

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 517 896**

51 Int. Cl.:

**B23Q 7/00** (2006.01)  
**B23Q 7/04** (2006.01)  
**B23Q 7/05** (2006.01)  
**B23Q 3/06** (2006.01)  
**B23Q 1/62** (2006.01)  
**B23Q 3/08** (2006.01)  
**B25B 11/00** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **03.04.2009 E 09729345 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **13.08.2014 EP 2285530**

54 Título: **Sistema de manipulación de palés para una máquina herramienta**

30 Prioridad:

**08.04.2008 US 99497**

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

**04.11.2014**

73 Titular/es:

**FIVES MACHINING SYSTEMS, INC. (100.0%)**  
**142 Doty Street**  
**Fond du Lac WI 54935, US**

72 Inventor/es:

**MISCHLER, PETER L. y**  
**BAYES, MICHAEL GEORGE**

74 Agente/Representante:

**VALLEJO LÓPEZ, Juan Pedro**

**ES 2 517 896 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 manipulación de palés para una máquina herramienta

**5 Campo de la invención**

Una máquina herramienta recibe un palé orientado verticalmente en un receptor de palés con una pieza de trabajo fijada al palé y utiliza el vacío para fijar el palé al receptor de palés.

**10 Antecedentes de la invención**

Una instalación de máquina herramienta equipada con un intercambiador de palés se conoce a partir del documento US 2006/0260907 A1, que sienta las bases para el preámbulo de la reivindicación 1 adjunta.

15 Una máquina herramienta de tipo fresadora de placas se utiliza para mecanizar piezas de trabajo planas y grandes que tienen una longitud y anchura sustancial, pero una altura relativamente pequeña. Debido a que la pieza de trabajo es propensa a deformarse en la dirección del eje de su altura, se requiere un palé rígido para estabilizar la pieza de trabajo durante la operación de mecanizado.

20 Existen ciertas ventajas de sujetar el palé y la pieza de trabajo en una fresadora de placas en la posición vertical. Para que esto tenga lugar, debe proporcionarse un mecanismo para recibir el palé en la máquina con una orientación vertical, y bloquear el palé en un receptor de palés, de manera que el palé pueda colocarse adecuadamente en relación a la herramienta de trabajo. Los ejemplos de fijación de palés de la técnica anterior han utilizado una multitud de abrazaderas mecánicas que utilizan elementos de muelle, hidráulicos o neumáticos para la activación y el bloqueo. También se han utilizado elementos magnéticos intercambiables para bloquear un palé.

**Breve descripción de las diversas vistas de los dibujos**

- 30 La Figura 1 es una vista en perspectiva de una máquina herramienta de acuerdo con la invención.
- La Figura 2 es una vista en planta de la máquina herramienta de la Figura 1.
- La Figura 3 es una vista en perspectiva simplificada de la máquina herramienta de la Figura 1.
- La Figura 4 es una vista en sección tomada a lo largo de la línea 4-4 de la Figura 1 que muestra la columna del eje Y y una porción del receptor de palés en los raíles del eje X.
- 35 La Figura 5 es una vista en perspectiva parcialmente abierta para mostrar los miembros del bastidor del eje X, la parte trasera del receptor de palés y el impulsor del eje X.
- La Figura 6 es una vista en detalle de la parte trasera del receptor de palés.
- La Figura 7 muestra la parte delantera del receptor de palés.
- La Figura 8 es una vista en detalle de uno de los adaptadores de soporte del eje Z en el receptor de palés.
- La Figura 9 es una vista en detalle de la parte trasera del palé que muestra la nervadura de soporte y las nervaduras de separación.
- 40 Las Figuras 10 y 11 son vistas laterales en sección que muestran las superficies de acoplamiento del receptor de palés y el palé.
- La Figura 12 es una vista en detalle de un conjunto de rodillos con ejes transversales.
- La Figura 13 es una vista en detalle de una porción de la nervadura de soporte de la superficie posterior del palé.
- 45 La Figura 14 es una vista lateral parcialmente en sección del conjunto de rodillos con ejes transversales en el receptor de palés que engrana la nervadura de soporte en la superficie posterior del palé.
- La Figura 15 es una vista en sección tomada a lo largo de la línea 15-15 de la Figura 11 que muestra el engranado de un rodillo de separación en el receptor de palés con una nervadura de separación en la parte trasera del palé.
- 50 La Figura 16 es una vista en sección similar a la Figura 14 pero que muestra el conjunto de rodillos con ejes transversales en un elemento de retención de la nervadura de soporte del palé.
- La Figura 17 es una vista en sección tomada a lo largo de la línea 17-17 de la Figura 14 que muestra el engranado del rodillo con eje transversal con la nervadura de soporte en la superficie posterior del palé.
- La Figura 18 es una vista en sección tomada a lo largo de la línea 18-18 de la Figura 16 que muestra el engranado de los rodillos con ejes transversales con elementos de retención en la nervadura de soporte en la superficie posterior del palé.
- 55 La Figura 19 es una vista en sección tomada a lo largo de la línea 19-19 de la Figura 18 que muestra un rodillo con eje transversal que engrana un elemento de retención en la nervadura de soporte en la superficie posterior del palé.
- 60 La Figura 20 es una vista en sección tomada a lo largo de la línea 20-20 de la Figura 18 que muestra el engranado de un gancho de suspensión vertical en la parte posterior del palé con un soporte del localizador vertical en la parte delantera del receptor de palés.
- La Figura 21 es una vista frontal del mecanismo de centrado en el receptor de palés para el palé con la llave del mecanismo de centrado en la posición de paso.
- 65 La Figura 22 es una vista en sección del mecanismo de centrado tomada a lo largo de la línea 22-22 de la Figura 21.

La Figura 23 es una vista frontal del mecanismo de centrado de la Figura 21 con la llave del mecanismo de centrado en la posición de bloqueo.

La Figura 24 es una vista en sección tomada a lo largo de la línea 24-24 de la Figura 23.

5 Las Figuras 25 y 26 son vistas en perspectiva de un mecanismo de bloqueo y de llave que muestran la llave en las posiciones de paso y de bloqueo, respectivamente.

### Breve resumen de la invención

10 Una máquina herramienta puede recibir y descargar palés desde ambos lados de la máquina y utiliza un sistema de vacío para fijar el palé a un receptor de palés montado en el eje X de la máquina herramienta. El palé se carga en el receptor de palés con una orientación vertical y el peso del palé y de la pieza de trabajo y la posición del centro de gravedad del palé y de la pieza de trabajo se utilizan para forzar al palé contra los adaptadores de colocación en el receptor de palés. El palé se hace descender sobre localizadores en el receptor de palés utilizando la gravedad para tirar de él para su colocación en los ejes Y y Z. Como resultado de esto, el mecanismo de fijación por vacío  
15 aprovecha la ayuda del momento de masa del palé y de la pieza de trabajo. Los localizadores del eje Z consisten en adaptadores con un área superficial relativamente grande configurados para proporcionar fijación por vacío para "bloquear" el palé en los tres ejes una vez que se ha centrado en el receptor de palés. Un mecanismo de centrado para el palé coloca de manera precisa el palé sobre el receptor de palés y permite que el palé se cargue en la máquina herramienta y sea recibido por el receptor de palés desde ambos lados de la máquina herramienta.

### Descripción detallada de la invención

#### Configuración de la máquina

25 Volviendo ahora a la Figura 1, una máquina herramienta generalmente se designa mediante el número de referencia 10. La máquina está rodeada por una protección 12 y tiene una abertura de acceso 13 a través de la cual se puede introducir un palé 14 en la máquina. El palé 14 se sujeta en una posición de carga sobre una placa de soporte de palés 15 de un cargador de palés 16. Una estación de operario 17 fuera de la protección 12 permite a un operario programar y controlar el funcionamiento de la máquina herramienta y ver el cargador de la herramienta y el  
30 intercambiador de herramientas automático.

La Figura 2 es una vista superior de la máquina herramienta de la Figura 1 que muestra aberturas 13 de carga de la pieza de trabajo para un palé 14 a ambos lados de la máquina y un cargador de palés 16 situado adyacente a cada  
35 abertura de carga. La máquina incluye un receptor de palés 18 que recibe un palé 14 de uno de los cargadores de palés 16 y traslada el palé a lo largo del eje X tal y como se explicará en mayor detalle a continuación. La máquina herramienta comprende un miembro de bastidor 19 del eje X que soporta una pluralidad de motores impulsores 21 del eje X para mover el receptor de palés 18 a lo largo del eje X de la máquina. La Figura 2 muestra la parte superior de la columna 22 del eje Y que soporta un pistón 23 del eje Z. El pistón 23 del eje Z impulsa una herramienta de trabajo 24 como se entiende bien en la técnica. La herramienta 24 está colocada en una zona de trabajo que está  
40 situada entre el miembro de bastidor 19 del eje X y la columna 22 del eje Y.

La Figura 3 es una vista simplificada de los elementos de los ejes X, Y y Z de la máquina herramienta. Los raíles 26 del eje X se montan en el miembro de bastidor 19 del eje X y se extienden del lado izquierdo al derecho de la máquina para proporcionar a la máquina una manipulación de paso de los palés. Tal y como se ha descrito  
45 anteriormente, los palés 14 pueden cargarse sobre el receptor de palés 18 en la máquina desde el lado izquierdo o derecho de la máquina. El palé 14 de la Figura 3 se muestra con una pieza de trabajo 27 fijada al mismo. La fijación puede llevarse a cabo con elementos de fijación mecánica, hidráulica o electromagnética como se conoce bien en la técnica. Una vez que se ha mecanizado la pieza de trabajo 27, puede descargarse de la máquina desde el lado izquierdo o derecho de la máquina, dependiendo del sistema de automatización de la manipulación de palés  
50 determinado que se proporcione para servir a la máquina.

El miembro de bastidor 19 del eje X está acoplado de manera rígida a la columna 22 del eje Y mediante miembros de tubo superior e inferior 28 y 29 del bastidor tubular, respectivamente. La columna 22 del eje Y se bifurca y lleva un carro 31 que se puede mover verticalmente que está montado en guías o vías lineales verticales 32 que se ven  
55 mejor en la Figura 4. Un servomotor 33 está montado a cada lado de la columna 22 del eje Y y cada servomotor está acoplado a un tornillo impulsor 34. Los tornillos impulsores 34 engranan tuercas impulsoras 36 en lados opuestos del carro 31, y los servomotores 33 se utilizan para subir y bajar el carro a la posición vertical deseada. Los servomotores 33 y las vías 32 del eje Y están situadas en el lado opuesto de la columna 22 del eje Y de la zona de trabajo. El carro 31 que se puede mover verticalmente lleva el pistón 23 del eje Z.

