

(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(51) Int. Cl. ⁷ H01M 2/10	(11) 공개번호 10-2001-0039734	(43) 공개일자 2001년05월 15일
(21) 출원번호 10-2000-0041800		
(22) 출원일자 2000년07월21일		
(30) 우선권주장 99-207469 1999년07월22일 일본(JP)		
(71) 출원인 니혼덴치 가부시키키가이샤		
(72) 발명자 일본국 교토후 교토시 미나미쿠 키스호인 니시노소 이노바바초 1반지 요시다히로아키 일본국교토후교토시미나미쿠키스호인니시노소이노바바초1반지 테라사키마사나오		
(74) 대리인 서대석, 김창선		

심사청구 : 없음

(54) 타원원주형 셀 배열방법 및 집합형 배터리

요약

본 발명에 따른 셀 배열방법에 있어서는 다수의 셀이 각각 타원원주형으로서 단면형상으로 볼 때 장축과 단축을 가지며, 각 셀의 덮개벽과 바닥벽의 장축을 포함하는 단면이 배열기준면과 수직관계를 갖는 수직선에 대해 경사져 있다.

대표도

도1

명세서

도면의 간단한 설명

- 도 1은 경사지게 셀이 배치된 상태를 보여주는 본 발명의 일 실시예의 도면.
- 도 2는 타원 원주형 셀의 실시예를 나타내는 사시도.
- 도 3는 타원 원주형 셀의 구성을 나타내는 설명도.
- 도 4는 종래 방법의 배열을 나타내는 사시도.
- 도 5는 다른 종래 방법의 배열을 나타내는 사시도.
- 도 6은 타원 원주형 셀의 덮개벽 및 바닥벽의 구성을 설명하는 도면.
- 도 7은 종래예와 비교하여 본 발명을 설명하는 도면.
- 도 8은 본 발명의 실시예로서 공간 사이에 셀이 배치되고, 이 공간을 통해 흐르는 냉각제의 이동상태를 나타내는 도면.
- 도 9는 본 발명의 실시예로서, 타원 원주형 셀의 구성예를 나타내는 측면도.
- 도 10은 전력발생소자의 구성을 나타내는 사시도.
- 도 11은 전력발생소자, 콜렉터 및 단자의 구성을 나타내는 사시도.

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 사용시 함께 집합을 이루는 다수의 셀에 관한 배열방법과, 이 배열방법을 이용하여 다수의 셀이 집합적으로 배열된 집합형 배터리에 관한 것이다.

종래, 다수의 셀을 배열할 때 그 배치되는 면에 대해 수직이 되도록 셀이 배열되었다. 셀이 배치되는 공간은 공간효율상 아주 작은 체적에 국한된다. 예를들어 전기자동차에서는 수용공간 및 물건 적재공간을 충분히 확보하기 위해 대부분의 경우 셀이 바닥 밑에 배치된다. 이 경우, 차량 바닥의 최소 필요 높이를 확보하기 위해 셀을 배치하는 공간 높이를 현실적으로 충분하게 확보할 수 없다. 이러한 관점에서 볼 때 셀의 높이를 가능한 낮게 해야만 한다. 또, 셀이 배치되는 공간의 형상 및 치수가 전기자동차의 제조회사마다 또 그 차종마다 다른 실정이다. 따라서, 셀은 각 제조회사마다 또한 각 차종마다 배치공간에 맞는 치수로 설계되어 각 자동차마다 배치된다.

그러나, 셀을 배치할 때 각 셀의 치수가 셀이 배치되는 공간에 따라 새롭게 설계되므로 셀의 대량 생산이 어렵고, 많은 시간과 노동력이 요구된다. 그러므로 셀비용의 상승 및 요구에 맞게 신속하게 셀을 공급할 수 없는 문제가 있다.

발명이 이루고자하는 기술적 과제

따라서, 본 발명의 목적은 셀의 설계를 변경하는 공정 없이 제한된 공간에 셀을 배열할 수 있는 방법 및 이와 같은 공간에 셀이 집합적으로 배치될 수 있는 집합형 배터리를 제공하는 것이다.

