



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

**(11) PI 0518899-7 B1**



\* B R P I 0 5 1 8 8 9 9 B 1 \*

**(22) Data do Depósito:** 01/12/2005

**(45) Data de Concessão:** 19/07/2016

**(54) Título:** PRECURSOR DE COMPÓSITO DE PAPEL TÉRMICO

**(51) Int.Cl.:** B41M 5/40

**(30) Prioridade Unionista:** 01/12/2005 US 291,224, 03/12/2004 US 633,143

**(73) Titular(es):** ENGELHARD CORPORATION

**(72) Inventor(es):** IVAN PETROVIC, SHARAD MATHUR, XIAOLIN DAVID YANG, DAVID LEWIS, ERNEST M. FINCH

**"PRECURSOR DE COMPÓSITO DE PAPEL TÉRMICO".**

O presente pedido de patente reivindica prioridade do pedido de patente número de série U.S. 60/633.143 depositado em 03 de dezembro de 2004 e o 5 incorpora integralmente no presente à guisa de referência.

**BASE DA INVENÇÃO**

Os sistemas de impressão térmica usam um elemento de impressão térmica energizados para aquecer áreas específicas e precisas de um papel sensível ao calor para 10 fornecer uma imagem de caracteres ou gráficos legíveis sobre um papel sensível ao calor. O papel sensível ao calor, também conhecido como papel térmico, inclui material(is) que reativo(s) em relação ao calor aplicado. O papel térmico é um sistema auto-suficiente, denominado como 15 térmico direto, no qual não é necessário aplicar tinta. Isso é vantajoso pelo fato de não ser necessário fornecer tinta ou um material de inscrição ao instrumento de escrita.

Normalmente, os sistemas de impressão térmica 20 abrangem dispositivos de pontos de venda (POS), máquinas de fax, máquinas de calcular, máquinas de caixas automáticos de (ATMs), máquinas de cartões de crédito, máquinas de bombas de combustível, painéis eletrônicos e similares. Embora, em algumas áreas, os sistemas térmicos de impressão 25 acima mencionados são amplamente conhecidos e utilizados, torna-se possível uma exploração adicional caso a qualidade das imagens sobre o papel térmico possa ser aperfeiçoada.

Alguns papéis térmicos produzidos por sistemas de impressão térmica ficam em desvantagem devido à baixa

resolução da imagem impressa, à limitação do tempo de duração de uma imagem (desaparecimento gradual), à fragilidade do papel térmico antes da impressão (exigindo mais cuidado no manuseio, despacho e armazenagem) e 5 aspectos similares.

#### SUMÁRIO DA INVENÇÃO

Apresenta-se a seguir um sumário simplificado da invenção com a finalidade de proporcionar um entendimento básico de alguns de seus aspectos. O presente sumário não é 10 uma visão geral extensiva da invenção. Não se pretende nem identificar elementos chave ou críticos da invenção e tampouco descrever em linhas gerais o objetivo da invenção. Ao invés disso, o único propósito do presente resumo é apresentar alguns conceitos da invenção em uma forma 15 simplificada como uma introdução a uma descrição mais pormenorizada que está apresentada nas partes que se seguem.

A presente invenção apresenta um precursor de compósito de papel térmico que compreende (a) uma camada de substrato; e (b) uma camada de base posicionada sobre uma camada de substrato, sendo a camada de substrato composta de um aglutinante e, pelo menos, um agente de aperfeiçoamento de porosidade no qual o precursor de compósito de papel térmico apresenta uma efusividade 25 térmica que é, pelo menos, aproximadamente 2% inferior à efusividade térmica do precursor de compósito de papel térmico sem um agente de aperfeiçoamento de porosidade.

A presente invenção apresenta um papel térmico que contém uma camada de base que fornece as propriedades

de isolamento térmico que atenuam a transferência de calor da camada ativa à camada de substrato. A atenuação da transferência de calor resulta em imagens impressas de qualidade aperfeiçoada. As propriedades de isolamento térmico da camada de base também permitem o uso de quantidades diminuídas de materiais de camada ativa que, normalmente, são relativamente dispendiosas quando comparadas a outros componentes do papel térmico.

Um aspecto da invenção refere-se ao papel térmico que contém uma camada de substrato; uma camada ativa que contém os componentes para a formação da imagem; e uma camada de base posicionada entre a camada de substrato e a camada ativa, sendo que a camada de base contém um aglutinante e um agente de aperfeiçoamento de porosidade que tem uma efusividade térmica específica. A efusividade térmica especificada determina, em parte, as propriedades aperfeiçoadas de isolamento térmico do papel térmico. A camada de base não necessita conter componentes de formação de imagem que estão incluídos na camada ativa.

Um outro aspecto da invenção refere-se à execução do papel térmico envolvendo a formação de uma camada de base que contém um aglutinante e um agente de aperfeiçoamento de porosidade para aperfeiçoar a efusividade térmica sobre a camada de substrato; e a formação de uma camada ativa que contém componentes de formação de imagem sobre a camada de base.

Não obstante, um outro aspecto da invenção refere-se a papel térmico de impressão que contém uma camada de substrato, uma camada ativa e uma camada de base

5 posicionada entre a camada de substrato e a camada ativa, sendo que a camada de base contém um aglutinante e um agente de aperfeiçoamento de porosidade que envolve a aplicação de calor localizado usando uma impressora de papel térmico no padrão de uma imagem desejada para formar a imagem desejada no papel térmico.

10 Para o cumprimento do precedente e as finalidades relacionadas, a invenção comprehende as características descritas nas partes que se seguem e particularmente indicadas nas reivindicações. A descrição a seguir e os desenhos anexos estabelecem em pormenores determinados aspectos ilustrativos e execuções da invenção. No entanto, estes são somente indicativos de algumas das várias maneiras nas quais os princípios da invenção podem ser 15 empregados. Outros objetivos, vantagens e características inusitadas da invenção tornam-se visíveis a partir da descrição em pormenores da invenção quando considerados em conjunto com os desenhos.

#### BREVE DESCRIÇÃO DOS DESENHOS

20 A Figura 1 é uma ilustração em corte transversal do papel térmico de acordo com um aspecto do objeto da invenção.

A Figura 2 é uma ilustração em corte transversal do papel térmico de acordo com um outro aspecto do objeto 25 da invenção.

A Figura 3 é uma ilustração em corte transversal de um método de formação de uma imagem em papel térmico de acordo com um aspecto do objeto da invenção.

#### DESCRIÇÃO DETALHADA DA INVENÇÃO

A frase "precursor de compósito de papel térmico sem um agente de aperfeiçoamento de porosidade" quer dizer um precursor de compósito de papel térmico que não contém, pelo menos, um agente de aperfeiçoamento de porosidade na 5 camada de base do mesmo.

Em termos gerais, quer dizer que o papel térmico é revestido com uma camada de base e uma fórmula incolor (a camada ativa) que, subseqüentemente, desenvolve uma imagem pela aplicação do calor. Ao passar através de um 10 dispositivo de imagem, as medidas precisas de calor aplicado por um cabeçote de impressão provocam uma reação que cria uma imagem (normalmente preta ou colorida) no papel térmico. A camada de base do objeto da invenção é efetuada de modo tal que a mesma possui uma efusividade 15 térmica que aperfeiçoa a qualidade e/ou a eficácia da impressão do papel térmico.

