

República Federativa do Brasil  
Ministério do Desenvolvimento, Indústria  
e do Comércio Exterior  
Instituto Nacional da Propriedade Industrial.

(11) **PI 0309072-8 B1**

(22) Data de Depósito: 07/03/2003  
(45) Data da Concessão: 30/10/2012  
(RPI 2182)



(51) *Int.Cl.:*  
B24D 3/28  
B24D 3/34  
C09D 4/00

---

(54) Título: **ARTIGO ABRASIVO REVESTIDO, E, MÉTODOS PARA PRODUZIR UM ARTIGO ABRASIVO REVESTIDO, E PARA ABRADAR UMA PEÇA DE TRABALHO.**

(30) Prioridade Unionista: 19/04/2002 US 10/125,938

(73) Titular(es): 3M Innovative Properties Company

(72) Inventor(es): Edward J. Woo, Gregory A. Koehnle

“ARTIGO ABRASIVO REVESTIDO, E, MÉTODOS PARA PRODUZIR  
UM ARTIGO ABRASIVO REVESTIDO, E PARA ABRADAR UMA PEÇA  
DE TRABALHO”

FUNDAMENTOS

5                   A presente invenção diz respeito a artigos abrasivos revestidos  
e a métodos de sua produção e utilização.

                  Em geral, os artigos abrasivos revestidos têm partículas  
abrasivas presas em um forro. Mais tipicamente, os artigos abrasivos  
revestidos compreendem um forro tendo duas superfícies opostas principais e  
10               uma camada abrasiva presa a uma das superfícies principais. A camada  
abrasiva consiste tipicamente de partículas abrasivas e um aglutinante, em que  
o aglutinante serve para prender as partículas abrasivas ao forro.

                  Um tipo comum de artigo abrasivo revestido possui uma  
camada abrasiva que compreende uma camada de constituição, uma camada  
15               de encolamento, e partículas abrasivas. Na produção de um tal artigo abrasivo  
revestido, uma camada de constituição compreendendo um primeiro precursor  
aglutinante é aplicada a uma superfície principal do forro. As partículas  
abrasivas são então, pelo menos parcialmente, embutidas na camada de  
constituição (por exemplo mediante revestimento eletrostático), e o primeiro  
20               precursor de aglutinante é curado (isto é, reticulado) para segurar as partículas  
na camada de constituição. Uma camada de encolamento compreendendo um  
segundo precursor de aglutinante é então aplicada sobre a camada de  
constituição e as partículas abrasivas, seguida pela cura dos precursores de  
aglutinante.

25               Outro tipo comum de artigo abrasivo revestido compreende  
uma camada abrasiva presa a uma superfície principal de um forro, em que a  
camada abrasiva é constituída da aplicação de uma pasta constituída de  
precursor de aglutinante e partículas abrasivas sobre uma superfície principal  
de um forro, e depois curando-se o precursor de aglutinante.

Opcionalmente, os artigos abrasivos revestidos podem ainda compreender, por exemplo, uma camada de retrocola (isto é, um revestimento sobre a superfície principal do forro oposta à superfície principal que tem a camada abrasiva), uma camada pré-cola ou uma camada de ligação (isto é, um  
5 revestimento entre a camada abrasiva e a superfície principal à qual a camada abrasiva está presa), e/ou um saturante que reveste ambas as superfícies principais do forro. Em outro aspecto, os artigos abrasivos revestidos ainda podem compreender uma camada de supercola cobrindo a camada abrasiva. A camada de supercola tipicamente inclui auxiliares de esmerilhamento e/ou  
10 materiais anti-carregamento.

Tipicamente, os precursores de aglutinantes incluem um ou mais catalisadores, iniciadores e/ou curativos (isto é, coletivamente referidos como curativos) que facilita a cura do precursor de aglutinante mediante métodos de cura térmica e/ou de radiação. O grau de cura do precursor de  
15 aglutinante (e as propriedades abrasivas resultantes do artigo abrasivo revestido) tipicamente depende, em parte, da composição do curativo). Geralmente, os métodos de cura de radiação proporcional cura rápida dos precursores de aglutinante, mas são inibidos pelos materiais opacos tais como as partículas abrasivas e/ou as cargas que bloqueiam a radiação incidente (por  
20 exemplo, mediante obscurecimento). Os precursores de aglutinante nas camadas de constituição, de colagem e/ou de pasta da camada abrasiva, e opcionalmente nas camadas de supercola, de retrocola, de pré-cola e/ou de ligação, e ou o saturante, são propensos a tal obscurecimento. Os métodos térmicos para curar os precursores de aglutinante não são em geral inibidos  
25 pelo obscurecimento, mas são tipicamente mais lentos do que os métodos de cura por radiação.

Uma variedade de propriedades abrasivas pode ser associada com os artigos abrasivos revestidos. Uma propriedade abrasiva importante é o “atrito estático”. Atrito estático se refere à força necessária para deslizar o

artigo abrasivo revestido contra a peça de trabalho durante o uso. Muitos usuários de artigos abrasivos revestidos consideram o elevado atrito estático esteticamente desejável, associando o elevado atrito estático com outros parâmetros de desempenho abrasivo desejáveis (por exemplo, alto grau de corte).

Continua a necessidade de precursores de aglutinante que sejam úteis para produzir artigos abrasivos revestidos que se curem rapidamente na presença de obscurecimento, tenham duração de pote aceitável, e resultem em artigos abrasivos revestidos tendo propriedades abrasivas melhoradas tais como o atrito estático.

### SUMÁRIO

Em um aspecto, a presente invenção proporciona um artigo abrasivo revestido compreendendo:

um forro tendo uma superfície principal;

uma camada abrasiva presa a pelo menos uma porção da superfície principal, a camada abrasiva compreendendo um aglutinante e partículas abrasivas; e

produto de reação de componentes compreendendo:

acrilato polifuncional;

material polifuncional cationicamente polimerizável; e

curativo ternário,

em que, opcionalmente, o aglutinante compreende pelo menos uma porção do produto de reação.

Em outro aspecto, a presente invenção provê um método para produzir um artigo abrasivo revestido compreendendo:

prover um forro tendo uma superfície principal;

aplicar uma camada de constituição compreendendo um primeiro precursor de aglutinante para pelo menos uma porção da superfície principal do forro;

pelo menos parcialmente embutir uma pluralidade de partículas abrasivas na camada de constituição;

curar o primeiro precursor de aglutinante;

5        aplicar uma camada de encolamento compreendendo um segundo precursor de aglutinante a pelo menos uma porção da camada de constituição e uma pluralidade de partículas abrasivas; e

curar o segundo precursor de aglutinante para prover um artigo abrasivo revestido,

10        em que referido método inclui incorporar um produto de reação de componentes compreendendo:

acrilato polifuncional;

material polifuncional cationicamente polimerizável; e

curativo ternário,

15        no referido artigo abrasivo revestido, e em que, opcionalmente, pelo menos um dentre o primeiro ou segundo aglutinante compreenda pelo menos uma porção do produto de reação.

Em outro aspecto, a presente invenção provê um método para produzir um artigo abrasivo revestido compreendendo:

prover um forro tendo uma superfície principal;

20        aplicar uma pasta compreendendo um precursor de aglutinante e partículas abrasivas a pelo menos uma porção da superfície principal do forro; e

curar o precursor de aglutinante para prover um artigo abrasivo revestido,

25        em que referido método inclui incorporar um produto de reação de componentes compreendendo:

acrilato polifuncional;

material polifuncional cationicamente polimerizável; e

curativo ternário,

no referido artigo abrasivo revestido, e em que, opcionalmente, o precursor de aglutinante curado compreende pelo menos uma porção do produto de reação.

5 Em outro aspecto, a presente invenção provê um método para abradar uma peça de trabalho, compreendendo:

prover um artigo abrasivo revestido de acordo com a presente invenção;

10 mediante fricção, colocar em contato pelo menos uma porção da camada abrasiva com pelo menos uma porção da superfície da peça de trabalho; e

movimentar pelo menos um dentre o artigo abrasivo revestido ou a peça de trabalho, em relação ao outro, para abradar pelo menos uma porção da superfície.

15 Os artigos abrasivos revestidos em conformidade com a presente invenção são convenientemente preparados e tipicamente apresentam uma ou mais propriedades abrasivas melhoradas (por exemplo, atrito estático).

Como aqui usado:

“acrilato” inclui tanto acrilato quanto metacrilato;

20 “acrilóxi” inclui tanto acrilóxi quanto metacrilóxi;

“radiação actínica” significa radiação particulada e não particulada e inclui radiação de feixes de elétrons, bem como radiação eletromagnética tendo pelo menos um comprimento de onda na faixa de 200 nanômetros (nm) a 700 nm;

25 “funcionalidade média de acrilato” se refere ao número médio de grupos acrilóxi por molécula; ela é determinada por um material especificado mediante divisão do número total de grupos acrilóxi pelo número total de moléculas tendo grupos acrilóxi;

“funcionalidade média de grupos cationicamente

polimerizáveis” se refere ao número médio de grupos cationicamente polimerizáveis por molécula; ela é determinada por um material especificado pela divisão do número total de grupos cationicamente polimerizáveis pelo número total de moléculas tendo grupos cationicamente polimerizáveis.

5 “compostos bi-reativos” são aqueles que contêm pelo menos um grupo etilenicamente insaturado e pelo menos um grupo 1,2-epóxido;

“reticulado” significa tendo seções poliméricas que são interconectadas através de ligações químicas (isto é, ligações intercadeias) para formar uma rede molecular tridimensional;

10 “resina epóxi” se refere a um material contendo moléculas que possuem pelo menos um grupo epóxi;

“grupo epóxi” se refere a um grupo oxiranil;

“oligômero” se refere a uma molécula polimérica tendo 2 a 10 unidades de repetição (por exemplo, dímero, trímero, e assim por diante) tendo uma capacidade inerente de formar ligações químicas com o mesmo ou com outros oligômeros, de uma maneira tal que cadeias poliméricas mais longas possam ser delas formadas;

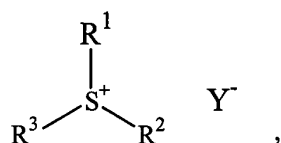
20 “fotoiniciador” se refere a uma substância que, se exposta à radiação eletromagnética tendo pelo menos um comprimento de onda na faixa de 200 nm a 700 nm, forma um iniciador para a polimerização de radicais livres.

“acrilato polifuncional” se refere a um material que tem uma funcionalidade média de acrilato de pelo menos 2;

25 “curativo ternário” se refere a uma combinação de componentes compreendendo:

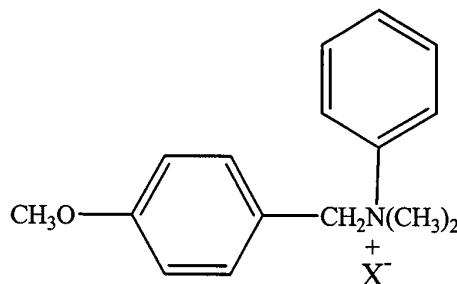
fotoiniciador de radicais livres;

sal de triarilsulfônio tendo a fórmula



em que  $R^1$ ,  $R^2$  e  $R^3$  independentemente representam um grupo aromático opcionalmente substituído tendo de 4 a 20 átomos de carbono, e  $Y^-$  representa um ânion não interferente; e

sal de amônio quaternário tendo a fórmula



5 em que  $X^-$  é um ânion não interferente.

