

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **3 017 860**

51 Int. Cl.:

B07C 5/344 (2006.01)
B07C 5/36 (2006.01)
H01M 10/04 (2006.01)
H01M 10/42 (2006.01)
H01M 10/48 (2006.01)
H01M 50/213 (2011.01)
H01M 50/244 (2011.01)
G01R 31/385 (2009.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **05.08.2021** **PCT/KR2021/010362**
 87 Fecha y número de publicación internacional: **17.02.2022** **WO22035133**
 96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **05.08.2021** **E 21856139 (7)**
 97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **12.03.2025** **EP 4075566**

54 Título: **Sistema de automatización de procesos para integrar la clasificación de células de batería y proceso de ensamblaje de módulos de batería**

30 Prioridad:

11.08.2020 KR 20200100691

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
13.05.2025

73 Titular/es:

LG ENERGY SOLUTION, LTD. (100.00%)
Tower 1, 108, Yeoui-daero, Yeongdeungpo-gu
Seoul 07335, KR

72 Inventor/es:

PARK, HEUNG-KUN y
KANG, CHOON-KWON

74 Agente/Representante:

VEIGA SERRANO, Mikel

ES 3 017 860 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín Europeo de Patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre Concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Sistema de automatización de procesos para integrar la clasificación de células de batería y proceso de ensamblaje de módulos de batería

Sector de la técnica

La presente divulgación se refiere a un sistema de automatización de procesos, y más particularmente, a un sistema de automatización de procesos, en el que están integrados un dispositivo de proceso para la clasificación de células de batería y un dispositivo de proceso para la inserción de células de batería cualificadas en un almacén de módulo de un módulo de batería.

Estado de la técnica

En general, una batería secundaria se refiere a una batería recargable, a diferencia de una batería primaria que no es recargable, y se utiliza ampliamente en dispositivos electrónicos como teléfonos móviles, ordenadores portátiles, videocámaras o similares o vehículos eléctricos. En particular, una batería secundaria de litio tiene un voltaje de funcionamiento de aproximadamente 3,5 V a 3,6 V, es decir, una capacidad mayor que una batería de níquel-cadmio o una batería de níquel-hidrógeno que se utilizan frecuentemente como fuente de energía para equipos electrónicos, y también tiene una densidad de energía por unidad de peso relativamente alta, por lo que el uso de la batería secundaria de litio está aumentando rápidamente.

La batería secundaria de litio incluye un conjunto de electrodo que incluye un electrodo positivo, un electrodo negativo y un separador formado entre el electrodo positivo y el electrodo negativo para aislar el electrodo positivo del electrodo negativo. La batería secundaria de litio se forma mediante la realización de un proceso de formación y un proceso de envejecimiento, y debido a diversas razones, los defectos se producen con frecuencia durante los procesos, y por tanto, es importante para clasificar los defectos con precisión. Recientemente, para eliminar un defecto en una batería secundaria, se ha utilizado un método para eliminar un defecto de bajo voltaje de una batería secundaria durante un proceso de activación.

Sin embargo, aunque una batería secundaria haya sido clasificada como normal en el proceso de activación, durante un periodo de almacenamiento hasta el momento en que la batería secundaria se ensambla en un módulo de batería después del proceso de activación, puede generarse adicionalmente un defecto en la batería secundaria. Además, un producto al que se le ha determinado un defecto de bajo voltaje puede determinarse incorrectamente como normal y ensamblarse en un módulo de batería.

Un módulo de batería se configura conectando una pluralidad de células de batería en serie y en paralelo, y cuando el rendimiento y la capacidad de las células de batería varían, la calidad del módulo de batería puede decidirse por el rendimiento de una célula de batería del grado más bajo. El módulo de batería anterior tiene una vida útil corta y tiene un rendimiento variable e irregular, lo que degrada la fiabilidad del producto.

Como se divulga en el documento KR 10-2015-0049527, el solicitante ha introducido un sistema de clasificación de grado de células de batería que permite clasificar las células de batería según la capacidad, en el que las células de batería montadas en un determinado módulo de batería se controlan para que tengan sustancialmente la misma capacidad.

La instalación de clasificación de grado de células de batería incluye, como se ilustra en la FIG. 1, una línea 11 de suministro de células, un equipo 12 de prueba de voltaje de circuito abierto, y una pluralidad de líneas 13 a 17 de descarga de células para clasificar las células de batería según su grado.

Como se ilustra en la FIG. 1, las células 20 de batería se clasifican en grados primero a cuarto y en una categoría defectuosa en base a los valores de voltaje abierto de las mismas. Las células de batería según los grados respectivos, que se han sometido a la instalación de clasificación de grado de células de batería, se cargan en una bandeja de carga separada y se transportan a una ubicación donde se encuentra una instalación de proceso de ensamblaje de módulos de batería.

Sin embargo, recientemente, la investigación sobre la mejora de la eficiencia de procesos de células de batería se ha convertido en un problema, y como parte de ello, se requiere el desarrollo de una instalación en la que se puedan integrar un proceso de clasificación de células de batería y un proceso de ensamblaje de módulos de batería, que son procesos esenciales de un proceso de células de batería.

En el documento CN 111438082 A se describe un ejemplo de máquina todo en uno totalmente automática para clasificar células de batería y colocar las células de batería en un soporte de módulo. En el documento US 2012/133371 A1 se describe un ejemplo de dispositivo de prueba para probar una pluralidad de células de batería longitudinales. En el documento JP 2006/117241 A se describe un ejemplo de sistema de inspección para un conjunto de células de batería.

Objeto de la invención

Problema técnico

La presente invención está diseñada para resolver los problemas de la técnica relacionada, y por tanto la presente invención está dirigida a proporcionar un sistema de automatización de procesos, en el que se integran un dispositivo de proceso para la clasificación de células de batería y un dispositivo de proceso para insertar células de batería cualificadas en un almacén de módulo de un módulo de batería.

La presente invención se define en la reivindicación independiente 1. Las realizaciones preferidas se definen en las reivindicaciones dependientes.

Solución técnica

En un aspecto de la presente divulgación, se proporciona un sistema de automatización de procesos que incluye: una unidad de transferencia de células configurada para transferir células de batería; una unidad de inspección de células configurada para medir un voltaje de circuito abierto de cada célula de batería en unidades de un número preestablecido de células de batería y clasificar células de batería cualificadas y células de batería defectuosas; una unidad de transferencia de armazones configurada para transferir armazones de módulo de un módulo de batería para insertar las células de batería cualificadas; una unidad de descarga de células configurada para cargar y descargar las células de batería defectuosas; y una unidad de agarre configurada para recoger una o más células de batería de cualquier dispositivo entre la unidad de transferencia de células, la unidad de inspección de células, la unidad de transferencia de armazones y la unidad de descarga de células, y transportar la o más células de batería a otro dispositivo.

Cada una de las células de batería puede incluir un código QR, y la unidad de inspección de células puede estar configurada para escanear el código QR y transmitir un valor de voltaje de circuito abierto de cada célula de batería a un servidor.

La unidad de inspección de células puede incluir: un dispositivo de medición de voltaje configurado para medir el voltaje de circuito abierto de cada célula de la batería; y un escáner de códigos QR de cada célula de batería.

