



República Federativa do Brasil
Ministério da Economia
Instituto Nacional da Propriedade Industrial

(11) PI 1006579-2 B1



(22) Data do Depósito: 01/04/2010

(45) Data de Concessão: 31/12/2019

(54) Título: MÉTODO DE FORMAÇÃO DE UMA PARTÍCULA POLIMÉRICA ORGÂNICA, REVESTIMENTO DE PAPEL E SEU MÉTODO DE PREPARAÇÃO

(51) Int.Cl.: C08F 291/00; C08F 265/06; C08F 265/04; C08J 3/12; C08J 9/28.

(30) Prioridade Unionista: 14/04/2009 US 61/212,638; 20/04/2009 US 61/214,093.

(73) Titular(es): OMNOVA SOLUTIONS INC..

(72) Inventor(es): DAVID J. BRENNAN; JOHN P. KELLY; BRIAN J. NINNESS; JAMES G. GALLOWAY; ALAN B. CHAPUT JR.; JOHN A. ROPER III; JOHN D. OATES.

(86) Pedido PCT: PCT US2010000978 de 01/04/2010

(87) Publicação PCT: WO 2010/120344 de 21/10/2010

(85) Data do Início da Fase Nacional: 14/10/2011

(57) Resumo: MÉTODO DE FORMAÇÃO DE UMA PARTÍCULA POLIMÉRICA ORGÂNICA, REVESTIMENTO DE PAPEL E SEU MÉTODO DE PREPARAÇÃO Configurações da presente invenção incluem partículas poliméricas orgânicas, composições de revestimento de papel, papel revestido, e métodos de formação de papel revestido com composições de revestimento de papel. As configurações da partícula polimérica orgânica incluem um polímero hidrofílico orgânico com uma unidade para ligação de hidrogênio, e uma estrutura vazia porosa que compreende um polímero orgânico que ao menos parcialmente circunda o polímero hidrofílico orgânico, onde a estrutura vazia porosa tem uma superfície de poro superior que 1 por cento de uma área de superfície exterior teórica total da estrutura vazia porosa e do polímero hidrofílico orgânico e a estrutura vazia porosa dando a partículas polimérica orgânica uma fração de volume livre de 40 por cento à 85 por cento.

“MÉTODO DE FORMAÇÃO DE UMA PARTÍCULA POLIMÉRICA ORGÂNICA, REVESTIMENTO DE PAPEL E SEU MÉTODO DE PREPARAÇÃO”

[0001] O presente pedido é relacionado e reivindica a prioridade do Pedido de Patente Norte-Americano No. 61/212.638 requerido em 14 de abril de 2009, e o Pedido de Patente Provisional Norte-Americano No. 61/214.093 requerido em 20 de abril de 2009, ambos ora incorporados por referência.

[0002] Este pedido refere-se a partículas poliméricas orgânicas, composição de revestimento de papel contendo partículas poliméricas orgânicas e/ou papelão formado com as composições de revestimento de papel, métodos de formação de partículas poliméricas orgânicas, e métodos de produção de papel revestido e/ou papelão e papel cartão com composições de revestimento de papel.

[0003] A aparência de um texto impresso e/ou imagens no papel poderá ser afetada pela presença de um revestimento no papel. O revestimento poderá conter uma mistura de argila, pigmento e ligante. Quando a tinta é aplicada em um papel não revestido ela é absorvida pelo papel. Quando a tinta é aplicada em um papel revestido ela se assenta no revestimento. Este atributo permite tinta impressa em papel revestido para reter uma borda encrespada. Como um resultado, o papel revestido geralmente produz imagens mais nítidas e brilhantes tendo melhor refletividade que um papel não revestido.

[0004] O material mais absorvente se dilata na absorção da água dando a ele pobre performance reológica nas aplicações do revestimento, Em adição, a maior parte do revestimentos pigmentados dilatados na água diminuem após a secagem resultando em baixas medições de brilho. Materiais rígidos absorventes em água contornam a retração, mas geralmente falham no fornecimento de revestimentos brilhantes na calandragem. Correntemente, papel revestido com jato de tinta altamente brilhante é produzido usando onerosa tecnologia de revestimento alternativa como revestimento fundido.

Revestimentos receptivos a jato de tinta tem sido baseados em duas tecnologias; camadas poliméricas protuberantes e camada microporosas. Como a velocidade das impressoras jato de tinta tem aumentado, a necessidade para revestimentos de rápida secagem tem eliminado o uso de revestimentos poliméricos protuberantes. Como a tecnologia jato de tinta avança e começa a fazer incursões nas áreas comerciais e nas arenas de artes gráficas, a demanda posta na mídia do revestimento microporoso somente irá se intensificar.

[0005] Camadas de revestimento microporoso são normalmente formuladas de sílica e pigmentos de alumina, um ligante, e vários aditivos funcionais. O objetivo primário dessas camadas receptivas é gerar uma máxima quantidade de poros finos próximos da superfície no sentido de auxiliar na rápida absorção da tinta. Esses revestimentos geram uma estrutura porosa que, em adição a facilitação da rápida absorção do fluído, também provém a necessária capacidade volumétrica para ligar com altos níveis de tinta aplicada à folha. Sílica amorfa, em suas muitas formas, é o pigmento predominante usado para revestimentos microporosos. Para revestimentos de acabamento fosco, o gel de sílica tem sido o pigmento de escolha. Pigmentos de gel de sílica para aplicações foscas são tipicamente na faixa de 1 – 10 μm de tamanho de partícula. A alta porosidade interna dos géis de sílica (até 2.0 cm^3/g), ao longo com seus poros de tamanho nanômetro provê a força de direcionamento para a absorção do líquido.

[0006] Revestimentos brilhantes requerem o uso de partículas na extensão do tamanho nanômetro. Sílica não-coloidal não porosa e sílica fumada tem sido usadas com sucesso na produção de revestimentos brilhantes, microporosos. Sílica coloidal é uma dispersão de partículas de sílica não porosa em água. Estas primárias, partículas de fase densa poderão atingir um tamanho de 10 nm à 100 nm. A porosidade dos revestimentos baseados em sílica coloidal é devida à estrutura de embalagem das partículas. Sílica fumada é produzida

pelo brilho da hidrólise de SiCl_4 e gera pequenas partículas primárias na faixa de 7 à 40 nm. Essas partículas primárias se aderem juntas através da ligação de hidrogênio em agregados do tamanho micron. A porosidade dos revestimentos jato de tinta baseados em sílica fumada é devida à estrutura porosa criada pelas partículas primárias associadas nas estruturas secundárias.

[0007] Em adição à partículas de sílica de pequeno tamanho, alumina fumada é outro pigmento comumente usado na produção de papeis de jato de tinta brilhantes. A alumina tem a distinta vantagem de ser catiônica em neutro pH, que provê um meio de segregação de tintas e pigmentos aniônicos de tinta próximos da superfície de revestimento. Esta propriedade inerente da alumina poderá reduzir a necessidade de fixantes catiônicos na formulação do revestimento.

[0008] Enquanto os pigmentos de sílica e alumina são efetivos uma vez que elas tem sido aplicados ao substrato, eles revelam a produção de problemas, uma vez que limitam seu uso à relativa baixa velocidade do revestimento. O nível de revestimento sólido pe um fator limitativo quando se usa pigmentos de sílica devido à reologia e propriedades de retenção de água. O alto conteúdo de aguados revestimentos baseados em sílica criam uma alta demanda de secagem que, levada com as dificuldades reológicas dessas dispersões, limitam seu uso à lentos revestidores off-máquina (fora de máquina). Em adição, altas grades de brilho requerem especiais condições de revestimento como revestimento fosco.

[0009] Dessa forma, existe uma necessidade de reduzir custos associados com a produção de papel revestido receptivo a jato de tinta de matérias prima e de ponto de vista de aplicação do revestimento. Pigmentos de sílica e alumina são onerosos em relação a outros pigmentos usados na impressão comercial (por exemplo, CaCO_3 e caolin), tendo havido esforços para prover a indústria com versões otimizadas de jato de tinta desses pigmentos. A maior

oportunidade de diminuir os custos associados com alta qualidade no papéis de jato de tinta é a oportunidade de produzir essas grades na máquina com as existentes capacidades. Uma novidade, o pigmento altamente brilhante que provê rápida absorção associada com pigmentos de sílica mas sendo capacitado em convencionais altas velocidades de máquina viria a facilitar esta oportunidade tremendamente.

[00010] Assim, aperfeiçoamentos na produção de diferentes grades de papel revestido e composições de revestimento usadas para formar o papel revestido continuam a ser desejado no estado da técnica.

[00011] A presente invenção provê configurações de uma partícula polimérica orgânica, composições de revestimento de papel que contenham partícula polimérica orgânica, papelão e papel cartão formado com as composições de revestimento de papel, métodos de formação de partícula polimérica orgânica, e métodos de produção de papel revestido e/ou papelão e papel cartão com composições de revestimento. As configurações da partícula polimérica orgânica são absorventes à água e responsivas à calandragem, como aqui discutido.

[00012] Como aqui discutido, as configurações da partícula polimérica orgânica incluem um polímero hidrofílico orgânico com uma unidade para ligação de hidrogênio e uma estrutura vazia porosa de um polímero orgânico que ao menos parcialmente circunda o polímero hidrofílico orgânico, onde a estrutura porosa oca tem uma área de superfície de poro superior à 1 por cento do total da área de superfície exterior teórica e o polímero hidrofílico orgânico e a estrutura porosa oca dando à partícula polimérica orgânica uma fração de volume livre na faixa de 40 por cento à 85 por cento.

[00013] Como aqui discutido, as partículas poliméricas orgânicas da presente invenção, são altamente absorventes à água enquanto retendo a habilidade de prover acentuado brilho após calandragem, a capacidade de ser revestida com alta velocidade e também de substituir inorgânicos, partículas de

absorção de água correntemente usadas no papel revestido para impressão de jato de tinta e fileográfica.

[00014] As configurações da presente invenção mostram ainda a inclusão de um método de formação da partícula polimérica orgânica incluindo a formação de um núcleo de um polímero hidrofílico orgânico com monômeros contendo um grupo ácido, um grupo ácido latente, ou uma combinação dos mesmos e formando uma concha compreendendo um polímero orgânico como monômeros contendo um grupo ácido, um grupo ácido latente, ou uma combinação dos mesmos para encapsular o núcleo, onde a concha tem um tamanho inicial. O método ainda inclui a expansão do núcleo para formar uma estrutura porosa oca da concha, onde a estrutura porosa oca tem um tamanho expandido maior do que o tamanho inicial da concha. Isto forma a estrutura porosa oca da partícula polimérica orgânica, onde hidrolisando o grupo ácido, o grupo ácido latente, ou a combinação dos mesmos da estrutura porosa oca e o polímero hidrofílico orgânico dando à partícula polimérica orgânica uma fração de volume vazio de 40 por cento à 85 por cento.

[00015] As configurações da presente invenção ainda incluem um papel revestido. As configurações do papel revestido tem um papel base e um revestimento sobre ao menos uma das primeira e segunda maiores superfícies formadas de uma formulação de revestimento tendo um ligante e uma partícula polimérica orgânica da presente invenção. Para as várias configurações, o revestimento provê um conjunto de tintas de valor sem brilho sendo ao menos 10 por cento maior em 30 segundos após a impressão do que os revestimentos tendo partículas orgânicas escolhidas de um grupo consistindo de partículas sólidas, partículas ocas, e combinações das mesmas. Em algumas configurações, o papel revestido ainda inclui uma camada fixante catiônica. O revestimento formado da composição de revestimento de papel da presente invenção poderá ser usado como uma camada de base, uma camada superior e/ou uma ou mais camadas

intermediárias entre a camada de base e a camada superior de um papel revestido.

[00016] O resumo acima da presente invenção não é pretendido para descrever cada configuração ou cada implementação da presente invenção. A descrição que segue mais particularmente exemplifica as configurações ilustrativas. Em vários lugares através todo o pedido, uma orientação é provida através da lista de exemplos, cujos exemplos poderão ser usados em várias combinações. Em cada exemplo, a lista recitada servirá somente como um grupo representativo e não deverá ser interpretada como uma lista exclusiva.

[00017] Como aqui usado, “papel” se refere à um papel de base de uma amálgama de fibras, que poderão incluir, ao menos em parte, fibras vegetais e/ou fibras de madeira, como celulose, hemiceluloses, lignina, e/ou fibras sintéticas. Como apreciado, outros componentes poderão ser incluídos na composição do papel de base. Em adição, o termo “papel” tem como significado incluir, tanto o papel como o papelão. O papel e/ou papelão, como usado aqui, poderá diferir em uma espessura, resistência, e/ou peso, mas sendo ambos pretendidos para serem modificados pelas configurações das composições de revestimento de papel e métodos providos aqui para formara o papel revestido e/ou papelão. Para melhor entendimento, a frase “papel e/ou papelão” será substituída aqui pelo termo “papel” com o reconhecimento que “papel” abrange ambos papel e/ou papelão a menos que referida construção não seja claramente pretendida com sendo clara no contexto em e que o termo é usado.

