

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 388 313**

51 Int. Cl.:

B24D 7/16 (2006.01)

B24D 18/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **07854781 .7**

96 Fecha de presentación: **27.11.2007**

97 Número de publicación de la solicitud: **2106328**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **07.10.2009**

54 Título: **Muela de disco con placa de montaje integrada**

30 Prioridad:
15.12.2006 US 639652

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
11.10.2012

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
11.10.2012

73 Titular/es:
**SAINT-GOBAIN ABRASIVES, INC.
1 NEW BOND STREET BOX NO. 15138
WORCESTER, MA 01615-0138, US y
SAINT-GOBAIN ABRASIFS**

72 Inventor/es:
**LEMBERGER, Michael J. y
BALDING, Alan R.**

74 Agente/Representante:
Lehmann Novo, Isabel

ES 2 388 313 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

Muela de disco con placa de montaje integrada

1. Campo técnico

5 Esta invención se refiere a muelas abrasivas, y más particularmente a muelas de disco que tienen placas de montaje integradas para facilitar el montaje a las placas frontales de las máquinas de rectificación de superficies.

2. Información de Antecedentes

10 Las muelas abrasivas (es decir, de rectificación) son ampliamente utilizadas en máquinas de rectificación convencionales y en rectificadores angulares portátiles. Cuando se utiliza en estas máquinas, la muela está fijada por su centro y se hace girar a una velocidad relativamente alta mientras se presiona contra la pieza de trabajo (es decir, la pieza a mecanizar). La superficie abrasiva de la muela de disco desgasta la superficie de la pieza por la acción colectiva de corte de los granos abrasivos de la muela.

15 Las muelas se utilizan tanto en operaciones de rectificación tosca como en operaciones de rectificación de precisión. La rectificación tosca se utiliza para realizar una eliminación rápida de material sin preocupación particular por el acabado de la superficie y el material consumido. Ejemplos de rectificación tosca incluyen la eliminación rápida de impurezas de tochos, la preparación de costuras soldadas y el corte del acero. La rectificación de precisión concierne al control de la cantidad de material eliminado para conseguir tolerancias dimensionales y/o acabado superficial deseados. Ejemplos de rectificación de precisión incluyen la eliminación de cantidades precisas de material, el afilado, la conformación, y operaciones generales de acabado de superficies tales como pulimentación y armonización (es decir, alisado de los cordones de soldadura).

20 Las muelas convencionales de rectificación de caras o de superficies, en las cuales la cara generalmente plana de la muela se aplica a la pieza a mecanizar, pueden utilizarse tanto para rectificación tosca como de precisión, utilizando un rectificador convencional de superficies o un rectificador angular con la cara plana orientada en un ángulo de hasta aproximadamente 6 grados con relación a la pieza a mecanizar. Las muelas convencionales de rectificación de caras o de superficies se fabrican a menudo por moldeo de una mezcla de material particulado abrasivo y aglomerante, con o sin refuerzos de fibras, para formar una muela abrasiva rígida, monolítica, y aglomerada. Un ejemplo de abrasivo aglomerado adecuado incluye alúmina, carburo de silicio y granos de alúmina-circonia en una matriz aglomerante de resina. Otros ejemplos de abrasivos aglomerados incluyen diamante, CBN, alúmina, o granos de carburo de silicio, en un aglomerante vitrificado o metálico. Diversas formas de muela diseñadas por el ANSI (American National Standards Institute) se utilizan comúnmente en operaciones de rectificación de caras o superficies. Estos tipos de muela incluyen muelas cilíndricas (Tipo 2), discos abrasivos (muelas que tienen mitades de caras de rectificación planas anulares), muelas de copa cilíndrica (Tipo 6), de copa acampanada (Tipo 11), muelas de plato (Tipo 12), y muelas con centro rebajado (Tipos 27 y 28).

35 Muchas de estas muelas/discos convencionales de rectificación de caras o rectificación de superficies, tales como las muelas de copa cilíndrica Tipo 6 u otras que tienen un centro rebajado, pueden montarse convenientemente en un husillo/eje de una máquina de rectificación simplemente por el uso de un fijador roscado que pasa a través de un orificio central de la muela y aprieta la muela contra una o más bridas del husillo. Sin embargo, en muchas otras aplicaciones, v.g. en virtud de su configuración y/o tamaño relativamente grande, es deseable fijar estas muelas en puntos múltiples dispuestos radialmente hacia fuera de sus orificios centrales de una manera que no rompa la continuidad de la cara de rectificación.

40 Como se muestra en Fig. 1, esta disposición se realiza típicamente por incrustación de tuercas metálicas roscadas 20 en la cara posterior de un disco abrasivo 30. Las tuercas están acopladas a pernos 22 que pasan a través de una brida o placa frontal 24 de una máquina de rectificación. Este enfoque proporciona ventajosamente un número relativamente grande de puntos de contacto distribuidos, que fijan de manera segura muelas incluso relativamente grandes a la máquina de rectificación (v.g., con hasta 64 combinaciones de tuerca y perno 20, 22, para una muela de 42 pulgadas (107 cm) de diámetro). Un inconveniente de este enfoque, sin embargo, es que tales muelas puedan recibir tantas como 64 tuercas cada una, dispuestas de acuerdo con patrones de orificio de pernos que pueden variar dependiendo del tipo y tamaño de la muela, así como del fabricante de la máquina de rectificación. Como tal, la fabricación de estos discos, con inclusión de los pasos de proceso asociados con la incrustación de las tuercas de acuerdo con los patrones de orificio deseados, tiende a consumir un tiempo relativamente grande y a ser intensiva en mano de obra.

55 Por ejemplo, las tuercas 20 se incrustan típicamente por medio de accesorios complejos utilizados durante las operaciones de llenado y prensado del molde. El accesorio se retira antes de las operaciones de curado térmico, y sin el soporte proporcionado por el accesorio, las tuercas tienden a moverse a medida que el disco se cura durante la maduración al fuego, creando problemas de alineación cuando se montan los discos en las máquinas de rectificación.

Alternativamente, puede utilizarse un accesorio para soportar las tuercas durante el moldeo. El acoplamiento roscado del accesorio y las tuercas permite que el disco y la placa se calienten como un todo. Una vez terminado la

5 maduración al fuego, se retira el accesorio, v.g., por desenroscado del mismo, a fin de soltar el accesorio de los discos calentados. Aunque la maduración al fuego de los discos con el accesorio unido tiende a minimizar cualquier movimiento de las tuercas, este método impide de hecho que el accesorio pueda volver a utilizarse, hasta que se completa la maduración al fuego, lo cual requiere tener a disposición un número relativamente grande de accesorios. Este requerimiento se suma al número ya de por sí grande de piezas discretas requeridas para una operación típica de fabricación de discos abrasivos, lo cual puede requerir miles de piezas para fabricar discos en un intervalo deseado de tamaños y tipos.

10 Haciendo referencia a Fig. 2, otros enfoques de montaje utilizan una placa de montaje 36 de acero que tiene orificios de montaje perforados y atornillados configurados para recibir un espárrago o perno roscado que atraviesa la placa frontal 24 de la máquina de rectificación. Como se muestra, la placa 36 está pegada a una cara posterior del disco 30. Aunque este enfoque puede funcionar satisfactoriamente para algunas ruedas abrasivas (v.g., las de pequeño diámetro), el peso y coste adicionales asociados con las placas metálicas 24 adecuadas para muelas de gran tamaño, v.g., hasta 44 pulgadas (112 cm) y 300 lbs (136 kg) tendería a ser prohibitivo.

15 GB-A 1.458.347 describe una muela abrasiva aglomerada que comprende: un disco abrasivo aglomerado que incluye granos abrasivos dispuestos en el interior de una matriz aglomerante, una placa de montaje fijada integralmente al disco, teniendo dicha placa de montaje una pluralidad de tuercas de fijación cónicas con rosca de tornillo incrustadas en ella, estando fabricada dicha placa de montaje a partir de una composición que incluye un material polímero. Las tuercas de fijación cónicas y provistas de rosca de tornillo están configuradas cada una para acoplamiento respectivo con una pluralidad de pernos provistos de rosca de tornillo dispuestos a lo largo de una placa frontal de una máquina de rectificación.

20

Así pues, existe necesidad de un disco abrasivo de rectificación de superficies mejorado y un método para fijación del disco a una máquina de rectificación.