발명의 구성 및 작용

상기 목적을 달성하기 위해 본 발명의 타원원주형 셀 배열방법은 다수의 타원원주형 셀을 배열하는 방법으로서, 각 타원원주형 셀은

- (1)덮개벽,
- (2)측벽과, 상기 덮개벽에 대향하는 바닥벽을 갖는 셀케이싱 본체부를 구비하며,
- (3)상기 덮개벽과 상기 바닥벽 각각은 장축과 단축, 상기 장축의 양단부에 원호형 또는 타원 원호부를 갖는 실질적 타원형으로 구성되며,
- (4)상기 셀케이싱의 본체부는 상기 장축 양단 쪽에서 상기 원호형벽인 측벽을 가지며,

상기 덮개벽의 장축과 상기 바닥벽의 장축을 포함하는 단면이 가상면C이라 하면, 각 셀의 상기 원호형측벽을 배열기준면D로 향할 때, 상기 가상면C이 상기 배열기준면D에 수직인 수직선에 대해 경사지도록 배치된다.

덮개벽의 장축 및 바닥벽의 장축을 포함하는 단면을 가상면C이라 하면 각 셀의 원호형측벽을 배열기준면D으로 향하도록 배열하면 먼저 배열면D과 수직관계인 수직선에 대해 경사지도록 가상면C이 배치된다. 이 경우 배열기준면D은 구체적인 상태에서의 셀의 배열기준이 되지만 다수의 셀이 실질적으로 배치되는 실질평면, 또는 측벽에 셀이 배치될 때의 기준면이 될 수도 있다. 또, 배열기준면D이 실질평면 일때 돌출부 또는 구멍이 이 실질평면에 형성될 수도 있다.

또, 상기 배열방법에 있어서는 제한된 공간 내에 셀을 수용하기 위해 셀 각각의 상기 원호형 측벽이 상기 배열기준면D에 실질적으로 접촉하도록 배치하는 것이 바람직하다. 이와 관련하여, "실질적으로 접촉하도록 배치"라는 표현은 구체적인 배열상태에 따라 본 발명의 목적 범위 내에서 원호형 측벽이 접촉상태로부터 약간 벗어난 경우도 포함함을 의미한다.

또, 상기 셀 배열방법에 있어서는 상기 셀의 가상면 C들이 상호 평행하게 배치되도록 배열되어야 배열에 따른 공간효율을 개선할 수 있다. 물론, 가상면이 엄격하게 평행하지 않은 상태, 즉 가상면이 대략적으로 평행한 상태로 포함하게 된다.

이러한 배열에 따라서, 배열시의 셀 높이를 그 디자인의 변경 없이도 작게할 수 있다.

또, 상기 배열방법에 있어서는 다수의 타원원주형 셀에서 상기 덮개벽과 상기 바닥벽이 동일 평면에 정렬되도록 배열된다. 이에 따라 셀의 단자들이 상호간 용이하게 결합될 수 있고, 셀의 공간효율을 개선할 수 있다.

또, 상기 배열방법에 있어서는 상기 다수의 타원원주형 셀이 상호간에 공간을 갖도록 배열되며, 이 다수의 셀 사이의 공간은 유체통로를 형성한다.

이 경우, 상기 다수의 타원원주형 셀은 상기 배열기준면D을 따라 냉각제가 흐르는 위치에 배치되며, 상기 가상면C과 상기 냉각제가 흐르는 방향으로부터의 상기 배열기준면D 사이의 각도는 둔각을 형성한다. 그 결과 셀 중에 냉각제가 흐를때 그 흐름저항을 작고 셀의 냉각효율을 개선할 수 있다.

또, 상기 목적을 달성하기 위한 것으로서, 다수의 타원원주형 셀을 집합하여 형성한 집합형 배터리에 있어서, 상기 배열방법 중 하나를 이용하여 셀이 외부케이싱 내에 수용된다.

본 발명에 따르면, 배열시 셀의 높이를 그 디자인의 변경 없이도 작게할 수 있고, 냉각제가 통과할 수 있도록 적절하게 셀을 배열할 수 있다.

다음에 도면을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시예에 대하여 상세히 설명한다.

본 발명에 따른 타원 원주형 셀은 그 셀의 케이싱 형상이 대략 타원 원주형으로 셀의 외관은 예를 들어 도 2에 나타난 바와같다. 즉, 셀은 덮개벽(6)과 케이싱 본체부(3)를 포함하며, 이 본체부(3)는 측벽과 덮개벽(6)에 대항하는 바닥벽(7)을 갖는다. 또, 도 3의 설명도를 참조하면, 각 덮개벽(6)과 바닥벽(7)은 실질적으로 타원형으로서, 각 벽은 장축A과 단축B를 가지며, 각 장축의 대향단부는 원호형 또는 타원 원호형으로 된다. 따라서 케이싱 본체는 장축 양단에 위치하는 원호형 또는 타원 원호형 측벽, 즉 구체적으로는 원호형측벽(3a)을 갖는다. 그러나 장축 양단 쪽에서 셀 케이싱 본체의 측면을 평면형, 다소 완만한 타원 원호형, 또는 불규칙형으로 할 수도 있다. 셀을 조립할 때는 케이싱 본체 내에 전력발생소자를 배치하고, 케이싱을 덮개(6)로 타이트하게 밀폐시킨다.

