21)에 접속된 콘택트 부재(25)가 실링부재(24)로부터 외부(본 실시형태에서는 외부(4) 방향)로 돌출되고 이 콘택트 부재(25)가 개봉용 탭(133)에 접촉하여 IC 칩(21)은 전기적으로 도통하도록 되어 있다.
- <498> 상술한 바와 같이 본 실시형태에서는 금속용기(10B)로서 수지 피복 캔 용기를 채택하고 있으며, 금속덮개(130)는 용기 본체(120B)와 완전히 절연되어 있다. 따라서, 금속덮개(130 내지 138)의 안테나로서의 기능이 용기 본체(120B)를 구성하는 금속의 영향을 받지 않는다.
- <499> 이에 본 실시형태에서는 콘택트 부재(25)는 4개 돌출되어 있으나, 콘택트 부재(25)의 수는 특별히 한정되지 않는다. 또한, 돌출된 콘택트 부재(25) 모두가 IC 칩(21)과 전기적으로 접속·도통할 필요는 없다.
- <500> 예를 들면 4개 돌출되어 있는 콘택트 부재(25) 중 실제로 IC와 접촉하는 콘택트 부재는 안테나의 설계에 의하여 1개라도 2개라도 되며(후술하는 도 26 내지 27 참조), 그 외의 콘택트 부재는 IC와 도통시키지 않으며,

RFID 태그(20)와 풀탭과의 고정·지지의 역할만으로도 상관없다.

- <501> 또한, 콘택트 부재(25)의 재질로서는 Cu계나 Al계의 전선이 적합하나, IC와의 도통성이 필요한 경우에는 금속과 같은 도통성이 있는 재질로 형성하며, 한편 풀탭과의 고정만으로 IC와의 도통성이 필요없는 경우에는 금속 등의 도통성 성질일 필요는 없으며 수지재료 등 RFID 태그(20)의 지지·고정에 적합한 임의의 재질·부재를 사용할 수 있다.
- <502> 이와 같이 IC 칩(20B)을 개봉용 탭(133)의 링 구멍(138) 내에 장착함으로써 개봉용 탭(133)의 링 구멍(138)을 RFID 태그의 장착공간으로서 이용할 수 있는 동시에 장착된 IC 칩(20B)을 개봉용 탭(133)의 링부(137)에 의하여 보호할 수 있다.
- <503> 상술한 바와 같이 현재 유통되고 있는 금속용기의 개봉용 탭의 링 구멍은 실제로는 구멍에 손가락이 들어가는 일은 없으며, 고작 개봉시에 손가락 안쪽으로 누를 수 있을 정도의 것으로 되어 있다. 그러므로 본 실시형태에 있어서도 제2 실시형태의 경우와 마찬가지로 실제로는 데드 스페이스화 되어 있는 개봉용 탭(133)의 링 구멍(138)을 RFID 태그의 장착공간으로서 유효하게 활용하여 개봉용 탭(133)의 링 구멍(138)에 IC 칩(20B)이 장착되어 있다.
- <504> 이에 따라 본 실시형태에서도 개봉용 탭 본래의 기능을 손상시키지 않고 금속덮개(130)의 공간을 유효하게 이용할 수 있으며, 또한 IC 칩(20B)을 링 구멍(138) 내에 은폐하여 외관상 눈에 띄지 않게 할 수 있는 동시에 링부(137)에 의하여 RFID 태그(20B)를 보호할 수도 있다.
- <505> 또한, 본 실시형태에서는 개봉용 탭(133)에 RFID 태그(20B)의 실링부재(24)로부터 돌출되어 있는 콘택트 부재(25)가 계지하는 계지 홈(39)이 형성되어 있으며, 이 계지 홈(39)에 콘택트 부재(25)가 계지·접촉함으로써 IC 칩(21)과 개봉용 탭(133)이 전기적으로 도통하도록 되어 있다.
- <506> 구체적으로는 도 24에 도시하는 바와 같이 RFID 태그(20B)로부터는 방사상으로 4개의 콘택트 부재(25)가 돌출되어 있으며, 이들 콘택트 부재(25)가 계지 가능한 4개의 계지 홈(39)이 개봉용 탭(133)의 링부(137)의 상면부에 형성되어 있다.
- <507> 이와 같은 계지 홈(39)을 개봉용 탭(133) 측에 형성함으로써 콘택트 부재(25)를 더욱 확실하게 개봉용 탭(133)과 접촉시킬 수 있으며, IC 칩(21)의 장착시의 위치 결정 등도 용이하게 되며, 개봉용 탭(133)에 대한 콘택트 부재(25)의 접촉작업을 용이하게 할 수 있게 된다.
- <508> 또한, 콘택트 부재(25)를 홈에 계지·계합시킴으로써 콘택트 부재(25)는 계지 홈(39)에 의하여 견고하게 유지되며, 콘택트 부재(25)의 접촉불량 등을 장기간에 걸쳐 방지할 수도 있게 된다.
- <509> 또한, IC 칩(21)의 구성이나 기능, 기록되는 데이터의 종류나 데이터량, 사용주파수대, 최적의 안테나 길이나 배선 패턴 등은 상술한 제2 실시형태의 IC 칩(21)과 동일하다.
- <510> 그리고 특히 본 실시형태에서는 금속덮개(130)를 안테나로서 기능시킴으로써 금속덮개(130)의 지름·면적을 소정의 값으로 설정함으로써 특정주파수대(예를 들면 2.45GHz대)에 적합한 안테나로 할 수 있다.
- <511> RFID 태그(20B)를 실링·절연하는 실링부재(24)는 제2 실시형태로 나타낸 절연부재(24)와 동일하게 구성할 수 있으며, 개봉용 탭(133)의 링 구멍(138)에 압입할 수 있도록 일정한 탄성을 가진 부재인 것이 바람직하며, 예를 들면 우레탄 수지, 폴리에스테르 수지, 폴리프로필렌 수지, 페놀 수지, 실리콘 고무나 SBR, 우레탄 고무 등의 고무 재료 등을 사용할 수 있다.
- <512> 또한, 수지에 의한 채워넣기를 하는 경우에는 우레탄 수지나 폴리에스테르 수지에 경화제로서 이소시아네이트 수지를 섞어도 된다.
- <513> 또한, 실링부재(24)에 의한 IC 칩(21)의 실링은 상술한 제2 실시형태의 절연부재(24)에 의한 실링과 동일하게 하여 실시할 수 있다.
- <514> 또한, 이상과 같이 하여 IC 칩(21)을 실링하는 실링부재(24)는 상술한 제2 실시형태의 경우와 마찬가지로 개봉용 탭(133)의 링 구멍(138)의 내경보다 약간 크도록 형성하며, 링 구멍(138) 내에 압입상태로 장착할 수 있도록 한다.
- <515> 이것에 의하여 고무 등의 탄성부재로 실링된 RFID 태그(20B)는 장착을 위한 기재나 접착제 등을 필요로 하지 않고 금속덮개(130)에 탈락하지 않도록 장착할 수 있으며, RFID 태그(20B)의 장착작업을 매우 용이하게 할 수

있다.

- <516> 또한, 이와 같이 압입상태로 장착된 RFID 태그(20B)는 해체도 간단하게 할 수 있으며, 용기 사용 후의 폐기·회수시에도 용기와 RFID 태그와의 분리가 용이해져서 리사이클에 이바지하는 금속용기를 실현할 수 있다.
- <517> 또한, 고무 등의 탄성부재로 실링된 RFID 태그(20B)는 외부로부터의 접촉·충격 등으로부터도 보호받게 된다.
- <518> 이와 같이 하여 본 실시형태에서는 RFID 태그(20B)를 용기 본체(120B)가 아니라 금속덮개(130)에 장착함으로써 금속덮개(130)와 IC 칩(21)이 일체로 되어 RFID 태그(20B)를 구성하게 되므로 외관상 RFID 태그(20B)가 눈에 띄지 않게 되며, 금속용기(10)의 B 외관이 유지되는 동시에 인위적인 RFID 태그(20B)의 박리, 손괴 등도 억제할 수 있다. 또한, 금속덮개(130)에 장착된 RFID 태그(20B)는 다른 상품이나 기구와 접촉하기 어려우므로 상품의 출하, 진열 등의 경우에 다른 상품이나 기구와 접촉하여 파손될 가능성도 저감할 수 있다.
- <519> 또한, 금속덮개(130)에 장착되는 RFID 태그(20B)는 외관상 눈에 띄지 않게 대형화할 수 있으므로 금속덮개(130)에 의하여 충분한 안테나 길이를 용이하게 확보할 수 있는 동시에 인접한 금속용기(10)로 가려질 가능성이 저감되어 리더·라이터와의 사이에서 양호한 무선통신을 할 수 있다.
- <520> [RFID 태그의 장착방법]
- <521> 다음으로 금속덮개(30)에 대한 RFID 태그(40)의 장착방법에 대하여 도 25를 참조하여 설명한다.
- <522> 도 25는 본 실시형태에 관한 RFID 태그의 장착방법을 도시하는 금속용기의 부분사시도이며, (a)는 RFID 태그의 장착 전의 상태, (b)는 RFID 태그를 장착한 상태를 도시하고 있다.
- <523> 본 실시형태에 있어서의 RFID 태그의 장착방법은 상술한 제2 실시형태의 경우(도 19 참조)와 거의 동일하게 실시할 수 있다.
- <524> 먼저 RFID 태그(20B)는 상술한 바와 같이 IC 칩(21) 전체가 미리 실링부재(24)로 피복·실링되어 IC 칩(21)을 실링한 실링부재(24)는 적당한 탄성을 가지고 있다.
- <525> 또한, RFID 태그(20B)를 피복·실링한 실링부재(24)의 외형은 개봉용 탭(133)에 형성되는 링 구멍(138)의 형상에 대응하고 있으며, 링 구멍(138)보다 약간 크게 형성되어 있다(도 25(a) 참조).
- <526> 또한, 본 실시형태의 RFID 태그(20B)에서는 IC 칩(21)에 전기적으로 접속된 콘택트 부재(25)가 사방으로 뻗어 있으며, 이 콘택트 부재(25)가 실링부재(24)를 관통하여 외부로 돌출되어 있다.
- <527> 그리고 이와 같이 실링된 RFID 태그(20B)가 개봉용 탭(133)의 링 구멍(138)에 압입상태로 장착된다(도 25(b) 참조).
- <528> 장착작업은 실링부재(24)로부터 돌출되는 콘택트 부재(25)와 개봉용 탭(133)의 계지 홈(139)의 위치를 맞추며, 탄성을 가진 실링부재(24)를 링 구멍(138)에 밀어넣듯이 하여 간단히 장착할 수 있다.
- <529> RFID 태그(20B)가 링 구멍(138)에 장착되면 실링부재(24)로부터 돌출되는 콘택트 부재(25)가 링부(137)에 접촉하여 개봉용 탭(133)과 도통하는 동시에 링부(137)에 형성된 계지 홈(139)에 계지·유지된다.
- <530> 이상과 같이 하여 장착된 RFID 태그(20B)는 콘택트 부재(25)를 통하여 개봉용 탭(133)과 IC 칩(21)이 전기적으로 도통되며, 금속덮개(130)를 RFID 태그(20B)의 안테나로서 기능시킬 수 있다.
- <531> 그리고 용기의 사용 후에 폐기·회수할 때에는 링 구멍(138)에 압입상태로 장착되어 있는 실링부재(24)를 압출함으로써 RFID 태그(20B)를 개봉용 탭(133)으로부터 간단히 해체할 수 있다.
- <532> [통신특성]
- <533> 다음으로 본 실시형태에 관한 RFID 태그 장착 금속물품에 의하여 구성되는 RFID 태그의 통신특성에 대하여 도 26을 참조하여 설명한다.
- <534> 도 26은 공진주파수 2.45GHz의 RFID 태그(20B)를 절연실링하고, 본 실시형태의 금속덮개(130)를 통하여 금속용기(100B)에 접속·장착한 경우의 RFID 태그의 공진주파수와 무선 신호의 강도의 관계를 도시하는 그래프이다. 도 26에 도시하는 그래프는 콘택트 부재 2개를 IC와 도통시켜서 폴탭 부분을 2극 안테나로 선정한 경우의 결과를 도시하고 있다.
- <535> 도 26에 도시하는 바와 같이 RFID 태그는 공진주파수 2.9GHz 대역에서 반사손실이 -12dB 이하로 되며, 본 실시

형태에 관한 구성을 취함으로써 양호한 통신특성을 확보할 수 있음을 알 수 있다.

