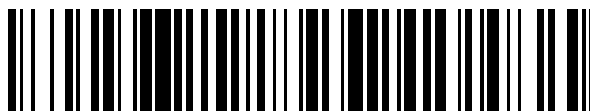


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 709 453**

51 Int. Cl.:

B22D 33/00 (2006.01)

B22D 47/02 (2006.01)

B22C 11/10 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **17.04.2015 PCT/IB2015/052823**

87 Fecha y número de publicación internacional: **20.10.2016 WO16166579**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **17.04.2015 E 15727458 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **12.12.2018 EP 3283248**

54 Título: **Método y sistema de indexación de moldes**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
16.04.2019

73 Titular/es:
**DISA INDUSTRIES A/S (100.0%)
Højager 8
2630 Taastrup, DK**

72 Inventor/es:
**JOHANSEN, JØRN ERHARD y
LARSEN, PER**

74 Agente/Representante:
UNGRÍA LÓPEZ, Javier

ES 2 709 453 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

Método y sistema de indexación de moldes

- 5 La presente invención se refiere a un método y sistema para indexación de moldes por lo que la tasa de producción de moldes se puede aumentar de una manera robusta.

10 Los operadores de fundiciones de metales siempre han estado interesados en aumentar la tasa de producción de piezas fundidas. En consecuencia, los fabricantes de equipos para fundiciones de metales han ideado mejoras en las máquinas utilizadas en las fundiciones de metales. Para las fundiciones de metal arena verde que operan en las máquinas de moldeo sin cajas de moldeo, en las que cada molde producido se agrega a una serie de moldes, estas mejoras han incluido mejoras en las máquinas de moldeo, mejoras en los transportadores de moldes que llevan la columna de moldes y mejoras en las máquinas de vertido usadas para verter el metal fundido en las cavidades del molde producidas en los moldes.

15 El principio general de la máquina de moldeo sin caja de moldeo se describe en US3008199A (DISA), donde se da a conocer el proceso original de DISAMATIC®. Este proceso se realiza utilizando una máquina de moldeo sin cajas de moldeo que comprende una placa de presión accionada por un pistón de presión, una placa giratoria y un transportador de moldes que comprende un sistema de transporte para transportar una columna de moldes producida a partir de moldes producidos por la máquina de moldeo sin cajas de moldeo. El proceso involucra las etapas de A) producir un molde presionando un molde entre las placas de patrón unidas a la placa de presión y la placa giratoria, respectivamente, usando la máquina de moldeo, B) agregar el molde a la columna de moldes usando la placa de presión, y C) avanzar la columna de moldes el espesor de un molde usando la placa de presión, es decir, indexando los moldes en la columna de moldes, en versiones posteriores asistidas por el sistema de transporte.

20 No se puede producir ningún molde nuevo durante el tiempo en que la placa de presión participa en la indexación de los moldes en la columna de moldes. Por consiguiente, solo después de que se haya indexado la columna de moldes y de que la placa de presión haya regresado a su posición lista, se puede producir un nuevo molde. Esto limita la tasa de producción.

30 Un intento de mejorar la tasa de producción de la máquina de moldeo sin caja de moldeo se ha descrito anteriormente implica la disminución del desplazamiento de la placa de presión, esta técnica se aplica en la DISAMATIC® 2100. En esta técnica, cada molde producido por la máquina de moldeo sin caja de moldeo se expulsa de la máquina de moldeo y se agrega a la columna de moldes en una posición donde el molde se cruza con la trayectoria de movimiento de la placa oscilante. El avance de la columna de moldes se realiza únicamente mediante el sistema de transporte simultáneamente con el retroceso de la placa de presión y la placa oscilante comenzando a moverse hacia la posición para producir un nuevo molde. El menor recorrido de la placa de presión da como resultado una mayor tasa de producción a medida que disminuye el tiempo de ciclo de la máquina de moldeo sin cajas de moldeo.

40 Otro intento de aumentar la tasa de producción se describe en el documento EP1402976 A1. En este proceso, un molde producido por la máquina de moldeo sin cajas de moldeo se deposita y se agrega a la columna de moldes en una estación intermedia fuera de la trayectoria de la placa oscilante, después de lo cual se avanza la columna de moldes usando el sistema de transporte. Esto aumenta la tasa de producción a medida que disminuye el tiempo de ciclo de la máquina de moldeo sin caja de moldeo, pero menos que el DISAMATIC® 2100, ya que el recorrido del pistón de presión es más corto en el DISAMATIC® 2100.

50 Con los métodos y procesos como se ejemplifica anteriormente, la tasa de producción de moldes puede aumentar. Sin embargo, el tiempo necesario para la solidificación del metal fundido que se vierte en los moldes, es decir, el tiempo de enfriamiento en el molde, generalmente permanece igual. Como los moldes en la columna de moldes no pueden romperse para quitar la pieza fundida hasta que la pieza se haya solidificado y enfriado lo suficiente, el número de moldes en la columna de moldes aumenta a medida que aumenta la tasa de producción. A medida que aumenta el número de moldes en la columna de moldes, aumenta el peso de la columna de moldes. Esto, a su vez, significa que se requiere más energía y fuerza para indexar los moldes en la columna de moldes. Para los métodos y procesos ejemplificados anteriormente, las capacidades del transportador de molde, para indexar la columna de moldes, ahora pueden convertirse en un factor limitante para la tasa de producción debido al mayor peso de la columna de moldes. Esto puede requerir nuevos transportadores de moldes más fuertes, lo que dificulta la implementación de los métodos con los equipos existentes. También puede ser difícil idear sistemas de transporte suficientemente fuertes que al mismo tiempo tengan la alta precisión necesaria para que los moldes en la columna de moldes no se desalineen durante la indexación. Además, las grandes fuerzas necesarias para indexar la columna de moldes deben transferirse a la columna de moldes y, si esto se hace sujetando los moldes lateralmente, las fuerzas pueden dañar los moldes debido a la alta presión de sujeción necesaria. Finalmente, puede haber un riesgo de aberturas de molde, es decir, cuando los moldes individuales en la columna de moldes se separan parcial o totalmente entre sí, durante la indexación de la columna de moldes.

65

Por consiguiente, en resumen, de la técnica anterior y los inconvenientes asociados con ella, todavía existe la necesidad de una técnica o proceso mejorados que logren una alta tasa de producción, pero resuelvan el problema con el peso creciente de la columna de moldes asociada con una alta tasa de producción.

5 El documento EP 0 693 337 A1 describe un sistema de transporte para moldes de fundición que se ensamblan a partir de piezas de molde similares y se empujan desde una cámara de molde a una pista de transporte que comprende un sistema de rieles de rieles paralelos individuales que se pueden mover horizontalmente.

10 El documento WO 02/26427 A1 describe el avance gradual de los moldes en una planta de fundición de moldes, que comprende una estación de fabricación de moldes, una estación de vertido y un transportador para el avance gradual de los moldes, comprende las etapas de: a) producir moldes uno a la vez en la estación de fabricación de moldes para entregar al transportador; b) avanzar de manera gradual los moldes producidos en el transportador a través de la estación de vertido en una posición muy yuxtapuesta, formando una columna de molde con cavidades de fundición en superficies de separación principalmente verticales entre moldes sucesivos; d) verter metal en las
15 cavidades de fundición en la estación de vertido, mientras que la columna de moldeado se mantiene estacionaria. Produciendo y descargando por separado un primer molde sin mover la columna de moldes y produciendo y descargando un segundo molde, y entregando simultáneamente el primer y segundo molde al transportador y avanzando la columna de moldes en una distancia correspondiente a la longitud ocupada por dos moldes la estación de fabricación de moldes, y al mismo tiempo verter metal en dos cavidades de fundición, mientras que la columna de
20 moldes se mantiene estacionaria, se puede aumentar el tiempo para verter los moldes, evitando así la turbulencia en el metal líquido durante el vertido.

25 El documento US 2008/0135205 A1 da a conocer una máquina de moldeado por fundición en arena para moldes de indexación dobles en una columna de moldes. La máquina puede incluir una cámara de tiro con arena, una cabeza de compresión que se puede girar, una cabeza de compresión lateral, un colocador de núcleo, una sujeción de molde hacia abajo, un dispositivo de retención de molde y un transportador de columna de molde.

30 El documento DE 1 783 120 describe un método y un aparato para el transporte y soporte simultáneos de moldes de arena sin cajas de moldeado separados horizontalmente sobre una superficie de soporte horizontal.

35 El documento US 3.749.151 describe un aparato de sacudida vibratorio y, más particularmente, un aparato para uso en combinación con una fila de moldes de arena contiguos que viaja continuamente, sin caja de moldeado donde las piezas de fundición se retiran de los moldes, la arena se separa de la misma, y las piezas de fundición transportadas hasta una posición final del aparato en una posición orientada para su retirada.

40 Por consiguiente, un objeto de la presente invención es proporcionar un método y un sistema de indexación de moldes en una columna de moldes que dé como resultado una alta tasa de producción y que sea capaz de gestionar el peso de la columna de moldes.

45 Es un objeto adicional de la presente invención es proporcionar un método y sistema de indexación de moldes en una columna de moldes que están produciendo piezas fundidas más rentable.

Es un objeto adicional de la presente invención es proporcionar un método y sistema de indexación de moldes en una columna de moldes que no requieren extensas modificaciones en el equipo existente.

50 Al menos uno de los objetos anteriores, o al menos uno de cualquiera de los objetos adicionales que serán evidentes a partir de la descripción siguiente, se acuerdo con los aspectos primero y segundo de la presente invención obtenido por el método correspondiente según la reivindicación 1 y el sistema según la reivindicación 10.

55 Como la máquina de moldeado sin caja de moldeado asiste al transportador de moldes en el avance de la columna de moldes la primera parte de la distancia, el transportador de moldes no tiene que ser tan fuerte. Esto puede hacer posible el uso del método también con los transportadores de molde existentes. Además, la máquina de moldeado sin caja de moldeado tiene típicamente una alta precisión, ayudando así al transportador de moldes a mantener la precisión y la alineación de los moldes en la columna de moldes durante el avance.

60 Por otra parte, como el transportador de moldes avanza la segunda parte de la distancia que la columna de moldes sin la ayuda de la máquina de moldeado sin caja de moldeado, la máquina de moldeado sin caja de moldeado es libre de comenzar a preparar y producir un nuevo molde durante este tiempo. Esto aumenta la tasa de producción.

65 Por lo tanto, en resumen, el método y el sistema de acuerdo con los correspondientes primer y segundo aspectos de la presente invención lograr un equilibrio ventajoso entre la tecnología de US3008199A y la posterior tecnología DISAMATIC® 2100. Como se mostrará en las diversas realizaciones ventajosas del método y el sistema de acuerdo con el primer y segundo aspectos correspondientes de la presente invención descritos en el presente documento, una proporción significativa del aumento de la capacidad de producción de la tecnología DISAMATIC® 2100 se puede lograr con transportadores de molde menos resistentes, y con menos riesgo de obtener problemas dimensionales y de otro tipo con las piezas fundidas.

