

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 974 436**

51 Int. Cl.:

H01M 4/04 (2006.01)

H01M 50/533 (2011.01)

H01M 50/534 (2011.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **30.07.2020** **PCT/KR2020/010039**

87 Fecha y número de publicación internacional: **04.02.2021** **WO21020889**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **30.07.2020** **E 20847879 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **06.03.2024** **EP 3993086**

54 Título: **Electrodo para batería secundaria y método de fabricación del mismo**

30 Prioridad:

30.07.2019 KR 20190092474

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

27.06.2024

73 Titular/es:

LG ENERGY SOLUTION, LTD. (100.0%)
Tower 1, 108, Yeoui-daero, Yeongdeungpo-gu
Seoul 07335, KR

72 Inventor/es:

KIM, HYUN TAE y
JUNG, HYUN CHUL

74 Agente/Representante:

VEIGA SERRANO, Mikel

ES 2 974 436 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

Electrodo para batería secundaria y método de fabricación del mismo

Referencia cruzada a solicitud relacionada

La presente solicitud reivindica el beneficio de la prioridad de la solicitud de patente coreana n.º 10-2019-0092474, presentada el 30 de julio de 2019.

Sector de la técnica

La presente invención se refiere a un electrodo para una batería secundaria y a un método para fabricar el mismo, y más particularmente, a un electrodo para una batería secundaria que tiene una forma atípica y a un método para fabricar el electrodo.

Estado de la técnica

En general, una batería secundaria que puede cargarse y descargarse repetidamente tiene una forma regular, como un paralelepípedo rectangular, una forma cilíndrica y similares. Sin embargo, a medida que se diversifican las formas de los dispositivos electrónicos, y aumenta la necesidad de maximizar la utilización de un espacio interno de dicho dispositivo electrónico, también se requiere que la forma de la batería secundaria montada dentro del dispositivo electrónico sea atípica, a diferencia de la técnica relacionada.

En caso de que la batería secundaria tenga una forma atípica, generalmente se fabrica un conjunto de electrodo con una forma atípica y se aloja en un exterior como, por ejemplo, un exterior de tipo bolsa y, a continuación, se sella el exterior para fabricar la batería secundaria.

Sin embargo, cuando la forma de un electrodo que constituye el conjunto de electrodo está fuera de la forma deseada, han existido problemas de daños al electrodo mientras el conjunto de electrodo se aloja en el exterior. Particularmente, en un proceso de cortar el electrodo utilizando un molde para fabricar el electrodo que presenta la forma atípica, si se produce un defecto de electrodo en un área, en donde el electrodo se agujerea, debido al movimiento indeseable del molde o el electrodo, el problema de daños al electrodo mencionado anteriormente se produce de manera frecuente.

El documento US 2014/255755 divulga un método para fabricar un electrodo, comprendiendo el método: una primera etapa de corte de cortar una parte de una lámina de electrodo a lo largo de una primera línea de corte que comprende una curva cerrada para formar un electrodo que tiene una forma que corresponde a la curva cerrada de la primera línea de corte; y una segunda etapa de corte de cortar adicionalmente una parte de la lámina de electrodo a lo largo de una segunda línea de corte que comprende una curva cerrada para formar un electrodo que tiene una forma que corresponde a la curva cerrada de la segunda línea de corte, que se separa del electrodo formado en la primera etapa de corte, después de la primera etapa de corte, en donde la primera línea de corte y la segunda línea de corte se cruzan entre sí para formar un área de cruce en la lámina de electrodo.

El documento EP 3 340 358 divulga un electrodo para una batería secundaria, comprendiendo el electrodo: una primera parte de cuerpo que tiene una primera anchura y que se extiende en una primera longitud en una primera dirección; y una segunda parte de cuerpo que tiene una segunda anchura menor que la primera longitud y que se extiende desde un extremo de la primera parte de cuerpo en una segunda longitud en una segunda dirección.

