

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

(21) **PI0616706-3 A2**

(22) Data de Depósito: 29/09/2006
(43) Data da Publicação: 28/06/2011
(RPI 2112)



(51) *Int.Cl.:*
C09G 1/02 2006.01
H01L 21/321 2006.01

(54) Título: **PASTAS FLUIDAS DE POLIMENTO E MÉTODOS DE UTILIZAÇÃO DAS MESMAS**

(30) Prioridade Unionista: 30/09/2005 US 60/722,270,
30/12/2005 US 60/755,554

(73) Titular(es): SAINT-GOBAIN CERAMICS & PLASTICS, INC.

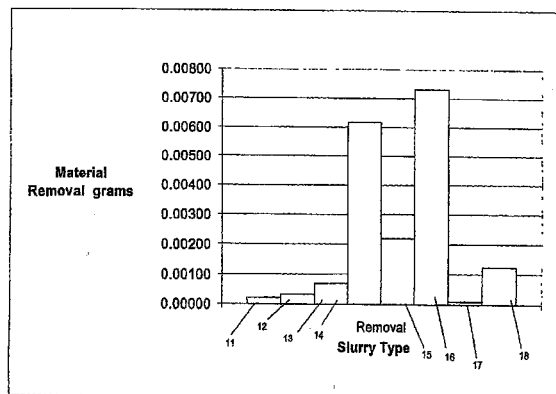
(72) Inventor(es): ANDREW G. HAERLE, RONALD W. LACONTO

(74) Procurador(es): Dannemann, Siemsen, Bigler &
Ipanema Moreira

(86) Pedido Internacional: PCT US2006037825 de 29/09/2006

(87) Publicação Internacional: WO 2007/041199 de 12/04/2007

(57) Resumo: PASTAS FLUIDAS DE POLIMENTO E MÉTODOS DE UTILIZAÇÃO DAS MESMAS. A presente invenção refere-se a uma pasta fluida de polimento inclui meio líquido e abrasivo particulado. O abrasivo particulado inclui partículas abrasivas macias, partículas abrasivas duras, e partículas de sílica coloidal, onde as partículas abrasivas macias possuem uma dureza Mohs de não mais que 8 e as partículas abrasivas duras possuem uma dureza Mohs de não menos que 8, e onde as partículas abrasivas macias e as partículas abrasivas duras estão presentes em uma razão de peso de não menos que 2:1.





Relatório Descritivo da Patente de Invenção para "**PASTAS FLUIDAS DE POLIMENTO E MÉTODOS DE UTILIZAÇÃO DAS MESMAS**".

Campo Técnico

- 5 A presente invenção refere-se geralmente a pastas fluidas de polimento e métodos de polimento de peças de trabalho ou componentes, e em particular a pastas fluidas de polimento incorporando um meio líquido e um abrasivo particulado e métodos de utilização do mesmo.

Técnica Anterior

- 10 Através de uma ampla faixa de indústrias é comum se usar peças de trabalho ou componentes, incluindo componentes metálicos e cerâmicos além de componentes compostos. Uma área industrial madura e intensamente estudada inclui o polimento dos substratos semicondutores por um processo que é conhecido como polimento quimiomecânico (CMP), no
15 qual uma pasta fluida é mecânica e quimicamente ativa para remover os materiais depositados a partir de um substrato semicondutor. Outras áreas da técnica se focalizaram puramente na remoção mecânica, através do uso de pastas fluidas abrasivas (também conhecidas como abrasivos livres), contendo material abrasivo particulado tal como diamante, além de um hospedeiro de óxido cerâmico e materiais não óxidos.
20

- Dentre os muitos tipos de componentes cerâmicos e metálicos que são submetidos à usinagem pós-formação, os componentes formados de materiais cerâmicos duros tal como carбето de silício representam um desafio em particular. Tais componentes encontraram uso industrial em um
25 conjunto amplo de aplicações, incluindo componentes de processamento estrutural, refratário e semicondutores. Devido às restrições de processamento associadas com o processamento cerâmico convencional incluindo tolerâncias de processo naturais, os componentes cerâmicos tal como os componentes de carбето de silício freqüentemente exigem a usinagem de
30 pós-formação na qual os componentes estão em uma forma densificada, mas exigem um acabamento de superfície. De acordo com a dureza dos componentes cerâmicos típicos, é geralmente trabalhoso, oneroso e demo-

rado se efetuar a usinagem de estágio final, que freqüentemente inclui polimento.

Em vista do acima exposto, muitas indústrias continuam a buscar por pastas fluidas de polimento ou abrasivos livres e metodologia de processo associada com as mesmas que alcance simultaneamente uma alta taxa de remoção de material (MRR), além de um acabamento adequadamente fino, tal como uma baixa aspereza e superfície e um alto grau de planeza e paralelismo de superfície. Tais necessidades são particularmente agudas no contexto de componentes cerâmicos, particularmente incluindo cerâmicas duras como notado acima.

Descrição da Invenção

De acordo com um aspecto, uma pasta fluida de polimento é fornecida incluindo um meio líquido e um abrasivo particulado que inclui uma combinação de partículas abrasivas suaves, partículas abrasivas duras, e partículas de sílica coloidal. A partícula abrasiva suave pode ter uma dureza Mohs de não mais que 8, e as partículas abrasivas duras podem ter uma dureza Mohs de não menos que 8. As partículas abrasivas suaves estão tipicamente presentes em uma maior quantidade do que as partículas abrasivas duras, tal como a uma razão de peso de 2:1 com relação às partículas abrasivas duras.

