

(19)



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS  
ESPAÑA



(11) Número de publicación: **2 392 149**

(51) Int. Cl.:

**B62D 65/12** (2006.01)

**B62D 65/18** (2006.01)

**B23P 21/00** (2006.01)

(12)

## TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

(96) Número de solicitud europea: **10193941 .1**

(96) Fecha de presentación: **07.12.2010**

(97) Número de publicación de la solicitud: **2340982**

(97) Fecha de publicación de la solicitud: **06.07.2011**

(54) Título: **Planta para el montaje de piezas mecánicas en carrocerías de vehículos automóviles**

(30) Prioridad:

**30.12.2009 IT TO20091054**

(45) Fecha de publicación de la mención BOPI:

**05.12.2012**

(45) Fecha de la publicación del folleto de la patente:

**05.12.2012**

(73) Titular/es:

**COMAU SPA (100.0%)  
Via Rivalta 30  
10095 Grugliasco (Torino), IT**

(72) Inventor/es:

**CARDANI, SERGIO;  
RUMIANO, GUIDO y  
PUTIRI, ANGELO**

(74) Agente/Representante:

**CURELL AGUILÁ, Mireia**

**ES 2 392 149 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

Planta para el montaje de piezas mecánicas en carrocerías de vehículos automóviles.

5 La presente invención se refiere a una planta para el montaje de piezas mecánicas en carrocerías de vehículos automóviles.

La técnica anterior proporciona plantas de este tipo (véase por ejemplo el documento GB 2 136 330 a favor del mismo solicitante) que comprenden:

- 10 - una línea transportadora sin fin,
- una pluralidad de palets móviles a lo largo de la línea transportadora, recibiendo cada uno un número de piezas mecánicas del vehículo automóvil a lo largo de una primera sección de la línea transportadora,
- 15 - unos medios para cargar una carrocería respectiva de un vehículo automóvil en el respectivo palet en una estación de carga, colocada al principio de una segunda sección de la línea transportadora, aguas abajo de dicha primera sección con referencia al sentido de movimiento de los palets,
- 20 - por lo menos una estación para la fijación con pernos dispuesta en la segunda sección de la línea transportadora y provista de medios para la fijación con pernos de dichas piezas mecánicas a dicha carrocería, y
- unos medios para descargar la carrocería respectiva con las piezas mecánicas fijadas con pernos en la misma al final de dicha segunda sección de la línea transportadora.

25 En la solución anteriormente mencionada conocida a partir del documento de la técnica anterior mencionado antes en este documento, la primera y la segunda sección de la línea son parte de una trayectoria sin fin dispuesta en un plano horizontal y se extienden según dos direcciones paralelas y separadas una respecto a la otra. En los extremos de las mismas, las dos secciones paralelas de la línea están conectadas una a la otra mediante líneas transportadoras dirigidas transversalmente con respecto a la misma. Las plantas de este tipo tienen la desventaja de que ocupan un espacio relativamente extenso en el interior de una planta de montaje. Una desventaja adicional descansa en el hecho de que las secciones transversales de conexión anteriormente mencionadas, aunque ocupan un espacio útil en la planta, son enteramente pasivas, en el sentido de que a lo largo de las mismas no se lleva a cabo una operación útil dentro del ciclo de montaje. Una desventaja seria adicional reside en el hecho de que el acceso a las secciones útiles de la línea desde el lado encarado hacia dentro de la trayectoria sin fin es difícil, por lo tanto la gestión logística de la planta es complicada, especialmente con respecto al suministro de piezas a las diversas estaciones de la línea.

40 Con el propósito de superar todas las desventajas anteriormente mencionadas, la presente invención tiene el objeto de proporcionar una planta del tipo anteriormente indicado, la cual también está caracterizada porque:

- 45 - dicha segunda sección de la línea transportadora está superpuesta y separada por encima de la primera sección anteriormente mencionada y alineada con la misma, de modo que los palets se mueven a lo largo de una trayectoria sin fin dispuesta en un plano vertical, dichos palets siendo movidos a lo largo de dicha segunda parte superior en un sentido opuesto a su sentido de movimiento a lo largo de dicha primera sección inferior,
- 50 - dicha planta comprende una estación de elevación para la elevación de un palet respectivo desde el extremo de la primera sección inferior hasta el principio de la segunda parte superior y una estación de descenso para descender un palet respectivo desde el extremo de la segunda parte superior hasta el principio de dicha primera sección inferior, y
- dichos medios para la fijación con pernos están provistos a lo largo de dicha primera sección inferior de la línea, por debajo de dicha por lo menos una estación para la fijación con pernos provista a lo largo de dicha segunda sección, para la fijación con pernos de dichas piezas mecánicas a la respectiva carrocería del vehículo automóvil.

55 La principal ventaja de la planta según la invención reside en el hecho de que ocupa, horizontalmente, un espacio considerablemente menor con respecto a aquél de las plantas provistas según la técnica anterior descrita antes y sin embargo no ocupa espacio con secciones pasivas de la línea, en las cuales no se lleva a cabo parte de la operación del ciclo de montaje. Adicionalmente, cada estación de la línea está libre y es fácilmente accesible desde ambos lados de la misma, simplificando de ese modo considerablemente la logística del suministro con respecto a la técnica anterior. Por último, dado que la estación para la fijación con pernos está en una posición elevada, los medios para la fijación con pernos, ya sean robots o herramientas controladas manualmente por los operarios, pueden estar provistos en el nivel inferior, sin que se requiera la excavación de fosos en el suelo como inevitablemente ocurre en el caso de la técnica anterior.

- Según una característica preferida adicional, cada uno de los palets utilizados en la planta según la invención está provisto de medios de referencia para la colocación en los mismos de piezas mecánicas que van a ser fijadas con pernos a una carrocería respectiva, dichos medios de referencia siendo adaptables a diferentes tipos de vehículos automóviles. Todavía en el caso de la forma de realización preferida, por lo menos parte de dichos medios de referencia para la colocación de las piezas mecánicas se llevan a cabo mediante uno o más subpalets montados en un elemento base de dicho palet. Diferentes tipos de subpalets están provistos para diferentes tipos de vehículos automóviles.
- Debido a las características anteriormente mencionadas, la planta según la invención tiene un alto grado de flexibilidad operativa, dado que se adapta para funcionar sobre diferentes tipos de vehículos automóviles (por ejemplo tanto en coches como en camionetas o camiones ligeros) o en diferentes modelos de vehículos automóviles (por ejemplo diferentes modelos de coches) o en diferentes versiones del mismo modelo (por ejemplo en la versión sedán, en la versión monovolumen y en la versión convertible o cabriolé). Al mismo tiempo, la provisión de los subpalets anteriormente mencionados permite un montaje previo en los mismos, fuera de línea, de las piezas mecánicas y entonces el montaje de dichas piezas en el palet a lo largo de la línea, a través de una operación individual y rápida.
- La planta según la invención es adecuada para ser fácilmente adaptada tanto según una configuración en la cual los medios para la fijación con pernos comprendan dispositivos para la fijación con pernos manualmente controlables como según una configuración en la cual los medios para la fijación con pernos comprendan dispositivos para la fijación con pernos transportados por robots de manipulación programables.
- Según una característica preferida adicional, los palets anteriormente mencionados están provistos, de una manera conocida por sí misma a partir del documento anteriormente mencionado GB 2 136 330 A, de uno o más árboles de transmisión vertical libremente giratorios en el palet y que pasan a través del palet, cada uno de dichos árboles estando provistos de un extremo inferior que puede ser acoplado por dichos dispositivos para la fijación con pernos y un extremo superior que soporta un tornillo para la fijación con pernos de una pieza mecánica respectiva a una carrocería respectiva.
- El general, los medios que forman la línea para el transporte de los palets y en particular los medios para mover los palets a lo largo de la línea, así como los medios para controlar la colocación precisa de cada palet en cada estación de la línea, así como los medios para el movimiento vertical de los palets al principio y al final de la sección inferior y la sección superior de la línea, pueden ser de cualquier tipo conocido. Sin embargo, en una forma de realización particularmente preferida, la línea transportadora es una línea de rodillos motorizados provistos de dispositivos vendidos por los solicitantes bajo las marcas comerciales "VERSADRIVE" y "VERSACODER". Adicionalmente, en una forma de realización de este tipo, la planta según la invención preferentemente está provista de un sistema de visión automática del tipo vendido por el solicitante bajo la marca comercial "VERSAVISION", el cual compara la imagen obtenida por medio de una cámara con una imagen de referencia memorizada en el dispositivo. Los dispositivos anteriormente mencionados fueron también un objeto de las patentes presentadas por la compañía subsidiaria del solicitante en los Estados Unidos (véanse por ejemplo los documentos WO 2005 005290, US 6966427, US 7232027).
- Características y ventajas adicionales de la invención se pondrán de manifiesto a partir de la descripción que sigue a continuación con referencia a los dibujos adjuntos, proporcionados únicamente a título de ejemplo, en los cuales:
- la figura 1 es una vista en alzado lateral de una forma de realización preferida de la planta según la invención,
  - la figura 2 es una vista en planta de la planta de la figura 1,
  - la figura 3 es una vista en perspectiva de un ejemplo de un palet utilizado en la planta según la invención,
  - la figura 4 es una vista en alzado lateral que muestra la estación para la transferencia vertical de palets la cual conecta el extremo final de la sección superior de la línea al extremo inicial de la sección inferior de la línea,
  - la figura 5 es una vista en alzado en un plano transversal con respecto a la dirección longitudinal de la línea que muestra una estación al principio de la sección inferior de la línea, en donde un subpalet delantero puede ser descargado desde un palet respectivo que se mueve a lo largo de la línea,
  - la figura 6 es una vista en alzado, todavía en un plano transversal con respecto a la dirección longitudinal de la línea, que muestra una estación subsiguiente en la cual un palet respectivo puede ser cargado o descargado con un subpalet inferior y cargado con un subpalet delantero,
  - la figura 7 es una vista en alzado en un plano transversal con respecto a la dirección longitudinal de la planta, que muestra, en el nivel superior, una estación en la cual una carrocería está cargada en un palet respectivo y, en el nivel inferior, una estación en la cual están provistos robots, adaptados para acoplar conjuntos de resortes de una suspensión delantera transportados por los palets de modo que los lleva a la configuración adaptada para

el montaje en la carrocería respectiva,

- la figura 8 es una vista en alzado lateral que muestra la estación de transferencia vertical a través de la cual un palet respectivo en el extremo de la sección inferior de la línea es elevado hasta el principio de la sección superior,
- la figura 9 muestra, en un plano transversal con respecto a la dirección longitudinal de la línea, la estación a lo largo de la sección superior de la línea en la cual las carrocerías están cargadas sobre palets los cuales se mueven a lo largo de la línea,
- la figura 10 es una vista en un plano transversal a la dirección longitudinal de la línea que muestra la estación para la fijación con pernos provista a lo largo de la sección superior de la línea, en la cual las piezas mecánicas provistas en el palet son fijadas con pernos a la respectiva carrocería a través de la intervención, desde la parte inferior, de dispositivos para la fijación con pernos provistos en el plano inferior de la planta, los cuales en el ejemplo ilustrado están transportados por robots,
- la figura 11 es una vista en sección transversal adicional, que muestra una estación de repuesto en donde un operario puede intervenir manualmente cuando se requiera completar la fijación con pernos de una o más piezas con respecto a las cuales ha sido señalada una fijación con pernos inapropiada de los tornillos respectivos,
- la figura 12 es una vista en sección transversal que muestra una estación subsiguiente colocada a lo largo de la sección superior de la línea en la cual los operarios pueden fijar con pernos manualmente algunas piezas mecánicas las cuales requieren una intervención desde arriba,
- la figura 13 es una vista en sección transversal que muestra, en el nivel superior, la estación en la cual se lleva a cabo la separación entre la carrocería ya completada con las piezas fijadas con pernos en la misma desde el palet respectivo, el cual por lo tanto permanece vacío y libre para ser devuelto al principio de la sección inferior de la línea, y
- la figura 14 es una variante de la figura 1 se muestra una versión de la planta en donde los dispositivos para la fijación, pernos utilizados en la estación para la fijación con pernos son accionados manualmente por los operarios.

