

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 445 702**

51 Int. Cl.:

B25J 15/00 (2006.01)

B21D 43/10 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **21.12.2009** **E 09803758 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **27.11.2013** **EP 2516116**

54 Título: **Robot con brazo adicional**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la
traducción de la patente:
04.03.2014

73 Titular/es:

STROTHMANN MACHINES & HANDLING GMBH
(100.0%)

Altenkamp 11
33758 Schloss Holte-Stukenbrock , DE

72 Inventor/es:

NAUMANN, BERND y
WESSLING-SCHÄFERS, MARKUS

74 Agente/Representante:

CURELL AGUILÁ, Mireia

ES 2 445 702 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

Robot con brazo adicional.

5 La invención se refiere a un robot con un mecanismo de movimiento para desplazar unas piezas estampadas, en particular, entre dos prensas consecutivas de un tren de prensas, que permite la realización de movimientos tridimensionales en el recorrido entre prensas.

10 Se conoce un gran número de robots. En algunos robots el brazo de robot que se puede girar consta, por lo menos, de dos miembros, los cuales están conectados de forma de pueden girar, uno respecto del otro, alrededor de un eje horizontal. Mediante este movimiento de giro o de doblado se puede acortar o alargar la distancia desde el extremo exterior del robot hasta el pie. Por lo demás se puede variar la altura del extremo exterior del robot mediante movimiento de giro adecuado de las dos partes del brazo alrededor de ejes de giro horizontales.

15 Al trasladar piezas prensadas entre dos prensas hay que tener en cuenta que las relaciones de espacio entre las prensas están estrechadas y, además, que el espacio del que se dispone entre la herramienta superior y la herramienta inferior de una prensa puede ser muy bajo. Por ello es frecuentemente problemático mover piezas estampadas relativamente grandes de una prensa a la siguiente. Si se utilizan para ello robots del tipo mencionado más arriba, los cuales presentan brazos plegables, son un obstáculo tanto los soportes de las prensas contiguas
20 como también el pie del propio robot, ya que el brazo del robot describe, durante el movimiento de giro, una trayectoria circular con su extremo exterior y se aproxima a los soportes de las prensas.

Un problema condicionado por el tipo constructivo de los robots de este tipo consiste además en que el desarrollo del movimiento durante el desplazamiento de las piezas estampadas lleva relativamente mucho tiempo y consume
25 mucha energía.

Además de los robots mencionados con brazo de giro se conocen también robots lineales con una estructuración relativamente sencilla los cuales pueden llevar a cabo un movimiento lineal relativamente sencillo entre las prensas. Los robots lineales conocidos hasta ahora presentan, sin embargo, pocos grados de libertad durante el movimiento
30 de las piezas estampadas y son por ello más bien inadecuados para el presente propósito de utilización en un tren de prensas. Tanto los robots de brazo giratorio como también los robots lineales presentan hasta ahora el problema de que la suspensión de herramienta en el extremo del brazo del robot presenta una altura constructiva la cual dificulta la introducción de piezas estampadas en un espacio relativamente bajo dentro de la prensa.

35 Por el documento DE-A-3804572 se conoce un robot para el traslado de piezas estampadas el cual comprende una viga longitudinal horizontal como mecanismo de movimiento, en la que se puede desplazar horizontalmente una viga vertical, en la que está dispuesto un brazo adicional horizontal, que se puede girar alrededor del eje vertical de la viga y en cuyo extremo exterior está prevista una suspensión de herramienta, que comprende un soporte de herramienta y que se puede girar o bascular alrededor de varios ejes.

40 La invención se plantea por ello el problema de crear un robot para desplazar unas piezas estampadas el cual haga posible un movimiento de la pieza estampada con el mayor número de grados de libertad posible con un coste de tiempo y energía pequeños. En particular, hay que hacer posible el desplazamiento de piezas estampadas en un espacio estrechado entre las prensas y la introducción del extremo del brazo de robot en un espacio de prensas muy
45 bajo entre las herramientas de prensado.

Este problema se resuelve según la invención mediante un robot con las características de la reivindicación 1.

50 Según la invención está dispuesto en el mecanismo de movimiento del robot un brazo adicional el cual está conectado con el mecanismo de movimiento a través de una viga, la cual presenta un eje vertical, la cual permite un giro del brazo adicional alrededor de este eje vertical de la viga así como un desplazamiento longitudinal del brazo adicional con respecto a la viga. Esta posibilidad de giro unida a la posibilidad de extracción del brazo adicional con respecto al brazo del robot propiamente dicho permite una gran movilidad. En particular, se puede acortar o alargar, de forma sencilla, la distancia entre el soporte de herramienta y la base del robot mediante la entrada y salida lineal,
55 sin que el brazo del robot tenga que ser doblado o deba ser movido él mismo de otra forma cualquiera.

En el extremo exterior del brazo adicional está prevista una suspensión de herramienta, la cual se puede girar alrededor de un primer eje horizontal y alrededor de un segundo eje, el cual es perpendicular con respecto al primer eje. Con ello la suspensión de herramienta se puede mover libremente en el espacio, de manera que resulta una
60 posibilidad de posicionamiento relativamente libre de la pieza estampada, que está colgada en la herramienta. El soporte de herramienta propiamente dicho de la suspensión de herramienta se puede girar, adicionalmente, alrededor de un tercer eje, el cual es perpendicular al segundo eje. Con ello resultan además posibilidades de movimientos adicionales de la herramienta en la suspensión de herramienta.

