

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 464 780**

51 Int. Cl.:

**B08B 1/00** (2006.01)  
**B08B 1/02** (2006.01)  
**B08B 1/04** (2006.01)  
**B08B 3/10** (2006.01)  
**B29B 7/16** (2006.01)  
**B29B 7/24** (2006.01)  
**B29C 67/00** (2006.01)  
**B08B 3/04** (2006.01)

12

## TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **02.12.2010 E 10803581 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **26.02.2014 EP 2507036**

54 Título: **Instalación de prototipado rápido que comprende una unidad de mezcla**

30 Prioridad:

**02.12.2009 DE 102009056688**

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

**04.06.2014**

73 Titular/es:

**EXONE GMBH (100.0%)  
Am Mittleren Moos 41  
86167 Augsburg, DE**

72 Inventor/es:

**HÖCHSMANN, RAINER;  
MÜLLER, ALEXANDER;  
LUDL, HERBERT;  
KRABLER, BERND y  
LEINAUER, THOMAS**

74 Agente/Representante:

**LLAGOSTERA SOTO, María Del Carmen**

**ES 2 464 780 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**

La presente invención se refiere a una planta para la construcción por capas de un cuerpo con forma, formando capas de un material de construcción incluyendo una mezcla de un primer material granular como primer componente y un segundo componente mezclado con el primer componente, depositando uno sobre el otro, y solidificando de forma selectiva la capa de material de construcción respectiva en una área parcial antes de formar la siguiente capa por medio de un dispositivo de impresión, que comprende un dispositivo de impresión que tiene un soporte de cabezal de impresión y un cabezal de impresión suspendido del mismo, una estación de alimentación y un dispositivo de revestimiento que puede moverse horizontalmente en la estación de alimentación en una posición de alimentación para cargar el dispositivo de revestimiento con material de construcción y desde la estación de alimentación y a través de un campo de construcción para aplicar una capa de material de construcción. Una planta de este tipo es conocida, por ejemplo, a partir de WO 00/78485 A2 o de DE 10 2005 056 260 A1.

Por consiguiente, la presente invención se refiere a una planta para la construcción por capas de un cuerpo formado a partir de un material granular solidificado en áreas parciales predeterminadas. En particular, la presente invención se refiere a una planta para la construcción por capas de un cuerpo formado a partir de una mezcla de material de construcción, para cuya finalidad la planta comprende una unidad de mezcla para generar una mezcla homogénea de material de construcción a partir de un primer material granular como primer componente, y un segundo componente mezclado con el primer componente. La planta también comprende un dispositivo de revestimiento que es rellenado con la mezcla de material de construcción en la planta – estación de alimentación fija o mejor estacionaria y que puede moverse desde la estación de alimentación y a través de un campo de construcción. Las capas individuales de la mezcla de material de construcción que están solidificadas en áreas parciales predeterminadas

individualmente una sobre la otra se aplican al campo de la construcción que puede formarse en un contenedor sobre una plataforma de construcción descendible, por medio del dispositivo de revestimiento.

Las plantas son conocidas en el campo de los prototipos rápidos (como la llamada  
5 sinterización laser de los llamados métodos de impresión) en que el dispositivo de revestimiento es suministrado con una mezcla de material de construcción que se prepara en un dispositivo de mezcla dispuesto junto a la planta en el suelo. Con esta finalidad, se montan un contenedor de mezclado y varios contenedores de dosificación dispuestos por encima del contenedor de mezclado junto a la planta para recibir el material granular. Los  
10 contenedores de dosificación pueden contener, por ejemplo, arena. Por ejemplo, uno de los contenedores de dosificación puede contener arena nueva y otro de los contenedores de dosificación puede contener arena usada o arena reciclada, para cuya finalidad los contenedores de dosificación están conectados a un contenedor de arena correspondiente, por ejemplo respectivamente a través de una línea de succión. Asimismo, pueden  
15 aportarse/bombearse diferentes líquidos en el contenedor de mezclado a través de las líneas correspondientes. En el campo de la impresión 3D, por ejemplo, puede utilizarse arena nueva y/o usada, así como un endurecedor o activador líquido que pueden mezclarse entre sí. A continuación, la mezcla de material de construcción preparado de esta forma es transferido, por ejemplo a través de una manguera flexible en la cual está  
20 provisto un transportador continuo, hacia un contenedor de almacenaje estacionario integrado en la planta y proporcionado por encima del dispositivo de revestimiento, a través del cual el dispositivo de revestimiento puede ser rellenado con la mezcla de material de construcción si se encuentra en la posición de alimentación.

En DE 201 07 262 U1, dos contenedores de almacenaje en los cuales se almacena material en polvo están dispuestos junto a/fuera de la planta. En la planta, un contenedor de dosificación está dispuesto por encima y en el extremo del dispositivo de revestimiento para dosificar y proporcionar el polvo para aplicar la capa. El contenedor  
5 de dosificación está conectado con los contenedores de almacenamiento a través de una línea de transporte que está formada con un transporte mecánico que se proporciona junto con la misma.

Por una parte, se requiere una línea de alimentación correspondiente en las plantas descritas anteriormente para transportar la mezcla de material de construcción al  
10 contenedor de almacenamiento o al contenedor de dosificación dispuesto por encima del dispositivo de revestimiento. Por otro lado, la calidad de la mezcla puede verse afectada negativamente por el transporte o alimentación de la mezcla, y/o, puede producirse una separación.

DE 10 2007 006 478 A1 describe un dispositivo para alimentar de forma selectiva  
15 material en polvo en una capa de polvo, en que dicho dispositivo de alimentación comprende dos contenedores de alimentación de co-desplazamiento y un dispositivo de mezcla de co-desplazamiento para mezclar diferentes materiales en polvo, de manera que pueden conseguirse diferentes composiciones de polvo dentro de una capa de polvo.

WO 2007 / 139938 A2 describe una impresora 3D que comprende una chimenea  
20 de distribución que dispensa polvo localizado en el mismo en forma de línea, de manera consistente a lo largo de la longitud de un rodillo de aspersion que esparce el polvo a través del área de construcción. La chimenea de distribución tiene una ranura inferior para dispensar/distribuir el polvo, en que la ranura tiene una anchura tal que el polvo no puede moverse libremente fuera de la ranura, sino que salva la ranura, de manera que

debe aplicarse fuerza para apretar el polvo a través de la ranura. Con esta finalidad, la chimenea de distribución comprende una o más palas montadas sobre un eje, en que el polvo se dispensa desde la chimenea de distribución mediante la rotación del eje, de manera que el polvo es empujado fuera de la ranura por parte de la pala.

5           EP 1 700 686 A2 describe una planta de sinterización laser, en que diferentes polvos se mezclan en profundidad entre sí, con el fin de proporcionar una mezcla de polvo a la máquina de sinterización laser.

          WO 2010 / 061174 A2, un documento del llamado Artículo 54(3), describe una planta de sinterización laser con una unidad de mezcla.

10           Uno de los objetos de la invención es proporcionar una planta por medio de la cual puedan proporcionarse y tratarse diferentes mezclas de polvo, que está configurado en una forma compacta y que, sin embargo, asegura una calidad de mezcla óptima.

          Con esta finalidad, la presente invención proporciona una planta de acuerdo con la reivindicación 1. En las reivindicaciones dependientes se describen otras realizaciones de  
15   la invención.

          Con la planta de acuerdo con la invención, puede formarse un cuerpo formado a partir de un material de construcción en capas, formando capas del material de construcción depositando una sobre otra y solidificando de manera selectiva la capa de material de construcción respectiva en por lo menos un área parcial predeterminada de la  
20   misma antes de formar la capa siguiente.

          El material de construcción comprende una mezcla de un primer componente y por lo menos un segundo componente. El primer componente es un primer material granular, por ejemplo arena de moldeado, por ejemplo arena de moldeado fresca.

El segundo componente puede ser, por ejemplo, un segundo material granular. Por ejemplo, arena de moldeo usada/reciclada, una arena de moldeo diferente (por ejemplo, que tenga un tamaño medio de grano distinto y/o una distribución de tamaño distinta y/o que tenga una composición distinta) o puede utilizarse un aditivo granular  
5 (por ejemplo, un inhibidor, por ejemplo KBFn que puede ser utilizado en la producción de un moldeo de Mg) como segundo material granular. También es posible que varios de los componentes indicados como el segundo material granular puedan ser utilizados o añadidos al primer material granular, como por ejemplo arena usada como inhibidor.

Como alternativa, el segundo componente puede comprender un primer material  
10 líquido. Puede utilizarse un activador o endurecedor y/o un aditivo líquido como material líquido. También puede añadirse uno o más de los componentes indicados como segundo material granular y uno o más de los componentes indicados como primer material líquido al primer material granular.

Una mezcla del material de construcción del tipo mencionado anteriormente se  
15 aplica a una plataforma de construcción por medio de un dispositivo de revestimiento, Con esta finalidad, en primer lugar la mezcla de material de construcción debe ser rellena en el dispositivo de revestimiento, para lo cual el dispositivo de revestimiento puede ser movido a una posición de alimentación en una estación de alimentación de la planta. A continuación, el dispositivo de revestimiento cargado con material de  
20 construcción se mueve horizontalmente a través de la plataforma de construcción para aplicar una capa de material de construcción a la plataforma de construcción.

La mezcla de material de construcción rellena en el dispositivo de revestimiento debería mezclarse en profundidad, de manera que los componentes individuales estén distribuidos de forma homogénea en la capa de material de construcción generada por

medio del dispositivo de revestimiento. Para ello, la planta comprende una unidad de mezcla.

La unidad de mezcla estacionaria comprende un mezclador que comprende una cámara de mezclado dispuesta en un contenedor de mezclado y un agitador dispuesto en la cámara de mezclado. De acuerdo con la invención, el mezclador está dispuesto en la estación de alimentación estacionaria de la planta, por encima del dispositivo de revestimiento, e integrada en la planta. En particular, el mezclador está dispuesto en el alojamiento de la planta. En particular, toda la unidad de mezcla está integrada en la planta. Por ejemplo, el mezclador y la unidad de mezcla, respectivamente, pueden estar fijados en la estructura de la planta, por ejemplo en una columna vertical de la estructura de la planta. El primer componente y el segundo componente se suministran al mezclador por ejemplo a través de un eje de alimentación que tienen en común o a través de líneas de alimentación separadas.

Una vez que los por lo menos dos componentes han sido suficientemente mezclados en el mezclador, la mezcla de material de construcción recién preparada puede ser alimentada a través de una abertura de salida de la cámara de mezclado del mezclador en una abertura de relleno orientada hacia arriba del dispositivo de revestimiento, dispuesta en la posición de alimentación. Con esta finalidad, la abertura de salida está dispuesta en la estación de alimentación de la planta de manera que la abertura de salida está dispuesta por encima del dispositivo de revestimiento en la posición de alimentación del dispositivo de revestimiento que toma el dispositivo de revestimiento en la estación de alimentación. El dispositivo de revestimiento comprende por lo menos un eje de medición que tiene una ranura de salida orientada hacia abajo, y preferiblemente también un contenedor de carga a partir del cual el eje de medición es llenado y rellenado durante

el movimiento de revestimiento del dispositivo de revestimiento. La abertura de salida puede tener, por ejemplo, forma de chimenea. El mezclador comprende una válvula ajustable (= un dispositivo de apagado para cerrar/bloquear y abrir de forma selectiva una sección de línea, como por ejemplo una válvula de paso, una tapa o una válvula), en que  
5 la válvula es controlada por un controlador/regulador central, con el fin de alimentar material de construcción a través de la abertura de salida en el dispositivo de revestimiento, si el dispositivo de revestimiento se encuentra en su posición de alimentación.

El proceso de mezclado en el mezclador, es decir, el funcionamiento de la  
10 herramienta de mezclado, también puede ser controlado por el controlador central. Asimismo, el proceso de dosificación, es decir, los dispositivos de dosificación y alimentación, respectivamente, para los componentes individuales, también pueden ser controlados por el controlador central.

En la posición de alimentación del dispositivo de revestimiento, la mezcla de  
15 material de construcción preparada en el mezclador es alimentada directamente desde la cámara de mezclado del mezclador hacia el dispositivo de revestimiento que se puede mover horizontalmente. En otras palabras, de acuerdo con esta realización no se utiliza/requiere ningún almacenamiento estacionario/contenedor intermedio, pero la mezcla recién preparada es transportada directamente y a lo largo de una distancia corta  
20 hacia el dispositivo de revestimiento. El dispositivo de revestimiento puede comprender, por ejemplo, el contenedor de carga de co-desplazamiento, en el cual se rellena el material de construcción, por ejemplo a través de una tolva de alimentación conectado al contenedor de carga.

El primer material granular, por ejemplo arena de moldeado, es recibido en el primer contenedor de dosificación que está dispuesto por encima del mezclador y que está conectado con el mezclador, en que el primer material granular puede dosificarse desde el primer contenedor de dosificación hacia el mezclador por medio de un dispositivo de dosificación del primer contenedor de dosificación.

Un dispositivo de dosificación de este tipo puede comprender, por ejemplo, una célula de pesado conectada al contenedor de dosificación y medir el peso del mismo, y una válvula ajustable, mediante la cual el flujo de partículas suministradas al mezclador puede ajustarse por lo que se refiere a su cantidad. Tanto la célula de pesado como la válvula ajustable pueden estar conectadas al controlador central.

El segundo material granular, por ejemplo arena usada, es recibido en un segundo contenedor de dosificación, que también está dispuesto por encima del mezclador y está conectado con el mezclador, en que el segundo material granular puede ser dosificado desde el segundo contenedor de dosificación al mezclador por medio de un dispositivo de dosificación del segundo contenedor de dosificación.

En la unidad de mezcla de acuerdo con la invención, se proporcionan tanto el primer contenedor de dosificación como el segundo contenedor de dosificación. A este respecto, ambos contenedores de dosificación pueden conducir directamente a la cámara de mezclado del contenedor de mezclado con su abertura de salida respectiva que es controlada por la válvula respectiva. Como alternativa, puede proporcionarse un eje de alimentación entre los dos contenedores de dosificación y el mezclador, al cual conducen conjuntamente las dos aberturas de salida de los contenedores de dosificación.

El primer contenedor de dosificación y el segundo contenedor de dosificación pueden comprender cada uno de ellos, por ejemplo, un dispositivo para generar presión

negativa/vacío, con el fin de llenar el contenedor respectivo con material granular de las bolsas/contenedores que se encuentran en el suelo a través de una línea de succión.

Asimismo, puede proporcionarse otro contenedor de dosificación en la unidad de mezcla para recibir un aditivo en polvo, por ejemplo un inhibidor, que está conectado al mezclador o a un eje de alimentación por medio de un dispositivo de dosificación, como  
5 por ejemplo un alimentador rotatorio. El alimentador rotatorio también puede estar conectado al controlador central. Este contenedor de dosificación puede también, por ejemplo, encontrarse sobre las células de pesado y/o puede ser rellenado a través de una línea de succión por vacío.

10 Para suministrar material líquido, por ejemplo un activador/endurecedor o un aditivo líquido, la cámara de mezclado del mezclador puede estar conectada a uno o más contenedores líquidos, por ejemplo por medio de los dispositivos de alimentación correspondientes. El dispositivo de alimentación respectivo comprende un tubo de líquido que lleva a la cámara de mezclado del mezclador, y una bomba de dosificación, de  
15 manera que el material líquido puede ser dosificado en el mezclador. La bomba de dosificación respectiva puede estar conectada al controlador central.

Con la planta de acuerdo con la invención, el material de construcción puede prepararse de forma fresca y directa en la planta durante el funcionamiento de construcción, y puede suministrarse al dispositivo de revestimiento en una distancia corta  
20 y en particular directamente después de su preparación. No es necesaria una línea de alimentación de mezcla externa. Por lo tanto, no son necesarias largas líneas ni sistemas de transporte complicados para transportar la mezcla de material de construcción desde el dispositivo de mezcla externo dispuesto junto a la planta al dispositivo de revestimiento o a un contenedor de almacenamiento estacionario dispuesto por encima del dispositivo de

revestimiento. El complejo proceso de limpieza de la línea de alimentación antes/después de cada cambio de mezcla de material de construcción tampoco es necesario. Los componentes individuales pueden ser transportados a la unidad de mezcla dispuesta por encima del dispositivo de revestimiento en la estación de alimentación de la planta en

5 formato puro – sólidos / polvo, por ejemplo, a través de una línea de succión, los líquidos, por ejemplo, a través de bombas – y la mezcla resultante de material de construcción puede ser completada directa/inmediatamente en la planta y puede ser alimentada en el dispositivo de revestimiento hasta su finalización, por ejemplo abriendo un tapa o una

10 válvula de compuerta que está fijada al fondo del mezclador o en una parte inferior del mezclador. El transporte de los componentes individuales en formato puro a la unidad de mezcla es normalmente más sencillo de manejar que el transporte de una mezcla de material de construcción preparada (externamente) (por ejemplo una mezcla sensible de sólido-líquido) a un contenedor de almacenamiento estacionario. Por ejemplo, la distribución del tamaño del grano puede modificarse y/o los componentes pueden

15 separarse en el caso de un transporte mecánico de la mezcla al contenedor de almacenamiento estacionario (por ejemplo, por medio de un transportador continuo). Por ejemplo, un transporte por vacío o por succión de una mezcla sólido-líquido puede provocar un cambio en las propiedades de la mezcla; en particular, la mezcla puede secarse. Asimismo, puede evitarse una “separación”, ya que la mezcla puede ser

20 introducida en el dispositivo de revestimiento directamente a su finalización. Además de ahorrar posiblemente un sistema de transporte complejo para transportar la mezcla de material de construcción al contenedor de almacenamiento/dosificación, de esta manera puede mejorarse la calidad de la mezcla de material de construcción, o mejor mantenerla en un nivel constante.

De acuerdo con una realización, la unidad de mezcla puede ser controlada por el controlador central, de manera que el mezclador y/o los dispositivos de dosificación de los contenedores de dosificación no entren en funcionamiento hasta que el dispositivo de revestimiento se encuentre en la estación de alimentación. Además, puede proporcionarse un proceso de control, a través del cual se controle los tiempos del suministro de componente de mezcla al mezclador. A este respecto, en primer lugar pueden mezclarse los componentes granulares del material de construcción entre sí antes de añadir un componente líquido y/o un aditivo.

La abertura de salida del mezclador puede ser controlada por una válvula ajustable mediante la cual el suministro de la mezcla al dispositivo de revestimiento no es liberado hasta que los componentes han sido mezclados en profundidad. Además, los componentes de la mezcla pueden ser introducidos en el mezclador de forma controlada en ratios de mezcla predeterminados y con continuidad en el tiempo, de manera que el mezclador prepara la mezcla y la dispensa al dispositivo de revestimiento con continuidad en el tiempo.

