

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 819 850**

51 Int. Cl.:

B29C 64/264 (2007.01)

B29C 64/277 (2007.01)

B33Y 30/00 (2015.01)

B33Y 50/02 (2015.01)

B22F 3/105 (2006.01)

B29C 64/153 (2007.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **31.05.2016 PCT/JP2016/066058**

87 Fecha y número de publicación internacional: **07.12.2017 WO17208361**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **31.05.2016 E 16823147 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **29.07.2020 EP 3269536**

54 Título: **Sistema de conformación de laminación tridimensional, procedimiento de conformación de laminación tridimensional, dispositivo de control de conformación de laminación y procedimiento de control y programa de control para los mismos**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
19.04.2021

73 Titular/es:

**TECHNOLOGY RESEARCH ASSOCIATION FOR
FUTURE ADDITIVE MANUFACTURING (100.0%)
6F Nihonbashi First Bldg. 2-19, Nihonbashi 1-
chome Chuo-ku
Tokyo 103-0027, JP**

72 Inventor/es:

**AMAYA KOICHI;
MIDORIKAWA TETSUSHI y
KAWAJI MASAOKI**

74 Agente/Representante:

GONZÁLEZ PECES, Gustavo Adolfo

ES 2 819 850 T3

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

DESCRIPCIÓN

Sistema de conformación de laminación tridimensional, procedimiento de conformación de laminación tridimensional, dispositivo de control de conformación de laminación y procedimiento de control y programa de control para los mismos

5 **Campo técnico**

La presente invención se refiere a una técnica para controlar el patrón de escaneo de una región celular en la laminación y fabricación tridimensional.

Técnica anterior

10 En el campo técnico anterior, la literatura de patentes 1 divulga una técnica para dividir un objeto laminado y fabricado en regiones rectangulares e irradiar las regiones rectangulares de acuerdo con diferentes patrones de escaneo (véase la Figura 4 de la literatura de patentes 1).

15 Además la técnica anterior se divulga en el documento EP 2 926 925 A2, que describe un equipo de moldeo tridimensional y un procedimiento para fabricar un objeto de moldeo con forma tridimensional, así como también en el documento EP 1 583 625 A1, que describe una disposición y procedimiento para producir un producto tridimensional, así como también en el documento US 2002/015654 A1, que describe la sinterización selectiva directa por láser de metales, así como también en el documento JP 3 342 125 B2, que describe un procedimiento de irradiación de área interna en el procedimiento de conformación de la fotomecánica.

Lista de citas

Literatura de patente

20 Literatura de patente 1: Patente japonesa Núm. 4639087

Sumario de la invención

Problema técnico

25 Sin embargo, en la técnica descrita en la literatura anterior, el patrón de escaneo de cada región rectangular incluye un cambio de dirección de escaneo de 90° o 180°. Dado que la velocidad de escaneo debe reducirse antes y después del cambio, el tiempo de escaneo de cada región dividida se vuelve largo y, finalmente, el tiempo de fabricación de laminación y fabricación tridimensional se vuelve largo.

La presente invención permite proporcionar una técnica para resolver el problema descrito anteriormente.

Solución al problema

30 Un aspecto de la presente invención proporciona un aparato de control de laminación y fabricación de acuerdo con la reivindicación 1. Otro aspecto de la presente invención proporciona un procedimiento de control de laminación y fabricación de acuerdo con la reivindicación 9. Otro aspecto más de la presente invención proporciona un sistema de laminación y fabricación tridimensional de acuerdo con la reivindicación 10. Otro aspecto más de la presente invención proporciona un procedimiento de laminación y fabricación tridimensional de acuerdo con la reivindicación 11. Otro aspecto más de la presente invención proporciona un programa de control para un aparato de control de laminación y fabricación de acuerdo con la reivindicación 12. Otros desarrollos ventajosos de la presente invención se definen en las reivindicaciones dependientes.

Efectos ventajosos de la invención

De acuerdo con la presente invención, es posible acortar el tiempo de escaneo de una región de escaneo dividida y acortar el tiempo de fabricación de laminación y la fabricación tridimensional.

40 **Breve descripción de los dibujos**

La Figura 1 es un diagrama de bloques que muestra la disposición de un sistema de laminación y fabricación tridimensional de acuerdo con la primera forma de realización de la presente invención;

La Figura 2A es una vista conceptual que muestra un estado de fabricación mediante un sistema de laminación y fabricación tridimensional de acuerdo con la segunda realización de la presente invención;

45 La Figura 2B es una vista conceptual que muestra un estado de fabricación mediante el sistema de laminación y fabricación tridimensional de acuerdo con la segunda realización de la presente invención;

- La Figura 3A es un diagrama de bloques que muestra una disposición funcional de una unidad de laminación y fabricación en el sistema de laminación y fabricación tridimensional de acuerdo con la segunda realización de la presente invención;
- 5 La Figura 3B es un diagrama de bloques que muestra otra disposición funcional de la unidad de laminación y fabricación en el sistema de laminación y fabricación tridimensional de acuerdo con la segunda realización de la presente invención;
- La Figura 4 es un diagrama de bloques que muestra la disposición funcional de un controlador de laminación y fabricación en el sistema de laminación y fabricación tridimensional de acuerdo con la segunda realización de la presente invención;
- 10 La Figura 5A es un diagrama de bloques que muestra la disposición funcional de un selector de la forma celular de acuerdo con la segunda realización de la presente invención;
- La Figura 5B es un diagrama de bloques que muestra la disposición funcional de un selector del patrón de escaneo de acuerdo con la segunda realización de la presente invención;
- 15 La Figura 6 es una vista que muestra la disposición de una base de datos de la forma celular y el patrón de escaneo de acuerdo con la segunda realización de la presente invención;
- La Figura 7 es una vista que muestra la disposición de una tabla de selección de la forma celular y el patrón de escaneo de acuerdo con la segunda realización de la presente invención;
- La Figura 8 es una vista que muestra la disposición de una tabla de instrucciones de laminación y fabricación de acuerdo con la segunda realización de la presente invención;
- 20 La Figura 9 es un diagrama de bloques que muestra la disposición de hardware del controlador de laminación y fabricación de acuerdo con la segunda realización de la presente invención;
- La Figura 10A es un diagrama de flujo que muestra el procedimiento de procesamiento del controlador de laminación y fabricación de acuerdo con la segunda realización de la presente invención;
- 25 La Figura 10B es un diagrama de flujo que muestra el procedimiento de procesamiento de laminación y fabricación tridimensional de acuerdo con la segunda realización de la presente invención;
- La Figura 11A es una vista conceptual que muestra un estado de fabricación mediante un sistema de laminación y fabricación tridimensional de acuerdo con la tercera realización de la presente invención;
- La Figura 11B es una vista conceptual que muestra un estado de fabricación mediante el sistema de laminación y fabricación tridimensional de acuerdo con la tercera realización de la presente invención;
- 30 La Figura 12 es un diagrama de bloques que muestra la disposición funcional de un controlador de laminación y fabricación en el sistema de laminación y fabricación tridimensional de acuerdo con la tercera realización de la presente invención;
- La Figura 13 es una vista que muestra la disposición de una base de datos de la forma de escaneo y el patrón de escaneo de acuerdo con la tercera realización de la presente invención;
- 35 La Figura 14 es una vista que muestra la disposición de una tabla de instrucciones de laminación y fabricación de acuerdo con la tercera realización de la presente invención; y
- La Figura 15 es un diagrama de flujo que muestra el procedimiento de procesamiento de laminación y fabricación tridimensional de acuerdo con la tercera realización de la presente invención.

Descripción de las realizaciones

- 40 Las realizaciones preferentes de la presente invención se describirán ahora en detalle con referencia a los dibujos. Se debe señalar que la disposición relativa de los componentes, las expresiones numéricas y los valores numéricos establecidos en estas realizaciones no limitan el ámbito de la presente invención a menos que se indique específicamente de cualquier otra manera. Un término "región celular" usado en esta memoria descriptiva indica una región obtenida dividiendo la región de fabricación de cada capa en regiones diminutas en la laminación y
- 45 fabricación tridimensionales. Un sistema de laminación y fabricación tridimensional de acuerdo con cada realización irradia las regiones celulares de acuerdo con varios patrones de escaneo, implementando de esta manera la fabricación de cada capa como un agregado de regiones celulares.

(Primera realización)

Se describirá un sistema de laminación y fabricación tridimensional 100 de acuerdo con la primera realización de la presente invención con referencia a la Figura 1. El sistema de laminación y fabricación tridimensional 100 es un sistema que realiza la laminación y fabricación tridimensional irradiando un material de laminación.

5 Como se muestra en la Figura 1, el sistema de laminación y fabricación tridimensional 100 incluye una unidad de laminación y fabricación 101 y un controlador de laminación y fabricación 102. La unidad de laminación y fabricación 101 incluye al menos un irradiador 111 que irradia un material de laminación, y fabrica cada capa de un objeto laminado y fabricado 112 hecho del material de laminación como un agregado de regiones celulares. El controlador de laminación y fabricación 102 controla la unidad de laminación y fabricación 101 de manera que el irradiador 111 irradia el material de laminación en cada región celular realizando un escaneo en espiral a lo largo de los lados de una región de escaneo 113 que tiene una forma que incluye al menos cinco vértices con un ángulo interior de 90° o más y se usa para irradiar la región celular por el irradiador.

10 De acuerdo con esta realización, la región de escaneo del irradiador tiene una forma que incluye al menos cinco vértices con un ángulo interior de 90° o más. El material de laminación en cada región celular se irradia realizando un escaneo en espiral a lo largo de los lados de la región de escaneo, acortando de esta manera el tiempo de escaneo de la región de escaneo dividida y acortando el tiempo de fabricación de laminación y fabricación tridimensional.

[Segunda realización]

15 A continuación, se describirá la laminación y fabricación mediante un sistema de laminación y fabricación tridimensional de acuerdo con la segunda realización de la presente invención. En el sistema de laminación y fabricación tridimensional de acuerdo con esta realización, cuando se fabrica un objeto laminado y fabricado como un agregado de regiones celulares, cada región celular tiene una forma pentagonal, una forma hexagonal, una forma octagonal, o se usa una forma circular, o una combinación de las formas. Un irradiador irradia cada región celular en espiral desde la periferia o el centro, fabricando de esta manera un objeto laminado y fabricado tridimensional.

20 Obsérvese que, en esta realización, la forma de la región de escaneo coincide con la forma de la región celular. La forma de la región de escaneo incluye la forma de la región celular. El control se realiza para realizar la irradiación si la posición del escaneo en espiral se ubica dentro de la región celular y prohíbe la irradiación si la posición del escaneo en espiral se ubica fuera de la región celular. La forma de la región de escaneo incluye un círculo. Como la forma de la región de escaneo, se selecciona una combinación de formas que incluyen diferentes números de vértices. Se proporciona una pluralidad de irradiadores para dar forma a una pluralidad de regiones celulares en paralelo. Las formas de la región de escaneo y la región celular y el punto de inicio del escaneo en espiral se seleccionan en base a las condiciones de laminación y fabricación que incluyen una condición del material y una condición de fabricación usadas para laminar y fabricar. La energía de irradiación del irradiador se controla de acuerdo con la velocidad de escaneo y la posición de escaneo.

«Concepto de fabricación de sistemas de laminación y fabricación tridimensionales»

25 30 35 Las Figuras 2A y 2B son vistas conceptuales, cada una de las cuales muestra un estado de fabricación mediante el sistema de laminación y fabricación tridimensional de acuerdo con esta realización. Obsérvese que en las Figuras 2A y 2B, se describirá como un ejemplo una porción de fabricación 200 sobre una superficie laminada.

40 La vista izquierda de la Figura 2A muestra un caso en el que se establece un agregado de regiones celulares de la misma forma pentagonal, y la laminación y fabricación se realizan mediante la irradiación desde el irradiador. Una región celular 211 muestra un patrón usado para realizar la irradiación mientras se realiza un escaneo en espiral desde la periferia hasta el centro del pentágono. Una región celular 211 muestra un patrón usado para realizar la irradiación mientras se realiza un escaneo en espiral desde el centro a la periferia del pentágono. Obsérvese que la irradiación puede realizarse mediante el uso del mismo patrón de la región celular 211 o 212 de la porción de fabricación 200. Alternativamente, la irradiación puede realizarse mediante el uso de una combinación de las regiones celulares 211 y 212 en consideración del estado fundido del material.

45 50 La vista derecha de la Figura 2A muestra un caso en el que se establece un agregado de regiones celulares de la misma forma hexagonal, y la laminación y fabricación se realizan mediante la irradiación del irradiador. Una región celular 221 muestra un patrón usado para realizar la irradiación mientras se realiza un escaneo en espiral desde la periferia hasta el centro del hexágono. Una región celular 222 muestra un patrón usado para realizar la irradiación mientras se realiza un escaneo en espiral desde el centro hacia la periferia del hexágono. Obsérvese que la irradiación puede realizarse mediante el uso del mismo patrón de la región celular 221 o 222 de la porción de fabricación 200. Alternativamente, la irradiación puede realizarse mediante el uso de una combinación de las regiones celulares 221 y 222 en consideración del estado fundido del material.

55 La vista de la izquierda de la Figura 2B muestra un caso en el que se combinan regiones celulares rectangulares y octagonales, y la laminación y fabricación se realizan mediante la irradiación desde el irradiador. Una región celular 231 muestra un patrón usado para realizar la irradiación mientras se realiza un escaneo en espiral desde la periferia hasta el centro del octágono. Una región celular 232 muestra un patrón usado para realizar la irradiación mientras se realiza un escaneo en espiral desde el centro a la periferia del octágono. Una región celular 233 muestra un patrón

que llena un espacio entre las regiones celulares octagonales y se usa para realizar la irradiación mientras se realiza un escaneo en espiral desde la periferia hasta el centro del rectángulo. Una región celular 234 muestra un patrón que llena un espacio entre las regiones celulares octagonales y se usa para realizar la irradiación mientras se realiza un escaneo en espiral desde el centro a la periferia del rectángulo. Obsérvese que la irradiación se puede realizar mediante el uso de la misma combinación de los patrones de las regiones celulares 231 a 233 de la porción de fabricación 200. Alternativamente, la irradiación se puede realizar mediante el uso de una combinación diferente de las regiones celulares 231 a 234 en consideración del estado fundido del material.

La vista derecha de la Figura 2B muestra un caso en el que se establece un agregado de regiones celulares de la misma forma circular, y la laminación y fabricación se realizan mediante la irradiación del irradiador. Una región celular 241 muestra un patrón usado para realizar la irradiación mientras se realiza un escaneo en espiral desde la periferia hasta el centro del círculo. Una región celular 242 muestra un patrón usado para realizar la irradiación mientras se realiza un escaneo en espiral desde el centro hacia la periferia del círculo. Obsérvese que la irradiación puede realizarse mediante el uso del mismo patrón de la región celular 241 o 242 de la porción de fabricación 200. Alternativamente, la irradiación puede realizarse mediante el uso de una combinación de las regiones celulares 241 y 242 en consideración del estado fundido del material.

Obsérvese que los casos en los que las regiones celulares tienen formas pentagonales, hexagonales, octogonales y circulares se han descrito con referencia a las Figuras 2A y 2B. Sin embargo, las formas no se limitan a estos. De acuerdo con esta realización, puede usarse una forma que incluya al menos cinco vértices cada uno con un ángulo interior de 90° o más.

«Disposición funcional de la unidad de laminación y fabricación»

La Figura 3A es un diagrama de bloques que muestra una disposición funcional de una unidad de laminación y fabricación 310 en un sistema de laminación y fabricación tridimensional 300 de acuerdo con esta realización. La Figura 3A muestra una unidad de laminación y fabricación 310A que irradia un material de laminación mientras realiza un escaneo mediante el uso de un rayo láser emitido por un irradiador.