65 En particular, es posible bascular el segundo eje de la suspensión de herramienta, mediante giro alrededor del primer eje horizontal, a la posición horizontal y poner el soporte de herramienta, mediante giro alrededor del segundo

eje, asimismo en el plano horizontal, de manera que los tres ejes estén situados en el mismo plano horizontal. En esta posición el extremo del brazo adicional presenta, incluida la suspensión de herramienta con el soporte de herramienta, una altura constructiva relativamente pequeña y hace posible, por consiguiente, una introducción de la pieza estampada en un espacio de prensas plano. Esta introducción puede tener lugar, esencialmente, mediante una extracción lineal del brazo adicional en su viga.

Mientras que la construcción según la invención ofrece ventajas con respecto a la altura constructiva durante la retirada o la introducción de la pieza estampada en la prensa, la pieza estampada puede ser girada o basculada libremente, gracias al gran número de grados de libertad existentes, en el espacio entre las prensas, de manera adicional a un movimiento lineal por parte del brazo adicional sobre la base del robot, hacia ésta o alejándose de ella. Los correspondientes desarrollos del movimiento se pueden llevar a cabo con un consumo de tiempo y energía reducido.

La suspensión de herramienta está apoyada preferentemente en un cojinete giratorio para el giro alrededor del segundo eje, cojinete giratorio que está sujeto en el extremo del brazo adicional con posibilidad de giro alrededor del primer eje.

El soporte de herramienta está formado, preferentemente, como sujeción en forma de barra cuyo eje de barra forma el tercer eje.

De acuerdo con una forma de realización preferida de la presente invención el extremo del brazo adicional comprende una pieza de articulación, la cual se puede girar alrededor de un eje vertical y en cuyo extremo está apoyado un tercer eje.

Mediante esta pieza de articulación se puede sujetar, de manera que pueda girar en el extremo del brazo adicional, la suspensión de herramienta también en una posición para la entrada en el espacio de prensas, en el cual están situados el primer, el segundo y el tercer eje en un plano horizontal común. Este giro al plano horizontal alrededor del eje de la pieza de articulación puede hacer posible un ligero desplazamiento angular de la posición del brazo adicional con respecto a la dirección de introducción.

La pieza de articulación está formada, preferentemente, en forma de horquilla y envuelve el cojinete giratorio.

De acuerdo con otra forma de realización preferida el mecanismo de movimiento comprende una viga longitudinal horizontal, en la cual se sujeta la viga a lo largo de la longitud de la viga longitudinal y que se puede desplazar en dirección vertical.

La viga longitudinal sirve por consiguiente para salvar un tramo de recorrido más largo en el espacio intermedio entre las dos prensas que hay que atender. La viga para el brazo adicional en movida, de un lado para otro, entre los extremos de la viga longitudinal horizontal y puede llevar a cabo, en la posición final correspondiente, los desarrollos de movimiento descritos más arriba para la introducción y la retirada de piezas estampadas.

Según otra forma de realización preferida el mecanismo de movimiento comprende un brazo plegable de varias piezas, que puede girar alrededor de un eje vertical, estando dispuesta la viga en el extremo de este brazo de robot.

Mediante el brazo adicional se compensan, por lo menos parcialmente, las desventajas descritas más arriba de brazo de robot plegable dado que mediante el brazo adicional mantenido plano se reduce el peligro de una colisión de las partes dobladas del brazo de robot con los apoyos de la prensa.

Para la realización del giro alrededor del primer eje, del segundo eje y/o del tercer eje están previstos preferentemente uno o varios motores.

A continuación se explica con mayor detalle, sobre la base del dibujo, un ejemplo de forma de realización preferido de la invención.

Las figuras 1 a 3, muestran un ejemplo de forma de realización del robot según la invención en un tren de prensas;

la figura 4 es una vista en detalle en perspectiva del robot de las figuras 1 a 3;

las figuras 5A y 5B son vistas laterales de la forma de realización representada del robot según la invención en dos posiciones distintas del soporte de herramienta, y

las figuras 6 y 7 son una vista lateral y una vista en perspectiva del robot según la invención en otra posición del soporte de herramienta.

En la figura 1 están representadas esquemáticamente dos prensas 10, 12 consecutivas de un tren de prensas. Entre

las prensas está dispuesto un robot 14 de un tipo constructivo según la invención para el transporte de una pieza estampada 16 desde la primera prensa 10 a la segunda prensa 12 posterior. La prensa 10 comprende de acuerdo con ello una posición de retirada 18 sobre la mitad 20 inferior de la herramienta para moldeo por compresión 22, mientras que la segunda prensa 12 comprende una posición de depósito 24 sobre la mitad 26 inferior de una herramienta para moldeo por compresión 28. El robot 14 está previsto para retirar la pieza estampada 16, tras el proceso de prensado, en la primera prensa 10 de la posición de retirada 18 y transportarla a la posición de depósito 24 en la segunda prensa 12.

