

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 882 085**

51 Int. Cl.:

G05B 19/418 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **09.11.2017 PCT/JP2017/040415**

87 Fecha y número de publicación internacional: **17.05.2018 WO18088470**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **09.11.2017 E 17869325 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **30.06.2021 EP 3540540**

54 Título: **Aparato de apoyo en el diseño de procesos, método de apoyo en el diseño de procesos, y programa**

30 Prioridad:

11.11.2016 JP 2016220735

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

01.12.2021

73 Titular/es:

**NEC CORPORATION (100.0%)
7-1, Shiba 5-chome Minato-ku
Tokyo 108-8001 , JP**

72 Inventor/es:

**TANOUE, MITSUTERU;
YONEKURA, KAZUTOSHI y
EDA, HAJIME**

74 Agente/Representante:

ELZABURU, S.L.P

ES 2 882 085 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

Aparato de apoyo en el diseño de procesos, método de apoyo en el diseño de procesos, y programa

5 CAMPO

[REFERENCIA A SOLICITUD RELACIONADA]

La presente invención se basa en y reivindica el beneficio de la prioridad de la solicitud de patente japonesa Nº 2016-220735, presentada el 11 de noviembre de 2016.

10 La presente invención se refiere a un aparato de apoyo en el diseño de procesos, a un método de apoyo en el diseño de procesos, y a un programa. En particular, se refiere a un aparato de apoyo en el diseño de procesos, a un método de apoyo en el diseño de procesos, y a un programa de apoyo en el diseño de una BOP (Bills Of Process, listas de procesos) que representa los procesos de fabricación de productos.

15 ANTECEDENTES

En los sitios de "fabricación» en la industria manufacturera, etc., el software PLM (Product Lifecycle Management, gestión del ciclo de vida del producto) para la gestión integral de información tecnológica de producto relacionada con planos de diseño, especificaciones, una lista de piezas, etc., se ha usado de manera generalizada. Dicho software PLM incluye una función de creación y gestión de una lista de piezas (BOM: listas de materiales) que incluye configuraciones basadas en piezas (o estructuras de producto) que indican los tipos, las cantidades, etc., de las piezas incluidas en un producto. Mediante la gestión integral de la información tecnológica de producto basada en el software PLM y permitiendo que múltiples departamentos (un departamento de desarrollo, un departamento de ingeniería de producción, un departamento de materiales, un departamento de gestión de la producción, un departamento de fabricación, etc.) compartan la información relacionada, es posible poner nuevos productos en el mercado más rápidamente y reducir los costes.

PTL 1 y PTL2 describen una técnica para generar automáticamente una secuencia de trabajos haciendo referencia a una tabla en la que una información CAD (Computer-Aided Design, diseño asistido por ordenador) y los tipos de procesos (concretamente, los tipos de procesos) están asociados entre sí, para extraer los tipos de procesos para la fabricación de productos a partir de la información CAD relacionada con los productos, y para reordenar los tipos de procesos haciendo referencia a una plantilla que representa una relación de secuencia de procesos.

35 LISTA DE CITAS

BIBLIOGRAFÍA DE PATENTES

PTL 1: Publicación de patente japonesa Kokai Nº JP-2010-123105A

PTL2: US 2014/364985 A1

40 SUMARIO

PROBLEMA TÉCNICO

"Una lista de piezas (BOM: listas de materiales)" es una información estándar relacionada con un mismo producto individual, representado la información "los tipos de piezas y el número de piezas de un tipo individual" usadas para fabricar el producto. Tal como se ilustra en la Figura 18(a), un diseñador crea una BOM de ingeniería que representa las configuraciones basadas en piezas de un producto mediante el uso de CAD (diseño asistido por ordenador), etc. Además, tal como se ilustra en la Figura 18(b), un gestor de producción crea una BOM de fabricación añadiendo, por ejemplo, información acerca del inventario y del orden de las piezas a la BOM de ingeniería. En adelante, en la presente memoria, a menos que se indique lo contrario, una "BOM" se refiere a una BOM de fabricación.

50 En contraste, una "BOP (lista de procesos)" es información estándar acerca de los procesos de fabricación, representando la información los tipos de procesos, "los métodos de los procesos", y "los tipos de equipos y herramientas" usados para la fabricación de un producto o una pieza individuales incluida en el producto. Tal como se ilustra en la Figura 18(c), un ingeniero de producción crea una BOP formada, por ejemplo, por una "lista de procesos" que representa los procesos incluidos en una secuencia de procesos individual y una "lista de recursos" que representa los recursos (equipo, herramientas, personal, etc.) incluidos en un área de trabajo individual.

60 Tal como se ha descrito anteriormente, el software PLM existente proporciona una función de creación y de gestión de una BOM y permite que múltiples departamentos compartan la información relacionada, por ejemplo. Sin embargo, junto con la globalización de los sitios de fabricación y el avance en la tecnología de fabricación, en los últimos años ha existido una creciente necesidad de gestión basada en no sólo una BOM (Figura 18(b)), sino también en una BOP (Figura 18(C)) que incluye una lista de procesos y una lista de recursos.

Mediante una gestión integral de una BOP en un software PLM, puede acumularse, compartirse y transferirse el conocimiento relacionado con la fabricación (por ejemplo, el conocimiento de la fabricación, tal como una lista de procesos de QC e instrucciones de trabajo). De esta manera, el conocimiento de fabricación no se acumulará solo individualmente, y la fabricación no se verá afectada por el envejecimiento o la jubilación de ingenieros experimentados. Además, mediante la gestión integral una BOM, puede facilitarse la estandarización de la información acerca de los procesos y los recursos, y el proceso de fabricación no será administrado sólo por el sitio o los sitios de fabricación.

Además, mediante la gestión integral (concretamente, mediante una gestión colectiva) de una BOM y una BOP, en el caso de un cambio de especificación o de un mal funcionamiento, puede determinarse el conjunto afectado, que incluye no sólo piezas, sino también procesos y equipos. De esta manera, el evento puede gestionarse de manera rápida y apropiada. Además, mediante una gestión integral de una BOM y una BOP, puede fomentarse el diseño de productos en vista del equipo y del proceso de fabricación, y la compartición de equipos permite la reducción de los costes fijos. Además, mediante una gestión integral de una BOM y una BOP, puede realizarse una ingeniería concurrente en el diseño de producto y la ingeniería de producción. De esta manera, los resultados de evaluación de la productividad pueden ser retroalimentados rápidamente al diseño de productos. Además, mediante la creación y el registro de una BOP en el software PLM por separado de una BOM, incluso cuando todavía no se ha creado una BOM, el diseño del proceso puede iniciarse antes de lo previsto.

Según la técnica descrita en PTL 1, la información CAD que incluye información relacionada con el producto y las piezas y la información relacionada con el proceso y una tabla en la que los tipos de procesos y las piezas están asociados entre sí, deben prepararse de antemano. Según esta técnica, la información relacionada con las piezas y la información relacionada con los procesos deben ser diseñadas de manera simultánea. Concretamente, la información relacionada con los procesos no puede diseñarse de manera independiente (por ejemplo, antes de lo previsto) a partir de la información relacionada con las piezas.

De esta manera, el reto consiste en realizar una gestión integral de una BOM (una lista de piezas) y una BOP (una lista de procesos o una lista de recursos) mientras se permite el diseño de la BOP de manera independiente del diseño de la BOM. Un objeto de la presente invención proporcionar es un aparato de apoyo en el diseño de procesos, un método de apoyo en el diseño de procesos, y un programa que contribuye a resolver el reto.

SOLUCIÓN AL PROBLEMA

Un aparato de apoyo en el diseño de procesos según un primer aspecto incluye: una parte de almacenamiento de lista de piezas que mantiene una lista de piezas que representa una pieza o unas piezas incluidas en un producto; una parte de almacenamiento de lista de procesos que contiene una lista de procesos que representa un proceso o unos procesos incluidos en una secuencia o unas secuencias de procesos; y una parte de asociación que asocia un elemento o unos elementos incluidos en la lista de piezas con un elemento o unos elementos incluidos en la lista de procesos.

Un método de apoyo en el diseño de procesos según un segundo aspecto incluye las etapas de: causar que un ordenador mantenga una lista de piezas que representa una pieza o unas piezas incluidas en un producto; causar que un ordenador mantenga una lista de procesos que representa un proceso o unos procesos incluidos en una secuencia o unas secuencias de procesos; y causar que un ordenador asocie un elemento o unos elementos incluidos en la lista de piezas con un elemento o unos elementos incluidos en la lista de procesos.

Un programa según un tercer aspecto causa que un ordenador realice un procesamiento para: mantener una lista de piezas que representa una pieza o unas piezas incluidas en un producto; mantener una lista de procesos que representa un proceso o unos procesos incluidos en una secuencia o unas secuencias de procesos; y asociar un elemento o unos elementos incluidos en la lista de piezas con un elemento o unos elementos incluidos en la lista de procesos. Este programa puede proporcionarse como un producto de programa almacenado en un medio de almacenamiento no transitorio legible por ordenador.

EFFECTOS VENTAJOSOS DE LA INVENCIÓN

El aparato de apoyo en el diseño de procesos, el método de apoyo en el diseño de procesos y el programa según los aspectos anteriores pueden realizar una gestión integral de una BOM (una lista de piezas) y una BOP (una lista de procesos o una lista de recursos) mientras permiten el diseño de la BOP de manera independiente del diseño de la BOM.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

La Figura 1 es un diagrama de bloques que ilustra un ejemplo de una configuración de un aparato de apoyo en el diseño de procesos según una realización ejemplar.
 La Figura 2 es un diagrama de bloques que ilustra un ejemplo de una configuración de un aparato de apoyo en el diseño de procesos según una primera realización ejemplar.
 Las Figuras 3(a) y 3(b) son diagramas de flujo que ilustran ejemplos de las operaciones del aparato de apoyo en

el diseño de procesos según la primera realización ejemplar.

La Figura 4 ilustra un ejemplo de un proceso de fabricación de un producto.

Las Figuras 5(a) a 5(c) ilustran ejemplos de una lista de piezas, una vista de producción y un método de generación de lista de piezas, respectivamente, según una realización ejemplar.

5 Las Figuras 6(a) a 6(c) ilustran ejemplos de una lista de piezas, una vista de procesos y un método de generación de lista de procesos, respectivamente, según una realización ejemplar.

Las Figuras 7(a) a 7(c) ilustran ejemplos de una lista de piezas, una vista de recursos y un método de generación de lista de recursos, respectivamente, según una realización ejemplar.

10 La Figura 8 es un ejemplo de información mostrada por el aparato de apoyo en el diseño de procesos según la primera realización ejemplar.

La Figura 9 ilustra un funcionamiento de asociación entre un producto como una fuente de la dependencia y una secuencia de procesos como un destino de la dependencia.

La Figura 10 ilustra un funcionamiento de asociación entre un proceso como una fuente de la dependencia y una configuración basada en piezas como un destino de la dependencia.

15 La Figura 11 ilustra un funcionamiento de asociación entre un proceso como una fuente de la dependencia y un recurso como un destino de la dependencia.

La Figura 12 ilustra un funcionamiento de asociación entre una pieza como una fuente de la dependencia y un recurso como un destino de la dependencia.

La Figura 13 ilustra ejemplos comparativos 1 y 2.

20 La Figura 14 es un diagrama de bloques que ilustra un ejemplo de una configuración de un aparato de apoyo en el diseño de procesos según una segunda realización ejemplar.

La Figura 15 ilustra un ejemplo de información mostrada por una parte de análisis de impacto en el aparato de apoyo en el diseño de procesos según la segunda realización ejemplar.

25 La Figura 16 es un diagrama de flujo que ilustra un ejemplo de un funcionamiento del aparato de apoyo en el diseño de procesos según la segunda realización ejemplar.

La Figura 17 ilustra un funcionamiento de análisis de impacto realizada por el aparato de apoyo en el diseño de procesos según la segunda realización ejemplar.

Las Figuras 18(a) a 18(c) ilustran una BOM de ingeniería, una BOM de fabricación y una BOP, respectivamente.

