



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2013년09월10일
(11) 등록번호 10-1306683
(24) 등록일자 2013년09월04일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G01B 5/06 (2006.01) H01M 10/00 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2013-0053753
(22) 출원일자 2013년05월13일
심사청구일자 2013년05월13일
(56) 선행기술조사문헌
KR101058388 B1
KR1020090049882 A

(73) 특허권자
(주)미디어테크
서울특별시 구로구 디지털로 306 ,B105호(구로동, 대림포스트타워2차)
(72) 발명자
김영환
인천광역시 계양구 주부토로 363번길 27 103동 1802(작전동, 동보아파트)
(74) 대리인
남진우, 배철우, 김재섭, 조영철

전체 청구항 수 : 총 10 항

심사관 : 이달경

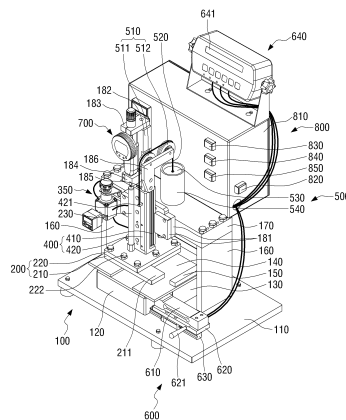
(54) 발명의 명칭 **두께 측정 장치**

(57) 요약

본 발명은 전지셀의 두께 측정시 전지셀에 작용하는 압력의 크기를 정밀하게 제어하는 동시에 전지셀에 전체적으로 균일한 압력이 작용하도록 함으로써 전지셀의 두께 측정의 신뢰성을 향상시킬 수 있는 두께 측정 장치를 포함하여 그 목적이 있다.

이를 구현하기 위한 본 발명은, 전지셀이 안착되는 베이스 블록(120); 상기 베이스 블록(120)의 상측에서 승하강 되도록 위치하고, 하강시 상기 전지셀의 상면을 가압하는 누름판(200); 상기 누름판(200) 상에 연결 설치되어 공기압에 의해 상기 누름판(200)을 승하강시키고, 상기 베이스 블록(120)과 누름판(200) 사이에 위치하는 전지셀을 설정된 공기압으로 가압하는 에어 실린더(400); 상기 누름판(200)과 에어 실린더(400)의 자중에 의해 상기 전지셀에 작용하는 하중을 상쇄하기 위해 상기 누름판(200)과 에어 실린더(400)에 상향의 힘을 작용하는 중량보상부(500); 상기 베이스 블록(120)의 상면에 대한 기준위치로부터 상기 누름판(200)의 승강된 거리를 측정하여 상기 전지셀의 두께를 환산하여 표시하는 두께 인디케이터(700); 및 상기 에어 실린더(400)의 구동을 제어하는 제어부(800)를 포함하여 구성된다.

대표도 - 도2



특허청구의 범위

청구항 1

전지셀이 안착되는 베이스 블록(120);

상기 베이스 블록(120)의 상측에서 승하강되도록 위치하고, 하강시 상기 전지셀의 상면을 가압하는 누름판(200);

상기 누름판(200) 상에 연결 설치되어 공기압에 의해 상기 누름판(200)을 승하강시키고, 상기 베이스 블록(120)과 누름판(200) 사이에 위치하는 전지셀을 설정된 공기압으로 가압하는 에어 실린더(400);

상기 누름판(200)과 에어 실린더(400)의 자중에 의해 상기 전지셀에 작용하는 하중을 상쇄하기 위해 상기 누름판(200)과 에어 실린더(400)에 상향의 힘을 작용하는 중량보상부(500);

상기 베이스 블록(120)의 상면에 대한 기준위치로부터 상기 누름판(200)의 승강된 거리를 측정하여 상기 전지셀의 두께를 환산하여 표시하는 두께 인디케이터(700); 및

상기 에어 실린더(400)의 구동을 제어하는 제어부(800);를 포함하는 두께 측정 장치.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 에어 실린더(400)는, 공급되는 공기압에 의해 승하강되는 로드가 내장된 실린더부(410)와, 상기 로드와 연동하여 승하강되도록 상기 실린더부(410)의 일측면에 위치하고 상기 누름판(200)의 상면에 하단이 결합된 슬라이드부(420)로 구성되고,

상기 중량보상부(500)는, 상기 실린더부(410)의 상측에 회전 가능하게 구비된 도르레(510)와, 상기 실린더부(410)의 일측면에 일단이 고정되고 상측으로 연장되어 상기 도르레(510)의 상부 외주면에 권취되어 하향으로 연장되는 와이어(520), 및 상기 와이어(520)의 타단에 고정되는 웨이트(530)로 구성된 것을 특징으로 하는 두께 측정 장치.

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 베이스 블록(120)의 일측에는 왕복 이동되는 로드셀(610)이 구비되고,

상기 누름판(200)의 일측에는 상기 로드셀(610)이 위치하는 측으로 돌출되어 상기 로드셀(610)이 상기 베이스 블록(120) 측으로 이동된 경우에 상기 로드셀(610)의 상측에 위치하게 되는 돌출부(211)가 형성되어,

상기 돌출부(211)에 의해 가압되는 로드셀(610)의 전기적 신호는 상기 제어부(800)에 의해 디지털 신호로 변환되어 하중 인디케이터(640)에 표시되고,

상기 에어 실린더(400)에 공급되는 공기압은 공기압조절기(350)에 의해 조절되며, 상기 공기압조절기(350)에 의해 조절되는 공기압은 상기 하중 인디케이터(640)에 디지털 신호로 변환되어 실시간 표시되는 것을 특징으로 하는 두께 측정 장치.

청구항 4

제3항에 있어서,

상기 베이스 블록(120)은 베이스 플레이트(110)의 상면에 고정되고,

상기 베이스 블록(120)의 일측으로 상기 베이스 플레이트(110)의 상면에는 좌우 방향으로 가이드레일(630)이 고정되며, 상기 로드셀(610)은 상기 가이드레일(630) 상에서 왕복 이동되는 슬라이딩 블록(620) 상에 고정된 것을 특징으로 하는 두께 측정 장치.

청구항 5

제1항에 있어서,

상기 베이스 블록(120)의 양측에는, 상기 베이스 블록(120)에 대응되는 높이로 형성된 고정블록(130)과, 상기 고정블록(130)의 상면에 탈착 가능하게 체결되는 체결블록(150)이 각각 위치하고,

상기 베이스 블록(120)의 상면에는 상기 고정블록(130)과 체결블록(150) 사이에 양단이 지지되고, 전지셀의 폭 길이에 대응되는 길이의 폭을 갖는 전지셀 안착홈(143)이 형성된 위치고정부재(140)가 위치하는 것을 특징으로 하는 두께 측정 장치.

청구항 6

제5항에 있어서,

상기 고정블록(130)에는 그 상면으로부터 소정 깊이의 삽입홀(131)이 형성되어, 상기 삽입홀(131)의 내측에 자성체(132)가 매입되고,

상기 위치고정부재(140)에는 상기 삽입홀(131)에 상하로 대응되는 관통홀(142)이 형성되며,

상기 체결블록(150)의 하단에는 상기 관통홀(142)을 관통하여 상기 삽입홀(131)에 매입된 자성체(132)에 붙도록 연장된 돌출부(151)가 형성된 것을 특징으로 하는 두께 측정 장치.

청구항 7

제1항에 있어서,

상기 누름판(200)은, 상기 전지셀의 상면에 접촉되는 하판(210)과, 상기 하판(210)의 상면에 적층되어 체결되는 상판(220)으로 구성되고,

상기 하판(210)과 상판(220)은, 그 가장자리부를 따라 일정 간격으로 배치되는 다수개의 체결수단(222)에 의해 체결되며,

상기 하판(210)과 상판(220) 사이에는, 상기 베이스 블록(120)에 대한 상기 누름판(200)의 평탄도를 균일하게 조절하기 위한 겹퍼(240)가 개재될 수 있도록 구비되는 것을 특징으로 하는 두께 측정 장치.

청구항 8

제1항에 있어서,

상기 에어 실린더(400)의 작동에 의한 누름판(200)의 승하강 동작을 자동 또는 수동으로 설정하기 위한 자동/수동 설정부(830)를 더 포함하고,

상기 누름판(200)의 승하강 동작이 수동으로 설정된 경우, 상기 제어부(800)는 시작 스위치(850)의 작동 신호에 의해 상기 누름판(200)의 승강 또는 하강 동작이 선택적으로 수행되도록 제어하는 것을 특징으로 하는 두께 측정 장치.

