

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 557 678**

51 Int. Cl.:

B29C 45/08 (2006.01)
B29C 45/14 (2006.01)
B29C 45/04 (2006.01)
G01R 31/02 (2006.01)
H01R 43/24 (2006.01)
H01R 43/28 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **24.12.2009** **E 09812445 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **23.09.2015** **EP 2516126**

54 Título: **Procedimiento y aparato para fabricar cables de conexión**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
27.01.2016

73 Titular/es:
CURTI COSTRUZIONI MECCANICHE S.P.A.
(100.0%)
Via Emilia Ponente, 750
48014 Castel Bolognese (RA), IT

72 Inventor/es:
BOCCATO, ENRICO

74 Agente/Representante:
TORNER LASALLE, Elisabet

ES 2 557 678 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

Procedimiento y aparato para fabricar cables de conexión.

Campo de la invención

- 5 La presente invención versa acerca de un aparato para la fabricación de cables de conexión. Más en particular, la presente invención versa acerca de un aparato y de un procedimiento para la fabricación y el sobremoldeo de elementos de conexión, teniendo al menos un extremo de tramos de cables eléctricos flexibles al menos un extremo de conexión.

Antecedentes de la invención

- 10 En la presente descripción, se pretende que la expresión cables de conexión indique cables, cables eléctricos en particular, dotados de medios de conexión en uno o ambos extremos, conexiones eléctricas en particular, y con al menos uno de los dos extremos dotado de una porción en un material termoplástico obtenido mediante sobremoldeo el propio extremo. En la siguiente descripción, en aras de la sencillez de la exposición, solo se hará referencia a cables eléctricos.

- 15 Se entiende el término sobremoldeo como el procedimiento que permite colocar un extremo del cable, dotado en general de medios, de conexión eléctrica, en el interior de un molde de inyección e inyectar material termoplástico en el molde para cubrir parte de los medios de conexión en correspondencia con dicho extremo, para permitir que sean utilizados de forma segura o crear formas geométricas para fijarlas, como en un casquillo para paso de cable, por ejemplo.

- 20 Por ejemplo, en la fabricación de un enchufe macho en cables eléctricos los elementos metálicos que constituyen los contactos del enchufe macho y forman el inserto están conectados a los hilos eléctricos del cable y luego sobremoldeados con un material termoplástico que permite que se mantenga el inserto en la posición deseada y proporciona al enchufe macho su forma externa y la funcionalidad final.

En particular, el aparato según la presente invención versa acerca del moldeo de conectores, enchufes macho y elementos similares sobre los extremos de los cables eléctricos.

- 25 La invención también versa acerca de una prensa de moldeo de inyección particular adecuado para sobremoldear los extremos del cable de conexión, como se ha definido anteriormente.

- 30 Se conocen aparatos en la técnica para fabricar los extremos de cables eléctricos que prevén medios para fijar porciones de conexión eléctrica a los extremos de los cables y prensas de inyección para el sobremoldeo de uno o ambos extremos del cable. Estas prensas están dotadas de un molde con una pluralidad de cavidades, o huecos, en las que los extremos de una pluralidad correspondiente de cables están insertados para un sobremoldeo por inyección. En otras palabras, los aparatos en sistemas convencionales tienen moldes grandes con un número elevado de huecos, en los que hay insertado un número correspondiente de extremos de cables eléctricos dotados de elementos de conexión eléctrica. El material termoplástico se inyecta sobre estos extremos para formar, por ejemplo, un enchufe macho o un enchufe hembra.

- 35 En estas prensas, normalmente se inserta a mano el extremo del cable que ha de ser procesado y, tras la inyección del material y de su solidificación, también se llevan a cabo manualmente la extracción de cables del molde y la comprobación de los cables sobremoldeados, en detrimento de la velocidad y de la eficacia en el procedimiento de producción.

- 40 También se conocen aparatos en los que la carga de las cabezas de cable que han de ser sobremoldeadas y la descarga de los cables sobremoldeados se llevan a cabo automáticamente, pero dichos aparatos siguen sin permitir que se lleven a cabo todas las comprobaciones sobre el producto acabado durante las etapas de fabricación, en detrimento de la calidad del producto.

- 45 La etapa de comprobación consiste en comprobar que el extremo del cable no se ha movido durante la inyección a presión del material termoplástico en el molde con el consiguiente afloramiento del inserto, o parte del cable, desde el material termoplástico solidificado. El movimiento del inserto o del propio cable en el interior del molde también puede causar la pérdida total o parcial de la conexión entre los hilos conductores en el interior del cable y el elemento de conexión sobremoldeado, haciendo que sea inútil; por esta razón, también se lleva a cabo una comprobación eléctrica del cable, poniéndolo en condiciones similares a aquellas de transporte de corriente cuando se alimenta un aparato doméstico, para comprobar su operación correcta.

- 50 Esto se lleva a cabo conectando ambos extremos de los conductores individuales del cable a un generador de corriente para comprobar si se cierra el circuito eléctrico y confirmar así la funcionalidad del cable y los conectores y/o enchufes macho y enchufes hembra que han sido sobremoldeados en sus extremos.

Una desventaja de los aparatos conocidos es la imposibilidad de llevar a cabo esta comprobación automáticamente y sin interrumpir el ciclo de producción.

5 El documento US4411608 da a conocer un aparato para la producción automatizada de cables eléctricos con un enchufe macho, en una pluralidad de etapas sucesivas de procesamiento: preparación del extremo del cable, aplicación de la conexión del terminal metálico, moldeo del enchufe macho y control de la conexión eléctrica en una unidad de inspección del rendimiento eléctrico.

10 Más en detalle, el aparato comprende una primera parte, en la que se preparan los cables, es decir, pelados y dotados de terminales de conexión, y una segunda parte para moldear el enchufe macho y luego llevar a cabo una inspección eléctrica. El aparato está dotado, además, de medios de retención para agarrar un extremo del cable; por ello, según el documento US4411608 solo puede ser procesado un extremo del cable.

15 Una desventaja de los aparatos conocidos, es la gran dificultad o la imposibilidad sustancial de procesar los dos extremos del cable conjuntamente: de hecho, en dichos aparatos, debido a los requisitos de equilibrio y del correcto relleno de las formas del molde, como norma no es posible inyectar el mismo material en cavidades que tienen tamaños y geometría mutuamente distintos. En este caso, es necesario moldear primero el primer extremo de los cables y después, por medio de un segundo molde, moldear el segundo extremo.

Objeto de la invención

Por lo tanto, surge la necesidad de proporcionar un aparato y un procedimiento de fabricación que solucione los problemas expuestos anteriormente y de reducir los costes y los tiempos de fabricación de cables eléctricos.

20 El objetivo de la presente invención es proporcionar un aparato y un procedimiento para la fabricación de cables eléctricos mediante el sobremoldeo de al menos un extremo de elementos alargados y flexibles, en particular para llevar a cabo el sobremoldeo de enchufes macho, enchufes hembra, conectores y similares en los extremos de cables eléctricos, que superen los problemas de la técnica conocida y en los que todas las etapas de producción de los elementos flexibles pueden ser llevadas a cabo continuamente y sin interrupción.

25 En particular, un objetivo de la presente invención es el de proporcionar un aparato y un procedimiento en el que las etapas de preparación del extremo del cable, de moldeo y de comprobación subsiguiente se llevan a cabo de forma continua y automática, es decir, sin la necesidad de agrupar las cabezas del cable para sobremoldearlas y sin la necesidad de seleccionar los cables sobremoldeados uno por uno para permitir una comprobación subsiguiente.

Sumario de la invención

30 Estos objetivos se consiguen mediante la presente invención, que se refiere a un aparato según la reivindicación 1 y a un procedimiento para fabricar los extremos de los cables eléctricos según la reivindicación 8.

35 En el aparato según la invención, los extremos del cable que está siendo fabricado se mantienen en cierta posición conocida (una posición predefinida) mediante medios dedicados de retención durante todas las etapas de producción y en todas las estaciones del aparato, desde la preparación del extremo, durante el moldeo y durante la comprobación final. Se pretende que la expresión "cierta posición conocida" indique el hecho de que durante las diversas etapas de fabricación del cable, los dos extremos del cable siempre están acoplados por sus medios de retención; en particular, durante la etapa de moldeo por inyección, se sujeta un extremo en el molde y se sujeta el otro extremo del cable por medio de un dispositivo de agarre o medios similares de retención, de forma que los dos extremos se encuentren en posiciones conocidas y puedan ser recogidos mediante manipulación y ambos movidos desde la estación de moldeo hasta estaciones sucesivas para un procesamiento y luego una comprobación.