30 DESCRIPCIÓN DE LAS REALIZACIONES

En primer lugar, se describirá un esquema de una realización ejemplar. Los caracteres de referencia en el siguiente esquema se usan simplemente como ejemplos para facilitar la comprensión de la presente invención, no para limitar la presente invención a los modos ilustrados. Una línea de conexión individual entre los bloques en un dibujo individuo significa direcciones tanto unidireccionales como bidireccionales. Una flecha individual ilustra esquemáticamente el flujo principal de una señal (datos) y no excluye la bidireccionalidad

Un aparato de apoyo en el diseño de procesos según una realización ejemplar se describirá con referencia a los dibujos. Tal como se ilustra en la Figura 1, un aparato 1 de apoyo en el diseño de procesos según una realización ejemplar incluye una parte 2 de almacenamiento de lista de piezas, una parte 3 de almacenamiento de lista de procesos y una parte 5 de asociación. La parte 2 de almacenamiento de lista de piezas contiene una lista de piezas (por ejemplo, la Figura 5(a)) que representa una pieza o unas piezas (por ejemplo, las piezas B y C en la Figura 4) incluidas en un producto (por ejemplo, un producto A en la Figura 4). La parte 3 de almacenamiento de lista de procesos tiene una lista de procesos (por ejemplo, Figura 6(a)) que representa un proceso o unos procesos (por ejemplo, procesos P1 a P3, procesos Q1 y Q2 y procesos R1 y R2 en la Figura 6) incluidos en una secuencia o unas secuencias de procesos (por ejemplo, las secuencias de procesos P, Q, y R para la fabricación del producto A en la Figura 4). La parte 5 de asociación asocia un elemento o unos elementos (por ejemplo, el producto A) incluidos en la lista de piezas con un elemento o unos elementos (por ejemplo, la secuencia de procesos P) incluidos en la lista de procesos.

Mediante el uso del aparato 1 de apoyo en el diseño de procesos, una BOP (por ejemplo, la lista de procesos en la Figura 6(a)) pueden ser diseñada por separado de una BOM (por ejemplo, la lista de piezas en la Figura 5(a)). Además, un elemento o unos elementos de la BOM (o un elemento o unos elementos de la BOM)) y un elemento o unos elementos de la BOP, que han sido creados por separado, pueden asociarse entre sí (por ejemplo, tal como se ilustra en la Figura 8, un producto o una pieza o unas piezas pueden asociarse con una secuencia o unas secuencias de procesos, y un proceso o unos procesos y una configuración o unas configuraciones basadas en piezas pueden asociarse entre sí).

55 De esta manera, mediante el uso del aparato 1 de apoyo en el diseño de procesos según la realización ejemplar, es posible diseñar una BOP de manera independiente de una BOM, asociar un elemento o unos elementos incluidos en la BOM con un elemento o unos elementos incluidos en la BOP, y gestionar integralmente la BOM y la BOP. Además, mediante la visualización de las asociaciones realizadas por la parte 5 de asociación del aparato 1 de apoyo en el diseño de procesos, tal como se ilustra en la Figura 8, es posible entender fácilmente las asociaciones entre el producto o de una pieza o unas piezas incluidas en la BOM y un proceso o unos procesos y un recurso o unos recursos incluidos en la BOP y la gama afectada de un cambio de diseño.

<Realización ejemplar 1>

A continuación, se describirá un aparato de apoyo en el diseño de procesos según una primera realización ejemplar con referencia a los dibujos.

5 [Configuración]

En primer lugar, se describirá una configuración del aparato de apoyo en el diseño de procesos según la presente realización ejemplar con referencia al dibujo. Tal como se ilustra en la Figura 2, un aparato 1 de apoyo en el diseño de procesos según la presente realización ejemplar incluye una parte 2 de almacenamiento de lista de piezas, una parte 3 de almacenamiento de lista de procesos, una parte 4 de almacenamiento de lista de recursos, una parte 5 de asociación y una parte 6 de visualización.

La parte 2 de almacenamiento de lista de piezas contiene una lista de piezas que representa una pieza o unas piezas incluidas en un producto. La lista de piezas mantiene el producto, la pieza o las piezas incluidas en el producto, y una configuración o unas configuraciones basadas en piezas del producto en base a la pieza o las piezas en asociación entre sí. El siguiente ejemplo supone que un producto A formado por tres piezas B y una pieza C es fabricado mediante un elemento A1 intermedio (formado por las piezas B y una pieza D), tal como se ilustra en la Figura 4. En este caso, la parte 2 de almacenamiento de lista de piezas mantiene la lista de piezas ilustrada en la Figura 5(a). En este caso, el elemento intermedio es un producto obtenido a medio camino del proceso de fabricación (se hace referencia también al elemento intermedio como un producto intermedio o un producto a medio terminar). Concretamente, el elemento intermedio es un producto que puede mantenerse (almacenarse), usarse o comercializarse tal como es, por ejemplo, mientras todavía no ha sido terminado todavía como un producto final. En adelante, en la presente memoria, en aras de la simplicidad, se hará referencia a un elemento intermedio como una "pieza". Además, se hará referencia colectivamente a un producto individual y a una pieza individual como "un elemento". Un producto individual es identificado por una información (un nombre de producto, un número de fabricación, etc.) que identifica el producto correspondiente. Además, una pieza individual es identificada por una información (un nombre de pieza, un número de fabricación, etc.) que identifica el elemento intermedio o la pieza correspondiente. En contraste, una configuración basada en piezas indica un elemento inferior incluido en un elemento superior y la cantidad del elemento inferior (por ejemplo, el número de elementos A1 intermedios, piezas C, piezas D incluidos en el producto A, el número de piezas B y piezas D incluidas en un elemento A1 intermedio, etc.). Aparte del número de elementos, puede usarse un tipo de información diferente (peso, volumen, longitud, relación de composición, etc.) como la cantidad.

La parte 3 de almacenamiento de lista de procesos contiene una lista de procesos que representa un proceso o unos procesos incluidos en una secuencia o unas secuencias de procesos. La lista de procesos contiene una secuencia o unas secuencias de procesos y un proceso o unos procesos incluidos en la secuencia o las secuencias de procesos en asociación entre sí. Una secuencia de procesos individual es identificada por una información (un nombre de secuencia de procesos, un número de secuencia de procesos, etc.) que identifica la secuencia de procesos correspondiente. Un proceso individual es identificado por una información (un nombre de proceso, un número de proceso, etc.) que identifica el proceso correspondiente. Por ejemplo, tal como se ilustra en la Figura 4, cuando el producto A se fabrica mediante las secuencias P, Q y R de procesos y cuando las secuencias P, Q y R de procesos incluyen los procesos P1 a P3, los procesos Q1 y Q2, y los procesos R1 y R2, respectivamente, la parte 3 de almacenamiento de lista de procesos contiene la lista de procesos ilustrada en la Figura 6(a). En este caso, una secuencia de procesos individual está formada por un proceso o múltiples procesos ordenados. En el ejemplo ilustrado en la Figura 4, la pieza B individual es fabricada por la secuencia de procesos Q en la que los procesos Q1 y Q2 se realizan secuencialmente. De manera similar, la pieza C individual es fabricada por la secuencia de procesos R en la que los procesos R1 y R2 se realizan secuencialmente. Además, el producto A individual es fabricado por la secuencia de procesos P en la que los procesos P1 a P3 se realizan secuencialmente.

La parte 4 de almacenamiento de lista de recursos contiene una lista de recursos que representa un recurso o unos recursos incluidos en un área o unas áreas de trabajo. La lista de procesos contiene un área o unas áreas de trabajo y un recurso o unos recursos dispuestos en el área o las áreas de trabajo en asociación entre sí. En el presente documento, un área de trabajo es una sección de trabajo o de una de entre múltiples secciones de trabajo en un sitio de fabricación (una fábrica, etc.). Cuando un producto es fabricado en múltiples fábricas, múltiples áreas de trabajo pueden pertenecer a las respectivas fábricas. Un recurso significa un recurso de fabricación incluido en un área de trabajo. Específicamente, los recursos son equipos, herramientas (tales como plantillas), moldes, personal (por ejemplo, recursos humanos que tienen ciertas habilidades), etc. Un área de trabajo individual es identificada por una información (un nombre de área de trabajo, un número de área de trabajo, etc.) que identifica el área de trabajo correspondiente. Un recurso individual es identificado por una información (un nombre de recurso, un número de recurso, etc.) que identifica el recurso correspondiente. Cuando un área X de trabajo incluye: un equipo X1 y una herramienta X2; un área Y de trabajo incluye una herramienta Y1; y un área Z de trabajo incluye un equipo Z1, una herramienta Z2, un molde Z3, la parte 4 de almacenamiento de lista de recursos contiene una lista de recursos ilustrada en la Figura 7(a).

La parte 5 de asociación asocia un elemento o unos elementos incluidos en la lista de piezas contenida en la parte 2 de

almacenamiento de lista de piezas, un elemento o unos elementos incluidos en la lista de procesos contenida en la parte 3 de almacenamiento de lista de procesos, y un elemento o unos elementos incluidos en la lista de recursos contenida en la parte 4 de almacenamiento de lista de recursos entre sí. Entre los elementos incluidos en la lista de piezas (por ejemplo, Figura 5(a)), la lista de procesos (por ejemplo, Figura 6(a)), y la lista de recursos (por ejemplo, la Figura 7(a)), la parte 5 de asociación puede asociar entre sí los elementos seleccionados por el usuario.

Además, el usuario puede seleccionar un elemento o unos elementos de origen de la dependencia y un elemento o unos elementos de destino de la dependencia incluidos en la lista de piezas, la lista de procesos y la lista de recursos. En este caso, la parte 5 de asociación puede recibir los elementos seleccionados y puede establecer una relación o unas relaciones de dependencia entre el elemento o los elementos de fuente de la dependencia recibidos y el elemento o los elementos de destino de la dependencia. Por ejemplo, tal como se ilustra en la Figura 4, cuando el producto A es fabricado por la secuencia P de procesos formada por los procesos P1 a P3, el producto A depende de la secuencia P de procesos (en este caso, el producto A es la fuente de la dependencia, y la secuencia P de procesos es el destino de la dependencia). En este caso, la parte 5 de asociación puede establecer una relación de dependencia entre el producto A (la fuente de la dependencia) y la secuencia P de procesos (el destino de la dependencia) cuando la parte 5 de asociación detecta que el usuario ha seleccionado la secuencia P de procesos incluida en la lista de procesos y ha arrastrado y soltado la secuencia P de procesos seleccionada para el producto A incluido en la lista de piezas (véase la Figura 9). Con esta configuración, el usuario puede asociar fácilmente los elementos incluidos en las diferentes listas entre sí.

La parte 5 de asociación puede recibir una cantidad (a la que se hace referencia también como "información suministrada") de un elemento de destino de la dependencia requerida por un elemento de origen de la dependencia desde el usuario y puede asociar la cantidad recibida con la relación de dependencia entre el elemento de origen de la dependencia y el elemento de destino de la dependencia. Por ejemplo, tal como se ilustra en la Figura 4, cuando la ejecución del proceso P1 presupone la terminación de la fabricación de tres piezas B, el proceso P1 depende de la configuración basada en piezas basada en la pieza B (la configuración del producto A basada en la pieza B) (en este caso, el proceso P1 es la fuente de la dependencia, y la configuración basada en piezas basada en la pieza B es el destino de la dependencia). En este caso, la parte 5 de asociación puede establecer una relación de dependencia entre el proceso P1 (la fuente de la dependencia) y la configuración basada en piezas basada en la pieza B (el destino de la dependencia) cuando la parte 5 de asociación detecta que el usuario ha seleccionado la configuración basada en piezas basada en la pieza B incluida en la lista de piezas y ha arrastrado y soltado la configuración basada en piezas basada en la pieza B seleccionada para el proceso P1 incluido en la lista de procesos (véase la Figura 10). La parte 5 de asociación puede contener la cantidad (3, que es el número de piezas B en este caso) de la pieza B (el elemento de destino de la dependencia) requerida por el P1 proceso (el elemento de origen de la dependencia) en asociación con la relación de dependencia entre el proceso P1 y la configuración basada en piezas basada en la pieza B (como la "información suministrada relacionada con la configuración basada en elemento").

La parte 5 de asociación puede recibir varias combinaciones de elementos de origen de la dependencia y elementos de destino de la dependencia desde el usuario. Por ejemplo, son posibles las siguientes combinaciones:

- (a) Un caso en el que la parte 5 de asociación recibe "un producto o una pieza" como un elemento de origen de la dependencia y recibe "una secuencia de procesos" como un elemento de destino de la dependencia (es decir, un caso en el que un producto predeterminado o una pieza es fabricado por una secuencia de procesos predeterminada);
- (b) Un caso en el que la parte 5 de asociación recibe "un proceso" como un elemento de origen de la dependencia y recibe "una pieza" como un elemento de destino de la dependencia (concretamente, un caso en el que la ejecución de un proceso predeterminado presupone una cantidad predeterminada de piezas predeterminadas);
- (c) Un caso en el que la parte 5 de asociación recibe "un proceso" como un elemento de origen de la dependencia y recibe "un recurso" como un elemento de destino de la dependencia (concretamente, un caso en el que se requiere un recurso predeterminado cuando se realiza un proceso predeterminado); y
- (d) Un caso en el que la parte 5 de asociación recibe "un producto o una pieza" como un elemento de origen de la dependencia y recibe "un recurso" como un elemento de destino de la dependencia (concretamente, un caso en el que se requiere un recurso predeterminado cuando se fabrica un producto predeterminado o una pieza).