En las figuras 1, 2, una planta para el montaje de vehículos automóviles está indicada en su integridad con el número de referencia 1. La planta 1 comprende una línea transportadora la cual sigue una trayectoria sin fin en un plano vertical, con una sección inferior, indicada en su integridad con el número de referencia 1L, a lo largo de la cual palets P son transportados en sucesión en una primera dirección (desde la derecha hacia izquierda con referencia a los dibujos) y una sección superior, indicada en su integridad con 1U superpuesta a una distancia adecuada sobre la sección inferior 1L y alineada en la misma dirección. A lo largo de la sección superior 1U, los palets P se mueven en un sentido opuesto al sentido de movimiento de los palets a lo largo de la sección inferior 1L (esto es, desde la izquierda hacia la derecha con referencia a los dibujos). El sentido de movimiento de los palets en la planta 1 se indica mediante las flechas A en la figura 1.

Una estación de transferencia vertical V1 con un dispositivo de elevación el cual eleva un palet respectivo P desde la sección inferior 1L hacia la sección superior 1U está provista en el extremo final de la sección inferior 1L de la línea transportadora. De forma análoga, una estación de transferencia vertical V2 con un dispositivo de elevación capaz de descender un palet respectivo P desde la sección superior 1U hasta la sección inferior 1L está provista en el extremo final de la sección superior 1U.

Como se ilustra en detalle más adelante en la presente memoria, a lo largo de la estación inferior 1L un palet inicialmente vacío P progresivamente recibe las piezas mecánicas pensadas para ser montadas en una carrocería respectiva de un vehículo automóvil.

El término "piezas mecánicas" se utiliza en la presente descripción y en las reivindicaciones que siguen para indicar tanto el motor del vehículo automóvil como cualquier otra pieza mecánica pensada para ser montada en la carrocería del vehículo automóvil, tal como en particular los elementos de la suspensión delantera y trasera, que incluyen los resortes y los amortiguadores de choque, así como los componentes de la transmisión asociados con el conjunto del motor.

En el extremo final de la sección inferior 1L de la línea un palet respectivo P con todas las piezas mecánicas montadas en el mismo es transferido en la estación V1 hacia la sección superior 1U, antes de ser movido a la estación MX de la sección superior en donde se lleva a cabo la asociación (o "acoplamiento"), de la respectiva carrocería B con las diversas piezas mecánicas montadas en el palet.

Una estación para la fijación con pernos S - en la cual las piezas mecánicas transportadas por el palet son fijadas con pernos en la respectiva carrocería B utilizando medios para la fijación con pernos D los cuales están provistos a

- lo largo de la sección inferior 1L, a lo largo de la sección superior 1U de la línea - está provista por debajo de la estación para la fijación con pernos S. En el ejemplo ilustrado en la figura 1 los medios para la fijación con pernos son dispositivos eléctricos para la fijación con pernos transportados por robots de manipulación R, aunque es posible, como se puede observar, proveer llevar a cabo una fijación con pernos de ese tipo - a través de dispositivos eléctricos para la fijación con pernos controlados manualmente - por parte de operarios colocados a lo largo de la sección inferior 1L de la línea, por debajo de la estación S.
- Una estación DX en la cual la separación (o "divorcio") de una carrocería respectiva B, con las piezas mecánicas fijadas con pernos en la misma, de un palet respectivo P está provista en la parte final de la sección superior 1U de la línea, inmediatamente antes de la estación de transferencia vertical V2. El palet P descargado de ese modo llega a la estación de transferencia vertical V2 a través de la cual es descendido al nivel de la sección inferior 1L, en donde se prepara otra vez para recibir las piezas mecánicas pensadas para ser fijadas con pernos en una nueva carrocería.
- La planta ilustrada en las figuras 1, 2 está prevista para tener una alta flexibilidad operativa, dado que es capaz de funcionar simultáneamente sobre diferentes tipos o diferentes modelos o versiones de vehículos automóviles. Antes que nada, esto se consigue proporcionando una arquitectura modular a cada palet P, permitiendo de ese modo una adaptación fácil y rápidamente de cada palet para recibir las piezas mecánicas de los diferentes tipos de vehículos automóviles en los cuales tiene que trabajar la línea.
- La figura 3 muestra una forma de realización preferida para la arquitectura modular de cada palet P. Según una solución de este tipo, está provisto un elemento de palet principal P1, formado por una plataforma base en forma de un bastidor de metal, o que tiene una parte delantera P1F y una parte trasera P1R conectadas una a la otra por una parte intermedia más estrecha P1I. La estructura del palet P adicionalmente comprende un subpalet delantero SBF y un subpalet trasero SBR los cuales están acoplados y fijados al elemento base P1 en las partes P1F y P1R del mismo. Ambos subpalets SBF, SBR y las partes intermedias P1I del elemento base P1 están provistos de una pluralidad de soportes de referencia LO utilizados para sostener y colocar, en la posición de montaje apropiada, una pluralidad de piezas mecánicas, particularmente entre las cuales el motor, los elementos de la suspensión delantera y trasera y los componentes de la transmisión de un vehículo automóvil.
- Debido a la arquitectura modular anteriormente descrita de cada palet P, la planta 1 según la invención se puede adaptar fácilmente para operar sobre diferentes tipos o modelos o versiones de vehículos automóviles. El elemento base principal P1 del palet P está adaptado para recibir una pluralidad de tipos diferentes de subpalets delanteros y traseros a su vez adaptados para los respectivos tipos de vehículos automóviles. Cada uno de los subpalets anteriormente mencionados SBF, SBR a su vez pueden estar provistos tanto con soportes de referencia LO que correspondan a un tipo determinado de vehículo automóvil como con soportes que correspondan a cualquier otro tipo. En particular, cada subpalet SBF se utiliza para cargar en el mismo la suspensión delantera de un tipo correspondiente de vehículo automóvil y tipos diferentes de motores, mientras el subpalet SBR se utiliza para cargar diferentes tipos de suspensiones traseras. La versatilidad de cada subpalet en combinación con la provisión de tipos diferentes de subpalets rápidamente intercambiables unos con respecto a otros permite obtener una alta flexibilidad de fabricación, permitiendo la utilización de la planta 1 para la fabricación simultánea de una pluralidad de tipos/modelos/versiones de vehículos automóviles. La gran ventaja adicional de proveer los subpalets descansa en el hecho de que las piezas mecánicas pueden ser montadas previamente en el mismo fuera de línea, el montaje después en el elemento base P1 se lleva a cabo con una operación individual y rápida para cada uno de dichos subpalets.
- Todavía con referencia a la figura 3, el palet P preferentemente está provisto, tanto en la parte intermedia P1I del elemento base P1 como en los subpalets SBF, SBR, de árboles verticales que pueden girar libremente en el palet (no ilustrado), los cuales sirven como árboles de transmisión, los cuales permiten la fijación con pernos de diversas piezas mecánicas a la carrocería respectiva mediante el acoplamiento de los dispositivos para la fijación con pernos en el extremo de dichos árboles que pueden girar los cuales se prolongan por debajo del palet. Una solución de este tipo es conocida por sí misma a partir de la patente anterior GB 2 136 330 A del mismo solicitante.
- Los medios los cuales accionan y controlan el movimiento de avance de los palets P a lo largo de la sección inferior y la sección superior 1L, 1U de la línea se pueden obtener de cualquier manera conocida, pero preferentemente comprenden una línea de rodillos impulsados, preferentemente del tipo que forma un objeto de la patente de los estados unidos US 6966427, US 7232027 propiedad de la compañía subsidiaria del solicitante. Todavía preferentemente, el movimiento de avance y la colocación precisa de los palets P a lo largo de la línea se obtiene por medio de dispositivos vendidos bajo las marcas comerciales "VERSADRIVE" y "VERSACODER" del solicitante (véase también el documento WO 2005 005290).
- Las figuras 4 – 13 de los dibujos adjuntos muestran más en detalle y a una escala ampliada las estaciones principales de la planta 1 en las figuras 1, 2.
- La figura 4 ilustra el detalle de la estación de transferencia vertical V2 a través de la cual un palet respectivo P puede ser descendido desde el nivel de la sección superior 1U hasta el nivel de la sección inferior 1L. El dispositivo de

transferencia para el movimiento vertical del palet en la estación de transferencia V2 puede ser de cualquier tipo conocido, pero en el caso ilustrado es específicamente del tipo que forma un objeto de la patente europea EP 1 612 183 B1 del solicitante, la cual proporciona un pantógrafo en forma de X controlado por un sistema de cabrestante de correa. Los detalles de la construcción de un dispositivo de este tipo no se ilustran adicionalmente en la figura 4, tanto por motivos de hacer la última más simple y clara como debido al hecho de que, como se ha mencionado, son conocidos por sí mismos a partir del documento de la técnica anterior mencionado anteriormente. La figura 4 muestra también la parte de la planta 1 inmediatamente a la izquierda de la estación V2 (con referencia al dibujo) la cual comprende, en el nivel superior, una estación DX, la cual será descrita más adelante en este documento, en donde la separación de la carrocería que sale de la planta es llevada a cabo por el palet respectivo, mientras en el nivel inferior está provista una estación de espera 20.

La figura 5 es una vista a escala ampliada, según una sección transversal a la dirección longitudinal de la línea, de la estación indicada con 30 en la figura 1. La estación 30 está provista al inicio de la sección inferior 1L de la línea con el propósito de cargar el subpalet delantero SBF mediante un elemento base respectivo P1 de un palet. Un dispositivo de recogida 301 (ilustrado en la figura 5 en las diversas posiciones funcionales del mismo) el cual está asociado a un transportador elevado 302 montado por encima de la estación 30, por debajo del suelo de la sección superior superpuesta 1U de la línea está provisto en la estación 30 para un propósito de este tipo. El transportador elevado 302 provee un carro con ruedas 303 móvil en vías elevadas que se extienden transversalmente con respecto a la dirección longitudinal de la línea. El dispositivo de recogida 301 comprende un pantógrafo en forma de X 304 que soporta, en el lado inferior del mismo, brazos verticales 305 provistos, en los extremos inferiores de los mismos, de componentes de acoplamiento 306 de cualquier tipo conocido adaptados para acoplar o agarrar un subpalet delantero SBF. Los detalles constructivos relacionados con el transportador elevado 302 no se ilustran en este documento porque se pueden obtener de cualquier manera conocida. El mismo caso se aplica al dispositivo de elevación 304 y a los medios de control asociados al mismo. A través de dicho transportador elevado, el dispositivo de recogida 301 se puede mover transversalmente con respecto a la línea y ser colocado tanto en una posición superpuesta a la sección inferior 1L de la línea (la posición extrema izquierda en la figura 5), en la cual puede recoger un subpalet vacío SBF, como una posición colocada al lado de la línea (en el centro en la figura 5) en la cual el dispositivo de elevación 304 puede descender el subpalet SBF por encima de un extremo de un transportador 307 (por ejemplo un transportador de rodillos) para recoger los subpalets vacíos (véase también la figura 2B). Por último, el transportador 301 también puede estar colocado en una posición de mantenimiento (la posición extrema derecha en la figura 5) en donde un operario, en una plataforma elevada (véase la figura 5), realizar las operaciones requeridas.