청구항 9

제1항에 있어서,

상기 에어 실린더(400)의 작동에 의한 누름판(200)의 승하강 동작을 자동 또는 수동으로 설정하기 위한 자동/수동 설정부(830)와,

상기 누름판(200)이 하강되어 전지셀의 상면을 가압하는 동안의 시간을 설정하기 위한 제1시간 설정부(860)를 더 포함하고,

상기 누름판(200)의 승하강 동작이 자동으로 설정된 경우, 상기 제어부(800)는 시작 스위치(850)의 작동 신호에 의해 상기 누름판(200)이 상기 제1시간 설정부(860)에서 설정된 시간 동안 상기 전지셀의 상면을 가압한 후에 자동으로 승강되도록 제어하는 것을 특징으로 하는 두께 측정 장치.

청구항 10

제9항에 있어서,

상기 제1시간 설정부(860)에서 설정된 시간의 범위 내에서 상기 두께 인디케이터(700)에 표시되는 데이터를 읽는 시간을 설정하기 위한 제2시간 설정부(870)와,

상기 제2시간 설정부(870)에서 설정된 시간이 되었음을 외부에서 인식할 수 있도록 경보를 발령하는 경보수단(840)을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 두께 측정 장치.

명세서

기술분야

[0001] 본 발명은 두께 측정 장치에 관한 것으로서, 더욱 상세하게는 전지셀의 두께 측정시 전지셀에 작용하는 압력의 크기를 정밀하게 제어하는 동시에 전지셀의 전체 영역에 균일한 압력이 작용하도록 함으로써 두께 측정의 신뢰성을 향상시키고 아울러 측정된 전지셀의 두께를 데이터화하여 표시함으로써 전지셀의 양품 여부를 손쉽게 선별할 수 있도록 하는 두께 측정 장치에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 최근 이차 전지(Secondary or Rechargeable Battery)는 휴대폰, 디지털 카메라와 같은 소형 기기 뿐만 아니라 노트북 컴퓨터, 전기 자동차와 같은 중형 또는 대형 기기의 전원으로서 광범위하게 이용되고 있다.

[0003] 이와 같은 이차 전지에는 니켈카드뮴 전지, 수소이온 전지, 리튬이온 전지, 리튬 폴리머 전지 등 다양한 종류가 있으며, 사용되는 기기의 종류에 따라 단위 전지셀 형태로 사용되거나, 다수의 단위 전지셀들을 전기적으로 연결한 전지모듈의 형태로 사용되기도 한다.

[0004] 상기 이차 전지 중 파우치형 이차 전지는, 양극탭이 연결되어 있는 양극판과, 음극탭이 연결되어 있는 음극판과, 상기 양극판과 음극판 사이에 개재되어 양극판과 음극판을 이격시키는 세퍼레이터와, 상기 양극판과 음극판과 세퍼레이터를 수용하고 외부에 대해 밀폐되는 파우치와, 상기 파우치에 충전되는 전해질로 이루어져 있다.

[0005] 이와 같이 구성된 파우치형 이차 전지의 생산과정에서 생산된 이차 전지(이하, '전지셀'이라 함)가 요구되는 충방전 성능을 가지고 있는지 여부를 판단하기 위한 성능평가를 실시하게 된다. 이 경우, 대표적인 성능 평가 항목으로는 전지셀의 두께를 측정하고, 측정된 전지셀의 두께가 양품으로 선별될 수 있는 기준 두께값에서 규정된 오차 범위 내에 있는지 여부를 평가하게 된다. 전지셀의 두께는 그 구조적 특성에 의해 편차가 존재하게 되며, 전지셀의 두께 측정시에는 편평도가 균일하게 유지되는 두께의 플레이트 사이에 전지셀을 위치시킨 후에 전지셀의 상면과 하면에 설정된 압력을 가한 상태에서 두께를 측정하게 된다.

[0006] 도 1은 종래 두께 측정 장치의 일례를 나타낸 것으로, 등록특허 제10-1058388호에 개시된 이차전지 검사 장치에서, 전지셀의 두께를 측정하기 위한 두께 측정 부재(10)를 나타낸 것이다. 상기 두께 측정 부재(10)는, 일측 단부가 하부판재(20)에 고정된 상태에서 상부판재(30)의 상부 방향으로 절곡되어 있는 고정축(40)과, 상부판재(30)의 상단면으로부터 소정의 이격 거리에서 고정 축(40)의 단부에 장착된 거리 측정용 탐침(50), 및 상기 탐침(50)으로부터 검출된 정보를 바탕으로 전지셀의 두께를 환산하는 인디케이터(60)로 구성되어 있다.

[0007] 따라서, 두께 측정 부재(10)는 상부판재(30)가 하부판재(20)의 상면에 밀착되어 있는 위치를 기준위치로 하여 두께 측정시 상부판재(30)가 승강되는 변위를 측정하여 전지셀의 두께를 환산하게 된다.

[0008] 그러나, 이와 같은 종래의 두께 측정 부재(10)는, 상부판재(30)의 자중에 의해 전지셀의 상면을 가압한 상태에서 전지셀의 두께를 측정하게 되므로, 측정 대상 전지셀의 규격이 달라질 경우 상부판재(30)의 자중보다 작은 크기의 하중으로는 전지셀을 가압할 수 없는 구조적 한계가 있으므로, 전지셀의 규격이 작은 경우에는 두께 측정시 요구되는 작은 크기의 하중을 작용시킬 수 없는 문제점이 있다.

[0009] 또한, 종래기술에는 측정 대상 전지셀의 규격이 달라져 상부판재(30)의 자중보다 큰 하중의 압력을 작용시켜야 하는 시험 조건에서는, 상부판재(30)의 상면에 소정의 추가적인 압력을 인가하기 위한 가압부재가 선택적으로 장착되는 구성이 개시되어 있으나, 이 경우에도 다양한 규격을 갖는 전지셀의 두께 측정을 위해 요구되는 다양한 압력 조건을 설정하기 위해서는 전지셀의 규격별로 그에 대응되는 하중을 갖는 가압부재를 구비해야 하므로 장치의 부품수가 과다해져 장치 운용의 효율성이 떨어지는 문제점이 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0010] 본 발명은 상기와 같은 문제점을 해결하기 위하여 안출된 것으로서, 전지셀의 두께 측정시 전지셀에 작용하는 압력의 크기를 정밀하게 제어하는 동시에 전지셀에 전체적으로 균일한 압력이 작용하도록 함으로써 전지셀의 두께 측정의 신뢰성을 향상시킬 수 있는 두께 측정 장치를 제공함에 그 목적이 있다.

과제의 해결 수단

[0011] 상술한 바와 같은 목적을 구현하기 위한 본 발명의 두께 측정 장치는, 전지셀이 안착되는 베이스 블록(120); 상기 베이스 블록(120)의 상측에서 승하강되도록 위치하고, 하강시 상기 전지셀의 상면을 가압하는 누름판(200); 상기 누름판(200) 상에 연결 설치되어 공기압에 의해 상기 누름판(200)을 승하강시키고, 상기 베이스 블록(120)과 누름판(200) 사이에 위치하는 전지셀을 설정된 공기압으로 가압하는 에어 실린더(400); 상기 누름판(200)과 에어 실린더(400)의 자중에 의해 상기 전지셀에 작용하는 하중을 상쇄하기 위해 상기 누름판(200)과 에어 실린더(400)에 상향의 힘을 작용하는 중량보상부(500); 상기 베이스 블록(120)의 상면에 대한 기준위치로부터 상기 누름판(200)의 승강된 거리를 측정하여 상기 전지셀의 두께를 환산하여 표시하는 두께 인디케이터(700); 및 상기 에어 실린더(400)의 구동을 제어하는 제어부(800)를 포함하여 구성된다.

