



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 367 443**

51 Int. Cl.:
B21D 43/05 (2006.01)
B30B 13/00 (2006.01)
G05B 19/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **05805363 .8**
96 Fecha de presentación : **28.10.2005**
97 Número de publicación de la solicitud: **1820580**
97 Fecha de publicación de la solicitud: **22.08.2007**

54 Título: **Máquina prensa de transferencia.**

30 Prioridad: **29.10.2004 JP 2004-316801**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
03.11.2011

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
03.11.2011

73 Titular/es: **AIDA ENGINEERING, Ltd.**
2-10, Ohyama-cho
Midori-ku, Sagamihara-shi, Kanagawa 252-5181,
JP

72 Inventor/es: **Kaneko, Sotoyuki;**
Hosoya, Hiroshi y
Kuboe, Kazuhiro

74 Agente: **Carpintero López, Mario**

ES 2 367 443 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

Máquina prensa de transferencia

Campo de la técnica

5 La presente invención se refiere a una máquina prensa de transferencia que incluye una máquina de prensa que puede prensar un material usando la operación de prensa de un carro y un dispositivo de transferencia de material que puede transferir un material a la máquina de prensa, estando dispuestos la máquina de prensa y el dispositivo de transferencia de material en el espacio real para tener una relación de posición relativa específica, y puede prensar el material transferido durante un ciclo de prensa de transferencia en el que la operación de prensa y la operación de transferencia están sincronizadas.

Técnica anterior

10 Un dispositivo de prensa y un dispositivo de transferencia de material que forman una máquina prensa de transferencia se disponen en el espacio real para tener una relación de posición relativa específica. Un material puede prensarse mientras se transfiere el material durante un ciclo de prensa de transferencia en el que la operación de prensa del dispositivo de prensa y la operación de transferencia del dispositivo de transferencia de material están sincronizadas.

15 Un dispositivo de prensa que prensa un material usando la operación de prensa (carro) de un carro se clasifica en términos generales como un sistema de almacenamiento de energía de volante de inercia o un sistema de impulsión de servomotor. Un dispositivo de transferencia de material que puede transferir un material a partir de una estampa ubicada anteriormente (por ejemplo, la primera estampa) a una estampa ubicada posteriormente (por ejemplo, el segundo dado) usando la operación de transferencia de un dedo se clasifica en términos generales como un sistema de acoplamiento mecánico (por ejemplo, el árbol de cigüeñal y el árbol de potencia de transferencia están conectados) o un sistema de robot. Debido a que un dispositivo de transferencia de material de acoplamiento mecánico está asociado (sincronizado) con un dispositivo de prensa por medio de un acoplamiento mecánico, una operación de prensa (operación de movimiento de carro) de acuerdo con un movimiento de prensa (carro) y una operación de transferencia de acuerdo con un movimiento de transferencia no interfieren.

20 Por otro lado, se forma un dispositivo de transferencia de material de robot de tal modo que se inicia la operación de transferencia de material cuando el ángulo de cigüeñal real que cambia junto con la operación de prensa ha alcanzado el ángulo de inicio de transferencia que se ajusta por adelantado. En una máquina de prensa de almacenamiento de energía de volante de inercia, el movimiento de prensa cambia en proporción a un aumento (disminución) en los golpes por minuto (SPM, *strokes per minute*). Por lo tanto, no es difícil cambiar los ajustes del patrón de operación de transferencia del dispositivo de transferencia de material.

25 Por otro lado, al usar una máquina de prensa de impulsión de servomotor (véase el documento JP-A-2003-181698), es deseable usar un dispositivo de transferencia de material de impulsión de servomotor para sacar el máximo partido del movimiento del dispositivo de prensa universal. En este caso, el dispositivo de transferencia de material está formado también de tal modo que se inicia la operación de transferencia de material cuando el ángulo de cigüeñal real que cambia junto con la operación de prensa ha alcanzado el ángulo de inicio de transferencia que se ajusta por adelantado.

30 En un sistema de transferencia tridimensional, se transfiere un material (por ejemplo, se introduce y se extrae) en un estado en el que cada operación de transferencia (por ejemplo, de sujeción-liberación, de ascenso-descenso, y de avance-retorno) y cada operación de movimiento de carro están sincronizadas de tal modo que no se produce una interferencia. Concretamente, la posición de carro se detecta a partir de una señal de salida (señal de ángulo de rotación) a partir de un codificador previsto en un árbol de cigüeñal para determinar el patrón de operación de transferencia del dispositivo de transferencia de material. Por lo tanto, puede evitarse que el componente (por ejemplo, un dedo unido a una barra de alimentación o material) del dispositivo de transferencia de material y una estampa (por ejemplo, la estampa superior) del dispositivo de prensa entren en contacto (interfieran) con independencia de la posición de carro durante el prensado.

35 No obstante, al operador le resulta problemático y le toma un tiempo optimizar el patrón de operación de transferencia del dispositivo de transferencia de material (es decir, el movimiento de transferencia) para el movimiento de prensa cada vez que se cambian los ajustes del patrón de operación de prensa (es decir, el movimiento de prensa (carro)). Para evitar tal complejidad, la tendencia es a emplear una operación en la que el movimiento de prensa se realiza a una velocidad baja y el movimiento de transferencia se hace constante. Esto hace imposible usar en su totalidad la ventaja que permite la selección de un movimiento de prensa arbitrario (por ejemplo, disminuyendo la velocidad de procesamiento en la zona de prensado o haciendo la velocidad de procesamiento constante o logrando una operación de detención en el punto muerto inferior). Además, es extremadamente difícil ajustar de manera precisa e inmediata unas condiciones de prensa mediante la intuición o una regla empírica para evitar la interferencia.

Los SPM del dispositivo de prensa se encuentran restringidos por los SPM del dispositivo de transferencia de

material límite. Los SPM límite se determinan por la rigidez mecánica de cada mecanismo de transferencia y la aceleración máxima y la velocidad máxima determinadas por la cantidad de inercia, características del servomotor, y similares. Por lo tanto, para aumentar los SPM límite, es necesario aumentar el intervalo de ángulos de operación (determinado por el ángulo de inicio de operación de transferencia y el ángulo de finalización de operación de transferencia). No obstante, el ángulo de operación del dispositivo de prensa está limitado (360 grados). Concretamente, cuando el intervalo de ángulos de operación se hace constante, los SPM del dispositivo de transferencia de material límite no pueden aumentarse sin reducir la cantidad de movimiento de transferencia. Por otro lado, cuando la cantidad de movimiento de transferencia se hace constante, los SPM límite no pueden aumentarse aumentando el tiempo de transferencia si no se aumenta el intervalo de ángulos de operación.

Para hacer frente a este problema, puede aumentarse el intervalo de ángulos de operación haciendo que una operación de liberación (UCL), una operación de retorno (RTN), y una operación de sujeción (CLP) que se muestran en la figura 27 (A) para superponerse parcialmente (operación simultánea), tal como se indica mediante la línea continua en la figura 27 (B), por ejemplo. En el caso de una transferencia tridimensional, se producen una operación de liberación (UCL), una operación de retorno (RTN), una operación de sujeción (CLP), una operación de ascenso (LFT), una operación de avance (ADV), y una operación de descenso (DWN) que se muestran en la figura 28 (A) se superpongan parcialmente (operación simultánea), tal como se muestra en la figura 28 (B). No obstante, debido a que con una probabilidad significativamente alta se produce una interferencia al permitir la operación de superposición, es necesario comprobar más cuidadosamente si se produce o no una interferencia entre el dispositivo de prensa y el dispositivo de transferencia de material al operar la máquina de prensa a una velocidad baja. En mayor detalle, se realizan repetidamente comprobaciones de interferencia entre operaciones de ajuste de ángulo de operación y partes respectivas mientras se aumenta gradualmente la velocidad de prensa para encontrar un punto adecuado.

Para evitar tal complejidad, tiende a emplearse una operación en la que el movimiento de prensa se realiza a una velocidad baja y el movimiento de transferencia se hace constante. Esto hace imposible usar en su totalidad las características del máquina de prensa de impulsión de servomotor, es decir, la ventaja que permite la selección de un movimiento de prensa arbitrario (por ejemplo, disminuyendo la velocidad de procesamiento en la zona de prensado o haciendo la velocidad de procesamiento constante o logrando una operación de detención en el punto muerto inferior). En este caso, es también extremadamente difícil ajustar de manera precisa e inmediata unas condiciones de prensa mediante la intuición o una regla empírica para evitar la interferencia.

Por lo tanto, el solicitante de la invención ha propuesto una máquina prensa de transferencia que puede maximizar la productividad a la vez que evita la interferencia entre el dispositivo de prensa y el dispositivo de transferencia de material a partir del punto de vista de hacer corresponder la optimización del movimiento de prensa y del movimiento de transferencia (documento JP-A-2003-245800).

La máquina de prensa propuesta con anterioridad está formada de tal modo que pueden calcularse unas condiciones de prensa ajustadas en las que se evita la interferencia entre el dispositivo de transferencia de material y la stampa usando una información de operación de prensa (procesamiento) de acuerdo con unas condiciones de prensa de entrada (procesamiento) y una información de operación de transferencia de material de acuerdo con unas condiciones de transferencia de material especificadas por la entrada, y puede controlarse un motor para lograr una operación de prensa (procesamiento) de acuerdo con condiciones de prensa de interferencia evitable calculadas en lugar de las condiciones de prensa ajustadas.

Divulgación de la invención

Se ha producido una tendencia a cambiar con frecuencia el movimiento de prensa, el movimiento de transferencia, la forma de diversas partes, y similares durante la puesta a punto de dado en el emplazamiento de producción de prensa empleando una máquina de prensa de impulsión de servomotor. Por lo tanto, existe una fuerte demanda para llevar a cabo comprobaciones de interferencia antes del prensado real de manera más inmediata, precisa, y segura. Además, un aumento en la productividad también se está demandado fuertemente, aumentando los SPM a la vez que se evita la interferencia.

El dispositivo de prensa propuesto con anterioridad no es suficiente para satisfacer estas demandas. Concretamente, de acuerdo con el dispositivo de prensa propuesto con anterioridad, las condiciones de prensa (por ejemplo, el patrón de velocidad especificado en la posición de inicio de procesamiento, la posición final de procesamiento, y la zona de procesamiento) y las condiciones de transferencia de material (por ejemplo, el sincronismo de inicio de operación de avance, la velocidad de operación de avance, y la distancia de operación de avance) deben ajustarse (introducirse) cada vez que se lleva a cabo la comprobación de interferencia. No obstante, debido a que estos elementos son técnicos y requieren pericia, es muy difícil ajustar de manera precisa (introducir) estos elementos en un tiempo corto. Esta operación requiere un trabajador adicional y hace el manejo muy complicado. Además, los resultados pueden hacerse poco precisos debido a los errores de entrada.

La presencia o la ausencia de una interferencia se determina calculando unas condiciones seleccionadas a partir de las condiciones de prensa y las condiciones de transferencia de material ajustadas (introducidas) en un orden específico de acuerdo con un procedimiento específico en un número de fases, y comparando los resultados de

cálculo con los valores ajustados anteriormente. Esto aumenta la carga de cálculo y aumenta el tiempo de procesamiento. Es también difícil determinar una posición específica en la que se produce una interferencia. Por ejemplo, no es posible tomar medidas tales como sustituir la parte de dado superior con una parte de dado superior que no produzca interferencia. Además, debido a que el movimiento de prensa se cambia automáticamente dentro de un intervalo determinado por adelantado para evitar automáticamente una interferencia, puede no ser adecuado para una operación real. Además, es difícil para un trabajador que no sea un experto en la técnica manejar la máquina.

En el dispositivo de prensa propuesto con anterioridad, la función de cálculo de determinación de interferencia virtual y la función de cambio de movimiento automático se introducen para optimizar el movimiento, pero la forma de la estampa y el material no se tienen en consideración. Por lo tanto, no es posible determinar de forma práctica la presencia o la ausencia de una interferencia virtual antes de hacer funcionar la máquina en el espacio real. Además, es muy difícil establecer un movimiento (ciclo) de prensa de transferencia efectivo para un aumento en la productividad aumentando los SPM a la vez que se evita la interferencia.

Un primer objeto de la invención es proporcionar una máquina prensa de transferencia que puede de manera precisa e inmediata comprobar la interferencia y puede manejarse fácilmente. Un segundo objeto de la invención es proporcionar una máquina prensa de transferencia que puede de forma automática, inmediata y precisa optimizar el movimiento (ciclo) de prensa de transferencia en el que se aumentan los SPM a la vez que se evita la interferencia.

De acuerdo con la invención en la reivindicación 1, se proporciona una máquina prensa de transferencia que incluye un dispositivo de prensa que puede prensar un material usando una operación de prensa de un carro y un dispositivo de transferencia de material que puede transferir un material al dispositivo de prensa usando una operación de transferencia de un dedo, estando dispuestos el dispositivo de prensa y el dispositivo de transferencia de material en el espacio real para tener una relación de posición relativa específica entre sí, pudiendo la máquina prensa de transferencia prensar un material transferido durante un ciclo de prensa de transferencia en el que la operación de prensa y la operación de transferencia están sincronizadas, y comprendiendo la máquina prensa de transferencia un dispositivo de comprobación de interferencia de acuerdo con la parte caracterizadora de la reivindicación 1.

En una realización preferida de acuerdo con la reivindicación 2, al mover virtualmente una estampa superior de conversión de datos convertido en datos de forma tridimensional hacia abajo en dirección a un punto muerto inferior virtual en el espacio virtual, puede detectarse la interferencia entre la estampa superior de conversión de datos y una caja en forma de trayecto de dedo de conversión de datos ubicada en el espacio virtual, puede extraerse la estampa superior de conversión de datos detectado como un objetivo de confirmación de interferencia virtual, y puede determinarse la presencia o la ausencia de una interferencia virtual usando la estampa superior de conversión de datos extraído y el dedo de conversión de datos como los elementos de conversión de datos. En una realización preferida de acuerdo con la reivindicación 3, al mover virtualmente una estampa superior de conversión de datos convertido en datos de forma tridimensional hacia abajo en dirección a un punto muerto inferior virtual en el espacio virtual, puede detectarse la interferencia de la estampa superior de conversión de datos y una estampa inferior de conversión de datos, ubicándose cada caja en forma de trayecto de material de conversión de datos en el espacio virtual, puede extraerse la estampa superior de conversión de datos detectado y la estampa inferior de conversión de datos como unos objetivos de confirmación de interferencia virtual, y puede determinarse la presencia o la ausencia de una interferencia virtual usando la estampa superior de conversión de datos y la estampa inferior de conversión de datos extraídos como los elementos de conversión de datos de lado de prensa y el material de conversión de datos como el elemento de conversión de datos de lado de transferencia.

En una realización preferida de acuerdo con la reivindicación 4, puede proporcionarse la unidad de control de conmutador para conmutar el elemento desde el elemento de conversión de datos de forma tridimensional sencilla hasta el elemento de conversión de datos de forma tridimensional complicada con un sincronismo específico durante el ciclo de prensa de transferencia virtual, y la unidad de determinación de interferencia virtual puede determinar la presencia o la ausencia de una interferencia virtual usando al menos uno del elemento de conversión de datos de lado de prensa y el elemento de conversión de datos de lado de transferencia como el elemento de conversión de datos de forma tridimensional sencilla antes de la conmutación, y usando tanto el elemento de conversión de datos de lado de prensa como el elemento de conversión de datos de lado de transferencia como los elementos de conversión de datos de forma tridimensional complicada después de la conmutación.

En una realización preferida de acuerdo con la reivindicación 5, puede ajustarse un intervalo necesario de determinación que requiere la determinación de la presencia o la ausencia de una interferencia virtual en el ciclo de prensa de transferencia virtual; y la unidad de determinación de interferencia virtual puede determinar la presencia o la ausencia de una interferencia virtual en el intervalo necesario de determinación durante el ciclo de prensa de transferencia virtual. En una realización preferida de acuerdo con la reivindicación 6, puede ajustarse un intervalo de ejecución de determinación formado realizando subdivisiones del intervalo necesario de determinación de ajuste, y la unidad de determinación de interferencia virtual puede determinar la presencia o la ausencia de una interferencia virtual en el intervalo de ejecución de determinación. En una realización preferida de acuerdo con la reivindicación 7, puede designarse la ejecución de la determinación de la presencia o la ausencia de una interferencia virtual durante el ciclo de prensa de transferencia virtual en unidades de operaciones de transferencia virtual unidimensional que

forman la operación de transferencia virtual, y la unidad de determinación de interferencia virtual puede determinar la presencia o la ausencia de una interferencia virtual durante la operación de transferencia virtual unidimensional para la que se designa la ejecución de la determinación de la presencia o la ausencia de una interferencia virtual.

5 En una realización preferida de acuerdo con la reivindicación 8, el elemento de conversión de datos de lado de prensa y el elemento de conversión de datos de lado de transferencia almacenados en el almacenamiento de elemento de conversión de datos en un estado de estar situado en el espacio virtual pueden visualizarse en un visualizador.

10 Según una realización preferida de acuerdo con la reivindicación 9, se proporciona una máquina prensa de transferencia que incluye un dispositivo de prensa que puede prensar un material usando una operación de prensa de un carro y un dispositivo de transferencia de material que puede transferir de forma tridimensional un material, estando dispuestos el dispositivo de prensa y el dispositivo de transferencia de material en el espacio real para tener una relación de posición relativa específica, y pudiendo la máquina prensa de transferencia prensar un material transferido durante un ciclo de prensa de transferencia en el que la operación de prensa y la operación de transferencia están sincronizadas,

15 en la que pueden almacenarse un elemento de conversión de datos de lado de prensa, que es un elemento del dispositivo de prensa y que se convierte en datos de forma tridimensional, y un elemento de conversión de datos de lado de transferencia, que es un elemento del máquina de transferencia de material y que se convierte en datos de forma tridimensional, en un estado de estar situado en el espacio virtual para tener la misma relación de posición relativa que en el espacio real;

20 en la que la máquina prensa de transferencia incluye: un dispositivo de comprobación de interferencia virtual formado de tal modo que la interferencia entre el elemento de conversión de datos de lado de prensa y el elemento de conversión de datos de lado de transferencia puede comprobarse durante un ciclo de prensa de transferencia virtual en el que una operación de prensa virtual del elemento de conversión de datos de lado de prensa ubicado en el espacio virtual de acuerdo con un movimiento de prensa y una operación de transferencia virtual del elemento de conversión de datos de lado de transferencia ubicado en el espacio virtual de acuerdo con un movimiento de transferencia están sincronizadas; una unidad de optimización de operación de sujeción-liberación que incluye unos primeros medios de aumento de golpes-por-minuto (SPM) admisibles para aumentar unos SPM admisibles aumentando un intervalo de ángulos de operación de sujeción-liberación usando unos primeros medios de aumento de intervalo de ángulos, unos primeros medios de determinación de interferencia virtual para determinar la presencia o la ausencia de una interferencia activando el dispositivo de comprobación de interferencia virtual durante una operación de sujeción-liberación después de aumentar los SPM admisibles, unos primeros medios de repetición de operación de aumento para activar de nuevo los primeros medios de aumento de SPM admisibles cuando los primeros medios de determinación de interferencia virtual han determinado que no se produce una interferencia, y unos primeros medios de evitación de interferencia para evitar la interferencia reduciendo el intervalo de ángulos de operación de sujeción-liberación y aumentando una cantidad de movimiento de operación de sujeción-liberación cuando los primeros medios de determinación de interferencia virtual han determinado que se ha producido una interferencia, estando formada la unidad de optimización de operación de sujeción-liberación para optimizar la operación de sujeción-liberación; y una unidad de optimización de operación de ascenso-descenso que incluye unos segundos medios de aumento de SPM admisibles para aumentar unos SPM admisibles aumentando un intervalo de ángulos de operación de ascenso-descenso usando unos segundos medios de aumento de intervalo de ángulos, unos segundos medios de determinación de interferencia virtual para determinar la presencia o la ausencia de una interferencia activando el dispositivo de comprobación de interferencia virtual durante una operación de ascenso-descenso después de aumentar los SPM admisibles, unos segundos medios de repetición de operación de aumento para activar de nuevo los segundos medios de aumento de SPM admisibles cuando los segundos medios de determinación de interferencia virtual han determinado que no se produce una interferencia, y unos segundos medios de evitación de interferencia para evitar la interferencia reduciendo el intervalo de ángulos de operación de ascenso-descenso y aumentando una cantidad de movimiento de operación de ascenso-descenso cuando los segundos medios de determinación de interferencia virtual han determinado que se ha producido una interferencia, estando formada la unidad de optimización de operación de ascenso-descenso para optimizar la operación de ascenso-descenso; y en la que pueden determinarse los más pequeños de unos SPM admisibles de operación de sujeción-liberación determinados de forma temporal por la unidad de optimización de operación de sujeción-liberación y unos SPM admisibles de operación de ascenso-descenso determinados de forma temporal por la unidad de optimización de operación de ascenso-descenso automáticamente como unos SPM del dispositivo de prensa.

60 En la máquina prensa de transferencia según una realización preferida de acuerdo con la reivindicación 10, cuando unos primeros medios de determinación de cantidad de movimiento límite han determinado que la cantidad de movimiento de operación de sujeción-liberación aumentada mediante los primeros medios de evitación de interferencia es una cantidad de movimiento límite, la cantidad de movimiento de operación de sujeción-liberación puede retornarse a un valor antes de que se realice el aumento activando unos primeros medios de reducción de cantidad de movimiento de operación; y

cuando unos segundos medios de determinación de cantidad de movimiento límite han determinado que la cantidad de movimiento de operación de ascenso–descenso aumentada mediante los segundos medios de evitación de interferencia es una cantidad de movimiento límite, la cantidad de movimiento de operación de ascenso–descenso puede retornarse a un valor antes de que se realice el aumento activando unos segundos medios de reducción de cantidad de movimiento de operación.

En la máquina prensa de transferencia según una realización preferida de acuerdo con la reivindicación 11, cuando unos primeros medios de comparación–determinación de SPM admisibles han comparado los SPM admisibles de operación de sujeción–liberación aumentados basándose en el intervalo de ángulos de operación de sujeción–liberación aumentado mediante los primeros medios de aumento de intervalo de ángulos con unos SPM admisibles de operación de retorno y han determinado que los SPM admisibles de operación de retorno son más pequeños que los SPM admisibles de operación de sujeción–liberación, el intervalo de ángulos de operación de retorno puede aumentarse mediante unos primeros medios de aumento de intervalo de ángulos, y los primeros medios de determinación de interferencia virtual pueden realizar una operación de determinación activando el dispositivo de comprobación de interferencia virtual después de que se ha aumentado el intervalo de ángulos de operación de retorno; y

cuando unos segundos medios de comparación–determinación de SPM admisibles han comparado los SPM admisibles de operación de ascenso–descenso aumentados basándose en el intervalo de ángulos de operación de ascenso–descenso aumentado mediante los segundos medios de aumento de intervalo de ángulos con unos SPM admisibles de operación de avance y han determinado que los SPM admisibles de operación de avance son más pequeños que los SPM admisibles de operación de ascenso–descenso, el intervalo de ángulos de operación de avance puede aumentarse mediante unos segundos medios de aumento de intervalo de ángulos, y los segundos medios de determinación de interferencia virtual pueden realizar una operación de determinación activando el dispositivo de comprobación de interferencia virtual después de que se ha aumentado el intervalo de ángulos de operación de avance.

En la máquina prensa de transferencia según una realización preferida de acuerdo con la reivindicación 12, cuando unos primeros medios de determinación de intervalo de ángulos límite han determinado que el intervalo de ángulos de operación de retorno aumentado mediante los primeros medios de aumento de intervalo de ángulos es un valor que supera los 180 grados, puede prohibirse la operación de determinación de los primeros medios de determinación de interferencia virtual, y el intervalo de ángulos de operación de retorno puede reducirse mediante los primeros medios de reducción de intervalo de ángulos; y, cuando unos segundos medios de determinación de intervalo de ángulos límite han determinado que el intervalo de ángulos de operación de avance aumentado mediante los segundos medios de aumento de intervalo de ángulos es un valor que supera los 180 grados, puede prohibirse la operación de determinación de los segundos medios de determinación de interferencia virtual, y puede reducirse el intervalo de ángulos de operación de avance mediante unos segundos medios de reducción de intervalo de ángulos.

En la máquina prensa de transferencia según una realización preferida de acuerdo con la reivindicación 13, cuando unos primeros medios de determinación de idoneidad de ángulo de ajuste han determinado que la relación entre un ángulo de inicio de operación de sujeción y un ángulo de finalización de operación de liberación es poco adecuada y unos primeros medios de determinación de aumento de cantidad de movimiento han determinado que no se ha aumentado la cantidad de movimiento de sujeción–liberación, la cantidad de movimiento de sujeción–liberación puede ajustarse de forma temporal activando unos primeros medios de ajuste de forma temporal de cantidad de movimiento; y,

cuando unos segundos medios de determinación de idoneidad de ángulo de ajuste han determinado que un ángulo de inicio de operación de descenso no supera los 0 grados (poco adecuado) y unos segundos medios de determinación de aumento de cantidad de movimiento han determinado que no se ha aumentado la cantidad de movimiento de ascenso–descenso, la cantidad de movimiento de ascenso–descenso puede ajustarse de forma temporal activando unos segundos medios de ajuste de forma temporal de cantidad de movimiento.

Según una realización preferida de acuerdo con la reivindicación 14, se proporciona una máquina prensa de transferencia que incluye un dispositivo de prensa que puede prensar un material usando una operación de prensa de un carro y un dispositivo de transferencia de material que puede transferir bidimensionalmente un material, estando dispuestos el dispositivo de prensa y el dispositivo de transferencia de material en el espacio real para tener una relación de posición relativa específica, y pudiendo la máquina prensa de transferencia prensar un material transferido durante un ciclo de prensa de transferencia en el que la operación de prensa y la operación de transferencia están sincronizadas,

en la que un elemento de conversión de datos de lado de prensa y un elemento de conversión de datos de lado de transferencia, que se convierten en datos de forma tridimensional tal como en la reivindicación 9, pueden almacenarse en un estado de estar situados en el espacio virtual para tener la misma relación de posición relativa que en el espacio real,

en la que la máquina prensa de transferencia incluye: un dispositivo de comprobación de interferencia virtual tal como en la reivindicación 9; una unidad de optimización de operación de sujeción–liberación que incluye unos terceros medios de aumento de golpes–por–minuto (SPM) admisibles para aumentar unos SPM admisibles aumentando un intervalo de ángulos de operación de sujeción–liberación usando unos terceros medios de aumento de intervalo de ángulos, unos terceros medios de determinación de interferencia virtual para determinar la presencia

o la ausencia de una interferencia activando el dispositivo de comprobación de interferencia virtual durante una operación de sujeción–liberación después de aumentar los SPM admisibles, unos terceros medios de repetición de operación de aumento para activar de nuevo los terceros medios de aumento de SPM admisibles cuando los terceros medios de determinación de interferencia virtual han determinado que no se produce una interferencia, y
 5 unos terceros medios de evitación de interferencia para evitar la interferencia reduciendo el intervalo de ángulos de operación de sujeción–liberación y aumentando una cantidad de movimiento de operación de sujeción–liberación cuando los terceros medios de determinación de interferencia virtual han determinado que se ha producido una interferencia, estando formada la unidad de optimización de operación de sujeción–liberación para optimizar la
 10 operación de sujeción–liberación; terceros medios de comparación–determinación de SPM admisibles para comparar unos SPM admisibles de operación de sujeción–liberación aumentados basándose en el intervalo de ángulos de operación de sujeción–liberación aumentado mediante los terceros medios de aumento de intervalo de ángulos con unos SPM admisibles de operación de retorno para determinar si los SPM admisibles de operación de
 15 retorno son más pequeños que los SPM admisibles de operación de sujeción–liberación o no; unos cuartos medios de aumento de intervalo de ángulos para aumentar un intervalo de ángulos de operación de retorno–avance; y unos cuartos medios de ajuste de ángulo para ajustar un ángulo de finalización de operación de sujeción y un ángulo de inicio de operación de avance y para ajustar un ángulo de inicio de operación de liberación y un ángulo de finalización de operación de avance; y

en la que, cuando los terceros medios de comparación–determinación de SPM admisibles han determinado que los SPM admisibles de operación de retorno son más pequeños que los SPM admisibles de operación de sujeción–
 20 liberación, puede aumentarse el intervalo de ángulos de operación de retorno–avance mediante los terceros medios de aumento de intervalo de ángulos, pueden realizarse ajustes de ángulo mediante los cuartos medios de ajuste de ángulo, y los terceros medios de determinación de interferencia virtual pueden realizar una operación de determinación activando el dispositivo de comprobación de interferencia virtual después de los ajustes de ángulo.

De acuerdo con la invención en la reivindicación 1, debido a que puede determinarse si se produce o no una
 25 interferencia entre el elemento de conversión de datos de lado de prensa y el elemento de conversión de datos de lado de transferencia durante el ciclo de prensa de transferencia virtual en el espacio virtual, la interferencia puede comprobarse de manera precisa e inmediata, y su manejo es sencillo. No son necesarios un trabajo de ajuste/entrada complicado y un trabajador adicional. Además, debido a que no es necesario realizar realmente el ciclo de prensa de transferencia en el espacio real, es seguro y está casi exento de riesgos.

De acuerdo con la realización preferida según la reivindicación 2, puede extraerse la estampa superior de
 30 conversión de datos que interfiere con la caja en forma de trayecto de dedo de conversión de datos de ubicación moviendo virtualmente la estampa superior de conversión de datos hacia abajo en dirección al punto muerto inferior virtual como el objetivo de confirmación de interferencia virtual, pueden lograrse los mismos efectos que logra la invención en la reivindicación 1. Además, el objetivo de confirmación de interferencia virtual puede seleccionarse
 35 eficientemente, y puede reducirse la carga de la comprobación de interferencia entre la estampa superior de conversión de datos y el dedo de conversión de datos, y puede aumentarse la velocidad de procesamiento. En particular, la realización según la reivindicación 2 es efectiva al cambiar el movimiento de transferencia de material. De acuerdo con la realización según la reivindicación 3, la estampa superior de conversión de datos y la estampa inferior de conversión de datos que interfieren con la caja en forma de trayecto de material de conversión de datos de ubicación moviendo virtualmente la estampa superior de conversión de datos hacia abajo en dirección al punto
 40 muerto inferior virtual pueden extraerse como unos objetivos de confirmación de interferencia virtual, pueden lograrse los mismos efectos que logra la invención en la reivindicación 1. Además, el objetivo de confirmación de interferencia virtual puede seleccionarse eficientemente, puede reducirse la carga de la comprobación de interferencia entre la estampa superior de conversión de datos y la estampa inferior de conversión de datos y el
 45 material de conversión de datos, y puede aumentarse la velocidad de procesamiento. En particular, la realización según la reivindicación 3 es efectiva al cambiar el material.

De acuerdo con la realización según la reivindicación 4, debido a que se comprueba la interferencia usando el
 50 elemento de conversión de datos de forma tridimensional sencilla como uno de los elementos antes de la conmutación durante el ciclo de prensa de transferencia virtual, pueden lograrse los mismos efectos que en las reivindicaciones 1 a 3. Además, la carga de procesamiento en la fase inicial puede reducirse de manera significativa, y puede aumentarse adicionalmente la velocidad de procesamiento. Debido a que se usa el elemento de conversión de datos de forma tridimensional complicada después de la conmutación, puede asegurarse una determinación específica, precisa e inmediata.

De acuerdo con la realización según la reivindicación 5, debido a que se comprueba la interferencia cuando el ciclo
 55 de prensa de transferencia virtual está en progreso y el intervalo es el intervalo necesario de determinación, pueden lograrse los mismos efectos que en las reivindicaciones 1 a 4. Además, puede reducirse la carga seleccionando el intervalo necesario, y puede reducirse el tiempo requerido para todas las etapas de comprobación. De acuerdo con la realización según la reivindicación 6, debido a que los medios de determinación de interferencia virtual determinan la presencia o la ausencia de una interferencia virtual cuando el intervalo es el intervalo de ejecución de
 60 determinación, la carga y el tiempo requeridos para todas las etapas de comprobación pueden reducirse adicionalmente en comparación con la realización según la reivindicación 5.

De acuerdo con la realización según la reivindicación 7, debido a que se determina la presencia o la ausencia de

una interferencia virtual en la operación de transferencia virtual unidimensional en la que se designa la ejecución de la determinación de la presencia o la ausencia de una interferencia, pueden lograrse los mismos efectos que en las reivindicaciones 1 a 4. Además, la carga y el tiempo requeridos para todas las etapas de comprobación pueden minimizarse en la relación con la operación de transferencia de material.

5 De acuerdo con la realización según la reivindicación 8, debido a que el elemento de conversión de datos de lado de prensa y el elemento de conversión de datos de lado de transferencia pueden visualizarse en la sección de visualizador, pueden lograrse los mismos efectos que en las reivindicaciones 1 a 7. Además, puede observarse la relación relativa entre los elementos al crear el elemento de conversión de datos o al determinar la presencia o la ausencia de una interferencia virtual. Por lo tanto, el manejo se facilita adicionalmente.

10 De acuerdo con la realización según la reivindicación 9, puede proporcionarse una máquina prensa de transferencia que puede de forma automática, inmediata y precisa optimizar el movimiento (ciclo) de prensa de transferencia en el que se aumentan los SPM a la vez que se evita la interferencia. Además, trabajo de ajuste/entrada complicado y un trabajador adicional no son necesarios. Por lo tanto, el manejo se facilita. Debido a que no es necesario realizar realmente el ciclo de prensa de transferencia en el espacio real, es seguro y está casi exento de riesgos.

15 De acuerdo con la realización según la reivindicación 10, pueden lograrse los mismos efectos que en la reivindicación 9. Además, los SPM pueden optimizarse a los SPM (límite) admisibles en el instante en el que la cantidad de movimiento de operación de sujeción-liberación alcanza la anchura límite especificada para la estampa o similar;

20 De acuerdo con la realización según la reivindicación 11, pueden lograrse los mismos efectos que en las reivindicaciones 9 y 10. Además, los SPM pueden optimizarse a los SPM límite en el instante inmediatamente anterior a aquel en el que se superponen el ángulo de finalización de operación de sujeción y el ángulo de inicio de operación de liberación.

25 De acuerdo con la realización según la reivindicación 12, pueden lograrse los mismos efectos que en la reivindicación 11. Además, puede evitarse de forma fiable una situación en la que el intervalo de ángulos de operación de retorno y el intervalo de ángulos de operación de avance superan los 180 grados.

30 De acuerdo con la realización según la reivindicación 13, debido a que puede realizarse automáticamente un ajuste temporal de reducción de la cantidad de movimiento de operación de sujeción-liberación, pueden lograrse los mismos efectos que se logran en las reivindicaciones 9 a 12. Además, pueden eliminarse automáticamente unas limitaciones a los SPM admisibles que pueden producirse cuando se superponen el ángulo de finalización de operación de liberación y el ángulo de inicio de operación de sujeción incluso a pesar de que no se aumenta la cantidad de movimiento de operación de sujeción-liberación.