40 Según una realización preferente, el aparato comprende una prensa giratoria de inyección dotada de moldes de hueco único, cada uno de los cuales está dotado de su propio inyector que gira con el molde por medio de una plataforma giratoria.

45 Según un aspecto adicional de la invención, el molde comprende dos semimoldes, restringidos y que se deslizan sobre guías fijadas a dicha plataforma giratoria y orientadas divergentemente entre sí hacia el exterior de la plataforma para llevar a cabo la apertura y el cierre de dicho molde después de la traslación de los semimoldes por las guías.

50 En esta configuración, el molde también comprende un elemento de transporte para los dos semimoldes, que a su vez tiene medios para bloquearse en la posición de moldeo, en concreto debajo del inyector. El elemento de transporte prevé la presencia de medios de retención para el extremo del cable en el interior del molde cerrado y, por lo tanto, una porción de dicho elemento de transporte forma parte de la pared de la cavidad del propio molde.

Según un aspecto adicional de la invención, el inyector comprende un cilindro de plastificación, un cilindro de inyección, un tornillo de inyección y un motor de control para dicho tornillo de inyección, estando dispuesta la totalidad de dichos componentes coaxialmente de unos con respecto a otros.

La presente invención proporciona numerosas ventajas.

La presencia de medios para mantener ambos extremos del cable que está siendo fabricado en una cierta posición en todas las estaciones permite que se automaticen todas las etapas y se lleve a cabo la etapa de comprobación directamente sobre el aparato de fabricación. De hecho, especialmente en el caso de una producción de cables eléctricos, al tener ambos extremos disponibles en una posición bien definida una vez se efectúa el moldeo, es posible proseguir con una comprobación automática por medio de los contactos colocados en una posición correspondiente con respecto a la posición de los dos extremos y, por lo tanto, proseguir con la comprobación del funcionamiento del cable cerrando el circuito eléctrico.

En segundo lugar, la adopción de una prensa giratoria en la que hay un inyector correspondiente que gira con el propio molde permite que se simplifique la etapa de moldeo debido a que permite el procedimiento autónomo de moldeo de cada cable individual, eliminando los problemas de la agrupación y de la selección sucesiva de los cables, típicos de aparatos de moldeo multihueco. Además, la presencia de una pluralidad de moldes individuales pequeños y ligeros, en otras palabras moldes con únicamente una cavidad o hueco, permite la posibilidad de cambiar independientemente cada molde individual, manualmente y sin izar equipos, consiguiendo, de ese modo, una versatilidad elevada para el aparato, dado que es posible, cambiando los moldes, utilizar distintos huecos en la misma plataforma giratoria.

Esto hace que sea posible diferenciar la operación de moldeo del material termoplástico; por ejemplo, es posible utilizar distintos materiales (utilizando distintos polímeros o distintos colores) y moldear distintas cantidades de materiales en distintos moldes. Con la invención, es posible producir cables con cabezas y colas sobremoldeadas de forma diferente en el mismo aparato, tal como un enchufe hembra y un enchufe macho por ejemplo, obteniendo productos acabados y ya comprobados en la salida del aparato.

Breve descripción de los dibujos

Serán evidentes ventajas adicionales a partir de la siguiente descripción y de los dibujos adjuntos proporcionados con fines ilustrativos y no limitantes, en los que:

- La Figura 1 es una vista esquemática en planta del aparato según la presente invención,
- la Figura 2 es una vista parcial en perspectiva de la estación de moldeo del aparato según la presente invención,
- la Figura 3 muestra un molde y el inyector asociado de la estación de moldeo en detalle,
- la Figura 4 muestra dos moldes de la estación de moldeo en detalle en la posición abierta y en la posición cerrada,
- la Figura 5 es una vista en planta de los moldes de la Figura 4,
- la Figura 6 es una vista esquemática y en perspectiva de un inyector según la presente invención, y
- la Figura 7 es una vista en planta del extremo sobremoldeado de un cable de conexión obtenido mediante el procedimiento según la presente invención.

Descripción de las realizaciones preferentes

La Figura 1 muestra una vista esquemática parcial y en planta de una posible realización del aparato 1 de producción (sobremoldeo) de elementos alargados y flexibles 10, preferentemente cables eléctricos, que comprende una primera sección A para la preparación de al menos uno de los extremos de los cables, una sección B de moldeo mediante la cual se inyecta el material termoplástico sobre al menos un extremo del cable y una sección C en la que se lleva a cabo un procesamiento adicional del extremo no procesado en la sección A. El aparato 1 según la presente invención se caracteriza porque también comprende medios para comprobar los cables 10 antes de su salida del aparato, medios de retención para ambos extremos del cable en todas las estaciones de procesamiento y medios para mover dichos extremos desde los medios de retención de una sección hasta los medios de retención de la siguiente sección.

Como se ha indicado, el aparato según la presente invención se utiliza para sobremoldear los extremos de los cables de conexión, eléctricos o de otro tipo y, en particular, para sobremoldear enchufes macho, enchufes hembra, conectores y elementos similares en un extremo de una pluralidad de cables eléctricos, representados de forma simplificada en la Figura 1 mediante una forma de U e identificados por el número 10 de referencia.

En la sección A de alimentación, uno o ambos extremos de los cables eléctricos están preparados para un moldeo y, en particular, los insertos de enchufes hembra o conectores están conectados a los hilos conductores que se prolongan desde el interior de los cables.

En la sección B de moldeo, que se describirá con más detalle a continuación con referencia a las Figuras 2 – 6, se colocan los extremos de cable preparados de esta manera en los moldes y son sometidos a una inyección del material termoplástico, que embebe el inserto y se solidifica para formar el cuerpo del enchufe macho o conector eléctrico.

- 5 Después del moldeo, se comprueban y se verifican los cables en la sección C de salida. Si se requiere, el extremo no moldeado en B es procesado adicionalmente en C. En cualquier caso, hay presentes medios para comprobar los cables acabados, haciéndose referencia a estos medios con el número 5.

- 10 En el caso de terminales sobremoldeados, enchufes hembra y conectores, en cables eléctricos, la comprobación prevé una etapa en la que ambos extremos del cable procesado están colocados en contacto con conductores mediante los cuales se suministra corriente eléctrica para permitir comprobar el cierre del circuito eléctrico y, por lo tanto, el correcto funcionamiento del cable.

- 15 El aparato según la presente invención comprende medios para retener y mantener ambos extremos del cable en una posición predefinida en todas las estaciones del aparato, incluso cuando solo se procesa uno de los extremos y, por lo tanto, en todas las etapas del procedimiento de fabricación: desde la estación de alimentación para la preparación de los extremos del cable, durante el moldeo y en la etapa final de comprobación. Tener ambos extremos del cable en una posición predefinida durante todo el procedimiento y en todas las estaciones del aparato, permite, de forma ventajosa, que se aumente la velocidad de fabricación y automatizar el procedimiento con una pluralidad de robots D, o medios automatizados equivalentes que mueven los cables desde una sección a otra del aparato.

- 20 De hecho, al tener siempre ambos extremos de los cables 10 en una posición mutua predefinida mantenida igual en todas las secciones A, B y C del aparato, existe la posibilidad de coger, transportar y soltar los cables durante todas las etapas del procedimiento.

Según se muestra en la Figura 1, se mantienen los dos extremos de cada cable 10 a una distancia predefinida constante P en todas las etapas del procedimiento de fabricación.

- 25 En particular, se debería hacer notar que el aparato según la presente invención permite que se lleve a cabo automática y rápidamente la comprobación de los cables al final del procedimiento de sobremoldeo de terminales, enchufes macho y conectores en uno o ambos extremos de los cables.

- 30 De hecho, a diferencia de lo que ocurre en aparatos conocidos, la presencia de medios que permite que se mantengan los extremos de los cables en una posición predefinida garantiza la posibilidad de llevar a cabo una comprobación de los cables de forma totalmente automática.

