



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2011-0103389
(43) 공개일자 2011년09월20일

(51) Int. Cl.

H01M 2/20 (2006.01) H01M 2/10 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2011-7012825

(22) 출원일자(국제출원일자) 2010년12월06일

심사청구일자 2011년06월03일

(85) 번역문제출일자 2011년06월03일

(86) 국제출원번호 PCT/JP2010/007090

(87) 국제공개번호 WO 2011/092782

국제공개일자 2011년08월04일

(30) 우선권주장

JP-P-2010-016911 2010년01월28일 일본(JP)

(71) 출원인

파나소닉 주식회사

일본 오오사카후 가도마시 오오아자 가도마 1006 반치

(72) 발명자

유아사 신이치

일본 오오사카후 가도마시 오오아자 가도마 1006 반치 파나소닉 주식회사 내

아사쿠라 준

일본 오오사카후 가도마시 오오아자 가도마 1006 반치 파나소닉 주식회사 내

(74) 대리인

이경희, 이상혁, 정석원, 조휘건, 강일우

전체 청구항 수 : 총 8 항

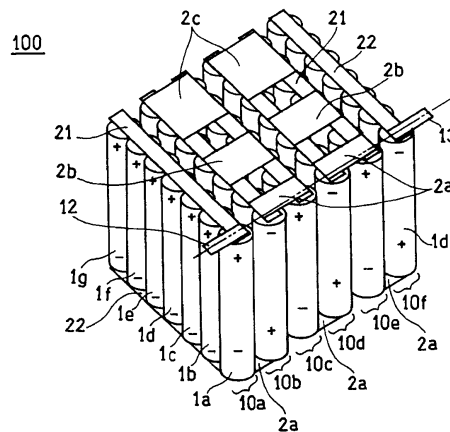
(54) 전지모듈

(57) 요약

전지셀간의 열화의 진행을 균일하게 하는 것에 의해, 장수명의 전지모듈을 제공하는 것을 목적으로 한다.

복수개의 전지셀을 병렬 접속한 복수조의 조전지를 더 직렬 접속한 전지모듈로서, 양극단자 및 음극단자를 구비하고, 조전지끼리는 복수의 도전판에 의해 접속되어 있고, 양극단자와 음극단자를 연결한 가상선에 가까운 위치에 배치되는 상기 도전판의 층방전 전류방향의 전기저항치가 높고, 그 외의 위치에 배치되는 상기 도전판의 전기저항치가 낮은 전지모듈.

대표도 - 도1



특허청구의 범위

청구항 1

복수개의 전지셀을 병렬 접속한 복수조의 조전지를 더 직렬 접속한 전지모듈로서,
양극단자 및 음극단자를 구비하고,

상기 조전지끼리는 복수의 도전판에 의해 접속되어 있고,

상기 양극단자와 상기 음극단자를 연결한 가상선에 가까운 위치에 배치되는 상기 도전판의 충방전 전류방향의 전기저항치가 높고, 그 외의 위치에 배치되는 상기 도전판의 전기저항치가 낮은 것을 특징으로 하는 전지모듈.

청구항 2

제 1 항에 있어서, 상기 가상선으로부터 멀수록, 배치된 상기 도전판의 충방전 전류방향의 전기저항치가 낮아지고 있는 전지모듈.

청구항 3

제 1 항에 있어서, 상기 전지셀은 통형상 전지셀이고,

상기 조전지의 복수의 통형상 전지셀의 양극은 양극 집전판으로 접속되고, 음극은 음극 집전판으로 접속되어 있고,

상기 양극단자는 상기 양극 집전판의 하나에 접속되어 있고, 상기 음극단자는 상기 음극 집전판의 하나에 접속되어 있는 전지모듈.

청구항 4

제 3 항에 있어서, 상기 조전지는, 복수의 상기 통형상 전지셀이 직립한 상태로 직선 형상으로 나열되어 병렬 접속되어 있는 전지모듈.

청구항 5

제 1 항에 있어서, 상기 가상선으로부터 멀수록, 배치된 상기 도전판의 충방전 전류방향에 수직인 단면의 단면적이 큰 전지모듈.

청구항 6

제 5 항에 있어서, 상기 도전판의 두께가 같고,

상기 가상선으로부터 멀수록, 배치된 상기 도전판의 상면에서 본 형상의 면적이 큰 전지모듈.

청구항 7

제 5 항에 있어서, 상기 도전판의 상면에서 본 형상의 면적이 같고,

상기 가상선으로부터 멀수록, 배치된 상기 도전판의 두께가 큰 전지모듈.

청구항 8

제 5 항에 있어서, 상기 도전판의 형상이 같고,

상기 가상선으로부터 멀수록, 배치된 상기 도전판의 고유저항치가 작은 전지모듈.

명세서

기술분야

본 발명은 복수개의 전지셀을 병렬 접속한 복수조의 조전지(組電池: battery groups)를 더 직렬 접속한 전지모

[0001]

들에 관한 것이다. 더 자세하게는, 조전지의 접속방법을 개량한 전지모듈에 관한 것이다.

배경 기술

- [0002] 전지는, 전기기기 및 전자기기의 구동 전원 이외에, 수송기기, 공작기기, 전력저장기기 등의 전원으로서 사용되기 시작하고 있다. 수송기기, 공작기기, 전력저장기기의 용도에 이용되는 전지에는, 순간적 또는 계속적인 고출력이 요구된다. 복수개의 전지셀을 접속한 조전지나, 이러한 조전지를 더 접속한 전지모듈은 이러한 요구를 만족한다.
- [0003] 예를 들면, 특허문헌 11은, 복수의 전지셀을 병렬 접속하여 리드단자로부터 전력을 추출하도록 한 조전지를 개시하고 있다. 이 조전지에 있어서는, 온도 상승 경향이 큰 전지셀과 리드단자와의 사이의 접속저항을, 온도 상승 경향이 작은 전지셀과 리드단자와의 사이의 접속저항보다 크게 하고 있다. 그리고, 특허문헌 1은, 복수의 셀을 병렬 접속한 조전지에 있어서, 전지셀 온도의 편차를 억제하는 것에 의해, 전지셀간의 용량의 편차를 저감할 수 있다고 서술되어 있다.
- [0004] 또한, 특허문헌 2는, 복수의 단위 전지를 접속한 전지모듈을 병렬로 접속한 이차전지 본체와, 각 전지모듈의 내부 전기저항이 동일해지도록, 각 전지모듈의 온도를 제어하는 제어장치를 구비한 이차전지 시스템을 개시한다.
- [0005] 특허문헌 1 및 특허문헌 2에 개시된 기술은, 모두, 전지셀 또는 전지모듈 사이에서 발생하는, 온도의 편차를 억제하는 것을 목적으로 하고 있다.

