



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2012-0006973
(43) 공개일자 2012년01월19일

(51) Int. Cl.

H01M 2/02 (2006.01) H01M 2/10 (2006.01)

H01M 2/20 (2006.01) H01M 2/30 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2011-7019314

(22) 출원일자(국제출원일자) 2010년01월14일

심사청구일자 없음

(85) 번역문제출일자 2011년08월19일

(86) 국제출원번호 PCT/EP2010/000176

(87) 국제공개번호 WO 2010/081704

국제공개일자 2010년07월22일

(30) 우선권주장

10 2009 005 124.4 2009년01월19일 독일(DE)

(71) 출원인

리-텍 배터리 게엠베하

독일 카펜츠 (우편번호 01917) 암 비젠그룬트 7

(72) 발명자

마인트셀 젠스

독일 02994 베른스도르프 루돌프-브라이트샤이드-슈트라쎈 28

브라쎈 클라우디아

독일 63452 하나우 엘사-브렌트스트림-슈트라쎈 5디

(뒷면에 계속)

(74) 대리인

신정건, 김태홍

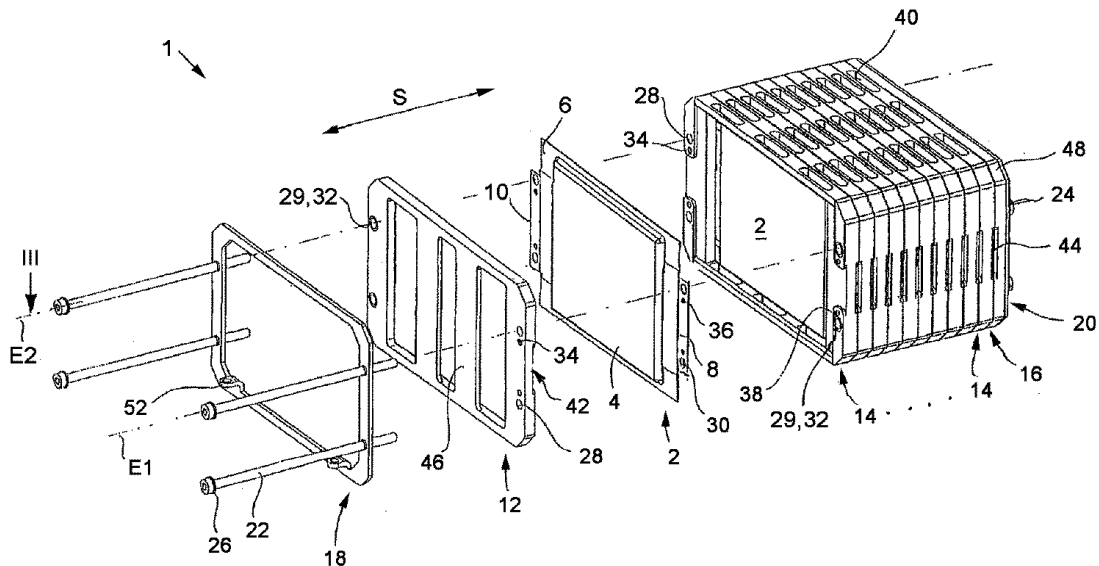
전체 청구항 수 : 총 79 항

(54) 전기 화학적 에너지 저장 장치

(57) 요약

본 발명의 제 1 관점에 따른 전기 에너지 저장 장치는 다수의 플랫폼형 저장 셀을 포함하고, 상기 다수의 저장 셀은 셀 블록 내에 스택 방향으로 스택되며, 고정 장치에 의해 2개의 압력 판 사이에 고정되고, 상기 저장 셀들은 셀 블록 내에서 서로 병렬로 및/또는 직렬로 접속된다. 각각의 저장 셀의 에지 영역은 2개의 프레임 부재들 사이에 고정된다. 제 2 관점에 따라, 각각의 저장 셀은 그 에지 영역에 집전체를 가지며, 고정 장치를 통한 마찰 끼워맞춤에 의해 연속하는 저장 셀의 집전체들 사이의 전기 콘택팅이 이루어진다.

대표도



(72) 발명자

쉬미트 토스텐

독일 06188 란트스버그 도버스타우어 벡 13

호헨타너 클라우스 루퍼트

독일 63457 하나우 리싱슈트라쎄 5

특허청구의 범위

청구항 1

다수의 플랫폼 저장 셀을 포함하는 전기 에너지 저장 장치로서, 다수의 저장 셀들이 스택 방향으로 스택되어 하나의 셀 블록을 형성하고, 고정 장치에 의해 2개의 압력 판 사이에 고정되며, 상기 셀 블록 내의 상기 저장 셀들은 서로 병렬로 및/또는 직렬로 접속되는, 전기 에너지 저장 장치에 있어서,

각각의 저장 셀의 가장자리 영역은 2개의 프레임 부재 사이에 지지되는 것을 특징으로 하는 전기 에너지 저장 장치.

청구항 2

제 1항에 있어서, 각각의 저장 셀은 액티브 부분을 가지며, 상기 액티브 부분 내에 전기 화학적 반응에 의해 전기 에너지를 흡수 및 방출하도록 설계된 적절한 구조가 배치되고, 상기 가장자리 영역은 상기 액티브 부분을 둘러싸는 것을 특징으로 하는 전기 에너지 저장 장치.

청구항 3

제 1항 또는 제 2항에 있어서, 각각의 저장 셀이 플랫폼 콘택 섹션을 가지며, 상기 콘택 섹션은 상기 가장자리 영역에서 상기 저장 셀의 2개의 마주 놓인 좁은 면으로부터 상기 스택 방향에 대해 횡으로 돌출하는 것을 특징으로 하는 전기 에너지 저장 장치.

청구항 4

제 1항 내지 제 3항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 액티브 부분이 박막에 의해 밀봉 방식으로 둘러싸이고, 상기 박막은 상기 가장자리 영역에, 특히 적어도 상기 저장 셀의 2개의 마주 놓인 좁은 면에 하나 이상의 시임을 가지며, 상기 박막에 의해 둘러싸인 영역은 바람직하게 진공화되는 것을 특징으로 하는 전기 에너지 저장 장치.

청구항 5

제 4항에 있어서, 상기 콘택 섹션들은 각각 집전체들의 일부이고, 상기 집전체들은 상기 2개의 마주 놓인 좁은 면에 있는 시임을 통과해서 내부에서 액티브 부분과 연결되는 것을 특징으로 하는 전기 에너지 저장 장치.

청구항 6

제 1항 내지 제 5항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 저장 셀들은 전기 화학적 셀, 특히 갈바닉 2차 셀인 것을 특징으로 하는 전기 에너지 저장 장치.

청구항 7

제 3항 내지 제 6항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 콘택 섹션들이 상기 고정 장치에 의해 상기 프레임 부재를 통해 가해지는 압력에 대한 압력 면을 형성하는 것을 특징으로 하는 전기 에너지 저장 장치.

청구항 8

제 2항 내지 제 7항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 액티브 부분이 상기 가장자리 영역보다 큰 두께를 갖는 것을 특징으로 하는 전기 에너지 저장 장치.

청구항 9

제 2항 내지 제 8항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 프레임 부재들은 인접한 저장 셀들의 상기 액티브 부분들 사이에 자유 공간이 생기는 두께를 갖는 것을 특징으로 하는 전기 에너지 저장 장치.

청구항 10

제 9항에 있어서, 상기 프레임 부재들은 각각 스택 방향에 대해 횡으로 하나 이상의 개구, 바람직하게는 다수의 개구를 스택 방향에 대해 횡으로 마주 놓인 프레임 부재의 섹션에 포함하고, 상기 개구는 인접한 저장 셀들 사

이의 자유 공간을 외부 공간과 연결하는 것을 특징으로 하는 전기 에너지 저장 장치.

청구항 11

제 9항 또는 제 10항에 있어서, 2개의 저장 셀들 사이의 공간을 통해 냉각 매체가 흐르고, 상기 냉각 매체는 특히 프레임 부재들 내의 개구들을 통해 유입 및 유출되는 것을 특징으로 하는 전기 에너지 저장 장치.

청구항 12

제 11항에 있어서, 상기 냉각 매체는 특히 비-가연성 또는 연소되기 어려운유체, 바람직하게는 공기, 탈이온수 또는 오일인 것을 특징으로 하는 전기 에너지 저장 장치.

청구항 13

제 11항 또는 제 12항에 있어서, 상기 냉각 매체는 2개의 저장 셀 사이의 공간을 흐를 때 상 전이되는 것을 특징으로 하는 전기 에너지 저장 장치.

청구항 14

제 1항 내지 제 13항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 압력 판은 프레임 형태로 형성되는 것을 특징으로 하는 전기 에너지 저장 장치.

청구항 15

제 1항 내지 제 14항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 고정 장치는 다수의, 특히 4개의 또는 6개의 타이 바를 포함하는 것을 특징으로 하는 전기 에너지 저장 장치.

청구항 16

제 15항에 있어서, 상기 타이 바들은 상기 압력 판들, 상기 프레임 부재들 및 저장 셀들의 가장자리 영역들에서 스택 방향으로 연장하는 보어를 통해 연장되는 것을 특징으로 하는 전기 에너지 저장 장치.

청구항 17

제 16항에 있어서, 상기 타이 바들은 상기 저장 셀의 상기 콘택 섹션들에서 스택 방향으로 연장하는 보어를 통해 연장되는 것을 특징으로 하는 전기 에너지 저장 장치.

청구항 18

제 1항 내지 제 17항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 저장 셀들의 전기 접속은 상기 고정 장치를 통한 마찰 끼워맞춤에 의해 이루어지는 것을 특징으로 하는 전기 에너지 저장 장치.

청구항 19

제 18항에 있어서, 인접한 저장 셀들의 상기 콘택 섹션들 사이의 전기 접속이 형성되는 곳에, 도전성 재료로 이루어진 콘택 접속 부재가 배치되고, 상기 콘택 접속 부재는 상기 고정 장치를 통해 가해지는 고정 압력에 의해 스택 방향으로 2개의 콘택 섹션에 가압되는 것을 특징으로 하는 전기 에너지 저장 장치.

청구항 20

제 19항에 있어서, 상기 콘택 접속 부재는 금속 또는 금속 합금, 바람직하게는 구리, 황동, 청동으로 이루어지고, 바람직하게는 도금되거나 또는 실버링되는 것을 특징으로 하는 전기 에너지 저장 장치.

청구항 21

제 19항 또는 제 20항에 있어서, 상기 콘택 접속 부재가 프레임 부재에 통합되는 것을 특징으로 하는 전기 에너지 저장 장치.

청구항 22

제 19항 내지 제 21항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 콘택 접속 부재가 다수의 원통형 바디이고, 상기 원통형

바디는 상기 프레임 부재 내의 관통구 내로 삽입되는 것을 특징으로 하는 전기 에너지 저장 장치.

청구항 23

제 22항에 있어서, 상기 프레임 부재는 상기 콘택 접속 부재가 삽입되는 영역들 사이에서 감소된 두께를 갖는 것을 특징으로 하는 전기 에너지 저장 장치.

청구항 24

제 22항 또는 제 23항에 있어서, 상기 콘택 접속 부재는 다수의 슬리브이고, 상기 슬리브를 통해 각각 하나의 타이 바가 연장하는 것을 특징으로 하는 전기 에너지 저장 장치.

청구항 25

제 19항 내지 제 21항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 콘택 접속 부재는 실질적으로 직사각형 횡단면의 긴 기본 형상을 가지며, 상기 콘택 접속 부재는 2개의 저장 셀의 결합될 콘택 섹션들 사이에서 상기 프레임 부재 내의 캐비티 내로 실질적으로 그 프로파일을 따라 삽입되고, 상기 콘택 접속 부재의 평행한 외부면들은 상기 저장 셀들의 상기 콘택 섹션들과 접촉하는 것을 특징으로 하는 전기 에너지 저장 장치.

청구항 26

제 25항에 있어서, 상기 콘택 접속 부재는 스택 방향으로 두꺼운 부분을 가지며, 상기 두꺼운 부분의 외부 단부면들은 상기 저장 셀들의 상기 콘택 섹션들과 접촉하는 것을 특징으로 하는 전기 에너지 저장 장치.

청구항 27

제 25항 또는 제 26항에 있어서, 상기 콘택 접속 부재는 길이 방향으로 연장되는 하나 이상의 냉각 핀(fin)을 포함하고, 상기 냉각 핀은 상기 장치의 내부를 향하는 것을 특징으로 하는 전기 에너지 저장 장치.

청구항 28

제 25항 내지 제 27항 중 어느 한 항에 있어서, 전기 절연 재료로 이루어진 스페이서가 제공되고, 상기 스페이서는 2개의 콘택 섹션들 사이에서 상기 콘택 섹션들 사이의 전기 접속이 이루어지지 않는 곳에서 상기 프레임 부재들 내의 캐비티들 내로 삽입되는 것을 특징으로 하는 전기 에너지 저장 장치.

청구항 29

제 28항에 있어서, 상기 스페이서는 실질적으로 상기 콘택 접속 부재의 형상을 갖는 것을 특징으로 하는 전기 에너지 저장 장치.

청구항 30

제 19항 내지 제 29항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 콘택 접속 부재는 2개 이상의 관통구를 가지며, 상기 관통구를 통해 각각 하나의 타이 바가 연장하는 것을 특징으로 하는 전기 에너지 저장 장치.

청구항 31

제 24항 또는 제 30항에 있어서, 상기 타이 바가 상기 콘택 접속 부재 및 상기 콘택 섹션에 대해 전기 절연되는 것을 특징으로 하는 전기 에너지 저장 장치.

청구항 32

제 31항에 있어서, 상기 타이 바가 샤프트 면에 전기 절연 코팅을 갖는 것을 특징으로 하는 전기 에너지 저장 장치.

청구항 33

제 31항에 있어서, 상기 타이 바는 각각 전기 절연 재료로 이루어진 슬리브를 지지하는 것을 특징으로 하는 전기 에너지 저장 장치.

청구항 34

제 1항 내지 제 33항 중 어느 한 항에 있어서, 인접한 저장 셀들 사이의 자유 공간 내에 스프링 부재들이 배치되고, 상기 스프링 부재들은 상기 저장 셀들을 스택 방향으로 서로 탄성 지지하는 것을 특징으로 하는 전기 에너지 저장 장치.

청구항 35

제 34항에 있어서, 상기 스프링 부재들은 포움 재료로 이루어진 플랫 부재들인 것을 특징으로 하는 전기 에너지 저장 장치.

청구항 36

제 34항 또는 제 35항에 있어서, 상기 스프링 부재들은 상기 저장 셀들에서 플랫 면들 중 하나의 플랫 면 상에 고정 장착되는 것을 특징으로 하는 전기 에너지 저장 장치.

청구항 37

제 34항 또는 제 35항에 있어서, 상기 스프링 부재들은 상기 저장 셀들에서 2개의 플랫 면 상에 고정 장착되는 것을 특징으로 하는 전기 에너지 저장 장치.

청구항 38

제 1항 내지 제 37항 중 어느 한 항에 있어서, 센터링 장치가 제공되고, 상기 센터링 장치는 스택 방향에 대해 횡으로 상기 저장 셀과 상기 프레임 부재의 상대 위치를 결정하는 것을 특징으로 하는 전기 에너지 저장 장치.

청구항 39

제 38항에 있어서, 상기 센터링 장치는 상기 프레임 부재의 단부면에 배치된 돌출부를 포함하며, 상기 돌출부는 상기 저장 셀의 상기 가장자리 영역 내의 적합한 리세스 내로 삽입되는 것을 특징으로 하는 전기 에너지 저장 장치.

청구항 40

제 39항에 있어서, 상기 돌출부는 바람직하게 핀, 노브, 노우즈 또는 그와 같은 것이며, 상기 리세스는 콘택 영역 내에 또는 상기 가장자리 영역의 비-도전성 섹션 내에 배치되는 것을 특징으로 하는 전기 에너지 저장 장치.

청구항 41

제 39항 또는 제 40항에 있어서, 상기 리세스는 관통구 또는 편칭인 것을 특징으로 하는 전기 에너지 저장 장치.

청구항 42

제 38항에 있어서, 상기 센터링 장치는 상기 저장 셀들의 가장자리 영역에 스탬핑을 포함하고, 상기 스탬핑은 상기 프레임 부재들의 적합한 릴리프 내에 맞물리는 것을 특징으로 하는 전기 에너지 저장 장치.

청구항 43

제 38항에 있어서, 상기 센터링 장치는, 상기 타이 바들이 끼워맞춤시 상기 콘택 영역을 제외한 상기 저장 셀들의 가장자리 영역 내의 보어를 통해 연장하도록 형성되는 것을 특징으로 하는 전기 에너지 저장 장치.

청구항 44

제 38항에 있어서, 상기 센터링 장치는, 상기 저장 셀들이, 특히 더 두꺼운 액티브 부분이 스택 방향에 대해 횡으로 상기 프레임 부재들에 대해 지지되도록 형성되는 것을 특징으로 하는 전기 에너지 저장 장치.

청구항 45

제 44항에 있어서, 센터링 장치로서 상기 프레임 부재들과 상기 저장 셀들 사이에 탄성 부재, 특히 포움 재료가 접속되고, 상기 탄성 부재는 바람직하게 상기 프레임 부재에 직접 스프레이되는 것을 특징으로 하는 전기 에너지 저장 장치.

지 저장 장치.

청구항 46

제 1항 내지 제 45항 중 어느 한 항에 있어서, 극성 반전 방지 장치가 제공되고, 상기 극성 반전 방지 장치는 상기 저장 셀들의 조립 방향을 코딩하는 것을 특징으로 하는 전기 에너지 저장 장치.

청구항 47

제 46항에 있어서, 상기 극성 반전 방지 장치는 제 38항 내지 제 46항 중 어느 한 항에 따른 상기 센터링 장치가 비대칭으로 형성되도록 구현되는 것을 특징으로 하는 전기 에너지 저장 장치.

청구항 48

제 47항에 있어서, 제 39항 내지 제 42항 중 어느 한 항에 따른 상기 돌출부 및 상기 리세스 또는 상기 스텝핑 및 대응 릴리프는 하나의 콘택 섹션의 면에서 다른 콘택 섹션의 면에서보다 더 큰 간격으로 배치되거나 또는 다른 콘택 섹션의 면에서와는 다른 형상 또는 크기로 형성되는 것을 특징으로 하는 전기 에너지 저장 장치.

청구항 49

제 46항에 있어서, 상기 극성 반전 방지 장치는 제 37항에 따른 스프링 부재들이 상기 저장 셀들의 2개의 플랫면 상에서 그리고 다수의 저장 셀들의 소정 극 방향에 따라 하나의 동일한 콘택 섹션에 할당된 상기 플랫면의 절반에 또는 상이한 콘택 섹션에 할당된 상기 플랫면의 절반에 배치되도록 구현되는 것을 특징으로 하는 전기 에너지 저장 장치.

청구항 50

제 1항 내지 제 49항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 프레임 부재들은 각각 동일한 지점에 배치된, 에지 측의 하나 이상의 슬롯을 포함하며, 다수의 프레임 부재의 슬롯들은 조립 상태에서 실질적으로 U-형 횡단면을 가진, 외부로 개방된 채널을 형성하고 상기 채널은 스택 방향으로 연장되는 것을 특징으로 하는 전기 에너지 저장 장치.

청구항 51

제 50항에 있어서, 상기 슬롯의 바닥에 상기 채널의 연장 방향에 대해 수직으로 보어가 형성되는 것을 특징으로 하는 전기 에너지 저장 장치.

청구항 52

제 50항 또는 제 51항에 있어서, 상기 채널은 상기 압력 판들 중 하나 이상의 압력 판에 배치된 관통구 또는 펀칭 또는 홈을 통해 단부면에서 접근 가능한 것을 특징으로 하는 전기 에너지 저장 장치.

청구항 53

제 1항 내지 제 52항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 저장 셀들은 직렬 접속되는 것을 특징으로 하는 전기 에너지 저장 장치.

청구항 54

제 1항 내지 제 52항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 저장 셀들의 적어도 일부가 병렬 접속되는 것을 특징으로 하는 전기 에너지 저장 장치.

청구항 55

제 54항에 있어서, 다수의 병렬 접속된 저장 셀들이 각각 하나의 그룹을 형성하고, 각각 동일한 수의 저장 셀들로 이루어진 다수의 그룹이 직렬 접속되는 것을 특징으로 하는 전기 에너지 저장 장치.

청구항 56

제 1항 내지 제 55항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 압력 판들은 도전성 재료로 이루어지고, 제 19항 내지 37항 중 어느 한 항에 규정된 바와 같은 콘택 접속 부재를 통해 저장 셀의 콘택 섹션에 전기 접속되는 것

을 특징으로 하는 전기 에너지 저장 장치.

청구항 57

제 56항에 있어서, 상기 압력 판들은 접속 라인 또는 대응 부품과의 접속을 위해 설계된 접속 부재들을 포함하는 것을 특징으로 하는 전기 에너지 저장 장치.

청구항 58

제 57항에 있어서, 상기 접속 부재들은 바람직하게 관통구를 갖거나 스테이 볼트를 지지하는 스트랩이고, 상기 스트랩은 볼트는 측면에서 스택 방향에 대해 횡으로 또는 단부면에서 스택 방향으로 돌출하는 것을 특징으로 하는 전기 에너지 저장 장치.

청구항 59

제 56항 내지 제 58항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 타이 바들은 상기 압력 판에 대해 전기 절연되는 것을 특징으로 하는 전기 에너지 저장 장치.

청구항 60

제 56항 내지 제 58항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 타이 바들은 상기 압력 판들 중 하나의 압력 판에 대해 전기 절연되는 한편, 다른 압력 판과 도전 접속되며, 절연된 압력 판의 면에 접속 부재들을 포함하고, 상기 접속 부재들은 바람직하게 상기 타이 바들과 나사 결합되거나 또는 일체로 형성되는 것을 특징으로 하는 전기 에너지 저장 장치.

청구항 61

제 60항에 있어서, 상기 타이 바들은 하나 이상의 면에 접속 부재들을 포함하고, 상기 접속 부재들은 바람직하게 상기 타이 바들과 나사 결합되거나 또는 일체로 형성되는 것을 특징으로 하는 전기 에너지 저장 장치.

청구항 62

제 60항 또는 제 61항에 있어서, 하나 이상의 면에서 상기 타이 바들의 접속 부재들은 서로 전기 접속되는 것을 특징으로 하는 전기 에너지 저장 장치.

청구항 63

제 60항에 있어서, 상기 타이 바들은 상기 압력 판들 중 하나의 압력 판 내로 직접 나사 결합되는 것을 특징으로 하는 전기 에너지 저장 장치.

청구항 64

제 1항 내지 제 63항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 프레임 부재들 및 상기 압력 판들의 전체가 실질적으로 프리즘 윤곽을 형성하고, 상기 윤곽은 그 안에 배치된 저장 셀들을 완전히 둘러싸는 것을 특징으로 하는 전기 에너지 저장 장치.

청구항 65

제 1항 내지 제 64항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 2개의 프레임 부재들은 셀 블록의 단부에 감소된 두께의 횡방향 브레이싱들을 포함하고, 상기 브레이싱들은 각각의 프레임 부재가 없는 공간을 형성하는 것을 특징으로 하는 전기 에너지 저장 장치.

청구항 66

제 1항 내지 제 65항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 저장 셀들의 모니터링 및 밸런싱을 위한 제어 유닛이 제공되는 것을 특징으로 하는 전기 에너지 저장 장치.

청구항 67

제 66항에 있어서, 상기 제어 유닛은 상기 셀 블록에, 바람직하게는 제 65항에 따른 횡방향 브레이싱에 장착되는 것을 특징으로 하는 전기 에너지 저장 장치.

청구항 68

제 66항 또는 제 67항에 있어서, 상기 제어 유닛은 하나 또는 다수의 라인과 접속되고, 상기 라인은 상기 슬롯에 의해 형성된, 제 50항 내지 제 52항 중 어느 한 항에 따른 채널 내에 연장되는 것을 특징으로 하는 전기 에너지 저장 장치.

청구항 69

제 68항에 있어서, 상기 라인들은 제 51항에 따른 보어를 통해 센서 소자 및/또는 제어 소자와 접속되는 것을 특징으로 하는 전기 에너지 저장 장치.

청구항 70

제 1항 내지 제 69항 중 어느 한 항에 있어서, 다수의 셀 블록들은 서로 직렬 및/또는 병렬 접속되는 것을 특징으로 하는 전기 에너지 저장 장치.

청구항 71

제 70항에 있어서, 상기 셀 블록들은 상이한 수의 저장 셀들을 포함하는 것을 특징으로 하는 전기 에너지 저장 장치.

청구항 72

제 71항에 있어서, 셀 블록들 내의 저장 셀들의 수는 이용가능한 설치 공간의 구조를 기초로 선택되는 것을 특징으로 하는 전기 에너지 저장 장치.

청구항 73

제 70항 내지 제 72항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 셀 블록들은 각각의 스택 방향으로 차례로 및/또는 각각의 스택 방향에 대해서 나란히 및/또는 상하로 및/또는 각각의 스택 방향과 특히 직각으로 배치되는 것을 특징으로 하는 전기 에너지 저장 장치.

청구항 74

제 64항 내지 제 66항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 셀 블록들은 제 57항, 제 58항, 또는 제 60항 내지 제 62항 중 어느 한 항에 따른 그 접속 부재를 통해 서로 접속되는 것을 특징으로 하는 전기 에너지 저장 장치.

청구항 75

제 1항 내지 제 74항 중 어느 한 항에 있어서, 전체 장치를 수용하는 하우징이 제공되는 것을 특징으로 하는 전기 에너지 저장 장치.

청구항 76

제 75항에 있어서, 상기 셀 블록들은 제 57항 또는 제 58항에 따른 접속 부재들 중 적어도 일부에 의해 상기 하우징에 고정되는 것을 특징으로 하는 전기 에너지 저장 장치.

청구항 77

다수의 플랫폼형 저장 셀들을 포함하는 전기 에너지 저장 장치로서, 다수의 저장 셀들은 스택 방향으로 스택되어 하나의 셀 블록을 형성하고 고정 장치에 의해 고정되며, 상기 셀 블록 내에서 저장 셀들은 서로 병렬 및/또는 직렬 접속되는, 전기 에너지 저장 장치에 있어서,

각각의 저장 셀은 그 가장자리 영역에 집전체를 포함하고,

상기 고정 장치를 통한 마찰 끼워맞춤에 의해 연속하는 저장 셀들의 집전체들 사이의 전기 콘택팅이 이

루어지는 것을 특징으로 하는 전기 에너지 저장 장치.

청구항 78

제 77항에 있어서, 집전체들 사이에 스택 방향으로 압력을 전달하는 부재가 배치되고, 상기 부재는 도전성 재료 또는 전기 절연 재료로 이루어지고, 상기 부재에 상기 고정 장치의 힘이 작용하는 것을 특징으로 하는 전기 에너지 저장 장치.

청구항 79

제 78항에 있어서, 상기 저장 셀들은 상기 압력을 전달하는 부재에 의해 지지되는 것을 특징으로 하는 전기 에너지 저장 장치.

명세서

기술 분야

[0001] 본 발명은 청구항 제 1항 또는 청구항 제 77항의 전제부에 따른 전기 화학적 에너지 저장 장치에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 하나 또는 다수의 저장 셀로 구성된 전기 에너지 저장 배터리(1차 저장기)와 어큐물레이터(2차 저장기)가 공지되어 있으며, 충전 전류의 인가시 셀 내에서 전기 에너지가 전해질 내의 또는 사이의 캐소드와 애노드 사이의 전기 화학적 충전 반응 동안 화학적 에너지로 변환되어 저장되고, 전기 부하가 주어지면 화학적 에너지가 전기 화학적 방전 반응 동안 전기 에너지로 변환된다. 1차 저장기는 일반적으로 단 한 번만 충전되고 방전 후 폐기되는 한편, 2차 저장기는 여러 번(수 100 내지 10,000 이상의 사이클)의 충전과 방전을 허용한다. 어큐물레이터를 종종 배터리, 예컨대 공지된 바와 같이 빈번하게 충전되는 자동차 배터리라고도 한다.

[0003] 지난 수년간, 리튬 화합물에 기초한 1차 및 2차 저장기가 중요해지고 있다. 이들은 높은 에너지 밀도 및 열 안정성을 가지며, 낮은 자기 방전으로 일정한 전압을 공급하고, 소위 메모리 효과를 갖지 않는다.

[0004] 에너지 저장기와 특히 리튬 배터리 및 리튬 어큐물레이터를 얇은 판 형태로 제조하는 것은 공지되어 있다. 리튬 이온 셀의 동작 원리에 대해서는 예컨대 이 출원서가 참고될 수 있다.

[0005] 실제로 자동차 배터리에서 요구되는 전압 및 커패시턴스를 얻기 위해서는, 다수의 셀들을 배치하여 하나의 스택을 형성하고 그 집전체를 적합한 방식으로 접속할 필요가 있다. 개별 셀들의 접속은 통상 셀의 (일반적으로 "상부"로 규정되는) 좁은 면 상에서 이루어지고, 상기 좁은 면으로부터 집전체가 돌출한다. WO 2008/128764 A1, WO 2008/128769 A1, WO 2008/128770 A1 및 WO 2008/128771 A1에는 도 60에 예시적으로 도시된 바와 같은, 그러한 접속 장치가 도시된다. 그러한 장치에서 집전체는 각각 개별적으로 다른 셀의 집전체와 접속된다. 이 작업은 일반적으로 수동으로만 실시될 수 있다. 집전체 및 그 접속부는 상부면이 노출된다. 스택 내에 개별 셀들을 배치하는 경우, 셀들을 정확히 극이 맞는 위치로 배치해야 한다.

[0006] JP 07-282841 A에는 유사한 장치가 개시되며, 상기 장치에서 개별 셀들은 도 61에 도시된 바와 같이, 하나의 하우징 내에 삽입된다. 이 경우, 개별 셀들은 하우징의 개별 파티션 내에 느슨하게 놓이고, 상부로 돌출한 콘택들은 볼트에 의해 서로 연결된다. 완전한 장치는 상부로부터 커버에 의해 폐쇄된다.

[0007] 미공개된 개선예로부터, 다수의, 얇은, 장방형 갈바닉 셀을 최대 폭의 그 측면들이 서로를 향하거나 또는 접촉하도록 통합하여 하나 또는 다수의 스택을 형성하고, 홀딩 장치 내에 주조하는 것이 공지되어 있다. 그러나, 이 장치는 분해될 수 없다.

[0008] 다수의 플랫 셀들이 2개의 압력 판들 사이에 스택되고, 상기 스택이 압력 판들 사이로 연장되는 타이 바(스터드 볼트 또는 실린더 스크루)에 의해 결속되는, 상세히 설명되지 않은 장치도 발명자에게 공지되어 있다. 이러한 장치는 도 62에 개략적으로 도시된다. 이 경우, 상당한 압력이 내부 영역 내에 놓인 저장 셀의 액티브 부분에 가해진다. 또한, 셀 블록은 높은 열 용량 및 작은 열 방출 면을 가진 중실 바디를 형성한다.

[0009] 본 출원의 출원인에 의해 동일자로 제출된 출원, 즉 내부 참조 번호 105907를 가진 출원은 마주 놓인 좁은 면으로부터 측면으로 돌출하는 플랫 집전체를 가진 플랫 셀의 구성을 개시한다. 상기 집전체는 각각의 좁은 면을

따라 상기 좁은 면의 길이의 절반보다 큰 길이를 갖는다. 이 셀들은 집전체에 접촉할 수 있고 동시에 위치 안정적으로 조립될 수 있다. 상기 출원의 공개 내용은 참고를 위해 여기에 포함되지만, 본 발명의 적용이 거기에 설명된 세부 사항에 제한되지 않는다.

- [0010] 선행 기술의 단점을 갖지 않는 플랫 저장 셀들의 스택을 포함하는 전기 화학적 에너지 저장 장치가 요구된다. 또한, 기본적으로, 특히 차량에서 추가의 공간 절감, 즉 전체 배터리 장치의 축소가 요구된다. 또한, 특히 전기 또는 하이브리드 차량에서 커지는 저장기 수요와 관련해서, 기존 장소 제공 및 기하학적 조건에 따른 조정 및 다양한 전압 요구 및 커패시턴스 요구에 따른 조정이 바람직하다.

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0011] 본 발명의 과제는 더 작은 기계적 부하에 노출되는 개별 셀들을 포함하고, 장치의 온도가 간단히 조절되며, 상이한 요구들이 유연하게 조정될 수 있고, 컴팩트하고, 강하며, 가볍고 확실하게 조립될 수 있는, 전술한 방식의 전기 화학적 에너지 저장 장치를 제공하는 것이다.