La unidad de inspección de células puede incluir además una plataforma giratoria que incluya soportes de células dispuestos en un borde de la plataforma giratoria en una dirección circunferencial, estando la plataforma giratoria configurada para rotar en el sentido de las agujas del reloj o en sentido contrario a las agujas del reloj, en donde el dispositivo de medición de voltaje y el escáner QR están dispuestos de manera opuesta uno con respecto a otro con la plataforma giratoria entre los mismos.

Las células de batería pueden incluir células de batería cilíndricas, y la unidad de inspección de células puede incluir además un inversor de células dispuesto sobre un borde lateral de la plataforma giratoria y configurado para invertir, hacia arriba y hacia abajo, una o más células de batería insertadas en los soportes de células.

El inversor de células puede incluir: una abrazadera configurada para sujetar al menos una de las células de batería insertadas en los soportes de células; un elemento de rotación configurado para rotar la abrazadera ± 180 grados; y un bloque móvil conectado al elemento de rotación y configurado para poder moverse en una dirección vertical.

En la plataforma giratoria pueden disponerse cuatro soportes de células en una composición cuadrada, y el sistema de automatización de procesos puede configurarse de modo que, al rotar la plataforma giratoria, se realicen la medición de los voltajes de las células de batería montadas respectivamente en los soportes de células, el escaneado de un código QR de las células de batería y la inversión vertical de las células de batería.

La unidad de transferencia de armazones puede incluir una primera unidad de transferencia de armazones y una segunda unidad de transferencia de armazones que se extienden y disponen en paralelo entre sí, y la unidad de inspección de células puede estar dispuesta entre la primera unidad de transferencia de armazones y la segunda unidad de transferencia de armazones.

La unidad de inspección de células puede incluir una unidad de control configurada para determinar las células de batería que tienen el voltaje de circuito abierto de un valor que se encuentra dentro de un primer rango preestablecido, como primeras células de batería cualificadas, y determinar las células de batería que tienen el voltaje de circuito abierto de un valor que se encuentra dentro de un segundo rango preestablecido, como segundas células de batería cualificadas.

El sistema de automatización de procesos puede incluir además una unidad de carga temporal configurada para cargar temporalmente las primeras células de batería cualificadas o las segundas células de batería cualificadas.

La unidad de control puede estar configurada además para controlar la unidad de agarre de forma que las primeras células de batería cualificadas se suministren a la primera unidad de transferencia de armazones y las segundas células de batería cualificadas se suministren a la segunda unidad de transferencia de armazones.

La unidad de descarga de células puede incluir bandejas de descarga proporcionadas para cargar las células de batería defectuosas y un transportador para mover las bandejas de descarga.

Efectos ventajosos

Según un aspecto de la presente divulgación, puede proporcionarse un sistema de automatización de procesos, en el que están integrados un dispositivo de proceso para clasificar cada célula de batería y un dispositivo de proceso para insertar células de batería cualificadas en un almacén de módulo de un módulo de batería.

Por ejemplo, como en el método según la técnica relacionada, cuando las células de batería se clasifican por grado en la ubicación donde se encuentra una instalación de clasificación de células, y las células de batería clasificadas como cualificadas se trasladan de la ubicación a otra ubicación donde se encuentra una instalación de ensamblaje de módulos de batería, y luego se insertan en un almacén de módulo de un módulo de batería, se requiere tiempo y esfuerzo para transportar las células de batería. Además, el establecimiento de cada instalación de proceso requiere elevados costes de inversión en equipos.

Sin embargo, según la presente divulgación, mediante el establecimiento de un sistema de automatización de procesos, la clasificación de grado de las células de batería, el ensamblaje de un módulo de batería y la descarga de células de batería defectuosas pueden realizarse integralmente, mejorando así notablemente la eficiencia de las instalaciones y el transporte logístico.

Los efectos de la presente divulgación se entenderán claramente mediante los siguientes ejemplos de la presente divulgación. También resultará fácilmente evidente que la presente divulgación puede realizarse por los medios y combinaciones de los mismos indicados en las reivindicaciones de la presente divulgación.

Descripción de las figuras

Los dibujos adjuntos ilustran una realización preferida de la presente divulgación y, junto con la descripción detallada de la divulgación proporcionada a continuación, sirven para proporcionar una mayor comprensión de las características técnicas de la presente divulgación y, por tanto, la presente divulgación no se interpreta como limitada a los dibujos.

La FIG. 1 es una vista esquemática de un aparato de clasificación de grado de células de batería según la técnica relacionada.

La FIG. 2 es una vista en planta esquemática que ilustra los componentes principales de un sistema de automatización de procesos según una realización de la presente divulgación.

La FIG. 3 es una vista en perspectiva esquemática del sistema de automatización de procesos de la FIG. 2.

La FIG. 4 ilustra una región de un dispositivo de medición de voltaje de una unidad de inspección de células, según una realización de la presente divulgación.

La FIG. 5 ilustra una región de escáner de código QR de una unidad de inspección de células, según una realización de la presente divulgación.

Las FIGS. 6 y 7 ilustra una región de un inversor de células de una unidad de inspección de células, según una realización de la presente divulgación.

La FIG. 8 es un diagrama de flujo de un método de clasificación y ensamblaje de células de batería, según una realización de la presente divulgación.

Descripción detallada de la invención

La invención se define en las reivindicaciones adjuntas.

Las realizaciones de la presente divulgación se proporcionan para que esta divulgación sea exhaustiva y completa y transmita plenamente la presente divulgación a un experto en la técnica. En los dibujos, las formas y tamaños de los componentes pueden exagerarse u omitirse o ilustrarse esquemáticamente para una descripción clara. Por tanto, el tamaño o la proporción de cada componente no refleja perfectamente un tamaño real.

Haciendo referencia a las FIGS. 2 y 3, un sistema 10 de automatización de procesos de células de batería según

una realización de la presente divulgación incluye una unidad 100 de transferencia de células, una unidad 200 de inspección de células, una unidad 300 de transferencia de armazones, una unidad 400 de agarre y una unidad 500 de descarga de células.

5 El sistema 10 de automatización de procesos de células de batería según la presente realización que se describirá a continuación puede aplicarse a la realización de un proceso de inserción de las células 20 de batería en un armazón 30 de módulo en un proceso de clasificación de las células 20 de batería y ensamblaje en un módulo de batería.

10 Las células 20 de batería se refieren a células de batería cilíndricas en la presente realización. Sin embargo, la presente divulgación no se limita a las células de batería cilíndricas. Por ejemplo, las células 20 de batería pueden ser prismáticas o en forma de bolsa, y en este caso, la forma de una bandeja o armazón de módulo para alojar las células 20 de batería puede configurarse de forma diferente a la presente realización según el tipo de células de batería.

15 La unidad 100 de transferencia de células puede implementarse como un transportador para mover las células 20 de batería. Las células 20 de batería pueden alojarse en una bandeja 40 y desplazarse a lo largo del transportador hasta situarse junto a la unidad 200 de inspección de células. El transportador también puede sustituirse por otros medios de transporte logístico. Es decir, puede aplicarse cualquier medio de transporte logístico para transportar de forma estable las células 20 de batería en lugar de un transportador.