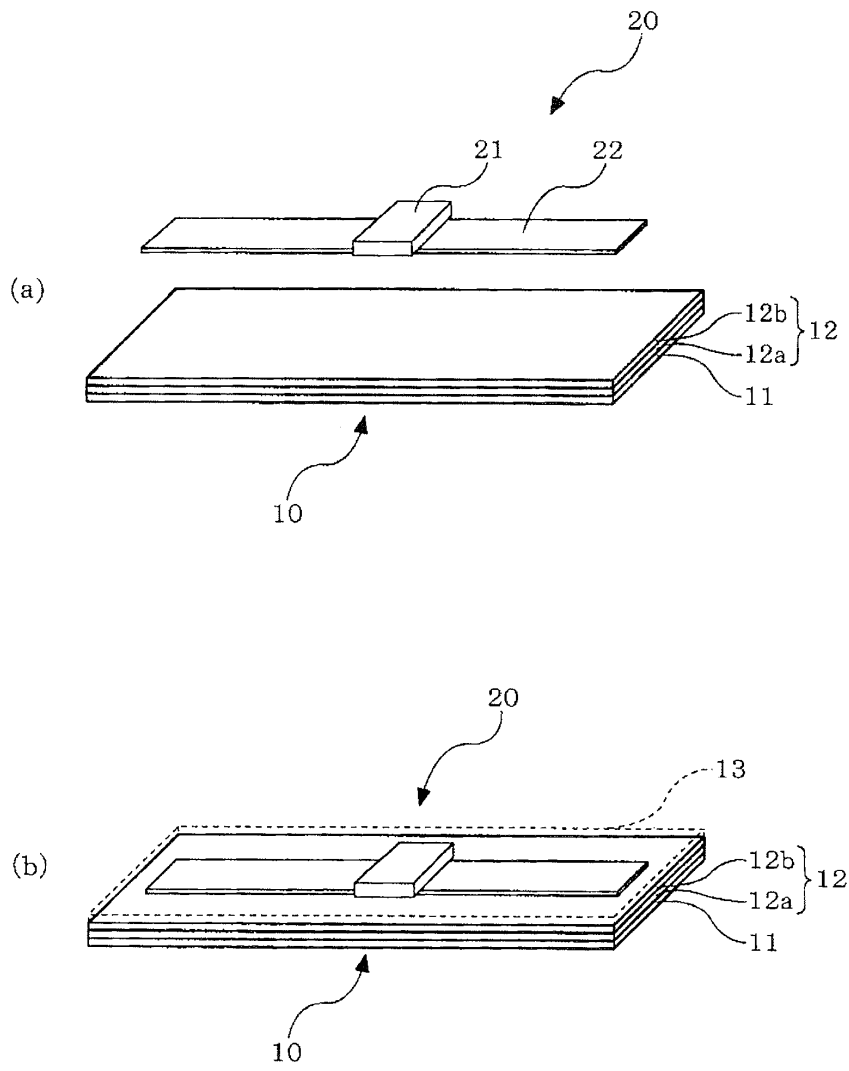
- <536> 또한, 도 27은 콘택트 부재 1개를 IC와 도통시켜 풀팁을 단자극 안테나로 선정된 경우의 결과를 도시하고 있다. 2개 도통시킨 경우의 결과와 동일한 양호한 통신특성을 확보할 수 있음을 확인할 수 있다.
- <537> [금속덮개의 크기에 의한 안테나 성능의 비교]
- <538> 금속덮개(30)의 크기에 의하여 안테나 성능을 비교하면 예를 들면 도 28에 도시하는 바와 같이  $\phi$  52mm와  $\phi$  60mm의 금속덮개를 RFID 태그의 안테나로서 기능시킨 바 양쪽 안테나 모두 거의 동일한 반사손실이 되는 것이 확인되었다.
- <539> [금속덮개 안테나용 IC 임피던스의 검증]
- <540> RFID 태그에서는 안테나 부분의 임피던스( $Z_{an}$ )와 IC 부분의 임피던스( $Z_{ic}$ )가 정합되어 있어야 한다.
- <541> 즉, 임피던스는 복소수이며, 실수부( $\text{Re}(Z_{an})$ )와  $\{\text{Re}(Z_{ic})\}$ 의 값이 일치하고, 및 허수부( $\text{Im}(Z_{an})$ )와  $\{\text{Im}(Z_{ic})\}$ 의 합이 0이 되면 최고의 성능이 된다. 이들이 부정합하게 되면 그만큼 IC 태그(40)의 성능은 열화하게 된다.
- <542> IC 임피던스를 변화시킨 경우에 있어서의 금속덮개 안테나의 반사손실을 도 29에 도시한다.
- <543> 동 도면에 도시하는 바와 같이 금속덮개 안테나에 있어서는 IC 임피던스를
- <544>  $Z_{ic}=25\Omega-j110\Omega$
- <545> 으로 한 경우 반사손실이 최고성능(-25db)으로 되는 결과를 얻었다.
- <546> 또한,
- <547>  $Z_{ic}=12.5\Omega-j110\Omega$
- <548> 로 한 경우, 정합이 어긋나므로 반사손실이 -10db로 성능이 열화하였다.
- <549> RFID 태그의 성능으로서 일반적으로 반사손실이 -10db보다 작은 경우 충분한 특성을 얻을 수 있으며, 이 조건을 충족하는 IC 임피던스 조건에 대하여 검증하였다. 그 결과를 도 30 및 도 31에 도시한다.
- <550> 이들 도면은 스미스 차트로 불리는 것으로 정합이 되어 있는가를 판단하기 위한 것이다.
- <551> 구체적으로는 주파수마다 계산된 IC 임피던스를 차트 상에 플롯한 것으로 원의 중심에 선이 오면 그 주파수로 정합이 되어 있음을 표시한다. 차트의 중심부에 그려져 있는 점선원은 그 안쪽에 선이 들어가면 반사손실이 -10db 이하인 것을 의미한다.
- <552> 도 30 및 도 31의 스미스 차트에서는  $Z_{ic}$ 의 실수부 및 허수부를 변화시킨 경우의 결과를 도시하고 있다. 이 결과로부터 금속덮개를 안테나에 사용하는 경우의 IC 임피던스( $Z_{ic}$ )의 범위로서
- <553> 실수부  $\text{Re}(Z_{ic})$ : 12.5 내지 150 $\Omega$
- <554> 허수부( $\text{Im}(Z_{ic})$ ): -110 내지 -125 $\Omega$
- <555> 이면 RFID 태그로서 기능하는 것이 확인되었다.
- <556> 이상 설명한 바와 같이 본 실시형태의 RFID 태그 장착 금속물품에 의하면 금속물품이 되는 금속용기(100B)의 금속덮개(130)와 IC 칩(21)을 콘택트 부재(25)를 통하여 전기적으로 접속함으로써 금속덮개(130)를 RFID 태그용의 안테나로서 기능시키고, 금속덮개(130)와 IC 칩(21)이 일체가 되어 RFID 태그(20B)를 구성하게 된다.
- <557> 이로써 금속용기(100B)의 덮개부에 IC 칩(21)을 접속하는 것만으로 RFID 태그 장착의 금속용기를 구성할 수 있으며, RFID 태그 본체를 소형화하면서 금속덮개(130)로 이루어진 안테나에 의하여 통신에 필요한 충분한 안테나 길이를 확보할 수 있으며, 금속에 의한 통신특성의 열화 등의 문제도 해소할 수 있다.
- <558> 또한, 금속용기(100B)의 일부를 안테나로 함으로써 태그 측의 안테나를 생략할 수 있으며, 안테나용의 코스트를 삭감할 수 있는 동시에 태그를 가능한 한 소형으로 할 수 있으며, 소형이고 또한 저코스트의 금속용 RFID 태그를 실현할 수 있다.
- <559> 특히 본 실시형태에서는 금속용기(100B)로서 수지 피복 캔 용기를 사용함으로써 용기 본체(120B)로부터 절연된 금속덮개(130)를 RFID 태그의 안테나로서 기능시킬 수 있으므로 용기 본체(120B)로부터의 영향에 의하여 통신

특성이 손상되지 않고 IC 칩(21)은 리더·라이터와의 사이에서 양호한 무선통신을 할 수 있다.

