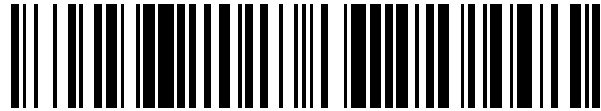


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 541 635**

51 Int. Cl.:

B23K 37/047 (2006.01)

B23P 21/00 (2006.01)

B62D 65/02 (2006.01)

B62D 65/18 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **27.04.2009 E 12171162 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **03.06.2015 EP 2505299**

54 Título: **Aparato y procedimiento para soldar componentes para vehículos automóviles**

30 Prioridad:

13.05.2008 US 52764 P

13.11.2008 US 269955

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

22.07.2015

73 Titular/es:

**COMAU LLC (100.0%)
21000 Telegraph Road
Southfield, MI 48033, US**

72 Inventor/es:

KILIBARDA, VELIBOR

74 Agente/Representante:

CURELL AGUILÁ, Mireia

ES 2 541 635 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

Aparato y procedimiento para soldar componentes para vehículos automóviles.

5 La presente invención se a la fabricación de automóviles y más particularmente a un aparato y a un procedimiento para montar componentes para vehículos automóviles.

10 En la producción en serie de vehículos automóviles en líneas de montaje, resulta imprescindible que los diversos componentes de subconjunto se junten para el procedimiento de montaje final de una manera eficaz y ordenada. Los procedimientos de premontaje actuales, aunque en general son satisfactorios, tienden a requerir gran cantidad de mano de obra y espacio de fábrica, a veces presentan complicaciones de mantenimiento, requieren un excesivo gasto de inversión y pueden presentar problemas de seguridad o medioambientales.

Sumario de la invención

15 La presente invención se refiere a la provisión de una máquina de premontaje por soldadura de alta densidad perfeccionada para aplicaciones de la industria del automóvil.

20 Más particularmente, la presente invención se refiere a una máquina de premontaje por soldadura de alta densidad que requiere una cantidad mínima de espacio de fábrica y de mano de obra y una inversión inicial relativamente baja y que facilita el mantenimiento y minimiza los problemas de seguridad y medio ambiente.

25 A partir del documento EP 0 261 297 A1, se conoce un aparato según el preámbulo de la reivindicación 1 y un procedimiento según el preámbulo de la reivindicación 10. Aparatos de este tipo son asimismo conocidos a partir de los documentos US 2004/221438 A1, US 2007/164009, US nº 6.324.880 B1 y US 2006/157533 A1.

30 La invención proporciona un aparato para soldar componentes para vehículos automóviles en una estación de soldadura según la reivindicación 1 y un procedimiento para soldar componentes para vehículos automóviles según la reivindicación 10.

Otras características ventajosas de la invención están indicadas en las reivindicaciones dependientes.

Breve sumario de los dibujos

35 La descripción siguiente hace referencia a los dibujos adjuntos, en los que se utilizan números de referencia similares para identificar partes similares de las diversas vistas, y en los cuales:

40 la figura 1 es una vista en perspectiva de la máquina de premontaje de la forma de realización preferida de la invención;

las figuras. 2, 3 y 4 son vistas parcialmente esquemáticas que representan las etapas en la metodología en la forma de realización preferida;

45 la figura 5 es una vista en perspectiva de una estación de soldadura según la invención;

la figura 6 es otra vista en perspectiva de la forma de realización preferida de la invención;

la figura 7 es una vista en alzado de la estación de soldadura;

50 las figuras 8, 9 y 10 son vistas detalladas que representan unos mecanismos de activación de los subconjuntos y

las figuras 11, 12, 13 y 14 son vistas esquemáticas que ilustran la metodología de la forma de realización preferida de la invención.

55 Descripción detallada de la forma de realización preferida

A grandes rasgos, el subconjunto de soldadura de alta densidad 10 de la forma de realización de la presente invención comprende una estación de soldadura 12, una estación de carga/descarga izquierda 14, una estación de carga/descarga derecha 16, un sistema de transferencia izquierdo 17 y un sistema de transferencia derecho 18.

60 La estación de soldadura 12 comprende, según la presente invención, un par de estructuras de andamio separadas lateralmente 19 que delimitan una zona de soldadura WA entre ambas y una pluralidad de robots 20 que se sostienen en la estructura de andamio. Por ejemplo, cada estructura de andamio puede sostener en la base 21 de la estructura de andamio unos robots de soldadura orientados hacia arriba y separados longitudinalmente entre sí. Además, según la invención, la estructura de andamio soporta unos robots de soldadura invertidos 20 que se extienden hacia abajo desde una pared superior 22 de la estructura de andamio en un espacio de trabajo abierto WS

por debajo de la pared superior 22, encontrándose los robots 20 en una relación separada longitudinalmente. Las figuras 5 y 7 representan la estructura de andamio 19 con la estructura de pared superior 22 soportada sobre la base 21 a través de la estructura de soporte 23. La estación de soldadura, según la presente invención, está constituida por una pluralidad de subestaciones consecutivas y puede comprender, por ejemplo, cinco subestaciones que comprenden la subestación de estación de soldadura 10 (WSS10), WSS20, WSS30, WSS40 y WSS50, comprendiendo cada una de las cuales uno o más robots de soldadura y uno o más robots de posicionamiento. Cada estructura de andamio comprende además unos paneles de control 24 adecuados dispuestos en las paredes superiores 22, próximos a las superficies externas de la estructura de andamio. El número, la separación y el funcionamiento de los robots de cada subestación varían, por supuesto, dependiendo de la aplicación particular.

La estación de carga/descarga izquierda 14 comprende, según la invención, una plataforma 24 montada sobre una estructura base de la plataforma 26 para el movimiento impulsado recíproco sobre pistas o rodillos entre la estación de carga/descarga 14 y la estación de soldadura 12, que comprende una pluralidad de subestaciones de plataforma consecutivas correspondientes a la subestación de la estación de soldadura que incluye una subestación de plataforma izquierda 10 (LPSS10), LPSS20, LPSS30, LPSS40 y LPSS50. En las cinco subestaciones de plataforma izquierda están situadas unas herramientas exclusivas para los componentes LAB, LABC, LABCD, LABCDE y LABCDEF, respectivamente.

El sistema de transferencia izquierdo 17 comprende unas estructuras de base de apoyo para los robots 28/30 en lados opuestos de la estructura base de la plataforma, unos robots de carga separados 32/34 que se sostienen con un apoyo de tipo deslizante sobre la estructura base del robot 28, un robot de descarga 36 que se sostiene con un apoyo de tipo deslizante sobre la estructura base del robot 30, y un robot de descarga 38 montado sobre la estructura base de deslizamiento del robot 40 para el movimiento de aproximación y distanciamiento por deslizamiento selectivo con respecto a la estructura de la plataforma.

La estación de carga/descarga derecha 16 es similar a la estación 14 y comprende una plataforma 50 que está montada sobre una estructura base de la plataforma 52 para el movimiento recíproco impulsado sobre pistas o rodillos entre la estación de carga/descarga 16 y la estación de soldadura 12, y comprende una pluralidad de subestaciones de plataforma consecutivas correspondientes a las subestaciones de la estación de soldadura y a las subestaciones de plataforma izquierda que incluye una subestación de plataforma derecha 10 (RPSS10), RPSS20, RPSS30, RPSS40 y RPSS50. En las cinco subestaciones de plataforma derecha, respectivamente, están dispuestas unas herramientas exclusivas RAB, RABC, RABCD, RABCDE y RABCDEF (que corresponden, respectivamente, a las herramientas LAB, LABC, LABCD, LABCDE y LABCDEF).

El sistema de transferencia derecho 18 comprende unas estructuras de base para los robots 54/56 en lados opuestos de la estructura base de la plataforma, un par de robots de carga separados longitudinalmente 58 y 60 que se sostienen con un apoyo de tipo deslizante sobre la estructura base del robot 54, y un robot de descarga 64 montado sobre una corredera 66 para el movimiento deslizante de aproximación y distanciamiento con respecto a la estructura base de la plataforma.