A tecnologia de tomada de imagens térmicas diretas do objeto da invenção pode utilizar um cabeçote de impressão no qual o calor gerado induz uma liberação de 20 tinta em uma camada ativa do papel térmico. Isso também é conhecido como tecnologia de tomada de imagens térmicas diretas e usa um papel térmico que contém tinta em uma forma substancialmente incolor em um revestimento ativo na superfície. O calor gerado no elemento do cabeçote de 25 impressão transfere para o papel térmico e então ativa o sistema de tinta para desenvolver uma imagem. A tecnologia de tomada de imagens térmicas também pode utilizar uma fita de transferência em adição ao papel térmico. Neste caso, o calor gerado no cabeçote de impressão é transferido para

uma fita plástica que, por sua vez, libera a tinta para deposição no papel térmico. Isso é conhecido como tomada de imagens por transferência térmica em oposição ao objeto da tomada de imagens térmicas diretas.

5 Normalmente, o papel térmico tem, pelo menos, três camadas: uma camada de substrato, uma camada ativa para a formação da imagem e uma camada de base entre a camada de substrato e a camada ativa. Opcionalmente, o papel térmico pode apresentar uma ou mais camadas 10 adicionais inclusive uma camada de revestimento superior (algumas vezes referida como camada de proteção) sobre a camada ativa, uma barreira posterior adjacente à camada de substrato, camadas de realce de imagem ou qualquer outra camada adequada para realçar o desempenho e/ou o 15 acabamento.

Geralmente, a camada de substrato é em forma de folha. Isto é, a camada de substrato é em forma de páginas, membranas, faixas, fitas, cintas, películas, cartões e similares. A forma em folha indica que a camada de 20 substrato tem duas grandes dimensões de superfície e comparativamente uma dimensão pequena de espessura. A camada de substrato pode ser qualquer uma: opaca, transparente, translúcida, colorida ou não colorida (branca). Exemplos de materiais de camadas de substrato 25 compreendem papel, materiais de filamentos sintéticos e películas sintéticas tais como celofane e folhas poliméricas sintéticas (as películas sintéticas podem ser moldadas, perfiladas ou formadas de outro modo). Neste

sentido, a palavra papel no termo de papel térmico não é inherentemente limitante.

A camada de substrato é de um peso de base suficiente para suportar, pelo menos, uma camada ativa e uma camada de base e, opcionalmente, de peso de base suficiente para suportar adicionalmente outras camadas opcionais tal como uma camada de revestimento superior e/ou uma barreira posterior. Em uma modalidade, a camada de substrato tem um peso de base de aproximadamente 14 g/m<sup>2</sup> ou 5 mais e aproximadamente 50 g/m<sup>2</sup> ou menos. Em outra modalidade, a camada de substrato tem um peso de base de aproximadamente 30 g/m<sup>2</sup> ou mais e aproximadamente 148 g/m<sup>2</sup> ou menos. E, ainda em outra modalidade, a camada de substrato tem uma espessura de aproximadamente 40 microns 10 ou mais e aproximadamente 130 microns ou menos. E, entretanto, ainda em outra modalidade, a camada de substrato tem uma espessura de aproximadamente 20 microns 15 ou mais e aproximadamente 80 microns ou menos.

A camada ativa contém componentes de formação de 20 imagem que se tornam visíveis ao olho humano ou uma máquina leitora após exposição ao calor localizado. A camada ativa contém um ou mais de um corante, material cromógeno, revelador, pigmento inerte, anti-oxidantes, lubrificantes, aglutinante polimérico, sensibilizante, estabilizante, 25 agentes de umedecimento e ceras. Algumas vezes a camada ativa é referida como uma camada reativa ou camada térmica. Normalmente, os componentes da camada ativa são uniformemente distribuídos em toda a camada ativa. Exemplos de corantes, materiais cromógenos e pigmentos inertes

abrangem os pigmentos fluorescentes, orgânicos e inorgânicos. Estes compostos podem resultar em impressões em preto e branco ou impressões coloridas. Exemplos de agentes reveladores incluem agentes reveladores acídicos 5 tais como compostos fenólicos e ácidos carboxílicos aromáticos. Exemplos de agentes sensibilizantes compreendem os compostos de éter tais como os compostos aromáticos de éter. Um ou mais de quaisquer componentes de camada ativa podem ou podem não ser micro-encapsulados.

10 A camada ativa é de peso de base suficiente para determinar uma imagem visível, detectável e/ou desejável sobre o papel térmico para um usuário final. Em uma modalidade, a camada ativa tem um peso de base de aproximadamente  $1,5 \text{ g/m}^2$  ou mais e aproximadamente  $7,5 \text{ g/m}^2$  ou menos. Em outra modalidade, a camada ativa tem um peso de base de aproximadamente  $3 \text{ g/m}^2$  ou mais e aproximadamente  $30 \text{ g/m}^2$  ou menos. Já em outra modalidade, a camada ativa tem um peso de base de aproximadamente  $5 \text{ g/m}^2$  ou mais e aproximadamente  $15 \text{ g/m}^2$  ou menos. E, entretanto, ainda em 15 outra modalidade, a camada ativa tem uma espessura de aproximadamente 1 micron ou mais e aproximadamente 30 microns ou menos. Em outra modalidade, a camada ativa tem uma espessura de aproximadamente 5 microns ou mais e aproximadamente 20 microns ou menos.

20 25 Uma das vantagens do objeto da invenção é que uma camada ativa menor (ou componentes menos ativos de camada) é requerida no papel térmico da invenção comparado ao papel térmico daquele que não contém uma camada de base que apresenta propriedades especificadas de efusividade térmica

conforme aqui descrito. Visto que normalmente a camada ativa do papel térmico contém os componentes mais dispendiosos do papel térmico, a redução do tamanho da camada ativa é uma vantagem significante associada com a 5 execução do objeto do papel térmico.

A camada de base contém um aglutinante e um agente de aperfeiçoamento de porosidade e apresenta uma efusividade térmica especificada conforme descrito no presente documento. A camada de base pode ainda 10 opcionalmente conter um dispersante, um agente de umedecimento e outros aditivos, contanto que os valores de efusividade térmica sejam mantidos. Em outra modalidade, a camada de base não contém componentes de formação de imagem; isto é, a camada de base não contém nenhum corante, 15 material cromógeno e/ou pigmentos orgânicos e inorgânicos.

A camada de base contém uma quantidade suficiente de aglutinante para manter o agente de aperfeiçoamento de porosidade. Em uma modalidade, a camada de base contém aproximadamente 5% por peso ou mais e aproximadamente 95% 20 por peso ou menos de aglutinante. Em uma outra modalidade, a camada de base contém aproximadamente 15% por peso ou mais e aproximadamente 90% por peso ou menos de aglutinante.

Exemplos de aglutinante incluem os aglutinantes 25 solúveis em água tais como amidos, hidroxietila de celulose, metila de celulose, carboximetila de celulose, gelatina, caseína, álcool de polivinila, álcool de polivinila modificado, poliacrilato de sódio, copolímero de amido acrílico/éster acrílico, terpolímero de amido

acrílico/éster acrílico/ácido metacrílico, sais de álcali de estireno/copolímero de anidrido maleico, sais de álcali de etileno/copolímero de anidrido maleico, acetato de polivinila, poliuretano, ésteres poliacrílicos, copolímero 5 de estireno/butadieno, copolímero de acrilonitrile/butadieno, copolímero de metil acrilato/butadieno, copolímero de etileno/acetato de vinila e similares. Outros exemplos de aglutinantes incluem a resina de poliéster, a resina de cloreto de vinila, a 10 resina de poliuretano, o copolímero de cloreto de vinila-acetato de vinila, copolímero de cloretoacrilonitrilo de vinila, resina de epóxi, nitrocelulose e similares.