La asociación individual que recibe la parte 5 de asociación desde el usuario no está limitada sólo a una asociación unívoca. La parte 5 de asociación puede asociar un elemento con múltiples elementos. De manera alternativa, la parte 5 de asociación puede asociar múltiples elementos con otros elementos. Por ejemplo, la parte 5 de asociación puede realizar la siguiente asociación cuando un proceso P1a se realiza usando dos piezas B y un proceso P1b se realiza usando una pieza B, en lugar de realizar el proceso P1 usando tres piezas B, tal como se ilustra en la Figura 4. Concretamente, la parte 5 de asociación puede asociar los dos procesos P1a y P1b como los orígenes de la dependencia con la configuración basada en piezas basada en la pieza B como el destino de la dependencia. Además,

la parte 5 de asociación puede contener 2, que es el número de piezas B, en asociación con la relación de dependencia entre el proceso P1a y la configuración basada en piezas basada en la pieza B y contiene 1, que es el número de piezas B, en asociación con la relación de dependencia entre el proceso P1b y la configuración basada en piezas basada en la pieza B, como la "información suministrada relacionada con la configuración basada en elementos".

5 Cuando previamente se establece que se permita sólo la asociación de ciertas combinaciones de elementos, si el usuario intenta asociar una combinación de elementos distinta de las combinaciones de elementos establecidas, la parte 5 de asociación puede emitir un error. Por ejemplo, cuando la parte 5 de asociación detecta un funcionamiento en la que el usuario intenta asociar una combinación de un origen de la dependencia y un destino de la dependencia distinta de las combinaciones descritas en los puntos (a) a (d) anteriores, la parte 5 de asociación puede emitir un error. Además, cuando el usuario selecciona un elemento incluido en una lista, la parte 5 de asociación puede presentar al usuario un elemento o unos elementos que pueden ser asociados con este elemento. Por ejemplo, la parte 5 de asociación puede mostrar una lista o unas listas que incluyen un elemento o unos elementos que pueden asociarse a este elemento y puede resaltar el elemento o los elementos que pueden asociarse en la lista o las listas. Con esta configuración, incluso un usuario o unos usuarios que no tienen un conocimiento detallado de los elementos combinables pueden establecer de manera apropiada la asociación entre los elementos.

La parte 6 de visualización muestra los elementos incluidos en la lista de piezas, la lista de procesos y la lista de recursos en árboles respectivos, por ejemplo. Por ejemplo, la parte 6 de visualización jerarquiza los elementos incluidos en la lista de piezas en la Figura 5(a) y muestra los elementos jerarquizados en un árbol como una vista de producción, tal como se ilustra en la Figura 5(b). Además, la parte 6 de visualización jerarquiza los elementos incluidos en la lista de procesos en la Figura 6(b) y muestra los elementos jerarquizados en un árbol como una vista de procesos, tal como se ilustra en la Figura 6(b). Además, la parte 6 de visualización jerarquiza los elementos incluidos en la lista de recursos en la Figura 7(b) y muestra los elementos jerarquizados en un árbol como una vista de recursos, tal como se ilustra en la Figura 7(b). Además, tal como se ilustra en la Figura 8, la parte 6 de visualización conecta entre sí los elementos, que han sido asociados entre sí por la parte 5 de asociación (por ejemplo, mediante una línea de trazos) y muestra los elementos conectados.

[Funcionamiento]

30 A continuación, se describirá un funcionamiento del aparato 1 de apoyo en el diseño de procesos según la presente realización ejemplar, con referencia a los dibujos. La Figura 3(a) es un diagrama de flujo que ilustra un ejemplo de un funcionamiento del aparato 1 de apoyo en el diseño de procesos según la presente realización ejemplar.

En adelante, en la presente memoria, se describirá un funcionamiento del aparato 1 de soporte en el diseño de procesos usando el proceso de fabricación del producto A ilustrado en la Figura 4 como un ejemplo. Tal como se ilustra en la Figura 4, cada una de las tres piezas B (por ejemplo, miembros) se fabrica según la secuencia Q de procesos. En contraste, la pieza C (por ejemplo, un recipiente) se fabrica según la secuencia R de procesos, y el producto A se fabrica según la secuencia P de procesos que incluye los procesos P1 a P3. En primer lugar, en el proceso P1, las tres piezas B se conectan entre sí. A continuación, en el proceso P2, la pieza D (por ejemplo, un mango) se fija a las piezas B conectadas. Como resultado, se fabrica el elemento A1 intermedio. A continuación, en el proceso P3, el elemento A1 intermedio se inserta en la pieza C, y la pieza D se retira de la misma. Como resultado, se fabrica el producto A.

Tal como se ilustra en la Figura 3(a), la parte 2 de almacenamiento de lista de piezas recibe el registro de una lista de piezas que representa una pieza o unas piezas incluidas en un producto o unos productos desde un usuario (etapa S1). Tal como se ilustra en la Figura 5(c), la parte 2 de almacenamiento de lista de piezas puede recibir una tabla de productos (la tabla de la izquierda en la Figura 5(c)) que contiene un producto (información que identifica un producto) y una tabla de piezas (la tabla de la derecha en la Figura 5(c)) que contiene un elemento o unos elementos intermedios o una pieza o unas piezas (información que identifica un elemento o unos elementos intermedios o una pieza o unas piezas) desde un usuario y puede contener de antemano estas tablas. En este caso, la parte 2 de almacenamiento de lista de piezas puede generar y contener la lista de piezas (véase la Figura 5(a)) que representa que el producto A incluye la pieza C cuando la parte 2 de almacenamiento de lista de piezas detecta que el usuario ha seleccionado la pieza C incluida en la tabla de piezas y ha arrastrado y ha soltado la pieza C seleccionada para el producto A incluido en la tabla de productos (véase la Figura 5(c)). La parte 2 de almacenamiento de lista de piezas puede recibir y contener la cantidad (concretamente, la configuración basada en piezas) basada en la pieza B incluida en el producto A desde el usuario. En este caso, la parte 2 de almacenamiento de lista de piezas contiene la lista de piezas en la Figura 5(a) basada en la información introducida por el usuario. En este caso, el producto A está formado por el elemento A1 intermedio y la pieza C, y el elemento A1 intermedio está formado por tres piezas B y una pieza D. Mientras que la parte D está incluida en el elemento A1 intermedio, la parte D no está incluida en el producto A como un producto final.

60 A continuación, la parte 3 de almacenamiento de lista de procesos recibe el registro de una lista de procesos que representa un proceso o unos procesos incluidos en una secuencia o unas secuencias de procesos desde el usuario (etapa S2). Tal como se ilustra en la Figura 6(c), la parte 3 de almacenamiento de lista de procesos puede recibir

previamente una tabla de secuencias de procesos (la tabla de la izquierda en la Figura 6(c)) que contiene una secuencia o unas secuencias de procesos (información que identifica una secuencia o unas secuencias de procesos) y una tabla de procesos (la tabla a la derecha en la Figura 6(c)) que contiene un proceso o unos procesos (información que identifica un proceso o unos procesos) desde el usuario y contiene estas tablas. En este caso, la parte 3 de almacenamiento de lista de procesos puede generar automáticamente y puede contener la lista de procesos (véase la Figura 6(a)) que indica que la secuencia P de procesos incluye los procesos P1 a P3 cuando la parte 3 de almacenamiento de lista de procesos detecta que el usuario ha seleccionado los procesos P1 a P3 incluidos en la tabla de procesos y ha arrastrado y ha soltado los procesos P1 a P3 seleccionados para la secuencia P de procesos incluida en la tabla de secuencias de procesos (véase la Figura 6(c)). En este caso, la parte 3 de almacenamiento de lista de procesos contiene la lista de procesos en la Figura 6(a) basada en la información introducida por el usuario. Tal como se ilustra en la Figura 4, la pieza B individual es fabricada por la secuencia Q de procesos que incluye los procesos Q1 y Q2, y la pieza C es fabricada por la secuencia R de procesos que incluye los procesos R1 y R2. Además, el producto A es fabricado por la secuencia P de procesos que incluye los procesos P1 a P3.

A continuación, la parte 4 de almacenamiento de lista de recursos recibe el registro de una lista de recursos que representa un recurso o unos recursos incluidos en un área o unas áreas de trabajo desde el usuario (etapa S3). Tal como se ilustra en la Figura 7(c), la parte 4 de almacenamiento de lista de recursos puede recibir previamente una tabla de áreas de trabajo (la tabla de la izquierda en la Figura 7(c)) que contiene un área o unas áreas de trabajo (información que identifica un área o unas áreas de trabajo) y una tabla de recursos (la tabla a la derecha en la Figura 7(c)) que contiene un recurso o unos recursos (información que identifica un recurso o unos recursos) desde el usuario y contiene previamente estas tablas. En este caso, la parte 4 de almacenamiento de lista de recursos puede generar y contener la lista de recursos (véase la Figura 7(a)) que indica que el área X de trabajo incluye el equipo X1 y la herramienta X2 como los recursos cuando la parte 4 de almacenamiento de lista de recursos detecta que el usuario ha seleccionado los recursos (el equipo X1 y la herramienta X2 incluidos en la tabla de recursos y ha arrastrado y ha soltado los recursos seleccionados (X1 a X2) para el área X de trabajo incluida en la tabla de áreas de trabajo (véase la Figura 7(c)). En este caso, la parte 4 de almacenamiento de lista de recursos contiene la lista de recursos en la Figura 7(a) basada en la información introducida por el usuario. Tal como se ilustra en la Figura 7(a), el área X de trabajo incluye el equipo X1 y la herramienta X2, el área Y de trabajo incluye la herramienta Y1, y el área Z de trabajo incluye el equipo Z1, la herramienta Z2 y el molde Z3.

El orden de registro de la lista de piezas, la lista de procesos y la lista de recursos en las etapas S1 a S3 en la Figura 3(a) no está limitado a ningún orden particular.

A continuación, la parte 5 de asociación asocia un elemento o unos elementos incluidos en la lista de piezas (Figura 5(a)) contenida en la parte 2 de almacenamiento de lista de piezas, un elemento o unos elementos incluidos en la lista de procesos (Figura 6(a)) contenida en la parte 3 de almacenamiento de lista de procesos, y un elemento o unos elementos incluidos en la lista de recursos (Figura 7(a)) contenida en la parte 4 de almacenamiento de lista de recursos entre sí, según la selección realizada por el usuario (etapa S4). A continuación, se describirá el funcionamiento de asociación en la etapa S4, con referencia a la Figura 3(b).

A continuación, la parte 6 de visualización muestra los elementos incluidos en la lista de piezas (Figura 5(a)), la lista de procesos (Figura 6(a)), y la lista de recursos (Figura 7(a)) en los árboles respectivos, como una vista de producción, una vista de procesos y una vista de recursos ilustradas en la Figura 8 (etapa S5). Además, tal como se ilustra en la Figura 8, la parte 6 de visualización conecta entre sí los elementos, que han sido asociados entre sí por la parte 5 de asociación (por ejemplo, mediante una línea de trazos) y muestra los elementos conectados (etapa S5).

A continuación, se describirán las operaciones detalladas de la "asociación" en la etapa S4 en la Figura 3(a).

Tal como se ilustra en la Figura 3(b), cuando un producto predeterminado o pieza es fabricado por una secuencia de procesos predeterminada, la parte 5 de asociación asocia el producto/la pieza (el origen de la dependencia) con la secuencia de procesos (el destino de la dependencia) en base a un funcionamiento realizada por el usuario (etapa S41). En este caso, tal como se ilustra en la Figura 4, el producto A es fabricado mediante la secuencia P de procesos que incluye los procesos P1 a P3. Tal como se ilustra en la Figura 9, el usuario selecciona la secuencia P de procesos incluidos en la lista de procesos y arrastra y suelta la secuencia P de procesos seleccionada para el producto A incluido en la lista de piezas. Cuando la parte 5 de asociación detecta esta operación realizada por el usuario, la parte 5 de asociación determina que el producto A es dependiente de la secuencia P de procesos y establece una relación de dependencia entre el producto A (el origen de la dependencia) y la secuencia P de procesos (el destino de la dependencia). De manera similar, en base a una operación realizada por el usuario, la parte 5 de asociación asocia la pieza B (el origen de la dependencia) y la secuencia Q de procesos (el destino de la dependencia) y asocia la pieza C (el origen de la dependencia) con la secuencia R de procesos (el destino de la dependencia).