과제의 해결 수단

- [0012] 상기 과제는 독립 청구항의 특징들에 의해 해결된다. 본 발명의 바람직한 개선은 종속 청구항에 제시된다.
- [0013] 본 발명의 관점에 따른 전기 에너지 저장 장치는 다수의 플랫형 저장 셀들을 포함하고, 다수의 저장 셀들은 스택 방향으로 스택되어 하나의 셀 블록을 형성하고, 고정 장치에 의해 2개의 압력 판들 사이에 고정되고, 셀 블록 내의 상기 저장 셀들은 서로 병렬로 및/또는 직렬로 접속된다. 각각의 저장 셀의 가장자리 영역은 2개의 프레임 부재들 사이에 지지된다.
- [0014] 이로 인해, 셀들이 지지되는 규정된 압력 구역이 얻어진다.
- [0015] 바람직하게는 각각의 저장 셀이 액티브 부분을 가지며, 상기 액티브 부분 내에는 전기 화학적 반응에 의해 전기 에너지를 흡수 및 방출하도록 설계된 적절한 구조가 배치되고, 가장자리 영역이 액티브 부분을 둘러싼다. 즉, 액티브 부분에서는 고정 압력 및 이로 인한 기능 저하가 나타나지 않는다.
- [0016] 바람직하게는 각각의 저장 셀이 플랫 콘택 섹션을 가지며, 상기 콘택 섹션은 가장자리 영역 내에서 저장 셀의 2개의 마주 놓인 좁은 면으로부터 스택 방향에 대해 횡으로 돌출한다. 이로 인해, 콘택 섹션이 비교적 강하게 구성되고, 셀의 지지를 위해 사용될 수 있다.
- [0017] 본 발명은 전기 화학적 셀, 예컨대 갈바닉 2차 셀에 특히 바람직하게 적용될 수 있다. 바람직하게는 액티브 부분이 가장자리 영역에, 특히 적어도 저장 셀의 2개의 마주 놓인 좁은 면에 하나 이상의 시임을 가진 박막에 의해 밀봉 방식으로 둘러싸이고, 박막에 의해 둘러싸인 영역은 바람직하게 진공화된다.
- [0018] 바람직하게 콘택 섹션들은 각각 2개의 마주 놓인 좁은 면에 있는 시임을 통과해서 내부에서 액티브 부분과 연결되는 집전 장치의 일부들이다. 콘택 섹션들이 셀의 가장 무거운 부분을 형성하는 액티브 부분과 연결되기 때문에, 기계적 부하 및 케이싱의 손상 확률이 적게 유지될 수 있다.
- [0019] 이는 바람직하게 콘택 섹션들이 고정 장치에 의해 프레임 부재를 통해 가해지는 압력에 대한 압력 면을 형성함으로써 이루어진다.
- [0020] 액티브 부분은 일반적으로 가장자리 영역보다 큰 두께를 갖는다. 프레임 부재들이 인접한 저장 셀의 액티브 부분들 사이에 자유 공간이 생기는 두께를 가지면, 상기 자유 공간은 열 전달 매체에 의한 탬퍼링을 위해 사용될 수 있다.
- [0021] 예컨대, 프레임 부재들이 각각 스택 방향에 대해 횡으로 하나 이상의 개구를 가지며 상기 개구가 인접한 저장 셀들 사이의 자유 공간을 외부 공간과 연결하면, 열 전달 매체가 상기 개구를 통해 흐를 수 있거나 또는 순환할 수 있고 냉각 회로를 형성할 수 있다. 다수의 개구들이 스택 방향에 대해 횡으로 마주 놓인, 프레임 부재들의 섹션들 내에 배치되면, 이것이 특히 효과적으로 달성된다. 특히, 2개의 저장 셀들 사이의 공간을 통해 냉각 매체가 흐를 수 있고, 냉각 매체는 특히 프레임 부재들 내의 개구들을 통해 유입 및 유출된다.
- [0022] 냉각 매체는 안전성의 향상을 위해 바람직하게는 비-가연성이거나 또는 연소되기 어렵다. 예컨대, 공기, 탈이온수 또는 오일 등이 냉각 매체로서 사용될 수 있다.

- [0023] 냉각 매체가 저장 셀들 사이의 공간을 통해 흐를 때 상 전이되면, 매우 효과적인 열 전달이 이루어진다.
- [0024] 바람직하게는 압력 판이 프레임 형태로 형성된다. 가장 작은 중량에서 고정 장치의 압력이 균일하게 프레임 부재를 통해 셀 스택 내로 유입될 수 있다.
- [0025] 적합한 고정 장치는 다수의, 특히 4개의 또는 6개의 타이 바들을 포함한다. 타이 바들은 특히 공간 절감 방식으로 압력 판들, 프레임 부재들 및 저장 셀들의 가장자리 영역들에서 스택 방향으로 연장하는 보어를 통해 연장될 수 있다.
- [0026] 타이 바가 저장 셀의 콘택 섹션 내에서 스택 방향으로 연장하는 보어를 통해 연장되면, 압력이 특히 효과적으로 저장 셀의 콘택 섹션 상에 가해질 수 있다. 이 경우, 저장 셀의 전기 접속이 고정 장치에 의한 마찰 끼워맞춤에 의해 이루어지는 것이 특히 바람직하다.
- [0027] 특히, 인접한 저장 셀들의 콘택 섹션들 사이의 전기 접속이 형성되는 곳에, 도전성 재료로 이루어진 콘택 접속 부재가 배치되고, 상기 콘택 접속 부재는 고정 장치를 통해 가해지는 고정 압력에 의해 스택 방향으로 2개의 콘택 섹션에 가압된다. 콘택 접속 부재는 금속 또는 금속 합금, 바람직하게는 구리, 황동, 청동으로 이루어지고, 특히 바람직하게 콘택들 사이의 접촉 저항을 줄이기 위해 도금되거나 또는 실버링될 수 있다.
- [0028] 콘택 접속 부재가 프레임 부재 내에 통합되면, 컴팩트한 구성 및 간단한 조립이 이루어진다. 이는 특히 콘택 접속 부재가 다수의 원통형 바디이고, 상기 원통형 바디가 프레임 부재 내의 관통구 내로 삽입되는 경우이다.
- [0029] 콘택 접속 부재들이 삽입되는 영역들 사이에서 프레임 부재들이 감소된 두께를 가지면, 콘택 접속 부재의 단부면에 대한 가압력의 집중 및 특히 효과적인 콘택팅이 이루어진다. 또한, 감소된 두께를 가진 영역들이 열 전달 매체의 순환을 위한 개구를 형성할 수 있다.
- [0030] 콘택 접속 부재는 다수의 슬리브일 수 있고, 상기 슬리브를 통해 각각 하나의 타이 바가 연장한다. 대안으로서, 콘택 접속 부재는 실질적으로 직사각형 횡단면의 긴 기본 형상을 가질 수 있고, 콘택 접속 부재는 2개의 저장 셀의 결합될 콘택 섹션들 사이에서 프레임 부재 내의 캐비티 내로 실질적으로 그 프로파일을 따라 삽입되고, 이 경우 콘택 접속 부재의 평행한 외부면들이 저장 셀의 콘택 섹션들과 접촉한다.
- [0031] 후자의 경우, 콘택 접속 부재는 스택 방향으로 두꺼운 부분을 가지며, 상기 두꺼운 부분의 외부 단부면은 저장 셀의 콘택 섹션들과 접촉한다. 이로 인해, 높은 가압 및 접촉력 및 열 전달 매체의 순환을 위한 전술한 개구가 주어진다.
- [0032] 콘택 접속 부재가 길이방향으로 연장되는 적어도 하나의 냉각 핀(cooling fin)을 포함하며, 상기 냉각 핀이 장치의 내부를 향하면, 집전체로부터 열 매체로 효과적인 열 전달이 이루어질 수 있다.
- [0033] 2개의 콘택 섹션들 사이의 전기 접속이 이루어지지 않는 곳에서, 콘택 섹션들 사이에 전기 절연 재료로 이루어진 스페이서가 프레임 부재 내의 캐비티 내로 삽입되고, 상기 스페이서는 바람직하게 실질적으로 콘택 접속 부재의 형상을 갖는다.
- [0034] 콘택 접속 부재는 바람직하게 2개 이상의 관통구를 가지며, 상기 관통구를 통해 각각 하나의 타이 바가 연장한다. 타이 바는 바람직하게 콘택 접속 부재 및 콘택 섹션에 대한 단락을 방지하기 위해 전기 절연된다. 이는, 타이 바들이 샤프트 면에 전기 절연 코팅을 갖거나, 또는 타이 바들이 각각 전기 절연 재료로 이루어진 슬리브를 지지함으로써 이루어진다.
- [0035] 일 실시예는 인접한 저장 셀들 사이의 자유 공간 내에 스프링 부재들이 배치되고, 상기 스프링 부재들이 저장 셀들을 스택 방향으로 서로 탄성적으로 지지하는 것을 특징으로 한다. 스프링 부재들은 예컨대 포움 재료로 이루어진 플랫 부재일 수 있고, 상기 플랫 부재들은 저장 셀의 하나 또는 2개의 플랫 면 상에 고정 장착된다. 이러한 배치는 셀이 지지되는 지점에서 셀의 진동 및 이로 인해 야기되는 기계적 부하를 줄인다.
- [0036] 흐름을 안내하는 부분들 사이의 바람직하지 않은 접촉을 방지하기 위해, 부품들을 조립시 방사방향으로 서로 정확히 위치 설정할 필요가 있다. 이는, 스택 방향에 대해 횡으로 저장 셀과 프레임 부재의 상대 위치를 결정하는 센터링 장치에 의해 용이해진다. 센터링 장치는 프레임 부재의 단부면에 배치된 돌출부들을 포함할 수 있고, 상기 돌출부들은 저장 셀의 가장자리 영역 내의 적합한 리세스들 내로 삽입된다. 돌출부들은 핀, 노브, 노우즈 등 일 수 있고, 리세스들은 콘택 영역 내에 또는 가장자리 영역의 비-도전성 섹션 내에 배치될 수 있다. 리세스는 관통구 또는 편칭일 수 있다.
- [0037] 대안적 구성에서, 센터링 장치는 저장 셀의 가장자리 영역에 스템핑을 포함할 수 있고, 상기 스템핑은 프레임

부재의 적합한 릴리프 내에 결합한다. 센터링 장치는 타이 바들이 끼워맞춤시 콘택 영역을 제외한 저장 셀의 가장자리 영역 내의 보어를 통해 연장하도록, 또는 특히 더 두꺼운 액티브 섹션을 가진 저장 셀들이 스택 방향에 대해 횡으로 프레임 부재에 대해 지지되도록, 또는 프레임 부재와 저장 셀 사이에 탄성 부재, 특히 포움 재료가 접속되며 상기 탄성 부재는 조립 동안 미끄러짐을 방지하기 위해 바람직하게 프레임 부재에 직접 스프레이 되도록 구현될 수 있다.

[0038] 또한, 저장 셀들이 항상 정확한 극 방향으로 조립되는 것이 중요하다. 에러를 방지하기 위해, 저장 셀의 조립 방향을 코딩하는 극성 반전 방지 장치가 제공될 수 있다.

[0039] 극성 반전 방지 장치는 센터링 장치가 비대칭으로 형성되도록 구현될 수 있다. 돌출부 및 리세스 또는 스텝핑 및 대응 릴리프가 하나의 콘택 섹션의 면에서 다른 콘택 섹션의 면에서보다 더 큰 간격으로 배치되거나 또는 다른 콘택 섹션의 면에서와는 다른 형상 또는 크기로 형성될 수 있다. 즉 센터링 장치의 부재들은 동시에 극성 반전 방지의 과제를 수행할 수 있고, 이를 위한 추가의 조치 또는 부재가 제공될 필요가 없다.

[0040] 극성 반전 방지 장치는 대안으로서 스프링 부재들이 저장 셀의 2개의 플랫 면 상에서 그리고 다수의 저장 셀들의 소정 극 방향에 따라 하나의 동일한 콘택 섹션에 할당된 플랫 면의 절반에 또는 상이한 콘택 섹션에 할당된 플랫 면의 절반에 배치될 수 있다. 스프링 부재들은 동시에 극성 반전 방지의 과제를 수행할 수 있고 이를 위한 추가의 조치 또는 부재가 제공될 필요가 없다.

[0041] 다른 실시예에서, 프레임 부재들은 각각 동일한 지점에 배치된, 에지 측의 하나 이상의 슬롯을 포함할 수 있다. 다수의 프레임 부재들의 슬롯들은 조립된 상태에서 실질적으로 U-형 횡단면을 가진, 외부로 개방된 채널을 형성하며, 상기 채널은 스택 방향으로 연장된다. 이러한 채널은 바람직하게 그리고 공간 절감 방식으로 라인의 안내를 위해 사용될 수 있다. 슬롯의 바닥에 채널의 연장 방향에 대해 수직으로 형성된 보어를 통해, 예컨대 센서 또는 열 소자 또는 제어 소자에 대한 접속 부재가 장착 및 접속될 수 있다. 채널이 압력 판들 중 하나 이상의 압력 판에 배치된 관통구 또는 펀칭 또는 홈을 통해 단부면에서 접근 가능하면, 바람직하다.

[0042] 저장 셀들은 직렬 접속될 수 있거나, 또는 저장 셀의 적어도 일부가 병렬 접속될 수 있다. 특히, 다수의 병렬 접속된 저장 셀들이 각각 하나의 그룹을 형성하고, 각각 동일한 수의 저장 셀들로 이루어진 다수의 그룹이 직렬 접속된다. 저장 셀 및 그 그룹의 수 및 적합한 조합에 의해, 이용 가능한 공간의 범위에서 셀 전압 및 셀 커패시턴스의 수배인 거의 임의의 전압 및 커패시턴스가 형성될 수 있다.

[0043] 압력 판들은 도전성 재료로 이루어질 수 있고 전술한 콘택 접속 부재를 통해 저장 셀의 콘택 섹션과 전기 접속될 수 있다. 압력 판들은 전극으로서 사용될 수 있다. 또한, 압력 판들이 접속 라인 또는 대응 부품과의 접속을 위해 설계된 접속 부재들을 포함하면, 셀 블록들의 접속이 특히 간단해진다. 예컨대, 접속 부재들이 바람직하게는 관통구를 갖거나 스테이 볼트를 지지하는 스트랩일 수 있고, 상기 스트랩은 측면에서 스택 방향에 대해 횡으로 또는 단부면에서 스택 방향으로 돌출한다. 이 경우, 단락을 피하기 위해, 타이 바들이 압력 판에 대해 전기 절연되는 것이 바람직하다.

[0044] 대안적 실시예에서, 타이 바들이 압력 판들 중 하나에 대해 전기 절연되는 한편, 다른 압력 판과 도전 접속되고, 적어도 절연된 압력 판의 면에 접속 부재들을 포함하고, 상기 접속 부재들은 바람직하게 타이 바들과 나사 결합되거나 또는 일체로 형성된다. 다른 부재들에 대해 절연된 타이 바들은 셀 블록을 통해 안내되고, 극들 중 하나로서 사용될 수 있어서, 셀 블록의 하나의 동일한 단부면에 2개의 극이 주어진다. 이는 셀 블록의 접속을 간단하게 할 수 있다.

[0045] 타이 바들이 하나 이상의 면 상에, 바람직하게는 타이 바들과 나사 결합되거나 또는 일체로 형성된 접속 부재들을 포함하는 것이 바람직하다.

[0046] 하나 이상의 면 상에서 타이 바들의 접속 부재들은 포텐셜 보상을 위해 서로 전기 접속될 수 있다.

[0047] 타이 바들이 압력 판들 중 하나에 집적 나사 결합되면, 특히 간단한 그리고 셀프 센터링의 구성이 주어진다.

[0048] 바람직하게는 프레임 부재들 및 압력 판들의 전체가 실질적으로 프리즘 윤곽을 형성하고, 상기 윤곽은 그 안에 배치된 저장 셀을 완전히 둘러싼다. 따라서, 간단히 핸들링될 수 있는 폐쇄 바디가 주어진다. 또한, 열 전달 매체에 의한 냉각 회로를 형성할 수 있는 가능성과 관련한 장점이 얻어진다.

[0049] 또한, 2개의 프레임 부재들이 셀 블록의 단부에 감소된 두께의 횡방향 브레이싱들을 포함하고, 상기 브레이싱들이 각각의 프레임 부재가 없는 공간을 형성하는 것이 바람직하다. 이로 인해, 상기 단부 측 프레임 부재의 보

강 및 단부 측 저장 셀의 규정된 노출 표면이 얻어진다.

- [0050] 전기 에너지 저장 장치는 바람직하게 저장 셀의 모니터링 및 밸런싱을 위한 제어 유닛을 포함한다. 제어 유닛은 특히 셀 블록에, 바람직하게는 전술한 횡방향 브레이싱들 중 하나에 장착된다.
- [0051] 제어 유닛과 접속된 라인을 안내하기 위해 바람직하게 전술한 슬롯으로 형성된 채널이 사용될 수 있다.
- [0052] 다수의 셀 블록들이 서로 직렬로 및/또는 병렬로 접속되면, 바람직한 모듈성 및 유연성이 얻어진다.
- [0053] 또한, 셀 블록들이 상이한 수의 저장 셀들을 포함하면, 이용 가능한 설치 공간이 매우 효과적으로 이용될 수 있다. 이러한 목적을 위해, 셀 블록들 내의 저장 셀들의 수가 이용 가능한 설치 공간의 구조를 기초로 선택되는 것이 바람직하다. 셀 블록들은 각각의 스택 방향으로 차례로 및/또는 각각의 스택 방향에 대해서 나란히 및/또는 층층이 및/또는 각각의 스택 방향과 특히 직각으로 배치될 수 있고 그 접속 부재들을 통해 서로 접속될 수 있다.
- [0054] 하우징은 전체 장치를 수용할 수 있다. 전술한 접속 부재들은 적어도 부분적으로 셀 블록을 하우징에 고정하는데 바람직하게 사용될 수 있다.
- [0055] 본 발명의 다른 관점에 따른 전기 에너지 저장 장치는 다수의 플랫폼형 저장 셀들을 포함하고, 다수의 저장 셀들은 스택 방향으로 스택되어 하나의 셀 블록을 형성하고, 고정 장치에 의해 고정되며, 셀 블록 내의 저장 셀들은 서로 병렬로 및/또는 직렬로 접속된다. 이 전기 에너지 저장 장치에서, 각각의 저장 셀은 그 가장자리 영역에 집전체를 포함하고, 고정 장치를 통한 마찰 끼워맞춤에 의해 연속하는 저장 셀들의 집전체들 사이의 전기 콘택팅이 이루어진다.
- [0056] 이를 위해 바람직하게는 집전체들 사이에 스택 방향으로 압력을 전달하는 부재가 배치되고, 상기 부재는 도전성 재료 또는 전기 절연 재료로 이루어지며, 고정 장치의 힘이 상기 부재에 작용한다.
- [0057] 특히 저장 셀들이 압력을 전달하는 부재에 의해 지지된다.
- [0058] 청구범위에 언급된 본 발명의 다른 특징들, 과제들 및 장점들은 첨부된 도면을 참고로 하는 하기의 바람직한 실시예 설명에 명확히 제시된다.

발명의 효과

- [0059] 본 발명에 의해, 더 작은 기계적 부하에 노출되는 개별 셀들을 포함하고, 장치의 온도가 간단히 조절되며, 상이한 요구들이 유연하게 조정될 수 있고, 컴팩트하고, 강하며, 가볍고 확실하게 조립될 수 있는, 전술한 방식의 전기 화학적 에너지 저장 장치가 제공된다.

도면의 간단한 설명

- [0060] 도 1은 제 1 실시예에 따른 셀 블록의 부분 분해 사시도.
- 도 2는 어큐뮬레이터 셀 및 그 프레임 부재의 사시도.
- 도 3은 도 1의 화살표 III 방향으로 바라본, 2개의 선 E1, E2에 의해 규정된 평면에서 셀 블록의 단면도.
- 도 4는 나사 결합 영역에서 도 3의 IV 부분의 확대도.
- 도 5는 추가의 접속 부재 및 제어 장치를 포함하는 전체 장치의 사시도.
- 도 6은 도 1에 도시된 것과 유사한 셀 블록의 회로도.
- 도 7은 본 발명의 제 2 실시예의 회로도.
- 도 8은 본 발명의 제 3 실시예로서 4개의 셀 블록의 배치를 나타낸 사시도.
- 도 9는 도 8의 장치의 측면도.
- 도 10은 본 발명의 제 4 실시예로서 2개의 셀 블록의 직렬 접속을 나타낸 개략도.
- 도 11은 본 발명의 제 5 실시예로서 2개의 셀 블록의 병렬 접속을 나타낸 개략도.
- 도 12는 본 발명의 제 6 실시예로서 셀 블록들의 배치를 나타낸 개략도.

- 도 13은 제 7 실시예의 셀 블록의 확대도.
- 도 14는 제 8 실시예의 셀 블록의 조립된 상태를 나타낸 사시도.
- 도 15는 압력 판 및 고정부 없는 도 14의 셀 블록을 나타낸 사시도.
- 도 16은 도 14의 셀 블록의 단부 프레임을 나타낸 정면도.
- 도 17은 중간 프레임(4)의 사시도.
- 도 18은 상기 실시예의 본 발명의 제 9 실시예의 개별 셀 블록을 나타낸 사시도.
- 도 19는 도 18의 직렬 접속된 4개의 셀 블록의 배치를 나타낸 측면도.
- 도 20은 제 10 실시예의 어큐물레이터 셀의 사시도.
- 도 21은 도 20의 어큐물레이터셀의 상부 좁은 측면을 바라본 평면도.
- 도 22는 본 발명의 제 11 실시예에서 콘택 스트립을 가진 하나의 셀 블록 내에 2개의 어큐물레이터 셀의 배치를 나타낸 사시도.
- 도 23은 도 22의 어큐물레이터 셀의 긴 좁은 측면을 상부로부터 바라본 평면도.
- 도 24는 도 22의 콘택 스트립의 사시도.
- 도 25는 상기 실시예에서 중간 프레임의 정면도.
- 도 26은 본 발명의 제 12 실시예에서 콘택팅 바를 가진 셀 블록 내에 어큐물레이터 셀의 배치를 나타낸 사시도.
- 도 27은 추가로 절연 바가 도시된, 도 26에 따른 배치의 분해도.
- 도 28은 포지티브 집전체의 콘택팅을 위한 하프 바의 횡단면도.
- 도 29는 네거티브 집전체의 콘택팅을 위한 하프 바의 횡단면도.
- 도 30은 도 27의 절연 바의 횡단면도.
- 도 31은 제 12 실시예의 중간 프레임의 정면도.
- 도 32는 본 발명의 제 13 실시예에서 포지티브 집전체의 콘택팅을 위한 하프 바의 횡단면도.
- 도 33은 제 13 실시예에서 네거티브 집전체의 콘택팅을 위한 하프 바의 횡단면도.
- 도 34는 제 13 실시예의 절연 바의 횡단면도.
- 도 35는 본 발명의 제 14 실시예에서 플러스 극에 대해 코딩된 간격 하프 플레이트의 종단면도.
- 도 36은 제 14 실시예에서 마이너스 극에 대해 코딩된 간격 하프 플레이트의 종단면도.
- 도 37은 제 14 실시예의 콘택 슬리브의 종단면도.
- 도 38은 제 14 실시예에서 직렬 접속을 위한 2중 페그 슬리브의 종단면도.
- 도 39는 제 14 실시예에서 병렬 접속을 위한 내부 슬리브의 종단면도.
- 도 40은 제 14 실시예에서 병렬 접속으로부터 직렬 접속으로의 이행을 위한 단일 페그 슬리브의 종단면도.
- 도 41은 제 14 실시예에서 가변 적용을 위한 디스턴스 슬리브의 종단면도.
- 도 42는 제 19 실시예의 어큐물레이터 셀의 정면도.
- 도 43은 제 20 실시예의 어큐물레이터 셀의 에지를 나타낸 정면도.
- 도 44는 상부로부터 바라본, 제 21 실시예의 어큐물레이터 셀의 단부 영역의 단면도.
- 도 45는 제 22 실시예의 어큐물레이터 셀의 에지를 나타낸 정면도.
- 도 46은 상부로부터 바라본, 제 23 실시예의 어큐물레이터 셀의 단부 영역의 단면도.
- 도 47은 상부로부터 바라본, 집전체를 가진 본 발명의 제 24 실시예에서 어큐물레이터 셀의 가장자리 영역을 나

타낸 단면도.

도 48은 제 24 실시예의 스페이서를 나타낸 단면도.

도 49는 설치 상태에서 본 발명의 제 25 실시예의 어큐플레이터 셀의 정면도.

도 50은 상기 실시예의 절연 슬리브를 나타낸 종단면도.

도 51은 본 발명의 제 26 실시예의 셀 블록.

도 52는 본 발명의 제 27 실시예의 셀 블록.

도 53은 본 발명의 제 28 실시예에서 서로 직렬 접속된 다수의 셀 블록들.

도 54는 상부로부터 바라본, 본 발명의 제 29 실시예의 셀 블록의 단면도.

도 55는 상부로부터 바라본, 본 발명의 제 30 실시예의 셀 블록의 단면도.

도 56은 셀 블록으로부터 바라본, 도 55의 콘택팅 클램프의 확대도.

도 57은 화살표 방향으로 콘택팅 클램프의, 도 56의 선 LVII를 따라 자른 단면도.

도 58은 화살표 방향으로 콘택팅 클램프의, 도 56의 선 LVIII를 따라 자른 단면도.

도 59는 본 발명의 제 31 실시예의 셀 블록의 평면 사시도.

도 60 내지 도 62는 선행 기술에 따른 셀 블록.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0061] 도면은 개략적으로 도시되며 본 발명의 이해를 위해 중요한 특징만을 나타낸다. 또한, 도면에 나타난 치수 및 크기 비율은 명확한 도시를 위한 것이며 제한적으로 또는 강제적으로 이해되어서는 안 된다.
- [0062] 구체적인 실시예들 및 그것의 가능한 변형예들이 이하에 설명된다. 여러 실시예에서 동일한 부품이 사용되면, 이는 동일한 또는 상응하는 도면 부호로 표시된다. 하나의 실시예와 관련하여 이미 설명된 특징의 반복 설명은 생략된다. 그럼에도, 명백히 달리 제시되지 않거나 또는 명백히 기술적으로 중요하지 않으면, 하나의 실시예의 특징, 구성 및 효과는 다른 실시예도 적용된다.
- [0063] 본 발명의 제 1 실시예는 도 1 내지 도 6을 참고로 설명된다. 도 1은 제 1 실시예에 따른 셀 블록을 부분 분해 사시도로 도시하고, 도 2는 어큐플레이터 셀 및 프레임 부재를 도시하며, 도 3은 도 1의 화살표 III 방향으로 바라본, 2개의 선(E1, E2)에 의해 규정된 평면에서 셀 블록의 단면도를 도시하고, 도 4는 나사 결합 영역에서 도 3의 부분 IV의 확대도이고, 도 5는 추가의 접속 부재 및 제어 장치를 포함하는 전체 장치의 사시도를 도시하고, 도 6은 셀 블록의 회로도를 도시한다(도 3에 표시된 부분 XIII는 다른 실시예에 관련된다).
- [0064] 도 1은 제 1 실시예에 따른 셀 블록(1)을 부분 분해 사시도로 도시한다. 전체 장치를 완성하는 하우징은 생략된다. 셀 블록(1)은 본 발명의 의미에서 전기 화학적 에너지 저장 장치의 결정적인 구성 부분이다.
- [0065] 셀 블록(1) 내에 총 11개의 어큐플레이터 셀들(2) 중 소수가 스택으로 배치된다. 각각의 어큐플레이터 셀(2)은 실질적으로 액티브 부분(4), 인액티브 가장자리 구역(6) 및 상기 가장자리 구역(6) 내에 배치된 2개의 집전체(8, 10)로 이루어진다. 어큐플레이터 셀(2)은 본 발명의 의미에서 전기 화학적 저장 셀이고, 집전체(8, 10)는 본 발명의 의미에서 콘택 섹션이며, 가장자리 구역은 집전체(8, 10)와 함께 본 발명의 의미에서 가장자리 영역을 형성한다.
- [0066] 액티브 부분(4)에서 전기 에너지의 저장 및 방출을 위한 전기 화학적 반응(충전 및 방전 반응)이 일어난다. 액티브 부분(4)의, 도면에 상세히 도시되지 않은 내부 구성은 2가지 종류의 전기 화학적 액티브 전극 박막(캐소드 및 애노드), 전류를 전기 화학적 액티브 영역으로 그리고 전기 화학적 액티브 영역으로부터 수집 및 공급 또는 방출하기 위한 도전성 박막, 및 2가지 종류의 전기 화학적 액티브 영역을 서로 분리하기 위한 분리 박막으로 이루어진 적층된 플랫 스택에 상응한다. 이러한 구성은 공지되어 있으므로 더 이상 설명되지 않는다. 본 출원과 동일자로 제출된 출원(내부 번호 105907)에 설명된 저장 셀이 참고되며, 그 공개 내용도 광범위하게 참고된다.
- [0067] 셀(2)의 액티브 부분(4)은 도면에 상세히 표시되지 않은 2개의 박막에 의해 샌드위치 방식으로 둘러싸인다. 2개의 박막들은 그 자유 단부에서 기밀 방식 및 습기 밀봉 방식으로 용접되고, 환형의 인액티브 가장자리 구역(6)으로서 액티브 부분(4)을 둘러싸는 소위 시일드 시임(sealed seam)을 형성한다. 상기 시일드 시임은 2개의

마주 놓인 좁은 면에서 접혀서, 거기서 각각 폴드(50)를 형성하고, 상기 폴드는 상기 위치에서 시일드 시임을 안정화시키며 균열을 방지한다(도 2 참고).

[0068] 2개의 집전체들(8, 10)은 셀(2)의 2개의 마주 놓인 좁은 면에서 셀(2)의 내부로부터 시일드 시임을 거쳐 외부로 돌출하고, 플랫 구조물로서 반대 방향으로 연장된다. 집전체들(8, 10)은 전기 화학적 액티브 캐소드 및 상기 액티브 영역(6)의 내부에 있는 애노드 영역과 연결됨으로써, 셀(2)의 캐소드 및 애노드 접속부로서 사용된다.

[0069] 셀 블록(1)을 형성하기 위해, 또한 홀딩 프레임들(12, 14, 16) 및 압력 판들(18, 20)이 제공되고, 이들의 가장 자리는 플랫 면으로부터 볼 때 각각 대략 동일한 윤곽을 형성한다. 제 1 압력 판(18), 제 1 단부 프레임(홀딩 프레임)(12), 어큐물레이터 셀(2)과 중간 프레임(홀딩 프레임)(14)의 교번 연속체, 제 2 단부 프레임(홀딩 프레임)(16) 및 제 2 압력 판(20)이 순서대로 배치되고, 상기 연속체는 셀(2)에서 시작해서 셀(2)에서 끝난다. 즉, 중간 프레임의 수가 셀(2)의 수보다 하나 더 작다. 전체의, 전술한 구성은 4개의 실린더 스크루(22)와 너트들(24)에 의해 결합되고, 상기 너트들은 와셔(26)를 통해 압력 판(18, 20)에 작용한다. 압력 판들(18, 20)은 실린더 스크루(22)에 의해 가해진 압력을 단부 프레임(12)으로 전달하고, 그에 따라 중간 프레임(14)과 어큐물레이터 셀(2)의 장치로 전달한다. 압력은 실질적으로 홀딩 프레임(12, 14, 16)의 측면 섹션으로부터 각각 그 사이에 놓인 어큐물레이터 셀(2)의 집전체(8, 10)로 가해진다. 이로 인해, 셀들(2)은 각각 2개의 홀딩 프레임(12, 14) 또는 (14, 14) 또는 (14, 16) 사이에 지지된다. 제 1 단부 프레임(12), 중간 프레임(14) 및 제 2 단부 프레임(16)(홀딩 프레임)은 본 발명의 의미에서 프레임 부재들이다. 제 1 및 제 2 압력 판(18, 20)은 단부 프레임(12, 16)에 상응하는 프레임 형상을 갖는다. 이들은 본 발명의 의미에서 압력 판이고, 실린더 스크루(22) 및 너트(24) 그리고 와셔(26)와 함께 본 발명의 의미에서 고정 장치를 형성한다. 실린더 스크루(22)는 본 발명의 의미에서 타이 바이다.

[0070] 홀딩 프레임들(12, 14, 16)은 절연 재료로 제조된다. 따라서, 이들은 개별 셀들(2) 사이의 유효 전기적 분리를 형성한다. 압력 판들(18, 20)은 도전 재료, 특히 강 또는 알루미늄 또는 이의 합금으로 제조되고, 후술되는 바와 같이 전체 셀 블록(1)의 포텐셜 콜렉터 및 집전체(current collector)로서 사용된다.

[0071] 실린더 스크루들(24)은 압력 판(18, 20) 내의 관통구(상세히 도시되지 않음), 홀딩 프레임(12, 14, 16) 내의 관통구(29, 29) 및 셀(2)의 집전체(8, 10) 내의 관통구(30)를 통해 연장한다. 실린더 스크루들(24)은 관통구(28), (29), (30)보다 더 작은 직경을 갖는다. 이로 인해 구현되는, 실린더 스크루(24)의 외부 윤곽과 관통구(30)의 내부 가장자리 사이의 환형 간격으로 인해, 전기 절연체 실린더 스크루(24) 및 집전체(8, 10)가 구현됨으로써, 상이한 셀들(2)의 집전체들(8, 10) 사이에 의도치 않은 접속이 방지된다. 동일한 사실이 압력 판(18, 20)에 대한 전기 절연체에도 적용되며, 이는 더 상세히 설명될 것이다.

[0072] 홀딩 프레임들(12, 14, 16) 내에서 한 측면 상에 비교적 작은 직경의 관통구들(28)이 그리고 다른 측면 상에 큰 직경의 관통구들(28)이 배치된다. 큰 관통구(29) 내에 도전 재료로 이루어진 콘택 슬리브들(32)이 배치되는 한편, 다른 측면상의 관통구들(28)은 비어있다. 콘택 슬리브들(32)은 접속의 의미에서 콘택 접속 부재들이고, 셀 블록(1)의 동일한 측면 상에서 2개의 인접한 어큐물레이터 셀들의 집전체들 사이의 전기 접속을 형성한다. 도전 재료로는 구리, 황동, 청동 등이 바람직한 것으로 공지되어 있으나, 예컨대 강, 알루미늄, 양은 등과 같은 다른 재료도 가능하다. 콘택들 사이의 접촉 저항을 줄이기 위해, 콘택의 실버링 또는 도금이 알려져 있다. 이는 이 명세서의 범주에서 모든 콘택 부재에 적용된다.

[0073] 실린더 스크루들(22) 중 2개의 실린더 스크루에 의해 형성되는 평면에서 절단된 셀 블록(1)의 평면도인, 도 3에서 명확히 나타나는 바와 같이, 어큐물레이터 셀들(2)이 교대하는 극 방향을 가지고 스택 내에 배치된다. 즉, 셀 블록(1)의 한 측면에 예컨대 셀(2)의 마이너스 극을 형성하는 집전체(8), 및 셀(2)의 플러스 극을 형성하는 집전체(10)가 각각 교대로 배치된다. (도 3에서 집전체들(8)은 단면도로 윤곽으로만 도시되는 한편, 집전체들(10)은 단면도로 검게 도시된다.) 또한, 콘택 슬리브들(32)은 하나의 측면 상에서 홀딩 프레임들(12, 14, 16) 내에 배치되는 한편, 다른 측면에서는 인접한 홀딩 프레임 내에 배치된다. 이로 인해, 중간 프레임(14)의 영역 내에서 항상 하나의 셀(2)의 플러스 극이 다른 셀(2)의 마이너스 극과 접속된다. 단부 프레임(12, 16)의 영역에서는, 다른 셀(2)의 집전체와 여전히 접속되지 않은 집전체가 단부 프레임(12, 16) 내의 콘택 슬리브(32)를 통해 각각의 압력 판(18, 20)에 접속된다. 압력 판들(18, 20)은 강 또는 알루미늄 또는 이의 합금과 같은 도전 재료로 제조됨으로써, 전체 셀 블록(1)의 집전체 또는 극으로서 사용되고, 특히 제 1 압력 판(18)이 예컨대 셀 블록(1)의 플러스 극으로서 사용되는 한편, 제 2 압력 판(20)은 셀 블록(1)이 마이너스 극으로서 사용된다.