De acordo com outra modalidade, uma pasta fluida de polimento inclui um meio líquido e um abrasivo particulado, incluindo partículas de céria, partículas de diamante, e partículas de sílica coloidal. As partículas de céria formam não menos que 50% em peso do abrasivo particulado.

De acordo com outro aspecto, uma pasta fluida de polimento inclui um meio líquido e um abrasivo particulado incluindo partículas abrasivas macias, partículas abrasivas duras, e partículas de sílica coloidal. As partículas estão presentes nas quantidades respectivas de x % em peso, y % em peso, e z % em peso, onde $x + z \geq 2y$.

De acordo com outra modalidade, uma pasta fluida de polimento inclui um meio líquido e um abrasivo particulado incluindo partículas abrasivas macias e duras, e partículas de sílica coloidal. As partículas abrasivas

duras possuem uma dureza Mohs maior do que as partículas abrasivas macias, e pelo menos uma das partículas abrasivas macias e duras possui uma carga de superfície positiva, floculando, assim, com as partículas de sílica coloidal.

- 5 De acordo com outro aspecto, um método de polimento de um componente cerâmico é fornecido, incluindo o fornecimento de uma das pastas fluidas de polimento como descrito acima entre um componente cerâmico e a ferramenta de usinagem, e movimentando o componente cerâmico e a ferramenta de usinagem um com relação ao outro para realizar a remoção
10 de material de uma superfície o componente cerâmico.

Breve Descrição dos Desenhos

As figuras de 1 a 4 ilustram taxas de polimento de várias pastas fluidas em um único cristal SiC.

Modos de Realização da Invenção

- 15 De acordo com uma modalidade, uma pasta fluida de polimento é fornecida incluindo um meio líquido no qual um abrasivo particulado é fornecido. O abrasivo particulado possui geralmente uma estrutura composta, incluindo várias espécies diferentes de partículas abrasivas. Em uma modalidade, o abrasivo particulado inclui partículas abrasivas macias, partículas
20 abrasivas duras, e partículas de sílica coloidal. Geralmente, as partículas de abrasivo duras possuem uma dureza Mohs maior do que a dureza Mohs das partículas abrasivas macias. Por exemplo, a dureza Mohs das partículas abrasivas duras pode não ser inferior a 8, tal como não inferior a 9, e na verdade podem ter uma dureza igual a 10. Em contraste com isso, as partículas
25 abrasivas macias podem ter uma dureza não superior a 8, tal como não superior a 7, ou até mesmo não superior a 6. Em uma modalidade particular, as partículas abrasivas macias são principalmente formadas de céria, enquanto as partículas abrasivas duras são principalmente formadas de diamante. Outras partículas abrasivas duras incluem carbetos de boro, carbetos
30 de silício, e óxido de alumínio.

As modalidades aqui utilizando céria como o material particulado abrasivo macio podem ser consideradas como formando uma pasta fluida

CMP que é ativa tanto mecânica quanto quimicamente. Aqui, céria pode agir como um oxidante durante as operações de polimento para auxiliar na remoção de material.

5 Mais frequentemente, o abrasivo particulado inclui um teor perceptivelmente maior de partículas abrasivas macias com relação às partículas abrasivas duras, de forma que uma razão de peso de partículas macias para duras de não menos que 2:1, tal como não menos que 5:1, 10:1, ou até mesmo 15:1. Na verdade, determinadas modalidades possuem uma carga bem alta de partículas abrasivas macias, tal como representado por uma
10 razão de peso de não menos de cerca de 20:1.

As partículas abrasivas macias podem estar presentes como a maior parte dos componentes no abrasivo particulado, formando não menos que 50% em peso do abrasivo particulado. Em outras modalidades, o abrasivo particulado contém x% em peso de partículas abrasivas macias, y% em
15 peso de partículas abrasivas duras, e z% em peso de partículas de sílica coloidal, onde $x + z \geq 2y$. Por exemplo, determinadas modalidades podem até mesmo ter concentrações maiores de partículas abrasivas macias e partículas de sílica coloidal com relação às partículas abrasivas duras, representadas pela relação $x + z \geq 3y$ ou mesmo 5y, 8y, 10y ou mesmo $\geq 12y$. Na
20 verdade, determinadas modalidades podem ter até mesmo cargas ainda maiores de partículas abrasivas macias e partículas de sílica coloidal com relação às partículas abrasivas duras, tal como representado por uma relação $x + z \geq 15y$, ou mesmo 20y.

Voltando-se para os parâmetros de composição mais específicos de várias pastas fluidas de polimento de acordo com as modalidades
25 aqui, a pasta fluida pode conter abrasivo particulado, que compreende de 50 a 95% em peso de partículas abrasivas macias, 0,5 a 15% em peso de partículas abrasivas duras, e 4,5 a 35% em peso de sílica coloidal. Outra modalidade exige 70 a 95% em peso de partículas abrasivas macias, 0,5 a 15%
30 em peso de partículas abrasivas duras, e 4,5 a 29,5 de sílica coloidal. Em outra modalidade adicional, o abrasivo particulado inclui 75 a 95% em peso de partículas abrasivas macias, 0,5 a 10% em peso de partículas abrasivas

duras e 4,5 a 24,5% em peso de sílica coloidal.