Más en detalle, para llevar a cabo la comprobación del cable, es necesario conectar los extremos del cable al aparato de comprobación; en particular, cuando se aborda la comprobación de cables eléctricos, se deben conectar los extremos procesados de cable a dos contactos eléctricos que permiten el cierre del circuito y, por lo tanto, comprobar que funciona el cable. Los medios de comprobación 5 son conocidos en la técnica.

- 35 En la sección C del aparato según la presente invención, los cables son sometidos a una comprobación en 5 y son conectados a dos contactos eléctricos que están colocados en posiciones opuestas y correspondientes con respecto a los dos extremos procesados del cable que, como se ha dicho, se mantienen en una posición predefinida mediante medios apropiados.

- 40 Dicha retención significa que ambos extremos del cable en una posición predefinida comprenden un par de dispositivos 25 de agarre, mostrados mejor en las Figuras 3 - 5, cuyo movimiento de apertura y de cierre está controlado, preferentemente, de forma automática, y dentro de los cuales se mantienen los extremos de los cables 10.

- 45 La sección B de moldeo del aparato comprende una estructura 2 de carrusel giratorio dotada de una pluralidad de prensas para la inyección de material termoplástico en los moldes 3 que están dispuestos a lo largo de una circunferencia.

La Figura 2 muestra una vista parcial en perspectiva de la estructura giratoria 2 de la sección B de moldeo del aparato, en la que solo se muestra un inyector 6 para una mayor claridad.

Como se ha indicado, los moldes 3 están dispuestos a lo largo de una circunferencia de una plataforma o superficie giratoria 4.

- 50 Preferentemente, los moldes 3, mostrados en detalle en las Figuras 4 y 5, son una única cavidad o monohueco, es decir solo pueden aceptar un extremo de un cable cada vez y moldear solo una pieza cada vez, de forma que tengan una menor cantidad de termoplástico que ha de ser enfriada y puedan acelerar los tiempos de fabricación.

Según la presente invención, hay presente un inyector 6 para cada molde 3, también estando montado el inyector en la plataforma 4, de forma que el molde y el inyector correspondiente sean trasladados rotacionalmente de forma conjunta por medio de la plataforma 4 a lo largo de una circunferencia.

Como se muestra en las Figuras 2, 3 y 6, el inyector 6 está montado verticalmente en la plataforma 4 con el soporte de dos columnas 7 y bases 8. La unidad de inyección, o el inyector 6, comprende un tornillo 11 de inyección, un motor 9 de control del tornillo, un cilindro 12 de inyección y un cilindro 13 de plastificación de una forma conocida. Es característico de la presente invención que, según se muestra, el motor 9, el tornillo 11, el cilindro 12 y el cilindro 13 sean coaxiales, es decir, concéntricos. Una tolva 14 de alimentación, conectada de una forma conocida a la boca del cilindro 13 de plastificación, está asociada con cada inyector 6. Por lo tanto, la tolva 14 se mueve con su propio inyector y recibe material termoplástico o gránulos termoplásticos procedentes de un recipiente-distribuidor fijo (no mostrado) debajo del cual se lleva la plataforma 4 tras la finalización de cada revolución de la plataforma en torno a su eje.

El molde 3 según la presente invención está formado por al menos dos semimoldes 3a y 3b colocados verticalmente y por un elemento (o portador) 15 de transporte que se acopla a los dos semimoldes para trasladarlos en una dirección radial sobre la plataforma 4. Como puede verse con más detalle en la Figura 4, los semimoldes 3a y 3b se abren verticalmente y son acoplados por medio del elemento 15 de soporte, controlado por un accionador 16 y que puede tener un movimiento de vaivén en una dirección radial indicada por la flecha F.

En la realización mostrada, el elemento portador 15 también tiene, de hecho, la función de una tercera pieza del molde; el elemento portador tiene dos asientos para alojar las clavijas metálicas del esqueleto, o inserto, del enchufe macho 18 que deben ser sobremoldeadas con el material termoplástico; por lo tanto, la porción correspondiente de la cara superior del elemento 15 actúa como un tercer semimolde, o como un inserto para definir la cavidad de moldeo.

Los dos semimoldes 3a y 3b están montados sobre pares de guías 17 fijadas a los lados de las bases 8 y orientados con ellas en direcciones divergentes hacia el exterior de la plataforma 4. La apertura y el cierre del molde 3 tiene lugar después de la traslación de los semimoldes 3a y 3b por las guías 17 por medio del portador 15. Durante la apertura, el portador 15 se mueve en una dirección sustancialmente radial y empuja a los dos semimoldes hacia el exterior. Los dos semimoldes están restringidos por el portador 15, de forma que puedan moverse transversalmente con respecto a él, por medio de dos alojamientos para aceptar dos enchufes macho 15' (Fig. 5) por ejemplo, y apartarse mutuamente.

Se garantiza la separación por el hecho de que los semimoldes están restringidos de forma deslizante por las guías 17 fijadas a la plataforma 4 por medio de los salientes 8.

En otras palabras, el movimiento de apertura y de cierre de los semimoldes 3a y 3b se obtiene mediante el desplazamiento radial del elemento 15 de transporte, controlado por el accionador 16, que es preferentemente del tipo neumático.

De hecho, los dos semimoldes 3a y 3b están restringidos en el elemento 15 de transporte por medio de los dos enchufes macho 15' y operan, así, el accionador 16, que permite el desplazamiento del portador 15 en una dirección radial (flecha F en la Figura 5), es posible abrir y cerrar el molde 3 tras el movimiento de los dos semimoldes 3a y 3b por las guías 17.

Preferentemente, el desplazamiento del elemento 15 de transporte tiene lugar sobre dos guías 20 restringidas a la superficie superior de la plataforma giratoria 4 de la sección B de moldeo. Se debería hacer notar que en las Figuras 4 y 5, para simplificar y aclarar el funcionamiento de la estación de moldeo según la presente invención, se muestran los dos moldes 3 lado a lado, con uno en la posición cerrada (a la izquierda) y el otro (a la derecha) en la posición abierta al final del moldeo y de la solidificación del material termoplástico.

Cada cable 10 es transportado hasta la sección B de moldeo por medio de dos dispositivos 25 de agarre que permiten que ambos extremos de cada cable 10 sean mantenidos en una cierta posición y a una distancia predefinida mutua P.

Más en detalle, un dispositivo 25 de agarre sujeta los extremos del cable sometidos a un moldeo en correspondencia con los dos semimoldes 3a y 3b, mientras que el otro dispositivo 25 de agarre sujeta el segundo extremo del cable, no procesado, cerca del molde y, en cualquier caso, en cierta posición predefinida con respecto al otro extremo.

Como se muestra en las Figuras 4 y 5, el dispositivo 25 de agarre que sujeta el extremo del cable que ha de ser procesado en los dos semimoldes 3a y 3b sigue el desplazamiento de apertura y de cierre del molde 3 en la dirección radial, de forma que se soporte y se retenga de forma adecuada el extremo del cable durante todo el procedimiento de moldeo, desde el momento en el que es colocado en el interior del molde hasta que es extraído del mismo después de la solidificación del material termoplástico.

El elemento 15 de transporte de los dos semimoldes 3a y 3b también comprende medios para bloquearse en la posición de moldeo, o, más bien, la posición cerrada. De hecho, como puede verse en las Figuras 3 - 5, en correspondencia con su extremo posterior (el extremo más cercano al centro de la estación giratoria de moldeo), está dotado de un asiento 32 conformado para aceptar un elemento 30 de retención que es móvil en una dirección vertical con respecto al plano identificado por la plataforma giratoria 4.

Más en detalle, el elemento 30 de retención es operado por medio de un accionador hidráulico 31 (mostrado en la Figura 2) y, cuando el molde se encuentra en la posición cerrada, es trasladado verticalmente hasta una posición de acoplamiento con el asiento 32 del elemento 15 de transporte.

Al hacerlo, una vez se alcanza la posición cerrada del molde 3, se impide el desplazamiento del elemento portador 15 en la dirección radial, evitando, de esta manera, la posible reapertura del molde durante la inyección a presión del material termoplástico en su interior.

Después de la solidificación del material termoplástico, se traslada el elemento 30 de retención verticalmente hacia arriba por medio del accionador hidráulico 31, de forma que deje la posición de acoplamiento con el asiento 32 del portador 15 y permite el desplazamiento de este por medio del accionador neumático 16 para volver a abrir el molde 3.