El sistema de laminación y fabricación tridimensional 300 incluye la unidad de laminación y fabricación 310A, un controlador de laminación y fabricación 320 y un aparato de procesamiento de la información 330. La unidad de laminación y fabricación 310A genera un objeto laminado y fabricado tridimensional de acuerdo con varios tipos de instrucciones de control del controlador de laminación y fabricación 320. El controlador de laminación y fabricación 320 genera varios tipos de instrucciones de control usadas para controlar la unidad de laminación y fabricación 310A de acuerdo con los datos de fabricación tridimensionales generados por el aparato de procesamiento de la información 330. Las instrucciones de control incluyen una instrucción de irradiación usada para controlar un irradiador 312 por un amplificador de irradiación 311, una instrucción de escaneo usada para controlar una dirección de operación por un amplificador de escaneo 313 a través de un motor paso a paso rotatorio y una unidad de espejo 314, y una instrucción de movimiento usada para controlar el movimiento de una mesa de fabricación 318. El aparato de procesamiento de la información 330 adquiere la información de un objeto laminado y fabricado como un objetivo de fabricación tridimensional y genera datos de fabricación tridimensionales. Obsérvese que el aparato de procesamiento de la información 330 puede ser un ordenador de uso general o un ordenador especial correspondiente a esta realización.

La unidad de laminación y fabricación 310A incluye un amplificador de irradiación 311 y un irradiador 312. La unidad de laminación y fabricación 310A también incluye un amplificador de escaneo 313 y un motor paso a paso giratorio correspondiente y una unidad de espejo. La unidad de laminación y fabricación 310A también incluye un amplificador móvil 317 y la mesa de fabricación 318.

La Figura 3B es un diagrama de bloques que muestra otra disposición funcional de la unidad de laminación y fabricación 310 en el sistema de laminación y fabricación tridimensional 300 de acuerdo con esta realización. La Figura 3B muestra una unidad de laminación y fabricación 310B que irradia un material de laminación mientras escanea una pluralidad de regiones celulares en paralelo mediante el uso de rayos láser emitidos por una pluralidad de irradiadores. Obsérvese que los mismos números de referencia que en la Figura 3A indican los mismos elementos constituyentes en la Figura 3B, y se omitirá una descripción repetitiva.

La unidad de laminación y fabricación 310B incluye una pluralidad de amplificadores de irradiación 321 (Obsérvese que están representados por un irradiador) y una pluralidad de irradiadores 322. La unidad de laminación y fabricación 310B también incluye una pluralidad de amplificadores de escaneo 313 y una pluralidad de unidades de espejo y motor paso a paso rotatorio correspondientes 314.

«Disposición funcional del controlador de laminación y fabricación»

La Figura 4 es un diagrama de bloques que muestra la disposición funcional del controlador de laminación y fabricación 320 en el sistema de laminación y fabricación tridimensional 300 de acuerdo con esta realización. La Figura 4 muestra las disposiciones funcionales del controlador de laminación y fabricación 320 y el aparato de procesamiento de la información 330 mostrado en las Figuras 3A y 3B. La unidad de laminación y fabricación 310A (310B) y el controlador de laminación y fabricación 320 pueden formar un aparato de fabricación tridimensional 420,

es decir, una denominada impresora 3D. La disposición de la unidad de laminación y fabricación 310A (310B) es la misma que en la Figura 3A o 3B, y se omitirá una descripción repetitiva. Obsérvese que la Figura 4 ilustra el aparato de procesamiento de la información 330 y el aparato de fabricación tridimensional 420 que incluyen el controlador de laminación y fabricación 320 como aparatos separados. Sin embargo, pueden formarse como un aparato, o el controlador de laminación y fabricación 320 puede combinarse con el aparato de procesamiento de la información 330.

El controlador de laminación y fabricación 320 incluye un controlador de comunicación 421, un almacenamiento de datos de fabricación tridimensionales 422, un selector de forma celular 423, una base de datos de la forma celular y el patrón de escaneo 424, un selector del patrón de escaneo 425 y un instructor de laminación y fabricación 426.

El controlador de comunicación 421 controla la comunicación entre el controlador de laminación y fabricación 320 y el aparato de procesamiento de la información 330 y recibe datos de fabricación tridimensionales, una orden de instrucción o similar desde el aparato de procesamiento de la información 330, o transmite el estado del controlador de laminación y fabricación 320 o la unidad de laminación y fabricación 310 al aparato de procesamiento de la información 330. El almacenamiento de datos de fabricación tridimensionales 422 almacena datos de fabricación tridimensionales recibidos desde el aparato de procesamiento de la información 330. Obsérvese que los datos de fabricación tridimensionales se pueden almacenar sobre la base de un objeto de fabricado tridimensional o una capa que se va a laminar, y se decide apropiadamente en base a la velocidad de laminación y fabricación del aparato de fabricación tridimensional 420, la velocidad de procesamiento del aparato de procesamiento de la información 330, la capacidad de comunicación entre el aparato de procesamiento de la información 330 y el controlador de laminación y fabricación 320, y similares. Obsérvese que los datos de fabricación tridimensionales también incluyen la información de las condiciones de laminación y fabricación, incluido el tipo de material de fabricación y una condición de fabricación.

El selector de la forma celular 423 selecciona una forma celular y un tamaño celular usado para la laminación y fabricación que hace referencia a la base de datos de la forma celular y el patrón de escaneo 424 en base a las condiciones de laminación y fabricación adquiridas del almacenamiento de datos de fabricación tridimensionales 422.

La base de datos de la forma celular y patrón de escaneo 424 almacena una tabla usada para seleccionar una forma celular y un tamaño celular, y un patrón de escaneo y un paso de escaneo usado para laminar y fabricar en base a las condiciones de laminación y fabricación en la unidad de laminación y fabricación 310A (310B). La base de datos de la forma celular y el patrón de escaneo 424 también almacenan una tabla usada para seleccionar una velocidad de escaneo y una intensidad de irradiación en base a la forma y el tamaño celular, y un patrón de escaneo y un paso de escaneo.

El selector del patrón de escaneo 425 selecciona un patrón de escaneo y un paso de escaneo en una región celular usada para la laminación y fabricación que hace referencia a la base de datos de la forma celular y el patrón de escaneo 424 en base a las condiciones de laminación y fabricación adquiridas del almacenamiento de datos de fabricación tridimensionales 422. Obsérvese que el paso de escaneo es la distancia entre las pistas de escaneo por ronda cuando se escanea en espiral una forma celular. En esta realización, la descripción se hará asumiendo que el paso de escaneo es constante. Sin embargo, se puede realizar un control para hacer que el paso de escaneo sea más ancho desde la periferia hasta el centro de la región celular.

El instructor de laminación y fabricación 426 genera una velocidad de escaneo y una intensidad de irradiación (energía de irradiación) del irradiador de la unidad de laminación y fabricación 310A (310B) que hace referencia a la base de datos de la forma celular y el patrón de escaneo 424 en base a la forma celular y el tamaño celular del selector de la forma celular 423 y el patrón de escaneo y el paso de escaneo del selector del patrón de escaneo 425. El instructor de laminación y fabricación 426 también genera una posición de la región celular y si se debe dar forma (si se debe irradiar) la región celular en base a los datos de fabricación tridimensionales del almacenamiento de datos de fabricación tridimensionales 422. El instructor de laminación y fabricación 426 instruye a la unidad de laminación y fabricación 310A (310B) para que realice la laminación y fabricación mediante la instrucción de laminación y fabricación generada.

El aparato de procesamiento de la información 330 puede ser un ordenador de uso general, como un PC (ordenador personal). El aparato de procesamiento de la información 330 incluye un controlador de comunicación 431, un generador de datos de fabricación tridimensionales 432, una pantalla 433, una unidad de operación 434, una base de datos de fabricación tridimensionales 435 y un adquirente de datos de objetivo de fabricación tridimensional 436. Obsérvese que, si el aparato de procesamiento de la información 330 incluye una función de generación de datos de objetivo de fabricación tridimensional, el adquirente de datos del objetivo de fabricación tridimensional 436 sirve como generador de datos del objetivo de fabricación tridimensional.

El controlador de comunicación 431 controla la comunicación con el aparato de fabricación tridimensional 420 o un aparato de generación de datos del objetivo de fabricación tridimensional que es un aparato externo. El generador de datos de fabricación tridimensionales 432 genera datos de fabricación tridimensionales usados por el aparato de fabricación tridimensional 420 para laminar y dar forma a un objeto de fabricado tridimensional mediante el uso de

datos almacenados en la base de datos de fabricación tridimensionales 435 de acuerdo con una entrada u operación del operador desde la unidad de operación 434 de acuerdo con una instrucción de operación visualizada en la pantalla 433. La pantalla 433 notifica el estado del aparato de fabricación tridimensional 420 o del aparato de procesamiento de la información 330, y solicita al operador que introduzca un parámetro necesario para laminar y fabricar un objeto de fabricación tridimensional. La unidad de operación 434 incluye un teclado, un dispositivo señalador, un panel táctil y similares, y acepta una entrada o instrucción de operación del operador de acuerdo con una instrucción visualizada en la pantalla 433. La base de datos de fabricación tridimensionales 435 almacena los datos, el algoritmo de generación, el parámetro de generación y similares del objeto de fabricación tridimensional que son datos usados por el generador de datos de fabricación tridimensionales 432 para generar datos de fabricación tridimensionales. El adquirente de datos del objetivo de fabricación tridimensional 436 adquiere los datos de fabricación tridimensionales proporcionados por el aparato de generación de datos del objetivo de fabricación tridimensional a través del controlador de comunicación 431 o de un medio de almacenamiento o similar a través de una interfaz de E/S.

(Selector de forma celular)

La Figura 5A es un diagrama de bloques que muestra la disposición funcional del selector de la forma celular 423 de acuerdo con esta realización.

El selector de la forma celular 423 incluye un receptor de estado de laminación y fabricación 511, un selector de la forma celular de uso 512 y una unidad de salida de la forma celular 513. El receptor de condición de laminación y fabricación 511 recibe condiciones de laminación y fabricación que incluyen una condición del material de laminación y una condición de fabricación desde el almacenamiento de datos de fabricación tridimensionales 422. El selector de la forma celular de uso 512 selecciona una forma celular a usar que hace referencia a la base de datos de la forma celular y el patrón de escaneo 424 en base a las condiciones de laminación y fabricación. La unidad de salida de la forma celular 513 envía la forma celular seleccionada por el selector de la forma celular de uso 512 al selector del patrón de escaneo 425.

(Selector del patrón de escaneo)

La Figura 5B es un diagrama de bloques que muestra la disposición funcional del selector del patrón de escaneo 425 de acuerdo con esta realización.

El selector del patrón de escaneo 425 incluye un receptor de la forma celular 521, un receptor de estado de laminación y fabricación 522, un selector del patrón de escaneo 523 y una unidad de salida del patrón de escaneo 524. El receptor de la forma celular 521 recibe la forma celular seleccionada del selector de la forma celular 423. El receptor de condición de laminación y fabricación 522 recibe condiciones de laminación y fabricación que incluyen una condición del material de laminación y una condición de fabricación desde el almacenamiento de datos de fabricación tridimensionales 422. El selector del patrón de escaneo 523 selecciona un patrón de escaneo a usar que hace referencia a la base de datos de la forma celular y el patrón de escaneo 424 en base a la forma celular y las condiciones de laminación y fabricación. La unidad de salida del patrón de escaneo 524 envía el patrón de escaneo seleccionado por el selector del patrón de escaneo 523 al instructor de laminación y fabricación 426. Obsérvese que para el instructor de laminación y fabricación 426, la forma celular a usar también se emite desde el receptor de la forma celular 521.

(Base de datos de la forma celular y el patrón de escaneo)

La Figura 6 es una vista que muestra la disposición de la base de datos de la forma celular y el patrón de escaneo 424 de acuerdo con esta realización. La base de datos de la forma celular 424 y el patrón de escaneo almacena una tabla 610 usada para seleccionar, en base a las condiciones de laminación y fabricación, una forma celular y un tamaño celular a usar y un patrón de escaneo y un paso de escaneo a usar. La base de datos de la forma celular y el patrón de escaneo 424 también almacena una tabla 620 que se usa para establecer, en base a una forma celular y un tamaño celular a usar y un patrón de escaneo y un paso de escaneo a usar, un parámetro usado para controlar una velocidad de escaneo y un parámetro usado para controlar la intensidad de la irradiación.

La tabla 610 almacena, en base a una condición de laminación y fabricación 611, una forma celular 612 y un tamaño celular 613 a usar y un patrón de escaneo 614 y un paso de escaneo 615 a usar. Obsérvese que la condición de laminación y fabricación 611 incluye una condición de material y una condición de fabricación. La forma celular 612 incluye un caso en el que se usa una forma celular y un caso en el que se usan una pluralidad de formas celulares en combinación. En esta realización, el patrón de escaneo 614 incluye una espiral desde la periferia exterior hasta el centro y una espiral desde el centro hasta la periferia exterior. Sin embargo, los patrones no se limitan a estos, se puede usar cualquier patrón de escaneo que tenga un ángulo de 90° o más en un punto de cambio de dirección de escaneo.

La tabla 620 almacena un parámetro 625 usado para controlar una velocidad de escaneo y un parámetro 626 usado para controlar una intensidad de irradiación en base a una forma celular 621 y un tamaño celular 622 a usar y un patrón de escaneo 623 y un paso de escaneo 624 a usar.

(Tabla de selección de la forma celular y el patrón de escaneo)

La Figura 7 es una vista que muestra la disposición de una tabla de selección de la forma celular y el patrón de escaneo 700 de acuerdo con esta realización. La tabla de selección de la forma celular y el patrón de escaneo se usa para seleccionar una forma celular y un tamaño celular, y un patrón de escaneo y un paso de escaneo en base a las condiciones de laminación y fabricación que hace referencia a la base de datos de la forma celular y el patrón de escaneo 424.

La tabla de selección de la forma celular y el patrón de escaneo 700 almacena una forma celular 702 y un tamaño celular 703 para usar, y un patrón de escaneo 704 y un paso de escaneo 705 para usar, que se seleccionan en base a una condición de laminación y fabricación 701. El contenido de los elementos es el mismo que en la tabla 610.

10 (Tabla de instrucciones de laminación y fabricación)

La Figura 8 es una vista que muestra la disposición de una tabla de instrucciones de laminación y fabricación 800 de acuerdo con esta realización. La tabla de instrucciones de laminación y fabricación 800 se usa por el instructor de laminación y fabricación 426 para generar una orden que se transmitirá a la unidad de laminación y fabricación 310. La tabla de instrucciones de laminación y fabricación 800 incluye un conjunto de una forma celular y un tamaño celular seleccionado por el selector de la forma celular 423 y un patrón de escaneo y un paso de escaneo seleccionados por el selector del patrón de escaneo 425, y un parámetro de control de velocidad de escaneo y un parámetro de control de intensidad de irradiación correspondiente al conjunto.

La tabla de instrucciones de laminación y fabricación 800 almacena información celular 803 incluyendo una forma celular (tamaño celular) y un patrón de escaneo (paso de escaneo), un parámetro de control de velocidad de escaneo 804 y un parámetro de control de intensidad de irradiación 805 en asociación con un irradiador ID 801 y datos de fabricación tridimensionales 802 en cada posición celular. Obsérvese que el parámetro de control de la velocidad de escaneo 804 y el parámetro de control de la intensidad de la irradiación 805 son parámetros usados para controlar el amplificador de operación y el amplificador de irradiación que se muestran en la Figura 3A o 3B. Sin embargo, el instructor de laminación y fabricación 426 del controlador de laminación y fabricación 320 puede enviar la información celular y la información del patrón de escaneo a la unidad de laminación y fabricación 310A (310B), y la unidad de laminación y fabricación 310A (310B) puede incluir un microchip. que realiza el control de escaneo en cada región celular.