선행기술문헌

특허문헌

- [0006] (특허문헌 0001) 일본 공개특허공보 2004-31255호
(특허문헌 0002) 일본 공개특허공보 2008-109841호

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0007] 복수개의 전지셀을 병렬 접속한 복수조의 조전지를 더 직렬 접속하여 조립된 전지모듈에 있어서는, 특정의 영역에 위치하는 전지셀이, 국소적으로 온도 상승하는 것에 의해 열화된다. 본 발명자들은 이 현상을 다음과 같이 이해하였다.
- [0008] 도 13은, 복수의 통형상 전지셀(1)을 7개 배열시켜 병렬 접속한 조전지(10)를, 6조 나열하여 직렬 접속한 전지모듈(200)의 모식 사시도이다. 조전지(10)의 각 통형상 전지셀(1)의 양극(+)끼리는 양극 집전판(21)으로 접속되고, 음극(-)끼리는 음극 집전판(22)으로 접속되어 있다. 그리고, 조전지(10)는, 복수의 도전판(111)에 의해 직렬 접속되어 있다. 양극리드(양극단자)(12)가 조전지(10a)의 근방의 양극 집전판(21)에 접속되어 있고, 음극리드(음극단자)(13)가 조전지(10f)의 근방의 음극 집전판(22)에 접속되어 있다.
- [0009] 전지모듈(200)을 충방전한 경우, 충방전 전류는, 양극리드(12)와 음극리드(13)와의 최단 거리(A측)를 우선적으로 통과하려고 한다. 한편, 예를 들면 B측과 같이, 양극리드(12)와 음극단자(13)와의 최단 거리로부터 먼 영역에는, 충방전 전류가 상대적으로 흐르기 어려워지는 경향이 있다.
- [0010] 따라서, 복수의 통형상 전지셀(1)중, 양극리드(12)와 음극리드(13)와의 최단거리에 가까운 위치에 있는, 예를 들면, 통형상 전지셀(1a)은, 충방전 전류가 우선적으로 통과하기 위해서 국소적으로 온도가 상승하기 쉬워진다. 한편, 양극리드(12)와 음극리드(13)와의 최단 거리로부터 먼, 예를 들면, 통형상 전지셀(1g)은, 충방전 전류가 상대적으로 통과하기 어렵기 때문에 온도가 상승하기 어렵다. 그리고, 통형상 전지셀(1a)은, 국소적으로 온도가 상승하는 것에 의해, 상대적으로 빨리 열화한다. 한편, 통형상 전지셀(1g)은, 온도 상승이 비교적 일어나기 어렵다.
- [0011] 복수의 통형상 전지셀의 사이의 열화도에 차이가 발생한 경우, 열화한 통형상 전지셀의 전기저항이 높아져 발생하는 줄열(Joule heat)이 더 많아진다. 그 때문에, 초기에 열화가 시작된 통형상 전지셀의 열화는 점점 촉진된다. 전지모듈의 수명은, 복수의 통형상 전지셀 중의 수명이 짧은 통형상 전지셀에 영향을 받는다. 따라서, 특정

의 통형상 전지셀이 수명을 다한 경우, 다른 통형상 전지셀이 양호한 상태이더라도 전지모듈이 수명을 다한다고 하는 문제가 있었다.

[0012] 본 발명은, 전지모듈을 구성하는 전지셀간의 열화의 진행의 편차를 억제하는 것에 의해, 장수명(長壽命)의 전지모듈을 제공하는 것을 목적으로 한다.

과제의 해결 수단

[0013] 본 발명의 한 국면은, 복수개의 전지셀을 병렬 접속한 복수조의 조전지를 더 직렬 접속한 전지모듈로서, 양극단자 및 음극단자를 구비하고, 조전지끼리는 복수의 도전판(導電板)에 의해 접속되어 있고, 양극단자와 음극단자를 연결한 가상선(假想線)에 가까운 위치에 배치되는 도전판의 충방전 전류방향의 전기저항치가 높고, 그 외의 위치에 배치되는 도전판의 전기저항치가 낮은 전지모듈이다.

[0014] 본 발명의 목적, 특징, 국면, 및 이점은, 이하의 상세한 설명 및 첨부하는 도면에 의해, 보다 명백하게 된다.

발명의 효과

[0015] 본 발명의 전지모듈은 전지셀간의 열화의 진행이 균일화되기 때문에 장수명화 된다.

도면의 간단한 설명

[0016] 도 1은 제 1 실시형태의 전지모듈(100)의 사시 모식도이다.

도 2는 전지모듈(100)의 측면 모식도이다.

도 3은 전지모듈(100)의 상면 모식도이다.

도 4는 전지모듈(100)의 바닥면 모식도이다.

도 5는 제 2 실시형태의 전지모듈(110)의 사시 모식도이다.

도 6은 전지모듈(110)의 바닥면 모식도이다.

도 7은 제 3 실시형태의 전지모듈(120)의 사시 모식도이다.

도 8은 전지모듈(120)의 바닥면 모식도이다.

도 9는 제 4 실시형태의 전지모듈(130)의 사시 모식도이다.

도 10은 전지모듈(130)의 바닥면 모식도이다.

도 11은 제 5 실시형태의 전지모듈(140)의 사시 모식도이다.

도 12는 전지모듈(140)의 바닥면 모식도이다.

도 13은 전지모듈(200)의 사시 모식도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0017] [제 1 실시형태]

[0018] 도 1은, 본 발명의 제 1 실시형태인 전지모듈(100)의 구성을 나타내는 사시 모식도이다. 또한, 도 2는, 전지모듈(100)의 전면(前面)의 정면 모식도, 도 3은 상면도, 도 4는 바닥면도이다.

[0019] 전지모듈(100)은, 6조의 조전지(10)(10a, 10b, 10c, 10d, 10e, 10f)를 복수의 도전판(2)(2a, 2b, 2c)으로 직렬 접속한 전지모듈이다.

