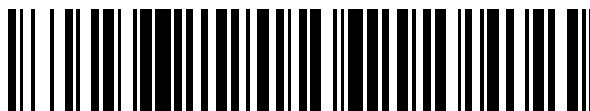


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 728 526**

51 Int. Cl.:

B22F 3/105 (2006.01)

B29C 67/00 (2007.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **26.08.2014** E 14182207 (2)

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **15.05.2019** EP 2926923

54 Título: **Equipo de procesamiento de metal en polvo**

30 Prioridad:

04.04.2014 JP 2014077712

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

25.10.2019

73 Titular/es:

**MATSUURA MACHINERY CORPORATION
(100.0%)
4-201 Higashimorida
Fukui City, Fukui, JP**

72 Inventor/es:

**AMAYA, KOUICHI;
KATO, TOSHIHIKO;
MATSUBARA, HIDETO y
YOSHIDA, MITSUYOSHI**

74 Agente/Representante:

UNGRÍA LÓPEZ, Javier

ES 2 728 526 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

Equipo de procesamiento de metal en polvo

5 **Campo técnico**

La presente invención se refiere a un equipo de procesamiento de metal en polvo en el que metal en polvo es laminado secuencialmente en una plataforma dentro de una cámara y se realiza fusión por haz láser o fusión por haz de electrones, o un equipo de procesamiento de metal en polvo en el que el corte y la conformación son realizados por una herramienta rotativa después de la fusión.

Antecedentes de la invención

En un equipo de procesamiento de metal en polvo, el metal en polvo dispuesto en una plataforma que se mueve verticalmente es calentado por un calentador colocado en una parte inferior más baja de la plataforma.

Sin embargo, cuando el metal en polvo es laminado secuencialmente mientras se realiza fusión por haz láser o fusión por haz de electrones, y corte con una herramienta rotativa, la distancia desde la plataforma es grande. Como resultado, es inevitable que la temperatura de calentamiento transmitida desde el calentador en la parte inferior más baja de la plataforma disminuya secuencialmente.

A causa de tal cambio de temperatura, la densidad del metal en polvo cambia ligeramente, y no puede evitarse que la precisión dimensional quede afectada por dicho cambio de temperatura.

Por otra parte, en el caso de procesar metal en polvo en un entorno de alta humedad, puede producirse oxidación del metal en polvo y deterioro de fluidez, y hay que efectuar enfriamiento dentro de la cámara.

Sin embargo, en la técnica anterior, no se ha prestado consideración técnica especial al ajuste de temperatura incluyendo el enfriamiento en la cámara.

El Documento de Patente 1 describe una configuración en la que se realiza control de calor del metal en polvo dentro de un depósito, pero no describe ninguna configuración para mantener la temperatura del metal en polvo dentro del depósito lo más constante que sea posible.

El Documento de Patente 2 describe una configuración en la que la temperatura de un troquel es controlada constantemente dentro de un rango de temperatura predeterminado incluso cuando el moldeo a troquel se realiza repetidas veces, pero no describe ninguna configuración concreta para el ajuste de temperatura, y tampoco propone ningún control de la temperatura que pueda adoptarse en un equipo de procesamiento de metal en polvo.

El Documento de Patente 3 describe un dispositivo para formar una pieza metálica por sinterización y fusión láser, donde el dispositivo incluye un generador de haz láser 1 para generar un haz láser, un medio para desviar el haz láser para explorar una superficie de la pieza a producir, una bandeja de sinterización incluyendo un metal en polvo que puede cubrir la superficie de la pieza y que puede ser fundido por el haz láser para aumentar el grosor de la pieza. Además, el dispositivo incluye un primer sistema de calentamiento que está diseñado y configurado para calentar paredes de la bandeja de sinterización, y un segundo sistema de calentamiento para calentar una chapa situada en la base de la bandeja.

Así, los documentos de la técnica anterior no describen ni proponen una configuración para establecer apropiadamente la temperatura en el equipo de procesamiento de metal en polvo.