En la sección B de moldeo según la presente invención, los medios de bloqueo del molde en la posición cerrada, en concreto el accionador hidráulico 31, están separados, de forma ventajosa, de los medios que permiten el movimiento de apertura y de cierre, en concreto el accionador neumático 16.

Esto permite que se mejore la calidad y la seguridad de la etapa de moldeo, evitando que la presión con la que se inyecta el material termoplástico en el interior del molde pueda causar su apertura parcial, o la separación de los dos semimoldes, poniendo en peligro la calidad final del cable procesado.

Cada molde 3 de la sección B de moldeo está dotado de su propio medio para bloquear el molde en la posición cerrada, que comprende preferentemente un accionador hidráulico 31, y medios para la apertura y el cierre del propio molde, que comprenden preferentemente un accionador neumático 16.

Además, cada molde 3 de la estación de moldeo está dotado de su propio medio de refrigeración; por ejemplo, las tuberías para el transporte de un líquido refrigerante, no mostradas en las figuras adjuntas, conectadas a ambos semimoldes 3a y 3b.

Dado que la sección B de moldeo está dotada de una pluralidad de moldes 3 colocados en rotación en la plataforma 4, también está dotado de medios de tipo conocido, por ejemplo, un acoplamiento de múltiples pasos debajo de la plataforma 4, para la distribución a cada molde individual 3 del aire, agua y líquido refrigerante necesarios, respectivamente, para controlar la apertura y el cierre, el mantenimiento en la posición cerrada y la refrigeración de cada molde.

La presencia de un número de moldes monohueco 3, colocados en rotación en una superficie giratoria 4 y cada uno dotado de su propio inyector 6 de material termoplástico, permite que se aumenten la velocidad y la eficacia del procedimiento de fabricación de cables y, en particular, permite que se eliminen los problemas encontrados en aparatos de la técnica conocida, debidos a los tiempos de inactividad del procedimiento causados por la espera necesaria para la solidificación del material termoplástico.

De hecho, la solidificación del material tiene lugar durante la rotación del molde y gracias a la variación cíclica proporcionada por la rotación de los moldes. Más en detalle, la prensa 2 de la sección B de moldeo está dotada de 12 moldes y de inyectores correspondientes. Dado que son necesarios aproximadamente tres segundos en total cada ciclo para llevar a cabo las operaciones automatizadas de carga y descarga del cable, se obtiene un tiempo total de 36 segundos (12×3) para una revolución de la mesa giratoria, un tiempo que garantiza un amplio margen para la solidificación del material termoplástico.

En otras palabras, cada tres segundos, se descarga un cable procesado del aparato y queda disponible un molde para la carga de un nuevo cable.

Al hacerlo, es posible llevar a cabo el moldeo continuo de extremos de cable sin tener que esperar el tiempo de solidificación del material termoplástico antes de poder cargar un nuevo cable en el molde.

Obviamente, dependiendo del tamaño de la sección de moldeo en términos del número de moldes y de inyectores correspondientes instalados y dependiendo del tiempo de solidificación del material termoplástico utilizado, es posible reducir adicionalmente el tiempo del ciclo de fabricación aumentando el número de cables que pueden ser procesados. Se describirán ahora las etapas del procedimiento de fabricación para los extremos de los cables eléctricos según la presente invención y, en particular, el sobremoldeo de un enchufe macho 18 en un extremo de una pluralidad de cables 10.

Los cables 10 son cargados en la primera sección A del aparato, por ejemplo, por medio de un brazo robótico (no mostrado), y son transportados y sujetos por medio de dispositivos 25 de agarre.

Se mantienen ambos extremos de cada cable 10 en una posición mutua predefinida.

- 5 En la primera sección A, un extremo de cada cable 10 está preparado para el sobremoldeo subsiguiente del material termoplástico; en particular, el inserto metálico, o más bien las clavijas metálicas del enchufe macho que se prevé fabricar están conectadas a los hilos eléctricos en el extremo del cable.

El segundo extremo del cable es transportado y sujetado en un dispositivo 25 de agarre a una distancia predefinida P desde el primer extremo.

- 10 Los cables 10 son movidos subsiguientemente mediante medios automatizados, tales como un brazo robótico D por ejemplo, desde los medios de retención, en concreto los dispositivos 25 de agarre, de la primera sección A hasta los medios de retención de la sección B de moldeo.

- 15 Se coloca el extremo que ha de ser sobremoldeado de cada cable 10 proveniente de la primera sección A en el interior del molde 3 en la posición abierta. (Se hace notar que en la Figura 3 y en la parte derecha de las Figuras 4 y 5 se muestra un molde posición abierta). Las clavijas del inserto de enchufe macho están insertadas en los asientos proporcionados especialmente, no mostrados, del elemento 15 de transporte y se sujeta el extremo del cable por medio de un dispositivo 25 de agarre.

Las etapas de sobremoldeo del material termoplástico se llevan a cabo durante la rotación de la plataforma 4, mientras que el segundo extremo del cable que no es procesado es sujetado en un dispositivo 25 de agarre a una distancia predefinida P desde el primer extremo colocado en el interior del molde 3.

- 20 Entonces, se cierra el molde por medio del accionador 16, que permite la traslación del elemento 15 de transporte en una dirección radial (flecha F en la Figura 5), lo que hace que se deslicen los semimoldes 3a y 3b sobre las guías 17.

- 25 Al hacerlo, se cierra el molde 3 (posición mostrada en la parte izquierda de las Figuras 4 y 5) y se bloquea en esta posición por medio de la traslación verticalmente descendente del elemento 30 de retención, controlado por medio del accionador hidráulico 31, lo que permite que la posición de acoplamiento con el asiento 32 del elemento 15 de transporte que ha de ser alcanzado bloquee el movimiento de este.

Entonces, se traslada el inyector 6, cargado anteriormente con el material termoplástico, de forma verticalmente descendente a lo largo de las columnas 7 y es acercado, de forma que la boquilla 40 haga contacto con el agujero 41 para el paso del material termoplástico al interior del molde 3, que se encuentra en la posición cerrada.

- 30 El material termoplástico se inyecta a presión a través de la boquilla 40.

Se debería hacer notar que para evitar la posibilidad de que se mueva el inserto de enchufe macho durante la inyección del material termoplástico en el interior del molde 3, el molde 3 está dotado de un paso adicional 42 (Fig. 4) para la inserción de una clavija, no mostrada, y ubicado, preferentemente, en el inyector 6 cerca de la boquilla 40.

- 35 Al hacerlo, cuando se traslada el inyector 6 hacia abajo a lo largo de las columnas 7 y la boquilla 40 hace contacto con el agujero 41 para inyectar el material termoplástico, la clavija también entra en el molde 3 y sujeta el inserto del enchufe macho entre sí misma y la superficie superior del elemento 15 de transporte, evitando un posible movimiento debido a la presión. Como se ha indicado, la solidificación del material tiene lugar durante la rotación de la sección B de moldeo y termina antes de que el molde alcance el robot D empleado para transferir los cables a la sección C de salida del aparato.

- 40 En otras palabras, la variación cíclica dada al aparato permite que se lleve a cabo un moldeo continuo no interrumpido. De hecho, la velocidad de rotación de la plataforma 4 es tal que todas las etapas del procedimiento de moldeo tienen lugar entre la posición en la que el primer robot D carga los cables en los moldes de la primera sección A y la posición en la que el segundo robot D transfiere los cables, que ya tienen el enchufe macho sobremoldeado y solidificado en un extremo, a la sección C para cualquier acabado y comprobación.

- 45 Antes de que el molde 3 alcance la posición del segundo robot D para la extracción del enchufe macho moldeado, se abre el molde 3 en la sección B de moldeo para permitir que se transfiera el cable.

Para hacerlo, se eleva el elemento 30 de retención y se opera el accionamiento 16 de forma que se provoque la traslación del elemento 15 de transporte en una dirección radial hacia el exterior de la sección B de moldeo.

