



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2011년02월07일
(11) 등록번호 10-1012521
(24) 등록일자 2011년01월26일

(51) Int. Cl.
H01M 2/10 (2006.01) H01M 2/20 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2006-7025145
(22) 출원일자(국제출원일자) 2005년05월30일
심사청구일자 2008년07월30일
(85) 번역문제출일자 2006년11월29일
(65) 공개번호 10-2007-0033983
(43) 공개일자 2007년03월27일
(86) 국제출원번호 PCT/JP2005/009904
(87) 국제공개번호 WO 2005/117163
국제공개일자 2005년12월08일
(30) 우선권주장
JP-P-2004-00161299 2004년05월31일 일본(JP)
(뒷면에 계속)
(56) 선행기술조사문헌
JP15323883 A
JP16014317 A
JP16031255 A
전체 청구항 수 : 총 15 항

(73) 특허권자
닛산 지도우샤 가부시키키가이샤
일본 가나가와켄 요코하마시 가나가와구 다까라쵸
2반지
(72) 발명자
와타나베 마사시
일본국 가나가와켄 아즈기시 모리노사토 5-9-12
단조우 유우지
일본국 가나가와켄 요코하마시 이소고쿠 구리키
3-3-1-601
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
한양특허법인

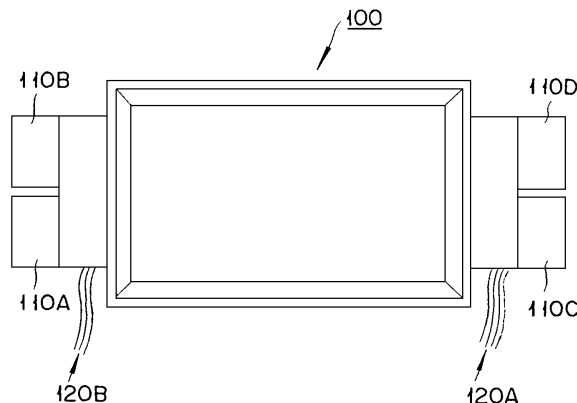
심사관 : 이창희

(54) 조전지 및 그 제조방법

(57) 요약

전극 탭(11A~11F, 12A~12F)의 극성을 교대로 복수의 편평형 전지(10A~10F)가 적층되어 이루어진 조전지(100)로서, 모든 편평형 전지(10A~10F)를 적층했을 때에 조가 되는 편평형 전지끼리 직렬로 접속하기 위한 접합부가 조전지의 복수의 위치로 나누어져 있고, 각각의 접합부를 접합함으로써 모든 편평형 전지가 전기적으로 직렬로 접속되는 구조를 가지고 있다.

대표도 - 도1



(72) 발명자

오타 마사야스

일본국 가나가와켄 요코하마시 아사히쿠 나카시라
네 4-18-12

에노키다 츠요시

일본국 가나가와켄 야마토시 시모즈루마 2500-27

기시모토 히로아키

일본국 가나가와켄 사가미하라시 와카마츠
6-1-30-에이406

아마가이 류이치

일본국 가나가와켄 이세하라시 미즈케지마 66-13

세가와 테루오

일본국 가나가와켄 아야세시 테라오다이 2-22-11

하야미 무네토

일본국 가나가와켄 자마시 소우부다이 3-4721-6 리
타하이츠 404

(30) 우선권주장

JP-P-2004-00363123 2004년12월15일 일본(JP)

JP-P-2005-00068230 2005년03월10일 일본(JP)

특허청구의 범위

청구항 1

극성이 상이한 전극 탭을 갖는 편평형(扁平型) 전지를 복수매 적층하고, 적층된 편평형 전지끼리를 전기적으로 접속하여 이루어진 조전지로서,

상기 편평형 전지를 복수매 적층하여, 전기적으로 접속하여 이루어진 복수의 유닛을 갖고,

각각의 상기 유닛에 있어서, 상기 편평형 전지끼리를 전기적으로 접속하는 접합부는, 상기 적층 방향에서 보아, 전기적으로 접속되어 있는 2개의 전극 탭 이외의 모든 전극 탭으로부터 어긋나 있고,

상기 유닛끼리를 전기적으로 접속하는 접합부는, 상기 적층 방향에서 보아, 상기 유닛을 작성한 때에 접합한 모든 전극 탭으로부터 어긋나 있는 것을 특징으로 하는 조전지.

청구항 2

극성이 상이한 전극 탭을 갖는 편평형 전지를 복수매 적층하고, 적층된 편평형 전지끼리를 전기적으로 접속하여 이루어진 조전지로서,

상기 편평형 전지를 복수매 적층하여, 전기적으로 접속하여 이루어진 유닛과, 상기 유닛과는 별개의 편평형 전지를 갖고,

상기 유닛에 있어서, 상기 편평형 전지끼리를 전기적으로 접속하는 접합부는, 상기 적층 방향에서 보아, 전기적으로 접속되어 있는 2개의 전극 탭 이외의 모든 전극 탭으로부터 어긋나 있고,

상기 유닛과 상기 별개의 편평형 전지를 전기적으로 접속하는 접합부는, 상기 적층 방향에서 보아, 상기 유닛을 작성한 때에 접합한 모든 전극 탭으로부터 어긋나 있는 것을 특징으로 하는 조전지.

청구항 3

청구항 1 또는 청구항 2에 있어서, 상기 편평형 전지의 형상은, 상기 적층 방향에서 보아 직사각형이고,

상기 접합부의 위치가 어긋난 방향은, 상기 편평형 전지의 짧은 방향과 긴 방향 중 적어도 어느 한쪽의 방향인 것을 특징으로 하는 조전지.

청구항 4

극성이 상이한 전극 탭을 갖는 편평형 전지를 적어도 3매 적층하고, 적층된 편평형 전지끼리를 전기적으로 접속하여 이루어진 조전지로서,

상기 편평형 전지끼리의 전기적인 접속은, 각각의 편평형 전지의 전극 탭을 전기적으로 접속하는 접합부를 통해 행해지고,

상기 적층 방향에서 보아, 각각의 상기 접합부는, 전기적으로 접속되어 있는 2개의 편평형 전지의 이웃에 적층된 별개의 편평형 전지의 전극 탭으로부터 어긋나 있는 것을 특징으로 하는 조전지.

청구항 5

청구항 4에 있어서, 상기 각 접합부는, 상기 적층 방향에서 보아, 전기적으로 접속되어 있는 2개의 전극 탭 이외의 모든 전극 탭으로부터 어긋나 있는 것을 특징으로 하는 조전지.

청구항 6

청구항 4 또는 청구항 5에 있어서, 상기 편평형 전지의 형상은, 상기 적층 방향에서 보아 직사각형이고,

상기 접합부의 위치가 어긋난 방향은, 상기 편평형 전지의 짧은 방향인 것을 특징으로 하는 조전지.

청구항 7

청구항 4 또는 청구항 5에 있어서, 상기 편평형 전지의 형상은, 상기 적층 방향에서 보아 원형 또는 5각형 이상의 다각형이고,

전기적으로 접속되어 있는 2개의 상기 전극 탭은, 상기 적층 방향에서 보아, 전기적으로 접속되어 있는 다른 2개의 전극 탭과는 상기 원형 또는 상기 다각형의 외주의 상이한 위치로부터 돌출되어 있는 것을 특징으로 하는 조전지.

청구항 8

극성이 상이한 전극 탭을 갖는 편평형 전지를 적층하고, 적층된 편평형 전지끼리를 전기적으로 접속하는 조전지의 제조 방법으로서,

복수의 상기 편평형 전지를 적층하여 전기적으로 접속된 복수의 유닛을 형성하는 제1 공정과,

상기 복수의 유닛을 적층하여 전기적으로 접속된 조전지를 형성하는 제2 공정을 갖고,

상기 제1 및 제2 공정에서의 한쪽의 편평형 전지의 전극 탭과 다른쪽의 편평형 전지의 전극 탭의 전기적인 접속은, 당해 전기적인 접속시에 적층되어 있는 편평형 전지에 있어서, 상기 적층 방향에서 보아, 상기 한쪽의 편평형 전지의 전극 탭과, 상기 다른쪽의 편평형 전지의 전극 탭의 2개의 전극 탭 이외의 모든 전극 탭으로부터 어긋난 접합부에 의해 행해지는 것을 특징으로 하는 조전지의 제조 방법.

청구항 9

극성이 상이한 전극 탭을 갖는 편평형 전지를 적층하고, 적층된 편평형 전지끼리를 전기적으로 접속하는 조전지의 제조 방법으로서,

복수의 상기 편평형 전지를 적층하여 전기적으로 접속된 유닛을 형성하는 제1 공정과,

상기 유닛과, 상기 유닛과는 별개의 편평형 전지를 적층하여 전기적으로 접속된 조전지를 형성하는 제2 공정을 갖고,

상기 제1 및 제2 공정에서의 한쪽의 편평형 전지의 전극 탭과 다른쪽의 편평형 전지의 전극 탭의 전기적인 접속은, 당해 전기적인 접속시에 적층되어 있는 편평형 전지에 있어서, 상기 적층 방향에서 보아, 상기 한쪽의 편평형 전지의 전극 탭과, 상기 다른쪽의 편평형 전지의 전극 탭의 2개의 전극 탭 이외의 모든 전극 탭으로부터 어긋난 접합부에 의해 행해지는 것을 특징으로 하는 조전지의 제조 방법.

청구항 10

청구항 8 또는 청구항 9에 있어서, 상기 편평형 전지의 형상은, 상기 적층 방향에서 보아 직사각형이고,

전기적으로 접속할 때의 상기 접합부의 위치가 어긋난 방향은, 상기 편평형 전지의 짧은 방향과 긴 방향 중 적어도 어느 한쪽의 방향인 것을 특징으로 하는 조전지의 제조 방법.

청구항 11

극성이 상이한 전극 탭을 갖는 편평형 전지를 적층하고, 적층된 편평형 전지끼리를 전기적으로 접속하는 조전지의 제조 방법으로서,

적층된 상기 편평형 전지를 전기적으로 접속하는 공정을 갖고,

상기 공정을 복수회 반복하여, 적어도 3매의 편평형 전지를 갖는 조전지를 형성하며,

상기 각 공정에서의 한쪽의 편평형 전지의 전극 탭과 다른쪽의 편평형 전지의 전극 탭의 전기적인 접속은, 당해 전기적인 접속시에 적층되어 있는 편평형 전지에 있어서, 상기 적층 방향에서 보아, 전기적으로 접속되는 상기 한쪽의 편평형 전지 및 상기 다른쪽의 편평형 전지의 이웃에 적층된 별개의 편평형 전지의 전극 탭으로부터 어긋난 접합부에 의해 행해지는 것을 특징으로 하는 조전지의 제조 방법.

청구항 12

청구항 11에 있어서, 편평형 전지끼리의 전기적인 접합을 위한 각 접합부는, 상기 각 접속 공정에서의 전기적인 접속시에 적층되어 있는 편평형 전지에 있어서, 적층 방향에서 보아, 전기적으로 접속되어 있는 편평형 전지 이외의 모든 편평형 전지의 전극 탭으로부터 어긋나 있는 것을 특징으로 하는 조전지의 제조 방법.

청구항 13

청구항 11 또는 청구항 12에 있어서, 상기 편평형 전지의 형상은, 상기 적층 방향에서 보아 직사각형이고, 상기 집합부의 위치가 어긋난 방향은, 상기 편평형 전지의 짧은 방향인 것을 특징으로 하는 조전지의 제조 방법.

청구항 14

청구항 11에 있어서, 상기 편평형 전지를 적층할 때에는, 일련의 편평형 전지를, 지그재그형상으로 폴딩하는 것에 의해, 또는 롤형상으로 감는 것에 의해 편평형 전지를 적층하는 것을 특징으로 하는 조전지의 제조 방법.

청구항 15

청구항 11 또는 청구항 12에 있어서, 상기 편평형 전지의 형상은, 상기 적층 방향에서 보아 원형 또는 5각형 이상의 다각형이고,

상기 편평형 전지를 적층할 때에는, 전기적으로 접속된 2개의 상기 전극 탭이, 상기 적층 방향에서 보아, 전기적으로 접속된 다른 전극 탭과는, 상기 원형 또는 상기 다각형의 외주의 상이한 위치로부터 돌출하도록 상기 편평형 전지를 적층하는 것을 특징으로 하는 조전지의 제조 방법.

청구항 16

삭제

명세서

기술분야

[0001] 본 발명은, 편평형 전지의 전극 탭끼리 용이하게 초음파 접합할 수 있는 조전지 및 그 제조방법에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 최근 환경 의식이 높아짐에 따라, 자동차의 동력원을 화석 연료를 이용하는 엔진으로부터 전기 에너지를 사용하는 모터로 이행하려 하는 움직임이 있다. 이 때문에, 모터의 전력원이 되는 전지의 기술도 급속하게 발전하고 있다.

[0003] 자동차에는, 소형 경량이며, 큰 전력을 빈번하게 충방전가능한, 내진동성, 방열성이 뛰어난 전지의 탑재가 요망된다. 이러한 요망에 따라, 최근에는 일본 특허출원 공개번호 2004-31136 호 공보에 개시된, 편평형 전지를 다수 직렬로 접속하여 구성되는 조전지가 개발되고 있다.

발명의 상세한 설명

[0004] 큰 전력을 고효율로 충방전하기 위해서는 조전지의 고전압화가 요망된다. 조전지를 고전압화하기 위해서는, 조전지를 구성하는 편평형 전지를 복수 직렬로 접속할 필요가 있다. 복수의 편평형 전지를 직렬로 접속하기 위해서는, 편평형 전지의 전극 탭의 방향을 플러스·마이너스 서로 다르게 하여 적층하고, 적층한 편평형 전지의 플러스·마이너스의 전극 탭을 조로 하여, 적층방향 하측 또는 상측으로부터 순서대로, 조가 되는 플러스·마이너스의 전극 탭끼리 초음파 접합기를 사용하여, 또는 와셔 등의 기계적 수단을 사용하여 접합한다.

[0005] 그런데, 이러한 접합 방법에는 다음과 같은 문제가 있다.

[0006] 먼저, 초음파 접합기를 사용하여 접합하는 경우, 초음파 접합기의 헤드로 접합하고자 하는 전극 탭(조가 되는 플러스·마이너스의 전극 탭)만을 사이에 끼워야 하기 때문에, 모든 편평형 전지를 적층한 채로는 행할 수 없고, 헤드의 삽입 공간을 확보하기 위해, 접합 대상 이외의 편평형 전지를 일단 물려둘(적층방향 상하로 열어둘)필요가 있어, 그 작업이 번거로울 뿐만 아니라, 그 작업의 자동화도 어렵고, 접합이 끝난 전극 탭에 여분의 응력을 가하게 되는 등의 문제가 있다.

[0007] 다음으로, 기계적으로 접합하는 경우, 볼트 너트, 와셔 등의 기계적 수단을 사용하게 되므로, 접촉 저항에 편차가 생기거나 진동에 의해 느슨해지거나 할 우려가 있어, 내구 신뢰성, 메인テナンス성의 면에서 문제가 있다.

[0008] 본 발명의 목적은, 편평형 전지의 전극 탭끼리 용이하게 접합할 수 있고, 내구 신뢰성, 메인テナンス성이 뛰어난 조전지 및 그 제조방법을 제공하는 것이다.

[0009] 본 발명의 또 다른 목적, 특징 및 특질은, 이후의 설명 및 첨부 도면에 예시되는 바람직한 실시형태를 참조하는 것에 의해 밝혀질 것이다.

실시예

[0054] 이하에, 본 실시형태에 관한 조전지 및 그 제조방법에 대해 도면에 의거하여 상세하게 설명한다. 본 실시형태는, 전극 탭의 형상이 다른 6종류 8장의 편평형 전지로 조전지를 구성하는 「실시형태 1」, 전극 탭의 형상이 다른 4종류 12장의 편평형 전지로 조전지를 구성하는 「실시형태 2」, 전극 탭의 형상이 다른 3종류 8장의 편평형 전지로 조전지를 구성하는 「실시형태 3」, 전극 탭의 형상이 다른 4종류 8장의 편평형 전지로 조전지를 구성하는 「실시형태 4」, 전극 탭의 길이가 다른 6종류 8장의 편평형 전지로 조전지를 구성하는 「실시형태 5」, 전극 탭의 길이가 다른 3종류 8장의 편평형 전지로 조전지를 구성하는 「실시형태 6」, 전극 탭의 길이와 형상이 다른 7종류 8장의 편평형 전지로 조전지를 구성하는 「실시형태 7」, 전극 탭의 취출 위치가 다른 6종류 8장의 편평형 전지로 조전지를 구성하는 「실시형태 8」, 소정의 중심각으로 배치된 전극 탭을 가지는 원형상의 편평형 전지로 조전지를 구성하는 「실시형태 9」 및 복수의 편평형 전지가 연속된 시트형상 전지를 폴딩함으로써 조전지를 구성하는 「실시형태 10」으로 나누어 설명한다.

[0055] (실시형태 1)

[0056] 도 1은 본 발명에 관한 조전지의 실시형태 1에 있어서의 외관도이다. 본 실시형태에 관한 조전지(100)는, 전극 탭의 극성을 교대로 하여 8장의 편평형 전지가 그 두께 방향으로 적층되어 이루어진 것이다. 본 실시형태에 관한 조전지(100)는, 모든 편평형 전지를 적층했을 때에 조가 되는 편평형 전지끼리 직렬로 접속하기 위한 전극 탭의 접합부가 조전지의 복수의 위치로 나누어져 있고, 각각의 접합부를 접합함으로써 모든 편평형 전지가 전기적으로 직렬로 접속되는 구조를 가지고 있다. 구체적으로는, 편평형 전지는 그 상면에서 볼 때 직사각형으로 되어 있고, 전극 탭의 접합부는 적층 위치마다 편평형 전지의 긴 방향(도면의 가로방향)과 짧은 방향(도면의 세로방향)에 위치가 어긋나도록 배치되어 있다. 이 때문에, 편평형 전지의 양측으로부터 인출되어 있는 전극 탭의 형상은, 8장의 편평형 전지를 적층했을 때에 각각의 조가 되는 전극 탭이 4방향으로 나누어지도록, 그 적층 위치마다 고유의 형상을 가지고 있다.

[0057] 또, 편평형 전지 상호간에는, 개개의 편평형 전지의 전압을 검출할 수 있도록 하는 기능과 절연해야 할 전극 탭 사이를 절연하는 기능을 가지는, 도시되어 있지 않은 절연 시트가 삽입되어 있다. 절연 시트의 형상은 상기 두 기능을 다하기 위해, 전극 탭의 형상과 동일하게 그 적층 위치마다 고유의 형상을 가지고 있다.

[0058] 조전지(100)는, 적층한 편평형 전지의 전극 탭을 도 2에 나타내는 초음파 접합기(200)에 의해 접합함으로써 모든 편평형 전지가 전기적으로 직렬로 접속된 것이다. 조전지의 전극 탭은, 도 1에 나타내는 바와 같이 그 돌출된 부분이 4방향으로 나누어져 있어, 전극 탭군(110A)을 초음파 접합함으로써 맨 위와 그 아래에 위치하는 편평형 전지끼리 직렬로 접속할 수 있고, 전극 탭군(110B)을 초음파 접합함으로써 위로부터 3번째와 4번째의 편평형 전지끼리 직렬로 접속할 수 있고, 전극 탭군(110C)을 초음파 접합함으로써 아래로부터 3번째와 4번째의 편평형 전지끼리 직렬로 접속할 수 있고, 전극 탭군(110D)을 초음파 접합함으로써 맨 밑과 그 위에 위치하는 편평형 전지끼리 직렬로 접속할 수 있다. 이상 4방향으로 나누어져 있는 4곳의 전극 탭을 초음파 접합하면, 8장의 모든 편평형 전지는 직렬로 접속된다.

[0059] 또, 편평형 전지 상호간에 위치되는 절연체로서 기능하는 절연 시트에는, 그 한쪽면에 편평형 전지의 전압을 검출할 수 있도록 하는 기능을 하는, 도시하지 않은 전압 검출 단자가 형성되어 있다. 전압 검출 단자에는 리드선이 장착되어 있기 때문에, 조전지(100)의 일방측으로부터 4개의 리드선군(120A)이, 타방측으로부터 3개의 리드선군(120B)이 인출된다. 각 리드선은 도시하지 않은 전압 검출기에 접속되고, 그 전압을 감시함으로써 개개의 편평형 전지의 동작 상태가 체크된다.

[0060] 본 실시형태에 관한 조전지에서는, 적층한 모든 편평형 전지의 전기적 접합을, 적층방향으로 중복되지 않은 4곳으로 나누어 행할 수 있기 때문에, 모든 편평형 전지를 적층한 채 접합할 수 있어 작업성이 양호할 뿐만 아니라, 접합 작업의 자동화가 용이하다. 또한, 접합이 끝난 전극 탭에 여분의 응력을 가하지도 않고, 볼트 너트, 와셔 등에 의한 기계적 접합 부분이 없기 때문에 내구 신뢰성, 메인터넌스성이 뛰어나다.

[0061] 본 실시형태에 관한 조전지를 차량에 탑재하는 경우에는, 조전지와 조전지 사이에 히트싱크를 삽입하여 3단 적층하고, 3단 적층한 것을 4열 가로로 나열하고, 모든 조전지를 적층방향의 양측 사이에 끼우도록 하여 히트싱크로 고정한다. 적층방향 양측에 위치하는 히트싱크는 소정의 힘으로 서로 끌어당겨 고정된다. 따라서, 모든 편

평형 단(單)전지에는 소정의 가압력이 균일하게 부여된다.

