



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2007년12월11일
(11) 등록번호 10-0784184
(24) 등록일자 2007년12월04일

(51) Int. Cl.

HO1M 2/10 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2005-0036728
(22) 출원일자 2005년05월02일
심사청구일자 2005년05월02일
(65) 공개번호 10-2006-0089597
(43) 공개일자 2006년08월09일
(30) 우선권주장

094103584 2005년02월04일 대만(TW)

(56) 선행기술조사문현

KR1020040086796A

전체 청구항 수 : 총 13 항

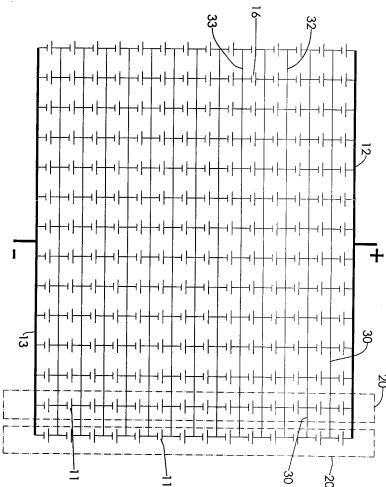
심사관 : 박귀만

(54) 배터리 어셈블리

(57) 요 약

배터리 팩은 병렬로 셀 열을 연결하는 다수개의 파워 버스라인을 포함하고, 각 셀 열은 직렬로 연결된 다수개의 셀을 포함한다. 상기 배터리 팩은 하나의 셀 열의 셀이 다른 배터리 열의 셀과 병렬로 연결되어 다수개의 상기 셀 열들 사이의 전기적 소통을 제공하는 컨터터를 더 포함한다.

대표도 - 도1



특허청구의 범위

청구항 1

다수개의 배터리 열(string)을 병렬로 연결하는 파워버스라인(power bus line); 및 어느 한 배터리 열의 배터리가 다른 배터리 열의 배터리와 병렬로 연결되도록 하기 위하여 상기 배터리 열들 사이가 전기적으로 연결되어 있는 다수개의 컨덕터;를 포함하여 이루어지며,

상기 다수개의 배터리 열이 4개 이상의 배터리 열이며, 상기 각 배터리 열은 직렬로 연결된 4개 이상의 배터리를 포함하며, 상기 각 배터리는 중앙부와 가장자리부를 가지며, 하나의 배터리의 중앙에서 다른 배터리의 가장자리까지의 최단 거리가 0.5~3.5cm의 범위가 되도록, 인접한 배터리와 분리되어 있는 것을 특징으로 하는 배터리 팩(pack).

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 다수개의 배터리는 재충전이 가능한 2차 전지인 것을 특징으로 하는 상기 배터리 팩.

청구항 3

삭제

청구항 4

제 1 항에 있어서,

상기 다수개의 컨덕터는 전도성 플레이트인 것을 특징으로 하는 상기 배터리 팩.

청구항 5

제 4 항에 있어서,

상기 전도성 플레이트는 니켈 플레이트인 것을 특징으로 하는 상기 배터리 팩.

청구항 6

제 4 항에 있어서,

상기 전도성 플레이트는 니켈 도금된 금속 플레이트인 것을 특징으로 하는 상기 배터리 팩.

청구항 7

제 4 항에 있어서,

상기 전도성 플레이트는 니켈 도금된 동 플레이트인 것을 특징으로 하는 상기 배터리 팩.

청구항 8

삭제

청구항 9

제4항에 있어서,

상기 전도성 플레이트는 몸체의 일측에 연결되는 다수개의 탭으로 형성되고, 상기 다수개 탭의 각각은 상기 다수개의 배터리들의 하나에 전기적으로 연결되는 것을 특징으로 하는 상기 배터리 팩.

청구항 10

제4항에 있어서,

상기 전도성 플레이트는 몸체의 양측에 연결되는 다수개의 탭으로 형성되고, 상기 다수개 탭의 각각은 상기 다

수개의 배터리들의 하나에 전기적으로 연결되는 것을 특징으로 하는 상기 배터리 팩.

청구항 11

제10항에 있어서,

상기 다수개의 텁은 상기 몸체의 양측에 대칭하여 연결되어 있는 것을 특징으로 하는 상기 배터리 팩.

청구항 12

제10항에 있어서,

상기 다수개의 텁은 상기 몸체의 양측에 비대칭 구조로 연결되어 있는 것을 특징으로 하는 상기 배터리 팩.

청구항 13

제9항, 제10항, 제11항, 또는 제12항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 전도성 플레이트는 아치형인 것을 특징으로 하는 상기 배터리 팩.

청구항 14

제13항에 있어서,

상기 각 텁은 2 이상의 접점을 가지는 것을 특징으로 하는 상기 배터리 팩.

청구항 15

제9항 또는 제10항에 있어서,

상기 다수개의 배터리에 전기적으로 연결되는 두개의 다수개의 전도성 플레이트가 상기 파워버스라인으로 이용되어, 상기 배터리 팩에 의해 생성된 전류를 전도하며, 상기 두개의 파워버스라인의 각각이 터미널이 형성된 플랫폼을 가지는 것을 특징으로 하는 상기 배터리 팩.

명세서

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

<15> 본 발명은 전기자동차(EVs) 또는 하이브리드 전기자동차(HEVs)에 적합한 형태로 네트워크된 다수개의 전기화학적 셀로 구성된 배터리 어셈블리에 관한 것이다. 이 구성은 전원의 신뢰성이 향상되고 또한 배터리 어셈블리의 전력 및 에너지 밀도가 증가한다.

<16> 전기자동차(EVs) 또는 하이브리드 전기자동차(HEVs) 같은 배터리 자동차는 다수개의 전기화학적 셀로 이루어진 배터리를 하나 또는 그 이상 포함한다. 예를 들어, 자동차에 적용되는 종래의 납-산 배터리는 12볼트 전원을 형성하기 위하여 하우징 내부에 직렬로 연결된 여섯개의 셀을 포함한다. 대개의 경우에, 전압이나 하나의 배터리 에너지 용량이 전기자동차를 구동하기에 충분하지 않다. 그러므로 그 해결책은 전압과 에너지 용량을 상승시키기 위하여 내부에 그런 배터리를 연결하는 것이다. 본질적으로, 이러한 배터리 어셈블리는 직렬로 연결된 N 셀(cell)의 하나의 열(string)을 포함한다. 각 셀이 V볼트의 전압과 C암페어-시(ampere-hour)의 전기용량을 가질 때, 상기 어셈블리의 전체 에너지는 $N \times V \times C$ 와트-시(watt-hour)로 계산된다.

<17> 비록 단순한 구상임에도 불구하고, 이러한 설계는 신뢰성 및 적응성이 불충분하기 때문에 어려움이 있다. 예를 들어, 실제로 300볼트 및 25,000 와트-시의 배터리 어셈블리는 1,000와트-시인 25개의 납-산 배터리를 직렬로 연결하여 만들어진다. 상기 12볼트 배터리 각각은 직렬로 연결된 6개의 셀을 포함하므로, 이 어셈블리는 하나의 열에 연결된 150개의 셀을 가진다. 만약 어느 셀 또는 셀 연결이 떨어지면 전체 어셈블리가 떨어지고, 이것은 심각한 신뢰성 문제를 야기한다. 게다가, 납-산 배터리는 부피가 매우 크다. 전기자동차는 이러한 배터리 어셈블리를 수용하기 위한 공간의 한계가 있다. 1,000 와트-시 배터리의 부피는 거의 10리터이다. 전기자동차의 전

원을 구동하기 위해 필요한 25,000와트-시에 상응하는 부피인 250리터는 EV 디자인에 적응성이 없다.

<18> 위에서 간단히 언급한 문제보다도 더욱 중요한 것은 납-산 배터리는 지나치게 무겁다는 것이다. 소정의 운전거리를 얻기 위하여 배터리 어셈블리는 자동차 무게의 절반만큼의 무게를 요구하기도 한다. 예를 들어, 위에서 언급한 경우에서 배터리 어셈블리의 무게는 커넥터와 하우징을 제외하고 750kg에 이른다.

<19> 근래에는 납-산 화학보다 더 효과적인 특수 에너지 비중을 가지는 새로운 셀 화학이 제안되었다. 예를 들어, 니켈 금속 하이드라이드(hydride) 셀은 50 내지 70 와트-시/kg을 실현할 수 있고, 이것은 납-산 셀보다 30 내지 40와트-시/kg 이상 현저한 진보이다. 리튬-이온 셀은 100와트-시/kg 또는 그 이상 실현할 수 있다. 이러한 새로운 화학은 이미 노트북 컴퓨터나 모바일 폰과 같은 저에너지 및 저동력 분야에서 상업적으로 성공했다. 그러나 고동력 및 고에너지가 요구되는 EV 또는 HEV 분야는 아직 실험단계이다. 게다가 비용 및 안전성 관계에서, 셀의 동력 및 에너지를 효과적으로 이용할 수 있는 배터리 디자인의 부족은 상업화가 늦은 중요한 이유가 된다.

<20> 본질적으로, 배터리 어셈블리는 직렬 또는 병렬로 또는 이들을 병합하여 셀을 연결하여 구성될 수 있다. 에너지의 더 많은 양은 개개의 셀에 포함되고, 작은 셀은 상기 배터리를 짜맞추는 것이 필요하다. 더 작은 셀은 배터리를 짜맞추는 것이 필요하고, 더 작은 부분은 마지막 어셈블리의 무게를 감소시키기 위한 셀을 연결하는 것이 필요하다. 그러므로 에너지의 더 많은 양은 개개의 셀에 포함되었고, 최후의 어셈블리의 더 낮은 무게이다. 상기 무게의 감소는 높은 파워의 출력이 요구될 때 더 명백하다; 그들에 의해 도입된 추가된 저항에 의한 파워 손실을 최소화하기 위하여 무거운 커넥터가 사용되어야 한다. EV분야에서, 150,000w 또는 그 이상의 배터리 파워 출력은 통상적이지 않다. 비교하기 위하여 전형적인 노트북 컴퓨터 배터리는 최대 파워가 200w보다 더 작다. 이와 같은 낮은 레벨의 파워에서, 노트북 컴퓨터 배터리 어셈블리는 적당히 설계되지 않으면 과열될 수 있다. 그러므로 EV 배터리에서 커넥터의 안전공학은 성공에 절대적이다.