20 La unidad 200 de inspección de células puede estar configurada para recibir las células 20 de batería de la unidad 100 de transferencia de células, medir los voltajes de circuito abierto (OCV) de las células 20 de batería, y clasificar cada célula 20 de batería basándose en un rango preestablecido de los voltajes de circuito abierto.

25 Además, la unidad 200 de inspección de células puede estar configurada para inspeccionar adicionalmente indicadores de gestión como la resistencia interna (IR), el valor K, etc., además del voltaje de circuito abierto al clasificar cada célula de batería.

30 Además, la unidad 200 de inspección de células puede estar configurada para identificar cada célula 20 de batería a través de un código 20a QR proporcionado para cada célula 20 de batería, y transmitir información tal como el voltaje de circuito abierto (OCV) y la resistencia interna (IR) de las células 20 de batería identificadas, o similares, a un servidor.

35 Además, como se ilustra en las FIGS. 2 a 7, la unidad 200 de inspección de células según la presente realización puede incluir una plataforma 210 giratoria, un dispositivo 220 de medición de voltaje, un escáner 230 de códigos QR, un inversor 240 de células y una unidad de control (no mostrada).

40 La plataforma 210 giratoria puede rotar en el sentido de las agujas del reloj o en el sentido contrario a las agujas del reloj mediante una combinación de un árbol 210a de rotación acoplado a un centro de la misma y un servomotor (no mostrado) conectado al árbol 210a de rotación. El servomotor puede estar controlado por la unidad de control.

45 Los soportes 211 de células pueden proporcionarse en un borde de la plataforma 210 giratoria a determinados intervalos en una dirección circunferencial. Los soportes 211 de células pueden proporcionarse en forma de enchufes en los que puede insertarse respectivamente un cierto número de células 20 de batería.

50 En la presente realización, se disponen cuatro soportes 211 de células sobre la plataforma 210 giratoria en una composición cuadrada, y cada soporte 211 de célula está configurado para montar siete células 20 de batería en una fila del mismo. Cuando sea necesario, el soporte 211 de células también puede configurarse para tener una o más filas y montar seis o menos u ocho o más células 20 de batería en cada fila del mismo.

55 La plataforma 210 giratoria puede rotar un cierto ángulo de manera que cada soporte 211 de células se coloque secuencialmente en posiciones en las que el dispositivo 220 de medición de voltaje, el escáner 230 de códigos QR, y el inversor 240 de células estén respectivamente situados. Por ejemplo, la plataforma 210 giratoria puede estar controlada de manera que, cuando una determinada operación en las células 20 de batería se completa en unidades de cada soporte 211 de células, la plataforma 210 giratoria puede rotar de manera que se realiza una siguiente operación.

60 La plataforma 210 giratoria permite realizar varias operaciones simultáneamente mientras se hace rotar un cierto número de células 20 de batería, por lo que puede ser útil para implementar eficazmente una instalación eficiente en términos de espacio.

65 El dispositivo 220 de medición de voltaje es un medio para medir el voltaje de circuito abierto de las células 20 de batería, y puede incluir pasadores 221 de medición superiores y pasadores 222 de medición inferiores y un elemento 223 de accionamiento de dispositivo de medición para mover los pasadores 221 y 222 de medición superiores e inferiores hacia arriba y hacia abajo o hacia adelante o hacia atrás.

Las células 20 de batería suministradas desde la unidad 100 de transferencia de células pueden montarse respectivamente en los soportes 211 de células, y como se ilustra en la FIG. 4, según la operación del dispositivo 220 de medición de voltaje, los pasadores 221 de medición superiores y los pasadores 222 de medición inferiores pueden entrar en contacto con los extremos superior e inferior de cada célula 20 de batería para medir un voltaje de circuito abierto de cada célula 20 de batería, y un valor del voltaje de circuito abierto medido de cada célula 20 de batería puede transmitirse a la unidad de control para determinar si la célula 20 de batería está cualificada y clasificar la célula 20 de batería.

En este caso, los pasadores 221 de medición superiores y los pasadores 222 de medición inferiores pueden configurarse para funcionar de forma solidaria o individual. Por consiguiente, el voltaje de circuito abierto de todas las células 20 de batería montadas en el soporte 211 de células puede medirse simultáneamente, o pueden medirse los voltajes de circuito abierto de algunas células 20 de batería y no medirse los voltajes de circuito abierto de las células 20 de batería restantes.

La célula 20 de batería incluye el código 20a QR. El código 20a QR puede almacenar información sobre el producto, como la fecha de fabricación, la capacidad, especificaciones y un número único de cada célula 20 de batería. En este caso, el código 20a QR puede sustituirse por un código de barras.

Como se ilustra en la FIG. 5, el escáner 230 de códigos QR puede incluir, como medio para escanear el código 20a QR de cada célula 20 de batería, una pantalla 231 transparente y una cámara 233 para escanear el código 20a QR de cada célula 20 de batería, y puede configurarse para conectarse a un servidor de almacenamiento de datos (no mostrado) proporcionado para la gestión de un historial de cada célula 20 de batería y a la unidad de control de forma cableada o inalámbrica.

El escáner 230 de códigos QR identifica cada célula 20 de batería mediante un número único almacenado en el código 20a QR de cada célula 20 de batería y transmite un valor de voltaje de circuito abierto de cada célula 20 de batería al servidor de almacenamiento de datos.

El escáner 230 de códigos QR puede disponerse opuesto al dispositivo 220 de medición de voltaje con la plataforma 210 giratoria entre los mismos. Esto puede considerarse como una estructura de disposición para aumentar la eficiencia del espacio de trabajo según la disposición de una pluralidad de unidades 300 de transferencia de armazones que se describirá más adelante. Por tanto, para añadir un elemento de inspección en la disposición de las unidades de transferencia del armazón 30 de módulo o la plataforma 210 giratoria, las posiciones del dispositivo 220 de medición de voltaje y el escáner 230 de códigos QR pueden ajustarse de forma diferente a la presente realización.

El inversor 240 de células es un medio para realizar una operación de cambio de polaridad de determinadas células 20 de batería de modo que las células 20 de batería puedan insertarse directamente en el armazón 30 de módulo del módulo de batería después de una prueba de voltaje y almacenar un resultado de la prueba. El inversor 240 de células puede estar dispuesto por encima de un borde lateral de la plataforma 210 giratoria y configurarse para invertir, hacia arriba y hacia abajo, una o más de las células 20 de batería insertadas en los soportes 211 de células.

A modo de referencia, en el caso de un módulo de batería formado por células 20 de batería cilíndricas, con el fin de facilitar la conexión en serie y en paralelo entre las células de batería, las células de batería pueden insertarse en el armazón 30 de módulo de manera que las tapas superiores de un grupo de células 20 de batería, que funcionan como electrodo positivo, queden orientadas hacia arriba, y las tapas superiores de otro grupo de células de batería queden orientadas hacia abajo. Como se ha descrito anteriormente, el inversor 240 de células puede utilizarse cuando sea necesario invertir selectivamente las células de batería hacia arriba y hacia abajo antes de insertar las células de batería en un armazón de módulo.