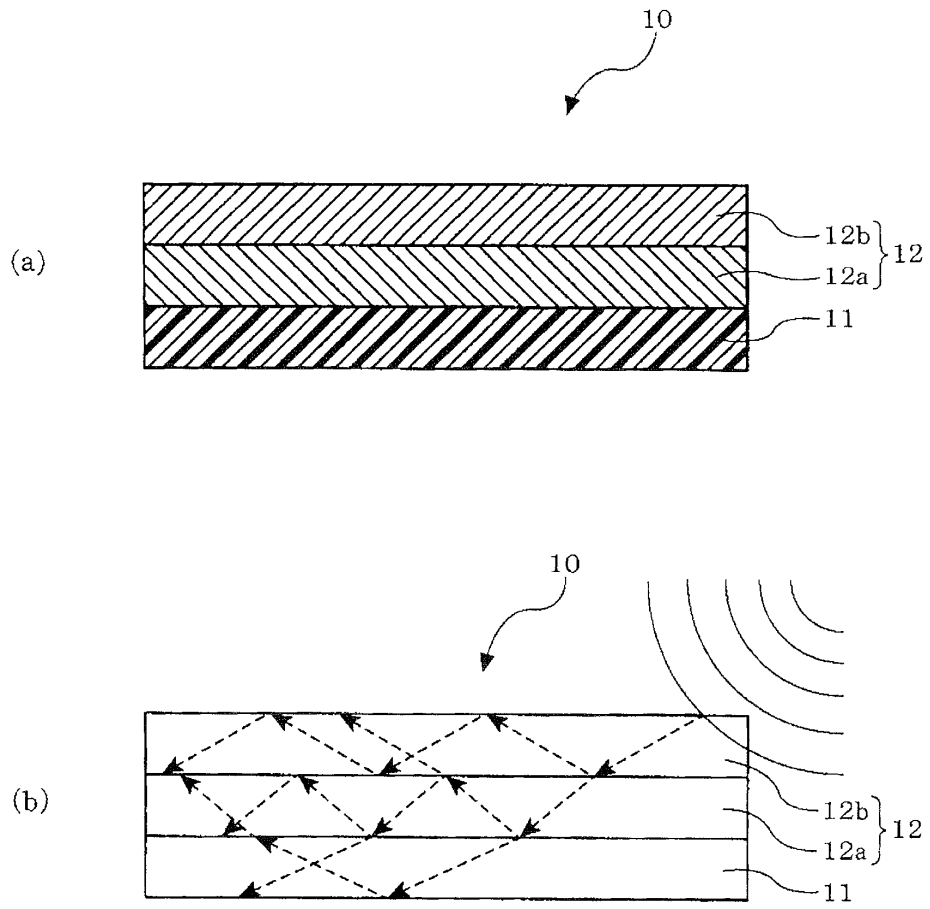
- <560> 또한, 용기의 외관상 데드 스페이스가 되는 금속덮개(130)에 IC 칩(21)을 접속하는 것만으로 RFID 태그(20B)를 구성할 수 있으므로 용기의 외관이 손상되지 않으며, 또한 금속덮개(130)로 이루어진 안테나에 의하여 통신에 필요한 충분한 안테나 길이를 확보할 수 있으며, 리더·라이터와의 사이에서 양호한 무선통신을 할 수 있게 된다.
- <561> 또한, 금속덮개(30)를 안테나로 하여 구성되는 RFID 태그(20B)는 금속용기(100B)의 상면에 배설됨으로써 제2 실시형태의 경우와 마찬가지로 금속용기(100B)가 보관·진열된 상태에서도 다른 용기나 상품 등으로 가려지지 않고 어떤 상태에서도 리더·라이터와의 통신을 할 수 있게 되며, RFID 태그로서의 기능·특성을 충분히 발휘시킬 수 있다.
- <562> 또한, 금속덮개(30)에 접속되는 IC 칩(21)은 기존의 범용 태그의 IC 칩을 사용할 수 있으며, 소형 또한 얇가로 구성할 수 있으며, 저코스트이고 양호한 통신특성을 얻을 수 있는 금속대응의 RFID 태그를 실현할 수 있다.
- <563> 그리고 본 실시형태에 있어서도 RFID 태그(20B)가 금속용기(100B)의 덮개부에 의하여 구성됨으로써 용기의 외관상 RFID 태그(20B)가 눈에 띄지 않게 되며, RFID 태그의 장착에 의하여 용기의 외관이 손상되지 않고 용기 본래의 외관·디자인을 유지할 수 있으며, 또한 RFID 태그(20B)가 외관상 눈에 띄지 않게 됨으로써 남의 눈에 띄지 않게 되며, 인위적인 RFID 태그의 박리, 손괴 등도 억제할 수 있다.
- <564> 또한, 용기 상면에 위치하는 금속덮개(130)는 용기의 보관, 출하, 진열시에도 다른 용기나 기구, 다른 상품 등과 거의 접촉하지 않고 금속덮개(130)에 장착된 IC 칩(21)이 다른 용기나 상품 등과 접촉하여 파손되거나 용기로부터 탈락하는 것도 효과적으로 방지할 수 있게 된다.

