

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 805 971**

51 Int. Cl.:

B23Q 7/14

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **19.04.2018** **E 18168107 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **15.04.2020** **EP 3395497**

54 Título: **Sistema de cambio de palé para una máquina herramienta**

30 Prioridad:

27.04.2017 IT 201700045614

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

16.02.2021

73 Titular/es:

FIDIA S.P.A. (100.0%)

**Corso Lombardia, 11, Zona Industriale Pescarito
10099 San Mauro Torinese (Torino), IT**

72 Inventor/es:

**MORFINO, GIUSEPPE y
BENE, GIACOMO**

74 Agente/Representante:

LINAGE GONZÁLEZ, Rafael

ES 2 805 971 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

Sistema de cambio de palé para una máquina herramienta

ANTECEDENTES DE LA INVENCION

5 La presente invención se refiere a un sistema de cambio de palé destinado a ser asociado con una máquina herramienta, para cambiar palés que llevan piezas de trabajo que van a ser mecanizadas por la máquina herramienta.

10 Sistemas de cambio de palé de ese tipo son conocidos, por ejemplo, a partir de los documentos EP 1295674 A1 y US 2009/252587 A1. En particular, el documento EP 1295674 A1 divulga un sistema de cambio de palé que comprende:

- una estación de depósito y recogida de palés y una estación de carga y descarga de palés, que están separadas horizontalmente entre sí a lo largo de una primera dirección predeterminada;
- un sistema de manipulación de palés para transportar los palés entre dichas estaciones, y que está equipado con un carro elevador motorizado que es movable verticalmente de una manera controlada;
- 15 - un dispositivo de sujeción de palé para sujetar el palé en la máquina herramienta, y
- un sistema de control electrónico para llevar a cabo:
 - o una primera fase de transferencia en la que se recoge un palé desde la estación de depósito y recogida y se transfiere en una posición horizontal, hasta la estación de carga y descarga;
 - 20 o una fase de carga en la que el palé se transfiere a la estación de carga y descarga, y se carga sobre el dispositivo de sujeción de palé en una posición vertical
 - o una fase de descarga en la que el palé se gira desde una posición vertical hasta una posición horizontal, y
 - o una segunda fase de transferencia en la que se transfiere el palé, en una posición horizontal, hacia la estación de depósito y recogida.

25 SUMARIO DE LA INVENCION

Un objeto de la presente invención es el de proporcionar un sistema de cambio de palé mejorado con respecto a la técnica anterior mencionada con anterioridad.

Este y otros objetos han sido alcanzados plenamente conforme a la presente invención en virtud de un sistema de cambio de palé según se define en la reivindicación 1.

30 En una realización de la invención, el sistema de cambio de palé puede comprender una estructura estacionaria de soporte que está dispuesta entre la estación de depósito y recogida de palés y la estación de carga y descarga de palés, y que incluye un bastidor que tiene una pluralidad de estantes horizontales de soporte que están dispuestos verticalmente, unos sobre otros, y que están dispuestos, cada uno de ellos, para recibir y llevar, en una posición horizontal, un palé respectivo con la pieza de trabajo asociada que va a ser mecanizada por la máquina herramienta.

35 BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

Otras características del sistema de cambio de palé conforme a la presente invención se pondrán de relieve a partir de la descripción detallada que sigue, dada únicamente a título de ejemplo no limitativo con referencia a los dibujos anexos, en los que:

40 La Figura 1 es una vista en perspectiva que muestra un sistema de cambio de palé según la presente invención y una máquina herramienta asociada con él;

Las Figuras 2 y 3 son vistas en perspectiva del sistema de cambio de palé de la Figura 1 durante dos fases consecutivas del ciclo operativo del sistema;

La Figura 4 es una vista en perspectiva que muestra un palé con una pieza de trabajo que va a ser mecanizada dispuesta sobre él;

45 La Figura 5 es una vista en perspectiva que muestra un dispositivo de agarre del sistema de cambio de palé de la Figura 1;

Las Figuras 7 a 28 son vistas en perspectiva similares a las Figuras 2 y 3, que muestran fases adicionales del ciclo operativo del sistema de cambio de palé de la presente invención; y

La Figura 29 es una vista en perspectiva que muestra el sistema de cambio de palé de la Figura 1 en la configuración adoptada al final del ciclo operativo.

5 DESCRIPCIÓN DETALLADA DE REALIZACIONES DE LA INVENCION

En los dibujos, y más específicamente en la Figura 1, la referencia numérica 1 indica en general un sistema de cambio de palé conforme a la presente invención, que está asociado a una máquina herramienta MT y, más específicamente, está situado cerca de una zona de trabajo WS de la máquina herramienta MT.

10 La máquina herramienta MT puede ser, por ejemplo, del tipo que se ilustra y se describe en la solicitud de patente italiana núm. 102016000101422 a nombre de la solicitante.

En la realización ilustrada, la máquina herramienta MT es una máquina fresadora que comprende una estructura movable MS que, en una posición intermedia vertical de la misma, está soportada sobre guías paralelas G1 y G2 como para ser movable horizontalmente. Una unidad portaherramientas TC está montada en la estructura movable MS como para ser verticalmente deslizable con relación a la estructura movable MS.

15 El sistema 1 de cambio de palé comprende una estación 2 de depósito y recogida de palés, así como una estación 3 de carga y descarga de palés, mencionadas en lo que sigue simplemente como estación 2 y estación 3 respectivamente. Las estaciones 2 y 3 están separadas horizontalmente entre sí a lo largo de una primera dirección horizontal indicada como A-A en la Figura 1.

20 El sistema 1 de cambio de palé comprende además una estructura de soporte 4, que es estacionaria durante el uso y que está dispuesta entre las estaciones 2 y 3. En la realización ilustrada, la estructura de soporte 4 incluye un bastidor 5 que tiene una pluralidad de estantes horizontales de soporte 6, que están colocados horizontalmente unos sobre otros. La presencia de dicha estructura de apoyo es sin embargo puramente opcional. En la realización ilustrada, los estantes de soporte 6 están hechos como bastidores esencialmente rectangulares y están dispuestos, cada uno, para recibir y llevar, en una posición horizontal, un palé P respectivo que lleva una pieza de trabajo WP destinada a ser mecanizada por la máquina herramienta MT. La estructura de soporte 4 comprende además un bastidor de base 7 horizontal, con forma esencialmente rectangular, que está situado en la estación 2 de depósito y recogida de palés, y que está conectado al bastidor 5 por el lado del mismo opuesto a la estación 3 de carga y descarga de palés. El bastidor de base 7 se extiende ventajosamente esencialmente al mismo nivel que el estante de soporte 6 más inferior del bastidor 5.

30 Dos guías 8 horizontales, que se extienden paralelas entre sí y con la primera dirección horizontal A-A (figura 1), están montadas en el suelo en los lados opuestos de la estructura de soporte 4 desde la estación 2 de depósito y recogida de palés hasta la estación 3 de carga y descarga de palés.

35 En la realización ilustrada, cada guía 8 horizontal tiene un par respectivo de primeras ranuras de guía 9 y un par respectivo de segundas ranuras de guía 10, paralelas entre sí. La disposición de las ranuras de guía 9 y 10 en una guía 8 horizontal es esencialmente simétrica con la disposición de las ranuras de guía 9 y 10 de la otra guía 8 horizontal. En vez de unos pares respectivos de primeras y segundas ranuras de guía 9 y 10, las dos guías 8 horizontales pueden estar provistas de pares respectivos de varillas o barras de guía primeras y segundas.

El sistema 1 de cambio de palé comprende además una unidad de manipulación de palés para mover los palés P, junto con las piezas de trabajo WP asociadas conectadas a los mismos, entre las estaciones 2 y 3.

40 La unidad de manipulación de palés comprende en primer lugar dos montantes 11 motorizados que están dispuestos uno frente al otro a lo largo de una segunda dirección horizontal B-B (figura 1) que forma un ángulo, con preferencia un ángulo recto, con la primera dirección horizontal A-A.

45 En la realización ilustrada, cada montante 11 tiene una configuración sustancialmente en forma de U invertida. Cada montante 11 está fijado a una base 11a (figuras 1 y 29) que está montada deslizantemente en el par de primeras ranuras de guía 9 de la guía 8 horizontal respectiva para su movimiento deslizante en la primera dirección horizontal A-A. Los montantes 11 están provistos de medios motores (no representados, pero de tipo en sí conocido), tal como por ejemplo motores eléctricos, operables para impulsar el movimiento deslizante de los montantes 11 a lo largo de las guías 8 horizontales. Más específicamente, dichos medios motores están controlados para que muevan conjuntamente los montantes 11 entre las estaciones 2 y 3 de modo que los montantes 11 se mantengan siempre en relación de enfrentamiento entre sí.

50 Cada montante 11 está además provisto de un carro elevador 12 respectivo motorizado, que es movable verticalmente de una manera controlada bajo el control de medios motores adicionales (tampoco representados, pero de tipo en sí conocido), tal como por ejemplo motores eléctricos. Cada carro elevador 12 comprende un brazo horizontal 13 que está provisto, en sus extremos opuestos, de unos dispositivos de agarre 14 respectivos para aplicarse liberablemente a un correspondiente extremo de un palé P, como se va a explicar mejor más adelante. Los

carros elevadores 12 son movibles conjuntamente en dirección vertical, a lo largo de unos pares de guías verticales 15 respectivas, de las que solamente son visibles las de uno de los dos montantes 11 en los dibujos (véanse por ejemplo las Figuras 1 y 29).

5 Con referencia en particular a la Figura 4, cada palé P tiene, en dos lados opuestos del mismo, al menos un par de orificios 16 transversalmente externos y al menos un par de orificios 17 transversalmente internos. Los orificios 16 y 17 proporcionados en un lado del palé P están axialmente alineados con los correspondientes orificios 16 y 17 previstos en el lado opuesto del palé P. Los orificios 16 y 17 podrían estar también materializados a modo de hendiduras abiertas descendentemente.

10 Con referencia a la Figura 5, cada dispositivo de agarre 14 comprende básicamente una carcasa o alojamiento 18 fijado al brazo horizontal 13 del carro elevador 12 respectivo. Una varilla 19 está montada en la carcasa 18 como para ser movable axialmente, por ejemplo por medio de un dispositivo de actuación eléctrica, electromagnética, hidráulica o electrohidráulica, entre una posición retraída, como se muestra con línea continua en la Figura 5, y una posición extendida, como se muestra con línea discontinua en la Figura 5. En la posición extendida, la varilla 19 de cada dispositivo de agarre 14 se extiende a través de una correspondiente abertura pasante del brazo horizontal 13 del carro elevador 12 respectivo y sobresale desde este último. La sección transversal de la varilla 19 de cada dispositivo de agarre 14 es tal que la varilla 19 puede ser insertada en uno de los orificios 16 del palé P. Según se explica adicionalmente más adelante, la aplicación de las varillas 19 a los orificios 16 del palé P es tal que permite, en determinadas fases del ciclo operativo del sistema 1 de cambio de palé, la rotación del palé P alrededor del eje de un par de varillas 19 opuestas. La distancia entre los ejes de las varillas 19 de los dispositivos de agarre 14 del mismo carro elevador 12 es igual a la distancia entre los ejes de los orificios 16 del mismo lado del palé P.

25 Las disposición es tal que, cuando los montantes 11 están situados en la estación 2 de depósito y recogida de palés, según se ha mostrado en la Figura 3, los carros elevadores 12 pueden hacerse descender con las varillas 19 de sus dispositivos de agarre 14 en la posición retraída, por lo que las varillas 19 pueden ser traídas a una relación de alineamiento y enfrentamiento con los correspondientes orificios 16 del palé P que está situado sobre el bastidor de base 7 de esa estación.

30 Los dispositivos de agarre 14 de los montantes 11 pueden ser a continuación activados conjuntamente de modo que sus varillas 19 se muevan desde la posición retraída hasta la posición extendida, aplicándose mediante ello a los orificios 16 del palé P. Una vez que se ha alcanzado esta condición, los carros elevadores 12 pueden ser movidos verticalmente hacia arriba a lo largo de los montantes 11, como para traer el palé P, y por tanto también la pieza de trabajo WP conectada al mismo, a una posición elevada, según se ha representado en la Figura 6.

En esta posición, el palé P llevado por los carros elevadores 12 está situado a una altura mayor que la altura máxima de la estructura de soporte 4. Los montantes 11 pueden ser así movidos a continuación conjuntamente desde la estación 2 de depósito y recogida de palés hasta la estación 3 de carga y descarga de palés con el fin de transferir a la estación 3 el palé P y la pieza de trabajo WP asociada, según se ha representado en la Figura 7.

35 Los carros elevadores 12 pueden ser a continuación bajados conjuntamente, mediante traslación a lo largo de las guías verticales 15 de los montantes 11, en la estación 3 de carga y descarga de palés, hasta que alcanzan la posición ilustrada en la Figura 8, en la que el palé P está a una altura ligeramente mayor que la del estante de soporte 6 más inferior del bastidor 5 de la estructura de soporte 4.

40 Los montantes 11 pueden ser movidos entonces conjuntamente hacia el bastidor 5 de la estructura de soporte 4, con el fin de traer por encima del estante de soporte 6 más inferior el palé P y la pieza de trabajo WP asociada y permitir que sean depositados finalmente sobre dicho estante, según se ha mostrado en la Figura 10.

Durante los movimientos anteriormente descritos de los montantes 11, o a continuación, se puede colocar un nuevo palé P que lleva una nueva pieza de trabajo WP a ser mecanizada, sobre el bastidor de base 7 de la estructura de soporte 4, según se ha mostrado en la Figura 10.

45 Procediendo de la manera descrita con anterioridad, palés P adicionales, de los que cada uno lleva una pieza de trabajo WP respectiva a ser mecanizada, se colocan uno tras otro sobre los restantes estantes de soporte 6 del bastidor 5 de la estructura de soporte 4, según se ha mostrado en las Figuras 11 y 12.

50 Además, un palé adicional P que lleva una pieza de trabajo WP adicional puede ser depositado a continuación sobre el bastidor de base 7 de la estructura de soporte 4, según se ha mostrado en la Figura 13, y de la misma manera que se ha descrito con anterioridad este palé puede ser transferido a la estación 3 de carga y descarga de palés, según se ha mostrado en la Figura 14.

55 La unidad de manipulación de palés comprende además un par de carros auxiliares 20 motorizados, que pueden ser trasladados conjuntamente a lo largo de las segundas ranuras de guía 10 de las guías 8 horizontales, entre la estación 2 de depósito y recogida de palés y la estación 3 de carga y descarga de palés como para permanecer siempre en relación de enfrentamiento mutuo en la segunda dirección horizontal B-B.