«Disposición del hardware del controlador de laminación y fabricación»

La Figura 9 es un diagrama de bloques que muestra la disposición del hardware del controlador de laminación y fabricación 320 de acuerdo con esta realización.

En la Figura 9, una CPU (unidad central de procesamiento) 910 es un procesador para el control aritmético e implementa los componentes funcionales del controlador de laminación y fabricación 320 mostrado en la Figura 4 mediante la ejecución de un programa. Una ROM (memoria de solo lectura) 920 almacena datos iniciales y datos permanentes, como un programa. El controlador de comunicaciones 421 se comunica con el aparato de procesamiento de la información 330 a través de una red o similar. Obsérvese que el número de CPU 910 no está limitado a uno, y la CPU 910 puede incluir una pluralidad de CPU o una GPU (Unidad de procesamiento de gráficos) para el procesamiento de imágenes. En particular, un procesador configurado para seleccionar una región celular a irradiar y un procesador configurado para generar varios tipos de instrucciones para controlar el escaneo de la irradiación en la región celular en base a los datos de fabricación tridimensionales recibidos son preferentemente procesadores separados. El controlador de comunicación 421 también incluye preferentemente una CPU independiente de la CPU 910 y escriben o leen datos de transmisión/recepción en o desde un área de una RAM (memoria de acceso aleatorio) 940.

La RAM 940 es una memoria de acceso aleatorio usada por la CPU 910 como área de trabajo para almacenamiento temporal. Se asigna a la RAM 940 un área para almacenar los datos necesarios para la implementación de la realización. Los datos de fabricación tridimensionales 941 son los datos de un objeto de fabricado tridimensional que actualmente está laminado y fabricado. La tabla de selección de la forma celular y el patrón de escaneo 700 es una tabla descrita con referencia a la Figura 7 que se usa para seleccionar una forma celular y un patrón de escaneo. La tabla de instrucciones de laminación y fabricación 800 es una tabla descrita con referencia a la Figura 8 que se usa para generar una orden que se transmitirá a la unidad de laminación y fabricación 310. Los datos de transmisión/recepción 945 son datos transmitidos/recibidos a través del controlador de comunicación 421.

Un almacenamiento 950 almacena bases de datos, varios tipos de parámetros y los siguientes datos y programas necesarios para la implementación de la realización. La base de datos de la forma celular y el patrón de escaneo 424 es una base de datos usada para generar una forma celular y un patrón de escaneo, y una velocidad de escaneo y una intensidad de irradiación descritas con referencia a la Figura 7. Una condición de selección de la forma celular y el patrón de escaneo 952 son datos que representan las condiciones de laminación y fabricación de la unidad de laminación y fabricación 310 usada en esta realización. Un algoritmo de selección de la forma celular y patrón de escaneo 953 es un algoritmo que selecciona una forma celular y un patrón de escaneo en base a las condiciones de laminación y fabricación de la unidad de laminación y fabricación 310.

El almacenamiento 950 almacena los siguientes programas. Un programa de control del controlador de laminación y fabricación 955 es un programa de control que controla todo el controlador de laminación y fabricación 320. Un módulo de selección de la forma celular y el patrón de escaneo 956 es un módulo que selecciona una forma celular y un patrón de escaneo, y una velocidad de escaneo y una intensidad de irradiación.

- 5 Obsérvese que los programas y datos asociados con funciones de propósito general y otras funciones implementables del controlador de laminación y fabricación 320 no se muestran en la RAM 940 o el almacenamiento 950 de la Figura 9.

«Procedimiento de procesamiento del controlador de laminación y fabricación»

- 10 La Figura 10A es un diagrama de flujo que muestra el procedimiento de procesamiento del controlador de laminación y fabricación 320 de acuerdo con esta realización. Este diagrama de flujo es ejecutado por la CPU 910 mostrada en la Figura 9 mediante el uso de la RAM 940 e implementa los componentes funcionales del controlador de laminación y fabricación 320 mostrado en la Figura 4.

- 15 En la etapa S1001, el controlador de laminación y fabricación 320 recibe datos de fabricación tridimensionales del aparato de procesamiento de la información 330 y los almacena en el almacenamiento de datos de fabricación tridimensionales 422. En la etapa S1003, el controlador de laminación y fabricación 320 selecciona apropiadamente una forma celular y un patrón de escaneo y ejecuta el procesamiento de laminación y fabricación tridimensional de acuerdo con esta realización.

(Procesamiento de laminación y fabricación tridimensional)

- 20 La Figura 10B es un diagrama de flujo que muestra el procedimiento de procesamiento de laminación y fabricación tridimensional (etapa S1003) de acuerdo con esta realización.

- 25 En la etapa S1011, el controlador de laminación y fabricación 320 adquiere condiciones de laminación y fabricación que incluyen información del material e información de fabricación del almacenamiento de datos de fabricación tridimensionales 422 junto con los datos de fabricación. En la etapa S1013, el controlador de laminación y fabricación 320 selecciona una forma celular y un tamaño celular a usar que hace referencia a la tabla 610 en la base de datos de la forma celular y el patrón de escaneo 424 en base a las condiciones de laminación y fabricación. En la etapa S1015, el controlador de laminación y fabricación 320 selecciona un patrón de escaneo y un tamaño celular a usar que hace referencia a la tabla 610 en la base de datos de la forma celular y el patrón de escaneo 424 en base a las condiciones de laminación y fabricación.

- 30 En la etapa S1017, el controlador de laminación y fabricación 320 genera una velocidad de escaneo y una intensidad de irradiación en base a la forma celular y el tamaño celular a usar y el patrón de escaneo y el tamaño celular a usar, y genera una instrucción de laminación y fabricación para la unidad de laminación y fabricación 310A (310B). En la etapa S1019, el controlador de laminación y fabricación 320 transmite la instrucción de laminación y fabricación generada a la unidad de laminación y fabricación 310A (310B).

- 35 En la etapa S1021, el controlador de laminación y fabricación 320 determina si termina la fabricación del objeto laminado y fabricado del objetivo. Si la fabricación no termina, el controlador de laminación y fabricación 320 vuelve a la etapa S1017 para repetir la laminación y fabricación. Si termina la fabricación, termina el procesamiento. Obsérvese que la Figura 10B muestra el procedimiento en el que la forma celular y el patrón de escaneo seleccionados primero se usan hasta el final de la fabricación. Sin embargo, la forma celular, el patrón de escaneo y similares se pueden cambiar en correspondencia con un cambio en el entorno de las condiciones de laminación.

- 40 De acuerdo con esta realización, se selecciona una forma celular pentagonal, hexagonal, octagonal o circular, o una combinación de las formas, y se selecciona un patrón de escaneo en espiral, acortando de esta manera el tiempo de escaneo de una región celular dividida y acortando el tiempo de fabricación de laminación y fabricación tridimensionales.

- 45 Es decir, una sola célula se forma en una forma poligonal con al menos cinco vértices, y el ángulo de flexión de un patrón de escaneo se hace grande para sinterizar el interior de la célula, reduciendo de esta manera los cambios de velocidad causados por la aceleración/desaceleración en la operación y suministro uniforme de la densidad de energía en la superficie de fabricación. En consecuencia, es posible estabilizar la calidad de la superficie de fabricación y suprimir la rugosidad de la superficie de fabricación. Adicionalmente, las porciones geométricas de flexión en la célula se reducen para aumentar y uniformizar la velocidad de fabricación, acortando de esta manera el tiempo de fabricación.

[Tercera realización]

- 55 A continuación, se describirá la laminación y fabricación mediante un sistema de laminación y fabricación tridimensional de acuerdo con la tercera realización de la presente invención. El sistema de laminación y fabricación tridimensional de acuerdo con esta realización es diferente de la segunda realización en que una región de escaneo que tiene al menos cinco vértices incluye una región celular que tiene una forma arbitraria, y el escaneo se realiza

mientras se controla la irradiación de encendido/apagado. El resto de componentes y operaciones es el mismo que en la segunda realización. Por tanto, los mismos números de referencia indican los mismos componentes y operaciones, y se omitirá una descripción detallada de los mismos.

«Concepto de fabricación de sistemas de laminación y fabricación tridimensionales»

- 5 Las Figuras 11A y 11B son vistas conceptuales, cada una de las cuales muestra un estado de fabricación mediante el sistema de laminación y fabricación tridimensional de acuerdo con esta realización. Obsérvese que en las Figuras 11A y 11B, se describirá una parte de una porción de fabricación 200 sobre una superficie laminada.

La vista izquierda de la Figura 11A muestra un caso en el que se establece un agregado de regiones de escaneo que tienen la misma forma pentagonal y están dispuestas en la misma dirección, y la laminación y la fabricación se realizan mediante la irradiación controlada de encendido/apagado desde un irradiador. Una región de escaneo pentagonal 1111 incluye una región celular rectangular 1112. Una región de escaneo 1113 muestra un patrón usado para realizar la irradiación mientras se realiza un escaneo en espiral desde la periferia hasta el centro del pentágono en el que la irradiación se apaga para una porción de línea discontinua y se activa para una porción de línea continua. Una región de escaneo 1114 muestra un patrón usado para realizar la irradiación mientras se realiza un escaneo en espiral desde el centro a la periferia del pentágono en el que la irradiación se apaga para una porción de línea discontinua y se activa para una porción de línea continua. Obsérvese que, en la fabricación, la irradiación se puede realizar mediante el uso del mismo patrón de la región de escaneo 1113 o 1114. Alternativamente, la irradiación puede realizarse mediante el uso de una combinación de las regiones de escaneo 1113 y 1114 en consideración del estado fundido del material.

La vista central de la Figura 11A muestra un caso en el que se establece un agregado de regiones de escaneo que tienen la misma forma hexagonal y están dispuestas en la misma dirección, y la laminación y fabricación se realizan mediante la irradiación controlada por encendido/apagado desde el irradiador. Una región de escaneo hexagonal 1121 incluye una región celular rectangular 1122. Una región de escaneo 1123 muestra un patrón usado para realizar la irradiación mientras se realiza un escaneo en espiral desde la periferia hasta el centro del hexágono en el que la irradiación se apaga para una porción de línea discontinua y se activa para una porción de línea continua. Una región de escaneo 1124 muestra un patrón usado para realizar la irradiación mientras se realiza un escaneo en espiral desde el centro a la periferia del hexágono en el que la irradiación se apaga para una porción de línea discontinua y se activa para una porción de línea continua. Obsérvese que, en la fabricación, la irradiación se puede realizar mediante el uso del mismo patrón de la región de escaneo 1123 o 1124. Alternativamente, la irradiación puede realizarse mediante el uso de una combinación de las regiones de escaneo 1123 y 1124 en consideración del estado fundido del material.

La vista derecha de la Figura 11A muestra un caso en el que se establece un agregado de regiones de escaneo que tienen la misma forma hexagonal y están dispuestas en diferentes direcciones, y la laminación y fabricación se realizan mediante la irradiación controlada por encendido/apagado desde el irradiador. Una región de escaneo hexagonal 1131 incluye una región celular rectangular 1132. Aunque las direcciones son diferentes, las regiones de escaneo 1133 y 1135 muestran un patrón usado para realizar la irradiación mientras se realiza un escaneo en espiral desde la periferia hasta el centro del hexágono en el que la irradiación se apaga para una porción de línea discontinua y activa para una porción de línea continua. Aunque las direcciones son diferentes, las regiones de escaneo 1134 y 1136 muestran un patrón usado para realizar la irradiación mientras se realiza un escaneo en espiral desde el centro a la periferia del hexágono en el que la irradiación se apaga para una porción de línea discontinua y se enciende para una porción de línea continua. Obsérvese que, en la fabricación, la irradiación se puede realizar mediante el uso del mismo patrón de las regiones de escaneo 1133 y 1135 o 1134 y 1136. Alternativamente, la irradiación se puede realizar mediante el uso de una combinación de las regiones de escaneo 1133 a 1136 en consideración del estado fundido del material.

La vista izquierda de la Figura 11B muestra un caso en el que se establece un agregado de regiones de escaneo que tienen la misma forma octogonal y están dispuestas en la misma dirección, y la laminación y fabricación se realizan mediante la irradiación controlada de encendido/apagado desde el irradiador. Una región de escaneo octogonal 1141 incluye una región celular rectangular 1142 que tiene vértices que se encuentran en los lados de la región de escaneo octogonal 1141 de manera que se inscriba. Una región de escaneo 1143 muestra un patrón usado para realizar la irradiación mientras se realiza un escaneo en espiral desde la periferia hasta el centro del octógono en el que la irradiación se apaga para una porción de línea discontinua y se activa para una porción de línea continua. Aunque no se ilustra, puede usarse un patrón para realizar la irradiación mientras se enciende/apaga controlando la irradiación y realizando un escaneo en espiral desde el centro a la periferia del octógono. Obsérvese que, en la fabricación, las regiones de escaneo pueden irradiarse mediante el uso del mismo patrón. Alternativamente, las regiones de escaneo pueden irradiarse mediante el uso de una combinación de diferentes patrones teniendo en cuenta el estado fundido del material.

La vista central de la Figura 11B muestra un caso en el que se establece un agregado de regiones de escaneo que tienen la misma forma octogonal y están dispuestas en la misma dirección, y la laminación y fabricación se realizan mediante la irradiación controlada por encendido/apagado desde el irradiador. Una región de escaneo octogonal 1141 incluye una región celular rectangular 1152 que tiene vértices que se encuentran en las esquinas de la región

de escaneo octagonal 1151 de manera que se inscriba. Una región de escaneo 1153 muestra un patrón usado para realizar la irradiación mientras se realiza un escaneo en espiral desde el centro a la periferia del octágono en la que la irradiación se apaga para una porción de línea discontinua y se activa para una porción de línea continua. Aunque no se ilustra, puede usarse un patrón para realizar la irradiación mientras se enciende/apaga controlando la irradiación y realizando un escaneo en espiral desde la periferia hasta el centro del octágono. Obsérvese que, en la fabricación, las regiones de escaneo pueden irradiarse mediante el uso del mismo patrón. Alternativamente, las regiones de escaneo pueden irradiarse mediante el uso de una combinación de diferentes patrones teniendo en cuenta el estado fundido del material.

La vista derecha de la Figura 11B muestra un caso en el que se establece un agregado de regiones de escaneo que tienen la misma forma circular, y la laminación y fabricación se realizan mediante la irradiación controlada por encendido/apagado desde el irradiador. Una región de escaneo circular 1161 incluye una región celular rectangular 1162 inscrita en la región de escaneo circular 1161. Una región de escaneo 1163 muestra un patrón usado para realizar la irradiación mientras se realiza un escaneo en espiral desde la periferia hasta el centro del círculo en el que la irradiación se apaga para una porción de línea discontinua y se activa para una porción de línea continua. Una región de escaneo 1164 muestra un patrón usado para realizar la irradiación mientras se realiza un escaneo en espiral desde el centro a la periferia del círculo en el que la irradiación se apaga para una porción de línea discontinua y se activa para una porción de línea continua. Obsérvese que, en la fabricación, las regiones de escaneo pueden irradiarse mediante el uso del mismo patrón. Alternativamente, las regiones de escaneo pueden irradiarse mediante el uso de una combinación de diferentes patrones teniendo en cuenta el estado fundido del material.

Obsérvese que los casos en los que las regiones celulares tienen formas pentagonales, hexagonales, octogonales y circulares se han descrito con referencia a las Figuras 11A y 11B. Sin embargo, las formas no se limitan a estos. De acuerdo con esta realización, puede usarse una forma que incluya al menos cinco vértices cada uno con un ángulo interior de 90° o más.