본 발명에 있어서는 셀이 실질적으로 타원형으로 구성될 수 있으며, 각 덮개벽(6) 및 바닥벽(7)도 타원형으로 형성할 수 있다.

바람직한 구성으로서 도 6에 나타난 바와같이, 각 덮개벽 및 바닥벽이 타원형이고 장축을 따라서 벽의 중심부(점 0)에서 단부까지의 길이가 R이라고 가정하면, 중심부로부터 반경R을 갖는 원 내에 이 타원형이 포함된다. 셀을 이와같이 구성하면 셀을 다소 경사지게 하여도 본 발명의 기술적 작용효과를 얻을 수 있다.

셀의 단자구성은 형상에 특별히 구애 받지 않는다. 예를들면 음극과 양극을 덮개벽에 형성하거나 한 단자를 덮개벽에, 다른 단자를 바닥벽에 형성하거나, 셀케이싱을 한 단자로서 사용할 수도 있다.

케이싱 내에 배치된 전력발생소자는 특정타입에 한정되지 않으며, 예를들어 권회형, 적층형 등으로 할 수 있다. 셀의 종류 또한 특정 타입에 한정되지 않으며, 예를들어 리튬 셀, 니켈-금속 하이브리드 셀 등을 사용할 수 있다.

다음 설명에서는 가상면C이 타원형 덮개벽의 장축A과 바닥벽의 장축A을 포함하는 것으로 한다(도 3참조).

본 발명에서의 배열 기준면D은 케이싱 본체의 원호형 측벽(3a)이 향하는 평면으로서 이 것은 구체적인 상태로 셀이 배열될 때 배열의 기준면으로서 작용한다. 그러나, 이 배열기준면을 다수의 셀이 배치되는 실질적인 면 또는 측벽으로 할 수도 있다.

종래, 타원형 셀은 바닥벽이 배열면(10)에 접촉하는 경우(도 4)와 케이싱 본체의 원호형측벽이 배열면(10)에 접촉하는 경우(도 5)의 두가지 경우에 있어 배열면에 수직으로 가상면C이 위치하는 관계로 타원형 셀이 배치된다. 바닥벽이 도 4와 같이 배열면과 접촉하는 경우 본 발명의 배열기준면D은 배열면(10)에 수직인 동시에 셀의 원호형 측벽에 배치된 가상면 또는 실질평면이 되고, 종래의 경우 가상면C은 또한 배열기준면D에 대해 수직으로 배치된다. 케이싱본체의 원호형측벽이 도 5와 같이 배열면으로 향하는 경우, 배열면(10)은 배열기준면D으로 사용되며, 이 경우 가상면C은 또한 배열기준면D에 대해 수직으로 배치된다. 이들 종래 방법을 이하 "수직배열"이라 칭한다.

종래 방법에서는 셀이 배치되는 장축을 따라 이루어진 공간 치수를 작게 형성할 필요가 있을 때 작은 치수의 공간에 대처하도록 셀의 치수를 변경하고 이 치수가 변경된 셀을 조립한다.

따라서, 본 발명의 경우에는 종래 배열기준면에 대해 수직이 되도록 배치되는 셀이 경사지게 배치된다. 즉, 본 발명에 있어서는 배열기준면D과 수직인 선분에 대해 가상면C이 경사진 상태가 된다(도 1 참조). 본 발명에 따른 이와같은 배열방법을 "경사배열"이라 칭한다.

경사각도는 셀의 형상 그리고 셀이 배치되는 배열부의 형상에 따라 적절한 각도로 설정될 수 있다. 즉, 셀이 길이방향으로 배치될 때 배열부의 두께는 필요에 따라 작아질 수 있고, 셀을 폭방향으로 배치할 때 배열부의 높이가 필요에 따라 작아질 수 있다(도 7 참조). 이 경사각도는 셀의 설계도에 기초하여 산출되거나 셀이 배열부 내에 실질적으로 수용될 수 있도록 각도를 조절하여 결정될 수 있다. 따라서, 배열 기준면에 대해 수직으로 셀이 배치되지 않는 제한된 공간 내에서 각 셀의 디자인을 변경하지 않고도 셀을 배치할 수 있는 것이다.

