

19

OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 999 007**

51 Int. Cl.:

H01M 4/04 (2006.01)**H01M 4/139** (2010.01)**H01M 10/058** (2010.01)**H01M 4/13** (2010.01)**H01M 10/052** (2010.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **04.07.2020** **PCT/CN2020/100292**87 Fecha y número de publicación internacional: **28.01.2021** **WO21012934**96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **04.07.2020** **E 20843419 (1)**97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **12.06.2024** **EP 3955334**54 Título: **Dispositivo para suplementar una hoja de electrodo con litio y método para suplementar una hoja de electrodo con litio**

30 Prioridad:

22.07.2019 CN 201921156786 U45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
24.02.2025

73 Titular/es:

**CONTEMPORARY AMPEREX TECHNOLOGY
(HONG KONG) LIMITED (100.00%)
Level 19, China Building, 29 Queen's Road
Central
Central, Central And Western District, HK**

72 Inventor/es:

**CHEN, SHITONG;
GONG, ZHIJIE;
XIE, BIN y
MA, LIN**

74 Agente/Representante:

LEHMANN NOVO, María Isabel

ES 2 999 007 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

Dispositivo para suplementar una hoja de electrodo con litio y método para suplementar una hoja de electrodo con litio

5 **CAMPO TÉCNICO**

La solicitud se refiere al campo de la producción de baterías, y en particular se refiere a un dispositivo para suplementar una hoja de electrodo con litio y un método para suplementar la hoja de electrodo con el litio.

10 **ANTECEDENTES**

En los últimos años, junto con el desarrollo vigoroso de automóviles eléctricos, los requisitos para la densidad de energía de una batería de alimentación son cada vez más estrictos, para una hoja de electrodo negativa, parte del litio se consume debido a la formación de una interfase de electrolito sólido (SEI) en el primer proceso de carga de la batería, y a continuación se causa la pérdida del litio, un material de electrodo positivo, lo que da como resultado la reducción de la capacidad de la batería, y la reducción de la primera eficiencia. Esto se acentúa en particular en la hoja de electrodo negativo que utiliza materiales de aleación (por ejemplo, aleaciones de silicio, aleaciones de estaño, etc.) como sustancias activas. Se han utilizado algunas soluciones para reducir la disminución de la capacidad de la batería debido a la capacidad irreversible de la batería durante el primer proceso de carga-descarga.

Una solución en la técnica anterior es que una superficie de una cinta de litio se recubre con un agente de liberación en línea por medio de un rodillo de recubrimiento, de modo que la cinta de litio prensada y adelgazada se adhiera a un rodillo de calandrado, la hoja de electrodo pasa a través del rodillo de calandrado, y la cinta de litio adelgazada en una superficie del rodillo de calandrado se transfiere directamente a una superficie de la hoja de electrodo, para compensar la pérdida del litio en el primer proceso de carga-descarga. En el método, dos superficies de la cinta de litio se recubren simultáneamente con el agente de liberación en línea, lo que tiene requisitos extremadamente altos para la consistencia del espesor de la cinta de litio. Además, un mecanismo de recubrimiento para proporcionar el agente de liberación de cinta de litio se acopla con la laminación de dos rodillos de recubrimiento, lo que hace que la integración del equipo sea complicada y el suministro del agente de liberación sea inflexible e incontrolable.

El documento CN206878098U divulga un dispositivo para suplementar una hoja de electrodo con litio, que incluye un mecanismo de laminación, un mecanismo de transporte de cinta de litio, un mecanismo de transporte de hoja de electrodo y un mecanismo de recubrimiento. El mecanismo de laminación incluye un primer rodillo, un segundo rodillo y un tercer rodillo que están dispuestos secuencialmente; el mecanismo de transporte de cinta de litio se utiliza para alimentar la cinta de litio entre el primer rodillo y el segundo rodillo, el mecanismo de recubrimiento puede recubrir con suspensión al menos una superficie de la cinta de litio opuesta al segundo rodillo; el mecanismo de transporte de hoja de electrodo se utiliza para alimentar la hoja de electrodo entre el segundo rodillo y el tercer rodillo. El mecanismo de recubrimiento puede recubrir con la suspensión la superficie de la cinta de litio opuesta al segundo rodillo; con la laminación del segundo rodillo, la cinta de litio unida al segundo rodillo entra en contacto con la hoja de electrodo y se une a la hoja de electrodo.

El documento CN107236144A divulga una composición de película de liberación para procesar una cinta de litio de calidad de batería y un método de preparación de la misma. La composición de la película de liberación comprende una primera película de liberación y una segunda película de liberación, en donde la primera película de liberación incluye una capa de aceite de silicona y una capa de sustrato que están conectadas secuencialmente, o una capa de aceite de silicona, una capa de recubrimiento de base de ácido acrílico y una capa de sustrato que están conectadas secuencialmente; la segunda película de liberación incluye una capa de aceite de silicona y una capa de sustrato que están conectadas secuencialmente, o una capa de aceite de silicona, una capa de recubrimiento de base de ácido acrílico y una capa de sustrato que están conectadas secuencialmente; y la rugosidad superficial de la capa de aceite de silicona de la primera película de liberación es menor que la de la segunda película de liberación.

SUMARIO

La presente invención se define en el conjunto de reivindicaciones adjunto. En vista de los problemas existentes en la técnica anterior, el objetivo de la solicitud es proporcionar un dispositivo para suplementar una hoja de electrodo con litio y un método para suplementar la hoja de electrodo con el litio, que puede reducir los requisitos para la consistencia de espesor de una cinta de litio, y hace que un agente de liberación se proporcione de manera más flexible, más controlada y más fácil.

Para lograr el objetivo mencionado anteriormente, la solicitud proporciona el dispositivo para suplementar la hoja de electrodo con el litio. El dispositivo para suplementar la hoja de electrodo con el litio incluye dos primeras ruedas de laminación, una segunda rueda de laminación, un mecanismo de suministro de cinta de litio, un primer mecanismo de transporte de película de transferencia, un segundo mecanismo de transporte de película de transferencia y un mecanismo de suministro de hoja de electrodo, en donde las dos primeras ruedas de laminación son opuestas entre sí, y la segunda rueda de laminación está adyacente a la primera rueda de laminación; el mecanismo de suministro de cinta de litio está ubicado aguas arriba de la segunda rueda de laminación y la primera rueda de laminación

adyacente a la segunda rueda de laminación, y el mecanismo de suministro de cinta de litio se utiliza para alimentar una cinta de litio f entre la segunda rueda de laminación y la primera rueda de laminación adyacente a la segunda rueda de laminación; el primer mecanismo de transporte de película de transferencia está ubicado aguas arriba de la segunda rueda de laminación y la primera rueda de laminación adyacente a la segunda rueda de laminación, y el primer mecanismo de transporte de película de transferencia se utiliza para transportar una primera película de transferencia que lleva un primer agente de liberación y transferir el primer agente de liberación a una primera superficie de la cinta de litio; el segundo mecanismo de transporte de película de transferencia está ubicado aguas arriba de la segunda rueda de laminación y la primera rueda de laminación adyacente a la segunda rueda de laminación, y el segundo mecanismo de transporte de película de transferencia se utiliza para transportar una segunda película de transferencia que lleva un segundo agente de liberación y transferir el segundo agente de liberación a una segunda superficie de la cinta de litio; el mecanismo de suministro de hoja de electrodo está ubicado aguas arriba de las dos primeras ruedas de laminación, y el mecanismo de suministro de hoja de electrodo se utiliza para proporcionar la hoja de electrodo entre las dos primeras ruedas de laminación, utilizándose la segunda rueda de laminación y la primera rueda de laminación adyacente a la misma para prensar la cinta de litio con el primer agente de liberación y el segundo agente de liberación transferidos en la primera superficie y la segunda superficie respectivamente, prensando así la cinta de litio a una lámina de litio y haciendo que la lámina de litio se adhiera a la primera rueda de laminación adyacente a la segunda rueda de laminación; y las dos primeras ruedas de laminación se utilizan para laminar el primer agente de liberación, la lámina de litio y la hoja de electrodo que entran en el espacio entre las dos primeras ruedas de laminación, haciendo así que la lámina de litio se adhiera a la hoja de electrodo para formar una hoja de electrodo suplementada con litio.

La solicitud proporciona además un método para suplementar una hoja de electrodo con litio, comprendiendo el método las siguientes etapas: proporcionar una hoja de electrodo y una cinta de litio; transferir primer agente de liberación a una primera superficie de la cinta de litio; transferir segundo agente de liberación a una segunda superficie de la cinta de litio; laminar la cinta de litio con el primer agente de liberación y el segundo agente de liberación transferidos para formar una lámina de litio; y prensar la lámina de litio en al menos una superficie de la hoja de electrodo para formar una hoja de electrodo suplementada con litio.

La solicitud tiene los siguientes efectos beneficiosos: el primer agente de liberación se proporciona para la primera superficie de la cinta de litio por medio de la primera película de transferencia que lleva el primer agente de liberación, y el segundo agente de liberación se proporciona para la segunda superficie de la cinta de litio por medio de la segunda película de transferencia que lleva el segundo agente de liberación, de modo que cuando se proporcionan el primer agente de liberación y el segundo agente de liberación (ya sea en un modo de precurado fuera de línea o en un modo de recubrimiento en línea), se evita la integración de equipos complejos causada por el acoplamiento de un mecanismo de recubrimiento que proporciona el agente de liberación de cinta de litio y la laminación de dos rodillos de recubrimiento en la técnica anterior, y los requisitos para la consistencia de espesor de la cinta de litio entrante se reducen, haciendo así que el primer agente de liberación y el segundo agente de liberación se proporcionen de manera más flexible, más controlable y más fácil (incluso si el primer agente de liberación está dispuesto en la primera película de transferencia y el segundo agente de liberación está dispuesto en la segunda película de transferencia).

BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

La figura 1 es un diagrama esquemático de una primera realización de un dispositivo para suplementar una hoja de electrodo con litio no de acuerdo con la invención como se reivindica;

La figura 2 es un diagrama esquemático de una segunda realización del dispositivo para suplementar una hoja de electrodo con el litio no de acuerdo con la invención como se reivindica;

La figura 3 es un diagrama esquemático de una tercera realización del dispositivo para suplementar una hoja de electrodo con litio no de acuerdo con la invención como se reivindica;

La figura 4 es un diagrama esquemático de una cuarta realización del dispositivo para suplementar una hoja de electrodo con litio no de acuerdo con la invención como se reivindica;

La figura 5 es un diagrama esquemático de una quinta realización del dispositivo para suplementar una hoja de electrodo con litio no de acuerdo con la invención como se reivindica;

La figura 6 es un diagrama esquemático de una sexta realización del dispositivo para suplementar una hoja de electrodo con litio no de acuerdo con la invención como se reivindica;

La figura 7 es un diagrama esquemático de una séptima realización del dispositivo para suplementar una hoja de electrodo con litio de acuerdo con la solicitud;

La figura 8 es un diagrama esquemático de una octava realización del dispositivo para suplementar una hoja de electrodo con litio de acuerdo con la solicitud;

La figura 9 es un diagrama esquemático de una realización de un mecanismo de recubrimiento del dispositivo para suplementar la hoja de electrodo con el litio de acuerdo con la solicitud;

5 La figura 10 es un diagrama esquemático de otra realización del mecanismo de recubrimiento del dispositivo para suplementar la hoja de electrodo con el litio de acuerdo con la solicitud; y

La figura 11 es un diagrama esquemático de otra realización del mecanismo de recubrimiento del dispositivo para suplementar la hoja de electrodo con el litio de acuerdo con la solicitud.

