(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2015-0015519
(43) 공개일자 2015년02월10일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H01M 10/617 (2014.01) *H01M 10/625* (2014.01)
H01M 10/643 (2014.01) *H01M 10/6555* (2014.01)
H01M 2/10 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2014-7036194
(22) 출원일자(국제) 2013년09월03일
심사청구일자 2014년12월24일
(85) 번역문제출일자 2014년12월23일
(86) 국제출원번호 PCT/JP2013/005183
(87) 국제공개번호 WO 2014/038175
국제공개일자 2014년03월13일
(30) 우선권주장
JP-P-2012-193783 2012년09월04일 일본(JP)

(71) 출원인
파나소닉 아이피 매니지먼트 가부시키가이샤
일본 오사카후 오사카시 쥬오쿠 시로미 2-1-61
(72) 발명자
하마다 히데아키
일본 오사카후 가도마시 오아자 가도마 1006 파나소닉 주식회사 내
오노 마사히로
일본 오사카후 가도마시 오아자 가도마 1006 파나소닉 주식회사 내
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
제일특허법인

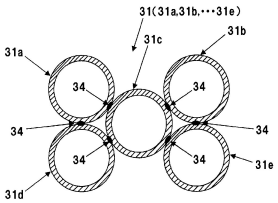
전체 청구항 수 : 총 9 항

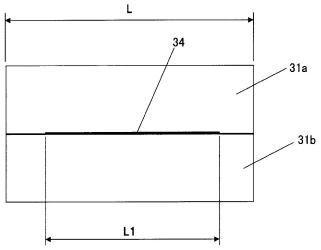
(54) 발명의 명칭 **전지 블록 및 그 제조 방법**

(57) 요 약

복수의 단전지를 수용하는 부재이며, 이상 발열 발생시에 균등하게 열을 재빠르게 효율적으로 블록 전체에 확산시킴과 동시에, 단전지가 수용되는 부분의 치수 정밀도가 높은 전지 블록을 제공하는 것을 목적으로 한다. 본 발명은, 복수의 파이프상 부재를 포함한 금속 케이스와, 상기 복수의 파이프상 부재의 각각에 수용된 단전지를 포함한 전지 블록을 제공한다. 상기 복수의 파이프상 부재는, 서로 접합하여 일체화해서 구성되고, 그리고 또, 인접하는 파이프상 부재끼리의 접합부의 길이는, 상기 파이프상 부재의 전체 길이에 대해서 70%이상이다.

대 표 도 - 도7





(72) 발명자

다나카 도모미

일본 오사카후 가도마시 오아자 가도마 1006 파나소닉 주식회사 내

다카미 후미노리

일본 오사카후 가도마시 오아자 가도마 1006 파나소닉 주식회사 내

니시카와 유키오

일본 오사카후 가도마시 오아자 가도마 1006 파나소닉 주식회사 내

특허청구의 범위

청구항 1

복수의 파이프상 부재를 포함한 금속 케이스와, 상기 복수의 파이프상 부재의 각각에 수용된 단전지를 포함하는 전지 블록에 있어서,

상기 복수의 파이프상 부재는, 서로 접합하여 일체화해서 구성되고,

또한, 인접하는 파이프상 부재끼리의 접합부의 길이는, 상기 파이프상 부재의 전체 길이에 대해서 70%이상인

전지 블록.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 인접하는 파이프상 부재끼리의 접합은 금속 접합인

전지 블록.

청구항 3

제 1 항에 있어서,

상기 파이프상 부재의 접합은 용접인

전지 블록.

청구항 4

제 1 항에 있어서,

상기 파이프상 부재의 접합은 레이저 용접인

전지 블록.

청구항 5

제 1 항에 있어서,

상기 인접하는 파이프상 부재끼리의 접합부의 길이는, 상기 파이프상 부재의 전체 길이에 대해서 95%이하인

전지 블록.

청구항 6

제 1 항 내지 제 5 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 파이프상 부재는, 알루미늄, 동, 놋쇠 또는 스텐레스제인

전지 블록.

청구항 7

제 1 항 내지 제 6 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 파이프상 부재는, 원형 파이프 또는 다각형 파이프인

전지 블록.

청구항 8

복수의 파이프상 부재를 서로 접촉시킨 상태로 고정하여, 상기 파이프상 부재의 집합체를 얻는 스텝과,

상기 파이프상 부재끼리의 접촉면을 레이저 접합하고, 상기 파이프상 부재끼리의 레이저 접합 길이가 상기 파이프상 부재의 전체 길이에 대해서 70%이상이 되도록, 금속 케이스를 얻는 스텝을 포함하는

전지 블록의 제조 방법.

청구항 9

제 8 항에 있어서,

상기 금속 케이스의 파이프상 부재의 중공부에, 단전지를 수용하는 스텝을 더 포함하는

전지 블록의 제조 방법.

명 세 서

기 술 분 야

[0001] 본 발명은 전지 블록 및 그 제조 방법에 관한 것이다.

배 경 기 술

[0002] 복수의 단전지(單電池)를 1개의 수용 부재에 수용하여 전지 블록을 얻고, 그것을 전기 자동차용 등의 대용량 축전지로 하는 것이 일반적으로 알려져 있다. 그러한 수용 부재로서 원통 금속관끼리를 스포트 용접시킨 집합체나 수용구멍(收容孔)을 가진 케이스의 복수를 서로 면접합(面接合) 시켜 일체화한 집합체 등이 알려져 있다(특허 문헌 1 참조). 그 외에도, 복수의 축전지 셀이 소정 배열로 배치되고, 인접하는 축전지 셀이, 외측 케이스로부터, 부분적 및 서로 접합되어 있는 고온 축전지가 알려져 있다(특허 문헌 2 및 3 참조).

[0003] 그렇지만, 상술한 특허 문헌에 제시된 축전지 셀은, 외측 케이스와 몇개의 점에서만 접합되어 있기 때문에, 단전지가 발생한 열을 확산시키지 못하여, 국소적인 온도 상승을 억제하는 것이 곤란하였다.

[0004] 앞으로는, 시장에 있어서, 특히 전기 자동차용 축전지로서 대용량화가 요망되고 있다. 그런 가운데, 고용량화 때문에 2차 전지의 발열량이 증가했을 경우에, 발열한 2차 전지의 열량을 인접한 케이스에 충분히 흡수시키는 것이 곤란해져서, 인접한 2차 전지가 열폭주(熱暴走)를 일으킬 위험성이 높아진다. 그 때문에, 효율적으로 열확산하는 전지 블록의 전지 케이스의 요망이 높아지고 있다.