- El método y el sistema de acuerdo con los correspondientes primer y segundo aspectos de la presente invención son además no se limita a la indexación única de moldes, sino que se pueden utilizar con doble indexación, de triple indexación, etc., de la columna de moldes. Cuando la doble indexación o la triple indexación, etc., se combinan con el doble vertido o el triple vertido, etc., como se describe en una solicitud de patente pendiente de trámite del presente solicitante, el método y el sistema de acuerdo con el primero y el correspondiente los segundos aspectos de la presente invención proporcionan además un largo tiempo de vertido disponible que permite que el caudal (kg / s) de metal fundido se mantenga bajo durante el vertido. Esto reduce el riesgo de riesgo de turbulencia y erosión, lo que puede provocar fundiciones defectuosas debido a la erosión de la cavidad del molde por el metal fundido.
- 5
- 10 En particular, el método y sistema de acuerdo con los correspondientes primer y segundo aspectos de la presente invención puede permitir la puesta en práctica del método y sistemas descritos en la solicitud relacionada anteriormente mencionada, y descrito en el presente documento, utilizando el equipo existente o con transportadores de moldes menos fuertes.
- 15 El uno o más moldes es típicamente uno o dos moldes, pero pueden ser más, tales como 3 o más moldes. Cuando uno o más moldes son dos, los moldes tienen doble índice, es decir, se mueven hacia adelante la distancia igual a dos espesores de molde en un movimiento. Cuando el uno o más moldes son tres, los moldes tienen un índice triple y así sucesivamente.
- 20 Los moldes están hechos preferiblemente de arena verde. Cada molde comprende una primera cara de molde y una segunda cara de molde que define una primera cavidad de molde parcial y una segunda cavidad de molde parcial de manera que cuando se colocan una tras otra en una columna de molde, la primera cavidad de molde parcial y la segunda cavidad de molde parcial definen juntas la cavidad del molde. La columna de moldes comprende una pluralidad de moldes. Los moldes en la columna de moldes son preferiblemente idénticos; sin embargo, la columna de moldes puede contener grupos de moldes diferentes si las placas de patrón se cambian durante la producción.
- 25
- La máquina de moldeo sin caja de moldeo produce moldes apretando un material moldeable, preferiblemente indexación de moldes, entre las placas de patrón correspondiente a la primera y segunda cavidades de molde parciales. Preferiblemente, la máquina de moldeo sin cajas de moldeo es una máquina de moldeo de indexación de moldes vertical sin cajas de moldeo en la cual las placas de patrón son generalmente verticales para producir moldes que son posicionables uno tras otro en una dirección horizontal de manera que las cavidades del molde se producen en la línea de separación vertical entre el individuo moldes
- 30
- Las placas de configuración de la máquina de moldeo sin caja de moldeo están montadas en placas de compresión. Una de las placas de compresión es accionada por un pistón de presión para comprimir el material moldeable. La otra de las placas de compresión es estacionaria durante la compresión, o alternativamente ayuda a la compresión, y luego se retira, preferiblemente mediante un movimiento giratorio, para permitir que el pistón de presión empuje el molde producido fuera de la máquina de moldeo. El pistón de presión puede ser hidráulico o eléctrico. Asimismo, la otra de las placas de compresión puede ser accionada hidráulica o eléctricamente.
- 35
- 40 La máquina de moldeo sin caja de moldeo puede estar configurada para formar uno o más moldes al ser conectada a un circuito de control haciendo que la máquina de moldeo sin caja de moldeo realice cíclicamente las operaciones de: introducir material moldeable en la cámara de moldeo de la máquina de moldeo sin caja de moldeo, apretar el material moldeable para formar el molde, abrir la cámara de moldeo retrayendo y moviendo una de las placas patrón, es decir, la placa de compresión que se puede mover, expulsar el molde de la cámara de moldeo usando el pistón de presión, moverse para cerrar con la columna de moldes, es decir, agregar el molde de la columna de moldes, retraer el pistón de presión y cerrar la cámara de moldeo moviendo y girando hacia abajo la placa de compresión que se puede girar.
- 45
- 50 Las cavidades del molde pueden comprender, o estar conectadas de forma fluida a, una taza de vertido para recibir el metal fundido desde la estación de vertido. Esto normalmente se hace desde la parte superior.
- La adición de un molde a la columna de moldes puede comprender empujar el molde contra el último molde en la columna de moldes a una cierta presión de contacto adecuada para asegurar que los moldes no se separen cuando el metal fundido se vierte en la cavidad del molde entre ellos, causando errores de dimensión en el moldeo, lo que lleva a la chatarra, y por otro lado no son tan grandes como para que los moldes se deformen. Cada molde en la columna de moldes está en contacto con dos moldes adyacentes, excepto el último molde más cercano a la máquina de moldeo sin caja de moldeo.
- 55
- 60 El transportador de molde puede ser un AMC (transportador de moldes automático) o un (transportador de molde de precisión) PMC e incluye dispositivos tales como barras de empuje o barras que recorre por el avance de la columna de moldes, que son conocidos por la persona experta en la técnica de las máquinas de moldeo, o cualquier otro sistema adecuado para transportar, es decir, avanzar, la columna de moldes.
- 65 El método y el sistema de acuerdo con los correspondientes primer y segundo aspectos de la presente invención puede comprender además de vertido, preferiblemente de forma simultánea, una primera serie de moldes en la

columna de moldes, el primer número de moldes que comprende el mismo número de moldes como el uno o más moldes, durante el tiempo que la columna de moldes permanece estacionaria, es decir, durante el tiempo en que se produce un nuevo conjunto de uno o más moldes y se agrega a la columna de moldes. El vertido comienza después de que se haya avanzado la columna de moldes, y cesa una vez que se ha agregado la última parte del nuevo conjunto de uno o más moldes a la columna de moldes.

El vertido puede llevarse a cabo por una o más primeras unidades de vertido, una para cada una de los uno o más moldes, o alternativamente, por una o más segundas unidades de vertido, cada una de las segundas unidades de vertido está configurada para verter simultáneamente dos o más de uno o más moldes.

A medida que el vertido del primer número de moldes se lleva a cabo durante el tiempo en que la columna de moldes es estacionaria, que es el tiempo necesario para producir uno o más moldes y agregarlos a la columna de moldes, el tiempo disponible para el vertido será más largo si se producen dos o más moldes y se agregan a la columna de moldes en comparación con cuando solo se produce un molde y se agrega a la columna de moldes. Mientras el vertido del primer número de moldes sea simultáneo, la velocidad de flujo kg / s de metal fundido puede disminuir debido a que el tiempo disponible para verter los moldes ha aumentado. Esto reduce el riesgo de turbulencia y erosión, lo que puede llevar a piezas fundidas defectuosas debido a la arena suelta de la erosión de la cavidad del molde por el metal fundido.

La primera parte de la distancia es la parte inicial o parte de la distancia total de la columna de moldes tiene que ser avanzada. En otras palabras, la distancia total se puede dividir en una primera parte y una segunda parte, donde la primera parte es desde la posición donde se encuentra la columna de moldes cuando está estacionaria, es decir, antes de avanzar, a una posición que divide la primera parte desde la segunda parte, y la segunda parte de la distancia es desde esta posición hasta la posición donde se encuentra la columna de moldes cuando una vez más está estacionaria después de haber avanzado la distancia, correspondiente al resto de la distancia.

La máquina de moldeo sin caja de moldeo puede ayudar al transportador de moldes en el avance de la columna de moldes en la primera parte de la distancia, proporcionando toda, o más preferiblemente una parte de la fuerza necesaria para hacer avanzar la serie de moldes la primera distancia, el resto de la fuerza necesitada siendo proporcionada por el transportador de molde.

En el contexto de la presente invención: "sin la asistencia de la máquina de moldeo sin cajas de moldeo" abarca que el transportador de moldes proporciona toda la fuerza necesaria para hacer avanzar la columna de moldes la segunda parte de la distancia.

El movimiento individual es continuo.

Según la invención, es el pistón de presión de la máquina de moldeo sin caja de moldeo, que es responsable de asistir al transportador de moldes en el avance de la columna de moldes en la primera parte de la distancia.

El pistón de presión asiste al transportador de moldes empujando en el último molde, de los uno o más moldes, que se produjo y se añadió a la columna de moldes. En los casos en que el transportador de moldes sujeta moldes en la columna de moldes lateralmente, la asistencia proporcionada por el pistón de presión permite disminuir la presión de sujeción, disminuyendo así el riesgo de dañar los moldes. La asistencia proporcionada por la columna de moldes también reduce el riesgo de aberturas de molde durante la indexación de la columna de moldes.

Una vez que el pistón de presión ha ayudado al transportador de molde a hacer avanzar la columna de moldes la primera parte de la distancia, puede ser retraído en la máquina de moldeo sin cajas de moldeo para producir un nuevo molde. Como el pistón de presión solo necesita viajar la primera parte de la distancia, y no la distancia completa, el recorrido del pistón de presión se reduce, y el tiempo de ciclo de la máquina de moldeo sin caja de moldeo se reduce de manera similar, lo que lleva a una mayor tasa de producción en relación con si el pistón de presión tenía que recorrer toda la distancia.

En general, una placa de presión está unida al pistón de presión, y es esta placa de presión que, al ser movida por el pistón de presión, los contactos del último molde del uno o más moldes durante el avance de la columna de moldes en la primera parte de la distancia.

En general, para optimizar la tasa de producción la primera parte de la distancia debe ser corta, es decir, hasta aproximadamente 1 % de la distancia, a fin de limitar el recorrido del pistón de presión, y por lo tanto limitar el tiempo de ciclo de la máquina de moldeo sin caja de moldeo y al mismo tiempo obtener la ventaja de superar la fricción estática. Sin embargo, con una primera parte de la distancia tan corta, la asistencia proporcionada al transportador de moldes por la máquina de moldeo sin cajas de moldeo es muy limitada. Por otro lado, se puede proporcionar una gran asistencia al transportador de moldes si la máquina de moldeo sin cajas de moldeo ayuda al transportador de moldes durante el avance de la columna de moldes, una primera parte que se aproxima a la distancia total, es decir, hasta aproximadamente el 99 % de la distancia. Sin embargo, en este caso, el recorrido del pistón de presión no se reducirá significativamente, por lo que solo se logrará un pequeño aumento en la tasa de

producción.

Según la presente invención, debido a que dicha máquina de moldeado sin caja de moldeado asiste a dicho transportador molde en la superación de la fricción estática para traer dicha columna de moldes en movimiento, de manera ventajosa, la tasa de producción más alta se proporciona proporcionando el menor recorrido del pistón de presión. Además, esto ayuda a prevenir aberturas de molde entre el último molde y el siguiente al último molde en la columna de moldes, especialmente las aberturas de moldes que se generan al inicio del transporte / avance de la columna de moldes.

10 En general, en el avance de la columna de moldes la distancia comprende las etapas de:

- a) superar la fricción estática al movimiento de la columna de moldes, es decir, poner la columna de moldes en movimiento,
- b) superar las fuerzas dinámicas de fricción e inercia para acelerar la columna de moldes a una velocidad deseada,
- c) mantener la velocidad de la columna de moldes a la velocidad deseada, es decir, superar la fricción dinámica, y
- d) reducir la velocidad de manera controlada para finalizar el movimiento de la columna de moldes cuando se ha movido la distancia.

De estas etapas, la etapa (a) de superar la fricción estática requiere una fuerza más grande sin embargo no implica mucho recorrido de la columna de moldes. Por lo tanto, cuando la máquina de moldeado sin caja de moldeado ayuda al transportador de moldes a superar la fricción estática entre la columna de moldes y el transportador de moldes, entonces se evita que el transportador de moldes tenga que superar toda o parte de la fricción estática.

En estas realizaciones, la primera parte de la distancia puede comprender la distancia recorrida por la columna de moldes, ya que se pone en movimiento. La primera distancia puede ser, por ejemplo, de aproximadamente 1 a aproximadamente 5 % de la distancia.

La fricción estática y la fricción dinámica pueden estar entre la columna de moldes y el transportador de moldes en caso de que el transportador de moldes es un AMC, o en las partes mecánicas en el transportador de moldes que están implicados en el avance de la columna de moldes, por ejemplo, la rodamientos y juntas de un sistema de barra de desplazamiento en un PMC.

Las formas de realización del método y el sistema de acuerdo con los correspondientes primer y segundo aspectos de la presente invención definidos en las reivindicaciones 2 y 11 son ventajosos ya que proporcionan una alta tasa de producción al tiempo que proporcionan una buena asistencia al transportador de molde. Además de la etapa (a) de superar la fricción estática entre la columna de moldes y el transportador del molde para poner en movimiento la columna de moldes, la etapa (b) de acelerar la columna de moldes a la velocidad deseada también requiere una fuerza mayor. Por lo tanto, al hacer que la máquina de moldeado sin caja de moldeado ayude al transportador de moldes a superar primero la fricción estática, para poner en movimiento la columna de moldes, y luego superar las fuerzas dinámicas de fricción y de inercia para acelerar la columna de moldes, la resistencia del transportador de molde puede disminuir significativamente.

