

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 393 082**

51 Int. Cl.:

**B23B 29/04** (2006.01)

**B23B 31/00** (2006.01)

**B23Q 5/04** (2006.01)

**B23Q 5/20** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **08009425 .3**

96 Fecha de presentación: **22.05.2008**

97 Número de publicación de la solicitud: **2123379**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **25.11.2009**

54 Título: **Máquina de fresado y torneado**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:

**18.12.2012**

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:

**18.12.2012**

73 Titular/es:

**SHW WERKZEUGMASCHINEN GMBH (100.0%)  
WILHELMSTRASSE 67  
73433 AALEN, DE**

72 Inventor/es:

**MAIER, FRANZ**

74 Agente/Representante:

**ISERN JARA, Jorge**

ES 2 393 082 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

Máquina de fresado y torneado

- 5 La invención se refiere a una máquina de fresado y torneado para la mecanización de piezas de trabajo, con un cabezal portapiezas desplazable con al menos un árbol de accionamiento montado giratorio en el mismo, un cabezal de fresado dispuesto en su extremo delantero con un husillo de trabajo funcionando en el mismo, conectado al árbol de accionamiento, que en su extremo anterior está configurado como mandril, y con una mesa de trabajo configurada giratoria para el alojamiento de la pieza de trabajo a mecanizar. El mandril en el husillo de trabajo aloja
- 10 conos ISO que soportan herramientas de mecanización. Para garantizar una posición definida del cono ISO en el husillo de trabajo se conocen conos ISO que presentan un anillo de ajuste que contacta el frente del husillo de trabajo y delimita de esta manera la tracción del cono ISO en el husillo de trabajo (véase, por ejemplo, el documento EP 0 334 191).
- 15 Las máquinas de trabajo de este tipo son, por lo general, fresadoras, es decir máquinas en las que una pieza de trabajo estática es mecanizada mediante herramientas rotativas. En este caso, la mecanización puede estar limitada a la superficie de la pieza de trabajo pero también penetrar en la pieza de trabajo. En este último caso, la mecanización no se denomina fresado, sino taladrado.
- 20 Sin embargo, para simplificar la mecanización es deseable que, con una única sujeción de la pieza de trabajo, también sea posible la mecanización de su superficie mediante el torneado. Una mecanización de este tipo se limita a piezas de trabajo con, al menos en parte, una sección circular y requiere, además de una mesa de trabajo de giro relativamente rápido, una denominada herramienta de torno estática. En este caso, el filo de corte de la herramienta de torno es movido contra la superficie de la pieza de trabajo rotativa desprendiendo virutas durante la rotación.
- 25 Para ello, la herramienta de torno debe estar sujeta fija en términos de rotación. Sin embargo, como el husillo de trabajo está previsto, en primera línea, para posibilitar una mecanización mediante una herramienta rotativa, el problema es la inmovilización del husillo de trabajo al usar una herramienta de torno. Ello puede conseguirse de manera sencilla mediante la detención del motor que acciona el árbol de accionamiento. En las máquinas actuales,
- 30 los motores de este tipo son apropiados para ser sujetados también durante la parada. Si entre el motor y el husillo de trabajo no existe un engranaje u otro dispositivo que conecta con juego el árbol de accionamiento y el husillo de trabajo, tampoco pueden producirse movimientos relativos entre el motor y el husillo de trabajo, de modo que la herramienta de torno aplicada es estática.
- 35 Sin embargo, durante los trabajos de torneado actúan grandes fuerzas sobre la herramienta de torno que la pueden cargar unilateralmente y producir vibraciones en la misma. Si dichas fuerzas son introducidas al husillo de trabajo por medio de la herramienta de torno, del cono ISO y del mandril, existe el riesgo de que los rodamientos para el husillo de trabajo sean dañados o al menos deformados unilateralmente. En este caso, la máquina sólo sería apropiada para fresados de alta calidad de manera limitada.
- 40 Se conocen realizaciones de máquinas de este tipo en las que, con procesos de trabajo adecuados, el husillo de trabajo es sujetado, adicionalmente, con firmeza desde fuera mediante dispositivos apropiados. Sin embargo, ello requiere un considerable incremento de esfuerzos en diseño y fabricación de la máquina. El cabezal de fresado, en el que se aloja el husillo de trabajo y que antes y durante la mecanización es pivotado en diferentes direcciones, se torna más pesado en una proporción no poco importante con una correspondiente carga de las vías de deslizamiento o cojinetes de apoyo y motores.
- 45 También se conocen reflexiones acerca de montar en la carcasa de husillo un dispositivo de sujeción separado para la herramienta de torno. Sin embargo, también esto requiere, relativamente, un esfuerzo más importante. Adicionalmente, se presenta el problema de la distancia entre la herramienta de torno y el centro del husillo de trabajo, que requiere cálculos de conversión en las rutinas de máquina cuando se desea cambiar entre trabajos de fresado y trabajos de torneado.
- 50 Una solución para las dificultades precedentes se encuentra en la patente europea EP 0 215 182. La misma muestra como un componente esencial de la invención un cono ISO en cuyo espacio interior se encuentra montado un portaherramienta de torno con una herramienta de torno de manera rotativa respecto del cono ISO y del husillo de trabajo. El portaherramienta de torno puede ser conectado con una parte estática de la máquina. De este modo, durante el torneado es posible rotar el husillo de trabajo con la herramienta de torno estática. De esta manera, los cojinetes del husillo de trabajo no son solicitados unilateralmente.
- 55 No obstante, la realización según el documento EP 0 215 182 tiene desventajas. El cono ISO presenta un diseño complicado, de fabricación costosa y más pesado que conos convencionales. La inmovilización de la herramienta de torno respecto del husillo requiere dispositivos apropiados en el cabezal de fresado. Además, se excluye la posibilidad de suministrar, por ejemplo, agentes refrigerantes o aire a través del centro del husillo y del cono ISO.
- 60 Otra solución del problema se ofrece en la publicación de solicitud de patente alemana DE 198 58 801 que da a
- 65