도면

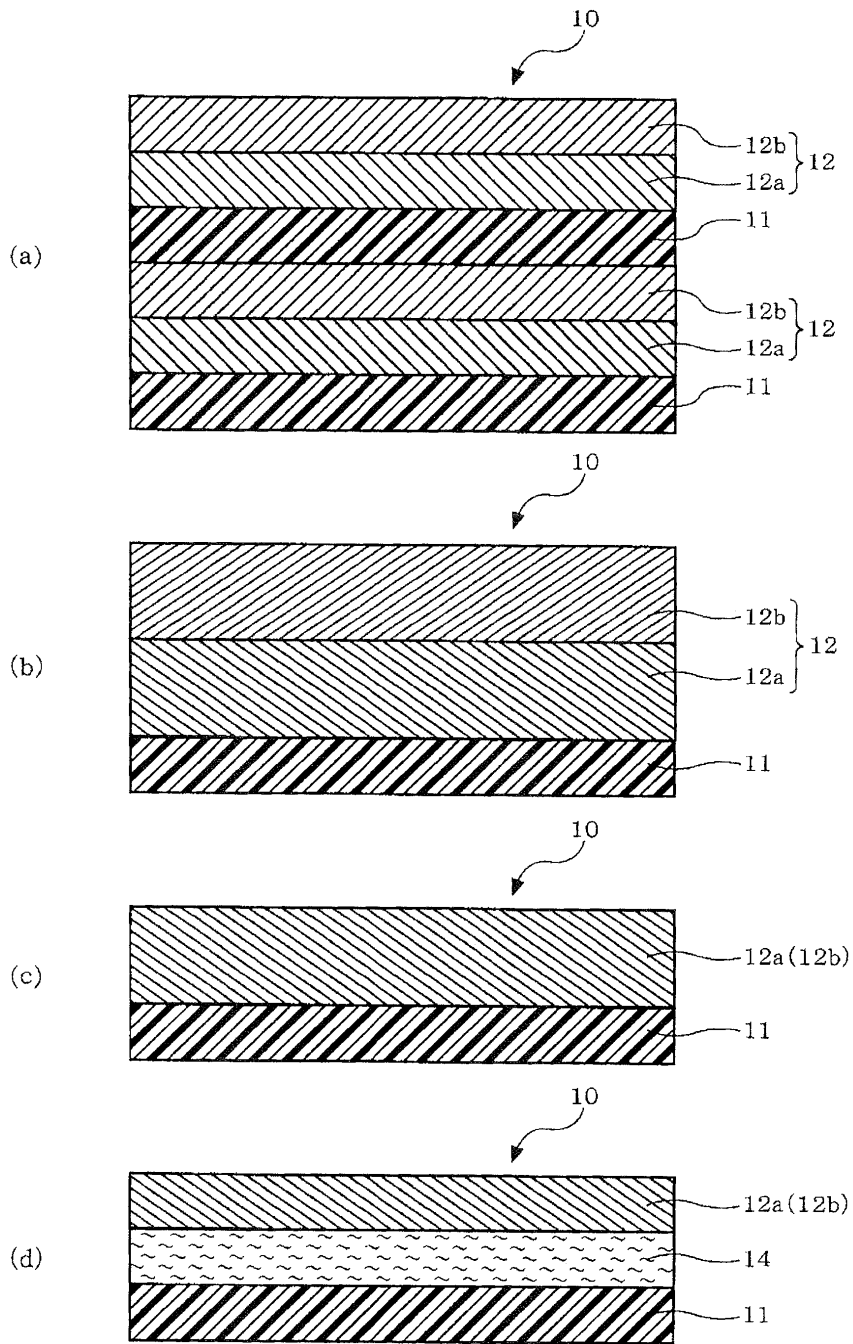
도면1



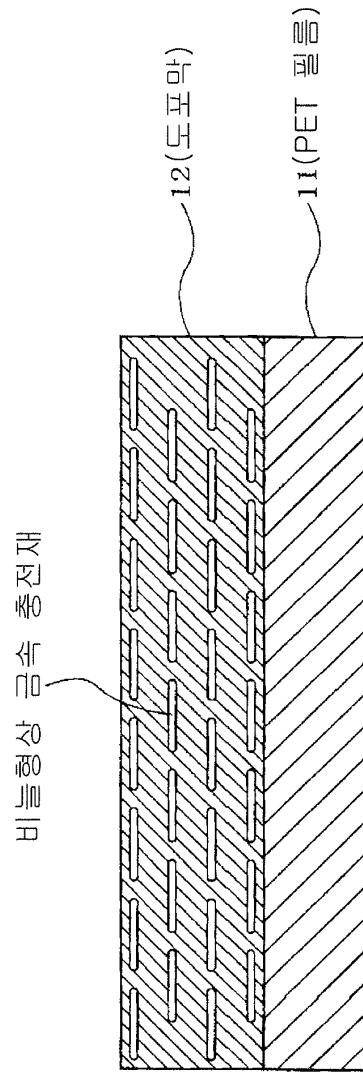
도면2



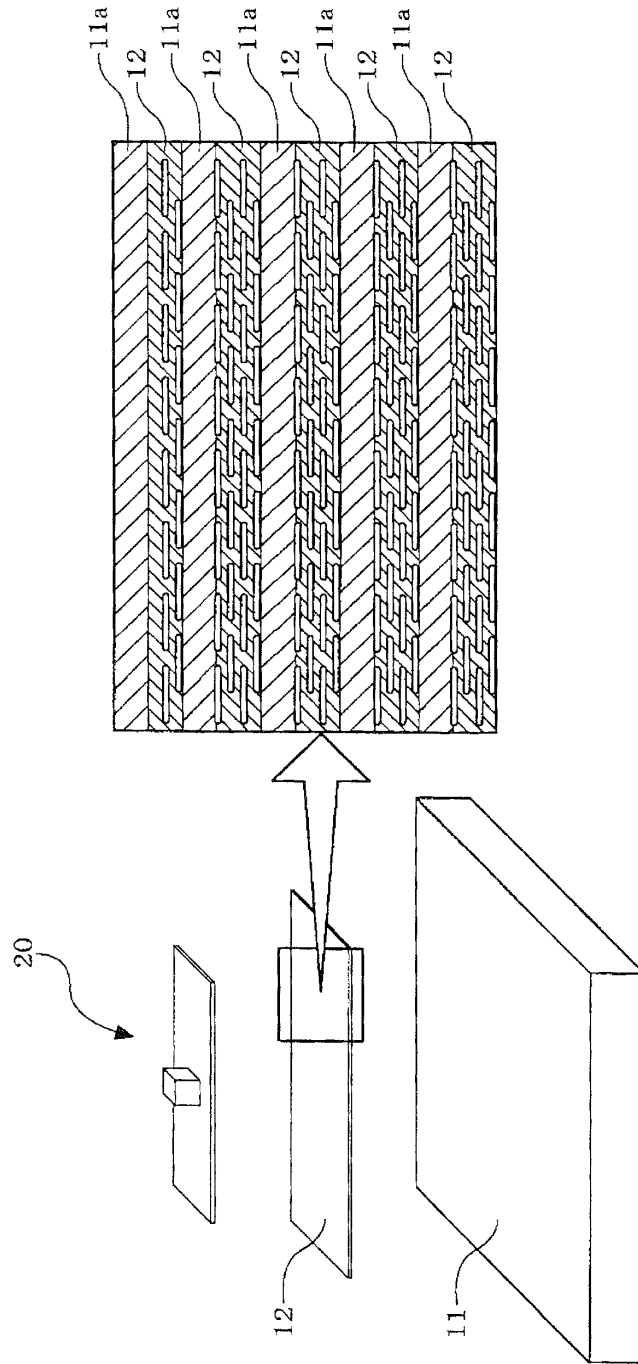
도면3



도면4

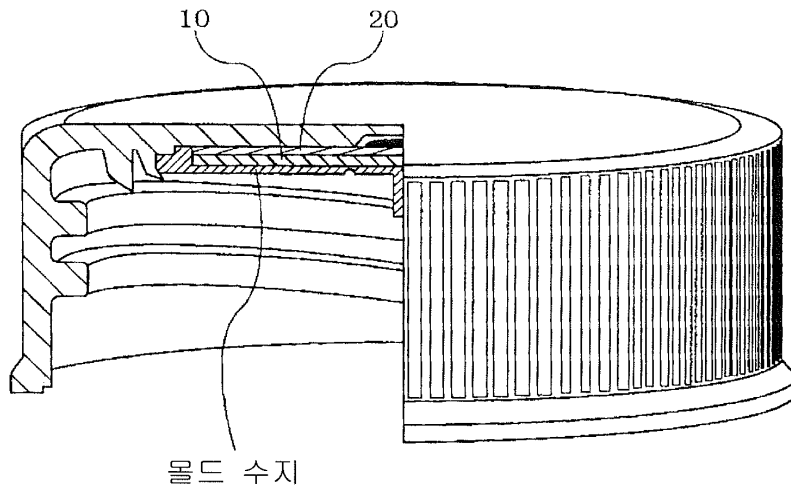


도면5

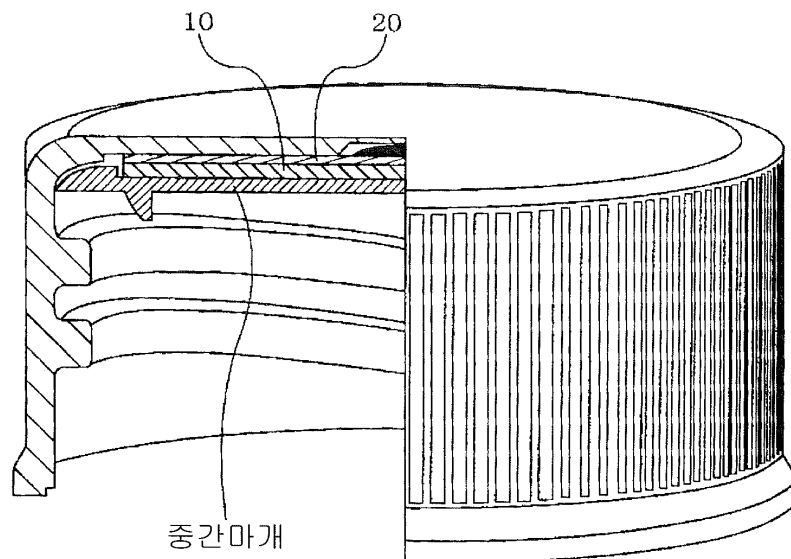




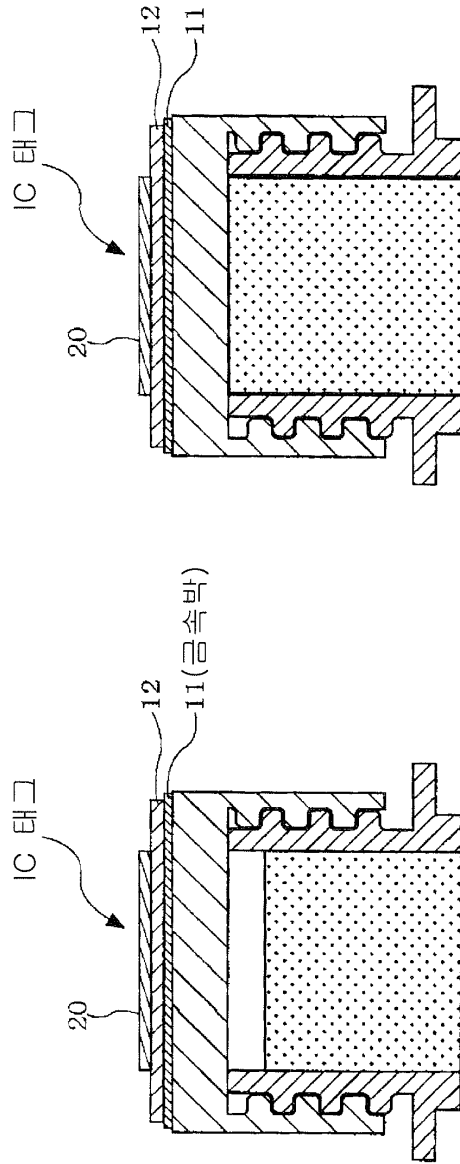
도면7



도면8



도면9



◎약간의 헤드 스페이스 있음  
(5mm로 통신회복)



수면반사에 의한 효과

(a)

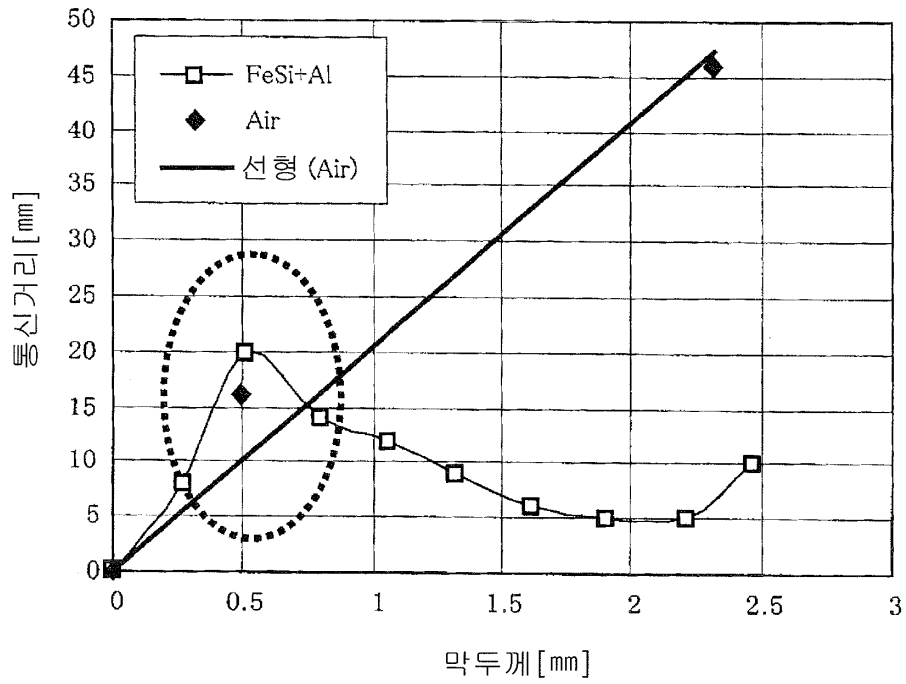
◎채워짐



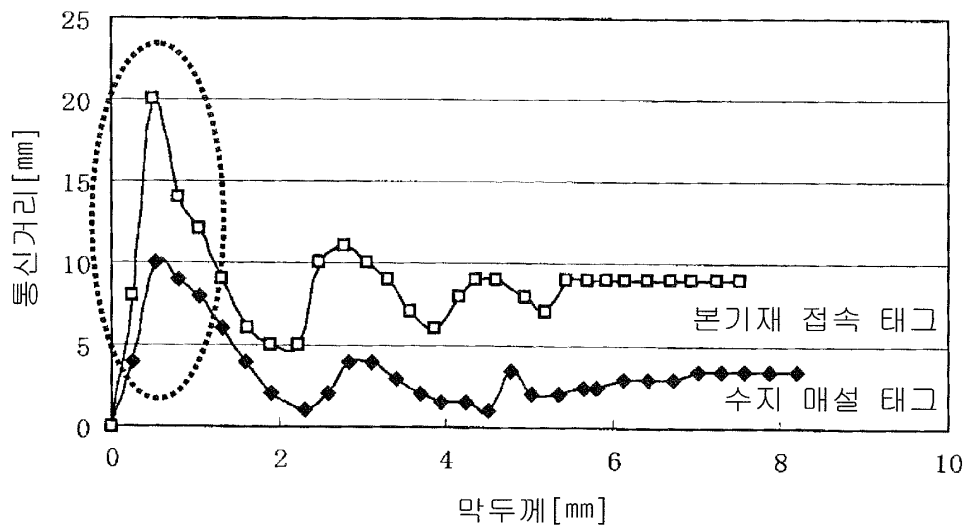
PET의 금속화  
(금속반사에 의한 물의 영향 없음)

(b)