Cada carro auxiliar 20 está provisto, en sus extremos opuestos, de dispositivos de agarre 21, similares a los dispositivos de agarre 14 de los carros elevadores 12 descritos con anterioridad. La distancia entre los ejes de los dispositivos de agarre 21 de los carros auxiliares 20 es igual a la distancia entre los ejes de los orificios 17 en los lados opuestos de cada palé P (figura 4). Los dispositivos de agarre 21 pueden ser activados y desactivados tanto selectivamente como conjuntamente.

La función de los carros auxiliares 20, así como la forma en la que éstos cooperan con los carros elevadores 12 de los montantes 11, va a ser explicada a continuación con mayor detalle.

La unidad de manipulación de palés comprende un carro transportador 30 motorizado para llevar y transportar cada vez, en una posición vertical, un palé P y la pieza de trabajo WP que va a ser mecanizada conectada al mismo. El carro transportador 30 está montado en una guía 31 horizontal para su movimiento deslizante entre la estación 3 de carga y descarga de palés y la zona de trabajo WS de la máquina herramienta MT a lo largo de la segunda dirección horizontal B-B (véase en particular la Figura 1).

El sistema 1 de cambio de palé comprende además una unidad de control electrónico que incluye un controlador 40 (figura 1). El controlador 40 está acoplado a una pluralidad de sensores asociados al sistema de cambio de palé, por ejemplo sensores de posición asociados a los carros elevadores 12, a los montantes 11, a los carros auxiliares 20, etc.

El controlador 40 está también acoplado a los motores de los montantes 11, de los carros elevadores 12, de los carros auxiliares 20 y del carro transportador 30. El controlador 40 está también acoplado a los dispositivos de agarre 14 de los carros elevadores 12 y con los dispositivos de agarre 21 de los carros auxiliares 20. El controlador 40 puede estar dispuesto para interconectar e intercambiar datos, ventajosamente de manera automática, con el controlador de la máquina herramienta MT.

El controlador 40 está dispuesto para gestionar la operación del sistema 1 de cambio de palé de acuerdo con modos predeterminados, en particular de una manera tal como para llevar a cabo (al menos) las siguientes fases:

- una primera fase de transferencia en la que, por medio de los carros elevadores 12, los montantes 11 recogen uno o más palés P que llevan una o unas piezas de trabajo WP respectivas a ser mecanizadas desde la estación 2 de depósito y recogida de palés, y a continuación transfieren el o los palés P al bastidor 5 de la estructura de soporte 4;
- una fase de carga en la que, por medio de los carros elevadores 12, los montantes 11 recogen uno o más palés P y las piezas de trabajo WP a ser mecanizadas conectadas a los mismos, desde el bastidor 5 de la estructura de soporte 4, y transfieren el o los palés P a la estación 3 de carga y descarga de palés donde, en colaboración con los carros auxiliares 20, cada palé P se gira y se carga en el carro transportador 30 en una posición vertical; esta fase va a ser descrita con mayor detalle más adelante;
- una fase de transporte hacia el exterior en la que el carro transportador 30 transfiere un palé P y la pieza de trabajo WP asociada que va a ser mecanizada, en una posición vertical, a la zona de trabajo WS de la máquina herramienta MT;
- una fase de transporte de retorno en la que el carro transportador 30 transfiere un palé P con la pieza de trabajo mecanizada asociada (indicada como MWP en las Figuras 18 a 30) desde la zona de trabajo WS de la máquina herramienta MT hasta la estación 3 de carga y descarga de palés;
- una fase de descarga en la que, por medio de los carros elevadores 12, los montantes 11 recogen el palé P con la pieza de trabajo mecanizada MWP desde el carro transportador 30 y, en colaboración con los carros auxiliares 20, provocan la rotación del palé P desde vertical a horizontal, y
- una segunda fase de transferencia en la que los montantes 11 transfieren, en una posición horizontal, de regreso al bastidor 5 de la estructura de soporte 4 el palé P y la pieza de trabajo mecanizada MWP asociada.

Una parte de un ciclo operativo posible del sistema 1 de cambio de palé, hasta la condición ilustrada en la Figura 14, ha sido ya descrita con detalle en lo que antecede: en esa condición, un palé P que lleva una pieza de trabajo WP respectiva que va a ser mecanizada ha sido colocado sobre cada estante de soporte 6 del bastidor 5 de la estructura de soporte 4, y un palé adicional P ha sido también colocado en una oposición descendida en la estación 3 de carga y descarga de palés, estando dicho palé P enganchado aún por los dispositivos de agarre 14 de los carros elevadores 12 de los montantes 11.

Con referencia a las Figuras 14 a 16, en la estación 3 de carga y descarga de palés se hace que un palé P con la pieza de trabajo WP asociada que va a ser mecanizada, gire de horizontal a vertical de la manera siguiente.

En la condición de la Figura 14, los carros auxiliares 20 se mueven sobre las guías 8 horizontales cerca de los montantes 11 y del extremo del palé P que se enfrenta hacia la estructura de soporte 4. Los dispositivos de agarre

- 14 asociados a dicho extremo del palé P entonces se desactivan, es decir, se desaplican de dicho extremo del palé, mientras que los dispositivos de agarre 14 asociados al extremo opuesto del palé P están todavía aplicados a los orificios 16 del palé. Los carros auxiliares 20 son movidos a continuación hacia el carro transportador 30, hasta que los dispositivos de agarre 21 de los mismos que se enfrentan al palé P se alineen con los orificios 17 en el extremo del palé P que se enfrenta a la estructura de soporte 4. Dichos dispositivos de agarre 21 son activados a continuación, con el fin de que sus varillas se apliquen a dichos orificios 17 del palé P. En tal condición, los dispositivos de agarre 14 de los carros elevadores 12 de los montantes 11 aún están aplicados al extremo del palé P que se enfrenta al carro transportador 30, mientras que el extremo opuesto del palé P está ahora enganchado por los dispositivos de agarre 21 de los carros auxiliares 20.
- 5
- 10 Mediante un movimiento ascendente coordinado de los carros elevadores 12 a lo largo de los montantes 11 y una traslación adicional de los carros auxiliares 20 hacia el carro transportador 30, el palé P se hace que gire progresivamente desde la posición horizontal mostrada en la Figura 14 hasta la posición vertical mostrada en la Figura 16, pasando a través de una pluralidad de posiciones angulares intermedias, una de las cuales ha sido mostrada en la Figura 15.
- 15 El palé P y la pieza de trabajo WP asociada que va a ser mecanizada, pueden ser elevados a continuación y movidos horizontalmente por medio de los montantes 11, hasta que sean cargados en el carro transportador 30, en una posición vertical (figura 16).
- Según se muestra en la Figura 17, el controlador 40 de la unidad de control electrónico controla en ese momento la traslación del carro transportador 30 desde la estación 3 de carga y descarga de palés hasta la zona de trabajo WS de la máquina herramienta MT, donde se mecaniza la pieza de trabajo WP, por ejemplo mediante fresado, por medio de la máquina herramienta MT (véase la Figura 18). Una vez que se ha completado la mecanización, el controlador 40 controla el movimiento de retorno del carro transportador 30, llevando el palé P con la pieza de trabajo mecanizada MWP, todavía en una posición vertical, de regreso a la estación 3 de carga y descarga de palés, según se ha mostrado en la Figura 19.
- 20
- 25 El palé P y la pieza de trabajo mecanizada MWP pueden ser descargados a continuación desde el carro transportador 30 y depositados de nuevo entre los montantes 11, de acuerdo sustancialmente con el mismo procedimiento, aunque en orden inverso, como el que se llevó a cabo previamente durante la fase de carga en el carro transportador 30, por medio de movimientos coordinados de los carros elevadores 12 y de los carros auxiliares 20, así como de los respectivos dispositivos de agarre 14 y 21.
- 30 El palé P con la pieza de trabajo mecanizada MWP se trae de ese modo, en una posición horizontal, entre los montantes 11 en la estación 3 de carga y descarga de palés y entonces los dispositivos de agarre 21 de los carros auxiliares 20 se desencajan de los correspondientes orificios 17 del palé P, mientras que los dispositivos de agarre 14 de los carros elevadores 12 se encajan de nuevo a los orificios 16 en el extremo del palé P que se enfrenta hacia la estructura de soporte 4.
- 35 El palé P con la pieza de trabajo mecanizada MWP puede ser elevado a continuación verticalmente, mientras que se mantiene aún en una posición horizontal, según se ha mostrado en la Figura 21, y a continuación transferido a la estación 2 de depósito y recogida de palés, según se ha mostrado en la Figura 22, por medio de la traslación conjunta de los montantes 11.
- 40 El palé P con la pieza de trabajo mecanizada MWP, puede hacerse descender a continuación y ser depositado sobre el bastidor de base 7 de la estructura de soporte 4, según se ha mostrado en la Figura 23, mientras que los montantes 11 se mueven a continuación hasta los palés P almacenados en el bastidor 5 de la estructura de soporte 4.
- Los carros elevadores 12 de los montantes 11 son a continuación controlados para enganchar uno de los palés P almacenados en el bastidor 5, por ejemplo el palé P más inferior. Este palé P, junto con la pieza de trabajo WP asociada que va a ser mecanizada, es transferido a continuación a la estación 3 de carga y descarga de palés, según se ha mostrado en la Figura 24.
- 45
- Como ya se describió anteriormente, este palé P y la pieza de trabajo WP asociada que va a ser mecanizada, se transfieren entonces, en una posición vertical, a la zona de trabajo WS de la máquina herramienta MT y, una vez que la pieza de trabajo ha sido mecanizada, se mueven de regreso a la estación 3 de carga y descarga de palés, donde son descargados desde el carro transportador 30 y girados de vertical a horizontal para que sean enganchados a continuación por todos los dispositivos de agarre 14 de los carros elevadores 12 de los montantes 11 (figura 25).
- 50 Este palé P, con la pieza de trabajo mecanizada MWP, se coloca entonces de regreso sobre el estante de soporte 6 del bastidor 5 desde el que fue tomado anteriormente y se recoge después, desde el bastidor 5, un nuevo palé P con una pieza de trabajo WP a ser mecanizada, y se transfiere a la estación 3 de carga y descarga de palés (figura 26).
- 55 De la misma manera que se ha explicado ya con anterioridad, el palé P con la nueva pieza de trabajo WP a ser

mecanizada, se transfiere a la zona de trabajo WS de la máquina herramienta MT. Una vez que la mecanización se ha completado, la pieza de trabajo mecanizada MWP se trae de regreso a la estación 3 de carga y descarga de palés, donde se descarga del carro transportador 30 y se deposita, en una posición horizontal, sobre el estante de soporte 6 del bastidor 5 del que había sido tomada previamente.

- 5 El ciclo operativo continúa hasta que todas las piezas de trabajo WP a ser mecanizadas se han traído a la zona de trabajo WS de la máquina herramienta MT y, una vez mecanizadas, devueltas al bastidor 5 de la estructura de soporte 4 (figuras 28 y 29).

Al final del ciclo operativo, los montantes 11 se pueden traer de regreso a la estación 3 de carga y descarga de palés (figura 29), con vistas a que empiece otro ciclo operativo.

- 10 El ciclo operativo del sistema de cambio de palé ha sido descrito en lo que antecede solamente a título de ejemplo. De hecho, el número de palés y de piezas de trabajo puede diferir del que se ha descrito en lo que antecede, y también la forma en la que los palés son transferidos a la zona de trabajo de la máquina herramienta puede ser llevada a cabo de acuerdo con otros modos distintos del que se ha descrito en lo que antecede. En una realización alternativa de la invención (no mostrada), el sistema de cambio de palé puede no tener ninguna estructura de apoyo
- 15 que actúe como estructura de almacenaje de palés: en ese caso, un palé con la pieza de trabajo asociada puede ser transferido, en una posición horizontal, directamente desde la estación de depósito y recogida de palés hasta la estación de carga y descarga de palés, y en esta estación puede hacerse girar de horizontal a vertical y después colocado sobre el carro transportador, de la misma manera que se ha descrito con anterioridad, para ser posteriormente transferido a la zona de trabajo de la máquina herramienta. Una vez que la mecanización se ha
- 20 completado, el palé con la pieza de trabajo mecanizada se trae de regreso a la estación de carga y descarga de palés, donde se hace que gire desde vertical a horizontal, de la misma manera que se ha descrito con anterioridad, y a continuación se transfiere, en una posición horizontal, a la estación de depósito y recogida de palés.

- En otras realizaciones de la invención, un segundo sistema de cambio de palé (con o sin la estructura de apoyo que actúa como estructura de almacenaje de palés) según se ha descrito con anterioridad, puede estar situado en el
- 25 lado opuesto de la máquina herramienta con respecto al primer sistema de cambio de palé. En este caso, el primer y el segundo sistemas de cambio de palé pueden ser operados de modo que transfieran alternativamente palés (con las piezas de trabajo asociadas que van a ser mecanizadas) hasta la zona de trabajo de la máquina herramienta.

- Naturalmente, manteniendo sin cambios los principios de la invención, las realizaciones y los detalles constructivos pueden variar ampliamente respecto a los descritos e ilustrados únicamente a título de ejemplo no limitativo, sin
- 30 apartarse por ello del alcance de la invención según se define en las reivindicaciones anexas.

