

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 642 370**

51 Int. Cl.:

B24D 13/04 (2006.01)

B24D 3/34 (2006.01)

B24D 13/06 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **13.06.2012 PCT/US2012/042177**

87 Fecha y número de publicación internacional: **20.12.2012 WO12174063**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **13.06.2012 E 12800319 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **26.07.2017 EP 2720830**

54 Título: **Artículo pulidor fibroso completo**

30 Prioridad:

14.06.2011 US 201161496778 P

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

16.11.2017

73 Titular/es:

**3M INNOVATIVE PROPERTIES COMPANY
(100.0%)**

**3M Center, Post Office Box 33427
Saint Paul, MN 55133-3427, US**

72 Inventor/es:

**MOREN, LOUIS, S.;
MEVISSSEN, SCOTT, M.;
KAUR, JASMEET y
MARTINEZ, JAMIE, A.**

74 Agente/Representante:

DEL VALLE VALIENTE, Sonia

ES 2 642 370 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

Artículo pulidor fibroso completo

5 **Antecedentes**

Los discos de pulir o discos pulidores están, por lo general, formados de capas de un material fibroso que se apilan o fijan juntas. Los métodos de fijación incluyen, por ejemplo, compresión, cosido, grapado, pegado con adhesivo, anillos de remachado de plástico o metal, y combinaciones de los mismos. El disco pulidor se une, de forma típica, a un árbol y se soporta para su rotación. Los discos pulidores se han usado desde hace tiempo para acabar artículos tales como piezas mecanizadas, piezas troqueladas, y artículos de fundición que suelen tener superficies que deben modificarse, en general con fines estéticos. El pulido es un proceso de acabado que se realiza, de forma típica, después de un tratamiento de eliminación más riguroso de la superficie de una pieza que ha de fabricarse. Los discos pulidores se hacen rotar, de forma típica, de manera que se obtengan velocidades circunferenciales de trabajo desde 1000 m/min hasta 3500 m/min.

Los discos pulidores se suelen clasificar en discos pulidores “desbastadores” o discos pulidores “abrillantadores”. Un disco pulidor desbastador es más agresivo y se emplea, de forma típica, con un compuesto pulidor más tosco, una presión de media a alta entre el disco pulidor y la pieza de trabajo y la pieza de trabajo se hace avanzar contra la dirección de rotación del disco pulidor. Esto da como resultado el refinado de arañazos en la pieza de trabajo y proporciona un acabado mate uniforme. Un disco pulidor abrillantador se emplea, de forma típica, con un compuesto pulidor más fino, una presión de media a baja entre el disco pulidor y la pieza de trabajo y la pieza de trabajo se hace avanzar en la dirección de rotación del disco pulidor. La aplicación del disco pulidor abrillantador da como resultado un mayor refinado de arañazos en la superficie de la pieza de trabajo y produce un acabado reflectante como un espejo.

WO-A-2012/082395 (y EP 2 651 603 A2; que son el estado de la técnica según el Art. 54(3) del CPE), describe un artículo pulidor fibroso completo que comprende, al menos, una capa de tela no tejida fibrosa que comprende fibra de lyocell y tiene un recubrimiento adherente endurecido que comprende un aglutinante reticulado, partículas abrasivas y un lubricante.

30 **Sumario de la invención**

Los discos pulidores se emplean, sobre todo, para refinar superficies mediante un mecanismo de abrasión de tres cuerpos. Los discos pulidores accionados transmiten energía a una pieza de trabajo, pero la acción de abrasión la proporciona una composición abrasiva “compuesto pulidor” que se aplica periféricamente, pero sin ligarla, a la superficie de los discos pulidores. Los compuestos pulidores no ligados situados entre la pieza de trabajo y la superficie de los discos pulidores refina la superficie de la pieza de trabajo, produciendo menos arañazos y más pequeños a la superficie de la pieza de trabajo mientras continúa el pulido. Aunque dichos sistemas de tres cuerpos producen los acabados necesarios, el compuesto pulidor debe aplicarse frecuentemente para conseguir un acabado uniforme, puede transferirse de forma no deseable sobre superficies adyacentes y deja un residuo sobre la superficie de la pieza de trabajo que después debe eliminarse. Los intentos de resolver estas deficiencias empleando un sistema de abrasión de dos cuerpos, en donde la composición abrasiva se endurece en las superficies de trabajo del disco pulidor o se impregna previamente en lugar de aplicarse periféricamente, no han logrado ser satisfactorios para los discos pulidores desbastadores y abrillantadores. Por lo tanto, existe una demanda de discos pulidores desbastadores y/o abrillantadores que tengan una composición abrasiva previamente impregnada para pulir de tal manera que se elimine sustancialmente la necesidad de aplicar compuesto pulidor al disco pulidor.

La presente invención se refiere a artículos pulidores fibrosos completos que funcionan sin la aplicación de compuestos pulidores externos a la periferia o las superficies del disco pulidor. Por lo tanto, en una realización, la invención radica en un artículo pulidor fibroso completo que comprende, al menos, una capa de una tela no tejida fibrosa que comprende fibra de lyocell; teniendo la tela no tejida un revestimiento adherente endurecido, según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 9.

El disco pulidor completo es capaz de impartir acabados brillantes sobre superficies metálicas, tiene una vida útil larga y es resistente al deshilachado, levantamiento de polvo, dispersión y desmoronamiento del borde de desbaste.

En otra realización, la presente invención proporciona un método para preparar un artículo pulidor fibroso completo según la reivindicación 10.

60 **Breve descripción de los dibujos**

El experto en la técnica debe entender que el presente análisis es una descripción de las realizaciones ilustrativas solamente, y no se pretende que sean una limitación de los aspectos más amplios de la presente descripción, cuyos aspectos más amplios se llevan a cabo en la construcción ilustrativa.

La Fig. 1 ilustra una realización de un artículo pulidor fibroso completo

La Fig. 2 ilustra una segunda realización de un artículo pulidor fibroso completo

5 La Fig. 3 ilustra una tercera realización de un artículo pulidor fibroso completo

La Fig. 4 ilustra una cuarta realización de un artículo pulidor fibroso completo

La Fig. 5 ilustra una quinta realización de un artículo pulidor fibroso completo

10

La Fig. 6 ilustra los resultados de pruebas comparativas sobre una pieza de trabajo de acero inoxidable

La Fig. 7 ilustra los resultados de pruebas comparativas sobre una pieza de trabajo de aluminio

15 La Fig. 8 ilustra los resultados de pruebas comparativas sobre una pieza de trabajo de latón

La Fig. 9 ilustra las cantidades de ácido esteárico, aceite mineral y glicerina para varios ejemplos.

20 Se pretende que el uso repetido de números de referencia en la memoria descriptiva y los dibujos representen características iguales o análogas o elementos de la descripción.

Definiciones

25 En la presente memoria, “artículo pulidor fibroso completo” significa un artículo pulidor que contiene una composición pulidora abrasiva previamente aplicada o previamente impregnada al material fibroso que forma el artículo pulidor. La composición pulidora abrasiva es adecuada para el pulido con desbaste o abrillantado y lo aplica el fabricante al artículo pulidor durante la fabricación inicial del artículo pulidor. Como tal, no es necesaria la aplicación de un compuesto pulidor al artículo pulidor por parte de un operador antes de usarlo por primera vez o durante el uso del artículo pulidor para pulir una superficie de trabajo.

30

En la presente memoria, “endurecimiento”, cuando se usa para describir la solidificación de un precursor, se refiere al curado (p. ej., polimerización y/o reticulación, térmicamente o de otra forma), secado (p. ej., volatilizado de un disolvente volátil) y/o simplemente por enfriado.

35 En la presente memoria, las formas de las palabras “comprende”, “tiene” e “incluye” son jurídicamente equivalentes y se consideran abiertas. Por lo tanto, elementos, funciones, etapas o limitaciones adicionales no citados pueden estar presentes junto con los elementos, funciones, etapas o limitaciones citados.

Descripción detallada

40

El artículo pulidor fibroso completo comprende, al menos, una capa de una tela no tejida fibrosa impregnada con un revestimiento preligado que comprende, al menos, un primer precursor de aglutinante reticulable y, al menos, un segundo revestimiento que comprende partículas abrasivas, un lubricante y un segundo precursor de aglutinante reticulable opcional, como se describe en la reivindicación 1. El revestimiento preligado y el segundo revestimiento forman un revestimiento adherente que comprende la composición pulidora abrasiva previamente impregnada. En otras realizaciones, se pueden aplicar revestimientos adicionales que contribuyan al revestimiento adherente del artículo pulidor.

45

Tela no tejida

50 Las telas no tejidas útiles en la práctica de esta invención pueden hacerse mediante cualquier sistema de formación de bandas conocido. En algunas realizaciones, la tela puede ser ligada por hilado, entrelazada por chorros de agua o fundida y soplada. En algunas realizaciones, la tela no tejida es una tela no tejida colocada en seco. En algunas realizaciones, la tela no tejida es una tela no tejida tendida al aire. En algunas realizaciones, la tela no tejida se forma por cardado y solapado cruzado. Aunque los métodos de formación de bandas que usan fibras cortas son típicos, se pueden usar sistemas de filamentos continuos tales como ligado por hilado o fusión-soplado. Las longitudes de las fibras cortas incluyen aquellas entre 19 mm (0,75 pulgada) y 102 mm (4 pulgadas), inclusive. En algunas realizaciones, se puede aplicar un revestimiento preligado para mejorar la integridad de la tela no tejida.

55

60 El componente de fibra de la tela no tejida puede ser de origen sintético, artificial o natural. Las fibras sintéticas ilustrativas son poliéster (tal como tereftalato de polietileno o tereftalato de polibutileno, poliamida (tal como adipato de polihexametileno o policaprolactama y poliolefinas (tal como polietileno o polipropileno). Las fibras artificiales ilustrativas incluyen acetato de celulosa, rayón y lyocell. En algunas realizaciones, las fibras naturales tales como algodón, yute, ramio y lana son útiles solas o en combinación. En algunas realizaciones se pueden usar mezclas de dos, tres o incluso más componentes de fibra. El artículo de la invención comprende, al menos, una capa de una tela no tejida fibrosa que comprende fibra de lyocell.

65

5 En algunas realizaciones, el denier de las fibras puede ser de 0,1 denier (0,11 dtex) o mayor. En algunas realizaciones, el tamaño de la fibra puede ser de 20 denier (22,5 dtex) o menos, 15 denier o menos, 6 denier o menos o 3 denier o menos. En algunas realizaciones pueden ser útiles mezclas de dos o más deniers o intervalos de fibra. En algunas realizaciones, una mayoría, el 70 %, 80 %, 90 %, o 95 % de las fibras que forman el material no tejido, se selecciona de manera que tenga un tamaño de fibra de 0,1 denier a 20, 15, 6 o 3 denier.

10 En realizaciones de la invención, la tela no tejida incluye fibra de lyocell. En algunas realizaciones, la tela no tejida es al menos el 30 % en peso de fibra de lyocell o al menos el 50 % en peso de fibra de lyocell o al menos el 70 % en peso de fibra de lyocell. También se pueden incorporar otras fibras naturales, artificiales o sintéticas, incluidas poliamida (p. ej., nailon 6, nailon 6,6), poliéster (p. ej., tereftalato de polietileno, tereftalato de polibutileno), rayón, acetato de celulosa o algodón. En algunas realizaciones, la tela no tejida puede contener fibras ligables por fusión, incluidas fibras ligables por fusión que pueden reticularse después de ligarlas por fusión para hacerlas termoendurecibles.

15 La tela no tejida se prepara de manera que tenga un gramaje de 50 g/m² a 500 g/m², o de 75 g/m² a 400 g/m², o de 100 g/m² a 300 g/m². El espesor de la tela no tejida es, de forma típica, de 1 mm a 20 mm, o de 1 mm a 15 mm, o de 2 mm a 5 mm. En algunas realizaciones, la tela no tejida es posteriormente entrelazada con agujas. En otras realizaciones, la tela no tejida puede ser posteriormente calandrada y/o tratada térmicamente de otro modo (p. ej. ligada por flujo de aire caliente).

20 Revestimiento preligado

25 El revestimiento preligado comprende un primer precursor de aglutinante reticulado. Más adelante se explican los primeros aglutinantes reticulables adecuados, pero los aglutinantes reticulables preferidos son los poliuretanos. Los revestimientos preligados útiles se formulan para maximizar las propiedades deseadas de la banda (resistencia a la rotura, tracción, flexibilidad) y proporcionar el comportamiento deseado del producto final (p. ej. desbaste, desgaste, acabado) durante el uso. Las composiciones útiles del revestimiento preligado comprenden un 30-85 % en peso, un 51-85 % en peso y un 70-85 % en peso de precursor de aglutinante. El revestimiento puede aplicarse por cualquier medio convencional tal como, por ejemplo, revestimiento por rodillos, revestimiento por pulverización o revestimiento por saturación. Después del curado, se obtiene una tela no tejida fibrosa preligada. En algunas realizaciones, el
30 revestimiento preligado también puede incluir partículas abrasivas, lubricantes y/o aditivos opcionales. En general, el revestimiento preligado comprenderá una mayoría de aglutinante reticulado curado aplicado al artículo pulidor curado.