Documentos de la técnica anterior

Documento de Patente 1: JP2001-234204A

Documento de Patente 2: JP2001-234205A

Documento de Patente 3: US 2013/0309420 A1.

Resumen

Problemas a resolver con la invención

La presente invención se refiere a evitar el deterioro de la precisión dimensional en el procesamiento y el deterioro de la calidad, tal como oxidación producida por humedad y deterioro de fluidez, manteniendo una temperatura constante todo lo posible del metal en polvo laminado secuencialmente dentro del equipo de procesamiento de metal en polvo.

Para resolver dichos problemas, se proporciona un equipo de procesamiento de metal en polvo según la reivindicación independiente 1.

5 En aspectos, en este documento se describen dos configuraciones básicas:

una configuración básica (1) donde, en un equipo de procesamiento de metal en polvo donde metal en polvo es laminado secuencialmente en una plataforma dentro de una cámara y se realiza fusión por haz láser o fusión por haz de electrones, o en un equipo de procesamiento de metal en polvo donde se realizan corte y conformación con una herramienta rotativa después de la fusión, una unidad de ajuste de temperatura está colocada en una parte inferior más baja de la plataforma y también una unidad de ajuste de temperatura para regular la temperatura en toda la pared exterior de la cámara está dispuesta en un estado de contacto con dicha pared exterior alrededor del exterior de la cámara, y ambas unidades de ajuste de temperatura pueden ser calentadas o enfriadas simultáneamente; y

una configuración básica (2) donde, en el equipo de procesamiento de metal en polvo que tiene la configuración básica (1), se proporciona un recinto configurado para encerrar una zona incluyendo un depósito de reserva de metal en polvo y un tubo de suministro de metal en polvo a excepción de una parte sobresaliente que suministra el metal en polvo a una unidad de suministro de metal en polvo haciendo que el metal en polvo caiga a la cámara, y una unidad de ajuste de temperatura está dispuesta dentro del recinto, donde la temperatura de la unidad de ajuste de temperatura se pone de manera que sea igual a una temperatura media de la unidad de ajuste de temperatura para regular la temperatura en la pared exterior de la cámara antes de o al mismo tiempo que la unidad de ajuste de temperatura para regular la temperatura en la pared exterior de la cámara es accionada.

Según el equipo de procesamiento de metal en polvo de la presente invención que tiene dichas configuraciones básicas (1) y (2), el grado de cambio de temperatura debido a laminación puede reducirse en comparación con las tecnologías descritas en las técnicas relacionadas, y también se puede reducir el deterioro de la precisión dimensional y un grado de deterioro de la calidad, en comparación con las técnicas relacionadas.

30 Breve descripción de los dibujos

La figura 1 es una vista en sección transversal que ilustra la configuración básica (1) de la presente invención.

La figura 2 es una vista en perspectiva que ilustra la configuración básica (2) de la presente invención.

Y la figura 3 es una vista lateral superior que ilustra un estado en el que agua hirviendo o vapor, y agua refrigerante o aire refrigerante son suministrados y descargados a/de la unidad de suministro de metal en polvo que tiene un espacio hueco.

40 Descripción detallada

Como se representa en la figura 1, según la configuración básica (1), en equipo de procesamiento de metal en polvo donde se lamina secuencialmente metal en polvo 7 en la plataforma 2 dentro de una cámara 1 y se realiza fusión por haz láser o fusión por haz de electrones, o en un equipo de procesamiento de metal en polvo donde se realiza conformación por corte con una herramienta rotativa después de la fusión, una primera unidad de ajuste de temperatura 20 está dispuesta en una parte inferior más baja de una plataforma 2 en lugar de un calentador de la técnica anterior.

Una segunda unidad de ajuste de temperatura 10 que regula la temperatura en toda la pared exterior de la cámara 1 también está dispuesta en un estado de contacto con dicha pared exterior alrededor del exterior de la cámara 1, y tanto la primera como la segunda unidad de ajuste de temperatura 10 y 20 pueden ser calentadas o enfriadas simultáneamente.