[0020] 각 조전지(10)는, 양극 집전판(21) 및 음극 집전판(22)으로 병렬 접속된 직선 형상으로 배치된 7개의 통형상 전지셀(1)(1a, 1b, 1c, 1d, 1e, 1f, 1g)로 이루어진다.

[0021] 통형상 전지셀(1)은, 길이방향의 한쪽의 단부에 양극(+)을 갖고, 다른쪽의 단부에 음극(-)을 갖는 원통형 전지이다. 조전지(10)는 7개의 통형상 전지셀(1)의 양극(+)끼리, 및 음극(-)끼리가 같은 쪽에 배치되고, 직립한 상태로 직선 형상으로 배열되어 있다. 통형상 전지셀(1)을 이와 같이 배치하는 것에 의해 전지모듈의 콤팩트화가 가능한 점에서 바람직하다. 직선 형상으로 배열된 복수의 통형상 전지셀 (1)은 래미네이트되거나, 틀체에 장착

되거나 하는 것에 의해 고정되어 있는 것이 바람직하다.

- [0022] 조전지(10)의 7개의 통형상 전지셀(1)의 양극(+)끼리는 양극 집전판(21)으로 접속되고, 음극(-)끼리는 음극 집전판(22)으로 접속되어 있다. 접속에는, 예를 들면, 용접이 이용된다. 양극 집전판(21) 및 음극 집전판(22)은, 도전재료로 형성되어 있다. 도전재료의 구체적인 예로서는, 스테인리스강, 티타늄, 알루미늄, 알루미늄 합금, 니켈, 구리, 구리합금 등의 금속재료를 들 수 있다.
- [0023] 통형상 전지셀(1)은, 이차전지 또는 일차전지중의 어느 것이더라도 좋다. 이차전지의 구체적인 예로서는, 리튬이온 이차전지, 니켈수소 이차전지, 알칼리 이차충전지, 납충전지, 니켈카드뮴 이차전지 등을 들 수 있다. 또한, 일차전지의 구체적인 예로서는, 망간 건전지, 알칼리 건전지, 리튬 일차전지, 산화은전지 등을 들 수 있다. 이것들 중에서는, 이차전지, 특히, 리튬이온 이차전지가 바람직하다.
- [0024] 도 2에 도시하는 바와 같이, 조전지(10a~10f)는, 양극(+)과 음극(-)이 교대로 배치되어 있다. 이것에 의해, 조전지(10a~10f)를 도전판으로 직렬로 접속하는 것이 용이하게 된다. 또한, 도전판을 소형화할 수 있다. 그 결과, 전지모듈(100)의 외형 치수를 작게 할 수 있다. 이것에 의해, 전지모듈(100)을 전원으로서 적용할 수 있는 기기의 종류를 다양화할 수 있다.
- [0025] 각 도면에 있어서, 조전지(10a)의 열을 제 1열째로 하고, 조전지(10f)의 열을 제 6열째로 한다. 또한, 통형상 전지셀(1a)의 행을 제 1행째로 하고, 통형상 전지셀(1g)의 행을 제 6행째로 한다. 도 1 및 도 2에 도시하는 바와 같이, 제 1열째, 제 3열째 및 제 5열째의 조전지(10a, 10c, 10e)는, 양극 집전판(21)이 상방에 위치하고, 음극 집전판(22)이 하방에 위치하고 있다. 또한, 제 2열째, 제 4열째 및 제 6열째의 조전지(10b, 10d, 10f)는, 양극 집전판(21)이 하방에 위치하고, 음극 집전판 (22)이 상방에 위치하고 있다.
- [0026] 양극리드(양극단자)(12)는, 양극측 종단인 제 1열째의 조전지(10a)의 제 1행째의 통형상 전지셀(1a)의 근방에서 양극 집전판(21)에 접속되어 있다. 이것에 의해, 양극리드(12)로부터 통형상 전지셀(1a)까지의 전류경로가, 양극리드(12)로부터 다른 통형상 전지셀까지의 전류경로보다 짧아진다. 또한, 음극리드(음극단자)(13)는, 음극측 종단인 제 6열째의 조전지(10f)의 제 1행째의 통형상 전지셀(1a')의 근방에서 음극 집전판(22)에 접속되어 있다. 이것에 의해, 음극리드(13)로부터 통형상 전지셀(1a')까지의 전류경로가, 음극리드(13)로부터 다른 통형상 전지셀까지의 전류경로보다 짧아진다.
- [0027] 양극리드(12) 또는 음극리드(13)는, 도전재료로 형성되어 있다.
- [0028] 도전재료의 구체적인 예로서는, 알루미늄, 알루미늄합금, 스테인리스강, 티타늄, 철, 니켈, 구리, 구리합금 등의 금속재료를 들 수 있다.
- [0029] 도 1 내지 도 4에 도시하는 바와 같이, 서로 이웃하는 조전지(10)는, 양극 집전판(21)과 음극 집전판(22)이 복수의 도전판(2a, 2b, 2c)으로 접속되는 것에 의해 직렬 접속되어 있다. 도전판은 도전재료로 형성된 금속판이다. 도전재료의 구체적인 예로서는, 스테인리스강, 철, 티타늄, 알루미늄, 알루미늄합금, 니켈, 구리, 구리합금, 도전성 수지 등을 들 수 있다.
- [0030] 전지모듈(100)에 있어서는, 두께가 같고, 전류방향으로 수직인 면의 폭이 다른 3종류의 도전판(2a, 2b, 2c)으로 서로 이웃하는 양극 집전판(21)과 음극 집전판 (22)을 접속하고 있다. 도전판의 상면에서 본 형상의 면적 및 전류에 직행하는 면의 폭은, 도전판(2a)이 가장 작고, 도전판(2c)이 가장 크다. 이것에 의해, 양극 집전판(21)과 음극 집전판(22)과의 사이의 전기저항은, 도전판(2a)을 배치한 경로에서 가장 커지고, 도전판(2c)을 배치한 경로에서 가장 작아진다.
- [0031] 도 1, 3, 4에 나타난 일점쇄선은 양극리드(12)와 음극리드(13)를 연결한 가상선이다. 전지모듈(100)에 있어서, 가상선을 따른 전류경로는, 전류의 최단경로가 된다. 전지모듈(100)에 있어서는, 가상선에 가까운 위치의 경로에, 양극 집전판 (21) 및 음극 집전판(22)과의 접촉면적이 가장 작고, 또한, 전류에 직행하는 면의 단면적이 가장 작은 도전판(2a)을 배치하고 있다. 또한, 가상선으로부터 가장 떨어진 위치의 경로에, 양극 집전판(21) 및 음극 집전판(22)과의 접촉면적이 가장 크고, 또한, 전류에 직행하는 면의 단면적이 가장 큰 도전판(2c)을 배치하고 있다. 또한, 그들中间的의 경로에는, 접촉면적 및 전류에 직행하는 면의 단면적이 중간적인, 도전판(2b)을 배치하고 있다.
- [0032] 양극리드로부터 음극리드로 흐르는 전류는 보다 짧은 경로로 흐르기 쉽다. 구체적으로는, 전류는, 양극리드로부터 음극리드를 연결하는 가상선에 가까운 경로에 의해 흐르기 쉬운 경향이 있다. 전지모듈(100)에 있어서는, 가상선에 가까운 경로에 양극 집전판(21) 및 음극 집전판(22)과의 접촉면적 및 직행하는 면의 단면적이 가장 작은