[0074] 도 4는 제 2 압력 판들(16)의 나사 결합 영역에서 도 3의 부분 IV의 확대도를 도시하며 부품들의 배치, 전기 접속 및 절연을 나타낸다. 마지막 및 끝에서 두 번째 셀(2_n , 2_{n-1})의, 도 3에서 우측의 단부가 마지막 및 끝에서

두 번째 중간 프레임($14_m, 14_{m-1}$)($m=n-1$), 단부 프레임(20), 너트(24)를 가진 실린더 스크루(22) 및 와셔(26)와 함께 이 부분에 도시된다.

[0075] 도면에 도시된 바와 같이, 마지막 셀(2_n)의 집전체(8)가 제 2 단부 프레임(16) 내의 콘택 슬리브(32)를 통해 금속의 제 2 압력 판(20)에 전기 접속된다. 좌측(도 4의 확대도에는 도시되지 않음) 측면 상에서, 마지막 셀(2_n)의 집전체(10)가 마지막 중간 프레임(14_m) 내의 콘택 슬리브(32)를 통해 끝에서 두 번째 셀(2_{n-1})의 집전체(8)에, 도 3에 도시된 바와 같이, 접속된다. 우측 측면에서, 끝에서 두 번째 셀(2_{n-1})의 집전체(10)가 끝에서 두 번째 중간 프레임(14_{m-1}) 내의 콘택 슬리브(32)를 통해 그 앞에 배치된 셀(2_{n-2})의 집전체(8)에 접속된다(도 4의 확대도에는 하측 가장자리에 콘택 슬리브(32)의 일부만이 도시됨). 이는 제 1 셀이 제 1 단부 프레임(12) 내의 콘택 슬리브(32)를 통해 제 1 압력 판(18)에 접속될 때까지 교대로 계속된다(도 3 참고).

[0076] 콘택 슬리브들(32)을 수용하기 위한 관통구들(29)은 콘택 슬리브들이 수용되지 않은 관통구들(28)보다 더 큰 직경을 갖는다. 콘택 슬리브(32)의 내경은 콘택 슬리브가 수용되지 않은 관통구(28)의 직경에 대략 상응하고, 상기 관통구(28)는 실린더 스크루(22)의 외경보다 더 크다. 이로 인해, 실린더 스크루(22)와 전도성 부분들(32, 20 (, 18)) 사이에 에어 갭(56)이 생기고, 상기 에어 갭은 실린더 스크루(22)의 전기 절연을 제공한다. 에어 갭(56)은 실린더 스크루(22)와 비-전도성 홀딩 프레임(14, 16 (, 12)) 사이에도 있으므로, 여기서 조립시 유격이 생기며, 이는 부분들의 조립을 간소화한다. 와셔(26)는 절연 디스크이고, 이 절연 디스크는 너트(24)와 제 2 압력 판(20) 사이의 (및 다른 측면에서는 실린더 스크루(22)와 제 1 압력 판(18) 사이의, 이 도면에는 상세히 도시되지 않음) 전기 절연을 제공한다. 압력 판들(18, 20)로부터 실린더 스크루의 전기 절연은 극으로서 사용되는 압력 판들(18, 20) 사이의 단락을 방지한다.

[0077] 변형예에서는 에어 갭(56) 대신에 대략 수축 튜브 형태의 절연체가 제공될 수 있다.

[0078] 도 1 및 도 2로 되돌아가서, 어큐뮬레이터 셀(2)의 집전체(8, 10) 내에는 각각 2개의 패스 보어들(36)이 배치되고, 상기 보어들은 홀딩 프레임(12, 14, 16) 내의 패스 보어들(34)과 일직선으로 놓인다. 콘택 슬리브들(32)이 홀딩 프레임들(12, 14, 16) 내의 관통구(29) 내에 배치된 측면에서, 마주 놓인 홀딩 프레임들(12, 14, 16) 중 하나 내의 패스 보어들(24) 내로 센터링 핀들(38)이 삽입된다. 조립시, 상기 센터링 핀들(38)은 셀(2)의 집전체(8, 10) 내의 패스 보어(36)를 통해 마주 놓인 홀딩 프레임(12, 14, 16)의 패스 보어(34) 내로 삽입된다. 이로 인해, 홀딩 프레임들(12, 14, 16) 및 그 사이에 배치된 어큐뮬레이터 셀들(2)이 방사방향으로(방사방향은 스택 방향(S)에 대해 수직인 방향을 말한다) 서로 고정된다. 패스 보어들(34, 36) 및 센터링 핀들(38)은 본 발명의 의미에서 센터링 장치를 형성한다. 센터링 핀들(38)은 패스 보어들(34, 36)과 함께 본 발명의 의미에서 센터링 장치를 형성한다.

[0079] 중간 프레임(14)의 종측면에는(도 1 및 도 2의 상부 및 하부) 방사방향으로 연장되는 각각 3개의 슬릿들(40)이 배치된다. 슬릿들(40)은 셀 블록(1)의 내부 공간을 주변 대기와 연결한다. 또한, 중간 프레임(14)은 각각 스택 방향으로 볼 때 측면에서(집전체들(8, 10)이 프레임 부재들 사이에 배치되는 측면) 두께 방향으로 양측에 노치들(42)을 갖는다. 단부 프레임들(12, 16)은 두께 방향으로 한 측면에만, 특히 중간 프레임(14)을 향한 측면에 그러한 노치들(42)을 갖는다. 국부적 두께 감소를 야기하는 프레임 부재의 노치들(42)은 마주 놓인 프레임 부재의 노치들(42)과 함께 개구들(44)을 형성하고, 상기 개구들(44)은 셀 블록(1)의 내부 공간을 주변 대기와 연결한다. 개구들(44)은 집전체(8, 10)에 의해 각각 분할된다. 슬릿들(40) 및 개구들(44)을 통해 공기가 셀 블록(1)의 내부 공간 내로 흐르고 이로부터 나와 어큐뮬레이터셀(2)을 열 전달에 의해 냉각(또는 가열)한다. 도 3에 가장 명확히 나타나는 바와 같이, 프레임 부재(12, 14, 16)의 두께는 셀들(2)의 액티브 부분들(4) 사이에 간격이 생기도록 설정된다. 따라서, 인접한 셀들(2) 사이에는 각각 공기 챔버가 존재하고, 상기 공기 챔버를 통해 셀들(2)이 열을 방출하거나 또는 흡수할 수 있다. (셀들(2)의 가열은 스타트시, 특히 차가운 날씨에 셀들(2)을 최적의 작동 온도로 만들기 위해 중요하다). 상세히 도시되지 않은 유동 조절 장치는 공기 유동량을 전체적으로 및/또는 개별 공기 챔버에 대해 조절한다. 온도 조절 가능성을 도외시하면, 개구들(40) 및 노치들(42)은 프레임 부재들의 명확한 속도 감소를 일으킨다.

[0080] 단부 프레임들(12, 16)은 브레이싱들(46)을 가지며, 상기 브레이싱들은 긴 측면들 사이로 연장되고 두께 방향으로 압력 판들(18, 20)을 향한 면과 일직선으로 놓인다. 상기 브레이싱(46)의 폭은 외측면에서 제 1 셀 및 마지막 셀에 공급되는 공기에 대한 개구 횡단면을 규정하고, 단부 프레임(12, 16)의 구조를 안정화시키며, 스택 장치 내 제 1 및 마지막 셀(2)을 외부에 대해 차폐한다. 도 5에 나타나는 바와 같이, 브레이싱들(46)은 또한 셀 블록(1) 내에서 셀(2)의 조절 및 밸런싱을 위해 제공되는 제어 장치(62)에 대한 고정 가능성을 제공한다.

- [0081] 도 1, 도 2 및 도 5에는 프레임 부재들(12, 14, 16) 및 압력 판들(18, 20)이 실질적으로 직사각형 횡단면의 플랫 프리즘 형상을 갖는 것이 명확히 나타난다. 이러한 모든 부재들은 동일한 횡단면을 갖기 때문에, 조립된 전체 셀 블록(1)은 프리즘형, 실질적으로 장방형 윤곽을 형성한다. 횡단면은 에지에 챔퍼를 가지며, 상기 챔퍼는 핸들링을 용이하게 하고, 불필요한 질량을 절감한다.
- [0082] 또한, 단부 프레임(18, 20)과 일체형으로 형성되며 상기 단부 프레임으로부터 휘어짐으로써 스택 방향(S)으로 돌출하는 스트랩들(52)이 도시된다. 상기 스트랩들(52)은 셀 블록(1)의 극 접속부로서 사용된다. 스트랩들(52)은 각각 보어(54)를 가지며, 상기 보어는 스크루(58)를 수용할 수 있다. 스크루(58)에 의해 연결 스트랩(60)과 같은 다른 연결 수단이 고정될 수 있다. 이로 인해, 셀 블록(1)이 파워 서플라이, 예컨대 차량의 전기 시스템에 연결될 수 있다. 먼저 하우징 내에 적합하게 형성된 수용부와 연결이 이루어질 수도 있고, 상기 하우징은 파워 서플라이와의 접속을 위한 접속 극을 지지한다. 스크루(58) 또는 유사한 결합 수단을 가진 상기 스트랩들(52)은 배터리 하우징 내에 셀 블록(1)을 고정하기 위해 사용될 수 있다. 배터리 하우징 내에 있는 나사산 슬리브가 사용될 수 있고, 상기 슬리브는 스크루(58)를 수용한다. 이로 인해, 여분의 파워 레일이 생략될 수 있다.
- [0083] 도 6은 전술한 바와 같은 어큐물레이터 셀(2)의 배치를 회로도도 도시한다(도 1, 도 3, 도 5에서와 같이 11개 대신에 단 9개의 셀(2)을 가진 변형예가 도시됨).
- [0084] 도면은 교대하는 극 방향으로 배치된 9개의 셀(2)을 도시하고, 상기 셀들은 서로 직렬 접속된다. 접속은 실시예에 따라 각각 2개의 콘택 슬리브들(32)을 통해 이루어지고(도 1, 도 2 참고), 상기 콘택 슬리브들은 함께 본 발명의 의미의 콘택 접속 장치를 형성한다. 실시예에 따라 압력 판(18, 20) 또는 그 스트랩(52)으로 구현되는 접속 극들은 직렬 접속의 단자를 형성한다.
- [0085] 하나의 셀 블록 내의 셀(2)의 수는 기본적으로 임의이다. 개별 어큐물레이터 셀(2)이 균일한 셀 전압을 갖기 때문에, 직렬로 접속된 셀(2)의 수에 의해 극 전압이 조절될 수 있다. 불가피한 손실을 도외시하면, 극 전압(U_p)은 셀 전압(U_i)의 합, 본 경우 $9 \times U_i$ 에 상응한다. 그러나 전체 장치의 충전 용량은 개별 셀의 충전 용량에만 상응한다.
- [0086] 도 7은 본 발명의 제 2 실시예를 회로도도 도시한다. 제 2 실시예는 구조적으로 제 1 실시예와 동일하다. 차이점은 셀들(2)의 상호 접속에만 있다. 특히, 여기서는 각각 3개의 연속하는 셀들(2)이 병렬 접속으로 통합된다. 즉, 셀 블록의 9개의 셀들(2)은 각각 3개의 병렬로 접속된 셀들(2)의 3 그룹을 형성한다. 이러한 목적을 위해, 하나의 그룹의 각각 3개의 셀들이 동일한 극 방향을 가지고 스택 내에 배치되고, 상기 그룹의 셀들(2)의 동일한 극들은 콘택 슬리브(32)에 의해 서로 접속된다. 각각의 그룹은 다음 그룹과는 다른 극 방향을 가지고 스택 내에 배치되고, 하나의 그룹의 마지막 셀은 다음 그룹의 제 1 셀과 직렬 접속된다.
- [0087] 병렬 접속된 셀들(2)의 각각의 그룹은 개별 셀의 전압을 갖지만, 3배의 충전 용량을 갖는다. 직렬 접속된 그룹들의 전체 장치는 3배의 셀 전압, 즉 $3 \times U_i$ 또는 제 1 실시예의 극 전압의 1/3에 상응하는 극 전압을 갖는다. 그러나, 전체 용량은 제 1 실시예의 3배이다.
- [0088] 병렬 접속 및 직렬 접속의 변형 및 조합에 의해, 매우 간단한 방식으로 거의 임의의 배수의 셀 전압 및 셀 용량이 구현될 수 있다.
- [0089] 다른 변형 및 조합 가능성은 전체 셀 블록들의 직렬- 및/또는 병렬 접속에 의해 주어진다.
- [0090] 도 8 및 도 9에는 4개의 셀 블록의 직렬 접속이 본 발명의 제 3 실시예로서 도시된다. 도 8은 장치의 사시도를, 도 9는 장치의 측면도를 도시하며, 각각 가능한 하우징은 생략되어 있다. 장치는 본 발명의 의미에서 전기 화학적 에너지 저장 장치의 결정적인 구성 부분이다.
- [0091] 도면에 도시된 바와 같이, 4개의 셀 블록들(1)은 차례로 배치됨으로써, 셀 블록의 제 2 압력 판(20)은 다음 셀 블록의 제 1 압력 판(18)을 향한다. 셀 블록들(1)은, 압력 판(18)으로부터 스트랩(52a)이 돌출하고 압력 판(20)으로부터 스트랩(54b)이 돌출하며 상기 스트랩들(52a, 52b)은 상이한 높이로 돌출한다는 점에서 제 1 실시예의 셀 블록(1)과 상이하다. 높이 차이는 셀 블록들(1)을 단부 측에서 함께 밀 때 하나의 셀 블록의 제 2 압력 판(20)의 스트랩(52b)이 다른 셀 블록의 제 1 압력 판(18)의 스트랩(52a) 바로 아래로 끼워맞춰지도록 설정된다. 셀 블록들(1)은 각각 단 2개의 스크루(58)에 의해서 결합될 수 있고, 상기 스크루들은 스트랩들(52a, 52b)의 각각 일직선의 보어들(54)(보이지 않음)을 통해 삽입된다. 따라서, 차례로 배치된 셀 블록들(1) 사이에 연결 시트가 필요 없고, 셀 블록들(1) 사이의 간격이 최소로 유지될 수 있다. 파워 서플라이(상세히 도시되지

않음)와의 후속 접속을 위해, 제 1 및 마지막 셀 블록(1, 1)의 외부로 향한 스트랩들(52a, 52b)에 각각 하나의 연결 시트가 제공된다.

- [0092] 도 9에 나타나는 바와 같이, 각각의 셀 블록(1)은 제어 장치(62)를 지지한다. 따라서, 셀 블록들(1)은 개별적으로 제어될 수 있고, 셀 블록들(1)은 문제없이 교체될 수 있다.
- [0093] 장치의 극 전압은 개별 셀 블록(1)의 극 전압의 4배이다.
- [0094] 셀 블록들이 나란히 배치됨으로써, 다수의 셀 블록들의 직렬 접속도 가능하다.
- [0095] 도 10에는 2개의 셀 블록의 직렬 접속이 본 발명의 제 4 실시예로서 도시되며, 가능한 하우징은 생략되어 있다. 장치는 본 발명의 의미에서 전기 화학적 에너지 저장 장치의 결정적인 구성 부분이다.
- [0096] 2개의 셀 블록들(1)은 각각 이전 실시예들 중 하나의 실시예의 셀 블록들과 같이 구성된다. 셀 블록들은 여기서 네거티브 극으로서 가정되는 하나의 셀 블록(1)의 제 1 압력 판(18)이 포지티브 극인 다른 셀 블록(1)의 제 2 압력 판(20) 옆에 놓이도록 교대로 배치된다. 연결 시트(60)에 의해, 제 1 압력 판과 제 2 압력 판(18, 20)의 스트랩들(52) 사이의 연결이 셀 블록(1)의 단부면에서 이루어진다. 다른 단부면에서, 각각의 압력 판(18, 20)의 스트랩들(52)은 연결 시트(60)를 통해 파워 서플라이와 연결되고 장치의 마이너스 극 및 플러스 극을 형성한다. 연결 시트들(60)은 각각 스크루(58)(상세히 도시되지 않음)에 의해 각각의 스트랩(52)과 결합된다.
- [0097] 더 많은 셀 블록들(1)이 상기 방식으로 연결되어야 하면, 셀 블록들은 각각 교대하는 극 방향을 가지고 나란히 배치되고 교대하는 단부면에서 서로 연결될 수 있다. 제 1 및 마지막 셀 블록의 서로 연결되지 않은 단부면은 각각 장치의 극을 형성한다.
- [0098] 유사한 방식으로, 장치의 전체 용량을 높이기 위해 다수의 셀 블록의 병렬 접속이 가능하다.
- [0099] 도 11에는 본 발명의 제 5 실시예로서 2개의 셀 블록의 병렬 접속이 도시되며, 여기서도 가능한 하우징은 생략되어 있다. 장치는 본 발명의 의미에서 전기 화학적 에너지 저장 장치의 결정적인 구성 부분이다.
- [0100] 2개의 셀 블록들(1)은 각각 이전 실시예들 중 하나의 실시예의 셀 블록과 같이 구성된다. 제 4 실시예와의 차이점은 여기서 셀 블록(1)의 포지티브 극으로서 가정되는 제 1 압력 판(18), 및 셀 블록(1)의 네거티브 극인 제 2 압력 판(20)이 서로 나란히 놓이도록, 셀 블록들이 동일한 방향으로 배치되는 것이다. 연결 시트(60)에 의해 각각 셀 블록(1)의 나란히 놓인 제 1 압력 판들(18)의 스트랩들(52) 사이와 나란히 놓인 제 2 압력 판들(20)의 스트랩들(52) 사이의 연결이 형성된다. 셀 블록들 중 하나의 셀 블록의 압력 판들(18, 20)의 자유 스트랩들(60)은 연결 시트(60)를 통해 파워 서플라이와 연결되고, 장치의 마이너스 극 및 플러스 극을 형성한다. 연결 시트들(60)은 각각 스크루(58)(도시되지 않음)에 의해 각각의 스트랩(52)과 연결된다.
- [0101] 더 많은 셀 블록들(1)이 상기 방식으로 연결되어야 하면, 도시된 장치가 다른 블록들의 추가에 의해 간단히 확장될 수 있다.
- [0102] 임의의 전압 값 및 용량 값을 구현하기 위해, 제 3, 제 4 및 제 5 실시예의 장치들이 조합될 수 있다. 제 2 실시예의 사상도 포함될 수 있다.
- [0103] 본 발명의 제 6 실시예가 도 12에 도시된다. 셀 블록들(1a, 1a) 및 셀 블록(1b)은 나란히 배치되고 제 4 실시예의 방식으로 서로 직렬 접속된다. 제 6 실시예의 특수성은 셀 블록(1b)이 셀 블록(1a)보다 짧다는, 즉 더 적은 수의 어큐플레이터 셀들(2)(상세히 도시되지 않음)을 포함한다는 것이다. 이로 인해, 장치의 극 전압이 특히 미세하게 조절될 뿐만 아니라, 장치의 외부 구조를 이용될 수 있는 설치 공간에 따라 조정하는 것이 가능하다. 도 12에 도시된, 상기 실시예에 따른 장치는 경우에 따라 하우징 및 다른 내장 부품과 함께 본 발명의 의미에서 전기 화학적 에너지 저장 장치를 형성한다.
- [0104] 여기서도, 제 2, 제 3, 제 4 및/또는 제 5 실시예의 사상이 추가로 적용됨으로써 확장 및 조정이 가능하다.
- [0105] 다음 실시예들은 제 1 및 제 2 실시예의 개별 관점의 개선예이다.
- [0106] 도 13은 제 6 실시예의 셀 블록의 확대도이다. 셀 블록 내의 위치는 도 3 내의 선 XⅢ으로 표시되지만, 도 13에 도시된 부재들은 부분적으로 도 3의 부재들과 상이하다.
- [0107] 도 13에는, 너트(22), 마지막 3개의 어큐플레이터 셀($2_n, 2_{n-1}, 2_{n-2}$)의 섹션들, 마지막 3개의 중간 프레임($14_m, 14_{m-1}, 14_{m-2}$)의 섹션들 및 상기 섹션 내의 몇몇 콘택 슬리브(21)를 가진 제 2 압력 판(20)과 실린더 스크루(22)

의 나사 결합 영역이 도시된다.

- [0108] 제 1 실시예와는 달리, 너트는 와셔(26)를 통해서가 아니라 절연 부시(64)를 통해 압력 판(20)에 조여진다. 절연 부시(64)는 너트가 적합한 지지면을 제공하기에 충분한 외경을 가진 칼라를 포함하고, 실린더 스크루(22)를 수용하면서 압력 판(20) 내에 상세히 도시되지 않은 관통구를 통해 단부 프레임(16) 내의 관통구(28) 내로 약간 연장된다. 마주 놓인 측면 상에서 콘택 슬리브(32)가 어큐뮬레이터 셀(2)과 단부 프레임(20)(, 18) 사이의 콘택을 형성하는 곳에서, 절연 부시(64)는 실린더 스크루(22)와 콘택 슬리브(32) 사이의 에어 갭(56) 내로 약간 연장된다.
- [0109] 이로 인해, 실린더 스크루(22)와 압력 판들(18, 20) 사이의 확실한 전기적 분리 및 방사방향으로 압력 판들(18, 20)의 센터링이 이루어진다.
- [0110] 도 14 내지 도 17과 관련하여, 본 발명의 의미에서 전기 화학적 에너지 저장 장치의 결정적인 구성 부분인, 제 8 실시예의 셀 블록이 설명된다. 도 14는 조립된 상태를 사시도로, 도 15는 압력 판 및 고정부 없는 셀 블록을, 도 16은 상기 실시예의 단부 프레임을 정면도로, 도 17은 상기 실시예의 중간 프레임을 사시도로 도시한다.
- [0111] 도 14에는 본 실시예의 완전히 조립된 셀 블록(1c)이 사시도로 도시되고, 제 2 압력 판(20)의 단부면 및 전체 윤곽의 상부면이 주로 나타난다. 제 1 실시예와는 달리, 프리즘 윤곽은 에지의 챔퍼를 갖지 않는다. 그 대신, 셀 블록(1c)의 상부면에 신호 케이블(66)이 상부로 개방된 채널(68) 내에 연장되고, 상기 채널은 압력 판들(20, 18)을 제외한 셀 블록의 전체 길이에 걸쳐 연장한다. 상기 채널(68)은 프리즘 구조의 제 2 에지에 있다. 채널(68)은 단부면으로부터 제 2 압력 판(20) 내에 형성된 각각 하나의 출입구(70)를 통해 접근 가능하다.
- [0112] 신호 케이블(66)은 제어 장치(62)의 접속을 위해 사용되며, 상기 제어 장치는 이 실시예에서 제 2 압력 판(20)에 나사 결합된다. 동일한 방식으로, 제 2 제어 장치(72)가 제 2 압력 판(20)에 나사 결합된다. 제 2 제어 장치(72)로부터 다른 신호 케이블(도시되지 않음)이 채널들(68) 중 다른 채널 내에 안내된다. 제 2 제어 장치는 바람직하게는 열 효율을 조절하기 위해 사용되고 예컨대 열 소자와 연결되며, 열 소자는 어큐뮬레이터 셀(2)에 또는 셀 블록(1c)의 내부 공간 내의 적합한 지점에 장착된다.
- [0113] 도 15는 도 14에 도시된 셀 블록(1c)을 압력 판(20, 18) 없이 도시하므로, 브레이싱(46)을 가진 제 2 단부 프레임(16)의 단부면이 나타난다. 제 1 실시예와는 달리, 스트럿들(46)은 여기서 제어 장치의 고정을 위해 사용되지 않는다.
- [0114] 도 16은 제 2 단부 프레임(16)을 정면도로 도시한다. 이 실시예의 제 2 단부 프레임(16)은 상부면에서 좌측과 우측에 각각 하나의 U-형 횡단면의 홈(74)이 형성되는 한편, 에지들은 명확한 챔퍼 대신에 단 하나의 베벨(84)만을 갖는다는 점에서 제 1 실시예의 제 2 단부 프레임(16)과 다르다. 우측 및 좌측 채널(74)에서, 홈(74)의 바닥에 접속 부재들(76, 78)이 배치된다. 이를 통해 신호 케이블(66)의 개별 라인들이 접속된다.
- [0115] 도 17은 이 실시예에 따른 중간 프레임(14)을 사시도로 도시한다. 중간 프레임(14)은 상부면의 상응하는 지점에서 홈(74)을 지지한다. 모든 중간 프레임(14)과 단부 프레임들(12a, 16)의 한 측면 상의 모든 홈들(74)은 하나의 채널(68)을 형성한다. 이 실시예의 중간 프레임(14)은 홈들(74) 중 하나의 홈 바로 아래 자유 통로(8)가 형성되는 점에서 제 1 실시예의 중간 프레임(14)과 다르다. 자유 통로(80)는 LV-콘택을 고정하기 위한 리벳 등을 수용하기 위해 제공되고, 도시된 실시예에서 원형 블라인드 홀이며, 특히 중간 프레임(14)의 두께보다 낮은 깊이를 갖는다. 자유 통로(80)는 상세히 도시되지 않지만 홈(74)에 대한 연결부를 갖는다. 이 연결부는 자유 통로(80)의 직경의 폭 또는 더 작은 폭을 가질 수 있다.
- [0116] 변형예에서, 자유 통로(80)는 관통구로서 형성될 수 있다. 모든 자유 통로는 외부로부터 접근 가능한 채널(68)의 하부에 내부 채널을 형성하고, 상기 내부 채널 내에 내부에 놓인 제어 라인 또는 제어 소자들이 수용될 수 있다.
- [0117] 제 1 실시예와의 다른 차이점은 패스 보어 및 센터링 핀의 위치이다.
- [0118] 한편으로는 패스 보어 쌍들이 중간 프레임(14)의 상이한 측면에서 서로 상이한 간격을 갖는다. 즉, 중간 프레임(14)의 하나의 측면에 있는 제 1 패스 보어 쌍(34a)은 서로 간격(x_1)을 가지며, 상기 간격(x_1)은 마주 놓인 측면에 배치된 제 2 패스 보어 쌍(34b)의 간격(x_2)보다 크다. 상응하는 방식으로 패스 보어들은 어큐뮬레이터 셀(2)의 집전체에서 상이한 간격을 갖는다(상세히 도시되지 않음). 상기 방식으로 어큐뮬레이터 셀(2)의 조립 위치를 코딩하기 위해, 즉 본 발명의 의미에서 극성 반전 방지 장치를 구현하기 위해, 예컨대 어큐뮬레이터 셀

(2)의 포지티브 집전체 상의 패스 보어들은 항상 큰 간격(x_1)으로 배치되는 한편, 어큐물레이터 셀(2)의 네거티브 집전체 상의 패스 보어들은 항상 작은 간격(x_2)으로 배치된다.

- [0119] 접속의 코딩을 위해, 여러 방식의 중간 프레임들(14)이 제공된다. 도 17에서 방향 설정을 위해, 중간 프레임(14)의 보이는 단부면은 전방면(V)이라 하고, 보이지 않는 단부면은 후면 또는 후방면(H)이라 하며, 측면은 좌측면(L) 및 우측면(R)으로 표시된다.
- [0120] 제 1 방식의 중간 프레임(14)의 경우 패스 보어들(34a, 34b)은 중간 프레임(14)에 블라인드 홀로서 교차 방식으로 상이하게 형성된다. 즉, 좌측 전방면(V:L) 및 우측 후방면(H:R)에는 블라인드 홀들로서 패스 보어들(34a)이 큰 간격(x_1)으로 형성되는 한편, 좌측 후방면(H:L) 및 우측 전방면(V:R)에는 블라인드 홀들로서 패스 보어들(34b)이 작은 간격(x_2)으로 형성된다. 우측면(R)에 작은 직경의 관통구들(28)이 형성되고, 좌측면(L)에는 큰 직경의 관통구들(29)이 콘택 슬리브(32)의 수용을 위해 형성된다.
- [0121] 제 2 방식의 중간 프레임(14', 도면에 도시되지 않음)의 경우 패스 보어들(34a, 34b)은 중간 프레임(14)에 블라인드 홀로서 교차 방식으로 상이하게, 제 1 방식에서와는 달리 형성된다. 즉, 우측 전방면(V:R) 및 좌측 후방면(H:L)에 블라인드 홀들로서 패스 보어들(34a)이 큰 간격(x_1)으로 형성되는 한편, 우측 후방면(H:R) 및 좌측 전방면(V:L)에는 블라인드 홀들로서 패스 보어들(34b)이 작은 간격(x_2)으로 형성된다. 관통구들(28, 29) 및 콘택 슬리브(32)의 위치도 제 1 방식(14)에서의 위치와 반대이다. 즉, 좌측면(L)에 작은 직경의 관통구들(28)이 형성되고, 우측면(R)에는 큰 직경의 관통구들(29)이 콘택 슬리브(32)의 수용을 위해 형성된다.
- [0122] 제 1 방식 및 제 2 방식의 중간 프레임들의 교대 배치에 의해, 2개의 셀들(2)의 직렬 접속이 코딩된다. 중간 프레임의 2개의 서로를 향한 측면에서, 항상 동일한 간격의 패스 보어들이 서로 마주 놓이지만, 중간 프레임의 전방면 및 후방면에서 2개의 연속하는 셀들(2)이 반대의 극 위치로만 배치될 수 있는데, 그 이유는 전방면 및 후방면 상에 배치된 패스 보어들이 각각의 측면에서 상이한 간격을 갖기 때문이다. 즉, 상이한 극 위치를 코딩하기 때문이다. 또한, 콘택 슬리브들을 가진 측면들이 연속하는 중간 프레임에서 항상 교대로 좌측 및 우측에 배치된다. 이로 인해, 중간 프레임의 하나의 측면(L, R) 상에서 전방면(V) 상의 제 1 극성의 집전체가 항상 후방면(H) 상의 제 2 극성의 집전체에 접속되는 한편, 다른 측면(R, L)상에서는 전방면 및 후방면에서 집전체의 접속이 이루어지지 않는다. 이는 도 6에서 직렬 접속에 상응한다.
- [0123] 제 3 방식의 중간 프레임(14'', 도면에 도시되지 않음)의 경우 모든 패스 보어들(34a, 34b)은 관통하도록 형성된다. 좌측(L)에서는 패스 보어들(34a)이 큰 간격(x_1)으로 관통하도록 형성되는 한편, 우측(R)에서는 패스 보어들(34b)이 작은 간격(x_2)으로 관통하도록 형성된다. 또한, 2개의 측면(L, R)에 콘택 슬리브(32)를 가진 더 큰 관통구들(29)이 배치된다(도면에 도시되지 않음). 이로 인해, 2개의 셀들(2)의 병렬 접속이 코딩되는데, 그 이유는 2개의 연속하는 셀들(2)이 동일한 극 위치로만 배치될 수 있기 때문이다. 즉, 항상 제 1 극성의 집전체가 중간 프레임(14')의 후방면(H)에 배치되고, 동일한 극성의 집전체는 다음 중간 프레임(14')의 전방면에 배치되기 때문이다.
- [0124] 제 3 방식의 중간 프레임은 도 7의 제 2 실시예에 따른 배치에서 병렬 접속된 어큐물레이터 셀들(2_i 와 2_{ii} , 2_{iii} 와 2_{iv} 와 2_v 등) 사이에 사용된다. 병렬 접속된 셀들 2개의 그룹들의 직렬 접속, 예컨대 도 7에서 2_{iii} 와 2_{iv} 및 2_{vi} 와 2_{vii} 의 직렬 접속으로 이행시, 제 1 방식 또는 제 2 방식의 중간 프레임이 사용된다.
- [0125] 단부 프레임들(12a, 16) 내에서 중간 프레임을 향한 측면 상에서만 패스 보어들(34a, 34b)이 블라인드 홀로서 형성된다. 그 위치는 제 1 또는 마지막 어큐물레이터 셀(2)의 소정 극 방향으로부터 주어진다.
- [0126] 다른 한편으로는 패스 보어들(34a, 34b)이 노치(42)의 영역에, 즉 감소된 재료 두께의 면에 형성되는 한편, 관통구(28, 29)는 완전한 재료 두께의 면에 형성되고, 상기 완전한 재료 두께의 면은 실린더 스크루(22)의 고정 압력을 가장자리 영역(6), 특히 어큐물레이터 셀(2)의 집전체(8, 10)로 전달하기 위한 압력 면(86)을 형성한다. 이는 조립시 작은 유격을 허용하고 작동 중에 부재들의 미미한 상대 "이동"을 허용하는데, 그 이유는 센터링 핀들(38)이 작은 경로에 걸쳐 자유 공간을 통해 연장하기 때문이다.
- [0127] 제 8 실시예의 변형예에서, 제 3 방식의 중간 프레임에서도 패스 보어들(34a, 34b)이 블라인드 홀로서 형성되고, 보어 깊이는 재료 두께의 절반보다 작다. 이는 조립을 간단하게 하는데, 그 이유는 센터링 핀들(38)이 삽입시 스톱퍼를 만나기 때문이다.