REIVINDICACIONES

1. Sistema (1) de cambio de palé para una máquina herramienta (MT), que comprende:

- 5 - una estación (2) de depósito y recogida de palés y una estación (3) de carga y descarga de palés, separadas horizontalmente entre sí a lo largo de una primera dirección horizontal (A-A);
- una unidad de manipulación de palés, que incluye:
 - 10 o medios de guía (8) horizontales que se extienden a lo largo de dicha primera dirección horizontal (A-A) entre la estación (2) de depósito y recogida de palés y la estación (3) de carga y descarga de palés,
 - 15 o un par de montantes motorizados (11), que son movibles conjuntamente de una manera controlada en dicha primera dirección horizontal (A-A) a lo largo de dichos medios de guía (8) horizontales entre la estación (2) de depósito y recogida de palés y la estación (3) de carga y descarga de palés, estando cada montante (11) provisto de un carro elevador (12) respectivo motorizado
 - 20 movible verticalmente de una manera controlada, estando cada carro elevador (12) provisto de un par respectivo de dispositivos de agarre (14) que están separados horizontalmente entre sí y que son controlables selectiva o conjuntamente para enganchar con un extremo correspondiente de un palé (P) de modo que permite la rotación del palé (P) alrededor de un primer eje horizontal,
 - 25 o un par de carros auxiliares (20) motorizados, que son movibles conjuntamente en dicha primera dirección horizontal (A-A) a lo largo de dichos medios de guía (8) horizontales, entre la estación (2) de depósito y recogida de palés y la estación (3) de carga y descarga de palés, y que están provistos, cada uno, de un dispositivo de agarre (21) dispuesto para enganchar con un correspondiente extremo de dicho palé (P) enfrenteado a la estación (2) de depósito y recogida de palés, a efectos de permitir la rotación de dicho palé (P) alrededor de un segundo eje horizontal paralelo a dicho primer eje horizontal, y
 - 30 o un carro transportador (30) motorizado que está dispuesto para transportar, en una posición vertical, dicho palé (P) junto con una pieza de trabajo (WP) conectada al mismo, y que es movible entre la estación (3) de carga y descarga de palés y una zona de trabajo (SW) de la máquina herramienta (MT) en una segunda dirección horizontal (B-B) que forma un ángulo con respecto a dicha primera dirección horizontal (A-A); y
 - 35 - una unidad (40) de control electrónico, dispuesta para controlar la unidad de manipulación de palés conforme a modos de operación predeterminados, a efectos de llevar a cabo:
 - 40 o una primera fase de transferencia en la que, por medio de los carros elevadores (12), los montantes (11) recogen dicho palé (P), junto con la pieza de trabajo (WP) respectiva, desde la estación (2) de depósito y recogida de palés, y lo transfieren, en una posición horizontal, a la estación (3) de carga y descarga de palés,
 - 45 o una fase de carga en la que, por medio de los carros elevadores (12) y de los carros auxiliares (20), el palé (P) que ha sido transferido a la estación (3) de carga y descarga de palés, se hace girar de horizontal a vertical y se carga en el carro transportador (30) en una posición vertical,
 - 50 o una fase de transporte hacia el exterior en la que el carro transportador (30) transfiere dicho palé (P) con la pieza de trabajo (WP) asociada, en una posición vertical, a la zona de trabajo (WS) de la máquina herramienta (MT),
 - o una fase de transporte de retorno en la que el carro transportador (30) transfiere dicho palé (P) con la pieza de trabajo mecanizada (MWP) asociada, desde la zona de trabajo (WS) de la máquina herramienta (MT) a la estación (3) de carga y descarga de palés,
 - o una fase de descarga en la que, por medio de los carros elevadores (12), los montantes (11) recogen dicho palé (P) con la pieza de trabajo mecanizada (MWP) asociada desde el carro transportador (30) y, en colaboración con los carros auxiliares (20), provocan la rotación de dicho palé (P) desde vertical a horizontal, y
 - o una segunda fase de transferencia en la que los montantes (11) transfieren dicho palé (P) con la pieza de trabajo mecanizada (MWP) asociada, en una posición horizontal, a la estación (2) de depósito y recogida de palés en dicha primera dirección horizontal (A-A) a lo largo de dichos medios de guía (8) horizontales.

2. Sistema de cambio de palé según la reivindicación 1, que comprende además una estructura estacionaria de soporte (4) que está dispuesta entre la estación (2) de depósito y recogida de palés y la estación (3) de carga y descarga de palés y que incluye un bastidor (5) que tiene una pluralidad de estantes horizontales de soporte (6) dispuestos verticalmente unos sobre otros y adaptados, cada uno de ellos, para recibir y llevar, en una posición horizontal, un palé (P) respectivo con una pieza de trabajo (WP) respectiva conectada al mismo.
3. Sistema de cambio de palé según la reivindicación 2, en el que dichos medios de guía (8) horizontales están dispuestos en lados opuestos de la estructura de soporte (4).
4. Sistema de cambio de palé según la reivindicación 2 o la reivindicación 3, en el que la unidad (40) de control electrónico está dispuesta para controlar la operación de la unidad de manipulación de palés de tal manera que:
- en dicha primera fase de transferencia, los montantes (11) recogen uno o más palés (P) subsiguientes, que llevan, cada uno, una pieza de trabajo (WP) respectiva a ser mecanizada, y los transfieren al bastidor (5) de la estructura de soporte (4),
 - en dicha fase de carga, los montantes (11) recogen dicho o dichos palés (P) desde el bastidor (5) de la estructura de soporte (4) y los transfieren a la estación (3) de carga y descarga de palés donde, en colaboración con los carros auxiliares (20), cada palé (P) se gira y se carga en el carro transportador (30) en una posición vertical, y
 - en dicha segunda fase de transferencia, los montantes (11) transfieren dicho o dichos palés (P) con las respectivas piezas de trabajo mecanizadas (MWP), en una posición horizontal, al bastidor (5) de la estructura de soporte (4).
5. Conjunto de máquina herramienta que comprende una máquina herramienta (MT) y un primer sistema (1) de cambio de palé conforme a una cualquiera de las reivindicaciones anteriores.
6. Conjunto de máquina herramienta según la reivindicación 5, que comprende además un segundo sistema (1) de cambio de palé conforme a una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, estando dichos primer y segundo sistemas (1) de cambio de palé dispuestos en lados opuestos de la máquina herramienta (MT).

