

(19)대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(51) 。 Int. Cl.	(45) 공고일자	2006년07월12일
<i>H01M 10/38</i> (2006.01)	(11) 등록번호	10-0599752
<i>H01M 2/30</i> (2006.01)	(24) 등록일자	2006년07월05일

(21) 출원번호	10-2004-0047015	(65) 공개번호	10-2005-0121907
(22) 출원일자	2004년06월23일	(43) 공개일자	2005년12월28일

(73) 특허권자 삼성에스디아이 주식회사
 경기 수원시 영통구 신동 575

(72) 발명자 조규웅
 경기도 수원시 팔달구 영통동 황골마을아파트 153동 901호

 임홍섭
 경기도 수원시 팔달구 영통동 산나무실 건영아파트 667동 1702호

(74) 대리인 유미특허법인

심사관 : 최병철

(54) 이차 전지와 이에 사용되는 전극 조립체

요약

본 발명은 리드에 의한 집전 효율을 높여 출력 성능을 향상시킴과 아울러 전극군의 각 부위로부터 발생된 전류를 실질적으로 균일하게 인출할 수 있도록, 양극판과 음극판이 세퍼레이터를 사이에 두고 위치하는 전극군; 상기 전극군이 내장되는 케이스; 상기 케이스와 결합되어 이를 밀폐하며 상기 전극군과 전기적으로 연결되는 단자가 구비된 캡 조립체; 상기 전극군의 무지부를 감싸며 접합되고 상기 단자와 연결되는 집전판을 포함하는 이차 전지를 제공한다.

대표도

도 1

색인어

전극군, 무지부, 집전판, 접합부, 연결부, 돌기, 구멍

명세서

도면의 간단한 설명

도 1은 본 발명의 실시예에 따른 이차 전지의 구성을 도시한 부분 절개 단면도,

도 2는 본 발명의 실시예에 따른 이차 전지의 일부 구성 사시도,

도 3은 본 발명의 실시예에 따른 이차 전지의 일부 구성을 도시한 평 단면도,

도 4는 본 발명의 실시예에 따른 이차 전지의 일부 구성 사시도이다.

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 이차 전지에 관한 것으로서, 보다 상세하게는 집전 효율을 높일 수 있도록 된 이차 전지와 이에 사용되는 전극 조립체에 관한 것이다.

일반적으로 이차전지(secondary battery)는 충전이 불가능한 일차전지와는 달리 충전 및 방전이 가능한 전지로서, 최근 들어 고에너지 밀도의 비수전해액을 이용한 고효율 이차 전지가 개발되고 있으며, 하나의 전지 셀이 팩 형태로 포장된 저용량 전지의 경우 폰이나 노트북 컴퓨터 및 캠코더와 같은 휴대가 가능한 소형 전자기기에 사용되고, 대전력을 필요로 하는 기기 예컨대, 전기 자동차 등의 모터 구동용 전원의 경우에는 상기 전지 셀을 수십 개 직렬 또는 병렬로 연결하여 대용량의 이차 전지를 구성하게 된다.

상기 이차 전지는 여러 가지 형상으로 제조되고 있는 데, 대표적인 형상으로는 원통형, 각형을 들 수 있으며, 띠 상의 양, 음극판 사이에 절연체인 세퍼레이터(separator)를 개재하여 이를 와류 상으로 감아 전극군(또는, 젤리롤)을 형성하거나, 양극판과 음극판 및 세퍼레이터를 복수개로 적층하여 전극군을 형성한 후 이를 케이스에 내장 설치하고, 상기 케이스에 외부 단자가 형성된 캡 조립체를 설치하여 전지를 구성한다.

또한, 상기 양,음극판 및 세퍼레이터가 감겨 구성된 전극군의 경우, 양,음극판에는 전지 작용시 양,음극판에서 발생된 전류를 집전하기 위한 각각의 리드(lead)가 부착되며, 이 리드가 외부 단자와 연결되어 양,음극판에서 발생된 전류를 외부 단자로 유도하게 된다.

그런데 이러한 구조는 전지의 용량이 작은 소형 전지에서는 별다른 문제없이 집전 효과를 발휘할 수 있으나, 전지가 대형이고 고효율을 내야 하는 이른바 HEV(hybrid Electric Vehicle)용과 같은 전지에 있어서는 양,음극판의 면적이 전지의 크기에 비례하여 커지고 그에 따른 저항 등을 고려하면 상기 리드에 의한 집전 방식은 그 효율이 떨어질 뿐만 아니라 전극군의 각 부위로부터 발생된 전류를 균일하게 인출하는데 어려움이 있게 된다.