SUMARIO

25 El objeto de la presente invención es una muela de disco abrasiva aglomerada como se define en la reivindicación 1 y un método de fabricación de una muela abrasiva como se define en la reivindicación 15. Las reivindicaciones dependientes se refieren a realizaciones preferidas de la invención.

30 De acuerdo con la presente invención, una muela de disco abrasiva aglomerada está provista de un disco abrasivo aglomerado que incluye granos abrasivos dispuestos en el interior de una matriz aglomerante, y una placa de montaje fijada integralmente al disco. La placa de montaje tiene una pluralidad de primeras porciones roscadas de fijación dispuestas con arreglo a un patrón predeterminado en ella, y está fabricada a partir de una composición que incluye un material polímero. Las primeras porciones roscadas de fijación están configuradas cada una para acoplamiento respectivo con una pluralidad de segundas porciones roscadas de fijación dispuestas a lo largo de una placa frontal de una máquina de rectificación. La placa de montaje comprende una pluralidad de soportes alargados que se extienden radialmente y en el sentido de la circunferencia entre dichas primeras porciones de fijación.

35

Una objeto adicional de la presente invención es un método de fabricación de una muela abrasiva que incluye formar una placa de montaje a partir de una composición que incluye un material polímero, y disponer una pluralidad de primeras porciones roscadas de fijación con arreglo a un patrón predeterminado en ella, estando configurada cada una de las primeras porciones roscadas de fijación para acoplamiento respectivo con una pluralidad de segundas porciones roscadas de fijación dispuestas a lo largo de una placa frontal de una máquina de rectificación. El método incluye también formar un disco abrasivo aglomerado, y fijar integralmente la placa de montaje al disco abrasivo. La placa de montaje comprende una pluralidad de soportes alargados que se extienden radialmente y en el sentido de la circunferencia entre dichas primeras porciones de fijación.

40

BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

45 Las características y ventajas de esta invención expuestas anteriormente y otras resultarán más fácilmente apreciables a partir de una lectura de la descripción detallada que sigue de diversos aspectos de la invención tomados en asociación con los dibujos adjuntos, en los cuales:

Fig. 1 es una vista lateral en sección transversal de una porción de un disco abrasivo de la técnica anterior, fijado a una placa frontal de una máquina de rectificación convencional;

50 Fig. 2 es una vista lateral en sección transversal de una porción de otro disco abrasivo de la técnica anterior, fijado a una porción de una placa frontal de una máquina de rectificación convencional;

Fig. 3 es una vista lateral en sección transversal de una porción de otro disco abrasivo de la técnica anterior, fijado a una placa frontal de una máquina de rectificación convencional;

Fig. 4 es una vista tomada a lo largo de 4-4 de Fig. 3;

Fig. 5 es una vista similar a la de Fig. 4, de una realización de una placa de montaje de la presente invención; y

Fig. 6 es una vista tomada a lo largo de 6-6, que incluye aspectos opcionales de la realización de Fig. 5.

DESCRIPCIÓN DETALLADA

5 En la descripción detallada que sigue, se hace referencia a los dibujos que se adjuntan que forman parte de ésta, y en los cuales se muestran a modo de ilustración realizaciones específicas en las cuales puede practicarse la invención. Estas realizaciones se describen con detalle suficiente para permitir a los expertos en la técnica llevar a la práctica la invención, y debe entenderse que pueden utilizarse otras realizaciones. Debe entenderse también que pueden hacerse cambios estructurales, de procedimiento y de sistema sin desviarse del alcance de la presente invención. Por tanto, la descripción detallada que sigue no debe tomarse en sentido limitante, y el alcance de la presente invención se define por las reivindicaciones adjuntas. Para claridad de exposición, las características iguales que se muestran en los dibujos adjuntos se indican con iguales números de referencia y las características similares que se muestran en realizaciones alternativas en los dibujos se indican con números de referencia similares.

10 Como se ha expuesto anteriormente con respecto a Fig. 1, las tuercas metálicas 20 se moldean comúnmente en un disco abrasivo 30 para proporcionar un medio seguro de montaje del disco en la placa frontal 24 de una muela de disco para operaciones de rectificación de frentes. Se ha demostrado que este enfoque proporciona un montaje estructuralmente sólido para muelas de rectificación de frentes de una amplia gama de tamaños, v.g., que tienen diámetros comprendidos entre 200 mm y 1067 mm (8-42 pulgadas) o más.

15 Como se ha mencionado anteriormente en esta memoria, sin embargo, la posibilidad de fabricar dicho intervalo relativamente amplio de tamaños de muelas, tiende a ser costoso tanto desde una perspectiva de manejo de inventarios como de mano de obra debido al gran número (a menudo muchos millares) de componentes discretos que deben tenerse a mano. Por esta razón, es deseable reducir dicho número de partes, sin poner en compromiso la posibilidad de producir una amplia gama de tamaños y configuraciones de muelas.

20 Si bien es quizás contrario a la intuición, los autores de la presente invención han descubierto que por adición al número de partes de una muela o disco de rectificación particular, han logrado simplificar la fabricación de los mismos, reduciendo el número global de partes requeridas para producir las muelas/discos. Adicionalmente, se ha encontrado que la presente invención reduce los requerimientos de mano de obra del proceso de fabricación.

25 Las realizaciones de la presente invención han conseguido lo que antecede moviendo eficazmente porciones de fijación roscadas (v.g., tuercas o taladros roscados) desde el disco abrasivo a una placa de montaje discreta individual, que puede fijarse al disco antes o después de la maduración al fuego del disco. Esta construcción hace posible que la colocación relativamente personalizada de las porciones de fijación tenga lugar 'fuera de la línea' con relación al moldeo de disco, ayudando a simplificar la fabricación por lo demás relativamente compleja del disco propiamente dicho. Por la utilización de la placa de montaje para localizar y asegurar con exactitud las porciones roscadas de fijación, estas realizaciones eliminan la complejidad asociada con clavijas de inserción, etc., manteniendo individualmente cada fijador en posición dentro del molde de la muela, y retirando las mismas una vez que se ha completado el moldeo.

30 Pasando ahora a Fig. 3, se muestra una placa de montaje 40 fabricada a partir de un material no metálico. Alternativamente, la placa 40 puede fabricarse de materiales metálicos tales como hierro fundido o metal pulverizado (utilizando técnicas convencionales de pulvimetalurgia). La placa 40 incluye una pluralidad de porciones de fijación 20' dispuestas con arreglo a un patrón que corresponde a un patrón de pernos de la placa frontal 24 de una máquina particular convencional de rectificación. La placa de montaje 40 puede soportar el disco abrasivo 30' por el uso de uno o más de un agente aglomerante 42, tal como una resina epoxi reticulada, y/o un enclavamiento mecánico formado por acoplamiento mecánico del disco 30' con un reborde o canal cónico 43, para formar un fijador de tipo cola de milano como se muestra. Este enclavamiento puede formarse por moldeo de la placa 40 in situ con el disco 30' como se expone más adelante. Así, de este modo, el disco abrasivo 30' se asegura a la placa frontal 24 de una máquina de rectificación, mientras que se eliminan de modo efectivo porciones 20' de los fijadores del disco abrasivo 30' propiamente dicho. Además, la fabricación de la placa 40 a partir de un material polímero tal como un material convencional termoplástico o termoendurecible, proporciona a la placa resistencia mecánica y características estructurales adecuadas para soportar el disco abrasivo 30' durante las operaciones de rectificación (expuestas más adelante) al mismo tiempo que se mantienen el peso y el coste relativamente bajos.

35 Para cumplir las características mecánicas y estructurales deseadas, se proporcionan realizaciones con una placa de montaje que tiene un diámetro de al menos 50 a aproximadamente 90% del diámetro del disco. El área total de la sección transversal de las placas está dentro de un intervalo de 40 a 100% del área del disco para las realizaciones de Fig. 4, y dentro de un intervalo de 5 a 27% del correspondiente al disco para las realizaciones de Fig. 5, como se expone más adelante en esta memoria. Las realizaciones de la placa de montaje tienen un límite de elasticidad de al menos 40 MPa a 100 MPa de acuerdo con el método de test descrito más adelante en esta memoria con respecto a la Tabla II. Las porciones de los fijadores roscados tienen una resistencia al arrancamiento de al menos 500 libras

(2224 Newtons) a aproximadamente 1200 libras (5338 Newtons), de acuerdo con el método de test descrito más adelante en esta memoria con respecto a la Tabla III.