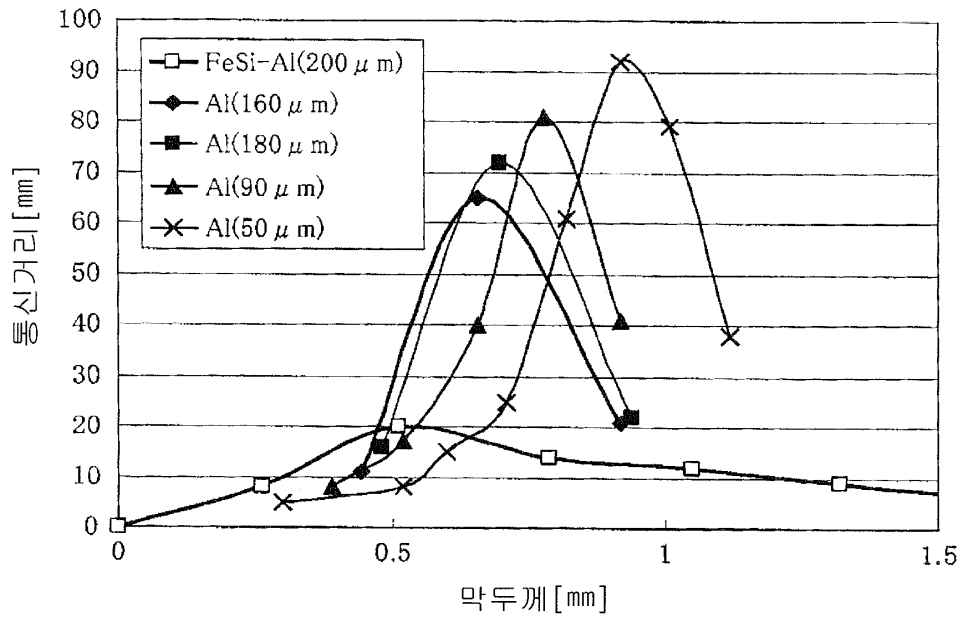
도면10



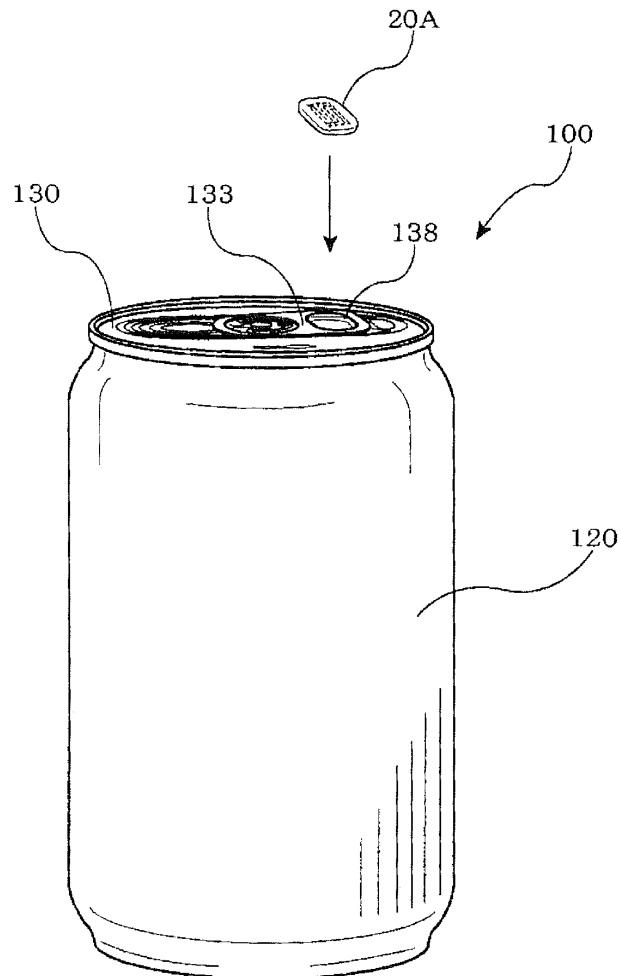
도면11



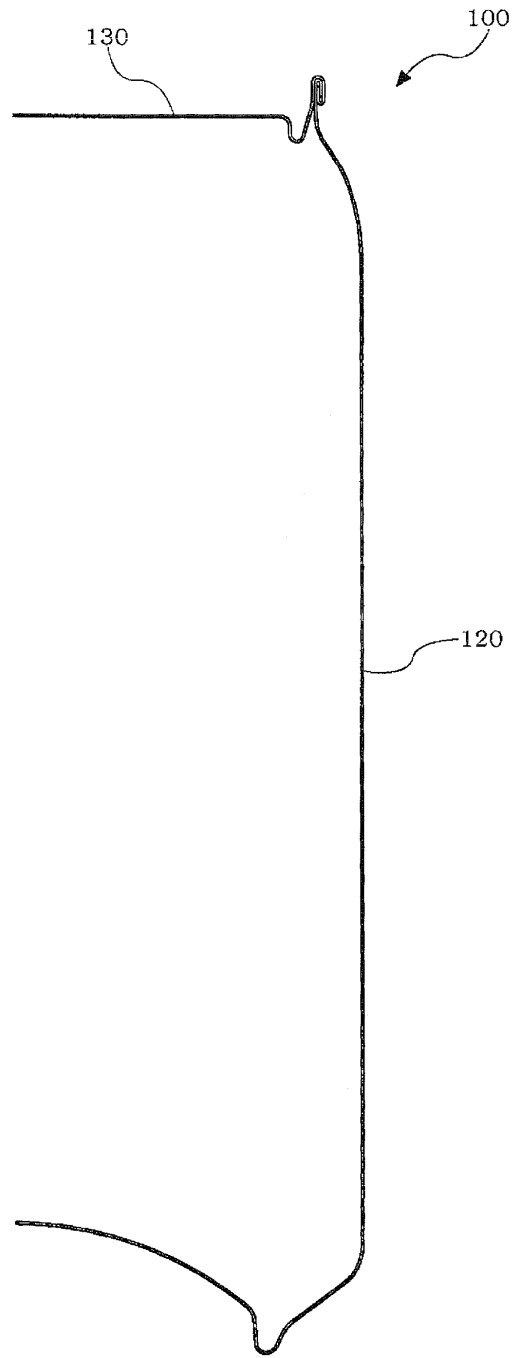
도면12



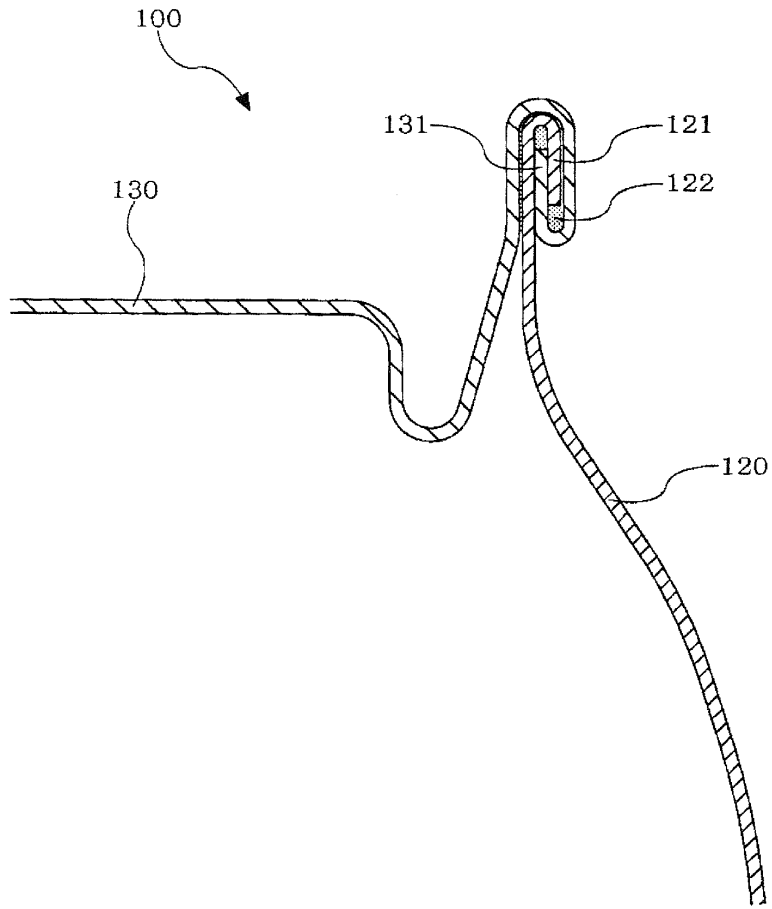
도면13



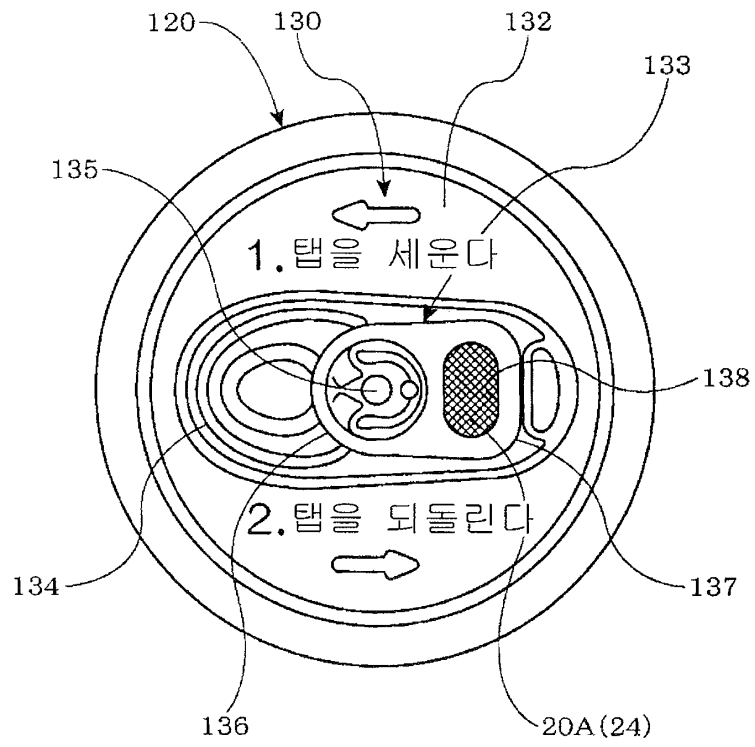
도면14