선행기술문헌

특허문헌

[0005] (특허문헌 0001) 일본 특허 공개 공보 특개평2-256174호 공보

(특허문헌 0002) 일본 특허 공개 공보 특개소60-119084호 공보

(특허문헌 0003) 미국 특허 제 4546053호 명세서

발명의 내용

해결하려는 과제

[0006] 축전지의 단전지를 수용하는 부재에는, 단전지의 온도 분포를 신속하게 균일화하거나, 단전지가 이상(異常) 발열(단전지 내부에서의 합선 등)을 일으키거나 했을 경우에, 열을 확산시켜서 국소적인 온도 상승을 억제하여, 연쇄적인 단전지의 열화나 이상을 방지시키기 위하여, 단전지가 수용되는 부분의 치수 정밀도는 중요하다.

[0007] 예를 들면, 단전지가 수용되는 부분의 치수 정밀도가 나쁘면 진동을 받는 장소에 축전지가 설치되었을 경우에, 수용된 단전지가 진동하거나 하는 경우가 있다. 수용된 단전지가 진동하거나 함으로써, 단전지가 충분한 전지 기능을 발휘할 수 없기도 하고, 단전지의 열화가 빨라지거나 전지 배선이 절단되거나 하는 등 하여, 축전지의 성능이 손상되는 일이 있었다.

[0008] 또, 최근 축전지의 대용량화가 강하게 요구되고 있다. 축전지를 대용량화하기 위해서는, 수용 부재에 많은 단

전지를 수용하지 않으면 안된다. 단위 체적당, 보다 많은 단전지를 수용하려면, 단전지와 단전지의 간격을 좁힐 필요가 있다. 단전지와 단전지의 간격을 좁히기 위해서는, 수용 부재를 보다 얇게 할 필요가 있다. 수용 부재가 얇아지면, 필연적으로 열을 확산하기 어렵게 된다. 또, 단전지가 수용되는 부분의 치수 정밀도도 저하하기 쉽다.

[0009] 그래서 본 발명은, 복수의 단전지를 수용하는 부재이며, 이상 발열 발생시에 균등하게 열을 재빠르게 효율적으로 블록 전체에 확산시킴과 동시에, 단전지가 수용되는 부분의 치수 정밀도가 높은 전지 블록을 제공하는 것을 목적으로 한다.

과제의 해결 수단

[0010] 본 발명은, 복수의 파이프상(pipe 狀) 부재(部材)를 포함하는 금속 케이스와, 상기 복수의 파이프상 부재의 각각에 수용된 단전지를 포함하는 전지 블록을 제공한다. 상기 복수의 파이프상 부재는, 서로 접합해서 일체화하여 구성되고, 그리고 또, 인접하는 파이프상 부재끼리의 접합부의 길이는, 상기 파이프상 부재의 전체 길이에 대해서 70%이상이다.

[0011] 또 본 발명은, 복수의 파이프상 부재를 서로 접촉시킨 상태로 고정해서, 상기 파이프상 부재의 집합체를 얻는 스텝과, 상기 파이프상 부재끼리의 접촉면을 레이저(laser) 접합하고, 상기 파이프상 부재끼리의 레이저 접합 길이가 상기 파이프상 부재의 전체 길이에 대해서 70%이상이 되도록, 금속 케이스를 얻는 스텝을 포함하는, 전지 블록의 제조 방법을 제공한다.

발명의 효과

[0012] 본 발명의 전지 블록에 의하면, 단전지의 수용 용기인 금속 케이스는, 단전지가 수용되는 부분의 치수 정밀도가 높기 때문에, 단전지의 온도 분포가 신속하게 균일화된다. 만일, 한 단전지가 이상 발열을 일으켰을 경우라도, 열이 금속 케이스를 전달하여 확산됨으로써, 국소적인 온도 상승이 억제된다.

[0013] 또, 바람직한 것은, 단전지가 수용되는 부분의 치수 정밀도가 높기 때문에, 수용된 단전지의 진동 등이 억제되고 있다. 그 때문에, 인접하는 단전지가 이상 발열을 일으키는 일 없이 연쇄적인 전지 열화나 이상을 방지할 수 있어, 축전지로서의 성능이 손상되지 않는다.

[0014] 따라서, 진동을 받기 쉬운 환경에 있어서 이용되는 축전지로서도 유효한 전지 블록이 제공된다. 진동을 받기 쉬운 환경에 있어서 이용되는 축전지란, 예를 들면 자동차용 축전지이다.

도면의 간단한 설명

[0015] 도 1a는, 본 발명의 전지 블록의 사시도이고, 도 1b는, 본 발명의 전지 블록의 분해 사시도이다.

도 2a 내지 도 2d는, 파이프상 부재의 형상의 예를 나타내는 도면이다.

도 3a 및 도 3b는, 파이프상 부재의 배열 상태를 나타내는 도면이다.

도 4a 및 도 4b는, 파이프상 부재를 얻는 수법의 예를 설명하는 도면이다.

도 5a는, 관통구(貫通口)를 가지는 경우의 파이프상 부재를 나타내는 도면이고, 도 5b는, 노치(notch)를 가지는 경우의 파이프상 부재를 나타내는 도면이다.

도 6a 내지 도 6c는, 금속 케이스를 구성하는 복수의 파이프상 부재에 있어서의 접합부의 위치를 나타내는 도면이다.

도 7은 금속 케이스를 구성하는 파이프상 부재끼리의 접합부를 설명하는 도면이다.

도 8은 파이프상 부재에 단전지를 수용한 상태를 나타내는 도면이다.

도 8a 및 도 8b는, 전지 블록의 금속 케이스의 제조 흐름의 일례를 나타내는 도면이다.

도 10은 금속 케이스에 복수의 단전지를 수용한 상태의 일례를 나타내는 도면이다.

도 11은 실험예에 있어서, 파이프상 부재를 평면형 히터에 얹어놓은 상태를 나타내는 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0016] 본 발명의 전지 블록은, 금속 케이스와 복수의 단전지를 가진다. 금속 케이스는, 복수의 파이프상 부재를 가지고, 각 파이프상 부재의 중공부(中空部)에 단전지가 수용되어 있다. 전지 블록에 포함되는 단전지는 축전 성능을 가지고 있고, 따라서, 전지 블록은 고용량의 축전지로서 기능하는 것이 바람직하다.