Voltando-se de forma mais específica a várias partículas que criam o abrasivo particulado, geralmente as partículas abrasivas duras são relativamente finas, possuindo um tamanho de partícula médio de cerca de 0,02 μm a 50 μm , tal como 0,05 a 10 μm , ou até mesmo com uma faixa mais estreita de 0,05 a 1,0 μm . Várias partículas de diamante comercialmente disponíveis podem ser utilizadas possuindo tamanhos de partículas médios dentro das faixas mencionadas aqui. Voltando-se para a partícula abrasiva macia, as partículas podem ter uma morfologia bem fina, possuindo um tamanho de partícula dentro de uma faixa de cerca de 3 a 800 nm, tal como dentro de uma faixa de cerca de 10 a 300 nm, ou até mesmo 10 a 200 nm. Como notado acima, uma das espécies particulares de partículas abrasivas macias utilizada aqui é CeO_2 (céria ou óxido de cerium).

Voltando-se à sílica coloidal, o termo "coloidal" é utilizado aqui para significar material particulado que é normalmente disperso em um meio líquido e que permanece disperso por interação ausente de Movimento Browniano com outras espécies particuladas. Isso é, como um ingrediente isolado para integração em uma pasta fluida com outras espécies particuladas, a sílica coloidal é geralmente substancialmente livre de aglomeração e pode ser substancialmente monodispersa. No entanto, o estado de dispersão da sílica coloidal pode ser alterado no contexto de uma pasta fluida pronta para uso como discutido em maiores detalhes abaixo. Em uma modalidade, a sílica coloidal é um material particulado formado a partir de solução formado a partir de um processo sol ou sol-gel para formar partículas de tamanho diminuto. A sílica coloidal possui geralmente um tamanho de partícula médio muito fino, geralmente, submícron e ainda mais tipicamente na faixa de 3 a 200 nm, tal como dentro de uma faixa de cerca de 10 a 100 nm, ou até mesmo 10 a 75 nm.

Tipicamente, a carga de sólidos ou percentual de abrasivo particulado na pasta fluida de polimento se encontra dentro de uma faixa de cerca de 2 a 50 % em peso, tal como 2 a 35% em peso, ou 5 a 25% em peso. A carga acima representa o teor total de sólidos dentro da pasta fluida com

base no peso total da pasta fluida incluindo ambos os componentes particulados sólidos e os componentes líquidos. A esse respeito, o meio líquido pode ser água (aquoso), orgânico ou uma combinação de água e espécies orgânicas. Espécies típicas para o meio líquido incluem água deionizada, glicerina, e/ou TEA.

Exemplo

Em um exemplo, a composição de pasta fluida a seguir foi formada.

	Sílica coloidal:	0,0177 partes em peso
10	Glicerina:	0,2474 partes em peso
	Água:	0,62277 partes em peso
	TEA:	0,0032 partes em peso
	Céria:	0,1100 partes em peso
	Diamante:	0,0045 partes em peso.

15 A carga total de sólidos foi de cerca de 0,1322 partes ou 13,22% em peso, feita de 3,4% em peso de diamante, 83% em peso de cérria, e 13,4% em peso de sílica coloidal. A sílica coloidal tem um tamanho médio de partícula sob 100 nm, com sílicas particulares com cerca de 40 nm e cerca de 50 nm. A cérria tem um tamanho médio de partícula abaixo de 200 nm,
20 cerca de 165 nm. O diamante tem uma partícula média de cerca de 0,10 μm .

De acordo com outro aspecto da presente invenção, os métodos de usinagem (particularmente incluindo polimento) de um componente cerâmico são fornecidos. De acordo com um método, uma pasta fluida de polimento é fornecida entre o componente cerâmico que deve sofrer polimento
25 e uma ferramenta de usinagem, e um componente cerâmico e a ferramenta de usinagem são movidos um com relação ao outro para realizar a remoção de material de uma superfície do componente cerâmico. Aqui, a ferramenta de usinagem pode ser movida com relação a um componente cerâmico estacionário, o componente cerâmico podendo ser movido com relação a uma
30 ferramenta de usinagem estacionária, ou ambos o componente cerâmico e a ferramenta de usinagem podendo ser movidos ou transladados; não obstante, em todos os casos, os dois componentes (componente cerâmico e ferra-

menta de usinagem) são movidos um com relação ao outro mesmo se um for mantido estacionário. A pasta fluida de polimento incluindo um meio líquido e abrasivo particulado pode ser qualquer uma dentre as várias modalidades mencionadas acima. Quanto à arquitetura particular da operação de polimento, qualquer um dentre os vários aparelhos de polimento pode ser utilizado, comumente disponíveis na técnica. A ferramenta de usinagem pode ser concretizada como uma parte de polimento, uma pluralidade de partes de polimento, ou uma correia contínua, por exemplo. A ferramenta de usinagem é geralmente orientada contra o componente cerâmico com a pasta fluida fornecida entre os mesmos. A ferramenta de usinagem pode ser concretizada como um abrasivo fixo, tal como um abrasivo revestido ou abrasivo unido, apesar de tipicamente a ferramenta de usinagem não ser propriamente dita um componente abrasivo, visto que as pastas fluidas como descrito aqui possuem uma estrutura abrasiva particulada composta particularmente trabalhada como já discutido em detalhes acima.

