

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 757 752**

51 Int. Cl.:

B24B 53/07 (2006.01)

B24B 49/00 (2012.01)

B24B 49/16 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **11.03.2016 PCT/EP2016/055221**

87 Fecha y número de publicación internacional: **22.09.2016 WO16146495**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **11.03.2016 E 16709434 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **21.08.2019 EP 3271111**

54 Título: **Procedimiento y máquina rectificadora para rectificar piezas de trabajo que presenten ranuras**

30 Prioridad:

18.03.2015 DE 102015204909

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

30.04.2020

73 Titular/es:

**ERWIN JUNKER MASCHINENFABRIK GMBH
(100.0%)
Junkerstrasse 2
77787 Nordrach, DE**

72 Inventor/es:

JUNKER, ERWIN

74 Agente/Representante:

CARPINTERO LÓPEZ, Mario

ES 2 757 752 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

Procedimiento y máquina rectificadora para rectificar piezas de trabajo que presenten ranuras

La invención se refiere a un procedimiento y a una máquina rectificadora para rectificar piezas de trabajo que presenten ranuras conforme al preámbulo de las reivindicaciones 1 y 6, como se conoce por ejemplo del documento GB 2 143 448 A.

En los procedimientos y máquinas rectificadoras conocidos para esmerilar ranuras en piezas de trabajo, en donde se producen en especial piezas de trabajo ranuradas helicoidalmente o equipadas con una rosca, la muela abrasiva está perfilada de tal manera que, al esmerilar la ranura en la pieza de trabajo, la forma positiva exterior del perfilado de la muela abrasiva se produce como forma negativa en forma de la ranura en la pieza de trabajo. Incluso en el caso de utilizarse unas muelas abrasivas de CBN o diamante potentes y que presenten unas duraciones relativamente elevadas, el desgaste que se produce en el perfilado de la muela abrasiva conduce a un empeoramiento del resultado del rectificado y, ligado a ello, a una desviación de la forma nominal de la ranura en la pieza de trabajo, en donde en el transcurso del proceso de rectificado decrecen además la precisión del perfilado de la muela abrasiva y su agudeza. De este modo el perfilado de la muela abrasiva tiene que perfilarse de nuevo, es decir reajustarse, después de un determinado tiempo de aplicación.

El desfibrado se ha impuesto como un procedimiento de reajuste potente para el perfilado de las muelas abrasivas citadas anteriormente. El desfibrado, que con frecuencia recibe también el nombre de perfilado por enrollado, se ha impuesto y acreditado desde hace tiempo como un procedimiento especial del reajuste rotatorio para el perfilado con precisión de representación de muelas abrasivas de diamante o CBN ligadas metálica o cerámicamente. El desfibrado se utiliza sobre todo cuando es necesario equipar con perfiles finos herramientas en grandes cantidades.

Los dispositivos de desfibrado conocidos presentan normalmente rodillos de desfibrado, los cuales o bien son accionados y arrastran la muela abrasiva mediante fricción, cuando ambos están engranados entre ellos, o no son accionados pero para ello sí la muela abrasiva, de tal manera que cuando ambos están engranados entre sí, la muela abrasiva arrastra el rodillo de desfibrado mediante fricción, es decir, lo hace rotar. A causa de la tendencia en aumento en los últimos años hacia unas máquinas rectificadoras cada vez más grandes y potentes con unos accionamientos de portafresa de rectificado más potentes, se ha impuesto el accionamiento de los rodillos de desfibrado mediante la muela abrasiva accionada, es decir, el rodillo de desfibrado es arrastrado con suavidad cuando la muela abrasiva está engranada con el rodillo de desfibrado. Para que durante el desfibrado pueda obtenerse una elevada precisión de perfilado en la muela abrasiva, es necesario elegir y aplicar los parámetros de desfibrado con gran cuidado. Al fin y al cabo cuando el rodillo de desfibrado y la muela abrasiva están engranados mutuamente se aplastan o incluso arrancan del revestimiento de perfilado de la muela abrasiva, o bien granos enteros o al menos fragmentos grandes del mismo. Para el desfibrado es necesario además prestar atención a que los granos quebrantados se evacuen lo más rápidamente posible desde la zona de contacto entre el rodillo de desfibrado y la muela abrasiva. El proceso de desfibrado se realiza bajo unas presiones relativamente altas en la zona de engrane entre el rodillo de desfibrado y la muela abrasiva, de tal manera que, a causa de las deformaciones de la muela abrasiva que pudieran producirse, el perfil a configurar se falsea durante el o después del reajuste. Los parámetros del rodillo de desfibrado y de la muela abrasiva en sentido estricto o del portafresa del rodillo de desfibrado y del portafresa de la muela abrasiva, en un sentido más amplio, deben por ello elegirse y aplicarse de tal manera, que las deformaciones citadas puedan evitarse o incluso descartarse. Si se eligen demasiado grandes determinados parámetros, como p.ej. el avance relativo entre la muela abrasiva y el rodillo de desfibrado o la llamada presión de desfibrado, que se produce en la zona de engrane entre ambos, puede producirse un llamado traqueteo, lo que debe evitarse en cualquier caso durante el proceso de desfibrado.

En el documento DE 30 50 373 C2 se describe un mecanismo de reajuste para una máquina rectificadora de perfiles o en plano controlada numéricamente. En este mecanismo de reajuste conocido está dispuesto un dispositivo de desfibrado sobre la máquina rectificadora de perfiles o en plano, el cual presenta su propio accionamiento. Está previsto el reajuste de varias muelas abrasivas perfiladas, las cuales están dispuestas unas junto a otras en la dirección de su eje de giro, de tal manera que a cada muela abrasiva perfilada está asociado un rodillo de reajuste. Durante el desfibrado el rodillo de reajuste se hace rodar sobre la muela abrasiva bajo presión de tal manera, que los granos de rectificado se aplastan y arrancan, en donde son iguales las velocidades de rotación de la muela abrasiva y del rodillo de desfibrado. Mediante la previsión de un rodillo de reajuste para el desfibrado directamente sobre la máquina rectificadora conocida puede instalarse ya el reajuste en el proceso de rectificado completo.

En el documento DE 1 284 867 A se describe una máquina rectificadora universal con cabezal revólver, sobre la cual en su cabezal portafresa de rectificado está previsto un llamado dispositivo de enrollado, con el que sobre el perímetro de una máquina rectificadora se enrolla el perfil necesario para el rectificado de forma o punzado. No se ha descrito la ejecución del proceso de enrollado en el sentido de un perfilado, en el sentido de un desfibrado. El perfilado de la muela abrasiva mediante este dispositivo de enrollado conocido, si bien se realiza sobre la verdadera máquina rectificadora, se lleva a cabo sin embargo adicionalmente en un paso de trabajo entre operaciones de rectificado o también entre trabajos de torneado, taladrado, fricción y corte de rosca sobre la máquina rectificadora universal.

En el documento US 4 555 873 se describen un procedimiento y un dispositivo para rectificar piezas de trabajo

mediante una muela abrasiva perfilada. Sobre la máquina rectificadora también está dispuesto un mecanismo de reajuste, con el que pueden restablecerse la forma y la agudeza de la muela abrasiva. Para ello se devuelve la forma y la agudeza de la muela abrasiva con unos rodillos de reajuste, moldeados de forma correspondiente al perfilado de la muela abrasiva, entre las verdaderas operaciones de rectificado. En este documento se describe también que el reajuste, en el caso de un proceso de rectificado interrumpido o también durante el rectificado, puede realizarse de forma continua. Si bien de este documento no puede deducirse ninguna indicación directa sobre el desfibrado, se describe sin embargo que el reajuste debe considerarse un proceso que puede llevarse a cabo de forma continua o discontinua. No se describen desconexiones del proceso de reajuste en cuanto a técnica de procedimiento.

Asimismo en el documento DE 41 04 266 A1 se describe una máquina de reajuste para perfilar una muela abrasiva con un disco de reajuste. El reajuste descrito de la muela abrasiva, es decir, la producción del perfilado de la muela abrasiva necesario para la precisión del resultado del rectificado, se realiza con unos discos de reajuste redondeados en sus caras frontales, los cuales se hacen bascular de tal manera en las tres dimensiones alrededor de la cara frontal de la muela abrasiva durante el reajuste, que se produce el perfil a conseguir en la muela abrasiva. El disco de reajuste se hace bascular de forma oscilante durante el proceso de reajuste, respectivamente alrededor de un eje de basculación dispuesto distanciado respecto a su cara frontal perimétrica y que discurre transversalmente al eje de rotación. En principio el disco de reajuste se aproxima a la muela abrasiva. En el caso de esta máquina de reajuste conocida se pretende controlar el desgaste del disco de reajuste.