[0012] 이 경우 상기 에어 실린더(400)는, 공급되는 공기압에 의해 승하강되는 로드가 내장된 실린더부(410)와, 상기 로드와 연동하여 승하강되도록 상기 실린더부(410)의 일측면에 위치하고 상기 누름판(200)의 상면에 하단이 결합된 슬라이드부(420)로 구성되고, 상기 중량보상부(500)는, 상기 실린더부(410)의 상측에 회전 가능하게 구비된 도르레(510)와, 상기 실린더부(410)의 일측면에 일단이 고정되고 상측으로 연장되어 상기 도르레(510)의 상부 외주면에 권취되어 하향으로 연장되는 와이어(520), 및 상기 와이어(520)의 타단에 고정되는 웨이트(530)로 구성될 수 있다.

[0013] 또한 상기 베이스 블록(120)의 일측에는 왕복 이동되는 로드셀(610)이 구비되고, 상기 누름판(200)의 일측에는 상기 로드셀(610)이 위치하는 측으로 돌출되어 상기 로드셀(610)이 상기 베이스 블록(120) 측으로 이동된 경우에 상기 로드셀(610)의 상측에 위치하게 되는 돌출부(211)가 형성되어, 상기 돌출부(211)에 의해 가압되는 로드셀(610)의 전기적 신호는 상기 제어부(800)에 의해 디지털 신호로 변환되어 하중 인디케이터(640)에 표시되고, 상기 에어 실린더(400)에 공급되는 공기압은 공기압조절기(350)에 의해 조절되며, 상기 공기압조절기(350)에 의해 조절되는 공기압은 상기 하중 인디케이터(640)에 디지털 신호로 변환되어 실시간 표시되는 것으로 구성될 수 있다.

[0014] 또한 상기 베이스 블록(120)은 베이스 플레이트(110)의 상면에 고정되고, 상기 베이스 블록(120)의 일측으로 상기 베이스 플레이트(110)의 상면에는 좌우 방향으로 가이드레일(630)이 고정되며, 상기 로드셀(610)은 상기 가이드레일(630) 상에서 왕복 이동되는 슬라이딩 블록(620) 상에 고정된 것으로 구성될 수 있다.

[0015] 또한 상기 베이스 블록(120)의 양측에는, 상기 베이스 블록(120)에 대응되는 높이로 형성된 고정블록(130)과, 상기 고정블록(130)의 상면에 탈착 가능하게 체결되는 체결블록(150)이 각각 위치하고, 상기 베이스 블록(120)의 상면에는 상기 고정블록(130)과 체결블록(150) 사이에 양단이 지지되고, 전지셀의 폭 길이에 대응되는 길이의 폭을 갖는 전지셀 안착홈(143)이 형성된 위치고정부재(140)가 위치하는 것으로 구성될 수 있다.

[0016] 또한 상기 고정블록(130)에는 그 상면으로부터 소정 깊이의 삽입홀(131)이 형성되어, 상기 삽입홀(131)의 내측에 자성체(132)가 매입되고, 상기 위치고정부재(140)에는 상기 삽입홀(131)에 상하로 대응되는 관통홀(142)이 형성되며, 상기 체결블록(150)의 하단에는 상기 관통홀(142)을 관통하여 상기 삽입홀(131)에 매입된 자성체(132)에 붙도록 연장된 돌출부(151)가 형성된 것으로 구성될 수 있다.

[0017] 또한 상기 누름판(200)은, 상기 전지셀의 상면에 접촉되는 하판(210)과, 상기 하판(210)의 상면에 적층되어 체결되는 상판(220)으로 구성되고, 상기 하판(210)과 상판(220)은, 그 가장자리부를 따라 일정 간격으로 배치되는 다수개의 체결수단(222)에 의해 체결되며, 상기 하판(210)과 상판(220) 사이에는, 상기 베이스 블록(120)에 대한 상기 누름판(200)의 평탄도를 균일하게 조절하기 위한 깎퍼(240)가 개재될 수 있다.

[0018] 또한 상기 에어 실린더(400)의 작동에 의한 누름판(200)의 승하강 동작을 자동 또는 수동으로 설정하기 위한 자동/수동 설정부(830)를 더 포함하고, 상기 누름판(200)의 승하강 동작이 수동으로 설정된 경우, 상기 제어부(800)는 시작 스위치(850)의 작동 신호에 의해 상기 누름판(200)의 승강 또는 하강 동작이 선택적으로 수행되도록 제어할 수 있다.

- [0019] 또한 상기 에어 실린더(400)의 작동에 의한 누름판(200)의 승하강 동작을 자동 또는 수동으로 설정하기 위한 자동/수동 설정부(830)와, 상기 누름판(200)이 하강되어 전지셀의 상면을 가압하는 동안의 시간을 설정하기 위한 제1시간 설정부(860)를 더 포함하고, 상기 누름판(200)의 승하강 동작이 자동으로 설정된 경우, 상기 제어부(800)는 시작 스위치(850)의 작동 신호에 의해 상기 누름판(200)이 상기 제1시간 설정부(860)에서 설정된 시간 동안 상기 전지셀의 상면을 가압한 후에 자동으로 승강되도록 제어하는 것으로 구성될 수 있다.
- [0020] 또한 상기 제1시간 설정부(860)에서 설정된 시간의 범위 내에서 상기 두께 인디케이터(700)에 표시되는 데이터를 읽는 시간을 설정하기 위한 제2시간 설정부(870)와, 상기 제2시간 설정부(870)에서 설정된 시간이 되었음을 외부에서 인식할 수 있도록 경보를 발령하는 경보수단(840)을 더 포함하는 것으로 구성될 수 있다.

