

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 382 088**

51 Int. Cl.:  
**B23Q 3/155** (2006.01)  
**B23Q 7/14** (2006.01)  
**B23B 27/00** (2006.01)  
**B23C 5/00** (2006.01)  
**B23D 77/00** (2006.01)  
**B23D 77/02** (2006.01)  
**B23Q 3/157** (2006.01)  
**B23C 5/10** (2006.01)  
**B23Q 7/04** (2006.01)  
**B23B 31/11** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **05764383 .5**  
96 Fecha de presentación: **23.07.2005**  
97 Número de publicación de la solicitud: **1773538**  
97 Fecha de publicación de la solicitud: **18.04.2007**

54 Título: **Dispositivo de cambio de herramienta**

30 Prioridad:  
**24.07.2004 DE 102004036052**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:  
**05.06.2012**

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:  
**05.06.2012**

73 Titular/es:  
**MAPAL FABRIK FÜR PRÄZISIONSWERKZEUGE  
DR. KRESS KG  
OBERE BAHNSTRASSE 13  
D-73431 AALEN, DE**

72 Inventor/es:  
**KRESS, Dieter y  
HÄBERLE, Friedrich**

74 Agente/Representante:  
**Isern Jara, Jorge**

ES 2 382 088 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

Dispositivo de cambio de herramienta

- 5 El invento trata de un procedimiento para cambiar al menos una herramienta según el concepto general de la reivindicación 1, un dispositivo de cambio de herramienta según el concepto general de la reivindicación 8, así como una herramienta según el concepto general de la reivindicación 15. El invento trata finalmente también de una máquina herramienta según el concepto general de la reivindicación 22.
- 10 Son conocidos dispositivos de cambio de herramienta y procedimientos (compárese con EP 1 004 393 A2 y US 4,587,716 A), así como herramientas (compárese con JP 2003-251540 A), del tipo mencionado aquí. Sirven, en el mecanizado de piezas de trabajo, para poder utilizar diferentes herramientas y/o reemplazar herramientas desgastadas. Un cambio de herramienta se realiza en una máquina herramienta, que presenta un único husillo de herramienta (compárese con EP 1 004 393 A2), en forma automática o manual, debiendo reemplazarse en cada caso la herramienta completa. En el caso de un cambio de herramienta debe ponerse espacio a disposición, tanto para la herramienta a reemplazar como para la herramienta reemplazada. Si las herramientas se guardan en almacenes, debe existir un espacio propio para cada herramienta. Es obvio, sin más, que en total resulta una gran necesidad de espacio.
- 15
- 20 También existen máquinas herramienta con varias herramientas alojadas en husillos separados, que están diseñadas como cabezal multihusillo o máquina de mecanizado especial. Un cambio de herramienta debe realizarse aquí en forma manual, lo cual es costoso y consume tiempo. También en este caso se pone de manifiesto que debe haber espacio para cada herramienta, de modo que la necesidad de espacio es grande también en semejantes máquinas herramienta. En el caso de líneas de fabricación o de transferencia que presentan una cantidad de estaciones de mecanizado, un cambio de herramientas también es costoso e consume tiempo, porque aquí sólo es posible un cambio de herramientas manual o el empleo de mecanismos de cambio complicados que reemplazan las herramientas en las estaciones de mecanizado.
- 25
- 30 Por ello, el objetivo del invento consiste en poner a disposición un procedimiento para cambiar al menos una herramienta, en el que se eviten las desventajas mencionadas.
- Para conseguir este objetivo se propone un procedimiento que presenta los atributos mencionados en la reivindicación 1. Para cambiar la al menos una herramienta, un alojamiento de pieza de trabajo de una máquina herramienta coge un mecanismo de cambio como una pieza de trabajo, lo pone a disposición y lo lleva como una pieza de trabajo a la zona de trabajo de una máquina herramienta, o la máquina herramienta se desplaza al mecanismo de cambio como a una pieza de trabajo. Se realiza un movimiento relativo entre la máquina herramienta y el mecanismo de cambio. La herramienta a cambiar se introduce en una zona de alojamiento en el cuerpo base del mecanismo de cambio y se la deposita allí. Una nueva pieza de trabajo se pone a disposición mediante un mecanismo de cambio. Se coge la nueva herramienta. Es importante que para la realización del cambio de herramienta se aprovechen exclusivamente grados de libertad o bien, movimientos, que son necesarios para el mecanizado de piezas de trabajo, de la máquina herramienta que es capaz de llevar a engrane una herramienta con una pieza de trabajo para realizar un mecanizado. O sea que el cambio de herramienta se realiza esencialmente del siguiente modo: si una herramienta de una máquina herramienta está desgastada o dañada debido al mecanizado de una pieza de trabajo, se suministra el mecanismo de cambio de la máquina herramienta, en lugar de una pieza de trabajo, para alojar la herramienta desgastada. La máquina herramienta, en lugar de la pieza de trabajo, se dirige al mecanismo de cambio para depositar allí la pieza desgastada. Con ello, es posible desmontar automáticamente la herramienta desgastada. A la máquina herramienta se le suministra ahora otro mecanismo de cambio, en lugar de una pieza de trabajo, que presenta una zona de alojamiento para una nueva herramienta y que pone ésta a disposición para la máquina herramienta. Ésta se dirige al mecanismo de cambio y recibe la nueva herramienta. De este modo, se hace posible reemplazar una herramienta desgastada por una nueva o cambiar herramientas de distinto tipo.
- 35
- 40
- 45
- 50
- Otros modelos de fabricación del procedimiento resultan de las subreivindicaciones.
- 55 También es objetivo del invento crear un dispositivo de cambio de herramienta que evite las desventajas mencionadas.
- Para conseguir este objetivo se crea un dispositivo de cambio de herramienta, el cual presenta los atributos mencionados en la reivindicación 8. El mismo sirve para reemplazar al menos una herramienta que presenta un punto de acoplamiento y un mecanismo de cambio, denominado también modelo de pieza de trabajo, con al menos una zona de alojamiento para una herramienta. El mecanismo de cambio puede utilizarse en lugar de una pieza de trabajo. El mismo presenta al menos un dispositivo de engrane, para el agarre solidario de al menos una herramienta, un acoplamiento, así como un mecanismo de enclavamiento, estando el dispositivo de engrane, que puede rotar alrededor de un eje, acoplado al acoplamiento. En este caso, el mecanismo de enclavamiento posibilita la rotabilidad libre del dispositivo de engrane alrededor de un eje en una dirección y la impide en dirección opuesta. También es posible equipar un mecanismo de cambio con varias zonas de alojamiento, de las cuales una aloja una
- 60
- 65

- herramienta desgastada y otra pone a disposición una herramienta nueva. El mecanismo de cambio también puede alojar herramientas de distinto tipo y ponerlas a disposición de la máquina herramienta, de modo que puedan realizarse diferentes etapas de mecanizado con una y la misma máquina herramienta, utilizando distintas herramientas. También aquí se lleva el mecanismo de cambio, en lugar de una pieza de trabajo, a la zona de mecanizado de la máquina herramienta, de modo que ésta pueda realizar un cambio de herramienta en forma automática. Se pone de manifiesto que el mecanismo de cambio puede utilizarse en máquinas herramienta con uno o varios husillos, o sea por ejemplo en cabezales multihusillo o máquinas de mecanizado especiales que presentan una cantidad de husillos.
- 5
- 10 En las explicaciones sobre el dispositivo de cambio de herramienta se asumió aquí, que la máquina herramienta se desplaza al mecanismo de cambio. Pero también es posible que el mecanismo de cambio se desplace a la máquina herramienta para realizar el cambio de herramienta.
- 15 Se prefiere particularmente un ejemplo de fabricación del dispositivo de cambio de herramienta, en el que está previsto un mecanismo de cambio con varias zonas de alojamiento para herramientas, cuya disposición sea análoga a la disposición de herramientas en un cabezal multihusillo o a la disposición de herramientas en una máquina de mecanizado especial. En el caso de esta configuración es posible reemplazar en forma simultánea una cantidad de herramientas o todas las herramientas.
- 20 Otras configuraciones del dispositivo de cambio de herramienta resultan de las demás subreivindicaciones.
- 25 Es además, objetivo del invento proponer una herramienta para la utilización en un dispositivo de cambio de herramienta o en un procedimiento del tipo mencionado más arriba, que posibilite un cambio de herramienta automático.
- 30 Para conseguir este objetivo se propone una herramienta que presenta los atributos mencionados en la reivindicación 15. Se caracteriza por el hecho de que está dispuesta una ayuda de centrado –visto en dirección de penetración de una prolongación roscada en una correspondiente rosca interna– delante de la prolongación roscada y de que está prevista una sección de montaje para el acoplamiento solidario con un dispositivo de engrane de un mecanismo de cambio perteneciente a un dispositivo de cambio de herramienta según una de las reivindicaciones 8 hasta 14. Con ello es posible un cambio automático, particularmente con ayuda de un dispositivo de cambio de herramienta del tipo mencionado aquí.
- 35 Otras configuraciones resultan de las subreivindicaciones. Además, es objetivo del invento crear una máquina herramienta, con la cual sea posible un cambio de herramienta sencillo, de modo que se eviten las desventajas mencionadas más arriba.
- 40 Para conseguir este objetivo se propone una máquina herramienta que presenta los atributos mencionados en la reivindicación 22. Esta comprende al menos un husillo de herramienta, que sirve para alojar una herramienta, además al menos una herramienta, que sirve para el mecanizado de una pieza de trabajo, así como un alojamiento de pieza de trabajo, el cual aloja la pieza de trabajo directamente o mediante una paleta, un almacenamiento intermedio o similar. El alojamiento de herramienta y/o el husillo de herramienta están conformados de manera móvil, de modo que para el mecanizado de una pieza de trabajo se posibilita un movimiento relativo entre la pieza de trabajo sujeta por el alojamiento de pieza de trabajo y la herramienta sujeta por el husillo de herramienta. La máquina herramienta se caracteriza por el hecho de que comprende un dispositivo de cambio de herramienta según una de las reivindicaciones 8 hasta 14, el cual presenta un mecanismo de cambio. Éste puede ser cogido por el alojamiento de pieza de trabajo, en lugar de una pieza de trabajo. O sea que es posible equipar la máquina herramienta con un mecanismo de cambio, que sirve como modelo de pieza de trabajo, que se sujeta mediante el alojamiento de la pieza de trabajo. Es determinante que para un cambio de herramienta no necesita modificarse esencialmente la máquina herramienta. Se aprovecha los grados de libertad de la máquina herramienta, que son necesarios para el mecanizado de piezas de trabajo, la cual de por sí tiene la capacidad de llevar a engrane una herramienta con la pieza de trabajo para realizar aquí un mecanizado deseado. En lugar de una pieza de trabajo se le suministra ahora a la máquina herramienta, un mecanismo de cambio que puede alojar una herramienta desgastada o dañada, o una herramienta que estaba prevista para una etapa de mecanizado determinada. El mecanismo de cambio tiene además, la capacidad de poner a disposición una herramienta de reemplazo para una herramienta dañada o desgastada, o una herramienta, con la que debe realizarse otro procedimiento de mecanizado.
- 50
- 55
- 60 En máquinas herramienta conocidas se requiere dispositivos de accionamiento especiales para poder realizar secuencias de movimiento especiales con el husillo de herramienta, por ejemplo, para sacar una herramienta de un soporte previsto en el alojamiento de herramientas y suministrarla a un almacén. O sea que la máquina herramienta convencional debe estar conformada especialmente no sólo para poder realizar las secuencias de movimiento necesarias para el mecanizado de una pieza de trabajo, sino también aquellos movimientos que son necesarios al depositar una herramienta en un soporte, al recibir una herramienta desde el soporte y/o al trasladar una herramienta desde el soporte a un almacén y viceversa. Esto conduce a una simplificación sustancial de la máquina herramienta, la cual además, ya no necesita presentar ningún almacén que por lo general está dispuesto en
- 65