[0017] [전지 블록]

[0018] 도 1a 및 도 1b에는, 본 발명의 전지 블록예의 개요가 표시된다. 도 1a는, 전지 블록(100)의 사시도이다. 도 1b는, 전지 블록(100)의 분해 사시도이다. 도 1b에 나타내는 것처럼, 전지 블록(100)은 전극판(10)과, 홀더(20)와, 파이프상 부재(31)(31a, 31b, … 31t)의 집합체인 금속 케이스와, 복수의 단전지(40)(40a, 40b, … 40t)와, 홀더(50)와, 전극판(60)을 포함한다.

[0019] 도 1b에 나타내는 것처럼, 단전지(40)(40a, 40b, … 40t)는, 각각 대응하는 파이프상 부재(31)(31a, 31b, … 31t)에 수용된다. 수용된 단전지(40)는, 홀더(20) 및 홀더(50)로 지지된다. 단전지의 한쪽 전극(41)은 전극판(10)과 접속하고, 다른쪽 전극(42)은 전극판(60)과 접속된다. 복수의 파이프상 부재(31)로 되어 있는 집합체가 전지 블록에 있어서의 「금속 케이스」를 구성한다.

[0020] 금속 케이스를 구성하는 복수의 파이프상 부재(31)(31a, 31b, … 31t)는, 서로 접합되어 일체화된 집합체이다. 보다 구체적으로는, 복수의 파이프상 부재(31)(31a, 31b, … 31t)의 각각의 측면끼리가 접합되어 일체화되어 있다. 1개의 전지 케이스에 포함되는 파이프상 부재(31)의 집합체는, 2개 이상의 파이프상 부재(31)로 구성되어 있으면 된다. 파이프상 부재(31)의 개수에 제한은 없다.

[0021] 파이프상 부재(31)는, 도 2a에 표시되는 것 같은 원형 파이프(311)여도 좋고, 도 2b에 나타내는 것 같은 사각형 등의 다각형 파이프(312)여도 좋다. 또, 파이프상 부재(31)는, 도 2c에 나타내는 것 같은 맞춤면(35)이 있는 원형 파이프(311)이어도 좋고, 도 2d에 나타내는 것 같은 맞춤면(35)이 있는 사각형 등의 다각형 파이프(312)이어도 좋다.

[0022] 파이프상 부재(31)(31a, 31b, … 31t)의 내부는, 파이프의 축방향을 따라 공동(空洞)으로 되어 있다. 파이프상 부재(31)(31a, 31b, … 31t)의 공동에, 단전지(40)(40a, 40b, … 40t)가 수용된다. 각 단전지(40)(40a, 40b, … 40t)는, 통상은 원통형이다.

[0023] 금속 케이스를 구성하는 파이프상 부재(31)(31a, 31b, … 31t)의 배열 형태는 특히 한정되지 않는다. 예를 들면, 파이프상 부재(31)(31a, 31b, … 31t)가 원형 파이프인 경우에는, 도 3a에 나타내는 것처럼, 최밀충전(最密充塡) 배열시켜도 좋다. 또 도 3b에 나타내는 것처럼, 각 파이프상 부재(31)(31a, 31b, … 31u)를 정방(正方) 배열시켜도 좋다.

[0024] 파이프상 부재(31)는, 금속제인 것이 바람직하다. 파이프상 부재(31)를 구성하는 금속은, 열전도성이 높은 금속인 것이 바람직하고, 구체적으로는, 알루미늄, 동, 놋쇠, 스텐레스 또는 그들의 합금 등이다. 파이프상 부재(31)를 경량으로 하기 위해, 바람직한 것은 알루미늄이다.

[0025] 파이프상 부재(31)를 구성하는 판의 두께는, 0.2~1㎜정도인 것이 바람직하고, 예를 들면 0.4㎜이다. 두께가 얇을수록, 금속 케이스를 경량화할 수 있으므로 바람직하지만, 지나치게 얇으면 전지 블록의 금속 케이스로서의 강도를 얻을 수 없다.

[0026] 파이프상 부재(31)의 중공 사이즈는, 거기에 수용될 단전지(40)의 크기에 따라 설정된다. 즉, 중공 단면의 직경은, 거기에 수용될 단전지(40)의 단면적의 직경보다 약간 큰 것이 바람직하다. 중공부에 단전지를 수용할 필요가 있기 때문이다. 파이프상 부재(31)의 중공 단면의 직경과, 거기에 수용될 단전지(40)(단전지를 절연 시트로 덮을 경우는, 그 절연 시트를 포함함)의 단면의 직경의 차(差)(클리어런스)는, 0.01㎜이상 0.38㎜이하인 것이 바람직하다. 클리어런스가 너무 크면, 수용된 단전지가 효율적으로 열확산 할 수 없기 때문에, 바람직하지 않다. 클리어런스가 너무 작으면, 단전지를 제대로 수납할 수 없는 경우가 있다.

[0027] 도 2에 나타내는 파이프상 부재(31)의 제작 방법은, 특히 한정되지 않는다. 예를 들면, 인발가공(引抜; drawing)으로 파이프상 부재(31)를 얻는 방법이 있다. 또, 두께가 얇은 파이프상 부재(31)를, 전술한 인발가공으로 얻는 것은 제작상 곤란하다. 그래서, 도 4a 및 도 4b에 나타내는 제작 방법을 채용해도 좋다. 즉, 파이프상 부재(31)를, 금속 평판(200)을 굽힘가공하여 맞춤면(35)을 구성하고(도 4a), 맞춤면(35)을 접합해도 좋다(도 4b). 「맞춤면(35)」이란, 예를 들면 1매의 금속 평판(200)을 굽힘가공하여 파이프상으로 했을 때의, 서로 붙이는 면이다. 맞춤면(35)에서의 접합 수단은, 금속 접합 등일 수 있지만, 바람직한 것은 레이저(220)에 의한 레이저 접합이다.

[0028] [맞춤면의 접합 방법과 돌기와의 관계]

[0029] 예를 들면, 도 4a 및 도 4b에 표시되는 제작 방법으로 얻은 파이프상 부재(31)는, 도 2c 및 도 2d에 나타내는 파이프상 부재(311, 312)와 같이, 맞춤면(35)에 있어서, 파이프의 중공 내면에 돌기(38)를 가질 수 있다. 돌기(38)는, 특히 한정되지 않지만, 맞춤면(35)에 있어서의 접합(예를 들면 레이저 접합)에 의해 생기는 돌기인 것이 바람직하다. 아래에, 도 4a 및 도 4b를 참조하면서, 접합 방법과 돌기(38)와의 관계를 설명한다.