La máquina de premontaje 10 comprende además un transportador sin fin 70 situado próximo a la base del robot 28 del sistema de transferencia izquierdo 17, otro transportador sin fin 72 dispuesto próximo a la base del robot 54 del sistema de transferencia derecho 18, una estructura de almacenamiento de existencias de componentes en forma de hilera de recipientes o estantes de estiba 74 dispuesta en el exterior de las cintas transportadoras 70 y 72, y una pluralidad de estantes de estiba 76 dispuestos en los lados opuestos de cada corredera 40/66.

El transportador sin fin 70 comprende un tramo 70a dispuesto próximo a los recipientes de existencias 74 y paralelo a estos, y un tramo 70b dispuesto próximo a la base del robot 28 y paralelo a ésta. El transportador sin fin 72 comprende un tramo 72a dispuesto próximo a los recipientes de existencias 74 y paralelo a éstos, y un tramo 72b dispuesto próximo a la base del robot 54 y paralelo a ésta.

Funcionamiento

En general, mientras los componentes de la plataforma 24 de la estación 14 se encuentran en la estación de soldadura para las operaciones de soldadura correspondientes (figura 3), los subconjuntos de componentes de la plataforma 50 de la estación de carga/descarga 16 se descargan y cargan, y a continuación, una vez terminadas las operaciones de soldadura en los subconjuntos de componentes dispuestos en la plataforma 24, la plataforma se transfiere de nuevo a la estación de carga/descarga 14 para la correspondiente descarga y carga (figura 2), mientras que los subconjuntos de componentes de la plataforma 50 se transfieren a la estación de soldadura para las correspondientes operaciones de soldadura, manteniéndose esta secuencia hasta que se termina la tarea en cuestión. Para facilitar el movimiento de ida y vuelta de las plataformas, los ejes longitudinales de las estaciones 12, 14, 16 están alineados para que el movimiento de ida y vuelta de las plataformas sea un movimiento directo en línea recta.

Más particularmente, cuando se empieza una tarea particular, las plataformas 24/50 están vacías. Inicialmente, y con especial referencia a las figuras 11, 12, 13 y 14, dos componentes de lámina de metal para carrocería A/B se

ES 2 541 635 T3

- 5 cargan en la subestación RPSS10 de la plataforma 50 utilizando los robots de carga 58/60 que reciben piezas de la cinta transportadora 72, y a continuación la plataforma se transfiere a la estación de soldadura para la soldadura de los componentes A/B en la subestación de la estación de soldadura WSS10. Mientras se realiza esta operación de soldadura, los componentes A/B se cargan en la subestación LPSS10 de la plataforma 24, utilizando los robots de
- 10 carga 32/34 que recogen piezas del tramo de la cinta transportadora 70b. Cuando la operación de soldadura ha terminado, la plataforma 50 se transfiere de nuevo a la estación 14 y la plataforma 24 se desplaza hasta la estación de soldadura para la soldadura de los componentes A/B en la subestación WSS10. Mientras tiene lugar la soldadura, los componentes soldados A/B se desplazan hasta la subestación RPSS20, un tercer componente C se añade a los componentes A/B de la subestación RPSS20 y unos nuevos componentes A/B se cargan en la
- 15 subestación RPSS10, y a continuación, una vez que se ha terminado la soldadura, la plataforma 24 se transfiere de nuevo a la estación 14 y la plataforma 50 se transfiere a la estación de soldadura para la soldadura de los componentes A/B/C en la subestación WSS20 y la soldadura de los componentes A/B en la subestación WSS10. Mientras tiene lugar la soldadura, los componentes soldados A/B de la subestación LPSS10 de la plataforma 24 se desplazan hasta la subestación LPSS20, un tercer componente C se añade a los componentes A/B de LPSS20 y
- 20 unos nuevos componentes A/B se cargan en la subestación LPSS10, y a continuación, una vez que se ha terminado la soldadura, la plataforma 50 se transfiere de nuevo a la estación 16 y la plataforma 24 se transfiere a la estación de soldadura para la soldadura de los componentes A/B/C en la subestación WSS20 y la soldadura de los componentes A/B en la subestación WSS10. Mientras tiene lugar la soldadura, los componentes soldados A/B/C de la subestación RPSS20 de la plataforma 50 se desplazan hasta la subestación RPSS30, un cuarto componente D se añade a los componentes soldados A/B/C de la subestación RPSS30, los componentes soldados A/B de la subestación RPSS10 se desplazan hasta la subestación RPSS20, un tercer componente C se añade a los componentes soldados A/B de la subestación RPSS20 y unos nuevos componentes A/B se cargan en la subestación RPSS10.
- 25 Esta secuencia de transferencia y carga se mantiene hasta que los componentes soldados A/B se sitúan en la subestación 10 de cada plataforma, los componentes soldados A/B/C se sitúan en cada subestación 20 de cada plataforma, los componentes soldados A/B/C/D se sitúan en la subestación 30 de cada plataforma, los componentes A/B/C/D/E se sitúan en la subestación 40 de cada plataforma y los componentes A/B/C/D/E/F se sitúan en la subestación 50 de cada plataforma. Una vez que todas las subestaciones de cada plataforma están llenas, la
- 30 secuencia procede de la forma indicada en la figura 11, en la que, con respecto a la plataforma 50 y con una plataforma completamente llena 24 dispuesta en la estación de soldadura para la soldadura de los respectivos componentes A/B, A/B/C, A/B/C/D, A/B/C/D/E y A/B/C/D/E/F, el subconjunto de componentes soldados A/B/C/D/E/F de la subestación RPSS50 se retira por medio del robot 64 para situarlo en el elemento de estiba 74, el subconjunto de componentes soldados A/B/C/D/E de la subestación RPSS40 se desplaza hasta RPSS50 para la adición de un
- 35 componente F, el subconjunto de componentes soldados A/B/C/D de la subestación RPSS30 se desplaza hasta la subestación RPSS40 para la adición de un componente E, el subconjunto de componentes soldados A/B/C de la subestación RPSS20 se desplaza hasta la subestación RPSS30 para la adición de un componente D, el subconjunto de componentes soldados A/B de la subestación 10 se desplaza hasta la subestación RPSS20 para la adición de un componente C, unos nuevos componentes A/B se colocan en la subestación RPSS10, y la plataforma 50 se
- 40 transfiere de nuevo a una estación de soldadura para las operaciones de soldadura en las diversas combinaciones de componentes, mientras la plataforma 24 cuyos componentes están totalmente soldados se transfiere de nuevo a la estación de carga/descarga 14.
- 45 Debe apreciarse que, en cada caso, las existencias de los correspondientes componentes A, B, C, D, E y F se disponen en estantes o cajas adecuadas en la hilera 74 y se depositan sobre los tramos de la cinta transportadora 70a/70b para que los robots de carga los recojan de los tramos de la cinta transportadora 70b/72b, y el desplazamiento de los componentes entre las subestaciones y la adición de los componentes en las subestaciones se realiza utilizando los robots de carga 58/60 en la estación 16 y los robots de carga 32/34 en la estación 14. La descarga de los subconjuntos de componentes soldados ABCDEF de la subestación LPSS50 se realiza en la
- 50 estación 14 utilizando los robots de descarga 36/38, de los cuales el robot 36 recoge el subconjunto de componentes soldados ABCDEF de la subestación LPSS50, deslizándose a lo largo de la pista 30 hasta la pista 40 y transfiriendo el subconjunto al robot 38 para depositarlo en el estante de estiba 76. La descarga del subconjunto de componentes soldados ABCDEF de la subestación RPSS50 se realiza en la estación 16 utilizando el robot de descarga 64 para depositarlo en el estante de estiba 76.
- 55 Debe apreciarse que el posicionamiento de los diversos componentes en las diferentes subestaciones de las plataformas se realiza utilizando herramientas especializadas con herramientas LAB/RAB concebidas para alojar los componentes A y B situados en cada subestación de plataforma 10; herramientas LABC/RABC concebidas para alojar los componentes A, B y C dispuestos en cada subestación de plataforma 20; herramientas LABCD/RABCD concebidas para alojar los componentes A, B, C, D situados en cada subestación de plataforma 30; herramientas ABCDE/RABCDE concebidas para alojar los componentes A, B, C, D y E situados en cada subestación de
- 60 plataforma 40, y herramientas ABCDEF/RABCDEF diseñadas para dar cabida a los componentes A, B, C, D, E y F situados en cada subestación de plataforma 50.
- 65 Asimismo, debe considerarse que los robots 20 asociados a cada subestación de la estación de soldadura pueden comprender robots de posicionamiento provistos de herramientas de posicionamiento como las herramientas 60

representadas en la figura 9, así como robots de soldadura provistos de pistolas de soldadura 62 como las representadas en las figuras 8 y 20, y que también se pueden utilizar robots provistos tanto de herramientas de posicionamiento como de pistolas de soldadura.