En el documento JP 05138532 A está previsto un dispositivo de reajuste para muelas abrasivas de CBN, el cual reajusta la muela abrasiva de tal manera, que la misma puede utilizarse en la misma medida tanto para un rectificado previo como para un rectificado de acabado. El disco de reajuste presenta unos llamados granos de desfibrado y unos granos abrasivos individuales, los cuales están mezclados en el revestimiento de reajuste. El reajuste se realiza en un proceso y describe un reajuste de caras frontales axiales de una muela abrasiva configurada en forma de cubeta.

En el documento US 3 435 814 ya se ha descrito un dispositivo de desfibrado para el reajuste con desfibrado de muelas abrasivas perfiladas, el cual está dispuesto fijamente sobre una máquina rectificadora. El dispositivo de desfibrado está configurado en forma de un rodillo de desfibrado y se aplica a la muela abrasiva para su reajuste. Un accionamiento para el rodillo de reajuste debe asegurar que no se diferencien la velocidad perimétrica del rodillo de desfibrado y la de la muela abrasiva. Si el rodillo de desfibrado y la muela abrasiva están engranados entre sí, solo la muela abrasiva acciona el rodillo de desfibrado. El proceso de desfibrado se lleva a cabo en un paso de trabajo, y a continuación el rodillo de desfibrado se desengrana de la muela abrasiva.

También en el prospecto de empresa Invierno de Saint-Gobain Abrasives se ha descrito ya que un dispositivo de enrollado, empleado para reajustar una muela abrasiva perfilada, debería formar parte en lo posible de la máquina y debe estar instalado fijamente sobre la misma. De este modo puede evitarse un cambio de herramientas, que consume mucho tiempo. De forma preferida la muela abrasiva debe estar accionada y el rodillo de perfilado debe ser arrastrado con suavidad por la misma durante el reajuste. Para el primer perfilado y para los siguientes procesos de perfilado se necesitan respectivamente unos rodillos de perfilado especiales. En el caso de este mecanismo conocido es necesario que, después del preperfilado, deban sustituirse los rodillos de perfilado. Esto tiene el inconveniente de que puedan producirse errores de posicionamiento y con ello errores de perfilado en la muela abrasiva.

Todos los procedimientos ya conocidos de reajuste o desfibrado, respectivamente los dispositivos de desfibrado empleados, tienen en común que el desfibrado ni se lleva a cabo en función de la tarea de rectificado ni es necesario prestar atención a los parámetros del verdadero proceso de desfibrado, que garantizan una elevada flexibilidad.

La tarea de la presente invención consiste por ello en producir un procedimiento y una máquina rectificadora para rectificar piezas de trabajo ranuradas, en los que esté integrado en un proceso de rectificado automatizado un reajuste con desfibrado de una muela abrasiva a perfilar, teniendo en cuenta unos parámetros de desfibrado esenciales, y pueda conseguirse una elevada calidad de la pieza de trabajo rectificadas con la consecución de unos elevados tiempos de aplicación de la muela abrasiva.

Esta tarea se consigue mediante un procedimiento con las características conforme a la reivindicación 1 así como mediante una máquina rectificadora con las características conforme a la reivindicación 6. En las reivindicaciones respectivamente dependientes se definen unos perfeccionamientos convenientes.

Conforme a un primer aspecto de la invención se describe un procedimiento para rectificar piezas de trabajo, las cuales presentan unas ranuras. Las piezas de trabajo son en especial piezas de trabajo ranuradas helicoidalmente o equipadas con una rosca, en donde las ranuras también pueden ser ranuras rectas o ranuras radialmente periféricas, como p.ej. muescas. La pieza de trabajo está fijada y su ranura se rectifica mediante una muela abrasiva, la cual presenta un perfilado que se corresponde con la sección transversal de la ranura. Mediante el proceso de rectificado, como consecuencia del desgaste de la muela abrasiva puede modificarse su perfilado, por lo que la muela abrasiva se reperfila mediante desfibrado. Por reperfilado se entiende aquí un llamado desfibrado de acabado o perfilado de acabado. El perfil está presente sobre la muela abrasiva y se restablece por así decir con respecto a precisión y agudeza. Conforme a la invención se realiza un reperfilado de la muela abrasiva mediante un rodillo de desfibrado aquí también accionado, y precisamente mediante su control en base respectivamente a una medición del número de revoluciones y de la corriente absorbida de los respectivos accionamientos de la muela abrasiva y del rodillo de

desfibrado, sobre cuya base se realiza un avance relativo durante el desfibrado entre la muela abrasiva y el rodillo de desfibrado. El avance relativo se elige a este respecto de forma preferida de tal manera que, por motivos de la eficiencia durante el desfibrado y durante todo el proceso de rectificado, el avance relativo es un avance relativo máximo, en el que no se produce todavía ninguna situación del proceso desventajosa. Por lo tanto se reperfila-desfibrado siempre con el máximo avance relativo, en el que por un lado no se reduce excesivamente el tiempo de aplicación del rodillo de desfibrado, pero puede trabajarse con una presión de desfibrado relativamente alta entre el rodillo de desfibrado y la muela abrasiva, en donde durante el desfibrado se mantienen siempre una condiciones de desfibrado estables.

Conforme a la invención se miden a este respecto al menos el número de revoluciones y la corriente absorbida como parámetros de desfibrado fundamentales para el reperfilado-desfibrado y para el control del proceso del desfibrado. La corriente absorbida representa a este respecto la potencia, la cual absorben a lo requerido los accionamientos y la muela abrasiva así como el rodillo de desfibrado, respectivamente la potencia que es necesario alimentar a los mismos para que puedan mantenerse los parámetros de desfibrado definidos deseados.

De forma preferida se produce un perfilado-desfibrado de la muela abrasiva mediante el rodillo de desfibrado, el cual a este respecto normalmente no está accionado, y precisamente mediante un control solamente del accionamiento de la muela abrasiva en base a su número de revoluciones y su corriente absorbida medidos, en donde el perfilado-desfibrado se lleva a cabo antes del comienzo del proceso de rectificado. Por perfilado-desfibrado debe entenderse a este respecto que una muela abrasiva todavía no perfilada recibe estampado el perfilado en un primer paso de proceso, antes del inicio del verdadero proceso de rectificado, mediante un rodillo de desfibrado, para que mediante esta muela abrasiva puedan rectificarse las ranuras en la pieza de trabajo. El perfilado-desfibrado se corresponde a este respecto con un desfibrado previo o un perfilado previo, respectivamente un perfilado en bruto.

Conforme a la invención el perfilado-desfibrado se realiza mediante el mismo rodillo de desfibrado que se ha empleado para el reperfilado-desfibrado. Esto se consigue por medio de que el rodillo de desfibrado presente varias estrías de perfilado, de forma preferida al menos dos, las cuales se aplican consecutivamente a la muela abrasiva como forma negativa para producir el perfilado positivo. La previsión de varias estrías de desfibrado en el rodillo de desfibrado tiene la ventaja de que puede usarse un único rodillo de desfibrado para varios procesos de desfibrado. En cualquier caso se desgasta un rodillo de desfibrado por así decir a causa de las estrías. Y solo cuando la última estría de desfibrado ya no permite por motivos de precisión un perfilado adicional de la muela abrasiva, en especial formando parte del reperfilado-desfibrado, es necesario sustituir ese rodillo de desfibrado y dado el caso reprocesarse.

También durante el perfilado-desfibrado la medición del número de revoluciones y la corriente absorbida del accionamiento de la muela abrasiva hacen posible una ejecución óptima del proceso de desfibrado mediante un máximo avance relativo, en el que no se producen unas condiciones de proceso desventajosas, como p.ej. un traqueteo.

Conforme a la invención, durante el perfilado-desfibrado se reajusta de la muela abrasiva un mayor volumen de reajuste que durante el reperfilado-desfibrado.

Por lo tanto puede establecerse que durante perfilado-desfibrado la muela abrasiva está accionada, mientras que normalmente el rodillo de desfibrado no está accionado. Sin embargo, durante el desfibrado del rodillo de desfibrado arrastrado puede suceder que el mismo, a causa de resbalamiento y otras influencias, sufra una disminución de su número de revoluciones. Para ello está previsto que al rodillo de desfibrado esté acoplado su accionamiento al menos en intervalos cortos, por así decir por impulsión. Los impulsos del acoplamiento del accionamiento, sin embargo, solo son tan largos o solo se llevan a cabo hasta que el rodillo de desfibrado haya alcanzado de nuevo el número de revoluciones nominal, que es el número de revoluciones de la muela abrasiva.