5 Los expertos en la técnica reconocerán que el ensamblaje completo de la muela de disco puede experimentar fuerzas centrífugas relativamente altas durante la operación, particularmente en la periferia de la muela, debido a las
 10 velocidades relativamente altas a las que se hacen funcionar generalmente las mismas. De acuerdo con ello, las realizaciones completadas descritas en esta memoria se testaron sometiendo las mismas a tests de resistencia al estallido que implicaban someter las mismas a velocidades de rotación de al menos 1,76 veces la velocidad máxima de operación. Estas realizaciones exhibieron todas ellas una resistencia al estallido de al menos 10560 pies de superficie (velocidad periférica) por minuto (3219 metros de superficie por minuto) o mayores (alcanzando algunas realizaciones más de 14.000 pies de superficie por minuto, (4.267 m/min)) cualificando las mismas para velocidades de operación máximas de al menos 6000 pies (1829 metros) de superficie por minuto.

15 Sustancialmente cualquier material que tenga la resistencia mecánica y las características estructurales requeridas puede utilizarse para montaje de la placa 40, 40'. En realizaciones particulares, materiales satisfactorios incluyen aquéllos que tienen un límite de elasticidad de al menos 40 MPa, exhibiendo porciones de fijadores 20' una resistencia al arrancamiento (v.g., utilizando pernos estándar 3/8-11) de al menos 500 libras (2224 Newtons). En otras realizaciones, se desea un límite de elasticidad de 100-500 MPa, con una resistencia al arrancamiento de al menos 1200 libras.

20 Estos requerimientos pueden ser satisfechos por numerosos materiales polímeros, con inclusión de diversos materiales termoplásticos o termoendurecibles, con o sin refuerzo de fibras (v.g., aramida, carbono, vidrio). Ejemplos de termoplásticos que pueden ser adecuados para algunas aplicaciones incluyen acrilonitrilo-butadieno-estireno (ABS), Acrílico, Poliactal (Acetal), Poliactilatos (Acrílico), Poliactilonitrilo (PAN o Acrilonitrilo), Poliamida (PA o Nailon), Poliamida-imida (PAI), Policarbonato (PC), y Poli(cloruro de vinilo) (PVC), y combinaciones de los mismos.

25 Además, el uso de un material termoendurecible que tenga el límite de elasticidad y la resistencia al arrancamiento deseados hace posible que la placa 40 se moldee in situ con el disco abrasivo 30' sin necesidad de nueva fusión cuando se expone al calor y la presión asociados con las operaciones por lo demás convencionales de moldeo y curado, como se expone más adelante. Materiales termoendurecibles ilustrativos incluyen resinas fenólicas y resinas poliéster tales como policarbonato y poli(tereftalato de etileno) (PET), reforzadas opcionalmente con fibra (v.g., fibra de vidrio, fibra de carbono, fibra de polímero y fibra mineral), y combinaciones de las mismas.

30 Los discos abrasivos 30' pueden fabricarse prácticamente a partir de cualquier combinación abrasivo/aglomerante conocida por los expertos en la técnica de las muelas, y/o que pueda ser desarrollada en el futuro. Además, los discos 30' pueden fabricarse ventajosamente de cualquier manera deseada, por ejemplo por el uso de técnicas convencionales de moldeo y maduración al fuego. En un ejemplo representativo, el disco 30' incluía aproximadamente 38 por ciento en volumen (vol. %) de grano abrasivo, 14 vol % de aglomerante, y 48 vol % de porosidad. Otros ejemplos de materiales de muela y técnicas de fabricación adecuados(as) se describen en las Patentes U.S. Núms. 5.658.360, 6.015.338 y 6.251.149, y el documento U.S. Ser. No. 10/510541, asignado a Saint-Gobain Abrasives, Inc.

35 En la realización representada, las porciones de fijación 20' incluyen orificios roscados calibrados y conformados para acoplar a rosca una porción coincidente de fijación 22, tal como un perno o espárrago que se prolonga desde la placa frontal de la máquina 24 como se muestra. Una ventaja de las porciones de fijación 20' es que las mismas pueden formarse convenientemente después de la fabricación de la placa, v.g., por utilización de una fresadora CNC o prensa taladradora convencional en una mesa XY, para perforar y aterrajear orificios con arreglo a prácticamente cualquier patrón deseado. Las porciones de fijación 20' pueden moldearse también convenientemente en la placa 40. Alternativamente, las porciones de fijación pueden incluir tuercas roscadas 20" (v.g., no metálicas, o metálicas en algunas realizaciones) incrustadas en la placa 40, como se muestra en líneas imaginarias. En otra realización adicional, las porciones de fijación pueden adquirir la forma de pernos o espárragos incrustados en la placa de montaje, que son suficientemente largos para atravesar y acoplarse a los orificios de la placa frontal 24, y/o que están asegurados en posición con tuercas roscadas.

40 Como se muestra, estas realizaciones proporcionan porciones de fijación 20',20" con arreglo a nominalmente cualquier patrón deseado sin necesidad de posicionar individualmente las porciones 20' dentro del disco abrasivo 30'. Además, la ausencia de accesorios que sobresalgan del disco 30' y la ausencia de toda necesidad de eliminar los mismos del disco después del moldeo, tiende a simplificar la fabricación del disco 30', al tiempo que reduce o elimina la oportunidad de concentraciones de tensión y/o agrietamiento generados por ello.

45 Pasando ahora a las Figs. 4-6, la placa de montaje puede fabricarse en cualquier número de tamaños y formas capaces de mantener las porciones de fijación 20',20" en localizaciones deseadas. Por ejemplo, como se muestra en Fig. 4, la placa de montaje 40 puede estar formada como un disco sustancialmente circular, es decir, que tenga una sección de corte transversal circular como se muestra. Dependiendo de la aplicación particular, la placa 40 puede estar provista o no de un orificio central, tal como se muestra en línea imaginaria en 46. Como se ha expuesto anteriormente, en realizaciones particulares, la placa 40 está provista de un área de corte transversal comprendida dentro de un intervalo de aproximadamente 50 a 100%, y de modo más particular, aproximadamente 90 a 100%, de

la correspondiente al disco abrasivo al que está asegurada. El diámetro exterior de la placa de montaje es al menos 50 a aproximadamente 90% del correspondiente al disco. En realizaciones particulares, el diámetro de la placa (P_d) es al menos la mitad de la suma del diámetro exterior y el diámetro del orificio central del disco abrasivo, como se representa en la Ecuación 1:

5 **Ecuación 1: $P_d = (\text{Diámetro del disco} + \text{Diámetro del orificio})/2$**

10 La placa es generalmente lo bastante gruesa para que al menos tres roscas del perno estén acopladas a las porciones de fijación 20',20", sin entrar en contacto con el disco 30'. En realizaciones particulares, esto puede conseguirse proporcionando placas con un espesor de al menos 1/2 (0,5) pulgadas (1,27 cm), (preferiblemente 5/8 (0,625) pulgadas (1,6 cm) en realizaciones particulares) con un perno 5/8-11 que se prolonga al menos 1/4 (0,25) pulgadas (0,6 cm) en las porciones de fijación.

15 Como se muestra en las Figs. 5 y 6, de acuerdo con la presente invención una placa de montaje 40' puede fabricarse como una serie de porciones de fijación individuales 20',20" conectadas una a otra por un retículo de soportes 44, v.g., en una disposición de cubo y rayo. En esta realización, la placa 40' puede estar provista de un área de corte transversal (es decir, transversal a su eje de rotación) dentro de un intervalo de aproximadamente 5 a 27% del correspondiente al disco abrasivo 30' al que está asegurada. Esta placa de montaje 40' puede fijarse a un disco abrasivo 30' utilizando un adhesivo 42 como se expone anteriormente en esta memoria. Adicionalmente, y/o como alternativa, la placa 40' puede moldearse convenientemente in situ con el disco 30', con o sin adhesivo 42, como se expondrá con mayor detalle más adelante en esta memoria. Durante el moldeo, el retículo de soportes 44 mantiene el posicionamiento relativo deseado de las porciones de fijación 20',20". Asimismo, en esta realización, 20 porciones opcionales de enclavamiento (rebordes 43 de soportes 44 (Fig. 6) y/o espacios 43' formados entre los soportes 44), están acoplados por o sustancialmente llenos de, el material abrasivo/aglomerante durante el moldeo para formar un enclavamiento mecánico con el disco 30' a fin de asegurar la placa 40' al disco 30'. De esta manera, el disco abrasivo 30' puede estar provisto de porciones de fijación incrustadas 20',20" sin necesidad de posicionar individualmente las porciones de fijación en el molde con clavijas/placas que tengan que eliminarse 25 subsiguientemente del disco abrasivo.