- [0128] 제 8 실시예의 다른 변형예에서, 패스 보어들(34a, 34b)은 관통구(28, 29)와 같이 압력 면(86) 내에 형성된다. 이로 인해, 센터링이 더 정확히 구현될 수 있지만, 더 높은 제조 정확도를 필요로 한다. 이 변형예에서, 센터링 핀(38)은 동시에 극성 반전 방지를 위해 사용될 수 있다.
- [0129] 제 8 실시예의 다른 변형예에서, 프레임 부재들(12a, 14, 16, 18, 20)의 하부 에지는 중량의 이유 때문에 베벨(84) 대신에 더 명확한 챔퍼(제 1 실시예의 챔퍼(48)와 같은)를 갖는다.
- [0130] 도 18 및 도 19에는 하나의 셀 블록 및 직렬 접속된 다수의 셀 블록들이 본 발명의 제 9 실시예로서 도시된다. 도 18은 이 실시예에 따른 개별 셀 블록을 사시도로 도시하고, 도 19는 이 실시예에 따른 직렬 접속된 4개의 셀 블록들의 배치를 측면도로 도시하며, 각각 가능한 하우징은 생략되어 있다. 이 배치 및 개별 셀 블록은 본 발명의 의미에서 전기 화학적 에너지 저장 장치의 결정적인 구성 부분이다.
- [0131] 도 18에 도시된 셀 블록(1d)은 제 8 실시예에서와 같이 상부면에 2개의 채널(68)을 갖는다. 상기 셀 블록은 그 구성면에서 변형된 방식의 접속 극에 의해 구분된다. 이 실시예에서, 압력 판들(18, 20)은 스트랩들(52c)을 가지며, 상기 스트랩들은 동일한 평면에서 측면으로 셀 블록(1d)의 프리즘 윤곽을 지나 돌출한다. 이러한 방식의 연결 스트랩 디자인에서는 힌이 필요 없다. 오히려, 압력 판의 제조가 실질적으로 스탬핑 공정으로 제한된다.
- [0132] 이 실시예의 다수의 셀 블록들(1d)의 직렬 연결은 도 19에 도시된다. 여기서, 4개의 셀 블록들(1d)은 스택 방향으로 차례로 배치된다. 셀 블록(1d)의 제 1 압력 판(18)은 스크루(58) 및 너트(88)를 통해 다음 셀 블록(1d)의 제 2 압력 판(20)과 나사 결합된다. 필요한 최소 간격을 유지하기 위해, 하나의 셀 블록(1d)의 제 1 압력 판(18)과 다음 셀 블록(1d)의 제 2 압력 판(20) 사이에 디스턴스 슬리브(90)가 배치된다.
- [0133] 압력 판들(18, 20)은 또한 와셔(26) 또는 실린더 스크루(22)의 헤드를 수용하기 위한 오목부(82)를 갖는다. 이로 인해, 셀 블록들(1d) 사이에 필요한 간격이 줄어들 수 있다.
- [0134] 도 20 및 도 21에는 제 10 실시예에 따른 어큐뮬레이터 셀이 도시된다. 도 20은 어큐뮬레이터 셀의 사시도이고, 도 21은 평면도, 즉 상기 실시예의 어큐뮬레이터 셀의 상부 좁은 면을 바라 본 도면이다.
- [0135] 도 20에 따른 어큐뮬레이터 셀(2)은 전술한 실시예에서와 같이 액티브 부분(4), 이 부분을 둘러싸는 가장자리 영역(6), 및 측면으로 돌출한 2개의 집전체(8, 10)를 포함한다. 연속해서 놓인 그리고 서로 용접된 2개의 케이싱 박막(상세히 도시되지 않음)으로 형성된 가장자리 영역(6)은 상부 및 하부 부분에서 접혀서 하나의 폴드(50)를 형성한다. 2개의 케이싱 박막들 사이에 집전체(8, 10)가 연장하는 곳에서 가장자리 영역(6)은 각각 두꺼운 부분(92)을 갖는다.
- [0136] 이 실시예에서, 폴드(50)는 그 두께(t)가 집전체(8, 10)의 두께와 동일하도록 구현된다. 즉, 폴드(50)의 두께(t)는 두꺼운 부분(92)의 두께보다 약간 더 작다.
- [0137] 이로 인해, 프레임 부재들(12, 14)의 단부면들은 균일한 압력을 집전체(8, 10) 및 폴드(50)에 가하고, 어큐뮬레이터 셀(2)을 특히 확실하게 지지한다. 가장자리 영역(6) 내의 케이싱 박막과 집전체(8, 10) 사이의 이행부 및 연결부, 그리고 액티브 부분(4)의 내부에 있는 전도성 박막과 집전체(8, 10) 사이의 연결부는 작은 기계적 부하에 노출된다.
- [0138] 또한, 상기 실시예의 셀(2)의 하나의 단부면 상에서 액티브 부분(4)의 영역 내에 2개의 탄성 패드들(94)이 장착된다. 패드들(94)은 예컨대 폼 재료, 폼 러버 등과 같은 탄성 재료로 제조되어 액티브 부분(4)의 외부 케이싱에 직접 고정되며, 예컨대 접착되거나 스프레이된다. 이는 조립을 간단하게 하고 핸들링시 또는 작동 중에 패드(94)의 미끄러짐 또는 떨어짐을 방지한다. 패드의 두께는 셀 블록(1) 내의 2개의 셀들(2) 사이의 간격보다 약간 더 크기 때문에, 셀들(2)의 축 방향, 즉 스택 방향으로 확실하고 양호한 탄성 지지가 이루어진다. 이로 인해, 셀(2)의 진동이 효과적으로 흡수된다. 안정성의 이유로, 패드들(94)은 스택 방향으로 브레이싱(46)과 일직선으로 배치된다.
- [0139] 패드들(94)은 본 발명의 의미에서 스프링 부재들이다. 다수의 탄성 중합체 재료 및 면들의 사용에 의해 스프링 거동이 조정될 수 있다.
- [0140] 도 22 내지 도 25에는 본 발명의 제 11 실시예의 셀 블록의 부재들이 도시된다. 도 22는 상기 실시예에 따른 콘택 스트립을 가진 셀 블록 내에 배치된 2개의 어큐뮬레이터 셀을 사시도로 도시한다. 도 23은 평면도, 즉 어큐뮬레이터 셀의 긴 좁은 면을 상부로부터 바라본 도면을 도시한다. 도 24는 상기 실시예의 콘택 스트립을 사시도로 도시하고, 도 25는 상기 실시예의 중간 프레임을 정면도로 도시한다.

- [0141] 도 22는 상기 실시예에 따른 셀 블록 내에 배치된, 다수의 셀(2)을 대표하는 2개의 연속하는 어큐물레이터 셀들(2_i 및 2_{i+1})을 사시도로 도시한다. 도 23에는 상기 배치가 평면도로(도 22 내의 화살표 XXIII)로 도시된다.
- [0142] 셀(2)의 액티브 부분(4)의 플랫 면 상에 탄성 패드들(95)이 장착된다. 패드들(95)은 제 10 실시예의 탄성 패드(94)보다 작다. 특히, 패드들(95)은 더 짧은 길이를 가지며, 2개의 패드들(95)이 셀(2)의 높이의 방향으로 상하로 배치된다. 패드(95)들의 배치는, 각각 2개의 패드(95)가 셀(2)의 전방면 및 후방면에 배치되지만 집전체(8)의 측방 절반에만 배치되는 한편 집전체(10)의 절반에는 패드가 배치되지 않는다는 점에서, 제 10 실시예의 패드(94)들의 배치와는 다르다. 패드(95)의 기능은 제 10 실시예의 패드(94)의 기능에 상응한다. 추가로, 이 실시예에서는 셀(2)의 극 방향이 코딩되므로, 패드들(95)이 플러스 극의 측면 상에만 배치된다. 이로 인해, 패드(95)가 한번은 우측면 상에 그리고 다음 번은 좌측면 상에 놓이도록 교대 조립됨으로써, 셀들(2)은 항상 극들이 직렬 접속에 대해 정확히 방향 설정되도록 배치된다. 따라서, 이 실시예의 패드들(95)은 본 발명의 의미에서 극성 반전 방지 장치이다.
- [0143] 이 실시예에서, 집전체(8, 10)의 콘택팅은 슬리브에 의해서가 아니라 바형 콘택 스트립(96)에 의해 이루어진다. 상기 콘택 스트립은 장방형의 기본 형상을 가지며, 2개의 마주 놓인 긴 측면으로부터 상승부들이 돌출하고, 상기 상승부들은 집전체(8, 10)와의 콘택팅을 위한 콘택 및 압력면들(100)을 형성한다. 압력면들(100) 사이에 상응하는 리세스 또는 노치(102)가 놓인다. 마주 놓인 상승부의 압력면들(100)은 관통구(98)를 통해 연결된다. 집전체(8, 10) 내의 관통구(30)와 일직선으로 놓인 상기 관통구(98)를 통해, 셀 블록을 고정하기 위한 실린더 스크루(22, 여기에 도시되지 않음)가 연장된다.
- [0144] 콘택 스트립들(96)은 구리, 황동, 청동 등과 같은 도전성 재료로 제조되며, 본 발명의 의미에서 콘택 접속 부재들이다. 다른 실시예의 콘택 슬리브(32)에 비해, 콘택 스트립(96)의 압력면들(100)은 완전히 콘택면으로서 사용된다. 따라서, 이 실시예의 경우 접속된 집전체들(8, 10) 사이의 접속 저항이 더 작아진다.
- [0145] 리세스들(102)은 제 1 실시예에서와 같이 측면 개구를 형성하고, 상기 측면 개구를 통해, 셀(2)의 템퍼링을 위한 공기가 셀 블록의 내부에서 흐를 수 있다.
- [0146] 압력면들(100)에 대해 수직으로 놓인 콘택 스트립(96)의 긴 측면으로부터, 다수의, 길이 방향으로 연장하는 냉각 핀(fin)들(104)이 돌출한다. 냉각 핀들(104)은 셀 블록의 내부를 향하고, 개구(102)를 통해 흐르는 냉각 유체가 주위로 흐르는 냉각 면으로서 사용된다. 냉각 핀들(104)은 적합한 방식으로 가능한 양호한 열 전달이 이루어지도록 형성된다. 이 경우, 열 기술의 통상의 방법이 적용될 수 있다. 예컨대, 냉각 핀들(104)이 유동 방향으로(강제 대류시) 또는 중력 방향으로(자연 대류시) 배치되는 것이 특히 효과적이다. 또한, 유동 경로는 가능한 난류가 생기도록 설계된다. 이로 인해, 콘택 스트립(96)이 전체적으로, 셀(2)의 액티브 부분(4)에 생긴 열을 집전체(8, 10)를 통해 방출할 수 있는 히트 싱크로서 사용된다.
- [0147] 도 25에는 이 실시예의 중간 프레임(14)이 정면도로 도시된다. 우측면에, 실린더 스크루(22, 도시되지 않음)를 수용하기 위한 관통구(28)가 제공된다. 압력면들(86) 사이에는 노치들(42)이 제공되며, 상기 노치들은 냉각 유체의 유입 및/또는 유출을 위한 개구를 형성한다. 노치(42)의 면에서, 센터링 핀들(38)이 상응하는 패스 보어들(34) 내에 배치된다. 좌측면에서, 하나의 좁은 웨브(108)가 중간 프레임의 상부면 및 하부면을 결속하도록, 베이(106)가 형성된다. 베이(106)는 콘택 스트립(96)이 2개의 패스면들(110) 사이에 정확히 삽입되도록 설계된다. 패스 면들(110)은 프리 펀치(112)의 형태로 중간 프레임(14)의 내부면을 향해 확장된다. 콘택 스트립(96)의 조립시 그 냉각 핀(104)이 프리 펀치(112)의 영역에 놓이므로, 주변에 흐르는 냉각 유체가 거기서 상부로 및 하부로 배출될 수 있다. 웨브(108)는 전술한 방식으로, 콘택 스트립(96)의 노치(102)와 일직선으로 개구가 형성되도록, 노치(42)를 갖는다.
- [0148] 이 실시예의 경우, 측면마다 3개의 실린더 스크루들(22)이 제공된다. 즉, 콘택 스트립(96) 내에서 각각 3개의 관통구들(98)이 상응하는 상승부 내에 제공되고, 프레임 부재들(12, 14, 16) 내에서 각각 3개의 관통구들(28)이 콘택 스트립(96)을 수용하기 위한 베이(106)에 마주 놓인 측면 상에 제공된다. 어큐물레이터 셀(2)에서 각각의 집전체(8, 10) 내에 각각 3개의 관통구(30)가 제공되고, 압력 판들(18, 20)은 각각의 측면에 3개의 관통구를 갖는다.
- [0149] 이 실시예에서, 모든 관통구들(30, 28, 98)은 동일한 직경을 가지며, 콘택 슬리브를 수용하기 위한 더 큰 관통구(29, 제 1 실시예에서)는 필요 없는데, 그 이유는 콘택 스트립들(96)이 인접한 집전체들(8, 10) 사이의 접속을 이미 형성했기 때문이다.
- [0150] 이 실시예에서도 패스 보어(34) 및 센터링 핀(38)이 노치(42)가 아니라 압력면(86)의 영역에 배치되는 변형예가

가능하다.

- [0151] 도 26 내지 도 31에는 본 발명의 제 12 실시예에 따른 셀 블록의 부재들이 도시된다. 도 26에는 이 실시예에 따른 콘택팅 바를 가진 셀 블록 내에 배치된 어큐플레이터 셀이 사시도로 도시되고, 도 27에는 추가로 절연 바를 가진, 도 26에 따른 장치가 분해도로 도시되며, 도 28에는 포지티브 집전체의 콘택팅을 위한 하프 바가 횡단면도로 도시되고, 도 29에는 네거티브 집전체의 콘택팅을 위한 하프 바가 횡단면도로 도시되며, 도 30에는 도 27의 절연 바가 횡단면도로 도시되고, 도 31에는 이 실시예의 중간 프레임이 정면도로 도시된다.
- [0152] 도 26은 셀(2)의 집전체(8, 10)의 동일한 축 방향 면 상에 배치된 2개의 콘택팅 바(114, 122)를 가진 상기 실시예의 어큐플레이터 셀(2)을 사시도로 도시한다. 콘택팅 바들(114, 122)은 인접한 셀들(2)의 집전체(8, 10)의 콘택팅을 위해 사용된다. 즉, 도시된 장치는 셀 블록 내에 도시된 셀(2), 예컨대 도 7의 셀(2_{iv}) 및 (2_v)과 동일한 극 방향으로 배치된 인접한 셀(2, 도시되지 않음)과의 병렬 접속을 구현한다. 콘택팅 바(114)는 인접한 셀들의 집전체(8, 도면에서 우측면)를 서로 접촉시키고, 콘택팅 바(122)는 인접한 셀들의 집전체(10, 도면에서 좌측면)를 서로 접촉시킨다. 집전체(8)는 포지티브(플러스)로 가정하고, 집전체(10)는 네거티브(마이너스)로 가정한다. 따라서, 콘택팅 바(114)는 콘택팅 바 플러스-온-플러스이고, 콘택팅 바(122)는 콘택팅 바 마이너스-온-마이너스이다. 직렬 접속을 구현하기 위해, 후술되는 콘택팅 바 플러스-온-마이너스도 제공된다.
- [0153] 각각의 콘택팅 바로부터 절연 슬리브(116) 및 코딩 핀(118)이 셀(2)의 집전체(8, 10) 내의 각각의 보어를 통해 돌출한다. 상기 부재의 배치는 도 27의 분해도에 명확히 나타난다.
- [0154] 도 27은 도 26의 장치를 분해도로 도시한다. 추가로, 집전체(10)의 다른 측면 상의 절연 바(124), 및 절연 슬리브들(116) 중 하나를 통해 연장되는 실린더 스크루(22)의 섹션이 도시된다.
- [0155] 집전체들(8, 10)의 면들 내에 각각 3개의 관통구들(121)이 배치되고, 상기 관통구들을 통해 콘택팅 바(114, 122)의 절연 슬리브(116)가 연장된다. 또한, 집전체(8)의 면 내에는 관통하는 2개의 코딩 보어들($120a$)이 간격(x_1)으로 배치되고, 상기 코딩 보어들을 통해, 코딩 바 플러스-온-플러스(114) 내의 코딩 핀들(118)이 연장된다. 집전체(10)의 면 내에는 관통하는 2개의 코딩 보어들($120b$)이 간격(x_2)으로 배치되고, 상기 코딩 보어들을 통해, 코딩 바 마이너스-온-마이너스(122) 내의 코딩 핀들(118)이 연장된다. 간격(x_1)은 간격(x_2)보다 크다. 즉, 간격(x_1, x_2)에 의해 극성 플러스 또는 마이너스가 코딩된다. 코딩 핀들(118) 및 코딩 보어들($120a, 120b$)은 본 발명의 의미에서 극성 반전 방지 장치를 형성한다.
- [0156] 또한, 집전체들(8, 10)의 면 내에 각각 3개의 관통구들(121)이 배치되고, 상기 관통구들을 통해 콘택팅 바(114, 122)의 절연 슬리브(116)가 연장된다. 집전체(10)의 다른 면 상에 절연 바(124)가 도시된다. 이 절연 바는 관통구(138)를 가지며, 콘택팅 바(122)의 절연 슬리브(116)는 조립 상태에서 상기 관통구(138) 내로 연장된다. 절연 바(124)의 관통구(138)의 직경은 절연 슬리브(116)의 외경에 상응한다. 절연 슬리브(122)의 내경은 실린더 스크루의 직경에 상응한다. 따라서, 관통구(121, 140)를 가진 절연 슬리브(116)는 본 발명의 의미에서 센터링 장치를 형성한다.
- [0157] 콘택팅 바 및 절연 바의 구성은 도 28 내지 도 30의 단면도를 참고로 상세히 설명된다.
- [0158] 도 28은 포지티브 집전체(8)의 콘택팅을 위해 코딩된 하프 바(126, 이하에서, 하프 바 플러스(126)라 함)를 도시한다. 후면들이 서로 조립되는 2개의 하프 바 플러스(126)는 나중에 콘택팅 바 플러스-온-플러스(114)를 형성한다. 하프 바 플러스(126)는 실질적으로 일련의 보어들이 형성되며 구리, 황동, 청동 또는 다른 금속 또는 다른 금속 합금과 같은 도전성 재료로 이루어진 베이스 플레이트(베이스 플레이트 플러스)(128)로 이루어진다. 특히 3개의 관통구들(129)이 제공되고, 상기 관통구들은 실린더 스크루(22)의 나중 위치에 상응한다. 관통구들(129) 내에 각각 하나의 절연 슬리브(116)가 배치된다. 절연 슬리브의 길이는 베이스 플레이트 플러스(128)의 두께와 하나의 집전체(8)의 두께를 합한 값보다 크다. 또한, 베이스 플레이트(128)의 하나의 면(여기서는 후면이라 함) 상에 2개의 패스 보어(13)가 블라인드 홀로서 배치되고, 특히 관통구(129)의 영역 외부의 상부 및 하부 가장자리 영역에 배치된다. 패스 보어들(130)의 간격은 도면에서 x_3 로 표시된다. 패스 보어들(131) 중 하나에 패스 핀(132)이 삽입된다. 베이스 플레이트(128)의 다른 면(여기서는 전방면 또는 콘택팅 면이라 함) 상에 2개의 블라인드 홀들(131a)이 간격 x_1 으로 배치되고, 상기 홀들 내에 각각 하나의 코딩 핀(118)이 삽입된다. 즉, 상기 하프 바(126)가 플러스 측의 하프 바로서 코딩된다.
- [0159] 하나의 하프 바(126)의 패스 핀(132)이 각각 다른 하프 바의 자유 패스 보어(131)에 마주 놓이도록, 2개의 하프

바(126)의 후면들이 배치되면, 2개의 하프 바들(126)이 조립되어 하나의 콘택팅 바 플러스-온-플러스(114)를 형성한다.

[0160] 도 29는 네거티브 집전체(10)의 콘택팅을 위해 코딩된 하프 바(134, 이하에서, 하프 바 마이너스(134)라 함)를 도시한다. 후면들이 서로 조립되는 2개의 하프 바 마이너스(134)는 나중에 콘택팅 바 마이너스-온-마이너스(122)를 형성한다. 하프 바 마이너스(134)는 실질적으로 도전성 재료로 이루어진 베이스 플레이트(베이스 플레이트 마이너스)(136)로 이루어진다. 상기 베이스 플레이트는, 간격 (x_1)을 가진 블라인드 홀(131a) 대신에 간격 (x_2)을 가진 2개의 블라인드 홀(131b)이 형성된다는 점에서, 하프 바 플러스(126)의 베이스 플레이트 플러스(128)와 다르다. 상기 하프 바(134)는 마이너스 측면의 하프 바로서 코딩된다. 그 밖의 세부 사항, 보어 및 장착에 대해서는 하프 바 플러스(126)의 실시예가 적용된다.

[0161] 하나의 하프 바(134)의 패스 핀(132)이 각각 다른 하프 바의 자유 패스 보어(131)에 마주 놓이도록, 2개의 하프 바(134)의 후면들이 배치되면, 2개의 하프 바들(134)이 조립되어 하나의 콘택팅 바 마이너스-온-마이너스(122)를 형성한다.

[0162] 하프 바(126)의 패스 핀(132)이 다른 하프 바(134)의 자유 패스 보어(131)에 마주 놓이도록, 하프 바 플러스(126)와 하프 바 마이너스(134)의 후면들이 배치되어 조립되면, 직렬 접속에 사용되는 콘택팅 바 플러스-온-마이너스(상세히 도시되지 않음)가 형성된다.

[0163] 다수의 셀들(2)의 병렬 접속에서 콘택팅 바들(114, 122)은, 절연 슬리브(116) 및 코딩 핀(118)을 가진 콘택팅 바(114, 122) 다음에 절연 슬리브 및 코딩 핀이 없는 콘택팅 바(114, 122)가 따르도록, 배치된다. 변형예에서는 각각의 콘택팅 바(114, 122) 내에서 각각 하나의 하프 바(126, 132)에는 절연 슬리브(116) 및 코딩 핀(118)이 제공되며 다른 하프 바(126, 132)에는 제공되지 않는다. 이로 인해, 항상 하나의 돌출 부재(절연 슬리브 116, 코딩 핀 118)가 대응하는 보어(129, 131)에 부딪히는 것이 보장된다.

[0164] 병렬 접속으로부터 직렬 접속으로 이행시, 그리고 직렬 접속에서, 한 면 상에서는 셀(2)의 포지티브 극(집전체 8)이 인접한 셀(2)의 네거티브 극(집전체 10)과 접속되어야 하고, 상기 인접한 셀들의 2개의 다른 극들은 서로 절연되어야 한다. 이러한 목적을 위해, 도 30에 단면도로 도시된 절연 바(124)가 사용된다.

[0165] 절연 바(124)는 실질적으로 플라스틱, 경질 고무, 세라믹 등과 같은 절연 재료로 이루어진 플레이트(137)로 이루어지고, 하프 바(126, 134) 두께의 2배인 두께를 갖는다. 3개의 관통구들(138)은 실린더 스크루(22)의 위치에 상응하는 간격으로 배치된다. 플레이트(137)의 한 면 상에는 2개의 코딩 보어들(140a)이 간격 (x_1) 으로 배치되며, 다른 측면 상에는 2개의 코딩 보어들(140b)이 간격 (x_2) 으로 배치된다.

[0166] 관통구(138)의 직경은 절연 슬리브(116)의 외경에 상응하고, 코딩 보어들(140a, 140b)의 직경은 코딩 핀(118)의 직경에 상응한다. 조립시, 각각 다음 콘택팅 바 내에 배치되는 절연 슬리브(116) 및 코딩 핀(118)은 어큐물레이터 셀(2)의 집전체(8, 10)의 상응하는 보어들(121, 120a, 120b)을 통해 절연 바의 관통구(138) 및 코딩 보어(140a, 140b) 내에 이른다. 이로 인해, 셀 블록 내에서 부재들의 상대 위치가 방사방향으로 센터링되고 극성 반전되지 않게 조립 가능하다. 실린더 스크루들이 항상 절연 슬리브(116) 내에서 안내되기 때문에, 이들은 집전체(8, 10), 콘택팅 바(114, 122) 및 압력 판(118, 120)에 대해 확실하게 절연된다.

[0167] 도 31에는 상기 실시예의 중간 프레임(14)이 정면도로 도시된다. 이는 특히 간단하게 대칭으로 구성된다. 프레임 골격 내에서 측면 웹 내에 긴 컷(142)이 제공되고, 상기 컷의 윤곽은 콘택팅 바 및 절연 바의 외부 윤곽에 상응한다. 더 작은 재료 두께의 자유 면(144)이 어큐물레이터 셀(2)의 집전체(8, 10) 둘레에서 가장자리 영역(6)의 약간 더 큰 두께를 고려하므로, 고정 압력은 실질적으로 콘택팅 바 및 절연 바를 통해 집전체(8, 10)로만 가해진다.

[0168] 이 실시예에서, 대칭이고 특히 간단한 구조인, 한 방식의 중간 프레임(14)만이 필요하다. 이로써, 제조 비용이 적고, 덜 다양한 개별 부품들이 저장되고, 조립시 정확한 조립 위치에 대해 주의하지 않아도 되는데, 그 이유는 콘택팅이 콘택팅 및 절연 바에 의해서만 이루어지기 때문이다.

[0169] 조립을 위해, 셀들(2)의 콘택팅과 관련해서, 예비 조립된 하프 바 플러스(126), 예비 조립된 하프 바 마이너스(134) 및 절연 바(124)가 절연 슬리브들(116) 및 코딩 핀들(118)과 함께 각각 예비 조립된 상태로 준비된다. 하프 바들은 혼동 없이 콘택팅 바 플러스-온-마이너스로 조립되고 극이 맞게 조립될 수 있다. 직렬 접속에 추가해서 어큐물레이터 셀들(2)의 병렬 접속도 하나의 셀 스택 내부에서 이루어져야 하는 경우, 하프 바들(126, 134)은 절연 슬리브들(116) 및 코딩 핀들(118)과 함께, 그리고 이들 없이 준비될 수 있다. 이 경우에도, 조립

시 부품들의 혼동 또는 틀린 조립 위치 또는 이러한 에러를 만드는 것이 불가능하다. 물론, 베이스 플레이트들(128, 136), 절연 슬리브들(116), 코딩 핀들(118) 및 패스 핀들(132)이 개별적으로 준비되고 셀 블록의 조립시 예야 비로소 조립됨으로써, 최대의 유연성이 얻어질 수 있다.

[0170] 절연 슬리브들(116)은 하프 바들(126, 134)의 관통구들 내로 비교적 쉽게 삽입된다. 이로써, 조립시 적은 힘만이 필요하고, 분해가 가능하다. 패스 핀(132)은 그 패스 보어들 내에 삽입되어 하프 바들(126, 134)을 확실하게 결속한다. 코딩 핀들(118)은 그 블라인드 홀들(131a, 131b) 내에 삽입된다. 마주 놓인 하프 바들에서 잼(jam)을 방지하기 위해, 코딩 핀들은 하나의 단부에 현저한 언더 사이즈를 갖거나 또는 다른 단부에서 보다 작은 직경을 갖는다. 방사 방향으로 부품들의 센터링이 절연 슬리브들(116)에 의해 이루어지기 때문에 코딩 핀들(118)이 센터링 과제를 달성할 필요가 없다. 따라서, 코딩 핀들이 예비 조립된 콘택팅 바들에서 블라인드 홀들 내에 고정 위치를 갖게 되므로, 코딩 핀들이 떨어질 수 없다; 셀 스택의 조립 완료 상태에서 마주 놓인 보어들 내에서의 더 험거운 유격이 코딩 기능을 떨어뜨리지 않는다.

[0171] 제 13 실시예에서는 도 31과 관련된 제 12 실시예에서와 동일한 프레임들(14)이 사용된다. 어큐뮬레이터 셀들의 접속을 위해 콘택팅 및 절연 바가 사용되고, 상기 바들은 제 12 실시예에서와 동일한 외부 윤곽을 단부 측에 갖는다. 상세하게는 콘택팅 및 절연 바들이 제 12 실시예와 관련해서 차이를 갖는다. 제 13 실시예의 개별 부품들은 도 32 내지 도 34에 도시된다. 도 32는 포지티브 집전체의 콘택팅을 위한 하프 바의 횡단면도이고, 도 33은 네거티브 집전체의 콘택팅을 위한 하프 바의 횡단면도이며, 도 34는 절연 바의 횡단면도이다.

[0172] 도 32는 포지티브 집전체(8)의 콘택팅을 위해 코딩되는, 이 실시예의 하프 바(하프 바 플러스; 126)를 도시한다. 이 실시예의 하프 바 플러스(126)는 도전성 재료로 이루어진 베이스 플레이트(베이스 플레이트 플러스; 128)로 실질적으로 이루어지고, 상기 베이스 플레이트 플러스 내에는 이전 실시예에서와 같이 실린더 스크루들(22)의 나중 위치에 상응하는 3 개의 관통구들(129)이 제공되고, 후면에는 2개의 패스 보어들(130)이 블라인드 홀들로서 제공되고, 상기 패스 보어들 중 상부 보어 내에 패스-핀(132)이 배치되고 하부 보어는 비어있다. 상부 관통구(129) 내에만 절연 슬리브(116)가 배치되고, 상기 절연 슬리브는 전방 면 상에서 베이스 플레이트(128)의 상부면을 지나 돌출한다. 베이스 플레이트(128)의 전방 면 상에 패스 보어(131a) 및 코딩 보어(146a)가 각각 블라인드 홀들로서 간격(x_1)으로 배치되고, 패스 보어(131a)는 상기 2개의 보어들 중 상부 보어이다. 패스 보어(131a) 내로 코딩 핀(118)이 삽입된다.

[0173] 도 33은 네거티브 집전체(10)의 콘택팅을 위해 코딩되는, 이 실시예의 하프 바 (하프 바 마이너스; 134)를 도시한다. 하프 바 마이너스(134)는 도전성 재료로 이루어진 베이스 플레이트(베이스 플레이트 마이너스; 136)로 실질적으로 이루어지고, 상기 베이스 플레이트는 간격(x_1)을 가진 패스 보어(131a)와 코딩 보어(146a) 대신 패스 보어(131b) 및 코딩 보어(146b)가 블라인드 홀들로서 간격(x_2)으로 제공되는 점에서만 하프 바 플러스(126)의 베이스 플레이트 플러스(128)와 상이하고, 패스 보어(131b)는 2개의 보어들 중 상부 보어이다. 그 밖의 세부 사항들, 보어들 및 장착에 대해서는 하프 바 플러스(126)의 실시예가 적용된다. 특히 하프 바 마이너스(134)에서도 상부 관통구(129) 내에만 돌출하는 절연 슬리브(116)가 배치되고, 패스 보어(131b) 내에는 코딩 핀(118)이 배치된다.

[0174] 하나의 하프 바(126)의 패스 핀(132)이 다른 하프 바의 자유 패스 보어(131)에 마주 놓이도록, 2개의 하프 바 플러스들(126)의 후방면들 배치되면, 2개의 하프 바들(126)이 조립되어 하나의 콘택팅 바 플러스-온-플러스를 형성한다. 이에 반해, 하나의 하프 바(134)의 패스 핀(132)이 다른 하프 바의 자유 패스 보어(131)에 마주 놓이도록, 2개의 하프 바 마이너스들(134)의 후방 면들이 배치되면, 2개의 하프 바들(134)이 조립되어 하나의 콘택팅 바 마이너스-온-마이너스를 형성한다. 콘택팅 바 플러스-온-플러스 및 마이너스-온-마이너스는 어큐뮬레이터 셀들(2)의 병렬 접속시 사용된다.

[0175] 하프 바(126)의 패스 핀(132)이 다른 하프 바(134)의 자유 패스 보어(131)에 마주 놓이도록, 하프 바 플러스(126) 및 하프 바 마이너스(134)의 후방 면들이 배치되어 조립되면, 콘택팅 바 플러스-온-마이너스가 형성되고, 이는 직렬 접속 동안 그리고 병렬 접속과 직렬 접속 간의 이행 시에 사용된다.

[0176] 도 34는 이 실시예의 절연 바(148)를 도시한다. 절연 바(148)는 절연 재료로 이루어진 장방형 베이스 바디(150)로 실질적으로 이루어지고, 하프 바들(126, 134)의 두께의 2배인 두께를 갖는다. 전방 면에서 상부에 횡단면이 원형인 2개의 상승부들(152)이 형성된다. 동일하게, 후방 면에서 중간 및 하부에 2개의 이러한 상승부들(152)이 형성된다. 즉, 높이 방향으로 중간에 2개의 상승부들(152)이 서로 마주 놓인다. 상승부들(152)은 실린더 스크루들(22)의 위치에 상응하는 간격으로 배치되고, 이 위치에서 각각 하나의 관통구(154)가 베이스 바

디(150) 및 상승부들(152) 내로 제공된다. 한 측의 상승부들에 대해, 상부 및 하부에 오목부들(156)이 각각의 관통구들(154)과 동심으로 베이스 바디(150)의 상부면 내에 제공된다.

[0177] 베이스 바디(150)의 전방 면에 -이 실시예의 하프 바 플러스(126)에서와 같이- 패스 보어(131a) 및 코딩 보어(146a)가 각각 블라인드 홀로서 간격(x_1)으로 배치되고, 패스 보어(131a)는 2개의 보어들 중 상부 보어이다. 또한, 베이스 바디(150)의 후방 면에 패스 보어(131b) 및 코딩 보어(146b)가 블라인드 홀로서 간격(x_2)으로 제공되고, 패스 보어(131b)는 2개의 보어들 중 하부 보어이다. 보어들(131a 및 146b)의 위치는 이 실시예의 하프 바(134)를 도 33의 도시에 대해 거꾸로 세운 상황에 상응한다.

[0178] 하프 바들(126, 134)의 관통구들(129)의 직경은 절연 슬리브들(116)의 외경에 상응하고, 절연 바(150)의 상승부들(152)의 외경은 하프 바들(126, 134)의 관통구들(129)의 직경에 상응한다. 절연 바(150)의 관통구(154)의 직경은 절연 슬리브들(116)의 내경과 같이, 실린더 스크루들(22)의 직경에 상응한다. 코딩 보어들(146a, 146b)의 직경은 코딩 핀들(18)의 직경보다 더 크다.

[0179] 돌출하는 부재들의 특별한, 비대칭 배치에 의해, 하프 바들(126, 134)이 조립되어 콘택팅 바 플러스-온-플러스, 마이너스-온-마이너스 또는 플러스-온-마이너스를 형성하는지에 상관없이, 그리고 직렬 접속 또는 병렬 접속, 또는 병렬 접속과 직렬 접속 간의 이행이 이루어지는지에 상관없이, 정확한 조립시 절연 슬리브들(116), 상승부들(152) 및 코딩 핀들(18)이 한편으로는 어큐물레이터 셀의 집전체(8, 10)의 상응하는 보어들(121, 120a, 120b)을 통해, 다른 한편으로는 항상 콘택팅 바의 자유 관통구(130) 내로 또는 절연 바(148)의 오목부(156) 내로 또는 콘택팅 또는 절연 바의 자유 코딩 보어(146a, 146b) 내로 돌출한다. 이로써, 셀 블록 내 부재들의 상대 위치가 방사 방향으로 센터링되고 극성 반전되지 않게 조립될 수 있고, 실린더 스크루들이 집전체들(8, 10), 콘택팅 바들(114, 122) 및 압력 판들(118, 120)에 대해 확실히 절연된다.

[0180] 조립을 위해, 셀들(2)의 콘택팅과 관련하여서 절연 슬리브들(116) 및 코딩 핀들(118)과 함께 예비 조립된 하프 바 플러스(126), 하프 바 마이너스(134) 및 절연바(148)가 준비된다. 하프 바들은 소정 방식의 접속과 관계없이 혼동되지 않게 조립되어 콘택팅 바들을 형성하고 극이 맞게 장착될 수 있다.