De forma habitual con un primer flanco perfilado de ranura se acerca el primer lado del perfilado a la muela abrasiva, en donde mediante un sistema sensor de acercamiento existente y un acoplamiento del accionamiento que tenga lugar posiblemente, en forma de un impulso de accionamiento en el rodillo de desfibrado, se monitoriza el acercamiento al primer flanco perfilado de ranura. A continuación se produce el acercamiento a un segundo flanco de la ranura dispuesta en el rodillo de desfibrado, en donde también se monitoriza mediante el sistema sensor de acercamiento el acoplamiento de un impulso de accionamiento al rodillo de desfibrado, que se produzca dado el caso. A continuación se produce una traslación lateral de la muela abrasiva, hasta que la muela abrasiva se haya movido hasta el centro del perfil de la ranura situada en el rodillo de desfibrado. Después de esto se produce el movimiento de aproximación entre la muela abrasiva y el rodillo de desfibrado, es decir, la aproximación relativa entre la muela abrasiva y el rodillo de desfibrado, con la muela abrasiva accionada y el rodillo de desfibrado arrastrado libremente. El máximo avance relativo, es decir el avance autorizado durante el desfibrado, se ejecuta mediante la monitorización de la corriente absorbida y con ello de la potencia del portafresa de rectificado, en donde la corriente absorbida se mide continuamente. Mediante el control CNC se calcula y ajusta después el máximo avance relativo, es decir, un avance óptimo en cuanto a la eficiencia del procedimiento de desfibrado entre el rodillo de desfibrado y la muela abrasiva.

Una vez que la muela abrasiva ha obtenido su perfilado durante el perfilado-desfibrado, a continuación la misma puede emplearse o emplearse de nuevo en el proceso de rectificado normal para rectificar la ranura correspondiente en la pieza de trabajo o bien, para aumentar la precisión, además reperfilarse-desfibrarse. Debido a que durante el

funcionamiento de rectificado la muela abrasiva se desgasta, pero la forma perfilada se conserva esencialmente dentro de unos límites estrechos, es necesario desfibrar la muela abrasiva por medio del reperfilado entre unos tramos de rectificado a establecer, y precisamente en base al grado de desgaste del perfilado de la muela abrasiva. Por lo tanto, un perfilado-desfibrado ya no es necesario en esta fase del proceso.

5 Durante el reperfilado-desfibrado están accionados respectivamente tanto la muela abrasiva como el rodillo de desfibrado. Al igual que en el perfilado-desfibrado, en primer lugar se aproxima un flanco de la ranura al rodillo de desfibrado, en donde mediante el sistema sensor de acercamiento y la medición de la potencia absorbida en los dos accionamientos de la muela abrasiva y del rodillo de desfibrado (portafresa de rectificado/portafresa de desfibrado), se monitoriza ese proceso. A continuación se produce un acercamiento del segundo flanco de la ranura, en donde también mediante el sistema sensor de acercamiento y la medición de la potencia absorbida en los dos accionamientos de la muela abrasiva y del rodillo de desfibrado, es decir en sus portafresas, se monitoriza ese proceso. A continuación se produce una traslación de la muela abrasiva hasta el centro del perfil. El modo de proceder se diferencia respecto al perfilado-desfibrado en que durante el reperfilado-desfibrado la muela abrasiva y el rodillo de desfibrado están accionados y regulados en cuanto a su número de revoluciones y, además de esto, se monitoriza respectivamente la corriente absorbida.

De forma preferida el rodillo de desfibrado y la muela abrasiva se ajustan uno a al otra de tal manera en cuanto a sus números de revoluciones, que sus velocidades perimétricas durante el perfilado-desfibrado presentan, en una profundidad de la ranura definida que discurre a través de una superficie perimétrica del rodillo de desfibrado, una relación definida entre ellos. De este modo el proceso de desfibrado puede llevarse a cabo controlado, manteniendo los parámetros de proceso esenciales para el reperfilado-desfibrado. Y se asegura que se produzca un desfibrado óptimo, y precisamente teniendo en cuenta los parámetros esenciales en cuanto a técnica de proceso durante el desfibrado.

De forma también preferida se modifica en especial continuamente la superficie perimétrica correspondiente a la profundidad definida de la ranura, con una relación constante de las velocidades perimétricas entre la muela abrasiva y el rodillo de desfibrado, con relación a su profundidad en la ranura.

En el caso del acoplamiento citado anteriormente de los impulsos de accionamiento al portafresa del rodillo de desfibrado durante el perfilado-desfibrado, en el caso de su caída por debajo de un número de revoluciones límite, se establece a continuación de forma preferida el número de revoluciones límite de tal manera, respectivamente se acciona el rodillo de desfibrado hasta que el número de revoluciones se corresponda con la velocidad perimétrica de la muela abrasiva en la profundidad definida de la ranura de la superficie perimétrica.

Es especialmente importante que durante el desfibrado de la muela abrasiva, durante el desfibrado en su zona de engrane se alimente tanto refrigerante y con una intensidad tal, que los granos arrancados y las piezas de revestimiento de rectificado puedan evacuarse rápidamente desde la zona de engrane.

El máximo avance relativo, en cualquier caso dependiente de los parámetros de la máquina y de los parámetros del desfibrado, entre la muela abrasiva y el rodillo de desfibrado durante el desfibrado, se establece en especial dentro del "trial and error" antes del verdadero desfibrado y se introduce como valor límite en un control de máquina y en especial se archiva también allí.

Conforme a un segundo aspecto de la invención una máquina rectificadora, la cual está prevista para rectificar piezas de trabajo que presenten ranuras, en especial piezas de trabajo ranuradas helicoidalmente o equipadas con una rosca, presenta habitualmente un cabezal portafresa de rectificado con movimiento CNC sobre un carro cruzado sobre un montante de máquina en la dirección del eje X y en la dirección del eje Z, el cual soporta una muela abrasiva perfilada para rectificar la ranura que está accionada de forma rotatoria. Las ranuras pueden ser también ranuras rectas o muescas. Además de esto la máquina rectificadora presenta un cabezal portafresa de pieza de trabajo con un eje C. La pieza de trabajo se sujeta sobre la máquina rectificadora en una sujeción. Además de esto la máquina rectificadora presenta un dispositivo de desfibrado instalado fijamente encima, con un rodillo de desfibrado con su propio accionamiento rotatorio. El número de revoluciones del rodillo de desfibrado puede controlarse mediante un mecanismo de control. Conforme a la invención puede aproximarse al rodillo de desfibrado la muela abrasiva para reajustar su perfilado. El rodillo de desfibrado presenta una sección de perfilado-desfibrado para perfilar-desfibrar la muela abrasiva con un primer volumen de reajuste y una sección de reperfilado-desfibrado, dispuesta sobre el mismo rodillo de desfibrado, para reperfilar-desfibrar la muela abrasiva con un segundo volumen de reajuste. Mediante la previsión tanto de una sección de perfilado-desfibrado como de una sección de reperfilado-desfibrado sobre uno y el mismo rodillo de desfibrado, no solo puede estar estructurado el dispositivo de desfibrado de forma relativamente sencilla, sino que también puede estar estructurado de forma especialmente estable, porque precisamente entonces el rodillo de desfibrado es suficientemente estable por ejemplo mediante un apoyo rígido, para que puedan evitarse deformaciones durante el verdadero proceso de desfibrado. Estas deformaciones pueden producirse en principio a causa de las elevadas fuerzas que se producen durante el proceso de desfibrado, por lo que el dispositivo de desfibrado con su fijación a la bancada de máquina tiene que ejecutarse también de forma especialmente rígida.

De forma preferida el rodillo de desfibrado presenta más de dos estrías o ranuras de desfibrado, las cuales pueden usarse consecutivamente durante el desfibrado del perfilado de la muela abrasiva, hasta que la última estría de

desfibrado durante el desfibrado ya no restablece la precisión y la agudeza necesarias del perfilado de la muela abrasiva después del desfibrado. Después habría que sustituir el rodillo de desfibrado. Mediante la previsión de varias estrías de desfibrado sobre uno y el mismo rodillo de desfibrado, después de que se haya desgastado una estría sobre el rodillo de desfibrado, puede utilizarse la siguiente estría para el reperfilado-desfibrado. De esta manera se asegura de que durante el reperfilado-desfibrado pueda producirse siempre un perfil de muela abrasiva con una precisión óptima. Esto se refiere al reperfilado-desfibrado. El perfilado-desfibrado se aplica antes del rectificado en un caso, en el que la muela abrasiva todavía no presente un perfilado configurado de forma correspondiente a la ranura a producir sobre la pieza de trabajo. En el caso del perfilado-desfibrado se trata precisamente de un llamado primer perfilado. En el transcurso de todo el proceso de rectificado sobre la máquina rectificadora en cualquier caso ya solo es necesario llevar a cabo un reperfilado-desfibrado, a ejecutar ocasionalmente según unos ciclos establecidos, para que pueda restablecerse tanto la forma del perfilado como la agudeza de la muela abrasiva después de que se haya cumplido un determinado tiempo de rectificado.

