

CAVELIER

ABOGADOS

www.cavelier.com
cavelier@cavelier.com

EDIFI
CARRERA
BOGOTÁ

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO



No. 06-096403-00005-0000

Fecha 2010-01-28 16:43:25 Dep 2020 DIR NUEVASCR
Tra 11 PATENTEIYI Eve 379 FASENACIONALII
Act 444 RESPUESTAREQUE Folios 39

47 3611
11 8650
30 4814
31 9660

Señora Directora
DIRECCIÓN DE NUEVAS CREACIONES
Superintendencia de Industria y Comercio
E. S. D.

Trámite : 011
Evento : 379
Actuación : 444

Referencia : Expediente No. 06-096403
Asunto : Solicitud de patente para: **PRODUCTOS
ABRASIVOS DE RECUBRIMIENTO Y PROCESOS PARA
FORMAR LOS MISMOS**
Solicitante : SAINT-GOBAIN ABRASIVES, INC.
Clase : B24D 011/000
Fecha solicitud: 25 de septiembre de 2006

1. Yo, Luz Clemencia DE PÁEZ, en mi condición de apoderada de la sociedad solicitante de la patente de la referencia, de acuerdo con la sustitución del poder a mí otorgada por el doctor Emilio Ferrero, me refiero al oficio No. **12202** notificado por fijación en lista del 30 de octubre de 2009.

2. Mediante oficio No. **12202** se puso en conocimiento del solicitante el informe que contiene las observaciones hechas por su Despacho sobre la presente solicitud de patente. Atiendo a las observaciones de la manera siguiente:

2.1 De la solicitud de patente

2.1.1 Descripción

Señala el Examinador que la traducción de la solicitud presenta errores de traducción y solicita que todas las unidades se presenten según el Sistema Internacional de Unidades.

2.1.2 Reivindicaciones

Para el pliego reivindicatorio señala igualmente algunos problemas de la traducción. Adicionalmente menciona que el

planteamiento de la reivindicación 12 es ambiguo y que el término 'levado' de la reivindicación 21 no es claro.

2.2 Unidad de invención

El Examinador considera que la presente solicitud presenta dos grupos de reivindicaciones que contemplan conceptos inventivos diferentes: uno que consta de las reivindicaciones 1 y dependientes y otro que consta de la reivindicación 23 y dependientes.

2.3 Análisis de patentabilidad

Para la evaluación de los requerimientos de patentabilidad, el Examinador ha citado ocho documentos, argumentando que los cuatro primeros afectan el grupo de reivindicaciones 1 a 22 y que el segundo grupo afecta las reivindicaciones 23 a 34. De acuerdo con los argumentos del Examinador, la presentación general de la materia a proteger hace que dichos documentos afecten tanto la novedad como el nivel inventivo de la presente solicitud.

3. Con el fin de subsanar las objeciones expuestas, se desean presentar las siguientes modificaciones, aclaraciones y argumentos:

3.1 Modificación de una solicitud en trámite

De acuerdo con el artículo 34 de la Decisión 486 de la Comisión de la Comunidad Andina, donde se establece que la modificación de una solicitud es posible en cualquier momento del trámite mientras no implique una ampliación de la solicitud inicial, me permito presentar una nueva memoria descriptiva y un nuevo pliego reivindicatorio conformado por 28 reivindicaciones. Las modificaciones realizadas son las siguientes:

- Siguiendo las observaciones del Examinador, se ha revisado la traducción de toda la solicitud. De este modo, la materia se presenta con mayor claridad. Sin embargo el término 'Luz actínica' no ha sido modificado, por cuanto consideramos que es un término ampliamente conocido en el arte y que corresponde a la franja del espectro solar que corresponde al azul, violeta y ultravioleta.

- Se han modificado los valores que no se encontraban de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades
- El pliego reivindicatorio ha sido modificado para encontrarse dirigido únicamente al método para la formación de un producto abrasivo de recubrimiento. De esta manera se supera la objeción por falta de unidad de invención
- La redacción de la reivindicación 12 ha sido modificada para presentar la materia con mayor claridad
- El pliego reivindicatorio ha sido modificado para presentar con mayor claridad la materia a proteger

Las modificaciones arriba indicadas permiten la presentación de una memoria descriptiva y un pliego reivindicatorio más claros, así como un único concepto inventivo. Por lo tanto, solicitamos atentamente tener en cuenta esta nueva memoria descriptiva y este nuevo pliego reivindicatorio, los cuales cumplen con las disposiciones de la Decisión 486.

3.2 Argumentos a favor de la patentabilidad de la solicitud

Siguiendo los lineamientos del artículo 16 de la Decisión 486, se tiene por novedosa toda solicitud que provea al menos una diferencia técnica con respecto al estado del arte más cercano.

De otro lado, señala el artículo 18 de la Decisión 486 que una solicitud tiene nivel inventivo si ésta no puede ser derivada de manera obvia por una persona medianamente versada en la materia, a partir del estado de la técnica. Adicionalmente, también es relevante tener en cuenta que un indicio de nivel inventivo son el efecto inesperado y/o la mejora que las diferencias técnicas de la presente solicitud aportan con respecto al estado de la técnica.

De acuerdo con lo anterior y teniendo en cuenta las modificaciones arriba indicadas se desea poner de presente lo siguiente:

Dentro del pliego reivindicatorio se define un paso donde se mezcla una formulación aglutinante con granos abrasivos para formar una lechada abrasiva. La formulación aglutinante incluye una mezcla de un primer y segundo componentes. El primer componente es curable por

CAVELIER

ABOGADOS

radiación, el segundo es curable térmicamente y comprende un polvo que sirve para modificar las propiedades reológicas de la lechada abrasiva. Dicha lechada que incluye dicha formulación aglutinante tiene particular relevancia en los procesos de recubrimiento abrasivo, específicamente en procesos continuos o en aquellos en los cuales es necesario formar un patrón con la lechada para obtener un producto abrasivo estructurado. Tal como se explicará más adelante, los pasos del método reivindicado no se llevaron a cabo junto con la formulación aglutinante incluyendo tanto el componente curable por radiación como el polvo curable térmicamente.

En particular, la presente solicitud está dirigida a un método para formar un producto abrasivo de recubrimiento el cual incluye: mezclar una formulación aglutinante con granos abrasivos para formar una lechada abrasiva; recubrir un sustrato con la lechada abrasiva; irradiar la lechada y tratar térmicamente la lechada. Tal como se explica en la Declaración presentada por el Doctor Rice (Ver anexo 1 que acompaña este memorial), la combinación de un aglutinante líquido curable por radiación con un aglutinante en polvo curable térmicamente provee un cambio inesperado en la reología de la lechada abrasiva, es decir que la viscosidad de la lechada cambia en el tiempo antes de someterse a irradiación o tratamiento térmico. Dicha reología influencia el proceso de formación del producto abrasivo de recubrimiento, de modo que provee un desempeño deseable del producto abrasivo en efectos tales como la proporción corte/desgaste, brillo y pérdida de peso del producto. Adicionalmente, el Dr. Rice establece que una persona medianamente versada en la materia no esperaría dichos beneficios a partir de la materia revelada en el arte previo.

Ahora bien, con respecto a las referencias citadas por el Examinador (D5 a D8, que de acuerdo con los argumentos expuestos afectan la patentabilidad del método reivindicado), se tiene que D5 está dirigida a un material abrasivo de recubrimiento para aplicaciones de terminado finas. El método revelado por D5 comprende un aglutinante curable por UV y no incluye un componente curable térmicamente, en particular no revela un aglutinante en forma de polvo curable térmicamente. Adicionalmente, en D5 no se cura térmicamente el aglutinante.

CAVELIER

ABOGADOS

114

Por su parte, D6 revela un producto abrasivo que incluye granos abrasivos unidos a por lo menos una superficie mayor en una hoja de respaldo, por medio de un aglutinante formado a partir de una mezcla que comprende un monómero curable por radiación y un material de resina curable térmicamente. El aglutinante puede ser empleado para formar una capa o como un tratamiento de empacamiento para un producto abrasivo de recubrimiento. D6 se relaciona principalmente con procesos que incluyen la aplicación de una capa sobre un respaldo, seguido de la aplicación de granos abrasivos sobre la capa y la curación. D5 no discute nada sobre lechadas y mucho menos revela una formulación aglutinante que incluye tanto un componente curable por UV como un componente en polvo curable térmicamente.