[0181] 제 14 실시예는 도 31에 도시된 것과 같은 제 12 실시예의 중간 프레임(14)을 사용해서 콘택팅 엘리먼트들을 모듈식으로 구성하는 것에 관한 것이고, 도 35 내지 도 41에 도시된다. 도 35는 하나의 플러스 극에 대해 코딩된 간격 하프 플레이트 플러스를, 도 36은 마이너스 폴을 위해 코딩된 간격 하프 플레이트 마이너스를, 도 37은 콘택 슬리브를, 도 38은 직렬 접속을 위한 2중 페그 슬리브를, 도 39는 병렬 접속을 위한 내부 슬리브를, 도 40은 병렬 접속으로부터 직렬 접속으로의 이행을 위한 단일 페그 슬리브를, 도 41은 제 14 실시예의 가변 적용을 위한 디스턴스 슬리브를 각각 종단면도로 도시한다.

[0182] 간격 하프 플레이트 플러스(158) 및 간격 하프 플레이트 마이너스(160)는 전기 절연 재료로 이루어진 동일한 윤곽의 플레이트들이다. 도 35 및 도 36에 도시되듯이, 각각의 간격 하프 플레이트들(158, 160) 내에 실린더 스크루들(22)의 나중 위치에 상응하는 3개의 관통구들(162)이 제공되고, 후방 면에 2개의 패스 보어들(130)이 블라인드 홀로서 제공되고, 상기 패스 보어들 중 상부 보어 내에 패스 핀(132)이 배치되고 하부 보어는 비어 있다. 간격 하프 플레이트 플러스(158)의 전방 면에 패스 보어(131a) 및 코딩 보어(146a)가 각각 블라인드 홀로서 간격(x_1)으로 배치되고, 패스 보어(131a)는 2개의 보어들 중 상부 보어이고, 상기 상부 보어 내로 코딩 핀(118)이 삽입된다. 이와 달리, 간격 하프 플레이트 마이너스(160)의 전방 면에는 패스 보어(131b) 및 코딩 보어(146b)가 각각 블라인드 홀로서 더 작은 간격(x_2)으로 배치되고, 상기 패스 보어(131b)는 2개의 보어들 중 상부 보어이고, 상기 상부 보어 내로 코딩 핀(118)이 삽입된다.

[0183] 간격 하프 플레이트들(158, 160)은 2개의 이전 실시예들과 유사하게, 플러스-온-플러스, 마이너스-온-마이너스 또는 플러스-온-마이너스에 대해 코딩되도록 조립되어 간격 바들을 형성할 수 있다.

[0184] 도 37은 콘택팅 슬리브(164)를 종단면도로 도시하고, 상기 콘택팅 슬리브는 2개의 어큐물레이터 셀들(2)의 집전체의 콘택팅을 위해 간격 바의 관통구들(162) 내로 삽입된다. 콘택팅 슬리브(164)는 도전성 재료로 이루어진 중공 실린더(166)이다. (중공 실린더(166)의) 콘택팅 슬리브(164)의 길이는 2개의 간격 하프 플레이트들의 두께, 즉 하나의 간격 바의 두께에 상응한다. 콘택팅 슬리브(164)의 외경은 간격 하프 플레이트들(158, 160)의 관통구들(162)의 직경에 상응한다. 콘택팅 슬리브(164)의 내경은 셀 스택의 고정을 위한 실린더 스크루(22)의 직경보다 훨씬 더 크다. 콘택팅 슬리브(164)는 단부 측의 2개의 오목부들(168)을 포함한다.

[0185] 도 38은 단부 측의 2개의 페그(2중 페그 슬리브; 170)를 가진 슬리브를 종단면도로 도시한다. 2중 페그 슬리브

(170)는 전기 절연 재료로 이루어진 중공 실린더(172)로 실질적으로 이루어진다. 2개의 단부 측에 터닝들(174)이 제공된다. (중공 실린더(172)의) 2중 페그 슬리브(170)의 외경은 간격 하프 플레이트들(158, 160)의 관통구들(162)의 직경에 상응한다. 2중 페그 슬리브(170)의 내경은 실린더 스크루(22)의 직경에 상응한다. 터닝들(174)의 외경은 콘택팅 슬리브(164)의 오목부들(166)의 내경에 상응한다. 터닝들(174)의 길이는 어큐물레이터 셀(2)의 집전체(8, 10)의 두께와 오목부들(166)의 깊이를 합한 값보다 조금 더 작다. 터닝들(174) 사이의 중공 실린더(172)의 나머지 길이는 2개의 간격 하프 플레이트들의 두께, 즉 간격 바의 두께에 상응한다.

[0186] 도 39는 내부 슬리브(176)를 종단면도로 도시한다. 내부 슬리브는 전기 절연 재료로 이루어진 슬리브이다. 내부 슬리브(176)의 외경은 콘택팅 슬리브(164)의 오목부들(166)의 내경에 상응한다. 내부 슬리브(176)의 길이는 어큐물레이터 셀(2)의 집전체(8, 10)의 두께와 오목부들(166)의 깊이의 2배를 합한 값보다 약간 더 작다.

[0187] 이 실시예와 관련해서 전술한 부재들은 셀 블록 내에 어큐물레이터 셀들(2)을 접속하기에 기본적으로 충분하다.

[0188] 직렬 접속을 위해 간격 하프 플레이트들(158, 160)이 조립되어 간격 바 플러스-온-마이너스를 형성한다. 하나의 간격 바 내에서 콘택팅 슬리브들(164)이 관통구들(162) 내로 삽입되고, 다른 간격 바 내에서 2중 페그 슬리브들(170)이 삽입된다. 이로써, 간격 바들이 중간 프레임(14)(도 31)의 컷들(142) 내로 삽입되고, 중간 프레임의 하나의 단부면에서 하나의 측면(좌측)에 코딩 핀(118) 및 코딩 보어(146a)가 큰 간격(x_1)으로 플러스-면의 코딩을 위해 제공되고, 다른 측면(즉, 우측)에 코딩 핀(118) 및 코딩 보어(146b)가 작은 간격(x_2)으로 마이너스-면의 코딩을 위해 제공된다. 그 후, 다음 중간 프레임에서 측면(좌측)에 코딩 핀(118) 및 코딩 보어(146b)가 작은 간격(x_2)으로 마이너스-면의 코딩을 위해 제공되고 다른 측면(우측)에 코딩 핀(118) 및 코딩 보어(146a)가 작은 간격(x_1)으로 마이너스-면의 코딩을 위해 제공되어야 한다. 집전체들(8, 10) 내의 코딩 보어들(121a, 121b)의 유일하게 매칭되는 방향설정을 가진 어큐물레이터 셀(2)이 중간 프레임(14)의 코딩 핀(118) 상에 놓이면, 정확한 중간 프레임(14)이 정확한 극 방향으로 놓일 수 있다. 이는 모든 셀들(2)이 조립될 때까지 계속된다. 압력 판(18, 20)을 단부 프레임(12, 16)을 통해 콘택팅 슬리브(164)에 연결하기 위해 내부 슬리브들(176)이 필요하고, 상기 내부 슬리브들은 내부 슬리브(176)의 외경에 상응하는 직경을 가진 압력 판(18, 20)의 관통구 내에서 셀(2)의 하나의 극과 콘택팅되어야 하는 측면에 삽입된다. 다른 측면에는 상기 극이 내부 슬리브(176)와 동일한 외경을 가진 터닝(174)으로 압력 판(18, 20)의 관통구들 내로 도달하는 2중 페그 슬리브들(170)에서 유지된다. 실린더 스크루들은 2중 페그 슬리브들(170) 및 내부 슬리브들(176) 내에서 안내되고 전도성 부재들로부터 절연된다. 부재들의 방사 방향 센터링은 동일한 부품들에 대한 이전의 실시예에서와 유사하게 이루어진다.

[0189] 병렬 접속에서 콘택팅 슬리브들(164) 및 내부 슬리브들(176)만이 사용된다. 이 경우, 각각 하나의 내부 슬리브(176)가 콘택팅 슬리브(164)의 오목부(166) 내로 삽입되고, 상기 콘택팅 슬리브(164)가 2개의 동일한 간격 하프 플레이트들(158 또는 160)로 이루어진 간격 바 내로 삽입되며, 부재들은 미리 주어진 극 방향으로 조립된다.

[0190] 도 40은 하나의 단부 측 페그를 가진 슬리브(단일 페그 슬리브; 178)를 종단면도로 도시한다. 단일 페그 슬리브(178)는 전기 절연 재료로 이루어진 중공 실린더(180)로 이루어진다. 하나의 단부 측에, 터닝(174)이 제공된다. 다른 단부 측에 오목부(168)가 제공된다. (중공 실린더; 180)의 단일 페그 슬리브(178)의 외경은 간격 하프 플레이트들(158, 160)의 관통구들(162)의 직경에 상응한다. 단일 페그 슬리브(178)의 내경은 실린더 스크루(22)의 직경에 상응한다. 터닝들(174)의 외경은 콘택팅 슬리브(164)의 오목부들(166) 및 단일 페그 슬리브(178) 자체의 직경에 상응한다. 터닝들(174)의 길이는 어큐물레이터 셀(2)의 집전체(8, 10)의 두께와 오목부들(166)의 깊이를 합한 값보다 조금 더 작다. 터닝(174)을 뺀 중공 실린더(172)의 나머지 길이는 2개의 간격 하프 플레이트들의 두께, 즉 간격 바의 두께에 상응한다.

[0191] 도 7에 도시되었듯이 어큐물레이터 셀들의 혼합된 병렬 접속 및 직렬 접속의 경우, 병렬 접속과 직렬 접속 간의 이행부에서 내부 슬리브가 돌출하거나 또는 돌출하지 않는 것에 따라, 절연될 집전체들 사이에 2중 페그 슬리브(170)가 사용되거나 또는 단일 페그 슬리브(178)가 삽입될 수 있다. 경우에 따라, 셀들(2)의 병렬 접속 그룹들 중 2개의 그룹들 간의 연결을 형성하는 콘택팅 슬리브(164) 내로의 이행 지점의 양 측에 내부 슬리브(176)가 삽입되어야 한다.

[0192] 도 41은 절연 슬리브(182)를 종단면도로 도시한다. 상기 절연 슬리브는 콘택팅 슬리브(164)와 동일한 구조를, 동일한 오목부들(168)을 가진 중공 실린더 베이스 바디(184)로서 포함하지만, 전기 절연 재료로 제조된다.

[0193] 절연 슬리브(182)는 오목부들(168) 내로 하나 또는 2개의 내부 슬리브(176)를 삽입하는 것으로 2중 페그 슬리브

(170) 또는 단일 페그 슬리브(178)를 대체할 수 있다.

- [0194] 이 실시예의 전술한 부품들은 조립을 위한 구성 요소로서 제공된다. 슬리브들의 작고 컴팩트한 사이즈에 의해 이들이 벌크화물로서 쉽게 핸들링될 수 있다.
- [0195] 도면에서 더 자세히 도시되지 않은 본 발명의 제 15 실시예에는, 상이한 외경을 가진 2개의 실시예의 내부 슬리브들(176)이 제공되고, 콘택팅 슬리브(164) 및 절연 슬리브(182)는 내부 슬리브의 외경에 상응하는 상이한 직경의 2개의 오목부들을 포함하고, 2중 페그 슬리브(170)는 콘택팅 슬리브(164) 및 절연 슬리브(182)의 오목부들의 상이한 내경의 2개의 터닝들을 포함한다. 경우에 따라, 단일 페그 슬리브들(178)의 2개의 실시예들도 주어지고, 이중 하나의 실시예는 더 큰 외경을 가진 터닝 및 더 작은 직경을 가진 오목부를 포함하고, 다른 실시예는 더 작은 외경을 가진 터닝 및 더 큰 직경을 가진 오목부를 포함하고, 터닝들 및 오목부들의 직경은 콘택팅 슬리브의 오목부들의 상이한 직경들 또는 내부 슬리브들의 2개의 실시예들의 상이한 외경들에 맞추어진다.
- [0196] 이 실시예에서, 코딩 핀 및 코딩 보어들은 제공되지 않는다. 그 대신 셀들(2)의 집전체들(8) 내의 관통부들이 내부 슬리브들(176)의 상이한 외경들에 상응하는 상이한 직경들을 갖는다. 이로써 콘택팅 슬리브들(164)이 본 발명의 의미에서 콘택 접촉 부재들을 형성하고, 슬리브들이 본 발명의 의미에서 센터링 장치 및 극성 반전 방지 장치를 형성한다.
- [0197] 이 실시예에서도 절연 슬리브들(182) 및 내부 슬리브들(176)이 2개의 실시예로 적합한 결합시 2중 페그 슬리브들(170) 및 단일 페그 슬리브들(178)로 대체될 수 있는 것이 적용된다.
- [0198] 극 방향의 코딩이 내부 슬리브들(176)의 상이한 외경 및 경우에 따라 2중 및 단일 페그 슬리브들(170, 178)의 터닝들의 상이한 외경에 의해 이루어진 후, 이 실시예에서 간격 하프 플레이트들이 제공되지 않고, 프레임 부재들의 대칭 컷들(142)(도 31 참조) 내로 삽입되는 일체형 간격 바가 제공된다.
- [0199] 제 16 실시예에서 제 15 실시예의 슬리브들이 사용된다. 그러나 간격 바는 제공되지 않는다. 오히려 프레임 부재들은 간격 바의 수용을 위한 컷 대신 양 측면 상에 3개의 관통구들을 포함한다. 모든 관통구들은 동일한 직경들을 갖고, 상기 직경은 콘택팅 슬리브(164) 및 절연 슬리브(182)의 외경에 상응한다.
- [0200] 이 실시예에서 상이한 부품들의 개수가 더 줄고 조립이 더 간단해진다.
- [0201] 본 발명의 제 17 실시예에서 프레임 부재들의 사용이 완전히 생략된다. 오히려, 2개의 압력 판들 간의 어큐물레이터 셀들이 실린더 스크루에 꿰어지고 제 12 또는 제 13 실시예에 따른 절연 및 콘택팅 바, 또는 각각 제 14 또는 제 15 실시예에 따른 슬리브들을 가진 간격 바가 각각 셀들(2)의 집전체들(8, 10) 사이에 배치된다. 바에 의해 셀들(2) 간의 간격이 규정되고 필요한 홀딩 및 콘택팅 압력이 전달된다.
- [0202] 제 18 실시예에서 바들의 사용도 생략된다. 오히려 제 15 실시예의 슬리브만이 홀딩 및 콘택팅 압력의 전달을 위해, 셀들(2) 간의 간격의 규정을 위해, 집전체들(8, 10)의 콘택팅 또는 절연을 위해, 극성 반전 방지부로서, 및 방사 방향 센터링을 위해 사용된다.
- [0203] 제 17 및 제 18 실시예에서 중간 프레임들의 생략은 셀 블록의 총 중량을 감소시키고, 이는 제 18 실시예에서 간격 바의 생략에 의해 더 감소된다. 장치의 안정성은 압력 판들(18, 20), 실린더 스크루들(22) 및 간격 바의 압력면들(158+160, 2×158 또는 2×160)(제 17 실시예), 또는 셀들(2)의 집전체(8, 10)의 압력 면들에 의해 지지되는, 단일- 및 2중- 페그 슬리브들(178, 170)(제 18 실시예) 및/또는 콘택팅 슬리브들(164) 및 절연 슬리브들(182)에 의해 보장된다.
- [0204] 노출된 어큐물레이터 셀들(2)은 제 17 및 제 18 실시예에서 특히 효과적으로 탬퍼링될 수 있다. 셀 블록에 개별 분위기를 제공하고 셀들(2)의 가장자리 영역들을 손상으로부터 보호하기 위해, 압력 판들(18, 20) 사이에서 연장하는 하우징이 제공될 수 있다. 하지만, 개별 하우징 없이 다수의 셀 블록들이 폐쇄된 조립 공간 내에 삽입되는 것도 가능하고, 이 경우, 조립시 셀들(2)의 가장자리영역의 보호에 주의를 기울여야 한다.
- [0205] 하기 실시예들은 셀 블록 내 어큐물레이터 셀들(2)의 방사방향 위치의 결정에 관한 것이다.
- [0206] 도 42에는 제 19 실시예의 어큐물레이터 셀이 정면도로 도시된다. 도 42에 도시되듯이, 집전체들(8, 10)이 이 실시예의 어큐물레이터 셀(2)의 가장자리 영역(6; 시일드 시임(sealed seam)) 내로 연장된다. 집전체(8, 10)의 영역의 상부 및 하부에 데드(dead) 영역(186)이 형성되고, 상기 영역에서 셀(2)의 액티브 또는 전도성 부품이 놓이지 않는다. 상기 데드 영역들 내에 관통구들(188)이 형성된다. 관통부들(188) 내에 실린더 스크루들(22) 또는 다른 적합한 센터링 부재들이 연장한다.

- [0207] 도 43에는 제 20 실시예의 어큐플레이터 셀(2)의 에지가 정면도로 도시된다. 상기 셀(2)의 데드 영역(186) 내에 노치(190)가 형성된다. 노치(190)에 의해 셀(2)이 실린더 스크루(22)에 대해 지지된다.
- [0208] 도 44에는 제 21 실시예의 어큐플레이터 셀(2)의 단부 영역이 평면도로 도시된다. 셀들(2)의 집전체들 사이에서 실린더 스크루(22)가 스페이서(192)를 통해 연장한다.
- [0209] 제 45에는 제 22 실시예의 어큐플레이터 셀(2)의 에지가 정면도로 도시된다. 상기 셀(2)의 데드 영역(186) 내에 노치(194)가 형성된다. 노치(194)는 제 20 실시예의 노치(190)보다 더 크다. 이 경우 조립시 셀(2)의 개략적인 정렬이 이루어진다. 노치(194)와 실린더 스크루(22) 사이에 공기가 있어서, 데드 영역(186)은 작동시 부하 없이 유지된다.
- [0210] 도 46에는 제 23 실시예의 어큐플레이터 셀(2)의 단부 영역이 단면도로 도시된다. 셀들(2)의 집전체들 사이에, 2개의 페그들(198)을 가진 스페이서(196a)가 배치된다. 페그들(198)은 집전체의 다른 면에서 스페이서(196b)의 대응 보어(199)내에 도달한다. 페그들(198) 및 보어(199)를 가진 스페이서들도 제공될 수 있다. 페그들(198)은 극 위치의 코딩을 위해 상이한 직경을 가질 수 있다. 페그들(198) 및 보어들(199)이 홀딩 프레임들(12, 14, 16) 상에 직접 형성될 수도 있다.
- [0211] 본 발명의 제 24 실시예는 도 47 및 48을 참조로 기술된다. 도 47은 집전체를 포함한 어큐플레이터 셀의 가장자리 영역의 단면도이고, 도 48은 스페이서를 단면도로 도시한다. 도 47에 도시되듯이, 집전체(8)는 스탬핑(200)을 포함한다. 셀들(2)의 집전체들 사이에 스페이서(202)가 배치된다. 도 48에 도시되듯이, 스페이서(202)는 2 개의 오목한 릴리프 구조들(204, 206)을 포함한다. 릴리프 구조들(204, 206)의 형상은 집전체(8) 상의 스탬핑(200)의 볼록한 면의 형상에 상응한다. 도시되듯이, 스페이서(202)는 조립 위치의 코딩을 위해, 인접한 집전체들의 스탬핑들(200)의 볼록 부분들이 서로를 향하도록 제공된다. 도면에 도시되지 않았지만, 돌출 릴리프 구조들을 가진 스페이서도 제공될 수 있고, 상기 스페이서는 스탬핑들(200)의 오목부에 매칭된다. 이러한 스페이서들은 인접한 집전체들의 스탬핑들(200)의 오목한 부분들이 서로를 향하도록 조립 위치를 코딩한다. 또한, 오목 및 볼록 릴리프 구조부를 가진 스페이서들이 제공된다. 스탬핑들(200)은 극성을 코딩하기 위해 상이한 형상, 크기, 깊이를 집전체들(8, 10) 상에 가질 수 있다. 조립시 스탬핑들 및 릴리프 구조부들은 방사 방향으로 부품의 상대 위치를 결정한다. 이들은 본 발명의 의미에서 센터링 장치 및 극성 반전 방지 장치로서 작용한다.
- [0212] 제 24 실시예의 자세히 도시되지 않은 변형예에서, 집전체가 없는 떨어진 가장자리 영역의 부분에, 즉 셀의 자유 시일드 시임의 영역에 스탬핑이 형성된다.
- [0213] 본 발명의 제 25 실시예는 도 49 및 도 50을 참조로 기술된다. 도 49는 조립 상태에서 이 실시예의 어큐플레이터 셀(2)의 정면도를 도시한다. 여기에서 셀(2) 후방에 놓이는 부분들은 생략된다. 셀(2) 전방에 놓이는 홀딩 프레임도 생략되고 상기 홀딩 프레임을 통해 연장하는 부분들은 횡단면도로 도시된다. 도 50은 이 실시예의 절연 슬리브를 종단면도로 도시한다.
- [0214] 도 49에 따라, 어큐플레이터 셀(2)은 전술한 방식으로 액티브 부분(4), 폴드(50)를 포함한 가장자리 부분(6) 및 2 개의 집전체들(8, 10)을 포함한다. 집전체들(8, 10) 내에 각각 3 개의 관통구들(208)이 형성되고; 모든 관통구들(208)은 동일한 직경을 가진다. 관통구들(208)과 동심으로 셀 블록의 고정을 위한 6개의 실린더 스크루들(22)이 연장한다. 집전체(8)와 도시된 셀(2)의 전방에 배치된 셀의 집전체 사이에 중간 관통구(208)(도시되지 않음)와 동심으로 절연 슬리브(210)가 배치된다. 집전체(10)와 도시된 셀(2)의 전방에 배치된 셀의 집전체 사이에 상부 및 하부 관통구(208)(도시되지 않음)와 동심으로 각각 하나의 콘택팅 슬리브(212)가 배치된다. 또한, 집전체(10)와 도시된 셀(2)의 전방에 배치된 셀의 집전체 사이에도 절연 슬리브(210)가 중간 관통구(208)(도시되지 않음)와 동심으로 배치된다.
- [0215] 콘택팅 슬리브들(212)은 도전성 재료로 제조되고, 관통하는 중공 실린더형 횡단면을 갖는다. 상기 콘택팅 슬리브들은 홀딩 프레임 또는 간격 바 내의 상응하는 직경을 가진 관통구들에 삽입되고 상기 콘택팅 슬리브들의 단부면들은 각각 집전체 상에 놓인다. 콘택팅 슬리브들(212)의 내경은 실린더 스크루(22)의 직경보다 더 크다.
- [0216] 절연 슬리브들(210)은 전기 절연 재료로 제조된다. 상기 절연 슬리브들은 도 50에 따라 하나의 단부 면에 오목부(214) 및 다른 단부면에 터닝(페그; 216)을 가진 중공 실린더의 기본 형상을 갖는다. 절연 슬리브들(210)의 외경은 콘택팅 슬리브들(212)의 외경에 상응하고, 상기 콘택팅 슬리브들은 홀딩 프레임 또는 간격 바 내의 상응하는 직경을 가진 관통구들에 삽입된다. 절연 슬리브들(210)은, 오목부(214)가 놓이는 단부면 및 터닝(216)에 의해 형성되는 쇼울더(218)의 단부면으로 각각 하나의 집전체 상에 놓인다. 터닝(216)은 집전체(8, 10)상의 중

간 관통부(208)를 통과해서 다음 절연 슬리브의 오목부(214) 내에 놓인다. 터닝(216)의 외경은 관통구들(208)이 직경에 상응한다. 절연 슬리브(210)의 내경은 실린더 스크루(22)의 직경에 상응한다. 셀 블록의 2개의 압력 판들(18, 20; 도시되지 않음)에 관통구들이 제공되고, 상기 관통구들의 직경은 터닝들(26)의 외경에 상응한다.

[0217] 절연 슬리브들(210)을 통해 홀딩 프레임(12, 14, 16)와 어큐플레이터 셀들(2) 간의 방사 방향 센터링 그리고 압력 판들(18, 20)과의 방사 방향 센터링이 이루어진다. (단부 프레임들 중 하나 내에, 절연 슬리브(210) 대신, 2개의 페그들을 가진 변형된 절연 슬리브가 배치된다; 대안으로 압력 판들(18, 20) 중 하나의 압력판의 면에 중공 실린더형 내부 슬리브들이 제공되고, 상기 내부 슬리브들의 내경은 절연 슬리브들의 내경에 상응하고, 상기 절연 슬리브들의 외경은 오목부들(214)의 외경에 상응하고, 상기 하나의 압력 판(18, 20)의 면에서 그것이 절연 슬리브들(210)의 오목부들(214) 내로 삽입된다.) 또한 모든 부품들의 센터링 및 2개의 중간 실린더 스크루들(22)에 대한 전기 절연도 이루어진다.

[0218] 콘택팅 슬리브들(212)에 의해 어큐플레이터 셀들(2)의 접속이 이루어진다. 이는 연속하는 홀딩 프레임에서 좌측면 및 우측면 상에 교대 배치되는 경우 직렬 접속이다. 홀딩 프레임의 각각 다른 측면 상에서 실린더 스크루들(22) 둘레의 외부 관통부들이 개방된다. 4개의 외부 실린더 스크루들(22)이 적합한 수단(도 13의 절연 슬리브(64) 참조)에 의해 압력 판들(18, 20)에 대해 센터링되고 절연되면, 항상 콘택팅 슬리브들(210)과 실린더 스크루들(22) 사이에 충분한 링 갭이 항상 주어진다. 가압력을 높이고 콘택팅 슬리브들(212)의 가압하기 위한 대응 베어링으로서, 중간 관통구들과 같은 관통구들 내에 콘택팅 슬리브들(212)에 대한 절연 슬리브들(210)이 배치되는 것이 바람직하다.

[0219] 전술한 실시예들에서는, 압력 판들이 셀 블록의 극들 (+) 및 (-)을 형성하는 반면, 셀 블록을 결속시키는 실린더 스크루들(22)이 전류를 갖지 않고 포텐셜을 갖지 않는 것이 항상 중요했다.

[0220] 도 51에는 고정 스크루가 접속 극으로서 사용되는 본 발명의 제 26 실시예에서의 셀 블록이 도시된다.

[0221] 도 51은 이 실시예의 셀 블록(1e)을 절단된 평면도로 도시한다. 절단면은 2개의 고정 스크루들의 평면에 놓인다. 셀 블록(1e)은 다수의 어큐플레이터 셀들(2)을 포함하고, 상기 어큐플레이터 셀들은 교대하는 극 방향으로 배치되고, 셀 콘택팅 부재들(218) 및 셀 절연 부재들(220)에 의해 직렬 접속된다. 제 1 또는 마지막 셀 콘택팅 부재(218)를 통해 제 1 또는 마지막 셀이 제 1 압력 판(18) 또는 제 2 압력 판(20)과 전기 접속된다. 압력 판들(18, 20)은 도전성 재료로 제조되고, 파워 서플라이에 접속을 위한 또는 다른 셀 블록들과의 접속을 위한 스트랩들(52)을 포함한다.

[0222] 장치는 다수의 고정 스크루들에 의해 결속되고, 상기 고정 스크루들은 이 실시예에서 아이 스크루들(eye screw; 222)로서 형성된다. 여기에서 아이 스크루는 헤드에 아이(226)가 제공(용접)된, 긴 샤프트를 가진 6각 스크루를 의미한다. 아이 스크루들(222)은 제 1 압력 판(18)에 대해 절연 부시들(64)에 의해 절연되고 센터링된다. 제 2 압력 판(20)의 측면 상에서 아이 스크루들(222)이 너트들(24)에 의해 조여진다. 너트들(24)과 제 2 압력 판(20) 사이에 콘택 디스크들(224)이 배치된다. 콘택 디스크들(224)은 도전성 재료로 제조되고, 도전성 재료는 제 2 압력 판(20)의 면과 너트들(24)과의 연결 점들에서 적은 접촉 저항을 갖는다. 콘택 스크루들은 단순 강 스크루일 수 있지만, 조일 때 흐르기 시작해서 양호한 결합을 형성하는 구리- 또는 황동-디스크들일 수도 있다.

[0223] 이로써, 아이 스크루들(222)은 제 2 압력 판(20)과 전기 접촉되지만, 제 1 압력 판(18) 및 셀 블록(1e) 내부의 모든 전도성 부분들에 대해, 특히 셀들(2)의 집전체 및 셀 콘택팅 부재들(218)에 대해 절연된다. 제 1 압력 판(18)의 면에서 스트랩(52)이 제 1 압력 판(18)의 포텐셜에 접속되고, 아이 스크루들(222)의 아이들(226)은 제 2 압력 판(20)의 포텐셜에 접속된다. 이로써 셀 블록(1e)의 동일한 단부면 상의 2개의 극들이 접근 가능하다.

[0224] 제 2 압력 판(20)의 스트랩(52)을 통해 다른 셀 블록들이 전술했듯이 직렬 또는 병렬 접속될 수 있다. 이로써, 제 1 셀 블록의 제 1 압력 판(18) 및 마지막 셀 블록의 제 2 압력 판(20)의 스트랩들(52)을 통해 회로에서 충전압을 인출하는 것이 가능한 한편, 제 1 셀 블록의 제 1 압력 판(18)의 면 상의 아이 스크루들(222)의 아이(226) 및 스트랩(52)을 통해 부분 전압을 인출하는 것이 가능하다.

[0225] 모든 고정 스크루들이 제 2 압력 판(20)의 포텐셜에 접속될 필요는 없다. 고정 스크루들 중 하나 또는 2개가 아이 스크루(222)로서 형성되고 제 2 압력 판(20)과 연결되고, 다른 고정 스크루들은 전술한 방식으로 2개의 압력 판들(18, 20)에 대해 절연되면, 충분하다.

[0226] 스크루 단부들이 스크루 헤드들 아래에서 함께 나사 결합되는 연결 시트 등에 의해 결합되면, 절연된 스크루 단

부들의 면에서 포텐셜 보상이 이루어진다.

- [0227] 도 52에는 고정 스크루들이 접속 극으로서 사용되는, 본 발명의 제 27 실시예에서의 셀 블록이 도시된다.
- [0228] 도 52는 이 실시예의 셀 블록(1f)을 절단된 평면도로 도시한다. 절단면은 2 개의 고정 스크루들의 평면에 놓인다. 셀 블록(1f)의 기본 구조는 나사 결합 방식을 제외하고 제 26 실시예의 셀 블록(1e)의 구조에 상응한다.
- [0229] 고정 스크루들은 이 실시예에서 간단한 실린더 스크루이고, 상기 실린더 스크루는 제 2 압력 판(20) 내의 내부 나사산 내로 나사 결합되고, 이로써 상기 나사산과 확실하게 전기 접촉된다. 헤드측 상에서 실린더 스크루들(22)이 절연 부시들(64)에 의해 제 1 압력 판(18)에 대해 절연되고 센터링된다. 또한, 스크루 헤드들과 절연 부시들(64) 사이의 브래킷들(228)이 함께 나사 결합된다. 브래킷들은 도전성 재료로 이루어진 각진 시트들이고, 상기 시트들은 하나의 레그 내에 스크루 샤프트의 수용을 위한 관통구를 포함하고, 다른 레그 내에 연결 볼트(도시되지 않음)를 수용하기 위한 관통구를 포함한다. .
- [0230] 이로써, 아이 스크루들(222)은 제 2 압력 판(20)과 전기 접촉되지만, 제 1 압력 판(18) 및 셀 블록(1f) 내부의 모든 전도성 부분들, 특히 셀들(2)의 집전체 및 셀 콘택팅 부재들(218)에 대해 절연된다. 제 1 압력 판(18)의 면에서 스트랩(52)이 제 1 압력 판(18)의 포텐셜에 접속되고, 브래킷(228)이 제 2 압력 판(20)의 포텐셜에 접속된다. 이로써, 셀 블록(1f)의 동일한 단부면 상의 2개의 극들이 접근 가능하다.
- [0231] 이 실시예에서 제 2 압력 판(20)은 가능한 적은 길이를 갖도록 스트랩을 포함하지 않는다. 다른 셀 블록들과의 접속을 위해, 압력 판들(18, 20)이 하나 또는 2개의 면들에서 돌출하는 스트랩들을 포함할 수 있다(도 18에 제 19 실시예와 관련하여 각각 하나의 측면으로 돌출하는 스트랩(52c)이 도시된다).
- [0232] 도 53에 도시되는 제 28 실시예에서 다수의 셀 블록들이 서로 직렬 접속된다. 하기 설명을 위해, 각각의 셀 블록의 제 1 압력 판(18)이 항상 셀 블록의 플러스-극을 형성하고 각각의 셀 블록의 제 2 압력 판(20)은 항상 셀 블록의 마이너스-극을 형성하는 것을 규정한다.
- [0233] 이 실시예의 제 1 셀 블록(1g)은 기본적으로 도 51 또는 도 52에서와 같이 구성된다. 이 실시예에서 절연되는 면 상에서 실린더 스크루들(22) 및 브래킷들(228)이 도 52에서와 같이, 그리고 콘택팅된 면 상에서 너트들(24) 및 콘택 디스크들(224)이 도 51에서와 같이 사용된다. 스크루들(22)은 셀 블록의 마이너스-극과 접속되고, 플러스-극으로부터 전기 분리된다. 또한, 한 쌍의 스크루들(22), 바람직하게는 가장 상부의 한 쌍의 스크루들이 접촉식으로 조립되고, 다른 스크루 쌍 또는 다른 스크루 쌍들은 모든 극들에 대해 절연된다.
- [0234] 임의의 많은 다른 셀 블록들(1h)이 제 1 셀 블록(1g)과는 다르게 구성될 수 있다. 특히, 모든 스크루들이 각각의 셀 블록(1h)의 모든 극들(즉, 모든 압력 판(18, 20)에 대해 절연된다(즉, 절연 부시들(64)에 의해 나사 결합된다). 하나의 스크루 쌍의 경우 스크루 헤드들 및 너트들 아래에서 브래킷(228)이 함께 나사 결합되고, 상기 스크루들이 포텐셜 보상을 위해 적합한 수단, 여기에서 포텐셜 보상 플레이트들(230)에 의해 서로 결합된다.
- [0235] 직렬 접속을 이루기 위해, 도 8 및 도 9에 예로서 도시되듯이, 셀 블록들(1g, 1h, 1h)의 플러스-극 및 마이너스-극이 서로 직렬 접속된다. 또한, 포지티브 면의 브래킷들이 각각 네거티브 면의 브래킷들과 접속된다. 이로써, 제 1 셀 블록(1g)의 마이너스-극의 포텐셜이 이 셀 블록 및 모든 다른 셀 블록들(1h)의 스크루 쌍들에 의해 마지막 셀 블록(1h)의 플러스-면에까지 안내된다. 이로써, 마지막 셀 블록(1h)의 동일한 단부면 상에 전체 장치의 플러스-극(이 셀 블록의 제 1 압력 판(18)의 브래킷(52)에 의해) 및 마이너스-극(브래킷(228)에 의해)이 접촉하고 직접 나란히 탭될 수 있다.
- [0236] 제 28 실시예의 변형예에서, 유사하게 셀 블록의 단자 전압의 배수로서 중간 포텐셜이 탭될 수 있다. 이로써 중간 셀 블록(1h)의 다른 스크루 쌍이 상기 셀 블록의 제 2 압력 판(20)과 연결되고, 인접한 포텐셜은 마지막(도면에서 좌측) 셀 블록의 제 1 압력 판(18)의 측에까지 안내된다. 또한, 마지막(좌측) 셀 블록(1h)의 제 2 압력 판(20)의 포텐셜이 제 3 스크루 쌍을 통해 상기 셀 블록의 제 2 압력 판(20)으로부터 상기 셀 블록의 제 1 압력 판(18)의 측으로 안내될 수 있다. 이로써, 마지막 셀 블록의 제 1 압력 판(18)의 면에, 마지막 셀 블록의 단자 전압, 마지막 및 끝에서 두 번째 셀 블록들의 단자 전압의 합 및 제 1 내지 마지막 셀 블록의 단자 전압의 합이 탭될 수 있다.
- [0237] 제 28 실시예의 다른 변형예에서, 항상 셀 블록의 단 하나의 스크루만이 포텐셜의 전달을 위해 사용된다.
- [0238] 제 28 실시예의 셀 블록들(1g, 1h)에서는 브래킷들(228)의 몇몇이 생략될 수 있다. 그러나, 모든 전도성 스크루들이 브래킷들(228)을 지지하면, 이는 연결 위치에서 더 높은 모듈성 및 유연성을 부여하고, 다르게 연결되어야 하는 경우, 예컨대 셀 블록들이 옆으로 나란하지 않고 앞뒤로 차례로 배치되어야 하는 경우, 재조립이 방지

된다. 보호를 위해, 사용되지 않는 브래킷들이 절연 캡들을 지지할 수 있다.