O agente de aperfeiçoamento do objeto da invenção tem, pelo menos, uma área de superfície elevada, um alto 15 volume de poros, distribuição estreita de tamanho de partículas e/ou alta porosidade quando agrupado em uma camada (e por isso parece possuir um alto volume de poros). Exemplos de agentes de aperfeiçoamento de porosidade 20 compreendem uma ou mais argilas calcinadas, tais como caulim calcinado, caulim calcinado por *flash* e bentonita calcinada, bentonita tratada por ácido, alumina de área de superfície elevada, alumina aquosa, boemita, triidrato de alumina calcinada por *flash*, sílica, gel de sílica, zeólito, zeotipos, peneiras moleculares de não-zeotipo, 25 clatrasils, partículas microporosas, partículas mesoporosas, partículas macroporosas, fosfatos de alumina, fosfatos de alumina de metal, mica e argilas com pilares. Estes compostos estão comercialmente disponíveis através de uma série de fontes.

A camada de base pode conter, pelo menos, um agente de aperfeiçoamento de porosidade, pelo menos dois agentes de aperfeiçoamento de porosidade, pelo menos três agentes de aperfeiçoamento de porosidade e assim por diante. O agente de aperfeiçoamento de porosidade contribui para as propriedades desejáveis de efusividade térmica da camada de base. Em uma modalidade onde estão incluídos, pelo menos, dois agentes de aperfeiçoamento de porosidade na camada de base, um agente de aperfeiçoamento de porosidade é argila calcinada tal como o caulim calcinado e o outro agente de aperfeiçoamento de porosidade é um de uma bentonita tratada por ácido, alumina de área de superfície elevada, alumina aquosa, caulim calcinado por *flash*, ATH calcinado por *flash*, sílica, gel de sílica, zeólito, partículas microporosas, partículas mesoporosas, partículas macroporosas, fosfatos de alumina, peneiras moleculares, clatrásils, argilas em pilares, boemita, mica ou fosfatos de alumina de metal.

Outros agentes de aperfeiçoamento de porosidade vantajosos compreendem os zeólitos. Os zeólitos e/ou zeotipos, freqüentemente também referidos como peneiras moleculares, são uma classe de materiais micro e mesoporosos com um sistema de poros 1, 2 ou 3-D e com uma variedade de composições que incluem a sílica, aluminossilicatos (zeólitos sintéticos tradicionais e naturais), alumino-fosfatos (ALPO's), alumino-fosfatos de silício (SAPO's) e muitos outros. Uma das propriedades chave destes materiais é que os mesmos (em muitos casos) adsorvem e desorvem de modo reversível grandes quantidades

de água estrutural e se os mesmos são estáveis em seu estado desidratado, eles também adsorvem e desorvem outros gases de vapores. Isso é possível devido à natureza micro e mesoporosa de sua estrutura.

5 A porosidade em zeólitos pode ser melhor descrita em termos de canais ou gaiolas conectadas por pequenas janelas. Dependendo se e como elas se cruzam, as mesmas criam sistemas de poros 1-, 2- ou 3-dimensionais com diâmetros e aberturas de poros que variam em tamanho de 10 aproximadamente 2,5 angströms até mais de 100 angströms. Em consequência, os mesmos contêm uma quantidade não insignificante de número de poros em sua estrutura e suas densidades são mais baixas que àquelas de seus polimorfos não porosos ou densos. Em alguns exemplos, podem ser, pelo 15 menos, 50% menos densas. Na maioria das vezes, a quantidade de porosidade é descrita em termos de volume de poros (cc/g), ou densidade de estrutura (FD). A FD de referência da estrutura de sílica densa (quartz) é de aproximadamente 26,5. A tabela 1 apresenta exemplos de algumas das 20 estruturas mais comuns incluindo suas características de poros.

Tabela 1

Propriedade Zeólito	Volume de poros (cc/g)	FD (T/1000 Å <sup>3</sup> )	Tamanho de poros (Å)	Tipo de canais
Analcime	0,18	18,5	2,6	1-D
ZSM-4	0,14	16,1	7,4	3-D
Ferrierite	0,28	17,6	4,8	2-D
Sodalite	0,35	17,2	2,2	3-D
Zeólito A	0,47	12,7	4,2	3-D
Zeólito X	0,50	13,1	7,4	3-D

Para os agentes de aperfeiçoamento de porosidade diferentes das argilas calcinadas, o agente de aperfeiçoamento de porosidade do objeto da invenção tem um ou mais de, pelo menos, aproximadamente 70% por peso de 5 partículas tem um tamanho de 2 micron ou menos, pelo menos aproximadamente 50% por peso de partículas tem um tamanho de 1 micron ou menos, uma área de superfície de, pelo menos, cerca de  $10 \text{ m}^2/\text{g}$  e um volume de poros de, pelo menos, cerca de 0,1 cc/g. Em outra modalidade, o agente de 10 aperfeiçoamento de porosidade do objeto da invenção (diferente de argilas calcinadas) tem um ou mais de, pelo menos, aproximadamente 80% por peso de partículas que tem um tamanho de 2 micron ou menos, pelo menos aproximadamente 60% por peso de partículas tem um tamanho de 1 micron ou 15 menos, uma área de superfície de, pelo menos, cerca de 15  $\text{m}^2/\text{g}$  e um volume de poros de, pelo menos, cerca de 0,2 cc/g. Em ainda uma outra modalidade, o agente de aperfeiçoamento de porosidade do objeto da invenção (diferente de argilas calcinadas) tem um ou mais de, pelo 20 menos, aproximadamente 90% por peso de partículas que tem um tamanho de 2 micron ou menos, pelo menos aproximadamente 70% por peso de partículas tem um tamanho de 1 micron ou menos, uma área de superfície de, pelo menos, cerca de 20  $\text{m}^2/\text{g}$  e um volume de poros de, pelo menos, cerca de 0,3 25 cc/g.

A calcinação destrói a cristalinidade do caulim ou bentonita aquosa e produz caulim/argila substancialmente amorfa. Normalmente, a calcinação ocorre após aquecimento a temperaturas na faixa a partir de aproximadamente 700 até

aproximadamente 1200°C, por um período suficiente de tempo. Podem ser usados calcinadores comerciais verticais ou horizontais de rotação para produzir metacaulim, caulim parcialmente calcinado e/ou caulim calcinado. O tratamento 5 por ácidos envolve a colocação da argila em contato com uma quantidade de um ácido mineral para produzir uma argila substancialmente amorfa.

Em uma modalidade, a argila calcinada do objeto da invenção tem um ou mais de, pelo menos 70% por peso de 10 partículas que têm um tamanho de 2 micrões ou menos, pelo menos aproximadamente 50% por peso de partículas que têm um tamanho de 1 micrôn ou menos, uma área de superfície de, pelo menos, aproximadamente 5 m<sup>2</sup>/g e um volume de poros de, pelo menos, 0,1 cc/g. Já em uma outra modalidade, a 15 argila calcinada do objeto da invenção tem um ou mais de, pelo menos 80% por peso de partículas que têm um tamanho de 2 micrões ou menos, pelo menos aproximadamente 60% por peso de partículas que têm um tamanho de 1 micrôn ou menos, uma área de superfície de, pelo menos, aproximadamente 10 m<sup>2</sup>/g 20 e um volume de poros de, pelo menos, 0,2 cc/g. E ainda em uma outra modalidade, a argila calcinada do objeto da invenção tem um ou mais de, pelo menos 90% por peso de partículas que têm um tamanho de 2 micrões ou menos, pelo menos aproximadamente 70% por peso de partículas que têm um 25 tamanho de 1 micrôn ou menos, uma área de superfície de, pelo menos, aproximadamente 15 m<sup>2</sup>/g e um volume de poros de, pelo menos, 0,3 cc/g.

