

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 573 086**

51 Int. Cl.:

**B28B 3/08** (2006.01)

**B28B 13/02** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **29.11.2013** **E 13195178 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **24.02.2016** **EP 2737984**

54 Título: **Método y máquina para la producción de baldosas de cemento**

30 Prioridad:

**30.11.2012 IT UD20120203**

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

**06.06.2016**

73 Titular/es:

**G.M.F. SRL (100.0%)  
Piani della Rugginosa 223  
50066 Reggello (FI), IT**

72 Inventor/es:

**PIERATTINI, PIERA**

74 Agente/Representante:

**VALLEJO LÓPEZ, Juan Pedro**

**ES 2 573 086 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 máquina para la producción de baldosas de cemento

5 **Campo de la invención**

La presente invención se refiere a un método para la producción por moldeo de baldosas de cemento y/u objetos de cemento, por ejemplo de una sola capa o de doble capa.

10 En particular, la presente invención se refiere a un método que perfecciona el desmoldeo y la extracción de dichas baldosas de cemento.

15 La presente invención se aplica a unas máquinas de moldeo alternativo lineales de pasta de cemento, alimentadas por ejemplo en pilas, o a máquinas de prensado de pilas alternas, o alimentadas en pilas que a continuación se nivelan, con diferentes mezclas.

**Antecedentes de la invención**

20 Se conoce el uso de baldosas de cemento para alinear y/o decorar las superficies de un edificio, tales como paredes o suelos, o para pavimentar pavimentos, aceras u otras zonas externas.

25 Se conoce que las baldosas de cemento pueden ser de una sola capa, es decir, que consisten en un único material, por ejemplo una pasta de cemento, o de varias capas, es decir, obtenidas acoplando varias capas de materiales, por ejemplo una pasta de cemento y arena. Estos materiales pueden definir una o más capas de rodadura y una capa de superficie decorativa.

30 Se conoce en particular que, para la producción de baldosas de una sola capa de cemento, se prepara inicialmente una pasta de cemento, que puede ser de baja viscosidad o semilíquida y, a continuación la pasta de cemento se presiona o se moldea para obtener los objetos y/o las baldosas con una forma y tamaño deseados.

Durante el prensado, la mayor parte del exceso de agua presente en la pasta de cemento se elimina por succión o percolación desde abajo, o por succión desde arriba, o de nuevo por succión desde arriba y abajo simultáneamente.

35 Una etapa de secado posterior permite que se sequen completamente las baldosas semielaboradas obtenidas de este modo.

Otras etapas de acabado de superficie, tal como por ejemplo el posible biselado, alisado o pulido de los bordes, pueden proporcionarse para obtener la baldosa terminada, lista para su colocación.

40 Se conoce el uso de unas máquinas o prensas de moldeo alternas giratorias o lineales para la producción de baldosas de cemento de una sola capa o de varias capas.

45 Las máquinas de moldeo pueden estar provistas de dispositivos automáticos o semi-automáticos para alimentar y dosificar la pasta de cemento, o pueden alimentarse manualmente.

En general, las prensas giratorias comprenden una plataforma giratoria o mesa giratoria, dividida en una pluralidad de estaciones de trabajo, para realizar las diferentes etapas de trabajo.

50 Cada estación de trabajo puede comprender uno o más planos de trabajo, que pueden conectarse entre sí y soportarse por los soportes de vibración. Normalmente, los planos de trabajo de las prensas giratorias tienen cada uno al menos un molde en el que la pasta de cemento está confinada constantemente durante las diferentes etapas de trabajo.

55 Por otra parte, los planos de trabajo pueden elevarse por los pistones de elevación.

Las prensas giratorias conocidas normalmente comprenden también tres columnas de funcionamiento, configurada cada una para realizar una operación específica. Esto permite realizar una pluralidad de operaciones de manera simultánea.

60 Sin embargo, las prensas giratorias tienen la desventaja de que son muy voluminosos, costosas y complejas. Por lo tanto, se conoce el uso de, por ejemplo específicamente para la producción de baldosas de una sola capa, unas máquinas o prensas de moldeo alternativas lineales, que son menos voluminosas, menos costosas y más sencillas de producir y usar que las prensas giratorias. Las máquinas de moldeo alternativo lineales usadas normalmente para la producción de baldosas de cemento de una sola capa comprenden una estación de carga para cargar la pasta semilíquida, una estación de prensado y una estación de descarga para descargar las baldosas obtenidas por prensado.

65

Estas estaciones de funcionamiento están normalmente en sucesión linealmente adyacente, con la estación de prensado dispuesta en el centro y por debajo de un aparato de impresión con un movimiento alternativo.

5 Las etapas sucesivas de cargar la pasta de cemento y presionarla, y las etapas posteriores de desmoldeo, o retirada del molde, y la descarga de las baldosas semielaboradas definen un ciclo de moldeo de una baldosa de cemento de una sola capa.

10 La etapa de carga se proporciona para colocar la pasta de cemento necesaria para obtener una baldosa en una superficie superior de un plano de moldeo, inicialmente colocada en la estación de carga.

Se conocen unas máquinas de moldeo alternativo lineales, en las que la pasta de cemento se carga depositando unas pilas del material de moldeo en los planos u otros soportes. Tales máquinas de moldeo son también conocidos como máquinas de prensado de pilas.

15 También se conocen unas máquinas de moldeo alternativo lineales que facilitan que un molde se disponga en los planos de moldeo, y que la pasta de cemento se cargue depositándola en el interior del molde. Por lo tanto, la pasta de cemento se confina y se distribuye uniformemente en el molde antes del moldeo, por ejemplo, haciendo vibrar el plano de moldeo. Esta vibración no se proporciona en las máquinas de prensado de pilas conocidas.

20 Posteriormente, el plano de moldeo se traslada hacia la estación de prensado, en la que se realiza la etapa de prensado.

25 La etapa de prensado facilita que una unidad de moldeo, que comprende normalmente al menos un molde y un dispositivo deslizante de moldeo, realice el prensado de la pasta de cemento para moldear la baldosa en la forma deseada.

30 Posteriormente, la baldosa obtenida de este modo, que puede estar acabada o semielaborada, se libera del molde durante una etapa de desmoldeo, que en general tiene lugar elevando los moldes y empujándose por los dispositivos deslizantes, y colocándose de nuevo en el plano de moldeo.

Tras el desmoldeo, la baldosa se retira de la estación de prensado mediante el traslado del plano de moldeo.

35 Este traslado provoca un traslado correspondiente de otro plano de moldeo, por lo general, conectado al primero, en el que ya se ha cargado la pasta de cemento. De esta manera, el otro plano de moldeo pasa desde la estación de carga a la estación de moldeo para un nuevo ciclo de moldeo, idéntico al descrito anteriormente.

Otras máquinas conocidas se describen por ejemplo en los documentos DE-A-19622001 y DE101005020428.

40 El documento DE-A-19622001 describe un método para la producción de baldosas de cemento, de acuerdo con el preámbulo de la reivindicación 1.

45 Una desventaja de las máquinas de moldeo alternativo lineales conocidas es que, aunque tienen la ventaja de un volumen reducido, también tienen una productividad reducida. En particular, el ciclo de desmoldeo de las baldosas en las máquinas de moldeo alternativo lineales conocidas afecta considerablemente al ciclo de producción, ya que en una prensa lineal conocida no es posible realizar simultáneamente otras operaciones, tales como por ejemplo la presión, el traslado de la carga, así como la carga de la pasta de cemento. En consecuencia, el tiempo de desmoldeo y prensado en las prensas lineales conocidas con un molde es equivalente, las operaciones se realizan en sucesión y, mientras tanto, solo es posible cargar otra estación con la pasta de cemento.

50 También es una desventaja de las máquinas de moldeo conocidas, en particular, las máquinas de prensado de pilas alternativas, que no es posible contener de manera adecuada la pasta de cemento antes del moldeo. Esto puede provocar fugas del material y puede ensuciar la máquina de moldeo, con consecuencias negativas en los tiempos de mantenimiento y los costes de producción de las baldosas de cemento.

55 Otra desventaja de las máquinas de moldeo conocidas es que comprenden unas unidades de moldeo que necesitan mucho tiempo para reemplazarse o mantenerse.

60 Un fin de la presente invención es obtener una máquina para la producción de baldosas de cemento que permita lograr una mayor productividad que la que puede obtenerse con las máquinas de moldeo conocidas.

Otro objetivo de la presente invención es obtener un dispositivo contenedor, por ejemplo, usado en particular en las máquinas de prensado de pilas alternativas, para contener de manera eficiente la pasta de cemento antes del moldeo, a partir de la que se obtendrán las baldosas de cemento.

65 Otro fin de la presente invención es obtener una unidad de moldeo que permita acelerar y facilitar las operaciones de mantenimiento, reduciendo también de este modo los costes relativos.

El solicitante ha diseñado, probado y realizado la presente invención para superar los inconvenientes del estado de la técnica y obtener estos y otros fines y ventajas.

### Sumario de la invención

5 La presente invención se expone y se caracteriza en las reivindicaciones independientes, mientras que las reivindicaciones dependientes describen otras características de la invención o variantes de la idea inventiva principal.

10 De acuerdo con los fines anteriores, un método para la producción de baldosas de cemento partiendo de una pasta de cemento comprende:

- el movimiento de la pasta de cemento en una dirección de movimiento con el fin de colocar la pasta de cemento por debajo de una unidad de moldeo que actúa en una dirección de moldeo vertical;
- 15 - el moldeo de la pasta de cemento en la dirección de moldeo para la producción de al menos una baldosa de cemento;
- la extracción de la baldosa de cemento producida en una dirección de extracción transversal a la dirección de movimiento

20 en la que la dirección de extracción se encuentra en un plano de extracción desplazado verticalmente con respecto a un plano de movimiento en el que la dirección de movimiento se encuentra y está dispuesta a una distancia mayor que la altura del plano de movimiento.

25 De este modo se obtiene ventajosamente un aumento en la productividad ya que la extracción frontal de las baldosas producidas permite reducir los tiempos de moldeo, lo que permite la ejecución sustancialmente simultánea de tanto el movimiento de la pasta de cemento como del ciclo de extracción de las baldosas producidas.

30 La sincronía del movimiento y de la extracción reduce considerablemente los tiempos de ciclo y es posible desplazando los planos en los que se encuentran las dos direcciones de movimiento y de extracción. La presente invención hace posible una sincronización del desmoldeo y del movimiento de la pasta de cemento, que es imposible en las máquinas conocidas.

35 De acuerdo con una característica del método de la presente invención, la pasta de cemento se mueve alternativamente a un lado y a otro de un molde en la dirección de movimiento y al menos una baldosa de cemento se extrae frontalmente de la unidad de moldeo en la dirección de extracción.

40 Por lo tanto, se consigue la ventaja de aumentar la productividad, en términos de baldosas de cemento producidas en una unidad de tiempo, ya que los movimientos de la pasta de cemento se producen en los dos lados del molde. Por otra parte, la extracción frontal y de desplazamiento no impide el movimiento de la pasta de cemento con posterioridad a someterse a moldeo.

Una característica de la presente invención facilita que después del moldeo de las baldosas de cemento, el método comprende:

- 45 el distanciamiento de la unidad de moldeo de al menos un plano de moldeo en la dirección de moldeo;
- la colocación de un plano de desmoldeo en una estación de moldeo moviendo el plano de desmoldeo en la dirección de extracción, que se encuentra en un plano paralelo al plano en el que se encuentra el plano de moldeo;
- 50 - el desmoldeo de las baldosas de cemento, colocándolas en el plano de desmoldeo;
- el movimiento del plano de desmoldeo en la dirección de extracción, lejos de la estación de moldeo, con el fin de retirar las baldosas de cemento.

55 De acuerdo con otra característica de la presente invención, la colocación del plano de desmoldeo en la estación de moldeo facilita que se localice por encima del plano de moldeo, que está presente al mismo tiempo en la misma estación de moldeo.

60 De esta manera, el desmoldeo de las baldosas de cemento y la colocación de la pasta de cemento a moldearse puede producirse al mismo tiempo, reduciendo adicionalmente los tiempos de ciclo de moldeo y, por consiguiente aumentando la productividad.

65 La presente invención se refiere también a una máquina para la producción de baldosas de cemento partiendo de una pasta de cemento, que comprende una unidad de moldeo, configurada para realizar el moldeo de la pasta de cemento en una dirección de moldeo vertical para obtener las baldosas de cemento, un dispositivo de movimiento configurado para mover al menos la pasta de cemento en una dirección de movimiento para colocar la pasta de cemento por debajo de la unidad de moldeo; un dispositivo extractor configurado para extraer la al menos una

baldosa de cemento producida en una dirección de extracción transversal a la dirección de movimiento.

### Breve descripción de los dibujos

- 5 Estas y otras características de la presente invención resultarán evidentes a partir de la siguiente descripción de algunas formas de realización, dada como un ejemplo no limitativo con referencia a los dibujos adjuntos en los que:
- la figura 1 es una vista tridimensional de una máquina de moldeo para la producción de baldosas de cemento de acuerdo con la presente invención;
  - 10 - las figuras 2-6 muestran cada una de las mismas una vista frontal, una vista lateral y una vista en planta de la máquina de moldeo de la figura 1 durante las etapas sucesivas de un ciclo de moldeo;
  - la figura 7 es una vista en planta, parcialmente en sección, de un componente de la máquina de moldeo de la figura 1;
  - 15 - las figuras 8-11 muestran, en una sección lateral esquemática, el comportamiento del componente de la figura 7 en las etapas sucesivas de un ciclo de moldeo;
  - las figuras 12 y 13 son dos vistas en planta de una variante de la figura 7;
  - la figura 14 es una vista en sección lateral del componente de las figuras 12 y 13 en condiciones de uso;
  - la figura 15 es una vista tridimensional de una máquina de moldeo para la producción de baldosas de cemento de acuerdo con algunas formas de realización de la presente invención.