<21> 셀의 파워 및 에너지 용량이 증가함에 따라, 안전에 대한 관심도 증가한다. 극한 상황에서 배터리는 중요한 안전 사고의 원인이 되는 팩 전체에 걸친 화재 또는 폭발의 원인이 된다. 이러한 것은 리튬-이온 셀의 문제점이다. 그들이 높은 에너지 및 파워 밀도의 이점이 있음에도 불구하고, EV 또는 HEV 분야에서는 아직까지 안전문제 때문에 니켈 금속 하이드라이드 셀보다 뒤쳐져 있다.

<22> 리튬-이온 셀의 안전문제는 셀의 사이즈가 감소되면 더 줄어든다는 것을 알고 있다. 그러나 전통적인 생각은 작은 셀로부터 더 큰 배터리 어셈블리를 만드는 것은 많은 수의 커넥터가 요구되기 때문에 효과적이지 않다는 것을 입증하고, 효과적인 에너지 또는 신뢰성의 감소를 불러 일으킨다. 도 11에 나타난 바와 같이, 각 셀 열(62)가 S 셀(61)을 포함하는 두 전류 컬렉터(63)(64) 사이에서 평행한 일반적인 배터리 커넥터 P 셀 열(62)은 직렬로 연결된다. 배터리 전류를 외부 부하로 전하는 상기 전류 컬렉터(63)(64)는 저항을 감소하기 위하여 큰 컨덕터인 것이 바람직하다. 그러나 직렬의 상기 커넥터(65)는 대략적으로 개개의 셀 열에 흐르는 전류는 전류 컬렉터(63)(64)에 흐르는 것의 1/P이기 때문에 전류 컬렉터(63)(64) 만큼 클 필요는 없다. 결과적으로 이 어셈블리는 커넥터(65)에 의한 무게 증가 조건에서 특히, 셀(61)이 작고 S가 큰 전기량일 때 효과적으로 보인다. 그러나 상술한 신뢰성이 문제이다. 앞서 언급한 것과 같이, 하나의 셀(61)이 떨어지면, 전체 열(62)가 떨어지고, 1/P 인자에 의한 에너지가 감소한다. 같은 이유로 파워 밀도도 나빠진다. 상기 어셈블리에서 두번째 셀(61)이 떨어지면, 같은 열에서보다 다른 셀 열(62)에 위치될 개연성이 더 높다. 상기 어셈블리의 에너지는 1/P 인자에 의해 더 감소된다.

<23> 이러한 설계가 리튬-이온 셀에 적용될 경우, 상기 배터리 충전/방전 취급 시스템이 복잡하다. 리튬-이온 셀은 충전 및 방전이 전압 범위 내에서 제어될 때 최상을 이룬다. 만약 상기 범위가 사용되는 동안 초과되면 상기 셀은 수명 및 전기용량이 감소될 수 있고 또는 위험요소가 될 수 있다. 상술한 어셈블리 설계에서 S×P 셀은 개별적으로 제어될 필요가 있고, 이것은 많은 어셈블리들에 번거로운 일이다.

<24> 상기 배터리 시스템을 간략하게 하기 위하여 도 12 및 도 13에 나타난 것 중 어느 하나의 디자인은 P 셀(71)이 두 전류 컬렉터(73)에 병렬로 연결되고, 직렬로 S 병렬 그룹(72)에 연결된다. 병렬 그룹(72) 내에 연결된 모든 P 셀(71)은 전류 컬렉터(73)에 의해 같은 전압으로 디스플레이될 것이고, 그 결과, 상기 운영 회로는 첫번째 설계처럼 S×P에 대치하여 S포인트로 제어될 필요가 있다.

<25> 유감스럽게도, 이 디자인으로, 각 병렬 그룹(72)은 무거운 전류 컬렉터(73)에 의해 소유 전류를 축적할 것이 요구되고, 상기 어셈블리를 무겁게 할 것이다.

<26> 높은 에너지, 높은 파워, 높은 신뢰성 및 높은 레벨의 안정성이 결합되는 EV 또는 HEV 배터리에 적합한 디자인으로는 부족한 것이 명백하다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

<27>

본 발명은 상기와 같은 문제점을 해결하기 위하여 안출된 것으로서, 본 발명의 목적은 에너지 밀도, 파워 밀도 및 신뢰성이 향상되고, 생산공정이 단순하며, EV 또는 HEV같은 분야에도 적용가능한 배터리 어셈블리를 제공함에 있다.

발명의 구성 및 작용

<28>

배터리 어셈블리는 하나 또는 그 이상의 배터리를 포함한다; $S \times P$ 셀을 포함하는 상기 각 배터리는 병렬로 P 셀 열을 연결하는 두 전류 컬렉터 구조를 가진다. 각 셀 열은 직렬로 연결된 S 셀로 이루어진다. 상기 배터리는 P 열의 각각에 금속재 커넥터에 대응하는 위치에 P 셀을 연결함으로써 완성된다. 이들 커넥터는 S부분이 $S \times P$ 배터리에 필요한 연결을 만들도록 지네 형상으로 만든다. 배터리 어셈블리의 상기 운영 회로는 어셈블리가 작은 셀로 안정성이 향상되게 만들어지는 레벨이 간단하다. 에너지 밀도, 파워 밀도 및 신뢰성도 향상된다. 그 결과, 배터리 어셈블리는 생산공정이 단순하고, EV 또는 HEV같은 높은 파워 적용분야에 적합하다.

<29>

이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 특징을 구체적으로 설명한다.

<30>

도 1을 참조하면, 본 발명에 따른 배터리는 V는 셀의 전압일 때, 배터리의 전압은 $S \times V$ 이고, 이웃하는 셀에 직렬 또는 병렬로 연결하는 각 셀과 더불어 $S \times P$ 전기화학적 셀(11)을 네트워크한 구성을 사용한다. 상기 연결은 전기 저항을 감소시키기 위하여 금속재 컨덕터에 의해 이루어진다. 두 전류 컬렉터(12)(13)은 배터리의 외부부하로 전류 I를 보낸다. 전류 컬렉터(12)(13)에 병렬인 상기 커넥터(30)는 “균등라인”이라 한다. 왜냐하면 그들은 두 인접한 라인 사이에서 같은 전압이 되도록 P셀(11)을 강요하기 때문이다. 배터리가 충전 또는 방전하는 동안 어느 셀(11)의 전압이 당해 그룹의 나머지와 다르게 되면, 상기 전압차는 전압이 같아질 때까지 상기 균등라인에 전류 흐름을 야기한다. 배터리의 모든 셀(11)이 같아지면, 매우 작은 전류가 균등라인에 흐르고, 그 후 일반적으로 각 P 직렬 열(20)의 전류흐름은 I/P 이다. 따라서 전류 컬렉터(12)(13)은 무거운 컨덕터를 사용하고, 직렬 커넥터는 사이즈가 대략 $1/P$ 인 무거운 컨덕터를 사용한다. 상기 균등라인은 종래의 배터리에 사용된 것보다 많이 작은 컨덕터에 의해 공급할 수 있다.

<31>

그러나 셀(16)이 끊어지는 상황에서 상기 전류는 균등라인(32)(33)을 통해 끊어진 셀(16)을 우회할 것이다. 이것은 라인(32)(33)이 직렬 커넥터의 전기 운송 용량의 절반을 가지고도록 요구한다. 라인(32)과 라인(33) 사이에서 병렬 그룹의 에너지 용량은 $1/P$ 로 감소된다. 배터리가 방전되는 동안 병렬 그룹의 에너지가 사용되면 언제나 특정 그룹의 손상을 방지하기 위하여 전체 어셈블리는 정지해야 한다. 결과적으로 배터리의 에너지 용량은 마찬가지로 $1/P$ 로 감소된다. 두번째 셀이 끊어지면, 같은 그룹 대 다른 그룹에서 개연성은 $(P-1)/(S \times P-1)$ 이고, S가 매우 크면 개연성은 현저하게 낮아진다. 두개 또는 그 이상의 셀이 다른 병렬 그룹에서 끊어지면 에너지 용량은 $1/P$ 로 감소된다. 이 어셈블리의 신뢰성은 도 11에 나타난 것보다 더 높아진다. 이러한 결과는 S가 4보다 더 클 때 더욱 명백해진다.

