(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2013-0000598
(43) 공개일자 2013년01월03일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G01R 31/36 (2006.01) *G01R 1/04* (2006.01)
(21) 출원번호 10-2011-0061220
(22) 출원일자 2011년06월23일
심사청구일자 2011년06월23일

(71) 출원인
비나텍주식회사
경기도 군포시 공단로 149, 현대아이밸리 303호 (당동)
휴먼인스트루먼트 주식회사
서울특별시 구로구 디지털로33길 27, 삼성 IT 밸리 1207 (구로동, 삼성IT밸리)
(72) 발명자
마수일
서울특별시 영등포구 도신로4길 6, 201동 1104호 (대림동, 현대2차아파트)
박만옥
서울특별시 동작구 여의대방로 22, 2동 302호 (신대방동, 우성아파트)
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
김 순 영, 김영철

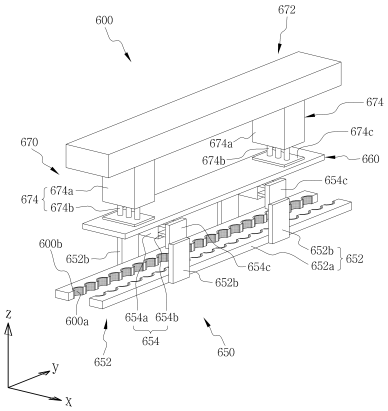
전체 청구항 수 : 총 8 항

(54) 발명의 명칭 **셀 캐리어 및 셀 성능 테스트 장치**

(57) 요 약

본 발명은 셀 캐리어 및 셀 성능 테스트 장치에 관한 것이다. 본 발명은 셀을 집는 셀-픽업 부재; 및 상기 셀-픽업 부재를 상하좌우로 이동시키는 x-z축 이동 부재를 포함하는 셀 캐리어를 제공한다. 또한, 본 발명은, 셀이 탑재된 지그를 장착하는 지그-클램프; 상기 셀의 성능을 측정하는 성능 측정기; 및 상기 지그-클램프의 상부에 설치되고, 상기 지그-클램프의 지그에 장착된 셀을 운반하는 셀 캐리어를 포함하는 셀 성능 테스트 장치를 제공한다. 본 발명에 따르면, 셀을 자동 운반하여 셀의 성능을 연속적이고 자동적으로 테스트할 수 있다.

대 표 도 - 도2



(72) 발명자

성도경

경기도 안양시 만안구 석수2동 415-2 석수LG빌리지 아파트 304동 803호

허진우

경기도 수원시 영통구 중부대로448번길 28, 원천주공2단지아파트 213동 102호 (원천동)

특허청구의 범위

청구항 1

셀을 집는 셀-픽업 부재; 및

상기 셀-픽업 부재를 상하좌우로 이동시키는 x-z축 이동 부재를 포함하는 셀 캐리어.

청구항 2

제2항에 있어서,

상기 셀-픽업 부재는 좌우로 움직이는 한 쌍의 셀-그립부와, 상기 셀-그립부가 좌우로 움직일 수 있게 하는 x축 이동수단을 포함하는 것을 특징으로 하는 셀 캐리어.

청구항 3

제2항에 있어서,

상기 셀-그립부는, 셀을 잡는 그립 바; 및

상기 그립 바와 x축 이동수단을 연결시키는 링크부를 포함하는 것을 특징으로 하는 셀 캐리어.

청구항 4

제3항에 있어서,

상기 그립 바는, 셀이 삽입되는 파지홈이 형성된 것을 특징으로 하는 셀 캐리어.

청구항 5

제3항에 있어서,

상기 그립 바는, 셀과 접촉되는 부위에 탄성체가 형성된 것을 특징으로 하는 셀 캐리어.

청구항 6

셀이 탑재된 지그를 장착하는 지그-클램프;

상기 셀의 성능을 측정하는 성능 측정기; 및

상기 지그-클램프의 상부에 설치되고, 상기 지그-클램프의 지그에 장착된 셀을 운반하는 셀 캐리어를 포함하는 셀 성능 테스트 장치.

청구항 7

제6항에 있어서,

상기 셀 캐리어는 제1항 내지 제5항 중 어느 하나의 항에 따른 셀 캐리어인 것을 특징으로 하는 셀 성능 테스트 장치.

청구항 8

제6항에 있어서,

상기 지그-클램프는 지지 테이블 상에 3개 이상 배열 설치되되, 지지 테이블 상의 양쪽 말단에 설치된 2개를 제외하고, 중앙 영역에 설치된 지그-클램프 중에서 선택된 하나 이상은 성능 측정기와 전기적으로 접속된 지그가 장착된 것을 특징으로 하는 셀 성능 테스트 장치.

명 세 서

기 술 분 야

[0001] 본 발명은 셀 캐리어 및 셀 성능 테스트 장치에 관한 것으로, 보다 상세하게는 셀(cell)을 자동 운반하여 셀의 성능을 연속적이고 자동적으로 테스트할 수 있게 하는 셀 캐리어 및 셀 성능 테스트 장치에 관한 것이다.

배 경 기 술

[0002] 일반적으로, 전지나 트랜지스터 등의 셀(cell)은 제조가 완료된 후, 성능 테스트가 실시된다. 특히, 휴대형 전자기기 등의 전자제품에 많이 이용되고 있는 커패시터(capacitor)나 리튬 이온(Li^+) 전지 등의 2차 전지 셀이 그러하다.

[0003] 성능 테스트는 제조된 셀에 대하여 전압이나 전류, 그리고 용량 등의 전기적 특성을 평가하여 셀을 성능(등급)별로 선별하는 데에 목적이 있지만, 무엇보다 소비자와의 신뢰성을 위해서 중요하다. 제조된 셀이 요구 특성에 미치지 못하거나 구동이 어려울 정도로 불량인 경우, 관련 전기/전자 제품에 손상을 주거나 폭발의 위험성이 따를 수 있기 때문이다.

[0004] 이에 따라, 셀은 소비자에게 공급되기 이전에 신뢰성의 일환으로서 성능 테스트가 실시된다. 예를 들어, 전지 셀의 경우에는 자가 방전(SD ; Self-Discharge), 누설 전류(L/C ; Leakage Current), 용량(CAP ; Capacitance), 및 등가직렬저항(ESR ; Equivalent Series Resistance) 등의 전기적 특성이 테스트된다.

[0005] 또한, 성능 테스트를 실시함에 있어서는 에이징(aging)이 선행된다. 에이징 공정은 챔버(chamber) 내에 셀을 투입한 다음, 온도와 전압을 가하여 노화시키는 방법으로 진행된다. 셀은 이러한 에이징 공정이 진행된 후에 실질적인 성능 테스트가 실시된다. 즉, 셀은 제조가 완료된 다음, 에이징과 성능 테스트가 순차적으로 실시된 이후에 제품화(수요자에게 보급)된다. 셀은 에이징과 성능 테스트를 통해 주위의 온도 변화 등에 의해서도 제대로 구동이 이루어지는지의 여부를 사전에 확인됨으로써 신뢰성이 검증될 수 있다.

[0006] 일반적으로, 에이징 공정에서는 팔레트(palette)가 사용되고 있다. 팔레트는, 셀이 꽂아지는 다수의 홈(groove)을 갖는다. 에이징 공정은 위와 같은 팔레트에 다수의 셀을 꽂아 정렬한 다음, 에이징 장치의 챔버에 투입하여 온도와 전압을 가하는 방법으로 실시하고 있다.

[0007] 위와 같이 에이징한 후, 종래 성능 테스트를 실시함에 있어서는, 예를 들어 전지 셀의 경우 전압 측정기, 전류 측정기, 용량 측정기, 저항 측정기 등의 각 성능 측정기를 이용하기는 하나, 셀을 각 측정기에 연결(접지)하는 과정이 수작업에 의존하고 있다. 또한, 셀을 운반하는 과정도 수작업에 의존하고 있다. 아울러, 상기 자가 방전(SD), 누설 전류(L/C), 용량(CAP) 및 등가직렬저항(ESR) 등의 성능 테스트 항목들을 각각 별개의 공정으로 테스트하고 있다.

[0008] 위와 같이, 종래에는 셀의 성능 테스트를 실시함에 있어서 연속적이거나 자동적이지 못하고, 수작업에 의존하고 있어 많은 시간과 인원이 소요되는 문제점이 있다. 이는 셀의 공급 단가를 상승시킨다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0009] 이에, 본 발명은 셀을 운반하여 성능 테스트 공정의 효율을 증가시킬 수 있는 셀 캐리어를 제공하는 데에 그 목적이 있다. 보다 바람직한 목적으로서, 본 발명은 셀을 자동 운반하여 셀의 성능을 연속적이고 자동화된 공정

으로 테스트하게 할 수 있는 셀 캐리어를 제공하는 데에 그 목적이 있다.

[0010] 또한, 본 발명은 셀의 성능을 연속적이고 자동화된 공정으로 테스트할 수 있는 셀 성능 테스트 장치를 제공하는 데에 목적이 있다.

과제의 해결 수단

[0011] 상기 목적을 달성하기 위하여 본 발명은,

[0012] 셀을 집는 셀-픽업 부재; 및

[0013] 상기 셀-픽업 부재를 상하좌우로 이동시키는 x-z축 이동 부재를 포함하는 셀 캐리어를 제공한다.

[0014] 이때, 상기 셀-픽업 부재는 좌우로 움직이는 한 쌍의 셀-그립부와, 상기 셀-그립부가 좌우로 움직일 수 있게 하는 x축 이동수단을 포함하는 것이 바람직하다.

[0015] 또한, 본 발명은,

[0016] 셀이 탑재된 지그를 장착하는 지그-클램프;

[0017] 상기 셀의 성능을 측정하는 성능 측정기; 및

[0018] 상기 지그-클램프의 상부에 설치되고, 상기 지그-클램프의 지그에 장착된 셀을 운반하는 셀 캐리어를 포함하는 셀 성능 테스트 장치를 제공한다.

[0019] 이때, 상기 지그-클램프는 지지 테이블 상에 3개 이상 배열 설치되되, 지지 테이블 상의 양쪽 말단에 설치된 2개를 제외하고, 중앙 영역에 설치된 지그-클램프 중에서 선택된 하나 이상은 성능 측정기와 전기적으로 접속된 지그가 장착된 것이 바람직하다.

발명의 효과

[0020] 본 발명에 따른 셀 캐리어는, 셀을 운반하여 성능 테스트 공정의 효율을 증가시킨다. 또한, 셀의 성능을 연속적이고 자동화된 공정으로 테스트하게 할 수 있다. 아울러, 본 발명에 따른 셀 성능 테스트 장치는, 셀의 성능을 연속적이고 자동화된 공정으로 테스트할 수 있다. 이에 따라, 셀의 성능 테스트 공정에서 소요되는 시간과 인원이 절감되어, 신뢰성이 확보된 셀을 낮은 단가로 공급(제품화)할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0021] 도 1은 본 발명에 사용될 수 있는 셀의 일례를 보인 사시도이다.

도 2는 본 발명의 실시예에 따른 셀 캐리어의 사시도이다.

도 3은 본 발명의 실시예에 따른 셀-캐리어의 설치 모습을 보인 사시도이다.

도 4는 본 발명의 실시예에 따른 셀-캐리어의 정면도이다.

도 5는 본 발명의 실시예에 따른 셀-캐리어의 측면도이다.

도 6은 본 발명에 사용되는 지그의 일례를 보인 요부 사시도이다.

도 7은 본 발명의 성능 테스트 장치를 포함하는 셀 성능 테스트 시스템의 구성도이다.

도 8은 쇼트/오픈 테스트 영역의 실시예를 도시한 사시도이다.

도 9는 지그-클램프의 실시예를 보인 요부 단면도이다.

도 10은 쇼트/오픈 테스트 영역의 전기적인 연결 구성도를 예시한 것이다.

도 11은 지그 이송수단의 실시예를 보인 측면도이다.

도 12는 제1 지그-캐리어의 실시예를 보인 사시도이다.

도 13은 제1 지그-캐리어의 설치 모습을 보인 사시도이다.

도 14는 제1 지그-캐리어의 정면도이다.

도 15는 제1 지그-캐리어의 측면도이다.

도 16은 제1 지그-캐리어의 작동 과정을 설명하기 위한 단면 구성도이다.

도 17은 본 발명의 실시예에 따른 성능 테스트 장치의 평면 구성도를 예시한 것이다.

도 18은 본 발명의 실시예에 따른 성능 테스트 장치의 측면 구성도를 예시한 것이다.

도 19는 지그 반송수단의 제1실시예를 보인 측면 구성도이다.

도 20은 지그 반송수단의 제2실시예를 보인 사시도이다.

도 21은 분리 라인의 실시예를 보인 사시도이다.

도 22는 셀-캐리어 선별 유닛의 실시예를 보인 사시도이다.

도 23은 셀-캐리어 선별 유닛의 설치 모습을 보인 사시도이다.

도 24는 셀-캐리어 선별 유닛의 정면도이다.

도 25는 셀-캐리어 선별 유닛의 측면도이다.

도 26은 선별 영역의 측면 구성도이다.

도 27은 선별 영역의 평면 구성도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0022] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명을 상세히 설명한다. 첨부된 도면은 본 발명의 예시적인 실시예를 도시한 것으로, 이는 본 발명의 이해를 돕도록 하기 위해 제공되는 것일 뿐, 이에 의해 본 발명의 기술적 범위가 한정되는 것은 아니다.

[0023] 도 1은 본 발명에서 운반의 대상 및 성능 테스트의 대상이 되는 셀(10)의 일례를 보인 사시도이다. 본 발명에서 셀(10)은 통상적인 전기/전자 소자로서, 이는 예를 들어 전지, 트랜지스터, 콘덴서 및 다이오드 등의 전기/전자 소자로부터 선택된다.

[0024] 셀(10)은, 구체적인 예를 들어 전지 셀(10)로부터 선택될 수 있으며, 보다 구체적으로는 커패시터(전기이중층 커패시터, 슈퍼 커패시터, 하이브리드 커패시터 등), 리튬 이온 전지, 전해 콘덴서, 니켈-카드뮴 전지 및 니켈-수소 전지 등의 2차 전지 셀(10)로부터 선택될 수 있다.

[0025] 또한, 본 발명에서 상기 셀(10)의 형상, 셀(10)의 종류 및 셀(10)의 크기 등은 제한되지 않는다. 셀(10)은, 예를 들어 원통형이나 다각통형(직육면체 등) 등의 형상을 가질 수 있다. 도 1에는 원통형의 셀(10)을 예시하였다. 구체적으로, 도 1은 원통형의 캔(12) 내부에 전지적 구성요소(양극, 음극, 세퍼레이터 및 전해액 등)가 내장되어 있으며, 단자(14)가 외부로 인출된 구조를 가지는 원통형의 전지 셀(10)을 예시한 것이다. 이때, 상기 단자(14)는 양극 단자(+)와 음극 단자(-)를 포함할 수 있으며, 이러한 단자(14)는 1개의 셀(10)에 2개 또는 4개 이상 형성되어 있어도 좋다. 도 1에서는 2개의 단자(14)가 형성된 전지 셀(10)을 예시하였다. 이하, 본 발명을 설명함에 있어서, 도 1에 보인 전지 셀(10)을 예로 들어 설명한다.

[0026] 아울러, 상기 셀(10)은 본 발명에 따른 성능 테스트 장치를 통해 성능이 테스트되는데, 이때 본 발명에서 테스트 항목은 셀(10)의 종류나 용도, 그리고 테스트의 목적에 따라 다를 수 있으며, 특별히 제한되는 것은 아니다. 예를 들어, 셀(10)이 전지인 경우, 보다 구체적인 예를 들어 셀(10)이 커패시터, 리튬 이온 전지 등의 2차 전지 셀(10)인 경우, 상기 테스트 항목은 전기적 특성으로서, 예를 들어 자가 방전(SD ; Self-Discharge), 누설 전류(L/C ; Leakage Current), 용량(CAP ; Capacitance), 등가직렬저항(ESR ; Equivalent Series Resistance), 및 전압(V ; Voltage) 등으로부터 선택된 하나 이상(하나 또는 2 이상)이 될 수 있다.

[0027] 본 발명에서 테스트 항목은 상기 나열한 것들로 제한되는 것은 아니나, 바람직하게는 상기 나열한 것들로서 자가 방전(SD), 누설 전류(L/C), 용량(CAP) 및 등가직렬저항(ESR), 이상 4가지 항목 모두가 테스트되면 좋다.

[0028] 또한, 본 발명에서 사용되는 용어 '연결'이나 '결합'은, 두 개의 부재가 착탈(결합과 분리)이 가능한 것은 물론 일체 구조를 포함하는 것을 의미한다. 즉, 본 발명에 사용되는 용어 '연결'이나 '결합'은, 예를 들어 홈과 돌기를 이용한 끼움 방법이나 나사, 볼트, 피스, 리벳 등의 체결구를 이용한 체결 방법 등을 통하여, 두 개의 부재를 자유롭게 결합과 분리되도록 도모한 것, 그리고 용접이나 접착제 또는 일체적 성형 등을 통하여 두 개의 부재가 결합된 후, 분리가 불가능한 일체적인 것을 포함한다.

[0029] 먼저, 첨부된 도 2 내지 도 5를 참조하여 본 발명에 따른 셀 캐리어(Cell carrier)를 설명한다.

[0030] 본 발명에 따른 셀 캐리어(Cell carrier, 600)는, 도 1에 예시한 바와 같은 셀(10)의 운반을 위해 사용된다. 본 발명에 따른 셀 캐리어(600)는 제조된 셀(10)을 운반하는 과정, 바람직하게는 성능 테스트 공정 내에서, 또는 셀(10)을 성능 테스트 장치로 투입하거나 성능 테스트 장치로부터 배출하는 과정에서 셀(10)의 운반을 위해 사용된다.

[0031] 도 2는 본 발명의 실시예에 따른 셀 캐리어의 사시도이고, 도 3은 본 발명의 실시예에 따른 셀-캐리어의 설치 모습을 보인 사시도이다. 그리고 도 4는 본 발명의 실시예에 따른 셀-캐리어의 정면도이고, 도 5는 본 발명의 실시예에 따른 셀-캐리어의 측면도이다.

[0032] 본 발명에 따른 셀 캐리어(600)는 다수의 셀(10)을 집어 운반한다. 또한, 본 발명에 따른 셀 캐리어(600)의 작동은 제어기(도시하지 않음)에 의해 제어되어 셀(10)을 자동 운반할 수 있다. 즉, 본 발명에 따른 셀 캐리어(600)는 제어기를 더 포함할 수 있다.

[0033] 도 2 내지 도 5를 참조하면, 본 발명에 따른 셀 캐리어(600)는 상하좌우(수직 방향 및 수평 방향)로 움직일 수 있으면 좋다. 즉, 본 발명에 따른 셀 캐리어(600)는 도 2 및 도 3에 표시한 x-y-z축 입체 공간에서, 적어도 x축(좌우) 및 z축(상하)으로 움직일 수 있으면 좋다. 또한, 본 발명에 따른 셀 캐리어(600)는, x축 및 z축은 물론 y축으로도 움직일 수 있다. 아울러, 본 발명에 따른 셀 캐리어(600)는 레일(R, 도 7 참조)에 의해 지지될 수 있다. 그리고 상기 레일(R)은 도 3에 예시한 바와 같은 레일 지지체(R0)에 결합되어 지지될 수 있다. 이때, 레일 지지체(R0)는, 예를 들어 도면에 도시된 바와 같은 사각틀 등의 형상을 가질 수 있으며, 이는 건물의 벽체나 천정 등에 고정될 수 있다.

[0034] 본 발명에 따른 셀 캐리어(600)는 셀(10)을 집어 운반하는 셀-픽업 부재(650, cell pick up member)와, 상기 셀-픽업 부재(650)를 상하좌우(x-z축)로 이동시키는 x-z축 이동 부재(670)를 포함한다. 이때, 셀-픽업 부재(650)와 x-z축 이동 부재(670)는 서로 맞닿아 직접 연결되거나, 이들 사이에 개재된 별도의 연결부재(660)를 통해 연결되어도 좋다.

[0035] 구체적으로, 본 발명에 따른 셀 캐리어(600)는 셀-픽업 부재(650)와 x-z축 이동 부재(670)를 연결시키는 연결부재(660)를 더 포함할 수 있다. 상기 연결부재(660)의 형상이나 구조는 제한되지 않으며, 도면에서는 판(plate) 상의 연결부재(660)를 통해 셀-픽업 부재(650)와 x-z축 이동 부재(670)가 연결된 모습을 예시하였다.

[0036] 상기 셀-픽업 부재(650)는 셀(10)을 집어 운반할 수 있으면 좋다. 셀-픽업 부재(650)는, 바람직한 구현예에 따라서 좌우(x축)로 움직여 셀을 집는 한 쌍의 셀-그립부(652, cell grip part)와, 상기 셀-그립부(652)가 좌우(x축)로 움직일 수 있게 하는 x축 이동수단(654)을 포함한다.

[0037] 상기 셀-그립부(652)는 좌우(x축)로 움직여 다수의 셀(10)을 잡을 수 있으면 좋다. 셀-그립부(652)는, 바람직한 구현예에 따라서 셀(10)을 잡는 한 쌍의 그립 바(652a, grip bar)와, 상기 그립 바(652a)에 수직으로 연결된 하나 이상의 링크부(652b, link part)를 포함할 수 있다. 링크부(652b)는 그립 바(652a)와 x축 이동수단(654)을 연결시킨다. 즉, 셀-그립부(652)의 그립 바(652a)는 링크부(652b)를 매개로 하여, x축 이동수단(654)의 연결판(654c)과 연결 지지될 수 있다. 아울러, 도면에 예시한 바와 같이, 상기 그립 바(652a)는 바(bar) 형상을 가지되, 지면과 수평적으로 배치된다.

[0038] 이때, 상기 그립 바(652a)는 셀(10)을 용이하게 파지할 수 있는 파지홈(600a)이 형성된 것이 바람직하다. 즉, 그립 바(652a)에는 셀(10)이 삽입되는 파지홈(600a)이 형성되어, 셀(10)의 운반 시 흔들리거나 떨어지지 않게 하는 것이 좋다. 파지홈(600a)의 개수는 제한되지 않는다. 그립 바(652a)에는, 예를 들어 2개 이상, 구체적인 예를 들어 2개 ~ 100개의 파지홈(600a)이 형성될 수 있다. 도면에서는 20개의 파지홈(600a)이 형성된 모습을 예시하였다.

[0039] 또한, 상기 파지홈(600a)은 셀(10)과 대응되는 형상을 갖는 것이 좋다. 예를 들어, 셀(10)이 원통형이면, 도면에 예시된 바와 같이 파지홈(600a)은 반원형의 단면 형상을 가지는 것이 좋다.