[0030] 도 4a에 나타내는 것처럼, 금속 평판(200)을 굽힘가공하여 파이프상으로 하여, 미접합 파이프상 부재(파이프상 금속판)(30)를 얻을 수 있다. 또한, 미접합 파이프상 부재(파이프상 금속판)(30a)의 제조 방법은, 상술한 제법으로 특별히 한정되는 것은 아니다.

[0031] 다음에, 도 4b에 나타내는 것처럼, 파이프상 금속판(30)의 맞춤면(35)에, 레이저 조사(照射) 헤드(210)로부터 레이저광(光)(220)을 조사하여, 맞춤면(35)에서 금속 접합시켜 파이프상 부재(31)를 얻는다. 도 4b에서는 레이저 용접을 예로 하고 있지만, 금속 접합의 수단은 특별히 한정되지 않으며, 저항 용접, 초음파 용접 또는 TIG 용접 등이어도 된다. 금속 접합을 행할 경우에는, 맞춤면(35)에 있어서 금속판끼리가 밀착되어 있는 것이 바람직하다. 밀착되어 있는 맞춤면(35)을 금속 용융시켜 접합하면, 「용접 돌기」라 불리는 돌기가 형성되는 경우가 있다. 이 용접 돌기를 적극적으로 형성함으로써, 중공 내면에 돌기를 형성한다.

[0032] 파이프상 부재(311, 312)의 맞춤면(35)에 있어서의 돌기(38)(도 2c 및 도 2d 참조)의 높이는, 파이프상 부재의 중공 단면의 직경과, 그것에 수용되는 단전지(단전지를 절연 시트로 덮는 경우에는, 그 절연 시트를 포함함) 단면의 직경과의 차(클리어런스)에 따라 설정되는 것이 바람직하고, 예를 들면, 클리어런스보다 크게 한다. 기준으로서, 돌기(38)의 높이는, 「클리어런스와, 단전지를 덮는 절연 시트의 두께의 1/5과의 합」 이상으로 하고, 「클리어런스와 단전지를 덮는 절연 시트의 두께의 1/3과의 합」 이하로 하면 좋다. 돌기(38)는, 파이프상 부재(31)의 중공부에 수용된 단전지의 진동이나 회전을 억제하는 효과가 있다.

[0033] 파이프상 부재(31)는, 도 5a에 나타내는 것처럼, 그 측면의 일부에 관통구(32)를 가져도 좋다. 또, 도 5b에 나타내는 것처럼, 그 길이 방향의 양단부에, 각각 노치(33)를 가져도 좋다. 관통구(32) 또는 노치(33)를 통해, 파이프상 부재(31)의 내부에 수용되는 단전지(도면 불표시)에 외부 부재(온도센서 등)를 접속할 수 있기 때문이다.

[0034] 상술한 것처럼, 전지 블록을 구성하는 금속 케이스는, 전술한 복수의 파이프상 부재(31)를 포함한다. 금속 케이스를 구성하는 복수의 파이프상 부재(31)는, 각각이 서로 접촉, 그리고 또 접합되어 일체화되어 있다. 구체적으로는, 각각의 파이프상 부재(31)는, 각각의 파이프상 부재(31)의 측면에 있어서, 접합부(34)에서 서로 접합되어 일체화되어 있다(도 6a).

[0035] 금속 케이스에 있어서, 맞춤면(35)을 가지는 복수의 파이프상 부재(31)(31a, 31b, … 31e)는, 도 6b에 나타내는 것처럼 맞춤면(35)이 동일 방향을 향하도록, 규칙적으로 배치되어도 좋고; 도 6c에 나타내는 것처럼, 맞춤면(35)이 랜덤하게 되도록, 배치되어 있어도 좋다.

[0036] 금속 케이스를 구성하는 파이프상 부재(31)끼리의 접합은, 금속 접합 등에 의해 행해지는 것이 바람직하다. 금속 접합의 예에는, 납땜, 확산 접합, 용접 등이 포함되지만, 용접이 보다 바람직하다. 용접에는, 레이저 용접, 저항 용접, 초음파 용접, TIG 용접 등이 포함되지만, 바람직한 용접은 레이저 용접이다. 예를 들면, 복수의 파이프상 부재(31)를 서로 접촉시켜 고정된 집합체로 하고, 파이프상 부재간끼리를 접촉부에서 접합하여, 접합부(34)로 한다(도 6a).

[0037] 도 7에 나타내는 것처럼, 파이프상 부재간끼리의 접합부(34)의 길이(L1)는, 파이프상 부재(31)의 전체 길이(L)에 대해서 70%이상인 것이 바람직하다. 상술한 것처럼, 접합부(34)의 길이(L1)는 파이프상 부재(31)의 전체 길이(L)의 70%이상이면, 단전지가 이상 발열(단전지 내부에서의 합선 등에 의해 일어날 수 있음)을 일으켰을 경우에, 인접하는 파이프상 부재에 열을 확산시킬 수 있다. 그렇게 함으로써, 국소적인 온도 상승을 억제하여, 연쇄적인 단전지의 열화나 이상을 방지할 수 있다(후술한 실험예를 참조).

[0038] 도 7에 표시된 접합부는, 파이프상 부재(31)의 전체 길이폭의 중앙 부분에, 1개의 접합부로서 설치되어 있지만, 접합부의 형태는 이것으로 한정되지 않는다. 예를 들면, 도 7의 파이프상 부재(31)의 한쪽 단부(端部)를 시작점으로 하는 1개의 접합부이어도 좋다. 또, 접합부는, 하나의 선접합으로 구성되어 있어도, 복수의 선접합이나 점접합으로 구성되어 있어도 좋다. 어느 쪽이든, 접합부를 구성하는 접합 길이의 합계(접합 길이 L1)가, 파이프상 부재(31)의 전체 길이(L)에 대해서 70%이상이면 된다.