El robot 14 comprende con este propósito una viga longitudinal 30 horizontal la cual se extiende, en el espacio, entre las dos prensas 10, 12. En la viga longitudinal 30 se encuentran carriles 32, sobre los cuales se puede desplazar un patín horizontal 34 entre los extremos de la viga longitudinal 30. En el patín horizontal 34 está dispuesto un patín vertical 36 que se puede desplazar verticalmente, el cual presenta una viga 38 en su extremo inferior. La viga 38 porta además un brazo adicional 40 el cual, por un lado, se puede desplazar con respecto a la viga 38 en la dirección longitudinal del brazo adicional 40 y, por el otro, se puede girar alrededor del eje vertical de la viga 38.

En el extremo del brazo adicional 40 está prevista una suspensión de herramienta 42, descrita de una manera más detallada más abajo, la cual se puede bascular y girar alrededor de diferentes ejes. La suspensión de herramienta 42 porta una herramienta 44 para el soporte de la pieza estampada 16. Gracias al mecanismo de movimiento, el cual está formado por la viga longitudinal 30 horizontal, el patín horizontal 34 y el patín vertical 36, la suspensión de herramienta 42 puede alcanzar prácticamente cualquier punto discrecional, en el espacio entre las prensas 10, 12, entre la posición de retirada 18 y la posición de apoyo 24.

Mientras que en la figura 1 está representada una posición intermedia en la cual el brazo adicional 40 está situado verticalmente con respecto a la viga longitudinal 30, la figura 2 representa una posición sacada de forma extrema del brazo adicional 40, en la cual la pieza estampada 16 es retirada de la primera prensa 10, mientras que la figura 3 representa una posición entre la posición de la figura 2 y la de la figura 1, en la cual el brazo adicional 40 está entrado parcialmente en la dirección de la viga 38, si bien está orientado todavía ampliamente en la dirección longitudinal con la viga longitudinal 30, antes de ser girado a la posición de la figura 1. En el desarrollo posterior del movimiento, para la introducción de la pieza estampada 16 en la prensa 12 siguiente, se continúa girando el brazo adicional 40 en el mismo sentido de giro y se saca con respecto a la viga 38, de manera que se alcanza la posición de depósito 24 para la pieza estampada 16.

En la figura 2 se puede ver que la suspensión de herramienta 42 adopta en el extremo del brazo adicional 40, en el espacio de prensas de la primera prensa 10, entre las mitades de la herramienta de compresión 22, una posición diferente que en las figuras 1 y 3. Esta variación de la posición del soporte de herramienta se hace posible mediante una construcción la cual se explicará en detalle en relación con la figura 4.

La figura 4 muestra la parte sacada del brazo adicional 40, la cual está sujeta a la viga 38. El extremo 46 del brazo adicional 40 porta una pieza de articulación 48, la cual está formada en forma de horquilla y que se puede girar alrededor de un eje A0 vertical con respecto al extremo 46 fijo del brazo adicional 40. La zona de giro de la pieza de articulación 48 se limita mediante topes 50, 52 laterales, los cuales están formados por paredes laterales verticales del perfil hueco, que forman el brazo adicional 40. Para el giro de la pieza de articulación 48 está previsto un accionamiento por motor no representado con mayor detalle.

La pieza de articulación 48 en forma de horquilla presenta en su extremo libre dos ramas 54, 56 planas paralelas. Entre las ramas 54, 56 se engarza un cojinete giratorio 58 para el apoyo con posibilidad de giro de la suspensión de herramienta 42. El propio cojinete 58 está sujetado, con posibilidad de giro, entre las ramas 54, 56 de la pieza de articulación 48, y puede ser girado alrededor de un eje A1 horizontal, el cual es vertical con respecto al eje de rotación A2 de la suspensión de herramienta 42. Este eje de giro A1 del cojinete 58 se designará en lo que viene a continuación como primer eje A1, mientras que el eje de rotación A2 de la suspensión de herramienta 42 se designará como segundo eje. El giro del cojinete 58 entre las ramas 54, 56 se consigue mediante accionamientos por motor 62, 64, los cuales están dispuestos lateralmente fuera de las ramas 54, 56. Para el giro de la suspensión de herramienta 42 sirve otro accionamiento por motor 66, situado sobre el segundo eje A2 entre las ramas 54, 56.

La suspensión de herramienta 42 comprende una espiga 68, la cual está incluida con un extremo en el cojinete 58. Del extremo libre restante de la espiga 68 parten lateralmente soportes de herramienta 70, 72 en forma de barra, cuyos ejes de barra están situados sobre un tercer eje A3 común, que es perpendicular con respecto al segundo eje A2. Los soportes de herramienta 70, 72 están dispuestos en la espiga 68 de manera que pueden girar alrededor del tercer eje A3. El giro tiene lugar en cada caso mediante un accionamiento de rotación 74, 76 mediante el cual los soportes de herramienta 70, 72 correspondientes se pueden girar con respecto a la espiga 68. Cada uno de los soportes de herramienta 70, 72 porta una parte de una herramienta para elevación de la pieza estampada 16.