[0040] 아울러, 상기 그립 바(652a)는 셀(10)과 접촉되는 부위에 탄성체(600b)가 형성된 것이 좋다. 즉, 완충(탄성) 작용을 통해, 셀(10)을 안정감 있게 잡을 수 있도록, 그립 바(652a)에는 탄성체(600b)가 형성된 것이 좋다. 탄성체(600b)는, 예를 들어 고무나 엘라스토머(elastomer) 등의 탄성 재질로부터 선택될 수 있으며, 이는 탄성을 가지는 것이면 제한되지 않는다. 이러한 탄성체(600b)는 적어도 파지홈(600a)에 형성되면 좋다. 그립 바(652a)는, 예를 들어 금속이나 경질의 플라스틱 등으로 구성되고, 셀(10)과 맞닿는 부위에 탄성체(600b)가 결합(일례로, 접착)되어 구성될 수 있다. 다른 구현예에 따라서, 상기 그립 바(652a)가 다수의 셀(10)의 중량을 지지할 수 있는 강도를 확보한 것이라면, 상기 그립 바(652a) 자체가 탄성체(탄성 재질)로 구성되어도 좋다.

[0041] 상기 x축 이동수단(654)은 셀-그립부(652)를 좌우로 움직일 수 있게 하는 것이면 특별히 제한되지 않는다. 상기 x축 이동수단(654)은 전기, 유압 또는 공압으로 작동하는 액추에이터(actuator)로부터 선택될 수 있다.

[0042] 상기 x축 이동수단(654)은, 예를 들어 전기를 공급받아 셀-그립부(652)를 좌우로 움직일 수 있게 하는 전기 모터로부터 선택될 수 있다. 또한, 상기 x축 이동수단(654)은 도면에 도시한 바와 같이, 유압 또는 공압에 의해 작동되는 유압 또는 공압 실린더(654a, hydraulic/pneumatic cylinder)와, 상기 유/공압 실린더(654a)의 구동에 의해 좌우(x축)로 움직이는 피스톤 로드(654b, piston rod)를 포함할 수 있다.

[0043] 상기 피스톤 로드(654b)의 일측은 유/공압 실린더(654a)에 내삽되어 좌우(x축)로 왕복되고, 타측은 셀-그립부(652)의 링크부(652b)에 연결된다. 이때, 피스톤 로드(654b)는 링크부(652b)에 직접 연결되거나, 도면에 도시된 바와 같이 판상의 연결판(654c)을 매개로 하여 연결될 수 있다. 즉, x축 이동수단(654)은 연결판(524c)을 매개로 하여 연결될 수 있다. 즉, x축 이동수단(524)은 연결판(654c)을 더 포함하여, 상기 연결판(654c)을 통해 피스톤 로드(654b)와 링크부(652b)의 견고한 결합이 도모되게 할 수 있다. 이에 따라, 셀-그립부(652)는 유/공압 실린더(654a)의 구동에 의해 좌우로 움직여 다수의 셀(10)을 파지하여 집는다.

[0044] 또한, 상기 x축 이동수단(654)은 제어기(도시하지 않음)에 의해 자동 제어될 수 있다. 즉, 유/공압 실린더(654a)의 구동을 통한 피스톤 로드(654b)의 좌우 왕복 이동은 제어기에 의해 자동 제어될 수 있다. 상기 제어기는 당분야를 포함하는 통상의 일반 산업 기계분야에서 기계 장치를 제어하는 데에 사용되는 통상적인 것이 사용될 수 있다.

[0045] 상기 제어기는, 상기 x축 이동수단(654)이 예를 들어 전기 모터에 의한 액추에이터인 경우 전기의 on/off를 제어하는 방식이 될 수 있다. 또한, 제어기는, 상기 x축 이동수단(654)이 유압 또는 공압에 의한 액추에이터인 경우 유압이나 공압의 주입(또는 흡입)을 제어하는 방식이 될 수 있다. 구체적인 예를 들어, x축 이동수단(654)을 구성하는 유/공압 실린더(654a)에는 유압이나 공압을 주입(또는 흡입)하는 호스(hose) 등의 주입라인이 연결되고, 상기 주입라인(호스 등)에는 제어밸브(솔레노이드 밸브)가 설치되어 x축 이동수단(654)의 작동이 자동 제어될 수 있다. 위와 같은 제어기는 일례를 들어 통상의 일반 기계 장치의 제어에 통상적으로 많이 사용되는 PLC(Programmable Logic Controller)가 사용될 수 있다.

[0046] 한편, 상기 x-z축 이동 부재(670)는 셀-픽업 부재(650)를 상하좌우로, 즉 x축 및 z축으로 이동되게 할 수 있는 것이면 제한되지 않는다. x-z축 이동 부재(670)의 작동은 제어기에 의해 제어될 수 있다. x-z축 이동 부재(670)는, 예를 들어 좌우(x축)로 움직이는 x축 이동부(672); 및 상기 x축 이동부(672)에 연결되고, 상기 셀-픽업 부재(650)가 상하(z축)로 움직일 수 있게 하는 z축 이동수단(674)을 포함할 수 있다.

[0047] 상기 x축 이동부(672)는 레일(R, 도 7 참조)을 따라 좌우(x축)로 움직일 수 있다. x축 이동부(672)는 예를 들어 액추에이터가 설치되어 레일(R)을 따라 좌우(x축)로 이동될 수 있다. 액추에이터는 상기한 바와 같이 전기 모터, 또는 유압/공압에 의해 작동되는 유/공압 실린더 등을 예로 들 수 있다.

[0048] 상기 z축 이동수단(674)은 셀-픽업 부재(650)를 상하(z축)로 움직일 수 있게 하는 것으로서, 이는 전술한 바와 같은 전기, 유압 또는 공압으로 작동하는 액추에이터로부터 선택될 수 있다. 예를 들어, z축 이동수단(674)은 도면에 도시한 바와 같이 유압 또는 공압에 의해 작동되는 유/공압 실린더(674a)와, 상기 유/공압 실린더(674a)의 구동에 의해 상하(z축)로 움직이는 피스톤 로드(674b)를 포함할 수 있다. 이때, 피스톤 로드(674b)의 일측은 유/공압 실린더(674a)에 내삽되어 상하(z축)로 왕복되고, 타측은 연결부재(660)의 상부면에 결합될 수 있다. 그리고 연결부재(660)의 하부면은 셀-픽업 부재(650)의 상부, 즉 x축 이동수단(654)의 상부와 연결된다.

[0049] 또한, 도면에 예시한 바와 같이, 상기 피스톤 로드(674b)와 연결부재(660)는 지지판(674c)을 매개로 하여 연결될 수 있다. 즉, z축 이동수단(674)은 지지판(674c)을 더 포함하여, 상기 지지판(674c)을 통해 피스톤 로드(674b)와 연결부재(660)의 연결이 도모될 수 있다.

[0050] 아울러, 상기 x축 이동부(672) 및 z축 이동수단(674)의 작동은 제어기에 의해 자동 제어될 수 있다. 제어기는 통상적인 것으로서 전술한 바와 같다.

[0051] 이상에서 설명한 본 발명에 따른 셀 캐리어(600)는 셀(10)의 성능 테스트 공정 등에서 셀(10)의 운반을 위해 사용된다. 이때, 본 발명에 따른 셀 캐리어(600)의 작동은 작업자에 의해 작동되거나, 상기한 바와 같이 제어기를 통해 제어되어 자동으로 작동될 수 있다.

[0052] 첨부된 도 7은 본 발명에 따른 성능 테스트 장치(G)가 설치된 셀 성능 테스트 시스템의 전체 구성도를 개략적으로 도시한 것이다. 도 7에 도시한 셀 성능 테스트 시스템은 셀(10)의 에이징에서부터 성능 테스트 및 선별 공정에 이르기까지의 제품화 공정을 일괄적으로 처리할 수 있는 시스템(장비)이다.

[0053] 도 7을 참조하면, 상기 성능 테스트 시스템은 마킹 영역(A), 쇼트/오픈 테스트 영역(B), 에이징 영역(C), 냉각 영역(D), 지그 이송수단(E), 제1 지그-캐리어(F), 제2 지그-캐리어(H). 지그 반송수단(I) 및 선별 영역(J)을 포함한다. 또한, 상기 성능 테스트 시스템은, 냉각 영역(D)과 선별 영역(J)의 사이에 위치한 본 발명에 따른 성능 테스트 장치(G)를 포함한다.

[0054] 한편, 셀(10)은 성능 테스트 시스템을 구성하는 각 구성요소(A ~ J)를 통과하는데, 이때 셀(10)은 지그(Jig)에 탑재되어 운반된다.

[0055] 도 6은 지그(20)의 일례를 보인 요부 사시도이다. 상기 지그(20)는 다수의 셀(10)을 탑재하는 것으로서, 본 발명에 따른 성능 테스트 장치(G)는 상기 지그(20)를 포함한다.

[0056] 본 발명에서, 상기 지그(20)는 다수의 셀(10)을 탑재할 수 있는 것, 즉 셀(10)들을 임시적으로 탑재 고정하여 다수의 셀(10)이 하나의 세트(set)로 이송되게 할 수 있는 구조이면 특별히 제한되지 않는다. 이때, 지그(20)에는 2개 이상의 셀(10), 예를 들어 2개 내지 100개의 셀(10)이 탑재될 수 있다. 바람직하게는, 1개의 지그(20)에 10개 내지 50개의 셀(10)이 탑재될 수 있으며, 보다 바람직한 일례로 1개의 지그(20)에는 20개의 셀(10)이 탑재될 수 있다. 도 6에서는 4개의 셀(10)이 탑재될 수 있는 지그(20)를 예시하였다.

[0057] 도 6을 참조하면, 상기 지그(20)는 본 발명의 예시적인 구현예에 따라서, 셀-탑재부(21)를 갖는다. 1개의 지그(20)는 2개 이상 다수 개의 셀-탑재부(21)를 갖는다. 지그(20)는 다수 개의 셀-탑재부(21)가 길이방향으로 결합되어, 도 6에 보인 바와 같은 장방형의 바(bar) 형상을 가질 수 있다.

[0058] 상기 셀-탑재부(21)에는 1개의 셀(10)이 탑재된다. 지그(20)는 셀(10)의 단자(14)가 끼워지는 끼움홈(24)을 포함한다. 즉, 도 6에 도시된 바와 같이 1개의 셀-탑재부(21)에는 (+)단자(14)와, (-)단자(14)가 각각 끼워지는 2개의 단자 끼움홈(24)이 형성되어 있다. 바람직한 구현예에 따라서, 지그(20)는, 즉 상기 셀-탑재부(21)는 본체(22); 상기 본체(22)에 형성된 단자 끼움홈(24); 및 상기 단자 끼움홈(24)에 끼워진 단자(14)를 고정하는 클립(26, clip)을 포함한다.

[0059] 또한, 상기 셀-탑재부(21)는 단자(14)와 접속되는 단자 접지부(28)를 더 포함할 수 있다. 이때, 단자 접지부(28)는 (+)단자(14) 및 (-)단자(14)에 각각 접속되는 (+)접지부(28a) 및 (-)접지부(28b)를 포함한다. 아울러, 상기 클립(26)은 단자(14)의 개수와 대응될 수 있다. 예를 들어, 도 6에 도시된 바와 같이 셀(10)의 단자(14)가 양극단자(+)와 음극단자(-)로서 2개인 경우, 1개의 셀-탑재부(21)는 2개의 클립(26)을 포함할 수 있다.

[0060] 상기 클립(26)은 단자(14)를 고정할 수 있는 구조이면 제한되지 않는다. 예시적인 구현예에 따라서, 클립(26)은 단자(14)를 탄성적으로 가압하는 압착부(26a)와, 상기 압착부(26a)에 연결된 누름부(26b)를 포함할 수 있다. 구체적으로, 클립(26)은 누름부(26b)를 누르게 되면 압착부(26a)가 벌어져, 상기 압착부(26a)와 단자 접지부(28)의 사이에 단자 끼움홈(24)이 형성되고, 단자(14)가 끼움홈(24)에 끼워진 상태에서 누름력을 해제하면 압착부(26a)가 단자(14)를 탄성적으로 가압하여 고정되게 하는 구조를 가질 수 있다. 이때, 상기 압착부(26a)의 가압력은, 셀(10)이 지그(20)에 탑재되어 이송되는 과정에서 셀(10)이 지그(20)로부터 이탈되지 않도록 할 수 있는 정도이면 좋다.

[0061] 또한, 상기 지그(20)는 지그-캐리어(F)(H)의 집게(522b, 도 12 참조)가 걸리거나 끼워지는 하나 이상의 단턱(21a)이나 홈 등을 포함할 수 있다. 예를 들어, 상기 단턱(21a)은 본체(22)의 상부에 돌출 형성된 돌출부(23)에 의해 마련될 수 있으며, 이는 셀-탑재부(21)마다 형성될 수 있다.

[0062] 아울러, 상기 지그(20)의 바닥에는 삽입홈(21b)이 형성될 수 있다. 삽입홈(21b)은 지그(20)의 길이방향을 따라 연속하여, 즉 모든 셀-탑재부(21)의 바닥에 형성될 수 있다. 구체적으로, 지그(20)가 20개의 셀-탑재부(21)를 포함하는 경우, 삽입홈(21b)은 20개의 셀-탑재부(21)의 모두에 동일 선상으로 형성될 수 있다. 또한, 삽입홈

(21b)은 양쪽 말단에 위치한 셀-탑재부(21)에만 형성될 수 있다. 즉, 지그(20)가 20개의 셀-탑재부(21)를 포함하는 경우, 삽입홈(21b)은 1번째 셀-탑재부(21)와 20번째 셀-탑재부(21)에만 삽입홈(21b)이 형성될 수 있다. 이러한 삽입홈(21b)에는 후술하는 지그 이송수단(E)의 고정부(434, 도 11 참조)가 삽입되어 끼워질 수 있다.

[0063] 셀(10)은 위와 같은 지그(20)에 탑재되어, 상기 성능 테스트 시스템을 구성하는 각 구성요소(A ~ J)를 통과하면서 에이징, 성능 테스트 및 선별이 진행된다.

[0064] 또한, 상기 성능 테스트 시스템은, 상기의 각 구성요소들(A ~ J)의 작동을 제어하는 제어 시스템(Control System)을 더 포함할 수 있다. 상기 제어 시스템은 구성요소들(A ~ J)을 각각 제어하거나, 구성요소들(A ~ J) 중에서 선택된 2개 이상의 일부 또는 전부를 동시에 제어할 수 있는 것으로서, 이러한 제어 시스템은 성능 테스트 전체 시스템 내에 1개 또는 2개 이상 설치될 수 있다.

[0065] 본 발명에서, 제어 시스템은 당분야를 포함하는 일반 산업 기계분야에서 기계 장치를 제어하는 데에 사용되는 통상적인 것이 사용될 수 있다. 상기 제어 시스템은 통상적인 구성요소로서, 예를 들어 감지 센서, 컨트롤러, 표시장치 등을 포함하는 것이므로, 이에 대한 구체적인 설명은 생략한다. 제어 시스템은 일례를 들어, 일반 기계 장치의 제어에 통상적으로 많이 사용되는 PLC(Programmable Logic Controller)를 포함할 수 있다.

[0066] 또한, 상기 제어 시스템은 전술한 바와 같은 본 발명의 셀 캐리어(600)를 제어하는 제어기를 통제할 수 있다. 그리고 상기 제어 시스템은 구성요소들(A ~ J)을 제어하는 제어기를 통제할 수 있다. 즉, 상기 구성요소들(A ~ J)은 각 제어기에 제어될 수 있는데, 이들 제어기도 상기 제어 시스템에 의해 통제될 수 있다. 아울러, 상기 구성요소들(A ~ J)을 제어하는 제어기는, 상기 본 발명의 셀 캐리어(600)를 제어하는 제어기를 설명한 바와 같으므로, 이하에서는 이에 대한 구체적인 설명은 생략한다.

[0067] 한편, 상기 성능 테스트 시스템은 상기의 구성요소들(A ~ J) 중에서 선택된 일부 또는 전부를 내장하는 하우징(housing)을 더 포함할 수 있다. 이때, 상기 하우징(도시하지 않음)에는 예를 들어 에이징 영역(C), 냉각 영역(D), 지그 이송수단(E), 제1 지그-캐리어(F), 제2 지그-캐리어(F), 성능 테스트 장치(G) 및 지그 반송수단(I) 중에서 선택된 하나 이상이 내장될 수 있다.

[0068] 이하, 도 7 내지 도 27을 참조하여, 상기 성능 테스트 시스템의 바람직한 실시예를 설명하면서, 본 발명에 따른 셀 캐리어(600)의 사용 상태 및 작동 과정의 바람직한 형태를 설명한다. 그리고 본 발명에 따른 성능 테스트 장치(G)를 설명한다.

[0069] A. 마킹 영역(Marking Zone)

[0070] 마킹 영역(A)은 셀(10)에 고유 코드(code)를 부여한다. 마킹 영역(A)은 각 셀(10)마다 고유의 코드를 부여하여 인식(판독)될 수 있게 한다. 상기 코드는 문자(영문자 등), 숫자, 특수기호 또는 이들의 조합으로 구성될 수 있다. 코드는, 예를 들어 자기코드(magnetic code)나 바코드(bar code) 등으로부터 선택될 수 있으며, 인쇄(printing)나 레이저(laser) 등의 방법으로 각 셀(10)에 마킹(marking)될 수 있다. 또한, 코드의 부여는 각 셀(10)의 표면에 직접 마킹되거나, 별도의 라벨(label) 또는 스티커(sticker) 등의 표면지에 코드가 마킹된 후, 각 셀(10)에 부착되는 방법으로 부여될 수 있다.

[0071] 상기 마킹 영역(A)은 각 셀(10)에 고유 코드를 마킹하기 위한 수단으로서, 예를 들어 인쇄기나 레이저 조사기 등의 코드 입력기를 포함할 수 있다. 마킹 영역(A)에서 부여된 코드는 스캐너 판독기나 레이저 판독기 등의 코드 판독기를 통해 인식(판독)될 수 있으며, 상기 코드 판독기는 예들 들어 본 발명에 따른 성능 테스트 장치(G)나 선별 영역(J)에 설치될 수 있다.

[0072] 상기 마킹 영역(A)의 위치는 제한되지 않는다. 마킹 영역(A)은, 바람직하게는 쇼트/오픈 테스트 영역(B)의 선단이나 쇼트/오픈 테스트 영역(B)의 후단에 설치될 수 있다. 보다 바람직하게는, 마킹 영역(A)은 도 7에 예시한 바와 같이 쇼트/오픈 테스트 영역(B)의 선단에 설치되는 것이 작업성을 위해 좋다.

[0073] 상기 마킹 영역(A)에 의해 셀(10)에 고유 코드가 부여된 경우, 성능 테스트 및 선별 공정이 용이하다. 즉, 상기 마킹 영역(A)을 통해 각 셀(10)에 고유 코드가 부여된 경우, 추후 성능 테스트 공정이나 선별 공정에서 각 셀(10)의 고유 코드를 인식(판독)하여, 셀(10)의 성능을 각 셀(10)별로 모니터링(monitoring)할 수 있다. 예를 들어, 성능 테스트 장치(G) 및/또는 선별 영역(J)에 코드 판독기를 설치하고, 성능 테스트 장치(G)에서의 측정 결과와 상기 코드 판독기에서의 판독 결과를 토대로, 각 셀(10)들을 성능(등급)별로 자동으로 선별함과 동시에

각 셀(10)의 성능(등급)을 컴퓨터 모니터 등의 표시장치에 모니터링(monitoring)할 수 있다.

[0074] B. 쇼트/오픈 테스트 영역(Short/Open Test Zone)

[0075] 쇼트/오픈 테스트 영역(B)은 셀(10)의 쇼트/오픈(Short/Open) 여부를 테스트한다. 구체적으로, 쇼트/오픈 테스트 영역(B)에서는 셀(10)의 쇼트(short) 여부, 즉 셀(10) 내의 양극과 음극의 접지(단락) 여부를 테스트한다. 이와 함께, 쇼트/오픈 테스트 영역(B)에서는 셀(10)이 적정 전압(정상 전압)을 유지하고 있는지, 예를 들어 목적하는 전압(정상 전압)으로서 0.5V 이상의 전압을 유지하고 있는지에 대해 전류를 인가하여 오픈(Open) 여부를 테스트한다. 이때, 쇼트/오픈 테스트 영역(B)에서는 쇼트 및 오픈으로 판별된 불량 셀(10)은 추출 제거하여, 정상적인 셀(10)만 에이징 영역(C)으로 이송될 수 있도록 한다.

[0076] 도 8은 쇼트/오픈 테스트 영역(B)의 실시예를 도시한 사시도이다. 그리고 도 9는 쇼트/오픈 테스트 영역(B)에 설치된 지그-클램프(40)의 실시예를 보인 요부 단면도이다.

[0077] 도 8을 참조하면, 쇼트/오픈 테스트 영역(B)은 셀(10)의 쇼트와 오픈 여부를 측정하는 쇼트/오픈 측정기(32)를 포함한다. 상기 쇼트/오픈 측정기(32)는 전지 셀(10) 제조분야에서 통상적으로 사용되는 것으로서, 일례로 오픈 쇼트 테스터(Open Short Testor)를 사용할 수 있다.

[0078] 또한, 쇼트/오픈 테스트 영역(B)은 전원(전류/전압)을 인가할 수 있는 파워 서플라이(power supply) 등의 전원 공급 장치(34)를 더 포함할 수 있다. 그리고 도 8에 예시한 바와 같이, 상기 쇼트/오픈 측정기(32)와 전원 공급 장치(34)는 지지 테이블(52)의 내부에 내장될 수 있다.

[0079] 아울러, 쇼트/오픈 테스트 영역(B)은 상기 쇼트/오픈 측정기(32)와 전원 공급 장치(34)의 동작을 제어하는 스위치부(30)를 더 포함할 수 있다. 이때, 상기 스위치부(30)는 지지 테이블(52)의 측면에 수직으로 설치된 수직 지지대(54)에 고정될 수 있다.

[0080] 바람직한 구현예에 따라서, 쇼트/오픈 테스트 영역(B)은 쇼트/오픈 측정기(32)와, 지그(20)가 장착되는 하나 이상의 지그-클램프(40, Jig-clamp)를 포함한다. 이때, 도 8에 도시한 바와 같이, 상기 지그-클램프(40)는 지지 테이블(52) 상에 설치될 수 있다.

[0081] 상기 지그-클램프(40)는 쇼트/오픈 테스트 영역(B)에 1개 또는 2개 이상 설치될 수 있으며, 바람직하게는 2개이다. 구체적으로, 도 8에 도시된 바와 같이, 쇼트/오픈 테스트 영역(B)은 전방 지그-클램프(40-a)와 후방 지그-클램프(40-b)를 포함하는 것이 바람직하다. 이때, 2개의 지그-클램프(40-a)(40-b) 중에서 선택된 적어도 하나 이상에 장착된 지그(20)는 쇼트/오픈 측정기(32)와 전기적으로 연결되어 접속된다. 예를 들어, 도 8에 도시된 2개의 지그-클램프(40-a)(40-b) 중에서 적어도 전방 지그-클램프(40-a)에 장착된 지그(20)는 쇼트/오픈 측정기(32)와 전기적으로 연결되어 접속된다. 이에 대한 구체적인 설명은 후술한다.