Para que pueda garantizarse la estabilidad y la rigidez del dispositivo de desfibrado en o sobre la máquina rectificadora, el dispositivo de desfibrado está dispuesto de forma preferida en una carcasa estable y está unido fijamente al montante de máquina. De este modo es posible absorber de forma fiable las fuerzas que se producen durante el desfibrado y evitar en muy gran medida incluso una deformación elástica del dispositivo de desfibrado durante el desfibrado.

De forma preferida el dispositivo de desfibrado presenta un accionamiento con control CNC, el cual está conectado al rodillo de desfibrado a través de un acoplamiento, para su accionamiento rotatorio. De forma preferida el rodillo de desfibrado está compuesto por acero de corte rápido a alta potencia (HSS) o material duro. El accionamiento eléctrico tiene la ventaja de que el mismo, en especial en el caso del perfilado-desfibrado, puede conectarse libremente de forma fiable, es decir es arrastrado sin accionamiento, lo que es el caso en especial para el perfilado-desfibrado, porque allí normalmente el rodillo de desfibrado no está accionado, es decir, al engranar la muela abrasiva en la estría o ranura del rodillo de desfibrado, el mismo es arrastrado con la muela abrasiva. El accionamiento eléctrico del rodillo de desfibrado tiene además la ventaja de que, en el caso de que disminuya el número de revoluciones del rodillo de desfibrado, el accionamiento puede acoplarse brevemente mediante impulsos de conmutación a través del acoplamiento del momento de accionamiento, hasta que la velocidad de giro del rodillo de desfibrado se corresponda de nuevo con la de la muela abrasiva y después el rodillo de desfibrado sea arrastrado de nuevo sin accionamiento con la muela abrasiva.

De forma preferida el dispositivo de desfibrado presenta adicionalmente un sensor de sonidos corporales, mediante el cual puede monitorizarse continuamente el contacto de engrane entre el rodillo de desfibrado y la muela abrasiva, en donde mediante el sensor de sonidos corporales puede entregarse al mecanismo de control una señal que detecte el contacto de engrane, de tal manera que al mecanismo de control pueda alimentarse una señal a través del contacto de engrane.

De forma preferida la muela abrasiva o el portafresa de rectificado con el cabezal portafresa está configurado de tal manera que, después del reperfilado-desfibrado puede aproximarse al rodillo de desfibrado y puede moverse en dirección transversal con respecto a la sección de reperfilado-desfibrado. Durante el desfibrado primero se acerca precisamente por lo general un flanco del perfilado a la muela abrasiva y se desfibra algo, tras lo cual se produce el acercamiento y un desfibrado insignificante del segundo flanco y a continuación el reperfilado-desfibrado que se desarrolla centralmente en la ranura.

De forma preferida el rodillo de desfibrado está configurado en una parte o en dos partes. Mientras que la configuración en una parte aporta ventajas con la previsión de varias estrías de desfibrado para el desfibrado múltiple de una muela abrasiva durante un proceso de rectificado completo con relación a una elevada rigidez, que es necesaria para el desfibrado, la división en dos partes del rodillo de desfibrado es especialmente ventajosa, ya que solo es necesario sustituir una parte del rodillo de desfibrado a causa de su desgaste, y sin embargo la parte todavía no desgastada puede seguir usándose. De esta manera se obtiene en ciertas circunstancias una ventaja en cuanto a flexibilidad.

Y por último el mecanismo de control está configurado de tal manera, que puede obtenerse un avance relativo máximo entre la muela abrasiva y el rodillo de desfibrado durante el desfibrado, y precisamente de tal manera que este avance relativo máximo es menor que un valor límite prefijable, dependiente de los parámetros de máquina y proceso, el cual puede introducirse en el mecanismo de control antes del desfibrado. Este avance relativo máximo debe determinarse específicamente para cada modo de realización de rodillos de desfibrado y muela abrasiva así como de condiciones de rectificado, incluyendo los revestimientos de rectificado utilizados y el material del rodillo de desfibrado, de forma preferida en el marco de ensayos "trial and error".

En el caso presente de la invención se ofrece al técnico promedio en cualquier caso la enseñanza de que con la máquina rectificadora pueden mantenerse o aplicarse unos importantes parámetros de proceso para el control de ese avance relativo máximo, es decir del máximo avance autorizado, sin que se produzca ya ninguna situación del proceso de tipo negativo de tipo ingobernable. El técnico responsable puede establecer este valor límite mediante ensayos con una complejidad exigible. Una vez que esté establecido este valor límite, es posible mediante el mecanismo de control acercarse lo más posible a ese valor límite con relación al avance, sin que se sobrepase ese valor límite. De esta manera puede llevarse a cabo un desfibrado rápido y económico de muelas abrasivas, con una elevada precisión, en

un proceso totalmente automático.

A continuación se explican en detalle ventajas, posibilidades de aplicación y detalles adicionales en base a unos ejemplos de realización en los dibujos adjuntos. En los dibujos muestran:

5 la figura 1 una representación simplificada de principio de una máquina rectificadora con dispositivo de desfibrado, en una vista en planta;

la figura 2 un dispositivo de desfibrado y un portafresa de rectificado asociado con muela abrasiva, conforme a la invención;

la figura 3 un rodillo de desfibrado con muela abrasiva asociada para un perfilado-desfibrado;

10 la figura 4 una vista de detalle de un rodillo de desfibrado y muela abrasiva asociada, justo al comienzo del perfilado-desfibrado;

la figura 5a) el proceso de desfibrado del perfilado en la muela abrasiva, en un primer flanco;

la figura 5b) el proceso de desfibrado del perfilado en la muela abrasiva, en un segundo flanco del rodillo de desfibrado;

la figura 5c) el proceso de desfibrado fundamentalmente al final del desfibrado del perfilado en la muela abrasiva, mediante el rodillo de desfibrado;

15 la figura 6 las relaciones geométricas entre la profundidad de ranura y la superficie perimétrica prevista de forma correspondiente a la profundidad de ranura, en la ranura y en el perfilado de la muela abrasiva.

En la figura 1 se ha representado en una representación de principio, en una vista en planta, la disposición de los componentes principales de una máquina rectificadora sobre la bancada de máquina. Un cabezal portafresa de pieza de trabajo con un portafresa de pieza de trabajo con eje C tiene empotrada una pieza de trabajo 1. Para la sujeción dado el caso necesaria de la pieza de trabajo a puntas está previsto un contrapunto 4 desplazable con una punta, en prolongación del eje longitudinal del portafresa de pieza de trabajo. Sobre un carro cruzado fijado al montante de máquina está dispuesto un cabezal portafresa de pieza de trabajo con portafresa de rectificado, al que está fijada una muela abrasiva 5. La muela abrasiva 5 presenta un perfilado, con el que se rectifican las ranuras correspondientes en la pieza de trabajo 1. Para ello la muela abrasiva puede trasladarse a través de unos ejes CNC en las direcciones X, Z e Y y puede aproximarse a la pieza de trabajo 1. Asimismo está previsto un dispositivo de desfibrado 7, que soporta un rodillo de desfibrado. Los ejes de rotación del rodillo de desfibrado y de la muela abrasiva 5 están dispuestos mutuamente en paralelo, en cualquier caso cuando se desfibra la muela abrasiva 5 con relación a su perfilado.

En la figura 2 se muestran en forma de una vista fragmentaria de la disposición de principio, sobre la máquina de rectificado conforme a la figura 1, solamente el portafresa de rectificado 2 con la muela abrasiva 5 y asociado a la misma el rodillo de desfibrado 7 con su rodillo de desfibrado 8. Para poder rectificar las ranuras correspondientes en la pieza de trabajo, no mostrada en la figura 2, el portafresa 2 con su muela abrasiva 5 puede bascular alrededor de un eje de basculación A con control CNC. Además de esto el portafresa de rectificado puede trasladarse, también mediante control CNC, en las direcciones Z e Y.

La estructura básica del rodillo de desfibrado 7 mostrada en la figura 2 está caracterizada por una elevada rigidez, lo que p.ej. se aclara por medio de que el rodillo de desfibrado 7 está dispuesto en una carcasa 9, en la que el portafresa de desfibrado 16 que soporta el rodillo de desfibrado 8 está apoyado rígidamente, por ambos lados del rodillo de desfibrado 8, mediante unos rodamientos 12. El motor de accionamiento 11 del rodillo de desfibrado 7 tiene también un control CNC y está unido al portafresa de desfibrado 16 a través de un acoplamiento 10.