35 En algunas realizaciones, puede ser ventajoso producir artículos pulidores que comprendan una tela no tejida fibrosa preligada sin tener revestimientos posteriores o cualquier partícula abrasiva aplicada al disco pulidor. Estos "discos pulidores limpiadores" pueden emplearse para proporcionar, eficazmente, un frotado final y limpiado de la pieza de trabajo después de usar un disco pulidor de desbaste o abrillantado que tenga partículas abrasivas. De forma alternativa, los artículos pulidores que comprenden una tela no tejida fibrosa preligada pueden usarse como un pulidor de algodón tradicional con un compuesto pulidor que un operador aplica con
40 frecuencia durante el uso.

Segundo revestimiento

45 El artículo de la invención comprende, dispuesto sobre el revestimiento preligado, al menos un segundo revestimiento que comprende partículas abrasivas, un lubricante que es una mezcla de lubricantes que comprende, al menos, un ácido graso, aceite mineral y glicerina, y un segundo aglutinante reticulado opcional. El segundo revestimiento comprende una dispersión acuosa de partículas abrasivas, un lubricante y un segundo precursor de aglutinante reticulado opcional. Los segundos revestimientos útiles se formulan para maximizar los efectos abrasivos deseados (pulido con desbaste o abrillantado), maximizar la flexibilidad del disco pulidor y minimizar tanto la dispersión (transferencia no deseada de componentes de pulido sobre la pieza de trabajo) como el levantamiento de polvo durante el uso. Las composiciones útiles del segundo revestimiento constituyen un 0-50 % en peso de precursor de aglutinante, un 5-99 % en peso de lubricante y un 0-80 % en peso de mineral. La tela no tejida se reviste con el segundo revestimiento y otros aditivos opcionales en una o más etapas de revestimiento. Los revestimientos pueden aplicarse por cualquier medio convencional tal como, por ejemplo, revestimiento por rodillos, revestimiento por pulverización o
50 revestimiento por saturación. En algunas realizaciones, se aplican tres revestimientos: un revestimiento de lubricante seguido de una etapa de endurecimiento; un revestimiento de resina fenólica seguido de una etapa de endurecimiento; y un revestimiento de lubricante seguido de una etapa de endurecimiento. En algunas realizaciones, los revestimientos se aplican en al menos dos etapas separadas con el precursor de aglutinante y el mineral aplicados y luego endurecidos seguido del revestimiento de lubricante y endurecido. En otras realizaciones se aplican y endurecen dos
60 revestimientos de lubricante.

Precusores de aglutinante reticulado

65 Los precursores de aglutinante adecuados para el primer y segundo aglutinante reticulado incluyen polímeros de poliuretano o prepolímeros, resinas fenólicas y acrílicos. En algunas realizaciones, el primer y el segundo aglutinante reticulado se seleccionan de manera que tengan químicas diferentes, tal como una resina fenólica y

un acrílico. En otras realizaciones, el primer y el segundo aglutinante reticulable tienen la misma química pero pueden aplicarse con la misma o diferente carga de revestimiento.

5 Ejemplos de prepolímeros de uretano útiles incluyen poliisocianatos y versiones bloqueadas del mismo. De forma típica, los poliisocianatos bloqueados son sustancialmente no reactivos a los compuestos reactivos de isocianato (p. ej., aminas, alcoholes, tioles, etc.) en condiciones ambientales (p. ej., temperaturas en un intervalo de aproximadamente 20 grados C a aproximadamente 25 grados C), pero cuando se aplica una energía térmica suficiente, el agente bloqueante se libera, generando así la funcionalidad del isocianato que reacciona con la amina curativa para formar un enlace covalente.

10 Los poliisocianatos útiles incluyen, por ejemplo, poliisocianatos alifáticos (p. ej., diisocianato de hexametileno o diisocianato de trimetilhexametileno); poliisocianatos alicíclicos (p. ej., diisocianato de xilileno hidrogenado o diisocianato de isofoforona); poliisocianatos aromáticos (p. ej., diisocianato de tolieno o diisocianato de 4,4'-difenilmetano); aductos de cualquiera de los poliisocianatos siguientes con un alcohol polihidroxilado (p. ej., un diol, resina de poliéster que contenga un grupo hidroxilo de bajo peso molecular, agua, etc.); aductos de los siguientes poliisocianatos (p. ej., isocianuratos, biurets); y sus mezclas.

15 Los poliisocianatos útiles comercializados incluyen, por ejemplo, los comercializados con el nombre comercial "ADIPRENE" de Chemtura Corporation, Middlebury, Conn., EE. UU. (p. ej., "ADIPRENE L 0311", "ADIPRENE L 100", "ADIPRENE L 167", "ADIPRENE L 213", "ADIPRENE L 315", "ADIPRENE L 680", "ADIPRENE LF 1800A", "ADIPRENE LF 600D", "ADIPRENE LFP 1950A", "ADIPRENE LFP 2950A", "ADIPRENE LFP 590D", "ADIPRENE LW 520" y "ADIPRENE PP 1095"); los poliisocianatos comercializados con el nombre comercial "MONDUR" de Bayer Corporation, Pittsburgh, Pa., EE. UU. (p. ej., "MONDUR 1437", "MONDUR MP-095" o "MONDUR 448"); los poliisocianatos comercializados con el nombre comercial "AIRTHANE" y "VERSATHANE" de Air Products and Chemicals, Allentown, Pa., EE. UU. (p. ej., "AIRTHANE APC-504", "AIRTHANE PST-95A", "AIRTHANE PST-85A", "AIRTHANE PET-91A", "AIRTHANE PET-75D", "VERSATHANE STE-95A", "VERSATHANE STE-P95", "VERSATHANE STS-55", "VERSATHANE SME-90A" y "VERSATHANE MS-90A").

20 Para alargar la vida útil, los poliisocianatos como, por ejemplo, los mencionados anteriormente, pueden bloquearse con un agente bloqueante según varias técnicas conocidas en la técnica. Los agentes bloqueantes ilustrativos incluyen cetoximas (p. ej., 2-butanona-oxima); lactamas (p. ej., epsilon-caprolactama); ésteres manólicos (p. ej., malonato de dimetilo y malonato de dietilo); pirazoles (p. ej., 3,5-dimetilpirazol); alcoholes incluidos alcoholes terciarios (p. ej., t-butanol o 2,2-dimetilpentanol), fenoles (p. ej., fenoles alquilados), y mezclas de los alcoholes como se describe.

30 Los poliisocianatos bloqueados útiles e ilustrativos comercializados incluyen los comercializados por Chemtura Corporation con los nombres comerciales "ADIPRENE BL 11", "ADIPRENE BL 16", "ADIPRENE BL 31", y poliisocianatos bloqueados comercializados por Baxenden Chemicals, Ltd., Accrington, Inglaterra con el nombre comercial de "TRIXENE" (p. ej., "TRIXENE BL 7641", "TRIXENE BL 7642", "TRIXENE BL 7772" y "TRIXENE BL 7774").

35 En algunas realizaciones, la cantidad de prepolímero de uretano presente en un revestimiento de aglutinante de poliuretano está en una cantidad de un 10 a un 85 por ciento en peso, o de un 20 a un 60 por ciento en peso, e incluso de un 40 a un 70 por ciento en peso, basado en el peso total de la composición de revestimiento endurecida, aunque también pueden utilizarse cantidades que se encuentren fuera de estos intervalos.

40 Las aminas curativas adecuadas incluyen aminas aromáticas, alquilo-aromáticas o alquilo polifuncionales, preferiblemente aminas primarias. Los ejemplos de aminas curativas útiles incluyen 4,4-metilendianilina; dianilinas de metileno poliméricas con una funcionalidad de 2,1 a 4,0 que incluyen los conocidos con el nombre comercial de "CURITHANE 103", comercializado por Dow Chemical Company, y "MDA-85" por Bayer Corporation, Pittsburgh, Pa., EE. UU. 1,5-diamino-2-metilpentano; tris(2-aminoetil) amina; 3-aminometil-3,5,5-trimetilciclohexilamina (es decir, isoforondiamina), di-p-aminobenzoato de trimetilenglicol, bis(o-aminofeniltio)etano, 4,4'-metilen-bis(antranilato de dimetilo), bis(4-amino-3-etilfenil)metano (p. ej., comercializado con el nombre comercial de "KAYAHARD AA" por Nippon Kayaku Company, Ltd., Tokio, Japón); una amina aromática no modificada curativa que se cree que comprende 3,3'-dietil-4,4'-diaminodifenilmetano, comercializado con el nombre comercial "LAPOX K-450" por Royce International, East Rutherford, New Jersey, EE. UU.; y bis(4-amino-3,5-dietilfenil)metano (p. ej., comercializado con el nombre comercial de "LONZACURE M-DEA" por Lonza, Ltd., Basilea, Suiza), y mezclas de los mismos. Si se desea, pueden añadirse poliol(es) a la composición endurecible, por ejemplo, para modificar (p. ej., para retardar) las velocidades de endurecimiento según requiera el uso previsto.

45 La amina curativa debe estar presente en una cantidad eficaz (es decir, una cantidad eficaz) para endurecer el poliisocianato bloqueado al grado requerido por la aplicación prevista; por ejemplo, la amina curativa puede estar presente en un índice estequiométrico de curado en isocianato (o isocianato bloqueado) en un intervalo de 0,8 a 1,35 o en un intervalo de 0,85 a 1,20.

60 Los materiales fenólicos sirven como precursores del aglutinante debido a sus propiedades térmicas, disponibilidad, coste y facilidad de manipulación. Los materiales fenólicos de resol tienen una relación molar de

formaldehído a fenol de más de o igual a uno, de forma típica, de 1,5:1,0 a 3,0:1,0. Los materiales fenólicos de novolac tienen una relación molar de formaldehído a fenol de menos de 1,0:1,0. Ejemplos de materiales fenólicos comerciales incluyen los conocidos con los nombres comerciales DUREZ y VARCUM de Occidental Chemicals Corp., RESINOX de Monsanto, AROFENE de Ashland Chemical Co. y AROTAP de Ashland Chemical Co.

5 En algunas realizaciones, la cantidad de precursor de aglutinante fenólico presente en el revestimiento de aglutinante fenólico está en una cantidad de un 2 a un 50 por ciento en peso, o en una cantidad de un 5 a un 40 por ciento en peso, e incluso en una cantidad de un 5 a un 35 por ciento en peso, basado en el peso total de la composición de revestimiento, aunque también pueden utilizarse cantidades que se encuentren fuera de estos intervalos.

Las emulsiones de partículas de resina acrílica reticuladas también pueden ser útiles en la presente invención.

15 Algunos precursores de aglutinantes incluyen un material fenólico mezclado con un látex. Ejemplos de estos látex incluyen materiales que contienen acrilonitrilo y butadieno, acrílicos, butadieno, butadieno y estireno, y combinaciones de los mismos. Estos látex son comercializados por una variedad de diferentes fuentes e incluyen los comercializados con el nombre comercial de RHOPLEX y ACRYLSOL comercializados por Rohm and Haas Company, FLEXCRYL y VALTAC comercializados por Air Products & Chemicals Inc., SYNTHEMUL, TYCRYL y TYLAC comercializados por Reichold Chemical Co., HYCAR y GOODRITE comercializados por B. F. Goodrich, CHEMIGUM comercializado por Goodyear Tire and Rubber Co., NEOCRYL comercializado por ICI, BUTAFON comercializado por BASF, y RES comercializado por Union Carbide.

Lubricante

25 Ejemplos de lubricantes para usar en el artículo pulidor fibroso completo incluyen ácidos grasos (p. ej., ácido esteárico, ácido láurico, ácido palmítico, ácido mirístico, ácido oleico, ácido palmitoleico, ácido linoleico y ácido linoléico), sales metálicas de ácidos grasos (p. ej., estearato de litio, estearato de zinc), lubricantes sólidos (p. ej., poli(tetrafluoroetileno) (PTFE), grafito y disulfuro de molibdeno), aceites minerales y ceras (incluidas ceras micronizadas), ésteres de ácido carboxílico (p. ej., estearato de butilo), fluidos de poli(dimetilsiloxano), gomas de poli(dimetilsiloxano), y compuestos de polioles simples tal como glicerina, y combinaciones de los mismos. Estos lubricantes y fuentes comerciales son conocidos en la técnica. Los expertos en la técnica pueden deducir otros lubricantes adecuados tras analizar la presente descripción.

35 Los lubricantes útiles incluyen, por ejemplo, "INDUSTRENE 4516" (de PCM Biogenics, Memphis, Tennessee, EE. UU.), "LIC17" (de Ashland, Inc., Covington, Kentucky, EE. UU.), aceite mineral (de Univar USA, Redmond, Washington, EE. UU.), "ZINCUM SW", "ZINCUM AV", "CEASIT SW" y "CEASIT AV" (de Baerlocher Do Brasil S.A, Americana, SP, Brasil), "COMAX A", "COMAX T", "QUIMIPEL COAT 9327" y "QUIMIPEL COAT 9330" (de Quimipel Indústria Química LTDA, Piracaia, SP, Brasil), "Natural Graphite" (de Nacional de Grafite LTDA, Itapeperica, MG, Brasil), "Aceite mineral de grado USP Agecom y Drakeol" (de Agecom Produtos de Petroleo, Mauá, SP, Brasil), aceite mineral blanco KAYDOL (de Sonneborn, Mahwah, NJ, EE. UU.) y glicerina (de Acme Hardesty Oleochemicals, Blue Bell, Pennsylvania, EE. UU.).