En detalle, el inversor 240 de células según la presente realización incluye una abrazadera 241 configurada para sujetar selectivamente cada célula 20 de batería, un elemento 243 de rotación que rota la abrazadera 241 ± 180 grados, y un bloque 245 móvil conectado al elemento 243 de rotación y configurado para moverse en una dirección vertical.

Un ejemplo de inversión de una célula de batería por el inversor 240 de células se describirá brevemente con referencia a las FIGS. 6 y 7.

La abrazadera 241 se coloca por encima del soporte 211 de células y después desciende para soportar únicamente los células 20 de batería que deben invertirse y, a continuación, se eleva de nuevo. En este caso, la abrazadera 241 puede configurarse para sujetar individualmente cada célula 20 de batería para soportar selectivamente aquellas células de batería que deben invertirse.

Luego, como se ilustra en la FIG. 7, la abrazadera 241 es rotada 180 grados por el elemento 243 de rotación. En consecuencia, las células 20 de batería soportadas por la abrazadera 241 se invierten de manera que una tapa superior de las mismas queda orientada hacia abajo. En este estado, el bloque 245 móvil funciona y la abrazadera

241 desciende para colocar las células 20 de batería invertidas para asentarlas de nuevo en los soportes 211 de células.

Como se ha descrito anteriormente, invirtiendo selectivamente las células de batería hacia arriba y hacia abajo por adelantado mediante el uso del inversor 240 de células y luego recogiendo todas las células de batería más tarde de los soportes 211 de células mediante el uso de la unidad 400 de agarre e insertando las células de batería en el almacén 30 de módulo tal como están, el ensamblaje puede ser fácil.

En este caso, el almacén 30 de módulo es un componente del módulo de batería y se refiere a una estructura para fijar las células 20 de batería y protegerlas frente a impactos externos. El módulo de batería puede fabricarse en una forma en la que, después de que las células 20 de batería se insertan y disponen en el almacén 30 de módulo, las células 20 de batería se conectan eléctricamente entre sí mediante el uso de una placa metálica (no mostrada) y un BMS o similar se monta en el mismo, y una cubierta de alojamiento (no mostrada) puede acoplarse a una parte superior del almacén 30 de módulo. El almacén 30 de módulo puede transferirse utilizando la unidad 300 de transferencia de armazones que se suministrará.

La unidad 300 de transferencia de armazones es un medio para soportar y mover los armazones 30 de módulo, y puede implementarse utilizando, por ejemplo, un transportador. La unidad 300 de transferencia de armazones también puede sustituirse por cualquier otro dispositivo que realice de forma estable el transporte logístico, distinto del transportador.

La unidad 300 de transferencia de armazones (véase la FIG. 2) puede incluir una primera unidad 310 de transferencia de armazones y una segunda unidad 320 de transferencia de armazones que se extienden y disponen en paralelo entre sí, con la unidad 200 de inspección de células entre las mismas.

Como se ha descrito anteriormente, al proporcionar una pluralidad de unidades 300 de transferencia de armazones, existe la ventaja de que se dualiza una línea de transporte y, en particular, la desviación de capacidad de un módulo de batería puede reducirse adicionalmente insertando las células 21 y 22 de batería calificadas de diferentes grados en los armazones 30 de módulo en la primera unidad 310 de transferencia de armazones y los armazones 30 de módulo en la segunda unidad 320 de transferencia de armazones, respectivamente.

Mientras tanto, en el sistema de automatización de procesos según la presente divulgación (véase la FIG. 8), la unidad 200 de inspección de células puede incluir una unidad de control para determinar si las células de batería son defectuosas o no. La unidad de control puede estar configurada para comparar un valor de voltaje de circuito abierto de cada célula 20 de batería, medido por el dispositivo 220 de medición de voltaje, con un rango preestablecido de un voltaje de circuito abierto preestablecido, y cuando el valor de voltaje de circuito abierto medido de cada célula 20 de batería se encuentra dentro del rango preestablecido, la unidad de control puede estar configurada para clasificar las células 20 de batería como células 21 y 22 de batería calificadas y permitir que las mismas se monten directamente en el almacén 30 de módulo del módulo de batería, y determinar, como defectuosas, aquellas células 20 de batería que tienen valores de voltaje de circuito abierto que no se encuentran dentro del rango preestablecido.

Además, la unidad de control puede estar configurada para dividir de nuevo el rango preestablecido en un primer rango establecido y un segundo rango establecido, y para clasificar las células 21 y 22 de batería calificadas de forma que las primeras células 21 de batería calificadas que se encuentran dentro del primer rango establecido se distingan de las segundas células 22 de batería calificadas que se encuentran dentro del segundo rango establecido.

Por ejemplo, cuando un rango preestablecido de un valor de voltaje de circuito abierto de la célula 20 de batería cilíndrica de ion de litio es de 3,58 V a 3,50 V, el rango preestablecido puede dividirse de nuevo de modo que el primer rango establecido puede establecerse en 3,58 V a 3,54 V, y el segundo rango establecido puede establecerse en 3,5399 V a 3,5 V. En este caso, las primeras células 21 de batería calificadas se refieren a las células 20 de batería que tienen un valor de voltaje de circuito abierto comprendido entre 3,58 V y 3,54 V, y las segundas células 22 de batería calificadas se refieren a las células 20 de batería que tienen un valor de voltaje de circuito abierto comprendido entre 3,5399 V y 3,5 V.

Además, la unidad de control puede estar configurada para controlar la unidad 400 de agarre de forma que las primeras células 21 de batería calificadas se suministren a la primera unidad 310 de transferencia de armazones y las segundas células 22 de batería calificadas se suministren a la segunda unidad 320 de transferencia de armazones.

Al ensamblar las células de batería en el almacén 30 de módulo distinguiendo las clasificaciones de las células 21 y 22 de batería calificadas, apenas hay diferencia de capacidad entre las células 20 de batería que constituyen cada módulo de batería y, por tanto, puede mejorarse la calidad y la vida útil de los módulos de batería.

Las células 23 de batería defectuosas que tienen un valor de voltaje de circuito abierto determinado fuera del rango preestablecido no se ensamblan en el almacén 30 de módulo y se gestionan para descargarse por separado. Para

ello, el sistema 10 de automatización de procesos de células de batería según la presente divulgación incluye además la unidad 500 de descarga de células para cargar y descargar las células 23 de batería defectuosas.

La unidad 500 de descarga de células está dispuesta entre la primera unidad 310 de transferencia de armazones y la segunda unidad 320 de transferencia de armazones, y puede incluir un transportador configurado para mover la bandeja 40 de descarga proporcionada para alojar las células 23 de batería defectuosas.

Además, el sistema 10 de automatización de procesos de células de batería según la presente realización puede incluir además una unidad 600 de carga temporal para cargar temporalmente las primeras células 21 de batería cualificadas o las segundas células 22 de batería cualificadas después de clasificar las primeras células 21 de batería cualificadas y las segundas células 22 de batería cualificadas y suministrar las mismas a la primera unidad 310 de transferencia de armazones o a la segunda unidad 320 de transferencia de armazones como se ha descrito anteriormente. La unidad 600 de carga temporal se describirá más adelante.

La unidad 400 de agarre es un medio para transportar las células 20 de batería entre la unidad 100 de transferencia de células, la unidad 200 de inspección de células, la unidad 300 de transferencia de armazones y la unidad 500 de descarga de células descritas anteriormente, y puede estar configurada para trabajar en conjunción con la unidad 200 de inspección de células y recoger y transportar una o más de las células 20 de batería.

