

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 605 482**

51 Int. Cl.:

**B62D 65/18** (2006.01)

**B23K 37/047** (2006.01)

**B23K 37/04** (2006.01)

**B62D 65/02** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **08.03.2011 PCT/EP2011/001131**

87 Fecha y número de publicación internacional: **15.09.2011 WO11110328**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **08.03.2011 E 11708725 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **24.08.2016 EP 2544943**

54 Título: **Método para operar un sistema de fabricación para ensamblar y sistema de fabricación para ensamblar estructuras premontadas**

30 Prioridad:  
**09.03.2010 DE 102010010814**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:  
**14.03.2017**

73 Titular/es:  
**EBZ SYSTEC GMBH (100.0%)  
Bleicherstrasse 7  
88212 Ravensburg, DE**

72 Inventor/es:  
**STADLER, RAINER y  
SCHMEH, ALEXANDER**

74 Agente/Representante:  
**CARVAJAL Y URQUIJO, Isabel**

ES 2 605 482 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín Europeo de Patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre Concesión de Patentes Europeas).

**DESCRIPCIÓN**

Método para operar un sistema de fabricación para ensamblar y sistema de fabricación para ensamblar estructuras premontadas.

5 La presente invención hace referencia a un método para operar un sistema de fabricación para ensamblar y a un sistema de fabricación para ensamblar según el preámbulo de la reivindicación 1, así como de la reivindicación 5. Por la solicitud DE 690 08 839 T2 se conoce un equipo para soldar grupos de construcción compuestos por chapa prensada, de carrocerías de vehículos a motor. Debido a una pluralidad de estaciones dispuestas en serie, las cuales son atravesadas por un soporte de componentes provisto de las chapas, el equipo mencionado requiere mucho espacio y necesita una pluralidad de dispositivos transportadores, así como una pluralidad de soportes de componentes, ya que los mismos son necesarios para cada una de esas piezas en cada una de las varias estaciones.

10 Por la solicitud US 2002/0056189 A1 se conoce además un procedimiento de fabricación, en donde un robot manipulador extrae de un dispositivo de sujeción una estructura parcialmente terminada, así como un sistema de fabricación según el preámbulo de la reivindicación 5.

15 El objeto de la presente invención consiste en sugerir un método para operar un sistema de fabricación para ensamblar y un sistema de fabricación para ensamblar, el cual, a través de una duración requerida reducida del soporte o de los soportes de componentes necesite solamente una cantidad menor de soportes de componentes para la fabricación de una pieza terminada o de un grupo de componentes, y el cual requiera menos espacio a pesar de una flexibilidad más elevada.

20 El objeto mencionado se alcanzará en base a las características del preámbulo de la reivindicación 1, así como de la reivindicación 5, a través de las características significativas de la reivindicación 1, así como de la reivindicación 5. En las reivindicaciones dependientes se indican perfeccionamientos ventajosos y convenientes.

25 En el método de acuerdo con la invención para operar un sistema de fabricación para ensamblar, transportar y manipular estructuras premontadas, la estructura premontada, después del ensamblaje de las geo-conexiones a través del robot o de los robots de ensamblaje, las cuales otorgan una estabilidad básica a la estructura que debe ser montada, es elevada desde el soporte de componentes a través de un segundo manipulador asociado a la unidad de ensamblaje, donde la unidad de transporte regresa los soportes de componentes hacia la unidad de carga mientras que el robot o los robots de ensamblaje en la posición elevada produce o producen conexiones de junta en la estructura estabilizada a través de geo-puntos, donde paralelamente en el tiempo con respecto a ello, el soporte de componentes en la unidad de carga es equipado con una segunda estructura premontada por un primer manipulador y donde la estructura ensamblada por completo es descargada desde el sistema de fabricación por el segundo manipulador antes de que el soporte de piezas de trabajo, provisto nuevamente de la segunda estructura premontada, ingrese en la unidad de ensamblaje. A través de un ensamblaje terminado de la estructura en una posición suspendida es posible extraer el soporte de componentes de la unidad de ensamblaje, antes del final de las operaciones de ensamblaje, y equiparlo nuevamente en la unidad de carga. Gracias a ello se reduce la duración en la cual el soporte de componentes es unido a la estructura, de manera que con un sistema de fabricación espacialmente compacto, con un equipamiento mínimo en cuanto a robots de ensamblaje y soportes de componentes, puede alcanzarse un rendimiento elevado. El punto central de la invención consiste en un método, en el cual el soporte de componentes es separado de la estructura que debe ser fabricada y de la unidad de ensamblaje antes de la terminación de la estructura, así como antes de finalizar todos los trabajos de ensamblaje.

35 De acuerdo con la invención se prevé además estacionar el soporte de componentes en una unidad de elevación mientras el sistema de fabricación es operado con otro de los soportes de componentes o desplazar hacia el exterior otro de los soportes de componentes desde un plano de trabajo en donde se producen las geo-conexiones y transportarlo por debajo o por encima del plano de trabajo en un plano de retorno, en particular a través de un túnel de la unidad de ensamblaje, desde la unidad de elevación hacia la unidad de carga, y donde para ello la unidad de carga es elevada o bajada para transferir el soporte de componentes que ha retornado hacia el plano de retorno o hacia el plano de trabajo, donde para ello la unidad de ensamblaje se encuentra dispuesta entre la unidad de carga y la unidad de elevación, donde el sistema de fabricación presenta al menos un segundo soporte de componentes para alojar una segunda clase u otras clases de estructuras premontadas. Con una secuencia de ese tipo, a través de una reducida ampliación de un sistema base formado esencialmente por la unidad de carga y la unidad de ensamblaje, es posible crear un sistema de fabricación que permite la producción con dos soportes de componentes diferentes.

40 La invención prevé también que a la unidad de elevación se encuentre asociada al menos una unidad de estacionamiento, en donde uno de los soportes de componentes es descargado cuando no es requerido en el plano de trabajo y/o en el plano de retorno desde un circuito de soportes de componentes y/o desde el cual uno de los soportes de componentes, cuando es requerido en el plano de trabajo y/o en el plano de retorno, es introducido en un circuito de soportes de componentes. A través de un procedimiento que comprende también la introducción y la

descarga de soportes de componentes en una o en varias unidades de estacionamiento se incrementa aún más la cantidad de los soportes de componentes diferentes que pueden ser operados en el sistema de fabricación.

De acuerdo con la invención se prevé además que uno de los soportes de componentes, cuando no sea requerido, sea descargado en el plano de retorno, desde un circuito de soportes de componentes hacia una unidad de estacionamiento diseñada como unidad de estacionamiento inferior y/o que uno de los soportes de componentes, cuando sea requerido en el plano de retorno, sea introducido en el circuito de soportes de componentes desde la unidad de estacionamiento inferior en el circuito de soportes de componentes, donde para ello las unidades de estacionamiento inferiores correspondientes están dispuestas en particular debajo del primer manipulador y/o en particular debajo del segundo manipulador y/o en particular debajo de uno de los robots de ensamblaje. A través de una integración de esa clase, conforme a la secuencia, de otras posibilidades de estacionamiento, una ampliación del sistema de fabricación, acorde al funcionamiento, es posible con la menor inversión en cuanto al espacio. El sistema de fabricación, de acuerdo con la invención, para ensamblar, transportar y manipular estructuras premontadas, en particular grupos de construcción de carrocerías de vehículos a motor, los cuales están formados por componentes montados previamente sueltos, comprende una unidad de ensamblaje que se encuentra equipada con un manipulador, a través del cual la estructura estabilizada mediante los geo-puntos puede ser elevada desde el soporte de componentes hacia una posición de ensamblaje terminado en donde los robots de ensamblaje realizan los ensamblajes que aún deben ser realizados, donde el soporte de componentes puede ser transportado de regreso, desde la unidad de ensamblaje hacia la unidad de carga, mientras que el robot o los robots de ensamblaje producen o producen conexiones de juntas. A través de la utilización de un manipulador que sostiene la estructura, aún no ensamblada por completo pero estabilizada en una posición suspendida que puede ser alcanzada por los robots de ensamblaje, de manera que el soporte de componentes puede retornar a la unidad de carga, es posible un uso intensivo del soporte de componentes, así como al mismo tiempo una estructura compacta del sistema de fabricación. En particular puede prescindirse de una segunda unidad de ensamblaje que requiere espacio de construcción y otros robots de ensamblaje.

La invención prevé además posicionar la unidad de ensamblaje entre la unidad de carga y una unidad de elevación y equipar el sistema de fabricación con al menos un segundo soporte de componentes para alojar una segunda clase u otras clases de estructuras premontadas, donde uno de los soportes de componentes puede estacionarse en la unidad de elevación o donde uno de los soportes de componentes, desde un plano de trabajo en donde son producidas las geo-conexiones, puede desplazarse hacia el exterior y puede ser transportado por debajo o por encima del plano de trabajo en un plano de retorno, desde la unidad de elevación hacia la unidad de carga, y donde la unidad de carga puede ser elevada o bajada para transferir el soporte de componentes que ha retornado hacia el plano de retorno. Gracias a ello, con una inversión mínima en cuanto a la construcción es posible guiar un funcionamiento en circuito, en donde el primer soporte de componentes es descargado desde la unidad de ensamblaje hacia la unidad de elevación, donde el segundo soporte de componentes, desde la unidad de carga, es introducido en la unidad de ensamblaje, y donde el tercer soporte de componentes, mediante el plano de retorno, es reconducido a la unidad de carga.

La invención prevé además complementar el sistema de fabricación con al menos una unidad de estacionamiento que se encuentra dispuesta de forma contigua a la unidad de elevación y en el plano de trabajo y/o en el plano de retorno presenta un lugar de estacionamiento para uno de los soportes de componentes, donde uno de los soportes de componentes, cuando no es requerido, puede ser descargado en uno de los lugares de estacionamiento desde un circuito de soportes de componentes y/o donde uno de los soportes de componentes, cuando es requerido, puede ser introducido en un circuito de soportes de componentes. Debido a ello es posible aumentar la cantidad de soportes de componentes diferentes que pueden ser operados en el sistema de fabricación, a través de unidades de estacionamiento que pueden producirse de forma conveniente en cuanto a los costes.