[0039] 또, 접합부의 길이(L1)는, 파이프상 부재의 전체 길이(L)에 대해서 100%이어도 되지만, 통상은 100%미만이다. 도 8에 나타나는 것처럼, 파이프상 부재에 수용되는 단전지의 전체 길이(L2)는, 파이프상 부재의 전체 길이(L)보다 짧아, 대체로 95%이하이며, 91%이하인 것이 많다. 만일, 단전지가 이상 발열을 했을 경우에, 이상 발열하는 개소는 단전지의 전체 길이(L2)의 범위에서 일어날 수 있기 때문에, 단전지의 전체 길이(L2)에 상당하는 파이프상 부재의 접합부가 접합되어 있으면, 인접하는 파이프상 부재에 열을 확산시킬 수 있어, 전체 길이(L)에 걸쳐서 접합되어 있지 않아도 좋다. 단전지의 전체 길이(L2)란, 정극판(正極板)과 세퍼레이터(separator)와 부극판(負極板)의 적층체(또는 감아돌린 것)의 길이를 말한다.

[0040] 또, 파이프상 부재를 전체 길이(L)에 걸쳐서 레이저 접합하는 일이 곤란할 수가 있다. 파이프상 부재의 양단부를 레이저로 접합하려고 하면, 접합부 이외의 부위에 레이저광이 조사되어, 다시 그것이 반사하거나 한다. 그 빛에 의해, 레이저 장치 등의 설비 장치를 파손시키거나 하는 경우가 있다. 따라서, 접합부의 길이(L1)는, 파이프상 부재의 전체 길이(L)에 대해서 95%이하인 것이 바람직하다.

[0041] 복수의 파이프상 부재(31)(31a, 31b, …)의 집합체를 금속 접합해서 얻어진 금속 케이스를 구성하는 파이프상 부재(31)의 각각에 단전지를 수납한다. 그리고, 전지로서의 부재를 부가함으로써 전지 블록으로 한다. 단전지는, 통상 금속제 케이스로 덮여 있지만, 다시 더 절연 시트로 덮여 있어도 된다. 절연 시트는 통상 수지막이고, 그 두께는 45㎛~75㎛이다.

[0042] [전지 블록의 제조 방법]

[0043] 이하에, 일례로서의 본 발명의 전지 블록(금속 케이스)의 제조 방법을 도 9a 및 도 9b와 도 10을 참조하면서 설명한다.

[0044] 우선, 도 9a에 나타내는 것처럼, 복수의 파이프상 부재(31)(31a, 31b, … 31e)를 집합시켜, 각각 파이프상 부재끼리의 접촉부에 레이저(220)를 조사하여 접합한다. 이것에 의해, 도 9b에 나타내는 것처럼, 접합부(34)에서 서로 접합된 파이프상 부재(31)(31a, 31b, … 31e)의 집합체인 금속 케이스가 얻어진다.

[0045] 또, 도 10에 나타내는 것처럼, 도 9b의 금속 케이스의 복수의 파이프상 부재(31)(31a, 31b, … 31e)의 각각에, 단전지(40)(40a, 40b, … 40e)를 수용한다. 그 후, 전지로서의 필요한 부재를 부가한다. 이상에 의해, 전지 블록이 제조된다. 또한, 단전지(40)는, 단전지(40)를 덮는 절연 시트(45)를 가지고 있어도 좋다.

[0046] [실험예]

[0047] 2개의 원통상(圓筒狀) 알루미늄 파이프(내경 18.2㎜, 높이 70㎜, 두께 0.4㎜)를 준비했다. 2개의 알루미늄 파이프를 접합했다. 실험예 1~4에서는 레이저 용접에 의해 접합하고, 실험예 5에서는 플럭스 접합에 의해 접합하고, 실험예 6에서는 접착제에 의해 접합했다.

[0048] 실험예 1에서는, 2개의 원통상 알루미늄 파이프의 접촉부 중, 파이프의 높이 방향의 중앙부 50㎜를 레이저 접합했다. 마찬가지로, 실험예 2에서는 25㎜를, 실험예 3에서는 12.5㎜를, 실험예 4에서는 높이 방향의 양단을 레이저 접합했다.

[0049] 각 실험예에 있어서의 2개의 원통상 알루미늄 파이프의 접합 방법과 접합부 상태(접합 길이, 접합부 길이의 비율, 접합폭, 접합 면적)를, 이하에 정리한다.

표 1

[0050]

	접합방법	접합 길이	접합 비율	접합폭	접합 면적
실험예 1	레이저 접합	50㎜	71%	1㎜	50㎟
실험예 2	레이저 접합	25㎜	36%	1㎜	25㎟
실험예 3	레이저 접합	12.5㎜	18%	1㎜	12.5㎟
실험예 4	레이저 접합	단부 2 점			1.2㎟
실험예 5	플럭스 접합	70㎜	100%	3㎜	210㎟
실험예 6	접착제 접합	70㎜	100%	3㎜	210㎟

[0051] 도 11에 나타나는 것처럼, 서로 접합된 2개의 알루미늄 파이프(300)를, 공기 환경하의 평면형 히터(50㎜×100㎜)(310)에 세트했다. 평면형 히터(310)의 표면 발열량을 1900W/m^2로 했다. 2개 파이프(300)의 온도를 각각의 중앙부에 있는 측정 위치(301 과 302)에서 측정하여, 그 온도차(ΔT)를 구했다. 온도차(ΔT)로부터, 2개

의 알루미늄 파이프(300) 간의 열저항율(R)을 구했다. 또, 열저항율(R) 로부터, 접합부의 단위면적당의 열저항율(R')을 구했다.

표 2

[0052]

	온도차 ΔT	열저항률 R	열저항률 R'
실험예 1	6.3℃	0.36×10^{-4} m^{2}K/W	9.29×10^{-6} m^{2}K/W
실험예 2	6.5℃	0.53×10^{-4} m^{2}K/W	7.24×10^{-4} m^{2}K/W
실험예 3	7.9℃	1.93×10^{-4} m^{2}K/W	1.32×10^{-5} m^{2}K/W
실험예 4	12.0℃	6.46×10^{-4} m^{2}K/W	4.24×10^{-6} m^{2}K/W
실험예 5	6.2℃	0.39×10^{-4} m^{2}K/W	3.90×10^{-5} m^{2}K/W
실험예 6	10.0℃	4.77×10^{-4} m^{2}K/W	4.88×10^{-4} m^{2}K/W

[0053] 표 2에 나타나는 것처럼, 레이저 접합의 접합부 길이가 길어질수록(접합 비율이 높아질수록) 온도차가 저하해 있는 것을 알 수 있다. 그리고, 실험예 1에 있어서의 온도차와 실험예 5에 있어서의 온도차가 거의 일치하고 있음을 알 수 있다. 이것으로부터, 접합 길이의 접합 비율을 70%이상으로 함으로써, 접합 비율을 100%로 했을 때와 동일한 열저항율(R)로 할 수 있음을 알 수 있다. 한편, 접착제를 이용하여 접합한 실시예 6의 온도차는 컸다.