### Descripción detallada de las formas de realización

25 A continuación, los inventores se referirán en detalle a las diversas formas de realización de la presente invención, de las que se muestran uno o más ejemplos en el dibujo adjunto. Cada ejemplo se proporciona a modo de ilustración de la invención y no se entenderá como una limitación de la misma. Por ejemplo, las características mostradas o descritas hasta el punto que son parte de una forma de realización pueden adoptarse en, o en asociación con, otras formas de realización que producen otras formas de realización. Se entiende que la presente invención comprenderá todas las modificaciones y variantes.

30 Con referencia, por ejemplo, a la figura 1 se describen unas formas de realización que pueden combinarse con todas las formas de realización descritas en el presente documento, de una máquina de moldeo 10 de acuerdo con la presente descripción, para la producción de baldosas de cemento 11, por ejemplo, de simple o doble capa.

35 De acuerdo con las posibles formas de realización, que pueden combinarse con todas las formas de realización descritas en el presente documento, la máquina 10 puede comprender un bastidor base 12, que descansa en una superficie de soporte, por ejemplo un suelo 13, y una carcasa 14, unida al bastidor base 12.

40 En algunas formas de realización, descritas a modo de ejemplo usando los dibujos adjuntos, las figuras 1-14 por ejemplo, la carcasa 14 se coloca ventajosamente en la zona central del bastidor base 12.

La función de la carcasa 14 es soportar una unidad de moldeo 15, que está configurada para moverse con un movimiento alternativo rectilíneo en una dirección de moldeo sustancialmente vertical S, que se mueve hacia y lejos del bastidor base 12.

45 En unas formas alternativas de realización, la carcasa 14 y el bastidor base 12 se sustituyen por una sola estructura monolítica, que consiste de unos componentes soldados o unidos entre sí.

La zona por debajo de la unidad de moldeo 15 se llama también estación de moldeo.

50 Como se pondrá de manifiesto en la siguiente descripción, la unidad de moldeo 15 es capaz tanto de moldear como de desmoldear las baldosas de cemento 11.

55 De acuerdo con algunas formas de realización, que pueden combinarse con todas las formas de realización descritas en el presente documento, puede proporcionarse un dispositivo extractor o de retirada 16, configurado para extraer en la dirección de extracción E al menos una baldosa de cemento 11 producida. En particular, el dispositivo extractor 16 puede configurarse para recoger las baldosas de cemento 11 durante el desmoldeo, trasladándolas lejos de la posición de moldeo en la dirección de extracción E, y para extraer las baldosas de cemento 11 de la estación de moldeo.

60 La dirección de extracción E puede ser, en el caso mostrado en el presente documento a modo de ejemplo, ortogonal a la dirección de moldeo S.

65 De acuerdo con algunas formas de realización, que pueden combinarse con todas las formas de realización descritas en el presente documento, puede proporcionarse un dispositivo de movimiento 17, configurado para mover la pasta de cemento 11 en una dirección de movimiento M con el fin de colocar la pasta de cemento 11a por debajo de la unidad de moldeo 15.

En posibles implementaciones, el dispositivo de movimiento 17 puede estar dispuesto en y unido a el bastidor base 12 y puede tener la función de hacer que un elemento de soporte 18 se traslade horizontalmente en la dirección de movimiento M, que puede ser ortogonal a la dirección de moldeo S.

5 En algunas formas de realización, la dirección de movimiento M y la dirección de extracción E son paralelas entre sí.

En otras formas de realización, la dirección de extracción E es transversal a la dirección de movimiento M.

10 Otras formas de realización facilitan que la dirección de movimiento M, la dirección de moldeo S y la dirección de extracción E sean todas ortogonales entre sí, con el fin de definir una tríada de ejes cartesianos ortogonales.

15 De acuerdo con algunas formas de realización descritas en el presente documento, la dirección de extracción E y la dirección de movimiento M se encuentran en planos paralelos entre sí y sustancialmente horizontales. Los planos que se encuentran están desplazados verticalmente uno con respecto a otro, de tal manera que el plano en el que se encuentra la dirección de extracción E, o plano de extracción, se localiza por encima del plano en el que se encuentra la dirección de movimiento M, o plano de movimiento.

20 De esta manera, la extracción de las baldosas de cemento 11 no impide el movimiento del elemento de soporte 18, y la extracción y el movimiento pueden producirse al mismo tiempo.

El elemento de soporte 18 puede definirse por una única lámina de metal, o por una primera lámina de soporte 18a y una segunda lámina de soporte 18b, dispuestas una al lado de la otra y adyacentes entre sí para definir un volumen en planta sustancialmente rectangular del elemento de soporte 18.

25 Un primer plano de moldeo 25a, también conocido en italiano como un yunque de banco o móvil para un experto en la materia, está unido a la primera lámina de soporte 18a, mientras que un segundo plano de moldeo 25b o yunque de banco o móvil está unido a la segunda lámina de soporte 18b.

30 En algunas formas de realización, los planos de moldeo 25a, 25b puede ser sin matrices, asientos de moldeo u otros sistemas para contener el material a moldearse. En otras formas de realización, los planos de moldeo 25a, 25b puede estar provistos de matrices, asientos de moldeo u otros sistemas contenedores (véase, por ejemplo, la figura 15).

35 El dispositivo de movimiento 17 está configurado para hacer que el elemento de soporte 18 realice un movimiento de vaivén alternativo en la dirección de movimiento M. De esta manera es posible colocar alternativamente la primera lámina de soporte 18a, y por lo tanto el primer plano de moldeo 25a, y la segunda lámina de soporte 18b, y por lo tanto el segundo plano de moldeo 25b, en la estación de moldeo anteriormente mencionada.

40 Cuando la primera lámina de soporte 18a está colocada lateralmente con respecto a la estación de moldeo dentro de la carcasa 14, está en una primera estación de carga.

Cuando la segunda lámina de soporte 18b está colocada lateralmente con respecto a la estación de moldeo dentro de la carcasa 14, está en una segunda estación de carga.

45 En las estaciones de carga primera y segunda, se produce la deposición de la pasta de cemento 11a a someterse a presión con el fin de obtener las baldosas de cemento 11, en el primer plano de moldeo 25a y en el segundo plano de moldeo 25b, como se describirá a partir de ahora.

50 De acuerdo con las posibles formas de realización descritas en el presente documento, la carga de la pasta de cemento 11a puede realizarse en tantas pilas de pasta de cemento 11a como baldosas de cemento 11 hay que obtener. O, en otras variantes, tales como, por ejemplo, como se describe a partir de ahora con referencia a la figura 15, la pasta de cemento 11a puede nivelarse, es decir, distribuirse en una pila y a continuación nivelarse y hacerse uniforme en espesor, antes del moldeo.

55 Las etapas de cargar o depositar la pasta de cemento 11a, y las etapas de moldear, desmoldear y de extracción definen, todas juntas, un ciclo de moldeo.

60 En el caso mostrado en el presente documento a modo de ejemplo, el dispositivo de movimiento 17 es del tipo biela-manivela y comprende un motor 19, una biela 20 y una manivela 21.

La biela 20 hace pivotar en un extremo a la manivela 21 y en el extremo opuesto a un pasador 22 unido a un extremo de la primera lámina de soporte 18a del elemento de soporte 18. La biela 20 se acciona por la manivela 21 y atrae y empuja alternativamente el elemento de soporte 18 por medio del pasador 22.

65 Se proporciona el elemento de soporte 18, en su parte inferior, con los dispositivos deslizantes 23, que son capaces de deslizarse sobre unos carriles 24 unidos al bastidor base 12. El acoplamiento de los dispositivos deslizantes 23 y

los carriles 24 restringe el elemento de soporte 18 para deslizarse linealmente en la dirección de movimiento deseada M. Los carriles 24 están de hecho localizados en paralelo a la dirección de movimiento M.

5 Pueden proporcionarse uno o más dispositivos deslizantes 23, en la misma forma que puede proporcionarse un solo carril 24, o una pluralidad de carriles 24.

10 En el caso específico descrito en el presente documento, se proporciona el elemento de soporte 18, en su parte inferior, con seis dispositivos deslizantes 23, acoplados a dos carriles 24, paralelos entre sí y al plano de rotación de la manivela 21.

15 Otros tipos de dispositivo de movimiento 17, tal como, por ejemplo un accionador lineal o un motor electromagnético lineal, o incluso un dispositivo de cinta o cremallera, pueden usarse para hacer el traslado del elemento de soporte 18, de la misma manera como se ha descrito anteriormente.

20 La unión de los planos de moldeo 25a, 25b y el elemento de soporte no puede ser directa, y puede haber unos amortiguadores 26 presentes, por ejemplo mecánicos, hidráulicos o neumáticos, interpuestos entre cada lámina de soporte 18a, 18b y el plano de moldeo respectivo 25a, 25b.

25 Los amortiguadores 26 permiten absorber posibles golpes debidos al impacto de la unidad de moldeo 15 contra el plano de moldeo primero 25a o segundo 25b durante la etapa de moldeo de las baldosas de cemento 11.

Además, los amortiguadores 26 pueden dar flexibilidad al sistema definido por la lámina de soporte (18a, 18b) y el plano de moldeo respectivo (25a, 25b).

30 Los amortiguadores 26 pueden mantener también el primer plano de moldeo 25a y el segundo plano de moldeo 25b constantemente ortogonal a la dirección de moldeo S en la que se mueve la unidad de moldeo 15.

35 En algunas formas de realización, los amortiguadores 26 se conectan a uno o más dispositivos de vibración, configurados para hacer vibrar el primer plano de moldeo 25a independientemente del segundo plano de moldeo. La vibración, que se efectúa después de que se han cargado las pilas de la pasta de cemento 11a en los planos de moldeo 25a, 25b, y antes del moldeo, permite distribuir de manera ventajosa la pasta de cemento 11a de las pilas y hacerla uniforme. Esto facilita las operaciones de moldeo posteriores.

40 La superficie superior del primer plano de moldeo 25a y del segundo plano de moldeo 25b está colocada a una altura H1 del suelo 13 y la altura H1 se mantiene sustancialmente constante durante todo el ciclo de moldeo. La altura H1 también corresponde a la altura del plano de movimiento en el que se encuentra la dirección de movimiento M.

45 Si el agua contenida en la pasta de cemento 11a se elimina desde abajo, una o más placas 27 están unidas en los planos de moldeo primero 25a y en el segundo 25b; el número de placas 27 es igual al número de baldosas de cemento 11 que deben obtenerse por cada ciclo de moldeo.

50 En el caso mostrado a modo de ejemplo en los dibujos adjuntos, la máquina de moldeo 10 está configurada para producir cuatro baldosas de cemento 11, con cada ciclo de moldeo. En algunas formas de realización, la máquina de moldeo 10 puede configurarse para producir dos, tres, cinco, seis o más de seis baldosas de cemento 11. En general, la máquina de moldeo 10 puede configurarse para producir de manera simultánea, en términos de espacio y tiempo, una pluralidad de baldosas de cemento 11.

55 El número de baldosas de cemento 11 obtenible con cada ciclo de moldeo es variable y depende del tamaño de la baldosa de cemento 11 a producirse. En la forma de realización descrita en el presente documento, las cuatro placas 27 están conformadas en paralelepípedo y tienen un volumen en planta aproximadamente igual al de la baldosa de cemento 11 a obtenerse.

60 Las placas 27 pueden tener una estructura reticular, definida por una pluralidad de canales capilares pasantes 28 que permiten, durante el moldeo, descargar el agua inicialmente presente en la pasta de cemento 11a.

65 En otras formas de realización, en las que la máquina de moldeo 10 está provista de un aparato de succión del agua desde arriba, por ejemplo, para la producción de una capa doble o de una sola capa con una mezcla semi-húmeda, las placas 27 no se proporcionan o tienen una estructura completa. En este caso, las placas 27 pueden fabricarse de un material plástico, tal como caucho o poliuretano, o un material de metal, tal como acero, por ejemplo.

Algunas formas de realización facilitan que la superficie superior de las placas 27 con una estructura completa sea suave.

En algunas formas de realización, la superficie puede tener bajorrelieves, o ranuras, improntas o incisiones, o altorrelieves, crestas o protuberancias, que se desarrollan a lo largo de un patrón o motivo decorativo a reproducirse

en la superficie visible de las baldosas de cemento 11.

La carcasa 14, en el caso específico mostrado en el presente documento a modo de ejemplo, tiene un volumen global que es sustancialmente de paralelepípedo, delimitado por cuatro columnas 29 que soportan una estructura de soporte 30 y la mantienen separada del bastidor base 12.

Las columnas 29 están distanciadas entre sí en una dirección ortogonal a la dirección de movimiento M, con el fin de permitir el paso del elemento de soporte 18 entre las mismas.

De la misma manera, las columnas 29 están distanciadas entre sí en una dirección ortogonal a la dirección de extracción E, con el fin de permitir el paso del dispositivo extractor 16.

El dispositivo extractor 16 está provisto de un plano de desmoldeo 31, en el que las baldosas de cemento 11 se colocan después del moldeo y durante el desmoldeo.

El plano de desmoldeo 31 puede soportarse por un bastidor 32, que tiene una parte móvil 32a a la que se une el plano de desmoldeo 31, y una parte fija 32b.