Descobriu-se que de acordo com as várias modalidades da presente invenção, particularmente incluindo um abrasivo particulado composto como detalhado aqui, o mesmo fornece um desempenho desejável em termos de taxa de remoção de material e acabamento de superfície. Várias modalidades demonstraram taxas de remoção de material não inferiores a cerca de $0,5 \mu\text{m/h}$, tal como não inferior a cerca de $1,0 \mu\text{m/h}$, e até mesmo não inferior a $1,25 \mu\text{m/h}$. Na verdade, testes de polimento específicos forneceram uma taxa de remoção de material (MRR) de cerca de $1,5 \mu\text{m/h}$. Adicionalmente, os acabamentos de superfície desejáveis foram demonstrados de acordo com as modalidades da presente invenção, possuindo uma aspereza de superfície rms não superior a $100 \text{ \AA}$, tal como não superior a $50 \text{ \AA}$, $20 \text{ \AA}$ e até mesmo não superior a $10 \text{ \AA}$. Na verdade, os testes de polimento de acordo com os exemplos aqui mencionados mostraram uma aspereza de superfície de cerca de 4 a $5 \text{ \AA}$ rms.

Em contraste, os exemplos comparativos foram criados e não continham todos os três dentre um componente particulado abrasivo (por exemplo, céria), um componente particulado abrasivo duro (por exemplo,

diamante), e sílica coloidal. Em cada um desses exemplos comparativos, as taxas de remoção de material foram bem baixas. Por exemplo, uma pasta fluida contendo diamante e sílica coloidal, e uma pasta fluida contendo céria e sílica coloidal foram consideradas como apresentando uma taxa de remoção de material de uma ordem de magnitude total inferior aos exemplos de acordo com as modalidades apresentadas aqui, geralmente da ordem de 0,2 $\mu\text{m/h}$, sob condições de processamento idênticas.

Sem desejar estar atado a qualquer teoria em particular, acredita-se que a sílica coloidal como utilizada aqui possui uma carga negativa em sua superfície, causando, assim, floculação leve devido à interação com as partículas abrasivas macias positivamente carregadas, tal como partículas de céria. A floculação é considerada responsável pela formação de aglomerados macios que contêm uma distribuição (em uma quantidade menor) de partículas abrasivas duras (por exemplo, diamante). Acredita-se que talvez as partículas de diamante sejam expostas ao longo de uma superfície externa dos aglomerados, os aglomerados combinando as propriedades de partículas macias grandes (para reduzir o número de arranhões) e partículas duras (para alcançar uma MRR maior).

Como utilizada aqui, a descrição da floculação para formação de aglomerados é notavelmente distinta da formação de agregados abrasivos duros, tal como os agregados descritos em U.S. 6.081.483. Aqui, o termo "aglomerado", se refere a uma massa de união fraca de partículas, onde cada uma das espécies constituintes das partículas é individualmente identificável no aglomerado e não são unidas de maneira forte, em oposição aos aglomerados unidos, agregados esses que são constituídos por partículas unidas de forma covalente tipicamente formadas através do tratamento térmico, e nos quais uma das espécies não pode mais estar na forma particulada (por exemplo, sílica coloidal formando uma camada de união não particulada). De acordo com as modalidades apresentadas aqui, a sílica coloidal permanece geralmente na forma particulada, apesar de a sílica coloidal poder ser aglomerada com as outras espécies do particulado abrasivo na pasta fluida. Além disso, geralmente as modalidades são essencialmente livres de

agregados que contêm as espécies duras (por exemplo, diamante), as espécies macias (por exemplo, cérria) e a sílica coloidal.

Exemplos Adicionais

- 5 Voltando-se às figuras de 1 a 4, várias pastas fluidas 11-42 foram criadas e avaliadas sob condições de processo idênticas em uma única peça de trabalho de carbeto de silício de cristal montada em uma ferramenta de polimento Strasbaugh 6CA. Uma descrição das pastas fluidas é fornecida abaixo na tabela.

Máquina: Strasbaugh 6CA			
Pasta Fluida	pH	Descrição	Remoção de Peso
11	12	CÉRIA APENAS	0,00020
12	12	SÍLICA APENAS	0,00033
13	12	CÉRIA/SÍLICA	0,00070
14	12	CER/D/CS1	0,00617
15	12	D/CS1/50ct/L	0,00220
16	12	CER/D/CS1	0,00730
17	12	CEK/CS1	0,00010
18	12	Al ₂ O ₃ /D/CS2	0,00123
41	9	pH9 CER-D CS1	0,00220
42	12	pH12 CER-D CS1	0,00637
31	12	CER/D/CS1/std	0,00730
32	12	CER/D/CS1/50ct/L	0,00840
33	12	CER/D/CS1/25ct/L	0,00643
34	12	CER/D/CS1/100ct/L	0,00325
35	12	CER/D/CS1/100ct/L	0,00627
21	12	CER/D/CS1/std	0,00730
22	12	CER/D/nenhuma sílica/25ct	0,00287
23	12	CER/D/nenhum GLYC/25ct	0,00833
24	12	CER/D/nenhum TEA/25ct	0,00830
25	12	CER/D/CS2/25ct	0,00513
26	12	9240/D/CS2	0,00123

Como utilizado acima, CER represente cérria, D representa dia-

mante, CS1 é um primeiro aditivo com base em sílica coloidal (fornecido na forma de uma suspensão), e CS2 é um segundo aditivo com base em sílica coloidal (também fornecido na forma de uma suspensão).