10 DESCRIPCIÓN DE LAS REALIZACIONES

Los dibujos adjuntos ilustran las realizaciones en el presente documento, y debe entenderse que las realizaciones divulgadas son meramente ejemplos en el presente documento y que la solicitud puede ser implementada en diversas formas, y por lo tanto, los detalles específicos divulgados en el presente documento no deben ser interpretados como
15 limitantes, sino que se considera simplemente como una base para las afirmaciones y como una base ilustrativa para enseñar a los expertos en la técnica a implementar la solicitud de diversas maneras.

Además, expresiones de arriba, abajo, izquierda, derecha, frontal, posterior, etc., para ilustrar las direcciones de indicación de operación y estructura de los miembros en las realizaciones no son absolutas sino relativas, y aunque estas indicaciones son apropiadas cuando los miembros están en posiciones mostradas en las figuras, estas direcciones deben interpretarse de manera diferente cuando estas posiciones cambian, de modo que correspondan al cambio.

25 La figura 1 es un diagrama esquemático de una primera realización de un dispositivo para suplementar una hoja de electrodo con litio no de acuerdo con la invención como se reivindica.

En la primera realización, el dispositivo para suplementar la hoja de electrodo con el litio incluye dos primeras ruedas de laminación 1, una segunda rueda de laminación 2, un mecanismo de suministro de cinta de litio 3, un primer mecanismo de transporte de película de transferencia 4, un segundo mecanismo de transporte de película de
30 transferencia 5, y un mecanismo de suministro de hoja de electrodo 6. De acuerdo con la situación real, el dispositivo para suplementar la hoja de electrodo con el litio puede incluir además dos primeros conjuntos de despejamiento 7, utilizándose cada primer conjunto de despejamiento 7 para limpiar una superficie de cada primera rueda de laminación 1. De acuerdo con la situación real, el dispositivo para suplementar la hoja de electrodo con el litio puede incluir además un segundo conjunto de despejamiento 8, utilizándose el segundo conjunto de despejamiento 8 para limpiar una
35 superficie de la segunda rueda de laminación 2. De acuerdo con la situación real, el dispositivo para suplementar la hoja de electrodo con el litio puede incluir además un mecanismo de recogida de hoja de electrodo suplementada con litio 10.

40 Las dos primeras ruedas de laminación 1 están opuestas entre sí. La segunda rueda de laminación 2 está adyacente a la primera rueda de laminación 1.

El mecanismo de suministro de cinta de litio 3 está ubicado aguas arriba de la segunda rueda de laminación 2 y la primera rueda de laminación 1 adyacente a la segunda rueda de laminación 2. El mecanismo de suministro de cinta de litio 3 se utiliza para alimentar una cinta de litio L0 entre la segunda rueda de laminación 2 y la primera rueda de laminación 1 adyacente a la segunda rueda de laminación 2. En la figura 1, el mecanismo de suministro de cinta de litio 3 es un rodillo.

50 El primer mecanismo de transporte de película de transferencia 4 está ubicado aguas arriba de la segunda rueda de laminación 2 y la primera rueda de laminación 1 adyacente a la segunda rueda de laminación 2.

El primer mecanismo de transporte de película de transferencia 4 se utiliza para transportar una primera película de transferencia T1 que lleva un primer agente de liberación G1 y transferir el primer agente de liberación G1 a una primera superficie S1 de la cinta de litio L0. El segundo mecanismo de transporte de película de transferencia 5 está ubicado aguas arriba de la segunda rueda de laminación 2 y la primera rueda de laminación 1 adyacente a la segunda
55 rueda de laminación 2. El segundo mecanismo de transporte de película de transferencia 5 se utiliza para transportar una segunda película de transferencia T2 que lleva un segundo agente de liberación G2 y transferir el segundo agente de liberación G2 a una segunda superficie S2 de la cinta de litio L0. Una rugosidad superficial del primer agente de liberación G1 es mayor que la del segundo agente de liberación G2. El primer agente de liberación G1 se distribuye de forma continua en la primera película de transferencia T1 que lleva el primer agente de liberación G1, es decir, en la figura 1, el primer agente de liberación G1 se distribuye de forma continua en la primera película de transferencia T1 en la dirección longitudinal de la primera película de transferencia T1 antes de que el primer agente de liberación G1 se transfiera a la primera superficie S1 de la cinta de litio L0; y el segundo agente de liberación G2 se distribuye de forma continua en la segunda película de transferencia T2 que lleva el segundo agente de liberación G2, es decir, en la figura 1, el segundo agente de liberación G2 se distribuye de forma continua en la segunda película de
60 transferencia T2 en la dirección longitudinal de la segunda película de transferencia T2 antes de que el segundo agente de liberación G2 se transfiera a la segunda superficie S2 de la cinta de litio L0. En la primera realización mostrada en
65

la figura 1, el primer agente de liberación G1 se precura en la primera película de transferencia T1; y el segundo agente de liberación G2 se precura en la segunda película de transferencia T2, de modo que el primer agente de liberación G1 y el segundo agente de liberación G2 se pueden proporcionar más fácilmente en comparación con el agente de liberación de recubrimiento en línea en la técnica anterior, se reducen la dificultad de integración de componentes y la compatibilidad del dispositivo para suplementar la hoja de electrodo con el litio, se reduce el número de componentes y se simplifica la operación.

El primer mecanismo de transporte de película de transferencia 4 comprende un primer rodillo 41. El primer mecanismo de transporte de película de transferencia 4 puede comprender además un primer mecanismo de desbobinado de película de transferencia 42 y un primer mecanismo de bobinado de película de transferencia 43. El primer mecanismo de desbobinado de película de transferencia 42 se utiliza para desbobinar la primera película de transferencia T1; y el primer mecanismo de bobinado de película de transferencia 43 se utiliza para bobinar la primera película de transferencia T1. En la figura 1, tanto el primer mecanismo de desbobinado de película de transferencia 42 como el primer mecanismo de bobinado de película de transferencia 43 son rodillos.

El segundo mecanismo de transporte de película de transferencia 5 comprende un segundo rodillo 51. El segundo mecanismo de transporte de película de transferencia 5 comprende además un segundo mecanismo de desbobinado de película de transferencia 52 y un segundo mecanismo de bobinado de película de transferencia 53. El segundo mecanismo de desbobinado de película de transferencia 52 se utiliza para desbobinar la segunda película de transferencia T2, y el segundo mecanismo de bobinado de película de transferencia 53 se utiliza para bobinar la segunda película de transferencia T2. En la figura 1, tanto el segundo mecanismo de desbobinado de película de transferencia 52 como el segundo mecanismo de bobinado de película de transferencia 53 son rodillos.

El segundo rodillo 51 del segundo mecanismo de transporte de película de transferencia 5 está opuesto al primer rodillo 41 del primer mecanismo de transporte de película de transferencia 4. Por lo tanto, el primer rodillo 41 y el segundo rodillo 51 se utilizan para laminar la primera película de transferencia T1 que lleva el primer agente de liberación G1, la cinta de litio L0 proporcionada por la mecanismo de suministro de cinta de litio 3 y la segunda película de transferencia T2 que lleva el segundo agente de liberación G2 para transferir el primer agente de liberación G1 y el segundo agente de liberación G2 a la primera superficie S1 y la segunda superficie S2 de la cinta de litio L0 respectivamente. Por medio de la función de laminación del primer rodillo 41 y el segundo rodillo 51, se mejora la uniformidad del primer agente de liberación G1 y el segundo agente de liberación G2 transferidos a la primera superficie S1 y la segunda superficie S2 de la cinta de litio L0 respectivamente. En la figura 1, el primer rodillo 41 y el segundo rodillo 51 se utilizan para hacer que el primer agente de liberación G1 y el segundo agente de liberación G2 se adhieran de forma continua a la primera superficie S1 y la segunda superficie S2 de la cinta de litio L0 respectivamente.

En una realización, el primer rodillo 41 es un rodillo caliente. Del mismo modo, el segundo rodillo 51 también puede ser un rodillo caliente. El primer rodillo 41 y/o el segundo rodillo 51 son/es los rodillos calientes/el rodillo caliente, lo que puede reducir una presión de rodillo entre el primer rodillo 41 y el segundo rodillo 51, de modo que el primer agente de liberación G1 en la primera película de transferencia T1 se puede transferir más fácilmente a la primera superficie S1 de la cinta de litio L0 y/o el segundo agente de liberación G2 en la segunda película de transferencia T2 se puede transferir más fácilmente a la segunda superficie S2 de la cinta de litio L0, es decir, se mejora la eficiencia en un proceso de transferencia del agente de liberación, se reduce el daño a la primera película de transferencia T1 y la segunda película de transferencia T2, y a continuación la primera película de transferencia T1 y la segunda película de transferencia T2 se pueden utilizar repetidamente.

El mecanismo de suministro de hoja de electrodo 6 está ubicado aguas arriba de las dos primeras ruedas de laminación 1. La mecanismo de suministro de hoja de electrodo 6 se utiliza para proporcionar una hoja de electrodo P0 entre las dos primeras ruedas de laminación 1. La hoja de electrodo P0 comprende un colector de corriente P01 y una capa de sustancia activa P02 dispuesta en una superficie del colector de corriente P01. La distribución del primer agente de liberación G1 corresponde a la distribución de la capa de sustancia activa P02, y la capa de sustancia activa P02 de la hoja de electrodo P0 se distribuye de forma continua en el colector de corriente P01. En otras palabras, es decir, el primer agente de liberación G1 también se distribuye de forma continua.

La segunda rueda de laminación 2 y la primera rueda de laminación 1 adyacente a la misma se utilizan para prensar la cinta de litio L0 con el primer agente de liberación G1 y el segundo agente de liberación G2 transferidos en la primera superficie S1 y la segunda superficie S2 respectivamente, prensando así la cinta de litio L0 a una lámina de litio L1 y haciendo que la lámina de litio L1 se adhiera a la primera rueda de laminación 1 adyacente a la segunda rueda de laminación 2 por medio del primer agente de liberación G1. Específicamente, cuando la segunda rueda de laminación 2 y la primera rueda de laminación 1 adyacente a la misma se utilizan para prensar la cinta de litio L0 con el primer agente de liberación G1 y el segundo agente de liberación G2 transferidos en la primera superficie S1 y la segunda superficie S2 respectivamente, debido al hecho de que la rugosidad superficial del primer agente de liberación G1 es mayor que la del segundo agente de liberación G2, la lámina de litio prensada L1 se adhiere a la primera rueda de laminación 1 adyacente a la segunda rueda de laminación 2 por medio del primer agente de liberación G1.

Las dos primeras ruedas de laminación 1 se utilizan para laminar el primer agente de liberación G1, la lámina de litio L1 y la hoja de electrodo P0 que entran en el espacio entre las dos primeras ruedas de laminación 1, haciendo así que la lámina de litio L1 se adhiera a la hoja de electrodo P0 (específicamente la capa de sustancia activa P02) para formar una hoja de electrodo suplementada con litio P 1. Específicamente, la rugosidad superficial de la capa de sustancia activa P02 de la hoja de electrodo P0 es mayor que la del primer agente de liberación G1, de modo que la fuerza adhesiva entre la lámina de litio L1 y la capa de sustancia activa P02 es mayor que la que existe entre la lámina de litio L1 y el primer agente de liberación G1, cuando la hoja de electrodo P0 pasa por un espacio entre las dos primeras ruedas de laminación 1, la lámina de litio L1 se retira de la primera rueda de laminación correspondiente 1 bajo la tracción de la hoja de electrodo P0, y a continuación la lámina de litio L1 se adhiere a la capa de sustancia activa P02 de la hoja de electrodo P0 para formar la hoja de electrodo suplementada con litio P 1.