Conforme observado, o agente de aperfeiçoamento de porosidade de argila não-calcinada pode ter um volume de

poros de, pelo menos, aproximadamente 0,1 cc/g, pelo menos aproximadamente 0,2 cc/g ou, pelo menos aproximadamente 0,3 cc/g. Alternativamente, o agente de aperfeiçoamento de porosidade de argila não-calcinada ou o agente de 5 aperfeiçoamento de porosidade de argila calcinada pode ter um volume de poros equivalente a, pelo menos aproximadamente 0,1 cc/g, pelo menos aproximadamente 0,2 cc/g ou, pelo menos aproximadamente 0,3 cc/g. Neste contexto, enquanto as partículas individuais do agente de 10 aperfeiçoamento de porosidade podem não ter o volume de poros requerido, quando agrupadas em uma camada, as partículas do agente de aperfeiçoamento de porosidade podem formar uma estrutura resultante (camada de base) que é porosa e tem uma porosidade como se a camada fosse feita de 15 agente de aperfeiçoamento de porosidade que apresenta um volume de poros de, pelo menos, aproximadamente 0,1 cc/g, pelo menos aproximadamente 0,2 cc/g ou, pelo menos aproximadamente 0,3 cc/g. Isto é, a camada de base pode ter um volume de poros de, pelo menos aproximadamente 0,1 cc/g, 20 pelo menos aproximadamente 0,2 cc/g ou, pelo menos aproximadamente 0,3 cc/g. Conseqüentemente, o agente de aperfeiçoamento de porosidade pode ser poroso por si próprio ou pode acentuar a porosidade da camada de base.

A área da superfície é determinada pelo método 25 BET reconhecido pela ciência usando N<sub>2</sub> como o adsorbato. Alternativamente, a área da superfície é determinada usando o Teste de Absorção de óleo de Gardner Coleman e está baseado na ASTM D-1483-84 que efetua a leitura de gramas de óleo absorvido por 100 gramas de caulim. A leitura do

volume de poros ou porosidade é efetuada pelas técnicas padrão de porosimetria de mercúrio.

Todos os tamanhos de partículas aqui referidos foram determinados por uma técnica de sedimentação convencional usando um analisador Micromeritics, Inc's SEDIGRAPH® 5100. Os tamanhos, em microns, foram relatados como "e.s.d." (diâmetro esférico equivalente). As partículas foram empastadas em água com um dispersante e bombeadas através do detector com agitação para dispersar os aglomerados soltos.

Os exemplos de argila calcinada comercialmente disponível do objeto da invenção abrangem aqueles sob as designações comerciais tais como Ansilex®, tais como Ansilex® 93, Satintone® e Translink® disponível na Engelhard Corporation de Iselin, New Jersey.

A camada de base contém uma quantidade suficiente de agente de aperfeiçoamento de porosidade para contribuir no estabelecimento de propriedades de isolamento, tais como uma efusividade térmica vantajosa que facilita a formação de uma imagem de alta qualidade na camada ativa. Em uma modalidade, a camada de base contém aproximadamente 5% por peso ou mais e aproximadamente 95% por peso ou menos de um agente de aperfeiçoamento de porosidade. Em uma outra modalidade, a camada de base contém aproximadamente 15% por peso ou mais e aproximadamente 90% por peso ou menos de um agente de aperfeiçoamento de porosidade. E ainda em uma outra modalidade, a camada de base contém aproximadamente 15% por peso ou mais e aproximadamente 40% por peso ou menos de um agente de aperfeiçoamento de porosidade. A

camada de base é de peso básico suficiente para proporcionar propriedades de isolamento, tais como uma efusividade térmica vantajosa que facilita a formação de uma imagem de alta qualidade na camada ativa. Em uma 5 modalidade, a camada de base tem um peso básico de aproximadamente 1 g/m<sup>2</sup> ou mais e aproximadamente 50 g/m<sup>2</sup> ou menos. Em outra modalidade, a camada de base tem um peso básico de aproximadamente 3 g/m<sup>2</sup> ou mais e aproximadamente 40 g/m<sup>2</sup> ou menos. E ainda em outra modalidade, a camada de 10 base tem um peso básico de aproximadamente 5 g/m<sup>2</sup> ou mais e aproximadamente 30 g/m<sup>2</sup> ou menos. Já ainda em outra modalidade, a camada de base tem um peso básico de aproximadamente 7 g/m<sup>2</sup> ou mais e aproximadamente 20 g/m<sup>2</sup> ou menos. Em uma outra modalidade, a camada de base tem uma 15 espessura de aproximadamente 0,5 micrões ou mais e aproximadamente 20 micrões ou menos. Já ainda em outra modalidade, a camada de base tem uma espessura de aproximadamente 1 micrón ou mais e aproximadamente 10 micrões ou menos. Em outra modalidade, a camada de base tem 20 uma espessura de aproximadamente 2 micrões ou mais e aproximadamente 7 micrões ou menos.

Outro aspecto vantajoso da camada de base é a uniformidade da espessura alcançada quando formada através da camada de substrato. Neste contexto, a espessura da 25 camada de base não varia por mais de aproximadamente vinte % ao selecionar dois locais aleatórios da base para determinar a espessura.

Cada uma das camadas ou revestimentos é aplicada ao substrato de papel térmico por qualquer método adequado,

inclusive, opcionalmente, o revestimento com uma lâmina de doutor, cilindros, faca de ar, vaporização, extrusão, laminação, impressão, compressão e semelhantes.

O papel térmico do objeto da invenção apresenta 5 uma ou mais das propriedades aperfeiçoadas do material requerido de camada menos ativa, intensidade realçada de imagem, densidade realçada de imagem, reologia aperfeiçoada de revestimento de camada de base, características de abrasão mais baixas e resposta térmica aperfeiçoada. Sendo 10 que o agente de aperfeiçoamento de porosidade atua como um isolamento térmico, facilitando, por meio disto, a reação entre os componentes de formação de imagem da camada ativa proporcionando uma imagem mais intensa, bem definida, a temperaturas mais baixas e/ou uma formação de imagem mais 15 rápida. Isto é, as funções de agente de aperfeiçoamento de porosidade para aperfeiçoar as propriedades de isolamento de calor no papel térmico, por meio disso, aperfeiçoam a eficácia da camada ativa na formação da imagem.

Para papel térmico, a sensibilidade térmica é 20 definida como a temperatura na qual a camada ativa do papel térmico produz uma imagem de intensidade satisfatória. O fundo é definido como a quantidade de sombra/coloração do papel térmico antes da formação da imagem e/ou nas áreas sem imagem do papel térmico de formação de imagem. A 25 capacidade do papel térmico em manter a sensibilidade térmica, ao mesmo tempo em que reduz a sombra/coloração de fundo, é uma vantagem significante do objeto da invenção. Vantagens ainda maiores são obtidas na resposta térmica na camada ativa do papel térmico através da modalidade de um

agente de aperfeiçoamento de porosidade, conforme aqui descrito, na camada de base.