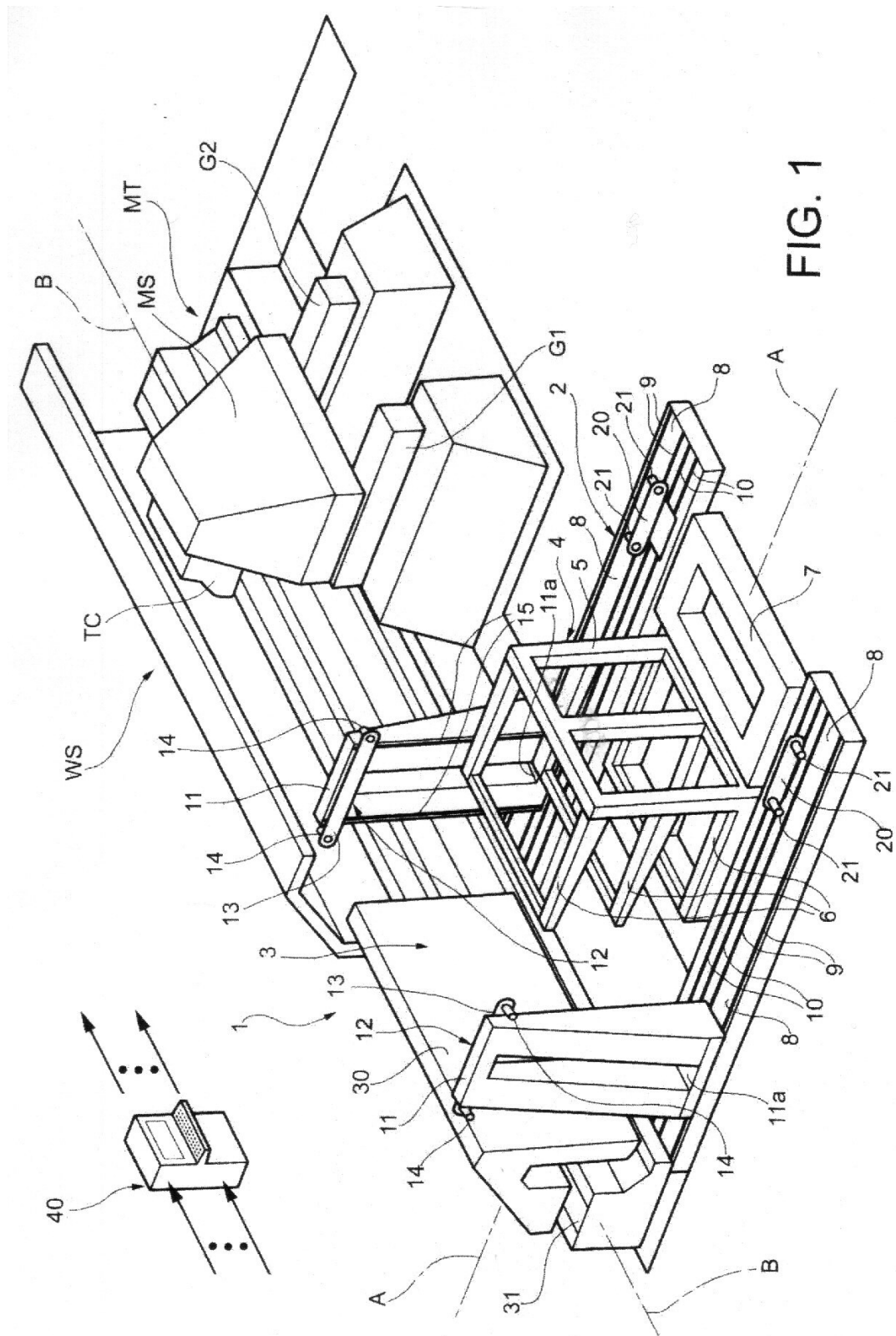


FIG. 1

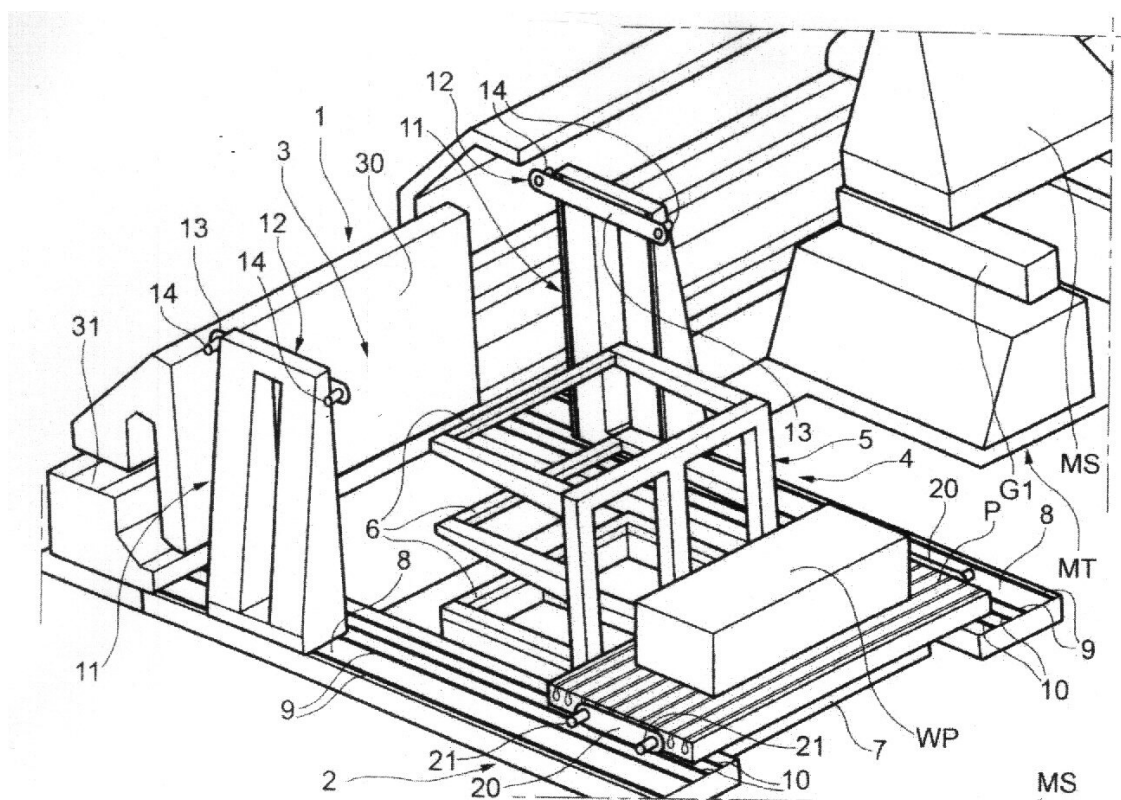


FIG. 2

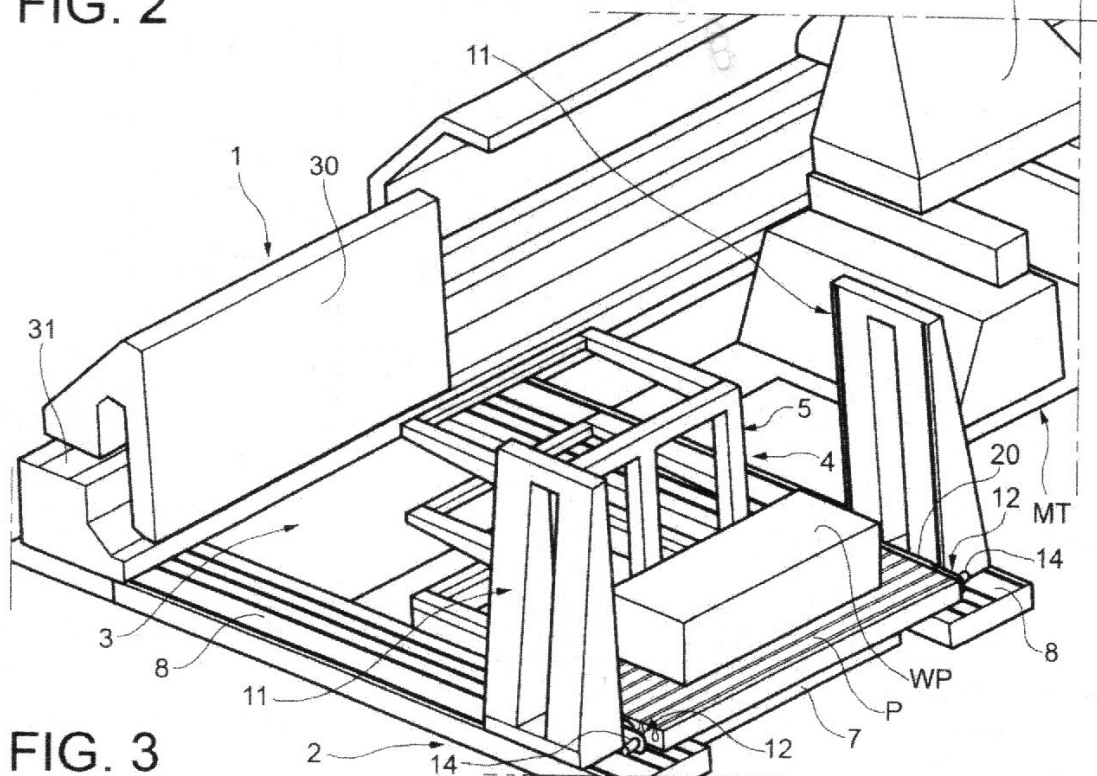
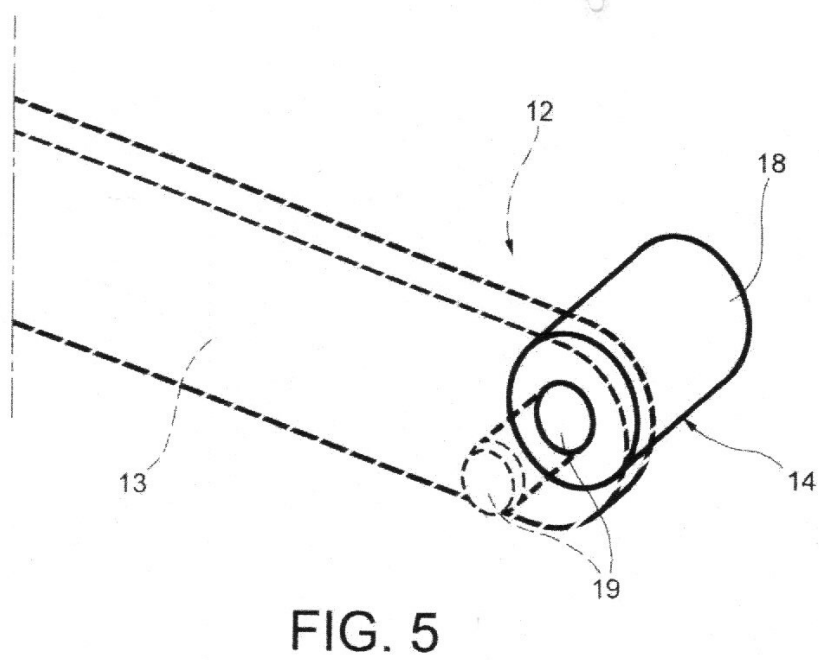
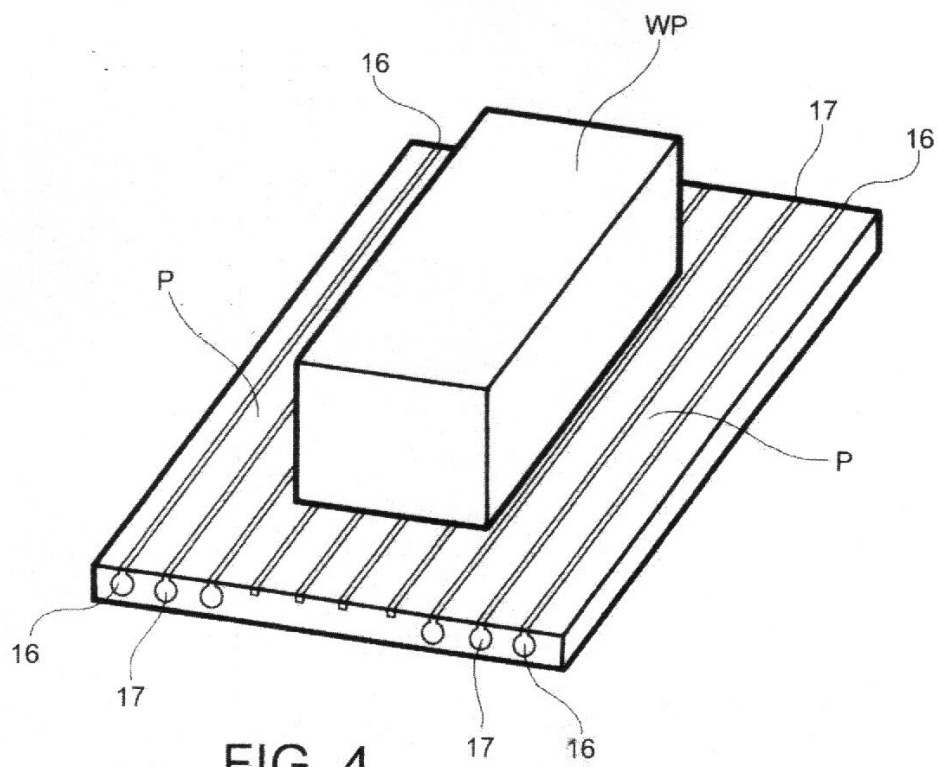
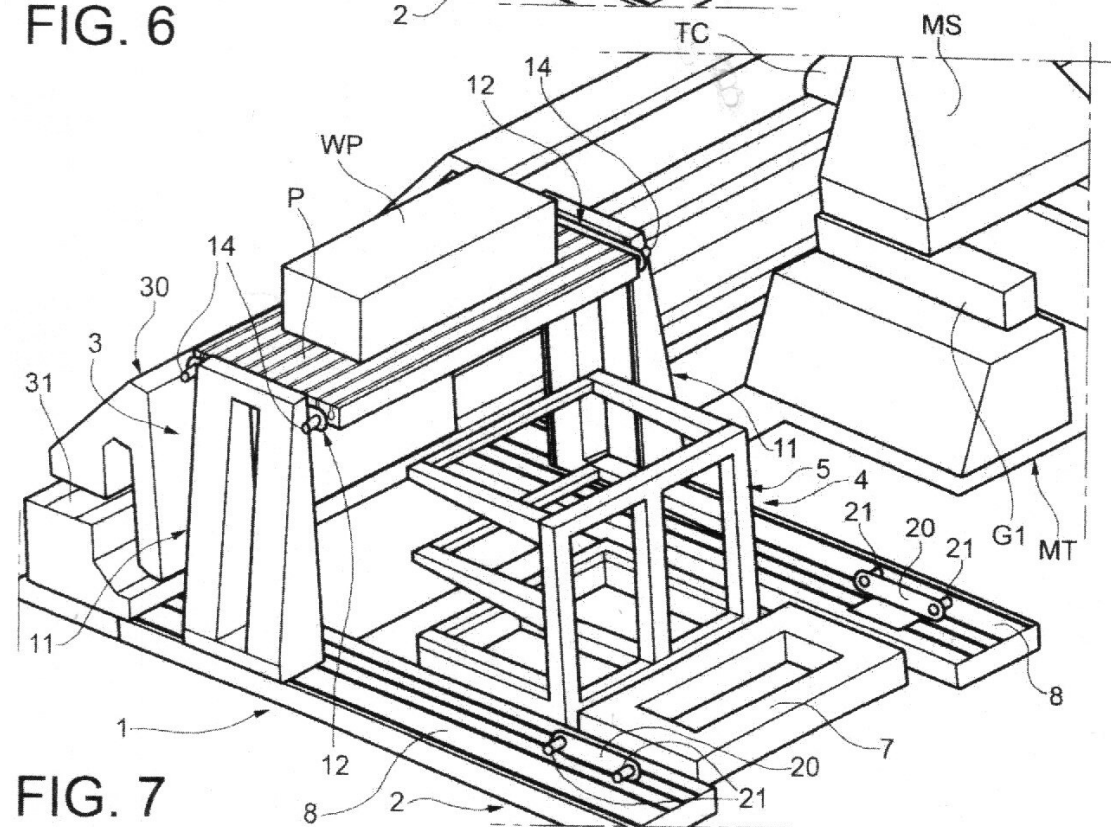
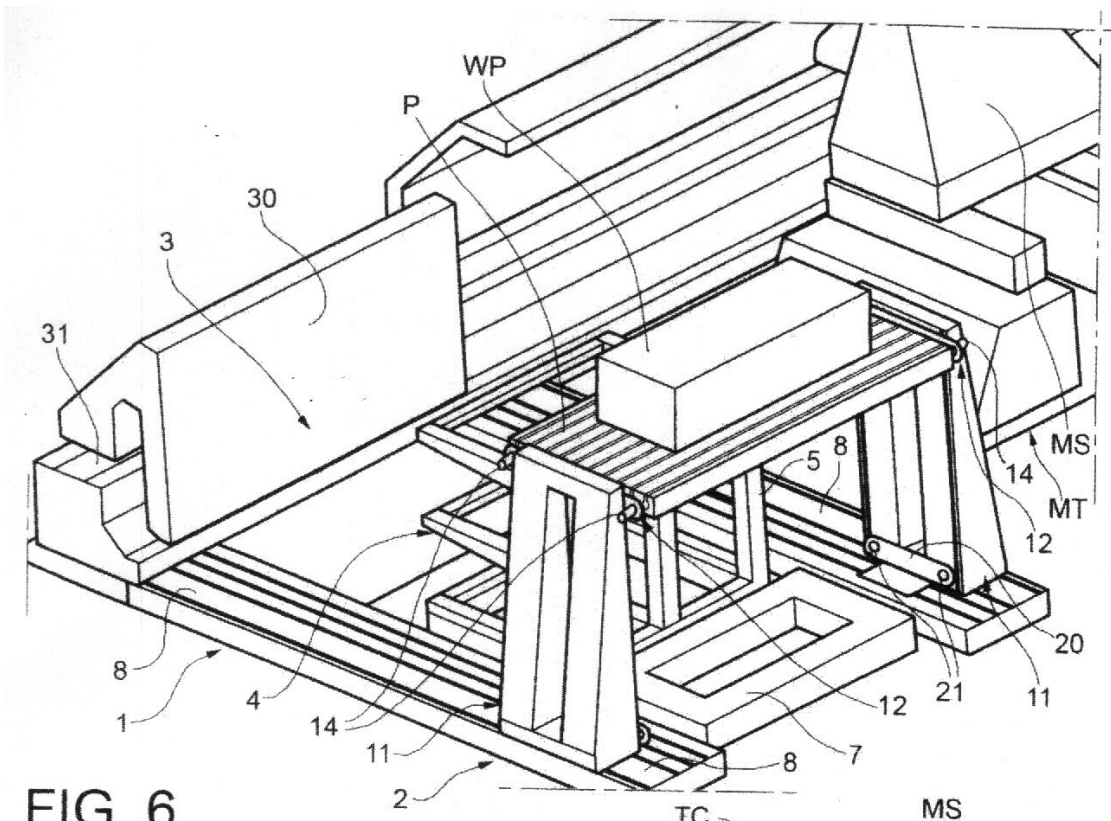