«Disposición funcional del controlador de laminación y fabricación»

La Figura 12 es un diagrama de bloques que muestra la disposición funcional de un controlador de laminación y fabricación 1220 en un sistema de laminación y fabricación tridimensional 1200 de acuerdo con esta realización. Obsérvese que los mismos números de referencia que en la Figura 4 denotan los mismos componentes funcionales en la Figura 12, y se omitirá una descripción repetitiva. Una unidad de laminación y fabricación 310A (310B) y el controlador de laminación y fabricación 1220 pueden formar un aparato de fabricación tridimensional 420, es decir, una denominada impresora 3D. La disposición de la unidad de laminación y fabricación 310A (310B) es la misma que en la Figura 3A o 3B, y se omitirá una descripción repetitiva. Obsérvese que la Figura 12 ilustra un aparato de procesamiento de la información 330 y el aparato de fabricación tridimensional 420 que incluye el controlador de laminación y fabricación 1220 como aparatos separados. Sin embargo, pueden formarse como un aparato, o el controlador de laminación y fabricación 1220 puede combinarse con el aparato de procesamiento de la información 330.

El controlador de laminación y fabricación 1220 incluye un controlador de comunicación 421, un almacenamiento de datos de fabricación tridimensionales 422, un selector de la forma de escaneo 1223, una base de datos de la forma de escaneo y el patrón de escaneo 1224, un selector del patrón de escaneo 425 y un instructor de laminación y fabricación 1226.

El selector de forma de escaneo 1223 selecciona una forma de escaneo y un tamaño de región de escaneo que incluye una forma celular a usar para la laminación y fabricación que hace referencia a la base de datos de la forma de escaneo y el patrón de escaneo 1224 en base a las condiciones de laminación y fabricación adquiridas a partir de los datos de fabricación tridimensionales 422.

La base de datos de la forma de escaneo y el patrón de escaneo 1224 almacena una tabla usada para seleccionar una forma de escaneo y un tamaño de región de escaneo, y un patrón de escaneo y un paso de escaneo a usar para la laminación y fabricación en base a las condiciones de laminación y fabricación en la unidad de laminación y fabricación 310A (310B). La base de datos de la forma de escaneo y el patrón de escaneo 1224 también almacena una tabla usada para establecer una velocidad de escaneo, una intensidad de irradiación y una señal de irradiación de encendido/apagado en base a una forma de escaneo y un tamaño de región de escaneo, y un patrón de escaneo y un paso de escaneo.

El instructor de laminación y fabricación 1226 genera una velocidad de escaneo, una intensidad de irradiación (energía de irradiación) y una señal de encendido/apagado de irradiación por parte del irradiador de la unidad de laminación y fabricación 310A (310B) que hace referencia a la base de datos de la forma de escaneo y el patrón de escaneo 1224 en base a la forma de escaneo y el tamaño de la región de escaneo del selector de la forma de escaneo 1223 y el patrón de escaneo y el paso de escaneo del selector del patrón de escaneo 425. El instructor de laminación y fabricación 1226 también genera una posición de la región celular y si se debe fabricar (si se debe irradiar) la región celular en base a los datos de fabricación tridimensionales del almacenamiento de los datos de fabricación tridimensionales 422. El instructor de laminación y fabricación 1226 instruye a la unidad de laminación y

fabricación 310A (310B) para que realice la laminación y fabricación mediante la instrucción de laminación y fabricación generada.

(Base de datos de la forma de escaneo y el patrón de escaneo)

5 La Figura 13 es una vista que muestra la disposición de la base de datos de la forma de escaneo y el patrón de escaneo 1224 de acuerdo con esta realización. La base de datos de la forma de escaneo y el patrón de escaneo 1224 almacena una tabla 1310 usada para seleccionar una forma de escaneo y un tamaño de región de escaneo a usar y un patrón de escaneo y un paso de escaneo a usar en base a las condiciones de laminación y fabricación. La base de datos de la forma de escaneo y el patrón de escaneo 1224 también almacena una tabla 1320 que se usa para establecer, en base a una forma de escaneo y un tamaño de región de escaneo a usar y un patrón de escaneo y un paso de escaneo a usar, un parámetro usado para controlar una velocidad de escaneo, un parámetro usado para controlar la intensidad de la irradiación, y un parámetro usado para controlar la irradiación de encendido/apagado. Obsérvese que los mismos números de referencia que en la Figura 6 denotan los mismos elementos constituyentes en la Figura 13, y se omitirá una descripción repetitiva.

15 La tabla 1310 almacena una forma de escaneo 1312 que incluye una forma celular, un tamaño de región de escaneo 1313, un patrón de escaneo 614 a usar y un paso de escaneo 615 en base a una condición de laminación y fabricación 611. La tabla 1320 almacena un parámetro 625 usado para controlar una velocidad de escaneo, un parámetro 626 usado para controlar la intensidad de la irradiación y un parámetro 1327 usado para controlar la irradiación de encendido/apagado en base a una forma de escaneo 1321 y un tamaño de región de escaneo 1322 a usar, el patrón de escaneo 623 y el paso de escaneo 624 a usar, y una forma celular 621 y un tamaño celular 622 a usar.

(Tabla de instrucciones de laminación y fabricación)

25 La Figura 14 es una vista que muestra la disposición de una tabla de instrucciones de laminación y fabricación 1400 de acuerdo con esta realización. La tabla de instrucciones de laminación y fabricación 1400 se usa por el instructor de laminación y fabricación 1226 para generar una orden que se transmitirá a la unidad de laminación y fabricación 310. La tabla de instrucciones de laminación y fabricación 1400 almacena un conjunto de una forma de escaneo y un tamaño de región de escaneo seleccionados por el selector de la forma de escaneo 1223, y un patrón de escaneo y un paso de escaneo seleccionados por el selector del patrón de escaneo 425, y un parámetro de control de velocidad de escaneo, un parámetro de control de la intensidad de la irradiación y un parámetro de control de la irradiación de encendido/apagado correspondiente al conjunto. Obsérvese que los mismos números de referencia que en la Figura 8 denotan los mismos elementos constituyentes en la Figura 14, y se omitirá una descripción repetitiva.

35 La tabla de instrucciones de laminación y fabricación 1400 almacena información de escaneo 1403 que incluye una forma de escaneo (tamaño de la región de escaneo) y un patrón de escaneo (paso de escaneo), un parámetro de control de velocidad de escaneo 804, un parámetro de control de intensidad de irradiación 805 y un parámetro de control de la irradiación de encendido/apagado 1406 en asociación con un irradiador ID 801 y datos de fabricación tridimensionales 802 en cada posición celular.

(Procesamiento de laminación y fabricación tridimensional)

40 La Figura 15 es un diagrama de flujo que muestra el procedimiento de procesamiento de laminación y fabricación tridimensional (etapa S1003) de acuerdo con esta realización. Obsérvese que los mismos números de la etapa que en la Figura 10B denotan las mismas etapas en la Figura 15, y se omitirá una descripción repetitiva.

45 En la etapa S1513, el controlador de laminación y fabricación 1220 selecciona una forma de escaneo y un tamaño de región de escaneo que incluye una forma celular a usar que hace referencia a la tabla 1310 en la base de datos de la forma de escaneo y el patrón de escaneo 1224 en base a las condiciones de laminación y fabricación. En la etapa S1517, el controlador de laminación y fabricación 1220 genera una velocidad de escaneo, una intensidad de irradiación y una señal de encendido/apagado de irradiación en base a la forma de escaneo y el tamaño de la región de escaneo a usar y el patrón de escaneo y el tamaño celular a usar y genera una instrucción de laminación y fabricación para la unidad de laminación y fabricación 310A (310B). En la etapa S1519, el controlador de laminación y fabricación 1220 transmite la instrucción de laminación y fabricación generada a la unidad de laminación y fabricación 310A (310B).

50 De acuerdo con esta realización, se selecciona una forma de escaneo pentagonal, hexagonal, octagonal o circular o una combinación de las formas, que incluye una forma celular, y se selecciona un patrón de escaneo en espiral, acortando de esta manera el tiempo de escaneo de una región de escaneo dividida y acortando el tiempo de fabricación de laminación y fabricación tridimensionales. En adición, de acuerdo con esta realización, dado que una forma de escaneo pentagonal, hexagonal, octagonal o circular o una combinación de las formas incluye una forma celular, es posible acortar el tiempo de escaneo y acortar el tiempo de fabricación de laminación y fabricación tridimensionales incluso si se usa una forma celular arbitraria.

[Otras realizaciones]

Si bien la presente invención se ha descrito con referencia a realizaciones ilustrativas, debe entenderse que la invención no se limita a la divulgación de realizaciones ilustrativas.

5 La presente invención es aplicable a un sistema que incluye una pluralidad de dispositivos o un solo aparato. La presente invención también es aplicable incluso cuando se suministra al sistema o aparato un programa de procesamiento de información para implementar las funciones de las realizaciones directamente o desde un sitio remoto. Por tanto, la presente invención también incorpora el programa instalado en un ordenador para implementar las funciones de la presente invención por el ordenador, un medio que almacena el programa y un servidor WWW (Red Informática Mundial) que hace que un usuario descargue el programa. Especialmente, la presente invención incorpora al menos un medio legible por ordenador no transitorio que almacena un programa que hace que un
10 ordenador ejecute etapas de procesamiento incluidos en las realizaciones descritas anteriormente.

REIVINDICACIONES

1. Un aparato de control de laminación y fabricación (320) que comprende:

un adquirente de datos (421, 422) que adquiere datos de un objeto laminado y fabricado como objetivo de laminación y fabricación; y

5 un controlador de escaneo (423-426) que controla una unidad de estratificación y fabricación (310A, 310B) que incluye al menos un irradiador (311-314) configurado para irradiar un material de estratificación y fabricar cada capa del objeto laminado y fabricado como un agregado de regiones celulares (211-212, 221-222, 231-234, 241-242),

caracterizado porque

10 dicho controlador de escaneo (423-426) controla la unidad de laminación y fabricación (310A, 310B) en base a los datos del objeto laminado y fabricado de manera que dicho irradiador (311-314) irradia el material de laminación en cada una de las regiones celulares (211-212, 221-222, 231-234, 241-242) mediante la realización de un escaneo en espiral a lo largo de los lados de una región de escaneo que se usa para irradiar las regiones celulares (211-212, 221-222, 231-234, 241-242) por el irradiador y tiene una forma que
15 incluye al menos cinco vértices con un ángulo interior de no menos de 90°.

2. El aparato de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizado porque** una forma de la región de escaneo coincide con la forma de cada una de las regiones celulares (211-212, 221-222, 231-234, 241-242).

3. El aparato de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizado porque** una forma de la región de escaneo incluye una forma de cada una de las regiones celulares (1112, 1122, 1132, 1142, 1152, 1162), y
20 dicho controlador de escaneo (423-426) controla dicha unidad de laminación y fabricación (310A, 310B) para realizar la irradiación cuando una posición del escaneo en espiral se encuentra dentro de cada una de las regiones celulares (1112, 1122, 1132, 1142, 1152, 1162) y prohibir la irradiación cuando la posición del escaneo en espiral se encuentra fuera de cada una de las regiones celulares (1112, 1122, 1132, 1142, 1152, 1162).

4. El aparato de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, **caracterizado porque** una forma de la región de escaneo incluye un círculo (241-242, 1163-1164).

5. El aparato de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, **caracterizado porque** una forma de la región de escaneo se selecciona de una combinación de formas (231-234) que incluyen diferentes números de vértices.

6. El aparato de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, **caracterizado porque** dicha unidad de laminación y fabricación (310B) incluye una pluralidad de irradiadores (321-322, 313-314) para fabricar una pluralidad de regiones celulares en paralelo, y
30 dicho controlador de escaneo (423-426) controla dicha pluralidad de irradiadores.

7. El aparato de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, **caracterizado porque** dicho controlador de escaneo (423-426) selecciona formas de la región de escaneo y la región celular y un punto de inicio del escaneo en espiral, en base a las condiciones de laminación y fabricación que incluyen una condición del material usado para la laminación y fabricación y una condición de fabricación.
35

8. El aparato de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7, **caracterizado porque** dicho controlador de escaneo (423-426) controla la energía de irradiación de dicho irradiador (311-314) de acuerdo con una velocidad de escaneo y una posición de escaneo.

- 40 9. Un procedimiento de control de laminación y fabricación, que comprende:

adquirir (S1001) datos de un objeto laminado y fabricado como un objetivo de laminación y fabricación; y controlar (S1003, S1019-S1021) una unidad de laminación y fabricación (310A, 310B) que incluye al menos un irradiador (311-314) configurado para irradiar un material de laminación y fabrica cada capa del objeto laminado y fabricado como un agregado de regiones celulares (211-212, 221-222, 231-234, 241-242), en base a los datos del objeto laminado y fabricado,
45

caracterizado por

controlar (S1003, S1011-S1017) la unidad de laminación y fabricación (310A, 310B) de manera que el irradiador (311-314) irradia el material de laminación en cada una de las regiones celulares mediante la realización de un escaneo en espiral a lo largo de los lados de una región de escaneo que se usa para irradiar las regiones celulares (211-212, 221-222, 231-234, 241-242) por el irradiador (311-314) y tiene una forma que incluye al menos cinco vértices con un ángulo interior de no menos de 90°.
50

10. Un sistema de laminación y fabricación tridimensional (100, 300, 300A, 300B) que comprende:

una unidad de laminación y fabricación (101, 310A, 310B) que incluye al menos un irradiador (111, 311-314) configurado para irradiar un material de laminación y fabrica, como un agregado de regiones celulares (211-

ES 2 819 850 T3

212, 221-222, 231-234, 241-242), cada capa de un objeto laminado y fabricado hecho del material de laminación; y un aparato de control de laminación y fabricación (102, 320) de acuerdo con la reivindicación 1.

11. Un procedimiento de laminación y fabricación tridimensional, que comprende:

5 fabricar, como un agregado de regiones celulares (211-212, 221-222, 231-234, 241-242), cada capa de un objeto laminado y fabricado hecho de un material de laminación, mediante el uso de una unidad de laminación y fabricación (101, 310A, 310B) que incluye al menos un irradiador (111, 311-314) configurado para irradiar el material de laminación; y
10 controlar (S1003, S1019-S1021) la unidad de laminación y fabricación (101, 310A, 310B) de acuerdo con el procedimiento de acuerdo con la reivindicación 9.

12. Un programa informático para un aparato de control de laminación y fabricación (320) que comprende instrucciones que, cuando el programa es ejecutado por un aparato de control de acuerdo con la reivindicación 1, hace que lleve a cabo el procedimiento de acuerdo con la reivindicación 9.