60 La Figura 4 es una vista en sección de la máquina herramienta que muestra el detalle de la columna del eje Y y del conjunto impulsor. Se proporcionan guiacables 38 del eje Y flexibles para acoplar servicios de energía, hidráulicos y otros servicios generales según lo requiera la estructura fija de la máquina para el carro 31 móvil. De manera similar, se utiliza un guiacable 39 del eje Z para acoplar los servicios de energía e hidráulicos del carro 31 al pistón 23  
65 relativamente móvil del eje Z. La Figura 4 también muestra los raíles 26 del eje X, que se extienden desde un lado al otro de la máquina para soportar el receptor de palés 18.

La Figura 5 es una vista en perspectiva de la parte trasera de la máquina herramienta que muestra la pared 45 del eje X que está unida a los miembros de bastidor 19 y 41 del eje X. Los raíles del eje X están montados en la pared 45 del eje X. Los motores impulsores 21 del eje X están montados en una pared 45 del eje X en el miembro de bastidor 19 del eje X y los motores impulsan engranajes de piñón 42 que engranan un caballete alargado 43 en la cara posterior 44 del receptor de palés 18. El receptor de palés 18 puede impulsarse de un lado a otro de los raíles 26 del eje X por los motores impulsores 21 del eje X. En la realización mostrada, se utilizan dos motores impulsores del eje X, aunque son posibles otras configuraciones de impulsión.

La Figura 6 muestra la cara posterior 44 del receptor de palés 18. El receptor de palés comprende una estructura generalmente rectangular que tiene una pluralidad de seguidores del rail 46 montados en la cara posterior del mismo para engranar los raíles 26 del eje X. El caballete alargado 43 está montado en la cara posterior del receptor de palés en la dirección del eje X. El caballete alargado 43 es engranado por uno o más engranajes de piñón 42 que están impulsados por los motores impulsores 21 del eje X para impulsar el receptor de palés de un lado a otro por el eje X de la máquina. El borde inferior 45 del palé 14 es visible por debajo del borde inferior del receptor de palés 18.

La Figura 7 muestra la superficie delantera 47 del receptor de palés. Una pluralidad de adaptadores 48 del eje Z están montadas en la parte delantera del receptor de palés 18 en una disposición rectangular y crean el plano del eje Z al que el que se puede fijar el palé 14. Cada adaptador 48 del eje Z está acoplado a una línea de suministro de vacío 49 que está unida a la superficie posterior del adaptador, tal y como se explica a continuación en relación a la Figura 8. Una bomba de vacío (no mostrada) se monta en la máquina y la bomba de vacío se acopla mediante una manguera flexible a las líneas de suministro de vacío en el receptor de palés. Puede utilizarse una pluralidad de suministros de vacío independientes para suministrar a diferentes adaptadores 48 para crear una redundancia y aumentar la seguridad en caso de fallo de uno de los suministros.

La Figura 8 es una vista en perspectiva, parcialmente en sección de uno de los adaptadores 48 del eje Z. Un pasaje pasante 51 acopla la línea de vacío 49 a una serie de canales 52 interconectados formados en la superficie delantera del adaptador. Un elemento de sellado 53 o material de sellado se dispone en los canales en torno al perímetro del adaptador 48 para evitar que la presión de vacío escape por los laterales del adaptador cuando se utiliza la presión de vacío para fijar un palé 14 al receptor de palés, tal y como se describe a continuación.

Los localizadores del eje Z en el receptor de palés para el palé 14 comprenden la serie de adaptadores 48 que están situadas en la cara delantera 47 del receptor de palés. Los adaptadores de soporte 48 presentan un área superficial relativamente grande con respecto a la parte trasera del palé 14 y permiten una conexión más rígida entre el palé y el receptor de palés 18 que la que proporcionaría la fijación del palé únicamente en torno a su periferia y, por lo tanto, reducen la rigidez necesaria en el propio palé.

La Figura 9 muestra la superficie trasera 54 del palé. El palé es generalmente rectangular y tiene un rail de soporte horizontal 56 que se extiende de un lado a otro del palé. También se han formado dos raíles distanciadores 57 en la parte trasera del palé que se extienden de un lado a otro del palé. Los raíles distanciadores 57 tienen una pluralidad de elementos de retención 58 formados en su superficie que están separados entre sí de manera desigual, pero que están separados para coincidir con la separación entre los rodillos distanciadores 61 que están montados en la cara del receptor de palés 18 como se describirá en mayor detalle a continuación. Una pluralidad de seguidores de leva 59 se monta en el borde inferior del palé. Los seguidores de leva 59 se proporcionan para permitir que el palé se impulse mediante un mecanismo de leva rotativa dentro y fuera de la máquina herramienta desde el cargador de palés 16. Pueden utilizarse otros recursos comúnmente conocidos para impulsar el palé dentro y fuera de la máquina herramienta.

Volviendo a la Figura 7, dos filas de rodillos distanciadores 61 están montados en la superficie delantera 47 del receptor de palés. Los rodillos distanciadores 61 engranan y soportan los raíles distanciadores 57 en la parte trasera del palé 14 tal y como muestra la Figura 9 para evitar que el palé se roce a lo largo de los adaptadores 48 del eje Z según se mueve el palé a lo largo del eje X hacia una posición centrada en el receptor de palés 18. La separación entre cada uno de los rodillos distanciadores 61 es única, de manera que las distancias  $X_1$ ,  $X_2$ ,  $X_3$ ,  $X_4$  y  $X_5$ , tal y como muestra la Figura 7, son todas diferentes entre sí. Los raíles distanciadores 57 horizontales incluyen elementos de retención 58, que se ven mejor en la Figura 9, separados entre sí para corresponder con la separación entre los rodillos distanciadores 61 adyacentes.

Según se mueve el palé 14 a su posición en el receptor de palés 18, la separación desigual entre los rodillos distanciadores 61 adyacentes y los elementos de retención 58 en los raíles distanciadores evita que más de un elemento de retención 58 se alinee con alguno de los rodillos distanciadores 61 en algún momento, excepto cuando el palé está centrado en el receptor de palés. Esto permite a los rodillos distanciadores 61 mantener el palé a una distancia fija del receptor de palés 18, según determine la profundidad D de los raíles distanciadores tal como muestra la Figura 10, y mantiene la cara posterior 54 del palé separada de los adaptadores 48 del eje Z. No obstante, cuando el palé 14 está centrado en el receptor de palés 18, todos los elementos de retención 58 en los raíles distanciadores 57 se alinean con todos los rodillos distanciadores 61 y esto permite que el palé se mueva en la dirección del eje Z hacia la superficie delantera 47 del receptor de palés, haciendo que la cara posterior 54 del palé se apoye en los adaptadores 48 del eje Z.

La Figura 15 muestra con línea discontinua la separación S de la cara posterior 54 del palé respecto de la cara delantera 47 del receptor de palés cuando el rodillo de separación 61 engrana el rail distanciador 57 y muestra completamente la separación más cercana CS entre el palé y el receptor de palés cuando el rodillo de separación 61 entra en el elemento de retención 58 del rail distanciador. Cuando el palé 14 está en esta posición más cercana al receptor de palés tal y como se muestra completamente, la cara posterior 54 del palé se pone en contacto con los adaptadores 48 del eje Z en el receptor de palés tal como muestra la Figura 11.

Una pluralidad de conjuntos de rodillos con ejes transversales 64 están montados en una fila alineada con el eje X por toda la cara delantera 47 del receptor de palés. La Figura 12 es una vista en perspectiva de un único conjunto de rodillos con ejes transversales 64. Cada conjunto de rodillos con ejes transversales tiene un par de rodillos de soporte 66 que están montados con sus ejes a un ángulo  $\alpha$  y a noventa grados entre sí y orientados para formar una V invertida. Los rodillos con eje transversal 66 engranan un rail de soporte 56 montado en la parte trasera del palé 14 que está formado con un surco en forma de V invertida 68 tal y como muestran las Figuras 13, 14 y 16. Las superficies del surco en forma de V 68 en el rail de soporte están orientadas a un ángulo  $\alpha$  de noventa grados entre sí. Los rodillos de soporte con eje transversal 66 soportan el palé 14 según se mueve desde la zona de carga a la posición centrada en el receptor de palés 18.

Tal y como mejor se ve en la Figura 13, las superficies del surco en forma de V en el rail de soporte se forman con elementos de retención 69 similares a los elementos de retención 58 formados en los raíles distanciadores 57. De manera similar a la separación de los rodillos distanciadores 61, la distancia entre conjuntos de rodillos con ejes transversales adyacentes 64 es única de manera que los elementos de retención 69 en el surco en forma de V 68 del rail de soporte 56 no se alinean con los rodillos de soporte 66 excepto cuando el palé 14 está aproximadamente centrado en el receptor de palés 18. Cuando el palé está aproximadamente centrado en el receptor de palés, los rodillos de soporte 66 se alinean con los elementos de retención 69 en el surco en forma de V del rail de soporte y permiten que el palé caiga ligeramente en relación al receptor de palés. La ligera caída en la posición del palé va acompañada de un cambio en la posición del palé hacia el receptor de palés 18 que permite que la cara posterior 54 del palé se ponga en contacto con los adaptadores 48 del eje Z. Las Figuras 14 y 17 muestran los rodillos de soporte 66 en la porción plana del surco en forma de V 68 del eje. Las Figuras 16, 18 y 19 muestran los rodillos de soporte 66 en los elementos de retención 69 en el surco en forma de V 68 del eje.