배치될 타원형 셀은 덮개벽과 바닥벽이 동일 평면에 배열되는 것이 바람직하며, 그 이유는 이와같이 배치된 셀의 공간효율이 좋고, 셀단자가 다른 단자와 쉽게 결합할 수 있기 때문이다.

도 1에 나타난 바와같이, 사이 사이에 공간이 형성되도록 셀이 배치되면 셀의 냉각효율이 높다는 점에서 바람직하다. 이 경우, 도 8에 나타난 바와같이 셀이 배치되는 방향의 가상면C과 냉각제가 흐르는 축으로부터의 방향의 배열기준면D 사이의 각도는 둔각이 되고, 셀 중에 냉각제가 흐를때 냉각제에 대한 저항이 작아 냉각제가 원활하게 흐를 수 있도록 셀을 배치한다. 전기자동차 등에 셀이 장착될 때 대부분의 경우 자동차에는 이동축으로 공기 흡기구가 배치되고 반대축에 공기 배기구가 배치되므로 냉각제는 공기 인입구축으로부터 셀 쪽으로 흐른다.

도 9에 나타난 바와같이 단면형은 타원형으로 셀을 구성할 수 있다.

이와같은 배열방법으로 셀을 배열하여 집합형 배터리를 형성할 때, 외부케이싱의 재질과 형상은 특별히 한정된 것은 아니며, 필요에 따라 적절하게 형성할 수 있다. 즉, 금속, 수지 등을 이용하여 물질을 형성할 수 있다. 셀에 대한 안전성과 영향을 고려할 때 저전도성 물질 또는 연소억제성 물질이 바람직하며, 물질이 절연특성을 가질 때 특히 더욱 바람직하다. 구체적인 예로는 ABS수지와 같은 절연성, 연소억제성 복합 수지가 바람직하다. 외부케이싱의 구성은 집합형 배터리가 배치되는 공간에 따라 형성될 수 있다.

이하, 큰 치수의 타원형 리튬 이차 셀이 전기자동차에 배치되는 경우에 대하여 설명한다.

큰 치수, 대용량, 타원형으로된 비수성 전해질 이차 셀(1)의 구성을 예로들어 설명한다. 도 10에 나타난 바와같이, 비수성 전해질의 이차 셀(1)에는 벨트형 분리기(2c)를 개재시켜 벨트형 양극(2a)과 벨트형 음

극(2b)이 감긴다.

도 11에 나타낸 바와같이, 음극 콜렉터(9)는 전력발생소자(2)의 위로 뺀 음극전극(2b)의 상단부에 결합 고정되고, 양극 콜렉터(8)는 전력발생소자(2)의 아래로 뺀 양극(2a) 하단부에 결합 고정된다. 양극 콜렉터(8)의 일단은 음극콜렉터(9)의 하부로 뺀고, 코킹공정, 용접공정 등에 의해 알루미늄 합금으로 된 양극단자(4)는 양극콜렉터의 뺀어나온 하부에 고정 결합된다.

양극콜렉터(8) 및 음극콜렉터(9)를 결합하여 형성된 전력발생소자(2)는 도 2에 나타낸 바와같이 타원원주형 셀 케이싱(3)의 본체부 내에 수용된다. 셀케이싱(3)의 본체부는 그 재질이 알루미늄 합금판, 스테인레스 스틸 등이며, 타원형 덮개벽(6)을 타원형 케이싱의 본체 상단의 개구부에 끼우고 덮개벽 주변을 용접공정 등으로 고정 밀봉시켜 형성된다. 그후, 전력발생소자(2)에 고정결합된 양극전극단자(4) 및 음극전극단자(5)를 덮개벽(6)에 배치된 2개의 개구를 통해 내측으로부터 상향으로 돌출시키고 이들 전극단자를 양쪽 개구 사이의 공간에 형성된 유리밀봉재로 절연하여 고정밀봉한다.

타원형 셀은 공칭전압 3.6 볼트, 정격용량 110Ah, 외부치수의 높이 210mm, 폭 130mm, 두께 50mm, 질량 2780g, 에너지농도 316Wh/l, 129Wh/Kg으로 규격화한다. 덮개벽과 바닥벽 각각은 장축 130mm, 단축50mm, 양단에서의 반경 25mm의 반원형부를 갖는다. 따라서 셀케이싱은 원호형 측벽(3a)을 갖는다.