### BREVE DESCRIÇÃO DO DESENHO

O desenho é uma vista em seção transversal de uma seção de um abrasivo revestido de exemplo.

### DESCRIÇÃO DETALHADA

10 Um artigo abrasivo revestido exemplar de acordo com a presente invenção é ilustrado no desenho. Com referência ao desenho, o artigo abrasivo revestido 1 tem o forro 2 e a camada abrasiva 3. A camada abrasiva 3, por sua vez, inclui partículas abrasivas 4 presas à superfície principal 7 do forro 2 pela camada de constituição 5 e a camada de encolamento 6.

Forros adequados para os artigos abrasivos revestidos da presente invenção incluem aqueles conhecidos na técnica para produzir artigos abrasivos revestidos, incluindo os forros abrasivos revestidos selados convencionais e os forros não selados porosos. A espessura do forro geralmente varia de 0,02 a 5 milímetros, desejavelmente de 0,05 a 2,5 milímetros, e mais desejavelmente de 0,1 a 0,4 milímetro, embora espessuras fora destas faixas possam também ser úteis.

O forro pode ser flexível ou rígido. Desejavelmente o forro é flexível. O forro pode ser produzido de qualquer número de vários materiais,



incluindo aqueles convencionalmente usados como forros na fabricação de abrasivos revestidos.

Forros flexíveis exemplares incluem a película polimérica (incluindo películas com revestimento base) tais como a película de poliolefina (por exemplo, o polipropileno incluindo o polipropileno biaxialmente orientado, a película de poliéster, a película de poliamida, a película de éster de celulose), a folha de metal, malha, espuma (por exemplo o material de esponja natural ou a espuma de poliuretano), pano (por exemplo o pano produzido de fibras ou fios compreendendo poliéster, náilon, seda, algodão e/ou raiom), papel, papel revestido, papel vulcanizado, fibra vulcanizada, materiais não tecidos, combinações destes, e suas versões tratadas. O forro pode ser também um laminado de dois materiais (por exemplo, papel/película, pano/papel, película/pano). Os forros de pano podem ser tecidos ou ligados por costura.

A escolha do material de forro pode depender, por exemplo, da aplicação pretendida do artigo abrasivo revestido. A espessura e a maciez do forro também devem ser adequadas para prover a espessura e a maciez desejadas do artigo abrasivo revestido, em que tais características do artigo abrasivo revestido podem variar, dependendo, por exemplo, da aplicação pretendida ou do uso do artigo abrasivo revestido.

O forro pode, opcionalmente, ter pelo menos um dentre um saturante, uma camada de pré-cola e/ou uma camada de retrocola. A finalidade destes materiais é tipicamente selar o forro e/ou proteger o fio ou fibras do forro. Se o forro for um material de pano, pelo menos um destes materiais é tipicamente usado. A adição da camada de pré-cola ou da camada de retrocola pode adicionalmente resultar em uma superfície “mais lisa” ou sobre o lado da frente e/ou a retrocola do forro. Outras camadas opcionais conhecidas na técnica podem também ser usadas [por exemplo, a camada de ligação; ver, por exemplo, a Patente U.S. nº 5.700.302 (Stoetzel *et al.*)].

Um material antiestático pode ser incluído em qualquer destes materiais de tratamento de pano. A adição de um material antiestático pode reduzir a tendência do artigo abrasivo revestido de acumular eletricidade estática quando do lixamento de madeira ou de materiais semelhantes à madeira. Detalhes adicionais com respeito a forros e tratamentos de forros antiestáticos podem ser encontrados, por exemplo, nas Patentes U.S. nºs 5.108.463 (Buchanan *et al.*); 5.137.542 (Buchanan *et al.*); 5.328.716 (Buchanan); e 5.560.753 (Buchanan *et al.*).

O forro pode ser um termoplástico reforçado fibroso, tal como descrito, por exemplo, na Patente U.S. 5.417.726 (Stout *et al.*), ou uma correia sem fim sem emenda, como descrito, por exemplo, na Patente U.S. nº 5.573.619 (Benedict *et al.*).

Da mesma forma, o forro pode ser um substrato polimérico tendo hastes em gancho dele projetando-se, tal como descrito, por exemplo, na Patente U.S. nº 5.505.747 (Chesley *et al.*). De forma semelhante, o forro pode ser um tecido em laço, tal como aquela descrita, por exemplo, na Patente U.S. nº 5.565.011 (Follett *et al.*).

Em alguns exemplos, pode ser desejável incorporar um adesivo sensível à pressão na retrocola do artigo abrasivo revestido, de tal modo que o artigo abrasivo revestido resultante possa ser preso a uma almofada auxiliar. Exemplos de adesivos sensíveis à pressão incluem o crepe de látex, resina, polímeros acrílicos, e copolímeros incluindo os ésteres de poliacrilato [por exemplo, o poli(acrilato de butila)], éteres vinílicos [por exemplo o poli(éter n-butil vinílico)], os adesivos alquídicos, os adesivos de borracha (por exemplo, a borracha natural, a borracha sintética, a borracha clorada), e misturas destes.

Exemplos de forros rígidos incluem as placas de metal, as placas de cerâmica, e outros. Outro exemplo de um forro rígido adequado é descrito, por exemplo, na Patente U.S. nº 5.417.726 (Stout *et al.*).

Para promover a aderência da camada de constituição, da camada de pasta e/ou da camada de retrocola opcional, pode ser necessário modificar a superfície à qual estas camadas sejam aplicadas. Exemplos de modificações superficiais incluem a descarga de coroa, a exposição à luz ultravioleta, a exposição a feixes de elétrons, a descarga de chama, e/ou a raspagem.

Em algumas formas de realização da presente invenção, a camada abrasiva compreende as camadas de constituição e de colagem. As camadas de constituição ou de colagem podem ser de qualquer composição (por exemplo, fenólica, epóxi/acrilato), mas desejavelmente pelo menos uma dentre a camada de constituição e a de colagem compreende um produto de reação de componentes que compreendam o acrilato polifuncional, material polifuncional cationicamente polimerizável, e curativos ternários.

Desejavelmente, ambas as camadas de constituição e de colagem compreendem o produto de reação do precursor de aglutinante compreendendo acrilato polifuncional, material polifuncional cationicamente polimerizável e curativo ternário. O precursor de aglutinante é curado para formar um aglutinante usando-se os métodos aqui descritos mais abaixo.

Em algumas formas de realização, o precursor de aglutinante compreendendo a camada de constituição é desejavelmente um adesivo de fusão a quente como descrito, por exemplo, na Patente U.S. nº 5.436.063 (Follet *et al.*). Em tais formas de realização, o precursor de aglutinante é aplicado tipicamente ao forro como um material líquido. As partículas abrasivas são, pelo menos parcialmente, embutidas no precursor de aglutinante líquido, o qual é então curado, dessa forma fixando as partículas abrasivas à camada de constituição. Uma camada de encolamento, por exemplo uma camada de encolamento compreendendo o produto de reação do precursor de aglutinante incluindo acrilato polifuncional, material polifuncional cationicamente polimerizável, e curativo ternário, é então

aplicado sobre a camada de constituição e as partículas abrasivas, e curado.

Exemplos úteis de camadas de constituição e de colagem tipicamente compreendem uma resina aglutinante, tal como uma cola ou uma resina fenólica, resina aminoplástica, resina de uréia-formaldeído, resina de melamina-formaldeído, resina de uretano (por exemplo, uma resina aminoplástica tendo grupos  $\alpha,\beta$ -insaturados pendentes, uretano acrilado, epóxi acrilado, isocianurato acrilado), resina acrílica, resina epóxi (incluindo as resinas epóxi de bis-maleimida e modificadas por fluoreno), resina de isocianurato, bem como as misturas destas.

O peso de base da camada de constituição utilizada pode depender, por exemplo, do(s) uso(s) pretendido(s), do(s) tipo(s) de partículas abrasivas, e da natureza do artigo abrasivo revestido que esteja sendo preparado, mas geralmente se situará na faixa de 1 a 30 gramas por metro quadrado (isto é,  $\text{g/m}^2$ ), desejavelmente de 2 a 25  $\text{g/m}^2$ , e o mais desejável de 5 a 20  $\text{g/m}^2$ . A camada de constituição pode ser aplicada por qualquer método de revestimento conhecido para aplicar uma camada de constituição a um forro, incluindo o revestimento por rolo, o revestimento por matriz de extrusão, o revestimento em cortina, o revestimento por faca, o revestimentos por gravura, o revestimentos por pulverização, e outros.

O peso de base da camada de encolamento também necessariamente variará na dependência do(s) uso(s) pretendido(s), do(s) tipo(s) de partículas abrasivas, e da natureza do artigo abrasivo revestido que esteja sendo preparado, mas geralmente se situará na faixa de 1 a 400  $\text{g/m}^2$ , desejavelmente de 1 a 300  $\text{g/m}^2$ , e o mais desejável de 5 a 300  $\text{g/m}^2$ . A camada de encolamento pode ser aplicada por qualquer método de revestimento conhecido para aplicação de uma camada de encolamento a um forro, incluindo o revestimento por rolo, o revestimento por matriz de extrusão, o revestimento em cortina, o revestimentos por pulverização, e outros.

Em algumas modalidades dos artigos abrasivos revestidos de acordo com a presente invenção, a camada abrasiva compreende uma camada de pasta contendo as partículas abrasivas e aglutinante que seja o produto de reação dos componentes compreendendo acrilato polifuncional, material  
5 polifuncional cationicamente polimerizável, e curativo terciário. As técnicas de revestimento em pasta são bem conhecidas na técnica de abrasivos, e incluem aquelas descritas, por exemplo, nas Patentes U.S. n<sup>os</sup> 5.378.251 (Culler *et al.*) e 5.942.015 (Culler *et al.*).

O acrilato polifuncional que pode ser utilizado na prática da  
10 presente invenção inclui os monômeros de acrilato, os oligômeros de acrilato, os polímeros acrilatados, e misturas destes.

A quantidade de acrilato polifuncional presente nos precursores de aglutinantes para as camadas de constituição, as camadas de colagem e/ou as camadas de pasta utilizadas na presente invenção tipicamente  
15 varia de 1 a 90 por cento em peso, desejavelmente de 4 a 50 por cento em peso, e ainda mais desejável de 5 a 30 por cento em peso, com base no peso combinado total do acrilato polifuncional e do material polifuncional cationicamente polimerizável, embora quantidades fora destas faixas possam também ser úteis.

