



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

(21) **PI0615513-8 A2**

(22) Data de Depósito: 12/07/2006
(43) Data da Publicação: 17/05/2011
(RPI 2106)



(51) Int.Cl.:

B41M 5/50
B41M 1/06
D21H 19/36
D21H 19/82
D21H 19/84
B41M 5/52

(54) Título: **FOLHA DE IMPRESSÃO REVESTIDA E MÉTODO PARA PRODUZIR UMA FOLHA DE IMPRESSÃO**

(30) Prioridade Unionista: 13/07/2005 EP 05106431.9

(73) Titular(es): Sappi Netherlands Services B.V.

(72) Inventor(es): Bert Scholte, Jean-Pierre Haenen, Peter Resch

(74) Procurador(es): Antonio Mauricio Pedras Arnaud

(86) Pedido Internacional: PCT EP2006064148 de 12/07/2006

(87) Publicação Internacional: WO 2007/006796 de 18/01/2007

(57) Resumo: FOLHA DE IMPRESSÃO REVESTIDA E MÉTODO PARA PRODUZIR UMA FOLHA DE IMPRESSÃO. A especificação pertence a uma folha de impressão revestida única ou múltipla em particular, mas não exclusivamente para impressão ofsete de alimentação de folha com uma camada de revestimento superior receptiva de imagens sobre um substrato de papel. A folha de impressão tem a propriedade que ela pode ser impressa em um processo de impressão ofsete sem pulverizar um pó fino, usualmente chamado pó de ofsete ou pó de poeira, sobre a folha à medida que ela sai da prensa para evitar a tinta de se transferir para o lado de trás da folha seguinte. A secagem irradiativa (UV ou IF) na prensa de alimentação de folha também não é necessária e/ou o uso de verniz sobreposto à impressão não é requerido. Em adição a isso, tempos inesperadamente curtos até a reimpressão e conversão podem ser conseguidos. Adicionalmente métodos para produzir tal folha de impressão e usos de tal folha de impressão são divulgados.

"FOLHA DE IMPRESSÃO REVESTIDA E MÉTODO PARA PRODUZIR UMA FOLHA DE IMPRESSÃO".

Campo técnico

A presente invenção pertence a uma folha de impressão
5 revestida simples ou múltipla em particular mas não
exclusivamente, para impressão ofsete de alimentação de
folhas com uma camada de revestimento receptivo de
imagens sobre um substrato de papel. A invenção
adicionalmente pertence a métodos para produzir tais
10 folhas de impressão revestidas e com os usos de tais
folhas de impressão revestidas.

Antecedentes da invenção

No campo de impressão ofsete de alimentação de folhas é
desejável ser capaz de processar adicionalmente folha
15 recentemente impressa tão rapidamente quanto possível,
embora ao mesmo tempo ainda permitindo as tintas de
impressão se sedimentarem na e sobre a superfície do
papel de um modo tal que o brilho de impressão desejado e
a resolução desejada sejam alcançados. Relevantes neste
20 contexto são por um lado o processo físico de secagem da
tinta, o qual está conectado com a real absorção dos
veículos da tinta em um revestimento receptivo de
imagens, p.ex., por meio de poros ou um sistema especial
de poros finos providos nele. Por outro lado existe a
25 secagem química da tinta, que está conectada com a
solidificação da tinta na superfície e sobre a superfície
da camada receptiva de tinta, o que normalmente ocorre
devido a uma reticulação oxidativa (oxigênio envolvido)
de constituintes reticuláveis das tintas. Este processo
30 de secagem química pode por outro lado também ser
assistido por irradiação IV, ele pode entretanto também
ser acelerado adicionando produtos químicos específicos
às tintas que cataliticamente suportem o processo de
reticulação. Quanto mais eficiente a secagem física
35 durante os primeiros momentos após a aplicação da tinta,
mais rápida e mais eficiente a secagem química ocorre.
Hoje em dia tipicamente os tempos de conversão e tempos

até a reimpressão estão na faixa de várias horas (valores típicos até a reimpressão para leiaute de impressão standard: cerca de 1-2 h; valores típicos até a conversão para leiaute de impressão standard: 12-14 h; papéis mate
5 são mais críticos do que papéis brilhantes a este respeito), o que é uma severa desvantagem da presente tecnologia de tinta e/ou papel, uma vez que ela torna mais lento os processos de impressão e faz necessária a armazenagem intermediária. Hoje tempos mais curtos são
10 possíveis se, por exemplo, cura por feixe de elétrons ou irradiação UV é usada após a etapa de impressão, mas para ambas as aplicações tintas especiais e equipamentos especiais são requeridos envolvendo altos custos e dificuldades adicionais no processo de impressão e
15 depois.

Sumário da invenção

O problema objetivo subjacente da presente invenção é portanto prover uma folha melhorada para impressão, revestida simples ou revestida múltipla, em particular
20 para impressão ofsete de alimentação de folha. A folha de impressão deve ser provida com uma camada de revestimento receptivo de imagens sobre um substrato de papel, e ela deve permitir simplificar o processo de impressão e prover tempos de reimpressão e tempos de conversão muito
25 mais curtos quando comparados com o estado da técnica, entretanto ao mesmo tempo mostrando suficiente qualidade do papel e da impressão p.ex., brilho e brilho da impressão.

Convencionalmente, em processos de impressão ofsete, os
30 chamados pós de ofsete são rotineiramente usados no processo de impressão para realizar a reimpressão e conversão. Os últimos pós, que também são chamados pós anti-manchamento ["anti set off"], pós anti-ofsete, pó de ofsete, pó e spray em pó, são pós finos que são
35 pulverizados levemente sobre a superfície impressa de papel revestido à medida que as folhas deixam uma prensa. Eles são usados basicamente para impedir a tinta de se

transferir para o lado de trás da folha seguinte. Quando aspergidos sobre a superfície impressa, eles impedem o lado frontal ou impresso de um substrato de contatar intimamente o lado de trás ou não impresso de um próximo substrato. As partículas de amido atuam como espaçadores. O pó de ofsete portanto obviamente desempenha um papel muito importante em uma aplicação de conversão que usa tintas requerendo sedimentação e oxidação (isto é secagem física e química) para alcançar suas propriedades finais. Embora pós de ofsete sejam muito benéficos, eles podem contribuir com características prejudiciais. Em aplicações nas quais um substrato impresso é sujeito a conversão adicional quando a aparência perfeita da superfície é um requisito, o uso de pós de ofsete pode não ser apropriado. P.ex. no caso de um substrato impresso que se transformará por laminação com um adesivo em uma película límpida. A aplicação pode ser uma etiqueta sobre a qual brilho e uma aparência opticamente perfeita são necessários. O empoeiramento do pó de ofsete age como uma aspersão de sujeira ou outro contaminante: ele produzirá imperfeições superficiais no laminado e piorará seriamente a aparência final. Eles ficam aprisionados na laminação e contribuem com uma aparência de "colinas e vales". Isto pode ser em uma escala muito pequena, mas é freqüentemente suficiente para levar a uma aparência insatisfatória em uma inspeção cuidadosa. Uma outra aplicação na qual o uso de pó de ofsete pode não ser apropriado é sobre um substrato impresso usado para produzir etiquetas para o processo de etiquetas em molde. Neste processo, uma etiqueta impressa sobre um substrato plástico se torna uma parte integral de um recipiente moldado por injeção ou sopro durante a operação de moldagem. Para a popular aparência de "sem etiqueta", as características ópticas devem ser tais que o consumidor não possa ver a etiqueta sob quaisquer circunstâncias. Manchas de pó de ofsete, de poeira, ou qualquer coisa similar piorariam a aparência de tal etiqueta e a

tornariam insatisfatória.

Contudo, até aqui o uso de tais pós de ofsete tem sido sempre visto como inevitável. Surpreendentemente, agora foi descoberto que em completo contraste com as
5 expectativas da pessoa experiente na técnica, que nunca esperaria que isto fosse completamente possível, nós descobrimos que o uso de tais pós de ofsete pode ser completamente evitado e correspondentemente os problemas associados com tais pós e para também evitar a
10 necessidade de qualquer outra etapa de secagem ou de verniz sobreposto à impressão.

A presente invenção correspondente propõe uma folha de impressão para impressão ofsete de alimentação de folha com uma camada de revestimento receptivo de imagens sobre
15 um substrato de papel, que é caracterizada em que a folha de impressão pode ser impressa em um processo de impressão ofsete sem pulverizar um pó fino sobre a folha à medida que ela sai da prensa para impedir a tinta de se transferir para o lado de trás da próxima folha.

20 Esta limitação negativa, nominalmente que nenhum meio para secagem da tinta ofsete é necessário, é apropriada na presente situação pelas seguintes razões: primeira de todas ela é uma tarefa simples e direta para a pessoa experiente na técnica para verificar se de fato esta
25 propriedade da folha de impressão, nominalmente ser imprimível em um processo de impressão ofsete sem ter que recorrer a meios como um pó de ofsete, está presente. Em segundo lugar, como é detalhado abaixo e ilustrado pelo grande número de vários exemplos, existem diferentes
30 realizações de um revestimento que têm esta propriedade. Seria portanto uma limitação indevida se o revestimento tivesse que ser definido em termos da composição específica do revestimento. Adicionalmente, a especificação da propriedade da folha de impressão não
35 somente define o objetivo a ser atingido, ela é realmente a descoberta inesperada da presente invenção, que de fato é possível prover uma folha de impressão que pode ser

usada em um processo de impressão sem ter que usar pó de ofsete. Pode-se portanto dizer que é uma invenção para a qual o problema como tal já é uma invenção, uma vez que a pessoa experiente na técnica nunca teria presumido que
5 seria possível prover um substrato de impressão que tivesse esta propriedade.

De acordo com uma configuração preferida da presente invenção, tal folha de impressão é caracterizada por um comportamento de manchamento ["set-off"] particularmente
10 rápido se impressa com tintas de ofsete de alimentação de folha standard. Tal papel preferivelmente tem um valor de manchamento menor que 0,4 medido 15 segundos após a impressão, o que é um valor que está bem abaixo do valor de quaisquer papéis de impressão ofsete comercialmente
15 disponíveis. Ainda mais preferidos são os valores de manchamento menores que 0,15 ou até mesmo menores que 0,1, o preferido é menor que 0,05, ou até mesmo menor que 0,025 medido 15 segundos após a impressão.

O valor de manchamento é definido como dado no capítulo
20 abaixo intitulado teste de manchamento, e é a densidade da tinta transferida para um papel contrário como uma função de tempo de acordo com o protocolo definido abaixo. A densidade da tinta no papel contrário é medida usando um densitômetro, que é um instrumento para a
25 medição da densidade óptica de uma superfície impressa ou não impressa de um material. Ele é basicamente um instrumento que mede o logaritmo negativo da refletância de um material refletor. Um densitômetro portanto mede as propriedades de absorvência de cores individuais. O valor
30 de D determinado é a densidade que é definida como o logaritmo decimal negativo da % de refletância expressa em forma decimal. Correspondentemente esta densidade D é um número sem unidades. No presente caso, as densidades foram medidas usando um densitômetro Gretag McBeth como
35 definido adicionalmente abaixo, e os valores lidos, que não tiveram que ser calibrados, foram números adimensionais de acordo com a especificação do manual.

Quantificado diferentemente ou alternativamente, tal folha de impressão tem um valor de manchamento menor que 0,05 medido 30 segundos após impressão, preferivelmente um valor de manchamento menor que 0,01 medido 30 segundos após impressão.

É entretanto não somente a propriedade de secagem da tinta em uma escala de tempo curta como quantificada na definição de valor é importante para evitar o uso de pós de ofsete, é também a propriedade de secagem da tinta em uma escala de tempo mais longa. De acordo com uma outra configuração portanto a folha de impressão é caracterizada por um valor de secagem de tinta multicolor menor que 0,04 medido dois minutos após a impressão. Preferivelmente, ela tem um valor de secagem de tinta menor que 0,02, preferivelmente menor que 0,015 medido dois minutos após a impressão.

Novamente quantificado diferentemente ou alternativamente, tal folha de impressão tem um valor de secagem de tinta multicolor menor que 0,01 medido seis minutos após a impressão, preferivelmente menor que 0,005 medido seis minutos após a impressão.

De acordo com uma configuração particularmente preferida da presente invenção, a eliminação completa do uso de pó de ofsete é tornada possível por uma folha de impressão que tem um equilíbrio apropriado de propriedades de secagem de tinta em tempo curto evitando problemas induzidos por absorção muito rápida da tinta e correspondente ruptura possível da estrutura interna do papel no processo de impressão (enquanto o papel está na prensa de impressão), e das propriedades de secagem de tinta de tempo mais longo. Isto é possível provendo uma folha de impressão que tenha um valor de manchamento menor que 0,15, menor que 0,1 ou menor que 0,05, preferivelmente menor que 0,03, medido 15 segundos após a impressão e uma que tenha um valor de secagem de tinta multicolor menor que 0,04 medido dois minutos após a impressão.

Como já mencionado acima, durante o período de tempo quando o substrato de impressão ainda está dentro da prensa (usualmente 0-1 segundo após a real aplicação da tinta na prensa de impressão), a secagem da tinta não
5 deve ser muito rápida para evitar a ruptura das áreas impressas em etapas na prensa após a aplicação imediata da tinta. Entretanto, imediatamente após isso e depois da prensa, isto é usualmente em um período de tempo entre 1 segundo a 10-15 minutos ou até 1 hora, a secagem da tinta
10 deve ser tão rápida quanto possível se a impressão sem pó de ofsete for possível. Durante estes minutos iniciais depois da prensa a secagem física da tinta predomina no processo de secagem de tinta total, e usualmente a secagem química é iniciada somente então e é realmente
15 terminada um pouco depois. Portanto, a secagem física altamente eficiente parece ser o aspecto mais importante para evitar o uso de pó de ofsete, e a secagem química eficiente parece desempenhar uma papel menor, a menos que o processo de secagem química possa ser acelerado em tal
20 extensão que ele efetivamente ocorra também durante os minutos iniciais após a impressão como mencionado acima, assim como durante o tempo quando o pó de ofsete em impressão clássica está agindo.