La velocidad deseada también se llama la velocidad de transporte.

En estas realizaciones, la primera parte de la distancia puede comprender además la distancia recorrida por la columna de moldes, ya que se acelera a la velocidad deseada. La primera distancia puede ser, por ejemplo, hasta el 50 % de la distancia.

Las formas de realización del método y el sistema de acuerdo con los correspondientes primer y segundo aspectos de la presente invención definidos en las reivindicaciones 3 y 12 proporcionan aún más la asistencia al transportador de molde a costa de alguna tasa de producción adicional.

En general, la fuerza y la potencia requerida para la etapa 3, es decir, la superación de la fricción dinámica entre la columna de moldes y el transportador de molde es tal que se puede hábilmente manejado por el transportador de moldes por su cuenta, sin embargo, estas realizaciones pueden ser ventajosas para prevenir aún más las aberturas del molde durante el avance de la columna de moldes. Además, estas realizaciones también pueden ser ventajosas si se desea transportar la columna de moldes a una velocidad superior a la que el transportador de molde puede proporcionar por sí mismo. Una vez que la columna de moldes ha avanzado hasta la posición, la máquina de moldeado sin cajas de moldeado puede desenganchar la columna de moldes.

En estas realizaciones, la primera parte de la distancia puede comprender además la distancia recorrida por la columna de moldes, ya que es avanzada a la posición. La primera parte normalmente puede estar por encima del 50 % de la distancia.

Según la presente invención, el pistón de presión se retrae una vez que la serie de moldes se ha hecho avanzar la primera parte de la distancia.

El pistón de presión se retrae típicamente en una posición lista en la cámara de moldeo de la máquina de moldeo sin caja de moldeo.

5 Las formas de realización del método y el sistema de acuerdo con los correspondientes primer y segundo aspectos de la presente invención definidos en las reivindicaciones 4 y 13 son ventajosos, ya que proporcionan una manera simple de añadir cada uno de los uno o más moldes a la columna de moldes. El pistón de presión se usa para empujar primero cada uno de uno o más moldes fuera de la máquina de moldeo, y luego para empujar cada
10 molde la distancia entre la máquina de moldeo sin cajas de moldeo y la columna de moldes para poner cada molde en contacto con la columna de moldes. Además, a medida que el pistón de presión empuja cada molde, utilizando la placa de compresión con una de las placas patrón utilizadas para producir el molde, hay disponible una gran área de contacto con cada molde, lo que disminuye la tensión en cada molde durante el transporte desde la máquina de moldeo sin cajas de moldeo a la columna de moldes.

15 Las formas de realización del método y el sistema de acuerdo con los correspondientes primer y segundo aspectos de la presente invención definidos en las reivindicaciones 5 y 14 son ventajosos ya que disminuyen aún más el tiempo de ciclo de la máquina de moldeo sin caja de moldeo y con ello aumenta la tasa de producción. Esto se debe a que el pistón de presión tiene que recorrer menos. El tiempo de ciclo se reduce aún más porque, en el caso
20 de que el pistón de presión de la máquina de moldeo sin caja de moldeo ponga un molde del uno o más moldes en contacto con la columna de moldes, puede ser necesario disminuir la velocidad del pistón de presión, en al menos cuando el molde está cerca de la columna de moldes y cuando / si se coloca una presión de contacto entre el molde y la columna de moldes, para no dañar el molde o la columna de moldes debido a un choque. Por el contrario, el transportador de moldes puede tener una velocidad, o una velocidad variable, según se requiera para evitar dicho
25 daño sin influir en el tiempo de ciclo de la máquina de moldeo sin cajas de moldeo.

El resto de los uno o más moldes se mueven a la posición intermedia al ser empujado por el pistón de presión de la máquina de moldeo.

30 La posición intermedia es una posición donde cada uno de los restos de uno o más moldes está separado de la máquina de moldeo sin cajas de moldeo y la columna de moldes. Preferiblemente, la primera posición intermedia está lo más cerca posible de la máquina de moldeo sin cajas de moldeo, por ejemplo, debajo de la placa de compresión abatible de la máquina de moldeo sin cajas de moldeo.

35 Para optimizar la velocidad de la máquina de moldeo, la posición intermedia donde el pistón de presión entrega el molde, y en qué posición el transportador del molde asume el transporte del molde, es el mejor compromiso entre:

- i) El pistón de presión debe entregar el molde lo más cerca posible de la máquina de moldeo sin caja de moldeo para reducir el recorrido que necesita el pistón de presión.
- 40 ii) El pistón de presión tiene que moverse parcialmente hacia la cámara de moldeo de la máquina de moldeo sin cajas de moldeo antes de que la placa de compresión abatible pueda girar hacia abajo, y
- iii) El molde debe ser retirado por debajo de la placa de compresión abatible, es decir, la "placa de rotación", por el transportador de molde antes de que la placa de compresión abatible pueda girar hacia abajo.

45 Si la posición intermedia está demasiado cerca de la máquina de moldeo sin caja de moldeo del ciclo tiene que esperar a que el transportador de moldes mueva el molde de distancia desde debajo de la placa de compresión basculante antes de que pueda girar hacia abajo. Si la posición intermedia está demasiado alejada de la máquina de moldeo sin cajas de moldeo, el ciclo debe esperar a que el pistón de presión se aleje de debajo de la placa de presión que se puede colgar antes de que pueda girar hacia abajo. Por consiguiente, la posición intermedia óptima es una posición donde el transportador de moldes mueve el molde hacia afuera, lo que hace posible hacer girar
50 hacia abajo la placa de compresión que se puede mover hacia abajo al mismo tiempo que el pistón de presión ha retrocedido lo suficiente como para que también se pueda mover la placa de compresión hacia abajo.

55 El transportador de molde puede comprender retenedores de molde móvil para sujetar el al menos un molde lateralmente, o arriba y abajo, y para mover el al menos un molde.

A fin de que la máquina de moldeo sin caja de moldeo ser capaz de ayudar al transportador de moldes en el avance de la columna de moldes la primera parte de la distancia del último molde de la una o más moldes debe ser añadido a la columna de moldes por la máquina de moldeo sin caja de moldeo.

60 La velocidad a la que el cada uno del resto de los uno o más moldes se mueve desde la posición intermedia en contacto con la columna de moldes por el transportador de molde puede seguir un perfil de velocidad con una alta velocidad inicial seguida por una velocidad más baja de una posición cerca de la columna de moldes hasta que el molde se haya agregado a la columna de moldes.

65 Las formas de realización del método de acuerdo con el primer aspecto de la presente invención como se define en la reivindicación 6 y 15 definen la colocación de los núcleos.

El colocador del núcleo se requiere que sea capaz de establecer núcleos en las una o más posiciones cuando la columna de moldes crece hacia la máquina de moldeo sin caja de moldeo como cada uno de los uno o más moldes se añade a la columna de moldes.

5 Como cada molde después de haber sido añadido a la columna de moldes se mantiene en una posición más estable debido a la puesta en contacto con la columna de moldes, los núcleos se pueden ajustar con mayor precisión. Además, al configurar los núcleos en el primero de los uno o más moldes, el colocador de núcleos interfiere menos con las operaciones de la máquina de moldes sin cajas de moldeo. Por lo tanto, el movimiento del colocador de núcleos puede optimizarse mejor para disminuir el tiempo de ciclo.

10 Un núcleo se utiliza básicamente para ser capaz de producir piezas de fundición con cavidades internas. Además, puede servir para otros fines, por ejemplo, cuando se utiliza cuando la pieza tiene socavaduras externas que no se pueden moldear.

15 En el contexto de la presente invención, una cavidad de molde abierta corresponde a una cavidad de molde parcial.

Los núcleos deben insertarse antes de agregar el siguiente molde de uno o más moldes a la columna de moldes.

20 Las formas de realización del método de acuerdo con el primer aspecto de la presente invención como se define en la reivindicación 7 y 16 son ventajosos, ya que sólo requieren un colocador de núcleo capaz de colocar núcleos en una sola posición. Preferiblemente, la posición de ajuste del núcleo se coloca más alejada de la máquina de moldeo sin cajas de moldeo para reducir el tiempo en que el colocador de núcleos interfiere con el funcionamiento de la máquina de moldeo sin cajas de moldeo. Los retenedores de molde móviles, que movieron el molde de la posición intermedia a la posición de ajuste del núcleo, mueven el molde para agregarlo a la columna de moldes una vez que el núcleo(s) se ha colocado. La posición de colocación del núcleo y la posición intermedia pueden ser las mismas, aunque no si se desea una velocidad de producción óptima.

25 Las formas de realización del método y el sistema de acuerdo con los correspondientes primer y segundo aspectos de la presente invención definidos en las reivindicaciones 8 y 17 definen una configuración adecuada del transportador de moldes para el avance de la columna de moldes. El sistema de transporte puede ser un combo AMC-PMC como se muestra en el documento US20050211409, un sistema PMC (barras de desplazamiento) solo, o un sistema AMC (barras de empuje) solo, o cualquier otro sistema de transporte adecuado. Cuando el sistema de transporte es un sistema AMC, el sistema de transporte puede comprender dos barras o placas de empuje opuestas que se acoplan lateralmente a la columna de moldes y que empujan la columna de moldes hacia delante para avanzar. Cuando el sistema de transporte es un sistema PMC, puede comprender barras de desplazamiento que se acoplan a la parte inferior de los moldes para suspender y mover la columna de moldes hacia adelante. Los retenedores de molde móviles pueden comprender dos placas de sujeción opuestas para sujetar lateralmente el molde único.

30 La segunda pluralidad de moldes es generalmente un número mayor que el uno o más moldes y puede incluir todos los moldes en la columna de moldes.

35 Las formas de realización del método y el sistema de acuerdo con los correspondientes primer y segundo aspectos de la presente invención definidos en las reivindicaciones 9 y 18 son ventajosas, ya que ayudan a mantener la cadena estacionaria del molde mientras se producen y añaden la primera pluralidad de moldes.

El dispositivo de retención puede comprender una abrazadera, eléctrica, hidráulica o neumáticamente accionada, que se acopla a la parte superior / la parte inferior o los lados de la última molde.

40 El dispositivo de retención mantiene selectivamente la columna de moldes estacionario siendo accionable tanto para acoplar el último molde, o liberar el último molde.

45 Además del último molde el dispositivo de retención puede acoplar más moldes de la columna de moldes. Además, el método y el sistema de acuerdo con los aspectos primero y segundo correspondientes de la presente invención pueden implicar una pluralidad de retenedores de molde estacionarios para acoplar cada uno de los uno o más moldes después de que cada molde se haya añadido a la columna de moldes.

50 La invención y sus muchas ventajas se describirán en más detalle a continuación con referencia a los dibujos esquemáticos adjuntos, que con el propósito de la ilustración muestran algunas realizaciones no limitantes, y en los que:

La figura 1 muestra una secuencia de operaciones de la máquina de moldeo sin cajas de moldeo, el transportador de moldes y la unidad de vertido en una primera realización del método de acuerdo con el primer aspecto de la presente invención;

55 La figura 2 muestra una secuencia de operaciones de la máquina de moldeo sin cajas de moldeo, el

transportador de moldes y la unidad de vertido en una segunda realización del método de acuerdo con el primer aspecto de la presente invención; y

5 La figura 3 muestra una secuencia de operaciones de la máquina de moldeado sin cajas de moldeado, el transportador de moldes y la unidad de vertido en una tercera realización del método según el primer aspecto de la presente invención.

En la descripción siguiente, uno o más signos ' añadidos a un número de referencia indica que el elemento mencionado tiene la misma o similar función que el elemento designado el número de referencia sin el signo ', sin embargo, difiriendo en estructura.