[00018] Como aqui usado, um “núcleo” é um precursor do polímero hidrofílico orgânico que é contido ao menos parcialmente na estrutura porosa oca, onde o núcleo é expandido, como aqui discutido, para formar o polímero hidrofílico orgânico. Como aqui usado “concha” é um precursor de uma estrutura porosa oca, onde a concha é expandida, como aqui discutido, para formar a estrutura

porosa oca. A combinação do polímero hidrofílico orgânico e da estrutura porosa oca, como aqui provido, formam a partícula polimérica da presente invenção.

[00019] Como aqui usado “fração de volume livre” é a fração de volume da partícula polimérica orgânica que não é ocupada pela formação do polímero da partícula polimérica orgânica, onde um volume teórico para a partícula é assumido e calculado baseado em sua forma dada (por exemplo, esférica, esferóide, etc.).

[00020] Como aqui usado “estrutura porosa oca” inclui uma parede tendo ao menos uma superfície externa e uma superfície interna relativa à superfície externa, onde a superfície interna auxilia a definir o espaço vazio da estrutura da partícula oca na qual o polímero hidrofílico orgânico poderá residir. Para varias configurações, a superfície externa da estrutura porosa oca auxilia a definir o volume teórico e/ou a área de superfície exterior da partícula polimérica orgânica, e os poros se estendendo entre e através da superfície interna e da superfície externa para prover porosidade à estrutura porosa oca.

[00021] Como aqui usado a “área de superfície do(s) poro(s)” é a área da superfície da partícula polimérica orgânica definida pela diferença entre uma área total de superfície exterior teórica (por exemplo, a área total da superfície exterior teórica = $4 \pi r^2$ para uma partícula esférica assumida) e uma área de superfície exterior definida pela estrutura porosa oca da partícula polimérica orgânica.

[00022] Como usado aqui, o termo “grupo ácido” se refere à um composto químico que doa um íon de hidrogênio à outro composto. Exemplos de grupos ácidos incluem, mas não se limita à, ácido acrílico, ácido itacônico, ácido fumárico, ácido metacrílico, e/ou emulsão polimerizada de ácido carboxílico não saturado $\alpha\beta$.

[00023] Como aqui usado, o termo “grupo ácido latente” se refere à um composto químico que quando hidrolisado provê um grupo ácido. Exemplos de grupos ácidos latentes incluem, mas não se limitam à ésteres e nitrilas.

[00024] Como ora usado, o termo “partes” se refere à partes em uma base seca, e como aqui usado, as partes são baseadas em 100 partes de partícula seca.

[00025] Como ora usado, o termo “partes de peso” refere-se à partes em uma base seca, baseado no peso, e como ora usado, as partes de peso são baseadas em 100 partes de peso da partícula seca.

[00026] Para finalidades da presente invenção, o termo “seco” significa a ausência substancial de líquidos e o termo “base seca” se refere ao peso de um material seco. Por exemplo, o conteúdo sólido da partícula polimérica orgânica é expressada como um peso seco, significando ser o peso dos materiais remanescentes após essencialmente todos os materiais voláteis terem sido removidos.

[00027] Como aqui usado, um “alto brilho” inclui um valor de brilho TAPPI de 65 ou mais como determinado à um ângulo de 75° C (graus) de refletância.

[00028] Como ora usado, “surfactante”, se refere à uma gente que poderá ser inferior à tensão interfacial entre um polímero e água e ainda estabilizar as partículas poliméricas orgânicas durante o processo de polimerização.

[00029] Como ora usado, “T_g” é uma abreviação para a temperatura de transição de brilho, que significa a temperatura ou acima que um polímero vítreo (brilhante) suportado pelo movimento de segmento da cadeia de polímero. O T_g das partículas poliméricas orgânicas reportado aqui é medido pela diferencial varredura calorimétrica (DSC).

[00030] Como ora usado, “psi” é uma abreviação da pressão a libra de unidade por polegada quadrada, onde 1 psi = 6.894,76 Pa.

[00031] Como ora usado, o termo “(met)” indica que o composto metila substituído é incluído no caso de compostos modificados por aquele termo.

Por exemplo, o termo ácido (met)acrílico representa ácido acrílico e ácido metacrílico.

[00032] Como ora usado, “látex” se refere à uma dispersão aquosa das partículas de polímero (por exemplo, partículas poliméricas orgânicas da presente invenção) preparadas pela polimerização em emulsão de um ou mais monômeros.

[00033] Como ora usado, uma “emulsão” se refere à uma suspensão consistindo de um sólido e/ou líquido imiscível dispersado e retido em outro líquido com o auxílio de um surfactante.

[00034] Como ora usado, “polimerização de emulsão” se refere à um tipo de polimerização radical que poderá se iniciar com uma emulsão incorporando água, monômeros e surfactante.

[00035] Como ora usado, “um”, “uma”, “o”, “a”, “ao menos” e “um ou mais” são usados alternadamente. Os termos “compreende” e variação do mesmo não tem um significado limitativo onde esses termos aparecem no relatório descritivo e reivindicações. Assim, por exemplo, uma mistura reagente que compreenda “um” ligante poderá ser interpretada como significando que o ligante inclui “um ou mais” ligantes.

[00036] O termo “e/ou” significa um, mais que um, ou todos os elementos listados.

[00037] Aqui também as citações de variações numéricas terminais incluem todos números sub-assumidos dentro daquele variação (por exemplo, 1 à 5 incluirá 1, 1.5, 2, 2.75, 3, 3.80, 4, 5, etc.).

[00038] Como ora usado, os termos “sobre” “acima” “superior”, “abaixo”, “inferior” e outros similares com relação à media de jato de tinta nas camadas, se refere à ordem das camadas sobre o suporte, nas não necessariamente indicando que as camadas sejam imediatamente adjacentes ou que não seja camadas intermediárias.

[00039] Como ora usado, “tamanho de partícula” ou “tamanho médio de partícula” se refere à, a não ser que contrariamente indicado, um diâmetro mediano do volume das partículas de polímero orgânico como determinado pelas medições dispersadas de luz das partículas de polímero dispersadas em água, como medidas usando um espectroscópio de correlação de fóton (PCS) ou MIE empregando técnicas de dispersão de um analisador de partícula ultrafina NANOTRAC (Microtac Inc.).

[00040] A não ser que contrariamente indicado, todos os números expressando quantidades de componentes, partes de peso, porcentagens, e outros usados no relatório descritivo e reivindicações poderão ser entendidos como sendo modificados pelo termo “aproximado” “aproximadamente”.

[00041] O resumo acima da presente invenção não será pretendido para descrever cada configuração apresentada ou cada implementação da presente invenção.

[00042] A descrição a seguir mais particularmente, exemplifica ilustrativas configurações.

[00043] Em vários lugares através de todo o pedido, orientação será provida através das listas de exemplos, cujos exemplos poderão ser usados em várias combinações.

[00044] Em cada exemplo, a lista recitada servirá somente como um grupo representativo e não deverá ser interpretada como uma lista exclusiva.

[00045] Para um melhor entendimento da invenção, descrição detalhada será feita com relação aos desenhos em anexo, apresentados em caráter exemplificativo e não limitativo, nos quais:

[00046] - As Figuras 1A à 1F são imagens SEM da partícula oca HS 3020 (Figura 1A) e partículas poliméricas orgânicas 1-5 (Figuras 1B à 1F, respectivamente), de acordo com a presente invenção;

[00047] - A Figura 2 é um gráfico ilustrando a espessura da linha jato de tinta nos papéis revestidos de acordo com a presente invenção;

[00048] - A Figura 3 é um gráfico ilustrando resultados de testes de pavio e sangria (impressão) para papéis revestidos tendo formulações de revestimento da presente invenção e papéis jato de tinta comercialmente viáveis;

[00049] - A Figura 4 é um Formulário de Impressão Dow usado nas medições de tempo usados na fabricação do jato de tinta;

[00050] - A Figura 5 é um gráfico ilustrando um tempo definido do jato de tinta contra aquele definido do brilho para papéis revestidos de acordo com a presente invenção;

[00051] - A Figura 6 é um gráfico ilustrando um tempo definido do jato de tinta contra aquele definido do brilho para papéis revestidos de acordo com a presente invenção.

[00052] A presente invenção provê configurações das partículas poliméricas orgânicas, composições de revestimento de papel contendo partículas poliméricas orgânicas, papel revestido e/ou papelão formado com as composições de revestimento de papel, métodos de formação das partículas poliméricas orgânicas, e métodos de produção de papel revestido e/ou papelão com as composições de revestimento de papel. As partículas poliméricas orgânicas da presente invenção são porosas, absorventes à água, e responsivas à calandragem. Pela provisão da partícula polimérica orgânica que é absorvente à água, composições de revestimento incluindo a partícula polimérica orgânica poderá ser usada em aplicações de rápida secagem, por exemplo em papel jato de tinta revestido.

[00053] As partículas poliméricas orgânicas da presente invenção tem um polímero hidrofílico orgânico com uma unidade para ligação de hidrogênio e uma estrutura porosa oca. Para várias configurações, a estrutura porosa oca, que compreende um polímero orgânico, ao menos parcialmente circundando o polímero hidrofílico orgânico e tendo uma superfície de poros superior a 1 por cento de uma superfície exterior teórica total da estrutura porosa oca. Em

algumas configurações, a estrutura porosa oca provê uma estrutura porosa que possa dar à partícula polimérica orgânica uma fração de volume livre de 40 por cento à 85 por cento. Em algumas configurações, a fração de volume livre da partícula polimérica orgânica poderá ser em uma faixa de 60 por cento à 80 por cento.

[00054] A partícula polimérica orgânica da presente invenção poderá ser produzida através de uma seqüencial polimerização de emulsão em um meio aquoso. O termo “seqüencial polimerização de emulsão” refere-se à polímeros (cujo termo inclui copolímeros, bem como homopolímeros) que são preparados em um meio aquoso por um processo de polimerização de emulsão onde as partículas de polímero dispersadas de um látex realizado ou polímero “sêmen” no meio aquoso sendo aumentadas em tamanho por deposição das mesmas do produto polimerizado de uma ou mais sucessivas cargas do monômero introduzidas no meio aquoso contendo partículas dispersadas do realizado látex em um ou mais subseqüentes estágios.

[00055] O termo polímero “sêmen” se refere à uma dispersão do polímero de emulsão aquosa que poderá ser inicialmente formada dispersão que é o produto de um único estágio da polimerização da emulsão, ou poderá ser a dispersão do polímero de emulsão obtido no final de uma subseqüente estágio não incluindo o final estágio da seqüencial polimerização. Assim, o polímero hidrofílico orgânico com uma unidade para ligação de hidrogênio que é aqui requerida para prover com uma concha por um ou mais subseqüentes estágios de polimerização de emulsão poderá propriamente ser referido como um polímero sêmen para o próximo estágio onde o polímero formando a concha é depositado nas referidas partículas do polímero sêmen.

[00056] O polímero hidrofílico orgânico da presente invenção poderá ser o produto de uma polimerização de emulsão aquosa de um ou mais polímeros hidrofílicos e/ou monômeros, onde o resultante polímero hidrofílico orgânico contém uma unidade para a ligação de hidrogênio. A unidade para a ligação

de hidrogênio permite o polímero hidrofílico orgânico ser hidrolisado, dissolvendo partes do polímero hidrofílico orgânico, e criando uma estrutura porosa do polímero hidrofílico orgânico. Em algumas configurações, a unidade para ligação de hidrogênio poderá ser um éster, um ácido carboxílico, um nitrila, e/ou um álcool,

[00057] Em várias configurações, o polímero hidrofílico orgânico da partícula polimérica orgânica poderá ser formada de 5 a 95 partes por peso de um primeiro monômero contendo um grupo ácido, um grupo ácido latente, ou uma combinação dos mesmos. Como aqui usado, “contendo um grupo ácido”, um grupo ácido latente, ou uma combinação dos mesmos” referem-se à um monômero que inclui um grupo ácido, um grupo ácido latente, ou ambos, o grupo ácido e o grupo ácido latente. Em algumas configurações, o primeiro monômero contendo um grupo ácido, um grupo ácido latente, ou uma combinação dos mesmos poderá formar um grupo de ácido carboxílico após hidrólise. Como ora usado, “hidrólise” se refere à uma reação química com moléculas de água, onde as moléculas de água são separadas em hidrogênio e íons de hidróxido que poderão reagir com o grupo ácido latente para formar uma grupo ácido.

[00058] Nas configurações onde o primeiro monômero inclui um grupo ácido, o polímero hidrofílico orgânico poderá ser formado de 5 à 45 partes por peso do primeiro monômero. Em outras configurações, o polímero hidrofílico orgânico poderá ser formado de 5 à 99 partes por peso de um monômero com um grupo de ácido latente e de 1 À 95 partes por peso de um monômero com um grupo ácido, onde o grupo ácido latente é selecionado do grupo consistindo de ésteres e nitrilas.

[00059] Apropriados grupos ácidos incluem no primeiro monômero, mas não se limitando à, ácido acrílico, ácido metacrílico, ácido (met)acriloxipropiônico, ácido itacônico, ácido aconítico, ácido maléico, ou anidrido, ácido fumárico, ácido crotônico, maleato de monometila, fumarato de monometila, itaconato

de monometila, e/ou ácido carboxílico não saturado $\alpha\beta$ de emulsão polimerizada, entre outros.