Una vez descritas diversas realizaciones de la invención, se describirá a continuación la fabricación de las mismas en asociación con la Tabla I siguiente. Como se muestra, se conforma un material adecuado 50, tal como un poliéster reforzado con vidrio, por moldeo y/o mecanizado en una placa 40, 40' de tamaño y forma deseados. La placa está provista opcionalmente, 51, de uno o más rebordes 43 (v.g., una forma que se aproxima a un pentágono 30 en sección de corte transversal o cualquier otra forma geométrica de sección de corte transversal, para anclar la placa al disco abrasivo) y/o espacios 43' para efectuar un enclavamiento mecánico como se ha expuesto anteriormente en esta memoria.

35 Las porciones de fijación 20',20" están situadas, 52, dentro de la placa 40 con arreglo a un patrón de orificios predeterminados. Las porciones de fijación (v.g. tuercas, pernos o espárragos) pueden moldearse en la placa, o mecanizarse en la placa, v.g., por taladro y aterrajado de los orificios.

40 La placa de montaje puede fijarse luego 54 a un disco abrasivo 30', opcionalmente utilizando, 56, un adhesivo tal como resina epoxi de dos partes GY 6004 (Vantico AG, Basilea, Suiza) aplicado antes del moldeo, o después del moldeo junto con aplicación de calor. Alternativamente, puede utilizarse una resina epoxi para autocurado convencional de placas tal como Epoweld 13230 (Elementis Specialties, Inc., Belleville, NJ, EE.UU.) sin aplicación de calor, después de moldeo del disco 30'.

45 Por ejemplo, en algunas aplicaciones, la placa de montaje 40 puede moldearse in situ 58 con el disco abrasivo 30', por colocación de la placa 40 en un molde de tamaño y forma adecuados, junto con una mixtura aglomerante/abrasivo. Un adhesivo 42 puede aplicarse opcionalmente, 56, a la placa 40 antes de la colocación de la mixtura aglomerante/abrasivo en el molde, para ayudar a conseguir una unión segura entre la placa 40 y el disco abrasivo 30'. Como opción adicional, pueden utilizarse rebordes 43, si se proveen en el paso 51, para formar eficazmente, 60, un enclavamiento mecánico o 'llave' a fin de ayudar a asegurar la placa 40, 40' al disco 30', v.g., como se muestra en Fig. 3. La combinación de placa y disco puede curarse luego, 62, por calentamiento.

Tabla I

50	Chapa formada
51	Chapa provista opcionalmente de reborde(s) 43
52	Porciones de cerrojo 20',20" colocadas en la chapa por moldeo o mecanizado
54	Chapa fijada al disco abrasivo 30'
56	opcionalmente con adhesivo, aplicado antes o después del moldeo del disco

ES 2 388 313 T3

58	opcionalmente por moldeo in situ con el disco
60	formando opcionalmente enclavamiento mecánico
62	Curado del disco por calentamiento

En la memoria descriptiva que antecede, la invención se ha descrito con referencia a realizaciones específicas ilustrativas de la misma. Será evidente que pueden hacerse diversas modificaciones y cambios en ella sin apartarse del alcance de la invención expuesto en las reivindicaciones que siguen. De acuerdo con ello, la memoria descriptiva y los dibujos deben considerarse, en un sentido ilustrativo más bien que restrictivo.

Los ejemplos ilustrativos que siguen tienen por objeto mostrar ciertos aspectos de la presente invención. Debe entenderse que estos ejemplos no deben considerarse como limitantes.

EJEMPLOS

Ejemplo 1

Muestras de un poliéster reforzado con vidrio (Tipos 5300 y 5600 Sheet Molding Compound, Zehrco Plastics, Inc., Ashtabula OH, EE.UU.), fabricado en forma de barras que tenían secciones de corte transversal de ½ pulgada x ½ pulgada (nominalmente 12 mm x 12 mm), se evaluaron antes y después de ser horneadas a aproximadamente 160°C durante 10 horas, para evaluar la estabilidad térmica y las propiedades mecánicas.

La resistencia mecánica se testó por medida del límite de elasticidad de muestras del material antes y después del horneado. El límite de elasticidad se testó utilizando un sistema de test electromecánico Instron® 4204 (Instron Corporation, Canton, Massachusetts) equipado con un accesorio Instron® de flexión en tres puntos con 2 pulgadas (5 cm) de abertura y un rodillo que se movía libremente, que operaba a una velocidad de avance 0,5 pulgadas (1,3 cm) por minuto. Se encontró que el material excedía sustancialmente de la resistencia deseada de 40 megapascals (MPa), en tanto que excedía también del nivel opcional de resistencia de 100 MPa, como se muestra en la Tabla II siguiente.

Tabla II

	Tensión en el Límite de elasticidad (MPa) : Sin Endurecimiento	Tensión en el Límite de elasticidad (MPa): después de Endurecimiento
Media	130,8	140,9
Desv. Std.	29,1	19,2

La resistencia al arrancamiento de una placa de muestra representativa se testó utilizando un test de arrancamiento convencional en el cual se utilizó un dispositivo de test mecánico Tinius Olson™ (Tinius Olsen, Inc., Horsham, PA) para medir la fuerza requerida para introducir un perno convencional 5/8-11(Diámetro Nominal y Roscas Por Pulgada) roscado en 0,5 pulgadas (12,7 mm) en orificios taladrados y aterrajados en el material. Se taladraron y aterrajaron seis orificios en la muestra antes del horneado, y se registró la fuerza para extraer un tornillo roscado. La resistencia al arrancamiento del material excedía con mucho del mínimo deseado de 500 libras (2224 Newtons), como se muestra en la Tabla III siguiente.

Tabla III

Resistencia al Arrancamiento	
Orificio #	lbs (Newtons)
1	2045 (9097)
2	1960 (8719)
3	1935 (8607)
4	1865 (8296)
5	2060 (9163)
6	2445 (10.876)

Valor medio	2052 (9128)
-------------	-------------

Estos materiales se utilizaron para fabricar una pluralidad de placas de montaje 40 sustancialmente como se muestra y se describe anteriormente en esta memoria con respecto a Figs. 3 y 4 (no de acuerdo con la invención). Todas estas placas tenían un diámetro de 18 pulgadas (46 cm), algunas con un orificio central 46 y algunas sin él. Varias de las placas se moldearon in situ con un disco abrasivo 30' sustancialmente como se muestra y se describe en Fig. 3.

El disco abrasivo 30' se fabricó utilizando un aglomerado de grano abrasivo/material aglomerante vitrificado sustancialmente como se describe en el Ejemplo 1 de la Patente U.S. No. 6.988.937 (la patente '937). Se utilizó un material aglomerante vitrificado (Binder A de la patente '937) para fabricar la muestra de grano abrasivo aglomerado AV4 (A80-B493-1). La muestra AV4 era similar a la muestra AV2 de la patente '937 (Tabla IV siguiente), excepto que se fabricó un tamaño de lote comercial para la muestra AV4-1. Los aglomerados se prepararon de acuerdo con el método de caracterización rotativa descrito en el documento U.S. 2003/194947 A1, Ejemplo 1. El grano abrasivo era un grano abrasivo de alúmina fundida 38A, tamaño de granalla 80, obtenido de Saint-Gobain Ceramics & Plastics, Inc., Worcester, Mass., USA, y se utilizó 3% en peso de Binder A. La temperatura del calcinador se ajustó a 1250°C, el ángulo del tubo era 2,5 grados y la velocidad de rotación era 5 rpm. Los aglomerados se trataron con solución de silano al 2% (obtenida de Crompton Corporation, South Charleston, W. Va.).

TABLA IV

Mezcla:				LPD			
Grano, material aglomerante	Peso, lbs de mezcla	% Peso de grano abrasivo	Material aglomerante, % peso	Material aglomerante, % volumen	Fracción de mallas -20/+45	Tamaño, micrómetros (mallas)	Densidad relativa media %
AV2 grano 80 38A.	84,94 (38,53)	94,18	2,99	4,81	1,036	500 μ -20/+45	26,67
Binder A ^b							

^a Los porcentajes se expresan basados en sólidos totales, incluyendo únicamente el material aglomerante vitrificado y el grano abrasivo, y excluyendo cualquier porosidad dentro de los aglomerados. Se utilizaron materiales aglomerantes orgánicos temporales para adherir el aglomerante vitrificado al grano abrasivo (para AV2, se utilizó 2,83% en peso de aglomerante líquido de proteína AR30, y para AV3, se utilizó 3,77% en peso de aglomerante líquido de proteína AR30). Los materiales aglomerantes orgánicos temporales se eliminaron por combustión durante la sinterización de los aglomerados en el calcinador rotativo, y el % en peso final de material aglomerante no incluye los mismos.