Ao comparar os papéis térmicos com componentes similares, exceto àquele (térmico do objeto da invenção) 5 tem, pelo menos, um agente de aperfeiçoamento de porosidade na camada de base, o papel térmico precursor do objeto da invenção tem um valor de efusividade térmica que é aproximadamente 2% inferior que a efusividade térmica do precursor de compósito do papel térmico sem agente de 10 aperfeiçoamento. Os 2% incluem um desvio padrão de aproximadamente 0,5-1% observado em medições de efusividade de folhas precursoras. Em outra modalidade, o precursor de papel térmico do objeto da invenção tem um valor de efusividade térmica que é aproximadamente 5% inferior à 15 efusividade térmica do precursor de compósito de papel térmico sem agente de aperfeiçoamento. Em outra modalidade, o precursor do papel térmico do objeto da invenção tem um valor de efusividade térmica que é aproximadamente 15% inferior à efusividade térmica do precursor de compósito de 20 papel térmico sem agente de aperfeiçoamento.

A efusividade térmica é uma ampla medida para a distribuição de calor através de um determinado material. A efusividade térmica caracteriza a impedância térmica da matéria (sua capacidade de trocar a energia térmica com as 25 adjacências). Especificamente, a efusividade térmica é uma função da densidade, capacidade de calor e condutividade térmica. A efusividade térmica pode ser calculada tomando a raiz quadrada da condutividade térmica (W/mK) multiplicada pela densidade (kg/m<sup>3</sup>) multiplicada pela capacidade de

calor (J/kgK). A efusividade térmica é uma propriedade de transferência de calor que determina a temperatura interfacial quando dois objetos semi-infinitos entram em contato a temperatura diferente.

5 A efusividade térmica pode ser determinada ao utilizar uma sonda de condutividade térmica Mathis Instruments TC-30 usando uma técnica modificada de fio-quente operando sob condições de corrente constante. A temperatura dos elementos de aquecimento é monitorada 10 durante a análise de amostra e as mudanças, na temperatura na interface entre a sonda e a superfície da amostra, durante o tempo de análise são continuamente medidas.

15 Em uma modalidade, a efusividade térmica ( $W s^{1/2} / m^2 K$ ) do substrato revestido com a camada de base é de aproximadamente 450 ou menos. Em outra modalidade, a 20 efusividade térmica do substrato revestido com a camada de base é de aproximadamente 370 ou menos. E ainda em outra modalidade, a efusividade térmica do substrato revestido com a camada de base é de aproximadamente 330 ou menos. Já ainda em uma outra modalidade, a efusividade térmica do substrato revestido com a camada de base é de aproximadamente 300 ou menos.

25 O objeto da invenção pode ser adicionalmente entendido em conexão com os desenhos. Com referência à Figura 1, é apresentada uma visão de corte transversal de uma estrutura de três camadas de papel térmico 100. Uma camada de substrato 102 normalmente contém uma folha de papel. Em um lado (o lado da escrita ou da imagem) a camada de substrato 102 é uma camada de base 104. A combinação da

camada de substrato 102 e a camada de base 104 é um exemplo do presente precursor de compósito de papel térmico.

O precursor de compósito de papel térmico pode ser combinado com uma camada ativa 106 de modo que a camada de base 104 fica posicionada entre a camada de substrato 102 e a camada ativa 106. Esta combinação é um exemplo de um precursor de compósito de papel térmico. A camada de base 104 contém um agente de aperfeiçoamento de porosidade em um aglutinante e determina propriedades de isolamento térmico e impede a transferência de energia térmica emanada a partir do cabeçote de impressão térmica através da camada ativa 106 à camada de substrato 102 durante a escrita ou processo de formação de imagem. A camada de base 104 também impede que os materiais da camada ativa 106 escorram para a camada de substrato 102. A camada ativa 106 contém componentes que formam uma imagem em locais específicos em resposta ao fornecimento distinto de calor ou radiação infravermelha a partir do cabeçote de impressão térmica.

Com referência à Figura 2, é apresentada uma visão de corte transversal de uma estrutura de cinco camadas de papel térmico 200. Uma camada de substrato 202 contém uma folha de papel. Em um lado (o lado da não escrita ou no lado do verso) da camada de substrato 202 é uma barreira posterior 204. A barreira posterior 204 em alguns exemplos fornece uma resistência adicional à camada de substrato 202 bem como impede a contaminação da camada de substrato 202 que pode deslocar-se para o lado da escrita. No outro lado (o lado da escrita ou lado da imagem) da camada de substrato 202 está uma camada de base

206, uma camada ativa 208 e um revestimento de proteção 210. A combinação da camada de substrato 202 e a camada de base 206 é um exemplo do presente precursor de compósito de papel térmico. A camada de base 206 está posicionada entre 5 a camada de substrato 202 e a camada ativa 208. A camada de base 206 contém um agente de aperfeiçoamento de porosidade em um aglutinante e fornece propriedades de isolamento térmico e impede a transferência de energia térmica que emana a partir do cabeçote de impressão térmica através da 10 camada ativa 208 e do revestimento de proteção 210 à camada de substrato 202 durante a escrita ou processo de formação de imagem. A camada ativa 208 contém componentes que formam uma imagem em locais específicos em resposta ao fornecimento distinto de calor ou radiação infravermelha a 15 partir dos cabeçotes de impressão térmica. O revestimento de proteção 210 é transparente à imagem formada subseqüentemente e impede a perda dos componentes da camada ativa 208 devido à abrasão com o papel térmico 200.

Apesar de não mostradas nas figuras, as 20 estruturas do papel térmico podem conter camadas adicionais, e/ou as estruturas do papel térmico podem conter camadas de base e ativas adicionais para aplicações específicas. Por exemplo, as estruturas do papel térmico podem conter uma camada de base, opcionalmente uma barreira 25 posterior, três camadas de base alternando com três camadas ativas e um revestimento de proteção.

Com referência à Figura 3, está apresentada uma visão em corte transversal de um método 300 de papel térmico de formação de imagem. Um papel térmico, com uma

camada de substrato 302, uma camada de base 304 e uma camada ativa 306, é submetido a um processo de escrita. Um cabeçote de impressão térmica 308, a partir de uma máquina de escrita (não mostrada), fica posicionado perto ou bem 5 próximo do lado do papel térmico que tem uma camada ativa 306. Em alguns exemplos, o cabeçote de impressão térmica 308 pode entrar em contato com o papel térmico. Calor 310 é emitido e o calor gerado induz ou, de outro modo, faz com que apareça uma imagem 312 na camada ativa 306. A 10 temperatura do calor aplicado ou requerido depende de uma série de fatores, inclusive a identidade dos componentes de formação da imagem na camada ativa. Visto que a camada de base 304 está posicionada entre a camada de substrato 302 e a camada ativa 306, a camada de base 304 atenua a 15 transferência da energia térmica a partir do cabeçote de impressão térmica 308 através da camada ativa 306 à camada de substrato 302 devido à sua efusividade térmica e propriedades desejáveis de isolamento térmico.

Método de teste de efusividade térmica: As 20 propriedades térmicas dos materiais podem ser caracterizadas por uma série de características, tais como a condutividade térmica, a difusão térmica e a efusividade térmica. A condutividade térmica é uma medida da capacidade do material para conduzir calor (W/mK). A difusão térmica efetua a leitura da capacidade de um material conduzir 25 energia térmica relativa à sua capacidade de armazenar energia (mm<sup>2</sup>/s). A efusão térmica é definida como a raiz quadrada do produto da condutividade térmica (k), da

densidade ( $\rho$ ) e da capacidade de calor ( $c_p$ ) de um material ( $\text{Ws}^{1/2}/\text{m}^2\text{K}$ ).