도전판(2a)을 배치하는 것에 의해, 가상선에 가까운 경로의 전기저항을 다른 경로의 전기저항보다 크게 하고 있다. 그것에 의해, 가상선에 가까운 경로로 전류가 지나치게 흐르는 것이 억제된다. 또한, 전지모듈(100)에 있어서는, 가상선으로부터 멀어지는 경로가 될수록, 도전판(2)의 접촉면적 및 전류에 직행하는 면의 단면적이 커지고 있다. 가상선으로부터 멀어질수록 도전판(2)의 접촉면적 및 직행하는 면의 단면적을 크게 하고 전기저항치를 작게 하는 것에 의해, 전류가 흐르기 어려운 먼 경로로 전류가 흐르기 쉬워진다. 그 결과, 복수의 통형상 전지셀(1) 사이에 흐르는 전류량이 균질화되어, 모든 통형상 전지셀(1)에 걸리는 부담이 균질화되고, 각 통형상 전지셀(1)의 수명의 편차가 억제된다. 그 결과, 전지모듈(100)의 장수명화가 도모된다.

[0033] 양극 집전판(21) 또는 음극 집전판(22)에 도전판(2)을 접속하는 방법은 특별히 한정되지 않는다. 구체적으로는, 예를 들면, 용접, 도전성 접착제에 의한 접착, 나사부품 등의 접합부품에 의한 접합 등을 들 수 있다. 또한, 양극 집전판(21) 또는 음극 집전판(22)의 표면의 소정 위치에 오목부를 형성하고, 이 오목부에 도전판(2)을 끼워 넣어 접속하더라도 좋다.

[0034] 전지모듈(1)은, 통상, 수지재료, 고무재료, 세라믹재료, 금속재료로 이루어지는 하우징 또는 래미네이트 시트의 외장체 등에 수용되어 이용된다.

[0035] 조전지(10)는 7개의 통형상 전지셀로 이루어지지만, 통형상 전지셀의 수는 7개에 한정되지 않고, 용도에 따라 적절히 조정해도 좋다. 또한, 전지모듈(100)은, 6조의 조전지가 직렬 접속되어 있지만, 조전지의 수는 6조에 한정되지 않고, 용도에 따라 적절히 조정해도 좋다. 게다가, 전지셀(1)은 원통형의 통형상 전지셀이지만, 형상은 특별히 한정되지 않고, 각형(角型)전지나 편평(扁平)형상 전지를 이용해도 좋다.

[0036] 또한, 전지모듈(100)은, 조전지(10)의 양극 집전판(21)과 음극 집전판(22)을 교대로 배치하고 있지만, 이것에 한정되지 않는다. 예를 들면, 조전지(10)의 양극 집전판(21)끼리 및 음극 집전판(22)끼리를 각각 같은 쪽에 배치하더라도 좋다.

[0037] [제 2 실시형태]

[0038] 본 발명에 관한 전지모듈의 다른 형태인 전지모듈(110)에 대해서, 도 5 내지 도 6을 참조하여 설명한다. 도 5는, 전지모듈(110)의 구성을 도시하는 사시 모식도이다. 또한, 도 6은, 전지모듈(110)의 바닥면 모식도이다. 한편, 제 1 실시형태에서 도 1 내지 도 4에서 설명한 요소와 같은 요소에 대해서는 같은 참조부호를 이용한다.

[0039] 전지모듈(110)은, 양극리드 및 음극리드의 접속위치를 변경하고, 또한, 도전판의 종류를 바꾼 것 이외는, 전지모듈(100)과 같다.

[0040] 전지모듈(110)에 있어서는, 양극리드(112)는, 양극측 종단인 제 1열째의 조전지(10a)의 중앙에 위치하는 제 4행째의 통형상 전지셀(1d)의 근방에서 양극 집전판(21)에 접속되어 있다. 이것에 의해, 양극리드(112)로부터 통형상 전지셀(1d)까지의 전류경로가, 양극리드(112)로부터 다른 통형상 전지셀까지의 전류경로보다 짧아진다. 또한, 음극리드(113)는, 음극측 종단인 제 6열째의 조전지(10f)의 제 4행째의 통형상 전지셀(1d')의 근방에서 음극 집전판(22)에 접속되어 있다. 이것에 의해, 음극리드(113)로부터 통형상 전지셀(1d')까지의 전류경로가, 음극리드(113)로부터 다른 통형상 전지셀까지의 전류경로보다 짧아진다.

[0041] 도 5 및 도 6에 도시하는 바와 같이, 서로 이웃하는 조전지(10)는, 양극 집전판(21)과 음극 집전판(22)이 복수의 도전판(3a, 3b)으로 접속되는 것에 의해 직렬 접속되어 있다.

[0042] 전지모듈(110)에 있어서는, 두께가 같고, 전류방향으로 수직인 면의 폭이 다른 2종류의 도전판(3a, 3b)에서 서로 이웃하는 양극 집전판(21)과 음극 집전판(22)을 접속하고 있다. 도전판(3a)의 상면에서 본 형상의 면적 및 전류에 직행하는 면의 폭은, 도전판(3b)보다 작다. 이것에 의해, 도전판(3a)을 배치한 경로의 전기저항은, 도전판(3b)을 배치한 경로의 전기저항보다 높아진다.