De acordo com uma outra configuração preferida, a folha
25 de impressão é caracterizada em que um revestimento superior e/ou uma segunda camada por baixo dela compreende um auxiliar de secagem química, preferivelmente selecionado de um sistema catalítico como um complexo de metal de transição, um complexo de
30 carboxilato de metal de transição, um complexo de manganês, um complexo de carboxilato de manganês, e/ou um acetato de manganês ou complexo de acetilacetato (p.ex., $\text{Mn(II)(Ac)}_2 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$ e/ou Mn(acac)), sendo que para a correta atividade catalítica de complexos de Mn preferivelmente
35 Mn(II) bem como Mn(III) estão presentes concomitantemente, ou uma mistura dos mesmos, sendo que este auxiliar de secagem química está preferivelmente

presente em 0,5 a 3 partes em peso, preferivelmente em 1 a 2 partes em peso seco. No caso de um sistema de catalisador de metal, como os acima mencionados complexos de Mn, a parte de metal do sistema catalisador está
5 preferivelmente presente no revestimento em 0,05-0,6 por cento em peso, preferivelmente em 0,02-0,4 por cento em peso do peso seco total do revestimento. Para suportar ou intensificar a atividade catalítica de tais sistemas é possível combiná-los com secadores secundários e/ou
10 secadores auxiliares. Também é possível intensificar a atividade catalítica provendo diferentes ligantes para um sistema de metal, de maneira que por exemplo o complexo de acetato acima possa ser misturado com ligantes de bipyridina (bipy). Também é possível a combinação com
15 outros complexos de metal como Li(acac). Intensificações adicionais são possíveis combinando os sistemas catalíticos com peróxidos para ter o oxigênio necessário diretamente no local sem limitações difusionais. Deve ser ressaltado que o uso de tais sistemas catalisadores para
20 fixar constituintes polimerizáveis ou reticuláveis da tinta de ofsete também é vantajoso para revestimentos de natureza completamente diferente e não está necessariamente ligado ao conceito de ter sílica em um revestimento.

25 Pode ser mostrado que p.ex. teores mais baixos de pigmentos (como sílica) que têm uma porosidade específica e/ou superfície específica e teor de metal podem ser compensados ou até mesmo eliminados pela presença de tal auxiliar de secagem química na camada do revestimento, e
30 até mesmo um efeito sinérgico pode ser visto se a combinação de sílica e, por exemplo, acetato de manganês for usada. O uso de tal auxiliar de secagem química em adição provê um parâmetro adicional para ajustar o equilíbrio entre brilho do papel, brilho da impressão,
35 secagem de tinta em uma escala de tempo mais curta e secagem da tinta em uma escala de tempo mais longa, etc. De acordo com uma configuração preferida adicional, a

folha de impressão é provida com uma camada de revestimento receptivo de imagens que compreende uma camada superior e/ou pelo menos uma segunda camada abaixo da citada camada superior, a citada segunda camada e/ou
5 camada superior compreendendo: uma parte de pigmentos, sendo que esta parte de pigmentos compreende um carbonato particulado fino e/ou um caulim particulado fino e/ou uma sílica particulada fina e/ou uma argila particulada fina e/ou carbonato de cálcio precipitado
10 (CCP) (poroso ou não poroso), e ou argila calcinada, e/ou um pigmento plástico particulado fino ou uma mistura dos mesmos, pelo menos um de seus constituintes com uma área superficial preferivelmente na faixa de 18 ou 40-400 m²/g ou 100-400 m²/g, preferivelmente na faixa de 200-350
15 m²/g, e uma parte de ligante, sendo que esta parte de ligante é composta de ligante e aditivos. A sílica acima mencionada também pode preferivelmente ser escolhida para ser um inosilicato particulado fino, preferivelmente uma chamada volastonita, e destes silicatos de cálcio
20 hidratados particulados finos como p.ex., Xonotlita, e/ou Tobermorita. A área superficial específica e/ou o volume interno de poros (porosidade) provê a secagem da tinta rápida vantajosa necessária para o conceito inventivo. De acordo com uma outra configuração preferida, o pigmento,
25 preferivelmente uma sílica como sílica gel, sílica precipitada, ou também CCP poroso ou misturas dos mesmos, tem um volume de poros acima de 0,2 ml/g, preferivelmente acima de 0,5 ml/g, ainda mais preferido acima de 1 ml/g. Geralmente quando falando sobre volumes de poros de
30 pigmentos neste documento, isto significa o volume de poros internos se não mencionado de outro modo. É o volume de poros das partículas que é acessível a partir do exterior e portanto contribui para a estrutura de poros acessível do papel final. Em particular em
35 combinação com um carbonato e/ou caulim ou argila e/ou sílica particulado fino (poroso ou não poroso) com uma distribuição de tamanhos de partículas escolhida tal que

o tamanho médio de partícula esteja na faixa de 0,1-5 µm, preferivelmente na faixa de 0,3-4 µm as propriedades de secagem são ótimas. Resultados particularmente bons podem ser conseguidos se o tamanho médio de partícula do pigmento, preferivelmente a sílica como sílica gel, sílica precipitada, ou também CCP ou misturas dos mesmos, estiver na faixa de 0,3-1 µm ou na faixa de 3-4 µm. Também as propriedades superficiais do pigmento, preferivelmente uma sílica como sílica gel, sílica precipitada, ou também CCP poroso ou misturas dos mesmos usadas bem como sua porosidade têm uma influência nas propriedades de secagem física e/ou química. Correspondentemente, um pigmento particulado fino, preferivelmente uma sílica como sílica gel, sílica precipitada ou misturas das mesmas com uma área superficial na faixa de 200-400 m²/g é preferida.

Deve ser geralmente notado que o caulim pode ser substituído ou suplementado por argila. Argila é um termo genérico usado para descrever um grupo de minerais filosilicatos de alumínio hidrosos, que têm tipicamente menos que 2 micrômetros de diâmetro. A argila consiste de uma variedade de minerais filosilicatos ricos em silício e óxidos de alumínio e hidróxidos que incluem quantidades variáveis de água estrutural. Existem três ou quatro grupos principais de argilas: caulim, montmorilonita-esmectita, illita, e clorita. Existem cerca de trinta diferentes tipos de argilas 'puras' nestas categorias mas a maior parte das argilas 'naturais' são misturas destes diferentes tipos, junto com outros minerais umedecidos. Caulim portanto é um mineral de argila específico com a composição química $\text{Al}_2\text{Si}_2\text{O}_5(\text{OH})_4$. É um mineral silicato em camadas, com uma folha tetraédrica ligada através de átomos de oxigênio a uma folha octaédrica de octaedro de alumínio.

Deve ser notado que no contexto de carbonatos precipitados, que é geralmente possível p.ex., (parcialmente) substituir e/ou suplementar sílica como

mencionada aqui por um carbonato de cálcio precipitado (CCP) com estrutura de poros interna. Tal carbonato de cálcio precipitado preferivelmente tem uma área superficial na faixa de 50-100 m²/g, ainda mais preferivelmente de 50-80 m²/g. Tipicamente tal CCP tem tamanhos de partículas na faixa de 1-5 micrômetros, preferivelmente de 1-3 micrômetros. Se tal CCP poroso é usado ao invés de ou junto com sílica, em particular ao invés de sílica gel ou sílica precipitada, devido à área superficial típica ligeiramente menor quantidades/frações maiores do CCP poroso são usualmente necessárias para conseguir o mesmo efeito ou efeito equivalente como se usando sílica, e em particular sílica gel.

Preferivelmente, se o pigmento é sílica, ela é uma sílica gel amorfa ou sílica precipitada. É adicionalmente preferido de acordo com uma outra configuração da invenção, que o pigmento seja uma sílica precipitada amorfa com uma área superficial acima de 150 m²/g (de acordo com o método BET), preferivelmente com uma área superficial acima de 500 m²/g, ainda mais preferivelmente na faixa de 600-800 m²/g. É adicionalmente preferido que se o pigmento for ou contiver sílica, que ele tenha um volume de poros interno acima de ou igual a 1,8 ml/g, preferivelmente acima de ou igual a 2,0 ml/g. Preferivelmente a sílica tem uma área superficial acima de 200 m²/g, preferivelmente acima de 250 m²/g, ainda mais preferivelmente pelo menos 300 m²/g. A parte de pigmentos preferivelmente compreende uma sílica particulada fina com uma área superficial na faixa de 200-1000 m²/g, preferivelmente na faixa de 200-400 m²/g ou 250-800 m²/g.

Neste ponto, parece apropriado discutir os aspectos mais importantes dos tipos de sílica acima mencionados em um pouco mais de detalhes. Referência é feita especificamente aqui ao livro "Handbook of Porous Solids" [Manual de Sólidos Porosos] (Wiley-VCH, volume 3, Ferdi Schüth (Editor), Kenneth S. W. Sing (Editor), Jens

Weitkamp (Editor), ISBN: 3-527-30246-8, 2002), e especificamente às páginas 1586-1572 do mesmo, a divulgação desta parte do livro sendo explicitamente incluída nesta divulgação.

5 Em princípio a sílica pode ser classificada em três principais ramos, a chamada sílica cristalina (incluindo, por exemplo, quartzo), sílica amorfa (incluindo, por exemplo, sílica fundida) e sílica amorfa sintética. As últimas são de particular interesse no contexto da presente invenção, e daquelas em particular as sílicas
10 que são preparadas em um processo úmido.

Os tipos de sílica amorfa sintética baseados em um processo úmido são sílica gel (também chamada xerogel) e sílica precipitada bem como sílica coloidal. Sílica
15 pirogênica é produzida em um processo térmico.

A sílica coloidal (também chamada sílica sol) pode ser considerada como uma suspensão de partículas primárias que são de tamanho fino e não porosas. No contexto desta invenção, a sílica coloidal é possível mas não preferida.
20 A sílica pirogênica pode ter várias propriedades diferentes dependendo do método de produção, e a sílica pirogênica com tamanhos de partícula primários (3 - 30 nm) e alta área superficial (50 - 600 m²/g) poderia, a despeito de não ser preferida, potencialmente também ser
25 usada no contexto da presente invenção.

Possível no contexto da presente invenção são, como já ressaltado acima, entretanto, particularmente sílica precipitada e sílica gel. A sílica gel (xerogel) é geralmente preferida, enquanto a sílica precipitada é
30 geralmente somente preferida se ela tiver uma alta área superficial tipicamente acima de 200 m²/g e para tamanhos de partículas abaixo de 10 micrômetros, como p.ex., para tamanhos de partículas na faixa de 5-7 micrômetros. Tais sistemas estão por exemplo disponíveis a partir do
35 fornecedor Degussa sob o nome Sipernat 310 e 570. Ambos os tipos, isto é, sílica precipitada bem como sílica gel, são caracterizados em uma estrutura de partícula porosa

(o diâmetro de poro interno médio pode ser pequeno até 2 nm) e em uma alta área superficial. Para uma comparação destes tipos referência é feita à Tabela 2 no livro acima mencionado na página 1556.

5 É preferido por exemplo o uso de sílica gel. A sílica gel é uma forma amorfa, porosa, de sílica ($\text{SiO}_2 \cdot \text{H}_2\text{O}$). Devido à sua estrutura interna única a sílica gel é radicalmente diferente de outros materiais baseados em SiO_2 . Ela é composta de uma vasta rede de poros microscópicos
10 interconectados. Sílica géis têm poros internos acessíveis com uma faixa estreita de diâmetros - tipicamente entre 2 nm e 30 nm, ou até mesmo entre 2 - 20 nm.

Devido a suas propriedades absorventes unicamente rápidas
15 (e seletivas) de solvente de óleo mineral/veículo (mais geralmente de veículo de tinta líquido) os pigmentos propostos, preferivelmente uma sílica como sílica gel, sílica precipitada, ou também CCP poroso ou misturas dos mesmos (p.ex., do tipo como Syloid C803) e também sílica
20 precipitada são otimamente capazes de 'secagem' muito rápida e apertada de partes reticuláveis sobre e na superfície do papel. Devido a esta forma concentrada máxima as propriedades mecânicas da película de tinta já estão em um nível muito alto e devido à concentração
25 máxima de cadeias reticuláveis o processo de reticulação química subsequente está agora sob condições ótimas para mais rapidamente terminar (em 100% de reticulação) no nível mais alto de propriedades mecânicas da camada de tinta. Um outro ponto positivo destes pigmentos (em
30 particular do tipo como Syloid C803) é que neste estágio químico metais opcionalmente incorporados (veja a discussão adicional abaixo) podem atuar como catalisadores para até mesmo acelerar adicionalmente o processo de reticulação. De fato em testes de impressão
35 comercial em densidade de tinta de 300-400% (e melhor do que em testes de laboratório) foi repetidamente experimentado via o teste de secagem de tinta de Fogra (e

seguindo a curva total no tempo para comportamento seco de ponto) que os pigmentos propostos no final realmente são capazes de secagem física e química intensificadas da tinta, comparados com o caso sem os pigmentos propostos, em particular se o pigmento for sílica como sílica gel, sílica precipitada, ou também CCP poroso ou misturas das mesmas sílica gel ou sílica precipitada.

Deve ser notado que é possível substituir parcialmente ou totalmente estes pigmentos como sílica gel, CCP ou sílica precipitada por pigmentos nano-dispersivos (p.ex., carbonatos, sílica gel, sílica pirogênica/Aerosil) desde que a estrutura de poros fina essencial e um volume de poros internos mínimo específico sejam alcançados com altas quantidades de partículas pequenas de pigmentos que são agregadas levando a estrutura agregada ou aglomerada com uma área superficial equivalente e propriedades de porosidade equivalentes como definido acima.

De acordo com uma configuração preferida, a folha de impressão é caracterizada em que a camada de revestimento receptivo de imagens tem um volume de porosidade cumulativo como medido por penetração de mercúrio de larguras de poros na faixa de 8-20 nm de mais que 8 ml/(g total de papel), preferivelmente de mais que 9 ml/(g total de papel). Preferivelmente o volume de porosidade cumulativo em uma faixa de 8-40 nm é mais que 12 ml/(g total de papel), preferivelmente mais que 13 ml/(g total de papel) (para um papel com um substrato revestido em lado único de 14 g/m² de peso de revestimento sobre um substrato de papel revestido de 95 g/m²).

Como já delineado acima, a presente folha de impressão com pigmento proposto incorporado, que preferivelmente é uma sílica como sílica gel, sílica precipitada, ou também CCP poroso ou misturas dos mesmos é modelada para a impressão ofsete. Correspondentemente, em contraste com papéis para jato de tinta, é especificamente modelada para coletar tintas típicas como usadas em impressão ofsete de alimentação de folha, e não para tintas de

impressão como usadas em impressão por jato de tinta, que mostram aceitação muito menos atrativa na presente folha de impressão. Tintas de impressão ofsete comercialmente disponíveis estão geralmente sendo caracterizadas por sua
5 energia superficial total na faixa de cerca de 20-28 mN/m (média de cerca de 24 mN/m) e a parte dispersiva de energia superficial total na faixa de 9-20 mN/m (média de cerca de 14 mN/m). Os valores de energia superficial medidos em 0,1 segundo, em uma Fibrodat 1100, Fibro
10 Systems, Sweden. Tintas de impressão a jato de tinta comercialmente disponíveis por outro lado estão sendo caracterizadas por sua energia superficial total (mais alta) na faixa de cerca de 28-31 mN/m (média de cerca de 31 mN/m) e parte dispersiva de energia superficial total
15 na faixa de 18-21 mN/m (média de cerca de 30 mN/m), portanto com parte polar muito baixa de energia total (média de cerca de 1 mN/m). De acordo com uma outra configuração preferida portanto, a energia superficial total da camada de revestimento receptivo de imagens está
20 portanto combinando com as características de energia superficial da tinta ofsete, então a energia superficial é p.ex., menor que ou igual a 30 mN/m, preferivelmente menor que ou igual a 28 mN/m. Isto em contraste com papéis de jato de tinta típicos, que têm valores de
25 energia superficial total de pelo menos 40 mN/m e até cerca de 60 mN/m. É adicionalmente preferido que a parte dispersiva da energia superficial total da camada de revestimento receptivo de imagens seja menor que ou igual a 18 mN/m, preferivelmente menor que ou igual a 15 mN/m.
30 Novamente, isto está em completo contraste com os valores de papéis de jato de tinta, uma vez que para estes a parte dispersiva geralmente está bem acima de 20 mN/m e até mesmo até 60 mN/m.