La referencia D7 revela un método para fabricar un artículo abrasivo, por medio de: proporcionar un sustrato orgánico y contactar el sustrato orgánico con un material particulado sólido seco que comprende un material aglutinante y una pluralidad de partículas abrasivas. El material aglutinante incluye una pluralidad de partículas orgánicas fusibles. El método además incluye: inducir la licuefacción y solidificación de las partículas orgánicas para así unir las al sustrato orgánico y proveer el artículo abrasivo. D7 revela que el material fusible puede lograr una condición de fluido después de la aplicación de calor suficiente y que éste puede ser solidificado nuevamente por enfriamiento o curación activada con la temperatura (Ver D7, col. 5, líneas 29 a 48). D7 por lo tanto no revela la lechada abrasiva reivindicada y tampoco revela la combinación de componentes curables por UV y un componente en polvo curable térmicamente. De hecho, D7 aleja a la persona medianamente versada en la materia de los componentes curables por UV (ver D7, col. 2, líneas 20 a 30).

Finalmente, D8 está dirigida a la producción de una superficie de ingeniería sobre un abrasivo de recubrimiento, empleando una herramienta de producción obtenida a partir del empleo de una herramienta principal. D8 no revela ninguna información sobre composiciones aglutinantes.

Por lo tanto consideramos que ninguna de estas anterioridades puede ser considerada capaz de afectar la novedad o el nivel inventivo de la presente solicitud y que las objeciones a este respecto se deben tener por superadas. Solicitamos atentamente tener en cuenta estos



Industria y Comercio
SUPERINTENDENCIA

Espacio reservado para el adhesivo de radicación

FORMULARIO UNICO DE CORRECCIONES Y MODIFICACIONES

1

SOLICITUD DE:

☐ Corrección de Error Material ☒ Modificación a una solicitud

2

SOLICITANTE

Nombre: SAINT-GOBAIN ABRASIVES, INC.
Sociedad constituida y existente bajo las leyes del Estado de Massachussets, Estados Unidos de América.

Dirección: 1 New Bond Street,
Box Number 15138,
Worcester,
Massachussets 01615-0138,
Estados Unidos de América

Domicilio: Worcester,
Massachussets,
Estados Unidos de América

Teléfono: 546 09 70 **Fax:** 249 40 70
E-mail: clientes@cavelier.com

IDENTIFICACION

C.C. ☐ NIT ☐
C.E. ☐ Otro ☐

Número: _____

3

REPRESENTANTE O APODERADO

Nombre: LUZ CLEMENCIA DE PÁEZ
Dirección: Carrera 4ª. No. 72-35
Teléfono: 347 36 11
Fax: 211 86 50
E-mail: clientes@cavelier.com
Domicilio: Bogotá, Colombia.

IDENTIFICACIÓN

C.C. ☒ NIT ☐
C.E. ☐ Otro ☐

Cual _____

Número 35.456.344 T. P. 23.555

4

Número de expediente: 06.096.403

5

Descripción de la corrección o modificación solicitada:

Presento nuevo capítulo reivindicatorio compuesto por 28 reivindicaciones con el fin de superar las objeciones hechas por Su Despacho a la presente solicitud de patente y pido respetuosamente que el examen de patentabilidad sea realizado sobre estas nuevas reivindicaciones presentadas.

6

Comprobante de pago No. 09-96.160 **Fecha:** 21 de diciembre de 2010
10- 181 5 de enero de 2010
10-2.697 12 de enero de 2010

7

Anexos

- ☐ Comprobante de pago de la tasa por \$114.000, por concepto de modificaciones.
- ☒ Comprobante de pago por 18 reivindicaciones adicionales después de la décima reivindicación por \$468.000.oo.
- ☐ Poderes, si fuere el caso
- ☐ Documento que acredita la existencia y representación legal de las partes, cuando sean personas jurídicas.

NOTARIA SEXTA DE BOGOTA
RECONOCIMIENTO Y PRESENTACION PERSONAL
Bogotá, D.C.
Ante mí AMPARO QUINTERO ARTURO, **03 NOV 2009**
NOTARIA SEXTA DEL CÍRCULO DE
BOGOTÁ, D.C.
Compareció(eron) *Emilio Ferey*
William Suarez Clemenencia
Suarez de Ferey
Quien(es) exhibió(eron) la(s) C.C.
258017 TP 31929
85456844 TP 23655
Y declaró(eron) que la(s) firma(s) que se prece(n)
en el presente documento es(son) la(s) suya(s) y
que el contenido del mismo es cierto.
En constancia se firma esta diligencia.

Emilio Ferey
Suarez Clemenencia Suarez



COMO NOTARIA SEXTA DEL CÍRCULO DE BOGOTÁ,
D.C. HAGO CONSTAR QUE LA FOTOCOPIA COINCIDE
CON EL ORIGINAL QUE ME FUE PRESENTADO A LA VISTA.
BOGOTÁ D.C., REPUBLICA DE COLOMBIA
25 ENE. 2010
AMPARO QUINTERO ARTURO

**PRODUCTOS CON RECUBRIMIENTO DE ABRASIVOS Y PROCESOS PARA FORMAR
LOS MISMOS**

Paul Wei
Gwo Swei
Damien Nevoret
Wenliang Patrick Yang

REFERENCIA CRUZADA A SOLICITUDES RELACIONADAS

ANTECEDENTE

Campo de la Invención

[0001] La presente invención se dirige de forma general a productos con recubrimiento de abrasivos y en particular, a productos con recubrimiento de abrasivos y procesos para su formación, los cuales emplean una formulación aglutinante que tiene múltiples trayectorias para su curado.

Descripción de la Técnica Relacionada

[0002] Los productos con recubrimiento de abrasivos incluyen fundamentalmente un sustrato o miembro de respaldo que sirve como un componente dimensionalmente estable, en el cual se deposita una capa que contiene abrasivo. En recubrimientos de abrasivos tradicionales, los granos abrasivos de la capa de abrasivo se adhieren al miembro de respaldo mediante el uso de un formador de recubrimiento, que es una composición de aglutinante adhesiva para anclar los granos abrasivos según se depositen. Más típicamente, el proceso continúa con el depósito de un recubrimiento de un tamaño que presta integridad estructural a la capa de abrasivo. En el contexto de recubrimientos de abrasivo tradicionales, los granos de abrasivo se orientan generalmente de forma aleatoria y forman una capa medianamente uniforme.

[0003] Abrasivos estructurados o contruidos con ingeniería se han desarrollado para proveer un desempeño mejorado con respecto al de los productos con recubrimiento de abrasivo tradicionales. Los abrasivos estructurados también utilizan generalmente un miembro de respaldo, pero la capa de abrasivo se deposita con el fin de formar un patrón preconfigurado. Tales abrasivos estructurados exhiben generalmente características de esmerilado mejoradas con respecto a las de los productos abrasivos convencionales, tal

como el suministro de índices de corte sostenido, superficie de terminado consistente y vida extendida.

[0004] En el contexto de los recubrimientos de abrasivo tradicionales y los abrasivos estructurados, los aglutinantes de curado térmico se han utilizado para adherir la capa de abrasivo al miembro o sustrato de respaldo, así como también para estabilizar los granos abrasivos. Sin embargo, el curado térmico sufre de numerosas desventajas que incluyen, muchas veces, tiempos de curado extendidos que resultan en cambios indeseados en la posición de los granos abrasivos. Particularmente, en el contexto de los abrasivos estructurados, el patrón de granos se puede interrumpir durante cambios reológicos de la formulación del aglutinante durante el calentamiento y/o durante el manejo del abrasivo estructurado antes de o durante el tratamiento térmico.

[0005] En un esfuerzo por superar tales desventajas, se han desarrollado los llamados sistemas de aglutinantes curables por radiación, que permiten ventajosamente ciclos cortos de curado. Tales aglutinantes curables por radiación incluyen aglutinantes curables por UV así como también aglutinantes curables por rayos de electrones. Sin embargo, los aglutinantes curables por radiación también tienen sus desventajas. Por ejemplo, particularmente en el caso de abrasivos basados en carburo de silicio, la profundidad de la penetración de la radiación es limitada. Adicionalmente, los tintes presentes dentro de la formulación del aglutinante pueden originar problemas con la penetración de la radiación también, lo que resulta en un curado incompleto.

[0006] En un esfuerzo por superar las características de procesamiento y desempeño asociadas con recubrimientos de abrasivos conocidos, y en particular abrasivos estructurados, [REDACTED] describen varios recubrimientos de abrasivos formados utilizando una formulación aglutinante que combina componentes curables por radiación y curables térmicamente. Durante el procesamiento, se modifica la viscosidad mediante el uso de un polvo funcional que se agrega a un producto intermedio de recubrimiento antes del curado. El polvo funcional tiene el propósito de ajustar una viscosidad del producto intermedio, para retener la integridad estructural durante el procesamiento de tal forma que su forma construida con ingeniería se mantiene antes de y durante el curado.

[0007] Además de los avances suministrados en la técnica como se ejemplifica en las patentes '306 y '724 por ejemplo, subsiste la necesidad de lograr recubrimientos de abrasivos superiores y métodos para formarlos, y que además se presten para operaciones de fabricación a gran escala.