As propriedades de isolamento térmico dos pigmentos da atual invenção foram caracterizadas usando um 5 instrumento de condutividade térmica direta, da Mathis Instruments TC-30, pela medição das efusividades térmicas dos substratos revestidos. Não foi aplicado nenhum revestimento ativo. Normalmente, os substratos são revestidos com uma camada de base com  $5-10 \text{ g/m}^2$  que contém 10 o pigmento e então calandrados até aproximadamente a mesma lisura de cerca de 2 microns conforme determinado pela teste de aspereza Print-Parker-Surf (PPS). Uma folha de substrato revestido foi então cortada em peças suficientemente grandes para cobrir o detector TC-30. 15 Apesar da orientação de o revestimento de base, no que diz respeito ao sensor (se mantido constante), não ser crucial para obter dados proveitosos, a orientação "em direção do sensor" (em oposição à "afastado do sensor") é preferida e foi usada. Para assegurar que a onda de calor não penetre 20 na amostra, cerca de 5-10 peças de substrato revestido foram assentadas no teste para aumentar o corte transversal da amostra proveitosa. Para cada pigmento, foram efetuadas cerca de 100 medições, com tempos de teste, tempos de regressão de início e tempos de resfriamento otimizados, e 25 para maximizar a área de revestimento de base objeto da medição, a peça do fundo foi removida e colocada no topo da pilha a cada 12 medições. Isso também aperfeiçoou significativamente a precisão da medição. Visto que qualquer bolha de ar entre as camadas devido à aspereza não

uniforme da superfície terá um impacto negativo na exatidão e precisão das medições de efusividade, a calandragem é uma etapa muito importante na preparação da amostra. Quaisquer diferenças nas efusividades superiores ao desvio padrão das 5 respectivas medições, normalmente de 0,5 - 1%, podem ser consideradas reais.

Como os valores de efusividade térmica dos substratos revestidos com camada de base podem variar dependendo de muitos parâmetros, incluir o peso do 10 revestimento da camada de base e sua formulação, a natureza do substrato, a temperatura e umidade durante a medição, as condições de calandragem, a lisura dos papéis testados, a calibração do instrumento etc., é melhor para avaliar e classificar os pigmentos e suas propriedades térmicas em 15 uma base comparativa versus o controle (não contém agente de aperfeiçoamento de porosidade) ao invés de usar os seus valores absolutos de efusividade medidos.

#### Exemplo 1 da invenção

Dois pigmentos revestidos como um revestimento de 20 base sobre uma camada de substrato e também revestida com camada ativa comercial foram avaliados em relação à efusividade térmica e qualidade de imagem, respectivamente, para ilustrar a importância das propriedades de isolamento térmico do revestimento de base sobre a qualidade da imagem 25 - tanto a densidade óptica quanto a qualidade/uniformidade visual. Um dos pigmentos foi um pigmento sintético comercialmente disponível - "Synthetic pigment", o outro foi um pigmento de caulim calcinado a 100%. Os revestimentos ativos de ambos os papéis foram desenvolvidos pela

colocação de 3x3 polegadas quadradas de cada papel em um forno ajustado a 100°C por 2 minutos. As efusividades térmicas dos compósitos de revestimento de base/substrato e suas correspondentes avaliações de qualidade de imagem estão resumidas na tabela 2. O pigmento sintético resulta em efusividade inferior e tem uma densidade óptica superior. Visualmente, o mesmo parece preto e tem uma uniformidade de imagem muito boa. A amostra revestida com pigmento de caulim calcinado apresentou uma efusividade superior e densidade óptica inferior. Em avaliações visuais, esta amostra parecia cinza com aparência altamente irregular. Geralmente, os dados indicam uma relação inversa entre a efusividade térmica do papel térmico precursor e a densidade óptica do papel térmico acabado. A avaliação visual também apresentou uma melhor qualidade de imagem para o pigmento de efusividade inferior.

Tabela 2

Pigmento	Efusividade ( $W s^{1/2} / m^2 K$ )	Densidade óptica (em folha totalmente impressa)	Qualidade da imagem visual	
			Escuridão	Uniformidade
Caulim calcinado	384	0,86	Cinza	Pobre
Pigmento sintético	370	1,08	Preto	Muito boa

#### Exemplo 2 da invenção

Dois pigmentos foram preparados, revestidos em um papel de base térmico, calandrados até aproximadamente a mesma aspereza PPS de aproximadamente 2  $\mu m$  e avaliados em relação à efusividade térmica. A leitura das efusividades

térmicas foi efetuada com base em compósitos de papel/compósitos revestidos a aproximadamente 22°C e cerca de 40% de RH usando um analisador de efusividade/conduтивidade térmica TC-30 da Mathis

5 Instruments.

Estas folhas de precursor de papel térmico compósito foram então revestidas com um revestimento ativo comercial e avaliadas usando instrumentação de padrão industrial para densidade óptica de meia energia (*half energy*). Os pigmentos consistiram de caulim calcinado de padrão comercial e caulim aquoso tratado com silicato de sódio (20 lbs/ton argila). As características físicas destes pigmentos e seus revestimentos estão resumidos na tabela 3. O caulim aquoso tratado com silicato de sódio é 10 identificado como caulim aquoso tratado no restante deste 15 exemplo 2 da invenção.

Tabela 3

Pigmento	Distribuição do tamanho de partículas			Área de superfície (m <sup>2</sup> /g)	Adsorção de óleo (g/100g)	Peso da camada (g/m <sup>2</sup> )
	Médio (μm)	%< 2 μm	%> 1 μm			
Caulim calcinado	0,84	87	62	13,4	89	7,6
Caulim aquoso tratado	0,55	84	70	18,7	47	7,6

20 Os resultados das medições de efusividade das folhas de precursor compósito e seus valores de densidade óptica a meia energia estão relacionados na tabela 4.

Tabela 4

Pigmento	Efusividade (Ws <sup>1/2</sup> /m <sup>2</sup> K)	Densidade óptica
Caulim calcinado	349	1,31
Caulim aquoso tratado	368	1,21

A efusividade térmica do caulim calcinado que contém o precursor era mais do que 5% inferior ao do caulim aquoso tratado. Esta efusividade inferior, conforme previsto, proporcionou qualidade de impressão conforme 5 medido por densidades ópticas superiores. O caulim calcinado apresentou cerca de 8% de melhora na densidade óptica quando comparado ao caulim aquoso tratado. No caso do caulim aquoso tratado, a efusividade térmica do precursor do papel térmico foi superior ao do caulim 10 calcinado que, por sua vez, produziu uma densidade óptica inferior. Podemos concluir que a efusividade térmica inferior da camada de revestimento de base e, consequentemente do precursor compósito de papel térmico, tem um efeito positivo sobre a qualidade da imagem do papel 15 térmico final.