^b Binder A (descrito en el documento U.S. Ser. No. 10/120969, Ejemplo 1) es una mezcla de materias primas (v.g., arcilla y minerales) utilizada comúnmente para fabricar aglomerantes vitrificados para muelas abrasivas. Después de la aglomeración, la composición de vidrio sinterizado de Binder A incluye los óxidos siguientes (% en peso): 69% formadores de vidrio (SiO₂ + B₂O₃); 15% Al₂O₃; 5-6% óxidos alcalinotérreos RO (CaO, MgO); 9-10% alcalinos R₂O (Na₂O, K₂O, Li₂O), y tiene una densidad relativa de 2,40 g/cc y una viscosidad estimada a 1180°C de 25.590 poise.

Se utilizó la muestra de aglomerado AV4 para fabricar muelas de rectificación (tamaño acabado 18" de diámetro x 3" anchura x 10" orificio central (tipo 1) (45,72 x 7,6 x 25,4 cm).

Se fabricaron muelas abrasivas experimentales con equipo de fabricación comercial por mezcla de los aglomerados con resina fenólica líquida (resina líquida Durez Varcum 29-390 obtenida de Durez Corporation, Dallas, Tex.) (10% en peso de la mezcla aglomerante), resina fenólica pulverizada (resina Durez Varcum® 29-717 obtenida de Durez Corporation, Dallas, Tex.) (33% en peso de la mezcla aglomerante) y Espato flúor (Seaforth Mineral & Ore Co. Inc.) (57% en peso de la mezcla aglomerante). Las cantidades expresadas en porcentajes en peso de aglomerado abrasivo y aglomerante de resina utilizadas en estas muelas se indican en la Tabla V siguiente. Los materiales se mezclaron durante un periodo de tiempo suficiente para obtener una mezcla uniforme. La mezcla uniforme de aglomerado y aglomerante se introdujo en moldes junto con las placas (dispuestas en el fondo de los moldes) y se aplicó presión para formar muelas en estado crudo (sin curar). Estas muelas crudas se retiraron de los moldes, se envolvieron en papel con revestimiento y se curaron por calentamiento a una temperatura máxima de 160°C, se clasificaron, se terminaron y se inspeccionaron de acuerdo con los métodos comerciales de fabricación de muelas conocidos en la técnica. Las muelas no se deformaban ni se agrietaban durante el proceso de moldeo.

Tabla V

5

A80-B493-1 (AV4)	% Peso
Aglomerado	0,8030
Resina Líquida	0,0194
Resina en Polvo	0,0649
Espato flúor	0,1127
Densidad	1,8180

10

Algunas de las muelas se moldearon utilizando material adhesivo 42 (resina epoxi de dos partes GY6004) aplicado a la placa 40. Otros discos 30' se moldearon a presión y se curaron (hornearon) sin una placa 40, la cual se aseguró después a la placa utilizando resina epoxi convencional para placas (Epoweld 13230).

15

Estas muelas se sometieron luego a test de velocidad con resultado satisfactorio a 2600 rpm (12500 Pies (3810 m) de Superficie por Minuto).

Se moldean otras muelas sin material adhesivo 42, utilizando rebordes 43 para aprisionar mecánicamente los discos 30' a las placas.

Ejemplo 2

20

Se fabricaron muestras de dos composiciones de poliéster reforzado con vidrio (Premi-Glas® 1203-30, poliéster cargado con 30% de vidrio, Premix, Inc., North Kingsville, Ohio) en forma de barras que tenían secciones de corte transversal de ½ " x ½" (nominalmente 12 mm x 12 mm) y se testaron en cuanto a límite de elasticidad y resistencia al arrancamiento sustancialmente como se describe en el Ejemplo 1.

Se encontró que ambas composiciones excedían sustancialmente del mínimo deseado y exhibían límites de elasticidad opcionales de 40 y 100 MPa, respectivamente, como se muestra en la Tabla VI siguiente.

25

Tabla VI

	Composición 1	Composición 2
	Tensión en el Límite Elástico (MPa)	Tensión en el Límite Elástico (MPa)
Media	264,9	212,7
Desv. Std.	42,8	30,2

La resistencia al arrancamiento del material excedía con mucho del mínimo deseado de 500 libras (2224 Newtons), como se muestra a continuación en la Tabla VII.

Tabla VII

Resistencia al Arrancamiento		
Orificio #	Muestra 1: lbs (N)	Muestra 2: lbs (N)
1	3050 (13567)	1550 (6895)
2	2910 (12944)	1865 (8296)
3	3195 (14212)	1930 (8585)

4	2975 (13233)	1885 (8385)
5	3520 (15658)	1960 (8719)
6	3405 (15146)	1900 (8452)
Valor medio	3175 (14123)	1848 (8220)

Se fabricaron una pluralidad de placas de montaje 40 (no de acuerdo con la invención) que tenían diámetros exteriores de 5" (12,5 cm) sustancialmente como se describe en el Ejemplo 1 a partir de estas dos composiciones de poliéster reforzado con vidrio. Adicionalmente, se fabricaron discos abrasivos 30' utilizando la muestra de aglomerado AV4 mencionada anteriormente, que tenía un tamaño acabado de 5" diámetro x 2" anchura x 2" orificio central (Tipo 1) (127 x 5,0 x 5,0 cm). Estos disco se fabricaron con equipo de fabricación comercial por mezcla de los aglomerados con resina fenólica líquida (resina líquida Durez Varcum 29-390 obtenida de Durez Corporation, Dallas, Tex.) (25% en peso de la mixtura aglomerante), resina fenólica en polvo (resina Durez Varcum® 29-717 obtenida de Durez Corporation, Dallas, Tex.) (27% en peso de la mixtura aglomerante) y Espato flúor (Seaforth Mineral & Ore Co. Inc.) (48% en peso de la mixtura aglomerante). Las cantidades de porcentaje en peso de aglomerado abrasivo y aglomerante de resina utilizadas en estas muelas se indican en la Tabla VIII siguiente. Los materiales se mezclaron durante un periodo de tiempo suficiente para obtener una mezcla uniforme. La mixtura uniforme de aglomerado y aglomerante se introdujo en moldes y se aplicó presión para formar muelas en estado crudo (sin curar). Estas muelas crudas se retiraron de los moldes, se envolvieron en papel con revestimiento y se curaron por calentamiento a una temperatura máxima de 160°C, se clasificaron, se terminaron y se inspeccionaron de acuerdo con métodos de fabricación de muelas comerciales conocidos en la técnica. Los discos se aseguraron a varias de las placas 40 utilizando resina epoxi Epoweld™ 13230. Estas muelas se sometieron luego a test de velocidad con resultado satisfactorio a más de 11.000 Pies (3353 m) de Superficie por Minuto.

Tabla VIII

A80-B493-2 (AV4-2)	% Peso
Aglomerado	0,7960
Resina Líquida	0,0510
Resina en Polvo	0,0559
Espato flúor	0,0971
Densidad	1,8180

20

Ejemplo 3

Se fabricaron muestras de un poliéster reforzado con vidrio producido por Polyply Composites, Inc., de Grand Haven, MI, en forma de barras que tenían secciones de corte transversal de ½ " x ½ " (nominalmente 12 mm x 12 mm), y se testaron en cuanto a límite de elasticidad y resistencia al arrancamiento sustancialmente como se describe en el Ejemplo 1, antes y después de horneado a aproximadamente 160°C.

25

Los resultados de los tests que se presentan en las Tablas IX-XI siguientes indican que estas muestras cumplían el límite de elasticidad mínimo deseado de 40 megapascals (MPa) y la resistencia al arrancamiento mínima deseada de 500 libras (2224 Newtons). Después del horneado, las muestras no cumplían el nivel de límite de elasticidad opcional de 100 MPa.