- 5 cercanía directa del lugar de mecanizado de una pieza de trabajo y que por ello requiere mucho espacio. Por lo demás, debe notarse que la máquina herramienta no necesita manipuladores separados que extraigan una herramienta de un almacén y la coloquen en el husillo de herramienta o la extraigan de éste y la depositen en un almacén o similar. También esto conduce a, por un lado, un ahorro de espacio pero, por otro lado, a posibilidades de ejecución de la máquina herramienta, considerablemente más económicas.
- 10 Un ejemplo de fabricación particularmente preferente de la máquina herramienta se caracteriza por el hecho de que ésta está conformada como centro de mecanizado. O sea que de manera sencilla es posible emplear máquinas herramienta del tipo mencionado aquí y realizar así las ventajas de espacio y precio mencionadas más arriba.
- 15 En otro ejemplo de fabricación preferente de la máquina herramienta está previsto que ésta esté conformada como máquina de mecanizado especial. También aquí se obtienen las ventajas mencionadas más arriba en lo referente a requerimiento de espacio y costes.
- 20 Particularmente se prefiere un ejemplo de fabricación de la máquina herramienta, el cual se caracteriza por el hecho de que ésta está conformada como máquina de mecanizado especial y de que presenta un espacio de trabajo con paredes que lo delimitan. Sobre las paredes está prevista una cantidad de husillos de herramienta que preferentemente llevan herramientas diferentes y que sirven para mecanizar piezas de trabajo. Éstas se suministran a las herramientas mediante una mesa de máquina. Una característica del ejemplo de fabricación preferente de la máquina herramienta es que aquí está previsto un mecanismo de cambio que presenta una cantidad de alojamientos. Ése está dispuesto y conformado de tal modo, que no sólo puede reemplazar una única herramienta, sino que en una sola operación puede reemplazar varias herramientas que están dispuestas sobre una de las paredes del espacio de trabajo. Esto acelera en forma considerable un cambio de herramienta. Queda demostrado también que el espacio de trabajo, la mesa de trabajo y los otros elementos de la máquina de mecanizado especial no necesitan modificarse en modo alguno para realizar un cambio de herramienta mediante el dispositivo de cambio de herramienta descrito aquí. Por lo demás, es válido lo mismo para el centro de mecanizado mencionado más arriba.
- 25 Después de todo, queda demostrado que máquinas herramienta existentes pueden reequiparse de manera sencilla con un dispositivo de cambio de herramienta del tipo mencionado aquí.
- 30 Otras configuraciones resultan de las demás subreivindicaciones.
- 35 El invento se explica a continuación detalladamente en base al dibujo. Se muestran en la:
- 40 figura 1, una sección a través de un mecanismo de cambio de un dispositivo de cambio de herramienta, figura 2, una vista de arriba sobre un disco de enclavamiento del mecanismo de cambio según la figura 1, figura 3, una vista lateral de una herramienta que se utiliza en relación con el dispositivo de cambio de herramienta según la figura 1, figura 4, una vista frontal de la herramienta según la figura 3, figura 5, un croquis de principio de una línea de transferencia, figura 6, un portaherramientas para alojar una herramienta según las figuras 3 y 4, figura 7, un croquis de principio de un centro de mecanizado con dispositivo de recogida, y figura 8, un croquis de principio de una máquina de mecanizado especial.
- 45 La figura 1 muestra una sección a través de un mecanismo de cambio 1 de un dispositivo de cambio de herramienta. El mecanismo de cambio 1 presenta un cuerpo base 3 que a modo ejemplarizante comprende aquí dos zonas de alojamiento conformadas como vaciados 5 y 7. Ésas sirven para alojar una herramienta que, sin embargo, no está reproducida aquí.
- 50 Los diámetros internos de los vaciados 5 y 7 son de tamaños diferentes. Correspondientemente pueden alojarse en el cuerpo base 3 del mecanismo de cambio 1, herramientas con diferentes diámetros externos.
- 55 En los vaciados 5, 7 están previstos dispositivos de engrane 9 y 11 que sirven para coger una herramienta introducida en los vaciados 5, 7.
- 60 Los dispositivos de engrane 9 y 11 pueden adaptarse a herramientas de diferente tamaño y a herramientas con distintos contornos. Por ejemplo, el dispositivo de engrane 9, que se representa en la figura 1 a la izquierda, presenta en el vaciado 5 un plato 13 que está diseñado de tal modo, que coge de manera solidaria una herramienta introducida en el vaciado 5, o sea de tal modo, que no es posible una rotación relativa entre la herramienta y el plato 13. Por ejemplo, el plato 13 está provisto de al menos una espiga, en este caso dos espigas 15 y 17 opuestas que sobresalen más allá de la cara superior 19, que está orientada hacia arriba, del plato y que pueden engranar en vaciados apropiados en una herramienta.
- 65 El plato 13 está acoplado, mediante un eje 21, a un acoplamiento 23 que por ejemplo está diseñado como acoplamiento a fricción y puede ejercer un par de frenado, que preferentemente es ajustable, sobre el eje 21. El

dispositivo de engrane 9 y con ello también el acoplamiento 23 están sujetos al cuerpo base 3 del mecanismo de cambio 1 mediante una placa de montaje 25.

5 El eje 21 está apoyado en forma móvil, en dirección de su eje de rotación 27, contra la fuerza de un dispositivo de muelle 29, que por ejemplo, presenta un muelle helicoidal de compresión, y, a saber, de tal modo, que puede moverse contra la fuerza del dispositivo de muelle 29 en dirección de la placa de montaje 25. De manera apropiada, el recorrido de movimiento del eje 21 puede limitarse, por ejemplo, por medio de un tope. Al eje 21 está unido solidariamente un mecanismo de enclavamiento 31. Éste presenta un disco de enclavamiento 33, cuyo contorno – visto desde arriba – es esencialmente en forma de estrella. Al respecto se entrará en detalle más abajo.

10 El mecanismo de enclavamiento 31 presenta además, un perno de enclavamiento 37, que actúa en forma combinada con una superficie lateral 35 del disco de enclavamiento, que se aprieta en forma flexible contra la superficie lateral 35. Las fuerzas de apriete se realizan por medio de un elemento de muelle 39 que por ejemplo, comprende un muelle helicoidal conformado como muelle de compresión. El perno de enclavamiento 37 y el elemento de muelle 39 están alojados en un vaciado 41, que está introducido en el cuerpo base 3 del mecanismo de cambio 1, que por ejemplo, está cerrado por medio de un tornillo 43 que sirve también como contrasoporte para el elemento de muelle 39. Es decir, que el perno de enclavamiento 37 se aprieta en dirección hacia el eje de rotación 27 al interior del vaciado 5 para actuar en forma combinada con el disco de enclavamiento 33.

20 El mecanismo de enclavamiento 31 está diseñado de tal modo, que el eje 21 y con ello el disco de enclavamiento 33 colocado aquí y el plato 13 pueden rotar libremente en una dirección, mientras que en la dirección opuesta está dado un bloqueo entre el cuerpo base 3 y el disco de enclavamiento 33, y con ello se impide una rotación libre del eje 21.

25 En el vaciado 7 está ubicado el dispositivo de engrane 11, cuyo modo de funcionamiento es análogo al del dispositivo de engrane 9. Las mismas piezas están provistas de los mismos números de referencia, de modo que se remite a la descripción del dispositivo de engrane 9.

30 A efectos de simplificación se ha prescindido de partes del mecanismo de enclavamiento 31 en la representación del dispositivo de engrane 11: El perno de enclavamiento 37, el elemento de muelle 39 y el tornillo 43 se han omitido aquí por motivos de una mejor claridad. Pero también en el dispositivo de engrane 11 se asegura que éste pueda rotar libremente en una dirección, mientras que en la dirección opuesta se inhibe una posibilidad de rotación del eje 21.

35 La única diferencia del dispositivo de engrane 11 con respecto al dispositivo de engrane 9 es la configuración de la zona que entra en engrane con una herramienta que se introduce en el vaciado 7. El dispositivo de engrane 11 presenta una pieza enchufable 13' que, como el plato 13, está unida solidariamente al eje 21, de modo que aquí, como en el dispositivo de engrane 9, no es posible una rotación relativa entre la pieza enchufable 13' entre el eje 21 y el disco de enclavamiento 33.

40 La pieza enchufable 13' presenta aquí un polígono exterior 45, preferentemente un hexágono, que puede encajar en un correspondiente vaciado en el lado frontal de una herramienta. Pero también es concebible que la pieza enchufable 13' presente un polígono interior que envuelva por fuera una herramienta introducida en el vaciado 7 y actúe allí en forma combinada con un polígono exterior.

45 Es determinante que en el dispositivo de engrane 11 con la pieza enchufable 13', como con el plato 13 del dispositivo de engrane 9, se cree una posibilidad de coger solidariamente una herramienta introducida en el vaciado 7.

50 Sólo para completar debe retenerse aquí que el dispositivo de engrane 11 presenta un acoplamiento 23, que preferentemente está conformado como acoplamiento a fricción y está fijado por una placa de montaje 25 al cuerpo base 3 del mecanismo de cambio 1.

55 Preferentemente, ambos dispositivos de engrane 9 y 11 están ubicados en vaciados 5', 7' que pueden convertirse en los vaciados 5, 7. A la izquierda en la figura 1 se hace evidente que en el caso de un diseño correspondiente del vaciado 5 para una herramienta a alojar, el vaciado 5' para alojar el dispositivo de engrane 9 presenta el mismo diámetro, de modo que los vaciados 5 y 5' están alineados uno con otro y se funden uno en otro.

60 Es particularmente ventajoso que los dispositivos de engrane 9 y 11 estén conformados idénticamente en gran parte. Para poder coger solidariamente herramientas de tamaño y contorno diferentes es necesario únicamente el reemplazo del plato 13 por la pieza enchufable 13', pudiendo presentar tanto el plato 13 como la pieza enchufable 13', una construcción diferente. Sólo es determinante que una herramienta introducida en el vaciado 5 o el vaciado 7, sea cogida solidariamente por el dispositivo de engrane 9, 11. Es decir, que es posible diseñar el plato 13 y la pieza enchufable 13' en forma reemplazable para poder adaptar los dispositivos de engrane 9, 11 a herramientas diferentes.

65

También en el dispositivo de engrane 11 está previsto que la pieza enchufable 13' pueda moverse en dirección del eje de rotación 27 del eje 21 contra la fuerza de un dispositivo de muelle 29.

5 De las explicaciones se observa que para el funcionamiento del mecanismo de cambio 1 no es importante que las zonas de alojamiento estén conformadas como vaciado 5, 7. O sea que es posible prever los dispositivos de engrane 9 y 11 con el plato 13, o bien con la pieza enchufable 13', sobre el lado superior de un mecanismo de cambio 1. También es concebible prever sobre el mecanismo de cambio 1, partes saledizas que soporten los dispositivos de engrane 9 y 11 con los correspondientes elementos. Sólo es determinante que el mecanismo de cambio 1 presente zonas de alojamiento, que sirvan para alojar herramientas a reemplazar y para poner a  
10 disposición las herramientas nuevas a utilizar en lugar de las herramientas a reemplazar.

15 La figura 2 muestra en vista de arriba el disco de enclavamiento 33, cuya superficie lateral 35 está conformada contorneada y comprende una cantidad de talones de enclavamiento 47, que preferentemente están conformados idénticamente. En esto está previsto que los talones de enclavamiento 47 presenten, por un lado, un primer flanco 49, que es empujado con respecto al eje de rotación 27, que preferentemente coincide con una línea de diámetro 51. Por otro lado, los talones de enclavamiento 47 presentan un segundo flanco 53 que presenta un ángulo agudo con respecto al primer flanco 49, pudiendo ser el ángulo entre los dos flancos 49 y 53 por ejemplo de aproximadamente 45°.

20 En la figura 2 está representada otra parte del mecanismo de enclavamiento 31 que, como se dijo, también comprende el disco de enclavamiento 33: En forma somera es reconocible aquí el perno de enclavamiento 37, que está colocado en el cuerpo base 3 del mecanismo de cambio 1, que puede desplazarse contra la fuerza del elemento de muelle 39 en el vaciado 41 en dirección de su eje longitudinal 55 y que se proyecta al interior del vaciado 5 para actuar en forma combinada con el disco de enclavamiento 33.