FIG. 3





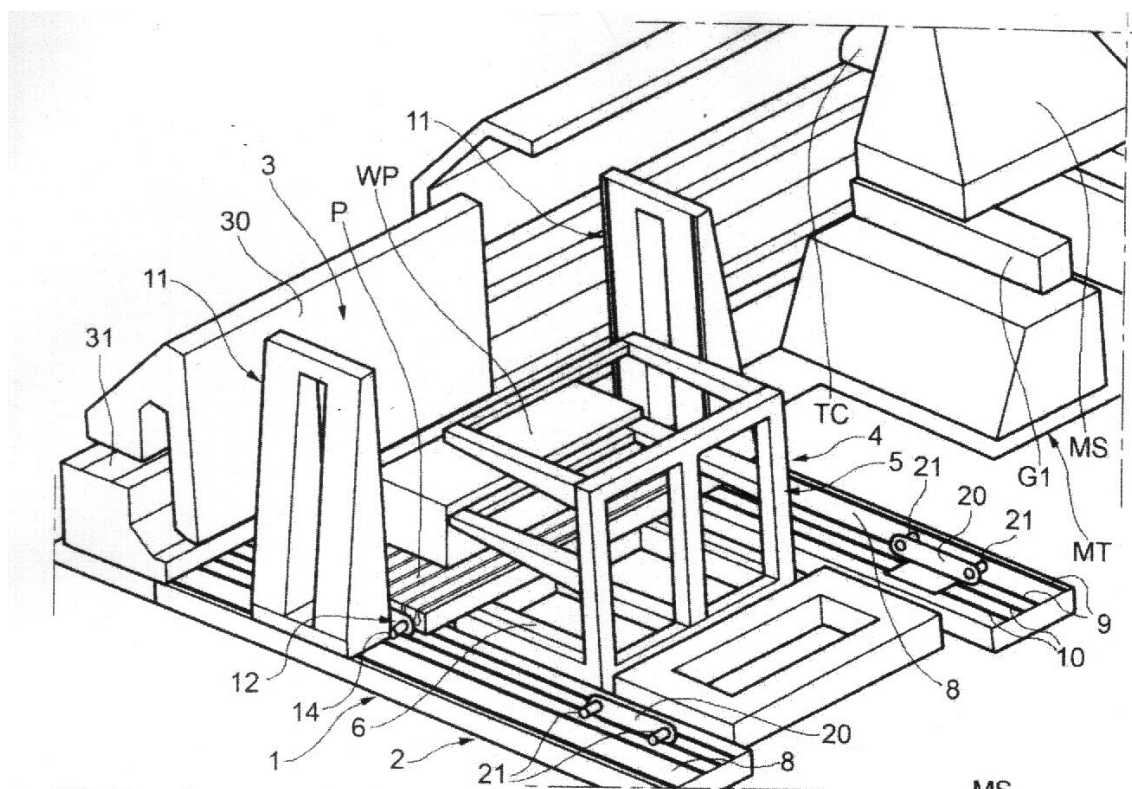


FIG. 8

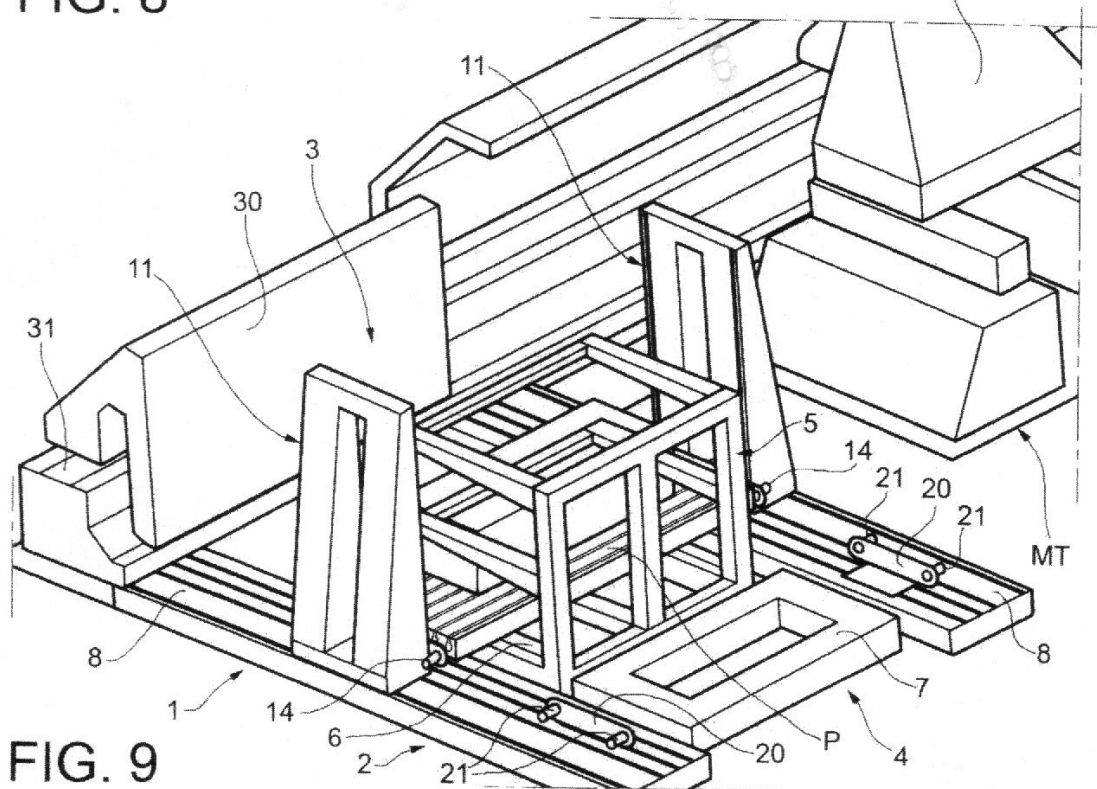
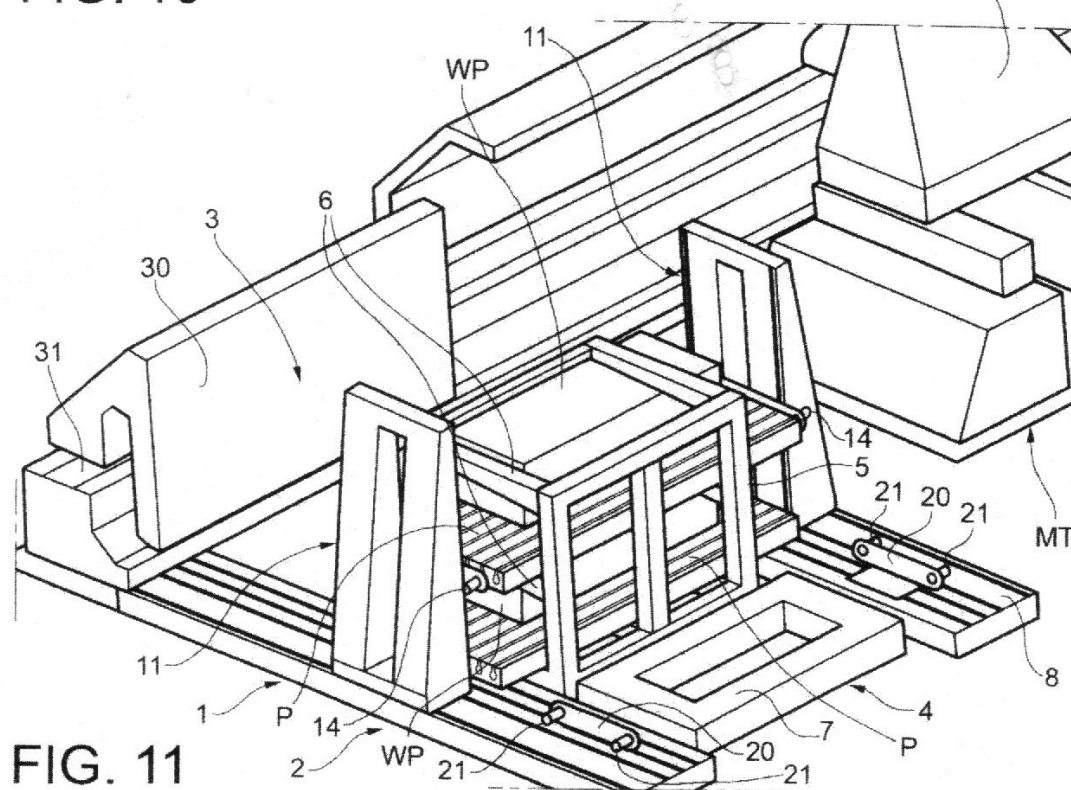
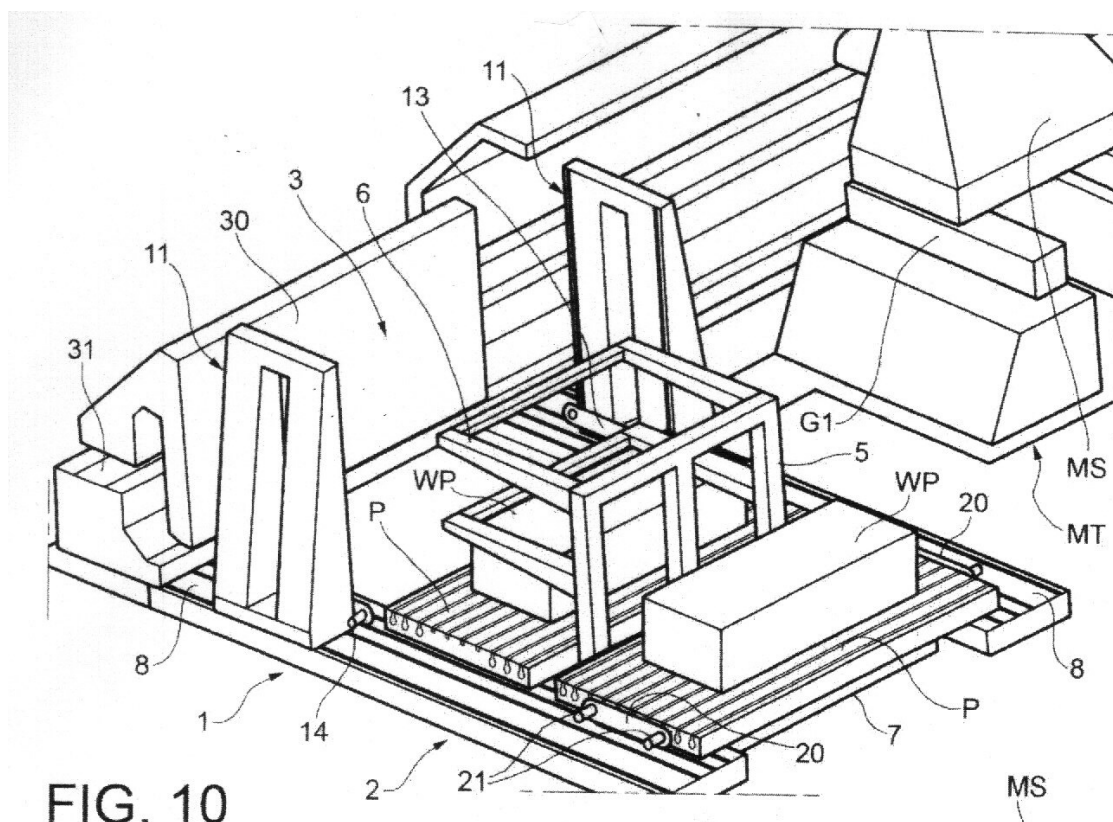
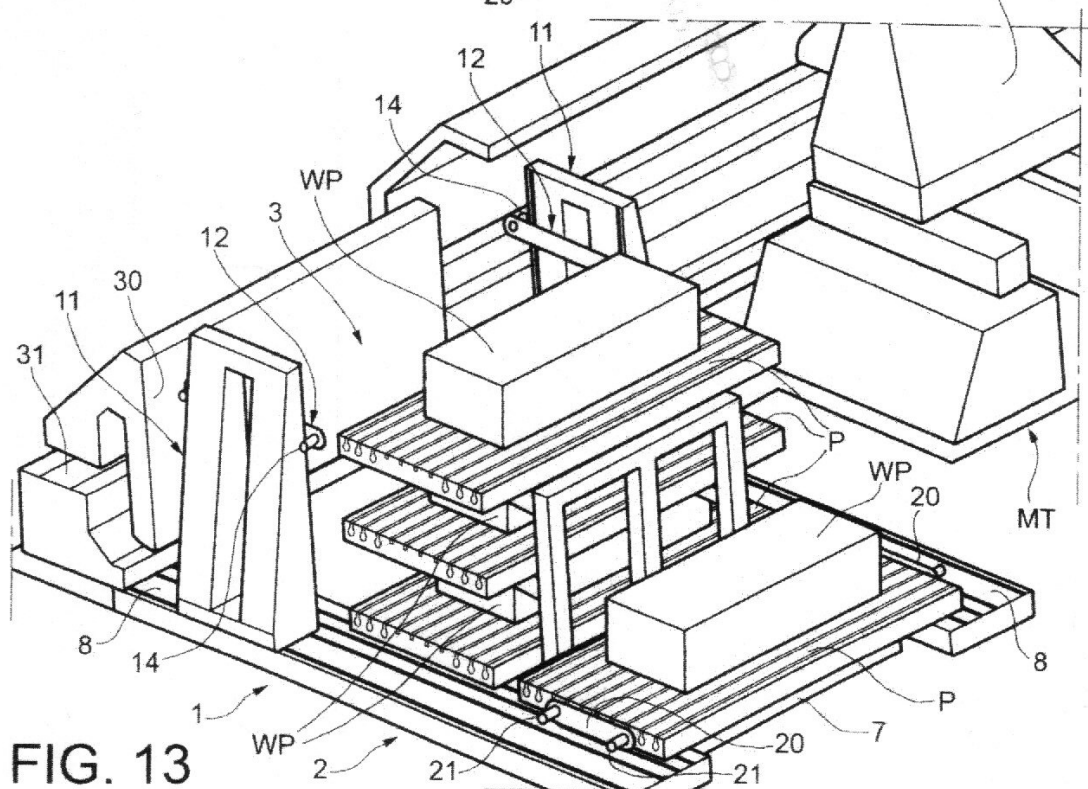
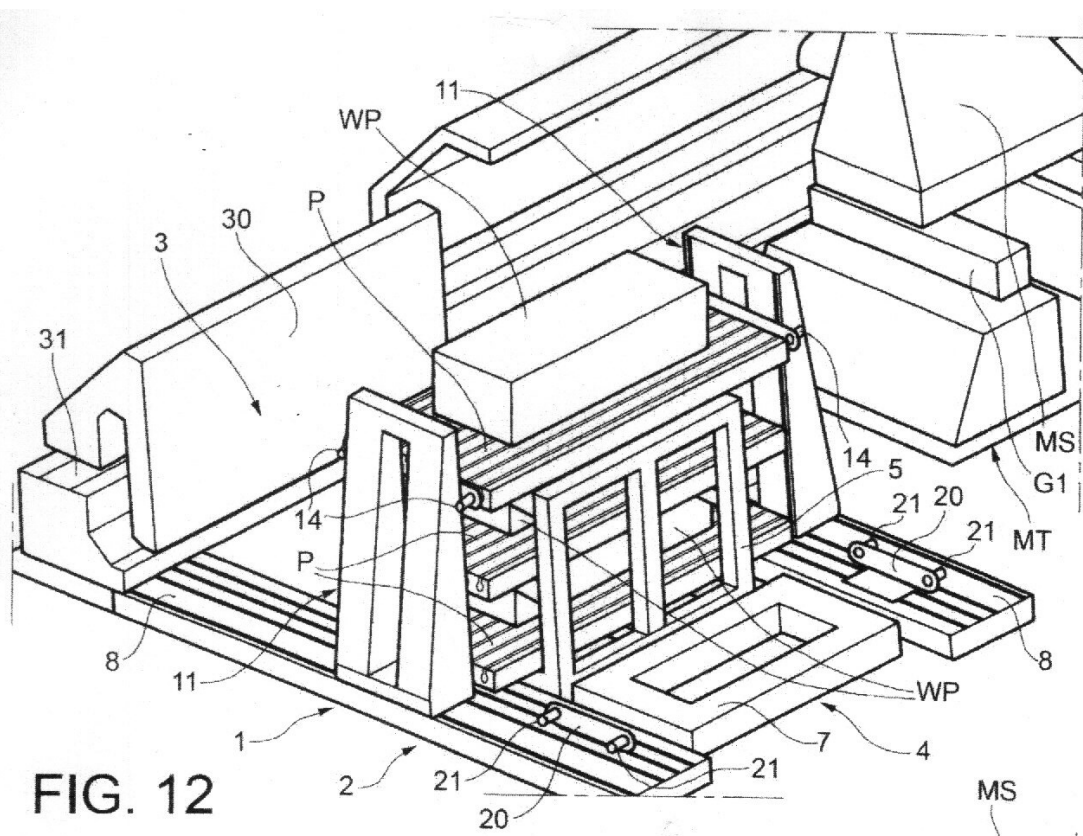


