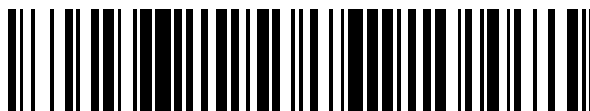


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 758 078**

51 Int. Cl.:

B23P 21/00 (2006.01)

B62D 65/02 (2006.01)

G05B 19/418 (2006.01)

B23P 23/06 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **19.02.2016 PCT/EP2016/053562**

87 Fecha y número de publicación internacional: **25.08.2016 WO16131961**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **19.02.2016 E 16708367 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **04.09.2019 EP 3259096**

54 Título: **Instalación de fabricación y procedimiento de fabricación**

30 Prioridad:

19.02.2015 DE 202015100782 U
27.11.2015 DE 202015106459 U

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
04.05.2020

73 Titular/es:

KUKA SYSTEMS GMBH (100.0%)
Blücherstrasse 144
86165 Augsburg, DE

72 Inventor/es:

THORWARTH, PAUL

74 Agente/Representante:

CARPINTERO LÓPEZ, Mario

ES 2 758 078 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

Instalación de fabricación y procedimiento de fabricación

La invención se refiere a una instalación de fabricación y a un procedimiento para fabricar piezas de trabajo con las características en el preámbulo de las reivindicaciones 1 y 13.

- 5 Por el documento EP 2 100 804 A1 se conocen una instalación de fabricación de este tipo y un procedimiento de este tipo.

10 Por la práctica se conocen también instalaciones de fabricación para la superestructura en bruto de carrocerías de vehículo en las que la zona de fabricación se divide en dos o más líneas separadas, en las que hay células de fabricación que están concatenadas fijamente unas con otras en cuanto al transporte. El orden de los pasos de fabricación y de las células de fabricación que toman parte en este está fijamente predeterminado. El transporte de piezas de trabajo de célula a célula se efectúa en su mayor parte por medio de robots de manipulación. Estas instalaciones de fabricación pueden diseñarse de forma flexible para distintos tipos de carrocerías de vehículo, manteniéndose la concatenación fija.

El objetivo de la presente invención es mostrar una técnica de fabricación mejorada.

- 15 La invención resuelve este objetivo con las características en la reivindicación principal de dispositivo y de procedimiento.

La técnica de fabricación automatizada exigida, es decir, la instalación de fabricación y el procedimiento de fabricación, tiene distintas ventajas.

20 La técnica de fabricación automatizada se caracteriza por una elevada flexibilidad. Incluso los equipos de fabricación dispuestos en la zona de fabricación, preferentemente en forma de células de fabricación, son muy flexibles y pueden emplearse para las más diversas aplicaciones. Las herramientas de aplicación específica necesarias para ello pueden ser facilitadas de forma externa y llevadas mediante un equipo de transporte, en caso necesario, a los equipos de fabricación para su equipamiento y su cambio de equipamiento automático en cuanto a herramientas. El mismo equipo de transporte puede emplearse también para el transporte de piezas de trabajo.

- 25 La instalación de fabricación automatizada tiene una concatenación flexible y que, en caso necesario, se puede reformar en cuanto al transporte, de los equipos de fabricación, por una parte, entre ellos y, por otra parte, con provisiones, especialmente para distintas herramientas de aplicación específica y para diferentes piezas de trabajo.

30 Los equipos de fabricación de aplicación flexible y sus aparatos de fabricación son abastecidos de piezas de trabajo y herramientas de aplicación específica por el equipo de transporte. Mediante un equipamiento automático, que se puede cambiar, con distintas herramientas de aplicación específica, así como mediante un cambio de programa pueden adaptarse a diferentes aplicaciones. Esta posibilidad de adaptación se refiere a diferentes procesos de fabricación y/o distintas piezas de trabajo.

- 35 En un equipo de fabricación, mediante una adaptación de este tipo se puede implementar de forma opcional una gran variedad de diferentes procesos de fabricación. Procesos de fabricación de este tipo son, por ejemplo, procesos de unión por juntas, especialmente procesos de soldadura, de soldadura blanda o de encolado, procesos de remodelación, procesos de montaje, procesos de aplicación o similares. El cambio de equipamiento en cuanto al proceso y a las herramientas puede transcurrir muy rápidamente.

40 Mediante una adaptación en cuanto a la aplicación pueden procesarse también diferentes piezas de trabajo. Las piezas de trabajo pueden ser de tipo discrecional y tener un tamaño discrecional. Pueden ser completamente distintas. Pueden ser también unas parecidas a otras y diferenciarse por su tipo. Piezas de trabajo de este tipo pueden ser, por ejemplo, paredes laterales u otros componentes de carrocerías de vehículos, que se diferencian en su diseño para diferentes tipos de carrocería, por ejemplo, una limusina, un cupé, una furgoneta o similar.

- 45 El equipo de transporte de elevada flexibilidad comprende, de acuerdo con la invención, un gran número de medios de transporte que se pueden controlar de forma autónoma e individual que se mueven en un gran número de distintas vías de movimiento. De acuerdo con la invención existe una red de vías de transporte en las cuales los medios de transporte circulan sobre carriles de transporte predeterminados entre los equipos de fabricación y las provisiones, pudiendo los carriles de transporte ser elegidos y programados libremente. Además, el equipo de fabricación es flexible en cuanto a las posibilidades de transporte para herramientas de aplicación específica y para piezas de trabajo.

50 Para ello están previstos medios de alojamiento de carga adaptados. En una adaptación a diferentes tipos de piezas de trabajo y/o herramientas pueden existir varios tipos diferentes (A, B, C, D) de medios de alojamiento de carga. Estos pueden diferenciarse, dado el caso, mediante un reconocimiento de tipo que llevan y que se puede registrar. El reconocimiento de tipo puede emplearse para la adaptación al proceso en un equipo de fabricación. Los medios de alojamiento de carga pueden estar conectados con los medios de transporte de forma fija o de forma que se

pueden cambiar.

Los medios de transporte y/o los medios de alojamiento de carga pueden almacenarse también en una o varias provisiones y recuperarse o emplearse si es necesario.

5 Las distintas provisiones para herramientas de aplicación específica, para piezas de trabajo y para medios de alojamiento de carga pueden estar configuradas del mismo tipo entre sí y presentan una zona de almacenamiento y una zona de carga conectada con el equipo de fabricación, así como un equipo de carga, preferentemente uno o varios robots de manipulación.

10 Los equipos de fabricación están dispuestos preferentemente distribuidos a modo de isla en la zona de fabricación y están rodeados por varios lados, preferentemente por todos los lados, por vías de transporte. A este respecto, de acuerdo con la invención, una vía de transporte va hacia o, preferentemente, por un equipo de fabricación. Los medios de transporte con herramientas de aplicación específica y/o las piezas de trabajo pueden llevarse, así, directamente al equipo de fabricación y al punto de trabajo que hay en él.

15 La vía de transporte se extiende preferentemente por el punto de trabajo. Un medio de transporte puede circular por la vía de transporte solo en una dirección, o preferentemente en ambas. En la vía de transporte los medios de transporte pueden llevar piezas de trabajo y/o herramientas al punto de trabajo y volver a evacuarlas de allí o también transportarlas a través del equipo de fabricación. Los medios de transporte pueden también pueden atravesar el equipo de fabricación con otros fines. Una vía de transporte continua puede emplearse para concatenar varios equipos de fabricación.

20 La vía de transporte está dispuesta preferentemente cerca del suelo, especialmente a ras de suelo. En la vía de transporte circulan también medios de transporte, preferentemente a ras de suelo, preferentemente vehículos autónomos. Se pueden controlar y, dado el caso, dirigir individualmente.

25 El procesamiento de las piezas de trabajo y el equipamiento de las herramientas puede efectuarse mediante aparatos de fabricación, especialmente robots, de aplicación flexible dispuestos de forma que están distribuidos. Los aparatos de fabricación pueden realizar también el cambio de equipamiento en cuanto a herramientas. Las herramientas de aplicación específica que siempre vuelven a necesitarse en el proceso de fabricación pueden guardarse en uno o varios almacenamientos, especialmente almacenamientos rotatorios, y, si es necesario, ser empleados y cambiados por el aparato de fabricación. Estas herramientas de aplicación específica pueden ser, por ejemplo, herramientas de manipulación, especialmente de agarre, que estén adaptadas a diferentes piezas de trabajo. Por otra parte, pueden existir distintas herramientas de proceso, especialmente herramientas de unión por juntas, herramientas de remodelación o similares para los diferentes procesos mencionados anteriormente.

30 El procesamiento de piezas de trabajo puede tener lugar en el medio de alojamiento de carga, que para ello puede colocarse de forma adecuada, junto con la pieza de trabajo, en una posición predeterminada. A este respecto, el medio de alojamiento de carga puede permanecer conectado con el medio de transporte o separarse de este. Un procesamiento de piezas de trabajo puede efectuarse también de forma separada del medio de alojamiento de carga, reteniendo, por ejemplo, un robot de manipulación, con una o varias piezas de trabajo, en una posición suspendida para el procesamiento con otro u otros robots. Una pieza de trabajo puede depositarse también en un depósito cerca del punto de trabajo, por ejemplo, directamente sobre el punto de trabajo. Esto hace posible un cambio del medio de alojamiento de carga y de transporte durante el procesamiento de piezas de trabajo, lo cual se puede aprovechar con diferentes fines.

35 A este respecto, además, es conveniente que existan varios medios de alojamiento de carga adaptados para piezas de trabajo. Los medios de alojamiento de carga pueden existir en diferentes tipos, que están adaptados, a su vez, a diferentes tipos de pieza de trabajo. Los medios de alojamiento de carga pueden ser llevados a un medio de transporte hacia el equipo de fabricación y ser evacuados. El medio de transporte y el equipo de transporte pueden estar configurados de acuerdo con los ejemplos de realización.

40 El otro equipo de fabricación hace prolongación de banco de trabajo. En este pueden implementarse, por ejemplo, procesos que no son factibles en el equipo de fabricación flexible en cuanto a la técnica o que se pueden realizar, pero con mucha dificultad. Varios equipos de fabricación más pueden estar conectados con el equipo de fabricación primario en una matriz de cuadrantes. Además, mediante una diversificación y una implementación de varios procesos al mismo tiempo se puede ahorrar tiempo de ciclo de trabajo y puede aumentar el rendimiento de fabricación. El cambio de pieza de trabajo puede efectuarse por medio de puntos de corte en la zona de borde de los equipos de fabricación. Los puntos de corte pueden encontrarse en una separación de protección que rodea el equipo de fabricación respectivo. Los puntos de corte existentes en la vía de transporte pueden estar configurados como compuertas para medios de transporte vacíos y cargados en la separación de protección.

45 La técnica de fabricación automática tiene las siguientes características y ventajas.
55 De acuerdo con un plan creado, un equipamiento básico neutral en cuanto a su aplicación de un equipo de fabricación, especialmente aparatos de fabricación, se añade mediante herramientas de aplicación específica y, dado el caso, mediante más equipamiento y se adapta a la aplicación respectiva. De acuerdo con esta combinación, la instalación de fabricación está preparada para la producción.