A continuación se describirá la invención con mayor detalle, por medio de diferentes realizaciones y en referencia a los dibujos. En los dibujos:

La Figura 1 muestra una vista en perspectiva de la cara frontal de una **planta 100** de acuerdo con la invención para la construcción por capas de un cuerpo formado de acuerdo con una primera realización de la invención,

La Figura 2 muestra una segunda vista en perspectiva de la planta de la Figura 1 de acuerdo con la invención,

La Figura 3 muestra una tercera vista en perspectiva de la planta de la Figura 1, en que se ha omitido el alojamiento de la planta,

La Figura 4 muestra una cuarta vista en perspectiva de la planta de la Figura 1, en que se ha omitido el alojamiento de la planta,

5 La Figura 5 muestra una quinta vista en perspectiva de la planta de la Figura 1, en que se ha omitido el alojamiento de la planta,

La Figura 6 muestra una vista en perspectiva de una planta de acuerdo con la invención para la construcción por capas de un cuerpo formado de acuerdo con una segunda realización de la invención,

10 La Figura 7 muestra una vista en perspectiva de la cara frontal y una pared lateral adyacente de una **caja de construcción 200** de acuerdo con la invención,

La Figura 8 muestra la vista de acuerdo con la Figura 7, en que se ha omitido la pared de caja de la cara frontal, con el fin de mostrar el dispositivo de desplazamiento y el dispositivo de elevación de la caja de construcción,

15 La Figura 9 muestra una vista en perspectiva de la cara frontal de la caja de construcción de la Figura 7 y la Figura 8, en que la caja de construcción está dispuesta sobre el sistema de raíl de la planta y la caja de construcción se ha movido a la posición de desempaquetado,

La Figura 10 muestra una vista en perspectiva sobre la cara frontal y otra  
20 pared lateral de la caja de construcción que se gira apartándose de la pared lateral que se muestra en la Figura 7,

La Figura 11 muestra una vista en perspectiva de la estructura de la planta y de los componentes del sistema de fijación de la caja de construcción fijados a la misma,

La Figura 12 muestra una vista frontal de la cara frontal de la caja de construcción, en que la caja de construcción está localizada en la posición de construcción y fijada a la estructura de la planta,

La Figura 13 muestra una vista en perspectiva de la parte superior de la caja de construcción o mejor la plataforma de construcción que se aloja en la misma, en que la caja de construcción se encuentra localizada en la posición de construcción,

La Figura 14 muestra una vista en detalle de la cubierta del campo de construcción fijado a la planta que se extiende a lo largo de una pared lateral de la caja de construcción, formando de esta manera un sellado de laberinto,

La Figura 15 muestra una vista en detalle del sellado del laberinto formado entre la cubierta del campo de construcción fijado a la planta y la caja de construcción,

La Figura 16 y la Figura 17 muestran cada una de ellas una vista en perspectiva de un **dispositivo de mezcla 300** de acuerdo con la invención,

La Figura 18 muestra una vista en perspectiva de la cara frontal de un **dispositivo de revestimiento 400** de acuerdo con la invención, en que el dispositivo de revestimiento se encuentra en posición de funcionamiento, es decir, el eje de medición y el contenedor de carga del dispositivo de revestimiento se encuentran fijados al soporte del dispositivo de revestimiento,

La Figura 19 muestra una vista frontal en perspectiva del dispositivo de revestimiento de la Figura 18, en que el contenedor de carga del dispositivo de revestimiento pivota alejándose del soporte del dispositivo de revestimiento hacia una posición de limpieza, con el fin de limpiar, por ejemplo, el transportador de distribución  
5 del contenedor de carga,

La Figura 20 muestra una vista posterior en perspectiva del dispositivo de revestimiento de la Figura 18, en que el contenedor de carga del dispositivo de revestimiento pivota hacia una posición de limpieza junto con la tolva de alimentación, con el fin de limpiar, por ejemplo, la abertura de alimentación del eje de medición,

10 La Figura 21 muestra una vista en perspectiva del dispositivo de revestimiento de la Figura 18, en que el dispositivo de revestimiento está instalado en la planta y se encuentra localizado en su posición de funcionamiento, y la pared frontal de los componentes individuales del dispositivo de revestimiento han sido omitidos,

La Figura 22 muestra una vista en perspectiva de un **dispositivo de**  
15 **impresión 500** de acuerdo con la invención, que comprende un soporte de cabezal de impresión y un cabezal de impresión suspendido del mismo,

La Figura 23 muestra una vista detallada del cabezal de impresión de la Figura 22 y la suspensión de la misma desde el soporte del cabezal de impresión,

La Figura 23a muestra una vista esquemática del fondo del cabezal de  
20 impresión, con el fin de ilustrar la disposición de las boquillas del cabezal de impresión,

La Figura 24 muestra una vista en perspectiva de un limpiador de **dispositivo de revestimiento 600** de acuerdo con la invención,

La Figura 25 muestra una vista en perspectiva del limpiador del dispositivo de revestimiento de la Figura 24 y el dispositivo de revestimiento,

La Figura 26 muestra una vista en perspectiva de una pared lateral del alojamiento de la planta,

5 La Figura 27 muestra una vista en perspectiva del cabezal de impresión desplazable horizontalmente en su posición de reposo o aparcado, y de un **limpiador de cabezal de impresión 700** de acuerdo con la invención dispuesto adyacente al cabezal de impresión, que comprende dos labios de escobilla dispuestos lateralmente uno junto al otro de acuerdo con la realización que se muestra,

10 La Figura 28 muestra una vista en perspectiva del limpiador de cabezal de impresión de la Figura 27, con los dos labios de escobilla localizados en la posición de limpieza del cabezal,

La Figura 29 muestra una vista en perspectiva del limpiador del cabezal de impresión de la Figura 27, en que los dos labios de escobilla se encuentran localizados en  
15 la posición de regeneración de los labios de escobilla, y

De la Figura 30a a la Figura 30f se muestran diferentes realizaciones del limpiador del cabezal de impresión de acuerdo con la invención.

### **Planta 100**

De la **Figura 1 a la Figura 5** se muestra una planta de prototipos rápidos 100 de  
20 acuerdo con una primera realización de la invención, que está equipada con un dispositivo de impresión para solidificar de forma selectiva las capas de material de construcción. Debe hacerse notar que la mayor parte de los componentes de la planta 100

son también aplicables a otras plantas de prototipos rápidos. Por ejemplo, la caja de construcción 200, el dispositivo de mezcla 300, el dispositivo de revestimiento 400 y el limpiador del dispositivo de revestimiento 600 pueden ser utilizados también en una planta para sinterización laser sin ningún problema, cuando sea necesario, con ligeras modificaciones. En otras palabras, la planta 100 puede convertirse, por ejemplo, en una planta de sinterización laser sustituyendo el cabezal de impresión 500 con una fuente de radiación, por ejemplo un laser.

Un cuerpo formado, por ejemplo un molde, puede producirse por medio de la planta 100 directamente a partir de datos CAD generados anteriormente, formando capas de material de construcción uno sobre el otro y solidificando de forma selectiva áreas parciales de la capa de material de construcción respectiva antes de formar la capa siguiente.

El cuerpo formado y las capas de material de construcción, respectivamente, están contruidos sobre una plataforma de construcción 210 de una caja de construcción 200. La plataforma de construcción 210 es de altura ajustable y puede hacerse descender en un grosor de capa antes de la aplicación de una nueva capa de material de construcción, de manera que el plano de trabajo (= la capa superior de material de construcción) siempre se encuentra localizada en el mismo nivel.

El material de construcción comprende material en partículas. Por ejemplo, la arena puede utilizarse como material en partículas, en especial la arena tal como se utiliza habitualmente en fundición/moldeado. La capa respectiva de material de construcción se aplica por medio de un dispositivo de revestimiento 400 que es desplazable horizontalmente a través de la plataforma de construcción 210. El dispositivo de

revestimiento 400 es alimentado con material de construcción desde un dispositivo de mezcla 300.

Se utiliza un dispositivo de impresión 500 con un cabezal de impresión desplazable horizontalmente 510 para solidificar de forma selectiva la capa de material de construcción respectiva, por medio del cual puede aplicarse / imprimirse un agente de unión apropiado sobre la capa que va a ser solidificada, para lo cual el cabezal de impresión 510 es movido en un esquema de meandro a través de la capa de material de construcción. El material en partículas "aglomera" o más bien solidifica el material en partículas de forma selectiva. Por ejemplo, una resina puede utilizarse como agente de unión, como la resina de furano. Además, es posible utilizar un agente de unión multi-componente, un primer componente de agente de unión (por ejemplo, la resina) que se imprime a través del cabezal de impresión 510 y un segundo componente de agente de unión (por ejemplo, un activador o un endurecedor) que se mezcla con el material en partículas. La resina que se imprime de forma selectiva por parte de la impresora reacciona con el endurecedor presente en la capa de arena superior, solidificando de esta manera la resina, y por lo tanto uniendo/aglomerando los granos de arena individuales. Asimismo, la parte de la capa superior que va a solidificarse está unida a la parte de la capa que va a solidificarse directamente por debajo de la capa superior por parte de la resina solidificadora.

20 Simplificando los términos, de esta manera puede formarse un cuerpo con forma, por ejemplo tal como sigue:

1. proporcionar una mezcla de material de construcción, que contenga arena de moldeado y un endurecedor, utilizando el dispositivo de mezcla 300,

2. aplicar el material de construcción a la plataforma de construcción 210 del contenedor de construcción 200 por medio del dispositivo de revestimiento 400 de forma discontinua/por capas,

3. alimentar resina en la capa superior de material de construcción utilizando el  
5 dispositivo de impresión 500,

4. y repetir los pasos 2 y 3 hasta que el cuerpo formado quede completado.

El dispositivo de revestimiento 400 y el dispositivo de impresión 500 son alojados en un alojamiento 110 en el cual tiene lugar el proceso de construcción descrito anteriormente. El alojamiento 110 comprende ventanas 120a a 120d para observar el  
10 ciclo de proceso. Asimismo, el alojamiento 110 comprende una abertura frontal de entrada y salida de la caja de construcción 130, a través de la cual la caja de construcción 200 puede moverse dentro y fuera del alojamiento 110. Tal como se ilustra en la Figura 1, la abertura de entrada y salida de la caja de construcción 130 está cerrada por una pared posterior/pared de cobertura 223 de la caja de construcción 200, si la caja de construcción  
15 200 está fijada en la posición de construcción. En otras palabras, la caja de construcción 200 forma parte de la caja de la planta en la posición de construcción, de manera que no se requiere ninguna puerta ni dispositivo de protección adicionales.

Una vez completado el cuerpo formado, la caja de construcción 200 se saca del alojamiento 110 en la posición de desempaquetado que se muestra en la Figura 2  
20 mediante líneas discontinuas. Ello significa que la caja de construcción 200 es desplazable en la dirección de la flecha 201 entre una posición de construcción y una posición de desempaquetado (ver Figura 2). En la posición de desempaquetado, el cuerpo formado completo puede ser desempaquetado y expuesto, por ejemplo levantando o moviendo hacia arriba la plataforma de construcción 210 y soplando o barriendo la

arena de moldeado suelta y no solidificada. El proceso de levantar o bajar la plataforma de construcción 210 en la posición de desempaquetado puede tener lugar automáticamente o ser controlado manualmente por medio de un botón a presión 212 (ver Figura 7). A continuación, el cuerpo formado es eliminado, por ejemplo manualmente, y  
5 recibe un proceso de limpieza final, en caso necesario, por ejemplo un proceso de cepillado. A continuación, la caja de construcción 200 queda libre y puede colocarse en el alojamiento 110 o de nuevo en su posición de construcción, de manera que pueda realizarse el siguiente proceso de construcción.

De esta manera, la caja de construcción 200 es movida de forma continua entre la  
10 posición de construcción y la posición de desempaquetado, para lo cual la caja de construcción 200 está dispuesta sobre un sistema de raíl 140 (el llamado funcionamiento de lanzadera simple). Ello significa que la planta 100 que se muestra en las Figuras 1 a 5 comprende exactamente una caja de construcción 200. Por tanto, la caja de construcción 200 no está formada como un contenedor intercambiable, sino más bien como fijada a la  
15 planta; en particular, la caja de construcción 200 está configurada para ser autopropulsada, para lo cual comprende un dispositivo de movimiento lateral de la caja de construcción 250 fijado a la caja de construcción, que tiene su propio motor de propulsión/desplazamiento 252 (ver Figura 8 y la descripción siguiente de la caja de construcción) que recibe el suministro de energía eléctrica a través de una cadena de  
20 arrastre o una línea de arrastre 270 (ver Figuras 2 y 3) que llevan al alojamiento; además, la caja de construcción 200 tiene un dispositivo de levantamiento lateral de la caja de construcción 260 que tiene su propio motor de levantamiento 262 que también recibe energía eléctrica a través de la cadena de arrastre 270 (en este sentido, ver Figura 8, así como la descripción siguiente de la caja de construcción).

Tal como se muestra en la **Figura 6**, la planta 100 puede, de acuerdo con otra realización de la invención comprender también una segunda caja de construcción 200' que puede moverse entre la posición de construcción común y una segunda posición de desempaquetado a lo largo de la flecha 201 a lo largo de un segundo sistema de raíl 140 (o un sistema de raíl común) y a través de una segunda abertura frontal de entrada y salida de la caja de construcción 110, que se gira apartándose de la primera abertura de entrada y salida de la caja de construcción. Por consiguiente, a la finalización de un primer cuerpo formado utilizando la primera caja de construcción 200, la primera caja de construcción 200 puede ser movida hacia la primera posición de desempaquetado asociada con la misma, con el fin de desempaquetar el cuerpo formado. Tan pronto como queda liberada la planta 100, es decir, tan pronto como la primera caja de construcción 200 ha sido extraída de la planta, puede moverse la segunda caja de construcción 200' y fijarse en la posición de construcción, con el fin de producir un segundo cuerpo formado utilizando la segunda caja de construcción 200' (la llamada operación de lanzadera doble). Debido a la operación de lanzadera doble, la planta 100 puede funcionar de forma prácticamente continua, mientras que con el sistema de lanzadera simple solamente es posible un funcionamiento discontinuo. La caja de construcción 200' está fijada a la planta como la caja de construcción 200, y también está configurada para ser autopulsada. Por lo demás, la planta 100 que se muestra en la Figura 6 se corresponde con la planta 100 que se muestra en las Figuras 1 a 5.

Las Figuras 3 a 5 muestran la planta 100 sin el alojamiento 110. La caja de construcción 200 está localizada en la posición de construcción, y la plataforma de construcción 210 se desplaza hacia arriba. El cabezal de impresión 510 del dispositivo de impresión 500 y el dispositivo de revestimiento 400 se encuentran en su posición de reposo. El dispositivo de revestimiento 400 y el dispositivo de impresión 500 están

dispuestos en los lados opuestos de la plataforma de construcción 210 en las posiciones de reposo respectivas, el soporte del cabezal de impresión 520 y el soporte del dispositivo de revestimiento 430 están dispuestos particularmente para estar paralelos entre sí y paralelos a los lados longitudinales de la plataforma de construcción 210. Ambos soportes 5 430 y 520 son desplazables a través de la plataforma de construcción 210 en una dirección, es decir, en una dirección transversal de la plataforma de construcción 210 y perpendicular a la dirección de movimiento de la caja de construcción 200. Además, el cabezal de impresión 510 puede moverse en una dirección x, es decir, en una dirección longitudinal de la plataforma de construcción 210 a lo largo del soporte del cabezal de 10 impresión 520. Sin embargo, en una realización alternativa, el soporte del cabezal de impresión 520 y el soporte del dispositivo de revestimiento 430 pueden también estar dispuestos perpendicularmente al eje longitudinal de la plataforma de construcción 210, es decir, en los lados opuestos cortos de la plataforma de construcción 210, de manera que puedan moverse en una dirección x a través de la plataforma de construcción 210. El 15 dispositivo de mezcla 300 está fijado a una columna vertical 151 de la estructura de la planta 150, es decir por encima del contenedor de carga 410 y por encima de la tolva de alimentación 440 del dispositivo de revestimiento 400, mientras que la abertura de salida 312 del dispositivo de mezcla 310 está dispuesta por encima del 440 en la posición de alimentación del dispositivo de revestimiento 400, con el fin de suministrar al contenedor 20 de carga 410 material de construcción recién preparado a través de la tolva de alimentación 440.

Esta planta 100 también comprende un controlador central que no se muestra, a través del cual a través del cual fluye el proceso y a través del cual pueden controlarse los componentes individuales como el dispositivo de mezcla 300, el dispositivo de 25 revestimiento 400, el dispositivo de impresión 500, la estación de limpieza del dispositivo

de revestimiento 600 y la estación de limpieza del cabezal de impresión 700. Tal como se define en la presente solicitud, el término “controlar” también incluirá el término “regular”, es decir, el controlador puede ser también un dispositivo de regulación.

### **Caja de construcción 200**

5           A continuación, y con referencia a las Figuras 7 a 15, se describirá en detalle la caja de construcción 200 (que también será referida alternativamente como contenedor de construcción 200) y el sistema de raíl 140 proporcionado para la caja de construcción 200 (especialmente las Figuras 7 a 9), el sistema de fijación de la caja de construcción para ajustar/alinear y fijar la caja de construcción 200 a la estructura de la planta 150 (Figuras  
10 10 a 12) y la cubierta del campo de construcción (Figuras 13 a 15).

Tal como se muestra en la **Figura 7**, la caja de construcción tiene cuatro paredes laterales 221, 223, 224, y 226 que se extienden en una dirección vertical cada una de ellas. La pared lateral frontal / pared del extremo 221 sirve como pared de caja y forma, junto con una pared frontal vertical 220 de la caja de construcción, un espacio para la  
15 recepción del dispositivo de desplazamiento 250 y el dispositivo de levantamiento 260 (ver Figura 8). De forma similar, la pared lateral posterior / pared del extremo 223 sirve como pared de caja y forma, junto con una pared posterior vertical (que no se muestra) de la caja de construcción, un segundo espacio para el alojamiento de otro dispositivo de levantamiento (que no se muestra). Las dos paredes laterales 224 y 226 forman, junto con  
20 la pared frontal 220 y la pared posterior, un contenedor o estructura limitada que está abierta en la parte superior y en la parte inferior y que está configurada para ser rectangular en la sección transversal, es decir, la estructura limitada tiene dos paredes laterales cortas y dos paredes laterales largas.

Además, la caja de construcción 200 comprende una primera placa de campo de construcción /placa de cubierta 232 y una segunda placa de campo de construcción/placa de cubierta 230 que se extienden cada una de ellas en una dirección horizontal entre y perpendicularmente a las dos paredes laterales largas 224 y 226 y cubren el primer y el  
5 segundo espacio, respectivamente, en dirección hacia arriba. Si la caja de construcción 200 está localizada en la posición de construcción, las dos placas 230, 232 forman una parte de la cubierta del campo de construcción (ver, por ejemplo, la Figura 13).

Además, la caja de construcción 200 comprende una plataforma de construcción 210 que forma un fondo de contenedor ajustable en altura en dirección vertical, para cuya  
10 finalidad la parte inferior de la plataforma de construcción está soportada sobre un soporte de la plataforma de construcción (que no se muestra), por ejemplo un soporte que es desplazable en dirección vertical a través de un dispositivo de elevación. La parte superior de la plataforma de construcción forma la superficie de trabajo sobre la cual se construye el objeto que se va a producir. Durante el proceso de construcción, es decir,  
15 cuando la caja de construcción 200 está localizada en la posición de construcción, el movimiento de la plataforma de construcción es controlado por el controlador central. Además, la posición de la plataforma de construcción 210 puede ajustarse manualmente mediante un botón a presión 212 fijado a la pared frontal 220.

Una pluralidad de rodillos de guía lateral 240 se encuentran fijados a la parte  
20 inferior de la caja de construcción 200 (cuatro, de acuerdo con esta realización), que cooperan con el sistema de raíl 140, con el fin de permitir el centrado/alineación de la caja de construcción 200 en/a lo largo de la dirección y, es decir en una dirección transversal a la caja de construcción. Los rodillos de guía 240 pueden, por ejemplo, roll off las caras internas de los raíles 141, 142. Además, una tarima en forma de saliente 242

se encuentra fijada respectivamente a la cara inferior o mejor a la superficie frontal inferior /superficie de la arista de la primera pared lateral 224 y a la cara inferior de la segunda pared lateral 226, en que las dos tarimas 242 se encuentran en rodillos 144 fijados a las caras internas de los raíles 141, 142, que se muestran en líneas discontinuas en la Figura 7. Asimismo, una rueda dentada 254 se encuentra fijada a la parte inferior de la caja de construcción, que forma parte del dispositivo de desplazamiento lateral de construcción 250 que se muestra en la figura 8 y que está conectado con la cremallera 143 del sistema de raíl 140 que se muestra en la Figura 9. Por lo tanto, en el caso de un movimiento rotatorio de la rueda dentada 254, la caja de construcción 200 se mueve en la dirección x a través de los rodillos 144.