<32>

리튬-이온 배터리의 경우, 안전문제로 인해 작은 셀을 사용하기 때문에, P는 필요한 에너지 용량을 이루기 위하여 커야 한다. P가 충분히 클 때, 배터리 신뢰성을 향상시키기 위한 효과적인 방법은 $S \times P$ 대신에 $S \times (P+1)$ 네트워크로 설계하는 것이다. 이러한 여분의 직렬 열은 상기 배터리 사이즈를 $(P+1)/P$ 로 증가시킨다. 다수의 셀이 끊어지더라도 배터리는 $P \times S \times V \times C$ 로 디자인된 에너지를 가함에 높은 신뢰성을 가진다. 5×5 배열에서, 두 셀이 끊어지는 것을 극복하기 위하여 83%의 가능성을 가지기 위하여 배터리 사이즈에서 20%가 증가하는 것이 허용된다. 신뢰성에 대한 앞선 언급이 결합되고, P 및 S 둘다 4보다 클 때 본 발명의 이점은 명백하다;

<33>

파워 출력은 끊어짐이 발생되면 다르게 가동된다. 전류의 같은 양은 병렬 그룹으로부터 끌어내지만, 남은 셀의 각각에 의해 형성된 전류 때문에 낮은 전압에서 $1/P$ 요인에 의해 더 높다. 부하에 전압으로 전류를 증가시킴에 의해 파워가 적합하기 때문에 전압의 저하로 낮아지지만, 반드시 $1/P$ 의 요인으로 될 필요는 없다. 리튬-이온 셀의 방전전압 도표는 방전이 20 % 내지 80% 진행된 후 측정된 것으로서 상대적으로 평행한 구간을 가지는 S형이다. 이 구간에서 부하전압은 중간정도의 파워소모시에 낮게 증가된 전류로 매우 조금 변한다. 그러므로 셀의 끊어짐에 기인한 백분율 파워손실은 에너지 손실보다 더 작다.

<34>

이들 배터리의 용량은 EV 또는 HEV분야의 적용을 위한 배터리 어셈블리를 만들기 위하여 직렬 또는 병렬로 또는 이들을 병합하여 연결될 수 있다. 예를 들면, 370V를 요구하는 EV 전원은 100xP 리튬 이온 셀을 연결하여 설계되고, 각 셀은 3.7V이다. 그러나 공간의 제약 및 무게 균형을 배터리 어셈블리가 몇개의 구간으로 분리되는 것을 요구한다. 도 14 내지 도 16에는 다른 예가 도시되어 있고, 어셈블리가 함께 연결되어 있다.

- <35> 전형적인 승용 EV에서 적정의 에너지 용량은 합리적인 운전거리를 확보하기 위하여 20,000와트-시 또는 그 이상이어야 하고, 제안한 200와트-시 또는 그 이상은 위의 예에서 병렬 그룹 각각에 요구된다. 셀 사이즈의 선택은 고비용의 고려사항만큼 안전한 고려사항이다. 리튬 이온셀의 안정성은 그것의 열작용에 의해 결정되고, 복잡하고 자연에서 경험적이다. 상업적인 원통형 리튬 셀을 구비한 경험에 근거하여 직경이 3.5cm보다 더 작으면 열인자는 더 다루기 쉽고 안전하다. 이것은 명백한 것이며, 시장에서 구할 수 있는 거의 모든 리튬 셀은 3.5cm보다 아래의 직경을 가지기 때문이다. 그러나 셀을 일정한 사이즈보다 작게 만드는 것은 비용을 상승시킨다. 이러한 고려에서 직경은 0.5cm보다 더 클 필요가 있다. 상업적인 리튬 이온 셀, 예를 들어 에너지 용량 범위가 5 내지 15 와트-시인 18650(1.8cm직경과 6.5cm높이) 또는 26700(2.6cm직경과 7.0cm높이)는 균형잡힌 선택이다. 예를 들어 18650 셀은 각 셀이 5와트-시이면 P가 40이 되어야 한다.
- <36> 도 2를 참조하면, 본 발명의 배터리는 커버(42)가 부착된 케이스(40) 내부에 고정될 수 있다. 도시된 바와 같이, 두 금속 조각은 전류 컬렉터(12)(13)와 같이 공급된다. 각 금속조각은 판체의 일측으로부터 확장되는 다수개의 텁을 구비하여 형성되고, 배터리의 최외곽 셀(11)의 터미널에 전기적으로 접촉하는 전도성 시트에 각 텁을 구비한다.
- <37> 각 셀(11)은 일단에 한개의 터미널을 가지고, 타단에 다른 터미널을 가진다. 이를 터미널은 도 1에 도시된 것과 같은 배열로 네트워크를 형성하기 위하여 다수개의 전도성 플레이트(44)에 의해 연결할 수 있다. 본 실시예에서 전도성 플레이트(44)는 위에서 언급된 균등라인과 마찬가지로 직렬 커넥터처럼 공급한다. 상기 전도성 플레이트(44)의 구조 및 셀(11)과 전기적 연결에 대하여는 상세하게 후술한다.
- <38> 도 3을 참조하면, 상기 케이스(40)는 벽(40)에 홀(41)을 더 포함할 수 있다. 각 홀(41)은 두 개구부를 구비한 경사진 형상으로 형성되고, 내측 개구부가 외측 개구부보다 더 높게 형성되는 것이 바람직하다. 이 홀(41)을 통해 배터리 팩에 의해 발생된 열은 방산되나, 외부의 물이 케이싱으로 침투되는 것은 방지된다.
- <39> 도 4 내지 도 6을 참조하면, 지네형상의 전도성 플레이트(44) 각각은 세로체(440)에 연결된 다수개의 텁(442)를 포함한다. 본 실시예에서 텁(442)은 상기 세로체(440)의 반대면으로부터 대칭하여 연장된다. 도 7을 참조하면, 전도성 플레이트(44)는 상기 세로체(440)의 일측에 텁(442)로부터 다른 측에 텁(442)까지 연장된 계단모양의 아치를 가진다. 상기 세로체(440)은 뻗어나온 리브(441)가 있는 상면을 가진다. 상기 아치형은 세로체(440)가 압력을 흡수하기 때문에 균열없이 배터리에 의해 전도성 플레이트(44)가 수직 압력을 흡수하게 한다. 전도성 플레이트(44)에 적합한 물질은 니켈 도금된 금속 플레이트 또는 클래딩(니켈 도금된 동판)을 포함하며, 이에 한정되는 것은 아니다. 니켈의 사용은 높은 내부식성, 높은 전도성 및 저비용의 장점이 있다.
- <40> 상기 전도성 플레이트(44)의 선택된 실시예는 상기 세로체(440)의 일측으로부터 연장된 다수개의 텁(442)을 포함한다. 전도성 플레이트(44)의 다른 선택된 실시예는 상기 세로체(440)의 반대면으로부터 연장된 다수개의 비대칭 텁(442)을 포함한다. 상기 전도성 플레이트(44)를 구성하는 다른 적합한 방법은 상기 세로체(440)에 텁(442)을 연결한다.
- <41> 각 텁(442)는 'U' 자형 슬롯 및 상기 슬롯에 연통되는 노치(notch)를 구비한 직사각형 구간과 같이 형성되고, 이것은 세 접점으로 분리된 구간으로 형성된다. 상기 접점은 신뢰성을 증가시키기 위하여 배터리(11)의 터미널에 개별적으로 용접될 수 있다. 상기 배터리가 수평운동할 때, 좌측 및 우측 접점은 압력을 흡수할 수 있고, 중간 U자형 접점은 배터리에 확실하게 탑재할 수 있다.
- <42> 각 금속 부분은 그에 탑재된 터미널(48)을 구비한 플랫폼(46)을 가진다. 상기 터미널(48)은 금속 구조로 구성될 수 있고, 공지의 고정기술로 상기 플랫폼(46)에 부착할 수 있다. 본 실시예에서, 터미널(48) 뿐만 아니라 플랫폼(46)도 부하 연결이 상기 케이스의 외측으로부터 엑세스하는 것을 허용하기 위하여 케이스(40)을 걸쳐 연장된다.
- <43> 셀의 양 실시예는 도 8 및 도 9에 도시되어 있다. 상기 직사각형 셀은 리튬-이온 또는 니켈 금속 하이드라이드로 할 수 있다. 상기 직사각형 셀의 극성은 상기 원통형과 다르다는 것을 주의해야 한다. 돌출부를 구비한 일단은 터미널을 의미하고, 다른 평평한 단부는 반대측 터미널을 의미한다. 상기 직사각형 셀은 또한 상기 전도성 플레이트(44)에 의해 도 1에 나타난 것처럼 격자배열로 연결하는 것이 적합하다.
- <44> 도 10을 참조하면, 직사각형 셀의 다른 타입은 동일한 단부로부터 양극 터미널 및 음극 터미널을 확장한다. 리튬 폴리머 셀 또는 개선된 리튬 이온 셀(적층된 리튬 이온 셀)은 그러한 구조를 가진다. 상기 셀의 양극 및 음극 터미널은 선택적으로 배열되고, 상기 전도성 플레이트(44)에 의해 전기적으로 연결된다.

<45> <실시예 1>

50×20배열 및 185V의 배터리는 1,000 리튬-이온 셀의 연결에 의해 만들어지고, 각각은 전기용량이 3.0 암페어-시, 무게가 100.1g, 직경이 2.7cm 및 높이가 7.0cm이고, 본 발명의 설명과 같은 10-미크론의 두꺼운 니켈 시트를 찍은 전도성 플레이트를 구비한다. 방전이 50% 정도 진행된 후 측정된 셀의 DC 저항은 14.2밀리옴이다. 0.6cm × 0.35cm × 54cm의 두개의 순동 조각은 전류 컬렉터로 공급한다. 결합된 셀 무게는 10,010g이고, 배터리 무게는 10,153g이다; 1.43% 무게는 커넥터에 의해 추가된다. 방전 용량, DC 저항 및 60 암페어와 방전이 50% 정도 진행된 후 측정된 부하 전압을 표 1에 리스트하였다. 이 배터리의 파워 출력은 105,540W보다 더 높다.

표 1

<47>

	셀	배터리(측정값)	배터리(예상값)
전기용량	3.0Ah	60Ah	60Ah
DC 저항	14.2밀리옴	35.6밀리옴	35.5밀리옴
부하전압, 10C	3.52V	175.9V	176.0V

<48> <실시예 2>

배터리 어셈블리는 실시예 1의 배터리 두개가 직렬로 연결되어 구성된다. 상기 어셈블리의 명목상 전압은 370V이고, 파워출력은 211,080와트보다 더 크다.