RESUMEN

[0008] De acuerdo con una primera modalidad, un producto recubierto con abrasivo incluye un sustrato, y una capa de abrasivo sobre el sustrato. La capa de abrasivo incluye granos abrasivos y un aglutinante, el aglutinante se forma a partir de una formulación aglutinante que incluye primero y segundo componentes aglutinantes mezclados uniformemente con los granos abrasivos. El primer compuesto aglutinante es generalmente curable por radiación, y el segundo componente ligador se presenta deseablemente en forma de polvo, y es curable por calor.

[0009] De acuerdo con otra modalidad, un método para formar un producto recubierto con abrasivo, incluye mezclar una formulación aglutinante con granos abrasivos para formar una lechada abrasiva, la formulación aglutinante incluye una mezcla de primero y segundo compuestos aglutinantes. El primer compuesto aglutinante es curable por radiación, y el segundo compuesto aglutinante está generalmente en forma de polvo, y es térmicamente curable. El proceso continúa con recubrir un sustrato con la lechada abrasiva para formar un producto intermedio recubierto, y llevar a cabo las operaciones de curado. El curado se lleva a cabo mediante irradiar el producto intermedio recubierto para curar el primer compuesto aglutinante, y tratar térmicamente el producto intermedio recubierto para curar el segundo compuesto aglutinante.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

[0010] La presente invención se puede entender mejor, y sus numerosos objetivos, características y ventajas se hacen evidentes para aquellos expertos en la técnica haciendo referencia a los dibujos adjuntos.

[0011] La Figura 1 ilustra un diseño esquemático básico y un flujo de proceso para formar un producto estructurado recubierto con abrasivo de acuerdo con una modalidad de la presente invención.

[0012] La Figura 2 ilustra una vista en corte de sección transversal de una modalidad de la presente invención.

[0013] Las Figuras 3-5 ilustran vistas en perspectiva de varias modalidades de la presente invención.

[0014] El uso de los mismos símbolos de referencia indican partes similares o idénticas.

DESCRIPCIÓN DE LAS MODALIDADES

[0015] De acuerdo con un aspecto de la presente invención se suministra un producto recubierto con abrasivo, que incluye generalmente un sustrato y una capa de abrasivo que descansa sobre el sustrato. La capa de abrasivo incluye granos abrasivos y un aglutinante, el aglutinante se forma a partir de una formulación aglutinante. En una modalidad particular, la formulación aglutinante incluye primeros y segundos componentes aglutinantes que se mezclan uniformemente con los granos abrasivos. Típicamente, el primer aglutinante es curable por radiación, y el segundo aglutinante se forma de un polvo, y es térmicamente curable. Cada uno de los primero y segundo aglutinantes puede tener solo una sola trayectoria de curado. Esto es, cada aglutinante puede ser monocurable, de tal forma que solo una metodología de curado única se puede utilizar para curar el compuesto aglutinante particular. Por ejemplo, como se anotó anteriormente, el primer aglutinante puede ser monocurable de tal forma que este solo es curable por radiación mientras que el segundo aglutinante es monocurable, curable sólo mediante tratamiento térmico.

[0016] Volviendo a las particularidades de la formulación aglutinante, como se anotó anteriormente, uno de los compuestos aglutinantes es generalmente curable por radiación, tal como curable por UV, curable por rayos de electrones, o curable por microondas. Una composición aglutinante curable por UV particularmente útil contiene constituyentes escogidos del grupo de oligómeros y monómeros de metacrilato y acrilato. Los oligómeros útiles incluyen epoxiacrilatos, acrilatos alifáticos de uretano, acrilatos aromáticos de uretano, acrilatos de poliéster, acrilatos de ácido aromático, epoximetacrilatos, y metacrilatos de ácido aromático. Los monómeros incluyen acrilatos y metacrilatos mono-, di-, tri-, tetra-, y pentafuncionales, tal como trimetilpropano, triacrilato, triacrilato de trimetilpropano, triacrilato de tris (2-hidroxietil) isocianurato, diacrilato de tripropilenglicol, diacrilato de hexanediol, octilacrilato, y decilacrilato. La formulación aglutinante puede incluir cantidades sustanciales de monómeros de acrilato que contienen tres o más grupos acrilato por molécula. Los productos típicamente comerciales incluyen, triacrilato de trimetilpropano, (TMPTA) como se anotó anteriormente, así como un triacrilato de pentaeritritol (PETA). Las cantidades relativas de acrilatos di- y tri-funcionales así como también acrilato oligómeros de alto peso molecular se pueden ajustar junto con los otros componentes para dar las propiedades reológicas apropiadas para el procesamiento y las características de dureza y corte apropiados del producto final después del curado.

[0017] Adicionalmente, se pueden utilizar agentes de acoplamiento para mejorar el pegado entre el adhesivo y los granos abrasivos. Agentes de acoplamiento típicos

incluyen los organosilanos, por ejemplo A-174 y A-1100 disponibles de Osi Specialties, Inc., y los organotitanatos y los zircoaluminatos. Un grupo particular de agente de acoplamiento incluye aminosilanos y metacriloxisilanos.

[0018] Se pueden incorporar rellenos dentro de la lechada para modificar la reología de la lechada y la dureza y tenacidad de los aglutinantes curados. Ejemplos de rellenos útiles incluyen: carbonatos de metal tal como carbonato de calcio, carbonato de sodio; sílices tales como cuarzo, perlas de vidrio, burbujas de vidrio; silicatos tales como talco, arcillas, metasilicato de calcio; sulfato de metal tal como sulfato de bario, sulfato de calcio, sulfato de aluminio; óxidos de metal tales como óxido de calcio, óxido de aluminio (tal como en la forma de bohemita y/o pseudo bohemita); y trihidrato de aluminio.

[0019] La lechada puede comprender un auxiliar de esmerilado para incrementar la eficiencia del esmerilado y el índice de corte. Auxiliares de esmerilado útiles se pueden basar en inorgánicos, tal como sales de haluro, por ejemplo criolita de sodio, tetrafluoroborato de potasio, etc.; o basados en orgánicos, tales como ceras clorinadas, por ejemplo cloruro de polivinilo. Una modalidad particular incluye tetrafluoroborato de potasio y criolita con tamaño de partícula que varía desde 1 a 80 micrones y más preferiblemente de 5 a 30 micrones. El porcentaje en peso del auxiliar de esmerilado varía de 0 a 50%, y más preferiblemente de 10 a 30% de la formulación completa (que incluye los componentes abrasivos).

[0020] En adición a los constituyentes anteriores, también se pueden agregar otros componentes: típicamente un fotoiniciador tal como un éter de benzoina, benzil cetil, α -alcoxi-acetofenona, α -hidroxi-alquilfenona, α -amino alquilfenona, óxido de acilfosfina, bezofenona/amina, tioxantona/amina, u otro generador de radical libre; agentes antiestáticos, tal como grafito, negro de humo, y similares; agentes de suspensión, tal como sílice pirógena; agentes anticarga, tal como estearato de zinc; lubricantes tal como cera; agentes humectantes; tintes; rellenos; modificadores de viscosidad; dispersantes; y desespumantes.

[0021] Cambiando al segundo compuesto aglutinante, varios polímeros térmicamente curables se pueden utilizar. Aunque se pueden utilizar polímeros termoplásticos y termoendurecidos, frecuentemente, se hace énfasis en los polímeros termoendurecidos debido a su naturaleza estable, particularmente en el contexto de operaciones de corte y terminado donde se genera calor excesivo. De acuerdo con un desarrollo particular, el segundo compuesto aglutinante comprende un polvo, está típicamente formado principalmente de polvo o aún esencialmente completamente de polvo. En general, los polímeros líquidos curables térmicamente se excluyen a favor del

polvo. Los aglutinantes térmicamente curables en forma de polvo son particularmente ventajosos, ya que los tales se pueden incorporar en un flujo de proceso para formar recubrimientos de abrasivos bastante fácil. De hecho, el uso de un aglutinante en polvo térmicamente curable es particularmente ventajoso para la creación de dispersiones abrasivas utilizadas para formar abrasivos estructurados. Más aún, se ha encontrado que el uso de componentes térmicamente curables en forma de polvo proveen un desempeño abrasivo mejorado en el producto final, así como también suministran dispersiones abrasivas que tienen procesabilidad mejorada debido al menos en parte a cambios benéficos en la viscosidad de las dispersiones. Ejemplos de polímeros térmicamente curables incluyen resinas epoxi, resinas de uretano, resinas fenólicas, urea/formaldehído, melamina/formaldehído, resinas acrílicas, resinas de poliéster, vinilo, y mezclas de estos, siempre que tales resinas se utilicen en forma de polvo en vez de la forma líquida. Se entiende que tales resinas están disponibles en cualquier forma, y que la forma en polvo o particulada se utiliza preferiblemente aquí.