- 50 Al hacerlo, los dos semimoldes 3a y 3b, restringidos en el elemento 15 de transporte por medio de los enchufes macho 15', se mueven de forma correspondiente por las guías divergentes 17 y alcanzan la posición abierta (la posición mostrada en la parte izquierda de las Figuras 4 y 5). El robot D permite que los extremos del cable 10 sean

transferidos desde los medios 25 de retención de la sección B de moldeo a aquellos de la sección C del aparato, manteniendo siempre ambos extremos del cable en la posición presente.

De esta manera, el molde 3 está listo para ser cargado, llegando un nuevo extremo del cable 10 desde la primera sección A, permitiendo que se lleve a cabo un sobremoldeo continuamente y sin interrupción.

- 5 Los cables 10 transferidos a la sección C del aparato pueden ser comprobados fácilmente utilizando medios 5, mientras se mantienen los dos extremos en una posición mutua conocida y predefinida.

Se pueden sobremoldear simultáneamente ambos extremos de cada cable en el aparato según la presente invención.

- 10 Los extremos primero y segundo del cable están sobremoldeados en dos moldes lado a lado en la sección B de moldeo.

Esta versatilidad del aparato es el resultado de la posibilidad de cambiar fácil y rápidamente los moldes en la sección de moldeo. De hecho, son muy pequeños y pueden ser retirados e instalados fácilmente gracias al aparato especial de apertura-cierre descrito anteriormente del que están dotados.

- 15 La Figura 7 muestra un cable de conexión dotado de un enchufe macho en un extremo, sobremoldeado según el procedimiento descrito anteriormente y que, como puede verse, solo tiene un punto 50 de inyección colocado en correspondencia con la línea central del molde 3 en la cola, es decir, en el extremo posterior del enchufe macho. Esta característica, en concreto, solo un punto de inyección, colocado en la línea central del molde y en la cola del enchufe macho, es típica de productos obtenidos utilizando el presente procedimiento y con los moldes de la presente invención, y los diferencia de productos obtenidos utilizando procedimientos y aparatos tradicionales.

20

REIVINDICACIONES

1. Un aparato (1) para fabricar los extremos de cables eléctricos (10), que comprende una sección (B) para un moldeo por inyección en al menos uno de dichos extremos, comprendiendo una primera sección (A) primeros medios para aplicar elementos de conexión eléctrica a dicho al menos un extremo del cable (10) y opcionalmente una segunda sección que comprende segundos medios para aplicar elementos adicionales de conexión eléctrica al extremo restante del cable, y una sección adicional (C) que comprende medios para comprobar (5) dicho cable antes de su salida del aparato, en el que el aparato comprende medios (25) de retención para retener en una posición predefinida (P) ambos extremos del cable (10) en la totalidad de dichas secciones de fabricación y medios (D) para mover dichos extremos desde los medios (25) de retención de una sección a los medios (25) de retención de la siguiente sección, y dicha sección (B) de moldeo comprende una pluralidad de moldes (3) y un inyector (6) para cada molde, estando montados dichos moldes y dichos inyectores correspondientes en una plataforma (4) con la que son giratorios.
2. El aparato según la reivindicación 1, en el que en dicha sección (B) de moldeo ambos extremos del mismo cable están moldeados, o se sujeta un extremo del cable en un molde (3) y se sujeta el otro extremo del cable mediante medios (25) de retención.
3. El aparato según la reivindicación 1 o 2, en el que los medios (25) de retención de dicha sección (B) de moldeo están dispuestos en dicha plataforma (4) con la que son giratorios los medios (25) de retención.
4. El aparato según la reivindicación 1, en el que los moldes (3) tienen una única cavidad y dichos medios (25) de retención para los extremos (10) del cable están formados mediante dicho molde y un dispositivo de agarre o medio similar de retención adyacente a dicho molde.
5. El aparato según la reivindicación 4, en el que dicho molde (3) comprende dos semimoldes (3a, 3b) deslizables sobre guías (17) fijadas a dicha plataforma (4) y orientadas de forma divergente entre sí, hacia el exterior de dicha plataforma, para llevar a cabo la apertura y el cierre de dicho molde (3) después de la traslación de los semimoldes por dichas guías.
6. El aparato según la reivindicación 5, en el que el molde comprende, además, un elemento móvil (15) para los dos semimoldes (3 a, 3b), comprendiendo dicho elemento móvil medios (31) para su bloqueo en la posición de moldeo y medios de retención para el extremo del cable en el interior del molde cerrado, formando una porción de dicho elemento móvil (15) parte de la pared de la cavidad del molde.
7. El aparato según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, en el que dicho inyector (6) comprende un cilindro (13) de plastificación, un cilindro (12) de inyección, un tornillo (11) de inyección y un motor (9) de control para dicho tornillo de inyección, estando dispuestos dichos componentes de forma coaxial unos con respecto a otros.
8. Un procedimiento para la fabricación de los extremos de los cables eléctricos (10) en un aparato (1) según una de las reivindicaciones precedentes, que comprende una etapa de moldeo por inyección en al menos uno de dichos extremos, una primera etapa de aplicación de los elementos de conexión eléctrica a dicho al menos un extremo del cable, una etapa en la que se aplican elementos adicionales de conexión eléctrica al extremo restante del cable, y una etapa adicional en la que se comprueba dicho cable (10) antes de que salga del aparato de fabricación, en el que se mantienen ambos extremos del cable (10) en una posición predefinida conocida (P) mediante medios (25) de retención para los extremos en todas las etapas de fabricación, de forma que se puedan mover automáticamente dichos extremos desde los medios (25) de retención de una sección a los medios (25) de retención de la siguiente sección, y se lleva a cabo dicha etapa de moldeo por inyección en la sección (B) de moldeo que comprende una pluralidad de moldes (3) y un inyector (6) para cada molde, estando montados dichos moldes y dichos inyectores correspondientes en una plataforma (4) con la que son giratorios.
9. El procedimiento según la reivindicación 8, en el que durante dicha etapa de moldeo se moldean ambos extremos del mismo cable, o se sujeta un extremo del cable en un molde (3) y se sujeta el otro extremo del cable mediante medios (25) de retención.
10. El procedimiento según la reivindicación 8, en el que dicha etapa de moldeo por inyección comprende las etapas de: mover los extremos de dicho cable (10) desde los medios (25) de retención de la anterior sección (A) hasta la sección (B) de moldeo, sujetando un extremo de dicho cable en el molde (3) y el extremo restante en un medio (25) de retención externo al molde, cerrando el molde e inyectando una cantidad suficiente de material termoplástico en él, transportando dicho molde cerrado (3) junto con el inyector correspondiente (6) desde la posición de moldeo hasta una posición de apertura, y abriendo dicho molde cuando está colocado en correspondencia con la siguiente sección (C) de fabricación.
11. El procedimiento según la reivindicación 10, en el que se lleva a cabo durante el transporte al menos una etapa adicional de inyección en un molde adicional.

12. El procedimiento según la reivindicación 8 o 10, en el que se abre y se cierra dicho molde (3) mediante su traslación sobre guías mutuamente divergentes (17) fijadas a dicha plataforma giratoria (4), siendo operada dicha traslación por medio de un elemento móvil (15) y un accionador correspondiente (16).
- 5 13. El procedimiento según la reivindicación 11, en el que se mantiene cerrado dicho molde (3) durante la etapa de moldeo por medio de un elemento (31) de bloqueo del medio de traslación (15, 16) del molde, actuando dicho elemento de bloqueo verticalmente en dicho medio de traslación.
14. El procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones 8 a 13, en el que los dos extremos de dicho cable (10) están moldeados en dos moldes separados (3) en dicha plataforma giratoria (4).