40 En una realización se descubrió que la combinación de tres lubricantes formando una mezcla de lubricantes era muy eficaz. En particular, la variabilidad de los porcentajes en peso del ácido graso, el aceite mineral y la glicerina se puede usar para reducir la dispersión y mejorar la prestación de pulido del artículo pulidor como se explica en los Ejemplos. El al menos un segundo revestimiento, usado en la presente invención, comprende un lubricante que es una mezcla de lubricantes que comprende, al menos, un ácido graso, aceite mineral y glicerina.

Partículas abrasivas

50 Las partículas abrasivas adecuadas son aquellas útiles en las operaciones de pulido. Las partículas abrasivas pueden ser de cualquier composición adecuada, aunque las que comprenden óxido de cromo, óxido de titanio, óxido de aluminio, óxido de aluminio micronizado calcinado, óxido de hierro o carburo de silicio son típicas. Las distribuciones del tamaño de las partículas abrasivas incluyen aquellas con diámetros medios de partícula no superiores a 50 micrómetros, no superiores a 30 micrómetros o no superiores a 15 micrómetros.

55 Los ejemplos de partículas abrasivas útiles incluyen "E2616 GREEN" (de Akrochem Corporation, Akron, Ohio, EE. UU.), "KRONOS 2310" (de Kronos Inc., Houston, Texas, EE. UU.), "BK-5099" (de Elementis Pigments Inc., Fairview Heights, Illinois, EE. UU.), "MICROGRIT WCA" o "MICROGRIT PXA" (de Micro Abrasives Corporation, Westfield, Massachusetts, EE. UU.) y combinaciones de los mismos.

60 Otros aditivos opcionales

Otros aditivos opcionales que pueden ser ventajosos en el segundo o en otros revestimientos que formen el revestimiento adherente incluyen tensioactivos, agentes humectantes, agentes antiespumantes, colorantes, modificadores del revestimiento y agentes acopladores.

65

Un tensioactivo aniónico es ventajoso para incorporar el lubricante en el segundo revestimiento. Un ejemplo de un tensioactivo aniónico eficaz es el dioctilsulfosuccinato de sodio comercializado como "Aerosol OT-75" por Cytec Do Brasil Ltda., Sao Paulo, SP, Brasil. Otro emulsionante útil es la trietanolamina, como la comercializada como "Triethanolamine 99 % TECH" por Ashland Chemical Company, Columbus, OH, EE. UU.

Un agente humectante sirve para facilitar la impregnación del material de pulido fibroso con los revestimientos. Los agentes humectantes útiles incluyen tensioactivos que son, al menos parcialmente, no iónicos, tal como "NopcoWet BR", comercializado por Gap Quimica Ltda., Guarulhos, SP, Brasil. Otros tensioactivos no iónicos útiles incluyen "TERGITOL 15-S-40" y "TERGITOL XJ", ambos de Dow Chemical, Midland, Michigan, EE. UU., y "PEG DS6000" comercializado por BASF, Florham Park, New Jersey, EE. UU.

Los modificadores de revestimientos y los reductores de compuestos orgánicos volátiles (VOC) tal como urea de hidroxietileno, son útiles para facilitar la formación de películas. Los modificadores de revestimientos útiles incluyen "SR-511" comercializado por Sartomer Company, Exton, Pennsylvania, EE. UU. Otros modificadores de revestimiento y reguladores del pH, tal como el ácido cítrico, sirven para controlar la viscosidad del revestimiento.

Un agente de acoplamiento sirve para mejorar la adherencia entre el material no tejido de pulido, el aglutinante y el mineral abrasivo. Los agentes acopladores útiles incluyen "Z-6020 Silane" y "Z-6040 Silane", ambos comercializados por Dow Coming, Midland, Michigan, EE. UU. Se pueden añadir colorantes o pigmentos, tales como óxido de hierro, óxido de titanio o negro de carbón, para identificar visualmente diferentes artículos pulidores y/o tipo de artículo pulidor. En algunas realizaciones, los pigmentos, tal como el óxido de cromo, también pueden servir como partículas abrasivas. Los pigmentos colorantes adecuados incluyen "KRONOS 2310" (Kronos Inc., Houston, Texas, EE. UU.), "E2616 GREEN" (Akrochem Corporation, Akron, Ohio, EE. UU.), "BK-5099 PIGMENT" (Elementis Pigments Inc., Fairview heights, Illinois, EE. UU.) y "Copperas Red Iron Oxide R5098D" (Rockwood Pigments Inc., Beltsville, Maryland, EE. UU.).

Proceso de impregnación con el revestimiento

La presente invención proporciona un método para preparar un artículo pulidor fibroso completo, como se describe en la reivindicación 10.

Los artículos pulidores fibrosos completos se hacen impregnando una longitud de tela no tejida fibrosa adecuada con un revestimiento preligado y luego endureciendo el primer aglutinante reticulable. Los revestimientos preligados pueden aplicarse a través de medios de aplicación convencionales, tales como revestimiento por rodillos, revestimiento por cortina, revestimiento por ranura o pulverización.

Después se aplica un segundo revestimiento que comprende partículas abrasivas, un lubricante y, opcionalmente, un segundo precursor de aglutinante reticulable y agente humectante y/o tensioactivo, seguido de una etapa de endurecimiento que forma un segundo revestimiento endurecido sobre las fibras y las superficies de la tela no tejida. El revestimiento adherente puede incorporarse al material fibroso en una o más etapas con una o más etapas de endurecimiento como se ha explicado anteriormente. En algunas realizaciones, se incorpora y endurece un segundo revestimiento, seguido de un revestimiento posterior que comprende lubricante adicional, seguido de una etapa de endurecimiento adicional. Los revestimientos adherentes pueden aplicarse a través de medios de aplicación convencionales, tales como revestimiento por rodillos, revestimiento por cortina, revestimiento por ranura o pulverización.

En algunas realizaciones, el peso total con los aditivos en seco del o de los revestimientos es de 50 g/m² a 2000 g/m², o de 200 g/m² a 1500 g/m², o de 200 g/m² a 1100 g/m². En algunas realizaciones, el peso total de la tela de pulido revestido final es de 200 g/m² a 1500 g/m².

Durante la o las etapas de endurecimiento, como se elimina agua, se ha descubierto que las formulaciones de revestimiento adherente más deseables se separan en una fase hidrófila y una fase lipófila. Sin pretender imponer ninguna teoría, los inventores creen que la separación de los distintos componentes de revestimiento en estas fases diferenciadas después del endurecimiento contribuye a una prestación de pulido superior cuando se usa el artículo pulidor fibroso completo.

Artículos pulidores fibrosos completos

El disco pulidor no solo debe ser capaz de soportar las difíciles condiciones de uso que se encuentran, de forma típica, en las operaciones de pulido, sino que también debe ser capaz de mantener la composición pulidora adherente sobre la superficie pulidora. Los artículos pulidores fibrosos completos pueden tener cualquier diseño o estilo conocido o contemplado en el futuro. Las formas más populares de discos pulidores están representadas por las Figs. 1-3.

La Fig. 1 muestra un disco pulidor 10 compuesto de capas 11 de material pulidor fibroso, opcionalmente cosidas con uno o más círculos de costuras 12 con un hilo adecuado, que es conocido para este fin, entre el borde

exterior 13 y la abertura central 14 para la unión a un husillo o mandril giratorio. Las capas de material pulidor fibroso tienen una forma generalmente circular y se apilan (o se corta todo el conjunto) de manera que los bordes de cada una de las capas definen una superficie cilíndrica que es el borde periférico del disco pulidor.

5 La Fig. 2 muestra un disco pulidor 20 compuesto de capas 21 de material pulidor fibroso cosidas juntas con varios diseños circulares 22 de costura con un hilo adecuado. El diseño de costura puede ser concéntrico, espiral, cuadrado, radial, en arco radial, o combinaciones de los mismos. El disco pulidor 20 tiene una abertura central 24 para la unión a un husillo o mandril giratorio.

10 La Fig. 3 representa lo que se conoce como un disco pulidor 30 "ondulado" que se produce cortando una tira continua de material pulidor fibroso y envolviendo esta tira formando circonvoluciones alrededor de los extremos separados de mandriles cilíndricos alineados axialmente, apretando radialmente la tira envuelta en su centro para formar una corona circular "ondulada" y aplanada, e instalando un anillo 33 rígido de remachado de plástico o metal dentro de la abertura de la corona circular. Una corona circular de material pulidor fibroso "ondulado" también puede
15 fijarse por grapado, cosido o unión con adhesivo a una corona circular rígida adecuada, tal como una corona circular formada de cartón.

La construcción particular de un disco pulidor cosido dependerá de su uso final. Los discos pulidores formados de capas de tela, que se cosen juntas, como se muestra en la Fig. 2, se usan, de forma típica, para el pulido con desbaste. Las filas
20 muy cercanas de costura aumentan la rigidez del disco pulidor cosido para aumentar el desbaste. Los diseños de cosido de estos discos pulidores pueden variar, dependiendo de las necesidades del usuario, desde cosido concéntrico, cosido cuadrado, cosido en espiral, hasta cosido en arco radial y arco radial con centro espiral. El cosido concéntrico ofrece una densidad no uniforme cuando el disco pulidor se desgasta a medida que se usa. A medida que el disco pulidor se desgasta más cerca de las costuras se va haciendo más duro y en cuanto pasa una fila de costuras se hace más blando.
25 El cosido en espiral ofrece una densidad más uniforme, aunque la superficie del disco pulidor seguirá teniendo una variación de densidad. Los diseños de cosido cuadrados y no concéntricos producen bolsillos que pueden ayudar al proceso de pulido.

El disco pulidor ondulado o plegado es popular por su capacidad de funcionar en frío, proporcionada por los pliegues u ondulaciones en su tela. El tipo de construcción de un disco pulidor ondulado también dependerá de su
30 uso final. Pueden ser necesarias diferentes durezas para varias aplicaciones de desbaste y/o abrillantado. La dureza puede controlarse en cierta medida mediante la separación de los discos pulidores en el mandril, aunque lo más común es que se regule por el grado de ondulación, el diámetro del disco pulidor con respecto al diámetro del anillo de remache o la rigidez de la tela del disco pulidor.

35 También pueden ser de utilidad otros artículos pulidores fibrosos completos, incluidas las estructuras 40 en "disco de aletas" como se ilustra en la Fig. 4 que tiene aletas 41 de pulido individuales, o estructuras 50 en "cinta de aletas" como se ilustra en la Fig. 5 que tiene aletas 51 de pulido individuales. También pueden ser de utilidad los artículos pulidores como cintas o discos unidos por agujas.

40 La densidad del material no tejido con el revestimiento adherente endurecido en una configuración plana antes de ser ondulado en un disco pulidor puede variar de 100 kg/m^3 a 600 kg/m^3 ($0,1 \text{ g/cm}^3$ a $0,6 \text{ g/cm}^3$), de 200 kg/m^3 a 500 kg/m^3 ($0,2 \text{ g/cm}^3$ a $0,5 \text{ g/cm}^3$), o de 300 kg/m^3 a 450 kg/m^3 ($0,3 \text{ g/cm}^3$ a $0,45 \text{ g/cm}^3$). La densidad del material no tejido con el revestimiento adherente endurecido es el peso en gramos dividido por el volumen en centímetros
45 cúbicos. Los discos pulidores que tienen una densidad demasiado baja ofrecen un desbaste insuficiente mientras que aquellos que tienen una densidad muy alta tienden a dispersarse.

Como se ilustra en la Tabla 8, el material no tejido con el revestimiento adherente endurecido formando el artículo pulidor fibroso completo tiene resultados particularmente eficaces cuando se usa ácido esteárico, aceite mineral y
50 glicerina en combinación como la mezcla de lubricantes. En algunas realizaciones, la parte de fibra del material no tejido con el revestimiento adherente endurecido comprende un 10-25 % en peso (porcentaje en peso) o un 15-20 % en peso. La cantidad de fibras de lyocell en el porcentaje en peso de la parte de fibras puede variar y ser un 25-80 % en peso, un 30-70 % en peso o un 40-60 % en peso, siendo el resto otras fibras, tal como fibras de poliamida de longitud cortada. Demasiadas fibras de lyocell producen un artículo pulidor demasiado débil mientras
55 que demasiado pocas dan como resultado una prestación de pulido significativamente reducida. La parte de mineral abrasivo del material no tejido con el revestimiento adherente endurecido comprende un 20-60 % en peso % o un 35-55 % en peso. La parte de lubricante del material no tejido con el revestimiento adherente endurecido comprende una mezcla de al menos ácido esteárico, aceite mineral y glicerina y comprende un 5-45 % en peso o un 20-35 % en peso. El ácido esteárico puede comprender un 5-35 % en peso, un 10-30 % en peso o un 15-25 %
60 en peso; la glicerina puede comprender un 0,5 a 25 % en peso, un 1-20 % en peso o un 2-6 % en peso; y el aceite mineral puede comprender un 0,5-15 % en peso, un 1-10 % en peso o un 0,5-5,5 % en peso.

Ejemplos

65 Los objetos y ventajas de esta invención se ilustran con mayor detalle en los siguientes ejemplos no limitativos; sin embargo, los materiales y cantidades particulares de los mismos indicados en dichos ejemplos, así como otras

ES 2 642 370 T3

condiciones y detalles, no deben tomarse como una limitación indebida de esta invención. Salvo que se indique lo contrario, todas las partes, porcentajes, relaciones, etc. en los Ejemplos y en el resto de la memoria descriptiva son en peso. Las abreviaturas mostradas en la Tabla 1 se usan en todos los Ejemplos.