Mediante almacenamientos, especialmente depósitos de herramientas, dentro del equipo de fabricación pueden pasarse también juegos de herramientas específicos para la aplicación que permitan una secuencia de fabricación específica en la misma pieza de trabajo o también la producción en una mezcla de tipos. Además, es posible una fabricación de diferentes piezas de trabajo como, por ejemplo, partes de fondo y paredes laterales de carrocerías de coche en una mezcla caótica.

Con la distribución de las herramientas de aplicación específica o los juegos de herramientas necesarios para la fabricación en un número distinto de equipos de fabricación, los tiempos de fabricación de pueden planificar de forma variable. Toda la fabricación puede enfocarse en un único equipo de fabricación si se incorporan y se procesan herramientas y piezas de trabajo en una secuencia adecuada.

Las piezas de trabajo que se deben procesar se introducen también con el medio de transporte en los equipos de fabricación preparados para la fabricación y se procesan. La pieza de trabajo procesada y/o ensamblada se transporta, en una secuencia de acuerdo con una ruta definida previamente o con un carril de transporte, mediante una hilera de equipos de fabricación. El medio de alojamiento de carga (LAM) aloja las piezas de trabajo o las partes de piezas de trabajo necesarias para el proceso de fabricación, como la pieza de trabajo procesada mediante el proceso efectuado en el equipo de fabricación. Toda la secuencia de fabricación puede requerir diferentes medios de alojamiento de carga.

Cada tipo de medio de alojamiento de carga puede transportarse en un bucle determinado. Para pasar la pieza de trabajo fabricada de bucle A a bucle B, hay equipos de fabricación por los que LAM "A" y LAM "B" pasan consecutivamente. A este respecto, la pieza de trabajo se retira del bucle "A" en el equipo de fabricación y se mantiene en suspensión o se deposita en un depósito y, dado el caso, se procesa. El medio de transporte vacío sale del equipo de fabricación. Una vez efectuado el proceso, la parte de producción se deposita en el medio de transporte del bucle "B" para su posterior transporte. Mediante un número correspondiente de entregas de este tipo se garantiza la técnica de transporte de unión a través de todo el proceso de producción.

Las piezas de trabajo pueden introducirse en el equipo de fabricación también con más de un medio de transporte en secuencia. Así es posible que en el primer paso un medio de transporte introduzca especialmente accesorios en el equipo de fabricación, que las piezas de trabajo sean retiradas de este por robots y sean ensambladas en una carrocería que se lleva en un segundo medio de transporte – por ejemplo, tumbada en un palé de sujeción -. Esto es ventajoso, por ejemplo, en el caso de un montaje automatizado de puertas y trampillas o al unir las paredes laterales y bacas de coche en una infraestructura de vehículo.

El concepto permite que un y el mismo equipo de fabricación tome parte varias veces en el procedimiento de fabricación. También es posible aprovechar un y el mismo equipo de fabricación de dos o más procedimientos de fabricación diferentes pero que transcurran sincrónicamente.

Si es necesario, las herramientas de aplicación específica pueden llevarse a una toolstore para su mantenimiento. Así se garantiza un mantenimiento concentrado por la accesibilidad óptima y los recursos adecuados. Los intereses de mantenimiento íntegramente de forma razonable por un software de herramientas/gestión, que posee una interfaz para el control de la instalación.

El reconocimiento de tipo de los LAM A, B, C, D puede efectuarse de diferente manera, por ejemplo, mediante una identificación que llevan. La identificación puede ser registrada en o por un equipo de fabricación. Como alternativa o adicionalmente se puede efectuar un reconocimiento de tipo mediante una comunicación en cuanto al control y mediante transmisión de mensajes. Mediante el reconocimiento de tipo de un LAM se pueden identificar también la pieza de trabajo o su tipo.

En las reivindicaciones secundarias se indican otras configuraciones ventajosas de la invención.

Además, son convenientes las siguientes configuraciones que puedan emplearse de forma aislada o combinadas. Los equipos de fabricación pueden estar dispuestos distribuidos en una matriz, preferentemente cartesiana, uniforme.

La zona de fabricación y las provisiones pueden estar dispuestas separadas espacialmente una de otra.

Un equipo de fabricación puede presentar una separación de protección periférica y una compuerta para un medio de transporte.

Un equipo de carga de una provisión de piezas de trabajo y/o de herramientas puede presentar uno o varios robots de manipulación.

Un medio de alojamiento de carga puede estar configurada de forma que se puede adaptar de forma flexible y diferente.

La invención está representada a modo de ejemplo y esquemáticamente en los dibujos. En detalle muestran:

La figura 1, una representación esquemática de una instalación de fabricación con una zona de fabricación y varias provisiones.

La figura 2, una representación esquemática de una jerarquía de control.

La figura 3, una representación esquemática de un equipo de fabricación.

- La figura 4, una representación a modo de ejemplo de una zona de fabricación con varios equipos de fabricación y provisiones.
- La figura 5, otro ejemplo de una zona de fabricación con provisiones para el equipamiento y el cambio de equipamiento, en cuanto a herramientas, de equipos de fabricación.
- 5 La figura 6, otra representación por secciones de la zona de fabricación de la figura 5 para la operación de procesamiento con una provisión de piezas de trabajo.
- La figura 7, una variante de una instalación de fabricación.
- La figura 8, otra variante de una instalación de fabricación.
- La invención se refiere a una instalación de fabricación (1) y a un procedimiento de fabricación de piezas de trabajo (2).
- 10 La instalación de fabricación (1) y sus componentes, especialmente los equipos de fabricación (18-22) están automatizados y controlados por programa.
- Las piezas de trabajo (2) pueden ser de tipo discrecional y tener un tamaño discrecional. Pueden tener una o varias partes. Preferentemente se trata de componentes de carrocerías de vehículo. La instalación de fabricación (1) puede emplearse, por ejemplo, para la superestructura en bruto de carrocerías de vehículo.
- 15 Las piezas de trabajo (2) pueden ser iguales o, preferentemente, diferentes. Las diferencias pueden ser fundamentales y consistir, por ejemplo, en el tipo y en el tamaño. Por otra parte, pueden existir diferencias graduales, por ejemplo, diferencias de tipo, especialmente en el caso de los componentes de carrocería. En este sentido hay varias piezas de trabajo (2) que son parecidas entre sí, representando, por ejemplo, paredes laterales de una carrocería de vehículo y diferenciándose en cuanto al tipo de vehículo, por ejemplo, limusina con dos o cuatro puertas, vehículo descapotable, caravana, etc.
- 20 En el transcurso del procedimiento de fabricación automático pueden procesarse una o varias piezas de trabajo (2) en un orden de pasos de fabricación con diferentes procesos de fabricación. Los pasos de fabricación se implementan preferentemente en varios (equipos de fabricación (18-22). Como alternativa pueden efectuarse en un solo equipo de fabricación (18-22).
- 25 El número de pasos de fabricación se rige por el volumen de proceso, la carga, las especificaciones de ciclo y otros criterios. En este sentido, por ejemplo, en la superestructura en bruto, mediante el ensamblaje y la unión por juntas de partes de piezas de trabajo se genera un producto acabado, especialmente un módulo de carrocería. Este puede ser un producto intermedio a partir del cual, con otros procesos, por ejemplo, la unión con otras partes de piezas de trabajo o productos intermedios fabricados de otra manera, se genera un producto final. Los pasos de fabricación se implementan preferentemente de forma consecutiva en varios equipos de fabricación (18-22). En este sentido, en un paso de fabricación se realizan uno o varios segmentos de proceso.
- 30 Estos procesos de fabricación pueden referirse a diferentes técnicas, por ejemplo, unión por juntas, especialmente soldadura, soldadura blanda o encolado, aplicación y retirada de materiales, tratamientos térmicos, reformas, procesamiento con levantamiento de virutas, procesos de ensamblaje y de montaje o similares. Además, los procesos de fabricación pueden referirse a piezas de trabajo (2), especialmente a tipos de piezas de trabajo, iguales o diferentes.
- 35 La instalación de fabricación (1), el procedimiento de fabricación y los equipos de fabricación (18-22) se pueden adaptar de forma flexible y de aplicación específica. Con una especificación de la aplicación se señala una adaptación a diferentes procesos de fabricación y/o a diferentes piezas de trabajo (2).
- 40 Para estos procesos distintos se necesitan herramientas (8) diferentes de aplicación específica. Estas herramientas (8) pueden diferenciarse entre sí en cuanto a los diferentes procesos mencionados anteriormente. Las herramientas (8) del mismo tipo en un enfoque en cuanto al proceso pueden diferenciarse también en la adaptación a diferentes piezas de trabajo (2). Las herramientas (8) de aplicación específica pueden ser herramientas individuales o juegos de herramientas.
- 45 En lo sucesivo, por razones de simplificación, a las herramientas (8) de aplicación específica se las denomina herramientas (8). La figura 1 muestra una representación esquemática de una instalación de fabricación (1) y de sus componentes. La instalación de fabricación (1) presenta una zona de fabricación (3) con varios equipos de fabricación (18-22) dispuestos en ella. Además, la instalación de fabricación (1) posee una zona de logística (72). Esta presenta una provisión (10) de piezas de trabajo (2) y una provisión (11) de dichas distintas herramientas (8). A las provisiones (10, 11) se las denomina también warehouse (10) y toolstore (11).
- 50 Además, existe un equipo de fabricación (4), el cual conecta de forma flexible los equipos de fabricación (18-22) entre sí y con las provisiones (10, 11), preferentemente externas.
- En las formas de realización mostradas, presenta un gran número de medios de transporte (5), así como un gran número de vías de transporte (7, 7'), en las que circulan los medios de transporte (5). Las vías de transporte (7) están dispuestas, de acuerdo con la invención, en una red.
- 55

Una vía de transporte (7) puede extenderse respectivamente a través de un equipo de fabricación (18-22). Varias vías de transporte (7) continuas pueden conectarse unas a otras y formar conjuntamente una línea de transporte (70).

5 Los medios de transporte (5) se pueden controlar y, dado el caso, dirigir de forma autónoma e individual. Están configurados, por ejemplo, como vehículos de transporte sin conductor a ras de suelo, denominados AGV (vehículos de guiado automático). Pueden conducir por curvas o, dado el caso, girar en el sitio. Pueden moverse también, dado el caso, en todas las direcciones, por ejemplo, mediante ruedas mecanum. Como alternativa, los medios de transporte (5) pueden estar dispuestos de forma que cuelguen y conducir en carriles elevados con agujas. El equipo de fabricación (4) puede presentar varios medios de transporte (5) diferentes.