A continuación, cuando la ejecución de un proceso o unos procesos predeterminados presupone una cantidad o

cantidades predeterminadas de una pieza o unas piezas predeterminada, en base a una operación realizada por el usuario, la parte 5 de asociación asocia el proceso o los procesos (el origen o los orígenes de la dependencia) con la configuración o las configuraciones basadas en piezas (el destino o los destinos de la dependencia) (etapa S42). En este caso, tal como se ilustra en la Figura 4, la ejecución del proceso P1 presupone la finalización de la fabricación de tres piezas B. Tal como se ilustra en la Figura 10, el usuario selecciona la pieza B incluida en la lista de piezas y arrastra y suelta la pieza B seleccionada en el proceso P1 incluido en la lista de procesos (véase la Figura 10). Cuando la parte 5 de asociación detecta esta operación realizada por el usuario, la parte 5 de asociación determina que el proceso P1 es dependiente de la configuración basada en piezas basada en la pieza B y establece una relación de dependencia entre el proceso P1 (el origen de la dependencia) y la configuración basada en piezas basada en la pieza B (el destino de la dependencia). La parte 5 de asociación puede contener la cantidad (3, como el número de piezas B) de la configuración basada en piezas (el elemento de destino de la dependencia) basada en la pieza B requerida por el proceso P1 (el elemento de origen de la dependencia) en asociación con la relación de dependencia entre el proceso P1 y la configuración basada en piezas basada en la pieza B (como la "información suministrada relacionada con la configuración basada en elemento"). De manera similar, en base a una operación realizada por el usuario, la parte 5 de asociación asocia el proceso P2 (el origen de la dependencia) y la configuración basada en piezas (el destino de la dependencia) basada en la pieza D y asocia el proceso P3 (el origen de la dependencia) con la configuración basada en piezas (el destino de la dependencia) basada en la pieza C.

A continuación, cuando la ejecución de un proceso o unos procesos predeterminados presupone el uso de un recurso o unos recursos predeterminados, en base a una operación realizada por el usuario, la parte 5 de asociación asocia el proceso o los procesos (el origen o los orígenes de la dependencia) con el recurso o los recursos (el destino o los destinos de la dependencia) (etapa S43). En este caso, cuando se realiza el proceso P1, se usan el equipo X1 y la herramienta X2 en el área X de trabajo. Tal como se ilustra en la Figura 11, el usuario selecciona el equipo X1 y la herramienta X2 incluidos en la lista de recursos y arrastra y suelta los recursos seleccionados al proceso P1 incluido en la lista de procesos (véase la Figura 11). Cuando la parte 5 de asociación detecta esta operación realizada por el usuario, la parte 5 de asociación determina que el proceso P1 es dependiente de estos recursos, concretamente el equipo X1 y la herramienta X2, y establece una relación de dependencia entre el proceso P1 (el origen de la dependencia) y "el equipo X1 y la herramienta X2" (el destino de la dependencia). De manera similar, en base a una operación realizada por el usuario, la parte 5 de asociación asocia el proceso P2 (el origen de la dependencia) con la herramienta Y1 (el destino de la dependencia), asocia el proceso P3 (el origen de la dependencia) con la herramienta Z2 (el destino de la dependencia), asocia el proceso R1 (el origen de la dependencia) con "el equipo Z1 y el molde Z3" (los destinos de la dependencia), y asocia el proceso R2 (el origen de la dependencia) con la herramienta Z2 (el destino de la dependencia).

A continuación, cuando la fabricación de un producto o unos productos predeterminados o piezas necesita un recurso o unos recursos predeterminados, en base a una operación realizada por el usuario, la parte 5 de asociación asocia el producto/pieza o piezas (el origen o los orígenes de la dependencia) con el recurso o los recursos (el destino o los destinos de la dependencia) (etapa S44). En este caso, la fabricación de la pieza C presupone el molde Z3 dedicado incluido en el área Z de trabajo. Tal como se ilustra en la Figura 12, el usuario selecciona el molde Z3 incluido en la lista de recursos y arrastra y suelta el recurso seleccionado a la pieza C incluida en la lista de piezas (véase la Figura 12). Cuando la parte 5 de asociación detecta esta operación realizada por el usuario, la parte 5 de asociación determina que la pieza C es dependiente de estos recursos, concretamente, el molde Z3, y establece una relación de dependencia entre la pieza C (el origen de la dependencia) y el molde Z3 (el destino de la dependencia).

El orden de las etapas S41 a S44 en la Figura 3 no está limitado a ningún orden particular. Además, las asociaciones realizadas por la parte 5 de asociación no están limitadas a los cuatro tipos de asociación en las etapas S41 a S44. Concretamente, otros elementos pueden asociarse entre sí.

La Figura 8 ilustra un ejemplo de información mostrada por la parte 6 de visualización. La parte 6 de visualización muestra una asociación individual entre un producto o una pieza, una secuencia de procesos o un proceso, y un recurso, realizada por la parte 5 de asociación usando una línea de trazos. El usuario puede comprender, por ejemplo, que el producto A es fabricado por la secuencia P de procesos y que las piezas B y C son fabricadas por las secuencias Q y R de procesos, respectivamente, observando la Figura 8. Además, la parte 6 de visualización muestra una asociación individual entre un proceso y una configuración basada en piezas realizada por la parte 5 de asociación usando una línea de trazos. El usuario puede comprender, por ejemplo, que la ejecución de los procesos P1 a P3 presupone la existencia (finalización) de la fabricación de las piezas B, D y C, respectivamente, observando la Figura 8. Además, la parte 6 de visualización muestra una asociación individual entre un proceso y un recurso realizada por la parte 5 de asociación usando una línea de trazos. El usuario puede entender, por ejemplo, que el proceso P1 se realiza usando el equipo X1 y la herramienta X2, el proceso P2 se realiza usando la herramienta Y1, y el proceso P3 se realiza usando la herramienta Z2 observando la Figura 8. Además, el usuario puede entender que el proceso R1 se realiza usando el equipo Z1 y el molde Z3 y que el proceso R2 se realiza usando la herramienta Z2. Además, la parte 6 de visualización muestra una asociación individual entre un producto o una pieza y un recurso realizada por la parte 5 de asociación usando una línea de trazos. El usuario puede entender, por ejemplo, que la pieza C se fabrica usando el molde Z3 observando la Figura 8.

[Efectos ventajosos]

Después de que el aparato 1 de apoyo en el diseño de procesos según la presente realización ejemplar recibe el registro de una BOM (por ejemplo, la lista de piezas en la Figura 5(a)) y una BOP (por ejemplo, la lista de procesos en la Figura 6(a) o la lista de recursos en la Figura 7(a)) desde el usuario, el aparato 1 de apoyo en el diseño de procesos recibe una asociación entre un elemento incluido en la BOM y un elemento incluido en la BOP desde el usuario y muestra la asociación recibida (por ejemplo, la Figura 8). Con esta configuración, el usuario puede diseñar una BOP (una lista de procesos, una lista de recursos, etc.) independientemente de una BOM (una lista de piezas). Además, incluso cuando una BOM no se completa por adelantado, el usuario puede empezar a diseñar una lista de procesos o una lista de recursos antes de lo previsto. Además, con el aparato 1 de apoyo en el diseño de procesos, un elemento o unos elementos incluidos en una BOM y un elemento o unos elementos incluidos en una BOP pueden asociarse entre sí y pueden gestionarse de manera integral. De esta manera, según la presente realización ejemplar, es posible realizar una gestión integral de una BOM (una lista de piezas) y una BOP (una lista de procesos o una lista de recursos) mientras se permite el diseño de la BOP de manera independiente de la BOM.

A continuación, se describirán los efectos ventajosos del aparato 1 de apoyo en el diseño de procesos según la presente realización ejemplar más detalladamente comparando la presente realización ejemplar con ejemplos comparativos. La Figura 13 ilustra la comparación entre la presente realización ejemplar y los ejemplos comparativos 1 y 2.

En los ejemplos comparativos 1 y 2 ilustrados en el lado izquierdo y en la mitad de la Figura 13, los métodos para la fabricación del producto y las piezas (los procesos y los recursos, tales como el equipo en base a las especificaciones) se gestionan como información añadida al producto y las piezas en una lista de piezas. Los ejemplos comparativos 1 y 2 son ventajosos en el sentido de que el usuario puede entender fácilmente la asociación entre el producto o una pieza y un proceso. Sin embargo, según los ejemplos comparativos 1 y 2, es difícil gestionar la BOP de manera independiente de la BOM (la lista de piezas). Concretamente, es difícil diseñar la lista de procesos o la lista de recursos antes de lo previsto, independientemente de la presencia o ausencia de una lista de piezas. Además, según los ejemplos comparativos 1 y 2, debido a que los procesos están incorporados en la lista de piezas, es difícil usar la lista de procesos o la lista de recursos para la lista de piezas de otro producto. Además, según los ejemplos comparativos 1 y 2, es difícil asociar múltiples secuencias de procesos con un único producto (la lista de piezas de un único producto).

Por el contrario, según la presente realización ejemplar, después de diseñar por separado una BOM (una lista de piezas) y una BOP (una lista de procesos y una lista de recursos) y establecer una relación jerárquica (una relación padre-hijo) para cada una de la lista de piezas, la lista de procesos y la lista de recursos, los elementos incluidos en estas listas se asocian entre sí (véase la Figura 8 y el lado derecho en la Figura 13). Con esta configuración, la BOP puede gestionarse integral e independientemente de la BOM. De esta manera, puede conseguirse una estandarización del proceso de fabricación, y la lista de procesos o la lista de recursos pueden usarse fácilmente para otro producto (la lista de piezas de otro producto). Además, mediante la gestión de la BOP de manera independiente de la lista de piezas (BOM), incluso cuando todavía no se ha completado la lista de piezas, la lista de procesos o la lista de recursos pueden diseñarse antes de lo previsto. Además, según la presente realización ejemplar, debido a que la lista de procesos y la lista de recursos son gestionadas por separado de la lista de piezas, múltiples elementos de la lista de procesos o múltiples elementos en la lista de piezas pueden asociarse con un determinado producto (la lista de piezas de un determinado producto). De esta manera, es posible gestionar fácilmente la diferencia de línea (fabricación interna que usa múltiples líneas de fabricación) y fabricación interna y externa (una combinación de la fabricación interna y externalización).

<Realización ejemplar 2>

A continuación, se describirá un aparato de apoyo en el diseño de procesos según una segunda realización ejemplar, con referencia a los dibujos.

[Configuración]

La Figura 14 es un diagrama de bloques que ilustra un ejemplo de una configuración de un aparato de apoyo en el diseño de procesos según una segunda realización ejemplar. Tal como se ilustra en la Figura 14, un aparato 1 de apoyo en el diseño de procesos según la presente realización ejemplar incluye una parte 2 de almacenamiento de lista de piezas, una parte 3 de almacenamiento de lista de procesos, una parte 4 de almacenamiento de lista de recursos, una parte 5 de asociación, una parte 6 de visualización y una parte 7 de análisis de impacto. Concretamente, el aparato 1 de apoyo en el diseño de procesos según la presente realización ejemplar incluye la parte 7 de análisis de impacto, además de los elementos del aparato 1 de apoyo en el diseño de procesos según la primera realización ejemplar (Figura 2).

Cuando se cambia un determinado elemento incluido en la lista de piezas, la lista de procesos o la lista de recursos, la parte 7 de análisis de impacto extrae un elemento o unos elementos diferentes afectados por este cambio en base a las asociaciones realizadas por la parte 5 de asociación. Tal como se describe en la primera realización ejemplar, la parte 5 de asociación contiene elementos seleccionados por el usuario de entre los elementos incluidos en la lista de piezas (por ejemplo, Figura 5(a)), la lista de procesos (por ejemplo, la Figura 6(a)), y la lista de recursos (por ejemplo, la Figura 7(a))

en asociación entre sí. Por ejemplo, tal como se ilustra en la Figura 11, cuando la parte 5 de asociación asocia el proceso P1 con el equipo X1 y la herramienta X2, si se produce un mal funcionamiento de la herramienta X2, la parte 7 de análisis de impacto extrae el proceso P1 en base a la asociación correspondiente. Por el contrario, tal como se ilustra en la Figura 12, cuando la parte 5 de asociación asocia la pieza C con el molde Z3, si se realiza un cambio de diseño de la parte C, la parte 7 de análisis de impacto extrae el molde Z3 en base a la asociación correspondiente.

La parte 7 de análisis de impacto puede extraer no sólo los elementos asociados directamente por la parte 5 de asociación, sino también los elementos asociados indirectamente por la parte 5 de asociación. Además, la parte 7 de análisis de impacto puede mostrar una lista de elementos extraídos. La parte 7 de análisis de impacto puede mostrar una lista que incluye un elemento al que se ha realizado un cambio (un cambio de diseño, un mal funcionamiento o similar) y una lista que incluye un elemento o unos elementos afectados directamente por el cambio, una al lado de la otra. En este caso, la parte 7 de análisis de impacto puede resaltar el elemento cambiado y el elemento o los elementos afectados. Por ejemplo, cuando la parte 5 de asociación asocia el proceso P1 con el equipo X1 y la herramienta X2, si se produce un mal funcionamiento de la herramienta X2, tal como se ilustra en la Figura 15, la parte 7 de análisis de impacto puede mostrar la lista de recursos y la lista de procesos y puede resaltar la herramienta X2 y el proceso P1 en estas listas.