La **Figura 8** muestra la caja de construcción 200 sin la pared frontal 221. Tal como se muestra en la Figura 8, la caja de construcción 200 comprende un dispositivo de desplazamiento de la caja de construcción 250 integrado en la caja de construcción y un dispositivo de elevación de la caja de construcción 260 integrado en la caja de construcción 200. En la realización que se muestra, el dispositivo de desplazamiento de la caja de construcción 250 y el dispositivo de elevación de la plataforma de construcción 260 están fijados a la cara frontal de la caja de construcción 200 (entre la pared del extremo frontal 221 y la pared frontal 221 dispuestas en paralelo con esta finalidad). Ello presenta la ventaja de que la cadena de arrastre/línea de arrastre 270 para las conexiones eléctricas (cf. Figuras 2 y 3) pueden estar configuradas para ser más cortas y ser más fáciles de guiar, ya que la cara frontal 220 está frente al alojamiento 110 de la planta en la posición de desempaqueado de la caja de construcción. Sin embargo, los dos mecanismos de movimiento 250, 260 pueden estar también posicionados en otra localización, por ejemplo cada uno en la cara posterior. Como alternativa, los dos mecanismos de movimiento 250, 260 también pueden estar distribuidos en las caras

frontal y posterior. De acuerdo con otra realización, puede proporcionarse adicionalmente un dispositivo de desplazamiento adicional en la cara posterior.

Por medio del dispositivo de desplazamiento de la caja de construcción 250, la caja de construcción 220 puede moverse hacia adelante y hacia atrás entre la posición de construcción y la posición de desempaqueado en el anteriormente mencionado funcionamiento de lanzadera simple (en la dirección del eje x, es decir, en una dirección longitudinal de la caja de construcción). Debido a la presencia del dispositivo de desplazamiento integrado 250, puede omitirse un dispositivo separado para mover la caja de construcción 200 hacia el interior del alojamiento 110. Asimismo, puede reducirse la altura de construcción. El dispositivo de desplazamiento de la caja de construcción 250 comprende un motor de desplazamiento 252 que forma parte de la caja de construcción 200. El suministro de energía del motor de desplazamiento 252 se obtiene mediante una cadena de arrastre 270 (cf. Figuras 2 y 3). El motor 252 empuja la rueda dentada 254 ya descrita anteriormente, que está conectada con la ranura 143. El dispositivo de desplazamiento 250 está conectado al controlador central (así como a través de la cadena de arrastre 270), de manera que la caja de construcción 200 puede desplazarse de forma automática.

El dispositivo de elevación de la plataforma de construcción 262 comprende un motor de elevación 260 que forma parte de la caja de construcción 200. El dispositivo de elevación de la plataforma de construcción 260 también comprende un husillo de rosca 264 dispuesto de forma rotatoria y una tuerca de husillo (que no se muestra) que puede moverse hacia arriba o hacia abajo a lo largo del husillo girando el husillo 264. En este sentido, la tuerca de husillo está conectada al soporte (que no se muestra) que soporta la plataforma de construcción 200 en su cara interior. Para ello, se proporciona un hueco en

la pared frontal 221, a través del cual se sujeta el soporte, con el fin de soportar la plataforma de construcción 210 desde debajo. De esta manera puede bajarse o elevarse la plataforma de construcción 210 mediante la rotación del husillo. Dicho mecanismo de husillo se describe, por ejemplo, en DE 20 2006 010 327 U1, al cual se hace referencia en

5 la medida en que afecta al dispositivo de husillo que consiste en el motor, el husillo, la tuerca de husillo y el soporte. Sin embargo, además del contenedor de construcción que se describe en DE 20 2006 010 327 U1, la caja de construcción 200 no se incluye como contenedor intercambiable, sino más bien como una parte inherente de la planta. El sellado del hueco en la pared frontal 221, a través del cual se sujeta el soporte puede, por

10 ejemplo, obtenerse mediante una hoja de metal que actúe como una persiana rotatoria y que se despliegue a lo largo de la cara interior 221, con el fin de cubrir/sellar el hueco del soporte cuando desciende la plataforma de construcción 210. Dicho sellado se describe, por ejemplo, en DE 100 47 615 (cf. en Figuras 2 y 3), a la cual se hace referencia a este respecto. El suministro de energía del motor 262 se obtiene igual que el suministro de

15 energía del motor 252 a través de la cadena de arrastre 270 (cf. Figuras 2 y 3). Además, el dispositivo de elevación de la plataforma de construcción 260 también está conectado al controlador central (también a través de la cadena de arrastre 270), de manera que el descenso de la plataforma de construcción 210 durante el proceso de construcción puede ser controlado por parte del controlador. Levantar la plataforma de construcción 210 en la

20 posición de desempaquetado de la caja de construcción 200 también puede realizarse por parte del controlador central o puede controlarse manualmente operando el botón a presión 212. Por lo tanto, el dispositivo de elevación 260 integrado en la caja de construcción 200 puede utilizarse tanto durante el proceso de construcción como durante el proceso de desempaquetado del cuerpo formado acabado, de manera que puede

25 dispensarse un motor separado para el desempaquetado. Asimismo, la plataforma de

construcción no tiene que ser descendida hasta el centro del fondo cuando se completa el trabajo de construcción y antes de su desplazamiento desde el alojamiento hacia la posición de desempaquetado, como es el caso en plantas en que el dispositivo de elevación está montado en la estructura de la planta, sino que puede ser movida por el dispositivo de movimiento lateral de la caja de construcción 250 hasta la posición de desempaquetado directamente a la finalización del cuerpo formado, en el cual la plataforma de construcción 210 es levantada por el dispositivo de elevación lateral de la caja de construcción 260. Por lo tanto, también puede ahorrarse tiempo disponiendo el dispositivo de elevación 260 y el dispositivo de desplazamiento 250 en la caja de construcción 200.

La Figura 9 muestra la caja de construcción 200 sobre el sistema de raíles 140 proporcionado para la caja de construcción 200. El sistema de raíles 140 comprende un primer raíl 141 y un segundo raíl 142 que están dispuestos en paralelo. Además, el sistema de raíles 140 comprende un sistema de cremallera 143 que está dispuesto en paralelo y cerca del segundo raíl 142. Los dientes de la cremallera 143 están situados frente al primer raíl 141. La rueda dentada 254 fijada en la parte inferior de la caja de construcción está conectada con los dientes de la cremallera 143, con el fin de dar la vuelta al sistema de cremallera 143 cuando la rueda dentada es empujada por el motor 252. Los dos rodillos de guía 240 que están fijados a la parte lateral de la segunda pared lateral 226 dan la vuelta a la parte lateral de la cremallera 143 situada frente al segundo raíl 142 (cf. Figura 12). Además, o como alternativa, los dos rodillos guía 240 también pueden descargar la parte interna del segundo raíl 142. Los dos rodillos de guía 240 que están fijados a la parte lateral de la primera pared lateral 226 descargan la parte interior del primer raíl 141. Por lo tanto, la caja de construcción es centrada por los rodillos guía a lo largo de/en la dirección y. Con el fin de reducir la fricción que se produce cuando

desplazan la caja de construcción 200, los rodillos (que no se muestran) por medio de los cuales la caja de construcción 200 pueden rodar con las tarimas 242 están fijados a las superficies interiores de los raíles, uno frente al otro.

Para el proceso de construcción es importante que la caja de construcción 200 esté  
5 localizada exactamente en la posición de construcción predeterminada, para lo cual la caja de construcción 200 debería estar centrada y fijada en todas las direcciones axiales. Dichos centrado y fijación en una dirección y se realizan por parte del sistema de rodillos de guía descrito más arriba. En una dirección z, la caja de construcción se fija suficientemente por su propio peso. Por lo tanto, solamente resulta necesario un centrado  
10 y fijación en una dirección x después de mover la caja de construcción 200 en el alojamiento 110 y en la posición de construcción, que es realizada por el sistema de fijación de la caja de construcción que se muestra en las Figuras 10 a 13.

Tal como se muestra en la **Figura 10**, la caja de construcción 200 comprende una placa de retención 226a, un hueco de alineado 226b y un sensor target 226c o en  
15 cualquiera de las dos paredes laterales (de acuerdo con esta realización en la segunda pared lateral 226). La placa de retención 226a está dispuesta en una dirección longitudinal en la parte posterior, es decir, cerca de la pared del extremo posterior 223, y el hueco 226b está dispuesto en la parte frontal (cerca de la pared del extremo frontal 221). Sin embargo, la posición de la placa de retención 226a y la posición del hueco  
20 226b puede también ser intercambiada. En una dirección z, la placa de retención 226a y el hueco 226b se encuentran dispuestos en la parte inferior de la pared lateral. El hueco de alineación 226b tiene forma de cono. El sensor target 226c se encuentra sustancialmente centrado en la dirección longitudinal.

Tal como se muestra en la **Figura 11**, un primer miembro de presión/miembro de alineación 152 que coopera con el hueco de alineación 226b, un segundo miembro de presión/miembro de fijación 154 que coopera con la placa de retención 226a, y un sensor 156 que coopera con el sensor target 226c están fijados a la estructura de la planta 150. El primer miembro de presión 152 y el segundo miembro de presión 154 son movibles/desplazables en una dirección y. El movimiento de ambos miembros de presión 152 y 154 es controlado por el controlador central. El primer miembro de presión 152 comprende un mandril que posee una forma de acuerdo con la forma del hueco cónico 226b. En particular, la parte del extremo del primer miembro de presión 152 es en forma de cono. El segundo miembro de presión 154 comprende un perno con un extremo de forma plana.

Cuando la caja de construcción 220 se coloca en el alojamiento 110, el sensor 156 detecta si el sensor target 226c se encuentra en una posición predeterminada. Si el sensor target 226c se encuentra en la posición predeterminada, el sensor emite una “señal de caja de construcción en posición” al controlador central. A continuación, el controlador central hace salir los dos miembros de presión 152, 154, es decir, su movimiento en dirección y hacia la caja de construcción 200. Allí, el primer miembro de presión 152 es presionado en el hueco 226c (ver **Figura 12**) con el cono, y el segundo miembro de presión 154 es presionado contra la placa de retención 226a con la parte de extremo plano, con lo que se provoca un centrado y fijación de la caja de construcción 200 en/a lo largo de la dirección x y sobre la estructura de la planta. A continuación, puede empezar el proceso de construcción.

Debido al hecho que el centrado en la dirección ya es realizado por los rodillos guía 240, es suficiente configurar el sistema de fijación de la caja de construcción en un

lado, es decir, es suficiente si solamente una de las dos paredes laterales está equipada con el hueco 226b y la placa de retención 226a.

En la **Figura 13**, la caja de construcción 200 está fijada en su posición de construcción. Tal como se muestra en la Figura 13, la cubierta del campo de construcción de la estructura del campo de construcción que abarca la plataforma de construcción 210 y el campo de construcción, respectivamente, está formado, por una parte, por las dos placas de cubierta horizontal 230 y 232 fijadas a la caja de construcción 200, y por otro lado, por las dos placas de limitación lateral horizontal de la planta 158 y 159 (ver también Figuras 24 y 25) que están fijadas a la estructura de la planta 150. Las dos placas de campo de construcción lateral de caja de construcción 230 y 232 corren paralelas al eje y (=dirección transversal a la caja de construcción) con sus ejes longitudinales respectivos, y las dos placas de campo de construcción lateral de estructura de planta estacionarias 158 y 159 corren paralelas al eje x (= dirección longitudinal de la caja de construcción) con sus ejes longitudinales respectivos.

Tal como se muestra en las **Figuras 14 y 15**, la primera pared lateral 224 comprende un escalón 224d en su parte superior y en su superficie del borde superior que se extiende en dirección horizontal entre la superficie exterior 224a y la superficie interior 224b de la primera pared lateral 224. El escalón 224d conecta con la superficie interior 224b y está dispuesto sustancialmente en el mismo plano horizontal que las dos placas de campo de construcción laterales de la caja de construcción 230, 232. Asimismo, una superficie de borde horizontal 224c está formada sobre y junto a la parte superior de la superficie del borde superior, respectivamente, que es descendida en relación con el escalón 224d y forma una superficie de sellado. La superficie del borde horizontal 224c contacta con la superficie exterior 224a. La cantidad y la altura, respectivamente, a la cual

se desciende la superficie de sellado 224c en relación con la superficie horizontal del escalón 224d y en relación con las dos placas de campo de construcción laterales de la caja de construcción 230, 232 es de alguna manera superior al grosor de la placa de campo de construcción lateral del marco/placa de limitación 158, de manera que existe

5 una tolerancia vertical suficiente entre la cara inferior de la placa de campo de construcción lateral de la estructura 158 y la superficie de sellado 224c, de manera que la caja de construcción 200 pueda ser colocada en la posición de construcción de forma fiable. El hueco s que se forma entre la superficie de sellado 224c y la placa de campo de construcción lateral de la estructura 158 puede, por ejemplo, tener una altura de hueco de

10 entre 3 mm y 20 mm, y por ejemplo una altura de hueco de entre 3 mm y 10 mm. Asimismo, la superficie de sellado 224c tiene una anchura tal que, por un lado, existe suficiente tolerancia horizontal entre la placa de campo de construcción lateral de la estructura 158 y el escalón 224d, para que desplace la caja de construcción 200 dentro y fuera de la posición de construcción, y de manera que, por otro lado, se proporcione una

15 longitud de desplazamiento de material de construcción suficiente. La longitud de desplazamiento de material de construcción es la longitud en la cual la superficie de sellado 224d queda solapada por la placa de campo de construcción lateral de la estructura 158 (ver Figura 15), es decir, la longitud de desplazamiento de material de construcción corresponde a la longitud del hueco que se forma entre la superficie de

20 sellado 224c y la placa de campo de construcción lateral de la estructura 158. La longitud de desplazamiento de material de construcción se selecciona con el fin de interrumpir/detener el material de construcción en el hueco s (ver Figura 15). En otras palabras, se forma un bulto cónico en el hueco s con material de construcción, en que la longitud de este bulto cónico es más corta que la longitud de desplazamiento de material

25 de construcción. El sellado entre la caja de construcción 200 y la placa de campo de

construcción lateral de la estructura 158 formado de esta manera es referido como sellado de bulto cónico o, como alternativa, sellado de laberinto.

La segunda pared lateral 226 está equipada con un escalón de la misma manera, con el fin de formar un sellado de bulto cónico entre la caja de construcción 200 y la  
5 placa de campo de construcción lateral de la estructura 159.

Por lo tanto, la caja de construcción 200 puede moverse a lo largo de la dirección x en la posición de construcción mediante el dispositivo de desplazamiento integrado 250 y puede fijarse en la posición de construcción por medio del sistema de fijación de la caja de construcción indicado más arriba; a este respecto, el trabajo de construcción puede  
10 iniciarse directamente después de fijar la caja de construcción 200. No es necesario realizar pasos posteriores, como levantar la caja de construcción 200. Además, la altura de la planta puede mantenerse baja, ya que la altura del campo de construcción corresponde sustancialmente a la altura de la caja de construcción.

### **Dispositivo de mezcla 300**

15 A continuación, se describe en detalle un dispositivo de mezcla 300 de acuerdo con la invención con referencia a las **Figuras 16 y 17**.

Debe hacerse notar que el dispositivo de mezcla 300 y la caja de construcción 200 descrita anteriormente no están limitadas a la utilización de la “planta de impresión” que se describe en el presente documento, sino que puede ser utilizada también en otros  
20 métodos/plantas rápidas de prototipos, como en sinterización laser.

El dispositivo de mezcla o unidad de mezcla 300 comprende un mezclador 310 por medio del cual puede generarse una mezcla de material de construcción homogénea. El mezclador está dispuesto encima del dispositivo de revestimiento 400 y está integrado

en la planta 100. Aquí, el mezclador 310 está formado como un contenedor cilíndrico que delimita una cámara de mezclado en la cual se encuentra dispuesto un miembro de agitación o de mezclado que puede ser movido por un dispositivo de mezcla que está conectado al controlador central. La cámara de mezclado tiene una abertura de salida en forma de chimenea 312 que en la posición de alimentación del dispositivo de revestimiento 400 (ver Figura 16) está dispuesta encima del dispositivo de revestimiento 400, de manera que el material de construcción recién preparado en el mezclador 310 puede ser suministrado al dispositivo de revestimiento 400 a través de la abertura de salida 312. El mezclador está fijado a una columna vertical 151 de la estructura de la planta 150. La abertura de salida 312 del mezclador 310 se cierra mediante una válvula ajustable que es movida por el controlador central.

La unidad de mezcla 300 también comprende un primer contenedor de dosificación 320 dispuesto sobre el mezclador 310, en el cual se deposita arena de moldeado fresca, y un segundo contenedor de dosificación 330 dispuesto encima del mezclador 310, en el cual se deposita arena de moldeado reciclada. El primer contenedor de dosificación 320 y el segundo contenedor de dosificación 330 están situados en tres células de pesado 322 y 332 que miden el peso de los contenedores de dosificación relacionados 320 y 330 y cada uno de los cuales está conectado al controlador central. Los dos contenedores de dosificación 320 y 330 están conectados respectivamente con el mezclador 310 por medio de un tubo. Se incluye una válvula ajustable (por ejemplo, una tapa o una válvula) en el tubo respectivo, que es movido por el controlador central. El primer contenedor de dosificación 320 y el segundo contenedor de dosificación 330 pueden ser rellenados con arena de moldeado mediante un tubo de succión que no se muestra que puede ser fijado al puerto de conexión 326, 336, para lo cual cada uno de ellos comprende un dispositivo 324, 334 para generar presión negativa.

Además, la unidad de mezcla 300 puede comprender un tercer contenedor de dosificación (que no se muestra) dispuesto encima del mezclador 310, en el cual se contiene un aditivo en polvo que, por ejemplo, es suministrado al mezclador 310 a través de un alimentador rotatorio conectado al controlador central.

5            Además, puede suministrarse un líquido (aquí: un activador/endurecedor) desde un primer contenedor de líquido 340 al mezclador 310 de forma dosificada y controlada por medio de una bomba de dosificación 344 a través de un tubo de líquido 342.

Por medio de la unidad de mezcla descrita más arriba, puede prepararse el material de construcción de forma fresca y directamente en la planta durante la operación  
10 de construcción, y puede ser suministrado al dispositivo de revestimiento en una distancia corta, por ejemplo directamente a continuación de su preparación. Los componentes individuales son suministrados en forma pura a la unidad de mezcla dispuesta encima del dispositivo de revestimiento en la estación de alimentación de la planta (sólidos/polvo, por ejemplo, a través de una línea de succión, los líquidos, por ejemplo, mediante  
15 bombas), en que la mezcla de material de construcción es preparada y suministrada al dispositivo de revestimiento una vez terminada, es decir, abriendo la válvula (por ejemplo un tapa o una válvula de compuerta) que controla la abertura de salida 312.

De esta manera, se pueden evitar los problemas descritos inicialmente que se producen en el estado de la técnica (sistema de transporte complicado y complejo para  
20 transportar la mezcla al interior de la planta o el contenedor de almacenamiento, limpiar el sistema de transporte antes/después de cada cambio de la mezcla de material de construcción, separación o secado de la mezcla durante su transporte).

**Dispositivo de revestimiento 400**

Las Figuras 18 a 21 muestran un dispositivo de revestimiento 400 desplazable horizontalmente para aplicar la capa de material de construcción al campo de construcción. El dispositivo de revestimiento 400 comprende un eje de medición alargado 410 que tiene forma de chimenea en su sección transversal. El eje de medición 410 tiene una ranura longitudinal 412 en su parte inferior para dispensar el material de construcción mientras el eje de medición 410 se mueve a través del campo de construcción. En su parte superior, el eje de medición 410 comprende una abertura de alimentación superior 414 a través de la cual puede suministrarse material de construcción al eje de medición 410.

El dispositivo de revestimiento 400 también comprende un contenedor de carga 420 que se desplaza junto con el eje de medición, que está dispuesto encima del eje de medición 410 y que comprende una abertura de salida inferior 422 que se baña en la abertura de alimentación 414 del eje de medición 410, con el fin de suministrar material de construcción al eje de medición 410 durante el proceso de construcción.