발명의 효과

- [0021] 본 발명에 따른 두께 측정 장치에 의하면, 에어 실린더와 누름판의 자중에 의해 전지셀에 가해지는 하중을 상쇄하기 위한 중량보상부를 구비함으로써, 에어 실린더에 의해 제공되는 공기압에 의해 전지셀에 가해지는 압력의 크기를 다양한 범위에서 정밀하게 제어할 수 있게 되어, 다양한 크기와 용량을 갖는 전지셀의 사양에 따른 시험 조건에 맞추어 전지셀의 두께를 정밀하게 측정할 수 있다.
- [0022] 또한 베이스 블록의 일측으로 베이스 플레이트 상에 왕복 이동 가능한 로드셀을 구비하고, 누름판에 의해 로드셀에 가해지는 공기압을 하중 인디케이터를 통하여 실시간으로 확인하면서 공기압을 조절할 수 있게 되므로 측정 대상 전지셀의 종류가 달라지더라도 요구되는 공기압을 손쉽게 설정할 수 있다.
- [0023] 또한 베이스 블록의 양측에 상하로 적층되어 탈착되는 고정블록과 체결블록을 구비하고, 측정 대상 전지셀의 폭에 대응하는 길이의 폭을 갖는 전지셀 안착홈이 형성된 위치고정부재를 교체 가능하도록 구성함으로써, 다양한 규격의 전지셀을 베이스 블록 상에 안정적으로 고정시킬 수 있다.
- [0024] 또한 누름판을 상판과 하판으로 분할 구성하고, 그 가장자리부를 따라 볼트 등의 체결수단을 통해 체결되도록 구성함으로써, 누름판과 베이스 블록 사이에 편평도가 불균일한 부분이 있는 것으로 측정된 경우에는, 편평도가 불균일한 일부 영역의 상판과 하판 사이에 겹퍼를 개재하여 편평도가 균일해지도록 용이하게 보정할 수 있다.
- [0025] 또한 누름판의 승하강 동작을 자동 모드로 설정하고, 제1시간 설정부에 의해 누름판이 하강되어 전지셀을 가압하는 동안의 시간과, 제2시간 설정부에 의해 두께를 측정하는 기준이 되는 시간을 설정하고, 제2시간 설정부에서 설정된 시간이 되면 램프나 경보음 등의 경보수단을 통해 외부에서 용이하게 인식할 수 있도록 하여, 일정한 시간에 두께를 측정하도록 함으로써, 사용자별 측정 오차를 줄이는 동시에 신속한 두께 측정이 가능해지고, 전지셀의 양품/불량품 여부를 판정하기 위한 두께 측정 결과의 신뢰성을 높일 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0026] 도 1은 종래 두께 측정 장치의 일례를 나타낸 도면,
- 도 2는 본 발명에 따른 두께 측정 장치의 사시도,
- 도 3은 본 발명에 따른 두께 측정 장치의 정면도,
- 도 4는 본 발명에 따른 두께 측정 장치의 우측면도,
- 도 5는 고정블록과 위치고정부재 및 체결블록의 분해 사시도,
- 도 6은 본 발명에 따른 두께 측정 장치의 공압 회로 구성 블록도,
- 도 7은 본 발명에 따른 두께 측정 장치의 제어 블록도,
- 도 8은 공기압을 설정하는 단계를 나타낸 정면도,
- 도 9는 전지셀의 두께 측정을 위해 누름판이 하강된 모습을 나타낸 정면도,
- 도 10은 누름판의 평탄도를 측정하는 모습을 나타낸 평면도,
- 도 11은 누름판의 평탄도가 불균일한 경우에 누름판의 상판과 하판 사이에 겹퍼가 개재되는 경우의 분해 사시도.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0027] 이하 첨부한 도면을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시예에 대한 구성 및 작용을 상세히 설명하면 다음과 같다.
- [0028] 도 2 내지 도 4를 참조하면, 본 발명에 따른 두께 측정 장치는, 두께 측정 대상인 전지셀이 정위치되도록 지지하는 동시에 전체적인 장치의 구성품들을 안정적으로 탑재하기 위한 지지부(100), 상기 전지셀이 안착되는 베이스 블록(120)의 상측에서 승하강되도록 위치하고 하강시에는 전지셀의 상면을 가압하는 누름판(200), 상기 전지셀의 상면이 누름판(200)에 의해 가압되도록 공기압을 제공하는 공기압 공급부(300), 상기 공기압 공급부(300)로부터 제공되는 공기압에 의해 상기 누름판(200)을 승하강시키고 상기 베이스 블록(120)과 누름판(200) 사이에 위치하는 전지셀을 설정된 공기압으로 가압하는 에어 실린더(400), 상기 누름판(200)과 에어 실린더(400)의 작동에 의해 상기 전지셀에 작용하는 하중을 상쇄하기 위해 상기 누름판(200)과 에어 실린더(400)에 상향의 힘을 작용하는 중량보상부(500), 상기 전지셀에 인가되는 압력을 설정된 공기압으로 설정하기 위한 공기압 측정부(600), 상기 베이스 블록(120)의 상면에 대한 기준위치로부터 상기 누름판(200)의 승강된 거리를 측정하여 상기 전지셀의 두께를 환산하여 표시하는 두께 인디케이터(700), 및 상기 에어 실린더(400)의 구동을 포함하여 장치의 전반적인 구동을 제어하는 제어부(800)를 포함하여 구성된다.
- [0029] 먼저, 도 5를 함께 참조하여 두께 측정 대상 전지셀을 안정적으로 고정 지지하기 위한 지지부(100)의 구성을 설명한다.
- [0030] 상기 지지부(100)는, 수평 상태로 배치되는 베이스 플레이트(110)와, 상기 베이스 플레이트(110)의 상면에 고정되며 전지셀이 안착되는 베이스 블록(120)을 포함한다. 상기 베이스 블록(120)의 양측에는, 상기 베이스 플레이트(110)의 상면에 고정되며 베이스 블록(120)과 동일한 높이로 설치된 고정블록(130)과, 상기 고정블록(130)의 상면에 탈착 가능하게 체결되는 체결블록(150)이 각각 위치한다.
- [0031] 상기 베이스 블록(120)의 상면에는 고정블록(130)과 체결블록(150) 사이에 양단이 삽입되어 지지되는 위치고정부재(140)가 위치한다. 상기 위치고정부재(140)의 중간부 전면측에는 좌우측 방향의 절개된 폭이 측정 대상 전지셀의 폭 길이에 대응되는 전지셀 안착홈(143)이 형성되어 있다. 따라서, 상기 위치고정부재(140)의 전체적인 형상은 'ㄷ'자의 판 형상으로 이루어지고, 위치고정부재(140)의 저면은 베이스 블록(120)의 상면과 그 양측에 위치하는 고정블록(130)의 상면에 상하 간격없이 밀착된다.
- [0032] 상기 고정블록(130)에는 그 상면으로부터 소정 깊이의 삽입홈(131)이 형성되고, 상기 삽입홈(131)의 내측에는 자성체(132)가 매입된다. 상기 자성체(132)는 그 상단이 삽입홈(131)의 상단에서 하측으로 소정거리 이격된 지점에 위치하도록 삽입홈(131)의 내측에 매입된다.
- [0033] 상기 위치고정부재(140)의 양측부에는 상기 삽입홈(131)에 상하로 대응되는 위치에 관통홀(142)이 형성되고, 상기 체결블록(150)의 하단에는 상기 관통홀(142)을 관통하여 상기 삽입홈(131)에 매입된 자성체(132)의 상단부에 하단부가 닿도록 연장되는 돌출부(151)가 형성되어 있다. 상기 돌출부(151)는 그 소재가 스틸(steel)로 이루어져 상기 자성체(132)와의 접촉시 자력에 의해 서로 붙게 된다.
- [0034] 따라서, 베이스 플레이트(110) 상에 고정된 베이스 블록(120)과 고정블록(130)의 상면에 삽입홈(131)과 관통홀(142)이 상하로 대응되도록 위치고정부재(140)를 위치시킨 후에, 체결블록(150)의 돌출부(151)가 관통홀(142)을 관통하여 삽입홈(131)에 삽입되도록 위치시키게 되면, 별도의 체결수단 없이도 위치고정부재(140)가 안정적으로 고정될 수 있으며, 상기 위치고정부재(140)에 형성된 전지셀 안착홈(143)의 내측으로 베이스 블록(120)의 상면에 전지셀을 위치시키게 되면, 전지셀이 안정적으로 안착되어 고정될 수 있다. 그리고, 측정하고자 하는 전지셀의 규격이 달라질 경우에는 전지셀의 크기에 대응하는 전지셀 안착홈(143)이 형성된 위치고정부재(140)로 손쉽게 교체하여 사용할 수 있다.
- [0035] 상기 지지부(100)를 구성하는 기타의 구성요소로, 상기 베이스 블록(120)의 양측과 후방측에는 포스트 플레이트(160)가 수직방향으로 3개소에 설치되고, 상기 포스트 플레이트(160)의 상단에는 탑 플레이트(170)가 횡방향으로 결합된다. 상기 탑 플레이트(170)의 전면에는 에어 실린더(400)를 고정하기 위한 제1고정브라켓(181)이 결합된다. 상기 에어 실린더(400)의 상단에는 수직방향으로 제2고정브라켓(182)이 결합되고, 상기 제2고정브라켓(182)의 상단과 하단에는 두께 인디케이터(700)를 고정하기 위한 제3고정브라켓(183)과 제4고정브라켓(184)이 횡방향으로 결합된다. 상기 제4고정브라켓(184)의 일측면에는 후술되는 중량보정부(500)의 도르레(510)를 거치하기 위한 제5고정브라켓(185)과 제6고정브라켓(186)이 결합된다.
- [0036] 상기 누름판(200)은, 전지셀의 상면에 접촉되는 하판(210)과, 하판(210)의 상면에 적층되어 체결되는 상판(220)으로 구성된다. 하판(210)의 일측에는 후술되는 로드셀(610)의 상면을 가압하기 위한 돌출부(211)가 형성되어 있다.