[0022] Los granos abrasivos se pueden formar de uno cualquiera de ó una combinación de granos abrasivos conocidos, que incluyen alúmina (fundida o sinterizada), zirconio, óxidos de zirconio/alúmina, carburo de silicio, granate, diamante, nitruro de boro cúbico y combinaciones de estos. Se han creado modalidades particulares mediante el uso de granos abrasivos densos que comprenden principalmente alfa-alúmina. Las partículas abrasivas tienen generalmente un tamaño de partícula promedio de 1 a 150 micrones, y más típicamente de 1 a 80 micrones. Sin embargo, en forma general la cantidad de abrasivo presente suministra de entre aproximadamente 10 a aproximadamente 90%, tal como cerca de 30 a aproximadamente 80% en peso de la formulación.

[0023] El miembro de respaldo se puede formar de materiales flexibles pero mecánicamente estables, que incluyen varias películas de polímeros, papel y otros materiales celulósicos, y telas que incluyen algodón y poliéster con varios saturantes poliméricos. Un tipo particular de miembro o sustrato de respaldo es una película de tereftalato de polietileno. Otras películas poliméricas incluyen películas de policarbonato. Los miembros de respaldo se pueden impregnar o pretratar para promover la adhesión entre la capa de abrasivo y el miembro de respaldo. Detalles del componente aglutinante curable por radiación, los aditivos con respecto a estos, el miembro de respaldo, y los granos abrasivos se pueden encontrar en la Patente US 5,014,468, de propiedad del presente Cesionario, la cual se incorpora aquí como referencia.

[0024] Volviendo a un aspecto particular de la presente invención, la siguiente descripción se enfoca en abrasivos estructurados, que tienen generalmente un patrón

elevado de material abrasivo, así como también en los métodos para la fabricación de los mismos.

[0025] La Figura 1 ilustra un flujo de proceso básico para la fabricación continua de un producto recubierto con abrasivo 10, y en particular, un producto recubierto con abrasivo construido mediante ingeniería o estructurado. Aquí un miembro de respaldo 12 se retira de un rodillo 42 colocado en una base de desbobinado. La base de desbobinado tiene un freno, de acuerdo con la práctica usual, para dar una resistencia deseada de desbobinado al miembro de respaldo. El miembro de respaldo 12 viaja desde el área de desbobinado alrededor de uno o más rodillos adecuados designados por los numerales de referencia 44, 46, 48 y 50, y al área de recubrimiento denotada en general por el numeral de referencia 52, en donde este pasa entre el punto de contacto formado por el rodillo 54 y el rodillo de patrón-56, que rotan en las direcciones indicadas por las flechas. El rodillo de patrón es un tipo de herramienta que imparte estructuras tridimensionales que se pueden utilizar de acuerdo con las modalidades de la presente invención. El miembro de respaldo 12 con el recubrimiento abrasivo 14 sobre el primero se pasa alrededor de uno o más rodillos 58, 60 a una estación de curado 62 que tiene una fuente de radiación, tal como fuente de rayos de electrones o una fuente de luz actínica, es decir, fuente de luz ultravioleta (UV), para curar una porción de la formulación aglutinante. La estación de curado 62 puede incluir adicionalmente una fuente térmica aguas abajo de la fuente de luz UV, para completar el curado del producto. Alternativamente, la fuente térmica se puede suministrar por fuera de la línea. Por ejemplo, luego del curado parcial utilizando solo radiación, el producto parcialmente curado así se puede enrollar y curar en forma enrollada en un horno de curado térmico (curado en masa), o puede ser enrutado por otro proceso carrete a carrete que contiene una estación de curado térmico (lineal, o curado en línea). De acuerdo con un aspecto, el uso de un primer compuesto aglutinante que permita el curado en línea rápido, el curado en una etapa posterior puede tener lugar fuera de la línea en una operación de curado en masa, mientras que todavía se mantiene las características estructurales de la capa adhesiva.

[0026] Los rodillos 64, 66 enrutan el material recubierto con abrasivo 10 para viajar en disposición horizontal por la zona de curado. A partir de la zona de curado, el material recubierto con abrasivo 10 viaja sobre el rodillo 68 a un ensamble de desmontaje convencional denotado de forma general por el numeral de referencia 70 y que incluye el rodillo 72, un rodillo cubierto de caucho 74 y un rodillo de desmontaje accionado con aire comprimido 76 para suministrar un rollo de material recubierto con abrasivo.

[0027] La potencia de radiación de la fuente de luz actínica se puede suministrar por cualquier fuente de UV convencional. Por ejemplo, en la práctica de la invención, los

recubrimientos fueron expuestos a luz UV generada por bombillos V, D, H, o H+, o una combinación de estos con una salida de energía que varia de 254 W/cm de ancho a 1524 W/cm de ancho.

[0028] El patrón formado en el miembro de respaldo por el contacto con el rodillo patronado puede comprender islas aisladas de formulación, o un patrón de lomos separados por valles. Los patrones se diseñan generalmente para suministrar un producto abrasivo con una pluralidad de superficies de esmerilado equidistantes del respaldo con el área de la superficie de esmerilado que se incrementa con la erosión de la capa. Entre las superficies de esmerilado, se suministran a menudo canales para permitir la circulación de fluidos de esmerilado y la remoción de la viruta generada por el esmerilado.

[0029] Además la herramienta utilizada para formar el patrón y depositar la composición abrasiva, se puede calentar o enfriar de tal manera que contribuya al elevamiento de la viscosidad para dar plasticidad a la superficie de la formulación pero que no fluya. El calentamiento sin embargo, no debe ser de tal nivel que el aglutinante cure mientras está en contacto con la herramienta. Al ajustar la viscosidad de la formulación de resina o la capa de superficie, el patrón es retenido sustancialmente para permitir el curado y manejo, tal como durante al menos 30 segundos y preferiblemente al menos 60 segundos.

[0030] Aunque se ha descrito la anterior modalidad específicamente en relación con el uso de un rodillo patronado, se pueden utilizar otras técnicas de formación de patrones. En una forma relativamente simple, se puede cubrir un sustrato apropiado con una formulación abrasiva, y luego darle el patrón por contacto con una herramienta de grabado, tal como una base de patrón o un rodillo de acero moleteado.

[0031] De acuerdo con un desarrollo particular, la lechada o composición abrasiva hace uso de un polímero de curado térmico en forma de polvo, combinado con el polímero de curado por radiación con un componente abrasivo, y componentes adicionales como se detalló anteriormente. Típicamente, el tamaño de partícula del polímero de curado térmico puede variar de submicrones a 500 micrones. Cambiar el tamaño de partícula se puede utilizar para modificar las propiedades reológicas del recubrimiento así como también las propiedades mecánicas finales. La incorporación de una resina aglutinante en la forma de un polvo también permite el procesamiento de suspensiones con bajo contenido de abrasivo, relleno, y auxiliar de esmerilado que no podrían ser procesables cuando se hace únicamente con un aglutinante en forma líquida.

127
120

[0032] Pasando a la Figura 2, se ilustra una vista en corte de sección transversal de una modalidad abrasiva estructurada. En particular, el producto abrasivo estructurado 200 incluye un sustrato o miembro de respaldo 205 sobre el cual se suministra una capa de abrasivo 208. La capa de abrasivo 208 incluye, en la sección transversal, rasgos elevados 210. El perfil de los rasgos elevados 210 puede variar considerablemente basado en el uso final propuesto. En la modalidad mostrada, los rasgos 210 tienen una sección transversal triangular y generalmente inclinada, que termina en un pico relativamente agudo 214 que forma una superficie de corte, y/o una superficie de corte plana 216. Los varios rasgos se pueden conectar juntos mediante una matriz subyacente 212, o se pueden separar el uno del otro por espacios en el material abrasivo como se ilustra por la porción 225, que expone generalmente una porción del miembro de respaldo 205. Como se puede ver en la vista en perspectiva, el abrasivo estructurado tiene un patrón de repeticiones contiguas poligonales. Se nota que las porciones del patrón pueden estar rotas, formando solo patrones localizados de rasgos contiguos elevados.

[0033] Pasando a las Figuras 3-5, se describen varias modalidades de abrasivos estructurados. Estas figuras representan gráficos de fotos SEM reales, que muestran en una forma de ejemplo, varios patrones geométricos diferentes. La Figura 3 muestra rasgos de superficie con forma hexagonal dispuestos en un arreglo ordenado. La Figura 4 muestra rasgos de superficie generalmente lineales que tienen una proporción de aspecto medianamente sustancialmente, definida como el índice de longitud del rasgo de superficie para la dimensión siguiente más grande, aquí, el ancho. Los índices de aspecto de 10, 100 o aún mayores son típicos. La Figura 5 muestra un arreglo de rasgos de superficie cuadrados (en sección transversal horizontal). Como se muestra, cada rasgo de superficie forma una pirámide, que tiene cuatro superficies laterales mayores que terminan en un pico. Los valles entre los rasgos de superficie se pueden vaciar completamente de material abrasivo, pero en las modalidades mostradas, generalmente los valles contienen una porción comparativamente más delgada de capa abrasiva.