5 A figura 1 ilustra que os aperfeiçoamentos notados nas taxas de polimento podem ser alcançados através da combinação de sílica coloidal, um abrasivo duro (nesse caso, diamante), e um abrasivo macio carregado positivamente (nesse caso, céria). Vale notar que as taxas de polimento do sistema de três componentes excedem em muito as taxas de polimento das pastas fluidas possuindo apenas um ou dois dos componentes, e a pasta
10 fluida 18 mostra que um material carregado negativamente tal como alumina não é particularmente eficiente em comparação com o uso de um material carregado positivamente tal como céria.

A figura 2 ilustra que o ingrediente ativo nas suspensões contendo sílica CS1 e CS2 é na verdade sílica. Ver particularmente a pasta fluida 22 contendo uma suspensão livre de sílica.
15

A figura 3 ilustra que as maiores concentrações de diamante na pasta fluida obtiveram eficiência limitada.

A figura 4 ilustra que o pH mais alto aperfeiçoa as taxas de polimento, a uma taxa de polimento perceptivelmente superior com um pH de 12 em comparação com um pH de 9.
20

Embora as modalidades da invenção foram ilustradas e descritas com particularidade, a invenção não deve ser limitada aos detalhes ilustrados, visto que várias modificações e substituições podem ser realizadas sem se distanciar de qualquer forma do escopo da presente invenção. Por
25 exemplo, substitutos adicionais ou equivalentes podem ser fornecidos e etapas de produção adicionais ou equivalentes podem ser empregadas. Como tal, modificações e equivalências adicionais da invenção descrita aqui podem ocorrer aos versados na técnica utilizando não mais do que experimentação de rotina, e todas as ditas modificações e equivalências são consideradas incluídas no escopo da invenção como definido pelas reivindicações
30 em anexo.

REIVINDICAÇÕES

1. Pasta fluida de polimento **caracterizada pelo fato de** que compreende:

um meio líquido; e

5 um abrasivo particulado compreendendo partículas abrasivas macias, partículas abrasivas duras e partículas de sílica coloidal, em que as partículas abrasivas macias possuem uma dureza Mohs não maior do que 8 e as partículas abrasivas duras possuem uma dureza Mohs de não menos que 8, e em que as partículas abrasivas macias e as partículas abrasivas duras estão presentes em uma razão de peso de não menos que 2:1 e a pasta fluida é pelo menos parcialmente floculada, tendo aglomerados con-

10 tendo as partículas abrasivas macias, abrasivas duras e de sílica coloidal.

2. Pasta fluida de polimento, de acordo com a reivindicação 1, **caracterizada pelo fato de** que as partículas abrasivas macias estão presentes em uma quantidade de x% em peso do abrasivo particulado, as partículas abrasivas duras estão presentes em uma quantidade de y% em peso do abrasivo particulado e as partículas de sílica coloidal estão presentes em uma quantidade de z% em peso do abrasivo particulado, e $x + z \geq 2y$.

15

3. Pasta fluida de polimento, de acordo com a reivindicação 2, **caracterizada pelo fato de** que $x + z \geq 3y$.

20

4. Pasta fluida de polimento, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 3, **caracterizada pelo fato de** que as partículas abrasivas macias possuem uma dureza Mohs não maior do que 7.

5. Pasta fluida de polimento, de acordo com a reivindicação 4, **caracterizada pelo fato de** que as partículas abrasivas macias compreendem *céria*.

25

6. Pasta fluida de polimento, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 5, **caracterizada pelo fato de** que as partículas abrasivas duras possuem uma dureza Mohs de não menos que 9.

7. Pasta fluida de polimento, de acordo com a reivindicação 6, **caracterizada pelo fato de** que as partículas abrasivas duras compreendem diamante.

30

8. Pasta fluida de polimento, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 7, **caracterizada pelo fato de** que as partículas abrasivas macias formam não menos que 50% em peso do abrasivo particulado.

5 9. Pasta fluida de polimento, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 8, **caracterizada pelo fato de** que as partículas abrasivas macias e as partículas abrasivas duras estão presentes em uma razão de peso de não menos que 5:1.

10 10. Pasta fluida de polimento, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 9, **caracterizada pelo fato de** que o abrasivo particulado compreende 50 a 95% em peso de partículas abrasivas macias, 0,5 a 15% em peso de partículas abrasivas duras e 4,5 a 35% em peso de sílica coloidal.

15 11. Pasta fluida de polimento, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 10, **caracterizada pelo fato de** que a pasta fluida compreende entre 2 e 35% em peso de carga do abrasivo particulado.

12. Pasta fluida de polimento, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 11, **caracterizada pelo fato de** que a pasta fluida é aquosa, o meio líquido compreendendo água.

20 13. Pasta fluida de polimento, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 11, **caracterizada pelo fato de** que o meio líquido compreende um líquido orgânico.

14. Método de polimento de um componente cerâmico **caracterizado pelo fato de** que compreende as etapas de:

25 fornecer uma pasta fluida de polimento conforme definida em qualquer uma das reivindicações 1 a 13 entre o componente cerâmico e uma ferramenta de usinagem; e