이러한 문제점을 방지하기 위해 일본국 공개특허공보 평6-267528호에서는 띠 모양의 양,음극판 집전체의 일측 단부에 활물질이 도포되지 않은 리드 부착부를 형성하고, 양,음극판과 세퍼레이터를 감아 전극군으로 형성할 때, 리드 부착부를 세퍼레이터보다 높게 돌출되도록 하며, 여기에 여러개의 양,음극 리드를 부착시켜 구성한 이차 전지를 개시하고 있다.

그러나, 상기 선행 기술의 전지 구조에서는 양,음극판의 리드 부착부에 여러개의 리드를 부착시켜 전지를 구성하고 있으므로 제조시 작업성이 불편한 문제점이 있으며, 전지 내부에서 활물질을 보유하지 않아 실질적인 전지 반응에 기여하지 못하는 부분, 즉 리드 부착부와 복수개 리드가 차지하는 부분의 용량이 커지게 되어 전지의 대용량화와 고효율화를 어렵게 하는 문제점이 있다.

또한, 일본공개특허 제2000-40501호의 경우 각형의 이차 전지에 있어서 전극군의 무지부와 단자의 연결 구조에 대해 개시되어 있으나, 이 종래 기술 또한 무지부와 단자를 연결하는 집전부의 면적이 한정되어 집전효율이 떨어지는 문제점이 있다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

따라서 본 발명은 상기한 문제점을 해소하기 위한 것으로서, 본 발명의 목적은 리드에 의한 집전 효율을 높여 출력 성능을 향상시키고 아울러 전극군의 각 부위로부터 발생된 전류를 실질적으로 균일하게 인출할 수 있는 이차 전지와 이에 사용되는 전극 조립체를 제공하는데 있다.

발명의 구성 및 작용

상기의 목적을 달성하기 위하여 본 발명의 이차 전지는 전극군의 무지부와 단자를 연결하는 집전판이 상기 무지부 전체를 감싸도록 함을 그 요지로 한다.

이를 위해 본 발명은

양극판과 음극판이 세퍼레이터를 사이에 두고 위치하는 전극군;

상기 전극군이 내장되는 케이스;

상기 케이스와 결합되어 이를 밀폐하며 상기 전극군과 전기적으로 연결되는 단자가 구비된 캡 조립체;

상기 전극군의 무지부를 감싸며 부착되고 상기 단자와 연결되는 집전판

을 포함한다.

상기 이차 전지는 전극군이 젤리롤 형태로 감기고 상기 케이스는 각형으로 이루어짐이 바람직하다.

또한, 상기 이차 전지는 HEV용 이차 전지일 수 있다.

또한, 상기 전극군을 이루는 상기 양,음극판은 집전체와 활물질이 코팅된 코팅부와, 코팅되지 않은 무지부로 이루어지는 데, 본 이차 전지의 경우 상기 무지부는 각 극판의 일측단을 따라 연속적으로 형성되며, 상기 양극판과 음극판에 대해 서로 대향하는 방향으로 배치되어 전극군의 양단을 이루도록 함이 바람직하다.

더욱 바람직하게는 캡 조립체가 상부를 향하도록 케이스를 세웠을 때 음극판의 무지부와 양극판의 무지부가 케이스의 양 측면에 배치되도록 하여 상기 캡 조립체에 설치된 양,음극단자가 상기 집전판을 매개로 상기 양,음극판의 무지부와 전기적으로 연결되도록 한다.

여기서 상기 집전판은 전극군의 무지부를 덮는 정도의 크기를 갖는 접합부와, 상기 접합부에 일체로 연장되어 단자와 연결되는 연결부로 이루어질 수 있다.

바람직하게는 상기 접합부가 무지부의 전면과 양 측면에 대응되도록 양단이 무지부를 향해 절곡되어 채널형태를 이루도록 한다.

또한, 상기 접합부는 무지부와 접면에 다수개의 돌기가 돌출 형성될 수 있다.

이러한 구조는 접합부와 무지부를 용접시키는 경우 용접성을 양호하게 해준다.