La figura 5 ilustra también un transportador de derivación BY el cual conecta el transportador 307 de la estación 30 al transportador 407 (descrito más adelante en este documento) de la estación subsiguiente 40.

La figura 6 muestra, en una sección transversal con respecto a la dirección longitudinal de la línea, la estación subsiguiente 40 de la sección inferior 1L, en la que está previsto un dispositivo de recogida 401, completamente análogo al ilustrado en la figura 5 para la estación 30 (ilustrado en la figura 6 en las diversas posiciones operativas del mismo), el cual carga, en el elemento base P1 del palet, un nuevo subpalet delantero SBF lleno de componentes mecánicos previamente cargados en el mismo. El subpalet SBF lleno es recogido por un transportador 407 (véase también la figura 2B) utilizado para la acumulación de subpalets llenos y de ese modo descargados en el elemento P1.

En la figura 6, las piezas que corresponden a aquellas de la figura 5 se indican utilizando los mismos números de referencia, excepto por la sustitución del número inicial 3 con el número inicial 4.

También en este caso, el transportador elevado 402 está montado por debajo del suelo de la sección superior superpuesta 1U de la línea.

El dispositivo de recogida 401 puede estar colocado por encima de la línea 1L (posición extrema izquierda en la figura 6) para depositar, en el elemento base P1 del palet, un nuevo subpalet delantero SBF lleno de componentes mecánicos previamente cargados en el mismo, o por encima de un extremo del transportador 407 (posición central en la figura 6), o en una estación de mantenimiento ilustrada en la posición extrema derecha en la figura 6, en donde un operario, en una plataforma elevada, puede realizar las operaciones de mantenimiento, de una manera análoga a aquello descrito antes en la presente memoria con respecto a la estación 30.

Por último, la estación 40 también está provista para la descarga de un subpalet trasero vacío SBR y la carga de un subpalet trasero SBR lleno de componentes mecánicos previamente cargados en el mismo, ambas operaciones siendo realizadas por medio de un robot de manipulación R40 el cual transfiere el subpalet trasero SBR desde el elemento base P1 del palet P el cual está colocado en la línea hasta un transportador 408 cual está colocado al lado de la línea o, viceversa, desde el transportador 408 al elemento base P1 de los palets el cual está colocado en la línea.

Adicionalmente, también se debe observar que las recogidas 301, 401 de las estaciones 30 y 40 también se pueden utilizar como repuestos mutuos, sin que afecte al tiempo del ciclo. El transportador de derivación BY que conecta

directamente los transportadores 307, 407 principalmente se utiliza para un propósito de este tipo.

Moviéndose a lo largo de la sección inferior 1L de la línea, un palet respectivo P, después de atravesar las estaciones 30 y 40, está por lo tanto provisto de subpalets SBF, SBR y las respectivas piezas mecánicas (motor, suspensión delantera y suspensión trasera). La línea también permite cargar manualmente otras piezas mecánicas tales como silenciadores, radiadores delanteros, y otros componentes dependiendo de los requisitos específicos del fabricante de los vehículos automóviles.

Aguas abajo de la estación 40, los palets P los cuales se mueven a lo largo de la sección inferior de la línea 1L pasan a través de una estación pasiva, que se deja libre para permitir la realización de posibles intervenciones de mantenimiento o repuesto y por lo tanto a través de las estaciones 60 y 70 (véanse las figuras 1, 2B) las cuales están colocadas por debajo de la estación para la fijación con pernos S provista en el nivel superior y las cuales están ocupadas por los robots R pensados para fijar con pernos las piezas mecánicas en las carrocerías las cuales están colocadas en el nivel superior.

Una estación 80, en la cual uno o más robots de manipulación R80 (véanse las figuras 1 y 7) pueden ser utilizados para operaciones adicionales, por ejemplo la provisión de componentes tales como resortes de suspensión en la configuración de montaje apropiada, está provista aguas abajo de las estaciones 60, 70 a lo largo de la sección inferior 1L de la línea. La figura 7 también muestra la estación superpuesta MX, la cual será ilustrada más adelante en la presente memoria.

Con referencia a la figura 8, aguas abajo de la estación 80, la sección inferior 1L de la línea provee una estación 90 la cual es una estación de control en la cual se lleva a cabo el control de la colocación apropiada de las piezas mecánicas que se van a montar en la carrocería respectiva y la configuración de algunos conjuntos móviles montados en el palet para garantizar la adaptabilidad del palet a los diferentes modelos. Preferentemente, un control de este tipo se lleva a cabo, según la invención, por medio de un sistema de visión automática vendido bajo la marca comercial "VERSAVISION" del solicitante, el cual incluye un sistema de control adaptado para comparar la imagen obtenida a partir de una cámara con una imagen de referencia memorizada en el sistema.

La estación de transferencia vertical V1 que utiliza un dispositivo de transferencia completamente análogo a aquél utilizado en la estación V2 descrito anteriormente, para la transferencia del palet P con todas las piezas mecánicas montadas en el mismo al nivel de la sección superior 1U de la línea, está provista aguas abajo de la estación 90.

El palet P con todas las piezas mecánicas montadas en el mismo por lo tanto puede ser transportado hasta una estación MX en donde una carrocería respectiva es depositada en el mismo. Para un propósito de este tipo, la estación MX está provista de un dispositivo de elevación MX1 instalado al lado de la línea y provisto de horquillas MX2 móviles transversalmente en un lado o en el otro del dispositivo de elevación. A través de unas horquillas de este tipo, el dispositivo de elevación puede recoger una carrocería B1 enganchada en un dispositivo de soporte a modo de gancho H de una línea elevada OH y transferirla primero por encima del dispositivo de elevación MX1 a una posición B2 y después, a través de un movimiento de las horquillas MX2, hasta la posición final B3 por encima del palet, en donde la carrocería puede ser descendida sobre los palets y sobre las piezas mecánicas transportadas de ese modo mediante el descenso del dispositivo de elevación MX1. Durante una operación final de este tipo de la asociación de la carrocería a las piezas mecánicas, cuatro robots RMX guían los amortiguadores de choque y los resortes de la suspensión al interior de los respectivos asientos en la carrocería (véase también la figura 2).

La figura 10 ilustra en una sección transversal la estación para la fijación con pernos S en la cual los dispositivos para la fijación con pernos de robots R provistos en el plano inferior acoplan, desde debajo, los extremos inferiores de los áboles de la transmisión que pueden girar libremente en el palet P el cual está colocado en el plano superior, de modo que giran los tornillos asociados al extremo superior de tales áboles y de ese modo fijan las diversas piezas mecánicas montadas en el palet a la carrocería B la cual está colocada en la estación para la fijación con pernos S.

La figura 11 ilustra en sección transversal una estación subsiguiente 150 (véase también la figura 1) en la cual uno o más operarios pueden intervenir manualmente para repetir o completar la fijación con pernos de una o más piezas con respecto a las cuales haya sido señalada una fijación con pernos inapropiada por parte del robot R en la estación S.

La figura 12 es una sección transversal de una estación adicional 160 en la cual los operarios W realizan manualmente operaciones de fijación con pernos las cuales requieren una intervención adicional desde arriba, para completar el montaje de las piezas mecánicas.

La figura 13 es una vista en sección transversal a una escala ampliada de la estación de "divorcio" DX en la cual la carrocería con las piezas mecánicas fijadas con pernos sobre la misma se separa de los respectivos palets P. Esto se obtiene por medio de un dispositivo de elevación de las horquillas DX1 completamente análogo al dispositivo de elevación MX1 provisto en la estación de "acoplamiento" MX. Por lo tanto, en la figura 13, las piezas que corresponde a aquellas de la figura 9 están indicadas utilizando los mismos números de referencia, excepto por la

- sustitución de la letra M por la letra D. Por lo tanto, la carrocería puede ser transportada desde la posición B3 por encima de la línea hasta una posición intermedia B2 a través de las horquillas DX2 y entonces desde una posición intermedia de este tipo B2 hasta una posición B1 por encima de un dispositivo de soporte a modo de gancho H transportado por una línea transportadora elevada OH, la cual mueve la carrocería con las piezas mecánicas fijadas con pernos a la misma fuera de la planta, para las subsiguientes operaciones de montaje.
- 5 La arquitectura general de la planta según la invención es enteramente flexible, dado que una o más secciones de la línea las cuales proporcionan robots con secciones en donde están provistas intervenciones manuales por parte de los operarios, pueden ser reemplazadas. Un ejemplo de este tipo se ilustra en la figura 14 en donde la planta incluye 10 una sección de la línea ML en donde las diversas piezas mecánicas son cargadas manualmente en los palets los cuales se mueven a lo largo de la sección inferior de la línea y una sección MB en donde la operación de la fijación con pernos de las piezas mecánicas en las carrocerías las cuales se mueven a lo largo de la sección superior de la línea se lleva a cabo manualmente.
- 15 Como se pone de manifiesto a partir de la descripción anterior, la planta según la invención logra una mejora considerable con respecto a la solución anterior propuesta por el solicitante (documento GB 2136330A) en términos de la reducción del espacio ocupado, un mayor rendimiento funcional debido a la reducción de las partes "pasivas" 20 de las líneas, flexibilidad debido a la arquitectura modular de cada palet así como a la arquitectura modular de la línea entera y la fácil accesibilidad de cada estación de la línea desde ambos lados de la misma, hasta la ventaja de la logística con respecto al suministro de las piezas. Además de la ventaja anteriormente mencionada de reducir considerablemente el espacio ocupado, la provisión de la línea para el montaje de las piezas mecánicas en el palet y la línea de la fijación con pernos en una posición superpuesta una por encima de la otra permite un uso más racional 25 de las diferentes secciones de montaje. Adicionalmente, no es necesaria la excavación de fosos en el suelo para recibir los medios requeridos para la fijación con pernos.
- 30 Como ya se ha ilustrado antes en este documento, aunque la planta según la invención es adecuada para la utilización de dispositivos de cualquier tipo conocido con respecto a los medios para mover los palets en el interior de la planta, la línea transportadora de rodillos motorizados la cual representa una fabricación normal de la empresa del solicitante, con los sistemas de control y posición vendidos bajo las marcas comerciales "VERSADRIVE" y "VERSACODE", y con la provisión adicional de un control de la ejecución apropiada de las operaciones de montaje a través del sistema de visión automática vendido por el solicitante bajo la marca comercial "VERSAVISION" se prefiere particularmente.
- 35 Evidentemente, sin prejuicio del principio de la invención, los detalles de la construcción y las formas de realización puede variar ampliamente con respecto a aquello que ha sido descrito e ilustrado, a título de ejemplo no limitativo, sin por ello saliese del ámbito de protección de la presente invención como se define mediante la reivindicaciones adjuntas.