En la figura 2 se muestra un rodillo de desfibrado 8 conforme a la invención, que presenta dos estrías de desfibrado o ranuras de desfibrado. Ambas ranuras de desfibrado pueden utilizarse consecutivamente para desfibrar el perfilado de la muela abrasiva 5. Esto puede ser por un lado un perfilado-desfibrado con la primera ranura de desfibrado y un reperfilado-desfibrado con la segunda ranura de desfibrado. Sin embargo, por otro lado es también posible que las dos ranuras de desfibrado del rodillo de desfibrado 8 solo se utilicen para el reperfilado-desfibrado. En este caso la ranura de desfibrado representada arriba en la figura 2 se utiliza primero para el reperfilado-desfibrado, hasta que el mismo ya no puede producir la precisión necesaria del perfilado en la muela abrasiva 5. A continuación se utiliza la ranura de desfibrado, situada en el dibujo por debajo, para un reperfilado-desfibrado adicional de la muela abrasiva. Si las dos ranuras de desfibrado se utilizan para el reperfilado-desfibrado, puede duplicarse con ello el tiempo de aplicación del rodillo de desfibrado para el desfibrado frente a un rodillo de desfibrado con solamente una única ranura de desfibrado. También es posible utilizar o prever un mayor número de ranuras de desfibrado en el rodillo de desfibrado conforme a la invención. En cualquier caso, con el rodillo de desfibrado conforme a la invención puede tenerse en cuenta sobre todo también la mayor rigidez y conseguirse una mayor precisión de proceso, durante el desfibrado del perfilado de la muela abrasiva, y de esta forma una mayor precisión de las piezas de trabajo a rectificar, si las al menos dos ranuras de desfibrado están dispuestas sobre un rodillo de desfibrado 8 enterizo y con ello rígido.

En la figura 3 solo se ha representado del dispositivo de desfibrado 7 su parte principal, el rodillo de desfibrado 8, el

cual está dispuesto sobre el portafresa de desfibrado 16. El rodillo de perfilado 8 presenta una sección de perfilado-desfibrado 14 y una sección de reperfilado-desfibrado 15. Además de esto está previsto en una representación de principio un sensor de sonidos corporales 13 en el dispositivo de desfibrado 7, mediante el cual puede detectarse o monitorizarse el contacto de engrane de la muela abrasiva 5, la cual está dispuesta sobre el portafresa de rectificado 2 y está accionada de forma que puede rotar alrededor de su eje C.

La muela abrasiva 5 representada en la figura 3 todavía no se ha perfilado y por ello primero tiene que perfilarse-desfibrarse para el verdadero proceso de rectificado. Por perfilado-desfibrado debe entenderse en este sentido la producción del verdadero perfilado en la muela abrasiva 5. Esto se lleva a cabo en una ranura de perfilado-desfibrado 14, prevista para el perfilado-desfibrado, sobre el rodillo de desfibrado 8. Con esta finalidad se aplica primero la muela abrasiva, configurada en primer lugar antes del perfilado-desfibrado con su sección transversal que difiere de la forma perfilada, a un flanco de la sección de perfilado-desfibrado 14 de la ranura de desfibrado y se desfibra en una pequeña medida. En un segundo paso se lleva a cabo después un desfibrado reducido en el segundo flanco de la ranura de perfilado-desfibrado 14. A continuación se traslada la muela abrasiva hasta el centro de la ranura del rodillo de desfibrado, y ambos flancos se perfilan-desfibran después simultáneamente. Después del perfilado-desfibrado la muela abrasiva además se reperfila-desfibra, en donde la muela abrasiva obtiene su forma perfilada definitiva con una precisión muy elevada.

La ranura de reperfilado-desfibrado 15, representada también en la figura 3, solo se usa por el contrario durante el verdadero proceso de rectificado, si es necesario reperfilar-desfibrar el perfilado de la muela abrasiva 5, porque su forma ya no se corresponde con la forma nominal y porque su agudeza tiene que reagudizarse.

El sensor de sonidos corporales 13 reacciona ante cada contacto del perfilado 6 a producir de la muela abrasiva 5, en uno de los flancos de las ranuras de desfibrado 14, 15, y de esta forma monitoriza el contacto de engrane durante el desfibrado. La muela abrasiva 5 que en primer lugar se acaba de reajustar se desfibra por lo tanto mediante la ranura de perfilado-desfibrado 14 representada en la figura 3 en un perfil en punta, que está previsto para rectificar roscas. Mediante la separación de las secciones de desfibrado en una sección de perfilado-desfibrado 14 y una sección de reperfilado-desfibrado 15 puede aumentarse su tiempo de aplicación, a causa del desgaste de otro modo intenso al que está sometido normalmente el rodillo de desfibrado 8. La ranura de reperfilado-desfibrado 15 prevista para el reperfilado-desfibrado garantiza la producción de un perfilado 6 en la muela abrasiva 5, para una producción muy precisa de las ranuras en las piezas de trabajo.

En el estado representado en la figura 4 del inicio inmediato del desfibrado de la muela abrasiva 5 que se acaba de reajustar la misma es accionada a través de su portafresa de rectificado, con lo que el rodillo de desfibrado 8 no accionado sobre el portafresa de desfibrado 16, a causa del contacto de engrane entre la muela abrasiva 5 que se acaba de reajustar en la ranura de perfilado-desfibrado 14 y el rodillo de desfibrado, es accionado mediante la muela abrasiva y es arrastrado por la misma. No se produce un accionamiento independiente del rodillo de desfibrado 8, es decir, o bien el accionamiento está desconectado o el acoplamiento 10 (véase la fig. 2) entre el accionamiento y el rodillo de desfibrado está puesto en "separado". También se ha representado de nuevo en la figura 4 el sensor de sonidos corporales 13, el cual registra o monitoriza el contacto de engrane de la muela abrasiva 5 en la sección de perfilado-desfibrado 14. La señal, que genera el sensor de sonidos corporales 13 en el caso de contacto entre la muela abrasiva 5 y el rodillo de desfibrado 8, representa en la monitorización que la muela abrasiva 5 también ha establecido realmente un contacto con el rodillo de desfibrado 8 y que comienza el proceso de desfibrado.

Debido a que la muela abrasiva 5 presenta habitualmente un fallo en la rotación concéntrica, el rodillo de desfibrado 8 no es accionado por completo en el primer contacto por parte de la muela abrasiva 5. De este modo puede reducirse el número de revoluciones del rodillo de desfibrado 8. Cuando se alcanza un número de revoluciones límite inferior prefijado, puede acoplarse por impulsión al portafresa de desfibrado 16 el motor de accionamiento 11. Este acoplamiento se produce hasta que el rodillo de desfibrado 8 presenta de nuevo el número de revoluciones que tiene la muela abrasiva 5. Es decir, el impulso de accionamiento se produce hasta que el rodillo de desfibrado 8 presenta su número de revoluciones nominal correspondiente al número de revoluciones de la muela abrasiva 5.

En las figuras 5a), b) y c) se han representado las diferentes fases durante el desfibrado del perfilado 6 de la muela abrasiva 5. En general se ejecuta durante el desfibrado este modo de proceder, y precisamente para el perfilado-desfibrado y también para el reperfilado-desfibrado. Las figuras 5a) a 5c) muestran a modo de ejemplo el proceso de reperfilado-desfibrado. En la figura 5a) se muestra cómo en primer lugar se acerca un primer flanco del perfilado 6 de la muela abrasiva 5 a un también primer flanco de la ranura de reperfilado-desfibrado 15 en el rodillo de desfibrado 8 y se desfibra de forma insignificante. Para establecer el contacto entre la muela abrasiva 5 y el rodillo de desfibrado 8, la muela abrasiva 5 puede trasladarse a lo largo de sus ejes Z e Y con control CNC. De esta manera se asegura que durante el desfibrado se mantengan o apliquen unos parámetros de desfibrado óptimos en cuanto a un avance relativo, fuerzas de desfibrado y otros parámetros. En la figura 5b) se ha representado cómo la muela abrasiva 5, que se ha trasladado lateralmente, se ha aplicado con su flanco opuesto al primer flanco del perfilado 6 al segundo flanco, configurado en la ranura de reperfilado-desfibrado 15, y allí se somete al proceso de acercamiento y desfibrado insignificante. Análogamente a la figura 5a) para el acercamiento del primer flanco, la muela abrasiva 5 se traslada para el acercamiento en sus ejes Z e Y con control CNC, para mantener los parámetros de desfibrado necesarios y autorizados.