[0082] 상기 지그-클램프(40)는 지그(20)를 장착할 수 있는 구조를 가지는 것이면 제한되지 않는다. 본 발명에 따른 성능 테스트 장치(G)도 이러한 지그-클램프(40)를 1개 이상 포함한다. 지그-클램프(40)에 대한 설명은 여기서 구체적으로 설명하고, 본 발명에 따른 성능 테스트 장치(G)를 설명할 때에는 간략하게 설명하다.

[0083] 도 8 및 도 9를 참조하면, 지그-클램프(40)는 예를 들어 지지 테이블(52) 상에 설치된 한 쌍의 장착부(42)를 포함한다. 이때, 지그(20)는 한 쌍의 장착부(42)의 사이, 즉 도 9에서와 같이 좌우측 두 개의 장착부(42)의 사이에 삽입되어 장착될 수 있다.

[0084] 상기 두 개의 장착부(42)는, 지그(20)가 자유롭게 삽입 장착될 수 있는 소정 간격으로 이격 설치되면 좋다. 또한, 지그(20)는 장착부(42)에 장착되어지되, 나중에 장착부(42)로부터 분리되거나, 또는 분리되지 않고 영구적으로 장착부(42)에 고정될 수 있다. 예를 들어, 도 8에서 전방 지그-클램프(40-a)에 장착된 지그(20)는 장착부(42)에 영구적으로 고정될 수 있으며, 후방 지그-클램프(40-b)에 장착된 지그(20)는 장착부(42)로부터 자유롭게 분리될 수 있다.

[0085] 또한, 상기 장착부(42)는 지그(20)를 흔들림 없이 지지할 수 있는 구조로 장착시킬 수 있으면 좋다. 도 8 및 도 9를 참조하면, 상기 장착부(42)는 예시적인 구현예에 따라서, 한 쌍의 지지대(42a)를 포함할 수 있다. 보다 구체적인 구현예에 따라서, 상기 장착부(42)는 지지 테이블(52) 상에 수직으로 고정, 설치된 한 쌍의 지지대(42a); 상기 지지대(42a)에 회전 가능하도록 결합된 지지축(42b); 상기 지지축(42b)에 고정된 가압편(42c); 및 상기 가압편(42c)을 지그(20) 쪽으로 가압시키는 가압수단(42d)을 포함할 수 있다.

[0086] 아울러, 상기 가압수단(42d)은 상하로 움직이는 상하 왕복부재(42d-1)와, 상기 상하 왕복부재(42d-1)와 지지축(42b)을 연결시키는 연결편(42d-2)을 포함할 수 있다. 이때, 상기 연결편(42d-2)의 일측은 지지축(42b)에 고정되고, 연결편(42d-2)의 타측은 축(42d-3)을 통해 상하 왕복부재(42d-1)의 상부와 축 결합될 수 있다.

[0087] 또한, 도 9를 참조하면, 상기 상하 왕복부재(42d-1)는 연결편(42d-2)과 축 결합되는 결합편(42d-1a); 상기 결합편(42d-1a)에 연결되어 상기 결합편(42d-1a)이 상하로 이동되게 하는 액추에이터를 포함할 수 있다. 이때, 상기 액추에이터는 전기, 유압 또는 공압으로 작동되는 것으로서, 이는 예를 들어 유압 또는 공압에 의해 작동되는 유/공압 실린더(42d-1b, hydraulic/pneumatic cylinder)와, 상기 유/공압 실린더(42d-1b)의 구동에 의해 상하로 움직이는 피스톤 로드(42d-1c, piston rod)를 포함할 수 있다. 이러한 액추에이터, 즉 상기 피스톤 로드(42d-1c)의 작동은 제어기에 의해 제어될 수 있다. 이때, 피스톤 로드(42d-1c)의 일측은 유/공압 실린더(42d-1b)에 내삽되어 상하로 왕복되고, 타측은 상기 결합편(42d-1a)에 연결된다.

[0088] 따라서 상하 왕복부재(42d-1)가 유압 또는 공압에 의해 상부로 올라가면, 지지축(42b)이 소정 각도로 회전되면서 지지축(42b)에 고정된 가압편(42c)의 상부가 지그(20) 쪽으로 밀착되어, 가압편(42c)이 지그(20)의 클립(26)을 가압한다. 이와 같이, 클립(26)을 가압하게 되면, 즉 가압편(42c)이 클립(26)의 누름부(26b, 도 6 참조)를 누르면 클립(26)의 압착부(26a, 도 6 참조)가 벌어진다. 이에 따라, 셀(10)의 단자(14)에 대한 클립(26)의 압착력이 해제되어, 지그(20)에 탑재된 셀(10)을 지그(20)로부터 분리될 수 있다. 아울러, 상하 왕복부재(42d-1)가 하부로 내려가면, 위와 반대의 작용으로 가압편(42c)이 원위치로 복원하여 클립(26)의 압착부(26a)가 셀(10)의 단자(14)를 가압하여 고정한다.

[0089] 도 9의 (a)는 가압력이 해제된 모습, 즉 가압편(42c)이 지그(20)로부터 이격된 모습이다. 그리고 도 9의 (b)는 가압된 모습, 즉 가압편(42c)이 지그(20)의 클립(26)을 가압하는 모습으로서, 이는 지그(10)에 탑재된 셀(10)이 용이하게 분리될 수 있는 모습을 보인 것이다.

[0090] 또한, 상기 쇼트/오픈 테스트 영역(B)은 지그(20)와 쇼트/오픈 측정기(32)를 전기적으로 연결시키는 접속 수단(44)을 더 포함할 수 있다. 이때, 전술한 바와 같이, 상기 2개의 지그-클램프(40) 중에서, 즉 전방 지그-클램프(40-a)와 후방 지그-클램프(40-b) 중에서, 적어도 전방 지그-클램프(40-a)에 장착된 지그(20)는 전방 지그-클램프(40-a)에 영구적으로 고정되고, 여기에는 접속 수단(44)이 설치될 수 있다.

[0091] 상기 접속 수단(44)은 전방 지그-클램프(40-a)에 장착된 지그(20)의 셀-탑재부(21, 도 6 참조)와 동일한 개수로 설치된다. 즉, 지그(20)가 예를 들어 20개의 셀-탑재부(21)를 포함하여, 전방 지그-클램프(40-a)에 20개의 셀(10)이 탑재, 장착되는 경우, 20개의 접속 수단(44)이 설치된다. 상기 접속 수단(44)은 지그(20)와 쇼트/오픈 측정기(32)를 전기적으로 통전시킬 수 있는 것이면 제한되지 않으며, 접속 수단(44)은 예를 들어 와이어(wire) 등의 도전체로부터 선택될 수 있다.

[0092] 도 10은 쇼트/오픈 테스트 영역(B)의 전기적인 연결 구성도를 예시한 것이다.

[0093] 도 10을 참조하면, 지그(20)는 상기한 바와 같이 다수의 셀-탑재부(21)를 포함하되, 1개의 셀-탑재부(21)에는 한 쌍의 단자 접지부(28, 도 6 참조), 즉 (+)단자 접지부(28a)와 (-)단자 접지부(28b)를 갖는다. 이때, 상기 접속 수단(44)은 셀-탑재부(21)와 동일한 개수로서, 예를 들어 도 10에 도시한 바와 같이 지그(20)의 셀-탑재부(21)가 20개이면, 접속 수단(44)의 개수도 20개이다. 아울러, 상기 접속 수단(44)은 단자 접지부(28)와 대응되는 (+)접속부(44a)와 (-)접속부(44b)를 갖는다.

[0094] 따라서 전방 지그-클램프(40-a)에는 지그(20)가 고정될 수 있는데, 이때 상기 지그(20)의 각 셀-탑재부(21)에 셀(10)이 탑재되고, 각 셀(10)의 단자(14)는 셀-탑재부(21)의 각 단자 접지부(28)에 접속되고, 각 단자 접지부(28)는 각 접속 수단(44)과 전기적으로 접속된다. 구체적인 예를 들어, 도 10에 예시한 바와 같이, 지그(20)에 20개의 셀-탑재부(21)가 형성된 경우, 즉 지그(20)에 20개의 셀(10)이 탑재된 경우, 20개의 접속 수단(44)이 설치된다. 그리고 20개의 접속 수단(44)은 각각 쇼트/오픈 측정기(32)와 독립적으로 접속된다.

[0095] 따라서 각 셀(10)의 단자(14)는 지그(20)의 각 단자 접지부(28)를 통하여 각 접속 수단(44)과 통전되고, 각 접속 수단(44)은 쇼트/오픈 측정기(32)와 전기적으로 연결된다. 이에 따라, 각 셀(10)마다 쇼트/오픈 여부가 측정된다.

[0096] 또한, 바람직한 구현예에 따라서, 상기 쇼트/오픈 테스트 영역(B)은 셀(10)의 쇼트/오픈 여부를 표시하는 표시기(60)를 더 포함하면 좋다. 표시기(60)는 쇼트/오픈 측정기(32)와 전기적으로 연결되어 쇼트/오픈 측정기(30)에서 측정된 결과를 표시한다. 이때, 도 8에 예시한 바와 같이, 상기 표시기(60)는 지지 테이블(52) 상에 수

평으로 설치된 수평 지지대(56)에 고정될 수 있다.

[0097] 상기 표시기(60)는 셀(10)의 쇼트/오픈 여부를 육안으로 확인할 수 있도록 표시할 수 있으면 좋다. 이를 위해, 표시기(60)는 도 8 및 도 10에 도시한 바와 같이 표시등(62)을 포함하면 좋다. 또한, 각 셀(10)마다 쇼트/오픈 여부를 표시할 수 있도록, 상기 표시등(62)은 셀(10)에 대응되는 개수를 갖는 것이 좋다. 구체적으로, 지그(20)에 20개의 셀(10)이 탑재되어 쇼트/오픈 여부가 테스트되면, 도 7에 보인 바와 같이 상기 표시등(62)의 개수도 20개(#1, #2, #3 .... #20)인 것이 좋다. 이때, 상기 표시등(62)에서는 쇼트/오픈 테스트의 결과에서 불량으로 판정된 셀(10)은 빨간불로, 정상으로 판정된 셀(10)은 파란불로 표시될 수 있다.

[0098] 이상에서 설명한 쇼트/오픈 테스트 영역(B)에서 셀(10)의 쇼트/오픈 여부를 테스트하는 과정을 설명하면 다음과 같다.

[0099] 먼저, 작업자는 전방 지그-클램프(40-a)에 지그(20)를 장착한다. 그리고 지그(20)에 셀(10)을 탑재한다. 예를 들어, 작업자는 20개의 셀(10)을 지그(20)에 탑재한다. 이때, 각 셀(10)은 마킹 영역(A)에서 고유 코드가 부여된 후, 지그(20)에 탑재되는 것이 좋다. 이후, 스위치부(30)의 버튼(button)을 눌러 쇼트/오픈 측정기(32)의 작동을 통해 각 셀(10)의 쇼트 여부와 오픈 여부를 테스트한다. 오픈 테스트의 경우, 예를 들어 생산 셀(10)의 목적 전압이 0.5V 이상이라면, 셀(10)에 전류를 가하여 0.5V 이상의 전압을 발생하는지의 여부(오픈 불량 여부)를 테스트한다. 이때, 전류는 전원 공급 장치(34)를 통해 가해질 수 있다.

[0100] 위와 같은 쇼트/오픈 테스트 결과, 불량으로 판정된 셀(10)은 추출하여 제거한다. 구체적으로, 표시등(62)에 빨간불이 들어온 불량 셀(10)은 지그(20)로부터 빼내어 제거한다. 그리고 불량 셀(10)이 제거된 지그(20)의 빈 자리에는 새로운 셀(10)을 탑재하여 재차 테스트하여, 지그(20)에 탑재된 20개의 셀(10) 모두가 정상인 경우에 전방 지그-클램프(40-a)에서 셀(10)을 빼내어 후방 지그-클램프(40-b)로 이송시킨다. 즉, 전방 지그-클램프(40-a)의 지그(20)에 탑재된 20개의 셀(10)이 모두 정상인 경우에 테스트를 멈추고, 상기한 바와 같이 전방 지그-클램프(40-a)의 가압수단(42d)에 의해 가압편(42c)이 클립(26)의 누름부(26b, 도 6 참조)를 눌러 압착부(26a, 도 6 참조)가 벌어지게 하여 지그(20)로부터 셀(10)의 분리가 가능하게 한다.(도 9의 (b)의 모습) 그리고 셀(10)들을 빼내어 후방 지그-클램프(40-b)의 지그(20)로 이송, 탑재한다. 이때, 셀(10)의 이송은 수작업으로 진행될 수 있다. 이후, 후방 지그-클램프(40-b)에 탑재된 셀(10)은 에이징 영역(C)으로 운반, 공급된다. 에이징 영역(C)으로의 운반은 제1 지그 캐리어(F)에 의해 도모된다.

[0101] 한편, 상기한 바와 같이, 쇼트/오픈 테스트 영역(B)은 2개의 지그-클램프(40), 즉 전방 지그-클램프(40-a)와 후방 지그-클램프(40-b)를 포함할 수 있는데, 이때 상기 후방 지그-클램프(40-b)는 지그(20)를 장착하여 임시적으로 고정시킬 수 있는 구조이면 제한되지 않는다. 후방 지그-클램프(40-b)는 지그(20)를 장착할 수 있도록, 도 8 및 도 9에 예시한 바와 같이 지지 테이블(52) 상에 수직으로 고정, 설치된 한 쌍의 지지대(42a)를 포함하면 좋다. 또한, 후방 지그-클램프(40-b)는 전방 지그-클램프(40-a)와 동일하게 구성될 수 있다. 이때, 전술한 바와 같이 전방 지그-클램프(40-a)에 장착된 지그(20)는 전방 지그-클램프(40-a)에 영구적으로 고정되고, 후방 지그-클램프(40-b)에 장착된 지그(20)는 후방 지그-클램프(40-b)로부터 분리된다.

[0102] 이하, 셀(10)이 탑재되어 있는 상태의 지그(20)를 '셀-지그(20)'라 하고, 셀(10)이 제거되어 비어 있는 상태의 지그(20)를 '빈-지그(20)'라 한다.

[0103] 위와 같이 쇼트/오픈 테스트가 완료된 셀(10)은 에이징 영역(C)으로 운반되어 에이징된다. 이때, 셀(10)은 지그(20)에 탑재된 상태로 제1 지그-캐리어(F)에 의해 운반된다. 즉, 제1 지그-캐리어(F)는 쇼트/오픈 테스트 영역(B)의 후방 지그-클램프(40-b)에 장착되어 있는 셀-지그(20)를 에이징 영역(C)으로 운반한다.

[0104] C. 에이징 영역(Aging Zone)

[0105] 도 7을 참조하면, 에이징 영역(C)은 쇼트/오픈 테스트 영역(B)의 후단에 설치된다. 에이징 영역(C)에서는 셀(10)을 에이징한다. 에이징은 통상과 같은 방법, 예를 들어 셀(10)에 온도 및 전압 중에서 선택된 하나 이상을 가하여 노화시키는 방법으로 실시할 수 있다.

[0106] 도 11에는 에이징 영역(C)의 실시예가 도시되어 있다.

[0107] 도 11을 참조하면, 에이징 영역(C)은, 셀(10)이 통과되는 에이징 챔버(220, Aging Chamber)와, 상기 에이징 챔버(220) 내에 온도 및/또는 전압을 가하는 에이징 수단(240)을 포함한다. 이때, 셀-지그(20)는 지그 이송수단

(E)을 통해 에이징 챔버(220)의 내부를 통과하면서 에이징된다.

[0108] 상기 에이징 수단(240)은 에이징 영역(C)에 1개 또는 2개 이상 설치될 수 있다. 도 11에는 3개의 에이징 수단(240)이 설치된 모습을 예시하였다. 에이징 수단(240)은, 예를 들어 셀(10)에 온도를 가할 수 있는 장치로서 가온기나 열풍기, 그리고 전압을 가할 수 있는 장치로서 파워 서플라이(power supply) 등의 전원 공급 장치 등으로부터 선택될 수 있으며, 이는 통상과 같다.

[0109] 또한, 상기 에이징 챔버(220)는 에이징 영역(C)에 1개 또는 2개 이상의 다수 개가 설치될 수 있다. 예를 들어, 에이징 챔버(220)는 도 11에 예시한 바와 같이 제1챔버(221), 제2챔버(222) 및 제3챔버(223)를 포함할 수 있다. 그리고 각 챔버(221)(222)(223)는 연통되어 있다. 이때, 상기 각 챔버(221)(222)(223)에는 각 챔버(221)(222)(223)에 설치된 각각의 에이징 수단(240)에 의해 온도와 전압이 가해질 수 있다.

[0110] 에이징을 위한 온도는, 예를 들어 60 ~ 70℃의 온도 범위 내에서 설정될 수 있다. 이때, 각 챔버(221)(222)(223)마다 서로 다른 온도가 가해지거나 동일한 온도가 가해질 수 있다. 아울러, 에이징을 위한 전압은, 예를 들어 셀(10)의 종류나 용도 등에 설정될 수 있으며, 일례로 셀(10)의 정격 전압이 가해질 수 있다.

[0111] 이때, 셀(10)에 전압을 가함에 있어서는, 예를 들어 전원 공급 장치와 전기적으로 연결된 전압 인가부(도시하지 않음)를 에이징 챔버(220)의 내부에 설치하고, 상기 전압 인가부가 지그(20)의 한쪽 말단에 통전되게 하여 전압을 가할 수 있다. 이때, 지그(20)의 말단에는 상기 전압 인가부와 밀착 통전될 수 있는 별도의 인출 단자(도시하지 않음)가 형성되는 것이 좋다.

[0112] 아울러, 에이징 영역(C)은 상기 에이징 챔버(220)의 온도를 제어하는 온도 컨트롤러(controller)를 더 포함할 수 있다. 이때, 상기한 바와 같이 에이징 챔버(220)가 3개의 챔버(221)(222)(223)를 포함하는 경우, 상기 온도 컨트롤러도 각 챔버(221)(222)(223)에 대응되도록 3개가 설치될 수 있다.

[0113] 상기한 바와 같이, 셀-지그(20)는 지그 이송수단(E)을 통해 에이징 챔버(220)를 통과한다. 이와 같이, 지그 이송수단(E)에는 다수 개의 셀-지그(20)가 탑재되어 에이징 챔버(220)의 내부를 통과하는데, 이때 셀-지그(20)는 특별히 한정하는 것은 아니지만 6시간 이상 에이징 챔버(220)를 통과할 수 있다. 즉, 셀(10)은 예를 들어 6시간 이상 에이징될 수 있다.

[0114] D. 냉각 영역(Cooling Zone)

[0115] 도 7을 참조하면, 냉각 영역(D)은 에이징 영역(C)의 후단에 위치된다. 냉각 영역(D)에서는 셀(10)을 냉각시킨다. 냉각 영역(D)은, 에이징이 고온에 의한 방법으로 진행된 경우 포함된다. 냉각 영역(D)에서의 냉각은 강제 냉각방식, 자연 냉각방식 또는 상기 2가지 방식의 혼용이어도 좋다. 냉각은, 바람직하게는 강제 냉각시킨 후, 자연 냉각시키는 것이 좋다.

[0116] 도 11에는 냉각 영역(D)의 실시예가 도시되어 있다.

[0117] 도 11을 참조하면, 냉각 영역(D)은 강제 냉각방식을 포함하는 경우, 셀(10)이 통과되는 냉각 챔버(320)와, 상기 냉각 챔버(320)에 찬 공기를 주입하는 냉각 수단(340)을 포함할 수 있다. 상기 냉각 수단(340)은, 예를 들어 팬(fan)이 설치된 냉풍기 등으로부터 선택될 수 있다. 이때, 셀-지그(20)는 지그 이송수단(E) 상에 탑재되어 냉각 챔버(320)의 내부를 통과하면서 냉각된다.

[0118] E. 지그 이송수단(Jig passage means)

[0119] 지그 이송수단(E)은 셀-지그(20)를 탑재하여 에이징 영역(C) 및 냉각 영역(D)의 내부로 통과시킨다. 즉, 지그 이송수단(E)은, 셀-지그(20)가 에이징 챔버(220)와 냉각 챔버(320)의 내부로 연속적으로 통과되게 하는 이송체의 역할을 한다.

[0120] 도 11에는 지그 이송수단(E)의 실시예가 도시되어 있다.

[0121] 도 11을 참조하면, 상기 지그 이송수단(E)은 에이징 영역(C)의 하부, 즉 에이징 챔버(220)의 하부에 설치된다. 지그 이송수단(E)에는 다수의 셀-지그(20)가 탑재된다. 특별히 한정하는 것은 아지만, 지그 이송수단(E)에는 20 ~ 100개의 셀-지그(20)가 탑재되어 이송될 수 있다. 이러한 지그 이송수단(E)은 다수의 셀-지그(20)를 탑재할 수 있고, 탑재된 셀-지그(20)를 에이징 챔버(220)의 내부로 연속적으로 이송, 통과시킬 수 있는 구조이면 제

한되지 않는다. 지그 이송수단(E)은, 예를 들어 레일(Rail), 벨트 컨베이어(Belt Conveyor) 또는 체인(Chain) 타입 등으로부터 선택될 수 있다.

[0122] 도 11을 참조하면, 상기 지그 이송수단(E)은 예시적인 구현예에 따라서 모터(Motor) 등의 동력 전달 수단(도시하지 않음)에 의해 회전되는 회전축(410); 상기 회전축(410)에 연결된 이송부재(420); 및 상기 이송부재(420) 상에 설치된 지그 고정대(430)를 포함할 수 있다. 이때, 상기 이송부재(420)는 회전축(410)에 의해 회전되어 지그(20)를 이송시키는 것으로서, 이는 예를 들어 벨트 컨베이어 또는 체인 등으로부터 선택될 수 있다. 도 11에서는 이송부재(420)로서 체인을 예시하였다.

[0123] 상기 지그 고정대(430)는 이송부재(420) 상에 다수 개 설치되며, 1개의 지그 고정대(430)에는 1개의 셀-지그(20)가 탑재, 고정된다. 또한, 상기 지그 고정대(430)는 도 11에 도시한 바와 같이, 예를 들어 이송부재(420) 상에 결합된 받침부(432)와, 상기 받침부(432) 상에 돌출 형성된 고정부(434)를 포함할 수 있다.

[0124] 이때, 상기 고정부(434)는 지그(20)의 바닥에 형성된 삽입홈(21b, 도 2참조)에 끼워진다. 이에 따라, 셀-지그(20)는 흔들림 없이 이송부재(420) 상에 탑재, 고정되어 이송될 수 있다.

[0125] 따라서 셀-지그(20)는 위와 같은 지그 이송수단(E)을 통해 에이징 영역(C)을 통과하여 에이징되고, 이후 연속적으로 냉각 영역(D)을 통과하여 냉각된다.