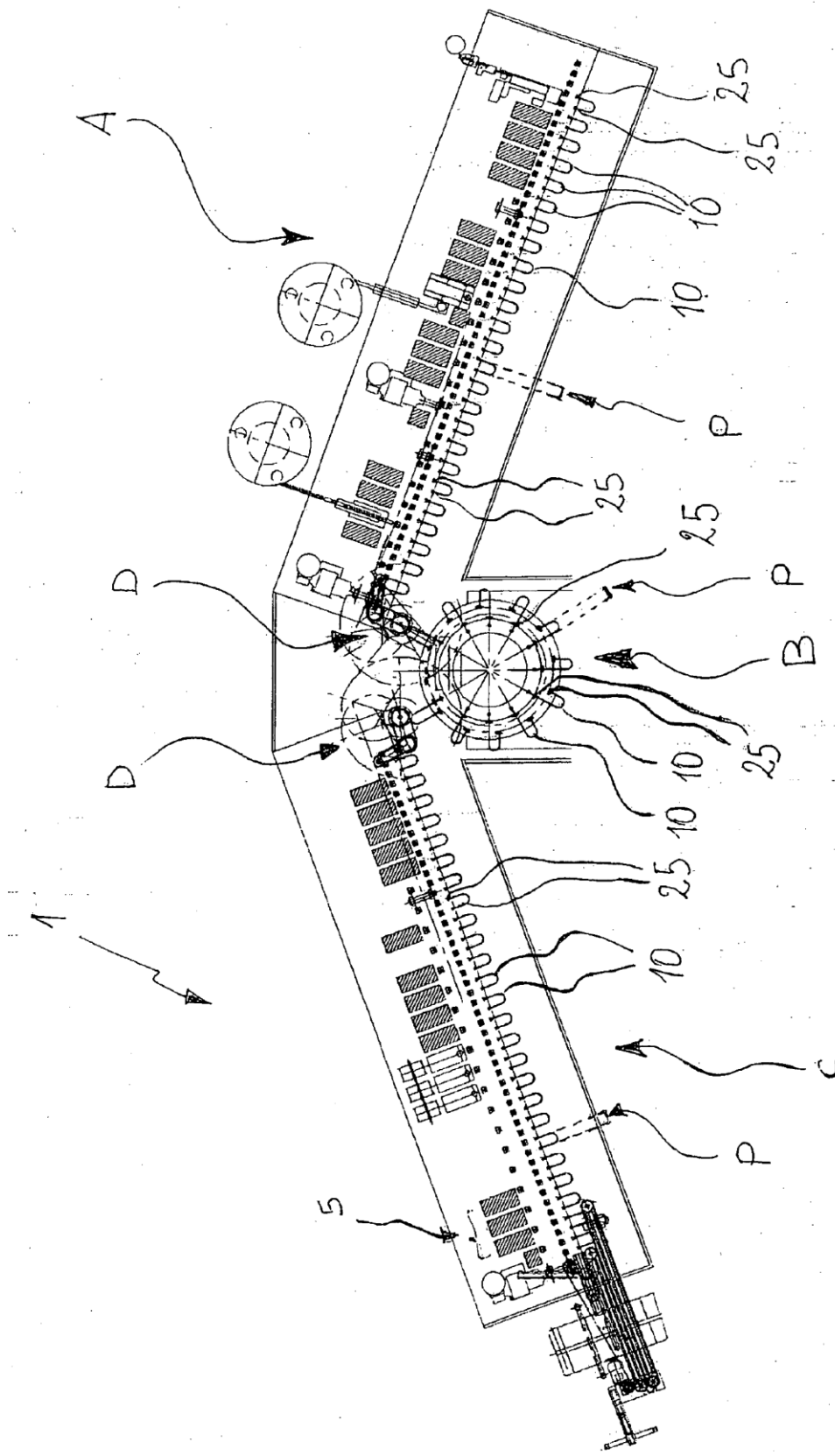


FIG. 1

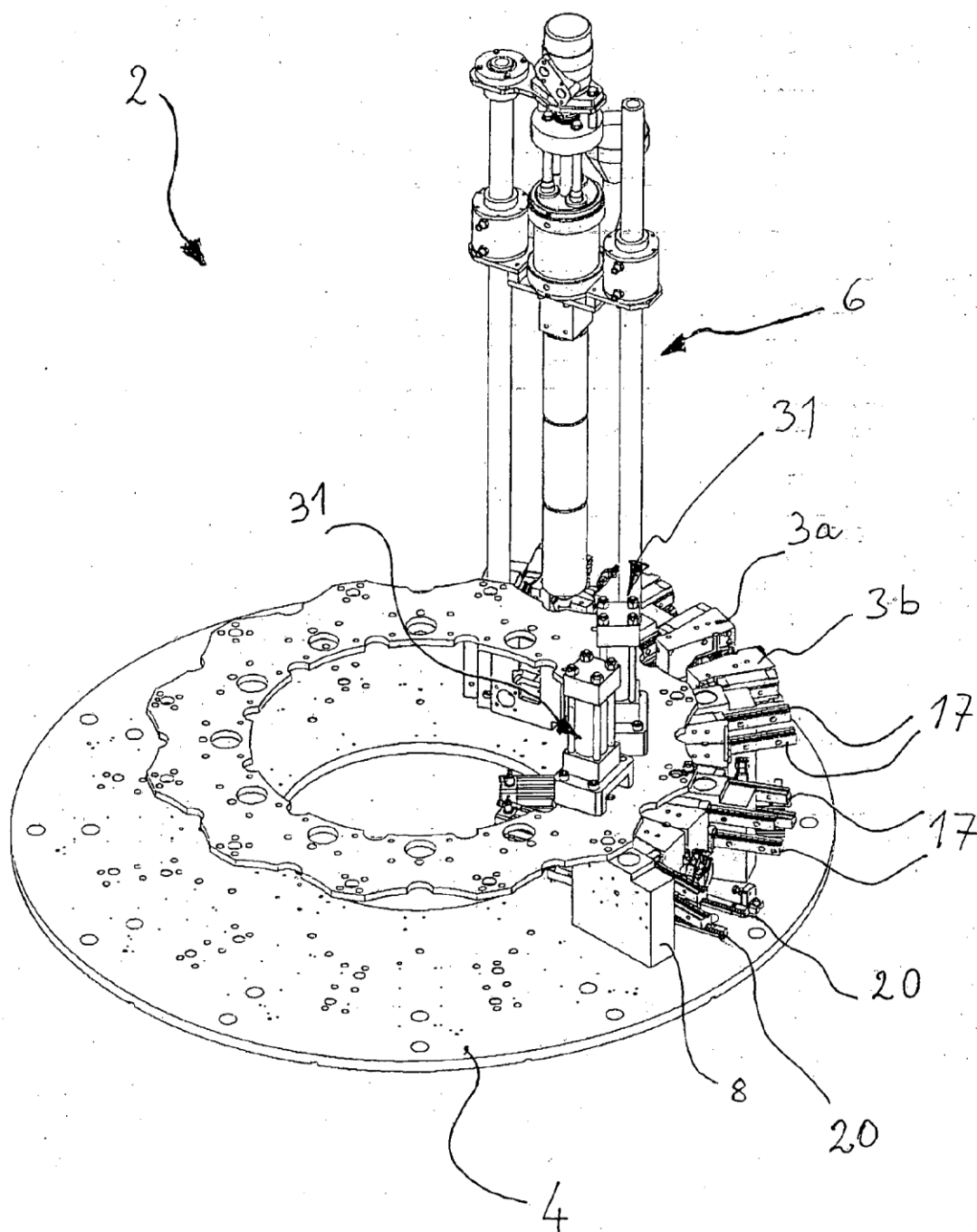