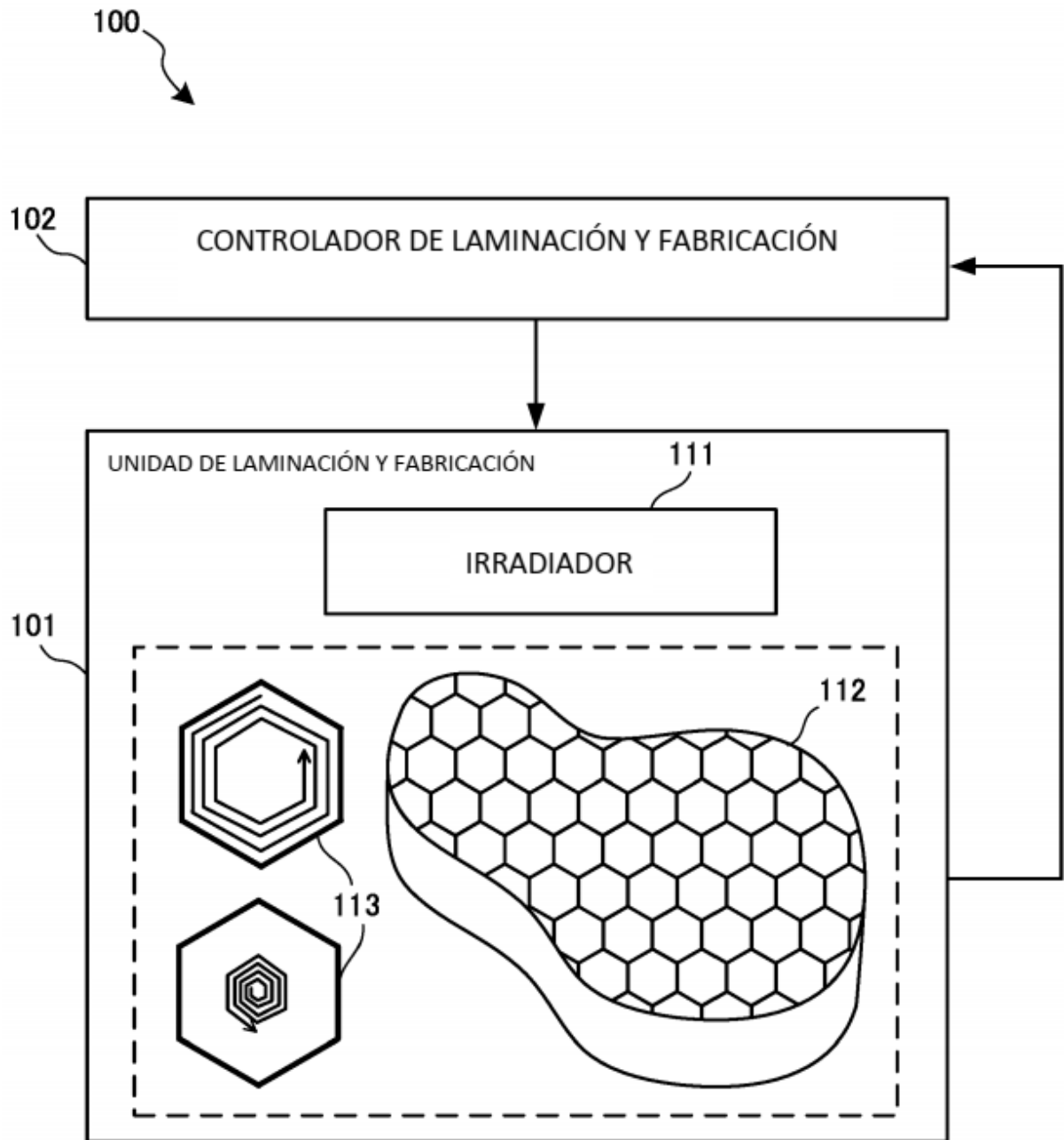


FIGURA 1

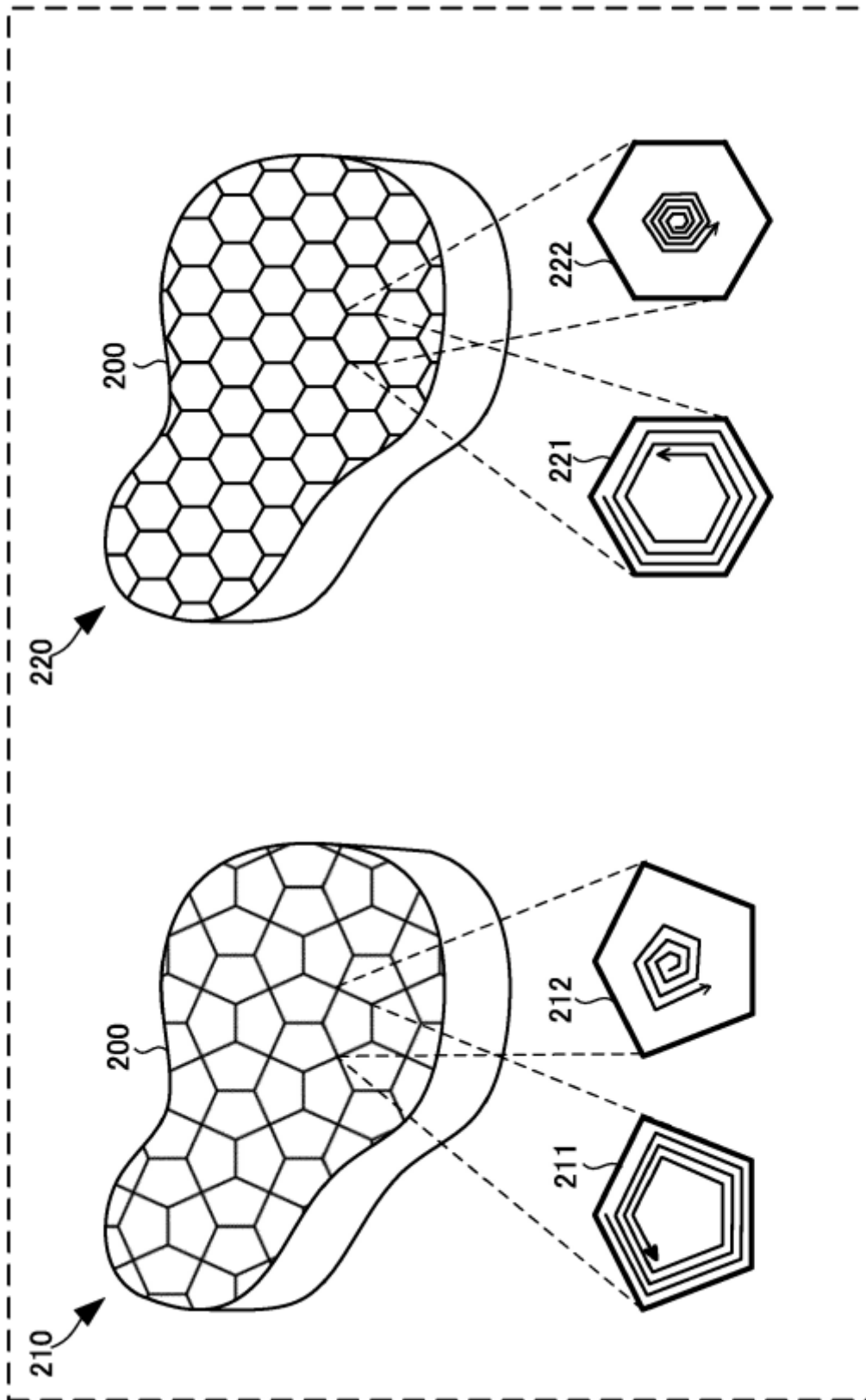


FIGURA 2A

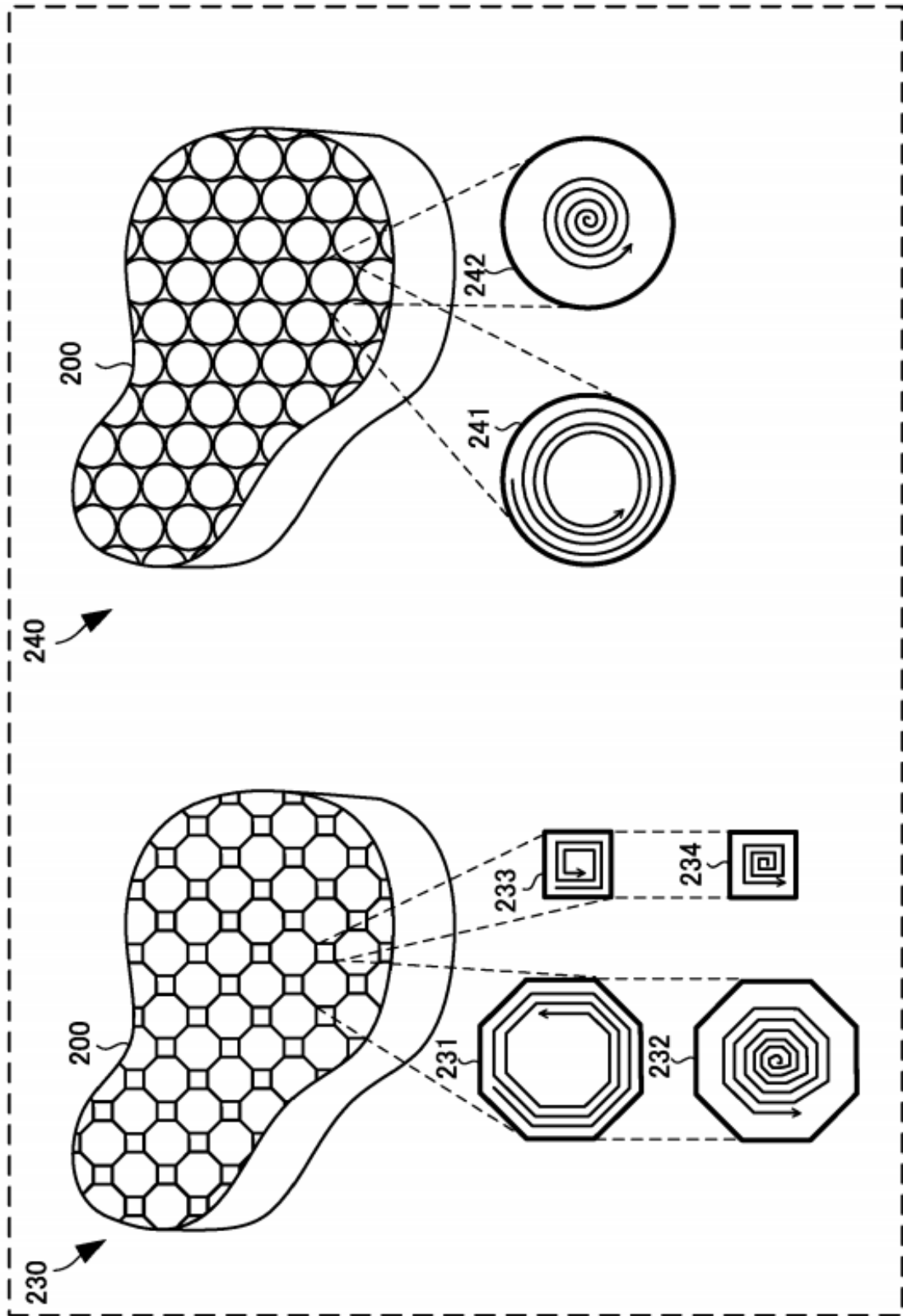


FIGURA 2B

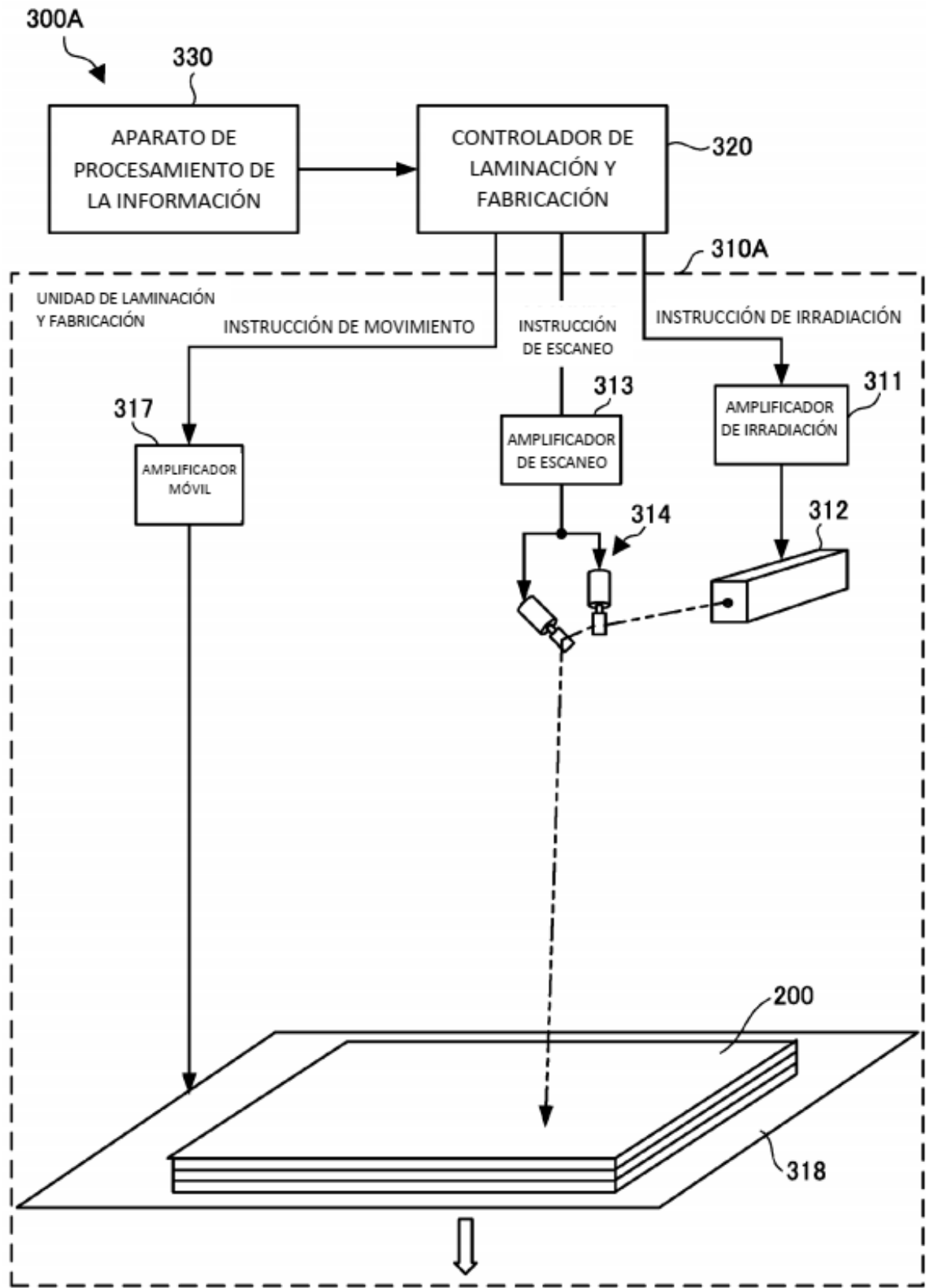


FIGURA 3A

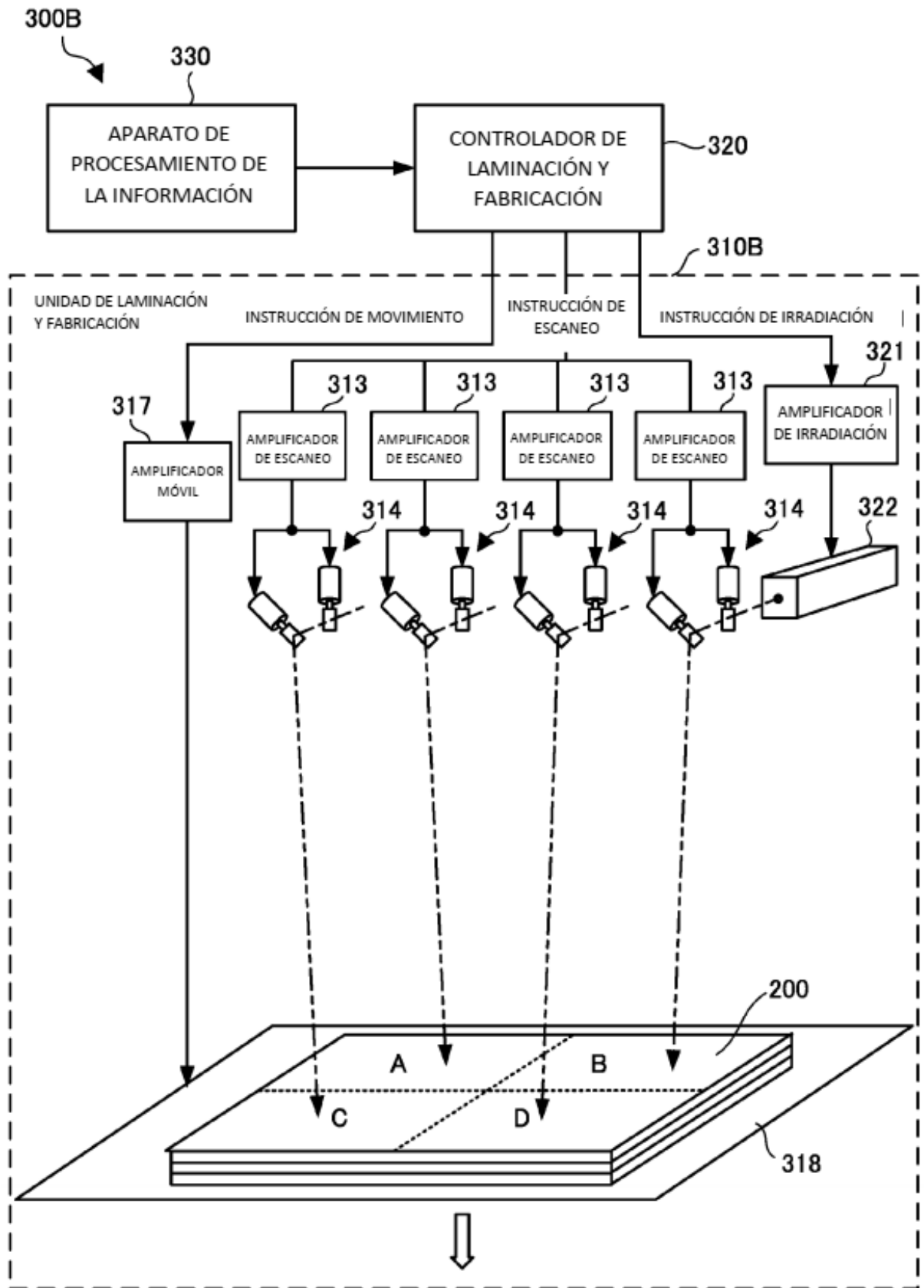


FIGURA 3B

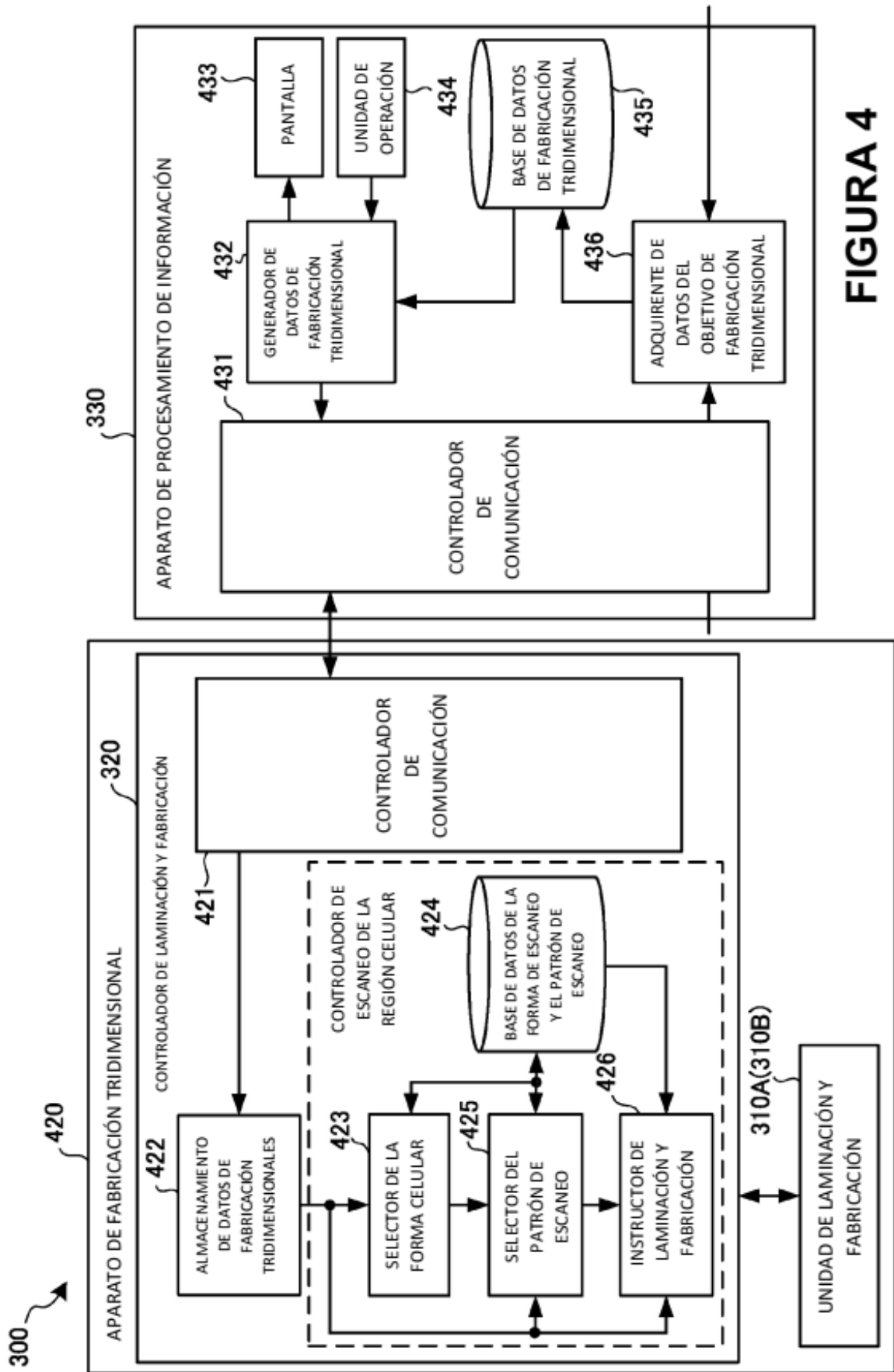


FIGURA 4

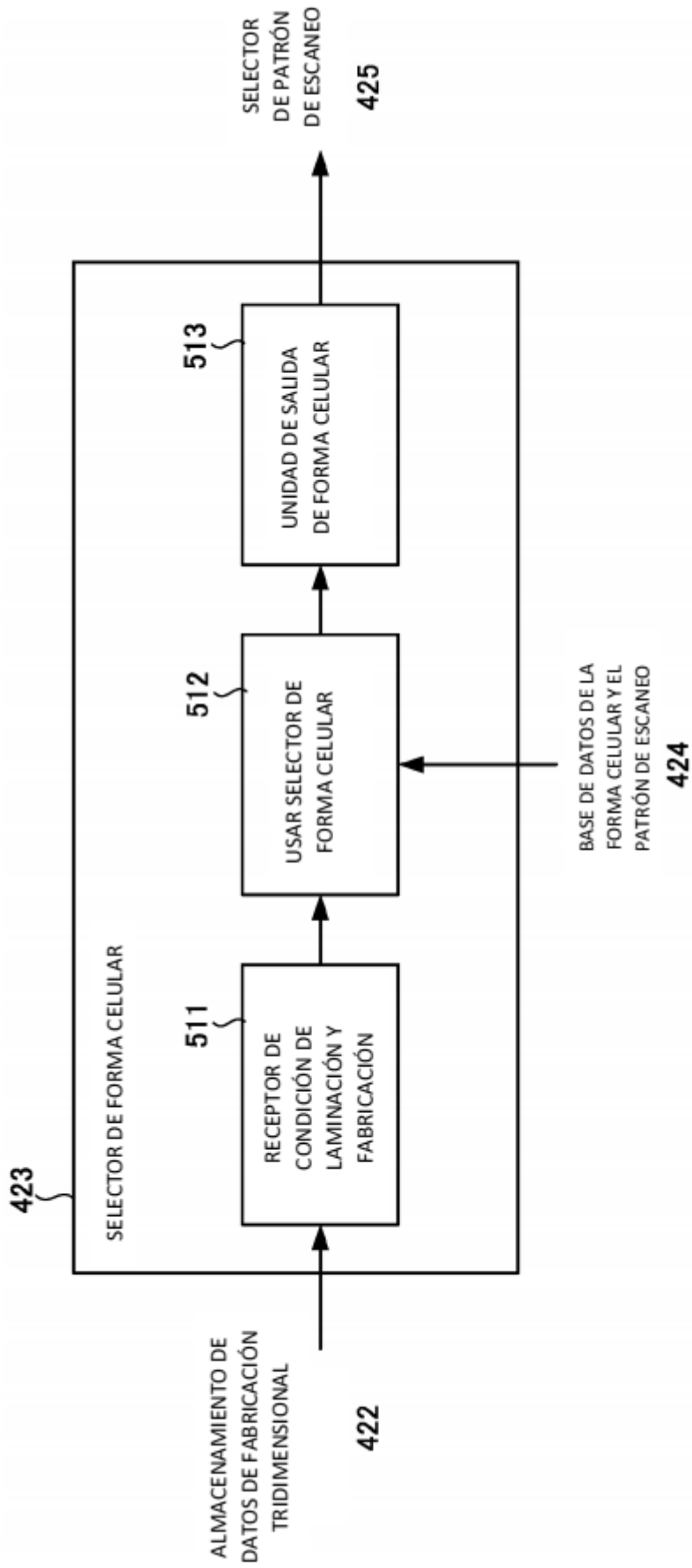


FIGURA 5A

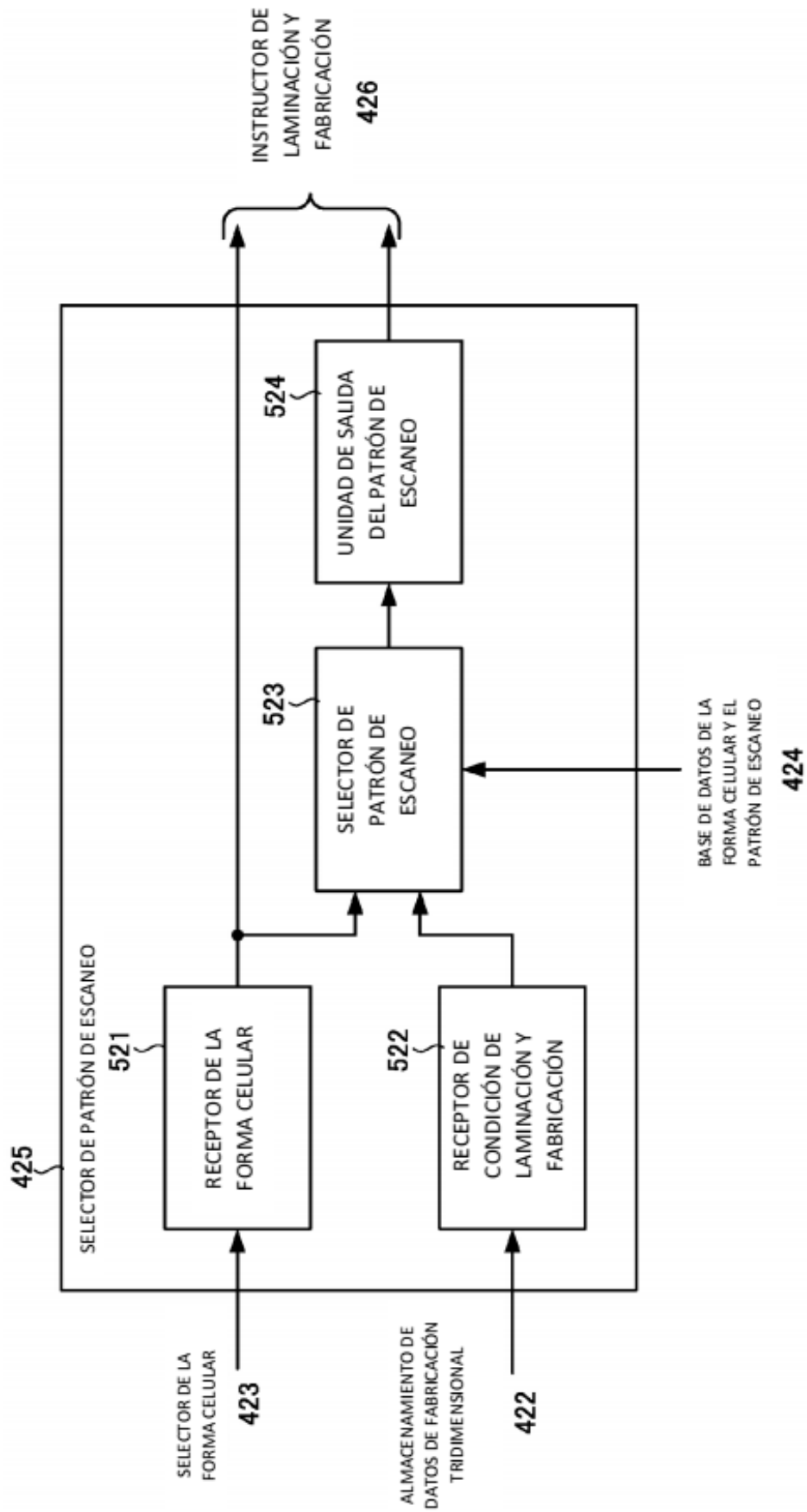