Los conjuntos de rodillos con ejes transversales 64 están cada uno provisto de una superficie de soporte del localizador vertical 73. Las Figuras 14, 16 y 17 muestran la superficie de soporte del localizador vertical 73 en el conjunto de rodillos con ejes transversales. En la realización preferida, las superficies de soporte 73 en los dos conjuntos de rodillos con ejes transversales 64 a ambos extremos de la fila de conjuntos de rodillos con ejes transversales reciben y soportan un gancho de suspensión vertical 74 que tiene una forma complementaria que se monta en cada extremo de la parte trasera del palé 14, tal como se muestra de manera general en la Figura 9 y en detalle en la Figura 20. El engranado del gancho de suspensión vertical 74 con el soporte del localizador vertical 73 coloca de manera precisa el palé 14 en el receptor de palés 18 con respecto al eje Y. Otras combinaciones o todos los conjuntos de rodillos 64 pueden recibir un gancho de suspensión vertical 74.

Para cargar un palé en un receptor de palés, el palé 14 rueda sobre la máquina desde el cargador de palés 16 y cuando el palé está centrado en el receptor de palés 18, los elementos de retención 69 en el rail de soporte horizontal 56 hacen que el palé descienda sobre los soportes del localizador vertical 73 en el receptor de palés utilizando la gravedad para llevarlo a su ubicación en los ejes Y y Z. Al mismo tiempo, el engranado de los rodillos distanciadores 61 con los elementos de retención 58 en los raíles distanciadores 57 permiten que el palé se mueva hacia el receptor de palés 18 hasta que la cara posterior 54 del palé esté en contacto con los adaptadores 48 del eje Z. La colocación de los ganchos de suspensión vertical 74 en la parte posterior del palé está por encima y por detrás del centro de gravedad del palé, haciendo que el palé retroceda hacia los adaptadores 48 del eje Z únicamente por efecto de la gravedad.

La Figura 10 muestra el palé 14 separado del receptor de palés 18. La Figura 11 muestra la cara posterior 54 del palé en contacto con los adaptadores 48 del eje Z en el receptor de palés. La ubicación vertical o del eje Y del palé viene determinada por el engranado del gancho de suspensión vertical 74 en la parte posterior del palé con el soporte del localizador vertical 73 en la parte delantera del receptor de palés. La ubicación del gancho de suspensión vertical 74 y del soporte del localizador vertical 73 por encima y por detrás del centro de gravedad del palé 76 hace que el palé retroceda hacia los adaptadores 48 del eje Z únicamente por efecto de la gravedad. El efecto permanece inalterado cuando se fija una pieza de trabajo al palé debido a la posición de la ubicación del centro de gravedad 77 de un palé con una pieza de trabajo montada sobre el mismo.

El palé debe colocarse de manera precisa en el receptor de palés para que la pieza de trabajo del palé pueda mecanizarse de manera precisa.

Las Figuras 21-26 muestran los detalles del mecanismo para centrar y bloquear el palé en el receptor de palés. El receptor de palés 18 incluye un brazo de centrado 78 formado con una llave de centrado 79. La llave de centrado 79 se monta para su rotación selectiva en relación al receptor de palés e incluye superficies de leva 85 en los extremos de la misma y una ranura de espaciado 81 situada entre las superficies de leva 85. Un tope de centrado 82 se monta

5 en la parte trasera del palé. El tope de centrado tiene dos salientes 83 opuestos horizontalmente formados a ambos  
lados del mismo. Al estar la llave de centrado 79 en la posición vertical tal y como muestran las Figuras 21, 22 y 25,  
los salientes 83 en el tope de centrado pasan a través de la ranura de espaciado 81, permitiendo el desplazamiento  
del palé 14 en el eje X en relación al receptor de palés 18. Cuando el palé está aproximadamente centrado en el  
10 receptor de palés, la llave de bloqueo 79 puede rotarse de la posición vertical a la posición horizontal tal y como se  
muestra en las Figuras 23, 24 y 26. Esta rotación hace que las superficies de leva 85 de la llave de centrado 79  
engranen los salientes 83 en el tope de centrado 82 y lleven al palé a una posición centrada final en el receptor de  
palés. Una vez que el palé está centrado en el receptor de palés, la simetría del brazo de bloqueo 78 y el tope de  
centrado 82 garantizan que el palé esté centrado en el receptor independientemente de la dirección desde la que  
15 haya entrado en el receptor de palés (el lado izquierdo o derecho de la máquina) e independientemente de cualquier  
variación en la anchura entre los dos salientes de bloqueo 83 en el tope de centrado 82. La capacidad para cargar el  
palé tanto desde el lado izquierdo como del derecho de la máquina aumenta enormemente el número de  
configuraciones posibles de la máquina y del sistema, permitiendo así que la máquina resulte aceptable para una  
gran variedad de necesidades del usuario.

Habiendo descrito así la invención, pueden resultar evidentes diversas alteraciones y modificaciones para los  
expertos en la materia, modificaciones y alteraciones que se considerarán dentro del alcance de la invención según  
lo definen las reivindicaciones adjuntas.

**REIVINDICACIONES**

1. Una máquina herramienta (10) que tiene unos ejes X, Y y Z y una herramienta de trabajo (24) para mecanizar una pieza de trabajo (27) que está montada sobre un palé (14), comprendiendo la máquina herramienta:

- 5 un palé (14);  
 un receptor de palés (18) para soportar el palé (14) en una posición vertical delante de la herramienta de trabajo (24);  
**caracterizada por**  
 10 un sistema de fijación por vacío (49, 51) en el receptor de palés para fijar el palé (14) al receptor de palés vertical (18), en donde el sistema de fijación por vacío utiliza únicamente presión de vacío para fijar el palé al receptor de palés;  
 un par de ganchos de suspensión vertical (74) en la parte posterior del palé (14) y un par de soportes del localizador vertical (73) en la parte delantera del receptor de palés (18), por medio de los cuales se coloca el palé (14) en el eje Y mediante el engranado del par de ganchos de suspensión (74) con el par de soportes del localizador vertical (73);

en la que los ganchos de suspensión vertical (74) están doblados hacia abajo y los soportes del localizador vertical (73) están doblados hacia arriba y los soportes del localizador vertical (73) están situados por encima y por detrás del centro de gravedad (76) del palé (14) haciendo que el palé (14) retroceda hacia los adaptadores del eje Z (48) únicamente por la fuerza de la gravedad una vez que los ganchos de suspensión vertical (74) han engranado los soportes del localizador vertical (73), en donde los adaptadores del eje Z (48) crean un plano del eje Z al que puede fijarse el palé (14).

25 2. La máquina herramienta de la reivindicación 1 que comprende además:

una serie de adaptadores del eje Z (48) en el receptor de palés (18), situando los adaptadores del eje Z (48) el palé (14) en el plano del eje Z y aplicando presión de vacío los adaptadores del eje Z (48) a la cara posterior del palé (14) para fijar el palé (14) al receptor de palés (18).

30 3. La máquina herramienta de la reivindicación 2 en la que los adaptadores del eje Z (48) bloquean además el palé en los planos X e Y utilizando la presión de vacío.

35 4. La máquina herramienta de la reivindicación 1 que comprende además:

al menos un gancho de suspensión vertical (74) en la parte posterior del palé (14) y al menos un soporte del localizador vertical (73) en la parte delantera del receptor de palés (18), en donde el al menos un gancho de suspensión vertical (74) engrana el al menos un soporte del localizador vertical (73) para situar el palé (14) en el eje Y.

40 5. La máquina herramienta de la reivindicación 1 que comprende además:

un brazo rotativo simétrico (78) montado en el receptor de palés (18), teniendo el brazo rotativo simétrico (78) una llave de centrado (79) formada en la cara del mismo;  
 45 superficies de leva (85) formadas en los extremos de la llave de centrado (79); y  
 un tope de centrado (82) montado en la parte trasera del palé, teniendo el tope de centrado salientes opuestos horizontalmente (83), en donde la llave de centrado (79) puede rotarse en el tope de centrado (82) hacia la posición horizontal, y el engranado de las superficies de leva (85) en la llave de centrado (79) con los salientes (83) en el tope de centrado (82) actúa para centrar el palé (14) en el receptor de palés (18) y situar de manera precisa el palé (14) en el eje X del receptor de palés (18).

50 6. La máquina herramienta de la reivindicación 5 que comprende además:

una ranura de espaciado (81) en la llave de centrado (79) formada entre las superficies de leva (85), por la que al estar la llave de centrado (79) en la posición vertical, los salientes (83) en el tope de centrado (82) pasan a través de la ranura de espaciado (81) y no engranan las superficies de leva (85) en la llave de centrado (79).

55 7. La máquina herramienta de la reivindicación 6 en la que la llave de centrado (79) está formada simétricamente de manera que el tope de centrado (82) y la llave de centrado (79) pueden utilizarse para centrar un palé (14) en el receptor de palés (18) independientemente de la dirección en la que se introduzca el palé (14) en el receptor de palés (18).

60 8. La máquina herramienta de la reivindicación 1 en la que el receptor de palés (18) está montado para moverse a lo largo del eje X de la máquina (10) y el palé (14) puede introducirse en el receptor de palés (18) por ambos lados de la máquina (10) y desde cualquier dirección del eje X.

65

9. La máquina herramienta de la reivindicación 1 que comprende además:

5 al menos un rail del eje X (26) montado a lo largo del eje X de la máquina (10);  
seguidores del rail (46) montados en la parte trasera del receptor de palés (18) para montar el receptor de palés  
en el al menos un rail del eje X (26); con lo que el receptor de palés (18) puede estar soportado para moverse a  
lo largo del eje X de la máquina mediante el engranado de los seguidores del rail (46) con el al menos un rail del  
eje X (26);  
10 rodillos de soporte (66) montados en la parte delantera del receptor de palés (18);  
un rail de soporte (56) montado en la parte trasera del palé (14), con lo que el palé (14) puede estar soportado en  
el receptor de palés (18) para moverse a lo largo del rail de soporte (56) mediante el engranado de los rodillos de  
soporte (66) con el rail de soporte (56).

10. La máquina herramienta de la reivindicación 9 que comprende además:

15 al menos un rodillo distanciador (61) montado en la parte delantera del receptor de palés (18);  
al menos un rail distanciador (57) montado en la parte trasera del palé (14), con lo que la parte trasera del palé  
(14) puede separarse una distancia predeterminada de la parte delantera del receptor de palés (18) mediante el  
engranado del rail distanciador (57) con el rodillo distanciador (61).