30

Tabla IX - Antes de horneado

Barra #	Tensión en el Límite de elasticidad (MPa)
1	173,9
2	220,5
3	163,7
Media	186
Desv. Std.	30,3

Tabla X - Después de Horneado "76 Bake"

Barra #	Tensión en el Límite de elasticidad (MPa)
1	60,3
2	92,5
3	172
4	159
5	76,2
6	92,8
Media	108,8
Desv. Std.	45,7

Tabla XI

Resistencia al arran- camiento	Muestra de 1" lbs (N)	Muestra de ½" lbs (N)
1	2885 (12834)	2685 (11944)
2	3060(13612)	2175(9675)
3	2880(12811)	2775(12344)
4	3050(13568)	2175 (9675)
5	2880 (12811)	2190 (9742)
6	2950 (13123)	2765 (12300)
Valor medio	2950 (13123)	2544 (11317)

Se fabricaron una pluralidad de placas de montaje 40' (no de acuerdo con la invención) que tenían diámetros exteriores de 5" (12,5 cm) sustancialmente como se describe en el Ejemplo 2 a partir de este poliéster reforzado con vidrio. Adicionalmente, se fabricaron discos abrasivos 30' y se aseguraron a las placas 40 como se describe también en el Ejemplo 2. Estas muelas se sometieron luego a test de velocidad con resultado satisfactorio a más de 14.000 Pies (4267 m) de Superficie por Minuto como se muestra en la Tabla XII.

Tabla XII. Resultados de los tests de estallido

Muela Moldeada	Velocidad de estallido	Velocidad periférica	
		SFPM	SMPM
2" espesor	10800 rpm	14490	4417
1-1/2" espesor	11600 rpm	15544	4738

Ejemplo 4

Se fabrican placas de montaje 40' de acuerdo con la presente invención, sustancialmente como se muestra y se describe con respecto a las Figs. 5 y 6, con inclusión de tuercas tanto metálicas como no metálicas 20", y se moldean in situ con un disco abrasivo 30' de la manera descrita en el Ejemplo 1, sin el uso de un adhesivo 42.

Las placas de montaje son cada una componentes unitarios simples que tienen un patrón de pernos (fijadores 20") configurado para adaptarse al de una muela, y se colocan en el fondo de un molde de disco. La mezcla abrasiva

(abrasivo, líquido y resina) se extiende encima de la placa. La mezcla abrasiva y la placa se moldean por compresión, se hornean, y se terminan de manera convencional.

Ejemplo 5

5 Se fabricaron muestras de una resina fenólica no reforzada, y muestras de una resina poliéster no reforzada (Leech Industries, Inc.) en forma de barras que tenían secciones de corte transversal de ½ " x ½ " (nominalmente 12 mm x 12 mm), y se testaron en cuanto a límite de elasticidad (antes y después del horneado) sustancialmente como se describe en el Ejemplo 1. Los resultados se muestran en las Tablas XIII y XIV siguientes.

Tabla XIII

	Fenólica		Fenólica después de Horneado (160C)
Barra #	Tensión en el Límite de elasticidad (MPa)		Tensión en el Límite de elasticidad (MPa)
1	76,8		82,9
2	110,8		103,6
3	95,1		107,6
Media	94,3		98,0
Desv. Std.	17		133

10

Tabla XIV

	Poliéster como se recibió		Poliéster después de Horneado (160C)
Barra #	Tensión en el Límite de elasticidad (MPa)		Tensión en el Límite de elasticidad (MPa)
1	100,3		114,7
2	99,1		116,4
3	98,2		113,2
Media	99,2		114,8
Desv. Std.	1,1		1,6

Se demostró que estos materiales cumplen el requerimiento de límite de elasticidad mínimo deseado de 40 MPa, pero no el nivel de límite de elasticidad opcional de 100 MPa.

Ejemplo 6

15 Se fabricaron muestras de poliéster reforzado con vidrio procedente de Osborne Industries Inc. (Osborne, KS) en forma de barras que tenían secciones de corte transversal de ½ " x ½ " (nominalmente 12 mm x 12 mm), y se testaron en cuanto al límite de elasticidad y resistencia al arrancamiento sustancialmente como se describe en el Ejemplo 1. Este material satisface el requerimiento de límite de elasticidad mínimo deseado de 40 MPa, pero no el requerimiento opcional de 100 MPa, como se muestra en las Tablas XV y XVI siguientes.

20

Tabla XV

Barra #	Tensión en el Límite de elasticidad (MPa)
1	93,4
2	98,2
3	77,4

4	86,7
5	84,2
6	72,6
Media	85,4
Desv. Std.	9,6

Tabla XVI

5

Resistencia al arrancamiento	lbs (N)	
1	1915	(8519)
2	1980	(8808)
3	1955	(8697)
4	1800	(8007)
5	1825	(8118)
6	1810	(8052)
Valor Medio	1880	(8363)

10

Ejemplo 7

15

Se fabricaron muestras de poliéster reforzado con vidrio (A) (BMC 605TM, de Bulk Molding Compounds, Inc.) y (B) una resina fenólica no reforzada, y muestras de (B) (Dielectrite 48-50-15% BMCTM de IDI Industrial Dielectrics, Inc., Noblesville, IN) en forma de barras que tenían secciones de corte transversal de ½" x ½" (nominalmente 12 mm x 12 mm), y se testaron en cuanto a límite de elasticidad y resistencia al arrancamiento sustancialmente como se describe en el Ejemplo 1. Los resultados, que se muestran en las Tablas XVII-XIX siguientes, indican que varias de las muestras no cumplían el requerimiento de límite de elasticidad mínimo deseado de 40 MPa.

Tabla XVII

	Material A (BMC)
Barra #	Tensión en el Límite de elasticidad (MPa)
1	56,4
2	69,5
3	79,3
4	27,9
5	63
6	59,5
Media	59,3
Desv. Std.	17,4

Tabla XVIII

	Material B (IDI)
Barra #	Tensión en el Límite de elasticidad (MPa)
1	28,8
2	49,5
3	11,7
4	34,8
5	71,3
6	68,8
7	57,3
8	43,4
Media	45,7
Desv. Std.	20,4

Tabla XIX

Resistencia al arrancamiento	Material A - BMC lbs (N)	Material B-IDI lbs (N)
1	2010 (8941)	1840 (8185)
2	1605 (7140)	1595 (7095)
3	1845 (8207)	1535 (6828)
4	1545 (6873)	1850 (8230)
5	1750 (7785)	1745 (7762)
6	1820 (8096)	1840 (8185)
Valor Medio	1765 (7851)	1735 (7718)