La parte móvil 32a está montada de manera deslizante en la parte fija 32b en la dirección de extracción E.

De acuerdo con algunas formas de realización, que pueden combinarse con todas las formas de realización descritas en el presente documento, el medio de desplazamiento 33 puede proporcionarse para mover el plano de desmoldeo 31 más cerca y lejos de la estación de moldeo. En algunas formas de realización, el medio de desplazamiento 33 puede comprender un par de elementos de guía 35, por ejemplo, un par de vigas ranuradas dispuestas en paralelo y distanciadas entre sí (figura 1), configuradas para guiar una parte del bastidor 32 y mover por lo tanto el plano de desmoldeo 31.

Este movimiento facilita que el plano de desmoldeo 31 se coloque alternativamente en la estación de moldeo y en una posición fuera de la carcasa 14, y viceversa, con cada ciclo de moldeo.

El dispositivo extractor 16 está configurado de manera que la superficie superior del plano de desmoldeo 31, cuando se coloca en la estación de moldeo, tiene una distancia H2 desde el suelo 13. La distancia H2 también corresponde a la altura del plano de extracción en la que se encuentra la dirección de extracción E.

La distancia H2 es mayor que la altura H1 a la que se coloca la superficie superior de los planos de moldeo 25a, 25b.

La distancia H2 es mayor que la altura H1 al menos en una cantidad igual al volumen vertical de las pilas de la pasta de cemento 11a y, cuando se proporcionen, de las placas 27. En otras palabras, dado que la altura H2 es mayor que la altura H1, la altura H1 puede considerarse también como la altura del plano de moldeo 25a, 25b añadida a la altura de la pasta de cemento 11a presente en la misma, de tal manera que la altura H2 es también en cualquier caso siempre mayor que la suma de la altura de los planos de moldeo 25a, 25b y la pasta de cemento 11a cargada en los mismos, por ejemplo, en pilas o nivelada, de acuerdo con las posibles variantes.

En particular, la diferencia de H2-H1 es ventajosa tal como para permitir la colocación simultánea, en al menos un sentido espacial, es decir, la presencia simultánea, y con un hueco o un interespacio definido, en la estación de moldeo, tanto del plano de desmoldeo 31, en el que se colocan las baldosas de cemento 11, como de los planos de moldeo primero 25a o segundo 25b, en los que se coloca la pasta de cemento 11a para presionarse, posiblemente soportada por las placas 27; es decir, permite colocar los planos de moldeo 25a, 25b que contienen la pasta de cemento, húmeda o semi-húmeda, en una o más capas, semi-secas, con o sin una matriz montada, o en cualquier caso para colocar un molde que contiene la pasta de cemento 11a.

Ventajosamente, la altura H2 puede ajustarse, o de manera manual o por un medio mecánico, posiblemente incluso un medio automático, con el fin de adaptarse a las posibles diferentes alturas de la pasta de cemento 11a que puede cargarse en cada ocasión, con el fin de no tener ningún contacto o interferencia del plano de desmoldeo 31 con la pasta de cemento 11a.

La colocación mencionada anteriormente en una presencia simultánea en la estación de moldeo puede producirse en secuencia, o puede producirse también simultáneamente, y permite comenzar un nuevo ciclo de moldeo inmediatamente después de la retirada del plano de desmoldeo 31 de la estación de moldeo.

Por lo tanto, es claro que la diferencia H2-H1 es ventajosa tal como para permitir la colocación y el movimiento simultáneos mencionados anteriormente del plano de desmoldeo 31 y los planos de moldeo primero 25a o segundo 25b, sin interferir el plano de desmoldeo 31 con ninguna pila de la pasta de cemento 11a.

De este modo, las operaciones de carga y de extracción se hacen más rápidas, con el consiguiente aumento en la productividad de la máquina de moldeo 10.

5 La presente invención puede facilitar la realización simultánea de un movimiento de elevación de la unidad de moldeo 15 en la dirección de moldeo S, un movimiento de la pasta de cemento 11a en la dirección de movimiento M, y también el ciclo de extracción de la baldosa de cemento 11 en la dirección de extracción E.

10 De hecho, es posible facilitar ventajosamente el movimiento de elevación simultáneo de la unidad de moldeo 15 en la dirección de moldeo S, el movimiento de la pasta de cemento 11a, por medio del dispositivo de movimiento 17, en la dirección de movimiento M, y también el movimiento del plano de desmoldeo 31 del dispositivo extractor 16 en la dirección de extracción E para extraer la baldosa de cemento 11.

15 De acuerdo con algunas formas de realización, cuando el dispositivo extractor 16 está libre en la dirección de extracción E y la trayectoria no está obstaculizada y no tiene riesgo de colisión con la unidad de moldeo 15, o en particular con el molde múltiple 44, es posible comenzar el ciclo de desmoldeo y mientras tanto los planos de moldeo 25a, 25b pueden moverse ya hacia la posición de moldeo y hacia la posición de carga alternativamente.

20 La parte móvil 32a del bastidor 32, como en la presente forma de realización, puede comprender dos montantes 34 a los que se une en voladizo el plano de desmoldeo 31. Los montantes 34 pueden deslizarse ventajosamente en la dirección de extracción E, por ejemplo, usando los elementos de guía 35.

Puede ser dos elementos de guía 35, paralelos entre sí y que definen la dirección de extracción E, o más de dos, en función de la conformación del bastidor 32.

25 El medio de movimiento 33 puede comprender un motor 35a, por ejemplo eléctrico, que puede realizar el movimiento automático, a lo largo de los elementos de guía 35, de la parte móvil 32a del bastidor 32 con respecto a su parte fija 32b.

30 Otros tipos de medios de movimiento 33 pueden usarse para mover la parte móvil 32a del bastidor 32, tales como por ejemplo unos dispositivos de correa o cremallera, o unos dispositivos que usan motores electromagnéticos lineales.

35 La unidad de moldeo 15 (figuras 2-6) comprende un primer par de accionadores lineales 37, cada uno de los cuales tiene un primer extremo 37a unido a la estructura de soporte 30.

Una plataforma 38 está unida a un segundo extremo 37b de cada accionador del primer par de accionadores lineales 37, opuesto al primer extremo 37a.

40 En algunas formas de realización, el primer extremo 37a es una parte terminal del pistón del accionador lineal y el segundo extremo 37b es una parte terminal del cilindro, mientras que otras formas de realización proporcionan una unión invertida del primer par de actuadores lineales 37.

45 El movimiento relativo del segundo extremo 37b con respecto al primer extremo 37a determina el movimiento de la plataforma 38, hacia y lejos del bastidor base 12.

La naturaleza rectilínea del movimiento de la plataforma 38 se determina por unas barras de guía 39, cada una de las cuales puede unirse a una columna 29 o a la estructura de soporte 30.

50 En algunas formas de realización, se facilita también que cada una de las barras de guía 39 esté unida a una columna 29 y a la estructura de soporte 30.

Las barras de guía 39 pueden deslizarse en el interior de los orificios pasantes 40 realizados en la plataforma 38.

55 En la parte inferior de la plataforma 38, están unidos una pluralidad de dispositivos deslizantes de moldeo 41, también conocidos por un experto en la materia como unas unidades de búfer de presión, en un número igual al número de baldosas de cemento 11 a obtenerse en cada ciclo de moldeo.

60 Un segundo par de accionadores lineales 42 está unido también a la plataforma 38, con unos ejes deslizantes paralelos a los del primer par de accionadores lineales 37 y a la dirección de moldeo S.

El segundo par de accionadores lineales 42 tiene un primer extremo 42a, correspondiente por ejemplo a un extremo del cilindro del accionador, unido a la plataforma 38, de tal manera que el segundo par de accionadores 42 es móvil sólidamente con este último.

65 Una placa de soporte 43 está unida a un segundo extremo 42b del segundo par de actuadores 42, correspondiente por ejemplo con el extremo del pistón de cada accionador.

Un molde múltiple 44 está a su vez unido a la placa de soporte 43, con tantas cavidades pasantes 45 como baldosas de cemento 11 hay para producirse.

Cada cavidad pasante 45 tiene el tamaño y la forma de una baldosa de cemento 11.

De hecho, las baldosas de cemento 11 pueden tener varias formas, por ejemplo, pueden ser cuadradas, rectangulares, poligonales, regulares o irregulares, o definidas por cualquier perfil curvilíneo cerrado.

En formas alternativas de realización, la unidad de moldeo 15 puede comprender un solo molde, con una sola cavidad pasante 45, en lugar del molde múltiple 44.

El molde múltiple 44 se coloca de tal manera que cada dispositivo deslizante de moldeo 41 puede deslizarse en el interior de una cavidad pasante 45 debido al efecto del movimiento relativo de la plataforma 38 y la placa de soporte 43 determinada por el movimiento relativo del par de actuadores lineales primero 37 y segundo 42.

En particular, el molde múltiple 44 y los dispositivos deslizantes de moldeo 41 están configurados de manera que estos últimos permanecen constantemente en el interior de las cavidades pasantes respectivas 45, incluso cuando el segundo par de accionadores lineales 42 está en una posición de desplazamiento máximo y el primer par de actuadores lineales 37 está en una posición de desplazamiento mínimo.

Esto permite ventajosamente mantener reducidas las tolerancias dimensionales entre los dispositivos deslizantes de moldeo 41 y las cavidades pasantes correspondientes 45, con el consiguiente beneficio para la calidad de las baldosas de cemento 11.

Otra ventaja se debe al hecho de que, ya que siempre se mantienen dentro de las cavidades pasantes 45, el centrado de los dispositivos deslizantes de moldeo 41 con respecto a este último se realiza solo una vez. En consecuencia, esto reduce el tiempo de preparación de la máquina de moldeo 10 y por lo tanto aumenta la productividad.

La máquina de moldeo 10, que en algunas formas de realización permite obtener, para cada ciclo de moldeo, una pluralidad de baldosas de cemento 11 partiendo de la pasta de cemento 11a, funciona de la siguiente manera.

En las figuras 2-6 se muestra esquemáticamente una sucesión de etapas de trabajo.

En la figura 2, se muestran tres vistas en secuencia de la máquina de moldeo 10 en una etapa inicial del ciclo de moldeo. Durante esta etapa inicial, la manivela 21 y la biela 20 están alineadas en la posición de máxima extensión del mecanismo de manivela, de tal manera que la primera lámina de soporte 18a, y por consiguiente el primer plano de moldeo 25a, están en la estación de moldeo y la segunda lámina de soporte 18b, y por consiguiente el segundo plano de moldeo 25b, están en la segunda estación de carga.

Las pilas de pasta de cemento 11a están colocadas en las placas 27 del segundo plano de moldeo 25b, de manera que en cada placa 27 hay una pila de pasta de cemento 11a, con la cantidad necesaria para obtener una baldosa de cemento 11.

En esta etapa inicial, el plano de desmoldeo 31 está fuera de la carcasa 14 y tanto el primero 37 como el segundo 42 par de actuadores lineales están en la posición de desplazamiento mínimo. Por lo tanto, la unidad de moldeo 15 está a la distancia máxima de la estación de moldeo.

La figura 3 muestra una etapa de preparación de moldeo, durante la que el segundo par de accionadores lineales 42 se mueve a la posición de desplazamiento máximo, bajando el molde múltiple 44 con respecto a los dispositivos deslizantes de moldeo 41 en la dirección de moldeo S.

Esto permite colocar el molde múltiple 44 con el fin de alojar las pilas de pasta de cemento 11a en el interior de las cavidades pasantes 45.

Después de la etapa de preparación de moldeo, el dispositivo de movimiento 17 mueve el elemento de soporte 18 en la dirección de movimiento M, con el fin de colocar la primera lámina de soporte 18a, y por lo tanto el primer plano de moldeo 25a, en la primera estación de carga, y la segunda lámina de soporte 18b, y por lo tanto el segundo plano de moldeo 25b, en la estación de moldeo (figura 4).

Después de este movimiento, la biela 20 y la manivela 21 están alineadas en la posición de mínima extensión del mecanismo de manivela.

A continuación, se realiza la operación de moldeo, que facilita que el primer par de actuadores lineales 37 se mueva a la posición de desplazamiento máximo, bajando el resto de la unidad de moldeo 15 en la dirección de moldeo S y hacia el segundo plano de moldeo 25b. Al final de este movimiento, el molde múltiple 44 descansa en las placas 27,

que encierran la pasta de cemento 11a en el interior de sus propias cavidades pasantes 45.

Al mismo tiempo, el segundo par de accionadores lineales 42 se mueve a una posición de desplazamiento intermedio.

5 En el caso mostrado a modo de ejemplo en la figura 4, la posición de desplazamiento intermedio corresponde a aproximadamente la mitad del desplazamiento total de los actuadores lineales.

10 Sin embargo, la presente invención también facilita la posibilidad de ajustar la proporción entre la posición de desplazamiento intermedio y el desplazamiento total, en función del espesor de las baldosas de cemento 11a a obtenerse.

15 La colocación del segundo par de accionadores lineales 42 en la posición de desplazamiento intermedio reduce la distancia entre el molde múltiple 44 y los dispositivos deslizantes de moldeo 41.

20 De este modo, la combinación de los movimientos del primer par de accionadores lineales 37 y del segundo par de accionadores lineales 42 determina el deslizamiento de los dispositivos deslizantes de moldeo 41 en el interior de las cavidades pasantes 45 del molde múltiple 44. Por lo tanto, los dispositivos deslizantes de moldeo 41 entran en contacto con la pasta de cemento 11a, y a continuación, ejercen sobre la misma una presión de moldeo tal como para obtener las baldosas de cemento 11 en la forma y la compacidad deseadas.