FIGURA 5B

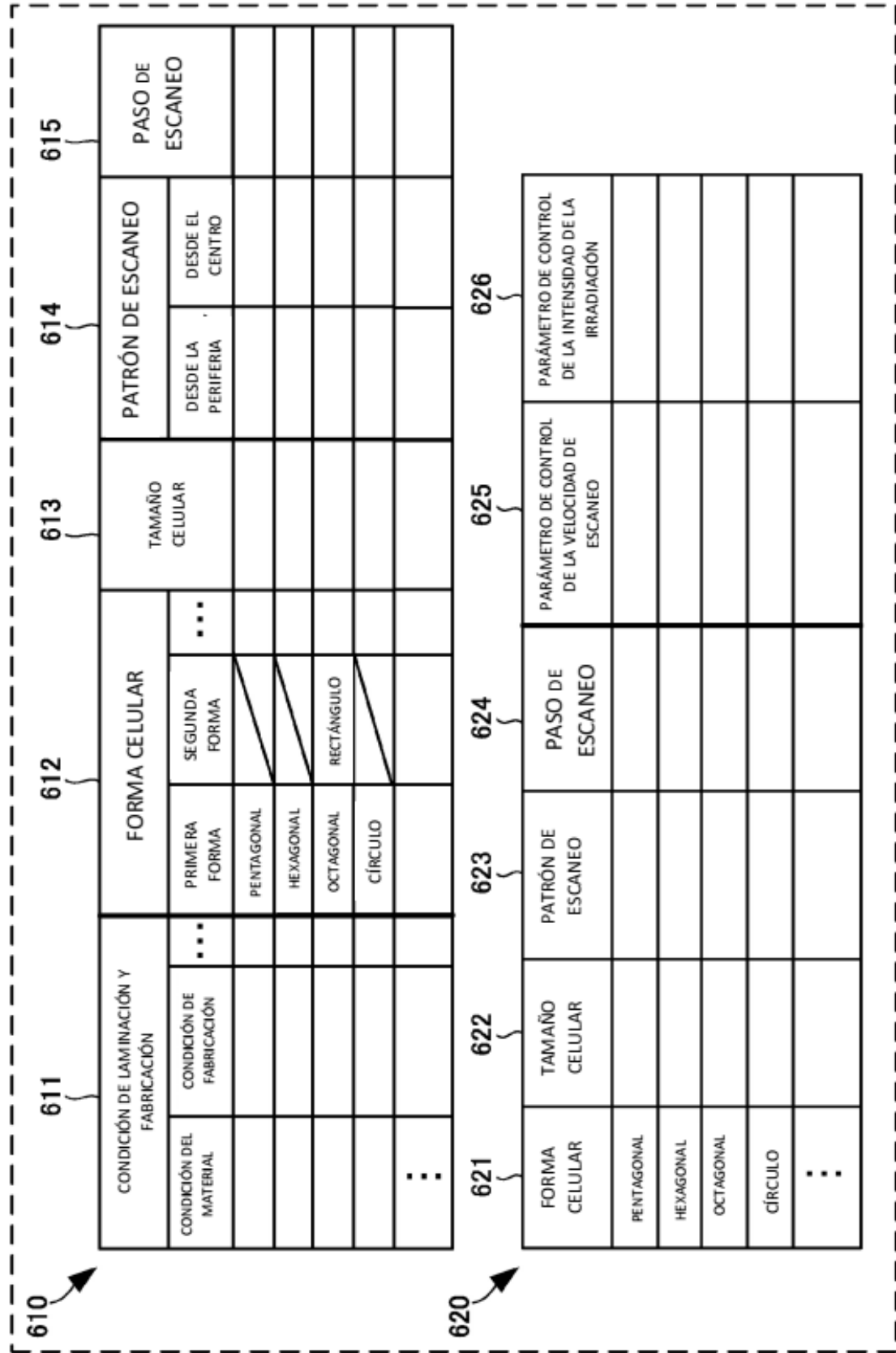


FIGURA 6

700 ↗

| | | | | | | | | |
|---------------------------------------|--|---------------|--|--|----------------|---------------------|--|-------------------|
| CONDICIÓN DE LAMINACIÓN Y FABRICACIÓN | | FORMA CELULAR | | | TAMAÑO CELULAR | PATRÓN DE ESCANEADO | | PASO DE ESCANEADO |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |

701 {
702 {
703 {
704 {
705 {

FIGURA 7

800 →

| 801 IRRADIADOR ID | 802 DATOS DE FABRICACIÓN TRIDIMENSIONALES | | 803 INFORMACIÓN CELULAR | | 804 PARÁMETRO DE CONTROL DE LA VELOCIDAD DE ESCANEO | 805 PARÁMETRO DE CONTROL DE LA INTENSIDAD DE LA IRRADIACIÓN |
|-------------------------|---|---|----------------------------|-----------------------------|--|---|
| | POSICIÓN CELULAR | BANDERA DE FABRICACIÓN/SIN FABRICACIÓN | FORMA CELULAR (TAMAÑO) | PATRÓN DE ESCANEO (PASO) | | |
| | | ... | | | | |
| | | | | | | |
| ... | ... | | | | | |
| | | | | | | |

FIGURA 8

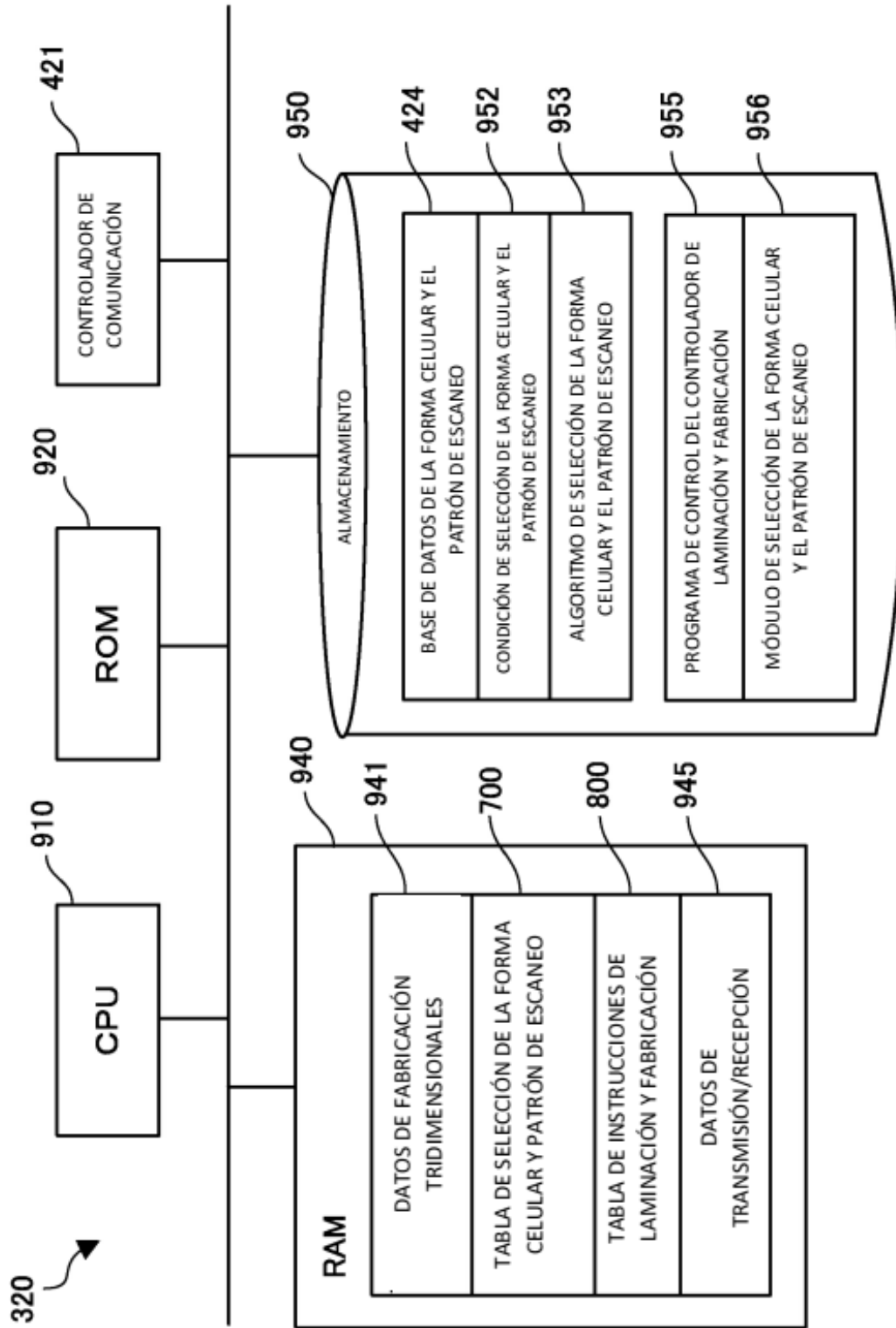


FIGURA 9

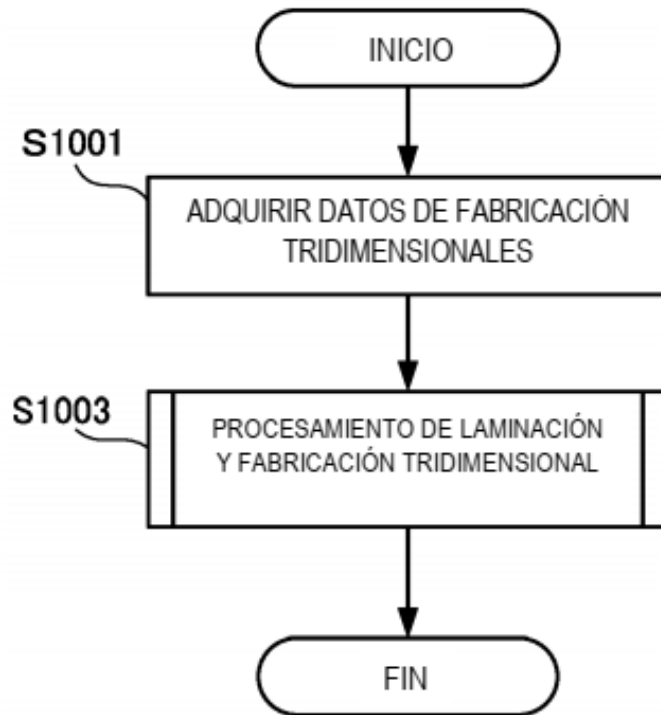


FIGURA 10A

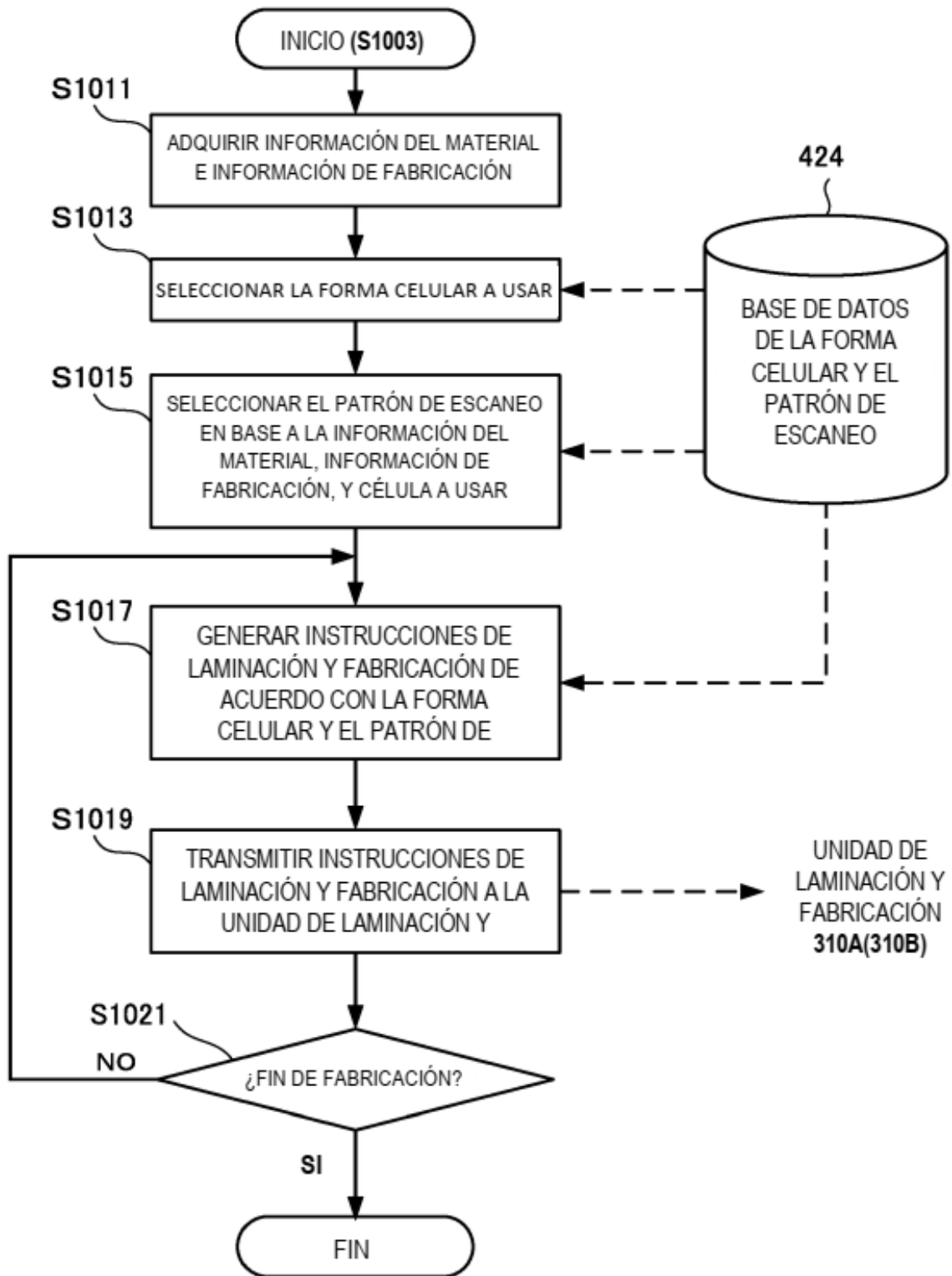


FIGURA 10B

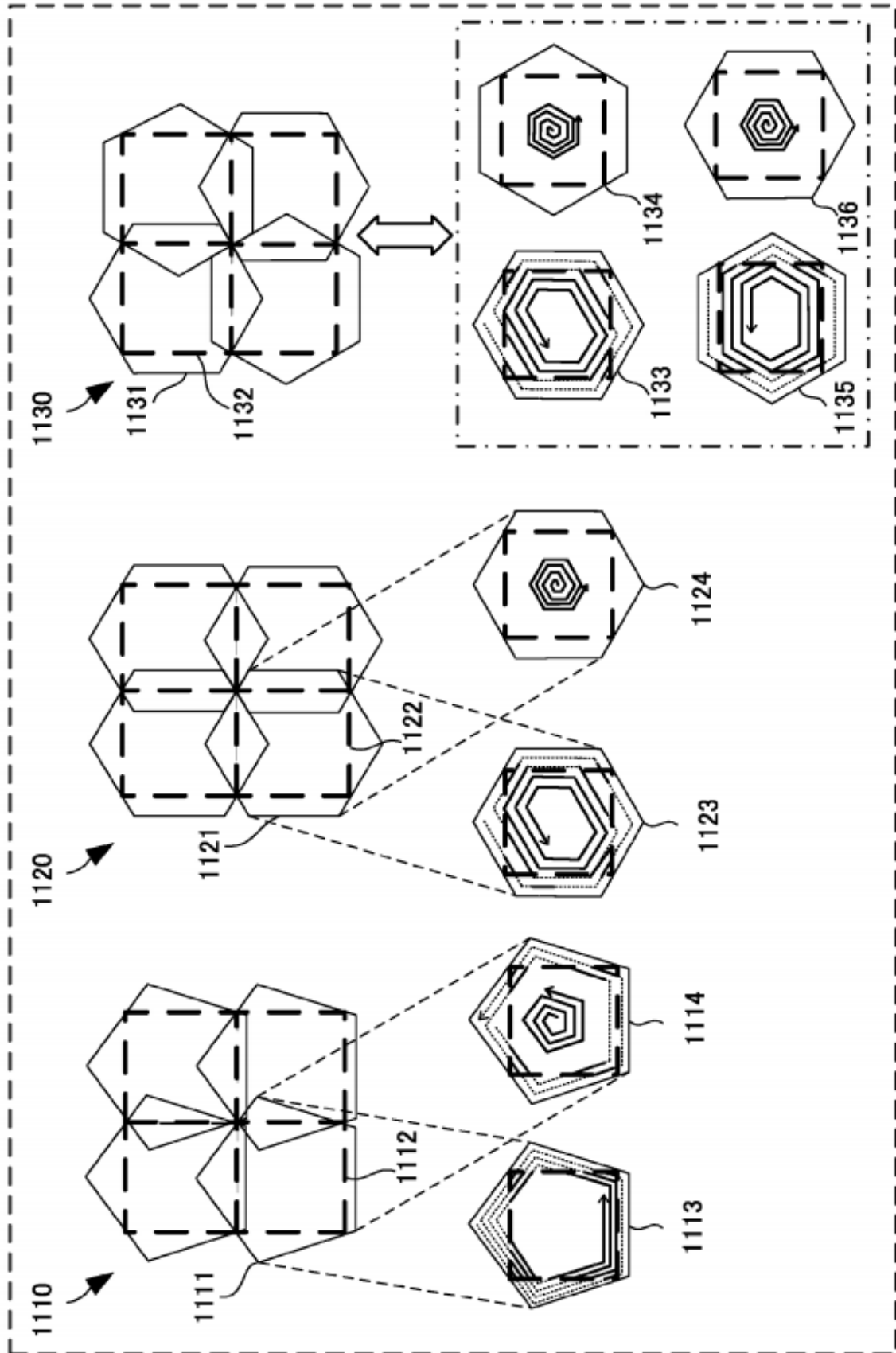


FIGURA 11A

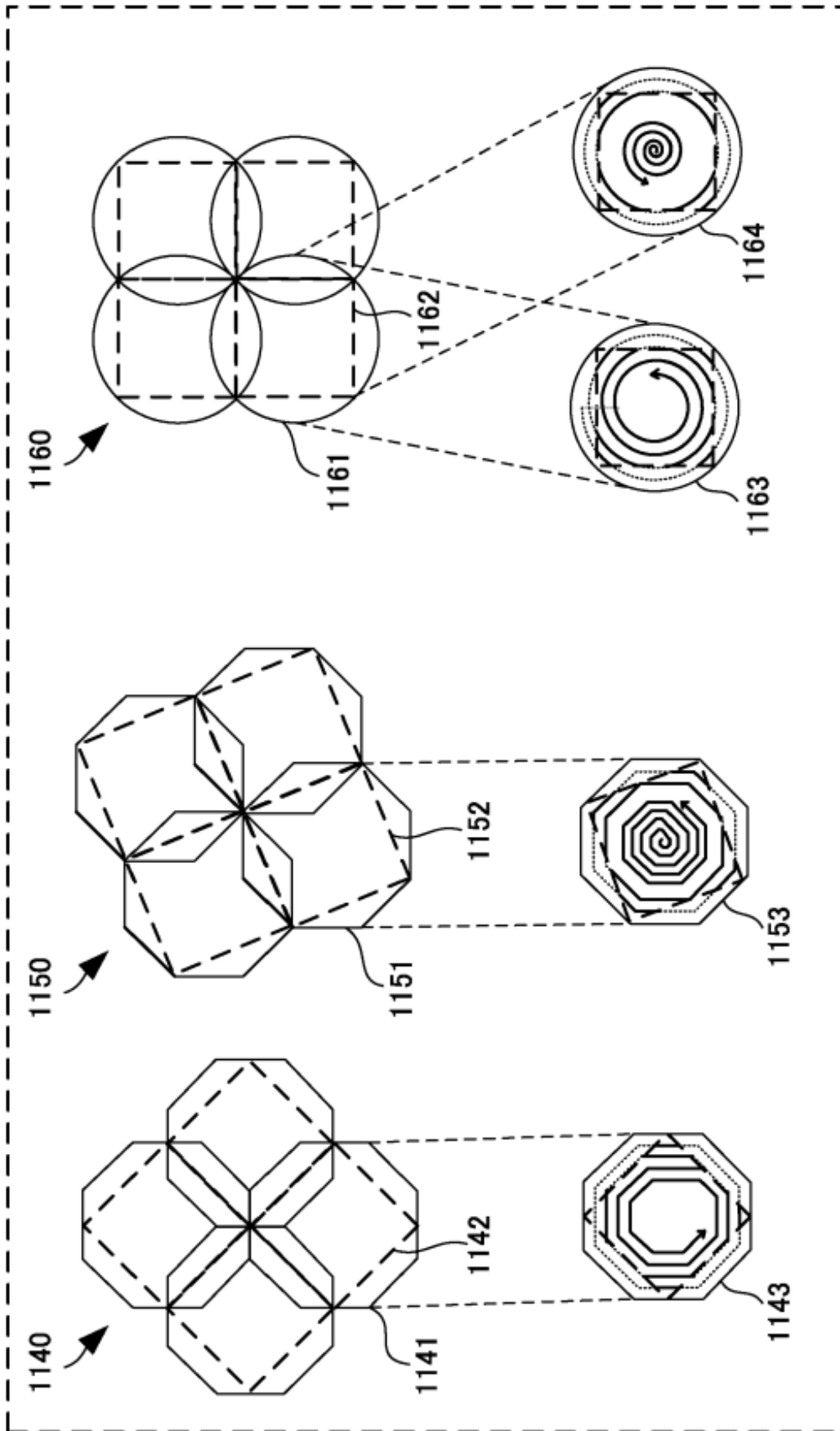