5 Los siguientes Ejemplos 5 a 15 ilustran con mayor detalle la invención reivindicada.

Tabla 1: Índice de abreviaturas

Abreviatura	Descripción
T15	Tensioactivo, comercializado por Dow, Midland, Michigan, EE. UU., como "TERGITOL 15-S-40"
PEG	Tensioactivo, comercializado por BASF, Florham Park, New Jersey, EE. UU., como "MAPEG DS6000"
TEA	Trietanolamina, comercializada por Ashland Chemical Company, Columbus, Ohio, EE. UU., como "Triethanolamine 99 % TECH"
Glicerina	Poliol, obtenido de Acme Hardesty Oleochemicals, Blue Bell, Pennsylvania, EE. UU.
CrO	Abrasivo de óxido de cromo, obtenido de Akrochem Corporation, Akron, Ohio, EE. UU., como "E2616 Green".
TiO	Kronos 2310, pigmento de dióxido de titanio, obtenido de Kronos Inc. Houston, TX, EE. UU.
FeO	Pigmento de óxido de hierro negro, BK-5099, obtenido de Elementis Pigments Inc. Fairview Heights, IL, EE. UU.
WCA	Polvo de óxido de aluminio "MICROGRIT WCA #3", con un tamaño de partícula medio de 3,25 micrómetros, obtenido de Micro Abrasives Corporation, Westfield, MA, EE. UU.
PXA	Polvo de óxido de aluminio sin fundir "MICROGRIT PXA 411", con un tamaño de partícula medio de 0,75 micrómetros, obtenido de Micro Abrasives Corporation, Westfield, MA, EE. UU.
CrO/TiO	Mezcla de partículas abrasivas, 50,0 % en peso de Cr ₂ O ₃ y 50,0 % en peso de TiO ₂
FeO/WCA	Mezcla de partículas abrasivas, 25,0 % en peso de Fe ₂ O ₃ y 75,0 % en peso de WCA
SA	Ácido esteárico, obtenido de PMC Biogenics, Memphis, Tennessee, EE. UU., como "INDUSTRENE 4516"
LiSt	Lubricante de estearato de litio, obtenido de Ashland, Inc., Covington, Kentucky, EE. UU., como "LIC17"
MO	Aceite mineral, obtenido de Univar USA, Redmond, Washington, EE. UU.
BL16	Prepolímero de poliuretano, obtenido de Chemtura Group, Middlebury, Connecticut, EE. UU., como "ADIPRENE BL-16"
TXJ	Tensioactivo, comercializado por Dow Chemical, Midland, Michigan, EE. UU., como "TERGITOL XJ"
KAA	Agente de curado de amina, comercializado por Nippon Kayaku Company, Ltd, Tokio, Japón, como "KAYAHARD AA"
SR511	Urea de hidroxietileno, comercializada por Sartomer Company, Inc, Exton, Pennsylvania, EE. UU., como "SR-511 A"
Arofene	Resina fenólica, obtenida de Ashland Inc., Covington, Kentucky, EE. UU., como "AROFENE 72155 W55"
Lyocell 1,7	Fibra corta de lyocell, de 1,7 dtex x 38 mm, comercializada por Lenzing Fibers, Lenzing, Austria como "Tencel HS 260"
Lyocell 2,4	Fibra corta de lyocell, de 2,4 dtex x 38 mm, comercializada por Lenzing Fibers, Lenzing, Austria como "Tencel HS 260"
Nailon 15	Fibra corta de poliamida, nailon 6,6, "tipo 501, 15 Denier 3,81 cm (1,5 pulgada) de longitud cortada, combinación 153x90", obtenida de Invista, Wichita, KS, EE. UU.
Nailon 3	Fibra corta de poliamida, nailon 6,6, "tipo 881, 3 Denier 5,08 cm (2,0 pulgadas) de longitud cortada, combinación 134xP7", obtenida de Invista, Wichita, KS, EE. UU.
W-290H	"WITCOBOND W-290H" dispersión acuosa de poliuretano, obtenida de Chemtura, Middlebury, Connecticut, EE. UU.
GL-720	"RHOPLEX GL-720", acrílico con base de agua, obtenido de Rhom y Haas Philadelphia PA, EE. UU.
PMA	Acetato de éter monometílico de propilenglicol, "DOWANOL PMA 484431", obtenido de Sigma Aldrich, St. Louis, Missouri, EE. UU.
K450	Agente de curado de amina aromática, "LAPOX K-450", obtenido de Royce International, East Rutherford, New Jersey, EE. UU.

10 Tabla 2: Formulaciones de revestimiento para los Ejemplos 1 y 2

Material	Revestimiento 1, %	Revestimientos 2 y 4, %	Revestimiento 3, %
Agua	77,6	65,5	58,4
T15	1,3	1,5	1,6
PEG	1,0	1,0	1,1
TEA	0,2	0,6	0,6
Glicerina	1,2	3,7	3,9
CrO	5,2	9,2	9,7
TiO	5,2	9,2	9,7
SA	2,4	7,7	8,1
LiSt	0,6	0,4	0,4
MO	1,1	1,0	1,1
BL16	3,7	0,0	0,0
TXJ	0,1	0,0	0,0
KAA	0,6	0,0	0,0
SR511	0,0	0,2	0,2
Arofene	0,0	0,0	5,0

ES 2 642 370 T3

Tabla 3: Formulaciones de revestimiento para el Ejemplo 3

Material	Revestimiento 1, %	Revestimiento 2, %	Revestimiento 3, %	Revestimiento 4, %
Agua	71,0	71,4	55,5	58,8
T15	1,7	2,0	1,7	2,6
PEG	0,2	0,3	0,3	0,4
TEA	0,2	0,8	0,7	1,1
Glicerina	1,5	4,9	4,3	6,5
FeO	2,4	1,6	1,7	1,3
WCA3	7,3	4,9	5,2	3,9
SA	3,2	10,2	9,0	13,6
LiSt	0,7	1,2	1,1	1,6
MO	1,4	2,4	2,2	3,2
BL16	8,7	0,0	0,0	0,0
TXJ	0,2	0,0	0,0	0,0
KAA	1,3	0,0	0,0	0,0
SR511	0,0	0,3	0,3	0,4
Arofene	0,0	0,0	18,0	0,0
W290H	0,0	0,0	0,0	2,2
GL720	0,0	0,0	0,0	4,3

Tabla 4: Formulaciones de revestimiento para el Ejemplo 4

5

Material	Revestimiento 1, %	Revestimientos 2 y 4, %	Revestimiento 3, %
Agua	64,0	61,0	51,0
T15	1,8	0,3	0,3
PEG	1,8	1,2	1,3
TEA	0,2	0,7	0,8
Glicerina	1,3	4,3	4,6
CrO	17,8	21,5	22,9
SA	2,7	9,0	9,5
LiSt	1,1	0,5	0,5
MO	1,8	1,2	1,3
BL16	6,4	0,0	0,0
TXJ	0,2	0,0	0,0
KAA	1,0	0,0	0,0
SR511	0,0	0,3	0,3
Arofene	0,0	0,0	7,6

Tabla 5: Formulaciones de revestimiento para los Ejemplos 5-7

Material	Revestimiento 5, %	Revestimiento 6, %	Revestimiento 7, %
Agua	0,0	51,1 %	55,3 %
T15	0,0	0,4 %	0,5 %
TEA	0,0	0,3 %	0,3 %
Glicerina	0,0	4,8 %	5,2 %
SR511	0,0	0,3 %	0,3 %
MO	0,0	1,4 %	1,5 %
LiSt	0,0	0,5 %	0,6 %
PEG	0,0	0,6 %	0,6 %
PXA	0,0	21,5 %	23,3 %
CrO	0,0	0,9 %	1,0 %
SA	0,0	10,5 %	11,4 %
Arofene	0,0	7,6 %	0,0
PMA	58,2	0,0	0,0
BL16	35,0	0,0	0,0

ES 2 642 370 T3

K450	5,4	0,0	0,0
LiSt	1,4	0,0	0,0

Tabla 6: Formulaciones de revestimiento para los Ejemplos 8-12

	Revestimiento 8, %	Revestimiento 9, %	Revestimiento 10, %	Revestimiento 11, %	Revestimiento 12, %	Revestimiento 13, %	Revestimiento 14, %	Revestimiento 15, %	Revestimiento 16, %	Revestimiento 17, %
Agua	51,0 %	55,2 %	51,0 %	55,2 %	51,0 %	55,2 %	51,0 %	55,2 %	51,0 %	55,2 %
T15	0,4 %	0,5 %	0,4 %	0,5 %	0,4 %	0,5 %	0,4 %	0,5 %	0,4 %	0,5 %
TEA	0,4 %	0,5 %	0,4 %	0,5 %	0,4 %	0,5 %	0,4 %	0,5 %	0,4 %	0,5 %
Glicerina	4,8 %	5,2 %	0,8 %	0,9 %	4,8 %	5,2 %	8,8 %	9,5 %	0,8 %	0,9 %
SR511	0,3 %	0,3 %	0,3 %	0,3 %	0,3 %	0,3 %	0,3 %	0,3 %	0,3 %	0,3 %
MO	1,4 %	1,5 %	5,3 %	5,8 %	5,3 %	5,8 %	1,4 %	1,5 %	1,4 %	1,5 %
LiSt	0,5 %	0,6 %	0,5 %	0,6 %	0,5 %	0,6 %	0,5 %	0,6 %	0,5 %	0,6 %
PEG	0,7 %	0,7 %	0,7 %	0,7 %	0,7 %	0,7 %	0,7 %	0,7 %	0,7 %	0,7 %
PXA	21,5 %	23,2 %	21,5 %	23,2 %	21,5 %	23,2 %	21,5 %	23,2 %	21,5 %	23,2 %
CrO	0,9 %	1,0 %	0,9 %	1,0 %	0,9 %	1,0 %	0,9 %	1,0 %	0,9 %	1,0 %
SA	10,5 %	11,4 %	10,5 %	11,4 %	6,5 %	7,1 %	6,5 %	7,1 %	14,5 %	15,7 %
Arofene	7,6 %	0,0 %	7,6 %	0,0 %	7,6 %	0,0 %	7,6 %	0,0 %	7,6 %	0,0 %

5 Tabla 7: Formulaciones de revestimiento para los Ejemplos 13-15

Material	Revestimiento 18, %	Revestimiento 19, %	Revestimiento 20, %
Agua	54,8 %	54,9 %	54,9 %
T15	0,6 %	0,5 %	0,4 %
TEA	0,3 %	0,3 %	0,2 %
Glicerina	2,8 %	2,3 %	1,9 %
SR511	0,0 %	0,0 %	0,0 %
MO	1,9 %	1,5 %	1,3 %
LiSt	0,0 %	0,0 %	0,0 %
PEG	0,7 %	0,5 %	0,5 %
PXA	24,0 %	27,8 %	30,4 %
CrO	1,0 %	0,8 %	0,7 %
SA	14,0 %	11,4 %	9,7 %

Tabla 8: Porcentajes en peso de los componentes de material no tejido con revestimiento adherente endurecido

10 Ejemplos 5-15

	Ejemplo 5	Ejemplo 6	Ejemplo 7	Ejemplo 8	Ejemplo 9	Ejemplo 10	Ejemplo 11	Ejemplo 12	Ejemplo 13	Ejemplo 14	Ejemplo 15
Diámetro de la fibra	14,4 %	17,7 %	20,3 %	18,9 %	18,9 %	21,2 %	19,9 %	16,7 %	16,9 %	17,3 %	18,2 %
Aglutinante preligado	3,0 %	3,7 %	4,3 %	4,0 %	4,0 %	4,4 %	4,2 %	3,5 %	3,5 %	3,6 %	3,8 %
T15	0,6 %	0,6 %	0,5 %	0,5 %	0,5 %	0,5 %	0,5 %	0,6 %	0,7 %	0,6 %	0,5 %
TEA	0,6 %	0,6 %	0,5 %	0,7 %	0,7 %	0,7 %	0,7 %	0,8 %	0,6 %	0,5 %	0,4 %
Glicerina	9,1 %	8,6 %	8,2 %	8,4 %	1,4 %	8,1 %	15,1 %	1,5 %	4,9 %	4,0 %	3,4 %
SR511	0,6 %	0,6 %	0,5 %	0,5 %	0,5 %	0,5 %	0,5 %	0,6 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %
MO	2,6 %	2,4 %	2,3 %	2,4 %	9,4 %	9,0 %	2,3 %	2,5 %	3,3 %	2,7 %	2,2 %
LiSt	1,1 %	1,1 %	1,0 %	1,0 %	1,0 %	1,0 %	1,0 %	1,1 %	0,1 %	0,1 %	0,1 %
PEG	1,1 %	1,1 %	1,0 %	1,2 %	1,2 %	1,1 %	1,2 %	1,2 %	1,2 %	0,9 %	0,8 %
PXA	41,0 %	38,5 %	36,9 %	37,6 %	37,7 %	36,3 %	37,0 %	39,1 %	42,4 %	48,8 %	52,7 %
CrO	1,7 %	1,6 %	1,6 %	1,6 %	1,6 %	1,5 %	1,6 %	1,7 %	1,8 %	1,4 %	1,2 %
SA	20,1 %	18,9 %	18,1 %	18,4 %	18,4 %	11,1 %	11,3 %	26,4 %	24,7 %	20,0 %	16,7 %
Arofene	4,1 %	4,7 %	4,6 %	4,8 %	4,6 %	4,5 %	4,6 %	4,5 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %
Diámetro de la fibra	14,4 %	17,7 %	20,3 %	18,9 %	18,9 %	21,2 %	19,9 %	16,7 %	16,9 %	17,3 %	18,2 %
Resina preligada	3,0 %	3,7 %	4,3 %	4,0 %	4,0 %	4,4 %	4,2 %	3,5 %	3,5 %	3,6 %	3,8 %
Lubricante (SA, MO, glicerina, LiSt)	32,9 %	30,9 %	29,7 %	30,2 %	30,3 %	29,2 %	29,7 %	31,4 %	33,0 %	26,8 %	22,4 %

ES 2 642 370 T3

Otros (T15, TEA, SR511, PEG, Aroflene)	7,0 %	7,5 %	7,2 %	7,8 %	7,6 %	7,4 %	7,6 %	7,6 %	2,5 %	2,0 %	1,7 %
Mineral (PXA, CrO)	42,7 %	40,1 %	38,5 %	39,2 %	39,3 %	37,8 %	38,6 %	40,8 %	44,1 %	50,2 %	53,9 %

Ejemplos 1-15

Los Ejemplos 1-15 se prepararon para demostrar varias realizaciones del artículo pulidor fibroso completo.