20 Uma ampla variedade de monômeros de acrilato, oligômeros de acrilato e polímeros acrilatados são com facilidade comercialmente disponíveis, por exemplo de vendedores tais como a Sartomer Co., Exton, PA, e a UCB Chemicals Corp., Smyrna, GA. Exemplos de monômeros de acrilato incluem o diacrilato e o metacrilato de etileno glicol, o diacrilato de  
25 hexanodiol, o diacrilato e metacrilato de trietileno glicol, o triacrilato de trimetilolpropano, o triacrilato de glicerol, o tiacrilato e metacrilato de pentaeritritol, o triacrilato e o trimetacrilato de trimetilolpropano etoxilado, o diacrilato e o dimetacrilato de neopentil glicol, o tetraacrilato e o tetrametacrilato de pentaeritritol, o pentaacrilato de dipentaeritritol, o

triacrilato de sorbitol, o hexaacrilato de sorbitol, o diacrilato de Bisfenol A, o diacrilato de Bisfenol A etoxilado, e as misturas destes.

Exemplos de monômeros de acrilato úteis incluem o triacrilato de trimetilolpropano, disponível, por exemplo, da Sartomer Co. sob a designação comercial de “SR 351”; o triacrilato de trimetilolpropano etoxilado, disponível, por exemplo, da Sartomer Co. sob a designação comercial de “SR 454”; o tetraacrilato de pentaeritritol, disponível, por exemplo, da Sartomer Co. sob a designação comercial de “SR 295”; e o diacrilato de neopentil glicol, disponível, por exemplo, da Sartomer Co. sob a designação comercial de “SR 247”.

Desejavelmente, o acrilato polifuncional compreende um oligômero de acrilato. Exemplos de oligômeros de acrilato incluem os oligômeros de epóxi acrilatado (por exemplo, os oligômeros de acrilato de epóxi à base de Bisfenol-A), os oligômeros de acrilato de uretano alifáticos, e os oligômeros de acrilato de uretano aromáticos. Oligômeros de acrilato polifuncional úteis adicionais incluem os oligômeros de poliéter, tais como o diacrilato de polietileno glicol 200, disponível, por exemplo, da Sartomer Co. sob a designação comercial de “SR 259”, e um diacrilato de polietileno glicol 400, disponível, por exemplo, da Sartomer Co. sob a designação comercial de “SR 344”; e os epóxios acrilatados, incluindo aqueles disponíveis, por exemplo, sob as designações comerciais de “EBECRYL 3500”, “EBECRYL 3600” e “EBECRYL 3700”, da UCB Chemicals Corp. Desejavelmente, o oligômero de acrilato é um oligômero epóxi acrilatado.

O acrilato polifuncional pode compreender uma mistura de dois ou mais acrilatos polimerizáveis. Se usadas, tais misturas tipicamente compreendem uma pluralidade de vários monômeros de acrilato polifuncional, oligômeros de acrilato, e/ou polímeros acrilatados; em alguns casos, tais como para ajustar a viscosidade do precursor de aglutinante ou as propriedades físicas do aglutinante curado, pode ser desejável incluir um ou

mais monômeros de acrilato monofuncional no acrilato polifuncional. Desejavelmente, o acrilato polifuncional, se presente como uma mistura de materiais de acrilato polimerizáveis ou como um componente único, tem uma funcionalidade de acrilato média de pelo menos 2, desejavelmente de pelo menos 2,5, mais desejável de pelo menos 3.

Materiais polifuncionais cationicamente polimerizáveis, úteis na prática da presente invenção, podem ser um composto único, ou mistura de compostos, tendo um ou mais materiais cationicamente polimerizáveis compreendendo moléculas individuais tendo uma pluralidade de grupos cationicamente polimerizáveis.

Desejavelmente, os materiais cationicamente polimerizáveis, se presentes como uma mistura de materiais cationicamente polimerizáveis ou como um componente único, têm uma funcionalidade média de grupo cationicamente polimerizável (por exemplo epóxi, etenóxi) de pelo menos 2, desejavelmente de pelo menos 2,5, mais desejável de pelo menos 3.

Exemplos de materiais polifuncionais cationicamente polimerizáveis incluem os poliepóxidos e os éteres vinílicos polifuncionais (isto é, tendo dois ou mais grupos etenóxi por molécula). Desejavelmente, o material polifuncional cationicamente polimerizável compreende poliepóxido.

A quantidade de material polifuncional cationicamente polimerizável presente nos precursores de aglutinante para as camadas de constituição, as camadas de colagem e/ou as camadas de pasta utilizadas na presente invenção, tipicamente varia de 10 a 99 por cento em peso, desejavelmente de 50 a 96 por cento em peso, mais desejavelmente de 70 a 95 por cento em peso, com base no peso combinado total de acrilato polifuncional e de material polifuncional cationicamente polimerizável, não obstante quantidades fora destas faixas possam também ser úteis.

Poliepóxidos que podem ser utilizados na prática da presente invenção incluem os poliepóxidos monoméricos, os poliepóxidos

oligoméricos, os poliepóxidos poliméricos, e as misturas destes. O poliepóxido pode incluir poliepóxidos aromáticos e/ou alifáticos.

Exemplos de monômeros de poliepóxidos alicíclicos comercialmente disponíveis, úteis na prática da presente invenção, incluem os

5 epoxiciclo-hexanocarboxilatos (por exemplo, o 3,4-epoxiciclo-hexanocarboxilato de 3,4-epoxiciclo-hexilmetila (disponível, por exemplo, sob a designação comercial de “ERL-4221” da Dow Chemical Co., Midland, MI), o 3,4-epóxi-2-metilciclo-hexanocarboxilato de 3,4-epóxi-2-metilciclo-hexilmetila, o adipato de bis(3,4-epóxi-6-metilciclo-hexilmetila), o 3,4-epóxi-

10 6-metilciclo-hexanocarboxilato de 3,4-epóxi-6-metilciclo-hexilmetila (disponível, por exemplo, sob a designação comercial de “ERL-4201” da Dow Chemical Co.); o dióxido de vinilciclo-hexano (disponível, por exemplo, sob a designação comercial de “ERL-4206” da Dow Chemical Co.), o éter bis(2,3-epoxiciclopentílico) (disponível, por exemplo, sob a designação

15 comercial de “ERL-0400” da Dow Chemical Co.), o adipato de bis(3,4-epóxi-6-metilciclo-hexilmetila) (disponível, por exemplo, sob a designação comercial de “ERL-4289” da Dow Chemical Co.), o dióxido dipentérico (disponível, por exemplo, sob a designação comercial de “ERL-4269” da Dow Chemical Co.), o 2-(3,4-epoxiciclo-hexil-5,1'-espiro-3',4'-epoxiciclo-

20 hexano-1,3-dioxano e o 2,2-(bis(3,4-epoxiciclo-hexil)propano. O 3,4-epoxiciclo-hexanocarboxilato de 3,4-epoxiciclo-hexilmetila é um poliepóxido especialmente desejável.

Poliepóxidos aromáticos que podem ser utilizados na prática da presente invenção incluem os poliepóxidos aromáticos monoméricos, os

25 poliepóxidos aromáticos oligoméricos, os poliepóxidos aromáticos poliméricos, e as misturas destes.

Exemplos de poliepóxidos aromáticos, úteis na prática da presente invenção, incluem os éteres poliglicidílicos de fenóis poliídricos, tais como: as resinas do tipo Bisfenol A e seus derivados, incluindo as resinas



epóxidos tendo a designação comercial de “EPON” (por exemplo, a “EPON 828” e a “EPON 1001F”), disponíveis, por exemplo, da Resolution Performance Products, Houston, TX; as resinas de cresol-novolac epóxi; e os ésteres glicidílicos de ácidos carboxílicos aromáticos (por exemplo, o éster diglicidílico de ácido ftálico, o éster diglicidílico de ácido isoftálico, o éster triglicidílico de ácido trimelítico, e o éster tetraglicidílico de ácido piromelítico), e misturas destes.

Exemplos de poliepóxidos aromáticos comercialmente disponíveis incluem aqueles que têm a designação comercial de “ARALDITE” (por exemplo, “ARALDITE MY-720”, “ARALDITE 721”, “ARALDITE 722”, “ARALDITE 0510”, “ARALDITE 0500”, “ARALDITE PY-306” e “ARALDITE 307”, disponíveis da Ciba Specialty Chemicals, Tarrytown, NY; os poliepóxidos aromáticos que têm a designação comercial de “EPON” (por exemplo, “EPON DPL-862” e “EPON HPT-1079”), disponíveis da Resolution Performance Products; e os poliepóxidos aromáticos que têm as designações comerciais de “DER”, “DEN” (por exemplo, “DEN 438” e “DEN 439”), e “QUATREX”, disponível da Dow Chemical Co.

Poliepóxidos aromáticos desejáveis incluem os éteres poliglicidílicos de um fenol poliídrico, mais desejavelmente um éter diglicidílico de Bisfenol A.

Exemplos de éteres vinílicos que podem ser usados na presente invenção incluem os éteres vinílicos polifuncionais de polióis (por exemplo, o éter divinílico de etileno glicol, o éter divinílico de 1,4-butanodiol, o éter divinílico de 1,3-diidroxibutano, o éter divinílico de 1,4-ciclo-hexano-dimetanol, o éter divinílico de trietileno glicol, o éter trivinílico de pentaeritritol, e os éteres divinílicos de poliéteres ou poliéster dióis e éteres divinílicos de uretanos ou diisocianatos). Os éteres vinílicos polifuncionais podem ser misturados com éteres vinílicos monofuncionais.

Éteres vinílicos comercialmente disponíveis incluem aqueles que têm as designações comerciais de “RAPI-CURE” (por exemplo, “RAPI-CURE CHVE”, “RAPI-CURE CVE”, “RAPI-CURE DDVE”, “RAPI-CURE DVE-3”, “RAPI-CURE PEPC”), disponíveis da International Specialty Products, Wayne, NJ; e “VECTOMETER” (por exemplo o “VECTOMETER VE 4010”, o “VECTOMETER VE 4051”, o “VECTOMETER VE 4230”, o “VECTOMETER VE 1312”, o “VECTOMETER VE 5015”), disponíveis da Morflex, Greensboro, NC.

Opcionalmente, um material contendo hidróxi pode estar presente nos precursores de aglutinante para as camadas de constituição, as camadas de colagem, as camadas de pasta e/ou as camadas adicionais utilizadas na presente invenção. Exemplos de materiais contendo hidróxi incluem aqueles descritos, por exemplo, na Patente U.S. nº 6.077.601 (DeVoe *et al.*).