El eje de medición 410 y el contenedor de carga 420 están montados sobre un soporte de dispositivo de revestimiento 430, en que el contenedor de carga 420 está conectado pivotalmente al soporte del dispositivo de revestimiento 430, de manera que puede pivotar desde el soporte 430 y el eje de medición 410. Tal como se muestra en la Figura 18, el soporte del dispositivo de revestimiento está fijado/sujeto, durante su funcionamiento normal, al soporte 430, es decir, por medio de un dispositivo de bloqueo 450 que comprende un brazo de sujeción 452 que en el estado de bloqueo que se muestra en la Figura 18 está conectado con una abertura de conexión 454 proporcionada en el contenedor de carga 420.

Debido a la configuración pivotal del contenedor de carga 420, se mejora la accesibilidad del eje de medición y el contenedor de carga para limpiar y/o reparar los mismos. Para limpiar y/o reparar el dispositivo de revestimiento 400, por ejemplo, en primer lugar puede moverse la caja de construcción 200 fuera de la planta 100, con el fin

5 de proporcionar espacio en el centro de la planta, donde el dispositivo de revestimiento 400 se mueve al centro de la planta. A continuación, es posible entrar la planta y, por ejemplo, pivotar el contenedor de carga 430 desde el eje de medición 410 y, con el soporte 430, con el fin de limpiar/reparar localizaciones/piezas individuales del dispositivo de revestimiento 400, como por ejemplo la abertura de alimentación 422 del

10 contenedor de carga 420 y del eje de medición 410. En particular, el dispositivo de revestimiento 400 puede estar dimensionado para ser grande debido a la configuración pivotal del contenedor de carga 420; al mismo tiempo, también puede ser limpiado y/o reparado por una sola persona sin ningún problema, ya que no es necesario ningún dispositivo de levantamiento ni similar para levantar el contenedor de carga hacia arriba y

15 separarlo del eje de medición.

Un transportador continuo 426 se encuentra dispuesto en el dispositivo de revestimiento 400, que es pivotal junto con el contenedor de carga 420 y que distribuye el material de construcción a lo largo de la dirección longitudinal del contenedor de carga.

Una tolva de alimentación 440 se encuentra atornillada a la parte superior del

20 contenedor de carga 420, a través del cual puede introducirse material de construcción en el contenedor de carga 420 desde el dispositivo de mezcla 300 dispuesto sobre el dispositivo de revestimiento 400.

La ranura longitudinal 412 del eje de medición 410 está parcialmente cubierta con una placa deflectora de material particulado 416 que está dispuesto a una distancia por encima de la ranura longitudinal 412 y paralelo a la misma.

### **Cabezal de impresión 500**

5 El dispositivo de impresión 500 que se muestra en las **Figuras 22 y 23** comprende un soporte de cabezal de impresión horizontal alargado 520 que puede desplazarse a lo largo de una primera dirección horizontal (= dirección x) a través del campo de construcción.

Asimismo, el dispositivo de impresión 500 comprende un cabezal de impresión  
10 50 suspendido del soporte 520, que se proporciona con una pluralidad de boquillas de cabezal de impresión 514 para una salida controlada de resina hacia la capa de material de construcción que se va a solidificar. Tal como se ilustra en la Figura 23a, el cabezal de impresión 510 tiene una pluralidad de módulos de impresión 512 dispuesto en serie una detrás de otra en una dirección longitudinal del soporte de cabezal de impresión  
15 (dirección x) y cada uno de los cuales comprende una pluralidad de boquillas de cabezal de impresión 514 dispuestas en serie una detrás de otra en una dirección transversal del soporte del cabezal de impresión (dirección y). Los módulos de impresión 514 están dispuestos en dos líneas de módulo de impresión, en que los módulos 512 de una línea se compensan con los módulos 512 de la otra línea.

20 El cabezal de impresión 510 está montado sobre un bloque/carro de guía 530 que es guiado sobre la cara interior del soporte del soporte del cabezal de impresión 520 para poder desplazarse a lo largo del eje longitudinal del soporte del cabezal de impresión, de manera que el cabezal de impresión puede desplazarse en una dirección x y puede desplazarse al mismo tiempo en esquema de meandro a través del campo de construcción.

El cabezal de impresión 510 está dispuesto por debajo del soporte del cabezal de impresión 520 (ver Figura 23). El centro de masa del cabezal de impresión 510 se encuentra localizado bajo el soporte del cabezal de impresión 520, preferiblemente también por debajo del bloque de guía 530.

5           Con el dispositivo de impresión 500 descrito anteriormente, puede reducirse en gran medida el par generado por el cabezal de impresión 510 sobre el eje de impresión (eje longitudinal del soporte del cabezal de impresión, dirección x), y de esta manera, por una parte, minimizar la torsión del soporte del cabezal de impresión 520 y por lo tanto mejorar de forma significativa la estabilidad y un bajo nivel de vibraciones del cabezal de  
10 impresión 510, y por otra parte, de esta manera minimizar los errores de alineación de las boquillas del cabezal de impresión 514, y mejorar de esta forma la calidad de impresión. Al mismo tiempo, puede garantizarse un paralelismo óptimo y una distancia definida de la cara inferior del cabezal de impresión a la cara superior de la capa que va a ser imprimida en el campo de construcción. De esta manera, puede aumentarse  
15 significativamente el número de boquillas de cabezal de impresión 514 y módulos de cabezal de impresión, respectivamente, y por consiguiente, el rendimiento de la planta sin afectar negativamente la calidad de las piezas componentes que se van a producir. Asimismo, un aumento en la estabilidad y la resistencia a la vibración del cabezal de impresión 510 puede minimizar la distancia de la parte inferior del cabezal de impresión  
20 a la parte superior de la capa sobre la que se va a imprimir. Además, pueden reducirse los momentos de acciones de oscilación sobre el bloque de guía 530 y el guiado del mismo sobre el soporte del cabezal de impresión 520, de manera que se mejora la fluidez de funcionamiento del bloque de guía, en particular para los pequeños movimientos aumentativos, lo cual contribuye a mejorar la calidad de impresión. Asimismo, la planta  
25 puede construirse para que sea más estrecha, ya que la posición de estacionamiento del

soporte del cabezal de impresión 520 en la cual se encuentra estacionado el soporte del cabezal de impresión 520 entre dos operaciones de impresión sucesivas puede avanzarse todavía más hacia el campo de construcción, en comparación con un dispositivo de cabezal de impresión convencional en que el cabezal de impresión está suspendido en posición lateral junto al soporte del cabezal de impresión y por lo tanto se proyecta desde el mismo en dirección horizontal.

### **Limpiador del dispositivo de revestimiento 600**

Las Figuras 24 a 26 muestran un limpiador del dispositivo de revestimiento 600 para limpiar el eje de medición 410 del dispositivo de revestimiento 400 descrito anteriormente. El limpiador del dispositivo de revestimiento 600 comprende un cepillo alargado 610 que está alojado por debajo del eje de medición 410 del dispositivo de revestimiento 400 en un contenedor de recogida de material de construcción 620. La longitud del cepillo 610 es por lo menos igual a la longitud del eje de medición 410. El cepillo 610 está soportado de forma rotatoria y es movido de forma rotatoria por un dispositivo de elemento de escobilla 612 que está conectado al controlador central. El controlador central controla todo el proceso de limpieza del dispositivo de revestimiento 400, es decir, el desplazamiento del dispositivo de revestimiento 400 hacia el limpiador 600, el movimiento rotatorio del cepillo 610, tan pronto como el dispositivo de revestimiento 400 está en la posición de limpieza, y el desplazamiento del dispositivo de revestimiento 400 de vuelta a su posición de estacionamiento una vez finalizada la limpieza. El controlador puede iniciar una limpieza del dispositivo de revestimiento 400, por ejemplo siguiendo un número predeterminado de desplazamientos de revestimiento o dependiendo de una señal de sensor que indica si es necesario limpiar el eje de medición 410. Una placa de deflexión 622 se encuentra dispuesta dentro del contenedor de

recogida de material de construcción 620 de una manera tal que el material de construcción que se elimina del eje de medición 410 por medio del cepillo 610 es desviado por la placa de deflexión 622 hacia el lado inferior del contenedor de recogida de material de construcción 620. El contenedor de recogida de material de construcción 5 620 lleva a una chimenea de almacenamiento para el material de construcción excesivo, y la chimenea de almacenamiento lleva a un depósito de salida de almacenamiento 630. El depósito de salida de almacenamiento 630 está conectado con la abertura de salida 632 a través de una ranura, que se proporciona en una pared exterior del alojamiento de la planta 110 y a través del cual puede eliminarse el material de construcción recogido en el 10 depósito, por ejemplo succionado durante el proceso de construcción.

#### **Limpiador de cabezal de impresión 700**

La resina que se va a imprimir por medio del cabezal de impresión 510 es fuertemente viscosa y puede adherirse a las aberturas de las boquillas y a la parte inferior del cabezal de impresión, respectivamente, bajo ciertas circunstancias. De forma similar, 15 el material particulado disperso puede adherirse a la parte inferior de cabezal de impresión. Para eliminar adherencias/deposiciones de este tipo, y para limpiar la cara inferior del cabezal de impresión, se proporciona el limpiador del cabezal de impresión 700.

El limpiador 700 que se muestra en las **Figuras 27 a 29** comprende un contenedor 20 que tiene un hueco en forma de depósito 710 en el cual se aloja un disolvente/baño de limpieza (que no se muestra). Un puerto de alimentación y un puerto de descarga se encuentran formados en la parte inferior del depósito para alimentar y descargar el disolvente. El limpiador 700 también comprende dos labios de escobilla en forma de banda alargados 720 que están fabricados con un material de goma. Los labios de

escobilla 720 se extienden a lo largo de la dirección longitudinal del depósito y tienen una longitud que es ligeramente inferior a la del depósito. Los labios de escobilla 720 están sujetos por un elemento de soporte alargado 730. El elemento de soporte 730 comprende una parte de sujeción de sección rectangular, en la parte superior de la cual están formadas dos ranuras, en las cuales se insertan los labios de escobilla 720. Asimismo, los labios de escobilla 720 están fijados lateralmente por dos tornillos que están atornillados en una superficie lateral de la parte de sujeción, respectivamente. La parte de sujeción está fijada a un eje por medio de tres tornillos. El eje está soportado de forma rotatoria en las dos partes opuestas de la pared del depósito en dirección longitudinal. El movimiento rotatorio del eje está controlado por el controlador central.

Por lo tanto, los dos labios de escobilla 720 pueden pivotar hacia adelante y hacia atrás entre la posición de limpieza del cabezal de impresión que se muestra en la Figura 2 y la posición de regeneración del labio de escobilla que se muestra en la Figura 3 mediante el movimiento rotatorio controlado del eje.

En este sentido, el movimiento rotatorio del eje está controlado de una manera tal que los dos labios de escobilla están localizados generalmente en la posición que se muestra en la Figura 29, en la cual los labios de escobilla 720 se bañan en el baño limpiador, de manera que el agente de unión y el material particulado que se adhieren al labio de escobilla pueden disolverse en el baño de limpieza o por lo menos pasan de los labios de escobilla al baño, y de esta forma limpian/regeneran los labios de escobilla 720 de forma independiente. En este contexto, el nivel de rellenado del baño de limpieza en el hueco 710 se selecciona preferiblemente de manera que por lo menos la parte del labio de escobilla que se proyecta desde la parte de sujeción se bañe completamente en el baño de limpieza.

Una vez finalizado un número predeterminado de desplazamientos de impresión, el controlador dispara un movimiento rotatorio del eje en 180°, de manera que los dos labios de escobilla 720 se llevan de la posición de regeneración que se muestra en la Figura 29 a la posición de limpieza del cabezal de impresión que se muestra en la Figura 28. Además, el controlador controla el cabezal de impresión 510 en una manera tal que se mueve hacia el limpiador 700 y (en caso necesario, varias veces) a través del mismo, limpiando de esta forma su parte inferior.

A continuación, los labios de escobilla 720 vuelven a su posición de regeneración y el cabezal de impresión 510 limpio es movido de nuevo a su posición de estacionamiento.

Tal como muestra la Figura 30f (la posición de limpieza del cabezal de impresión se muestra en líneas discontinuas), pueden disponerse varias boquillas 750 en el depósito 710, especialmente en las paredes laterales del depósito 710, por medio de las cuales los dos labios de escobillas 720 pueden limpiarse en su posición de regeneración. Las boquillas 710 pueden ser proporcionadas de forma adicional o como alternativa al baño de limpieza.

Otras realizaciones del limpiador del cabezal de impresión se muestran en las Figuras 30a a 30e, en que la posición de limpieza del cabezal de impresión está ilustrada mediante líneas discontinuas.

**Reivindicaciones**

1. Planta (100) para la construcción por capas de un cuerpo formado formando capas de un material de construcción, incluyendo una mezcla de un primer material granular como primer componente y un segundo componente mezclado con el primer componente, depositando uno sobre el otro, y solidificando de manera selectiva la  
5 capa de material de construcción respectivo en un área parcial por medio de un dispositivo de impresión (500) antes de formar la capa siguiente, que comprende:

Un dispositivo de impresión (500) con un soporte de cabezal de impresión (520) y un cabezal de impresión (510) suspendido del mismo,

10 una estación de alimentación,

un dispositivo de revestimiento (400) que comprende un eje de medición (410) con una ranura de salida (412) orientada hacia abajo, y que puede moverse horizontalmente hacia el interior de la estación de alimentación en una posición de alimentación para cargar el dispositivo de revestimiento (400) con material de  
15 construcción y extraerse de la estación de alimentación y pasar a través de un campo de construcción para aplicar una capa de material de construcción, y

una unidad de mezcla (300) con un mezclador (310) dispuesta en la estación de alimentación por encima del dispositivo de revestimiento (400) e integrada en la planta para generar una mezcla homogénea del primer componente y el segundo componente,

20 en que el mezclador (310) comprende una cámara de mezcla dispuesta en un contenedor de mezcla y un agitador dispuesto en la cámara de mezcla, en que el mezclador comprende una abertura de salida (312) en la salida de la cámara de mezcla, que en la posición de alimentación del dispositivo de revestimiento (400) está dispuesta

por encima del dispositivo de revestimiento (400), de manera que, después que al menos dos componentes hayan sido mezclados de forma suficiente en el mezclador, la mezcla de material de construcción preparada en el mezclador (310) pueda ser alimentada a través de la abertura de salida (312) hacia una abertura de relleno orientada hacia arriba del dispositivo de revestimiento (400) dispuesta en la posición de alimentación, en que la  
5    abertura de salida (312) se cierra mediante una válvula ajustable controlada por un controlador central, y en que la mezcla de material de construcción se suministra al dispositivo de revestimiento hasta su finalización en la unidad de mezcla (300) abriendo la válvula que controla la abertura de salida,

10                    en que la unidad de mezcla (300) comprende un primer contenedor de dosificación (320) , dispuesto por encima del mezclador (310), para recibir el primer material granular, y un dispositivo de dosificación para dosificar el primer material granular desde el primer contenedor de dosificación (320) hacia el mezclador (310), y

                      en que la unidad de mezcla (300) comprende un segundo contenedor de  
15    dosificación (330), dispuesto por encima del mezclador (310), para recibir un segundo material granular, y un dispositivo de dosificación para dosificar el segundo material granular desde el primer contenedor de dosificación (330) hacia el mezclador (310).

2.            Planta (100) de acuerdo con la reivindicación 1, en que la unidad de mezcla (300) está fijada a la estructura de la planta (150).

20            3.            Planta (100) de acuerdo con la reivindicación 2, en que la unidad de mezcla (300) está fijada a una columna vertical (151) de la estructura de la planta (150).

4. Planta (100) de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, en que el primer dispositivo de dosificación y/o el segundo dispositivo de dosificación comprenden por lo menos una célula de pesado (322, 332) que mide el peso del contenedor de dosificación asociado (320, 330).

5 5. Planta (100) de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, en que el primer dispositivo de dosificación y/o el segundo dispositivo de dosificación comprenden cada uno de ellos una válvula ajustable por medio de la cual el flujo de partículas que alimenta el mezclador (310) es controlable de acuerdo con una cantidad.

6. Planta (100) de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 10 5, en que el primer contenedor de dosificación (320) y/o el segundo contenedor de dosificación (330) comprenden cada uno de ellos un dispositivo (324, 334) para generar presión negativa y por lo tanto están formados para absorber material granular hacia el contenedor de dosificación.

7. Planta (100) de acuerdo con las reivindicaciones 1 a 6, en que la 15 unidad de mezcla (300) también comprende un tercer contenedor de dosificación para recibir un aditivo en polvo, dispuesto por encima del mezclador (310) mediante un alimentador rotatorio.

8. Planta (100) de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 20 7, en que el mezclador (310) está conectado a un primer contenedor líquido (340) a través de un primer dispositivo de alimentación que comprende una línea de fluido (342) y una bomba de dosificación (344), de manera que un primer fluido pueda ser dosificado en el mezclador (310).

9. Planta (100) de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8, en que el mezclador está conectado a un segundo contenedor de líquidos a través de un segundo dispositivo de alimentación que comprende una línea de fluidos y una bomba de dosificación, de manera que un segundo fluido pueda ser dosificado en el mezclador.