Durante la etapa de moldeo, la pasta de cemento 11a también se carga en las placas 27 del primer plano de moldeo 25a, colocado en la primera estación de carga.

25 Cuando la etapa de moldeo ha terminado, el primer par de accionadores lineales 37 se retira de nuevo a la posición de desplazamiento mínimo (figura 5), haciendo que el resto de la unidad de moldeo 15 se distancie en la dirección de moldeo S del segundo plano de moldeo 25b.

30 Las baldosas de cemento 11 permanecen dentro de las cavidades pasantes 45 del molde múltiple 44, ya que la presión de los dispositivos deslizantes de moldeo 41 no solo provoca una reducción en la altura de la pasta de cemento 11a, sino que también provoca que se adhiera a las paredes del molde múltiple 44 enfrentadas hacia las cavidades pasantes 45. La fricción generada durante el moldeo es tal como para hacer que las baldosas 11 se adhieren a las paredes internas.

35 Después de que la unidad de moldeo 15 se ha retirado, el dispositivo de movimiento 17 y el medio de movimiento 33, respectiva y simultáneamente mueven el elemento de soporte 18 y el dispositivo extractor 16. Estos movimientos pueden ser también simultáneos y sirven para colocar, respectivamente, tanto el primer plano de moldeo 25a como el plano de desmoldeo 31 en la estación de moldeo.

40 Al mismo tiempo, el segundo plano de moldeo 25b está colocado en la segunda estación de carga.

Como ya se ha descrito, el plano de desmoldeo 31 está en una posición por encima del primer plano de moldeo 25a y no entra en contacto con la pasta de cemento 11a presente en las placas 27 del primer plano de moldeo 25a o con los posibles moldes contenedores montados en los planos de moldeo.

45 Una vez que el plano de desmoldeo 31 está colocado correctamente por debajo de la unidad de moldeo 15, el segundo par de accionadores lineales 42 vuelve a la posición de desplazamiento mínimo. Esto provoca un movimiento relativo en la dirección de moldeo S del molde múltiple 44 con respecto a los dispositivos deslizantes de moldeo 41, lejos del plano de desmoldeo 31 por debajo. Este movimiento relativo pone en contacto los dispositivos deslizantes de moldeo 41 con las baldosas de cemento 11 presentes en el interior de las cavidades pasantes 45 del molde múltiple 44. Como consecuencia del contacto entre los dispositivos deslizantes de moldeo 41 y las baldosas de cemento 11, estas últimas se desmoldean, y se empujan fuera del molde múltiple 44. Por lo tanto, las baldosas de cemento, 11 descansan en el plano de desmoldeo 31 por debajo.

50 Más tarde (figura 6), el dispositivo extractor 16 extrae las baldosas de cemento 11 de la carcasa 14, permitiendo iniciar un nuevo ciclo de moldeo. De hecho, se acciona el medio de movimiento 33 para mover el plano de desmoldeo 31 en la dirección de extracción E, lejos de la estación de moldeo.

55 A continuación, las baldosas de cemento 11 pueden retirarse del plano de desmoldeo 31, automática o manualmente. A continuación, pueden transferirse a una línea de secado, o a una línea de acabado, o también pueden almacenarse para el secado o la venta.

60 Después del desmoldeo, el segundo par de accionadores lineales 42 se mueve a la posición de desplazamiento máximo, como en la etapa de preparación para el moldeo, descrita anteriormente.

65

Tan pronto como el plano de desmoldeo 31 está fuera de la carcasa 14, puede realizarse otra etapa de moldeo, lo que facilita la producción de otras cuatro baldosas de cemento 11 partiendo de la pasta de cemento 11a presente en las placas 27 del primer plano de moldeo 25a.

5 Con el fin de realizar otra etapa de moldeo, el primer par de accionadores lineales 37 pueden pasar desde la posición de desplazamiento mínimo a la posición de desplazamiento máximo, y a continuación el segundo par de accionadores lineales 42 puede pasar de la posición de desplazamiento máximo a la posición de desplazamiento intermedia.

10 Durante la otra etapa de moldeo, que completa el ciclo de moldeo, se carga más pasta de cemento 11a en las placas 27 del segundo plano de moldeo 25b y puede comenzar un nuevo ciclo de moldeo.

Posteriormente, la operación de desmoldeo se realiza como se ha descrito anteriormente y la máquina de moldeo 10 se devuelve a las condiciones para la preparación del moldeo (figura 3), como ya se ha mencionado.

15 El ciclo de moldeo descrito anteriormente puede aplicarse tanto a las máquinas de moldeo 10 con descarga hacia abajo del exceso de agua contenida en la pasta de cemento 11a, como a las máquinas de moldeo 10 provistas de succión desde arriba del exceso de agua, como también para las máquinas de moldeo 10 que integran los métodos para la toma y la eliminación de agua.

20 En algunas formas de realización, la máquina de moldeo 10 comprende un dispositivo para contener una o más pilas de pasta de cemento 11a que comprende un bastidor 46, unido de manera separable directamente o indirectamente por encima del plano de moldeo 25a, 25b, y un soporte deformable, indicado, por ejemplo, por el número de referencia 47, limitado periféricamente al bastidor 46 y que tiene una parte en el interior del bastidor 46 en la que se localiza al menos una pila de pasta de cemento 11a, configurado para deformarse con el fin de definir una cavidad contenedora. Por lo tanto, el soporte deformable 47 tiene una condición de no deformado, sustancialmente horizontal, y una condición de deformado, sustancialmente cóncava. Esto permite conservar la pasta de cemento 11a sin que se derrame sobre y se disperse al exterior, en particular, evitando que se escape lateralmente.

25 En algunas formas de realización, que facilitan el uso de dicho dispositivo contenedor, cuando el plano de moldeo 25a, 25b está en la estación de carga, al menos una pila de la pasta de cemento 11a se pone en el soporte deformable 47 que, después de la carga, se deforma, doblándose para adoptar una forma cóncava para contener la pasta de cemento 11a. En algunas formas de realización, después de la carga, el plano de moldeo 25a, 25b puede moverse a la estación de moldeo, por debajo de la unidad de moldeo 15 que a su vez se baja en el plano de moldeo 25a, 25b con el fin de poner en contacto el molde 44 con el bastidor 46 y para insertar al menos una pila de pasta de cemento 11a en el interior de una cavidad pasante 45. El contacto entre el molde 44 y el bastidor 46 determina al menos la recolocación del soporte deformable 47 hacia una posición sustancialmente horizontal, ya no deformada.

30 Si se elimina el agua desde abajo, en algunas formas de realización, puede proporcionarse un dispositivo de filtro 36 (figuras 7-11), colocado por encima de las placas 27.

35 El dispositivo de filtro 36 puede funcionar también como un dispositivo contenedor para la pasta de cemento 11a como se ha expuesto anteriormente, y de hecho puede tener la función múltiple de contener y soportar la pasta de cemento 11a cuando se pone en las placas 27 durante la operación de carga, y para filtrar el agua que emerge de la pasta de cemento 11a durante la etapa de moldeo posterior.

40 El dispositivo de filtro 36 (figura 7) comprende ventajosamente un bastidor 46, por ejemplo flexible y un filtro 47 que, además de la función de filtrado también puede funcionar como un soporte deformable como se ha indicado anteriormente. El filtro 47 está conectado a lo largo del borde periférico del bastidor 46 y es libre para deformarse y flexionarse en la parte central interna.

45 El filtro 47 puede consistir en una sola lámina o tela de filtrado, o varias láminas o telas superpuestas, y pueden hacerse de un tejido de urdimbre y trama o de un tejido no tejido, con fibras naturales o sintéticas, u otros materiales permeables adecuados para la filtración. Las fibras, o en general los materiales de filtración usados, pueden configurarse con el fin de permitir que el agua se filtre y se retenga el material granular que forma la pasta de cemento 11a.

50 El bastidor 46 puede fabricarse de una lámina de metal o de un material de plástico, y puede estar provisto de un número de aberturas pasantes 48 igual en número al de las baldosas de cemento 11 a obtenerse por cada ciclo de moldeo. Las aberturas pasantes 48 tienen una forma en planta y unos tamaños aproximadamente iguales a los de las placas 27, aunque ligeramente mayores, de tal manera que cada abertura pasante 48 puede contener una placa 27 (figuras 8-11).

55 El bastidor 46 está unido de manera desmontable a los planos de moldeo primero 25a y segundo 25b, por ejemplo, por unos pernos de acoplamiento 50, que funcionan como medios de fijación, y una pluralidad correspondiente de orificios pasantes 49 hechos periféricamente en la zona más externa del bastidor 46.

En algunas formas de realización, en lugar de los pernos 50, pueden usarse unos pasadores, o unos enchufes, unas clavijas u otros dispositivos de unión desmontables móviles, por ejemplo, unos pistones neumáticos o hidráulicos, adecuados para el fin de mantener el dispositivo de filtro en la posición deseada por encima de las placas 27.

5 Coaxialmente con el vástago del tornillo 52 de cada perno 50, o pasador, enchufe o clavija, se monta un elemento elástico, por ejemplo un resorte 51, que funciona como un medio de apoyo con la superficie inferior del bastidor 46. Los resortes 51, o cualquier otro tipo de medio elástico similar o comparable, tal como por ejemplo los pistones citados anteriormente, soportan el bastidor 46 y le mantienen en una posición ligeramente elevada con respecto a la superficie superior de las placas 27.

10 En la posición inactiva, el filtro 47 está colocado por encima del bastidor 46 y es sustancialmente horizontal.

15 La carga de la pasta de cemento 11a (figura 9), facilita que se deposite en la parte del filtro 47 por encima de las aberturas pasantes 48. El dispositivo de filtro 36 está configurado de manera que el filtro 47, debido al efecto de su limitación periférica con el filtro 47, se somete, por ejemplo, en la parte que corresponde sustancialmente al centro, a una deformación y a una flexión hacia abajo, bajo el peso de la pasta de cemento 11a, y por lo tanto es cóncava en correspondencia con cada abertura pasante 48. El filtro 47 tiene de este modo, en el caso específico de la figura 7 y de la figura 9, cuatro concavidades.

20 Esto es debido a la acción del peso de la pasta de cemento 11a, junto con la flexibilidad de la estructura 46, el empuje ejercido sobre el mismo por los resortes 51 y la deformabilidad del filtro 47 con respecto al bastidor 46.

25 Cada concavidad que resulta de la deformación del filtro 47, que por lo tanto funciona como un soporte deformable, tiene la ventaja de que contiene la pasta de cemento 11a, la mantiene y la retiene en el interior de la zona delimitada en la parte inferior mediante la abertura pasante correspondiente 48.

Esta zona también corresponde a la zona central de la placa 27 y a la zona en la que, durante la etapa de moldeo posterior, presiona el dispositivo deslizante de moldeo correspondiente 41.

30 De este modo, incluso si es semilíquida, la pasta de cemento 11a permanece en el filtro 47 y no se dispersa en otros lugares.

35 En las formas de realización en las que se proporciona, la vibración del primer plano de moldeo 25a o del segundo plano de moldeo 25b aumenta la certeza de que la pasta de cemento 11a permanecerá en el filtro 47.

40 Esto podría, de hecho, ensuciar la máquina de moldeo 10, con el consiguiente aumento en los tiempos de mantenimiento y una reducción en la productividad. Además, la fuga de la pasta de cemento 11a fuera del molde múltiple 44 podría provocar defectos en las baldosas de cemento 11 y reducir el rendimiento de la máquina de moldeo 10.

45 Cuando la unidad de moldeo 15 se baja hacia el primer plano de moldeo 25a o hacia el segundo plano de moldeo 25b (figura 10), el molde múltiple 44 entra en contacto con el bastidor 46 y lo empuja hacia abajo, venciendo la resistencia de los resortes 51. El empuje del molde múltiple 44 provoca una deformación del bastidor 46, que en consecuencia provoca un tensado del filtro 47, que está dispuesto rectilíneo y horizontal en la superficie superior de las placas 27.

En algunas formas de realización, este tensor puede realizarse también por los pistones neumáticos o hidráulicos antes de que el molde múltiple 44 entre en contacto con el bastidor 46.

50 El dispositivo de filtro 36 se mantiene en esta posición por el molde múltiple 44 también durante la etapa de moldeo posterior (figura 11), durante la que los dispositivos deslizantes de moldeo 41 descienden en el interior de las cavidades pasantes 45 del molde múltiple 44 y comprimen la pasta de cemento 11a para obtener las baldosas de cemento 11.

55 Durante el moldeo, se filtra el agua que sale de la pasta de cemento 11a por el filtro 47 y se transporta hacia abajo por los canales capilares 28 de las placas 27.

60 En algunas formas de realización, en el caso de una máquina de moldeo 10 equipada con una succión del exceso de agua desde arriba, o tanto desde abajo como por encima, puede conectarse un dispositivo de filtro 136 (figuras 12 a 14) a cada dispositivo deslizante de moldeo 141, en lugar de a las placas 27.

65 En el caso dado a modo de ejemplo de una máquina de moldeo 10 con una succión del agua desde arriba y por abajo, el dispositivo deslizante de moldeo 141 (figura 14) está definido por dos componentes, acoplados entre sí, es decir, un componente portador de búfer superior 142 y por el dispositivo de filtro citado 136, dispuesto por debajo del componente portador de búfer superior 142. El dispositivo de filtro 136 comprende un búfer de moldeo 143, conectado mecánicamente al componente portador de búfer superior 142 y a un filtro 147 (figuras 12 a 14). En

algunas formas de realización, el búfer de moldeo 143 está conectado de manera liberable por unos medios de conexión magnética 152, 153 al filtro 147.