이와같이 형성된 타원원주형 셀 각각은 셀케이싱의 원호형측벽이 셀배열부의 바닥벽과 접촉하고, 실질적으로 상호 평행하게 배열된다. 이 경우 덮개벽과 바닥벽을 포함한 가상면C0이 실질적인 셀배열면이 되는 배열기준면D에 대해 수직이 되는 상태로 셀이 배치될 때 셀의 높이는 130mm이다. 이와는 달리 가상면C0이 배열기준면D에 대해 수직인 수직선으로부터 경사지게 셀이 배치될 때, 셀의 높이가 70mm와 130mm 사이에서 임의로 조절될 수 있다(도 7참조). 예를들어 10mm 만큼 작은 120mm로 높이를 설정할 때, 수직선으로부터 20도만큼 가상면C0이 경사진다. 따라서, 셀배열부의 두께는 작을 수 있고, 차량본체의 바닥 아래의 작은 공간에 셀을 장착할 수 있다.

발명의 효과

전술한 바와같이, 본 발명에 따르면, 경사 상태로 타원원주형 셀이 배치되므로 셀의 디자인을 변경하지 않고도 배열시 그 높이를 작게할 수 있다. 따라서 본 발명의 셀은 각 제조업체에 독특한 규격에 따라 제조된 전기자동차 등에서의 각 종 셀 배열부에 적용시켜 장착할 수 있다. 또, 셀비용의 감축 그리고 셀의 장착공정의 효율을 개선할 수 있다.

또, 타원원주형 셀에서 그 덮개벽 및 바닥벽이 동일 평면에 정렬되므로 셀의 단자가 상호 용이하게 결합될 수 있으면서 셀의 공간효율을 개선할 수 있다.

또한, 타원원주형 셀들은 상호 그 사이에 공간이 형성되도록 배치되므로 셀의 냉각효율도 개선할 수 있다.

(57) 청구의 범위

청구항 1

다수의 타원원주형 셀을 배열하는 방법으로서, 각 타원원주형 셀은

- (1)덮개벽,
 - (2)측벽과, 상기 덮개벽에 대향하는 바닥벽을 갖는 셀케이싱 본체부를 구비하며,
 - (3)상기 덮개벽과 상기 바닥벽 각각은 장축과 단축, 상기 장축의 양단부에 원호형 또는 타원 원호부를 갖는 실질적 타원형으로 구성되며,
 - (4)상기 셀케이싱의 본체부는 상기 장축 양단 쪽에서 상기 원호형벽인 측벽을 가지며,
- 상기 덮개벽의 장축과 상기 바닥벽의 장축을 포함하는 단면이 가상면C0이라 하면, 각 셀의 상기 원호형측벽을 배열기준면D로 향할 때, 상기 가상면C0이 상기 배열기준면D에 수직인 수직선에 대해 경사지도록 배치되는 것을 특징으로 하는 타원원주형 셀 배열방법.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 셀 각각의 상기 원호형 측벽은 상기 배열기준면D에 실질적으로 접촉하도록 배치되는 것을 특징으로 하는 타원원주형 셀 배열방법.

청구항 3

제2항에 있어서,

상기 셀은 그 가상면 C들이 상호 평행하게 배치되도록 배열되는 것을 특징으로 하는 타원원주형 셀 배열 방법.

청구항 4

제 3항에 있어서,

다수의 타원원주형 셀은 상기 덮개벽과 상기 바닥벽이 동일 평면에 정렬되도록 배열되는 것을 특징으로 하는 타원원주형 셀 배열방법.

청구항 5

제3항에 있어서,

상기 다수의 타원원주형 셀은 상호간에 공간을 갖도록 배열되며, 이 다수의 셀 사이의 공간은 유체통로를 형성하는 것을 특징으로 하는 타원원주형 셀 배열방법.

청구항 6

제5항에 있어서,

상기 다수의 타원원주형 셀은 상기 배열기준면D를 따라 냉각제가 흐르는 위치에 배치되며, 상기 가상면C와 상기 냉각제가 흐르는 방향으로부터의 상기 배열기준면D 사이의 각도는 둔각을 형성하는 것을 특징으로 하는 타원원주형 셀 배열방법.