또한, 상기 접합부는 전면에 다수개의 구멍이 간격을 두고 형성될 수 있다.

이에 따라 상기 집전판이 무지부 전체를 가리는 경우에도 전해액의 함침을 용이하게 해준다.

한편, 본 발명에 따른 전극 조립체는,

일측 단부를 따라 무지부를 형성하는 양극판 및 음극판을 포함하고, 양극판과 음극판 사이에 세퍼레이터를 개재하여 양극판의 무지부와 음극판의 무지부가 대향 배치되도록 감겨져 구성되는 전극군과;

상기 무지부를 감싸며 부착되어 단자와 전기적으로 연결되는 집전판

을 포함한다.

이하, 본 발명의 바람직한 실시예를 첨부된 도면을 참조하여 상세히 설명한다.

도 1은 본 발명의 실시예에 따른 이차 전지의 구성을 도시한 부분 절개 단면도이고, 도 2는 본 발명의 실시예에 따른 이차 전지의 일부 구성 사시도이며, 도 3은 본 발명의 실시예에 따른 이차 전지의 일부 구성을 도시한 평 단면도이다.

상기한 도면에 의하면, 본 이차 전지는 띠 모양의 양극판(11)과 음극판(12)이 세퍼레이터(13)를 사이에 두고 적층된 상태에서 이들을 감아 젤리롤 형태로 형성한 전극군(10)과; 일단이 개방된 개구부를 이루고 내부에 상기 전극군(10)을 수용하는 공간부를 갖는 각형의 케이스(14)와; 상기 케이스(14)의 개구부에 결합되어 이를 밀폐하며 상기 전극군(10)과 전기적으로 연결되는 양,음극단자(32,33)가 설치된 캡 조립체(30); 상기 전극군(10)의 무지부(11a,12a)를 감싸며 부착되고 상기 단자(32,33)와 전기적으로 연결되는 집전판(20)을 포함한다.

상기 케이스(14)는 알루미늄, 알루미늄 합금 또는 니켈이 도금된 스틸과 같은 도전성 금속으로 제작되고, 그 형상은 전극군(10)이 위치하는 내부 공간부를 가진 육면체 또는 그 이외의 형상으로 이루어진다.

그리고 상기 캡 조립체(30)는 상기 케이스(14)의 개구부에 기밀을 유지한 상태로 결합되어 케이스(14)를 밀폐하는 캡 플레이트(31)와, 이 캡 플레이트(31) 양쪽에 설치되고 각각 집전판(20)을 매개로 전극군의 무지부(11a,12a)와 전기적으로 연결되는 양,음극단자(32,33)를 포함한다. 또한, 상기 캡 플레이트(31)와 양,음극 단자(32,33) 사이에는 절연부재(34)가 위치할 수 있다.

상기 전극군(10)은 각각의 활물질이 집전체에 코팅되어 구성된 양극판과 음극판이 세퍼레이터를 사이에 두고 적층된 구성으로 이루어지거나, 양극판(11)과 세퍼레이터(13) 및 음극판(12)이 적층된 상태에서 이들이 와류상으로 감겨 형성된 젤리롤 타입으로 이루어진다.

이하 본 실시예에서는 도 1에 도시된 바와 같이 각형의 케이스에 젤리롤 타입으로 감아진 전극군이 위치하는 경우를 예로써 설명한다.

또한, 본 실시예에서는 각 단자와 전기적으로 연결되는 무지부(11a,12a)가 상기 전극군(10)을 이루는 각 극판(11,12)의 일측단을 따라 형성된 구조를 예로써 설명한다. 물론, 본 발명은 상기 구조에 한정되지 않으며 전지의 형상이나 무지부의 구조에 관계없이 모두 적용가능하다 할 것이다.

이에 본 실시예에 따라 상기 이차 전지를 이루는 전극군(10)은 각각의 활물질이 집전체에 코팅되어 구성된 양극판(11)과 음극판(12)이 세퍼레이터(13)를 사이에 두고 적층된 상태에서 이들이 와류상으로 감겨 형성된 젤리롤 타입으로 이루어지며, 양극판의 무지부(11a)와 음극판의 무지부(12a)가 전극군(10)의 양단에 대향 배치되어, 케이스(14)를 수직으로 세워 캡 조립체(30)가 상,하방향으로 놓여졌을 때를 기준(이하 설명에서 특별한 언급이 없는 한 이 기준을 따르도록 한다.)으로 케이스(14)의 양 측면에 전극군(10)의 무지부(11a,12a)가 위치할 수 있도록 내장설치되며, 전극군(10)의 양단의 무지부(11a,12a)에 각각 설치되는 집전판(20)을 매개로 캡 조립체(30)의 양,음극단자(32,33)가 전기적으로 연결된다.