5 En algunas formas de realización, el búfer de moldeo 143 puede tener una forma de paralelepípedo, y un volumen en planta sustancialmente igual al de las baldosas de cemento 11 a obtenerse.

En algunas formas de realización, el filtro 147 está unido magnéticamente a la parte inferior del búfer de moldeo 143.

10 En algunas formas de realización, el búfer de moldeo 143 tiene una red de canales 144 en su cara inferior, que se comunican entre sí y que tienen la función de transportar el agua que llega por debajo de la pasta de cemento 11a hacia una cámara de recogida 145.

15 La cámara de recogida 145 puede estar en comunicación con un canal de descarga 146 que permite descargar el agua hacia arriba, por ejemplo, a través de una o más aberturas hechas en el dispositivo deslizante de moldeo 141 y que no se muestran en los dibujos.

20 Los agujeros pasantes 149 se hacen también en el búfer de moldeo 143, que sirven para unir de manera desmontable el búfer de moldeo 143 al componente portador de búfer superior 142, por ejemplo, usando unos tornillos 150.

Una pluralidad de asientos de alojamiento ciego 151 se realizan también en el búfer de moldeo 143, cada uno adecuado para contener un imán permanente 152.

25 El filtro 147 comprende una rejilla de metal 153, por ejemplo, que consiste en una red de metal o en una placa de metal perforado, a la que está conectada de manera estable una membrana de filtrado 154, con una malla gruesa. Esta última constituye, durante el uso, la superficie externa inferior del dispositivo deslizante de moldeo 141 y, en la etapa de moldeo, entra en contacto con la pasta de cemento 11a.

30 La rejilla de metal 153 puede fabricarse de una sola pieza con un volumen en planta como para cubrir toda la cara inferior del búfer de moldeo 143, o puede consistir de varios módulos que cubren, todos juntos, la superficie inferior del búfer de moldeo 143.

35 La rejilla de metal 153 se fabrica ventajosamente de un material de metal con unas características magnéticas, tales como por ejemplo, un acero de baja aleación o un acero inoxidable ferrítico. La rejilla de metal 153 funciona conjuntamente con los imanes 152 que la mantienen, debido al efecto de atracción magnética, en contacto con la cara inferior del búfer de moldeo 143.

40 Este acoplamiento magnético es al mismo tiempo estable y fácilmente extraíble, y tiene la ventaja de que no requiere un trabajo mecánico adicional en el componente portador de búfer superior 142. Además, esta solución permite la rápida sustitución del filtro 147 si está bloqueado o desgastado, reduciendo en consecuencia los tiempos de mantenimiento y los tiempos de parada de la máquina necesarios para la sustitución.

Esto, en consecuencia, permite aumentar la productividad de la máquina de moldeo 10.

45 La figura 15 se usa para describir las formas de realización, que pueden combinarse con todas las formas de realización descritas en el presente documento, de una máquina 10 de acuerdo con la presente descripción para la producción de las baldosas de cemento 11 del tipo de doble capa, es decir, con una capa de pasta de cemento 11a y una capa de arena, en cualquier caso, también puede usarse para fabricar las baldosas de cemento 11 de una sola capa.

50 Algunas formas de realización de la máquina 10 descritas usando la figura 15 difieren esencialmente de las formas de realización de la máquina 10 descrita usando, por ejemplo la figura 1, en que la pasta de cemento se carga, en este caso también, en pilas de pasta de cemento 11a, pero se distribuye a continuación en contra-moldes, en los que se nivela, por ejemplo a través de una vibración, sin fugas porque está contenida periféricamente por el contra-molde, y se moldea solo posteriormente.

55 Algunas formas de realización de la máquina 10 descritas usando la figura 15 facilitan, en la misma forma que las formas de realización descritas usando, por ejemplo, las figuras 1-14, que la unidad de moldeo 15 esté configurada para realizar el moldeo de la pasta de cemento 11a en la dirección de moldeo vertical S, para obtener las baldosas de cemento 11. Por otra parte, de acuerdo con la presente descripción, el dispositivo de movimiento 17 está configurado para mover la pasta de cemento 11a en la dirección de movimiento M para colocar la pasta de cemento 11a por debajo de la unidad de moldeo 15. Por ejemplo, el dispositivo de movimiento 17 puede comprender un medio de movimiento lineal alternativo 66, tal como un sistema de cremallera y piñón 68, por ejemplo, soportado por los soportes 75.

65

De acuerdo con la presente descripción, el dispositivo extractor 16 está configurado para extraer la al menos una baldosa de cemento 11 producida en la dirección de extracción E, transversal a la dirección de movimiento M. Por ejemplo, la figura 15 muestra un elemento contenedor 72 que aloja un dispositivo para ajustar la altura H2, y también unos posibles amortiguadores para realizar la extracción adecuadamente. El motor 35a asociado con los medios de movimiento 33 proporcionado para mover el plano de desmoldeo 31 puede proporcionarse en la parte fija 32b del bastidor 32.

El dispositivo de movimiento 17 está configurado para mover la pasta de cemento 11a alternativamente a un lado y a otro del molde 44 en la dirección de movimiento M, mientras que el dispositivo extractor 16 está configurado para extraer al menos una baldosa de cemento 11 frontalmente con respecto a la unidad de moldeo 15, en la dirección de extracción E.

Las formas de realización de la máquina 10 descritas usando la figura 15 facilitan, en la misma forma que las formas de realización descritas usando, por ejemplo las figuras 1-14, que la pasta de cemento 11a se mueva en la dirección de movimiento M con el fin de colocar la pasta de cemento 11a por debajo de la unidad de moldeo 15 que actúa en la dirección de moldeo vertical S. Además, se proporciona el moldeo de la pasta de cemento 11a en la dirección de moldeo S para la producción de al menos una baldosa de cemento 11. Además, de acuerdo con la presente descripción, se proporciona la extracción en la dirección de extracción E, transversal a la dirección de movimiento M, de la baldosa de cemento 11 producida. De acuerdo con algunas formas de realización descritas en el presente documento, la dirección de extracción E se encuentra en un plano de extracción desplazado verticalmente con respecto a un plano de movimiento en el que se encuentra la dirección de movimiento M, y dispuesta a una distancia H2 que es mayor que la altura H1 del plano de movimiento.

En particular, algunas formas de realización descritas en el presente documento facilitan que la unidad de moldeo 15 comprenda el molde 44, que actúa como una matriz de moldeo superior, y al menos dos contra-moldes o matrices de molde inferior 64. Cada contra-molde o matriz de molde inferior 64 está configurado para recibir la pasta de cemento 11a. Los contra-moldes o matrices de molde inferior 64 tienen dichos planos de moldeo 25a, 25b. Los contra-moldes o matrices de molde inferior 64 son móviles alternativamente desde y hacia una posición por debajo del molde 44, colocándose alternativamente a sí mismos por debajo o en un lado, como puede verse por ejemplo en la figura 15. Como se ha descrito anteriormente, el elemento de soporte 18 puede proporcionarse, asociado a los planos de moldeo 25a, 25b, que pueden fabricarse para trasladarse por el dispositivo de movimiento 17 en la dirección de movimiento M.

Cada contra-molde o matriz de molde inferior 64 puede comprender uno o más asientos de moldeo 65, que actúan como unos sistemas para contener el material a moldearse, y por lo tanto puede proporcionarse un moldeo múltiple, o un moldeo de una sola baldosa de cemento 11 cada vez, como se ha descrito anteriormente, por ejemplo, con referencia a las figuras 1-14.

Normalmente, en unas posibles implementaciones, puede proporcionarse un dispositivo de nivelación, de tal manera que la pasta de cemento 11a distribuida en un molde de matriz inferior 64 se nivela uniformemente, para recibir, por ejemplo, una cantidad posterior de arena, que puede nivelarse a su vez, antes del moldeo. Por ejemplo, el dispositivo de nivelación puede comprender un dispositivo de vibración 76, que hace que el material vibre, por ejemplo, en la posición por debajo del molde 44, o puede ser un dispositivo de barra niveladora móvil, que actúa por ejemplo antes de colocar el material a moldearse por debajo del molde 44, o después de que se ha colocado por debajo del molde 44. De esta manera, una pila de material nivelado a moldearse se coloca por debajo del molde 44, que puede ser de una sola capa, es decir, solamente la pasta de cemento, o de doble capa, es decir, la pasta de cemento y la arena.

En unas posibles implementaciones, pueden proporcionarse los dispositivos 67 para alimentar las materias primas para fabricar las baldosas de cemento 11 a los lados de la unidad de moldeo 15, por ejemplo, del tipo tolva 71. Los dispositivos de alimentación 67, proporcionados en las estaciones de carga respectivas a los lados de la estación de moldeo, también pueden tener un doble compartimento 73, para alimentar posiblemente una pila de pasta de cemento 11a y arena separadamente, por ejemplo, en la producción de las baldosas de cemento 11 de doble capa, es decir, con una capa de pasta de cemento, que se nivelará a continuación, y una capa de arena.

En las formas de realización descritas usando la figura 15, una vez que la baldosa de cemento 11 está moldeada, se levanta junto con el molde 44, y puede, por ejemplo, mantenerse por una acción de adherencia mecánica del material moldeado a las paredes internas del molde 44. Posiblemente, puede usarse también un sistema de succión de vacío, lo que crea una depresión en el molde 44 con el fin de retener el material de moldeado, como ha descrito con referencia a las figuras 1-14.

Para obtener el desmoldeo de la baldosa de cemento 11, puede proporcionarse un elemento de expulsión, por ejemplo, el dispositivo deslizante de moldeo mencionado 41, 141, que actúa en la baldosa 11 y la deposita por debajo en el plano de desmoldeo 31, que mientras tanto se ha colocado correctamente por debajo.

Es evidente que pueden hacerse modificaciones y/o adiciones de partes a la máquina de moldeo 10 como se ha descrito hasta ahora, sin alejarse del campo y el alcance de la presente invención.

REIVINDICACIONES

1. Método para la producción de baldosas de cemento (11) partiendo de una pasta de cemento (11a), que comprende
- el movimiento de dicha pasta de cemento (11a) en una dirección de movimiento (M) con el fin de colocar dicha pasta de cemento (11a) por debajo de una unidad de moldeo (15) que actúa en una dirección de moldeo vertical (S);
  - el moldeo de dicha pasta de cemento (11a) en la dirección de moldeo (S) para la producción de al menos una baldosa de cemento (11);
  - la extracción de dicha al menos una baldosa de cemento (11) producida en una dirección de extracción (E) transversal a dicha dirección de movimiento (M), **caracterizado por que** la dirección de extracción (E) se encuentra en un plano de extracción desplazado verticalmente con respecto a un plano de movimiento en el que dicha dirección de movimiento (M) se encuentra y está dispuesta a una distancia (H2) mayor que la altura (H1) de dicho plano de movimiento.
2. Método de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizado por que** se mueve dicha pasta de cemento (11a) alternativamente a un lado y a otro de un molde (44) en dicha dirección de movimiento (M) y se extrae dicha al menos una baldosa de cemento (11) frontalmente con respecto a la unidad de moldeo (15) en dicha dirección de extracción (E).
3. Método de acuerdo con las reivindicaciones 1 o 2, **caracterizado por que** dicha dirección de extracción (E) es ortogonal a dicha dirección de movimiento (M).
4. Método de acuerdo con las reivindicaciones 1, 2 o 3, **caracterizado por que** dicha dirección de extracción (E), dicha dirección de movimiento (M) y dicha dirección de moldeo (S) constituyen una tríada de ejes cartesianos ortogonales.
5. Método de acuerdo con las reivindicaciones 2 y 3, o 2 y 4, **caracterizado por que** comprende:
- la colocación de al menos un plano de moldeo (25a, 25b) en al menos una estación de carga;
  - la carga de dicha pasta de cemento (11a) en dicho al menos un plano de moldeo (25a, 25b);
  - el movimiento, después de dicha carga, de dicho plano de moldeo (25a, 25b), mediante traslación en la dirección de movimiento (M), desde dicha al menos una estación de carga hasta una estación de moldeo, en la parte inferior con respecto a dicha unidad de moldeo (15) que tiene al menos dicho molde (44);
  - la colocación de dicho molde (44), mediante un movimiento en la dirección de moldeo (S), por encima de dicho plano de moldeo (25a, 25b), de manera que dicha pasta de cemento (11a) se inserta en una cavidad pasante (45) correspondiente de dicho molde (44);
  - el moldeo de dicha pasta de cemento (11a) deslizando un búfer de moldeo (41, 141) de la unidad de moldeo (15) en dicha dirección de moldeo (S) dentro de dicha cavidad pasante (45), con el fin de obtener al menos una baldosa de cemento (11).
6. Método de acuerdo con la reivindicación 5, **caracterizado por que** comprende, después de dicho moldeo:
- el distanciamiento de dicha unidad de moldeo (15) de dicho plano de moldeo (25a, 25b) en dicha dirección de moldeo (S);
  - la colocación de un plano de desmoldeo (31) en dicha estación de moldeo moviendo dicho plano de desmoldeo (31) en dicha dirección de extracción (E), que se encuentra en un plano paralelo al plano en el que se encuentra dicho plano de moldeo (25a, 25b);
  - el correspondiente deslizamiento de dicho búfer de moldeo de presión (41, 141) dentro de dicha cavidad pasante (45) de dicho molde (44), con el fin de desmoldear dichas baldosas de cemento (11), para colocar dichas baldosas de cemento (11) en dicho plano de desmoldeo (31);
  - el movimiento de dicho plano de desmoldeo (31) en dicha dirección de extracción (E) lejos de dicha estación de moldeo, para retirar dichas baldosas de cemento (11).
7. Método de acuerdo con la reivindicación 6, **caracterizado por que** dicha colocación de dicho plano de desmoldeo (31) en dicha estación de moldeo facilita que esté situado por encima de dicho plano de moldeo (25a, 25b), presente al mismo tiempo en dicha estación de moldeo.
8. Método de acuerdo con las reivindicaciones 6 o 7, **caracterizado por que** después de que dicha unidad de moldeo (15) de dicho plano de moldeo (25a, 25b) se ha distanciado en dicha dirección de moldeo (S) y después de que dicho plano de desmoldeo (31) se ha colocado en dicha estación de moldeo, se mueve dicho plano de moldeo (25a, 25b) alejándolo de dicha estación de moldeo y se coloca otro plano de moldeo (25b, 25a) en dicha estación de moldeo, por debajo de dicho plano de desmoldeo (31).
9. Método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 6 a 8, **caracterizado por que** antes de colocar dicho

otro plano de moldeo (25b, 25a) en dicha estación de moldeo, se coloca pasta de cemento (11a) en el mismo.