Partículas abrasivas adequadas para uso nas camadas abrasivas utilizadas na prática da presente invenção incluem quaisquer partículas abrasivas conhecidas na técnica de abrasivos. Exemplos de partículas abrasivas úteis incluem os materiais à base de óxido de alumínio fundido, tais como o óxido de alumínio, o óxido de alumínio cerâmico (que pode incluir um ou mais modificadores de óxido de metal e/ou agentes de semeadura ou de nucleação), e óxido de alumínio tratado a calor, carboneto de silício, alumina-zircônia co-fundidas, diamante, céria, diboreto de titânio, nitreto de boro cúbico, carboneto de boro, granada, sílex, esmeril, partículas abrasivas derivadas de sol-gel, e misturas destes. Desejavelmente, as partículas abrasivas compreendem óxido de alumínio fundido, óxido de alumínio tratado pelo calor, óxido de alumínio cerâmico, carboneto de silício, alumina-zircônia, granada, diamante, nitreto de boro cúbico, partículas abrasivas derivadas de sol-gel, ou misturas destes. Exemplos de partículas abrasivas de sol-gel incluem aquelas descritas nas Patentes U.S. nºs 4.314.827 (Leitheiser

*et al.*), 4.518.397 (Leitheiser *et al.*), 4.623.364 (Cottringer *et al.*), 4.744.802 (Schwabel), 4.770.671 (Monroe *et al.*), 4.881.951 (Wood *et al.*), 5.011.508 (Wald *et al.*), 5.090.968 (Pellow), 5.139.978 (Wood), 5.201.916 (Berg *et al.*), 5.227.104 (Bauer), 5.366.523 (Rowenhorst *et al.*), 5.429.647 (Larmie), 5.498.269 (Larmie) e 5.551.963 (Larmie). As partículas abrasivas podem ser na forma de, por exemplo, partículas individuais, aglomerados, partículas compósitas abrasivas, e misturas destas. Exemplos de aglomerados são descritos, por exemplo, nas Patentes U.S. nºs 4.652.275 (Bloecher *et al.*) e 4.799.939 (Bloecher *et al.*).

Acha-se também dentro do escopo da presente invenção usar grãos aglomerados erodíveis diluentes como descrito, por exemplo, na Patente U.S. nº 5.549.962 (Holmes *et al.*).

As partículas abrasivas tipicamente têm um diâmetro médio de 0,1 a 2000 micrômetros, mais desejavelmente de 1 a 1300 micrômetros. Os pesos do revestimento para as partículas abrasivas podem depender, por exemplo, do precursor de aglutinante usado, do processo para aplicar as partículas abrasivas, e do tamanho das partículas abrasivas, mas tipicamente variam de 5 a 1350 g/m<sup>2</sup>.

O precursor de aglutinante pode ainda compreender um componente polimerizável bi-reativo opcional, por exemplo um composto tendo pelo menos um grupo polimerizável radicalmente livre, e pelo menos um grupo cationicamente polimerizável. Os compostos bi-reativos podem ser produzidos, por exemplo, pela introdução de pelo menos um grupo etilenicamente insaturado em um composto que já contenha um ou mais grupos epóxi, ou, ao contrário, pela introdução de pelo menos um grupo epóxi em um composto que já contenha um ou mais grupos etilenicamente insaturados.

Exemplos de compostos polimerizáveis bi-reativos incluem aqueles contidos nos produtos de reação de 0,4 a 0,6 equivalentes em peso de

um ácido acrílico e um mol de éter diglicídico de Bisfenol A, éter poliglicídico de novolac de fenol-formaldeído, éter poliglicídico de novolac de cresol-formaldeído, tereftalato de diglicidila, éster triglicídico de ácido trimelítico, dióxido de dicitlopentadieno, dióxido de vinilciclo-hexeno,  
 5 éter bis(2,3-epoxiciclopentílico), 3,4-epoxiciclo-hexanocarboxilato de 3,4-epoxiciclo-hexilmetila e adipato de bis(3,4-epóxi-6-metilciclo-hexil)metila.

Se usados, os materiais bi-reativos opcionais desejavelmente são selecionados de tal modo que eles não inibam significativamente a cura da resina cationicamente polimerizável. Exemplos de grupos que podem  
 10 interferir com tal cura incluem as aminas secundárias e terciárias, as amidas, as imidas, etc.

O curativo ternário é utilizado, na prática da presente invenção, para facilitar a cura de pelo menos um precursor de aglutinante.

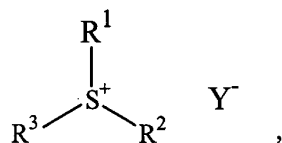
Fotoiniciadores que são úteis para o curativo ternário incluem  
 15 aqueles conhecidos como úteis para fotocurar acrilatos polifuncionais de radicais livres. Exemplos de fotoiniciadores incluem os fotoiniciadores de  $\alpha$ -clivagem tais como o benjoim e seus derivados tais como  $\alpha$ -metilbenjoim,  $\alpha$ -fenilbenjoim,  $\alpha$ -alilbenjoim,  $\alpha$ -benzilbenjoim, éteres benjoínicos tais como o cetil dimetil benzílico (disponível, por exemplo, sob a designação comercial  
 20 de "IRGACURE 651" da Ciba Specialty Chemicals), o metil éter benjoínico, o etil éter benjoínico, o n-butil éter benjoínico, a acetofenona e seus derivados tais como a 2-hidróxi-2-metil-1-fenil-1-propanona (disponível, por exemplo, sob a designação comercial de "DAROCUR 1173" da Ciba Specialty Chemicals) e a fenil cetona 1-hidroxiciclo-hexílica (disponível, por exemplo,  
 25 sob a designação comercial de "IRGACURE 184" da Ciba Specialty Chemicals), 2-metil-1-[4-(metiltio)fenil]-2-(4-morfolinil)-1-propanona (disponível, por exemplo, sob a designação comercial de "IRGACURE 907" da Ciba Specialty Chemicals), 2-benzil-2-(dimetilamino)-1-[4-(4-morfolinil)fenil]-1-butanona (disponível, por exemplo, sob a designação

comercial de “IRGACURE 369” da Ciba Specialty Chemicals), os complexos de titânio tais como bis( $\eta^5$ -2,4-ciclopentadien-1-il)bis(2,6-difluoro-3-(1H-pirrol-1-il)fenil]-titânio (sob a designação comercial de “CGI 784 DC”, também disponível da Ciba Specialty Chemicals), e mono- e bis-acilfosfinas (disponíveis, por exemplo, da Ciba Specialty Chemicals sob as designações comerciais de “IRGACURE 1700”, “IRGACURE 1800”, “IRGACURE 1850” e “DAROCUR 4265”). 2-hidróxi-2-metil-1-fenil-1-propanona é um fotoiniciador desejado.

Desejavelmente, se uma acilfosfina ou fotoiniciador de óxido de acilfosfina for utilizado, ele é combinado com um fotoiniciador (por exemplo, 2-hidroxi-2-metil-1-fenil-1-propanona) tendo um alto coeficiente de extinção em um ou mais comprimentos de onda da radiação actínica. Tal combinação tipicamente facilita a cura superficial, enquanto mantém baixos níveis de fotoiniciador dispendioso.

Outros fotoiniciadores úteis incluem as antraquinonas, tais como a antraquinona, a 2-etilantraquinona, a 1-cloroantraquinona, a 1,4-dimetilantraquinona, a 1-metoxiantraquinona, e outros; e a benzofenona e seus derivados (por exemplo, a fenoxibenzofenona, a fenilbenzofenona).

Os sais de triarilsulfônio que são úteis para o curativo ternário incluem os sais de triarilsulfônio tendo a fórmula:



em que:

$\text{R}_1$ ,  $\text{R}_2$  e  $\text{R}_3$  independentemente representam um grupo aromático opcionalmente substituído (por exemplo, fenila, tienila ou furanila substituídas ou não substituídas) tendo de 4 a 20 átomos de carbono.  $\text{R}_1$ ,  $\text{R}_2$  e/ou  $\text{R}_3$  podem, opcionalmente, ter um ou mais anéis fundidos (por exemplo, naftila, benzotienila, dibenzotienila, benzofuranila, dibenzofuranila). Exemplos de substituintes que podem estar presentes, em qualquer número ou

suas combinações, nos grupos aromáticos  $R_1$ ,  $R_2$  e  $R_3$  incluem, por exemplo, alquila tendo de 1 a 12 átomos de carbono (por exemplo, metila, etila, dodecila), alcóxi tendo de 1 a 12 átomos de carbono (por exemplo, metóxi, etóxi, etoxietóxi), halogênio, arila tendo de 4 a 16 átomos de carbono (por exemplo, fenila, furanila), tioarila tendo de 4 a 16 átomos de carbono (por exemplo, tiofenila), hidróxi, aroíla tendo de 4 a 16 átomos de carbono (por exemplo, benzoíla, metoxibenzoíla).

$Y^-$  representa um ânion não interferente.

Ânions não interferentes são aqueles ânions que não inibem substancialmente a polimerização catiônica. Desejavelmente, ânions não interferentes têm a fórmula  $DQ_n^-$ , em que D é um metal dos Grupos 8 a 11 ou um metalóide dos Grupos 13 a 15 da Tabela Periódica dos Elementos (versão IUPAC), O é um átomo de halogênio, e n é um número inteiro tendo um valor de 1 a 6. Metais desejáveis são o cobre, o zinco, o titânio, o vanádio, o cromo, o magnésio, o manganês, o ferro, o cobalto ou o níquel. Metalóides desejáveis são desejavelmente o boro, alumínio, antimônio, estanho, arsênico e fósforo. Desejavelmente, Q é cloro ou flúor. Exemplos de ânions não interferentes são o  $BF_4^-$ ,  $PF_6^-$ ,  $SbF_6^-$ ,  $FeCl_4^-$ ,  $SnCl_5^-$ ,  $AsF_6^-$ ,  $SbF_5OH^-$ ,  $SbCl_6^-$ ,  $SbF_5^{-2}$ ,  $AlF_5^{-2}$ ,  $GaCl_4^-$ ,  $InF_4^-$ ,  $TiF_6^{-2}$ ,  $ZrF_6^{-2}$  e  $CF_3SO_3^-$ . Ânions não interferentes desejáveis são o  $BF_4^-$ ,  $PF_6^-$ ,  $SbF_6^-$ ,  $FeCl_4^-$ ,  $SnCl_5^-$ ,  $AsF_6^-$ ,  $SbF_5OH^-$ ; mais desejavelmente  $PF_6^-$ ,  $SbF_6^-$  e  $SbF_5OH^-$ .

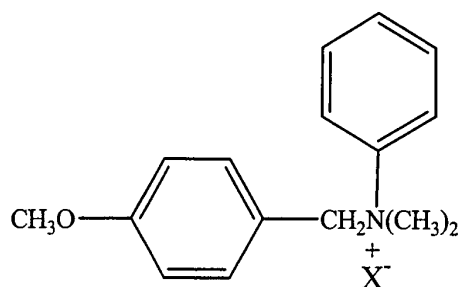
Os sais de triarilsulfônio podem ser preparados, por exemplo, como descrito nas Patentes U.S. n<sup>os</sup> 5.709.948 (Perez *et al.*) e 4.256.828 (Smith). Sais de triarilsulfônio úteis comercialmente disponíveis incluem um sal complexo de sulfônio aromático, disponível, por exemplo, sob a designação comercial de "FX-512" da 3M Company, St. Paul, MN; um sal complexo de sulfônio aromático tendo a designação comercial de "UVI-6974", disponível da Dow Chemical Co.; e os sais de triarilsulfônio tendo a designação comercial de "SARCAT" (por exemplo, "SARCAT CD 1010",

“SARCAT CD 1011”), disponível da Sartomer Co.

Desejavelmente, o sal de triarilsulfônio compreende o hexafluoroantimonato de trifenilsulfônio e/ou o hexafluoroantimonato de p-fenil(tiofenil)difenilsulfônio.