conocer una fresadora y un torno según el preámbulo de la reivindicación 1. Presenta de a pares diferentes portaherramientas, según si deben ser usadas herramientas rotativas (fresas) o herramientas rígidas (herramientas de torno). En este caso, los portaherramientas son configurados móviles libremente en el soporte de husillo o inmovilizados en el mismo. Es desventajoso en aquella realización que, por un lado, no se alcance en las herramientas rígidas una total liberación del husillo de trabajo de fuerzas que actúan sobre la herramienta y, por otro lado, que el uso de los pares de portaherramienta sólo es posible en los de la serie del tipo HSK, porque sólo en éstos los diámetros de los conos ISO (designados en el documento DE 198 58 801 con "10") son idéntico de a pares y porque, finalmente, en porque en el uso de cambiadores automáticos de herramientas los diferentes diámetros respectivos de los portaherramientas requieren, en cada caso, secuencias adicionales.

Descripción de la invención

Las características de la invención resultan de la reivindicación 1, en las demás reivindicaciones se describen características de perfeccionamiento adicionales y/o complementarias.

La realización según la presente invención pretende eliminar las desventajas antemencionadas. Es ventajosa, además, en otros diferentes puntos.

Si bien con el husillo de trabajo detenido, el cono ISO para herramientas de torno es sujetado al cabezal de fresado mediante dispositivos de sujeción existentes en el husillo de trabajo, también se encuentra en unión metálica con el husillo de trabajo en su parte delantera mediante un anillo de ajuste pero gira libremente en su parte trasera, de manera que en dicho sector no entra en contacto con las paredes interiores del husillo de trabajo. Un contacto del sector medio del cono ISO con el husillo de trabajo se compone solamente de un anillo O de sellado 10, que no transmite fuerzas. De este modo, las fuerzas que actúan sobre la herramienta de torno y, consecuentemente, sobre el cono ISO son mantenidas alejadas del husillo de trabajo. Los cojinetes del husillo de trabajo permanecen descargadas.

Para la inmovilización en el cabezal de fresado, el cono ISO tiene en su sector delantero una placa de base que se apoya sobre el cabezal de fresado mediante al menos tres, preferentemente cuatro patas de apoyo y, de este modo, es sujetado al mismo en posiciones determinadas. Las patas de apoyo tienen una longitud tal que se produzca entre la placa de base y el cabezal de fresado un espacio libre suficiente en el que pueda entrar la pinza de un cambiador de herramientas. En su extremo delantero, el cono ISO presenta un interfaz para las diferentes formas comerciales de herramientas de mecanización para trabajos de tornería. El cono ISO puede haber sido taladrado hueco a lo largo de su eje. Mediante el taladro pueden suministrarse emulsiones refrigerantes, aire comprimido o aerosol lubricante de sistemas de lubricación a cantidad mínima del husillo de trabajo a la herramienta de mecanización o a la pieza de trabajo a mecanizar.