Por último, la invención prevé complementar el sistema de fabricación con al menos una unidad de estacionamiento que está diseñada como unidad de estacionamiento inferior, la cual está dispuesta en particular debajo del primer manipulador y/o en particular debajo del segundo manipulador y/o en particular debajo de uno de los robots de ensamblaje, donde uno de los soportes de componentes es descargado cuando no es requerido en el plano de retorno, desde un circuito de soportes de componentes hacia la unidad de estacionamiento inferior y/o donde uno de los soportes de componentes, cuando es requerido en el plano de retorno, es introducido en el circuito de soportes de componentes desde la unidad de estacionamiento inferior. A través de unidades de estacionamiento de esa clase, sin que se requiera una superficie adicional, es posible una ampliación a una mayor cantidad de tipos diferentes de soportes de componentes, ya que la superficie necesaria para los manipuladores y/o para el robot o los robots de ensamblaje se aprovecha de forma adicional.

Los sistemas de fabricación más complejos descritos en las reivindicaciones dependientes ofrecen la ventaja de un manejo optimizado de los soportes de componentes, a través del cual es posible poner a disposición de la estación de carga, en correspondencia con el programa de fabricación, el respectivo soporte de componentes que se necesita. De este modo, con el sistema de fabricación es posible también reaccionar también a corto plazo frente a modificaciones en el programa de fabricación, o proporcionar soportes de componentes a la estación de carga en correspondencia con los requerimientos pendientes. A través de un sistema flexible de esa clase pueden evitarse

5 tiempos de detención costosos. En principio, para el sistema de fabricación es suficiente con que se decida sobre el siguiente soporte de componentes que debe ser equipado cuando el soporte de componentes precedente es transportado listo, equipado con componentes, hacia la unidad de ensamblaje. Dicho soporte puede ser puesto a disposición de la unidad de carga, desde cada unidad de estacionamiento que se encuentra presente en el sistema de fabricación.

10 En el sentido de la presente invención, como geo-conexiones, realizadas como geo-puntos o geo-costuras, se entienden aquellas uniones ensambladas que garantizan una estabilidad propia del grupo de componentes que debe ser fabricado a partir de componentes individuales, de manera que el grupo de construcción que debe ser fabricado, así como la estructura que debe ser producida, puede ser retirada del soporte de componentes sin una modificación desventajosa de su geometría. De manera correspondiente, como conexiones de junta, realizadas como puntos de soldadura, se entienden aquellas uniones juntadas que no son necesarias para establecer la estabilidad propia del grupo de construcción o de la estructura que debe producirse con las piezas de trabajo, pero que por ejemplo aumentan su estabilidad.

15 En el sentido de la invención, como "ensamblado" se entiende la unión permanente de al menos dos componentes, en particular la soldadura y/o adhesión y/o clinchado y/o remachado autoperforador.

En el sentido de la invención, como componentes que se utilizan para producir el grupo de construcción o la pieza terminada, se proporcionan en particular componentes de chapa y/o componentes plásticos y/o componentes tipo sándwich que posteriormente son unidos formando el grupo de construcción o la pieza terminada a través de uno o de varios de los procedimientos de ensamblaje antes mencionados.

20 Otros detalles de la invención se describen en el dibujo mediante ejemplos de ejecución representados de forma esquemática.

El dibujo muestra:

Figura 1a: una vista superior de una primera variante de ejecución de un sistema de fabricación de acuerdo con la invención, el cual está diseñado para el funcionamiento con un tipo de soportes de componentes;

25 Figura 1b: una vista simplificada, parcialmente en perspectiva, del sistema de fabricación mostrado en la figura 1, en una representación más próxima a la realidad;

Figuras 2a - 2f: un desarrollo del método en un sistema de fabricación que corresponde esencialmente a la estructura del sistema de fabricación mostrado en la figura 1a;

30 Figuras 3a, 3b: una segunda variante de ejecución de un sistema de fabricación de acuerdo con la invención en una vista superior y una vista lateral, el cual se encuentra diseñado para el funcionamiento con hasta 2 tipos de soportes de componentes;

Figura 4: una tercera variante de ejecución de un sistema de fabricación de acuerdo con la invención en una vista superior, el cual se encuentra diseñado para el funcionamiento con hasta 3 tipos de soportes de componentes;

35 Figura 5: una cuarta variante de ejecución de un sistema de fabricación de acuerdo con la invención en una vista superior, el cual se encuentra diseñado para el funcionamiento con hasta 4 tipos de soportes de componentes;

Figura 6: una quinta variante de ejecución de un sistema de fabricación de acuerdo con la invención en una vista superior, el cual se encuentra diseñado para el funcionamiento con hasta 6 tipos de soportes de componentes;

40 Figura 7: una sexta variante de ejecución de un sistema de fabricación de acuerdo con la invención en una vista superior, el cual se encuentra diseñado igualmente para el funcionamiento con hasta 6 tipos de soportes de componentes; y

Figura 8: una séptima variante de ejecución de un sistema de fabricación de acuerdo con la invención en una vista superior, el cual se encuentra diseñado para el funcionamiento con hasta 11 tipos de soportes de componentes.

45 En la figura 1a se muestra una vista superior de una primera variante de ejecución de un sistema de fabricación 1 de acuerdo con la invención, el cual está diseñado para el funcionamiento con un soporte de componentes 2 de un primer tipo 2a. El sistema de fabricación 1 comprende esencialmente una unidad de carga 3, una unidad de ensamblaje 4 y una unidad de transporte 5 que en la figura 1 se simboliza solamente a través de una flecha doble. Mediante la unidad de transporte 4, el soporte de componentes 2 puede transportarse en una dirección de la flecha x', desde la unidad de carga 3 hacia la unidad de ensamblaje 5, y en una dirección de la flecha x, desde la unidad de

ensamblaje 5 hacia la unidad de carga 3. La unidad de carga 3 comprende una mesa 3a y un primer manipulador 3b. Con el primer manipulador 3a, una estructura 7 compuesta al menos por dos componentes 6a, 6b, de un primer tipo, es colocada sobre el soporte de componentes 2 del primer tipo 2a. El soporte de componentes 2 se utiliza como dispositivo de sujeción o como dispositivo de geometría para los componentes 6a y 6b, en donde los mismos se posicionan uno con respecto a otro en correspondencia con los requerimientos. Junto a la unidad de carga 3 se encuentran situadas otras estructuras 7. La unidad de ensamblaje 4 comprende una mesa 4a, un segundo manipulador 4b y cuatro robots de ensamblaje 4c, 4d, 4e y 4f. La estructura premontada 7, mediante la unidad de transporte 5, ingresa a la unidad de ensamblaje 4 con el soporte de componentes 2, para ser ensamblada allí formando una estructura terminada. En las figuras 2a a 2f se representa una secuencia correspondiente.

En primer lugar se remite a la figura 1b, donde en una vista simplificada, parcialmente en perspectiva, se muestra una representación próxima a la realidad del sistema de fabricación 1 mostrado en la figura 1, en correspondencia con un desarrollo del corte lb-lb indicado en la figura 1a. En dicha representación pueden observarse los robots de ensamblaje 4f y 4d, donde el soporte de componentes 2, con la estructura que debe ser ensamblada, ya se encuentra sobre la mesa 4a de la unidad de ensamblaje 4, donde los robots de ensamblaje 4d, 4f producen ya geo-conexiones 8.

En las figuras 2a - 2f se muestra un desarrollo del método en un sistema de fabricación, el cual, en cuanto a su estructura, se corresponde esencialmente con el sistema de fabricación mostrado en la figura 1a. Por ese motivo se remite también a la descripción relativa a la figura 1a. La figura 1a muestra el sistema de fabricación 1 con los componentes ya mencionados, unidad de carga 3, unidad de ensamblaje 4 y unidad de transporte 5. El manipulador 3b de la unidad de carga 3 sujeta precisamente la estructura premontada 7 para colocarla sobre el soporte de componentes que se encuentra situado sobre la mesa 3a de la estación de carga 3. En la figura 2b se muestra cómo la estructura premontada 7 se encuentra situada sobre el soporte de componentes 2. La figura 2c muestra cómo el soporte de componentes 2, con la estructura premontada 7, fue transportado desde la unidad de transporte 5 hacia la mesa 4a de la unidad de ensamblaje 4, donde los robots de ensamblaje 4c, 4d, 4e y 4f ensamblan las geo-conexiones 8. En la figura 2d se muestra cómo el segundo manipulador 4b de la unidad de ensamblaje 4 ha elevado desde el soporte de componentes 2 la estructura 7 estabilizada a través de la colocación de las geo-conexiones 8, donde el soporte de componentes 2 precisamente es reconducido hacia la estación de carga 3 en la dirección de la flecha x, por la unidad de transporte 5. Paralelamente con respecto a ello, otra estructura 7' es sujeta por el manipulador 3b de la unidad de carga 3, con el fin de colocar dicha estructura sobre el soporte de componentes 2 en un siguiente paso, cuando el mismo ha llegado nuevamente a la unidad de carga 3. La situación representada en la figura 2d en una vista superior corresponde a la línea de corte lle-lle, mostrada en la figura 2d, en la figura 2e en el corte o vista lateral. Puede observarse aquí cómo la estructura 7, estabilizada a través de las geo-conexiones, es elevada por el manipulador 4b en la dirección de la flecha z desde la mesa 4a de la estación de ensamblaje, desde un geo-nivel I a un nivel de junta II, a una altura H1, en una posición de ensamblaje terminado III. La altura H1 está dimensionada en este caso de manera que el soporte de componentes 2, en la dirección de la flecha x, puede desplazarse sin colisionar por debajo de la estructura 7 elevada, desde la unidad de transporte 5 hacia la unidad de carga 3. En las figuras 2a a 2f la unidad de transporte se muestra de forma estrictamente esquemática. En la ejecución práctica, la unidad de transporte comprende al menos un medio transportador, sensores correspondientes y una unidad de control. Para la otra estructura premontada 7', en la figura 2e se indica con flechas cómo ésta se desplaza en las direcciones de la flecha x' y z', para después ser depositada sobre el soporte de componentes 2, tal como se muestra en la figura 2f. En el momento en el cual la estructura 7' está depositada sobre el soporte de componentes 2, poco antes de ese momento o poco después de ese momento, el segundo manipulador 4b ha depositado la primera estructura 7, entretanto ya ensamblada por completo, desplazando sus sujetadores 9 nuevamente hacia la posición mostrada en la figura 2 para, después de producir geo-conexiones en la segunda estructura 7', poder elevar dicha estructura al nivel de junta II.