25 Es claramente reconocible que en la posición de funcionamiento representada aquí, el primer flanco 49 apoya sobre la superficie lateral del perno de enclavamiento 37, de modo que sea imposible una rotación opuesta al sentido de las agujas del reloj.

30 Si el disco de enclavamiento 33 se rota en el sentido de las agujas del reloj, entonces el segundo flanco 53 empuja el perno de enclavamiento 37 contra la fuerza del elemento de muelle 39 hacia fuera, aquí hacia la izquierda, siendo posible por lo tanto, un movimiento de rotación en el sentido de las agujas del reloj. En este caso, la cara frontal del perno de enclavamiento 37 se desliza sobre el segundo flanco 53.

35 Si el perno de enclavamiento 37 llega en una rotación del disco de enclavamiento 33 a la zona de unión 57 entre el primer flanco 49 y el segundo flanco 53, está alcanzado el máximo retroceso del perno de enclavamiento 37. Con una rotación adicional del disco de enclavamiento 33 en el sentido de las agujas del reloj, el perno de enclavamiento 47 puede empujarse mediante el elemento de muelle 39 en dirección del eje de rotación 27 del disco de enclavamiento 33, al espacio libre que se encuentra entre los talones de enclavamiento. Con ello es posible una  
40 rotación adicional del disco de enclavamiento 33 en el sentido de las agujas del reloj. Sin embargo, una rotación en sentido opuesto se inhibe nuevamente por medio del funcionamiento combinado entre el flanco lateral del perno de enclavamiento 37 y el primer flanco 49.

45 La figura 1 muestra que el disco de enclavamiento 33 está unido de manera apropiada solidariamente al acoplamiento que se encuentra debajo del lado superior 59, que esta representado aquí, del disco de enclavamiento. En forma ejemplar están previstos aquí en la figura 3, tornillos dispuestos en forma equidistante sobre una línea circular imaginaria. El eje 21 engrana a través de una abertura 61 central en el disco de enclavamiento.

50 Un disco de enclavamiento 33 del tipo mencionado aquí también está previsto en el dispositivo de engrane 11. Sin embargo, también es posible prever mecanismos de enclavamiento, que estén conformados diferentemente y que tengan el mismo efecto, en uno o en ambos dispositivos de engrane.

55 La figura 3 muestra en vista lateral una herramienta 63 utilizable con un dispositivo de cambio de herramienta. La herramienta 63 está conformada como escariador multifilo solamente a modo de ejemplo. Sin embargo, puede utilizarse cualquier herramienta, también aquellas que, a diferencia de la herramienta representada aquí, no presentan filos de corte geoméricamente definidos.

60 Por principio, el dispositivo de cambio de herramienta puede utilizarse con cualesquiera herramientas. Aquí está representado en forma ejemplar un cabezal de corte alojado por un portaherramientas apropiado. Éste, por su lado, puede unirse a una máquina herramienta en forma directa o mediante adaptador, piezas intermedias y similares.

65 La herramienta 63 representada en la figura 3 presenta al menos una placa de cuchilla 67, en este caso seis, encajadas en forma equidistante entre sí en la superficie perimetral 65 de la herramienta, a cada una de las cuales le está asignado un espacio de virutas 69. En el ejemplo de fabricación representado aquí desemboca en cada espacio

de virutas un canal de elemento refrigerante/lubricante 71, que está conectado a un suministro de elemento refrigerante/lubricante, que alimenta el correspondiente elemento a la herramienta 63.

5 A la zona delantera de la herramienta 63 se une un punto de acoplamiento 73, mediante el cual la herramienta 63 podría unirse también directamente al husillo de una máquina herramienta. Preferentemente, el punto de acoplamiento 73 sirve para unir la herramienta 63 a un portaherramientas que, por su lado, está acoplado a una máquina herramienta. Pero por principio también es posible unir la herramienta 63, mediante el punto de acoplamiento 73, a un adaptador, una pieza intermedia o similar, y acoplarla a través de ello con un máquina herramienta.

10 El punto de acoplamiento 63 presenta preferentemente un mango 75 que, partiendo del lado delantero 77 de la herramienta, se estrecha hacia la izquierda y presenta preferentemente un diámetro externo que es más pequeño que el que está en la zona de la superficie perimetral 65, en la que están colocadas las placas de cuchilla 67. De este modo, resulta una superficie plana 81, que corre perpendicular al eje de rotación 79, que está conformada con forma anular y que sirve para alinear la herramienta 63 con respecto a un portaherramientas o similar axialmente en forma exacta, mientras que el mango 75 asegura una alineación exactamente radial.

15 Sobre el lado del mango 75 que está opuesto a la superficie plana 81 está prevista una prolongación roscada 83, mediante la cual la herramienta 63 puede fijarse a un portaherramientas o similar. El diámetro exterior de la prolongación roscada 83 es menor que el diámetro más pequeño del mango 75 conformado como cono externo.

20 Sobre el lado de la prolongación roscada 83 opuesto al mango 75 está prevista una prolongación, que sirve como ayuda de centrado 85, cuyo diámetro exterior es más pequeño que el de la prolongación roscada y que presenta sobre su lado opuesto a la prolongación roscada 83, un estrechamiento cónico que facilita la penetración de la prolongación roscada 83 en una rosca interna correspondiente.

25 En el ejemplo de fabricación representado, la herramienta 63 está conformada de una pieza, salvo las placas de cuchilla 67. Pero también es posible enroscar un mango 75 en la cabeza de la herramienta 63. Es concebible, por lo demás, conformar la ayuda de centrado 85 como elemento insertable y fabricarla, por ejemplo, de plástico, porque aquí las solicitaciones son más reducidas. Sin embargo, lo más sencillo es fabricar la herramienta 63 de una pieza y de metal.

30 La figura 4 muestra una vista del lado delantero 77, también denominado lado frontal, de la herramienta 63. Las mismas partes están provistas de los mismos números de referencia, de modo que se remite a la descripción correspondiente a la figura 3. Se pone particularmente de manifiesto aquí, que en la superficie perimetral 65 están colocadas al menos una, pero aquí preferentemente seis, placas de cuchilla 67 dispuestas en forma equidistante entre sí que presentan un filo de corte definido y que sirven para arrancar virutas de la superficie de una pieza de trabajo. Se pone de manifiesto aquí también, que a cada placa de cuchilla le está asignado un espacio de virutas 69 en el que desemboca un canal de elemento refrigerante/lubricante 71 para llevar hacia fuera de la zona de mecanizado las virutas arrancadas por una placa de cuchilla 67. La herramienta 63 también puede presentar al menos un listón guía, que no está representado aquí, colocado en la superficie perimetral 65.

35 La herramienta 63 está provista de una sección de montaje 87 que sirve para coger la herramienta 63 y soltarla de la contraparte que se encuentra en la zona del punto de acoplamiento 73.

40 En el ejemplo de fabricación representado aquí, la sección de montaje presenta un vaciado 89, que está instalado en el lado delantero 77 y que muestra un contorno poligonal. O sea que es posible actuar, con una pieza enchufable 13' del tipo mencionado más arriba, en forma combinada con la sección de montaje 87 de la herramienta 63, a saber, introducir la pieza enchufable 13' en el vaciado 89. De esta manera es posible unir la herramienta 63, mediante el punto de acoplamiento 73, a un portaherramientas o similar, o bien desmontarla de ése. Es decir, que el montaje y desmontaje de una herramienta 63 se realiza por medio del funcionamiento combinado entre un dispositivo de engrane 9, 11 y una sección de montaje 87 de una herramienta 63.

45 La sección de montaje 87 puede estar conformada de tal modo, que el dispositivo de engrane 9, 11 sujeta la herramienta 63 en forma imperdible, de tal manera que ésta no pueda caerse fuera de los vaciados 5, 7 del mecanismo de cambio 1. Sin embargo, se prefiere particularmente un ejemplo de fabricación del mecanismo de cambio 1, que se caracteriza por el hecho de que está previsto un seguro adicional que impide que la herramienta 63 se caiga fuera de los vaciados 5, 7 en el caso de movimientos del mecanismo de cambio 1. Pueden preverse aquí elementos de aseguramiento, que sean suficientemente elásticos, que actúen en forma combinada con la herramienta 63 y que, por ejemplo, brinden sujeción por fuerzas de fricción. Pero también es concebible que el seguro presente al menos un imán que sujete la herramienta 63. En este caso es posible prever el seguro en la zona de la pared externa del vaciado 5, 7 o en el dispositivo de engrane 9, 11, particularmente en el plato 13 o en la pieza enchufable 13'. Finalmente, también es concebible prever dicho seguro en la zona de la sección de montaje 87. Es determinante que la herramienta 63 esté sujeta en forma asegurada contra desplazamiento axial y liberable en el vaciado 5, 7.

- Es evidente sin más, que en la herramienta 63 pueden preverse también una o varias acanaladuras en el lado delantero 77, las cuales forman la sección de montaje 87. Estas acanaladuras actúan entonces combinadamente con al menos una espiga 15 del plato 13 del dispositivo de engrane 9 para montar o desmontar la herramienta 63. Finalmente, también es concebible prever exteriormente sobre la herramienta 63 superficies de ataque para una llave de enchufe con forma de tubo que envuelve la herramienta 63 y actúa en forma combinada con aquellas superficies que realizan con ello la sección de montaje 87.
- O sea que solamente es determinante la interacción entre el dispositivo de engrane y la sección de montaje y no la configuración del dispositivo de engrane, o bien de la sección de montaje, en detalle.
- De las explicaciones correspondientes a las figuras 3 y 4 se aprecia que aquí está representada una herramienta 63 que sirve para utilizarla en combinación con un dispositivo de cambio de herramienta que presenta un mecanismo de cambio 1 según las figura 1 y 2.
- La figura 5 muestra un croquis de principio de una línea de transferencia 91 con, por ejemplo, 11 instalaciones de mecanizado que comprenden en cada caso una herramienta o una cantidad de herramientas. A modo de ejemplo está prevista aquí, una estación de mecanizado 93 que comprende un dispositivo de herramienta apoyado en forma desplazable. Otra estación de mecanizado 95 muestra a modo de ejemplo dos dispositivos de herramienta apoyados en forma desplazable. Los dispositivos de herramienta de las estaciones de mecanizado 93, 95 pueden presentar en cada caso uno o varios husillos para el alojamiento de herramientas.
- En la figura 5, están representadas varias piezas de trabajo 97, que se transportan por medio de un dispositivo de transporte 99 a lo largo de la línea de transferencia 91 y que se detienen en cada caso en la zona de una estación de mecanizado 93, 95 durante un ciclo de mecanizado. La figura 5, muestra claramente que las estaciones de mecanizado pueden estar dispuestas por pares enfrentadas o también individualmente sobre un lado de la línea de transferencia 91.
- La línea de transferencia 91 representada en la figura 5 se caracteriza por el hecho de que las piezas de trabajo 97 se transportan a lo largo de una vía de movimiento recta. Pero las estaciones de mecanizado también pueden estar dispuestas, individualmente o por pares enfrentadas, a lo largo de una línea circular imaginaria. Por principio también es posible disponer estaciones de mecanizado sobre una línea circular puesta alrededor – o sea no sólo en un plano – del camino de movimiento de las piezas de trabajo 97.
- La pieza de trabajo 97 se continúa siendo guiada, por el dispositivo de transporte 99, de estación de mecanizado a estación de mecanizado, donde se la somete a distintas etapas de mecanizado. Dado que por unidad de tiempo en varias estaciones de mecanizado a lo largo de la vía de movimiento se lleva a cabo un mecanizado simultáneamente en diferentes piezas de trabajo, se obtiene un elevado rendimiento por unidad de tiempo, ya que por ciclo se produce al final de la línea de transferencia una pieza de trabajo terminada. Lo mismo vale también para máquinas de ciclo circular, en las cuales las piezas de trabajo 97 se transportan a lo largo de una trayectoria circular.
- Para el mecanizado de piezas de trabajo se emplea líneas de transferencia y máquinas de ciclo circular, como se las explicó en base a la figura 5. Por cada ciclo de mecanizado se lleva a engrane en la zona de las estaciones de mecanizado 93, 95 una o varias herramientas, que se sujetan y se ponen en rotación por husillos, con la pieza de trabajo 97. Antes de continuar transportando la pieza de trabajo, las herramientas se desplazan hacia atrás, de modo que la pieza de trabajo pueda continuar transportándose sin daño de las herramientas.
- La figura 6 muestra un croquis de principio de un portaherramientas 101 con una herramienta 63, como se lo ha explicado en base a las figuras 3 y 4. El portaherramientas 101 presenta un mango 103, mediante el cual el portaherramientas 101 puede unirse a una máquina herramienta, dado el caso, mediante adaptador y piezas intermedias. Presenta además, una prolongación 105 preferentemente cilíndrica, a la cual puede fijarse la herramienta 63.
- El portaherramientas 101 se caracteriza por el hecho de que puede alojar distintas herramientas. O sea que para el mecanizado de piezas de trabajo es posible colocar las más diferentes herramientas en el portaherramientas 101 y cambiar sólo éstas en caso de necesidad. Ya partiendo del croquis de principio según la figura 6, se desprende que el requerimiento de espacio para poner a disposición distintas herramientas es considerablemente menor que el que sería necesario para el reemplazo del portaherramientas 101 completo.
- El mecanismo de cambio 1 ofrece después de todo, la posibilidad de cambiar únicamente herramientas 63 que son parte de un dispositivo de herramientas de varias piezas, particularmente de un portaherramientas 101.
- Se pone de manifiesto que un portaherramientas del tipo indicado aquí puede alojar herramientas de las más diferentes conformaciones. Con ello, se simplifica considerablemente el almacenamiento de portaherramientas. Sólo son necesarios unos pocos portaherramientas diferentes para poder poner a disposición un sinnúmero de distintas herramientas para el mecanizado de piezas de trabajo.