10 Los medios de transporte (5) circulan, de acuerdo con la invención, en la red de las vías de transporte (7, 7') y las líneas de transporte (70, 71) en carriles de transporte que se pueden programar libremente. Por las líneas de transporte (70, 71) se puede circular en direcciones opuestas. También pueden estar configuradas como calle de sentido único con sentido de la marcha opuesto y señalado con flechas. Mediante las uniones transversales, especialmente el o los pasillos de acceso (66), pueden formarse bucles de transporte (48, 49), que crean también bucles de fabricación con la concatenación de varios equipos de fabricación (18-22). Los bucles de fabricación o de transporte (48, 49) pueden solaparse.

En el o en los varios pasillos de acceso (66) los medios de transporte (5) pueden seguir circulando de forma opcional a lo largo de la vía de transporte (7) o de la línea de transporte (70) de un equipo de fabricación (18-22) al otro o girar en la unión transversal y circular hacia otra línea de transporte (71). El giro puede efectuarse con un movimiento de dirección propio del medio de transporte (5), con un cambio mediante un disco giratorio o de otra manera.

20 En el pasillo de acceso (66) o de la unión transversal puede formarse una zona de aparcamiento (53) para estacionar temporalmente un medio de transporte (5) vacío o cargado. De esta manera se pueden formar almacenamientos intermedios para la compensación de diferencias de tiempo de ciclo o fases de distorsión o también para una subsanación de secuencia u otros fines. Los medios de transporte (5) tienen en las distintas formas de realización, respectivamente, un accionamiento propio que se puede controlar de forma individual y un control propio que se puede programar. El suministro de energía puede efectuarse de un modo adecuado discrecionalmente, por ejemplo, mediante un equipo de suministro de energía (33) estacionario o no estacionario. Este puede ser un sistema controlado de carga de energía, por ejemplo, un suministro de corriente inductiva o conductiva que esté dispuesto en uno o varios puntos adecuados en la instalación de fabricación (1), por ejemplo, en una provisión (10, 11) o en un equipo de fabricación (18-22).

30 Para el transporte de piezas de trabajo (2) y/o herramientas (8) desde las provisiones (10, 11) a la zona de fabricación (3) y viceversa, así como en la zona de fabricación (3) entre los equipos de fabricación (18-22), los medios de transporte (5) soportan respectivamente uno o varios medios de alojamiento de carga (6) adaptados. En lo sucesivo, a estos se los denomina LAM.

Los LAM (6) pueden estar dispuestos en un medio de transporte (5) de forma fija o de forma que se pueden cambiar. Los LAM (6) pueden presentar una adaptación fija para piezas de trabajo (2) y/o herramientas (8) determinadas. Como alternativa pueden estar configurados de forma flexible o ajustable y de forma que se puedan adaptar de manera diferente. Los LAM (6) pueden presentar diferentes alojamientos y medios de retención para las piezas de trabajo (2) y/o herramientas (8) y retenerlas en una posición definida. Esto hace posible una entrega y una recepción automática de piezas de trabajo (2) y herramientas (8). Los LAM (6) pueden presentar como base, por ejemplo, un soporte con forma de placa o de marco.

40 Hay varias LAM (6) configuradas de distinto modo que forman distintos tipos (A, B, C, D). A este respecto pueden estar adaptadas a diferentes piezas de trabajo (2). Una LAM (6) ajustable puede formar uno o dos tipos distintos. El número de los distintos tipos de LAM (A, B, C, D) puede ser discrecionalmente elevado. Puede haber dos, tres, cuatro o más. El número puede depender del volumen de proceso que debe fabricarse en la instalación de fabricación (1), especialmente del número de piezas de trabajo (2) diferentes. Para las herramientas (8) pueden existir otros tipos de LAM.

50 Los LAM (6) de distinto tipo tienen un reconocimiento de tipo para el tipo (A, B, C, D) respectivo, reconocimiento de tipo que puede ser detectado y reconocido por un equipo de registro en los equipos de fabricación (18-22). La identificación de tipo puede estar vinculado con una pieza de trabajo (2) determinada en cuanto a la información y al control y puede representar el tipo de pieza de trabajo (2) y/o de herramienta (8).

La instalación de fabricación (1) presenta una provisión (9), conectada con el equipo de fabricación (4), para los distintos LAM (6). En el caso de una conexión fija, los LAM (6) pueden guardarse junto con su medio de transporte (5) en la provisión (9). En el caso de una conexión que se puede soltar, los LAM (6) pueden guardarse solos en la provisión (9) y el medio de transporte (5) separado de ellos puede guardarse en una provisión (12) separada.

La zona de fabricación (3) y la provisión (9-12) pueden existir respectivamente de forma individual o múltiple. Las provisiones (9-12) están dispuestas preferentemente separadas una de otra. Pueden encontrarse dentro o,

preferentemente, fuera de la zona de fabricación (3).

Las provisiones (9, 10, 11) pueden estar configuradas del mismo modo. Una provisión de este tipo (9, 10, 11) puede presentar, por ejemplo, una zona de almacenamiento (32) para piezas de trabajo (2) y/o herramientas (8) y/o LAM (6) y una zona de carga (30), conectada con el equipo de transporte (4), con un equipo de carga (31). El equipo de

5 carga (31) comprende, por ejemplo, uno o varios robots de carga, que están dispuestos de forma estacionaria o que están dispuestos de forma que se pueden desplazar, mediante un eje de movimiento, a lo largo de un medio de transporte (5), o de una hilera de medios de transporte (6), con LAM (6).

En la zona de fabricación (3) están dispuestos los varios equipos de fabricación (18-22) en una distribución lineal o superficial. Preferentemente los equipos de fabricación (18-22) están dispuestos distribuidos en una matriz, especialmente cartesiana, uniforme. El equipo de fabricación (4) está concebido para desplazar al menos un tipo,

10 preferentemente todos los tipos (A, B, C, D), de LAM (6) hacia las vías de transporte (7, 7') y las líneas de transporte (70, 71) y desde el o los equipos de fabricación (18-22).

Los equipos de fabricación (18-22) pueden estar rodeados de vías de transporte (7) por más lados. Una vía de transporte (7) se extiende respectivamente en y preferentemente pro un equipo de fabricación (18-22). Los medios

15 de transporte (5) con los LAM (6) pueden circular, de esta manera, en y preferentemente por los equipos de fabricación (18-22) individuales.

Los equipos de fabricación (18-22) están dispuestos, preferentemente a modo de isla y con espacio entre ellos, en la zona de fabricación. A este respecto, están rodeados de vías de transporte (7) por todos los lados. Los equipos de fabricación (18-22) están dispuestos preferentemente distribuidos en una matriz, especialmente cartesiana,

20 uniforme.

Al menos varios equipos de fabricación (18-22) están configurados iguales entre sí. Están diseñados preferentemente como células de fabricación (23). Como alternativa es posible otra configuración. En la figura 3 está representado, por ejemplo, un equipo de fabricación (18-22) a modo de célula.

El equipo de fabricación (18-22) mostrado, especialmente la célula de fabricación (23), trabaja automáticamente. Presenta un solo punto de trabajo (26), preferentemente central, y varios aparatos de fabricación (28, 29) de aplicación flexible. Como alternativa pueden existir varios puntos de trabajo (26). El/Los punto(s) de trabajo (26) puede(n) servir para alojar secuencialmente al menos dos LAM (6) de distinto tipo y de la pieza de trabajo (2) y/o de la herramienta (8) que los lleva respectivamente.

25

El equipo de fabricación (18-22) y sus aparatos de fabricación (28, 29), así como eventualmente otros componentes de equipo tienen una configuración básica de aplicación neutral y se adaptan a la aplicación respectiva mediante el equipamiento con herramientas (8) de aplicación específica mediante una reprogramación para la aplicación respectiva. Mediante esta configuración básica y la posibilidad de equipamiento y de adaptación son de aplicación flexible.

30

El punto de trabajo (26) se encuentra en una vía de transporte (7) preferentemente recta. Se puede circular por esta vía de transporte (7) solo en una dirección o preferentemente en ambas direcciones. En el punto de trabajo el equipo de fabricación (18-22) presenta un equipo de colocación (58), señalado esquemáticamente en la figura 3, para colocar el LAM (6) y/o el medio de transporte (5) de forma orientada al proceso. Con ello se efectúa también una colocación exacta de una o varias piezas de trabajo (22) llevadas en él y/o de una o varias herramientas (8) llevadas en él.

35

El equipo de colocación (58) puede actuar mecánicamente sobre el LAM (6) y/o el medio de transporte (5). En otras variantes de realización un equipo de colocación (58) puede estar formado por marcados en la zona de la vía de transporte (7), marcados que se pueden registrar de forma táctil o sin contacto, que son registrados por el medio de transporte (5) y que se ocupan de su colocación controlada por programa accionada automáticamente. En otra variante, en la vía de circulación pueden existir topes que pivotan hacia dentro para la colocación longitudinal y lateral del LAM (6) y/o del medio de transporte (5). Un equipo de colocación (58) puede estar formado también, en cuanto al control, por el control programado del medio de transporte (5) y su medición de recorrido o navegación integrada.

40

Los aparatos de fabricación (28, 29) pueden estar configurados iguales o diferentes, y pueden existir uno o varios respectivamente. Al menos un aparato de fabricación (29) sirve para procesar una pieza de trabajo (2) en el punto de trabajo (26), especialmente sobre el LAM (6). El aparato de fabricación (29) puede manipular también, adicionalmente una pieza de trabajo (2). Preferentemente se emplea otro aparato de fabricación (28) adicional para manipular una pieza de trabajo (2).

50

Los aparatos de fabricación (28, 29) están dispuestos distribuidos en torno al punto de trabajo (26). Se encuentran especialmente a ambos lados del punto de trabajo (26) y de la vía de transporte (7). Los aparatos de fabricación (28, 29) pueden estar dispuestos de forma estacionaria o de forma que pueden desplazarse mediante un eje adicional. Los aparatos de fabricación (28, 29) de aplicación flexible están configurados preferentemente como robots industriales programables de varios ejes. En sus elementos de salida de fuerza, especialmente en sus bridas

55

manuales, presentan un acoplamiento de cambio automático. De esta manera pueden alojar automáticamente la herramienta (8) necesaria, emplearla y, en caso necesario, entregarla o cambiarla automáticamente. Como alternativa un aparato de fabricación (29) puede estar configurado de otro modo, por ejemplo, como máquina herramienta.

5 Los aparatos de fabricación (28, 29) de aplicación flexible están previstos para distintos objetivos. Los aparatos de fabricación (29) presentan, por ejemplo, herramientas (8) de aplicación específica, que se pueden cambiar, para la implementación del proceso de fabricación respectivo, herramientas que están configuradas, por ejemplo, como herramientas de unión por juntas, herramientas de reforma o similares. Estos aparatos de fabricación (29) están configurados, por ejemplo, como robots de soldadura.

10 Los demás aparatos de fabricación (28) soportan también herramientas (8) de aplicación específica que se pueden cambiar y que están configuradas, por ejemplo, para manipular la o las varias herramienta(s) (2) en el proceso de fabricación. Estas herramientas (8) pueden ser herramientas de agarre. Los aparatos de fabricación (28) están configurados, por ejemplo, como robots de manipulación.