En otra configuración ventajosa, la placa de base tiene forma acampanada. En su borde trasero tiene un dentado plano que engrana en un dentado contrario respectivo del cabezal de fresado. Las ventajas de dicha realización consisten en que la base soportante es agrandada y reforzada. El contacto de los flancos de diente produce una amortiguación adicional de vibraciones. De este modo, también se posibilita el uso de herramientas grandes y pesadas. Además, la campana forma una tapa protectora encima del mandril. Aquí, no obstante, el uso de un cambiador de herramientas no es posible. Por ejemplo, el cono ISO puede ser depositado, por ejemplo, en un pick-up, es decir en un lugar de almacenamiento fijo fuera de la máquina, desde donde la máquina lo pueda recoger.

A continuación se explican los detalles de la invención mediante las ilustraciones de las figuras 1 a 5. En este caso, la figura 1 muestra una sección en sentido longitudinal a través del cabezal de fresado, husillo de trabajo y cono ISO con placa de base insertado, la figura 2 muestra la placa de base en una realización con cuatro brazos en vista desde arriba, la figura 3 muestra una sección en sentido longitudinal a través del cabezal portapiezas, del husillo de trabajo y del cono ISO con base acampanada insertado, la figura 4 la base acampanada en vista lateral y la figura 5 la base acampanada desde el lado trasero con vista al dentado plano.

En la figura 1, dentro del cabezal de fresado 1 se encuentra el husillo de trabajo 2. Está montado opuesto al cabezal de fresado 1 de manera rotativa mediante los rodamientos de rodillos 3. En su interior incluye, no mostrado en detalle, el dispositivo de retención 4 para el cono ISO 5. El cono ISO 5 está conformado cilíndrico en su parte trasera 6, de modo que entre el mismo y la abertura del husillo de trabajo 2 exista un espacio libre 7. En la parte 8 central, extendida de manera cónica, el cono ISO 5 presenta una pluralidad de ranuras circunferenciales 9 en las que se encuentran los anillos O 10. Sólo el último de estos anillos O 10 está en contacto con la superficie interior del husillo de trabajo 2. El alma interior de la última ranura 9 es algo más corta, de modo que entre su superficie exterior y la superficie interior del husillo de trabajo 2 existe una distancia corta, debido a que el anillo O 10 también lo supera con un cono ISO 5 instalado firmemente.

La placa de base 11 está conectada permanentemente al cono ISO 5 más o menos en su centro. En su lado delantero 12 opuesto a la máquina soporta el interfaz a las herramientas de torno a aplicar. Éste puede estar configurado distinto, según sean los requerimientos de las realizaciones de la herramienta de torno. En la realización mostrada, la placa de base 11 ilustrada tiene cuatro brazos sobresalientes lateralmente. También son posibles las

5 configuraciones de tres brazos o también las de brazos múltiples. En las superficies traseras orientadas a la máquina de los brazos 13 se encuentran fijadas cuatro patas de apoyo 14 y 15, de las cuales en la figura 1 se ve una de cada una. En cada caso, dos patas de apoyo 14 están conformadas cónicas en su extremo inferior y engranan en una escotadura 16 respectiva de la placa de apoyo 17 opuesta fijada al cabezal de fresado 1. Las otras dos patas de apoyo 15 tienen superficies planas que hacen contacto con las superficies planas de las placas de apoyo 18 opuestas a las mismas. El cuerpo del cono ISO 5 tiene debajo de la placa de base 11 un anillo circunferencial con ranura cónica 19, en el que puede engranar la pinza de un cambiador de herramientas. En el lado interior del anillo 19, o sea de cara a la máquina, se encuentra un anillo de ajuste 20. Su espesor está ajustado de tal manera que en la tracción del cono ISO 5 al espacio interior del husillo de trabajo 2 se aprieta, por un lado, el cono ISO 5 sobre el cabezal de fresado 1 y el husillo de trabajo; por otro lado se evita que el cono ISO 5 sea insertado demasiado en el husillo de trabajo 2 y, de este modo, se produzca una unión metálica demasiado fuerte respecto del husillo de trabajo 2. En este caso, la adaptación de la situación de ajuste se realiza de tal manera que se produzca, fácilmente, una ligera redundancia. Los extremos cónicos de las patas de apoyo 14 llegan al contacto con las superficies de unión en la escotadura 16 un poco antes que el contacto plano del anillo de ajuste 20 a la superficie de unión del husillo de trabajo 2. Un apriete adicional hasta el contacto plano produce, ventajosamente, una rigidez de la unión entre el cono ISO 5 y el cabezal de fresado 1.