De acuerdo con la realización según la reivindicación 14, pueden lograrse los mismos efectos que en la reivindicación 9 (dispositivo de transferencia de material de transferencia tridimensional) incluso al usar un dispositivo de transferencia de material de transferencia bidimensional.

35 **Breve descripción de los dibujos**

La figura 1 es un diagrama ilustrativo de una máquina prensa de transferencia de acuerdo con una primera realización de la invención.

La figura 2 es un diagrama de bloques ilustrativo de una sección de control de operación.

La figura 3 es un diagrama ilustrativo de un almacenamiento de programa de control real.

40 La figura 4 es un diagrama ilustrativo de un almacenamiento de movimiento.

La figura 5 es un diagrama ilustrativo de un almacenamiento de objetivo de conversión de datos.

La figura 6 es un diagrama ilustrativo de un almacenamiento de elemento de conversión de datos.

La figura 7 es un diagrama ilustrativo de un almacenamiento de programa de control virtual.

45 La figura 8 es un diagrama ilustrativo de un almacenamiento de información de criterio de ejecución de determinación.

La figura 9 es un diagrama de flujo ilustrativo de una operación de control de conversión de datos de forma tridimensional.

La figura 10 es un diagrama de flujo ilustrativo de una operación de control de comprobación de interferencia virtual.

50 La figura 11 es un diagrama de bloques ilustrativo de un ciclo de prensa de transferencia virtual.

La figura 12 es un diagrama de flujo ilustrativo de una primera operación de extracción de objetivo de confirmación de interferencia virtual.

Las figuras 13 (A) a 13 (D) son diagramas ilustrativos de una operación tal como una caja en forma de trayecto de dedo y similares.

55 La figura 14 es un diagrama de flujo ilustrativo de una segunda operación de extracción de objetivo de confirmación de interferencia virtual de acuerdo con una segunda realización de la invención.

La figura 15 es un diagrama ilustrativo de un almacenamiento de elemento de conversión de datos de acuerdo con una tercera realización de la invención.

La figura 16 es un diagrama ilustrativo de un almacenamiento de programa de control virtual.
 La figura 17 es un diagrama ilustrativo de un almacenamiento de programa de control de optimización de operación de transferencia tridimensional.
 La figura 18 es un diagrama de flujo ilustrativo de una operación de control de optimización de operación de sujeción–liberación tomando en consideración la relación con la operación de retorno.
 La figura 19 es un diagrama de flujo ilustrativo de una operación de control de optimización de operación de ascenso–descenso tomando en consideración la relación con la operación de avance.
 La figura 20 es un diagrama de flujo ilustrativo de una operación de comprobación de un dispositivo de comprobación de interferencia virtual.
 La figura 21 es un diagrama de bloques ilustrativo de una operación de optimización.
 Las figuras 22 (A) y 22 (B) son diagramas ilustrativos de un ángulo de inicio y un ángulo de finalización de cada operación de transferencia.
 La figura 23 es un diagrama ilustrativo de un efecto de evitación de interferencia al aumentar de forma temporal una cantidad de movimiento de operación de sujeción–liberación.
 La figura 24 es un diagrama ilustrativo de unos efectos de reducción de limitación de SPM admisibles al reducir de forma temporal una cantidad de movimiento de operación de sujeción–liberación.
 La figura 25 es un diagrama ilustrativo de un almacenamiento de programa de control de optimización de operación de transferencia bidimensional de acuerdo con una cuarta realización de la invención.
 La figura 26 es un diagrama de flujo ilustrativo de una operación de control de optimización de operación de sujeción–liberación tomando en consideración la relación con la operación de retorno–avance.
 La figura 27 (A) y 27 (B) son diagramas ilustrativos del caso en el que una operación de sujeción–liberación y una operación de retorno se superponen parcialmente.
 Las figuras 28 (A) y 28 (B) son diagramas ilustrativos del caso en el que unas operaciones de transferencia tridimensional se superponen parcialmente.

25 **Mejor modo de llevar a cabo la invención**

Los mejores modos de llevar a cabo la invención se describen en detalle a continuación con referencia a los dibujos.

(Primera realización)

Tal como se muestra en las figuras 1 a 13 (D), una máquina (10, 40) de prensa de transferencia incluye un dispositivo de comprobación de interferencia que incluye un almacenamiento 64IPT de elemento de conversión de datos, una unidad (61, 64) de control de operación de prensa virtual, una unidad (61, 64) de control de operación de transferencia virtual, una unidad (61, 64) de generación–salida de información de sincronismo de sincronización virtual, y una unidad (61, 64) de determinación de interferencia virtual, somete un elemento de conversión de datos de lado de prensa y un elemento de conversión de datos de lado de transferencia almacenados en un estado en el que el elemento de conversión de datos de lado de prensa y el elemento constituyente de conversión de datos de lado de transferencia se convierten en datos de forma tridimensional y se ubican en el espacio virtual para tener la misma relación de posición relativa que en el espacio real respecto de un ciclo de prensa de transferencia virtual, y puede determinar si se produce una interferencia virtual o no entre el elemento de conversión de datos de lado de prensa y el elemento de conversión de datos de lado de transferencia durante el ciclo de prensa de transferencia virtual de tal modo que puede comprobarse la interferencia durante el ciclo de prensa de transferencia en el espacio virtual sin ejecutar realmente el ciclo de prensa de transferencia en el espacio real.

En esta realización, se proporciona una primera unidad (61, 64) de extracción de objetivo de confirmación de interferencia virtual de tal modo que una caja 43DBX en forma de trayecto de dedo de conversión de datos puede generarse y ubicarse en el espacio virtual, puede detectarse la interferencia entre una estampa 16D superior de conversión de datos y la caja 43DBX en forma de trayecto de dedo de conversión de datos ubicada al mover virtualmente la estampa 16D superior de conversión de datos (la parte 16BD de dado superior de conversión de datos) hacia abajo en dirección a un punto muerto inferior virtual en el espacio virtual, y la estampa 16D superior de conversión de datos puede extraerse como un objetivo de confirmación de interferencia virtual.

Tal como se muestra en la figura 1 que muestra esquemáticamente la configuración y función básicas de la máquina 10 de prensa de transferencia y la figura 2 (diagrama de bloques) que principalmente muestra un dispositivo (60) de control de operación, la máquina (10, 40) de prensa de transferencia incluye un dispositivo 10 de prensa que puede prensar un material usando la operación de prensa de un carro 15 (la estampa 16 superior) y un dispositivo 40 de transferencia de material que puede transferir un material 200 al dispositivo de prensa usando la operación de transferencia de un dedo 43, estando dispuestos el dispositivo 10 de prensa y el dispositivo 40 de transferencia de material en el espacio real para tener una relación de posición relativa específica, y puede prensar el material 200 transferido durante un ciclo de prensa de transferencia en el que la operación de prensa y la operación de transferencia están sincronizadas.

La estructura mecánica de la máquina 10 de prensa se describe a continuación haciendo referencia principalmente a la figura 1. El carro 15 (la estampa 16 superior) se prevé en un cuerpo principal (que incluye corona, columna, bastidor, asiento, mesa 19, y similares) 11 de tal modo que el carro 15 puede hacerse oscilar en la dirección vertical. La potencia para mover el carro 15 arriba y abajo se suministra a partir de un servomotor 30 a través de un

mecanismo de cigüeñal (árbol 12 de cigüeñal y varilla 14 de conexión) y unos engranajes (13, 32G). Concretamente, el movimiento de rotación del motor (30) de movimiento de carro puede convertirse en el movimiento vertical (arriba y abajo... lineal) del carro 15 (la estampa 16 superior) a través del mecanismo de cigüeñal.

5 La estampa 16 superior (el carro 15) accionado por el mecanismo de cigüeñal alcanza la posición más alta en el punto muerto superior y alcanza la posición más baja en el punto muerto inferior en el que la estampa 16 superior está cerca de una estampa 18 inferior. Un punto muerto inferior virtual descrito posteriormente hace referencia a un punto muerto inferior en el espacio virtual.

10 En las figuras 1 y 2, un dispositivo 37 de control de prensa mueve verticalmente el carro 15 (la estampa 16 superior) a una posición que se corresponde con una señal Sh de posición de carro de objetivo de entrada mientras que controla el servomotor 30 (motor de movimiento de carro). Un dispositivo 45 de control de transferencia transfiere una barra 41 de alimentación (el dedo 43) que constituye el dispositivo 40 de transferencia de material a una posición que se corresponde con una señal de posición de transferencia de objetivo de entrada mientras que controla un motor de transferencia (servomotor 46).

15 El servomotor 30 está formado por un servomotor de corriente alterna (CA) del que se controla el giro mediante el dispositivo 37 de control de prensa (carro). El dispositivo 37 de control de prensa (CNTR) incluye una sección de control de posición-velocidad (controlador) y una sección de control de corriente (servoamplificador). La señal Sh de posición de carro de objetivo se introduce en el controlador, y una señal de velocidad-posición que se corresponde con una señal de equivalente de ángulo de rotación motor theta (m) detectada mediante un codificador 30E se realimenta al controlador. El motor 30 puede ser un servomotor de corriente continua (CC) o un motor síncrono de reluctancia.

20 Tal como se muestra en las figuras 1 y 13 (A) a 13 (D) el dispositivo 40 de transferencia de material es un dispositivo de transferencia tridimensional que hace que los dedos 43 sujetos por las barras 41 de alimentación mantengan el material 200 en la estampa ubicado anteriormente (la estampa 18 inferior) (operación de sujeción (CLP) en la dirección del eje Y), levanten el material sujeto en la dirección del eje Z a una altura de operación de avance (operación de ascenso (LFT)), transfieren el material sujeto en la dirección del eje X a la posición por encima de la estampa ubicado posteriormente (la estampa 18 inferior) (operación de avance (ADV)), bajen el material 200 de la posición por encima de la estampa ubicado posteriormente a la altura de la estampa ubicado posteriormente (operación de descenso (DWN)), liberen el material en la estampa ubicado posteriormente (operación de liberación (UCL)), y devuelvan los dedos 43 vacíos (las barras 41 de alimentación) al dado ubicado anteriormente (operación de retorno (RTN)).

La siguiente descripción se da tomando el ejemplo de un sistema de transferencia tridimensional que puede transferir el material 200 de forma tridimensional. Obsérvese que la invención puede también aplicarse a un sistema de transferencia bidimensional y llevarse a cabo de la misma forma que en el caso de usar un sistema de transferencia tridimensional.

35 En la figura 2, un ordenador 60 que forma el dispositivo de control de operación incluye una CPU 61 (que incluye función de reloj), una ROM 62, una RAM 63, una HDD 64, una sección 65 de operación (PNL), una sección 66 de visualizador (IND), y una pluralidad de interfaces 67A, 67B, 67C, y 69 (I/F). El ordenador 60 tiene una función de ajuste, una función de selección, una función de instrucción, una función de control, y similares, y controla la operación de toda la máquina (10, 40) de prensa de transferencia.

40 La interfaz 67A emite como salida la señal Sh de posición de carro de objetivo al dispositivo 37 de control de prensa, la interfaz 67B emite como salida una señal Sb de freno a un freno 29 mecánico, y una señal equivalente de ángulo de cigüeñal theta (k) se introduce en la interfaz 67C a partir de un codificador 12E.

45 La interfaz 69 emite como salida una señal Sar de instrucción de operación de avance-retorno (avance: Sa, retorno: Sr) a un dispositivo 45AR de control de transferencia de operación de avance-retorno (servoamplificador y controlador), y emite como salida una señal Scu de instrucción de operación de sujeción-liberación (sujeción: Sc, liberación: Su) a un dispositivo 45CU de control de transferencia de operación de sujeción-liberación (45C, 45A). La interfaz 69 emite como salida una señal Sld de instrucción de operación de ascenso-descenso (ascenso: Sl, descenso: Sd) a un dispositivo 45LD de control de transferencia de operación de ascenso-descenso (45C, 45A).

50 Las señales de operación Sar (Sa, Sr), Scu (Sc, Su), y Sld (Sl, Sd) también incluyen una información de designación de modo de giro (por ejemplo, aceleración, velocidad máxima, deceleración, y cantidad de movimiento) de unos servomotores 46AR, 46CU, y 46LD. Concretamente, un par de barras 41 de alimentación, es decir, una pluralidad de dedos 43 puede moverse en cada dirección de operación una cantidad (distancia) específica de acuerdo con una traza trapezoidal junto con un inicio suave aumentando gradualmente (acelerando) la velocidad de rotación del servomotor 46, un movimiento a alta velocidad a la velocidad máxima, y una detención suave disminuyendo gradualmente (decelerando) la velocidad de rotación.

En la primera realización, los medios designados como "(61, 64)", tales como la unidad (61, 64) de control de operación de prensa y la unidad (61, 64) de control de operación de transferencia que se hacen funcionar en el espacio real, la unidad (61, 64) de generación-salida de información de sincronismo de sincronización, la unidad

(61, 64) de control de operación de prensa virtual, la unidad (61, 64) de control de operación de transferencia virtual, la primera unidad (61, 64) de extracción de objetivo de confirmación de interferencia virtual, la unidad (61, 64) de control de conmutador de elemento de conversión de datos, y la unidad (61, 64) de determinación de interferencia virtual, están formadas por la HDD 64 que almacena unos programas de control respectivos y la CPU 61 que tiene una función de ejecución de programa. El programa y similares se cargan en la RAM 63 y se ejecutan. Concretamente, los elementos están formados principalmente por medios de software. Obsérvese que los elementos pueden estar formados por medios de hardware tales como un circuito lógico.

Cada característica de programa de control de la invención se almacena en un almacenamiento 64IPRG de programa de control virtual que se muestra en la figura 7, y unos elementos (por ejemplo, la información de BIOS, valor fijo, y similares) comunes a cada programa de control se almacenan en la ROM 62. Esto también se aplica a una segunda unidad (61, 64) de extracción de objetivo de confirmación de interferencia virtual y similares en una segunda realización descrita posteriormente.

El todo o una parte de cada programa de control de cada uno de los medios puede almacenarse en la ROM 62, una FRAM, o similar en lugar de la HDD 64, o puede descargarse desde el exterior a través de una línea de comunicación de datos, o puede instalarse usando un medio.

En lo concerniente al control de accionamiento del dispositivo 10 de prensa en el espacio real, la unidad (61, 64) de control de operación de prensa genera y emite como salida la señal Sh de posición de carro de objetivo al dispositivo 37 de control de prensa de acuerdo con un programa de control de operación real de prensa almacenado en un almacenamiento 64MC de programa de control real (el área 64MCP) que se muestra en las figuras 2 y 3 y un movimiento SLD de prensa que se muestra en la figura 1 almacenado en un almacenamiento 64M de movimiento (el área 64MP) que se muestra en la figura 4. El eje SLD vertical del movimiento de prensa (carro) indica la posición (altura) del carro 15 (la estampa 16 superior), y el eje horizontal indica el ciclo (tiempo). También puede usarse el ángulo de cigüeñal.

Se introduce una señal de velocidad en el servoamplificador (no mostrado) que constituye el dispositivo 37 de control de prensa a partir del controlador, y una señal de velocidad que se corresponde con un cambio en la señal de equivalente de ángulo de rotación motor theta (m) se realimenta al servoamplificador. El servoamplificador emite como salida una señal Si de corriente de accionamiento de motor (señal equivalente de par motor). El carro 15 (la estampa 16 superior) puede posicionarse de manera precisa en la dirección vertical en una posición que se corresponde con la señal Hpr de posición de carro de objetivo (Sh) mediante el control de giro anterior (control de par motor) del servomotor 30.

La unidad (61, 64) de control de operación de prensa tiene una estructura de tipo de salida de pulso de posición. El servomotor 30 y el árbol 12 de cigüeñal se conectan directamente. Cuando la velocidad de rotación de motor ajustada es de 120 rpm, el número de pulsos emitidos como salida a partir del codificador 30E por el giro (360 grados) es de 1.000.000, y el tiempo de ciclo de salida es de 5 ms, la señal Sh de posición de carro de objetivo (número de pulsos emitidos como salida en unidades de ciclo (5 ms)) es de 10.000 pulsos = $(1.000.000 \times 120/60) \times 0,005$.

El codificador 12E unido al mecanismo de cigüeñal (árbol 12 de cigüeñal) emite como salida la señal de ángulo equivalente de rotación theta (k) del árbol 12 de cigüeñal. Una posición H del carro 15 en la dirección vertical puede conocerse convirtiendo la señal theta (k). En esta realización, una posición Hi de carro se visualiza en una sección 66 de visualizador.

El dispositivo 40 de transferencia de material tiene una estructura de transferencia tridimensional, está formado por un mecanismo de transferencia que incluye un par de barras 41 de alimentación (una de las barras 41 de alimentación se omite en la figura 1), tres servomotores 46 correspondientes a los tres ejes perpendiculares entre sí (servomotor 46AR de avance-retorno, servomotor 46CU de sujeción-liberación, y servomotor 46LD de ascenso-descenso), y los correspondientes dispositivos 45AR, 45CU, y 45LD de control de transferencia, y puede realizar la operación de transferencia mediante el control de giro de los servomotores 46AR, 46CU, y 46LD.

Cada uno de los dispositivos 45AR, 45CU, y 45LD de control de transferencia está formado por un controlador (CNTR) y un servoamplificador de la misma forma que el dispositivo 37 de control de prensa, y obtiene una señal de realimentación (señales de ángulo equivalente de rotación de motor theta (mar), theta (mcu), y theta (mld)) a partir de los codificadores 47AR, 47CU, y 47LD. Siar, Sicu, y Sild indican señales de corriente de impulsión de motor (par motor equivalente).

La unidad de control de operación de transferencia (CPU 61, HDD 64) que funciona en el espacio real genera y emite como salida el señales (Sar, Scu, Sld) de posición de transferencia de objetivo que se muestran en la figura 2 a los dispositivos 45AR, 45LD, y 45CU de control de transferencia de acuerdo con un programa de control de operación real de transferencia almacenado en el almacenamiento 64MC de programa de control real (el área 64MCT) que se muestra en la figura 3 y un movimiento TLD de transferencia (Rar, Rcu, Rld) que se muestra en la figura 1 almacenado en el almacenamiento 64M de movimiento (el área 64MT) que se muestra en la figura 4. El eje vertical del movimiento TLD de transferencia indica la posición del dedo 43, y el eje horizontal indica el ciclo

(tiempo). También puede usarse el ángulo de cigüeñal.

- 5 El movimiento de carro (SLD) que va a almacenarse en el almacenamiento 64M de movimiento de prensa (64MP) que se muestra en la figura 4 puede ajustarse e introducirse usando unos medios de entrada de ajuste de movimiento de carro (la sección 65 de operación), y el movimiento (TRD) de transferencia que va a almacenarse en el almacenamiento 64M de movimiento de transferencia (64MT) puede ajustarse e introducirse usando unos medios de entrada de ajuste de movimiento de transferencia (la sección 65 de operación). Obsérvese que estos movimientos se usan como base para el ciclo de prensa de transferencia virtual de cada elemento de conversión de datos (por ejemplo, la estampa superior de conversión de datos) al determinar la presencia o la ausencia de una interferencia virtual en el espacio virtual.
- 10 El almacenamiento 64IPT de elemento de conversión de datos que se muestra en la figura 6 almacena elementos de conversión de datos de lado de prensa y elementos de conversión de datos de lado de transferencia en un estado en el que los elementos constituyentes están ubicados en el espacio virtual para tener la misma relación de posición relativa que en el espacio real.
- 15 La expresión “elemento de conversión de datos de lado de prensa” hace referencia a un elemento de lado de prensa (por ejemplo, el carro 15 y la estampa 16 superior) que se convierte en datos de forma tridimensional (por ejemplo, 15D y 16D). En esta realización, las formas tridimensionales incluyen una forma (sistema) tridimensional complicada que se muestra en el lateral izquierdo de la figura 6 y una forma (sistema) tridimensional sencilla que se muestra en el lateral derecho de la figura 6. El elemento de conversión de datos de forma tridimensional complicada se obtiene convirtiendo la forma tridimensional real del elemento de lado de prensa en datos.
- 20 Esta conversión en datos se realiza mediante una unidad de control de conversión de datos de forma tridimensional. Concretamente, la unidad (61, 64) de control de conversión de datos de forma tridimensional convierte el objetivo de conversión de datos (objeto real) especificado realizando una consulta de un almacenamiento 64PT de objetivo de conversión de datos que se muestra en la figura 5 (la ST (etapa) 01 en la figura 9) en datos de forma tridimensional (ST04). El objetivo de conversión de datos se especifica a partir de una información (por ejemplo, los datos de la estampa 16 superior o cada parte 16BD de dado superior tal como el nombre y las dimensiones) se visualiza (ST02)
- 25 en la sección 66 de visualizador mediante una operación de tecla o una operación de toque de la sección 65 de operación (ST03). El objetivo de conversión de datos puede reducirse a escala al convertir el objetivo de conversión de datos en datos.
- 30 El elemento convertido en datos (por ejemplo, 16D ... datos de CAD tridimensionales) se almacena en el almacenamiento 64IPT de elemento de conversión de datos (el área 64IPKD) que se muestra en la figura 6 mediante la unidad (61, 64) de control de función de almacenamiento de elemento de conversión de datos (ST06). El elemento de conversión de datos se almacena en un estado de ubicación en cooperación con la unidad (61, 64) de control de ubicación.
- 35 Concretamente, la unidad (61, 64) de control de ubicación sitúa el elemento constituyente de conversión de datos de lado de prensa (por ejemplo, la estampa 16D superior de conversión de datos) convertido en datos de forma tridimensional mientras realiza una consulta de unos datos básicos (por ejemplo, la información de distribución) del dispositivo 10 de prensa que se introduce usando medios de entrada de ajuste de distribución (la sección 65 de operación) y se almacena en el almacenamiento 64PT de objetivo de conversión de datos (el área 64PBD) que se muestra en la figura 5 (ST05). La información de distribución es “información de posición con respecto al centro del cuerpo principal de prensa en la dirección de anchura, la dirección de profundidad, y la dirección de altura”. En esta realización, unos medios (61, 64) de control de almacenamiento de datos de ubicación operan para almacenar el elemento de conversión de datos en el almacenamiento 64IPT de elemento de conversión de datos (el área 64IPTX) que se muestra en la figura 6 como “datos de ubicación en el espacio virtual” (ST06).
- 40
- 45 Asimismo, el elemento de conversión de datos de lado de transferencia se somete a una conversión y ubicación de datos de forma tridimensional (ST03 a ST06), y el procesamiento se termina después de que se han procesado todos los elementos necesarios (Sí en ST07). El elemento de conversión de datos (por ejemplo, el dedo 43D de conversión de datos) se almacena en los medios 64IPT de almacenamiento de elemento de conversión de datos (el área 64ITKD) que se muestran en la figura 6. Los “datos de ubicación en el espacio virtual” se almacenan en el área 64IPTX que se muestra en la figura 6 de la misma manera que el elemento de conversión de datos de lado de prensa (por ejemplo, 16D) (ST05). Concretamente, la relación de posición relativa entre el elemento de conversión de datos de lado de transferencia (por ejemplo, la estampa 16D superior de conversión de datos) y el elemento de conversión de datos de lado de transferencia (por ejemplo, el dedo 43D de conversión de datos) en el espacio virtual se hace la misma que la relación de posición relativa en el espacio real mediante CG tridimensional.
- 50
- 55 Un sistema de forma tridimensional complicada se ha descrito anteriormente (figuras 5, 6, y 9). Obsérvese que un sistema de forma tridimensional sencilla se somete también a conversión y ubicación de datos de forma tridimensional de la misma forma que se ha descrito anteriormente, y se almacena en las áreas 64IPKDS, 64ITKDS, y 64IPTXS que se muestran en el lateral derecho en la figura 6 (figuras 5, 6, y 9). Obsérvese que la forma tridimensional sencilla envuelve a la forma tridimensional complicada. Los detalles de la forma tridimensional sencilla se describen posteriormente.

Las series de operaciones anteriores pueden llevarse a cabo mientras se confirman el objetivo de conversión de datos (por ejemplo, la estampa 16 superior y la parte 16B de dado superior) y los datos básicos (por ejemplo, la información de distribución) visualizados en la sección 66 de visualizador a simple vista. El elemento de conversión de datos de lado de prensa (por ejemplo, 16BD) y el elemento de conversión de datos de lado de transferencia (por ejemplo, 43BD) completados y el estado de ubicación de los mismos en el espacio virtual también pueden confirmarse a simple vista.

Los elementos de conversión de datos y los datos de ubicación respectivos pueden crearse en otra ubicación y almacenarse en los medios 64IPT de almacenamiento de elemento de conversión de datos (64IPTX) usando un medio o a través de una línea de comunicación.

Los medios (61, 64) de control de operación de prensa virtual son unos medios para hacer que los elementos de conversión de datos de lado de prensa (el carro 15D de conversión de datos ... la estampa 16D superior de conversión de datos y la parte 16BD de dado superior de conversión de datos) ubicados en los medios 64IPT de almacenamiento de elemento de conversión de datos (64IPKD y 64IPTX (o 64IPKDS y 64IPTXS)) que se muestran en la figura 6 realicen una operación de prensa virtual en el espacio virtual de acuerdo con el movimiento SLD de prensa almacenado en el almacenamiento 64M de movimiento de prensa (el área 64MP) que se muestra en la figura 4. Obsérvese que la unidad (61, 64) de control de movimiento de prensa que funciona en el espacio real emite como salida la señal de pulso (Sh) en unidades de tiempo específico para el control de realimentación, y es suficiente que la unidad (61, 64) de control de operación de prensa virtual adquiera el movimiento de prensa (carro) almacenado como unas trazas (SLD) y siga las trazas (SLD). Concretamente, es suficiente que la unidad (61, 64) de control de operación de prensa virtual mueva la estampa 16D superior de conversión de datos (la parte 16BD de dado superior de conversión de datos) arriba y abajo junto con el carro 15D de conversión de datos en unidades de ciclo (tiempo) específicas.

La unidad (61, 64) de control de operación de transferencia virtual se usa para hacer que los elementos de conversión de datos de lado de transferencia (la barra 41D de conversión de datos de alimentación ... el dedo 43D de conversión de datos y la parte 43BD de dedo de conversión de datos) ubicados en el almacenamiento 64IPT de elemento de conversión de datos (64ITKD y 64IPTX (o 64ITKDS y 64IPTXS)) que se muestra en la figura 6 realicen una operación de transferencia virtual en el espacio virtual de acuerdo con el movimiento TRD de transferencia almacenado en los medios 64M de almacenamiento de movimiento de transferencia (el área 64MT) que se muestran en la figura 4.

En este caso, mientras la unidad (61, 64) de control de movimiento de transferencia que funciona en el espacio real emite como salida la señal de pulso (Sar, Scu, Sld) en unidades de tiempo específico para el control de realimentación, es suficiente que la unidad (61, 64) de control de operación de transferencia virtual adquiera el movimiento de transferencia almacenado como unas trazas (TRD) y siga las trazas (TRD). Concretamente, es suficiente que la unidad (61, 64) de control de operación de transferencia virtual mueva el dedo 43D de conversión de datos (la parte 43BD de dedo de conversión de datos) arriba y abajo junto con la barra 41D de alimentación a lo largo de las trazas (TRD... Rar, Rcu, Rld) en unidades de ciclo (tiempo) específicas.

La unidad (61, 64) de generación-salida de información de sincronismo de sincronización virtual genera y emite como salida una información de sincronismo de sincronización virtual para sincronizar la operación de prensa virtual de la unidad (61, 64) de control de operación de prensa virtual y la operación de transferencia virtual de la unidad (61, 64) de control de operación de transferencia virtual tal como se muestra en la figura 11 (ST16 en la figura 10). El progreso de estas operaciones en la sincronización es el progreso (ejecución) del ciclo de prensa de transferencia virtual, tal como se muestra en la figura 1. En esta realización, la señal de sincronismo de sincronización virtual se genera y se emite como salida usando una señal de reloj de referencia transmitida a partir de un circuito de reloj (no mostrado) en la CPU 61.

La unidad (61, 64) de determinación de interferencia virtual se usa para determinar si se produce o no una interferencia entre el elemento de conversión de datos de lado de prensa (la estampa 16D superior de conversión de datos) y el elemento (43D) de conversión de datos de lado de transferencia convertido en datos de forma tridimensional durante el ciclo de prensa de transferencia virtual (SLD, TRD) (véase ST21 y ST22 en la figura 10 y la figura 11 que es un diagrama esquemático).

En la figura 11, la unidad (61, 64) de determinación de interferencia virtual se ilustra en el lateral derecho para mayor comodidad en la ilustración. Obsérvese que la unidad (61, 64) de determinación de interferencia virtual funciona en el espacio virtual que se ilustra en el lateral izquierdo. Esto también se aplica a la primera unidad (61, 64) de extracción de objetivo de confirmación de interferencia virtual en el lateral derecho.

La presencia o la ausencia de una interferencia en el espacio virtual se determina mediante un procedimiento de comprobación de correspondencia secuencial que usa datos de CAD tridimensionales (el elemento de conversión de datos de lado de prensa y el elemento de conversión de datos de lado de transferencia). El número de puntos correspondientes entre un elemento de conversión de datos de lado de prensa (por ejemplo, una parte 16BD de dado superior de conversión de datos) y cada elemento de conversión de datos de lado de transferencia es de 500, por ejemplo. El número de puntos correspondientes es de 3.000 tomando en consideración cada elemento de

conversión de datos de lado de prensa (la parte 18BD de dado inferior de conversión de datos). Esto también se aplica a la correspondencia entre un elemento de conversión de datos de lado de transferencia (por ejemplo, el dedo 43D de conversión de datos) y cada elemento de conversión de datos de lado de prensa. Concretamente, la carga de procesamiento y el tiempo de procesamiento se aumentan considerablemente para comprobar todos estos puntos (por ejemplo, varias decenas de millares de puntos) en las unidades del progreso (por ejemplo, avanzando paso a paso en intervalos de 1 ms) del ciclo de prensa de transferencia. No obstante, es generalmente imposible proporcionar un ordenador de gran capacidad y alta velocidad que cumpla un requisito de este tipo en la máquina (10, 40) de prensa de transferencia.

Por lo tanto, se proporcionan diversas medidas para reducir la carga de procesamiento de determinación y aumentar la velocidad de procesamiento. Concretamente, puede seleccionarse el elemento de conversión de datos de correspondencia de comprobación de interferencia. Es decir, se proporciona la primera unidad (61, 64) de extracción de objetivo de confirmación de interferencia virtual para extraer el elemento constituyente de conversión de datos que probablemente experimenta una interferencia en el espacio virtual como el objetivo de confirmación de interferencia virtual.

La primera unidad (61, 64) de extracción de objetivo de confirmación de interferencia virtual se usa para detectar una interferencia entre la estampa 16D superior de conversión de datos y la caja 43DBX en forma de trayecto de dedo de conversión de datos ubicados en el espacio virtual al mover virtualmente la estampa 16D superior de conversión de datos (el carro 15D de conversión de datos) hacia abajo en dirección al punto muerto inferior virtual en el espacio virtual (ST1507 en la figura 12), y extraer la estampa 16D superior de conversión de datos detectado como el objetivo de confirmación de interferencia virtual (SÍ en ST1508 y ST1509).

Los detalles de la primera unidad (61, 64) de extracción de objetivo de confirmación de interferencia virtual se describen a continuación con referencia a las figuras 12 y 13 (A) a 13 (D). Se forma la primera unidad (61, 64) de control de generación-ubicación de caja en forma de trayecto de dedo que constituye la primera unidad (61, 64) de extracción de objetivo de confirmación de interferencia virtual para generar la caja 43DBX en forma de trayecto de dedo de conversión de datos basándose en trazas de dedo de conversión de datos al hacer que un par de dedos 43D de conversión de datos izquierdo y derecho que se muestran en la figura 13 (A) realicen una operación de transferencia unidimensional virtual (ST1503) en el espacio virtual en el siguiente orden CLP? LFT? ADV? DWN? UCL? RTN (ST1504 y ST1505) y colocan la caja 43DBX en forma de trayecto de dedo de conversión de datos en el espacio virtual (ST1506).

La caja 43DBX en forma de trayecto de dedo de conversión de datos generada está constituida por un par izquierdo y derecho (43DBXL y 43DBXR) que se muestra en la figura 13 (B), y se almacena en el almacenamiento 64IPT de elemento de conversión de datos (el área 64ITFX) que se muestra en la figura 6 junto con los datos de ubicación en el espacio virtual. La caja 43DBX en forma de trayecto de dedo de conversión de datos (43DBXL y 43DBXR) se ilustra de manera independiente en la figura 13 (B) para mayor comodidad en la descripción. Obsérvese que la caja 43DBX en forma de trayecto de dedo de conversión de datos se dispone entre la estampa 16D superior de conversión de datos y la estampa 18D inferior de conversión de datos que se muestran en la figura 13 (C) durante la detección de interferencia virtual preliminar.

Concretamente, el espacio de movimiento máximo (43DBX), al hacer que el dedo 43D de conversión de datos realice una operación de transferencia virtual, se dispone virtualmente antes de la determinación de la presencia o la ausencia de una interferencia virtual realizada durante el ciclo de prensa de transferencia virtual, y una parte (la parte 16BD de dado superior de conversión de datos) que se introduce en el espacio de movimiento máximo (43DBX) al hacer que la estampa 16D superior de conversión de datos (el carro 15D de conversión de datos) realice la operación de prensa virtual (se mueva hacia abajo) indicada por la flecha discontinua en la figura 13 (C) se extrae como una parte (la parte 16BD de dado superior de conversión de datos) que probablemente interfiere durante la determinación de la presencia o la ausencia de una interferencia virtual (ST1508) realizada durante el ciclo de prensa de transferencia virtual (ST1509).

En mayor detalle, tal como se muestra en la figura 13 (C), cuando la estampa 16D superior de conversión de datos tiene unas partes de dado superior de tres filas hacia abajo 16BDR1 (tres columnas), 16BDR2 (tres columnas), y 16BDR3 (tres columnas) y la totalidad de la estampa 16D superior de conversión de datos se mueve hacia abajo para tocar la estampa 18D inferior de conversión de datos, las partes de dado superior 16BDR1 (tres columnas) y 16BDR3 (tres columnas) a los lados izquierdo y derecho tocan (interfieren con) la caja 43DBX en forma de trayecto de dedo de conversión de datos (43DBXL y 43DBXR) dispuesta entre la estampa 16D superior de conversión de datos y la estampa 18D inferior de conversión de datos. Por otro lado, debido a que las partes 16BDR2 de dado superior (tres columnas) en la zona media se introducen en un espacio SP que se muestra en la figura 13 (B) entre las cajas 43DBXL y 43DBXR en forma de trayecto de dedo de conversión de datos, las partes 16BDR2 de dado superior no interfieren con la caja 43DBX en forma de trayecto de dedo de conversión de datos.