- [0037] 상기 하판(210)과 상판(220)은 베이스 블록(120)의 상면과 나란하게 수평방향으로 배치되고, 특히 베이스 블록(120)의 상면과 하판(210)의 저면은 전지셀의 두께를 정확하게 측정하기 위하여 균일한 평탄도가 요구되며, 누름판(200)의 평탄도를 균일하게 조절하기 위한 구성은 도 10과 도 11을 참조하여 후술하기로 한다.
- [0038] 도 6을 함께 참조하면, 상기 공기압 공급부(300)는, 컴프레서(310), 공기유입량조절기(320), 솔레노이드(330)와 소음기(340) 및 공기압조절기(350)를 포함한다. 상기 공기유입량조절기(320)는, 컴프레서(310)로부터 공급되는 공기의 유입량을 사용자가 조절할 수 있도록 구성되어 있다. 상기 공기유입량조절기(320)로부터 공급되는 공기는 솔레노이드(330)의 유입포트(331)로 유입된다.
- [0039] 상기 솔레노이드(330)는, 전류가 인가될 때 코일에 발생하는 자기력에 의해 왕복 구동되는 스펴이 내장되어, 상기 유입포트(331)로 유입되는 공기압의 유로를 제1유출포트(332)와 제2유출포트(333)에 선택적으로 연결하는 역할을 한다. 상기 제1유출포트(332)는 에어 실린더(400)의 제1포트(401)에 연결되고, 상기 제2유출포트(333)는 에어 실린더(400)의 제2포트(402)에 연결된다.
- [0040] 상기 솔레노이드(330)의 제1유출포트(332)와 에어 실린더(400)의 제1포트(401)를 연결하는 공기압 라인에는 공기압조절기(350)가 설치되어 에어 실린더(400)의 제1포트(401)로 공급되는 공기압을 사용자가 조절할 수 있도록 구성되어 있다. 상기 제1포트(401)로 공급되는 공기압에 의해 누름판(200)은 하강하게 되어 전지셀의 상면을 가압하게 되고, 상기 제2포트(402)로 공급되는 공기압에 의해 누름판(200)은 승강하게 된다.
- [0041] 상기 에어 실린더(400)의 제1포트(401)로 공기압이 공급되면, 에어 실린더(400) 내의 하부에 있던 공기압은 제2포트(402)를 통해 배출되어 솔레노이드(330)의 제1배출포트(335)를 통해 소음기(340)를 거친 후에 외부로 배출되고, 상기 에어 실린더(400)의 제2포트(402)로 공기압이 공급되면, 에어 실린더(400) 내의 상부에 있던 공기압은 제1포트(401)를 통해 배출되어 솔레노이드(330)의 제2배출포트(334)를 통해 소음기(340)를 거친 후에 외부로 배출되도록 구성되어 있다.
- [0042] 상기 에어 실린더(400)는, 제1고정브라켓(181)에 고정되고 내부에는 공급되는 공기압에 의해 승하강되는 로드(미도시됨)가 내장된 실린더부(410)와, 상기 로드와 연동하여 승하강되도록 상기 실린더부(410)의 일측면에 위치하고 상기 누름판(200)의 상판(220)에 하단이 결합된 슬라이드부(420)로 구성된다. 상기 실린더부(410)의 전면과 이에 대향되는 슬라이드부(420)의 후면에는 레일 구조의 요철면이 대응되도록 상하방향으로 형성되어 있고, 실린더부(410)의 로드의 하단부는 슬라이드부(420)의 하단부에 걸림결합된 구조로 이루어져 있다.
- [0043] 따라서, 에어 실린더(400)의 제1포트(401)를 통해 공기압이 유입되면, 상기 로드는 하향으로 작용하는 공기압에 의해 아래로 밀려나게 되어 슬라이드부(420)와 이에 결합된 누름판(200)은 하강하게 되고, 이와 반대로 에어 실린더(400)의 제2포트(402)를 통해 공기압이 유입되면, 상기 로드는 상향으로 작용하는 공기압에 의해 위로 당겨지게 되어 슬라이드부(420)와 이에 결합된 누름판(200)은 승강하게 된다.
- [0044] 전지셀의 두께 측정시에는, 베이스 블록(120)의 상면에 안착된 전지셀의 상면은 누름판(200)에 의해 설정된 압력으로 가압된 상태에서 전지셀의 두께를 측정하게 된다. 이 경우 전지셀에 가해지는 압력의 크기는 전지셀의 규격에 대응하여 서로 다른 크기로 설정되며, 작은 크기의 전지셀의 두께를 측정하는 경우에는 가해지는 압력의 크기 또한 상대적으로 작게 설정되고 미세한 압력 조절이 요구된다.
- [0045] 따라서, 누름판(200)과 에어 실린더(400)의 자체 하중에 의해 전지셀에 가해지는 압력 요소를 제거하고, 공기압에 의한 압력 요소만으로 전지셀에 가해지는 압력을 조절할 필요가 있다. 여기서, 상기 누름판(200)의 하중은 상판(210)과 하판(220) 이외에 상판(210)의 상면에서 상측으로 연장되도록 결합되는 샤프트(230)의 하중을 포함한다. 상기 샤프트(230)는 후술되는 두께 인디케이터(700)에서 누름판(200)의 상하 변위를 측정하기 위한 연결수단의 역할을 한다.
- [0046] 그리고, 상기 에어 실린더(200)의 하중은 슬라이드부(420)의 하중을 의미한다. 즉, 에어 실린더(200)의 실린더부(410)는 제1고정브라켓(181)에 의해 탑 플레이트(170)에 고정되어 그 하중이 전지셀을 가압하는데 영향을 미치지 않으므로 생략되어야 할 에어 실린더(200)의 하중에 포함되지 않는다.
- [0047] 상기 중량보정부(500)는, 누름판(200)과 에어 실린더(400)의 하중에 의해 전지셀에 가해지는 압력 요소를 상쇄하기 위한 구성으로, 에어 실린더(400)의 상단에 결합되는 제6고정브라켓(186)에 회전 가능하게 거치되는 도르레(510)와, 상기 실린더부(410)의 일측면에 돌출형성된 와이어 고정부(421)에 일단이 고정되고 상측으로 연장되어 상기 도르레(510)의 상부 외주면에 권취되어 하향으로 연장되는 와이어(520)와, 상기 와이어(520)의 타단에 고정되는 웨이트(530)로 구성된다.

- [0048] 상기 도르레(510)는 웨이트(530)가 승하강되는 경우에 주변 부품과의 간섭을 방지할 수 있도록 제6고정브라켓(186)의 일측면에 전후방으로 이격된 2개의 도르레(511,512)로 구성될 수 있다. 탑 플레이트(170)에는 웨이트(530)가 내부에 수용된 상태에서 승하강되도록 안내하는 가이드부재(540)가 관통되어 결합될 수 있다. 에어 실린더(400)의 작동에 의해 슬라이드부(420)와 누름판(200)이 승하강되면, 이에 연동하여 웨이트(530) 또한 가이드부재(540)의 내측에서 승하강된다.
- [0049] 상기 웨이트(530)은 누름판(200)과 에어 실린더(400)의 하중과 동일하거나 조금 더 큰 하중을 갖는 것으로 구성될 수 있다.
- [0050] 상기 공기압 측정부(600)는, 전지셀의 두께를 측정하기 전에 전지셀에 가해지게 될 공기압을 측정하고, 시험 조건에 따라 요구되는 공기압으로 설정하기 위한 것으로, 누름판(200)에 의해 가압되는 압력을 전기적인 신호로 출력하는 로드셀(610)과, 상기 로드셀(610)로부터 수신되는 전기적인 신호를 디지털 신호로 변환하여 표시하는 하중 인디케이터(640)를 포함한다.
- [0051] 상기 로드셀(610)은 베이스 블록(120)의 일측에서 좌우로 왕복 이동 가능하게 배치된다. 이를 위한 구성으로, 베이스 블록(120)의 일측으로 베이스 플레이트(110)의 상면에는 가이드레일(630)이 장착되고, 상기 로드셀(610)은 가이드레일(630) 상에서 좌우로 이동 가능하게 연결되는 슬라이딩 블록(620) 상에 탑재되며, 상기 슬라이딩 블록(620)의 전면에는 조작의 편의를 위한 손잡이부(621)가 구비되어 있다. 따라서, 도 8에 도시된 바와 같이, 손잡이부(621)를 좌측으로 이동시키면, 로드셀(610)은 베이스 블록(120)의 우측면에 밀착되는 위치까지 이동하게 되고, 로드셀(610)은 누름판(200)의 하판(210)에서 일측으로 돌출된 돌출부(211)의 직하방에 위치하게 된다. 상기 로드셀(610)은 그 상단이 베이스 블록(120)의 상단보다 높은 위치에 있도록 구성된다.
- [0052] 이때, 에어 실린더(400)의 작동에 의해 누름판(200)이 하강하게 되어 상기 돌출부(211)가 로드셀(610)의 상면을 가압하게 되면, 로드셀(610)에서 출력되는 전기적 신호는 디지털 신호로 변환되어 하중 인디케이터(640)의 표시부(641)에 실시간으로 표시되며, 사용자는 하중 인디케이터(640)에 표시되는 압력 데이터가 요구되는 압력 데이터에 일치되도록 공기압조절기(350)를 조절하게 된다.
- [0053] 그리고, 공기압의 설정이 완료되면, 손잡이부(621)를 우측으로 이동시켜 로드셀(610)을 돌출부(211)의 직하방 위치에서 우측으로 이격되도록 이동시킨 후에, 전지셀의 두께 측정을 실시한다.
- [0054] 상기 두께 인디케이터(700)는, 베이스 블록(120)의 상면에 대한 기준위치로부터 두께 측정시 누름판(200)의 승강된 거리를 측정하여 전지셀의 두께를 환산하여 표시하기 위한 것이다. 두께 인디케이터(700)의 몸체부(710)는 그 상부와 하부가 각각 제3고정브라켓(183)과 제4고정브라켓(184)에 고정되고, 상기 몸체부(710)의 하단부에는 돌출편(720)이 관통되어 하측으로 돌출형성되어 있다.
- [0055] 상기 돌출편(720)은 몸체부(710)의 내부에 설치된 탄성부재(미도시됨)에 의해 하향의 탄성력이 작용되도록 구성되어 있어, 샤프트(230)의 상단에 항상 접촉된 상태를 유지하게 된다. 따라서, 베이스 블록(120)의 상면에 누름판(200)이 밀착된 상태일 때의 값을 기준위치로 설정하고, 도 9에 도시된 바와 같이, 전지셀(C)의 상면에 누름판(200)이 설정된 공기압으로 가압하고 있는 상태일 때 돌출편(720)이 상기 기준위치로부터 승강되는 변위값을 통하여 전지셀(C)의 두께를 측정하게 되며, 측정된 수치는 표시부(730)에 표시된다.
- [0056] 도 2와 도 3 및 도 7을 함께 참조하면, 상기 제어부(800)는, 로드셀(610)에서 출력되는 전기적 신호를 디지털 신호로 변환하여 하중 인디케이터(640)에 변환된 디지털 신호를 송출한다. 또한, 상기 제어부(800)가 설치되는 제어박스(810)에는 전원 스위치(820), 자동/수동 설정부(830), 경보수단(840), 시작 스위치(850), 제1시간 설정부(860) 및 제2시간 설정부(870)가 구비된다.
- [0057] 상기 자동/수동 설정부(830)는, 누름판(200)의 승하강 구동 모드를 설정하기 위한 것이다. 누름판(200)의 승하강 구동이 수동 모드로 설정된 경우, 제어부(800)는 시작 스위치(850)의 작동 신호에 의해 누름판(200)의 승강 또는 하강 동작이 선택적으로 수행되도록 제어하게 된다. 상기 시작 스위치(850)는 본 실시예에서와 같이 버튼식으로 구성되어 사용자가 손으로 누를 때마다 승강 신호 또는 하강 신호가 교대로 인가되도록 구성될 수 있으나, 다른 실시예로서 사용자가 발로 밟을 때마다 승강 신호 또는 하강 신호가 교대로 인가되는 페달식으로 구성될 수도 있다.
- [0058] 이 경우 제어부(800)는 시작 스위치(850)의 동작 신호에 따라 솔레노이드(330)에 전류의 인가 여부를 제어함으로써 에어 실린더(400)의 구동을 제어한다.
- [0059] 한편, 상기 제1시간 설정부(860)와 제2시간 설정부(870) 및 경보수단(840)은 누름판(200)의 승하강 구동이 자동