10 Además, cuando sea útil para la discusión de dos o más elementos idénticos, un número arábigo subíndice se usa para designar tales elementos más idénticos.

15 Cuando realizaciones adicionales de la invención se muestran en las figuras, los elementos que son nuevos en relación con formas de realización mostradas anteriormente tienen nuevos números de referencia, mientras que los elementos mostrados anteriormente son referenciados como se indicó anteriormente. A los elementos que son idénticos en las diferentes realizaciones se les han dado los mismos números de referencia, y no se darán más explicaciones de estos elementos.

20 La figura 1 muestra una secuencia de operaciones de una máquina de moldeado sin caja de moldeado, en su totalidad designada como el número de referencia 10, moldes, uno de los cuales es el último molde y se designa como el número de referencia 2, en una columna de moldes 4 en un transportador de moldes, en su totalidad designado con el número de referencia 20, y una unidad de vertido indicada por la flecha 30 en una primera realización del método según el primer aspecto de la presente invención. En esta primera realización, el uno o más moldes es un molde único.

25 La máquina de moldeado sin caja de moldeado 10 comprende una cámara de moldeado 12, una placa de compresión basculante 14 y un pistón de presión 16 que lleva una placa de compresión 18. La placa de compresión 18 lleva una primera placa de patrón 6a, mientras que la placa de compresión pivotante lleva una segunda placa de patrón 6b.

30 La placa de compresión basculante 14 es móvil para la apertura de la cámara de moldeado 12, como se describe adicionalmente más adelante.

35 El transportador de molde 20 comprende un elemento de retención de molde móvil 22 para sujetar y mover el molde 2 o cualquier molde único producido por la máquina de moldeado sin caja de moldeado 10. El transportador de moldes 20 comprende además un retenedor de moldes estacionario 24 que puede ser accionado para sujetar y retener el último molde 2 en posición.

40 Con el fin de avanzar en la columna de moldes 4, el transportador de molde comprende un sistema de transporte ejemplificado por un sistema de AMC (transportador automático del molde) se ilustra por las barras de empuje 26, que sujeta una pluralidad de moldes en la columna de moldes 4 para avanzar la columna de moldes 4. Durante el avance, los retenedores de molde móviles 22 también ayudan a sujetar y mover el último molde 2.

45 También se muestra en la figura 1A es un colocador del núcleo 40 para el colocar el núcleo(s) 42 en una cavidad de molde producido por el último molde 2.

En lo siguiente Opr. se utiliza como abreviatura para operación.

50 En la figura 1A el procedimiento de producción del molde comienza con la Opr. 1, es decir, la arena se dispara en la cámara de moldeado 12 mientras que los retenedores de molde móviles 22, los retenedores de molde estacionarios 24 y las barras de empuje 26 del sistema AMC están activos para acoplarse al último molde y a la columna de moldes 4, respectivamente. Una unidad de vertido indicada por la flecha 30 vierte metal fundido en uno de los moldes en la columna de moldes 4. El colocador de núcleo 40 coloca el (los) núcleo(s) 42.

55 La figura 1B muestra la Opr. 2, durante la cual el pistón de presión 16 se activa para apretar la arena entre la placa de compresión 14 que se puede girar y la placa de compresión 18 para formar un primer molde 2₁ (mostrado primero en la figura 1D). La placa de compresión giratoria 14 también puede ayudar a apretar el molde. El colocador de núcleos 40 está comenzando a alejarse de la cara del molde 2 después de haber establecido el (los) núcleo(s) 42. Los retenedores de molde móviles 22, los retenedores de molde estacionarios 24, y las barras de empuje 26 del sistema AMC permanecen activos y continúa el vertido del metal fundido.

60 La figura 1C muestra la Opr. 3, durante el cual la placa de compresión 14 pivotante comienza a alejarse de la cámara de moldeado 12 para abrir la cámara de moldeado 12 para permitir que el primer molde 2₁ producido ahora,

mostrado en la figura 2D, sea expulsado de la máquina de moldeado 10. El colocador de núcleo 40 ha limpiado el último molde 2 y continúa moviéndose fuera del camino de la placa de compresión 14 que se puede girar. Los retenedores de molde móviles 22, los retenedores de molde estacionarios 24 y las barras de empuje 26 del sistema AMC permanecen activos, y continúa el vertido del metal fundido.

5 La figura 1D muestra la Opr. 4A corta, durante la cual el primer molde 2₁, también designado como 8', se expulsa de la máquina de moldeado sin cajas de moldeado 10 al ser empujado por el pistón de presión 16. Al mismo tiempo, los retenedores de molde móviles 22 liberan el último molde 2 y se transportan a lo largo del último molde 2 hacia la máquina de moldeado sin caja de moldeado 10. Las barras de empuje 26 del sistema AMC han liberado la pluralidad de moldes de la columna de moldes 4 y se desplazan con los retenedores de moldes móviles 22 hacia la máquina de moldeado sin cajas de moldeado 10. El dispositivo de retención de molde estacionario 24 permanece activo para mantener el último molde 2 y, por lo tanto, la columna de moldes 4 estacionaria. El vertido continúa.

15 Los dispositivos de retención de molde móvil 22 y las barras de empuje 26 pueden estar acoplados mecánicamente para moverse juntos.

20 El primer molde 2₁ está aquí para ser entregado a la columna de moldes 4 en una posición por debajo de la placa de compresión basculante 14, es decir, la placa de compresión basculante 14 no puede girar hacia abajo, sin golpear el primer molde 2₁ cuando el primer molde 2₁ se entrega a la columna de moldes 4.

En aras de la claridad, el colocador de núcleo 40, que ahora está fuera de la trayectoria del primer molde 2₁, no mostrados en las figuras 1D-1G.

25 En la figura 1E la Opr. 4A corta se ha completado y el primer molde 2₁ se ha puesto en contacto con el último molde 2 mediante el pistón de presión 16, y se ha acumulado una presión de cierre entre el primer molde 2₁ y la columna de moldes 4. Los retenedores de molde móviles 22 y las barras de empuje 26 del sistema AMC ahora se acoplan al primer molde 2₁ y la columna de moldes 4, respectivamente. Los retenedores de molde estacionarios 24 liberan el molde 2. Una vez hecho esto, el vertido debe detenerse según lo indicado por la cruz designada 30' para estar listo para la siguiente etapa, el transporte de la columna de moldes 4.

30 En la figura 1F el pistón de presión 16, después de poner el primer molde 2₁ en contacto con la columna de moldes 4, ayuda a las barras de empuje 26 del sistema AMC y los retenedores de molde móviles 22 a avanzar la columna de moldes 4 una primera parte de la distancia de un espesor del molde que la columna de moldes 4 a ser avanzada. La primera parte puede corresponder, por ejemplo, a poner en movimiento la columna de moldes 4, es decir, para superar la fricción estática entre la columna de molde y el transportador de molde 20 y / o para superar la inercia de la columna de moldes 4 para acelerarla hasta la velocidad. Típicamente, la primera parte de la distancia es un pequeño porcentaje de la distancia total de un espesor del molde, por lo que la columna de moldes 4 avanzará antes de que el pistón de presión 16 se invierta y permita que la columna de moldes avance la segunda parte de la distancia, es decir el resto de la distancia por las barras de empuje 26 del sistema AMC y por los retenedores de molde móviles 22 por su cuenta.

45 El efecto de la etapa mostrada en la figura 1F es que la tasa de producción se reduce un poco debido a la carrera del pistón de aumento de presión en comparación con la técnica DISAMATIC® 2100, sin embargo el sistema de AMC con las barras de empuje 26 y los retenedores de molde móviles 22 no necesitan ser tan fuertes como se requiere cuando las barras de empuje 26 y los retenedores de molde móviles 22 son responsables de avanzar la columna de moldes 4, que incluye la superación de la fricción estática para poner en movimiento la columna de moldes 4, acelerando el columna de moldes a una velocidad adecuada, es decir, superar la fricción dinámica y la inercia, y avanzar la distancia por su cuenta. Por lo tanto, el riesgo de que se produzcan huecos entre los últimos moldes en la columna de moldes 4 se reduce significativamente.

50 En la figura 1G la Opr. 5 corta se realiza donde el pistón de presión 16 ha liberado el primer molde 2₁ y ahora se retrae a la posición lista para producir un nuevo molde. El lanzamiento se realiza sobre al "vuelo". Los retenedores de molde móviles 22 y las barras de empuje 26 del sistema AMC ahora hacen avanzar la columna de moldes 4 la segunda parte de la distancia por su cuenta sin ayuda del pistón de presión 16.

55 En la figura 1H, la placa de compresión 14 que se puede desplazar se está moviendo hacia adentro para cerrar la cámara de moldeado 12 mientras que el colocador de núcleo 40 se está moviendo hacia adentro para colocar el (los) núcleo(s) 42₁. Los retenedores de molde móviles 22, los retenedores de molde estacionarios 24 y las barras de empuje 26 del sistema AMC permanecen activos para acoplar sus respectivos moldes 2₁ y 2 y la columna de moldes 4 mientras se reinicia el vertido después de que la columna de moldes 4 se haya detenido.

A continuación de la figura 1H el ciclo comenzará desde la figura 1A.

65 La figura 2 muestra una secuencia de operaciones de la máquina de moldeado sin cajas de moldeado 10', el transportador de moldes 20' y la unidad de vertido 30 en una segunda realización del método de acuerdo con el primer aspecto de la presente invención. Aquí el número de moldes es dos, comparado con uno en la figura 1. La

unidad de vertido vierte dos moldes al mismo tiempo que se ilustra con la flecha 30 y la flecha adicional 30₁.

En la figura 2A la Opr. 1 se lleva a cabo. En esta operación, la arena (no mostrada) se filtra en la cámara de moldeado 12, mientras que el colocador de núcleos 40 está colocando el núcleo(s) 42 en la cavidad del molde.

5 Además, los retenedores de molde móviles 22 y los retenedores de molde estacionarios 24 sostienen activamente el último molde 2, y por lo tanto la columna de moldes 4, en posición y evitando que se mueva hacia atrás. Las barras de empuje 26 del sistema AMC también están activas sosteniendo la columna de moldes 4 en posición. El metal fundido se vierte simultáneamente en dos cavidades de molde como lo indican las flechas 30 y 30₁.

10 La figura 2B muestra la Opr. 2, durante la cual el pistón de presión 16 se activa para apretar la arena entre la placa de compresión 14 que se puede girar y la placa de compresión 18 para formar un primer molde 2₁ (mostrado primero en la figura 2D). La placa de compresión 14 pivotante también puede ayudar a apretar el molde. El colocador de núcleos 40 está comenzando a alejarse de la cara del molde 2 después de haber establecido el (los) núcleo(s) 42. Los retenedores de molde móviles 22, los retenedores de molde estacionarios 24, y las barras de empuje 26 del sistema AMC permanecen activos y continúa el vertido del metal fundido.

15 La figura 2C muestra la Opr. 3, durante el cual la placa de compresión 14 pivotante comienza a alejarse de la cámara de moldeado 12 para abrir la cámara de moldeado 12 para permitir que el primer molde 2₁ producido ahora, mostrado en la figura 2D, sea expulsado de la máquina de moldeado 10. El colocador de núcleo 40 ha limpiado el último molde 2 y continúa moviéndose fuera del camino de la placa de compresión 14 que se puede girar. Los retenedores de molde móviles 22, los retenedores de molde estacionarios 24 y las barras de empuje 26 del sistema AMC permanecen activos, y continúa el vertido del metal fundido.

20 La figura 2D muestra la Opr. 4A larga, durante la cual el primer molde 2₁, también designado como 6A, se expulsa de la máquina de moldeado sin caja de moldeado 10 al ser empujado por el pistón de presión 16. Al mismo tiempo, los retenedores de molde móviles 22 liberan el último molde 2 y se transportan a lo largo del último molde (2) hacia la máquina de moldeado sin cajas de moldeado 10. Las barras de empuje 26 del sistema AMC han liberado la pluralidad de moldes de la columna de moldes 4 y se desplazan con los retenedores de moldes móviles 22 hacia la máquina de moldeado sin cajas de moldeado 10. El dispositivo de retención de moldes estacionarios 24 permanece activo para sujetar el último molde 2, y por lo tanto la columna de moldes 4, estacionaria. El vertido continúa.