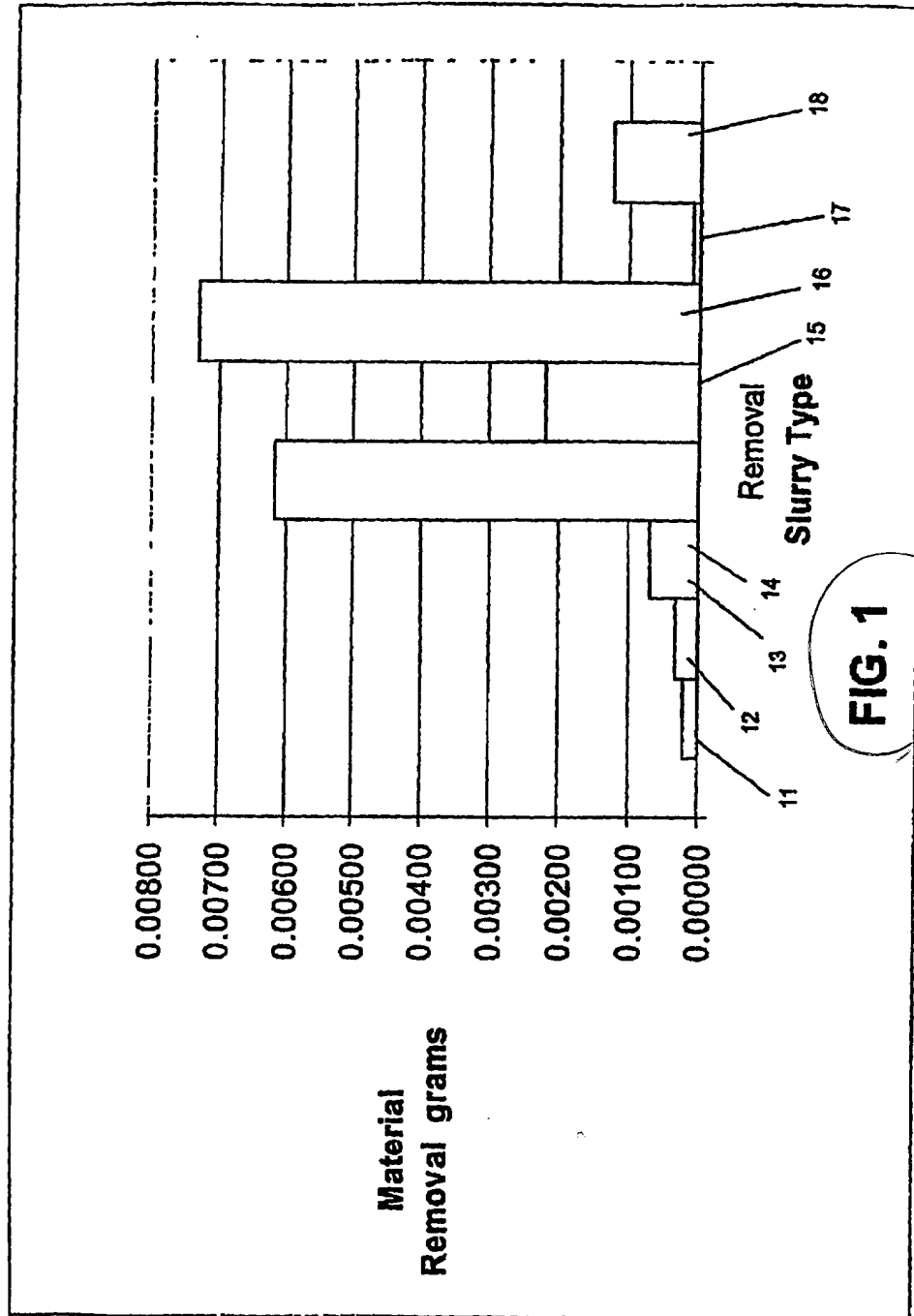
movimentar o componente cerâmico e a ferramenta de usinagem com relação um ao outro para realizar a remoção de material de uma superfície do componente cerâmico.

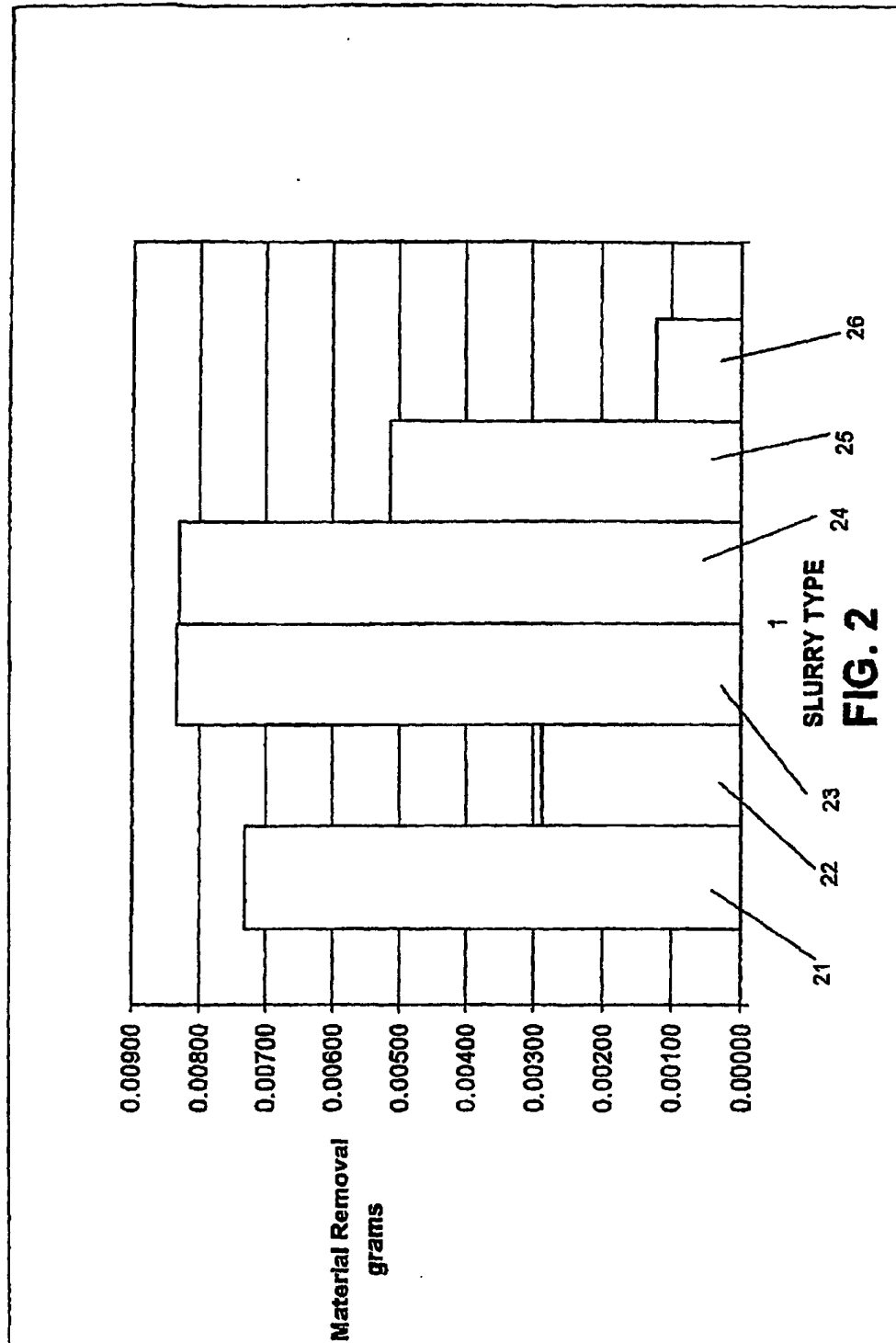
30 15. Método, de acordo com a reivindicação 14, **caracterizado pelo fato de** que o componente cerâmico compreende um material cerâmico duro possuindo uma dureza Mohs de não menos que 6, o material cerâmico