[0034] **EJEMPLOS**

[0035] **Ejemplo 1:** Esmerilado Acéntrico Húmedo de Acero Inoxidable

[0036] Productos ensayados: Polvo Novolac Varcum 29-345 termoendurecible de OxyChem se agrega a una formulación abrasiva hecha mediante ingeniería de control para evaluar el efecto del polvo termoendurecible, lo que le da la funcionalidad de curado térmico a la formulación aglutinante, sobre el desempeño de esmerilado en la aplicación de esmerilado acéntrico en húmedo. Las formulaciones de control y modificada se recubren con un sustrato de tela de poliéster y se procesan bajo las mismas condiciones

128
12

para elaborar el producto abrasivo construido por ingeniería, lo que incluye la exposición a radiación UV en una unidad de Fusión UV. El producto que contiene Novolac se cura además térmicamente a 121°C durante 3,5 horas. Las formulaciones se listan en la Tabla 1.

[0037] Tabla 1

Componente	Formulación de Control	Con Polvo Novolac
Ebecril 3700	19.6	28
TMPTA	8.4	12
Irgacure 819	1.2	1.7
Varcum 29-345		17.1
ATH	34.2	19.6
A1100	1.2	1.2
Óxido de aluminio P320	35.4	20.4
Total	100	100

[0038] El flujo de proceso para formar las modalidades se describe aquí en detalle en la US 5,863,306, incorporada aquí como referencia.

[0039] Clave: Ebecril 3700: epoxi acrilato de UCB chemicals. TMPTA: trimetilol triacrilato de UCB chemicals. Irgacure 819: fotoiniciador de óxido de fosfito de Ciba-Geigy. Varcum 29-345: polvo Novolac de OxyChem. ATH: trihidroxido de aluminio de ALCOA con A1100 tratamiento de superficie con silano. A1100: aminosilano A1100 de Osi.

[0040] Herramienta de la Máquina de Ensayo: Se utilizó un molino de banda acéntrica, de alimentación constante ACME Modelo 47 para el procedimiento de ensayo completo. La máquina consiste de cuatro componentes principales que incluyen una rueda reguladora, una cuchilla de trabajo quieta, rueda de contacto y la banda abrasiva.

[0041] Material de Trabajo: Se utilizan un conjunto de 20 piezas de trabajo de acero inoxidable 304, cilíndricas, cada una mide 3,8 cm por 25,4 cm al inicio del ensayo.

[0042] Procedimiento de Ensayo: Se flexionan productos y se convierten a bandas de 10,2 cm por 137 cm para ensayar sobre el molino acéntrico. Antes de esmerilar cualquier pieza, se verifican los siguientes parámetros sobre la herramienta de la máquina:

129
+10

[0043] El ángulo de la rueda de regulación se configura a 5°. Husillos de rueda de contacto y regulación se confirman paralelos el uno al otro. La rueda de contacto y la rueda de regulación fueron alistadas. El resto de la pieza de de trabajo de nylon se muele. Las guías de trabajo se ajustan para permitir espacio libre apropiado de la parte.

[0044] El procedimiento de ensayo sigue la secuencia de las etapas destacadas adelante:

[0045] Las piezas de trabajo fueron pre-esmeriladas para remover los defectos de la superficie. Se registra el peso de cada pieza de trabajo. La máquina se ajustó para la entrada de alimentación deseada en 152 micrómetros y la velocidad de la rueda reguladora se estableció a 53 RPM. Se pasan dos barras por la máquina; esto se contó como un paso. Durante el esmerilado un refrigerante de agua que contiene un inhibidor de corrosión se roció sobre la banda abrasiva. El peso de cada pieza de trabajo se registra para calcular el metal removido. El grosor de la banda y el estiramiento de la banda se midieron. Se incrementó la entrada de alimentación en 152 micrómetros adicionales, dos barras más se enviaron por la máquina, y se tomó de nuevo la medición del peso, espesor y estiramiento. Estas etapas se repiten hasta que el producto se desgasta hasta que se ve la lámina de respaldo.

[0046] Resultados de Ensayo: La formulación con adición de polvo Novolac exhibió una resistencia al desgaste mejora que la de la formulación de control. Este duró 5 pasadas comparadas con 4 para la formulación de control. Aún con un menor contenido de grano abrasivo que el control, el producto con polvo Novolac (o polvos basados en fenol/formaldehído similares) logró una remoción mayor de material que la formulación de control. Adicionalmente, el índice de corte a desgaste para el producto de polvo Novolac fue significativamente mayor que el del producto de control.

[0047] Tabla 2

Formulación de Control			
Pasada	Corte Acumulado (g)	Desgaste (micrómetros)	Proporción de Corte/Desgaste
1	8.77	178	125
2	19.49	254	195
3	32.91	356	235
4	46.32	406	289
5	desgaste hasta la lámina de respaldo		

130
122

Con Polvo Novolac			
Pasada	Corte Acumulado (g)	Desgaste (micrómetros)	Proporción de Corte/Desgaste
1	9.91	178	142
2	21.24	254	212
3	35.13	305	293
4	50.83	381	339
5	63.09	406	394

[0048] **Ejemplo 2:** Discos de Lijado Compuestos

[0049] Productos de Ensayo: Se ensayaron productos en dos tamaños de material abrasivo: 9 micrones y 30 micrones. Se preparan para cada tamaño de material abrasivo, una formulación de control con un aglutinante que consiste solo de resina curable por UV, y una formulación modificada que contiene un polvo termoendurecible basado en acrílico en adición a la resina curable por UV. Las formulaciones modificadas y de control se recubrieron con un sustrato de película de tereftalato de polietileno y se procesan bajo las mismas condiciones para elaborar un producto abrasivo construido mediante ingeniería, que incluyó la exposición a radiación UV en una unidad de fusión UV. Los productos con polvo termoendurecible recibieron un curado térmico adicional a 121°C durante cuatro horas.

[0050] **Tabla 3:** Formulación de control de 9 micrones

Componentes de la Suspensión	% en Masa
TMPTA	15.6
Ebecril 3720	6.7
SR504	5.6
Irgacure 819	1.2
A1100	1.2
KBF ₄	31.4
ATH	6.9
Óxido de aluminio de 9 micrones	31.4
Total	100.0

131

[0051]

Tabla 4: 9 micrones con polvo de termoendurecible

Componentes de la Suspensión	% en Masa
TMPTA	19.8
Ebecril 3720	36.8
BYK A501	0.1
Irgacure 819	2.1
A1100	2.1
Polvo acrílico termoendurecible	32.1
Óxido de aluminio de 9 micrones	7.0
Total	100.0

[0052]

Tabla 5: Formulación de control de 30 micrones

Componentes de la Suspensión	% en Masa
TMPTA	21.0
Ebecril 3720	9.0
Irgacure 819	1.2
A1100	1.2
KBF ₄	33.8
Óxido de aluminio de 30 micrones	33.8
Total	100.0

Tabla 6: 30 micrones con polvo termoendurecible

Componente de Suspensión	% en Masa
TMPTA	11.6
Ebecril 3720	34.9
BYK A501	0.1
Irgacure 819	2.2
A1100	2.0
Polvo acrílico termoendurecible	22.1
Óxido de aluminio de 30 micrones	27.1
Total	100.0

[0053]

Clave: Ebecril 3720: epoxi acrilato de UCB chemicals. TMPTA: trimetilol triacrilato de UCB chemicals. Irgacure 819: fotoiniciador de óxido de fosfito de Ciba-Geigy. BYK A501: desespumante de BYK Chemie. A1100: aminosilano A1100 de Osi. Polvo acrílico termoendurecible: 158C121 de recubrimientos de polvo VEDOC de Ferro.

[0054] Materiales de Trabajo: Se utilizan paneles de compuesto de 15 cm x 61 cm x 1,3 cm para el ensayo.

[0055] Equipo: Se ensayaron los productos en una máquina de lijado automática diseñada para ensayar discos para lijadores orbitales aleatorias. La máquina consiste de un lijador orbital aleatorio de Dynabrade montado sobre un brazo que alterna sobre una longitud de carrera establecida. La máquina trabaja al arrancar el disco, bajando el brazo para colocar el lijador contra la pieza de trabajo, mover hacia atrás y adelante el lijador sobre la pieza de trabajo a una presión establecida y durante una cantidad de tiempo establecida, y luego elevar el lijador retirándolo de la pieza de trabajo. Se ejecutan mediciones sobre la pieza de trabajo. Se utiliza una balanza para medir su peso; se utiliza un analizador de superficie para medir el terminado de la superficie; y un medidor de pulido se utiliza para medir el grado de pulido.