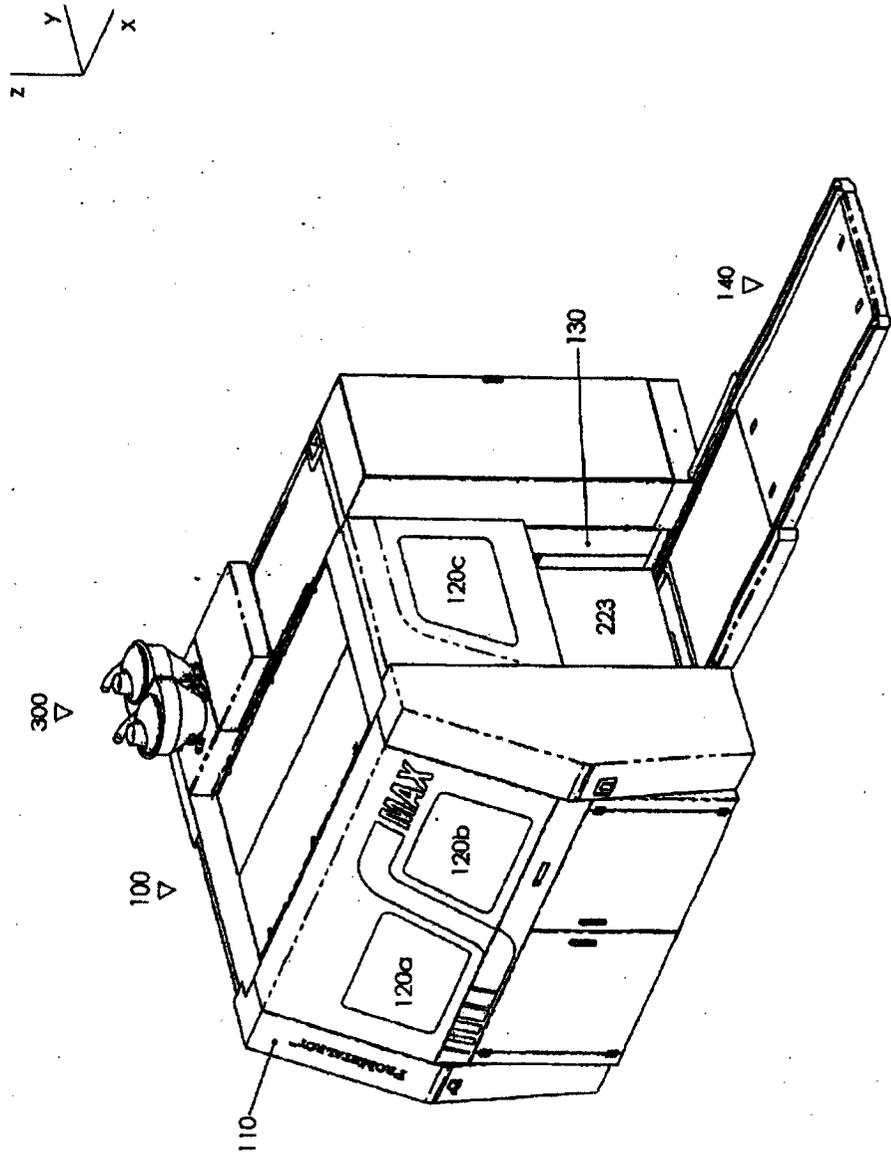
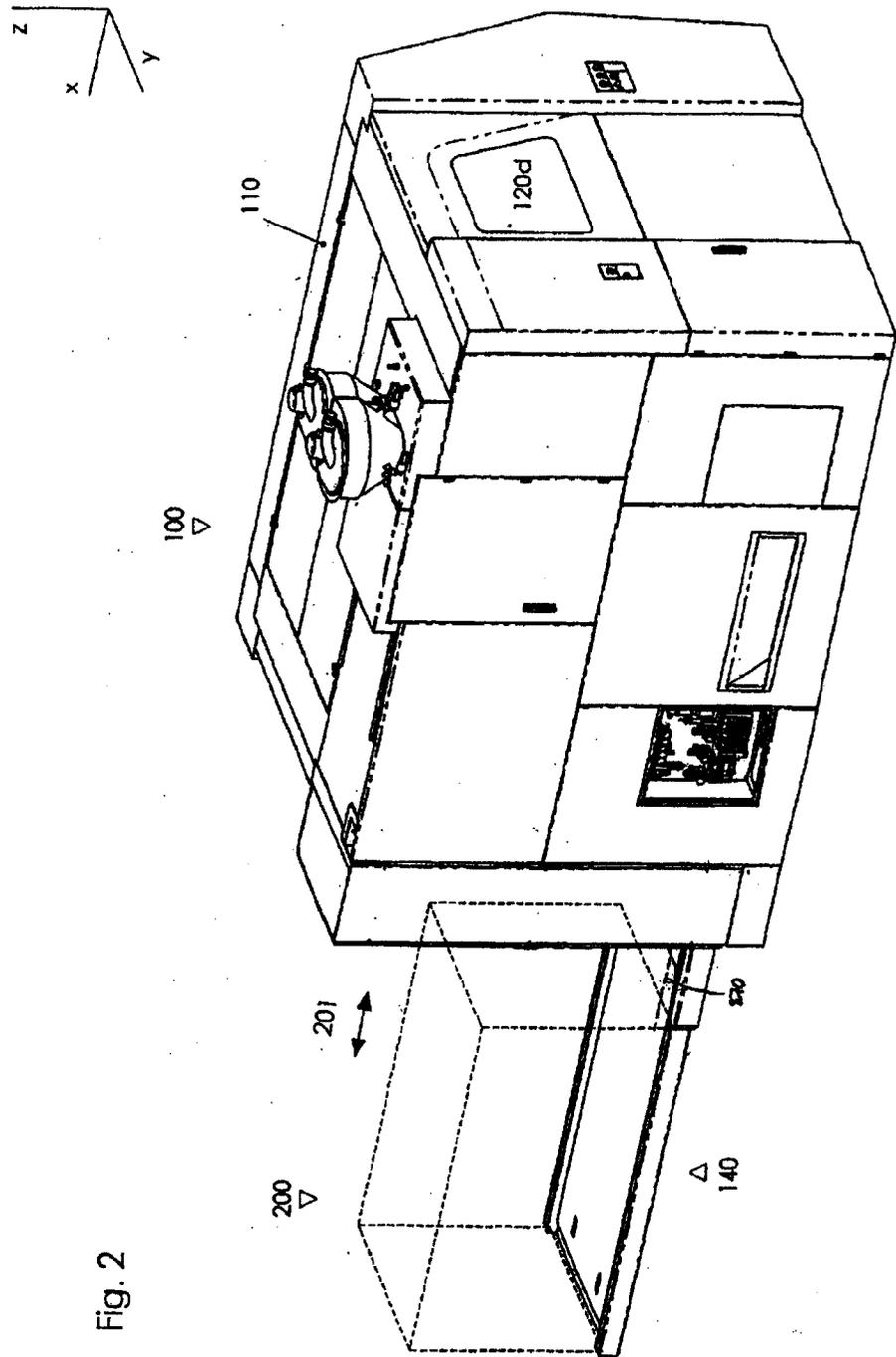


Fig. 1



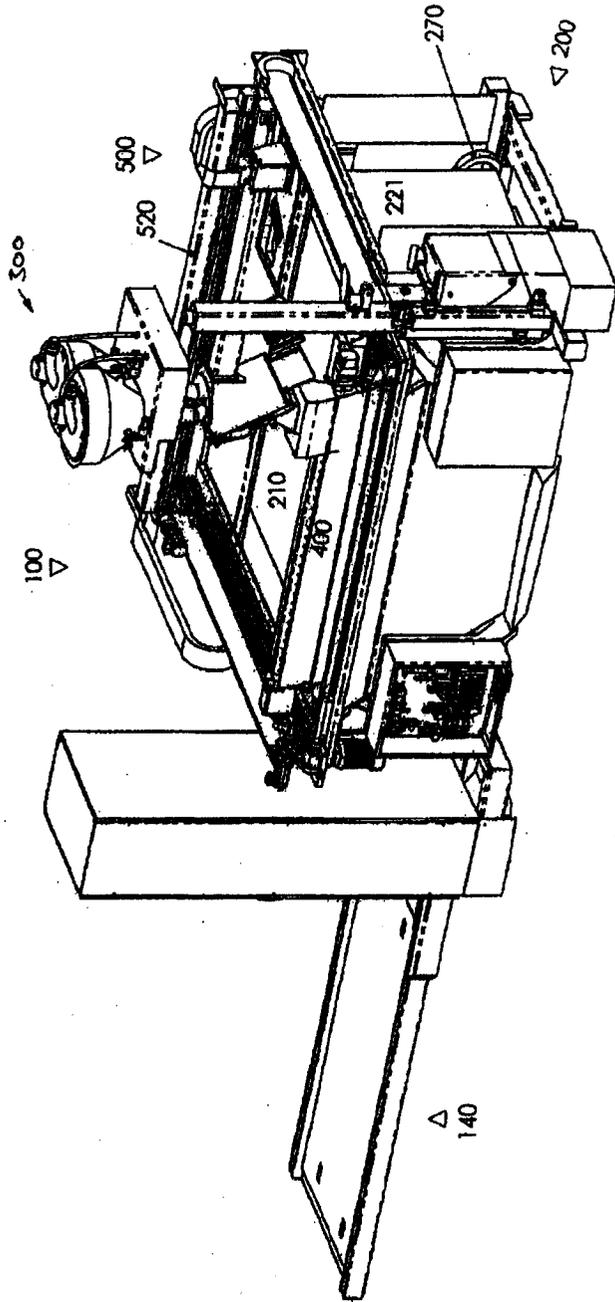
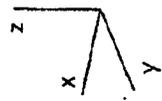
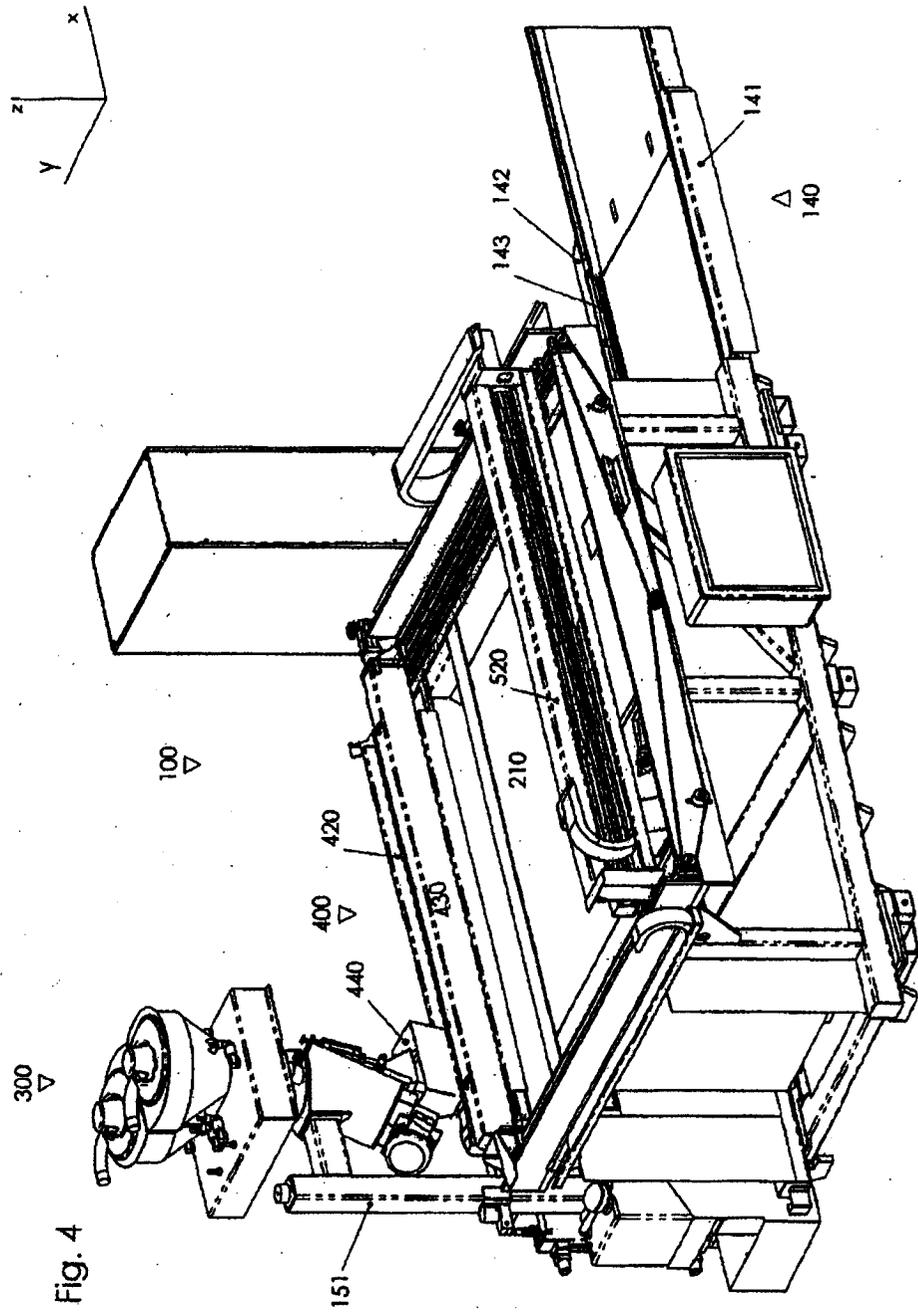


Fig. 3



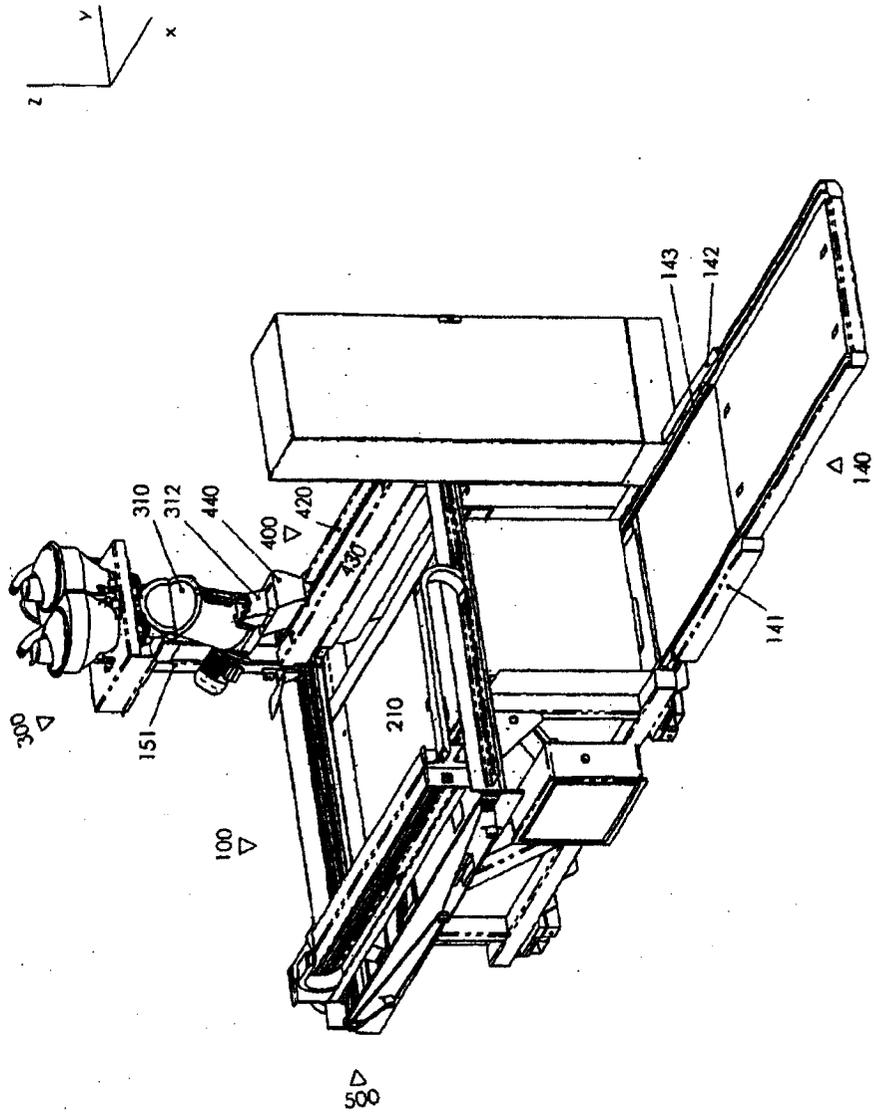


Fig. 5

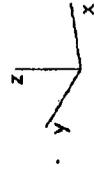
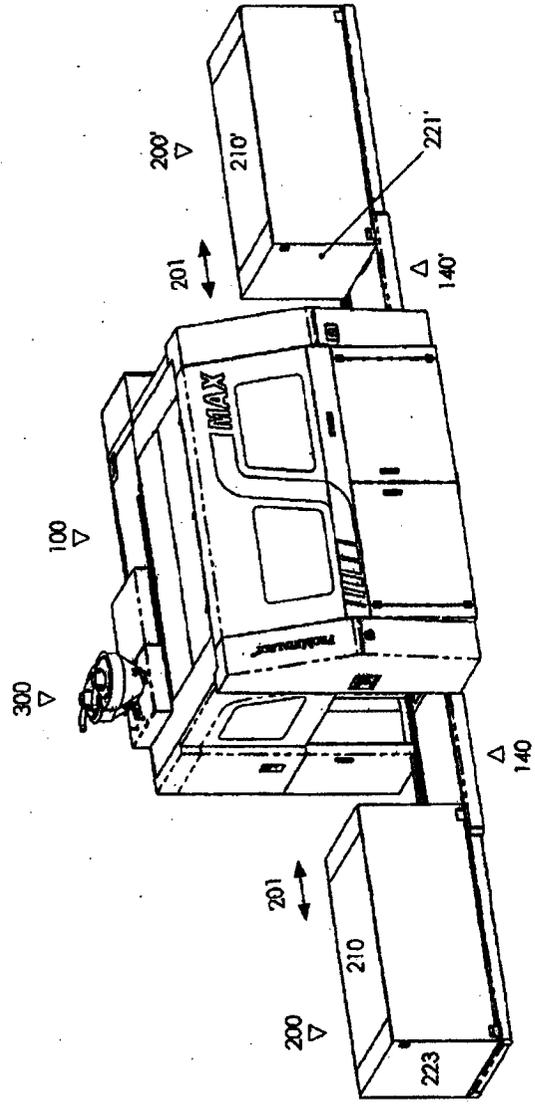
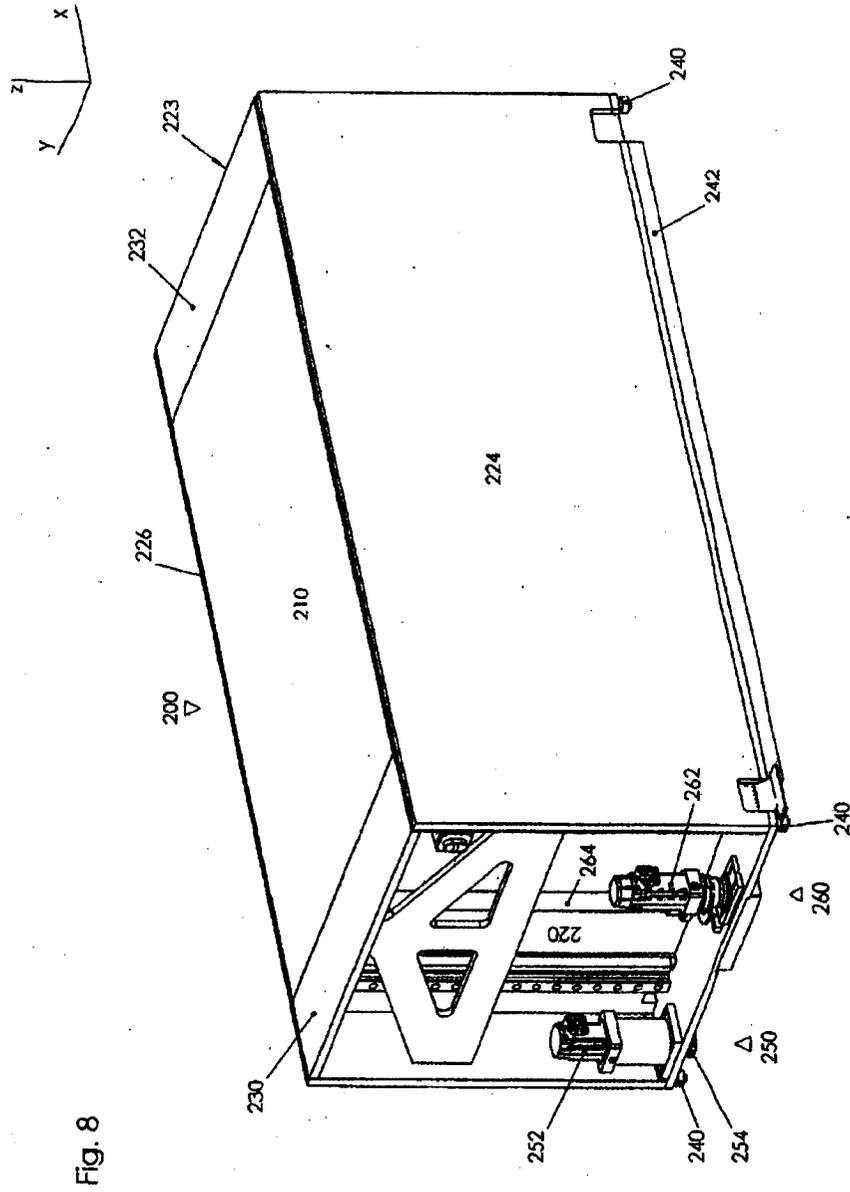
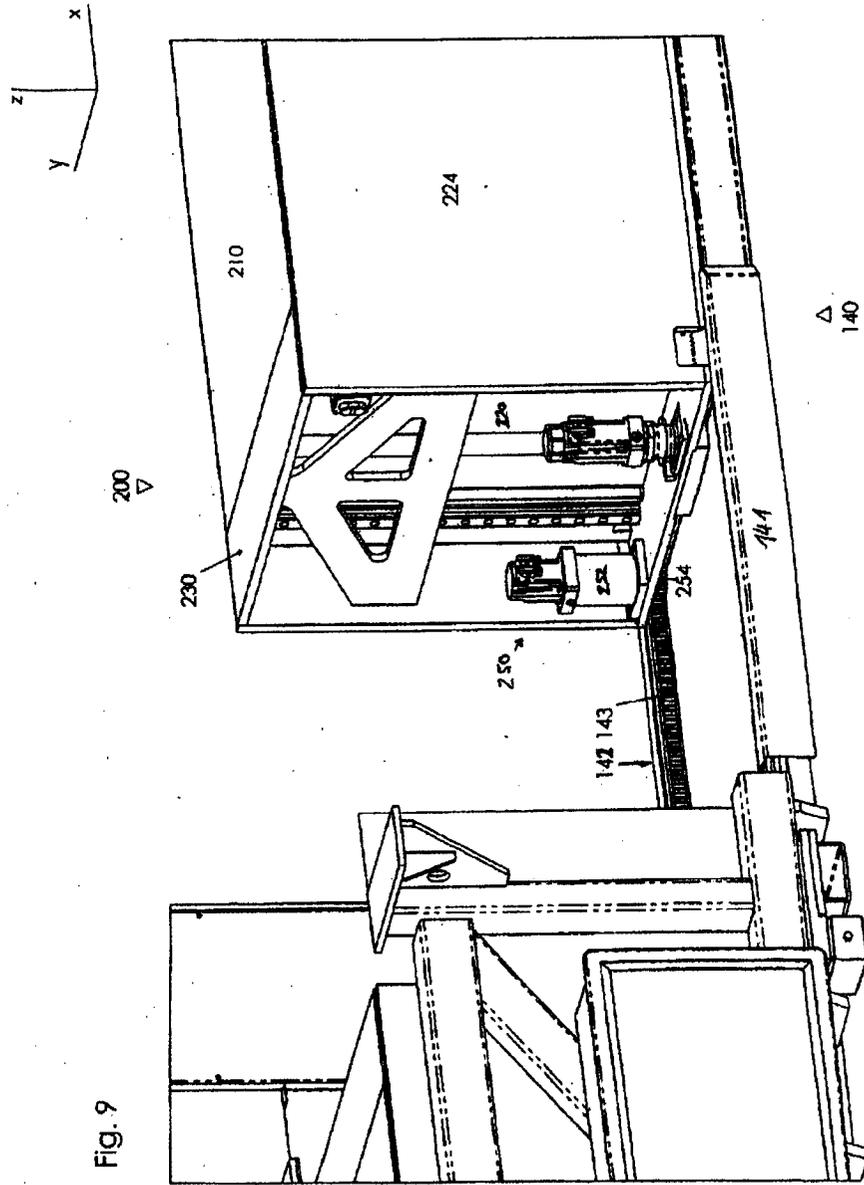