[00060] Apropriados monômeros não saturados monoeticamente hidrofílicos para fazer o núcleo incluem acetato de vinil, acrilonitrila, (met)acrilamida, ésteres alquila (C_1 - C_{20}) ou alquila (C_3 - C_{20}) de ácido (met)acrílico, como (met)acrilato de metila, (met)acrilato de etila, butila (met)acrilato, etilhexila-2 (met)acrilato, hidroxietil(met)acrilato, hidroxipropil(met)acrilato, benzil(met)acrilato, lauril(met)acrilato, olcil(met)acrilato, palmitil(met)acrilato, met(acrilato) estéril, e outros.

[00061] O núcleo poderá ser obtido pela polimerização de emulsão dos referidos monômeros, ou pela copolimerização de dois ou mais monômeros. Em adicionais configurações, o monômero ou misturas dos monômeros poderão ser copolimerizados entre si ou mais monômeros não saturados etilicamente tendo caráter não-iônico (ou seja, não tendo grupo ionizado). Exemplos de monômeros não saturados monoeticamente não iônicos incluem estireno, viniltolueno, etileno, acetato de vinil, cloreto de vinil, cloreto de vinilideno, acrilonitrila, ácido (met)acrílico, onde a expressão ácido (met)acrílico é requerida para servir como expressão genérica englobando tanto ácido acrílico como ácido metacrílico.

[00062] Enquanto o núcleo possa ser feito em um único estágio ou etapa da seqüencial polimerização da emulsão e a concha podendo ser o produto de uma única etapa ou estágio seguinte do estágio do núcleo, não obstante a produção do núcleo possa envolver uma pluralidade de etapas na seqüência seguida pela produção da concha que poderá envolver uma série de seqüenciais etapas.

[00063] Como é comum na polimerização da emulsão em um meio aquoso, um iniciador radical livre solúvel em água, como peróxido de hidrogênio, peróxido de tert-butila, ou metal alcalino (sódio, potássio, ou lítio) ou persulfato de amônia poderão ser usados no processo de polimerização da emulsão. A

quantidade do iniciador poderá ser de 0.01 à 2 por cento do peso do monômero carregado. Pela realização da polimerização da emulsão enquanto mantendo baixos níveis do emulsificador, os subseqüentes estágios de formação do polímero depositam o mais recentemente formado polímero nas existentes partículas poliméricas orgânicas dispersadas resultando da precedente etapa ou estágio.

[00064] Um emulsificador iônico ou não iônico poderá ainda ser usado durante o processo de polimerização da emulsão, tanto isolado como juntamente. Exemplos do tipo de emulsificador não iônico incluem tert-octilfenoxietilpoli(39)-etoxietanol, e nonilfenoxietilpoli(40) etoxi-etanol. Exemplos de emulsificadores aniônicos incluem sulfato de lauril sódio, sulfonato de benzeno dedecil sódio, tertocilfenoxietoxipoli(39)etoxietila sulfato, e sal de sódio, entre outros.

[00065] Em algumas configurações, o núcleo poderá ser formado de ligações de polímero hidrofílico. Nas referidas configurações, o polímero hidrofílico ligado covalente do núcleo poderá prevenir a dissolução do núcleo quando a partícula polimérica orgânica for tratada com um dilatador para formar o polímero hidrofílico orgânico, como aqui discutido.

[00066] O núcleo, se obtido por um único estágio de processo, ou envolvendo vários estágios de processos, poderá ter um tamanho médio de partícula, como aqui definido, de 0.05 à 1.00 micrón. Em uma adicional configuração, o núcleo, se obtido por um único estágio de processo ou envolvendo vários estágios de processos, poderá ter um tamanho médio de 0.07 a 0.5 micrón. Em uma configuração adicional, o núcleo, se obtido por um único estágio de processo ou vários estágios de processos, poderá ter um tamanho médio de 0.1 à 0.4 micrón.

[00067] Após o núcleo ser obtido, um subseqüente estágio ou estágios de polimerização da emulsão será efetivado para formar uma concha no núcleo. Isto poderá ser realizado no mesmo recipiente de reação no qual a formação

do núcleo é acompanhada ou a reação média contendo os núcleos dispersados poderá ser transferida à outro recipiente de reação. É geralmente desnecessário adicionar emulsificador à um produto polimodal se desejado, mas em determinados sistemas de monômero/emulsificador para a formação da concha, a tendência para produzir látex ou coágulo no meio de reação poderá ser reduzido ou prevenido pela adição de 0.05 à 0.5 por cento do peso, baseado no peso do monômero de formação da concha, ou do emulsificador sem detrimento do depósito do polímero formado nos núcleos previamente formados.

[00068] Para várias configurações, a concha, e a estrutura porosa oca formada da folha, poderão ser formadas de um polímero orgânico. Os monômeros usados para forma o polímero orgânico são hidrofílicos e formam uma concha que é hidrofílica, dilatada e parcialmente hidrolisada, permitindo a estrutura porosa oca ser formada. Pelo uso dos monômeros hidrolisados para formar a concha, os poros poderão ser formados na resultante estrutura porosa oca, como aqui discutido, quando a partícula polimérica orgânica for hidrolisada. Exemplos de monômeros orgânicos apropriados para o polímero orgânico da concha, e a resultante estrutura porosa oca, incluindo estireno, estireno- α -metila, metacrilato de metila, acrilonitrila, tolueno de vinil, etileno, cloreto de vinil, e cloreto de vinilideno, entre outros. Por exemplo, o polímero orgânico da concha e da resultante estrutura porosa oca poderá ser selecionado do grupo consistindo de estireno, metacrilato de metila, e acrilonitrila.

[00069] Em adição, o polímero orgânico e a estrutura porosa oca poderão ser formados de 1 à 25 partes por peso de um segundo monômero contendo um grupo ácido, um grupo ácido latente ou uma combinação das mesmas. Nas configurações onde o segundo monômero inclui um grupo ácido latente, o grupo ácido latente poderá formar um ácido carbolíxico na hidrólise. Em algumas configurações, o polímero orgânico da estrutura porosa oca poderá

ser formada de 1 à 25 partes do peso de um segundo monômero tendo um grupo ácido.

[00070] Apropriados grupos ácidos incluem no segundo monômero incluem, mas não se limitam à, ácido acrílico, ácido metacrílico, ácido (met)acrilazipróico, ácido itacônico, ácido aconítico, ácido maléico ou anidrido, ácido fumárico, ácido crotonico, maleato de monometila, fumarato de monometila, itaconato de monometila, e/ou ácido carboxílico não saturado $\alpha\beta$ polimerizado em emulsão, entre outros. Grupos ácidos latentes poderão incluir acetato de vinil, acrilonitrila, (met)acrilamida, alquila (C_1 - C_{20}) ou ésteres de alquênica (C_3 - C_{20}) de ácido (met)acrílico, como (met)acrilato de metila, (met)acrilato de etila, butil (met)acrilato, (met)acrilato-etilhexil-2, hidroxietil(met)acrilato, hidroxipropi(met)acrilato, benzil(met)acrilato, lauril (met)acrilato, olcil, (met)acrilato, palmitil (met)acrilato, (met)acrilato estéril e outros.

[00071] Em algumas configurações, o Tg do polímero orgânico e da estrutura porosa oca poderão ser diferentes (por exemplo, maior) que o Tg do polímero hidrofílico orgânico da partícula polimérica orgânica. Para várias configurações, o Tg do polímero orgânico da estrutura porosa oca e o polímero hidrofílico orgânico poderão ser modificados entre si para se obter a desejada porosidade da partícula polimérica orgânica. Em adição, os monômeros usados na formação da estrutura porosa oca poderão também ser selecionados de modo a formarem bolsos do polímero Tg baixo na estrutura porosa oca, que após a hidrólise ainda acentua a porosidade da partícula polimérica orgânica.

[00072] Em algumas configurações, o polímero orgânico da estrutura porosa oca poderá ser formada de 2 à 30 partes por peso de um monômero hidrolisado, como um monômero acrilato, e 70 à 89 partes por peso de um polímero selecionado do grupo consistindo de estireno, metacrilato de metila, e acrilonitrila. Em algumas configurações, a formação da estrutura porosa oca

inclui o uso do monômero de acrilato em uma faixa de 5 à 10 partes por peso e um monômero de estireno em uma faixa de 95 à 90 partes por peso, baseados na total composição dos polímeros orgânicos da concha.

[00073] Uma vez a concha é formada para encapsular o núcleo, a concha poderá ser expandida a partir de seu inicial tamanho à um tamanho expandido pela expansão do núcleo. Para as várias configurações, o núcleo poderá ser expandido para formar a estrutura porosa oca da concha, onde a estrutura porosa oca tem um tamanho expandido maior que seu tamanho inicial.

[00074] Para as várias configurações, a expansão do núcleo para formar a estrutura porosa oca da concha, poderá por exemplo, ser acompanhada pelo contato do núcleo e da estrutura da concha com um molar equivalente à uma alcalino baseado no total do ácido e/ou ácido latente presente no núcleo e na estrutura da concha. Para as várias configurações, apropriados alcalinos incluem, mas não se limita à amônia, hidróxido de sódio e/ou uma amina. A mistura então poderá ser aquecida sob pressão (por exemplo, em recipiente avaliado em 75 psi) à 140° C por 120 minutos e resfriada. Para as várias configurações, o tamanho expandido da estrutura porosa oca é superior que o inicial tamanho da concha.

[00075] A estrutura porosa oca e o polímero hidrofílico orgânico são então hidrolisados no sentido de formar os poros na estrutura porosa oca e do polímero hidrofílico orgânico. Em algumas configurações, o tamanho dos poros na estrutura porosa oca poderá ser ajustados pelo ajuste da quantidade do grupo ácido e/ou ácido latente usado na formação do polímero orgânico da estrutura porosa oca. Similarmente, a fração de volume livre da partícula poderá ser ajustada pelo ajuste da quantidade do polímero hidrofílico orgânico usado para formar o polímero hidrofílico orgânico. Por exemplo, a fração de volume livre das partículas poliméricas orgânicas poderão atingir de 40 por cento à 85 por cento, de 50 por cento à 80 por cento, e de 60 por cento à 80 por cento.

[00076] Pela formação de uma partícula polimérica orgânica com uma grande fração de volume livre e da estrutura porosa oca tendo uma área de superfície de poros superior a 1 por cento de um total da área de superfície exterior teórica, a partícula polimérica orgânica é altamente absorvente e calandrada. Por exemplo, uma vez que o polímero hidrofílico orgânico e a estrutura porosa oca são hidrofílicos, eles poderão atuar para atrair fluídos, por exemplo, aqueles fluidos incluídos nas tintas usadas em impressoras jatos de tinta. Além disso, por ter uma grande fração de volume livre a partícula polimérica orgânica poderá absorver fluídos, quando comparada à uma partícula polimérica sólida. Em adição, a fração de volume livre poderá prover uma partícula polimérica orgânica que seja flexível tornando-a calandrada para prover um revestimento com alto brilho e suavidade, como aqui discutido.

[00077] Apropriadas partículas poliméricas orgânicas são viáveis em uma variação de tamanhos e frações de volume livre. Por exemplo, o tamanho da partícula da partícula polimérica orgânica poderá alcançar de 0.35 à 5.0 microns, preferivelmente de 0.5 à 2.0 microns, e mais preferivelmente de 0.8 à 1.2 microns.

[00078] A partícula polimérica orgânica, como aqui discutido, poderá ser incluída nas composições de revestimento de papel da presente invenção.

[00079] Por exemplo, a composição de revestimento de papel poderá incluir as partículas poliméricas orgânicas da presente configuração em uma faixa de 20 a 70 partes do peso por 100 partes do peso total da partícula, com o remanescente das 100 partes da partícula sendo as outras partículas. Em adição, as misturas das partículas poliméricas orgânicas poderão ser empregadas nas composições de revestimento de papel.

[00080] Referidas composições poderão ser consideradas sistemas polimodal, onde "polimodal" se refere à uma composição de revestimento de papel incluindo partículas poliméricas orgânicas com ao menos duas diferentes qualidades dimensionais, por exemplo tamanhos de partícula. As

composições de revestimento de papel poderão ser bimodal, com duas diferentes dimensões de partículas poliméricas orgânicas.

[00081] As composições de revestimento de papel poderão com mais de duas diferentes tamanhos de partículas poliméricas orgânicas, entretanto também serão possíveis.

[00082] As composições de revestimento de papel da presente invenção incluem um ligante. Para várias configurações, o ligante da composição de revestimento de papel poderá ser selecionado do grupo consistindo de um látex sintético, um amido ou outro natural ligante como uma proteína (por exemplo, soja, caseína, albumina), álcool polivinil, celulose carboximetila, celulose hidroximetila, álcool polivinil, pirolidona polivinil, sal de poliacrilato, e misturas dos mesmos. Em uma configuração, o ligante empregado na composição de revestimento de papel é um látex sintético. Especificamente, o látex sintético poderá ser selecionado do grupo de uma forma polimerizada do estireno, butadieno, acrilonitrila, acrilato butila, metacrilato de metila, butadieno-estireno, acrilato-butadieno-estireno, acrílico-estireno, acrílico-butadieno-estireno, acetato de vinil, e misturas dos mesmos. Adicionais exemplos de monômeros que poderão ser usados na preparação de látex sintético incluem misturas de etileno e acetato de vinil, e ésteres de ácido acrílico e/ou ácido metacrílico.