- [0062] 이상과 같이 하여 3단×4열=12개의 조전지는, 적층방향에 위치되는 것은 전극 탭끼리 직접 접속하는 것에 의해, 최상단 및 최하단에서 인접하는 것은 전극 탭끼리 버스바로 접속하는 것에 의해, 모두 직렬로 접속된다. 이 전기적 접속상태를 도 3에 나타낸다. 도시하는 바와 같이, 1열째의 3단을 구성하는 조전지(100A, 100B, 100C)는, 도시하는 바와 같이 적층방향으로 모두 직렬로 접속된다. 또한 각 조전지(100A, 100B, 100C)를 구성하는 편평형 전지의 전극 탭끼리(도시 ×표 부분)는 상기와 같이 초음파 접합에 의해 접합되고, 조전지끼리의 전극 탭(도시 ○표 부분)은 용접에 의해 접속된다. 2~4열째의 조전지끼리의 전극 탭의 접속도 1열째와 동일하게 행해진다. 또, 최하단에 위치되는 조전지끼리의 전극 탭은 버스바(130A, 130B)에 용접하는 것에 의해 접속되고, 최상단에 위치되는 조전지끼리의 전극 탭은 버스바(130C)에 용접하는 것에 의해 접속된다.
- [0063] 모든 조전지가 직렬로 접속되면, 8장×3단×4열=96장의 편평형 전지가 모두 직렬로 접속되게 되고, 적층방향의 한쪽에 위치하는 히트싱크의 전극 단자(140A, 140B)사이에서 3.85V/장×96장=370V의 고전압을 얻을 수 있게 된다.
- [0064] 다음으로, 본 실시형태에 관한 조전지의 제조방법에 대해 설명한다.
- [0065] 본 실시형태에 관한 조전지(100)는, 전극 탭의 접합 위치를 4방향으로 나누기 위해, 도 4에 나타내는 편평형 전지(10A)를 제외하고, 그 +측 또는 -측의 적어도 하나의 전극 탭이 L자형을 나타내고 있고, 전극 탭의 접합부는 편평형 전지를 적층한 경우에 복수의 위치로 나누어지도록, 각 편평형 전지의 전극 탭의 형상을 적층 위치에 따라 서로 다르게 하고 있다. 도 4는, 본 실시형태에 관한 조전지(100)를 구성하기 위해 필요한 편평형 전지의 종류(전극 탭 형상이 상이함)를 나타내고 있다. 조전지(100)는 8장의 편평형 전지를 적층하여 구성하지만, 전극 탭의 접합 위치를 4방향으로 나누기 위해서는, 도면에 나타내는 6종류의 형상의 전극 탭을 가지는 편평형 전지가 필요하다.
- [0066] 먼저, 최하단에 위치시키는 편평형 전지(10A)는 양측의 전극 탭이 동일한 형상의 장방형의 것이다. 아래로부터 2번째에 위치되는 편평형 전지(10B)는 일방의 전극 탭(11B)이 편평형 전지(10A)의 전극 탭과 동일한 장방형이며, 타방의 전극 탭(12B)이 역 L자형으로 되어 있다. 아래로부터 3번째에 위치되는 편평형 전지(10C)는 일방의 전극 탭(11C)이 역 L자형이며, 또한 타방의 전극 탭(12C)이 장방형으로 되어 있다. 아래로부터 4번째에 위치되는 편평형 전지(10D)는 일방의 전극 탭(11D)이 장방형이며, 또한 타방의 전극 탭(12D)이 L자형으로 되어 있다. 아래로부터 5번째에 위치되는 편평형 전지(10E)는 역역 L자형이며, 또한 타방의 전극 탭(12E)이 편평형 전지(10D)와 동일한 L자형상으로 되어 있다. 마지막으로, 아래로부터 6번째에 위치되는 편평형 전지(10F)의 전극 탭(11F)은 편평형 전지(10E)와 동일한 역역 L자형이며, 타방의 전극 탭(12F)이 장방형으로 되어 있다. 또한 최상단에 위치되는 편평형 전지는 편평 전지(10C)와 동일한 것을, 또 위로부터 2번째에 위치되는 편평형 전지는 편평 전지(10B)와 동일한 것을 적층한다.
- [0067] 이상은, 편평형 전지의 표리를 역으로 하여 적층할 수 없다는 가정하에, 준비해야 할 편평형 전지의 종류를 설명했다지만, 표리를 역으로 하여 적층하는 것이 가능하다면, 편평형 전지(10D)는 편평형 전지(10B)를 뒤집는 것에 의해, 또, 편평형 전지(10F)는 편평형 전지(10C)를 뒤집는 것에 의해 공용가능하기 때문에, 이 경우에는 4종류의 편평형 전지를 준비하면 된다.
- [0068] 또, 본 실시형태에 관한 조전지(100)에서는, 편평형 전지 상호간의 절연 및 편평형 전지의 전압 검출을 위해 7장의 절연 시트를 사용하고 있다. 절연 시트는, 절연해야 할 전극 탭 사이의 절연을 도모하기 위해, 편평형 전지와 동일하게 그 형상을 적층 위치에 따라 서로 다르게 하고 있다. 도 5는, 본 실시형태에 관한 조전지(100)를 구성하기 위해 필요한 절연 시트의 종류를 나타내고 있다. 절연해야 할 전극 탭 사이의 절연을 도모하기 위해서는, 도면에 나타내는 5종류의 절연 시트가 필요하다.
- [0069] 먼저, 절연 시트(20A)는, 전극 탭에 돌출부가 없는, 예를 들어 편평형 전지(10A)의 전극 탭(12A)에 대응하는 위치에 전극 탭 절연부(22A)가 형성되어 있는 것이며, 전극 탭 절연부(22A)에는 전압 검출 단자(24A)가 형성되어 있다. 전압 검출 단자(24A)는 전극 탭 절연부(22A)의 한쪽면에 접촉되어 있다. 따라서, 전압 검출 단자(24A)는, 적층되었을 때에 이것과 접촉하게 되는 전극 탭을 개재시켜 편평형 전지의 전압을 제공한다. 도시하지는 않지만, 전압 검출 단자(24A)에는 리드선이 접속되고, 외부에 형성되는 전압 검출기 등에 접속된다.
- [0070] 절연 시트(20B)는, 절연 시트(20A)와는 전극 탭 절연부(22B)를 형성하고 있는 위치가 180도 다르다. 전극 탭 절연부(22B)에는 전압 검출 단자(24B)가 접촉되어 있다.
- [0071] 절연 시트(20C)는, 전극 탭에 돌출부가 있는, 예를 들어 편평형 전지(10B)의 역 L자형의 전극 탭(12B)에 대응하

는 위치에 전극 탭 절연부(22C)가 형성되어 있는 것이고, 전극 탭 절연부(22C)의 돌출부가 아닌 위치에 전압 검출 단자(24C)가 접촉되어 있다.

[0072] 절연 시트(20D)는, 절연 시트(20C)와는 전극 탭 절연부(22C)의 형상이 L자형으로 되어 있는 점에서 다르다. 전극 탭 절연부(22D)의 돌출부가 아닌 위치에 전압 검출 단자(24D)가 형성되어 있다.

[0073] 절연 시트(20E)는, 절연 시트(20C)와는 전극 탭 절연부(22E)를 형성하고 있는 위치가 180도 다르다. 전극 탭 절연부(22E)에는 전압 검출 단자(24E)가 접촉되어 있다.

[0074] 본 실시형태에 관한 조전지를 제조하는 경우, 편평형 전지와 절연 시트를 도 6 에 나타내는 바와 같이 나열하여 도 7 에 나타내는 바와 같이 적층시킨다. 구체적으로는, 최하단으로부터 최상단을 향해, 도 4 에 나타낸 편평형 전지(10A), 도 5 에 나타낸 절연 시트(20A), 편평형 전지(10B), 절연 시트(20B), 편평형 전지(10C), 절연 시트(20C), 편평형 전지(10D), 절연 시트(20B), 편평형 전지(10E), 절연 시트(20D), 편평형 전지(10F), 절연 시트(20E), 편평형 전지(10B), 절연 시트(20A), 편평형 전지(10C)의 순서로 적층된다.

[0075] 적층시키기 전에, 도 6 에 있어서 ×표로 나타나 있는 전극 탭끼리 초음파 접합하여 유닛을 만들어 둔다. 사전에 만들어 두는 유닛의 수는 도 6 에 나타내는 바와 같이 3유닛이다.

[0076] 먼저, 조가 되는 편평형 전지의 상호간에 절연체를 개재시키고, 편평형 전지의 전극 탭끼리 접합하여 유닛을 복수개 작성한다. 즉, 편평형 전지(10A) 위에 절연 시트(20A)를 얹고, 그 위에 편평형 전지(10B)를 얹는다. 절연 시트(20A)는 전압 검출 단자(24A)가 편평형 전지(10B)의 +측의 전극 탭(12B)에 접촉하도록 배치한다. 초음파 접합은 편평형 전지(10A)의 +측의 전극 탭(12A)과 편평형 전지(10B)의 -측의 전극 탭(11B)에 대해 행한다. 초음파 접합이 끝나면, 절연 시트(20A)를 사이에 끼운 상태의 편평형 전지(10A, 10B)로 이루어진 유닛이 형성된다. 유닛의 형성은, 절연 시트(20C)를 사이에 끼운 상태의 편평형 전지(10C, 10D)로 이루어진 유닛, 절연 시트(20E)를 사이에 끼운 상태의 편평형 전지(10B, 10F)로 이루어진 유닛에 대해서도 동일하게 행해진다.

[0077] 다음으로, 상기 유닛, 편평형 전지 단체(單體) 및 절연체를 교차시켜 편평형 전지와 절연체가 교대로 적층되도록, 그리고 모든 편평형 전지를 적층했을 때에 조가 되는 편평형 전지끼리 직렬로 접속하기 위한 전극 탭의 접합부가 다른 위치로 나누어지도록 편평형 전지와 절연체를 적층한다. 즉, 상기와 같이 형성한 유닛을 혼합하여 도 7 에 나타내는 바와 같이 편평형 전지 및 절연 시트를 적층하면, 외관상 도 1 에 나타낸 바와 같은 조전지(100)가 형성된다. 아직 모든 전극 탭이 접합되지 않은 상태의 조전지(100)를 초음파 접합기(200)로 가지고 가서, 도 2 에 나타내는 바와 같이 하여, 먼저 전극 탭군(110A)을 초음파 접합하면, 최상단에 위치하는 편평형 전지(10C)의 -측의 전극 탭(11C)과 그 아래에 위치하는 편평형 전지(10B)의 +측의 전극 탭(12B)이 접합된다. 초음파 접합이 행해지는 부분은, 전극 탭(11C)과 전극 탭(12B)의 도시 △표로 나타난 돌출 부분이다. 편평형 전지(10B)와 그 아래에 위치하는 편평형 전지(10F)는 유닛이므로 이미 그들의 전극 탭(11B, 12F)은 접합되어 있고, 또 절연 시트(20A)의 전극 탭 절연부(22A)는 편평형 전지(10C)의 전극 탭(12C)과 편평형 전지(10B)의 전극 탭(11B)을 절연하고, 절연 시트(20E)의 전극 탭 절연부(22E)는 편평형 전지(10B)의 전극 탭(12B)과 편평형 전지(10F)의 전극 탭(11F)을 절연하고 있으므로, 전극 탭군(110A)의 접합에 의해 3장의 편평형 전지(10C, 10B, 10F)는 전기적으로 직렬로 접속된다. 또, 절연 시트(20A)의 전압 검출 단자(24A)는 편평형 전지(10C)의 전극 탭(12C)과 접촉하고, 절연 시트(20E)의 전압 검출 단자(24E)는 편평형 전지(10B)의 전극 탭(12B)과 접촉하고 있으므로, 전압 검출 단자(24A, 24E) 사이의 전압을 측정하는 것에 의해 편평형 전지(10C)의 전압을 알 수 있다.

[0078] 다음으로, 전극 탭군(110B)을 초음파 접합하면(도 2 참조), 편평형 전지(10F)의 -측의 전극 탭(11F)과 그 아래에 위치하는 편평형 전지(10E)의 +측의 전극 탭(12E)이 접합된다. 초음파 접합이 행해지는 부분은, 전극 탭(11F)과 전극 탭(12E)의 도시 △표로 나타난 돌출 부분이다. 절연 시트(20D)의 전극 탭 절연부(22D)는 편평형 전지(10F)의 전극 탭(12F)과 편평형 전지(10E)의 전극 탭(11E)을 절연하고 있으므로, 전극 탭군(110B)의 접합에 의해 4장의 편평형 전지(10C, 10B, 10F, 10E)는 전기적으로 직렬로 접속된다. 또, 절연 시트(20E)의 전압 검출 단자(24E)는 편평형 전지(10B)의 전극 탭(12B)과 접촉하고, 절연 시트(20D)의 전압 검출 단자(24D)는 편평형 전지(10F)의 전극 탭(12F)과 접촉하고 있으므로, 전압 검출 단자(24E, 24D) 사이의 전압을 측정하는 것에 의해 편평형 전지(10B)의 전압을 알 수 있다.

[0079] 그리고, 전극 탭군(110C)을 초음파 접합하면(도 2 참조), 편평형 전지(10E)의 -측의 전극 탭(11E)과 그 아래에 위치하는 편평형 전지(10D)의 +측의 전극 탭(12D)이 접합된다. 초음파 접합이 행해지는 부분은, 전극 탭(11E)과 전극 탭(12D)의 도시 △표로 나타난 돌출 부분이다. 편평형 전지(10D)와 그 아래에 위치하는 편평형 전지

(10C)는 유닛이므로 이미 그들의 전극 탭(11D, 12C)은 접합되어 있고, 또 절연 시트(20B)의 전극 탭 절연부(22B)는 편평형 전지(10E)의 전극 탭(12E)과 편평형 전지(10D)의 전극 탭(11D)을 절연하고, 절연 시트(20C)의 전극 탭 절연부(22C)는 편평형 전지(10D)의 전극 탭(12D)과 편평형 전지(10C)의 전극 탭(11C)을 절연하고 있으므로, 전극 탭군(110C)의 접합에 의해 6장의 편평형 전지(10C, 10B, 10F, 10E, 10D, 10C)는 전기적으로 직렬로 접속된다. 또, 절연 시트(20D)의 전압 검출 단자(24D)는 편평형 전지(10F)의 전극 탭(12F)과 접촉하고, 절연 시트(20B)의 전압 검출 단자(24B)는 편평형 전지(10E)의 전극 탭(12E)과 접촉하고, 또한 절연 시트(20C)의 전압 검출 단자(24C)는 편평형 전지(10D)의 전극 탭(12D)과 접촉하고 있으므로, 전압 검출 단자(24D, 24B) 사이의 전압을 측정하는 것에 의해 편평형 전지(10F)의 전압을 알 수 있고, 전압 검출 단자(24B, 24C) 사이의 전압을 측정하는 것에 의해 편평형 전지(10E)의 전압을 알 수 있다.

[0080] 마지막으로, 다른 위치로 나누어져 있는 접합부를 순서대로 접합한다. 전극 탭군(110D; 도 2 참조)을 초음파 접합하면, 편평형 전지(10C)의 -측의 전극 탭(11C)과 그 아래에 위치하는 편평형 전지(10B)의 +측의 전극 탭(12B)이 접합된다. 초음파 접합이 행해지는 부분은, 전극 탭(11C)과 전극 탭(12B)의 도시 △표로 나타낸 돌출 부분이다. 편평형 전지(10B)와 그 아래에 위치하는 편평형 전지(10A)는 유닛이므로, 이미 그들의 전극 탭(11B, 12A)은 접합되어 있고, 또 절연 시트(20B)의 전극 탭 절연부(22B)는 편평형 전지(10C)의 전극 탭(12C)과 편평형 전지(10B)의 전극 탭(11B)을 절연하고, 절연 시트(20A)의 전극 탭 절연부(22A)는 편평형 전지(10B)의 전극 탭(12B)과 편평형 전지(10A)의 전극 탭(11A)을 절연하고 있으므로, 전극 탭군(110D)의 접합에 의해 조전지(100)를 구성하는 8장의 편평형 전지(10C, 10B, 10F, 10E, 10D, 10C, 10B, 10A)는 모두 전기적으로 직렬로 접속된다. 또, 절연 시트(20C)의 전압 검출 단자(24C)는 편평형 전지(10D)의 전극 탭(12D)과 접촉하고, 절연 시트(20B)의 전압 검출 단자(24B)는 편평형 전지(10C)의 전극 탭(12C)과 접촉하고, 또한 절연 시트(20A)의 전압 검출 단자(24A)는 편평형 전지(10B)의 전극 탭(12B)과 접촉하고 있으므로, 전압 검출 단자(24C, 24B) 사이의 전압을 측정하는 것에 의해 편평형 전지(10D)의 전압을 알 수 있고, 전압 검출 단자(24B, 24A) 사이의 전압을 측정하는 것에 의해 편평형 전지(10C)의 전압을 알 수 있다.

[0081] 이상의 구성에서는 최하단과 그 위에 위치하는 편평형 전지(10A, 10B)의 전압을 측정할 수는 없지만, 최하단의 편평형 전지(10A) 아래에 절연 시트(20B)를 적층시키는 것에 의해, 편평형 전지(10A, 10B)의 전압을 측정하는 것이 가능해진다.

[0082] 이상과 같이, 본 실시형태에 관한 조전지의 제조방법에 의하면, 8장의 편평형 전지와 7장의 절연 시트를 사용하여, 편평형 전지와 절연 시트를 교대로 적층하고, 4개소로 나누어져 있는 전극 탭군(110A 내지 110D)을 초음파 접합하는 것에 의해 조전지(100)를 제조할 수 있다. 초음파 접합하는 부분은 4방향으로 분산되어 있기 때문에, 모든 편평형 전지를 적층한 채의 상태로 접합 작업을 할 수 있다. 이 때문에, 초음파 접합기의 헤드 형상의 자유도가 증가하여 접합 작업의 자동화가 용이해진다. 또, 접합은 초음파를 사용하여 행해지고 있고, 기계적 접합 부분은 존재하지 않기 때문에, 접촉 저항에 편차가 생기거나 진동에 의해 느슨해지지 않아, 내구 신뢰성, 메인터넌스성의 면에서 충분한 신뢰성을 유지할 수 있다.

[0083] 또, 편평형 전지 사이에는 절연 시트를 개재시킬 필요가 있지만, 절연 시트를 적층하기만 하면 전극 탭 사이의 절연은 확실하게 취할 수 있고, 또 전압 검출 단자가 접촉되어 있기 때문에, 전압 검출 단자만을 전극 탭에 접속하는 작업은 불필요하여 작업성이 향상된다. 또한, 절연 시트에 적당한 탄력과 적당한 표면 마찰을 부여하면, 적층한 편평형 전지에 적당한 가압력을 주거나 편평형 전지가 어긋나는 것을 방지할 수 있다.

[0084] (실시형태 2)

[0085] 도 8은 본 발명에 관한 조전지의 실시형태 2에 있어서의 외관도이다. 본 실시형태에 관한 조전지(300)는, 12장의 편평형 전지가 그 두께 방향으로 적층되어 이루어진 것이다. 편평형 전지의 양측으로부터 인출되어 있는 전극 탭의 형상은, 12장의 편평형 전지를 순서대로 접합해 갈 때에 접합 위치가 상이한 위치가 되도록 그 적층 위치마다 고유의 형상을 가지고 있다. 편평형 전지의 전극 탭은 도 2에 나타낸 초음파 접합기(200)로 접합함으로써 전기적으로 접속된다. 조전지(300)의 전극 탭은, 도 8에 나타내는 바와 같이, 조를 이룬 상태로 그 돌출된 부분(310A, 310B, 310C, 310D)이 4방향으로 나누어지게 되어 있다. 조전지(300)는, 조를 이룬 상태에서는 12장의 편평형 전지가 모두 직렬로 접속된다.

[0086] 본 실시형태에 관한 조전지를 차량에 탑재하는 경우에는, 조전지와 조전지 사이에 히트싱크를 삽입하여 2단 적층하고, 2단 적층한 것을 4열 가로로 나열하고, 모든 조전지를 적층방향의 양측으로부터 사이에 끼우도록 하여 히트싱크로 고정한다. 적층방향 양측에 위치하는 히트싱크는 소정의 힘으로 서로 끌어당겨 고정된다. 따라서, 모든 편평형 단전지에는 소정의 가압력이 균일하게 부여된다.

- [0087] 이상과 같이 하여 2단×4열=8개의 조전지는, 적층방향에 위치되는 것은 전극 탭끼리 직접 접속하는 것에 의해, 최상단 및 최하단에서 인접하는 것은 전극 탭끼리 버스바로 접속하는 것에 의해, 실시형태 1 과 동일하게 하여 모두 직렬로 접속된다.
- [0088] 모든 조전지가 직렬로 접속되면, 12장×2단×4열=96장의 편평형 전지가 모두 직렬로 접속되게 되어, 적층방향의 한쪽에 위치하는 히트싱크의 전극 단자(140A, 140B) 사이(도 3 참조)에서 3.85V/장×96장=370V의 고전압을 얻을 수 있게 된다.
- [0089] 다음으로, 본 실시형태에 관한 조전지의 제조방법에 대해 설명한다.
- [0090] 본 실시형태에 관한 조전지(300)는, 전극 탭의 접합 위치를 4방향으로 나누기 위해, 각 편평형 전지의 전극 탭의 형상을 적층 위치에 따라 다르게 하고 있다. 도 9 는, 본 실시형태에 관한 조전지(300)를 구성하기 위해 필요한 편평형 전지의 종류(전극 탭 형상이 상이함)를 나타내고 있다. 조전지(300)는 12장의 편평형 전지를 적층하여 구성하지만, 전극 탭의 접합 위치를 4방향으로 나누기 위해서는, 도면에 나타내는 4종류의 형상의 전극 탭을 가지는 편평형 전지가 필요하다.
- [0091] A 타입의 편평형 전지(30A)는, -측의 전극 탭(31A)의 마주 보았을 때 좌측을 노치하고, +측의 전극 탭(32A)의 마주 보았을 때 우측을 노치한 것이다. B 타입의 편평형 전지(30B)는, 양측의 전극 탭(31B, 32B)의 각각 마주 보았을 때 우측이 노치되어 있고, 마주 보았을 때 좌측에 돌출부(33B, 34B)를 가지고 있는 것이다. C 타입의 편평형 전지(30C)는, -측의 전극 탭(31C)의 마주 보았을 때 우측을 노치하고, +측의 전극 탭(32C)의 마주 보았을 때 좌측을 노치한 것이다. D 타입의 편평형 전지(30D)는, 양측의 전극 탭(31D, 32D)의 각각 마주 보았을 때 좌측이 노치되어 있고, 마주 보았을 때 우측에 돌출부(33D, 34D)를 가지고 있는 것이다.
- [0092] 이상은, 편평형 전지의 표리를 역으로 하여 적층할 수 없다는 가정하에, 준비해야 할 편평형 전지의 종류를 설명했지만, 표리를 역으로 하여 적층하는 것이 가능하다면, 편평형 전지(30C)는 편평형 전지(30A)를 뒤집는 것에 의해, 또 편평형 전지(30D)는 편평형 전지(30B)를 뒤집는 것에 의해 공용가능하기 때문에, 이 경우에는 2종류의 편평형 전지를 준비하면 된다.
- [0093] 본 실시형태에 관한 조전지를 제조하는 경우, 편평형 전지를 도 10 및 도 11 에 나타내는 바와 같이 나열하여 도 12 에 나타내는 바와 같이 적층시킨다. 구체적으로는, 최하단으로부터 최상단을 향하여, 도 8 에 나타낸 편평형 전지(30A, 30C, 30D, 30D, 30A, 30B, 30C, 30D, 30A, 30C, 30D, 30D)의 순서로 적층시킨다.
- [0094] 적층시키기 전에, 도 10, 도 11 에 나타내는 3장씩의 편평형 전지를 조합하고 전극 탭끼리 초음파 접합하여 유닛(제1 유닛)을 만들어 둔다. 즉, 도 10 에 나타내는, 편평형 전지(30D, 30D, 30C)의 조합으로 이루어진 유닛 a, 편평형 전지(30A, 30D, 30C)의 조합으로 이루어진 유닛 b, 도 11 에 나타내는, 편평형 전지(30B, 30A, 30D)의 조합으로 이루어진 유닛 c, 편평형 전지(30D, 30C, 30A)의 조합으로 이루어진 유닛 d 의 합계 4유닛을 사전에 만들어 둔다.
- [0095] 각 유닛을 만드는 경우는, 도 10 및 도 11 에 나타낸 점선으로 연결되어 있는 전극 탭끼리, 도 2 에 나타낸 초음파 접합기(200)로 접합한다. 예를 들어, 도 10 에 있어서, 편평형 전지(30D, 30D, 30C)의 조합으로 이루어진 유닛 a 를 만드는 경우, 먼저 최하단에 위치하는 편평형 전지(30C)의 +측의 전극 탭(32C)의 돌출부(34C)와 그 위에 위치하는 편평형 전지(30D)의 -측의 전극 탭(31D)의 돌출부(33D)를 접합한 다음, 최상단에 위치하는 편평형 전지(30D)의 -측의 전극 탭(31D)의 돌출부(33D)와 그 아래에 위치하는 편평형 전지(30D)의 +측의 전극 탭(32D)의 돌출부(34D)를 접합한다. 이상의 순서로 접합하면, 전혀 다른 위치에서 접합할 수 있으므로 접합 작업이 용이하다.
- [0096] 최상단에 위치하는 편평형 전지(30D)의 +측의 전극 탭(32D)과 그 아래에 위치하는 편평형 전지(30D)의 -측의 전극 탭(31D)이 전기적으로 접속되지 않도록, 도 12 에 나타내는 바와 같이, 전극 탭(32D)과 전극 탭(31D) 사이에는 절연 수단인 절연물(40)을 개재시킨다. 절연물(40)은 시트상의 것이어도 되고, 전극 탭(32D)의 하면(도시 방향)에 절연 테이프를 접착해도 된다. 마찬가지로, 최하단에 위치하는 편평형 전지(30C)의 -측의 전극 탭(31C)과 그 위에 위치하는 편평형 전지(30D)의 +측의 전극 탭(32D)이 전기적으로 접속되지 않도록, 전극 탭(32D)과 전극 탭(31C) 사이에는 절연물(40)을 개재시킨다. 도 10 및 도 11 에 나타낸 나머지 3유닛에 대해서도 상기와 동일하게 작성한다. 도 12 에 있어서, 절연물(40)과 동일한 형상의 도형은, 모두 전극 탭 사이의 절연을 도모하기 위한 절연물이다.
- [0097] 다음으로, 도 12 에 나타내는 바와 같이, 유닛 a 와 유닛 b 를 접합하여 유닛 a (제2 유닛)를 만든다. 도 10