<49> <실시예 3>

배터리는 실시예 1과 마찬가지로 만들어지지만, 셀 12를 용접으로 끊어서 끊어짐 실험하였다. 60암페어 전류에서의 방전용량 및 방전이 50% 정도 진행된 후 측정된 DC 저항은 57암페어-시 및 35.7밀리옴이었다. 10C에서 부하 전압은 175.7볼트이고, 파워 손실은 이 비율에서 0.2%이다. 두번째 끊어짐이 셀 13의 끊어짐에 의해 일어나면, 방전용량은 57암페어-시에서 남게된다. 부하 전압은 175.5볼트, 파워손실은 0.4%이다.

발명의 효과

<50>

본 발명에 따르면 배터리 어셈블리의 상기 운영 회로는 어셈블리가 작은 셀로 안정성이 향상되게 만들어지는 데 벤이 간단하다. 에너지 밀도, 파워 밀도 및 신뢰성도 향상된다. 그 결과, 배터리 어셈블리는 생산공정이 단순하고, EV 또는 HEV같은 높은 파워 적용분야에 적합한 효과가 있다.

<51>

이상에서 본 발명은 기재된 구체예에 대해서만 상세히 설명되었지만 본 발명의 기술사상 범위내에서 다양한 변형 및 수정이 가능함은 당해 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게는 명백한 것이며, 이러한 변형 및 수정이 첨부된 특허청구범위에 속함은 당연한 것이다.

도면의 간단한 설명

<1>

도 1은 본 발명의 개략적인 다이아그램이다.

<2>

도 2는 도 1의 배터리의 일 실시예를 보여주는 분해사시도이다.

<3>

도 3은 상기 실시예의 배터리 팩의 사시도이다.

<4>

도 4는 도 1에 따라서 전기적으로 연결된 배터리를 나타낸 것이다.

<5>

도 5는 도 4에 나타난 배터리의 저면도이다.

<6>

도 6은 커넥터의 사시도이다.

<7>

도 7은 도 6의 측면도이다.

<8>

도 8은 도 1에 따라서 전기적으로 연결된 다른 배터리 팩을 나타낸 것이다.

<9>

도 9는 도 8의 배터리 팩의 하방사시도이다.

<10>

도 10은 도 1에 따라서 전기적으로 연결된 배터리 팩의 다른 실시예를 나타낸 것이다.

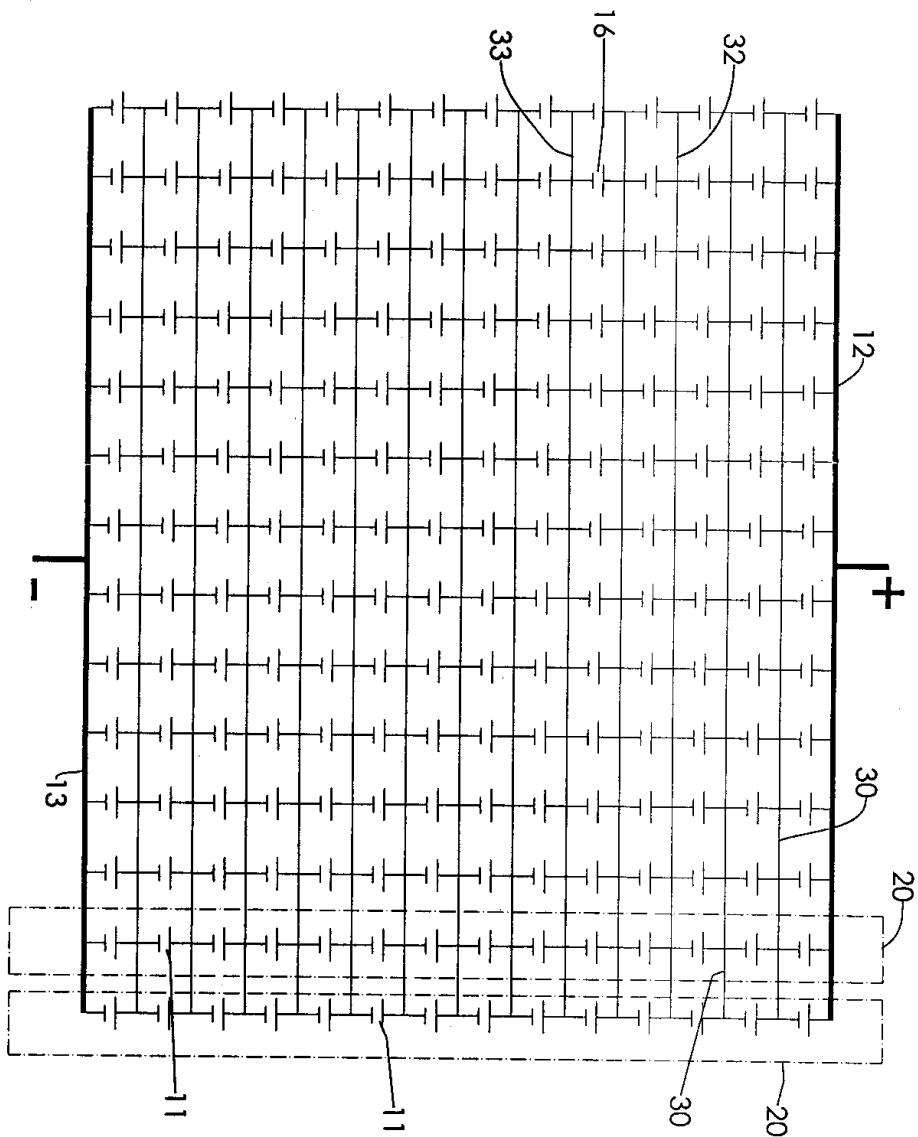
<11>

도 11은 종래의 배터리 팩의 개략적인 다이아그램이다.

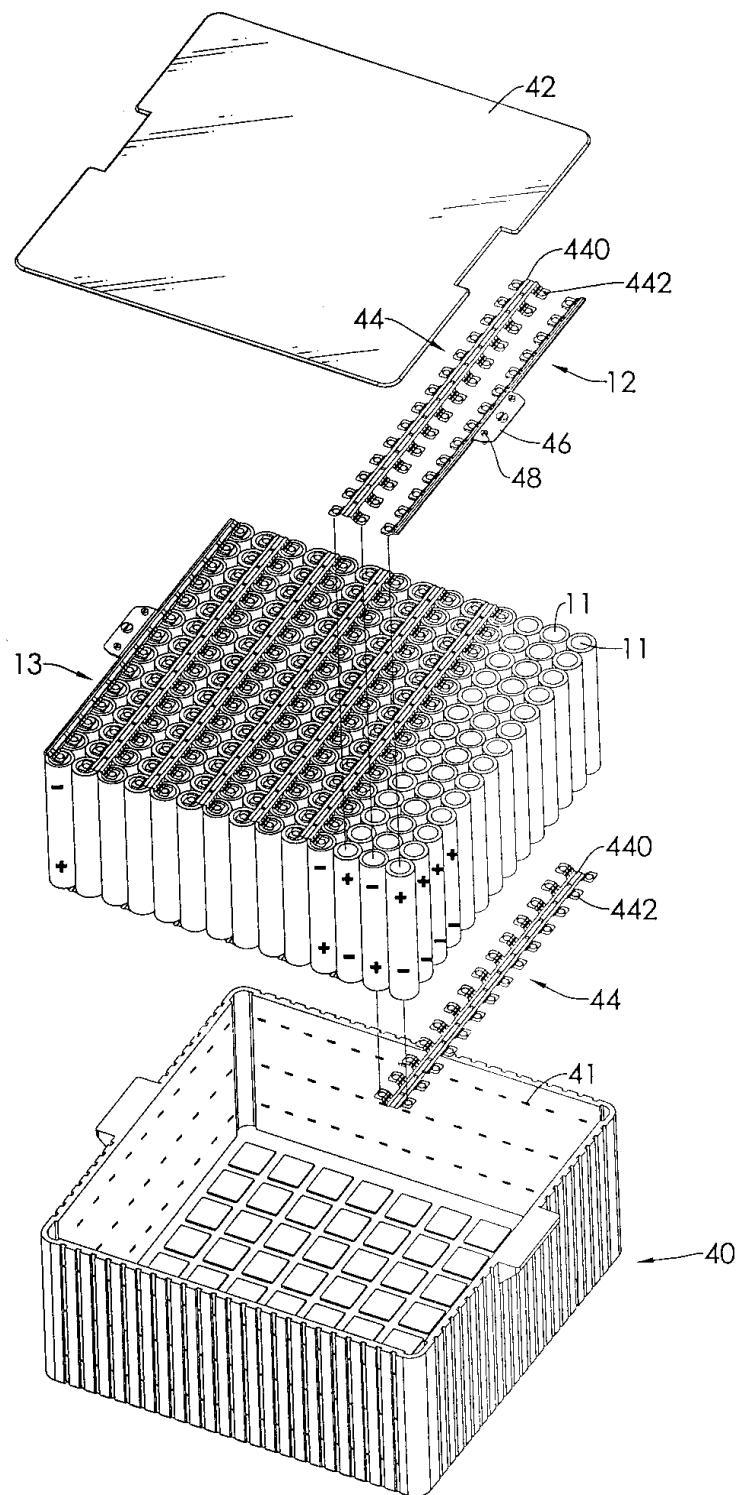
- <12> 도 12는 종래의 다른 배터리 팩의 개략적인 다이아그램이다.
- <13> 도 13은 도 12에 따른 배터리 팩의 실시예이다.
- <14> 도 14 내지 도 16은 배터리 어셈블리가 수개의 구획으로 분리된 본 발명의 다른 실시예를 나타낸 것이다.