5 Os sais de triarilsulfônio, úteis na prática da presente invenção, são tipicamente fotossensíveis apenas na região ultravioleta (isto é, de 200 nm a 400 nm do espectro eletromagnético). Entretanto, eles pode ser sensibilizados até perto do ultravioleta e da faixa visível do espectro por sensibilizadores para os compostos de halogênios orgânicos fotolizáveis conhecidos. Exemplos de sensibilizadores incluem as aminas aromáticas e os  
10 hidrocarbonetos policíclicos aromáticos coloridos, conforme descrito, por exemplo, na Patente U.S. nº 4.250.053 (Smith).

Os sais de amônio quaternário que são úteis para os curativos ternários têm a fórmula:



15 em que  $X^-$  é um ânion não interferente, como definido acima.

Sais de amônio quaternário deste tipo podem ser preparados pelos métodos descritos, por exemplo, na Patente U.S. nº 5.070.161 (Nakano *et al.*), ou podem ser obtidos da fontes comerciais (por exemplo, sob a designação comercial de “NACURE XC-7231” da King Industries, Inc.,  
20 Norwalk, CT). As análises que usam infra-vermelho e a espectroscopia de ressonância magnética nuclear do sal de amônio quaternário comercializado sob a designação comercial de “NACURE XC-7231” indicaram que um sal de amônio quaternário especialmente desejável é o hexafluoroantimonato de (4-metoxibenzil)dimetilfenilamônio.

Curativo ternário pode estar presente em uma quantidade na faixa de 0,01 a 10 por cento em peso, desejavelmente de 0,01 a 5 por cento em peso, o mais desejável de 0,1 a 3 por cento em peso, com base na quantidade total dos componentes fotocuráveis (isto é, reticuláveis por radiação eletromagnética) do precursor de aglutinante, não obstante as quantidades fora destas faixas possam também ser utilizáveis.

O fotoiniciador, o sal de triarilsulfônio e o sal de amônio quaternário do curativo ternário (como supradescrito), podem estar presentes em qualquer relação. Tipicamente, o fotoiniciador está presente no curativo ternário em uma quantidade de 5 a 80 por cento em peso, desejavelmente de 20 a 60 por cento em peso, mais desejável de 30 a 50 por cento em peso, com base no peso total do curativo presente. Tipicamente, o sal de triarilsulfônio está presente no curativo ternário em uma quantidade de 5 a 80 por cento em peso, desejavelmente de 20 a 60 por cento em peso, mais desejável de 30 a 50 por cento em peso, com base no peso total o curativo ternário presente. Tipicamente, o sal de amônio quaternário está presente no curativo ternário em uma quantidade de 5 a 40 por cento em peso, desejavelmente de 10 a 40 por cento em peso, mais desejavelmente de 15 a 30 por cento em peso, com base no peso total do curativo ternário presente.

Além de outros componentes, os precursores de aglutinante, se presentes, nas várias camadas (por exemplo, as camadas de constituição, de cola, de pasta, de supercola, de retrocola, de pré-cola e/ou de ligação, e/ou saturante) dos artigos abrasivos revestidos de acordo com a presente invenção, podem opcionalmente conter catalisadores (por exemplo, catalisadores termicamente ativados ou fotocatalisadores), iniciadores de radicais livres (por exemplo os iniciadores térmicos ou fotoiniciadores), curativos para facilitar a cura. Tais catalisadores (por exemplo, os catalisadores termicamente ativados ou fotocatalisadores), iniciadores de radicais livres (por exemplo, iniciadores térmicos ou fotoiniciadores), e/ou



curativos podem ser de qualquer tipo conhecido para uso em artigos abrasivos revestidos, incluindo, por exemplo, aqueles descritos neste relatório.

Além dos outros componentes, as várias camadas, especialmente as de constituição, de colagem e/ou de pasta dos artigos abrasivos revestidos de acordo com a presente invenção podem conter aditivos opcionais, por exemplo para modificar o desempenho e/ou a aparência. Exemplos de aditivos incluem os auxiliares de esmerilhamento, as cargas, os plastificantes, os agentes umectantes, os tensoativos, os pigmentos, os agentes de acoplamento, as fibras, lubrificantes, materiais tixotrópicos, agentes antiestáticos, agentes de suspensão, pigmentos e/ou corantes. Exemplos de agentes antiestáticos incluem material eletricamente condutor tal como o pentóxido de vanádio (por exemplo disperso em um poliéster sulfonado), o negro de fumo e/ou a grafita em um aglutinante (ver, por exemplo, as Patentes U.S. nºs 5.108.463 (Buchanan), 5.137.542 (Buchanan *et al.*) e 5.203.884 (Buchanan *et al.*)).

Auxiliares de esmerilhamento exemplares, que podem ser orgânicos ou inorgânicos, incluem as ceras, os compostos orgânicos halogenados tais como as ceras cloradas como o tetracloronaftaleno, o pentacloronaftaleno e o cloreto de polivinila; os sais de haleto tais como o cloreto de sódio, a criolita potássica, a criolita sódica, a criolita de amônio, o tetrafluoroborato de potássio, o tetrafluoroborato de sódio, os fluoretos de silício, o cloreto de potássio, o cloreto de magnésio; e os metais e suas ligas, tais como estanho, chumbo, bismuto, cobalto, antimônio, cádmio, ferro e titânio; e outros. Exemplos de outros auxiliares de esmerilhamento incluem o enxofre, os compostos de enxofre orgânico, a grafita e os sulfetos metálicos. Uma combinação de diferentes auxiliares de esmerilhamento pode ser usada, tais como aquela descrita, por exemplo, na Patente U.S. nº 5.552.225 (Ho).

Exemplos de agentes antiestáticos incluem a grafita, o negro de fumo, o óxido de vanádio, os umectantes, e outros.

Exemplos de cargas úteis para esta invenção incluem a sílica, tal como o quartzo, contas de vidro, bolhas de vidro e fibras de vidro; silicatos tais como o talco, as argilas (montmorilonita), o feldspato, a mica, o silicato de cálcio, o metassilicato de cálcio, o aluminossilicato de sódio, o silicato de sódio, os sulfatos de metal tais como o sulfato de cálcio, sulfato de bário, sulfato de sódio, sulfato de sódio e alumínio, sulfato de alumínio, gesso, vermiculita, serragem, triidrato de alumínio, negro de fumo, óxido de alumínio, dióxido de titânio, criolita, quiolita, e sulfitos de metal, tal como o sulfito de cálcio. Cargas desejadas são o feldspato e o quartzo.

Acha-se também dentro do escopo da presente invenção ter revestimentos adicionais (por exemplo, saturante, camada de retrocola, camada de pré-cola, camada de ligação, camada de supercola), os quais podem, por exemplo, estar presentes como camadas contínuas ou descontínuas como indicado pela função ou pela finalidade do material como conhecido por uma pessoa versada na técnica, e os quais podem, opcionalmente, compreender o produto de reação do precursor de aglutinante e do curativo ternário. Por exemplo, pode ser desejável prover um revestimento de saturação para alisar a superfície texturizada inerente do material de forro de papel, particularmente se utiliza-se graduações finas de abrasivo (por exemplo, a graduação 400 da ANSI ou mais fina). Uma camada de retrocola, que seja aplicada à retrocola do forro, isto é, o lado oposto àquele em que as partículas abrasivas são aplicadas, acrescenta corpo ao material de forro e protege o material do forro contra o desgaste. Uma camada de pré-cola é semelhante a um revestimento de saturação, exceto que ela é aplicada a um forro previamente tratado. Uma camada de supercola, isto é, um revestimento aplicado sobre pelo menos uma porção da camada de encolamento, pode ser adicionada para prover, por exemplo, um auxiliar de esmerilhamento, e/ou como um revestimento anti-carregamento.

Além disso, com respeito à camada de supercola opcional, ela

pode servir para prevenir ou reduzir o acúmulo de limalha (o material abradado de uma peça de trabalho) entre as partículas abrasivas, o que pode reduzir dramaticamente a capacidade de corte do artigo abrasivo revestido. As camadas de supercola úteis desejavelmente incluem um auxiliar de esmerilhamento (por exemplo, o tetrafluoroborato de potássio), sais de metal de ácidos graxos (por exemplo, estearato de zinco ou estearato de cálcio), sais de ésteres de fosfato (por exemplo, o beenil fosfato de potássio), os ésteres de fosfato, as resinas de uréia-formaldeído, os óleos minerais, os silanos reticulados, as siliconas reticuladas e/ou dos fluoroquímicos. Os materiais de supercola úteis são ainda descritos, por exemplo, na Patente U.S. nº 5.556.437 (Lee *et al.*).

Uma camada de retrocola opcional pode, por exemplo, incluir um aglutinante contendo partículas de carga dispersas, e/ou um adesivo sensível à pressão.

Os métodos para produzir artigos abrasivos revestidos são bem conhecidos na técnica.

Em um método, os artigos abrasivos revestidos de acordo com a presente invenção podem ser produzidos pela aplicação de uma camada de constituição compreendendo um primeiro precursor de aglutinante em pelo menos uma porção de uma superfície principal de um forro. As partículas abrasivas são então aplicadas à camada de constituição (por exemplo, por revestimento por gotejamento e/ou revestimento eletrostático. As partículas abrasivas podem ser aplicadas ou colocadas aleatoriamente, ou em um padrão preciso, à camada de constituição. A camada de constituição é então curada pelo menos suficientemente para reter as partículas abrasivas para a aplicação de uma camada de encolamento. A camada de encolamento compreende um segundo precursor de aglutinante (o qual pode ser o mesmo ou diferente do precursor de aglutinante da camada de constituição), e é aplicada sobre a camada de constituição e as partículas abrasivas. O segundo precursor de

aglutinante é então curado (e, se necessário, a camada de constituição é ainda curada sozinha ou em combinação com a camada de encolamento) suficientemente para produzir um artigo abrasivo revestido útil.

Em outro método, os artigos abrasivos revestidos de acordo com a presente invenção podem ser produzidos pela aplicação de uma camada de uma pasta compreendendo o precursor de aglutinante e as partículas abrasivas, sobre pelo menos uma porção de uma superfície principal de um forro. A camada de pasta é então curada suficientemente para produzir um artigo abrasivo revestido útil.

Desejavelmente, as camadas de constituição, de encolamento e/ou de pasta são curáveis por radiação actínica e são curadas por radiação actínica.

Métodos para aplicar as camadas de constituição, de encolamento e/ou de pasta ao forro, e de aplicar camadas opcionais de retrocola, camadas de ligação, camadas de supercola, camadas de pré-cola, ou saturantes, são bem conhecidos na técnica e incluem, por exemplo, o revestimento por rolo (por exemplo, usando rolos de borracha macia), o revestimento em cortina, o revestimento por transferência, o revestimento em gravura, a pulverização, faca, o revestimento por matriz. As camadas abrasivas podem ser aplicadas ao forro de uma maneira uniforme ou padronizada, e podem ser contínuas ou descontínuas.