5 Las aplicaciones típicas de la máquina de la presente invención comprenden la formación de los laterales de carrocería interna derecho e izquierdo, el subconjunto de piso delantero, el conjunto de piso central, el subconjunto de tablero, el subconjunto de parte superior de capó y lateral de capó, el subconjunto de rueda trasera, el subconjunto de bandeja trasera, el subconjunto de puerta trasera izquierda y puerta trasera derecha, el subconjunto de puerta delantera izquierda y puerta delantera derecha, el conjunto de portón posterior y tapa del maletero, el
10 conjunto de capota; y el dobladillo de cierre con respecto a las puertas, capotas, maleteros y portones traseros.

La máquina de soldadura de alta densidad de la presente invención presenta muchas ventajas, siendo la principal la capacidad de reducir considerablemente el espacio necesario para una función de tarea particular. Además, la máquina de la presente invención requiere una cantidad mínima de mano de obra y una cantidad mínima de inversión inicial, y facilita el mantenimiento y el cambio de las herramientas, en la medida en que facilita el acceso a
15 las herramientas de la plataforma para las tareas de mantenimiento y cambio fuera de la estación de soldadura.

De acuerdo con las disposiciones de los estatutos de la patente, la presente invención se ha descrito a partir de su forma de realización preferida. Sin embargo, debe apreciarse que la presente invención puede ponerse en práctica de maneras distintas a las ilustradas y descritas en particular en la presente memoria, sin apartarse del alcance de la
20 presente invención definido en las reivindicaciones adjuntas.

REIVINDICACIONES

1. Aparato para montar componentes para vehículos automóviles, que comprende:

- 5 - una estructura de andamio que se extiende longitudinalmente (19) que incluye una estructura de pared superior (22) y una estructura de soporte (23) que se extiende hacia abajo desde la estructura de pared superior (22);
- 10 - una pluralidad de plataformas (24, 50); y
- 15 - una pluralidad de robots (20), que incluyen unos robots invertidos (20) soportados en la estructura de pared superior (22) y que se extienden hacia abajo desde la estructura de pared superior (22) por debajo de la estructura de pared superior (22); y
- 20 - unos dispositivos de control de robots (24) soportados en la estructura de pared superior (22) de la estructura de andamio (19) y funcionalmente conectados con una pluralidad de dichos robots (20), estando dicho aparato caracterizado por que incluye una estación de soldadura (12) para soldar componentes para vehículos automóviles, estando dicha pluralidad de robots (20) dispuestos para soldar unos subconjuntos soportados por la pluralidad de plataformas (24, 50) transportadas a la estación de soldadura (12), y por que:
- 25 - la estación de soldadura (12) incluye una primera y segunda estructuras de andamio que se extienden longitudinalmente (19) separadas lateralmente entre sí para definir una zona de soldadura abierta (WA) entre las mismas para el desplazamiento de la plataforma (24, 50) longitudinalmente a su través,
- 30 - cada estructura de andamio (19) incluye una estructura de pared superior (22) y una estructura de soporte (23) que se extiende hacia abajo desde la estructura de pared superior (22) y que define un espacio de trabajo abierto (WS) que está comprendido dentro de la estructura de soporte que se extiende hacia abajo (23) y por debajo de la estructura de pared superior (22), estando abierto dicho espacio de trabajo abierto (WS) hacia dicha zona de soldadura (WA),
- 35 - la estación de soldadura presenta por lo menos dos subestaciones sucesivas longitudinalmente separadas (WSS10-WSS20) en dicha zona de soldadura (WA),
- 40 - una pluralidad de dichos robots invertidos (20) están posicionados en dicho espacio de trabajo (WS) de cada respectiva estructura de andamio y están soportados por la misma estructura de pared superior (22) de la respectiva estructura de andamio en una relación longitudinalmente separada, extendiéndose los robots invertidos (20) hacia abajo desde la estructura de pared superior (22) al espacio de trabajo abierto (WS) por debajo de la estructura de pared superior (22), y estando longitudinalmente separados entre sí a lo largo de la respectiva estructura de andamio que se extiende longitudinalmente (19) y siendo extensibles a la zona de soldadura (WA);
- 45 - dichos dispositivos de control de robots (24) están soportados sobre cada una de entre dicha primera y segunda estructuras de andamio (19) y están funcionalmente conectados con dicha pluralidad de robots invertidos, minimizando, de este modo, la cantidad de espacio de suelo para la estación de soldadura (12).

2. Aparato según la reivindicación 1, en el que dicha pluralidad de robots incluye asimismo unos robots situados en el espacio de trabajo (WS) de cada una de entre dicha primera y segunda estructuras de andamio (19) y que se extienden hacia arriba en el espacio de trabajo (WS), estando dichos robots longitudinalmente separados entre sí a lo largo de la respectiva estructura de andamio que se extiende longitudinalmente (19) y siendo extensibles a la zona de trabajo (WA).

3. Aparato según la reivindicación 1 o 2, en el que la pluralidad de robots invertidos incluye tres robots invertidos (20) soportados en la estructura de pared superior (22).

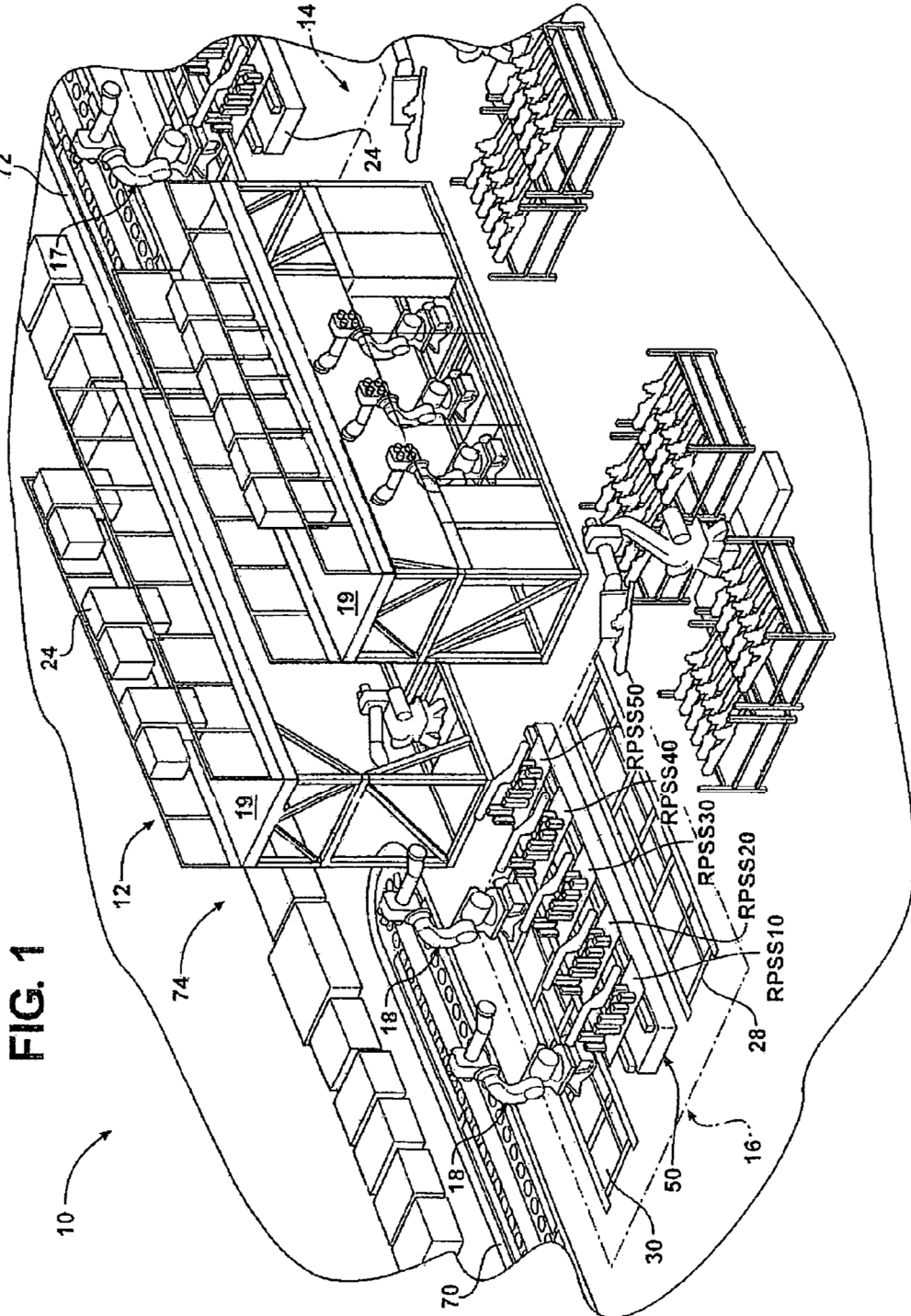
4. Aparato según la reivindicación 1 o 2, en el que los dispositivos de control (24) están situados por encima de la estructura de pared superior (22).