Por lo tanto, se extraen las partes de dado superior 16BDR1 (tres columnas) y 16BDR3 (tres columnas) a los lados izquierdo y derecho, tal como se muestra en la figura 13 (D). Las partes 16BDR2 de dado superior en la zona media no se extraen. La figura 11 muestra el caso en el que se extraen las partes 16BD1 y 16BD2 de dado superior, a diferencia del caso que se muestra en la figura 13 (D).

Es extremadamente ventajoso determinar la presencia o la ausencia de una interferencia virtual para las partes extraídas (las partes 16BDR1 y 16BDR3 de dado superior de conversión de datos) para reducir de manera significativa la carga de procesamiento de determinación de la presencia o la ausencia de una interferencia virtual y aumentar la velocidad de procesamiento. En el caso anterior, la carga de procesamiento (3/3) de determinación de la presencia o la ausencia de una interferencia virtual en el espacio virtual puede reducirse a 2/3.

La estampa 16D superior de conversión de datos (la parte 16BD de dado superior) y el dedo 43D de conversión de datos se seleccionan realizando una consulta del almacenamiento 64IPT de elemento de conversión de datos (64IPKD, 64ITKD, 64IPTX) que se muestra en la figura 6 (ST1501 y ST1502). Las partes 16BDR1 y 16BDR3 de dado superior de conversión de datos extraídos y el dedo 43D de conversión de datos se almacenan de forma temporal en el área de trabajo de la RAM 63 como los elementos de conversión de datos de lado de prensa y el elemento constituyente de conversión de datos de lado de transferencia, respectivamente (ST1510).

En la figura 12, incluso aunque la estampa 16D superior de conversión de datos (el carro 15D de conversión de datos) no alcance el punto muerto inferior virtual (NO en ST1511), el procesamiento se termina (FIN) después de realizar el procesamiento en las etapas ST1509 y ST1510 cuando se ha detectado una interferencia (ST1508). Obsérvese que las operaciones (ST1507 a 1509) pueden realizarse repetidamente hasta que la estampa 16D superior de conversión de datos alcance el punto muerto inferior virtual. Esto permite que una comprobación de interferencia de una diferente o la misma parte 16BD de dado superior y/o el dedo 43D de conversión de datos (o la parte 43BD de dedo de conversión de datos) se realice un número de veces. Esto se debe a que no se producen problemas tales como un fallo de dispositivo debido a que la interferencia se produce en el espacio virtual.

La unidad (61, 64) de determinación de interferencia virtual determina la presencia o la ausencia de una interferencia virtual usando la estampa 16D superior de conversión de datos (una pluralidad de partes 16BDR1 y 16BDR3 de dado superior de conversión de datos) extraído por la primera unidad (61, 64) de extracción de objetivo de confirmación de interferencia virtual (ST1509 en la figura 12) como el elemento de conversión de datos de lado de prensa y el dedo 43D de conversión de datos (puede ser la parte 43BD de dedo de conversión de datos) como el elemento de conversión de datos de lado de transferencia (ST21 y ST22 en la figura 10).

Debido a que la estampa (la estampa 16 superior y la estampa 18 inferior) y el dedo 43 se forman en general combinando un número de partes, pueden también conseguirse a este respecto un aumento significativo de la velocidad y una facilitación en el manejo en comparación con la máquina de prensa propuesta con anterioridad en la que es necesario determinar y ajustar (introducir) las partes de objetivo de comprobación de interferencia cada vez que la estampa se sustituye por otro dado. Concretamente, el trabajo en el emplazamiento (espacio real) se hace difícil y requiere un periodo más prolongado de tiempo puesto que la estampa, el dedo, y el material tienen una forma tridimensional más complicada que tiene un saliente, una depresión, una parte esférica, o similar, y se aumenta el número de partes.

En esta realización, se toman las siguientes medidas para facilitar adicionalmente el manejo y aumentar adicionalmente la velocidad de procesamiento en la operación real.

Concretamente, el elemento de conversión de datos de forma tridimensional sencilla creado para envolver a la forma tridimensional real se almacena de manera seleccionable para cada uno de los elementos de conversión de datos de lado de prensa y los elementos de conversión de datos de lado de transferencia en cada una de las áreas 64IPKD, 64ITKD, y 64IPT del almacenamiento 64IPT de elemento de conversión de datos que se muestran en la figura 6 junto al elemento de conversión de datos de forma tridimensional complicada obtenido convirtiendo la forma tridimensional real en datos.

Por lo tanto, la unidad (61, 64) de control de conmutador de elemento de conversión de datos se proporciona de tal modo que el elemento de conversión de datos puede conmutarse desde el elemento de conversión de datos de forma tridimensional sencilla hasta el elemento de conversión de datos de forma tridimensional complicada (SÍ en ST18 y ST19 en la figura 10) con un sincronismo específico durante el ciclo de prensa de transferencia virtual.

La expresión "elemento de conversión de datos de forma tridimensional sencilla" hace referencia a un elemento que tiene un tamaño (dimensiones) capaz de circundar la dimensión máxima de la forma tridimensional real (por ejemplo, la estampa 16 superior) en cada dirección de eje (X, Y, Z) y que se convierte en datos de forma tridimensional. En mayor detalle, una forma sencilla (por ejemplo, una forma cúbica o una forma de prisma cuadrado que tiene seis superficies de parte de objetivo de comprobación de interferencia) se forma para envolver al elemento de conversión de datos de forma tridimensional complicada que se corresponde con la forma tridimensional real (por ejemplo, una forma que tiene 1.000 superficies de parte de objetivo de comprobación de interferencia). Esto reduce de manera significativa el número de partes de comprobación de correspondencia, mediante lo que puede esperarse una simplificación y un aumento de la velocidad de procesamiento.

La unidad (61, 64) de determinación de interferencia virtual determina la presencia o la ausencia de una interferencia virtual usando el elemento de conversión de datos de forma tridimensional sencilla como al menos uno de los elementos de conversión de datos antes de la conmutación (NO en ST18 en la figura 10) (ST21), y determina la presencia o la ausencia de una interferencia virtual usando los elementos de conversión de datos de forma

tridimensional complicada como ambos elementos de conversión de datos después de la conmutación (Sí en ST18). Por lo tanto, el tiempo de comprobación de interferencia preliminar hasta que se aproximan (o entran en contacto) los elementos de conversión de datos de forma tridimensional complicada puede reducirse en gran medida. Concretamente, puede reducirse la carga de procesamiento de manera significativa y puede aumentarse adicionalmente la velocidad de procesamiento antes de la conmutación, asegurando de este modo una operación eficiente.

El sincronismo de conmutador anterior puede introducirse o cambiarse usando medios de entrada de sincronismo de conmutador (la sección 65 de operación). El sincronismo de conmutador preferentemente se encuentra inmediatamente antes del elemento de conversión de datos de lado de prensa que probablemente interfiere (entra en contacto con) el elemento de conversión de datos de lado de transferencia. Por ejemplo, el sincronismo de conmutador puede ajustarse como la distancia entre la parte 16BD de dado superior de conversión de datos (la superficie de extremo inferior del carro 15D de conversión de datos) y la parte 43BD de dedo de conversión de datos (o la superficie de extremo superior de la mesa 19D de conversión de datos). Debido a que la interferencia en el espacio virtual no produce un problema real, al permitir la determinación de la presencia o la ausencia de una interferencia virtual hasta que la estampa 16D superior de conversión de datos (el carro 15D de conversión de datos) alcanza el punto muerto inferior virtual, el tiempo en el que la presencia de interferencia se determina por primera vez (inmediatamente después de la determinación) puede detectarse automáticamente y ajustarse como el sincronismo de conmutador.

Pueden proporcionarse medios de ajuste de intervalo (la sección 65 de operación) de tal modo que un intervalo necesario de determinación (por ejemplo, un intervalo de operación de sujeción y un intervalo de operación de liberación) que requiere la determinación de la presencia o la ausencia de una interferencia virtual puede ajustarse durante el ciclo de prensa de transferencia virtual (la operación de prensa sincronizada y la operación de transferencia). Obsérvese que puede ajustarse un intervalo no necesario de determinación (por ejemplo, un intervalo distinto del intervalo de operación de sujeción y el intervalo de operación de liberación) que no requiere la determinación de la presencia o la ausencia de una interferencia virtual.

La unidad (61, 64) de determinación de interferencia virtual puede determinar la presencia o la ausencia de una interferencia virtual (ST20) en el intervalo necesario de determinación durante el ciclo de prensa de transferencia virtual (Sí en ST20 en la figura 10). Concretamente, puede reducirse la carga estrechando el intervalo necesario de comprobación de interferencia, y puede reducirse el tiempo requerido para todas las etapas de comprobación. Además, la carga de procesamiento del ordenador 60 puede reducirse.

Además, se proporcionan medios de ajuste de subdivisión (la sección 65 de operación) de tal modo que puede ajustarse un intervalo de ejecución de determinación generado realizando subdivisiones del intervalo necesario de determinación de ajuste. Un intervalo de este tipo no puede ajustarse manualmente, y puede asignarse automáticamente al colocar los datos tridimensionales en el espacio virtual, por ejemplo.

En este caso, la unidad (61, 64) de determinación de interferencia virtual puede determinar la presencia o la ausencia de una interferencia virtual sólo en el intervalo de ejecución de determinación (Sí en ST20 en la figura 10). Por ejemplo, en el caso en el que la operación CLP de sujeción en la que el dedo 43D de conversión de datos avanza hacia la estampa 18D inferior de conversión de datos y la operación UCL de liberación en la que el dedo 43D de conversión de datos se mueve lejos de la estampa 18D inferior de conversión de datos se ajustan como intervalos necesarios de determinación, se ajusta un intervalo en el que no se comprueba la interferencia cuando la distancia entre el dedo 43D de conversión de datos y la estampa 18D inferior de conversión de datos es grande debido a que obviamente no se produce la interferencia. Concretamente, puede realizarse una operación más eficiente en comparación con el caso de comprobar la interferencia durante la totalidad del intervalo. La carga y el tiempo requeridos para todas las etapas de comprobación pueden reducirse adicionalmente en comparación con el caso de ajuste de sólo el intervalo necesario. Obsérvese que puede ajustarse un intervalo de no ejecución de determinación.

Además, se proporcionan unos medios de ajuste de operación de transferencia de objetivo de determinación (la sección 65 de operación) de tal modo que puede ajustarse el efecto de que la presencia o la ausencia de una interferencia se determine durante el ciclo de prensa de transferencia virtual en unidades de operaciones de transferencia virtual unidimensional que forman la operación de transferencia virtual. Obsérvese que puede ajustarse el efecto de que la presencia o la ausencia de una interferencia no se determine. En este caso, la unidad (61, 64) de determinación de interferencia virtual puede determinar la presencia o la ausencia de una interferencia virtual durante la operación de transferencia virtual unidimensional en la que se ajusta el efecto de que la presencia o la ausencia de una interferencia se determine (Sí en ST20 en la figura 10).

Concretamente, debido a que la ejecución o la no ejecución de la determinación de la interferencia de dedo de conversión de datos o la interferencia de material de conversión de datos puede ajustarse selectivamente para los dedos 43D de conversión de datos individuales y los materiales 200D de conversión de datos con respecto a cada operación de transferencia virtual unidimensional (CLP, UCL, ADV, RTN, LFT, DUN), puede realizarse una comprobación de interferencia selectiva. La comprobación de interferencia puede omitirse cuando obviamente no se produce una interferencia o para una operación de transferencia para la que se considera que la comprobación de

interferencia no es necesaria.

La información del intervalo necesario de determinación y la información del intervalo de ejecución de determinación en el intervalo necesario de determinación se almacenan en un área 64YNP del almacenamiento 64YN de información de criterio de necesidad de determinación que se muestra en la figura 8. La información del área de ejecución en cada operación de transferencia virtual unidimensional se almacena en un área 64YNT. La necesidad se determina mediante unos medios (61, 64) de control de criterio de necesidad de determinación (ST20 en la figura 10).

Además, se proporciona una unidad (61, 64) de control de visualizador de elemento de conversión de datos de forma tridimensional de tal modo que el elemento de conversión de datos de lado de prensa y el elemento de conversión de datos de lado de transferencia almacenados en el almacenamiento 64IPT de elemento de conversión de datos que se muestra en la figura 6 pueden visualizarse en el visualizador 66 en un estado en el que los elementos están ubicados en el espacio virtual. Los elementos se visualizan de tal modo que los elementos pueden observarse a simple vista en un estado que se muestra en la figura 13 (C) incluso durante una operación en el espacio virtual.

En la máquina (10, 40) de prensa de transferencia de acuerdo con la primera realización, cuando se solicita una comprobación de interferencia mediante una operación de tecla de la sección 65 de operación, el dispositivo de comprobación de interferencia comprueba (determina) la presencia o la ausencia de una interferencia virtual en el espacio virtual de acuerdo con el procedimiento que se muestra en la figura 10.

Concretamente, se visualiza una pantalla inicial en el visualizador 66 (ST10). Una pluralidad de movimientos de carro (SLD) ajustados usando los medios de entrada de ajuste de movimiento de carro (la sección 65 de operación) y almacenados en el almacenamiento 64M de movimiento de prensa (64MP) que se muestra en la figura 4 y una pluralidad de movimientos (TRD) de transferencia ajustados usando los medios de entrada de ajuste de movimiento de transferencia (la sección 65 de operación) y almacenados en el almacenamiento 64M de movimiento de transferencia (64MT) también se visualizan.

El operador selecciona el movimiento de prensa y el movimiento de transferencia realizando una consulta de la información visualizada (ST11). En este caso, se seleccionan el movimiento de carro (SLD) y el movimiento (TRD) de transferencia que se muestran en la figura 1 o 11. Debido a que cada movimiento puede seleccionarse especificando el número de movimiento o similar mientras se confirma la entrada y almacenarse el movimiento a simple vista, el manejo se facilita. En esta fase, cada movimiento (SLD y TRD) puede ajustarse (introducirse) mientras se crea cada movimiento.

Una unidad (61, 64) de confirmación de almacenamiento de objetivo de interferencia virtual confirma si el objetivo de interferencia virtual se almacena o no en el área de trabajo de la RAM 63 (ST12). Cuando el objetivo de interferencia virtual (por ejemplo, una estampa 16D superior de conversión de datos y un dedo 43D de conversión de datos) se han extraído (ST1501 a ST1509 en la figura 12) usando la primera unidad (61, 64) de extracción de objetivo de confirmación de interferencia virtual y se han almacenado (ST1510) en la memoria (RAM 63) (SÍ en ST12 en la figura 10), se determina que se ha completado la selección del elemento de conversión de datos de lado de prensa (16D) y el elemento (43D) de conversión de datos de lado de transferencia (ST15 y SÍ en ST14).

Cuando el objetivo de interferencia virtual no se almacena en la memoria (63) (NO en ST12), se seleccionan el elemento de conversión de datos de lado de prensa y el elemento de conversión de datos de lado de transferencia almacenados en el almacenamiento 64IPT de elemento de conversión de datos que se muestran en la figura 6 (ST13). Los datos de ubicación en el espacio virtual relativos a cada elemento de conversión de datos se seleccionan automática e incidentalmente con la condición de que cada elemento de conversión de datos se haya seleccionado.

Se selecciona una forma tridimensional sencilla para cada elemento de conversión de datos en la selección automática y manual (ST13 y ST15). En esta realización, cuando se selecciona una forma tridimensional sencilla para uno del elemento de conversión de datos de lado de prensa (por ejemplo, 16D) y el elemento de conversión de datos de lado de transferencia (por ejemplo, 43D), puede seleccionarse una forma tridimensional complicada para el otro. Concretamente, se realiza una comprobación de interferencia preliminar usando una forma tridimensional sencilla para sólo uno del elemento de conversión de datos de lado de prensa y el elemento de conversión de datos de lado de transferencia, y se determina la presencia o la ausencia de una interferencia virtual usando las formas tridimensionales complicadas cuando se determina que se ha producido una interferencia o en el estado de ajuste anterior.

Concretamente, se seleccionan la parte 16BD de dado superior de conversión de datos con una forma tridimensional complicada (o una forma tridimensional sencilla) y las partes 43BD de dedo de conversión de datos con una forma tridimensional sencilla (o una forma tridimensional complicada) o la parte 16BD de dado superior de conversión de datos y las partes 43BD de dedo de conversión de datos con una forma tridimensional complicada. Debido a que la operación de selección se realiza mientras se confirma el visualizador a simple vista, el manejo es sencillo.

La estampa superior de conversión de datos (la parte de dado superior de conversión de datos), la estampa inferior

de conversión de datos (la parte de dado inferior de conversión de datos), o similares se seleccionan como el elemento de configuración de datos de lado de prensa, y el dedo de conversión de datos (la parte de dedo de conversión de datos) y el material de conversión de datos (la parte de material de conversión de datos) se seleccionan como los elementos de conversión de datos de lado de transferencia.

5 Cuando se genera la información de sincronismo de sincronización virtual y se emite como salida desde la unidad (61, 64) de generación–salida de información de sincronismo de sincronización virtual (ST16), una operación de prensa virtual de la unidad (61, 64) de control de operación de prensa virtual y una operación de transferencia virtual de la unidad (61, 64) de control de operación de transferencia virtual progresan en la sincronización. Concretamente, progresa el ciclo de prensa de transferencia virtual. El programa de control de generación–emisión de información de sincronismo de sincronización virtual, el programa de control de operación de prensa virtual, y el programa de control de operación de transferencia virtual se leen a partir del almacenamiento 64IPRG de programa de control virtual (64) que se muestra en la figura 7, se cargan en la RAM 63, y se utilizan.

15 Concretamente, una etapa (tiempo de ciclo unitario) del ciclo de prensa de transferencia virtual progresa en sincronización, tal como se muestra en las figuras 1 y 11 (ST17). Por ejemplo, la estampa 16D superior de conversión de datos (las partes de dado superior de conversión de datos 16BDR1, 16BDR2, y 16BDR3) que se muestra en la figura 13 (C) se mueve hacia abajo junto con el carro 15D de conversión de datos (no mostrado) a una distancia que se corresponde con una etapa en la dirección indicada por la flecha discontinua. El dedo 43D de conversión de datos (la parte 43BD de dedo de conversión de datos) se mueve junto con la barra 41D de conversión de datos de alimentación de acuerdo con el orden de cada operación de transferencia.

20 En la fase inicial no se produce un sincronismo de conmutador (NO en ST18). Cuando el resultado determinado por la unidad de control (61, 64) de criterio de necesidad de determinación que realiza una consulta de la información de criterio de necesidad de determinación almacenada en el almacenamiento 64YN de información de criterio de necesidad de determinación que se muestra en la figura 8 es el intervalo de ejecución de determinación o similar (SÍ en ST20), la unidad de determinación de interferencia virtual (61, 62) determina la presencia o la ausencia de una interferencia (ST21). Cuando el resultado determinado no es el intervalo de ejecución de determinación o similar (NO en ST20), el procesamiento avanza a la ST27 sin determinar la presencia o la ausencia de una interferencia virtual.

30 Cuando la unidad de determinación de interferencia virtual (61, 62) ha determinado que se ha producido una interferencia (SÍ en ST22), la interferencia se visualiza en el visualizador 66 como un mensaje y se almacena en la HDD 64. Al mismo tiempo, un zumbador (no mostrado) se activa para dar una alarma (ST23). El estado de interferencia del elemento de conversión de datos de lado de prensa (por ejemplo, 16BDR1 y 16BDR3) y el elemento de conversión de datos de lado de transferencia (por ejemplo, 43BD) se visualizan en el visualizador 66 en un estado tal como se muestra en la figura 13 (C), por ejemplo (ST24). Debido a que el evento en el espacio virtual puede observarse a simple vista de la misma forma que un evento en el espacio real, pueden tomarse medidas de manera precisa e inmediata para evitar la interferencia. La interferencia virtual almacenada, el nombre del elemento de conversión de datos, y similares pueden imprimirse usando una impresora (no mostrada).

35 La alarma que usa el zumbador y la visualización desaparecen cuando el operador ha realizado una operación de desaparición (SÍ en ST25) mediante una operación de tecla de la sección 65 de operación (ST26). La operación de desaparición puede conmutarse a una operación de desaparición automática usando el tiempo de desaparición automática que puede cambiarse.

40 Cuando no se realiza una determinación (NO en ST20) y no se produce una interferencia (NO en ST22) después de que la alarma ha desaparecido, se hace que avance el ciclo de prensa de transferencia virtual a la siguiente etapa (ST17). Concretamente, a la vista de una situación extremadamente característica en el espacio virtual (no se produce un daño real debido a interferencia), puede comprobarse repetidamente la aparición de interferencia virtual (ST21 y ST22) hasta que se completa el ciclo de prensa de transferencia virtual en todas las etapas (las etapas STP1 a STPn) (SÍ en ST27). Por lo tanto, un estado en el que la interferencia se produce en la máxima medida puede determinarse por el ciclo de prensa de transferencia virtual.

50 De acuerdo con la primera realización, debido a que puede determinarse automáticamente si se produce o no una interferencia entre la estampa 16D superior de conversión de datos de lado de prensa o similar y el dedo 43D de conversión de datos de lado de transferencia o similar durante el ciclo de prensa de transferencia virtual en el espacio virtual, la interferencia puede comprobarse de manera precisa e inmediata, y se facilita su manejo. No son necesarios una operación de ajuste/entrada complicada y un trabajador adicional. Además, debido a que no es necesario realizar realmente el ciclo de prensa de transferencia en el espacio real, es seguro y está casi exento de riesgos.

55 Es posible hacer frente a una demanda de un aumento en la velocidad de funcionamiento durante la puesta a punto de dado en el emplazamiento de producción de prensa en el que se cambian con frecuencia el movimiento SLD de prensa, el movimiento TLD de transferencia, la forma de diversas partes, y similares.

Además, debido a que no es necesaria una operación de ajuste/entrada complicada y cuidadosa, es muy sencillo

manejar la máquina prensa de transferencia de acuerdo con la primera realización en comparación con el dispositivo de prensa propuesto con anterioridad que requiere un ajuste/entrada para cada condición de prensa (por ejemplo, el patrón de velocidad especificado en la posición de inicio de procesamiento, la posición final de procesamiento, y la zona de procesamiento) y cada condición de transferencia de material (por ejemplo, el sincronismo de inicio de operación de avance, la velocidad de operación de avance, y la distancia de operación de avance). Debido a que no es necesario un trabajador adicional, puede reducirse el coste de la prensa.

Debido a que puede conocerse la posición específica en la que se produce una interferencia, la parte 16 de dado superior o el material 200 puede reemplazarse por una parte 16 de dado superior o un material 200 que no interfiera, o el movimiento de prensa y/o el movimiento de transferencia pueden cambiarse adecuada y mínimamente. Además, no es necesaria pericia.

En particular, debido a que se toman en consideración la forma de la estampa (16, 18), el dedo 43, y el material 200, la interferencia puede comprobarse de manera precisa. Además, debido a que puede confirmarse la imagen (el elemento de conversión de datos y su movimiento) a simple vista antes de hacer funcionar la máquina en el espacio real, la presencia o la ausencia de una interferencia virtual puede determinarse concreta y eficientemente. Por lo tanto, la utilidad se aumenta sobremanera.

Debido a que se proporciona la primera unidad (61, 64) de extracción de objetivo de confirmación de interferencia virtual que puede seleccionar eficientemente el objetivo de confirmación de interferencia virtual, puede reducirse la carga de la comprobación de interferencia entre la estampa 16D superior de conversión de datos y el dedo 43D de conversión de datos, y puede aumentarse la velocidad de procesamiento. En particular, la primera realización es efectiva al cambiar el movimiento de transferencia del material 200.

Debido a que se comprueba la interferencia usando el elemento de conversión de datos de forma tridimensional sencilla antes de la conmutación durante el ciclo de prensa de transferencia virtual, puede reducirse de manera significativa la carga de procesamiento en la fase inicial inmediatamente antes de que se produzca la interferencia, y puede aumentarse adicionalmente la velocidad de procesamiento. Debido a que se usa el elemento de conversión de datos de forma tridimensional complicada después de la conmutación, puede asegurarse una determinación específica, precisa e inmediata.

Además, debido a que se comprueba la interferencia en el intervalo necesario de determinación durante el ciclo de prensa de transferencia virtual, puede reducirse la carga seleccionando el intervalo necesario, y puede reducirse el tiempo requerido para todas las etapas de comprobación. Debido a que se comprueba la interferencia en el intervalo de ejecución de determinación en el intervalo necesario, pueden reducirse adicionalmente la carga y el tiempo requeridos para todas las etapas de comprobación.

Además, debido a que se determina la presencia o la ausencia de una interferencia virtual durante la operación de transferencia virtual unidimensional en la que se designa la ejecución de la determinación de la presencia o la ausencia de una interferencia, pueden minimizarse la carga y el tiempo requeridos para todas las etapas de comprobación a la vista de la relación con la operación de transferencia de material.

Además, debido a que el elemento de conversión de datos de lado de prensa y el elemento de conversión de datos de lado de transferencia pueden visualizarse en el visualizador, puede observarse la relación relativa entre los elementos al crear los elementos de conversión de datos o determinar la presencia o la ausencia de una interferencia virtual. Por lo tanto, el manejo se facilita adicionalmente.

(Segunda realización)

Las configuraciones y funciones básicas de acuerdo con una segunda realización son similares a las de la primera realización (figuras 1 a 11) excepto en que se proporciona una segunda unidad de extracción de objetivo de confirmación de interferencia virtual que incluye una segunda unidad (61, 64) de control de generación–ubicación de caja en forma de trayecto de dedo en lugar de la primera unidad de extracción de objetivo de confirmación de interferencia virtual que incluye la primera unidad (61, 64) de control de generación–ubicación de caja en forma de trayecto de dedo de tal modo que puede determinarse la presencia o la ausencia de una generación de interferencia virtual relativa al material 200D virtual a una velocidad superior.

Concretamente, la segunda unidad (61, 64) de extracción de objetivo de confirmación de interferencia virtual detecta una interferencia de la estampa 16D superior de conversión de datos y la estampa 18D inferior de conversión de datos con una caja 200DBX en forma de trayecto de material de conversión de datos (no mostrada) dispuesta en el espacio virtual al mover virtualmente la estampa 16D superior de conversión de datos (el carro 15D de conversión de datos) hacia abajo en dirección al punto muerto inferior virtual en el espacio virtual (ST1527 en la figura 14), y extrae la estampa 16D superior de conversión de datos detectado y la estampa 618D inferior como el objetivo de confirmación de interferencia virtual (Sí en ST1528 y ST1529).

La segunda unidad (61, 64) de control de generación–ubicación de caja en forma de trayecto de dedo que constituye la segunda unidad (61, 64) de extracción de objetivo de confirmación de interferencia virtual se forma para generar cada caja 200DBX en forma de trayecto de material de conversión de datos basándose en cada traza del material

200D de conversión de datos sujeto virtualmente por el dedo 43D de conversión de datos al hacer que el dedo 43D de conversión de datos realice una operación de transferencia virtual (ST1523) en el espacio virtual (ST1524 y ST1525), y coloca cada caja 200DBX en forma de trayecto de material de conversión de datos en el espacio virtual (ST1526). Cada caja 200DBX en forma de trayecto de material de conversión de datos se almacena en un área 64ITZX del almacenamiento 64IPT de elemento de constituyente de conversión de datos que se muestra en la figura 6 junto con cada elemento de datos de ubicación en el espacio virtual.

En la figura 14, cuando se ha detectado una interferencia (ST1528), incluso aunque la estampa 16D superior de conversión de datos (o el carro 15D de conversión de datos) no alcance el punto muerto inferior virtual (estado en el que la estampa 16D superior de conversión de datos y la estampa 18D inferior de conversión de datos entran en contacto) (NO en ST1532), el procesamiento se termina (FIN) después de realizar el procesamiento en las etapas ST1529 y ST1530.

Obsérvese que las operaciones (ST1527 a 1529) pueden realizarse repetidamente hasta que la estampa 16D superior de conversión de datos alcance el punto muerto inferior virtual (SÍ en ST1532). Esto permite que una comprobación de interferencia de una diferente o la misma parte 16BD de dado superior (o una parte Bd de dado inferior) y/o el material 200D de conversión de datos (o la parte 200BD de material de conversión de datos) pueda realizarse un número de veces. Esto se debe a que no se producen problemas tales como una rotura de material debido a que la interferencia se produce en el espacio virtual.

Cada caja 200DBX en forma de trayecto de material de conversión de datos basándose en las trazas de material de conversión de datos al someter el material 200D de conversión de datos a una operación de transferencia virtual unidimensional en el espacio virtual se genera de la misma forma que en el caso de la generación de la caja 43DBX en forma de trayecto de dedo de conversión de datos basándose en las trazas de dedo de conversión de datos (par izquierdo y derecho) al hacer que el dedo 43D de conversión de datos que se muestra en la figura 13 (A) a 13 (D) realice una operación de transferencia unidimensional virtual (operación de transferencia unidimensional: CLP → LFT → ADV → DWN → UCL → RTN) en el espacio virtual.

Se seleccionan la estampa 16D superior de conversión de datos, la estampa 48D inferior de conversión de datos, y el dedo 43D de conversión de datos realizando una consulta del almacenamiento 64IPT de elemento de conversión de datos (64IPKD, 64ITKD, 64IPTX) que se muestra en la figura 6 (ST1521 y ST1522). La estampa 16D superior de conversión de datos extraído y la estampa 48D inferior de conversión de datos y el material 200D de conversión de datos se almacenan de forma temporal en la RAM 63 como los elementos de conversión de datos de lado de prensa y el elemento de conversión de datos de lado de transferencia (ST1530).

La estampa 16D superior de conversión de datos extraído se refiere a la parte 16B de dado superior, y la estampa 18D inferior de conversión de datos extraído se refiere a la parte 18B de dado inferior. Esto es lo mismo que en el caso que se muestra en la figura 13 (A) a 13 (D). Por lo tanto, puede reducirse la carga de procesamiento al determinar la presencia o la ausencia de una interferencia virtual para la parte 16BD de dado superior de conversión de datos y la parte 18BD de dado inferior de conversión de datos en el espacio virtual.

Con respecto a la detección y extracción del material de conversión de datos en la segunda realización, debido a que el dispositivo 40 de transferencia de material es un dispositivo de transferencia tridimensional, puede generarse y ubicarse cada caja en forma de trayecto de material de conversión de datos basándose en cada traza del material de conversión de datos que se corresponde con cada operación de transferencia virtual unidimensional al hacer que el dedo 43D de conversión de datos realice tres operaciones de transferencia (la operación de ascenso, la operación de avance, y la operación de descenso) especificadas a partir de las operaciones de transferencia virtual en el espacio virtual (NO en ST1531 y ST1523).

Con respecto a la generación de la caja 200DBX en forma de trayecto de material de conversión de datos, es decir, la comprobación de interferencia virtual entre el material 200D de conversión de datos y la estampa 16D superior/dado 18D inferior, es necesario que tres operaciones de transferencia virtual unidimensional (la operación de ascenso, la operación de avance, y la operación de descenso) que pueden padecer una interferencia se sometan a una comprobación de interferencia virtual, y no es necesario que las otras (la operación de liberación, la operación de retorno, y el movimiento de sujeción) se sometan a la comprobación de interferencia virtual. Esto se debe a que el material 200D de conversión de datos no se sujeta ni se transfiere usando el dedo 43D de conversión de datos.

Los medios (61, 64) de determinación de interferencia virtual pueden determinar si se produce una interferencia virtual o no usando la estampa superior 15D de conversión de datos (una pluralidad de partes de dado superior de conversión de datos 15BD) y la estampa 18D inferior de conversión de datos (una pluralidad de partes 18BD de dado inferior de conversión de datos) extraídos por los segundos medios (61, 64) de extracción de objetivo de confirmación de interferencia virtual como los elementos de conversión de datos de lado de prensa y el material 200D de conversión de datos como el elemento de conversión de datos de lado de transferencia.

Obsérvese que se omite la descripción de las mismas configuraciones y funciones dadas en la primera realización.

De acuerdo con una segunda realización, pueden lograrse los mismos efectos que en la primera realización. Además, debido a que se proporciona la segunda unidad (61, 64) de extracción de objetivo de confirmación de

interferencia virtual en lugar de la primera unidad (61, 64) de extracción de objetivo de confirmación de interferencia virtual, puede reducirse la carga de la comprobación de interferencia virtual de la estampa 16D superior de conversión de datos y la estampa 18D inferior de conversión de datos con el material 200D de conversión de datos, y puede aumentarse la velocidad de procesamiento. En particular, la segunda realización es efectiva al cambiar el material 200.

(Tercera realización)

Las configuraciones y funciones básicas de una máquina (10, 40) de prensa de transferencia de acuerdo con una tercera realización son similares a las de la primera realización (figuras 1 a 5). Tal como se muestra en las figuras 15 a 24, la máquina (10, 40) de prensa de transferencia incluye un almacenamiento 64IPT de elemento de conversión de datos que se muestra en la figura 15, un dispositivo de comprobación de interferencia virtual que se muestra en la figura 20, y un dispositivo de determinación de SPM automático (unidad (61, 64) de determinación de control de movimiento óptimo que incluye una unidad (61, 64) de optimización de operación de sujeción-liberación y una unidad de optimización de operación de ascenso-descenso) que se muestran en las figuras 18 y 19 de tal modo que puede determinarse automáticamente un movimiento óptimo en el que unos SPM admisibles que son los más pequeños de unos SPM $clp \cdot ucl$ admisibles de operación de sujeción-liberación determinados de forma temporal por la unidad de optimización de operación de sujeción-liberación y unos SPM $lft \cdot dwn$ admisibles de operación de ascenso-descenso determinados de forma temporal por la unidad de optimización de operación de ascenso-descenso se usan como los golpes por minuto (SPM) del dispositivo 10 de prensa.

Tal como se muestra en las figuras 20 y 21, el dispositivo de comprobación de interferencia virtual incluye una unidad (61, 64) de control de operación de prensa virtual, una unidad (61, 64) de control de operación de transferencia virtual, y una unidad (61, 64) de control de comprobación de interferencia virtual de tal modo que el elemento de conversión de datos de lado de prensa (por ejemplo, la estampa 16D superior de conversión de datos) y el elemento de conversión de datos de lado de transferencia (por ejemplo, el dedo 43D de conversión de datos) almacenados en un estado en el que el elemento de conversión de datos de lado de prensa y el elemento de conversión de datos de lado de transferencia se convierten en datos de forma tridimensional y se ubican en el espacio virtual para tener la misma relación de posición relativa que en el espacio real pueden someterse al ciclo de prensa de transferencia virtual, y puede comprobarse si se produce o no una interferencia entre el elemento de conversión de datos de lado de prensa y el elemento de conversión de datos de lado de transferencia durante el ciclo de prensa de transferencia. Concretamente, la interferencia puede comprobarse durante el ciclo de prensa de transferencia en el espacio virtual sin realizar realmente el ciclo de prensa de transferencia en el espacio real.