[0054] 또, 실험예 1의 접합부의 단위면적당 열저항율(R')은 9.29×10^{-6} m^{2}K/W이고, 실험예 5의 열저항율(R')은 3.90×10^{-5} m^{2}K/W이다. 즉, 레이저 접합에 의한 접합이, 플럭스 접합에 의한 접합보다, 접합 면적 단위당의 열저항율(R')은 낮은 것을 알 수 있다. 따라서, 접합은, 레이저 용접을 이용하는 편이 바람직하다고 말할 수 있다.

[0055] 다음에, 종래의 전지 블록의 제조 방법과의 대비에 있어서, 본 발명에 따른 전지 블록의 제조 방법의 작용 효과에 대해 설명한다. 종래, 전지 블록의 금속 케이스를 주물로서 제조하는 일이 있었다. 주물의 주형 원료는 모래여서, 주형의 면정밀도가 나빠, 그 전사물인 금속 케이스의 단전지 수용 부분의 치수 정밀도도 저하해 있었다. 또, 알루미늄제의 금속 케이스를 얻을 경우는, 알루미늄 용탕(溶湯)의 성분 불규칙 등 때문에, 덩어리가 발생하는 경우가 있었다. 그 때문에, 주물로서 제조한 금속 케이스는, 단전지 수용 부분의 치수 정밀도를 높이기 위해, 2차 가공될 필요가 있고, 게다가, 발생한 덩어리를 해소하는 것이 곤란하였다.

[0056] 전지 블록의 금속 케이스의 다른 제조 방법으로서, 복수의 전지 셀의 파이프상 부재가 소정 패턴으로 배열되어, 전지 셀의 파이프상 부재가, 인접하는 파이프상 부재와 몇개의 점에서 접합하는 방법이 알려져 있다. 그렇지만, 서로 인접하는 파이프상 부재끼리가, 몇개의 점에서만 접합되어 있기 때문에, 단전지의 온도 분포를 신속하게 균일화하거나, 단전지가 이상 발열(단전지 내부에서의 합선 등에 의해 일어날 수 있음)을 일으켰을 경우에 발생한 열을 확산시키는 것이 곤란했다. 그 때문에, 국소적인 온도 상승을 억제하여, 연쇄적인 단전지의 열화나 이상을 방지시키는 것이, 곤란하였다.

[0057] 그것에 비해서, 본 발명에 따른 전지 블록의 제조 방법에 의하면, 간이(簡易) 및 저렴한 가격으로 전지 블록의 단전지가 수용되는 부분의 치수 정밀도를 확보한 전지 블록을 얻을 수 있다. 게다가, 단전지의 온도 분포를 재빠르게 균일화하거나, 단전지가 이상 발열(단전지 내부에서의 합선 등에 의해 일어날 수 있음)을 일으켰을 경우에 발생한 열을 확산시킬 수 있다. 그 때문에, 국소적인 온도 상승을 억제하여, 연쇄적인 단전지의 열화나 이상을 방지시킬 수 있다.

[0058] 본 발명의 전지 블록은, 수용된 단전지의 진동을 억제할 수 있음과 동시에, 열확산으로 국소적인 온도 상승을 억제함으로써, 전지 블록 축전지로서의 성능이 손상되기 어렵다. 또, 이 전지 블록은, 경량이고 소형이다. 이러한 특성을 살릴 수 있는 전지 블록의 용도로서는, 예를 들면 자동차에 탑재되는 축전지를 들 수 있다.

[0059] 본 발명의 전지 블록은, 복수의 단전지와 그것을 수용하는 금속 케이스를 가지고, 금속 케이스의 단전지가 수용되는 부분의 치수 정밀도가 높다. 따라서, 수용된 단전지의 진동 등도 억제되어, 각 단전지의 기능이 적절하게 발휘된다. 더구나, 금속 케이스를 간편하면서도 낮은 비용으로 제조할 수 있다.