[00083] Em adição, os ligantes da presente invenção poderão ser carboxilados. Por exemplo, os ligantes de látex sintético providos aqui poderão ser carboxilados, ou seja, copolimerizados com um ácido carboxílico.

[00084] Para várias configurações, o ligante da composição de revestimento de papel poderá ser uma dispersão aquosa de um polímero. Como apreciado, a parte aquosa do ligante é, para a maior parte, evaporada durante a fabricação do papel revestido, como aqui discutido. Em uma configuração, o ligante de látex sintético é um exemplo da referida dispersão aquosa de um

polímero. Em adição, o látex sintético poderá ter um monomodal ou polimodal, ou seja, distribuição do tamanho da partícula, bimodal.

[00085] Misturas dos ligantes poderão também ser usadas na composição de revestimento de papel.

[00086] O tamanho médio do ligante na composição de revestimento de papel poderá atingir de 450 à 5.000 angstrom (unidade de comprimento). As composições de revestimento de papel com ligantes tendo relativamente inferior tamanho que o habitual exibem aperfeiçoada resistência do revestimento face às menores partículas providas em uma maior área de superfície por peso de unida com a qual ligam os outros componentes de revestimento.

[00087] Uma ampla variedade viável comercialmente de ligantes é viável. Exemplos de apropriados ligantes de látex incluem: CP615NA, CP638NA, DL920, DL966, PROSTAR 5401, e CP692NA, fabricados por Dow Chemical Company; GenFlo®557 e GenFlo®576, fabricado por Omnova Solutions Inc.; e Acronal®504 e Acronal®S 728, fabricados por BASF Corporation. Um adequado ligante de amido poderá incluir Penford™ Gum PG290 (Penford Products Co., Cedar Rapids IA).

[00088] Para as finalidades desta invenção, o ligante poderá ser selecionado e a quantidade usada poderá ser suficiente para assegurar que o ligante tenha suficientes propriedades adesivas e resistência do revestimento para uso na fabricação de papel revestido. Para várias configurações, a quantidade do ligante na composição de revestimento de papel deverá prover adequada resistência do revestimento para resistir os picos. Surpreendentemente, a percentagem do ligante necessário para a composição de revestimento de papel poderá ser inferior à 10 por cento por peso da composição de revestimento do papel. Por exemplo, uma apropriada porcentagem para o ligante poderá incluir, mas não se limitando à, uma faixa entre 6 por cento e 10 por cento pelo peso da composição de revestimento de papel. Em uma

configuração, o percentual do ligante que poderá ser usado na composição de revestimento de papel poderá ser de 5 por cento à 7 por cento pelo peso da composição de revestimento de papel.

[00089] Como aqui discutido, a composição de revestimento de papel poderá incluir vários pigmentos e/ou partículas além das partículas poliméricas orgânicas aqui discutidas para atingir as 100 partes de peso do total da partícula. Em algumas configurações, a adicional partícula poderá ser uma partícula inorgânica.

[00090] Exemplos de partículas inorgânicas poderão incluir argila caulim, talco, argila calcinada, argila estruturada, carbonato de cálcio moído, carbonato de cálcio precipitado, dióxido de titânio, trihidrato de alumínio, cetim branco, sílica, óxido de zinco, sulfato de bário, e misturas dos mesmos. Carbonato de cálcio é uma partícula inorgânica particularmente preferida.

[00091] Em algumas configurações, a partícula adicional adicionada à composição de revestimento de papel para alcançar 100 partes do peso do total da partícula poderá ser uma partícula inorgânica e/ou partícula polimérica sólida. Como aqui usado, partículas poliméricas sólidas incluem aquelas partículas poliméricas que não tem mais que 5 por cento de fração de volume livre. Exemplos de apropriadas partículas poliméricas sólidas incluem, mas não se limitam à Pigmento Plástico 772 (PP 772), Pigmento Plástico 730, ou Pigmento Plástico 756 fabricados por Dow Chemical Company.

[00092] Adicionalmente, em várias configurações, as partículas adicionais adicionadas à composição de revestimento de papel que alcancem 100 partes do peso total da partícula poderão ser substancialmente livres de partículas poliméricas sólidas.

[00093] Se desejado, aditivos convencionais poderão ser incorporados nas configurações das composições de revestimento de papel no sentido de modificar as propriedades das mesmas. Exemplos desses aditivos incluem convencionais espessantes, tintas e colorantes, preservativos, biocidas,

agentes anti-espumante, branqueadores óticos, agentes de resistência umedecida, lubrificantes, agentes de retenção de água, agentes de reticulação, surfactantes e agentes de controle de pH, e misturas dos mesmos.

[00094] O uso de outros aditivos na composição de revestimento de papel também será possível. Técnicos conhecedores do estado da técnica estão atentos de como selecionar os apropriados aditivos adicionais para alcançar os desejados atributos do final produto.

[00095] Para as configurações da presente invenção, a composição de revestimento de papel é aplicada sobre ao menos uma de uma primeira e/ou segunda maior superfície, oposta à primeira maior superfície, de um papel de base antes de um processo de calandragem.

[00096] A composição do revestimento de papel poderá ser aplicada ao papel de base usando um número de diferentes técnicas de revestimento. Exemplos dessas técnicas incluem, haste, haste estriada, revestimento do cortina, lâmina rígida, rolo aplicador, fonte, jato, curta habitação, lâmina curvada, faca de ar, barra, gravura, tamanho de impressão (convencional ou métrica), técnicas de aplicação de spray, pilha umedecida, e/ou aplicação durante o processo de calandragem. Outras técnicas de revestimento serão também possíveis.

[00097] Em uma configuração, uma ou mais camadas da composição de revestimento de papel são aplicadas em ao menos uma lateral do papel de base usando uma técnica de revestimento como uma haste e/ou uma lâmina rígida. Em uma configuração, o peso do revestimento aplicado por lateral poderá ser de 0.5 a 20 g/m². Em uma adicional configuração, o peso do revestimento poderá ser de 2 a 10 g/m². Em uma configuração, a composição de revestimento de papel poderá ser aplicada em ambas laterais do papel de base para assegurar que as imagens impressas em ambas laterais da folha impressa são de comparável qualidade. Em uma configuração, a composição

de revestimento do papel poderá ser aplicada como uma única camada ao papel de base.

[00098] A(s) camada (s) da composição de revestimento de papel poderá então ser secada. A secagem da composição de revestimento de papel poderá ser acompanhada por convecção, condução, radiação e/ou a combinação das mesmas.

[00099] Em adição, o papel revestido poderá ainda incluir um revestimento de base entre o papel de base e o revestimento da presente invenção. Como usado aqui, um “revestimento de base” refere-se a um revestimento pigmentado ou não pigmentado que se encontra sob a composição de revestimento do papel da presente invenção e podendo incluir um ligante. Quando o revestimento de base for pigmentado, o pigmento poderá ser selecionado do grupo consistindo de caulim, talco, argila calcinada, argila estruturada, carbonato de cálcio moído, carbonato de cálcio precipitado, dióxido de titânio, trihidrato de alumínio, cetim branco, partícula polimérica oca, partícula polimérica sólida, sílica, óxido de zinco, sulfato de bário, e uma mistura dos mesmos. O componente do pigmento do revestimento de base poderá ter uma distribuição de tamanho de partícula mono-dispersante ou poli-dispersante.

[000100] A camada do revestimento de base poderá ser aplicada ao papel de base antes da aplicação da composição de revestimento de papel. A camada de revestimento de base poderá ser aplicada de maneira similar à composição de revestimento de papel, como aqui descrito, e poderá ser aplicada em uma ou duas camadas.

[000101] O papel de base com seu revestimento da composição de revestimento de papel poderá ser calandrado. Como aqui usado “calandrado (a)” se refere à uma ampla variação de diferentes operações na qual múltiplos rolos são usados para processar o papel revestido através de um ou mais estreitamentos. Exemplos dos referidos estreitamentos nos processos de

calandragem fora da máquina poderão incluir, mas não se limitando à único estreitamento da calandragem, calandragem quente/suave, calandragem multi-estreitamentos, calandragem de estreitamento estendido, e processos de super calandragem. Os rolos do calendário poderão ser feitos de uma variedade de materiais. Por exemplo, os rolos poderão ser formados de metal (por exemplo, aço), tendo uma cobertura polimérica, e/ou uma cobertura de algodão, onde os diferentes rolos poderão cada deles ter diferentes diâmetros e opcionais coberturas. Nas configurações da presente invenção, a composição de revestimento de papel e o papel de base poderão ser calandrados à uma mínima pressão de 200 libras de força por polegada linear. [000102] Como apreciado, o efeito dos processos de calandragem nas propriedades do papel revestido depende da temperatura das superfícies dos rolos, velocidade de trabalho, propriedades elásticas dos rolos e carga linear entre os rolos, entre outros. Em uma configuração, a variação de carga linear do processo de calandragem poderá atingir de 35 à 525 kN/m, e a operação da temperatura do rolo podendo atingir de 20° C à 300° C. Em uma adicional configuração, a operação da temperatura do rolo poderá ser de 90° C à 150° C (ou seja, onde nenhum calor é adicionado aos rolos do processo de calandragem).

[000103] Para várias configurações, a calandragem da camada da composição de revestimento de papel no papel de base poderá prover uma suavidade do revestimento de menos que 2 PPS-H5 (Parker PrintSurf 5). Em adição, o papel revestido poderá ainda exibir uma valor de brilho TAPPI em uma faixa de 20 à 90 como determinado em um ângulo de 75° de refletância. Para várias configurações, o papel revestido tendo esta suavidade e alto brilho poderá ser produzido com rolos térmicos da operação de calendário com substancialmente nenhum calor adicionado ao processo de calandragem.

[000104] Para várias configurações, a combinação de alto brilho, rápida absorção e boa suavidade para o papel revestido são alcançadas devido à

alta fração de volume livre e a estabilidade dimensional das partículas poliméricas orgânicas incluídas na composição de revestimento de papel da presente invenção.

[000105] Por exemplo, as composições de revestimento de papel da presente invenção poderão ser usadas para formar um revestimento no papel para uso em impressoras jato de tinta. Como aqui discutido, a fração de volume livre das partículas poliméricas orgânicas provê os revestimentos formados da composição de revestimento de papel com rápidas proporções de absorção quando comparado à revestimentos formados de composições de revestimento de papel incluindo outras partículas orgânicas. Para as várias configurações, o revestimento da presente configuração provê um conjunto de tintas de valor brilhante de ao menos 10 por cento superior em 30 segundos após a impressão que os revestimentos tendo partículas orgânicas escolhidos de um grupo consistindo de partículas sólidas, partículas ocas, e combinações das mesmas.

[000106] Em adição, as partículas poliméricas orgânicas nas composições de revestimento de papel da presente invenção poderão ser compressíveis durante a calandragem, dando boa suavidade e brilho devido à porosidade das partículas poliméricas orgânicas. Em contraste, os revestimentos formados das composições de revestimento de papel tendo partículas inorgânicas, como alumina e sílica, mantém a rugosidade da superfície e assim provendo um revestimento com baixo brilho devido à incompressível natureza das partículas inorgânicas.

[000107] As configurações da presente invenção ainda incluem um papel revestido tendo um papel de base, um revestimento sobre ao menos uma de uma primeira e segunda maior superfície do papel de base, onde o revestimento é formado de uma composição de revestimento de papel tendo um ligante, e uma partícula polimérica orgânica de acordo com a presente invenção. Como será apreciado, o papel revestido poderá ser usado em um

número de aplicações, incluindo, mas não se limitando à, impressão com impressora jato de tinta e, de acordo com isso, tinta jato de tina, entre outras aplicações. Em uma configuração, o papel revestido inclui uma camada catiônica fixadora. Os fixadores poderão ser incorporados em um papel revestido para reduzir a tendência de sangramento e para “bloquear” os elementos da cor da tinta próximos da superfície revestida para melhorar a mancha mosqueada e a densidade da tinta. Fixadores poderão ser materiais catiônicos que poderão ser incorporados na composição de revestimento de papel ou adicionados como uma camada separada no topo de um papel previamente revestido.

[000108] Em algumas instâncias, a camada catiônica fixadora poderá atuar como um carnívoro limpador de contaminantes aniônicos de interferência, de modo a proteger os locais catiônicos de um subsequente componente. Em outras aplicações, a camada fixadora catiônica poderá ser adicionada para reverter a carga da superfície do papel, e assim, capacitando a retenção pela subsequente adição de um polímero aniônico.

[000109] Nas configurações da presente invenção, a camada fixadora catiônica poderá ser selecionada de cloreto de cálcio e cloreto de amônia poli-dialildimetila (poli-DADMAC). Outros fixadores catiônicos poderão incluir amido de polietileno, ou outros pequenos polímeros, como poliamidas modificados, iminas de polietileno, sulfonato de alumínio, ou cloreto de poli-alumínio, entre outros. Em uma configuração, o fixador catiônico poderá ser incluído na composição de revestimento da presente invenção. Em algumas configurações, o fixador catiônico poderá ser incluído em uma segunda composição de revestimento de papel aplicada após a composição de revestimento de papel da presente invenção.