En las figuras 3a y 3b se representa una segunda variante de ejecución de un sistema de fabricación 10 de acuerdo con la invención en una vista superior y una vista lateral, donde ese sistema de fabricación está diseñado para el funcionamiento con hasta dos tipos de soportes de componentes 2, así como 2a, 2b. El sistema de fabricación 10 se estructura en base al sistema de fabricación mostrado en las figuras 1a a 2f, y comprende igualmente una unidad de carga 3, una unidad de ensamblaje 4 y una primera unidad de transporte 5. De manera adicional, el sistema de fabricación 10 comprende una unidad de elevación 11 y una segunda unidad de transporte 12. La unidad de carga 3, de manera conocida, comprende una mesa 3a y un manipulador 3b. A diferencia de la primera variante de ejecución, la mesa 3a está realizada como plataforma elevadora 3c. De manera conocida, la unidad de ensamblaje 4 comprende una mesa 4a, un manipulador 4b y robots de ensamblaje 4c, 4d, 4e y 4f. A diferencia de la primera variante de ejecución, la mesa 4a presenta un túnel 4g. En la figura 3a se muestra además un soporte de componentes 2 que se encuentra en la unidad de carga 3. El soporte de componentes 2 se denomina también como "skid", soporte especial o corredera de carga. En la figura 3b se muestra el sistema de fabricación 10 en una vista lateral simplificada. Tanto la unidad de elevación 11 autónoma, como también la plataforma elevadora 3c de la unidad de carga, pueden desplazarse desde un plano de trabajo E1 que corresponde al geo-nivel I, hacia un plano de retorno E2, así como pueden desplazarse en el recorrido inverso. El túnel 4g de la estación de ensamblaje 4 con su base 13 se sitúa igualmente sobre el plano de retorno E1. De manera correspondiente, los soportes de componentes 2, así como 2a, 2b pueden desplazarse a través de las unidades de transporte 5 y 12 en las

5 direcciones  $x$  y  $x'$ , a través de la unidad de elevación 11 y de la plataforma elevadora 4g de la unidad de carga 3, en las direcciones  $z$  y  $z'$ . Un nivel de junta II, en donde una estructura no representada es elevada por el manipulador 4b después del ensamblaje de las geo-conexiones, se sitúa sobre un plano E3 sobre el plano E2. Para el funcionamiento del sistema de fabricación 10 se prevén principalmente dos secuencias. En un funcionamiento en  
 10 circuito se prevé desplazar el soporte de componentes 2b, después de la elevación de la estructura no representada, hacia la posición 14.3, y desplazar el soporte de componentes 2a equipado desde la posición 14.1 hacia la posición 14.2. Mientras que en la estructura no representada se producen las conexiones de junta y mientras que a continuación en la otra estructura suministrada con el soporte de componentes 2a se producen las geo -conexiones, el soporte de componentes vacío es bajado por la unidad de elevación 11 en el plano E2 hacia la posición 14.4,  
 15 después es desplazado a través del túnel 4g, mediante la posición 14.5 en la plataforma elevadora 3c de la unidad de carga 3, hacia la posición 14.6, después, desde esa posición, es elevado hacia a posición 14.1 en el plano E1 para ser equipado con una estructura premontada, para después ser reconducido nuevamente a la posición 14.2 por la unidad de transporte 12, cuando el soporte de componentes 2b ha abandonado dicha posición. Las unidades de transporte 5 y 12 se encargan tanto del transporte en el plano E1, como también del transporte en el plano E2. De  
 20 manera alternativa con respecto al funcionamiento en circuito es posible también un funcionamiento pendular, donde sólo se produce con uno de los dos soportes de componentes 2a, 2b y el otro soporte de componentes se estaciona hasta que se necesita. Para ello, a modo de ejemplo, el soporte de componentes 2b se desplaza desde la posición 14.2 hacia la posición 14.3 y se estaciona en la unidad de elevación, mientras que el soporte de componentes 2a, tal como en el ejemplo de ejecución descrito en las figuras 1a a 2f, oscila continuamente entre las posiciones 14.1 y  
 25 14.2. Como posiciones de estacionamiento para el soporte de componentes 2b se dispone de las posiciones 14.3, 14.4 y 14.5. En tanto el soporte de componentes 2b se estaciona en la posición 14.5, durante el funcionamiento de la instalación es posible incluso un mantenimiento de la plataforma elevadora 11. Además, en el caso del funcionamiento pendular también es posible cambiar el soporte de componentes 2b por otro soporte de componentes sin que deba interrumpirse la producción. En el caso de un planeamiento correspondiente de la  
 30 secuencia de producción, de este modo, pueden evitarse tiempos de detención del sistema de fabricación 10. La figura 4, en una vista superior, muestra una tercera variante de ejecución de un sistema de fabricación 15 de acuerdo con la invención, el cual está diseñado para el funcionamiento con dos a tres soportes de componentes diferentes 2, así como 2a, 2b y 2c. Con respecto a los componentes unidad de carga 3, unidad de ensamblaje 4, unidad de transporte 5, unidad de elevación 11, unidad de transporte 12, y a un funcionamiento en circuito o  
 35 funcionamiento pendular mediante estaciones 14.1 a 14.6 se remite especialmente a las ejecuciones relativas a las figuras 3a y 3b. De manera adicional con respecto a estos componentes, el sistema de fabricación 15 comprende una unidad de estacionamiento 16 y una unidad de transporte 17. Mediante la tercera unidad de transporte 17, diseñada como transportador transversal, es posible en el plano de trabajo E1 descargar uno de los soportes de componentes 2 desde la unidad de elevación 11 en la dirección de la flecha  $y$ , en la unidad de estacionamiento 16 o  
 40 - tal como se muestra en la representación - es posible descargar el soporte de componentes 2b desde la unidad de estacionamiento 16, en la unidad de elevación 11, en la dirección de la flecha  $y'$ . En caso de ser necesario, en la situación representada, el soporte de componentes 2b puede ser extraído de la unidad de estacionamiento 16 y, a través de un descenso subsiguiente de la unidad de elevación 11, puede desplazarse a través del túnel 4g de la unidad de ensamblaje 4, hacia la unidad de carga 3. Tan pronto como la unidad de elevación 11 se encuentra  
 45 nuevamente en el plano E1, el soporte de componentes 2c puede descargarse hacia la unidad de estacionamiento 16, así como hacia una posición 14.7. En tanto no se utilice un funcionamiento en circuito, en donde todos los soportes de componentes, es decir los tres soportes de componentes 2a, 2b y 2c, a través de la unidad de estacionamiento 16 es posible utilizar la posición 14.7 para retirar del circuito uno de los tres soportes de componentes 2a, 2b y 2c, operando dicho circuito sólo con dos de los soportes de componentes 2. Un funcionamiento pendular de uno de los soportes de componentes 2 entre las posiciones 14.2 y 14.1 es igualmente posible - tal como se describe con relación a las figuras 3a y 3b.

50 En la figura 5 se muestra una cuarta variante de ejecución de un sistema de fabricación 18 de acuerdo con la invención en una vista superior, el cual está diseñado para el funcionamiento con hasta cuatro soportes de componentes diferentes 2, así como 2a, 2b, 2c, 2d. Se remite aquí en primer lugar a las descripciones relativas a las figuras 1a a 2f y 3a, 3b y a la figura 4. Con respecto a los componentes unidad de carga 3, unidad de ensamblaje 4, unidad de transporte 5, unidad de elevación 11, unidad de transporte 12, unidad de estacionamiento 16 y unidad de transporte 17 y a un funcionamiento en circuito o funcionamiento pendular mediante estaciones 14.1 a 14.7 se remite especialmente a las ejecuciones relativas a la figura 4. De manera adicional con respecto a esos  
 55 componentes, el sistema de fabricación 18 comprende una segunda unidad de estacionamiento 19 y una cuarta unidad de transporte 20. Mediante la cuarta unidad de transporte 20, diseñada como transportador transversal, es posible descargar sobre el plano de trabajo E1 uno de los soportes de componentes 2, desde la unidad de elevación 11 hacia la unidad de estacionamiento 19. De este modo, con una posición 14.8, se dispone de otra posibilidad de estacionamiento en comparación con el sistema de fabricación mostrado en la figura 4.

60 En la figura 6 se muestra una quinta variante de ejecución de un sistema de fabricación 21 de acuerdo con la invención en una vista superior, el cual está diseñado para el funcionamiento con hasta seis soportes de componentes diferentes 2, así como 2a a 2f. Se remite aquí en primer lugar a las descripciones relativas a las figuras 1a a 2f y 3a, 3b, y a las figuras 4 y 5. Con respecto a los componentes unidad de carga 3, unidad de ensamblaje 4, unidad de transporte 5, unidad de elevación 11, unidad de transporte 12, unidad de estacionamiento

16, unidad de transporte 17, segunda unidad de estacionamiento 19 y cuarta unidad de transporte 20, y con respecto a las posibilidades de un funcionamiento en circuito o un funcionamiento pendular se remite especialmente a las ejecuciones relativas a las figuras 4 y 5. A diferencia del sistema de fabricación mostrado en la figura 5, las unidades de estacionamiento 16 y 19 están realizadas como estacionamientos 16a y 19a y presentan respectivamente en el plano E1 y en el plano E2 un lugar de estacionamiento, donde los lugares de estacionamiento en el plano E2 se indican con las posiciones 14.9 y 14.10. De manera correspondiente, también las unidades de transporte 17 y 20 están realizadas de manera que los soportes de componentes 2 en el plano E1 o en el plano E2 pueden ser introducidos en las unidades de estacionamiento 16 y 19, o pueden ser descargados.

En la figura 7 se muestra una sexta variante de ejecución de un sistema de fabricación 22 de acuerdo con la invención en una vista superior, el cual, al igual que el sistema de fabricación mostrado en la figura 6, está diseñado para el funcionamiento con hasta seis soportes de componentes diferentes 2, así como 2a a 2f. En lugar de crear dos lugares de estacionamiento adicionales a través de la realización de unidades de estacionamiento como estacionamientos dobles - tal como se realiza en la figura 5 - en la variante de ejecución de la figura 6, espacio de estacionamiento adicional se crea de manera que a una unidad de carga 3 se asocian dos unidades de estacionamiento 23, 24, donde la unidad de estacionamiento 23 proporciona un lugar de estacionamiento 25 como posición 14.9 en un plano de trabajo 1, y donde la unidad de estacionamiento 24 proporciona un lugar de estacionamiento 26 como posición 14.10 en un plano de trabajo E2. En este caso, la unidad de estacionamiento 24 está realizada como unidad de estacionamiento inferior 24a, la cual se encuentra dispuesta debajo de un manipulador 3b de la unidad de carga 3. Una quinta y una sexta unidad de transporte 27 y 28 se encargan del transporte de los respectivos soportes de componentes 2 hacia y desde las unidades de estacionamiento 23 y 24. Con respecto a los componentes del sistema de fabricación 22 no descritos en detalle, se remite expresamente a la descripción relativa a la figura 5.