La unidad de optimización de operación de sujeción-liberación que constituye el dispositivo de determinación de SPM automático (unidad (61, 64) de determinación de control de movimiento óptimo) incluye unos primeros medios (61, 64) de aumento de SPM admisibles, unos primeros medios (61, 64) de determinación de interferencia virtual, unos primeros medios (61, 64) de repetición de operación de aumento, y unos primeros medios (61, 64) de evitación de interferencia de tal modo que puede ejecutarse la optimización de la operación de sujeción-liberación que se muestra en la figura 18.

Asimismo, la unidad de optimización de operación de ascenso-descenso que constituye el dispositivo de determinación de SPM automático incluye unos segundos medios (61, 64) de aumento de SPM admisibles, unos segundos medios (61, 64) de determinación de interferencia virtual, unos segundos medios (61, 64) de repetición de operación de aumento, y unos segundos medios (61, 64) de evitación de interferencia de tal modo que puede ejecutarse la optimización de la operación de ascenso-descenso que se muestra en la figura 19.

Tal como se muestra en la figura 28 (A) y 28 (B), el dispositivo 40 de transferencia de material es un dispositivo de transferencia tridimensional que hace que los dedos 43 sujetos por las barras 41 de alimentación mantengan el material 200 en la estampa ubicado anteriormente (la estampa 18 inferior) (operación de sujeción (CLP) en la dirección del eje Y), levanten el material sujeto en la dirección del eje Z a una altura de operación de avance (operación de ascenso (LFT)), transfieren el material sujeto en la dirección del eje X a la posición por encima de la estampa ubicado posteriormente (la estampa 18 inferior) (operación de avance (ADV)), bajen el material 200 de la posición por encima de la estampa ubicado posteriormente a la altura de la estampa ubicado posteriormente (operación de descenso (DWN)), liberen el material en la estampa ubicado posteriormente (operación (UCL) de liberación), y devuelvan los dedos 43 vacíos (las barras 41 de alimentación) al dado ubicado anteriormente (operación (RTN) de retorno) de la misma forma que en la primera realización (figura 1).

En una tercera realización, los medios designados como "(61, 64)", tales como la unidad (61, 64) de control de operación de prensa y la unidad (61, 64) de control de operación de transferencia que se hacen funcionar en el espacio real, y la unidad (61, 64) de generación-salida de información de sincronismo de sincronización, la unidad (61, 64) de control de operación de prensa virtual, la unidad (61, 64) de control de operación de transferencia virtual, y la unidad (61, 64) de control de comprobación de interferencia virtual que se hacen funcionar en el espacio virtual, están formadas por la HDD 64 que almacena unos programas de control respectivos y la CPU 61 que tiene una función de ejecución de programa. El programa y similares se cargan en la RAM 63 y se ejecutan. Concretamente, los elementos están formados principalmente por medios de software. Obsérvese que los elementos pueden estar formados por medios de hardware tales como un circuito lógico.

Esto también se aplica a los primeros medios (61, 64) de aumento de SPM admisibles, los primeros medios (61, 64) de determinación de interferencia virtual, los primeros medios (61, 64) de repetición de operación de aumento, los primeros medios (61, 64) de evitación de interferencia, y similares que constituyen la unidad (61, 64) de optimización de operación de sujeción–liberación y a los segundos medios (61, 64) de aumento de SPM admisibles, los segundos medios (61, 64) de determinación de interferencia virtual, los segundos medios (61, 64) de repetición de operación de aumento, los segundos medios (61, 64) de evitación de interferencia, y similares que constituyen la unidad (61, 64) de optimización de operación de ascenso–descenso.

Cada característica de programa de control de la invención se almacena en un almacenamiento 64IPRG de programa de control virtual que se muestra en la figura 16 y en un almacenamiento 64T3PRG de programa de control de optimización de operación de transferencia tridimensional que se muestra en la figura 17, y unos elementos (por ejemplo, la información de la BIOS, de valor fijo, y similares) comunes a cada programa de control se almacenan en la ROM 62. Esto también se aplica al almacenamiento de 64T2PRG programa de control de optimización de operación de transferencia bidimensional que se muestra en la figura 25 de acuerdo con una segunda realización descrita posteriormente.

El almacenamiento 64IPT de elemento de conversión de datos que se muestra en la figura 15 almacena el elemento de conversión de datos de lado de prensa y el elemento de conversión de datos de lado de transferencia en un estado en el que los elementos están ubicados en el espacio virtual para tener la misma relación de posición relativa que en el espacio real. El término “elemento de conversión de datos de lado de prensa” hace referencia a un elemento de lado de prensa (por ejemplo, el carro 15 y la estampa 16 superior) que se convierte en datos de forma tridimensional (por ejemplo, 15D y 16D) que se obtienen convirtiendo la forma tridimensional real del elemento de lado de prensa en datos.

Esta conversión en datos se realiza mediante la unidad de control de conversión de datos de forma tridimensional de la misma forma que en la primera realización (figura 9). Concretamente, la unidad (61, 64) de control de conversión de datos de forma tridimensional convierte el objetivo de conversión de datos (objeto real) especificado realizando una consulta del almacenamiento 64PT de objetivo de conversión de datos que se muestra en la figura 5 (ST01 en la figura 9) en datos de forma tridimensional (ST04). El objetivo de conversión de datos se especifica a partir de una información (por ejemplo, los datos de la estampa 16 superior o cada parte 16BD de dado superior tal como el nombre y las dimensiones) se visualiza (ST02) en el visualizador 66 mediante una operación de tecla o una operación de toque de la sección 65 de operación (ST03). El objetivo de conversión de datos puede reducirse a escala al convertir el objetivo de conversión de datos en datos.

El elemento convertido en datos (por ejemplo, 16D ... datos de CAD tridimensionales) se almacena en el almacenamiento 64IPT de elemento de conversión de datos (el área 64IPKD) que se muestra en la figura 15 mediante la función de la unidad (61, 64) de control de almacenamiento de elemento de conversión de datos (ST06). El elemento de conversión de datos se almacena es un estado de ubicación en cooperación con la unidad (61, 64) de control de ubicación.

Concretamente, la unidad (61, 64) de control de ubicación sitúa el elemento de conversión de datos de lado de prensa (por ejemplo, la estampa 16D superior de conversión de datos) convertido en datos de forma tridimensional mientras realiza una consulta de unos datos básicos (por ejemplo, la información de distribución) del dispositivo 10 de prensa que se introduce usando la entrada de ajuste de distribución (la sección 65 de operación) y se almacena en el almacenamiento 64PT de objetivo de conversión de datos (el área 64PBD) que se muestra en la figura 5 (ST05). La información de distribución es “información de posición con respecto al centro del cuerpo principal de prensa en la dirección de anchura, la dirección de profundidad, y la dirección de altura”. En esta realización, la unidad (61, 64) de almacenamiento de control de datos de ubicación funciona para almacenar el elemento constituyente de conversión de datos en el almacenamiento 64IPT de elemento de conversión de datos (el área 64IPTX) que se muestra en la figura 15 como “datos de ubicación en el espacio virtual” (ST06).

Asimismo, el elemento de conversión de datos de lado de transferencia se somete a una conversión y ubicación de datos de forma tridimensional (ST03 a ST06), y el procesamiento se termina después de que se han procesado todos los elementos necesarios (Sí en ST07). El elemento de conversión de datos (por ejemplo, el dedo 43D de conversión de datos) se almacena en el almacenamiento 64IPT de elemento de conversión de datos (el área 64ITKD) que se muestra en la figura 15. Los “datos de ubicación en el espacio virtual” se almacenan en el área 64IPTX que se muestra en la figura 15 de la misma manera que el elemento de conversión de datos de lado de prensa (por ejemplo, 16D) (ST05). Concretamente, la relación de posición relativa entre el elemento constituyente de conversión de datos de lado de transferencia (por ejemplo, la estampa 16D superior de conversión de datos) y el elemento de conversión de datos de lado de transferencia (por ejemplo, el dedo 43D de conversión de datos) en el espacio virtual se hace la misma que la relación de posición relativa en el espacio real mediante CG tridimensional.

La serie de operaciones anteriores puede llevarse a cabo mientras se confirman el objetivo de conversión de datos (por ejemplo, la estampa 16 superior y la parte 16B de dado superior) y los datos básicos (por ejemplo, la información de distribución) visualizados en el visualizador 66 a simple vista. El elemento de conversión de datos de lado de prensa (por ejemplo, 16D) y el elemento de conversión de datos de lado de transferencia (por ejemplo, 43D) completados y el estado de ubicación de los mismos en el espacio virtual también pueden confirmarse a simple

vista.

Los elementos de conversión de datos y los datos de ubicación respectivos pueden crearse en otra ubicación y almacenarse en el almacenamiento 64IPT de elemento de conversión de datos (64IPTX) que se muestra en la figura 15 usando un medio o a través de una línea de comunicación.

5 La unidad (61, 64) de control de operación de prensa virtual son unos medios para hacer que el elemento de conversión de datos de lado de prensa (el carro 15D de conversión de datos ... la estampa 16D superior de conversión de datos y la parte 16BD de dado superior de conversión de datos) ubicado en el almacenamiento 64IPT de elemento de conversión de datos (64IPKD y 64IPTX) que se muestra en la figura 15 realice una operación de prensa virtual (véase la figura 21) en el espacio virtual de acuerdo con el movimiento SLD de prensa almacenado en el almacenamiento 64M de movimiento de prensa (el área 64MP) que se muestra en la figura 4. Obsérvese que la unidad (61, 64) de control de movimiento de prensa que funciona en el espacio real emite como salida la señal de pulso (Sh) en unidades de tiempo específico para el control de realimentación, y es suficiente que la unidad (61, 64) de control de operación de prensa virtual adquiera el movimiento de prensa (carro) almacenado como unas trazas (SLD) y siga las trazas (SLD). Concretamente, es suficiente que la unidad (61, 64) de control de operación de prensa virtual mueva la estampa 16D superior de conversión de datos (la parte 16BD de dado superior de conversión de datos) arriba y abajo junto con el carro 15D de conversión de datos en unidades de ciclo (tiempo) específicas.

La unidad (61, 64) de control de operación de transferencia virtual son unos medios para hacer que los elementos de conversión de datos de lado de transferencia (la barra 41D de conversión de datos de alimentación ... el dedo 43D de conversión de datos y la parte 43BD de dedo de conversión de datos) ubicados en el almacenamiento 64IPT de elemento de conversión de datos (64ITKD y 64IPTX) que se muestran en la figura 15 realicen una operación de transferencia virtual (véase la figura 21) en el espacio virtual de acuerdo con el movimiento TRD de transferencia almacenado en los medios 64M de almacenamiento de movimiento de transferencia (el área 64MT) que se muestran en la figura 4.

En este caso, mientras la unidad (61, 64) de control de movimiento de transferencia que funciona en el espacio real emite como salida la señal de pulso (Sar, Scu, Sld) en unidades de tiempo específico para el control de realimentación, es suficiente que la unidad (61, 64) de control de operación de transferencia virtual adquiera el movimiento de transferencia almacenado como unas trazas (TRD) y siga las trazas (TRD). Concretamente, es suficiente que la unidad (61, 64) de control de operación de transferencia virtual mueva el dedo 43D de conversión de datos (la parte 43BD de dedo de conversión de datos) arriba y abajo junto con la barra 41D de alimentación a lo largo de las trazas (TRD... Rar, Rcu, Rld) en unidades de ciclo (tiempo) específicas.

La unidad (61, 64) de generación–salida de información de sincronismo de sincronización virtual genera y emite como salida una información de sincronismo de sincronización virtual para sincronizar la operación de prensa virtual de la unidad (61, 64) de control de operación de prensa virtual y la operación de transferencia virtual de la unidad (61, 64) de control de operación de transferencia virtual que se muestra en la figura 21. El progreso de estas operaciones en la sincronización es el progreso (ejecución) del ciclo de prensa de transferencia virtual, tal como se muestra en la figura 1 (véase ST184 en la figura 20). En esta realización, la señal de sincronismo de sincronización virtual se genera y se emite como salida usando una señal de reloj de referencia transmitida a partir de un circuito de reloj (no mostrado) en la CPU 61.

La unidad (61, 64) de control de comprobación de interferencia virtual se usa para comprobar si se produce o no una interferencia entre el elemento de conversión de datos de lado de prensa (la estampa 16D superior de conversión de datos) y el elemento de conversión de datos de lado de transferencia (el dedo 43D de conversión de datos) convertido en datos de forma tridimensional durante el ciclo de prensa de transferencia virtual (SLD, TRD) (ST185 y ST186 en la figura 20).

La presencia o la ausencia de una interferencia en el espacio virtual se comprueba mediante un procedimiento de comprobación de correspondencia secuencial que usa datos de CAD tridimensionales (el elemento de conversión de datos de lado de prensa y el elemento de conversión de datos de lado de transferencia). Por lo tanto, diversas medidas pueden preverse adicionalmente para reducir la carga de procesamiento de determinación y aumentar la velocidad de procesamiento.

Por ejemplo, el elemento de conversión de datos de forma tridimensional sencilla creado para envolver a la forma tridimensional real se almacena de manera seleccionable para cada uno de los elementos de conversión de datos de lado de prensa y los elementos de conversión de datos de lado de transferencia en cada una de las áreas 64IPKD, 64ITKD, y 64IPT del almacenamiento 64IPT de elemento de conversión de datos que se muestra en la figura 15 además de los datos de forma tridimensional real (el elemento de conversión de datos de forma tridimensional complicada). La unidad (61, 64) de control de conmutador de elemento de conversión de datos se proporciona de tal modo que el elemento de conversión de datos puede conmutarse desde el elemento de conversión de datos de forma tridimensional sencilla hasta el elemento de conversión de datos de forma tridimensional complicada con un sincronismo específico durante el ciclo de prensa de transferencia virtual.

La expresión “elemento de conversión de datos de forma tridimensional sencilla” hace referencia a un elemento que

tiene un tamaño (dimensiones) capaz de circundar la dimensión máxima de la forma tridimensional real (por ejemplo, la estampa 16 superior) en cada dirección de eje (X, Y, Z) y que se convierte en datos de forma tridimensional. En mayor detalle, una forma sencilla (por ejemplo, una forma cúbica o una forma de prisma cuadrado que tiene seis superficies de parte de objetivo de comprobación de interferencia) se forma para envolver al elemento de conversión de datos de forma tridimensional complicada que se corresponde con la forma tridimensional real (por ejemplo, una forma que tiene 1.000 superficies de parte de objetivo de comprobación de interferencia). Esto reduce de manera significativa el número de partes de comprobación de correspondencia, mediante lo que puede esperarse una simplificación y un aumento de la velocidad de procesamiento.

Se determina la presencia o la ausencia de una interferencia virtual usando el elemento constituyente de conversión de datos de forma tridimensional sencilla como al menos uno de los elementos de conversión de datos en la fase inicial, y la presencia o la ausencia de una interferencia virtual se determina posteriormente usando los elementos de conversión de datos de forma tridimensional complicada para ambos elementos de conversión de datos. Esto reduce de manera significativa el tiempo de comprobación de interferencia preliminar hasta que se aproximan (o entran en contacto) los elementos de conversión de datos de forma tridimensional complicada. Concretamente, puede reducirse la carga de procesamiento de manera significativa y puede aumentarse adicionalmente la velocidad de procesamiento antes de la conmutación, asegurando de este modo una operación eficiente.

El sincronismo de conmutador anterior puede introducirse o cambiarse usando la unidad de entrada de sincronismo de conmutador (la sección 65 de operación). El sincronismo de conmutador preferentemente se encuentra inmediatamente antes del elemento de conversión de datos de lado de prensa que probablemente interfiere (entra en contacto) con el elemento constituyente de conversión de datos de lado de transferencia. Por ejemplo, el sincronismo de conmutador puede ajustarse como la distancia entre la parte 16BD de dado superior de conversión de datos (la superficie de extremo inferior del carro 15D de conversión de datos) y la parte 43BD de dedo de conversión de datos (o la superficie de extremo superior de la mesa 19D de conversión de datos). Debido a que la interferencia en el espacio virtual no produce un daño real, al permitir la determinación de la presencia o la ausencia de una interferencia virtual hasta que la estampa 16D superior de conversión de datos (el carro 15D de conversión de datos) alcanza el punto muerto inferior virtual, el tiempo en el que la presencia de interferencia se determina por primera vez (inmediatamente después de la determinación) puede detectarse automáticamente y ajustarse como el sincronismo de conmutador.

Además, la unidad (61, 64) de control de visualizador de elemento de conversión de datos de forma tridimensional puede proporcionarse de tal modo que el elemento de conversión de datos de lado de prensa y el elemento de conversión de datos de lado de transferencia almacenados en el almacenamiento 64IPT de elemento de conversión de datos que se muestra en la figura 15 pueden visualizarse en el visualizador 66 en un estado en el que los elementos están ubicados en el espacio virtual. Los elementos se visualizan de tal modo que los elementos pueden observarse a simple vista incluso durante la operación en el espacio virtual.

El dispositivo de comprobación de interferencia virtual de acuerdo con la tercera realización se activa automáticamente (ST78 en la figura 18 y ST38 en la figura 19) y puede ejecutar una comprobación de interferencia virtual (determinación) en el espacio virtual de acuerdo con el procedimiento (de ST181 a ST189) que se muestra en la figura 20. Puede hacerse manualmente que el dispositivo de comprobación de interferencia virtual ejecute la comprobación (determinación) mediante una operación de tecla de la sección 65 de operación.

Cuando se han emitido las instrucciones de activación automáticas, se visualiza una pantalla inicial en el visualizador 66 (ST181 en la figura 20). También se visualizan una pluralidad de movimientos (SLD) de prensa ajustados usando la unidad de entrada de ajuste de movimiento de prensa (la sección 65 de operación) y almacenados en el almacenamiento 64M de movimiento de prensa (64MP) que se muestran en la figura 4 y una pluralidad de movimientos (TRD) de transferencia ajustados usando la unidad de entrada de ajuste de movimiento de transferencia (la sección 65 de operación) y almacenados en el almacenamiento 64M de movimiento de transferencia (64MT), y el movimiento de carro (SLD) y el movimiento (TRD) de transferencia que se muestran en la figura 1 o 21 que se han seleccionado por adelantado se seleccionan automáticamente (ST182).

Concretamente, se seleccionan automáticamente el elemento de conversión de datos de lado de prensa y el elemento de conversión de datos de lado de transferencia almacenados en el almacenamiento 64IPT de elemento de conversión de datos que se muestra en la figura 15 (ST183). Los datos de ubicación en el espacio virtual relativos a cada elemento constituyente de conversión de datos se seleccionan automática e incidentalmente con la condición de que se haya seleccionado cada elemento constituyente de conversión de datos.

Obsérvese que el operador puede seleccionar manualmente cada movimiento especificando el número de movimiento o similar mientras se confirma la entrada y el movimiento almacenado en el visualizador a simple vista. Esto permite que se haga funcionar independientemente sólo el dispositivo de comprobación de interferencia virtual, mediante lo cual se aumenta la utilidad.

La estampa 16D superior de conversión de datos (la parte 16BD de dado superior de conversión de datos), la estampa 18D inferior de conversión de datos (la parte 18BD de dado inferior de conversión de datos), o similares se seleccionan como el elemento de configuración de datos de lado de prensa, y el dedo 43D de conversión de datos

(la parte 43BD de dedo de conversión de datos) y el material 200D de conversión de datos (la parte de material de conversión de datos 200BD) se seleccionan como los elementos de conversión de datos de lado de transferencia.

5 Cuando se genera la información de sincronismo de sincronización virtual y se emite como salida desde la unidad (61, 64) de generación–salida de información de sincronismo de sincronización virtual, una operación de prensa virtual de la unidad (61, 64) de control de operación de prensa virtual y una operación de transferencia virtual de la unidad (61, 64) de control de operación de transferencia virtual progresan en la sincronización, tal como se muestra en la figura 21. Concretamente, progresa el ciclo de prensa de transferencia virtual (ST184 en la figura 20). El programa de control de generación–emisión de información de sincronismo de sincronización virtual, el programa de control de operación de prensa virtual, y el programa de control de operación de transferencia virtual se leen a partir del almacenamiento 64IPRG de programa de control virtual (64) que se muestra en la figura 16, se cargan en la RAM 63, y se utilizan.

15 Concretamente, una etapa (tiempo de ciclo unitario) del ciclo de prensa de transferencia virtual progresa en sincronización, tal como se muestra en las figuras 1 y 21 (ST184). La estampa 16D superior de conversión de datos (la parte 16BD de dado superior de conversión de datos) se mueve hacia abajo junto con el carro 15D de conversión de datos (no mostrado) a una distancia que se corresponde con una etapa. El dedo 43D de conversión de datos (la parte 43BD de dedo de conversión de datos) se mueve junto con la barra 41D de conversión de datos de alimentación de acuerdo con el orden de cada operación de transferencia.

20 La unidad (61, 62) de control de comprobación de interferencia virtual comprueba la interferencia (que incluye la determinación de la presencia o la ausencia de una interferencia) (ST185 y ST186). Cuando la unidad (61, 62) de control de comprobación de interferencia virtual ha determinado que se ha producido una interferencia (SÍ en ST186), la interferencia se visualiza en el visualizador 66 como un mensaje y se almacena en la memoria. Al mismo tiempo, un zumbador (no mostrado) se activa para dar una alarma (ST187). El estado de interferencia del elemento de conversión de datos de lado de prensa y el elemento de conversión de datos de lado de transferencia se visualizan en el visualizador 66 (ST188). El evento en el espacio virtual puede observarse a simple vista de la misma forma que un evento en el espacio real. La interferencia virtual almacenada, el nombre del elemento de conversión de datos, y similares pueden imprimirse usando una impresora (no mostrada).

25 Cuando no se produce una interferencia (NO en ST186), se hace que avance el ciclo de prensa de transferencia virtual a la siguiente etapa (ST184). Concretamente, a la vista de una situación extremadamente característica en el espacio virtual (no se produce un daño real debido a interferencia), la interferencia virtual puede comprobarse repetidamente (ST185 y ST186) hasta que se completa el ciclo de prensa de transferencia virtual en todas las etapas (las etapas STP1 a STPn) (SÍ en ST189).

30 En el caso de activación automática (ST78 en la figura 18 y ST38 en la figura 19) por la unidad (61, 64) de optimización de operación de sujeción–liberación y la unidad (61, 64) de optimización de operación de ascenso–descenso, la operación se termina cuando se han completado las etapas (por ejemplo, las etapas STP(1 + h) a STP(n – i)) correspondientes a la operación de sujeción–liberación en lugar de todas las etapas (las etapas STP1 a STPn).

35 Los primeros medios de aumento de SPM admisibles que constituyen la unidad (61, 64) de optimización de operación de sujeción–liberación aumentan los SPM admisibles aumentando el intervalo de ángulos de operación de sujeción–liberación usando los primeros medios (61, 64) de aumento de intervalo de ángulos (ST71 en la figura 18). Los primeros medios (61, 64) de aumento de intervalo de ángulos aumentan el intervalo de ángulos de operación de sujeción (del ángulo de inicio theta (clp1) al ángulo theta (clp2) de finalización) y el intervalo de ángulos de operación de liberación (del ángulo theta (ucl1) de inicio al ángulo theta (ucl2) de finalización) que se muestran en la figura 22 (A).

40 En esta realización, se aumenta el intervalo de ángulos de operación de sujeción–liberación (ST71 en la figura 18) reduciendo el ángulo theta (clp1) de inicio de movimiento de sujeción (theta (clp1) – theta (st1)) y aumentando el ángulo theta (ucl2) de finalización de operación de liberación (theta (ucl2) + theta (st1)), tal como se muestra en la figura 22 (B). El ángulo theta (clp1) de inicio y el ángulo theta (clp2) de finalización que especifican el intervalo de ángulos de operación de sujeción (CLP) y el ángulo theta (ucl1) de inicio y el ángulo theta (ucl2) de finalización que especifican el intervalo de ángulos de operación de liberación (UCL) pueden ajustarse (introducirse) usando medios de entrada de ajuste de ángulo de cigüeñal (la sección 65 de operación). El dispositivo puede estar formado de tal modo que los ángulos restantes (theta (ucl1) y theta (ucl2)) pueden calcularse automáticamente introduciendo algunos ángulos (por ejemplo, theta (clp1), y theta (clp2)) por razones de simetría.

45 El primer ángulo theta (st1) de establecimiento de ajuste puede cambiarse usando unos medios de entrada de ángulo de establecimiento de ajuste (la sección 65 de operación). El primer ángulo theta (st1) de establecimiento de ajuste ajustado se almacena en una FRAM (no mostrada) junto con el intervalo de ángulos de operación de sujeción (del ángulo theta (clp1) de inicio al ángulo theta (clp2) de finalización) y el intervalo de ángulos de operación de liberación (del ángulo theta (ucl1) de inicio al ángulo theta (ucl2) de finalización). La interferencia virtual puede comprobarse de forma fina ajustando el primer ángulo (st1) de establecimiento de ajuste theta a un valor pequeño (por ejemplo, 0,5 grados). La interferencia virtual puede comprobarse ajustando el primer ángulo theta (st1) de

establecimiento de ajuste a un valor grande (por ejemplo, 2 grados).

5 Cuando se aumenta el intervalo de ángulos de operación de sujeción–liberación (ST71 en la figura 18), los medios (61, 64) de cálculo de SPM admisibles calculan los SPM $\text{clp} \cdot \text{ucl}$ admisibles de operación de sujeción–liberación haciendo referencia a la rigidez mecánica del mecanismo de transferencia (operación de sujeción–liberación) y la aceleración máxima y la velocidad máxima determinadas por la cantidad de inercia, las características del servomotor, y similares ajustadas y almacenadas por adelantado (ST72), y almacenan los SPM $\text{clp} \cdot \text{ucl}$ admisibles en la memoria (por ejemplo, la RAM 63). Concretamente, se actualizan los SPM $\text{clp} \cdot \text{ucl}$ límite (admisibles).

10 Obsérvese que el ángulo theta (adv1) de inicio y el ángulo theta (adv2) de finalización que especifican el intervalo de ángulos de operación de avance (ADV), el ángulo theta (rtn1) de inicio y el ángulo theta (rtn2) de finalización que especifican el intervalo de ángulos de operación de retorno (RTN), el ángulo theta (lft1) de inicio y el ángulo theta (lft2) de finalización que especifican el intervalo de ángulos de operación de ascenso (LFT), y el ángulo theta (dwn1) de inicio y el ángulo theta (dwn2) de finalización que especifican el intervalo de ángulos de operación de descenso (DWN) que se muestran en las figuras 22 (A) y 22 (B), y los segundo a cuarto ángulos de establecimiento de ajuste theta (st2) a theta (st4) que se muestran en las figuras 18 y 19 se ajustan (se introducen),
15 almacenan, y someten a cálculo de SPM admisibles de la misma forma que el intervalo de ángulos de operación de sujeción (del ángulo theta (clp1) de inicio al ángulo theta (clp2) de finalización), el intervalo de ángulos de operación de liberación (del ángulo theta (ucl1) de inicio al ángulo theta (ucl2) de finalización), y el primer ángulo theta (st1) de establecimiento de ajuste. Esto también se aplica a una cuarta realización (figura 26).

20 La primera unidad (61, 64) de determinación de interferencia virtual determina la presencia o la ausencia de una interferencia activando el dispositivo de comprobación de interferencia virtual durante la operación de sujeción–liberación después de aumentar los SPM admisibles (ST78 y ST79 en la figura 18). En esta realización, cuando se determina que los SPM $\text{clp} \cdot \text{ucl}$ admisibles de operación de sujeción–liberación actualizados son iguales a o más pequeños que los SPM rtn admisibles de operación de retorno (SPM $\text{clp} \cdot \text{ucl}$ admisibles \leq SPM rtn admisibles) como resultado de una comparación (SÍ en ST73), el dispositivo de comprobación de interferencia virtual se activa automáticamente y se hace que compruebe la interferencia virtual (ST78 en la figura 18 y ST181 a ST189 en la figura 120). En esta realización, cuando la presencia de interferencia se almacena en la memoria en el dispositivo de comprobación de interferencia virtual (ST188 en la figura 20), la primera unidad (61, 64) de determinación de interferencia virtual detecta ese efecto para determinar que se produce una interferencia virtual (SÍ en ST79 en la figura 18)

30 Cuando la primera unidad (61, 64) de determinación de interferencia virtual ha determinado que no se produce una interferencia (NO en ST79), los primeros medios (61, 64) de repetición de operación de aumento activan de nuevo los primeros medios (61, 64) de aumento de SPM admisibles (SÍ en ST70 y ST71). Concretamente, los primeros medios (61, 64) de repetición de operación de aumento aumentan gradualmente el intervalo de ángulos de operación de sujeción–liberación ((del ángulo theta (clp1) de inicio al ángulo theta (clp2) de finalización) (del ángulo theta (ucl1) de inicio al ángulo theta (ucl2) de finalización)) con la condición de que no se produzca una interferencia. Esto conduce directamente a un aumento en los SPM $\text{clp} \cdot \text{ucl}$ admisibles.

No obstante, debido a que un aumento en el intervalo de ángulos de operación de sujeción–liberación (SPM $\text{clp} \cdot \text{ucl}$ admisibles) está limitado, se determina ineludiblemente que se ha producido una interferencia (SÍ en ST79). Los primeros medios (61, 64) de evitación de interferencia operan posteriormente.

40 Los primeros medios (61, 64) de evitación de interferencia evitan la interferencia reduciendo el intervalo de ángulos de operación de sujeción–liberación (ST80) y aumentando la cantidad de movimiento de operación de sujeción–liberación (ST81) cuando se determina que se ha producido una interferencia.

45 Concretamente, unos primeros medios (61, 64) de reducción de intervalo de ángulos devuelven el intervalo de ángulos de operación de sujeción (del ángulo theta (clp1) de inicio al ángulo theta (clp2) de finalización) y el intervalo de ángulos de operación de liberación (del ángulo theta (ucl1) de inicio al ángulo theta (ucl2) de finalización) actuales que se han aumentado gradualmente (ST71) al intervalo de ángulos de operación de sujeción y al intervalo de ángulos de operación de liberación anteriores en los que no se produce una interferencia (ST80). Esto se consigue aumentando el ángulo theta (clp1) de inicio de movimiento de sujeción actual ($\text{theta}(\text{clp1}) + \text{theta}(\text{st1})$) y reduciendo el ángulo theta (ucl2) de finalización de operación de liberación actual ($\text{theta}(\text{ucl2}) - \text{theta}(\text{st1})$).

50 Los primeros medios (61, 64) de aumento de cantidad de movimiento aumentan gradualmente la cantidad $\text{Yclp} \cdot \text{Yucl}$ de movimiento de operación de sujeción–liberación (ST81). Esto se consigue añadiendo una primera cantidad Yst de aumento/disminución de ajuste a la cantidad $\text{Yclp} \cdot \text{Yucl}$ de movimiento de operación de sujeción–liberación ($\text{Yclp} \cdot \text{Yucl} + \text{Yst}$).

55 Por ejemplo, cuando el dedo 43 se devuelve a partir de una fase B al lado derecho a una fase A al lado izquierdo mediante la operación de retorno indicada mediante la línea continua (o la línea de puntos) en la figura 23 (A) (figura 23 (B)), el elemento constituyente (el dedo 43) del dispositivo 40 de transferencia de material interfiere con el elemento (la estampa (por ejemplo, la parte 16B de la estampa 16 superior ... el objeto de interferencia en el dibujo)) del dispositivo 10 de prensa. Si la cantidad de movimiento del dedo 43 (cantidad $\text{Yclp} \cdot \text{Yucl}$ de movimiento de

operación de sujeción–liberación) puede aumentarse tal como se indica mediante la línea continua en la figura 23 (B), el dedo 43 se mueve lejos del objeto de interferencia. Concretamente, la interferencia puede evitarse.

La cantidad $Y_{clp} \cdot Y_{ucl}$ de movimiento de operación de sujeción–liberación básica puede ajustarse (introducirse) usando unos medios de entrada de cantidad de movimiento de operación (la sección 65 de operación). La primera cantidad Y_{st} de aumento/disminución de ajuste puede cambiarse usando unos medios de entrada de ajuste de cantidad de aumento/disminución (la sección 65 de operación), y se almacena en una FRAM (no mostrada) junto con la cantidad $Y_{clp} - Y_{ucl}$ de movimiento de operación de sujeción–liberación.

La cantidad $Z_{lft} - Z_{dwn}$ de movimiento de operación de ascenso–descenso y la segunda cantidad Z_{st} de aumento/disminución de ajuste que se muestran en ST41 en la figura 19 se ajustan (se introducen) y se almacenan de la misma forma que la cantidad $Y_{clp} \cdot Y_{ucl}$ de movimiento de operación de sujeción–liberación y la primera cantidad Y_{st} de aumento/disminución de ajuste.

Los primeros medios (61, 64) de determinación de cantidad de movimiento límite determinan si la cantidad $Y_{clp} \cdot Y_{ucl}$ de movimiento de operación de sujeción–liberación aumentada mediante la función de los primeros medios (61, 64) de evitación de interferencia (los primeros medios (61, 64) de aumento de cantidad de movimiento) es o no la cantidad de movimiento límite (ST82). La cantidad Y_{clp} (máx) Y_{ucl} (máx) de movimiento límite es un valor específico para el mecanismo de operación de liberación que se ajusta y se almacena por adelantado.

Cuando los primeros medios (61, 64) de determinación de cantidad de movimiento límite han determinado que la cantidad $Y_{clp} \cdot Y_{ucl}$ de movimiento de operación de sujeción–liberación no es la cantidad de movimiento límite (NO en ST82), los primeros medios (61, 64) de repetición de operación de aumento operan (se vuelve a ST70). Los primeros medios (61, 64) de aumento de SPM admisibles operan de nuevo (SÍ en ST70 y ST71). Concretamente, incluso cuando se produce una interferencia, el intervalo de ángulos de operación de sujeción–liberación ((del ángulo θ_{clp1} de inicio al ángulo θ_{clp2} de finalización) (del ángulo θ_{ucl1} de inicio al ángulo θ_{ucl2} de finalización)) se aumenta gradualmente con la condición de que se haya aumentado la cantidad $Y_{clp} - Y_{ucl}$ de movimiento de operación de sujeción–liberación. Esto también conduce directamente a un aumento en los SPM $clp \cdot ucl$ admisibles.