[Funcionamiento]

A continuación, se describirá un funcionamiento del aparato 1 de apoyo en el diseño de procesos según la presente realización ejemplar, con referencia a los dibujos. La Figura 16 es un diagrama de flujo que ilustra un ejemplo de un funcionamiento del aparato 1 de apoyo en el diseño de procesos según la presente realización ejemplar.

En adelante, en la presente memoria, se describirá un funcionamiento del aparato 1 de soporte en el diseño de procesos usando el proceso de fabricación del producto A ilustrado en la Figura 4 como un ejemplo. Las operaciones de las etapas S1 a S5 en la Figura 16 son las mismas que las operaciones de las etapas S1 a S5 en la Figura 3(a) según la primera realización ejemplar. La siguiente descripción supone que las asociaciones, tal como se indican mediante las líneas de trazos en la Figura 8, ya se han realizado por las operaciones de registro (etapas S1 a S3) de la lista de piezas (Figura 5(a)), la lista de procesos (Figura 6(a)) y la lista de recursos (Figura 7(a)) y las operaciones de asociación (véase la etapa S4 y en las Figuras 9 a 12) realizadas por la parte 5 de asociación.

En este caso, cuando se realiza un cambio de diseño a la pieza B y cuando la parte 7 de análisis de impacto recibe el cambio de la pieza B desde el usuario, la parte 7 de análisis de impacto se refiere a las asociaciones realizadas por la parte 5 de asociación (en este caso, las asociaciones indicadas mediante las líneas de trazos en la Figura 8) y determina los otros elementos afectados por el cambio. Tal como se ilustra en la Figura 8, cuando se realiza un cambio de diseño a la pieza B, el elemento A1 intermedio, el proceso P1, el equipo X1, la herramienta X2, la secuencia Q de procesos, etc. podrían verse afectados directa o indirectamente. De esta manera, la parte 7 de análisis de impacto presenta el elemento A1 intermedio, el proceso P1, el equipo X1, la herramienta X2 y la secuencia Q de procesos al usuario. Además, la parte 7 de análisis de impacto puede instruir a la parte 6 de visualización para resaltar los elementos afectados (directa o indirectamente) por el cambio de diseño en la pieza B (por ejemplo, cambio del modo de visualización usando un color, una fuente o similar), tal como se ilustra en la Figura 17. Además, la parte 7 de análisis de impacto puede notificar a un gerente o a una persona a cargo de los elementos afectados (por ejemplo, los recursos) del cambio de diseño.

[Efectos ventajosos]

El aparato 1 de apoyo en el diseño de procesos según la presente realización ejemplar proporciona los mismos efectos ventajosos que los proporcionados por el aparato 1 de apoyo en el diseño de procesos según la primera realización ejemplar. Además, según la presente realización ejemplar, cuando se produce un cambio de diseño o un mal funcionamiento, la parte 7 de análisis de impacto puede determinar no sólo la pieza correspondiente sino también un proceso o unos procesos, equipos, etc. afectados. De esta manera, cuando se lanza un nuevo producto al mercado o se produce una avería, es posible realizar rápidamente un rastreo que incluya las piezas, los procesos y los recursos y responder a las solicitudes del cliente.

<Variaciones>

En la BOM (por ejemplo, la lista de piezas ilustrada en la Figura 5(a)) y la BOP (por ejemplo, la lista de procesos ilustrada en la Figura 6(a) o la lista de recursos ilustrada en la Figura 7(a)) según las realizaciones ejemplares anteriores, pueden registrarse las versiones del producto, las piezas, las secuencias de procesos, los procesos, las áreas de trabajo y los recursos. En este caso, cuando la parte 5 de asociación asocia un elemento o unos elementos incluidos en la lista de piezas contenida en la parte 2 de almacenamiento de lista de piezas, un elemento o unos elementos incluidos en la lista de procesos contenida en la parte 3 de almacenamiento de lista de procesos, y un elemento o unos elementos incluidos en la lista de recursos contenida en la parte 4 de almacenamiento de lista de recursos entre sí, la parte 5 de asociación puede asociar entre sí los elementos de la misma versión. La parte 5 de asociación puede asociar entre sí elementos de diferentes versiones. La parte 5 de asociación puede asociar elementos de cualquier versión sin distinguir entre versiones. La parte 5 de asociación puede asociar elementos de una determinada versión o de múltiples versiones.

5 Tal como se ha descrito anteriormente, además de la información anterior, mediante el registro de una versión o unas versiones en una BOM (una lista de piezas) y una BOP (una lista de procesos o una lista de recursos), incluso cuando se realiza un cambio de diseño a una pieza o a un proceso, las BOMs y las BOPs antes y después del cambio pueden gestionarse de manera integral. Además, con esta configuración, debido a que la parte 5 de asociación asocia un producto con las secuencias de proceso y los recursos de versiones antiguas y nuevas, por ejemplo, cuando se fabrica un único tipo de producto en grandes números, algunos productos pueden fabricarse usando una secuencia o unas secuencias de procesos y un recurso o unos recursos de la versión antigua, y los otros productos pueden fabricarse usando una secuencia o unas secuencias de procesos y un recurso o unos recursos de la versión nueva. De manera similar, debido a que la parte 5 de asociación asocia productos de las versiones antigua y nueva con una secuencia o unas secuencias de procesos o un recurso o unos recursos de una determinada versión, los productos de las versiones antigua y nueva pueden fabricarse usando la misma secuencia o secuencias de procesos y recursos.

10

LISTA DE SIGNOS DE REFERENCIA

1	aparato de apoyo en el diseño de procesos
2	parte de almacenamiento de lista de piezas
3	parte de almacenamiento de lista de procesos
4	parte de almacenamiento de lista de recursos
5	parte de asociación
6	parte de visualización
7	parte de análisis de impacto
A	producto
A1	elemento intermedio
B a D	pieza
P a R	secuencia de procesos
P1 a P3, Q1, Q2, R1, R2	proceso
X a Z	área de trabajo
X1, Z1	equipo
X2, Y1, Z2	herramienta
Z3	molde

REIVINDICACIONES

1. Aparato de apoyo en el diseño de procesos, que comprende:

5 una parte de almacenamiento de lista de piezas que contiene una lista de piezas que representa una pieza o unas piezas incluidas en un producto;
 una parte de almacenamiento de lista de procesos que contiene una lista de procesos que representa un proceso o unos procesos incluidos en una secuencia o unas secuencias de procesos; y
 10 una parte de asociación que asocia un elemento o unos elementos incluidos en la lista de piezas con un elemento o unos elementos incluidos en la lista de procesos, en el que el elemento o los elementos en la lista de procesos y una configuración o unas configuraciones basadas en piezas del elemento o de los elementos en la lista de piezas se asocian entre sí.

15 2. Aparato de apoyo en el diseño de procesos según la reivindicación 1; en el que la parte de asociación asocia entre sí los elementos seleccionados por un usuario, estando al menos uno de los elementos incluido en la lista de piezas y estando al menos otro de los elementos incluido en la lista de procesos.

20 3. Aparato de apoyo en el diseño de procesos según la reivindicación 2; en el que la parte de asociación recibe un elemento o unos elementos de origen de la dependencia incluidos en una de entre la lista de piezas y la lista de procesos y un elemento o unos elementos de destino de la dependencia incluidos en la otra de entre las listas desde un usuario y establece una relación de dependencia entre los elementos recibidos.

25 4. Aparato de apoyo en el diseño de procesos según la reivindicación 3; en el que, cuando una combinación de un artículo o unos artículos de origen de la dependencia y un artículo o unos artículos de destino de la dependencia recibidos desde un usuario es una combinación predeterminada, la parte de asociación establece una relación de dependencia entre los elementos recibidos.

30 5. Aparato de apoyo en el diseño de procesos según la reivindicación 3 o 4; en el que, cuando el usuario arrastra y suelta un primer elemento incluido en una primera lista, que corresponde a la lista de piezas o a la lista de procesos, a un segundo elemento incluido en una segunda lista, la parte de asociación establece uno de entre el primer elemento y el segundo elemento como elemento de origen de la dependencia y el otro elemento como elemento de destino de la dependencia.

35 6. Aparato de apoyo en el diseño de procesos según una cualquiera de las reivindicaciones 3 a 5; en el que la parte de asociación recibe una cantidad o unas cantidades del elemento o de los elementos de destino de la dependencia requeridos por el elemento o los elementos de origen de la dependencia desde un usuario y asocia la cantidad o las cantidades recibidas con la relación o las relaciones de dependencia establecidas entre el elemento o los elementos de origen de la dependencia y el elemento o los elementos de destino de la dependencia.

40 7. Aparato de apoyo en el diseño de procesos según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6; en el que la lista de piezas contiene un producto, una pieza o unas piezas incluidas en el producto y la configuración o las configuraciones basadas en piezas del producto basadas en la pieza o las piezas en asociación entre sí; y/o en el que la lista de procesos contiene una secuencia o unas secuencias de proceso y un proceso o unos procesos incluidos en la secuencia o las secuencias de procesos en asociación entre sí.

45 8. Aparato de apoyo en el diseño de procesos según la reivindicación 7; en el que la parte de asociación recibe, como una combinación asociable de un elemento de origen de la dependencia y un elemento de destino de la dependencia, al menos uno de entre: una combinación de un producto o una pieza incluida en la lista de piezas y una secuencia de procesos incluida en la lista de procesos; y una combinación de un proceso incluido en la lista de procesos y una configuración basada en piezas incluida en la lista de piezas, desde un usuario.

50 9. Aparato de apoyo en el diseño de procesos según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8, que comprende una parte de análisis de impacto que extrae, cuando se realiza un cambio en un elemento incluido en la lista de piezas o en la lista de procesos, un elemento o unos elementos diferentes afectados por el cambio, en base a la asociación realizada por la parte de asociación.

55 10. Aparato de apoyo en el diseño de procesos según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 9, que comprende una parte de visualización que muestra los elementos incluidos en la lista de piezas y los elementos incluidos en la lista de procesos en árboles respectivos y muestra los elementos asociados por la parte de asociación unos con otros conectando los elementos entre sí.

11. Aparato de apoyo en el diseño de procesos según la reivindicación 1, que comprende:

una parte de almacenamiento de lista de recursos que contiene una lista de recursos que representa un recurso o unos recursos incluidos en un área o unas áreas de trabajo;
5 en el que la parte de asociación asocia un elemento o unos elementos incluidos en la lista de piezas o la lista de procesos con un elemento o unos elementos incluidos en la lista de recursos.

12. Método de apoyo en el diseño de procesos, que comprende las etapas de:

10 causar que un ordenador contenga una lista de piezas que representa una pieza o unas piezas incluidas en un producto;
causar que el ordenador contenga una lista de procesos que representa un proceso o unos procesos incluidos en una secuencia o unas secuencias de procesos; y
causar que el ordenador asocie un elemento o unos elementos incluidos en la lista de piezas con un
15 elemento o unos elementos incluidos en la lista de procesos,
en el que el elemento o los elementos en la lista de procesos y una configuración o unas configuraciones basadas en piezas del elemento o de los elementos en la lista de piezas se asocian entre sí.

13. Programa que causa que un ordenador realice un procesamiento para:

20 contener una lista de piezas que representa una pieza o unas piezas incluidas en un producto;
contener una lista de procesos que representa un proceso o unos procesos incluidos en una secuencia o unas secuencias de procesos; y
asociar un elemento o unos elementos incluidos en la lista de piezas con un elemento o unos elementos
incluidos en la lista de procesos,
25 en el que el elemento o los elementos en la lista de procesos y una configuración o unas configuraciones basadas en piezas del elemento o de los elementos en la lista de piezas se asocian entre sí.