15 En la configuración preferida, mostrada en la figura 3, existen seis aparatos de fabricación (28, 29), que están dispuestos distribuidos a ambos lados del punto de trabajo (26). En este sentido hay dos aparatos de fabricación (29) o robots de soldadura dispuestos en el centro y a ambos lados del punto de trabajo (26). Están flanqueados por cuatro aparatos de fabricación (28) o robots de manipulación dispuestos a ambos lados.

20 El equipo de fabricación (18-22), especialmente la célula de fabricación (23), presenta uno o varios almacenamientos (27) para dichas herramientas (8). Los almacenamientos (27) pueden presentar varios lugares de alojamiento para distintas herramientas (8). Pueden accionarse y controlarse. Pueden estar realizados, por ejemplo, como almacenamientos rotatorios. Los almacenamientos (27) se encuentran respectivamente en la zona de trabajo de un aparato de fabricación (28, 29). En el ejemplo de realización mostrado hay cuatro almacenamientos (27) dispuestos en las zonas de las esquinas, que están asignadas respectivamente a un aparato de fabricación (28) o robot de manipulación.

25 El equipo de fabricación (18-22), especialmente la célula de fabricación (23), puede presentar, además, una o varias unidades de control, uno o varios equipos de suministro para medios de producción, especialmente corriente eléctrica, medios en forma fluida o similares, como dispositivos auxiliares.

30 El equipo de fabricación (18-22), especialmente una unidad de control, puede presentar un medio de almacenamiento para un gran número de programas de control específicos para la aplicación y adaptados a distintos tipos de LAM (A, B, C, D). El equipo de fabricación (18-22) tiene, además, un dispositivo de registro para una identificación de tipo de los LAM (6). Mediante la identificación de tipo registrada puede efectuarse dicha reprogramación de tipo y de aplicación específicos.

35 Además, puede existir una separación de protección (24) periférica, por ejemplo, en forma de valla. En la separación de protección (24) pueden existir una o varias compuertas (25) para la entrada y la salida segura de un medio de transporte (5) con LAM (6) en la vía de transporte (7).

40 Como aclara la figura 8, uno o varios equipos de fabricación (18-22) de aplicación flexible pueden estar conectados con otro equipo de fabricación (2) para un proceso secundario en una pieza de trabajo (2). En este sentido es posible también una disposición múltiple de equipos de fabricación (67) de este tipo. Estos pueden estar dispuestos lateralmente junto a un equipo de fabricación (18-22) o también encima o debajo de un equipo de fabricación. En otro equipo de fabricación (67) pueden estar dispuestos uno o varios medios de fabricación, especialmente robots industriales, controlados por programa, para manipular y procesar las piezas de trabajo (2), así como otros dispositivos, por ejemplo, pinzas de soldar estacionarias, aparatos de fijación por pólvora, aparatos de aplicación para adhesivo, etc.

45 El o los procesos primarios implementados en una estación (18-22) de aplicación específica tienen preferentemente una geometría específica para el producto final mencionado. Estos procesos pueden consistir, por ejemplo, en un ensamblaje, y en una unión por juntas. Un proceso de unión por juntas puede efectuarse mediante encolado (denominado preproceso) o mediante una soldadura por puntos o soldadura láser determinada por la geometría, o consistir en un remachado o similar. El o los varios procesos secundarios en otro equipo de fabricación (67) pueden no ser específicos para la geometría. Pueden comprender, por ejemplo, una unión por juntas, una medición, un procesamiento con conformación, un corte o similares. En el caso de una unión por juntas pueden colocarse también piezas adicionales, por ejemplo, pernos o similares. Además, son posibles procesos secundarios con codificación rígida, que constan de un perforado, un plegado, un taladrado y/o un fresado o similar.

55 El cambio de pieza de trabajo entre el equipo de fabricación (18-22) específico para la aplicación o el o los demás equipos de fabricación (67) puede efectuarse mediante un punto de corte (68), que está dispuesto, por ejemplo, en un paso de una separación de protección (24). Las demás zonas de fabricación (67) pueden estar rodeadas también por una separación de protección (24). El cambio de pieza de trabajo puede ser implementado por un medio de fabricación (28) controlado por programa, especialmente por un robot de manipulación. Puede haber otros puntos de corte (69) dispuestos en la entrada y en la salida, situada preferentemente opuesta, del equipo de fabricación (18-

22) y formados, por ejemplo, por las compuertas (25).

La instalación de fabricación (1) presenta un control (13), que está conectado con unidades de control (14-17) para los equipos de fabricación (18-22), el equipo de transporte (4) y las provisiones (9, 10, 11). La figura 2 muestra a modo de ejemplo una arquitectura de control de este tipo. El control de instalación (13) central está conectado, por una parte, con una unidad de control (14), un así llamado gestor de warehouse, para la warehouse (10) y el equipo de fabricación (18-22), así como, dado el caso, también para el equipo de fabricación (4).

El gestor de warehouse incluye un sistema de administración de almacenamiento para el control de procesos de logística desde la entrada de mercancías a la salida de mercancías, para la administración de existencias y el inventario, para la gestión de tareas, para un historial de transacciones, para una adaptación de configuración de almacenamiento mediante administradores y para interfaces respecto a componentes de sistema de la instalación de fabricación (1). Además, el gestor de warehouse (14) incluye un sistema de flujo de material con un control global de los componentes de instalación automatizados, especialmente de los equipos de fabricación (18-22) y del equipo de transporte (4), para la administración de transporte, para un control de congestión y de flujo, para un encaminamiento y optimizaciones de rendimiento, para una eliminación de obstáculos integrada en todos los niveles, para una coordinación con subsistemas, para una individualización de instalación y para una optimización global de flujo de material.

Además, hay una conexión entre el control (13) y una unidad de control (15), a la que se denomina gestor de toolstore. Existe también una conexión entre el gestor de warehouse (14) y el gestor de toolstore (15). El gestor de toolstore (15) se ocupa de la toolstore (11). Incluye un gestor de herramienta para procesos desde la entrada de herramientas hasta la emisión de herramientas, para la comisión de herramientas para las producciones planeadas, para una administración de lugares de almacenamiento y de lugares de operaciones, para un control y una documentación de intervalos de mantenimiento y para un historial de todas las herramientas. Además, se controlan las piezas de repuesto en cuanto a una administración de existencias y un inventario. Lo mismo se aplica también a las partes desechables, denominadas consumibles, y para un taller.

El gestor de toolstore (15) está conectado con una unidad de control (16), el así llamado gestor de fleet. Este incluye interfaces para el sistema de logística y de flujo de material y se refiere a las funciones de disposición, planificación y gestión de flotten de los medios de transporte (5). Además, el gestor de warehouse (14) también tiene una conexión respecto al gestor de fleet (16). El gestor de fleet (16) realiza cometidos tanto del gestor de warehouse (14) como del gestor de toolstore (15).

El gestor de fleet (16) está conectado con otra unidad de control (17), a la que se denomina gestor de campo. Este se ocupa del control de estado para procesos en la instalación de fabricación (1), interfaces para la técnica de construcción de naves y edificios, así como interfaces de garantía de calidad. El gestor de fleet (17) está conectado, por su parte con el control (13).

Las conexiones mencionadas anteriormente entre el control (13) y las unidades de control (14-17) están configuradas como líneas de señal. Pueden estar realizadas con cable o inalámbricas.

La instalación de fabricación (1) con la zona de fabricación (3) y las provisiones (9-12), así como con el equipo de fabricación (4), puede configurarse discrecionalmente. En este sentido pueden fabricarse distintas piezas de trabajo (2) en una operación en paralelo. Esta puede ser, por ejemplo, la fabricación paralela de paredes laterales derecha e izquierda, de un techo de carrocería, de un módulo de fondo o similar. Lo mismo se aplica a otros tipos de piezas de trabajo (2) que no están configurados como componentes de carrocería. Además, dentro de estos procesos de fabricación paralelos pueden fabricarse distintos tipos en una mezcla libre.

Los equipos de fabricación (18-22) pueden realizar en conjunto diferentes pasos de fabricación. En este sentido puede existir, por ejemplo, un equipo de fabricación (18-22) para cada paso de fabricación relativo a una pieza de trabajo. Además, es posible realizar en paralelo un paso de fabricación para una pieza de trabajo (2) determinada en dos o más equipos de fabricación (18-22) con la misma función. Esto puede tener sentido para compensar tiempos ciclo de distinta duración para distintos pasos de fabricación. Además, es posible reducir o aumentar las capacidades de fabricación y el número de equipos de fabricación (18-22) integrados a este respecto.

Mediante la rápida adaptación, de aplicación específica, de la instalación de fabricación (1) y, especialmente de los equipos de fabricación (18-22), las tareas de fabricación individuales de los equipos de fabricación (18-22), relativas a la aplicación, pueden variar de forma flexible y rápida. El cambio de equipamiento y la reprogramación, en cuanto a las herramientas, necesarias para ello y la adaptación de los equipos de fabricación (18-22) de aplicación específica producida de esta manera pueden desarrollarse también muy rápidamente. A una velocidad correspondiente puede modificarse y reprogramarse también el equipo de fabricación (4) con sus carriles de transporte.

La figura 4 aclara una configuración a modo de ejemplo de una instalación de fabricación (1) con una zona de fabricación (3), zona de fabricación en la que hay cuatro equipos de fabricación (18-21) dispuestos en hilera y atravesados, uno detrás de otro, por una vía de transporte (7) serpenteante. Los equipos de fabricación (18-21) pueden estar configurados de acuerdo con la figura 3. Después de pasar por el último equipo de fabricación (21), el

medio de transporte (5) puede circular con el LAM (6) y la pieza de trabajo (2) fabricada hacia una zona de entrega (34), en la que la pieza de trabajo (2) puede ser descargada con robots o similares y retirada de esta parte de la instalación de fabricación (1). Por ejemplo, puede ser llevada a un almacenamiento intermedio o suministrada directamente a otra zona de fabricación (3).

5 La figura 4 aclara también la warehouse (10) conectada antes de la zona de fabricación (3), warehouse en la que los medios de transporte (5) son cargados con LAM (6) con una o varias piezas de trabajo (2) y a continuación entran en la zona de fabricación (3). Además, una provisión (9) de LAM (6) y una provisión (12) de medios de transporte (5) están conectadas anteriormente y conectadas, por medio de una vía de transporte (7), a la warehouse (10) y a la zona de fabricación (3).

10 Las figuras 5 y 6 muestran, a modo de ejemplo, otra configuración de la instalación de fabricación (1) con una zona de fabricación (3) que presenta una hilera de cinco equipos de fabricación (18-22). En este sentido, la figura 5 aclara la preparación y el equipamiento, específicos para la aplicación, de la zona de fabricación (3).

Los medios de transporte (5) que salen de una provisión (12) son cargados primero con LAM (6) adecuados y después van hacia una toolstore (11), la cual puede presentar una o varias zonas de carga (30). En este caso las herramientas (8) de aplicación específica necesarias se cargan en los medios de transporte (5) y los LAM (6), que a continuación entran, sobre carriles de transporte programados, en los equipos de fabricación (18-22) y en estos entregan las herramientas (8) a los aparatos de fabricación (28, 29) y, dado al caso, a los almacenamientos (27). Además, se efectúa una reprogramación en la unidad de control del equipo de fabricación (18-22) respectivo. El equipamiento puede efectuarse en una operación paralela.