Dado que se proporcionan las unidades de ajuste de temperatura primera y segunda 10 y 20 así configuradas, el cambio de temperatura puede reducirse dentro de la cámara 1 al tiempo tanto de calentamiento como de enfriamiento, en comparación con los casos de los documentos de la técnica anterior incluso cuando el metal en polvo 7 es laminado secuencialmente dentro de la cámara 1 junto con la fusión por haz láser o fusión por haz de electrones, y además con corte efectuado con la herramienta.

Más específicamente, en comparación con las tecnologías de los documentos de la técnica anterior, puede evitarse mejor una disminución de la temperatura de calentamiento calentando la pared exterior de la cámara 1 desde su periferia en el caso de calentamiento, y también en un paso de enfriamiento, puede efectuarse enfriamiento manteniendo la temperatura dentro de la cámara 1 sustancialmente constante a la temperatura puesta por las unidades de ajuste de temperatura primera y segunda 10 y 20.

5 El ajuste de temperatura efectuado por la primera unidad de ajuste de temperatura 20 en la parte inferior más baja de la plataforma 2 y la segunda unidad de ajuste de temperatura 10 dispuesta alrededor de la pared exterior de la cámara 1 puede implementarse disponiendo un alambre de calentamiento eléctrico, o suministrando y descargando agua hirviendo o vapor calentado en el caso de calentamiento, y suministrando y descargando agua refrigerante, aire refrigerante o amonio líquido en el caso de enfriamiento. Como resultado, pueden lograrse dichos efectos.

10 Como se ilustra en la figura 2, según la configuración básica (2), se ha dispuesto un recinto 6, y el recinto encierra una zona incluyendo un depósito de reserva de metal en polvo 4 y un tubo de suministro de metal en polvo 5 a excepción de una parte sobresaliente que suministra el metal en polvo 7 a la unidad de suministro de metal en polvo 3 haciendo que el metal en polvo 7 caiga a la cámara 1, y está provisto de una tercera unidad de ajuste de temperatura 60 en su interior. En base a esta configuración, la temperatura de la tercera unidad de ajuste de temperatura 60 se puede poner de modo que sea igual a la temperatura media de dicha segunda unidad de ajuste de temperatura 10 antes o al mismo tiempo que es accionada la segunda unidad de ajuste de temperatura 10 para la pared exterior de la cámara 1.

15 Se deberá indicar que, según la presente invención, la configuración básica (2) depende de la configuración básica (1), pero con el fin de conservar establemente el metal en polvo 7 dentro del recinto, la unidad de ajuste de temperatura dentro del recinto puede estar configurada fundamentalmente independientemente de la configuración básica (1).

20 Cuando el metal en polvo 7 es suministrado por el tubo de suministro de metal en polvo 5 a la unidad de suministro de metal en polvo 3, el ajuste de temperatura descrito más adelante no es necesario constantemente en la unidad de suministro de metal en polvo 3.

25 En la configuración básica (2), puede adoptarse una realización en la que, cuando no se efectúa fusión o conformación después de la fusión dentro de la cámara 1, la temperatura dentro del recinto se puede poner de modo que sea más baja que la temperatura normal, y/o se puede ajustar la humedad dentro del recinto.

30 Adoptando la realización así configurada, se puede evitar con seguridad la oxidación del metal en polvo 7, y el metal en polvo puede conservarse sin cambiar la calidad durante un período normal cuando no se realiza fusión o procesamiento posterior a la fusión dentro de la cámara 1.