En la figura 8 se muestra una séptima variante de ejecución de un sistema de fabricación 29 de acuerdo con la invención en una vista superior, el cual está diseñado para el funcionamiento con hasta once soportes de componentes diferentes 2, así como 2a a 2k. El sistema de fabricación 29 representa una combinación de los sistemas de fabricación mostrados en las figuras 6 y 7, y comprende los siguientes componentes, ya conocidos por las figuras 6 y 7, así como su descripción correspondiente. Dichos componentes son: una unidad de carga 3, una unidad de ensamblaje 4, una primera unidad de transporte 5, una unidad de elevación 11, una segunda unidad de transporte 12, una primera unidad de estacionamiento 16 que está diseñada como estacionamiento 16a, una unidad de transporte 17, una segunda unidad de estacionamiento 19 que está diseñada como estacionamiento 19a, una cuarta unidad de transporte 20, una unidad de estacionamiento 23 que está diseñada como estacionamiento 23a, un sistema transportador 27, una unidad de estacionamiento 24 que está diseñada como unidad de estacionamiento inferior 24a, un sistema transportador 28, una unidad de estacionamiento 30, la cual está diseñada como unidad de estacionamiento inferior 30a, una séptima unidad de transporte 31, una unidad de estacionamiento 32 que está diseñada como unidad de estacionamiento inferior 32a y una octava unidad de transporte 33. Los once soportes de componentes 2, en el ejemplo de ejecución, están distribuidos en las posiciones 14.7, 14.9, 14.8, 14.10, 14.14, 14.2, 14.15, 14.13, 14.1, 14.11 y 14.12.

La presente invención no se limita a los ejemplos de ejecución representados o descritos. La misma comprende más bien todos los perfeccionamientos de la invención dentro del marco de los derechos legales de protección. Se prevé en particular diseñar los robots de ensamblaje como robots de soldadura.

Lista de referencias:

- 1 sistema de fabricación
- 2 soporte de componentes, dispositivo de sujeción o dispositivo de geometría
- 2 unidad de carga
- 3a mesa
- 3b manipulador
- 4 unidad de ensamblaje
- 4a mesa
- 4b manipulador
- 4c - 4f robots de ensamblaje

- 4g túnel
- 5 unidad de transporte
- 6a, 6b componentes
- 7 estructura
- 5 7' otra estructura
- 8 geo-conexiones
- 9 sujetador
- 10 sistema de fabricación
- 11 unidad de elevación
- 10 12 unidad de transporte
- 15 sistema de fabricación
- 16 unidad de estacionamiento
- 16a estacionamiento
- 17 3. unidad de transporte
- 15 18 sistema de fabricación
- 19 unidad de estacionamiento
- 19a estacionamiento
- 20 4. unidad de transporte
- 21 sistema de fabricación
- 20 22 sistema de fabricación
- 23 unidad de estacionamiento
- 23a estacionamiento
- 24 unidad de estacionamiento
- 24a unidad de estacionamiento inferior
- 25 25 lugar de estacionamiento
- 26 lugar de estacionamiento
- 27, 28 5. y 6. unidad de transporte
- 29 sistema de fabricación
- 30 unidad de estacionamiento
- 30 30a unidad de estacionamiento inferior
- 31 7. unidad de transporte



32 unidad de estacionamiento

32a unidad de estacionamiento inferior

33 8. unidad de transporte

E1 plano de trabajo

5 E2 plano de retorno

H1 altura

I geo - nivel

II nivel de junta

III posición de ensamblado terminado

10 x, x' dirección de la flecha

y, y' dirección de la flecha

z, z' dirección de la flecha

14.1 - 14.15 posiciones para 2

**REIVINDICACIONES**

1. Método para operar un sistema de fabricación (1, 10, 15, 18, 21, 22, 29) para ensamblar, transportar y manipular estructuras premontadas (7, 7'), en particular de grupos de construcción de carrocería de vehículos a motor, los cuales están formados por componentes (6a, 6b) montados previamente sueltos, los cuales comprenden:

- 5 - un primer soporte de componentes (2) para alojar una primera clase de estructuras premontadas (7; 7');
- una unidad de carga (3) que comprende un primer manipulador (3b), donde la primera estructura premontada (7) es colocada por el primer manipulador (3b) sobre el soporte de componentes (2) en la unidad de carga (3),
- una unidad de ensamblaje (4) que comprende al menos un robot de ensamblaje (4c - 4f) con el cual es ensamblada la primera estructura premontada (7) y
- 10 - una unidad de transporte (5), a través de la cual el soporte de componentes (2) puede desplazarse entre la unidad de carga (3) y la unidad de ensamblaje (4),
- donde la unidad de transporte (5) transporta hacia la unidad de ensamblaje (4) el soporte de componentes (2) equipado con la primera estructura premontada (7), y
- donde geo-conexiones (8) de la primera estructura premontada (7) son producidas en la unidad de ensamblaje (4) a través del robots o de los robots de ensamblaje (4c - 4f),
- 15 - donde la unidad de ensamblaje (4) comprende un segundo manipulador (4b) que levanta la estructura premontada (7) desde el soporte de componentes (2), después del ensamblaje de las geo-conexiones (8) a través del robot o de los robots de ensamblaje (4c - 4f),
- donde la unidad de transporte (5) transporta hacia atrás el soporte de componentes (2) hacia la unidad de carga (3) mientras el mismo robot o los mismos robots de ensamblaje (4c -4f) produce o producen conexiones de juntas,
- 20 - donde la estructura (7) estabilizada a través de las geo-conexiones es elevada por el manipulador (4b) en la dirección de la flecha (z) desde la mesa (4a) de la estación de ensamblaje (4), desde un geo- nivel I a un nivel de junta II, a una altura H1, en una posición de ensamblaje terminado III,
- donde a través de un ensamblaje terminado de la estructura (7) en una posición suspendida es posible extraer el soporte de componentes (2) de la unidad de ensamblaje (4), antes del final de la operación de ensamblaje, y equiparlo nuevamente en la unidad de carga (3),
- 25 - donde el soporte de componentes (2) en la unidad de carga (3) es equipado por el primer manipulador (3b) con una segunda estructura premontada (7'), y
- donde el segundo manipulador (4b) descarga la estructura (7) ensamblada por completo desde el sistema de fabricación (1, 10, 15, 18, 21, 22, 29) antes de que el soporte de componentes (2) nuevamente equipado con la segunda estructura premontada (7') ingrese en la unidad de ensamblaje (4).
- 30

2. Método según la reivindicación 1, caracterizado porque la unidad de ensamblaje (4) se encuentra dispuesta entre la unidad de carga (3) y una unidad de elevación (11) y el sistema de fabricación (1, 10, 15, 18, 21, 22, 29) presenta al menos un segundo soporte de componentes (2) para alojar una segunda clase, así como otras clases de estructuras premontadas (7, 7'), donde uno de los soportes de componentes (2)

- 35 - es estacionado en la unidad de elevación (11) mientras que el sistema de fabricación (1, 10, 15, 18, 21, 22, 29) es operado con otro de los soportes de componentes (2)
- o donde uno de los soportes de componentes (2) es desplazado hacia el exterior desde un plano de trabajo (E1) en donde se producen las geo-conexiones (8) y es transportado por debajo o por encima del plano de trabajo (E1) en un plano de retorno (E2), en particular a través de un túnel (4g) de la unidad de ensamblaje (4), desde la unidad de elevación (11) hacia la unidad de carga (3), y donde la unidad de carga (3) es elevada o bajada para transferir el soporte de componentes (2) que ha retornado hacia el plano de retorno (E2).
- 40

3. Método según la reivindicación 2, caracterizado porque a la unidad de elevación (11) se encuentra asociada al menos una unidad de estacionamiento (16, 19), en donde uno de los soportes de componentes (2) es descargado cuando no es requerido en el plano de trabajo (E1) y/o en el plano de retorno (E2) desde un circuito de soportes de

- 45

componentes y/o desde el cual uno de los soportes de componentes (2), cuando es requerido en el plano de trabajo (E1) y/o en el plano de retorno (E2), es introducido en un circuito de soportes de componentes.

5 4. Método según una de las reivindicaciones precedentes 2 ó 3, caracterizado porque el sistema de fabricación (1, 10, 15, 18, 21, 22, 29) comprende al menos una unidad de estacionamiento (23, 30, 32) que está diseñada como  
 10 unidad de estacionamiento inferior (24a, 30a, 32a), la cual está dispuesta en particular debajo del primer manipulador (3b) y/o en particular debajo del segundo manipulador (4b) y/o en particular debajo de uno de los robots de ensamblaje (4c - 4f), donde uno de los soportes de componentes (2) es descargado cuando no es requerido en el plano de retorno (E2), desde un circuito de soportes de componentes hacia la unidad de estacionamiento inferior (24a, 30a, 32a) y/o donde uno de los soportes de componentes (2), cuando es requerido en el plano de retorno (E2),  
 es introducido en el circuito de soportes de componentes desde la unidad de estacionamiento inferior (24a, 30a, 32a).

5. Sistema de fabricación (1, 10, 15, 18, 21, 22, 29) para ensamblar, transportar y manipular estructuras premontadas (7, 7'), en particular de grupos de construcción de carrocería de vehículos a motor, los cuales están formados por componentes (6a, 6b) montados previamente sueltos, los cuales comprenden:

- 15 - un primer soporte de componentes (2) para alojar una primera clase de estructuras premontadas (7, 7');
- una unidad de carga (3) que comprende un primer manipulador (3b), donde la primera estructura premontada (7) es colocada por el primer manipulador (3b) sobre el soporte de componentes (2) en la unidad de carga (3),
- una unidad de ensamblaje (4) que comprende al menos un robot de ensamblaje (4b) con el cual es ensamblada la primera estructura premontada (7) y
- 20 - una unidad de transporte (5), a través de la cual el soporte de componentes (2) puede desplazarse entre la unidad de carga (3) y la unidad de ensamblaje (4),
- donde la unidad de transporte (5) transporta hacia la unidad de ensamblaje (4) el soporte de componentes (2) equipado con la primera estructura premontada (7), y
- 25 - donde geo-conexiones (8) de la primera estructura premontada (7) son producidas en la unidad de ensamblaje (4) a través del robots o de los robots de ensamblaje (4c - 4f),
- donde la unidad de ensamblaje (4) comprende un segundo manipulador (4b) a través del cual puede ser levantada la estructura premontada (7) desde el soporte de componentes (2), después del ensamblaje de las geo-conexiones (8) a través del robot o de los robots de ensamblaje (4c - 4f),

caracterizado porque

- 30 - la estructura premontada (7) puede ser levantada en una posición de ensamblaje terminado (III) y el robot o los mismos robots de ensamblaje (4c-4f) produce o producen conexiones de ensamblaje, mientras que el soporte de componentes (2) puede retornar desde la unidad de ensamblaje (4) hacia la unidad de carga (3).