상기한 구조의 이차 전지에 있어서 본 실시예에 따른 상기 집전판(20)은 전극군(10)의 양단에 형성되어 있는 무지부(11a,12a)를 감싸면서 무지부 용접되는 판 구조물로, 무지부(11a,12a)와 접하는 접합부(21)와, 이 접합부(21) 상단 중앙에 일체로 연장형성되어 단자(32,33)와 전기적으로 연결되는 연결부(22)를 포함한다.

이에 따라 케이스(14)를 세워 캡 조립체(30)가 상부에 배치된 상태에서 상기 연결부(22)가 위쪽을 향하도록 하여 상기 접합부(21)를 전극군의 무지부(11a,12a)에 부착시키고 연결부(22)는 캡 조립체의 단자(32,33)와 연결시키게 되면 집전판(20)을 매개로 전극군의 무지부(11a,12a)가 단자(32,33)와 전기적으로 연결되는 것이다.

여기서 상기 집전판(20)은 바르게 편 상태에서 그 길이가 젤리롤 형태로 감겨진 상태에서의 전극군의 무지부(11a,12a) 길이와 대응되며 그 폭은 무지부를 충분히 감싸는 정도의 크기면 특별히 한정되지 않는다.

더욱 바람직하게는 상기 집전판(20)이 무지부를 용이하게 감쌀 수 있도록 집전판(20)의 길이방향을 따라 양 측단이 내측(무지부를 감싸는 방향)으로 절곡되어 채널 형태의 구조로 되어 있다.

도 2는 무지부와 대응되도록 접합부(21)가 채널 형태로 절곡된 집전판(20)을 잘 예시하고 있다.

이에 따라 채널 형태로 절곡된 집전판(20)이 무지부(11a,12a)에 용이하게 끼워지면서 채널의 내측면이 각각 무지부의 전면과 양 측면에 끼워져 무지부를 용이하게 감쌀 수 있게 되는 것이다.

또한, 상기 전극군(10)의 무지부(11a,12a)는 자체적으로 중합되도록 중앙의 평평한 부분이 양쪽에서 접합 용접되어 측면에서 보았을 때 중앙부분이 잘록한 절구모양을 이룰 수 있는 데, 상기 무지부를 감싸는 집전판(20) 또한 측면에서 보았을 때 절구모양으로 형성하여 상기 무지부 전체에 걸쳐 고르게 접할 수 있도록 한다.

물론, 채널 구조를 이루는 상기 집전판(20)의 형상은 언급한 바와 같은 절구모양에 한정되지 않으며 집전판(20)이 접하는 무지부(11a,12a)의 외부 형태와 동일하도록 하여 무지부 전면에 걸쳐 고르게 접할 수 있으면 족하다 할 것이다.

한편, 상기 집전판(20)은 무지부(11a,12a)와 용접으로 접합되며, 이때 무지부와 용접이 용이하게 이루어질 수 있도록 도 4에 도시된 바와 같이 상기 무지부에 밀착되는 집전판(20)의 접합부(21) 접면에는 다수개의 돌기(23)가 일정간격을 두고 형성된다.

상기 양극 무지부(11a,12a)와 집전판(20)의 결합은 공지의 저항 용접, 초음파 용접 또는 레이저 용접에 의해 이루어질 수 있다.

여기서 상기 돌기(23)는 무지부(11a,12a)와 접촉되는 면을 향해 돌출됨이 바람직하다.

또한, 상기 집전판(20)은 표면에 다수개의 전해액 함침용 구멍(24)이 더욱 형성된다.

이에 따라 상기 집전판(20)이 전극군(10)의 무지부(11a,12a)를 전체적으로 감싼 상태에서도 집전판(20)에 형성된 구멍(24)을 통해 전해액이 무지부(11a,12a)로 유입되어 함침될 수 있는 것이다.

상기 구멍(24)의 크기나 그 개수에 대해서는 특별히 한정되지 않으며 전지의 크기 등에 따라 탄력적으로 대응될 수 있을 것이다.