FIG. 1

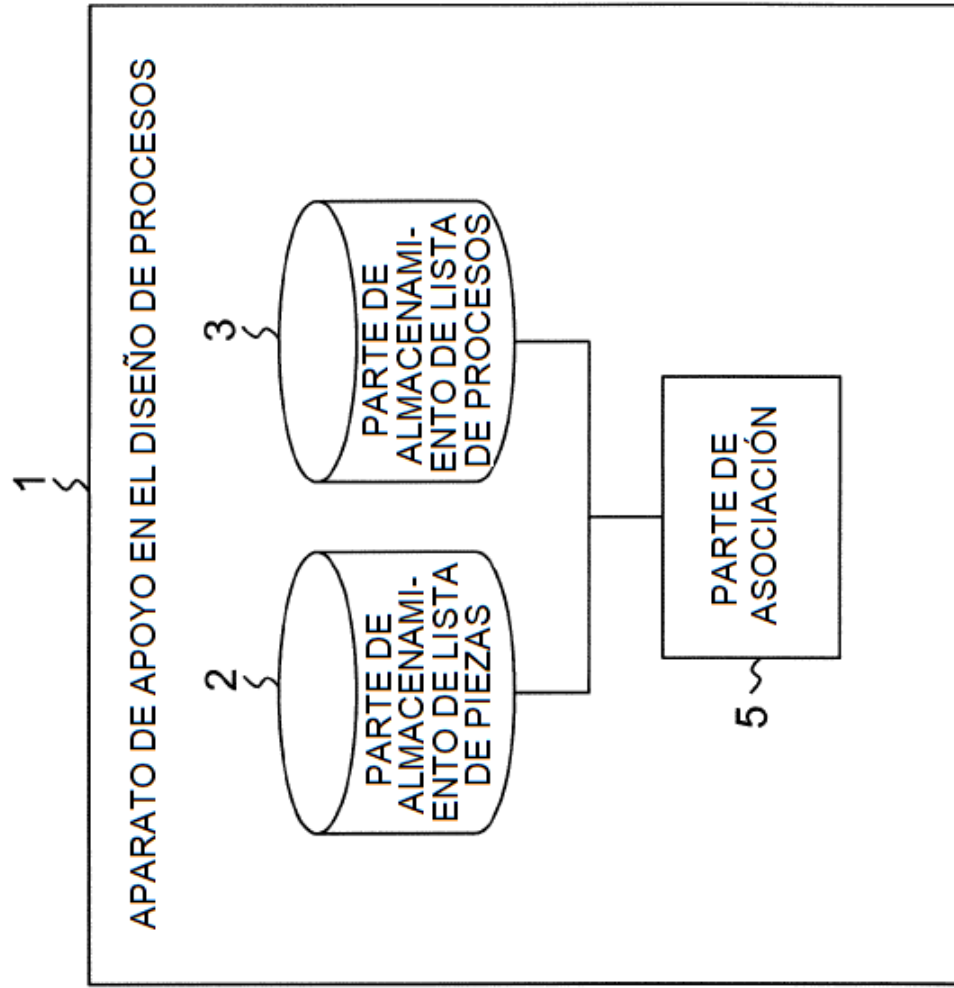


FIG. 2

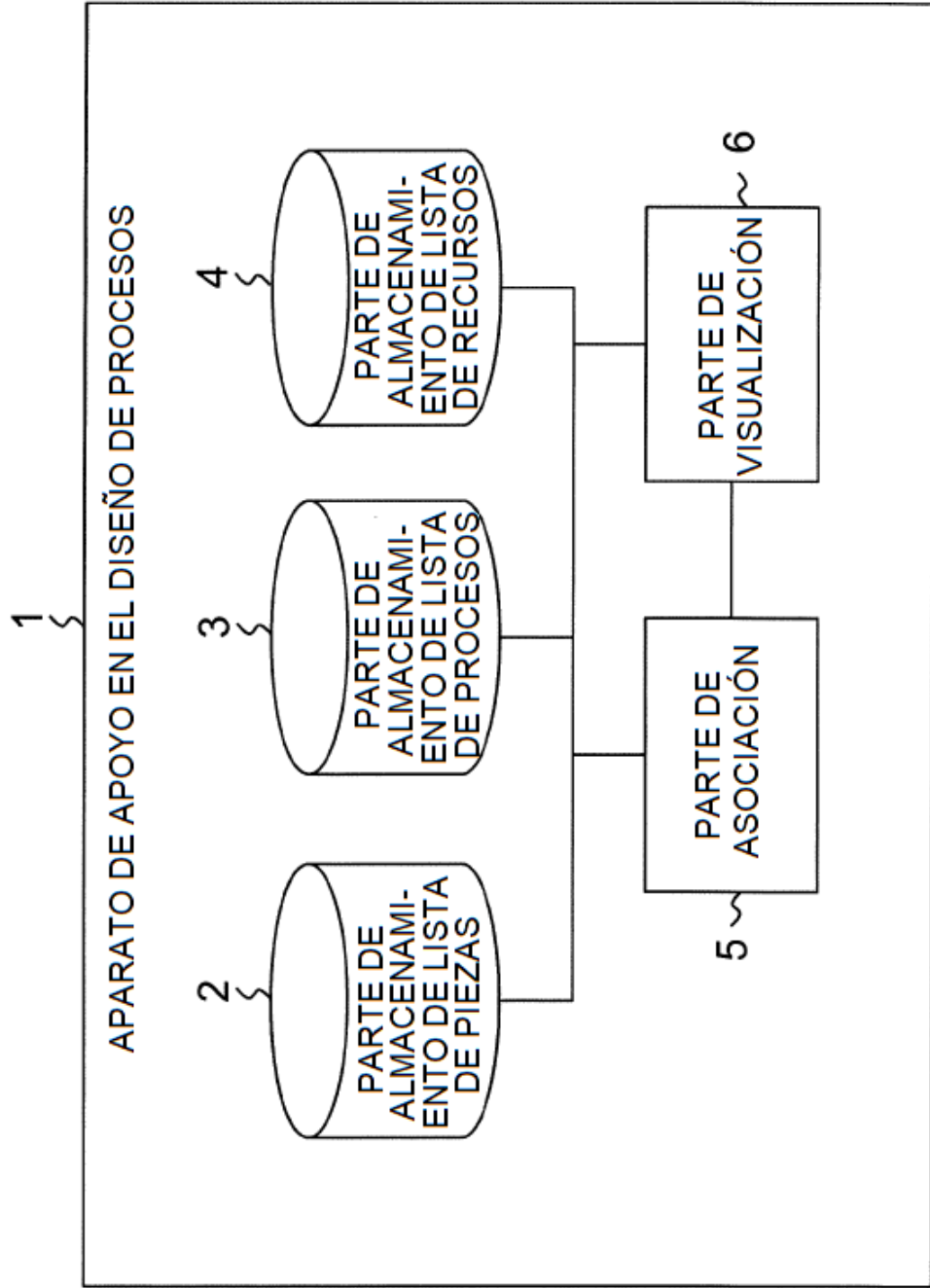
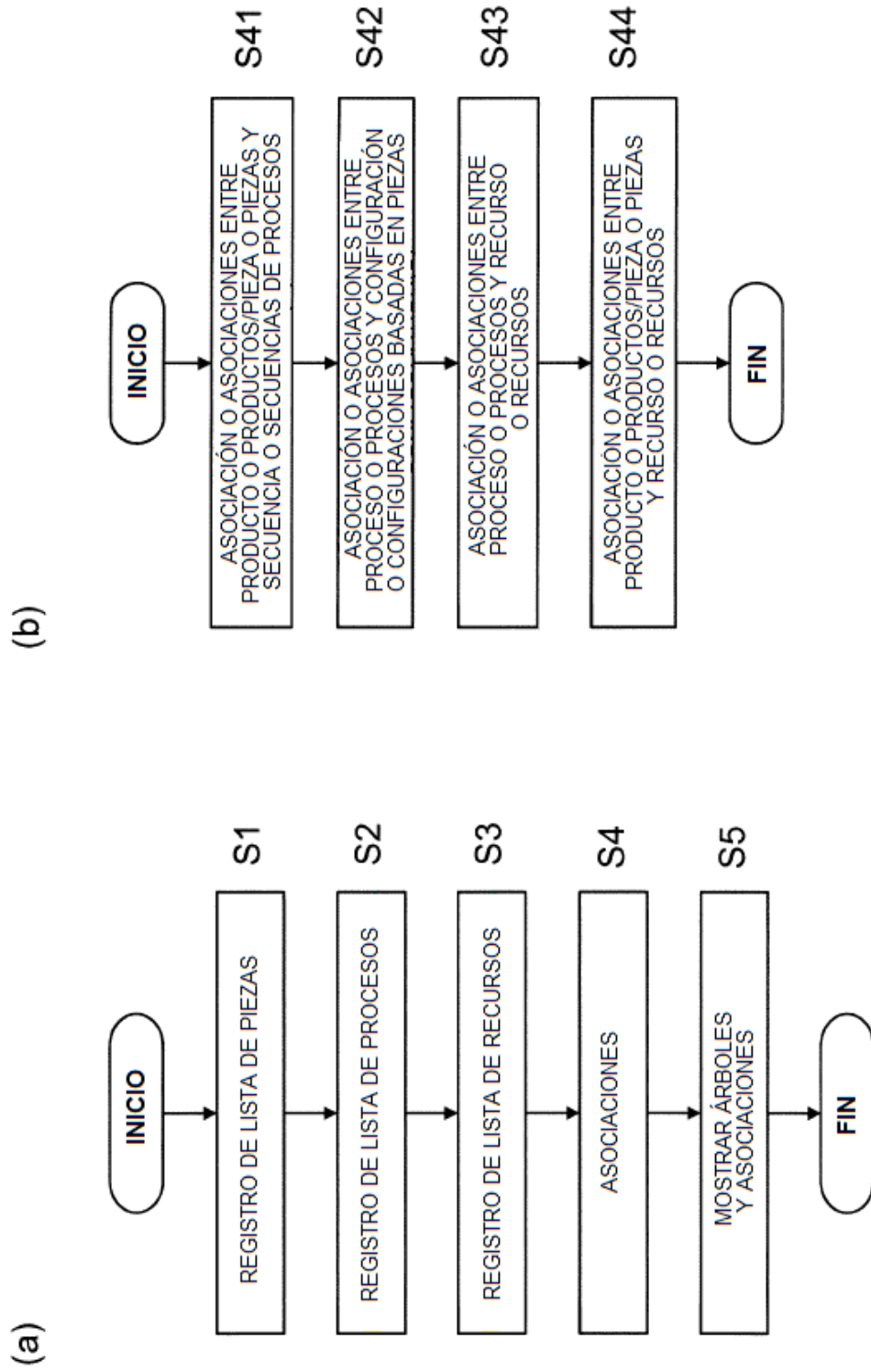


FIG. 3



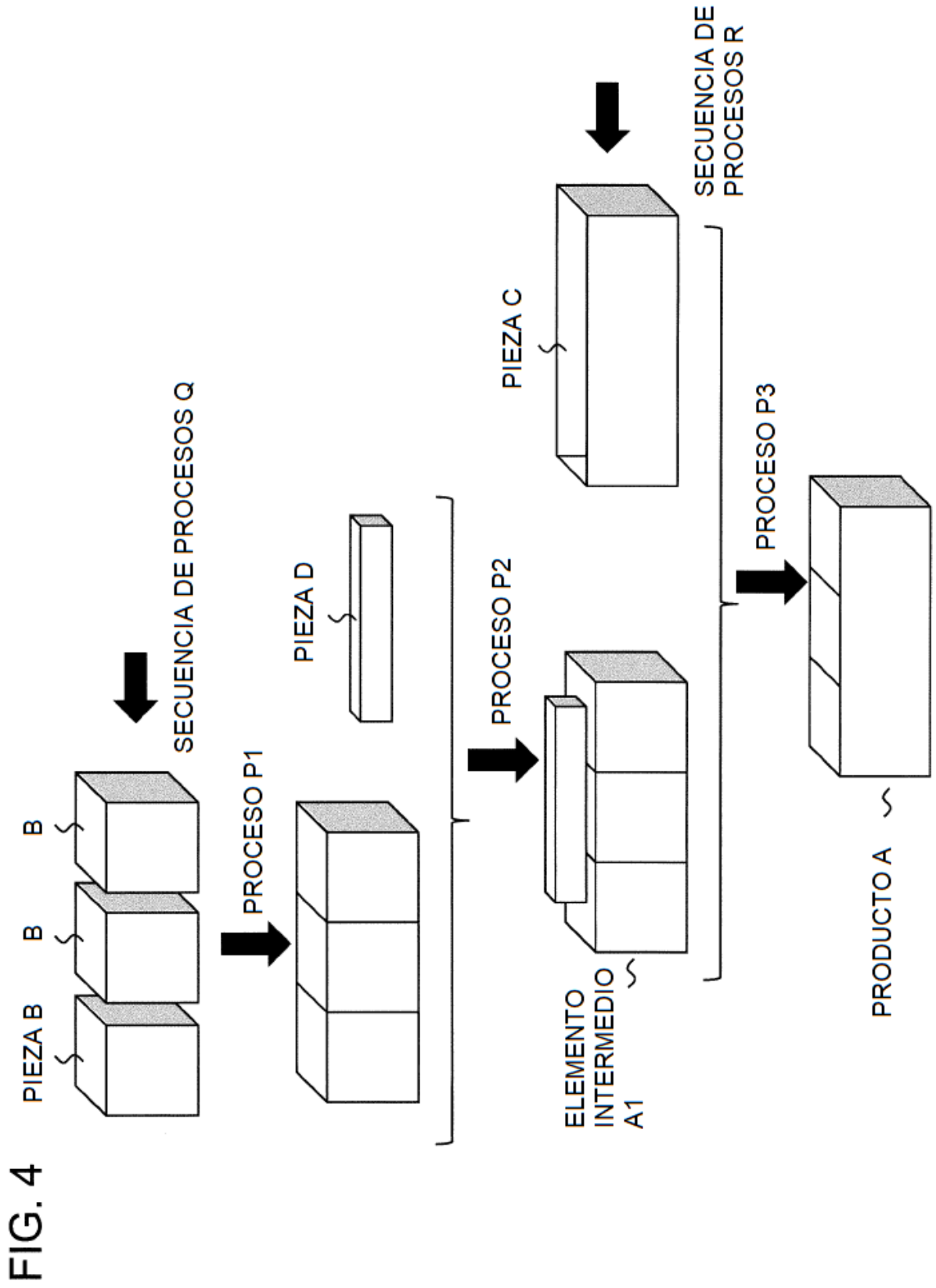


FIG. 4

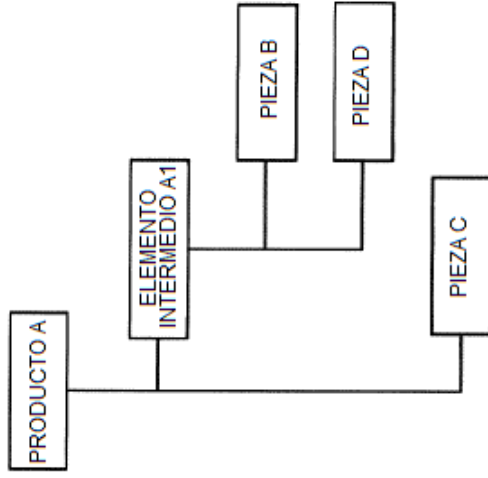
FIG. 5

(a)