35 Según las configuraciones básicas (1) y (2), en la mayoría de los casos, se adopta una realización en la que la temperatura de la primera unidad de ajuste de temperatura 20 colocada en la parte inferior más baja de la plataforma 2 en una parte de extremo de un lado de pared interior de la cámara 1 puede ser controlada de modo que sea igual a la temperatura de la segunda unidad de ajuste de temperatura 10 para ajustar la temperatura en la pared exterior de la cámara 1 que está a la misma altura que la primera unidad de ajuste de temperatura 20 colocada en la parte inferior más baja de la plataforma 2. La razón es que, en el caso de obtener una temperatura sustancialmente uniforme dentro de la cámara 1, es preferible lograr un estado en el que la temperatura en una parte de extremo inferior de la pared interior de la cámara 1 es sustancialmente igual a la temperatura en la parte de extremo del lado de pared interior de la plataforma 2.

Realizaciones

45 A continuación se describirán realizaciones ventajosas de la invención.

Realización 1

50 Incluso cuando la temperatura de la tercera unidad de ajuste de temperatura 60 en un recinto 6 se pone preliminarmente de modo que sea igual a la temperatura media en una pared exterior de una cámara 1, como se describe en conexión con la configuración básica (2), la temperatura dentro del recinto no es constante y es exactamente igual a la temperatura en la pared exterior de la cámara 1 mientras la fusión se realiza realmente.

55 Para manejar tal situación, en el ejemplo 1 que ya está provisto de ambas configuraciones básicas (1) y (2), una unidad de suministro de metal en polvo 3 que alterna encima de la cámara 1 incluye una cuarta unidad de ajuste de temperatura 30 entre una parte de pared interior y una parte de pared periférica exterior como se ilustra en las figuras 2 y 3, y esta cuarta unidad de ajuste de temperatura 30 regula la temperatura en una parte de pared interior donde el metal en polvo 7 cae y pasa. Además, en la cuarta unidad de ajuste de temperatura 30, la temperatura se puede poner de modo que sea igual a la temperatura en una parte de extremo inferior de la segunda unidad de ajuste de temperatura 10 para ajustar la temperatura en la pared exterior de la cámara 1.

65 Así, en el caso de poner la temperatura en la unidad de suministro de metal en polvo 3 de modo que sea igual a la temperatura en la parte de extremo inferior de la segunda unidad de ajuste de temperatura 10 prevista para la pared exterior de la cámara 1, se puede reducir más la diferencia de temperatura entre un lado de plataforma 2 y un lado superior de capas laminadas debido a la acumulación de las capas laminadas junto con la fusión y el procesamiento.

Como se ilustra en la figura 3, se ha formado un espacio hueco entre la pared interior y la pared exterior de la unidad de suministro de metal en polvo 3, y, por lo tanto, dicho valor de temperatura puede lograrse enrollando un alambre de calentamiento eléctrico alrededor de la pared interior, o suministrando y descargando agua hirviendo o vapor en el caso de calentamiento, y suministrando y descargando agua refrigerante o aire refrigerante en el caso de enfriamiento.

Realización 2

Dado que las capas laminadas se acumulan secuencialmente, es imposible evitar que la influencia del calentamiento y del enfriamiento en una parte inferior más baja de una plataforma 2 disminuya secuencialmente.

Para manejar tal disminución de la influencia, en la realización 2 ya provista de las configuraciones básicas (1) y (2), se adopta una configuración en la que, en el caso de calentar metal en polvo 7, la temperatura en una segunda unidad de ajuste de temperatura 10 para ajustar la temperatura en una pared exterior de una cámara 1 puede ponerse a una temperatura más alta cuando la posición de la segunda unidad de ajuste de temperatura 10 para ajustar la temperatura en la pared exterior de la cámara 1 se aproxima a un lado superior, y, en el caso de enfriar el metal en polvo 7, la temperatura en la segunda unidad de ajuste de temperatura 10 para ajustar la temperatura en la pared exterior de la cámara 1 puede ponerse a una temperatura más baja cuando la posición de la segunda unidad de ajuste de temperatura 10 para ajustar la temperatura en la pared exterior de la cámara 1 se aproxima al lado superior. Como resultado, el grado de tal disminución de la influencia puede reducirse.