Cada primer conjunto de despejamiento 7 comprende un primer raspador 71. De acuerdo con la situación real, cada primer conjunto de despejamiento 7 comprende además un primer dispositivo de limpieza 72. Un filo de corte del primer raspador 71 está unido a una superficie de la primera rueda de laminación correspondiente 1. Preferentemente, se forma un ángulo obtuso entre el filo de corte del primer raspador 71 y una línea tangente de la primera rueda de laminación correspondiente 1 en una dirección de rotación de la primera rueda de laminación correspondiente 1. El primer raspador 71 se utiliza para raspar el primer agente de liberación G1 y los residuos de litio L2 en la superficie de la primera rueda de laminación correspondiente 1, y el primer dispositivo de limpieza 72 está ubicado detrás del primer raspador 71 en la dirección de rotación de la primera rueda de laminación correspondiente 1 y se utiliza para limpiar una superficie raspada del primer raspador 71 correspondiente a la primera rueda de laminación 1. El primer dispositivo de limpieza 72, por ejemplo, puede succionar los residuos (el primer agente de liberación G1 y los residuos de litio L2) raspados por el primer raspador 71 utilizando presión negativa, y también se puede utilizar para pulverizar gas a alta temperatura a la superficie de la primera rueda de laminación correspondiente 1, y el gas a alta temperatura volatiliza rápidamente el primer agente de primera liberación residual G1, de modo que la limpieza de la primera rueda de laminación correspondiente 1 se garantice aún más.

El segundo conjunto de despejamiento 8 comprende un segundo raspador 81. De acuerdo con la situación real, el segundo conjunto de despejamiento 8 puede comprender además un segundo dispositivo de limpieza 82. Un filo de corte del segundo raspador 81 está unido a una superficie de la segunda rueda de laminación 2. Preferentemente, se forma un ángulo obtuso entre el filo de corte del segundo raspador 81 y una línea tangente de la segunda rueda de laminación 2 en una dirección de rotación de la segunda rueda de laminación 2. El segundo raspador 81 se utiliza para raspar el segundo agente de liberación G2 en la superficie de la segunda rueda de laminación correspondiente 2. El segundo dispositivo de limpieza 82 está ubicado detrás del segundo raspador 81 en la dirección de rotación de la segunda rueda de laminación 2 y se utiliza para limpiar una superficie raspada del segundo raspador 81 correspondiente a la segunda rueda de laminación 2. De manera similar, el segundo dispositivo de limpieza 82, por ejemplo, puede succionar el segundo agente de liberación G2 raspado por el segundo raspador 81 utilizando la presión negativa, y también se puede utilizar para pulverizar el gas a alta temperatura a la superficie de la segunda rueda de laminación 2, y el gas a alta temperatura volatiliza rápidamente el segundo agente de liberación residual G2 en la segunda rueda de laminación 2, de modo que la limpieza de la segunda rueda de laminación 2 está aún más garantizada.

El mecanismo de recogida de hoja de electrodo suplementada con litio 10 está ubicado aguas abajo de las dos primeras ruedas de laminación 1. El mecanismo de recogida de hoja de electrodo suplementada con litio 10 se utiliza para recoger la hoja de electrodo suplementada con litio P1. En la figura 1, el mecanismo de recogida de hoja de electrodo suplementada con litio 10 es un rodillo.

La segunda rueda de laminación 2, el mecanismo de suministro de cinta de litio 3, el primer mecanismo de transporte de película de transferencia 4 y el segundo mecanismo de transporte de película de transferencia 5 se disponen correspondientemente en uno o dos conjuntos sobre la base de que la capa/capas de la sustancia activa P02 está/están dispuestas en una o dos superficies del colector de corriente P01. En otras palabras, cuando la capa de sustancia activa P02 está dispuesta en una superficie del colector de corriente P01, la segunda rueda de laminación 2, la mecanismo de suministro de cinta de litio 3, el primer mecanismo de transporte de película de transferencia 4, y el segundo mecanismo de transporte de película de transferencia 5 están dispuestos en un conjunto, es decir, dispuestos en el lado izquierdo de las dos primeras ruedas de laminación 1 o el lado derecho de las dos primeras ruedas de laminación 1, suplementando así una superficie de la hoja de electrodo P0 con el litio; y cuando las capas de sustancia activa P02 están dispuestas en las dos superficies del colector de corriente P01, las dos segundas ruedas de laminación 2, los dos mecanismos de suministro de cinta de litio 3, los dos primeros mecanismos de transporte de película de transferencia 4 y los dos segundos mecanismos de transporte de película de transferencia 5 están dispuestos como se muestra en la figura 1, suplementando así dos superficies de la hoja de electrodo P0 con el litio.

Cabe señalar que, en la primera realización mostrada en la figura 1, las dos primeras ruedas de laminación 1 constituyen un primer par de ruedas de laminación, y la segunda rueda de laminación 2 y la primera rueda de laminación adyacente constituyen un segundo par de ruedas de laminación. El segundo par de ruedas de laminación y el primer par de ruedas de laminación comparten una primera rueda de laminación correspondiente. La segunda rueda de laminación 2 está ubicada en un lado de una línea de conexión formada por una entrada de laminación y una salida de laminación del primer par de ruedas de laminación, en otras palabras, la segunda rueda de laminación

2 está ubicada en un lado de una línea de conexión (concretamente, una línea de proceso de prensado) formada por la hoja de electrodo P0 y la hoja de electrodo suplementada con litio P1. En la figura 1, los centros de la segunda rueda de laminación 2 y las dos primeras ruedas de laminación 1 están en la misma línea recta, pero no se limitan a esto, siempre y cuando la función de prensado del segundo par de ruedas de laminación mencionado anteriormente, la adhesión de la lámina de litio L1 a la primera rueda de laminación correspondiente 1, el calandrado del primer par de ruedas de laminación y la adhesión de la lámina de litio L1 a la capa de sustancia activa P02 de la hoja de electrodo P0 se puedan satisfacer.

La primera realización del dispositivo para suplementar la hoja de electrodo con el litio en la figura 1 logra el suplemento de litio continuo en la hoja de electrodo P0.

La figura 2 es un diagrama esquemático de una segunda realización del dispositivo para suplementar la hoja de electrodo con el litio no de acuerdo con la invención como se reivindica. Cabe señalar que un componente que tiene la misma estructura que un componente de la primera realización se indica con el mismo número de referencia, omitiendo la descripción del mismo. Se omitirá una descripción adicional de los mismos actos y funciones que la primera realización.

Es diferente de la primera realización del dispositivo para suplementar la hoja de electrodo con el litio en la figura 1 en que en la segunda realización, un hueco entre el primer rodillo 41 y el segundo rodillo 51 es ajustable, de modo que el primer agente de liberación G1 y el segundo agente de liberación G2 pueden adherirse de forma discontinua a la primera superficie S1 y la segunda superficie S2 de la cinta de litio L0 respectivamente. La capa de sustancia activa P02 de la hoja de electrodo P0 se distribuye de forma discontinua en el colector de corriente P01 (es decir, la parte, sin la capa de sustancia activa P02, de la superficie del colector de corriente P01 es una región desprovista de colector de corriente), y el primer agente de liberación G1 corresponde a la capa de sustancia activa P02 uno a uno; cada primer conjunto de despejamiento 7 incluye además un primer cortador auxiliar 73, los primeros cortadores auxiliares 73 están dispuestos delante de entradas formadas por las dos primeras ruedas de laminación 1 y se utilizan para despejar los residuos de litio L2 que están ubicados entre las láminas de litio L1 que se adhieren de forma discontinua a las superficies de las primeras ruedas de laminación 1, ubicadas delante de una entrada de prensado y formadas por las láminas de litio L1, para evitar que los residuos de litio L2 se adhieran a la hoja de electrodo P0, de modo que se mejore la precisión del suplemento de litio; y el dispositivo para suplementar la hoja de electrodo con el litio incluye además un tanque de recogida 9, y el tanque de recogida 9 está ubicado debajo de la segunda rueda de laminación 2 y la correspondiente primera rueda de laminación 1 y se utiliza para recoger los residuos de litio L2 eliminados por el primer cortador auxiliar 73 y los residuos de litio L2 formados por la lámina de litio L1 y que caen desde el espacio entre la segunda rueda de laminación 2 y la primera rueda de laminación correspondiente 1.

La segunda realización del dispositivo para suplementar la hoja de electrodo con el litio en la figura 2 logra un suplemento de litio intermitente en la hoja de electrodo P0, y cabe señalar que la parte, sin la capa de sustancia activa P02, de la superficie del colector de corriente P01 es la región desprovista de colector de corriente.

La figura 3 es un diagrama esquemático de una tercera realización del dispositivo para suplementar la hoja de electrodo con el litio no de acuerdo con la invención como se reivindica. Cabe señalar que un componente que tiene la misma estructura que un componente de la segunda realización se indica con el mismo número de referencia, omitiendo la descripción del mismo. Se omitirá una descripción adicional de los mismos actos y funciones que la segunda realización.

Es diferente de la segunda realización del dispositivo para suplementar la hoja de electrodo con el litio en la figura 2 en que en la tercera realización, la primera película de transferencia T1 que lleva el primer agente de liberación G1 también lleva un primer lubricante R1, y el primer lubricante R1 y el primer agente de liberación G1 están dispuestos alternativamente; la segunda película de transferencia T2 que lleva el segundo agente de liberación G2 también lleva un segundo lubricante R2, y el segundo lubricante R2 y el segundo agente de liberación G2 están dispuestos alternativamente; el primer lubricante R1 está predispuesto en la primera película de transferencia T1; el segundo lubricante R2 está predispuesto en la segunda película de transferencia T2; el primer agente de liberación G1 y el primer lubricante R1 dispuestos alternativamente se adhieren a la primera superficie S1 de la cinta de litio L0; el segundo agente de liberación G2 y el segundo lubricante R2 dispuestos alternativamente se adhieren a la segunda superficie S2 de la cinta de litio L0; y la capa de sustancia activa P02 de la hoja de electrodo P0 se distribuye de forma discontinua en el colector de corriente P01, y el primer agente de liberación G1 corresponde a la capa de sustancia activa P02 uno a uno.

La tercera realización del dispositivo para suplementar la hoja de electrodo con el litio en la figura 3 logra el suplemento de litio intermitente en la hoja de electrodo P0.

La figura 4 es un diagrama esquemático de una cuarta realización del dispositivo para suplementar la hoja de electrodo con el litio no de acuerdo con la invención como se reivindica. Cabe señalar que un componente que tiene la misma estructura que un componente de la segunda realización se indica con el mismo número de referencia, omitiendo la descripción del mismo. Se omitirá una descripción adicional de los mismos actos y funciones que la segunda realización.