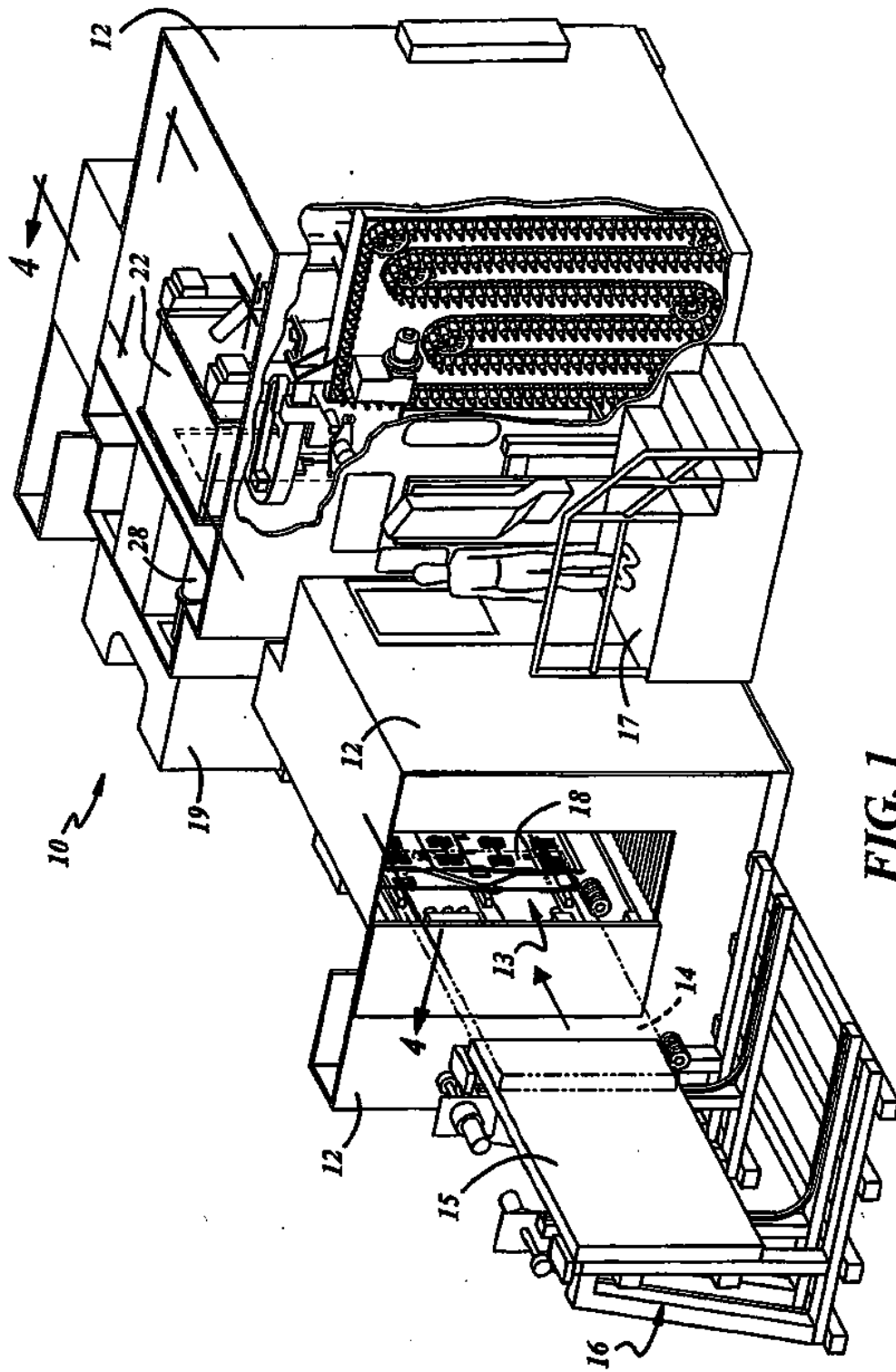
20 11. La máquina herramienta de la reivindicación 10 en la que el movimiento del receptor de palés (18) está limitado  
al movimiento del eje X a lo largo del al menos un rail del eje X (26).

25 12. La máquina herramienta de la reivindicación 3 en la que los adaptadores del eje Z (48) están montados en el  
palé (14) en una disposición rectangular.

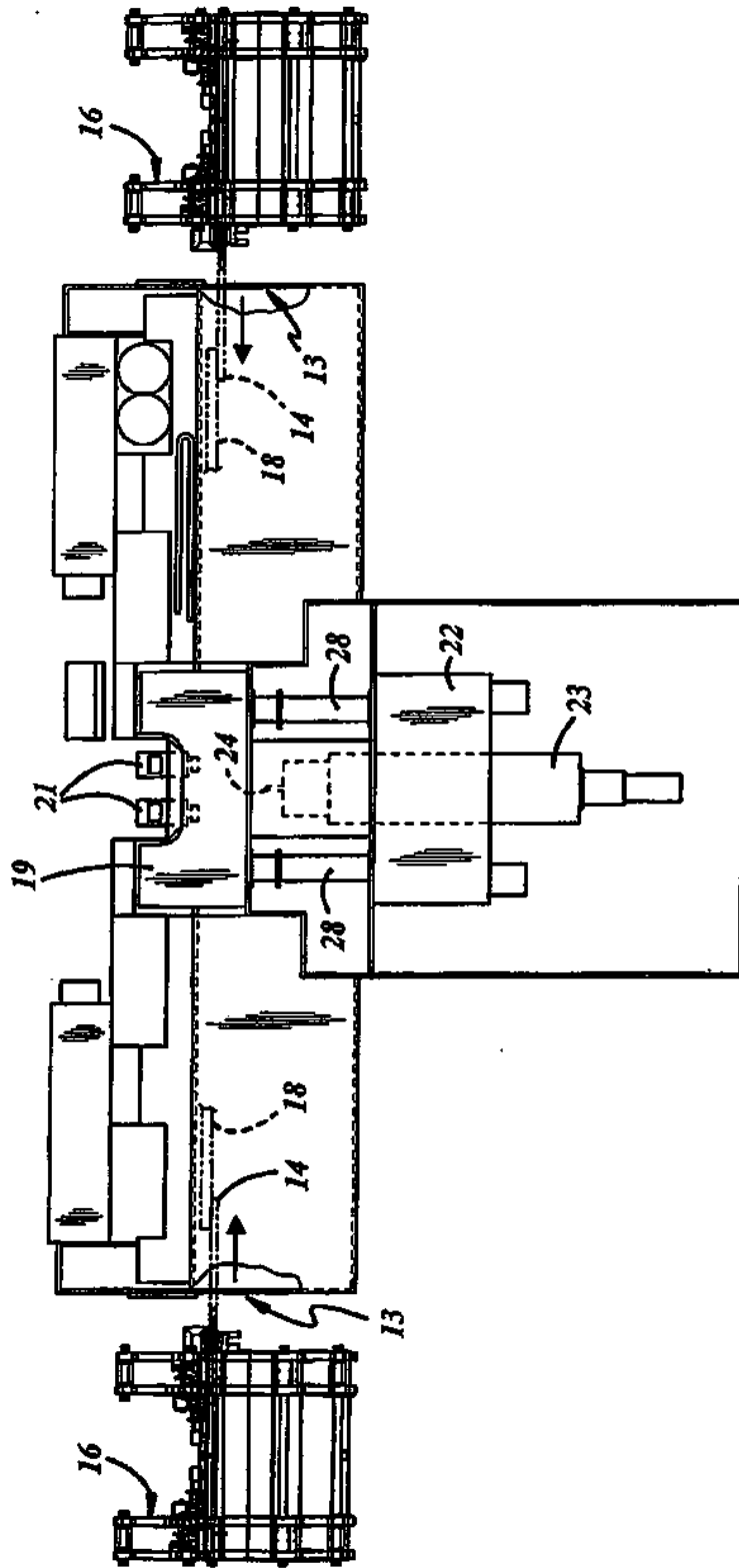
13. La máquina herramienta de la reivindicación 12 que comprende además:

30 una línea de suministro de vacío (49) conectada a cada uno de los adaptadores del eje Z (48) para proporcionar  
presión de vacío a la cara (52) de los adaptadores del eje Z (48).