부호의 설명

[0060] 10 : 전극판 20 : 홀더

30a : 파이프상 금속판

31, 31a : 파이프상 부재

311 : 원형 파이프

312 : 다각형 파이프

32 : 관통구

33 : 노치

34 : 접합부

35 : 맞춤면

38 : 돌기

40 : 단전지

41 : 전극

42 : 전극

45 : 단전지를 덮는 절연 시트

50 : 홀더

60 : 전극판

100 : 전지 블록

200 : 금속 평판

210 : 레이저 조사 헤드

220 : 레이저광

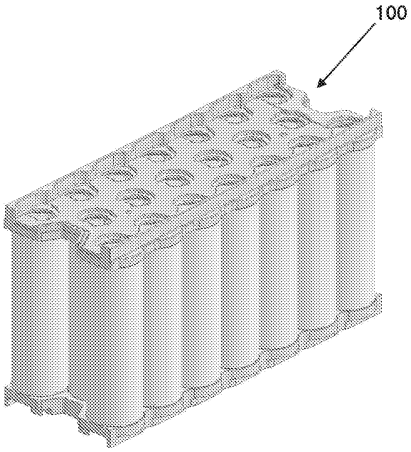
300 : 알루미늄 파이프

301, 302 : 측정 위치

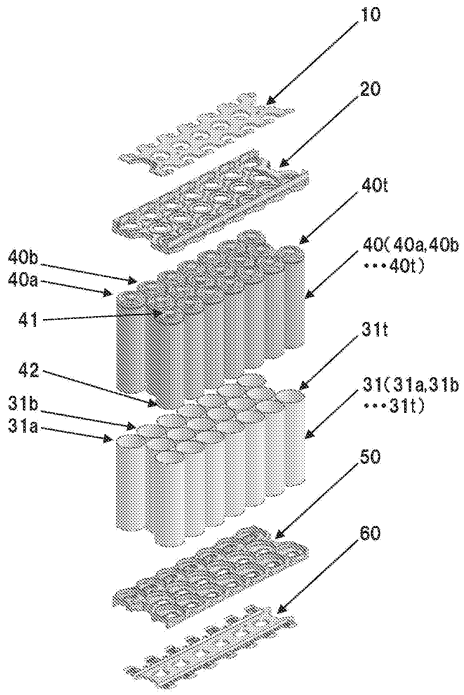
310 : 평면형 히터

도면

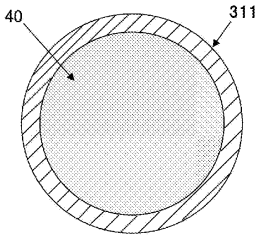
도면1a



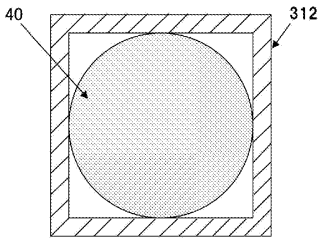
도면1b



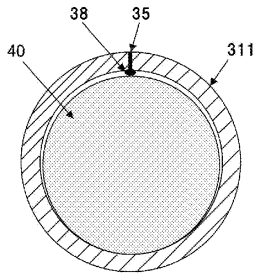
도면2a



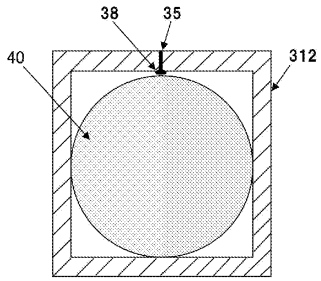
도면2b



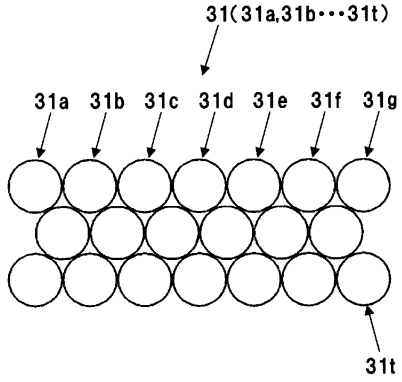
도면2c



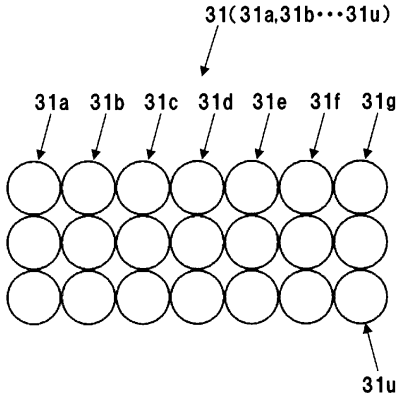
도면2d



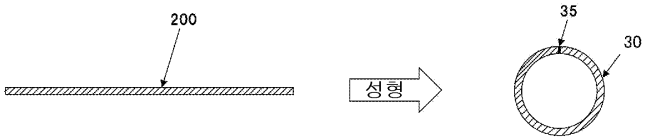
도면3a



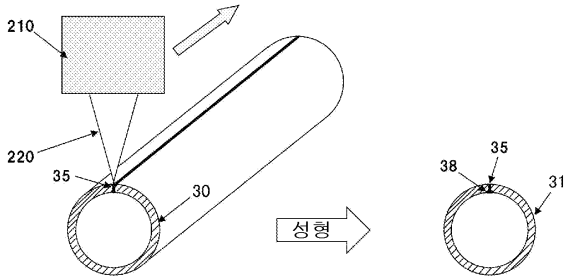
도면3b



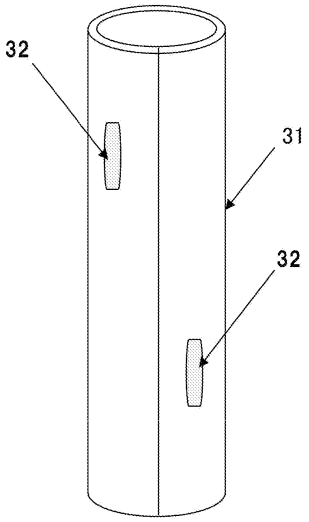