- [0239] 도 54에는 제 29 실시예의 셀 블록이 단면도로 도시된다.
- [0240] 이 실시예에 따른 셀 블록(1k)에서, 실린더 스크루들(22)은 어큐플레이터 셀들(2a)의 상부 및 하부에서 연장한다. 셀들(2a)은 링형 시일드 시임으로서 형성되는, 얇은 가장자리 영역(6)을 포함한다. 상기 가장자리 영역(시일드 시임; 6)에 셀들(2a)이 프레임 부재들(12, 14, 16)에 의해 지지된다. 특히, 시일드 시임은 둘레에 실질적으로 일정하고, 명확하고 이미 공지된 세기를 갖는다.
- [0241] 제 1 단부 프레임(12) 및 마지막 단부 프레임(16) 상에 각각 하나의 압력 프레임(18, 20)이 놓이고, 상기 압력 프레임은 실린더 스크루들(22)에 의해 힘을 받는다.
- [0242] 중간 프레임들(14)은 상부면 및 하부면(도시되지 않음)에 개구들(40)을 가질 뿐 아니라 측면들에도 개구들(231)을 갖고, 상기 개구들은 냉각 매체(일반적으로 공기)의 관류를 위해 사용된다.
- [0243] 셀들(2a)은 얇은 가장자리 영역을 제외한 나머지는 종래 기술에서와 동일하게 실시되고 접촉될 수 있다(도 60 참조). 셀들(2a)이 가장자리 영역 내로 통합되는 집전체를 포함하면, 본 출원서의 범주에서 기술되었듯이, 콘택 슬리브 등에 의해 내부 콘택팅이 이루어진다. 이러한 집전체들의 콘택팅은 경우에 따라 프레임 부재들 내에 형성되는, 도 1의 노치들(42)과 같은 노치들 및 적합한 콘택팅 수단에 의해 외부로부터 이루어질 수 있다.
- [0244] 본 발명의 제 30 실시예는 도 55 내지 도 58들을 참조로 설명된다. 도 55는 이 실시예의 셀 블록의 단면도이고, 도 56은 셀 블록으로부터 본 콘택팅 클램프의 확대도이고, 도 57은 도 56의 라인 LVII를 따라 절단한, 화살표 방향으로 바라본 콘택팅 클램프의 단면도이고, 도 58은 도 56의 라인 LVIII를 따라 절단한, 화살표 방향으로 바라본 콘택팅 클램프의 단면도이다.
- [0245] 이 실시예에 따른 셀 블록(11)은 제 29 실시예의 셀 블록(1k)과 실질적으로 동일하게 구성된다. 실린더 스크루들(22)은 어큐플레이터 셀들(2b) 상부 및 하부에서 연장한다. 셀들(2b)은 링형 시일드 시임(50)을 포함하고, 상기 시일드 시임(50)에서 프레임 부재들(12, 14, 16)에 의해 지지된다. 제 1 단부 프레임(12) 및 마지막 단부 프레임(16)이 각각 하나의 압력 프레임(18, 20)을 포함하고, 상기 압력 프레임은 실린더 스크루들(22)에 의해 힘을 받는다.
- [0246] 셀들(2b)은 셀들(2)처럼, 측면으로 대향 배치되어 돌출하는 집전체들(8, 10)을 포함하고, 상기 집전체들은 프레임 부재들(12, 14, 16) 및 압력 프레임들(18, 20)에 의해 규정되는 윤곽을 지나 돌출한다. 특히, 셀들(2b)의 집전체들(8, 10)은 2개의 프레임 부재들(12, 14, 16) 사이에서 측면으로 돌출한다. 셀들(2b)은 일반적으로 교대 극성으로 스택 방향으로 스택된다. 즉, 셀 블록(11)의 면에서 제 1 극(예컨대, 플러스)의 집전체(8)와 제 2 극성(예컨대, 마이너스)의 집전체(10)가 교대로 돌출한다.
- [0247] 직렬 접속을 이루기 위해, 항상 연속하는 2개의 집전체들(8, 10)이 콘택팅 클램프(232)에 의해 연결된다. 콘택팅 클램프들(232)은 각각 하나의 절연체(233) 및 2개의 콘택 스프링들(234)을 포함한다(단면도에는 상기 콘택 스프링들 중 하나만이 도시된다). 도 55에는 단 3개의 콘택팅 클램프들(232)이 도시된다; 사실상 콘택팅 클램프들(232)의 배치는 셀 블록(11)의 전체 길이에 걸쳐 계속된다.
- [0248] 셀들(2b) 중 제 1 및 마지막 셀은 단부 콘택팅 클램프(236)에 의해 제 1 또는 제 2 압력 판(18, 20)과 연결된다(도면에는 제 2 압력 판(20)을 위한 단부 콘택팅 클램프(236)만이 도시된다). 단부 콘택팅 클램프들(236)은 각각 하나의 절연체(237) 및 2개의 콘택 스프링들(238)을 포함한다(단면도에는 상기 콘택 스프링들 중 하나만이 도시된다).
- [0249] 도 56 내지 도 58에는 콘택팅 클램프들(232) 중 하나가 상세하게 도시된다. 앞에서 설명했듯이, 콘택팅 클램프(232)는 절연체(233)를 포함한다. 절연체(233)는 단부면에서 폐쇄되는 U형 횡단면을 가진 길게 연장되는 바디이다. U-형 횡단면의 플랭크들이 베이스면보다 더 큰 재료 두께를 갖는다. 절연체(233)의 플랭크들에서 외부에 각각 하나의 홈(240)이 형성되고, 재료는 단부 측에서 남겨둔다. U-형 횡단면의 베이스면 내에 관통 개구(242)가 형성된다. 개구(242) 및 2개의 인접하는 노치들(240)은 조립 상태에서 중간 프레임(114) 내에 형성되는 개구들(231)에 상응한다.
- [0250] 단부면에는 내부면을 향하게 각각 하나의 돌출부(244)가 형성된다. 돌출부들(244)은 U-프로파일과 함께 횡단면이 U-형인 수용 슬릿(245)을 형성한다. 상부 및 하부 수용 슬릿(245) 내에는 각각 하나의 상부 또는 하부 콘택 스프링(234a, 234b)이 수용되고, 상기 콘택 스프링들은 각각 스크루(246)에 의해 각각의 돌출부(244)에 고정된다. 콘택 스프링들(234a, 234b)은 볼록한 플랭크들을 가진 각각 하나의 U-형 횡단면을 갖는다. 콘택 스프링들

(234a, 234b)은 돌출부들(244) 중 하나의 길이를 뺀 U-프로파일의 내부 길이의 절반보다 약간 더 짧다; 이로써 콘택팅 클램프(232)의 형성을 위해 콘택 스프링들(234a, 234b)이 간단하게 조립될 수 있다. 콘택 스프링들(234a, 234b)이 조립된 상태에서 절연체(233)내 개구(242)를 덮는 곳에서 윈도우(239)가 콘택 스프링들(234a, 234b) 내에 형성된다.

[0251] 도 55에 도시되듯이, 콘택팅 클램프들(232)이 외부로부터 각각 2개의 연속하는 집전체들(8, 10) 상에 놓인다. 집전체들(8, 10)이 콘택팅 클램프(232)의 U-프로파일의 플랭크들에 지지되고 콘택 스프링들(234)을 콘택팅 클램프(232)의 중간 평면 방향으로 가압한다. 돌출부들(244)이 상부 및 하부에서 대응 베어링을 형성한다. 이로써, 확실한 콘택이 형성된다(집전체들(8, 10)과 한편으로는 콘택 스프링들(234) 및/또는 다른 한편으로는 절연체(233)의 프로파일의 플랭크들 사이의 도면에서의 간격들은 명확한 도시를 위한 것이다).

[0252] 단부 콘택팅 클램프들(236)과 콘택팅 클램프들(232)의 차이점은 단부 콘택팅 클램프의 절연체(237)의 형상이 길이에 있어 대략 절반인, 콘택팅 클램프(232)의 절연체(233)에 상응하는 것이다. 콘택 스프링들(238)이 절연체(237)를 지나 돌출하고, 각각의 압력 판(18, 20)과의 확실한 탄성 콘택을 형성하도록 연장되고 그 폭이 설계된다.

[0253] 콘택 스프링들(238)은 고정 스크루들에 의해 압력 판(18, 20)에 고정될 수 있다.

[0254] 이 실시예의 변형예에서, 병렬 접속을 이루기 위해, 다수의 콘택 섹션들을 서로 연결하는 콘택팅 클램프가 제공될 수 있다. 이러한 콘택팅 클램프들, 즉 이 콘택팅 클램프의 U-프로파일은 상응하게 더 폭이 넓고, 셀들(2b) 사이의 연결이 형성될 정도로 많은 쌍의 돌출부들(244)(그리고 경우에 따라 개구들(242))이 형성된다. 돌출부(244)에 의해 형성되는 각각의 수용 슬릿(245) 내에 콘택 스프링이 수용되어 고정된다. 즉, 콘택팅 클램프들은 집전체들(8, 10)이 나란히 배치된 2개의 콘택 스프링들(234)의 레그들에 의해 쌍으로 둘러싸이도록 집전체들(8, 10) 상에 놓인다. 도 7의 예시적 접속을 구현하기 위해, 예컨대, 각각 5개의 콘택 스프링 쌍들(234)을 가진 2개의 콘택팅 클램프들, 압력 판(18, 20)과의 콘택팅을 위한 절반이 노출된 각각 하나의 콘택 스프링 쌍(238)을 가진 2개의 단부 콘택팅 클램프들, 및 셀들 사이의 콘택팅을 위한 2개의 콘택 스프링 쌍들(234)이 제공된다.

[0255] 도 59에는 본 발명의 제 31 실시예의 셀 블록이 사시도로 도시된다.

[0256] 이 실시예의 셀 블록(1p)은 본 출원서에서 설명했듯이, 다수의 어큐뮬레이터 셀들(도시되지 않음)을 포함하고, 상기 어큐뮬레이터 셀들은 프레임 부재들 사이에 지지되고 콘택팅 부재들에 의해 적합하게 접속된다. 이전 실시예들과는 달리, 여기에는 인장 스크루가 제공되지 않는다. 오히려 전체 스택이 슬리브에 의해 결속되고 상기 슬리브는 2개의 하프 슬리브들(248)로 형성된다. 하프 슬리브들은 각각 U-형으로 흰 시트들이거나 또는 다른 방식으로, 직각으로 외부로 돌출하는 플랜지 섹션들(250)을 가진 U-형 플랫폼 바디이다. 2개의 하프 슬리브들(248)의 플랜지 섹션들(250) 내에 대향 배치되게 정렬된 관통구들(252)이 형성된다. 관통구들(252)과 함께 하프 슬리브들(248)이 함께 나사 결합다(도시되지 않음). 2개의 하프 슬리브들(248)의 플랜지 섹션들은 고정 나사 결합된 상태에서 미리 주어진 최소 간격을 가진다. 이로써, 셀 스택이 슬리브의 압력에 의해 고정된다.

[0257] 이 실시예의 경우, 스크루들을 홀딩부 또는 센터링부로서 필요로 하는 콘택팅 또는 절연 부재들이 사용될 수 없다. 전술한 실시예들에서 슬리브로서 기술된 콘택 접속 부재들이 중실체로서 구현될 수 있고, 이로써 더 큰 콘택면을 갖는다. 긴, 전체 스택을 통과하는 실린더 스크루들에 의한 절연 문제는 나타날 수 없다.

[0258] 하프 슬리브들(248)이 단락을 방지하기 위해 압력 판들에 대해 절연된다. 하프 슬리브들(248), 특히 플랜지 섹션들(250)로의 이행부들이 결합 수단의 인장을 견디기 위해 충분히 강성으로 형성된다.

[0259] 이 실시예의 변형예에서 하프 슬리브들(248)이 스스로 극을 형성한다. 즉, 제 1 및 마지막 셀들이 각각 하프 슬리브들(248) 중 하나와 직접 접촉된다. 단락을 방지하기 위해, 플랜지 섹션들 상의 나사 결합 부재들이 적합하게 절연된다; 프레임 부재들은 전기 절연 재료로 이루어진다. 별도 압력 판들은 생략된다. 파워 서플라이에 접속을 위해 또는 다른 셀 블록들(1p)과의 접속을 위해 플랜지 섹션들(250) 또는 하프 슬리브들(248)의 단부면들이 스트랩들을 포함한다.

[0260] 앞에서는 본 발명이 바람직한 실시예들을 참조로 기술되었다. 구체적인 실시예들은 청구되는 발명을 구체화하고 예시화 하지만 본 발명을 제한하지 않는다. 각각의 장점을 이용하기 위해, 다양한 실시예들의 특징들이 조합되거나 및/또는 교체될 수 있다.

[0261] 전술한 실시예들에는 리튬-이온-2차 저장기(어큐뮬레이터) 타입의 전기 에너지 저장 장치들이 기술되었다. 그러나, 본 발명은 모든 타입의 전기 에너지-저장 장치들에 적용될 수 있다. 본 발명은 1차 저장기(배터리) 및 2

차 저장기에 적용될 수 있다. 전기 에너지의 저장 및 방출을 위한 전기 화학적 반응 방식이 리튬-산화 금속 반응으로 제한되지 않고 개별 저장 셀들은 모든 전기 화학적 반응을 기초로 할 수 있다.

[0262] 앞에는 4개 또는 6개의 실린더 스크루들이 고정 부재들로서 사용되는 몇몇 실시예들이 기술되었다. 그러나, 6개의 실린더 스크루들이 기술되어 있는 곳에서는 4개의 실린더 스크루들이 사용될 수 있고 대체로 그 반대로도 가능하다.

[0263] 실린더 스크루들로 열 팽창을 보상하기 위해, 디스크들(25) 대신 또는 이것에 추가해서 판 스프링 또는 판 스프링 패킷들이 사용될 수 있다.

[0264] 실시예들에 기술된 찬 유체는 공기, 물 (특히 탈이온수), 오일 또는 다른 적합한 열 전달 매체일 수 있다. 이러한 유체는 적합하게 형성되고 설계된 냉각 회로 내에서 흐르고 셀 블록들 또는 개별 셀들의 온도링을 위해 사용될 수 있다. 열 전달 매체의 상 전이, 예컨대 증발을 이용하는 것이 가능하다. 대안으로는 금속 플레이트와 같은 고체가 열 전달 매체로서 사용될 수 있다.

[0265] 이하에, 본 발명의 몇몇 기본 특징들이 요약된다. 이는 개괄을 위한 것이다.

[0266] 전기 에너지-저장 장치는 다수의 플랫폼 저장 셀들을 포함하고, 다수의 저장 셀들이 스택 방향으로 스택되어 하나의 셀 블록을 형성하고, 고정 장치에 의해 2개의 가압 플레이트들 사이에 고정되고, 저장 셀들이 셀 블록들 내부에서 병렬 및/또는 직렬로 서로 접속된다. 각각의 저장 셀의 가장자리 영역이 2개의 프레임 부재들 사이에 지지된다.

[0267] 다른 관점에 따라, 각각의 저장 셀이 그 가장자리 영역에 집전체를 포함하고, 연속하는 저장 셀들의 집전체 사이의 전기 콘택팅이 고정 장치에 의해 마찰 끼워맞춤에 의해 이루어진다. 이 관점에서는 프레임 부재들이 더 큰 강도를 가진 지지 부재로 대체될 수 있다.

[0268] 프레임 부재들은 대략 플라스틱과 같은 전기 절연 재료로 제조되고, 상기 프레임 부재들 내로 전기 콘택 부재들이 셀들의 접속을 위해 통합된다(모든 특징들은 더 높은 강도를 위해 예컨대 세라믹 또는 유리로 제조될 수 있는 지지 부재에 대해 유사하게 적용된다).

[0269] (스테이 등과 같은) 고정 부재들이 파우치 셀들 및 프레임들로 이루어진 셀 블록을 기계식 및 전기식으로 연결하기 위해 사용된다.

[0270] 컨덕터, 상기 컨덕터에 연결된 콘택 부재들 및/또는 상기 콘택 부재들에 연결된 절연- 또는 홀딩-부재들(즉, 프레임 자체)에는 셀들의 극성 반전을 배제하는 구조적 코딩이 제공된다.

[0271] 컨덕터들에는 냉각 유체를 위한 열 전달 면을 확장시키는 히트 싱크가 고정된다.

[0272] 셀은 측면으로(방사방향으로) 프레임 부재들에 의해 정렬되고 고정된다. 프레임들 및/또는 셀들은 선택적으로 추가로 폼(foam) 등으로 코팅될 수 있다.

[0273] 컨덕터들이 직각 셀의 측면 에지의 전체 길이를 사용하지 않으므로써 생기는 데드 공간들은 픽싱 부재들의 설치 공간 중성적인 배치를 위해 사용된다. 픽싱 부재들은 일반적으로 셀의 패키지의 캐비티들 또는 노치들 내에 맞물린다.

[0274] 프레임 부재들은 나란히 배열되는 경우 적어도 부분적으로 폐쇄된 하나 또는 다수의 (케이블)-채널들을 형성하도록 구현된다.

[0275] 하나의 또는 다양한 배터리 내의 셀 블록들은 표준 부재들(프레임들, 단부 플레이트들, 콘택 부재들...)로 각각 구성되고, 상기 표준 부재들의 개수는 조립될 셀들의 특성(전압, 용량)에 의존한다.

[0276] 개별 셀들과 직접 전기 접속되는 전자 장치(셀 전압 및 온도 모니터링, 밸런싱...)가 셀 블록 고정식으로 배치된다.

[0277] 셀 블록들은 하우징 내 상기 셀 블록의 전극들에 고정되거나 또는 서로 전기 접속된다.

부호의 설명

[0278] 1 셀 블록

1a, b, c, d, e, f, g, h, k, l, p 셀 블록 (특정 실시예)

- 2 어큐물레이터 셀
- 2a, b, c 어큐물레이터 셀 (특정 실시예)
- 4 액티브 부분
- 6 가장자리 영역(시일드 시임)
- 8, 10 집전체
- 12, 16 단부 프레임
- 14 중간 프레임
- 18, 20 압력 판
- 22 실린더 스크루
- 24 너트
- 26 절연 와셔
- 28 12-16 내의 작은 관통구
- 29 12-16 내의 큰 관통구
- 30 8, 10 내의 관통구
- 32 콘택 슬리브
- 34 12-16 내의 패스 보어
- 34a, b 14 내의 패스 보어
- 36 8, 10 내의 패스 보어
- 38 센터링 핀
- 40 14 내의 슬릿
- 42 12-16 내의 노치
- 44 개구
- 46 브레이싱
- 48 챔퍼
- 50 6의 폴드
- 52 스트랩
- 52a, b 스트랩 (제 3 실시예)
- 52c 스트랩 (제 9 실시예)
- 54 52 내의 보어
- 56 에어 캡
- 58 스크루
- 60 연결 시트
- 62 제어 장치
- 64 절연 부시
- 66 신호 케이블
- 68 채널

- 70 출입구
- 72 제 2 제어 장치
- 74 14, 16 내의 홈
- 76, 78 접속 부재
- 80 내부 라인용 보어
- 82 오목부
- 84 베벨
- 86 압력면
- 88 너트
- 90 디스틴트 슬리브
- 92 두꺼운 부분
- 94 탄성 패드
- 96 콘택 스트립
- 98 96내의 관통구
- 100 96 상의 압력면
- 102 노치
- 104 냉각 핀(fin)
- 106 베이
- 108 웨브
- 110 패스 면
- 112 프리 편치
- 114 콘택팅 바 플러스-온-플러스
- 116 절연 슬리브
- 118 코딩 핀
- 120a, b 8, 10내의 코딩 보어
- 121 8, 10내의 관통구
- 122 콘택팅 바 마이너스-온-마이너스
- 124 절연 바
- 126 하프 바 플러스
- 128 베이스 플레이트 플러스
- 129 128, 136내의 관통구
- 130 패스 보어
- 131a 128, 150내의 블라인드 홀
- 131b 128, 150내의 블라인드 홀
- 132 패스 핀
- 134 하프 바 마이너스

136 베이스 플레이트 마이너스
 137 플레이트
 138 124 내의 관통구
 140 124 내의 코딩 보어
 142 컷
 144 자유 면
 146a 128, 150내의 코딩 보어
 146b 136, 150내의 코딩 보어
 148 절연 및 센터링 바
 150 베이스 바디
 152 상승부
 154 150내의 관통구
 156 오목부
 158 간격 하프 플레이트 플러스
 160 간격 하프 플레이트 마이너스
 162 관통구
 164 콘택 슬리브
 166 중공 실린더
 168 오목부
 170 2중 페그 슬리브
 172 중공 실린더
 174 터닝
 176 내부 슬리브
 178 단일 페그 슬리브
 180 중공 실린더
 182 절연 슬리브
 184 중공 실린더
 186 데드 영역
 188 관통구
 190 노치
 192 스페이서
 194 노치
 196a, b 스페이서
 198 페그
 199 대응 보어
 200 스탬핑

- 202 스페이서
- 204, 206 릴리프 구조
- 208 관통구
- 210 절연 슬리브
- 212 콘택팅 슬리브
- 214 오목부
- 216 터닝(페그)
- 218 셀 콘택팅 부재
- 220 셀 절연 부재
- 222 아이 스크루
- 224 콘택 디스크
- 226 아이
- 228 브래킷
- 230 관통구
- 231 측면 개구
- 232 콘택팅 클램프
- 233 절연체
- 234 콘택 스프링
- 236 단부 콘택팅 클램프
- 237 절연체
- 238 콘택 스프링
- 239 윈도우
- 240 노치
- 242 개구
- 244 돌출부
- 245 수용 슬릿
- 246 스크루
- 248 하프 슬리브
- 250 고정 스트랩
- 252 관통구
- m 셀 블록 내의 중간 프레임(14)의 수
- n 셀 블록 내의 셀(2)의 수
- t 폴드 두께
- x1, x2 패스 보어(34a, 34b), 코딩 보어 (120a, 120b, 140) 및 코딩 핀(118)의 간격
- H 후면 (후방면)
- L 좌측면

R 우측면

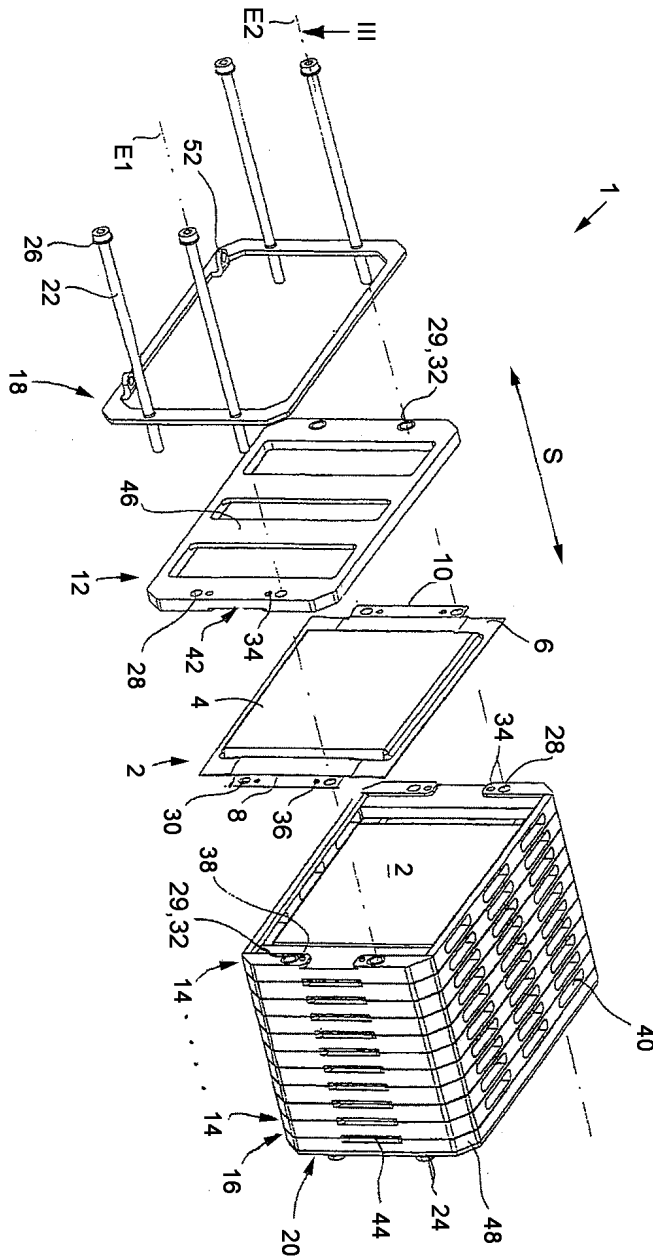
S 스택 방향

V 전방면

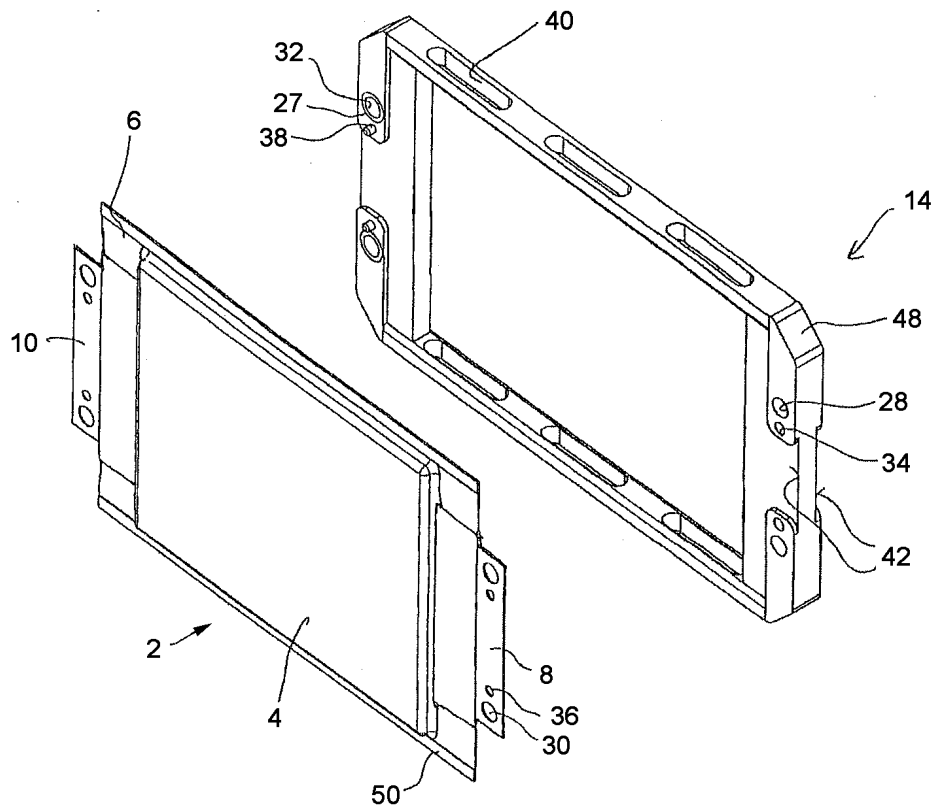
상기 도면 부호 리스트는 명세서의 구성 부분이다.