Es diferente de la segunda realización del dispositivo para suplementar la hoja de electrodo con el litio en la figura 3 en que en la cuarta realización, la primera película de transferencia T1 que lleva el primer agente de liberación G1 también lleva un primer lubricante R1, y el primer lubricante R1 y el primer agente de liberación G1 están dispuestos alternativamente; en la segunda película de transferencia T2 que lleva el segundo agente de liberación G2, el segundo agente de liberación G2 se distribuye de forma continua en la segunda película de transferencia T2; el primer agente de liberación G1 y el primer lubricante R1 dispuestos alternativamente se adhieren a la primera superficie S 1 de la cinta de litio L0; el segundo agente de liberación G2 se adhiere de forma continua a la segunda superficie S2 de la cinta de litio L0; y la capa de sustancia activa P02 de la hoja de electrodo P0 se distribuye de forma discontinua en el colector de corriente P01, y el primer agente de liberación G1 corresponde a la capa de sustancia activa P02 uno a uno.

La cuarta realización del dispositivo para suplementar la hoja de electrodo con el litio en la figura 4 logra el suplemento de litio intermitente en la hoja de electrodo P0.

Es diferente de la primera realización del dispositivo para suplementar la hoja de electrodo con el litio en la figura 1 en que en la quinta realización, el primer mecanismo de transporte de película de transferencia 4 incluye además un primer mecanismo de recubrimiento con agente de liberación 44, y el primer mecanismo de recubrimiento con agente de liberación 44 se utiliza para recubrir la primera película de transferencia T1 con el primer agente de liberación G1; y el segundo mecanismo de transporte de película de transferencia 5 incluye además un segundo mecanismo de recubrimiento con agente de liberación 54, y el segundo mecanismo de recubrimiento con agente de liberación 54 se utiliza para recubrir la segunda película de transferencia T2 con el segundo agente de liberación G2.

La figura 6 es un diagrama esquemático de una sexta realización del dispositivo para suplementar la hoja de electrodo con el litio no de acuerdo con la invención como se reivindica. Como la segunda realización del dispositivo para suplementar la hoja de electrodo con el litio en la figura 2, la sexta realización del dispositivo para suplementar la hoja de electrodo con el litio en la figura 6 logra el suplemento de litio discontinuo en la hoja de electrodo P0. Cabe señalar que un componente que tiene la misma estructura que un componente de la segunda realización que se muestra en la figura 2 se indica con el mismo número de referencia, omitiendo la descripción del mismo. Se omitirá una descripción adicional de los mismos actos y funciones que la segunda realización.

Es diferente de la segunda realización del dispositivo para suplementar la hoja de electrodo con el litio en la figura 2 en que en la sexta realización, el primer mecanismo de transporte de película de transferencia 4 incluye además un primer mecanismo de recubrimiento con agente de liberación 44, y el primer mecanismo de recubrimiento con agente de liberación 44 se utiliza para recubrir la primera película de transferencia T1 con el primer agente de liberación G1; y el segundo mecanismo de transporte de película de transferencia 5 incluye además un segundo mecanismo de recubrimiento con agente de liberación 54, y el segundo mecanismo de recubrimiento con agente de liberación 54 se utiliza para recubrir la segunda película de transferencia T2 con el segundo agente de liberación G2.

La figura 7 es un diagrama esquemático de una séptima realización del dispositivo para suplementar la hoja de electrodo con el litio de acuerdo con la solicitud. Como la tercera realización del dispositivo para suplementar la hoja de electrodo con el litio en la figura 3, la séptima realización del dispositivo para suplementar la hoja de electrodo con el litio en la figura 7 logra el suplemento de litio discontinuo en la hoja de electrodo P0. Cabe señalar que un componente que tiene la misma estructura que un componente de la tercera realización que se muestra en la figura 3 se indica con el mismo número de referencia, omitiendo la descripción del mismo. Se omitirá una descripción adicional de los mismos actos y funciones que la tercera realización.

Es diferente de la tercera realización del dispositivo para suplementar la hoja de electrodo con el litio en la figura 3 en que en la séptima realización, el primer mecanismo de transporte de película de transferencia 4 incluye además un mecanismo de recubrimiento con agente de liberación 44, y el mecanismo de recubrimiento con agente de liberación 44 se utiliza para recubrir la primera película de transferencia T1 con el primer agente de liberación G1; el segundo mecanismo de transporte de película de transferencia 5 incluye además un segundo mecanismo de recubrimiento con agente de liberación 54, y el segundo mecanismo de recubrimiento con agente de liberación 54 se utiliza para recubrir la segunda película de transferencia T2 con el segundo agente de liberación G2; el primer mecanismo de transporte de película de transferencia 4 incluye además un primer mecanismo de recubrimiento con lubricante 45, y el primer mecanismo de recubrimiento con lubricante 45 se utiliza para recubrir la primera película de transferencia T1 con el primer lubricante R1; y el segundo mecanismo de transporte de película de transferencia 5 incluye además un segundo mecanismo de recubrimiento con lubricante 55, y el segundo mecanismo de recubrimiento con lubricante 55 se utiliza para recubrir la segunda película de transferencia T2 con el segundo lubricante R2.

La figura 8 es un diagrama esquemático de una octava realización del dispositivo para suplementar la hoja de electrodo con el litio de acuerdo con la solicitud. Como la cuarta realización del dispositivo para suplementar la hoja de electrodo con el litio en la figura 4, la octava realización del dispositivo para suplementar la hoja de electrodo con el litio en la figura 8 logra el suplemento de litio discontinuo en la hoja de electrodo P0. Cabe señalar que un componente que tiene la misma estructura que un componente de la cuarta realización que se muestra en la figura 4 se indica con el mismo

número de referencia, omitiendo la descripción del mismo. Se omitirá una descripción adicional de los mismos actos y funciones que la cuarta realización.

Diferente de la cuarta realización del dispositivo para suplementar la hoja de electrodo con litio en la figura 4, en la octava realización, el primer mecanismo de transporte de película de transferencia 4 incluye además un primer mecanismo de recubrimiento con agente de liberación 44, y el primer mecanismo de recubrimiento con agente de liberación 44 se utiliza para recubrir la primera película de transferencia T1 con el primer agente de liberación G1; el primer mecanismo de transporte de película de transferencia 4 incluye además un primer mecanismo de recubrimiento con lubricante 45, y el primer mecanismo de recubrimiento con lubricante 45 se utiliza para recubrir la primera película de transferencia T1 con el primer lubricante R1; y el segundo mecanismo de transporte de película de transferencia 5 incluye además un segundo mecanismo de recubrimiento con agente de liberación 54, y el segundo mecanismo de recubrimiento con agente de liberación 54 se utiliza para recubrir la segunda película de transferencia T2 con el segundo agente de liberación G2.

Cabe señalar que en las cuatro realizaciones del dispositivo para suplementar la hoja de electrodo con el litio en la figura 5 a la figura 8, la primera película de transferencia T1 se recubre con el primer agente de liberación G1 en línea, y la segunda película de transferencia T2 se recubre con el segundo agente de liberación G2 en línea; en la séptima realización del dispositivo para suplementar la hoja de electrodo con el litio en la figura 7, la primera película de transferencia T1 se recubre con el primer lubricante R1 en línea, y la segunda película de transferencia T2 se recubre con el segundo lubricante R2 en línea; y en la octava realización del dispositivo para suplementar la hoja de electrodo con el litio en la figura 8, la primera película de transferencia T1 se recubre en el primer lubricante R1 en línea.

Cabe señalar que en las cuatro realizaciones del dispositivo para suplementar la hoja de electrodo con el litio en la figura 5 a la figura 8, el mecanismo de recubrimiento utilizado para el recubrimiento puede ser un mecanismo de recubrimiento por huecogrado M1, un mecanismo de recubrimiento por transferencia M2 o un mecanismo de recubrimiento por extrusión M3.

La figura 9 es un diagrama esquemático de una realización del mecanismo de recubrimiento del dispositivo para suplementar la hoja de electrodo con el litio de acuerdo con la solicitud.

Como se muestra en la figura 9, el mecanismo de recubrimiento por huecogrado M1 incluye una ranura de alojamiento M11 y un rodillo de huecogrado M12, en donde la ranura de alojamiento M11 se utiliza para alojar un lubricante o agente de liberación correspondiente, y el rodillo de huecogrado M12 está adyacente a la película de transferencia correspondiente (la primera película de transferencia T1 o la segunda película de transferencia T2); y el rodillo de huecogrado M12 tiene rebajes M121 dispuestos a intervalos en una dirección circunferencial y que se extienden en la dirección circunferencial, y el rodillo de huecogrado M12 se utiliza para extraer, durante la rotación, el correspondiente lubricante (el primer lubricante R1 o el segundo lubricante R2) o agente de liberación (el primer agente de liberación G1 o el segundo agente de liberación G2) de la ranura de alojamiento M11 por medio de los rebajes M121 y recubrir la superficie correspondiente de la película de transferencia correspondiente con el mismo.

La figura 10 es un diagrama esquemático de otra realización del mecanismo de recubrimiento del dispositivo para suplementar la hoja de electrodo con el litio de acuerdo con la solicitud.

Como se muestra en la figura 10, el mecanismo de recubrimiento por transferencia M2 incluye un raspador M21 y un rodillo de transferencia M22, en donde el raspador M21 se utiliza para alojar el correspondiente lubricante o agente de liberación y adyacente al rodillo de transferencia M22, y el rodillo de transferencia M22 está adyacente a la película de transferencia correspondiente (la primera película de transferencia T1 o la segunda película de transferencia T2); y el raspador M21 se utiliza para transferir el correspondiente lubricante (el primer lubricante R1 o el segundo lubricante R2) o agente de liberación (el primer agente de liberación G1 o el segundo agente de liberación G2) a una superficie del rodillo de transferencia M22, y el rodillo de transferencia M22 se utiliza para hacer que el correspondiente lubricante o agente de liberación transferido a la superficie del rodillo de transferencia M22 haga contacto con y cubra la superficie correspondiente de la película de transferencia correspondiente.

La figura 11 es un diagrama esquemático de otra realización más del mecanismo de recubrimiento del dispositivo para suplementar la hoja de electrodo con el litio de acuerdo con la solicitud.

Como se muestra en la figura 11, el mecanismo de recubrimiento por extrusión M3 incluye un tanque de alojamiento M31, una bomba de tornillo M32 y un cabezal de recubrimiento M33, en donde el tanque de alojamiento M31 se utiliza para alojar el correspondiente lubricante (el primer lubricante R1 o el segundo lubricante R2) o agente de liberación (el primer agente de liberación G1 o el segundo agente de liberación G2), el correspondiente lubricante o agente de liberación se transporta al cabezal de recubrimiento M33 por medio de la bomba de tornillo M32, y el cabezal de recubrimiento M33 se utiliza para recubrir la película de transferencia correspondiente (la primera película de transferencia T1 o la segunda película de transferencia T2) con el correspondiente lubricante o agente de liberación.