모드로 설정되는 경우에 적용되는 구성이다.

- [0060] 상기 제1시간 설정부(860)는, 누름판(200)이 하강되어 전지셀의 상면을 가압하고 있는 동안의 시간을 설정하기 위한 것으로, 누름판(200)의 승하강 동작이 자동으로 설정된 경우, 제어부(800)는 시작 스위치(850)의 동작 신호에 의해 누름판(200)이 제1시간 설정부(860)에서 설정된 시간 동안 전지셀의 상면을 가압한 후에 자동으로 승강되도록 솔레노이드(330)와 에어 실린더(400)의 동작을 제어하게 된다.
- [0061] 상기 제2시간 설정부(870)는, 제1시간 설정부(860)에서 설정된 시간 범위 내에서 두께 인디케이터(700)에 표시되는 데이터를 읽는 기준 시간을 설정하기 위한 것으로, 제2시간 설정부(870)에서 설정된 시간이 되면, 제어부(800)는 경보수단(840)에서 램프의 점등 또는 경보음을 발령하도록 제어함으로써 사용자가 두께 데이터를 읽는 기준 시간을 용이하게 파악할 수 있도록 한다. 예컨대, 제1시간 설정부(860)에 5초의 시간이 설정되고, 제2시간 설정부(870)에 3초의 시간이 설정되면, 누름판(200)은 시작 스위치(850)의 동작 신호와 함께 하강되어 전지셀의 상면을 설정된 공기압에 따라 5초간 가압한 후에 자동으로 승강하게 되고, 누름판(200)이 전지셀의 상면을 가압하기 시작하는 순간부터 3초가 경과되면, 경보수단(840)이 작동하게 된다. 이러한 제2시간 설정부(870)의 구성에 의하면, 누름판(200)이 전지셀의 상면을 가압하는 순간부터 설정된 시간이 경과된 후에 측정되는 전지셀의 두께 데이터를 읽게 되므로, 사용자별로 데이터를 읽는 순간이 서로 달라질 경우에 발생하는 측정 오차의 위험요소를 최소화시켜 측정된 데이터의 신뢰도를 높일 수 있다. 그리고, 상기 경보수단(840)이 발령되는 시간에 측정되는 데이터를 저장하고 인쇄하기 위한 데이터 저장부(880)와 인쇄부(890)를 추가로 구비할 수 있다.
- [0062] 이하, 도 10과 도 11을 참조하여, 베이스 블록(120)과 누름판(200) 사이에 평탄도가 균일하게 유지되도록 조절하기 위한 구성을 설명한다.
- [0063] 전지셀의 두께를 정확하게 측정하기 위해서는 베이스 블록(120)의 상면으로부터 이격되는 누름판(200)의 저면 전체 영역의 평탄도가 균일할 것이 요구된다. 따라서, 본 발명에서는 누름판(200)을 하판(210)과 상판(220)으로 분할 구성하고, 상하로 적층된 하판(210)과 상판(220)은 그 가장자리부를 따라 일정 간격으로 배치되는 다수개의 체결수단(222)에 의해 체결되도록 구성하였다.
- [0064] 상기 누름판(200)의 평탄도를 측정하기 위한 일실시예로, 누름판(200)의 가장자리부를 따라 8개로 분할된 영역(A1~A8)에 각각 볼트 등의 체결수단(222)에 의해 하판(210)과 상판(220)이 체결되도록 하고, 그 분할된 영역(A1~A8)에 각각 대응되는 베이스 블록(120) 상에 블록 게이지(G)가 위치하도록 순차로 이동시킨 후에 누름판(200)을 하강시켜 누름판(200)의 하면이 블록 게이지(G)에 접촉되도록 하고, 블록 게이지(G)에서 측정되는 평탄도의 데이터를 각 영역(A1~A8)별로 산출한다.
- [0065] 이 경우 평탄도가 균일하지 않은 영역이 있는 것으로 측정된 경우에는, 도 11에 도시된 바와 같은 얇은 두께(0.01~0.03mm)를 가지며 링 형태로 형성된 갭퍼(240, gapper)를 평탄도가 불균일한 영역의 하판(210)과 상판(220) 사이에 위치시키고, 체결수단(222)에 의해 상판(220)과 갭퍼(240) 및 하판(210)을 체결함으로써, 누름판(200)의 평탄도가 균일해지도록 조절하게 된다. 이와 같이 누름판(200)을 하판(210)과 상판(220)으로 분할 형성하여 체결수단(222) 수단에 의해 체결되도록 구성하고, 평탄도가 균일하지 않은 영역이 있는 경우에는 그 영역에 갭퍼(240)를 개재시킴으로써, 누름판(200)을 새롭게 교체하지 않더라도 누름판(200)의 전체 영역에서 평탄도가 균일해지도록 조절할 수 있게 된다.