에 나타내는 바와 같이, 유닛 a 와 유닛 b 의 접합은, 유닛 a 의 최하단에 위치하는 편평형 전지(30C)의 전극 탭(31C)의 돌출부(33C)와 유닛 b 의 최상단에 위치하는 편평형 전지(30A)의 전극 탭(31A)의 돌출부(34A)를 접합함으로써 행한다. 또한, 유닛 c 와 유닛 d 를 접합하여 유닛 β 를 만든다. 도 11 에 나타내는 바와 같이, 유닛 c 와 유닛 d 의 접합은, 유닛 c 의 최하단에 위치하는 편평형 전지(30D)의 전극 탭(31D)의 돌출부(33D)와 유닛 d 의 최상단에 위치하는 편평형 전지(30D)의 전극 탭(32D)의 돌출부(34D)를 접합함으로써 행한다. 이상과 같이 하여 유닛끼리의 접합을 행하면, 접합의 대상이 되는 전극 탭의 돌출부가 다른 부분에 전혀 방해받지 않는 위치에 있기 때문에 접합 작업이 용이하다.

[0098] 마지막으로, 유닛 a 와 유닛 β 를 접합하여 본 실시형태에 관한 조전지를 만든다. 유닛 a 와 유닛 β 의 접합은, 도 12 에 나타내는 바와 같이, 유닛 a 의 최하단에 위치하는 편평형 전지(30C)의 전극 탭(31C)의 돌출부(33C)와 유닛 β 의 최상단에 위치하는 편평형 전지(30B)의 전극 탭(32B)의 돌출부(34B)를 접합함으로써 행한다. 이상과 같이 하여 유닛 a 와 유닛 β 를 접합하면, 접합의 대상이 되는 전극 탭의 돌출부가 다른 부분에 전혀 방해받지 않는 위치에 있기 때문에 접합 작업이 용이하다.

[0099] 이상과 같이, 본 실시형태에 관한 조전지는, 유닛 a, b, c, d 를 작성한 다음, 유닛 a, b 를 접합하여 유닛 a 를, 그리고 유닛 c, d 를 접합하여 유닛 β 를 만들고, 마지막으로 유닛 a, β 를 접합하여 조전지를 형성하고 있고, 각각의 유닛의 접합은 다른 전극 탭에 방해받지 않는 위치에서 행할 수 있으므로 접합 작업이 용이하다. 이 때문에, 초음파 접합기의 헤드 형상의 자유도가 증가하여 접합 작업의 자동화가 용이해진다. 또한, 접합은 초음파를 사용하여 행해지고 있고, 기계적 접합 부분은 존재하지 않기 때문에, 접촉 저항에 편차가 생기거나 진동에 의해 느슨해지지 않아, 내구 신뢰성, 메인テナンス성의 면에서 충분한 신뢰성을 유지할 수 있다.

[0100] 도 13 내지 도 16 은, 본 발명에 관한 조전지를 구성하기 위해 필요한 편평형 전지의 다른 형태를 나타내고 있다. 실시형태 1 에서는, 일반적인 편평형 전지의 전극 탭에 돌출부를 새롭게 부가하도록 하여 전극 탭의 형상을 L자형상으로 하고, 2방향으로 신장되는 형상으로 하고 있다. 또, 실시형태 2 에서는, 일반적인 편평형 전지의 전극 탭의 일부를 노치함으로써 돌출부를 형성하여 전극 탭의 형상을 L자형으로 하고, 2방향으로 신장되는 형상으로 하고 있다. 도 13 내지 도 15 는 전극 탭의 형상을 여러 가지로 변형시킴으로써 2방향으로 신장되는 형상을, 또 도 16 은 3방향으로 신장되는 형상을 각각 실현시키고 있다. 이들 도면에 나타나 있는 형상 중의 어느 하나를 조합함으로써, 조를 이룬 조전지에 대해 상이한 위치에서 전극 탭의 접합을 가능하게 하거나, 조전지를 조를 이루어가는 단계에 있어서 상이한 위치에서 전극 탭의 접합이 가능하도록 할 수 있다.

[0101] (실시형태 3)

[0102] 본 실시형태에 관한 조전지는, 도 17 에 나타내는 3종류의 전극 탭 형상을 가지는 편평형 전지가, 소정의 조합으로 8장 그 두께 방향으로 적층되어 이루어진 것이다. 편평형 전지의 양측으로부터 인출되어 있는 전극 탭의 형상은, 8장의 편평형 전지를 순서대로 접합해 갈 때 접합 위치가 상이한 위치가 되도록 그 적층 위치마다 고유의 형상을 가지고 있다. 편평형 전지의 전극 탭은 도 2 에 나타난 초음파 접합기(200)로 접합함으로써 전기적으로 접속된다. 조전지의 전극 탭은, 조를 이룬 상태로 실시형태 2 에서 나타난 도 8 과 동일하게, 그 돌출된 부분이 4방향으로 나누어지게 되어 있다. 조전지는, 조를 이룬 상태에서는 8장의 편평형 전지가 모두 직렬로 접속된다.

[0103] 본 실시형태에 있어서도, 완성된 조전지의 차량에의 탑재방법, 조전지끼리의 접속방법은 실시형태 2 와 동일하므로 그 설명은 생략한다.

[0104] 다음으로, 본 실시형태에 관한 조전지의 제조방법에 대해 설명한다.

[0105] 본 실시형태에 관한 조전지는, 전극 탭의 접합 위치를 4방향으로 나누기 위해, 각 편평형 전지의 전극 탭의 형상을 적층 위치에 따라 서로 다르게 한다. 도 17 은, 본 실시형태에 관한 조전지를 구성하기 위해 필요한 편평형 전지의 종류(전극 탭 형상이 상이함)를 나타내고 있다. 조전지는 8장의 편평형 전지를 적층하여 구성하지만, 본 실시형태에서는 전극 탭의 접합 위치를 4방향으로 나누기 위해, 도면에 나타내는 3종류의 형상의 전극 탭을 가지는 편평형 전지를 사용하고 있다.

[0106] A 타입의 편평형 전지(50A)는, -측의 전극 탭(51A)과 +측의 전극 탭(52A) 양측의 전극 탭의 각각 마주 보았을 때 좌측이 노치되어 있고, 마주 보았을 때 우측에 돌출부(53A, 54A)를 가지고 있는 것이다. B 타입의 편평형 전지(50B)는, -측의 전극 탭(51B)의 마주 보았을 때 우측을 노치하고, +측의 전극 탭(52B)의 마주 보았을 때 좌측을 노치하고, 마주 보았을 때 좌측에 돌출부(53B)를 우측에 돌출부(53D)를 가지고 있는 것이다. C 타입의 편평형 전지(50C)는, -측의 전극 탭(51C)의 마주 보았을 때 좌측을 노치하고, +측의 전극 탭(52C)의 마주 보았을

때 우측을 노치하고, 마주 보았을 때 우측에 돌출부(53C)를 좌측에 돌출부(54C)를 가지고 있는 것이다.

- [0107] 도 18 에 나타내는 바와 같이, 편평형 전지(50A~50C)는 장방형상의 전극 탭을 구비하고 있다(탭 절단전). 이 전극 탭의 일부분을 절단하여 도 17 에 나타내는 3종류의 편평형 전지(50A~50C)를 작성하고 있다. 탭의 절단 방법으로는 여러가지를 생각할 수 있지만, 도 18 에 나타내는 바와 같이, 단순히 전극 탭의 일부를 노치하는 것이 아니라 (탭 절단에 1), 접합에 기여하지 않는 부분을 포함하여 전체적으로 짧게 절취하도록 하면(탭 절단에 2), 조전지의 길이방향의 치수를 콤팩트하게 할 수 있다.
- [0108] 본 실시형태에 관한 조전지를 제조하는 경우, 편평형 전지를 도 19 에 나타내는 바와 같이 나열하여 도 20 에 나타내는 바와 같이 적층시킨다. 구체적으로는, 최상단으로부터 최하단을 향하여, 도 17 에 나타낸 편평형 전지(50A, 50B, 50C, 50A, 50B, 50C, 50A, 50B)의 순서로 적층된다.
- [0109] 적층시키기 전에, 도 19 의 점선으로 나타내는 편평형 전지끼리 조합하고, 소정의 전극 탭끼리 초음파 접합하여 유닛(제1 유닛)을 만들어 둔다. 즉, 도 19 에 나타내는, 편평형 전지(50A와 50B)의 조합으로 이루어진 유닛 a, 편평형 전지(50C, 50A 및 50B)의 조합으로 이루어진 유닛 b, 유닛 c 의 합계 3 유닛을 사전에 만들어 둔다.
- [0110] 각 유닛을 만드는 경우는, 도 19 및 도 20(좌측)에 나타낸 점선으로 연결되어 있는 전극 탭끼리, 도 2 에 나타낸 초음파 접합기(200)로 접합한다. 예를 들어, 도 19 에 있어서, 편평형 전지(50A, 50B)의 조합으로 이루어진 유닛 a 를 만드는 경우, 먼저 하측에 위치하는 편평형 전지(50B)의 +측의 전극 탭(52B)의 돌출부(54B)와 그 위에 위치하는 편평형 전지(50A)의 -측의 전극 탭(51A)의 돌출부(53A)를 접합한다. 또, 편평형 전지(50C, 50A 및 50B)의 조합으로 이루어진 유닛 b, 유닛 c 를 만드는 경우, 먼저 최하측에 위치하는 편평형 전지(50B)의 +측의 전극 탭(52B)의 돌출부(54B)와 그 위에 위치하는 편평형 전지(50A)의 -측의 전극 탭(51A)의 돌출부(53A)를 접합한 다음, 편평형 전지(50A)의 상측에 위치하는 편평형 전지(50C)의 -측의 전극 탭(51C)의 돌출부(53C)와 편평형 전지(50A)의 +측의 전극 탭(52A)의 돌출부(54A)를 접합한다. 이상의 순서로 접합하면, 전혀 다른 위치에서 접합할 수 있기 때문에 접합 작업이 용이하다.
- [0111] 이들 각 유닛을 작성할 때에는, 상측에 위치하는 편평형 전지(50A)의 +측의 전극 탭(52A)과 그 하측에 위치하는 편평형 전지(50B)의 -측의 전극 탭(51B)이 전기적으로 접속되지 않도록, 전극 탭(52A)과 전극 탭(51B) 사이에는 소정 형상의 절연수단인 절연물(40)을 개재시킨다. 절연물(40)은 시트상의 것이어도 되고, 전극 탭(52A)의 하면(도시 방향)에 절연 테이프를 접착해도 된다. 유닛 b 및 유닛 c 를 구성하는 편평형 전지(50A와 50C)의 전극 탭(51A와 52C) 사이, 편평형 전지(50A와 50B)의 전극 탭(52A와 51B) 사이에도 소정 형상의 절연물(40)을 개재시킨다.
- [0112] 다음으로, 도 20 에 나타내는 바와 같이, 유닛 a 와 유닛 b 를 접합하여 유닛 a (제2 유닛)를 만든다. 도면에 나타내는 바와 같이, 유닛 a 와 유닛 b 의 접합은, 유닛 a 의 최하단에 위치하는 편평형 전지(50B)의 전극 탭(51B)의 돌출부(53B)와 유닛 b 의 최상단에 위치하는 편평형 전지(50C)의 전극 탭(52C)의 돌출부(54C)를 접합함으로써 행한다. 물론 유닛 a 와 b 를 접합할 때에는, 접합되지 않은 측의 전극 탭(52B, 51C) 사이의 전기적인 접속을 피하기 위해 전극 탭 사이에는 절연물(40)을 개재시킨다. 이상과 같이 하여 유닛끼리 접합하면, 접합의 대상이 되는 전극 탭의 돌출부가 다른 부분에 전혀 방해받지 않는 위치에 있기 때문에 접합 작업이 용이하다.
- [0113] 마지막으로, 유닛 a 와 유닛 c 를 접합하여 본 실시형태에 관한 조전지를 만든다. 유닛 a 와 유닛 C 의 접합은, 도 20 에 나타내는 바와 같이, 유닛 a 의 최하단에 위치하는 편평형 전지(50B)의 전극 탭(51B)의 돌출부(53B)와 유닛 c 의 최상단에 위치하는 편평형 전지(50C)의 전극 탭(52C)의 돌출부(54C)를 접합함으로써 행한다. 이상과 같이 하여 유닛 a, 유닛 c 를 접합하면, 접합의 대상이 되는 전극 탭의 돌출부가 다른 부분에 전혀 방해받지 않는 위치에 있기 때문에 접합 작업이 용이하다.
- [0114] 이상과 같이, 본 실시형태에 관한 조전지는, 유닛 a, b, c 를 작성한 다음, 유닛 a, b 를 접합하여 유닛 a 를, 그리고 유닛 a 와 유닛 c 를 접합하여 조전지를 형성하고 있고, 각각의 유닛의 접합은 다른 전극 탭에 방해받지 않는 위치에서 행할 수 있으므로 접합 작업이 용이하다. 이 때문에, 초음파 접합기의 헤드 형상의 자유도가 증가하여 접합 작업의 자동화가 용이해진다. 또, 접합은 초음파를 사용하여 행하고 있고, 기계적 접합 부분은 존재하지 않기 때문에, 접착 저항에 편차가 생기거나 진동에 의해 느슨해지지 않아, 내구 신뢰성, 메인テナンス성의 면에서 충분한 신뢰성을 유지할 수 있다.
- [0115] 또, 상기와 같은 순서로 조전지를 제조하기 위해, 도 21 에 나타내는 전극 탭 형상의 편평형 전지를 적층해도 된다. 도 21 에 나타내는 편평형 전지는, 도 20 과는 각각 전극 탭의 돌출부의 위치가 역으로 되어 있다. 즉, 편평형 전지(50a)는 도 17 에 나타내는 편평형 전지(50A)와는 돌출부의 위치가 정반대이며, 마찬가지로 편평형

전지(50b, 50c)도 편평형 전지(50B, 50C)와는 돌출부의 위치가 정반대로 되어 있다. 이러한 편평형 전지(50a~50c)를 사용하더라도, 도 20 에 나타낸 접합 순서와 동일한 순서로 유닛을 순서대로 형성하면서 접합하는 것에 의해 조전지를 용이하게 작성할 수 있다.

[0116] (실시형태 4)

[0117] 본 실시형태에 관한 조전지는, 도 22 에 나타내는 4종류의 전극 탭 형상을 가지는 편평형 전지가, 소정의 조합으로 8장 그 두께 방향으로 적층되어 이루어진 것이다. 편평형 전지의 양측으로부터 인출되어 있는 전극 탭의 형상은, 8장의 편평형 전지를 순서대로 접합해 갈 때 접합 위치가 상이한 위치가 되도록 그 적층 위치마다 고유의 형상을 가지고 있다. 편평형 전지의 전극 탭은 도 2 에 나타낸 초음파 접합기(200)로 접합함으로써 전기적으로 접속된다. 조전지의 전극 탭은, 조를 이룬 상태로 실시형태 2 에서 나타낸 도 8 과 동일하게, 그 돌출된 부분이 4방향으로 나누어지게 되어 있다. 조전지는, 조를 이룬 상태에서는 8장의 편평형 전지가 모두 직렬로 접속된다.

[0118] 본 실시형태에 있어서도, 완성된 조전지의 차량에의 탑재방법, 조전지끼리의 접속방법은 실시형태 2 와 동일하므로 그 설명은 생략한다.

[0119] 다음으로, 본 실시형태에 관한 조전지의 제조방법에 대해 설명한다.

[0120] 본 실시형태에 관한 조전지는, 전극 탭의 접합 위치를 4방향으로 나누기 위해, 각 편평형 전지의 전극 탭의 형상을 적층 위치에 따라 서로 다르게 하고 있다. 도 22 는, 본 실시형태에 관한 조전지를 구성하기 위해 필요한 편평형 전지의 종류(전극 탭 형상이 상이함)를 나타내고 있다. 조전지는 8장의 편평형 전지를 적층하여 구성하지만, 본 실시형태에서는 전극 탭의 접합 위치를 4방향으로 나누기 위해, 도면에 나타내는 4종류의 형상의 전극 탭을 가지는 편평형 전지를 사용하고 있다.

[0121] A 타입의 편평형 전지(60A)는, -측의 전극 탭(61A)과 +측의 전극 탭(62A) 양측의 전극 탭의 각각 마주 보았을 때 우측이 노치되어 있고, 마주 보았을 때 좌측에 돌출부(63A, 64A)를 가지고 있는 것이다. B 타입의 편평형 전지(60B)는, -측의 전극 탭(61B)의 마주 보았을 때 우측을 노치하고, +측의 전극 탭(62B)의 마주 보았을 때 좌측을 노치하고, 마주 보았을 때 좌측에 돌출부(63B)를 우측에 돌출부(63B)를 가지고 있는 것이다. C 타입의 편평형 전지(60C)는, -측의 전극 탭(61C)의 마주 보았을 때 좌측을 노치하고, +측의 전극 탭(62C)의 마주 보았을 때 우측을 노치하고, 마주 보았을 때 우측에 돌출부(63C)를 좌측에 돌출부(64C)를 가지고 있는 것이다. D 타입의 편평형 전지(60D)는, -측의 전극 탭(61D)의 마주 보았을 때 좌측을 노치하고, +측의 전극 탭(62D)의 마주 보았을 때 좌측을 노치하고, 마주 보았을 때 우측에 돌출부(63D, 64D)를 가지고 있는 것이다.

[0122] 본 실시형태에 관한 조전지를 제조하는 경우, 편평형 전지를 도 23 에 나타내는 바와 같이 나열하여 적층시킨다. 구체적으로는, 최상단으로부터 최하단을 향해, 도 22 에 나타낸 편평형 전지(60A, 60A, 60B, 60C, 60A, 60B, 60D, 60C)의 순서로 적층시킨다.

[0123] 적층시키기 전에, 도 23 의 꺾쇠표시로 나타내는 편평형 전지끼리 조합하고, 소정 전극 탭끼리 초음파 접합하여 유닛(제1 유닛)을 만들어 둔다. 즉, 도 23 에 나타내는 편평형 전지(60A와 60B)의 조합으로 이루어진 유닛 a, 편평형 전지(60C, 60A 및 60B)의 조합으로 이루어진 유닛 b, 편평형 전지(60D와 60C)의 조합으로 이루어진 유닛 c 의 합계 3 유닛을 사전에 만들어 둔다. 물론, 이러한 유닛을 만들 때에는 절연이 필요로 되는 전극 탭의 사이에 절연물을 개재시켜 두는 것은 실시형태 1~3 과 동일하다.

[0124] 각 유닛을 만드는 경우는 도 23 에 나타낸 꺾쇠표시로 연결되어 있는 전극 탭끼리, 도 2 에 나타낸 초음파 접합기(200)로 접합한다. 이 접합의 구체적인 방법은, 상기 실시형태 1~3 과 동일하므로 그 상세한 설명은 생략한다. 각 유닛을 만들 때에는 전혀 다른 위치에서 접합할 수 있으므로 접합 작업이 용이하다.

[0125] 다음으로, 도 23 에 나타내는 바와 같이, 유닛 a 와 그 위에 위치되는 편평형 전지(60A)와의 실선으로 연결되어 있는 전극 탭끼리 접합한 다음, 유닛 a 의 최하단에 위치되는 편평형 전지(60B)와 유닛 b 의 최상단에 위치되는 편평형 전지(60C)와의 실선으로 연결되어 있는 전극 탭끼리 접합하고, 마지막으로 유닛 b 의 최하단에 위치되는 편평형 전지(60B)와 유닛 c 의 최상단에 위치되는 편평형 전지(60D)와의 실선으로 연결되어 있는 전극 탭끼리 접합한다. 이러한 접합을 행할 때에는 절연이 필요로 되는 전극 탭 사이에 절연물을 개재시켜 두는 것은 실시형태 1~3 과 동일하다. 이상과 같이 하여 유닛끼리 접합하면, 접합의 대상이 되는 전극 탭의 돌출부가 다른 부분에 전혀 방해받지 않는 위치에 있기 때문에 접합 작업이 용이하다.