Mientras que la propia suspensión de herramienta 42 se puede girar alrededor del primer eje A1 y del segundo eje A2, de manera que los soportes de herramienta 70, 72 en forma de barra pueden adoptar una posición discrecional en el espacio, la pieza estampada 16 se puede orientar de manera adicional mediante rotación de los soportes de herramienta 70, 72 alrededor del tercer eje A3. Esto crea un gran número de grados de libertad durante el

movimiento de la pieza estampada 16. La suspensión de herramienta 42 puede adoptar además la posición plana mostrada en la figura 4 en la cual la totalidad de los tres ejes A1, A2 y A3 están situados en un plano horizontal común y los soportes de herramienta 70, 72 en forma de barra están orientados de tal manera, mediante giro alrededor del tercer eje A3, que la pieza estampada 16 está situada asimismo horizontal. En esta posición la pieza estampada 16 se puede introducir también en un espacio intermedio entre las mitades de herramienta de una prensa 10, 12, el cual está dimensionado relativamente bajo.

En esta posición se puede llevar la suspensión de herramienta 42 a una posición como se muestra, por ejemplo, en la figura 5B. Las figuras 5A y 5B representan vistas laterales de la presente forma de realización del robot según la invención en dos posiciones distintas de la suspensión de herramienta 42, es decir en la posición según la figura 5A, mostrada ya en relación con la figura 2, y en la posición según la figura 5B, correspondiente a las figuras 1 y 3.

Si se gira la suspensión de herramienta 42 desde la posición mostrada en la figura 5A, en la cual el segundo eje A2 está situado horizontal, alrededor del primer eje A1, de manera que el segundo eje A2 esté vertical, se alcanza la posición según la figura 5B. Se puede reconocer con claridad que en la posición de la figura 5B la suspensión de herramienta 42 presenta una altura constructiva mucho mayor que en la posición anterior según la figura 5A. Por ello la posición plana de la figura 5A es adecuada preferentemente para introducir una pieza estampada 16 en la prensa 10, 12 o para retirarla de ella. Durante el desplazamiento desde la posición de la figura 5A a la posición de la figura 5B se puede mantener la posición horizontal de la pieza estampada 16, y ello gracias a la posibilidad de giro de los soportes de herramienta 70, 72 en forma de barra alrededor del tercer eje A3, que compensa la rotación alrededor del primer eje A1. El tercer eje A3 como eje de barra de los soportes de herramienta 70, 72 es girado, paralelo al eje, alrededor del primer eje A1 horizontal.

La construcción de ejes de la suspensión de herramienta 42 según la invención ofrece aún más posibilidades de utilización. La figura 6 muestra una situación en la cual el segundo eje A2 está situado en el plano horizontal y en la cual los soportes de herramienta 70, 72 están girados de tal manera alrededor de sus ejes de barra, es decir el tercer eje A3, que la pieza estampada 16 está vertical. Una posición de este tipo puede ser útil en casos en los cuales la pieza estampada 16 es cogida de una posición vertical o debe ser depositada en ésta. Durante el desplazamiento desde una posición a la otra la pieza estampada 16 puede adoptar naturalmente casi cualquier posición posible, dependiendo de las condiciones espaciales entre las estaciones de prensa.

La situación de la figura 6 está representada también de nuevo en perspectiva en la figura 7. Se puede reconocer con claridad que los soportes de herramienta 70, 72 en forma de barra adoptan, con respecto a la posición de la figura 4, una posición girada 90° en la espiga 68 de la suspensión de herramienta 42, de manera que se alcanza la posición vertical de la pieza estampada 16.

REIVINDICACIONES

1. Robot (14) con un mecanismo de movimiento para desplazar unas piezas estampadas, en particular entre dos prensas (10, 12) consecutivas de un tren de prensas, que permite la realización de movimientos tridimensionales en el recorrido entre las prensas (10, 12), estando montado en el mecanismo de movimiento un brazo adicional (40) horizontal, el cual está unido con el mecanismo de movimiento a través de una viga (38), la cual presenta un eje vertical y que permite un giro del brazo adicional (40) alrededor de este eje vertical de la viga (38), así como un desplazamiento longitudinal horizontal del brazo adicional (40) con respecto a la viga (38), estando prevista en el extremo exterior del brazo adicional (40) una suspensión de herramienta (42), la cual se puede girar alrededor de un primer eje (A1) horizontal y alrededor de un segundo eje (A2), el cual es perpendicular con respecto al primer eje (A1),
comprendiendo la suspensión de herramienta (42) un soporte de herramienta (70, 72),
que se puede girar alrededor de un tercer eje (A3) perpendicular con respecto al segundo eje (A2), pudiendo llevarse el primer eje (A1), el segundo eje (A2) y el tercer eje (A3) a un plano horizontal común.
2. Robot según la reivindicación 1, caracterizado porque la suspensión de herramienta (42) está apoyada en un cojinete giratorio (58) para girar alrededor de un segundo eje (A2), estando dicho cojinete giratorio (58) sujeto de manera que pueda girar alrededor del primer eje (A1), en el extremo del brazo adicional (40).
3. Robot según la reivindicación 1 o 2, caracterizado porque el soporte de herramienta (70, 72) está formado a modo de sujeción en forma de barra, cuyo eje de barra forma el tercer eje (A3).
4. Robot según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque el extremo del brazo adicional (40) comprende una pieza de articulación (48), la cual está montada en el brazo adicional (40) giratorio alrededor de un eje (A0) vertical y en cuyo extremo está apoyado el tercer eje (A3).
5. Robot según la reivindicación 4 cuando está relacionado con la reivindicación 2 o 3, caracterizado porque la pieza de articulación (48) está formada en forma de horquilla y abraza el cojinete giratorio (58) por ambos lados.
6. Robot según una de las reivindicaciones 1 a 5, caracterizado porque el mecanismo de movimiento comprende una viga longitudinal (30) horizontal, en la cual la viga (38) está sujeta de manera móvil a lo largo de la longitud de la viga longitudinal (30) y en dirección vertical.
7. Robot según una de las reivindicaciones 1 a 5, caracterizado porque el mecanismo de movimiento presenta un brazo plegable y de varias piezas, que puede girar alrededor de un eje vertical y porque la viga está dispuesta en el extremo de este brazo.
8. Robot según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque para la realización del giro alrededor del primer eje (A1), del segundo eje (A2) y/o del tercer eje (A3) están previstos uno o varios motores.