Cuando los primeros medios (61, 64) de determinación de cantidad de movimiento límite han determinado que la cantidad $Y_{clp} \cdot Y_{ucl}$ de movimiento de operación de sujeción–liberación aumentada mediante la función de los primeros medios (61, 64) de aumento de cantidad de movimiento es la cantidad de movimiento límite (un valor que supera la cantidad de movimiento límite) (SÍ en ST82), los primeros medios (61, 64) de reducción de cantidad de movimiento de operación reducen la cantidad de movimiento de operación de sujeción–liberación. Concretamente, los primeros medios (61, 64) de reducción de cantidad de movimiento de operación reducen la cantidad de movimiento de operación de sujeción–liberación al valor antes de que se realice el aumento (ST83). La cantidad de movimiento de operación de sujeción–liberación se reduce gradualmente sustrayendo la primera cantidad Y_{st} de aumento/disminución de ajuste de la cantidad $Y_{clp} \cdot Y_{ucl}$ de movimiento de operación de sujeción–liberación actual ($Y_{clp} \cdot Y_{ucl} - Y_{st}$).

Los primeros medios (61, 64) de comparación–determinación de SPM admisibles previstos en los medios de optimización de operación de sujeción–liberación comparan los SPM $clp \cdot ucl$ admisibles de operación de sujeción–liberación aumentados basándose en el intervalo de ángulos de operación de sujeción–liberación aumentado mediante los primeros medios (61, 64) de aumento de intervalo de ángulos con los SPM rtn admisibles de operación de retorno para determinar si los SPM rtn admisibles de operación de retorno son o no más pequeños que los SPM $clp \cdot ucl$ admisibles de operación de sujeción–liberación (ST73).

Cuando los primeros medios de comparación–determinación de SPM admisibles han determinado que los SPM rtn admisibles de operación de retorno son más pequeños que los SPM $clp \cdot ucl$ admisibles de operación de sujeción–liberación (NO en ST73), unos primeros medios (61, 64) de aumento de intervalo de ángulos aumentan el intervalo de ángulos de operación de retorno (de θ_{rtn1} a θ_{rtn2}) (ST74). En esta realización, se aumenta el intervalo de ángulos de operación de retorno reduciendo el ángulo θ_{rtn1} de inicio de operación de retorno que se muestra en la figura 22 (A) y 22 (B) ($\theta_{rf1} - \theta_{st2}$) y aumentando el ángulo θ_{rtn2} de finalización de operación de retorno ($\theta_{rtn2} + \theta_{st2}$).

Concretamente, después de aumentar los SPM $clp \cdot ucl$ admisibles aumentando el intervalo de ángulos de operación de sujeción–liberación (ST71) y aumentando la cantidad de movimiento (ST81), los SPM rtn admisibles se aumentan aumentando el intervalo de ángulos de operación de retorno (de θ_{rtn1} a θ_{rtn2}) de la operación de retorno realizada entre las operaciones de sujeción–liberación.

La primera unidad (61, 64) de determinación de interferencia virtual puede determinar la presencia o la ausencia de una interferencia virtual activando el dispositivo de comprobación de interferencia virtual después de que se ha aumentado el intervalo de ángulos de operación de retorno (ST74, NO en ST75, ST78, y ST79).

Los primeros medios (61, 64) de determinación de intervalo de ángulos límite determinan si el intervalo de ángulos de operación de retorno (de θ_{rtn1} a θ_{rtn2}) aumentado (ST74) mediante los primeros medios (61, 64) de aumento de intervalo de ángulos es o no un valor que supera los 180 grados (ST75)

- 5 Cuando los primeros medios (61, 64) de determinación de intervalo de ángulos límite han determinado que el intervalo de ángulos de operación de retorno aumentado es un valor que supera los 180 grados (SÍ en ST75), unos primeros medios (61, 64) de reducción de intervalo de ángulos reducen el intervalo de ángulos de operación de retorno (ST84). Concretamente, los primeros medios (61, 64) de reducción de intervalo de ángulos devuelven el intervalo de ángulos de operación de retorno actual (del ángulo theta (rtn1) de inicio al ángulo theta (rtn2) de finalización) que se ha aumentado gradualmente (ST74) al intervalo de ángulos de operación de retorno anterior en el que no se produce una interferencia (ST24). Esto se consigue aumentando el ángulo theta (rtn1) de inicio de operación de retorno actual (de theta (rtn1) + theta (st2)) y reduciendo el ángulo theta (rtn2) de finalización actual (theta (rtn2) – theta (st2)).
- 10 Cuando los primeros medios (61, 64) de determinación de intervalo de ángulos límite han determinado que el intervalo de ángulos de operación de retorno aumentado (de theta (rtn1) a theta (rtn2)) es un valor que supera los 180 grados (SÍ en ST75), se prohíbe la operación de determinación (ST78 y ST79) de los primeros medios (61, 64) de determinación de interferencia virtual.
- 15 Los primeros medios (61, 64) de determinación de idoneidad de ángulo de ajuste previstos en los medios de optimización de operación de sujeción–liberación determinan si la relación entre el ángulo theta (clp1) de inicio de operación de sujeción y el ángulo theta (ucl2) de finalización de operación de liberación que se ajusta manualmente por adelantado es o no poco adecuada (ST10). La relación es poco adecuada (NO en ST70) cuando no se satisface $\text{theta (clp1)} > \text{theta (ucl2)}$.
- 20 Concretamente, cuando el ángulo theta (ucl2) de finalización de operación de liberación y el ángulo theta (clp1) de inicio de operación de sujeción se superponen incluso a pesar de que la cantidad de movimiento del mecanismo de operación de sujeción–liberación (el árbol de sujeción) no se aumenta, se considera que el dedo 43 se ha ajustado manualmente para tomar una ruta indirecta tal como se indica mediante la línea continua (o la línea de puntos) en la figura 24 (A) (figura 24 (B)). Una situación de este tipo es uno de los factores que limitan los SPM admisibles. Por lo tanto, los SPM admisibles efectivos pueden determinarse a través de una comprobación de interferencia virtual suave ajustando de forma temporal un valor que reduce la cantidad de movimiento de sujeción–liberación tal como se indica mediante la línea continua en la figura 24 (B). La cantidad de movimiento de sujeción–liberación se optimiza como una cantidad de movimiento inmediatamente antes de que se produzca la interferencia (ST83).
- 25 Los primeros medios (61, 64) de determinación de aumento de cantidad de movimiento proporcionados para ello determinan si la cantidad de movimiento de sujeción–liberación se ha aumentado o no (ST76 en la figura 18).
- 30 Cuando los primeros medios (61, 64) de determinación de idoneidad de ángulo de ajuste han determinado que la relación entre el ángulo theta (clp1) de inicio de operación de sujeción y el ángulo theta (ucl2) de finalización de operación de liberación es poco adecuada (NO en ST70) y los primeros medios (61, 64) de determinación de aumento de cantidad de movimiento han determinado que no se ha aumentado la cantidad de movimiento de sujeción–liberación (SÍ en ST76), sus medios (61, 64) de ajuste de forma temporal de cantidad de movimiento pueden ajustar de forma temporal la cantidad de movimiento de sujeción–liberación. Concretamente, los primeros medios (61, 64) de ajuste de forma temporal de cantidad de movimiento reducen (ajustan de forma temporal) la cantidad $Y_{\text{clp}} \cdot Y_{\text{ucl}}$ de movimiento de sujeción–liberación (ST77).
- 35 Los SPM admisibles en condiciones correspondientes se calculan después de aumentar o reducir el intervalo de ángulos de operación o aumentando o reduciendo la cantidad de movimiento en las etapas ST74, ST77, ST80, ST81, ST83, y ST84, y se reescriben y almacenan en la FRAM (no mostrada).
- 40 La optimización de la operación de sujeción–liberación se completa así, tomando en consideración la relación con la operación de retorno. Los medios (61, 64) de optimización de operación de sujeción–liberación determinan de forma temporal los más pequeños de los SPM $\text{clp} \cdot \text{ucl}$ admisibles de operación de sujeción–liberación y los SPM rtn admisibles de operación de retorno como los SPM admisibles obtenidos mediante la optimización de operación de sujeción–liberación, y almacenan los SPM admisibles en la memoria. Los medios (61, 64) de optimización de operación de ascenso–descenso determinan de forma temporal los más pequeños de los SPM $\text{lft} \cdot \text{dwn}$ admisibles de operación de ascenso–descenso y los SPM adv admisibles de operación de avance como los SPM admisibles obtenidos mediante la optimización de operación de ascenso–descenso, y almacenan los SPM admisibles en la memoria.
- 45 Tal como se ha descrito anteriormente, los medios de control de determinación de movimiento óptimo (61, 64) están formados de tal modo que los más pequeños de los SPM $\text{clp} \cdot \text{ucl}$ admisibles de operación de sujeción–liberación (o los SPM rtn admisibles) determinados de forma temporal mediante los medios de optimización de operación de sujeción–liberación y los SPM $\text{lft} \cdot \text{dwn}$ admisibles de operación de ascenso–descenso (o los SPM adv admisibles) determinados de forma temporal por la unidad de optimización de operación de ascenso–descenso pueden determinarse automáticamente como los SPM (el movimiento óptimo) del dispositivo 10 de prensa.
- 50 La unidad (61, 64) de optimización de operación de ascenso–descenso se describe a continuación. Los segundos medios (61, 64) de aumento de SPM admisibles aumentan los SPM admisibles aumentando el intervalo de ángulos de operación de ascenso–descenso usando unos segundos medios (61, 64) de aumento de intervalo de ángulos (ST31 en la figura 19). En esta realización, los segundos medios (61, 64) de aumento de intervalo de ángulos

aumentan el intervalo de ángulos de operación de ascenso–descenso reduciendo el ángulo theta (dwn1) de inicio de operación de descenso (theta (dwn1) – theta (st3)) y aumentando el ángulo theta (lft2) de finalización de operación de ascenso (theta (lft2) + theta (st3)).

5 Cuando se aumenta el intervalo de ángulos de operación de ascenso–descenso, los medios (61, 64) de cálculo de SPM admisibles calculan los SPM lft · dwn admisibles de operación de ascenso–descenso realizando una consulta de la rigidez mecánica del mecanismo de transferencia (operación de ascenso–descenso), la aceleración máxima, la velocidad máxima, y similares ajustadas y almacenadas por adelantado (ST32). Concretamente, se actualizan los SPM lft · dwn límite (admisibles).

10 Los segundos medios (61, 64) de determinación de interferencia virtual determinan la presencia o la ausencia de una interferencia activando el dispositivo de comprobación de interferencia virtual durante la operación de ascenso–descenso después de aumentar los SPM admisibles (ST38 y ST39 en la figura 19). Cuando se determina que los SPM lft–dwn admisibles de operación de ascenso–descenso actualizados son iguales a o más pequeños que los SPM adv admisibles de operación de avance (SPM lft · dwn admisibles \leq □ SPM adv) como resultado de una comparación (SÍ en ST33), el dispositivo de comprobación de interferencia virtual se activa automáticamente y se hace que compruebe la interferencia virtual (ST38 en la figura 19 y ST181 a ST189 en la figura 20). En esta realización, cuando la presencia de interferencia se almacena en la memoria en el dispositivo de comprobación de interferencia virtual (ST188 en la figura 20), los segundos medios (61, 64) de determinación de interferencia virtual detectan ese efecto para determinar que se ha producido una interferencia virtual (SÍ en ST39 en la figura 19).

20 Cuando los segundos medios (61, 64) de determinación de interferencia virtual han determinado que no se produce una interferencia (NO en ST39), los segundos medios (61, 64) de repetición de operación de aumento activan de nuevo los segundos medios (61, 64) de aumento de SPM admisibles (SÍ en ST30 y ST31). Concretamente, los segundos medios (61, 64) de aumento de SPM admisibles aumentan gradualmente el intervalo de ángulos de operación de ascenso–descenso ((del ángulo theta (lft1) de inicio al ángulo theta (lft2) de finalización) (del ángulo theta (dwn1) de inicio al ángulo theta (dwn2) de finalización)) con la condición de que no se produzca una interferencia. Esto conduce directamente a un aumento en los SPM lft · dwn admisibles.

25 No obstante, debido a que un aumento en el intervalo de ángulos de operación de ascenso–descenso (SPM lft · dwn admisibles) está limitado, se determina ineludiblemente que se ha producido una interferencia (SÍ en ST39). Los segundos medios (61, 64) de evitación de interferencia operan posteriormente.

30 Los segundos medios (61, 64) de evitación de interferencia evitan la interferencia reduciendo el intervalo de ángulos de operación de ascenso–descenso (ST40) y aumentando la cantidad de movimiento de operación de ascenso–descenso (ST41) cuando se determina que se ha producido una interferencia.

35 Concretamente, unos segundos medios (61, 64) de reducción de intervalo de ángulos devuelven el intervalo de ángulos de operación de ascenso (del ángulo theta (lft1) de inicio al ángulo theta (lft2) de finalización) y el intervalo de ángulos de operación de descenso (del ángulo theta (dwn1) de inicio al ángulo theta (dwn2) de finalización) actuales que se han aumentado gradualmente (ST31) al intervalo de ángulos de operación de ascenso y el intervalo de ángulos de operación de descenso anteriores en los que no se produce una interferencia (ST40). Los segundos medios (61, 64) de reducción de intervalo de ángulos reducen el intervalo de ángulos de operación de ascenso–descenso aumentando el ángulo theta (dwn1) de inicio de operación de descenso (theta (dwn1) + theta (st3)) y reduciendo el ángulo theta (lft2) de finalización de operación de ascenso (theta (lft2) – theta (st3)).

40 Los segundos medios (61, 64) de aumento de cantidad de movimiento aumentan gradualmente la cantidad de movimiento de operación de ascenso–descenso Zlft–Zdwn (ST41). Esto se consigue añadiendo la segunda cantidad Zst de aumento/disminución de ajuste a la cantidad Zlft · Zdwn de movimiento de operación de ascenso–descenso (Zlft · Zdwn + Zst).

45 Los segundos medios (61, 64) de determinación de cantidad de movimiento límite previstos en los medios de optimización de operación de ascenso–descenso determinan si la cantidad Zlft · Zdwn de movimiento de operación de ascenso–descenso aumentada mediante la función de los segundos medios (61, 64) de evitación de interferencia (vigésimo–primeros medios (61, 64) de aumento de cantidad de movimiento) es o no la cantidad de movimiento límite (ST42). La cantidad Zlft (máx) · Zdwn (máx) de movimiento límite es un valor específico para la operación de ascenso–descenso mecanismo que se ajusta y se almacena por adelantado.

50 Cuando los segundos medios (61, 64) de determinación de cantidad de movimiento límite han determinado que la cantidad Zlft · Zdwn de movimiento de operación de ascenso–descenso aumentada mediante la función de los segundos medios (61, 64) de evitación de interferencia no es la cantidad de movimiento límite (NO en ST42), operan los segundos medios (61, 64) de repetición de operación de aumento. Concretamente, los segundos medios (61, 64) de aumento de SPM admisibles operan de nuevo (SÍ en ST30 y ST31). Concretamente, incluso cuando se ha producido una interferencia, el intervalo de ángulos de operación de ascenso–descenso ((del ángulo theta (lft1) de inicio al ángulo theta (lft2) de finalización) (del ángulo theta (dwn1) de inicio al ángulo theta (dwn2) de finalización)) se aumenta gradualmente con la condición de que se haya aumentado la cantidad Zlft · Zdwn de movimiento de operación de ascenso–descenso. Esto también conduce directamente a un aumento en los SPM lft–dwn admisibles.

- 5 Cuando los segundos medios (61, 64) de determinación de cantidad de movimiento límite han determinado que la cantidad de movimiento de operación de ascenso–descenso aumentada mediante la función de los segundos medios (61, 64) de aumento de cantidad de movimiento es un valor que supera la cantidad de movimiento límite (SÍ en ST42), los segundos medios (61, 64) de reducción de cantidad de movimiento de operación devuelven la cantidad de movimiento de operación de ascenso–descenso al valor antes de que se realice el aumento (ST43). La cantidad de movimiento de operación de ascenso–descenso se reduce gradualmente sustrayendo la segunda cantidad Zst de aumento/disminución de ajuste de la cantidad Zlft · Zdwn de movimiento de operación de ascenso–descenso (Zlft · Zdwn – Zst).
- 10 Los segundos medios (61, 64) de comparación–determinación de SPM admisibles previstos en los medios de optimización de operación de ascenso–descenso comparan los SPM lft · dwn admisibles de operación de ascenso–descenso aumentados basándose en el intervalo de ángulos de operación de sujeción–liberación aumentado mediante los segundos medios (61, 64) de aumento de intervalo de ángulos con los SPM adv admisibles de operación de avance para determinar si los SPM adv admisibles de operación de avance son o no más pequeños que los SPM lft · dwn admisibles de operación de ascenso–descenso (ST33).
- 15 Cuando los segundos medios de comparación–determinación de SPM admisibles han determinado que los SPM adv admisibles de operación de avance son más pequeños que los SPM lft–dwn admisibles de operación de ascenso–descenso (NO en ST33), unos segundos medios (61, 64) de aumento de intervalo de ángulos aumentan el intervalo de ángulos de operación de avance (de theta (adv1) a theta (adv2)) (ST34). En esta realización, se aumenta el intervalo de ángulos de operación de avance reduciendo el ángulo theta (adv1) de inicio de operación de avance que se muestra en las figuras 22 (A) y 22 (B) (theta (adv1) – theta (st4)) y aumentando el ángulo theta (adv2) de finalización de operación de avance (theta (adv2) + theta (st4)).
- 20 Concretamente, después de aumentar los SPM adv admisibles aumentando el intervalo de ángulos de operación de ascenso–descenso (ST31) y aumentando la cantidad de movimiento (ST41), se aumentan los SPM adv admisibles aumentando el intervalo de ángulos de operación de avance (de theta (adv1) a theta (adv2)) de la operación de avance realizada entre las operaciones de ascenso–descenso.
- 25 Los segundos medios (61, 64) de determinación de interferencia virtual pueden determinar la presencia o la ausencia de una interferencia activando el dispositivo de comprobación de interferencia virtual después de que se ha aumentado el intervalo de ángulos de operación de avance (ST34, NO en ST35, ST38, y ST39).
- 30 Los segundos medios (61, 64) de determinación de intervalo de ángulos límite determinan si el intervalo de ángulos de operación de avance (de theta (adv1) a theta (adv2)) aumentado (ST34) mediante los segundos medios (61, 64) de aumento de intervalo de ángulos es o no un valor que supera los 180 grados (ST35).
- 35 Cuando los segundos medios (61, 64) de determinación de intervalo de ángulos límite han determinado que el intervalo de ángulos de operación de avance aumentado es un valor que supera los 180 grados (SÍ en ST35), unos segundos medios (61, 64) de reducción de intervalo de ángulos reducen el intervalo de ángulos de operación de avance (de theta (adv1) a theta (adv2)) (ST44).
- 40 Concretamente, los segundos medios (61, 64) de reducción de intervalo de ángulos devuelven el intervalo de ángulos de operación de avance actual (del ángulo theta (adv1) de inicio al ángulo de finalización theta (adv2)) que se ha aumentado gradualmente (ST34) al intervalo de ángulos de operación de avance anterior en el que no se produce una interferencia (ST44). En esta realización, el intervalo de ángulos de operación de avance se reduce aumentando el ángulo theta (adv1) de inicio de operación de retorno actual (theta (adv1) + theta (st4)) y reduciendo el ángulo theta (adv2) de finalización actual (theta (adv2) – theta (st4)).
- 45 Cuando los segundos medios (61, 64) de determinación de intervalo de ángulos límite han determinado que el intervalo de ángulos de operación de avance aumentado es un valor que supera los 180 grados (SÍ en ST35), se prohíbe la operación de determinación (ST38 y ST39) de los segundos medios (61, 64) de determinación de interferencia virtual.
- 50 Los segundos medios (61, 64) de determinación de idoneidad de ángulo de ajuste previstos en los medios de optimización de operación de ascenso–descenso determinan si el ángulo theta (dwn1) de inicio de operación de descenso que se ajusta manualmente por adelantado supera o no theta (lft2) grados (si el ángulo theta (dwn1) de inicio de operación de descenso es poco adecuado o no) (ST30). El ángulo theta (dwn1) de inicio de operación de descenso es poco adecuado (NO en ST30) cuando no se satisface theta (dwn1) > theta (lft2) grados.
- 55 Los segundos medios (61, 64) de determinación de aumento de cantidad de movimiento determinan si la cantidad de movimiento de ascenso–descenso se ha aumentado o no (ST36). Cuando los segundos medios (61, 64) de determinación de idoneidad de ángulo de ajuste han determinado que el ángulo theta (dwn1) de inicio de operación de descenso no supera theta (lft2) grados (poco adecuado) (NO en ST30) y los segundos medios (61, 64) de determinación de aumento de cantidad de movimiento han determinado que la cantidad Zlft · Zdwn de movimiento de ascenso–descenso no se ha aumentado (SÍ en ST36), unos segundos medios (61, 64) de ajuste de forma temporal de cantidad de movimiento pueden ajustar de forma temporal la cantidad de movimiento de ascenso–descenso. Concretamente, los segundos medios (61, 64) de ajuste de forma temporal de cantidad de movimiento

reducen (ajustan de forma temporal) la cantidad $Z_{lft} \cdot Z_{dwn}$ de movimiento de ascenso–descenso (ST37).

Los SPM admisibles en condiciones correspondientes se calculan después de aumentar o reducir el intervalo de ángulos de operación o aumentando o reduciendo la cantidad de movimiento en las etapas ST34, ST37, ST40, ST41, ST43, y ST44, y se reescriben y almacenan en la FRAM (no mostrada).

- 5 La optimización de la operación de ascenso–descenso se completa así, tomando en consideración la relación con la operación de avance. Los medios (61, 64) de optimización de operación de ascenso–descenso determinan de forma temporal los más pequeños de los $SPM_{lft \cdot dwn}$ admisibles de operación de ascenso–descenso y los SPM_{adv} admisibles de operación de avance como los SPM admisibles obtenidos mediante la optimización de operación de ascenso–descenso. La determinación automática posterior del movimiento óptimo mediante los medios de control de movimiento óptimo (61, 64) se ha descrito anteriormente.

10 De acuerdo con la tercera realización, la máquina prensa de transferencia incluye el dispositivo de comprobación de interferencia virtual que puede comprobar la interferencia entre el elemento de conversión de datos de lado de prensa tridimensional (por ejemplo, la estampa superior 15D de conversión de datos) y el elemento constituyente de conversión de datos de lado de transferencia (el dedo 43D de conversión de datos) durante el ciclo de prensa de
 15 transferencia virtual en el espacio virtual, incluyendo la unidad (61, 64) de optimización de operación de sujeción–liberación los primeros medios de aumento de SPM admisibles, los primeros medios de determinación de interferencia virtual, los primeros medios de repetición de operación de aumento, y los primeros medios de evitación de interferencia, e incluyendo la unidad (61, 64) de optimización de operación de ascenso–descenso los segundos medios de aumento de SPM admisibles, los segundos medios de determinación de interferencia virtual, los
 20 segundos medios de repetición de operación de aumento, y los segundos medios de evitación de interferencia, y puede determinar automáticamente los más pequeños de los $SPM_{clp \cdot ucl}$ admisibles de operación de sujeción–liberación determinados de forma temporal y los $SPM_{lft \cdot dwn}$ admisibles de operación de ascenso–descenso como los SPM del dispositivo 10 de prensa. Por lo tanto, la optimización del movimiento (ciclo) de prensa de transferencia con unos SPM aumentados puede realizarse de manera inmediata y precisa a la vez que se evita la interferencia.
 25 Por lo tanto, el manejo se facilita. Además, no son necesarios una operación de ajuste/entrada complicada y un trabajador adicional. Además, debido a que no es necesario realizar realmente el ciclo de prensa de transferencia en el espacio real, es seguro y está casi exento de riesgos.

Además, puede eliminarse el problema en la técnica relacionada (es decir, la probabilidad de interferencia se aumenta considerablemente al aumentar el intervalo de ángulos de operación superponiendo parcialmente
 30 (realizando simultáneamente) las operaciones de transferencia). Por lo tanto, una situación en la que el dispositivo 10 de prensa se hace funcionar a una velocidad baja puede hacerse no necesaria, y puede eliminarse una operación problemática en la que unas comprobaciones de interferencia entre las asignaciones de ángulo de operación y las partes respectivas se realizan repetidamente mientras se aumenta gradualmente la velocidad de prensa para encontrar un punto adecuado. Esto hace posible usar en su totalidad las características del dispositivo 10 de prensa de impulsión de servomotor, es decir, la ventaja que permite la selección de un movimiento de prensa arbitrario (por
 35 ejemplo, disminuyendo la velocidad de procesamiento en la zona de prensado o haciendo la velocidad de procesamiento constante o logrando una operación de detención en el punto muerto inferior). Debido a que no es necesario ajustar las condiciones de prensa sino mediante la intuición o una regla empírica, el peso que recae sobre la asignación del trabajador puede reducirse de manera significativa. Es posible hacer frente a una demanda de un
 40 cambio frecuente en el movimiento de prensa y el movimiento de transferencia y un cambio frecuente en la forma de diversas partes en el emplazamiento de producción de prensa.

Además, el procedimiento puede llevarse a cabo de forma fiable en el que el intervalo de ángulos de operación de transferencia se aumenta mientras se comprueba la interferencia virtual en el espacio virtual basándose en el
 45 intervalo de ángulos de operación de transferencia ajustado de forma temporal, el intervalo de ángulos de operación de transferencia se devuelve al valor anterior y la cantidad de movimiento de operación de transferencia se aumenta cuando se produce la interferencia virtual, el intervalo de ángulos de operación de transferencia se aumenta de nuevo después de aumentar la cantidad de movimiento de operación de transferencia mientras se comprueba la interferencia virtual en el espacio virtual, y se determina automáticamente un movimiento del cual el ángulo asignado es el intervalo de ángulos de operación de transferencia cuando la cantidad de movimiento de operación de
 50 transferencia ha alcanzado el límite. Esto permite unos SPM que garantizan un estado en el que no se produce una interferencia se determine de manera automática, inmediata y precisa. Por lo tanto, la operación de prensa a la velocidad máxima que cumple las condiciones de transferencia de material puede realizarse de forma fiable y estable. La productividad también se mejora. Debido a que se toman en consideración la forma de la estampa y el material, la interferencia puede evitarse de forma fiable antes de hacer funcionar la máquina real en el espacio real.

55 El inicio y la finalización de cada operación de transferencia del dispositivo 40 de transferencia de material no se asignan al ángulo de cigüeñal del dispositivo 10 de prensa, y cada intervalo de ángulos de operación de transferencia puede aumentarse automáticamente a la vez que se evita la interferencia. Concretamente, debido a que puede aumentarse el tiempo de operación de transferencia, puede reducirse un cambio de la velocidad por tiempo unitario durante la activación y la desactivación. Por lo tanto, debido a que puede reducirse que la aceleración y
 60 puede minimizarse la flexión de la barra 41 de alimentación y similares, el material 200 puede transferirse de manera estable. Debido a que puede evitarse la operación que requiere un cambio rápido en la aceleración, la vida útil de

cada elemento (parte mecánica) puede aumentarse.

Debido a que la cantidad $Y_{clp} \cdot Y_{ucl}$ de movimiento de operación de sujeción–liberación puede retornarse a un valor inferior a la cantidad de movimiento límite y la cantidad $Z_{lft} \cdot Z_{dwn}$ de movimiento de operación de ascenso–descenso puede retornarse a un valor inferior a la cantidad de movimiento límite, los SPM pueden optimizarse a los SPM (límite) admisibles cuando la cantidad $Y_{clp} \cdot Y_{ucl}$ de movimiento de operación de sujeción–liberación ha alcanzado la anchura límite especificada de la estampa (16, 18) o similar.

Debido a que el intervalo de ángulos de operación de retorno (de θ_{rtn1} a θ_{rtn2}) puede aumentarse cuando se ha determinado que los SPM rtn admisibles de operación de retorno son más pequeños que los SPM $clp \cdot ucl$ admisibles de operación de sujeción–liberación aumentados, y el intervalo de ángulos de operación de avance puede aumentarse cuando se ha determinado que el valor SPM admisibles de operación de avance es más pequeño que los SPM admisibles de operación de ascenso–descenso aumentados, los SPM pueden optimizarse a los SPM límite en un punto inmediatamente antes de que el ángulo θ_{clp2} de finalización de operación de sujeción y el ángulo θ_{ucl} de inicio de operación de liberación se superpongan.

Debido a que el intervalo de ángulos de operación de retorno puede reducirse cuando se ha determinado que el intervalo de ángulos de operación de retorno aumentado (de θ_{rtn1} a θ_{rtn2}) es un valor que supera los 180 grados, y el intervalo de ángulos de operación de avance puede reducirse cuando se ha determinado que el intervalo de ángulos de operación de avance aumentado (de θ_{adv1} a θ_{adv2}) es un valor que supera los 180 grados, puede evitarse una situación en la que el intervalo de ángulos de operación de retorno y el intervalo de ángulos de operación de avance superan los 180 grados.

Debido a que puede realizarse automáticamente un ajuste temporal de reducción de la cantidad de movimiento de operación de sujeción–liberación (Y), pueden eliminarse automáticamente unas limitaciones a los SPM admisibles que pueden producirse cuando el ángulo de finalización de operación de sujeción θ_{clp2} y el ángulo de inicio de operación de liberación θ_{ucl1} se superponen incluso a pesar de que no se aumenta la cantidad de movimiento de operación de sujeción–liberación.

Debido a que el dispositivo de comprobación de interferencia virtual puede determinar automáticamente si se produce o no una interferencia entre la estampa 16D superior de conversión de datos de lado de prensa o similar y el dedo 43D de conversión de datos de lado de transferencia o similar durante el ciclo de prensa de transferencia virtual en el espacio virtual, la interferencia puede comprobarse de manera precisa e inmediata, y se facilita su manejo. No son necesarios una operación de ajuste/entrada complicada y un trabajador adicional. Además, debido a que no es necesario realizar realmente el ciclo de prensa de transferencia en el espacio real, es seguro y está casi exento de riesgos. Es posible hacer frente a una demanda de un aumento en la velocidad de funcionamiento durante la puesta a punto de dado en el emplazamiento de producción de prensa en el que se cambian con frecuencia el movimiento SLD de prensa, el movimiento TLD de transferencia, la forma de diversas partes, y similares, por ejemplo.

Además, debido a que no es necesaria una operación de ajuste/entrada complicada y cuidadosa en comparación con la máquina prensa de transferencia propuesta con anterioridad que requiere un ajuste/entrada para cada condición de prensa (por ejemplo, el patrón de velocidad especificado en la posición de inicio de procesamiento, la posición final de procesamiento, y la zona de procesamiento) y cada condición de transferencia de material (por ejemplo, el sincronismo de inicio de operación de avance, la velocidad de operación de avance, y la distancia de operación de avance), el manejo es muy sencillo. Debido a que no es necesario un trabajador adicional, puede reducirse el coste de la prensa.

En particular, debido a que se toman en consideración la forma de la estampa (16, 18), el dedo 43, y el material 200, la interferencia puede comprobarse de manera precisa. Además, debido a que puede confirmarse la imagen (el elemento de conversión de datos y su movimiento) a simple vista antes de hacer funcionar la máquina en el espacio real, la presencia o la ausencia de una interferencia virtual puede determinarse concreta y eficientemente. Por lo tanto, la utilidad se aumenta sobremanera.

Si la interferencia se comprueba usando el elemento de conversión de datos de forma tridimensional sencilla en la fase inicial del ciclo de prensa de transferencia virtual, puede reducirse de manera significativa la carga de procesamiento en la fase inicial inmediatamente antes de que se produzca la interferencia, y puede aumentarse adicionalmente la velocidad de procesamiento. Debido a que se usa el elemento de conversión de datos de forma tridimensional complicada en la fase final, puede asegurarse una determinación específica, precisa e inmediata.

Además, debido a que el elemento de conversión de datos de lado de prensa y el elemento de conversión de datos de lado de transferencia pueden visualizarse en el visualizador 66, puede observarse la relación relativa entre los elementos al crear el elemento de conversión de datos o al determinar la presencia o la ausencia de una interferencia virtual. Por lo tanto, el manejo se facilita adicionalmente.

(Cuarta realización)

Las configuraciones y funciones básicas de acuerdo con una cuarta realización son las mismas que las de la tercera

realización excepto en que el dispositivo 40 de transferencia de material es un sistema de transferencia bidimensional, tal como se muestra en las figuras 25 y 26.

Una máquina (10, 40) de prensa de transferencia de acuerdo con la cuarta realización incluye un dispositivo de comprobación de interferencia virtual y un dispositivo de determinación de SPM automático (los medios de control de determinación de movimiento óptimo), y está formado de tal modo que los más pequeños de los SPM $clp \cdot ucl$ admisibles de operación de sujeción–liberación determinados de forma temporal y los SPM rtn admisibles de operación de retorno determinados de forma temporal pueden determinarse automáticamente como los SPM (el movimiento óptimo) del dispositivo 10 de prensa.

Concretamente, la máquina (10, 40) de prensa de transferencia incluye el dispositivo de comprobación de interferencia virtual que puede almacenar el elemento de conversión de datos de lado de prensa (por ejemplo, la estampa superior 15D de conversión de datos) y el elemento de conversión de datos de lado de transferencia (por ejemplo, el dedo 43D de conversión de datos) en un estado en el que el elemento de conversión de datos de lado de prensa y el elemento de conversión de datos de lado de transferencia se convierten en datos de forma tridimensional y se ubican en el espacio virtual para tener la misma relación de posición relativa que en el espacio real, y puede comprobar la interferencia entre el elemento de conversión de datos de lado de prensa y el elemento de conversión de datos de lado de transferencia durante el ciclo de prensa de transferencia virtual en el espacio virtual, incluyendo la unidad (61, 64) de optimización de operación de sujeción–liberación unos terceros medios de aumento de SPM admisibles, unos terceros medios de determinación de interferencia virtual, unos terceros medios de repetición de operación de aumento, y unos terceros medios de evitación de interferencia y siendo capaz de optimizar la operación de sujeción–liberación, unos terceros medios de comparación–determinación de SPM admisibles, unos cuartos medios de aumento de intervalo de ángulos, y unos cuartos medios (61, 64) de ajuste de ángulo, y está formada de modo que, cuando los terceros medios (61, 64) de comparación–determinación de SPM admisibles han determinado que los SPM rtn admisibles de operación de retorno son más pequeños que los SPM $clp \cdot ucl$ admisibles de operación de sujeción–liberación, el intervalo de ángulos de operación de avance de retorno puede aumentarse mediante los terceros medios (61, 64) de aumento de intervalo de ángulos y puede realizarse un ajuste de ángulo mediante los cuartos medios (61, 64) de ajuste de ángulo, y los terceros medios de determinación de interferencia virtual pueden realizar una operación de determinación activando el dispositivo de comprobación de interferencia después de los ajustes de ángulo.

Los terceros medios (61, 64) de aumento de SPM admisibles, los terceros medios (61, 64) de determinación de interferencia virtual, los terceros medios (61, 64) de repetición de operación de aumento, y los terceros medios (61, 64) de evitación de interferencia (los terceros medios de reducción de intervalo de ángulos y los terceros medios de aumento de cantidad de movimiento) que constituyen el dispositivo de determinación de SPM automático (los medios de control de determinación de movimiento óptimo) tienen la misma configuración y función que los primeros medios (61, 64) de aumento de SPM admisibles, los primeros medios (61, 64) de determinación de interferencia virtual, los primeros medios (61, 64) de repetición de operación de aumento, y los primeros medios (61, 64) de evitación de interferencia (los primeros medios de reducción de intervalo de ángulos y los primeros medios de aumento de cantidad de movimiento) de acuerdo con la primera realización.