FIG. 9





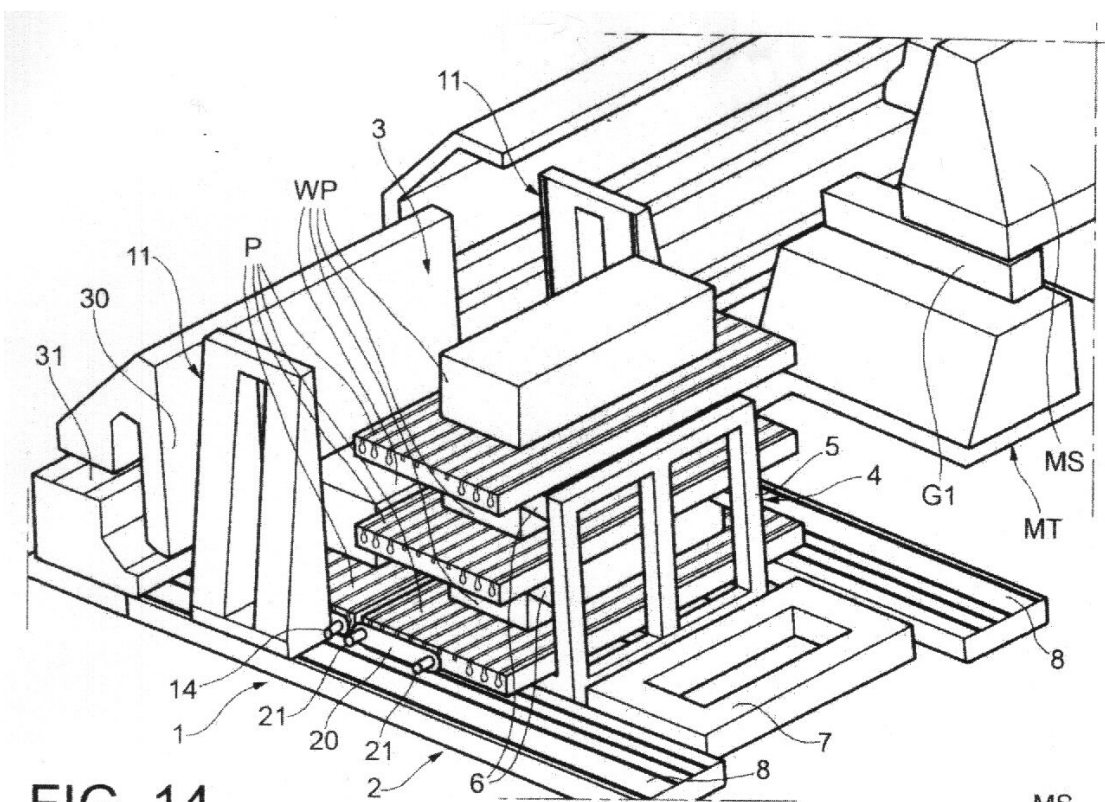


FIG. 14

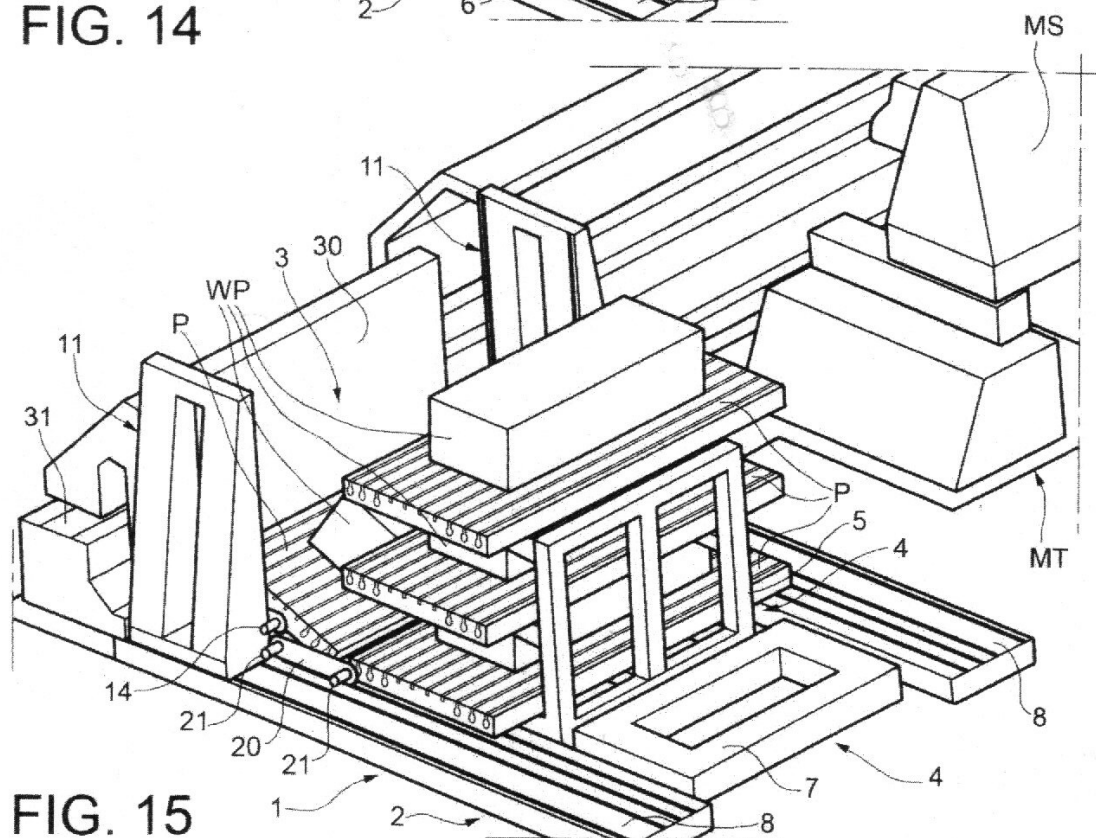


FIG. 15

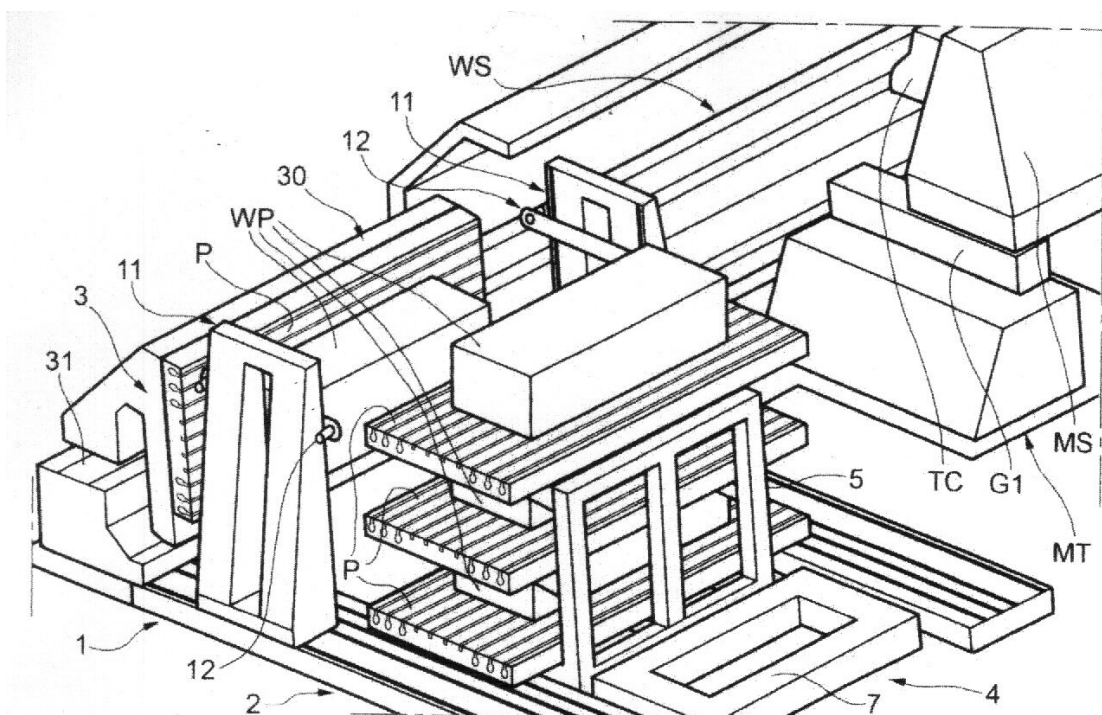


FIG. 16

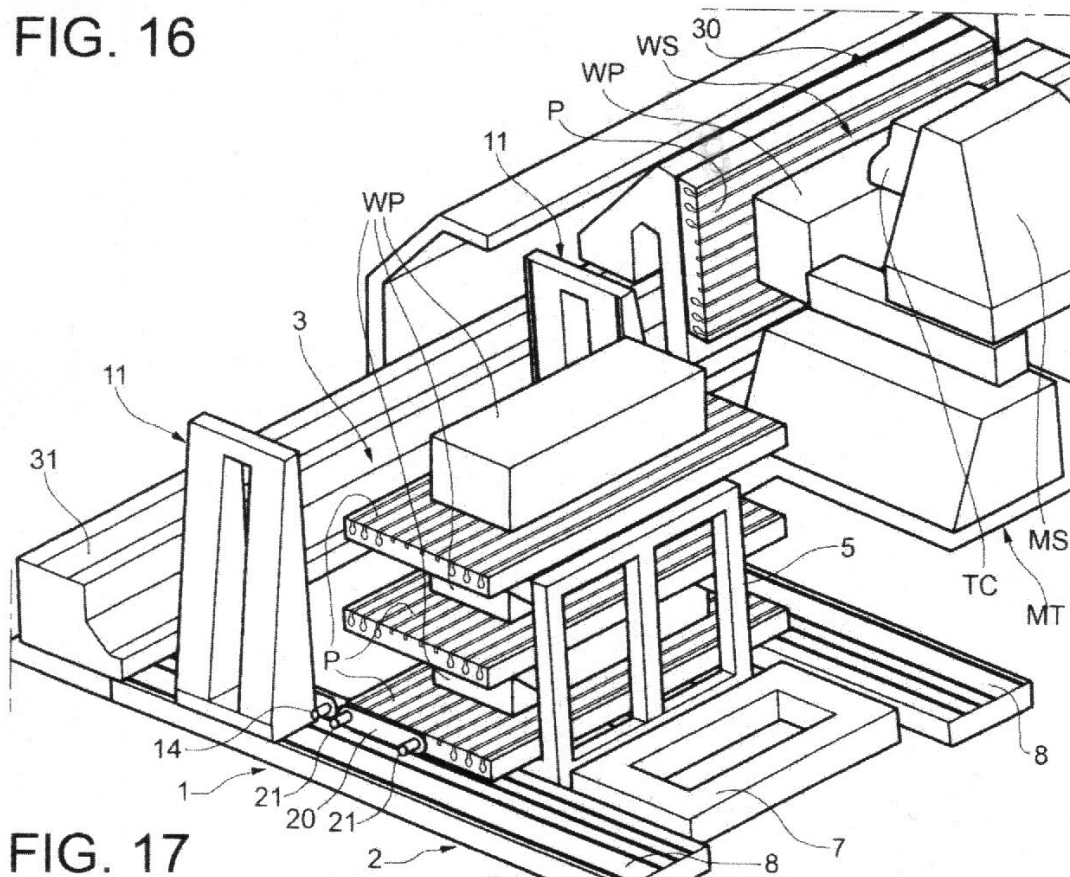


FIG. 17

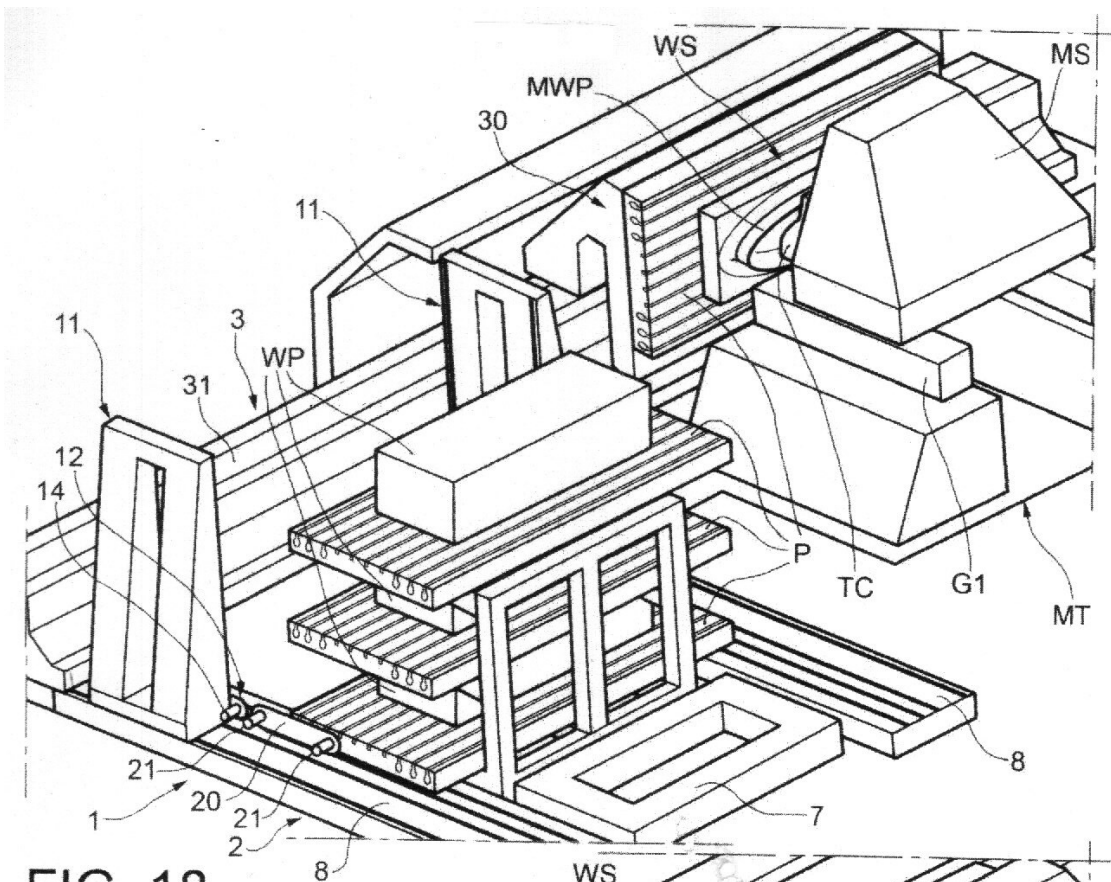


FIG. 18

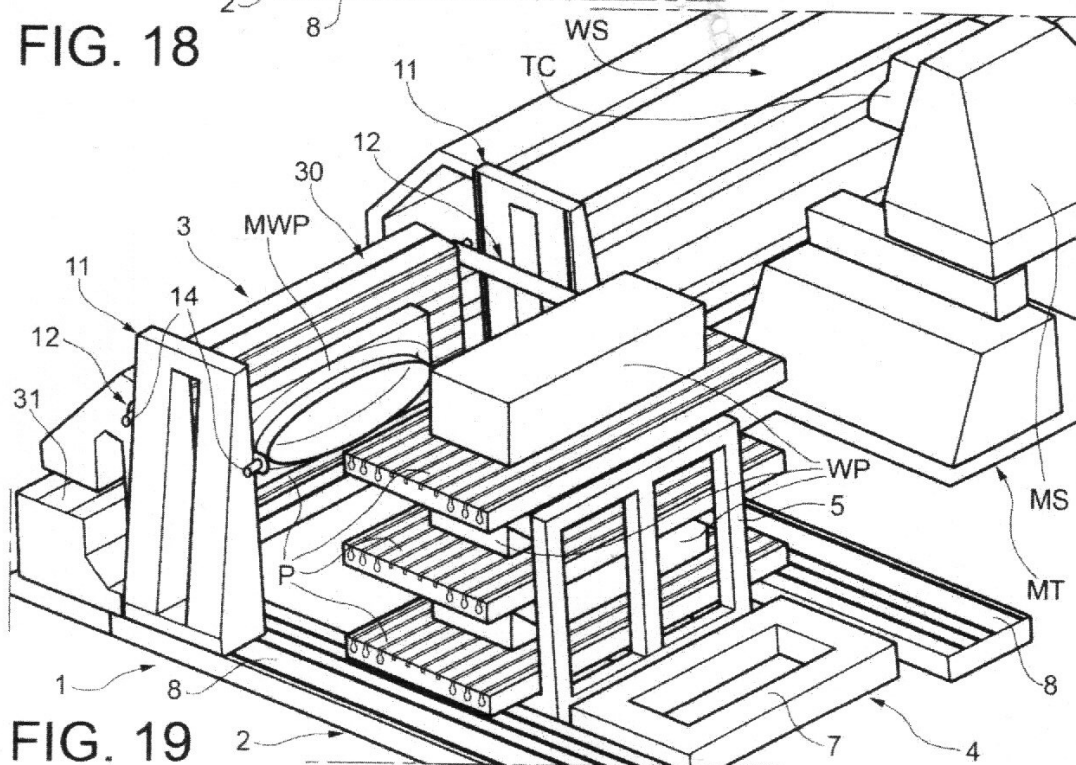