20 La descarga de las herramientas (8) puede efectuarse en los equipos de fabricación (18-22) mediante los aparatos de fabricación (28, 29) que se encuentran en ellos, entregándose en el cambio las herramientas (8) que ya no son necesarias al medio de transporte (5) y al LAM (6).

En otra variante no representada, para el equipamiento de herramientas en el medio de transporte (5) y/o en LAM (6) puede estar dispuesto un equipo de manipulación, que realiza el cambio de herramienta y el reequipamiento con herramientas (8). Este equipo de manipulación puede ser, por ejemplo, un robot de manipulación de varios ejes. Con este pueden colocarse herramientas (8) y/u otros dispositivos fuera de la vía de transporte o de circulación (7).

Después de efectuarse el reequipamiento o el equipamiento, específico para la aplicación, de la zona de fabricación (3) puede empezar el procedimiento de fabricación. La figura 6 aclara este estadio. A este respecto, en la red de vías de transporte (7) varían los carriles, programados respectivamente, de los medios de transporte (5). A este respecto, en las figuras 5 y 6 se señalan con la cifra de referencia 7 dichos carriles de transporte programados sobre las vías de transporte existentes.

Por medio del equipo de transporte (4) una warehouse (10) está conectada a la zona de fabricación (3), warehouse la cual puede presentar también una o más zonas de carga (30). En este sentido, según el procedimiento de fabricación pueden transportarse diferentes piezas de trabajo (2) a los distintos equipos de fabricación (18-22). Los equipos de fabricación (18-22) pueden estar configurados, de nuevo, de acuerdo con la figura 3.

Un medio de transporte (5) con LAM (6) y una pieza de trabajo (2), configurada, por ejemplo, como juego de piezas, entra desde la zona izquierda de carga (3) en la figura 3 al primer equipo de fabricación (18). Los aparatos de fabricación (28) o robots de manipulación retiran del LAM (6) las partes de piezas de trabajo con herramientas (8) adecuadas, especialmente geogreifers. En este sentido, los aparatos de fabricación (28) pueden cooperar unos con otros y bloquearse uno contra otro en caso necesario, y las partes de piezas de trabajo agarradas y tensadas presentan el o los varios aparatos de fabricación (29), especialmente robots de soldadura, para la unión por juntas. En este sentido tiene lugar, por ejemplo, una soldadura láser con un láser remoto en las partes de piezas de trabajo agarradas.

En caso necesario hay geogreifers bloqueados que se interconectan en otras posiciones de trabajo. Además, si es necesario, una o más partes de piezas de trabajo pueden cargarse posteriormente desde uno o varios aparatos de fabricación (28) de LAM (6) y ser añadidas a las partes de piezas de trabajo ya agarradas.

Después del proceso de unión por juntas, la pieza de trabajo producida se pone de nuevo en el medio de transporte (5) y/o el LAM (6) y a continuación es transportada desde el equipo de fabricación (18). Como alternativa, durante el procedimiento de fabricación la pieza de trabajo (2) en conjunto puede retirarse, saliendo del equipo de fabricación (18) el medio de transporte (5) con el LAM (6) y entrando en el equipo de fabricación (18) un nuevo medio de transporte (5) con un LAM (6), depositándose en este a continuación la pieza de trabajo (2) producida acabada. Con este cambio, la pieza de trabajo (2) producida puede complementarse con otras piezas de trabajo o partes de piezas de trabajo, que son suministradas sobre el nuevo LAM (19). Después la configuración de pieza de trabajo ensamblada puede ser llevada al siguiente equipo de fabricación (19). Pueden efectuarse procesos de fabricación y suministros de piezas de trabajo correspondientes también en los demás pasos de fabricación y en los demás equipos de fabricación (20-22).

Además, es posible que un medio de transporte (5) con LAM (6) y una pieza de trabajo (2) producida en un paso de

fabricación vuelva de un equipo de fabricación (18) primero a la warehouse (10) y sea complementado en este con otras piezas de trabajo o partes de piezas de trabajo, así como que entre a continuación en el siguiente equipo de fabricación (19). También en los demás pasos de fabricación y en los demás equipos de fabricación (20-22) pueden incorporarse procesos correspondientes.

- 5 La figura 7 muestra otra configuración más compleja de una instalación de fabricación (1) con una zona de fabricación (3) del tipo descrito anteriormente, una warehouse (10) y una toolstore (11). Para mayor claridad, las otras provisiones (9, 12) no están representadas. La warehouse (10) y la toolstore (11) pueden estar dispuestas en lados opuestos de la zona de fabricación (3), en la que se encuentra, por ejemplo, una sola hilera de equipos de fabricación (18-21). Una disposición de este tipo tiene la ventaja de que las vías de transporte (7) y los carriles de transporte programados para el cambio de herramienta y para el suministro de piezas de trabajo se pueden separar. Además, se representa una variante en la que a las distintas zonas de carga (30) de la warehouse (10) les están asignados almacenamientos intermedios para LAM (6) sueltos con configuraciones de piezas de trabajo (2) preparadas. Los medios de transporte (5) empleados para el transporta de piezas de trabajo desde y hacia los equipos de fabricación (18-21) cargan, entonces, solo el LAM (6) preparado, siendo pertinentes otros medios de transporte (5) para el equipamiento del almacenamiento intermedio. Eso aporta tiempos de cambio y de equipamiento especialmente rápidos.

- 20 Una zona de fabricación (3) puede presentar también, aparte de los tipos, mencionados previamente, de equipos de fabricación (18-22) de aplicación flexible, uno o varios equipos de fabricación (35 más, que incluyen, por ejemplo, un equipamiento de herramientas predeterminado y un paso de fabricación predeterminado, que no es flexible o solo lo es de forma limitada. En la figura 7 el equipo de fabricación (35) está configurado de esta manera. Este puede estar configurado, por ejemplo, como geoestación o como estación de entramado para carrocerías de vehículos y presentar un par de bastidores de sujeción que está presente, dado el caso, varias veces y de forma que se puede cambiar de lugar.

- 25 Hay equipos de fabricación (35), poco o nada flexibles, de este tipo que pueden estar previstos para piezas de trabajo o configuraciones de piezas de trabajo grandes y pesadas. Por lo demás pueden tener las mismas características que los equipos de fabricación (18-22) de aplicación flexible, especialmente que los aparatos de fabricación (28-29) de aplicación flexible, almacenamientos (27), etc. Además, también pueden estar conectados al equipo de transporte (4) y poseer también una vía de transporte (7) continua.

Referencias

- 30 1 Instalación de fabricación
2 Pieza de trabajo, componente de carrocería
3 Zona de fabricación
4 Equipo de transporte, fleet
5 Medio de transporte, AGV
35 6 Medio de alojamiento de carga LAM
7 Vía de transporte
7' Vía de transporte
8 Herramienta de aplicación específica
9 Provisión de medios de alojamiento de carga LAM
40 10 Provisión de piezas de trabajo, warehouse
11 Provisión de herramientas, toolstore
12 Provisión de medios de transporte
13 Control
14 Unidad de control, gestor de warehouse
45 15 Unidad de control, gestor de toolstore
16 Unidad de control, gestor de fleet
17 Unidad de control, gestor de campo
18 Equipo de fabricación
19 Equipo de fabricación
50 20 Equipo de fabricación
21 Equipo de fabricación
22 Equipo de fabricación
23 Célula de fabricación, proceso primario
24 Separación de protección
55 25 Compuerta
26 Punto de trabajo
27 Almacenamiento, almacenamiento rotatorio
28 Aparato de fabricación, robot, robot de manipulación
29 Aparato de fabricación, robot, robot de soldadura
60 30 Zona de carga
31 Equipo de carga, robot de carga
32 Zona de almacenamiento

	33	Equipo de suministro de energía, sistema controlado de carga de energía
	34	Zona de entrega
	35	Equipo de fabricación
	36	
5	37	
	38	
	39	
	40	
	41	
10	42	
	43	
	44	
	45	
	46	
15	47	
	48	Bucle de fabricación, tipo A
	49	Bucle de fabricación, tipo B
	50	
	51	
20	52	
	53	Zona de aparcamiento
	54	
	55	
	56	
25	57	
	58	Equipo de colocación LAM
	59	
	60	
	61	
30	62	
	63	
	64	
	65	
	66	Pasillo de acceso
35	67	Equipo de fabricación de proceso secundario
	68	Interfaz
	69	Interfaz
	70	Línea de transporte
	71	Línea de transporte
40	72	Zona de logística
	A	Tipo de LAM
	B	Tipo de LAM
	C	Tipo de LAM
	D	Tipo de LAM