[0126] F. 제1 지그-캐리어(First jig carrier)

[0127] 제1 지그-캐리어(F)는 쇼트/오픈 테스트 영역(B)과 에이징 영역(C)의 사이에 설치되어, 지그(20)를 쇼트/오픈 테스트 영역(B)에서 에이징 영역(C)으로 운반한다. 구체적으로, 제1 지그-캐리어(F)는 쇼트/오픈 테스트 영역(B)의 후방 지그-클램프(40-b)에 안착되어 있는 셀-지그(20), 즉 쇼트/오픈 테스트가 완료된 셀-지그(20)를 지그 이송수단(E) 상으로 운반한다. 제1 지그-캐리어(F)는 지그(20)를 운반할 수 있는 구조이면 제한되지 않는다. 이러한 제1 지그-캐리어(F)의 작동은 제어기에 의해 제어될 수 있다.

[0128] 도 12 내지 도 15에는 제1 지그-캐리어(F)의 실시예가 도시되어 있다. 도 12는 제1 지그-캐리어(F)의 예시적인 실시예를 보인 사시도이고, 도 13은 도 12에 보인 제1 지그-캐리어(F)의 설치 모습을 보인 사시도이다. 그리고 도 14는 도 12에 보인 제1 지그-캐리어(F)의 정면도이고, 도 15는 도 12에 보인 제1 지그-캐리어(F)의 측면도이다.

[0129] 도 12 내지 도 15를 참조하면, 상기 제1 지그-캐리어(F)는 상하좌우(수직 방향 및 수평 방향)로 움직일 수 있으면 좋다. 즉, 제1 지그-캐리어(F)는 도 12 및 도 13에 표시한 x-y-z축 입체 공간에서, 적어도 x축(좌우) 및 z축(상하)으로 움직일 수 있으면 좋다. 또한, 제1 지그-캐리어(F)는, x축 및 z축은 물론 y축으로도 움직여도 좋다. 제1 지그-캐리어(F)는 레일(R)에 의해 지지될 수 있다. 또한, 상기 레일(R)은 도 13에 예시한 바와 같은 레일 지지체(R0)에 결합되어 지지될 수 있다. 이때, 레일 지지체(R0)는, 예를 들어 도면에 도시된 바와 같은 사각틀 등의 형상을 가질 수 있으며, 이는 건물의 벽체나 천정 등에 고정될 수 있다.

[0130] 상기 제1 지그-캐리어(F)는, 바람직한 구현예에 따라서 지그(20)를 집어 운반하는 지그-픽업 부재(520, Jig pick up member)와, 상기 지그-픽업 부재(520)를 상하좌우(x-z축)로 이동시키는 x-z축 이동 부재(540)를 포함한다. 이때, 지그-픽업 부재(520)와 x-z축 이동 부재(540)는 서로 맞닿아 직접 연결되거나, 이들 사이에 개재된 별도의 연결부재(550)를 통해 연결될 수 있다. 즉, 제1 지그-캐리어(F)는 지그-픽업 부재(520)와 x-z축 이동 부재(540)를 연결시키는 연결부재(550)를 더 포함할 수 있다. 상기 연결부재(550)의 형상이나 구조는 제한되지 않으며, 도면에서는 판(plate) 상의 연결부재(550)를 통해 지그-픽업 부재(520)와 x-z축 이동 부재(540)가 연결된 모습을 예시하였다.

[0131] 상기 지그-픽업 부재(520)는 지그(20)를 집어 운반할 수 있으면 좋다. 지그-픽업 부재(520)는, 바람직한 구현예에 따라서 좌우(x축)로 움직여 지그(20)를 집는 한 쌍의 지그-집게부(522)와, 상기 지그-집게부(522)가 좌우(x축)로 움직일 수 있게 하는 x축 이동수단(524)을 포함한다.

[0132] 상기 지그-집게부(522)는 지그(20)를 집는 것으로서, 이는 예를 들어 지면과 수평으로 설치된 한 쌍의 암(522a, arm)과, 상기 암(522a)에 수직으로 연결된 하나 이상의 집게(522b)를 포함할 수 있다. 아울러, 도 12 내지 도 15에 예시한 바와 같이, 상기 집게(522b)는 암(522a)에 소정 간격으로 다수 개가 설치될 수 있다.

[0133] 이때, 집게(522b)는 양쪽에서 지그(20)를 가압하여 지그(20)를 잡는다. 또한, 바람직한 구현예에 따라서, 지그

(20)를 안정감 있게 집어 운반할 수 있도록, 운반 시 집게(522b)의 끝단은 지그(20)에 걸리거나 끼워지는 것이 좋다. 전술한 바와 같이 지그(20)에는 단턱(21a, 도 2 참조)이나 홈 등이 형성될 수 있는데, 이러한 지그(10)의 단턱(21a)이나 홈 등에 걸리거나 끼워질 수 있도록, 상기 집게(522b)의 끝단에는 꺽쇠(522b-1)가 형성되는 것이 좋다. 상기 꺽쇠(522b-1)는 지그(20)의 단턱(21a)이나 홈 등에 걸리거나 끼워져, 지그(20)를 안정감 있게 운반되게 할 수 있다.

[0134] 상기 x축 이동수단(524)은 지그-집게부(522)를 좌우로 움직일 수 있게 하는 것이면 특별히 제한되지 않는다. x축 이동수단(524)은 전기, 유압 또는 공압으로 작동하는 액추에이터(actuator)로부터 선택될 수 있다.

[0135] 상기 x축 이동수단(524)은, 예를 들어 전기를 공급받아 지그-집게부(522)를 좌우로 움직일 수 있게 하는 전기모터로부터 선택될 수 있다. 또한, 상기 x축 이동수단(524)은 도면에 도시한 바와 같이, 유압 또는 공압에 의해 작동되는 유압 또는 공압 실린더(524a, hydraulic/pneumatic cylinder)와, 상기 유/공압 실린더(524a)의 구동에 의해 좌우(x축)로 움직이는 피스톤 로드(524b, piston rod)를 포함할 수 있다.

[0136] 상기 피스톤 로드(524b)의 일측은 유/공압 실린더(524a)에 내삽되어 좌우(x축)로 왕복되고, 타측은 지그-집게부(522)의 암(522a)에 연결된다. 이때, 피스톤 로드(524b)는 암(522a)에 직접 연결되거나, 도시된 바와 같이 연결판(524c)을 매개로 하여 연결될 수 있다. 즉, x축 이동수단(524)은 연결판(524c)을 더 포함하여, 상기 연결판(524c)을 통해 피스톤 로드(524b)와 암(522a)의 견고한 연결이 도모될 수 있다. 이에 따라, 상기 지그-집게부(522)는 x축 이동수단(524), 즉 유/공압 실린더(524a)의 구동에 의해 좌우(x축)로 움직인다.

[0137] 상기 x축 이동수단(524)은 제어기(도시하지 않음)에 의해 자동 제어될 수 있다. 즉, 유/공압 실린더(524a)의 구동에 의해 피스톤 로드(524b)의 좌우 왕복 이동은 제어기에 의해 자동 제어될 수 있다. 상기 제어기는 전술한 바와 같다. 제어기는, 당분야를 포함하는 통상의 일반 산업 기계분야에서 기계 장치를 제어하는 데에 사용되는 통상적인 것이 사용될 수 있다. 제어기는, 상기 x축 이동수단(524)이 예를 들어 전기 모터에 의한 액추에이터인 경우 전기의 on/off를 제어하는 방식이 될 수 있다. 또한, 제어기는, 상기 x축 이동수단(524)이 유압 또는 공압에 의한 액추에이터인 경우 유압이나 공압의 주입(또는 흡입)을 제어하는 방식이 될 수 있다. 구체적인 예를 들어, x축 이동수단(524)을 구성하는 유/공압 실린더(524a)에는 유압이나 공압을 주입(또는 흡입)하는 호스(hose) 등의 주입라인이 연결되고, 상기 주입라인(호스 등)에는 제어밸브(솔레노이드 밸브)가 설치되어 x축 이동수단(524)의 작동이 자동 제어될 수 있다. 위와 같은 제어기는 일례를 들어 통상의 일반 기계 장치의 제어에 통상적으로 많이 사용되는 PLC(Programmable Logic Controller)가 사용될 수 있다.

[0138] 또한, 상기 x-z축 이동 부재(540)는 지그-픽업 부재(520)를 상하좌우로, 즉 x축 및 z축으로 이동되게 할 수 있는 것이면 제한되지 않는다. x-z축 이동 부재(540)의 작동은 제어기에 의해 제어될 수 있다. x-z축 이동 부재(540)는, 예를 들어 좌우(x축)로 움직이는 x축 이동부(542)와, 상기 지그-픽업 부재(520)를 상하(z축)로 움직일 수 있게 하는 z축 이동수단(544)을 포함할 수 있다.

[0139] 상기 x축 이동부(542)는 레일(R)을 따라 좌우(x축)로 움직일 수 있다. x축 이동부(542)는 예를 들어 액추에이터가 설치되어 레일(R)을 따라 좌우(x축)로 이동될 수 있다. 액추에이터는 상기한 바와 같이 전기 모터, 또는 유압/공압에 의해 작동되는 유/공압 실린더 등을 예로 들 수 있다.

[0140] 아울러, 상기 z축 이동수단(544)은 지그-픽업 부재(520)를 상하(z축)로 움직일 수 있게 하는 것으로서, 이는 전술한 바와 같은 전기, 유압 또는 공압으로 작동하는 액추에이터로부터 선택될 수 있다. 예를 들어, z축 이동수단(544)은 도면에 도시한 바와 같이 유압 또는 공압에 의해 작동되는 유/공압 실린더(544a)와, 상기 유/공압 실린더(544a)의 구동에 의해 상하(z축)로 움직이는 피스톤 로드(544b)를 포함할 수 있다.

[0141] 이때, 피스톤 로드(544b)의 일측은 유/공압 실린더(544a)에 내삽되어 상하(z축)로 왕복되고, 타측은 연결부재(550)의 상부면에 결합될 수 있다. 또한, 피스톤 로드(544b)와 연결부재(550)는 도시된 바와 같이 지지판(544c)을 매개로 하여 연결될 수 있다. 즉, z축 이동수단(544)은 지지판(544c)을 더 포함하여, 상기 지지판(544c)을 통해 피스톤 로드(544b)와 연결부재(550)의 견고한 연결이 도모될 수 있다. 그리고 연결부재(550)의 하부면은 지그-픽업 부재(520)의 상부, 즉 x축 이동수단(524)의 상부와 연결된다.

[0142] 또한, 도면에 도시한 바와 같이, 상기 피스톤 로드(544b)는 판상의 x축 이동부(542)를 관통하는 구조로 유/공압 실린더(544a)에 내삽될 수 있다. 그리고 유/공압 실린더(544a)는 x축 이동부(542) 상에 결합판(544d)을 매개로 하여 연결될 수 있다.

[0143] 아울러, 상기 x축 이동부(542) 및 z축 이동수단(544)의 작동은 제어기에 의해 자동 제어될 수 있다. 제어기는

통상적인 것으로서 전술한 바와 같다.

[0144] 도 16은 상기 제1 지그-캐리어(F)의 작동 과정을 설명하기 위한 단면 구성도이다.

[0145] 도 16을 참조하면, 상기 제1 지그-캐리어(F)는 쇼트/오픈 테스트 영역(B)의 셀-지그(20), 즉 쇼트/오픈 테스트가 완료된 셀-지그(20)를 지그 이송수단(E) 상으로 운반한다. 구체적으로, 제1 지그-캐리어(F)는 후방 지그-클램프(40-b)에 안착되어 있는 셀-지그(20)를 집어 지그 이송수단(E)의 지그 고정대(430) 상으로 운반하여 탑재한다. 제1 지그-캐리어(F)의 바람직한 작동 상태는 다음과 같다.

[0146] 아래에서 설명하는 바와 같이, 지그 반송수단(I)은 상기 에이징 영역(C) 및 냉각 영역(D)을 통과한 지그(20)를 쇼트/오픈 테스트 영역(B)으로 반송시키는데, 이때 제1 지그 캐리어(F)는 지그 반송수단(I)을 통해 반송된 빈-지그(20)를 쇼트/오픈 테스트 영역(B)으로도 운반한다.

[0147] 구체적으로, 상기 제1 지그-캐리어(F)는 후방 지그-클램프(40-b)에 장착되어 있는 셀-지그(20)를 집어 지그 이송수단(E)으로 운반하는 기능을 함과 동시에, 지그 반송수단(I)을 통해 반송된 빈-지그(20)를 쇼트/오픈 테스트 영역(B)의 후방 지그-클램프(40-b)로 운반하는 기능도 겸한다.

[0148] G. 성능 테스트 장치(Performance Test Apparatus)

[0149] 도 7을 참조하면, 본 발명에 따른 성능 테스트 장치(G)는 냉각 영역(D)의 후단에 설치될 수 있다. 본 발명에 따른 성능 테스트 장치(G)는 에이징된 셀(10)의 성능을 측정한다. 본 발명에 따른 성능 테스트 장치(G)는 셀(10)의 테스트의 목적이나 셀(10)의 종류에 따라 다를 수 있지만, 예를 들어 전지 셀(10)인 경우 자가 방전(SD), 누설 전류(L/C), 용량(CAP), 등가직렬저항(ESR) 및 전압(V) 등으로부터 선택된 하나 이상의 전기적 특성을 측정할 수 있다.

[0150] 도 17 및 도 18에는 본 발명에 따른 성능 테스트 장치(G)의 실시예가 도시되어 있다. 도 17은 본 발명의 실시예에 따른 성능 테스트 장치(G)의 예시적인 평면 구성도를 보인 것이고, 도 18은 본 발명의 실시예에 따른 성능 테스트 장치(G)의 예시적인 측면 구성도를 보인 것이다.

[0151] 도 17 및 도 18을 참조하면, 본 발명에 따른 성능 테스트 장치(G)는 각 셀(10)의 성능을 실질적으로 측정하는 적어도 하나 이상의 성능 측정기(610)를 포함한다. 상기 성능 측정기(610)의 개수는 테스트 항목의 개수에 따라 결정될 수 있다. 도 17에서는 4개의 성능 측정기(610)가 설치된 모습을 예시하였다. 본 발명의 예시적인 구현예에 따라서, 성능 측정기(610)는 자가 방전 측정기(610-1), 누설 전류 측정기(610-2), 용량 측정기(610-3) 및 등가직렬저항 측정기(610-4)를 포함할 수 있다. 이때, 상기 각 성능 측정기들(610-1)(610-2)(610-3)(610-4)은 셀(10)의 전기적 특성을 측정하기 위해, 통상적으로 사용되는 측정기기를 사용할 수 있다.

[0152] 또한, 도 17에 도시한 바와 같이, 본 발명에 따른 성능 테스트 장치(G)는 방전기(610-D)를 더 포함할 수 있다. 방전기(610-D)는 등가직렬저항(ESR)을 평가하기 전에 셀(10)의 방전(Discharge)을 위한 것으로서, 이는 등가직렬저항 측정기(610-4)의 선단, 즉 도 17에 도시한 바와 같이 용량 측정기(610-3)와 등가직렬저항 측정기(610-4)의 사이에 설치될 수 있다. 방전기(610-D)는 통상적으로 사용되는 것을 사용할 수 있다.

[0153] 아울러, 본 발명에 따른 성능 테스트 장치(G)는 1개 이상의 지그-클램프(40)를 포함한다. 지그-클램프(40)는 상기 쇼트/오픈 테스트 영역(B)에서 설명한 바와 같다.

[0154] 상기 지그-클램프(40)는 지그(20)를 장착하여 고정할 수 있는 구조이면 제한되지 않는다. 이러한 지그-클램프(40)의 바람직한 구성 및 작동 상태는, 상기 도 8 및 도 9를 참조하여 설명한 바와 같으므로, 이에 대한 구체적인 설명은 생략한다.

[0155] 상기 지그-클램프(40)는 본 발명에 따른 성능 테스트 장치(G)에 다수 개 설치된다. 본 발명에 따른 성능 테스트 장치(G)는 지지 테이블(602)을 더 포함하여, 상기 지그-클램프(40)는 지지 테이블(602) 상에 소정 간격으로 3개 이상 설치될 수 있다. 지그-클램프(40)의 개수는 상기 성능 측정기(610)의 개수에 따라 결정될 수 있다. 예를 들어, 성능 측정기(610)의 개수가 n개(n은 1 이상의 자연수)이면, 지그-클램프(40)의 개수는 n+2개 이상이다. 지그-클램프(40)는 성능 테스트 항목에 따라 결정될 수 있으며, 예를 들어 지지 테이블(602) 상에 3개 내지 50개가 설치될 수 있다.

[0156] 예시적인 형태에 따라서, 본 발명의 성능 테스트 장치(G)에 4개의 성능 측정기(610)가 설치된 경우, 상기 지그-클램프(40)의 개수는 7개인 것이 좋다. 구체적으로, 도 17 및 도 18에 예시한 바와 같이, 본 발명의 성능 테스

트 장치(G)에 4개의 성능 측정기(610)가 설치된 경우, 지그-클램프(40)는 제1 지그-클램프(40-1), 제2 지그-클램프(40-2), 제3 지그-클램프(40-3), 제4 지그-클램프(40-4), 제5 지그-클램프(40-5), 제6 지그-클램프(40-6) 및 제7 지그-클램프(40-7)를 포함하여, 지지 테이블(602) 상에 7개가 설치된 것이 바람직하다.

[0157] 이때, 지지 테이블(602) 상에 설치된 다수의 지그-클램프(40) 중에서, 양쪽 말단에 설치된 2개를 제외하고, 중앙 영역에 설치된 하나 이상의 지그-클램프(40)에 장착된 지그(20)는 성능 측정기(610)와 전기적으로 접속될 수 있다. 예를 들어, 성능 측정기(610)가 2개 이상인 경우, 중앙 영역에 설치된 적어도 2개 이상의 지그-클램프(40)에 장착된 지그(20)는 성능 측정기(610)들과 전기적으로 접속된다.

[0158] 예를 들어, 도 17 및 도 18에 도시한 바와 같이, 제1 지그-클램프(40-1) 내지 제7 지그-클램프(40-7)를 포함하여, 지지 테이블(602) 상에 7개의 지그-클램프(40)가 설치된 경우, 상기 7개의 지그-클램프(40) 중에서 양쪽 말단의 2개를 제외한 5개는 전기적인 접속 연결 구조를 갖는다. 즉, 양쪽 말단에 배치된 제1 지그-클램프(40-1)와 제7 지그-클램프(40-7)를 제외하고, 이들의 사이에 배치된 제2 내지 제6 지그-클램프(40-2 내지 40-6)에 장착된 지그(20)는 성능 측정기(610) 및 방전기(610-D)와 전기적으로 접속된다.

[0159] 보다 구체적으로, 도 17에 도시한 바와 같이 제2 지그-클램프(40-2)에 장착된 지그(20)는 자가 방전 측정기(610-1)와 전기적으로 접속된다. 그리고 제3 지그-클램프(40-3)에 장착된 지그(20)는 누설 전류 측정기(610-2)와, 제4 지그-클램프(40-4)에 장착된 지그(20)는 용량 측정기(610-3)와, 제5 지그-클램프(40-5)에 장착된 지그(20)는 방전기(610-D)와, 제6 지그-클램프(40-6)에 장착된 지그(20)는 등가직렬저항 측정기(610-4)와 전기적으로 접속된다.

[0160] 이때, 상기 지그(20)는 성능 측정기(610) 및 방전기(610-D)와 접속 수단(44)을 통하여 전기적으로 연결된다. 접속 수단(44)은 전술한 바와 같이, 와이어(wire) 등의 도전체로부터 선택될 수 있다. 상기에서 설명한 바와 같이, 지그-클램프(40)에 지그(20)가 장착되고, 상기 지그(20)에 다수의 셀(10)이 탑재되면, 지그(20)의 각 단자 접지부(28, 도 6 참조)는 각 접속 수단(44)과 전기적으로 접속된다. 이에 따라, 전술한 바와 같이 각 셀(10)의 단자(14)는 단자 접지부(28)를 통하여 각 접속 수단(44)과 통전된다. 그리고 각 접속 수단(44)은 성능 측정기(610)와 전기적으로 연결되어 있으므로, 각 셀(10)마다의 성능이 측정된다. 예를 들어, 각 셀(10)의 자가 방전(SD), 누설 전류(L/C), 용량(CAP) 및 등가직렬저항(ESR) 등이 측정된다. 이때, 후술하는 바와 같이, 셀(10)들은 셀-캐리어(60)에 의해 운반되면서 자가 방전(SD), 누설 전류(L/C), 용량(CAP) 및 등가직렬저항(ESR) 등의 모든 항목이 순차적으로 측정된다.

[0161] 아울러, 성능 측정기(610)는 도 17에 도시된 바와 같이 지지 테이블(602) 상에 지그-클램프(40)와 동일 선상으로 설치될 수 있다. 또한, 상기 성능 측정기(610)는 지그-클램프(40-2 내지 40-6)에 장착된 지그(20)와 접속 수단(44)을 통해 전기적으로 연결된 상태에서 지지 테이블(602)의 하단이나 별도의 하우징(housing)에 내장될 수 있다.

[0162] 본 발명에 따른 성능 테스트 장치(G)에 설치된 상기 지그-클램프(40)는 전술한 바와 같다. 즉, 지그-클램프(40)는 상기 도 8 및 도 9를 참조하여 설명한 바와 같이, 지그(20)를 장착하는 한 쌍의 장착부(42)를 포함할 수 있다. 상기 장착부(42)의 구조 및 작동 상태는 상기에서 도 8 및 도 9를 참조하여 설명한 바와 같다.

[0163] 또한, 본 발명에 따른 성능 테스트 장치(G)에서 측정된 각 셀(10)들의 성능은 메모리 장치, 예를 들어 컴퓨터 등에 내장된 메모리 장치에 저장될 수 있다. 아울러, 측정된 각 셀(10)들의 성능은 모니터링(monitoring)될 수 있다. 예를 들어, 본 발명에 따른 성능 테스트 장치(G)는 모니터(630)를 더 포함하여, 상기 측정된 각 셀(10)들의 성능은 도 17에 도시한 바와 같은 모니터(630)에 표시될 수 있다. 이때, 각 셀(10)은 상기 마킹 영역(A)에서 부여된 고유 코드에 의해 구분되어, 각 셀(10)마다의 성능이 모니터링될 수 있다.

[0164] 이를 위해, 본 발명에 따른 성능 테스트 장치(G)는 각 셀(10)의 고유 코드를 인식(판독)하는 코드 판독기(150, 도 18 참조)를 더 포함할 수 있다. 상기 코드 판독기(150)는 스캐너 판독기나 레이저 판독기 등으로부터 선택될 수 있다.

[0165] 상기 코드 판독기(150)는, 예를 들어 레이저 감지 센서; 및 상기 레이저 감지 센서가 탑재된 왕복 이동 수단을 포함할 수 있다. 상기 왕복 이동 수단은 레이저 감지 센서를 탑재하여 지그(20)의 길이 방향으로 왕복 이동될 수 있으면 좋다. 상기 왕복 이동 수단은, 예를 들어 전기, 유압 또는 공압에 의해 작동되는 액추에이터 등을 포함할 수 있다.