[0043] 도 5 및 도 6에 도시한 일점쇄선은 양극리드(112)와 음극리드(113)를 연결하는 가상선이다. 전지모듈(110)은, 가상선에 대해서 대칭으로, 도전판(3a, 3b)을 배치하고 있다. 가상선에 가장 가까운 경로에, 집전판과의 접촉면적이 작고, 또한, 전류에 직행하는 면의 단면적이 작은 도전판(3a)을 배치하고 있다. 또한, 가상선으로부터 떨어진 경로에, 집전판과의 접촉면적이 크고, 전류에 직행하는 면의 단면적이 큰 도전판(3b)을 배치하고 있다.

[0044] 전류는, 도 5 및 도 6에 도시하는, 가상선에 가까운 경로에 의해 흐르기 쉽다. 따라서, 가상선에 가까운 경로에, 도전판(3a)을 배치하는 것에 의해 가상선에 가까운 경로의 전기저항이 다른 경로의 전기저항보다 커져, 전류가 지나치게 흐르는 것이 억제된다. 또한, 전지모듈(110)에 있어서는, 가상선으로부터 먼 경로에, 도전판(3b)을 배치하고 있다. 가상선으로부터 먼 경로에 집전판과의 접촉면적이 크고, 전류에 직행하는 면의 단면적이

큰 도전판(3b)을 배치하는 것에 의해, 전류가 흐르기 어려운 면 경로로 전류가 흐르기 쉬워진다. 그 결과, 복수의 통형상 전지셀 (1) 사이에 흐르는 전류량이 균질화되어, 모든 통형상 전지셀(1)에 걸리는 부담이 균질화되고, 각 통형상 전지셀(1)의 수명의 편차가 억제된다. 그 결과, 전지모듈 (110)의 장수명화가 도모된다.

[0045] [제 3 실시형태]

[0046] 본 발명에 관한 전지모듈의 다른 형태인 전지모듈(120)에 대해서, 도 7 및 도 8을 참조하여 설명한다. 도 7은 전지모듈(120)의 사시 모식도이고, 도 8은 바닥면 모식도이다. 한편, 제 1 실시형태에서 도 1 내지 도 4에서 설명한 요소와 같은 요소에 대해서는 같은 참조부호를 이용한다.

[0047] 전지모듈(120)은, 양극리드 및 음극리드의 접속위치를 변경하고, 또한, 도전판의 종류를 바꾼 것 이외는, 전지모듈(100)과 같다.

[0048] 전지모듈(120)에 있어서는, 양극리드(212)는, 양극측 종단인 제 1열째의 조전지(10a)의 종단에 위치하는 제 7행째의 통형상 전지셀(1g)의 근방에서 양극 집전판(21)에 접속되어 있다. 이것에 의해, 양극리드(212)로부터 통형상 전지셀(1g)까지의 전류경로가, 양극리드(212)로부터 다른 통형상 전지셀까지의 전류경로보다 짧아진다. 또한, 음극리드(213)는, 음극측 종단인 제 6열째의 조전지(10f)의 제 1행째의 통형상 전지셀(1a')의 근방에서 음극 집전판(22)에 접속되어 있다. 이것에 의해, 음극리드(213)로부터 통형상 전지셀(1a')까지의 전류경로가, 음극리드(213)로부터 다른 통형상 전지셀까지의 전류경로보다 짧아진다.

[0049] 도 7 및 도 8에 도시하는 바와 같이, 서로 이웃하는 조전지(10)는, 양극 집전판(21)과 음극 집전판(22)이 복수의 도전판(4a, 4b, 4c)으로 접속하는 것에 의해 직렬 접속되어 있다.

[0050] 전지모듈(120)에 있어서는, 두께가 같고, 전류방향으로 수직인 면의 폭이 다른 3종류의 도전판(4a, 4b, 4c)에서 서로 이웃하는 양극 집전판(21)과 음극 집전판 (22)을 접속하고 있다. 도전판(4a, 4b, 4c)의 상면에서 본 형상의 면적 및 전류에 직행하는 면의 폭은, 도전판(4a)이 가장 작고, 도전판(4c)이 가장 크다. 이것에 의해, 도전판(4a)을 배치한 경로의 전기저항은, 도전판(4b, 4c)을 배치한 경로의 전기저항보다 높아진다.

[0051] 도 7 및 도 8에 도시한 일점쇄선은 양극리드(212)와 음극리드(213)를 연결하는 가상선이다. 전지모듈(120)은, 가상선에 대해서 대칭으로, 도전판(4a, 4b, 4c)을 배치하고 있다. 가상선에 가장 가까운 경로에, 집전판과의 접촉면적이 작고, 또한, 전류에 직행하는 면의 단면적이 작은 도전판(4a)을 배치하고 있다. 또한, 가상선으로부터 가장 떨어진 경로에, 집전판과의 접촉면적이 가장 크고, 또한, 전류에 직행하는 면의 단면적이 가장 큰 도전판(4c)을 배치하고 있다. 또한, 그것들 사이에는, 접촉면적 및 전류에 직행하는 면의 단면적이 중간적인 도전판(4b)을 배치하고 있다.

[0052] 전류는, 도 7 및 도 8에 도시하는, 가상선에 가까운 경로에 의해 흐르기 쉽다. 따라서, 가상선에 대조적으로 설치된 경로에 있어서, 가상선에 가까운 경로에, 도전판(4a)을 배치하는 것에 의해, 이 경로의 저항이 다른 경로보다 커져, 전류가 지나치게 흐르는 것이 억제된다. 또한, 전지모듈(120)에 있어서는, 가상선으로부터 먼 2개의 경로에, 도전판(4c)을 배치하고 있다. 가상선으로부터 먼 경로에 집전판과의 접촉면적이 크고, 전류에 직행하는 면의 단면적이 큰 도전판(4c)을 배치하는 것에 의해, 전류가 흐르기 어려운 면 경로로 전류가 흐르기 쉬워진다. 그 결과, 복수의 통형상 전지셀(1) 사이에 흐르는 전류량이 균질화되어, 모든 통형상 전지셀 (1)에 걸리는 부담이 균질화되고, 각 통형상 전지셀(1)의 수명의 편차가 억제된다. 그 결과, 전지모듈(120)의 장수명화가 도모된다.

[0053] [제 4 실시형태]

[0054] 본 발명에 관한 전지모듈의 다른 형태인 전지모듈(130)에 대해서, 도 9 내지 도 10을 참조하여 설명한다. 도 9는 전지모듈(130)의 사시 모식도이고, 도 10은 바닥면 모식도이다. 한편, 제 1 실시형태에서 도 1 내지 도 4에서 설명한 요소와 같은 요소에 대해서는 같은 참조부호를 이용한다.