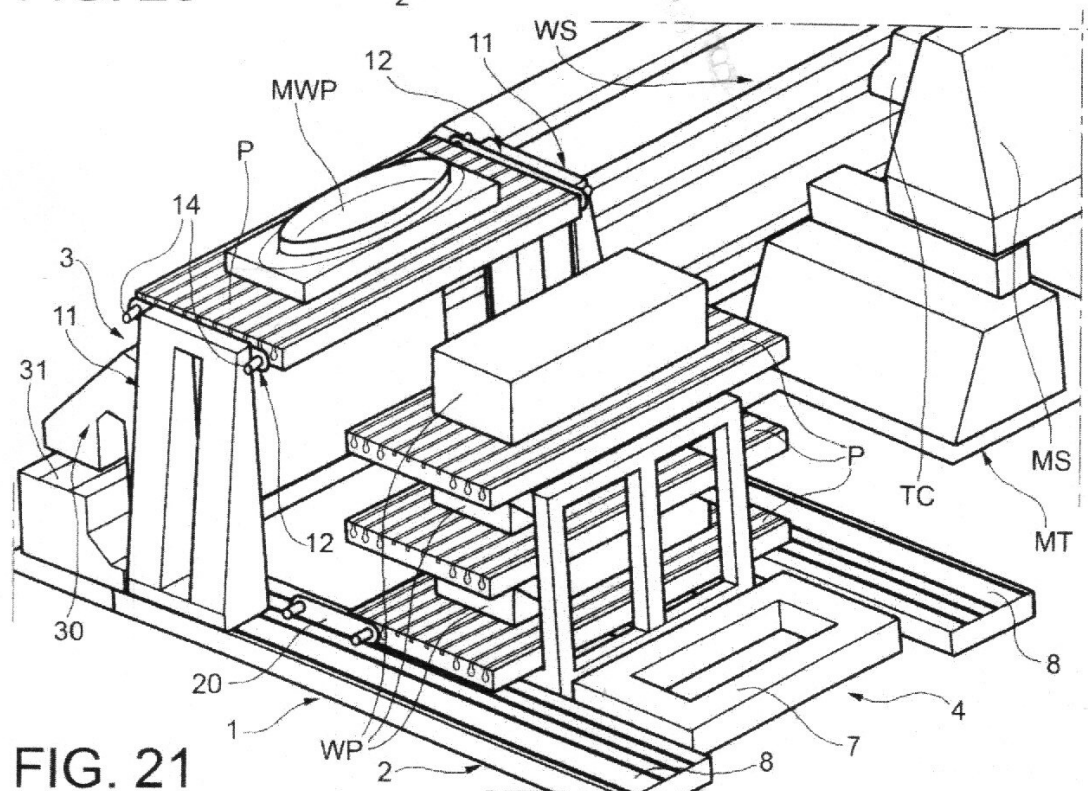
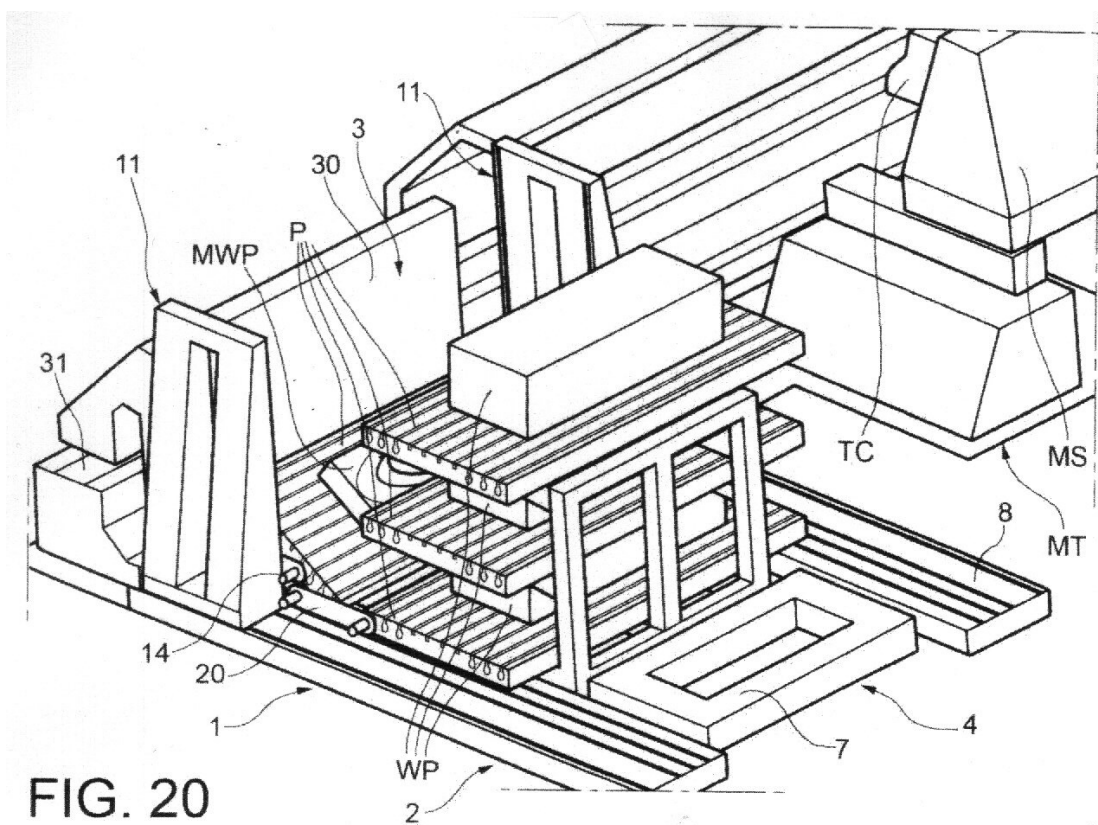
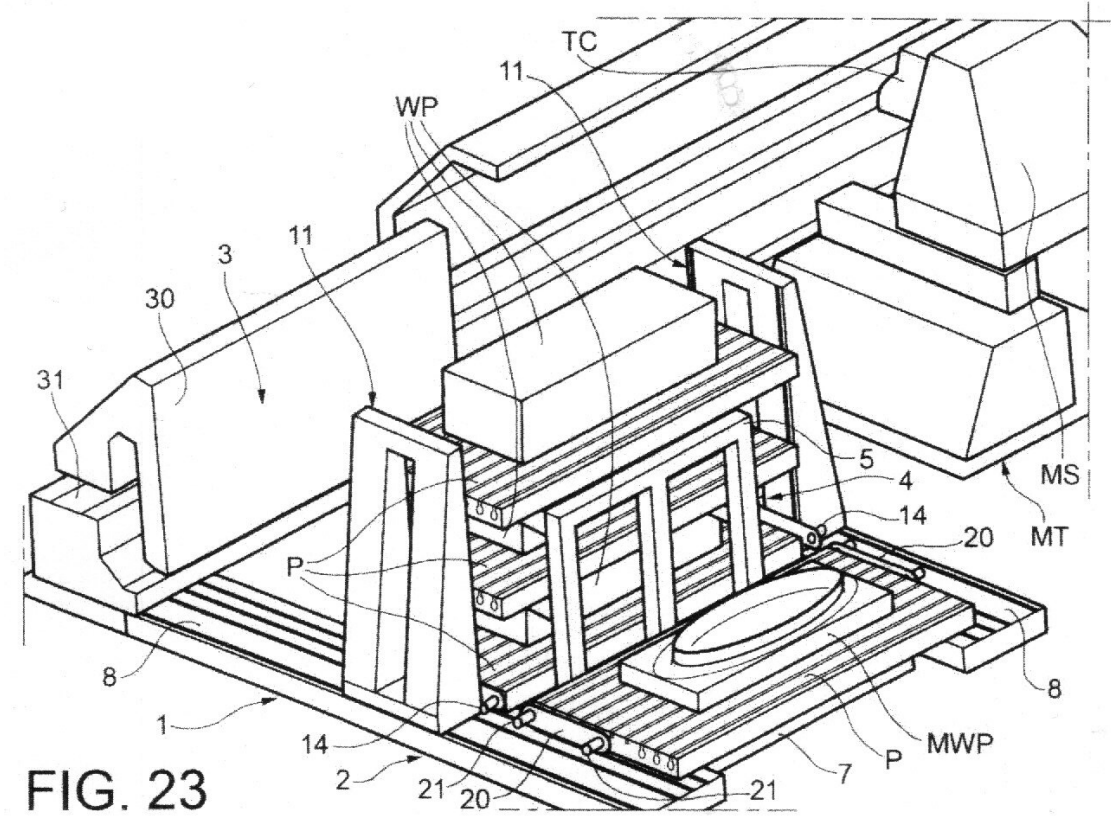
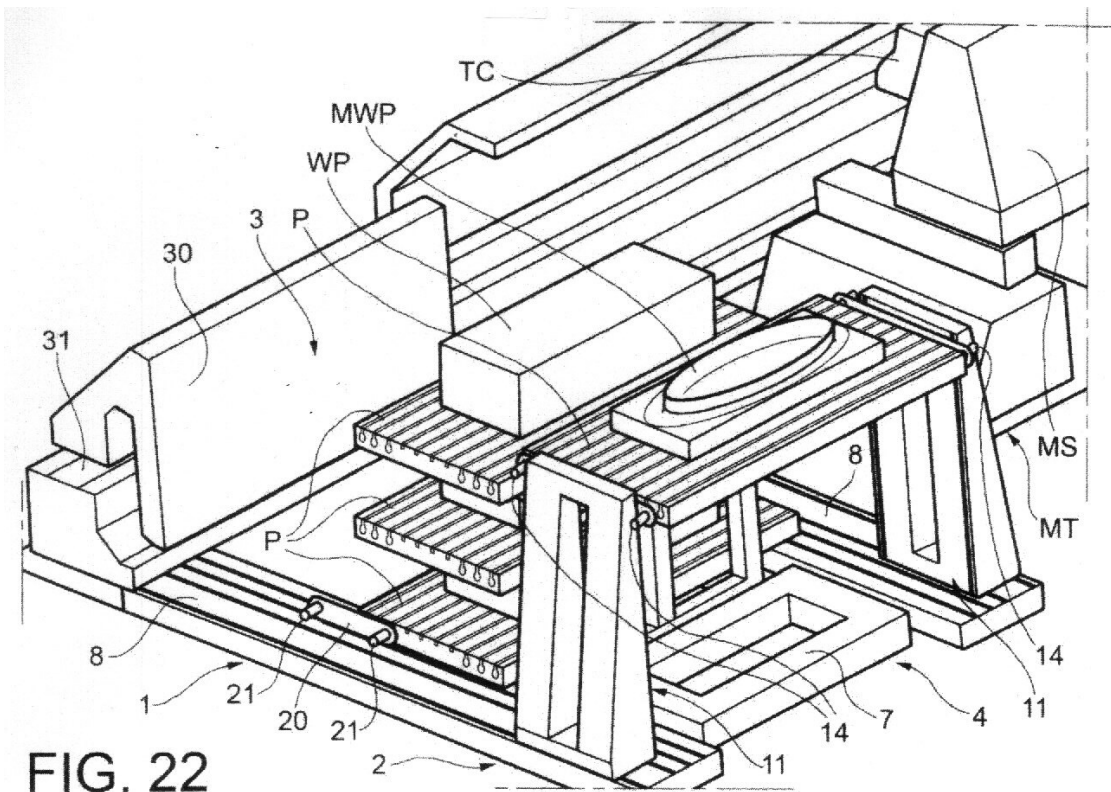
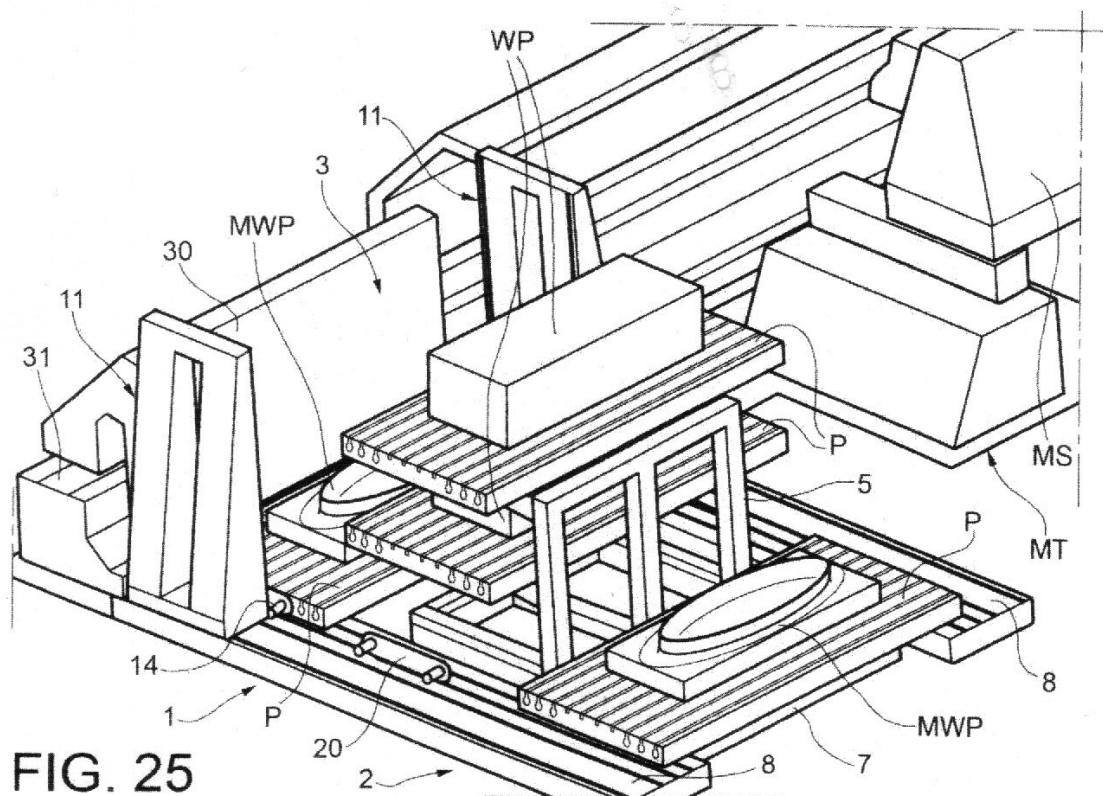
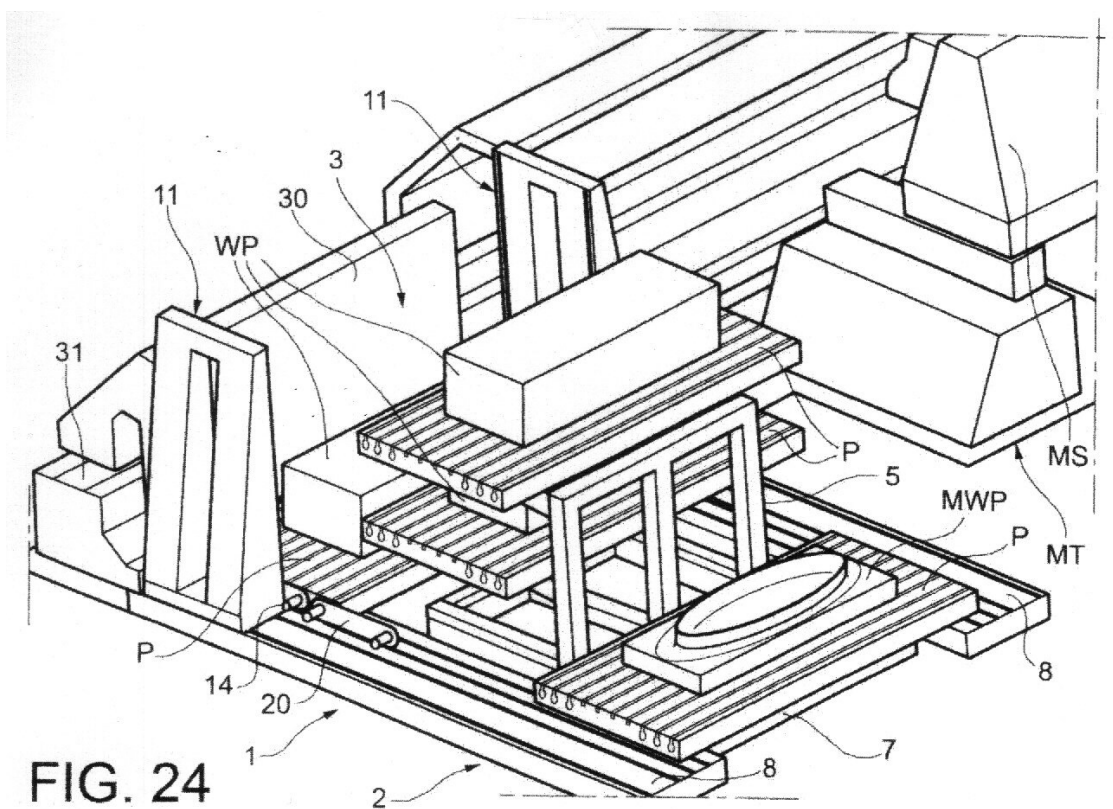
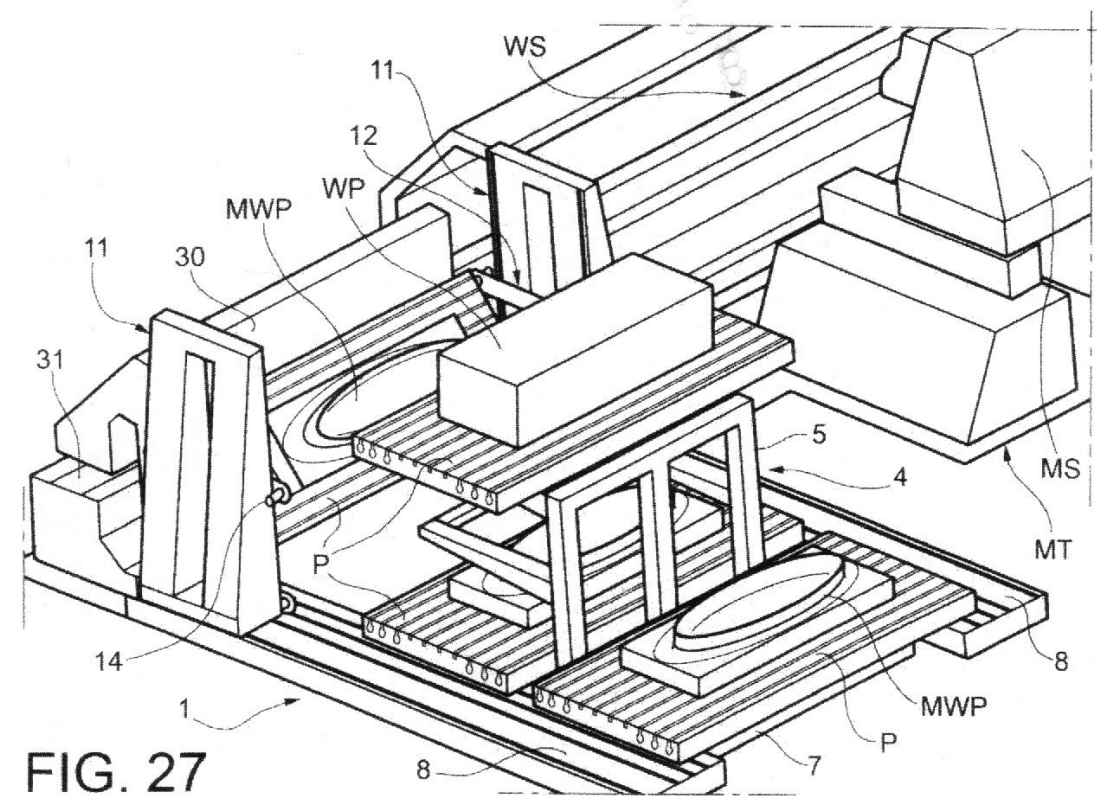
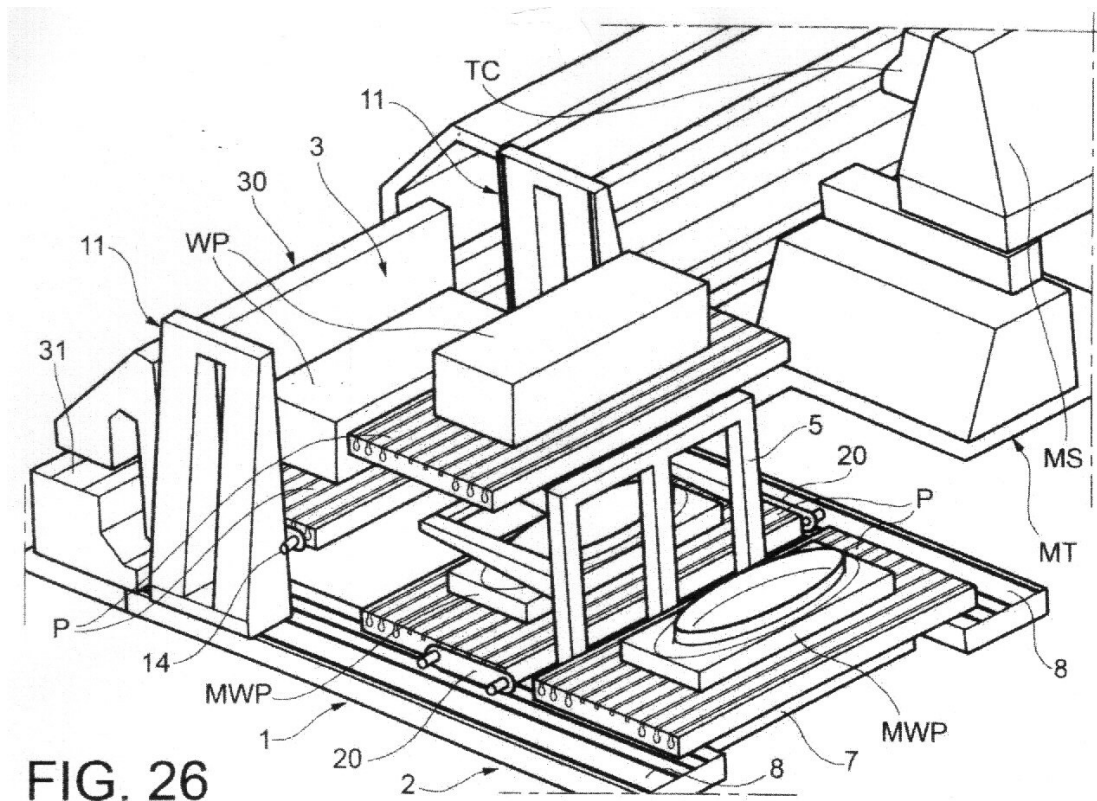