20 En la figura 1 también es posible ver que el cono ISO puede presentar sobre su eje longitudinal un taladro pasante 21. Como se muestra, desde el husillo de trabajo 2 al lugar de trabajo puede suministrarse por medio del mismo emulsión refrigerante/lubricante, aire comprimido o el aerosol de la lubricación a cantidad mínima.

25 En la vista en planta sobre la placa de base 11 de la figura 2 puede verse su forma. Presenta aquí cuatro brazos 22 o 23 sobresalientes hacia fuera que, del lado contrario a la vista, soportan las patas de apoyo 14 y 15. Como puede verse, los brazos no tienen la misma longitud. Los dos brazos 22 adyacentes uno respecto del otro son más largos que los brazos 23. Ello es necesario para crear entre ellos un espacio libre suficiente para la aplicación de la pinza del cambiador de herramientas.

30 La realización ilustrada en la figura 3 se diferencia de la de la figura 1 en que la placa de base 11 ha sido suplantada por la base acampanada, en lo sucesivo designada como campana de base 24. Tiene un anillo dentado 26 con dentado plano en la superficie trasera 25 orientada hacia la máquina. Forzosamente, la superficie opuesta del cabezal de fresado 1 soporta el dentado contrario 27. También en este caso se produce una redundancia de la situación de ajuste de manera tal que los flancos de los dientes del dentado entran en contacto entre sí un poco antes de que se produzca el contacto plano al anillo de ajuste 19. Debido a la multiplicación de las superficies de contacto y el incremento de la masa respecto de la placa de base aumenta la magnitud de la amortiguación del cono ISO como objeto total; las vibraciones de la herramienta de torno generadas durante la mecanización son absorbidas en mayor grado.

40 La vista lateral de la campana de base 23 de la figura 4 muestra que un acceso lateral al cuerpo central del cono ISO no es posible mediante un cambiador de herramientas, que en esta realización el frente delantero de la cabeza fresadora 1 y el husillo de trabajo 2 están, sin embargo, sustancialmente mejor protegidos que en el diseño generalmente habitual de los mandriles.

45 En la figura 5 se puede ver una realización de la campana de base 24 para el caso en que en la misma máquina se deseen usar conos ISO con placa de base 11 como también con campana de base 24. En este caso, la superficie frontal del cabezal de fresado 1 debe presentar, además del anillo del dentado plano 27, entre otros también las placas de apoyo 17. Sin embargo, las mismas se encuentran, forzosamente, en puntos en los cuales también se extiende el anillo del dentado plano. Por este motivo, debe ser recortado en estos puntos designados con 28. Consecuentemente, sin problemas es posible el uso de las dos realizaciones del cono ISO en una máquina. Un empeoramiento del modo de funcionamiento de la campana de base no está relacionado con ello.

50 Por lo demás, se entiende que en todas las figuras la realización de la parte cilíndrica del cono ISO 5 sólo es a modo de ejemplo. Puede, sin problemas y sin desventajas, ser realizado para la invención como lo requieren los dispositivos normalizados conocidos en los husillos de trabajo, o sea, en particular, estar previstos también para un apriete interior en lugar del apriete exterior.