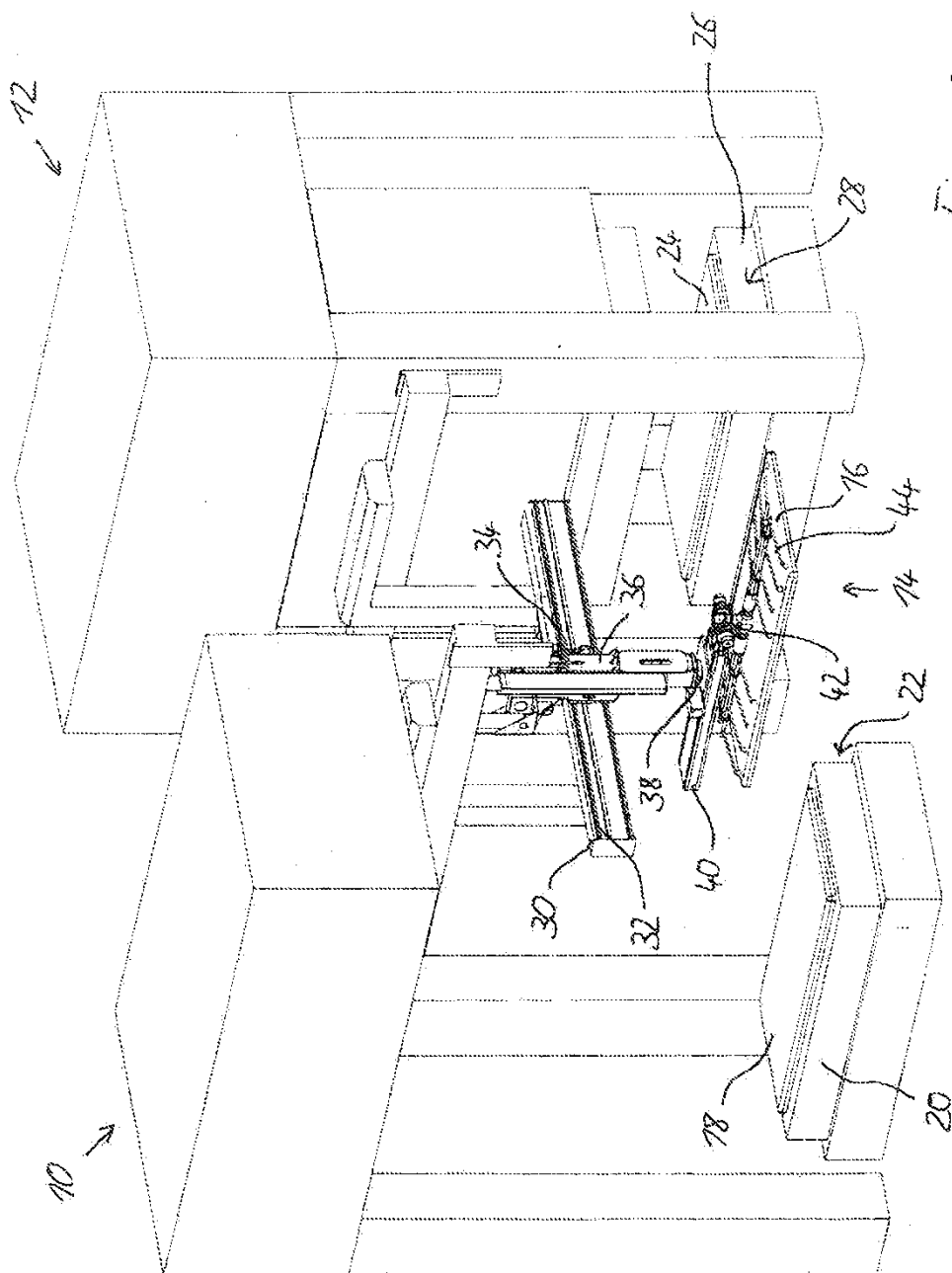
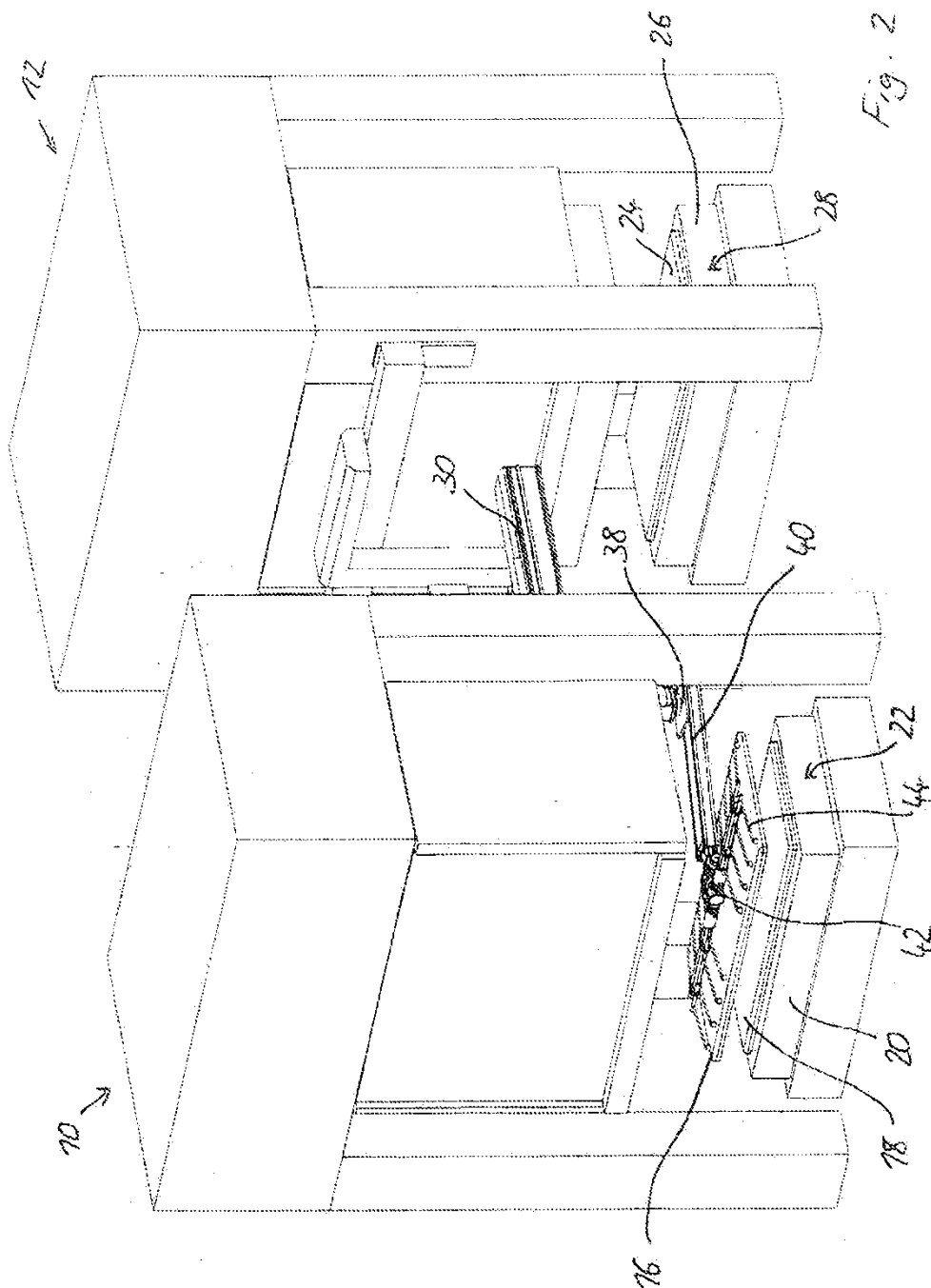