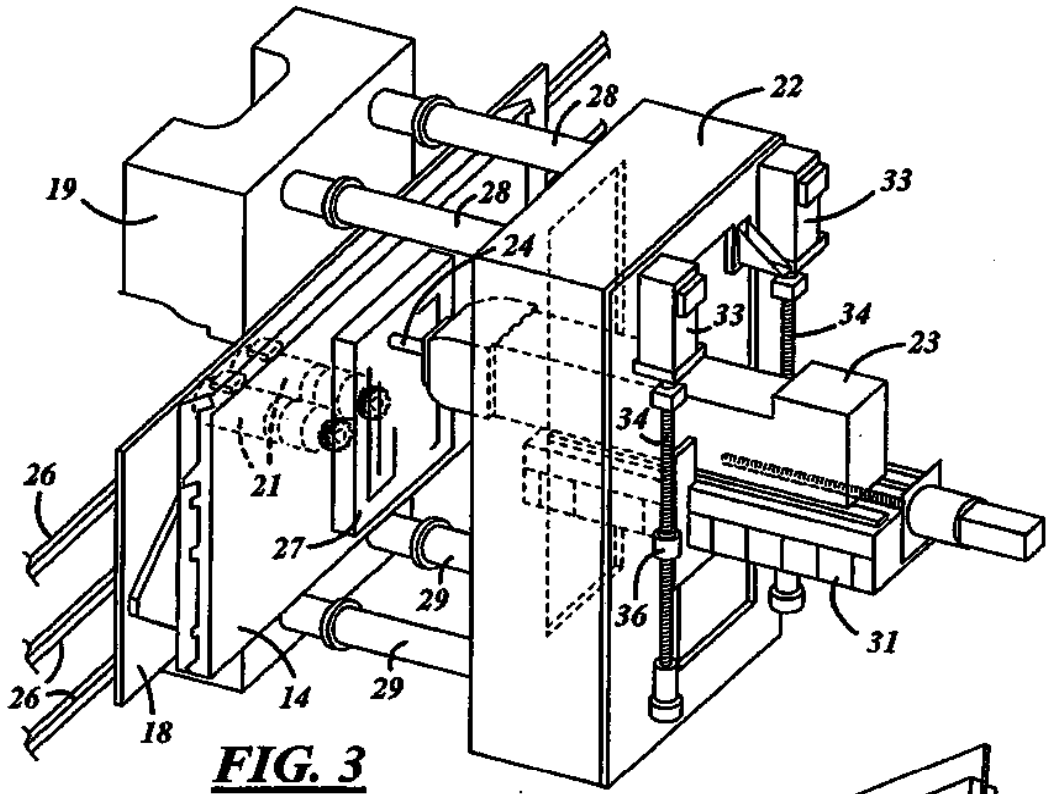




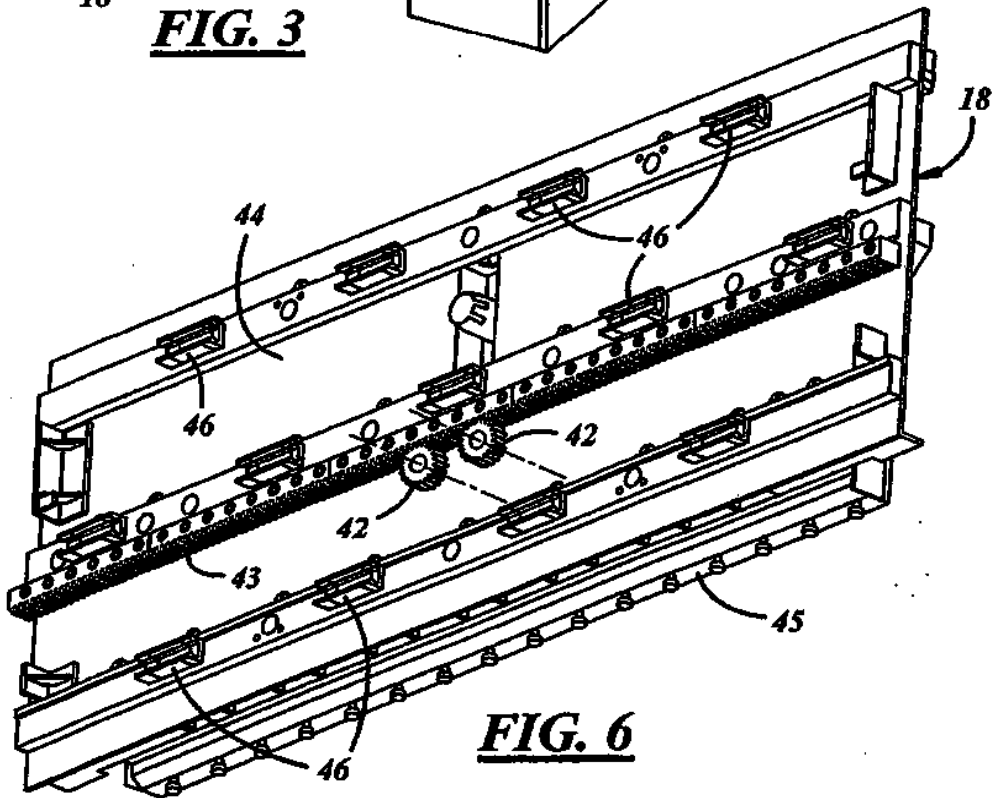
**FIG. 1**



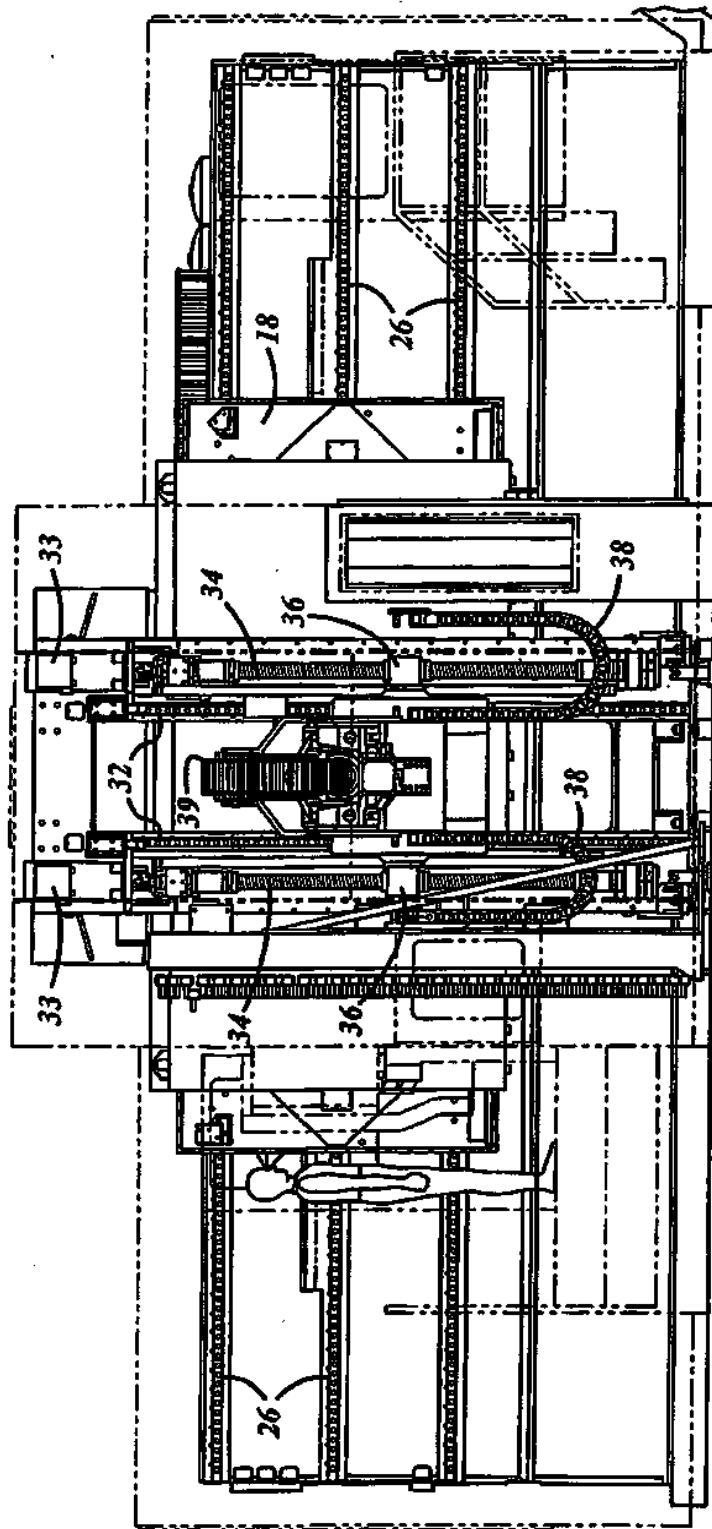
**FIG. 2**



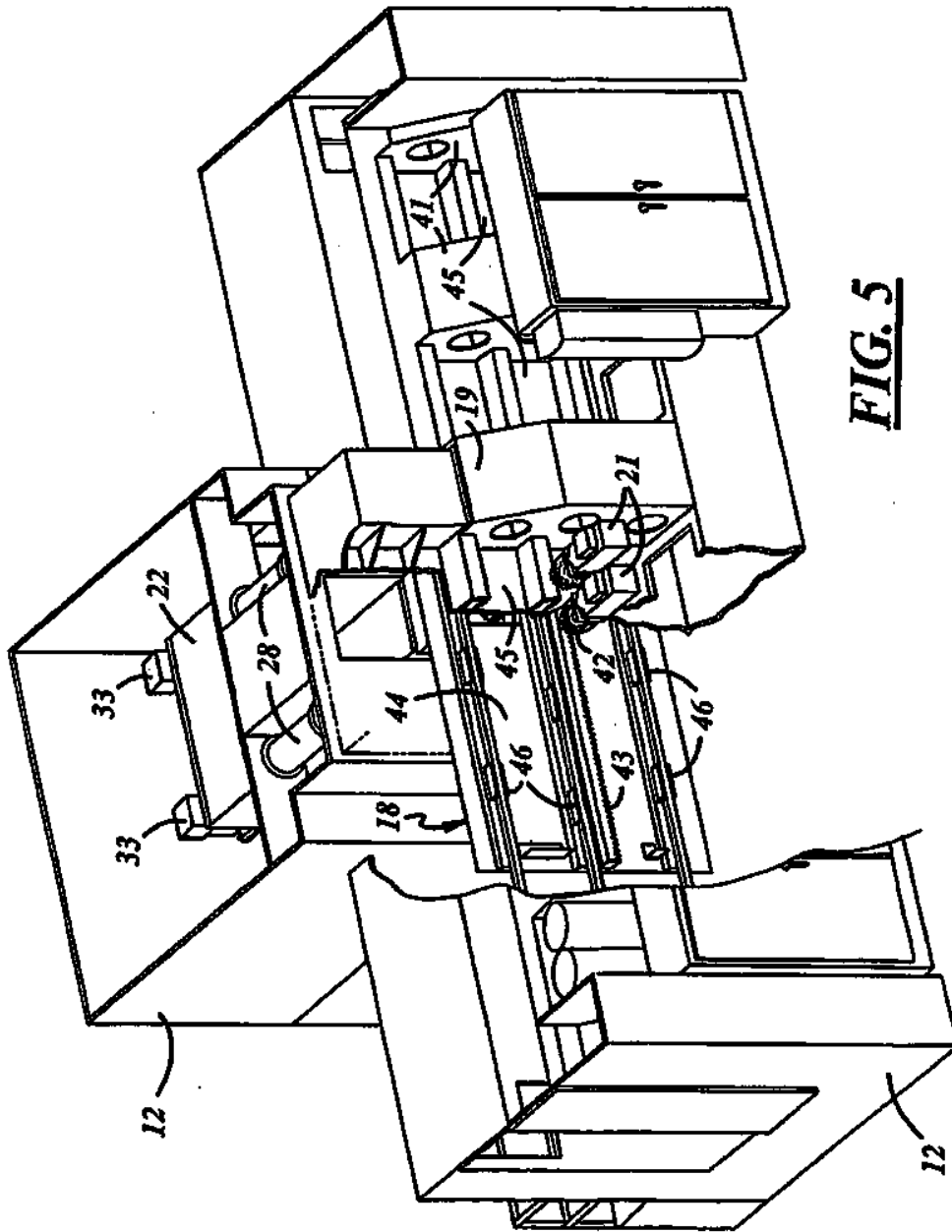
**FIG. 3**



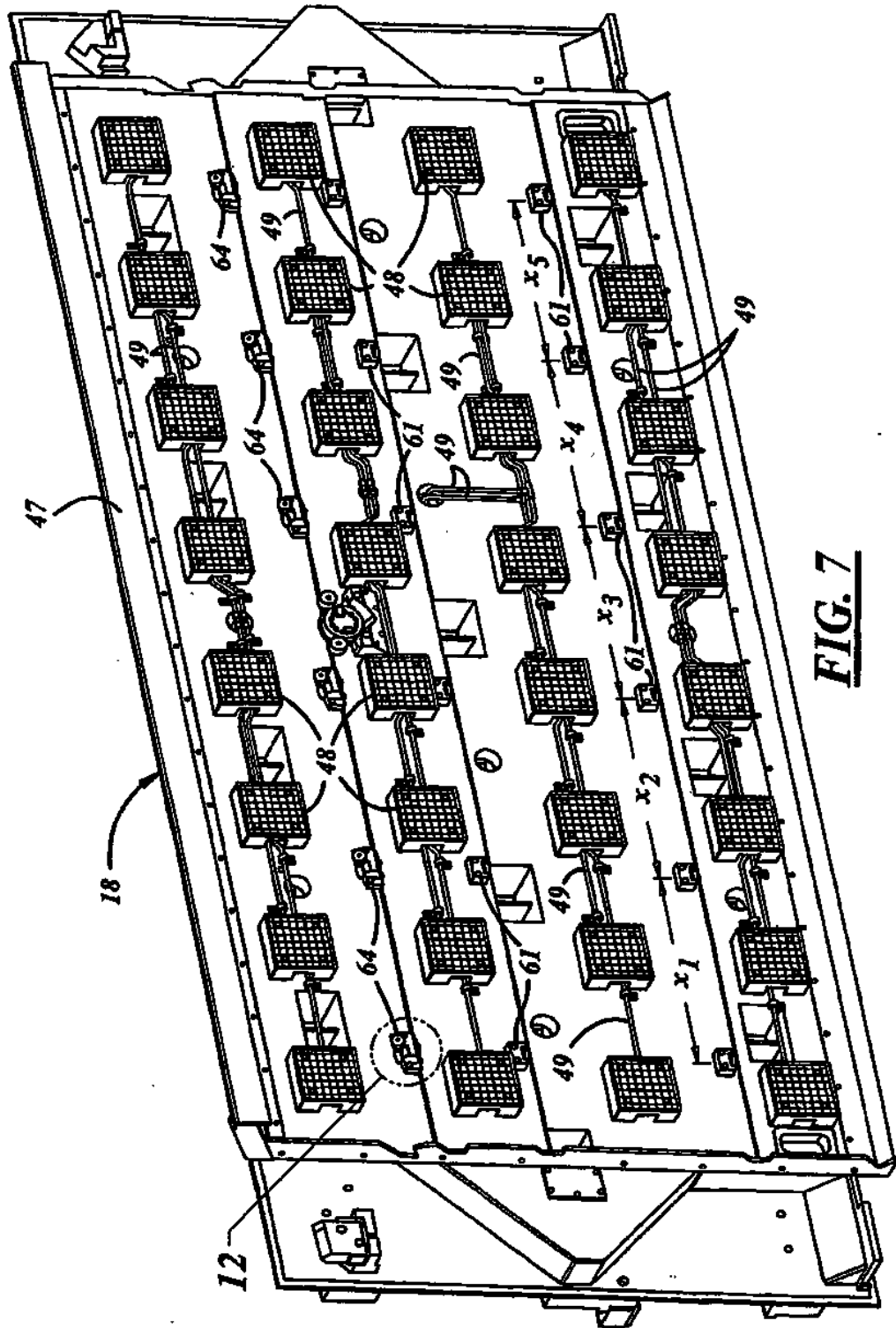
**FIG. 6**



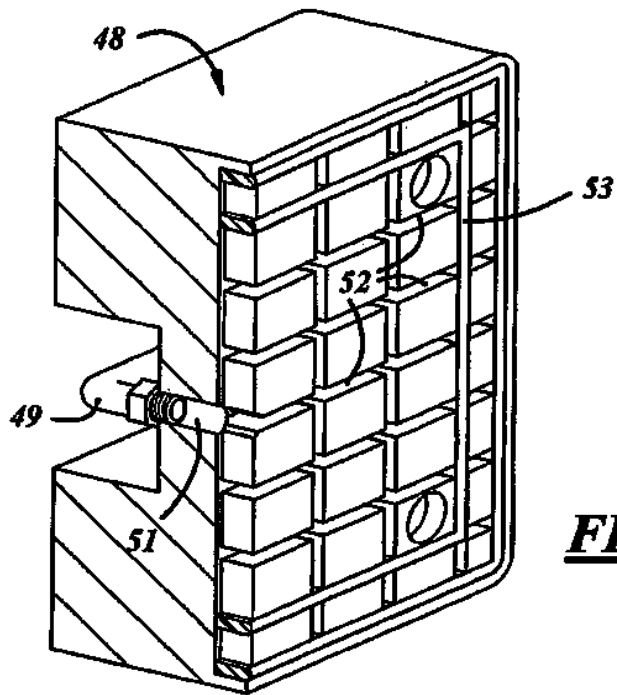