[0126] 이상과 같이, 본 실시형태에 관한 조전지는, 유닛 a, b, c 를 작성한 다음, 편평형 전지(60A)와 유닛 a 를 접합

하고, 그리고 유닛 a 와 유닛 b 를 접합하고, 또한 유닛 b 와 유닛 c 를 접합하여 조전지를 형성하고 있고, 각각의 유닛의 접합은 다른 전극 탭에 방해받지 않는 위치에서 행할 수 있으므로 접합 작업이 용이하다. 이 때문에, 초음파 접합기의 헤드 형상의 자유도가 증가하여 접합 작업의 자동화가 용이해진다. 또, 접합은 초음파를 사용하여 행하고 있고, 기계적 접합 부분은 존재하지 않기 때문에, 접촉 저항에 편차가 생기거나 진동에 의해 느슨해지지 않아, 내구 신뢰성, 메인テナンス성의 면에서 충분한 신뢰성을 유지할 수 있다.

[0127] (실시형태 5)

[0128] 본 실시형태에 관한 조전지는, 도 24 에 나타내는 길이가 다른 전극 탭의 조합을 갖는 6종류의 편평형 전지가, 소정의 조합으로 8장 그 두께 방향으로 적층되어 이루어진 것이다. 편평형 전지의 양측으로부터 인출되어 있는 전극 탭의 길이는, 8장의 편평형 전지를 순서대로 접합해 갈 때 접합 위치가 상이한 위치가 되도록 그 적층 위치마다 고유의 길이를 가지고 있다. 편평형 전지의 전극 탭은 도 2 에 나타낸 초음파 접합기(200)로 접합함으로써 전기적으로 접속된다. 조전지의 전극 탭은, 조전지의 조를 이루는 과정에 있어서, 짧은 것부터 긴 것으로 순서대로 접합할 수 있도록 3종류의 길이로 나누어져 있다. 조전지는, 조를 이룬 상태에서는 8장의 편평형 전지가 모두 직렬로 접속된다.

[0129] 본 실시형태에 있어서도, 완성된 조전지의 차량에의 탑재방법, 조전지끼리의 접속방법은 실시형태 2 와 동일하므로 그 설명은 생략한다.

[0130] 다음으로, 본 실시형태에 관한 조전지의 제조방법에 대해 설명한다.

[0131] 본 실시형태에 관한 조전지는, 전극 탭의 접합 위치를 길이 방향의 3개소로 나누기 위해, 각 편평형 전지의 전극 탭의 길이의 조합을 적층 위치에 따라 서로 다르게 하고 있다. 도 24 는, 본 실시형태에 관한 조전지를 구성하기 위해 필요한 편평형 전지의 종류(전극 탭 길이가 상이함)를 나타내고 있다. 조전지는 8장의 편평형 전지를 적층하여 구성하지만, 본 실시형태에서는 전극 탭의 접합 위치를 길이 방향의 3개소로 나누기 위해, 도면에 나타내는 길이의 조합이 상이한 6종류의 편평형 전지를 사용하고 있다.

[0132] A 타입의 편평형 전지(70A)는, -측의 전극 탭(71A)과 +측의 전극 탭(72A)의 길이가, 다른 타입의 편평형 전지와 비교하여 가장 짧게 되어 있다. B 타입의 편평형 전지(70B)는, A 타입의 -측의 전극 탭(71A)과 동일한 길이 -측의 전극 탭(71B)을 가지며, 또 A 타입의 +측의 전극 탭(72A)의 길이보다 긴 +측의 전극 탭(72B)을 가지고 있다. C 타입의 편평형 전지(70C)는, B 타입의 +측의 전극 탭(72B)과 동일한 길이를 가지는 -측의 전극 탭(71C)을 가지며, 또 B 타입의 -측의 전극 탭(71B)과 동일한 길이를 가지는 +측의 전극 탭(72C)을 가지고 있다. D 타입의 -측의 전극 탭(71D)과 +측의 전극 탭(72D)의 길이는 B 타입의 +측의 전극 탭(72B)과 동일한 길이를 가지고 있다. E 타입의 -측의 전극 탭(71E)은 B 타입의 +측의 전극 탭(72B)과 동일한 길이를 가지며, +측의 전극 탭(72E)은 다른 타입의 편평형 전지의 전극 탭의 길이에 비해 가장 길게 되어 있다. F 타입의 편평형 전지(70F)는, E 타입의 +측의 전극 탭(72E)과 동일한 길이를 가지는 -측의 전극 탭(71F)을 가지며, B 타입의 +측의 전극 탭(72B)과 동일한 길이를 가지는 +측의 전극 탭(72F)을 가지고 있다.

[0133] 본 실시형태에 관한 조전지를 제조하는 경우, 편평형 전지를 도 25 에 나타내는 바와 같이 나열하여 도 26 에 나타내는 바와 같이 적층시킨다. 구체적으로는, 최상단으로부터 최하단을 향해, 도 24 에 나타낸 편평형 전지(70A, 70C, 70D, 70F, 70E, 70C, 70B, 70A)의 순서로 적층시킨다.

[0134] 적층시키기 전에, 도 25 의 점선으로 나타내는 편평형 전지끼리 조합하여 소정의 전극 탭끼리 초음파 접합하여 유닛(제1 유닛)을 만들어 둔다. 즉, 도 25 에 나타내는 가장 짧은 전극 탭을 가지는 편평형 전지(70A와 70C)의 조합으로 이루어진 유닛 a, 편평형 전지(70B, 70A)의 조합으로 이루어진 유닛 b 의 합계 2 유닛을 사전에 만들어 둔다.

[0135] 각 유닛을 만드는 경우는 도 25 및 도 26(좌측)에 나타낸 점선으로 연결되어 있는 전극 탭끼리, 도 2 에 나타낸 초음파 접합기(200)로 접합한다. 예를 들어, 도 25 에 있어서, 편평형 전지(70A, 70C)의 조합으로 이루어진 유닛 a 를 만드는 경우, 편평형 전지(70A)의 -측의 전극 탭(71A)과 편평형 전지(70C)의 +측의 전극 탭(72C)을 접합한다. 또, 편평형 전지(70B, 70A)의 조합으로 이루어진 유닛 b 를 만드는 경우, 편평형 전지(70B)의 -측의 전극 탭(71B)과 편평형 전지(70A)의 +측의 전극 탭(72A)을 접합한다. 이상의 순서대로 접합을 행하면, 접합 작업을 용이하게 행할 수 있다.

[0136] 이들 각 유닛을 작성할 때에는, 상측에 위치하는 편평형 전지(70A)의 +측의 전극 탭(72A)과 그 하측에 위치하는 편평형 전지(70C)의 -측의 전극 탭(71C)이 전기적으로 접속되지 않도록, 전극 탭(72A)과 전극 탭(71C) 사이에는 소정 형상의 절연 수단인 절연물(40)을 개재시킨다. 절연물(40)은 시트형상의 것이어도 되고, 전극 탭(72A)의

하면(도시 방향)에 절연 테이프를 접착해도 된다. 유닛 b 를 구성하는 편평형 전지(70B와 70A)의 전극 탭(72B와 71A) 사이에도 소정 형상의 절연물(40)을 개재시킨다.

[0137] 다음으로, 도 25 및 도 26 에 나타내는 바와 같이, 유닛 a 에 편평형 전지(70D)를, 유닛 b 에 편평형 전지(70C)를 접합하여 유닛 α 와 유닛 β (제2 유닛)를 만든다. 도면에 나타내는 바와 같이, 유닛 α 를 작성하기 위한, 유닛 a 와 편평형 전지(70D)의 접합은, 유닛 a 의 최하단에 위치하는 편평형 전지(70C)의 전극 탭(71C)과 편평형 전지(70D)의 전극 탭(72D)을 접합함으로써 행한다. 물론 유닛 a 와 편평형 전지(70D)를 접합할 때에는, 접합되지 않은 측의 전극 탭(72C, 71D) 사이의 전기적인 접속을 피하기 위해 전극 탭 사이에는 절연물(40)을 개재시킨다. 이상과 같이 하여 유닛 a 와 편평형 전지(70D)를 접합하면, 편평형 전지(70A)의 +측의 전극 탭(72A)의 길이가 편평형 전지(70C)의 -측의 전극 탭(71C)의 길이보다 짧기 때문에, 전극 탭(72A)에 접촉하지 않고, 전극 탭(71C)과 전극 탭(72D)을 접합할 수 있다. 동일한 이유에 의해, 유닛 b 를 구성하는 편평형 전지(70B)의 전극 탭(72B)과 편평형 전지(70C)의 전극 탭(71C)의 접합도, 다른 전극 탭(71A)에 전혀 방해받지 않고 행할 수 있다.

[0138] 다음으로, 유닛 α 에 편평형 전지(70F)를, 유닛 β 에 편평형 전지(70E)를 접합하여 유닛 X 와 유닛 Y (제3 유닛)를 만든다. 도면에 나타내는 바와 같이, 유닛 X 를 작성하기 위한, 유닛 α 와 편평형 전지(70F)의 접합은, 유닛 α 의 최하단에 위치하는 편평형 전지(70D)의 전극 탭(71D)과 편평형 전지(70F)의 전극 탭(71F)을 접합함으로써 행한다. 물론 유닛 α 와 편평형 전지(70F)를 접합할 때에는, 접합되지 않은 측의 전극 탭(72D, 71F) 사이의 전기적인 접속을 피하기 위해 전극 탭 사이에는 절연물(40)을 개재시킨다. 이상과 같이 하여 유닛 α 와 편평형 전지(70F)를 접합하면, 전극 탭(71D)과 전극 탭(72F)의 길이가 전극 탭(71A, 72C)의 길이보다 길기 때문에, 유닛 α 를 구성하는 편평형 전지(70A, 70C)의 전극 탭(71A, 72C)에 접촉하지 않고, 전극 탭(71D)과 전극 탭(72F)을 접합할 수 있다. 동일한 이유에 의해, 유닛 β 를 구성하는 편평형 전지(70C)의 전극 탭(72C)과 편평형 전지(70E)의 전극 탭(71E)의 접합도 다른 전극 탭(71B, 72A)에 전혀 방해받지 않고 행할 수 있다.

[0139] 마지막으로, 유닛 X 와 유닛 Y 를 접합하여 본 실시형태에 관한 조전지를 만든다. 유닛 X 와 유닛 Y 의 접합은, 도 26 에 나타내는 바와 같이, 유닛 X 의 최하단에 위치하는 편평형 전지(70F)의 전극 탭(71F)과 유닛 Y 의 최상단에 위치하는 편평형 전지(70E)의 전극 탭(72E)을 접합함으로써 행한다. 전극 탭(70F)과 전극 탭(70E)은, 다른 어떤 전극 탭의 길이보다도 길게 되어 있기 때문에, 그 접합은 다른 전극 탭에 방해받지 않고 행할 수 있어 접합 작업이 용이하다.

[0140] 이상과 같이, 본 실시형태에 관한 조전지는, 유닛 a, b 를 작성한 다음, 유닛 α , β 를 작성한 다음, 유닛 X, Y 를 작성하고, 마지막으로 유닛 X 와 Y 를 접합함으로써 조전지를 형성하고 있고, 각각의 유닛의 접합은 다른 전극 탭에 방해받지 않는 위치에서 행할 수 있으므로 접합 작업이 용이하다. 이 때문에, 조음과 접합기의 헤드 형상의 자유도가 증가하여 접합 작업의 자동화가 용이해진다. 또, 접합은 조음과를 사용하여 행하고 있고, 기계적 접합 부분은 존재하지 않기 때문에, 접촉 저항에 편차가 생기거나 진동에 의해 느슨해지지 않아, 내구 신뢰성, 메인テナンス성의 면에서 충분한 신뢰성을 유지할 수 있다.

[0141] (실시형태 6)

[0142] 본 실시형태에 관한 조전지는, 도 27 에 나타내는 길이가 다른 전극 탭의 조합을 가지는 3종류의 편평형 전지가, 소정의 조합으로 8장 그 두께 방향으로 적층되어 이루어진 것이다. 편평형 전지의 양측으로부터 인출되어 있는 전극 탭의 형상은, 8장의 편평형 전지를 순서대로 접합해 갈 때 접합 위치가 상이한 위치가 되도록 그 적층 위치마다 고유의 형상을 가지고 있다. 편평형 전지의 전극 탭은 도 2 에 나타난 조음과 접합기(200)로 접합함으로써 전기적으로 접속된다. 조전지의 전극 탭은, 조전지를 조합하는 과정에 있어서, 짧은 것으로부터 긴 것으로 순서대로 접합할 수 있도록 2종류의 길이로 나누어져 있다. 조전지는, 조를 이룬 상태에서는 8장의 편평형 전지가 모두 직렬로 접속된다.

[0143] 또한 본 실시형태에 있어서도, 완성된 조전지의 차량에의 탑재방법, 조전지끼리의 접속방법은 실시형태 2 와 동일하므로 그 설명은 생략한다.

[0144] 다음으로, 본 실시형태에 관한 조전지의 제조방법에 대해 설명한다.

[0145] 본 실시형태에 관한 조전지는, 전극 탭의 접합 위치를 길이 방향의 2개소로 나누기 위해, 각 편평형 전지의 전극 탭의 길이의 조합을 적층 위치에 따라 서로 다르게 하고 있다. 도 27 은, 본 실시형태에 관한 조전지를 구성하기 위해 필요한 편평형 전지의 종류(전극 탭 길이가 상이함)를 나타내고 있다. 조전지는 8장의 편평형 전지를 적층하여 구성하지만, 본 실시형태에서는 전극 탭의 접합 위치를 길이 방향의 2개소로 나누기 위해, 도면

에 나타내는 길이의 조합이 상이한 3종류의 편평형 전지를 사용하고 있다.

- [0146] A 타입의 편평형 전지(80A)는, -측의 전극 탭(81A)과 +측의 전극 탭(82A)의 길이가 다른 타입의 편평형 전지와 비교하여 가장 짧게 되어 있다. B 타입의 편평형 전지(80B)는, A 타입의 +측의 전극 탭(82A)과 동일한 길이 -측의 전극 탭(81B)을 가지며, 또 A 타입의 + 및 -측의 전극 탭(81A, 82A)의 길이보다 긴 +측의 전극 탭(82B)을 가지고 있다. C 타입의 편평형 전지(80C)는, B 타입의 +측의 전극 탭(82B)과 동일한 길이를 가지는 -측의 전극 탭(81C)을 가지며, 또 B 타입의 -측의 전극 탭(81B)과 동일한 길이를 가지는 +측의 전극 탭(82C)을 가지고 있다.
- [0147] 본 실시형태에 관한 조전지를 제조하는 경우, 편평형 전지를 도 28 에 나타내는 바와 같이 나열하여 적층시킨다. 구체적으로는, 최상단으로부터 최하단을 향하여, 도 27 에 나타낸 편평형 전지(80A, 80B, 80C, 80A, 80A, 80B, 80C, 80A)의 순서로 적층된다.
- [0148] 적층시키기 전에, 도 28 의 실선으로 나타내는 편평형 전지끼리 조합하고, 소정의 전극 탭끼리 초음파 접합하여 유닛(제1 유닛)을 만들어 둔다. 즉, 도 28 의 Step1에 나타내는 바와 같이, 편평형 전지(80A와 80B)의 조합으로 이루어진 유닛 a, 편평형 전지(80C와 80A)의 조합으로 이루어진 유닛 b, 편평형 전지(80A와 80B)의 조합으로 이루어진 유닛 c, 편평형 전지(80C와 80A)의 조합으로 이루어진 유닛 d 의 합계 4 유닛을 사전에 만들어 둔다.
- [0149] 각 유닛을 만드는 경우는 도 28(좌측)에 나타낸 실선으로 연결되어 있는 전극 탭끼리, 도 2 에 나타낸 초음파 접합기(200)로 접합한다. 예를 들어, 도 28 에 있어서, 편평형 전지(80A와 80B)의 조합으로 이루어진 유닛 a 와 c 를 만드는 경우, 편평형 전지(80A)의 +측의 전극 탭(82A)과 편평형 전지(80B)의 -측의 전극 탭(81B)를 접합한다. 또, 편평형 전지(80C와 80A)의 조합으로 이루어진 유닛 b 와 d 를 만드는 경우, 편평형 전지(80C)의 +측의 전극 탭(82C)과 편평형 전지(80A)의 -측의 전극 탭(81A)을 접합한다. 도시하지 않지만, 각 유닛을 만드는 경우, 접합되지 않은 측의 전극 탭에는 절연물을 개재시켜 둔다.
- [0150] 다음으로, 도 28 의 Step2에 나타내는 바와 같이, 유닛 a 와 유닛 b, 유닛 c 와 유닛 d 를 각각 접속하여 유닛 e 와 유닛 f 를 만든다. 도면에 나타내는 바와 같이, 유닛 a 와 유닛 b 및 유닛 c 와 유닛 d 의 각 접합은, 유닛 a, c 의 하단에 위치하는 편평형 전지(80B)의 전극 탭(82B)과 유닛 b, d 의 상단에 위치하는 편평형 전지(80C)의 전극 탭(81C)을 접합함으로써 행한다. 이들 유닛끼리의 접합에 있어서도, 접합되지 않은 측의 전극 탭 사이의 전기적인 접속을 피하기 위해 전극 탭 사이에는 도시하지 않은 절연물을 개재시킨다. 이상과 같이 하여, 유닛 a 와 b 또는 유닛 c 와 d 를 접합하면, 편평형 전지(80B)의 +측의 전극 탭(82B)과 편평형 전지(80C)의 -측의 전극 탭(81C)의 길이가 편평형 전지(80A)의 -측의 전극 탭(81A)의 길이보다 길기 때문에, 전극 탭(81A)에 접촉하지 않고, 전극 탭(82B)과 전극 탭(81C)을 접합할 수 있다.
- [0151] 마지막으로, 유닛 e 와 유닛 f 를 접합하여 본 실시형태에 관한 조전지를 제작한다.
- [0152] 유닛 e 와 유닛 f 의 접합은, 도 28 에 나타내는 바와 같이, 유닛 e 의 최하단에 위치하는 편평형 전지(80A)의 전극 탭(82A)과 유닛 f 의 최상단에 위치하는 편평형 전지(80A)의 전극 탭(81A)을 접합함으로써 행한다.
- [0153] 이상과 같이, 본 실시형태에 관한 조전지는, 유닛 a, b, c, d 를 작성한 다음, 유닛 e, f 를 작성하고, 마지막에 유닛 e 와 f 를 접합함으로써 조전지를 형성하고 있고, 유닛 e, f 까지의 접합은 다른 전극 탭에 방해받지 않는 위치에서 행할 수 있으므로 접합 작업이 용이하다.
- [0154] (실시형태 7)
- [0155] 본 실시형태에 관한 조전지는, 도 29 에 나타내는 7종류의 전극 탭 형상을 가지는 편평형 전지가, 소정의 조합으로 8장 그 두께 방향으로 적층되어 이루어진 것이다. 편평형 전지의 양측으로부터 인출되어 있는 전극 탭의 형상은, 8장의 편평형 전지를 순서대로 접합해 갈 때 접합 위치가 상이한 위치가 되도록 그 적층 위치마다 그 길이와 형상을 바꾼 고유의 형상을 가지고 있다. 편평형 전지의 전극 탭은 도 2 에 나타낸 초음파 접합기(200)로 접합함으로써 전기적으로 접속된다. 조전지의 전극 탭은, 조를 이룬 상태에서는 그 돌출된 부분이 2 방향으로 나누어지게 되어 있다. 조전지는, 조를 이룬 상태에서는 8장의 편평형 전지가 모두 직렬로 접속된다.
- [0156] 본 실시형태에 있어서도, 완성된 조전지의 차량에의 탑재방법, 조전지끼리의 접속방법은 실시형태 2 와 동일하므로 그 설명은 생략한다.
- [0157] 다음으로, 본 실시형태에 관한 조전지의 제조방법에 대해 설명한다.