35 6. Sistema de fabricación (1, 10, 15, 18, 21, 22, 29) según la reivindicación 5, caracterizado porque la unidad de ensamblaje (4) se encuentra dispuesta entre la unidad de carga (3) y una unidad de elevación (11), y el sistema de fabricación (1, 10, 15, 18, 21, 22, 29) presenta al menos un segundo soporte de componentes (2) para alojar una segunda clase, así como otras clases de estructuras premontadas (7, 7'),

- 40 - donde uno de los soportes de componentes (2) puede estacionarse en la unidad de elevación (11) o donde uno de los soportes de componentes (2), desde un plano de trabajo (E1) en donde son producidas las geo-conexiones (8), puede desplazarse hacia el exterior y puede ser transportado por debajo o por encima del plano de trabajo (E1) en un plano de retorno (E2), desde la unidad de elevación (11) hacia la unidad de carga (3), y
- donde la unidad de carga (3), para transferir el soporte de carga (2) que ha retornado, puede ser elevada hacia el plano de retorno (E2) o puede ser bajada.

45 7. Sistema de fabricación (1, 10, 15, 18, 21, 22, 29) según la reivindicación 6, caracterizado porque el sistema de fabricación (1, 10, 15, 18, 21, 22, 29) comprende al menos una unidad de estacionamiento (16, 19) que se encuentra dispuesta de forma contigua a la unidad de elevación (11) y en el plano de trabajo (E1) y/o en el plano de retorno (E2) presenta un lugar de estacionamiento para uno de los soportes de componentes (2), donde uno de los soportes de componentes (2), cuando no es requerido, puede ser descargado en uno de los lugares de estacionamiento

desde un circuito de soportes de componentes y/o donde uno de los soportes de componentes (2), cuando es requerido, puede ser introducido en un circuito de soportes de componentes.

- 5 8. Sistema de fabricación (1, 10, 15, 18, 21, 22, 29) según una de las reivindicaciones precedentes 6 ó 7, caracterizado porque el sistema de fabricación (1, 10, 15, 18, 21, 22, 29) comprende al menos una unidad de estacionamiento (23, 30, 32) que está diseñada como unidad de estacionamiento inferior (24a, 30a, 32a), la cual está dispuesta en particular debajo del primer manipulador (3b) y/o en particular debajo del segundo manipulador (4b) y/o en particular debajo de uno de los robots de ensamblaje (4c - 4f), donde uno de los soportes de componentes (2) es descargado cuando no es requerido en el plano de retorno (E2), desde un circuito de soportes de componentes hacia la unidad de estacionamiento inferior (24a, 30a, 32a) y/o donde uno de los soportes de componentes (2), cuando es requerido en el plano de retorno (E2), es introducido en el circuito de soportes de componentes desde la unidad de estacionamiento inferior (24a, 30a, 32a).
- 10