FIG. 2

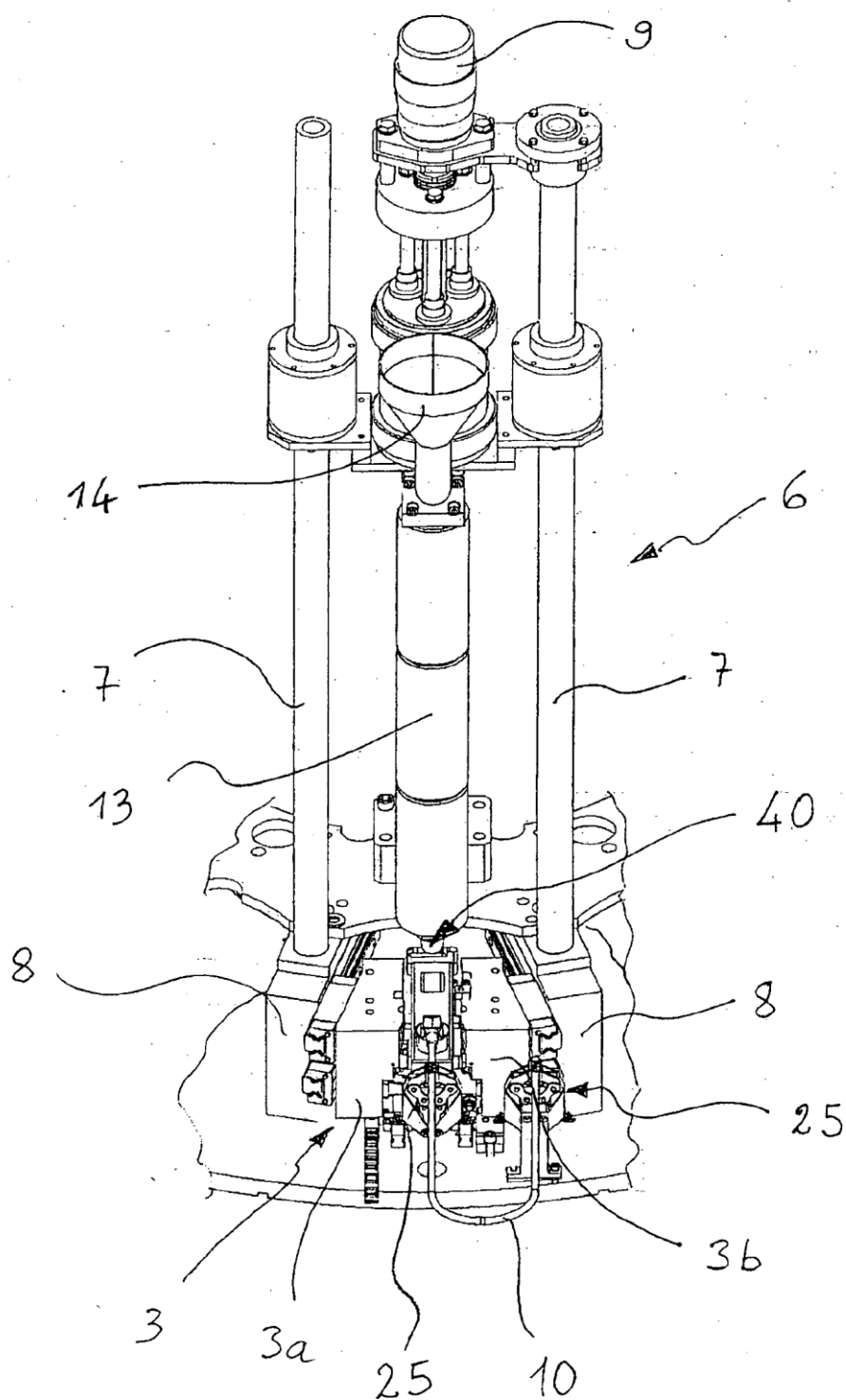
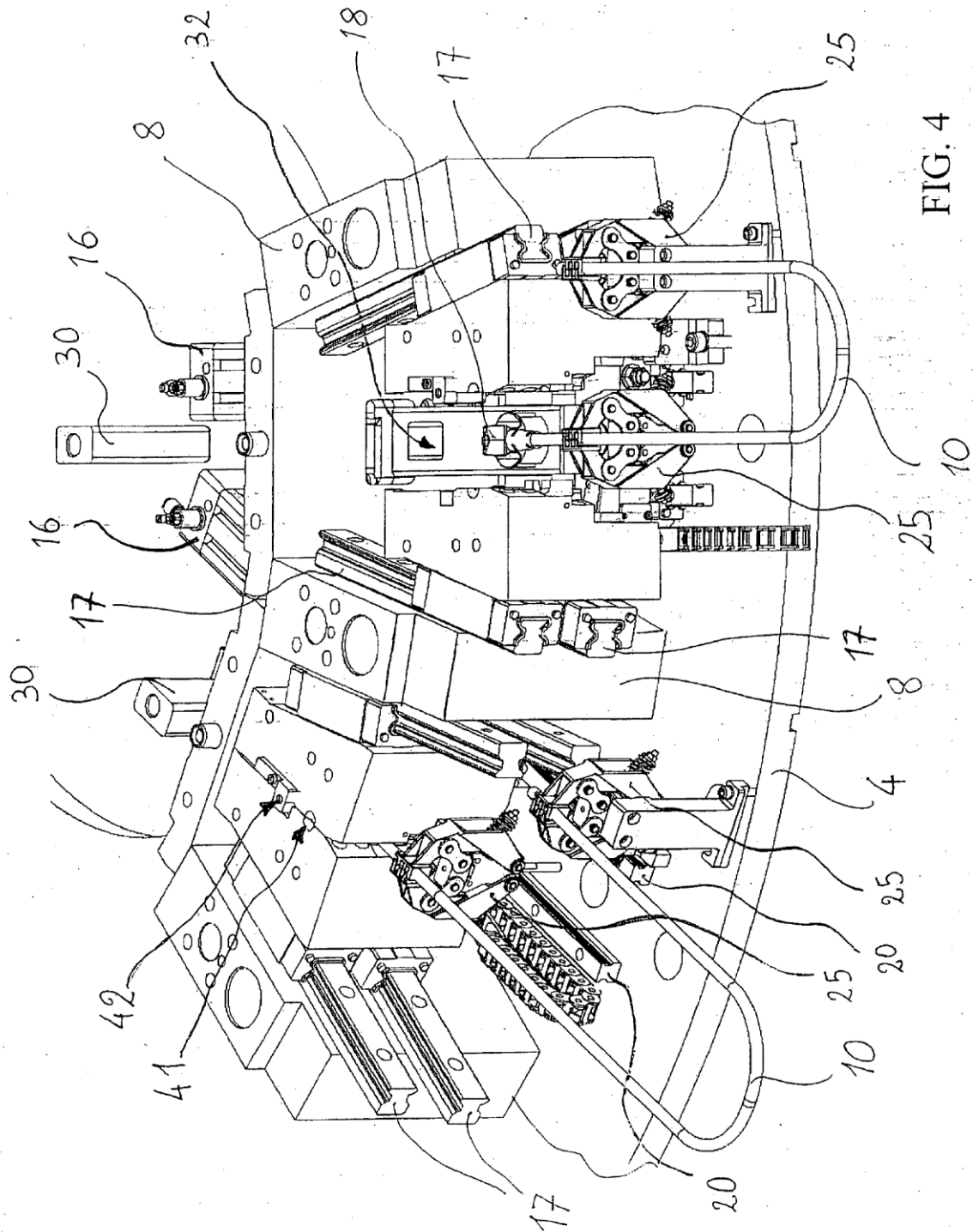