Dicha configuración puede implementarse de la siguiente manera: en el caso de calentamiento, la generación de calor por unidad de área se incrementa proporcionando una mayor cantidad de un alambre de calentamiento eléctrico enrollado alrededor de un lado superior de una pared exterior de la cámara 1, o se suministra agua hirviendo o vapor calentado a suministrar a la segunda unidad de ajuste de temperatura 10 desde un lado superior y se descarga desde un lado inferior para que la segunda unidad de ajuste de temperatura 10 a la temperatura más alta se ponga de manera que esté más alta cuando la posición se aproxime al lado superior. Además, la cantidad de paso y la temperatura del agua hirviendo o el vapor calentado se seleccionan adecuadamente, estableciendo por ello un gradiente de temperatura apropiado.

De la misma manera, en el caso de enfriamiento, se suministra agua refrigerante, aire refrigerante, o amonio líquido desde el lado superior y se descarga desde el lado inferior de tal manera que la temperatura más baja pueda ponerse cuando la posición se aproxime al lado superior. Además, la temperatura y la cantidad de paso del agua refrigerante o el aire refrigerante se seleccionan adecuadamente, estableciendo por ello un gradiente de temperatura apropiado.

Cuando la posición se aproxima a un lado interior desde la pared exterior de la cámara 1, es imposible evitar que la influencia del ajuste de temperatura en el lado de pared exterior disminuya secuencialmente.

Para manejar tal disminución de la influencia, según la segunda realización ya provista de las configuraciones básicas (1) y (2), se adopta una configuración en la que, en el caso de calentar el metal en polvo 7, la temperatura de una primera unidad de ajuste de temperatura 20 colocada en una parte inferior más baja de una plataforma 2 se puede poner de modo que sea más alta cuando la posición de la primera unidad de ajuste de temperatura 20 colocada en la parte inferior más baja de la plataforma 2 se aproxime a una posición central desde un lado de parte de pared interior de la cámara 1, y en el caso de enfriar el metal en polvo 7, la temperatura de la primera unidad de ajuste de temperatura 20 colocada en una parte inferior más baja de una plataforma 2 se puede poner de modo que sea más baja cuando la posición de la primera unidad de ajuste de temperatura 20 colocada en la parte inferior más baja de la plataforma 2 se aproxime a la posición central desde el lado de parte de pared interior de la cámara 1. Como resultado, el grado de tal disminución de la influencia puede reducirse.

Dicha configuración puede implementarse de la siguiente manera: en el caso de calentamiento, la generación de calor por unidad de área se incrementa disponiendo una mayor cantidad del alambre de calentamiento eléctrico a medida que la posición se aproxima al centro de la parte inferior, o el agua hirviendo o el vapor calentado a suministrar a la primera unidad de ajuste de temperatura 20 se suministran desde la posición central y descargan desde un extremo interior de la cámara 1 con el fin de poner una temperatura más alta a medida que la posición se aproxima al centro. Además, la temperatura y la cantidad de paso del agua hirviendo o el vapor calentado se seleccionan adecuadamente, estableciendo por ello el gradiente de temperatura apropiado.

De la misma manera, en el caso de enfriamiento, el agua refrigerante o el aire refrigerante es suministrado a la primera unidad de ajuste de temperatura 20 desde su posición central y es descargado por el extremo interior de la cámara 1, y además la temperatura y la cantidad de paso del agua refrigerante o el aire refrigerante se seleccionan adecuadamente, estableciendo por ello el gradiente de temperatura apropiado.

Aplicabilidad de la invención

La presente invención es aplicable a cualquier campo del equipo de procesamiento de metal en polvo donde se realizan fusión y corte del metal en polvo, y se pueden obtener considerables efectos técnicos mediante la aplicación de la presente invención.