Em particular no caso de uma sílica gel como um dos
35 pigmentos, mas também geralmente, a parte de pigmentos compreende pelo menos 5 partes em peso seco do pigmento, preferivelmente uma sílica como sílica gel, sílica

precipitada, ou também CCP poroso ou misturas dos mesmos ou carbonato particulado fino e/ou um caulim particulado fino e/ou uma argila particulada fina e/ou sílica particulada fina com uma distribuição de tamanhos de partículas tal que o tamanho médio de partícula esteja na faixa de 0,1-5 μm , preferivelmente abaixo de 4,5 μm ou preferivelmente abaixo de 4,0 μm , até mesmo mais preferivelmente na faixa de 0,3-4 μm , ou no caso de uma sílica precipitada a parte de pigmentos compreende uma sílica precipitada particulada fina com uma distribuição de tamanhos de partículas tal que o tamanho médio de partículas esteja na faixa de 5-7 μm .

É adicionalmente notado que também os tipos mencionados de pigmentos inorgânicos (sílica, também sílica gel ou inosilicatos como p.ex. volastonita, silicatos de cálcio hidratados como p.ex., Xonotlita, e/ou Tobermorita, carbonatos moídos e/ou precipitados, CCP (poroso ou não poroso), argilas calcinadas, e/ou caulins) são capazes de contribuir ainda mais para a secagem da tinta se eles não somente tiverem uma área superficial na faixa de 40 ou 100-400 m^2/g e/ou as características de porosidade acima definidas, mas se eles em adição àquilo compreenderem traços de metal selecionado do grupo de ferro, manganês, cobalto, cromo, níquel, zinco, vanádio ou cobre ou um outro metal de transição, sendo que pelo menos um destes traços está presente em uma quantidade maior que 10 ppb ou preferivelmente mais alta que 100 ou 500 ppb ou a soma dos traços está presente em uma quantidade mais alta que 100 ppb ou preferivelmente mais alta que 500 ppb. Os pigmentos inorgânicos podem ser intencionalmente ou naturalmente enriquecidos em tais traços de metal. P.ex. um teor de ferro acima de 500 ppb é preferido e se necessário adicionalmente um teor de manganês acima de 20 ppb. Também preferido é um teor de cromo acima de 20 ppb.

O metal, seja em forma elementar ou iônica, parece contribuir para a secagem química da tinta. Um teor maior de metal pode compensar uma presença mais baixa em partes

em peso seco de um pigmento com a porosidade correta e/ou área superficial, de maneira que, por exemplo, se a parte de pigmentos compreender 80 - 95 partes em peso seco de um carbonato particulado fino e/ou um caulim ou argila
5 particulado fino, e 6 a 25 partes em peso seco de uma sílica particulada fina, o teor de sílica pode ser menor se ele tiver teores de metal mais altos.

Existem 3 grupos de metais que são particularmente ativos como metais secantes ou relacionados com a função secante
10 se presentes em um dos pigmentos, em particular a fração de sílica:

A) Metais secantes primários ou superiores ou superficiais: todos os metais de transição como Mn com valência tanto de +2 (II) quanto +3 (III). Eles catalisam
15 a formação e especialmente a decomposição de peróxidos, formados por reação de O_2 com óleos de secagem. Esta química oxidativa ou de radicais livres leva à formação de reticulações de polímero com polímero (= secagem superior) e também à formação de grupos de
20 hidroxila/carbonila/carboxila nas moléculas de óleo de secagem. Os mais importantes são: Co, Mn, V, Ce, Fe. Também são possíveis Cr, Ni, Rh e Ru.

B) Metais secantes secundários ou de fora a fora ou de coordenação: os grupos contendo O são usados por estes
25 secantes (mas sempre em combinação com secantes primários, via formação de complexos unidos) para formar reticulações específicas. Os mais importantes são: Zr, La, Nd, Al, Bi, Sr, Pb, Ba.

C) Metais secantes auxiliares ou metais promotores: eles
30 próprios não executam uma função de secagem diretamente, mas via interação especial com secantes primários ou secundários (ou alguns dizem via o aumento da solubilidade de secantes primários e secundários) eles podem suportar sua atividade. Os mais importantes são Ca,
35 K, Li e Zn.

Para ter uma atividade significativa destes metais, eles devem estar presentes no pigmento (preferivelmente na

sílica) de 10 ppb como limite inferior até os seguintes limites superiores:

Metais secantes primários: todos até 10 ppm, exceto Ce: até 20 ppm, e exceto Fe: até 100 ppm.

- 5 Metais secantes secundários: todos até 10 ppm, exceto Zr, Al, Sr e Pb: aqui todos até 20 ppm.

Metais secantes auxiliares: todos até 20 ppm.

Algumas combinações específicas destes metais são particularmente efetivas, como p.ex., Co + Mn, Co + Ca +
 10 Zr ou La ou Bi ou Nd, Co + Zr/Ca, Co + La. É possível p.ex. uma combinação de acetato de Mn(II+III) (somente a superfície da tinta é secada rapidamente e fechada contra oxigênio) com algum sal de K (para ativar a atividade do Mn) e possivelmente com sal de Zr (para aumentar a
 15 secagem de fora a fora de volume de tinta, de modo a melhorar o comportamento de esfregação de tinta úmida da camada de tinta impressa).

Uma composição de revestimento específica compreendendo sílica é particularmente vantajosa de acordo com a
 20 invenção. Tal camada de revestimento receptivo de imagens é projetada tal que ela compreenda uma camada superior e/ou pelo menos uma segunda camada abaixo da citada camada superior, a citada segunda camada e/ou camada superior compreendendo: uma parte de pigmentos, sendo que
 25 esta parte de pigmentos é composta de 80-95 partes em peso seco de um carbonato particulado fino (carbonato precipitado ou moído, CCP poroso ou combinações dos mesmos) e/ou de um caulim ou argila particulado fino, e 6 a 25, preferivelmente 6 a 20 partes em peso seco de uma
 30 sílica particulada fina, e uma parte de ligante, sendo que esta parte de ligante é composta de: 5-15 ou até mesmo até 20 partes em peso seco de ligante e menos que 4 partes em peso seco de aditivos. Para certas aplicações também teores de ligante até 30 partes podem ser
 35 vantajosos em particular em combinação com uma parte de pigmentos que essencialmente consistindo de sílica gel, CCP (poroso) ou sílica precipitada somente. Neste

contexto, deve ser notado que o termo sílica particulada deve incluir compostos comumente referidos como sílica sol, bem como sílica coloidal, e também sílica gel amorfa bem como sílica precipitada, e sílica pirogênica. Para
5 clarear, o revestimento receptivo de imagens pode ser um revestimento de camada única, onde este revestimento de camada única tem uma parte de pigmentos como definida acima. O revestimento receptivo de imagens pode entretanto também ser um revestimento de camada dupla, de
10 maneira que ele pode ter uma camada superior e uma segunda camada abaixo da citada camada superior. Neste caso, a camada superior pode ter a composição de pigmentos acima, a segunda camada pode ter a composição de pigmentos acima, ou ambas podem ter a composição de
15 pigmentos acima. Em todos estes casos, os efeitos vantajosos de acordo com a presente invenção são possíveis.

Quando falando sobre partes em peso seco os valores numéricos dados neste documento devem preferivelmente ser
20 entendidos como segue: a parte de pigmentos compreende 100 partes em peso seco, sendo que esta é compartilhada em um lado pelo carbonato e/ou caulim ou argila e o outro lado pela sílica. Isto significa que o carbonato e/ou caulim ou argila complementa as partes de sílica para 100
25 partes em peso seco. A parte de ligante e os aditivos deve então ser entendida como calculada baseada nas 100 partes em peso seco da parte de pigmentos. Em uma outra configuração preferida da presente invenção, a parte de pigmentos compreende 7 - 15 preferivelmente 8-12 partes
30 em peso seco de uma sílica particulada fina ou CCP (poroso), preferivelmente 8 - 10 partes em peso seco de uma sílica particulada fina ou CCP (poroso). De fato, se o teor de sílica ou CCP (poroso) for muito alto, a tinta de impressão apresenta secagem da tinta que é muito
35 rápida levando a propriedades de brilho de impressão inapropriadas e outras desvantagens. Portanto somente uma janela específica do teor de sílica ou CCP (poroso)

realmente leva a propriedades apropriadas para impressão
ofsete de alimentação de folha, o que requer secagem da
tinta meio rápida em uma escala de tempo curta (na faixa
de 15-120 segundos como determinado no chamado teste de
5 manchamento) mas secagem da tinta excepcionalmente rápida
em uma escala de tempo longa (na faixa de 2-10 minutos
como determinado no chamado teste de secagem de tinta
multicor).

De acordo com uma outra configuração preferida da
10 invenção, a parte de pigmentos compreende 70 - 80 partes
em peso seco de um carbonato particulado fino,
preferivelmente com uma distribuição de tamanhos de
partículas tal que 50% das partículas sejam menores que 1
µm. Resultados particularmente bons podem ser conseguidos
15 se uma distribuição de tamanhos de partículas tal que 50%
das partículas sejam menores que 0,5 µm for escolhida, e
o mais preferivelmente com uma distribuição de tamanhos
de partículas tal que 50% das partículas sejam menores
que 0,4 µm (sempre como medido usando métodos de
20 Sedigraph).

Como já ressaltado acima, a combinação de carbonato e
caulim ou argila na parte de pigmentos mostra ter
vantagens. Com relação ao caulim ou argila é preferido
ter 10-25 partes em peso seco de um caulim ou argila
25 particulado fino, preferivelmente 13-18 partes em peso
seco de um caulim ou argila particulado fino. O caulim ou
argila particulado fino pode ser escolhido para ter uma
distribuição de tamanhos de partículas tal que 50% das
partículas sejam menores que 1 µm, ainda mais
30 preferivelmente com uma distribuição de tamanhos de
partículas tal que 50% das partículas sejam menores que
0,5 µm, e o mais preferivelmente com uma distribuição de
tamanhos de partículas tal que 50% das partículas sejam
menores que 0,3 µm.

35 Como já mencionado acima, é importante encontrar um
compromisso entre propriedades de brilho do papel e
brilho da impressão e de secagem rápida da tinta. Quanto

mais rápidas as propriedades de secagem de tinta, menos vantajosas usualmente as propriedades de brilho da impressão. Portanto uma combinação específica da proporção de ligante e sílica ou proporção de CCP (poroso) provê o compromisso ideal para impressão ofsete de alimentação de folha sem pó de ofsete ou outros meios dados acima. Resultados até mesmo melhores podem entretanto ser alcançados se a parte de ligante compreender 7 - 12 partes em peso seco de um ligante. Teores mais altos de ligante de até 30 partes são úteis se sílica gel, sílica pirogênica, sílica coloidal, CCP (poroso) ou sílica precipitada são usados como a correspondente parte de pigmentos em altas quantidades. O ligante pode ser escolhido para ser um tipo único de ligante ou uma mistura de ligantes diferentes ou similares. Tais ligantes podem por exemplo ser selecionados do grupo consistindo de látex, em particular estireno-butadieno, estireno-butadieno-acrilonitrila, estireno-acrílico, em particular copolímeros acrílicos de estireno-n-butila, látex de estireno-butadieno-acrílico, copolímeros de acrilato acetato de vinila, amido, sal de poliacrilato, álcool polivinílico, soja, caseína, carboximetil celulose, hidroximetil celulose e copolímeros bem como misturas dos mesmos, preferivelmente providas como uma dispersão coloidal aniônica na produção. Particularmente preferidos são por exemplo látex baseados em copolímero de acrílico éster que são baseados em butilacrilato, estireno e se necessário tendo acrilonitrila. Os ligantes do tipo Acronal como disponível de BASF (Alemanha) ou outro tipo Litex como disponível de PolymerLatex (Alemanha) são possíveis. Em adição ao ligante real, a parte de ligante pode compreender pelo menos um aditivo ou vários aditivos selecionados de desespumantes, corantes, abrilhantadores, dispersantes, espessantes, agentes de retenção de água, preservantes, reticuladores, lubrificantes e agentes de controle de pH ou misturas dos mesmos.

Mais especificamente, uma formulação particularmente adequada para a aplicação em ofsete de alimentação de folha pode ser mostrada a ser caracterizada pelo fato de a camada superior da camada receptiva de imagens compreender uma parte de pigmentos, sendo que esta parte de pigmentos é composta de 75 - 94 ou 80 - 95 partes em peso seco de um carbonato particulado fino e/ou caulim ou argila particulado fino e 6 a 25 partes em peso seco de uma sílica particulada fina e/ou CCP (poroso). Resultados ainda melhores podem ser obtidos se a folha de impressão for caracterizada pelo fato de a camada superior da camada receptiva de imagens compreender uma parte de pigmentos compreendendo 70-80 partes em peso seco de um carbonato particulado fino com uma distribuição de tamanhos de partículas tal que 50% das partículas sejam menores que 0,4 μm , 10-15 partes em peso seco de um caulim ou argila particulado fino com uma distribuição de tamanhos de partículas tal que 50% das partículas sejam menores que 0,3 μm , 8-12 partes em peso seco de uma sílica particulada fina ou CCP (poroso) com um tamanho médio de partículas entre 3-5 μm e uma área superficial de 300-400 m^2/g , e uma parte de ligante compreendendo 8-12, preferivelmente 9-11 partes em peso seco de um ligante de látex e menos que 3 partes em peso seco de aditivos.

A folha de impressão de acordo com a presente invenção pode ser calandrada ou não, e ela pode ser um papel mate, brilhante ou também acetinado. A folha de impressão pode ser caracterizada por um brilho sobre a superfície do revestimento receptivo de imagens de mais que 75% de acordo com a TAPPI 75 graus ou de mais que 50 de acordo com a DIN 75 graus para um papel brilhante (p.ex., 75-80% de acordo com a TAPPI 75 graus), por valores menores que 25% de acordo com a TAPPI 75 graus para papéis mate (p.ex., 10-20%) e por valores no meio para graus de acetinado (por exemplo, 25-35%).

Um revestimento receptivo de imagens pode ser provido em

ambos os lados do substrato, e ele pode ser aplicado com um peso de camada na faixa de 5 a 15 g/m² em cada lado ou em um lado somente. O papel completamente revestido pode ter um peso na faixa de 80 - 400 g/m². Preferivelmente o substrato é um substrato de papel sem madeira.