5. Aparato según la reivindicación 1, en el que dicha plataforma (24, 50) es móvil entre la zona de soldadura (WA) y por lo menos una estación de carga/descarga (14, 16).

6. Aparato según la reivindicación 5, en el que dicho aparato incluye asimismo un sistema de transferencia (17, 18) próximo a la estación de carga/descarga (14, 16) que funciona con la plataforma (24, 50) posicionada en la estación de carga/descarga (14, 16).

7. Aparato según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, en el que para cada respectiva estructura de andamio (19), por lo menos uno de los robots (10) lleva una herramienta de posicionamiento (60), y por lo menos uno de los robots (20) lleva unas pistolas de soldadura.
- 5 8. Aparato según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7, en el que cada una de entre dichas por lo menos dos subestaciones sucesivas (WSS10 y WSS20) incluye un robot de herramienta de posicionamiento (20) y un robot de soldadura (20) posicionado en el espacio de trabajo (WS) definido por la estructura de andamio (19).
- 10 9. Aparato según la reivindicación 8, en el que dichas por lo menos dos subestaciones sucesivas comprenden cinco subestaciones sucesivas (WSS10-50) en la estación de soldadura.
10. Procedimiento de montaje de componentes para vehículos automóviles, comprendiendo dicho procedimiento la etapa que consiste en proporcionar:
- 15 - una estructura de andamio que se extiende longitudinalmente (19), que incluye una estructura de pared superior (22) y una estructura de soporte (23) que se extiende hacia abajo desde la estructura de pared superior (22);
- 20 - una pluralidad de plataformas (24, 50);
- una pluralidad de robots (20) que incluyen unos robots invertidos (20) soportados en la estructura de pared superior (22) y que se extienden hacia abajo desde la estructura de pared superior (22) por debajo de la estructura de pared superior (22); y
- 25 - unos dispositivos de control de robots (24) soportados en la estructura de pared superior (22) de la estructura de andamio (19) y funcionalmente conectados con una pluralidad de dichos robots (20), estando dicho procedimiento caracterizado por que una estación de soldadura (12) está prevista para soldar componentes para vehículos automóviles, estando dicha pluralidad de robots (20) dispuestos para soldar unos subconjuntos soportados por la pluralidad de plataformas (24, 50) transportadas a la estación de soldadura (12), y por que:
- 30 - dicho procedimiento comprende posicionar en la estación de soldadura (12) dos estructuras de andamio que se extienden longitudinalmente (19) separadas lateralmente entre sí, para definir una zona de soldadura abierta (WA) entre ellas con por lo menos dos subestaciones sucesivas (WSS10-WSS20),
- 35 - cada estructura de andamio (19) incluye una estructura de pared superior (11) y una estructura de soporte (23) que se extiende hacia abajo desde la estructura de pared superior (22) y que define un espacio de trabajo abierto (WS) que está comprendido dentro de la estructura de soporte que se extiende hacia abajo (23) y por debajo de la estructura de pared superior (22), estando dicho espacio de trabajo abierto (WS) abierto hacia dicha zona de soldadura (WA);
- 40 - una pluralidad de dichos robots invertidos están suspendidos desde la propia estructura de pared superior de cada respectiva estructura de andamio (19) y están longitudinalmente separados entre sí,
- 45 - estando dichos dispositivos de control de robots (24) soportados sobre cada una de dichas estructuras de andamio (19) y estando funcionalmente conectados con dicha pluralidad de robots invertidos (20), minimizando, de este modo, la cantidad de espacio de suelo para la estación de soldadura (12), e
- incluyendo asimismo dicho procedimiento extender la pluralidad de robots (20) a la zona de soldadura (WA) para soldar un subconjunto en las respectivas subestaciones sucesivas (WSS10-WSS20).
- 50 11. Procedimiento según la reivindicación 10, en el que dicho procedimiento comprende asimismo posicionar una pluralidad de robots (20) adicionales, longitudinalmente separados en el espacio de trabajo (WS) y que se extienden hacia arriba en el espacio de trabajo (WS).
- 55 12. Procedimiento según la reivindicación 10 u 11, en el que dichos robots son utilizados para soldar componentes para vehículos automóviles seleccionados de entre el grupo constituido por los laterales de carrocería interna derecho e izquierdo, el subconjunto de piso delantero, el conjunto de piso central, el subconjunto de tablero, el subconjunto de parte superior de capó y el lateral de capó, el subconjunto de rueda trasera, el subconjunto de bandeja trasera, el subconjunto de puerta trasera izquierda y puerta trasera derecha, el subconjunto de puerta delantera izquierda y puerta delantera derecha, el conjunto de portón posterior y tapa del maletero, el conjunto de capota.
- 60 13. Procedimiento según la reivindicación 10 u 11, en el que dichos robots son utilizados para el dobladillo de cierre con respecto a las puertas, capotas, maleteros y portones traseros.
- 65

14. Procedimiento según la reivindicación 10, que comprende asimismo las etapas destinadas a posicionar un robot de soldadura (20) y un robot de herramienta de posicionamiento (20) en cada una de dichas por lo menos dos subestaciones sucesivas (WSS10-WSS20).