도면4a



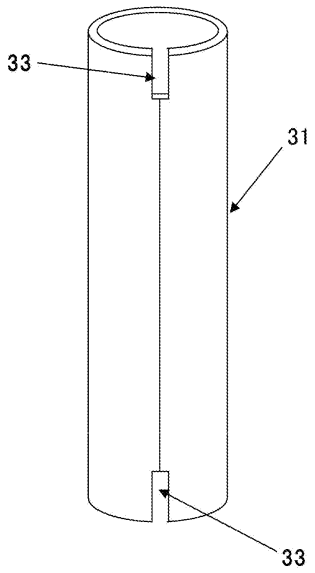
도면4b



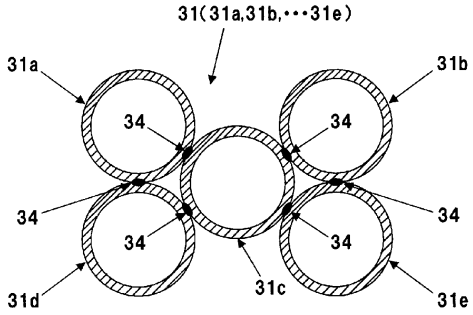
도면5a



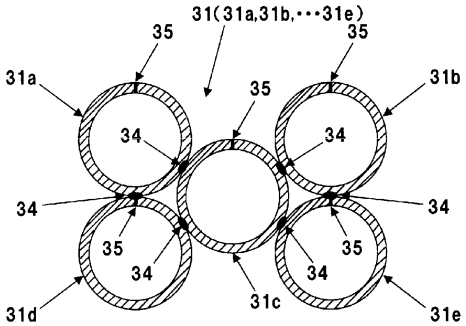
도면5b



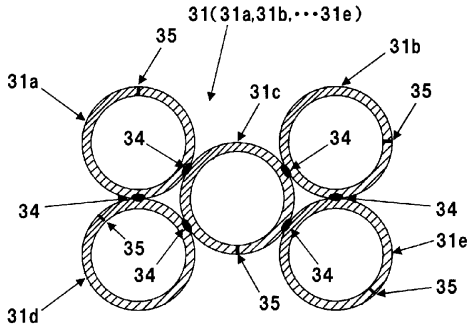
도면6a



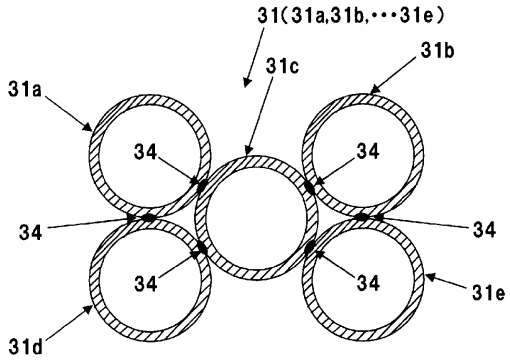
도면6b

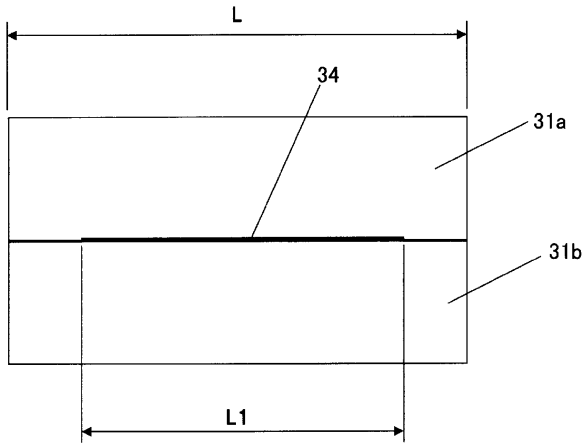


도면6c

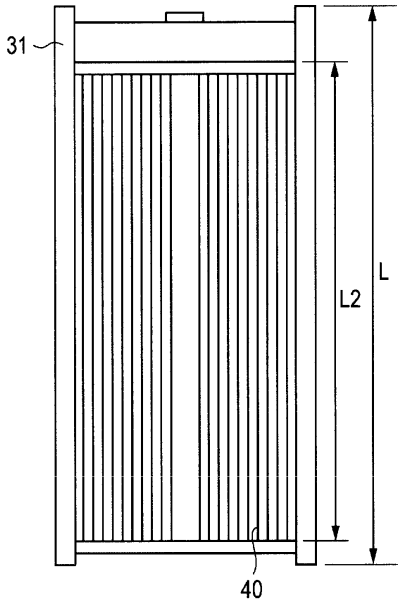

31(31a,31b,···31e)
35
31b
31a
31c
35
34
34
34
34
35
31e
34
34
35
31d
35

도면7

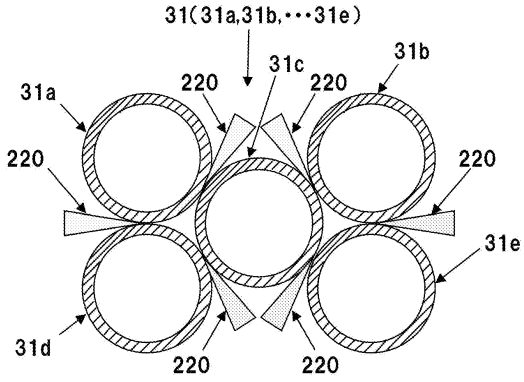

31(31a,31b,···31e)
31c
31b
31a
34
34
34
34
34
34
31e
31d


L
34
31a
31b
L1

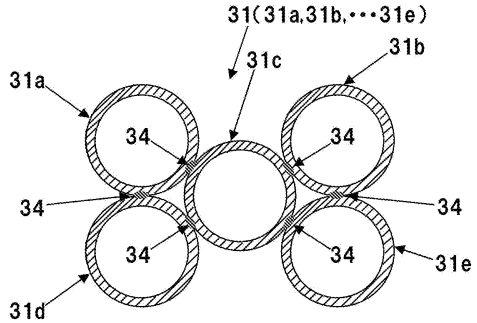
도면8



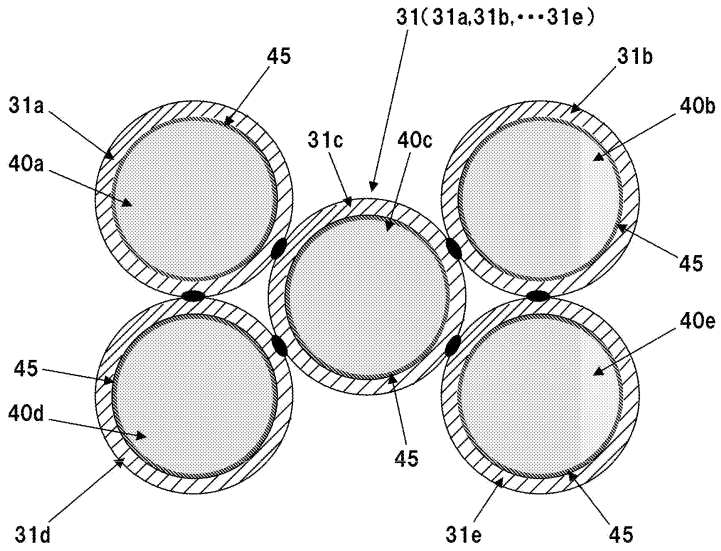
도면9a



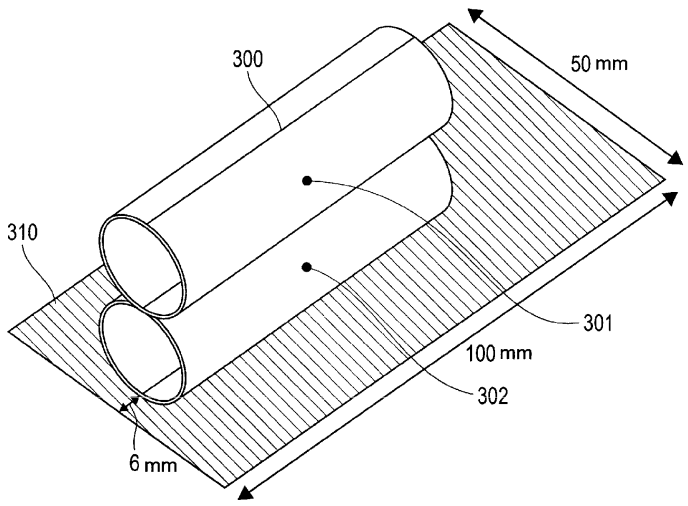
도면9b



도면10


31(31a,31b,···31e)
45
31b
31a
40b
40a
31c
40c
45
40e
45
40d
45
31d
31e
45

도면11


300
50 mm
310
301
100 mm
302
6 mm