[0166] 또한, 도 18에 도시한 바와 같이, 상기 코드 판독기(150)는 예를 들어 제2 지그-클램프(40-2)와 제3 지그-클램프(40-3)의 사이에 설치될 수 있다. 이때, 코드 판독기(150)는 제2 지그-클램프(40-2)의 지그(20)에 탑재된 각

셀(10)의 코드를 판독한다. 보다 구체적으로, 코드 판독기(150)는 셀(10)의 성능이 측정되기 이전에, 즉 자가방전(SD)이 측정되기 이전에 각 셀(10)에 레이저를 조사 감지하여 각 셀(10)의 코드를 판독한다.

[0167] 아울러, 본 발명에 따른 성능 테스트 장치(G)는 셀(10)을 집어 운반하는 셀 캐리어(600)를 더 포함한다. 이때, 셀 캐리어(600)는 다수의 셀(10)을 집어 운반할 수 있는 구조이면 제한되지 않는다. 셀 캐리어(600)는 상기 지그-클램프(40)의 상부에 위치된다. 셀 캐리어(600)는, 바람직하게는 상기에서 설명한 본 발명에 따른 셀 캐리어(600)로부터 선택된다. 셀 캐리어(600)의 구체적인 구성은, 도 2 내지 도 5를 참조하여 설명한 바와 같다. 상기한 바와 같이, 셀 캐리어(600)의 작동은 제어기에 의해 제어될 수 있다.

[0168] 상기 셀 캐리어(600)는 본 발명에 따른 성능 테스트 장치(G) 내에 1개, 또는 2개 이상 설치된다. 셀 캐리어(600)의 개수는, 바람직하게는 2개 이상이며, 이는 상기 지그-클램프(40)의 설치 개수에 따라 결정될 수 있다. 예를 들어, 도 17 및 도 18에 도시한 바와 같이 지그-클램프(40)의 개수가 7개이면, 셀 캐리어(600)의 개수는 6개가 바람직하다. 구체적으로, 셀 캐리어(600)는 제1 셀-캐리어(600-1), 제2 셀-캐리어(600-2), 제3 셀-캐리어(600-3), 제4 셀-캐리어(600-4), 제5 셀-캐리어(600-5) 및 제6 셀-캐리어(600-6)를 포함하여 6개가 설치될 수 있다.

[0169] 상기 셀 캐리어(600)는 지그-클램프(40) 상에 위치하여 셀(10)을 집어 운반한다. 구체적으로, 셀 캐리어(600)는 어느 하나의 지그-클램프(40)의 지그(20)에 탑재된 셀(10)을 집은 다음, 인접하는 다른 지그-클램프(40)의 지그(20) 상으로 운반한다. 이를 도 17 및 도 18을 참조하여 설명하면 다음과 같다.

[0170] 도 17 및 도 18을 참조하면, 지그-클램프(40)에는 셀-지그(20)가 장착되어 있다. 즉, 지그-클램프(40)에 지그(20)가 장착되어 있고, 상기 지그(20)에는 셀(10)들이 탑재되어 있다. 이때, 제1 셀-캐리어(600-1)는 제1 지그-클램프(40-1)의 지그(20)에 탑재된 셀(10)들을 집어 제2 지그-클램프(40-2)의 지그(20)로 운반한다. 셀 캐리어(600)가 상기한 바와 같이 6개인 경우, 바람직하게는 6개 모두가 동시에 작동될 수 있다.

[0171] 구체적으로, 제1 셀-캐리어(600-1)의 작동과 동시에, 제2 셀-캐리어(600-2)는 제2 지그-클램프(40-2)의 지그(20)에 탑재된 셀(10)들을 집어 제3 지그-클램프(40-3)의 지그(20)로, 제3 셀-캐리어(600-3)는 제3 지그-클램프(40-3)의 지그(20)에 탑재된 셀(10)들을 집어 제4 지그-클램프(40-4)의 지그(20)로, 제4 셀-캐리어(600-4)는 제4 지그-클램프(40-4)의 지그(20)에 탑재된 셀(10)들을 집어 제5 지그-클램프(40-5)의 지그(20)로, 제5 셀-캐리어(600-5)는 제5 지그-클램프(40-5)의 지그(20)에 탑재된 셀(10)들을 집어 제6 지그-클램프(40-6)의 지그(20)로, 제6 셀-캐리어(600-6)는 제6 지그-클램프(40-6)의 지그(20)에 탑재된 셀(10)들을 집어 제7 지그-클램프(40-7)로 운반할 수 있다.

[0172] 이때, 상기 셀 캐리어(600)를 통한 셀(10)의 운반 과정에서, 지그-클램프(40)의 가압편(42c)은 지그(20)의 클립(26, 도 9 참조)을 가압한다. 구체적으로, 지그(20)로부터 셀(10)이 자유롭게 이탈(분리)되고, 또한 셀(10)의 탑재가 용이하도록, 셀 캐리어(600)의 작동 시에는 지그-클램프(40)의 가압수단(42d)에 의해 가압편(42c, 도 9 참조)이 클립(26)의 누름부(26b, 도 6 참조)를 눌러 압착부(26a, 도 6 참조)가 벌어지게 한다. 이에 따라, 셀(10) 단자(14)에 대한 클립(26)의 압착력이 해제되어 지그(20)로부터 셀(10)의 분리가 자유롭고, 또한 끼움홈(24, 도 6 참조)이 넓게 형성되어, 상기 끼움홈(24)으로의 셀(10) 탑재가 용이하다. 이러한 지그-클램프(40)의 작동, 즉 가압편(42c)을 가압시키기 위한 가압수단(42d, 도 9 참조)의 작동은 셀 캐리어(600)의 작동과 함께 제어기를 통해 제어될 수 있다.

[0173] 또한, 상기 7개의 지그-클램프(40) 중에서, 첫 번째에 위치한 지그-클램프(40)의 지그(20), 즉 제1 지그-클램프(40-1)에 장착된 지그(20)는 제1 지그-클램프(40-1)로부터 분리 가능하도록 장착될 수 있다. 그리고 상기 제1 지그-클램프(40-1)를 제외한 나머지 지그-클램프(40)의 지그(20), 즉 제2 내지 제7 지그-클램프(40-2 내지 40-7)에 장착된 지그(20)는 각 지그-클램프(40-2 내지 40-7)에 영구적으로 고정될 수 있다. 그리고 상기 7개의 지그-클램프(40) 중에서 중앙 영역, 즉 제2 내지 제6 지그-클램프(40-2 내지 40-6)에 장착된 지그(20)는 전술한 바와 같이 접속 수단(44)을 통해 성능 측정기(610) 및 방전기(610-D)와 전기적으로 연결된다.

[0174] 따라서 성능 테스트 장치(G)에서, 다수의 셀(10)들은 셀-캐리어(600)의 자동 운반에 의해, 다수의 지그-클램프(40-1 내지 40-7)를 순차적으로 이동하면서 각 성능이 측정된다. 즉, 중앙 4개의 지그-클램프(40-2)(40-3)(40-4)(40-6)에 장착된 지그(20)는 성능 측정기(610-1)(610-2)(610-3)(610-4)와 각각 접속되어 있는데, 셀(10)들은 셀 캐리어(600)를 통해 상기 4개의 지그-클램프(40-2)(40-3)(40-4)(40-6)를 순차적으로 운반되면서 4개 항목의 성능이 자동화된 공정으로 측정된다. 그리고 이와 같이 성능 측정이 완료된 셀(10)들은 셀 캐리어(600), 즉 제6 셀-캐리어(600-6)를 통해 제7 지그-클램프(40-7)의 지그(20)로 운반, 탑재된다.

[0175] 위와 같이, 본 발명에 따른 성능 테스트 장치(G)는 셀(10)의 성능을 연속적이고 자동화된 공정으로 테스트할 수 있다. 즉, 지그-클램프(40) 상에 셀(10)이 탑재된 지그(20)를 장착하고, 상기 지그(20)에는 성능 측정기(610)를 전기적으로 연결하여 셀(10)과 성능 측정기(610)를 접속(접지)되게 하고, 셀 캐리어(600)를 통해 셀(10)을 다수의 지그-클램프(40) 상으로 연속적으로 이동시키면서 측정하여, 각 셀(10)의 성능을 자동화된 공정으로 테스트할 수 있다. 또한, 대량의 셀(10)을 짧은 시간 내에 테스트할 수 있다.

[0176] 한편, 본 발명의 성능 테스트 장치(G)를 통해 성능이 측정된 셀(10)들은 선별 영역(J)으로 운반되어 성능(등급)별로 선별될 수 있다.

[0177] H. 제2 지그-캐리어(Second jig carrier)

[0178] 도 7을 참조하면, 제2 지그-캐리어(H)는 지그 이송수단(E)과 성능 테스트 장치(G)의 사이에 설치되어 지그(20)를 운반한다. 구체적으로, 제2 지그-캐리어(H)는 상기 냉각 영역(D)과 본 발명의 성능 테스트 장치(G)의 사이에 위치되어, 지그(20)를 본 발명의 성능 테스트 장치(G)로 운반한다.

[0179] 상기 제2 지그-캐리어(H)는 지그(20)를 운반할 수 있는 구조이면 제한되지 않는다. 이러한 제2 지그-캐리어(H)의 작동은 제어기에 의해 제어될 수 있다. 제2 지그-캐리어(H)는 상하좌우(수직 및 수평 방향)로 움직일 수 있으면 좋다. 제2 지그-캐리어(H)는, 바람직하게는 상기의 제1 지그-캐리어(F)와 동일하게 구성될 수 있다. 즉, 제2 지그-캐리어(H)의 바람직한 구성은 상기 도 12 내지 도 15를 참조하여 설명한 제1 지그-캐리어(F)와 동일하다.

[0180] 상기 제2 지그-캐리어(H)는 제1 지그-캐리어(F)를 설명한 바와 같이, 지그(20)를 집어 운반하는 지그-픽업 부재(520)와, 상기 지그-픽업 부재(520)를 상하좌우(x-z축)로 이동되는 x-z축 이동 부재(540)를 포함할 수 있다. 제2 지그-캐리어(H)의 바람직한 구성은 제1 지그-캐리어(F)와 동일하므로, 이에 대한 구체적인 설명은 생략한다. 다만, 제2 지그-캐리어(H)는 설치 위치 및 작동(기능)에 있어서, 지그 이송수단(E)과 성능 테스트 장치(G)의 사이에 설치되어, 지그 이송수단(E) 상의 셀-지그(20)를 집어 성능 테스트 장치(G)로 운반하는 기능을 한다.

[0181] 도 18을 참조하여 제2 지그-캐리어(H)의 작동 상태(기능)를 설명하면 다음과 같다.

[0182] 도 18을 참조하면, 상기 제2 지그-캐리어(H)는 에이징 공정 및 냉각 공정을 거친 셀-지그(20)를 집어 성능 테스트 장치(G)로 운반한다. 구체적으로, 제2 지그-캐리어(H)는 지그 이송수단(E) 상의 셀-지그(20), 즉 에이징 영역(C) 및 냉각 영역(D)을 통과하여 지그 이송수단(E)에 탑재된 셀-지그(20)를 집어 성능 테스트 장치(G)의 제1 지그-클램프(40-1) 상으로 운반하여 장착시킨다. 이러한 제2 지그-캐리어(H)의 구체적인 작동 과정은 상기 제1 지그-캐리어(F)를 설명한 바와 같으며, 다만 상기한 바와 같이 제2 지그-캐리어(H)는 셀-지그(20)를 지그 이송수단(E)에서 성능 테스트 장치(G)로 운반하는 기능을 수행한다. 제2 지그-캐리어(H)의 바람직한 작동 상태는 다음과 같다.

[0183] 상기한 바와 같이, 지그 반송수단(I)은 상기 에이징 영역(C) 및 냉각 영역(D)을 통과한 지그(20)를 쇼트/오픈 테스트 영역(B)으로 반송시키는데, 이때 상기 제2 지그-캐리어(H)는 성능 테스트 장치(G)의 빈-지그(20)를 지그 반송수단(I)으로도 운반한다.

[0184] 구체적으로, 제2 지그-캐리어(H)는 지그 이송수단(E) 상의 셀-지그(20)를 성능 테스트 장치(G)로 운반하는 기능을 함과 동시에, 상기 성능 테스트 장치(G)의 제1 지그-클램프(40-1)에 안착되어 있는 빈-지그(20)를 집어 지그 반송수단(I) 상으로 운반하는 기능도 겸할 수 있다.

[0185] 보다 구체적인 작동 과정을 도 18을 참조하여 설명하면, 제2 지그-캐리어(H)는 에이징 영역(C) 및 냉각 영역(D)을 통과한 지그 이송수단(E) 상의 셀-지그(20)를 집어 성능 테스트 장치(G)로 운반한다. 이때, 셀-지그(20)는 성능 테스트 장치(G)의 제1 지그-클램프(40-1) 상으로 운반, 장착된다. 그리고 제1 셀-캐리어(600-1)가 작동하여 상기 제1 지그-클램프(40-1)에 장착된 지그(20) 상의 셀(10)들을 집어 제2 지그-클램프(40-2)의 지그(20)로 운반, 탑재한다. 이때, 상기 제1 지그-클램프(40-1)에는 셀(10)이 제거된 빈-지그(20)가 남게 된다. 그리고 제2 지그-캐리어(H)가 제1 지그-클램프(40-1) 상의 빈-지그(20)를 집어 지그 반송수단(I) 상으로 운반, 장착시킨다. 이후, 지그 반송수단(I) 상에 장착된 빈-지그(20)는 쇼트/오픈 테스트 영역(B) 쪽으로 반송된다.

[0186] 이에 따라, 에이징 및 냉각 공정을 거친 셀(10)은 지그(20)에 탑재된 상태로 제2 지그-캐리어(H)를 통해 성능 테스트 장치(G)로 연속적/자동적으로 운반 공급되며, 셀(10)이 제거된 빈-지그(20)는 제2 지그-캐리어(H)와 지

그 반송수단(I)을 통해 후술하는 바와 같이 연속적/자동적으로 순환된다.

[0187] I. 지그 반송수단(Jig return means)

[0188] 도 7을 참조하면, 지그 반송수단(I)은 에이징 영역(C) 및 냉각 영역(D)을 통과한 지그(20)를 쇼트/오픈 테스트 영역(B)으로 반송한다. 지그 반송수단(I)은 지그 이송수단(E)의 하부에 설치될 수 있다. 이때, 지그 반송수단(I)의 일측(도면에서 왼쪽)은 제1 지그 캐리어(F)의 하부에 위치하고, 타측(도면에서 오른쪽)은 제2 지그 캐리어(H)의 하부에 위치될 수 있다.

[0189] 상기 지그 반송수단(E)은 하나 이상의 지그(20)를 탑재하여 쇼트/오픈 테스트 영역(B)으로 이송(반송)시킬 수 있는 구조를 갖는다. 지그 반송수단(I)은, 예를 들어 레일(Rail), 벨트 컨베이어(Belt Conveyor) 또는 체인(Chain) 타입 등으로부터 선택될 수 있다.

[0190] 도 19 및 도 20에는 지그 반송수단(I)의 실시예가 도시되어 있다.

[0191] 먼저, 도 19를 참조하면, 상기 지그 반송수단(I)은 제1실시예에 따라서, 모터(Motor) 등의 동력 전달 수단(도시하지 않음)에 의해 회전되는 회전축(452); 상기 회전축(452)에 연결되어 이동되는 반송부재(454); 및 상기 반송부재(454) 상에 설치된 지그 장착대(470)를 포함할 수 있다. 이때, 상기 반송부재(454)는 회전축(452)의 회전력에 이동(회전)하면서 지그(20)를 이송(반송)하는 것으로서, 이는 벨트 컨베이어 또는 체인 등으로부터 선택될 수 있다. 도 19에서는 반송부재(454)로서 체인을 예시하였다.

[0192] 상기 지그 장착대(470)는 반송부재(454) 상에 1개 또는 2개 이상 설치될 수 있다. 그리고 1개의 지그 장착대(470)에는 1개의 지그(20)가 장착, 고정된다. 도 20을 참조하면, 지그 장착대(470)는 예를 들어 반송부재(454) 상에 결합된 받침부(472)와, 상기 받침부(472) 상에 돌출 형성된 고정부(474)를 포함할 수 있다.

[0193] 이때, 상기 고정부(474)는 지그(20)의 바닥에 형성된 삽입홈(21b, 도 6 참조)에 끼워진다. 이에 따라, 지그(20)는 반송부재(454) 상에 장착, 탑재되어 흔들림 없이 이송(반송)될 수 있다.

[0194] 또한, 도 20을 참조하면, 상기 지그 반송수단(I)은 제2실시예에 따라서, 레일 바(460)와, 상기 레일 바(460)를 따라 좌우(수평 방향)로 이동되는 지그 장착대(470)를 포함할 수 있다. 이때, 지그 장착대(470)는 상기한 바와 같이 받침부(472)와, 상기 받침부(472) 상에 돌출 형성된 고정부(474)를 포함할 수 있다. 그리고 상기 지그 장착대(470)는 액추에이터(도시하지 않음) 등의 구동력에 의해 레일 바(460)를 따라 좌우로 이동될 수 있다. 이러한 지그 장착대(470)는 레일 바(460) 상에 1개 이상 설치된다. 그리고 도 20에 도시한 바와 같이, 상기 레일 바(460)에는 가이드 홈(461)이 길이방향을 따라 형성되고, 상기 지그 장착대(470)의 하부에는 상기 레일 홈(461)에 끼워지는 가이드 돌기(471)가 형성될 수 있다.

[0195] 따라서 지그(20)는 위와 같은 지그 반송수단(E)을 통해 쇼트/오픈 테스트 영역(B)으로 자동으로 반송되고, 이와 함께 연속적으로 순환될 수 있다. 이를 도 16 및 도 18을 참조하여 설명하면 다음과 같다.

[0196] 먼저, 도 18을 참조하면, 상기한 바와 같이 에이징 영역(C) 및 냉각 영역(D)을 통과한 셀-지그(20)는 제2 지그-캐리어(H)를 통해 성능 테스트 장치(G)의 제1 지그-클램프(40-1) 상으로 운반된다. 이때, 전술한 바와 같이 제1 셀-캐리어(600-1)가 작동하여 제1 지그-클램프(40-1) 상의 셀(10)들을 제2 지그-클램프(40-2) 상으로 운반하여, 상기 제1 지그-클램프(40-1)에는 셀(10)이 제거된 빈-지그(20)가 남게 된다. 그리고 제2 지그-캐리어(H)가 작동하여 상기 제1 지그-클램프(40-1) 상의 빈-지그(20)를 집어 지그 반송수단(I) 상으로 운반한다. 즉, 지그 반송수단(I)의 지그 장착대(470)에 안착시킨다.

[0197] 또한, 도 16을 참조하면, 상기 지그 반송수단(I) 상에 안착된 빈-지그(20)는 지그 반송수단(I)을 통해 쇼트/오픈 테스트 영역(B)과 에이징 영역(C)의 사이로 이송(반송)된다. 이때, 반송된 빈-지그(20)는 제1 지그-캐리어(F)의 자동 운반 작용에 의해 쇼트/오픈 테스트 영역(B)의 후방 지그-클램프(40-b) 상으로 운반, 장착된다.

[0198] 따라서 지그(10)는 제1 지그-캐리어(F), 지그 이송수단(E), 제2 지그-캐리어(H) 및 지그 반송수단(I)의 운반 및 이송(반송) 작용을 통해, 연속적이고 자동화 공정으로 쇼트/오픈 테스트 영역(B) --> 에이징 영역(C) --> 냉각 영역(D) --> 성능 테스트 장치(G)의 제1 지그-클램프(40-1) --> 쇼트/오픈 테스트 영역(B)을 계속적으로 순환할 수 있다.

[0199] 한편, 상기한 바와 같이, 쇼트/오픈 테스트 영역(B)으로 반송된 빈-지그(20)는 제1 지그-캐리어(F)의 운반 작용에 의해 쇼트/오픈 테스트 영역(B)의 후방 지그-클램프(40-b) 상으로 운반, 장착되는 데, 이때 작업자는 전술한

바와 같이 쇼트/오픈 테스트가 완료된 전방 지그-클램프(40-a) 상의 셀(10), 즉 정상인 셀(10)들을 상기 후방 지그-클램프(40-b) 상의 빈-지그(20)에 탑재한다. 이후, 제1 지그-캐리어(F)가 작동하여 후방 지그-클램프(40-b) 상의 셀-지그(20)를 지그 이송수단(E)으로 운반하여 연속적인 에이징, 냉각 및 성능 측정 등이 실시된다.

[0200] J. 선별 영역(Distinction Zone)

[0201] 한편, 선별 영역(J)은 본 발명에 따른 성능 테스트 장치(G)의 측정 결과를 토대로 각 셀(10)을 성능별로 선별한다. 선별 영역(J)은 도 7에 도시한 바와 같이, 성능 테스트 장치(G)의 후단에 위치할 수 있다.

[0202] 상기 선별 영역(J)은, 셀(10)이 전지 셀(10)인 경우, 예를 들어 용량이나 전압 등의 전기적 특성에 따라 셀(10)을 성능별로 선별할 수 있다. 구체적인 예를 들어, 셀(10)의 성능 기준치(전기적 특성 등)를 미리 정해 놓고, 셀(10)이 기준치에 만족하면 '합격', 기준치에 만족하지 않으면 '불합격' 제품으로 선별할 수 있다.

[0203] 또한, 선별 영역(J)에서는 셀(10)을 등급별로 선별하면 좋다. 예를 들어, 용량이나 전압 등의 전기적 특성에 대하여, 적정 범위의 등급(일례로, Ⅰ등급, Ⅱ등급, Ⅲ등급, Ⅳ등급 및 Ⅴ등급, 이상 5등급)을 정하고, 성능 테스트 장치(G)의 측정 결과를 토대로 하여 셀(10)을 등급별(예를 들어, 5등급)로 선별할 수 있다.

[0204] 상기한 바와 같이, 본 발명에 따른 성능 테스트 장치(G)에서 측정된 각 셀(10)들의 성능은 컴퓨터 등에 내장된 메모리 장치에 저장될 수 있다. 그리고 각 셀(10)들은 고유 코드로 구분되어 각 셀(10)마의 성능이 모니터(630)에 표시될 수 있다. 이때, 선별 영역(J)에서는 상기 모니터(630)에 표시된 결과를 토대로 하여, 수작업으로 각 셀(10)들을 성능(등급) 별로 선별할 수 있다.

[0205] 또한, 상기 선별 영역(J)은 각 셀(10)의 고유 코드를 인식(판독)하는 코드 판독기(예, 스캐너 판독기나 레이저 판독기 등)를 포함할 수 있다. 아울러, 선별 영역은 코드 판독기 이외에 출력기를 더 포함할 수 있다. 이때, 상기 출력기는 코드 판독기에서 인식(판독)된 코드 정보와, 상기 메모리 장치에 저장된 각 셀(10)들의 성능 정보를 입력받아 각 셀(10)의 코드에 따른 성능을 출력하는 것으로서, 이는 문서 또는 화상으로 출력하는 것을 포함한다. 즉, 출력기는 컴퓨터에 연결된 인쇄 프린터나 화상 모니터로부터 선택될 수 있다.

[0206] 상기 선별 영역(J)은, 바람직한 형태에 따라서 아래와 같이 구성되는 것이 좋다. 이를 도 21 내지 도 27을 참조하여 설명한다.