Se proporcionan unos terceros medios (61, 64) de comparación–determinación de SPM admisibles, unos terceros medios (61, 64) de aumento de intervalo, unos terceros medios (61, 64) de cálculo de SPM admisibles, unos terceros medios (61, 64) de determinación de idoneidad de ángulo de ajuste, unos terceros medios (61, 64) de determinación de aumento de cantidad de movimiento, unos terceros medios (61, 64) de ajuste de forma temporal de cantidad de movimiento, unos terceros medios (61, 64) de determinación de cantidad de movimiento límite, unos terceros medios (61, 64) de minoración de cantidad de movimiento, y unos cuartos medios (61, 64) de reducción de intervalo de ángulos y respectivamente tienen la misma configuración y función que los primeros medios (61, 64) de comparación–determinación de SPM admisibles, los primeros medios (61, 64) de aumento de intervalo de ángulos, los primeros medios (61, 64) de cálculo de SPM admisibles, los primeros medios (61, 64) de determinación de idoneidad de ángulo de ajuste, los primeros medios (61, 64) de determinación de aumento de cantidad de movimiento, los primeros medios (61, 64) de ajuste de forma temporal de cantidad de movimiento, los primeros medios (61, 64) de determinación de cantidad de movimiento límite, los primeros medios (61, 64) de minoración de cantidad de movimiento, y los primeros medios (61, 64) de reducción de intervalo de ángulos de acuerdo con la tercera realización.

Por lo tanto, las etapas ST50 a ST53 y ST56 a ST64 que se muestran en la figura 26 son las mismas que las etapas ST70 a ST73 y ST76 a ST84 que se muestran en la figura 18 de acuerdo con la primera realización. Por consiguiente, se omite la descripción de estas etapas.

En la cuarta realización, se proporciona el almacenamiento 64T2PRG de programa de control de optimización de operación de transferencia bidimensional que se muestra en la figura 25 en lugar del almacenamiento 64T3PRG de programa de control de optimización de operación de transferencia tridimensional (véase la figura 17) de acuerdo con la tercera realización. El almacenamiento de programa de control de optimización de operación de transferencia bidimensional se indica en la HDD 64 mediante la línea de trazo–punto–punto. El dispositivo de comprobación de interferencia virtual (los medios (61, 64) de control de comprobación de interferencia virtual) es el mismo que el dispositivo de comprobación de interferencia virtual de acuerdo con la tercera realización. La figura 20 se aplica

directamente al dispositivo de comprobación de interferencia virtual.

Se proporcionan los cuartos medios (61, 64) de aumento de intervalo de ángulos, los cuartos medios (61, 64) de ajuste de ángulo, y los cuartos medios (61, 64) de determinación de intervalo de ángulos límite en la segunda realización, correspondientes a los primeros medios (61, 64) de aumento de intervalo de ángulos y los primeros medios (61, 64) de determinación de intervalo de ángulos límite relativos a la operación de retorno proporcionados en la tercera realización. Estos medios se ejecutan en las etapas ST54, ST54A, y ST55 que se muestran en la figura 26.

Concretamente, los terceros medios (61, 64) de comparación–determinación de SPM admisibles comparan los SPM $clp \cdot ucl$ admisibles de operación de sujeción–liberación aumentados basándose en el intervalo de ángulos de operación de sujeción–liberación aumentado mediante los terceros medios (61, 64) de aumento de intervalo con los SPM rtn admisibles de operación de retorno para determinar si los SPM rtn admisibles de operación de retorno son o no más pequeños que los SPM $clp \cdot ucl$ admisibles de operación de sujeción–liberación (ST53).

Cuando los terceros medios (61, 64) de comparación–determinación de SPM admisibles han determinado que los SPM rtn admisibles de operación de retorno son más pequeños que los SPM $clp \cdot ucl$ admisibles de operación de sujeción–liberación (NO en ST53), los terceros medios (61, 64) de aumento de intervalo aumentan el intervalo de ángulos de operación de retorno (de $\theta(rtn1)$ a $\theta(rtn2)$) y el intervalo de ángulos de operación de avance (de $\theta(adv1)$ a $\theta(adv2)$) (ST54).

En esta realización, se aumenta el intervalo de ángulos de operación de retorno reduciendo el ángulo $\theta(rtn1)$ de inicio de operación de retorno que se muestra en las figuras 22 (A) y 22 (B) (de $\theta(rtn1) - \theta(st2)$) y aumentando el ángulo $\theta(rtn2)$ de finalización de operación de retorno ($\theta(rtn2) + \theta(st2)$). Asimismo, se aumenta el intervalo de ángulos de operación de avance reduciendo el ángulo $\theta(adv1)$ de inicio de operación de avance ($\theta(adv1) - \theta(st2)$) y aumentando el ángulo $\theta(adv2)$ de finalización de operación de avance ($\theta(adv2) + \theta(st2)$).

Concretamente, después de aumentar los SPM $clp \cdot ucl$ admisibles aumentando el intervalo de ángulos de operación de sujeción–liberación (ST51) y aumentando la cantidad de movimiento (ST61), se aumentan los SPM adv admisibles $\cdot rtn$ aumentando el intervalo de ángulos de operación de avance–retorno de la operación de avance–retorno realizada en un período distinto de la operación de sujeción–liberación.

Los cuartos medios (61, 64) de ajuste de ángulo ajustan el ángulo de finalización de operación de sujeción $\theta(clp2)$ y el ángulo $\theta(adv1)$ de inicio de operación de avance al ángulo de operación de avance aumentado (ST54A). Los cuartos medios (61, 64) de ajuste de ángulo ajustan los ángulos de tal modo que $\theta(clp2) = \theta(adv1)$ y $\theta(ucl1) = \theta(adv2)$. Los ángulos se ajustan para realizar una transferencia bidimensional.

Los cuartos medios (61, 64) de determinación de intervalo de ángulos límite determinan si el intervalo de ángulos de operación de retorno (de $\theta(rtn1)$ a $\theta(rtn2)$) y el intervalo de ángulos de operación de avance (de $\theta(adv1)$ a $\theta(adv2)$) ajustados en la etapa ST54A son o no valores que superan los 180 grados (ST55).

Se omite la descripción de las configuraciones y funciones restantes que son las mismas que en la tercera realización.

De acuerdo con la cuarta realización, pueden lograrse los mismos efectos que en la tercera realización. La cuarta realización es extremadamente efectiva para una máquina prensa de transferencia que incluye un dispositivo 40 de transferencia de material de transferencia bidimensional.

Aplicabilidad industrial

De acuerdo con la invención, si se produce o no una interferencia entre el elemento constituyente del dispositivo de prensa y el elemento constituyente del dispositivo de transferencia de material puede determinarse de manera inmediata y precisa en el espacio virtual. Además, la optimización de movimiento (ciclo) de prensa de transferencia con unos SPM aumentados a la vez que se evita la interferencia puede realizarse de manera automática, inmediata y precisa. En particular, la invención es efectiva para hacer funcionar una máquina prensa de transferencia que incluye un dispositivo de prensa de impulsión de servomotor.

REIVINDICACIONES

1. Una máquina prensa de transferencia que incluye un dispositivo (10) de prensa para prensar un material usando una operación de prensa de un carro (15) y un dispositivo (40) de transferencia de material para transferir un material (200) al dispositivo (10) de prensa usando una operación de transferencia de un dedo (43), estando dispuestos el dispositivo (10) de prensa y el dispositivo (40) de transferencia de material en el espacio real para tener una relación de posición relativa específica entre sí, en la que el dispositivo de prensa de transferencia está adaptado para prensar un material (200) transferido durante un ciclo de prensa de transferencia en el que la operación de prensa y la operación de transferencia están sincronizadas, y la máquina prensa de transferencia se **caracteriza por** un dispositivo de comprobación de interferencia, que incluye:
- 5 un almacenamiento (641PT) de elemento de conversión de datos para almacenar un elemento (15, 16) de conversión de datos de lado de prensa, que es un elemento del dispositivo (10) de prensa y que se convierte en datos (15D; 16D) de forma tridimensional, y para almacenar un elemento (43D) de conversión de datos de lado de transferencia, que es un elemento del dispositivo (40) de transferencia de material y que se convierte en datos de forma tridimensional, en un estado de estar situado en el espacio virtual para tener la misma relación de posición relativa que en el espacio real;
- 10 una unidad (61, 64) de control de operación de prensa virtual que controla una operación de prensa virtual en el espacio virtual de acuerdo con un movimiento de prensa realizado por el elemento de conversión de datos de lado de prensa ubicado en el almacenamiento (641PT) de elemento de conversión de datos;
- 15 una unidad (61, 64) de control de operación de transferencia virtual para controlar una operación de transferencia virtual en el espacio virtual de acuerdo con un movimiento de transferencia realizado por el elemento de conversión de datos de lado de transferencia ubicado en el almacenamiento (641PT) de elemento de conversión de datos;
- 20 una unidad (61, 64) de salida para generar y emitir como salida una información de sincronismo de sincronización virtual para hacer que la unidad de control de operación de prensa virtual y la unidad de control de operación de transferencia virtual ejecute un ciclo de prensa de transferencia virtual en el que la operación de prensa virtual y la operación de transferencia virtual están sincronizadas; y
- 25 una unidad (61, 64) de determinación de interferencia virtual para determinar si se produce o no una interferencia entre el elemento de conversión de datos de lado de prensa y el elemento de conversión de datos de lado de transferencia durante el ciclo de prensa de transferencia virtual, mediante lo cual se comprueba la interferencia en el espacio virtual sin ejecutar realmente el ciclo de prensa de transferencia en el espacio real.
- 30
2. La máquina prensa de transferencia tal como se define en la reivindicación 1, que además comprende una caja (43DBX) en forma de trayecto de dedo de conversión de datos, que está adaptada para generarse y ubicarse en el espacio virtual, en la que la caja en forma de trayecto de dedo de conversión de datos está basada en trazas de dedo de conversión de datos al hacer que un dedo de conversión de datos, que es un elemento del dispositivo (40) de transferencia de material y que se convierte en datos de forma tridimensional, realice la operación de transferencia virtual en el espacio virtual;
- 35 una primera unidad de extracción de objetivo de confirmación de interferencia virtual para detectar una interferencia entre una estampa (16D) superior de conversión de datos, que es un elemento del dispositivo de prensa y que se convierte en datos de forma tridimensional, y la caja en forma de trayecto de dedo de conversión de datos ubicada en el espacio virtual, y para extraer la estampa (16D) superior de conversión de datos detectado como un objetivo de confirmación de interferencia virtual, al mover virtualmente la estampa (16D) superior de conversión de datos hacia abajo en dirección a un punto muerto inferior virtual en el espacio virtual; y
- 40 en la que la unidad (61, 64) de determinación de interferencia virtual determina la presencia o la ausencia de una interferencia virtual usando la estampa (16D) superior de conversión de datos extraído por la primera unidad de extracción de objetivo de confirmación de interferencia virtual como el elemento de conversión de datos de lado de prensa y el dedo de conversión de datos como el elemento de conversión de datos de lado de transferencia.
- 45
3. La máquina prensa de transferencia tal como se define en la reivindicación 2,
- 50 en la que, al hacer que el dedo de conversión de datos realice la operación de transferencia en el espacio virtual, cada caja en forma de trayecto de material de conversión de datos que se corresponde con cada operación de transferencia y que se basa en cada traza de un material de conversión de datos sujeto virtualmente por el dedo de conversión de datos se genera y se ubica en el espacio virtual;
- 55 en la que la máquina prensa de transferencia incluye una segunda unidad (61, 64) de extracción de objetivo de confirmación de interferencia virtual para detectar una interferencia de una estampa (16D) superior de conversión de datos, y una estampa (18D) inferior de conversión de datos, que son elementos del dispositivo (10) de prensa y que se convierten en datos de forma tridimensional, ubicándose cada caja en forma de trayecto de material de conversión de datos en el espacio virtual, y para extraer la estampa (16D) superior de conversión de datos detectado y la estampa (18D) inferior de conversión de datos como unos objetivos de confirmación de interferencia virtual, al mover virtualmente la estampa (16D) superior de conversión de datos hacia abajo en dirección a un punto muerto inferior virtual en el espacio virtual; y
- 60 en la que la unidad (61, 64) de determinación de interferencia virtual determina la presencia o la ausencia de una interferencia virtual usando la estampa (16D) superior de conversión de datos y la estampa (18D) inferior de conversión de datos extraídos por la segunda unidad de extracción de objetivo de confirmación de interferencia

virtual como los elementos de conversión de datos de lado de prensa y el material de conversión de datos como el elemento de conversión de datos de lado de transferencia.

4. La máquina prensa de transferencia tal como se define en cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3,

5 en la que el elemento de conversión de datos de lado de prensa y el elemento de conversión de datos de lado de transferencia se almacenan en la unidad de almacenamiento de manera seleccionable como un elemento de conversión de datos de forma tridimensional complicada generado convirtiendo una forma tridimensional real en datos o un elemento de conversión de datos de forma tridimensional sencilla que envuelve a la forma tridimensional real;

10 en la que la máquina prensa de transferencia incluye una unidad (61, 64) de control de conmutador para conmutar los elementos desde el elemento de conversión de datos de forma tridimensional sencilla hasta el elemento de conversión de datos de forma tridimensional complicada con un sincronismo específico durante el ciclo de prensa de transferencia virtual; y

15 en la que la unidad (61, 64) de determinación de interferencia virtual determina la presencia o la ausencia de una interferencia virtual usando al menos uno del elemento de conversión de datos de lado de prensa y el elemento de conversión de datos de lado de transferencia como el elemento de conversión de datos de forma tridimensional sencilla antes de la conmutación, y usando tanto el elemento de conversión de datos de lado de prensa como el elemento de conversión de datos de lado de transferencia como los elementos de conversión de datos de forma tridimensional complicada después de la conmutación.

5. La máquina prensa de transferencia tal como se define en cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4,

20 en la que la unidad de determinación de interferencia virtual determina la presencia o la ausencia de una interferencia virtual durante un intervalo necesario de determinación que se ajusta en el ciclo de prensa de transferencia virtual.

6. La máquina prensa de transferencia tal como se define en la reivindicación 5,

25 en la que la unidad de determinación de interferencia virtual determina la presencia o la ausencia de una interferencia virtual durante un intervalo de ejecución de determinación que se forma realizando subdivisiones del intervalo necesario de determinación.

7. La máquina prensa de transferencia tal como se define en cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4,

30 en la que se designa la ejecución de la determinación de la presencia o la ausencia de una interferencia virtual durante el ciclo de prensa de transferencia virtual en unidades de operaciones de transferencia virtual unidimensional que forman la operación de transferencia virtual; y

en la que la unidad de determinación de interferencia virtual determina la presencia o la ausencia de una interferencia virtual durante la operación de transferencia virtual unidimensional para la que se designa la ejecución de la determinación de la presencia o la ausencia de una interferencia virtual.

8. La máquina prensa de transferencia tal como se define en cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7, que además comprende un visualizador (66) en el que se visualizan el elemento de conversión de datos de lado de prensa y el elemento de conversión de datos de lado de transferencia almacenados en la unidad de almacenamiento.

9. Una máquina prensa de transferencia tal como se define en la reivindicación 1, en la que el dispositivo (40) de transferencia de material está adaptado para transferir de forma tridimensional un material (200), y en la que la máquina prensa de transferencia incluye:

40 un dispositivo de comprobación de interferencia virtual formado de tal modo que la interferencia entre el elemento (15, 16) de conversión de datos de lado de prensa y el elemento (43D) de conversión de datos de lado de transferencia puede comprobarse durante el ciclo de prensa de transferencia virtual en el que la operación de prensa virtual del elemento (15,16) de conversión de datos de lado de prensa ubicado en el espacio virtual de acuerdo con un movimiento de prensa y la operación de transferencia virtual del elemento de conversión de datos de lado de transferencia ubicado en el espacio virtual de acuerdo con un movimiento de transferencia están sincronizadas; y

45 un dispositivo de determinación de SPM automático que tiene una unidad (61, 64) de optimización de operación de sujeción–liberación para optimizar una operación de sujeción–liberación que incluye unos primeros medios de aumento de golpes–por–minuto admisibles (SPM) para aumentar unos SPM admisibles aumentando un intervalo de ángulos de operación de sujeción–liberación usando unos primeros medios de aumento de intervalo de ángulos, unos primeros medios de determinación de interferencia virtual para determinar la presencia o la ausencia de una interferencia activando el dispositivo de comprobación de interferencia virtual durante una operación de sujeción–liberación después de aumentar los SPM admisibles, unos primeros medios de repetición de operación de aumento para activar de nuevo los SPM admisibles cuando los primeros medios de determinación de interferencia virtual han determinado que no se produce una interferencia, y unos primeros medios de evitación de interferencia para evitar la interferencia reduciendo el intervalo de ángulos de operación de sujeción–liberación y aumentando una cantidad de movimiento de operación de sujeción–liberación cuando los primeros medios de determinación de interferencia virtual han determinado que se ha producido una

interferencia; y

una unidad de optimización de operación de ascenso–descenso para optimizar una operación de ascenso–descenso que incluye unos segundos medios de aumento de SPM admisibles para aumentar unos SPM admisibles aumentando un intervalo de ángulos de operación de ascenso–descenso usando unos segundos medios de aumento de intervalo de ángulos, unos segundos medios de determinación de interferencia virtual para determinar la presencia o la ausencia de una interferencia activando el dispositivo de comprobación de interferencia virtual durante una operación de ascenso–descenso después de aumentar los SPM admisibles, unos segundos medios de repetición de operación de aumento para activar de nuevo los segundos medios de aumento de SPM admisibles cuando los segundos medios de determinación de interferencia virtual han determinado que no se produce una interferencia, y unos segundos medios de evitación de interferencia para evitar la interferencia reduciendo el intervalo de ángulos de operación de ascenso–descenso y aumentando una cantidad de movimiento de operación de ascenso–descenso cuando los segundos medios de determinación de interferencia virtual han determinado que se ha producido una interferencia; y en la que

la unidad de determinación de SPM automática está adaptada para comparar unos SPM admisibles de operación de sujeción–liberación determinados de forma temporal mediante los medios de optimización de operación de sujeción–liberación y unos SPM admisibles de operación de ascenso–descenso determinados de forma temporal mediante los medios de optimización de operación de ascenso–descenso y para determinar automáticamente los SPM admisibles más pequeños como los SPM del dispositivo de prensa.

10. La máquina prensa de transferencia tal como se define en la reivindicación 9,

en la que unos primeros medios de determinación de cantidad de movimiento límite y unos primeros medios de reducción de cantidad de movimiento de operación se proporcionan en el lateral de los medios de optimización de operación de sujeción–liberación, reduciéndose la cantidad de movimiento de operación de sujeción–liberación a un valor antes de que se realice el aumento activando los primeros medios de reducción de cantidad de movimiento de operación cuando los primeros medios de determinación de cantidad de movimiento límite han determinado que la cantidad de movimiento de operación de sujeción–liberación aumentada mediante los primeros medios de evitación de interferencia es una cantidad de movimiento límite; y en la que

se proporcionan unos segundos medios de determinación de cantidad de movimiento límite y unos segundos medios de reducción de cantidad de movimiento de operación en el lateral de los medios de optimización de operación de ascenso–descenso, reduciéndose la cantidad de movimiento de operación de ascenso–descenso a un valor antes de que se realice el aumento activando los segundos medios de reducción de cantidad de movimiento de operación cuando los segundos medios de determinación de cantidad de movimiento límite han determinado que la cantidad de movimiento de operación de ascenso–descenso aumentada mediante los segundos medios de evitación de interferencia es una cantidad de movimiento límite.

11. La máquina prensa de transferencia tal como se define en la reivindicación 9 o 10,

en la que se proporcionan unos primeros medios de comparación–determinación de SPM admisibles y unos primeros medios de aumento de intervalo de ángulos en el lateral de los medios de optimización de operación de sujeción–liberación, aumentándose el intervalo de ángulos de operación de retorno mediante los primeros medios de aumento de intervalo de ángulos, y realizando los primeros medios de determinación de interferencia virtual una operación de determinación activando el dispositivo de comprobación de interferencia virtual después de que se ha aumentado el intervalo de ángulos de operación de retorno, cuando los primeros medios de comparación–determinación de SPM admisibles han comparado los SPM admisibles de operación de sujeción–liberación aumentados basándose en el intervalo de ángulos de operación de sujeción–liberación aumentado mediante los primeros medios de aumento de intervalo de ángulos con unos SPM admisibles de operación de retorno y han determinado que los SPM admisibles de operación de retorno son más pequeños que los SPM admisibles de operación de sujeción–liberación; y en la que se proporcionan unos segundos medios de comparación–determinación de SPM admisibles y unos segundos medios de aumento de intervalo de ángulos en el lateral de los medios de optimización de operación de ascenso–descenso, aumentándose el intervalo de ángulos de operación de avance mediante los segundos medios de aumento de intervalo de ángulos, y realizando los segundos medios de determinación de interferencia virtual una operación de determinación activando el dispositivo de comprobación de interferencia virtual después de que se ha aumentado el intervalo de ángulos de operación de avance, cuando los segundos medios de comparación–determinación de SPM admisibles han comparado los SPM admisibles de operación de ascenso–descenso aumentados basándose en el intervalo de ángulos de operación de ascenso–descenso aumentado mediante los primeros medios de aumento de intervalo de ángulos con unos SPM admisibles de operación de avance y han determinado que los SPM admisibles de operación de avance son más pequeños que los SPM admisibles de operación de ascenso–descenso.

12. La máquina prensa de transferencia tal como se define en la reivindicación 11,

en la que se proporcionan unos primeros medios de determinación de intervalo de ángulos límite y unos primeros medios de reducción de intervalo de ángulos en el lateral de los medios de optimización de operación de sujeción–

liberación, prohibiéndose la operación de determinación de los primeros medios de determinación de interferencia virtual, y reduciéndose el intervalo de ángulos de operación de retorno mediante los primeros medios de reducción de intervalo de ángulos, cuando los primeros medios de determinación de intervalo de ángulos límite han determinado que el intervalo de ángulos de operación de retorno aumentado mediante los primeros medios de aumento de intervalo de ángulos es un valor que supera los 180 grados; y
 en la que se proporcionan unos segundos medios de determinación de intervalo de ángulos límite y unos segundos medios de reducción de intervalo de ángulos en el lateral de los medios de optimización de operación de ascenso–descenso, prohibiéndose la operación de determinación de los segundos medios de determinación de interferencia virtual, y reduciéndose el intervalo de ángulos de operación de avance mediante los segundos medios de reducción de intervalo de ángulos, cuando los segundos medios de determinación de intervalo de ángulos límite han determinado que el intervalo de ángulos de operación de avance aumentado mediante los segundos medios de aumento de intervalo de ángulos es un valor que supera los 180 grados.

13. La máquina prensa de transferencia tal como se define en cualquiera de las reivindicaciones 9 a 12,

en la que se proporcionan unos primeros medios de determinación de idoneidad de ángulo de ajuste, unos primeros medios de determinación de aumento de cantidad de movimiento, y unos primeros medios de ajuste de forma temporal de cantidad de movimiento en el lateral de los medios de optimización de operación de sujeción–liberación, ajustándose de forma temporal la cantidad de movimiento de sujeción–liberación activando los primeros medios de ajuste de forma temporal de cantidad de movimiento, cuando los primeros medios de determinación de idoneidad de ángulo de ajuste han determinado que la relación entre un ángulo de inicio de operación de sujeción y un ángulo de finalización de operación de liberación es poco adecuada y los primeros medios de determinación de aumento de cantidad de movimiento han determinado que no se ha aumentado la cantidad de movimiento de sujeción–liberación; y

en la que se proporcionan unos segundos medios de determinación de idoneidad de ángulo de ajuste, unos segundos medios de determinación de aumento de cantidad de movimiento, y unos segundos medios de ajuste de forma temporal de cantidad de movimiento en el lateral de los medios de optimización de operación de sujeción–liberación, ajustándose de forma temporal la cantidad de movimiento de ascenso–descenso activando los segundos medios de ajuste de forma temporal de cantidad de movimiento, cuando los segundos medios de determinación de idoneidad de ángulo de ajuste han determinado que un ángulo de inicio de operación de descenso no supera los 0 grados (lo que es poco adecuado) y los segundos medios de determinación de aumento de cantidad de movimiento han determinado que no se ha aumentado la cantidad de movimiento de ascenso–descenso.

14. Una máquina prensa de transferencia tal como se define en la reivindicación 1, en la que el dispositivo (40) de transferencia de material está adaptado para transferir bidimensionalmente un material (200), en la que la máquina prensa de transferencia incluye:

un dispositivo de comprobación de interferencia virtual formado de tal modo que la interferencia entre el elemento (15, 16) de conversión de datos de lado de prensa y el elemento (43D) de conversión de datos de lado de transferencia puede comprobarse durante un ciclo de prensa de transferencia virtual en el que una operación de prensa virtual del elemento (15, 16) de conversión de datos de lado de prensa ubicado en el espacio virtual de acuerdo con un movimiento de prensa y una operación de transferencia virtual del elemento (43D) de conversión de datos de lado de transferencia ubicado en el espacio virtual de acuerdo con un movimiento de transferencia están sincronizadas;

una unidad de optimización de operación de sujeción–liberación para optimizar una operación de sujeción–liberación que incluye unos terceros medios de aumento de golpes–por–minuto admisibles (SPM) para aumentar unos SPM admisibles aumentando un intervalo de ángulos de operación de sujeción–liberación usando unos terceros medios de aumento de intervalo de ángulos, unos terceros medios de determinación de interferencia virtual para determinar la presencia o la ausencia de una interferencia activando el dispositivo de comprobación de interferencia virtual durante una operación de sujeción–liberación después de aumentar los SPM admisibles, unos terceros medios de repetición de operación de aumento para activar de nuevo los terceros medios de aumento de SPM admisibles cuando los terceros medios de determinación de interferencia virtual han determinado que no se produce una interferencia, y unos terceros medios de evitación de interferencia para evitar la interferencia reduciendo el intervalo de ángulos de operación de sujeción–liberación y aumentando una cantidad de movimiento de operación de sujeción–liberación cuando los terceros medios de determinación de interferencia virtual han determinado que se ha producido una interferencia;

unos terceros medios de comparación–determinación de SPM admisibles para comparar unos SPM admisibles de operación de sujeción–liberación aumentados basándose en el intervalo de ángulos de operación de sujeción–liberación aumentado mediante los terceros medios de aumento de intervalo de ángulos con unos SPM admisibles de operación de retorno para determinar si los SPM admisibles de operación de retorno son más pequeños que los SPM admisibles de operación de sujeción–liberación o no;

unos cuartos medios de aumento de intervalo de ángulos para aumentar un intervalo de ángulos de operación de retorno–avance; y
 unos cuartos medios de ajuste de ángulo para ajustar un ángulo de finalización de operación de sujeción y un ángulo de inicio de operación de avance y para ajustar un ángulo de inicio de operación de liberación y un ángulo de finalización de operación de avance; y

5

en la que, cuando los terceros medios de comparación–determinación de SPM admisibles han determinado que los SPM admisibles de operación de retorno son más pequeños que los SPM admisibles de operación de sujeción–liberación, puede aumentarse el intervalo de ángulos de operación de retorno–avance mediante los terceros medios de aumento de intervalo de ángulos, pueden realizarse ajustes de ángulo mediante los terceros medios de ajuste de ángulo, y los terceros medios de determinación de interferencia virtual pueden realizar una operación de determinación activando el dispositivo de comprobación de interferencia virtual después de los ajustes de ángulo.