## REIVINDICACIONES

1. Planta para el montaje de piezas mecánicas en carrocerías de vehículos automóviles, que comprende:

- una línea transportadora sin fin (1),
- una pluralidad de palets (P) móviles a lo largo de la línea transportadora (1), recibiendo cada uno un número de piezas mecánicas del vehículo automóvil a lo largo de una primera sección (1L) de la línea transportadora (1),
- unos medios (MX1) para cargar una respectiva carrocería (B) de un vehículo automóvil en un respectivo palet (P) en una estación de carga (MX), colocada en la proximidad del principio de una segunda sección (1U) de la línea transportadora (1), aguas abajo de dicha primera sección (1L) con referencia al sentido de movimiento de los palets (P),
- por lo menos una estación para la fijación con pernos (S) dispuesta en dicha segunda sección (1U) de la línea transportadora (1) y provista de unos medios (D) para la fijación con pernos de dichas piezas mecánicas a dicha carrocería (B), y
- unos medios (DX1) para descargar la respectiva carrocería (B) con las piezas mecánicas fijadas con pernos en la misma en la proximidad del final de dicha segunda sección (1U) de la línea transportadora (1),

estando dicha planta caracterizada porque:

- dicha segunda sección (1U) de la línea transportadora (1) está superpuesta y separada por encima de dicha primera sección (1L) y alineada con la misma, de modo que los palets (P) se mueven a lo largo de un bucle cerrado dispuesto en un plano vertical, siendo dichos palets (P) movidos a lo largo de dicha segunda sección superior (1U) en un sentido opuesto a su sentido de movimiento a lo largo de dicha primera sección inferior (1L),
- dicha planta comprende una estación de elevación (V1) para la elevación de un respectivo palet (P) desde el extremo de la primera sección inferior (1L) hasta el principio de la segunda sección superior (1U) y una estación de descenso (V2) para hacer descender un respectivo palet (P) desde el extremo terminal de la segunda sección superior (1U) hasta el principio de la primera sección inferior (1L), y
- dichos medios para la fijación con pernos (D) están provistos a lo largo de dicha primera sección inferior (1L) de la línea (1), por debajo de dicha por lo menos una estación para la fijación con pernos (S) prevista a lo largo de dicha segunda sección superior (1U), para la fijación con pernos de dichas piezas mecánicas a la respectiva carrocería (B) del vehículo automóvil.

2. Planta según la reivindicación 1, caracterizada porque cada palet (P) está provisto de unos medios de posicionamiento (LO) para la colocación sobre el mismo de las piezas mecánicas que se van a fijar con pernos a una respectiva carrocería (B), siendo dichos medios de posicionamiento adaptables a diferentes tipos de vehículos automóviles.

3. Planta según la reivindicación 2, caracterizada porque por lo menos parte de dichos medios de posicionamiento (LO) para la colocación de dichas piezas mecánicas están transportados por uno o más subpalets (SBF, SBR).

4. Planta según la reivindicación 3, caracterizada porque cada palet (P) está provisto de un subpalet delantero (SBF) y un subpalet trasero (SBR).

5. Planta según la reivindicación 1, caracterizada porque dichos medios para la fijación con pernos comprenden unos dispositivos para la fijación con pernos (D) manualmente controlables.

6. Planta según la reivindicación 1, caracterizada porque dichos medios para la fijación con pernos comprenden unos dispositivos para la fijación con pernos (D) transportados por robots de manipulación programables (R).

7. Planta según la reivindicación 1, caracterizada porque dichos palets (P) están provistos de unos árboles de transmisión verticales que pueden girar libremente en el respectivo palet y que pasan a través del palet, estando provisto cada uno de dichos árboles de un extremo inferior que puede ser acoplado mediante dichos medios para la fijación con pernos (D) y un extremo superior que soporta un tornillo para la fijación con pernos de una pieza mecánica respectiva a una respectiva carrocería.

8. Planta según la reivindicación 4, caracterizada porque la sección inferior (1L) de la línea (1) incluye una o más estaciones (30, 40) para la carga y/o la descarga de dichos subpalets (SBF, SBR) en un elemento base (P1) del palet (P).

9. Planta según la reivindicación 8, caracterizada porque dichas estaciones (30, 40) para la carga y/o la descarga

de dichos subpalets (SBF, SBR) están provistas de unos medios para el suministro de los subpalets a la línea, siendo dichos subpalets previamente cargados fuera de línea con piezas mecánicas soportadas sobre los mismos.

- 5 10. Planta según la reivindicación 1, caracterizada porque en dicha estación de carga (MX), en la cual una respectiva carrocería (B) está asociada a un respectivo palet (P) con piezas mecánicas montadas sobre el mismo, están dispuestos unos robots de manipulación (RMX) para sostener algunas piezas mecánicas en una posición apropiada para el montaje en la carrocería (B).