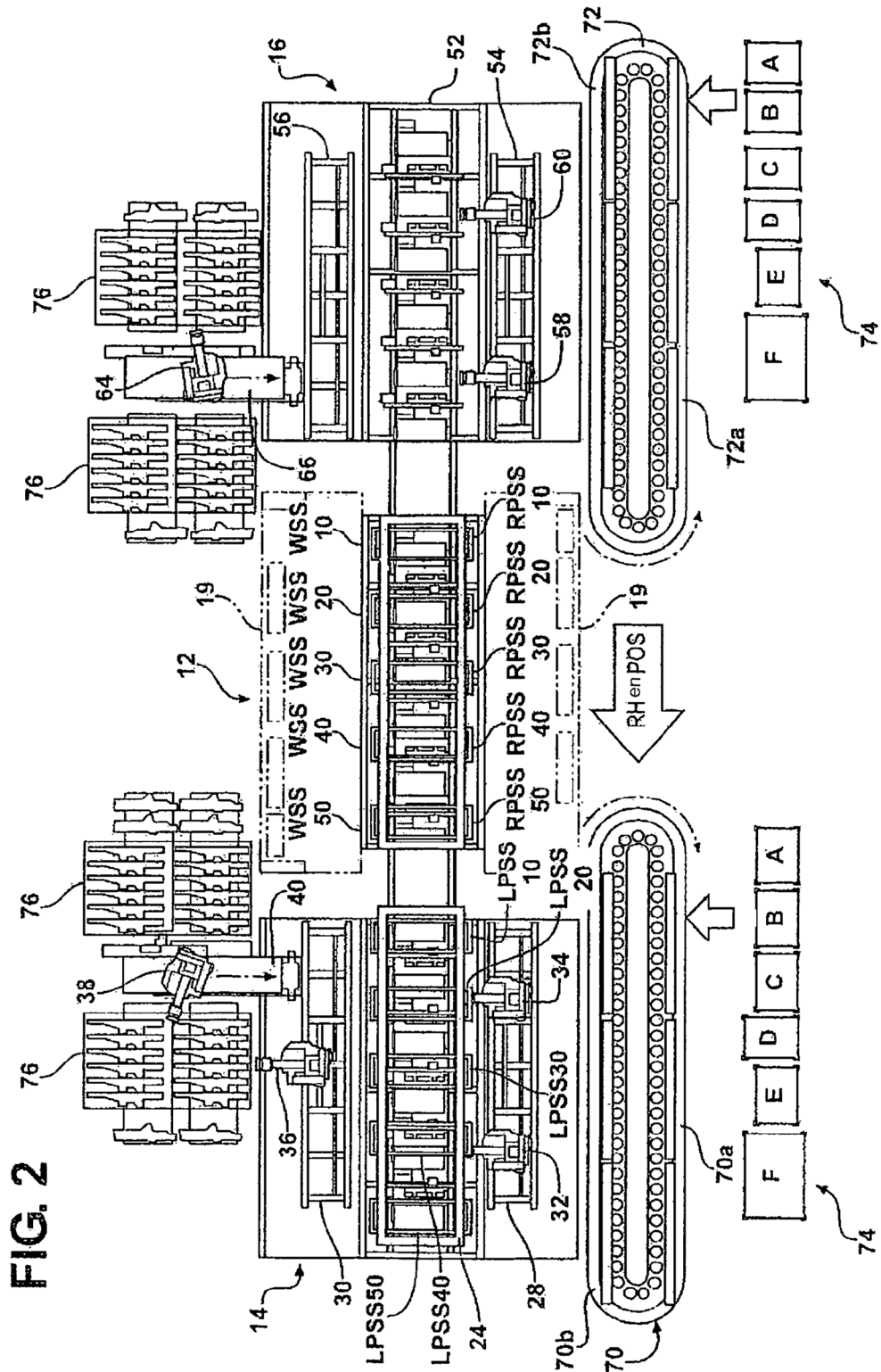


FIG. 3

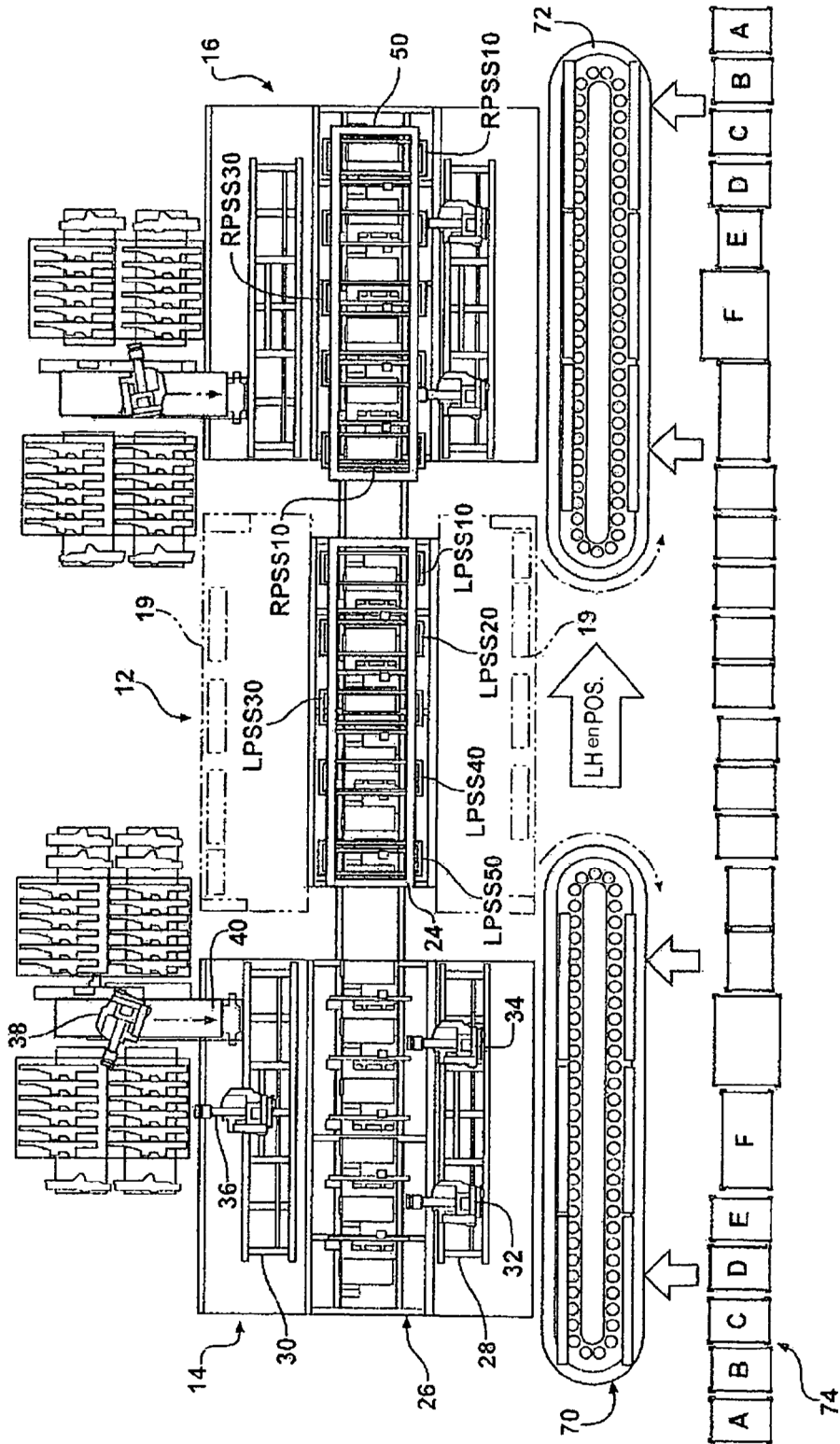