10. Método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** facilita realizar simultáneamente tanto un movimiento de elevación de la unidad de moldeo (15) en la dirección de moldeo (S), como un movimiento de la pasta de cemento (11a) en la dirección de movimiento (M) y también un ciclo de extracción de la baldosa de cemento (11) en la dirección de extracción (E).

11. Máquina para la producción de baldosas de cemento (11) partiendo de una pasta de cemento (11a), que comprende:

- una unidad de moldeo (15) configurada para realizar el moldeo de dicha pasta de cemento (11a) en una dirección de moldeo vertical (S) para obtener las baldosas de cemento (11);
- un dispositivo de movimiento (17) configurado para mover la pasta de cemento (11a) en una dirección de movimiento (M) para colocar dicha pasta de cemento (11a) por debajo de la unidad de moldeo (15);
- un dispositivo extractor (16) configurado para extraer dicha al menos una baldosa de cemento (11) producida en una dirección de extracción (E) transversal a dicha dirección de movimiento (M), **caracterizada por que** dicho dispositivo de movimiento (17) está configurado para mover pasta de cemento (11a) alternativamente a un lado y a otro de un molde (44) en dicha dirección de movimiento (M) y dicho dispositivo extractor (16) está configurado para extraer al menos una baldosa de cemento (11) frontalmente con respecto a la unidad de moldeo (15) en dicha dirección de extracción (E);

en la que la dirección de extracción (E) se encuentra en un plano de extracción desplazado verticalmente con respecto a un plano de movimiento en el que se encuentra dicha dirección de movimiento (M) y está dispuesta a una distancia (H2) mayor que la altura (H1) de dicho plano de movimiento.

12. Máquina de acuerdo con la reivindicación 11, **caracterizada por que** dicha dirección de extracción (E) es ortogonal a dicha dirección de movimiento (M), en particular dicha dirección de extracción (E), dicha dirección de movimiento (M) y dicha dirección de moldeo (S) constituyen una tríada de ejes cartesianos ortogonales.

13. Máquina de acuerdo con las reivindicaciones 11 o 12, **caracterizada por que** comprende al menos un plano de moldeo (25a, 25b), en el que puede colocarse pasta de cemento (11a) y **por que** dicho dispositivo de movimiento (17) está configurado para mover dicho plano de moldeo (25a, 25b) en la dirección de movimiento (M) desde al menos una estación de carga dispuesta al menos a un lado de la unidad de moldeo (15) hasta una estación de moldeo alineada verticalmente con la unidad de moldeo (15).

14. Máquina de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 11 a 13, **caracterizada por que** comprende:

- un bastidor base (12) que descansa sobre una superficie de soporte (13) y una carcasa (14) unida a dicho bastidor base (12) para soportar dicha unidad de moldeo (15);
- un plano de desmoldeo (31) de dicho dispositivo extractor (16);
- medios de movimiento (33) configurados para mover dicho plano de desmoldeo (31) en la dirección de extracción (E) para hacer que dicho plano de desmoldeo (31) adopte cíclicamente una posición fuera de dicha carcasa (14) y una posición dentro de dicha carcasa (14), para extraer en cada ocasión las baldosas de cemento (11) producidas.

15. Máquina de acuerdo con las reivindicaciones 13 y 14, **caracterizada por que** una superficie superior de dicho al menos un plano de moldeo (25a, 25b) está colocada a una altura constante (H1) de dicha superficie de soporte (13) y **por que** la superficie superior de dicho plano de desmoldeo (31) está localizada a una distancia determinada (H2) de dicha superficie de soporte (13), mayor que dicha altura (H1).