- [0158] 본 실시형태에 관한 조전지는, 전극 탭의 접합 위치가 중복되지 않도록 그 위치를 2방향으로 나누고, 또 전극 탭의 접합 위치를 전지의 길이 방향으로 다르게 하기 위해, 각 편평형 전지의 전극 탭의 형상과 그 길이를 적층 위치에 따라 서로 다르게 하고 있다. 도 29 는, 본 실시형태에 관한 조전지를 구성하기 위해 필요한 편평형 전지의 종류(전극 탭 형상이 상이함)를 나타내고 있다. 조전지는 8장의 편평형 전지를 적층하여 구성하지만, 본 실시형태에서는 전극 탭의 접합 위치를 4개소로 분산시키기 위해, 도면에 나타내는 7종류의 형상의 전극 탭을 가지는 편평형 전지를 사용하고 있다.
- [0159] A 타입의 편평형 전지(90A)는, -측의 전극 탭(91A)과 +측의 전극 탭(92A)의 길이가 다른 타입의 편평형 전지와 비교하여 가장 짧게 되어 있다. B 타입의 편평형 전지(90B)는, A 타입의 -측의 전극 탭(91A)과 동일한 길이의 -측의 전극 탭(91B)을 가지며, 또 A 타입의 +측의 전극 탭(92A)의 길이보다 긴 +측의 전극 탭(92B)을 가지고 있다. C 타입의 편평형 전지(90C)는, B 타입의 +측의 전극 탭(92B)과 동일한 길이의 -측 및 플러스측의 전극 탭(91C, 92C)을 가지고 있지만, +측의 전극 탭(92C)의 일부는 노치되어 있고 돌출부(94C)가 형성되어 있다. D 타입의 편평형 전지(90D)는, B 타입의 +측의 전극 탭(92B)과 동일한 길이의 -측 전극 탭(91D)과 B 타입의 -측의 전극 탭(91B)과 동일한 길이의 +측의 전극 탭(92D)을 가지고 있지만, -측의 전극 탭(91D)의 일부는 노치되어 있고 돌출부(93D)가 형성되어 있다. E 타입의 편평형 전지(90E)는, B 타입의 +측의 전극 탭(92B)과 동일한 길이의 +측 전극 탭(92E)과 B 타입의 -측의 전극 탭(91B)과 동일한 길이의 -측의 전극 탭(91E)을 가지고 있지만, +측의 전극 탭(92E)의 일부는 노치되어 있고 돌출부(94E)가 형성되어 있다. F 타입의 편평형 전지(90F)는, B 타입의 +측의 전극 탭(92B)과 동일한 길이의 -측 및 플러스측의 전극 탭(91F, 92F)을 가지고 있지만, -측의 전극 탭(91F)의 일부는 노치되어 있고 돌출부(93F)가 형성되어 있다. G 타입의 편평형 전지(90G)는, A 타입의 -측의 전극 탭(91A)과 동일한 길이의 +측의 전극 탭(91G)을 가지며, 또한 B 타입의 +측의 전극 탭(92B)과 동일한 길이의 -측의 전극 탭(91G)을 가지고 있다.
- [0160] 본 실시형태에 관한 조전지를 제조하는 경우, 편평형 전지를 도 30 에 나타내는 바와 같이 나열하여 도 31 에 나타내는 바와 같이 적층시킨다. 구체적으로는, 최상단으로부터 최하단을 향하여, 도 17 에 나타낸 편평형 전지(90A, 90G, 90F, 90E, 90D, 90C, 90B, 90A)의 순서로 적층된다.
- [0161] 적층시키기 전에, 도 30 의 점선으로 나타내는 편평형 전지끼리 조합하고, 소정의 전극 탭끼리 초음파 접합하여 유닛을 만들어 둔다. 즉, 도 30 에 나타내는 편평형 전지(90A, 90G 및 90F)의 조합으로 이루어진 유닛 a, 편평형 전지(90E 및 90D)의 조합으로 이루어진 유닛 b, 편평형 전지(90C, 90B 및 90A)의 조합으로 이루어진 유닛 c 의 합계 3 유닛을 사전에 만들어 둔다.
- [0162] 각 유닛을 만드는 경우에는, 도 30 및 도 31(좌측)에 나타낸 점선으로 연결되어 있는 전극 탭끼리, 도 2 에 나타낸 초음파 접합기(200)로 접합한다. 예를 들어, 도 30 에 있어서, 편평형 전지(90A, 90G 및 90F)의 조합으로 이루어진 유닛 a 를 만드는 경우, 먼저 최하측에 위치하는 편평형 전지(90F)의 +측의 전극 탭(92F)과 그 위에 위치하는 편평형 전지(90G)의 -측의 전극 탭(91G)을 접합한다. 다음으로, 편평형 전지(90G)의 +측의 전극 탭(92G)과 그 위에 위치하는 편평형 전지(90A)의 -측의 전극 탭(91A)을 접합한다. 또, 유닛 B 를 만드는 경우, 편평형 전지(90D)의 +측의 전극 탭(92D)과 그 위에 위치하는 편평형 전지(90E)의 -측의 전극 탭(91E)을 접합한다. 또한, 유닛 C 를 만드는 경우, 최하측에 위치하는 편평형 전지(90A)의 +측의 전극 탭(92A)과 그 위에 위치하는 편평형 전지(90B)의 -측의 전극 탭(91B)을 접합한다. 다음으로, 편평형 전지(90B)의 +측의 전극 탭(92B)과 그 위에 위치하는 편평형 전지(90C)의 -측의 전극 탭(91C)을 접합한다. 이상의 순서대로 접합하면, 서로 접합하는 전극 탭을 다른 전극 탭으로부터 전혀 방해받지 않고 접합할 수 있으므로 접합 작업이 용이해진다. 각 유닛을 만드는 경우, 접합되지 않은 측의 전극 탭 사이에는 도시되어 있는 바와 같이 절연물(40)을 개재시켜 둔다. 절연물(40)은 시트형상의 것이어도 되고, 전극 탭의 하면(도시 방향)에 절연 테이프를 접착해도 된다.
- [0163] 다음으로, 도 31 에 나타내는 바와 같이, 유닛 a, b, c 를 접합하여 본 실시형태에 관한 조전지를 만든다. 유닛 a 와 유닛 b 의 접합은, 유닛 a 의 최하단에 위치하는 편평형 전지(90F)의 -측의 전극 탭(91F)의 돌출부(93F)와 유닛 b 의 상측에 위치하는 편평형 전지(90E)의 +측의 전극 탭(92E)의 돌출부(94E)를 접합함으로써, 또 유닛 b 와 유닛 c 의 접합은, 유닛 b 의 하측에 위치하는 편평형 전지(90D)의 -측의 전극 탭(91D)의 돌출부(93D)와 유닛 c 의 최상단에 위치하는 편평형 전지(90C)의 +측의 전극 탭(92C)의 돌출부(94C)를 접합함으로써 행한다. 물론 이들 유닛을 접합하는 경우에는, 접합되지 않은 측의 전극 탭 사이에는 도시되어 있는 바와 같이 절연물(40)을 개재시켜 둔다. 이상과 같이 하여 유닛 a, b, c 를 접합하면, 서로 접합되는 전극 탭(91F)의 돌출부(93F)와 전극 탭(92E)의 돌출부(94E)가 전극 탭(91A, 92G) 보다 돌출되어 있고, 또 서로 접합되는 전극 탭(91D)의 돌출부(93D)와 전극 탭(92C)의 돌출부(94C)가 전극 탭(91B, 92A) 보다 돌출되어 있고, 또한 돌출부(93F)와 돌출부(94E)의 접합 위치와 돌출부(93D)와 돌출부(94C)의 접합 위치가 다르므로, 서로 접합하는 전극

탭을 다른 전극 탭으로부터 전혀 방해받지 않고 접합하는 것이 가능하다.

- [0164] 이상과 같이, 본 실시형태에 관한 조전지는, 유닛 a, b, c 를 작성한 다음, 이들 유닛을 접합하여 조전지를 형성하고 있고, 각각의 유닛의 접합은 다른 전극 탭에 방해받지 않는 위치에서 행할 수 있으므로 접합 작업이 용이하다. 이 때문에, 초음파 접합기의 헤드 형상의 자유도가 증가하여 접합 작업의 자동화가 용이해진다. 또, 접합은 초음파를 사용하여 행하고 있고, 기계적 접합 부분은 존재하지 않기 때문에, 접촉 저항에 편차가 생기거나 진동에 의해 느슨해지지 않아, 내구 신뢰성, 메인テナンス성의 면에서 충분한 신뢰성을 유지할 수 있다.
- [0165] (실시형태 8)
- [0166] 본 실시형태에 관한 조전지는, 도 32 에 나타내는 전극 탭의 취출 위치가 다른 6종류의 편평형 전지가, 소정의 조합으로 8장 그 두께 방향으로 적층되어 이루어진 것이다. 편평형 전지로부터 인출되어 있는 전극 탭은, 8장의 편평형 전지를 순서대로 접합해 갈 때 접합 위치가 상이한 위치가 되도록 그 취출 위치가 상이하다. 편평형 전지의 전극 탭은 도 2 에 나타난 초음파 접합기(200)로 접합함으로써 전기적으로 접속된다. 조전지의 전극 탭은, 조를 이룬 상태로 그 돌출된 부분이 4방향으로 나누어지게 되어 있다. 조전지는, 조를 이룬 상태에서는 8장의 편평형 전지가 모두 직렬로 접속된다.
- [0167] 본 실시형태에 있어서도, 완성된 조전지의 차량에의 탑재방법, 조전지끼리의 접속방법은 실시형태 2 와 동일하므로 그 설명은 생략한다.
- [0168] 다음으로, 본 실시형태에 관한 조전지의 제조방법에 대해 설명한다.
- [0169] 본 실시형태에 관한 조전지는, 전극 탭의 접합 위치를 4방향으로 나누기 위해, 각 편평형 전지의 전극 탭의 취출 위치를 적층 위치에 따라 서로 다르게 하고 있다. 도 32 는, 본 실시형태에 관한 조전지를 구성하기 위해 필요한 편평형 전지의 종류(전극 탭의 취출 위치가 상이함)를 나타내고 있다. 조전지는 8장의 편평형 전지를 적층하여 구성하지만, 본 실시형태에서는 전극 탭의 접합 위치를 4방향으로 나누기 위해, 도면에 나타내는 6종류의 취출 위치의 전극 탭을 가지는 편평형 전지를 사용하고 있다.
- [0170] 편평형 전지(95A와 95H)는, -측의 전극 탭(97A, 97H)과 +측의 전극 탭(96A, 96H)이 편평형 전지(95A, 95H)의 양단으로부터 취출되고 있다. 편평형 전지(95B, 95C, 95F와 95G)는 -측의 전극 탭(97B, 97C, 97F, 97G)과 +측의 전극 탭(96B, 96C, 96F, 96G)이 서로 인접하여 취출되고 있다. 편평형 전지(95D와 95E)는, -측의 전극 탭(97D, 97E)과 +측의 전극 탭(96D, 96E)이 일정한 간격을 두고 취출되고 있다.
- [0171] 본 실시형태에 관한 조전지를 제조하는 경우, 먼저 편평형 전지(95A)의 +측의 전극 탭(96A)과 편평형 전지(95B)의 -측의 전극 탭(97B)을 접합하여 유닛 a 를 만들고, 편평형 전지(95C)의 +측의 전극 탭(96C)과 편평형 전지(95D)의 -측의 전극 탭(97D)을 접합하여 유닛 b 를 만들고, 편평형 전지(95E)의 +측의 전극 탭(96E)과 편평형 전지(95F)의 -측의 전극 탭(97F)을 접합하여 유닛 c 를 만들고, 편평형 전지(95G)의 +측의 전극 탭(96G)과 편평형 전지(95H)의 -측의 전극 탭(97H)을 접합하여 유닛 d 를 만든다. 각 유닛을 만들 때에는 전혀 다른 위치에서 접합할 수 있으므로 접합 작업이 용이하다.
- [0172] 그리고, 유닛 a 와 b 를 적층하고, 편평형 전지(95B)의 +측의 전극 탭(96B)과 편평형 전지(95C)의 -측의 전극 탭(97C)을 접합한다. 이 때에는, 편평형 전지(95B)의 -측의 전극 탭(97B)과 편평형 전지(95C)의 +측의 전극 탭(96C) 사이에 절연물을 개재시킨다. 마찬가지로, 유닛 c 와 d 를 적층하고, 편평형 전지(95F)의 +측의 전극 탭(96F)과 편평형 전지(95G)의 -측의 전극 탭(97G)을 접합한다. 이 때에는, 편평형 전지(95F)의 -측의 전극 탭(97F)과 편평형 전지(95G)의 +측의 전극 탭(96G) 사이에 절연물을 개재시킨다.
- [0173] 그리고, 마지막에 편평형 전지(95D)의 +측의 전극 탭(96D)과 편평형 전지(95E)의 -측의 전극 탭(97E)을 접합하여 유닛 a~d 를 적층한다. 이 때에는, 편평형 전지(95C)의 -측의 전극 탭(97C)과 편평형 전지(95F)의 +측의 전극 탭(96F) 사이에 절연물을 개재시킨다. 이러한 접합을 행할 때에는 절연이 필요로 되는 전극 탭 사이에 절연물을 개재시켜 두는 것은 실시형태 1~3 과 동일하다. 이상과 같이 하여 유닛끼리 접합하면, 접합의 대상이 되는 전극 탭의 돌출부가 다른 부분에 전혀 방해받지 않는 위치에 있기 때문에 접합 작업이 용이하다.
- [0174] 이상과 같이, 본 실시형태에 관한 조전지는, 유닛 a, b, c, d 를 작성한 다음, 유닛 a 와 유닛 b 를 접합하고, 또한 유닛 c 와 유닛 d 를 접합하고, 마지막에 모든 유닛을 접합하여 조전지를 형성하고 있고, 각각의 유닛의 접합은 다른 전극 탭에 방해받지 않는 위치에서 행할 수 있으므로 접합 작업이 용이하다. 이 때문에, 초음파 접합기의 헤드 형상의 자유도가 증가하여 접합 작업의 자동화가 용이해진다. 또, 접합은 초음파를 사용하여 행하고 있고, 기계적 접합 부분은 존재하지 않기 때문에, 접촉 저항에 편차가 생기거나 진동에 의해 느슨해지지

않아, 내구 신뢰성, 메인テナンス성의 면에서 충분한 신뢰성을 유지할 수 있다.

[0175] (실시형태 9)

[0176] 본 실시형태에 관한 조전지는, 도 33 에 나타내는 소정의 중심각으로 배치된 전극 탭을 가지는 원형 형상의 편평형 전지를, +측의 전극 탭과 -측의 전극 탭이 접속되도록 하여, 그 두께 방향으로 16장 적층하여 이루어진 것이다.

[0177] 도면에 나타내는 바와 같이, 본 실시형태에 관한 편평형 전지(400)는 적층방향에서 본 형상이 원형상이며, +측의 전극 탭(410A)은 -측의 전극 탭(410B)에 대해, 전극 탭(410B)을 기점으로 하는 직경으로부터 오프셋되도록 157.5° 의 중심각을 가지고 배치되어 있다. 이와 같이 서로 오프셋된 위치 관계에 있는 전극 탭을 가지는 편평형 전지(400)는, 그 +측의 전극 탭과 -측의 전극 탭이 적층방향으로 겹쳐서 적층된다. 도 34 는 3장의 편평형 전지(400)가 적층되었을 때의 전극 탭의 배치 상태를 나타내고 있다. 가장 아래에 위치되어 있는 편평형 전지(400)의 +측의 전극 탭(410A)에는 그 위에 적층되는 편평형 전지(400)의 -측의 전극 탭(410D)이 겹쳐지고, 적층된 편평형 전지(400)의 +측의 전극 탭(410C)에는 그 위에 적층되는 편평형 전지(400)의 -측의 전극 탭(410F)이 겹쳐진다. 이렇게 하여 16장의 편평형 전지(400)를 적층하면, 전극 탭은 편평형 전지(400)의 외주부의 16개 소로부터 균등하게 나누져 돌출되게 된다. 이 상태로 전압을 인출하는 2개소의 전극 탭을 제외한 14개소의 전극 탭을, 도 2 에 나타낸 조음과 접합기(200)로 접합한다. 접합을 하는 경우에는, 전지를 회전시켜 접합 지그와 전지 외주방향의 전극 탭의 위치결정을 행하면서, 또한 접합 지그의 상하방향의 위치결정을 행하여, 조가 되는 전극 탭끼리 접합한다. 이에 의해 모든 편평형 전지(400)가 직렬로 접속된다.

[0178] 본 실시형태에서는, 이렇게 하여 형성된 조전지를 복수(예를 들어 6단)적층하여 조전지 유닛(450)으로 하고, 이것을 도 35 및 도 36 에 나타내는 2분할 되어 있는 케이스(420A, 420B)로 양측 사이에 끼워 고정한다. 조전지 유닛(450)의 외주부로부터는 접합된 전극 탭(410)이 돌출되어 있지만, 케이스(420A, 420B)에는 이 전극 탭과 대응하는 위치에 대응하는 수의 커넥터(430)가 장착되어 있고, 조전지 유닛(450)에 케이스(420A, 420B)를 장착할 때에, 모든 전극 탭(410)이 이 커넥터에 끼워지도록 되어 있다. 또한 커넥터는 각 편평형 전지(400)의 전압 검출을 위해 형성되어 있는 것으로서, 모든 커넥터에는 신호선(435)이 접속되어, 외부로부터 각 편평형 전지의 전압 검출이 가능하게 되어 있다. 이와 같이, 케이스(420A, 420B)에 커넥터(430)를 장착해 두면, 전압 검출을 행하기 위한 신호선의 배선 작업이 불필요해져 조립 작업 효율을 큰폭으로 향상시킬 수 있다.

[0179] 또한, 도 37, 도 38 에 나타내는 바와 같이, 케이스(420A, 420B)의 상부에는 모든 편평형 전지(400)에 적층방향의 면압을 가하기 위한 가압 뚜껑(460)을 장착시키는 나사(465)가 형성되어 있다. 도 36 과 같이 조전지 유닛(450)을 케이스(420A, 420B)에 수용하고, 도 38 에 나타내는 바와 같이, 나사(465)에 가압뚜껑(460)의 나사를 맞춰 가압 뚜껑(460)을 장착한다. 가압 뚜껑(460)을 회전시켜 나사를 조이면, 도면에 나타내는 바와 같이 편평형 전지(400)에는 적층방향의 면압이 가해진다. 이와 같이 면압을 가해 두면, 조전지 유닛(450)의 수명을 연장시킬 수 있다. 이것은, 편평형 전지(400)의 사용시에는 시간경과에 따른 변화로서 내부에 가스가 발생하지만, 면압이 가해져 있으면 이 발생한 가스를 편평형 전지(400)의 외주부로 보내버릴 수 있기 때문이다. 면압으로는, 0.15Kgf/cm² 정도의 압력이 바람직하다. 따라서, 가압 뚜껑(460)에 의해 가해지는 면압은 본 실시형태의 경우 120Kgf 정도가 된다.

[0180] 다음으로, 조전지 유닛(450)에 냉각풍을 유통시키기 위해, 도 39 및 도 40 에 나타내는 냉각 케이스(480)를 장착한다. 이상에서는 설명하고 않았지만, 조전지 유닛(450)을 형성할 때, 조전지와 조전지를 적층할 때에, 그 사이에 냉각용의 스페이서(470)을 개재시킨다. 스페이서(470)에는 그 내부에 한방향으로 공기를 유통시킬 수 있는 관통구가 다수 형성되어 있다. 또, 도면에 나타내는 바와 같이, 냉각 케이스(480)에는 공기 도입구(485)와 공기 배출구(490)가 형성되어 있다. 도 40(A) 는 냉각 케이스(480)와 편평형 전지(400)의 위치 관계를 나타내는 도 39 의 A-A 단면도이고, 도 40(B) 는 냉각 케이스(480)와 스페이서(470)의 위치 관계를 나타내는 도 39 의 B-B 단면도이다. 공기 취입구(485)와 공기 배출구(490)는 도 40(B) 에 나타내는 위치에 각각 형성되어 있다. 따라서, 도 39 에 나타내는 바와 같이, 냉각 케이스(480)에 조전지 유닛(450)을 삽입하고, 공기 취입구(485)에 공기를 보내면, 보내진 공기는 각 스페이서(470)의 관통구를 통하여 공기 배출구(490)에 이른다. 스페이서(470)의 양면은 편평형 전지(400)에 직접 밀착하고 있으므로, 냉각 케이스(480)에 공급되는 공기에 의해 편평형 전지가 냉각된다.

[0181] 도 41 은 본 실시형태에 관한 전지의 단면도이다.

[0182] 도면에 나타내는 바와 같이, 냉각 케이스(480)의 내부에는 케이스(420)에 수납된 조전지 유닛(450)이 수납되어

있다. 조전지 유닛(450)은 6개의 조전지를 5개의 스페이서를 개재시키면서 적층하여 형성되어 있다. 케이스(420)에 장착되어 있는 커넥터와 조전지의 외주부로부터 돌출되어 있는 전극 탭은 케이스의 장착시에 자동적으로 감합된다. 케이스(420)에는 가압 뚜껑(460)이 장착되어 있고, 조전지를 구성하는 편평형 전지는 적층방향에 적절한 압력으로 가압되고 있다. 냉각 케이스(480)에는 공기 도입구(485)와 공기 배출구(490)이 형성되어 있고, 공기 도입구(485)로부터 공급되는 공기는 도면에 나타내는 바와 같이 모든 스페이서(470)를 통하여 공기 배출구(490)로부터 배출된다.

[0183] 이러한 구조의 전지는, 예를 들어 차량에 탑재되는데, 이 전지의 차량에의 탑재방법, 조전지끼리의 접속방법은 실시형태 2 와 동일하므로 그 설명은 생략한다.

[0184] 또한 본 실시형태에서는 편평형 전지의 형상이 원형인 것을 예시했지만, 5각형이나 6각형 등의 다각형의 편평형 전지에서도 적용 가능함은 물론이다. 다각형인 경우에도, 서로 마주보는 변에 전극 탭을 형성하는 것이 아니라, 본 실시형태와 같이 한쪽의 전극 탭을 오프셋해 두는 것은 말할 필요도 없다.

[0185] (실시형태 10)

[0186] 도 42 는 본 발명에 관한 조전지의 실시형태 10 에 있어서의 외관도이다.

[0187] 본 실시형태에 관한 조전지(500)는, 전극 탭의 극성을 교대로 하여 8장의 편평형 전지가 그 두께 방향으로 적층되어 이루어진 것이며, 복수의 편평형 전지가 시트상으로 연속된 일련의 전지를 폴딩함으로써 형성되는 것이다. 본 실시형태에 관한 조전지(500)는, 모든 편평형 전지를 적층했을 때에 편평형 전지끼리 직렬로 접속하기 위한 전극 탭이 조전지의 복수의 위치로 나누어져 있고, 각각의 전극 탭을 접합함으로써 모든 편평형 전지가 전기적으로 직렬로 접속되는 구조를 가지고 있다. 구체적으로는, 도 43 에 나타내는 바와 같이, 편평형 전지는 그 상면에서 볼 때 직사각형으로 되어 있고, 전극 탭의 접합부는 시트상의 일련의 전지(전극 탭을 갖지 않는 변끼리 인접하는 전지에 연속하여 접속되어 있는 8장의 편평형 전지로 구성됨)의 폴딩이 끝났을 때 편평형 전지의 짧은 방향에 위치가 어긋나도록 배치되어 있다. 이 때문에, 시트상 전지를 형성하는 각각의 편평형 전지의 양측으로부터 인출되어 있는 전극 탭의 인출 위치는, 8장의 편평형 전지를 적층했을 때에 각각의 조가 되는 전극 탭이 4 방향으로 나누어지도록, 그 적층 위치마다 다르게 되어 있다. 본 실시형태에서는, 전극 탭의 접합 위치를 4 방향으로 나누기 위해, 다른 위치로부터 전극 탭이 인출되고 있는 8종류의 편평형 전지를 사용하고 있다.

[0188] 편평형 전지의 전극 탭은 도 2 에 나타낸 초음파 접합기(200)로 접합함으로써 전기적으로 접속된다. 조전지의 전극 탭은, 적층이 끝난 상태에서는, 도 42 에 나타내는 바와 같이, 그 돌출된 부분이 4방향으로 나누어지게 되어 있다. 조전지는, 조를 이룬 상태에서는 8장의 편평형 전지가 모두 직렬로 접속된다.

[0189] 본 실시형태에 관한 조전지에서는, 적층한 모든 편평형 전지의 전기적 접합을, 적층방향으로 중복되지 않는 4개 소로 나누어 행할 수 있으므로, 모든 편평형 전지를 적층한 채로 접합할 수 있어 작업성이 양호할 뿐만 아니라, 접합 작업의 자동화가 용이하다. 또한, 접합이 끝난 전극 탭에 여분의 응력을 가하지도 않고, 볼트너트, 와셔 등에 의한 기계적 접합 부분이 없으므로 내구 신뢰성, 메인テナンス성이 뛰어나다.

[0190] 본 실시형태에 있어서도, 완성된 조전지의 차량에의 탑재방법, 조전지끼리의 접속방법은 실시형태 2 와 동일하므로 그 설명은 생략한다.

[0191] 다음, 본 실시형태에 관한 조전지의 제조방법에 대해 설명한다.