45

REIVINDICACIONES

1. Planta de fabricación para piezas de trabajo (2), especialmente para componentes de carrocería, presentando la instalación de fabricación (2) una zona de fabricación (3) con varios equipos de fabricación (18-22) automáticos controlados por programa y una provisión (10) de piezas de trabajo (2), presentando la instalación de fabricación (1) una provisión (11) de distintas herramientas de aplicación específica (8) y un equipo de transporte (4), **caracterizada porque** el equipo de transporte (4) une entre sí de forma flexible los equipos de fabricación (18-22) y con las provisiones (10, 11) externas, presentando el equipo de transporte (4) una red de vías de transporte (7) y un gran número de medios de transporte (5) que se pueden controlar individualmente y que circulan en carriles de transporte que se pueden programar libremente en la red de las vías de transporte (7), extendiéndose una vía de transporte (7) en y, preferentemente, por un equipo de fabricación (18-22).
2. Planta de fabricación de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizada porque** los equipos de fabricación (18-22) están configurados de aplicación flexible, les son suministradas por el equipo de transporte (4) piezas de trabajo (2) y herramientas de aplicación específica (8) y se pueden adaptar mediante un equipamiento automático, que se puede cambiar, con distintas herramientas de aplicación específica (8), así como mediante una modificación del programa a diferentes procesos de fabricación y aplicaciones.
3. Planta de fabricación de acuerdo con las reivindicaciones 1 o 2, **caracterizada porque** los medios de transporte (5) están configurados como vehículos de transporte autónomos sin conductor (AGV o FTT) a ras de suelo.
4. Planta de fabricación de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada porque** hay varios equipos de fabricación (18-22) colocados en fila que están unidos directamente entre sí mediante una vía de transporte (7) continua común.
5. Planta de fabricación de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada porque** la instalación de fabricación (1) presenta varios tipos diferentes (A, B, C, D) de medios de alojamiento de carga (6), que están adaptados a distintos tipos de piezas de trabajo (2) y/o a herramientas de aplicación específica (8).
6. Planta de fabricación de acuerdo con la reivindicación 5, **caracterizada porque** los medios de transporte (5) están configurados para el transporte de medios de alojamiento de carga (6) adaptados, estando dispuesto un medio de alojamiento de carga (6), de forma fija o de forma que se puede cambiar, en un medio de transporte (5).
7. Planta de fabricación de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada porque** al menos varios equipos de fabricación (18-22) están configurados iguales entre sí y a modo de célula (23).
8. Planta de fabricación de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada porque** un equipo de fabricación (18-22) presenta varios aparatos de fabricación (28, 29), especialmente robots, de aplicación flexible dispuestos distribuidos en torno a un punto de trabajo (26).
9. Planta de fabricación de acuerdo con la reivindicación 8, **caracterizada porque** la vía de transporte se extiende por el punto de trabajo (26).
10. Planta de fabricación de acuerdo con las reivindicaciones 8 o 9, **caracterizada porque** un equipo de fabricación (18-22) presenta un equipo de colocación (58) para un medio de transporte (5) y/o un medio de alojamiento de carga (6) en el punto de trabajo (26).
11. Planta de fabricación de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada porque** un equipo de fabricación (18-22) para un proceso primario está conectado a otro equipo de fabricación (67) para un proceso secundario en una pieza de trabajo (2).
12. Planta de fabricación de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada porque** la instalación de fabricación (1) presenta un control (13) que está conectado a unidades de control (14-17) para los equipos de fabricación (18-22), el equipo de transporte (4) y las provisiones (9, 10, 11).
13. Procedimiento para fabricar piezas de trabajo (2), especialmente componentes de carrocería, en una instalación de fabricación (1) que presenta una zona de fabricación (3) con varios equipos de fabricación (18-22) automáticos controlados por programa y una provisión (10) de piezas de trabajo (2), facilitándose distintas herramientas de aplicación específica (8) en una provisión (11) de la instalación de fabricación (1), **caracterizado porque** los equipos de fabricación (18-22) se unen de forma flexible entre sí y con las provisiones (10, 11) externas mediante un equipo de transporte flexible (4), siendo las piezas de trabajo (2) y/o las herramientas de aplicación específica (8) transportadas por medios de transporte (5), que se pueden controlar individualmente, del equipo de transporte (4) en una red de vías de transporte (7), circulando los medios de transporte (5) en carriles de transporte que se pueden programar libremente, extendiéndose una vía de transporte (7) en y, preferentemente, por un equipo de fabricación (18-22).
14. Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 13, **caracterizado porque** los equipos de fabricación (18-22) están configurados de aplicación flexible, les son suministradas por el equipo de transporte (4) piezas de trabajo (2)

5 y herramientas de aplicación específica (8) y se adaptan mediante un equipamiento automático, que se puede cambiar, con distintas herramientas de aplicación específica (8), así como mediante una modificación del programa, a diferentes procesos de fabricación y aplicaciones, siendo transportadas las piezas de trabajo (2) y/o las herramientas de aplicación específica (8) mediante medios de alojamiento de carga (6), adaptados y preferentemente de distinto tipo, en medios de transporte (5) del equipo de transporte (4).

15. Procedimiento de acuerdo con las reivindicaciones 13 o 14, **caracterizado porque** en un equipo de fabricación (18-22) se implementa un proceso primario y en otro equipo de fabricación (67) conectado con este se implementa un proceso secundario en una pieza de trabajo (2).