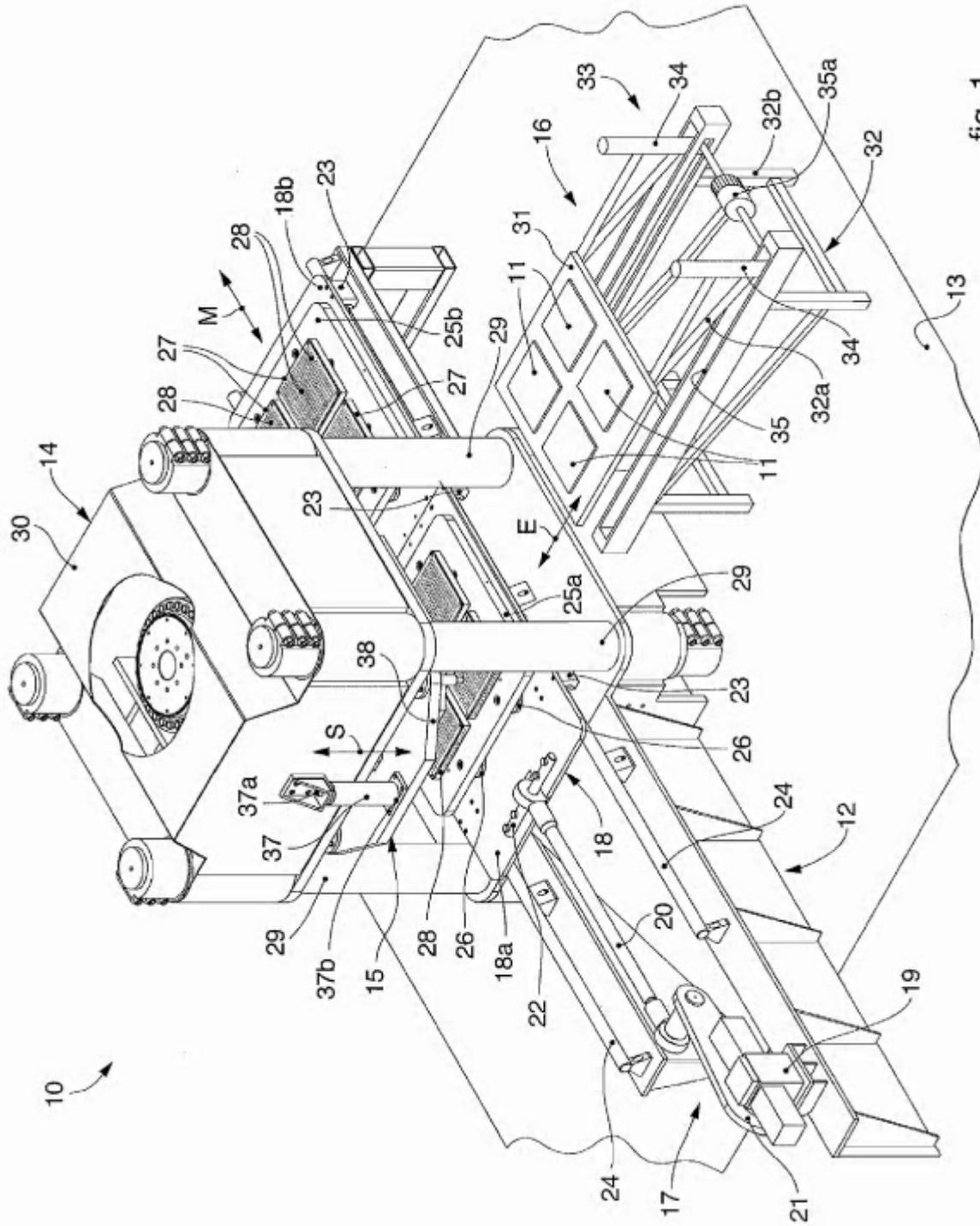


fig. 1

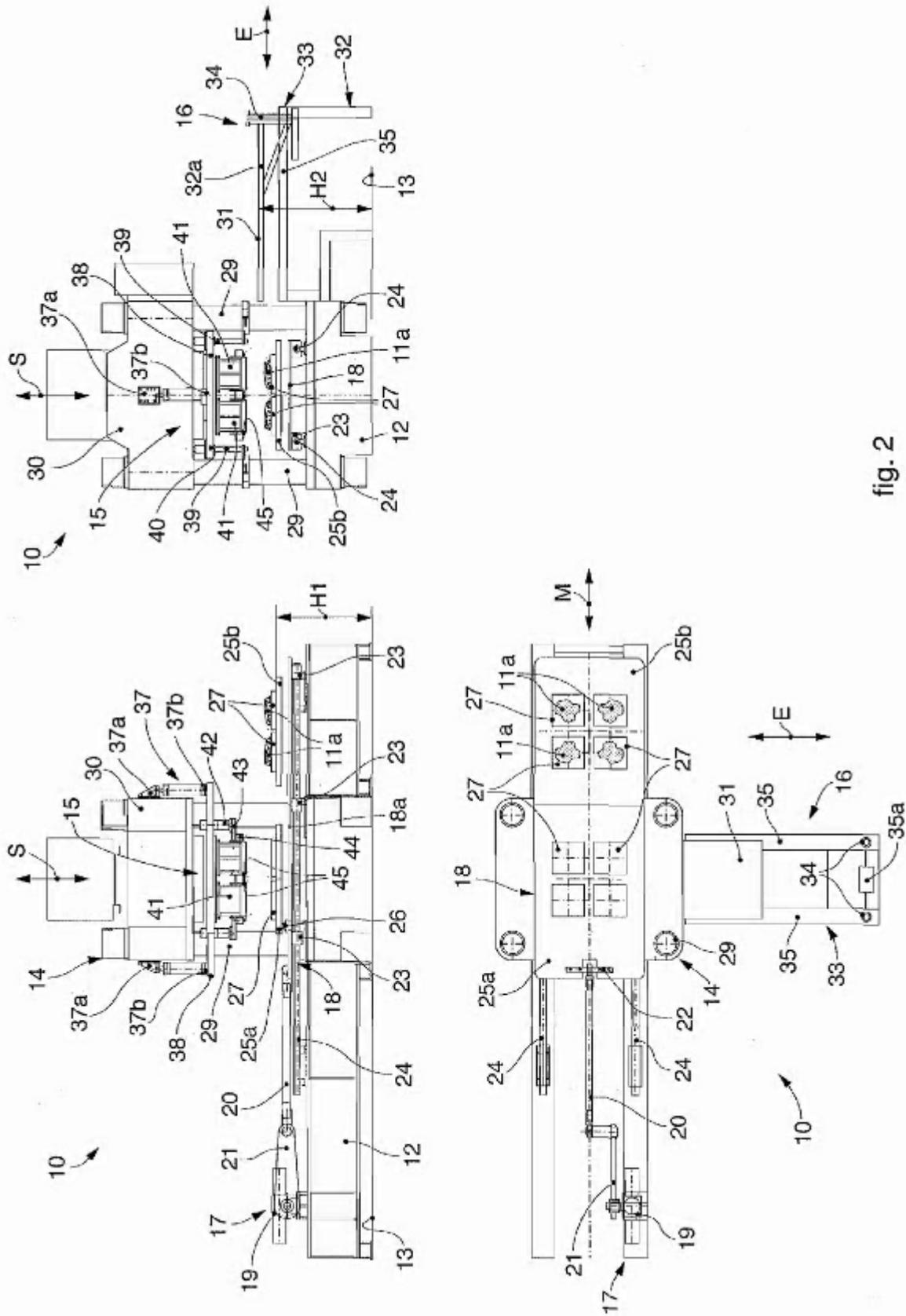


fig. 2

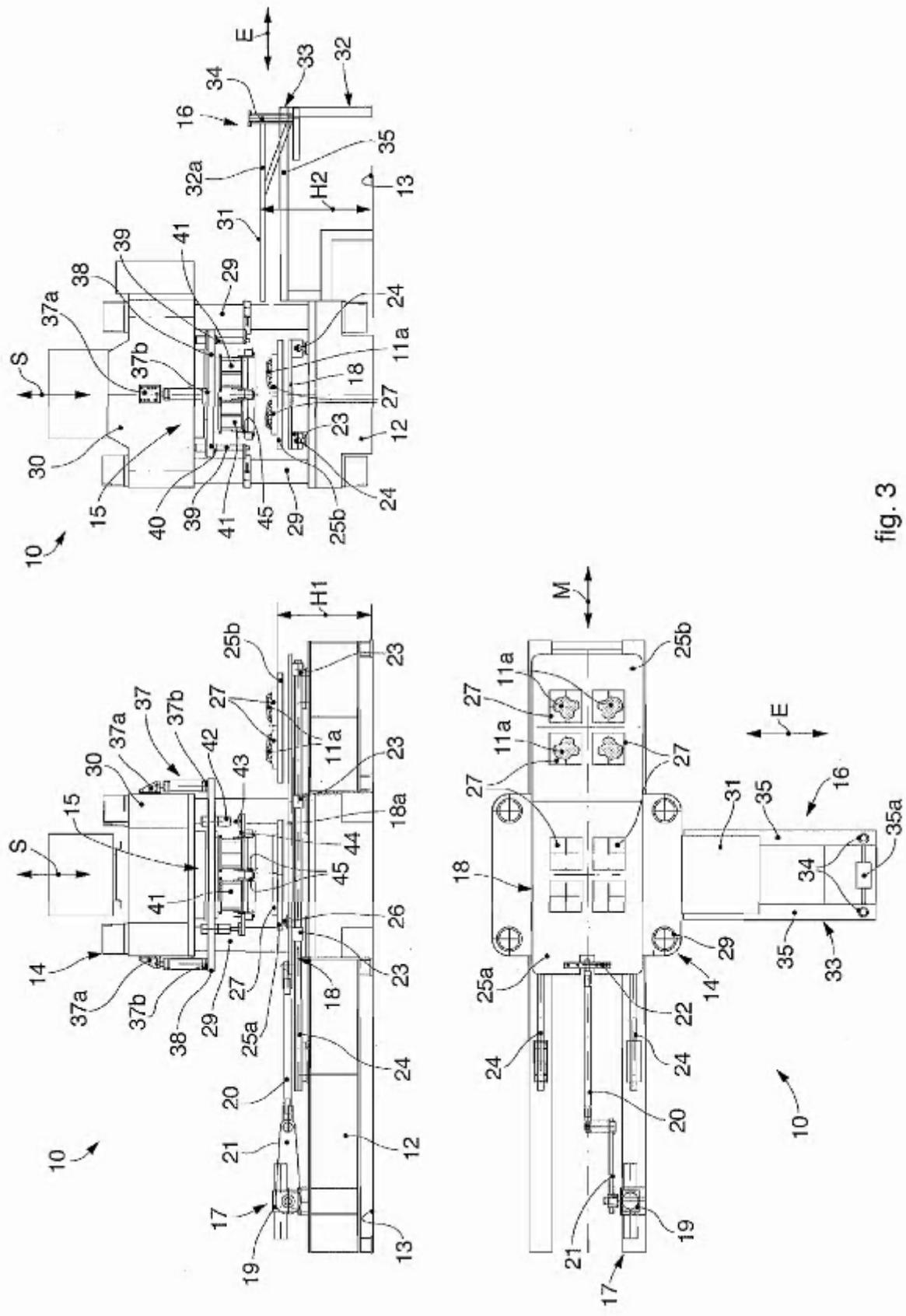


fig. 3

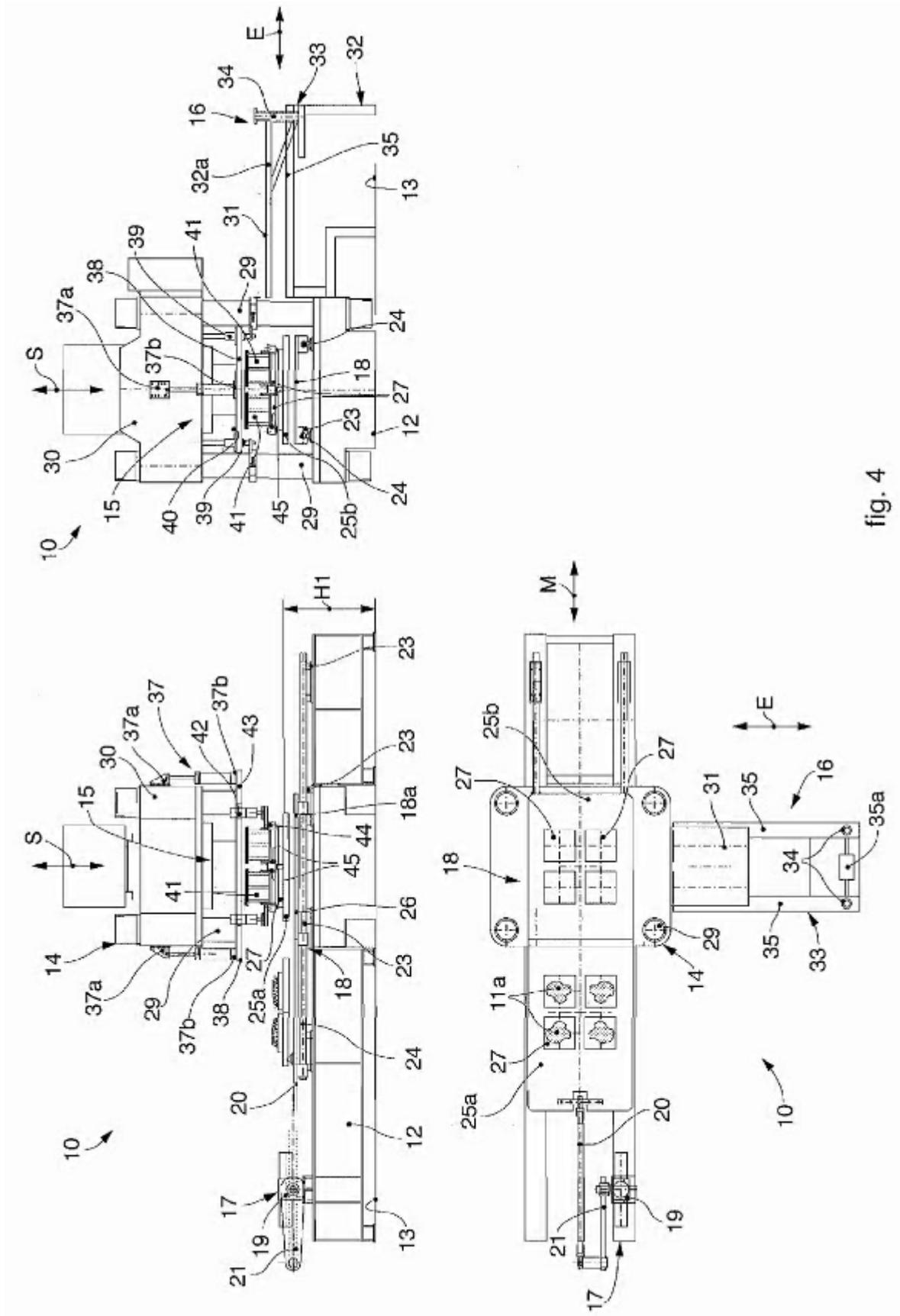


fig. 4

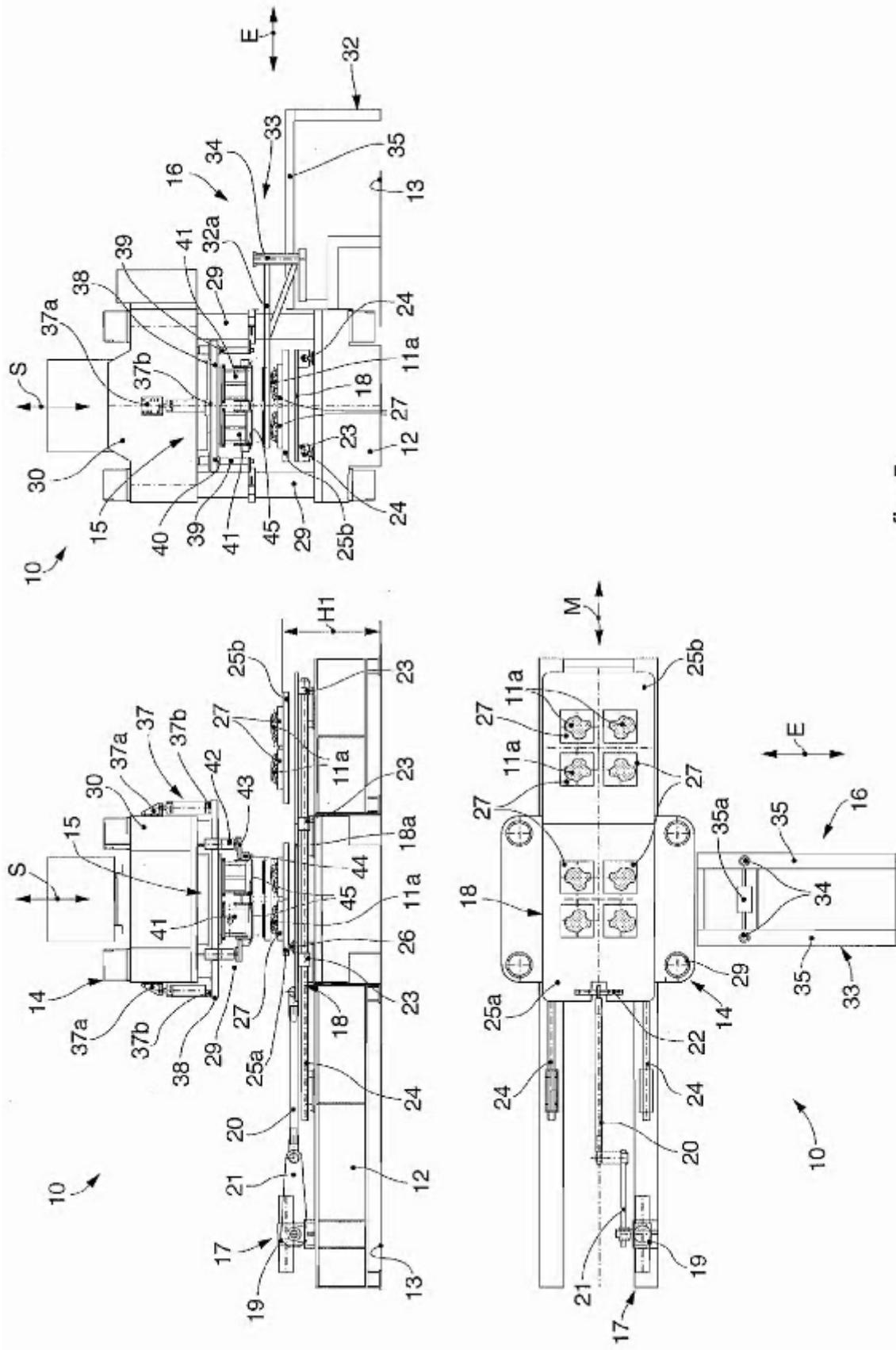


fig. 5

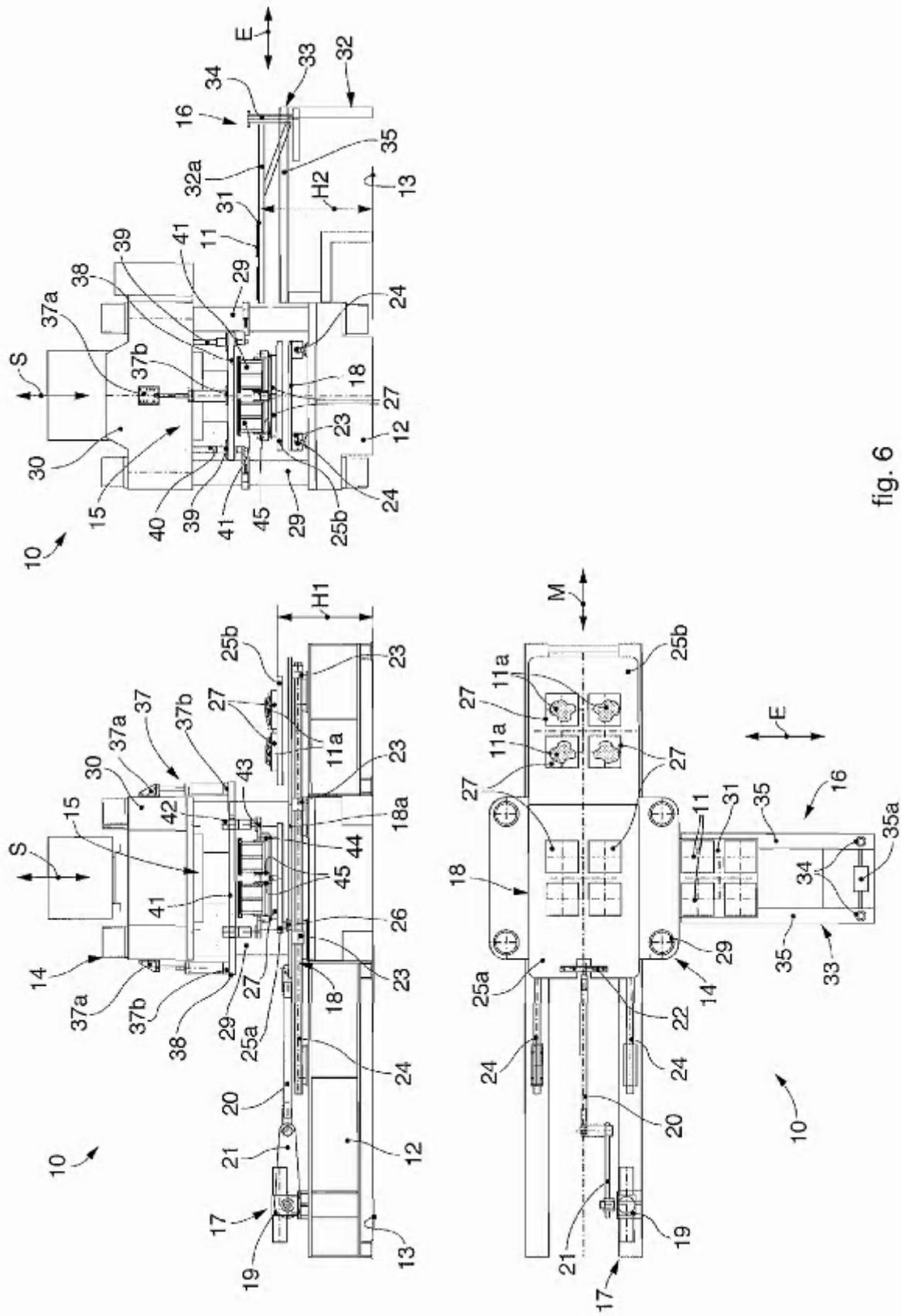


fig. 6

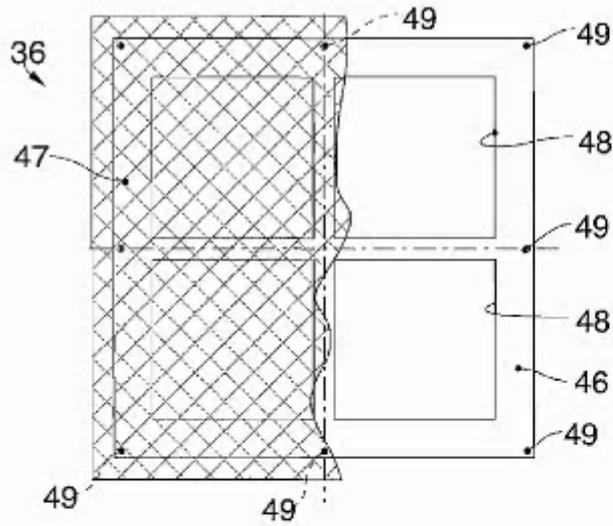


fig. 7

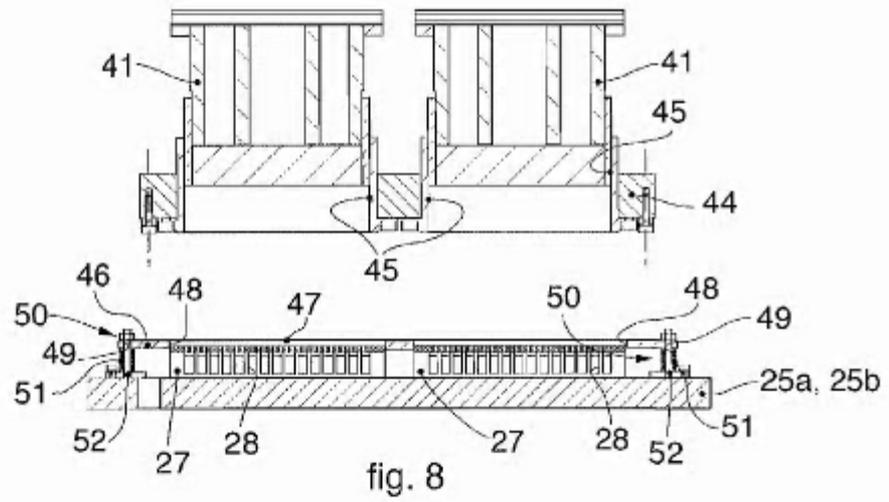


fig. 8