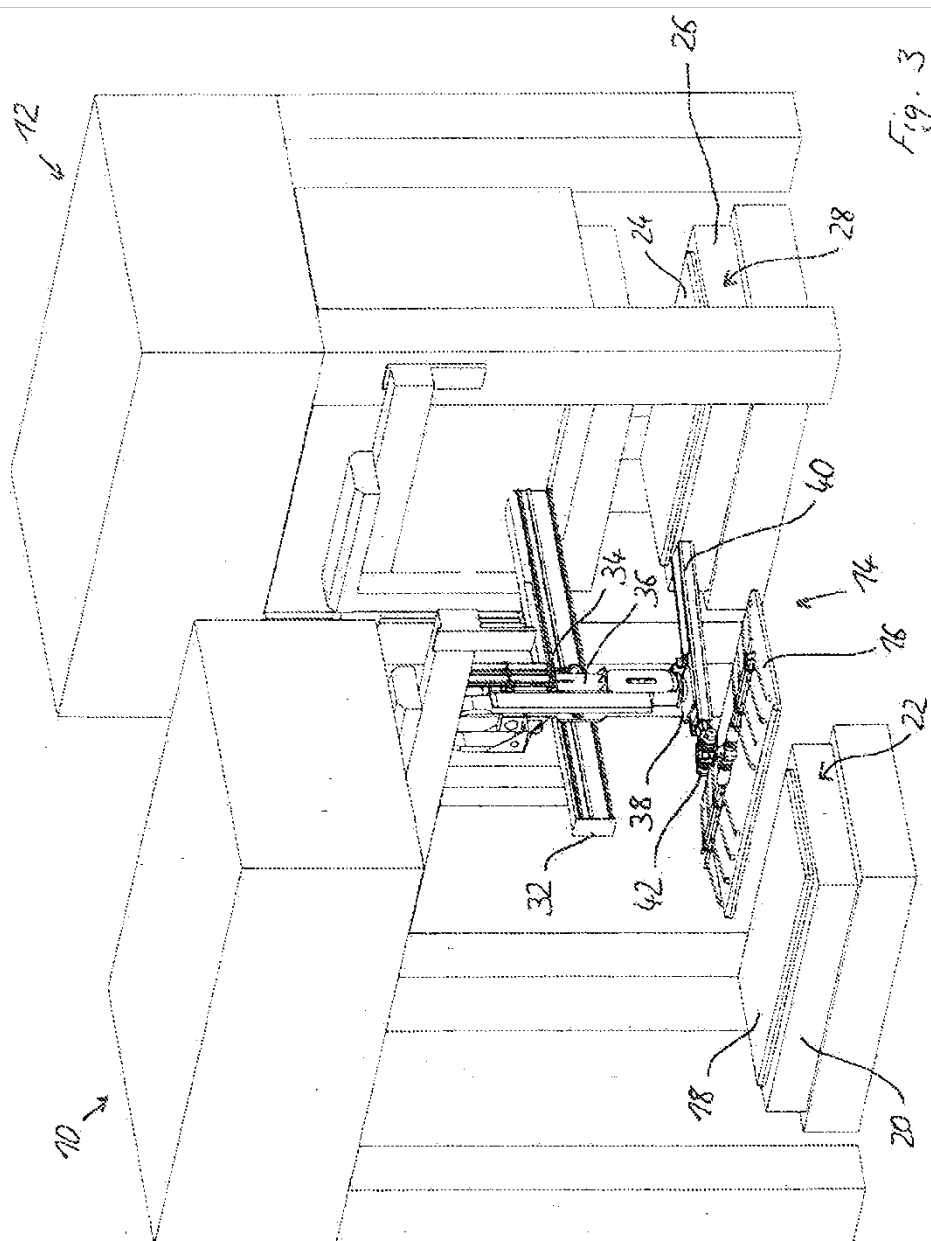