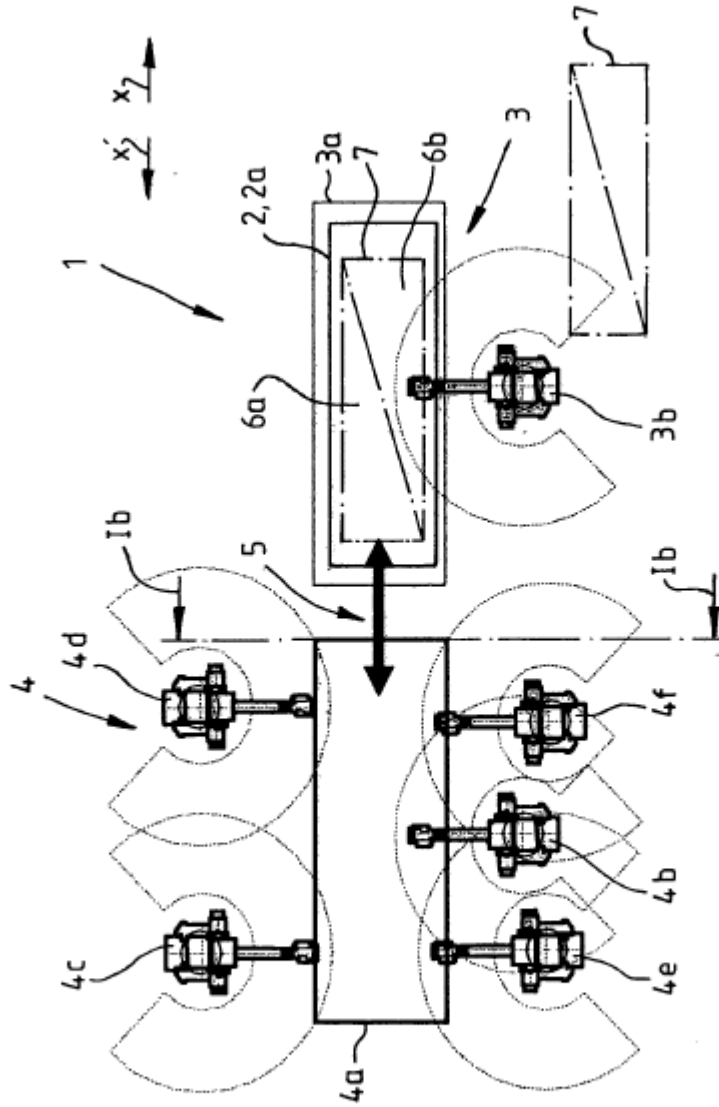


Fig. 1a

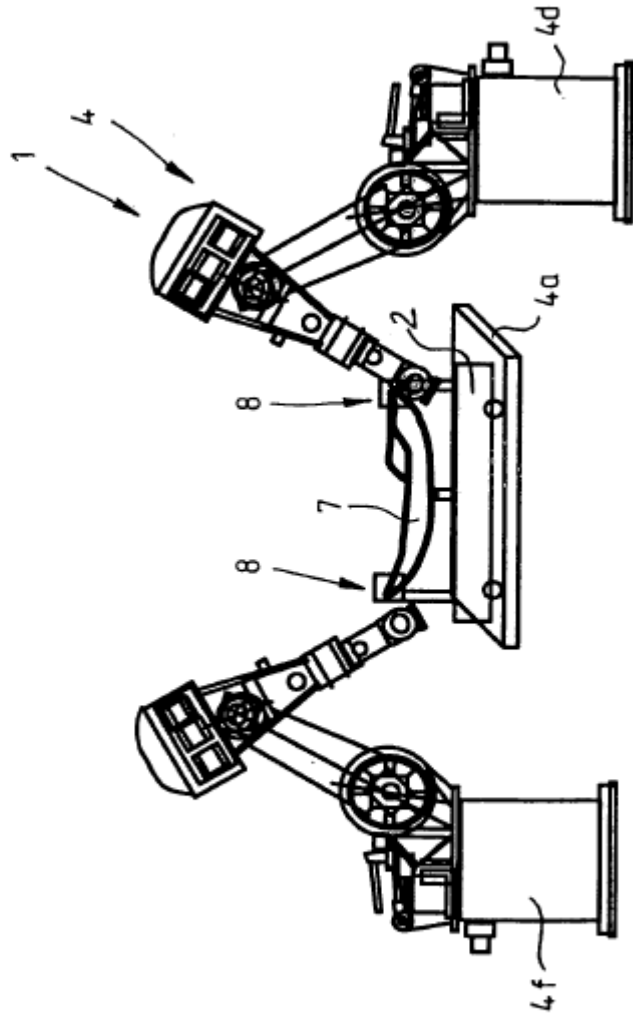


Fig.1b

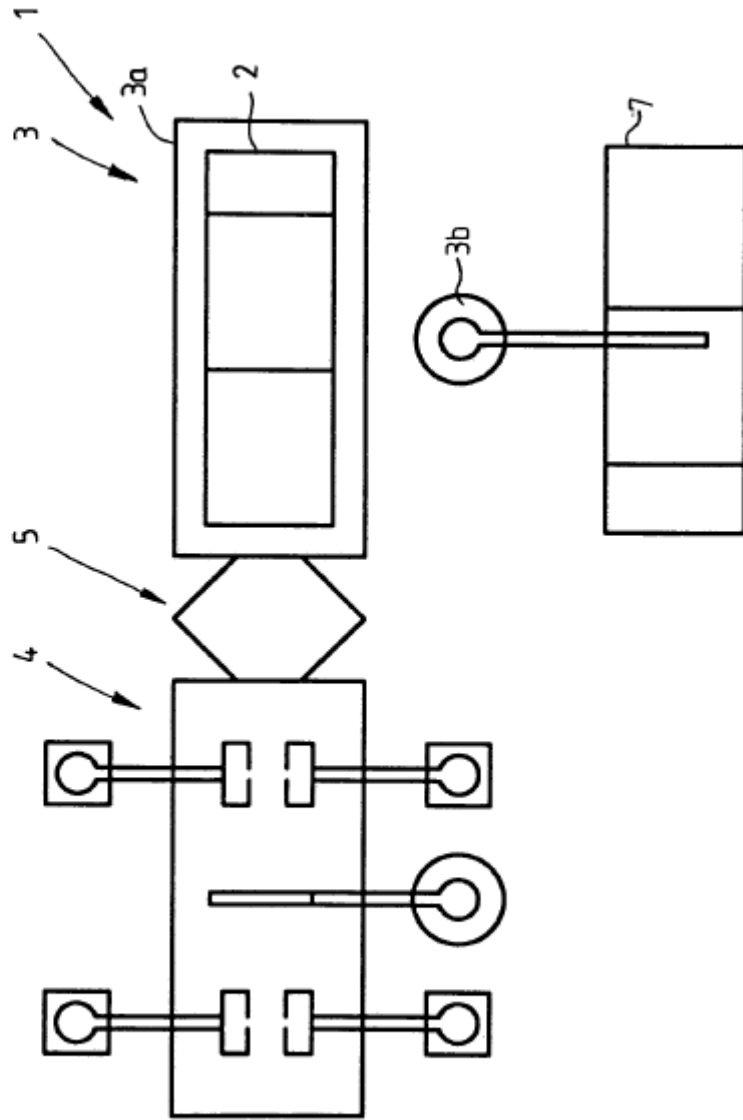


Fig. 2a

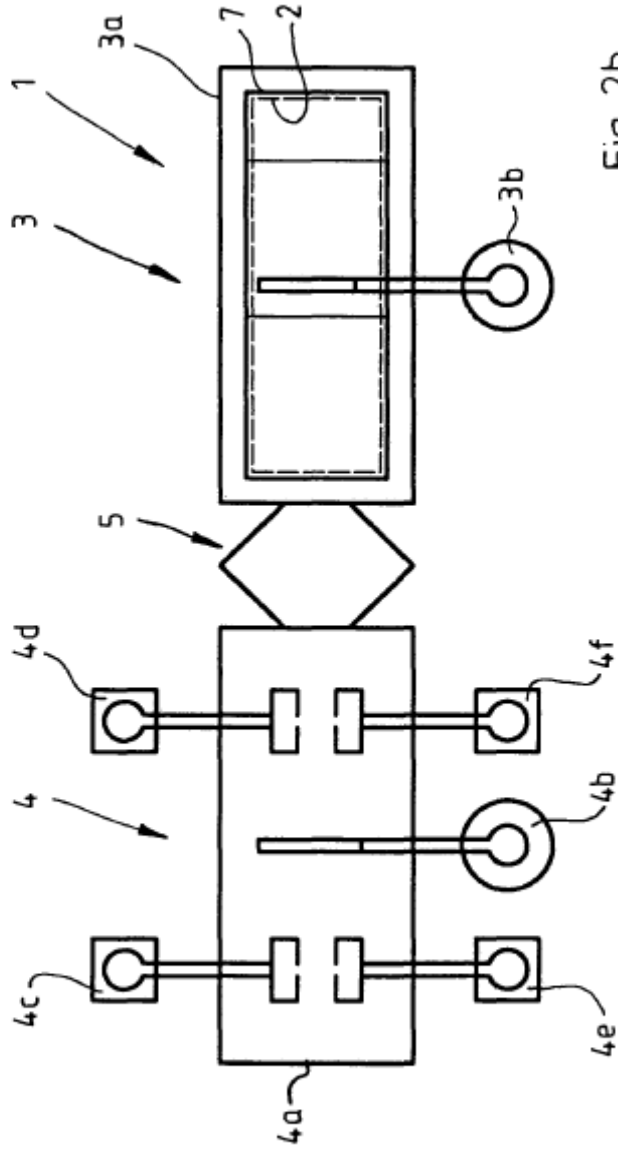


Fig. 2b



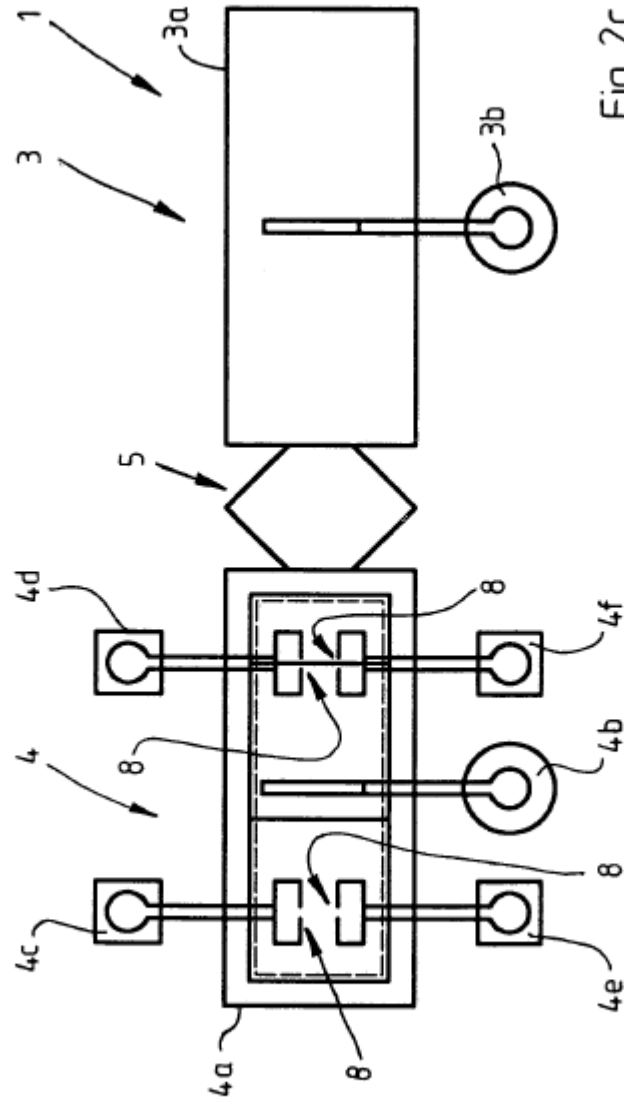