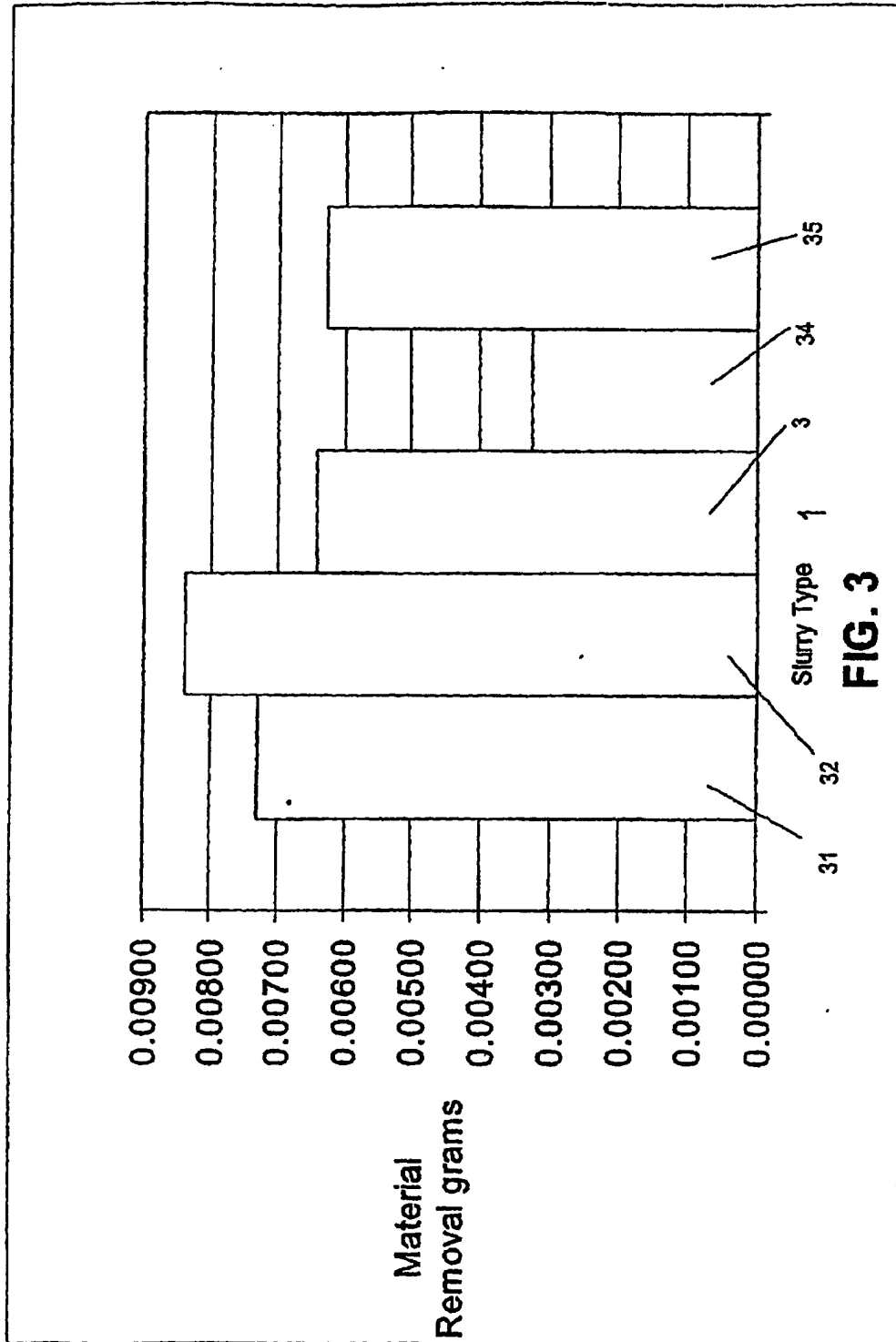
duro formando pelo menos a superfície que está sendo polida.