5

Ejemplo 1

El artículo pulidor fibroso completo del Ejemplo 1 se preparó para comparar su capacidad de refinar una superficie metálica con respecto a la de los artículos pulidores actuales. Se preparó una tela no tejida tendida al aire de 130 g/m² con fibras 100 % de lyocell 1,7 (véase la descripción de materiales en la Tabla 1) y se entrelazó con agujas para producir una tela de 4,5 mm de espesor. El Revestimiento 1 (los revestimientos se describen en la Tabla 2) se aplicó (todos los revestimientos se aplicaron mediante un revestidor de rodillos) hasta alcanzar un gramaje en húmedo de 301 g/m² y se calentó 5 minutos a 160 grados C. El Revestimiento 2 se aplicó entonces hasta alcanzar un gramaje en húmedo de 399 g/m² y se calentó 5 minutos a 140 grados C. El Revestimiento 3 se aplicó entonces hasta alcanzar un gramaje en húmedo de 491 g/m² y se calentó 5 minutos a 176 grados C. Por último, el Revestimiento 4 se aplicó hasta alcanzar un gramaje en húmedo de 465 g/m² y se calentó 5 minutos a 140 grados C.

10

15

20

El peso en seco acumulativo de la tela revestida era de 386 g/m² y el espesor final varió entre 2,8 y 3,5 mm. La tela revestida se transformó entonces en discos de 25,4 cm (10 pulgadas) de diámetro por troquelado y los discos resultantes se evaluaron usando la prueba de pulido.

Ejemplo 2

El Ejemplo 2 se preparó de forma idéntica al Ejemplo 1 excepto que se sustituyó una tela de 167 g/m² de mezcla de fibras cortas de lyocell 1,7 y nailon 15 al 75/25 % en peso por fibras cortas 100 % de lyocell 1,7 y el peso final era de 473 g/m².

25

Ejemplo 3

El Ejemplo 3 se preparó de forma idéntica al Ejemplo 1 excepto que se sustituyó una tela de 280 g/m² de mezcla de fibras cortas de lyocell 1,7 y nailon 15 al 90/10 % en peso por la tela de 130 g/m² de fibras cortas 100 % de lyocell 1,7, las partículas abrasivas en los revestimientos fueron de FeO/WCA en lugar de CrO/TiO, los revestimientos fueron los que se indican en la Tabla 3 y el peso final era de 900 g/m².

30

Ejemplo 4

El Ejemplo 4 se preparó de forma idéntica al Ejemplo 1 excepto que se sustituyó una tela de 285 g/m² de mezcla de fibras cortas de lyocell 1,7 y nailon 15 al 90/10 % en peso por la tela de 130 g/m² de fibras cortas 100 % de lyocell 1,7, las partículas abrasivas en los revestimientos fueron de CrO en lugar de CrO/TiO, los revestimientos fueron los que se indican en la Tabla 4 y el peso final era de 826 g/m².

35

40

Ejemplo 5

Se preparó una tela no tejida tendida al aire de 193 g/m² de fibras cortas de lyocell 2,4 en un 50 % en peso y fibras cortas de nailon 3 en un 50 % en peso, y se entrelazó con agujas para producir una tela de aproximadamente 3,2 mm (0,125 pulgada) de espesor. Se aplicó el Revestimiento 5, que se encuentra en la Tabla 5, con un peso en seco de aproximadamente 42 g/m² a través de un revestidor de rodillos y se secó en un horno de túnel a 163 grados C durante 6 minutos para formar la tela no tejida fibrosa preligada. El Revestimiento 6, que se encuentra en la Tabla 5, se aplicó a través de un revestidor de rodillos con un peso en seco de aproximadamente 581 g/m² y se secó en un horno de túnel a 121 grados C durante 12 minutos. Por último, el Revestimiento 7, que se encuentra en la Tabla 5, se aplicó a través de un revestidor de rodillos con un peso en seco de aproximadamente 514 g/m² y se secó en un horno de túnel a 121 grados C durante 6 minutos.

45

50

55

El peso en seco acumulativo de la tela revestida era de 1330 g/m² con un espesor final de aproximadamente 3,2 mm (0,125"). La densidad final del Ejemplo 5 se calculó de manera que fuera de aproximadamente 450 kg/m³ (0,45 g/cm³). La tela revestida se transformó en discos de 203 mm (8 pulg.) por troquelado y los discos resultantes se evaluaron usando la prueba de desbaste y transferencia.

Ejemplo 6

El Revestimiento 6 se aplicó a través de un revestidor de rodillos a la tela no tejida fibrosa preligada del Ejemplo 5 con un peso en seco de aproximadamente 548 g/m² y se secó en un horno de túnel a 121 grados C durante

60

ES 2 642 370 T3

6 minutos. El Revestimiento 7 se aplicó a través de un revestidor de rodillos con un peso en seco de aproximadamente 293 g/m^2 y se secó en un horno de túnel a 121 grados C durante 6 minutos.

5 La densidad final del Ejemplo 6 se calculó de manera que fuera de aproximadamente 360 kg/m^3 ($0,36 \text{ g/cm}^3$). La tela revestida se transformó en discos de 203 mm (8 pulg.) por troquelado y los discos resultantes se evaluaron usando la prueba de desbaste y transferencia.

Ejemplo 7

10 El Revestimiento 6 se aplicó a través de un revestidor de rodillos a la tela no tejida fibrosa preligada del Ejemplo 5 con un peso en seco de aproximadamente 460 g/m^2 y se secó en un horno de túnel a 121 grados C durante 6 minutos. El Revestimiento 7 se aplicó a través de un revestidor de rodillos con un peso en seco de aproximadamente 243 g/m^2 y se secó en un horno de túnel a 121 grados C durante 6 minutos.

15 La densidad final del Ejemplo 7 se calculó de manera que fuera de aproximadamente 300 kg/m^3 ($0,30 \text{ g/cm}^3$). La tela revestida se transformó en discos de 203 mm (8 pulg.) por troquelado y los discos resultantes se evaluaron usando la prueba de desbaste y transferencia.

Ejemplo 8

20 El Revestimiento 8 se aplicó a través de un revestidor de rodillos a la tela no tejida fibrosa preligada del Ejemplo 5 con un peso en seco de aproximadamente 515 g/m^2 y se secó en un horno de túnel a 121 grados C durante 12 minutos. El Revestimiento 9 se aplicó a través de un revestidor de rodillos con un peso en seco de aproximadamente 255 g/m^2 y se secó en un horno de túnel a 121 grados C durante 6 minutos.

25 La densidad final del Ejemplo 8 se calculó de manera que fuera de aproximadamente 340 kg/m^3 ($0,34 \text{ g/cm}^3$). La tela revestida se transformó en discos de 203 mm (8 pulg.) por troquelado y los discos resultantes se evaluaron usando la prueba de desbaste y transferencia.

Ejemplo 9

30 El Revestimiento 10 se aplicó a través de un revestidor de rodillos a la tela no tejida fibrosa preligada del Ejemplo 5 con un peso en seco de aproximadamente 502 g/m^2 y se secó en un horno de túnel a 121 grados C durante 12 minutos. El Revestimiento 11 se aplicó a través de un revestidor de rodillos con un peso en seco de aproximadamente 272 g/m^2 y se secó en un horno de túnel a 121 grados C durante 6 minutos.

35 La densidad final del Ejemplo 9 se calculó de manera que fuera de aproximadamente 340 kg/m^3 ($0,34 \text{ g/cm}^3$). La tela revestida se transformó en discos de 203 mm (8 pulg.) por troquelado y los discos resultantes se evaluaron usando la prueba de desbaste y transferencia.

40

Ejemplo 10

45 El Revestimiento 12 se aplicó a través de un revestidor de rodillos a la tela no tejida fibrosa preligada del Ejemplo 5 con un peso en seco de aproximadamente 431 g/m^2 y se secó en un horno de túnel a 121 grados C durante 12 minutos. El Revestimiento 13 se aplicó a través de un revestidor de rodillos con un peso en seco de aproximadamente 234 g/m^2 y se secó en un horno de túnel a 121 grados C durante 6 minutos.

50 La densidad final del Ejemplo 10 se calculó de manera que fuera de aproximadamente 340 kg/m^3 ($0,34 \text{ g/cm}^3$). La tela revestida se transformó en discos de 203 mm (8 pulg.) por troquelado y los discos resultantes se evaluaron usando la prueba de desbaste y transferencia.

Ejemplo 11

55 El Revestimiento 14 se aplicó a través de un revestidor de rodillos a la tela no tejida fibrosa preligada del Ejemplo 5 con un peso en seco de aproximadamente 477 g/m^2 y se secó en un horno de túnel a 121 grados C durante 12 minutos. El Revestimiento 15 se aplicó a través de un revestidor de rodillos con un peso en seco de aproximadamente 243 g/m^2 y se secó en un horno de túnel a 121 grados C durante 6 minutos.

60 La densidad final del Ejemplo 11 se calculó de manera que fuera de aproximadamente 360 kg/m^3 ($0,36 \text{ g/cm}^3$). La tela revestida se transformó en discos de 203 mm (8 pulg.) por troquelado y los discos resultantes se evaluaron usando la prueba de desbaste y transferencia.

Ejemplo 12

65 El Revestimiento 16 se aplicó a través de un revestidor de rodillos a la tela no tejida fibrosa preligada del Ejemplo 5 con un peso en seco de aproximadamente 548 g/m^2 y se secó en un horno de túnel a 121 grados C durante

ES 2 642 370 T3

12 minutos. El Revestimiento 17 se aplicó a través de un revestidor de rodillos con un peso en seco de aproximadamente 356 g/m^2 y se secó en un horno de túnel a 121 grados C durante 6 minutos.

5 La densidad final del Ejemplo 12 se calculó de manera que fuera de aproximadamente 360 kg/m^3 ($0,36 \text{ g/cm}^3$). La tela revestida se transformó en discos de 203 mm (8 pulg.) por troquelado y los discos resultantes se evaluaron usando la prueba de desbaste y transferencia.

Ejemplo 13

10 El Revestimiento 18 se aplicó a través de un revestidor de rodillos a la tela no tejida fibrosa preligada del Ejemplo 5 con un peso en seco de aproximadamente 389 g/m^2 y se secó en un horno de túnel a 121 grados C durante 12 minutos. El Revestimiento 18 se volvió a aplicar a través de un revestidor de rodillos con un peso en seco de aproximadamente 519 g/m^2 y se secó en un horno de túnel a 121 grados C durante 6 minutos.

15 La densidad final del Ejemplo 13 se calculó de manera que fuera de 360 kg/m^3 ($0,36 \text{ g/cm}^3$). La tela revestida se transformó en discos de 203 mm (8 pulg.) por troquelado y los discos resultantes se evaluaron usando la prueba de desbaste y transferencia.

Ejemplo 14

20 El Revestimiento 19 se aplicó a través de un revestidor de rodillos a la tela no tejida fibrosa preligada del Ejemplo 5 con un peso en seco de aproximadamente 406 g/m^2 y se secó en un horno de túnel a 121 grados C durante 6 minutos. El Revestimiento 19 se volvió a aplicar a través de un revestidor de rodillos con un peso en seco de aproximadamente 472 g/m^2 y se secó en un horno de túnel a 121 grados C durante 6 minutos.

25 La densidad final del Ejemplo 14 se calculó de manera que fuera de 350 kg/m^3 ($0,35 \text{ g/cm}^3$). La tela revestida se transformó en discos de 203 mm (8 pulg.) por troquelado y los discos resultantes se evaluaron usando la prueba de desbaste y transferencia.

Ejemplo 15

30 El Revestimiento 20 se aplicó a través de un revestidor de rodillos a la tela no tejida fibrosa preligada del Ejemplo 5 con un peso en seco de aproximadamente 389 g/m^2 y se secó en un horno de túnel a 121 grados C durante 6 minutos. El Revestimiento 20 se volvió a aplicar a través de un revestidor de rodillos con un peso en seco de aproximadamente 435 g/m^2 y se secó en un horno de túnel a 121 grados C durante 6 minutos.