Volviendo a la FIG. 3, la unidad 400 de agarre puede estar configurada con una combinación de una pluralidad de dedos 410 para recoger la célula 20 de batería, una pluralidad de brazos 420 de enlace conectados a la pluralidad de dedos 410 de manera que la pluralidad de dedos 410 se mueven a lo largo de los ejes X-Y-Z, y un cilindro y un motor lineal que se utilizan para el accionamiento, pero no se muestran por conveniencia de ilustración, y un sensor para el reconocimiento de objetos.

En la presente realización, cada uno de los siete dedos 410 puede estar configurado para realizar individualmente una operación de agarre. En otras palabras, los siete dedos 410 pueden estar configurados para poder seleccionar y transportar, por ejemplo, solo dos o tres células 20 de batería, además de recoger y transportar siete células 20 de batería a la vez.

A continuación, el proceso de clasificación, según grados, de las células 20 de batería según el sistema 10 de automatización de procesos según una realización de la presente divulgación, y la inserción de las células 20 de batería clasificadas en el almacén 30 de módulo se describirá adicionalmente en detalle de nuevo con referencia a las FIGS. 2 y 3 a continuación.

Siete células 20 de batería se recogen por la unidad 400 de agarre de la bandeja 40 en la unidad 100 de transferencia de células, y se insertan en los soportes 211 de células en la plataforma 210 giratoria en el lado en el que se encuentra el dispositivo 220 de medición de voltaje. (En lo sucesivo, la parte de la plataforma 210 giratoria en el dispositivo 220 de medición de voltaje se denominará primera región, y cada región a cada 90 grados en el sentido de las agujas del reloj desde la primera región se denominará segunda región, tercera región y cuarta región, respectivamente).

A continuación, los voltajes de circuito abierto de las siete células 20 de batería montadas en los soportes 211 de células en la primera región se miden por el dispositivo 220 de medición de voltaje, y los grados de las siete células 20 de batería se determinan basándose en los valores de voltaje de circuito abierto medidos de las células 20 de batería y un rango de voltaje preestablecido.

Cuando los grados de la célula 20 de batería se determinan como se ha descrito anteriormente, el sistema 10 de automatización de procesos puede funcionar de la siguiente manera.

En primer lugar, como resultado de la medición de voltaje, todas las células 20 de batería pueden ser las primeras células 21 de batería cualificadas. En este caso, la plataforma 210 giratoria se rota secuencialmente 90 grados en el sentido de las agujas del reloj y pueden realizarse repetidamente los procesos de medición de voltajes de circuito abierto, escaneo del código 20a QR, almacenamiento del voltaje de circuito abierto de cada célula 20 de batería en el servidor, inversión de algunas células 20 de batería e inserción de las primeras células 21 de batería cualificadas en el almacén 30 de módulo de la primera unidad 310 de transferencia de armazones.

A modo de referencia, en los soportes 211 de células situados en la cuarta región en la que se realiza una operación de inversión de células, todas las primeras células 21 de batería cualificadas se recogen de la cuarta región y se transfieren a la primera unidad 310 de transferencia de armazones y, por tanto, cuando la plataforma 210 giratoria rota para volver a la primera región, los soportes 211 de células están vacíos.

Como resultado de la medición del voltaje, cuando todas las células 20 de batería son las segundas células 22 de batería cualificadas, se realizan las mismas operaciones en el mismo orden que con respecto a las primeras células 21 de batería cualificadas, excepto la inserción de las segundas células de batería cualificadas en el almacén 30 de módulo de la segunda unidad 320 de transferencia de armazones.

En segundo lugar, puede darse el caso de que, como resultado de la medición de voltaje, las células 21 y 22 de batería cualificadas y las células 23 de batería defectuosas se incluyan mezcladas. En este caso, solo las células 23 de batería defectuosas se extraen utilizando la unidad 400 de agarre y se cargan en la unidad 500 de descarga de células. Además, las nuevas células 20 de batería se rellenan en las partes de las que se han extraído las células 23 de batería defectuosas, y la medición de voltaje se realiza únicamente en las células 20 de batería recién rellenas. Como resultado de la medición de voltaje, cuando las células 20 de batería recién llenadas se clasifican como células 21 y 22 de batería cualificadas, la plataforma 210 giratoria se rota para realizar las operaciones posteriores como en el primer caso.

En tercer lugar, como resultado de la medición de voltaje, puede darse el caso de que las primeras células 21 de batería cualificadas, las segundas células 22 de batería cualificadas y las células 23 de batería defectuosas se incluyan mezcladas. En este caso, las células 23 de batería defectuosas se cargan en la unidad 500 de descarga de células utilizando la unidad 400 de agarre, y las segundas células 22 de batería cualificadas se cargan temporalmente en la unidad 600 de carga temporal.

Las nuevas células 20 de batería se rellenan en los soportes 211 de células una vez que se han extraído las células 23 de batería defectuosas y las segundas células 22 de batería buenas, y la medición de voltaje se realiza únicamente en las células 20 de batería recién rellenas. El proceso anterior puede repetirse hasta que todas las células 20 de batería llenadas en los soportes 211 de células sean las primeras células 21 de batería cualificadas. Cuando los soportes 211 de células de la primera región están completamente llenos de las primeras células 21 de batería cualificadas, la plataforma 210 giratoria se rota secuencialmente para realizar las operaciones siguientes.

Repetiendo continuamente el patrón anterior, el número de segundas células 22 de batería cualificadas en la unidad 600 de carga temporal se incrementa. Por tanto, después de que se llenen las segundas células 22 de batería cualificadas en un número suficiente en la unidad 600 de carga temporal, y cuando los soportes 211 de células vuelven a un estado vacío a la primera región después de una rotación de la plataforma 210 giratoria, las segundas células 22 de batería cualificadas se transfieren a los soportes 211 de células desde la unidad 600 de carga temporal, en lugar de la unidad 100 de transferencia de células, para realizar el proceso.

Asimismo, las primeras células 21 de batería cualificadas pueden cargarse temporalmente en la unidad 600 de carga temporal en lugar de las segundas células 22 de batería cualificadas, y solo las primeras células 21 de batería cualificadas pueden transferirse a la plataforma 210 giratoria.

Según la configuración y el funcionamiento del sistema 10 de automatización de procesos de células de batería según la presente divulgación, tal como se ha descrito anteriormente, la clasificación de las células 20 de batería y la operación de ensamblaje del módulo de batería pueden realizarse utilizando una única instalación, mejorando así significativamente la eficiencia del proceso y el transporte logístico.

Como se ha descrito anteriormente, aunque la presente divulgación se ha descrito con referencia a realizaciones y dibujos limitados, la presente divulgación no se limita a los mismos, y las personas con conocimientos ordinarios en la técnica a la que se refiere la presente divulgación pueden realizar diversas modificaciones y variaciones dentro del alcance de la presente divulgación y de las reivindicaciones.

En la presente memoria descriptiva, aunque se han utilizado términos que indican direcciones como arriba, abajo, izquierda, derecha, delante y detrás, etc., será obvio para los expertos en la técnica que estos términos se refieren a posiciones relativas y son solo para facilitar la descripción y pueden expresarse de manera diferente dependiendo de la ubicación del objeto o de la posición de visión del observador.