REIVINDICACIONES

1. Una muela abrasiva, que comprende:
 - un disco abrasivo aglomerado (30') que incluye granos abrasivos dispuestos dentro de una matriz aglomerante;
 - una placa de montaje (40') fijada integralmente a dicho disco (30');
 - teniendo dicha placa de montaje (40') una pluralidad de primeras porciones roscadas de fijación (20', 20") dispuestas en ella con arreglo a un patrón predeterminado;
 - estando fabricada dicha placa de montaje (40') de una composición que incluye un material polímero;
 - estando dicha pluralidad de primeras porciones roscadas de fijación (20', 20") configuradas cada una para acoplamiento respectivo con una pluralidad de segundas porciones roscadas de fijación (22) dispuestas a lo largo de una placa frontal (24) de una máquina de rectificación;
 - caracterizada porque** dicha placa de montaje (40') comprende una pluralidad de soportes alargados (44) que se extienden radialmente y en el sentido de la circunferencia entre dichas primeras porciones de fijación (20', 20").
2. La muela de la reivindicación 1, en la cual las primeras porciones roscadas de fijación (20', 20") son no metálicas.
3. La muela de la reivindicación 1, en la cual las primeras porciones roscadas de fijación (20', 20") son metálicas.
4. La muela de la reivindicación 1, en la cual dicho disco (30') tiene un diámetro comprendido entre 13 cm (5 pulgadas) y 112 cm (44 pulgadas).
5. La muela de la reivindicación 4, en la cual dicha placa de montaje (40') tiene un diámetro que es al menos 50% del correspondiente a dicho disco (30').
6. La muela de la reivindicación 5, en la cual dicha placa de montaje (40') tiene un área de corte transversal comprendida dentro de un intervalo de 5 a 27% del correspondiente a dicho disco (30').
7. La muela de la reivindicación 2, en la cual dicha placa de montaje (40') tiene un área de corte transversal comprendida dentro de un intervalo de 40 a 100% del correspondiente a dicho disco (30').
8. La muela de la reivindicación 2, en la cual dicha placa de montaje (40') tiene un diámetro que es al menos 95% del correspondiente a dicho disco (30').
9. La muela de la reivindicación 1, en la cual dicha placa de montaje (40') es una placa de montaje moldeada por compresión (40') que tiene un límite de elasticidad de al menos 40 MPa como se determina utilizando un accesorio de flexión en tres puntos con 5 cm (2 pulgadas) de abertura y un rodillo que se mueve libremente que opera a una velocidad de avance de 1,3 cm (0,5 pulgadas) por minuto.
10. La muela de la reivindicación 2, en la cual el límite de elasticidad es al menos 100 MPa hasta al menos 500 MPa.
11. La muela de la reivindicación 2, en la cual cada una de dicha pluralidad de primeras porciones roscadas de fijación (20', 20") tiene una resistencia al arrancamiento de al menos 2224 a 5338 Newtons (500 a al menos 1200 libras), para un perno de 5/8-11 roscado de 12,7 mm (0,5 pulgadas) de profundidad.
12. La muela de la reivindicación 1, en la cual dicha muela tiene una resistencia al estallido de al menos 3219 metros de superficie por minuto (10560 pies de superficie por minuto).
13. La muela de la reivindicación 1, en la cual dichos soportes alargados (44) comprenden una configuración de cubo y rayo.
14. La muela de la reivindicación 3, en la cual cada una de dicha pluralidad de primeras porciones roscadas de fijación (20', 20") tiene una resistencia al arrancamiento de al menos 2224 Newtons (500 libras).
15. Un método de fabricación de una muela, comprendiendo el método:
 - (a) formar una placa de montaje (40') a partir de una composición que comprende un material polímero;
 - (b) disponer una pluralidad de primeras porciones roscadas de fijación (20', 20") en un patrón predeterminado a lo largo de la placa de montaje (40'), estando configuradas las primeras porciones roscadas de fijación (20', 20") cada una para acoplamiento respectivo con una pluralidad de segundas porciones roscadas de fijación (22) dispuestas a lo largo de una placa frontal (24) de una máquina de rectificación;
 - (c) formar un disco abrasivo aglomerado (30'); y
 - (d) fijar integralmente la placa (40') al disco abrasivo (30');
 - caracterizado porque** dicha placa de montaje (40') comprende una pluralidad de soportes alargados (44) que se extienden radialmente y en el sentido de la circunferencia entre dichas primeras porciones de fijación (20', 20").