FIG. 3



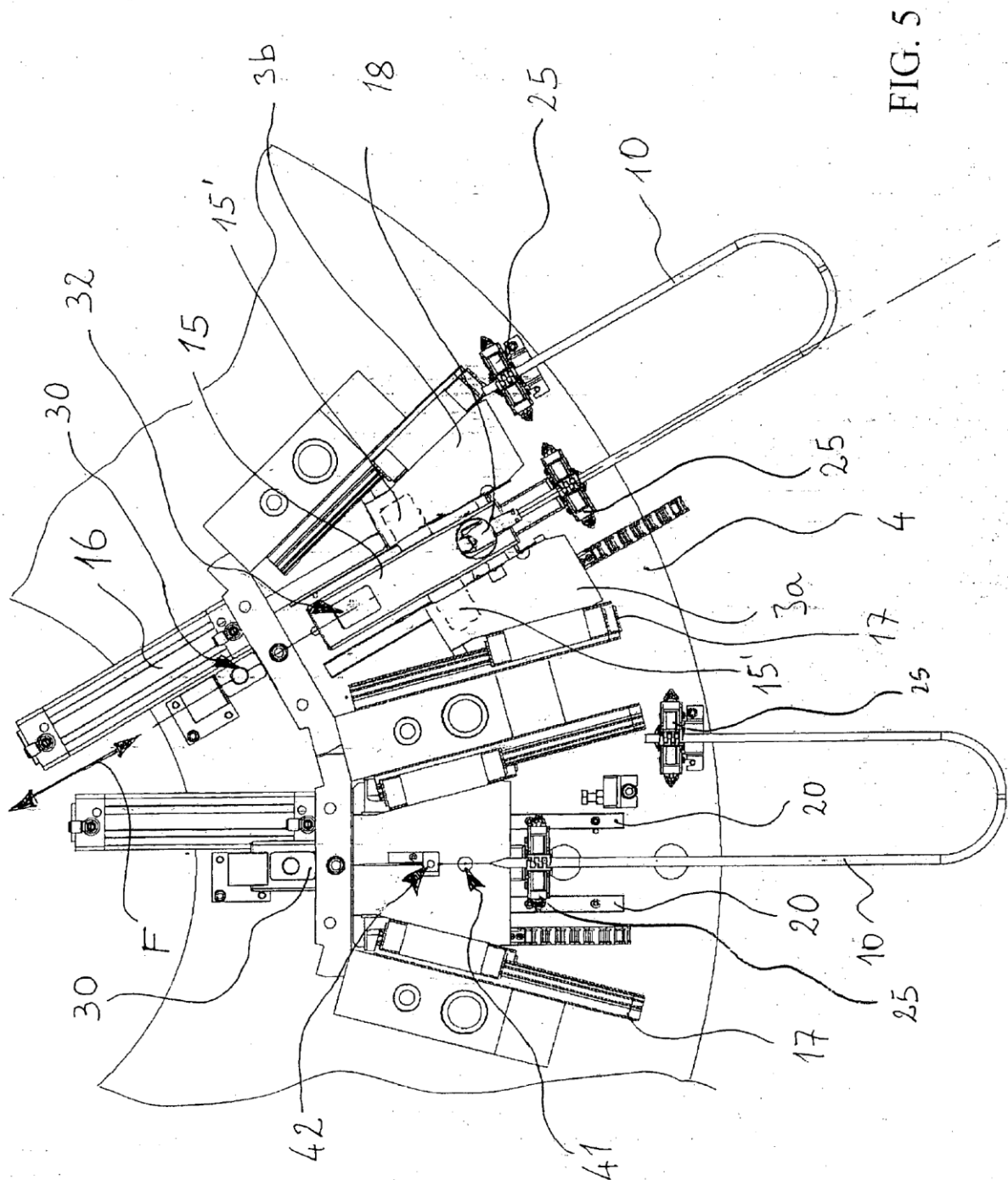


FIG. 5

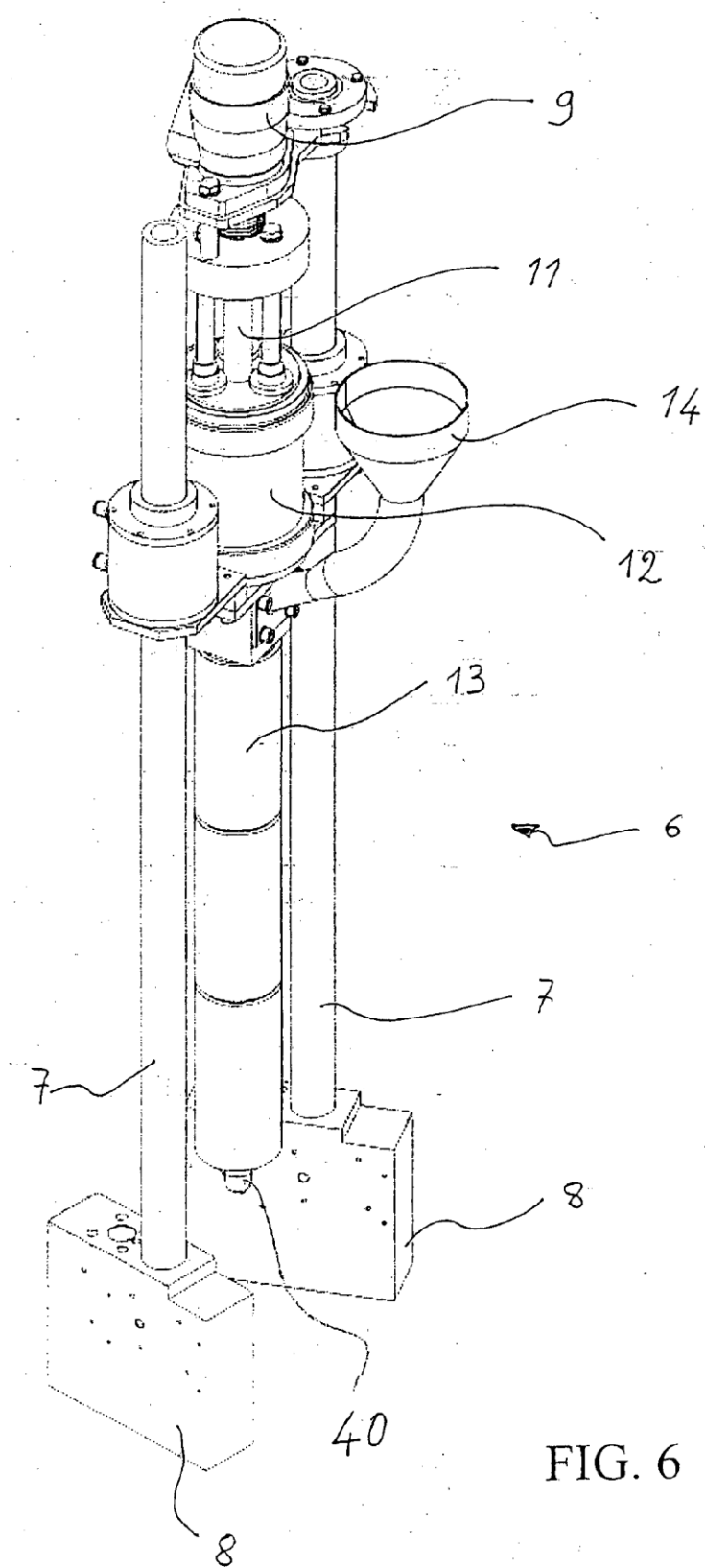


FIG. 6

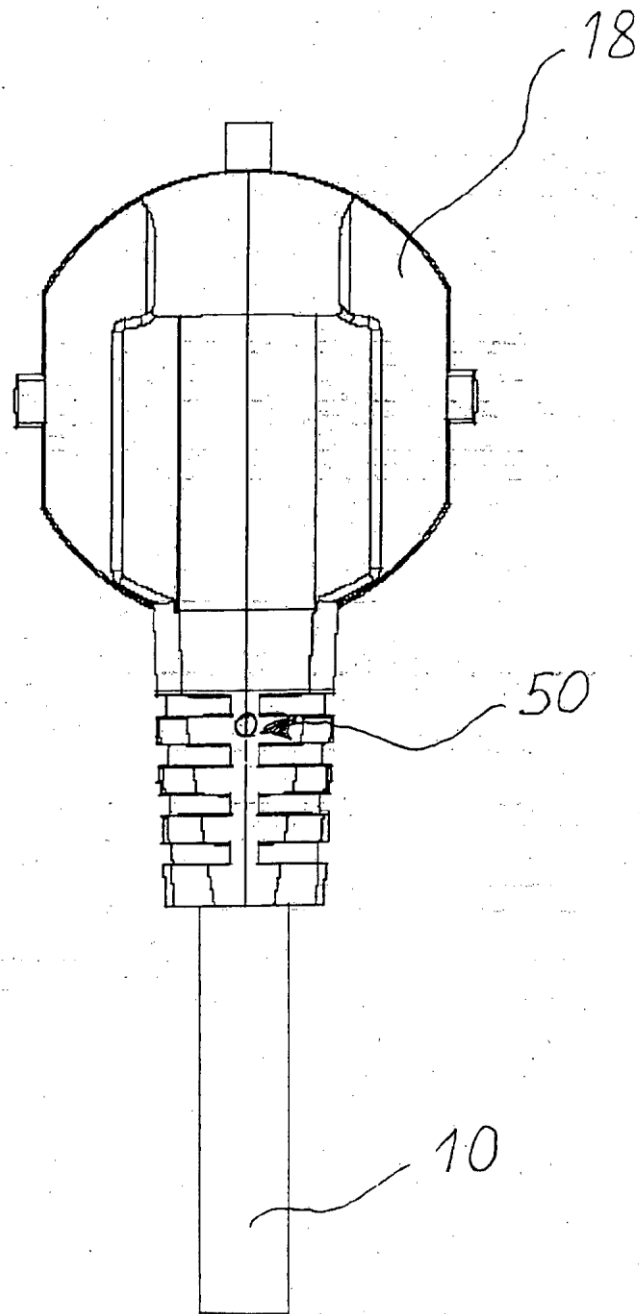


FIG. 7