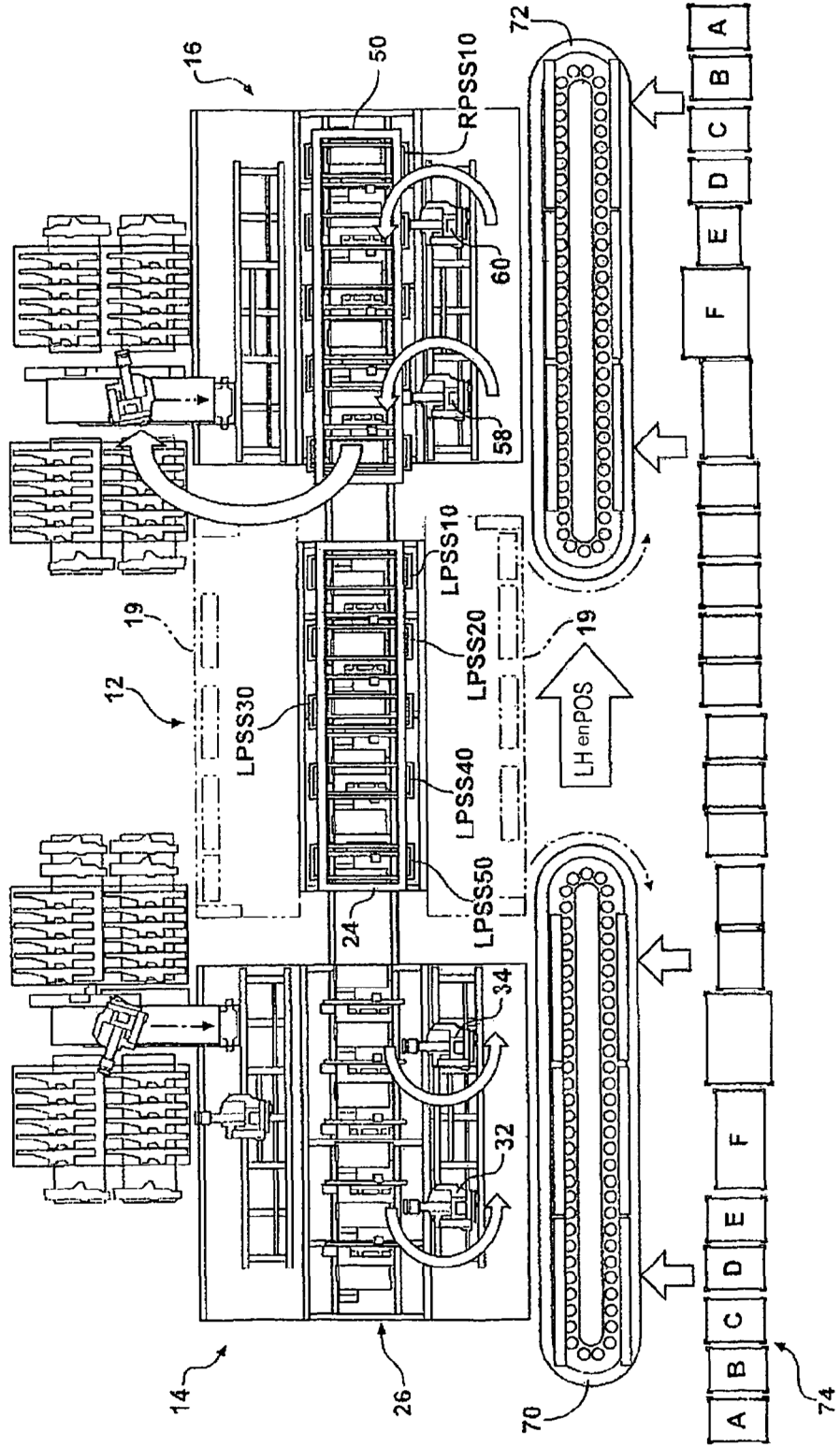
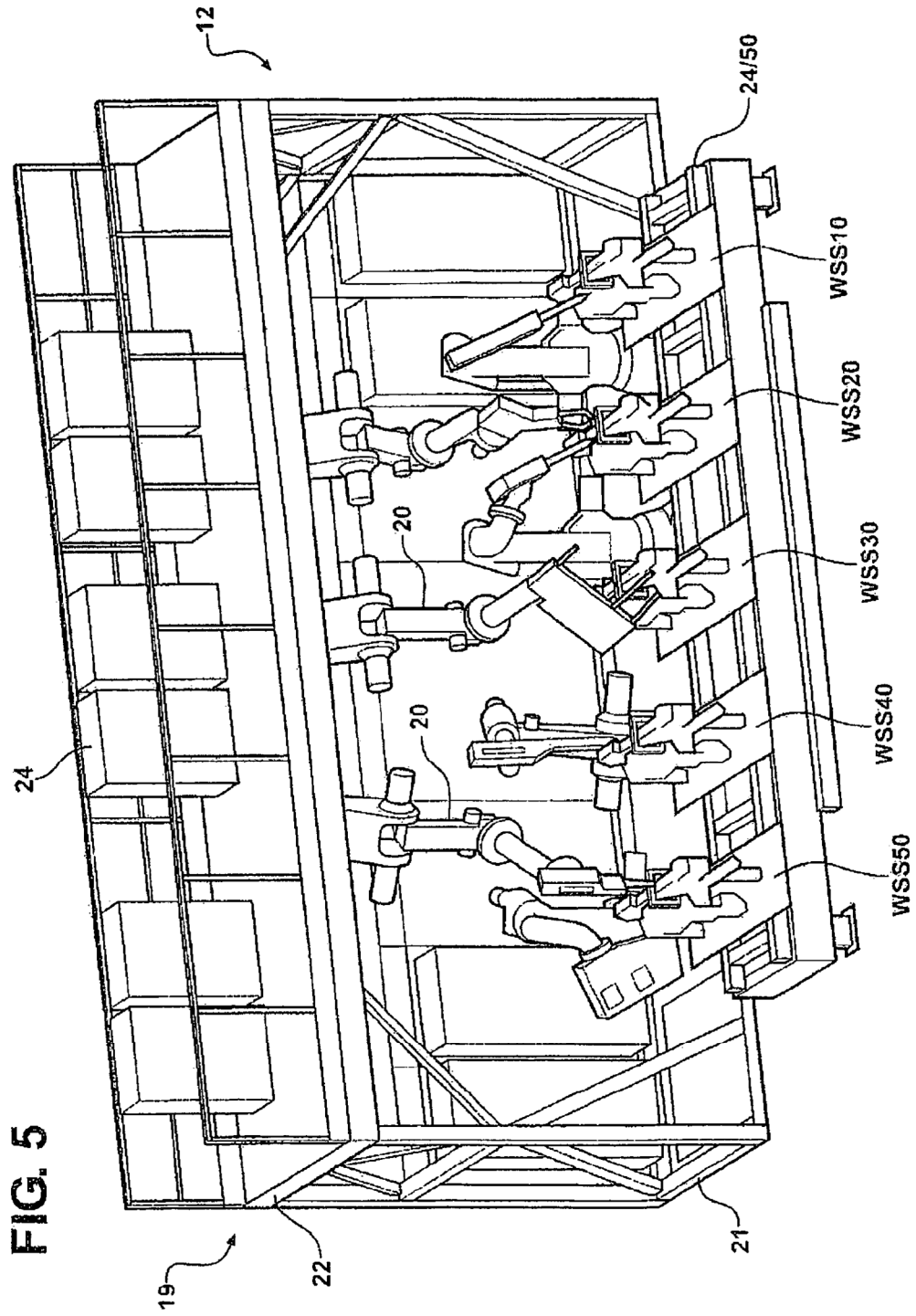