FIG. 1

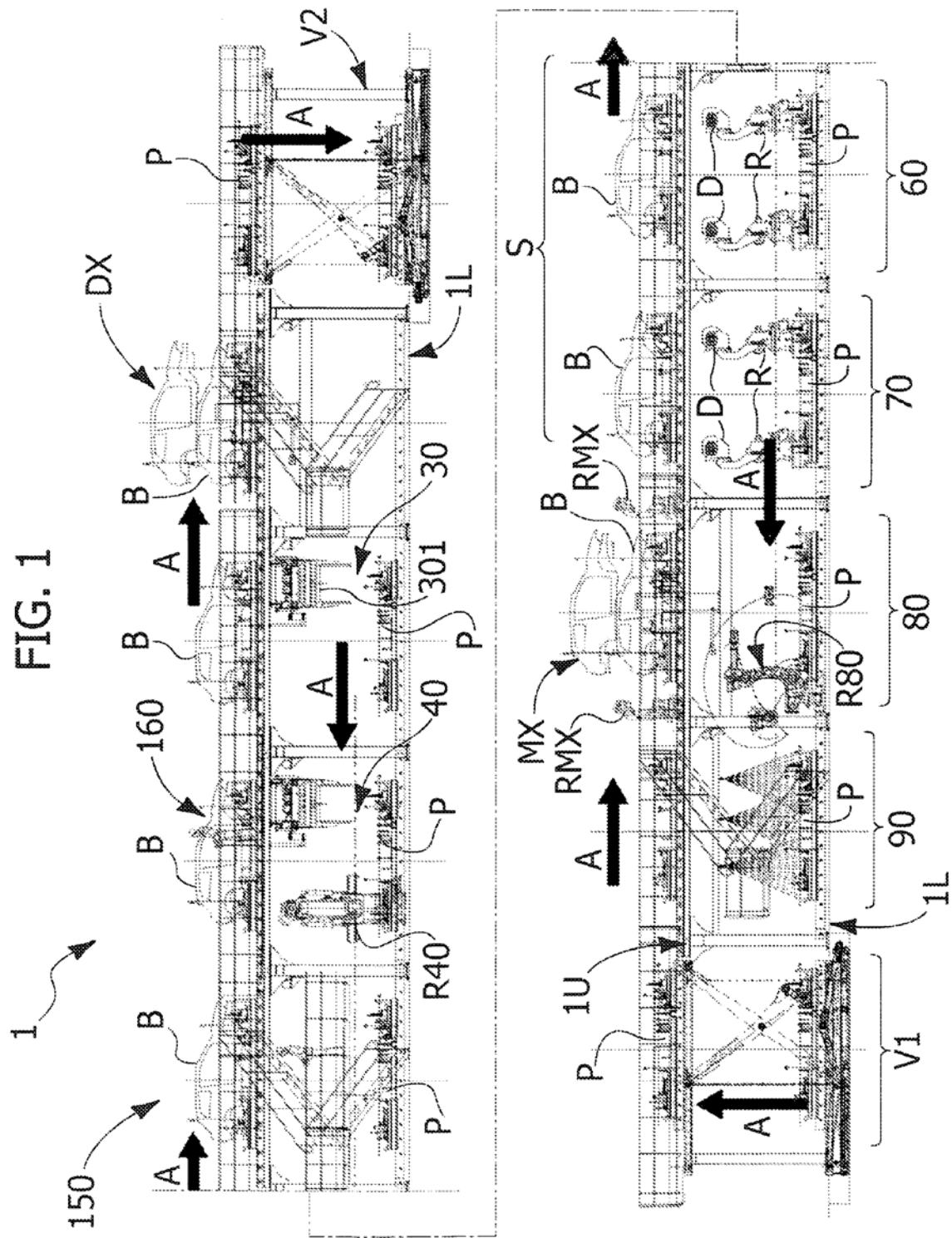


FIG. 2A

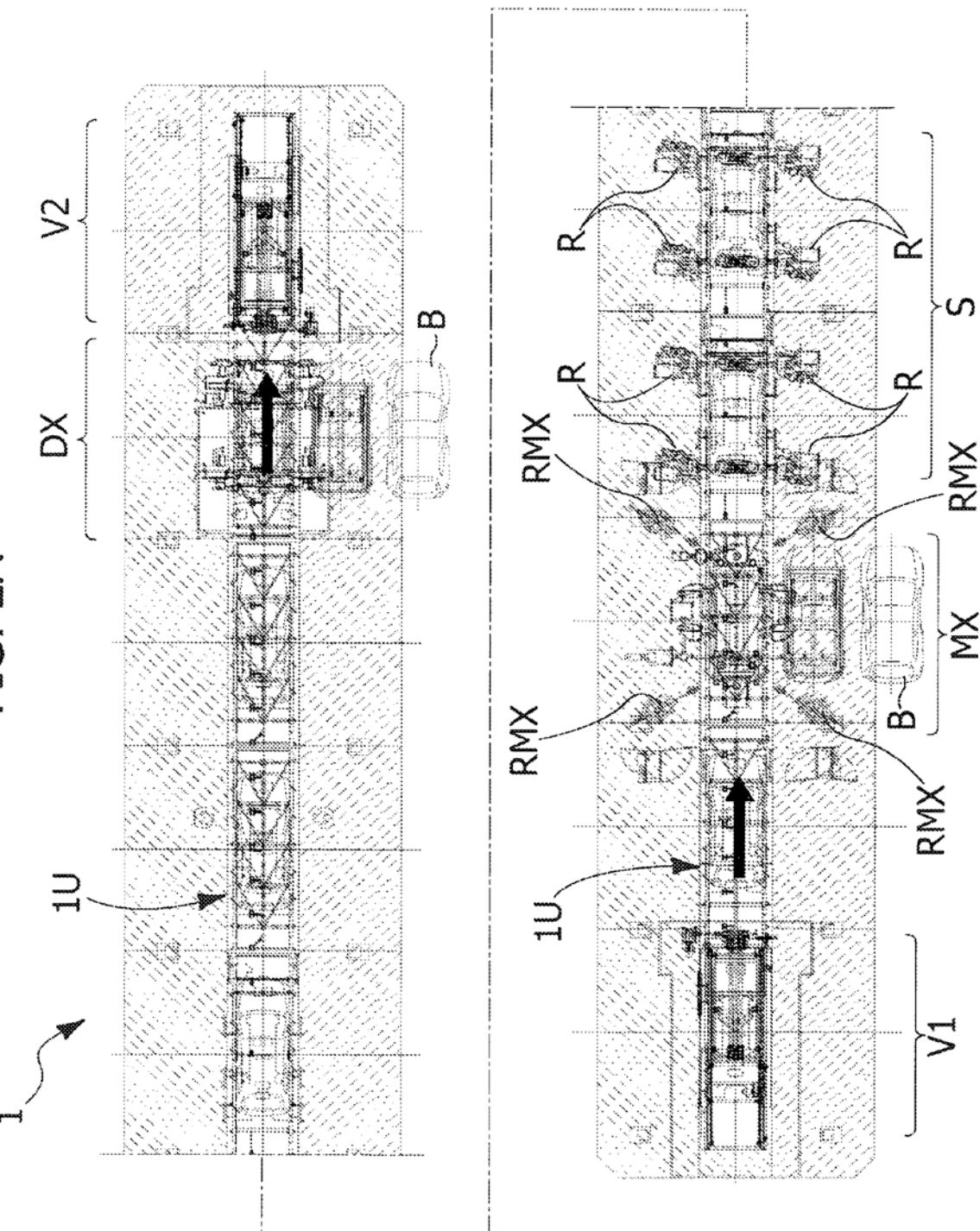


FIG. 2B

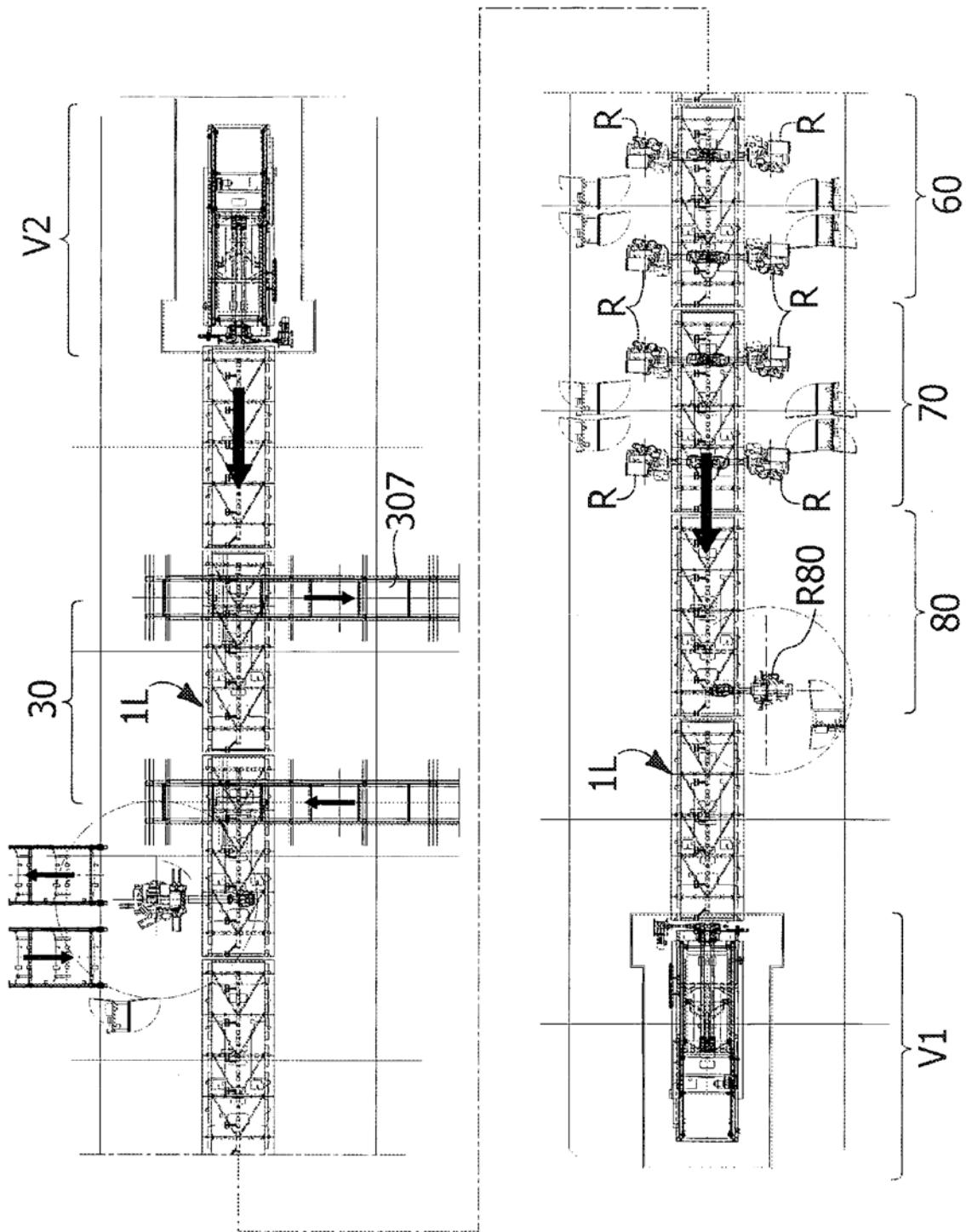


FIG. 3