Objeto de la invención

Problema técnico

En consecuencia, un objeto de la presente invención para resolver el problema anterior es resolver el problema del daño del electrodo en un proceso de fabricación de una batería secundaria que tiene una forma atípica.

Solución técnica

Según un aspecto de la presente invención para lograr el objeto anterior, un método para fabricar un electrodo se define en las reivindicaciones adjuntas.

Según otro aspecto de la presente invención para lograr el objeto anterior, un electrodo para una batería secundaria se define en las reivindicaciones adjuntas.

Efectos ventajosos

Según la presente invención, el problema del daño del electrodo, que se produce en el proceso de fabricación de la

batería secundaria que tiene la forma atípica, puede resolverse.

Descripción de las figuras

5 La figura 1 es una vista en planta que ilustra una primera línea de corte formada en una lámina de electrodo por una primera etapa de corte en un método para fabricar un electrodo según la presente invención.

La figura 2 es una vista en planta que ilustra una segunda línea de corte formada en la lámina de electrodo por una segunda etapa de corte en el método para fabricar el electrodo según la presente invención.

10 La figura 3 es una vista en planta ampliada que ilustra una de las áreas de cruce de la primera línea de corte y la segunda línea de corte en el método para fabricar el electrodo según la presente invención.

15 La figura 4 es una vista en planta ampliada que ilustra un área de cruce de una primera línea de corte y una segunda línea de corte en un método para fabricar un electrodo según un ejemplo comparativo.

Descripción detallada de la invención

20 A continuación, se describirá un método para fabricar un electrodo y un electrodo para una batería secundaria según la presente invención con referencia a los dibujos adjuntos.

Método para fabricar un electrodo

25 La figura 1 es una vista en planta que ilustra una primera línea de corte formada en una lámina de electrodo por una primera etapa de corte en un método para fabricar un electrodo según la presente invención, y la figura 2 es una vista en planta que ilustra una segunda línea de corte formada en la lámina de electrodo por una segunda etapa de corte en el método para fabricar el electrodo según la presente invención.

30 Como se ilustra en la figura 1, un método para fabricar un electrodo según la presente invención comprende una primera etapa de corte de una parte de una lámina 10 de electrodo para formar un electrodo 100. En más detalle, en la primera etapa de corte, la lámina 10 de electrodo se corta a lo largo de una primera línea N1 de corte. En la figura 1, la primera línea N1 de corte se ilustra como una línea discontinua de puntos.

35 En este caso, la primera línea N1 de corte comprende una curva cerrada. En la primera etapa de corte, el electrodo 100 tiene una forma correspondiente a la curva cerrada proporcionada en la primera línea N1 de corte. La figura 1 ilustra un caso en el que se forman dos electrodos simétricos entre sí en la lámina 10 de electrodo mediante la primera etapa de corte.

40 Como se ilustra en la figura 2, el método para fabricar el electrodo según la presente invención comprende además una segunda etapa de corte que se realiza después de la primera etapa de corte y en la que una parte de la lámina 10 de electrodo se corta adicionalmente para formar un electrodo que está separado del electrodo formado en la primera etapa de corte. Más detalladamente, en la segunda etapa de corte, la lámina 10 de electrodo se corta a lo largo de una segunda línea N2 de corte. En la figura 2, la primera línea N1 de corte formada en la primera etapa de corte se ilustra como una línea de puntos discontinua, y la segunda línea N2 de corte formada en la segunda etapa de corte se ilustra como una línea de puntos discontinua doble.

Al igual que la primera línea N1 de corte, la segunda línea N2 de corte comprende una curva cerrada. Incluso en la segunda etapa de corte, el electrodo 100 tiene una forma correspondiente a la curva cerrada proporcionada en la segunda línea N2 de corte.