도면

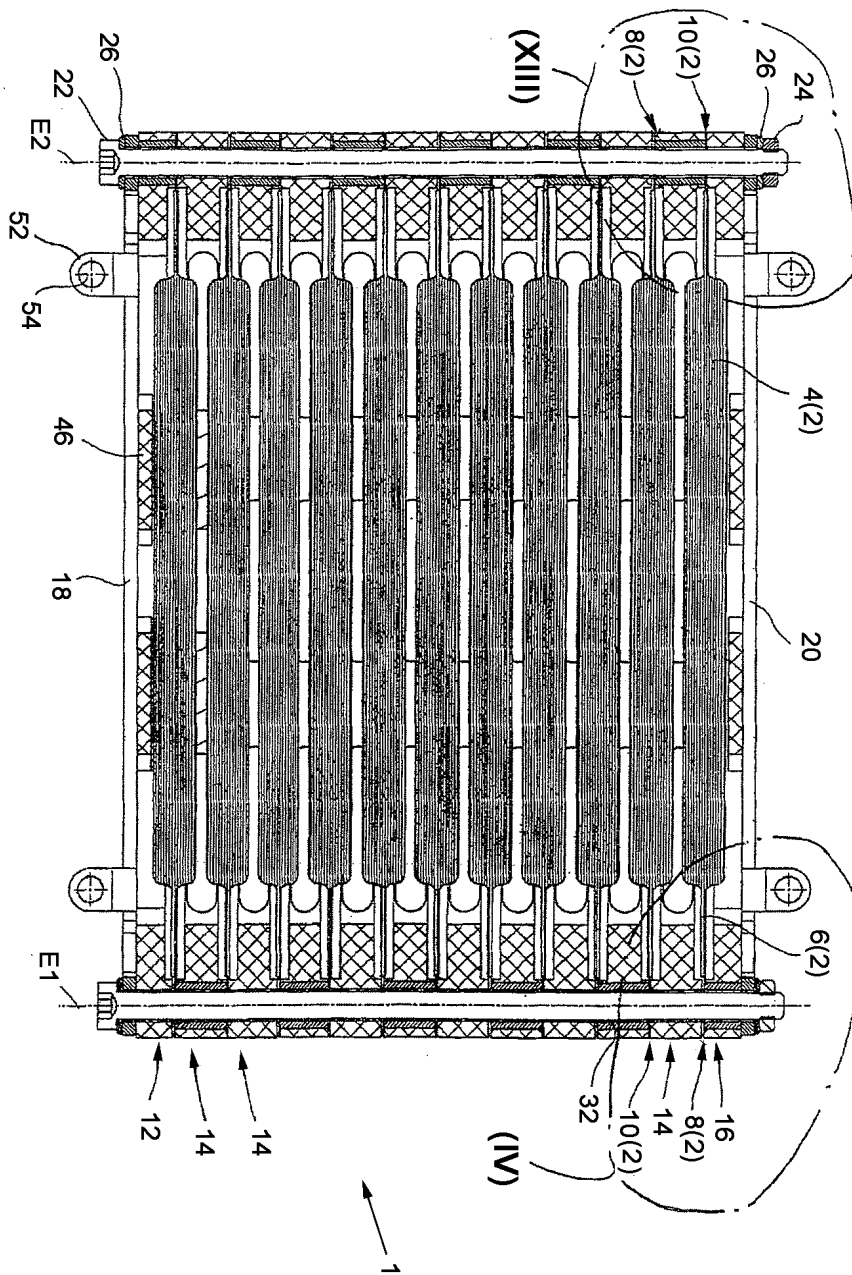
도면1



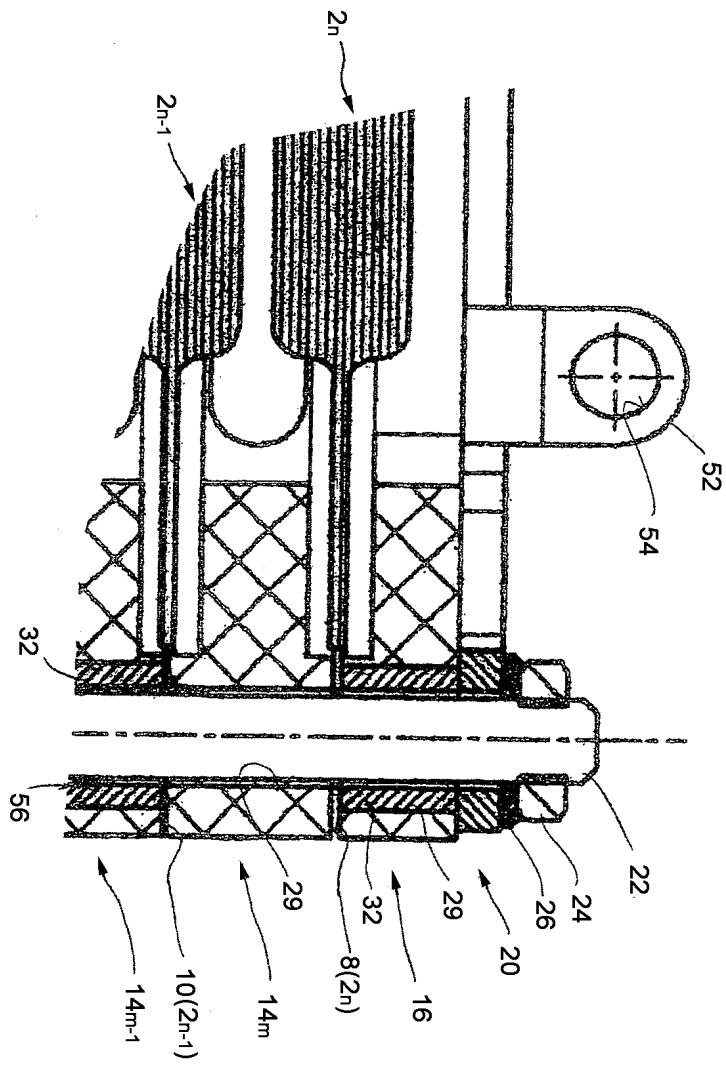
도면2



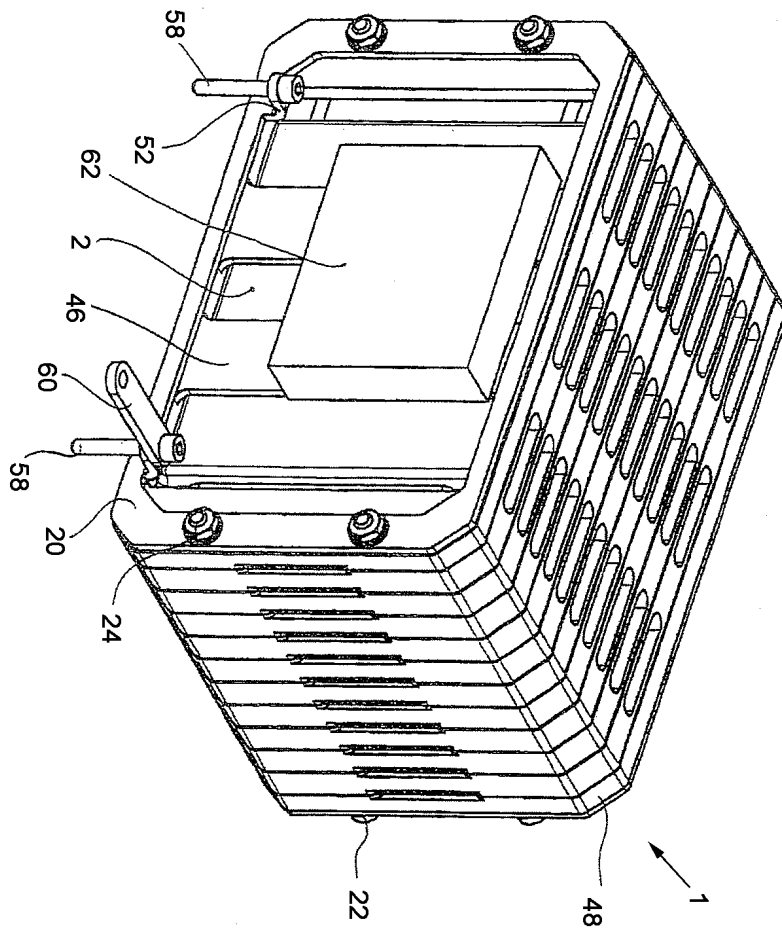
도면3



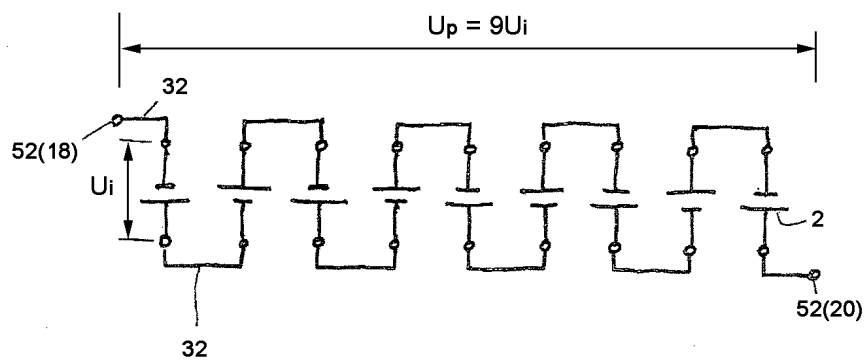
도면4



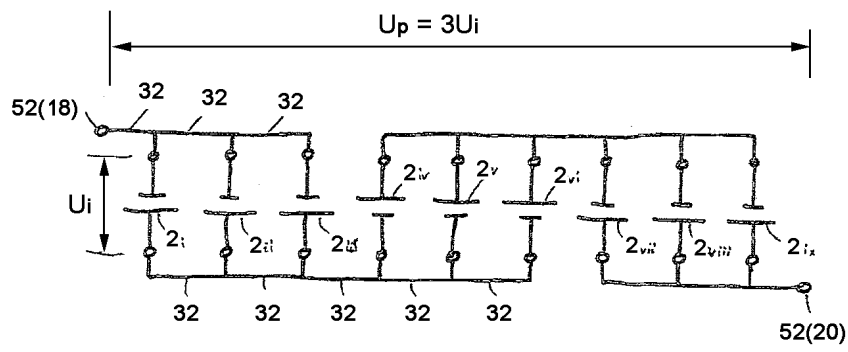
도면5



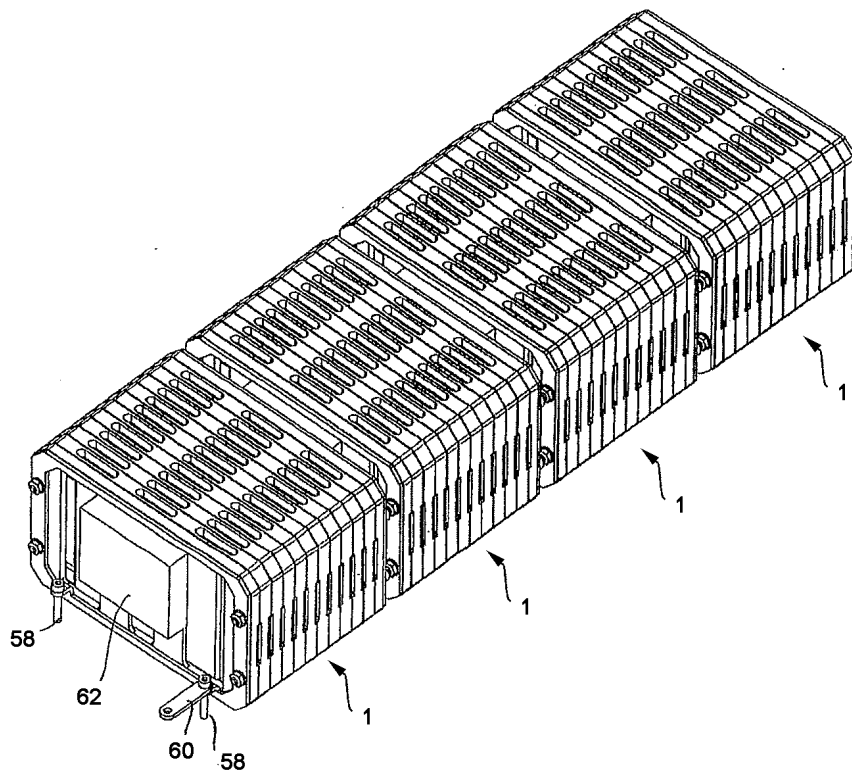
도면6



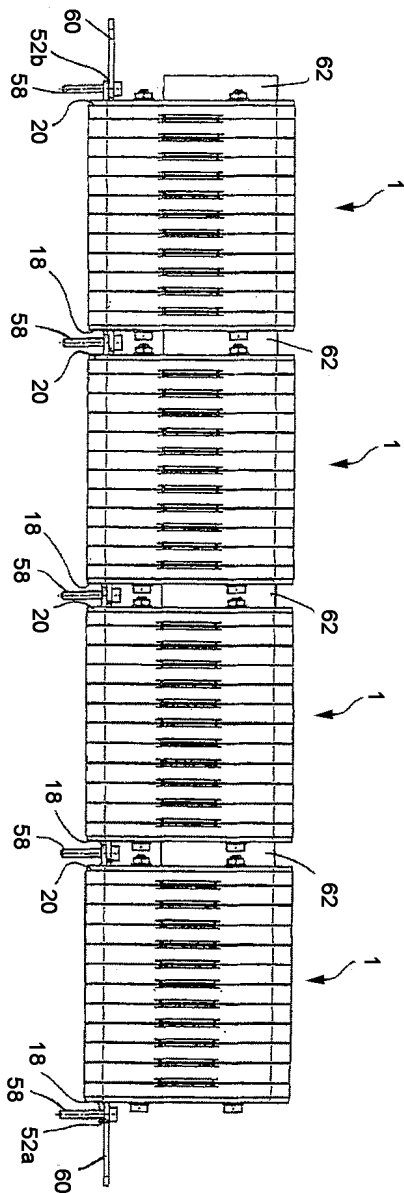
도면7



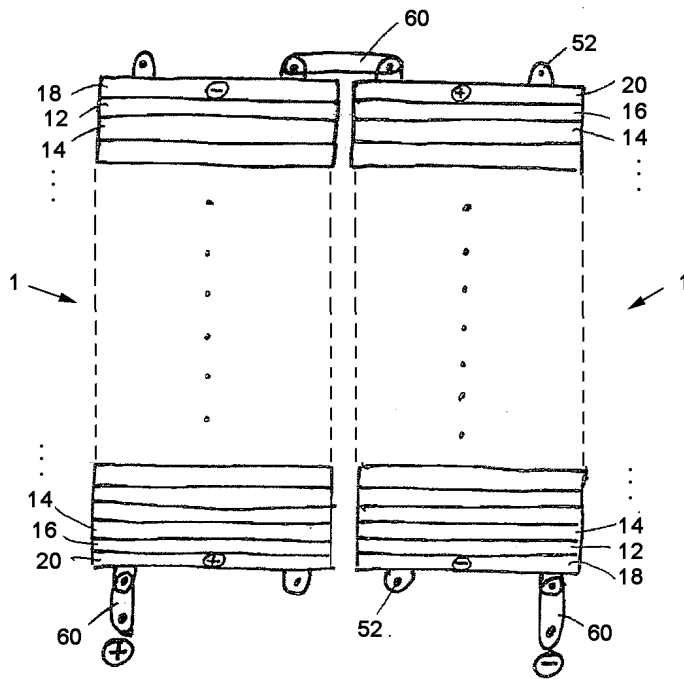
도면8



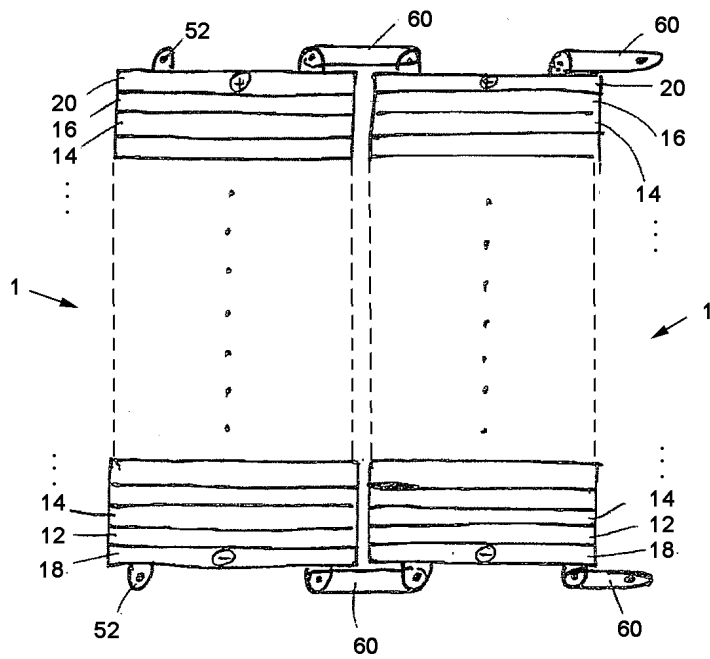
도면9



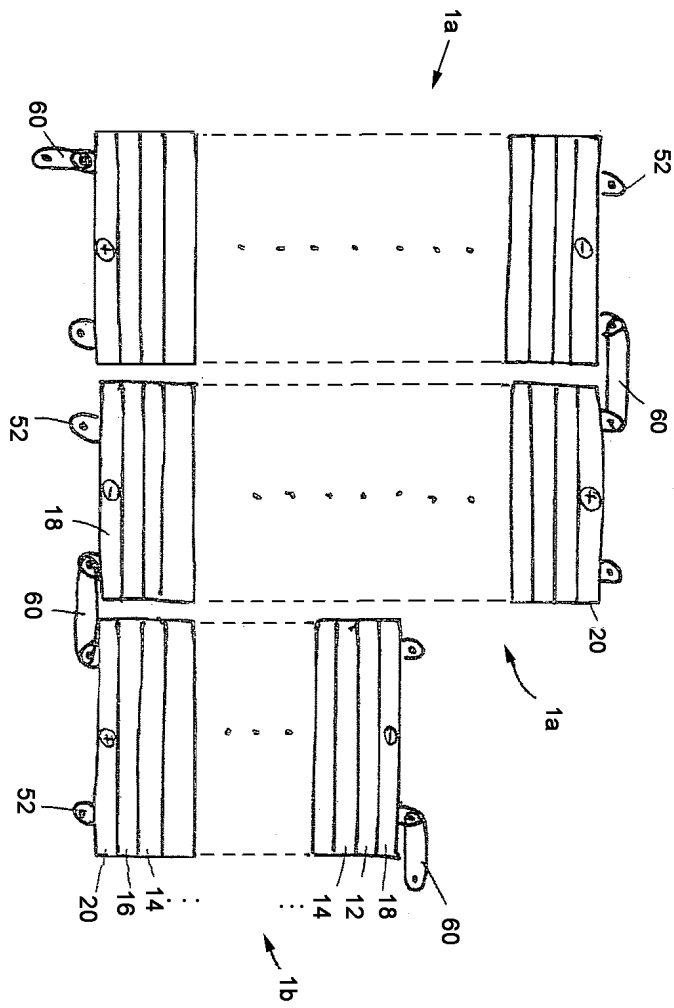
도면10



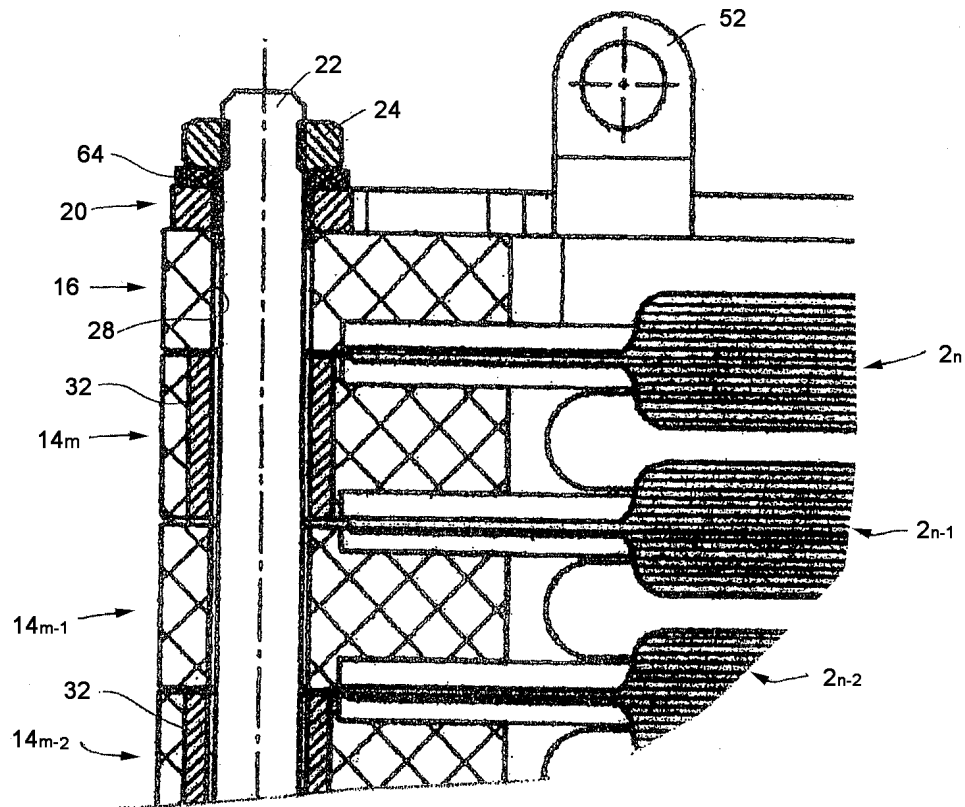
도면11



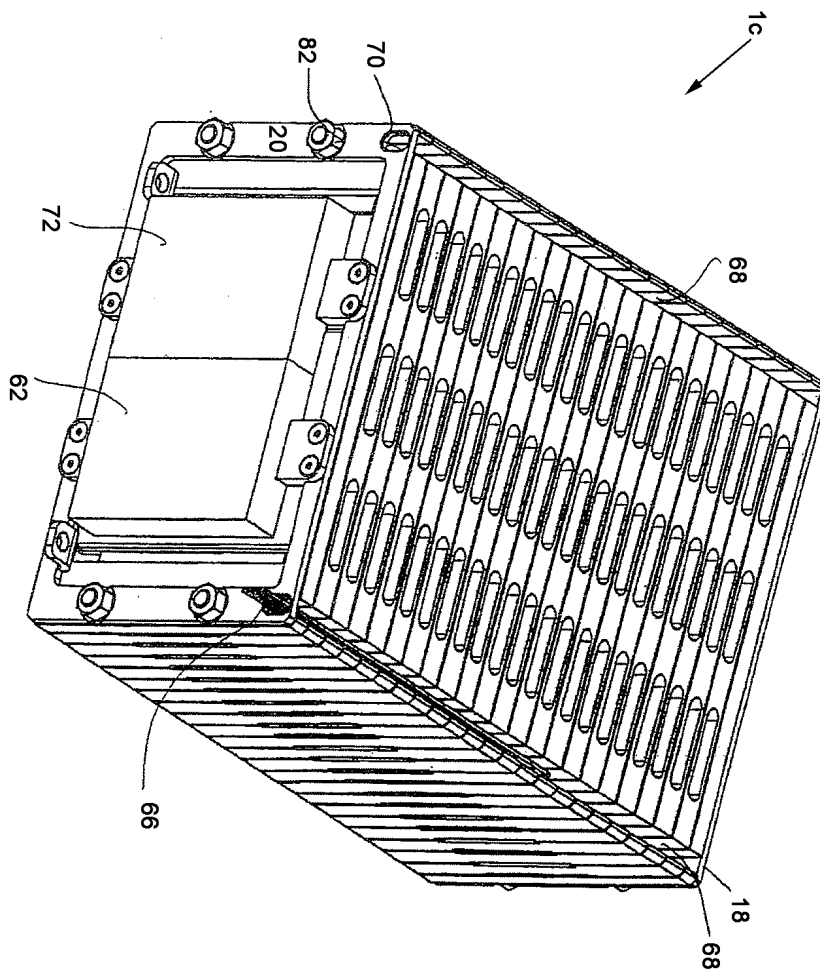
도면12



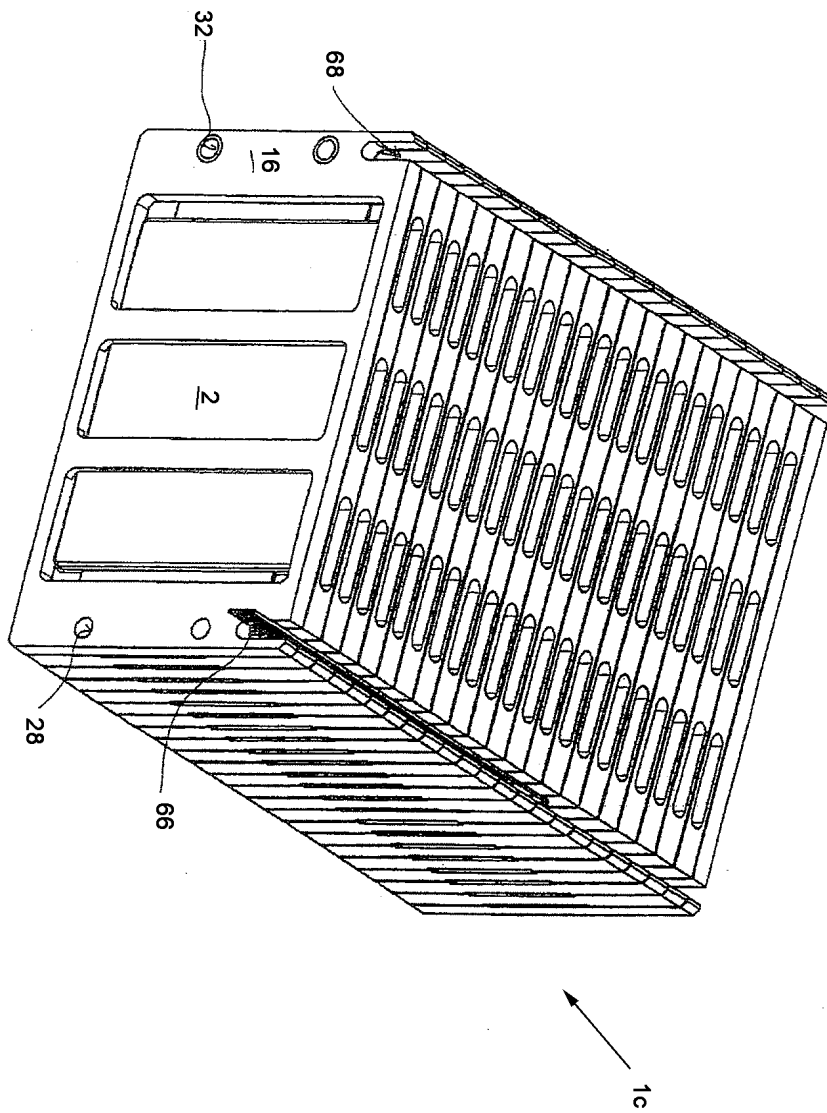
도면13



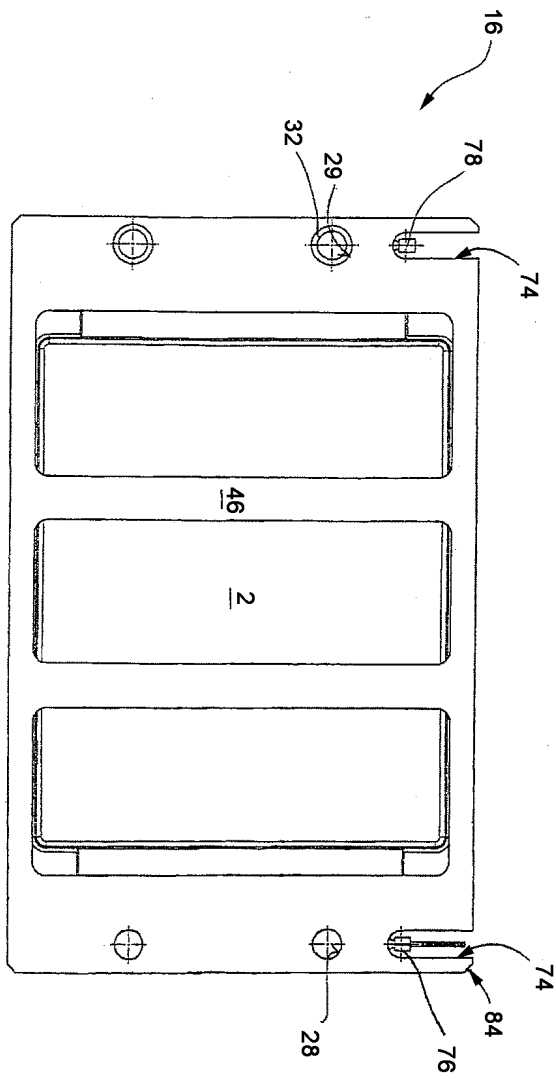
도면14



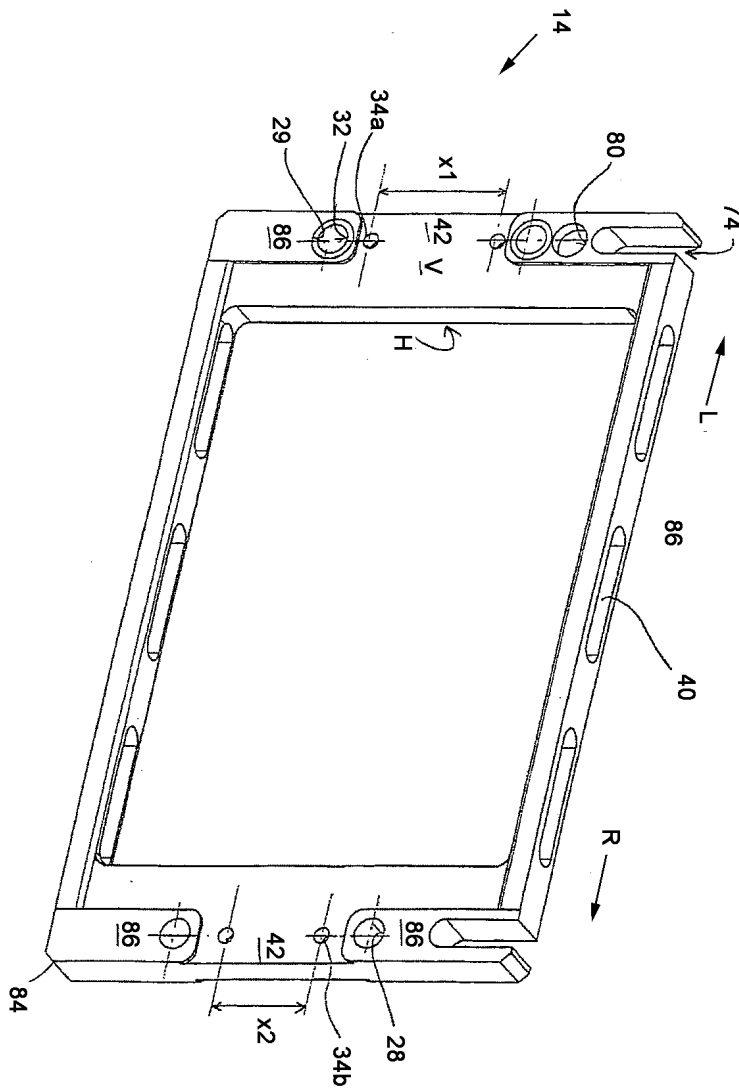
도면15



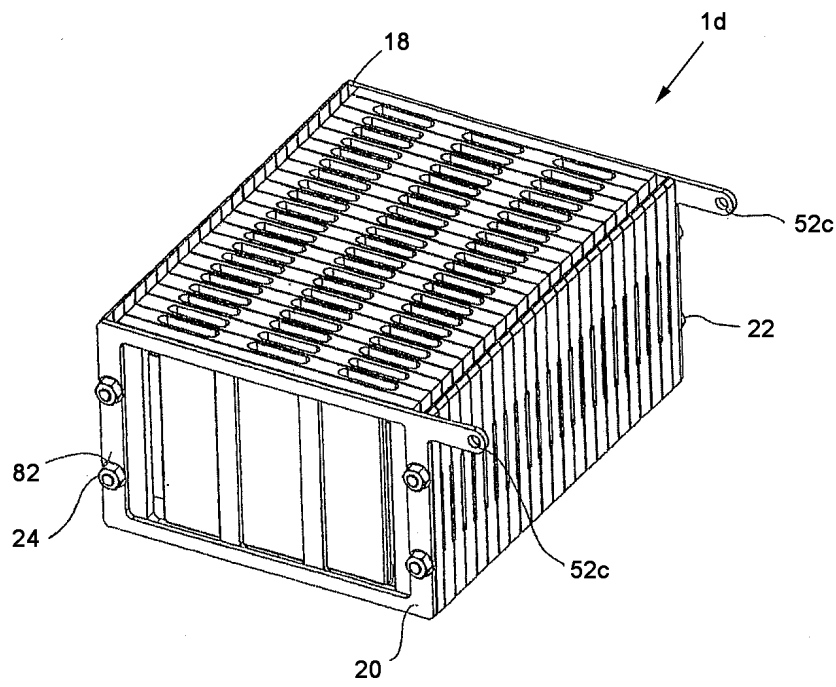
도면16



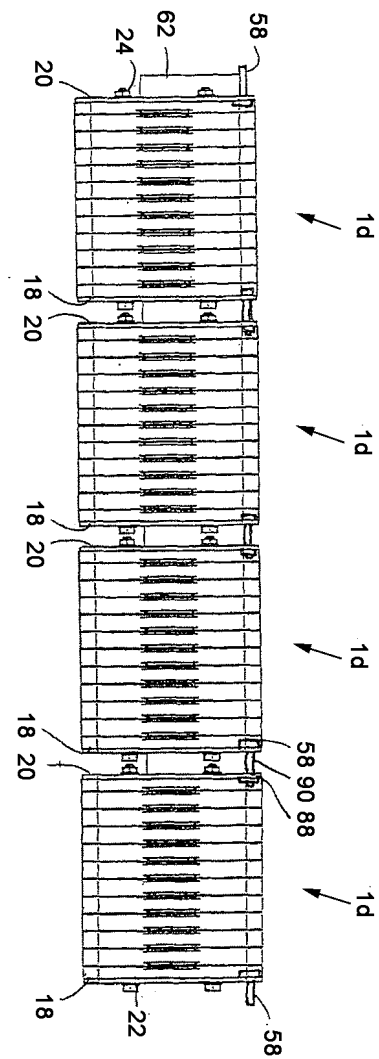
도면17



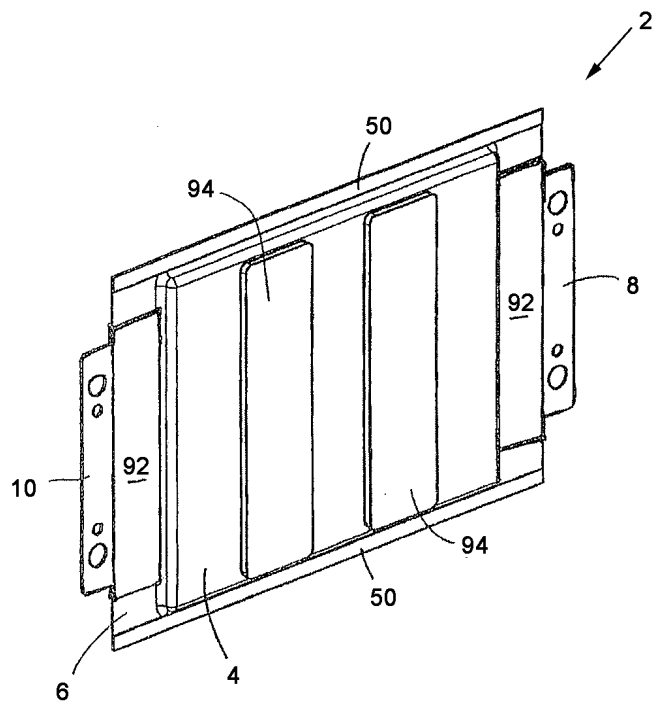
도면18



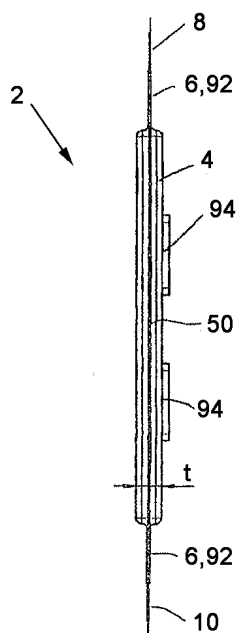
도면19



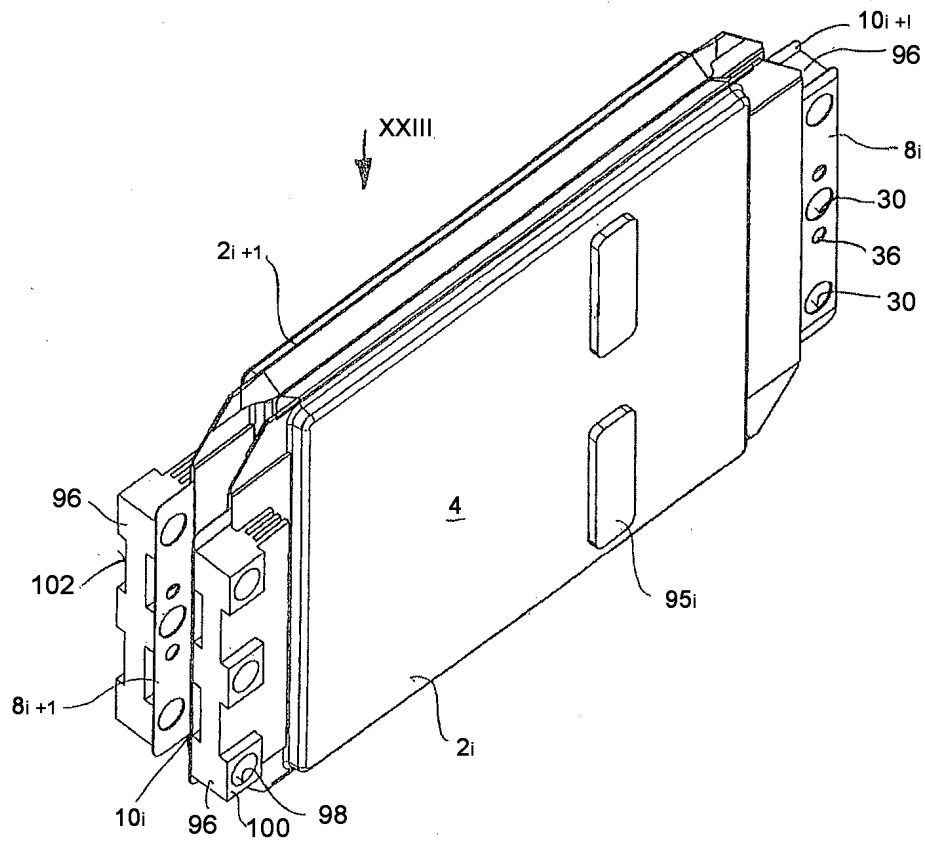
도면20



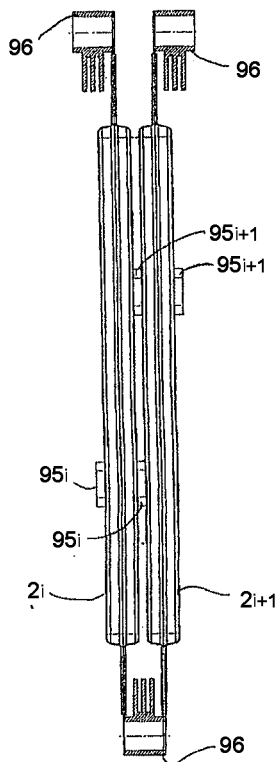
도면21



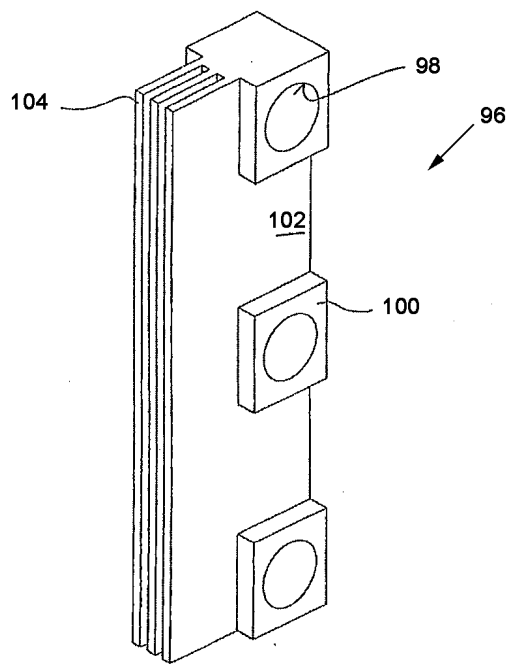
도면22



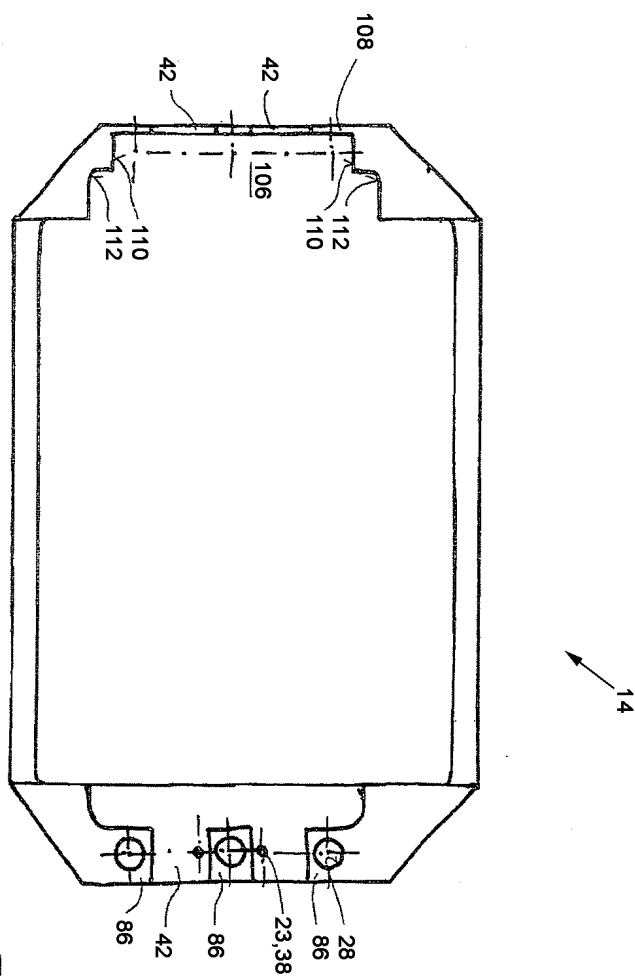
도면23



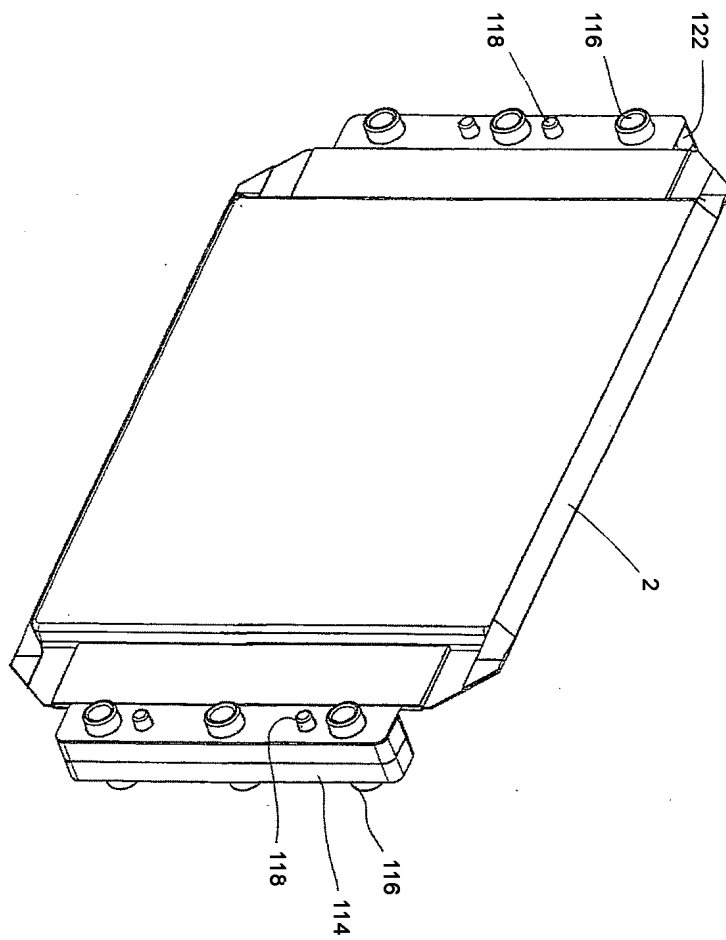
도면24



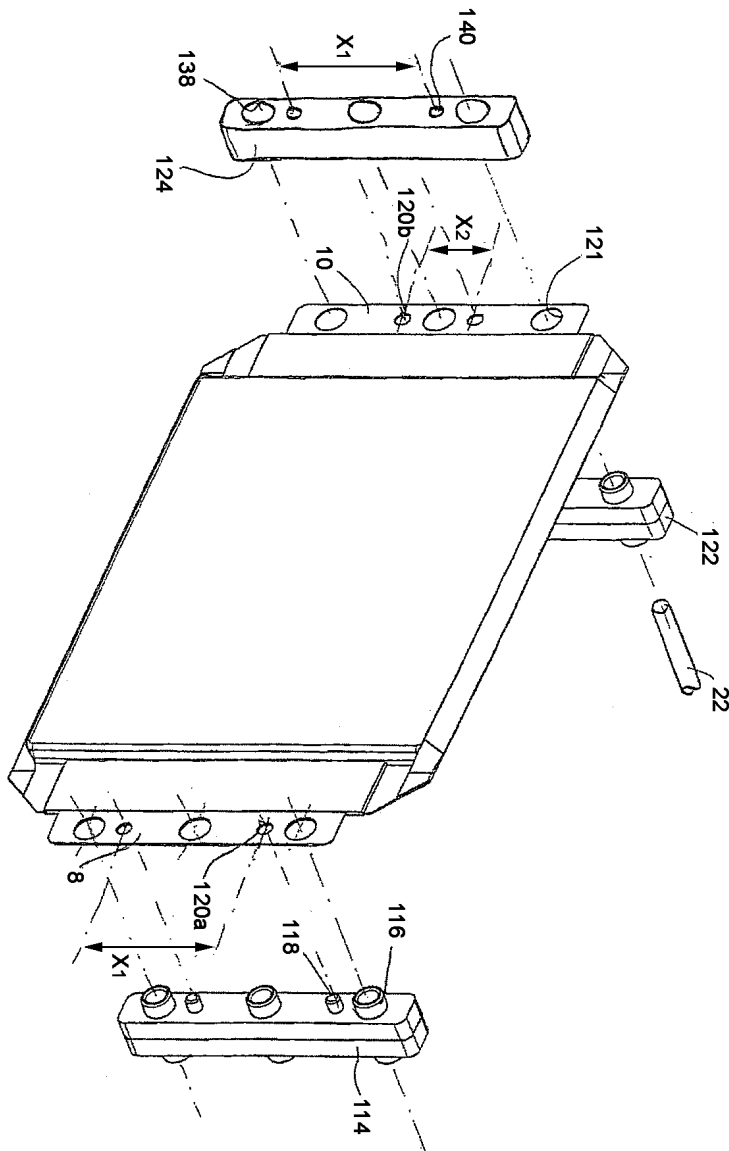
도면25



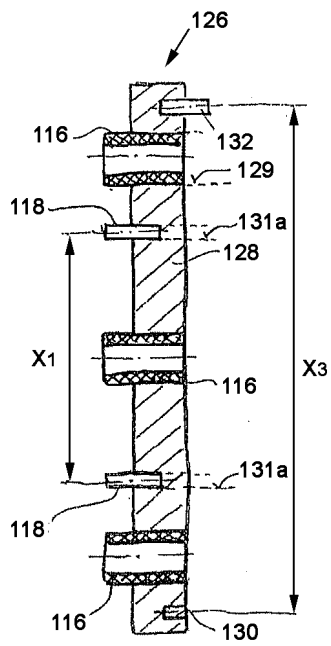
도면26



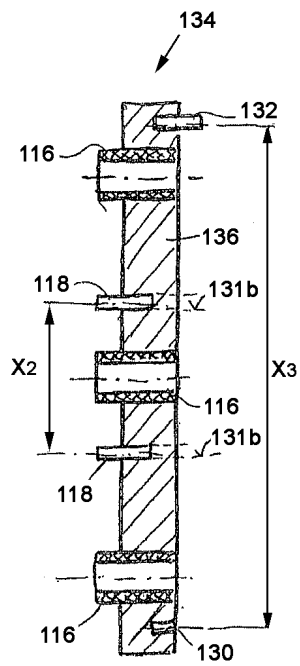
도면27



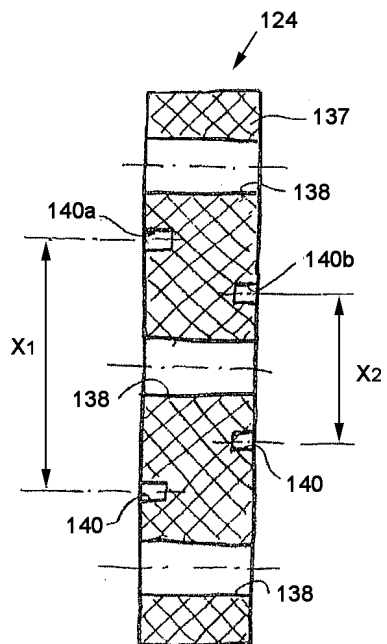
도면28



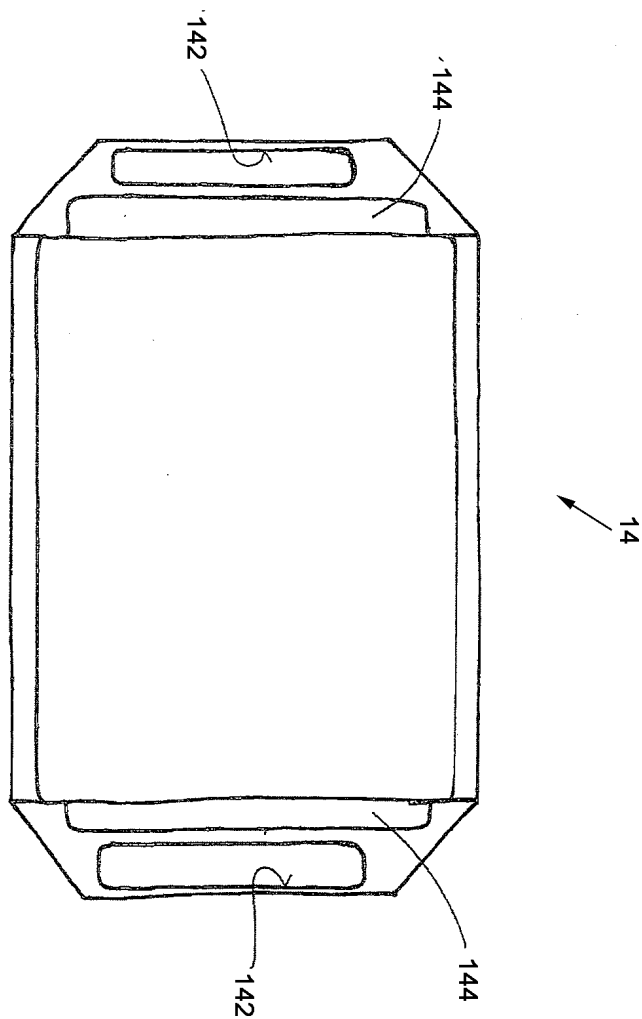
도면29



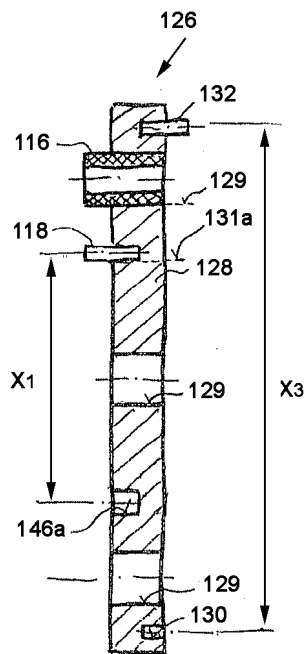