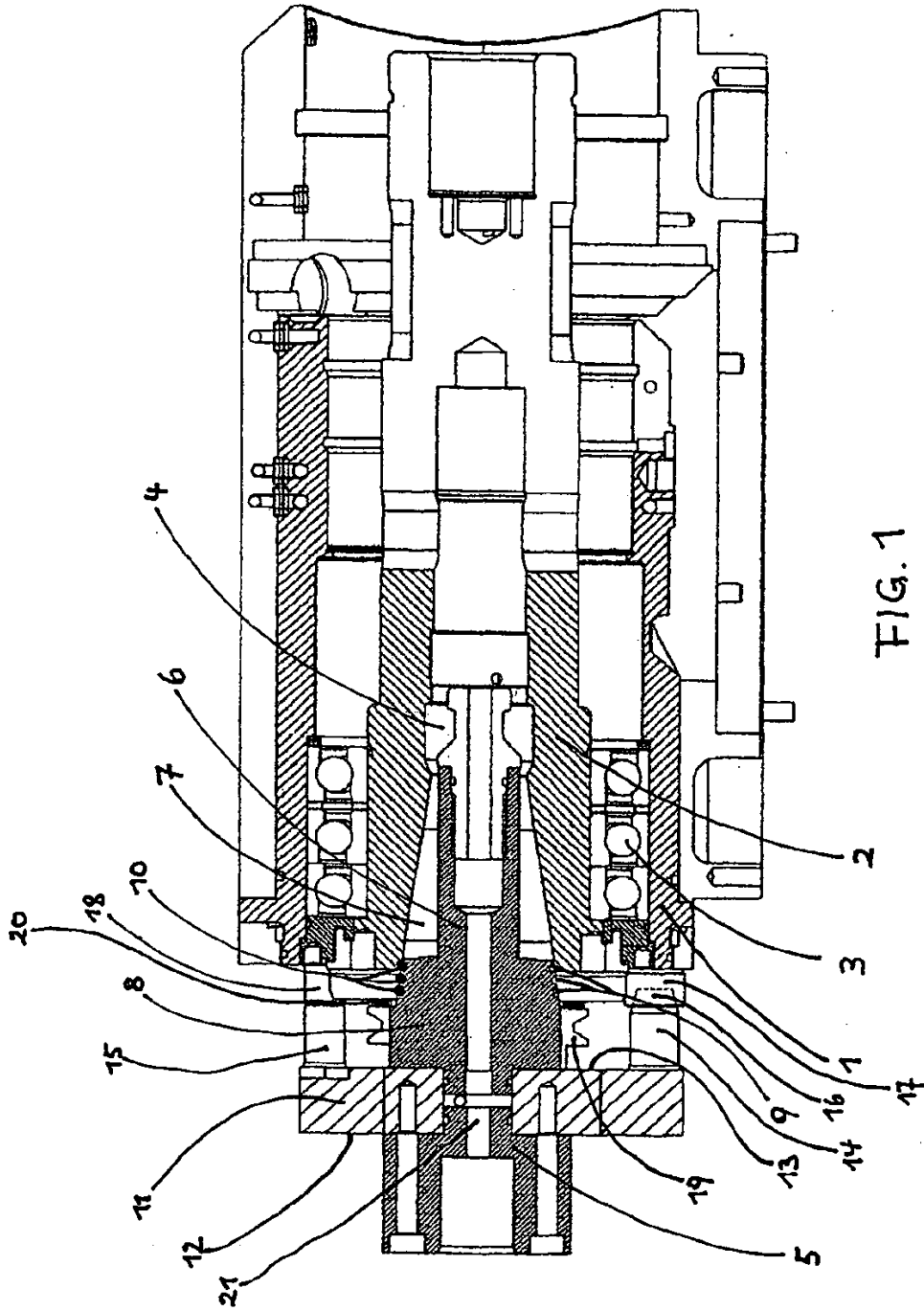
55 Lista de referencias

- 1 cabezal de fresado
- 2 husillo de trabajo
- 60 3 rodamiento de rodillos
- 4 dispositivo de retención
- 5 cono ISO
- 6 parte trasera del cono ISO
- 7 espacio libre
- 65 8 parte central del cono ISO
- 9 ranuras anulares

	10	anillos O
	11	placa de base
	12	cara delantera de la placa de base
	13	cara trasera de los brazos de la placa de base
5	14	pata de apoyo
	15	pata de apoyo
	16	escotadura en la placa de apoyo 17
	17	placa de apoyo
	18	placa de apoyo
10	19	anillo con ranura cónica
	20	anillo de ajuste
	21	taladro axial
	22	brazo de la placa de base
	23	brazo de la placa de base
15	24	campana de base
	25	superficie trasera de la campana de base
	26	anillo dentado
	27	dentado contrario
20	28	taladro pasante del anillo dentado