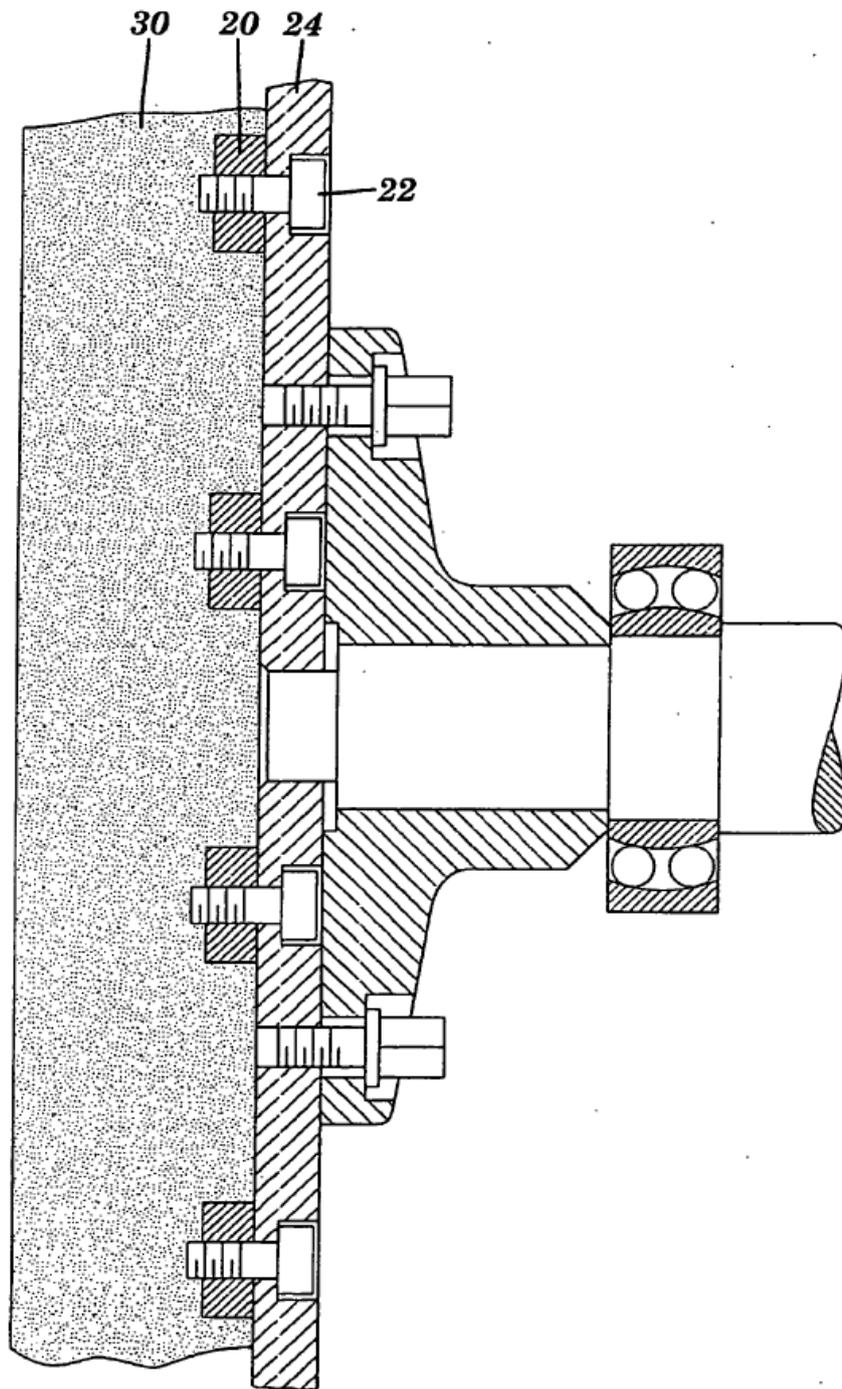


FIG. 1

TÉCNICA ANTERIOR

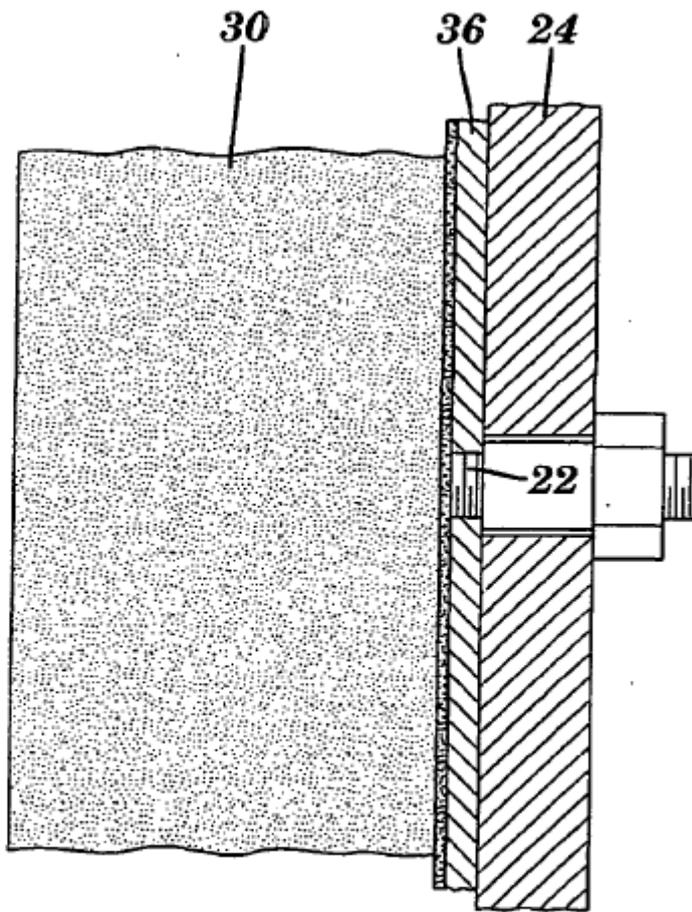
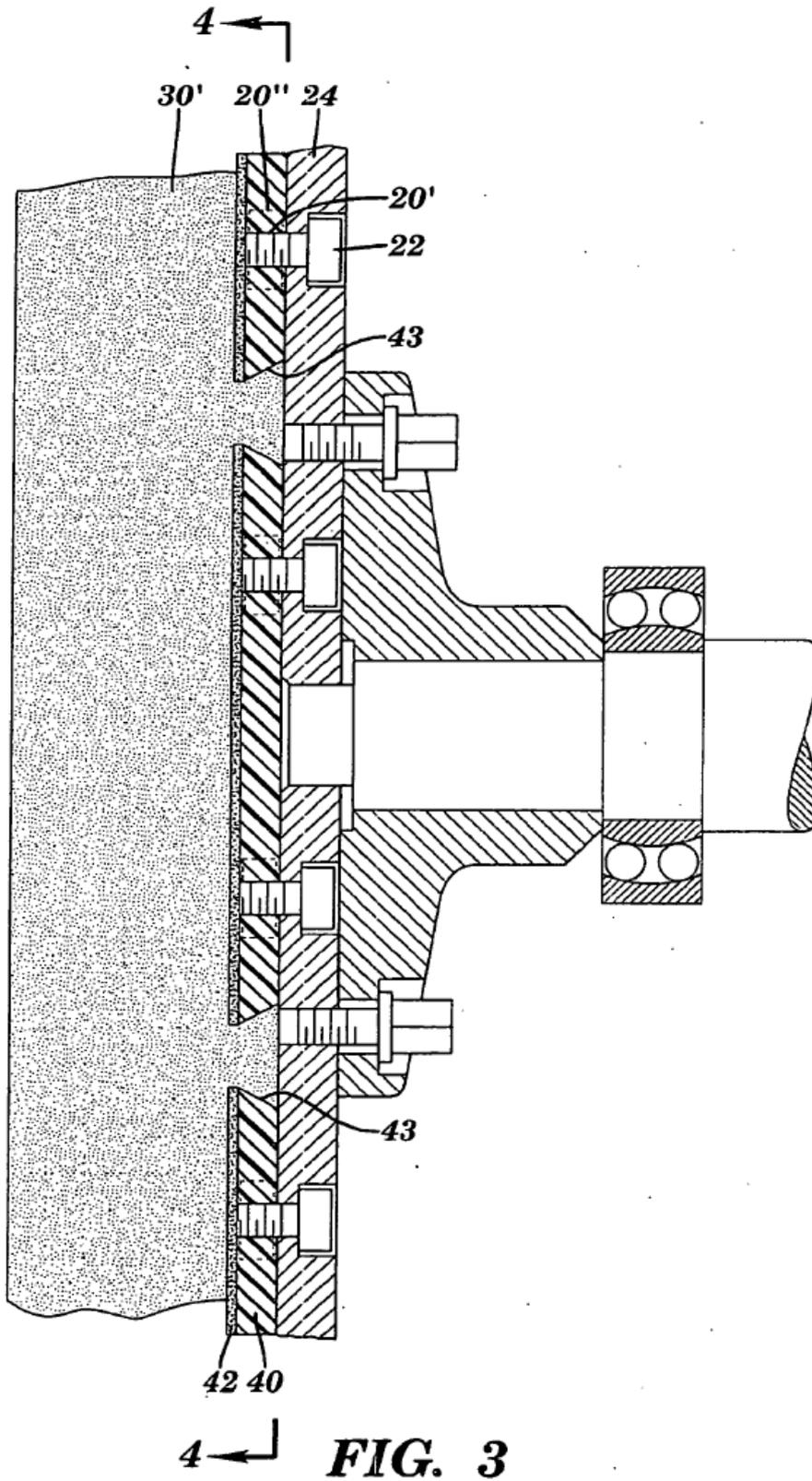


FIG. 2
TÉCNICA ANTERIOR



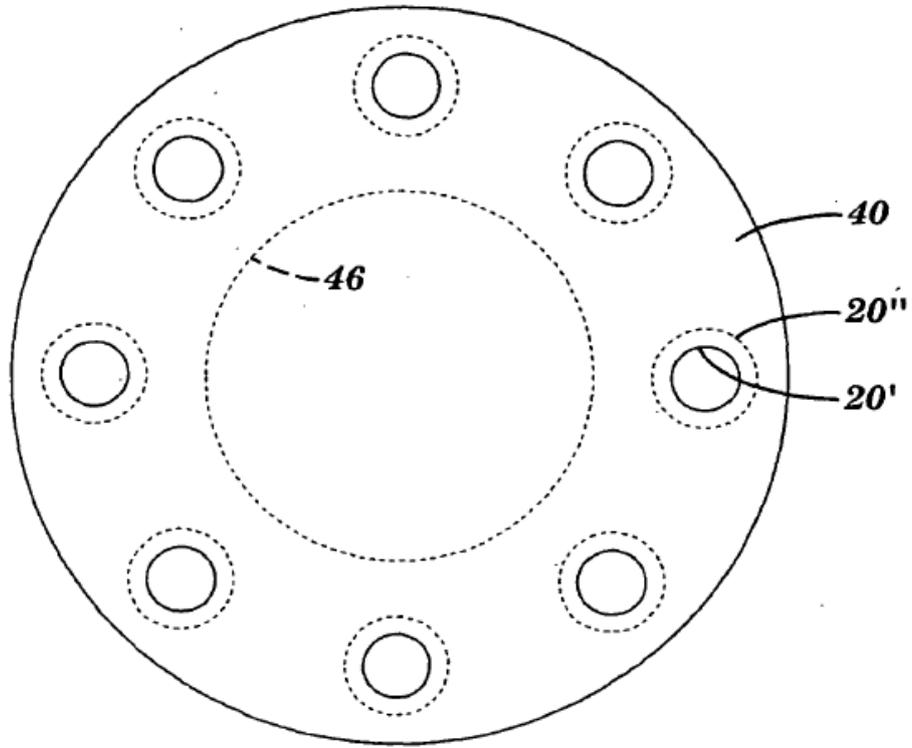


FIG. 4

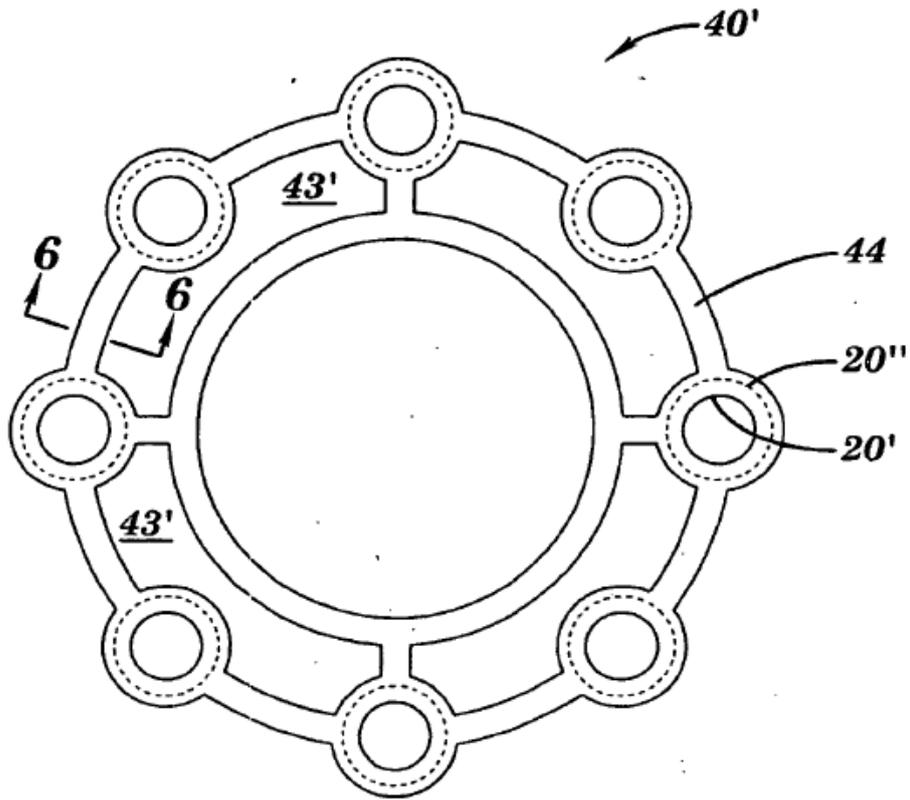


FIG. 5

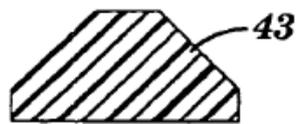


FIG. 6