5 A sílica e/ou CCP (poroso) podem estar presentes na camada superior, eles podem entretanto também estar presentes em uma camada que esteja logo por baixo de uma camada superior. Neste caso, a camada superior também
10 pode compreender sílica ou CCP (poroso), entretanto é também possível ter uma camada superior livre de sílica ou CCP (poroso). De acordo com uma outra configuração preferida da invenção, a folha de impressão é portanto caracterizada pelo fato de a camada de revestimento
15 receptivo de imagens ter uma segunda camada por baixo da citada camada superior compreendendo: uma parte de pigmentos, sendo que esta parte de pigmentos é composta de 80-98 partes em peso seco de uma mistura de ou de um carbonato particulado fino, preferivelmente com uma
20 distribuição de tamanhos de partículas tal que 50% das partículas sejam menores que 2 µm ou até mesmo menores que 1 µm, 2-25 partes em peso seco de uma sílica particulada fina ou CCP (poroso) e uma parte de ligante, sendo que este ligante é composto de: menos que 20 partes
25 em peso seco de ligante, preferivelmente 8-15 partes em peso seco de látex ou ligante de amido, menos que 4 partes em peso seco de aditivos. Neste caso, mostra-se ter vantagens se esta segunda camada do carbonato particulado fino da parte de pigmentos consistir de uma
30 mistura de um carbonato particulado fino com uma distribuição de partículas tal que 50% das partículas sejam menores que 2 µm, e de um outro carbonato particulado fino com uma distribuição tal que 50% das partículas sejam menores que 1 µm, sendo que
35 preferencialmente aqueles dois constituintes estão presentes em quantidades aproximadamente iguais. Tipicamente, a parte de pigmentos da segunda camada

compreende 5-15 partes em peso seco de sílica, preferivelmente em uma qualidade como definida acima no contexto da camada superior.

Deve ser ressaltado que também camadas adicionais por
5 baixo da tal segunda camada, que é opcional, podem ser providas. Tais camadas adicionais podem por exemplo ser camadas de calibração, podem existir entretanto também camadas adicionais compreendendo certas quantidades de sílica. Preferivelmente entretanto, não há mais que duas
10 camadas no substrato de papel bruto, uma vez que foi descoberto que o comportamento de manchamento do papel é algumas vezes negativamente influenciado pela presença de duas camadas adicionais por baixo da camada superior. Preferivelmente, portanto, o papel é um papel revestido
15 duplo e não um papel revestido triplo.

Como já discutido adicionalmente acima, o tempo para conversão e reimpressão deve ser reduzido significativamente. De acordo com uma outra configuração portanto a folha de impressão é caracterizada em que ela
20 é reimprimível dentro de menos que 30 minutos, preferivelmente dentro de menos que 15 minutos e conversível dentro de menos que uma hora, preferivelmente dentro de menos que 0,5 hora. Neste contexto, reimprimível é intencionado a significar que uma folha
25 impressa pode ser alimentada por uma segunda vez através do processo de impressão para ser impressa no lado oposto sem efeitos laterais prejudiciais como por exemplo bloqueamento, marcação, lambuzamento etc. Neste contexto, meio conversível significa ser capaz de passar por etapas
30 de conversão como bem conhecidas na indústria de papel (a conversão inclui virar, embaralhar, dobrar, vincar, cortar, prensar, ligar e embalar etc., folhas impressas). A presente invenção adicionalmente se relaciona com um método para produzir uma folha de impressão de acordo
35 como discutido acima. O método é caracterizado em que uma formulação de revestimento preferivelmente compreendendo sílica é aplicada sobre um substrato de papel pré-

revestido ou revestido, preferivelmente em uma base livre de madeira, usando um revestidor de cortina, um revestidor de lâmina, um revestidor de cilindros, um revestidor de spray, uma faca de ar, revestimento fundido
5 ou especificamente por uma prensa de calibração. Dependendo do papel e do brilho a ser conseguido, o papel revestido pode ser calandrado. As condições de calandragem possíveis são como segue: calandragem a uma velocidade na faixa de 200-2.000 m/min, em uma carga de
10 cunhamento na faixa de 50 ou 100-500 N/mm e a uma temperatura acima da temperatura ambiente, preferivelmente acima de 60°C, ainda mais preferivelmente na faixa de 70-95°C, usando entre 1 e 15 cunhas.

Adicionalmente, a presente invenção se relaciona com o
15 uso de uma folha de impressão como definida acima em um processo de impressão ofsete de alimentação de folha sem o uso de pó de ofsete e/ou sem secagem irradiativa ou térmica e/ou sem o uso de verniz sobreposto à impressão. Em tal processo preferivelmente a reimpressão e/ou
20 conversão ocorre dentro de menos que uma hora, preferivelmente dentro de menos que 0,5 hora, e como delineado acima.

Configurações adicionais da presente invenção estão delineadas nas reivindicações dependentes.

25 Descrição resumida das figuras

Nos desenhos anexos configurações preferidas da invenção são exibidas nas quais são mostradas:

A Figura 1 mostra um corte esquemático através de uma folha de impressão revestida;

30 A Figura 2 mostra gramatura e espessura de papéis com revestimento intermediário;

A Figura 3 mostra brilho do papel de papéis com revestimento intermediário;

35 A Figura 4 mostra rugosidade do papel de papéis com revestimento intermediário;

A Figura 5 mostra gramatura e espessura de papéis com revestimento superior - não calandrados;

- A Figura 6 mostra brilho e opacidade de papéis com revestimento superior - não calandrados;
- A Figura 7 mostra nível de brilho do papel de papéis com revestimento superior - não calandrados;
- 5 As Figuras 8a e 8b mostram ajustem de tinta de impressão de papéis revestidos no topo - não calandrados, do lado de cima e do lado de arame, respectivamente;
- A Figura 9 mostra brilho de impressão prático contra brilho de papel de papéis revestidos no topo - não
- 10 calandrados;
- A Figura 10 mostra captura de impressão de papéis revestidos no topo - não calandrados;
- A Figura 11 mostra adequação de papéis revestidos no topo - não calandrados;
- 15 A Figura 12 mostra teste de gotícula de papéis revestidos no topo - não calandrados;
- A Figura 13 mostra resistência à fricção de tinta de impressão úmida (arranhadura de tinta de impressão) de papéis revestidos no topo - não calandrados;
- 20 A Figura 14 mostra gramatura e espessura de papéis revestidos no topo - calandrados;
- A Figura 15 mostra brilho e opacidade de papéis revestidos no topo - calandrados;
- A Figura 16 mostra nível de brilho de papel papéis
- 25 revestidos no topo - calandrados;
- As Figuras 17a e 17b mostram ajustes de tinta de impressão de papéis revestidos no topo - calandrados do lado de cima e do lado de arame, respectivamente;
- a Figura 18 mostra brilho de impressão prático contra
- 30 brilho de papel de papéis revestidos no topo - calandrados;
- A Figura 19 mostra captura de impressão de papéis revestidos no topo - calandrados;
- A Figura 20 mostra adequação de papéis revestidos no topo
- 35 - calandrados;
- A Figura 21 mostra teste de gotícula de papéis revestidos no topo - calandrados;

- A Figura 22 mostra resistência à fricção de tinta de impressão úmida (arranhadura de tinta de impressão) de papéis revestidos no topo - calandrados;
- A Figura 23 mostra teste de gás branco (ponta de algodão) executado em laboratório em papéis calandrados;
- A Figura 24 mostra resultados de arranhadura de tinta de impressão de papéis impressos - não calandrados;
- A Figura 25 mostra avaliações de mancha colorida de papéis não calandrados;
- 10 A Figura 26 mostra resultados de arranhadura de tinta de impressão de papéis impressos - calandrados;
- A Figura 27 mostra avaliações de mesclagem de papéis calandrados;
- A Figura 28 mostra resultados de teste de gás branco de papéis calandrados;
- 15 A Figura 29 mostra resultados de teste de resistência à fricção de tinta de impressão úmida (arranhadura de tinta de impressão) de papéis calandrados;
- As Figuras 30a e 30b mostram valores de realce, respectivamente, para lado de topo e lado de arame de papéis calandrados;
- 20 As Figuras 31a e 32b mostram valores de ajuste de tinta de impressão de diversas cores, respectivamente, para lado de topo e lado de arame de papéis calandrados;
- 25 A Figura 32 mostra adequação de offset e MCFP para papéis calandrados;
- A Figura 33 mostra resultados de teste de fricção de tinta de impressão úmida (arranhadura de tinta de impressão) para papéis calandrados;
- 30 A Figura 34 mostra dados de porosidade por intrusão de mercúrio de revestimentos finais - papéis revestidos;
- A Figura 35 mostra a comparação de testes de gás branco de amostras com sílica-gel e de amostras com sílica precipitada;
- 35 A Figura 36 mostra testes de gás branco de papéis não calandrados;
- A Figura 37 mostra Testes de gás branco de papéis

calandrados;

A Figura 38 mostra distribuição de tamanhos de poros de papéis calandrados (faixa de diâmetro de poro de camada de revestimento);

- 5 A Figura 39 mostra distribuição de tamanhos de poros de papéis calandrados (faixa de diâmetro de poro de camada de revestimento); e

A Figura 40 mostra distribuições de tamanhos de partículas dos pigmentos usados.

10 Descrição detalhada das configurações preferidas

Referindo-se aos desenhos, os quais têm o propósito de ilustrar as presentes configurações preferidas da invenção e não o propósito de limitar as mesmas, a figura 1 mostra uma vista esquemática de uma folha de impressão revestida. A folha de impressão revestida 4 é revestida em ambos os lados com camadas, sendo que estas camadas constituem o revestimento receptivo de imagens. Neste caso particular, um revestimento superior 3 é provido o qual forma o revestimento mais externo da folha de impressão revestida. Por baixo desta camada superior 3 é provida uma segunda camada 2. Em alguns casos, por baixo desta segunda camada existe uma terceira camada adicional, a qual pode ser um revestimento apropriado mas a qual também pode ser uma camada de calibração.

25 Tipicamente uma folha de impressão revestida desta espécie tem um peso base na faixa de 80-400 g/m², preferivelmente na faixa de 100-250 g/m². A camada superior p.ex., tem um peso de camada seca total na faixa de 3 a 25 g/m², preferivelmente na faixa de 4 a 15 g/m², e o mais preferivelmente de cerca de 6 a 12 g/m². A segunda camada pode ter um peso de camada seca total na mesma faixa ou menor. Um revestimento receptivo de imagens pode ser provido em um lado somente, ou, como exibido na figura 1, em ambos os lados.

35 O objetivo principal deste documento é prover uma folha de impressão revestida para secagem de tinta "instantânea" para papéis de ofsete de alimentação de

folha em combinação com tintas standard. Papéis revestidos pilotos foram impressos em uma prensa de alimentação de folha comercial e testes de cura de tinta bem com de secagem de tinta (avaliados por teste de gás
5 branco como dado abaixo) foram executados a seguir às avaliações de reimprimibilidade e conversibilidade. Foi possível acelerar a tendência de secagem de tinta de papéis revestidos usando sílica (Syloid C803 e outros como tipos Sylojet, por Grace Division) na segunda camada
10 ou revestimento superior significativamente comparado com papéis revestidos standard. Para papéis calandrados um comportamento de desgaste de tinta muito melhor (mais baixo) comparado com papéis não calandrados foi observado. Melhorias especialmente analisadas via testes
15 de gás branco foram confirmadas por testes de conversão em impressora na prática (prensa de alimentação de folhas).

O uso de sílica no revestimento superior levou à rápida secagem física e química, a secagem de tinta em tempo
20 curto e tempo longo também foi mais rápida e a tendência à mesclagem de papel calandrado até mesmo ligeiramente melhor do que para papel referente. Os níveis de brilho do papel e brilho da impressão foram levemente mais baixos do que a referência.

25 Quando sílica foi usada no segundo revestimento, a influência na secagem de tinta física e química ainda existiu mas o mecanismo não foi tão ativo como para a aplicação de revestimento superior. As vantagens de revestimento intermediário ou segundo revestimento
30 contendo sílica foram brilho de papel mais alto e tempo de secagem de tinta igual comparado com a referência o que levou a brilho de impressão mais alto. Para uso no segundo revestimento a quantidade de sílica teve que ser mais alta.

35 A Tabela 1 mostra os diferentes papéis de teste que foram usados para a análise subsequente. Cinco diferentes papéis foram produzidos sendo que o papel designado com

IID_1 compreende um revestimento superior sem sílica e um revestimento intermediário com sílica, IID_2 compreende um revestimento superior com sílica e um revestimento intermediário sem sílica, IID_3 não compreende sílica no
 5 revestimento intermediário standard ou revestimento superior, e IID_5 compreende um revestimento intermediário standard sem sílica e um revestimento superior com sílica. As formulações detalhadas do revestimento intermediário e do revestimento superior são
 10 dadas nas tabelas 2 e 3 abaixo.

Tabela 1: plano de teste (IID - para Secagem de tinta instantânea) (B para papéis com revestimento intermediário)

	IID_1	IID_2	IID_3	IID_5
Revestimento da camada intermed. n°	Lâmina MC_1	Lâmina MC_2		
Peso do revestimento WS [g/m ²]	11	11		
umidade [%]	4,9	4,9		
Peso do revestimento TS [g/m ²]	11	11		
umidade [%]	5,2	5,2		
Revestimento da camada intermed. n°	Lâmina TC_1/A	Lâmina TC_3/A	Lâmina TC_1/B	Lâmina TC_3/B
Peso do revestimento WS [g/m ²]	10,5	10,5	10,5	10,5
umidade [%]	4,9	4,9	4,9	4,9
Peso do revestimento TS [g/m ²]	10,5	10,5	10,5	10,5
umidade [%]	5,0	5,0	5,0	5,0
Peso do revestimento total [g/m ²]	43	43	21	21
Teste de impressão	Papel 12	Papel 11	Papel 15	Papel 13

Tabela 2: Formulações de revestimentos intermediários

	Revest. intermed. standard		MC_1		MC_2
Pigmentos	%	Pigmentos	%	Pigmentos	%

HC60	85	HC60	40	HC60	
HC60	15				
HC90				HC95	100
		CC60	50		
		Syloid C803	10		
Ligantes		Ligantes		Ligantes	
Látex	5	Látex	10	Látex	7,5
Dextrin	6	Dextrin	3	Dextrin	3
Aditivos		Aditivos		Aditivos	
CMC	0,3	CMC	0,4	CMC	0,3
Polysalz S	0,2	Polysalz S	0,2	Polysalz S	0,2
+ outros		+ outros		+ outros	

Notas: A formulação MC_1 é otimizada de modo a alcançar rápida secagem de tinta de tempo longo no revestimento intermediário. CC 60 (distribuição de tamanhos de partículas profunda) é usado para criar volume de poros mais alto e sílica como aditivo de aceleração para secagem de tinta física e química. O amido também tem uma influência negativa no volume interno de poros, uma vez que ele parece reduzir a secagem de tinta de tempo longo, mas o amido também é necessário como um aditivo de reologia para aumentar a retenção de água de cor de revestimento. Se a sílica tiver que ser substituída por uma quantidade de látex HC60 a 10% adicional seria 7,5 pph (claramente mais baixa). A potência de ligação (regra do dedão): $10 + 0,5 * 3 = 11,5$. A potência de ligação do revestimento intermediário de referência: $5 + 0,5 * 6 = 8$.