Desejavelmente, se forem utilizados precursores de aglutinante compreendendo componentes sólidos, tais precursores podem ser preparados pela mistura de alguns ou de todos os vários ingredientes de um precursor de aglutinante em um vaso adequado em uma temperatura elevada, por exemplo de menos do que 60°C, suficiente para liquefazer os materiais de modo que eles possam ser eficientemente misturados, com agitação, para formar o precursor de aglutinante, mas sem termicamente degradá-lo (por exemplo, causando a geleificação prematura).

Os precursores de aglutinante utilizados na prática da presente invenção podem ser curados pela exposição a energia térmica, tal como calor ou radiação de infravermelho. Exemplos de fontes de energia térmica incluem os fornos, os rolos aquecidos, as lâmpadas infravermelhas, etc.

5                   Desejavelmente, os precursores de aglutinante utilizados na prática da presente invenção são curáveis pela radiação actínica e são curados pela exposição à radiação actínica. Em tais casos, a cura do precursor de aglutinante tipicamente começa após a exposição do precursor de aglutinante a uma fonte apropriada de radiação actínica, e pode continuar por um período  
10 de tempo depois disso. A fonte de energia é seleccionada para as condições desejadas de processamento e para apropriadamente ativar qualquer fotoiniciador opcional e/ou fotocatalisador opcional. Fontes exemplares úteis de radiação ultravioleta e visível incluem as lâmpadas de mercúrio, de xenônio, de arco de carbono, de filamento de tungstênio, e a luz solar. A  
15 radiação ultravioleta, especialmente de uma lâmpada de arco de mercúrio de pressão média, ou uma lâmpada de mercúrio tipo H, tipo D ou tipo V conduzida por microondas, tal como aquelas comercialmente disponíveis da Fusion UV Systems, Gaithersburg, MD, é especialmente desejável.

Os tempos de exposição podem variar, por exemplo, de menos  
20 do que 1 segundo a 10 minutos ou mais, desejavelmente provendo uma exposição de energia total de 0,1 a 10 Joules por centímetro quadrado ( $J/cm^2$ ), dependendo da quantidade e do tipo de reagentes envolvidos, da fonte de energia, da velocidade da malha, da distância da fonte de energia, e da espessura da camada de constituição a ser curada. Os filtros e/ou refletores  
25 dicróicos podem ser usados para reduzir a energia térmica que acompanha a radiação actínica.

Os artigos abrasivos revestidos de acordo com a presente invenção podem ser transformados, por exemplo, em correias, fitas, rolos, discos (incluindo discos perfurados) e/ou folhas. Para aplicações de correias,

duas extremidades livres da folha abrasiva podem ser unidas entre si usando-se métodos conhecidos para formar uma correia entrançada. Uma correia entrançada também pode ser formada como descrito, por exemplo, na Patente U.S. nº 5.573.619 (Benedict *et al.*).

5                   A segunda superfície principal do forro oposta à camada abrasiva pode ser presa a uma camada refixável. Por exemplo, uma camada refixável pode ser presa (por exemplo, laminada termicamente ou adesivamente presa ao forro). A camada refixável pode ser fixada ao forro antes da aplicação do precursor de camada de constituição ou,  
10                   alternativamente, por exemplo, a camada refixável pode ser presa ao forro após a aplicação da camada abrasiva.

                  A camada refixável pode compreender uma pluralidade de ganchos ou laços (por exemplo, laços de fibra), tipicamente na forma de um substrato semelhante a folha tendo uma pluralidade de ganchos ou laços  
15                   projetando-se da retrocola do substrato. Os ganchos ou laços fornecem um meio de engate entre o artigo abrasivo revestido e uma almofada de suporte que contenha uma superfície de gancho ou laço complementar.

                  A camada refixável também pode compreender um trançado de haste como descrito, por exemplo, na Patente U.S. nº 5.672.186 (Chesley  
20                   *et al.*).

                  Os artigos abrasivos revestidos de acordo com a presente invenção são úteis para abradar uma peça de trabalho. Um tal método inclui a etapa de colocar em contato com fricção um artigo abrasivo revestido com uma superfície da peça de trabalho, e movimentar entre si pelo menos um  
25                   dentre o artigo abrasivo revestido ou a peça de trabalho para abradar pelo menos uma porção da superfície. Exemplos de materiais da peça de trabalho incluem metal, ligas metálicas, ligas de metais exóticos, cerâmicas, vidro, madeira, materiais semelhantes à madeira, compósitos, superfícies pintadas, plásticos, plásticos reforçados, pedra, e/ou combinações destes. A peça de

trabalho pode ser plana ou ter uma configuração ou contorno associados com ela. Exemplos de peças de trabalho incluem componentes de metal, componentes de plástico, prancha de partículas, eixos de comando, eixos de manivela, móveis e pás de turbinas.

5 Os artigos abrasivos revestidos de acordo com a presente invenção podem ser usados manualmente e/ou usados em combinação com uma máquina. Pelo menos um ou ambos dentre o artigo abrasivo revestido e a peça de trabalho se movimenta em relação um ao outro, quando da abrasão.

Em outro aspecto, a abrasão pode ser conduzida sob condições  
10 a úmido ou a seco. Exemplos de líquidos para abrasão a úmido incluem a água, os compostos convencionais de inibição da ferrugem, contendo água, lubrificante, óleo, sabão e fluido de corte. O líquido também pode conter desespumantes, desengordurantes, e/ou outros.

A presente invenção será mais integralmente entendida  
15 mediante referência aos seguintes exemplos não limitativos, nos quais todas as partes, percentuais, relações, e assim por diante, são em peso, a menos que de outra forma indicado.

#### EXEMPLOS

A menos que de outra forma observado, todos os reagentes  
20 usados nos exemplos foram obtidos, ou se acham disponíveis, de fornecedores de produtos químicos em geral, tais como a Aldrich Chemical Co., Milwaukee, WI, ou podem ser sintetizados por métodos conhecidos.

As seguintes abreviaturas são usadas nos exemplos:

“ACR-1” se refere a triacrilato de trimetilolpropano tendo a  
25 designação comercial de “TMPTA-N”, obtido da UCB Chemical Corp.;

“AMOX” se refere a oxalato de di-t-amila, o qual pode ser preparado por esterificação do ácido oxálico com o álcool t-amílico, como descrito no Exemplo 11 da Patente U.S. nº 4.904.814 (Frei *et al.*);

“BCP” se refere a papel revestido de peso A, obtido da

Kimberly-Clark, Inc., Neenah, WI, sob a designação comercial de 'SPECIFICATION 5316PO GOLD';

"CHDM" se refere a 1,4-ciclo-hexanodimetanol, obtido da Eastman Chemical Co., Kingsport, CT;

5 "CPI-1" se refere a uma solução a 50 por cento em peso de hexafluoroantimonato de triarilsulfônio em carbonato de propileno tendo a designação comercial de "UVI-6974", disponível da Dow Chemical Co.;

"CTI-1" se refere a hexafluoroantimonato de amônio quaternário, tendo o nome comercial de "NACURE XC-7231", disponível da  
10 King Industries, Inc.;

"EPR-1" se refere a uma resina epóxido cicloalifática (funcionalidade epóxi média de 2), tendo a designação comercial de 'CYRACURE UVR-6110', disponível da Dow Chemical Co.;

"EPR-2" se refere a uma resina epóxi à base de epicloroidrina  
15 de Bisfenol-A tendo um peso equivalente de epóxi de 525 a 550 gramas/equivalente (g/eq), uma funcionalidade epóxi média de 2, e tendo a designação comercial de "EPON 1001F", disponível da Resolution Performance Products;

"EPR-3" se refere a uma resina epóxi de Bisfenol-A tendo um  
20 peso equivalente de epóxi de 172 a 179 g/eq, uma funcionalidade epóxi média de 2,2, e tendo a designação comercial de "DER 331", disponível da Dow Chemical Co.;

"FRPI-1" se refere a 2-hidróxi-2-metil-1-fenil-1-propanona tendo a designação comercial de 'DAROCUR 1173', obtido da Ciba  
25 Specialty Chemicals;

"FRPI-2" se refere ao fotoiniciador de óxido de (2,4,6-trimetilbenzoil)difenilfosfina tendo a designação comercial de "LUCIRIN TPO" disponível da BASF Chemicals Corp., Ludwigshafen, Alemanha;

"FRPI-3" se refere a benzofenona, disponível da Sartomer



Company;

“FRPI-4” se refere a uma mistura a 1:1 em peso de óxido de 2-hidróxi-2-metil-1-fenil-1-propanona obtido sob a designação comercial de ‘DAROCUR 4265’, da Ciba Specialty Chemicals;

5 “FRPI-5” se refere a 2,2-dimetóxi-1,2-difenil-1-etanona, o qual é um fotoiniciador tendo a designação comercial de “IRGACURE 651”, obtido da Ciba Specialty Chemicals;

10 “PC-1” se refere a hexafluoroantimonato de  $\eta$ -[xilenos (isômeros misturados)]- $\eta$ -ciclopentadienilferro(II), o qual pode ser preparado de acordo com os métodos descritos, por exemplo, na Patente U.S. nº 5.059.701 (Keipert);

15 “PER-1” se refere a um copoliéster saturado, linear, semi-cristalino, de terminação hidróxi, de elevado peso molecular, sob a designação comercial de “DYNAPOL S1227”, obtido da Creanova, Piscataway, NJ;

“SiC 400” se refere a carboneto de silício de graduação 400 ANSI, obtido da 3M Company, St. Paul, MN;

20 “VE-1” se refere ao éter divinílico de 1,4-ciclo-hexano-dimetanol, sob a designação comercial de ‘RAPI-CURE CHVE’, obtido da Morflex.

Todas as partes, percentuais e relações nos exemplos são em peso, a menos que de outra forma estabelecido.

#### PROCEDIMENTOS DE TESTE

25 Os seguintes procedimentos de teste foram usados para avaliar as composições de resinas e os artigos abrasivos revestidos da presente invenção.

#### TESTE DE LIXAÇÃO POR IMPACTO (Atrito estático, Corte, Ra, Rz)

Os espécimes [4,5 polegadas (11 cm) por 5,5 polegadas (14 cm)] do material abrasivo a ser testado foram preparados e os pesos foram

registrados. Os espécimes foram colocados em um balde contendo água quente (25 a 30°C) e molhados na água quente por 10 a 20 minutos antes do teste. Os painéis de teste utilizados foram painéis de aço laminado a frio pintados com revestimento base preta limpa/pintados com revestimento transparente (revestimento E: ED5000; Iniciador: 764-204; revestimento base: 542AB921; revestimento transparente: K8010A), obtidos da ACT Laboratories, Hillsdale, MI. Os pesos dos painéis de teste (isto é, antes da abrasão) foram registrados.

Para cada medição, um espécime molhado na água foi montado com firmeza, com a camada abrasiva exposta, em um bloco de lixação de borracha de apoio tendo uma face de lixação de 2,8 polegadas (7,0 cm) por 4,9 polegadas (12 cm). O espécime montado molhado no balde, e a superfície abrasiva foram colocados em contato de atrito com a superfície do painel de teste. A peça de trabalho foi manualmente abradada com o espécime úmido montado em ciclos de movimento rítmico de 15, 15 e 20 ciclos duplos (isto é, para a frente e para trás). Enquanto o painel de teste era abradado, uma pressão de 4 a 6 psi (28 a 41 quiloPascals) foi aplicada ao espécime montado umedecido. O espécime montado umedecido era mergulhado no balde de água quente entre os ciclos. O mergulho adicional do espécime de teste no balde de água quente era procedido quando necessário para manter o movimento relativo do espécime contra a peça de trabalho durante o teste.