[000110] Em adição ao seu uso em revestimentos e composições de revestimento de papel, como aqui discutido, a partícula polimérica orgânica da presente invenção poderá ter aplicabilidade em outras aplicações que

poderão se beneficiar de sua habilidade absorvente à fluído. Referidas aplicações poderão incluir, mas não se limitando à, super absorvente, absorvente moldado, produtos laminados, embalagens, solidificação de resíduos, películas absorventes, revestimentos de matérias tecidos e não tecidos e fraldas, entre outras aplicações.

EXEMPLOS

[000111] Os seguintes exemplos serão dados à título exemplificativo e não limitativo do escopo desta invenção. A não ser que contrariamente indicado, todas partes e percentagens são pelo peso. A não ser que contrariamente especificado, todos os instrumentos e produtos químicos são comercialmente viáveis.

Métodos de Testes

Diâmetro Mediano Volumétrico

[000112] O diâmetro mediano volumétrico das partículas poliméricas orgânicas é medido por cromatografia hidro-dinâmica. O método de determinação do diâmetro mediano volumétrico usando cromatografia hidro-dinâmica é apresentado em “Development and application of na integrated, high-speed, computerized hydrodynamic chromatograph”, Journal of Colloid and Interface Science, Vol. 89, Issue I, Setember 1982, Pgs. 94-106, Gerald R. McGowan and Martin A. Langhorst, que é aqui incorporado por referência.

Brilho

[000113] O brilho do papel é medido usando um Modelo Medidor de Brilho Technidyne T 480 A em um ângulo incidente de 75° (graus). O brilho é medido pela medição de múltiplos locais em uma amostra de papel revestido para gerar uma leitura composta de 2 medições em cada uma das 5 posições em uma linha reta através de cada amostra de papel revestido (ou seja, mais à esquerda, esquerda ou centro, direita do centro, ou mais à direita). O número de brilho reportado é uma média de 10 leituras.

Medição do Peso do Revestimento

[000114] Os pesos do revestimento são determinados pela subtração do peso de uma amostra de papel revestido de uma amostra de uma papel não revestido após a amostra de papel revestido ter sido secada em uma estufa de ar quente por 10 minutos à 130 – 140° C. Amostras da espécie foram cortadas de 12 folhas com 100 cm² de tipo de corte para o papel de base e para cada execução do revestimento. O número do peso do revestimento reportado é uma média de 12 amostras.

Suavidade

[000115] Teste de suavidade é feito usando um aparelho de superfície de impressão como descrito no método de teste TAPPI – T-555. O teste é feito com ambos com 0.5 e 1.0 kg carregando em 10 ou mais folhas por amostra do papel revestido após condicionamento do papel revestido em uma atmosfera de 50%±2.0% relativa à umidade (RH) e 23° C ± 1.0° C por 24 horas, e testando o papel na mesma atmosfera. O número da suavidade reportado é uma média de 10 medições.

Fração de Volume Livre

[000116] A fração de volume livre é determinada usando o seguinte procedimento. Para um tubo centrífugo de polipropileno de 50 mililitros (com fundo hemisférico) é adicionado 40 gramas de látex contendo as partículas poliméricas orgânicas. O tubo é colocado em um centrífugo e sendo dilatado à 19.500 rpm por 180 minutos. O sobrenadante é decantado e pesado. Do peso do látex, percentuais sólidos e a fração do volume livre do peso do sobrenadante (f_{void}) é determinado pelo uso da seguinte equação:

$$[000117] F_{void} = ((V_T - S_{H2O}) * (F_R - V_P)) / ((V_T - S_{H2O}) * F_R)$$

onde: V_P = volume do polímero (peso do polímero/densidade do polímero)
onde a densidade dos copolímeros é calculada usando valores de literatura para a densidade do homopolímero de cada monômero, e assumindo que a densidade do copolímero é uma função linear da composição do copolímero.

Ver Peter A. Lovell e Mohamed S.El-Aasser, "Emulsion Polymerization and Emulsion Polymers"; p. 624, John Wiley and Sons: New York (1997), que é aqui incorporado por referência.

V_T = volume total no tubo (peso do látex/densidade do látex)

S_{H_2O} = volume do sobrenadante = peso do sobrenadante

F_R = equivalente do fator de embalagem 0.64 para embalagem aleatória de esferas essencialmente mono-dispersantes. O fator de embalagem é uma correção correspondente à fração do volume dos sólidos na embalagem rígida.

Área de Superfície dos Poros

[000118] A área de superfície dos poros é determinada usando imagens SEM das partículas poliméricas orgânicas. Para determinar a área da superfície dos poros, algumas inferências dos dados são usadas. Primeiramente, as únicas áreas dos poros confiavelmente ilustradas e mediadas são posicionadas na superfície superior da estrutura porosa oca da partícula polimérica orgânica, que é provida somente no médio do terceiro diâmetro projetado visto nas imagens. Isto é devido ao fato de os poros estarem em direção da lateral da partícula polimérica orgânica em um ângulo, de modo que a seção transversal projetada do poro seja inferior que a seção transversal real do poro. Secundariamente, a SEM mostra uma projeção em linha reta descendente da esfera, de modo que a "área" da estrutura porosa oca da partícula polimérica orgânica que é medida esteja fora de um fator de dois. A média medida dos maiores 10 por cento dos poros é usada como o tamanho do poro.

[000119] Para estimar a área dos poros como uma fração de uma superfície da esfera, será estimado que as imagens SEM provem uma imagem de somente uma parte da partícula polimérica orgânica, denominada de "cap". A cap é criada pelo corte da esfera com um plano:

$$1. S = 2\pi rh$$

[000120] onde S é área de superfície da cap;

r é o raio da partícula polimérica orgânica esférica; e

h é a altura da cap acima do plano de intersecção.

Se c for definido como um raio fracional da base comparada com o raio de esfera, então:

$$1. S = 2\pi r^2 (1 - \sqrt{1 - c^2})$$

Formulações

[000121] Os seguintes materiais são usados nas formulações de revestimento:

Acrilato de Metila viável de ALDRICH®.

Metacrilato de Metila viável de ALDRICH®.

Estireno viável de ALDRICH®.

Ácido Acrílico viável de ALDRICH®.

Butadieno-1,3 viável e Texas Petrochemicals, Inc.

Acrilato de Butila viável de ALDRICH®.

Solução NaOH (10 por cento do peso) viável de ALDRICH®.

Ácido Fumárico viável de ALDRICH®.

Ligante Látex Butadieno Estireno Carboxilatado (SB) "CP 615NA", viável de The Dow Chemical Company, Midland, Michigan, USA.

Partícula semi-porosa HS 3020 viável de The Dow Chemical Company, Midland, Michigan, USA.

[000122] Os processos para a realização das partículas poliméricas orgânicas 1-5 providas na Tabela 1, abaixo, são as seguintes;

[000123] Preparação de um látex núcleo por um iniciado persulfato, semeado, com polimerização em emulsão semi-lote. Adicionar 1410.6 g (58 partes) de metacrilato de metila (MM) e 1021.5g (42 partes) de acrilato de metila (MA) por 3 horas em um reator de dois galões carregado com água (2456g), látex de semente, (1.41g) e VERSENOL 120 (um agente quelante viável de The Foe Chemical Company))0.45g) mantido à 100° C. Durante a adição do monômero, água (503g), sulfonato de alquibenzeno sódio (10.2g), persulfato

de sódio (6.8g) e bicarbonato de sódio (0.4g) foram também adicionados. Após a completa mistura da reação, os conteúdos do reator são resfriados e o resultante látex do núcleo removido do reator. O látex do núcleo tem 42 por cento de sólidos e um pH de 2.7. O látex do núcleo é hidrolisado e expandido para formar o núcleo expandido.

[000124] A preparação da partícula polimérica orgânica da presente invenção continua pela formação de uma concha sobre o látex do núcleo, pelo qual a reação é seguida Adição de estireno (733.6g) e ácido acrílico (8.5g) sobre o curso de 100 minutos à um reator carregado com água (1713g), o látex do núcleo preparado como acima descrito (192,2g) e persulfato de sódio (3.27g). A reação procede à um pH de 2.1 e à uma temperatura de 92° C. Durante a adição do monômero, adicionando água (112.3g) e sulfonato de alquilbenzeno de sódio (071g). Variantes da composição da concha são também realizadas com BA ou MA substituindo algum do estireno como indicado na Tabela 1, abaixo.

[000125] Após complementar a reação, adicionar suficiente NaOH para aumentar a particular polimérica orgânica pH para aproximadamente 12. Manter a partícula polimérica orgânica encapsulada no látex do núcleo à 140° C por várias horas para hidrolisar o MA no núcleo ao ácido acrílico (AA) e osmoticamente expandir o látex do núcleo encapsulado para formar o expandido núcleo e a estrutura porosa oca. Após adicionar ácido fumárico para reduzir o pH da partícula polimérica orgânica à aproximadamente 8. A resultante partícula polimérica orgânica tem um diâmetro mediano volumétrico de aproximadamente 1.0 micron e uma fração de volume livre em uma faixa de 56 a 70 por cento, como mostrado na Tabela 1.

[000126] A partir dos exemplos providos na Tabela 1, a quantidade de acrilato (BA ou MA) na reação da camada da concha influencia os graus de porosidade, da fração de volume livre e o tamanho dos poros na resultante partícula polimérica orgânica. O acrilato na camada da concha hidrolisará

durante a etapa de expansão, aumentando a porosidade da estrutura porosa oca. O tamanho dos poros poderá ser ajustado pela variação do nível do acrilato (A e/ou MA), enquanto a fração de volume livre da partícula polimérica orgânica poderá ser controlada pelo ajuste da quantidade de núcleo usado. Por exemplo, as frações de volume livre de 40% à 85% poderão ser alcançadas ou pelo decréscimo ou acréscimo, respectivamente, das partes de látex de núcleo usados na reação da formação da concha, aqui discutido. [000127] Descrições dos látexes experimentais são incluídos na Tabela 1.

Tabela 1

Partícula Oca	Partes do Núcleo	Partes de Acrilato na Concha	Tamanho da Partícula (Mícrons)	Fração de Volume Livre	Porosidade da Concha	Tamanho dos Poros
HS 3020	12.3	0	1.0	51	Muito Baixa	Muito Pequeno
Partícula Polimérica Orgânica 1	9.3	5 BA	1.0	56	Medida	Médio
Partícula Polimérica Orgânica 2	13.0	5 BA	1.1	69	Alta	Grande
Partícula Polimérica Orgânica 3	9.3	10 BA	1.0	60	Média	Grande
Partícula Polimérica Orgânica 4	9.5	10 MA	1.1	63	Média	Médio
Partícula Polimérica Orgânica 5	13.0	10 MA	1.1	70	Alta	Médio

[000128] As Figuras 1A – 1F mostram a varredura de micro-gráficos de elétron para as partículas ocas da Tabela 1. Como poderá ser visto, as imagens SEM das Figuras 1A-1F, as partículas poliméricas orgânicas formadas de BA e MA nos polímeros da concha formam uma partícula polimérica orgânica porosa. Como mostrado nas Figuras 1A-1F, HS 3020 (Figura 1A) tem poucos pequenos poroso, relativos ao poros vistos nas partículas poliméricas orgânicas 1-5 (Figuras 1B-1F).

Papel Revestido

[000129] O papel de base para o papel revestido é um 581b/303 ft² livre de madeira, folha de fibra Kraft que tenha sido pré-revestido com um tamanho pigmentado (Utopia, viável de Appleton Papers). As formulações de revestimento são as seguintes: 55 partes por peso de carbonato de cálcio triturado (Hydrocarb 60, viável de Omya) e 45 partes da partícula, listada na Tabela 2, para dar um total básico de partícula de 100 partes por peso. Todas formulações contendo 10 partes do ligante de látex SB carboxilado CP 615NA, ao longo com 1 parte de um espessante sintético (Alcogum L-229, viável de AKZO NOBEL). As formulações de revestimento e propriedades físicas são informadas na Tabela 2.

Tabela 2

Formulação de Revestimento	Hydrocarb 60 (partes por peso)	Partícula (partes por peso)	CP 615NA (partes por peso)	Alcogum L-229 (partes por peso)	% de Sólidos	PH
HS 3020	55	45	10	1	40	8.5
Partícula Polimérica Orgânica 2	55	45	10	1	26	8.5
Partícula Polimérica Orgânica 4	55	45	10	1	28	8.5

Procedimento de Revestimento

[000130] Aplicar a formulação de revestimento ao papel de base usando um revestidor viável de Dow Laboratory Coater. O revestimento do papel de base em forma de trama utilizando um método de medição laminar à uma velocidade de revestimento de 15 pés/minutos. Aplicar os revestimentos através de seringa à fenda formada entre lamina de metragem e a trama de papel. Alcançar o peso de revestimento alvo (gramas/m²) através de uma

combinação da velocidade da trama e da pressão do tubo de apoio na lâmina de metragem. Uma vez aplicada, secar o revestimento com duas de secagem infravermelho e duas zonas de secagem de flutuação de ar quente operando à 250° C. A final umidade do papel revestido poderá ser variada através de uma combinação de temperaturas de velocidade e de secagem.