[0056] Procedimiento de Ensayo: Se limpió y se secó un panel compuesto, y se registró su peso. La longitud de carrera de la máquina se estableció en 50 cm y la fuerza hacia abajo del disco abrasivo se configuró en 4,5 kg. Se coloca el panel en la máquina lijadora y se corre la máquina por un minuto. La velocidad transversal del lijador sobre la pieza de trabajo fue aproximadamente de 6 m/min. Se roció con vapor de agua la superficie del panel de superficie sólido utilizando una botella de rociado durante el ensayo de lijado. Después de un minuto de lijado sobre la máquina, se remueve el panel de la máquina, se limpió con agua y se secó con un paño seco. Se pesó el panel y se registró la pérdida. Se utilizó un analizador de superficie para registrar R_a , R_y , y R_{max} . Se utilizó un medidor de pulido para registrar la lectura del grado de pulido en 20, 60 y 85 grados. Se colocó de nuevo el panel en la máquina lijadora, se lijó por un minuto, se limpió y se midió. Este procedimiento se repitió hasta que se ejecutó 12 minutos de lijado sobre el panel.

[0057] Resultados del Ensayo:

[0058] Los resultados del lijado se resumen en la tabla 7. Las formulaciones con polvo termoendurecible tienen significativamente mejor resistencia al desgaste sobre la de las formulaciones de control. La pérdida de peso de las formulaciones de 9 micrones y 30 micrones con polvo termoendurecible después de 12 minutos de lijado en húmedo fue de solo 0.1 gramos comparado con 7,4 gramqs y 10,6 gramos, respectivamente, para las contrapartes de control. El índice G definido como la proporción entre la remoción de materia respecto de la pérdida de peso del producto, también se mejoró sustancialmente para las formulaciones con polvo termoendurecible (125 y 43 versus 0,54 y 0,77). Adicionalmente, los productos con polvo termoendurecible lograron valores de pulimento

133
2
P

finales mucho mayores que las formulaciones de control sobre las superficies sólidas pulidas, que es un criterio de desempeño crítico para esta aplicación. En resumen, la adición de polvo plástico mejora la resistencia al desgaste, el índice G y los valores de pulimento finales de la superficies sólidas pulidas en una cantidad sorprendentemente considerable.

[0059] Tabla 7

	Remoción de Materia (g)	Pérdida de Peso del Producto (g)	Índice G	Pulido 20°	Pulido 60°	Pulido 85°
Control de 30 micrones	5.74	10.6	0.54	0.3	2.9	15.9
Con polvo 30 micrones	12.5	0.1	12.5	1.2	9.2	62.6
Control de 9 micrones	5.72	7.4	0.77	1.1	9.5	51.0
Con polvo 9 micrones	4.27	0.1	43	5.6	25.1	90.4

[0060] De acuerdo con las modalidades descritas anteriormente, se describen los recubrimientos de abrasivos, y en particular los recubrimientos de abrasivos contruidos por ingeniería o estructurados particulares, los cuales tienen una formulación aglutinante particular que no solo mejora la procesabilidad, sino que también manifiesta notables características de desempeño como se resumió anteriormente. Adicionalmente, el uso de primero y segundo compuestos aglutinantes distintos como se describe en relación con las varias modalidades descritas anteriormente, permite una gran cantidad de flexibilidad en la selección de la composición aglutinante. En contraste, el uso previo de compuestos bifuncionales que tienen diferentes grupos funcionales contruidos por ingeniería dentro de un compuesto aglutinante único sufren de flexibilidad de procesamiento reducida y son significativamente más difíciles de construir con ingeniería e de implementar.

[0061] La anterior materia objeto descrita se considera ilustrativa, y no restrictiva, y las reivindicaciones adjuntas se pretende que cubran todas de tales modificaciones, mejoras, y otras modalidades, que caen dentro del alcance de la presente invención. Así, para el máximo alcance permitido por la ley, el alcance de la presente invención se determina por la interpretación más amplia permisible de las siguientes reivindicaciones y sus equivalentes, y no se debe restringir o limitar por la anterior descripción detallada.

[0062] Por ejemplo, aunque la anterior descripción hace referencia específica a distintos compuestos aglutinantes que son curables por radiación y curables térmicamente respectivamente, se puede reemplazar el aglutinante curable por radiación y de curado rápido relativamente con aglutinantes alternativos. Por ejemplo, se puede utilizar un

135

REIVINDICACIONES

1. Un método para formar un producto recubierto con abrasivo, que comprende:
mezclar una formulación aglutinante con granos abrasivos para formar una lechada abrasiva, la formulación de aglutinante comprende una mezcla de un primer y segundo componentes aglutinantes, en donde el primer componente aglutinante es curable por radiación y en donde el segundo componente es curable térmicamente y comprende un polvo que permite modificar las propiedades reológicas de la lechada abrasiva;
recubrir un sustrato con la lechada abrasiva para formar un producto recubierto intermedio que tiene una capa abrasiva;
irradiar el producto recubierto intermedio para curar el primer componente aglutinante; y
tratar térmicamente el producto intermedio recubierto para curar el segundo componente aglutinante.
2. El método de la reivindicación 1, en donde el segundo componente aglutinante consiste esencialmente de polvo.
3. El método de la reivindicación 1, en donde recubrir e irradiar se llevan a cabo en un proceso continuo.
4. El método de la reivindicación 3, en donde el tratamiento térmico se lleva a cabo en el proceso continuo.
5. El método de la reivindicación 3, en donde el proceso continuo es un proceso carrete a carrete, en el que el sustrato se traslada durante al menos las etapas de recubrimiento e irradiación.
6. El método de la reivindicación 3, en donde el recubrimiento se lleva a cabo utilizando una herramienta para formar un patrón con la lechada abrasiva sobre el sustrato.
7. El método de la reivindicación 6, en donde la herramienta de patrón tiene un patrón poligonal repetido, dejando un patrón poligonal elevado de rasgos de superficie sobre el sustrato.
8. El método de la reivindicación 3, en donde el tratamiento térmico se lleva a cabo fuera de línea, el producto intermedio recubierto está en forma enrollada,

1364
25

y se calienta en masa para efectuar el curado del segundo componente aglutinante.

9. El método de la reivindicación 1, en donde el recubrimiento se lleva a cabo de tal forma que la lechada abrasiva forma un patrón, el producto recubierto con abrasivo es un producto abrasivo estructurado.
10. El método de la reivindicación 1, en donde en primer componente aglutinante es un componente aglutinante curable por UV.
11. El método de la reivindicación 1, en donde el componente aglutinante curable por UV se selecciona del grupo que consiste de oligómeros y monómeros de acrilato y metacrilato que incluyen acrilatos epóxicos, acrilatos alifáticos de uretano, acrilatos aromáticos de uretano, acrilatos de poliéster, acrilatos de ácido aromático, metacrilatos epóxicos, metacrilatos de ácido aromático, y acrilatos y metacrilatos mono-, di-, tri-, tetra-, y pentafuncionales.
12. El método de la reivindicación 1, en donde el segundo componente aglutinante comprende un polímero termoendurecible.
13. El método de la reivindicación 12, en donde el polímero termoendurecible comprende una resina epóxica, una resina de uretano, una resina fenólica, urea/formaldehído, melamina/formaldehído, acrílico, poliéster, o mezclas de estos.
14. El método de la reivindicación 1, en donde el segundo componente aglutinante incluye un polímero acrílico.
15. El método de la reivindicación 1, en donde el segundo componente aglutinante incluye un componente poliéster.
16. El método de la reivindicación 1, en donde el segundo componente aglutinante incluye una resina fenólica.
17. El método de la reivindicación 1, en donde el primer componente aglutinante es un componente epoxi acrilato y en donde el segundo componente aglutinante es una resina fenólica

1370

18. El método de la reivindicación 1, en donde el primer componente aglutinante es un componente epoxi acrilato y en donde el segundo componente aglutinante es una resina acrílica.
19. El método de la reivindicación 1, en donde el primer componente aglutinante es un componente epoxi acrilato y en donde el segundo componente aglutinante es una resina poliéster.
20. El método de la reivindicación 1, en donde el primer componente aglutinante es curable por al menos uno de los tipos de radiación UV, microondas y rayos de electrones.
21. El método de la reivindicación 1, en donde el primer componente aglutinante comprende una mezcla de compuestos curables por UV aglutinantes.
22. El método de la reivindicación 1, en donde los granos abrasivos son tratados con el agente de acoplamiento antes de mezclar con la formulación aglutinante, el agente de acoplamiento siendo un organosilano, un organotitanato, un aminosilano o un metacriloxisilano.
23. El método de la reivindicación 1, en donde el sustrato comprende un componente seleccionado del grupo que consiste de películas de polímero, materiales celulósicos y telas.
24. El método de la reivindicación 23, en donde los materiales celulósicos incluyen papel y telas que incluyen sustratos de algodón y poliéster con saturantes poliméricos.
25. El método de la reivindicación 1, en donde el primer componente aglutinante es mono-curable y el segundo componente aglutinante es mono-curable.
26. El método de la reivindicación 25, en donde el patrón comprende rasgos elevados.
27. El método de la reivindicación 26, en donde los rasgos elevados forman un patrón contiguo.
28. El método de la reivindicación 26, en donde los rasgos elevados son salientes discretas.