[0055] 전지모듈(130)은, 도전판의 종류를 바꾼 것 이외는, 전지모듈(100)과 같다.

[0056] 전지모듈(130)에 있어서는, 양극리드(312)는, 양극측 종단인 제 1열째의 조전지(10a)의 제 1행째의 통형상 전지셀(1a)의 근방에서 양극 집전판(21)에 접속되어 있다. 이것에 의해, 양극리드(312)로부터 통형상 전지셀(1a)까지의 전류경로가, 양극리드(312)로부터 다른 통형상 전지셀까지의 전류경로보다 짧아진다. 또한, 음극리드(313)는, 음극측 종단인 제 6열째의 조전지(10f)의 제 1행째의 통형상 전지셀(1a')의 근방에서 음극 집전판(22)에 접속되어 있다. 이것에 의해, 음극리드 (313)로부터 통형상 전지셀(1a')까지의 전류경로가, 음극리드(313)로부터

터 다른 통형상 전지셀까지의 전류경로보다 짧아진다.

- [0057] 도 9 및 도 10에 도시하는 바와 같이, 서로 이웃하는 조전지는, 양극 집전판 (21)과 음극 집전판(22)이 복수의 도전판(5a,5b,5c)으로 접속하는 것에 의해 직렬 접속되어 있다.
- [0058] 전지모듈(130)에 있어서는, 두께만 다른 3종류의 도전판(5a,5b,5c)에서 서로 이웃하는 양극 집전판(21)과 음극 집전판(22)을 접속하고 있다. 도전판(5a,5b,5c)은, 상면에서 본 형상이 같다. 또한 두께는 도전판(5a)이 가장 얇고, 도전판(5c)이 가장 두껍다. 이것에 의해, 도전판(5a)을 배치한 경로의 전기저항은, 도전판 (5b,5c)을 배치한 경로의 전기저항보다 높아진다.
- [0059] 도 9, 도 10에 도시한 일점쇄선은 양극리드(312)와 음극리드(313)를 통과하는 가상선이다. 전지모듈(130)의 전류의 최단 경로는 가상선상의 경로이다. 전지모듈(130)에 있어서는, 가상선에 가까운 위치의 경로에, 두께가 가장 얇은, 즉 전류에 직행하는 면의 단면적이 가장 작은 도전판(5a)을 배치하고 있다. 또한, 가상선으로부터 가장 떨어진 위치의 경로에, 두께가 가장 두꺼운, 즉, 전류에 직행하는 면의 단면적이 가장 큰 도전판(5c)을 배치하고 있다. 또한, 그것들中间的의 경로에는, 두께가 중간적인 도전판(5b)을 배치하고 있다.
- [0060] 양극리드로부터 음극단자로 흐르는 전류는 최단 경로에 의해 흐르기 쉽다. 따라서, 가상선에 가까운 경로에, 두께가 가장 얇은, 즉, 전류에 직행하는 면의 단면적이 가장 작은 도전판(5a)을 배치하는 것에 의해 최단 경로의 전기저항이 다른 경로의 전기저항보다 커져, 전류가 지나치게 흐르는 것이 억제된다. 또한, 전지모듈(130)에 있어서는, 가상선으로부터 멀어질수록, 배치되는 도전판의 두께를 크게 하고 있다. 가상선으로부터 멀어질수록 도전판의 두께를 크게 형성하는 것에 의해, 전류가 흐르기 어려운 먼 경로로 전류가 흐르기 쉬워진다. 그 결과, 복수의 통형상 전지셀(1) 사이에 흐르는 전류량이 균질화되어, 모든 통형상 전지셀(1)에 가해지는 부담이 균질화되고, 각 통형상 전지셀(1)의 수명의 편차가 억제된다. 그 결과, 전지모듈(130)의 장수명화가 도모된다.
- [0061] [제 5 실시형태]
- [0062] 본 발명에 관한 전지모듈의 다른 형태인 전지모듈(140)에 대해서, 도 11 내지 도 12를 참조하여 설명한다. 도 11은 전지모듈(140)의 사시 모식도이고, 도 12는 전지모듈(140)의 바닥면 모식도이다. 한편, 제 1 실시형태에서 도 1 내지 도 4에서 설명한 요소와 같은 요소에 대해서는 같은 참조부호를 이용한다.
- [0063] 전지모듈(140)은, 도전판의 종류를 바꾼 것 이외는, 전지모듈(100)과 같다.
- [0064] 전지모듈(140)에 있어서는, 양극리드(412)는, 양극측 종단인 제 1열체의 조전지(10a)의 제 1행체의 통형상 전지셀(1a)의 근방에서 양극 집전판(21)에 접속되어 있다. 이것에 의해, 양극리드(412)로부터 통형상 전지셀(1a)까지의 전류경로가, 양극리드(412)로부터 다른 통형상 전지셀까지의 전류경로보다 짧아진다. 또한, 음극리드(413)는, 음극측 종단인 제 6열체의 조전지(10f)의 제 1행체의 통형상 전지셀(1a')의 근방에서 음극 집전판(22)에 접속되어 있다. 이것에 의해, 음극리드 (413)로부터 통형상 전지셀(1a')까지의 전류경로가, 음극리드(413)로부터 다른 통형상 전지셀까지의 전류경로보다 짧아진다.
- [0065] 도 11 및 도 12에 도시하는 바와 같이, 서로 이웃하는 조전지는, 양극 집전판(21)과 음극 집전판(22)이 복수의 도전판(6a,6b,6c)으로 접속하는 것에 의해 직렬 접속되어 있다.
- [0066] 전지모듈(140)에 있어서는, 서로 고유저항만이 다른 도전재료로 형성된, 3종류의 도전판(6a,6b,6c)으로 서로 이웃하는 양극 집전판(21)과 음극 집전판(22)을 접속하고 있다. 도전판(6a,6b,6c)은 형상이 같고, 고유저항치만이 서로 다르다. 고유저항치는 도전판(6a)이 가장 높고, 도전판(6c)이 가장 낮다. 이것에 의해, 도전판(6a)을 배치한 경로의 전기저항은, 도전판(6b,6c)을 배치한 경로의 전기저항보다 높아진다.
- [0067] 도 11, 도 12에 도시한 일점쇄선은 양극리드(412)와 음극리드(413)를 통과하는 가상선이다. 전지모듈(140)의 전류의 최단경로는 가상선상의 경로이다. 전지모듈(140)에 있어서는, 가상선에 가까운 위치의 경로에, 고유저항치가 가장 높은 도전판(6a)을 배치하고 있다. 또한, 가상선으로부터 가장 떨어진 경로에, 고유저항치가 가장 낮은 도전판(6c)을 배치하고 있다. 또한, 그것들中间的의 경로에는, 고유저항치가 중간적인 도전판(6b)을 배치하고 있다.
- [0068] 양극리드로부터 음극단자로 흐르는 전류는 최단 경로에 의해 흐르기 쉽다. 따라서, 가상선에 가까운 경로에, 고유저항치가 가장 높은 도전판(6a)을 배치하는 것에 의해, 최단 경로의 전기저항이 다른 경로의 전기저항보다 커져, 전류가 지나치게 흐르는 것이 억제된다. 또한, 전지모듈(140)에 있어서는, 가상선으로부터 멀어질수록, 배치되는 도전판의 고유저항치가 작아지도록 형성되어 있다. 가상선으로부터 멀어질수록 도전판의 고유저항치를 작게 하는 것에 의해, 전류가 흐르기 어려운 먼 경로로 전류가 흐르기 쉬워진다. 그 결과, 복수의 통형상 전지