5 **Lista de referencias**

- 1: cámara
- 10: segunda unidad de ajuste de temperatura para cámara
- 2: plataforma
- 20: primera unidad de ajuste de temperatura en la parte inferior más baja de la plataforma
- 15: 3: unidad de suministro de metal en polvo
- 30: cuarta unidad de ajuste de temperatura para la pared interior de la unidad de suministro de metal en polvo
- 20: 40: tubo para suministro y descarga
- 4: depósito de reserva de metal en polvo
- 5: tubo de suministro de metal en polvo
- 25: 6: espacio que encierra la zona que proporciona el metal en polvo 7:
- 60: tercer espacio de ajuste de temperatura en un recinto 6
- 7: metal en polvo
- 30: 70: zona de fusión y corte en metal en polvo

REIVINDICACIONES

1. Un equipo de procesamiento de metal en polvo en el que se proporcionan una plataforma (2) dentro de una cámara (1) para laminar el metal en polvo (7), un medio de fusión para fundir el metal en polvo (7) por haz láser o haz de electrones, y una herramienta rotativa para cortar y conformar el metal en polvo (7) después de la fusión, incluyendo:
- una primera unidad de ajuste de temperatura (20) colocada en una parte inferior más baja de la plataforma (2);
 - una segunda unidad de ajuste de temperatura (10) configurada para ajustar la temperatura en toda la pared exterior de la cámara (1) dispuesta en un estado de contacto con dicha pared exterior alrededor del exterior de la cámara (1),
donde las unidades de ajuste de temperatura primera y segunda (10, 20) pueden ser calentadas o enfriadas simultáneamente; y
 - una tercera unidad de ajuste de temperatura (60) dispuesta dentro de un recinto (6), donde el recinto (6) está configurado para encerrar una zona incluyendo un depósito de reserva de metal en polvo (4) y un tubo de suministro de metal en polvo (5) a excepción de una parte sobresaliente que suministra el metal en polvo (7) a una unidad de suministro de metal en polvo (3) haciendo que el metal en polvo (7) caiga a la cámara (1),
donde la tercera unidad de ajuste de temperatura (60) está configurada para poner una temperatura que es igual a una temperatura media en la pared exterior de la cámara (1), donde la tercera unidad de ajuste de temperatura (60) pone la temperatura antes o al mismo tiempo que la segunda unidad de ajuste de temperatura (10) es accionada.
2. El equipo de procesamiento de metal en polvo según la reivindicación 1, incluyendo además una cuarta unidad de ajuste de temperatura (30) entre una parte de pared interior y una parte de pared periférica exterior, donde la cuarta unidad de ajuste de temperatura (30) está incluida en la unidad de suministro de metal en polvo (3) alternando encima de la cámara (1) y está configurada para ajustar la temperatura en la parte de pared interior donde el metal en polvo (7) cae y pasa, donde la cuarta unidad de ajuste de temperatura (30) está configurada para regular la temperatura de modo que sea igual a una temperatura en una parte de extremo inferior de la unidad de ajuste de temperatura (10) destinada a ajustar la temperatura en la pared exterior de la cámara (1).
3. El equipo de procesamiento de metal en polvo según la reivindicación 2, donde un espacio hueco está formado entre una pared interior y una pared exterior de la unidad de suministro de metal en polvo (3) para recibir un alambre de calentamiento eléctrico que está enrollado alrededor de la pared interior, o para recibir agua hirviendo o vapor en el caso de calentamiento, y agua refrigerante o aire refrigerante en el caso de enfriamiento.
4. El equipo de procesamiento de metal en polvo según alguna de las reivindicaciones 1 a 3, donde la primera unidad de ajuste de temperatura (20) colocada en una parte inferior más baja de la plataforma (2) en una parte de extremo del lado de parte de pared interior de la cámara (1) está configurada para ser controlada de tal manera que su temperatura sea igual a la temperatura de la segunda unidad de ajuste de temperatura (10) a la misma altura que la primera unidad de ajuste de temperatura (10).
5. El equipo de procesamiento de metal en polvo según alguna de las reivindicaciones 1 a 4, donde, en el caso de calentar el metal en polvo (7), la segunda unidad de ajuste de temperatura (10) está configurada para poner una temperatura más alta cuando una posición de la segunda unidad de ajuste de temperatura (10) se aproxima a un lado superior, y en el caso de enfriar el metal en polvo (7), la segunda unidad de ajuste de temperatura (10) está configurada para poner una temperatura más baja cuando la posición de la segunda unidad de ajuste de temperatura (10) se aproxima al lado superior.
6. El equipo de procesamiento de metal en polvo según alguna de las reivindicaciones 1 a 5, donde, en el caso de calentar el metal en polvo (7), la primera unidad de ajuste de temperatura (20) está configurada para poner una temperatura más alta cuando una posición de la primera unidad de ajuste de temperatura (20) se aproxima a la posición central desde un lado de la parte de pared interior de la cámara (1), y, en el caso de enfriar el metal en polvo (7), la primera unidad de ajuste de temperatura está configurada para poner una temperatura más baja cuando la posición de la primera unidad de ajuste de temperatura colocada en la parte inferior más baja de la plataforma (2) se aproxima a la posición central desde el lado de la parte de pared interior de la cámara (1).