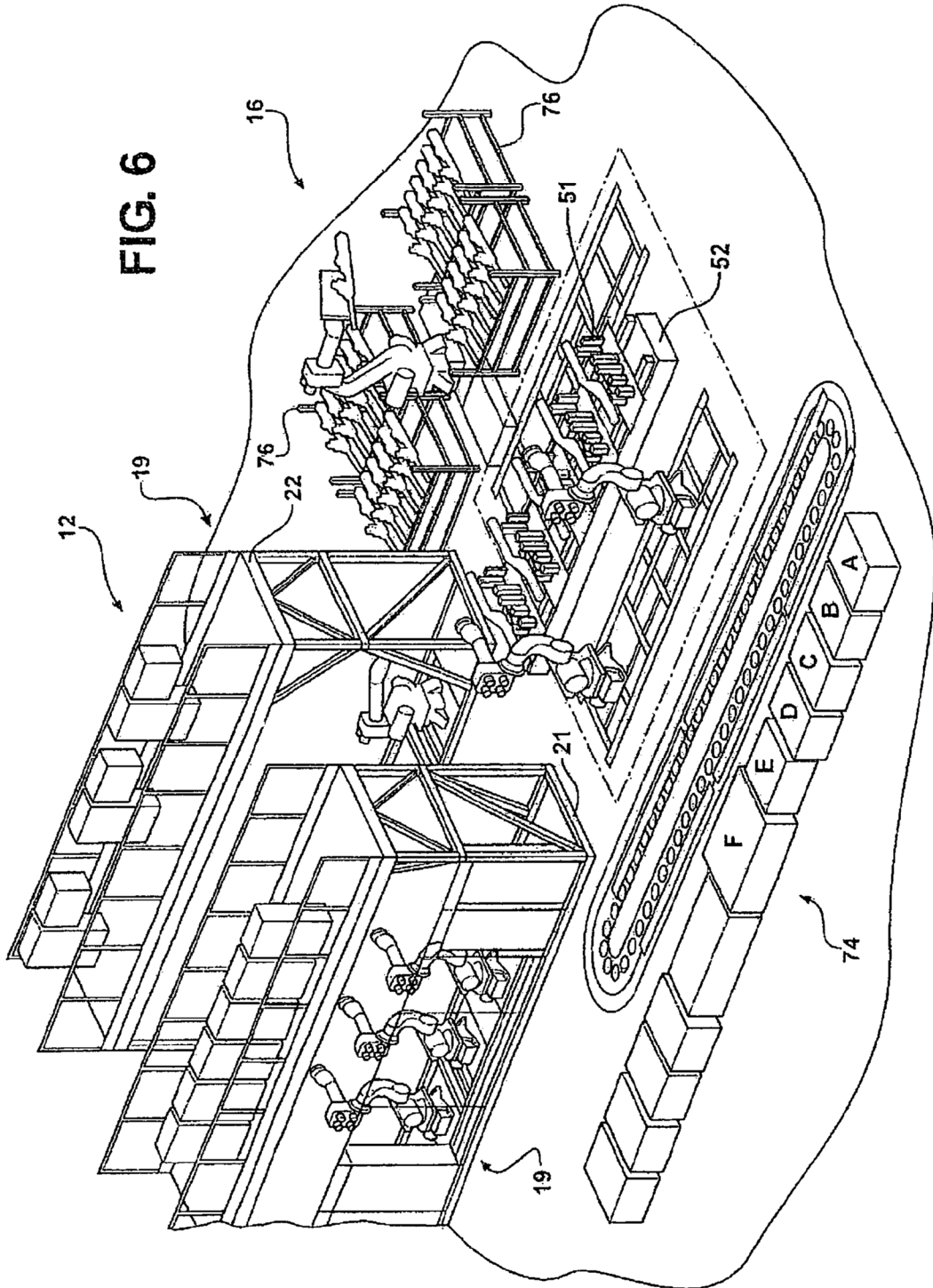
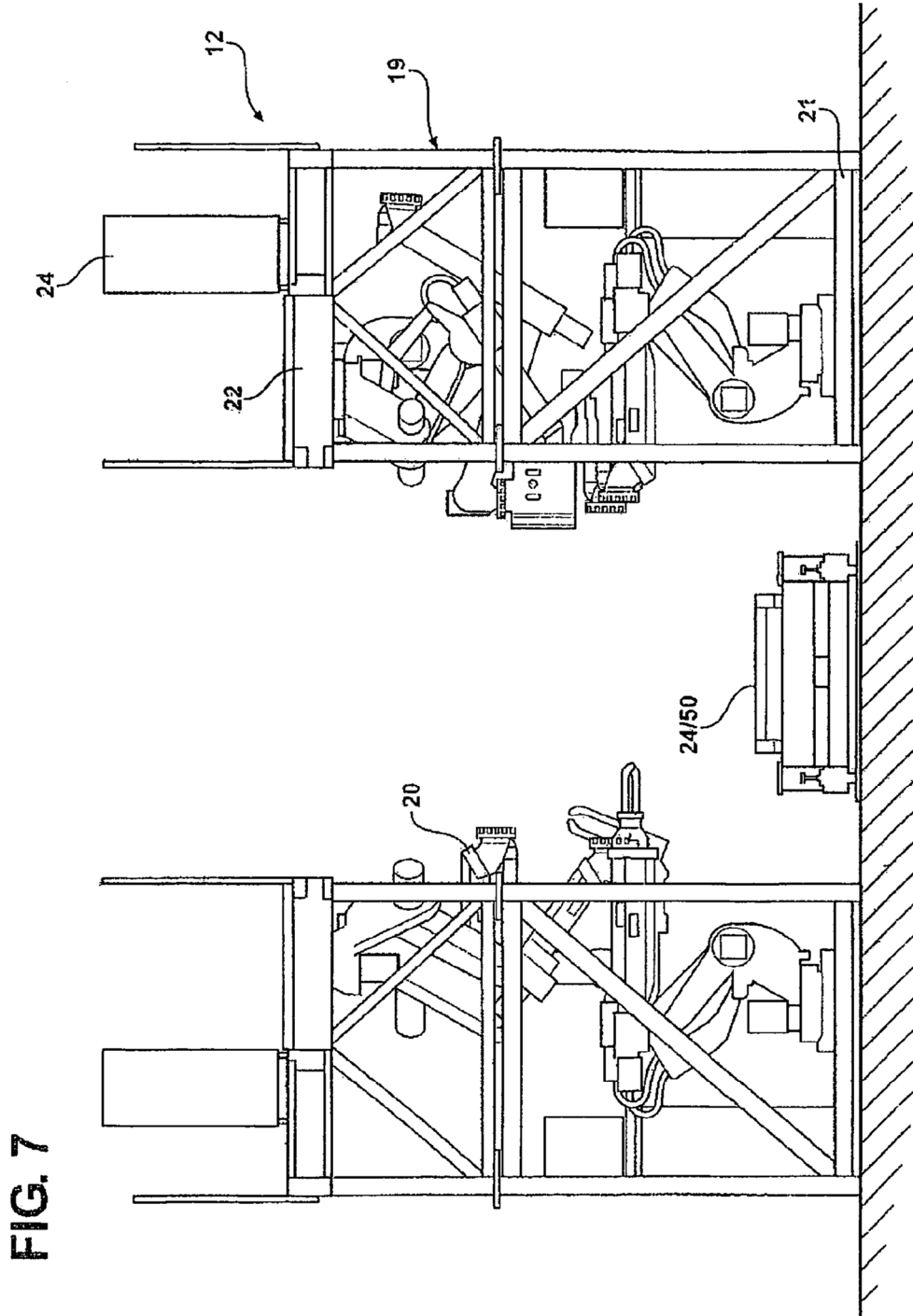