셀(1) 사이에 흐르는 전류량이 균질화되어, 모든 통형상 전지셀(1)에 걸리는 부담이 균질화되고, 각 통형상 전지셀(1)의 수명이 균질화된다. 그 결과, 전지모듈(140)의 장수명화가 도모된다.

[0069] 이상 본 실시형태에서 설명한 전지모듈은, 복수의 통형상 전지셀에 흐르는 충방전 전류가 균질화된 것이다. 그 결과, 통형상 전지셀간의 열화의 편차가 저감되기 때문에, 장수명이 된다.

산업상 이용가능성

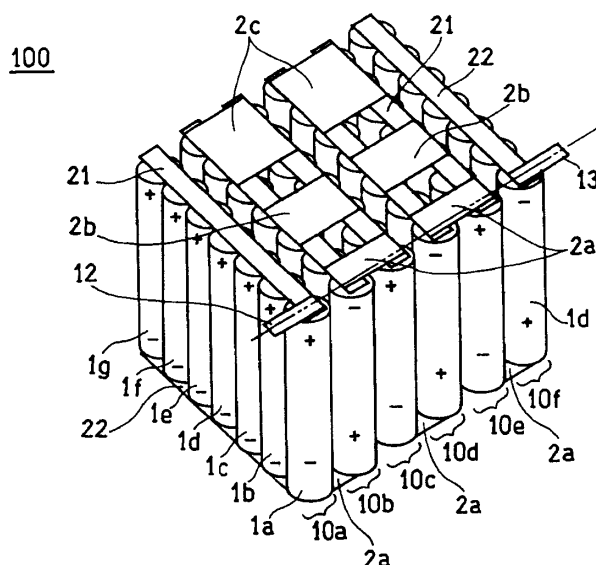
[0070] 본 발명의 전지모듈은, 전기자동차, 하이브리드 전기자동차, 연료전지 자동차, 플러그인 HEV 등의 수송기기, 전동공구, 청소기, 로봇 등의 공작기기, 전력저장기기 등에 이용된다. 또한, 본 발명의 전지모듈은, 전기기기 및 전자기기의 전원으로 사용될 수 있고, 특히, 휴대용 전자기기의 전원으로 유용하다. 휴대용 전자기기에는, 퍼스널컴퓨터, 휴대전화, 모바일기기, 휴대정보단말, 휴대용 게임기기, 비디오카메라 등이 있다.

부호의 설명

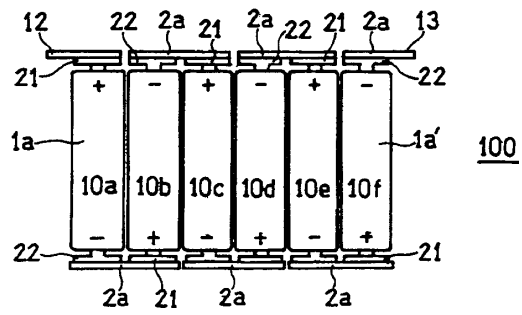
[0071] 1(1a, 1b, 1c, 1d, 1e, 1f, 1g) : 통형상 전지셀
 2(2a, 2b, 2c) : 도전판
 3(3a, 3b) : 도전판
 4(4a, 4b, 4c) : 도전판
 5(5a, 5b, 5c) : 도전판
 6(6a, 6b, 6c) : 도전판
 111 : 도전판
 10(10a, 10b, 10c, 10d, 10e, 10f) : 조전지
 12, 112, 212, 312, 412 : 양극리드
 13, 113, 213, 313, 413 : 음극리드
 21 : 양극 집전판
 22 : 음극 집전판
 100, 110, 120, 130, 140, 200 : 전지모듈