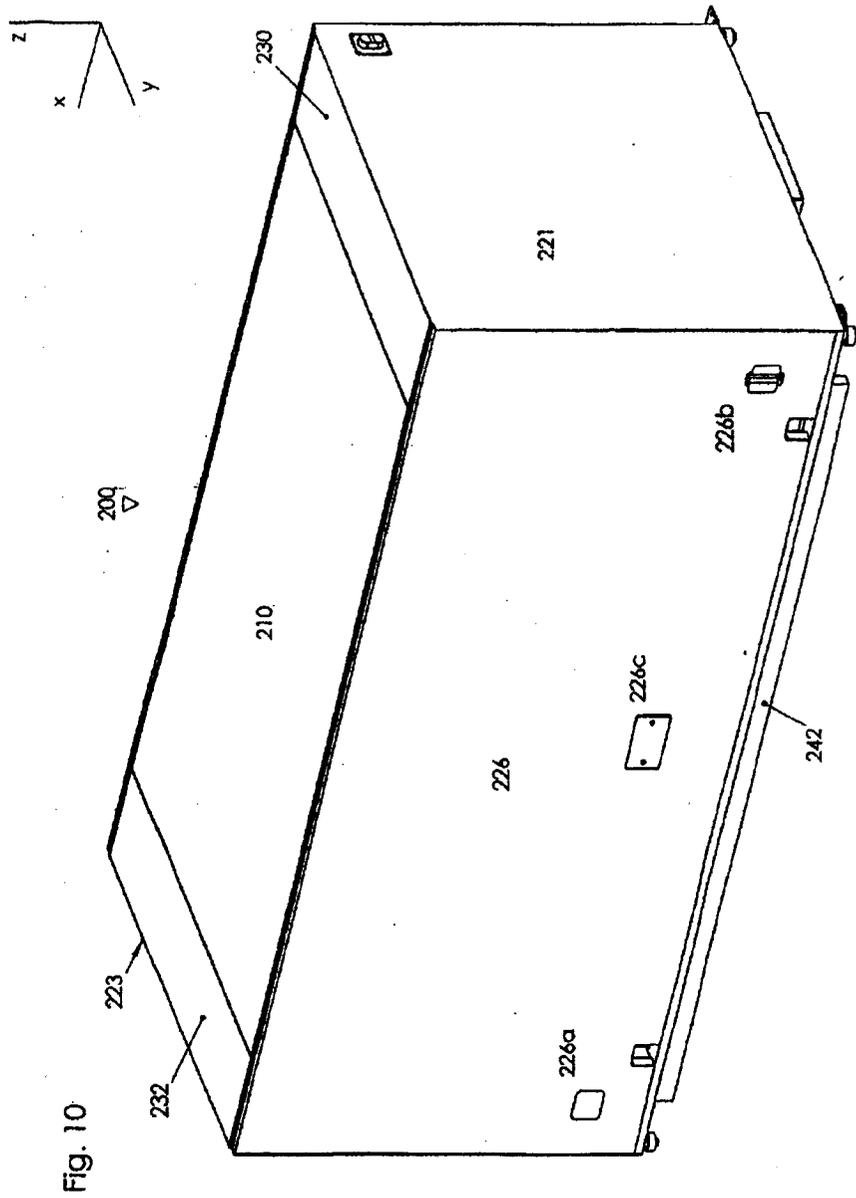
Fig. 6

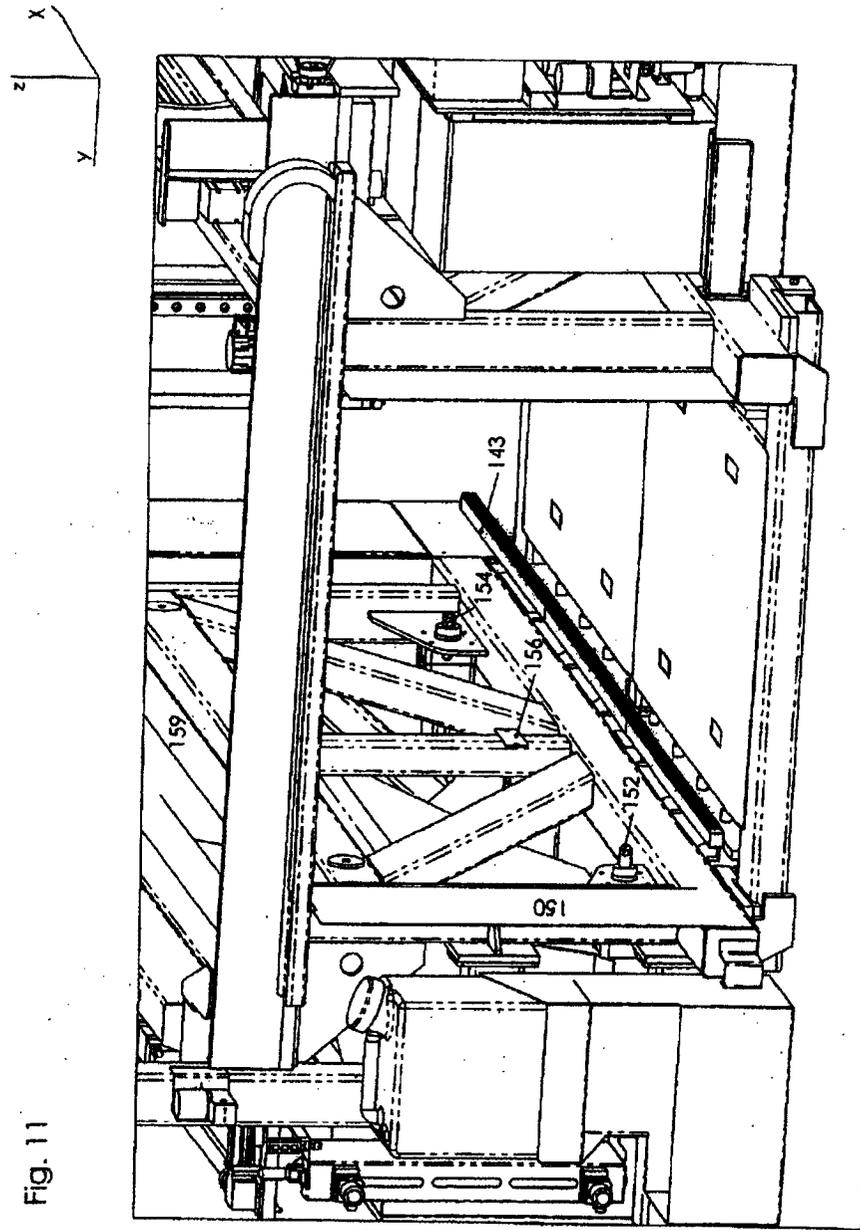












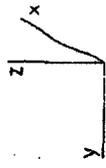
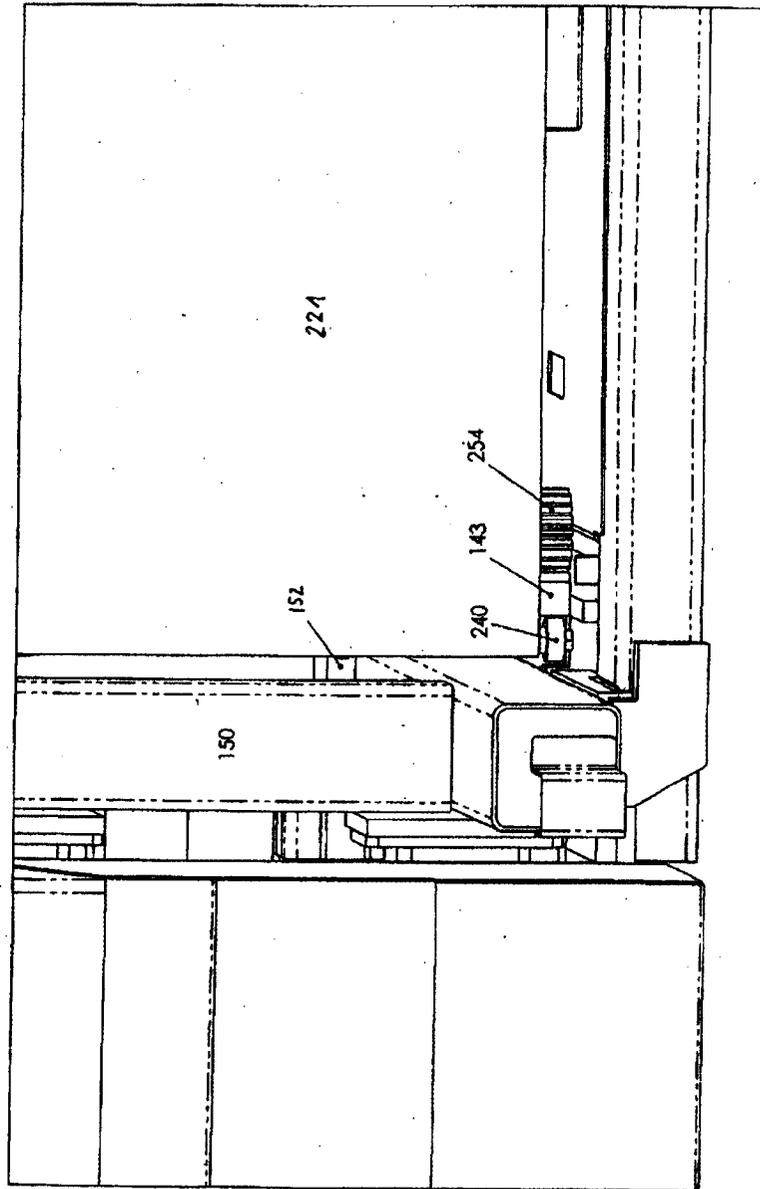
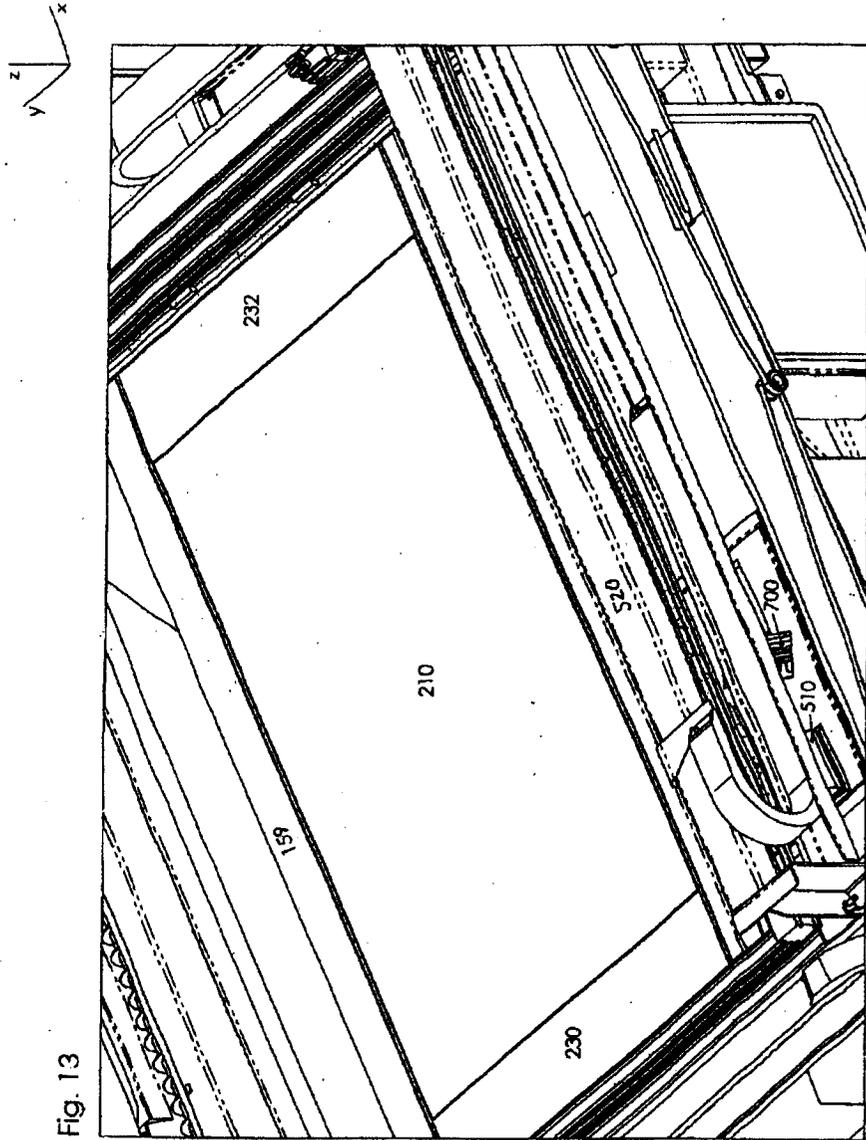


Fig. 12





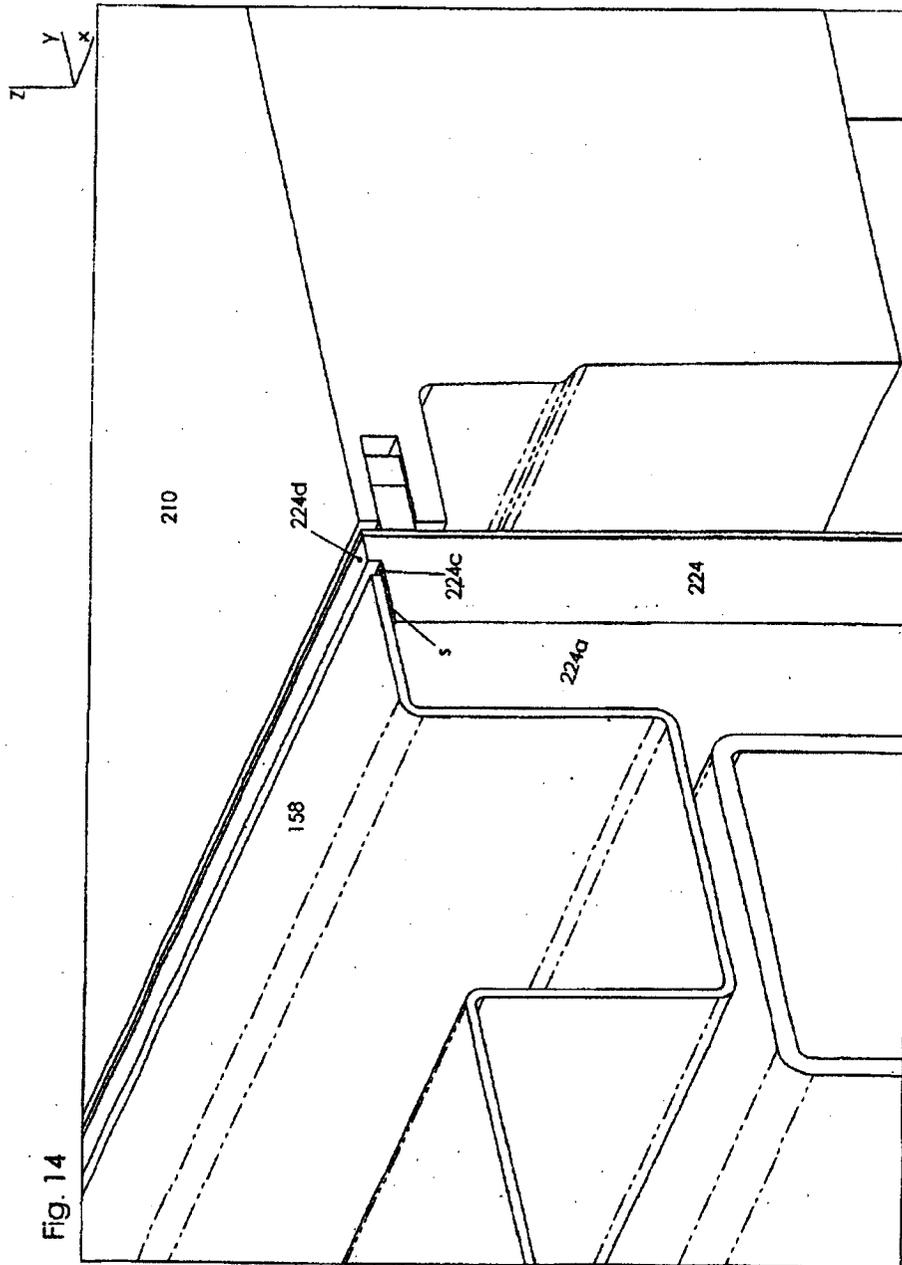
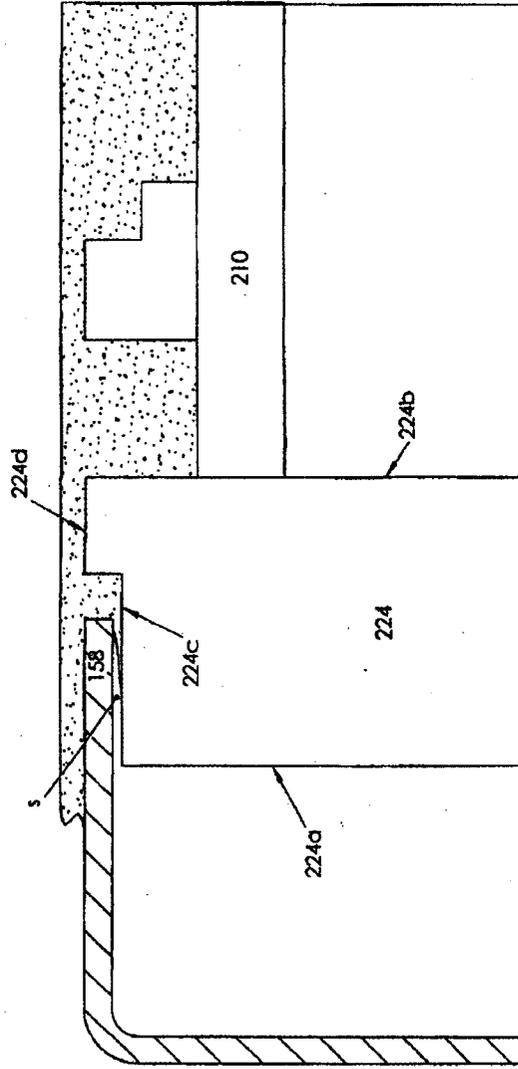
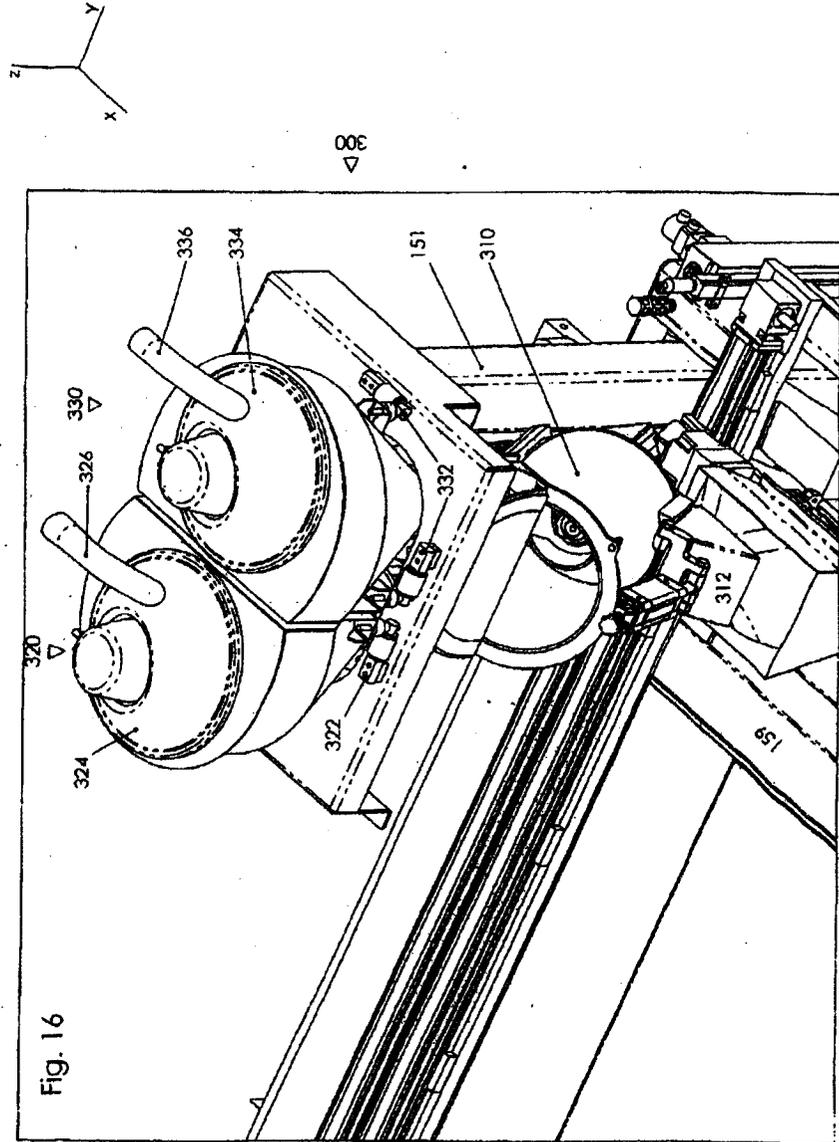