청구항 7

제5항에 있어서,

상기 냉각제는 공기인 것을 특징으로 하는 타원원주형 셀 배열방법.

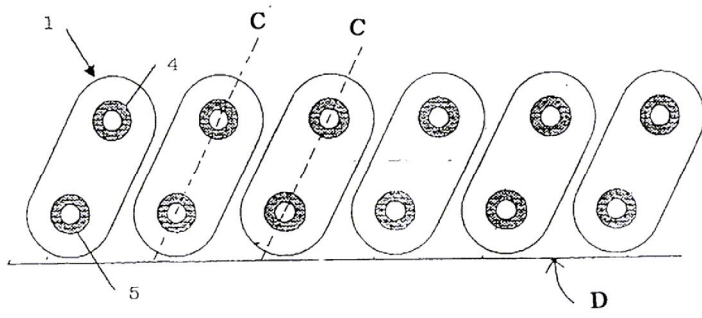
청구항 8

외부케이스 내에 배치되는 다수의 타원원주형 셀을 포함하는 집합형 배터리로서, 타원원주형 셀 각각은

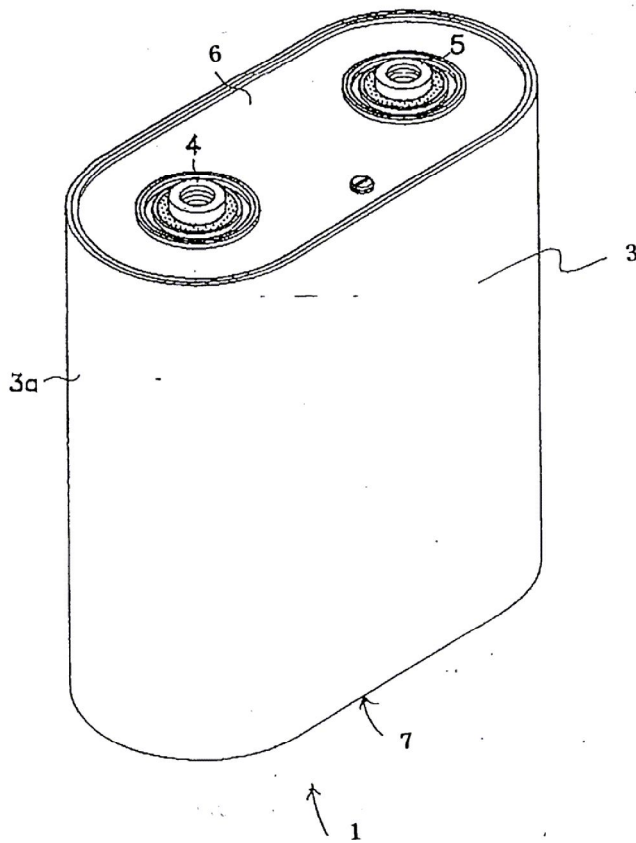
- (1) 덮개벽과,
- (2)측벽, 및 상기 덮개벽에 대향하는 바닥벽을 갖는 셀 케이싱 본체부를 가지며,
- (3)상기 덮개벽과 상기 바닥벽 각각은 장축, 단축, 상기 장축 양단에 위치하는 원호형부분 또는 타원형부분을 갖는 실질적 타원형으로 구성되고,
- (4)상기 셀 케이싱 본체부는 상기 장축 양단 쪽에서 원호형의 측벽을 가지며, 상기 셀 각각은 상기 외부케이스 내에 배열되고 :
 - (a)상기 덮개벽의 장축과 상기 각 셀의 상기 바닥벽 장축을 포함하는 가상면C는 상기 외부케이스의 내측벽 중 하나에 수직인 수직선에 대해 경사지고,
 - (b)상기 각 셀의 원호형 측벽은 상기 외부케이스의 내측벽 중 상기 하나에 실질적으로 접촉하도록 배치되며,
 - (c)상기 타원원주형의 다수의 셀은 상기 셀의 가상면C들이 상호 평행하게 배치되는 형태로 상기 외부케이스 내에 배치되는 것을 특징으로 하는 집합형 배터리.