## REIVINDICACIONES

- 5 1. Máquina de fresado y torneado para la mecanización de piezas de trabajo, compuesta de una mesa de trabajo fija y configurada giratoria para el alojamiento de la pieza de trabajo a mecanizar y al menos un husillo de trabajo (2) montado de manera rotativa en un cabezal de fresado (1) y un cono ISO (5) sujetado en el mismo con una herramienta que en su extremo trasero insertado en el husillo de trabajo (2) es sujetado mediante un dispositivo de retención dispuesto en el husillo de trabajo (2) y en su parte media está apretado al cabezal de fresado (1) mediante la fuerza de tracción del dispositivo de retención, caracterizada porque el cono ISO (5) por lo demás está en unión metálica con el husillo de trabajo (2) solamente por medio de un anillo de ajuste (20) y provisto en su parte media de ranuras anulares (9) en la que se encuentran anillos O (10), estando el alma exterior de la última ranura acortado de tal manera que no entre en contacto con la pared interior del husillo de trabajo (2) cuando los anillos O hacen contacto con la pared interior.
- 15 2. Máquina de fresado y torneado según la reivindicación 1, caracterizada porque el cono ISO (5) está conformado cilíndrico en su sector trasero (6), en su sector medio se extiende, en parte, cónico y en su parte delantera soporta el dispositivo de interfaz para el alojamiento de herramientas de mecanización.
- 20 3. Máquina de fresado y torneado según las reivindicaciones 1 y 2, caracterizada porque el cono ISO (5) está unido en forma permanente entre el sector medio y el sector delantero con una placa de base (11) de la que parten al menos tres brazos (22 y 23) sobresalientes hacia fuera que en el lado trasero vuelto a la máquina tiene patas de apoyo conformadas cilíndricas (14 y 15).
- 25 4. Máquina de fresado y torneado según las reivindicaciones 1 y 2, caracterizada porque sobre la cara frontal del cabezal de fresado (1), opuestas a las patas de apoyo (14 y 15) del cono ISO (5), están dispuestas al menos tres placas de apoyo (17 y 18) que al insertar el cono ISO (5) en el husillo de trabajo (2) entran en contacto con las patas de apoyo (14 y 15).
- 30 5. Máquina de fresado y torneado según las reivindicaciones 1 a 4, caracterizada porque las patas de apoyo (14) están conformadas cónicas en su extremo libre y la placas de apoyo (17) opuestas a las mismas presentan una escotadura (16) extendida cónica hacia dentro en la que entra el extremo cónico de las patas de apoyo (14) al apretar el cono ISO (5), y porque las patas de apoyo (15), lo mismo que las placas de apoyo (18) opuestas a las mismas, tienen una superficie plana en su extremo libre.
- 35 6. Máquina de fresado y torneado según las reivindicaciones 1, 2 y 3, caracterizada porque sobre el sector medio del cono ISO (5) se encuentran a distancia de la placa de base (11) un anillo con ranura cónica (19) y el anillo de ajuste (20) en su lado vuelto a la máquina.
- 40 7. Máquina de fresado y torneado según las reivindicaciones 1 a 4 y 5, caracterizada porque el espesor del anillo de ajuste (20) y el ángulo de los conos de las patas de apoyo (14) están escogidos ajustados uno al otro de tal manera que en la tracción del cono ISO (5) al husillo de trabajo (2) el contacto entre las superficies cónicas de las patas de apoyo (14) y de las escotaduras (16) de las placas de apoyo (17) y las superficies planas en el extremo de las patas de apoyo (15) y las placas de apoyo (18) se produce un poco antes que el contacto del anillo de ajuste (20) con la superficie opuesta del husillo de trabajo (2).
- 45 8. Máquina de fresado y torneado según las reivindicaciones 1 a 3, caracterizada porque el cono ISO (5) tiene en lugar de la placa de base (11) una campana de base (24) que en la superficie trasera (25) vuelta a la máquina tiene un anillo dentado (26) provisto de un dentado plano, y la superficie del cabezal de fresado (1) presenta el dentado contrario (27). 9. Máquina de fresado y torneado según las reivindicaciones 1, 2 y 8, caracterizada porque el espesor del anillo de ajuste (20) y del anillo dentado (26) están escogidos de tal manera ajustados uno al otro que el contacto entre los dentados planos del anillo dentado (26) y del cabezal de fresado (27) se produce un poco antes que el contacto del anillo de ajuste (20) con la superficie opuesta del cabezal de trabajo (2).
- 50 10. Máquina de fresado y torneado según las reivindicaciones 1, 2 y 8, caracterizada porque el anillo dentado (26) y la campana de base (24) que lo soporta presentan taladros pasantes (28) en los puntos en los que en la superficie frontal opuesta del cabezal de fresado (1) se encuentran las placas de apoyo (17).
- 55 11. Máquina de fresado y torneado según las reivindicaciones precedentes, caracterizada porque el cono ISO (5) está taladrado pasante sobre su eje longitudinal y porque el taladro (21) está en uno de sus extremos en conexión pasante con el taladro longitudinal del husillo de trabajo, en su otro extremo con taladros en el interfaz a la herramienta de mecanización.
- 60