[000131] Procedimento de Calandragem

[000132] Corta o papel revestido no tamanho da folha (8.5 x 11 polegadas) antes do processo de calandragem em laboratório. A calandragem é realizada com um calendário de laboratório Modelo Beloit Wheeler 753. Todas condições foram executadas com um rolo de aço na temperatura de 150° F, 3 nips, e cargas de pressão variando de 200, 400 e 600 libras por polegada linear (pli).

[000133] EXEMPLO 1

[000134] Papéis Revestidos na Absorção e Sangramento

[000135] Os testes de absorção e sangramento provêm uma boa medida quantitativa de absorção de água para um papel revestido. O Exemplo 1 avalia as propriedades de absorção e sangramento da tinta à base de corantes nas linhas impressas nas amostras do papel revestido. O corante é baseado em cartucho de impressão jato de tinta preto HP 45 e cartucho de tinta jato de tinta tricolor HP-78. Uma HP Deskjet 932C foi usada para criar as linhas impressas no papel revestido.

[000136] O presente exemplo ainda avalia o uso de duas camadas fixantes catiônicas alternativas nos papéis revestidos tendo formulações de revestimento providas na Tabela 2 acima, para reduzir a absorção e o sangramento das tintas jato de tinta. Cada um dos papéis revestidos tem um peso de revestimento de 6.5 à 8.5 g/m² da formulação de revestimento provida na Tabela 2. Os fixadores catiônicos consistidos de uma solução de 5% por peso de CaCl₂ (viável de Aldrich) e 0.5 pela solução de peso de um cloreto de amônia de poli-dialildimetila de baixo peso molecular (p-

DADMAC)(viável de Aldrich e suprido como 20% w/w, Mw 100000-200.000g/mol).

[000137] As duas soluções fixadoras catiônicas são aplicadas aos papéis revestidos usando um automatizado revestidor rebaixado, bancada superior (TMI K-Control Coater, Model K303). Excesso de solução fixadora, em suas respectivas concentrações, é aplicado à superfície do papel revestido e então medida usando uma haste Mayer #2 (Astes feitas por RD Specilities, Webster, NY). Após a camada fixadora ter sido aplicada o papel revestido é colocado em um forno de ar quente à 150° C por um minuto.

[000138] O uso da HO Deskjet 932C para imprimir uma ImageXpert™ Printer 720 dp Target Version 5.1 de ImageXpart (referido doravante como “Formulário de Impressão) no papel revestido. O Formulário de Impressão provê tanto uma linha preta como uma linha magenta impressas sobre um bloco amarelo no papel revestido, do qual ambas propriedades de absorção e sangramento do papel revestido poderão ser acessadas. A largura da linha preta é uma indicação da quantidade de absorção. O sangramento é definido como a espessura da linha da linha magenta mais à direita impressa sobre um bloco amarelo no acima mencionado Formulário de Impressão.

[000139] Experimentos para dados tem indicado que o sangramento é a mais importante qualidade da impressão referente quanto à escolha de uma composição de revestimento é importante.

[000140] Uma vez o Formulário de Impressão é impresso no papel revestido, usar um microscópio de luz LEICA® “magnitude de direcionamento de zoom na aquisição de janela LEICA®” (baseada em apropriadas lentes de magnitude) para medir a espessura da linha da linha preta impressa e da linha magenta do Formulário de Impressão.

[000141] Duas medições foram tomadas em cada linha na mais ampla mancha da linha. Quando cada papel revestido com seu Formulário de

Impressão foi formado e manuseado sob similares condições e de maneira similar, os resultados do teste provido são relativos entre si.

[000142] A Figura 2 ilustra a diferença da absorção e sangramento dos resultados de teste entre papéis revestidos com e sem fixadores catiônicos usando a impressora HP, onde os papéis revestidos tendo tanto a formulação de revestimento com HS 3020 (Tabela 2) ou a formulação de revestimento com partícula polimérica orgânica 2 (Tabela 2). Os dois primeiros papéis revestidos da esquerda na Figura 2 não tem fixadores e poderão ser comparados com os correspondentes papéis revestidos na direita da Figura 2 com o fixadores p-DADMAC (pD) ou CaC1₂. Como mostrado na Figura 2, os papéis revestidos incluindo a camada fixadora catiônica mostra uma reduzida espessura para a linha preta (absorção) e uma reduzida espessura para a linha magenta impressa sobre o bloco amarelo (sangramento) quando comparado aos papéis de revestimento sem a camada fixadora catiônica.

[000143] Enquanto o papel revestido preparado com a formulação de revestimento tendo HS 3020 mostra boa espessura da única linha, ela se mostra muito pobre na tendência do sangramento quando coberta com altos níveis de tinta (magenta sobre amarelo). Quando comparado às formulações de revestimento tendo HS 3020, a formulação de revestimento tendo a partícula polimérica orgânica da presente invenção (por exemplo, partícula polimérica orgânica 2) significativamente melhorando a performance da absorção e do sangramento do papel revestido. As partículas poliméricas orgânicas da presente invenção também provém a melhorada performance quando as camadas fixadoras são aplicadas.

[000144] EXEMPLO 2

[000145] Neste exemplo, um papel revestido com a formulação de revestimento tendo a partícula polimérica orgânica 4, como descrito no Exemplo 3, é comparada para um alcance de papel de qualidade de foto comprando na Staples® e impresso na impressora HP. A qualidade do papel

de foto testado incluindo Epson®ColorLife Semi-Gloss, Staples® Photo Supreme Matte finish, Epson®Matte Heavyweight photo paper, e HP Premium Plus paper. A preparação do papel revestido tendo a formulação de revestimento com a partícula polimérica orgânica 4, como descrito no Exemplo 3, de acordo com o procedimento descrito acima no Exemplo 1. A solução fixadora foi ainda aplicada como descrito no Exemplo 1 à 0.5 por cento do peso.

[000146] Os resultados da absorção e do sangramento dos presentes exemplos são mostrados na Figura 3. Como mostrado na Figura 3, na formulação de revestimento tendo uma partícula altamente porosa da presente invenção (por exemplo, partícula polimérica orgânica 4) compara surpreendentemente bem (exibição comparada com as propriedades de absorção e sangramento) com papéis jato de tinta comercialmente viáveis incluindo os papéis jato de tinta “photo quality”.

EXEMPLO 3

Materiais

[000147] Impressora Deskjet Packard Hewlett 932C com um cartucho de impressão jato de tinta Tricolor HP 79 e um cartucho de tinta jato de tinta preto HP 45.

[000148] Amostras do papel revestido cortado à 8.5 por 11 polegadas (11 polegadas sendo na direção de máquina).

[000149] Brilho Staples® 82 20 libras papel de cópia plano (para uso como um lugar para “mancha” de tinta desidratada).

[000150] Cilindro de peso rígido (5 libras, 1,75 polegadas face largura, 3.5 polegadas de diâmetro).

[000151] Computador conectado à impressora e carregado com Formulário de Impressão Dow, provido na Figura 4.

[000152] Pigmentos de Carbonato de Cálcio HYDROCARB 60 viáveis de Omya, Inc., Proctor Vermont, USA.

[000153] O revestimento das fórmulas de revestimento providas na Tabela 3, abaixo, no papel de base (Utopia 58 lb/3300 ft² livre de madeira, folha de fibra Kraft que tenha sido pré-revestida com um tamanho pigmentado de Appleton Papers) com um peso de revestimento de 6.5 à 7.5 gramas/m² (gsm), de acordo com o procedimento de revestimento acima discutido. O calendário do papel revestido à 4000 libras de força por polegada linear (pli) de acordo com o Procedimento de Calandragem acima discutido.

[000154] Iniciar um procedimento de impressão no computador para criar o Formulário de Impressão Dow (Figura 4) no papel revestido. A impressora HP estabelece a melhor qualidade das bordas da impressão da foto outros que papéis fotos. Assim de inicia a impressão no computador para criar o Formulário de Impressão Dow.

[000155] Iniciar o temporizador como Formulário de Impressão Dow com saídas para a impressora. Os blocos de impressão preta do Formulário de Impressão Dow são os últimos a sair da impressora. Colocar uma folha do papel cópia sobre uma primeira seção do Formulário de Impressão Dow e acionar o cilindro sobre o bloco preto de impressão após 15 segundos. Mover o papel cópia de modo que uma parte não usada do papel cópia seja posicionada sobre os subseqüentes blocos de impressão preta no tempo indicado no Formulário de Impressão Dow. Medir o brilho dos quadrados de tinta transferido ao papel cópia usando um medidor de brilho TAPPI G.E. Gravar as leituras de brilho dos papéis cópia.

[000156] As partículas usadas nas fórmulas de revestimento providas na Tabela 3, abaixo, são todas orgânicas. Essas partículas incluem: AF 1055, que é uma partícula oca viável de Rohm & Haas, Inc; PP 7222, que é uma partícula sólida viável de The Dow Chemical Company; HS 3020, que é uma partícula semi-porosa viável de The Dow Chemical Company; e uma partícula polimérica orgânica 4 provida na Tabela 1.

[000157] A Tabela 3 mostra as formulações de revestimento dos revestimentos testados.

Tabela 3

Formulações de Revestimento	Hydrocarb [®] 60 (partes por peso)	Partícula Orgânica (partes por peso)	Ligante CP615 NA (partes por peso)
HS 3020	55	45	10
AF 1055	55	45	10
PP 772	55	45	10
Partícula Polimérica Orgânica 4	55	45	10

[000158] A Figura 5 ilustra um gráfico de vezes estabelecidas da tinta jato de tinta contra os valores de brilho estabelecidos da tinta. Maior estabelecimento dos valores da tinta, como medido com o medidor de brilho TAPPI G.E. e como mostrado na Figura 5 (e Figura 6, abaixo), indicando a transferência de menos tinta ao papel cópia, bem como uma maior quantidade de secagem de tinta que tenha sido ocorrida. Assim, quanto mais rápido o ajuste da tinta jato de tinta melhor serão os valores do brilho.

[000159] Como mostrado na Figura 5, o papel revestido tendo a formulação de revestimento com a partícula polimérica orgânica 4, de acordo com a presente invenção, tem maior ajuste de valores de brilho em cada intervalo de tempo quando comparado à outras formulações de revestimento da Tabela 3. Baixos valores de brilho estabelecidos indicam que mais tinta será transferida ao papel cópia, indicando que a tinta levará muito tempo para secar. Assim, em 120 segundos, a folha revestida com PP 772 transferida na maior parte da tinta, e dessa forma tendo mais baixo valores estabelecidos de brilho. Em contraste, a formulação de revestimento tendo a partícula polimérica orgânica 4 provê para um valor de brilho estabelecido para a tinta sendo ao menos 10 por cento maior em 30 segundos após a impressão que as formulações preparadas com outras partículas poliméricas providas na Tabela 3.

[000160] A Figura 6 ilustra um gráfico de tempos estabelecidos pela tinta jato de tinta contra o valores de brilho estabelecidos da tinta para papéis revestidos tendo fórmulas de revestimento providas na Tabela 3 preparadas de acordo com o procedimento de revestimento discutido acima, mas que tenham sido calandrados e, 800 pli de acordo com mo Procedimento de Calandragem acima discutido. Uma vez novamente, a impressora estabelecendo as bordas da impressão de foto, normal qualidade, outros papéis de foto. Como mostrado na Figura 6, o papel revestido com a formulação de revestimento tendo a partícula polimérica orgânica 4 tem maiores valores para o estabelecimento do brilho em 30 e 60 segundos, indicando que a tinta jato de tinta é mais rápida absorvida que as folhas com revestimento de outras formulações de revestimento.

EXEMPLO 4

[000161] Neste Exemplo, determinar a área da superfície do poro para a partícula polimérica orgânica 4 da presente invenção e da partícula HS 3030 de acordo com o método aqui descrito.

[000162] As imagens SEM 13 da partícula polimérica orgânica 4 são tiradas em uma magnitude de 50.000x. Duzentas partículas poliméricas orgânicas 4 são ilustrada nas imagens 12 com uma área nominal de aproximadamente 1 micrômetro quadrado (μm^2) com um diâmetro de aproximadamente 1.13 microns. Em 200 partículas poliméricas orgânicas, 1.876 poros são observados, com aproximadamente 9.5 poros por partícula. Uma vez que a área onde os poros são visíveis constitui aproximadamente um terço da inteira superfície das partículas poliméricas orgânicas, nominalmente, há aproximadamente 28 poros por partícula. Como usado aqui, um diâmetro "Feret" é a distância medida entre linhas paralelas que são tangentes à um perfil do objeto e perpendicular à escala ocular. O diâmetro Feret poderá ser a maior distância possível entre quaisquer dois pontos ao longo do limite de

uma região de interesse. A Tabela 4 provê os resultados das imagens da partícula polimérica orgânica 4.