REIVINDICACIONES

1. Un sistema (10) de automatización de procesos que comprende:

una unidad (100) de transferencia de células configurada para transferir células (20) de batería;

una unidad (200) de inspección de células configurada para medir un voltaje de circuito abierto de cada célula (20) de batería en unidades de un número preestablecido de células (20) de batería y clasificar las células (21, 22) de batería cualificadas y las células (23) de batería defectuosas;

una unidad (300) de transferencia de armazones configurada para transferir armazones (30) de módulo de un módulo de batería para insertar las células (21, 22) de batería cualificadas;

una unidad (500) de descarga de células configurada para cargar y descargar las células (23) de batería defectuosas;

caracterizado porque el sistema (10) de automatización de procesos comprende una unidad (400) de agarre configurada para recoger una o más células (20) de batería de la unidad (100) de transferencia de células, la unidad (200) de inspección de células, la unidad (300) de transferencia de armazones, y la unidad (500) de descarga de células, y transportar la una o más células (20) de batería a otro dispositivo.

2. El sistema (10) de automatización de procesos según la reivindicación 1, en el que cada una de las células (20) de batería comprende un código (20a) QR, y

la unidad (200) de inspección de células está configurada para escanear el código (20a) QR y transmitir un valor de voltaje de circuito abierto de cada célula (20) de batería a un servidor.

3. El sistema (10) de automatización de procesos según la reivindicación 2, en el que la unidad (200) de inspección de células comprende: un dispositivo (220) de medición de voltaje configurado para medir el voltaje de circuito abierto de cada célula (20) de batería; y un escáner (230) de códigos QR de cada célula (20) de batería.

4. El sistema (10) de automatización de procesos según la reivindicación 3, en el que la unidad (200) de inspección de células comprende además una plataforma (210) giratoria que comprende soportes (211) de células dispuestos en un borde de la plataforma (210) giratoria en una dirección circunferencial, estando la plataforma (210) giratoria configurada para rotar en el sentido de las agujas del reloj o en el sentido contrario a las agujas del reloj, y

el dispositivo (220) de medición de voltaje y el escáner (230) de códigos QR están dispuestos opuestos uno con respecto a otro con la plataforma (210) giratoria entre los mismos.

5. El sistema (10) de automatización de procesos según la reivindicación 4, en el que las células (20) de batería comprenden células de batería cilíndricas, y

la unidad (200) de inspección de células comprende además un inversor (240) de células dispuesto por encima de un borde lateral de la plataforma (210) giratoria y configurado para invertir, hacia arriba y hacia abajo, una o más células (20) de batería insertadas en los soportes (211) de células.

6. El sistema (10) de automatización de procesos según la reivindicación 5, en el que el inversor (240) de células comprende: una abrazadera (241) configurada para soportar al menos una de las células (20) de batería insertadas en los soportes (211) de células; un elemento (243) de rotación configurado para rotar la abrazadera (241) ± 180 grados; y un bloque (245) móvil conectado al elemento (243) de rotación y configurado para moverse en una dirección vertical.

7. El sistema (10) de automatización de procesos según la reivindicación 5, en el que cuatro soportes (211) de células están dispuestos sobre la plataforma (210) giratoria en una composición cuadrada, y el sistema (10) de automatización de procesos está configurado de manera que, al rotar la plataforma (210) giratoria, se realiza la medición de voltajes de las células (20) de batería respectivamente montadas en los soportes (211) de células, el escaneo del código (20a) QR de las células (20) de batería, la inversión vertical de las células (20) de batería.

8. El sistema (10) de automatización de procesos según la reivindicación 1, en el que la unidad (300) de transferencia de armazones comprende una primera unidad (310) de transferencia de armazones y una segunda unidad (320) de transferencia de armazones que se extienden y disponen en paralelo entre sí, y

la unidad (200) de inspección de células está dispuesta entre la primera unidad (310) de transferencia de armazones y la segunda unidad (320) de transferencia de armazones.

9. El sistema (10) de automatización de procesos según la reivindicación 8, en el que la unidad (200) de inspección de células comprende una unidad de control configurada para determinar las células (20) de batería que tienen el voltaje de circuito abierto de un valor que se encuentra dentro de un primer rango preestablecido, como primeras células (21) de batería cualificadas, y determinar las células (20) de batería que tienen el voltaje de circuito abierto de un valor que se encuentra dentro de un segundo rango preestablecido, como segundas células (22) de batería cualificadas.

10. El sistema (10) de automatización de procesos según la reivindicación 9, que comprende además una unidad (600) de carga temporal configurada para cargar temporalmente las primeras células (21) de batería cualificadas o las segundas células (22) de batería cualificadas.

11. El sistema (10) de automatización de procesos según la reivindicación 9, en el que la unidad de control está configurada además para controlar la unidad (400) de agarre de manera que las primeras células (21) de batería cualificadas se suministran a la primera unidad (310) de transferencia de armazones y las segundas células (22) de batería cualificadas se suministran a la segunda unidad (320) de transferencia de armazones.

12. El sistema (10) de automatización de procesos según la reivindicación 1, en el que la unidad (500) de descarga de células comprende bandejas (40) de descarga proporcionadas para cargar las células (23) de batería defectuosas y un transportador para mover las bandejas de descarga.