[0192] 이상에서 개략적으로 설명한 바와 같이, 본 실시형태에 관한 시트상의 편평형 전지는, 도 43 에 나타내는 바와 같이, 전극 탭을 갖지 않는 변끼리 인접하는 전지에 차례차례 연속하여 접속되어 있고, 각각의 전지로부터는 다른 위치로부터 전극 탭이 인출되고 있다. 도면에 나타내는 바와 같이, 도면상 편평형 전지(510A)의 좌상단으로부터는 +의 전극 탭(512A)이, 그 우하단으로부터는 -의 전극 탭(514A)이 각각 인출되고 있다. 편평형 전지(510B)의 좌하단으로부터는 +의 전극 탭(512B)이, 그 좌상측에는 전극 탭의 폭 +a 만큼 내측으로 어긋나게 한 위치로부터 -의 전극 탭(514B)이 각각 인출되고 있다. 편평형 전지(510C 및 510G)의 상측과 하측으로부터는 각각 전극 탭의 폭 +a 만큼 내측으로 어긋나게 한 위치로부터 +의 전극 탭(512C, 512G)과 -의 전극 탭(514C, 514G)이 인출되고 있다. 편평형 전지(510D)의 상측에는 그 중심으로부터 -의 전극 탭(514D)이, 하측에는 전극 탭의 폭 +a 만큼 내측으로 어긋나게 한 위치로부터 +의 전극 탭(512D)이 인출되고 있다. 편평형 전지(510E)의 상측과 하측의 중심으로부터는 +의 전극 탭(512E)과 -의 전극 탭(514E)이 인출되고 있다. 편평형 전지(510F)의 하측에는 그 중심으로부터 +의 전극 탭(512F)이, 상측에는 전극 탭의 폭 +a 만큼 내측으로 어긋나게 한 위치로부터 -의 전극 탭(514F)이 인출되고 있다. 편평형 전지(510H)의 좌상단으로부터는 -의 전극 탭(514H)이, 그 우하측에는 전극 탭의 폭 +a 만큼 내측으로 어긋나게 한 위치로부터 +의 전극 탭(512H)이 각각 인출되고 있다.

- [0193] 이상과 같은 위치로부터 전극 탭이 인출되고 있는 전지를 도 44(a) 와 같이 지그재그형상으로 폴딩하면, 각각의 편평형 전지의 + 전극 탭과 - 전극 탭이, 도 42 에 나타낸 바와 같이 상이한 위치에서 겹친다. 구체적으로는, 전극 탭(514A과 512B)이 조가 되어 겹치고, 전극 탭(514C과 512D)이 조가 되어 겹치고, 전극 탭(514E과 512F)이 조가 되어 겹치고, 전극 탭(512G과 512H)이 조가 되어 겹치고, 전극 탭(514B과 512C)이 조가 되어 겹치고, 전극 탭(514D과 512E)이 조가 되어 겹치고, 전극 탭(514F과 512G)이 조가 되어 겹친다.
- [0194] 이 상태에서는 아직 조가 되는 + 와 - 의 전극 탭이 접합되어 있지 않기 때문에, 도 42 와 같이 겹쳐진 상태의 전지를 초음파 접합기(200)로 가지고 가서 조가 되는 전극 탭을 순서대로 접합한다.
- [0195] 이상과 같이 하여 조전지를 형성하면, 각각의 전극 탭의 접합은 다른 전극 탭에 방해받지 않는 위치에서 행할 수 있으므로 접합 작업이 용이해진다. 이 때문에, 초음파 접합기의 헤드 형상의 자유도가 증가하여 접합 작업의 자동화가 용이해진다. 또, 접합은 초음파를 사용하여 행하고 있고, 기계적 접합 부분은 존재하지 않기 때문에, 접촉 저항에 편차가 생기거나 진동에 의해 느슨해지지 않아, 내구 신뢰성, 메인터넌스성의 면에서 충분한 신뢰성을 유지할 수 있다.
- [0196] 또, 이상에서는, 도 44(a) 에 나타내는 바와 같이, 지그재그형상으로 폴딩하여 조전지를 형성하는 경우를 설명했다. 동 도(b) 에 나타내는 바와 같이, 롤형상으로 감아 적층하도록 해도, 동일하게 조전지를 형성할 수 있다.
- [0197] 또한, 본 발명은, 상술한 실시형태로 한정되는 것이 아니고, 청구범위의 범위내에서 여러가지로 개변할 수 있는 것은 물론이다.
- [0198] 또한, 본 출원은, 2004년 5월 31일에 출원된 일본특허출원번호 2004-161299 호, 2004년 12월 15일에 출원된 일본특허출원번호 2004-363123 호 및 2005년 3월 10일에 출원된 일본특허출원번호 2005-068230 호에 근거하고 있고, 그 개시 내용이 참조되어 전체적으로 포함되어 있다.

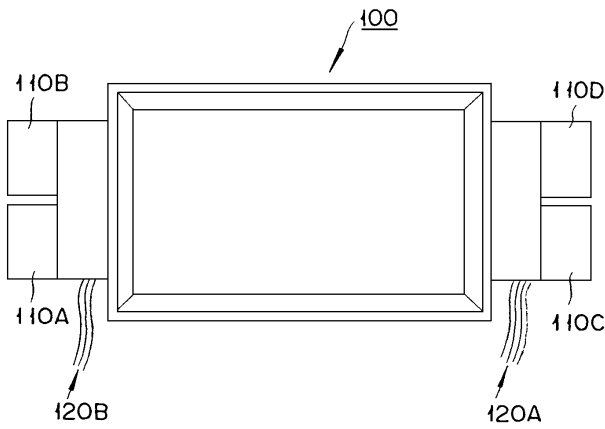
도면의 간단한 설명

- [0010] 도 1 은 본 발명에 관한 조전지의 실시형태 1 에 있어서의 외관도이다.
- [0011] 도 2 는 적층한 편평형 전지의 전극 탭을 초음파 접합기로 접합하고 있는 상황을 나타내는 도면이다.
- [0012] 도 3 은 조전지의 전기적 접속 상태를 나타내는 도면이다.
- [0013] 도 4 는 실시형태 1 에 관한 조전지를 구성하기 위해 필요한 편평형 전지를 나타내는 도면이다.
- [0014] 도 5 는 실시형태 1 에 관한 조전지를 구성하기 위해 필요한 절연 시트를 나타내는 도면이다.
- [0015] 도 6 은 실시형태 1 에 관한 조전지의 제조 과정을 설명하는 도면이다.
- [0016] 도 7 은 실시형태 1 에 관한 조전지의 제조 과정을 설명하는 도면이다.
- [0017] 도 8 은 본 발명에 관한 조전지의 실시형태 2 에 있어서의 외관도이다.
- [0018] 도 9 는 실시형태 2 에 관한 조전지를 구성하기 위해 필요한 편평형 전지를 나타내는 도면이다.
- [0019] 도 10 은 실시형태 2 에 관한 조전지의 제조 과정을 설명하는 도면이다.
- [0020] 도 11 은 실시형태 2 에 관한 조전지의 제조 과정을 설명하는 도면이다.
- [0021] 도 12 는 실시형태 2 에 관한 조전지의 제조 과정을 설명하는 도면이다.
- [0022] 도 13 은 실시형태 2 에 관한 조전지를 구성하기 위해 필요한 편평형 전지의 다른 형태를 나타내는 도면이다.
- [0023] 도 14 는 실시형태 2 에 관한 조전지를 구성하기 위해 필요한 편평형 전지의 다른 형태를 나타내는 도면이다.
- [0024] 도 15 는 실시형태 2 에 관한 조전지를 구성하기 위해 필요한 편평형 전지의 다른 형태를 나타내는 도면이다.

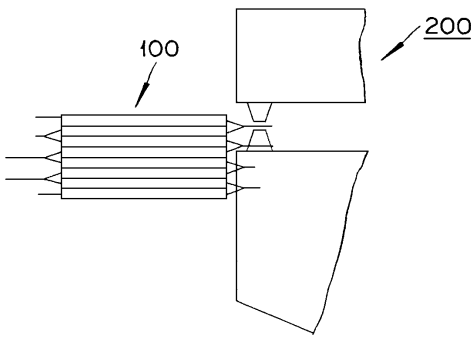
- [0025] 도 16 은 실시형태 2 에 관한 조전지를 구성하기 위해 필요한 편평형 전지의 다른 형태를 나타내는 도면이다.
- [0026] 도 17 은 실시형태 3 에 관한 조전지를 구성하기 위해 필요한 편평형 전지를 나타내는 도면이다.
- [0027] 도 18 은 실시형태 3 에 관한 조전지를 구성하기 위해 필요한 편평형 전지를 나타내는 도면이다.
- [0028] 도 19 는 실시형태 3 에 관한 조전지의 제조 과정을 설명하는 도면이다.
- [0029] 도 20 은 실시형태 3 에 관한 조전지의 제조 과정을 설명하는 도면이다.
- [0030] 도 21 은 실시형태 3 에 관한 조전지의 다른 제조 과정을 설명하는 도면이다.
- [0031] 도 22 는 실시형태 4 에 관한 조전지를 구성하기 위해 필요한 편평형 전지를 나타내는 도면이다.
- [0032] 도 23 은 실시형태 4 에 관한 조전지의 제조 과정을 설명하는 도면이다.
- [0033] 도 24 는 실시형태 5 에 관한 조전지를 구성하기 위해 필요한 편평형 전지를 나타내는 도면이다.
- [0034] 도 25 는 실시형태 5 에 관한 조전지의 제조 과정을 설명하는 도면이다.
- [0035] 도 26 은 실시형태 5 에 관한 조전지의 제조 과정을 설명하는 도면이다.
- [0036] 도 27 은 실시형태 6 에 관한 조전지를 구성하기 위해 필요한 편평형 전지를 나타내는 도면이다.
- [0037] 도 28 은 실시형태 6 에 관한 조전지의 제조 과정을 설명하는 도면이다.
- [0038] 도 29 는 실시형태 7 에 관한 조전지를 구성하기 위해 필요한 편평형 전지를 나타내는 도면이다.
- [0039] 도 30 은 실시형태 7 에 관한 조전지의 제조 과정을 설명하는 도면이다.
- [0040] 도 31 은 실시형태 7 에 관한 조전지의 제조 과정을 설명하는 도면이다.
- [0041] 도 32 는 실시형태 8 에 관한 조전지의 제조 과정을 설명하는 도면이다.
- [0042] 도 33 은 실시형태 9 에 관한 편평형 전지의 형상을 나타내는 도면이다.
- [0043] 도 34 는 실시형태 9 에 관한 조전지의 제조 과정을 설명하는 도면이다.
- [0044] 도 35 는 실시형태 9 에 관한 전지의 제조 과정을 설명하는 도면이다.
- [0045] 도 36 은 실시형태 9 에 관한 전지의 제조 과정을 설명하는 도면이다.
- [0046] 도 37 은 실시형태 9 에 관한 전지의 제조 과정을 설명하는 도면이다.
- [0047] 도 38 은 실시형태 9 에 관한 전지의 제조 과정을 설명하는 도면이다.
- [0048] 도 39 는 실시형태 9 에 관한 전지의 제조 과정을 설명하는 도면이다.
- [0049] 도 40 은 실시형태 9 에 관한 전지의 제조 과정을 설명하는 도면으로서, (A) 는 도 39 의 A-A 단면도이고, (B) 는 도 39 의 B-B 단면도이다.
- [0050] 도 41 은 본 실시형태에 관한 전지의 단면도이다.
- [0051] 도 42 는 본 발명에 관한 조전지의 실시형태 10 에 있어서의 외관도이다.
- [0052] 도 43 은 실시형태 10 에 관한 전지의 제조 과정을 설명하는 도면이다.
- [0053] 도 44 는 실시형태 10 에 관한 전지의 제조 과정을 설명하는 도면으로서, (A) 는 폴딩법의 일례를 나타내는 도면이고, (B) 는 폴딩법의 다른 일례를 나타내는 도면이다.