FIG. 1

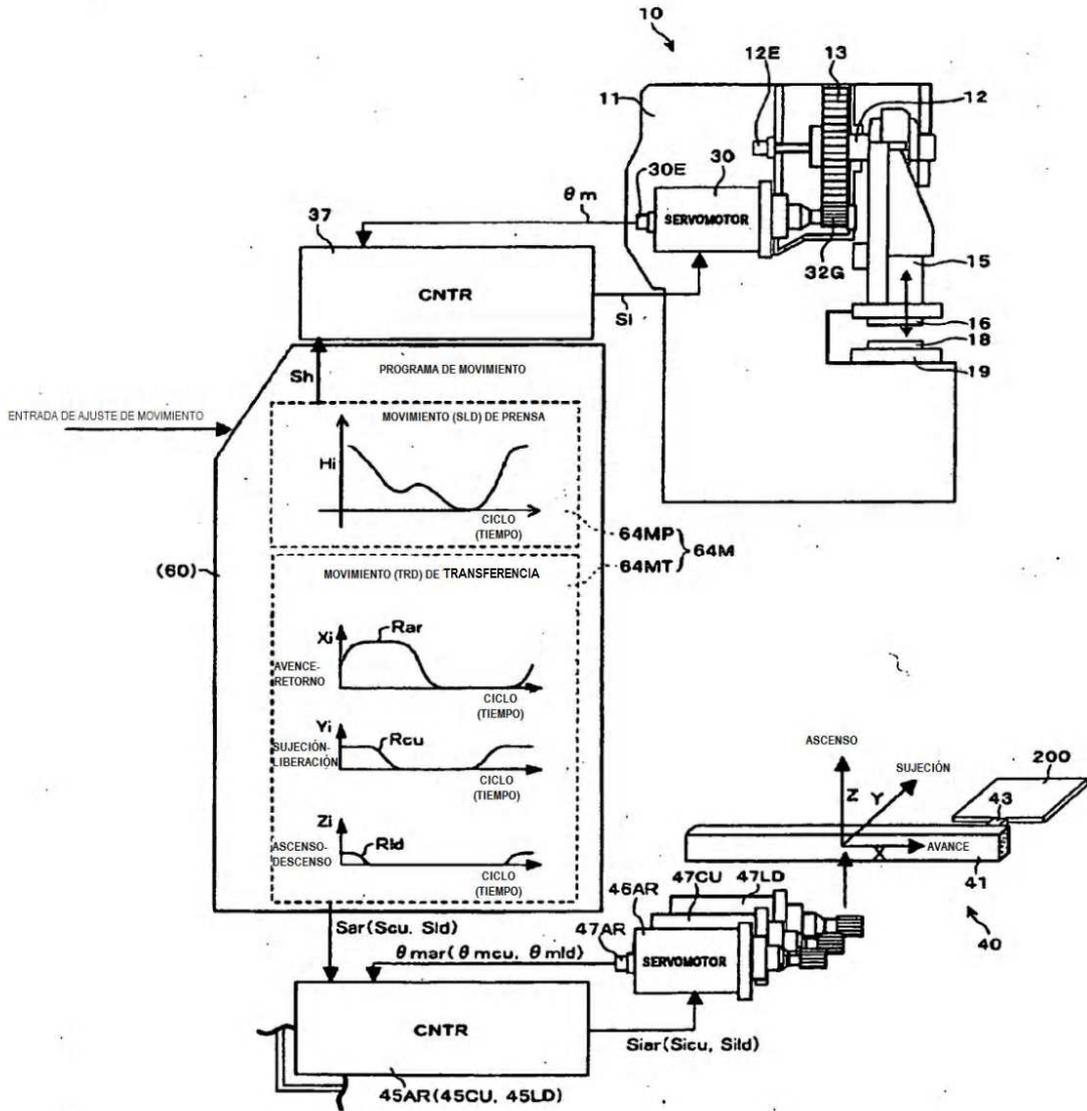


FIG. 2

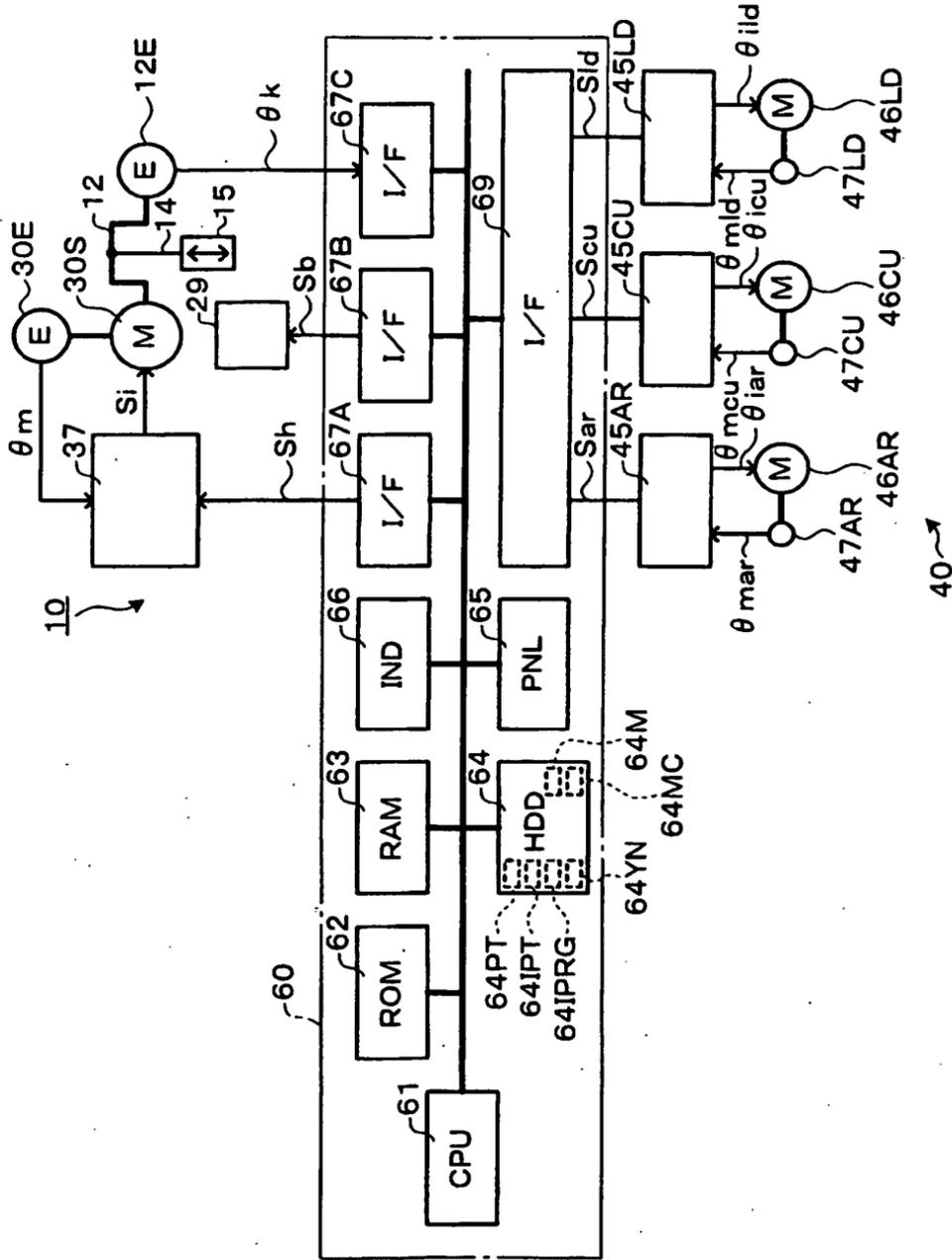


FIG. 3

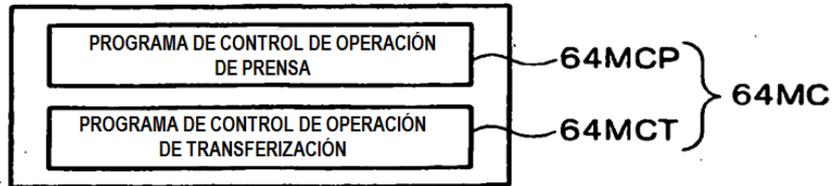


FIG. 4

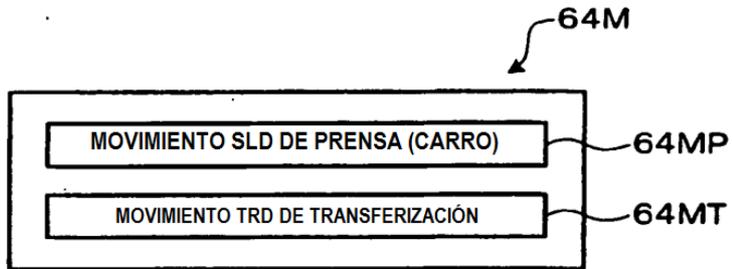


FIG. 5

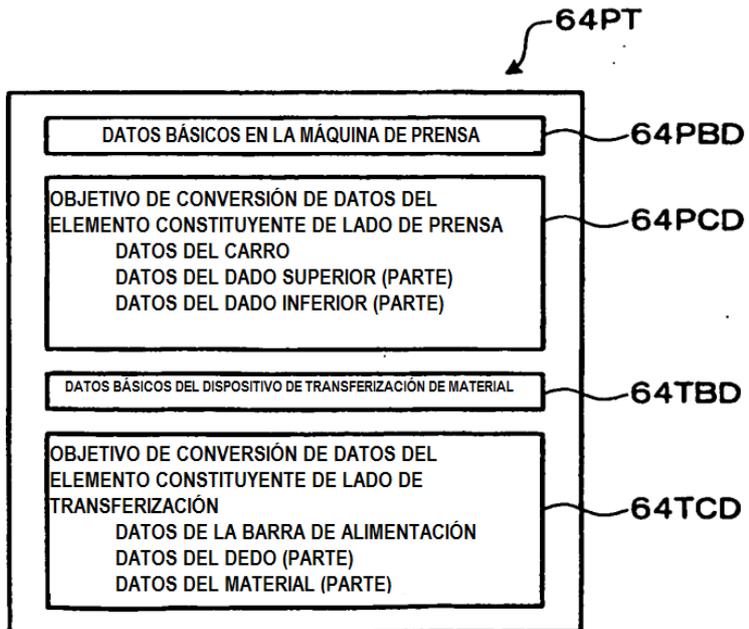


FIG. 6

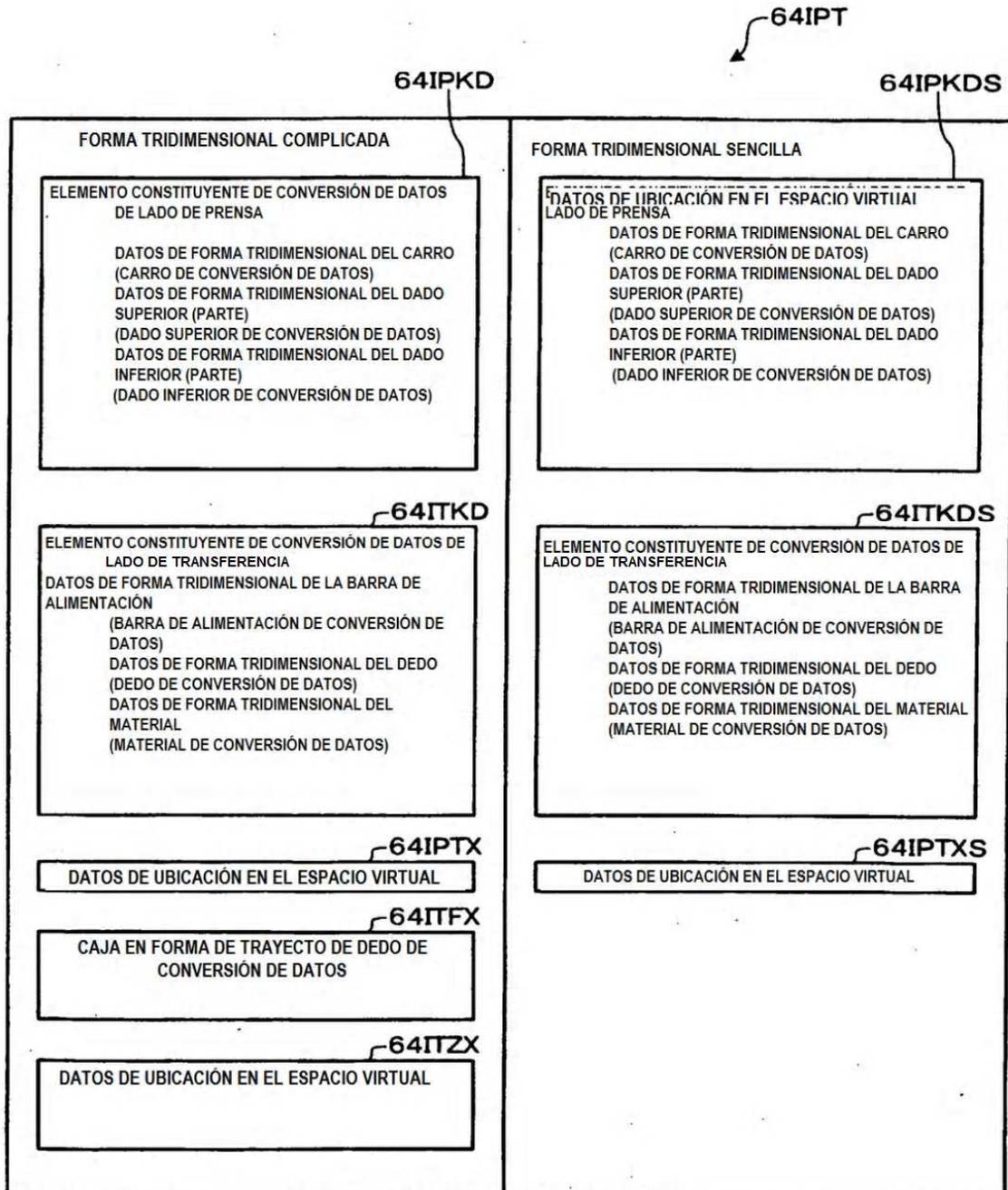


FIG. 7

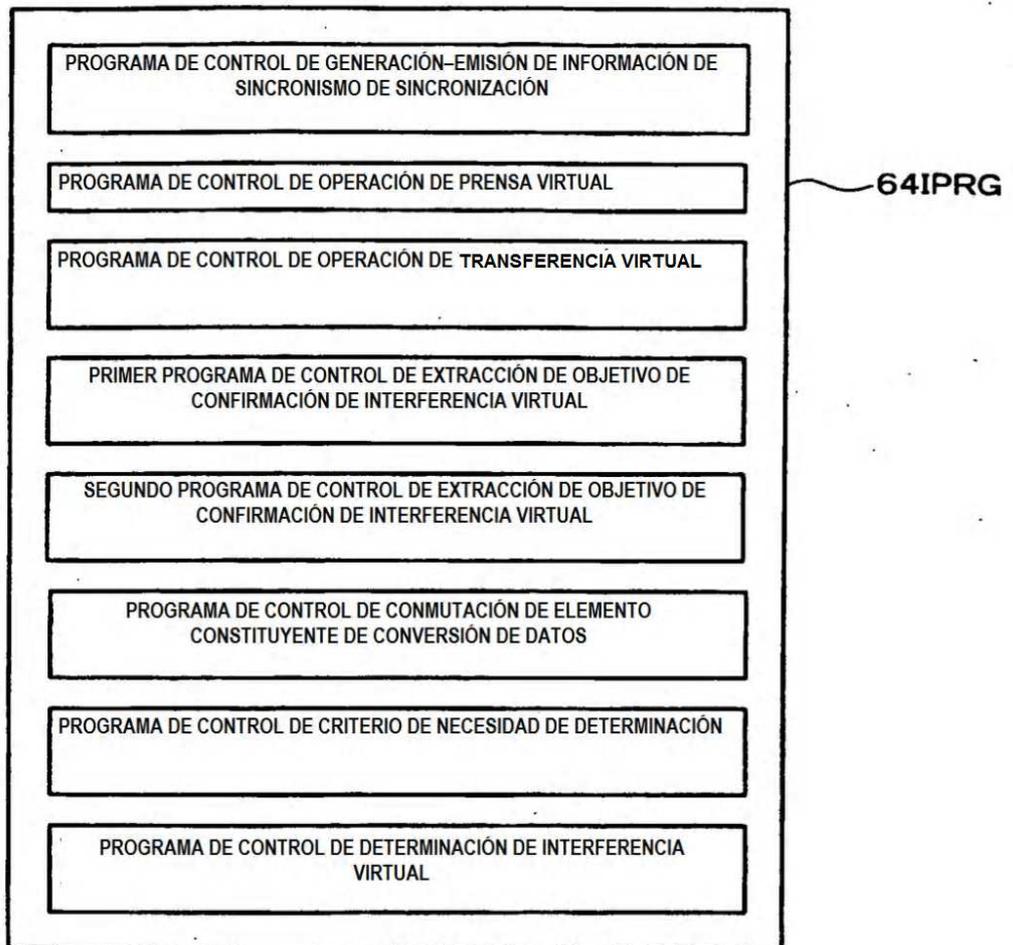


FIG. 8

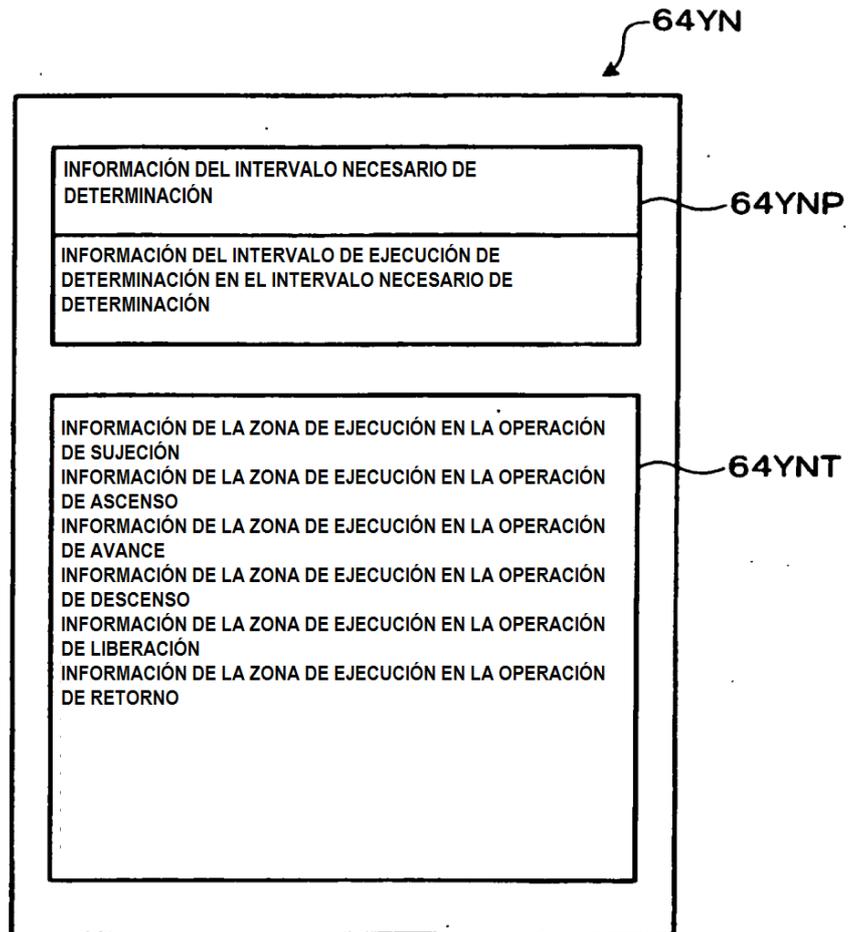


FIG. 9

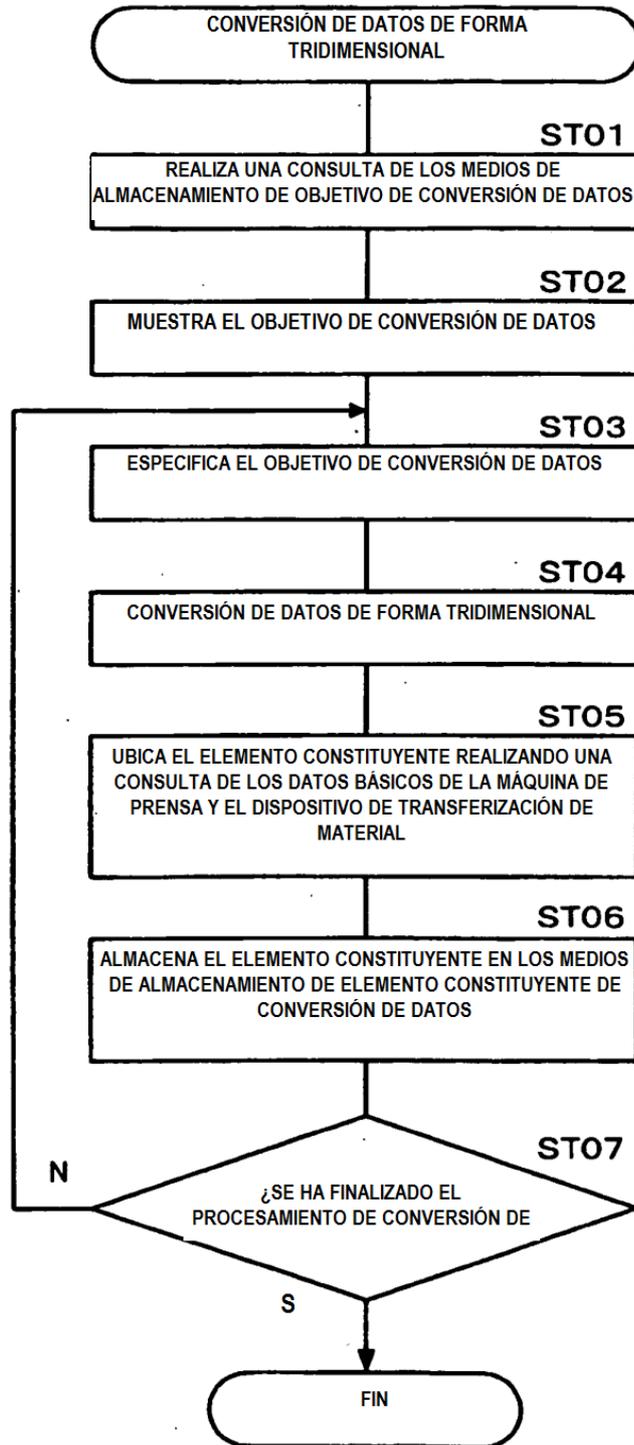


FIG. 10

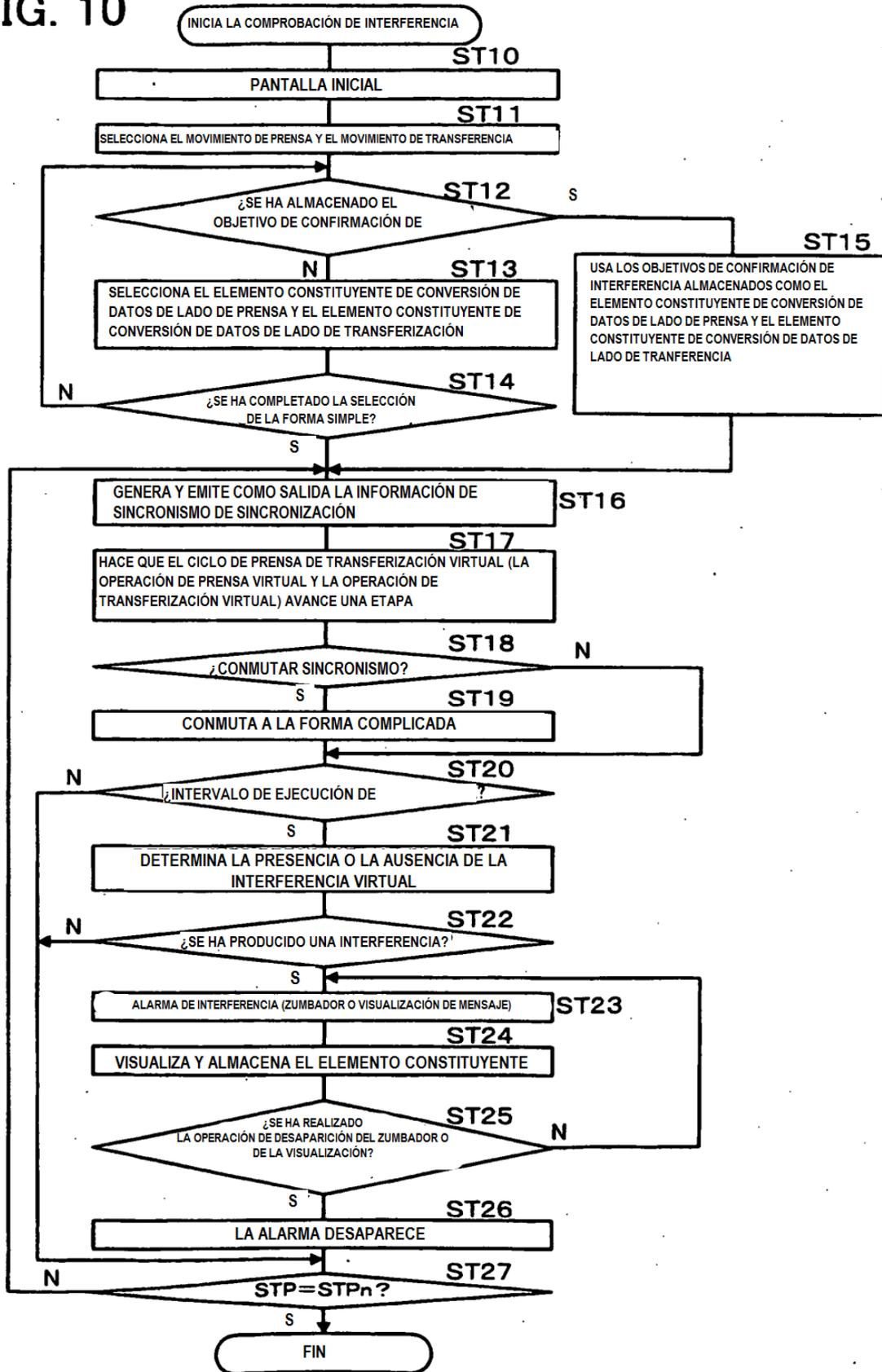


FIG. 11

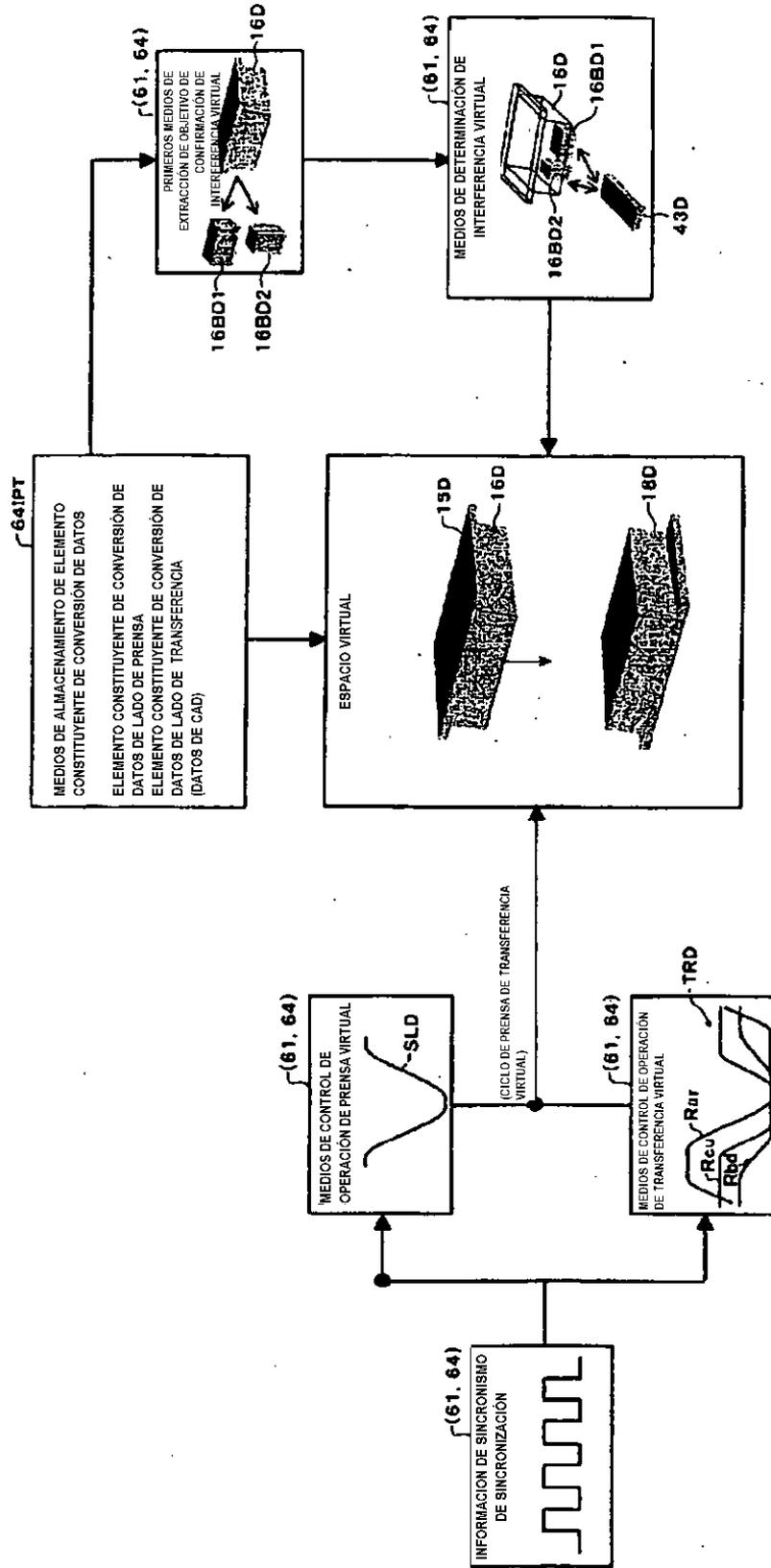


FIG. 12

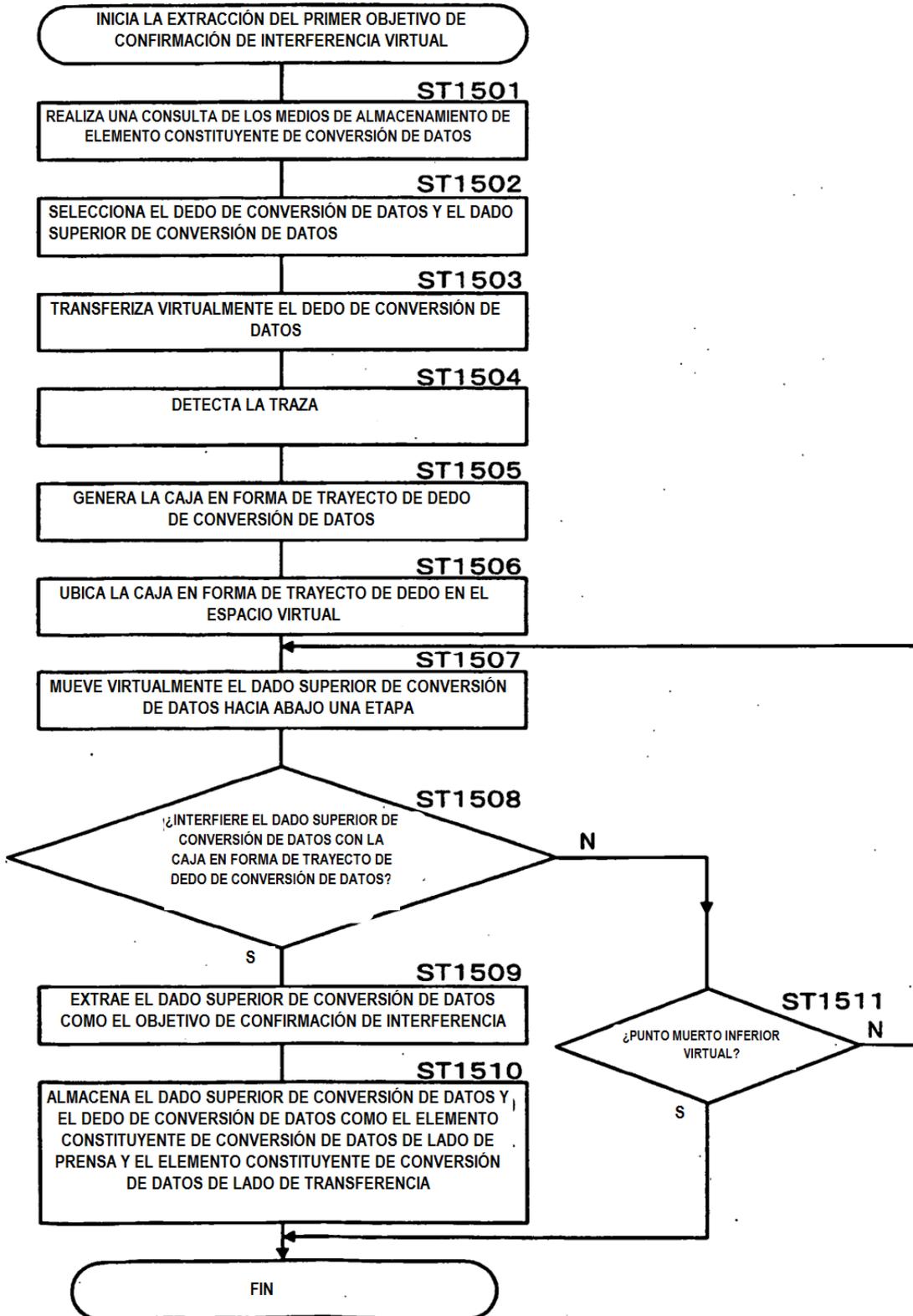


FIG. 13A

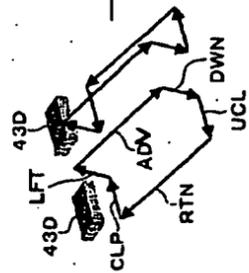


FIG. 13B

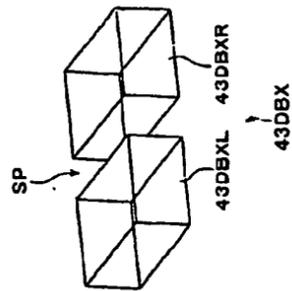


FIG. 13C

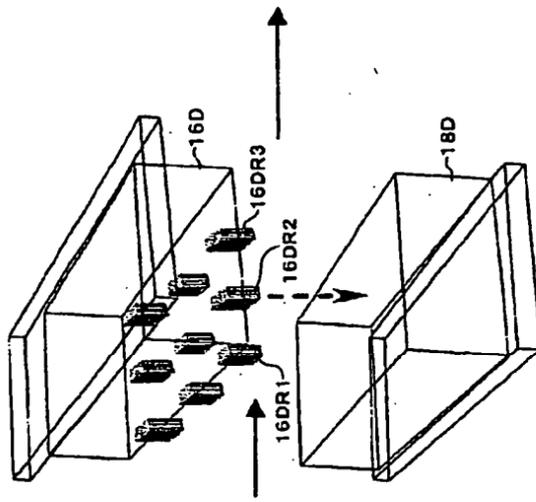


FIG. 13D

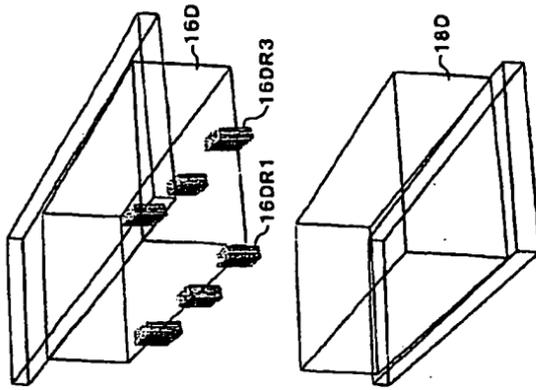


FIG. 14