도면30



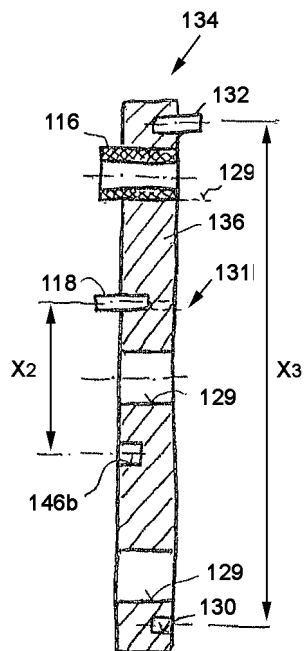
도면31



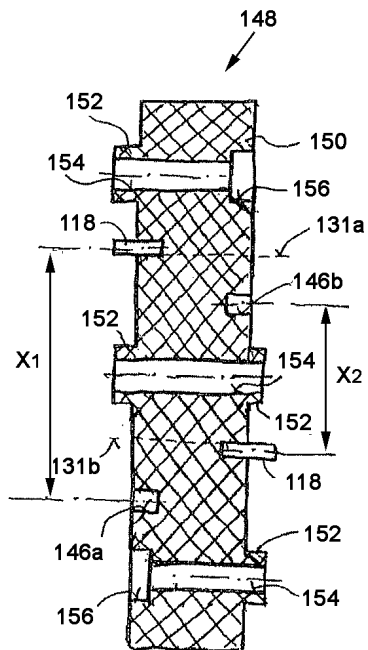
도면32



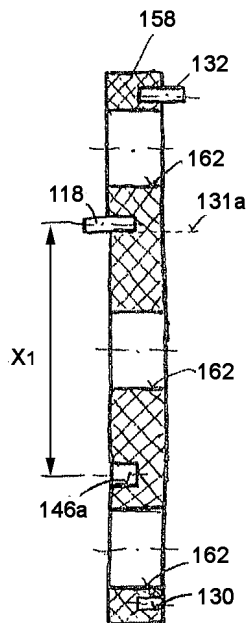
도면33



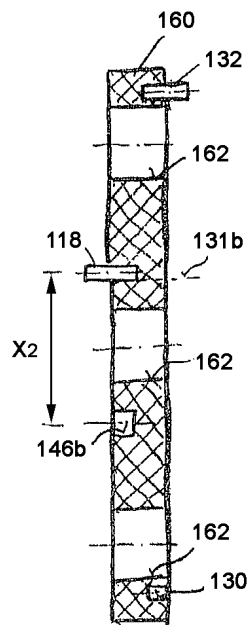
도면34



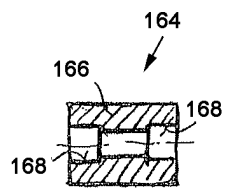
도면35



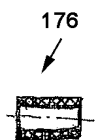
도면36



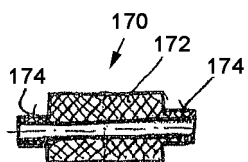
도면37



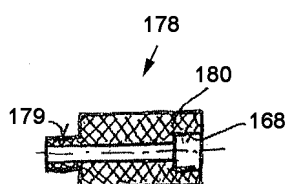
도면38



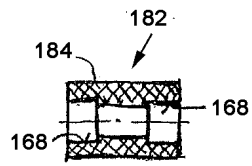
도면39



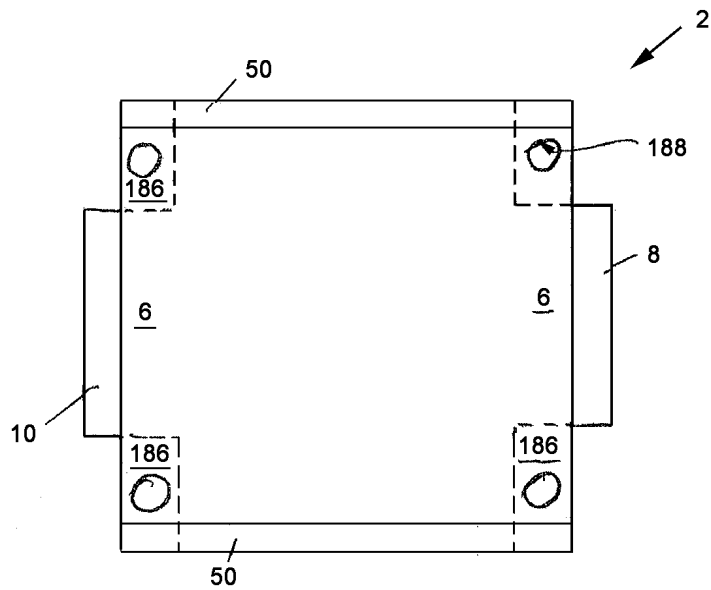
도면40



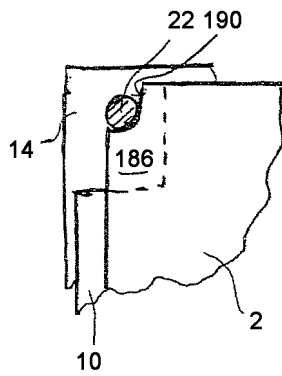
도면41



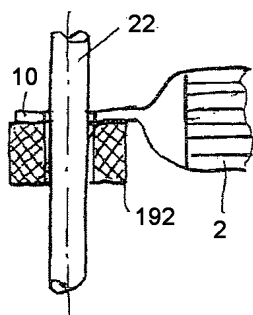
도면42



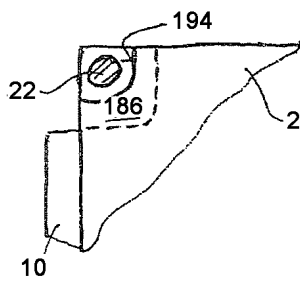
도면43



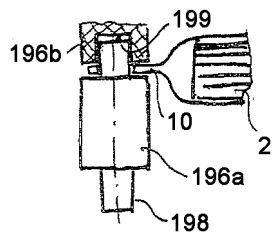
도면44



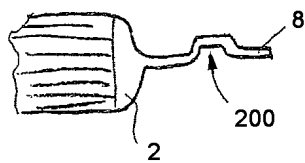
도면45



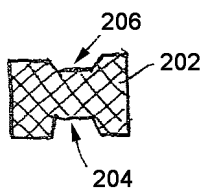
도면46



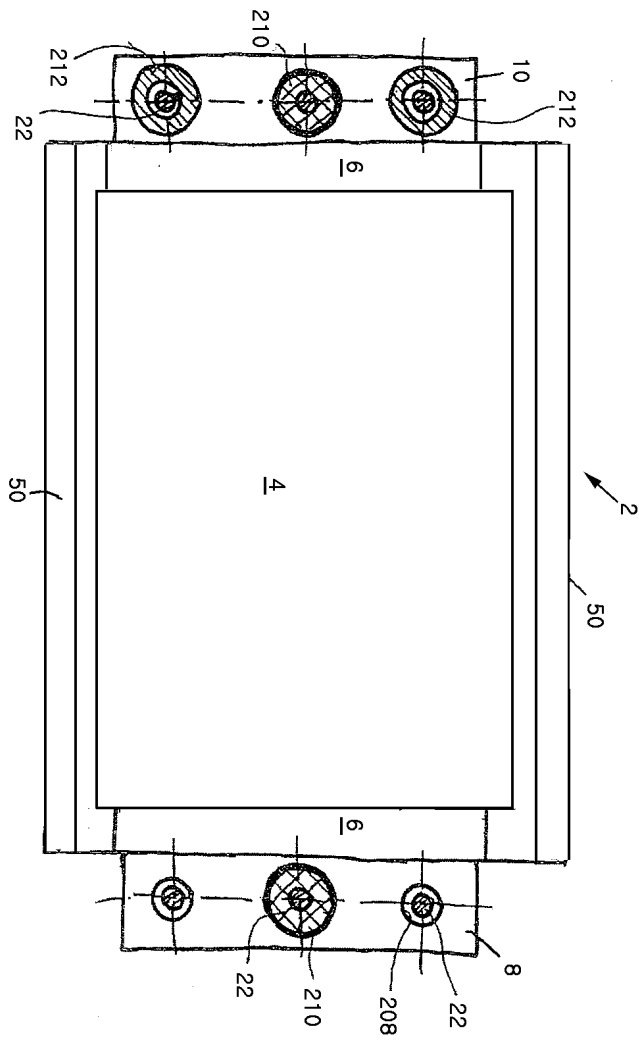
도면47



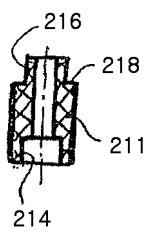
도면48



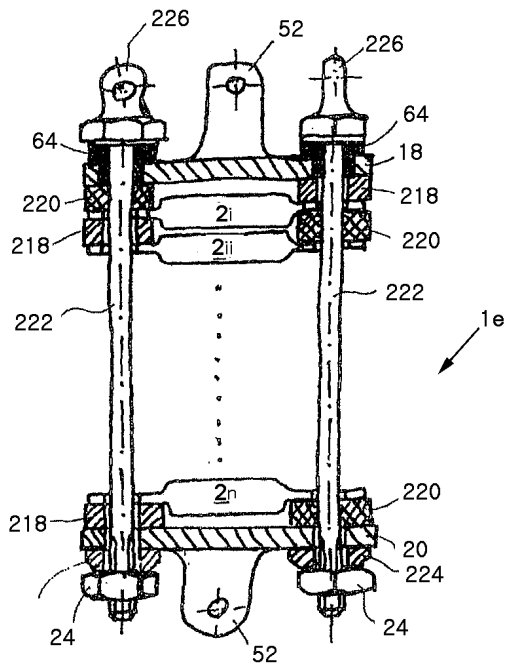
도면49



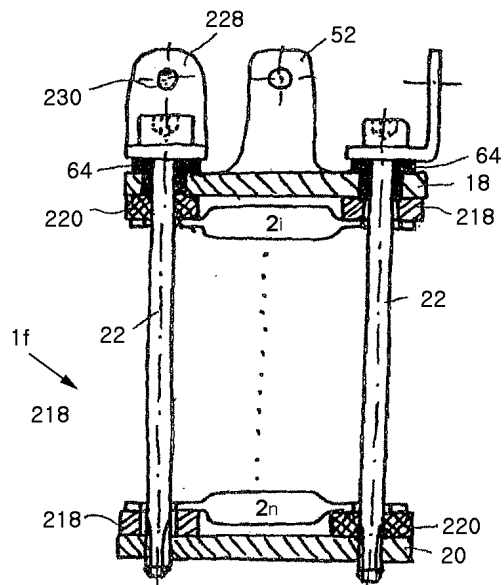
도면50



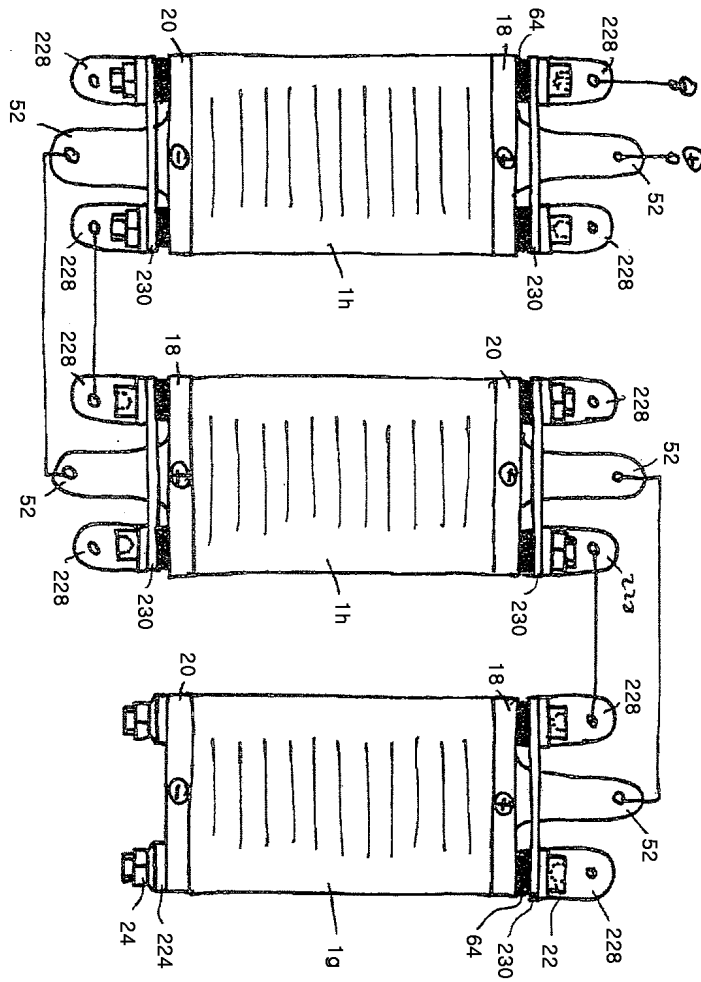
도면51



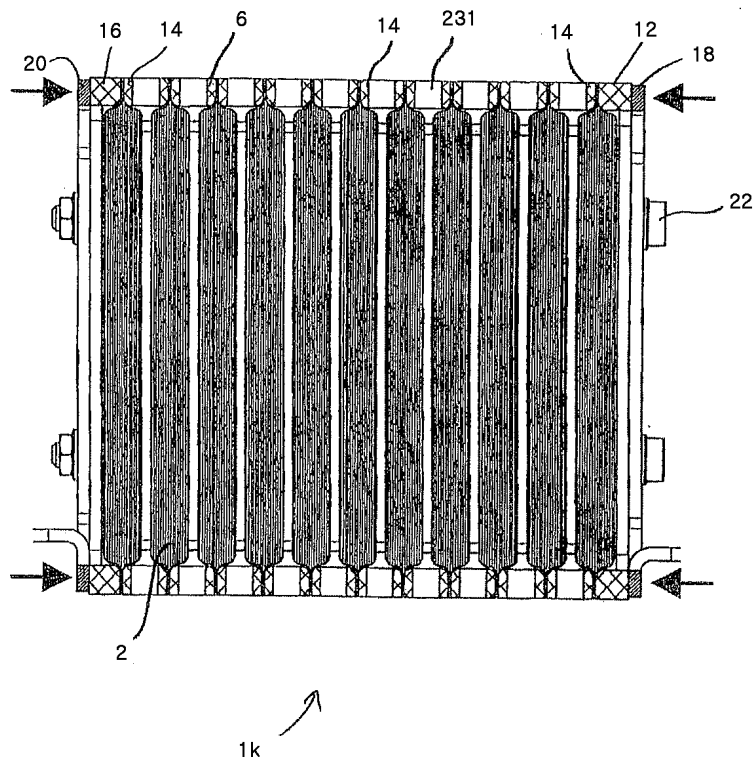
도면52



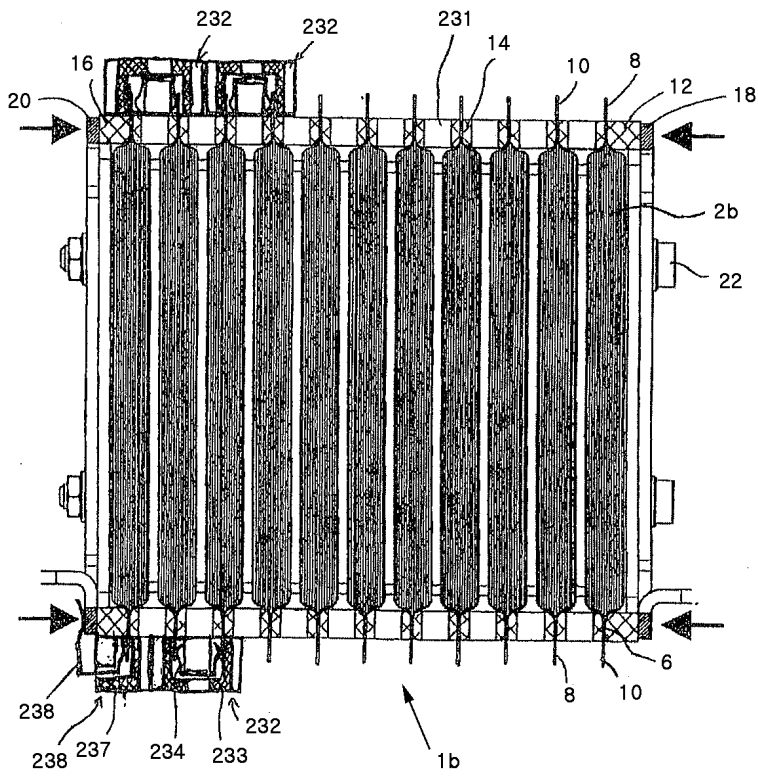
도면53



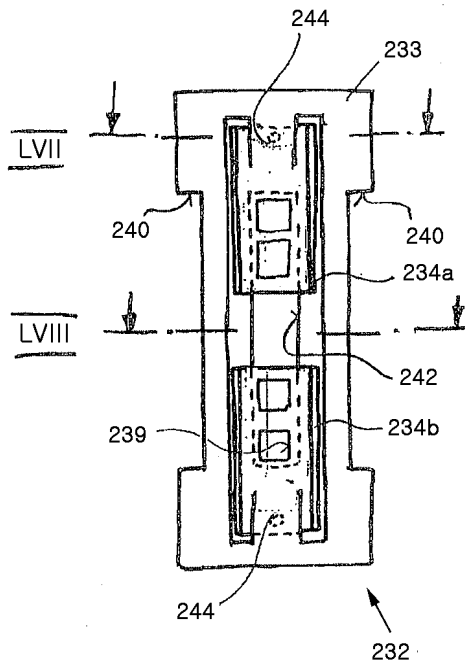
도면54



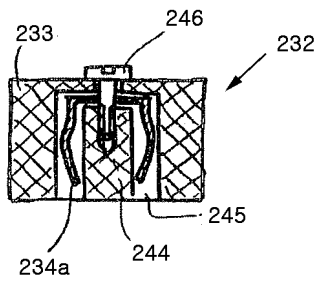
도면55



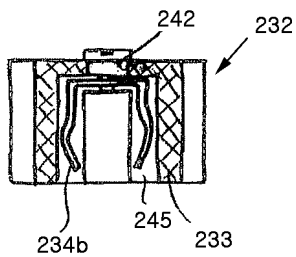
도면56



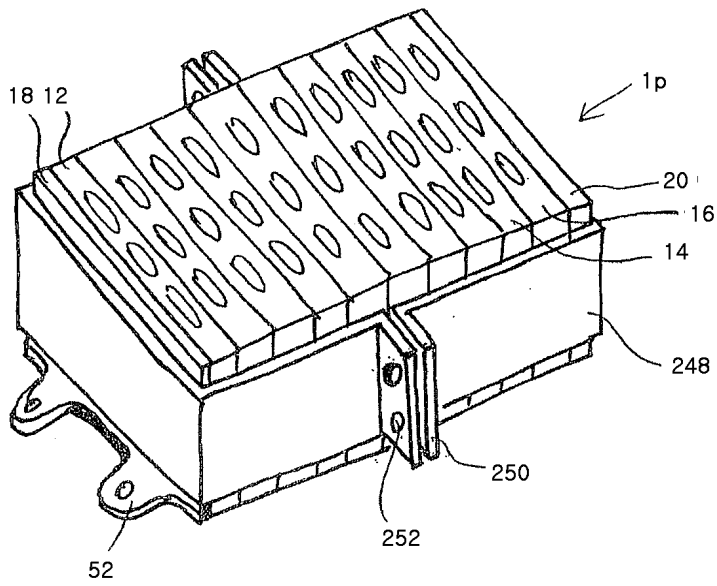
도면57



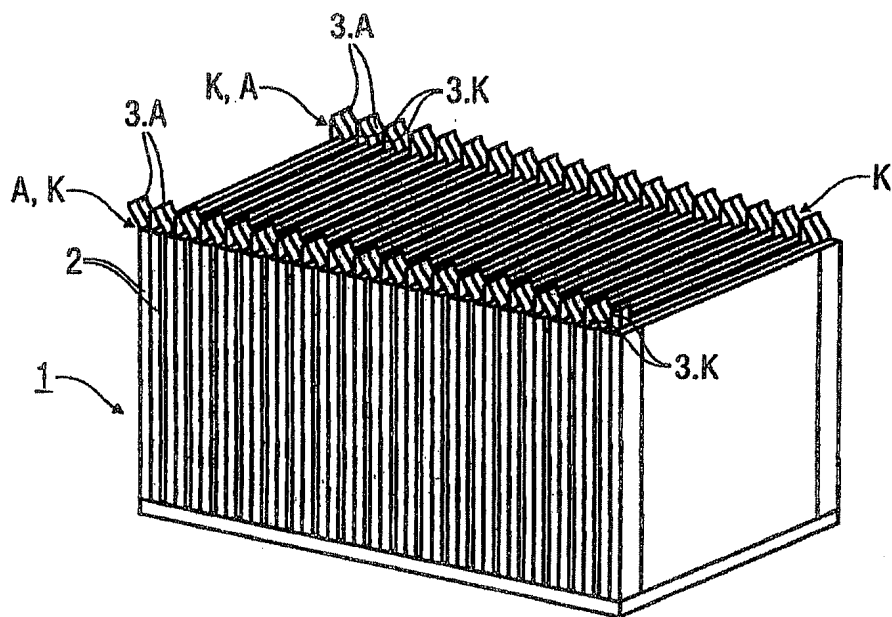
도면58



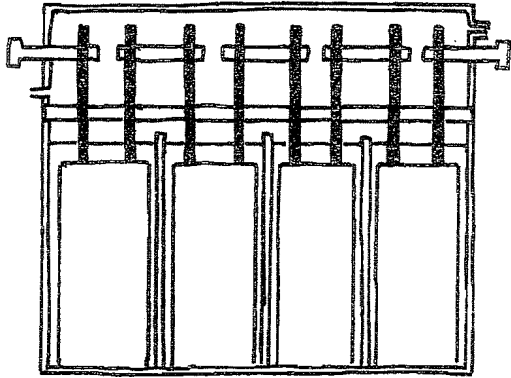
도면59



도면60



도면61



도면62