도면

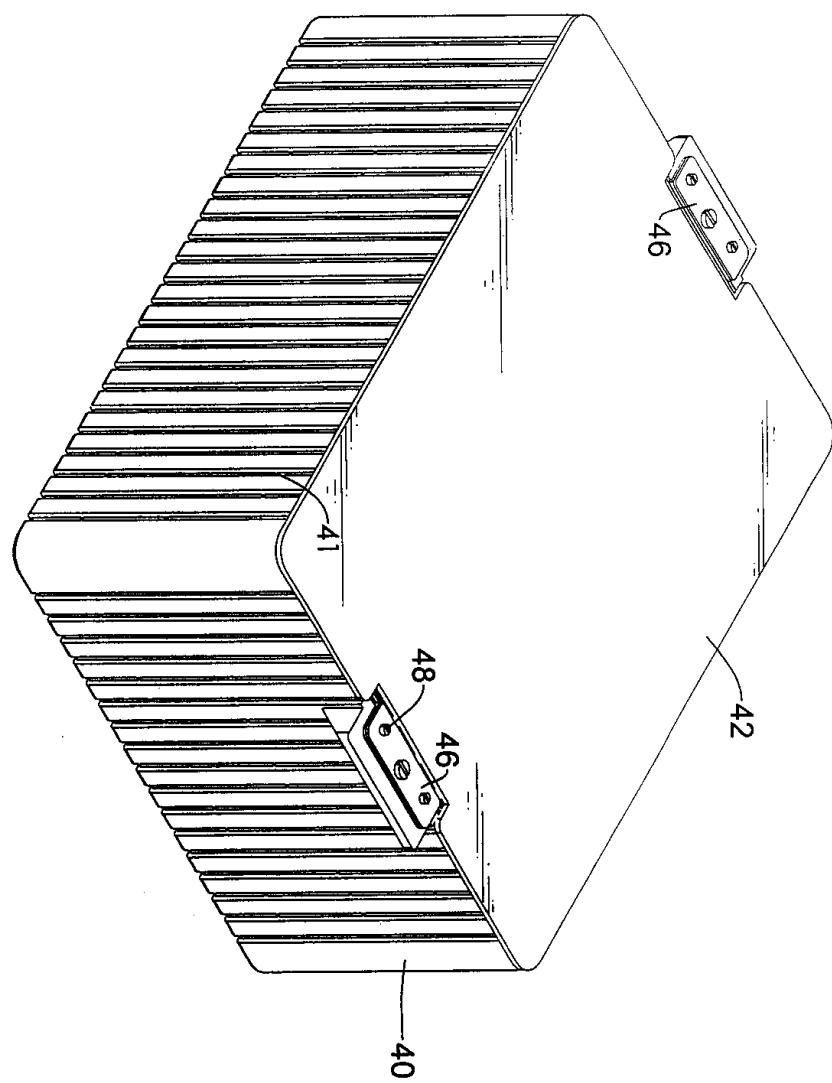
도면1



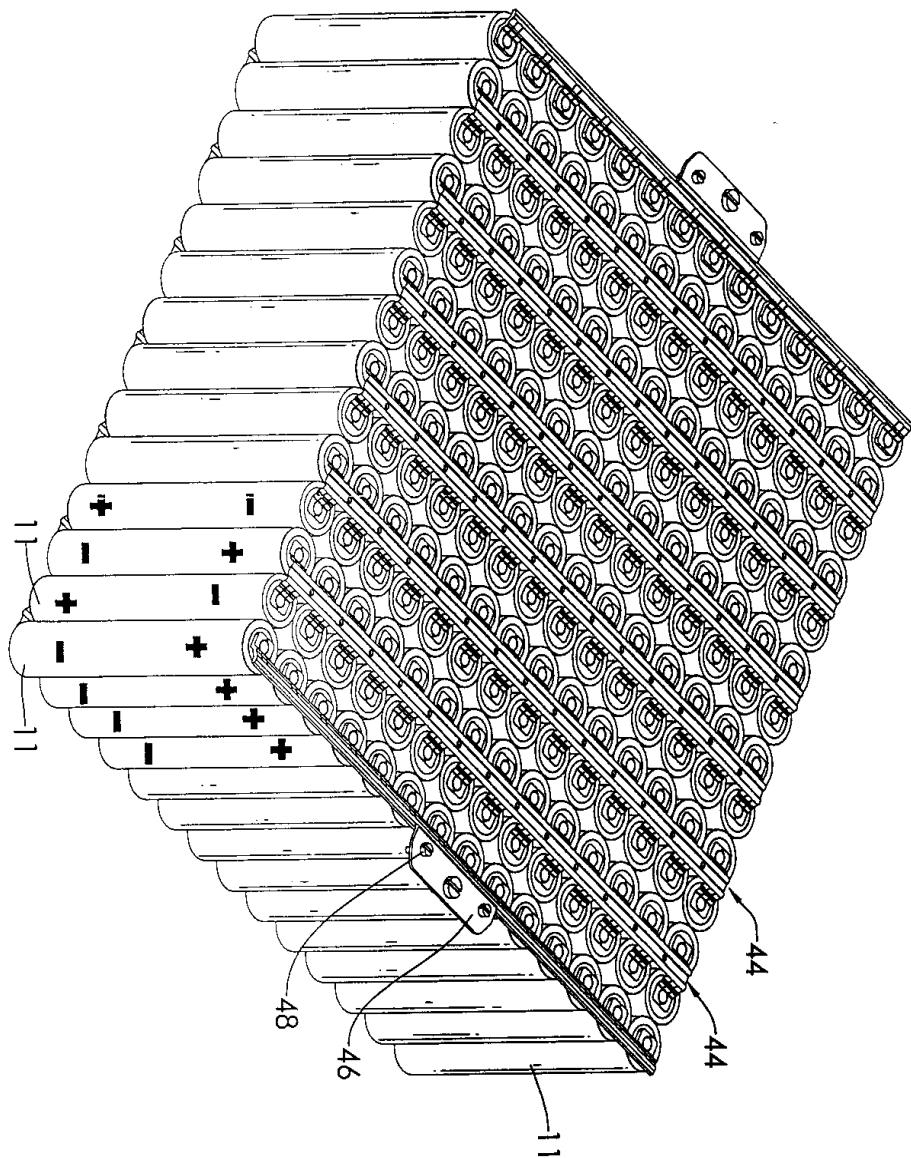
도면2



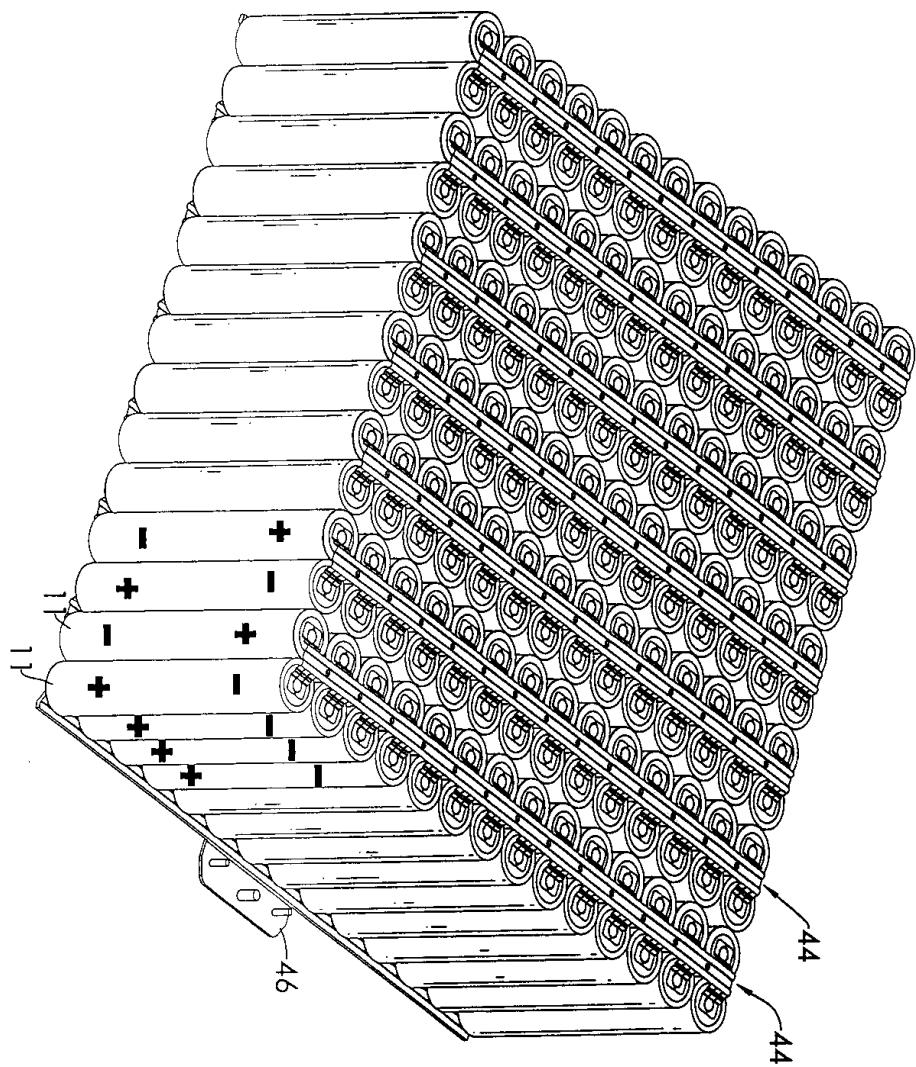
도면3