[0207] 상기 선별 영역(J)은, 바람직한 구현예에 따라서 셀(10)이 분리되는 분리 라인(800)을 포함하는 것이 좋다. 도 21에는 분리 라인(800)의 예시적인 실시예가 도시되어 있다. 분리 라인(800)은 하나 이상의 수납부(810)를 포함한다. 수납부(810)에는 셀(10)이 등급별로 선별되어 수납된다. 예를 들어, 셀(10)을 용량이나 전압 등의 전기적 특성을 기준으로, 상기와 같이 5등급(Ⅰ등급, Ⅱ등급, Ⅲ등급, Ⅳ등급 및 Ⅴ등급)으로 선별하는 경우, 상기 수납부(810)는 도 21에 도시한 바와 같이 5개를 포함할 수 있다.

[0208] 또한, 상기 수납부(810)는, 예를 들어 직사각통형이나 원통형 등의 형상을 가질 수 있다. 도 21에는 수납부(810)로서 직사각통형의 박스를 예시하였다. 또한, 수납부(810)는 포장에 사용되는 포장 박스가 될 수 있다. 이때, 각 셀(10)들은 모니터(630)에 표시된 결과(고유 코드 및 성능)를 토대로 하여, 수작업을 통해 선별되어 각 수납부(810)에 등급별로 수납할 수 있다.

[0209] 상기 분리 라인(800)은, 바람직하게는 이송부(820)를 더 포함한다. 이송부(820)는 셀(10)을 등급별로 각 수납부(810)로 이송시키는 것으로서, 이는 수납부(810)와 인접하여 설치된다. 이때, 도 21에 도시한 바와 같이, 수납부(810)와 이송부(820)는 서로 인접하여 설치되되, 수납부(810)는 이송부(820)의 아래에 단차지게 설치되는 것이 좋다.

[0210] 상기 이송부(820)는 셀(10)을 수납부(810) 쪽으로 이송하는 셀 이송수단(822)과, 상기 셀 이송수단(820) 상에 설치된 다수의 칸막이 부재(824)를 포함할 수 있다. 또한, 칸막이 부재(824)는 소정 간격으로 다수 개 배치되어, 간격 지지대(825)에 의해 지지, 고정될 수 있다. 이때, 상기 셀 이송수단(822)의 상부는 다수의 칸막이 부재(824)에 의해 다수의 분리부(823)로 구획될 수 있다. 예를 들어, 상기한 바와 같이 셀(10)을 5등급으로 선별하는 경우, 도 21에 도시한 바와 같이 분리부(823)는 5개가 될 수 있다.

[0211] 상기 셀 이송수단(822)은 칸막이 부재(824)의 사이에 공급된 셀(10), 즉 각 분리부(823)에 공급된 셀(10)을 수납부(810)로 이송시킬 수 있는 것이면 좋다. 셀 이송수단(822)은 모터(motor) 등의 동력 전달 수단(도시하지 않음)에 의해 수납부(810) 쪽으로 회전하는 것으로서, 예를 들어 컨베이어 벨트나 체인 등으로부터 선택될 수

있다. 도 21에서는 셀 이송수단(822)으로서, 회전축(821)에 의해 구동되는 컨베이어 벨트를 예시하였다. 이때, 각 셀(10)들은 모니터(630)에 표시된 결과(고유 코드 및 성능)를 토대로 하여, 수작업을 통해 선별되어 등급별로 셀 이송수단(822) 상의 각 분리부(823)에 공급되면, 각 수납부(810)에는 등급 별로 셀(10)이 자동으로 모아진다. 따라서 위와 같은 분리 라인(800)에 의해 셀(10)들이 등급별로 각 수납부(810)에 모아져 포장이 용이할 수 있다.

[0212] 상기 선별 영역(J)은, 보다 바람직한 형태에 따라서 셀(10)이 수납되는 분리 라인(800)과, 성능 테스트 장치(G)의 셀(10)을 집어 분리 라인(800)으로 운반하는 셀-캐리어 선별 유닛(900)을 포함하는 것이 좋다. 상기 셀-캐리어 선별 유닛(900)에 의해, 수작업에 의하지 않고 연속적이고 자동화된 공정으로 셀(10)들을 성능(등급)별로 선별할 수 있다.

[0213] 도 22 내지 도 27에는 선별 영역(J)의 실시예가 도시되어 있다. 도 22는 선별 영역(J)을 구성하는 셀-캐리어 선별 유닛(900)의 예시적인 실시예를 도시한 사시이고, 도 23은 상기 도 22에 보인 셀-캐리어 선별 유닛(900)의 설치 모습을 보인 사시도이다. 그리고 도 24는 상기 도 22에 보인 셀-캐리어 선별 유닛(900)의 정면도이고, 도 25는 상기 도 22에 보인 셀-캐리어 선별 유닛(900)의 측면도이다. 또한, 도 26은 선별 영역(J)의 측면 구성도이고, 도 27은 선별 영역(J)의 평면 구성도이다.

[0214] 상기 셀-캐리어 선별 유닛(900)은 성능 테스트 장치(G)의 셀(10)을 분리 라인(800)으로 운반할 수 있는 구조이면 제한되지 않는다. 셀-캐리어 선별 유닛(900)은 분리 라인(800)의 상부에 위치될 수 있다. 또한, 셀-캐리어 선별 유닛(900)의 작동은 제어기에 의해 제어될 수 있다.

[0215] 먼저, 도 22 내지 도 25를 참조하면, 상기 셀-캐리어 선별 유닛(900)은 상하좌우(수직 방향 및 수평 방향)로 움직일 수 있으면 좋다. 즉, 셀-캐리어 선별 유닛(900)은 도 26에 표시한 x-y-z축 입체 공간에서, 적어도 x축(좌우) 및 z축(상하)으로 움직일 수 있으면 좋다. 또한, 셀-캐리어 선별 유닛(900)은, x축 및 z축은 물론 y축으로도 움직여도 좋다. 셀-캐리어 선별 유닛(900)은 레일(R)에 의해 지지될 수 있다. 그리고 레일(R)은 전술한 바와 같은 레일 지지체(RO)에 결합되어 지지될 수 있다.

[0216] 상기 셀-캐리어 선별 유닛(900)은 바람직한 구현예에 따라서, 셀(10)을 집어 운반하는 셀-픽업 부재(920)와, 상기 셀-픽업 부재(920)에 연결되어 상하좌우(x-z축)로 이동되는 x-z축 이동 부재(940)를 포함한다. 이때, 셀-픽업 부재(920)와 x-z축 이동 부재(940)는 서로 맞닿아 직접 연결되거나, 이들 사이에 개재된 별도의 연결부재(960)를 통해 연결되어도 좋다. 도면에서는 연결부재(960)를 통해 연결된 모습을 예시하였다. 이때, 연결부재(960)는 하나 이상의 연결판(962)(964)을 포함한다.

[0217] 상기 연결부재(960)는 예시적인 구현예에 따라서, 도면에 도시된 바와 같이, 셀-픽업 부재(920)와 연결되는 하부 연결판(962); x-z축 이동 부재(940)와 연결되는 상부 연결판(964); 및 상기 하부 연결판(962)과 상부 연결판(964)의 사이에 개재되어 이들을 연결하는 지지대(965)를 포함할 수 있다.

[0218] 상기 셀-픽업 부재(920)는 셀(10)을 집어 운반할 수 있으면 좋다. 셀-픽업 부재(920)는, 바람직한 구현예에 따라서 좌우(x축)로 움직여 셀(10)을 집는 한 쌍의 셀-집게부(922)와, 상기 셀-집게부(922)가 좌우(x축)로 움직일 수 있게 하는 x축 이동수단(924)을 포함한다.

[0219] 상기 셀-집게부(922)는 좌우(x축)로 움직여 셀(10)을 집는 것으로서, 이는 예를 들어 셀(10)을 파지하는 파지부(922a)와, 상기 파지부(922a)에 연결된 지지부(922b)를 포함할 수 있다. 지지부(922b)는 셀-집게부(922)와 x축 이동수단(924)을 연결시킨다. 이때, 상기 파지부(922a)는 셀(10)을 용이하게 파지할 수 있도록 파지홈(922a-1)이 형성된 것이 바람직하다. 즉, 파지부(922a)에는 셀(10)이 삽입되는 파지홈(922a-1)이 형성되어, 셀(10)의 운반 시 흔들리거나 떨어지지 않게 하는 것이 좋다.

[0220] 상기 파지홈(922a-1)은 셀(10)과 대응되는 형상을 갖는 것이 좋다. 예를 들어, 셀(10)이 원통형이면, 도면에 예시된 바와 같이 파지홈(922a-1)은 반원형의 단면 형상을 가지는 것이 좋다.

[0221] 또한, 상기 파지부(922a)는 셀(10)과 맞닿는 부위에 탄성체(도시하지 않음)가 형성된 것이 좋다. 즉, 완충(탄성) 작용을 통해, 셀(10)을 안정감 있게 잡을 수 있도록, 파지부(922a)에는 탄성체가 형성된 것이 좋다. 탄성체는, 예를 들어 고무나 엘라스토머(elastomer) 등의 탄성재질로부터 선택될 수 있으며, 이는 탄성을 가지는 것이면 제한되지 않는다. 이러한 탄성체는 적어도 파지홈(922a-1)에 형성되면 좋다. 파지부(922a)는, 예를 들어 금속이나 경질의 플라스틱 등으로 구성되고, 셀(10)과 맞닿는 부위에 탄성체가 결합(일례로, 접착)되어 구성될 수 있다. 다른 구현예에 따라서, 파지부(922a) 자체가 탄성체(탄성 재질)로 구성되어도 좋다.

[0222] 상기 x축 이동수단(924)은 셀-집게부(922)를 좌우로 움직일 수 있게 하는 것이면 특별히 제한되지 않는다. x축 이동수단(924)은 전기, 유압 또는 공압으로 작동하는 액추에이터로부터 선택될 수 있다. 예를 들어, x축 이동수단(924)은 유압 또는 공압에 의해 작동되는 유/공압 실린더(924a)와, 상기 유/공압 실린더(924a)의 구동에 의해 좌우(x축)로 움직이는 피스톤 로드(924b)를 포함할 수 있다. 이때, 피스톤 로드(924b)의 일측은 유/공압 실린더(924a)에 내삽되어 좌우(x축)로 왕복되고, 타측은 셀-집게부(922)의 지지부(922b)에 연결된다.

[0223] 따라서 셀-집게부(922)는 x축 이동수단(924)의 구동, 즉 상기 유/공압 실린더(924a)의 구동에 의해 좌우로 움직여 셀(10)을 파지하여 운반한다. 그리고 x축 이동수단(924)의 구동, 즉, 상기 유/공압 실린더(924a)의 구동은 제어기에 의해 제어될 수 있다.

[0224] 한편, 상기 x-z축 이동 부재(940)는 셀-픽업 부재(920)를 상하좌우로, 즉 x축 및 z축으로 이동되게 할 수 있는 것이면 제한되지 않는다. x-z축 이동 부재(940)의 작동은 제어기에 의해 제어될 수 있다. x-z축 이동 부재(940)는, 예를 들어 좌우(x축)로 움직이는 x축 이동부(942)와, 상기 셀-픽업 부재(650)를 상하(z축)로 움직일 수 있게 하는 z축 이동수단(944)을 포함할 수 있다.

[0225] 상기 x축 이동부(942)는 레일(R)을 따라 좌우(x축)로 움직일 수 있다. x축 이동부(942)는 예를 들어 액추에이터(도시하지 않음)의 구동력에 의해 레일(R)을 따라 좌우(x축)로 이동될 수 있다. 액추에이터는 상기한 바와 같이 유압 또는 공압에 의해 작동되는 유/공압 실린더 등을 예로 들 수 있다.

[0226] 상기 z축 이동수단(944)은 전기, 유압 또는 공압으로 작동하는 액추에이터로부터 선택될 수 있다. 예를 들어, z축 이동수단(944)은 유압 또는 공압에 의해 작동되는 유/공압 실린더(944a)와, 상기 유/공압 실린더(944a)의 구동에 의해 상하(z축)로 움직이는 피스톤 로드(944b)를 포함할 수 있다. 이때, 피스톤 로드(944b)의 일측은 유/공압 실린더(944a)에 내삽되어 상하(z축)로 왕복되고, 타측은 연결부재(960)의 상부면에 결합될 수 있다. 그리고 연결부재(960)의 하부면은 셀-픽업 부재(920)의 상부, 즉 x축 이동수단(924)의 상부와 연결된다.

[0227] 또한, 도면에 예시한 바와 같이, 상기 피스톤 로드(944b)와 연결부재(960)는 지지판(944c)을 매개로 하여 연결될 수 있다. 즉, z축 이동수단(944)은 지지판(944c)을 더 포함하여, 상기 지지판(944c)을 통해 피스톤 로드(674b)와 연결부재(660)의 상부 연결판(964)의 연결이 도모될 수 있다.

[0228] 셀(10)은, 위와 같은 셀-캐리어 선별 유닛(900)에 의해 분리 라인(800)으로 자동 운반되면서 선별될 수 있다. 도 26 및 도 27을 참조하여 셀-캐리어 선별 유닛(900)의 작동 상태를 설명하면 다음과 같다.

[0229] 도 26 및 도 27을 참조하면, 상기 셀-캐리어 선별 유닛(900)은 전술한 바와 같이 x-z축 이동 부재(940)를 통해 상하좌우로 움직일 수 있다. 그리고 셀-픽업 부재(920)를 통해 성능 테스트 장치(G)의 셀(10)을 집어 분리 라인(800)으로 운반한다.

[0230] 전술한 바와 같이, 셀(10)은 본 발명의 성능 테스트 장치(G)에서 셀 캐리어(600)의 운반 작용에 의해 다수의 지그-클램프(40) 상의 지그(20)를 거치면서 여러 항목의 성능(전기적 특성 등)이 측정된다. 그리고 성능 측정이 완료된 셀(10)은 최후방의 지그-클램프(40), 즉 제7 지그-클램프(40-7, 도 18 참조) 상의 지그(20)에 운반, 탑재된다.

[0231] 이때, 상기 셀-캐리어 선별 유닛(900)은, 성능 측정이 완료된 셀(10), 즉 상기 제7 지그-클램프(40-7)의 지그(20)에 안착된 셀(10)을 집어 분리 라인(800)으로 자동 운반한다. 구체적으로, 상기 x-z축 이동 부재(940)의 구동에 의해 분리 라인(800)의 상부에 위치하면, 셀-픽업 부재(920)의 x축 이동수단(924)이 작동(파지력 해제)되어 셀(10)을 분리 라인(800)의 분리부(823)에 공급(투척)한다. 이후, 분리부(823)에 공급(투척)된 셀(10)은 수납부(810)로 이송, 수납된다.

[0232] 상기 셀-캐리어 선별 유닛(900)은 위와 같은 셀-픽업 부재(920); 및 x-z축 이동 부재(940)를 포함하되, 상기 셀-픽업 부재(920)를 1개 이상 포함한다. 즉, 도 22 내지 도 25를 참조하면, 셀-픽업 부재(920)는 x-z축 이동 부재(940)의 하부에 1개 이상 설치된다.

[0233] 상기 셀-픽업 부재(920)의 개수는 특별히 제한되지 않으나, 바람직하게는 다수 개다. 보다 바람직하게는, 셀-픽업 부재(920)의 개수는 지그(20)에 탑재된 셀(10)의 개수와 대응된다. 예를 들어, 상기 성능 테스트 장치(G)에서, 1개의 지그(20)에 20개의 셀(10)이 탑재된 경우, 셀-픽업 부재(920)는 20개로서 동일하다. 즉, 지그(20)에 20개의 셀(10)이 탑재되어 처리되는 경우, 도 22 내지 도 25에 예시한 바와 같이 x-z축 이동 부재(940)의 하부에는 20개의 셀-픽업 부재(920)가 연결부재(960)를 매개로 하여 정연히 배열 설치된다.

[0234] 위와 같이 다수의 셀-픽업 부재(920)가 설치된 경우, 셀-픽업 부재(920)들은 각각 독립적으로 제어된다. 구체

적으로, 셀-픽업 부재(920)에 설치된 x축 이동수단(924)들은 제어기에 의해 제어되어 각각 독립적으로 작동된다. 예를 들어, 상기 셀-픽업 부재(920)가 20개인 경우, 이들을 제어하는 제어기도 20개이다.

[0235] 상기 제어기는, 전술한 바와 같이 일반 기계 장치의 제어에 통상적으로 많이 사용되는 PLC(Programmable Logic Controller)를 포함할 수 있다. 그리고 도시하지 않았지만, 각 셀-픽업 부재(920)의 x축 이동수단(924), 보다 구체적으로 각 x축 이동수단(924)의 유/공압 실린더(944a)에는 유압이나 공압을 주입(또는 흡입)하는 라인(호스 등)이 각각 연결되어 있다. 즉, 셀-픽업 부재(920)가 20개인 경우, 유압이나 공압을 주입(또는 흡입)하는 라인도 20개이다. 그리고 상기 20개의 각 라인에는 각각의 솔레노이드 밸브(개폐밸브)가 설치되고, 상기 각 솔레노이드 밸브들은 각각 제어된다. 즉, 각 제어기의 명령에 따라 각 라인에 설치된 솔레노이드 밸브의 개폐가 제어된다.

[0236] 전술한 바와 같이, 본 발명의 성능 테스트 장치(G)에서 측정된 각 셀(10)들의 성능은 컴퓨터 등에 내장된 메모리 장치에 저장될 수 있는 데, 이때 제어기는 상기 메모리 장치에 저장된 각 셀(10)들의 성능에 따라 셀-픽업 부재(920)를 각각 제어하여 성능(등급)별로 선별되게 한다.

[0237] 일례를 들어, 20개의 셀-픽업 부재(920) 중에서, 첫 번째 셀-픽업 부재(920)에 파지된 셀(10)의 성능(등급)이 "Ⅰ등급"인 경우, 상기 첫 번째 셀-픽업 부재(920)를 제어하는 제어기는 메모리 장치로부터 이러한 등급 정보를 전달 받아, 상기 첫 번째 셀-픽업 부재(920)가 "Ⅰ등급"의 분리부(823, 도 21 참조) 상에 위치하면, 상기 첫 번째 셀-픽업 부재(920)의 x축 이동수단(924)이 작동되게 하여, 상기 "Ⅰ등급"의 분리부(823) 상에 셀(10)이 공급(투척)되도록 제어한다.

[0238] 다른 예를 들면, 20개의 셀-픽업 부재(920) 중에서, 두 번째 셀-픽업 부재(920)에 파지된 셀(10)의 성능(등급)이 "Ⅲ등급"인 경우, 상기 두 번째 셀-픽업 부재(920)를 제어하는 제어기는 메모리 장치로부터 이러한 정보를 전달 받아, 상기 두 번째 셀-픽업 부재(920)가 "Ⅲ등급"의 분리부(823) 상에 위치하면, 상기 두 번째 셀-픽업 부재(920)의 x축 이동수단(924)이 작동되게 하여, 상기 "Ⅲ등급"의 분리부(823) 상에 셀(10)이 공급(투척)되도록 제어한다.

[0239] 이에 따라, 셀(10)은 수작업에 의하지 않고, 셀-캐리어 선별 유닛(900)을 통해 분리 라인(800) 상으로 자동으로 운반되면서, 등급별로 각 분리부(823)에 자동으로 선별된다.

[0240] 한편, 상기 셀-캐리어 선별 유닛(900)은 코드 판독기(예, 스캐너 판독기나 레이저 판독기 등)를 더 포함할 수 있다. 코드 판독기는 셀(10)의 코드를 판독하고, 판독된 셀(10)의 코드 정보를 제어기(PLC 등)에 전달할 수 있다. 그리고 제어기는 코드 판독기에서 전달된 코드 정보와 메모리 장치에서 전달된 성능 정보를 토대로, 상기한 바와 같이 셀(10)을 성능(등급)별로 각 분리부(823)에 공급(투척)되도록 x축 이동수단(924)의 작동을 제어할 수 있다.

[0241] 따라서 셀(10)은 본 발명에 따른 성능 테스트 장치(G)를 통해 성능이 테스트된 후, 상기한 바와 같은 선별 영역(J)에 의해 자동으로 운반 및 선별된다. 즉, 분리 라인(800)과 셀-캐리어 선별 유닛(900)을 포함하는 선별 영역(J)에 의해, 셀(10)의 운반과 선별이 연속적이고 자동화된 공정으로 진행된다.

[0242] 이상에서 설명한 바와 같이, 본 발명의 셀 캐리어(600)는 다수의 셀(10)을 자동 운반한다. 또한, 본 발명의 성능 테스트 장치(G)는 셀(10)의 성능을 연속적이고 자동화된 공정으로 테스트할 수 있다. 아울러, 대량의 셀(10)을 짧은 시간 내에 테스트할 수 있다. 이에 따라, 성능 테스트 공정에서 소요되는 시간과 인원이 절감되어, 낮은 단가로 셀(10)을 공급(제품화)할 수 있다.