Tabela 4

Partícula	Área (μm^2)	Circularidade	Ferer (μm)	Diam. Eq. (μm)
Polimerira Orgânica 4				
Principal	0.00473	0.89560	0.08883	0.078
Padrão	0.00476	0.10032	0.04842	
Devido				
Mínimo	0.04476	1	0.28621	
Máximo	0.04476	1	0.28621	

[000163] Para a partícula HS 3020, imagens SEM 12 das partículas foram tiradas em uma magnitude de 100.000x. Sessenta e quatro partículas HS 3020 são ilustradas em 12 imagens com uma área nominal de aproximadamente $1.08\mu\text{m}^2$ com um diâmetro de aproximadamente 1.17 microns. Nas 64 partículas poliméricas, 557 poros são observados, com aproximadamente 8.7 poros por partícula. Uma vez que a área onde os poros são visíveis constitui aproximadamente um terço da inteira superfície das partículas poliméricas, nominalmente, havendo aproximadamente 27 poros por partícula. A Tabela 5 provê os resultados das imagens da partícula HS 3020.

Tabela 5

HS 3020	Área (μm)	Circularidade	Feret (μm)	Diâmetro equ. (μm)
Principal	0.00037	0.95	0.0243	0.0217
Padrão	0.00040	0.09	0.0148	
Devido				
Mínimo	0.00001	1	0.0041	
Máximo	0.00262	1	0.0886	

[000164] Em adição, as imagens SEM 12 das partículas AF 1055 e PP 772 são também tiradas. A partícula AF 1055 tem uma superfície suave com

nenhum poro visível, e a partícula PP 772 sendo observada para ter superfícies rugosas, mas sem nenhum poro óbvio. Resultados dos tamanhos dos poros, assim não foram apresentados.

[000165] Usando as equações estabelecidas acima nas seções de métodos, a área da superfície do poro para a partícula polimérica orgânica 4 é determinada. Com 200 partículas, um raio de 0.5515, e $c = 2/3$, a área da superfície exterior teórica total será de aproximadamente $97.3 \mu\text{m}^2$. Para determinar a área da superfície do poro, a área principal dos poros, como mostrado na Tabela 4 é multiplicada pelo número de poros, 1.876 para obter a área de superfície de poro total de aproximadamente $8.87 \mu\text{m}^2$. Assim, pela divisão da área da superfície exterior teórica total (por exemplo, $97.3 \mu\text{m}^2$) pela área total da superfície do poro (por exemplo, $8.87 \mu\text{m}^2$), a área de superfície do poro para a partícula polimérica orgânica 4 será de aproximadamente 9 por cento da área total da superfície exterior teórica.

[000166] Aplicando as mesmas técnicas aos valores obtidos para partículas poliméricas HS 3020 resulta em uma área de superfície de poro de aproximadamente 0.7 por cento da área total de superfície exterior teórica.

[000167] Assim, é mostrado que as partículas poliméricas orgânicas da presente invenção poderão ser produzidas com áreas de superfície dos poros superior à de outras partículas poliméricas.

REIVINDICAÇÕES

1. **“MÉTODO DE FORMAÇÃO DE UMA PARTÍCULA POLIMÉRICA ORGÂNICA”**, caracterizado por compreendendo as etapas de proporcionar uma partícula polimérica orgânica incluindo um núcleo incluindo um polímero incluindo unidades derivadas da polimerização do monômero de acrilato e um invólucro em torno do núcleo, em que o invólucro inclui um polímero que tem unidades derivadas da polimerização do monômero de estireno e monômero de acrilato selecionado de acrilato de metilo, acrilato de butilo e suas combinações; em que o invólucro inclui um polímero com 70 a 98 unidades de peso derivadas da polimerização do monômero de estireno e de 2 a 30 unidades de peso derivadas da polimerização do monômero de acrilato, e de submeter a partícula polimérica orgânica a condições que irão hidrolisar as unidades derivadas da polimerização do monômero de acrilato dentro do invólucro e do núcleo, para desse modo proporcionar uma partícula porosa oca.
2. **“MÉTODO”**, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado por estrutura oca porosa possuir uma fração de volume vazio de 40 a 85 por cento.
3. **“MÉTODO”**, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado por a referida estrutura oca porosa possuir uma área de superfície porosa maior do 1 por cento da área total de superfície exterior teórica.
4. **“REVESTIMENTO DE PAPEL”** compreendendo um papel base tendo uma primeira e uma segunda superfície e uma composição de revestimento de papel aplicada primeira, segunda ou ambas ou ambas as superfícies, em que a composição de revestimento de papel compreende um ligante e uma partícula porosa oca caracterizado por a partícula porosa oca ser preparada por um processo que prove uma partícula polimérica orgânica incluindo um núcleo incluindo um polímero incluindo unidades derivadas da polimerização do monômero de acrilato e um invólucro em torno do núcleo, em que o invólucro inclui um polímero que tem unidades derivadas da polimerização do

monômero de estireno e monômero de acrilato selecionado de acrilato de metilo, acrilato de butilo e suas combinações em que o invólucro inclui um polímero com 70 a 98 unidades de peso derivadas da polimerização do monômero de estireno e de 2 a 30 unidades de peso derivadas da polimerização do monômero de acrilato, e por sujeitar a partícula polimérica orgânica a condições que irão hidrolisar as unidades derivadas da polimerização do monômero de acrilato dentro do invólucro e do núcleo, para desse modo proporcionar uma partícula porosa oca.

5. **“MÉTODO DE PREPARAÇÃO DE UM REVESTIMENTO DE PAPEL”** caracterizado por compreender a preparação de uma partícula porosa oca por um processo que inclui o provimento de uma partícula polimérica orgânica incluindo um núcleo incluindo um polímero incluindo unidades derivadas da polimerização do monômero de acrilato e um invólucro em torno do núcleo, em que o invólucro inclui um polímero que tem unidades derivadas da polimerização do monômero de estireno e monômero de acrilato selecionado de acrilato de metilo, acrilato de butilo e suas combinações; onde o invólucro inclui polímero com 70 a 98 unidades de peso derivadas da polimerização do monômero de estireno e de 2 a 30 unidades de peso derivadas da polimerização do monômero de acrilato, e a sujeição da partícula polimérica orgânica à condições que irão hidrolisar as unidades derivando da polimerização do monômero de acrilato no interior do invólucro e do núcleo, para desse modo proporcionar uma partícula porosa oca, para preparar uma composição de revestimento combinando a partícula porosa oca e um aglutinante e para revestir um papel de base com uma primeira e uma segunda superfícies em pelo menos uma das primeira e segunda superfícies.