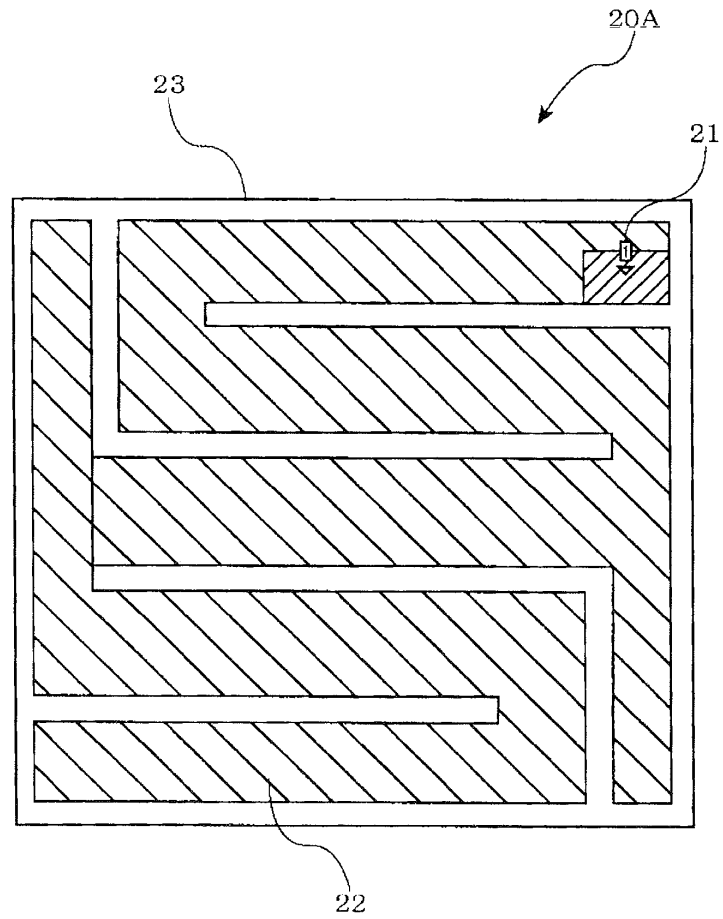
도면15



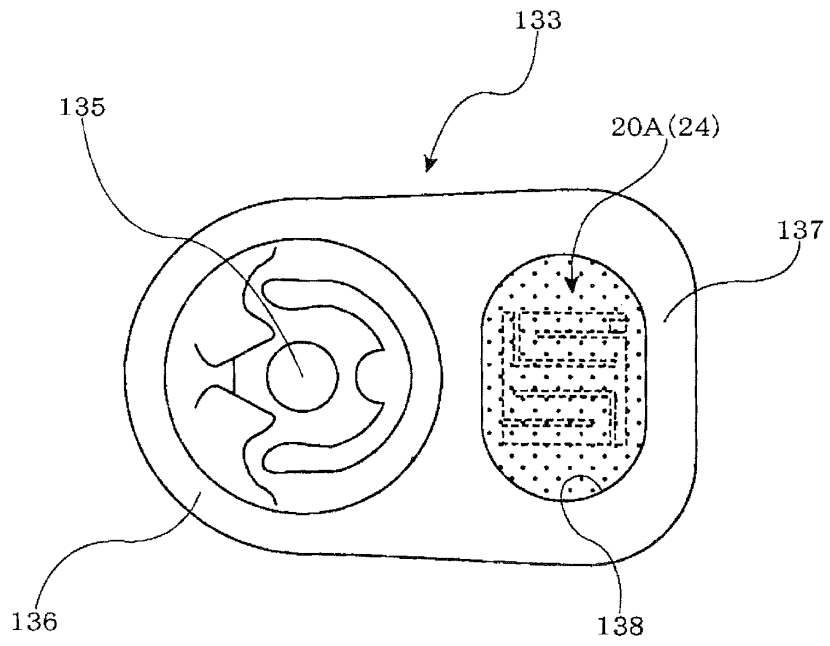
도면16



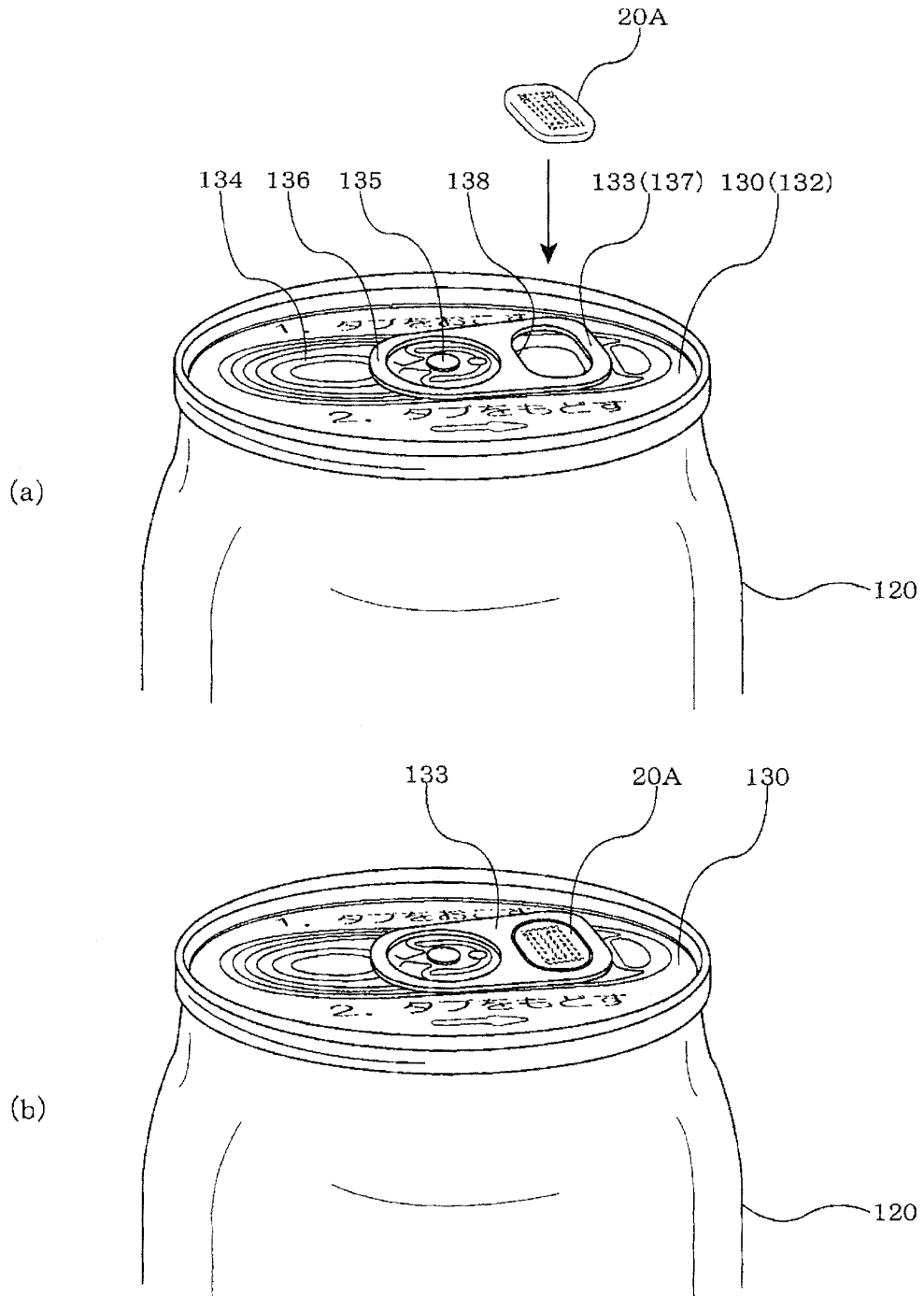
도면17



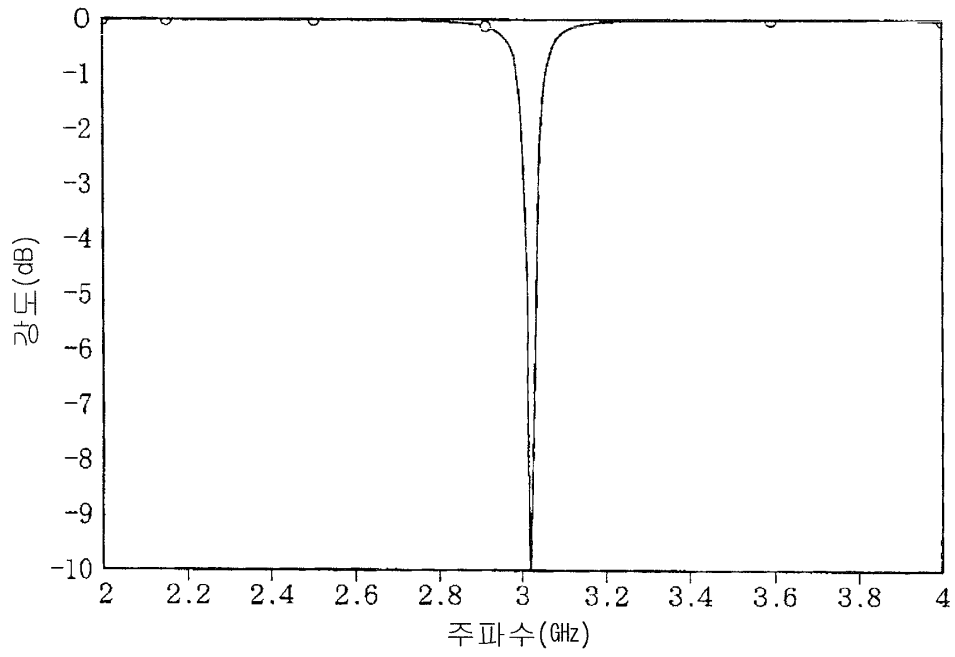
도면18



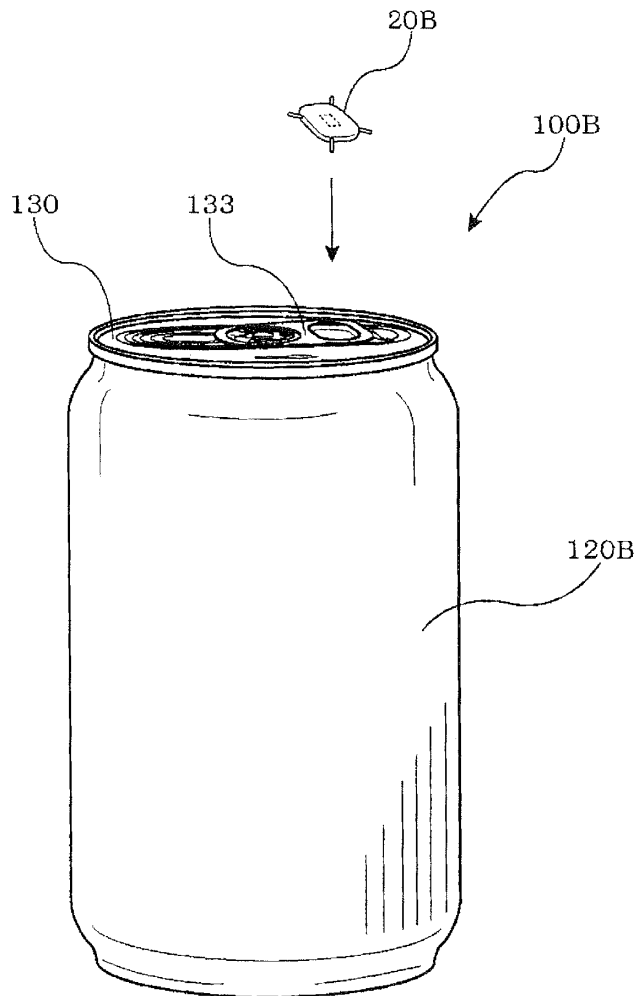
도면19



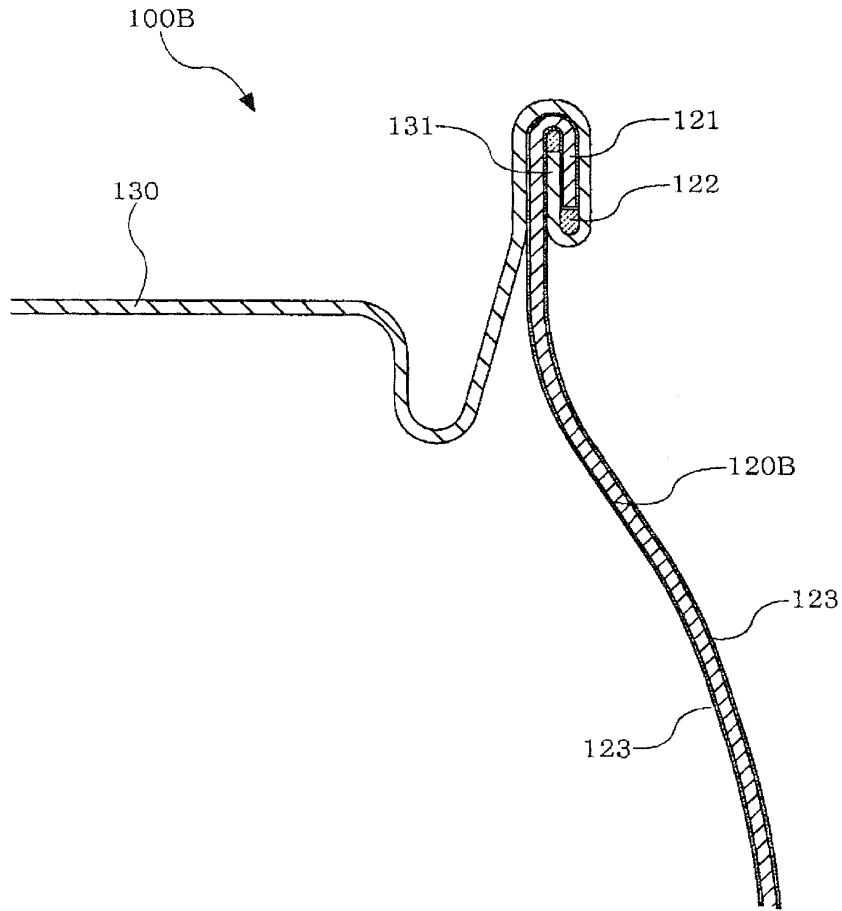