35 La densidad final del Ejemplo 15 se calculó de manera que fuera de 330 kg/m^3 ($0,33 \text{ g/cm}^3$). La tela revestida se transformó en discos de 203 mm (8 pulg.) por troquelado y los discos resultantes se evaluaron usando la prueba de desbaste y transferencia.

Ejemplo 16 (Disco pulidor limpiador)

40 La tela no tejida que comprendía fibra de lyocell se preparó e incorporó en una estructura de disco pulidor limpiador que no tenía ni partículas abrasivas ni lubricante añadidos a la tela no tejida.

45 Se preparó una tela no tejida tendida al aire de 193 g/m^2 de fibras cortas de lyocell 2,4 en un 50 % en peso y fibras cortas de nailon 3 en un 50 % en peso, y se entrelazó con agujas para producir una tela de aproximadamente 3,2 mm (0,125 pulgada) de espesor. Se aplicó el Revestimiento 5, que se encuentra en la Tabla 5, con un peso en seco de aproximadamente 42 g/m^2 a través de un revestidor de rodillos y se secó en un horno de túnel a 163 grados C durante 6 minutos para formar la tela no tejida fibrosa preligada, que tenía un peso en seco de 235 g/m^2 y un espesor final de aproximadamente 3,1 mm. La densidad final del Ejemplo 16 se calculó de manera que fuera de aproximadamente 190 kg/m^3 ($0,19 \text{ g/cm}^3$). La tela no tejida fibrosa preligada se transformó en discos de 203 mm (8 pulg.) por troquelado y los discos resultantes se evaluaron en una operación sin preparación. Unos implantes de rodilla se trataron primero manualmente con un disco pulidor construido con el material del Ejemplo 13 y posteriormente se limpiaron con un disco pulidor construido con la tela no tejida del Ejemplo 16. El velo y la película residual que quedaron en el implante se eliminaron fácilmente mediante los discos de tela no tejida del Ejemplo 16 exponiendo el acabado de alto brillo en el implante de rodilla.

Ejemplos comparativos A a D

60 Los Ejemplos comparativos A a D eran artículos pulidores comerciales, todos los cuales necesitaban el uso de un compuesto pulidor externo. Se realizó una evaluación preliminar de siete compuestos pulidores comerciales. Para los ejemplos comparativos se eligieron los tres con mayores prestaciones para cada tipo de metal.

65 El Ejemplo comparativo A era un disco de algodón de 80 capas cosidas en espiral (número de referencia SSCW1080, obtenido de Caswell Electroplating, Lyons, New York, EE. UU.). El Ejemplo comparativo A se usó con un compuesto de

pulir en barra de óxido de hierro blanco (White Rouge WBC5, obtenido de Caswell Electroplating, Lyons, New York, EE. UU).

5 El Ejemplo comparativo B era un disco de algodón de 40 capas cosidas en espiral (número de referencia LCW1020, obtenido de Caswell Electroplating, Lyons, New York, EE. UU.). El Ejemplo comparativo B se usó con un compuesto de pulir de óxido de hierro rojo de joyero (Red Rouge JRBC5, obtenido de Caswell Electroplating, Lyons, New York, EE. UU).

10 El Ejemplo comparativo C era idéntico al Ejemplo comparativo B, excepto que se sustituyó el compuesto de pulir rojo de joyero por una barra de óxido de hierro verde (Green Rouge SSBC5, obtenida de Caswell Electroplating, Lyons, New York, EE. UU.).

El Ejemplo comparativo D era idéntico al Ejemplo comparativo B, excepto que se sustituyó el compuesto de pulir rojo de joyero por óxido de hierro azul (Blue Rouge BLUBC5, obtenido de Caswell Electroplating, Lyons, New York, EE. UU.).

15 Métodos de ensayo

Prueba de pulido

20 La prueba de pulido midió la eficacia de los artículos pulidores fibrosos completos y los artículos pulidores comparativos para modificar el brillo de sustratos metálicos. La eficacia de pulido se determinó por el cambio en la reflectancia de luz medido por un medidor de brillo microgloss (modelo AG-4446, obtenido de Byk-Gardner USA, Columbia, Maryland, EE. UU.).

25 Las piezas de trabajo eran hojas de 30,5 cm x 30,5 cm (12 pulgada x 12 pulgada) de 1,59 mm (calibre 16) de acero inoxidable 304, aluminio 6061 de 3,175 mm (1/8 pulgada) de espesor y aleación de latón 353 de 1,5875 mm (1/16 pulgada) de espesor. Los artículos pulidores fibrosos completos se prepararon para la prueba apilando 12 discos de cada ejemplo y proporcionando un orificio para el eje para su montaje. Los artículos pulidores de los ejemplos comparativos se probaron como se recibieron. Todos los artículos pulidores eran de 25,4 cm (10 pulgadas) de diámetro.

30 Los artículos pulidores para probar se montaron en una herramienta giratoria eléctrica que se dispuso sobre un banco de desplazamiento X-Y. Se fijó una pieza de acero inoxidable, aluminio o latón al banco de desplazamiento X-Y. Luego se ajustó el banco para que atravesara una trayectoria de 23 cm (9 pulgadas) a 14,2 cm/s (5,6 pulgadas/s) hacia adelante en la dirección +X y hacia atrás la misma distancia y a la misma velocidad en la dirección -X, en un movimiento de vaivén 24 veces en total (24 pasadas), luego desplazarse 6,35 mm (0,25 pulgada) en la dirección +Y, luego atravesar una trayectoria de 23 cm (9 pulgadas) a 14,2 cm/s (5,6 pulgadas/s) hacia adelante en la dirección +X y hacia atrás la misma distancia y a la misma velocidad en la dirección -X, en un movimiento de vaivén 16 veces (16 pasadas) en total, luego desplazarse 6,35 mm (0,25 pulgada) en la dirección +Y, luego atravesar una trayectoria de 23 cm (9 pulgadas) a 14,2 cm/s (5,6 pulgadas/s) hacia adelante en la dirección +X y hacia atrás la misma distancia y a la misma velocidad en la dirección -X, en un movimiento de vaivén un total de 8 veces (8 pasadas), luego desplazarse 6,35 mm (0,25 pulgada) en la dirección +Y, luego atravesar una trayectoria de 23 cm (9 pulgadas) a 14,2 cm/s (6 pulgadas/s) hacia adelante en la dirección +X y hacia atrás la misma distancia y a la misma velocidad en la dirección -X, en un movimiento de vaivén un total de 4 veces (4 pasadas), luego desplazarse 6,35 mm (0,25 pulgada) en la dirección +Y, luego atravesar una trayectoria de 23 cm (9 pulgadas) a 14,2 cm/s (5,6 pulgadas/s) hacia adelante en la dirección +X y hacia atrás la misma distancia y a la misma velocidad en la dirección -X, en un movimiento de vaivén un total de 2 veces (2 pasadas). Esta combinación de movimientos definió un ciclo de prueba. La herramienta giratoria se activó para girar a 2200 rpm sin carga. Entonces el artículo pulidor se empujó radialmente contra la pieza de trabajo a 3,45 kPa (0,5 psi) con su eje de rotación paralelo a la dirección X y se activó el banco de desplazamiento X-Y para que se desplazara a través de la trayectoria prescrita.

50 Cada artículo pulidor se probó en 2, 4, 8, 16 y 24 ciclos. Se midió un brillo de 20 grados después de 2, 4, 8, 16 y 24 ciclos. En la Tabla 9 se muestra el brillo de 20 grados después de 24 ciclos de prueba para los artículos de la invención y comparativos. En las Figs. 6 a 8 se muestra el cambio de brillo incremental después de 2, 4, 8, 16 y 24 ciclos para los artículos de la invención y comparativos. La Fig. 6 muestra los resultados de las pruebas sobre una pieza de trabajo de acero inoxidable. La Fig. 7 muestra los resultados de las pruebas sobre una pieza de trabajo de aluminio. La Fig. 8 muestra los resultados de las pruebas sobre una pieza de trabajo de latón. En cada caso, los artículos pulidores de la invención tienen valores de brillo iguales o mayores que los artículos pulidores comparativos usados con compuestos pulidores aplicados externamente. Este es un resultado sorprendente, ya que antes no era posible tener un disco pulidor preimpregnado que se comportara igual o mejor que un disco pulidor de algodón con compuesto pulidor aplicado externamente. El artículo pulidor fibroso completo consiguió frecuentemente el nivel de brillo deseado con menos pasadas que los artículos pulidores comparativos.

Tabla 9: Resultados de brillo

Ejemplo	Unidades de brillo		
	Acero inoxidable	Aluminio	Latón

ES 2 642 370 T3

1	1082	1474	1496
2	1116	1424	1485
3	1061	n.d. ¹	n.d. ¹
4	n.d. ¹	1505	1534
Comp. A	973	n.d. ¹	n.d. ¹
Comp. B	1007	1158	1414
Comp. C	1024	1257	1384
Comp. D	n.d. ¹	1504	1397

Prueba de desbaste y transferencia:

5 Se montaron cuatro discos circulares previamente pesados de 203 mm (8 pulg.) que tenían un orificio central de 31,75 mm (1,25 pulg.) y un espesor de 3,2 mm (0,125 pulg.) del material pulidor completo en un eje entre dos platos de 89 mm (3,5 pulg.) con tres salientes elevados separados a la misma distancia alrededor de la periferia de los platos aproximadamente 19 mm (0,75 pulg.) en anchura y 16 mm de profundidad (0,63 pulg.) extendiéndose 9,5 mm (0,375 pulg.) desde la cara de los platos. Los salientes en los platos opuestos estaban separados de tal manera que el apriete de la tuerca del eje provocara el plegado de los discos en un diseño oscilante alrededor de la periferia del disco. Se ajustó el torno a velocidad variable accionado mecánicamente para ajustar las revoluciones por minuto del eje para generar una velocidad de prueba de 1829 metros circunferenciales por minuto (6000 pies circunferenciales por minuto) en el borde exterior de los discos. Se proporcionó un preacabado a una muestra de acero inoxidable 304 de aproximadamente 127 mm (4 pulg.) de ancho x 280 mm (11 pulg.) de largo x 1,5 mm (0,06 pulg.) de espesor con una muela de lijar orbital aleatoria y revestimiento abrasivo de grano 100 de óxido de aluminio. La muestra de prueba, previamente pesada, de acero inoxidable 304 se montó en un carro de pruebas y se puso horizontalmente contra los discos giratorios de tal manera que los discos estuvieran en contacto con las muestras de prueba a una fuerza de 31 Newtons (7 lb_f). El carro se osciló tangencialmente hacia arriba y abajo con una longitud de carrera de 152 mm (6 pulg.) y una velocidad de carrera de 76 mm/s (3 pulg./s). El contacto entre los discos giratorios y la muestra de prueba se mantuvo durante 10 segundos y, transcurrido ese tiempo, se retiró el contacto durante 10 segundos. Esta secuencia se repitió 10 veces durante una secuencia de prueba y la secuencia se repitió cuatro veces. Después de la cuarta secuencia, la muestra de prueba se pesó después de retirarla, se limpió con disolvente y se volvió a pesar. La diferencia entre el peso inicial antes de la prueba y el peso tras limpiarla se registró como desbaste y la diferencia entre el peso después de la prueba y el peso tras limpiarla se registró como transferencia de material. Se midió un brillo de 20 grados después de 4 ciclos.

La Tabla 10 muestra los resultados de la prueba de desbaste y transferencia con los porcentajes de ácido esteárico, glicerina y aceite mineral como un total de los tres ingredientes y la densidad del material de pulido. El porcentaje de ácido esteárico se calcula dividiendo el porcentaje de ácido esteárico en la mezcla mostrada en las Tablas 5-7 dividido por la suma de los porcentajes para el ácido esteárico, la glicerina y el aceite mineral. El porcentaje de glicerina y el porcentaje de aceite mineral se calculan de una manera similar. Esto permite un análisis del comportamiento de la mezcla de tres partes. En la Figura 9 se muestra la localización de los puntos en un gráfico de diseño triangular. Los Ejemplos 5-8 demuestran el efecto mínimo de la densidad del producto sobre el desbaste y la transferencia manteniendo niveles uniformes de ácido esteárico, glicerina, aceite mineral y abrasivo (PXA y CrO). Los Ejemplos 9-12 demuestran el efecto del ácido esteárico, la glicerina y el aceite mineral sobre el desbaste y la transferencia. A medida que se aumenta la cantidad de ácido esteárico y aceite mineral aumentan significativamente tanto el desbaste como la transferencia. A medida que se reduce la cantidad de ácido esteárico y se mantienen altos niveles de aceite mineral el desbaste descende mientras que la transferencia sigue aumentando. Con cantidades altas de ácido esteárico y niveles moderados de aceite mineral los niveles de desbaste se mantienen razonablemente altos y la transferencia a las piezas se reduce. Los Ejemplos 12-14 demuestran el efecto de aumentar el porcentaje de mineral en la mezcla (Tabla 7) dando como resultado un descenso sorprendente en el comportamiento de desbaste y una reducción global en la transferencia. La combinación de estos dos descubrimientos proporciona el resultado inesperado de un disco pulidor fibroso completo con altos niveles de desbaste, bajos niveles de transferencia a la pieza de trabajo y mediciones de brillo de 20° similares a los de la Tabla 9.