부호의 설명

[0243]

10 : 셀	20 : 지그
30 : 쇼트 측정기	40 : 지그-클램프
220 : 에이징 챔버	240 : 에이징 수단
320 : 냉각 챔버	340 : 냉각 수단
410 : 회전축	420 : 이송부재

520 : 지그-픽업 부재

522 : 지그-집게부

600 : 셀-캐리어

800 : 분리 라인

A : 마킹 영역

C : 에이징 영역

E : 지그 이송수단

G : 성능 테스트 장치

I : 지그 반송수단

540 : x-z축 이동 부재

524 : x축 이동수단

650 : 셀-픽업 부재

900 : 셀-캐리어 선별 유닛

B : 쇼트/오픈 테스트 영역

D : 냉각 영역

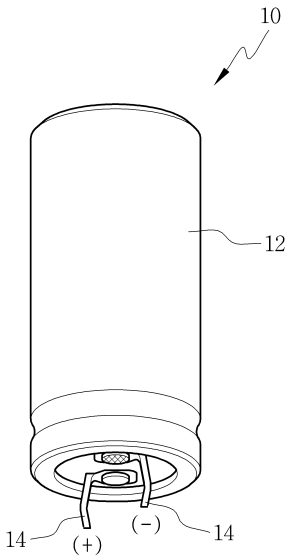
F : 제1 지그-캐리어

H : 제2 지그-캐리어

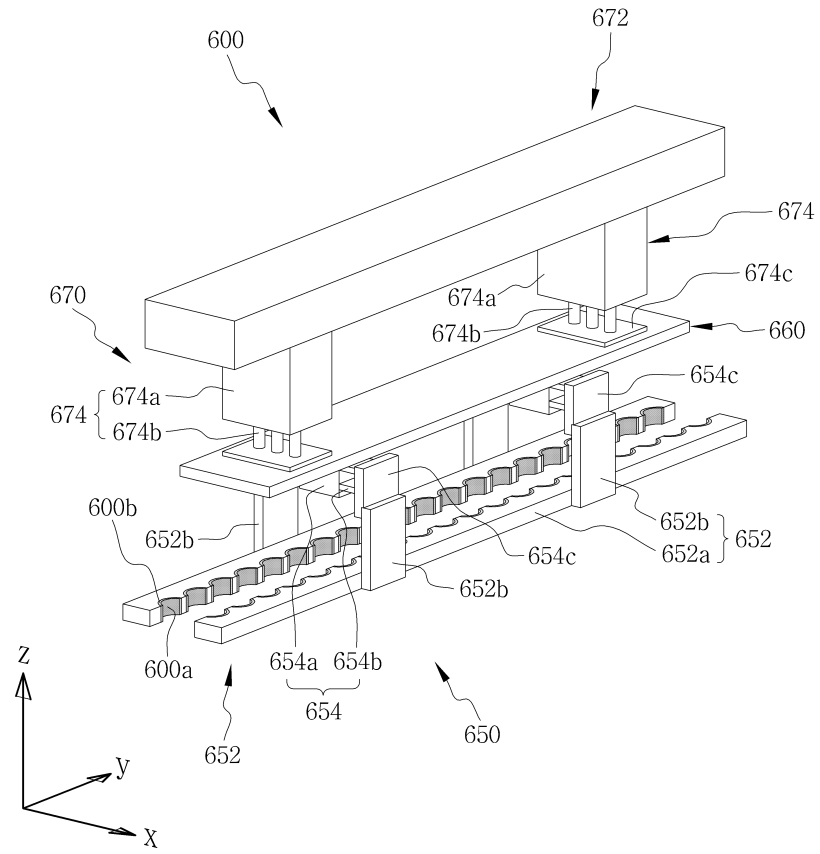
J : 선별 영역

도면

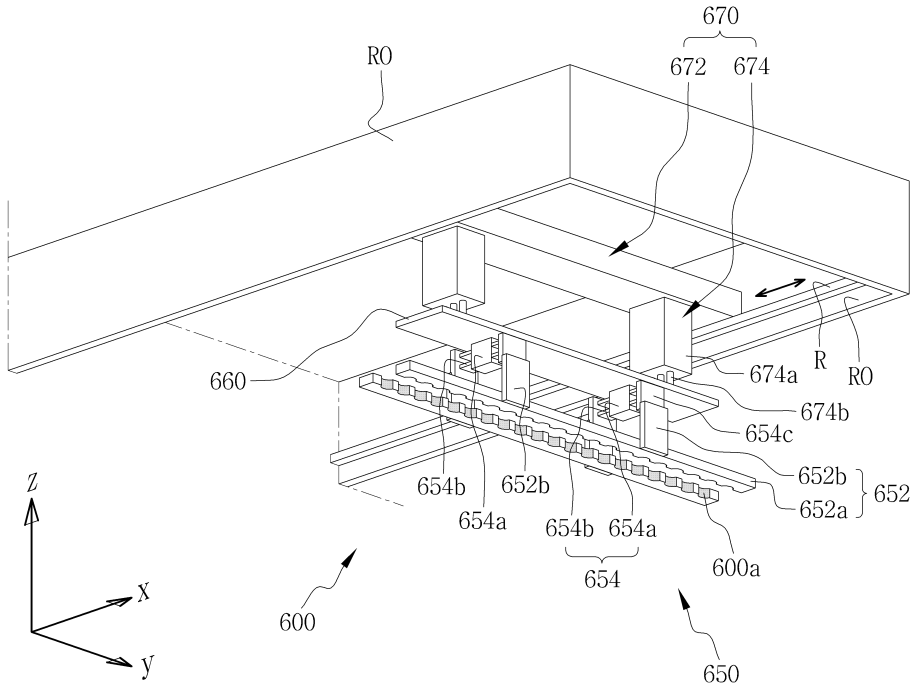
도면1



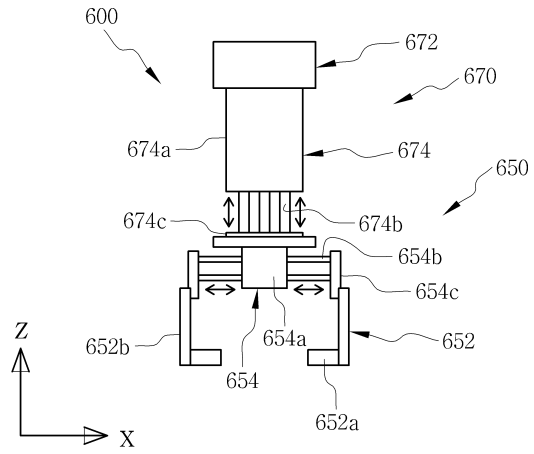
도면2


600
672
674
674c
670
674a
674b
660
654c
674
674a
674b
600b
652b
652b
652a
652
654c
652b
600a
654a
654b
654
650
652
Z
y
X

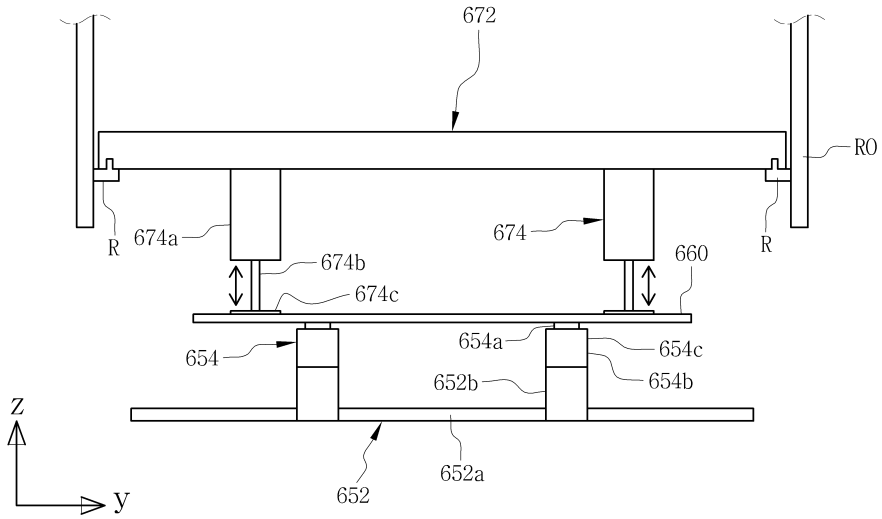
도면3


670
RO
672
674
660
674a
R
RO
674b
654c
652b
652a
652
654b
652b
654a
654b
654a
600a
654
600
650
Z
X
y

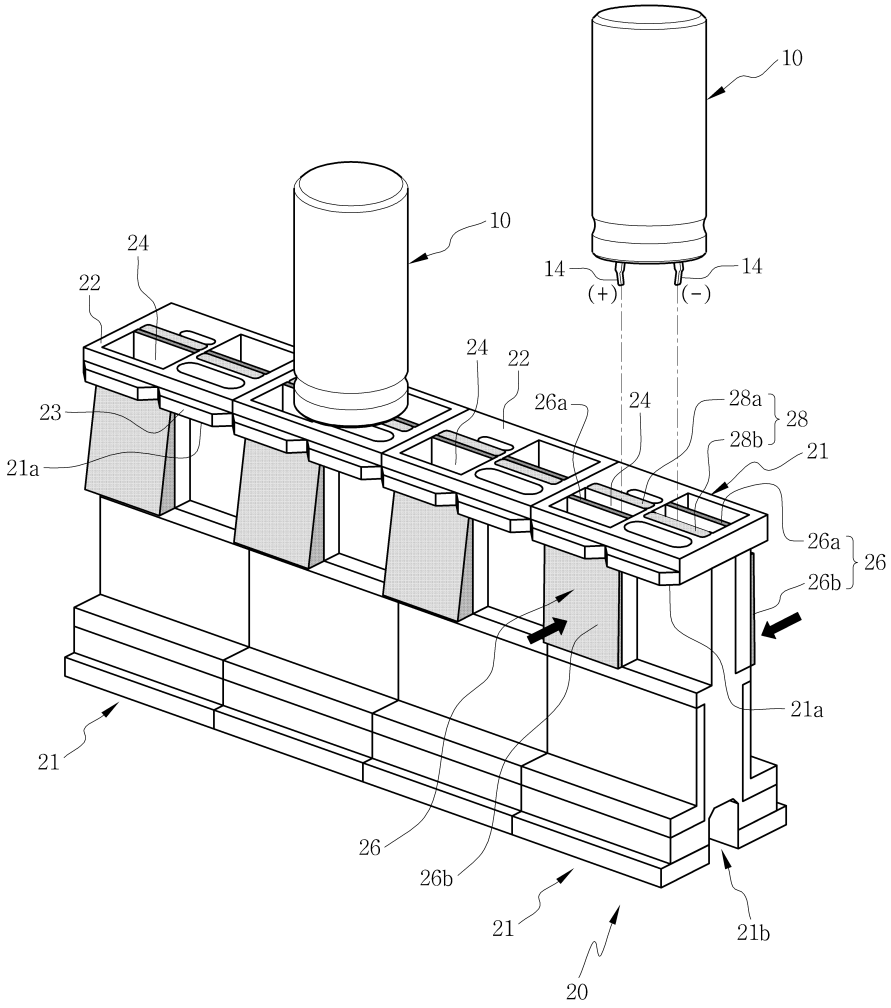
도면4


600
672
670
674a
674
650
674c
674b
654b
654c
652b
654a
652
654
652a
Z
X

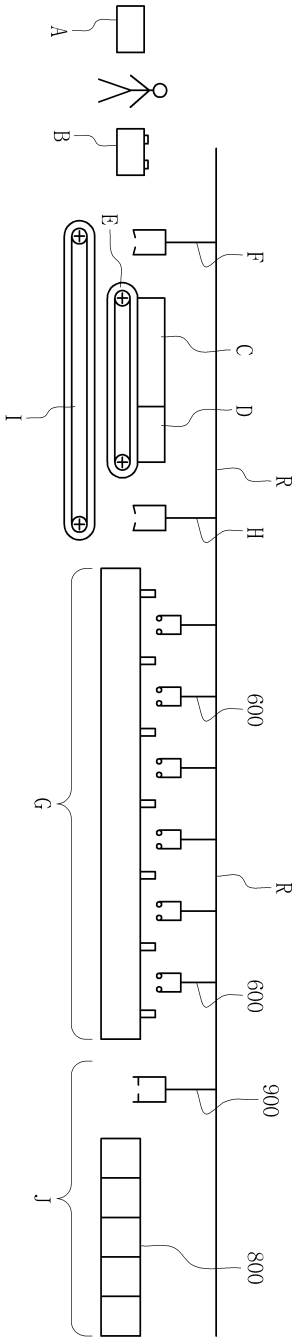
도면5


672
R0
R
674a
674
R
674b
660
674c
654
654a
654c
652b
654b
652
652a
Z
y

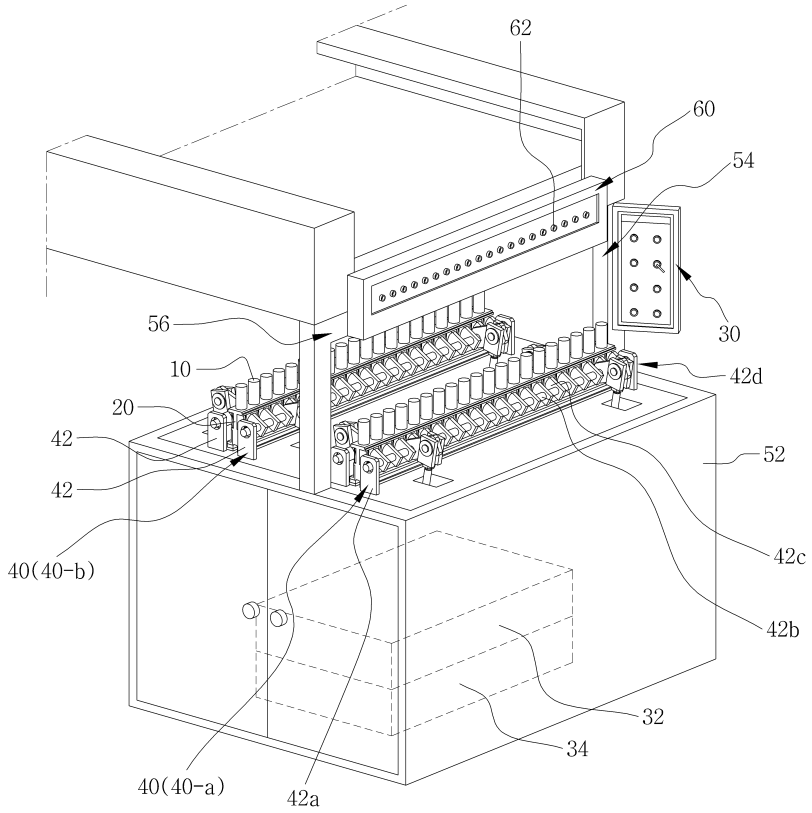
도면6


10
10
24
22
14
(+)
(-)
14
24
22
23
21a
26a
24
28a
28
28b
21
26a
26
26b
21a
21
26
26b
21
21b
20

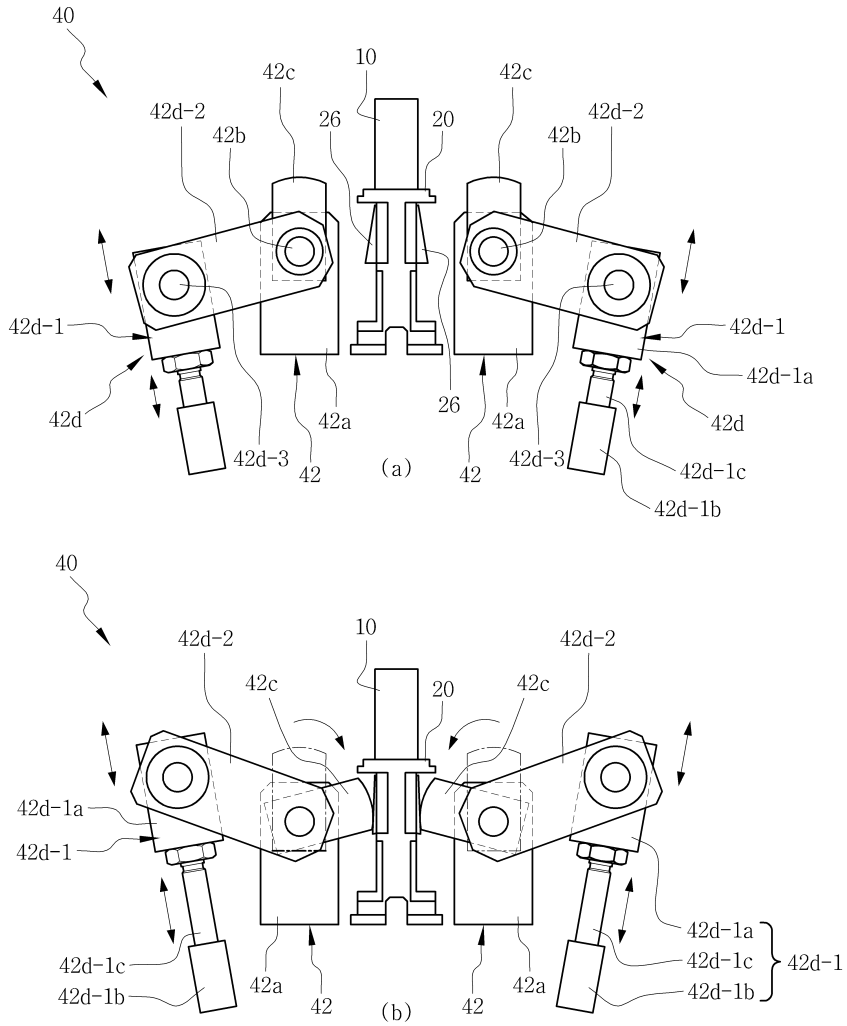
도면7



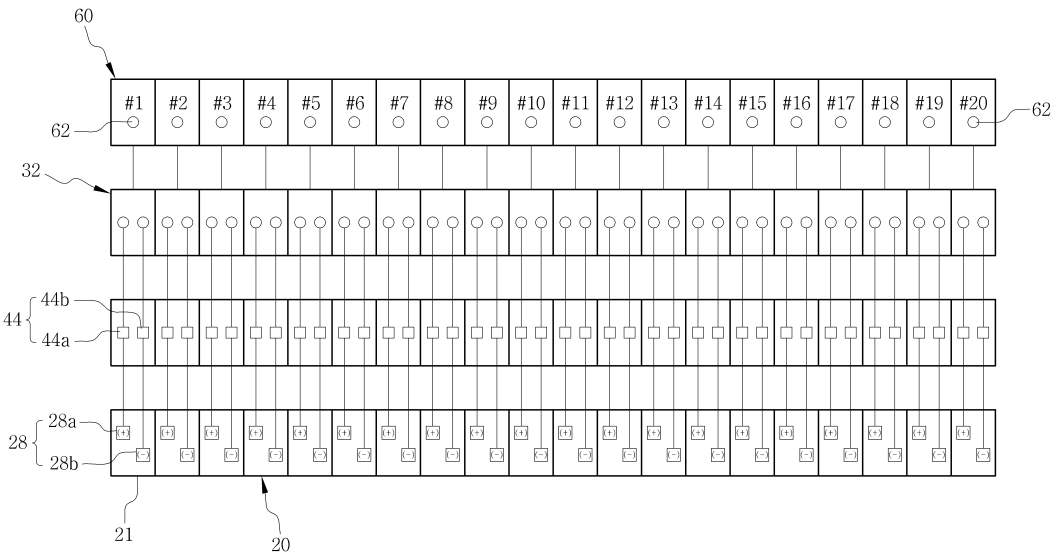
도면8



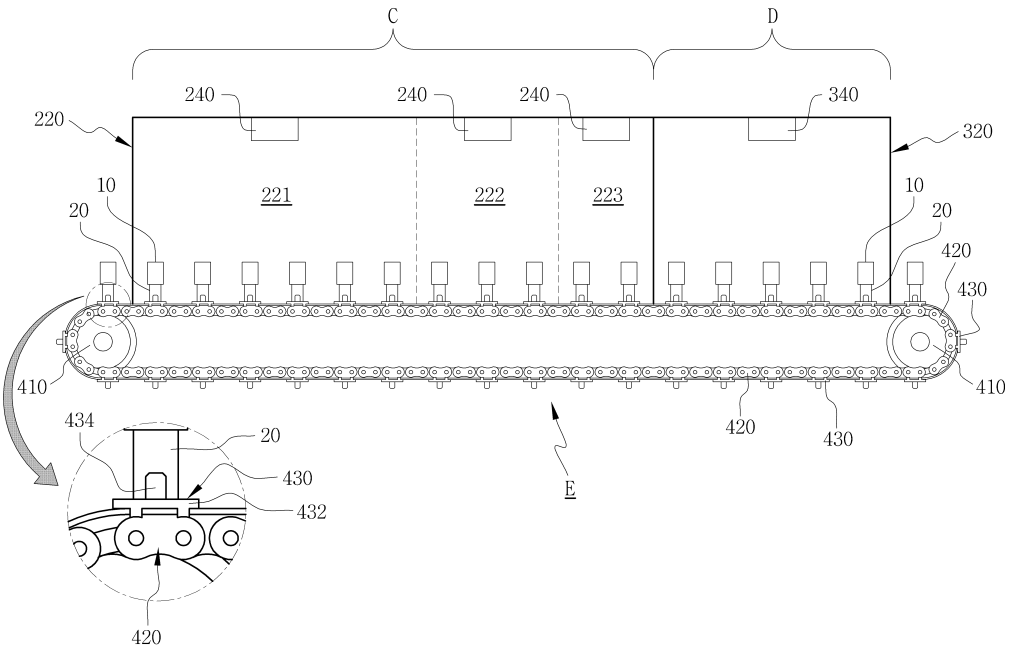
도면9


40
42c
10
42c
42d-2
42b
26
20
42b
42d-2
42d-1
42d-1
42d-1a
42d
42d
26
42a
42a
42d-3
42
(a)
42
42d-3
42d-1c
42d-1b
40
42d-2
10
42d-2
42c
20
42c
42d-1a
42d-1
42d-1a
42d-1c
42d-1
42d-1c
42d-1b
42a
42
(b)
42
42a
42d-1b

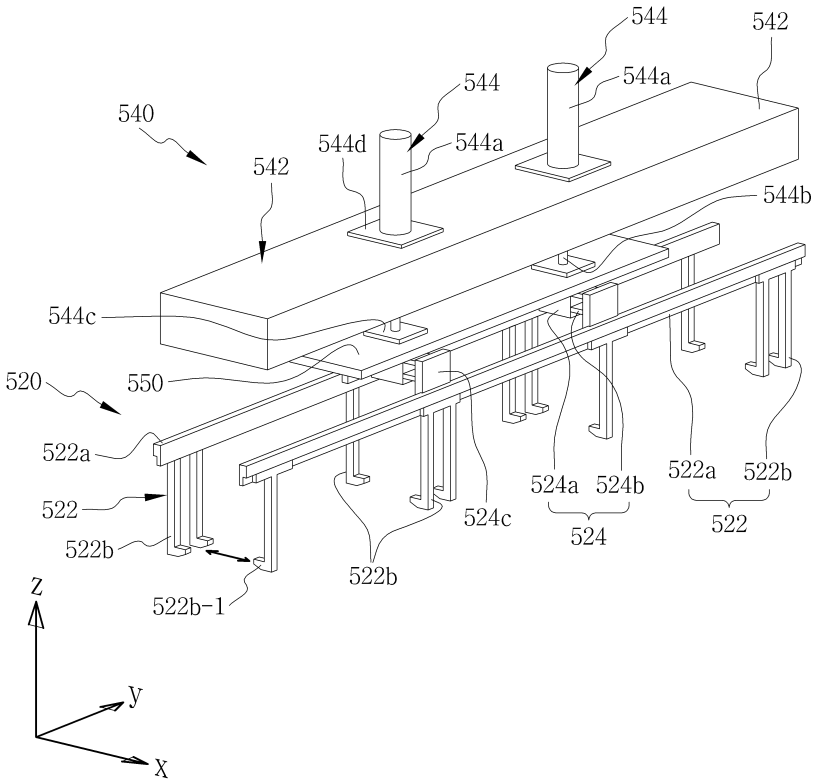
도면10


60
#1
#2
#3
#4
#5
#6
#7
#8
#9
#10
#11
#12
#13
#14
#15
#16
#17
#18
#19
#20
62
62
32
44
44b
44a
28
28a
28b
21
20