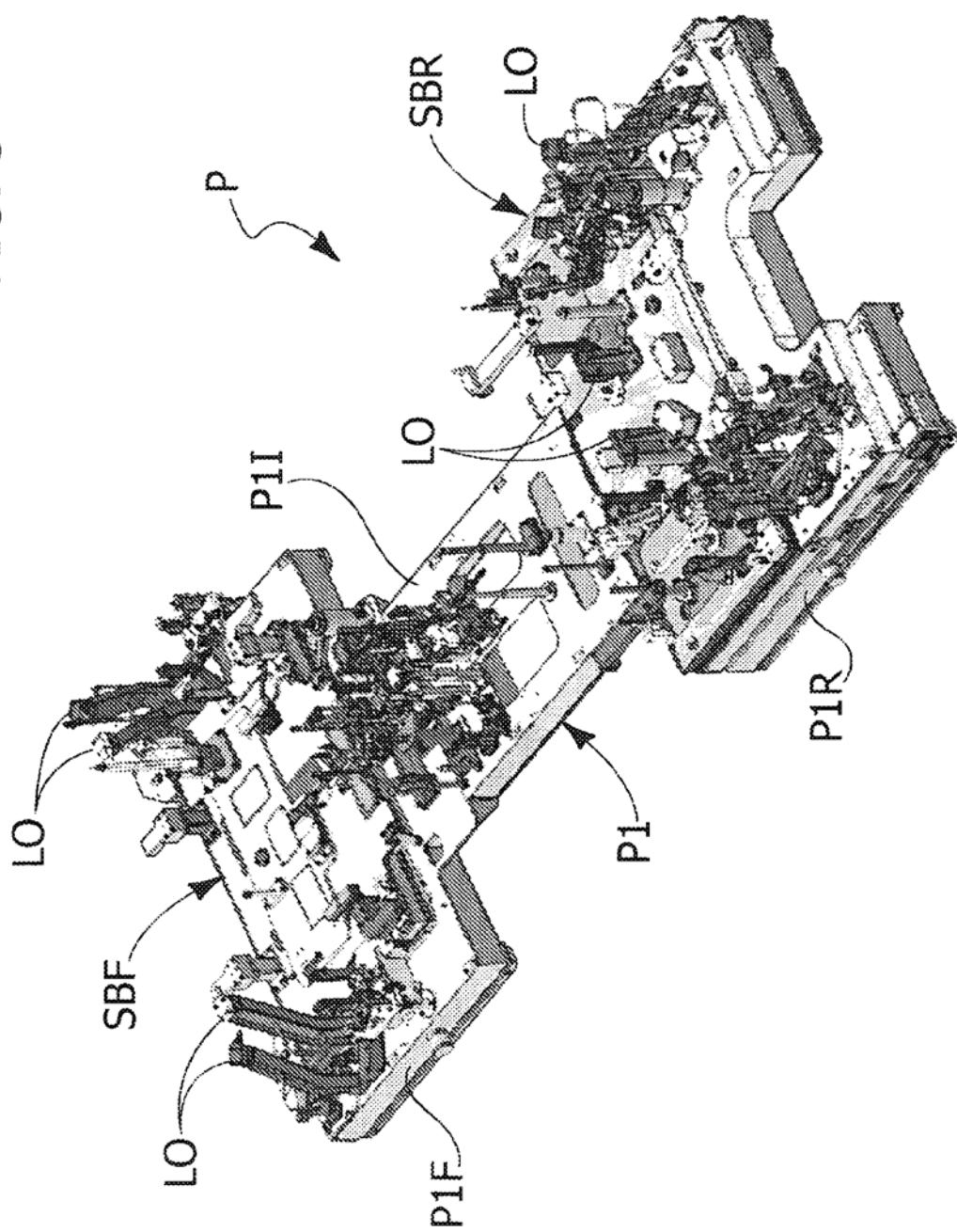


FIG. 4

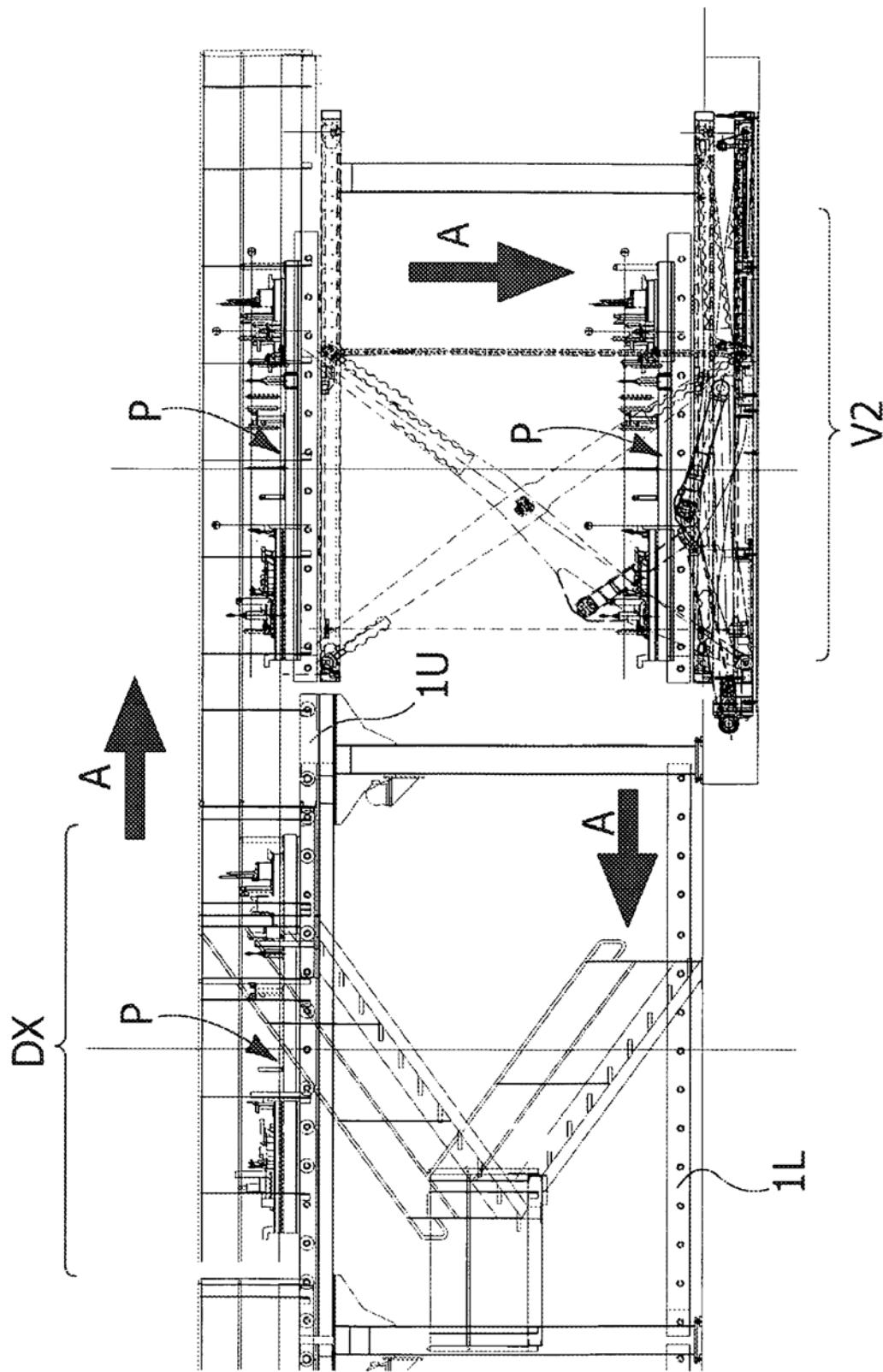


FIG. 5

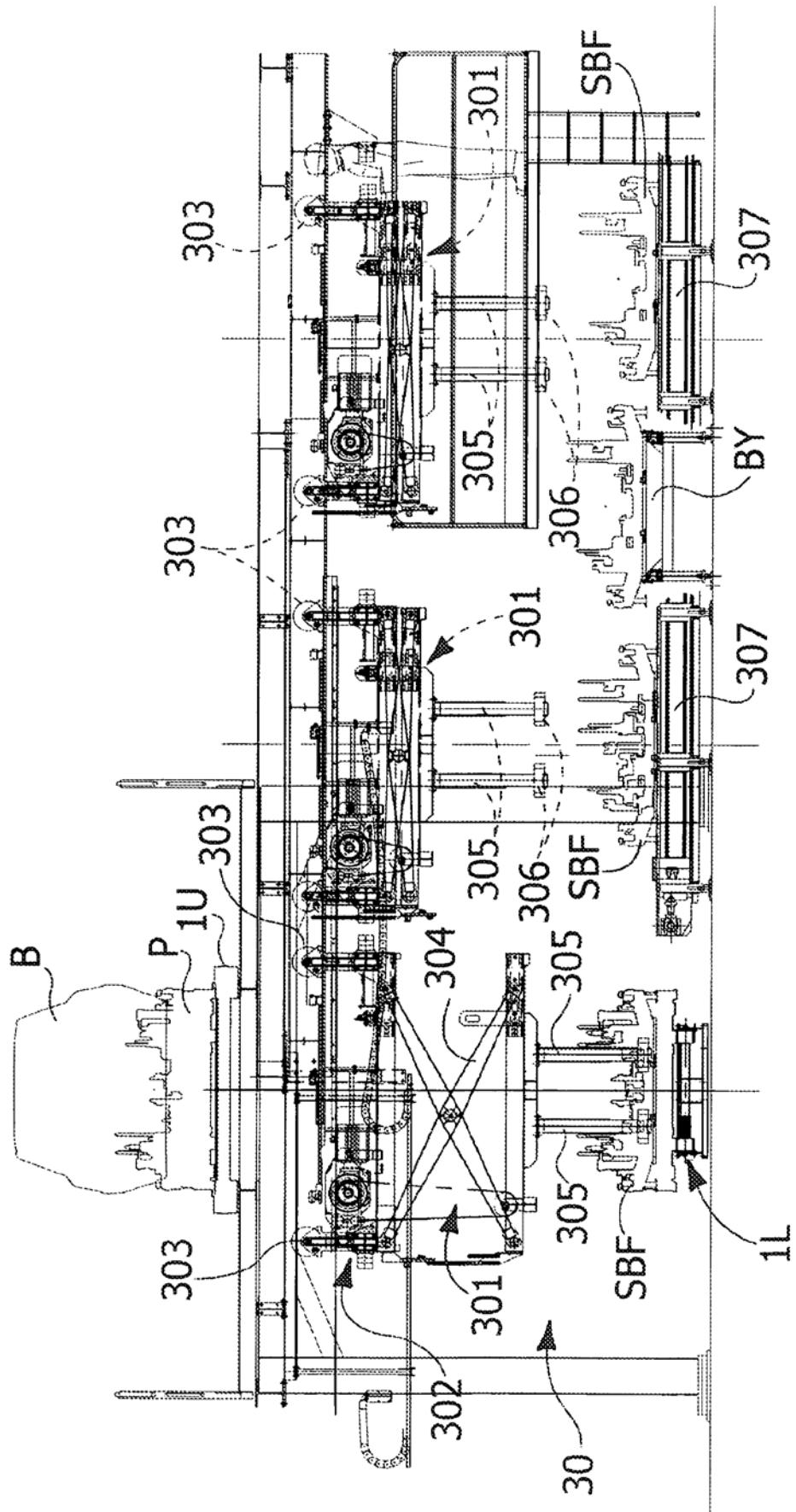


FIG. 6

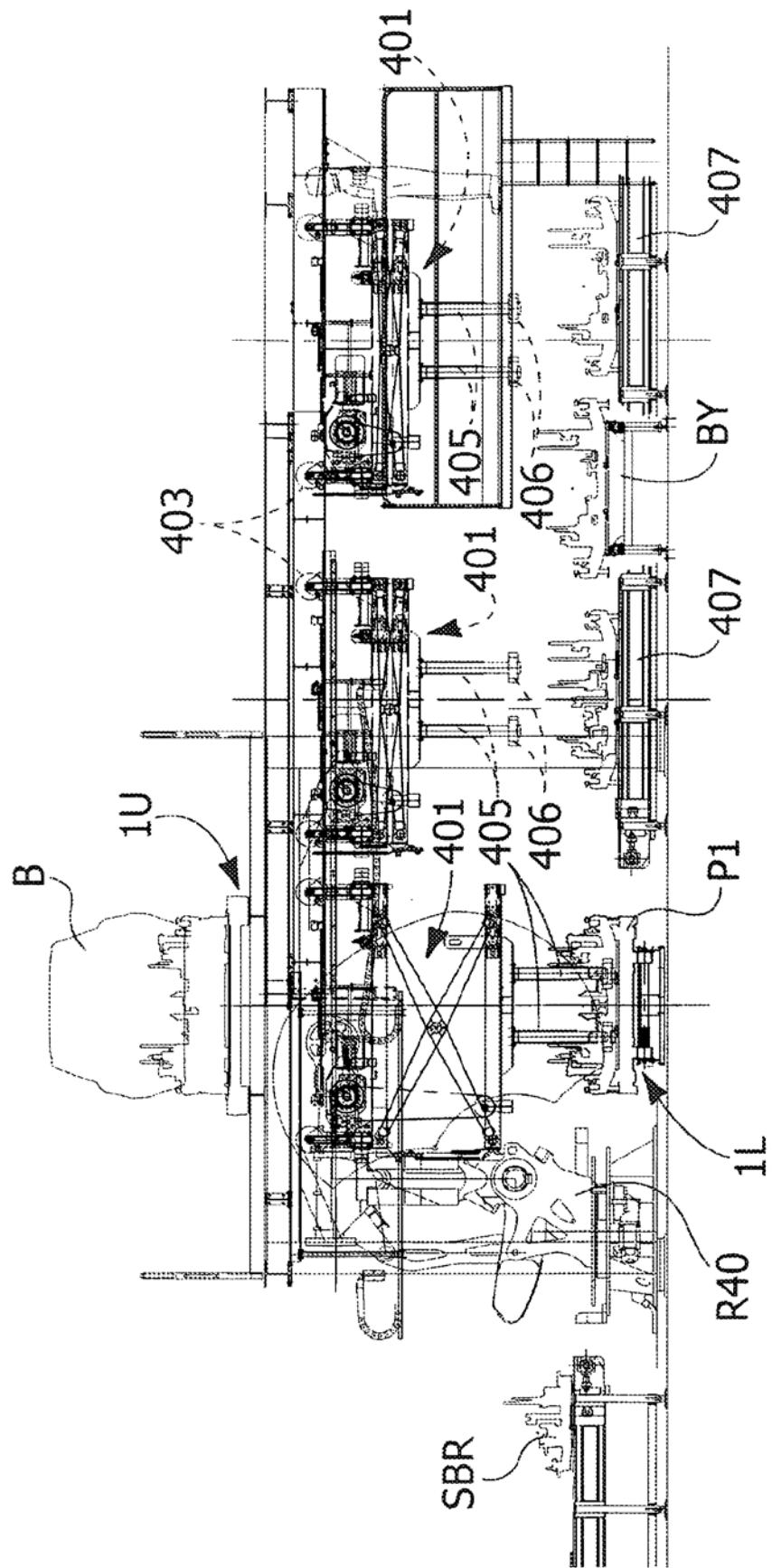


FIG. 7