**FIG. 4**



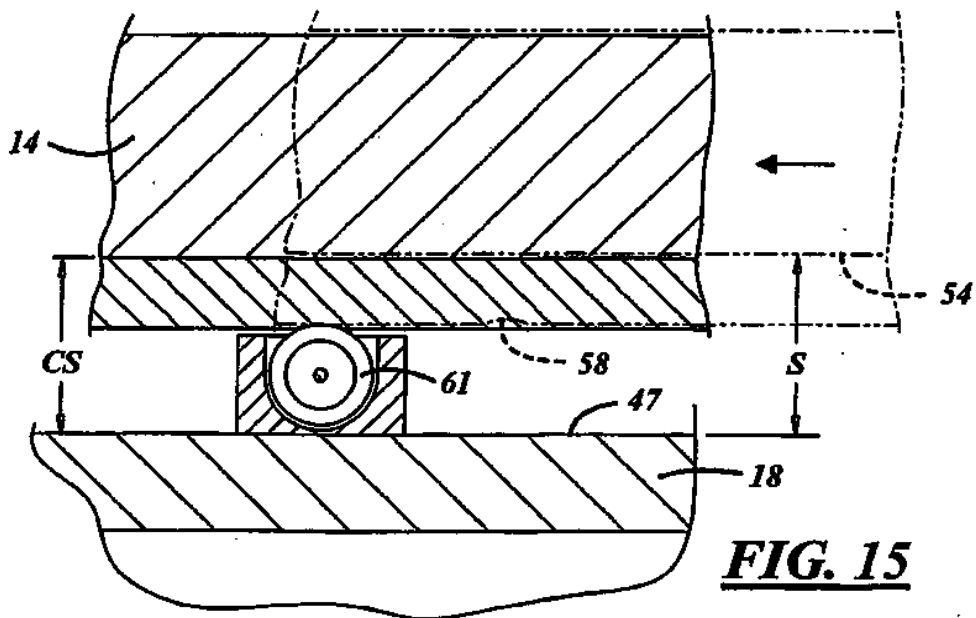
**FIG. 5**



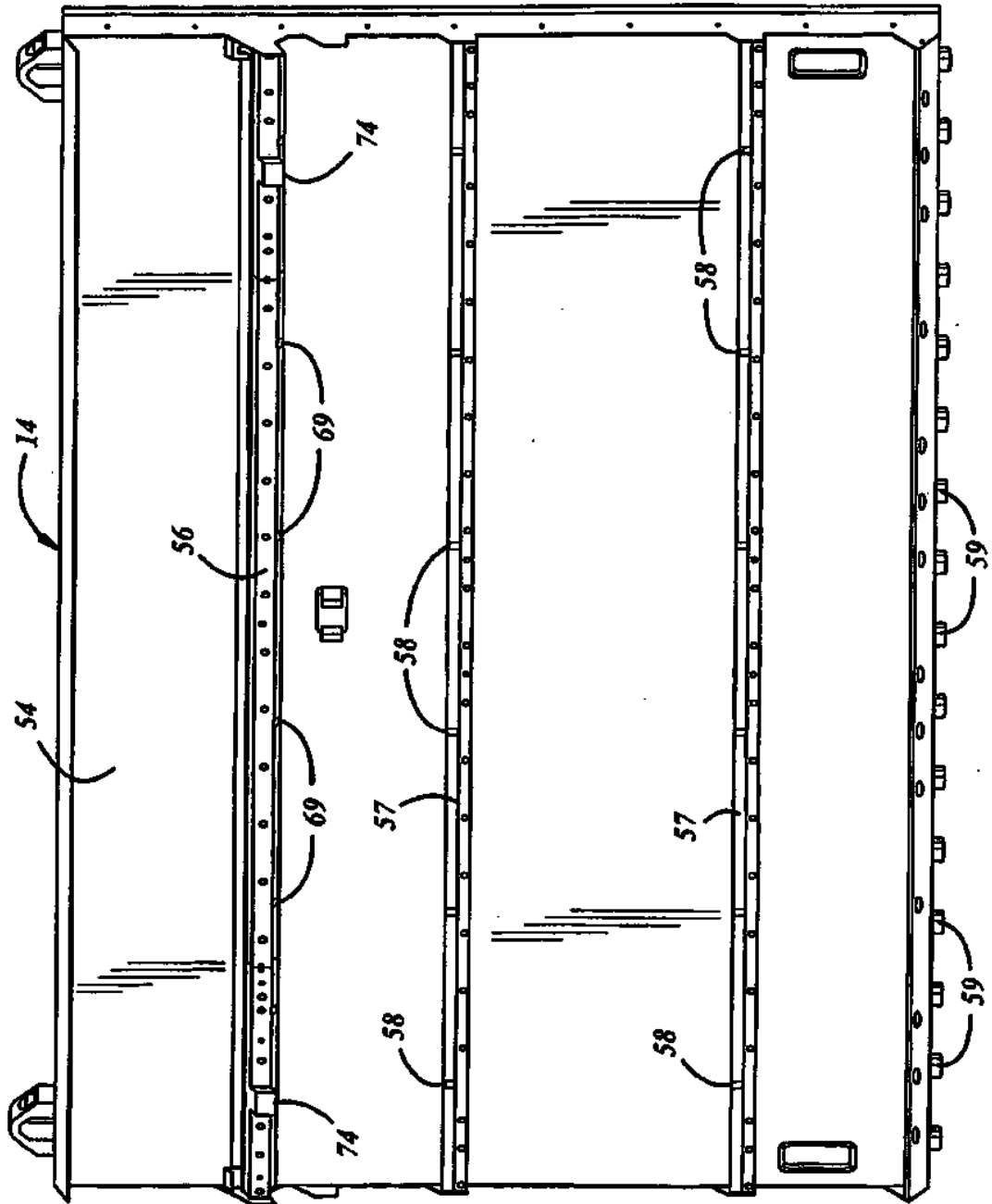
**FIG. 7**



**FIG. 8**

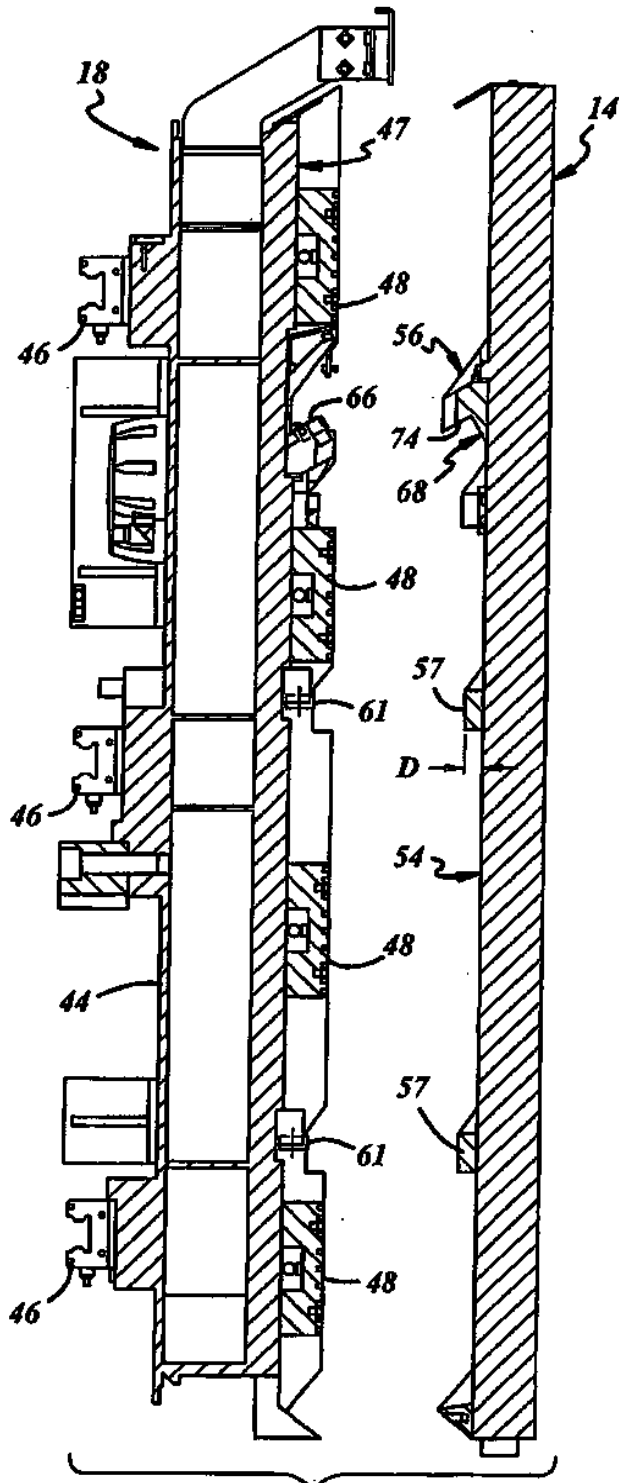


**FIG. 15**

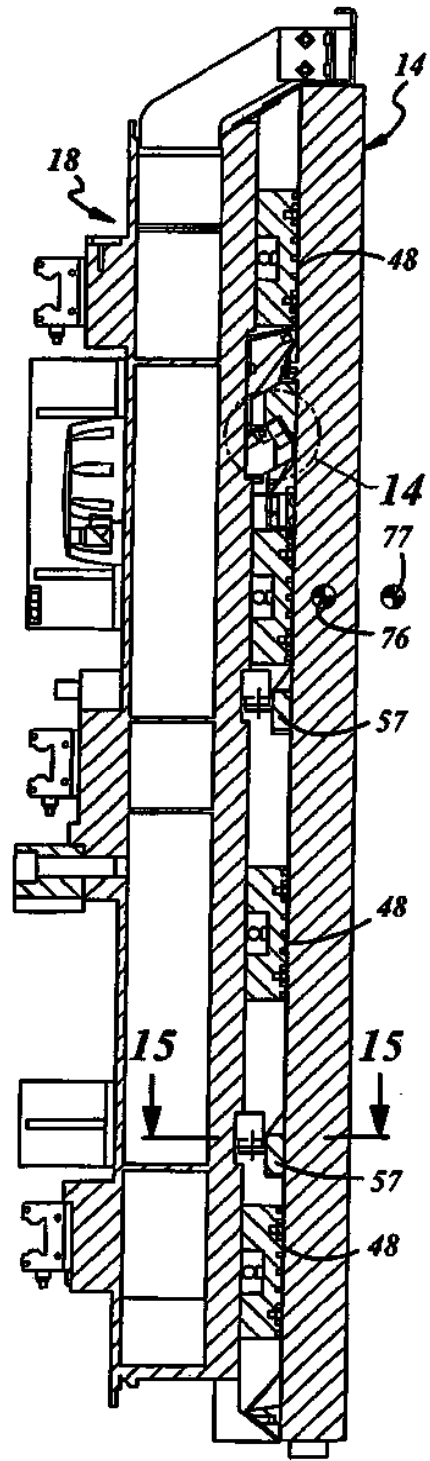


**FIG. 9**

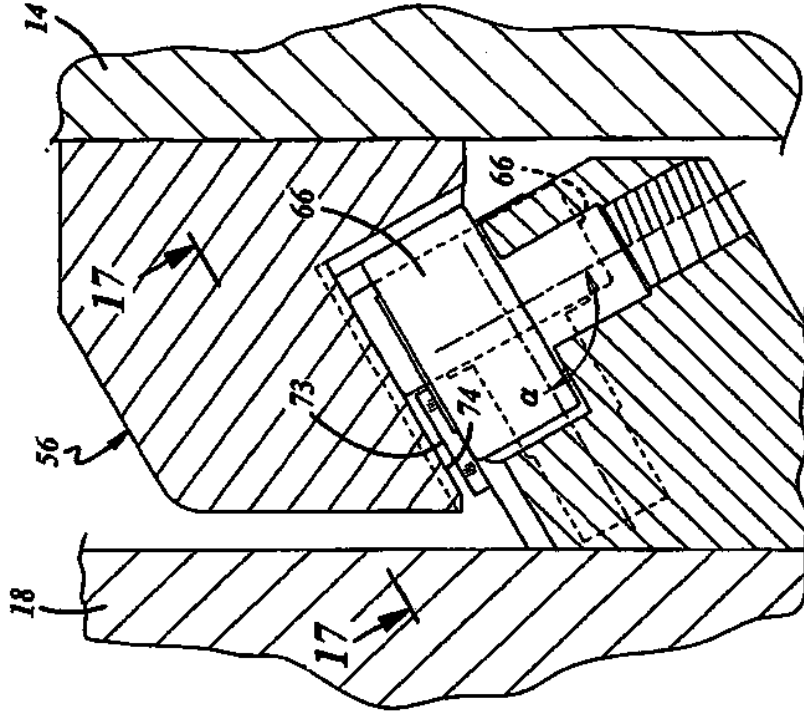