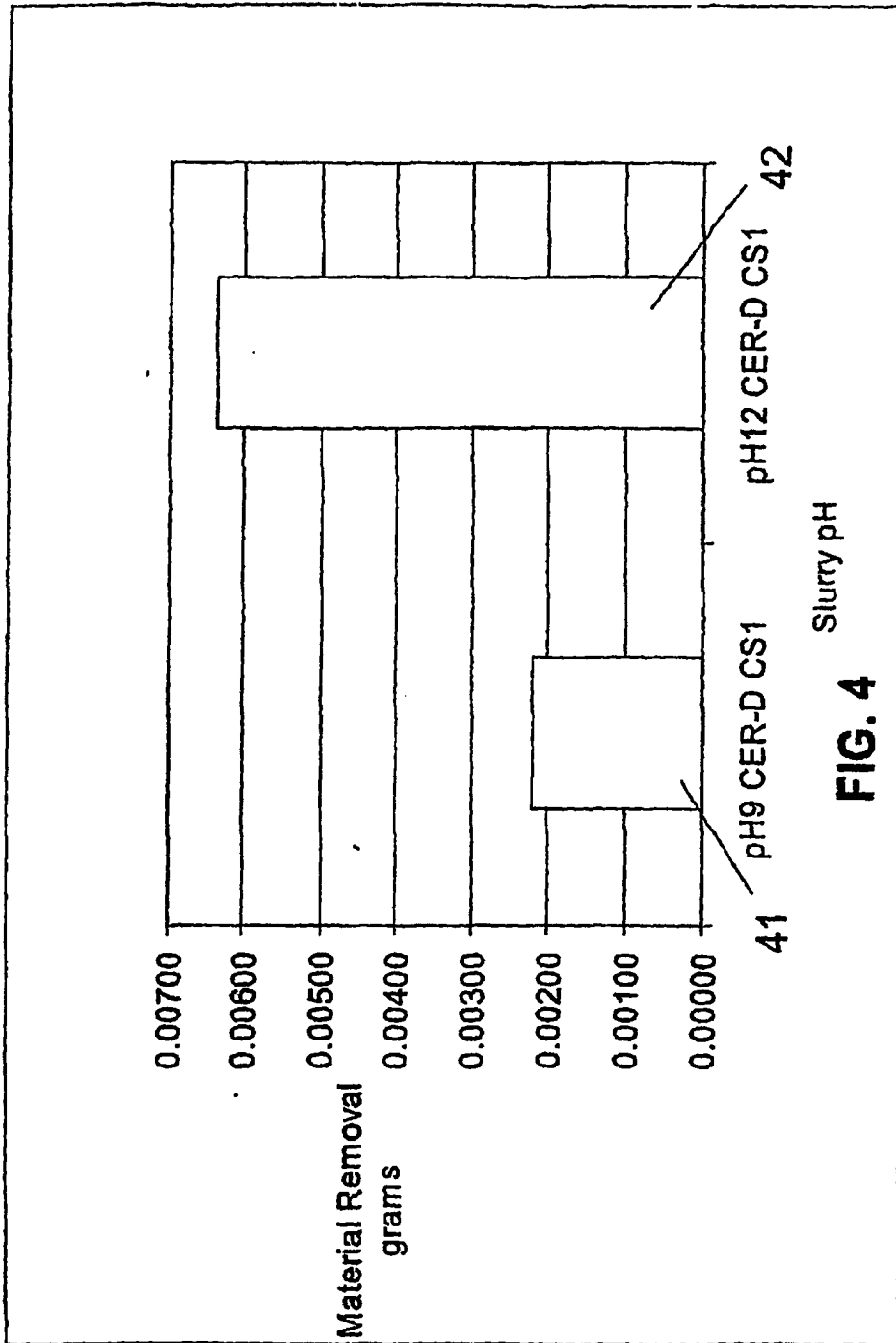
16. Método, de acordo com a reivindicação 14 ou 15, **caracterizado pelo fato de** que a superfície possui uma aspereza de superfície não maior do que 100 Å rms depois da finalização do polimento.

5 17. Método, de acordo com a reivindicação 14, 15 ou 16, **caracterizado pelo fato de** que o material é removido da superfície a uma taxa de não menos que 0,5 $\mu\text{m}/\text{h}$.







**FIG. 4**

RESUMO

Patente de Invenção: **"PASTAS FLUIDAS DE POLIMENTO E MÉTODOS DE UTILIZAÇÃO DAS MESMAS"**.

A presente invenção refere-se a uma pasta fluida de polimento
5 inclui meio líquido e abrasivo particulado. O abrasivo particulado inclui partículas abrasivas macias, partículas abrasivas duras, e partículas de sílica coloidal, onde as partículas abrasivas macias possuem uma dureza Mohs de não mais que 8 e as partículas abrasivas duras possuem uma dureza Mohs de não menos que 8, e onde as partículas abrasivas macias e as partículas
10 abrasivas duras estão presentes em uma razão de peso de não menos que 2:1.