La figura 7, muestra un croquis de principio de un centro de mecanizado 107 con un espacio de trabajo 109, en el que se mecaniza piezas de trabajo mediante una herramienta. Aquí está indicado únicamente un husillo de herramienta 111 que puede alojar herramientas diferentes.

5 Mediante un dispositivo de transporte 113 apropiado se entrega piezas de trabajo 115, lo cual está indicado por medio de una flecha 117. Mediante un robot 119 denominado también dispositivo de recogida, las piezas de trabajo 115 se desplazan por el dispositivo de transporte 113 al espacio de trabajo 109, donde se las mecaniza. Después del mecanizado, las piezas de trabajo se suministran por medio del robot 119 nuevamente al dispositivo de transporte 113 y, como se indica por medio de una flecha 121, se las continúa transportando.

10 En caso de que una herramienta esté desgastada, o en caso de que una herramienta deba reemplazarse para realizar otra etapa de mecanizado, es posible un cambio de herramienta de manera sencilla. El robot 119 puede suministrarle al centro de mecanizado 107 un mecanismo de cambio 1 que aloja la herramienta a reemplazar y pone a disposición otra herramienta para el mecanizado ulterior de piezas de trabajo 115.

15 Es decir, que en el centro de mecanizado 107 según la figura 7, el mecanismo de cambio 1 se suministra al centro de mecanizado y se lo desplaza al espacio de trabajo 109 de éste, de modo que puede entregarse una herramienta presente en el husillo de herramienta 111, al mecanismo de cambio 1 y puede alojarse una herramienta nueva. En este caso es posible reemplazar herramientas completas o, en caso de que en el husillo de herramienta 111 esté colocado un portaherramientas 101 según la figura 6, únicamente partes de un dispositivo de herramientas de varias partes.

20 Según las explicaciones correspondientes a la figura 6, es particularmente favorable colocar un portaherramientas 101 en el husillo de herramienta 111 y luego reemplazar únicamente herramientas 63 mediante el mecanismo de cambio 1 descrito más arriba.

25 En el ejemplo de fabricación representado en la figura 7, el mecanismo de cambio 1 está puesto a disposición sobre un lugar de depósito 122 apropiado. O sea que hacia allí se lleva las herramientas extraídas del husillo de herramienta 111, y allí también se pone a disposición herramientas de reemplazo. Sin embargo, por principio es posible que también en el espacio de trabajo 109 se ponga a disposición herramientas para un cambio de herramientas. Ésas pueden depositarse entonces en forma intermedia sobre un lugar de depósito previsto allí, dado el caso, debajo de una cubierta móvil para que estén protegidas contra virutas producidas en el mecanizado de piezas de trabajo 115 y contra de refrigerantes/lubricantes.

30 La figura 8 muestra un croquis de principio de una máquina de mecanizado especial 123 con un espacio de trabajo 125, que está delimitado por paredes 127, 129. En éstas está insertada una cantidad de husillos de herramienta 131 que pueden alojar diferentes herramientas, entre otras y particularmente, también portaherramientas 101, como se los ha explicado en base a la figura 6. En las máquinas de mecanizado especial 123 del tipo mencionado aquí, las herramientas 133 por lo general se ponen exclusivamente en rotación y no realizan ningún movimiento axial en dirección del eje de rotación de los husillos de herramienta 131.

35 Mediante una mesa de máquina 135 móvil en varios ejes pueden introducirse al espacio de trabajo 125, piezas de trabajo que se suministran a las diferentes herramientas 133 para el mecanizado.

40 En el caso de un cambio de herramienta en relación con una máquina de mecanizado especial 123 según la figura 8, un mecanismo de cambio 1, que se suministra a un husillo de herramienta 131, mediante la mesa de máquina 135, para alojar la herramienta a reemplazar, recibe la herramienta a reemplazar.

45 O a ese husillo de herramienta 131 se le suministra luego con otro mecanismo de cambio 1, una herramienta nueva. O la mesa de máquina 135 se mueve de tal modo, que una herramienta a reemplazar, que también se coloca en el mecanismo de cambio 1, pueda suministrarse ahora al husillo de herramienta 131.

50 Aquí vale entonces, como en el caso del centro de mecanizado 107 según la figura 7, el mismo principio básico: La herramienta a reemplazar y la herramienta de reemplazo pueden estar asignadas a distintos mecanismos de cambio 1. Pero también es posible realizar mediante un único mecanismo de cambio la recepción de la herramienta a reemplazar y la puesta a disposición de la herramienta de reemplazo.

55 En la utilización de máquinas de mecanizado especiales 123 se persigue por ende, un principio particular de mecanizado en tanto que éstas presentan, al menos un, preferentemente una cantidad de husillos de herramienta 131 que están colocados en al menos una pared 127, 129, que rodea el espacio de trabajo 125, y que por lo general se accionan en conjunto. Los husillos de herramienta 131 asignados a las herramientas 133 no realizan ningún movimiento transversal que se encuentre en dirección del eje de rotación. Los movimientos de una pieza de trabajo 137 necesarios para el mecanizado los realiza exclusivamente la pieza de trabajo 137 misma que está sujeta sobre la mesa de máquina 135 móvil en varios ejes y que se desplaza en forma sucesiva a las diferentes herramientas 133. Es posible disponer en el espacio de trabajo de la máquina de mecanizado especial 123, tantos husillos de herramienta 131 y correspondientes herramientas 133, que no sea necesario un cambio de herramientas

durante un ciclo de mecanizado. La pieza de trabajo 137 puede desplazarse en forma sucesiva a todas las herramientas necesarias, de modo que los así llamados tiempos de viruta a viruta pueden acortarse en forma extrema. La máquina de mecanizado especial 123 puede presentar las más diferentes herramientas 133, por ejemplo taladros, cabezales portafresas, escariadores u objetos de ese tipo.

5 Sin embargo, un cambio de herramienta del tipo mencionado aquí causa pausas de mecanizado indeseadas y frecuentemente también prolongadas.

10 Es conocido utilizar máquinas herramienta con una o varias herramientas en el mecanizado de piezas de trabajo. Si una herramienta está desgastada o defectuosa, se la reemplaza en forma automática o manual. En relación con procesos de arranque de viruta totalmente automatizados son conocidas máquinas herramientas que presentan almacenes de herramientas. La máquina herramienta puede recibir herramientas acercadas desde el almacén o buscarlas allí, para reemplazar una herramienta defectuosa, o bien, desgastada, por otra. Se procede en forma análoga también cuando en el mecanizado de una pieza de trabajo debe utilizarse herramientas diferentes. Aquí se presenta el problema ya mencionado de que en el reemplazo de herramientas completas está dado un requerimiento de espacio relativamente elevado. Al utilizar almacenes de herramientas debe ponerse a disposición un lugar separado para cada herramienta, de modo que los almacenes resultan ser de tamaño relativamente grande o sólo pueden alojar una cantidad limitada de herramientas.

20 Si en relación con líneas de transferencia 91 o máquinas de ciclo circular debe reemplazarse una herramienta de una estación de mecanizado debido a un defecto o debido a desgaste, esto causa la parada de toda la línea de transferencia, o bien de la máquina de ciclo circular. Lo mismo vale para máquinas de mecanizado especial 123 explicadas en base a la figura 8: si una herramienta 133 está desgastada o defectuosa, debe detenerse la máquina y la herramienta debe cambiarse generalmente a mano.

25 Con un dispositivo de cambio de herramienta del tipo mencionado aquí y en el caso de utilización de herramientas, como se las ha descrito aquí, un cambio de herramienta puede realizarse de manera sencilla. Esto vale tanto para máquinas herramienta con un solo husillo, que sujeta una herramienta, como para líneas de transferencia 91, máquinas de ciclo circular y máquinas de mecanizado especial 123 del tipo explicado más arriba.

30 A continuación se entrará en detalle en el funcionamiento del dispositivo de cambio de herramienta, pero también en un procedimiento para cambiar al menos una herramienta, por ejemplo, la herramienta 63 según las figuras 3 y 4:

35 En el caso de desgaste o defecto de una herramienta se lleva un mecanismo de cambio 1 a la zona de trabajo de una máquina herramienta. Ésta se desplaza al mecanismo de cambio 1 como una pieza de trabajo, por ello el mecanismo de cambio 1 también se denomina modelo de pieza de trabajo. La herramienta de la máquina herramienta se desplaza a por lo menos una zona de recepción, aquí al menos un vaciado 5, 7, que está introducida en el cuerpo base 3 del mecanismo de cambio 1, o el mecanismo de cambio 1 se suministra a la máquina herramienta. El dispositivo de engrane 9, 11 previsto en el vaciado 5, 7 actúa, al entrar la herramienta en el vaciado 5, 7, en forma combinada con la sección de montaje 87 de ésta. De la figura 1 queda claro que consecuentemente las espigas 15, 17 del plato 13 engranan en vaciados apropiados de la herramienta 63, que forman la sección de montaje 87 de ésta. Correspondientemente, la pieza enchufable 13' del dispositivo de engrane 11 puede actuar en forma combinada con una sección de montaje 87 de una herramienta que se introduce en el vaciado 7.

40 Al introducirla en el vaciado 5, 7, la herramienta no rotatoria se mueve axialmente, o sea en dirección del eje central 27 hasta que las espigas 15, 17, o bien la pieza enchufable 13', toquen el lado delantero 77 de la herramienta 63. Por medio de un movimiento lento de rotación de la herramienta producido por la máquina herramienta se modifica la posición relativa entre la sección de montaje 87 y el dispositivo 9, 11 hasta que las espigas, respectivamente la pieza enchufable, encastren, a prueba de rotación, en la sección de montaje 87. La herramienta 63 puede desplazarse con presión leve contra el dispositivo de engrane 9, 11, porque por medio del dispositivo de muelle 29 es posible un movimiento de compensación del dispositivo de engrane 9, 11 a lo largo de cierto trayecto axial en dirección del eje central 27. De este modo, se facilita el encastre del dispositivo de engrane en la sección de montaje 87 de la herramienta 63.