Fig. 2c

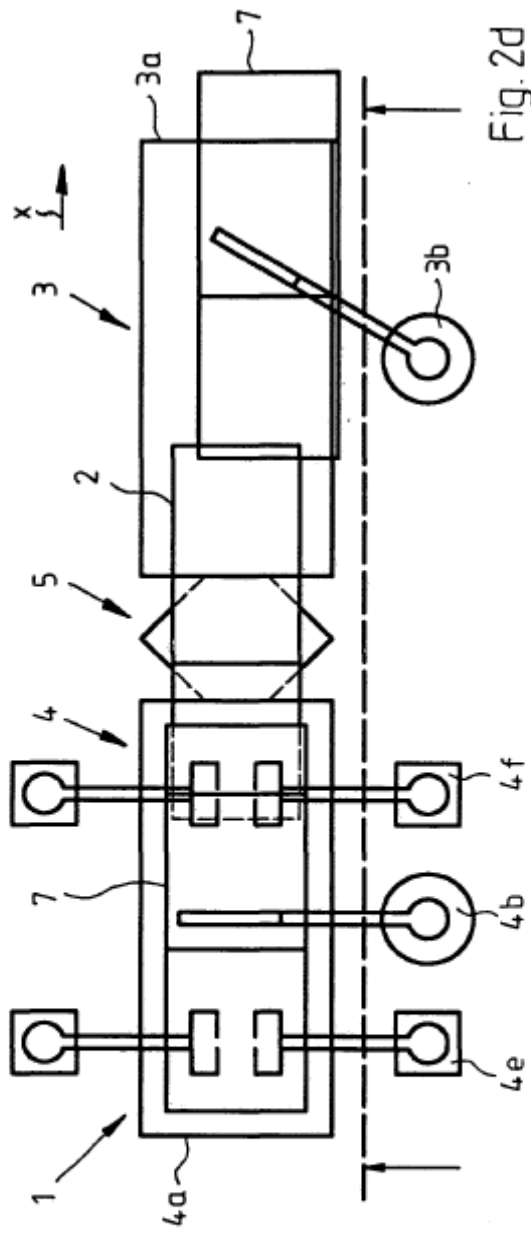


Fig. 2d

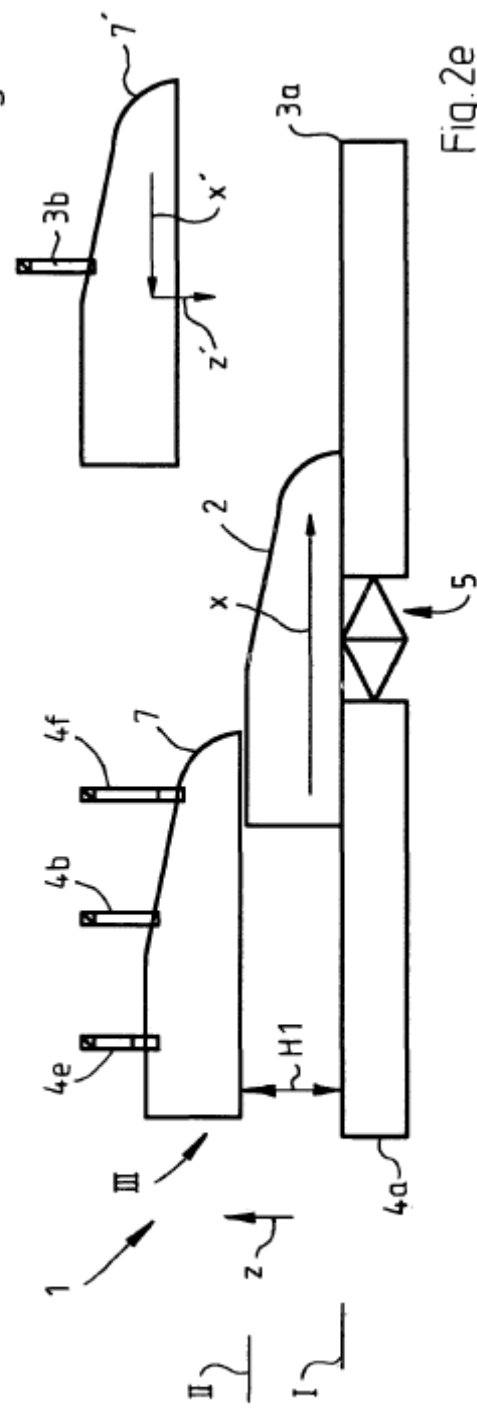


Fig. 2e

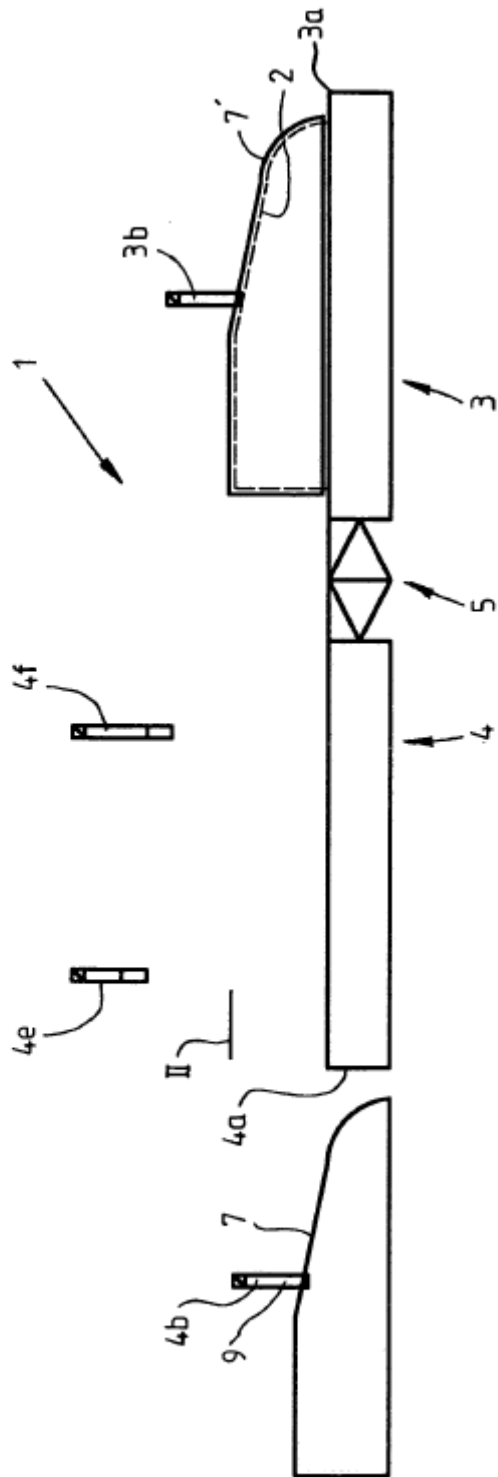


Fig.2f

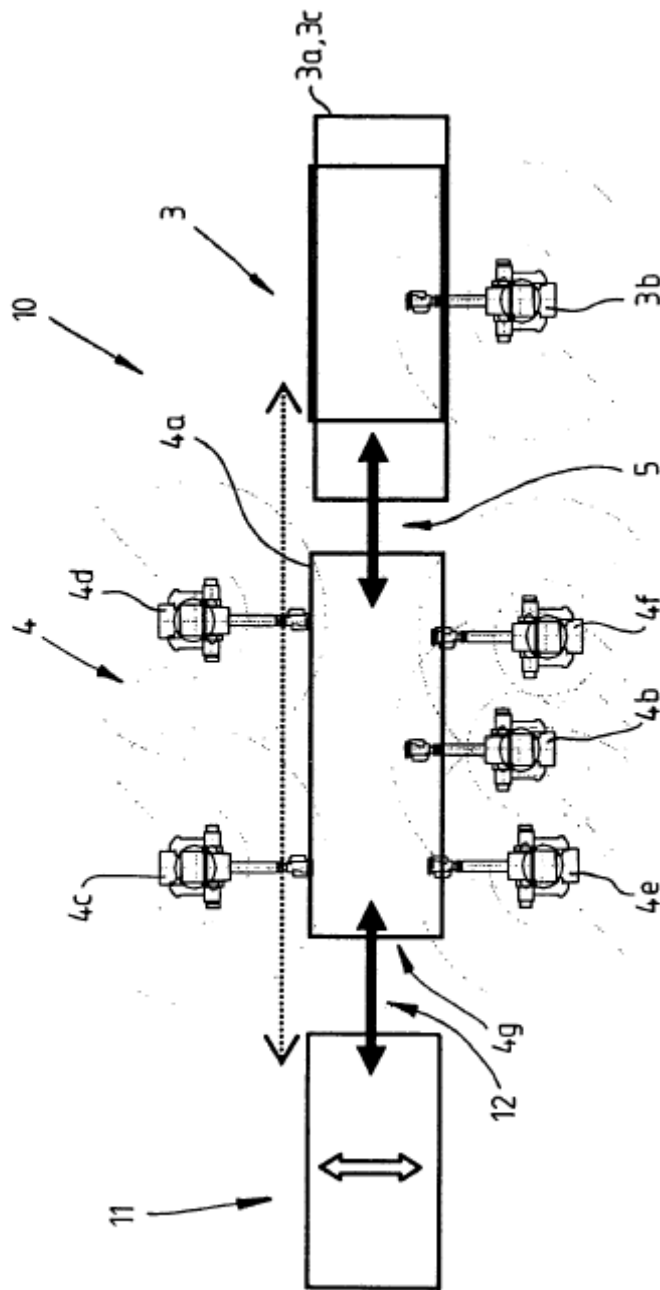


Fig. 3a