5 Cuando ambos flancos del perfilado 6 de la muela abrasiva 5 se han aplicado individualmente y desfibrado de forma insignificante en la ranura de reperfilado-desfibrado 15, se traslada de tal manera la muela abrasiva en la dirección Y, es decir en la dirección transversal, que el perfilado está dispuesto centralmente respecto a la ranura de desfibrado 15. Esto se ha representado en la figura 5c). El desfibrado de ambos flancos simultáneamente representa el último paso del desfibrado del perfilado 6 de la muela abrasiva 5. En el presente caso, esto se ha representado a su vez con el ejemplo del reperfilado-desfibrado. En la misma medida y en la misma secuencia, esto se lleva a cabo para el perfilado-desfibrado mediante la ranura de perfilado-desfibrado 14 del rodillo de desfibrado 8, también representada en la figura 5c).

10 En la figura 6 se han representado las relaciones geométricas entre la ranura de desfibrado 15 del rodillo de desfibrado 8 y el perfilado 6 de la muela abrasiva 5 en cuanto a dos planos diferentes, con relación a la profundidad de la ranura de desfibrado 15. Se ha representado a su vez la ranura de reperfilado-desfibrado 15. Por medio de que tanto el portafresa de rectificado como el portafresa de desfibrado están equipados con unos reglajes del número de revoluciones, independientes y controlados por separado, es posible determinar exactamente sobre qué "plano" deben ser iguales la velocidad perimétrica del rodillo de desfibrado 8 y la de la muela abrasiva 5. A este respecto es necesario tener en cuenta que la muela abrasiva 5 y el rodillo de desfibrado 8 tienen diferentes diámetros. Por "plano" debe entenderse a este respecto la superficie perimétrica 17 configurada anularmente. Solo recibe el nombre de "plano" de forma imaginaria haciendo referencia a la figura 6, en la que este "plano" está representado para un único radio. El radio correspondiente, que da la vuelta hasta la superficie perimétrica 17 dibujada dentro del rodillo de desfibrado 8, rodea por así decir la superficie perimétrica anular, configurada cilíndricamente. Teniendo en cuenta los diferentes diámetros del rodillo de desfibrado 8 y de la muela abrasiva 5, se obtienen diferentes números de revoluciones en la muela abrasiva 5 y en el rodillo de desfibrado 8, de tal manera que, con relación a un plano seleccionado de los números de revoluciones, es decir las velocidades perimétricas, son constantes. La relación de estas velocidades perimétricas es por lo tanto 1:1. Al desplazarse esta superficie perimétrica 17 imaginaria durante el proceso de desfibrado, en especial de forma continua, puede aumentarse todavía más la calidad del perfilado 6 de la muela abrasiva 5 después del proceso de desfibrado, con lo que puede mejorarse el resultado del rectificado en la pieza de trabajo.

Lista de símbolos de referencia

- 1 Pieza de trabajo
- 2 Cabezal de portafresa de rectificado
- 30 3 Cabezal de portafresa de pieza de trabajo
- 4 Contrapunto
- 5 Muela abrasiva
- 6 Perfilado de la muela abrasiva
- 7 Dispositivo de desfibrado
- 35 8 Rodillo de desfibrado
- 9 Carcasa del dispositivo de desfibrado
- 10 Acoplamiento del dispositivo de desfibrado
- 11 Accionamiento del dispositivo de desfibrado
- 12 Rodamiento del dispositivo de desfibrado
- 40 13 Sensor de sonidos corporales
- 14 Ranura de perfilado-desfibrado / sección de perfilado-desfibrado
- 15 Ranura de reperfilado-desfibrado / sección de reperfilado-desfibrado
- 16 Portafresa del dispositivo de desfibrado
- 17 Superficie perimétrica
- 45 18 Control de máquina

REIVINDICACIONES

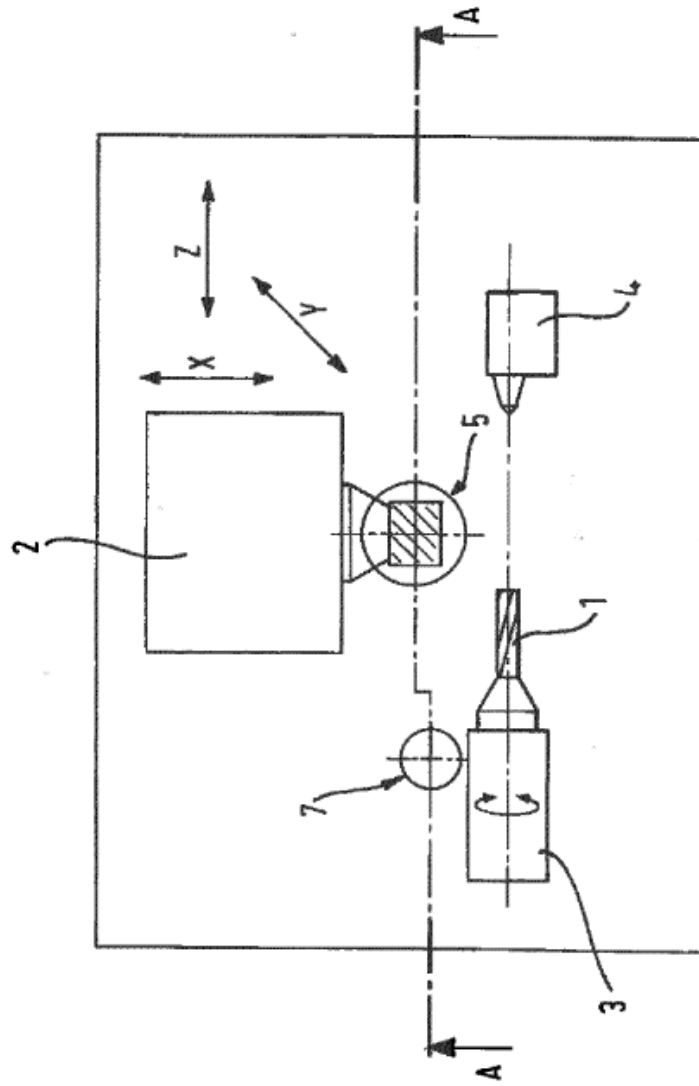
- 5 1.- Procedimiento para rectificar piezas de trabajo (1) que presenten unas ranuras con un perfilado (6) de una muela abrasiva (5), configurado de forma correspondiente a la sección transversal de la ranura, mediante la cual la ranura se rectifica la ranura en la pieza de trabajo (1) durante su sujeción, en donde el perfilado (6) de la muela abrasiva (5) se rectifica, en donde
- se lleva a cabo un reperfilado-desfibrado de la muela abrasiva (5) mediante un rodillo de desfibrado (8) accionado para ello, en donde su control se realiza en base respectivamente a una medición del número de revoluciones y de la corriente absorbida de los respectivos accionamientos de la muela abrasiva (5) y del rodillo de desfibrado (8), y se controla un avance relativo entre la muela abrasiva (5) y el rodillo de desfibrado (8) durante el desfibrado en base a esa medición, **caracterizado porque** durante el perfilado-desfibrado se reajusta en la muela abrasiva, con una sección de perfilado-desfibrado del rodillo de desfibrado, un mayor volumen de reajuste que durante el reperfilado-desfibrado con una sección de reperfilado-desfibrado dispuesta sobre el mismo rodillo de desfibrado.
- 10 2.- Procedimiento según la reivindicación 1, **caracterizado porque** se realiza un perfilado-desfibrado de la muela abrasiva (5) mediante el rodillo de desfibrado (8) aquí accionado en cualquier caso solo temporalmente, mediante el control del accionamiento de la muela abrasiva en base a su número de revoluciones y corriente absorbida medidos y mediante el control de avance relativo entre la muela abrasiva (5) y el rodillo de desfibrado (9) en base a esa medición, en donde el perfilado-desfibrado se lleva a cabo antes del inicio del proceso de rectificando.
- 15 3.- Procedimiento según la reivindicación 1 ó 2, **caracterizado porque** para desfibrar la muela abrasiva (5) se aproxima al rodillo de desfibrado (8) y se hace engranar con el mismo, en donde durante el perfilado-desfibrado el rodillo de desfibrado (8) es arrastrado libremente por la muela abrasiva (5) sin un accionamiento (11) propio efectivo.
- 20 4.- Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 3, **caracterizado porque** durante el desfibrado al rodillo de desfibrado (8) y a la muela abrasiva (5) en su zona de engrane se alimenta un refrigerante.
- 25 5.- Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 4, **caracterizado porque** un máximo avance relativo entre la muela abrasiva (5) y el rodillo de desfibrado (8) depende, durante el desfibrado, de los parámetros de la máquina y de los parámetros del desfibrado, y se establece antes del desfibrado y se introduce como valor límite en un control de máquina, y en especial se archiva también allí.
- 30 6.- Máquina rectificadora para rectificar piezas de trabajo (1) que presenten unas ranuras, la cual presenta un cabezal portafresa de rectificando (2) con movimiento CNC sobre un carro cruzado, sobre un montante de máquina, en la dirección del eje X y en la dirección del eje Z, el cual soporta una muela abrasiva (5) perfilada para rectificar la ranura y la acciona de forma rotatoria, y un cabezal portafresa de pieza de trabajo (3) con un eje C, en donde la pieza de trabajo (1) se encuentra en una sujeción y, además de esto, está previsto un dispositivo de desfibrado (7) instalado fijamente en la máquina rectificadora, con un rodillo de desfibrado (8) con su propio accionamiento rotatorio (11), que puede controlarse mediante una mecanismo de control, en donde la muela abrasiva (5) y el rodillo de desfibrado (8) puede accionarse y regularse en cuanto a su número de revoluciones durante el reperfilado-desfibrado,
- 35 **caracterizado porque**
- al rodillo de desfibrado (8) puede aproximarse la muela abrasiva (5) para reajustar su perfilado (6) y el rodillo de desfibrado (8) presenta una sección de perfilado-desfibrado (14) para perfilar-desfibrar la muela abrasiva (5) con un primer volumen de reajuste y una sección de reperfilado-desfibrado (15), dispuesta sobre el mismo rodillo de desfibrado (8), para reperfilar-desfibrar la muela abrasiva (5) con un segundo volumen de reajuste.
- 40 7.- Máquina rectificadora según la reivindicación 6, **caracterizado porque** el dispositivo de desfibrado (7) está dispuesto en una carcasa (9) y está unido fijamente al montante de máquina.
- 8.- Máquina rectificadora según la reivindicación 6 ó 7, **caracterizado porque** el dispositivo de desfibrado (7) presenta un accionamiento (11) con control CNC, el cual está conectado al rodillo de desfibrado (8), compuesto en especial por acero de corte rápido a alta potencia o material duro, a través de un acoplamiento (10), para su accionamiento rotatorio.
- 45 9.- Máquina rectificadora según una de las reivindicaciones 6 a 8, **caracterizado porque** el dispositivo de desfibrado (7) presenta un sensor de sonidos corporales (13) mediante el cual, en el caso de que la muela abrasiva (5) esté engranada con el rodillo de desfibrado (8), puede entregarse al mecanismo de control una señal, en base a la cual puede establecerse el contacto de engrane entre el rodillo de desfibrado (8) y la muela abrasiva (5) para su monitorización.
- 50 10.- Máquina rectificadora según una de las reivindicaciones 6 a 9, **caracterizado porque** la muela abrasiva (5), durante el reperfilado-desfibrado puede aproximarse al rodillo de desfibrado (8) y puede moverse en dirección transversal con respecto a la sección de reperfilado-desfibrado (15).
- 11.- Máquina rectificadora según una de las reivindicaciones 6 a 10, **caracterizado porque** al comienzo y/o durante el perfilado-desfibrado al accionamiento (11) del dispositivo de desfibrado (7), en el caso de que disminuya su número