FIG. 4









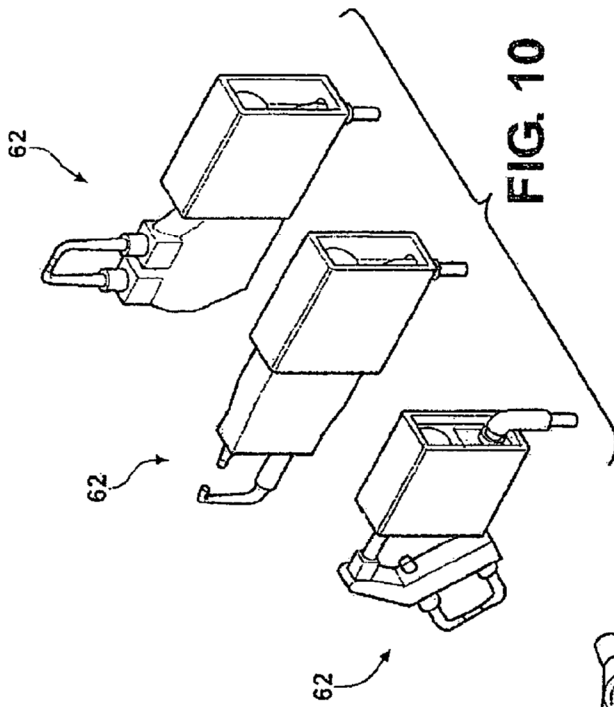


FIG. 10

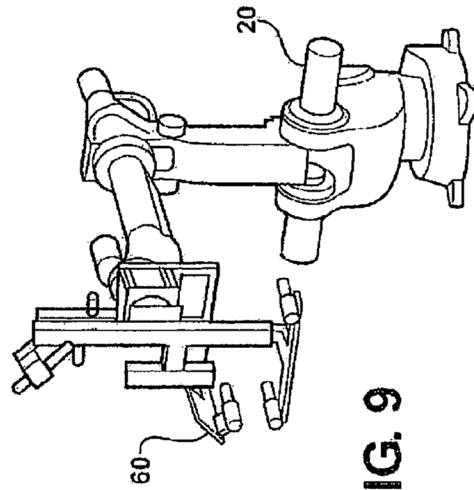


FIG. 9

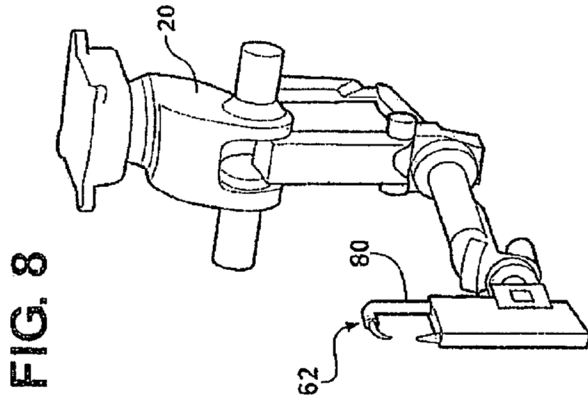


FIG. 8

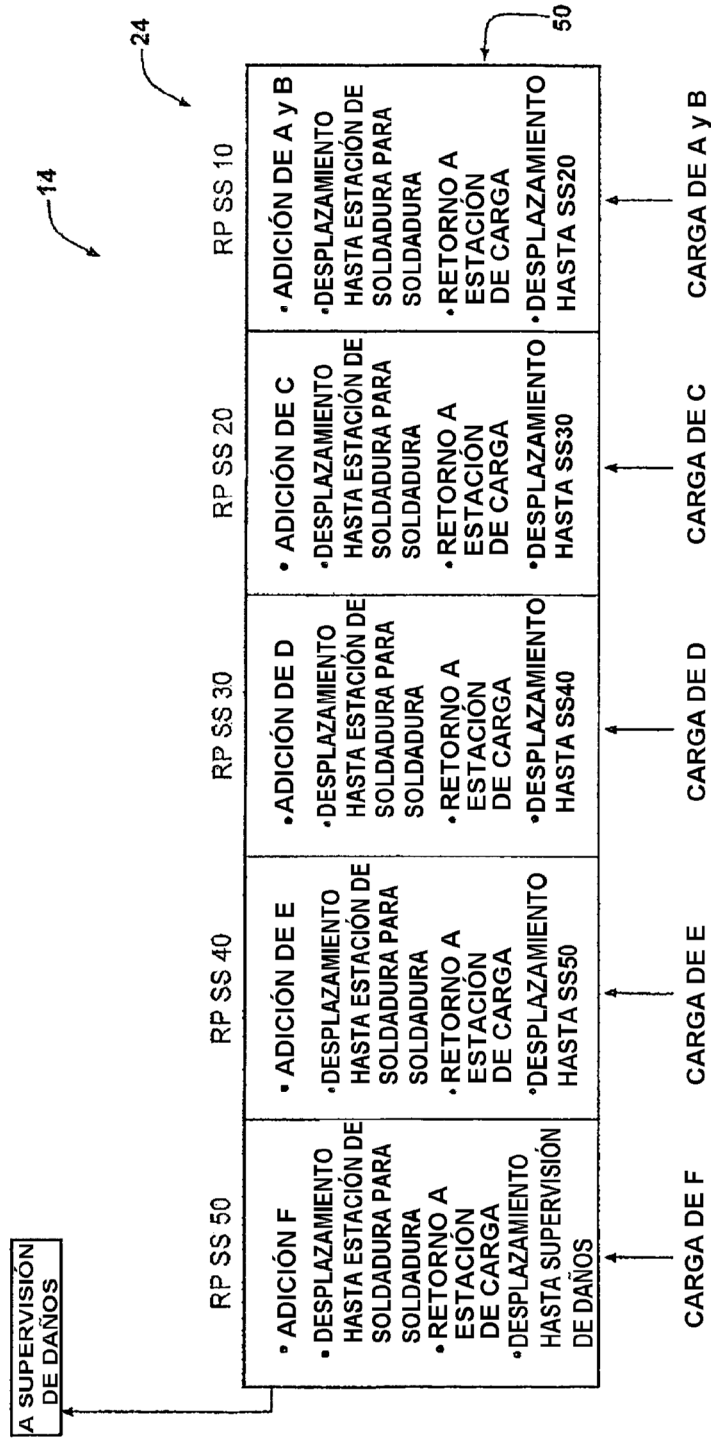


FIG. 11

FIG. 12

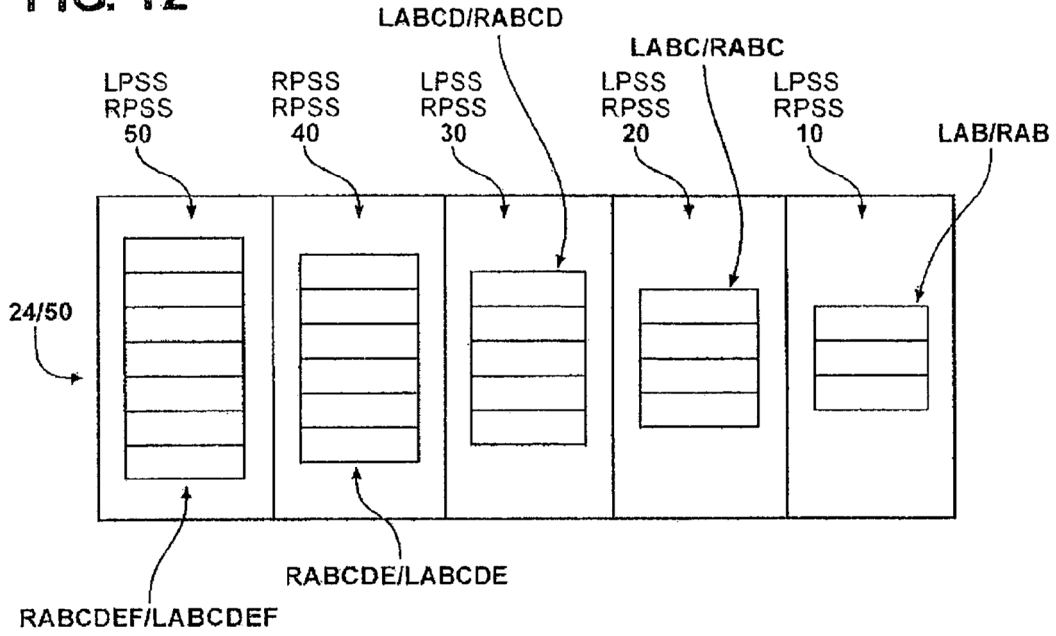
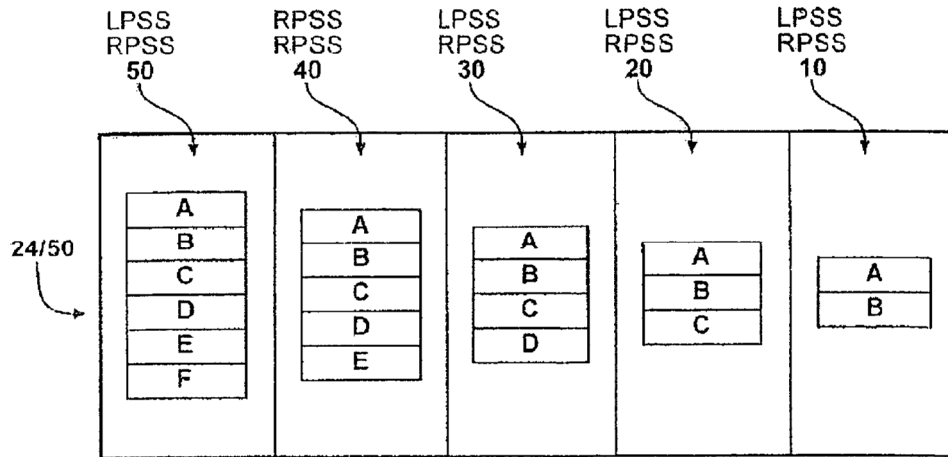


FIG. 13



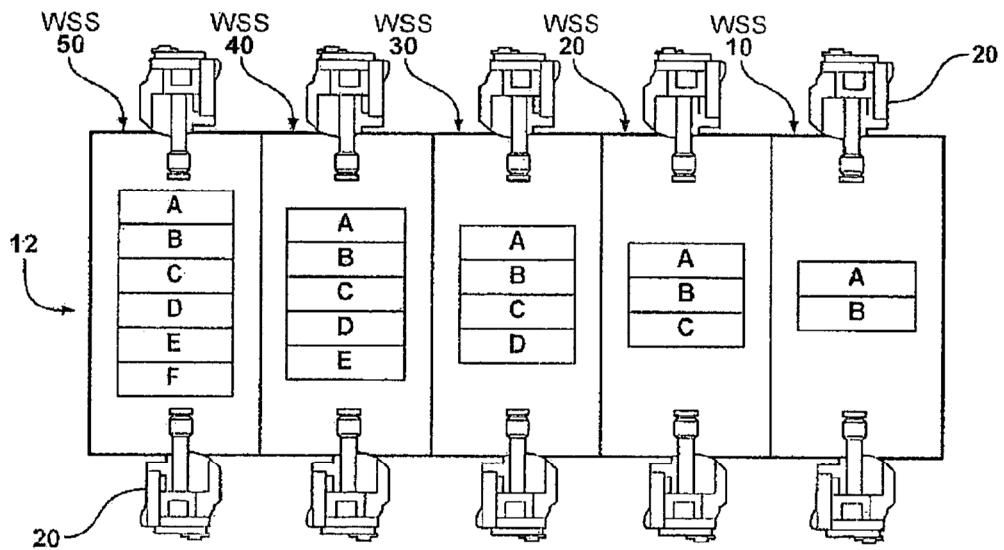


FIG. 14