Fig. 15





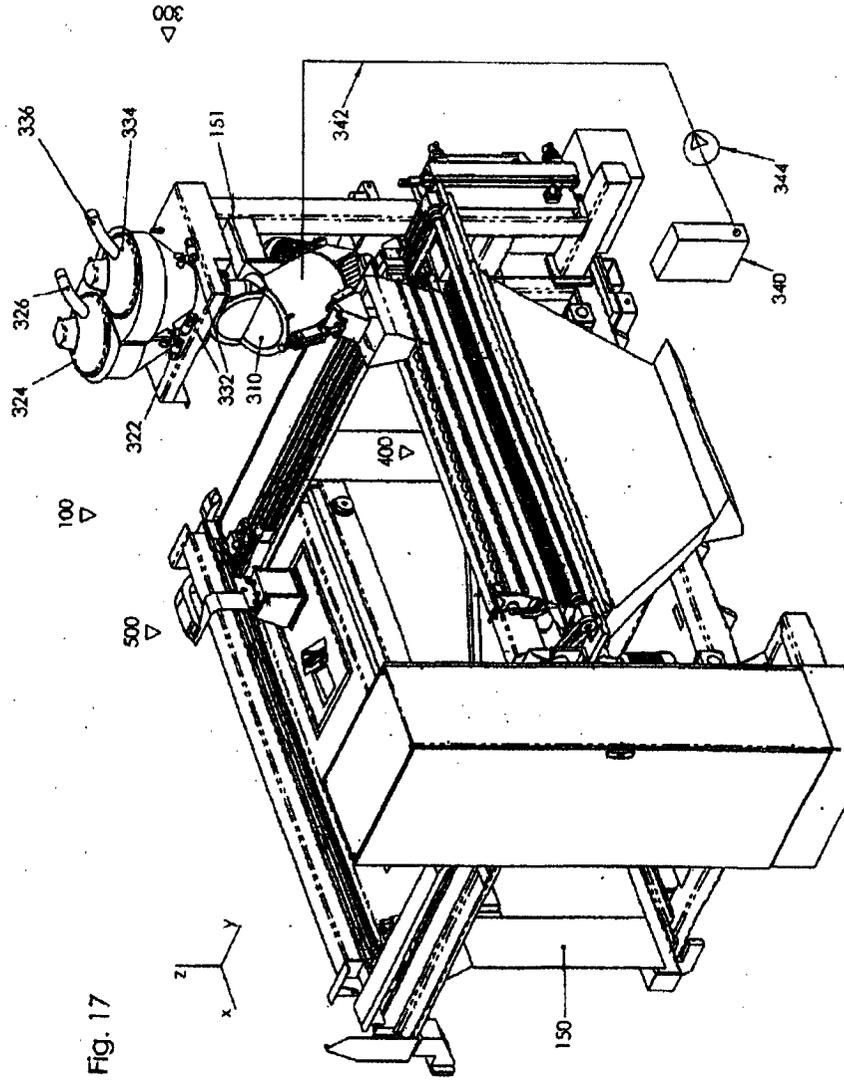


Fig. 17

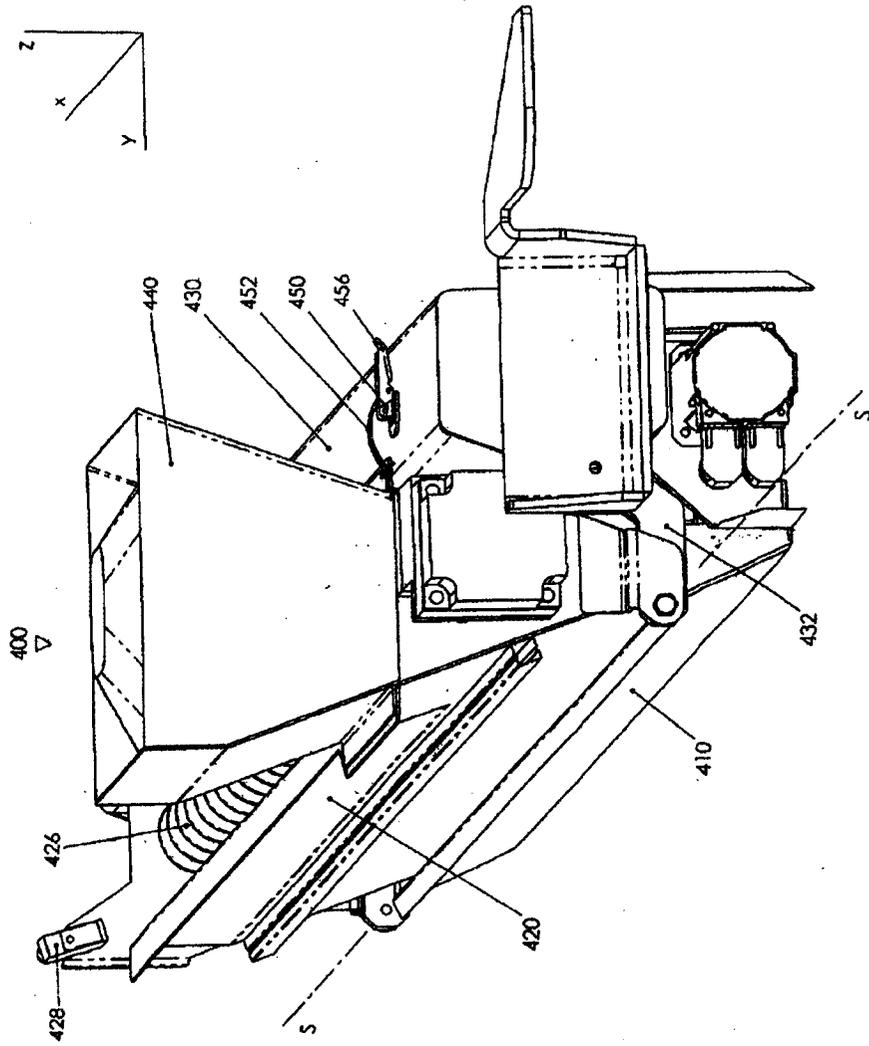
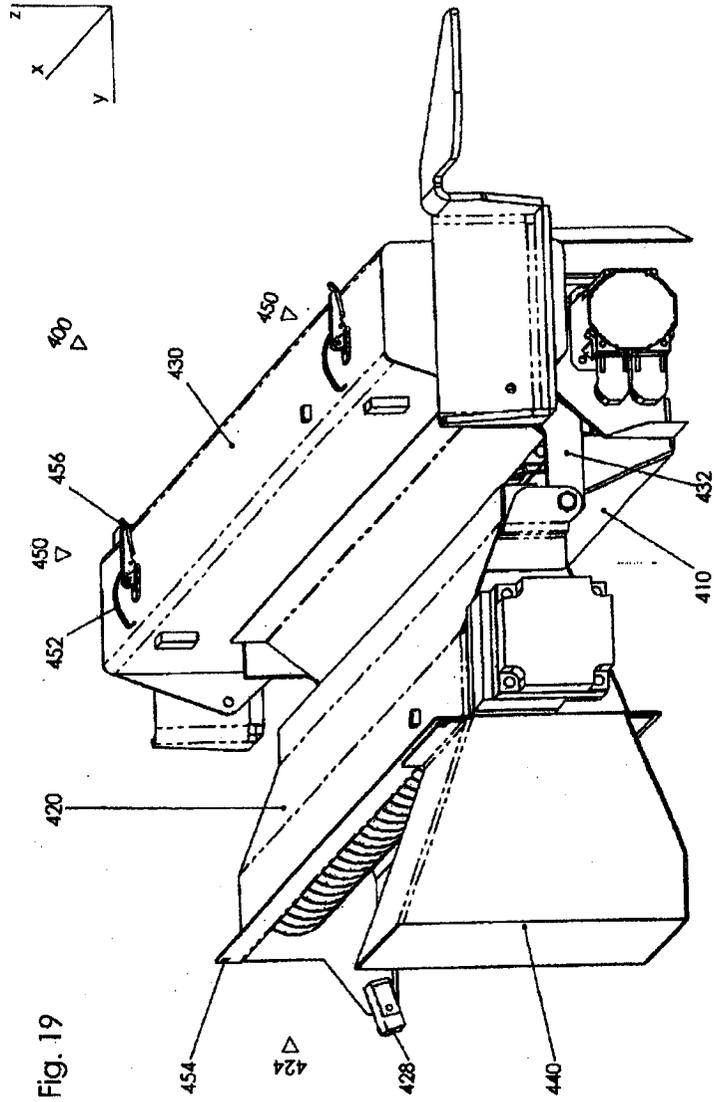
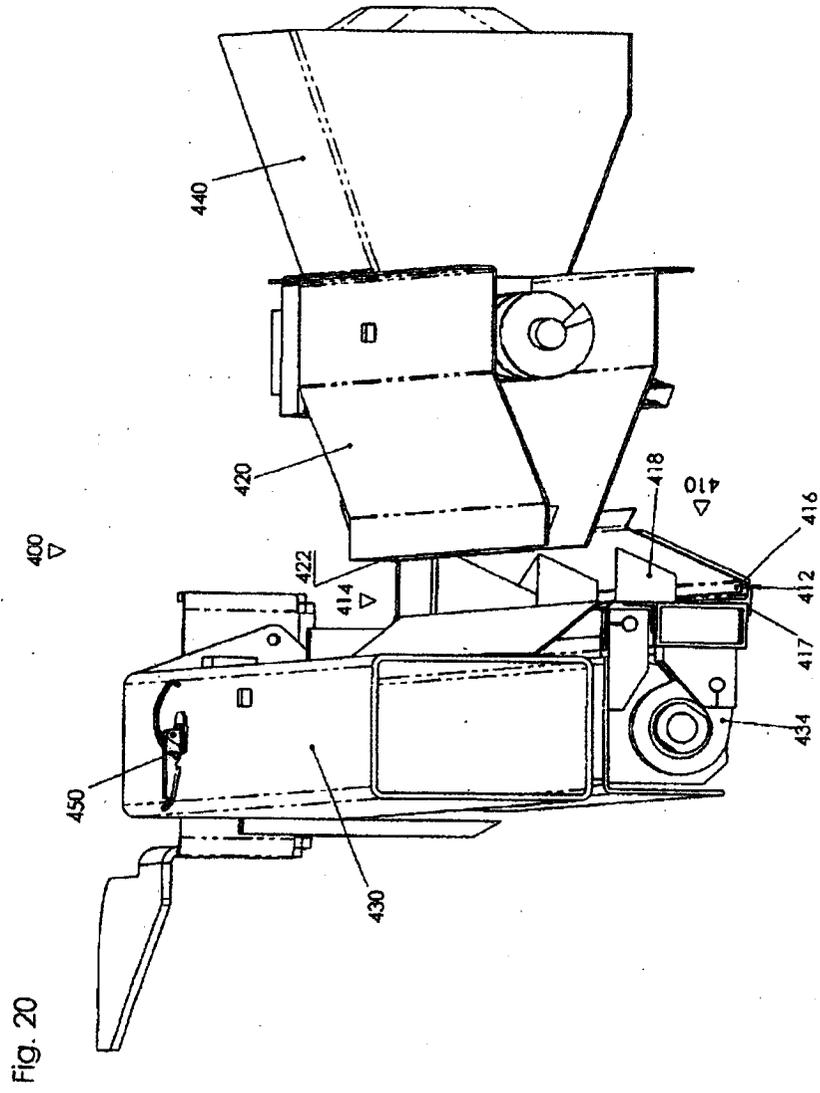