#### Exemplo 3 da invenção

Para ilustrar o efeito da porosidade no revestimento de base na efusividade térmica do precursor de papel térmico foram preparados quatro pigmentos, revestidos 20 em um papel de base térmica, submetidos à calandragem até cerca da mesma aspereza PPS de aproximadamente 2  $\mu\text{m}$  e avaliados em relação à efusividade térmica usando um

analizador TC-30 da Mathis Instruments. Os pigmentos compreendiam caulim calcinado comercial, mistura de 80 partes de caulim calcinado comercial e 20 partes de zeólito de sílica Y comercialmente disponível - "80 caulim/20 5 sílica Y", mistura de 90 partes de caulim calcinado comercial e 10 partes de zeólito Y produzido por Engelhard - "90 caulim/10 zeólito Y" e caulim aquoso tratado com silicato de sódio (20 lbs/ton argila) - "caulim aquoso tratado". A leitura das efusividades foi efetuada com papel de base / compósitos de base revestidos a aproximadamente 10 22°C e cerca de 40% deRH; os volumes de poros nas camadas de revestimento de base foram obtidos a partir de porosimetria de mercúrio. As características destes pigmentos e seus revestimentos estão resumidos na tabela 5.

15

Tabela 5

Pigmento	Distribuição do tamanho de partículas			Área de superfície (m <sup>2</sup> /g)	Adsorção de óleo (g/100g)	Peso da camada (g/m <sup>2</sup> )
	Médio (μm)	%< 2 μm	%> 1 μm			
Caulim aquoso tratado	0,55	84	70	18,7	47	7,6
Caulim calcinado	0,84	87	62	13,4	89	7,6
80 Caulim/ 20 Sílica Y	0,77	89	66	155,2	93	7,5
90 Caulim/ 10 Zeólito Y	0,81	86	63	25,1	75	7,5

As medições de efusividade das folhas de compósito e volumes de poros em suas respectivas camadas de revestimento de base estão apresentadas na tabela 6.

Tabela 6

Pigmento	Efusividade (Ws <sup>1/2</sup> /m <sup>2</sup> K)	Volume de poros* (cc/g)
Caulim aquoso tratado	368	0,170
Caulim calcinado	349	0,205
80 sílica Y Caulim/20	328	0,223
90 zeólito Y Caulim/10	316	0,225

\* Na tabela 6 significa que a porosidade da 5 camada de base revestida sobre o substrato está na faixa A 20-10000

Os resultados mostram que a efusividade térmica do precursor compósito é inversamente proporcional ao volume de poros na camada de revestimento de base, por 10 exemplo, que a folha de compósito com a mais alta efusividade térmica tem o mais baixo volume de poros, e o compósito com a mais baixa efusividade contém o mais alto volume de poros. Isso também demonstra que a presença de um agente de aperfeiçoamento de porosidade na camada de 15 revestimento de base tem um efeito positivo sobre suas propriedades térmicas, de modo tal que o mesmo reduz a efusividade térmica do precursor de compósito de papel térmico quando comparado ao mesmo que não contém um agente de aperfeiçoamento de porosidade. Pode-se concluir que o 20 precursor que contém o agente de aperfeiçoamento de porosidade e que tem um volume de poros aumentado no

revestimento de base irá possuir efusividade térmica inferior e, consequentemente, isso resultará em qualidade de imagem aperfeiçoada do papel térmico acabado.

Exemplo 4 da invenção

5 Dois pigmentos foram preparados e testados para demonstrar a vantagem de uma porosidade aumentada na camada de revestimento de base em efusividade térmica do precursor de papel térmico e sobre a qualidade da imagem do papel térmico acabado. Um pigmento foi o caulim aquoso calcinado 10 para o índice de mulita de 35-55 - "Argila calcinada", o segundo pigmento foi uma mistura de 80 partes de caulim calcinado comercial e 20 partes de zeólito de sílica Y comercialmente disponível - "80 caulim/20 sílica Y". Ambos os pigmentos foram revestidos em um papel de base térmica 15 comercial, submetidos à calandragem para aproximadamente a mesma aspereza PPS de cerca de 2  $\mu\text{m}$ , e avaliados quanto a volumes de poros e efusividades térmicas. Ambas as efusividades e volumes de poros foram medidas sobre folhas de respectivo precursor de papel térmico. As folhas foram 20 então tratadas com uma camada de revestimento ativo comercial e testadas usando instrumentação padrão (Atlantek 200) quanto à densidade de imagem. As características físicas básicas de ambos os pigmentos e seus revestimentos de base estão resumidas na tabela 7.

25 Tabela 7

Pigmento	Distribuição do tamanho de partículas			Área de superfície ( $\text{m}^2/\text{g}$ )	Adsorção de óleo (g/100g)	Peso da camada (g/ $\text{m}^2$ )
	Médio ( $\mu\text{m}$ )	%< 2 $\mu\text{m}$	%> 1 $\mu\text{m}$			

Argila calcinada	1,01	82	49	10,8	90	7,7
80 Caulim/ 20 Sílica Y	0,77	89	66	155,2	93	7,5

Os resultados das medições de efusividade das folhas de precursor compósito e seus valores de densidade óptica a meia energia ( $\sim 7 \text{ mJ/mm}^2$ ) estão apresentados na tabela 8.

5

Tabela 8

Pigmento	Volume de poros* (cc/g)	Efusividade ( $\text{Ws}^{1/2}/\text{m}^2\text{K}$ )	Densidade de imagem
Argila calcinada	0,212	383	0,48
80 caulim/20 sílica Y	0,223	385	0,63

\* porosidade da camada de base revestida sobre o substrato na faixa 20-10000 Å

O volume de poros do pigmento misturado foi mais 10 de 5% superior ao da argila calcinada. Esta porosidade aumentada do revestimento de base do pigmento misturado, por sua vez, teve uma influência positiva sobre a efusividade térmica do precursor total, o qual foi aproximadamente 5% inferior quando comparado com a argila 15 calcinada contendo o precursor. Mais importante, a densidade da imagem do pigmento misturado contendo papel térmico foi significativamente aperfeiçoada. Estes resultados demonstram claramente a vantagem do agente de aperfeiçoamento de porosidade na camada de revestimento, 20 seu efeito positivo sobre a efusividade térmica do

precursor e seu forte impacto positivo sobre a qualidade da imagem do papel térmico acabado.

Muito embora a invenção tenha sido explicada em relação a determinadas modalidades, deve ficar entendido que suas várias modificações tornar-se-ão nítidas para os versados nessas técnicas mediante a leitura do relatório descritivo. Nesse sentido, deve ficar claro que a invenção aqui revelada visa proteger tais modificações, pois elas incluem-se no âmbito das reivindicações em anexo.

REIVINDICAÇÕES

1. Precursor de compósito de papel térmico **caracterizado** por compreender

(a) uma camada de substrato; e

5 (b) uma camada de base posicionada sobre uma camada de substrato, a camada de base compreendendo um aglutinante, caulim calcinado e pelo menos um outro agente de aperfeiçoamento de porosidade no qual o referido precursor de compósito de papel térmico apresenta uma 10 efusividade térmica que é, pelo menos, 2% inferior à efusividade térmica do precursor de compósito de papel térmico sem um agente de aperfeiçoamento de porosidade, em que o caulim calcinado na dita camada de base possui pelo menos de: 70% por peso de partículas que tem um tamanho de 15 2 microns ou menos, pelo menos, 50% por peso de partículas que tem um tamanho de 1 micron ou menos, uma área de superfície de, pelo menos,  $5 \text{ m}^2/\text{g}$  e um volume de poro de, pelo menos,  $0,1 \text{ cc/g}$ ,

em que se o dito pelo menos outro agente de 20 aperfeiçoamento de porosidade não for uma argila calcinada então o dito pelo menos um agente de aperfeiçoamento de porosidade apresenta, pelo menos, uma das características a seguir: pelo menos, 70% por peso de partículas que tem um tamanho de 2 microns ou menos, pelo menos, 50% por peso de 25 partículas que tem um tamanho de 1 micron ou menos, uma área de superfície de, pelo menos,  $10 \text{ m}^2/\text{g}$  e um volume de poro de, pelo menos,  $0,1 \text{ cc/g}$ .