도면20



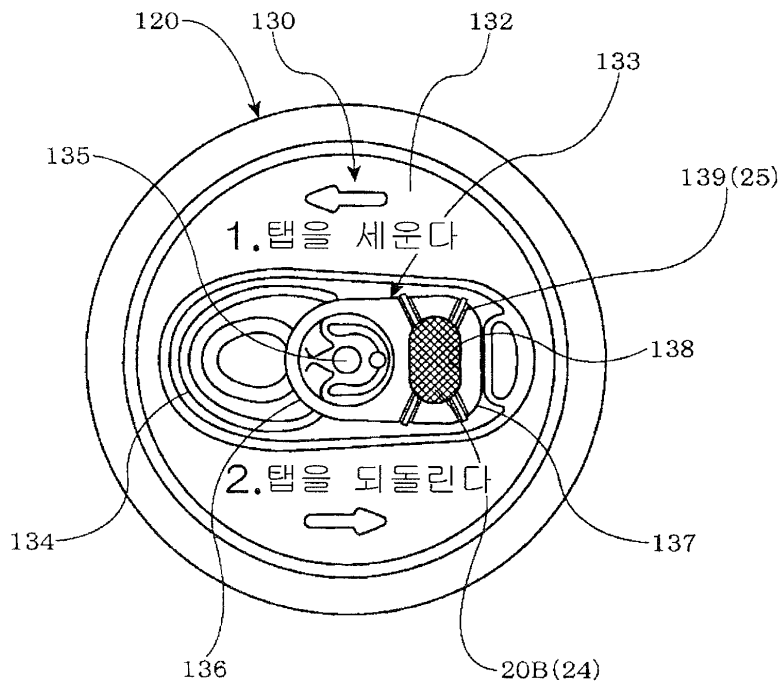
도면21



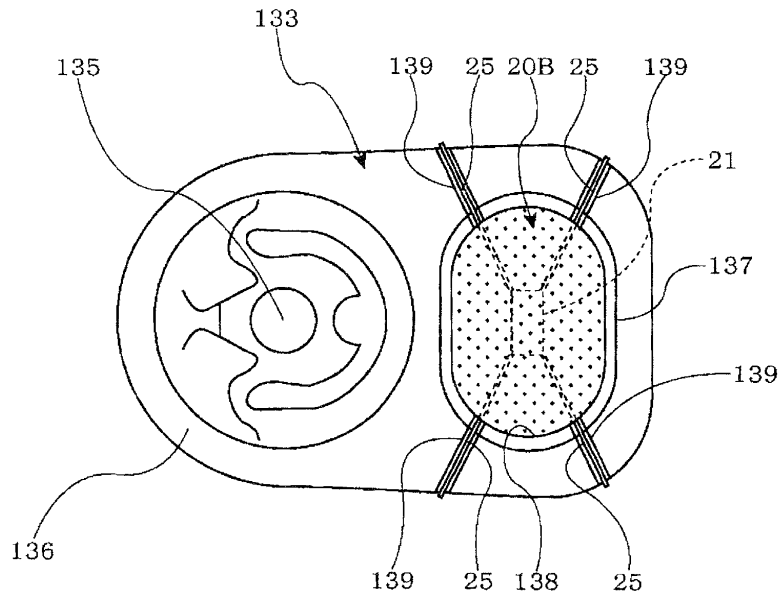
도면22



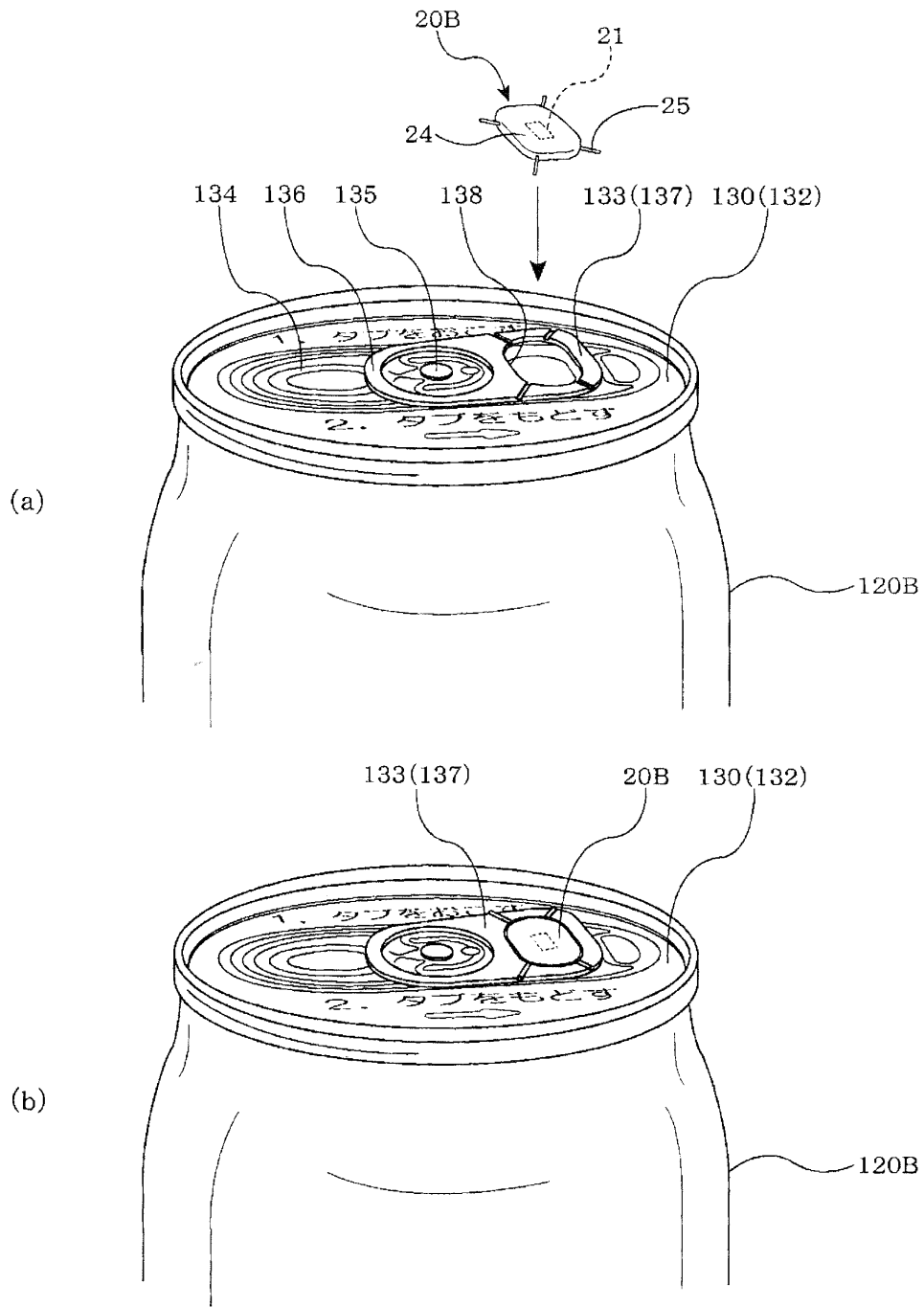
도면23



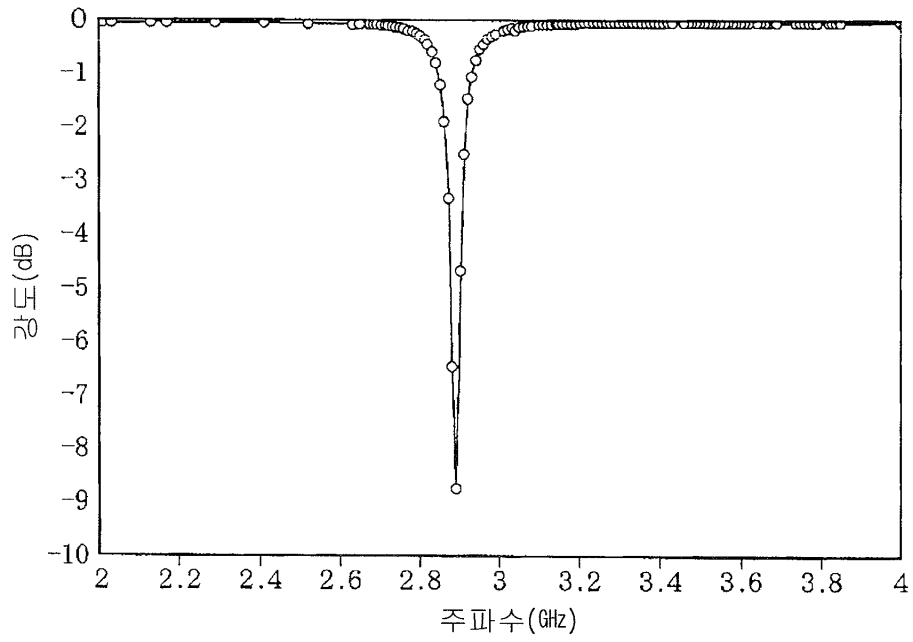
도면24



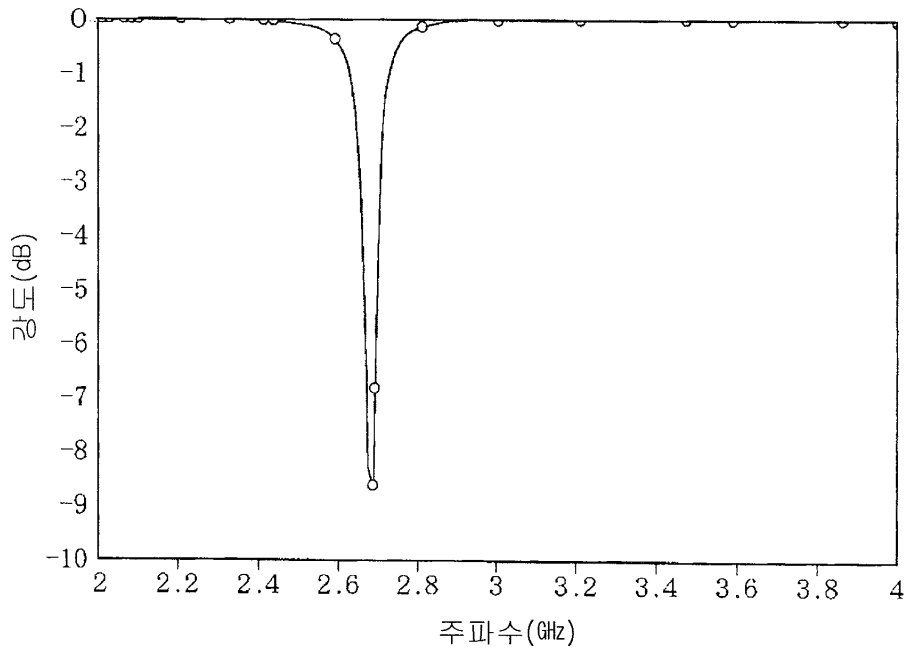
도면25