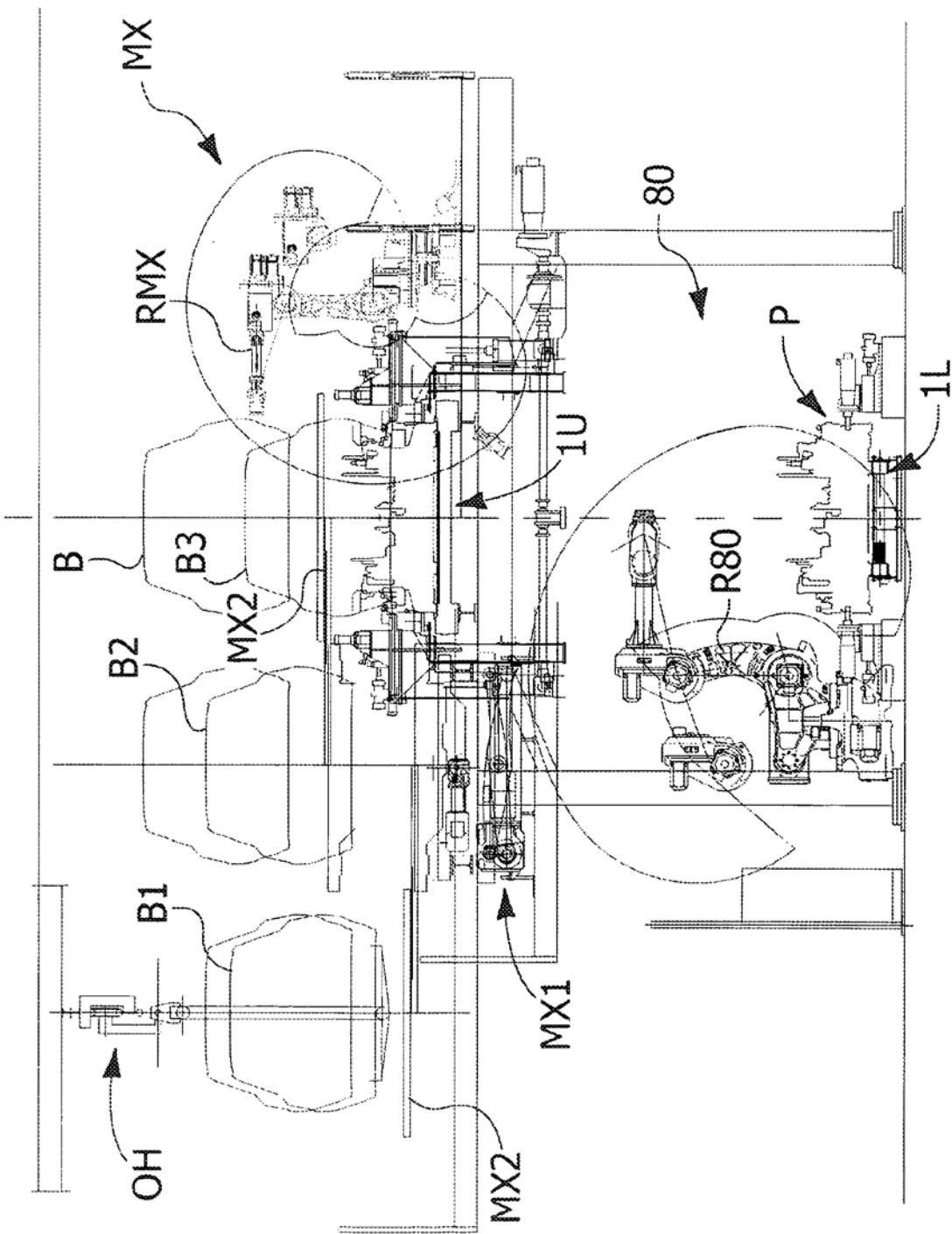


FIG. 8

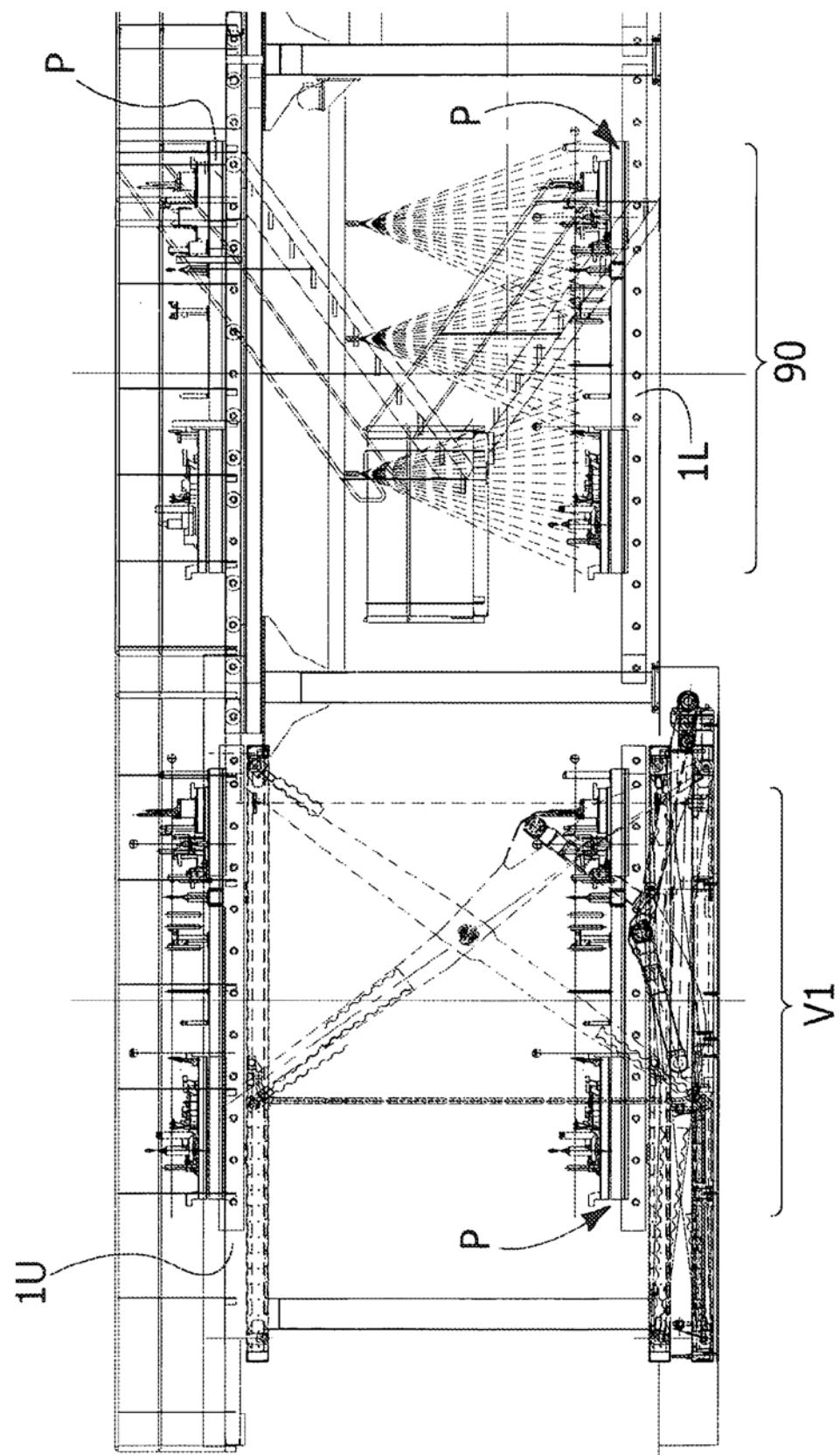


FIG. 9

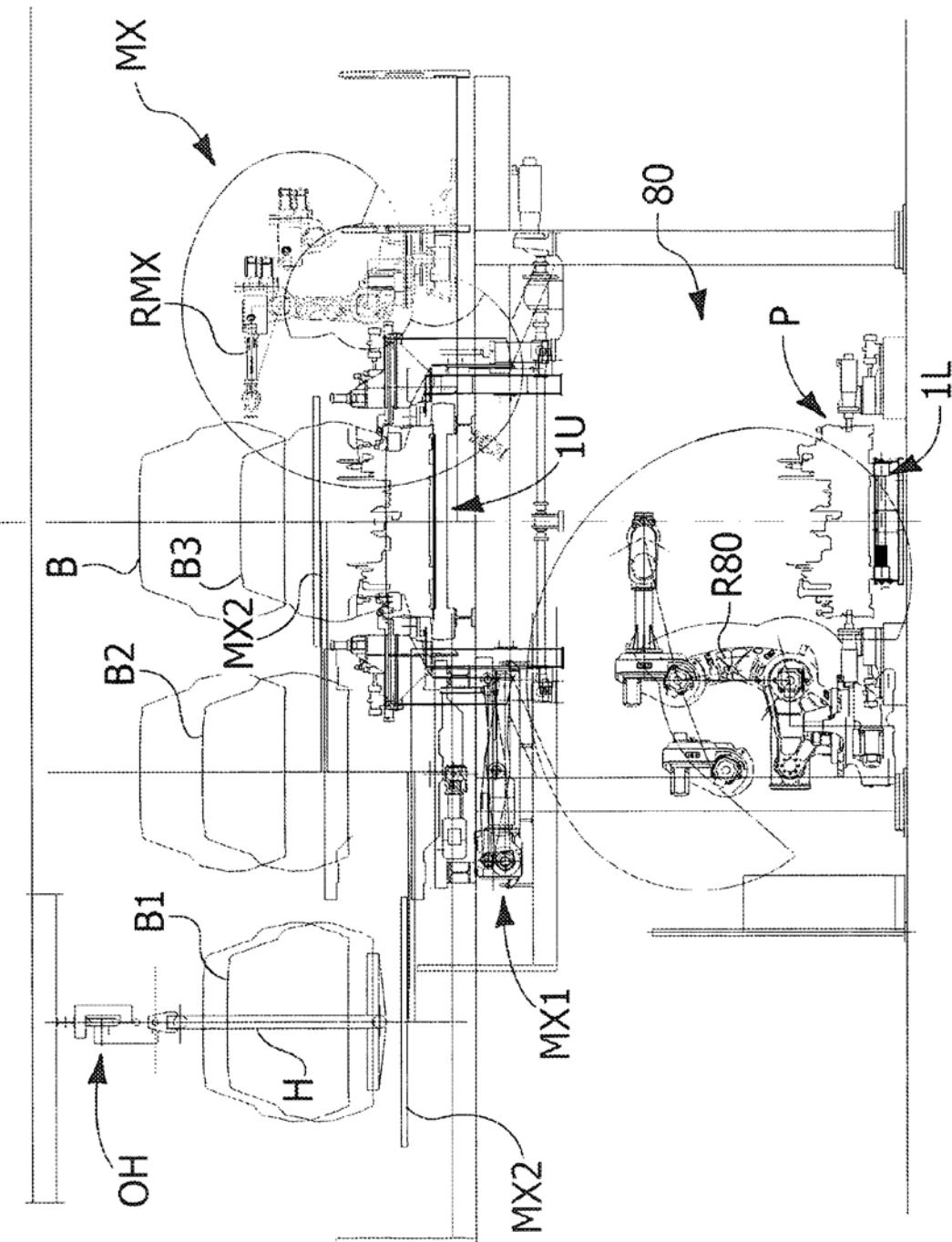


FIG. 10

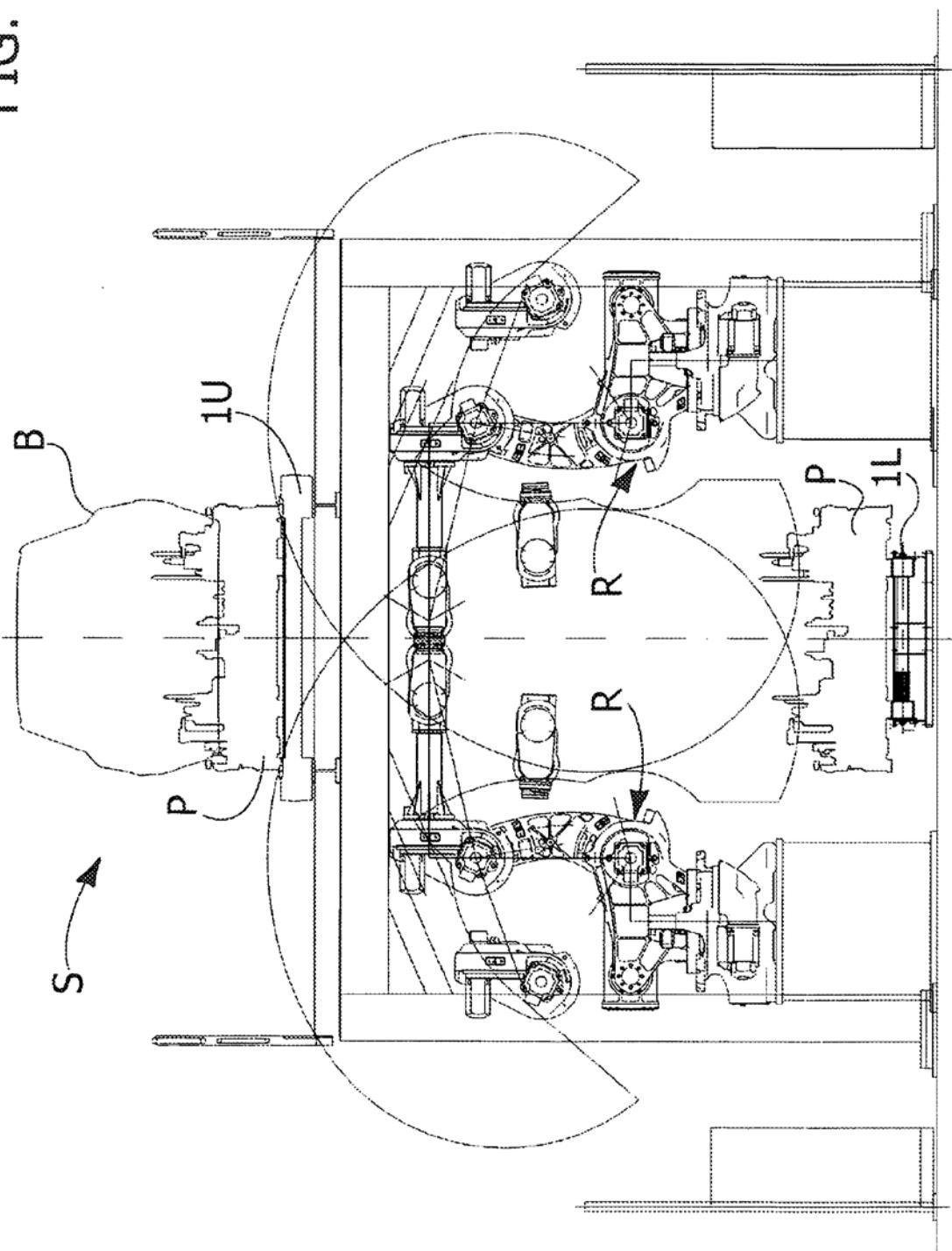