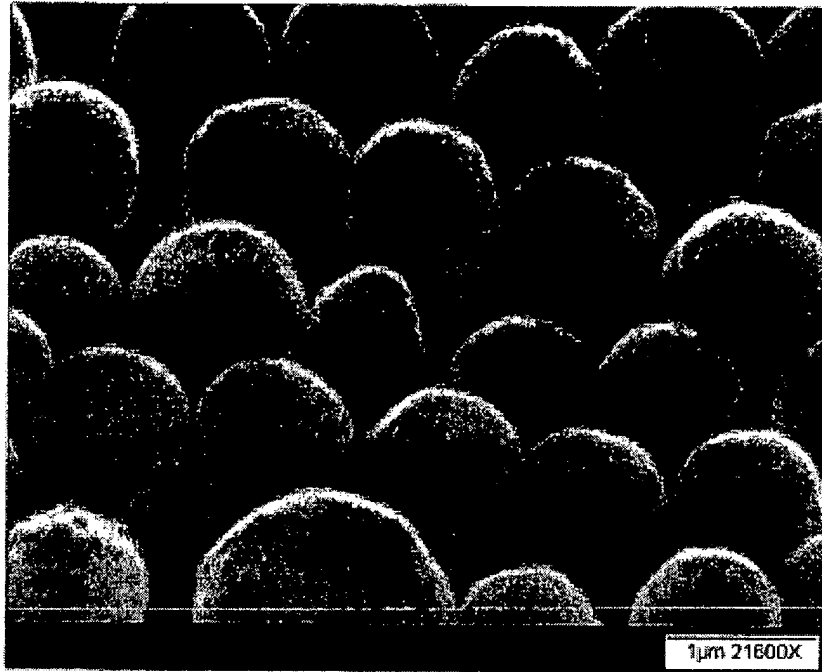


Fig. 1A

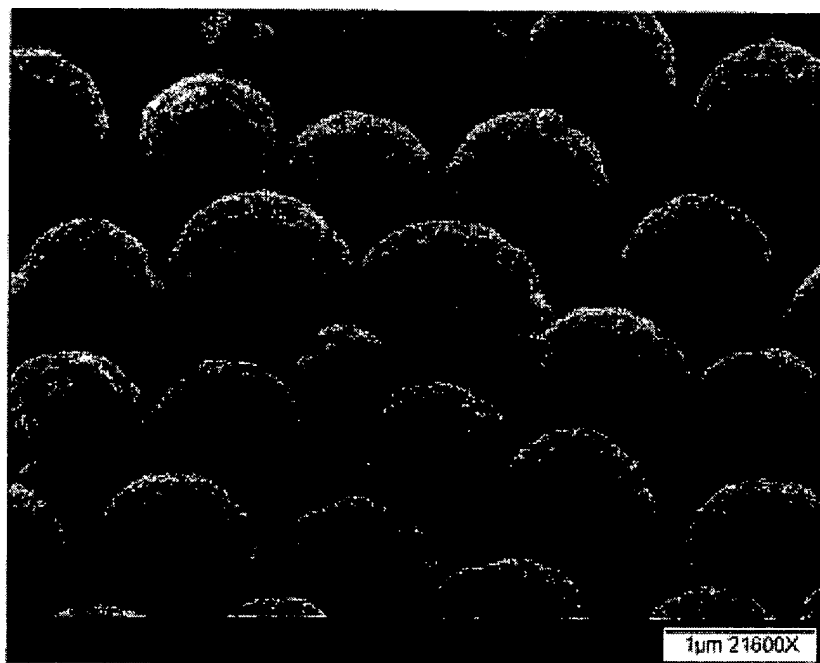


Fig. 1B

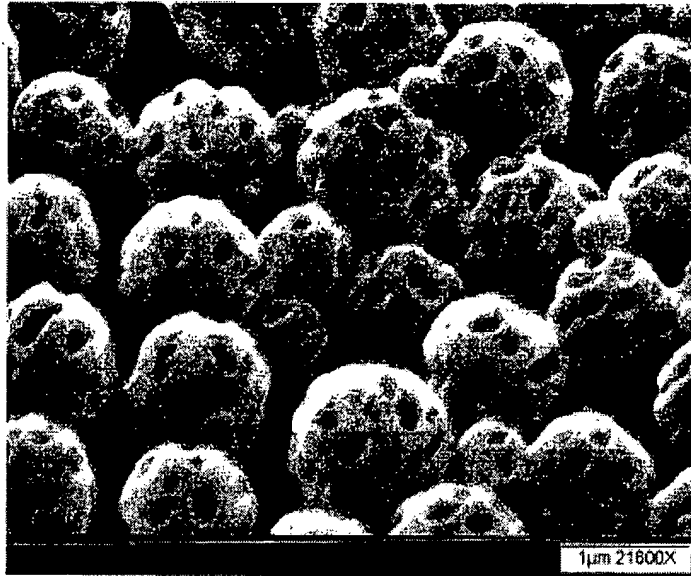


Fig. 1C

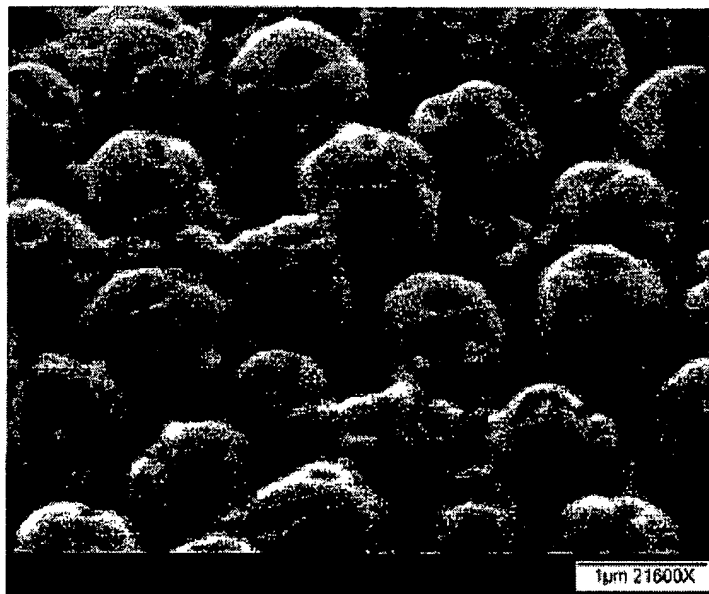


Fig. 1D

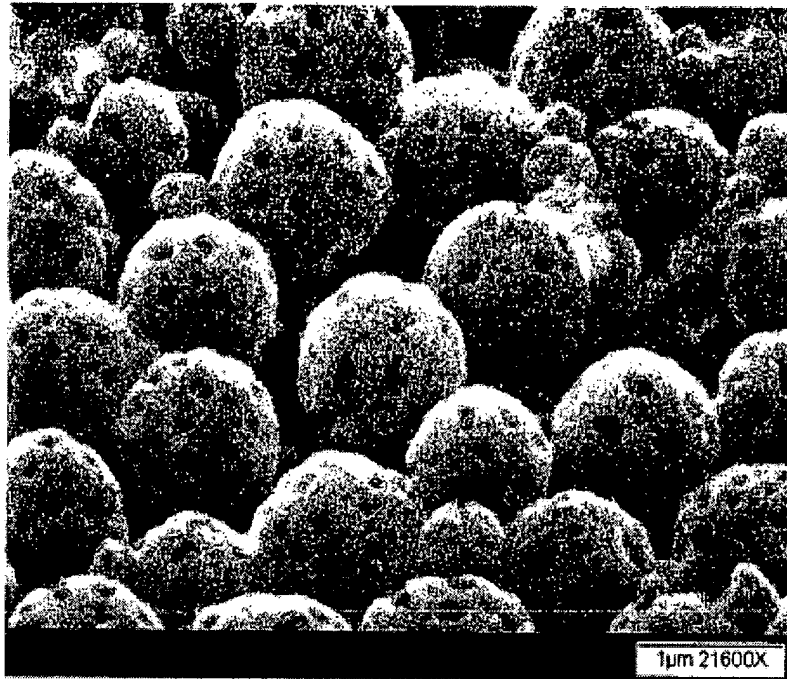


Fig. 1E

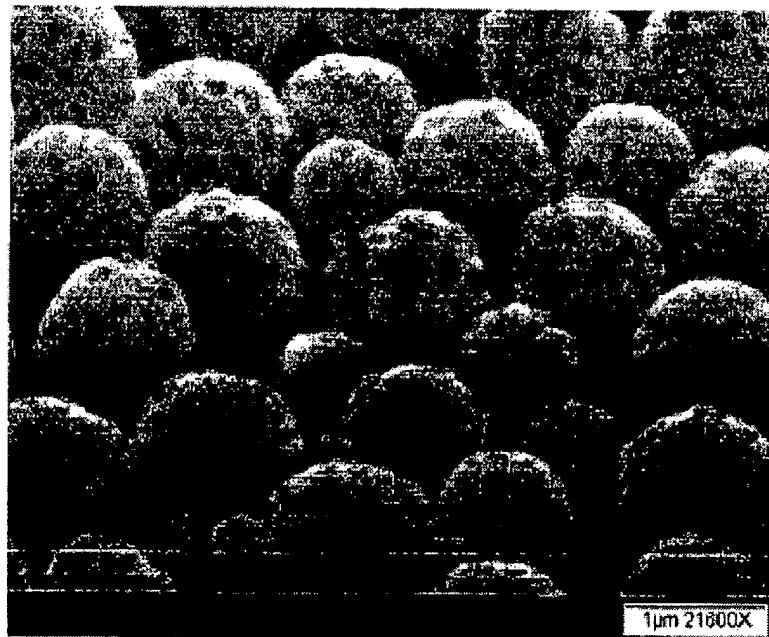


Fig. 1F

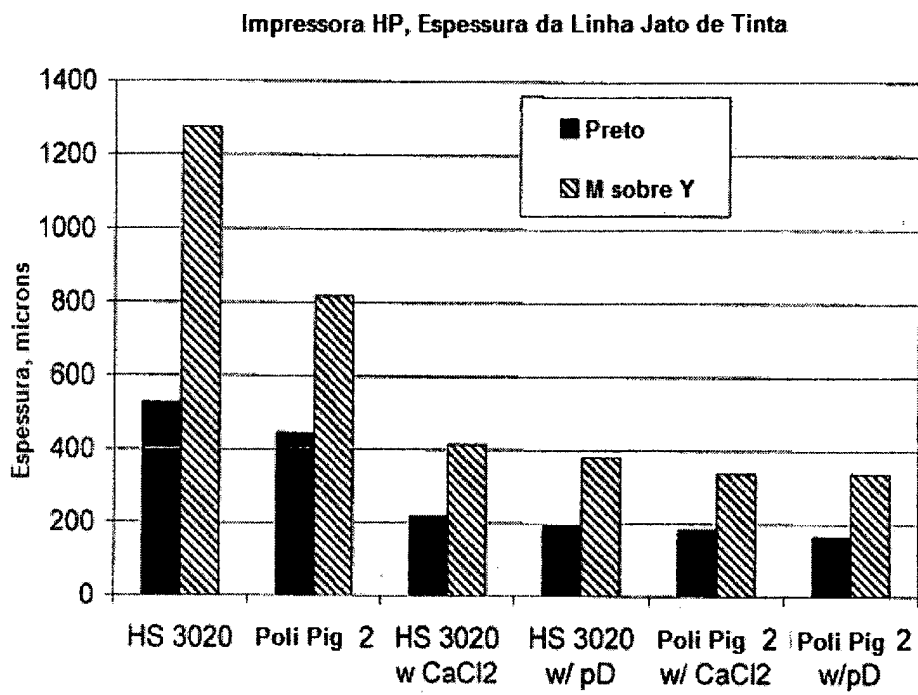


Fig. 2

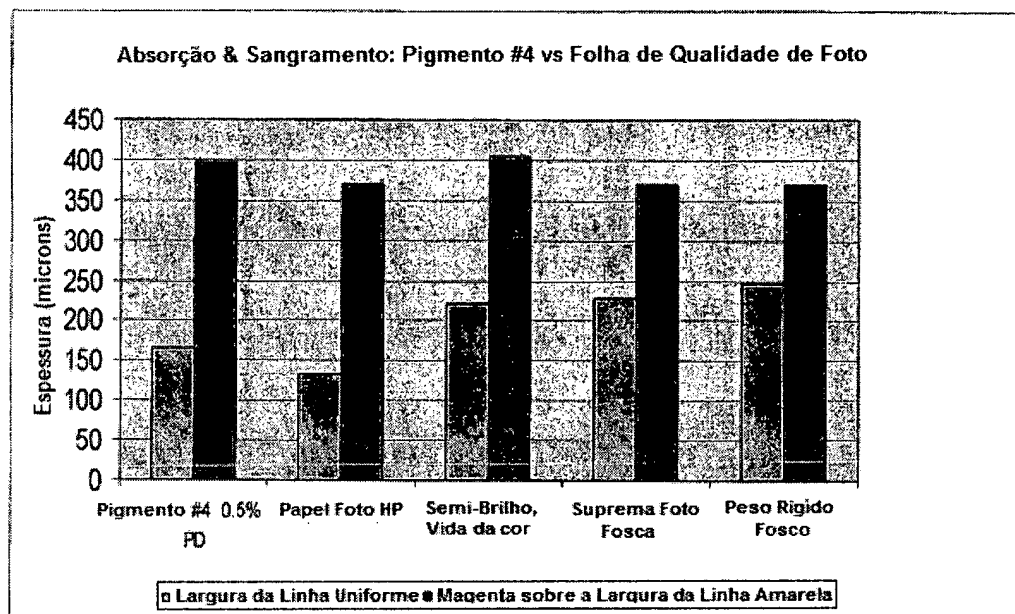


Fig. 3

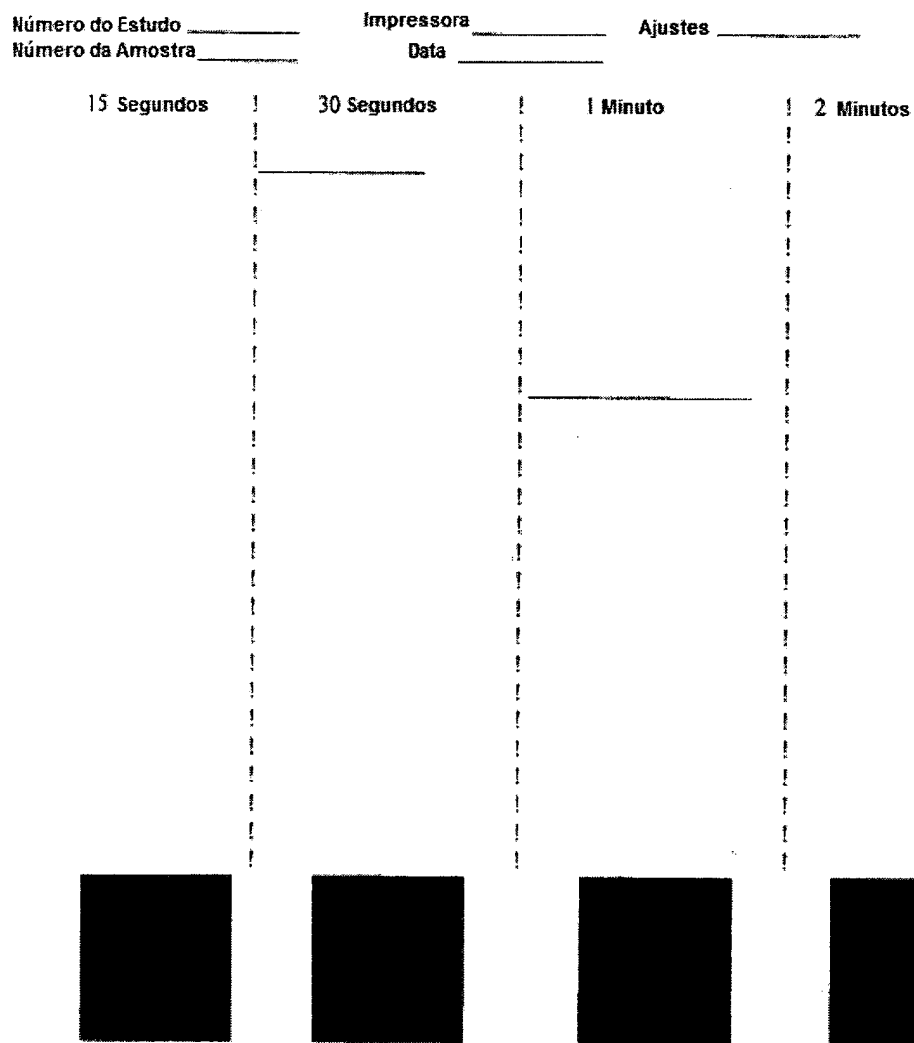


Fig. 4

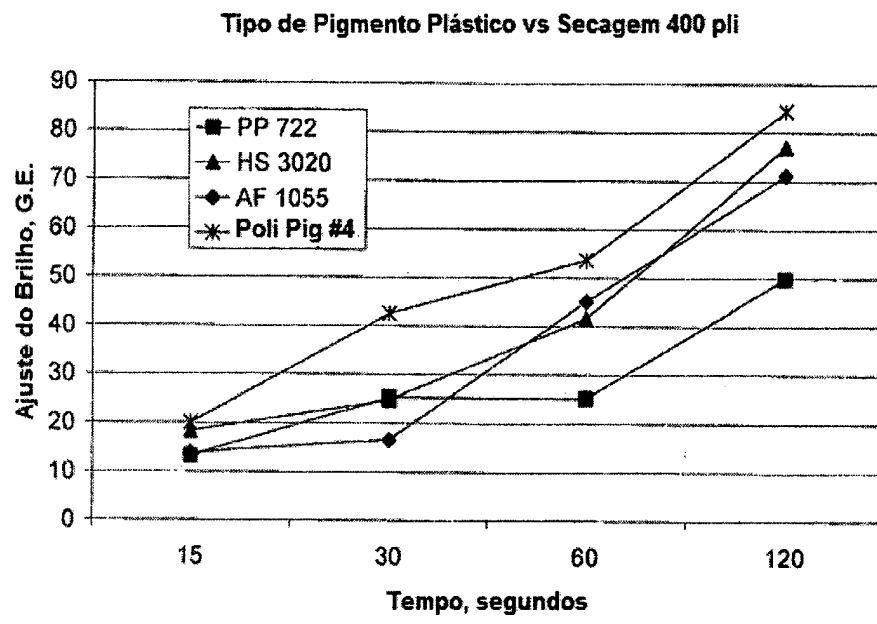


Fig. 5

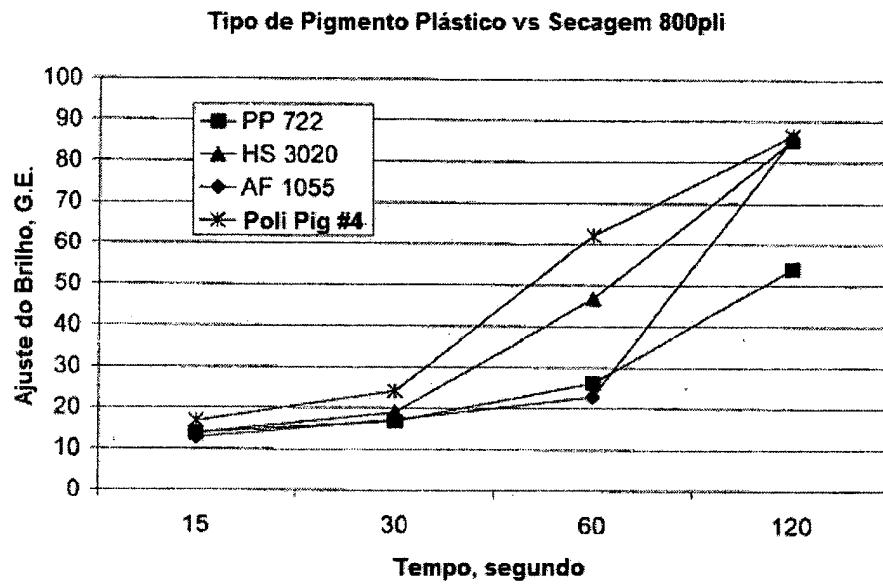


Fig. 6