45 Después del acoplamiento del dispositivo de encastre 9, 11 con la sección de montaje 87, la herramienta 63 se gira de tal modo, que el disco de enclavamiento 33 se pone en rotación en sentido contrario a las agujas del reloj hasta que el primer flanco 49 de un talón de enclavamiento 47 haga tope contra el perno de enclavamiento 37. En el caso de un movimiento rotatorio adicional del alojamiento de herramienta, por ejemplo, de un portaherramientas 101, un adaptador o una pieza intermedia, la herramienta 63 se separa ahora de la correspondiente contraparte, por ejemplo, del portaherramientas, en la zona del punto de acoplamiento 73.

60 La configuración del punto de acoplamiento 73 carece de importancia en este caso. En lugar de una prolongación roscada 83 puede preverse también un enclavamiento tipo bayoneta o similar.

Por medio del funcionamiento combinado entre la sección de montaje 87 de la herramienta 63 y el dispositivo de engrane 9, 11 es posible, por lo tanto, separar una herramienta 63, un soporte, un adaptador, una pieza intermedia o similar, en el área de su punto de acoplamiento 73.

5 Básicamente también es concebible en el caso de una unión segura entre la sección de montaje 87 y el dispositivo de engrane 9, 11 separar la herramienta en el husillo de máquina, al menos cuando aquí está previsto un husillo automático.

10 Pero preferentemente se realiza un punto de acoplamiento 73 del tipo mencionado aquí, para desmontar una herramienta parcial, a saber, la herramienta 63, de un portaherramientas o similar.

15 La herramienta 63 desmontada permanece en la zona de alojamiento, aquí en el vaciado 5, 7, del mecanismo de cambio 1 y allí la sujeta preferentemente el seguro mencionado más arriba, aún si ahora el mecanismo de cambio 1 se retira de la zona de trabajo de la máquina herramienta.

20 En otra etapa puede ahora acercarse un mecanismo de cambio 1 con una herramienta nueva prevista en el al menos un vaciado 5, 7 en el cuerpo base 3 del mecanismo de cambio 1 a la zona de trabajo de la máquina herramienta. La herramienta se sujeta a través del dispositivo de engrane 9, 11 mediante su sección de montaje 87, dado el caso, por medio de un seguro. La máquina herramienta puede, por lo tanto, desplazarse ahora al punto de acoplamiento 73 de la herramienta 63 para establecer aquí una unión segura. Por ejemplo, un portaherramientas unido con la máquina herramienta se pone en rotación, a saber, de tal modo, que el disco de enclavamiento 33 se rota según la representación en la figura 2 en sentido opuesto a las agujas del reloj. Por medio de la ayuda de centrado 85 en la herramienta 63, el portaherramientas puede colocarse en forma particularmente sencilla sobre el punto de acoplamiento 73. Tan pronto como ha ocurrido esto, el husillo de la máquina herramienta rota y con ello también la contraparte asignada al punto de acoplamiento, la cual puede estar conformada como portaherramientas, adaptador o pieza intermedia.

30 La prolongación roscada 83 actúa ahora en forma combinada con una rosca interna en la contraparte, de modo que la herramienta se enrosca en la contraparte, por ejemplo, en un portaherramientas. El cono externo previsto preferentemente en la zona del mango 75 tiene una reducida sobremedida con respecto a un cono interno previsto en la contraparte, de modo que se requiere un cierto par para apoyar la superficie plana 81 con una correspondiente superficie plana en la contraparte. Para poder ajustar el par necesario para ello, la contraparte rota de tal modo, que según la figura 2 el disco de enclavamiento 33 se rota en el sentido de las agujas del reloj, de modo que el perno de enclavamiento 37 pueda desplazarse hacia atrás contra la fuerza del elemento de muelle 39 al vaciado 41 en el cuerpo base 3 del mecanismo de cambio 1 y esté posibilitada una rotación del disco de enclavamiento 33. El disco de enclavamiento 33 experimenta un par de frenado por medio del acoplamiento 23, de modo que la herramienta 63 se enrosca firmemente con la contraparte hasta que se alcanza el par de apriete deseado. Preferentemente, el acoplamiento 23 es ajustable, de modo que puedan ajustarse pares diferentes al enroscar la herramienta 63 en una contraparte apropiada.

40 Una vez que se alcanza el par deseado, el acoplamiento 23 patina, de modo que la herramienta no pueda apretarse demasiado firmemente.

45 Por medio de sensores apropiados en la zona del mecanismo de cambio 1 o del accionamiento de la máquina herramienta puede comprobarse, para la monitorización del procedimiento de acoplamiento, cuándo patina el acoplamiento 23 y con ello es posible una rotación de la herramienta 63 sujeta mediante el dispositivo de engrane 9, 11 y la sección de montaje 87. Una rotación adicional del husillo de la máquina herramienta se inhibe de ahora en adelante. Por medio de un movimiento relativo en dirección del eje central 27, la herramienta 63 se extrae ahora del vaciado 5, 7 y está ahora a disposición para el mecanizado de una pieza de trabajo.

50 Se pone de manifiesto que el mecanismo de cambio 1 también puede utilizarse para reemplazar herramientas que están ancladas directamente en el husillo de una máquina herramienta, siempre que ésta presente una sujeción automática de herramienta. Además, un cambio de herramienta puede realizarse no sólo en el caso de un desgaste o defecto de una herramienta, sino también cuando son necesarias herramientas diferentes para el mecanizado de una pieza de trabajo. En el caso de un cambio de herramienta, el mecanismo de cambio 1 puede alojar una herramienta en una zona de alojamiento, por ejemplo, en un vaciado. Una herramienta de reemplazo puede ponerse a disposición por otro mecanismo de cambio 1, de modo que primeramente debe retirarse el primer mecanismo de cambio y acercarse el nuevo mecanismo de cambio. Pero también es concebible que en un vaciado del cuerpo base 3 del mecanismo de cambio 1 se aloje una herramienta y en otro vaciado se ponga a disposición una herramienta nueva.

60 De las explicaciones se pone de manifiesto que el dispositivo de enclavamiento 31 está conformado de tal modo, que en el caso del desmontaje de una herramienta puede proporcionarse un mayor par de frenado que en el montaje: en la separación, el disco de enclavamiento 33 está unido casi rígidamente a el cuerpo base 3 del mecanismo de cambio 1 mediante el perno de enclavamiento 37, tan pronto como el primer flanco 49 hace tope con la superficie externa del perno de enclavamiento 37.

- 5 Las explicaciones sobre el procedimiento muestran que el mecanismo de cambio 1 posibilita un reemplazo de una herramienta en una etapa de procedimiento, a saber, cuando en el cuerpo base del mecanismo de cambio 1 están previstos al menos dos vaciados, de los cuales uno aloja la herramienta a desmontar y el otro la herramienta de reemplazo.
- 10 El procedimiento se caracteriza por el hecho de que un cambio de herramientas también es posible en un cabezal multihusillo o en una máquina de mecanizado especial. El mecanismo de cambio puede actuar en forma combinada con herramientas individuales del cabezal multihusillo, o bien de la máquina de mecanizado especial, para reemplazar herramientas individuales. También pueden reemplazarse varias herramientas secuencialmente, o sea una tras otra.
- 15 Es particularmente favorable que el mecanismo de cambio 1 también puede conformarse de tal modo, que en su cuerpo base 3 estén previstas varias zonas de alojamiento y éstas estén dispuestas de tal modo, que su disposición sea análoga a la disposición de las herramientas en el cabezal multihusillo, o bien en la máquina de mecanizado especial. En una sola operación de mecanizado pueden por consiguiente también desmontarse y reemplazarse todas las herramientas de un cabezal multihusillo, o bien de una máquina de mecanizado especial. Para ello, pueden emplearse en forma sucesiva dos mecanismos de cambio diferentes. Pero también es concebible prever dos grupos de zonas de alojamiento en un mecanismo de cambio y alojar en el primer grupo de los vaciados las herramientas a reemplazar y poner a disposición las herramientas de reemplazo con ayuda del segundo grupo.
- 20 En el caso de un cambio de herramienta es posible mover un husillo, que aloja una herramienta, de una máquina herramienta con respecto a un mecanismo de cambio 1 fijo, o mover éste con respecto a uno o varios husillos fijos, por ejemplo, en el caso de un cambio de herramienta de una máquina de mecanizado especial.
- 25 El procedimiento también puede emplearse en relación con una línea de transferencia 91 o una máquina de ciclo circular: en el caso de desgaste o defecto de una herramienta se introduce un mecanismo de cambio, en lugar de una pieza de trabajo 97, en la operación de mecanizado, o sea que se lo coloca sobre el dispositivo de transporte 99. Por medio de una correspondiente codificación del mecanismo de cambio 1 se asegura que en la estación de mecanizado, en la que debe realizarse un cambio de herramienta, se entregue al mecanismo de cambio 1 la herramienta a reemplazar. Un mecanismo de cambio 1 subsiguiente, que también se introduce en la operación de mecanizado, suministra la herramienta de reemplazo que – como se describe más arriba – reemplaza la herramienta desmontada.
- 30 Con ello es posible introducir dispositivos de cambio 1 en operaciones de mecanizado en curso para, por ejemplo, reemplazar una herramienta después de un ciclo de mecanizado prefijado, antes de que el desgaste exceda ciertos límites de tolerancia.
- 35 Pueden ampliarse centros de mecanizado existentes por medio del dispositivo de cambio de herramienta descrito aquí, o bien por medio del procedimiento explicado aquí: no es obligatoriamente necesario ubicar todas las herramientas concebibles en un almacén de herramientas. También es concebible desplazar herramientas adicionales mediante un mecanismo de cambio 1 a la zona de trabajo del centro de mecanizado, por ejemplo, al espacio de trabajo de esa máquina. Allí puede realizarse luego un cambio de herramienta de la manera descrita aquí.
- 40 Con ello también es posible emplear herramientas adicionales en un procedimiento de mecanizado o poner a disposición una cantidad considerable de piezas de trabajo para el caso de un desgaste o fallo de herramienta y realizar un cambio automático de herramienta.
- 45 Es evidente que el dispositivo de cambio de herramienta es muy flexible en este caso, porque el mecanismo de cambio 1 puede adaptarse a los más diferentes casos de aplicación. Es posible transformar dispositivos de engrane de tal modo, que éstos puedan actuar en forma combinada con un sinnúmero de secciones de montaje de herramientas y por consiguiente posibilitar un cambio automático de herramienta.
- 50 Con el dispositivo de cambio de herramienta descrito aquí pueden reequiparse sin problemas máquinas herramienta existentes. El procedimiento explicado también puede realizarse con máquinas convencionales, siendo reemplazables herramientas enteras si la máquina herramienta presenta un husillo automático que pueda activarse y desactivarse de manera específica. Un campo de utilización particularmente preferido es, sin embargo, reemplazar únicamente cabezales de herramientas y realizar con ello una muy alta flexibilidad de mecanizado con mínimo requerimiento de espacio.
- 55 En el mecanizado automatizado de piezas de trabajo pueden en forma descentralizada ponerse a disposición, herramientas en mecanismos de cambio 1 y suministrárselas a un proceso de mecanizado. Esto conduce a que las zonas de mecanizado puedan construirse muy compactas.
- 60
- 65