50 Además, cada una de la primera línea N1 de corte y la segunda línea N2 de corte puede comprender una pluralidad de curvas cerradas. Es decir, según la presente invención, una pluralidad de electrodos 100 puede formarse en cada una de la primera etapa de corte y la segunda etapa de corte. Las figuras 1 y 2 ilustran un caso en el que se forman dos electrodos simétricos entre sí en la lámina 10 de electrodo en cada una de la primera etapa de corte y la segunda etapa de corte.

55 En este caso, la segunda etapa de corte se realiza después de que la primera etapa de corte se realice en la lámina 10 de electrodo, y la lámina 10 de electrodo se mueve en una dirección. Además, un molde (no mostrado) para cortar la lámina 10 de electrodo en la primera etapa de corte y un molde para cortar la lámina 10 de electrodo en la segunda etapa de corte pueden ser el mismo. Por tanto, en la primera etapa de corte y la segunda etapa de corte en el método para fabricar el electrodo según la presente invención, la forma general de la primera línea N1 de corte y la forma general de la segunda línea N2 de corte pueden ser la misma. Por tanto, la forma del electrodo formado en la primera etapa de corte y la forma del electrodo formado en la segunda etapa de corte también puede ser la misma.

60 Una estructura del electrodo formado en cada una de la primera etapa de corte y de la segunda etapa de corte es de

la siguiente manera. Es decir, como se ilustra en las figuras 1 y 2, el electrodo 100 formado en cada una de la primera etapa de corte y la segunda etapa de corte puede comprender una parte 110 de cuerpo que forma un cuerpo del electrodo y una pestaña 120 de electrodo que sobresale de la parte 110 de cuerpo en una dirección. En este caso, la parte 110 de cuerpo comprende una primera parte 112 de cuerpo que tiene una primera anchura W1 y que se extiende por una primera longitud L1 en una primera dirección D1 y una segunda parte 114 de cuerpo que tiene una segunda anchura W2 menor que la primera longitud L1 y que se extiende desde un extremo de la primera parte 112 de cuerpo una segunda longitud L2 en una segunda dirección D2. Puede entenderse que la parte 110 de cuerpo tiene forma de L, tal como se ilustra en las figuras 1 y 2. Por lo tanto, como se ilustra en las figuras 1 y 2, en la parte 110 de cuerpo, la primera dirección D1 y la segunda dirección D2 pueden ser perpendiculares entre sí.

Al menos algunas de la pluralidad de pestañas 120 de electrodo que se forman respectivamente en la pluralidad de electrodos 100 formados en la primera etapa de corte y la segunda etapa de corte pueden sobresalir en direcciones opuestas una con respecto a otra. Las figuras 1 y 2 ilustran un estado en el que, en los dos electrodos 100 formados respectivamente en la primera etapa de corte y la segunda etapa de corte, la pestaña 120 de electrodo del electrodo 100 formado en una parte superior de la lámina 10 de electrodo sobresale hacia arriba, y la pestaña 120 de electrodo del electrodo 100 formado en una parte inferior de la lámina 10 de electrodo sobresale hacia abajo.

Según la presente invención, como se ilustra en la figura 2, la primera línea N1 de corte y la segunda línea N2 de corte pueden superponerse entre sí en una parte de las áreas. En este caso, el electrodo formado en la primera etapa de corte y el electrodo formado en la segunda etapa de corte pueden estar en contacto entre sí mediante el uso de un área, en donde la primera línea N1 de corte y la segunda línea N2 de corte se superponen entre sí, como un límite. En la figura 2, aunque el límite entre el electrodo formado por la primera línea N1 de corte y el electrodo formado por la segunda línea N2 de corte se ilustra como la línea de puntos discontinua doble, esto se ilustra simplemente como la línea de puntos discontinua por conveniencia, y en realidad puede ser un área en la que la primera línea N1 de corte y la segunda línea N2 de corte se superponen entre sí.