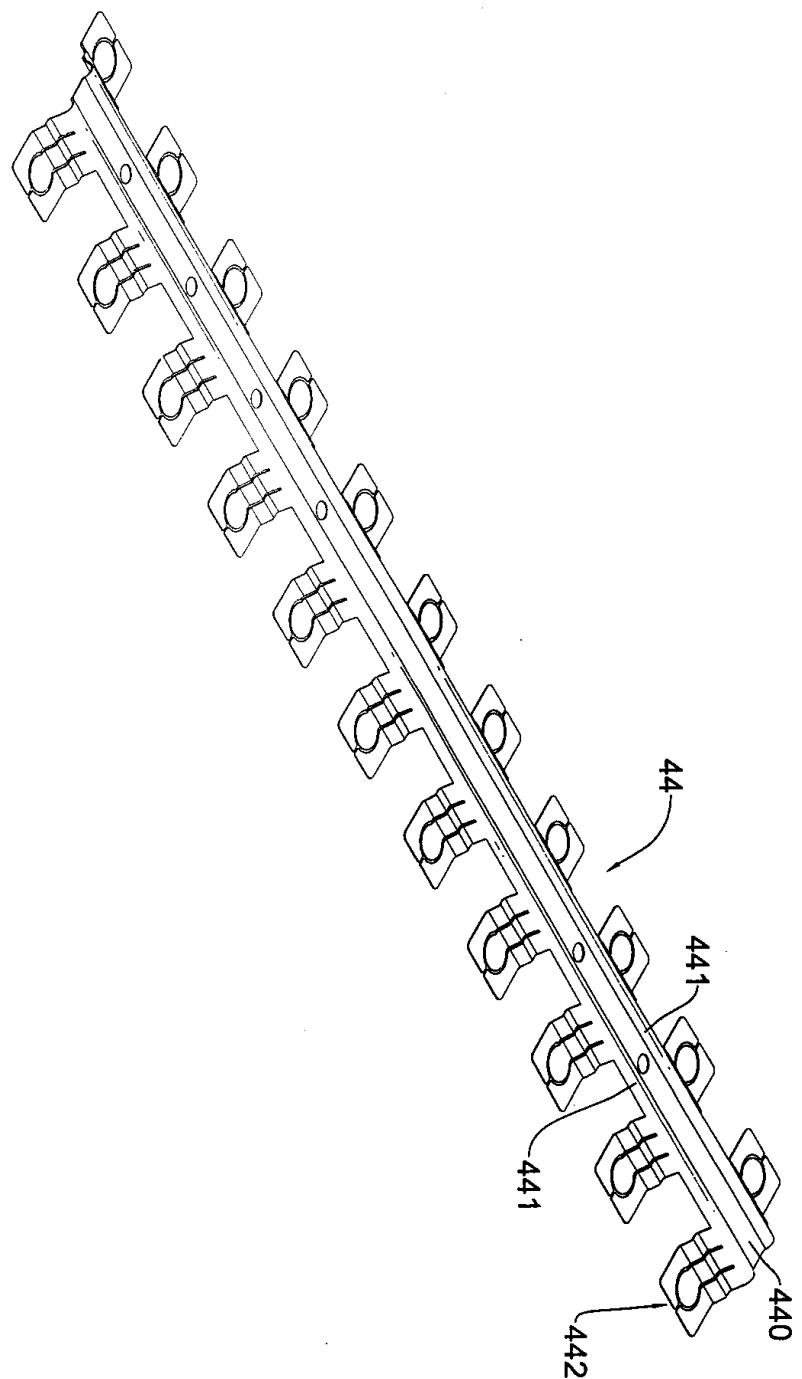
도면4



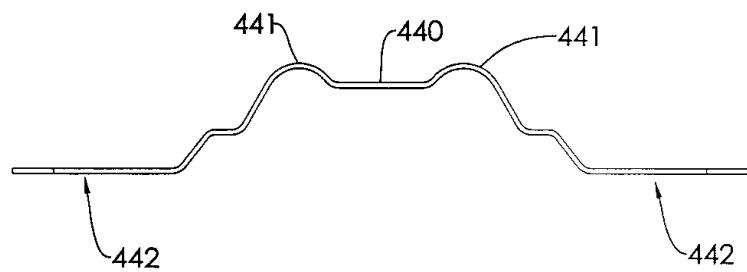
도면5



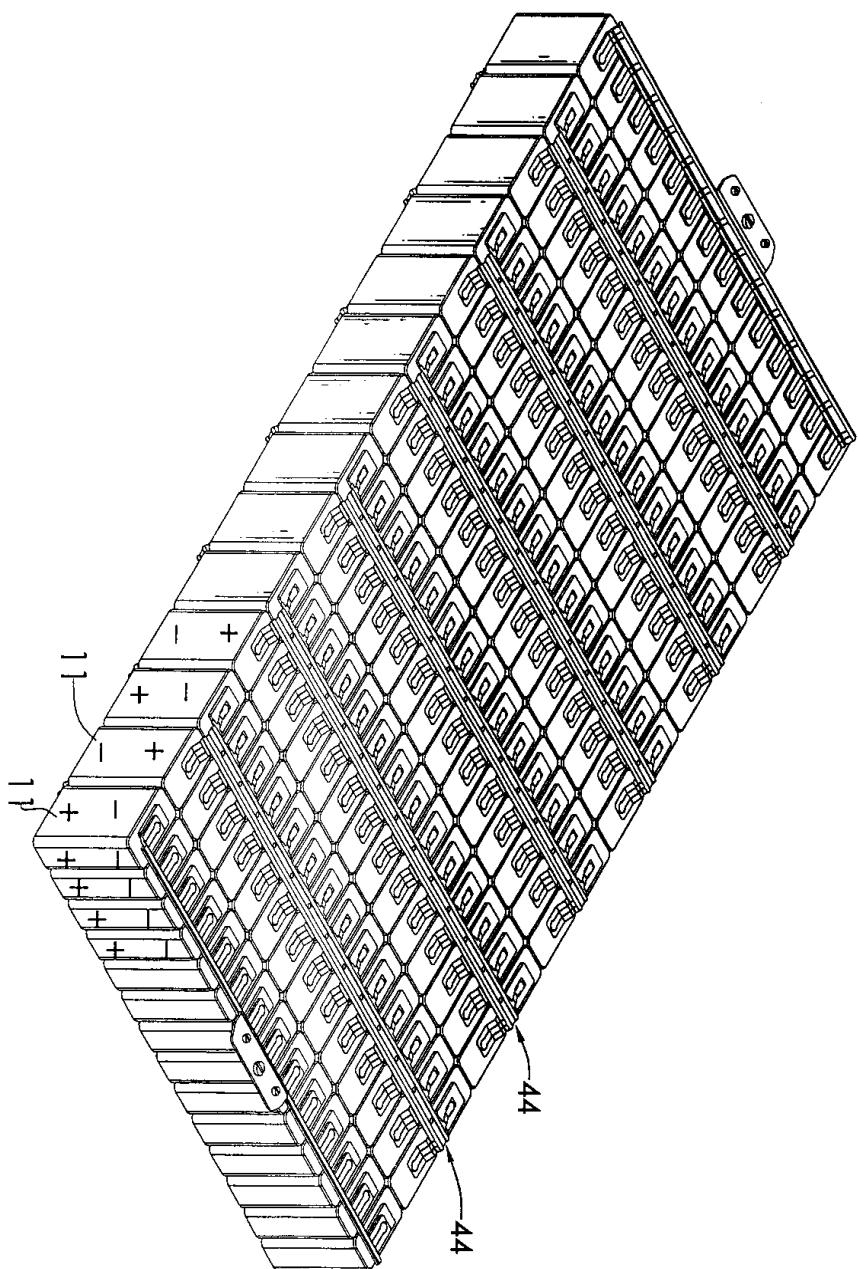
도면6



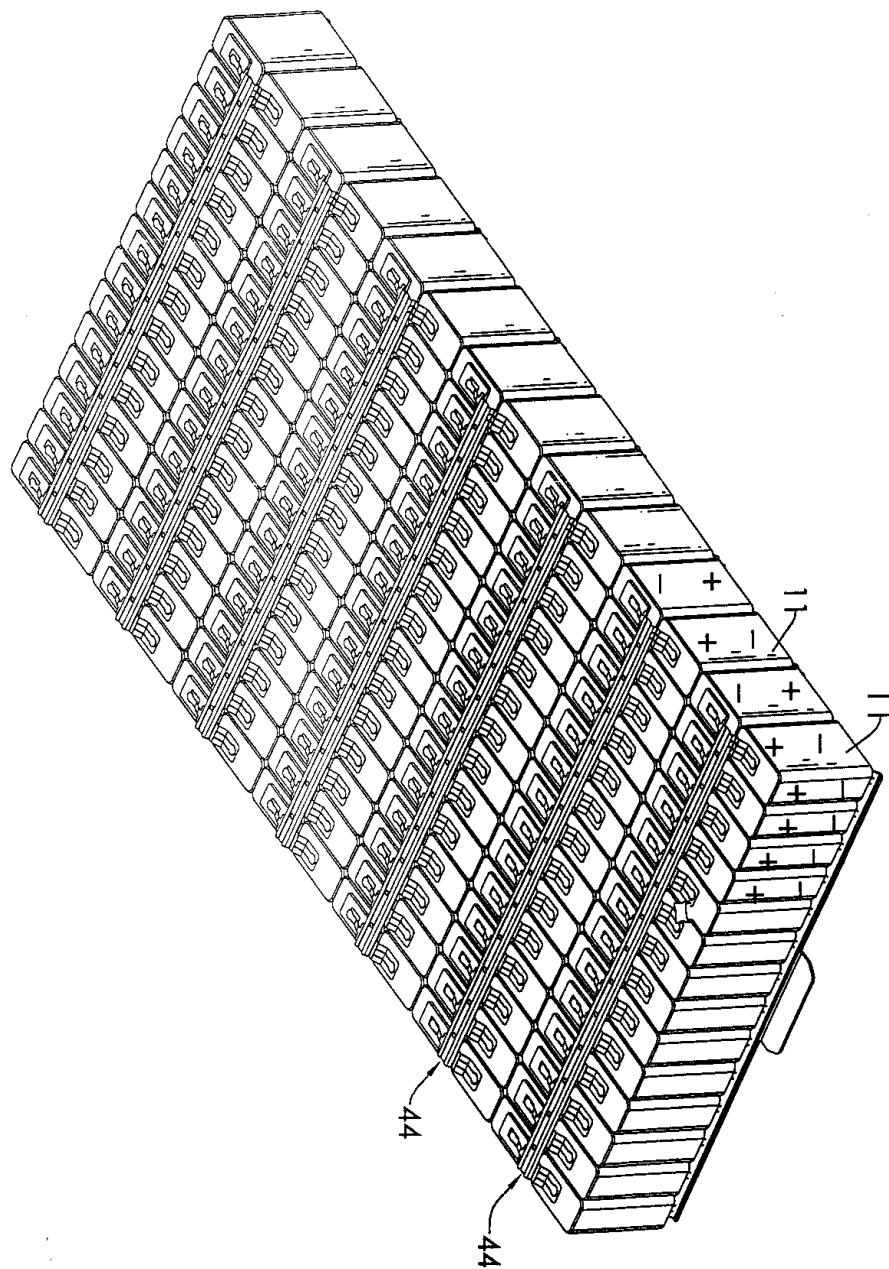