상기한 구조의 집전판을 전극군의 무지부에 부착 설치함으로써 무지부와 집전판의 접촉 면적을 극대화시킬 수 있게 되고 이에 따라 집전효율을 높일 수 있게 된다.

상기한 본 발명의 이차 전지는, 고출력/대용량을 요구받는 HEV용 전지로서 효과적으로 사용될 수 있으나, 반드시 그 용도가 HEV용으로만 한정되는 것은 아니다.

상기에서는 본 발명의 바람직한 실시예에 대하여 설명하였지만, 본 발명은 이에 한정되는 것이 아니고 특허청구범위와 발명의 상세한 설명 및 첨부한 도면의 범위 안에서 여러 가지로 변형하여 실시하는 것이 가능하고 이 또한 본 발명의 범위에 속하는 것은 당연하다.

발명의 효과

이와 같이 본 실시예에 따르면, 이차 전지에서 전극군의 무지부와 집전판의 접촉면적을 극대화시킴으로써 집전효율을 높여 출력 성능을 향상시킬 수 있게 된다.

또한, 전극군의 각 부위로부터 발생된 전류를 실질적으로 균일하게 인출할 수 있게 된다.

이에 따라 고출력/대용량이 요구되는 HEV용 전지의 특성을 만족시킬 수 있게 된다.

(57) 청구의 범위

청구항 1.

양극판과 음극판이 세퍼레이터를 사이에 두고 위치하는 전극군;

상기 전극군이 내장되는 케이스;

상기 케이스와 결합되어 이를 밀폐하며 상기 전극군과 전기적으로 연결되는 단자가 구비된 캡 조립체;

상기 전극군의 무지부를 감싸며 접합되고 상기 단자와 연결되는 집전판

을 포함하고,

상기 집전판은 전극군의 무지부를 덮는 접합부와, 상기 접합부에 일체로 연장되어 단자와 연결되는 연결부를 포함하는 이차 전지.

청구항 2.

삭제

청구항 3.

제 1 항에 있어서, 상기 집전판의 접합부는 무지부와와의 접면에 다수개의 돌기가 돌출 형성된 이차 전지.

청구항 4.

제 3 항에 있어서, 상기 돌기는 무지부를 향해 돌출형성되는 이차 전지.

청구항 5.

제 2 항 또는 제 3 항에 있어서, 상기 집전판의 접합부는 전면에 다수개의 구멍이 형성된 이차 전지.

청구항 6.

제 1 항에 있어서, 상기 집전판은 상기 전극군의 무지부 외부 형태와 동일한 형태로 이루어지는 이차 전지.

청구항 7.

제 6 항에 있어서, 상기 집전판은 양단이 무지부를 향해 절곡되어 채널형태를 이루는 이차 전지.

청구항 8.

제 1 항에 있어서, 상기 이차 전지는 전극군이 젤리를 형태로 감기고 상기 케이스는 각형을 이루는 이차 전지.

청구항 9.

제 1 항에 있어서, 상기 이차 전지는 HEV(hybrid Electric Vehicle)용인 이차 전지.

청구항 10.

일측 단부를 따라 무지부를 형성하는 양극판 및 음극판을 포함하고, 양극판과 음극판 사이에 세퍼레이터를 개재하여 양극판의 무지부와 음극판의 무지부가 대향 배치되도록 감겨져 구성되는 전극군과;

상기 전극군의 무지부를 덮는 크기를 갖는 접합부와, 상기 접합부에 일체로 연장되어 단자와 연결되는 연결부를 포함하여 상기 무지부를 감싸며 부착되어 전기적으로 연결되는 집전판

을 포함하는 이차 전지의 전극 조립체.

청구항 11.

삭제

청구항 12.

제 10 항에 있어서, 상기 집전판의 접합부는 무지부와의 접면에 다수개의 돌기가 돌출 형성된 이차 전지의 전극 조립체.

청구항 13.