De nuevo, haciendo referencia a la figura 2, según la presente invención, la primera línea N1 de corte y la segunda línea N2 de corte que se forman respectivamente en la primera etapa de corte y la segunda etapa de corte se cruzan entre sí. Como resultado, las áreas C1, C2, y C3 de cruce que son áreas en las que la primera línea N1 de corte y la segunda línea N2 de corte se cruzan entre sí pueden formarse en la lámina 10 de electrodo. Las áreas de cruce pueden formarse en una pluralidad. La figura 2 ilustra un caso en el que se forman un total de seis áreas de cruce. En este caso, en esta memoria descriptiva, dos áreas de cruce formadas en posiciones simétricas entre sí se indicarán por el mismo número de referencia.

En este caso, haciendo referencia a la figura 2, al menos una parte de las áreas de cruce puede formarse en un extremo, que es adyacente al electrodo formado en la primera etapa de corte, de ambos extremos de la segunda parte 114 de cuerpo del electrodo formado en la segunda etapa de corte en una dirección de la segunda longitud L2 (es decir, un extremo derecho de la segunda parte de cuerpo del electrodo formado en la segunda etapa de corte). En esta memoria descriptiva, el área de cruce formada en un extremo, que es adyacente al electrodo formado en la primera etapa de corte, de ambos extremos de la segunda parte 114 de cuerpo del electrodo formado en la segunda etapa de corte en la dirección de la segunda longitud L2 se indica mediante el símbolo de referencia C1. A menos que se especifique lo contrario a continuación, el término "área de cruce" significa un área de cruce indicada por el símbolo de referencia C1.

La figura 3 es una vista en planta ampliada que ilustra una de las áreas de cruce de la primera línea de corte y la segunda línea de corte en el método para fabricar el electrodo según la presente invención.

Como se ilustra en la figura 2, la primera línea N1 de corte formada en la primera etapa de corte y la segunda línea N2 de corte formada en la segunda etapa de corte se cruzan entre sí para formar un área C1 de cruce en la lámina de electrodo.

Según la presente invención, la primera línea N1 de corte y la segunda línea N2 de corte se cruzan entre sí en una línea recta en el área C1 de cruce. En lo sucesivo, una línea recta de la primera línea N1 de corte, que se forma en el área C1 de cruce, se indicará mediante el símbolo de referencia SL1, y una línea recta de la segunda línea N2 de corte, que se forma en el área C1 de cruce, se indicará mediante el símbolo de referencia SL2.

Según la presente invención, como se ilustra en la figura 3, un extremo de la línea SL1 recta de la primera línea N1 de corte, que se forma en el área C1 de cruce, está conectado a una línea CL curva que constituye la primera línea N1 de corte, y la línea SL1 recta está conectada a la línea CL curva por una línea tangente. Es decir, según la presente invención, una inclinación de la línea SL1 recta de la primera línea N1 de corte, que se forma en el área C1 de cruce, y una inclinación tangente de la línea CL curva en un punto en el que la línea CL curva y la línea SL1 recta se encuentran puede ser la misma.

Según la presente invención, en el proceso de fabricación de la batería secundaria mediante el uso del electrodo que tiene la forma atípica, el daño del electrodo puede minimizarse.

La figura 4 es una vista en planta ampliada que ilustra un área de cruce de una primera línea de corte y una segunda línea de corte en un método para fabricar un electrodo según un ejemplo comparativo.

Una primera línea N1' de corte se forma con forma curva con un punto de inflexión en un área en la que se cruzan una primera línea N1' de corte y una segunda línea N2' de corte según un ejemplo comparativo. En este caso, si la inclinación de la primera línea N1' de corte y la inclinación de la segunda línea N2' de corte son iguales en el punto de inflexión, cuando el punto en el que la primera línea N1' de corte y la segunda línea N2' de corte se cruzan entre sí es el punto de inflexión, es decir, haciendo referencia a la figura 4, cuando la segunda línea N2' de corte se forma a lo largo de una línea continua, puede fabricarse un electrodo que tenga una esquina lisa.