Tabla 10: Resultados de desbaste y transferencia

	Desbaste (g)	Transferencia (g)	Brillo 20 grados	% Ácido esteárico	% Glicerina	% Aceite mineral	Densidad kg/m ³ (g/cm ³)
Ejemplo 4	0,94	0,52	979	63*	29*	8*	380 (0,38)
Ejemplo 5	0,49	0,16	NA	63	29	8	450 (0,45)
Ejemplo 6	0,59	0,21	NA	63	29	8	360 (0,36)

¹ n.d. = no determinado

ES 2 642 370 T3

Ejemplo 7	0,75	0,29	NA	63	29	8	300 (0,30)
Ejemplo 8	0,53	0,19	NA	63	29	8	340 (0,34)
Ejemplo 9	1,25	0,54	NA	63	5	32	340 (0,34)
Ejemplo 10	0,78	0,75	NA	39	29	32	360 (0,36)
Ejemplo 11	0,34	0,39	NA	39	53	8	360 (0,36)
Ejemplo 12	0,93	0,11	NA	87	5	8	360 (0,36)
Ejemplo 13	1,46	0,29	963	75	15	10	360 (0,36)
Ejemplo 14	0,87	0,04	1053	75	15	10	350 (0,35)
Ejemplo 15	0,6	0,01	1097	75	15	10	330 (0,33)

* para los Revestimientos 2-4

REIVINDICACIONES

1. Un artículo pulidor fibroso completo que comprende, al menos, una capa de una tela no tejida fibrosa que comprende fibra de lyocell; teniendo la tela no tejida un revestimiento adherente endurecido que comprende un revestimiento preligado y, al menos, un segundo revestimiento dispuesto sobre el revestimiento preligado; en donde el revestimiento preligado comprende un primer aglutinante reticulado obtenible curando una composición del revestimiento preligado que comprende un 30-85 % en peso de precursor de aglutinante; en donde el al menos un segundo revestimiento comprende partículas abrasivas, un lubricante, y un segundo aglutinante reticulado opcional; y en donde el lubricante es una mezcla de lubricantes que comprende al menos un ácido graso, aceite mineral y glicerina.
2. El artículo pulidor fibroso completo de la reivindicación 1, en donde el ácido graso comprende ácido esteárico.
3. El artículo pulidor fibroso completo de la reivindicación 1 o 2, en donde un porcentaje en peso de las fibras es un 10-25 % en peso, un porcentaje en peso de las partículas abrasivas es un 20-60 % en peso, y un porcentaje en peso de la mezcla de lubricantes es un 5-45 % en peso.
4. El artículo pulidor fibroso completo de la reivindicación 1, 2 o 3, en donde las fibras de lyocell comprenden un 25-80 % en peso de un porcentaje en peso de las fibras.
5. El artículo pulidor fibroso completo de la reivindicación 4, en donde las fibras de lyocell comprenden un 40-60 % en peso del porcentaje en peso de las fibras.
6. El artículo pulidor fibroso completo de la reivindicación 1, 3, 4, o 5, en donde el ácido graso comprende ácido esteárico y un porcentaje en peso del ácido esteárico es un 5-35 por ciento en peso del material no tejido con el revestimiento adherente endurecido.
7. El artículo pulidor fibroso completo de la reivindicación 1, 2, 3, 4, 5 o 6, en donde una densidad de la tela no tejida con el revestimiento adherente endurecido comprende de $0,1 \text{ g/cm}^3$ a $0,6 \text{ g/cm}^3$.
8. El artículo pulidor fibroso completo de la reivindicación 1, 2, 3, 4, 5 o 6, en donde una densidad de la tela no tejida con el revestimiento adherente endurecido comprende de $0,3 \text{ g/cm}^3$ a $0,45 \text{ g/cm}^3$.
9. El artículo pulidor fibroso completo según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8, en donde la al menos una capa de una tela no tejida fibrosa comprende una mayoría de fibras con un tamaño de 15 denier o menos.
10. Un método para preparar un artículo pulidor fibroso completo que comprende, al menos, una capa de una tela no tejida fibrosa que comprende fibra de lyocell, teniendo la tela no tejida un revestimiento adherente endurecido, comprendiendo el método impregnar una longitud de la tela no tejida fibrosa con una composición de revestimiento preligado, en donde la composición de revestimiento preligado comprende un 30-85 % en peso de un primer precursor de aglutinante reticulado; endurecer el primer precursor de aglutinante reticulado; aplicar un segundo revestimiento que comprende partículas abrasivas, un lubricante y, opcionalmente, un segundo precursor de aglutinante reticulado y un agente humectante y/o un tensioactivo, en donde el lubricante es una mezcla de lubricantes que comprende al menos un ácido graso, aceite mineral y glicerina; y endurecer el segundo revestimiento, formando el revestimiento adherente.