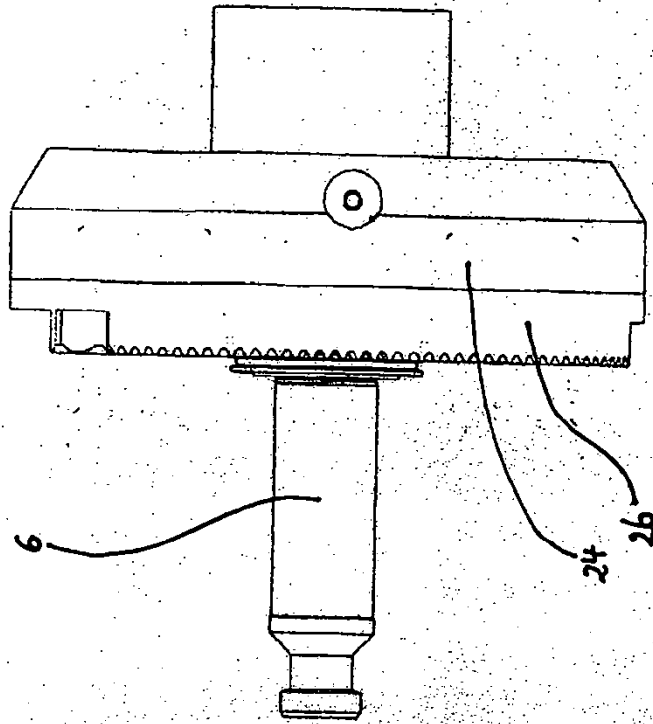


FIG. 4

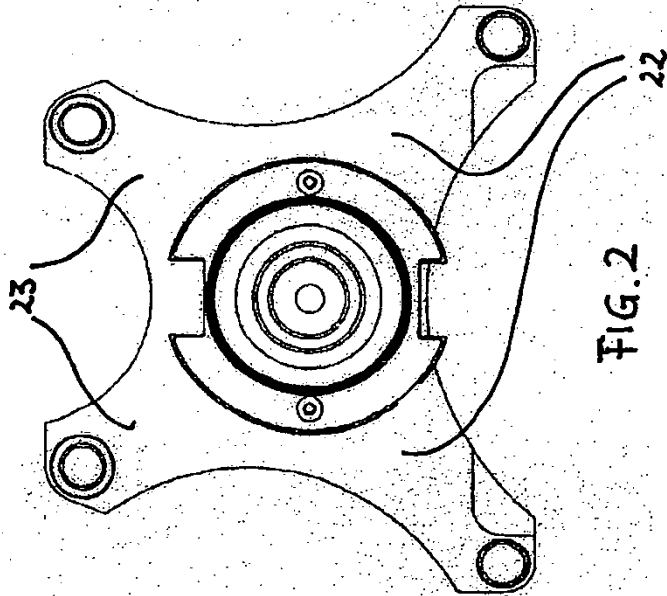