Sin embargo, cuando la primera línea N1' de corte y la segunda línea N2' de corte no se cruzan en el punto de inflexión debido a un movimiento no deseado de una lámina de electrodo o de un molde, puede fabricarse un electrodo con una esquina angular.

Particularmente, cuando la segunda línea N2' de corte se forma por debajo del punto, en el que se forma el punto de inflexión, en la primera línea N1' de corte, es decir, haciendo referencia a la figura 4, cuando la segunda línea N2 de corte se forma a lo largo de una línea de puntos, puede fabricarse un electrodo que tenga una esquina afilada. En particular, como se ilustra en la figura 4, cuando la inclinación de la primera línea N1' de corte cambia significativamente a medida que la primera línea N1' de corte se aleja gradualmente del punto de inflexión, dado que se forma un área curva con una forma rebajada alrededor de una esquina formada en el área en la que la primera línea N1' de corte y la segunda línea N2' de corte se cruzan entre sí (un área interior de un círculo ilustrado en la figura 4), puede formarse una esquina más afilada. Particularmente, cuando la esquina afilada se forma en el electrodo, el electrodo puede dañarse en un proceso de alojamiento de un conjunto de electrodo que comprende el electrodo en un exterior.

Sin embargo, según la presente invención, incluso cuando el punto en el que se cruzan entre sí la primera línea N1 de corte y la segunda línea N2 de corte se modifica debido a un movimiento no deseado de la lámina de electrodo o del molde, puede fabricarse el electrodo en el que se forma la esquina que tiene una calidad uniforme.

Es decir, según la presente invención, ya que el área en la que la primera línea N1 de corte y la segunda línea N2 de corte que se cruzan entre sí se forma como la línea recta, y también, la línea SL1 recta de la primera línea N1 de corte se forma como la línea tangente en las proximidades del área C1 de cruce, un grado de afilado de la esquina del electrodo en el área C1 de cruce puede mejorarse notablemente en comparación con el ejemplo comparativo para resolver el problema de daños al electrodo.

Según la presente invención, un ángulo θ entre la primera línea N1 de corte y la segunda línea N2 de corte en el área, en donde se forma el electrodo, entre los ángulos formados por el encuentro de la primera línea N1 de corte y la segunda línea N2 de corte en el área C1 de cruce puede ser un ángulo obtuso.

Electrodo para batería secundaria

Como se ilustra en las figuras 1 a 4, el electrodo 10 para la batería secundaria según la presente invención puede comprender una parte 110 de cuerpo y una pestaña 120 de electrodo que sobresale de la parte 110 de cuerpo en una dirección. En este caso, la parte 110 de cuerpo comprende una primera parte 112 de cuerpo que tiene una primera anchura W1 y que se extiende una primera longitud L1 en una primera dirección D1 y una segunda parte 114 de cuerpo que tiene una segunda anchura W2 menor que la primera longitud L1 y que se extiende desde un extremo de la primera parte 112 de cuerpo una segunda longitud L2 en una segunda dirección D2. Puede entenderse que la parte 110 de cuerpo tiene forma de L, tal como se ha descrito anteriormente.

En este caso, como se ilustra en las figuras 1 y 2, un área en la que dos líneas rectas se encuentran se forma en al menos una de las esquinas de un extremo de la segunda parte 114 de cuerpo en dirección de la segunda longitud L2, y un extremo de una línea recta de las dos líneas rectas está conectado a una línea curva. En este caso, la línea recta está conectada a la línea curva mediante una línea tangente.

Asimismo, como se ilustra en la figura 3, el ángulo θ en el que las dos rectas se encuentran puede ser un ángulo obtuso.

Aunque las realizaciones de la presente invención se han descrito con referencia a las realizaciones específicas, resultará evidente para los expertos en la técnica que pueden realizarse diversos cambios y modificaciones sin alejarse del alcance de la invención tal como se define en las siguientes reivindicaciones.