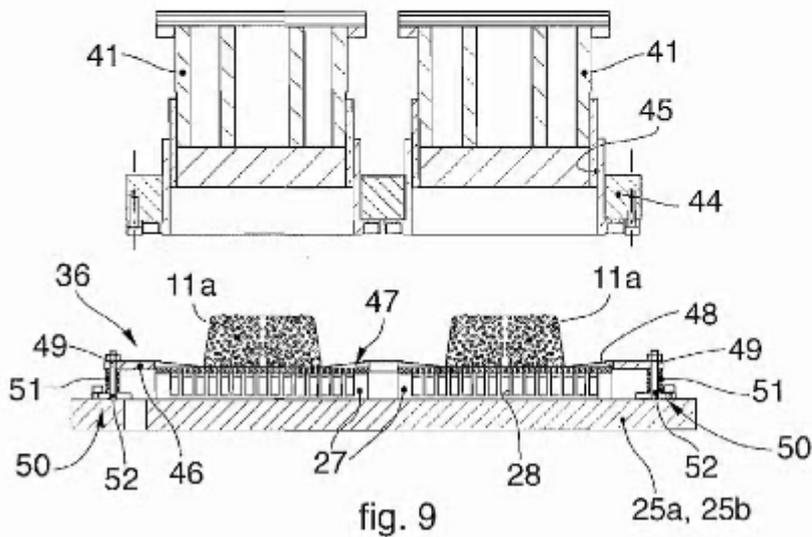


fig. 9

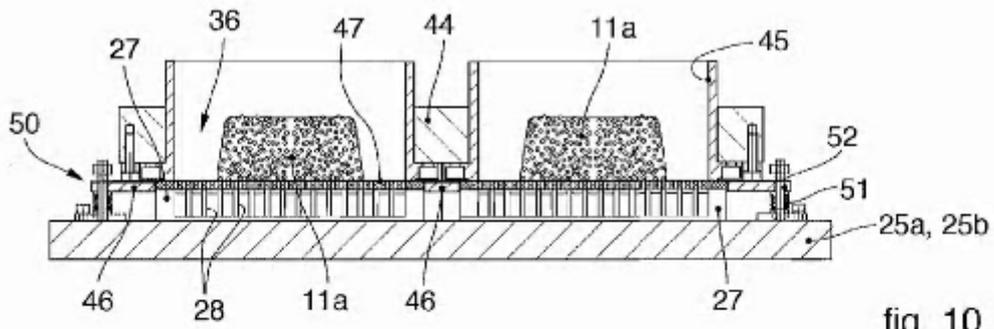


fig. 10

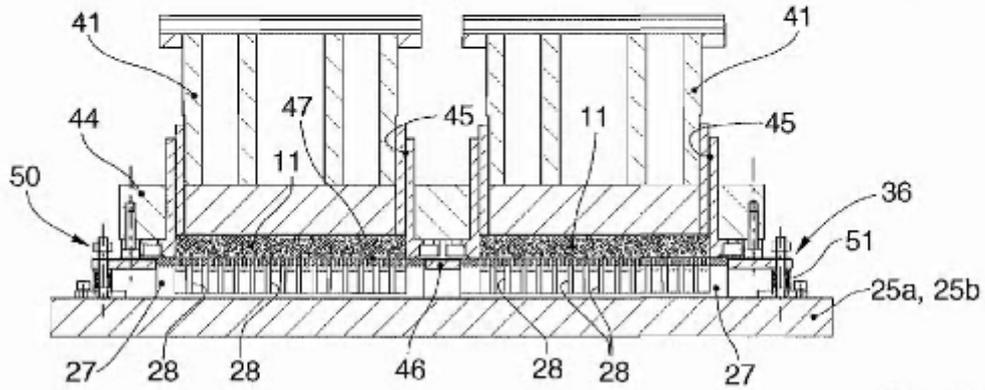


fig. 11

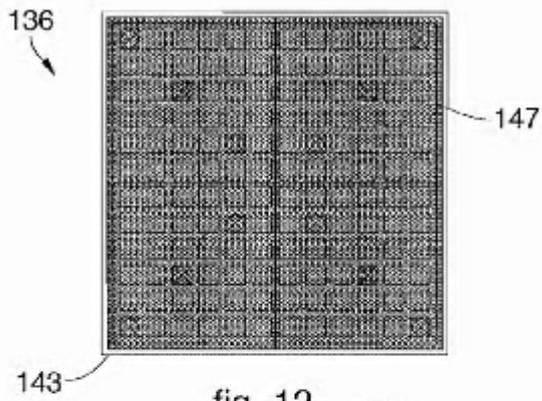


fig. 12

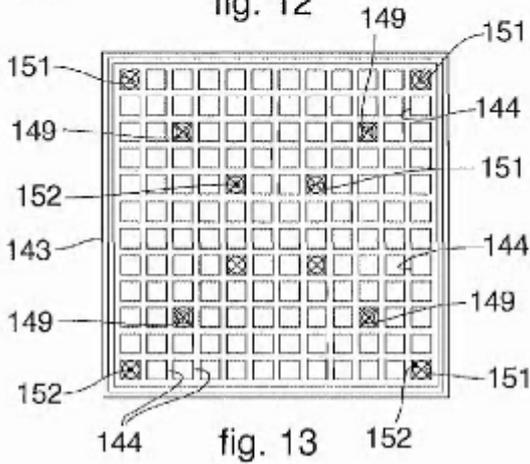


fig. 13

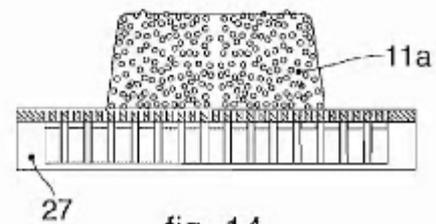
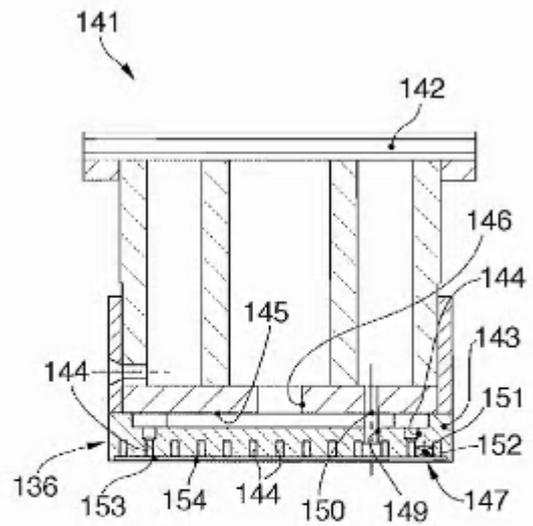


fig. 14

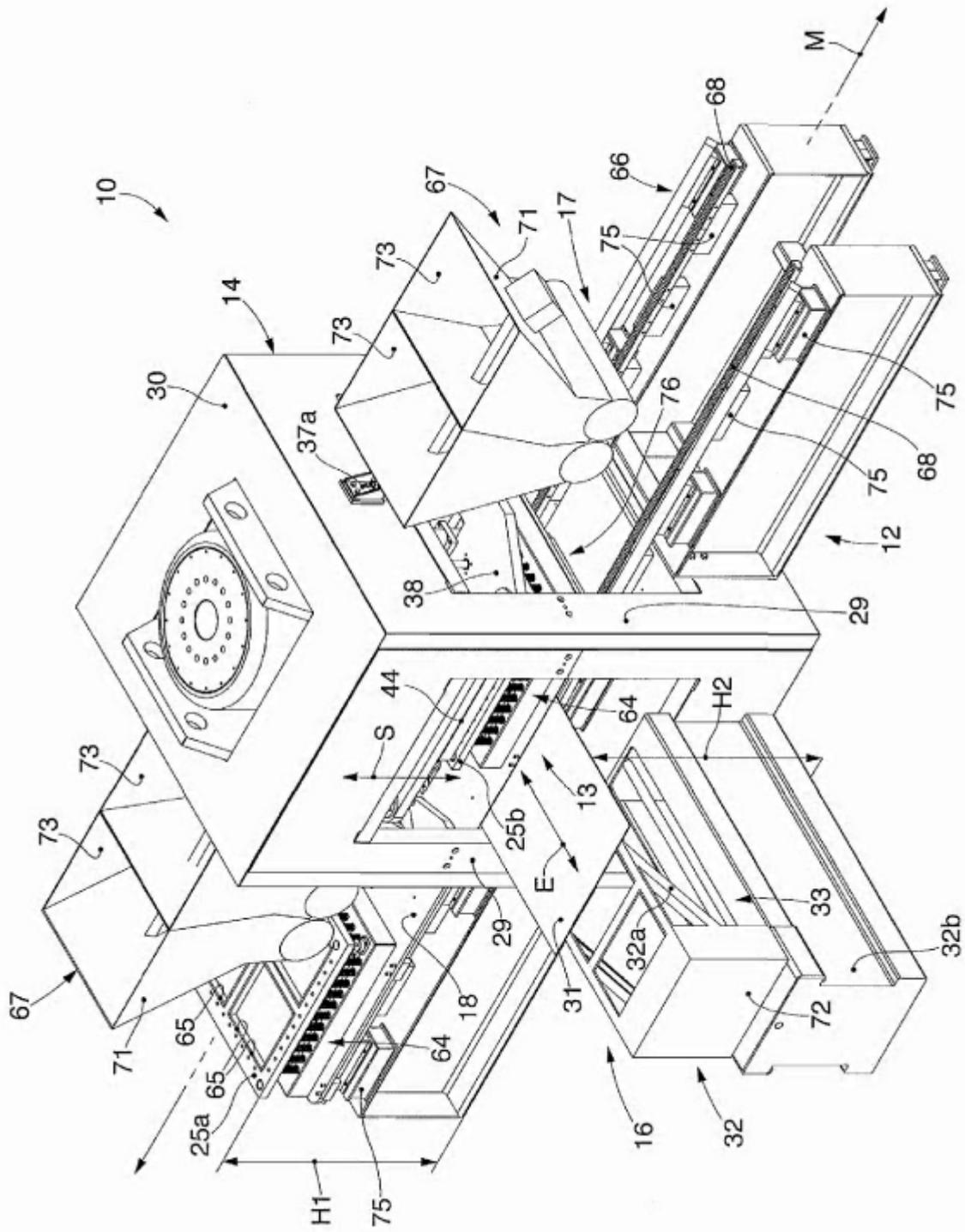


fig. 15