FIGURA 11B

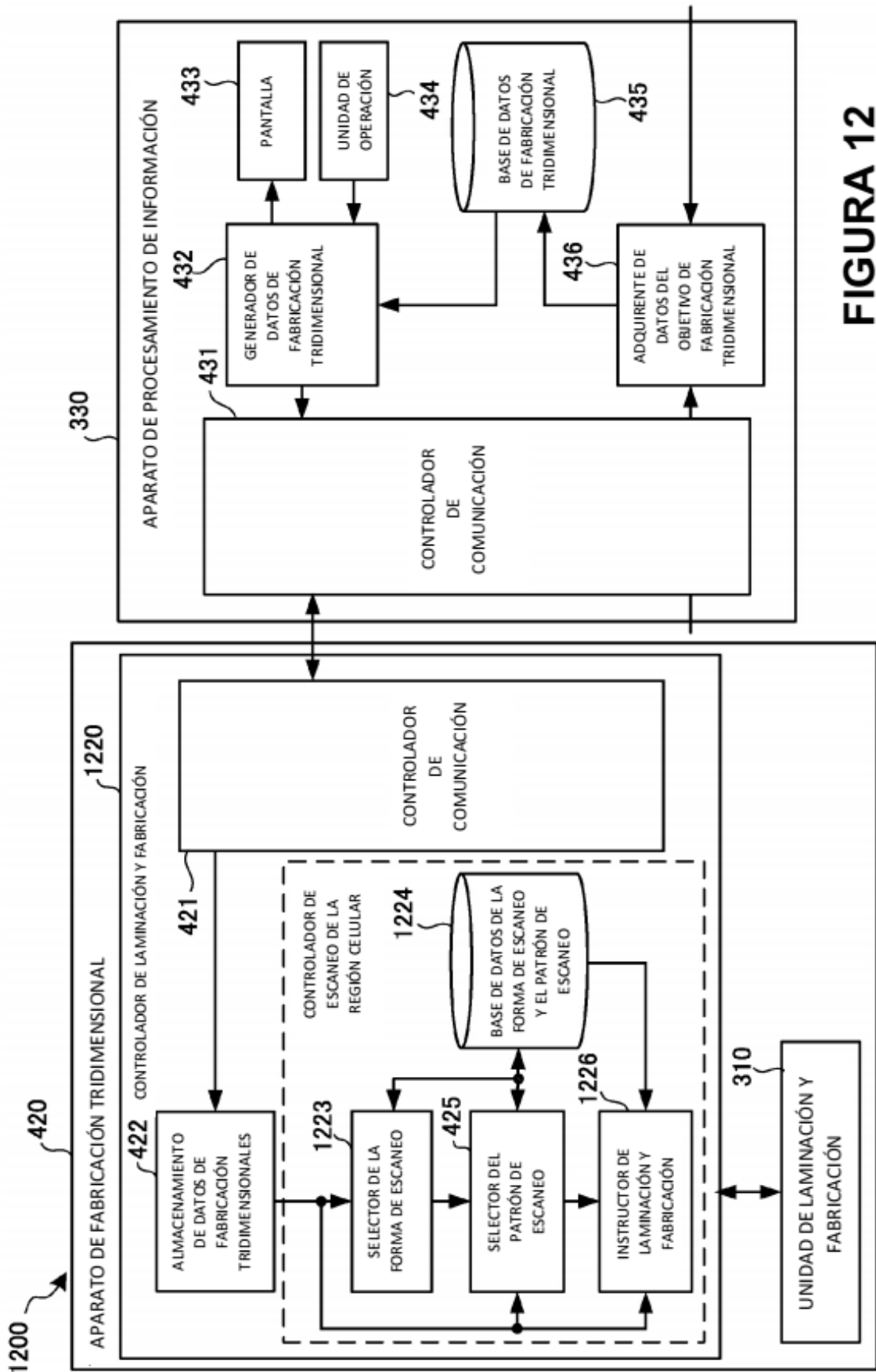


FIGURA 12

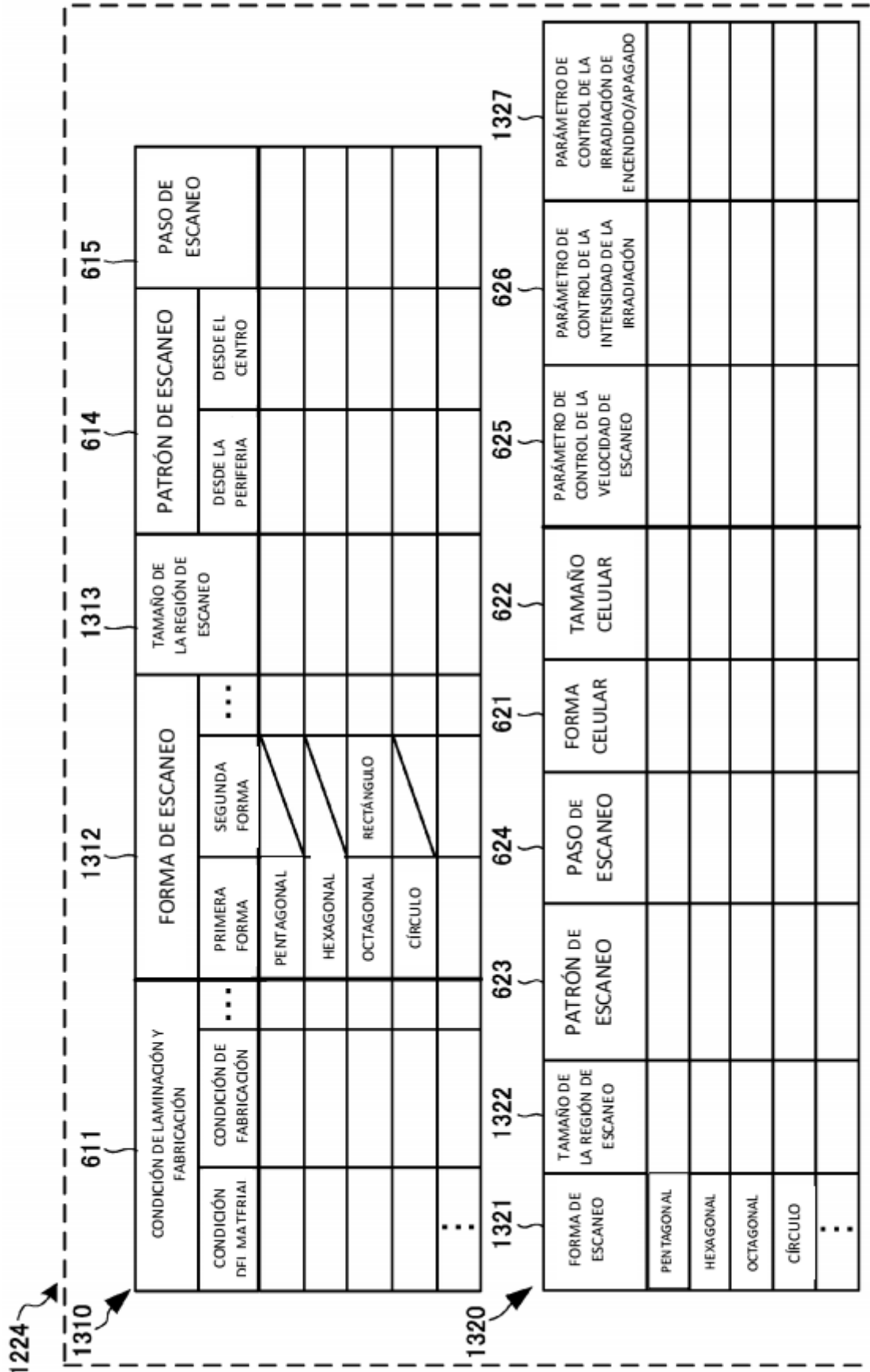


FIGURA 13

1400 ↗

| 801 IRRADIADOR ID | 802 DATOS DE FABRICACIÓN TRIDIMENSIONALES | | 1403 INFORMACIÓN DE ESCANEEO | | 804 PARÁMETRO DE CONTROL DE LA VELOCIDAD DE ESCANEO | 805 PARÁMETRO DE CONTROL DE LA INTENSIDAD DE LA IRRADIACIÓN | 1406 PARÁMETRO DE CONTROL DE LA IRRADIACIÓN DE ENCENDIDO/ APAGADO |
|-------------------------|---|--|---------------------------------|------------------------------|--|--|--|
| | POSICIÓN CELULAR | BANDERA DE FABRICACIÓN/ SIN FABRICACIÓN | FORMA DE ESCANEEO (TAMAÑO) | PATRÓN DE ESCANEEO (PASO) | | | |
| | | ... | | | | | |
| | | | | | | | |
| ... | | | | | | | |
| ... | | | | | | | |

FIGURA 14

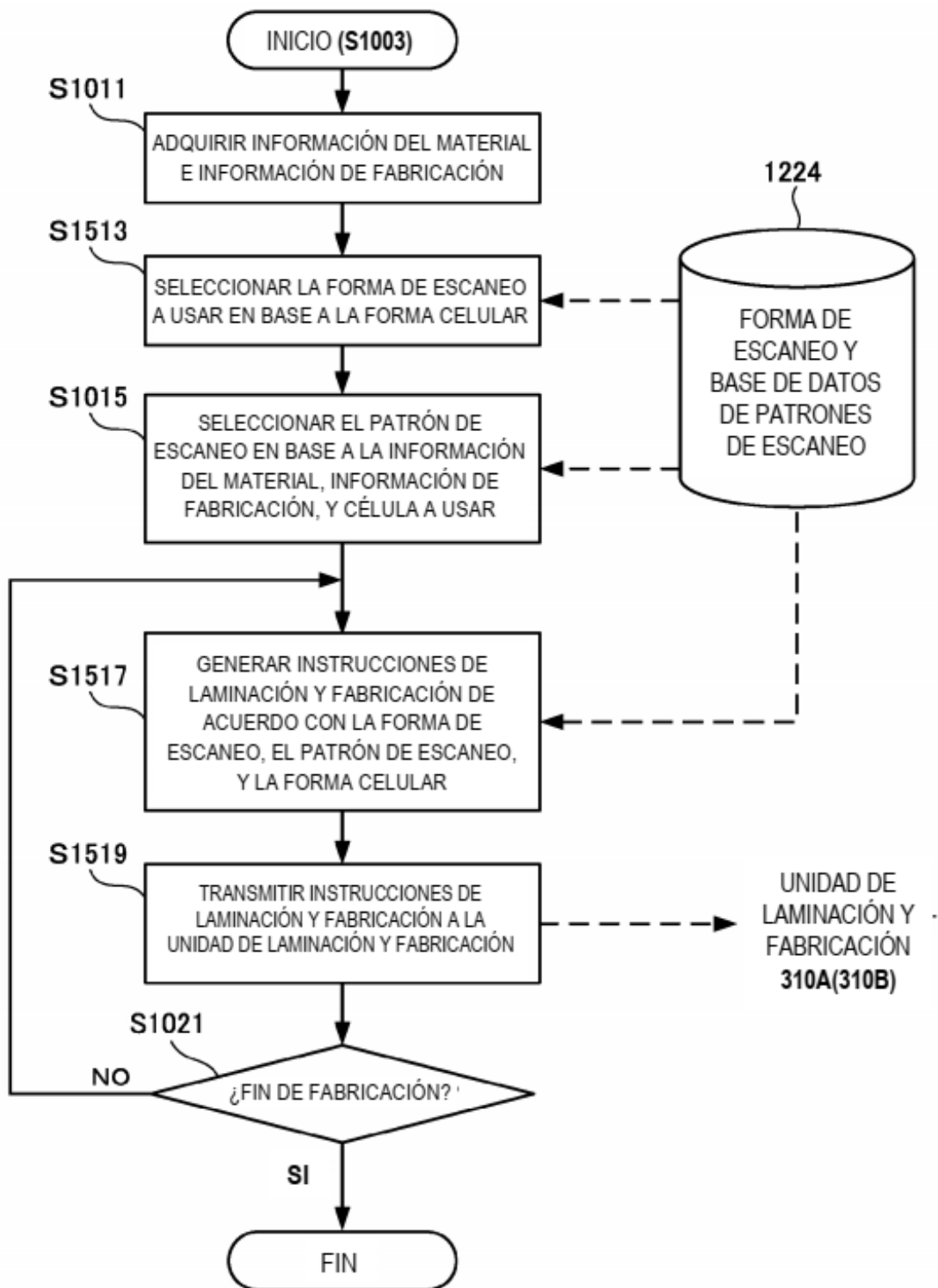


FIGURA 15