도면7



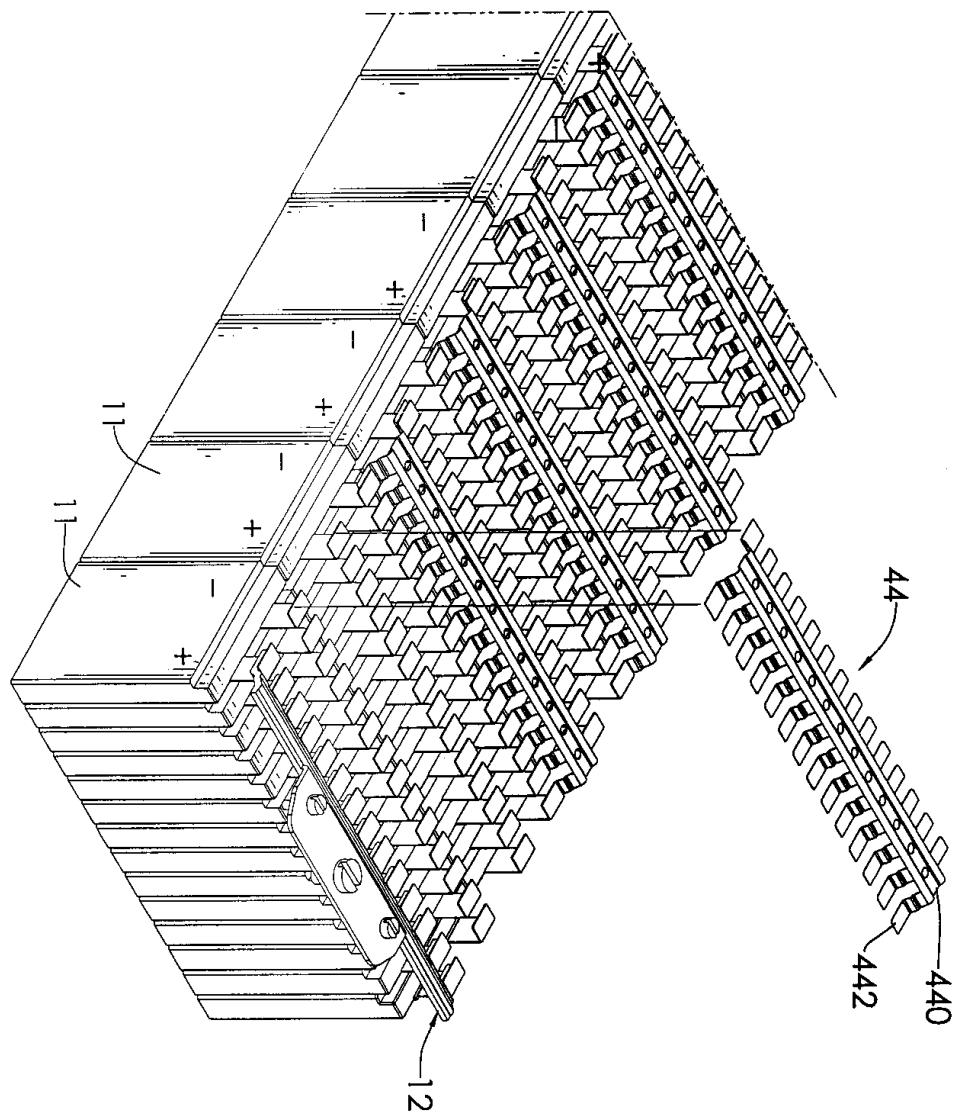
도면8



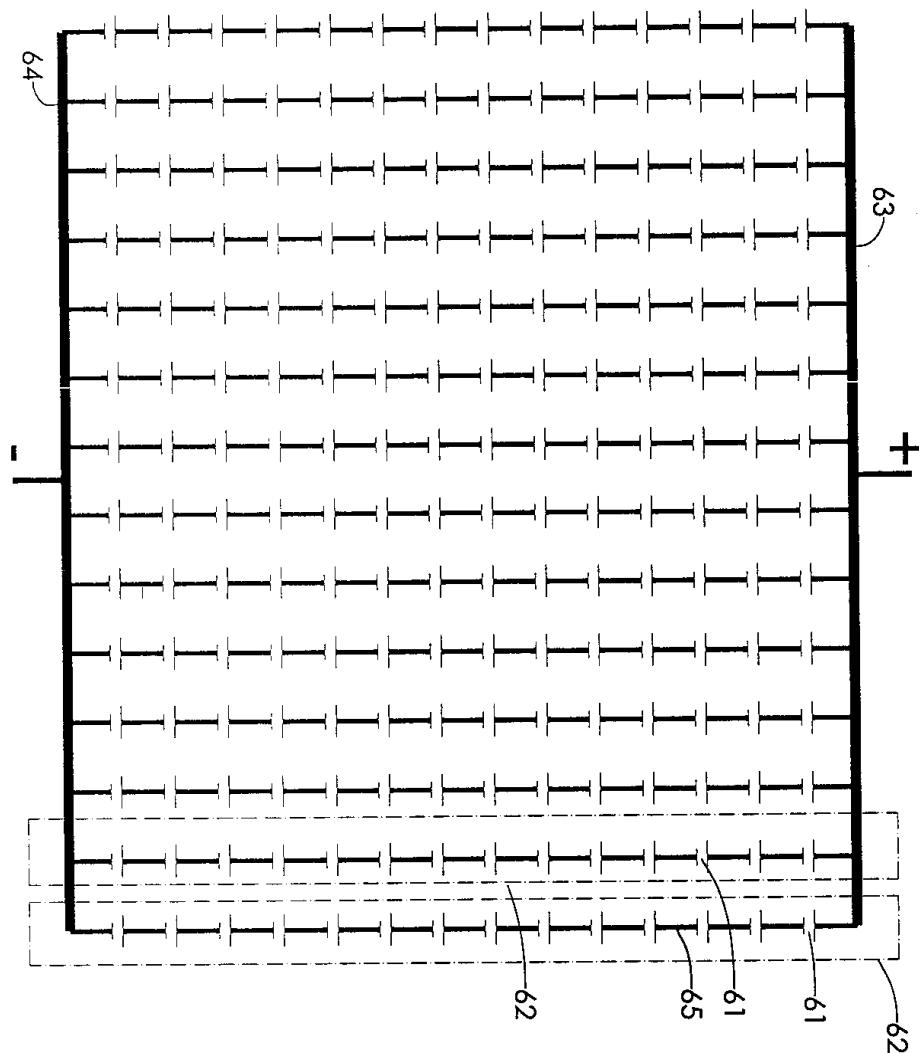
도면9



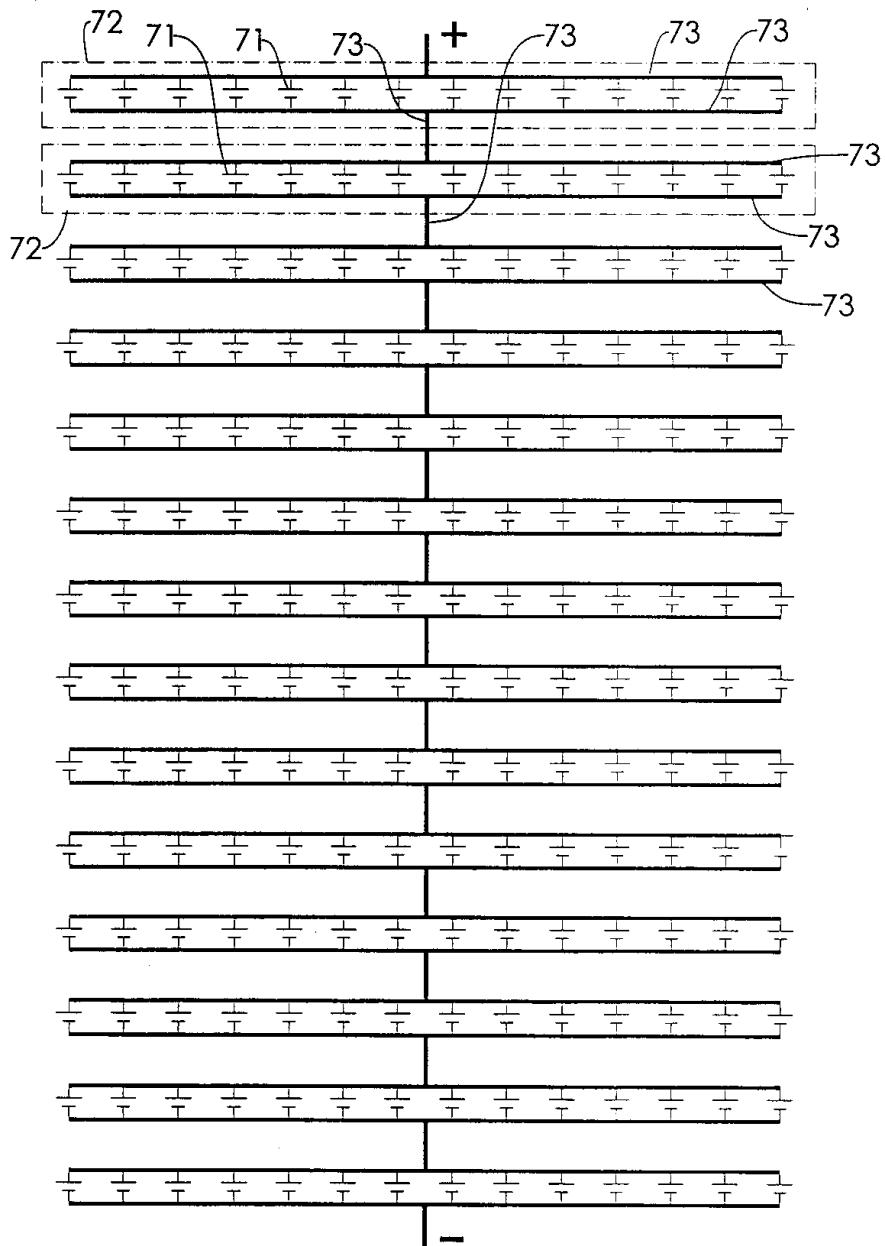
도면10