A formulação MC_2 é otimizada baseado em experiências práticas, onde um pigmento fino HC95 é usado. Potência de ligação: $7,5 + 0,5 * 3 = 9$.

Para ambas as cores intermediárias aditivos adicionais são usados à medida do necessário (p.ex. CMC, clareadores, modificadores de reologia, desespumantes, corantes etc.).

MC_1 da cor do revestimento intermediário (com 10% de

sílica) e MC_2 (100% de HC95) foram aplicados sobre um papel pré-revestido (produzido para 150 gsm). O nível de amido dos revestimentos intermediários foi reduzido para 3 pph para alcançar secagem rápida de tinta - para 5 formulação de revestimento intermediário standard comum 6 pph de amido foram usados.

Tabela 3: Formulações de revestimento superior

Revest. intermed.:		MC_1	MC_2	Interm. B revestido	Interm. B revest.
		D1/A	D3/A	D1/B	D3/B
Revest. superior:		TC_1/A	TC_3/A	TC_1/B	TC_3/B
		IID_1	IID_2	IID_3	IID_5
	sólidos [%]				
Pigmentos					
HC60	78	3		3	
HC90	76,5	15		15	
HC95	78				
CC60	72				
Pigmento SFC	72	72	77	72	77
Pigmento Syloid C803	98		8		8
Amazon	72	10	15	10	15
Ligante/ Aditivo					
Látex Acronal	50	6,5	8,5	6,5	8,5
Látex	50	1	1	1	1
CMC	93,5	0,5	0,5	0,5	0,5
PVOH	20	1,2	1,2	1,2	1,2
Fluocast	50	0,55	0,55	0,55	0,55
Polysalz S	45	0,1	0,1	0,1	0,1

Duas cores diferentes de revestimento superior (TC_1 e TC_3) foram preparadas e aplicadas sobre papéis com revestimento intermediário (produzidos para 150 gsm) bem como TC_1 (Standard) em MC_1 e TC_3 com 8% de sílica em MC_2 também.

Os objetivos foram uma investigação da melhor camada de revestimento para uso de sílica e para compará-la com revestimento Standard (IID_3).

A aplicação do revestimento intermediário e superior foi feita via revestidor de lâmina (o lado do fio foi revestido primeiro) - pesos de revestimentos, temperaturas de secagem e teores de umidade foram escolhidos como usados comumente.

As investigações de laboratório destes papéis revestidos foram executadas usando métodos standard. Contudo, em vista da análise das propriedades de secagem da tinta certos métodos específicos foram usados os quais devem
5 ser definidos abaixo:

Teste de esfregação de tinta úmida (teste de desgaste da tinta)

Geralmente, entende-se marcas na tinta por desgaste da tinta. Tais marcas de tinta podem ser produzidas por
10 diferentes causas: * se a tinta não está totalmente seca → visto em teste de esfregação de tinta úmida; * se a tinta está totalmente seca → visto em teste de resistência à esfregação. O teste de resistência à esfregação compartilha o mesmo princípio que o teste de
15 esfregação de tinta úmida, mas ele é executado após a tinta ter secado por 48 horas.

Escopo: O método descreve a avaliação da resistência à esfregação de papéis e papelões em vários intervalos de tempo após a impressão, antes da secagem completa.
20 Referências Norminativas / Normas Internacionais Relacionadas: GTM 1001: Amostragem; GTM 1002: Atmosfera Standard para Condicionamento; ESTM 2300: Descrição do dispositivo de impressão Prüfbau e procedimento. Descrições de métodos de Teste Relacionados: manual
25 Prüfbau.

Definições:

- Esfregação de tinta: quando submetidas a tensões mecânicas como cisalhamento ou abrasão, as camadas de tinta podem ser danificadas e provocar marcas sobre os
30 produtos impressos, mesmo se elas estiverem totalmente secas.
- Secagem química: em ofsete de alimentação de folha, o endurecimento da película de tinta via reações de polimerização.
- 35 • Valor de esfregação de tinta úmida: medição da quantidade de tinta que marcou o papel contrário durante o teste de esfregação de tinta úmida em um dado tempo

após a impressão.

Princípio: Uma peça de teste é impressa com tinta comercial no dispositivo de impressão Prüfbau. Após vários intervalos de tempo, uma parte da peça de teste impressa é esfregada 5 vezes contra um papel em branco (o mesmo papel). Os danos da impressão e as marcas sobre o papel em branco são avaliados e plotados contra uma escala de tempo. A tinta de impressão Tempo Max preta (SICPA, CH) é usada.

- 10 Procedimento de laboratório: 1. Ajustar a pressão de impressão para 800 N, 2. Pesar a tinta com uma tolerância de 0,01 g e aplicar a quantidade de tinta sobre a parte de entintamento do dispositivo de impressão Prüfbau, 3. Distribuir a tinta por 30 s, (o tempo de distribuição
15 pode ser prolongado até 60 s para manipulação mais fácil), 4. Fixar a peça de teste sobre o porta-amostra curto, 5. Colocar o carretel Prüfbau de alumínio na parte de entintamento e remover tinta por 30 s, 6. Pesar o carretel com tinta (m_1), 7. Colocar o carretel Prüfbau de
20 alumínio com tinta sobre uma unidade de impressão, 8. Colocar a placa de amostra contra o carretel de alumínio com tinta, imprimir a peça de teste a 0,5 m/s, 9. Marcar o tempo no qual a amostra foi impressa, 10. Após a impressão, pesar novamente o carretel com tinta (m_2) e
25 determinar a transferência de tinta I_t em g (Nota: a transferência de tinta I_t é dada por $I_t = m_1 - m_2$ onde m_1 é o peso do carretel com tinta antes da impressão e m_2 o peso do mesmo carretel após a impressão), 11. Ajustar o número de esfregadas no testador de resistência à
30 esfregação de tinta Prüfbau para 5, 12. Cortar uma peça redonda na tira impressa com o cortador de peças Prüfbau. 13. Grudar a peça de teste contra um dos porta-peças de teste Prüfbau, e fixar uma tira em branco do mesmo papel no porta-papel, 14. Após um intervalo de tempo definido
35 após a impressão, colocar o papel em branco e o pedaço redondo impresso face a face no dispositivo Prüfbau e começar a esfregação (cinco vezes), 15. Recomeçar a

operação para todos os intervalos de tempo definidos após a impressão e então, avaliar a secagem dos papéis como uma função da densidade de marcas sobre o papel em branco / danos do papel impresso.

- 5 O quadro abaixo provê um exemplo para a quantidade de tinta a ser pesada para a impressão e os tempos após a impressão nos quais o teste de esfregação de tinta pode ser executado:

Graus	Qtde. de tinta	Tempos de esfregação (min)
Brilhante	0,30 g	15/30/60/120/480
Acetinado/Mate	0,30 g	30/60/240/360/480

- 10 Avaliação dos resultados: Os resultados são tanto medidos quanto avaliados visualmente. Avaliação visual: ordenar todas as amostras em branco testadas da melhor para a pior como uma função da quantidade de tinta que marcou o papel em branco. Medição: com o dispositivo Colour Touch [Toque de cor], medir o espectro de cores das amostras em
 15 branco (fonte de luz UV excluída). Medir o espectro de cores do papel branco não testado. Os espectros de cores das amostras testadas têm um pico de absorção em um comprimento de onda definido, que é típico para a tinta usada (isto é, a cor da tinta). A diferença de fatores de
 20 refletância neste comprimento de onda entre a amostra testada e a amostra não testada em branco é uma indicação da esfregação de tinta. Com a SICPA Tempo Max preta, o comprimento de onda pico é 575 nm e $EsfregTinta = (R_{amostra} - R_{branco})_{575\text{ nm}}$

25 Teste de dobramento

- Execução: Cada folha é dobrada duas vezes (dobra cruzada). A primeira dobra é feita com uma fivela, a segunda dobra é feita por uma faca. As folhas são dobradas em intervalos de tempo diferentes após a
 30 impressão.

Avaliação: O teste de dobramento é avaliado por julgamento visual das folhas dobradas.

Para o teste de dobramento, duas marcações são significativas:

- Dobra cruzada: a tinta da área impressa é dobrada contra uma área em branco.

- Marcas de carretéis-guia: na recepção da máquina de dobramento (correia transportadora), dois carretéis plásticos guiam as folhas. Neste caso, as folhas saíram com uma área em branco para cima, enquanto o outro lado era uma litografia. Os carretéis-guia produziram marcas distintas por pressão/carbonização.

Teste de bloqueio:

- 10 Um certo número de folhas são impressas e após isso empilhadas diretamente até um certo peso, simulando tão proximamente quanto possível as condições de carga na prática em um palete de folhas impressas. Então as marcas nas folhas no lado não impresso são visualmente avaliadas
- 15 após 4 horas.

Secagem de tinta multicolor (laboratório) e contra-teste K + E (impressora):

- Escopo: Este método descreve a medição da secagem de tinta (simulação de pilha) em alta cobertura de tinta de todos os papéis e papelões para impressão ofsete. A alta
- 20 cobertura de tinta é obtida imprimindo com múltiplas cores a partir de 2 cunhas (laboratório) a 4 cores (impressão comercial). Esta norma descreve testes standard de impressão tanto de laboratório quanto comerciais. O teste de secagem de tinta multicolor mede as
- 25 propriedades de secagem de tinta em uma escala de tempo longa.

Definições:

- Manchamento ["Set-off"]: transferência de tinta de um papel recentemente impresso para um papel contrário (o mesmo papel) após diferentes tempos de penetração.
- 30

Papel contrário: O papel contrário absorve a tinta que não se assentou. Neste teste, o papel contrário é o mesmo que o papel testado.

- 35 Valor de secagem: densidade da tinta transferida para o papel contrário.

Princípio: Uma folha é impressa. Após vários intervalos

de tempo, uma parte da peça de teste impressa é pressionada contra o mesmo papel em branco. A densidade da tinta transferida de cada área no papel contrário é medida e plotada contra uma escala de tempo.

- 5 Preparação de peças de teste: Marcar o lado superior do papel ou papelão. Cortar uma peça de teste de aproximadamente 4,6 cm x 25,0 cm. Alimentação de folha: Para um papel ou papelão de alimentação de folha cortar o lado mais longo da peça de teste paralelo à direção
- 10 transversal. Alimentação por carretel: Para um papel ou papelão de alimentação por carretel cortar o lado mais longo da peça de teste paralelo à direção da máquina. Cortar o papel contrário em pedaços de aproximadamente 4,6 cm x 25,0 cm (marcar o lado de contato do papel).
- 15 Procedimento standard para laboratório, secagem de tinta multicolor (MCIS): 1. Ajustar a pressão de impressão das 2 unidades de impressão para 800 N, 2. Ajustar a velocidade de impressão para 0,5 m/s, 3. Pesar dois conjuntos de tinta com uma tolerância de 0,01 g e aplicar as 2
- 20 quantidades de tinta em 2 partes de entintamento do dispositivo de impressão Prüfbau, 4. Distribuir a tinta por 30 s, (o tempo de distribuição de tinta pode ser prolongado para 60 s para manipulação mais fácil), 5. Fixar a peça de teste ao porta-amostra, 6. Colocar os
- 25 dois carretéis Prüfbau de alumínio na parte de entintamento e coletar tinta por 30 s, 7. Pesar os dois carretéis com tinta m_{11} e m_{21} , 8. Colocar os dois carretéis Prüfbau de alumínio com tinta nas unidades de impressão, 9. Colocar o porta-amostra contra o primeiro
- 30 carretel de alumínio com tinta, imprimir a peça de teste a 0,5 m/s e ligar o cronômetro ao mesmo tempo, 10. Pesar os dois carretéis de tinta m_{12} e m_{22} após a impressão e calcular a transferência de tinta I_t em g dada por: $I_t = (m_{12} - m_{11}) + (m_{22} - m_{21})$, 11. Limpar os dois carretéis
- 35 Prüfbau de alumínio, 12. Colocar o carretel Prüfbau da direita (o segundo) de volta na unidade de impressão, 13. Ligar o módulo FT 10, 14. Colocar a peça de teste na

frente da unidade de impressão da esquerda (primeira) (nenhum carretel nesta unidade de impressão), 15. Ajustar o interruptor de retardo de tempo para cerca de 2 segundos, 16. Pressionar o botão de partida no módulo FT 10, 18. Após 1 minuto e 53 segundos, pressionar o botão de partida do módulo FT 10, 19. Quando o aplainamento estiver terminado, remover a amostra, desligar o módulo FT 10 e comutar o retardo de tempo de volta para 0 s, 20. Quando a tinta estiver seca, medir a densidade (McBeth) das 3 áreas (2, 6 e 10 minutos) no papel contrário. A densidade de uma área é a média de dez medições, que são tomadas de acordo com um padrão.

Os intervalos de tempo que podem ser usados para o teste MCIS: 2 min, 6 min, 10 min até nenhuma marca.

15 Procedimento para a impressão na prática (contra-teste de K&E): 1. Os carretéis de pressão estão na posição "alta" (alavancas manuais na posição alta), 2. Colocar os carretéis na extremidade superior da mesa do equipamento de secagem K&E, 3. Quando uma folha recentemente impressa for tirada da prensa pela impressora, iniciar o cronômetro, 4. Deixar a folha deitada sobre o equipamento de secagem K&E, com o lado impresso da folha para cima, 5. Colocar uma folha em branco do mesmo papel deitada sobre a folha impressa, o fundo sobre o topo, 6. No intervalo de tempo definido, colocar os carretéis de pressão na posição "baixa" e acionar os carretéis de pressão para a extremidade oposta da mesa do equipamento de secagem K&E em velocidade constante, 7. Colocar os carretéis novamente em posição "alta" (alavancas manuais na posição alta) e acionar os carretéis para sua posição inicial (extremidade oposta da mesa do equipamento de secagem K&E), 8. Remover a folha oposta da folha impressa, 9. Repetir a operação com uma nova folha fresca e um novo papel em branco para todos os intervalos de tempo definidos.

Os intervalos de tempo que podem ser usados para o teste K&E: 15 s, 30 s, 60 s, 120 s, 180 s, até nenhuma marca.

Teste de manchamento:

Escopo: O método do teste de manchamento descreve a medição do manchamento (simulação de pilha) de todos os papéis e papelões usados para impressão ofsete de
 5 alimentação de folha e alimentação por carretel. O papel contrário usado é o mesmo que o papel testado. O teste de manchamento mede as propriedades de secagem de tinta em uma escala de tempo curta.

Definições:

10 Penetração da tinta: fenômeno de absorção seletiva dos componentes do veículo da tinta no papel.

Papel contrário: o papel contrário absorve a tinta que não se assentou.