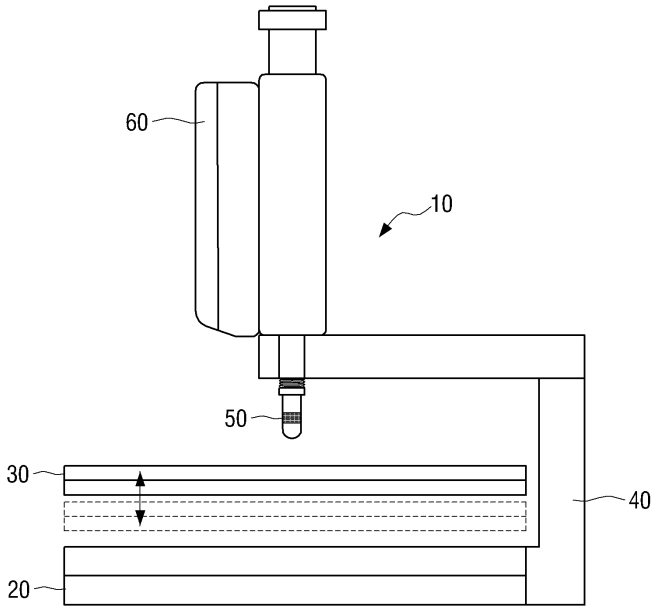
부호의 설명

- | | |
|----------------------|----------------|
| [0066] 10 : 두께 측정 부재 | 20 : 하부판재 |
| 30 : 상부판재 | 40 : 고정축 |
| 50 : 탐침 | 60 : 인디케이터 |
| 100 : 지지부 | 110 : 베이스 플레이트 |
| 120 : 베이스 블록 | 130 : 고정블록 |
| 140 : 위치고정부재 | 150 : 체결블록 |
| 160 : 포스트 플레이트 | 170 : 탐 플레이트 |

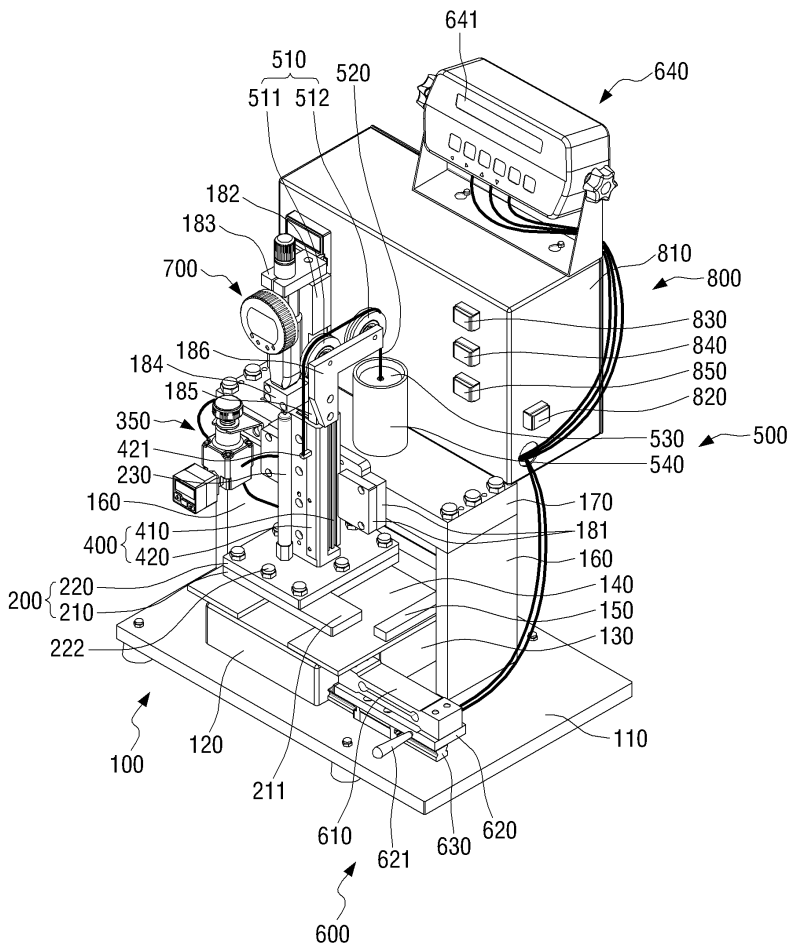
181 : 제1고정브라켓	182 : 제2고정브라켓
183 : 제3고정브라켓	184 : 제4고정브라켓
185 : 제5고정브라켓	186 : 제6고정브라켓
200 : 누름판	210 : 하판
220 : 상판	230 : 샤프트
240 : 겹퍼	300 : 공기압공급부
310 : 컴프레서	320 : 공기유입량조절기
330 : 슬레노이드	340 : 소음기
350 : 공기압조절기	400 : 에어 실린더
410 : 실린더부	420 : 슬라이드부
500 : 중량보정부	510 : 도르레
520 : 와이어	530 : 웨이트
540 : 가이드부재	600 : 공기압 측정부
610 : 로드셀	620 : 슬라이딩 블록
621 : 손잡이부	630 : 가이드레일
640 : 하중 인디케이터	641 : 표시부
700 : 두께 인디케이터	710 : 몸체부
720 : 돌출핀	730 : 표시부
800 : 제어부	810 : 제어박스
820 : 전원 스위치	830 : 자동/수동 설정부
840 : 경보수단	850 : 시작 스위치
860 : 제1시간 설정부	870 : 제2시간 설정부