LISTA DE PIEZAS

PRODUCTOS	PIEZAS	PIEZAS	PIEZAS	CANTIDADES
PRODUCTO A				
	ELEMENTO INTERMEDIO A1			1
		PIEZA B		3
		PIEZA D		1
	PIEZA C			1

(b) VISTA DE PRODUCCIÓN



(c)

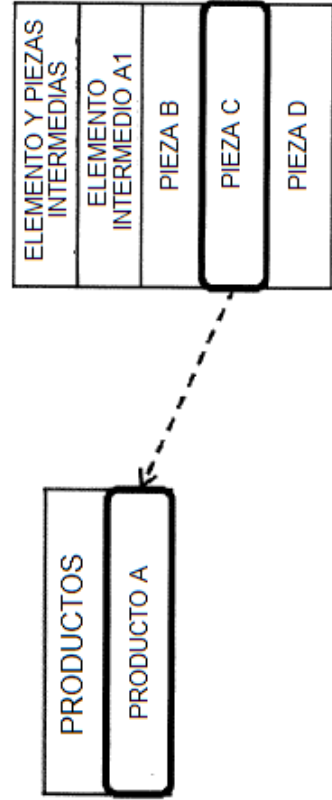


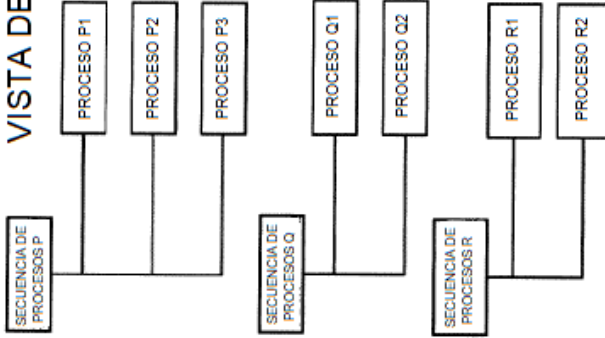
FIG. 6 (a)

LISTA DE PROCESOS

SECUENCIAS DE PROCESOS	PROCESOS
SECUENCIA DE PROCESOS P	
	PROCESO P1
	PROCESO P2
	PROCESO P3
SECUENCIA DE PROCESOS Q	
	PROCESO Q1
	PROCESO Q2
SECUENCIA DE PROCESOS R	
	PROCESO R1
	PROCESO R2

(b)

VISTA DE PROCESOS



(c)

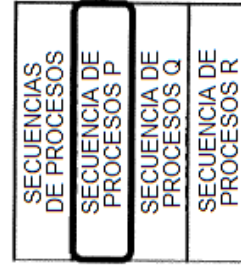
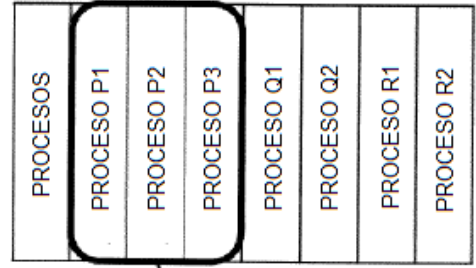


FIG. 7

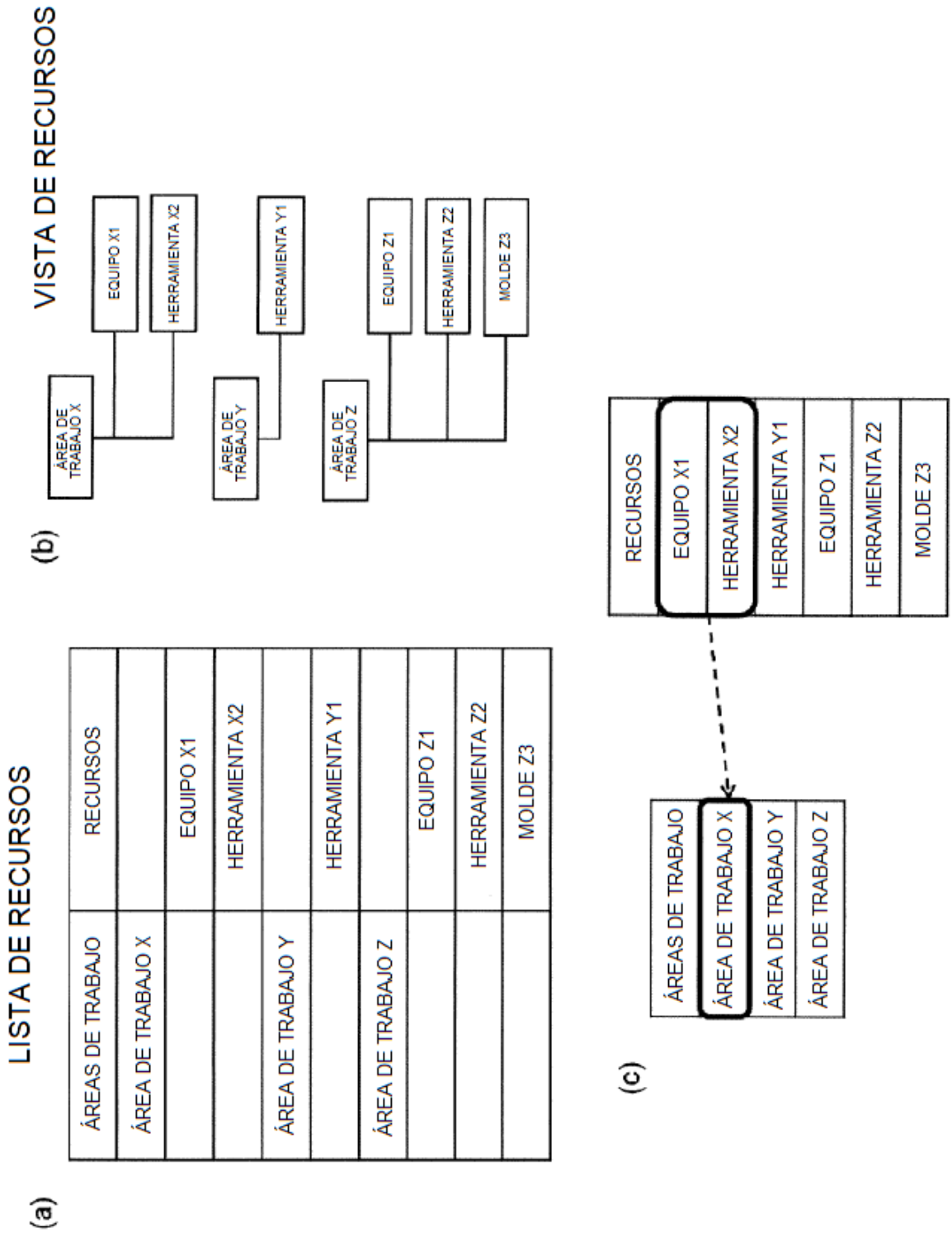


FIG. 8

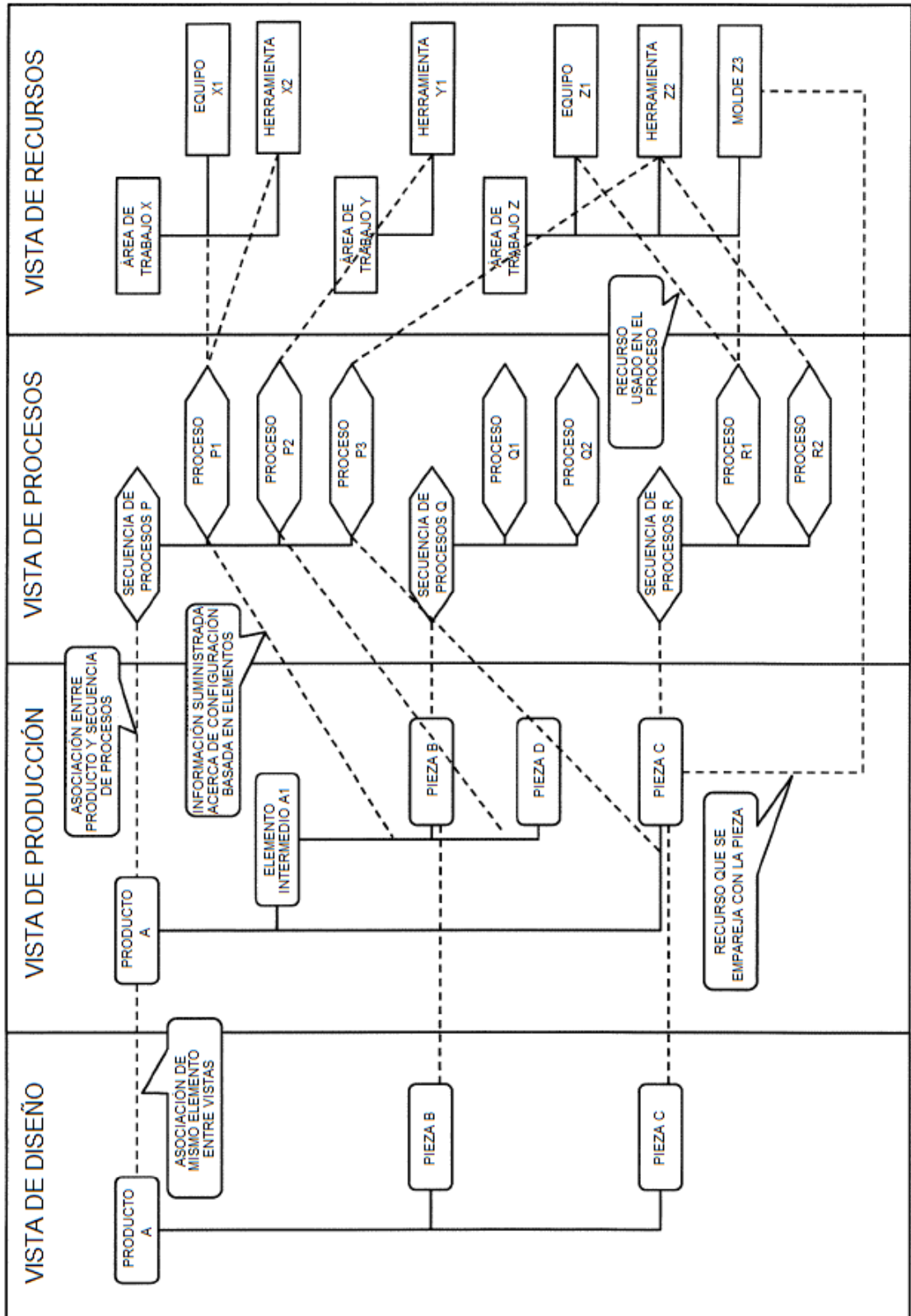


FIG. 9

LISTA DE PIEZAS

PRODUCTOS	PIEZAS	PIEZAS	CANTIDADES
PRODUCTO A	←		
	ELEMENTO INTERMEDIO A1		1
	PIEZA B		3
	PIEZA D		1
	PIEZA C		1

LISTA DE PROCESOS

SECUENCIAS DE PROCESOS	PROCESOS
SECUENCIA DE PROCESOS P	
	PROCESO P1
	PROCESO P2
	PROCESO P3
SECUENCIA DE PROCESOS Q	
	PROCESO Q1
	PROCESO Q2
SECUENCIA DE PROCESOS R	
	PROCESO R1
	PROCESO R2