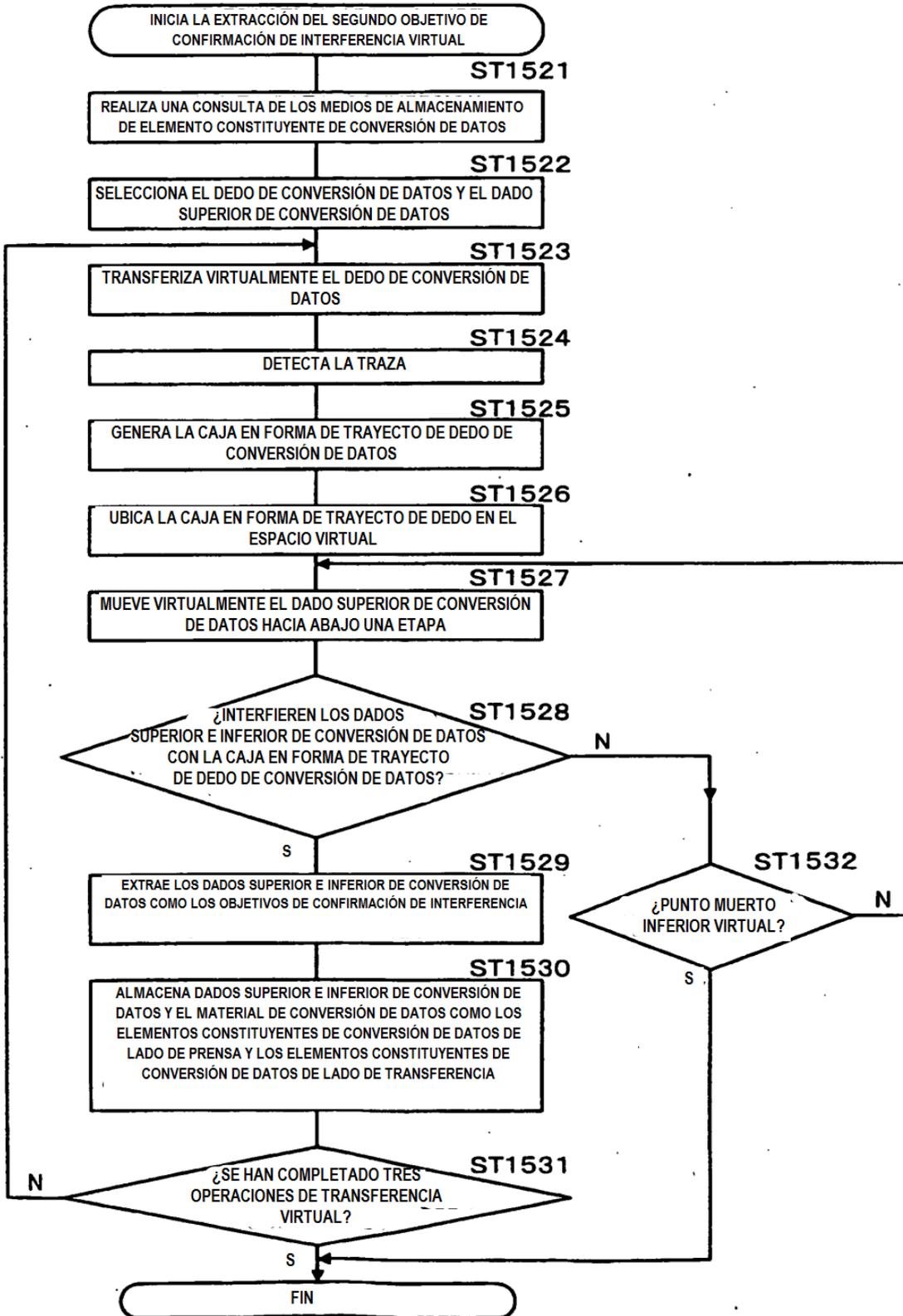


FIG. 15

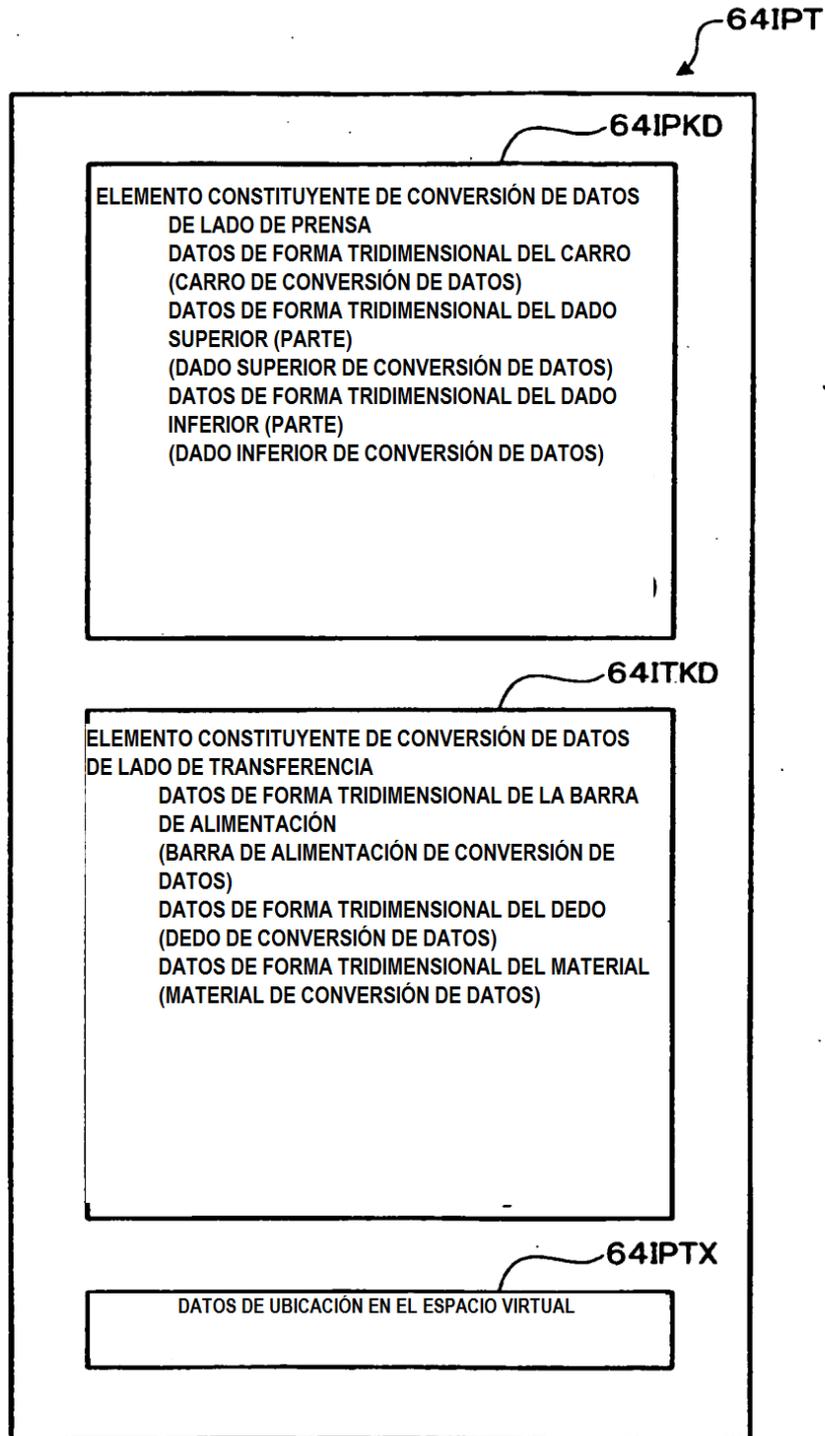


FIG. 16

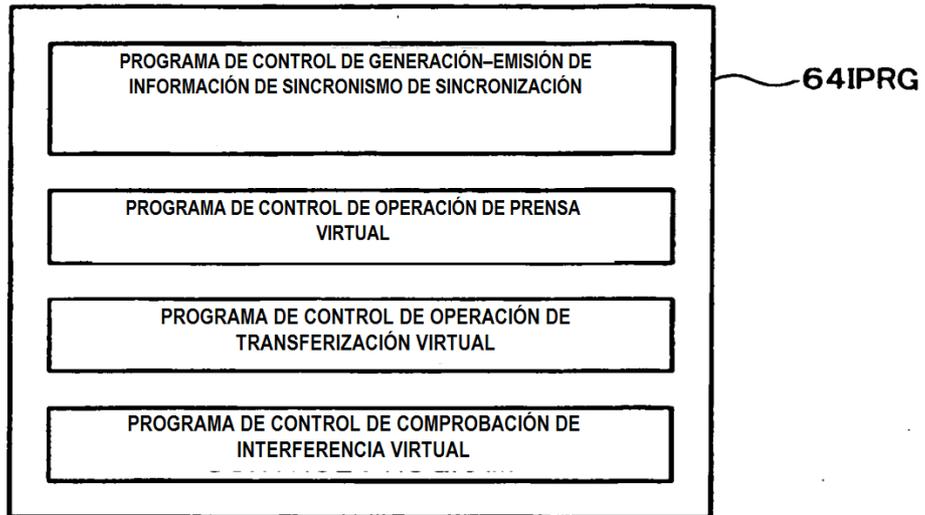


FIG. 17

64T3PRG

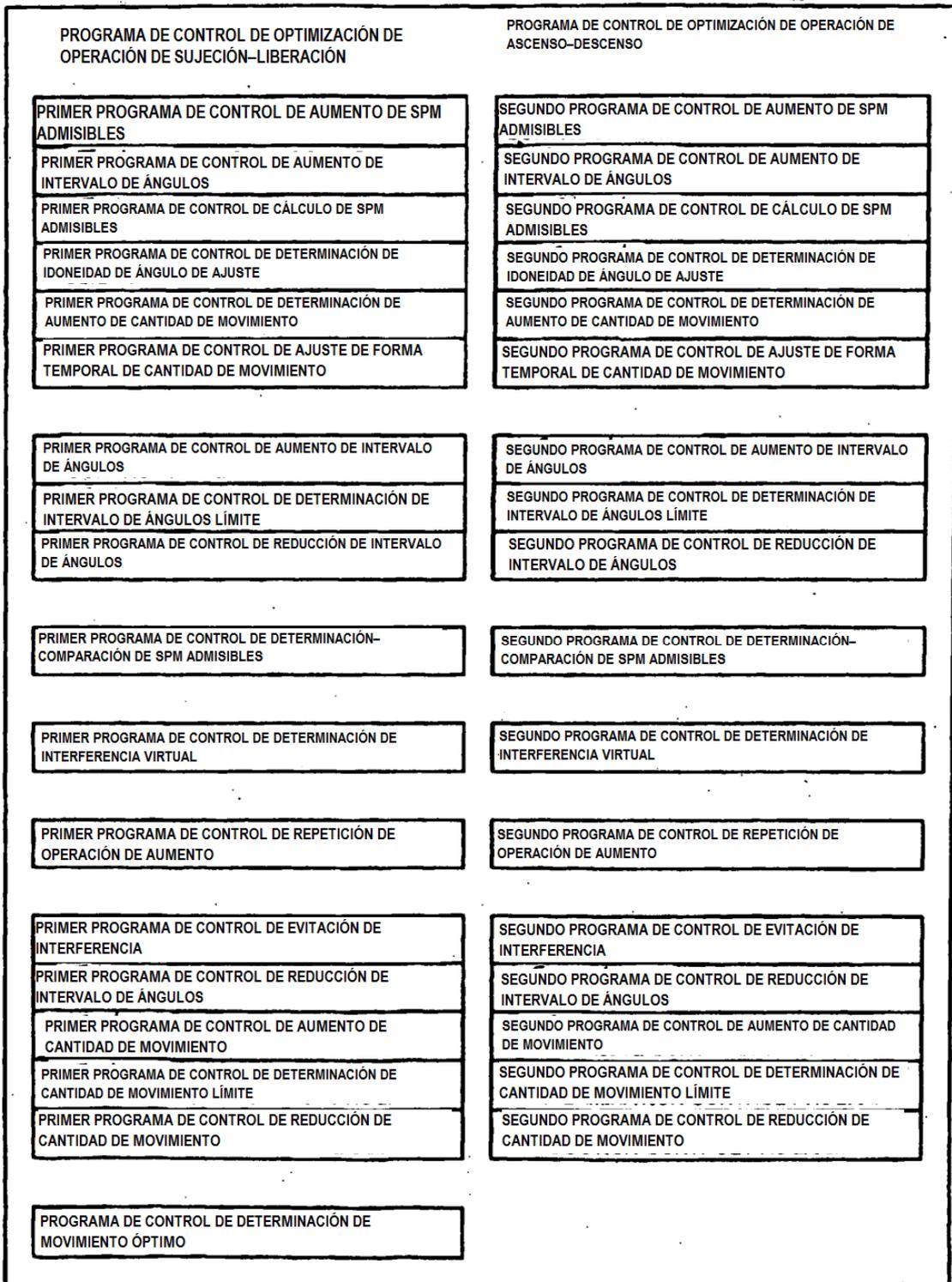


FIG. 18

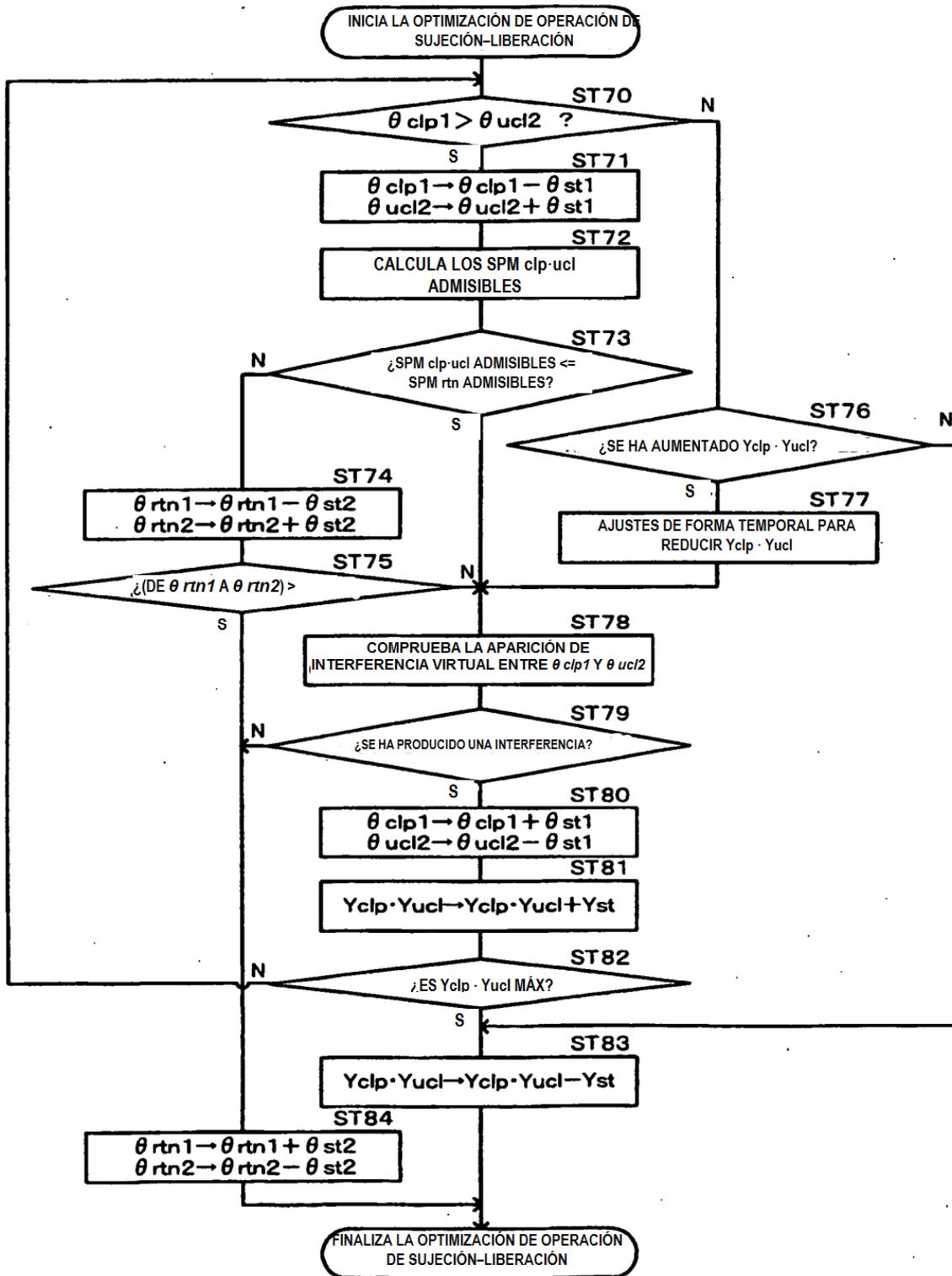


FIG. 19

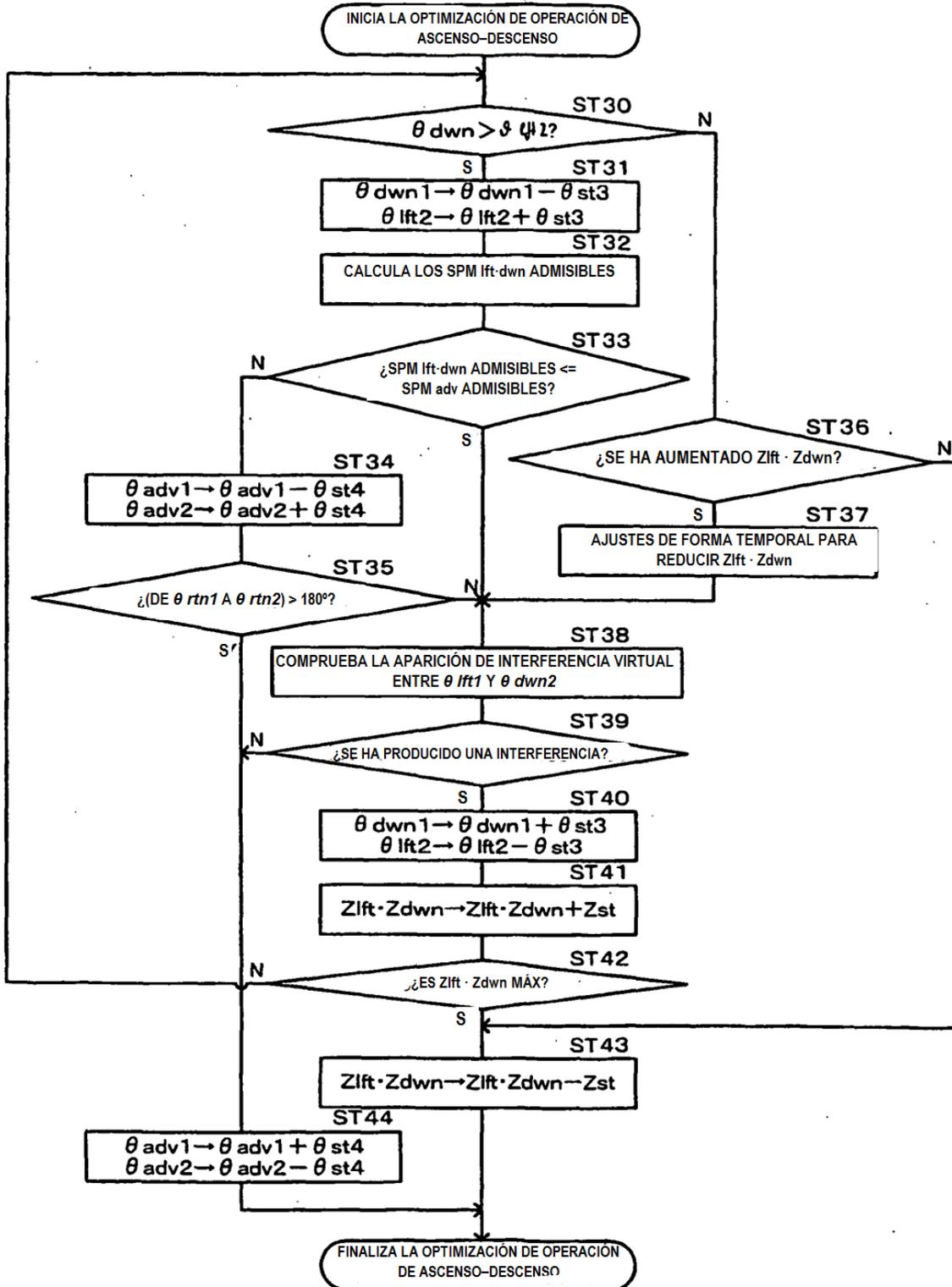


FIG. 20

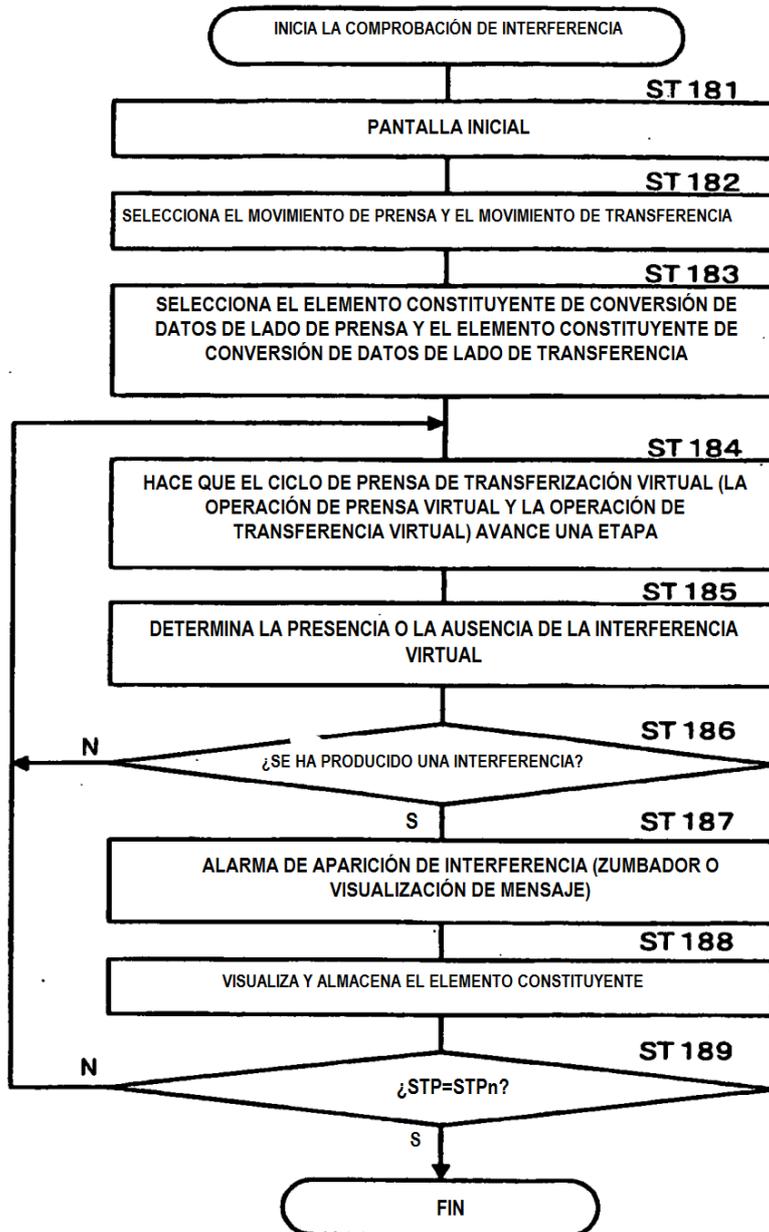


FIG. 21

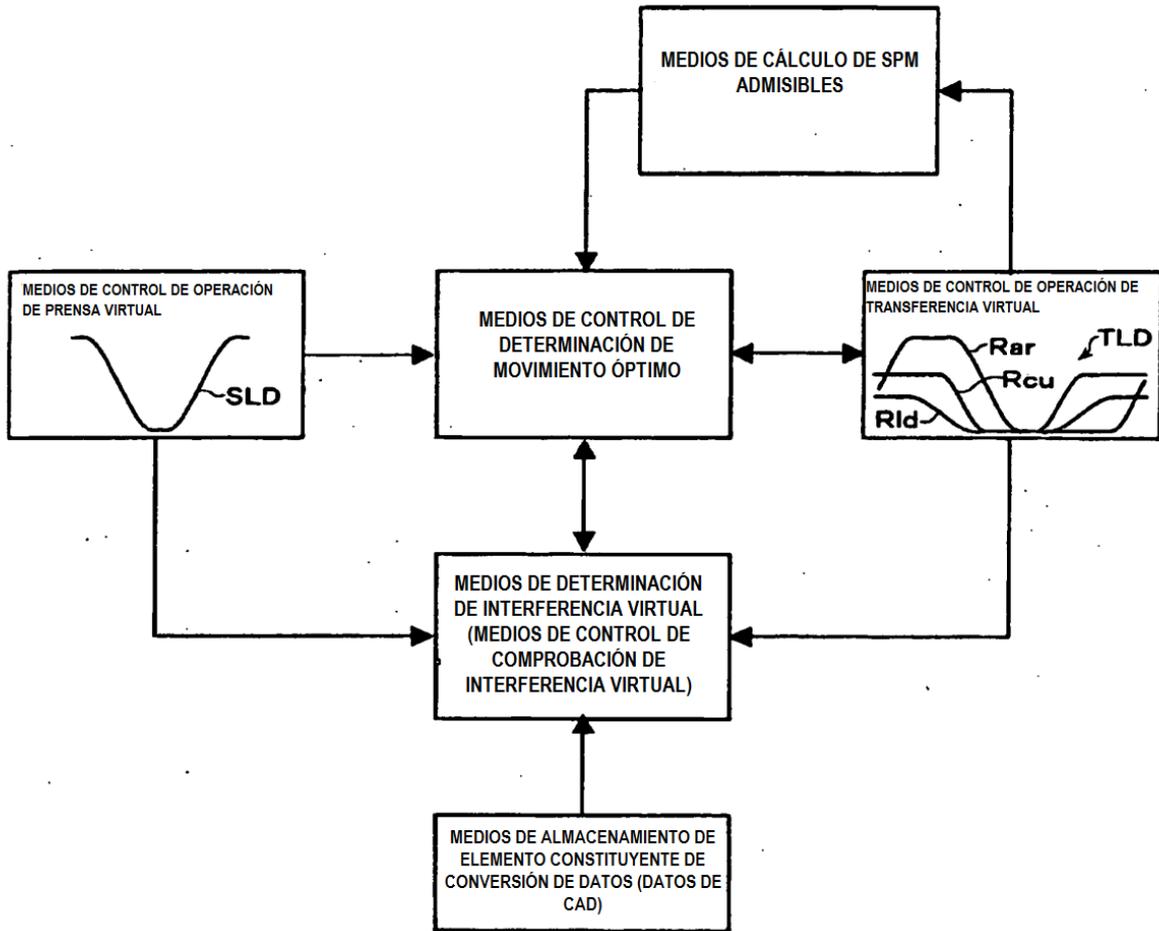


FIG. 23B

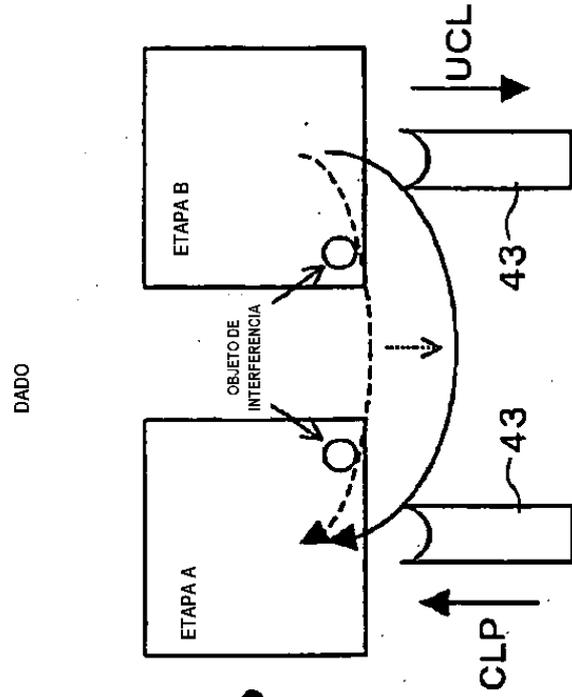


FIG. 23A

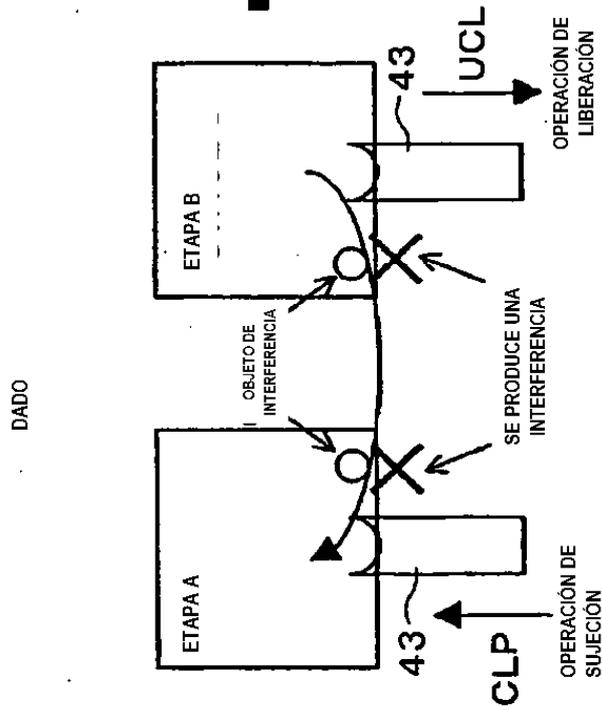


FIG. 24B

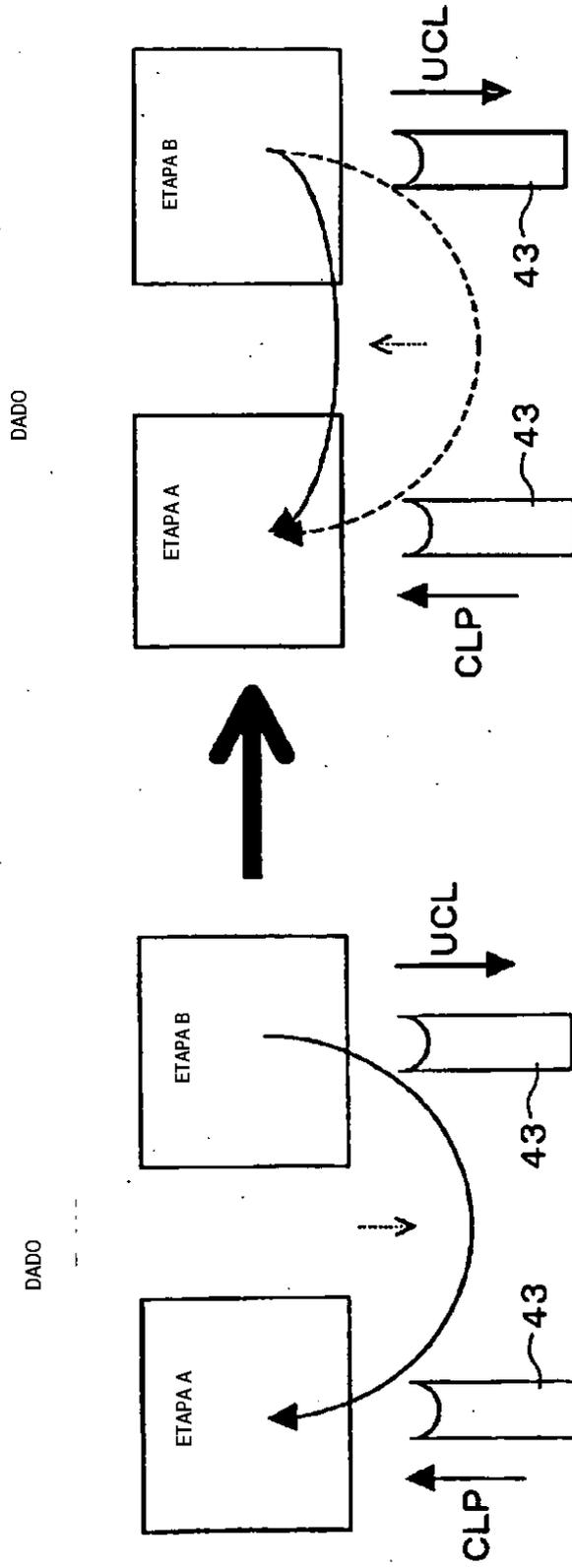


FIG. 24A

FIG. 25

64T2PRG

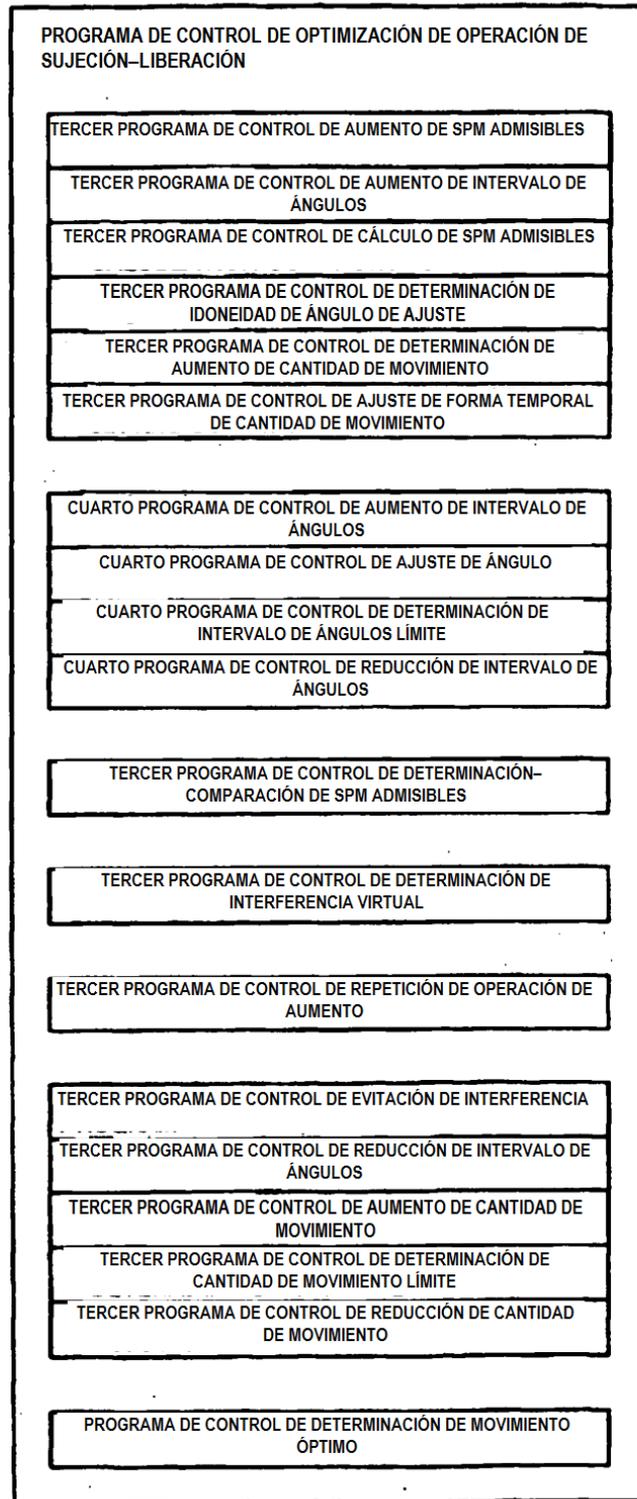


FIG. 26

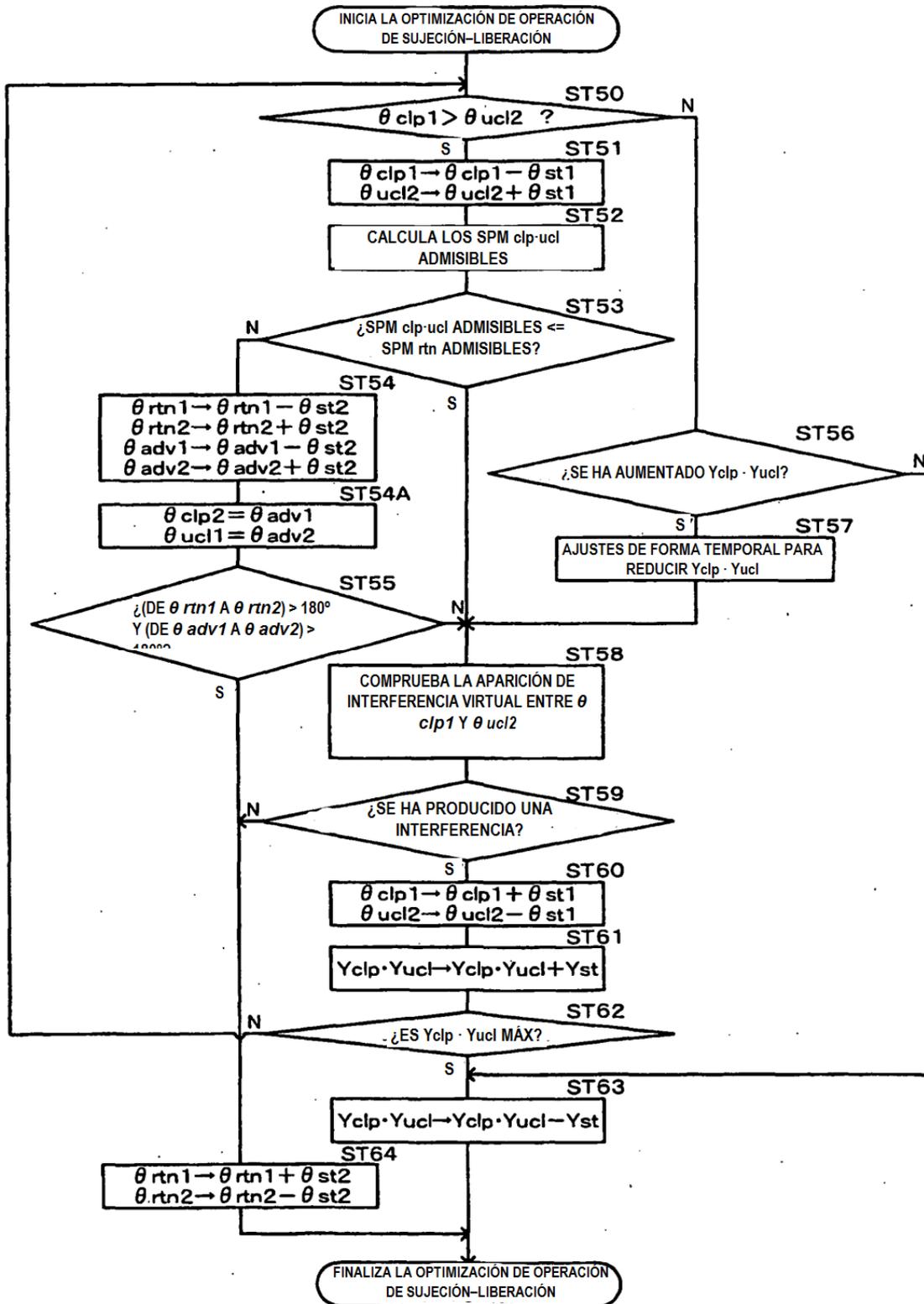


FIG. 27A

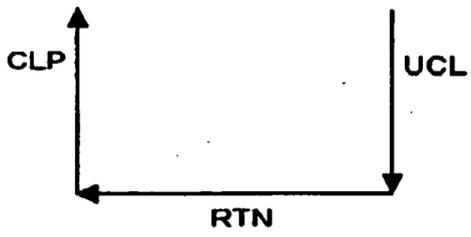


FIG. 27B

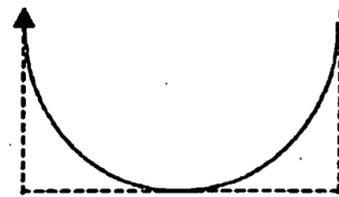


FIG. 28A

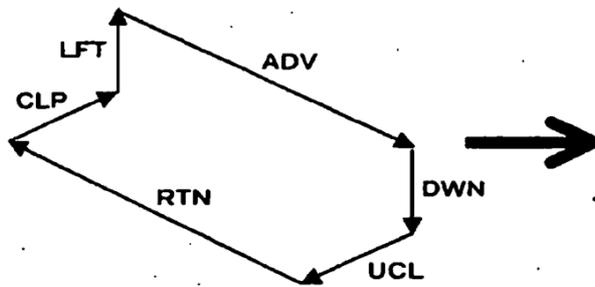


FIG. 28B