FIG. 1

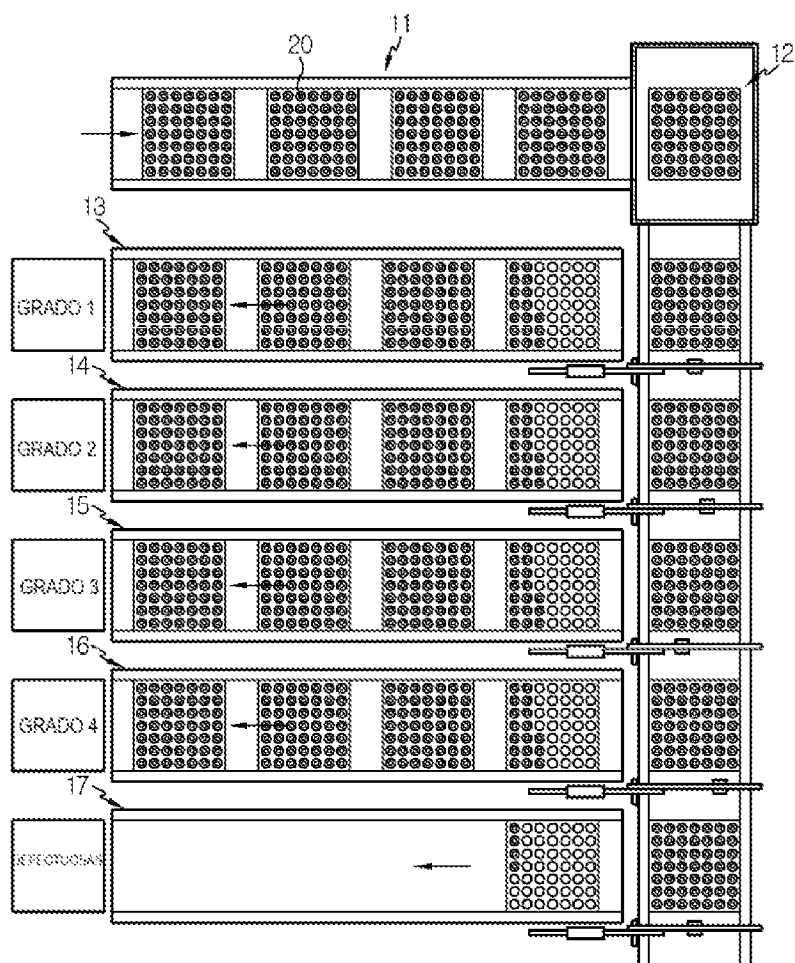


FIG. 2

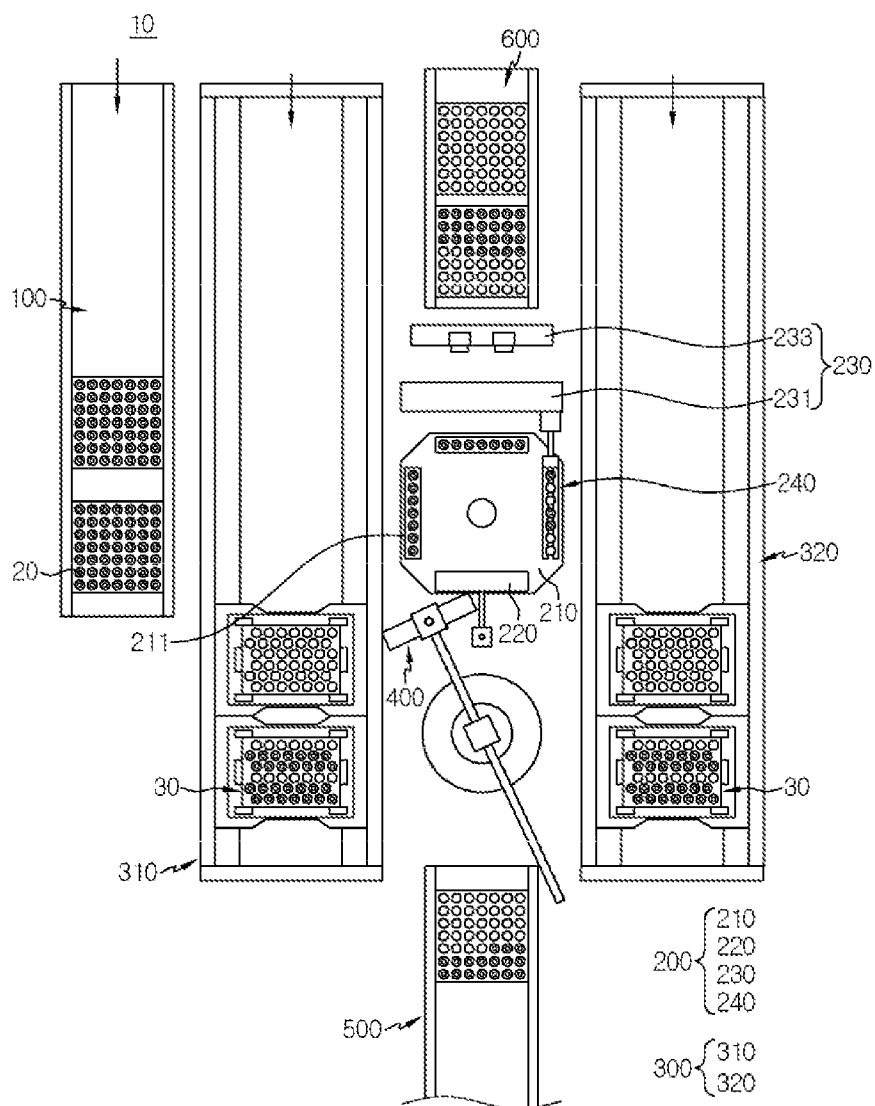


FIG. 3

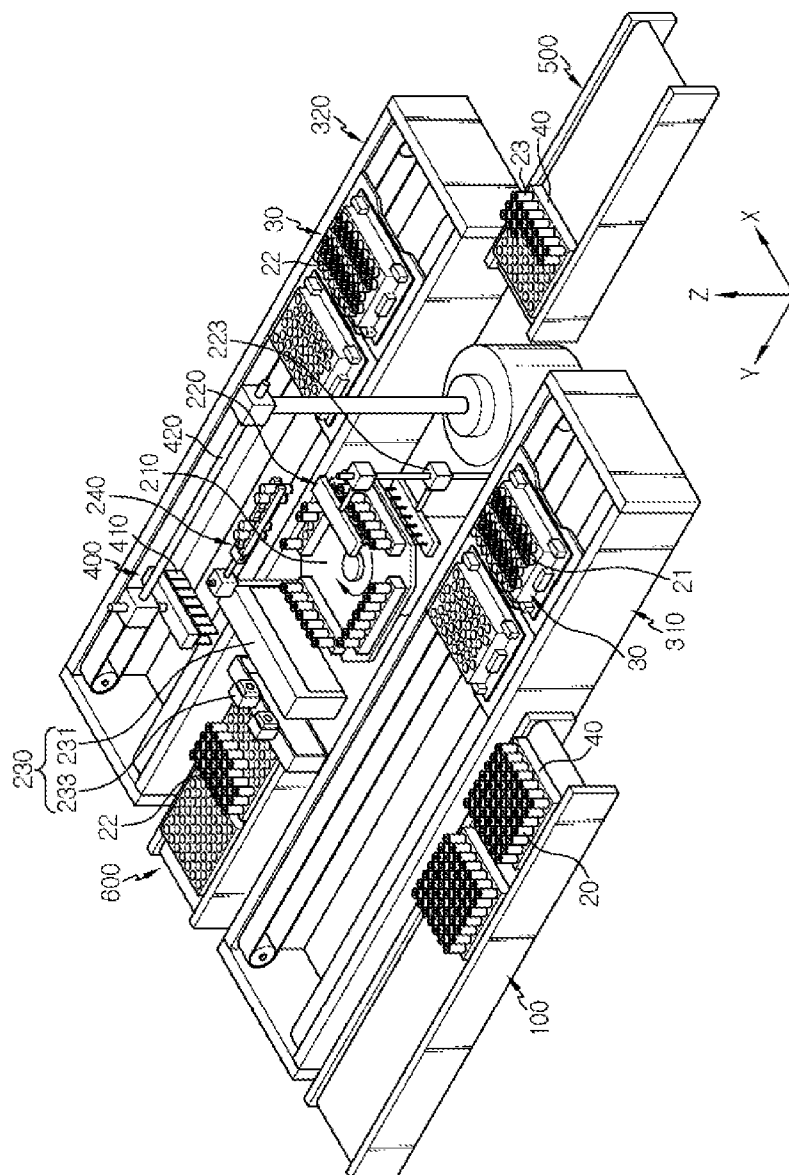


FIG. 4