- Finalmente, también se pone de manifiesto que también en el caso de los así llamados sistemas de recogida es posible la utilización del mecanismo de cambio 1 descrito aquí. Por medio de un robot se desplaza piezas de trabajo a la zona de trabajo de una máquina herramienta, por ejemplo, al espacio de trabajo del centro de mecanizado. En el caso de un cambio de herramienta se lleva al espacio de trabajo un mecanismo de cambio 1, en lugar de una herramienta, de modo que es posible un cambio automático de herramientas y herramientas parciales.
- Es particularmente favorable emplear el dispositivo de cambio de herramienta, que está descrito aquí, en líneas de transferencia, máquinas de ciclo circular y máquinas de mecanizado especial, porque puede también realizarse un cambio de herramienta sin parada de todo el sistema de mecanizado, al menos cuando rutinariamente deben reemplazarse herramientas debido a desgaste o conceptos de mecanizado diferentes.
- De las explicaciones se pone de manifiesto que es particularmente favorable que las herramientas utilizadas para el dispositivo de cambio de herramienta y el procedimiento se ajusten especialmente para que tenga lugar un cambio automático de herramienta. Por ejemplo, es particularmente favorable que en herramientas 63 con un punto de acoplamiento 73, que comprende una prolongación roscada 83, se prevea una ayuda de centrado 85 que sea realizable de manera sencilla por medio de un adaptador de centrado. De este modo, puede colocarse sin problemas una contraparte, particularmente un portaherramientas o similar, sobre el punto de acoplamiento 73 de una herramienta 63.
- Dado que el dispositivo de engrane 9, 11 puede conformarse en forma muy variable, es posible equipar sin problemas sistemas de mecanizado existentes con una o varias herramientas con ayuda del mecanismo de cambio 1 descrito aquí y realizar con ello un dispositivo de cambio de herramienta que presente las ventajas descritas aquí.
- De la descripción del dispositivo de cambio de herramienta y del procedimiento se pone de manifiesto que el mecanismo de cambio 1 puede utilizarse en forma particularmente favorable con un portaherramientas 101. En el caso de un cambio de herramienta no es necesario reemplazar el dispositivo de herramienta completo con portaherramientas y herramienta. Más bien es posible cambiar únicamente una parte de un dispositivo de herramientas de varias partes, por ejemplo, un cabezal de corte, o sea la herramienta 63. En este caso, se requiere un espacio muy reducido, porque justamente no se reemplaza el dispositivo de herramienta completo, sino justamente sólo la herramienta 63, mientras que el portaherramientas 101 correspondiente permanece en el husillo de herramienta.
- En relación con un cabezal multihusillo y una máquina de mecanizado especial es posible que en un mecanismo de cambio se prevean zonas de alojamiento que estén dispuestas según los husillos del cabezal multihusillo, o bien de la máquina de mecanizado especial. De este modo, en una sola operación de cambio pueden desmontarse y reemplazarse todas las herramientas del cabezal multihusillo, o bien de la máquina de mecanizado especial.
- De las explicaciones precedentes se pone de manifiesto que el dispositivo de cambio de herramienta posibilita de manera sencilla y económica un cambio de herramienta que puede realizarse no sólo en el caso de desgaste de una herramienta, sino en el caso de un cambio deseado de la forma de mecanizado de una pieza de trabajo. En este caso es posible que las herramientas reemplazadas y las por reemplazar se ubiquen fuera de la zona directa de mecanizado, o sea que es posible prescindir de almacenes y similares. Esto conduce a un modelo constructivo muy compacto de máquinas herramienta, ya sea de aquellas que se emplean en relación con trayectos de transferencia o de aquellas que se utilizan en relación con centros de mecanizado. El modelo constructivo compacto resulta del hecho de que la máquina herramienta ya no necesita presentar un almacén. O sea que no es necesario prever en la cercanía directa, tal como es usual en equipos convencionales, un almacén para herramientas que en el caso de desgaste o daño de una herramienta o en el caso de diferentes etapas de mecanizado puedan extraerse de allí y ponerse a disposición de la máquina herramienta.
- Se demuestra además, que el dispositivo de cambio de herramienta también puede emplearse para el reemplazo de herramientas pesadas. Éstas pueden recibirse sin problemas por el mecanismo de cambio del dispositivo de cambio de herramienta y ponerse a disposición de la máquina herramienta y luego depositarse en un lugar apropiado para el almacenamiento. En este caso, puede prescindirse de portaherramientas que en máquinas herramienta convencionales se fijan en el alojamiento de herramienta de la máquina herramienta. Más bien puede aprovecharse todo el alojamiento de herramienta estando dispuesto allí un mecanismo de cambio que puede ser como mínimo tan grande como la pieza de trabajo a mecanizar. El mecanismo de cambio empleado aquí como modelo de herramienta puede ser por consiguiente más grande que los conocidos portaherramientas mencionados más arriba o manipular mejor las piezas mecanizadas y por ello herramientas más pesadas.
- El dispositivo de cambio de herramienta del tipo mencionado aquí posibilita un cambio de herramienta sin que sea necesario ningún trabajo de montaje en la máquina herramienta. O sea que no es necesario colocar en los dispositivos de alojamiento, que sujetan piezas de trabajo a mecanizar, cualquier tipo de soportes que pongan a disposición las herramientas a reemplazar y/o sujeten y transporten afuera herramientas a reemplazar.
- Es determinante que el dispositivo de cambio de herramienta presente un mecanismo de cambio 1 que se suministre como una pieza de trabajo a la máquina herramienta, pero justamente no para someterla, como una pieza de

trabajo, a un mecanizado, sino para alojar una herramienta a reemplazar y/o poner a disposición una herramienta de reemplazo. Por ello, el mecanismo de cambio también se denomina modelo de pieza de trabajo.

5 Una línea de transferencia según la figura 5, un robot 119 según la figura 7, denominado también dispositivo de recogida, o una mesa de máquina 135 según la figura 8 alojan en este caso directamente el mecanismo de cambio 1 como una pieza de trabajo. En este caso, el mecanismo de cambio 1 puede alojarse directamente como una pieza de trabajo o colocarse en un soporte intermedio, paleta o similar y luego sujetarse como una pieza de trabajo a suministrar al mecanizado.

10 Se demuestra entonces que el dispositivo de cambio de herramienta se sujeta posicionado igualmente exacto, como es el caso en piezas de trabajo. Para ello, el mecanismo de cambio 1 también puede proveerse de correspondientes dispositivos de alineación y/o posicionado, como es el caso en piezas de trabajo, paletas, soportes o similares.

15 De esta manera está asegurado que el mecanismo de cambio 1 pueda alojar en forma exacta y sin problemas la herramienta a reemplazar y, por otro lado, pueda entregar la herramienta a reemplazar también exactamente posicionada y alineada a la máquina herramienta. Para facilitar el acoplamiento entre la herramienta a reemplazar y la máquina herramienta pueden preverse ayudas de centrado 85 en la herramienta 63.

20 Todo esto vale tanto para mecanismos de cambio, que sirven únicamente para alojar y expulsar una herramienta a reemplazar o poner a disposición una herramienta nueva, como para mecanismos de cambio 1 que presentan un primer vaciado para alojar la herramienta a reemplazar y un segundo vaciado para poner a disposición la herramienta nueva.

25 Estas particularidades resultan sin problemas por el hecho de que el mecanismo de cambio 1 se suministra justamente como modelo de herramienta a la máquina herramienta. O sea que por ello no son necesarios soportes adicionales que deban fijarse a las mesas de herramienta o similares. La construcción de una máquina herramienta no se modifica, porque todos los dispositivos de alojamiento para alojar una pieza de trabajo pueden utilizarse para alojar el modelo de herramienta, o sea el mecanismo de cambio 1, y suministrarlo a un husillo de máquina o similar. Esto rige también para los casos, en los cuales un portaherramientas 101 permanece en un husillo de herramienta y únicamente se reemplaza una herramienta 63 cogida por el portaherramientas 101.

De este modo, se prescinde por consiguiente de trabajos de montaje en soportes para herramientas, lo cual hace muy sencillo un cambio de herramienta.

35 Dado que, como se explicó más arriba en detalle en relación con la figura 8, también pueden emplearse mecanismos de cambio 1 con varios vaciados, es posible reemplazar en una sola etapa de trabajo también varias herramientas, como están previstas sobre las paredes 127 y 129 de una máquina de mecanizado especial 123. En el mecanismo de cambio 1 están previstos en este caso vaciados que están dispuestos y conformados complementariamente, como las herramientas dispuestas en las paredes de una máquina de mecanizado especial. Esto conduce en tales máquinas a un cambio de herramienta particularmente sencillo y rápido.

40 Dado que también aquí el mecanismo de cambio 1 está dispuesto como una pieza de trabajo sobre la mesa de máquina 135 móvil, puede prescindirse, como en las otras máquinas herramienta del tipo descrito más arriba, de controles especiales de las máquinas: de por sí está previsto que la pieza de trabajo pueda moverse hacia la herramienta o la herramienta hacia la pieza de trabajo. Análogamente es por consiguiente posible de manera sencilla mover el mecanismo de cambio 1 hacia la herramienta o la herramienta hacia el mecanismo de cambio 1 para realizar un reemplazo, dado el caso, como se describe en relación con la máquina de mecanizado especial 123, también reemplazar en una operación de mecanizado varias herramientas.

50 Dado que el empleo del mecanismo de cambio 1 se realiza en lugar de una pieza de trabajo, el mecanismo de cambio está alineado siempre, justamente como una pieza de trabajo, en forma exacta con respecto a los soportes de las herramientas, de modo que éstas pueden depositarse sin problemas en el al menos un vaciado de un mecanismo de cambio 1. Análogamente sin problemas pueden recibirse del mecanismo de cambio 1 una o varias herramientas de reemplazo.

55 De las explicaciones sobre el dispositivo de cambio de herramienta, el procedimiento para el cambio de al menos una herramienta, la herramienta 63 y las figuras 7 y 8 se pone de manifiesto que con ayuda del dispositivo de cambio de herramienta descrito aquí puede realizarse en forma particularmente favorable una máquina herramienta. Ésta presenta al menos un husillo de herramienta, que sirve para alojar una herramienta, además al menos una herramienta, que sirve para el mecanizado de una pieza de trabajo, así como un alojamiento de pieza de trabajo, el cual aloja la pieza de trabajo en forma directa o mediante una paleta, un soporte intermedio o similar. La máquina herramienta está diseñada de tal modo, que el alojamiento de pieza de trabajo y/o el husillo de herramienta están conformados de forma móvil, de modo que para el mecanizado de una pieza de trabajo se posibilita un movimiento relativo entre la pieza de trabajo, que se sujeta por el alojamiento de pieza de trabajo, y la herramienta sujeta por el husillo de herramienta. En este caso es por consiguiente particularmente posible, sujetar la pieza de trabajo en forma inmóvil durante el mecanizado y desplazar solamente la herramienta en dirección de su eje de rotación y en

direcciones perpendiculares a ése. Inversamente también puede sujetarse la herramienta de tal modo, que realice exclusivamente un movimiento rotatorio y, en todo caso, un movimiento de traslación en dirección del eje de rotación de la herramienta. Un alojamiento de pieza de trabajo sujeta la pieza de trabajo y la mueve de tal modo, que las etapas deseadas de mecanizado sean realizables.

5 La particularidad de la máquina herramienta se basa en que, mediante el dispositivo de cambio de herramienta, un cambio de herramienta es realizable de manera sencilla: en lugar de una pieza de trabajo, el alojamiento de pieza de trabajo coge y pone a disposición el mecanismo de cambio. El alojamiento de pieza de trabajo está conformado de tal modo, que una pieza de trabajo está alineada en forma exacta con respecto a una herramienta de la máquina herramienta. Es posible ahora coger, mediante el alojamiento de pieza de trabajo, en forma también exactamente alineada el mecanismo de cambio. Por medio de un movimiento relativo entre el mecanismo de cambio y el husillo de herramienta, el mecanismo de cambio puede alojar una herramienta y otra herramienta puede cogerse en forma exacta. En este caso, se demuestra que la máquina herramienta sólo debe ejecutar los movimientos necesarios para la realización de un mecanizado de piezas de trabajo. O sea que para el cambio automático de herramienta no son necesarios dispositivos especiales, que por un lado requieren espacio o incrementan los costes para la máquina herramienta.

20 De las explicaciones correspondientes a las figuras 7 y 8 se pone de manifiesto que la máquina herramienta puede estar conformada como centro de mecanizado 107 o como máquina de mecanizado especial 123. En el primer caso presenta una zona de mecanizado, preferentemente un espacio de trabajo 109, en la que puede introducirse una pieza de trabajo a mecanizar. Allí, a ésta la sujeta un alojamiento de herramienta y una herramienta colocada en un husillo de herramienta 111 la mecaniza. Según lo dicho anteriormente no se requiere ninguna medida especial, si ahora, en lugar de la pieza de trabajo, se introduce un mecanismo de cambio en el espacio de trabajo. De manera sencilla es posible cambiar una herramienta y reemplazarla por una nueva, debido al movimiento relativo entre el husillo de herramienta y el alojamiento de herramienta, pudiendo basarse el reemplazo en un daño o en desgaste, o en que se necesita otro tipo de herramienta para otra operación de mecanizado.