Descripción de los símbolos

10: Lámina de electrodo

100: Electrodo

	110: Parte de cuerpo
5	112: Primera parte de cuerpo
	114: Segunda parte de cuerpo
	120: Pestaña de electrodo
10	A1, A2: Área de superposición
	C1, C2, C3: Área de cruce
15	D1: Primera dirección
	D2: Segunda dirección
	L1: Primera longitud
20	L2: Segunda longitud
	N1: Primera línea de corte
25	N2: Segunda línea de corte
	W1: Primera anchura
	W2: Segunda anchura
30	SL1: Línea recta de la primera línea de corte
	SL2: Línea recta de la segunda línea de corte
35	CL: Línea curva de la primera línea de corte

REIVINDICACIONES

1. Un método para fabricar un electrodo, comprendiendo el método:

5 una primera etapa de corte de cortar una parte de una lámina de electrodo a lo largo de una primera línea (N1) de corte que comprende una curva cerrada para formar un electrodo que tiene una forma que corresponde a la curva cerrada de la primera línea (N1) de corte; y

10 una segunda etapa de corte de cortar adicionalmente una parte de la lámina de electrodo a lo largo de una segunda línea (N2) de corte que comprende una curva cerrada para formar un electrodo que tiene una forma correspondiente a la curva cerrada de la segunda línea (N2) de corte, que se separa del electrodo formado en la primera etapa de corte, después de la primera etapa de corte,

15 en el que la primera línea (N1) de corte y la segunda línea (N2) de corte se cruzan entre sí para formar una área (C1) de cruce en la lámina de electrodo, y

caracterizado por que,

20 en el área (C1) de cruce:

la primera línea (N1) de corte está formada como una línea (SL1) recta, y un extremo de la línea (SL1) recta está conectado a una línea (CL) curva que constituye una parte de la primera línea (N1) de corte, en el que la línea (SL1) recta está conectada a la línea (CL) curva por una línea tangente; y

25 la segunda línea (N2) de corte está formada como una línea (SL2) recta que cruza la línea (SL1) recta de la primera línea (N1) de corte.

30 2. El método según la reivindicación 1, en el que, en la primera etapa de corte y la segunda etapa de corte, una forma general de la primera línea (N1) de corte y una forma general de la segunda línea (N2) de corte son iguales.

3. El método según la reivindicación 1, en el que el electrodo formado en cada una de la primera etapa de corte y la segunda etapa de corte comprende:

35 una primera parte de cuerpo que tiene una primera anchura (W1) y que se extiende una primera longitud (L1) en una primera dirección (D1); y

una segunda parte de cuerpo que tiene una segunda anchura (W2) menor que la primera longitud (L1) y que se extiende desde un extremo de la primera parte de cuerpo una segunda longitud (L2) en una segunda dirección (D2).

40 4. El método según la reivindicación 3, en el que el área (C1) de cruce está formada en un extremo, que es adyacente al electrodo formado en la primera etapa de corte, de ambos extremos de la segunda parte de cuerpo del electrodo formado en la segunda etapa de corte en dirección de la segunda longitud (L2).

45 5. El método según la reivindicación 3, en el que, en el electrodo formado en cada una de la primera etapa de corte y la segunda etapa de corte, la primera dirección (D1) y la segunda dirección (D2) son perpendiculares entre sí.

6. El método según la reivindicación 1, en el que cada uno de los electrodos formados en la primera etapa de corte y la segunda etapa de corte se forman en una pluralidad.

50 7. El método según la reivindicación 6, en el que cada uno de los electrodos formados en la primera etapa de corte y la segunda etapa de corte comprende una pestaña de electrodo que tiene una forma que sobresale en una dirección, y

55 al menos algunas de la pluralidad de pestañas de electrodo que se forman respectivamente en la pluralidad de electrodos formados en la primera etapa de corte y la segunda etapa de corte sobresalen en direcciones opuestas una con respecto a otra.