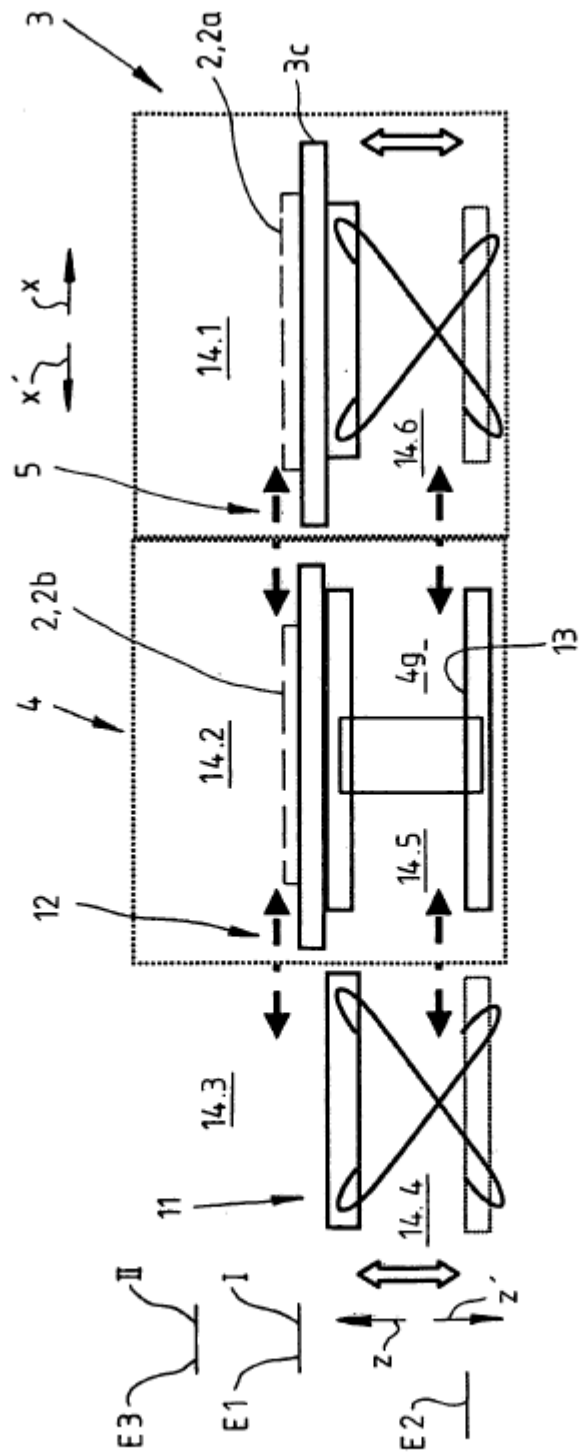


Fig. 3b

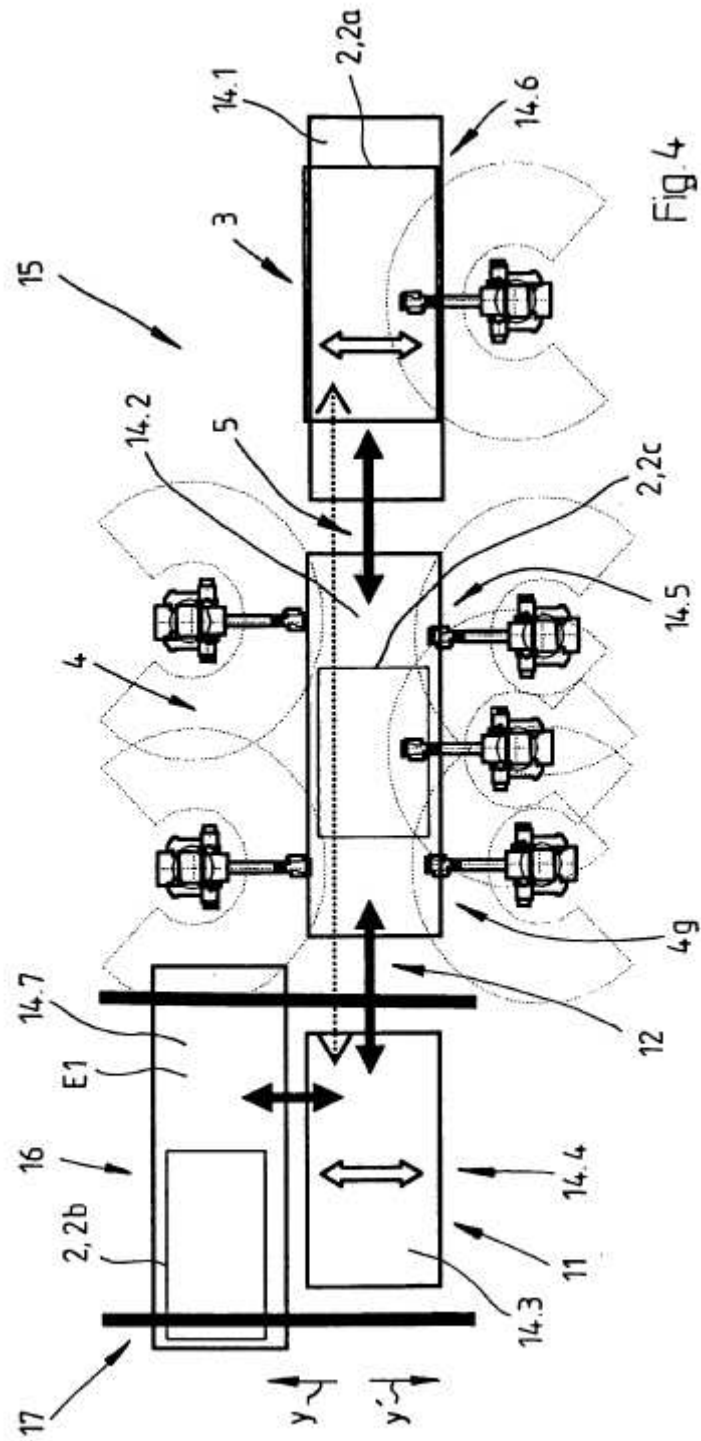


Fig. 4

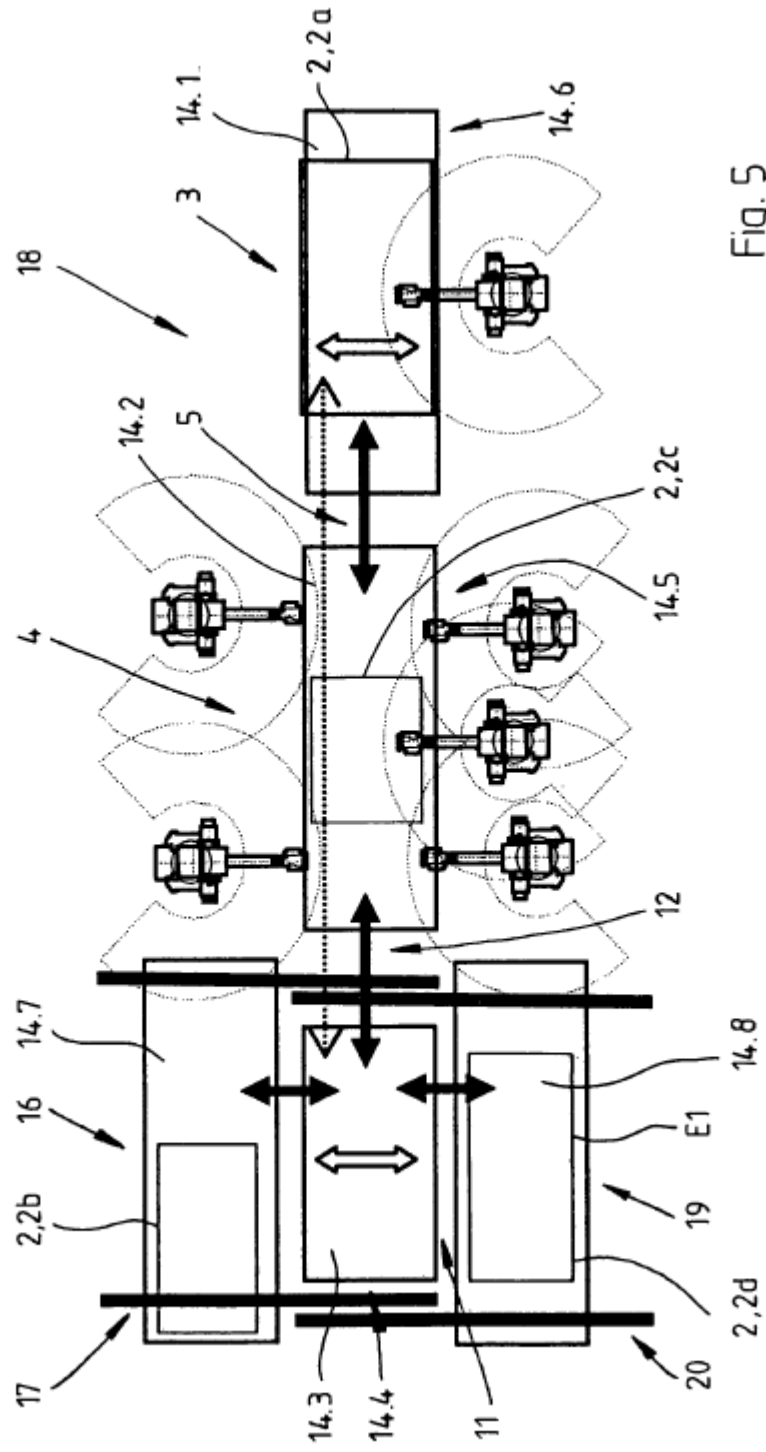


Fig. 5

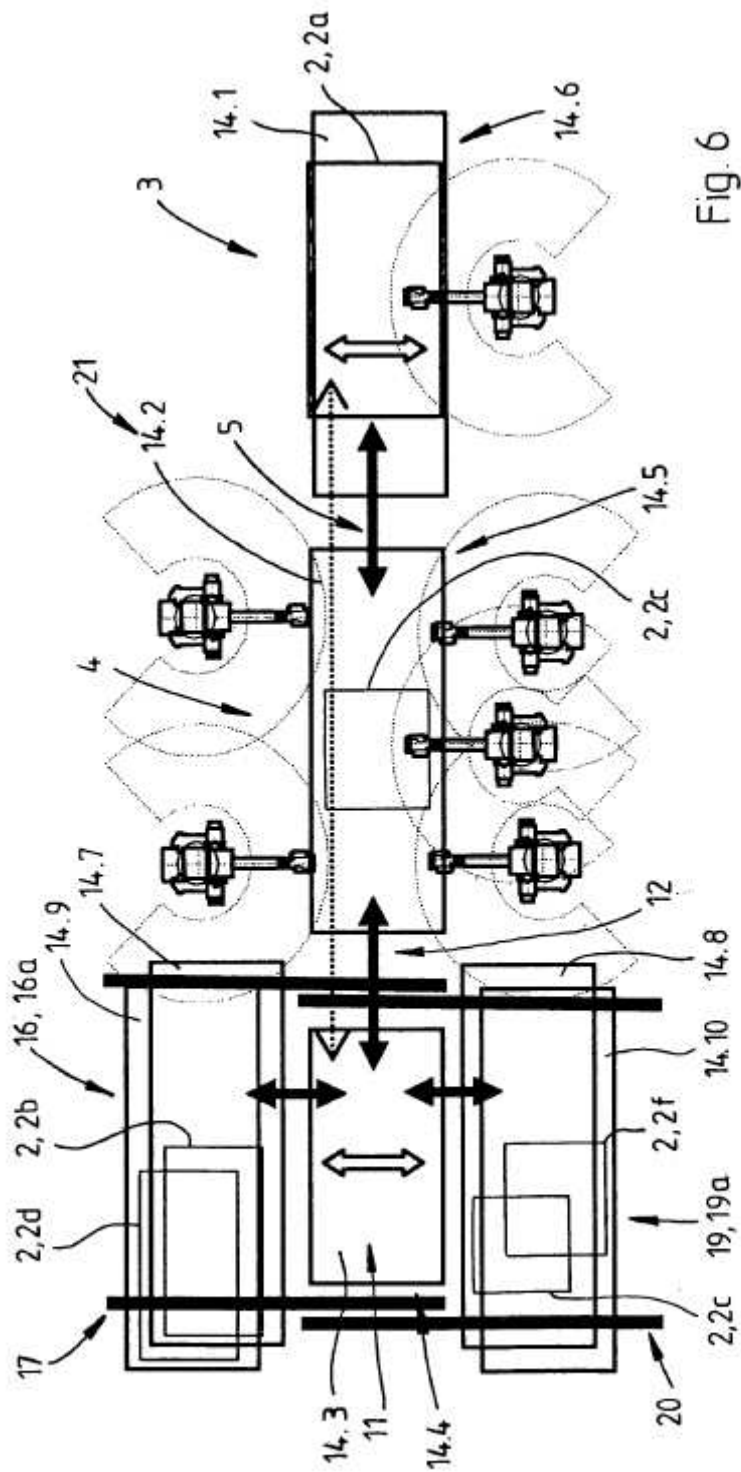


Fig. 6





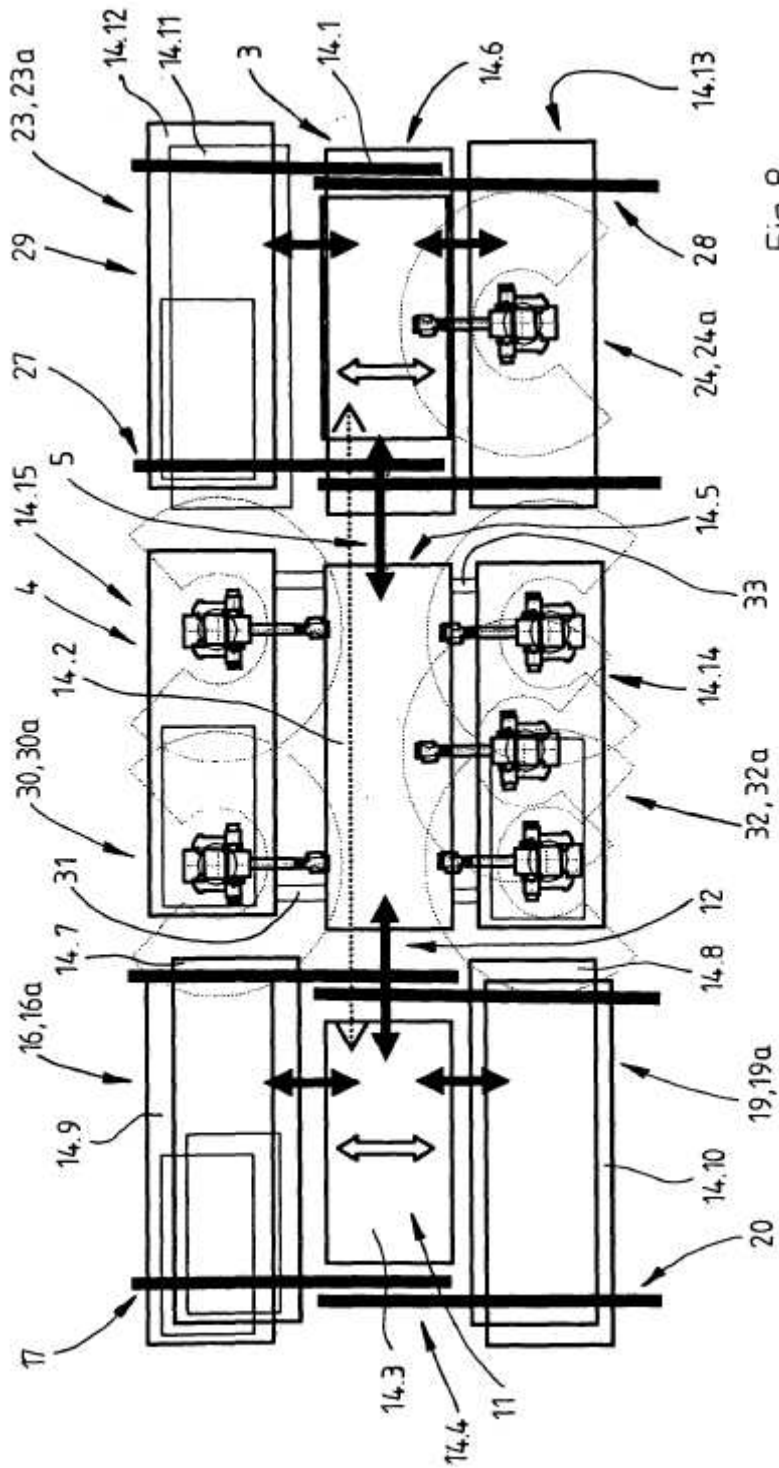


Fig.8