도면

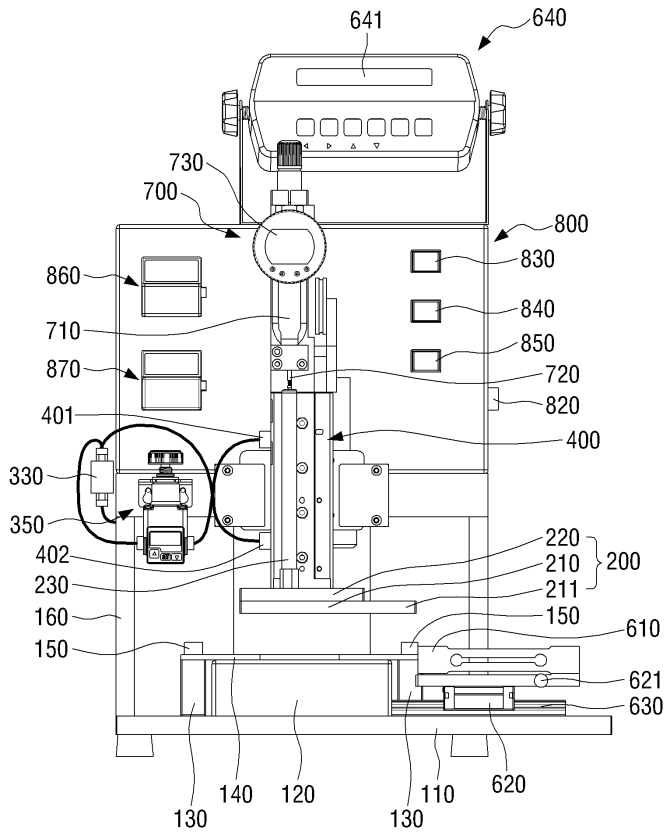
도면1



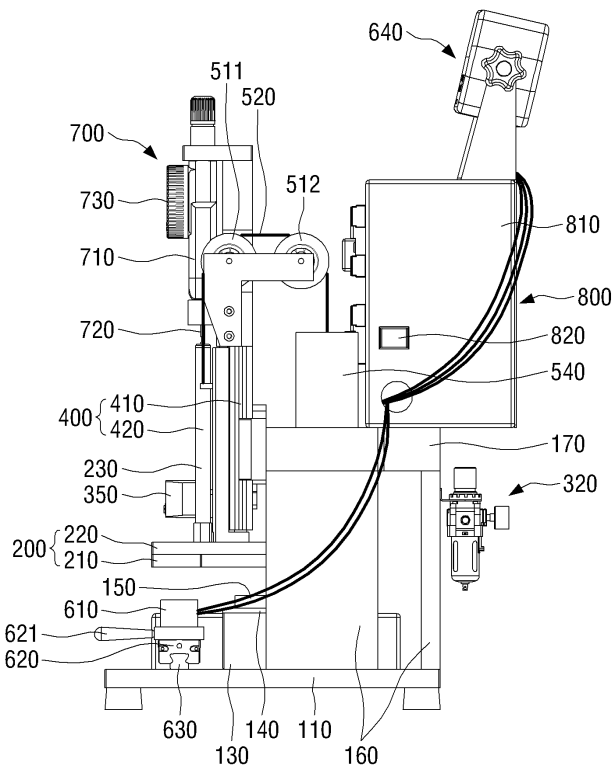
도면2



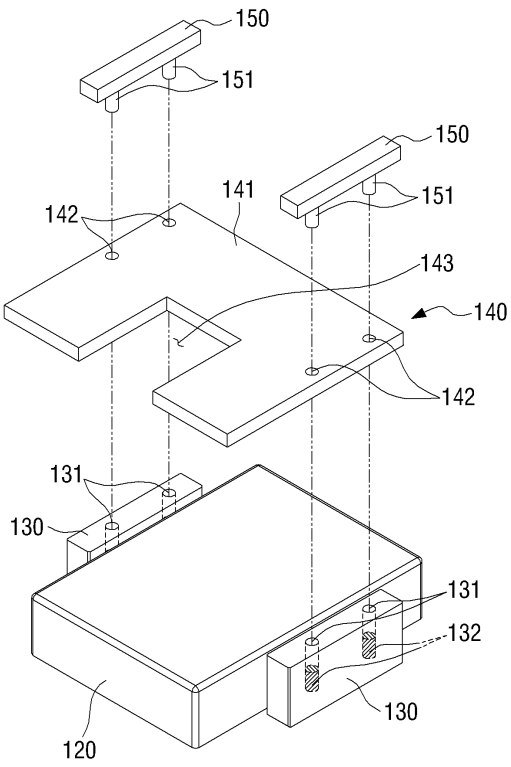
도면3



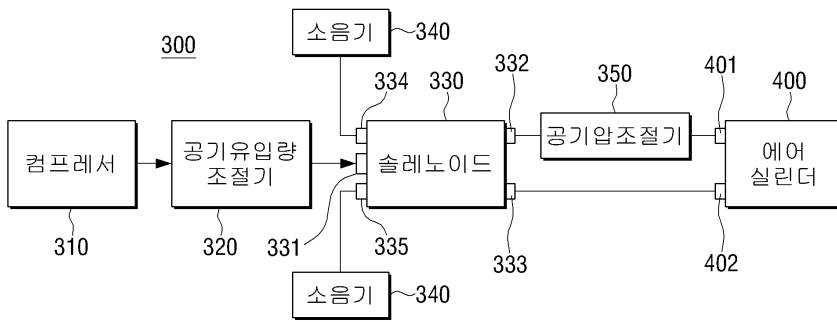
도면4



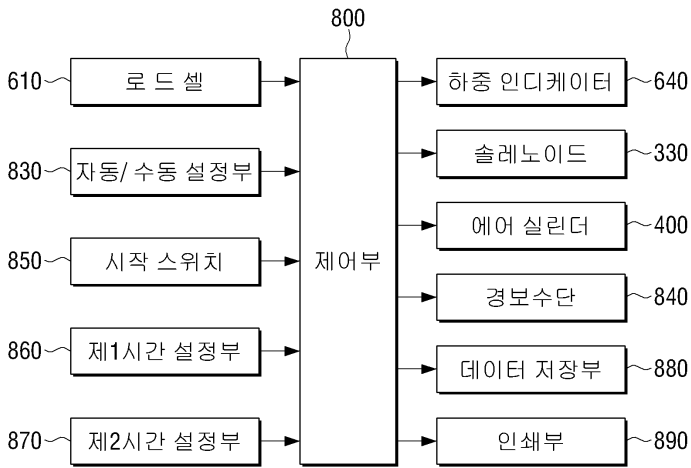
도면5



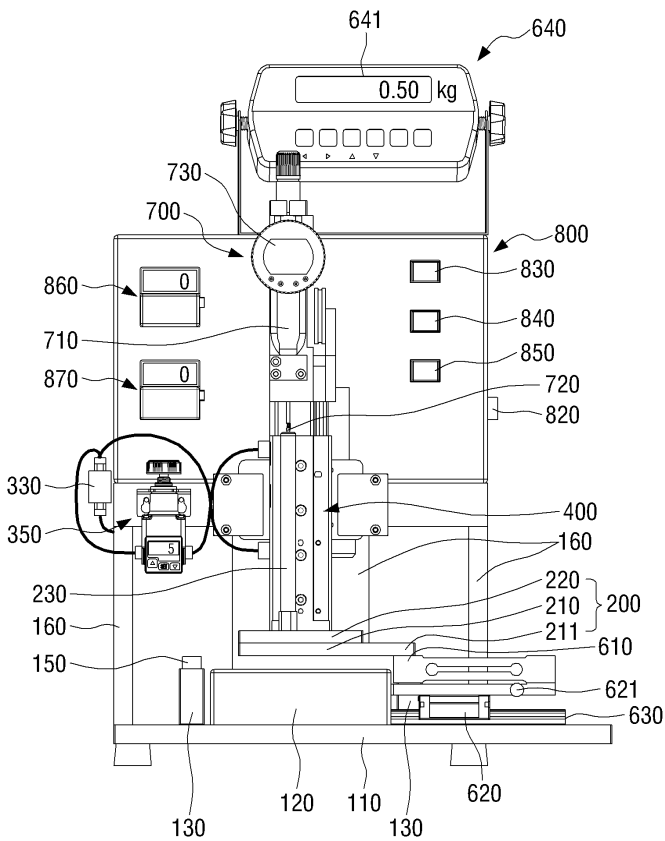
도면6



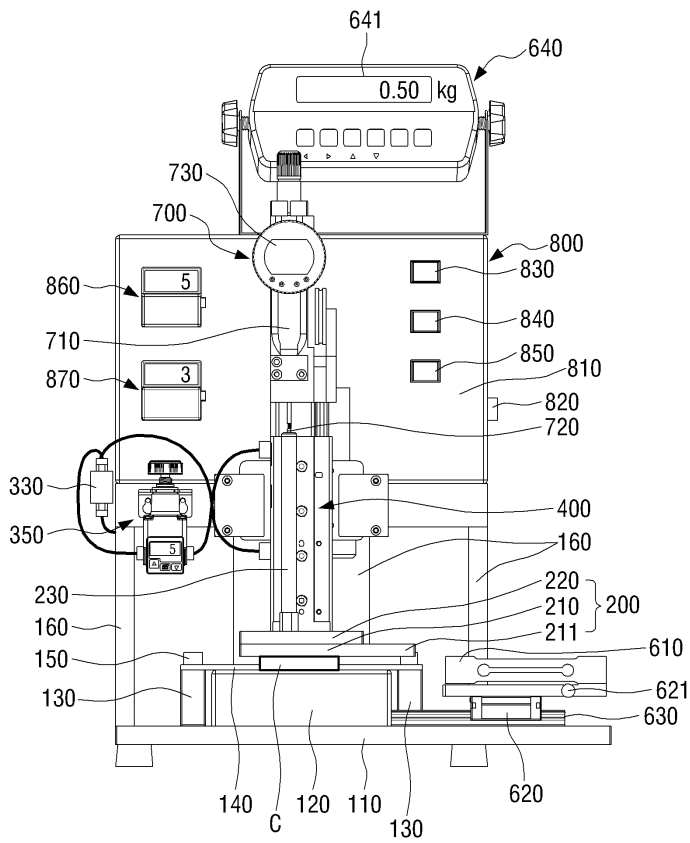
도면7



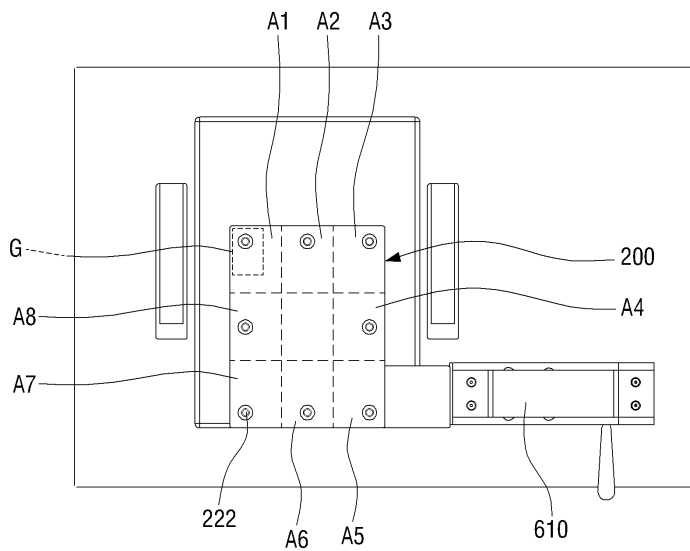
도면8



도면9



도면10



도면11

200