도면

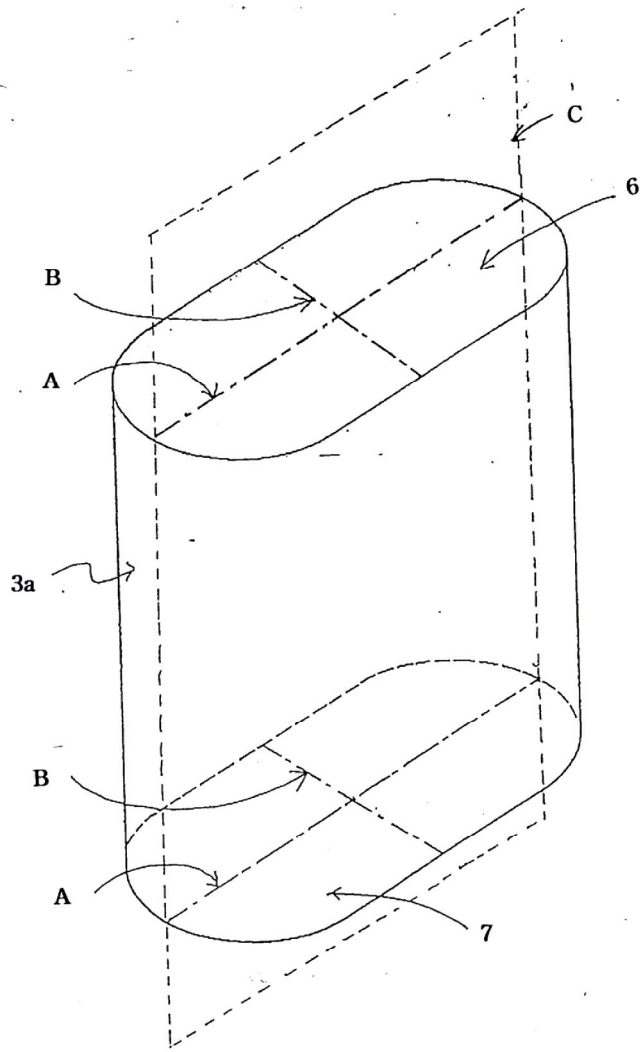
도면1



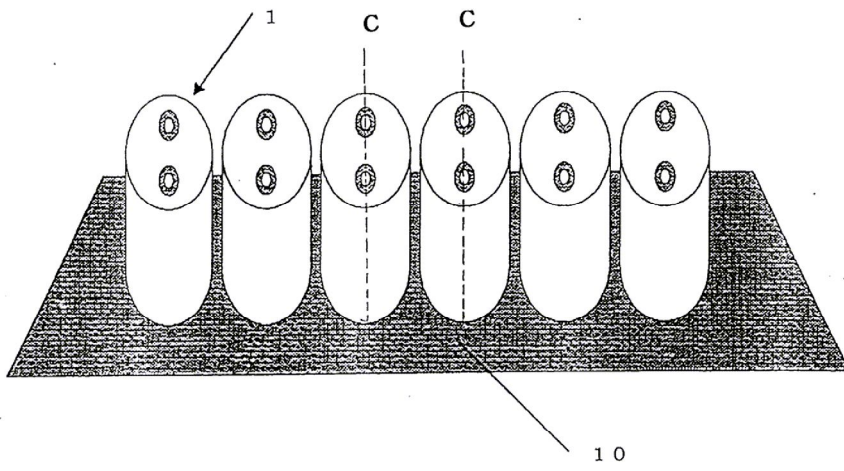
도면2



도면3

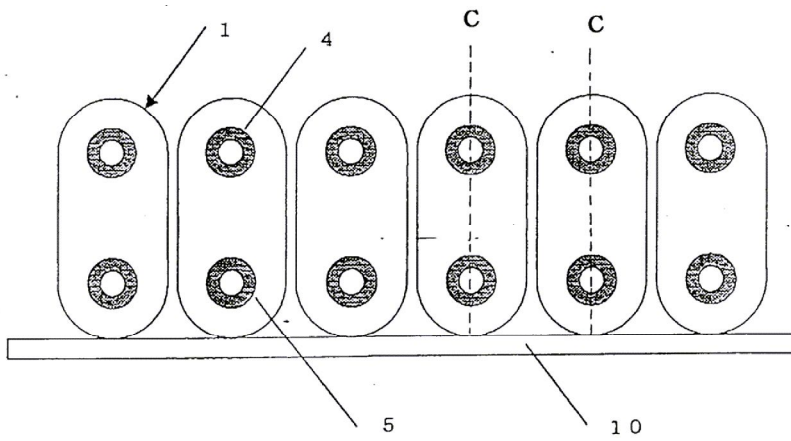


도면4



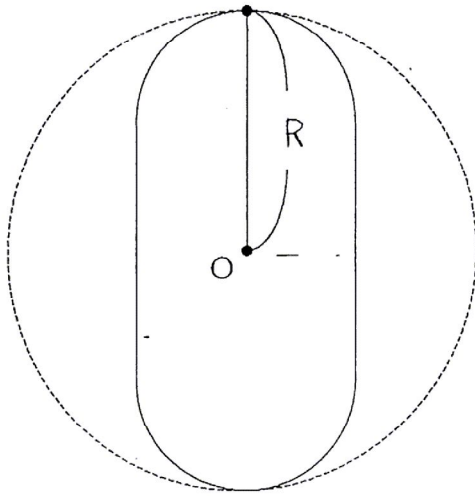
종래예

도면5