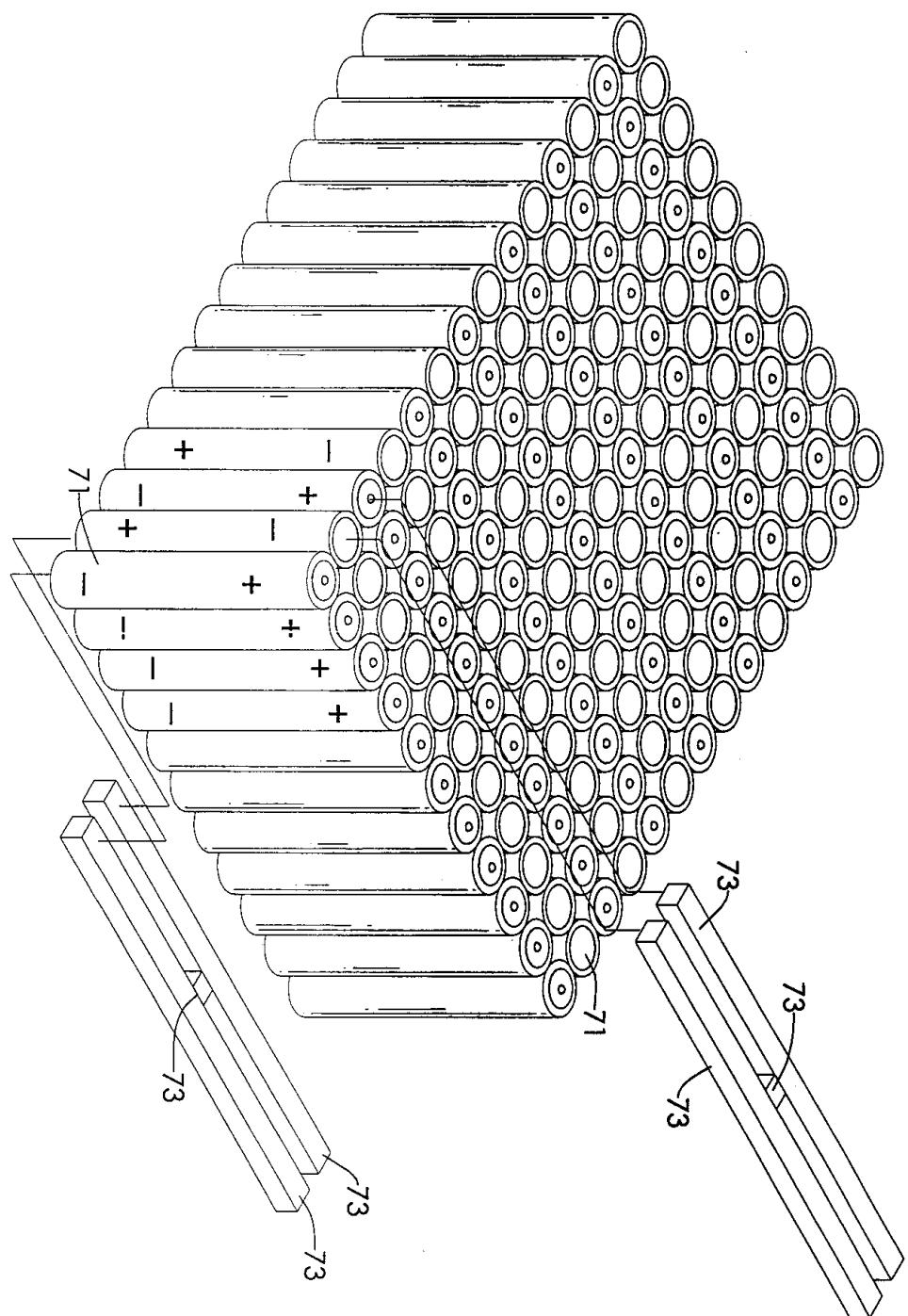
도면11



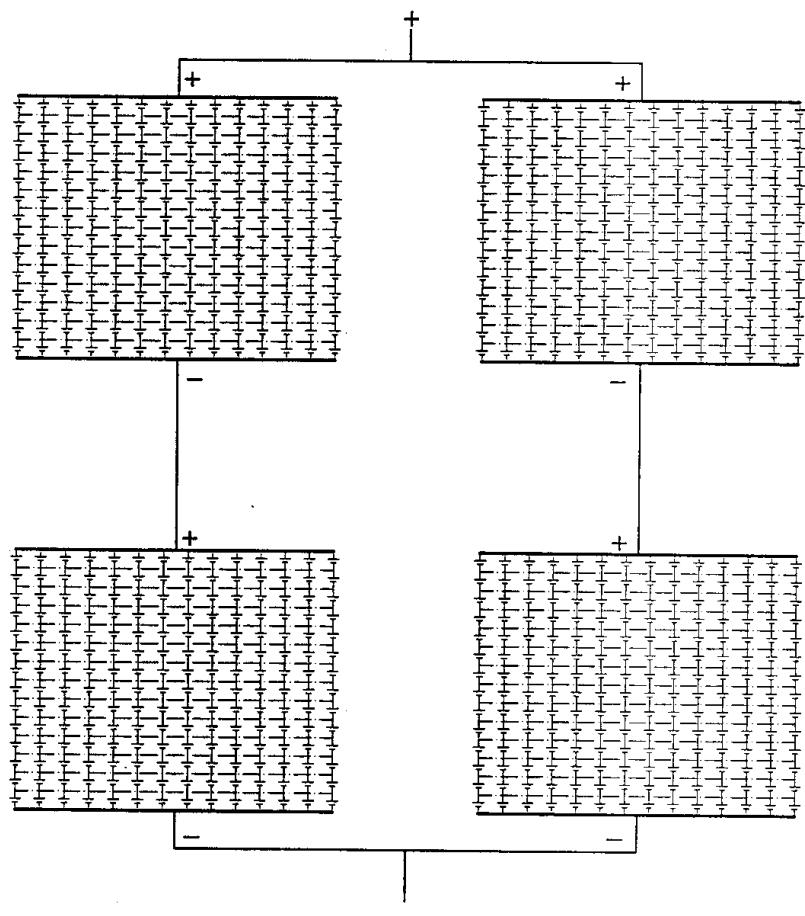
도면12



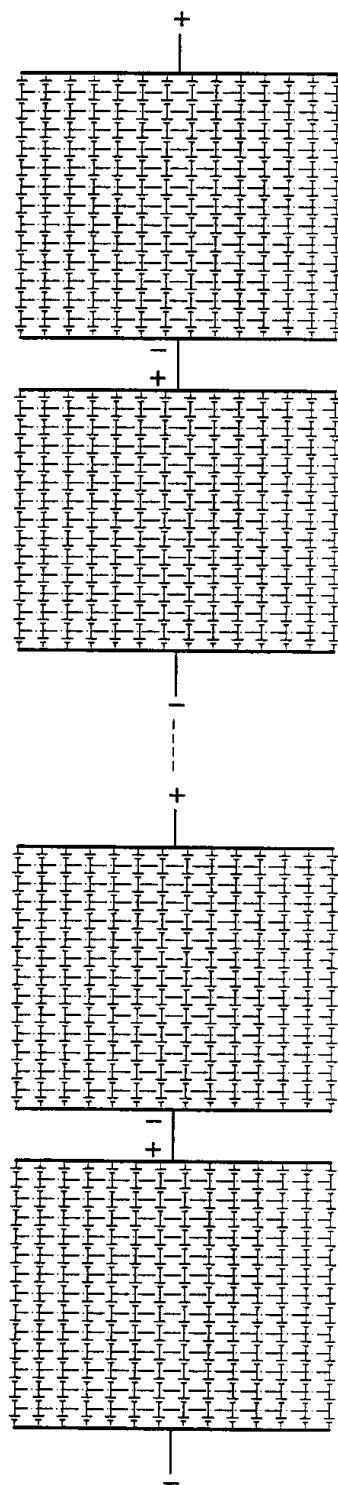
도면13



도면14



도면15



도면16