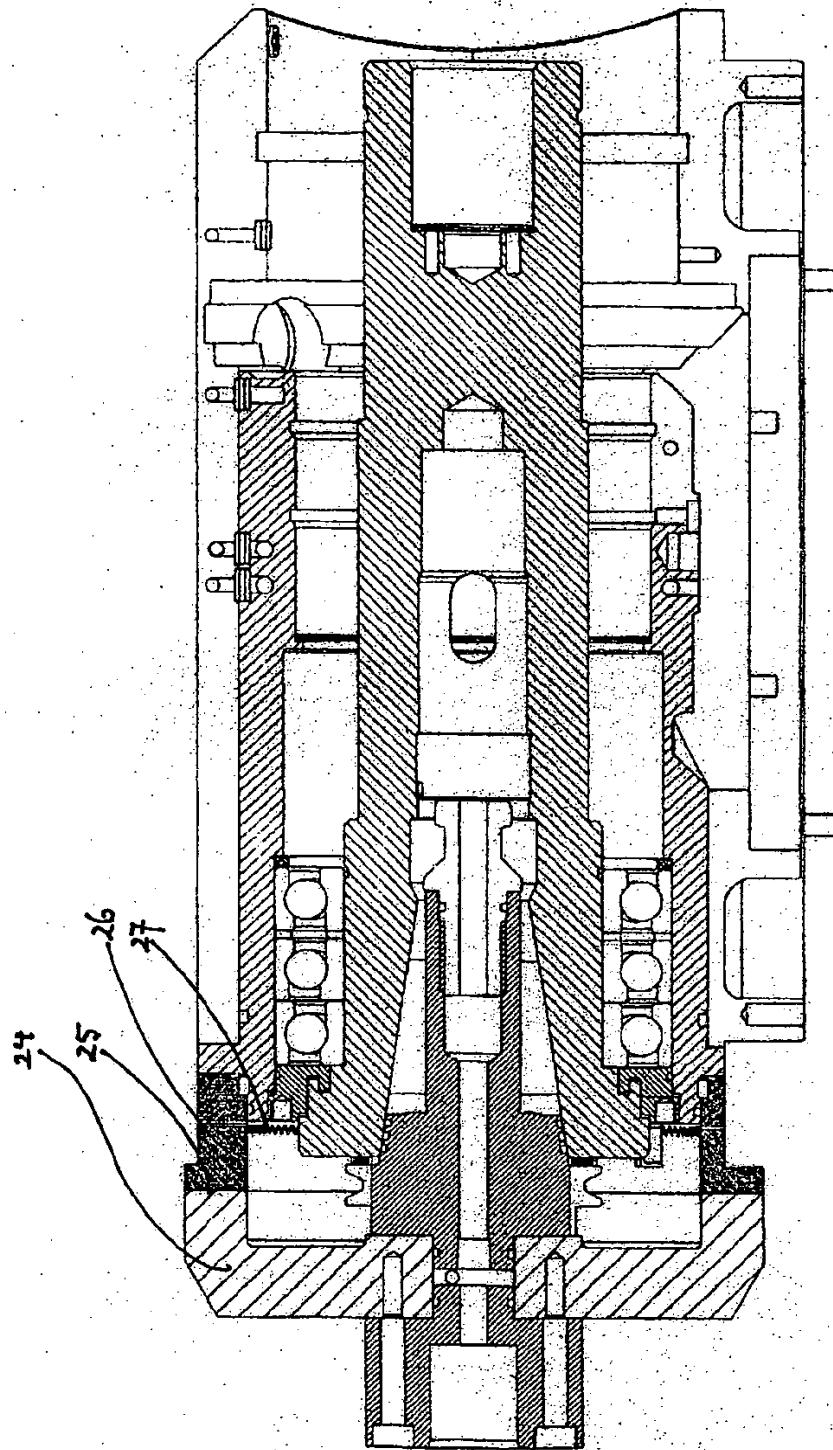


FIG. 2





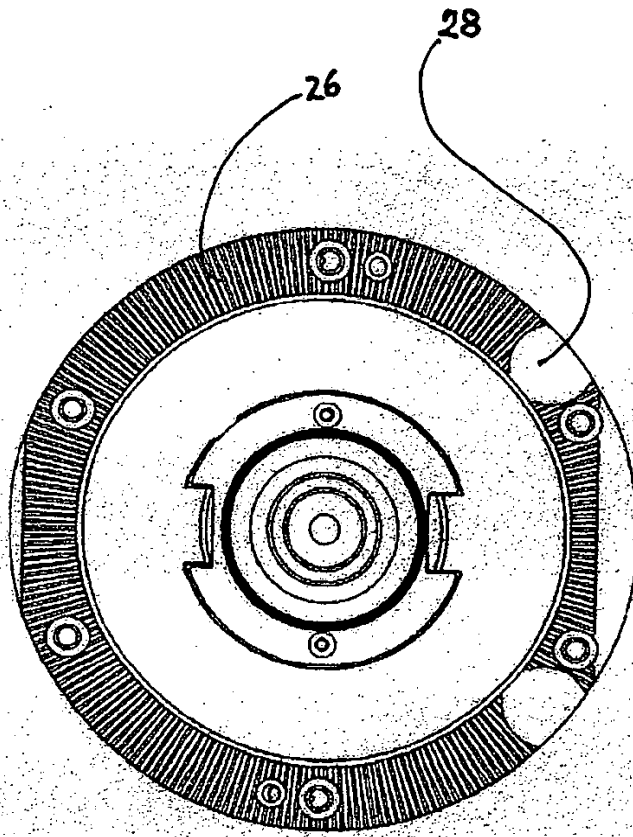


FIG. 5