FIG. 19









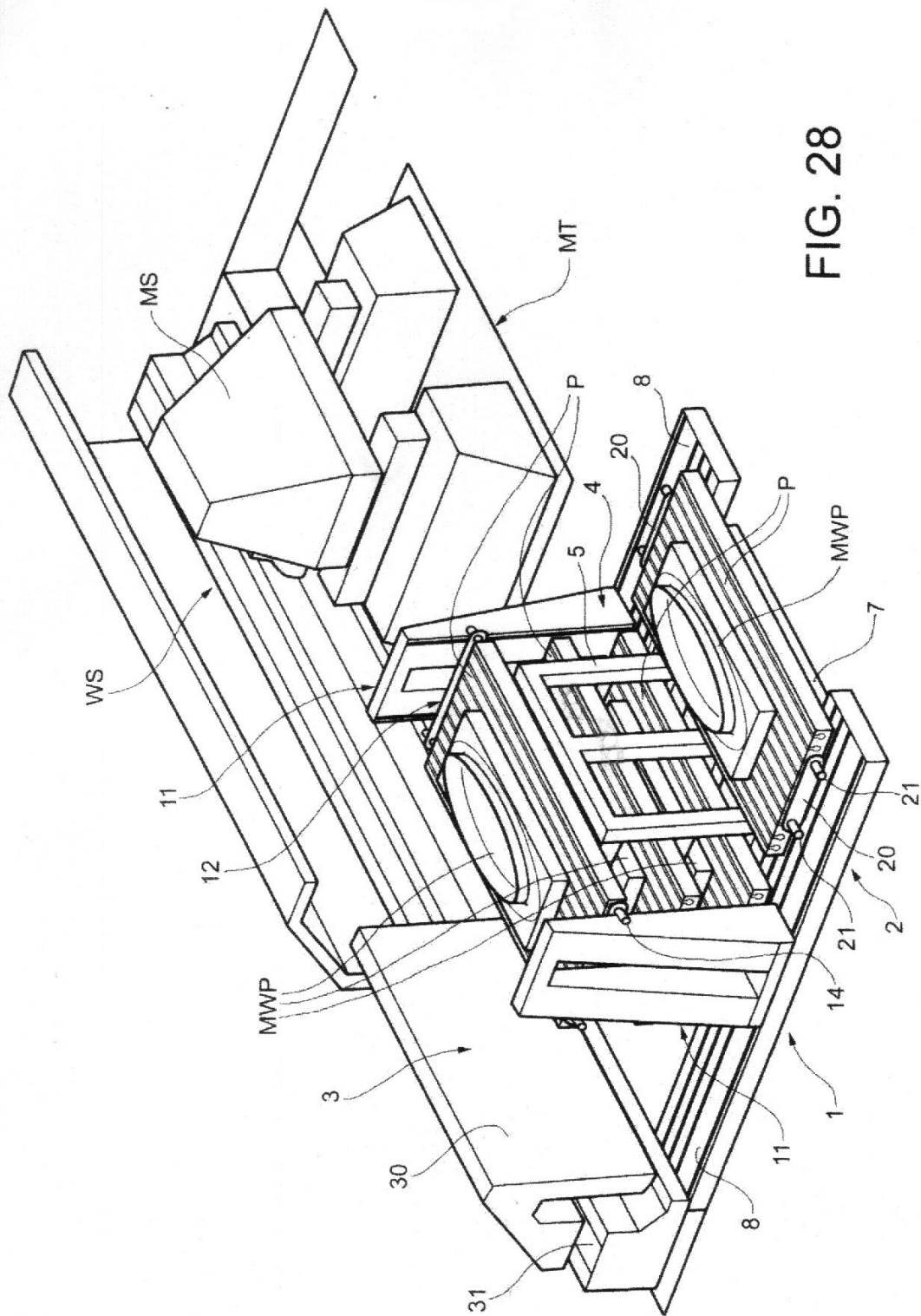


FIG. 28

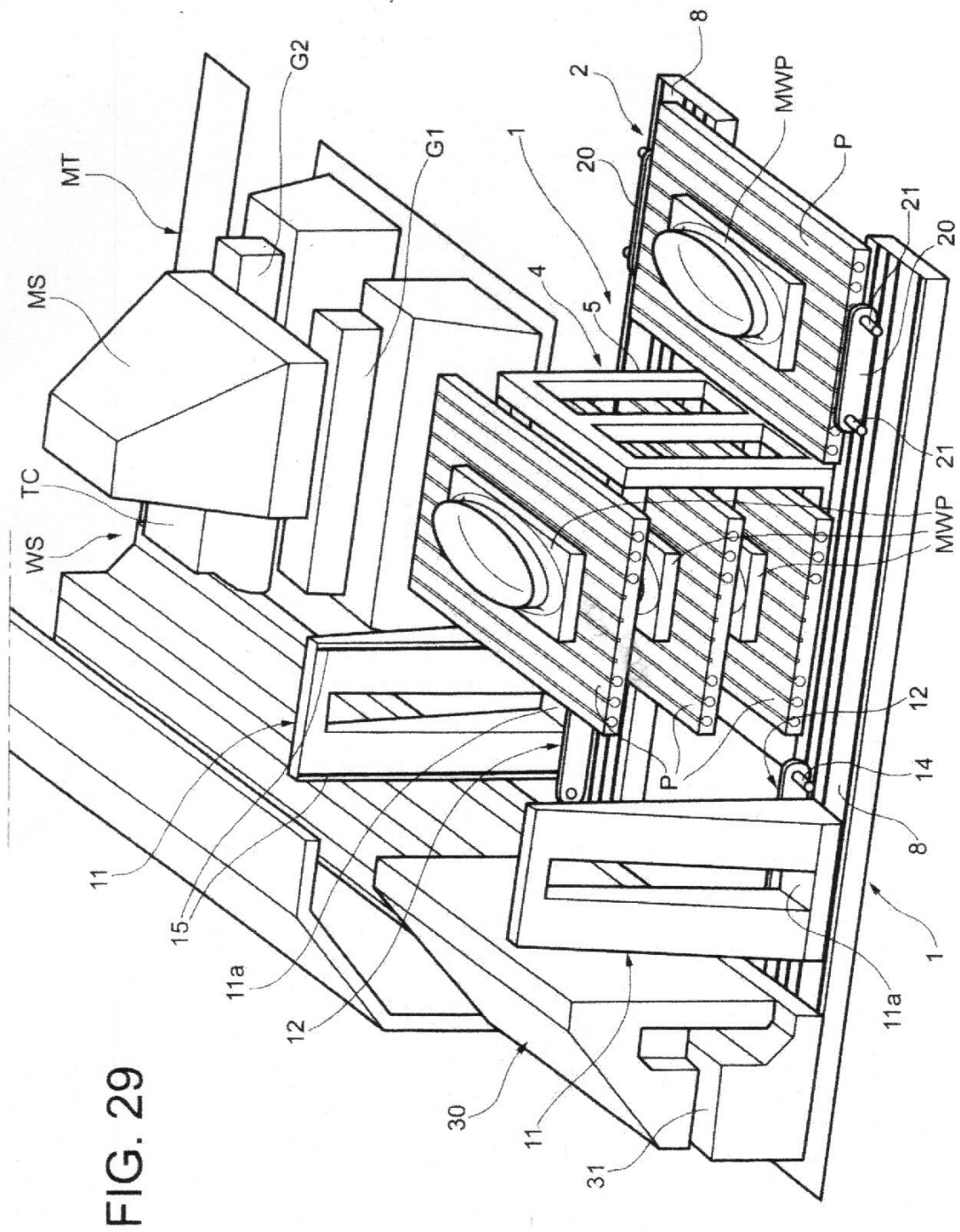


FIG. 29