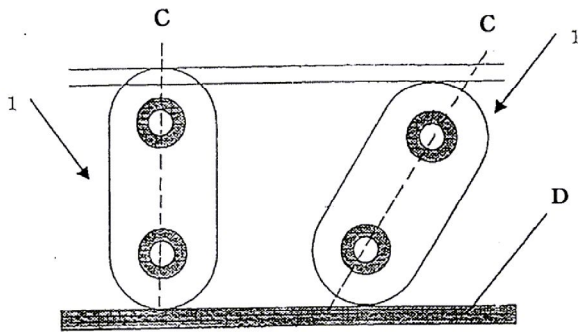


종래예

도면6



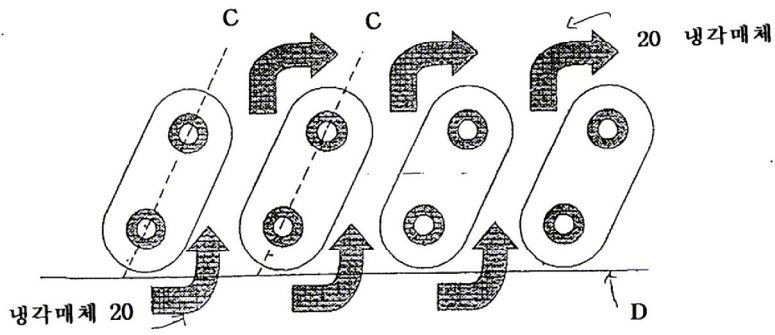
도면7



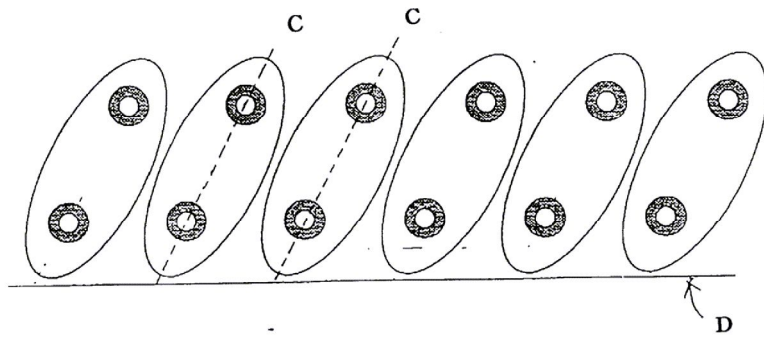
종래예

본 발명의 예

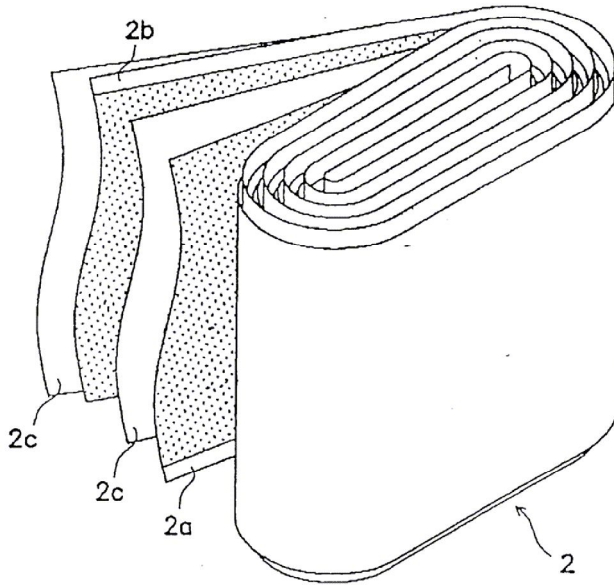
도면8



도면9



도면 10



도면11