30 Se demuestra además, que la máquina herramienta también puede emplearse sin problemas cuando en el husillo de herramienta está colocado un portaherramientas 101 y en éste deben reemplazarse únicamente herramientas 63.

Por medio del dispositivo de transporte 113 convencional, que le suministra al centro de mecanizado 107 las piezas de trabajo a mecanizar, también puede ponerse a disposición un mecanismo de cambio 1 para realizar un cambio de herramienta.

35 Lo correspondiente vale para la máquina herramienta, que está representada en la figura 8, configurada como máquina de mecanizado especial 123. Esa presenta un espacio de trabajo 125 que está delimitado por paredes 127, 129, comprendiendo esa una cantidad de husillos de herramienta. Mediante una mesa de máquina 135, se suministran las piezas de trabajo a los husillos de herramienta que están previstos sobre las paredes.

40 La particularidad consiste aquí en que el cambio usual de herramienta descrito más arriba es realizable mediante un mecanismo de cambio 1, con el cual en cada caso es reemplazable una herramienta. Pero también es posible conformar el mecanismo de cambio 1 de tal modo, que presente vaciados que estén dispuestos igual que grupos de herramientas que están previstas sobre las paredes del espacio de trabajo. Con ello es posible reemplazar con un mecanismo de cambio en una sola etapa de mecanizado varias herramientas. Esto acorta considerablemente los tiempos de cambio. En este caso se pone de manifiesto que los vaciados previstos en el mecanismo de cambio 1 para el alojamiento de herramientas se disponen prácticamente en forma discrecional y con ello son adaptables a diferentes disposiciones de herramientas en las paredes de un espacio de trabajo. El mecanismo de cambio puede por consiguiente variarse y emplearse en forma muy flexible.

50

**REIVINDICACIONES**

1. Procedimiento para cambiar al menos una herramienta, con las siguientes etapas:

- 5 - un mecanismo de cambio (1) se agarra y se pone a disposición, como una pieza de trabajo, por un alojamiento de pieza de trabajo de una máquina herramienta,
- el mecanismo de cambio (1) se desplaza, como una pieza de trabajo, a la zona de trabajo de la máquina herramienta o la máquina herramienta se desplaza al mecanismo de cambio (1), como a una pieza de trabajo,
- 10 - se ocasiona un movimiento relativo entre una herramienta (63) y el mecanismo de cambio (1),
- la herramienta (63) a cambiar se introduce en una zona de alojamiento (5,7) en el cuerpo base (3) del mecanismo de cambio (1) y se la deposita allí,
- puesta a disposición de una nueva herramienta mediante un mecanismo de cambio (1) y
- agarre de la nueva herramienta, aprovechándose
- 15 - para la realización del cambio de herramienta exclusivamente grados de libertad necesarios para el mecanizado de piezas de trabajo o bien, movimientos de la máquina herramienta que tiene la capacidad de llevar a engrane una herramienta con una pieza de trabajo para realizar un mecanizado.

2. Procedimiento según la reivindicación 1, caracterizado porque el mecanismo de cambio (1) permanece en la zona de trabajo.

20 3. Procedimiento según la reivindicación 1, caracterizado porque el mecanismo de cambio (1) se desplaza hacia fuera de la zona de trabajo.

25 4. Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 hasta 3, caracterizado porque se emplea distintos mecanismos de cambio (1) para alojar la herramienta (63) a reemplazar y para poner a disposición otra herramienta.

5. Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 hasta 4, caracterizado porque en el caso de un cambio se reemplaza varias herramientas (63) de un cabezal multihusillo o de una máquina de mecanizado especial.

30 6. Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 hasta 5, caracterizado porque el mecanismo de cambio (1) se utiliza en una línea de transferencia (91) y/o en una máquina de ciclo circular.

35 7. Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 hasta 6, caracterizado porque un alojamiento de la máquina herramienta sujeta la herramienta (63) en forma automática.

40 8. Dispositivo de cambio de herramienta, para al menos una herramienta (63) que presenta un punto de acoplamiento, que presenta un mecanismo de cambio (1) que posibilita un cambio automático de herramienta de acuerdo con el procedimiento según una de las reivindicaciones 1 hasta 7, caracterizado porque el mecanismo de cambio (1) puede emplearse en lugar de una pieza de trabajo (97) y presenta al menos un dispositivo de engrane (9,11) para el agarre solidario de al menos una herramienta (63), un acoplamiento (23), así como un dispositivo de enclavamiento (31), estando el dispositivo de engrane (9, 11), que puede rotar alrededor de un eje (21), acoplado al acoplamiento (23), y posibilitando el dispositivo de enclavamiento (31) la rotabilidad libre del dispositivo de engrane (9,11) alrededor de un eje (21) en una dirección e inhibiéndola en dirección opuesta.

45 9. Dispositivo de cambio de herramienta según la reivindicación 8, caracterizado porque el dispositivo de engrane (9,11) presenta un polígono externo, polígono interno y/o al menos una espiga (15,17).

50 10. Dispositivo de cambio de herramienta según una de las reivindicaciones 8 o 9, caracterizado porque el dispositivo de engrane (9,11) presenta un dispositivo de muelle (29).

55 11. Dispositivo de cambio de herramienta según una de las reivindicaciones 8 hasta 10, caracterizado porque el dispositivo de engrane (9,11) presenta un seguro.

12. Dispositivo de cambio de herramienta según una de las reivindicaciones 8 hasta 11, caracterizado porque el acoplamiento (23) es ajustable.

13. Dispositivo de cambio de herramienta según una de las reivindicaciones 8 hasta 12, caracterizado porque está previsto al menos un sensor que sirve para la monitorización del funcionamiento.

60 14. Dispositivo de cambio de herramienta según una de las reivindicaciones 8 hasta 13, caracterizado porque el mecanismo de cambio (1) presenta varios vaciados (5,7), para herramientas (63), cuya disposición es análoga a la disposición de herramientas en un cabezal multihusillo o a la disposición de herramientas en una máquina de mecanizado especial.

65 15. Herramienta para la utilización en un dispositivo de cambio de herramienta según una de las reivindicaciones 8 hasta 14 y/o para la utilización en un procedimiento para el cambio de al menos una herramienta según una de las

- reivindicaciones 1 hasta 7, con un punto de acoplamiento (73), mediante el cual la herramienta (63) puede unirse con un husillo de una máquina herramienta, presentando el punto de acoplamiento (73) una prolongación roscada (83), que sirve para la fijación de la herramienta (63), y una ayuda de centrado (85), caracterizada porque la ayuda de centrado (85), visto en dirección de penetración de la prolongación roscada (83) en rosca interna correspondiente, está dispuesta delante de la prolongación roscada (83), y porque está prevista una sección de montaje (87) para el acoplamiento solidario con un dispositivo de engrane (9,11) de un mecanismo de cambio (1) de un dispositivo de cambio de herramienta según un de las reivindicaciones 8 hasta 14.
- 5
16. Herramienta según la reivindicación 15, caracterizada porque como ayuda de centrado (85) está prevista una prolongación, cuyo diámetro externo es más pequeño que el de la prolongación roscada (83).
- 10
17. Herramienta según las reivindicaciones 15 o 16, caracterizada porque sobre el lado de la prolongación roscada (83) que es opuesto a la ayuda de centrado (85) está previsto un mango (75) conformado como cono externo que se estrecha partiendo de un lado delantero (77) de la herramienta en dirección hacia la prolongación roscada (83).
- 15
18. Herramienta según la reivindicación 17, caracterizada porque el diámetro externo de la prolongación roscada (83) es menor que el diámetro más pequeño del mango (75).
- 20
19. Herramienta según una de las reivindicaciones 15 hasta 18, caracterizada porque la sección de montaje (87) presenta un polígono interno, un polígono externo y/o un vaciado para al menos una espiga.
- 25
20. Herramienta según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizada porque la herramienta (63) está diseñada como cabezal de cambio.
- 30
21. Herramienta según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizada porque la herramienta (63) presenta, aparte del mango (75), una superficie plana (81) que sirve para la alineación axial.
- 35
22. Máquina herramienta con
- al menos un husillo de herramienta (111) que sirve para el alojamiento de una herramienta,
  - al menos una herramienta (63) que sirve para el mecanizado de una pieza de trabajo (115),
  - un alojamiento de pieza de trabajo, que aloja la pieza de trabajo (115) a mecanizar, directamente o mediante una paleta, un soporte intermedio o similar,
  - estando el alojamiento de pieza de trabajo y/o el husillo de herramienta (111) conformados de manera móvil, de modo que para el mecanizado de una pieza de trabajo (115) se posibilita un movimiento relativo entre la pieza de trabajo (115), que está sujeta por el alojamiento de pieza de trabajo, y la herramienta (63) sujeta por el husillo de herramienta (111), caracterizada por un dispositivo de cambio de herramienta según una de las reivindicaciones 8 hasta 14, con un mecanismo de cambio (1), que para un cambio de herramienta, en lugar de una pieza de trabajo (115), puede ser cogido por el alojamiento de pieza de trabajo.
- 40
23. Máquina herramienta según la reivindicación 22, caracterizada porque está conformada como centro de mecanizado (107).
- 45
24. Máquina herramienta según la reivindicación 23, caracterizada porque el centro de mecanizado (107) presenta una zona de mecanizado, preferentemente un espacio de trabajo (109), en el que se mecaniza la pieza de trabajo (115) y al que puede introducirse el mecanismo de cambio (1).
- 50
25. Máquina herramienta según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizada porque la herramienta (63) se acopla al husillo de herramienta (111) mediante un portaherramientas (101).
- 55
26. Máquina herramienta según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizada por un dispositivo de transporte (113) para las piezas de trabajo (115) a mecanizar.
- 60
27. Máquina herramienta según la reivindicación 26, caracterizada porque el dispositivo de transporte (113) puede alojar el mecanismo de cambio (1).
- 65
28. Máquina herramienta según la reivindicación 22, caracterizada porque está conformada como máquina de mecanizado especial (123).
29. Máquina herramienta según la reivindicación 28, caracterizada por un espacio de trabajo (125) que puede delimitarse por paredes (127,129).
30. Máquina herramienta según las reivindicaciones 28 o 29, caracterizada por una cantidad de husillos de herramienta (131) que sirven para el alojamiento de herramientas (133).
31. Máquina herramienta según una de las reivindicaciones precedentes 28 hasta 30, caracterizada por una mesa de máquina (135) para el alojamiento de piezas de trabajo (137) y, dado el caso, un mecanismo de cambio (1).

32. Máquina herramienta según una de las reivindicaciones precedentes 28 hasta 31, caracterizada porque el mecanismo de cambio (1) está conformado de tal modo, que presenta vaciados para herramientas, que están dispuestos en forma complementaria con respecto a herramientas (133) dispuestas sobre las paredes (127, 129).