FIG. 1

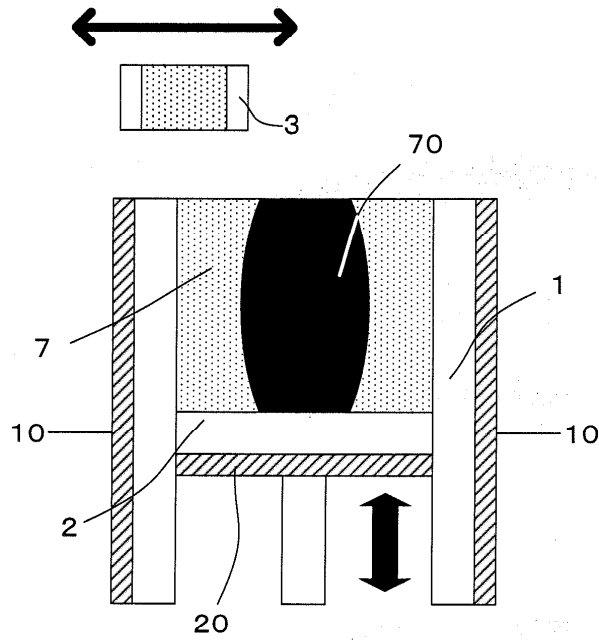


FIG. 2

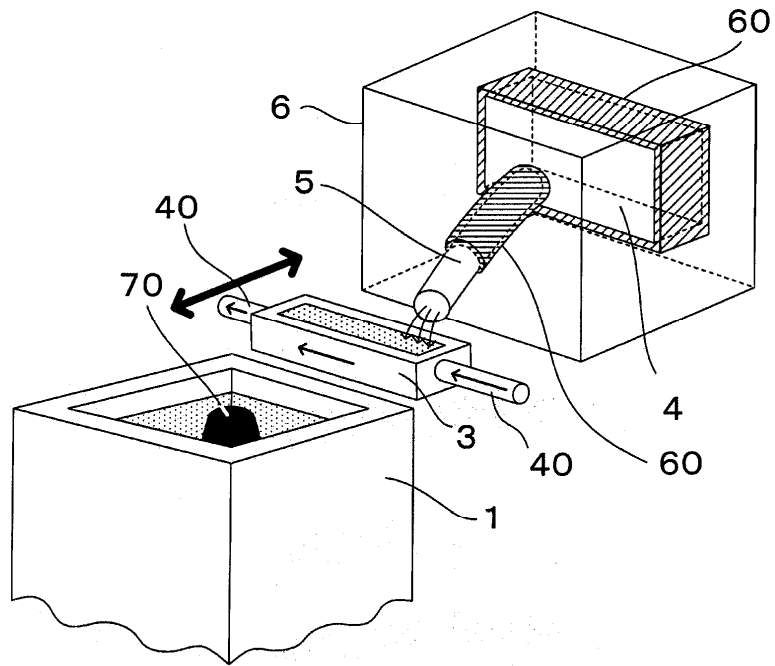


FIG. 3