Los dispositivos de retención de molde móvil 22 y las barras de empuje 26 pueden estar acoplados mecánicamente a moverse juntos.

35 El primer molde 2₁ es empujado por, por ejemplo, bajo, la placa de compresión basculante 14. En aras de la claridad, el fijador de núcleo 40, que ahora está fuera de la trayectoria del molde 2₁, no se muestra en las figuras 2D - F.

40 En la figura 2E la Opr. 4A larga se termina y el primer molde 2₁ se lleva a la primera posición de entrega, marcada con la flecha designada A, y se puso en contacto con el último molde 2, es decir, el primer molde 2₁ se agregó a la columna de moldes 4, mediante el pistón de presión 16. La primera posición de entrega A en la figura 2E está posicionada de modo que la placa de compresión 14 que se puede girar pueda girar hacia abajo sin golpear el primer molde 2₁. Los retenedores de molde móviles 22 ahora se acoplan al primer molde 2₁, mientras que las barras de empuje 26 del sistema AMC ahora se acoplan a una pluralidad de moldes de la columna de moldes 4 incluyendo el último molde 2. Los retenedores de molde estacionarios 24 permanecen activos para sujetar el último molde 2. El vertido continúa.

45 La figura 2F muestra la Opr. 5 larga, donde el pistón de presión 16 se retrae en la máquina de moldeado sin caja de moldeado 10 hasta una posición lista para formar el segundo molde 2₂. Los retenedores de molde móviles 22 y los retenedores de molde estacionarios 24 continúan agarrando sus respectivos moldes 2₁ y 2. Los retenedores de molde móviles 22, al agarrar el primer molde 2₁, impiden que el primer molde 2₁ sea retirado de la columna de moldes 4 por el pistón de presión 16 debido a la fricción entre la primera placa de patrón 6a y el primer molde 2₁ siendo más grande que la fricción entre el primer molde 2₁ y el transportador de molde 20. Las barras de empuje 26 del sistema AMC permanecen activas y el vertido continúa.

50 En la figura, 2G, correspondiente a la Opr. 6, la placa de compresión 14 que se puede girar gira hacia abajo y se mueve hacia adentro para cerrar nuevamente la cámara de moldeado, mientras que el colocador de núcleos 40 se acerca al primer molde 2₁ para colocar los nuevos núcleos 42₁ en su cavidad de molde. Los retenedores de molde móviles 22, los retenedores de molde estacionarios 24 y las barras de empuje 26 del sistema AMC permanecen activos para acoplar sus respectivos moldes 2₁ y 2 y la columna de moldes 4 mientras continúa el vertido.

55 En la figura 2H el procedimiento de producción del molde comienza de nuevo con la Opr. 1, es decir, la arena se dispara en la cámara de moldeado 12 mientras que los retenedores de molde móviles 22, los retenedores de molde estacionarios 24 y las barras de empuje 26 del sistema AMC permanecen activos para acoplar sus respectivos moldes 2₁ y 2 y la columna de moldes 4 mientras el vertido continúa. El ajustador de núcleo 40 coloca el (los) núcleo(s) 42₁.

En la figura 2₁ la Opr. 2 se repite para formar un segundo molde 2₂ como se describió anteriormente con referencia a la figura 2B. Los retenedores de molde móviles 22, los retenedores de molde estacionarios 24 y las barras de empuje 26 del sistema AMC permanecen activos para acoplar sus respectivos moldes 2₁ y 2 y la columna de moldes 4 mientras continúa el vertido. El colocador de núcleos 40 está comenzando a alejarse de la cara del molde 2 después de haber establecido el (los) núcleo(s) 42₁.

En la figura 2J la Opr. 3 se repite como se describió anteriormente con referencia a la figura 2C. Los retenedores de molde móviles 22, los retenedores de molde estacionarios 24 y las barras de empuje 26 del sistema AMC permanecen activos para acoplar sus respectivos moldes 2₁ y 2 y la columna de moldes 4 mientras continúa el vertido. El colocador de núcleos 40 ha limpiado el primer molde 2₁ y continúa moviéndose fuera del camino de la placa de compresión 14 que se puede girar.

En la figura 2K la Opr. 4A corta se lleva a cabo. Esta operación difiere de la operación 4A larga descrita anteriormente con referencia a la figura 1D, ya que el segundo molde 2₂ se debe depositar en una segunda posición de entrega, un espesor del molde más cercano a la máquina de moldeo sin cajas de moldeo 10 que la primera posición de entrega A. Esta segunda posición de entrega está debajo de la placa de compresión giratoria 14, es decir, la compresión la placa 14 no puede girar hacia abajo sin golpear el segundo molde 2₂ cuando el segundo molde 2₂ está en la segunda posición de entrega.

Como con la Opr. 4A larga, los retenedores de molde móviles 22 liberan el molde 2₁ y mueven el espesor de un molde más cerca de la máquina de moldeo sin cajas de moldeo 10 para agarrar el segundo molde 2₂. Las barras de empuje 26 del sistema AMC liberan la columna de moldes 4 y también siguen los retenedores de molde móviles 22 hacia la máquina de moldeo sin cajas de moldeo 10. El dispositivo de retención estacionario 24 permanece activo para mantener el último molde 2 y la columna de moldes 4 estacionarios. El vertido continúa.

En aras de la claridad, el colocador de núcleo 40, que ahora está fuera de la trayectoria del molde 2₂, no mostrados en las figuras 2K - N.

En la figura 2L la Opr. 4A corta se completa y el segundo molde 2₂ se ha llevado a la segunda posición de entrega y en contacto con el molde 2₁ mediante el pistón de presión 16, y se ha reducido la presión entre el segundo molde 2₂ y la columna de moldes 4 se ha acumulado. Los retenedores de molde móviles 22 y las barras de empuje 26 del sistema AMC ahora encajan con el segundo molde 2₂ y la columna de moldes 4, respectivamente. Los retenedores de molde estacionarios 24 liberan el molde 2. Una vez hecho esto, el vertido debe detenerse según lo indicado por las cruces designadas 30 y 30' para estar listo para la siguiente etapa, el transporte de la columna de moldes 4.

La figura 2M corresponde a la figura 1F, la diferencia es que la columna de moldes 4 debe avanzar ahora la distancia de dos espesores de molde, en contraste con el espesor de un molde en la figura 1F. Así en la figura 2M el pistón de presión 16, después de poner el segundo molde 2₂ en contacto con la columna de moldes 4, ayuda a las barras de empuje 26 del sistema AMC y a los retenedores de molde móviles 22 a avanzar la columna de moldes 4 una primera parte de la distancia de dos espesores de molde que la columna de moldes 4 va a ser avanzado. En la segunda realización mostrada en la figura 2 la primera parte de la distancia es típicamente la misma o similar distancia absoluta, sin embargo, debido a que la columna de moldes 4 se va a avanzar ahora se está duplicando, la primera parte será una proporción menor de la distancia total que el molde la cadena 4 debe ser avanzada.

En la figura 2N la Opr. 5 corta se realiza que difiere del Opr. 5 larga mostrada en la figura 2F en eso, cuando el pistón de presión 16 se retrae hacia la posición lista, como en la figura 1F, los retenedores de molde móviles 22 y las barras de empuje 26 del sistema AMC hacen avanzar la columna de moldes 4 por su cuenta agarrando y avanzando el segundo molde 2₂, así como la columna de moldes 4 la segunda parte de la distancia correspondiente a dos espesores de molde. Este movimiento de la columna de moldes 4 se continúa en la figura 2O. Además, la Opr. 5 corta difiere de la Opr. 5 siempre que el pistón de presión 16 tenga que viajar una distancia más corta para volver a la cámara de moldeo 12.

La superposición entre la placa de compresión giratoria 14, el segundo molde 2₂ y el pistón de presión 16 depende de la velocidad de la placa de compresión giratoria 14, la velocidad del segundo molde 2₂, es decir, la velocidad de la columna de moldes 4, los espesores de los moldes 2, 2₁, 2₂ y la velocidad del pistón de presión 16. A medida que aumenta el espesor de los moldes, se necesitan tiempos de transporte más largos.

La figura 2O muestra una Opr. modificada 6, donde la placa de compresión giratoria 14 comienza a moverse para cerrar la cámara de moldeo 12, y el colocador de núcleo 40 comienza a moverse para colocar el (los) núcleo(s) 42₂ en el segundo molde 2₂. En la figura 2O los retenedores de molde móviles 22 y las barras de empuje 26 del sistema AMC todavía tienen que avanzar la columna de moldes 4 la distancia de aproximadamente la mitad del espesor del molde antes de que los retenedores de molde estacionarios 24 puedan acoplar el segundo molde 2₂ y se repita el procedimiento de la figura 2A. La diferencia con la Opr. estándar 6 es que la columna de moldes 4 avanza durante la Opr. 6 modificada.

Durante las operaciones mostradas en las figuras 2L a 2O, se detiene el vertido; sin embargo, se puede comenzar a verter nuevamente tan pronto como el movimiento de la columna de moldes 4 finalice como se muestra en la figura 2A.

- 5 El sistema de AMC representado por las barras de empuje 26 pueden estar suplementadas por, o en combinación con un sistema de PMC (transportador de moldes de precisión), y / o un sistema de SBC (transportador de cinta sincronizado), o cualquier otro sistema de transporte adecuado.

10 Como queda claro a partir de la figura 2 se consigue un tiempo de vertido muy largo. Al mismo tiempo, el tiempo para formar el primer y segundo moldes 2_1 y 2_2 se mantiene corto.

15 Además, como la columna de moldes 4 es estacionaria cuando se forma y expulsa el segundo molde 2_2 , este segundo molde 2_2 no tiene que llevarse a la primera posición de entrega A, sino que solo se lleva a la segunda posición de entrega, que está más cerca de la máquina de moldeo sin cajas de moldeo 10, lo que reduce aún más el recorrido total del pistón de presión 16. Esto se aplica a cualquier otro segundo molde producido.

Una vez finalizado el ciclo doble, el proceso comienza de nuevo, y el segundo molde (2_2) es ahora el último molde 2 en la figura 2A y los núcleos 42_2 siendo 42 se muestran en la figura 1B.

20 La figura 3 muestra una secuencia de operaciones de la máquina de moldeo sin caja de moldeo 10", el transportador de molde 20" y la unidad de vertido 30 en una tercera realización del método de acuerdo con el primer aspecto de la presente invención. Aquí nuevamente el número de moldes es dos.

La tercera realización difiere de la segunda forma de realización como sigue:

25 En la figura 3C una Opr. 3 modificada. Esta operación difiere de la Opr. 3 se muestra en la figura 2C en que los retenedores de molde móviles 22 ya comienzan a moverse hacia la máquina de molde sin cajas de moldeo mientras las barras de empuje 26 del sistema AMC permanecen activas. Aquí, los retenedores de molde móviles 22 y las barras de empuje 26 pueden moverse entre sí. Los retenedores de molde estacionarios 24 permanecen activos y el vertido continúa.

30 En la figura 3D la Opr. 4A corta se lleva a cabo. De este modo, en lugar de llevar el primer molde 2_1 a la primera posición de entrega A, como en la figura 2D, el pistón de presión 16 solo ha llevado el primer molde 2_1 a una primera posición intermedia donde el primer molde 2_1 está separado de la columna de moldes 4. Cuando el primer molde 2_1 se lleva a la primera posición intermedia, los retenedores de molde móviles 22 alcanzan el primer molde 2_1 y se acoplan al primer molde 2_1 sujetando el primer molde 2_1 .

Como se puede ver en la figura 3D, la primera posición intermedia se coloca debajo de la placa de compresión giratoria 14.