2. Precursor de compósito de papel térmico de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado** pelo fato de

que o referido agente de aperfeiçoamento de porosidade é selecionado a partir do grupo que consiste de caulim calcinado por *flash* e bentonita calcinada.

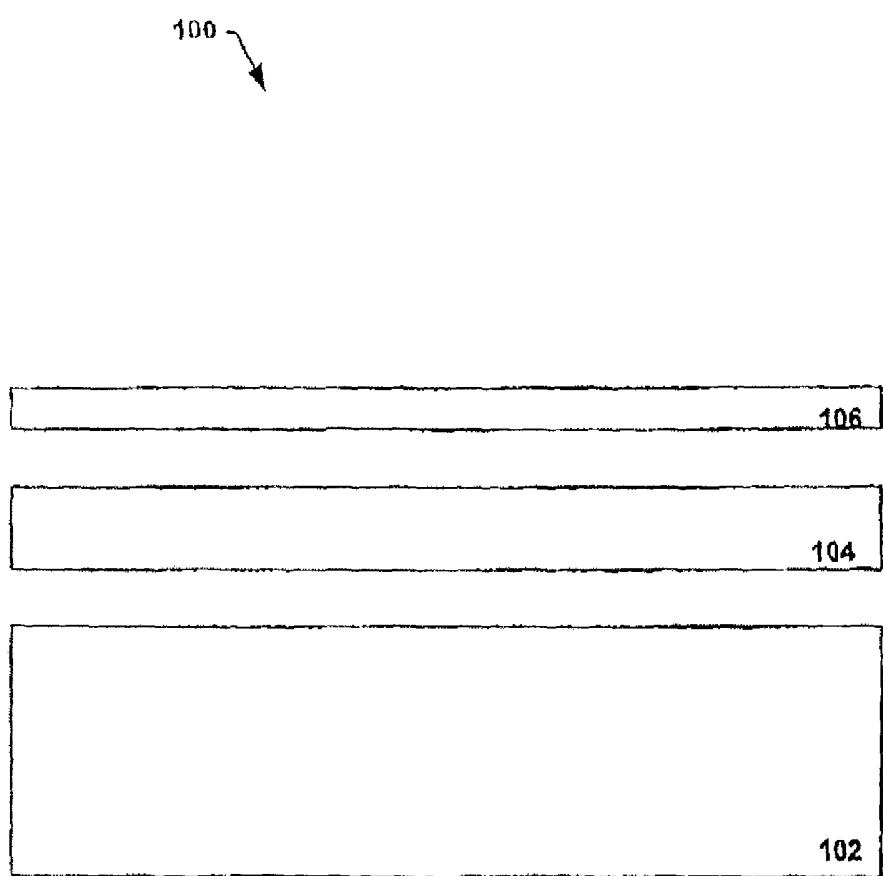
3. Precursor de compósito de papel térmico de  
5 acordo com a reivindicação 1, **caracterizado** pelo fato de que o referido agente de aperfeiçoamento de porosidade é selecionado a partir do grupo que consiste de sílica, gel de sílica e zeólito.

4. Precursor de compósito de papel térmico de  
10 acordo com a reivindicação 1, **caracterizado** pelo fato de que a efusividade térmica é, pelo menos, 5% inferior.

5. Precursor de compósito de papel térmico de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado** pelo fato de que a efusividade térmica é, pelo menos, 10% inferior.

15 6. Precursor de compósito de papel térmico de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado** pelo fato de que a efusividade térmica é, pelo menos, 15% inferior.

20 7. Composto de papel térmico **caracterizado** por compreender o precursor de compósito de papel térmico da reivindicação 1 e uma camada ativa que compreende componentes de formação de imagem sobre a referida camada de base (b).

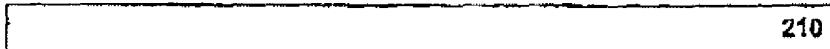


**FIG. 1**

200



210



208



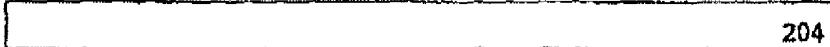
208



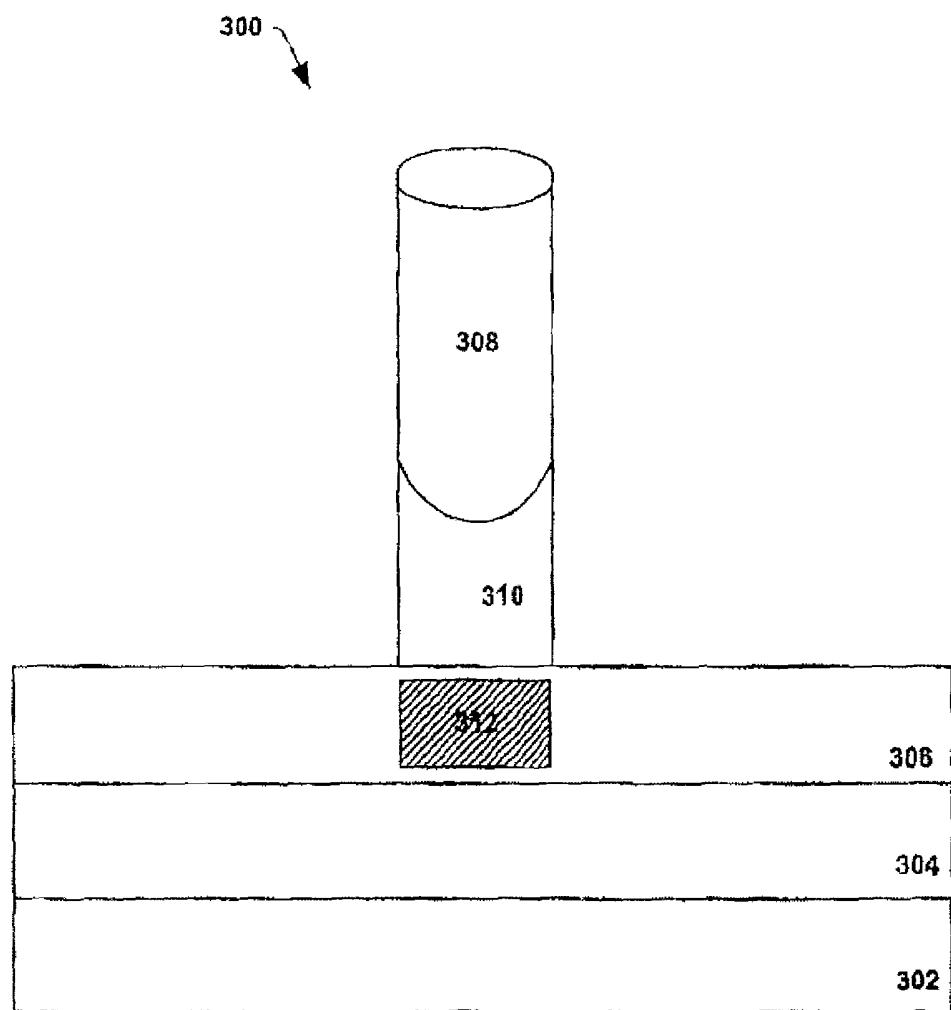
202



204



**FIG. 2**



**FIG. 3**