Manchamento: transferência de tinta de um papel
 15 recentemente impresso para um papel contrário (mesmo papel) após diferentes tempos de penetração.

Valor de manchamento: densidade da tinta transferida para o papel contrário.

Princípio: Uma amostra é impressa com uma tinta standard
 20 em um dispositivo de impressão Prüfbau. Após vários intervalos de tempo, uma parte da amostra impressa é contatada contra um papel contrário (topo sobre fundo para simular uma pilha). A densidade da tinta transferida de cada área sobre o papel contrário é medida e plotada
 25 contra o tempo.

Dispositivo: Dispositivo de impressão Prüfbau; Carretéis Prüfbau de alumínio de 40 mm; porta-amostra Prüfbau; Tinta de Teste de Secagem Huber ciano 520068; Papel contrário: o mesmo papel que o papel testado;
 30 Densitômetro Gretag McBeth (tipo CC, com filtro).

Procedimento: 1. Ajustar a pressão de impressão para ambas unidades de impressão para 800 N; 2. Ajustar o interruptor para o tempo de espera para 2 segundos; 3. Ajustar a velocidade de impressão para 0,5 m/s; 4. Pesar
 35 a tinta com uma tolerância de 0,001 g e aplicar a quantidade de tinta na parte de entintamento do dispositivo de impressão Prüfbau (Atenção: diferentes

quantidades de tinta para graus brilhante e acetinado/mate); 5. Distribuir a tinta por 30 s; 6. Fixar a peça de teste no porta-amostra; 7. Colocar o carretel Prüfbau de alumínio na parte de entintamento e coletar tinta por 30 s, 8. Pesar o carretel com tinta (m1); 9. Colocar o carretel Prüfbau de alumínio com tinta na unidade de impressão esquerda e o carretel limpo na unidade de aplainamento; 10. Colocar o porta-amostra contra o carretel de alumínio com tinta, ligar a velocidade de impressão e acionar o cronômetro ao mesmo tempo; 11. Desligar a velocidade de impressão; 12. Colocar o papel contrário sobre o topo da peça de teste impressa (o topo sobre o fundo); 13. Mover a alça do dispositivo de impressão Prüfbau para cima e para baixo até que o lençol do porta-amostra esteja contra o carretel Prüfbau de alumínio limpo; 14. Mover a alça do dispositivo de impressão Prüfbau para cima e para baixo após 15, 30, 60 e 120 s, enquanto mantendo o papel contrário verticalmente após a cunha para evitar contato prolongado com o papel impresso; 15. Após a impressão, pesar o carretel com tinta (m2) novamente e determinar a transferência de tinta I_t em g sendo que a transferência de tinta I_t é dada por $I_t = m_1 - m_2$ onde m_1 é o peso do carretel de tinta antes da impressão e m_2 é o peso do mesmo carretel após a impressão; 16. Quando a tinta estiver seca, medir a densidade (densitômetro Gretag-McBeth, filtro ciano) das áreas (15, 30, 60 e 120s) no papel contrário, sendo que a densidade de uma área é a média de 10 medições, que são tomadas de acordo com um padrão.

Testes de secagem de tinta:

Quando esta pesquisa foi iniciada, nenhum teste de secagem de tinta estava disponível e esta é a razão pela qual os três testes dados no que segue foram sequencialmente desenvolvidos e são de crescente confiabilidade e objetividade.

Teste do dedão:

Não standard; em linha com a prática geral de impressão comercial (e também em área de teste de pintura) em vários intervalos de tempo (15, 30, 60, 90... minutos) um dedão, coberto com papel tecido de limpeza doméstica (especial) (para evitar a influência de óleo da pele), é firmemente (mas sempre com cerca de a mesma força) prensado e simultaneamente virado 90° na camada de tinta impressa. Em caso de estagio completamente úmido toda a tinta é removida fora, deixando uma mancha branca clara sobre o substrato de papel. No caso de tinta completamente quimicamente seca nenhum dano pode ser visto. É preferido que um e o mesmo operador esteja atuando em todas as séries. Foi descoberto que os resultados de secagem do dedão refletem grosseiramente até 100% de fisicamente seca + algum grau de secagem química. De fato, o resultado é mais ou menos comparável com a secagem de 'ponta de algodão' no segundo teste abaixo ou 'secagem da cauda' no terceiro teste, de Fogra, abaixo.

20 Teste de gás branco - ponta de algodão (teste de benzina):

Substancialmente idêntico ao teste de gás branco-Fogra dado abaixo. Então o teste de gás branco - ponta de algodão significa as mesmas definições, princípios, dispositivo e preparação de amostragem/peça de teste como descritos abaixo para o teste de gás branco de Fogra. Em contraste com o teste de gás branco de Fogra com relação à preparação/impressão, aqui uma ponta de algodão (ponta-Q) é imersa em gás branco e então esfregada à mão em um golpe sobre a tira de papel impresso, começando o golpe logo próximo à área impressa, portanto na área não impressa. Ergo, a maior parte do gás branco (quantidade não fixa) não está diretamente sobre a própria área impressa (como está no teste de Fogra) e devido à maciez da ponta e pressão limitada e (não fixa, dependente do operador) exercida este teste parece no máximo medir o valor de secagem de cauda (ou ainda um pouco mais) que o

teste de gás branco de Fogra abaixo.

Teste de gás branco - Fogra:

O teste de gás branco Fogra também é usado para avaliar o tempo necessário para uma película de tinta de ofsete de
5 alimentação de folha impressa sobre um papel estar quimicamente seca.

Definições: Secagem química da tinta: reticulação total de óleos vegetais insaturados da tinta via oxidopolimerização.

10 Princípio: Uma amostra é impressa com uma tinta comercial standard no dispositivo de impressão Prüfbau. Após vários intervalos de tempo, uma parte da amostra impressa é colocada em contato com gás branco. O gás branco pode dissolver a película de tinta sobre o papel desde que a
15 película de tinta não esteja totalmente reticulada. Quando o gás branco não dissolve mais a película de tinta, a amostra é considerada quimicamente seca.

Dispositivo: Dispositivo de impressão Prüfbau; carretel Prüfbau de alumínio de 40 mm; porta-amostra Prüfbau;

20 Tempo Max preta (SICPA); dispositivo FOGRA-ACET.

Amostragem e preparação de peça de teste: Para o teste de gás branco, cortar uma peça da tira de pelo menos 5 cm de comprimento. Então: 1. Ajustar a pressão da cunha de impressão do dispositivo de impressão Prüfbau para 800 N;
25 2. Ajustar a velocidade de impressão para 0,5 m/s; 3. Pesar a tinta com uma tolerância de 0,005 g e aplicar a quantidade de tinta sobre a parte de entintamento do dispositivo de impressão Prüfbau; 4. Distribuir a tinta por 30 s; 5. Fixar a peça de teste no porta-amostra; 6.
30 Colocar o carretel Prüfbau de alumínio na parte de entintamento e coletar tinta por 30 s; 7. Colocar o carretel Prüfbau de alumínio com tinta na unidade de impressão da direita; 8. Colocar o porta-amostra contra o carretel de alumínio com tinta e ligar a velocidade de
35 impressão; 9. Desligar a velocidade de impressão; 10. Marcar o tempo de impressão (p.ex., tempo inicial para o teste de gás branco); 11. Escolher o cartão com espessura

que corresponda à gramatura do papel; 12. Cortar uma peça da tira de pelo menos 5 cm de comprimento; 13. Grudar a extremidade da tira ao cartão de espessura com fita; 14. Colocar uma sapata de feltro no porta-sapata do dispositivo FOGRA-ACET; 15. Bombear 0,5 ml de gás branco com a seringa toda de vidro e aplicá-lo sobre a sapata de feltro; 16. Colocar o cartão de espessura com a amostra a ser testada no porta-cartão; 17. Fechar o dispositivo FOGRA-ACET e imediatamente puxar o cartão de espessura com a amostra de teste ligada a ele para fora do dispositivo; 18. Avaliar a secagem química da amostra; 19. Repetir a operação a cada hora até que a amostra esteja totalmente seca (nenhuma dissolvência da camada de tinta visível); 20. Avaliação: uma avaliação visual pode ser feita das amostras com o auxílio do seguinte sistema de notação: 5 = Nenhum sinal de secagem; 4 = Início de secagem da cauda; 3 = Secagem intermediária da cauda; 2 = Cauda seca; 1 = quase seca; 0 = Totalmente seca.

Cálculos: O tempo de secagem química de uma película de tinta impressa é o tempo no qual a tinta sobre a amostra testada não pode ser dissolvida. O tempo de secagem química é dado em horas. Deve ser notado que neste terceiro teste a maior discriminação de resultados de secagem é obtida, a partir de um tanto física + 0% de secagem química no início, até 100% de secagem física + algum grau (aparentemente suficiente) de secagem química até finalmente 100% de secagem química (e claro até 100% de secagem física) em estágio de secagem de ponto. Referindo-se à observação 'aparentemente suficiente' deve ser adicionalmente registrado que várias experiências experimentais revelam que este estágio de secagem da cauda (em Fogra, grosseiramente equivalente ao estágio de secagem de ponta de algodão ou estágio de secagem de dedão) pareceu ser já suficiente (= tenacidade mecânica suficiente da camada de tinta impressa) para etapas de conversibilidade aceitáveis adicionais na prática. E também deve ser notado que os resultados são normalmente

exibidos como um gráfico contínuo com o resultado da secagem variando de 5 (= 0% seca) a 0 (= 100% seca) e que suficiente nível de secagem de cauda tem nível 2. Mas na prática, para permitir a exibição de resultados de secagem na forma de tabela, três níveis 0, 2 e 5 são explicitamente removidos e mencionados. No teste de Fogra a quantidade de gás branco é pesada exatamente, todo o gás branco vem diretamente sobre o papel impresso, a 'ponta' aqui é muito mais dura que uma ponta de algodão e a pressão é completamente fixada (e provavelmente mais alta que no método de ponta de algodão). Portanto este método de Fogra discrimina claramente melhor e dessa forma também indica o ponto final de 100% de secagem química. E finalmente deve ser notado que para permitir a previsão confiável de conversibilidade não somente testes de gás branco devem ser usados mas em combinação com os resultados de teste de desgaste de tinta.

Teste de gotículas (também chamado teste de repelência de umidade):

Definição: Repelência de umidade: Mostra a influência de solução fonte em absorção de tinta.

Princípio: Antes que uma tira de papel seja impressa com um carretel de alumínio, uma gota de uma solução de Álcool Isopropílico a 20% é aplicada sobre o papel. A gota será espalhada pelo carretel de impressão entre o papel e a tinta. Quanto mais alta a densidade de cor na área umedecida, melhor a repelência de água.

Dispositivo: Dispositivo de impressão Prüfbau; carretel Prüfbau de alumínio de 40 mm; longo porta-amostra Prüfbau de lençol; tinta de teste de manchamento Huber 408001; solução de álcool isopropílico a 20% (v/v); densitômetro Gretag-McBeth (tipo CC, com filtro);

Amostragem e preparação da peça de teste: Marcar o lado de cima do papel ou papelão. Cortar uma peça de teste de aproximadamente 4,6 cm x 25,0 cm. Para papéis de alimentação de folha e alimentação por carretel o lado mais longo da peça de teste paralelo à direção da

máquina. Então: 1. Ajustar a pressão de impressão para ambas unidades de impressão para 800 N; 2. Ajustar a velocidade de impressão para 1,0 m/s; 3. Pesar a tinta com uma tolerância de 0,005 g e aplicar a quantidade de
 5 tinta na parte de entintamento do dispositivo de impressão Prüfbau (nenhuma quantidade de tinta diferente para graus brilhante e acetinado/mate); 4. Distribuir a tinta por 30 s; 5. Fixar a peça de teste no porta-amostra; 6. Colocar o carretel Prüfbau de alumínio na
 10 parte de entintamento e coletar tinta por 30 s; 7. Colocar o carretel com tinta na unidade de impressão; 8. Colocar a placa de amostra contra o carretel com tinta; 9. Colocar com a pipeta uma gota de 5 µl de álcool isopropílico a 20% sobre o papel; 10. Imprimir a peça de
 15 teste imediatamente após a secagem da gota; 11. Remover a peça de teste impressa da placa de amostra; 12. Após 24 horas a densidade de área seca ("densidade seca") e a densidade da área úmida ("densidade úmida") são medidas. Cálculos: A repelência de umidade em porcentagem é
 20 calculada dividindo a densidade úmida pela densidade seca e multiplicando ela por 100. Quanto mais alto o valor, melhor a repelência de umidade. Tipicamente: <20% muito ruim; 20-30% ruim; >30% boa.

Teste de adequabilidade de ofsete

25 Escopo e campo de aplicação: Este teste especifica o método para determinar a resistência ao manchamento com e sem umidificação de todos os papéis e placas alimentados por folha e alimentados por carretel.

Definição: Adequabilidade de ofsete: A resistência
 30 superficial do papel para determinar a adequabilidade para impressão ofsete multicolor.

Princípio: Uma tira de papel é impressa com um carretel de alumínio, e é contatada várias vezes (máx. 6) com o mesmo carretel até que manchamento seja notado. Uma parte
 35 da tira de teste é umedecida para mostrar além de manchamento seco também a resistência de manchamento úmido. Com esta divisão a pega da tinta aumentará. O

número de passagens sem manchamento determina a sensibilidade para impressão ofsete multicolor.

Aparelho e equipamento: aparelho de impressão Prüfbau; carretel Prüfbau de alumínio; longa placa de amostra Prüfbau de Lençol; Tinta: tinta de teste de prova e matiz Huber 408010; solução de álcool isopropílico a 25%;

Procedimento: Pesar para o mais próximo de 0,01 g, exatamente 0,3 g da tinta e aplicar a quantidade de tinta na parte de entintamento da Prüfbau; Distribuir a tinta por 1 minuto; Colocar a pipeta com 12,5 µl de solução de álcool isopropílico a 25% na unidade de umedecimento; Colocar o carretel Prüfbau de alumínio na parte de entintamento e coletar tinta por 30 s; Fixar a tira de teste na placa de amostra; Colocar o carretel Prüfbau de alumínio com tinta na primeira unidade de impressão (esquerda); Umedecer (elevar a velocidade da unidade de umedecimento até 1 m/s) e imprimir (1 m/s) a peça de teste com o carretel de alumínio com tinta; Após 10 segundos a peça de teste é transportada contra o mesmo carretel na mesma unidade de impressão. Tanto a parte umedecida quanto a parte não umedecida têm que ser verificadas se existe algum manchamento. Este manuseio é repetido em intervalos de tempo de 10 segundos, até um máximo de 6 vezes (excluindo a impressão) até que manchamento seja notado.

Expressão de resultados: A última passagem livre de manchamento separada para parte umedecida e parte não umedecida excluindo a impressão é mencionada. Quanto mais alto o valor melhor (máx. 6).

30 Resultados experimentais, parte 1

Investigações de laboratório de papéis com revestimento intermediário e superiores (não calandrados): Gramatura e espessura de papéis com revestimento intermediário, brilho de papel de papéis com revestimento intermediário, e rugosidade de papel de papéis com revestimento intermediário são dados graficamente nas figuras 2-4, respectivamente, sendo que os dados designados com IID_4

não são o objetivo destas investigações.