40 En la figura 3E se realiza una versión modificada de la Opr. 5 corta, por lo que el pistón de presión 16 se retrae hacia la posición lista y el primer molde 2_1 se pone en contacto con el molde 2 al ser agarrado y movido hacia la columna de moldes 4 por los retenedores de molde móviles 22.

La figura 3F muestra el primer molde 2_1 justo antes de ponerse en contacto con la columna de moldes 4.

45 En la figura 3K se muestra una versión modificada de la operación que se muestra en la figura 2K. En esta versión modificada, las barras de empuje 26 del sistema AMC liberan y mueven dos espesores de molde más cerca de la máquina de moldeo sin caja de moldeo 10 mientras que los retenedores de molde móviles 22 también liberan y mueven un espesor de molde más cerca de la máquina de moldeo sin caja de moldeo 10, es decir, las barras de empuje 26 del sistema AMC se mueven a una velocidad mayor, indicada con una flecha más larga que los retenedores de molde móviles 22, de modo que los retenedores de molde móviles 22 y las barras de empuje 26 del sistema AMC terminan en sus posiciones finales al mismo tiempo.

El resto de la secuencia es la misma que en la segunda forma de realización.

55 Esta tercera forma de realización del método tiene la ventaja de que el recorrido del pistón de presión 16 se reduce aún más, ya que sólo lleva el primer molde 2_1 a la primera posición intermedia, es decir, la Opr. 4A es corta en cada uno de los ciclos en el doble ciclo de la máquina de moldeo sin cajas de moldeo 10» y del transportador de moldes 20.

60 Una vez finalizado el ciclo doble, el proceso comienza de nuevo, y el segundo molde (2_2) es ahora el último molde 2 en la figura 3A y los núcleos 42_2 siendo 42 en la figura 3B.

65 En la figura 3, los núcleos 42, 42_1 y 42_2 son colocados por el colocador de núcleos 40 en dos posiciones diferentes a lo largo del transportador de molde 20 como se muestra en las figuras 3A y 3H.

En aras de la claridad, el colocador de núcleo 40 no se muestra en las figuras 3D - F y 3K - M.

5 En las figuras 2-3, dos moldes se producen y se añaden a la serie de moldes 4, tras lo cual la columna de moldes 4 se hace avanzar una distancia correspondiente a dos espesores de molde. Sin embargo, el método de acuerdo con el primer aspecto de la presente invención también puede usarse para producir más de dos moldes y hacer avanzar la columna de moldes 4 una distancia correspondiente a la suma de espesores de más de dos moldes.

Lista de piezas con referencia a las figuras:

A. Flecha que indica la primera posición de entrega
2. Último molde
2 ₁ . Primer molde
2 ₂ . Segundo molde
4. Columna de moldes
6a. Primera placa patrón
6b. Segunda placa patrón
10. Máquina de moldeado sin caja de moldeado
12. Cámara de moldeado
14. Placa de compresión giratoria
16. Pistón de presión
18. Placa de compresión
20. Transportador de moldes
22. Retenedores de moldes móviles
24. Retenedores de moldes estacionarios
26. Barras de empuje del sistema AMC
30. Flecha que indica verter en un molde
30 ₁ . Flecha que indica verter en otro molde
30'. Cruz indicadora de no verter en un molde
30' ₁ . Cruz que indica no verter en otro molde
40. Colocador de núcleo
42. Núcleos
42 ₁ . Núcleos
42 ₂ . Núcleos

REIVINDICACIONES

1. Un método de indexación de moldes (2₁, 2₂) que utiliza una máquina de moldeado sin cajas de moldeado (10) para producir moldes (2₁, 2₂) y un transportador de moldes (20) para transportar y avanzar una columna de moldes (4) producida a partir de una pluralidad de dichos moldes (2, 2₁, 2₂) recibidos por el transportador de moldes (20) desde dicha máquina de moldeado sin cajas de moldeado (10), dicha máquina de moldeado sin cajas de moldeado (10) comprende un pistón de presión (16), el método comprende las etapas de:
- 5
- i. formar uno o más moldes (2₁, 2₂), uno a la vez, usando dicha máquina de moldeado sin cajas de moldeado (10), cada uno de dichos uno o más moldes (2₁, 2₂) se agrega a dicha columna de moldes (4) mientras que dicha columna de moldes (4) es estacionaria, se pone en contacto con dicha columna de moldes (4) posteriormente para ser producida por dicha máquina de moldeado sin cajas de moldeado (10) y, una vez dicho uno o más moldes (2₁, 2₂) se han producido y añadido a dicha columna de moldes (4):
- 10
- ii. avanzar dicha columna de moldes (4), en un solo movimiento, alejándose de dicha máquina de moldeado sin cajas de moldeado (10) una distancia correspondiente a la suma de los espesores de dicho uno o más moldes usando dicho transportador de moldes (20), **caracterizado por que**
- 15
- dicha máquina de moldeado sin cajas de moldeado (10) ayuda a dicho transportador de molde (20) a hacer avanzar dicha columna de molde (4) durante una primera parte de dicha distancia utilizando dicho pistón de presión (16)
- 20
- por lo que dicha máquina de moldeado sin cajas de moldeado (10) ayuda a dicho transportador de moldes (20) a superar la fricción estática para poner en movimiento dicha columna de moldes (4), dicho transportador de moldes (20) hace avanzar dicha columna de moldes (4) una segunda parte de dicha distancia, correspondiente al resto de dicha distancia, sin asistencia de dicha máquina de moldeado sin cajas de moldeado (10), y
- 25
- por lo que dicho pistón de presión (16) se retrae para producir uno o más moldes adicionales una vez que dicha columna de molde (4) ha avanzado en dicha primera parte de dicha distancia, de modo que el pistón de presión solo recorre la primera parte de dicha distancia, y no la distancia completa
- 30
2. El método según la reivindicación 1, donde dicha máquina de moldeado sin cajas de moldeado (10) ayuda adicionalmente a dicho transportador de moldes (20) a acelerar dicha columna de moldes (4) a una velocidad deseada.
3. El método según la reivindicación 2, donde dicha máquina de moldeado sin cajas de moldeado (10) ayuda adicionalmente a dicho transportador de molde (20) a hacer avanzar dicha columna de moldes (4) a una posición desde la cual dicha columna de moldes (4) debe desacelerarse para ser estacionaria una vez que dicha columna de moldes (4) se ha avanzado a dicha distancia.
- 35
4. El método según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, donde dichos uno o más moldes (2₁, 2₂) se añaden a dicha columna de moldes (4) mediante dicha máquina de moldeado sin cajas de moldeado (10).
- 40
5. El método según cualquiera de las reivindicaciones 1-3, donde al menos uno de dichos uno o más moldes (2₁, 2₂) se agrega a dicha columna de moldes (4) mediante dicha máquina de moldeado sin cajas de moldeado (10) y en donde el resto de dicho uno o más moldes (2₁, 2₂) se agregan a dicha columna de moldes (4) al ser movidos primero por dicha máquina de moldeado sin cajas de moldeado (10) a una posición intermedia entre dicha máquina de moldeado sin cajas de moldeado (10) y la moldear la columna, y luego al moverlos desde dicha posición intermedia al contacto con dicha columna de moldes (4) por dicho transportador de molde (20).
- 45
6. El método según cualquier reivindicación anterior, que comprende además usar un fijador de núcleo (40) capaz de colocar núcleos (42) en una o más posiciones a lo largo de la columna de moldes (4) para colocar un núcleo (42₁, 42₂) en una cavidad de molde de cada uno de dichos uno o más moldes (2₁, 2₂) después de cada uno de dichos uno o más moldes (2₁, 2₂) se ha agregado a dicho cordón (4).
- 50
7. El método según la reivindicación 5, donde cada uno de dicho resto de dicho uno o más moldes (2₁, 2₂), mientras se mueve desde dicha posición intermedia, se mueve a una posición de ajuste del núcleo por dicho transportador de molde (20), el método que comprende además utilizar un colocador de núcleos (40) capaz de colocar núcleos (42) en dicha posición de ajuste del núcleo para colocar un núcleo (42₁, 42₂) en una cavidad de molde de cada uno de dicho resto de dicho uno o más moldes (2₁, 2₂) mientras que cada uno de dicho resto de dicho uno o más moldes (2₁, 2₂) se encuentra en dicha posición de ajuste del núcleo, antes de que cada uno de dicho resto de dicho uno o más moldes (2₁, 2₂) se mueva a en contacto con dicha columna de moldes (4) por dicho transportador de moldes (20).
- 55
- 60
8. El método según cualquier reivindicación anterior, donde dicho transportador de molde (20) comprende retenedores de molde móviles (22) para acoplar y mover un solo molde de dicho uno o más moldes, y un sistema de transporte (26) para acoplar y mover una segunda pluralidad de moldes en dicha columna de moldes (4), para hacer avanzar dicha columna de moldes (4) a dicha distancia.
- 65

9. El método según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, donde dicho transportador de molde (20) comprende además retenedores de molde estacionarios (24) para mantener selectivamente dicha columna de moldes (4) estacionaria al acoplar un último molde (2) de dicha columna de moldes (4), el método además de comprender las etapas de:

- 5
- i. aplicar dicho último molde (2) mientras se realiza la etapa i, y
 - ii. liberar dicho último molde (2) antes de realizar la etapa ii.

10. Un sistema para la múltiple indexación de moldes (2₁, 2₂) que comprende:

10 una máquina de moldeo sin cajas de moldeo (10) para formar moldes (2₁, 2₂), y un transportador de moldes (20) para transportar y hacer avanzar una columna de moldes (4) producida a partir de una pluralidad de dichos moldes (2, 2₁, 2₂) recibidos por dicho transportador de moldes (20) desde dicha máquina de moldeo sin cajas de moldeo (10),

15 dicha máquina de moldeo sin cajas de moldeo (10) que comprende un pistón de presión (16), dicha máquina de moldeo sin cajas de moldeo (10) está configurada para formar uno o más moldes (2₁, 2₂) uno a la vez, dicha máquina de moldeo sin cajas de moldeo (10) y dicho transportador de moldes están configurados para agregar cada uno de dichos uno o más moldes (2₁, 2₂), posteriormente a producirse por dicha máquina de moldeo sin cajas de moldeo (10), a dicha columna de moldes (4) poniendo cada uno de dichos uno o más moldes (2₁, 2₂) en contacto con dicha columna de moldes (4) mientras que dicha columna de molde (4) es estacionaria,

20 dicho transportador de moldes (20) está configurado además para hacer avanzar dicha columna de moldes (4), en un solo movimiento, alejando de dicha máquina de moldeo sin cajas de moldeo (10) una distancia correspondiente a la suma de los espesores de dichos uno o más moldes (2₁, 2₂), una vez que dichos uno o más moldes (2₁, 2₂) se han producido y agregado a dicha columna de moldes (4), **caracterizado por que**

25 dicha máquina de moldeo sin cajas de moldeo (10) está configurada para ayudar a dicho transportador de moldes (20) a hacer avanzar dicha columna de moldes (4) durante una primera parte de dicha distancia usando dicho pistón de presión (16),

30 **por que** dicha máquina de moldeo sin caja de moldeo (10) está configurada para ayudar a dicho transportador de molde (20) a superar la fricción estática para poner en movimiento dicha columna de moldes (4),

por que dicho transportador de molde (20) está configurado además para hacer avanzar dicha columna de moldes una segunda parte de dicha distancia, correspondiente al resto de dicha distancia, sin ayuda de dicha máquina de moldeo sin cajas de moldeo (10), y

35 **por que** dicha máquina de moldeo sin caja de moldeo está configurada para retraer dicho pistón de presión (16) para producir uno o más moldes adicionales una vez que dicha columna de moldes (4) ha avanzado dicha primera parte de dicha distancia de modo que el pistón de presión solo recorra la primera parte de Dicha distancia, y no la distancia completa.

40 11. El sistema según la reivindicación 10, donde dicha máquina de moldeo sin cajas de moldeo (10) está configurada además para ayudar a dicho transportador de moldes (20) a acelerar dicha columna de moldes (4) a una velocidad deseada.