#### Medição do Corte

A superfície abradada do painel de teste foi secada. A diferença entre o peso inicial (isto é, antes da abrasão) e o peso final (isto é, após a abrasão) do painel de teste seco foi registrada como “corte”. Os valores relatados dos cortes representam uma média dos resultados do teste para 3 espécimes.

#### Medição do Atrito Estático

O atrito estático foi determinado de acordo com a seguinte

escala de classificação (uma classificação de 1 corresponde a atrito estático desprezível, e uma classificação de 10 corresponde a atrito estático muito elevado):

Classificação de 1: Desliza facilmente através de todos os  
5 50 movimentos duplos, resistência desprezível foi percebida.

Classificação de 2 a 6: Nenhum mergulho extra na água durante todos os 50 movimentos, alguma resistência foi sentida (2 foi a resistência inferior e 6 foi a resistência superior).

Classificação de 7: A resistência aumentada foi sentida  
10 perto do final de cada ciclo (isto é, 15, 15, 20 movimentos duplos), mas o ciclo pôde ser completado.

Classificação de 8: Um ou dois mergulhos adicionais na água foram necessários durante o teste, para manter o movimento relativo do espécime contra a peça de trabalho durante o teste.

Classificação de 9: Três a cinco mergulhos adicionais na  
15 água foram necessários durante o teste, para manter o movimento relativo do espécime contra a peça de trabalho durante o teste.

Classificação de 10: Mais do que cinco mergulhos na água  
20 adicionais foram necessários durante o teste, para manter o movimento relativo do espécime contra a peça de trabalho durante o teste.

Os valores do atrito estático relatados representam uma média dos resultados do teste para 3 espécimes.

#### Medição de Acabamento Superficial (Ra e Rz)

Ra é uma medida comum da aspereza usada na indústria de  
25 abrasivos. Ra é a média aritmética das variações do perfil de aspereza da linha média. Ra foi medido com uma sonda de perfilômetro, a qual era um estilete pontiagudo de diamante, em cinco localizações, e a média aritmética foi calculada destas cinco medições. Em geral, quanto menor o valor de Ra era, mas macio ou mais fino o acabamento superficial da peça de trabalho. Os

resultados foram registrados em micrômetros. O perfilômetro foi obtido sob a designação comercial de ‘SURTRONIC 3’ da Rank Taylor Hobson Co., Leicester, Inglaterra.

5 Rz é uma medida comum da aspereza usada na indústria de abrasivos. Rz é definido como a Altura da Aspereza de Dez Pontos, que é a média das cinco maiores diferenças da altura vertical entre pico e vale dentro de uma extensão de corte. Rz é medido com o mesmo equipamento do valor de Ra. Os resultados são registrados em micrômetros. Em geral, quanto menor o Rz, mais macio o acabamento.

10 Ra e Rz foram medidos quanto aos painéis de testes abradados a seco. Os valores de Ra e Rz relatados representam uma média dos resultados do teste para 3 espécimes.

#### Preparação das Resinas de Encolamento

Procedimento Geral para Preparar Resinas de Encolamento:

15 29,1 gramas de ACR-1 e 67,9 gramas de EPR-1 foram misturados entre si na temperatura ambiente. Com agitação continuada, os ingredientes remanescentes como indicado na Tabela 1 (abaixo) foram dissolvidos na mistura para resultar em um revestimento por encolamento.

TABELA 1

RESINA DE ENCOLAMENTO Nº												
COMPONENTE (partes em peso)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
EPR-1	67,9	67,9	67,9	67,9	68,25	68,6	68,25	67,9	67,9	67,9	0	67,9
ACR-1	29,1	29,1	29,1	29,1	29,25	29,4	29,25	29,1	29,1	0	29,4	29,4
VE-1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	29,4	67,9	0
CPI-1	3,0	2,0	3,0	3,0	1,5	0	3,0	4,0	0	3,0	3,0	3,0
CTI-1	0,5	1,0	0,5	0,5	0,75	1,0	0	0	2,0	0,5	0,5	0,5
FRPI-1	1,0	1,0	0	0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	0	1,0	0
FRPI-2	0	0	1,0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
FRPI-3	0	0	0	1,0	0	0	0	0	0	0	0	0
FRPI-4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1,0

### EXEMPLOS 1 a 7 e EXEMPLOS COMPARATIVOS A a E

Os Exemplos 1 a 7 e os Exemplos Comparativos A a E foram preparados de acordo com o seguinte procedimento:

5 Uma resina de constituição consistindo de EPR-3 (35,8 partes em peso), AMOX (0,6 parte em peso), ACR-1 (14 partes em peso), CHDM (2,8 partes em peso), EPR-2 (25,2 partes em peso), PER-1 (20 partes em peso), FRPI-5 (1 parte em peso) e PC-1 (0,6 parte em peso) foi preparada como segue:

10 EPR-3, ACR-1 e CHDM foram colocados em um recipiente. A mistura foi então colocada em um banho de água tendo uma temperatura na faixa de 50 a 75°C, enquanto se misturava. FRPI-5, AMOX e PC-1 foram então adicionados com mistura. A mistura resultante (pré-mistura) foi então colocada em um alimentador de líquidos e misturada com as pelotas de EPR-2 e PER-1 em uma extrusora de dois parafusos. FRPI-5 e PC-1 foram então adicionados com agitação constante até que a resina de constituição ficasse completamente misturada.

15 A resina de constituição foi aplicada por extrusão de matriz sobre papel revestido de BCP em um peso nominal de revestimento de 11 gramas por metro quadrado ( $\text{g/m}^2$ ). O papel revestido foi então passado em uma velocidade linear de 30 metros por minuto sob um bulbo V de Fusion UV Systems de 600 watts por polegada (236 watts por centímetro) operando em 85 por cento de força [a dosagem nominal de UVA foi de 0,5 Joule por centímetro quadrado ( $\text{J/cm}^2$ )]. A seguir, partículas abrasivas de graduação 400 de SiC foram aplicadas sobre a camada de constituição em um peso de revestimento nominal de 21  $\text{g/m}^2$ , e a faixa foi passada sob três aquecedores radiantes de infravermelho, obtidos da Glenro Co., Paterson, NJ, em uma  
20  
25 ajuste de temperatura nominal da faixa de 140°C durante 7,3 segundos.

As resinas de encolamento como indicado na Tabela 2 (abaixo) foram aplicadas ao papel revestido abrasivo acima em um peso de revestimento de 12  $\text{g/m}^2$ , usando-se um aplicador de rolo de laboratório produzido pela Eagle Tool Co. (Minneapolis, MN).

TABELA 2

	EXEMPLO nº							LETRA DO EXEMPLO COMPARATIVO				
	1	2	3	4	5	6	7	A	B	C	D	E
Resina de encolamento usada	1	2	3	4	5	11	12	6	7	8	9	10
RESULTADOS DO TESTE												
Atrito estático	8	7,5	5,5	6,5	8	8	7,5	5,5	3,5	6	5,5	5
Corte, g	1,50	1,29	1,17	1,24	1,28	1,26	1,16	1,27	1,10	1,35	1,29	1,19
Micrômetros, R <sub>a</sub>	23	19	19	17	20	20	16	24	24	19	20	20
Micrômetros, R <sub>z</sub>	140	115	117	113	128	119	139	133	133	122	119	119

O papel revestido por encolamento foi então passado em uma velocidade linear de 50 metros por minuto sob um bulbo V de Fusion UV Systems de 600 watts por polegada (236 watts por centímetro) (a dosagem nominal de UVA foi de 0,5 J/cm<sup>2</sup>). O material foi a seguir termicamente curado a 140°C por 5 minutos, para prover uma folha abrasiva.

As folhas abrasivas foram avaliadas de acordo com o Teste de Abrasão a úmido Improvisado descrito acima. Os resultados são listados na TABELA 2 (acima).



## REIVINDICAÇÕES

1. Artigo abrasivo revestido, caracterizado pelo fato de que compreende:

um forro tendo uma superfície principal;

5 uma camada abrasiva presa a pelo menos uma porção da superfície principal, a camada abrasiva compreendendo um aglutinante e partículas abrasivas; e

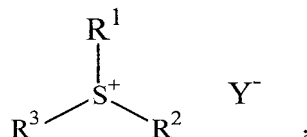
produto de reação de componentes compreendendo:

acrilato polifuncional;

10 material polifuncional cationicamente polimerizável; e curativo ternário compreendendo:

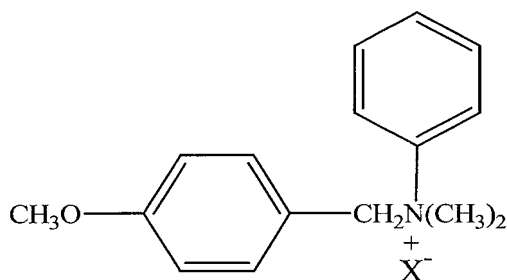
fotoiniciador de radical livre;

sal de triarilsulfônio tendo a fórmula



15 em que  $\text{R}^1$ ,  $\text{R}^2$  e  $\text{R}^3$  independentemente representam um grupo aromático, opcionalmente substituído, tendo de 4 a 20 átomos de carbono, e  $\text{Y}^-$  representa um ânion não interferente,

sal de amônio quaternário tendo a fórmula



20 em que  $\text{X}^-$  é um ânion não interferente,

em que, opcionalmente, o aglutinante compreende pelo menos uma porção do produto de reação.

2. Artigo abrasivo revestido de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que a camada abrasiva compreende uma camada de

constituição, e uma camada de encolamento pelo menos parcialmente cobrindo a camada de constituição.

3. Artigo abrasivo revestido de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que a camada abrasiva compreende uma camada de pasta compreendendo um aglutinante e partículas abrasivas.

4. Artigo abrasivo revestido de acordo com qualquer uma das reivindicações 1, 2 ou 3, caracterizado pelo fato de que o artigo abrasivo revestido adicionalmente compreende pelo menos um de camada de retrocola, camada de ligação, camada de supercola, camada de pré-cola, ou saturante.

5. Artigo abrasivo revestido de acordo a reivindicação 4, caracterizado pelo fato de que pelo menos uma da camada de retrocola, camada de ligação, camada de supercola, camada de pré-cola, ou saturante compreende pelo menos um de uma porção do produto de reação.

6. Artigo abrasivo revestido de acordo com a reivindicação 2, caracterizado pelo fato de que a camada de constituição compreende pelo menos uma porção do produto de reação.

7. Artigo abrasivo revestido de acordo com a reivindicação 2, caracterizado pelo fato de que a camada de encolamento compreende pelo menos uma porção do produto de reação.

8. Artigo abrasivo revestido de acordo com qualquer uma das reivindicações 1, 2, 3, 4 ou 5, caracterizado pelo fato de que o material polifuncional cationicamente polimerizável compreende pelo menos um de poliepóxido ou éter vinílico polifuncional.