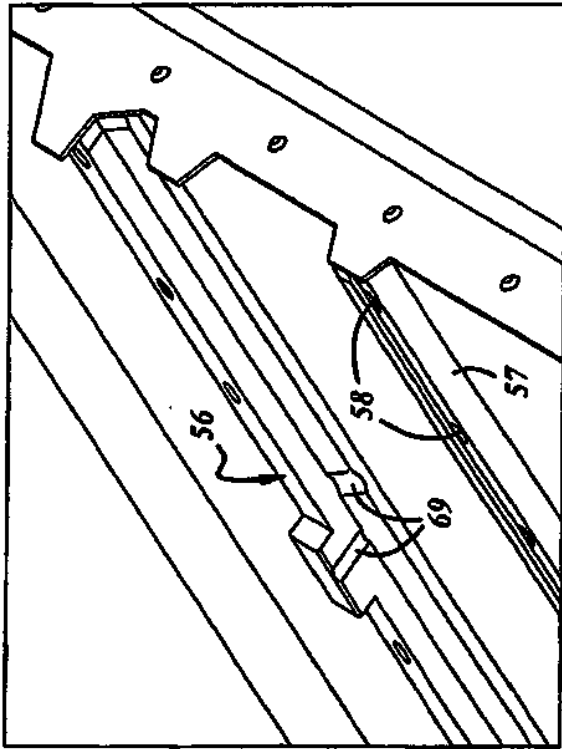
**FIG. 10**



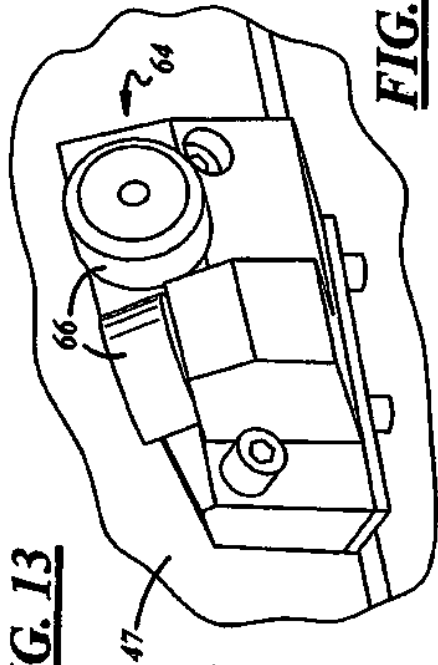
**FIG. 11**



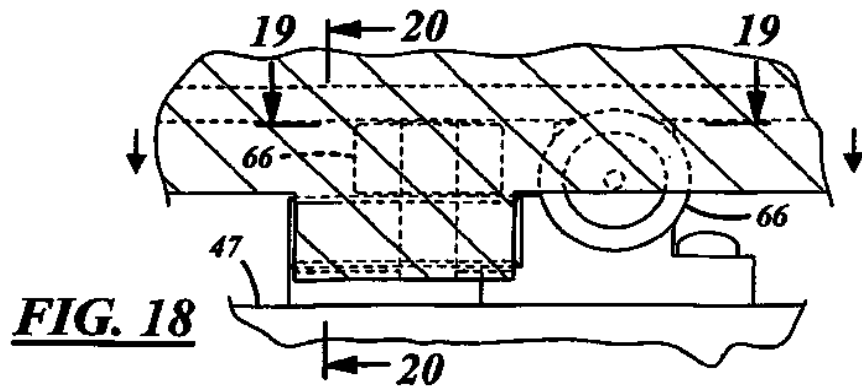
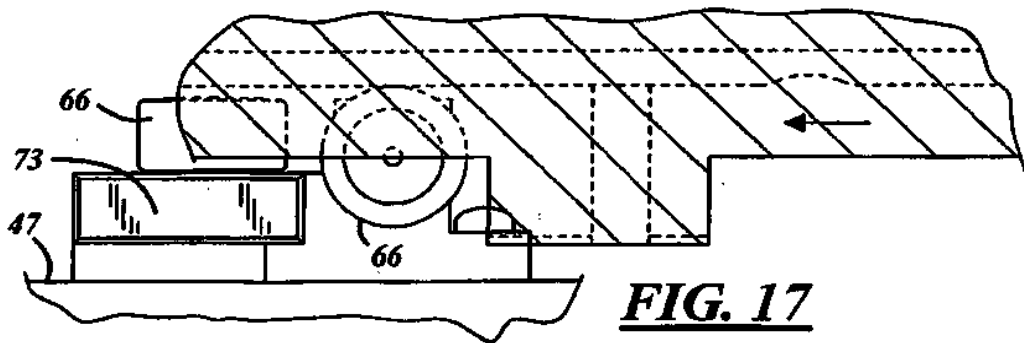
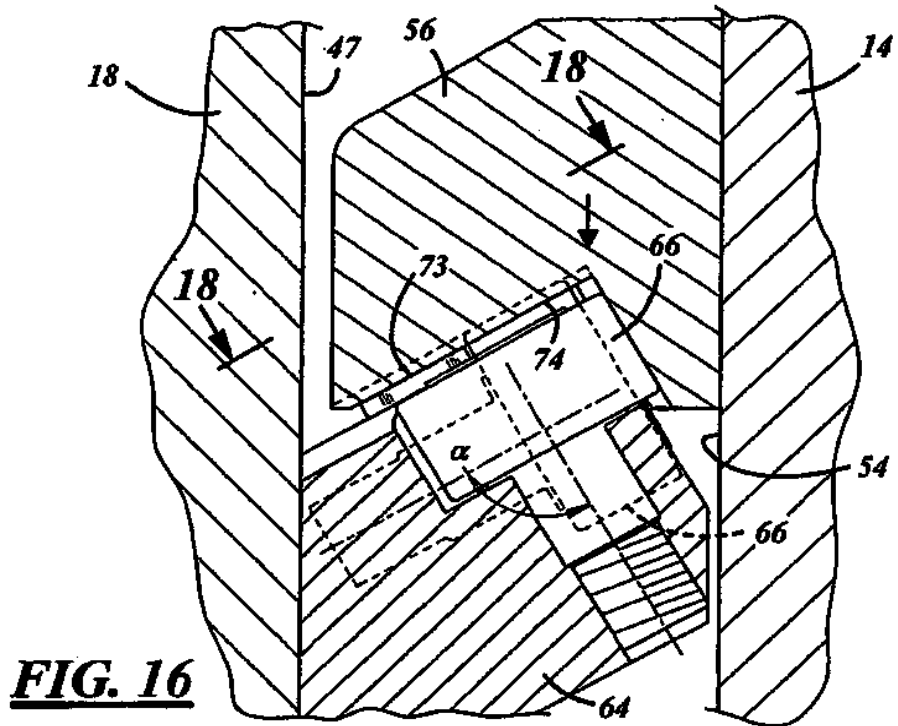