En las ocho realizaciones mostradas en la figura 1 a la figura 8, el primer agente de liberación G1 se proporciona para la primera superficie S1 de la cinta de litio L0 por medio de la primera película de transferencia T1 que lleva el primer

agente de liberación G1, y el segundo agente de liberación G2 se proporciona para la segunda superficie S2 de la cinta de litio L0 por medio de la segunda película de transferencia T2 que lleva el segundo agente de liberación G2, y el suministro (ya sea en modo de precurado fuera de línea o en modo de recubrimiento en línea) del primer agente de liberación G1 y del segundo agente de liberación G2 se separa de la laminación del primer rodillo 41 y del segundo rodillo 51, se evita la integración de equipos complejos causada por el acoplamiento de un mecanismo de recubrimiento para proporcionar el agente de liberación de cinta de litio y la laminación de los dos rodillos de recubrimiento y la influencia de la fuerza de laminación de los dos rodillos de recubrimiento para recubrir con el agente de liberación sobre el suministro del primer agente de liberación G1 y el segundo agente de liberación G2 en la técnica anterior, y se reducen los requisitos sobre la consistencia de espesor de la cinta de litio entrante, de modo que el primer agente de liberación G1 y el segundo agente de liberación G2 se proporcionan de manera más flexible, más controlable y más fácil (incluso si el primer agente de liberación G1 está dispuesto en la primera película de transferencia T1 y el segundo agente de liberación G2 está dispuesto en la segunda película de transferencia T2). Además, el primer agente de liberación G1 se proporciona para la primera superficie S1 de la cinta de litio L0 por medio de la primera película de transferencia T1 que lleva el primer agente de liberación G1, y el segundo agente de liberación G2 se proporciona para la segunda superficie S2 de la cinta de litio L0 por medio de la segunda película de transferencia T2 que lleva el segundo agente de liberación G2, de modo que el primer rodillo 41 y el segundo rodillo 51 que aplican la laminación se pueden espaciar desde la cinta de litio L0, la primera película de transferencia T1 y la segunda película de transferencia T2 juegan un papel en la transferencia y amortiguación de la fuerza de laminación, y la transmisión es más suave que cuando el primer rodillo 41 y el segundo rodillo 51 transfieren directamente el primer agente de liberación G1 y el segundo agente de liberación G2 a la cinta de litio L0 respectivamente, de modo que el primer agente de liberación G1 y el segundo agente de liberación G2 transferidos a la cinta de litio L0 son más uniformes. Además, el primer agente de liberación G1 se proporciona para la primera superficie S1 de la cinta de litio L0 por medio de la primera película de transferencia T1 que lleva el primer agente de liberación G1, el segundo agente de liberación G2 se proporciona para la segunda superficie S2 de la cinta de litio L0 por medio de la segunda película de transferencia T2 que lleva el segundo agente de liberación G2, las direcciones de rotación del primer rodillo 41 y el segundo rodillo 51 son consistentes con una dirección de avance de la cinta de litio L0 proporcionada por la mecanismo de suministro de cinta de litio 3 (que es una dirección hacia adelante), y en la técnica anterior, y las direcciones de rotación del primer rodillo 41 y el segundo rodillo 51 son opuestas a la dirección de avance de la cinta de litio L0 proporcionada por el mecanismo de suministro de cinta de litio 3 (que es una dirección inversa), de modo que en comparación con la técnica anterior, se mejora la eficiencia de transferencia del primer agente de liberación G1 y el segundo agente de liberación G2.

La realización a continuación presenta un método para suplementar una hoja de electrodo con litio proporcionado por la solicitud, y para la parte no descrita en detalle, se puede hacer referencia al dispositivo mencionado anteriormente para suplementar la hoja de electrodo con litio.

El método para suplementar una hoja de electrodo con litio proporcionado por la solicitud incluye las siguientes etapas: proporcionar la hoja de electrodo P0 y una cinta de litio L0; transferir un primer agente de liberación G1 a una primera superficie S1 de la cinta de litio L0; transferir un segundo agente de liberación G2 a una segunda superficie S2 de la cinta de litio L0; laminar la cinta de litio L0 con el primer agente de liberación G1 y segundo agente de liberación G2 transferidos para formar una lámina de litio L1; y prensar la lámina de litio L1 en al menos una superficie de la hoja de electrodo P0 para formar una hoja de electrodo suplementada con litio P1. La al menos una superficie de la hoja de electrodo P0 se refiere a una superficie de la hoja de electrodo P0 o dos superficies de la hoja de electrodo P0. La hoja de electrodo suplementada con litio P1 se puede formar prensando la lámina de litio L1 en la al menos una superficie de la hoja de electrodo P0.

En una posible realización, transferir el primer agente de liberación G1 a la primera superficie S1 de la cinta de litio L0 incluye específicamente: proporcionar una primera película de transferencia T1 que lleva el primer agente de liberación G1; y laminar la primera película de transferencia T1 y la cinta de litio L0, para transferir el primer agente de liberación G1 a la primera superficie S1 de la cinta de litio L0.

Laminar la primera película de transferencia T1 y la cinta de litio L0 incluye específicamente: ajustar periódicamente un hueco entre un primer rodillo 41 y un segundo rodillo 51 que se utilizan para laminar la primera película de transferencia T1 y la cinta de litio L0, para hacer que el primer agente de liberación G1 se adhiera de forma discontinua a la primera superficie S1 de la cinta de litio L0. Proporcionar la primera película de transferencia T1 que lleva el primer agente de liberación G1 incluye específicamente: recubrir la primera película de transferencia T1 con el primer agente de liberación G1. Proporcionar la primera película de transferencia T1 que lleva el primer agente de liberación G1 específicamente incluye además: recubrir la primera película de transferencia T1 con un primer lubricante R1, en donde el primer lubricante R1 y el primer agente de liberación G1 se aplican alternativamente, y proporcionar la primera película de transferencia T1 que lleva alternativamente el primer agente de liberación G1 y el primer lubricante R1.

En una posible realización, transferir el segundo agente de liberación G2 a la segunda superficie S2 de la cinta de litio L0 incluye específicamente: proporcionar una segunda película de transferencia T2 que lleva el segundo agente de liberación G2; y laminar la segunda película de transferencia T2 y la cinta de litio L0, para transferir el segundo agente de liberación G2 a la segunda superficie S2 de la cinta de litio L0.

5 Laminar la segunda película de transferencia T2 y la cinta de litio L0 incluye específicamente: ajustar periódicamente el hueco entre el primer rodillo 41 y el segundo rodillo 51 que se utilizan para laminar la segunda película de transferencia T2 y la cinta de litio L0, para hacer que el segundo agente de liberación G2 se adhiera de forma discontinua a la segunda superficie S2 de la cinta de litio L0. Proporcionar la segunda película de transferencia T2 que lleva el segundo agente de liberación G2 incluye específicamente: recubrir la segunda película de transferencia T2 con el segundo agente de liberación G2. Proporcionar la segunda película de transferencia T2 que lleva el segundo agente de liberación G2 incluye específicamente además: recubrir la segunda película de transferencia T2 con un segundo lubricante R2, en donde el segundo lubricante R2 y el segundo agente de liberación G2 se aplican alternativamente; y proporcionar la segunda película de transferencia T2 que lleva alternativamente el segundo lubricante R2 y el segundo agente de liberación G2.

15 El método para suplementar la hoja de electrodo con el litio incluye además las siguientes etapas: despejar el primer agente de liberación G1 de la primera rueda de laminación 1 que se utiliza para laminar la cinta de litio L0 con el primer agente de liberación G1 y segundo agente de liberación G2 transferidos; y despejar el segundo agente de liberación G2 de la segunda rueda de laminación 2 que se utiliza para laminar la cinta de litio L0 con el primer agente de liberación G1 y segundo agente de liberación G2 transferidos.

20 El método para suplementar la hoja de electrodo con el litio en la solicitud incluye además la siguiente etapa: recoger el primer agente de liberación G1 y el segundo agente de liberación G2 despejado.

La descripción detallada anterior describe la pluralidad de realizaciones ilustrativas y no pretende limitarse a combinaciones explícitamente divulgadas. Por tanto, a menos que se indique lo contrario, diversas características divulgadas en el presente documento pueden combinarse para formar una pluralidad de combinaciones adicionales no mostradas con el propósito de brevedad.

REIVINDICACIONES

1. Un dispositivo para suplementar una hoja de electrodo con litio, comprendiendo el dispositivo para suplementar la hoja de electrodo con el litio una segunda rueda de laminación (2), un mecanismo de suministro de cinta de litio (3), un primer mecanismo de transporte de película de transferencia (4), un segundo mecanismo de transporte de película de transferencia (5), un mecanismo de suministro de hoja de electrodo (6) y dos primeras ruedas de laminación (1), en donde las dos primeras ruedas de laminación (1) están opuestas entre sí, y la segunda rueda de laminación (2) está adyacente a una de las dos primeras ruedas de laminación (1);
- el mecanismo de suministro de cinta de litio (3) está ubicado aguas arriba de la segunda rueda de laminación (2) y la primera rueda de laminación (1) adyacente a la segunda rueda de laminación (2), y el mecanismo de suministro de cinta de litio (3) se utiliza para alimentar una cinta de litio (L0) para un espacio entre la segunda rueda de laminación (2) y la primera rueda de laminación (1) adyacente a la segunda rueda de laminación (2);
- el primer mecanismo de transporte de película de transferencia (4) está ubicado aguas arriba de la segunda rueda de laminación (2) y la primera rueda de laminación (1) adyacente a la segunda rueda de laminación (2), y el primer mecanismo de transporte de película de transferencia (4) se utiliza para transportar una primera película de transferencia (T1) que lleva un primer agente de liberación (G1) y transferir el primer agente de liberación (G1) a una primera superficie (S1) de la cinta de litio (L0);
- el segundo mecanismo de transporte de película de transferencia (5) está ubicado aguas arriba de la segunda rueda de laminación (2) y la primera rueda de laminación (1) adyacente a la segunda rueda de laminación (2), y el segundo mecanismo de transporte de película de transferencia (5) se utiliza para transportar una segunda película de transferencia (T2) que lleva un segundo agente de liberación (G2) y transferir el segundo agente de liberación (G2) a una segunda superficie (S2) de la cinta de litio (L0);
- el mecanismo de suministro de hoja de electrodo (6) está ubicado aguas arriba de las dos primeras ruedas de laminación (1), y el mecanismo de suministro de hoja de electrodo (6) se utiliza para proporcionar una hoja de electrodo (P0) para un espacio entre las dos primeras ruedas de laminación (1), utilizándose la segunda rueda de laminación (2) y la primera rueda de laminación (1) adyacente a la misma para prensar la cinta de litio (L0) con el primer agente de liberación (G1) y el segundo agente de liberación (G2) transferidos a la primera superficie (S1) y la segunda superficie (S2) respectivamente, prensando así la cinta de litio (L0) hasta conseguir una lámina de litio (L1) y haciendo que la lámina de litio (L1) se adhiera a la primera rueda de laminación (1) adyacente a la segunda rueda de laminación (2);
- las dos primeras ruedas de laminación (1) se utilizan para laminar el primer agente de liberación (G1), la lámina de litio (L1) y la hoja de electrodo (P0) que entran en el espacio entre las dos primeras ruedas de laminación (1), haciendo así que la lámina de litio (L1) se adhiera a la hoja de electrodo (P0) para formar una hoja de electrodo suplementada con litio (P1);
- caracterizado por que,**
- el primer mecanismo de transporte de película de transferencia (4) comprende un primer mecanismo de recubrimiento con lubricante (45), utilizándose el primer mecanismo de recubrimiento con lubricante (45) para recubrir la primera película de transferencia (T1) con un primer lubricante (R1); y
- el segundo mecanismo de transporte de película de transferencia (5) comprende además un segundo mecanismo de recubrimiento con lubricante (55), utilizándose el segundo mecanismo de recubrimiento con lubricante (55) para recubrir la segunda película de transferencia (T2) con un segundo lubricante (R2).
2. El dispositivo para suplementar la hoja de electrodo con el litio de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizado por que**
- el primer mecanismo de transporte de película de transferencia (4) comprende además un primer rodillo (41), y el segundo mecanismo de transporte de película de transferencia (5) comprende un segundo rodillo (51), estando el primer rodillo (41) y el segundo rodillo (51) opuestos entre sí, y
- utilizándose el primer rodillo (41) y el segundo rodillo (51) para laminar la primera película de transferencia (T1) que lleva el primer agente de liberación (G1), la cinta de litio (L0) proporcionada por el mecanismo de suministro de cinta de litio (3) y la segunda película de transferencia (T2) que lleva el segundo agente de liberación (G2), para hacer que el primer agente de liberación (G1) y el segundo agente de liberación (G2) se transfieran a la primera superficie (S1) y la segunda superficie (S2) de la cinta de litio (L0) respectivamente.
3. El dispositivo para suplementar la hoja de electrodo con el litio de acuerdo con la reivindicación 2, **caracterizado por que** el primer rodillo (41) es un rodillo caliente y el segundo rodillo (51) es un rodillo caliente.
4. El dispositivo para suplementar la hoja de electrodo con el litio de acuerdo con la reivindicación 2 o 3, **caracterizado por que**
- un hueco entre el primer rodillo (41) y el segundo rodillo (51) es ajustable, de modo que el primer agente de liberación (G1) y el segundo agente de liberación (G2) pueden adherirse de forma discontinua a la primera superficie (S1) y la segunda superficie (S2) de la cinta de litio (L0) respectivamente.
5. El dispositivo para suplementar la hoja de electrodo con el litio de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1-4, **caracterizado por que**