9. Artigo abrasivo revestido de acordo com qualquer uma das reivindicações 1, 2, 3, 4 ou 5, caracterizado pelo fato de que o curativo ternário compreende pelo menos um dentre um fotoiniciador de alfa-clivagem ou um derivado de benzofenona.

10. Artigo abrasivo revestido de acordo com qualquer uma das

reivindicações 1, 2, 3, 4 ou 5, caracterizado pelo fato de que o curativo ternário compreende um sal de triarilsulfônio selecionado do grupo consistindo de sais de (4-tiofenoxifenil)difenilsulfônio ou sais de trifenilsulfônio.

5                            11. Artigo abrasivo revestido de acordo com qualquer uma das reivindicações 1, 2, 3, 4 ou 5, caracterizado pelo fato de que o curativo ternário compreende hexafluoroantimonato de (4-metoxibenzil)dimetilfenilamônio.

10                           12. Método para produzir um artigo abrasivo revestido, caracterizado pelo fato de que compreende:

prover um forro tendo uma superfície principal;

aplicar uma camada de constituição compreendendo um primeiro precursor de aglutinante para pelo menos uma porção da superfície principal do forro;

15                           pelo menos parcialmente embutir uma pluralidade de partículas abrasivas na camada de constituição;

curar o primeiro precursor de aglutinante;

20                           aplicar uma camada de encolamento compreendendo um segundo precursor de aglutinante a pelo menos uma porção da camada de constituição e uma pluralidade de partículas abrasivas; e

curar o segundo precursor de aglutinante para prover um artigo abrasivo revestido,

em que referido método inclui incorporar um produto de reação de componentes compreendendo:

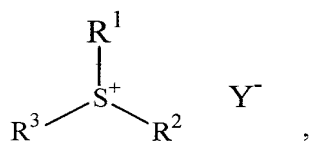
25                           acrilato polifuncional;

material polifuncional cationicamente polimerizável; e

curativo ternário compreendendo:

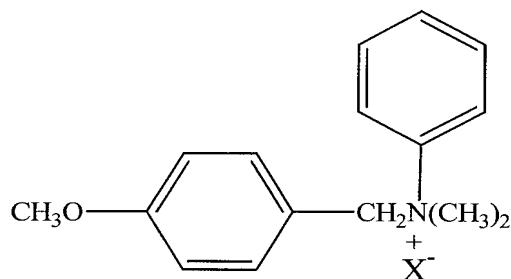
fotoiniciador de radical livre;

sal de triarilsulfônio tendo a fórmula



em que  $\text{R}^1$ ,  $\text{R}^2$  e  $\text{R}^3$  independentemente representam um grupo aromático, opcionalmente substituído, tendo de 4 a 20 átomos de carbono, e  $\text{Y}^-$  representa um ânion não interferente,

5 sal de amônio quaternário tendo a fórmula



em que  $\text{X}^-$  é um ânion não interferente,

no referido artigo abrasivo revestido, e em que, opcionalmente, pelo menos um dentre o primeiro ou o segundo aglutinante compreenda pelo menos uma porção do produto de reação.

10

13. Método para produzir um artigo abrasivo revestido, caracterizado pelo fato de que compreende:

prover um forro tendo uma superfície principal;

aplicar uma pasta compreendendo um precursor de aglutinante

15 e partículas abrasivas a pelo menos uma porção da superfície principal do forro; e

curar o precursor de aglutinante para prover um artigo abrasivo revestido,

em que referido método inclui incorporar um produto de reação de componentes compreendendo:

20

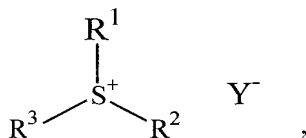
acrilato polifuncional;

material polifuncional cationicamente polimerizável; e

curativo ternário compreendendo:

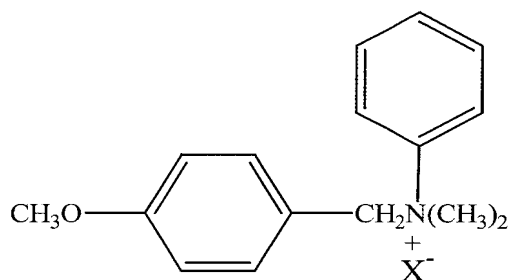
fotoiniciador de radical livre;

sal de triarilsulfônio tendo a fórmula



em que  $\text{R}^1$ ,  $\text{R}^2$  e  $\text{R}^3$  independentemente representam um grupo aromático, opcionalmente substituído, tendo de 4 a 20 átomos de carbono, e  $\text{Y}^-$  representa um ânion não interferente,

sal de amônio quaternário tendo a fórmula



em que  $\text{X}^-$  é um ânion não interferente,

no referido artigo abrasivo revestido, e em que, opcionalmente,

o precursor de aglutinante curado compreende pelo menos uma porção do produto de reação.

14. Método para abrader uma peça de trabalho, caracterizado pelo fato de que compreende:

prover um artigo abrasivo revestido, compreendendo:

um forro tendo uma superfície principal;

uma camada abrasiva presa a pelo menos uma porção da superfície principal, a camada abrasiva compreendendo uma camada de constituição incluindo um primeiro aglutinante e partículas abrasivas; e

uma camada de encolamento compreendendo um segundo aglutinante pelo menos parcialmente cobrindo a camada abrasiva;

em que o artigo abrasivo revestido compreende um produto de reação de:

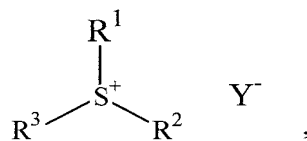
acrilato polifuncional;

material polifuncional cationicamente polimerizável; e

curativo ternário compreendendo:

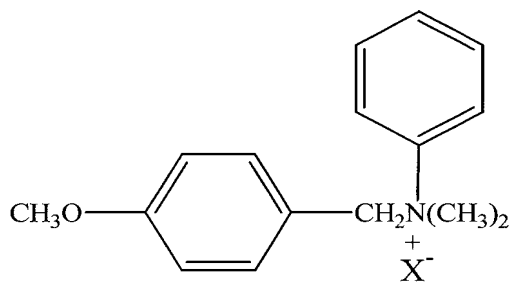
fotoiniciador de radical livre;

sal de triarilsulfônio tendo a fórmula



5 em que  $\text{R}^1$ ,  $\text{R}^2$  e  $\text{R}^3$  independentemente representam um grupo aromático, opcionalmente substituído, tendo de 4 a 20 átomos de carbono, e  $\text{Y}^-$  representa um ânion não interferente,

sal de amônio quaternário tendo a fórmula



10 em que  $\text{X}^-$  é um ânion não interferente,

e em que, opcionalmente, pelo menos um dentre o primeiro ou o segundo aglutinantes compreende pelo menos uma porção do produto de reação;

15 mediante fricção, colocar em contato pelo menos uma porção da camada abrasiva com pelo menos uma porção da superfície da peça de trabalho; e

movimentar pelo menos um dentre o artigo abrasivo revestido ou a peça de trabalho, em relação ao outro, para abradar pelo menos uma porção da superfície.

20 15. Método para abradar uma peça de trabalho, caracterizado pelo fato de que compreende:

prover um artigo abrasivo revestido, compreendendo:

um forro tendo uma superfície principal;

uma camada abrasiva presa a pelo menos uma porção da

superfície principal, a camada abrasiva compreendendo uma camada de pasta compreendendo um aglutinante e partículas abrasivas;

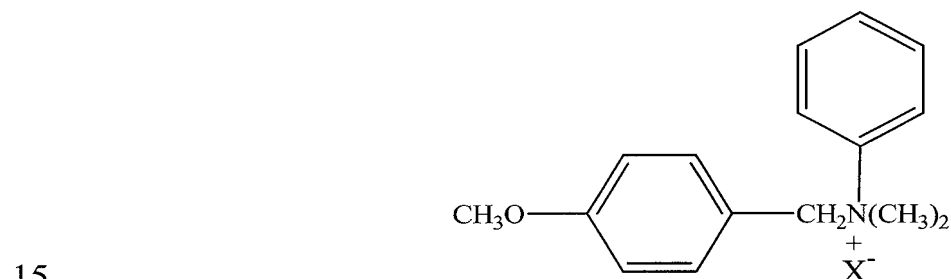
em que o artigo abrasivo revestido compreende um produto de reação de:

- 5                   acrilato polifuncional;  
                   material polifuncional cationicamente polimerizável; e  
                   curativo ternário compreendendo:  
                   fotoiniciador de radical livre;  
                   sal de triarilsulfônio tendo a fórmula



em que  $\text{R}^1$ ,  $\text{R}^2$  e  $\text{R}^3$  independentemente representam um grupo aromático, opcionalmente substituído, tendo de 4 a 20 átomos de carbono, e  $\text{Y}^-$  representa um ânion não interferente,

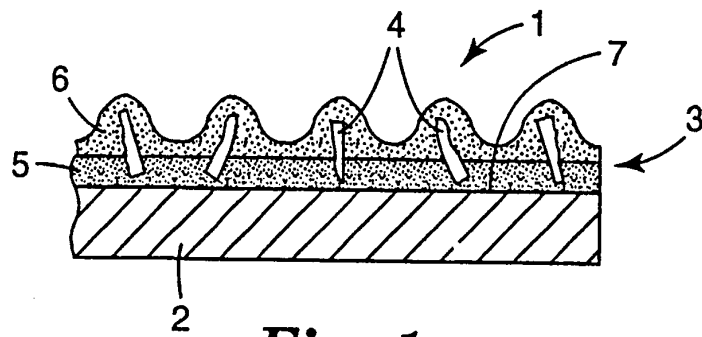
sal de amônio quaternário tendo a fórmula



em que  $\text{X}^-$  é um ânion não interferente,

e em que, opcionalmente, o aglutinante compreende pelo menos uma porção do produto de reação;

- mediante fricção, colocar em contato pelo menos uma porção da camada abrasiva com pelo menos uma porção da superfície da peça de trabalho; e
- 20                   movimentar pelo menos um dentre o artigo abrasivo revestido ou a peça de trabalho, em relação ao outro, para abrasar pelo menos uma porção da superfície.



*Fig. 1*



## RESUMO

“ARTIGO ABRASIVO REVESTIDO, E, MÉTODOS PARA PRODUZIR UM ARTIGO ABRASIVO REVESTIDO, E PARA ABRADAR UMA PEÇA DE TRABALHO”

- 5 Os artigos abrasivos revestidos compreendem um forro e uma camada abrasiva e, opcionalmente, pelo menos uma dentre uma camada de retrocola, uma camada de ligação, uma camada de supercola, uma camada de pré-cola, ou saturante. O artigo abrasivo revestido compreende um produto de reação de componentes compreendendo: acrilato polifuncional, material
- 10 cationicamente polimerizável polifuncional, fotoiniciador de radicais livres, sal de triarilsulfônio tendo a fórmula (I), em que  $R_1$ ,  $R_2$  e  $R_3$  independentemente representam um grupo aromático opcionalmente substituído tendo de 4 a 20 átomos de carbono, e Y representa um ânion não interferente.