O calibre do papel com seu volume específico é mais alto para papéis com revestimento intermediário como produzidos em uma máquina de papel standard. O brilho de
 5 papel de papéis com revestimento intermediário MC_1 e MC_2 é claramente mais alto do que aqueles de papéis com revestimento intermediário. A principal razão para isto parece ser o uso de pigmentos grosseiros (HC60) e nível de amido mais alto para o corrente revestimento
 10 intermediário standard como usado em IID_3 e IID_5. O mais alto brilho é alcançado com MC_2 que tem 100% de HC95 na formulação do revestimento. Os valores de PPS medidos não confirmam as diferenças de brilho observadas, como pode ser visto a partir da figura 4.

15 A gramatura e espessura de papéis com revestimento superior (não calandrados) são dadas na figura 5. A gramatura de papel de papéis com revestimento superior ressaltava uma variação de 144 gsm para IID_1 e IID_2 a 151 gsm para IID_5.

20 O brilho e opacidade de papéis com revestimento superior - não calandrados, bem com nível de brilho de papel de papéis com revestimento superior - não calandrados, são dados nas figuras 6 e 7, respectivamente. O mais alto nível de brilho de papel é visto para papéis com
 25 formulação standard, sílica no revestimento superior reduz o brilho de papel levemente (Tappi 75° ~10% e DIN 75° ~5%).

A secagem de tinta de papéis com revestimento superior - não calandrados, e brilho da impressão vs. brilho de
 30 papel na prática de papéis com revestimento superior - não calandrados, são dados nas figuras 8 e 9, respectivamente. A secagem muito rápida da tinta pode ser reconhecida para revestimentos superiores contendo sílica (veja a figura 8, onde a figura 8 a) exibe os valores
 35 para o lado de cima e a figura 8 b) os valores para o lado do fio). Por outro lado, também o brilho do papel e o brilho da impressão se reduzem para aquelas duas

amostras (veja a figura 9, o lado de cima de papéis não calandrados é mostrado).

A figura 10 mostra o instantâneo de impressão (brilho da impressão menos brilho do papel) de papéis com
5 revestimento superior - não calandrados, e a figura 11 mostra a adequabilidade de ofsete (passadas até a falha) do papel com revestimento superior - não calandrado.

A secagem de tinta extremamente rápida é observada para os papéis IID_2 e IID_5 com sílica na cor do revestimento
10 superior - possível vantagem para revestimento intermediário fino como usado para IID_2.

A secagem de tinta mais lenta foi medida para papel de referência IID_3 - o uso de sílica no revestimento intermediário com revestimento superior standard (TC_1)
15 leva à secagem de tinta mais rápida.

A secagem de tinta de tempo curto extremamente rápida usualmente leva a brilho de impressão mais baixo em impressora comercial. O instantâneo de impressão mais alto é medido para IID_1 - o mais baixo para IID_2.

20 A adequabilidade de ofsete de papel IID_2 mostra-se ser aproximadamente 2 passadas mais baixa do que aquela da referência IID_3. O aumento de látex na cor de revestimento superior TC_3, entretanto, leva a uma velocidade reduzida de secagem de tinta e a um nível
25 aumentado de brilho da impressão. O equilíbrio destes dois constituintes (sílica, ligante) portanto tem que ser escolhido cuidadosamente de acordo com as necessidades em termos de brilho de papel, etc.

Como pode ser visto a partir da figura 12, valores de
30 teste de gotícula extremamente altos foram medidos para papel contendo sílica. Aqui, também uma influência óbvia do revestimento intermediário foi observada.

A secagem de tinta de tempo curto rápida e alta taxa de absorção do papel IID_2 leva a boa resistência à
35 esfregação de tinta úmida (valor baixo) medido em laboratório como pode ser visto a partir da figura 13 (resistência ao esfregamento de tinta úmida medido de

papéis com revestimento superior - não calandrados; quanto mais baixo melhor).

Resultados experimentais, parte 2

Investigações de laboratório de papéis com revestimento superior calandrados: Com referência ao rolo de papel de referência IID_3 o ajuste da calandragem foi ajustado para alcançar meta de brilho DIN 75° (55%) e mantido constante para todos os outros rolos. Os seguintes parâmetros foram escolhidos para calandragem:

10 Velocidade: 300 m/min; Carga da cunha: 290 N/mm; Temperatura: 90°C; Cunhas usadas: 11.

Gramatura e espessura de papéis com revestimento superior - calandrados - são dadas na figura 14, brilho e opacidade de papéis com revestimento superior - calandrados - são dados na figura 15, e nível de brilho de papel de papéis com revestimento superior - calandrados - são dados na figura 16.

A gramatura e calibre de papel de papéis calandrados são comparáveis. Após calandrar as diferenças de brilho do papel são principalmente atenuadas - valores ligeiramente mais altos são medidos para o papel IID_1.

A figura 17 mostra a secagem de tinta de papéis com revestimento superior - calandrados, onde a) mostra os dados para o lado superior e b) mostra os dados para o lado do fio. Novamente, valores de secagem de tinta impressionantes e excepcionalmente baixos podem ser observados para os dois revestimentos IID_2 e IID_5 compreendendo sílica no revestimento superior.

O brilho de impressão vs. brilho de papel na prática de papéis com revestimento superior - calandrados - é dado na figura 18, o instantâneo de impressão (brilho de impressão menos brilho do papel) de papéis com revestimento superior - calandrados - é dado na figura 19, e a adequabilidade do ofsete (passadas até a falha) de papéis com revestimento superior - calandrados - é dada na figura 20.

Novamente secagem de tinta extremamente rápida é

observada para papéis calandrados IID_2 e IID_5 com sílica na cor do revestimento superior - neste nível de secagem de tinta rápida alguma vantagem para revestimento intermediário usado para IID_2 é visível.

5 A secagem de tinta mais lenta foi medida para papel de referência IID_3 - o uso de sílica no revestimento intermediário com revestimento superior standard (TC_1) leva à secagem de tinta mais rápida.

Os valores de manchamento gerais medidos após 15 segundos
10 são mais lentos do que para papéis não calandrados (influência da lisura do papel) - após 30 segundos valores mais rápidos para papéis calandrados (poros finos).

A secagem de tinta de tempo curto extremamente rápida
15 leva a brilho de impressão mais baixo em impressora comercial. O instantâneo de impressão mais alto é medido para a referência IID_3 - o mais baixo para IID_2.

A adequabilidade de ofsete de papel IID_2 é mais baixa do que aquela da referência IID_3. O aumento de látex na cor
20 de revestimento superior TC_3 leva a uma velocidade reduzida de secagem de tinta e como um resultado a um nível de brilho de impressão aumentado. Novamente, portanto, o equilíbrio dos dois constituintes de ligante de sílica e látex pode ser ajustado de acordo com as
25 necessidades correntes.

A figura 21 mostra os resultados de teste de gotículas de papéis com revestimento superior - calandrados. A secagem de tinta de tempo curto rápida e a alta taxa de absorção do papel IID_2 e IID_5 leva a boa resistência à
30 esfregação de tinta úmida (valor baixo) medida em laboratório até mesmo 5 minutos após a impressão, como pode ser visto a partir da figura 22, na qual a resistência de esfregação de tinta úmida de papéis com revestimento superior é dada graficamente.

35 O teste de gás branco executado em laboratório (veja a figura 23, dados de teste de gás branco, ponta de algodão) mostra secagem física e química mais rápidas

para papéis com sílica no revestimento superior.

Resultados experimentais, parte 3, experiências práticas de impressão

Papéis não calandrados bem como calandrados foram impressos em uma prensa de alimentação de folha na prática para checar as possibilidades para um desenvolvimento de papel brilhante e acetinado. Só o lado de cima foi impresso.

a) Papéis não calandrados:

A figura 24 mostra os resultados de desgaste de tinta de papéis impressos - não calandrados (o desgaste de tinta é um termo que é variavelmente usado por impressoras). Geralmente valores de desgaste de tinta mais altos (piores) de papéis não calandrados medidos em impressora são observados - melhor nível para papel IID_5 e pior nível para a referência IID_3.

As avaliações de teste de dobramento dadas na tabela 4 abaixo mostram a tendência mais baixa a marcas no dobramento de uma área 300% impressa (contra uma área em branco) para papel não calandrado IID_2 mesmo após 0,5 hora depois da impressão seguido por papel IID_1 com bom nível 2 horas após impressão. O papel IID_3 sem sílica é claramente pior no teste de dobramento.

A mesma tendência é encontrada para teste de gás branco (teste de benzina, ponta de algodão) executado em impressora em uma área impressão 400% - papel IID_2 começa a ficar seco (quimicamente seco) após 3 horas, o papel IID_5 após 4 horas, o papel IID_1 após 5 horas mas para o papel de referência IID_3 a secagem física e química não foi observada até que 24 horas tivessem passado.

Pode ser resumido que melhorias claras de processo de secagem física e química pelo uso de sílica são confirmadas por experiências de impressão na prática.

Tabela 4: Investigações de papéis não calandrados executadas em impressora

Tempos de secagem em horas													
			0,5	1	2	3	4	5	6	7	>48		
IID_2	Papel 1: D3a	8 partes de sílica no rev. sup. e camada int. ajust.		+	+	+	+	+	+	+	++		
			dobramento	úmida	úmida	úmida	úmida	úmida	seca	seca	seca	seca	
			desg. tinta	5,5	5,2	4,8	5	4,5	3,4	4,8	4,4	3,6	
IID_1	Papel 2: D1a	10 partes de sílica no rev. int. e rev. sup. standard											
			dobramento	=	=	+/=	+	+	+	+	+	++	
			teste benz.	úmida	úmida	úmida	úmida	úmida	úmida	ú./s.	ú./s.	ú./s.	seca
IID_5	Papel 3: D3	8 partes de sílica no rev. sup. e rev. int. standard											
			dobramento	-	-	-	-	-	-	-	-	-	++
			teste benz.	úmida	úmida	úmida	úmida	úmida	ú./s.	ú./s.	ú./s.	ú./s.	seca
IID_3	Papel 5: DI	standard											
			dobramento	--	--	--	--	--	--	--	--	--	++
			teste benz.	úmida	úmida	úmida	úmida	úmida	úmida	úmida	úmida	úmida	seca
			7,4	6,9	4	4,9	3,8	4,7	3,8	3,8	2		
			desg. tinta										

```

Legenda: [++] claramente melhor  [+] melhor  [= igual]  [- pior]  [-- claramente pior]
        ú./s. = úmida/seca      teste benz. = teste de benzina      desg. tinta = desgaste de tinta

```

As avaliações de matizes de papéis não calandrados são dadas na figura 25. Os resultados de um contra teste K+E de papel impresso (tempo até que nenhum aplainamento fosse visível - quanto mais baixo melhor):

- 5 IID_1 = 240 segundos; IID_2 > 180 segundos; IID_3 > 300 segundos; IID_5 > 240 segundos. Todos os testes foram executados em uma área de 400%.

b) Papéis calandrados:

- 10 A figura 26 mostra resultados de desgaste de tinta de papéis impressos - calandrados. Valores de desgaste de tinta muito melhores (mais baixos) medidos em impressora são observados para papéis calandrados comparados com papéis não calandrados com melhor nível para o papel IID_2 e o pior nível para o papel de referência IID_3.

- 15 As avaliações de teste de dobramento dadas na tabela 5 abaixo mostram a tendência mais baixa de marcas no dobramento de uma área de 300% impressa (contra uma área em branco) para papéis calandrados contendo sílica IID_1, IID_2 e IID_5 mesmo após 0,5 hora. O papel IID_3 sem
20 sílica é claramente inferior no teste de dobramento.

- A mesma tendência é encontrada para teste de gás branco (ponta de algodão) executado em impressora em uma área impressa de 400% - o papel IID_2 começa a ficar seco após 2 horas, os papéis IID_1 e IID_5 após 4 horas mas para o
25 papel de referência IID_3 a secagem física e química não é observada até 24 horas.

Pode ser resumido que melhorias claras de processo de secagem física e química pelo uso de sílica estão confirmadas por experiências práticas de impressão.

- 30 A tendência de testes de laboratório mostrou boa correlação com as observações na impressora.

Tabela 5: Investigações de papéis calandrados executadas em impressora

Tempos de secagem em horas										
			0,5	1	2	3	4	5	>48	
IID_2	Papel 11: D3a	8 partes de sílica no rev. sup. e camada int. ajust.	dobramento	+	+	+	+	+	++	
			teste benz.	úmida	ú./s.	seca	seca	seca	seca	
			desg. tinta	2,1	2	1,1	1,8	2,1	1,1	
IID_1	Papel 12: D1a	10 partes de sílica no rev. int. e rev. sup. standard	dobramento	+(+)	+	+	+	+	++	
			teste benz.	úmida	úmida	úmida	ú./s.	ú./s.	seca	
			desg. tinta	3,4	1,9	2,5	2,7	2,9		
IID_5	Papel 13: D3/Gk	8 partes de sílica no rev. sup. e rev. int. standard	dobramento	+	+	+	+	+	++	
			teste benz.	úmida	úmida	úmida	ú./s.	ú./s.	seca	
			desg. tinta	2,5	2,1	1,9	2	1,8	1,2	
IID_3	Papel 15: DI	standard	dobramento	-	-	-	-	-	++	
			teste benz.	úmida	úmida	úmida	úmida	úmida	seca	
			desg. tinta	4,9	2,5	1,3	1,8	1,5	0,5	

Legenda: [++ claramente melhor] [+ melhor] [= igual] [- pior] [-- claramente pior]
 ú./s. = úmida/seca teste benz. = teste de benzina desg. tinta = desgaste de tinta

O nível de desgaste da tinta de papéis mate é claramente pior do que um de papéis calandrados.

A melhor tendência à mesclagem (valores mais baixos) é observada para papéis calandrados IID_1 e IID_2 que também tiveram comportamento rápido de secagem física e química. A figura 27 mostra as avaliações de mesclagem de papéis calandrados.

Os resultados do contra-teste K+E de papel impresso (tempo até nenhum aplainamento ser visível - quanto mais baixo melhor) são como seguem: IID_1 = 240 segundos; IID_2 = 180 segundos; IID_3 > 420 segundos; IID_5 > 360 segundos. Todos os testes foram executados em uma área de 400%.

Causada por uma superfície de papel mais lisa dos papéis calandrados a transferência de tinta mais alta para o papel contrário ocorre, o que leva a tempos mais longos até que nenhum aplainamento seja visível.

Resultados experimentais, parte 4

Em um esforço adicional para especificar os limites críticos das formulações, em uma série separada de experimentos a influência do teor de sílica nos revestimentos foi avaliada. Revestimentos superiores preparados foram aplicados em um aplicador Bird (aplicador de laboratório) em substrato de papel regular sem camada de revestimento superior, pretendida para papel final de 250 gsm isto é, sobre um substrato somente com composição de revestimento intermediário regular. A quantidade de sílica (neste caso Syloid C803) na cor do revestimento superior foi aumentada de 0% (revestimento superior standard) até 3% e 10% (veja a tabela 6 abaixo). Para todas as formulações de revestimento o nível de látex foi mantido constante no nível de 8 pph.