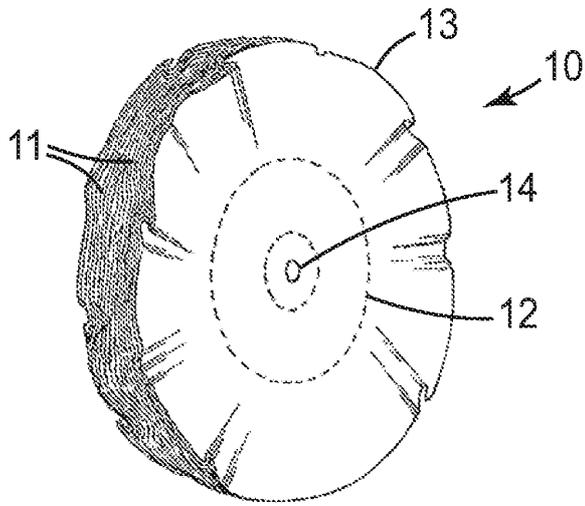


FIG. 1

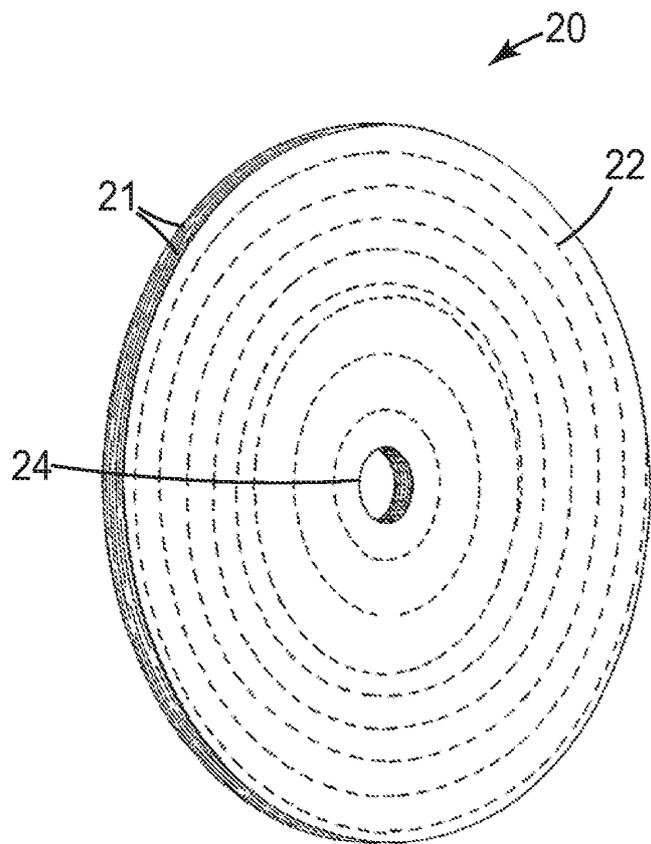


FIG. 2

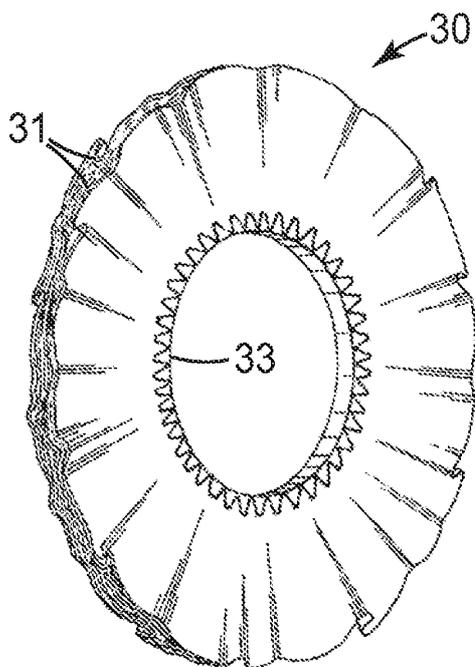


FIG. 3

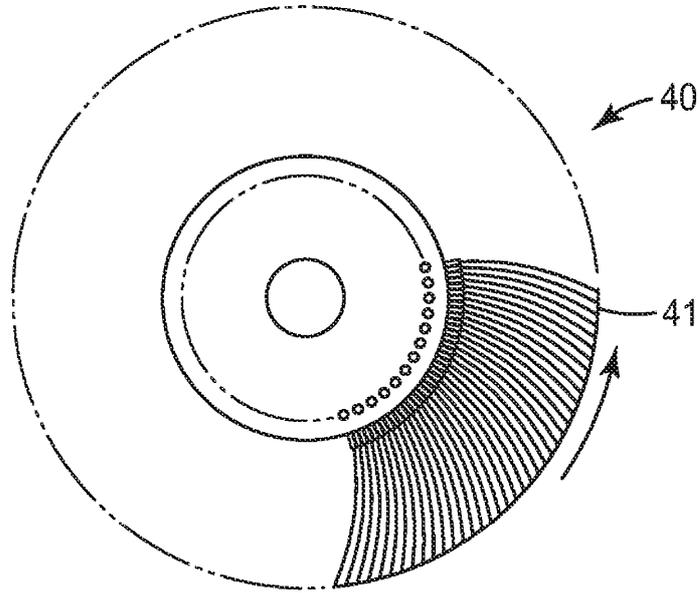


FIG. 4

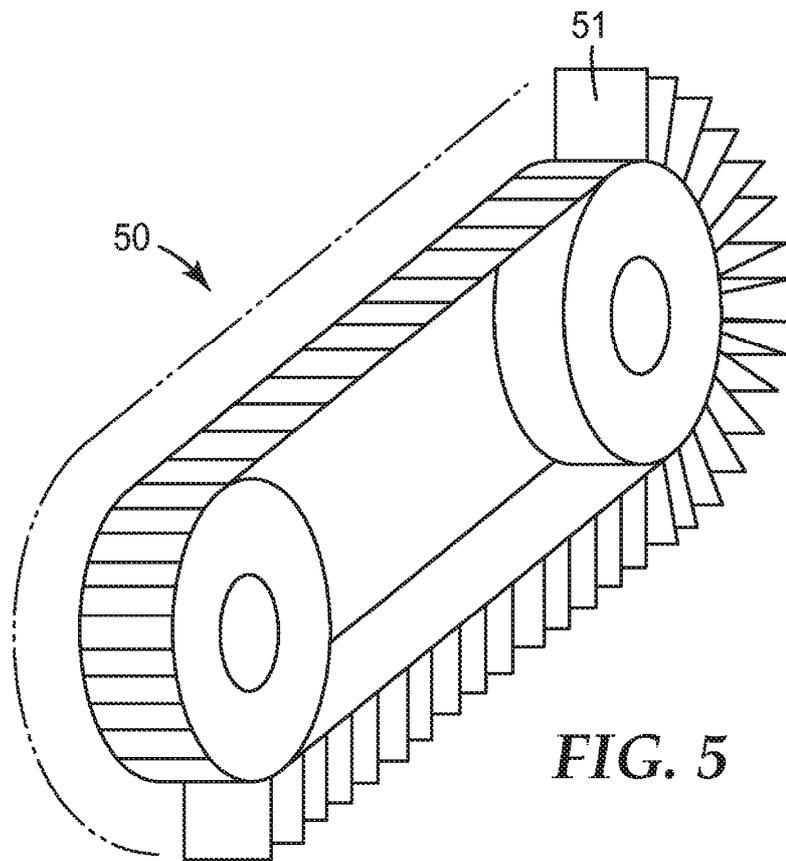


FIG. 5

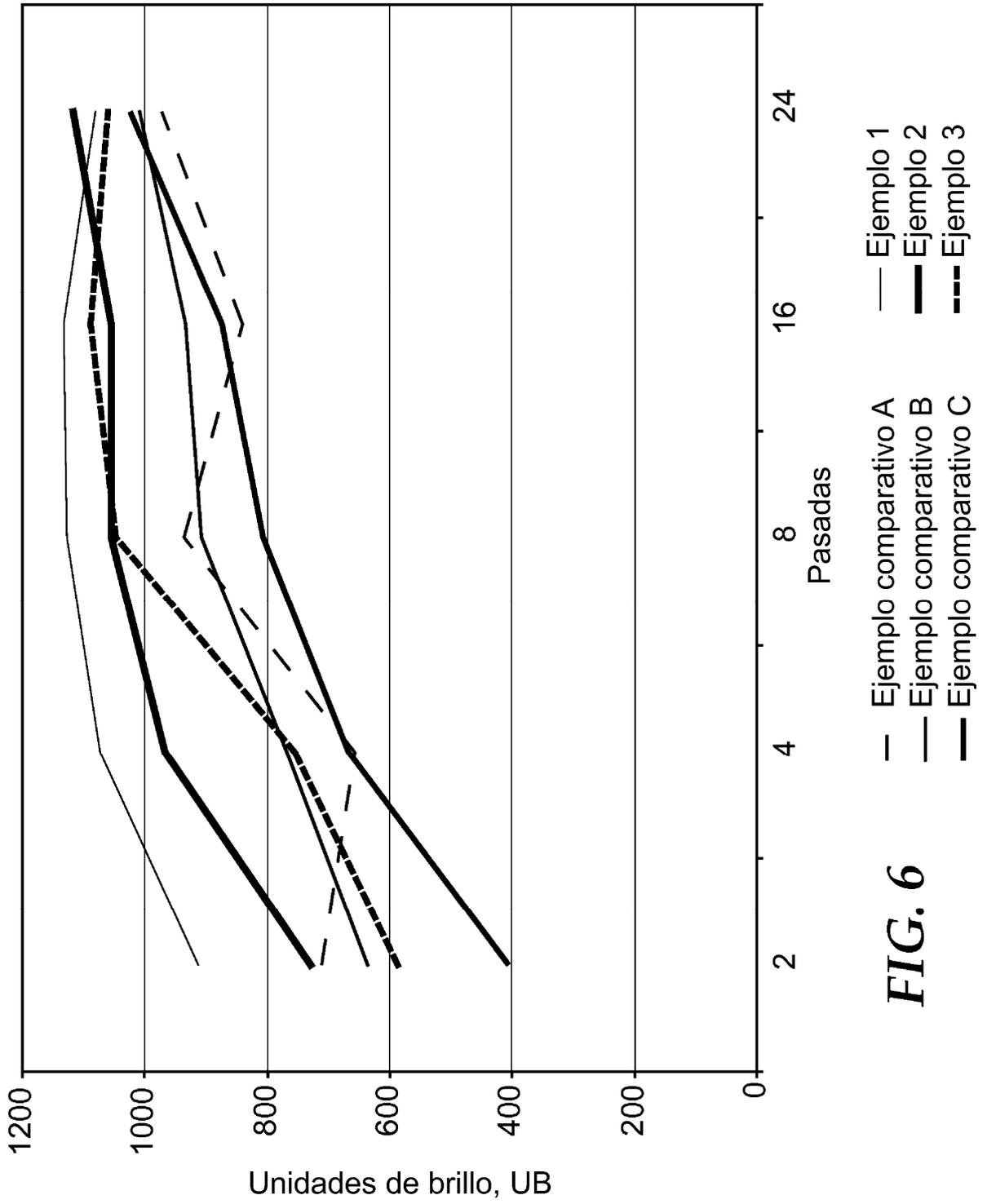


FIG. 6

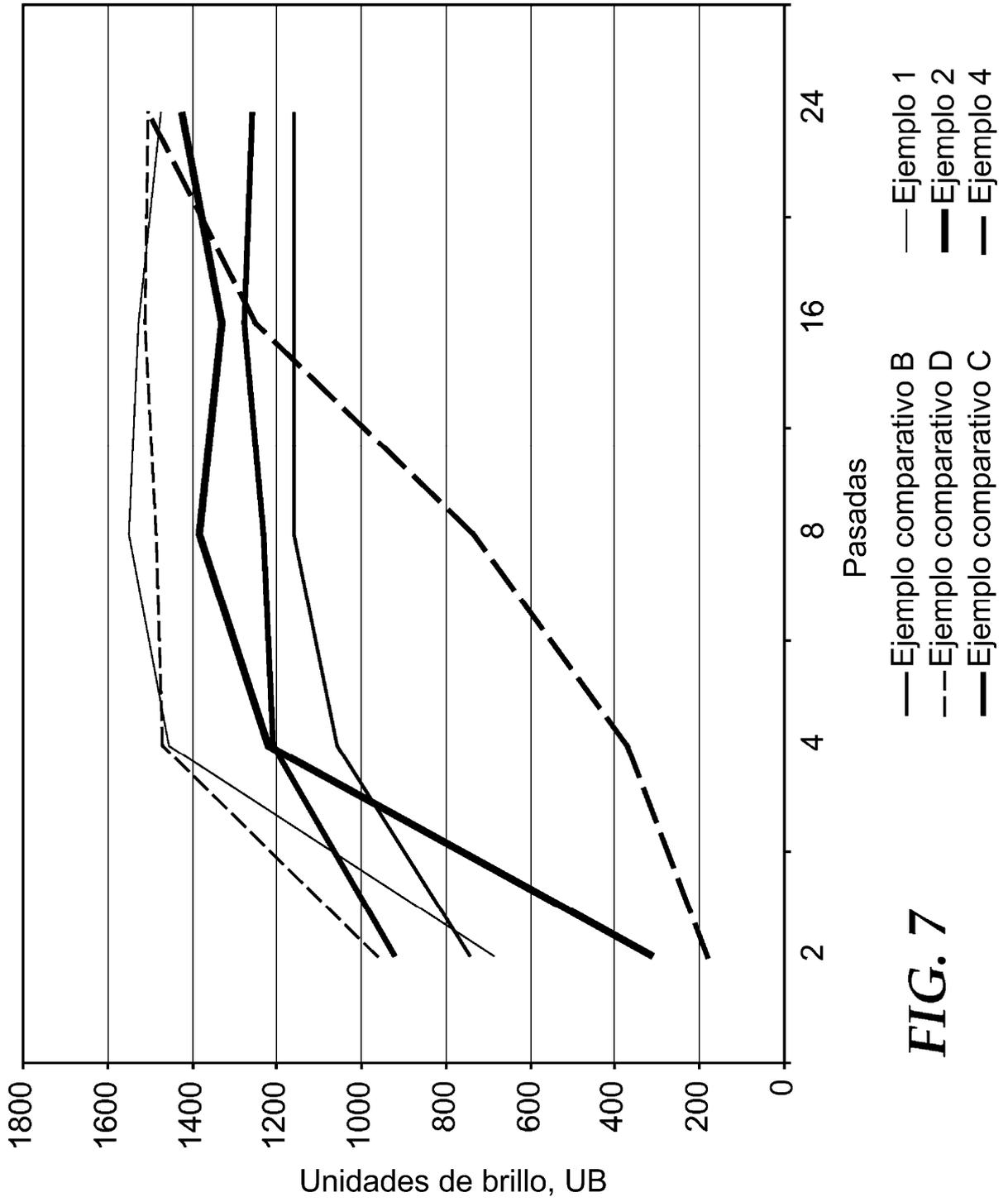


FIG. 7

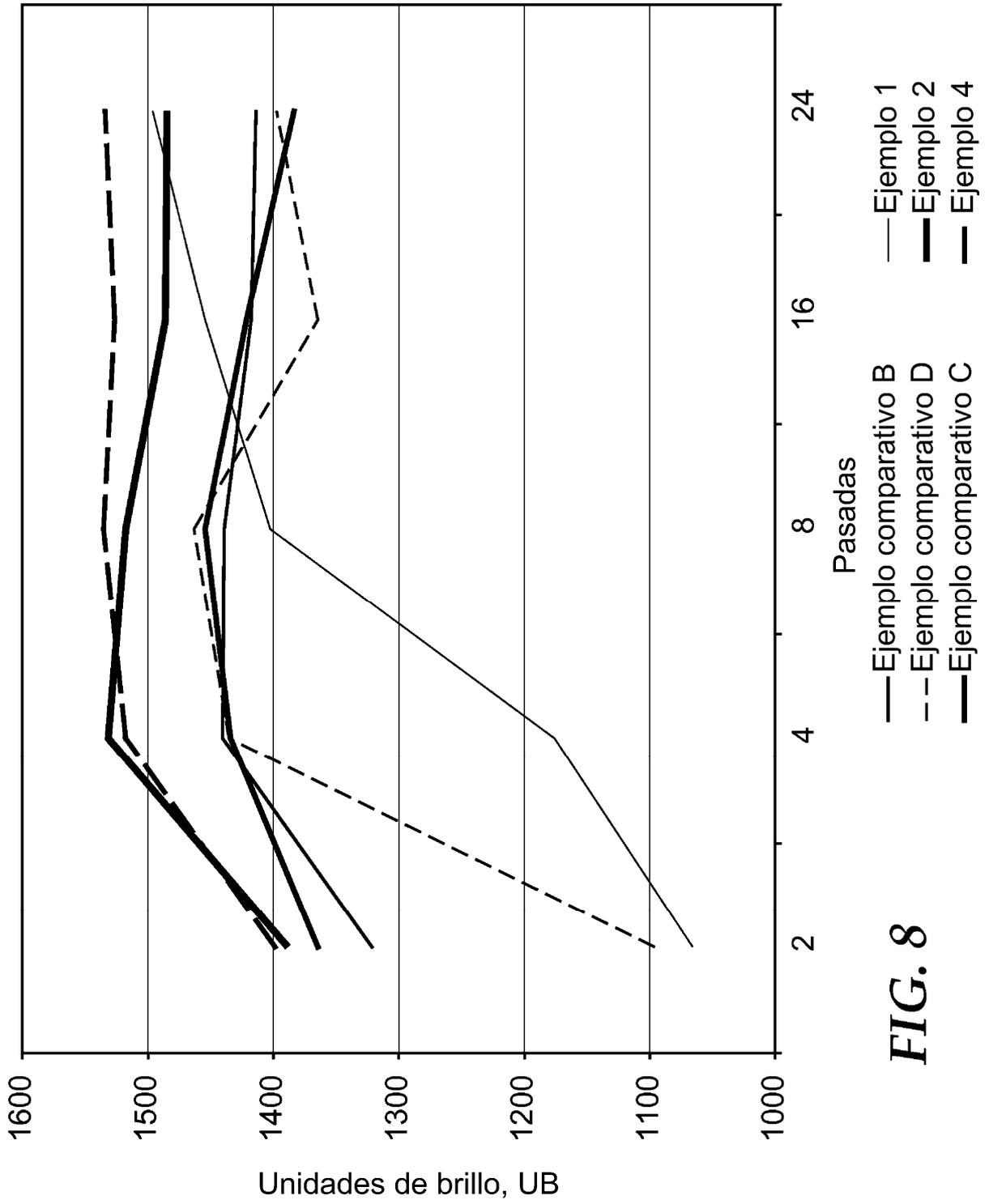


FIG. 8

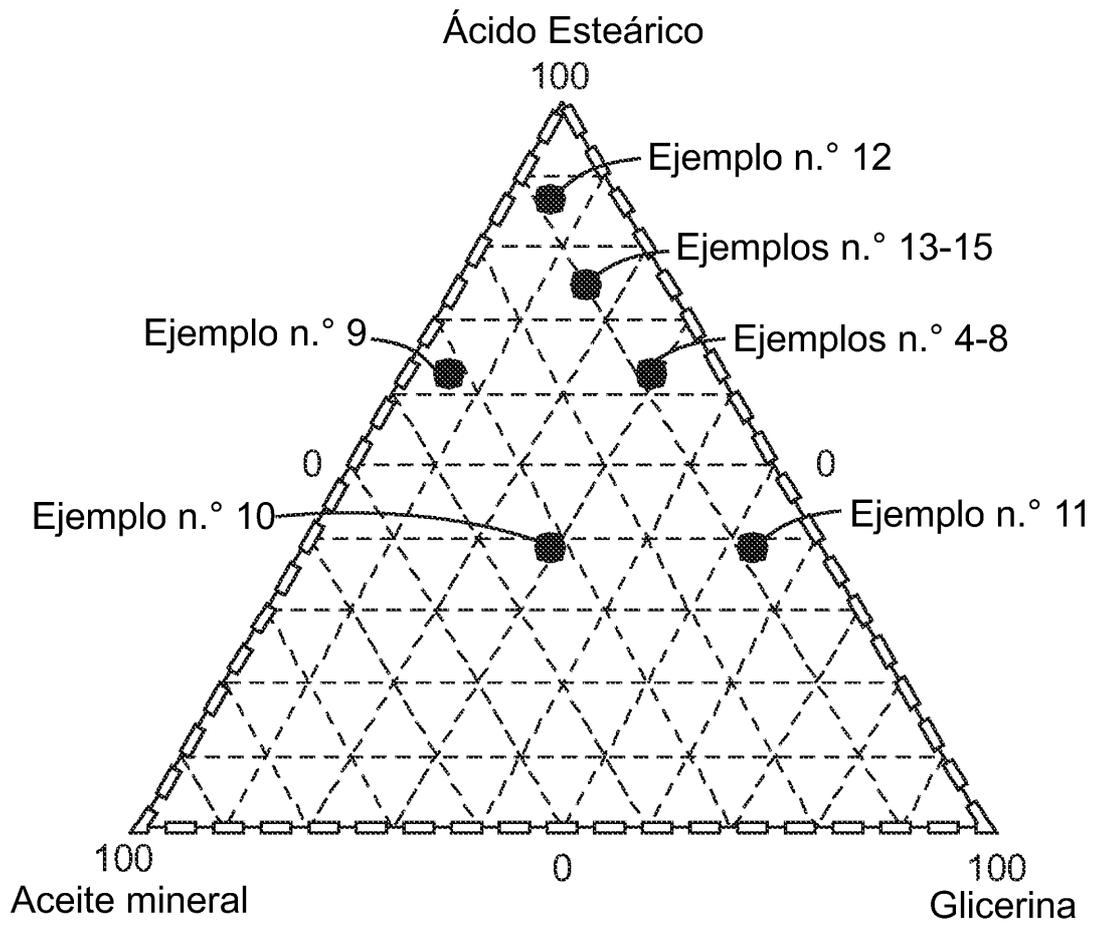


FIG. 9