1398
138

PATENT

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

Applicant(s): Paul Wei et al.

Title: COATED ABRASIVE PRODUCTS AND PROCESSES FOR FORMING
SAME

App. No.: 11/513,696

Filed: August 31, 2006

Examiner: Nathan H. Empie

Group Art Unit: 1762

Customer No.: 34456

Confirmation No.: 4193

Atty. Dkt. No.: 1035-D3734-DIV2

MS AF
Commissioner for Patents
PO Box 1450
Alexandria, VA 22313-1450

DECLARATION UNDER 37 C.F.R. §1.132

Sir, I hereby declare and state:

1. I am an employee of Saint-Gobain in the High Performance Materials sector in the Coated Abrasive Business, located in the Northboro Research and Development Center, Northboro, Massachusetts.
2. I received my B.S. undergraduate degree in Chemistry from the University of California, Santa Barbara, and my Ph.D. in Polymer Chemistry from the University of Massachusetts, Lowell.
3. For over five years, I have been involved in the research and development of coated abrasive products. Since 2003, I have been employed by Saint-Gobain High Performance Materials, Inc., during which time I have primarily been engaged in research and development of coated abrasive products.
4. I have reviewed the cited references: Ravipati et al. (US 5,014,468, hereinafter "Ravipati"), Buchanan et al. (US 4,924,431, hereinafter "Buchanan"), Sanders, Jr. (US 5,681,361, hereinafter "Sanders"), and Swei et al. (US 6,413,286, hereinafter "Swei").

140
139

5. Background. The claimed invention is directed to a method of forming a coated abrasive product, and in particular, coated abrasive products having a patterned abrasive layer. A binder formulation is mixed with abrasive grains to form an abrasive dispersion. The binder formulation includes a radiation curable component and a thermally curable powder component. The radiation curable component is selected from the group consisting of acrylate and methacrylate oligomers and monomers including epoxy acrylates, aliphatic urethane acrylates, aromatic urethane acrylates, polyester acrylates, aromatic acid acrylates, epoxy methacrylates, aromatic acid methacrylates, and mono-, di-, tri-, tetra-, and pentafunctional acrylates and methacrylates. The thermally curable powder component includes an epoxy resin, urethane resin, phenolic resin, urea/formaldehyde, melamine/formaldehyde, acrylic resin, polyester resin, or a mixture thereof. The abrasive dispersion is coated on a substrate to form a coated intermediate product. The coated intermediate product is patterned, irradiated to cure the first binder component following patterning, and thermally treated to cure the second binder component following patterning.

As disclosed in the specification, the Inventors found that a binder formulation including the combination of a thermal curable components in powder form and a radiation curable component unexpectedly provides abrasive dispersions with improved processability and improved performance characteristics. Processability is improved due at least in part to beneficial changes in the viscosity of abrasive dispersions that include both radiation curable component and a thermally curable powder component. In addition, such abrasive dispersions exhibited improved wear performance.

6. Processability of Abrasive Dispersions.

As disclosed in the specification, the Inventors found that binder formulations that include thermal curable components in powder form and a radiation curable component provide abrasive dispersions with improved processability due at least in part to beneficial changes in the viscosity of the abrasive dispersions. In particular, the viscosity profile permits processing of slurries with low abrasive, filler, and grinding aid content that would not be processable when made with a binder solely in liquid form.

141
170

To further demonstrate the unexpected and beneficial rheology of the abrasive dispersion, viscosity was measured over time for several samples. The samples are prepared using 40wt% binder, 37wt% filler, and 23wt% abrasive grain. The filler includes aluminum trihydrate and KBF_4 . The abrasive grains are Sil treated brown aluminum oxide available from Treibacher GmbH under the trade designation "EPL". A first sample, designated as the "Control" sample, includes radiation curable components and no thermally curable components. A second sample, designated as "Control + Resole," includes a binder having 10wt% of a thermally curable Resole liquid component in addition to the radiation curable components of the control sample. A third sample, designated as "Control + Plastic Powder," includes a binder having 10wt% of a thermally curable acid-terminated polyester powder available from AKZO Nobel, product 156C 105A, in addition to the radiation curable components of the control sample. As illustrated in FIG. A1 of Exhibit A (attached), the Control sample and the Control + Resole sample exhibit nearly constant viscosity over time. In contrast, the Control + Plastic Powder sample exhibits greater initial viscosity relative to the Control and Control + Resole samples and exhibits a rheology characterized by an increasing viscosity. Further, the rheology of the Control + Plastic Powder sample permits the formation of well-defined surface patterns that may include sharp surface features.

In addition to improved processing, an abrasive article formed from a binder formulation that includes both the radiation curable component and the thermally curable powder unexpectedly exhibits improved performance characteristics, such as wear resistance. In particular, the above rheology is desirable in the manufacturing process because the grain retention properties of a coated fluid can be altered through viscosity. The Control + Plastic Powder exhibits an unexpected rheology that enhances grain retention, leading to an unexpectedly enhanced performance of the resulting abrasive product. Such enhanced performance is demonstrated by Example 1 of the present specification.

In general, such processability, performance characteristics, and well-defined surface patterns represent an unexpected improvement over the prior art, for example, Ravipati.

142
~~142~~

7. The prior art.

Absent the Inventor's discovery of a beneficial change in viscosity resulting in a binder formulation that includes thermally curable powder component and a radiation resistant component in the context of a slurry, formation of a desirable engineered abrasive would not have been expected to result from the use of the fusible powder of Sanders in the binder formulation of Buchanan in the context of the process of Ravipati.

Ravipati is directed to coated abrasive materials for fine finishing applications having a patterned surface coating of abrasive grains dispersed in the radiation cured abrasive binder. (Ravipati, Abstract). In particular, Ravipati describes a process for forming the coated abrasive materials through depositing an abrasive coating in a pattern using a gravure roll followed by exposure to actinic light. (Ravipati, FIG. 6, col. 15, ll. 28-55). Further, Ravipati shows the patterned surfaces formed through such a process in FIG. 2, FIG. 3, FIG. 4, and FIG. 5. While Ravipati represents an improvement over the art prior to 1989, FIG. 4 and FIG. 5 demonstrate the difficulty of forming well-defined surface features in coated abrasive products. While a pattern is clearly present, the surface features are often irregular.

Swei is directed to production of an engineered surface on a coated abrasive using a production tool obtained using a master tool. Swei, Abstract. Swei is silent regarding binder compositions.

Buchanan discloses an abrasive product including abrasive grains bonded to at least one major surface of a packing sheet by a binder formed from a blend comprising radiation curable monomer and a thermal curable resinous material. The binder can be used to form a make coat, a size coat, both make coat and size coats, or as a packing treatment for a coated abrasive product. (Buchanan, Abstract). Buchanan is primarily related to processes that include applying a make coat over a backing followed by applying abrasive grains over the make coat and curing. (Buchanan, col. 8, ll. 55-65). Buchanan does not discuss forming coated abrasive product having patterned surface features and does not discuss abrasive dispersions.

Sanders discloses a method for making an abrasive article by providing an organic substrate, contacting the organic substrate with a dry, particulate solid material comprising a

binder material and a plurality of abrasive particles. The binder material includes a plurality of fusible organic particles. The method further includes inducing the organic particles to liquefy and solidifying the organic particles to thereby bond the particles to the organic substrate to provide an abrasive article. (Sanders, Abstract). Sanders discloses that the fusible material may achieve a flowable condition upon application of sufficient heat and may resolidify by cooling or temperature-activated curing. (Sanders, col. 5, ll. 29-48).