**FIG. 14**

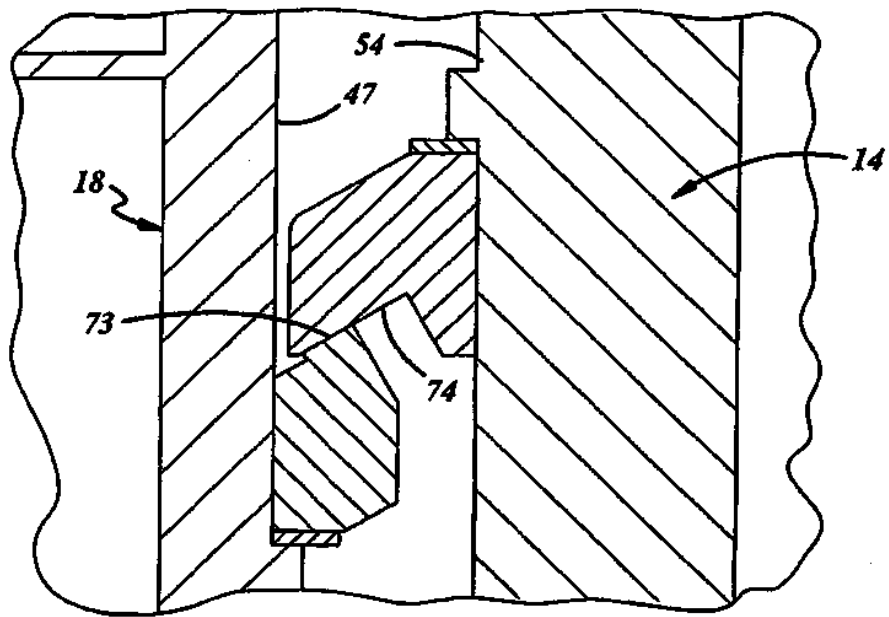
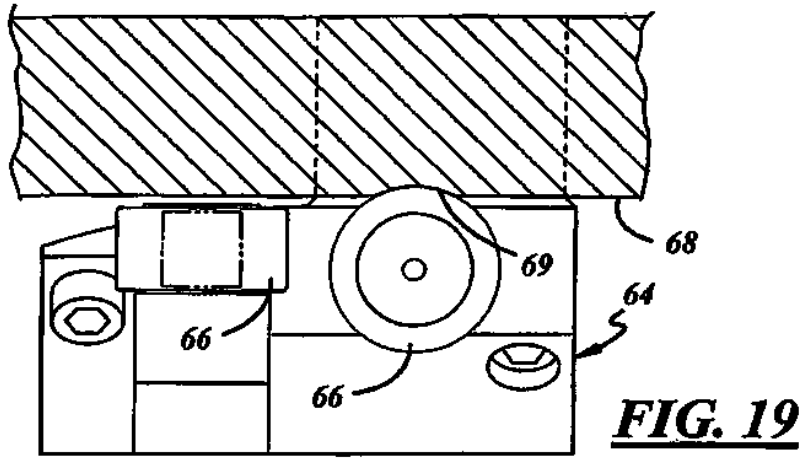


**FIG. 13**

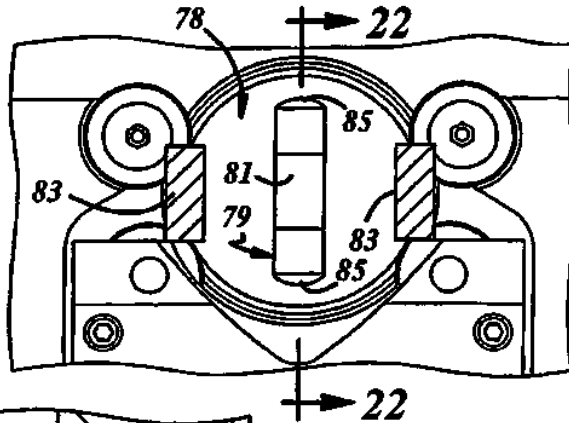


**FIG. 12**

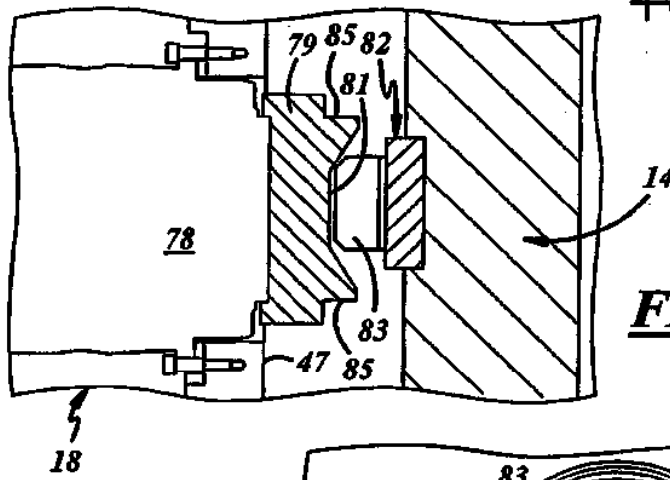




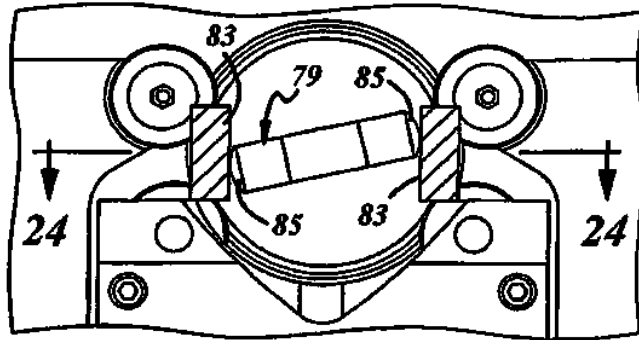
**FIG. 21**



**FIG. 22**



**FIG. 23**



**FIG. 24**