도면

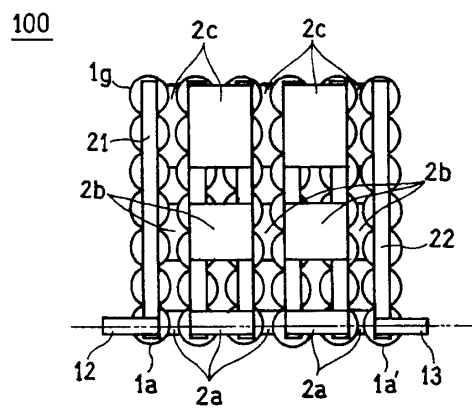
도면1



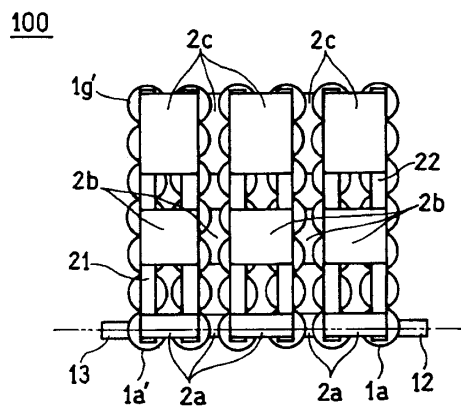
도면2



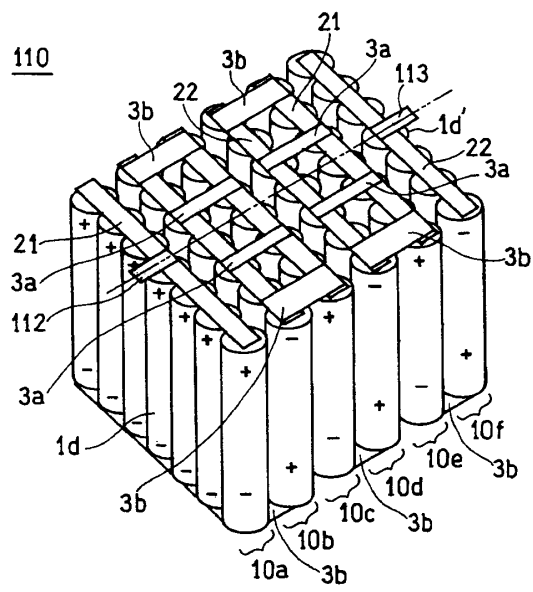
도면3



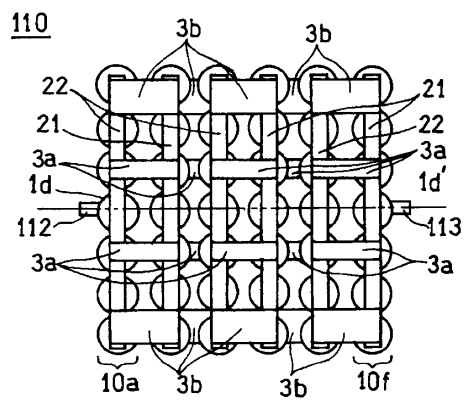
도면4



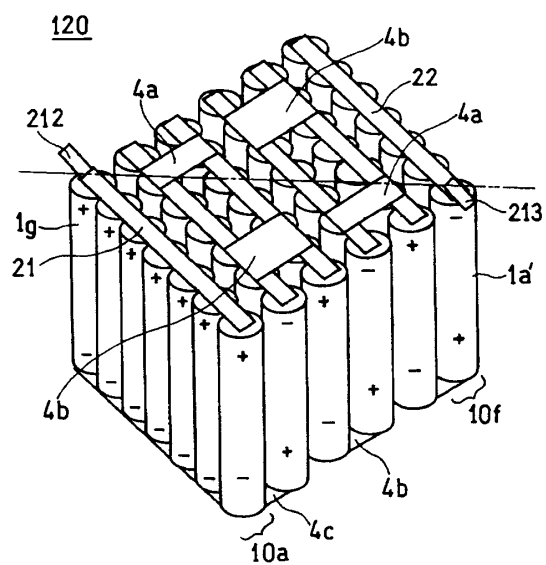
도면5



도면6

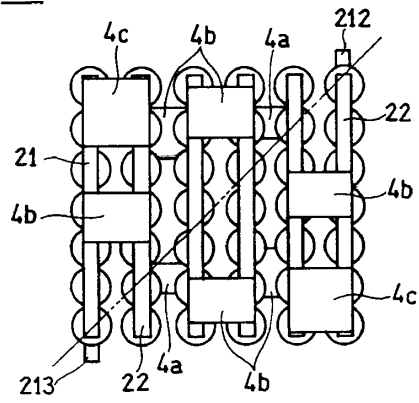


도면7



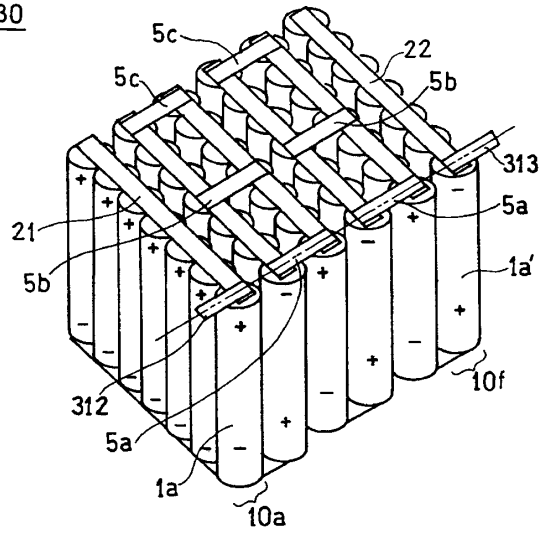
도면8

120



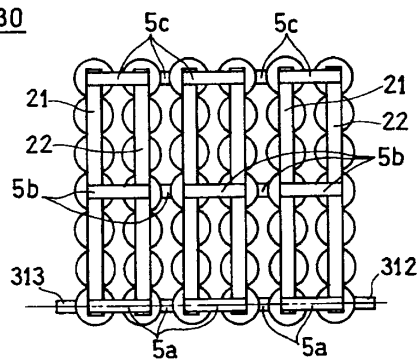
도면9

130



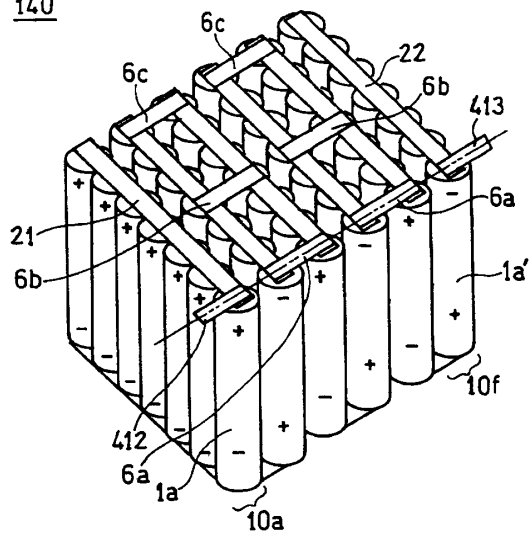
도면10

130



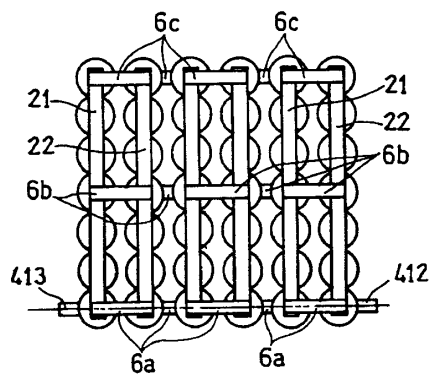
도면11

140



도면12

140



도면13

200