도면

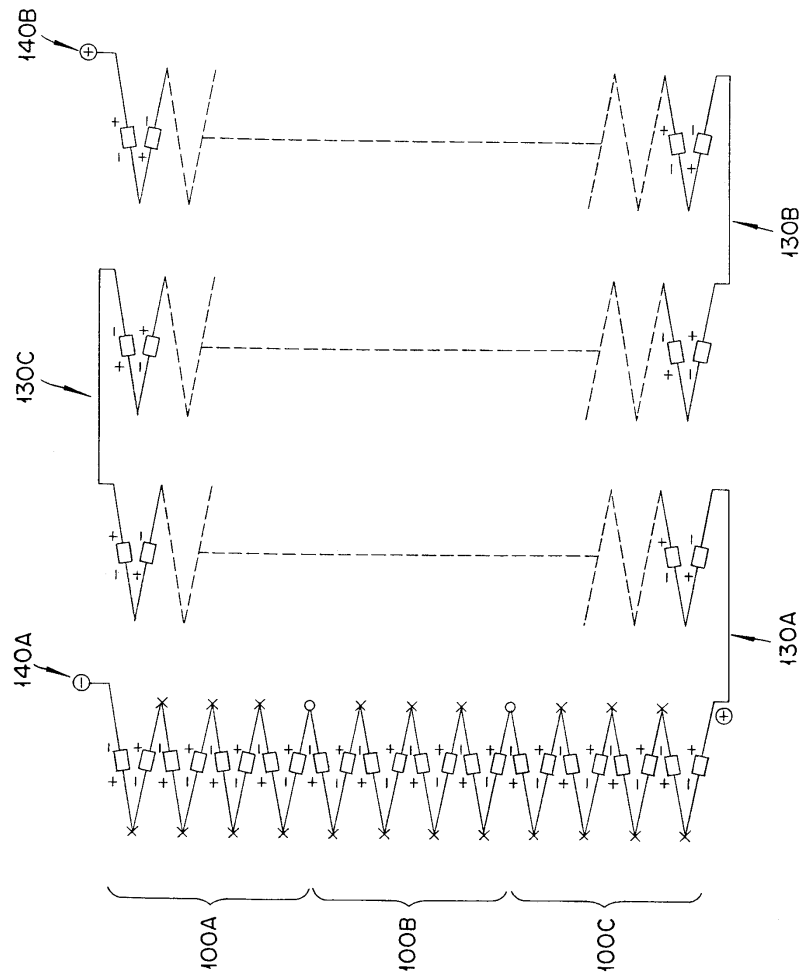
도면1



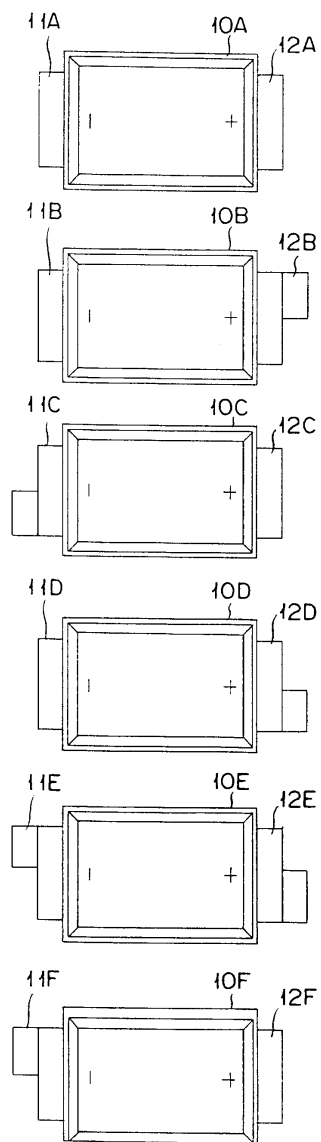
도면2



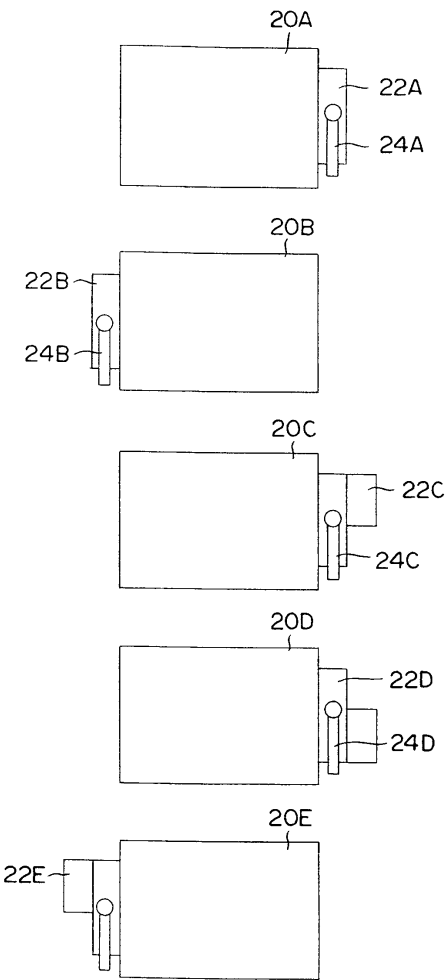
도면3



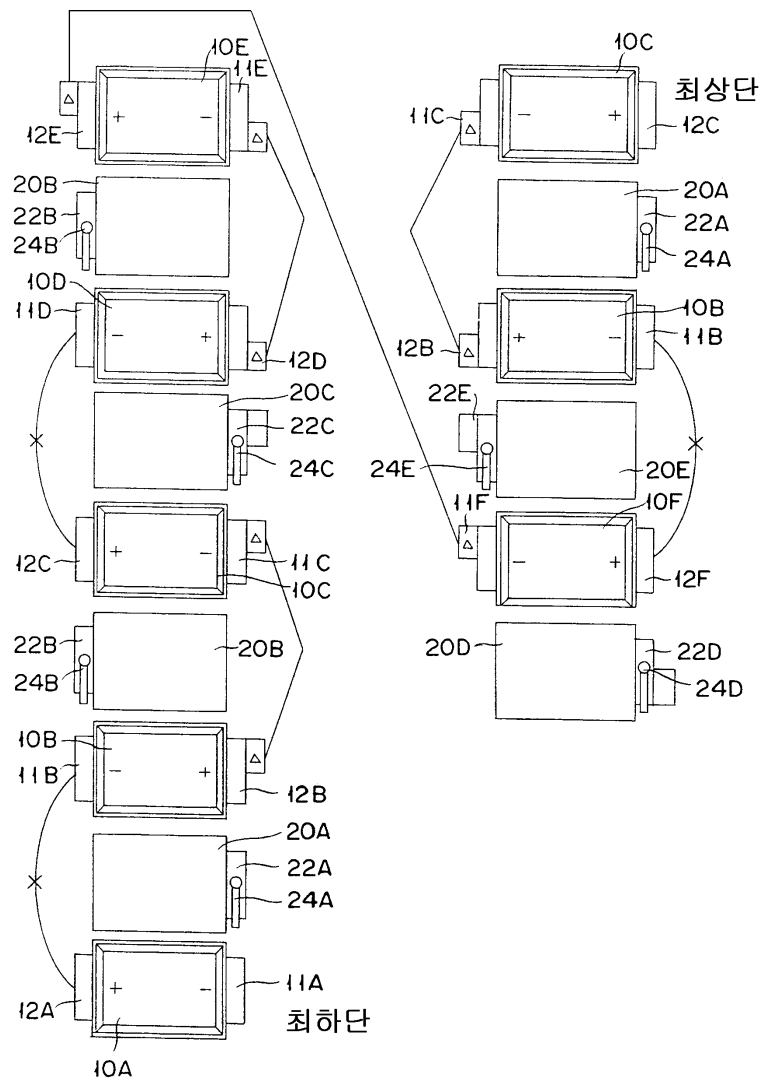
도면4



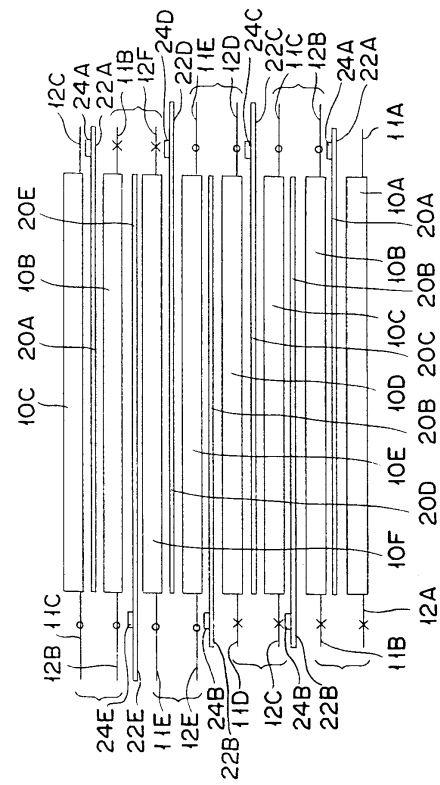
도면5



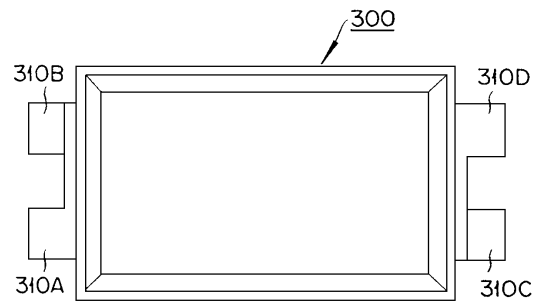
도면6



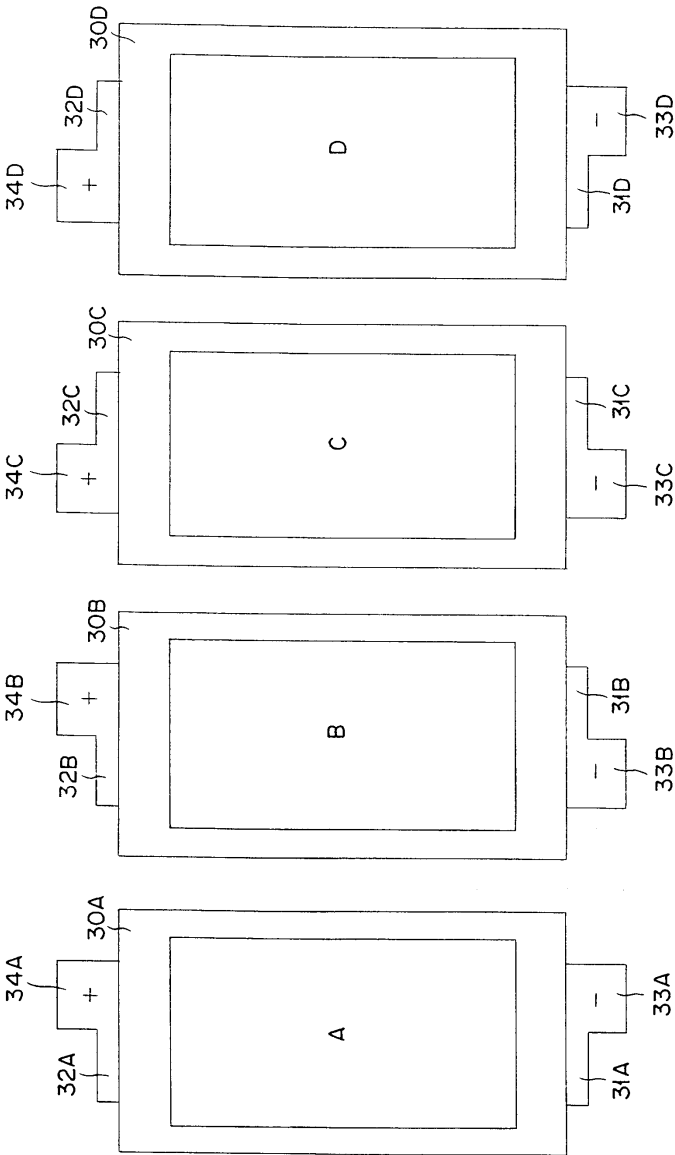
도면7



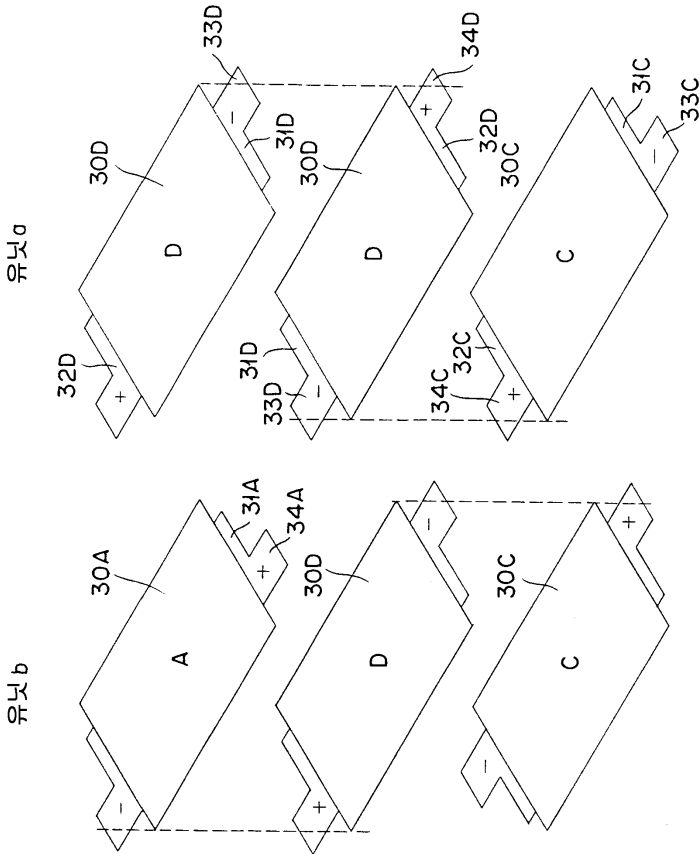
도면8



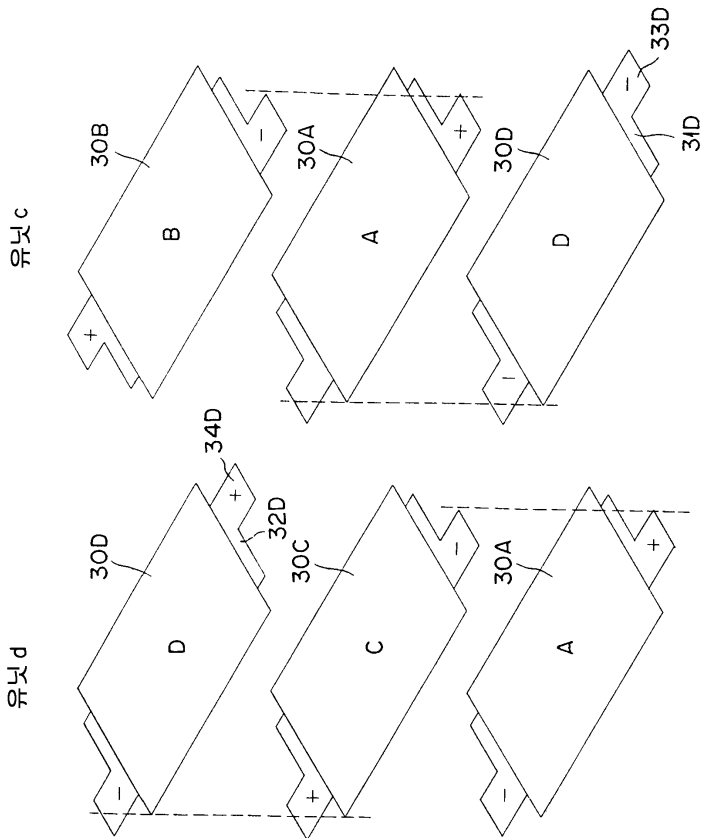
도면9



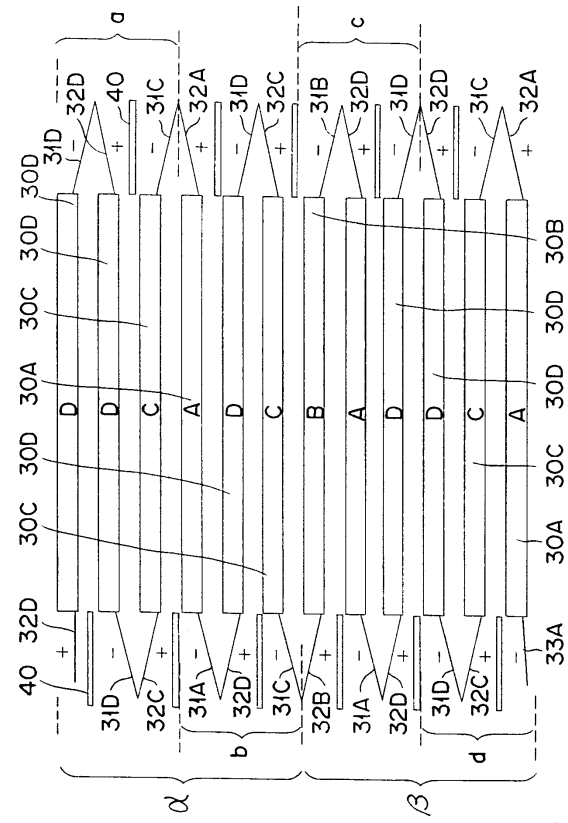
도면10



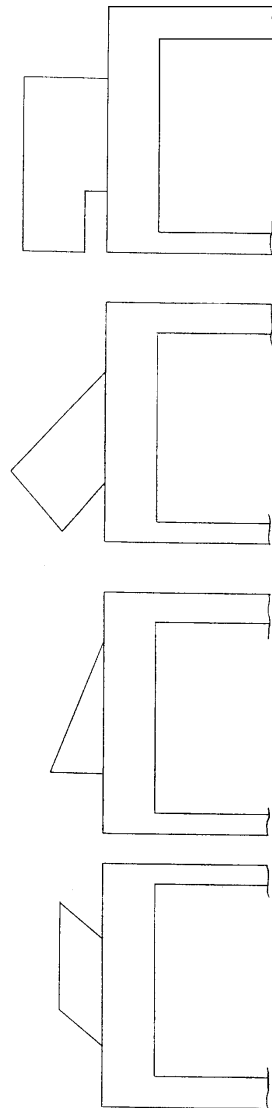
도면11



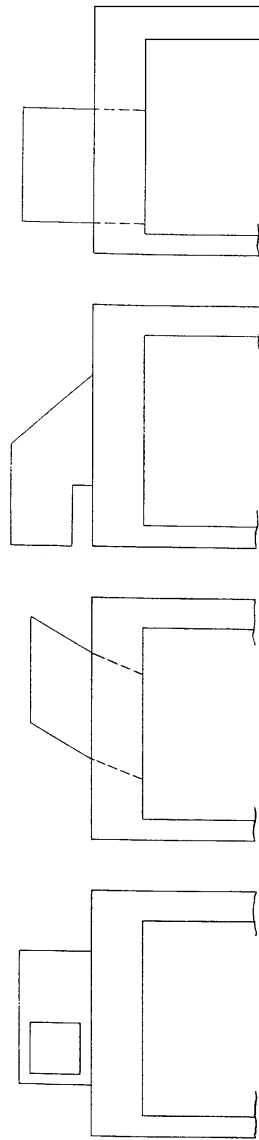
도면12



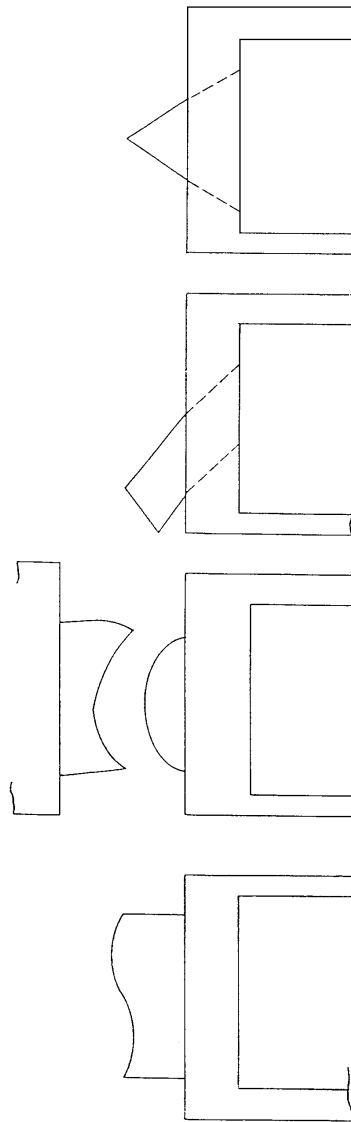
도면13



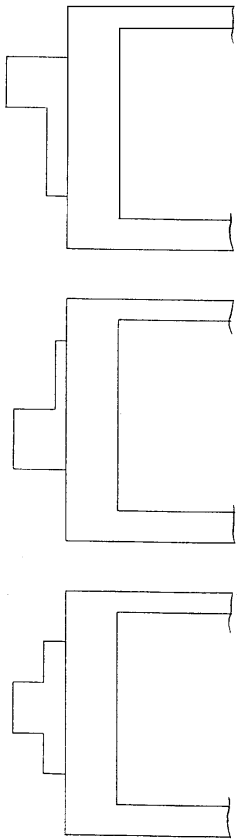
도면14



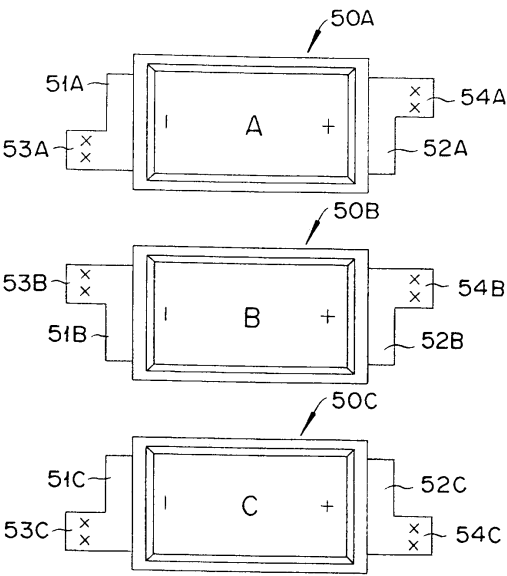
도면15



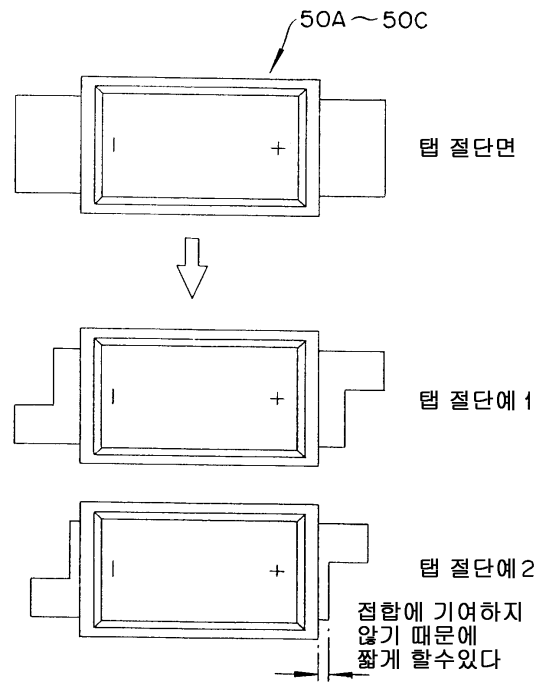
도면16



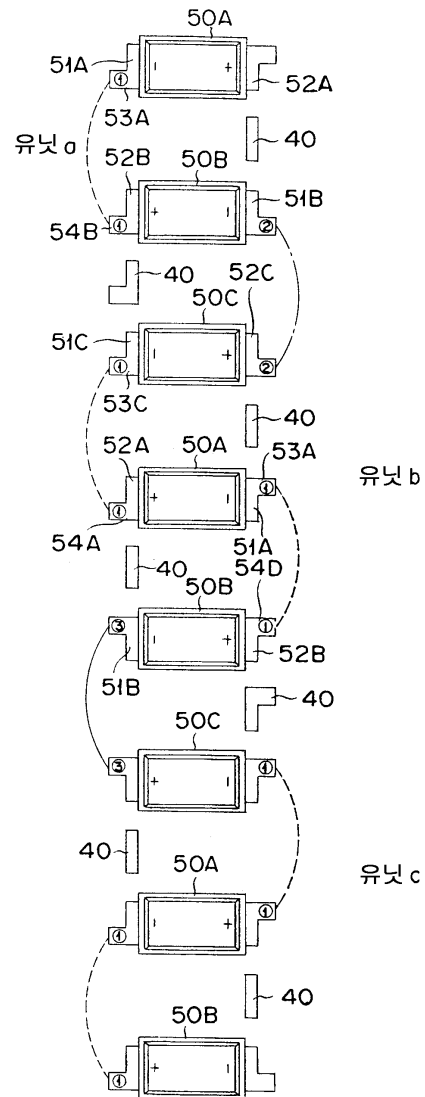
도면17



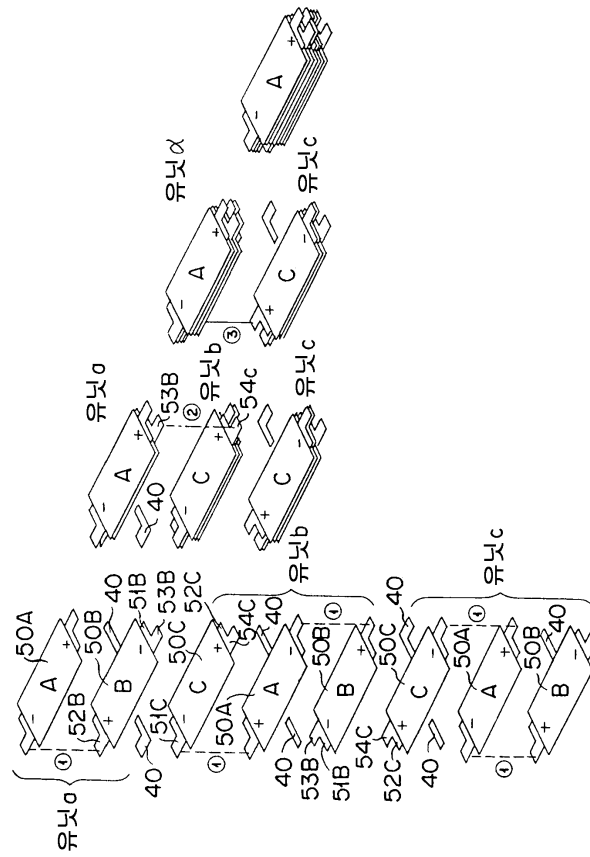
도면18



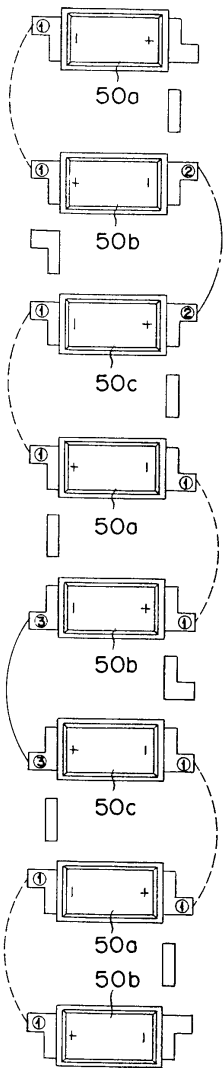
도면19



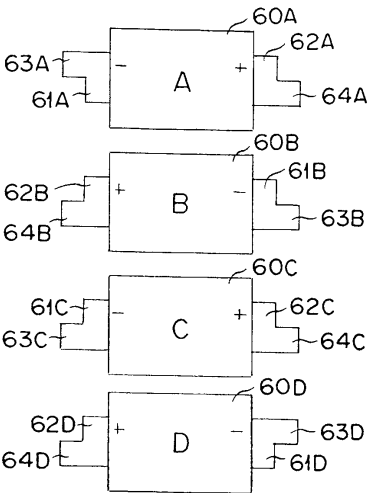
도면20



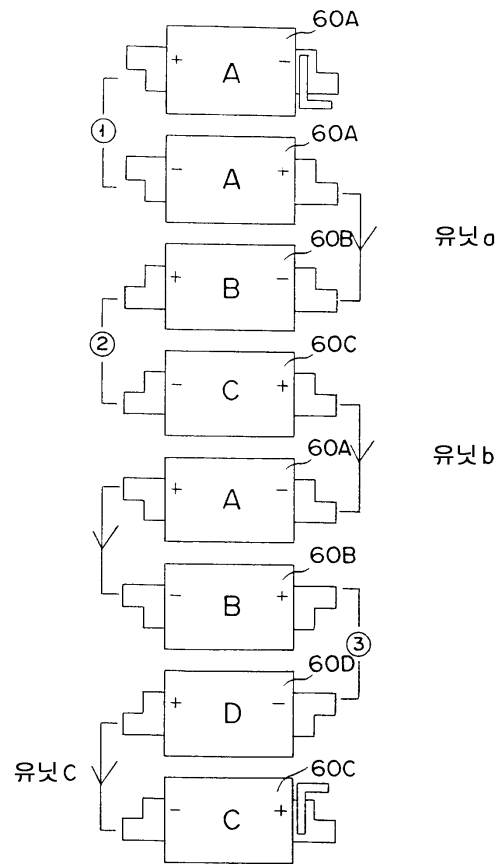