el primer mecanismo de transporte de película de transferencia (4) comprende además un primer mecanismo de recubrimiento con agente de liberación (44), utilizándose el primer mecanismo de recubrimiento con agente de liberación (44) para recubrir la primera película de transferencia (T1) con el primer agente de liberación (G1); y el segundo mecanismo de transporte de película de transferencia (5) comprende además un segundo mecanismo de recubrimiento con agente de liberación (54), utilizándose el segundo mecanismo de recubrimiento con agente de liberación (54) para recubrir la segunda película de transferencia (T2) con el segundo agente de liberación (G2).

6. El dispositivo para suplementar la hoja de electrodo con el litio de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1-5, **caracterizado por que**

el dispositivo para suplementar la hoja de electrodo con el litio comprende, además, un mecanismo de recogida de hoja de electrodo suplementada con litio (10), estando el mecanismo de recogida de hoja de electrodo suplementada con litio (10) ubicado aguas abajo de las dos primeras ruedas de laminación (1), y utilizándose el mecanismo de recogida de hoja de electrodo suplementada con litio (10) para recoger la hoja de electrodo suplementada con litio (P1).

7. El dispositivo para suplementar la hoja de electrodo con el litio de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1-7, **caracterizado por que**

las dos segundas ruedas de laminación (2), los dos mecanismos de suministro de cinta de litio (3), los dos primeros mecanismos de transporte de película de transferencia (4) y los dos segundos mecanismos de transporte de película de transferencia (5) están dispuestos y se utilizan para proporcionar las láminas de litio (L1) para las dos superficies de la hoja de electrodo (P0).

8. El dispositivo para suplementar la hoja de electrodo con el litio de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1-7, **caracterizado por que**

el dispositivo para suplementar la hoja de electrodo con el litio comprende, además, un primer conjunto de despejamiento (7) y un segundo conjunto de despejamiento (8), utilizándose el primer conjunto de despejamiento (7) para limpiar la primera rueda de laminación (1), y utilizándose el segundo conjunto de despejamiento (8) para limpiar la segunda rueda de laminación (2).

9. El dispositivo para suplementar la hoja de electrodo con el litio de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1-8, **caracterizado por que**

el dispositivo para suplementar la hoja de electrodo con el litio comprende, además, un tanque de recogida (9), estando el tanque de recogida (9) ubicado debajo de la segunda rueda de laminación (2) y la primera rueda de laminación (1) correspondiente y configurado para recoger residuos de litio.

10. Un método para suplementar una hoja de electrodo con litio, que comprende las siguientes etapas: proporcionar una hoja de electrodo (P0) y una cinta de litio (L0);

transferir un primer agente de liberación (G1) a una primera superficie (S1) de la cinta de litio (L0);

transferir un segundo agente de liberación (G2) a una segunda superficie (S2) de la cinta de litio (L0);

laminar la cinta de litio (L0) con el primer agente de liberación (G1) y segundo agente de liberación (G2) transferidos para formar una lámina de litio (L1);

presar la lámina de litio (L1) sobre al menos una superficie de la hoja de electrodo (P0) para formar una hoja de electrodo suplementada con litio (P1),

caracterizado por que,

transferir el primer agente de liberación (G1) a la primera superficie (S1) de la cinta de litio (L0) comprende específicamente:

proporcionar una primera película de transferencia (T1) que lleva el primer agente de liberación (G1); y

laminar la primera película de transferencia (T1) y la cinta de litio (L0) para transferir el primer agente de liberación (G1) a la primera superficie (S1) de la cinta de litio (L0);

proporcionar la primera película de transferencia (T1) que lleva el primer agente de liberación (G1) comprende específicamente:

recubrir la primera película de transferencia (T1) con un primer lubricante (R1), en donde el primer lubricante (R1) y el primer agente de liberación (G1) se aplican alternativamente; y

proporcionar la primera película de transferencia (T1) que lleva alternativamente el primer agente de liberación (G1) y el primer lubricante (R1).

11. El método para suplementar la hoja de electrodo con el litio de acuerdo con la reivindicación 10, **caracterizado por que** laminar la primera película de transferencia (T1) y la cinta de litio (L0) comprende específicamente:

ajustar periódicamente un hueco entre un primer rodillo (41) y un segundo rodillo (51) que se utilizan para laminar la primera película de transferencia (T1) y la cinta de litio (L0) para hacer que el primer agente de liberación (G1) se adhiera de forma discontinua a la primera superficie (S1) de la cinta de litio (L0).

12. El método para suplementar la hoja de electrodo con el litio de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 10-11, **caracterizado por que** transferir el segundo agente de liberación (G2) a la segunda superficie (S2) de la cinta de litio (L0) comprende específicamente:

proporcionar una segunda película de transferencia (T2) que lleva el segundo agente de liberación (G2); y

laminar la segunda película de transferencia (T2) y la cinta de litio (L0) para transferir el segundo agente de liberación (G2) a la segunda superficie (S2) de la cinta de litio (L0).