Fig. 18





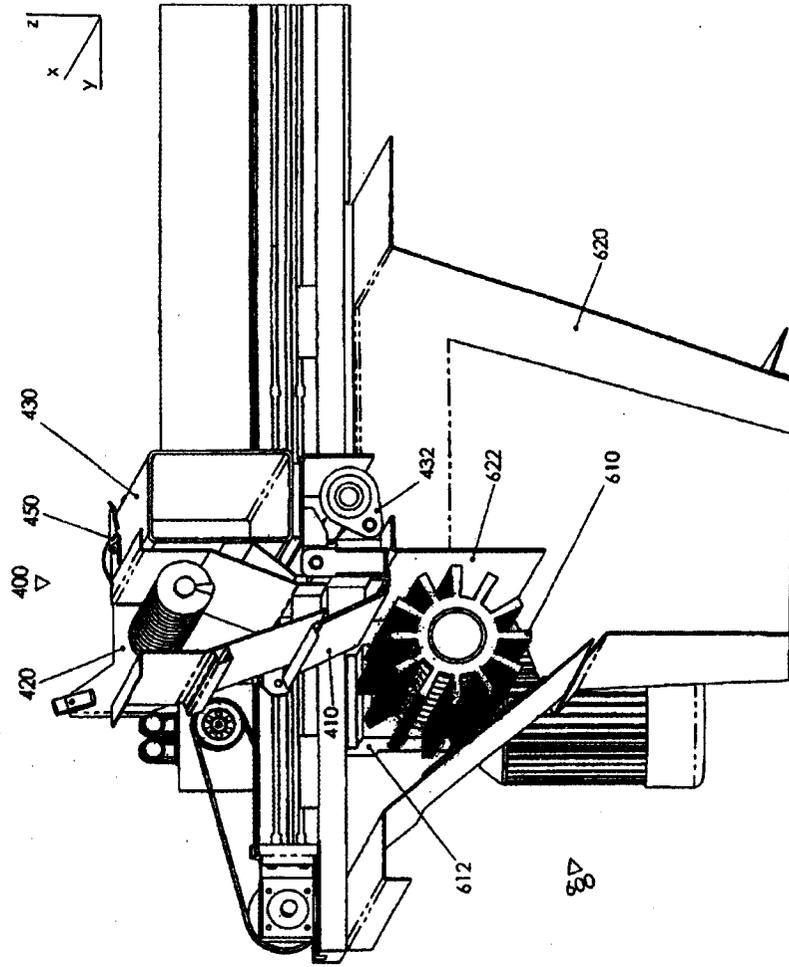


Fig. 21

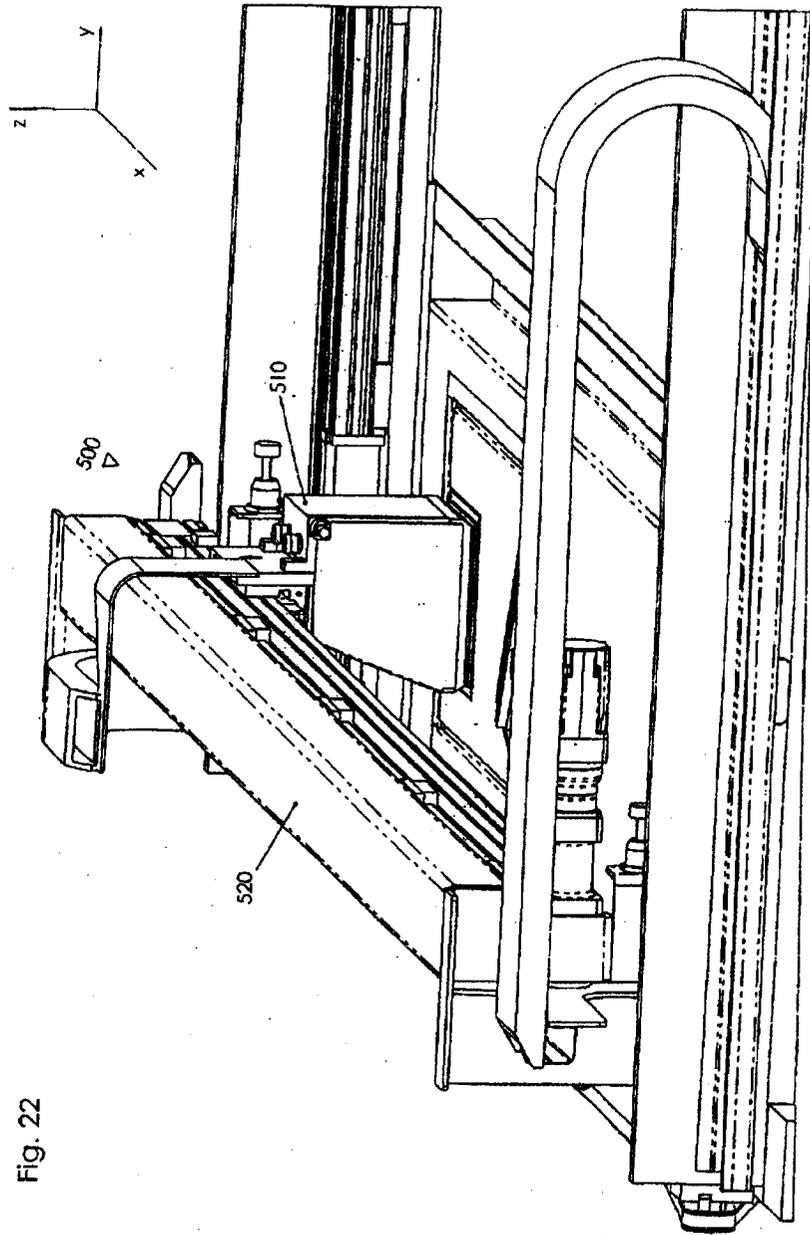


Fig. 22

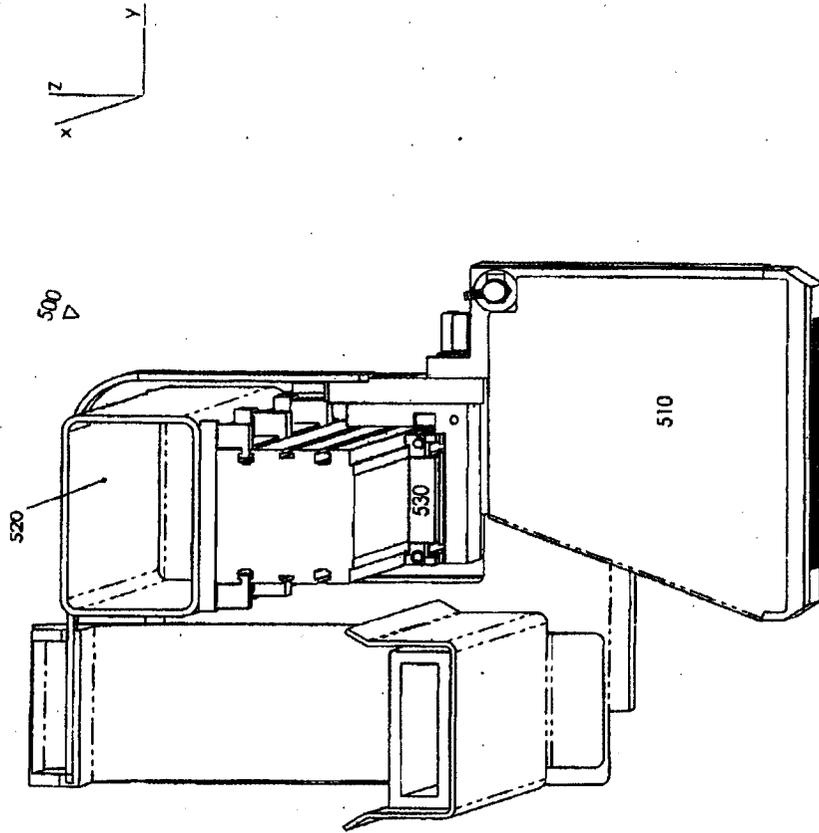


Fig. 23

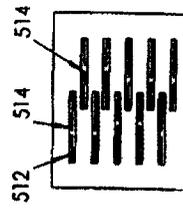
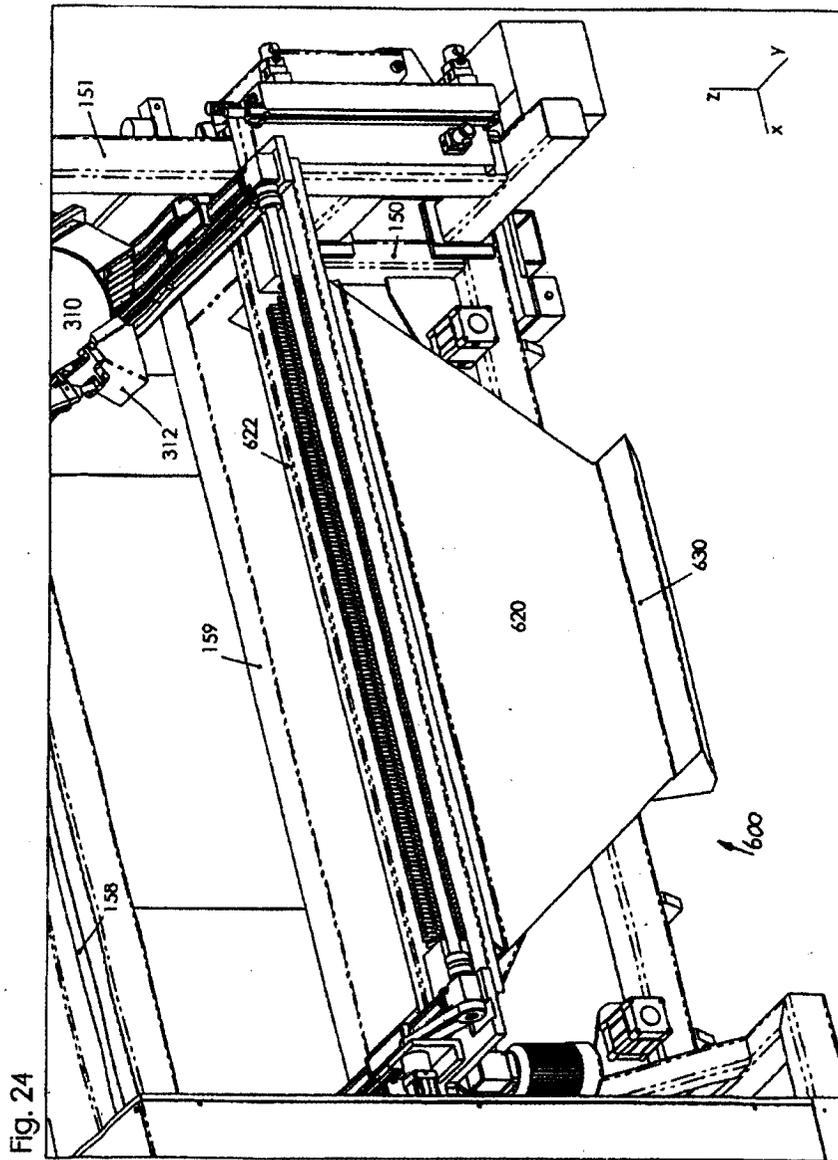


Fig. 23a



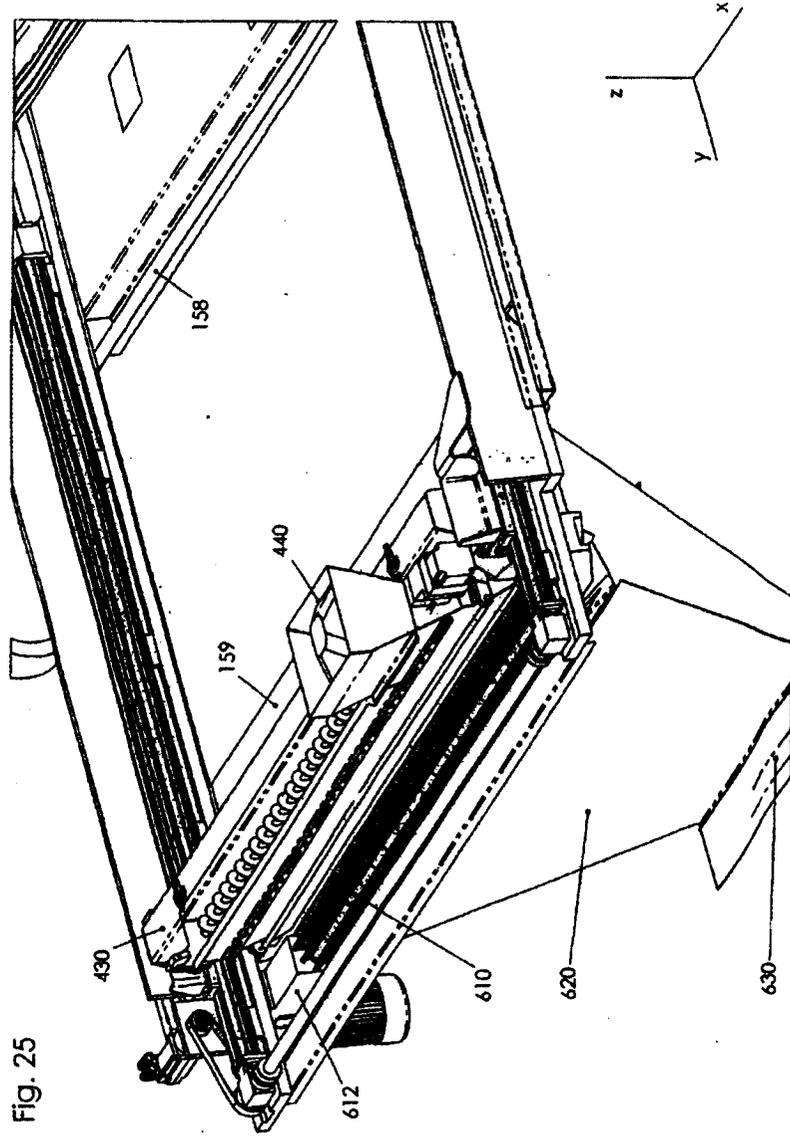
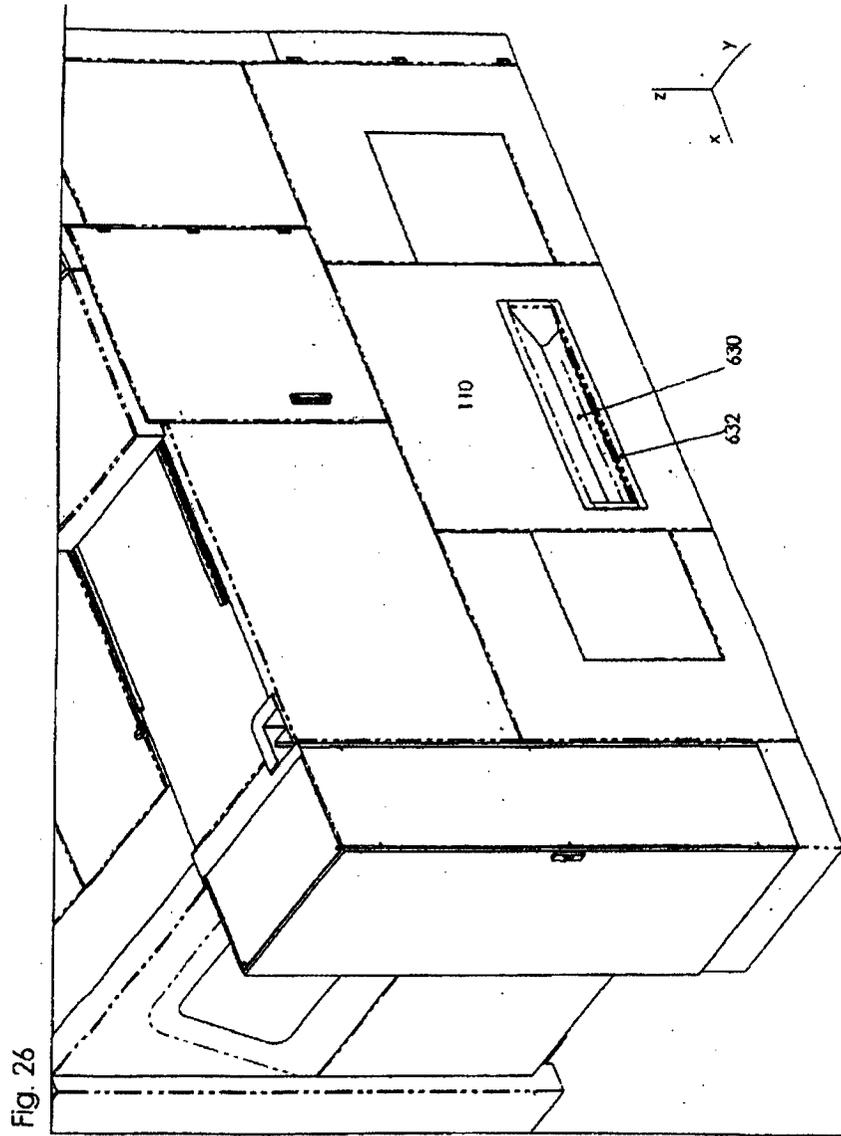


Fig. 25



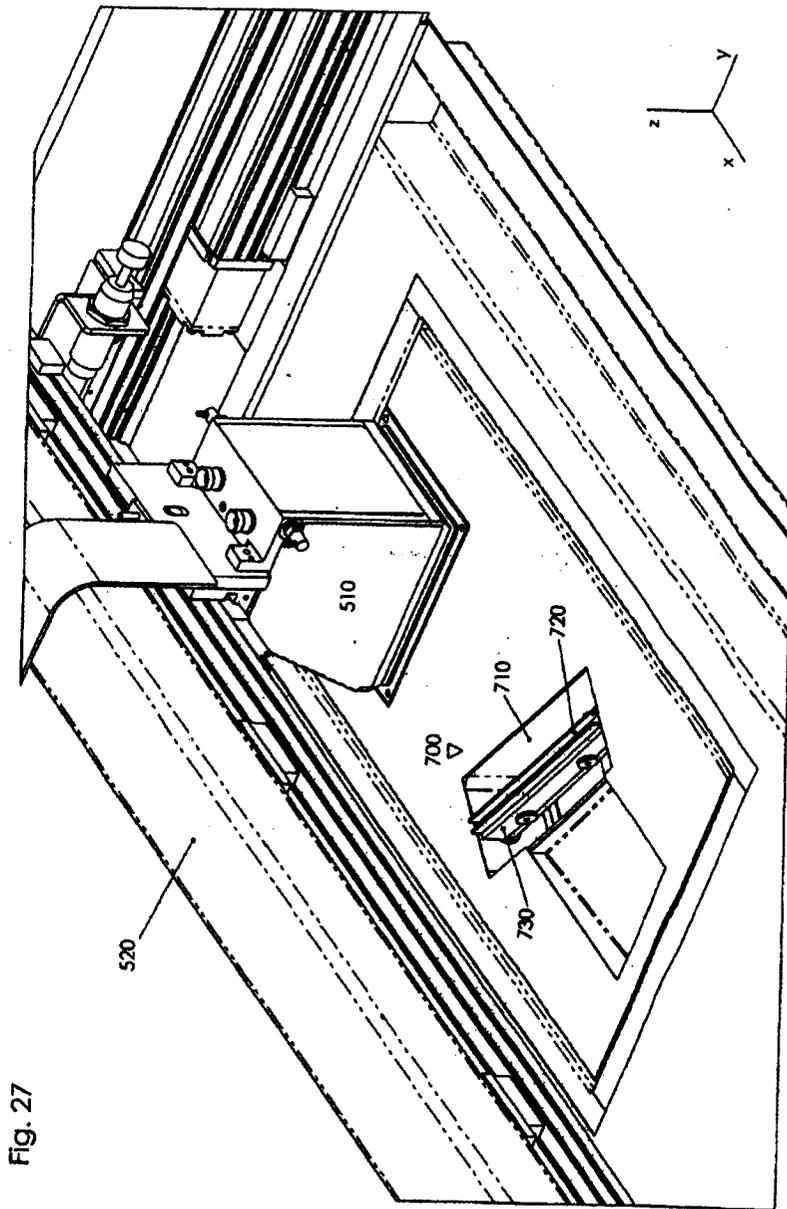


Fig. 27

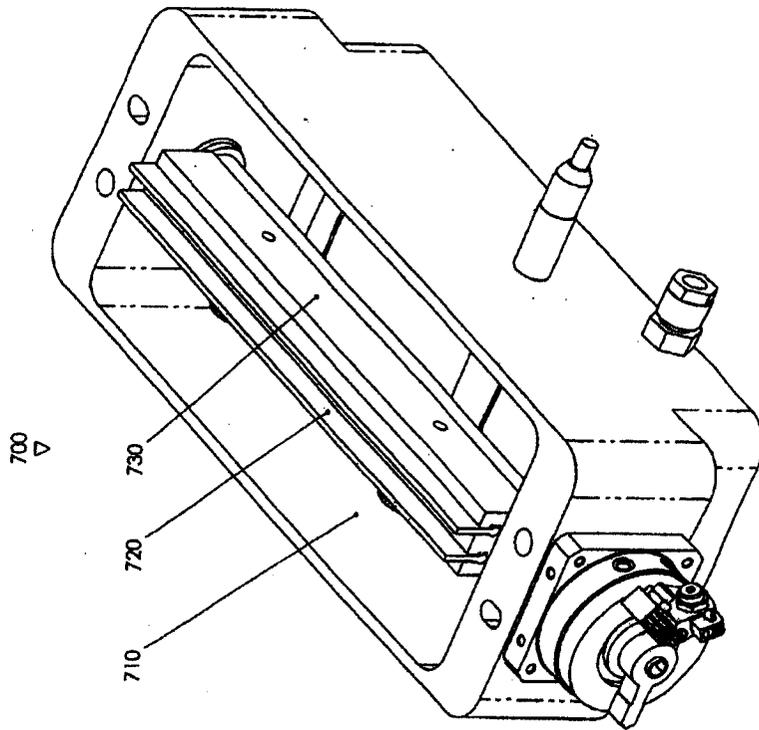


Fig. 28

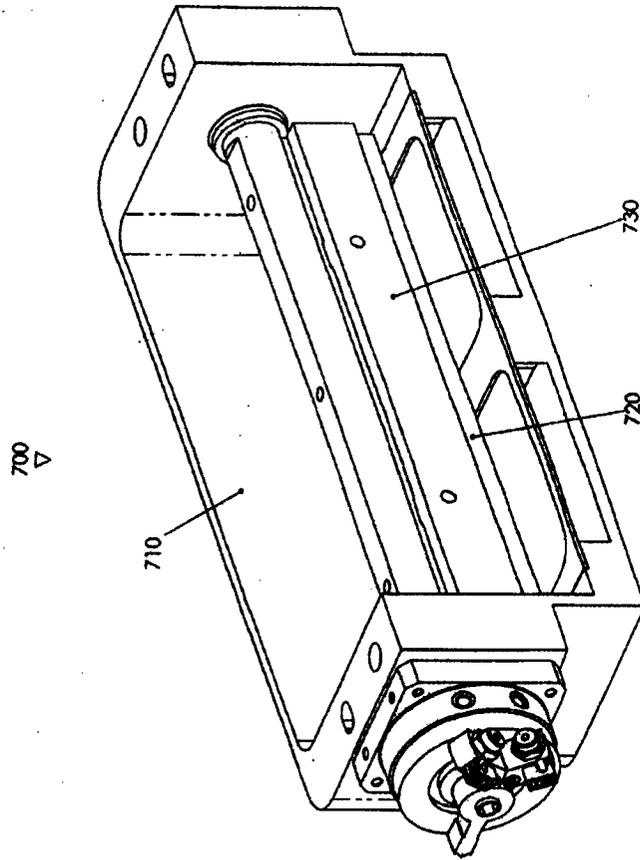


Fig. 29

Fig. 30a

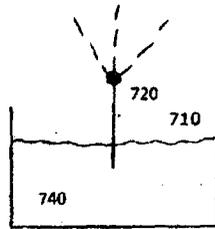


Fig. 30b

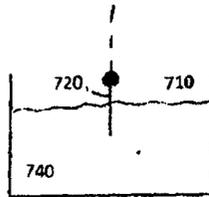


Fig. 30c

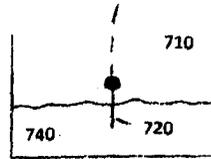


Fig. 30d

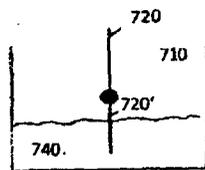


Fig. 30e

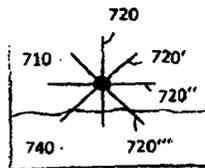
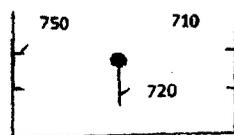


Fig. 30f



**REFERENCIAS CITADAS EN LA DESCRIPCIÓN**

*Esta lista de referencias citada por el solicitante es solamente para facilitar la lectura. No forma parte del documento de Patente Europea. Aunque se ha tenido un cuidado extremado a la hora de recopilar las referencias, no pueden descartarse errores u*

5 *omisiones, y la EPO declina cualquier responsabilidad a este respecto.*

**Documentos de patente citados en la descripción:**

- WO 0078485 A2 [0001]
- DE 102005056260 A1 [0001]
- DE 20107262 U1 [0004]
- DE 102007006478 A1 [0006]
- WO 2007139938 A2 [0007]
- EP 1700686 A2 [0008]
- WO 2010061174 A2 [0009]
- DE 202006010327 U1 [0052]
- DE 10047615 [0052]