de revoluciones, pueden alimentarse unos impulsos de accionamiento acoplables.

12.- Máquina rectificadora según una de las reivindicaciones 6 a 11, **caracterizado porque** el rodillo de desfibrado (8) está configurado en una parte o en dos partes

5 13.- Máquina rectificadora según una de las reivindicaciones 6 a 12, **caracterizado porque** el mecanismo de control está configurado de tal manera, que un avance relativo máximo entre la muela abrasiva (5) y el rodillo de desfibrado (8) durante el desfibrado es menor que un valor límite prefijable, dependiente de los parámetros de máquina y proceso, el cual puede introducirse en el mecanismo de control antes del desfibrado.

Fig. 1



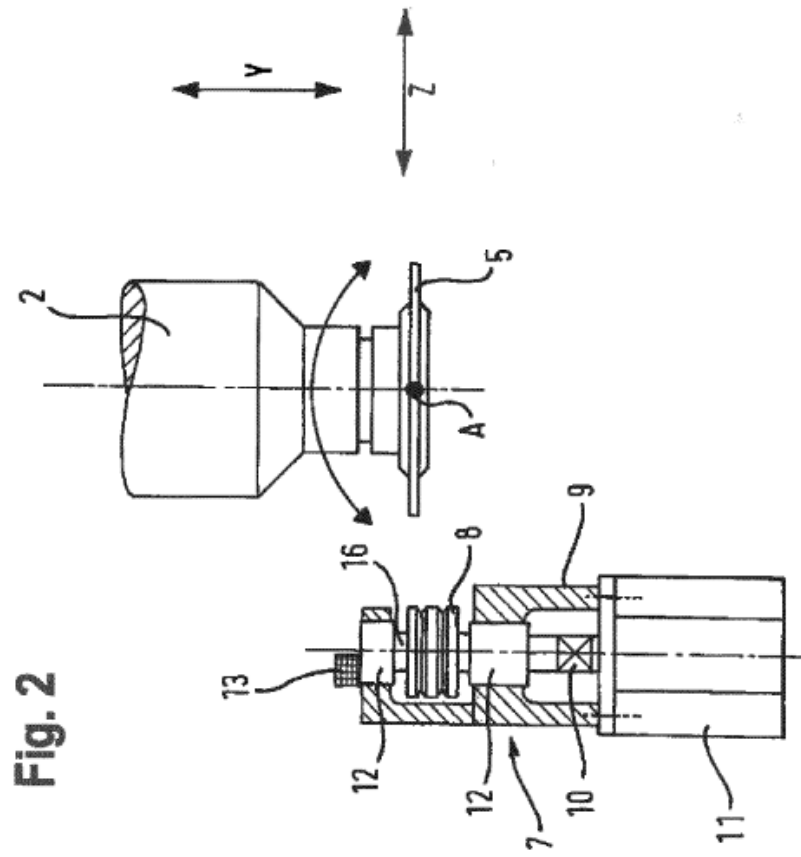
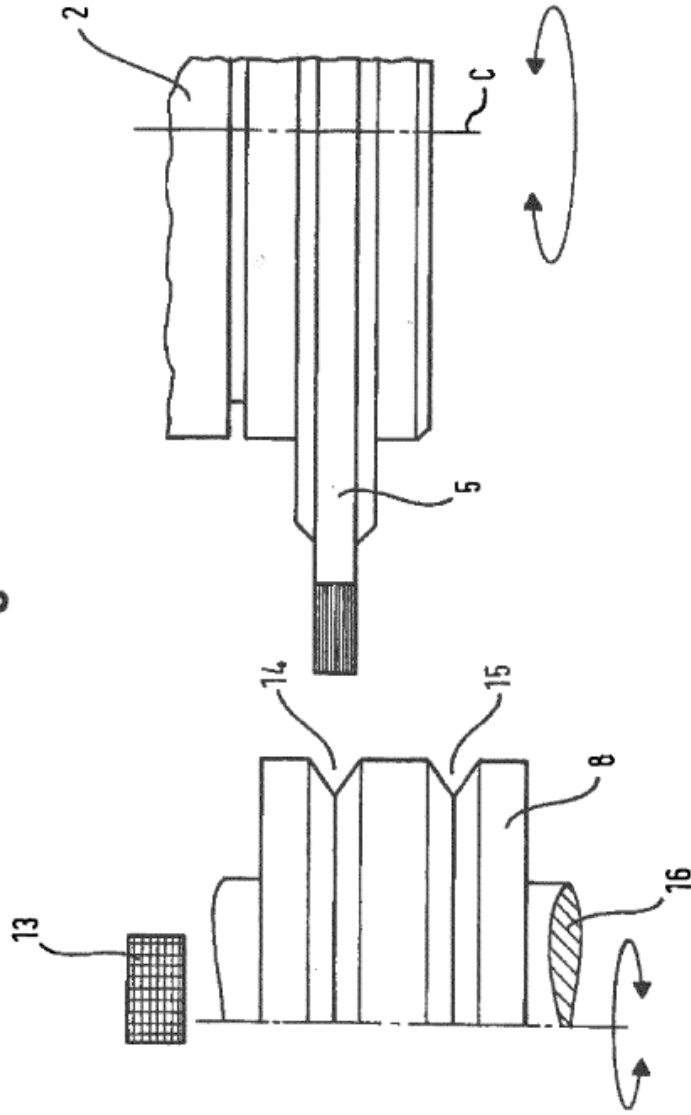