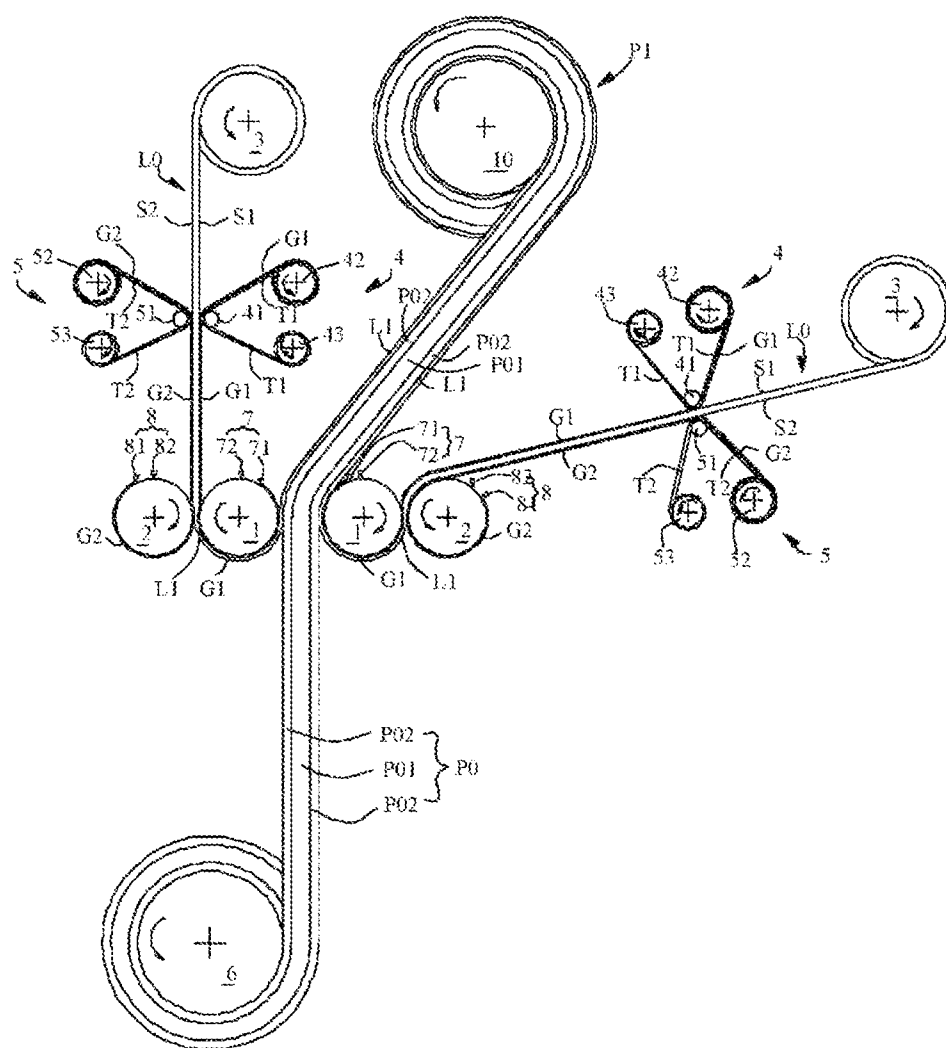


Fig. 1

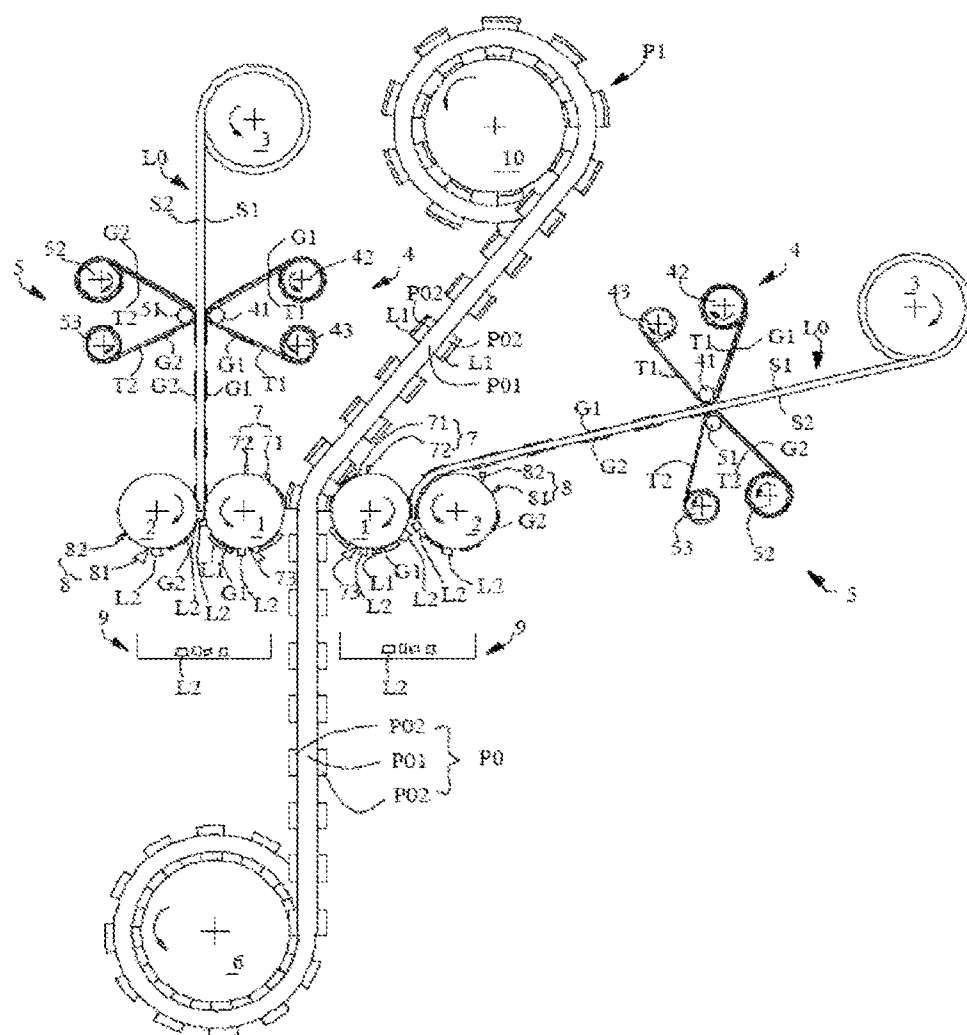


Fig. 2

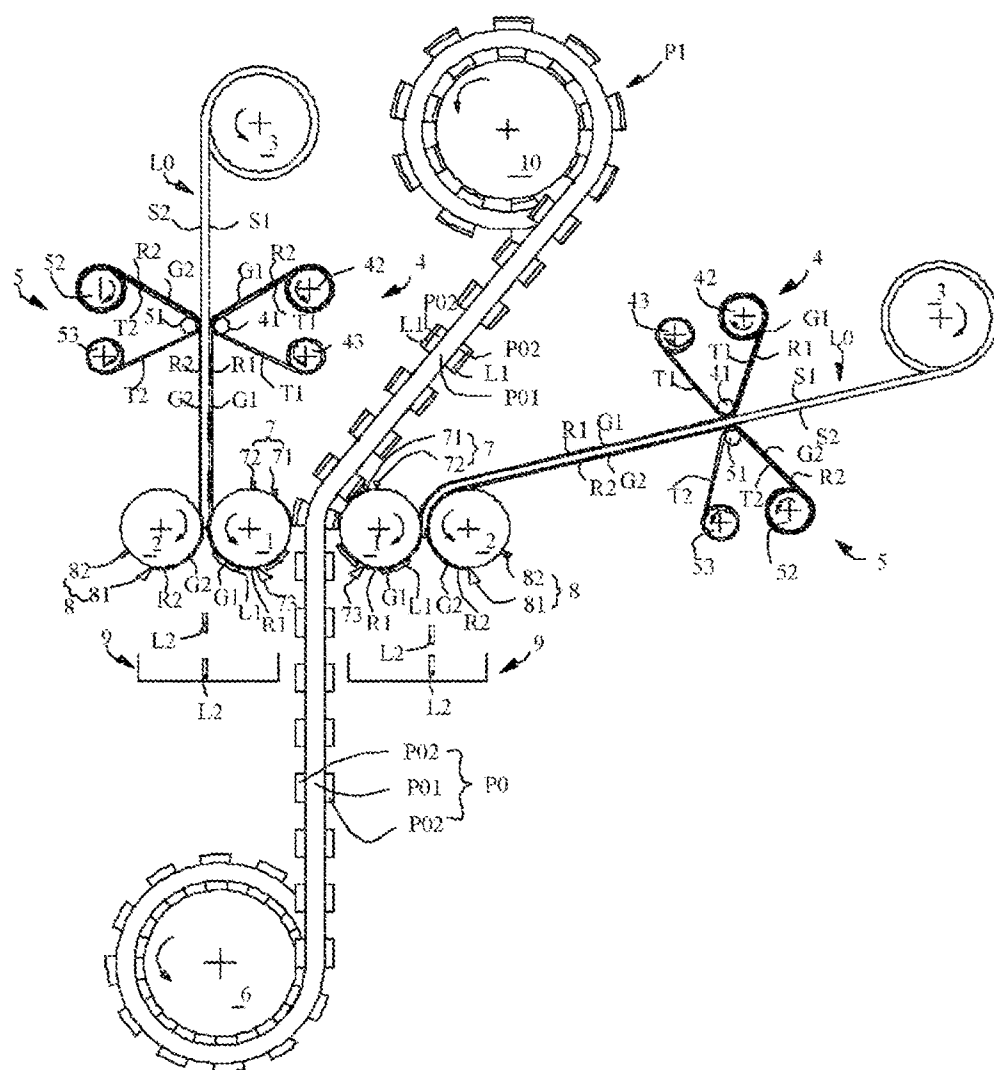


Fig. 3

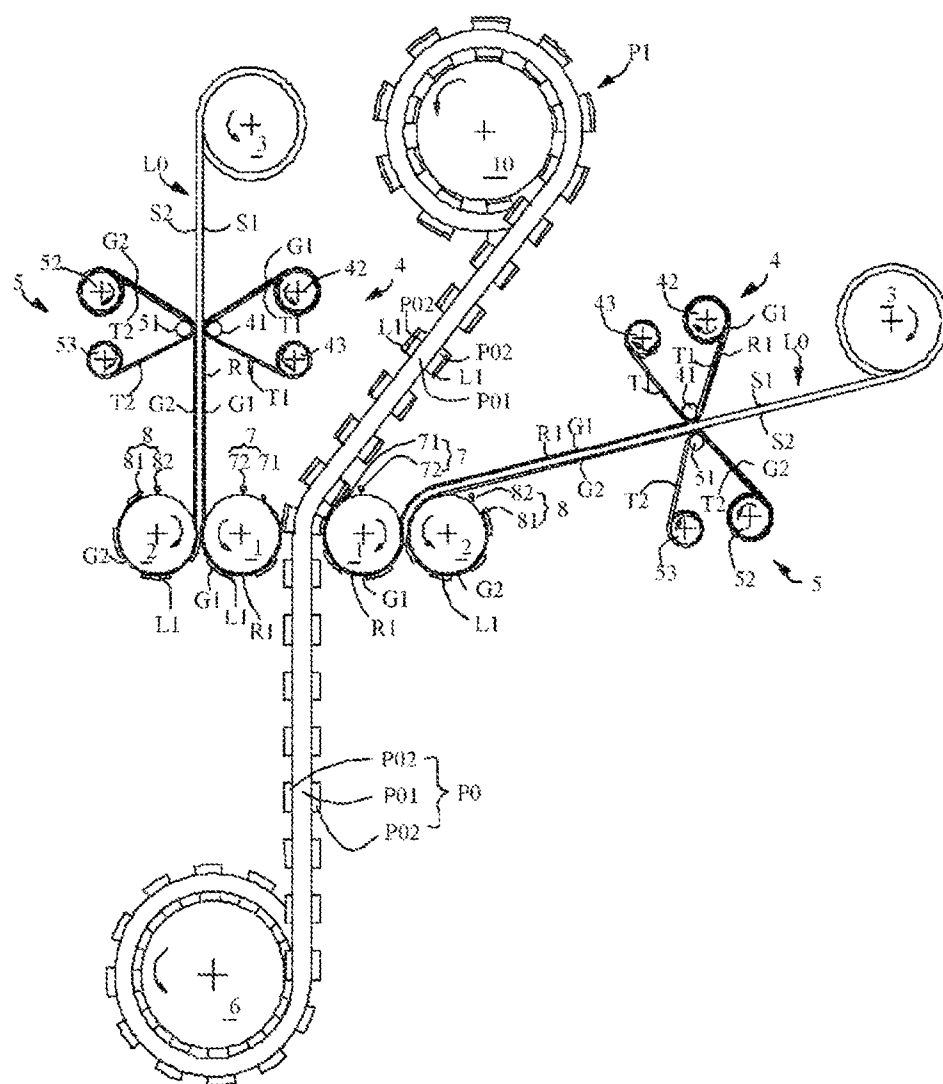


Fig. 4

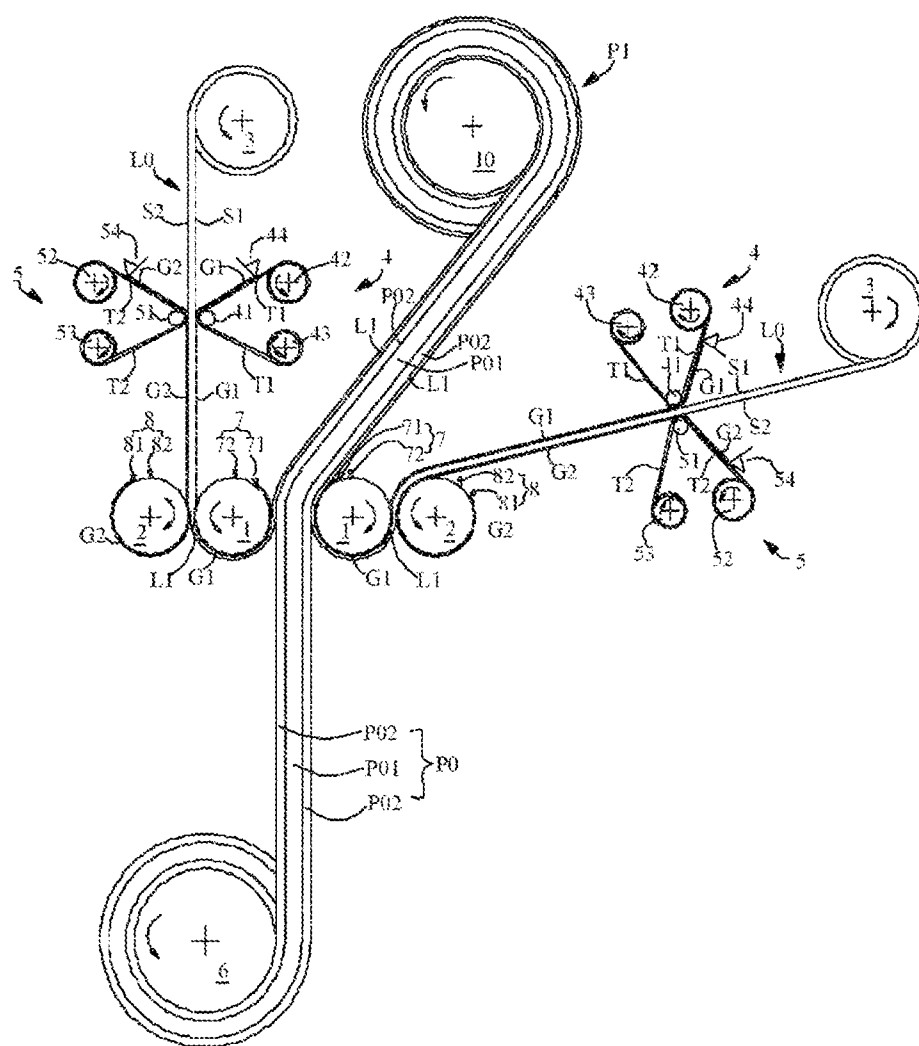


Fig. 5

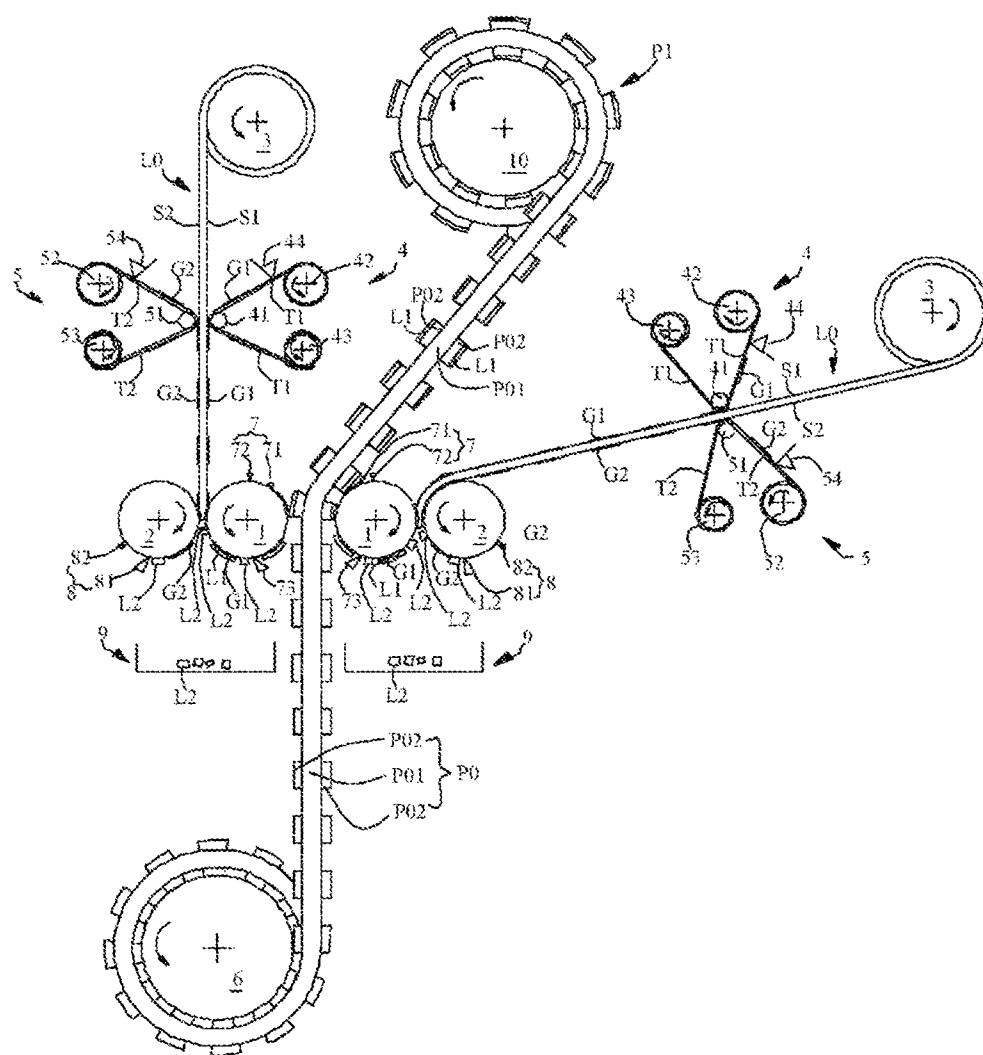