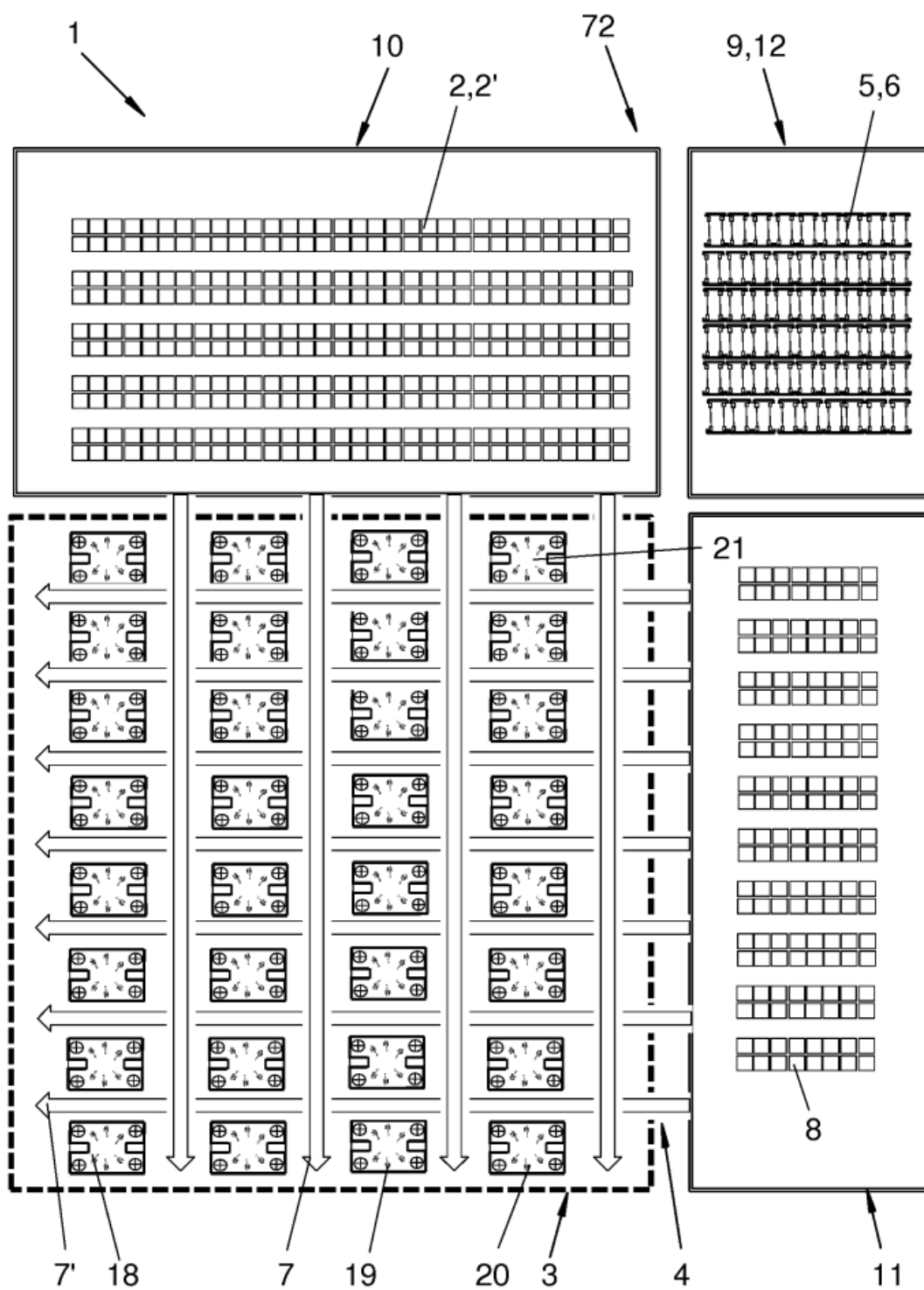


Fig. 1

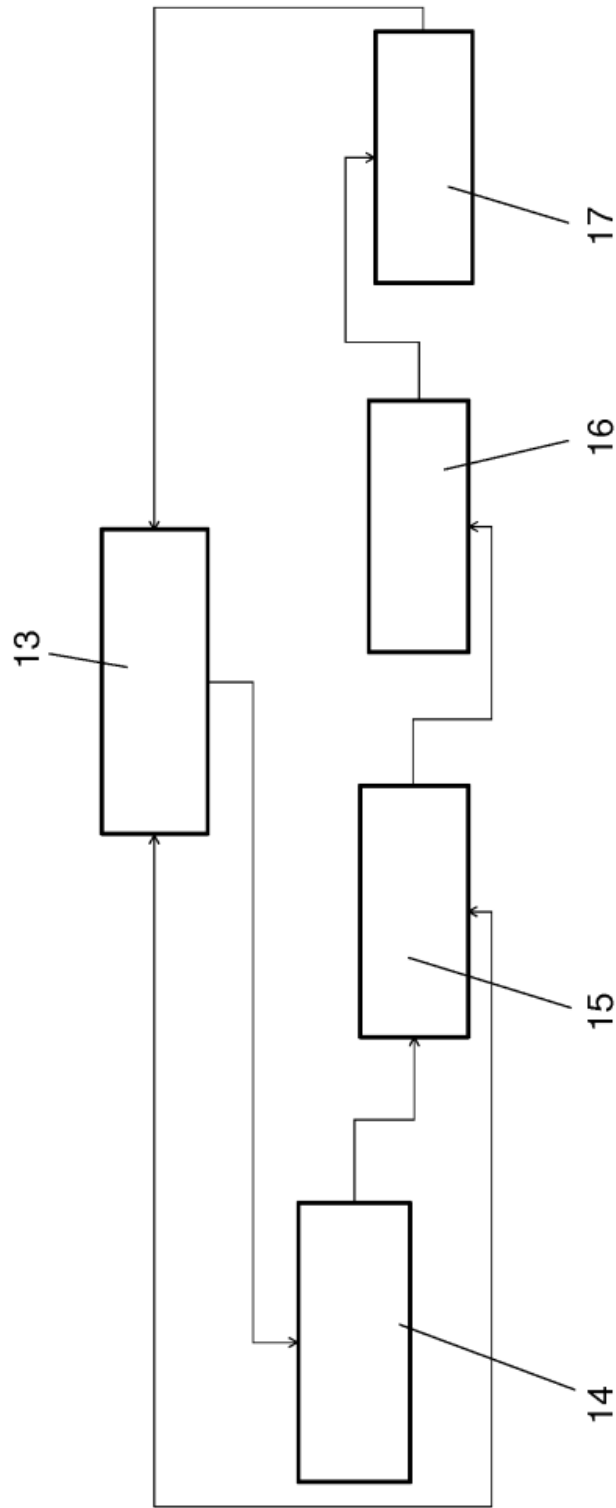


Fig. 2

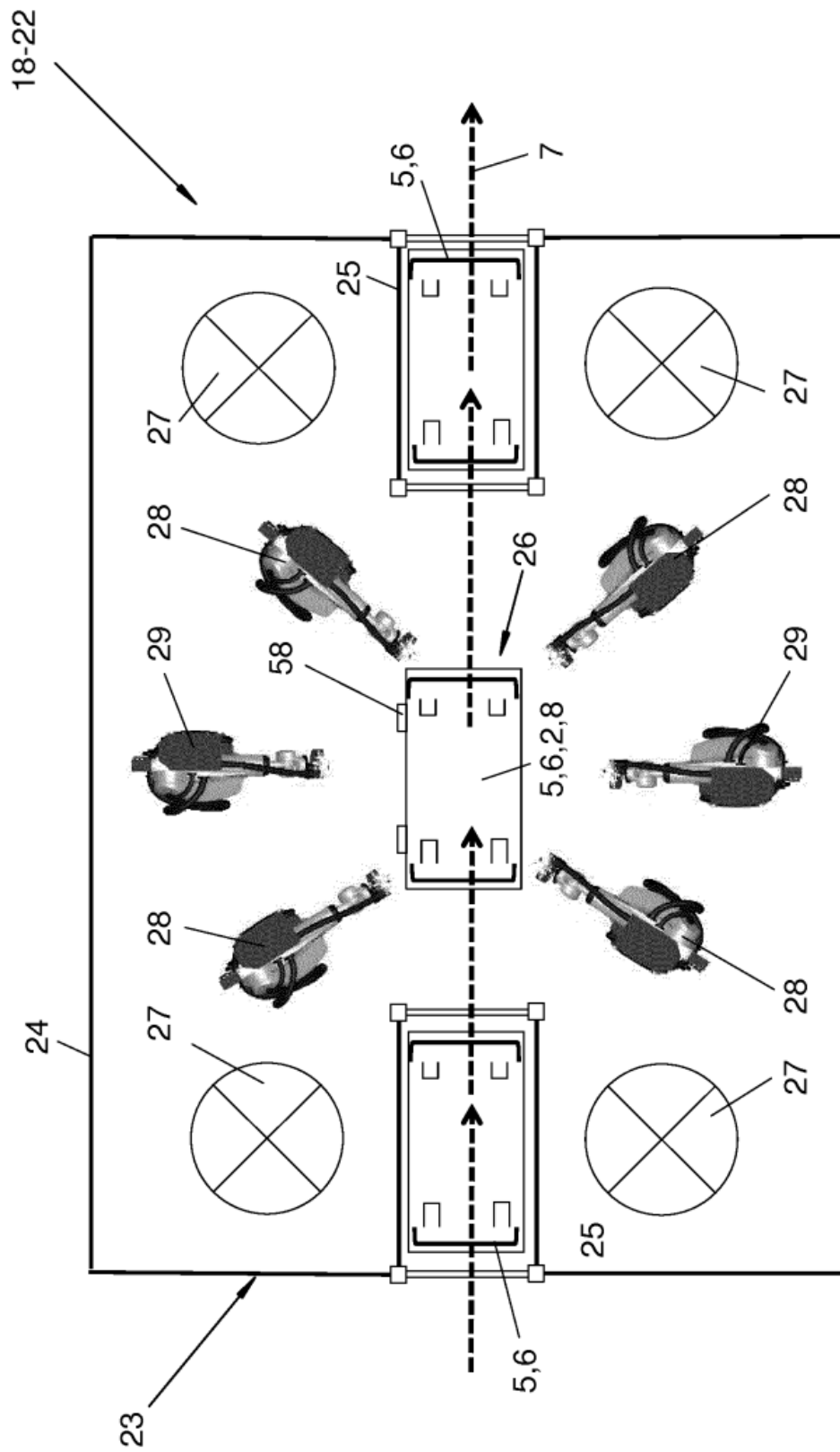


Fig. 3

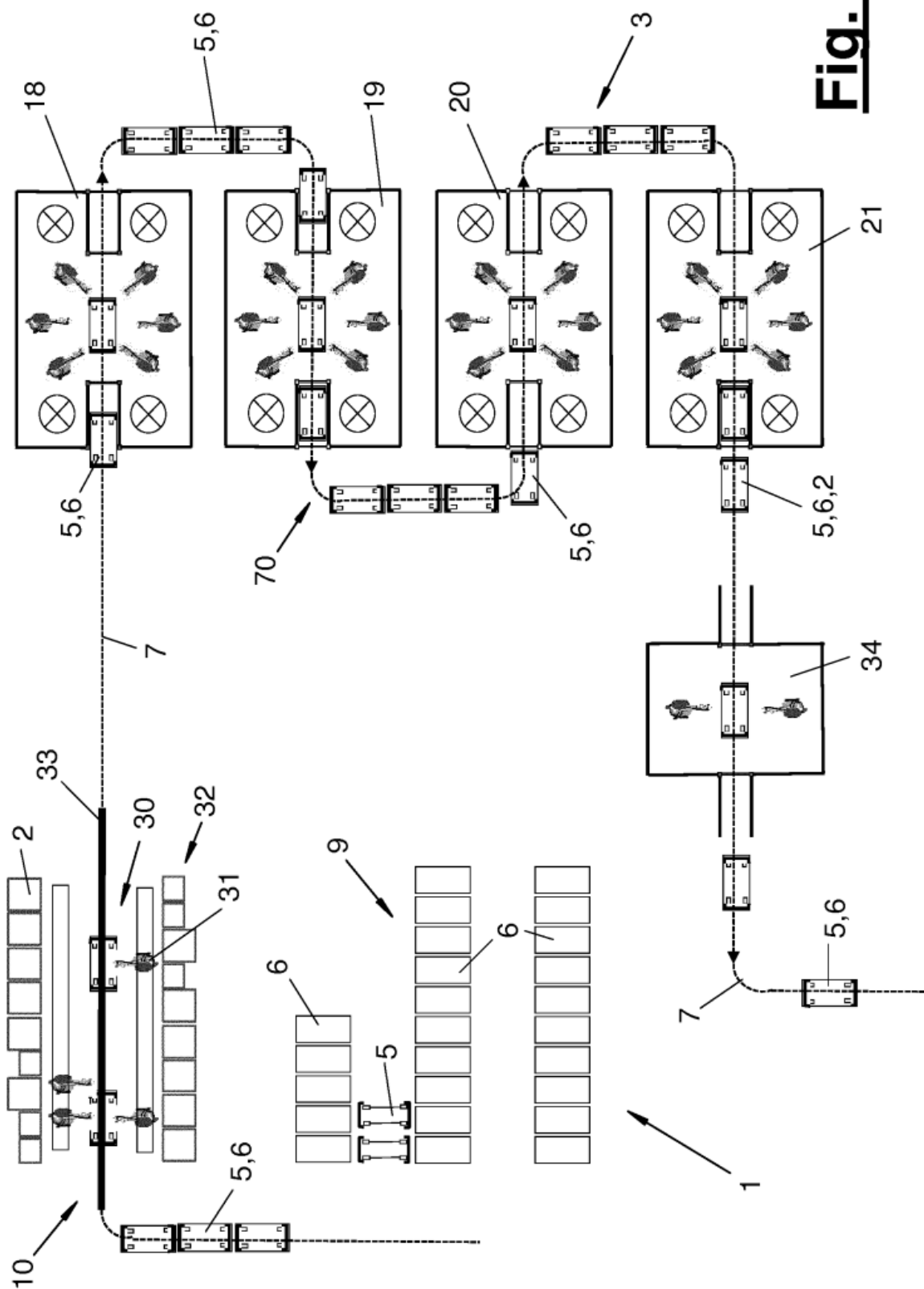


Fig. 4