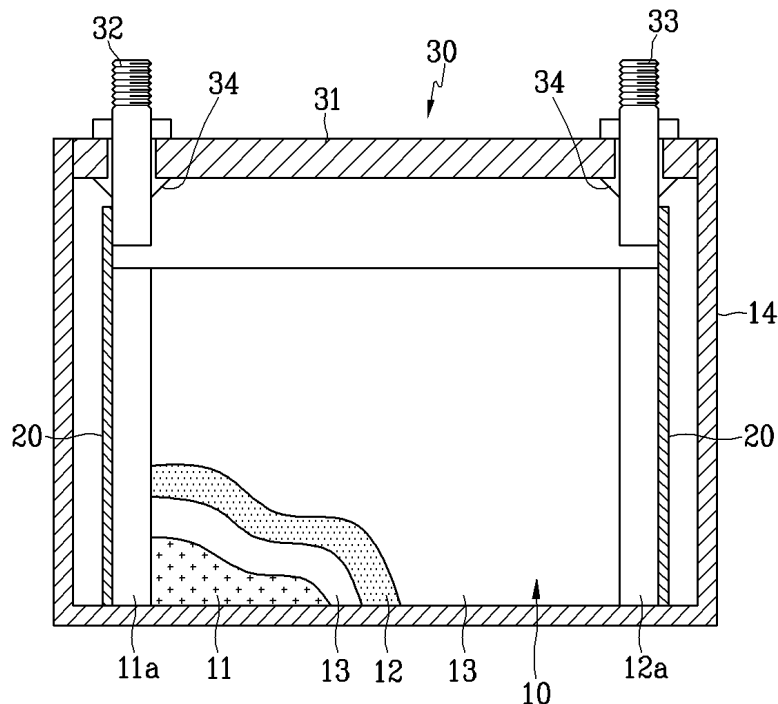
제 12 항에 있어서, 상기 돌기는 무지부를 향해 돌출형성되는 이차 전지의 전극 조립체.

청구항 14.

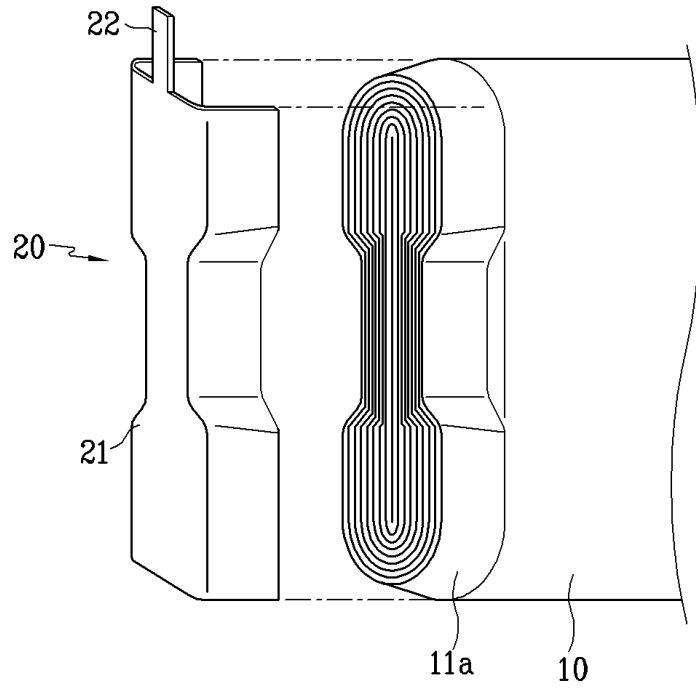
제 10 항 또는 제 12 항에 있어서, 상기 집전판의 접합부는 전면에 다수개의 구멍이 형성된 이차 전지의 전극 조립체.

도면

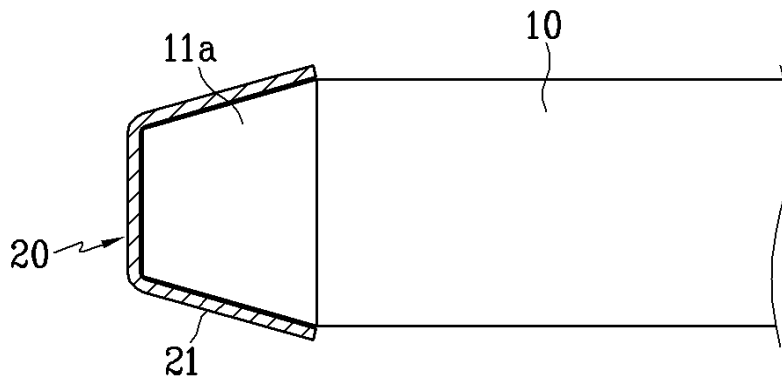
도면1



도면2



도면3



도면4