The binder formulations of Buchanan are unsuitable for use in the process of Ravipati modified to include patterning as disclosed in Swei (Ravipati/Swei) and if used would at best produce a lower quality of product than the original process of Ravipati. As shown above by the Control + Resole sample, the liquid binder formulation of Buchanan has an undesirable rheology that would poorly influence both grain retention and pattern definition in an abrasive product. With reduced grain retention and poor pattern definition, the binder formulation of Buchanan would result in a lower quality product and as such, is unsuitable for use in the process of Ravipati/Swei. Accordingly, the liquid thermally curable component in combination with the radiation curable components of Buchanan would not at the time of filing of the Present Application have been used in the process of Ravipati.

Further, substitution of the fusible powder of Sanders for the thermally curable resinous material of Buchanan in the formulation of Buchanan would not have been expected to produce a successfully engineered abrasive when used in the method of Ravipati/Swei. Based on the teachings of Sanders, prior to the present Inventor's discovery, the addition of fusible material to the binder formulation of Ravipati/Swei modified in view of Buchanan would have been expected to result in the further product quality reductions during thermal treatment. Specifically, Sanders discloses that the fusible material liquefies during thermal treatment, which would also lead to a loss of pattern definition during processing and would result in a lower quality product. Accordingly, at the time the present application was filed, the fusible powder of Sanders would not have been used in the binder of Buchanan in the process of Ravipati/Swei because success would not have been expected, i.e., a desirable engineered abrasive article would not have been produced.

144
#2

As such, absent the Inventor's unexpected discovery of a desirable rheology and desirable performance resulting from the recited binder formulation in the context of a process for forming a patterned coated abrasive product, success would not have been expected to result from use of slurry including a binder formulation including thermally curable powder and a radiation curable component. In particular, it would not have been expected that a successful patterned coated abrasive article (engineered abrasive article) would have been formed from the combination of the fusible powder of Sanders in the binder formulation of Buchanan in the process of Ravipati/Swei.

8. Summary. Among the features disclosed in the present application, the binder formulation including both a radiation curable component and a thermally curable powder provides an unexpected rheology that both enhances processing of coated abrasives articles and permits formation of coated abrasive articles having unexpectedly improved performance characteristics.

Such an unexpected rheology and the resulting product enhancements were not recognized by the cited prior art. Moreover, based on the teachings of the prior art, one of ordinary skill in the coated abrasive arts would have believed that the proposed modification of Ravipati in view of Buchanan and further in view of Sanders would be inoperable, not producing a desirable engineered abrasive article.

9. I hereby declare that all statements made herein of my own knowledge are true and that all statements made on information and belief are believed to be true, and further, that these statements were made with the knowledge that willful false statements and the like, so made, are punishable by fine or imprisonment, or both, under 18 U.S.C. 1001 and that such willful false statements may jeopardize the validity of the application or any patent issuing thereon.

Respectfully submitted,

July 29, 2009
Date

Dr. William C. Rice
Dr. William C. Rice

**SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO
DIVISION DE NUEVAS CREACIONES**

Radicación No. 06-96403
Clasificación Internacional (IPC): B 24 D 11/00
Concepto Técnico No. 788

Patente de Invención ☒ Patente de Modelo de Utilidad ☐
Vía Nacional ☐
Vía PCT (fase nacional) ☒ Cap. I ☐ Cap. II ☒
No. Sol. Internacional PCT/US2005/010039
Fecha de Presentación Internal. 24 de marzo de 2005

Como resultado del examen definitivo, realizado con fundamento en el artículo 48 de la Decisión 486 de la Comisión de la Comunidad Andina, se le comunica:

1. Documentos estudiados

- 1.1. Descripción: Folios: 29 a 51 tal como se radicó inicialmente
Folios 119 a 133 tal como se modificó el 28 de enero de 2010
- 1.2. Reivindicaciones: Folios 52 a 57 tal como se radicó inicialmente
Folios 134 a 136 tal como se modificó el 28 de enero de 2010
- 1.3. Dibujos: Folios 59 a 61 tal como se radicó inicialmente
- 1.4. Prioridad:
Fecha 25 de marzo de 2004
País Estados Unidos
Número 10/809197

1.5. Argumentos del solicitante Folios: 110 a 115

2. Modificaciones (artículo 34 D.486 y art. 22 Tratado PCT)

Se aceptan las modificaciones realizadas por el solicitante toda vez que no amplían el objeto inicial de la solicitud.

3. Análisis de la Prioridad

Se aceptan las prioridades relacionadas, toda vez que corresponden a la misma materia de la solicitud en estudio

4. Objeto de la invención

- Título de la solicitud se modifica para quedar acorde con las reivindicaciones

Método para formar un producto recubierto con abrasivo

- Las reivindicaciones 1 a 28 de la solicitud en estudio se refieren a

Un método para formar un producto recubierto con abrasivo que comprende:

Mezclar una formulación aglutinante con granos abrasivos para formar una lechada abrasiva, la formulación de aglutinante comprende una mezcla de un primer y segundo componentes aglutinantes, en donde el primer componente aglutinante es curable por radiación y en donde el segundo componente es curable térmicamente y comprende un polvo que permite modificar las propiedades reológicas de la lechada abrasiva

Recubrir un sustrato con la lechada abrasiva para formar un producto recubierto intermedio que tiene una capa abrasiva

Irradiar el producto recubierto intermedio para curar el primer componente aglutinante y

Tratar térmicamente el producto intermedio recubierto para curar el segundo componente aglutinante.

- El anterior procedimiento busca proporcionar productos abrasivos de recubrimiento mejorados.
- La Clasificación Internacional de Patentes (IPC) para esta solicitud es B24D11/00.

5. De la solicitud de Patente

5.1. Descripción (artículo 28 D. 486)

Realizadas las modificaciones a la descripción según los requerimientos realizados en el art. 45, la presente solicitud ya cumple con el requisito de claridad o divulgación completa en la descripción. Por lo anterior, la descripción sí cumple con el requisito de claridad o comprensión de acuerdo al art. 28 de la Decisión 486.

5.2. Reivindicaciones (artículo 30 D 486)

Realizadas las modificaciones al capítulo reivindicatorio, este define, es claro y conciso y además está lo suficientemente sustentado por la descripción. Por lo anterior, las reivindicaciones sí cumplen con el art. 30 de la Decisión 486.

6. Unidad de invención (artículo 25 D 486)

Realizadas las modificaciones, según los requerimientos realizados en el art. 45, el capítulo reivindicatorio estudiado se refiere a una invención o a un grupo de invenciones relacionadas pero que conforman un único concepto inventivo. Por lo anterior, la presente solicitud cumple con el requisito de unidad de invención de acuerdo al art. 25 de la Decisión 486.

7. Es una invención (artículo 15 D 486 literal a)-f))

Estudiado el capítulo reivindicatorio, el objeto de la solicitud puede considerarse como invención por no encontrarse dentro de lo estipulado en el art. 15 de la Decisión 486.

8. Excepción a la patentabilidad (artículo 20 D486 literal a)-d))

Estudiado el capítulo reivindicatorio, el objeto de la solicitud no se encuentra dentro del alcance de las excepciones señaladas en la legislación, por lo que el objeto de la solicitud puede ser patentable de acuerdo a lo estipulado en el art. 20 de la Decisión 486.

9. Reivindicaciones relativas a un uso o a un segundo uso (artículos 14 y 21 D 486)

En el capítulo reivindicatorio no se encuentran reivindicaciones de uso. El objeto de la solicitud corresponde a un producto y/o un procedimiento. Por lo anterior, la materia contenida en las reivindicaciones son invenciones.

10. Determinación del Estado de la Técnica

- La fecha que se ha tenido en cuenta para determinar el estado de la técnica es *25 de marzo de 2004*

11. Análisis de patentabilidad (artículo 14 D486)

11.1. Novedad (artículo 16 D486)

- *Las reivindicaciones estudiadas corresponden de la número 1 a la 28 folios 134 a 136*
- *Las modificaciones al capítulo reivindicatorio dan como consecuencia que nada del arte previo encontrado por esta oficina revele explícita o implícitamente lo que contiene el nuevo capítulo.*
- *Por consiguiente se concluye que la presente solicitud es novedosa de acuerdo a lo estipulado en el art. 16 de la Decisión 486 de la Comisión de la Comunidad Andina.*

11.2. Nivel inventivo

- *Las reivindicaciones estudiadas corresponden de la número 1 a la 28 folios 134 a 136*
- *No se encontró dentro del estado de la técnica, documento alguno que afecte el nivel inventivo.*
La configuración de composiciones y etapas presentada por el nuevo capítulo, para esta oficina, no se deducen de manera evidente del arte previo encontrado y relacionado en conceptos anteriores.
- *Por consiguiente se concluye que la presente solicitud tiene nivel inventivo de acuerdo a lo estipulado en el art. 18 de la Decisión 486 de la Comisión de la Comunidad Andina.*

11.3. Aplicación industrial (artículo 19 D 486)

- *Las reivindicaciones estudiadas corresponden de la número 1 a la 28 folios 134 a 136*