5

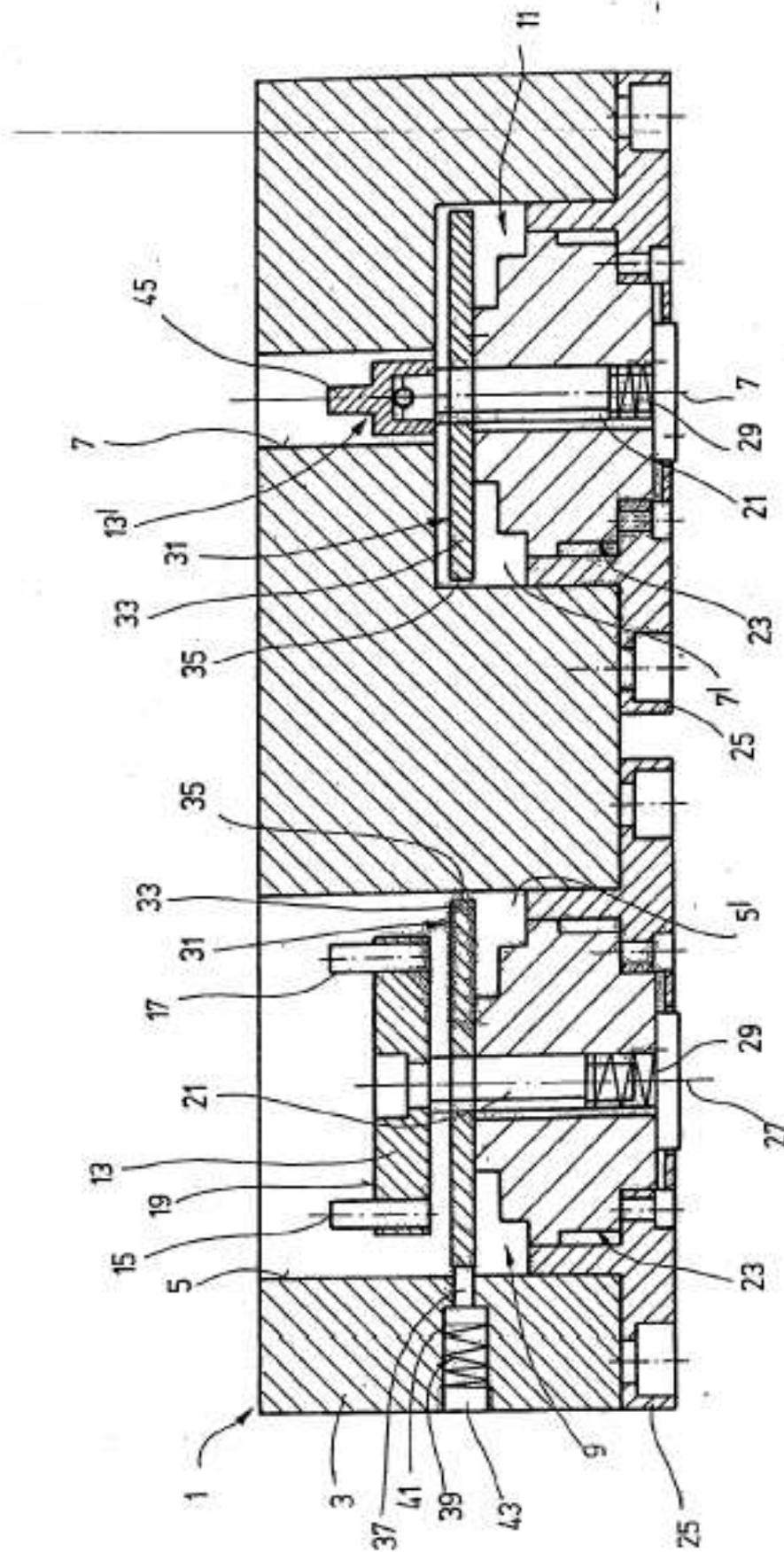


Fig.1



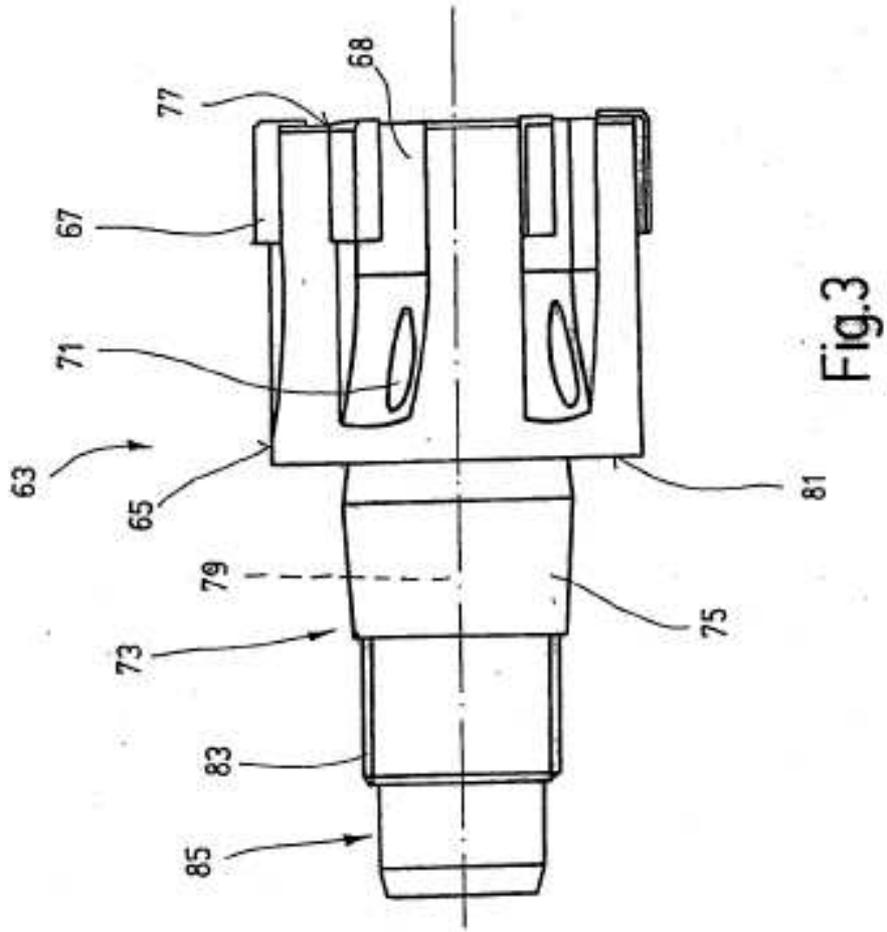


Fig.3

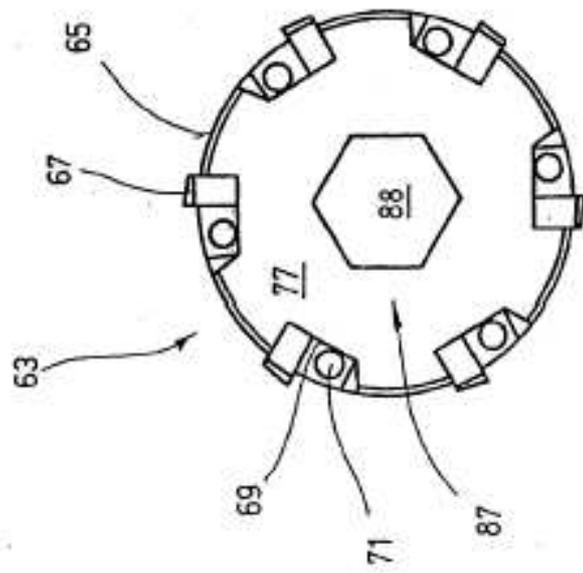


Fig.4

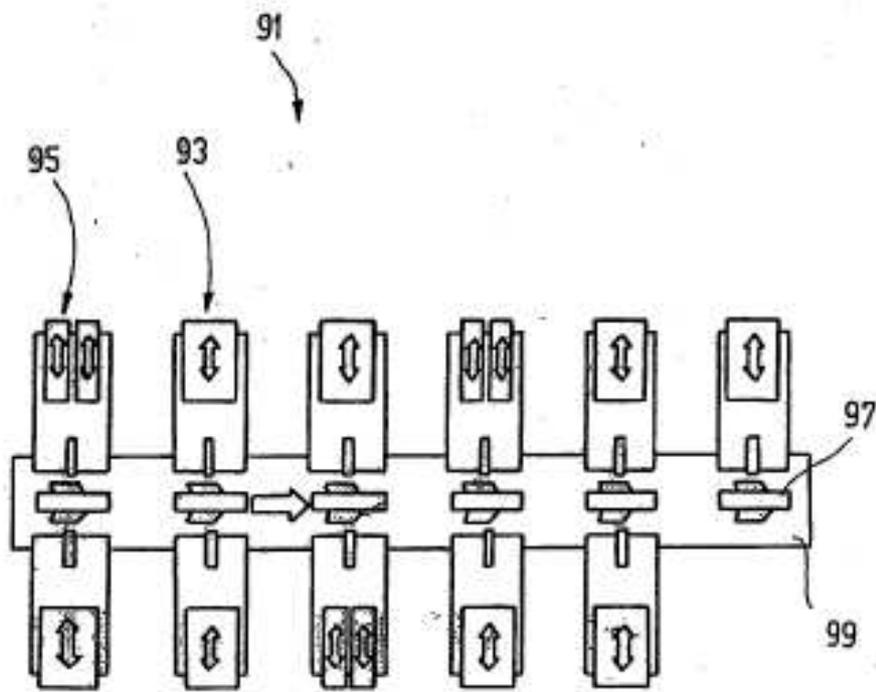


Fig.5

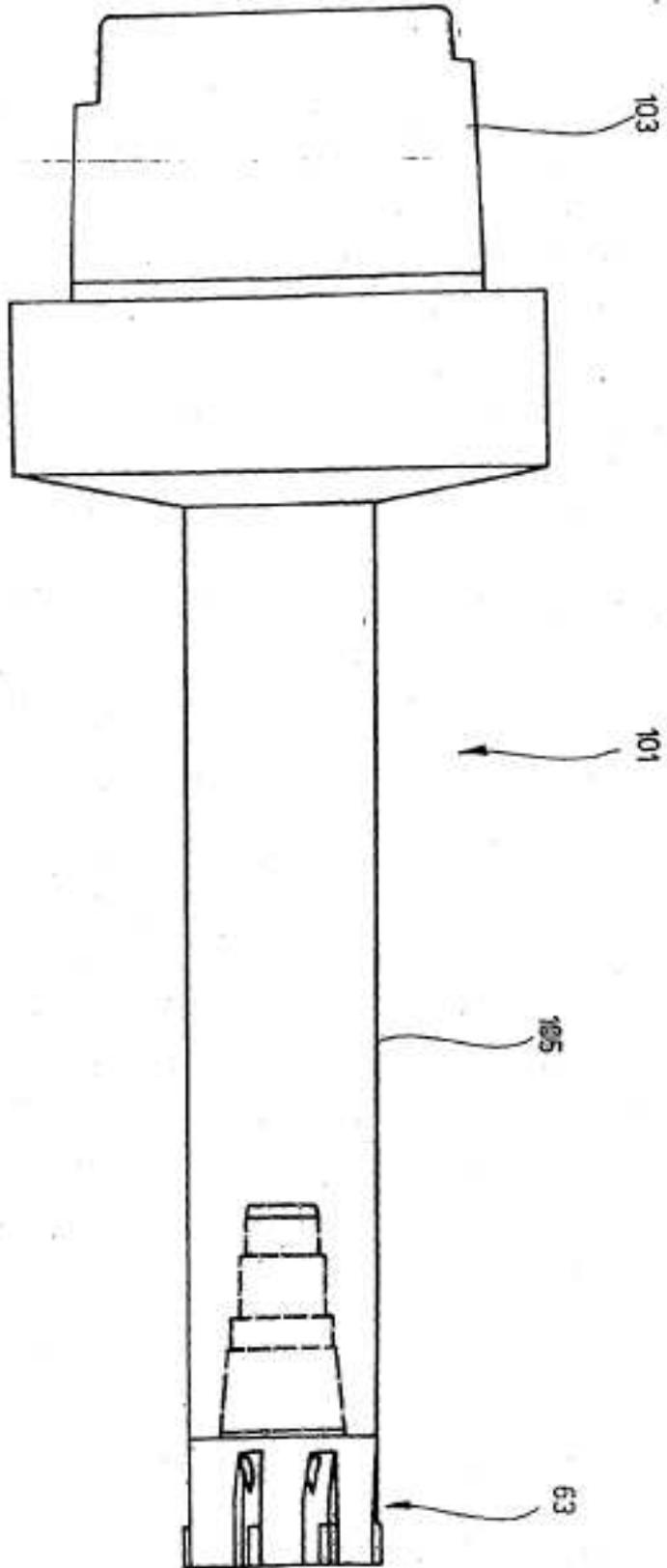


Fig. 6