Fig. 2

Fig. 3



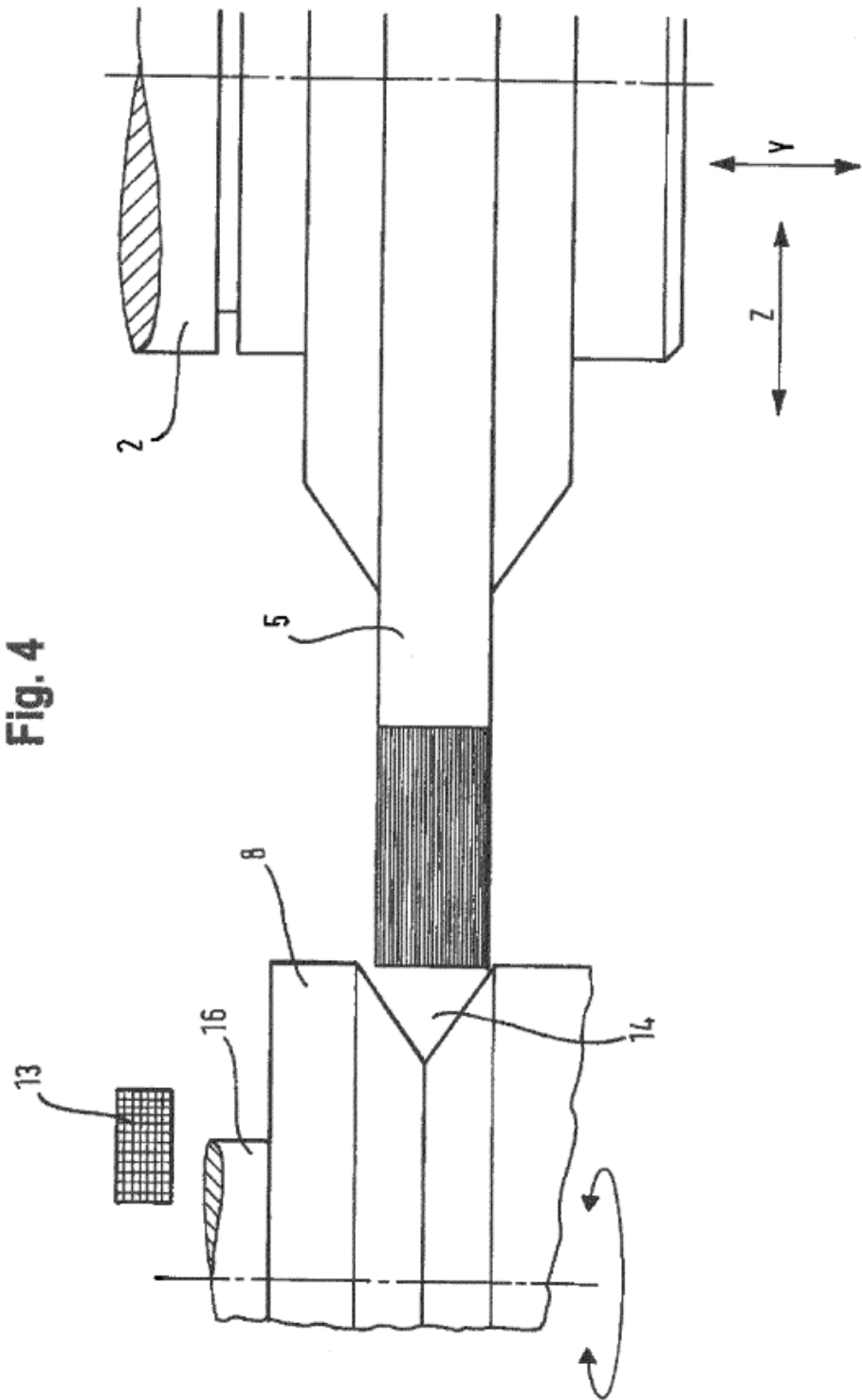


Fig. 5b

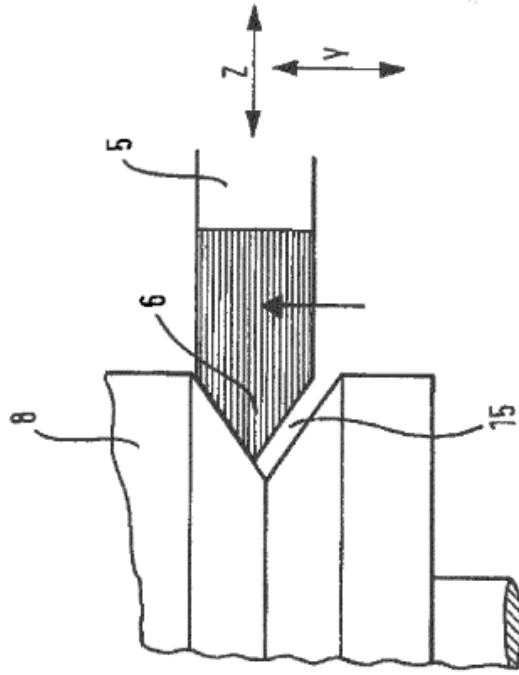
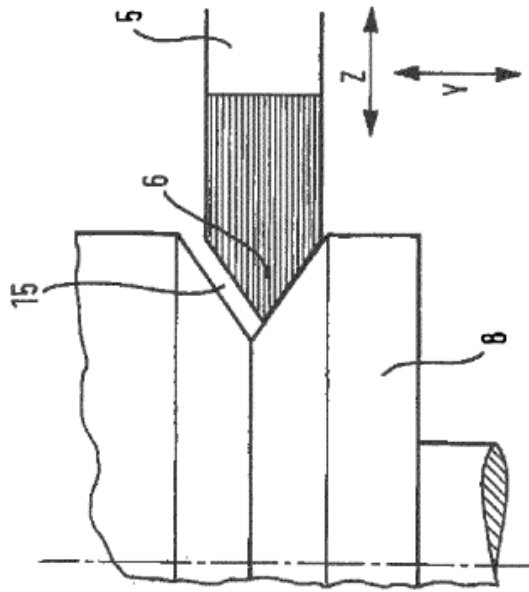


Fig. 5a



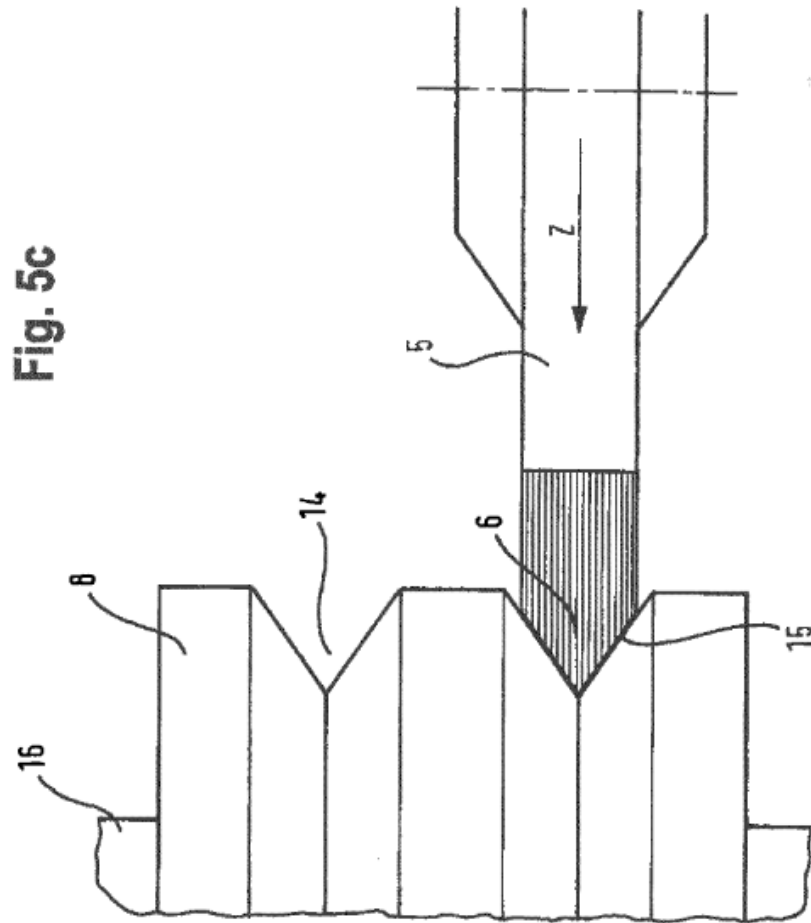


Fig. 6