Fig.





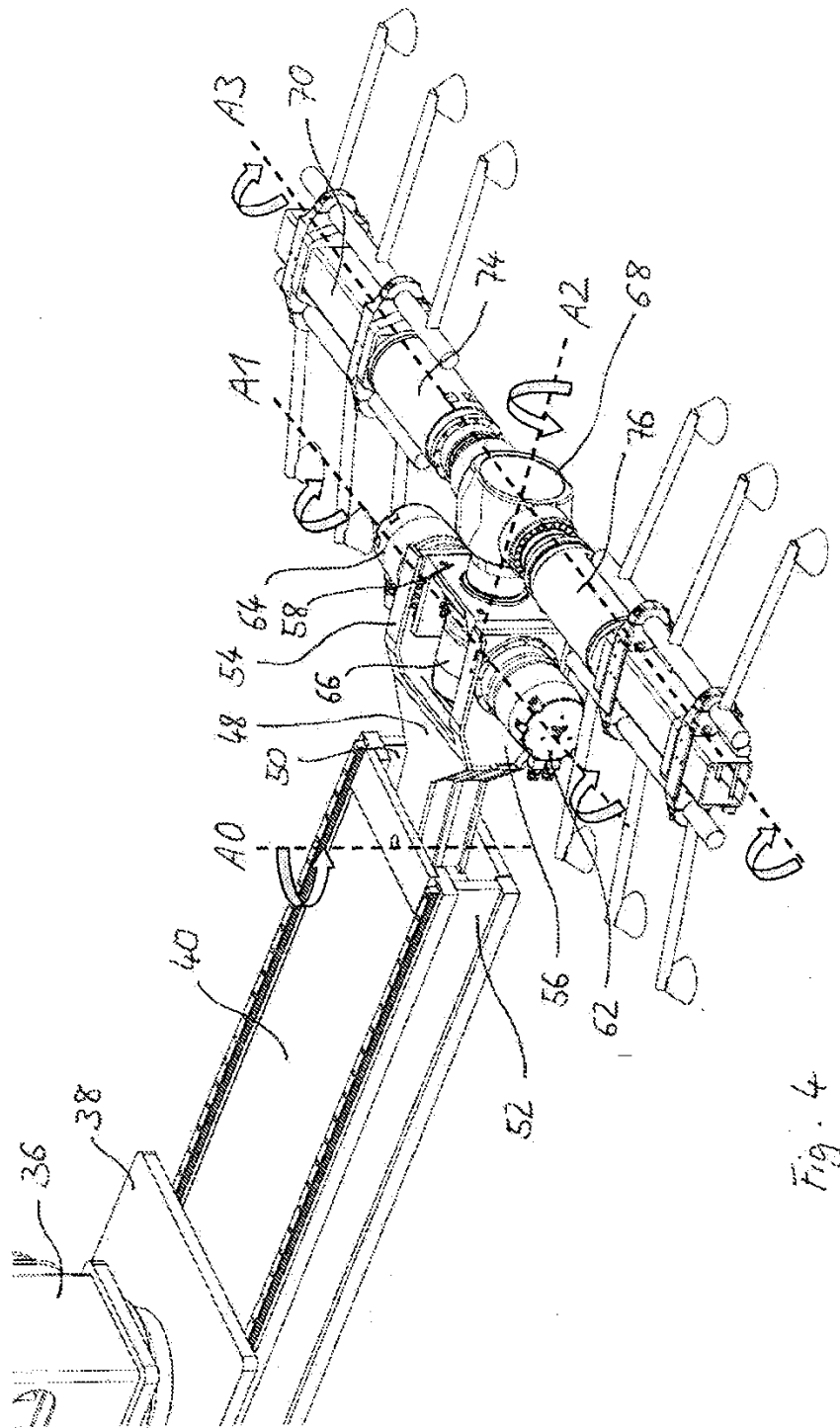


Fig. 4

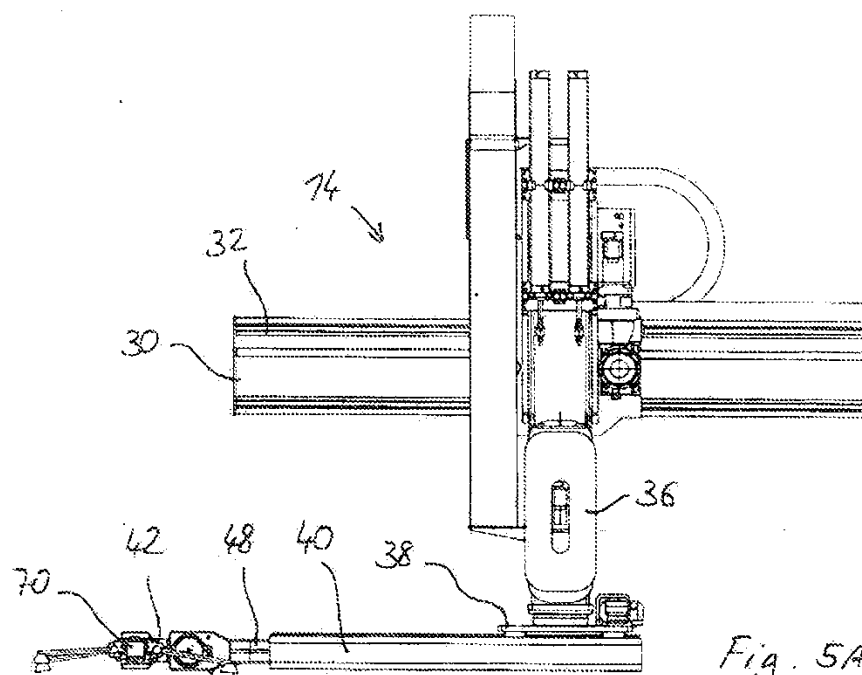


Fig. 5A