FIG. 11

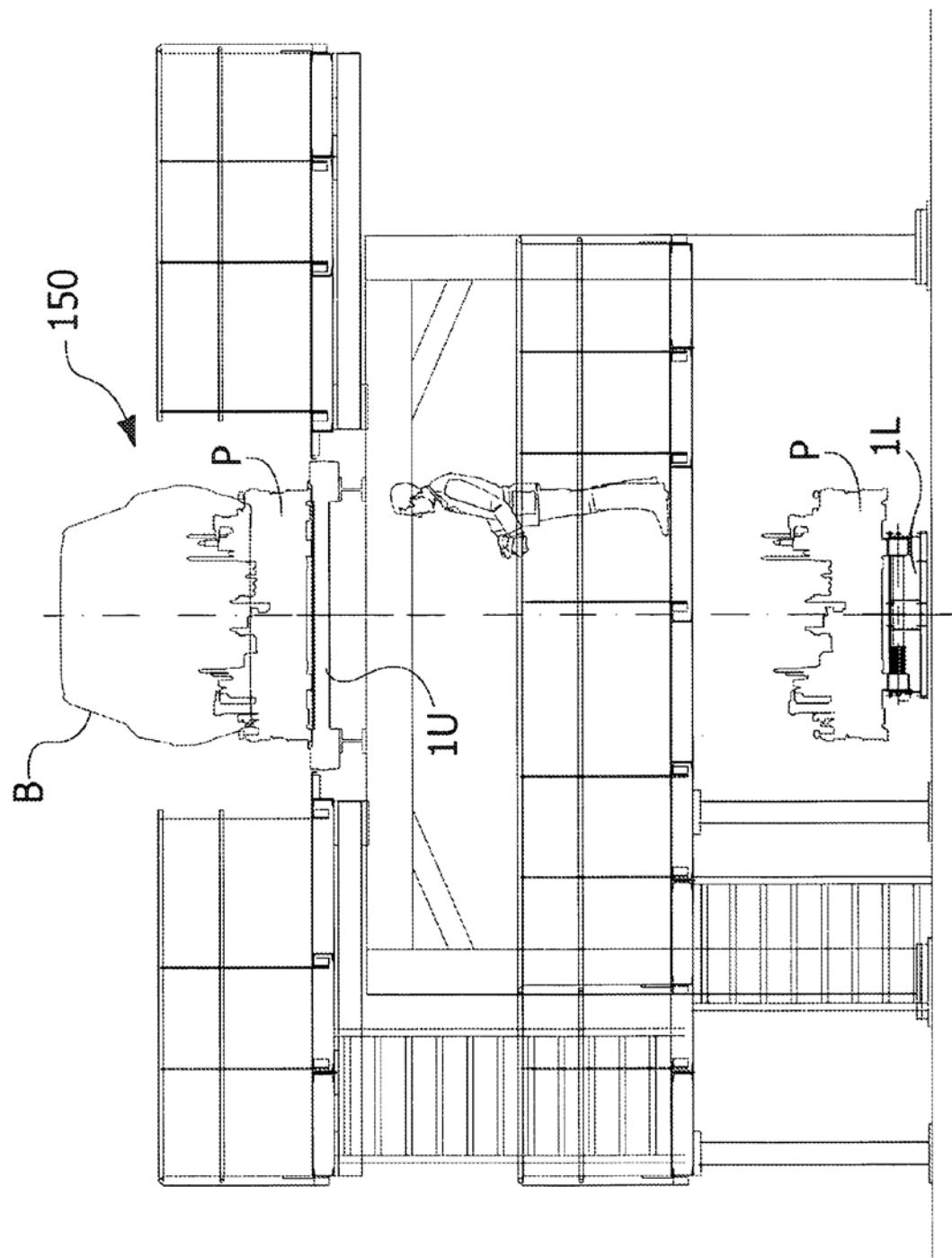


FIG. 12

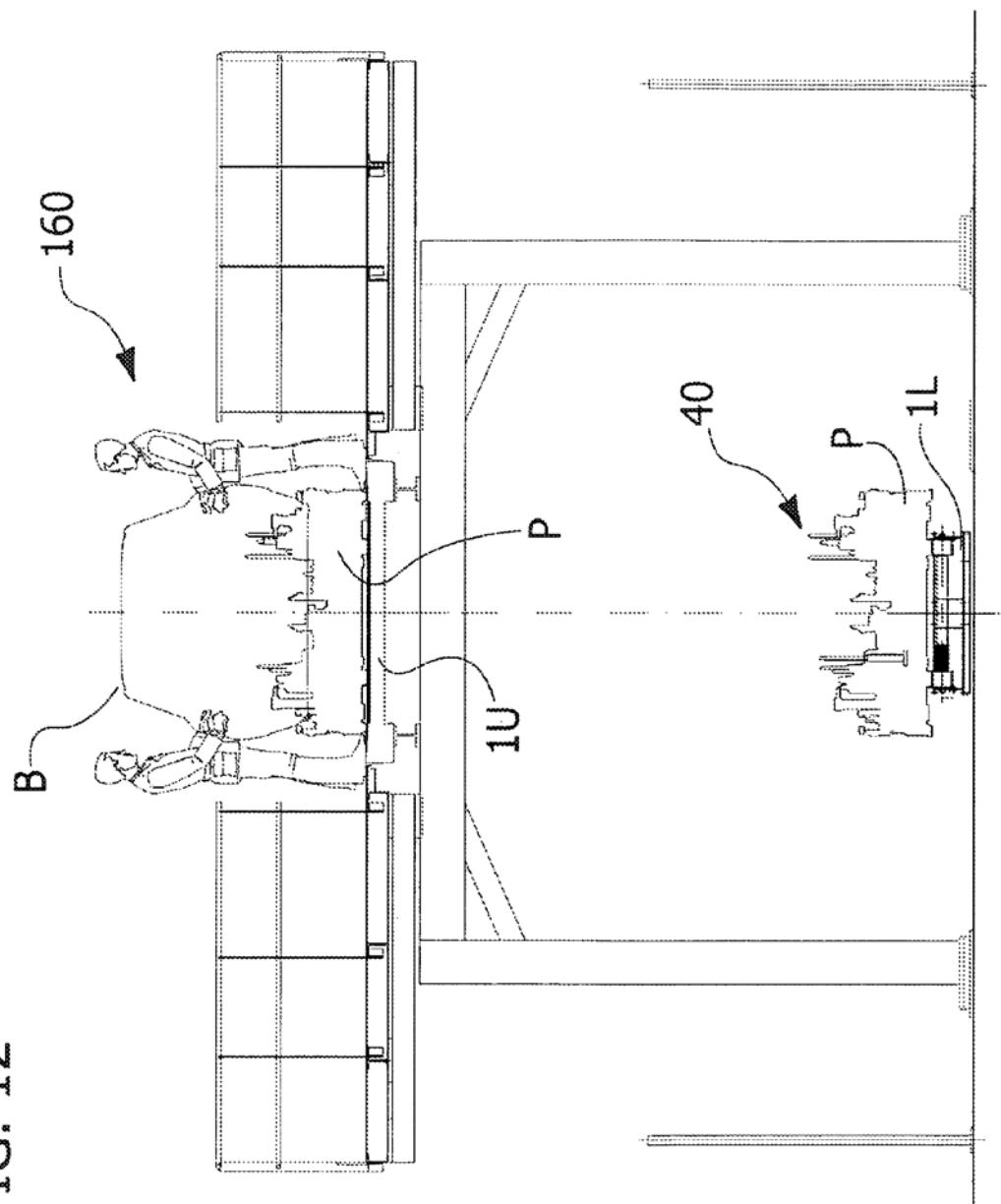


FIG. 13

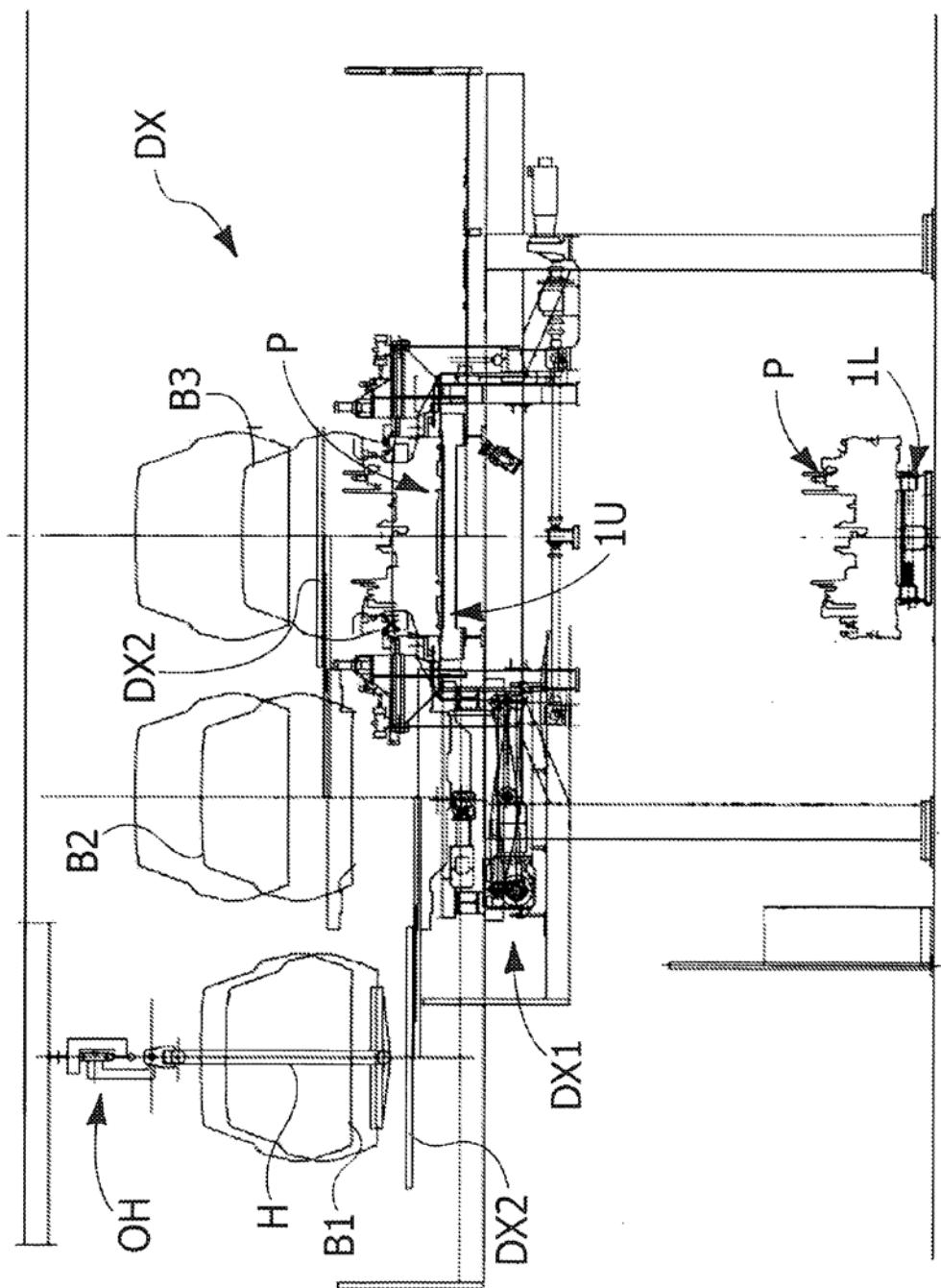


FIG. 14