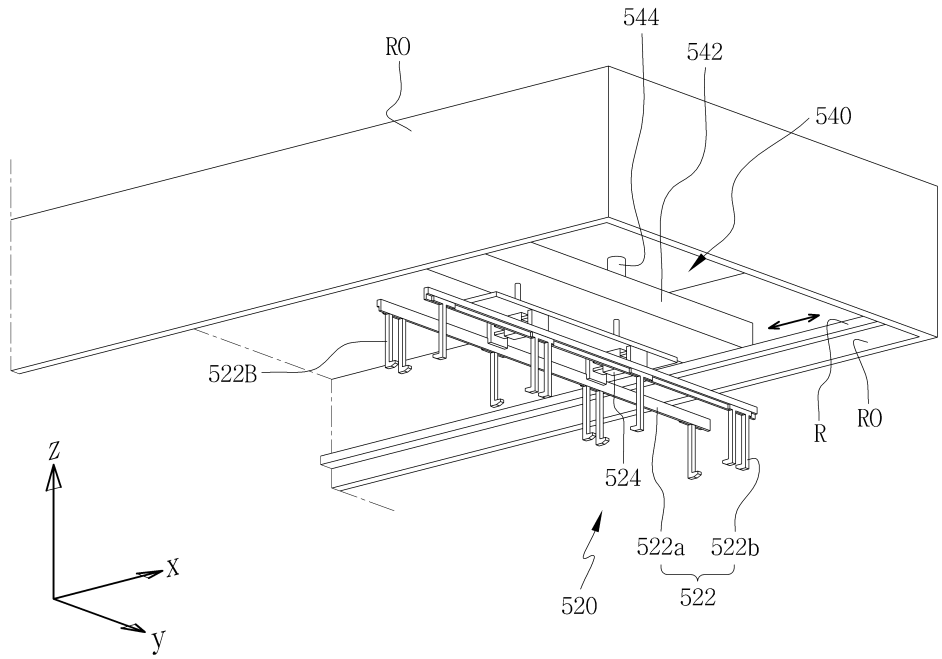
도면11


C
D
240
240
240
340
220
320
221
222
223
10
20
10
20
420
430
410
410
420
430
E
434
20
430
432
420

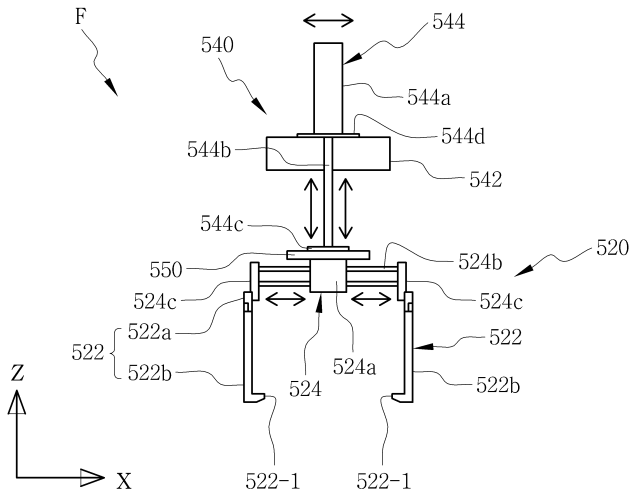
도면12


544
542
544a
544
540
544d
544a
542
544b
544c
520
550
522a
522
522b
522b-1
522b
524c
524a
524b
524
522a
522b
522
z
y
x

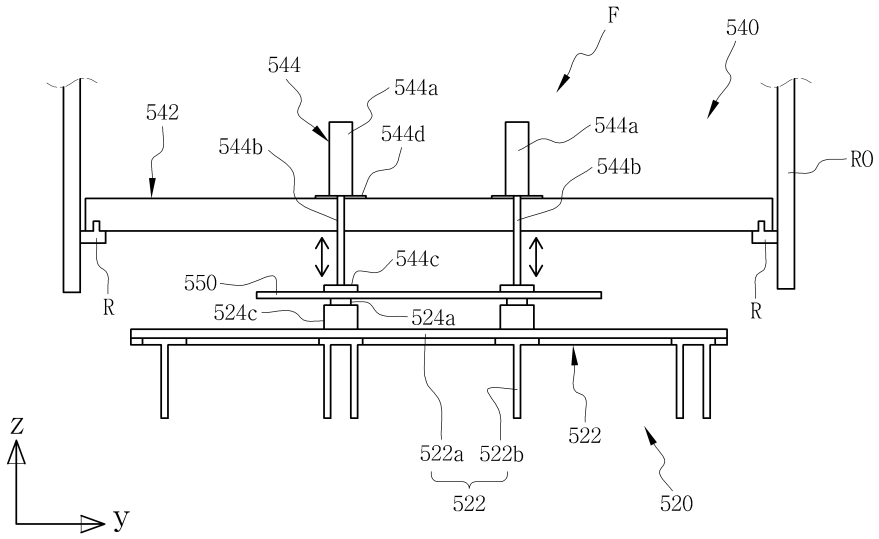
도면13


544
RO
542
540
522B
R
RO
524
522a
522b
520
522
Z
X
y

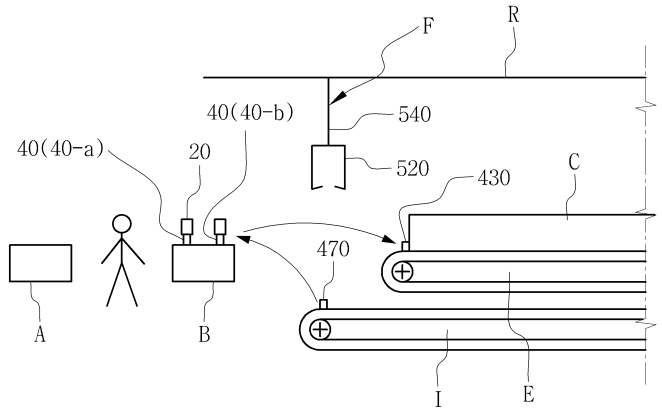
도면14


F
544
540
544a
544d
544b
542
544c
520
550
524b
524c
524c
522a
522
522
522b
524a
522b
524
522-1
522-1
Z
X

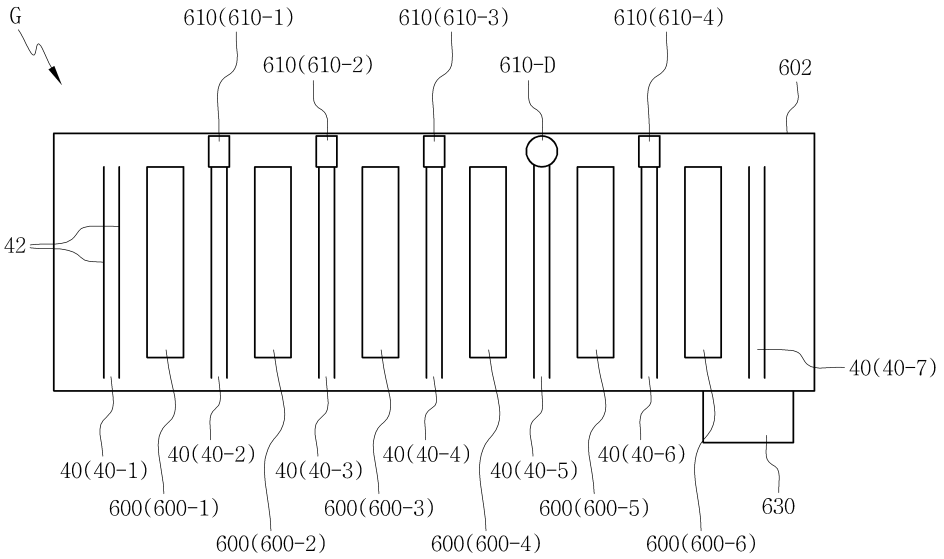
도면15


F
540
544
544a
542
544b
544d
544a
544b
RO
544c
550
R
524c
524a
R
z
y
522a
522b
522
522
520

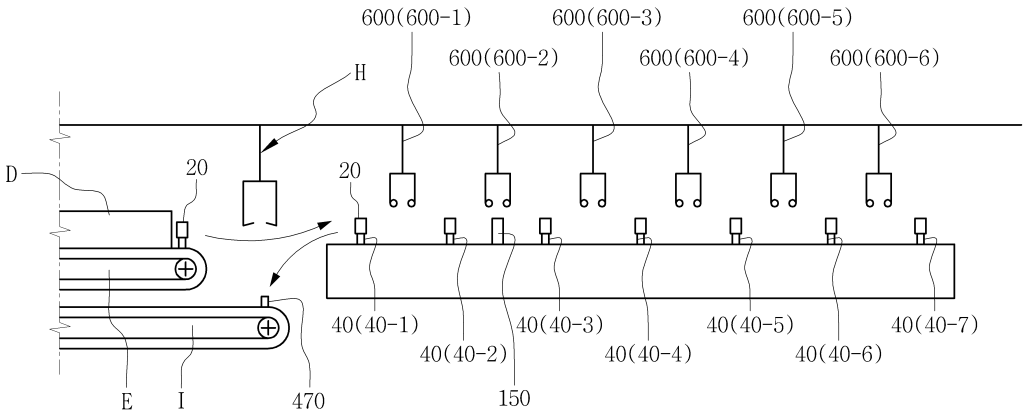
도면16


F
R
40(40-b)
540
40(40-a)
20
520
430
C
470
A
B
I
E

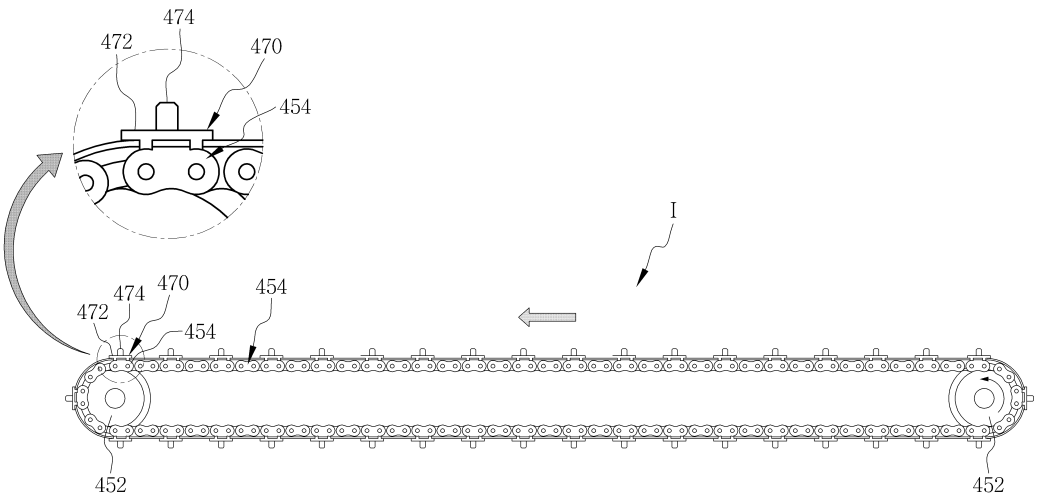
도면17



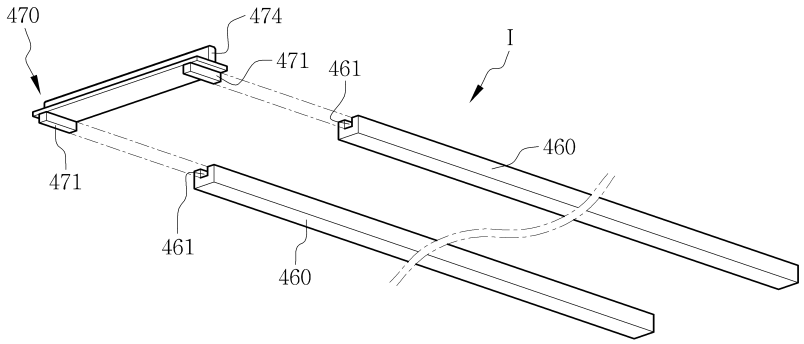
도면18



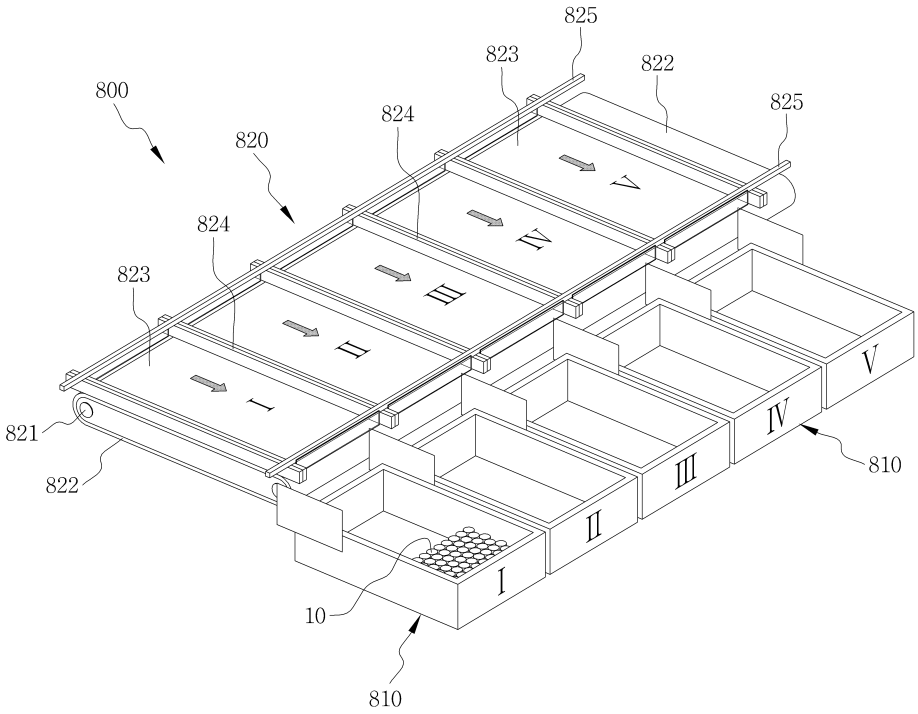
도면19



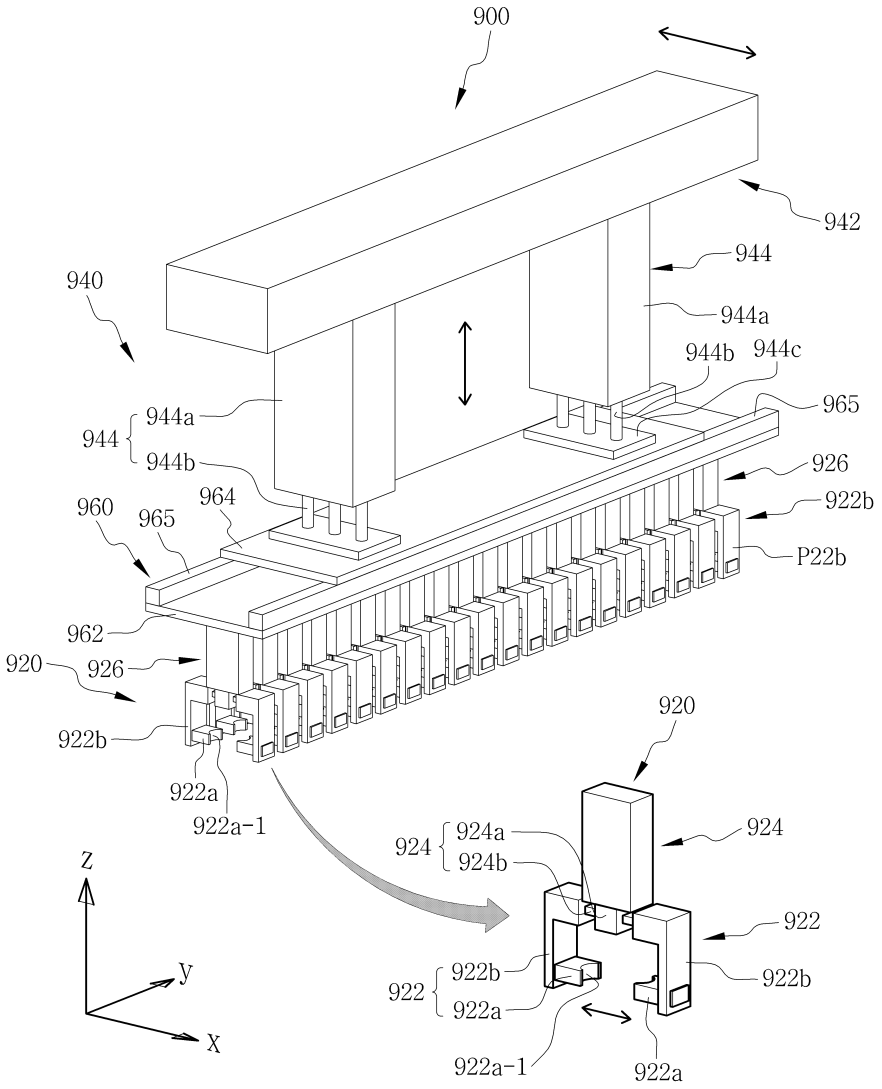
도면20


470
474
471
461
I
460
471
461
460

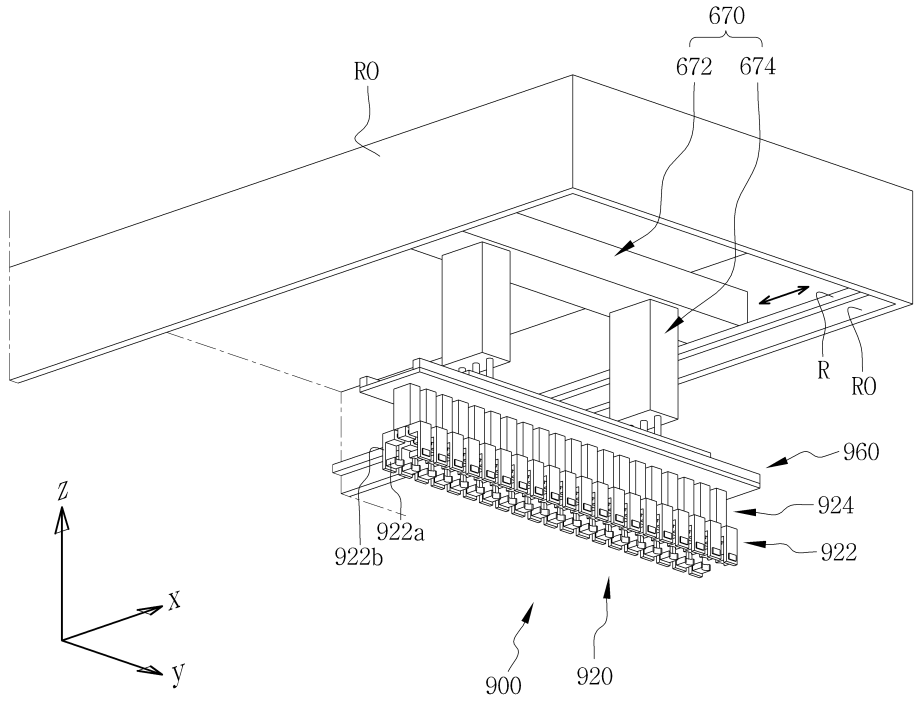
도면21


825
823
822
825
800
824
820
824
823
821
822
10
810
810

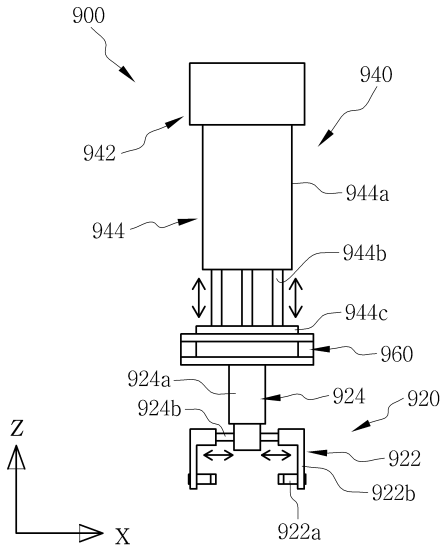
도면22


900
942
944
940
944a
944b
944c
965
944
944a
944b
926
922b
964
960
965
P22b
962
920
926
922b
922a
922a-1
920
924
924a
924b
922
922b
922
922b
922a
922a-1
922a
z
y
x

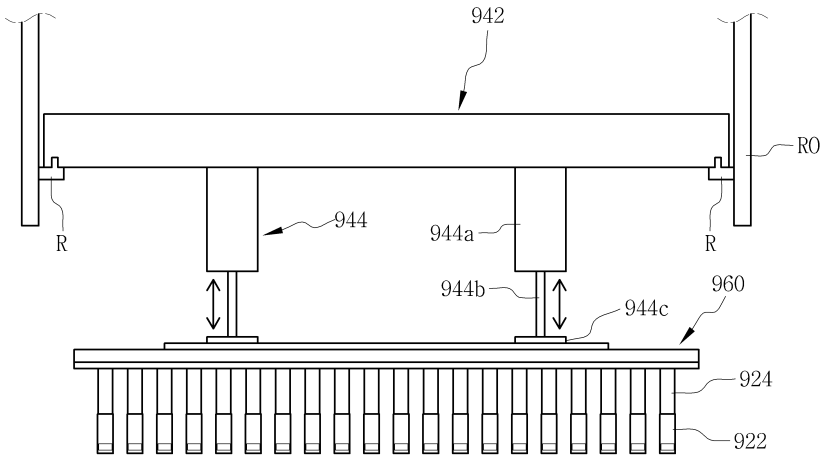
도면23


670
672
674
RO
R
RO
960
924
922
922a
922b
z
x
y
900
920

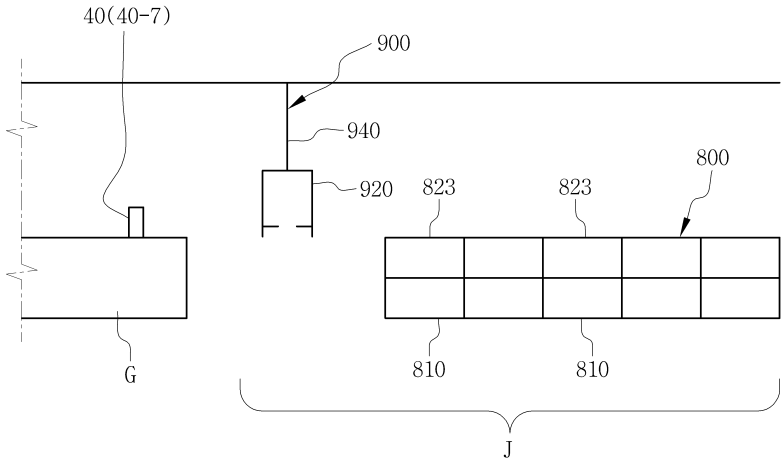
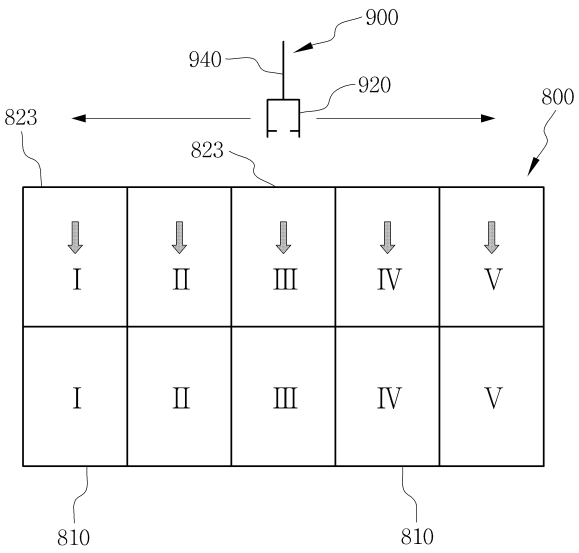
도면24


900
940
942
944a
944
944b
944c
960
924a
924
920
924b
922
922b
922a
Z
X

도면25



도면26



도면27