60 8. El método según la reivindicación 4, en el que el electrodo formado en la primera etapa de corte y el electrodo formado en la segunda etapa de corte están en contacto entre sí mediante el uso de un área, en donde la primera línea (N1) de corte y la segunda línea (N2) de corte están superpuestas entre sí, como un límite.

9. Un electrodo para una batería secundaria obtenible según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8, comprendiendo el electrodo:

65 una primera parte de cuerpo que tiene una primera anchura (W1) y que se extiende en una primera longitud (L1) en una primera dirección (D1); y

una segunda parte de cuerpo que tiene una segunda anchura (W2) menor que la primera longitud (L1) y que se extiende desde un extremo de la primera parte de cuerpo una segunda longitud (L2) en una segunda dirección (D2),

5 **caracterizado por que**

10 en al menos una de las esquinas de un extremo de la segunda parte de cuerpo en dirección de la segunda longitud (L2) se forma un área en la que se encuentran dos líneas rectas, y un extremo de una línea recta de las dos líneas rectas está conectado a una línea curva, en el que la línea recta está conectada a la línea curva por una línea tangente.

10. El electrodo según la reivindicación 9, en el que un ángulo (θ) en el que se encuentran las dos líneas rectas es un ángulo obtuso.

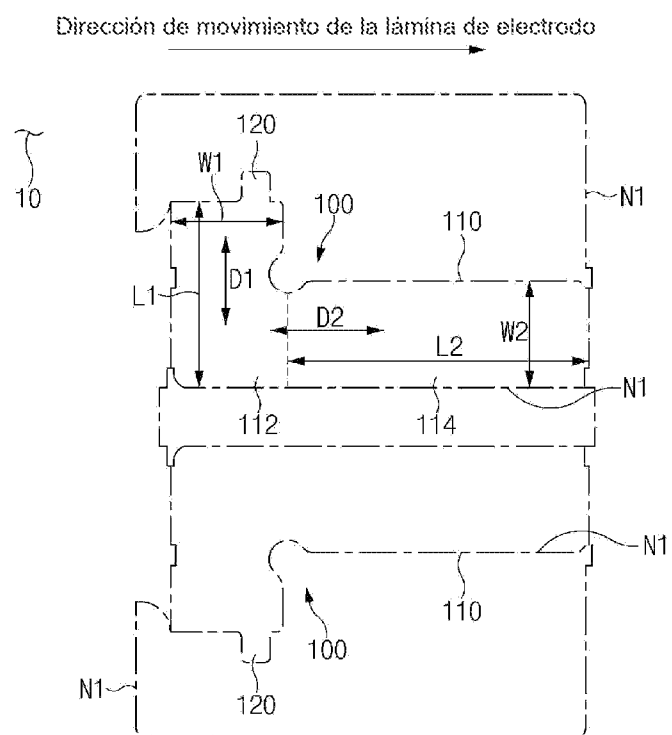


FIG. 1

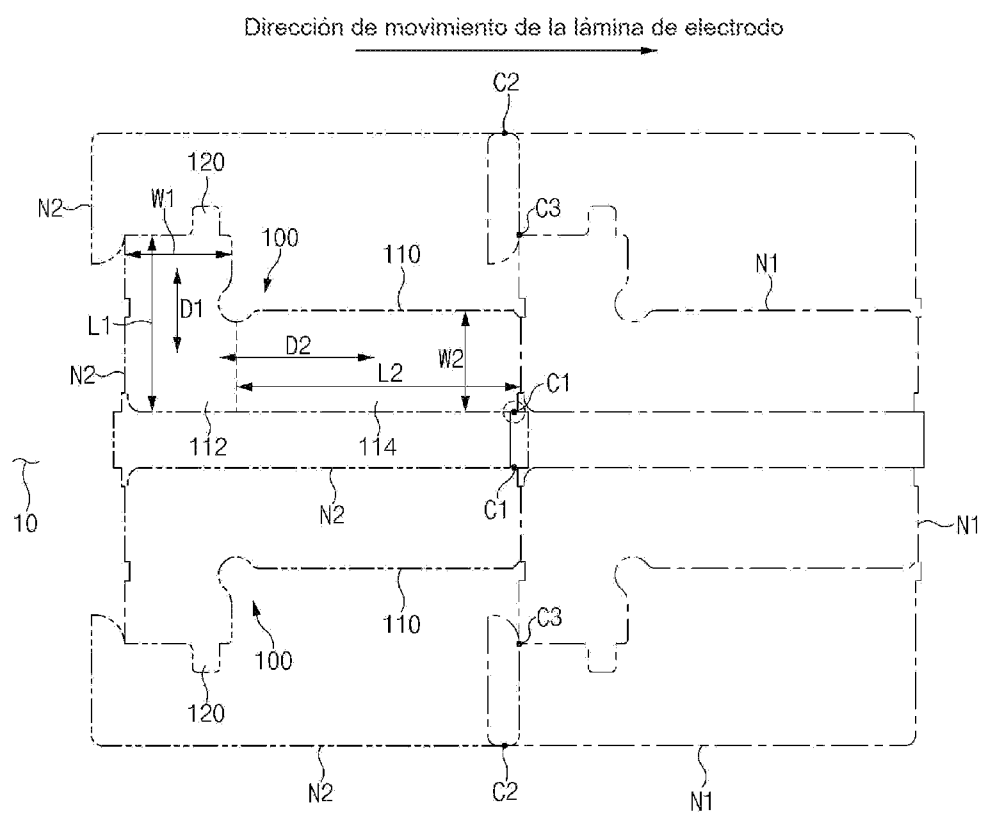


FIG.2

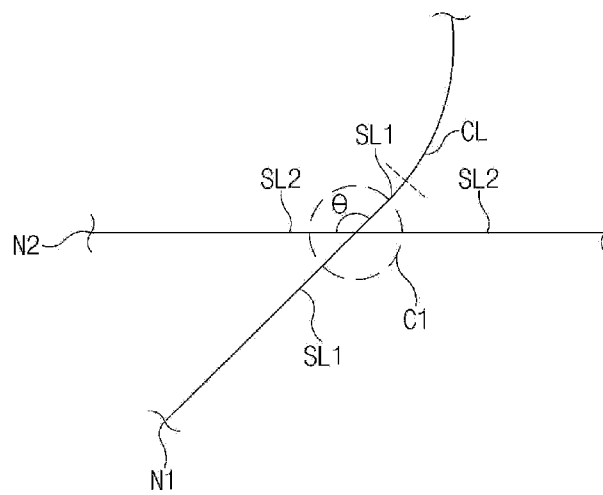


FIG.3

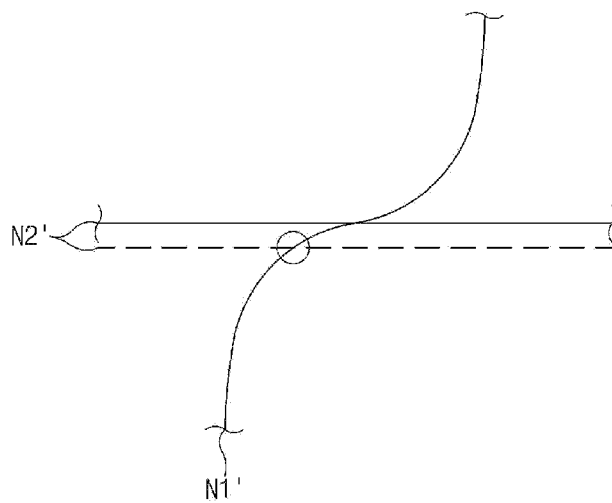


FIG.4