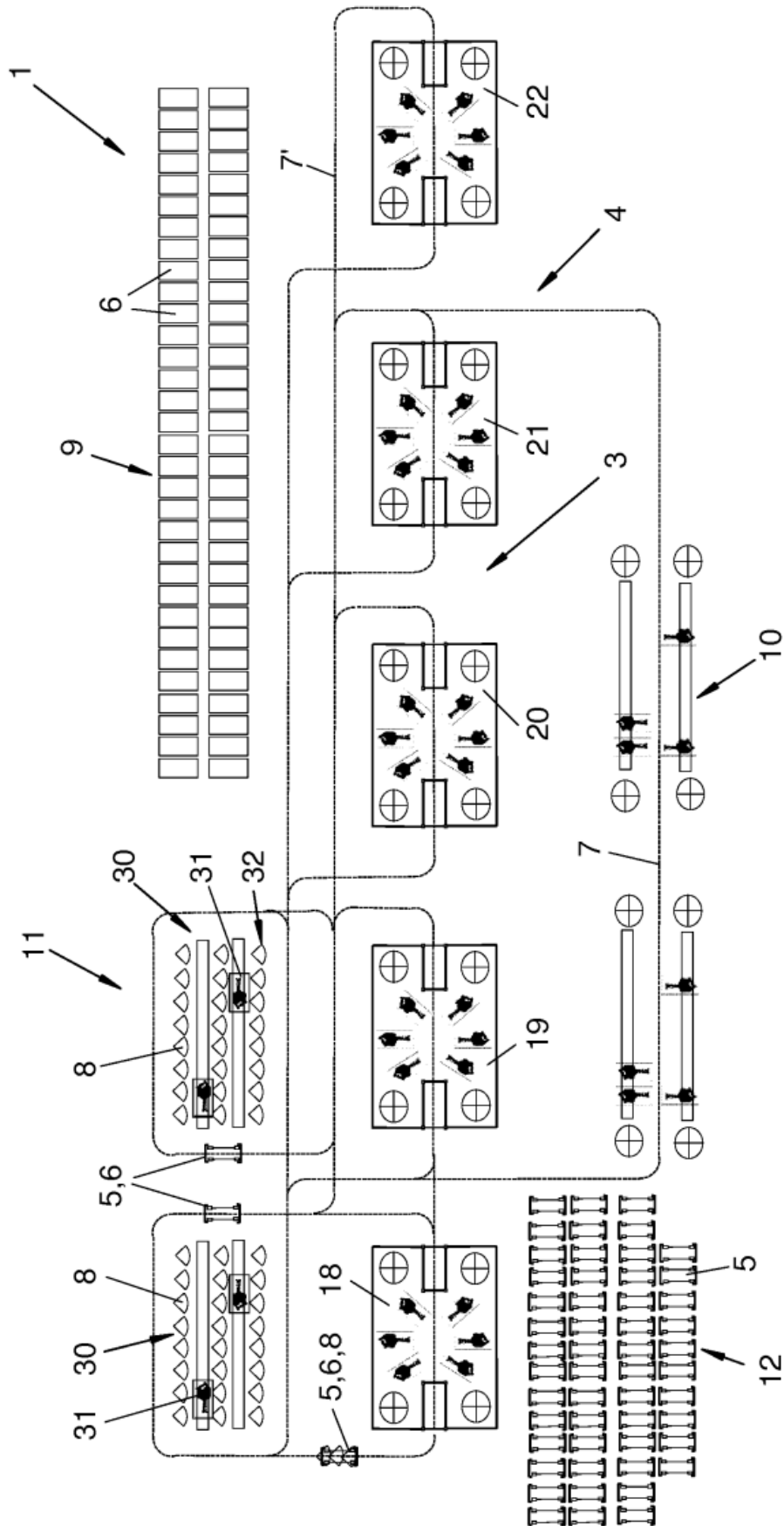


Fig. 5

Fig. 6

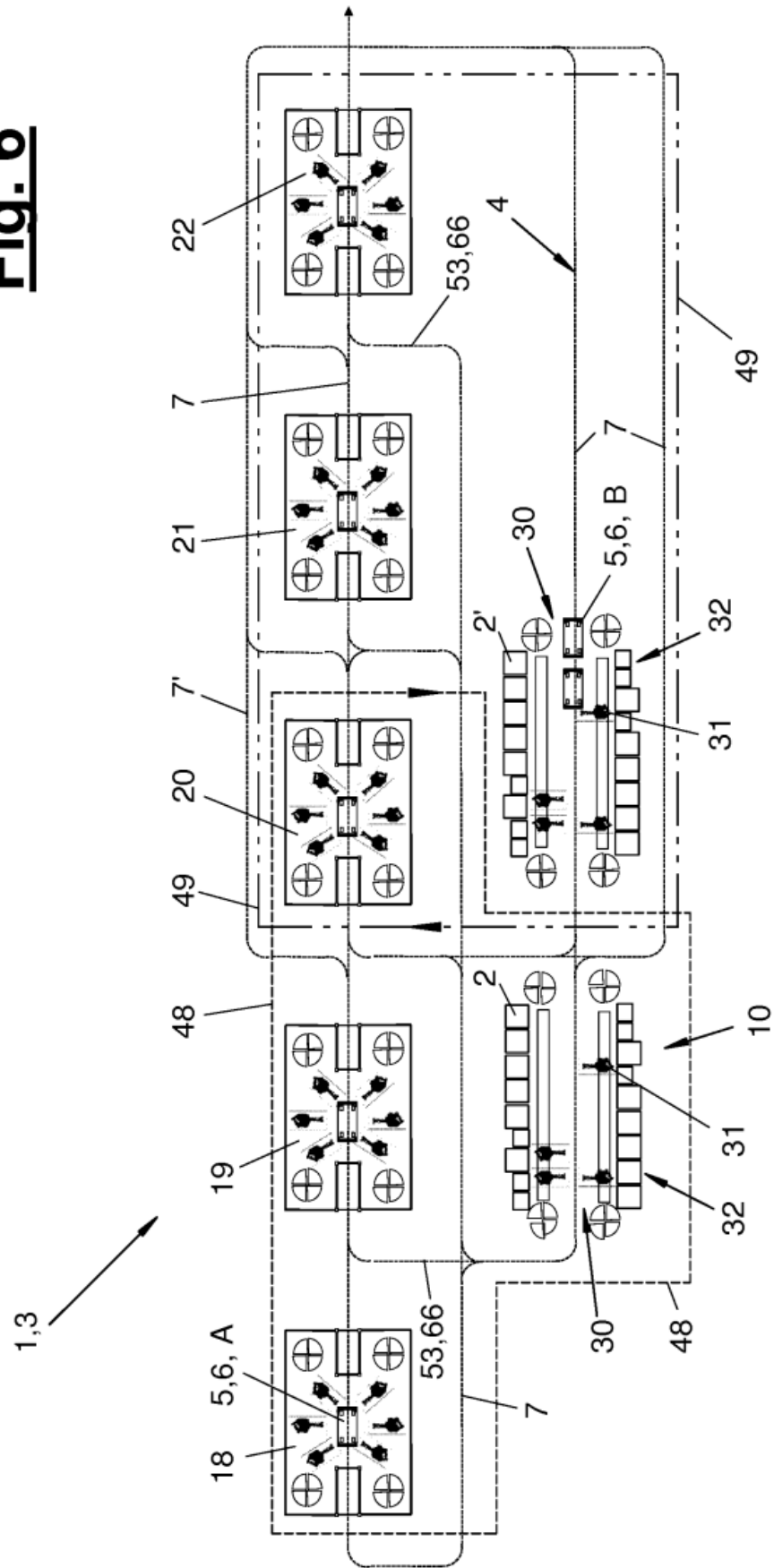
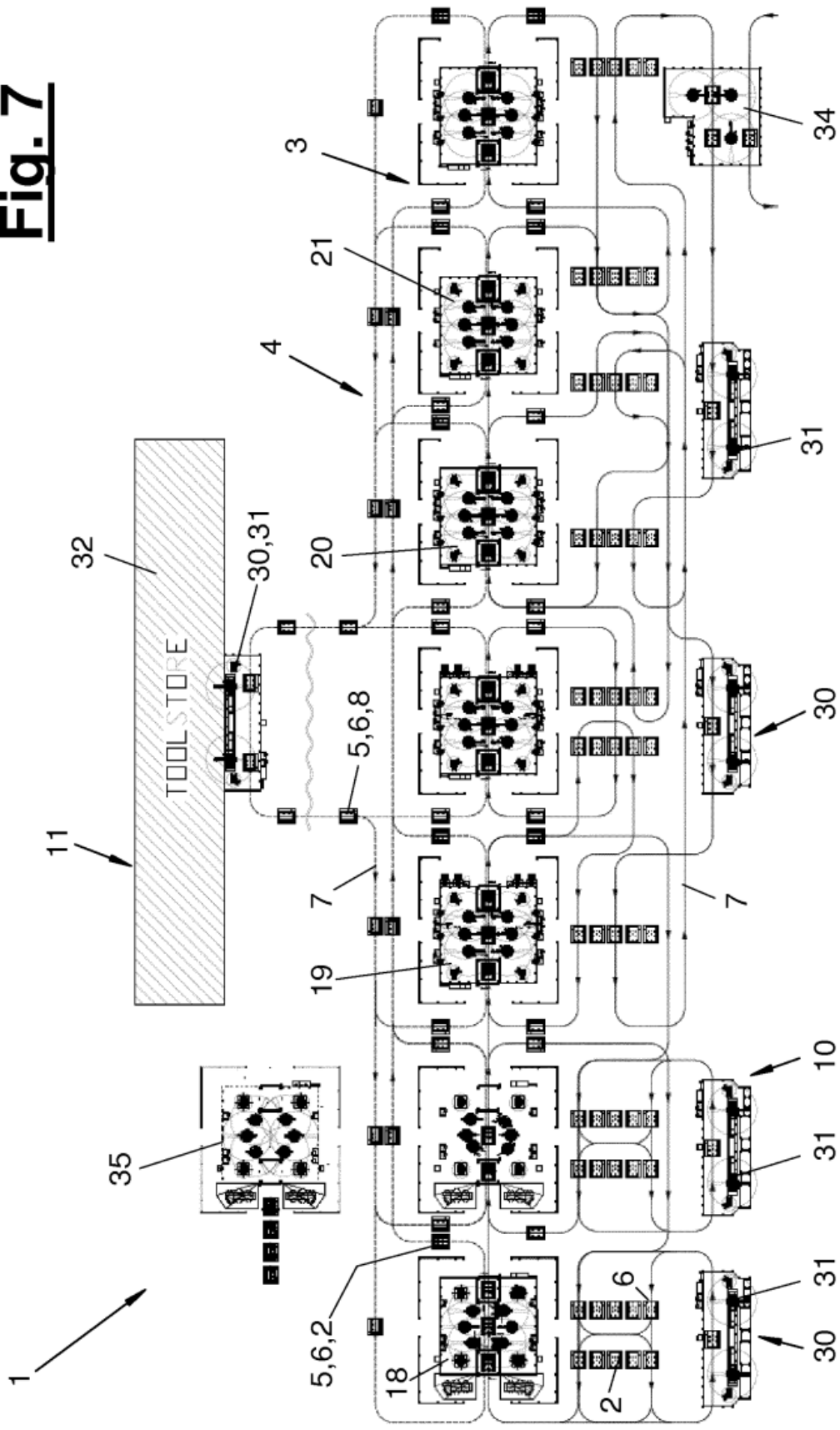


Fig. 7



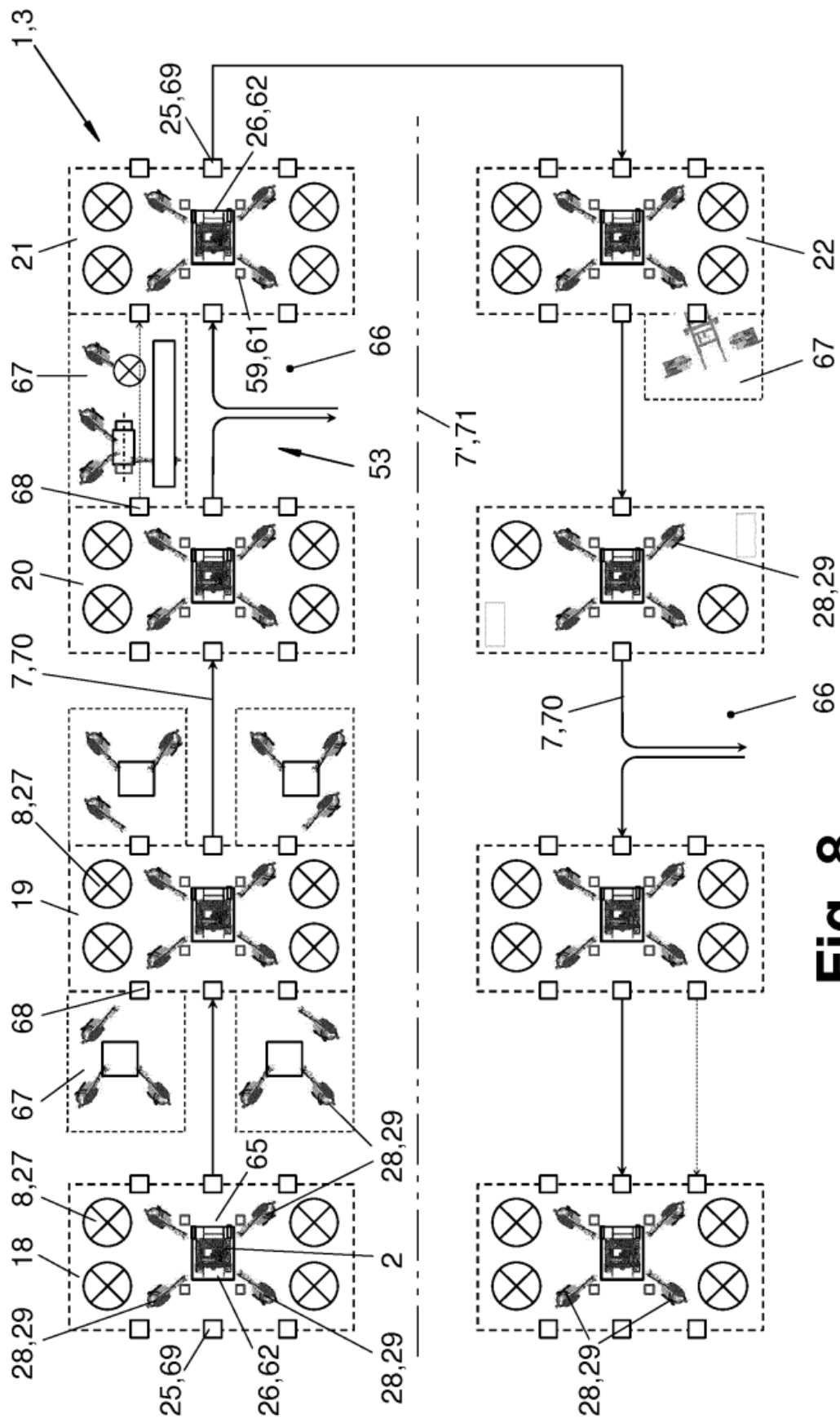


Fig. 8