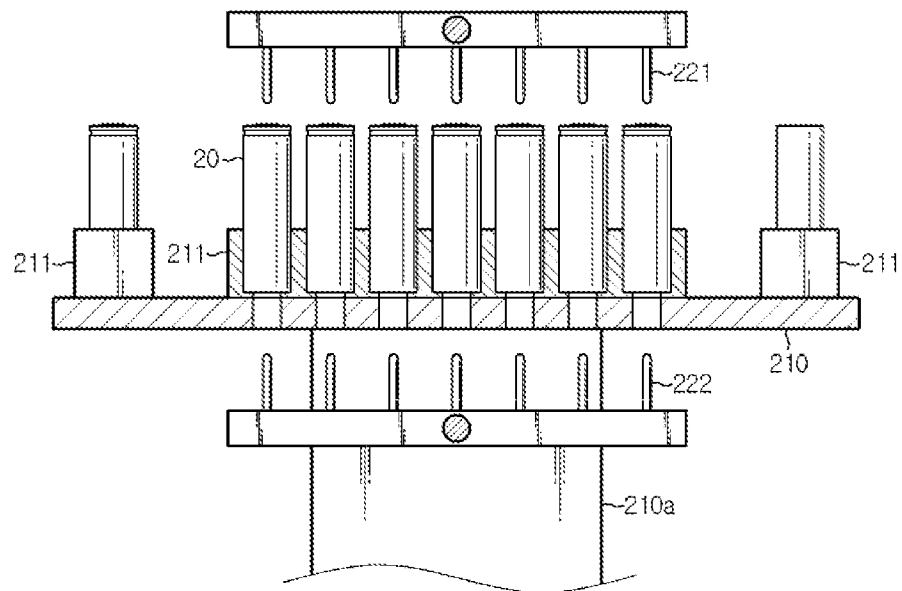


FIG. 5

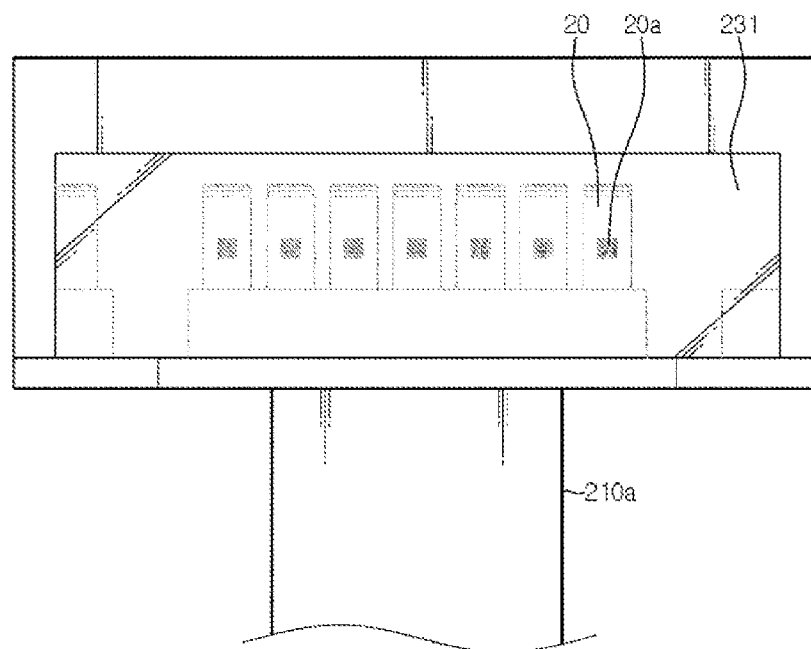


FIG. 6

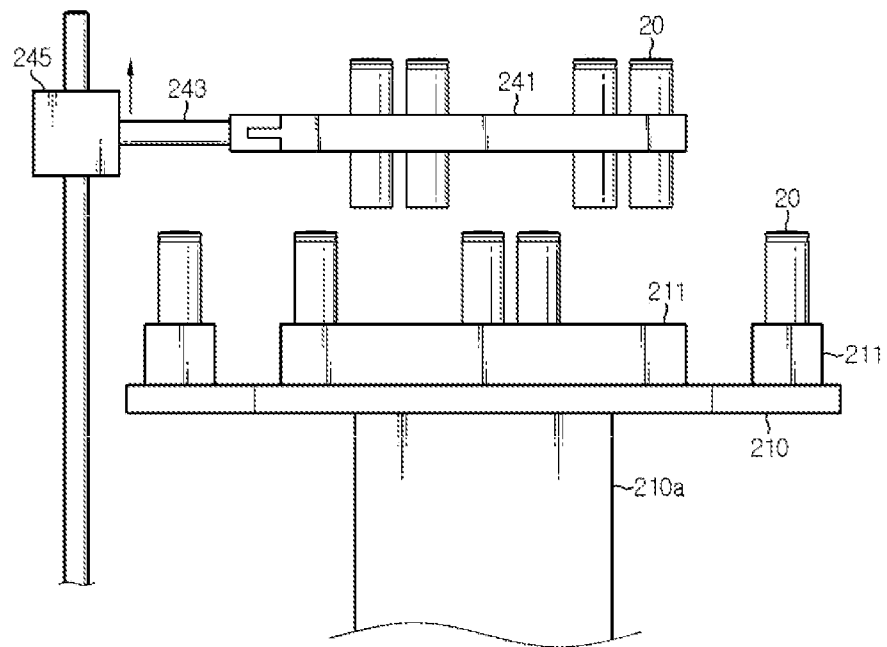


FIG. 7

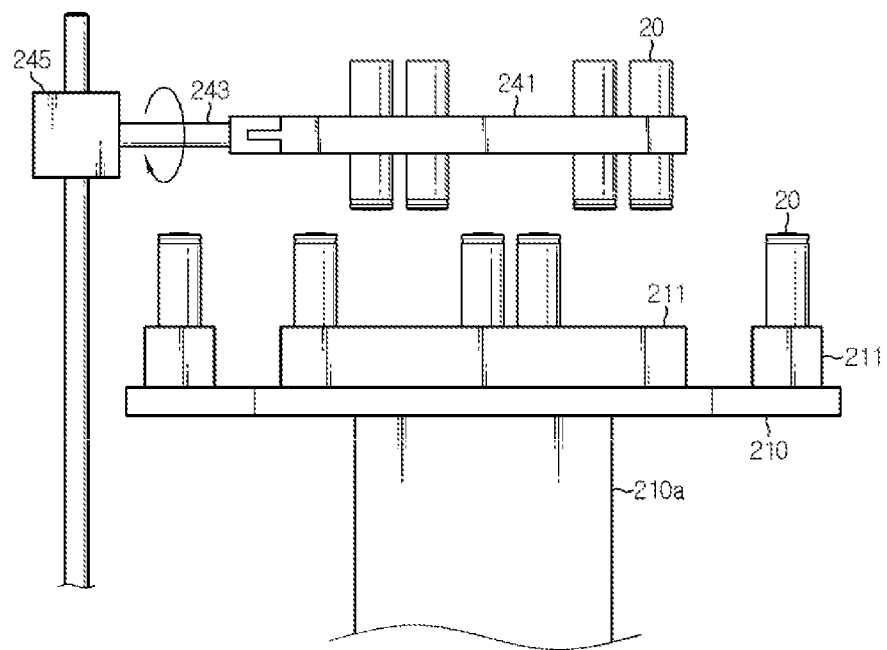


FIG. 8