45 12. El sistema según la reivindicación 11, donde dicha máquina de moldeo sin cajas de moldeo (10) está configurada además para ayudar a dicho transportador de moldes (20) a hacer avanzar dicha columna de moldes (4) a una posición desde la cual dicha columna de moldes (4) debe desacelerarse por ser estacionaria. Una vez que dicha columna de molde (4) ha avanzado dicha distancia.

50 13. El sistema según cualquiera de las reivindicaciones 10-12, donde dicha máquina de moldeo sin cajas de moldeo (10) está configurada para añadir dicho uno o más moldes (2₁, 2₂) a dicha columna de moldes (4).

55 14. El sistema según cualquiera de las reivindicaciones 10-12, donde dicha máquina de moldeo sin cajas de moldeo está configurada para añadir al menos uno de los últimos moldes (2₁, 2₂) a dicha columna de moldes (4), dicha máquina de moldeo sin cajas de moldeo (10) estando configurado además para mover cada uno de los restos de dicho uno o más moldes (2₁, 2₂) a una posición intermedia entre dicha máquina de moldeo sin cajas de moldeo (10) y dicha columna de moldes (4), y dicho transportador de moldes (20) configurándose para mover cada uno de los restos de dicho uno o más moldes (2₁, 2₂) de dicha posición intermedia en contacto con dicha columna de molde (4).

60 15. El sistema según cualquiera de las reivindicaciones 10-14, que comprende además: un colocador de núcleos (40), capaz de colocar núcleos (42) en una o más posiciones a lo largo de la columna de moldes (4), configurado para configurar un núcleo (42₁, 42₂) en una cavidad de molde de cada uno de dichos uno o más moldes (2₁, 2₂) después de que cada uno de dichos uno o más moldes (2₁, 2₂) se haya agregado a dicha columna de moldes (4).

65 16. El sistema según la reivindicación 14, donde dicho transportador de molde (20) está configurado para mover cada uno de dichos restos de dicho uno o más moldes (2₁, 2₂), mientras se mueve desde dicha posición intermedia,

- a una posición de ajuste del núcleo, el un sistema que comprende además un colocador de núcleos (40) configurado para colocar núcleos (42) en dicha posición de ajuste del núcleo para colocar un núcleo (42₁, 42₂) en una cavidad de molde de cada uno de dicho resto de dicho uno o más moldes (2₁, 2₂) mientras que cada uno de dicho resto de dicho uno o más moldes (2₁, 2₂) está en dicha posición de ajuste del núcleo, dicho transportador de molde (20) está
- 5 configurado además para mover cada uno de dicho resto de dicho uno o más moldes (2₁, 2₂) desde dicha posición de ajuste del núcleo en contacto con dicha columna de moldes (4) una vez que dichos núcleos hayan sido colocados por dicho colocador de núcleos (40).
- 10 17. El sistema según cualquiera de las reivindicaciones 10-16, donde dicho transportador de molde (20) comprende retenedores de molde móvil (22) para acoplar y mover un solo molde de dicho uno o más moldes, y un sistema de transporte (26) para acoplar y mover una segunda pluralidad de moldes en dicha columna de moldes (4) para hacer avanzar dicha columna de moldes (4) a dicha distancia.
- 15 18. El sistema según cualquiera de las reivindicaciones 10-17, donde dicho transportador de molde (20) comprende además retenedores de molde estacionarios (24) para mantener selectivamente dicha columna de moldes (4) estacionaria al acoplar un último molde (2) de dicha columna de moldes (4), dicho retenedor de molde fijo (24) está configurado para acoplarse con dicho último molde (2) mientras produce dicho uno o más moldes (2₁, 2₂), y para liberar dicho último molde (2) antes de que dicha columna de molde (4) sea avanzada.