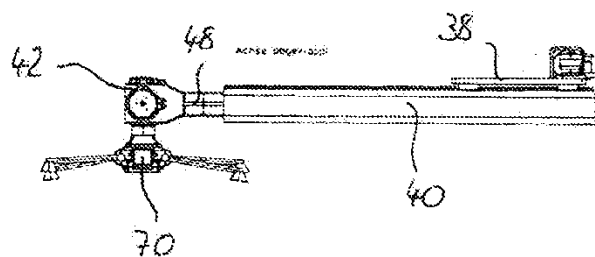


Fig. 5B

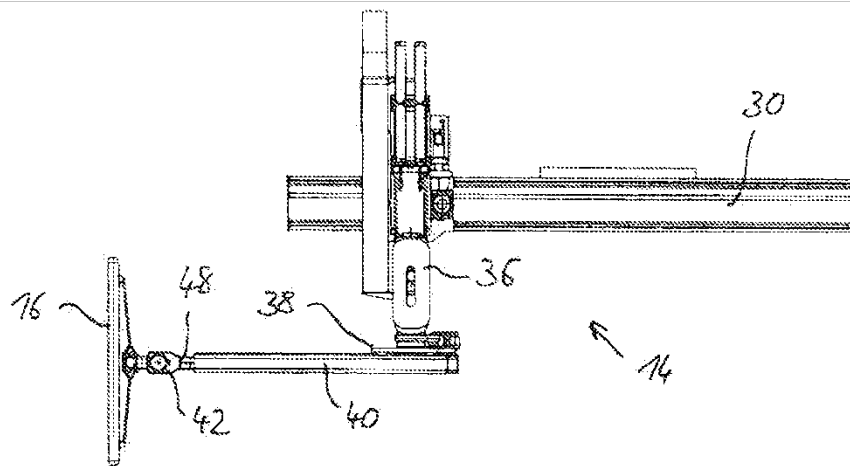


Fig. 6

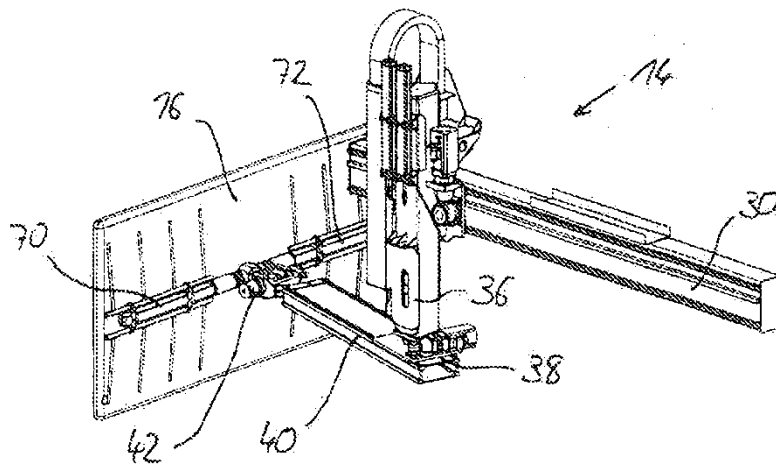


Fig. 7