도면21



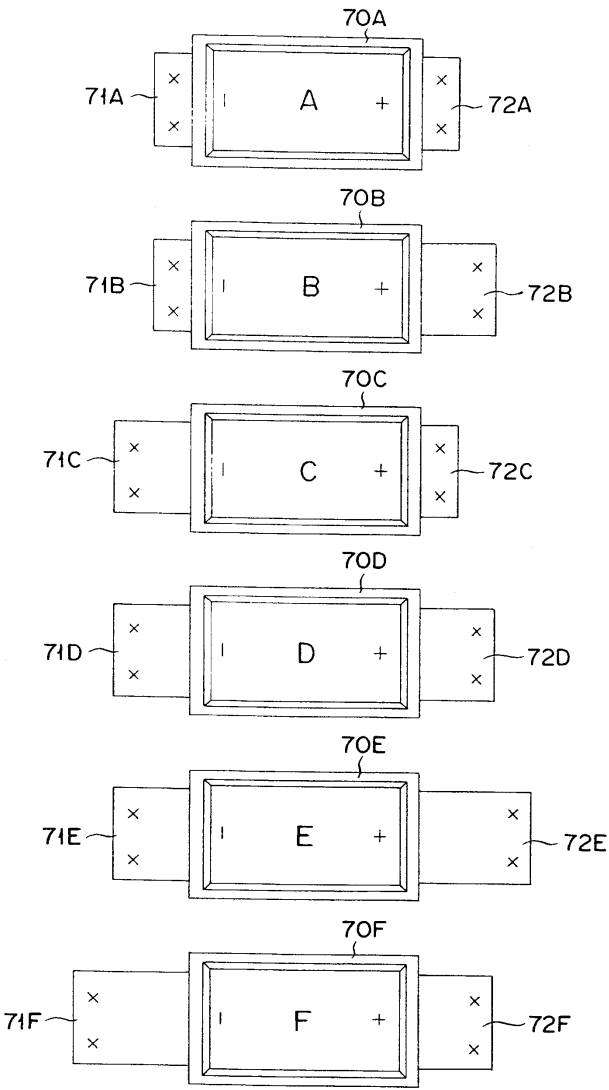
도면22



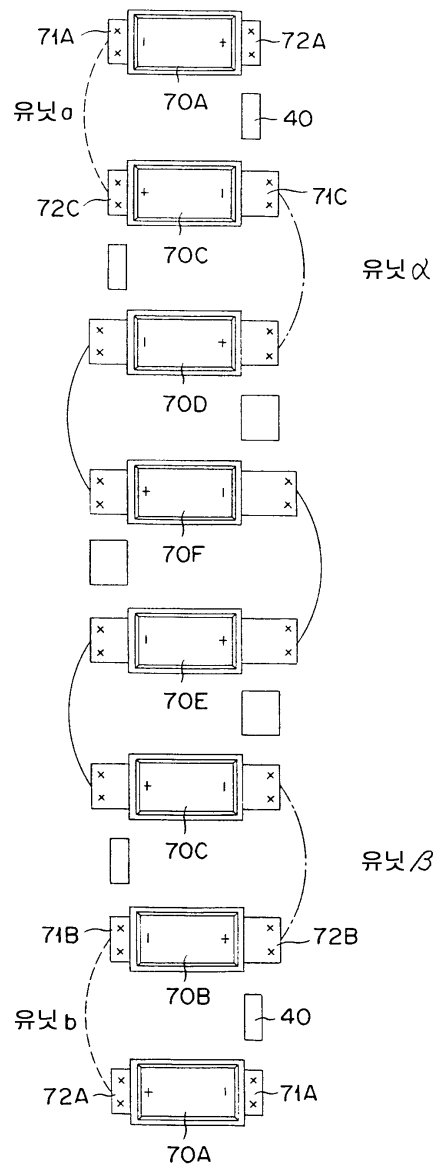
도면23



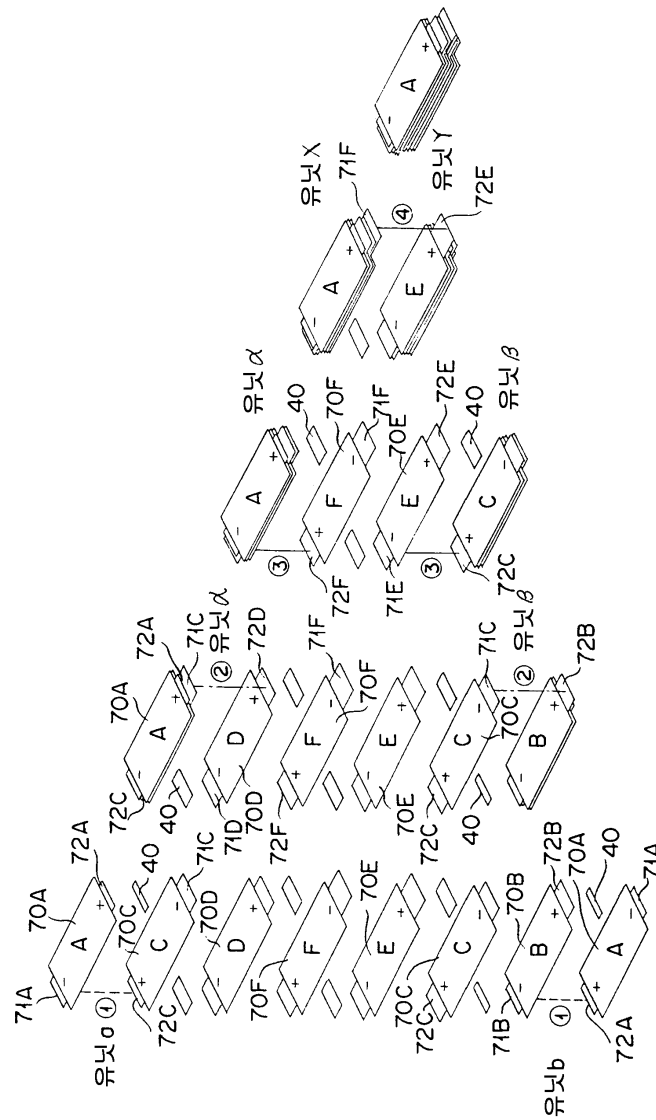
도면24



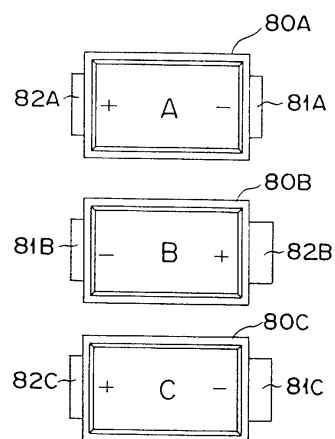
도면25



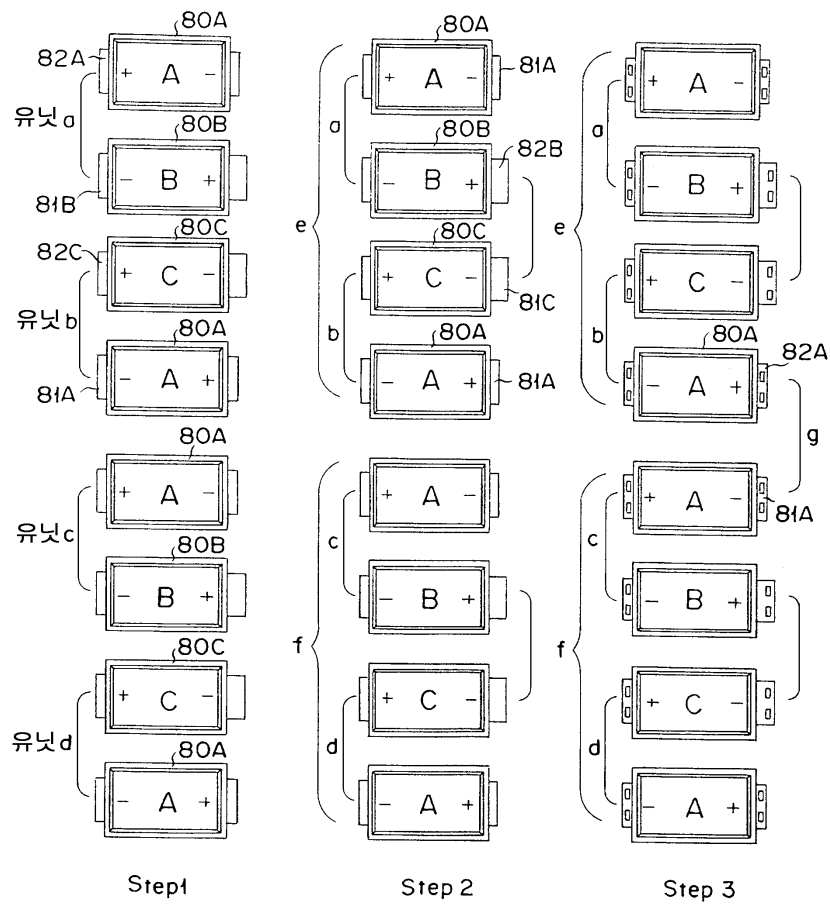
도면26



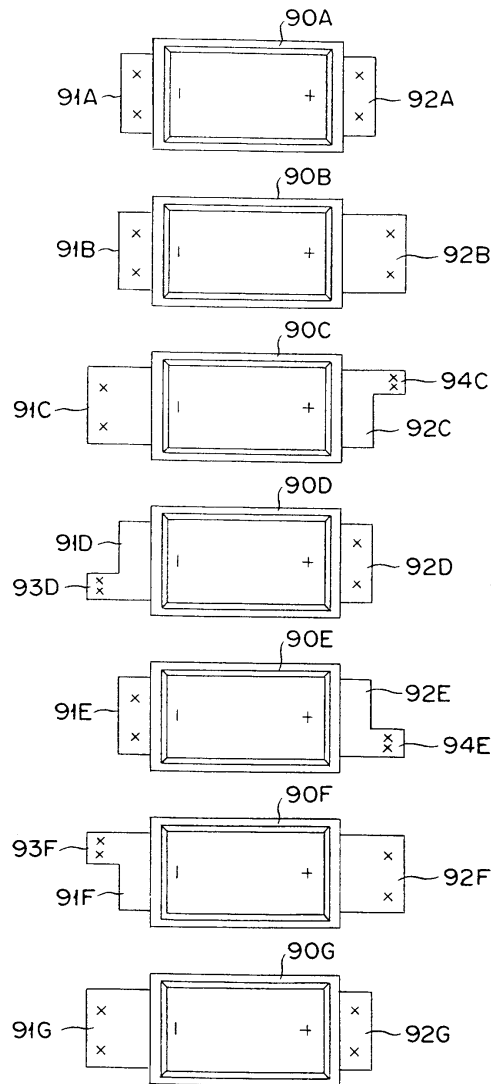
도면27



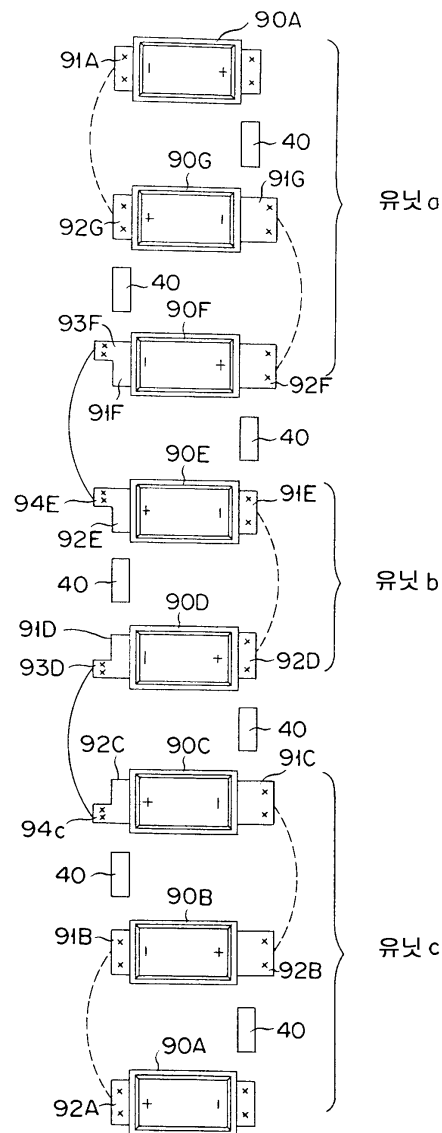
도면28



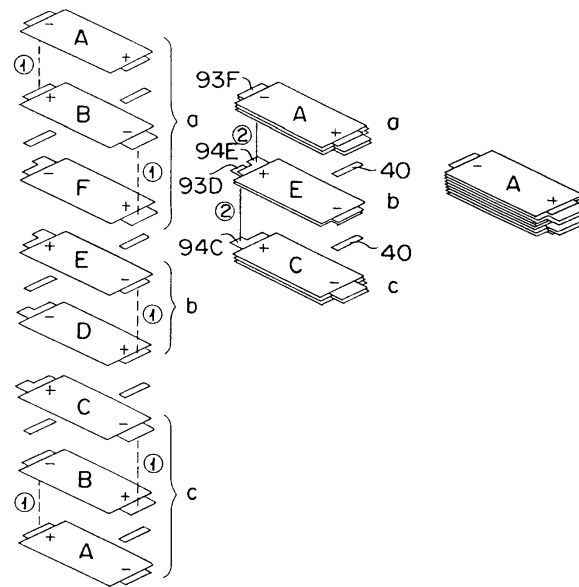
도면29



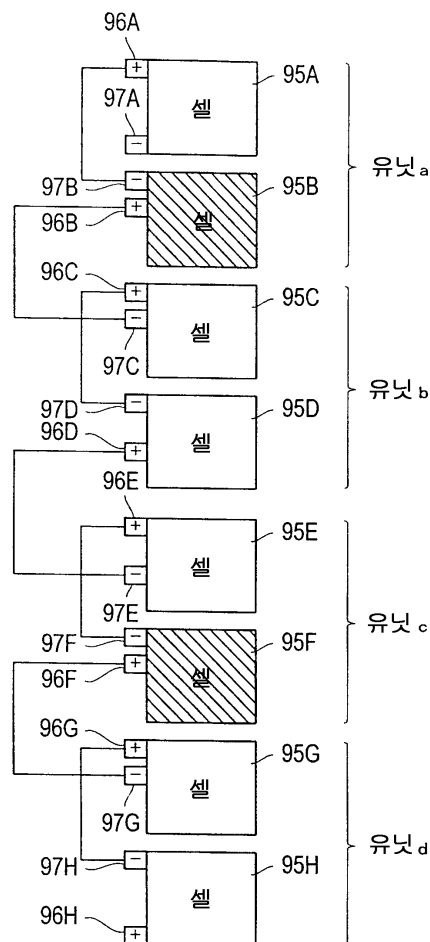
도면30



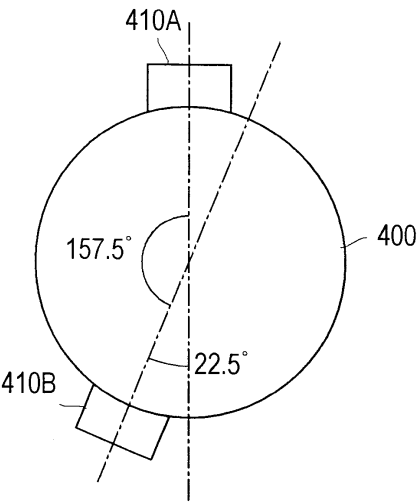
도면31



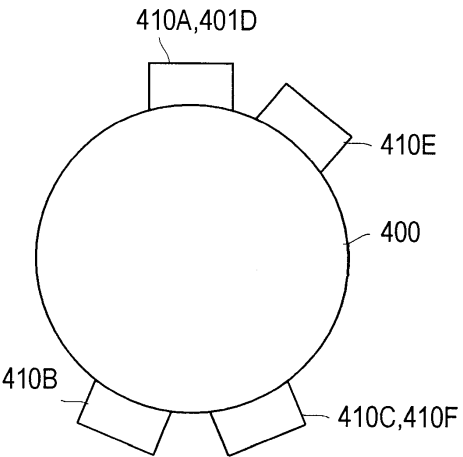
도면32



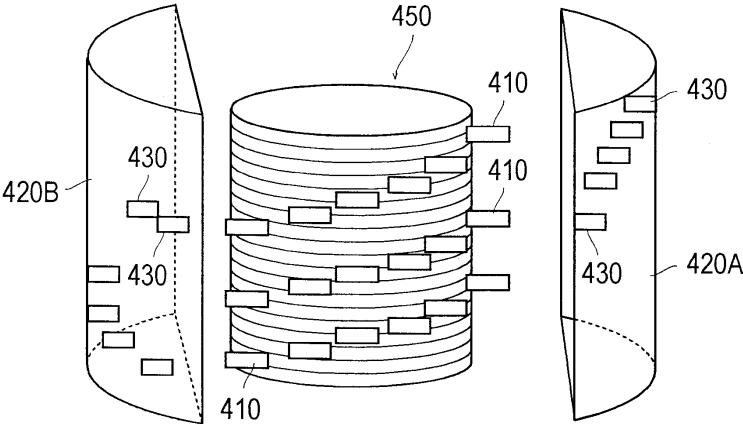
도면33



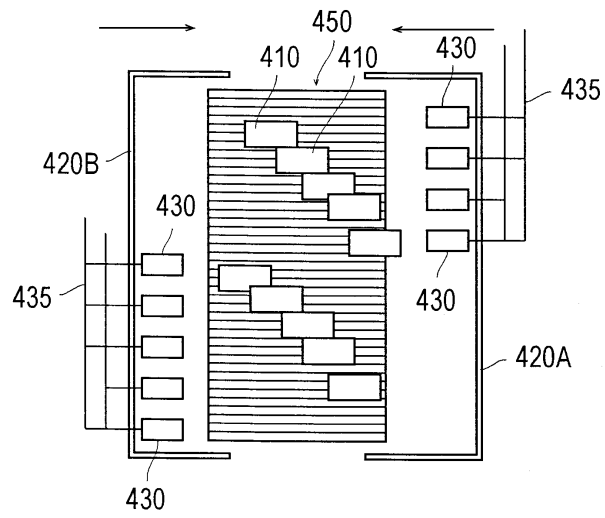
도면34



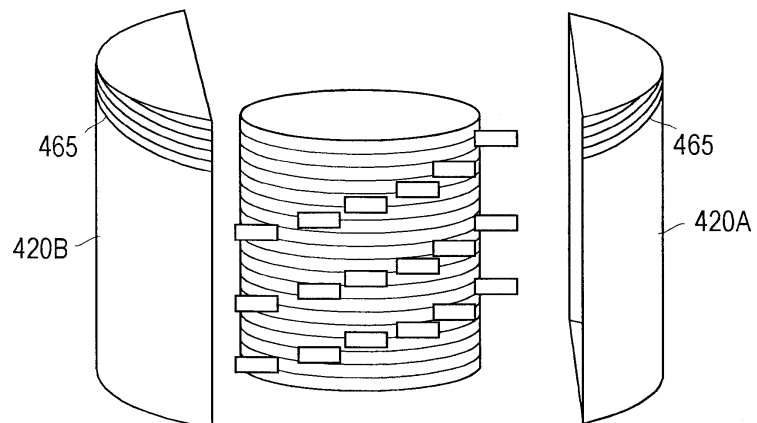
도면35



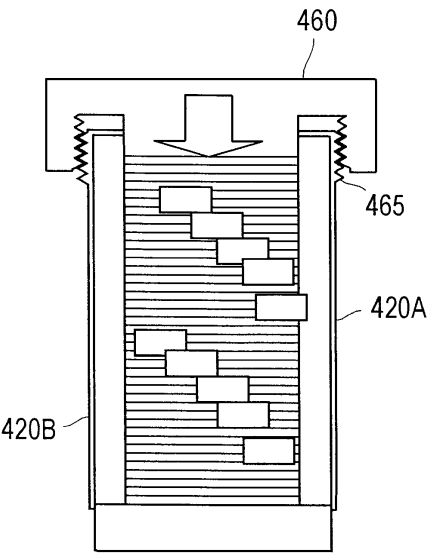
도면36



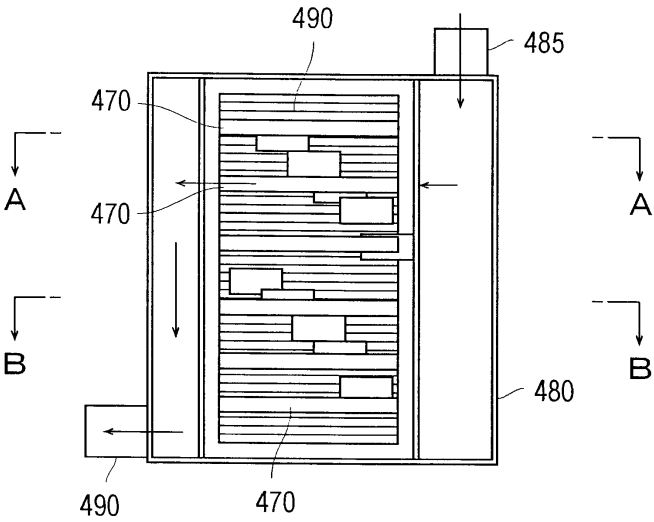
도면37



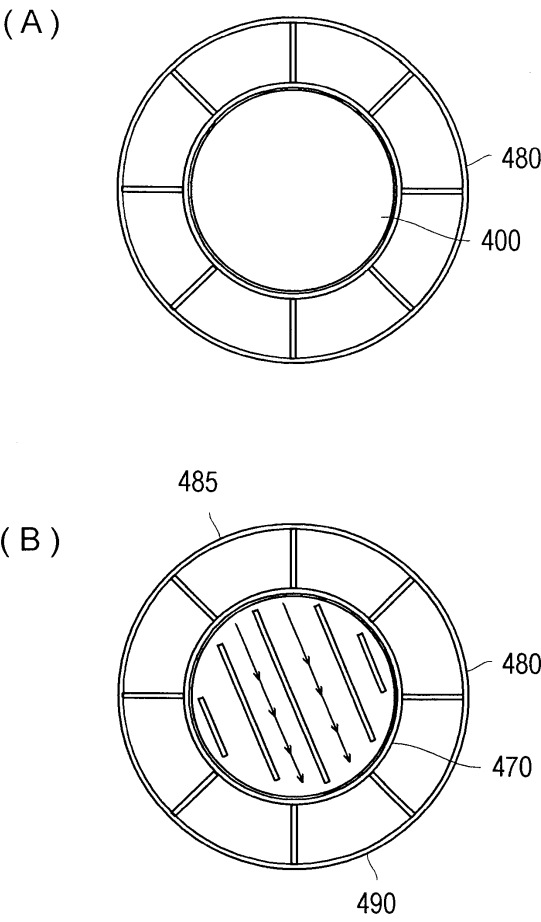
도면38



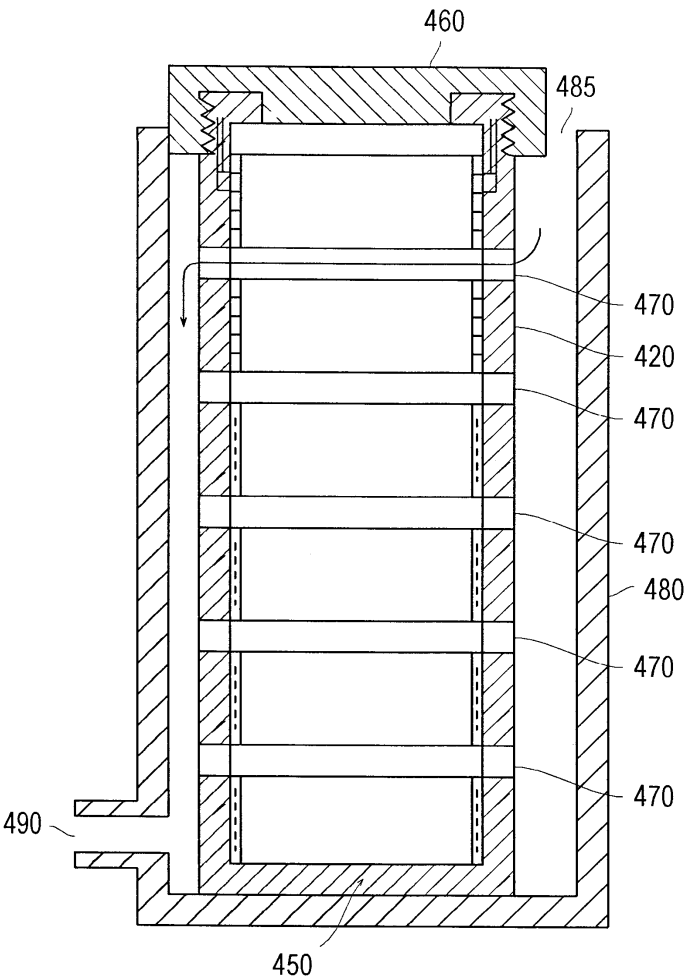
도면39



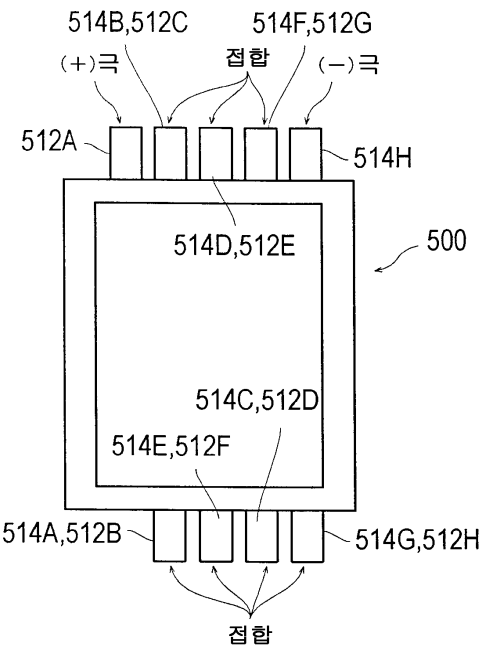
도면40



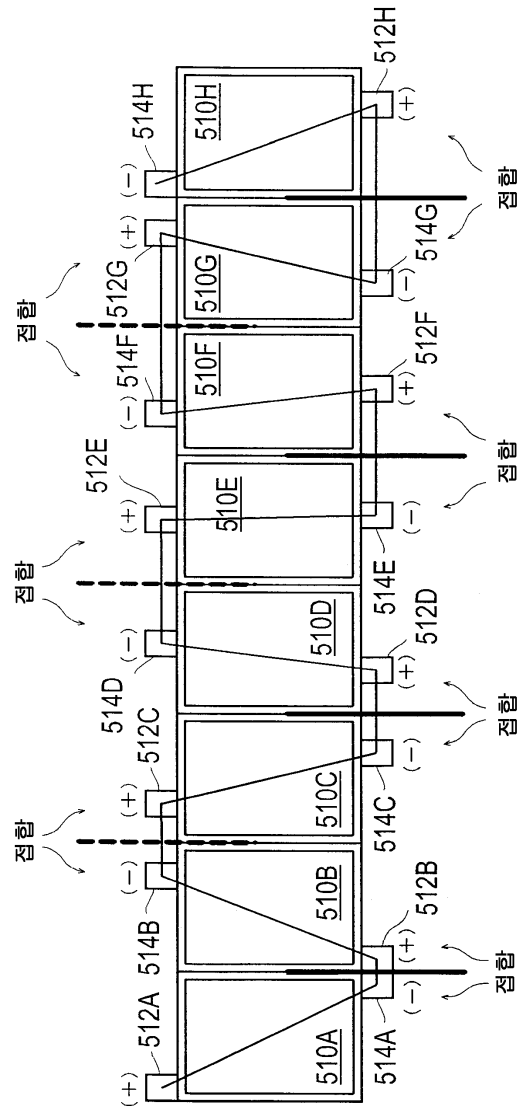
도면41



도면42



도면43



도면44