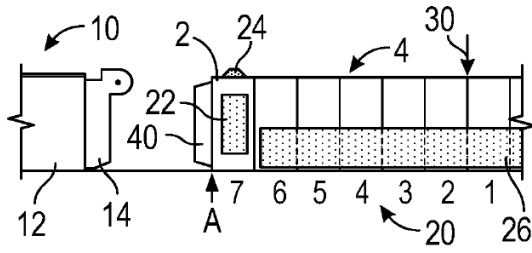


FIG. 1A

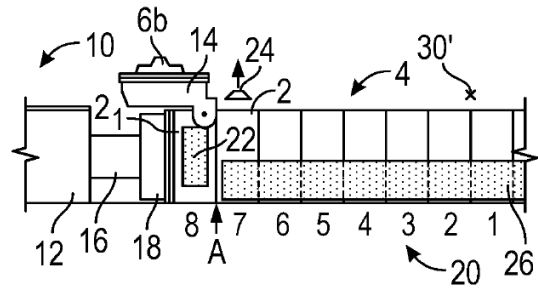


FIG. 1E

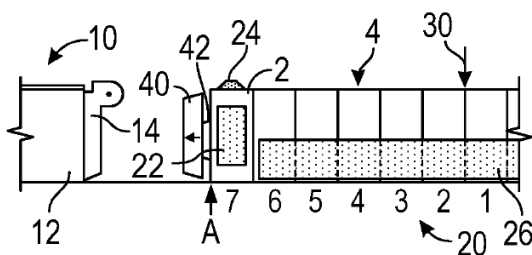


FIG. 1B

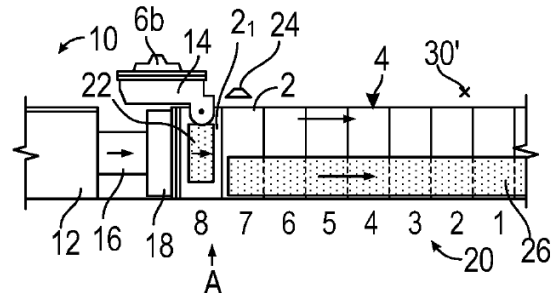


FIG. 1F

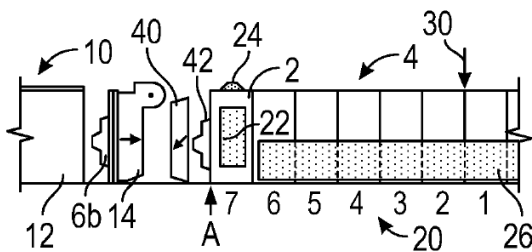


FIG. 1C

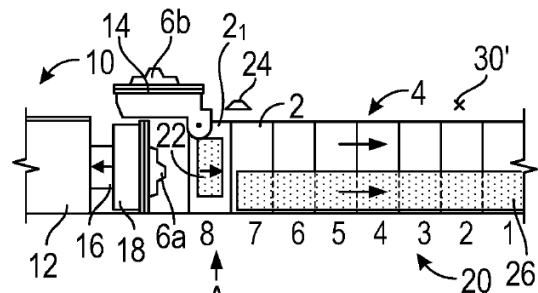


FIG. 1G

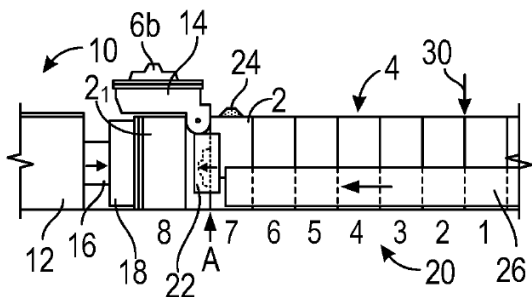


FIG. 1D

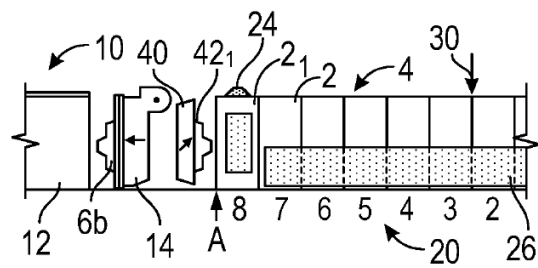


FIG. 1H

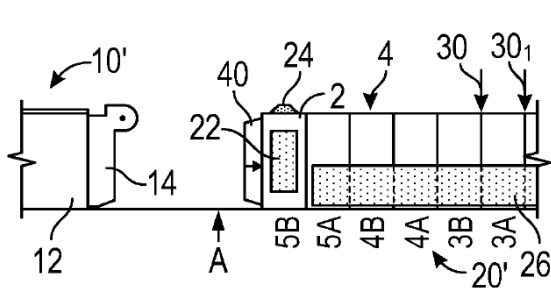


FIG. 2A

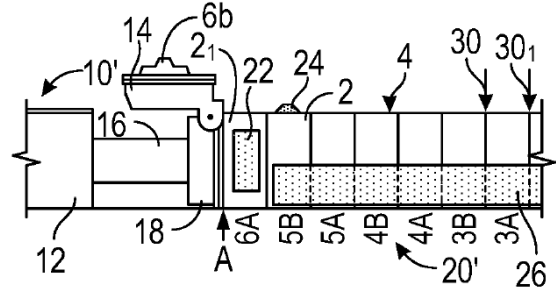


FIG. 2E

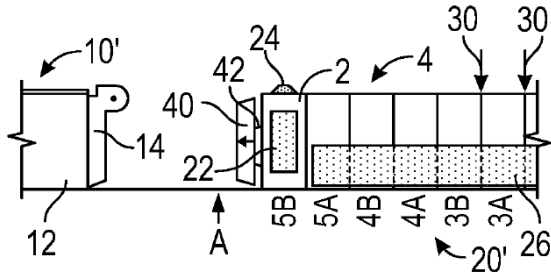


FIG. 2B

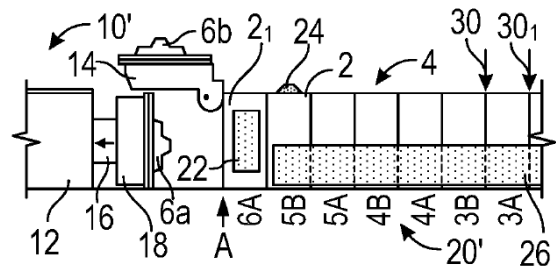


FIG. 2F

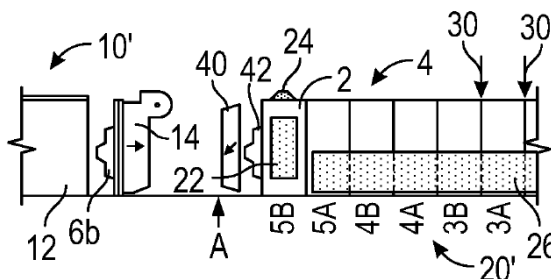


FIG. 2C

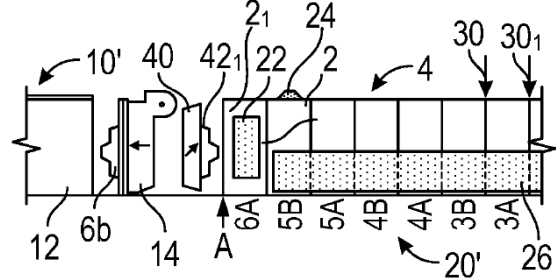


FIG. 2G

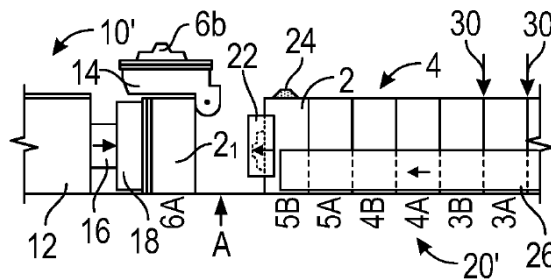


FIG. 2D

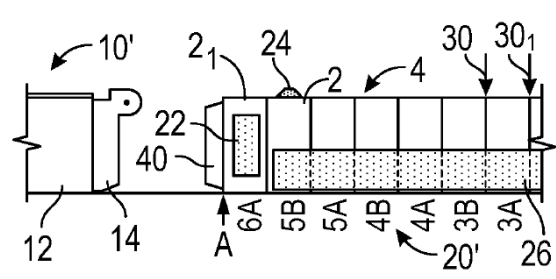


FIG. 2H

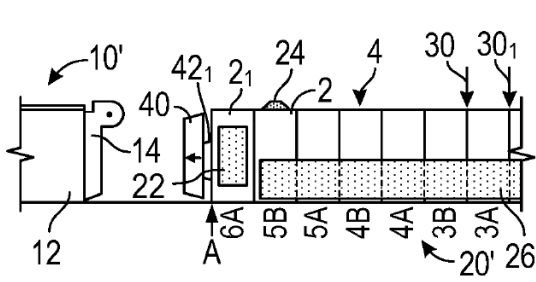


FIG. 2I

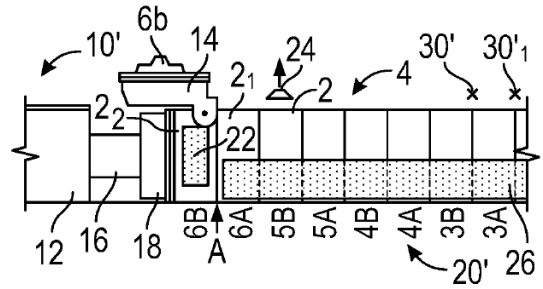


FIG. 2L

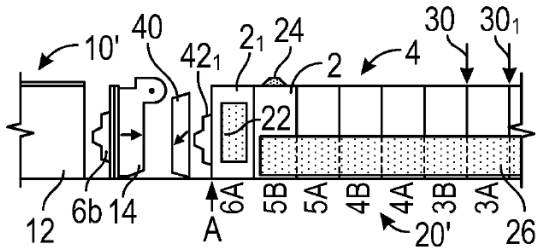


FIG. 2J

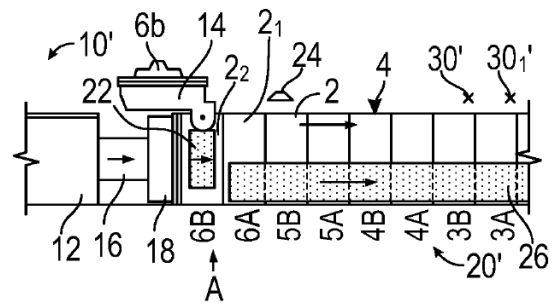


FIG. 2M

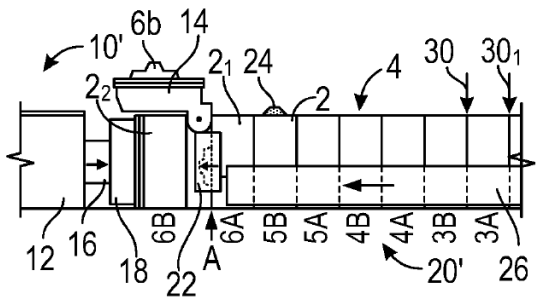


FIG. 2K

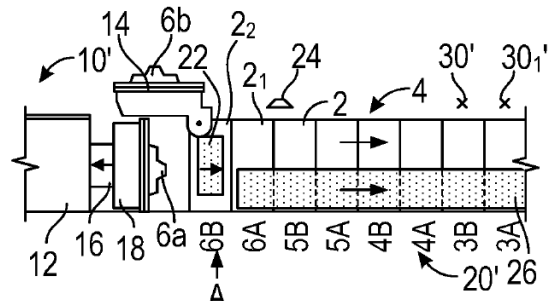


FIG. 2N

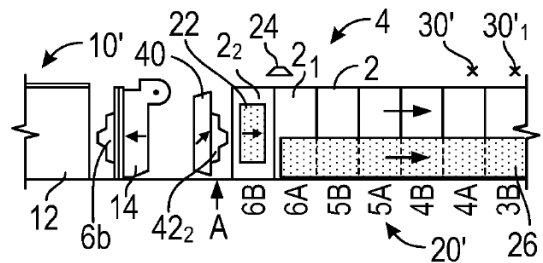


FIG. 2O

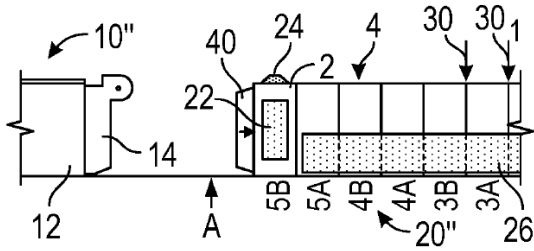


FIG. 3A

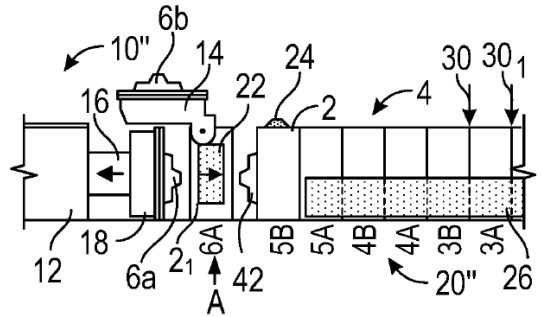


FIG. 3E

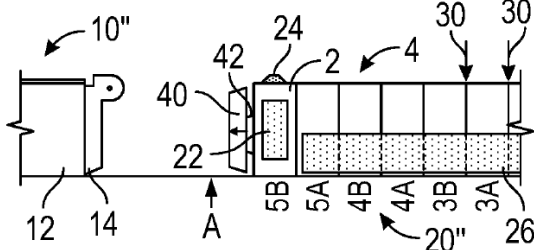


FIG. 3B

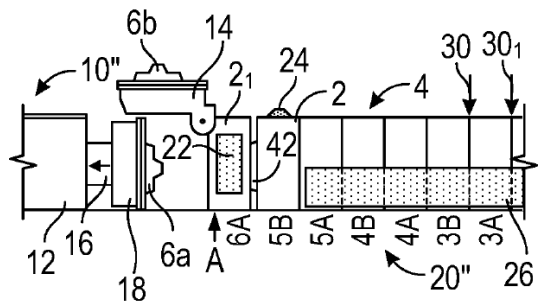


FIG. 3F

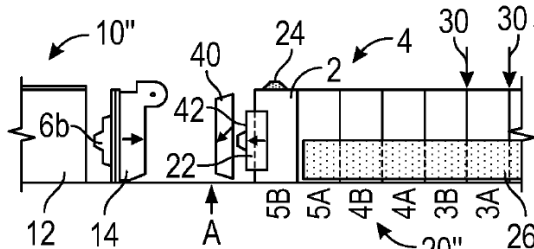


FIG. 3C

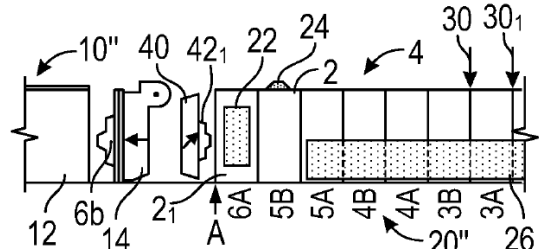


FIG. 3G

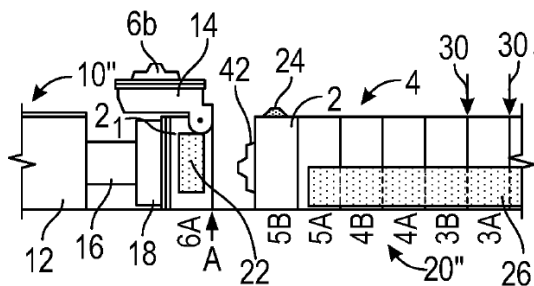


FIG. 3D

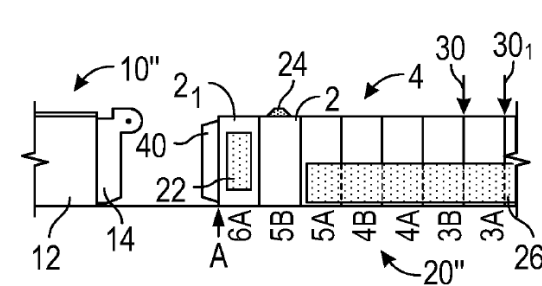


FIG. 3H

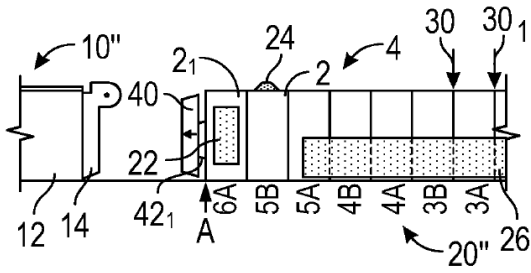


FIG. 3I

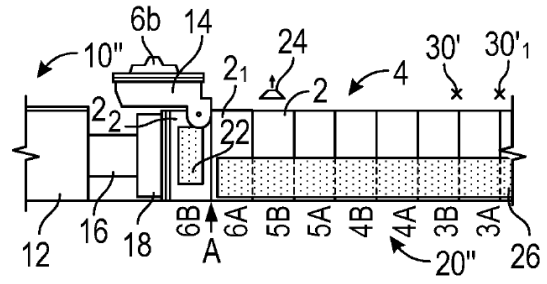


FIG. 3L

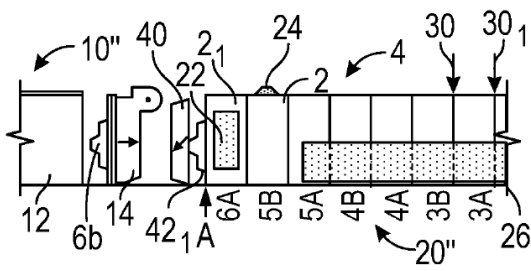


FIG. 3J

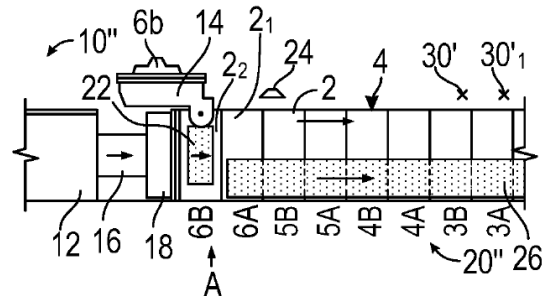


FIG. 3M

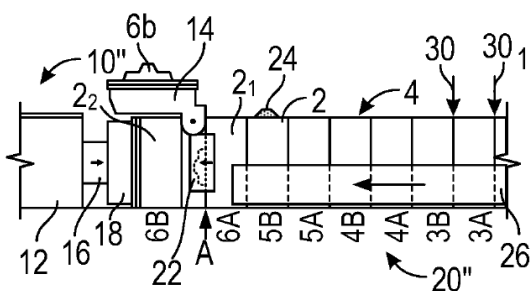


FIG. 3K

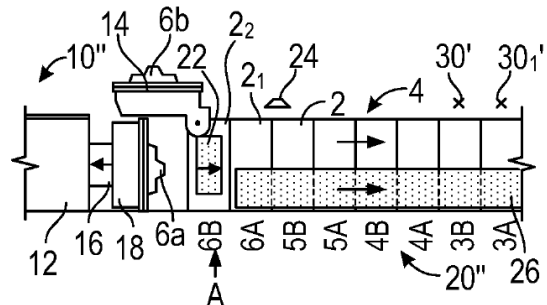


FIG. 3N

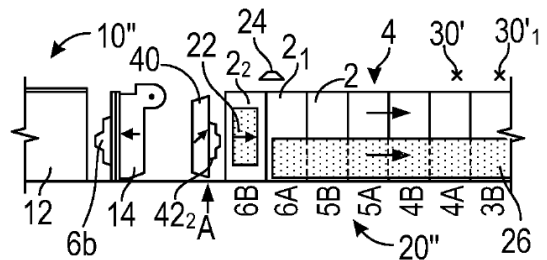


FIG. 3O