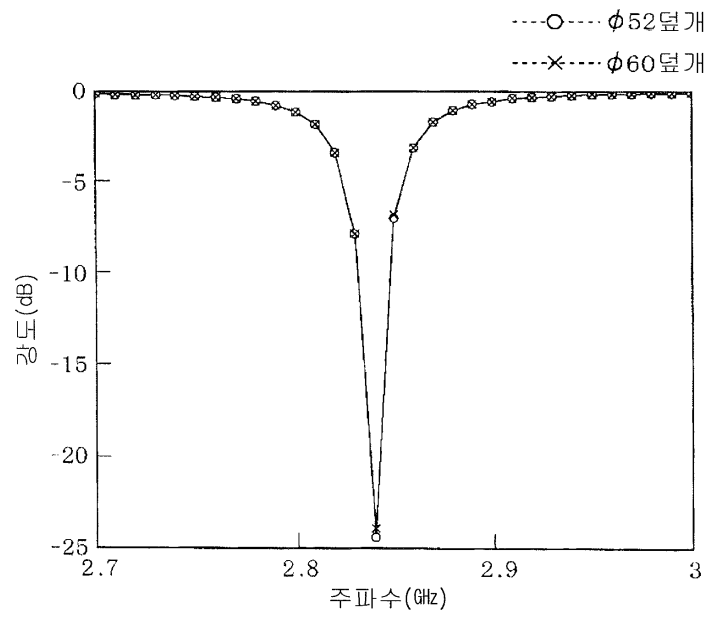
도면26



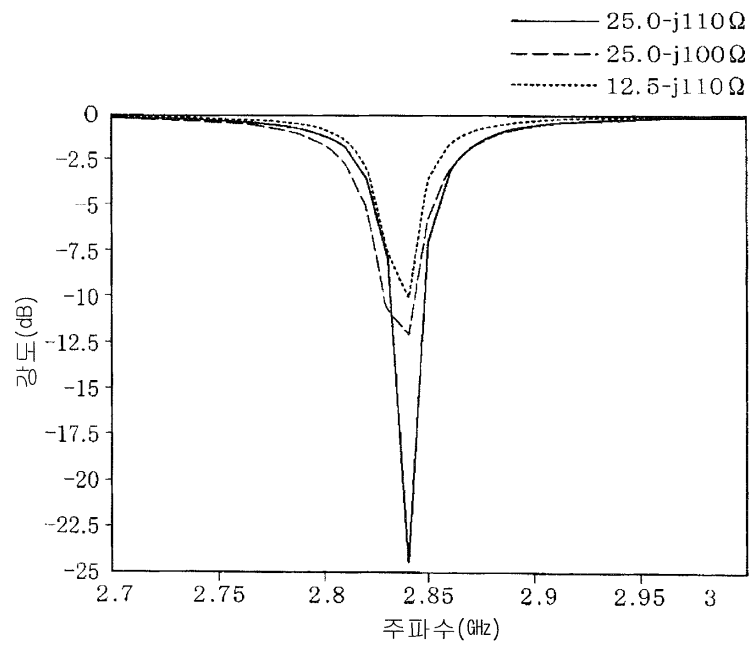
도면27



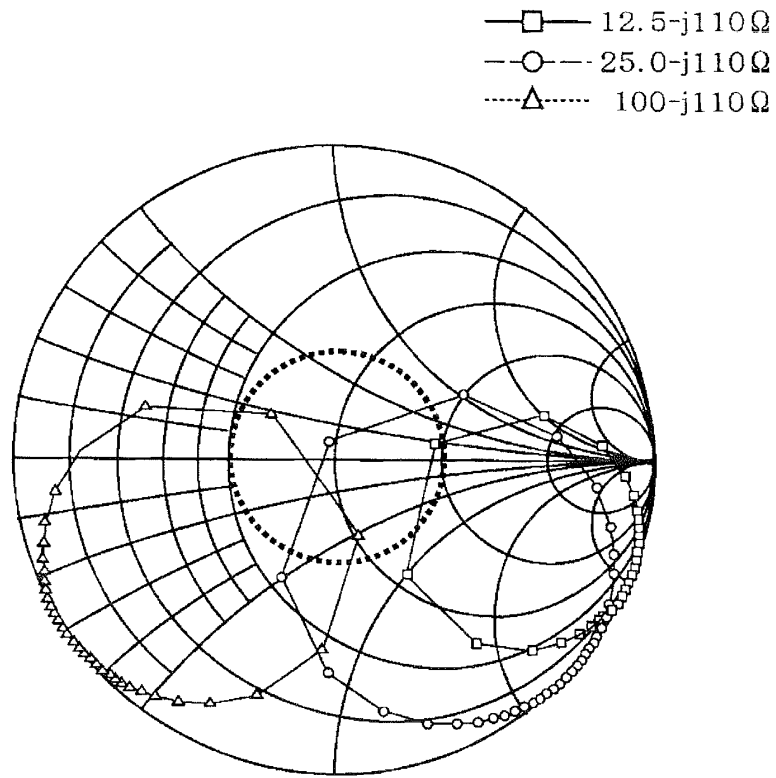
도면28



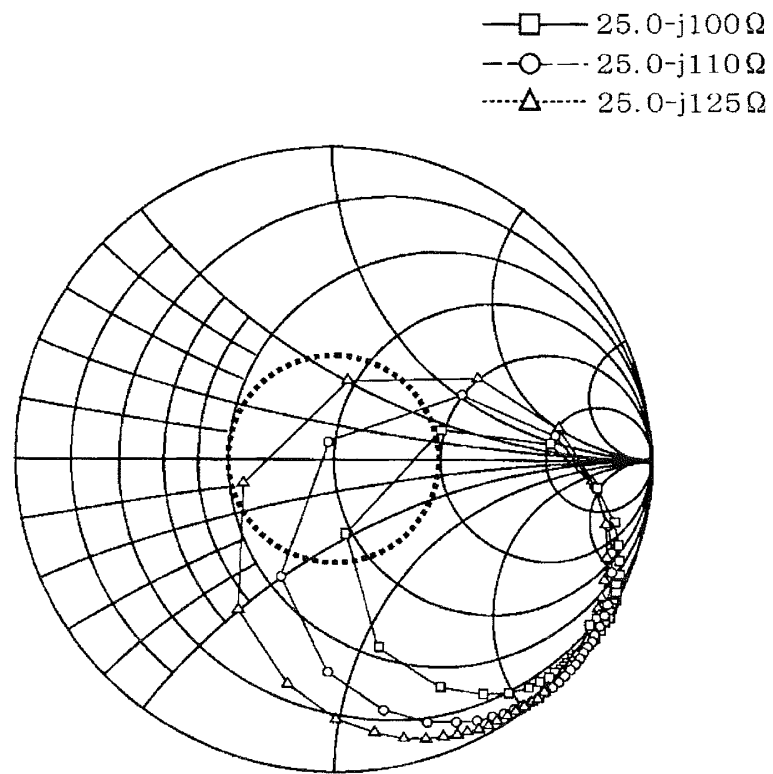
도면29



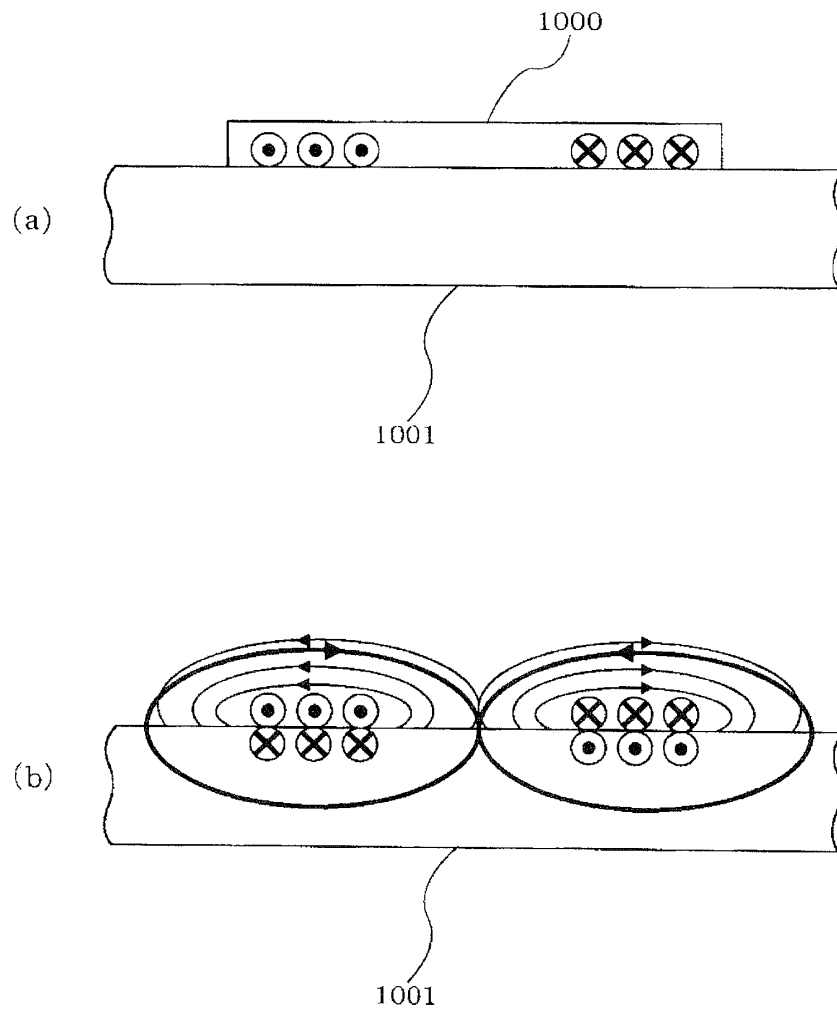
도면30



도면31



도면32



도면33