FIG. 10

LISTA DE PIEZAS

PRODUCTOS	PIEZAS	PIEZAS	CANTIDADES
PRODUCTO A			
	ELEMENTO INTERMEDIO A1		1
	PIEZA B		3
	PIEZA D		1
	PIEZA C		1

LISTA DE PROCESOS

SECUENCIAS DE PROCESOS	PROCESOS
SECUENCIA DE PROCESOS P	PROCESO P1
	PROCESO P2
	PROCESO P3
SECUENCIA DE PROCESOS Q	
	PROCESO Q1
	PROCESO Q2
SECUENCIA DE PROCESOS R	
	PROCESO R1
	PROCESO R2

FIG. 11

LISTA DE PROCESOS

SECUENCIAS DE PROCESOS	PROCESOS
SECUENCIA DE PROCESOS P	
	PROCESO P1
	PROCESO P2
	PROCESO P3
SECUENCIA DE PROCESOS Q	
	PROCESO Q1
	PROCESO Q2
SECUENCIA DE PROCESOS R	
	PROCESO R1
	PROCESO R2

LISTA DE RECURSOS

ÁREAS DE TRABAJO	RECURSOS
ÁREA DE TRABAJO X	
	EQUIPO X1
	HERRAMIENTA X2
ÁREA DE TRABAJO Y	
	HERRAMIENTA Y1
ÁREA DE TRABAJO Z	
	EQUIPO Z1
	HERRAMIENTA Z2
	MOLDE Z3



FIG. 12

LISTA DE RECURSOS

ÁREAS DE TRABAJO	RECURSOS
ÁREA DE TRABAJO X	
	EQUIPO X1
	HERRAMIENTA X2
ÁREA DE TRABAJO Y	
	HERRAMIENTA Y1
ÁREA DE TRABAJO Z	
	EQUIPO Z1
	HERRAMIENTA Z2
	MOLDE Z3

LISTA DE PIEZAS

PRODUCTOS	PIEZAS	PIEZAS	CANTIDADES
PRODUCTO A			
	ELEMENTO INTERMEDIO A1		1
		PIEZA B	3
		PIEZA D	1
	PIEZA C		1

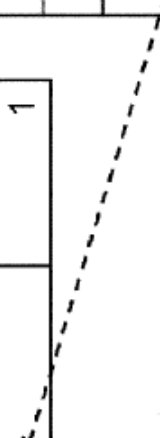


FIG. 13

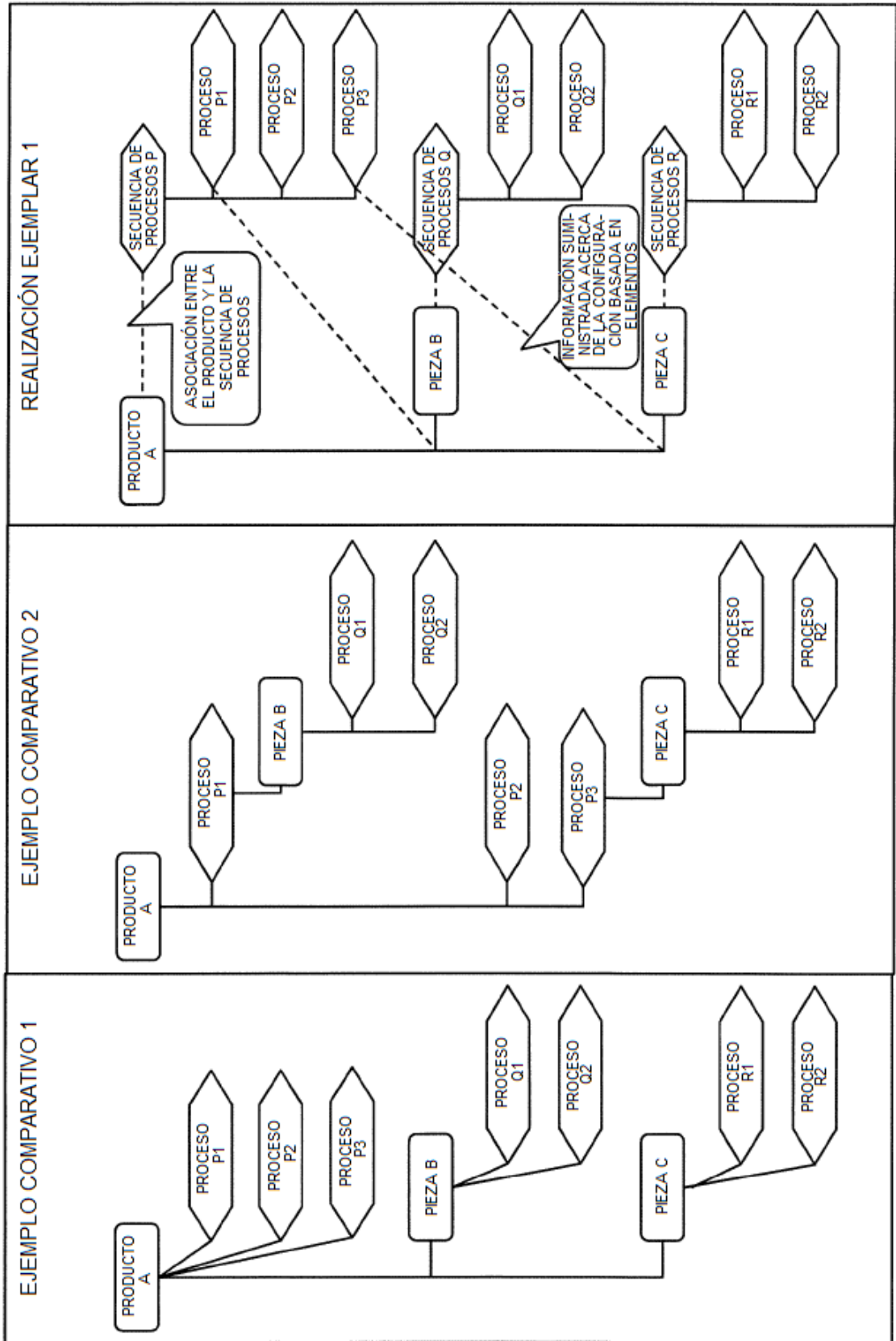


FIG. 14

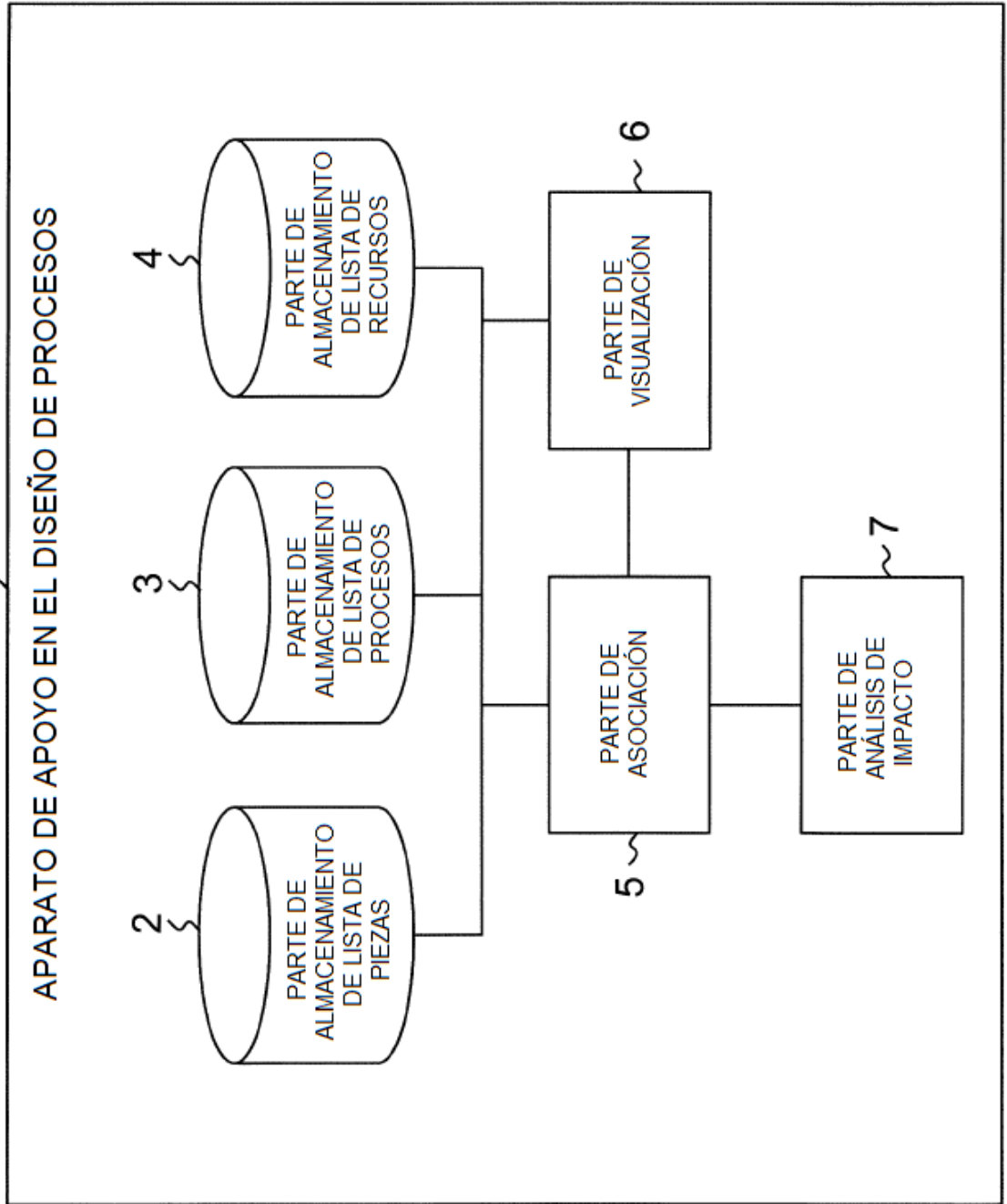


FIG. 15

LISTA DE RECURSOS

ÁREAS DE TRABAJO	RECURSOS
ÁREA DE TRABAJO X	EQUIPO X1
	HERRAMIENTA X2
ÁREA DE TRABAJO Y	HERRAMIENTA Y1
ÁREA DE TRABAJO Z	EQUIPO Z1
	HERRAMIENTA Z2
	MOLDE Z3

LISTA DE PROCESOS

SECUENCIAS DE PROCESOS	PROCESOS
SECUENCIA DE PROCESOS P	PROCESO P1
	PROCESO P2
	PROCESO P3
SECUENCIA DE PROCESOS Q	PROCESO Q1
	PROCESO Q2
SECUENCIA DE PROCESOS R	PROCESO R1
	PROCESO R2

FIG. 16

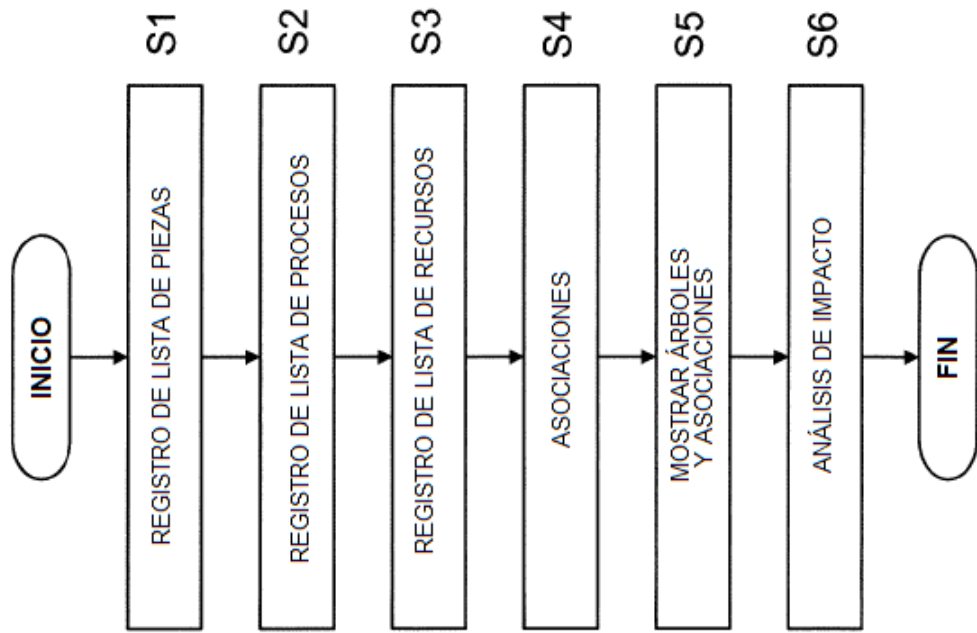


FIG. 17