Fig. 6

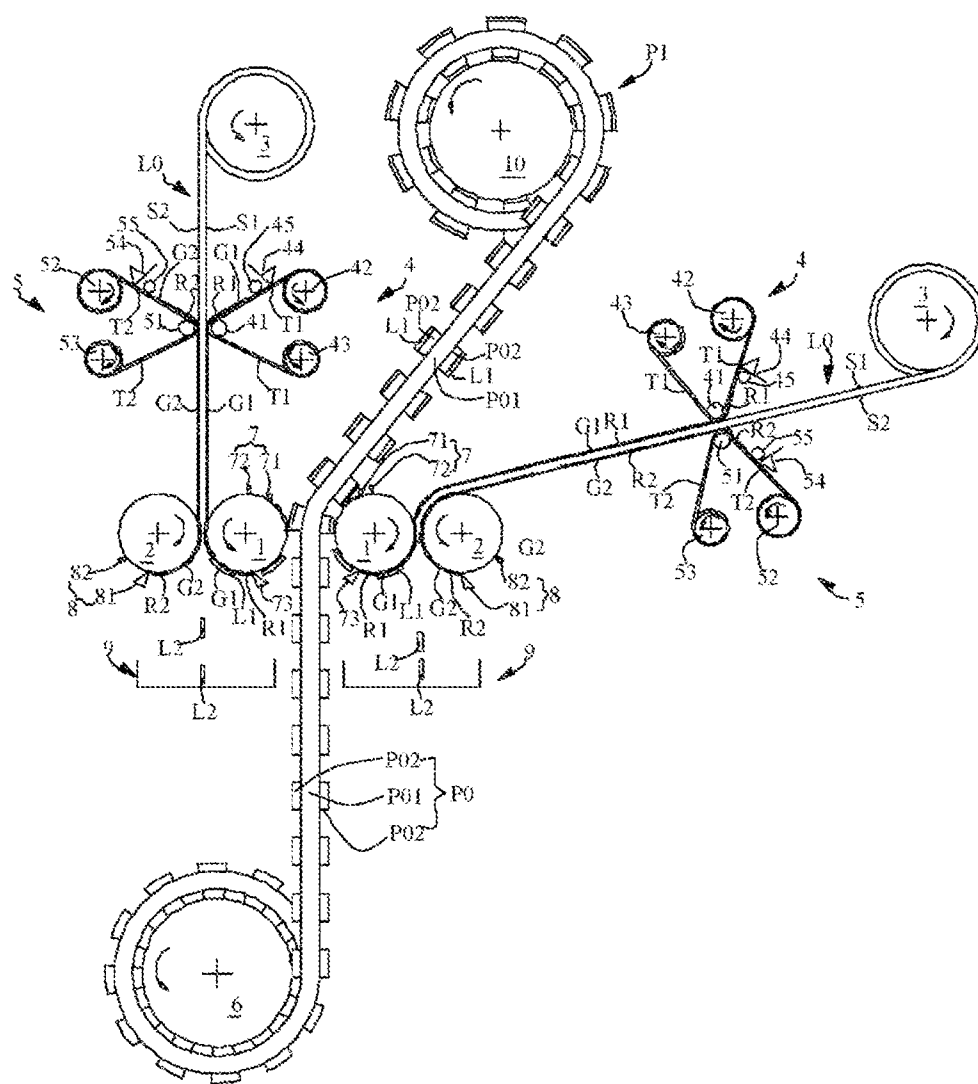


Fig. 7

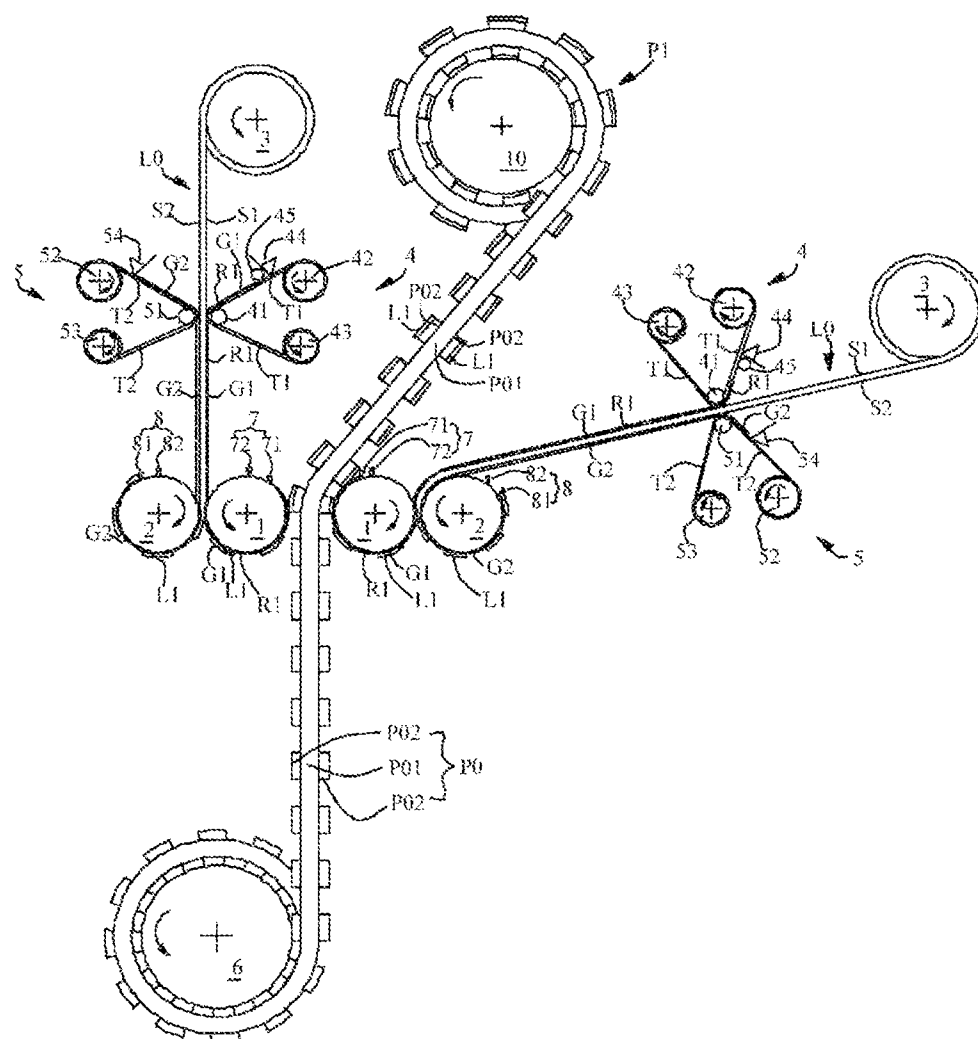


Fig. 8

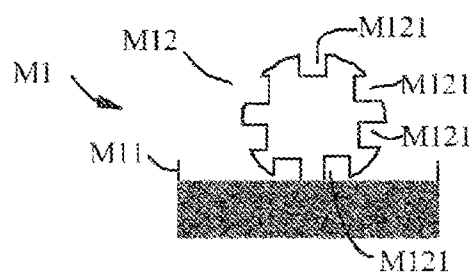


Fig. 9

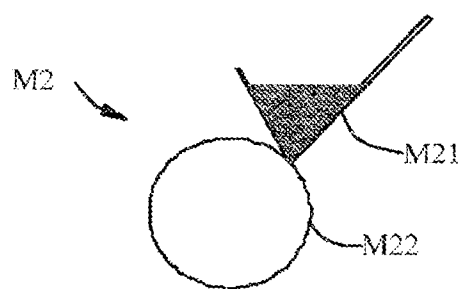


Fig. 10

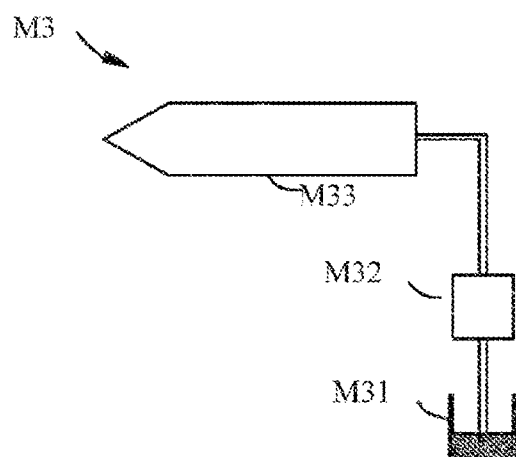


Fig. 11