Os papéis foram calandrados (2 passadas com carga de cunha de 200 daN e temperatura de 75°C do cilindro de aço) e testados em laboratório.

Produto/Exp. n°	SC	20	21	23
Setacarb HG	75,0	100	100	100

Litex	50,0	8	8	8
Amido	25,0	0,4	0,4	0,4
PVOH	22,0	1,8	1,8	1,8
Espessante	30,0	0,024	0,024	0,024
Polysalz S	40,0		0,1	0,1
Syloid C803	99,4		10	3
Baseado em pigmento atro		500	500	500
Sólidos		69,24	70,99	69,75

Tabela 6: Formulações de revestimentos superiores, composição de cor do revestimento em %

Produto/Exp. n°			20	21	23
Manchamento					
Manchamento 15 s	superior		0,90	0,27	0,63
	fio				
Manchamento 30 s	superior		0,53	0,07	0,12
	fio				
Manchamento 60 s	superior		0,07	0,01	0,04
	fio				
Manchamento 120 s	superior		0,03	<0,01	0,01
	fio				
Esfreg. tinta úmida					
15 min	superior		1,78	1,45	2,69
30 min	superior		6,43	0,77	9,2
60 min	superior		3,1	0,74	8,44
120 min	superior		3,05	0,7	5,27
Secagem química da tinta					
Teste do dedão	superior	h	3	<1	1,5
Teste do dedão	fio	h			
Teste de gás branco (ponta de algodão)	superior	h	>3,5	1	3,5
Teste de gás branco (ponta de algodão)	fio	h			
Brilho (não impresso)					
Brilho Tappi 75°	superior		74,3	64,6	74,1
	fio				
Brilho DIN 75°	superior		55,6	43,9	53,6
	fio				
Brilho DIN 45°	superior		17,0	8,2	16,4
	fio				
Brilho (impresso como para teste de secagem da tinta)					
Brilho Tappi 75°	superior		77,4	66,8	77,3
	fio				
Brilho DIN 75°	superior		34,1	26,6	34,4

	fio				
Brilho DIN 45°	superior		19,1	11,3	18,5
	fio				

Tabela 7: Descobertas experimentais para as formulações 20, 21 e 23 de acordo com a tabela 6.

Discussão dos resultados:

- A presença de menos que 3 ou 5 partes de sílica nesta série não leva a efeito desejado significativo, então a escolha inventiva é claramente limitada em seus limites.
 - A presença de 10 partes de sílica-gel Syloid C803 resulta em comportamento de secagem de tinta físico muito rápido, de acordo com o teste de manchamento (tempo curto). Também de acordo com as expectativas, este comportamento rápido se reduz no caso de menos quantidade de Syloid C803.
 - É entretanto bem surpreendente que a presença de 10 partes de Syloid C803 aparentemente também provoque a intensificação significativa de comportamento de secagem de tinta física e química: seca no teste de gás branco <1 h (teste do dedão) e = 1 h (ponta de algodão).
 - As potenciais desvantagens do produto Syloid C803, parcialmente relacionadas com seu comportamento de secagem de tinta física rápida são seu brilho de impressão e brilho de papel relativamente baixos. As possíveis soluções para brilho de impressão melhorado: mais ligante de látex, veja abaixo a parte 5.
 - Uma explanação adicional para o potencial intrínseco de secagem física e química de Syloid C803, à parte das propriedades superficiais e da porosidade parece ser a presença de metais de transição residuais (a partir de vidros de água de matéria-prima) como Fe (20-50 ppm) e Mn (<2 ppm) na superfície de poros internos. Bem geralmente pode-se dizer que, um enriquecimento seletivo em metais de transição da sílica usada é uma possibilidade para aumentar adicionalmente o efeito de secagem física e química de sílica (géis).
- Com relação ao último item, investigações adicionais

foram executadas para determinar o real teor destes traços de metais. A análise elementar de várias sílicas comercialmente disponíveis foi executada usando ICP, sendo que as amostras foram preparadas como segue: GASIL 23D: (1,0 g); GASIL 35M: (1,0 g); Ludox PW50: (5,0 ml); Sulojet 710A: (5,0 ml); Syloid C803: (1,0 g), foram misturados com HNO_3 em uma solução de 50 ml para análise ICP. Os valores como dados na tabela 8 foram obtidos.

Tabela 8: Teores de metal de diferentes pigmentos de sílica e suas tendências de secagem de tinta. A tendência de secagem de tinta é avaliada de acordo com o teste de gás branco. Todos os valores de teores de metal são ppm de metais em sólido (parte) de material).

Amostrapigmento	Teor de SiO_2 [%]	Abs. de óleo [g/100g]	Vol. de poros [ml/g]	Diam. méd. part. [μm] forn.	Diam. méd. part. [μm] Sappi	Sup. esp. [m ² /g] forn.	Sup. esp. [m ² /g]	Tend. sec. tinta [10 baixa a 0 alta]	Fe	Mn	Co	Cr	Ni	Zn	Vn	Cu
GASIL 35M		200	1,2	4				1	49	1,40,05	1,35	1,15	1,7	0,05	0,8	
Ludox PW50	50		0	0,1		75		4	78,27	114,3	47,1	12,8	7,0	0,2	16,9	
Sylojet 710A			0,9	1,0	0,94	250		1	41,61	70,19	1,67	1,8	6,7	0,19	2,1	
Sylojet 703A			0,7	0,9		250		1								
Syloid C803	99,4	320	2	3,5	0,93	330	294	1	26,11	60,1	1,38	1,0	11,9	0,5	3,5	

Pode ser notado que o produto Ludox PW50, que é caracterizado em teor de metal um tanto alto, não mostra tendência satisfatória de secagem de tinta. Uma explanação para isso é o fato que a sílica quase não tem
5 porosidade e que ela tem uma superfície específica que é muito pequena para a secagem física e química desenvolver efeito significativo.

Como já ressaltado acima, em princípio não somente sílica pode ser usada para produzir o efeito de acordo com a
10 invenção, mas também pigmentos convencionais (por exemplo carbonatos, caulim, argila) desde que eles tenham uma porosidade, uma distribuição de tamanhos de partículas e uma superfície específica como especificados para a sílica acima, e preferivelmente desde que eles
15 compreendam traços de metal na mesma faixa como dada na tabela 8.

Resultados experimentais, parte 5

Como ressaltado acima, o teor de látex pode ser usado para reduzir ligeiramente a secagem da tinta em uma
20 escala de tempo curta e para aumentar o brilho. Para mostrar que a faixa reivindicada para o ligante de fato é uma seleção inventiva, uma série de experimentos foram executados para descobrir qual o teor ótimo de látex deveria ser.

25 Substrato de papel: Papéis regulares sem camada de revestimento superior, pretendidos para qualidade de papel final de 250 gsm. O teor de látex de revestimentos contendo sílica (10%) foi aumentado escalonadamente de 8 para 10 e 12 pph. As cores dos revestimentos foram
30 aplicadas via aplicador Bird (aplicador de laboratório, o rendimento do revestimento sobre o papel foi 5-7 g/m² → bem baixo mas a tendência deve ser observável). Os papéis foram calandrados (2 passadas com carga de cunha de 200 daN e temperatura de 75°C do cilindro de aço) e testados
35 em laboratório.

Tabela 9: Formulações para a avaliação da influência do teor de ligante de látex.

Composição de cor de revestimento em %					
		Ref	2	4	Stand.
Produto/Experimento n°	SC	1	2	3	4
Setacarb HG	75,0	90	90	90	100
Litex	50,0	8	10	12	8
Amido	25,0	0,4	0,4	0,4	0,4
PVOH	22,0	1,8	1,8	1,8	1,8
Espessante	30,0	0,0	0,0	0,0	0,024
Estearato de cálcio	50,0	0,700	0,700	0,700	
	1				
Syloid C803	99,4	10,0	10,0	10,0	
Baseado em pigm. atro		250	250	250	250
Sólidos		70,50	70,00	69,51	69,24
Meta de sólidos A		60,00	60,00	60,00	

Os resultados estão resumidos na tabela 10:

Rev. superior	Secagem p/dedão	Secagem p/gás branco (ponta de algodão)	sólidos	Brilho de impr. Tappi 75	Brilho de impr. DIN 75	Brilho de impr. DIN 45
1	1 h	1-2 h	60,0%	65,88	25,05	11,40
2	1 h	1 h	59,7%	74,17	33,16	17,77
3	2 h	3 h	60,5%	80,63	39,23	22,80
4	3-4 h	>5 h	68,9%	87,42	38,58	22,96

Tabela 10: Resultados da avaliação da influência do teor de ligante de látex

Os testes de manchamento e MCIS indicam que o comportamento de secagem é somente levemente influenciado pelo teor de látex.

Conclusões:

- 10 • A secagem de tinta de tempo curto (manchamento) é ligeiramente reduzida pelo uso de mais látex (nenhuma diferença adicional significativa para +2 e + 4 pph de látex observada) mas ainda mais rápida do que papel de referência.
- 15 • O brilho da impressão é aumentado, se mais látex é adicionado (provocado por manchamento mais lento).
- A velocidade de secagem da tinta de tempo longo (secagem de tinta multicolor) também é ligeiramente

diminuída com mais látex (mais lenta do que papel de referência).

- O tempo de secagem da tinta (teste do dedão) não aumenta, se 2 pph extra de látex são adicionados.

- 5 • Adicionar 4 partes extra reduz a secagem da tinta, o nível obtido com +4 pph de látex é ainda melhor do que a referência. O brilho da impressão é comparável com a referência (valores de DIN 75 e DIN 45).

Resultados experimentais, parte 6

- 10 O objetivo desta parte é determinar um conceito ótimo para revestimentos intermediários e superiores com sílica para melhorar a secagem física e química da tinta.

Experimento: Substrato de papel: Papéis regulares sem camada de revestimento intermediário e superior, pretendidos para papel final de 250 gsm. Os revestimentos intermediário e superior preparados foram aplicados em revestidor de laboratório (revestidos só em um lado, aplicação de 12 gsm de pré-revestimento, aplicação de revestimento superior de 12 gsm). Os papéis foram calandrados (2 passadas com carga de cunha de 2000 daN e temperatura de 75°C do cilindro de aço) e testados em laboratório.

As experiências de acordo com a Tabela 11 foram executadas:

- 25 Tabela 11: Experiências para a avaliação de revestimento intermediário

Experiência n°	Primeira camada de revestimento	Segunda camada de revestimento
45	Pré-revest. 2	TC2
47	Pré-revest. 2	TC6
48	Pré-revest. 3	TC1
49	Pré-revest. 3	TC2
50	Pré-revest. 3	TC3
53	Pré-revest. 3	TC6

As seguintes formulações foram usadas para as experiências (veja a tabela 12):

Tabela 12: Formulações para a experiência de acordo com a parte experimental 6

		Pré- rev. 2	Pré- ver. 3	TC1	TC2	TC3	TC6
Produto/Exp. n°	SC	2	3	4	5	6	9
Setacarb HG	75,0			100,0	95,0	90,0	90,0
Hydrocarb 95	78,0	95,0	100,0				
Syloid C803	99,4	5,0			5,0	10,0	10,0
Látex	50,0	11,5	11,0				
Litex	50,0			8,0	8,0	8,0	10,0
Amido	25,0	1,0	1,0	0,4	0,4	0,4	0,4
CMC	20,0	0,3	0,3				
PVOH	22,0	0,3	0,3	1,8	1,8	1,8	1,8
Espessante	30,0			0,027	0,027	0,027	0,027
Estearato de Ca	50,0	1,0	1,0	0,7	0,7	0,7	0,7
Baseado em pigmento atro		700	1.000	300	600	300	500
Sólidos		71,90	71,42	69,07	69,78	70,50	70,00
Meta de sólid.A		62	68	68	62	57	57
Meta de sólid.B							
Meta de sólid.C							

A primeira camada de revestimento aplicada é a intermediária ou segundo revestimento; a segunda camada
5 de revestimento aplicada é o revestimento superior.

Os resultados das propriedades de impressão estão resumidos na tabela 13:

Tabela 13: Sumário das propriedades de impressão da parte experimental 6

			Pre2+TC2	Pre2+TC6	Pre3+TC1 = Ref.	Pre3+TC2	Pre3+TC3	Pre3+TC6
Manchamento								
Manchamento 15 s	superior		0,41	0,23	0,58	0,34	0,10	0,23
	fio							
Manchamento 30 s	superior		0,13	0,06	0,24	0,10	0,03	0,06
	fio							
Manchamento 60 s	superior		0,03	0,02	0,05	0,05	0,01	0,01
	fio							
Manchamento 120 s	superior		0,01	0,01	0,02	0,01	0,00	0,00
	fio							
Brilho da impressão								
Brilho do papel Tappi 75°	superior		69,8	67,3	76,5	69,6	62,1	68,7
Brilho da impressão Tappi 75°	superior		89,2	84,6	91,4	86,2	82,0	86,7
Delta de brilho da impressão	superior		19,4	17,3	14,9	16,6	9,9	18,0
Secagem química da tinta								
Teste de gás branco (pta.de algodão)	superior	h	2-3	2-3	7	2-3	1-2	2-3
Teste de gás branco (pta.de algodão)	fio	h						

Conclusões:

Revestimentos superiores diferentes sobre revestimento intermediário standard (PC_3):

- 5 A adição de 5 e 10% de sílica (Syloid C803) leva a uma velocidade de secagem de tinta de tempo curto aumentada escalonadamente (manchamento) que não é vantajosa para operacionalidade em prensa de impressão, mas o nível de manchamento pode ser reduzido por uma quantidade de látex apropriadamente aumentada.
- 10 Quanto mais alta a quantidade de sílica usada em formulações de revestimentos superiores mais rápidos são os valores de testes de gás branco analisados (ponta de algodão). Com 10% de Syloid C803 a secagem física e química da tinta é melhorada de 7 horas (referência) para
- 15 1-2 horas (medida sob condições de laboratório). Quanto mais alta a quantidade de sílica no revestimento superior mais baixo é o nível de brilho de papel do papel produzido.
- 20 A secagem de tinta de tempo curto rápida geral também é responsável por baixos valores de brilho de impressão - para melhorias adicionais o nível de látex pode ser aumentado para atenuar levemente esta diminuição indesejada de brilho de impressão.

Resultados experimentais, parte 7

- 25 • Para verificação um conjunto adicional de experimentos foram executados com as formulações dos revestimentos intermediários como dadas na tabela 2 e com os revestimentos superiores de acordo com a tabela 14.

Tabela 14: Formulações de revestimentos superiores

Revestimento superior	% Sólidos	TC 1	TC 3
Ordem da experiência			
HC60	78	3	
HC90	76,5	15	
Pigmento SFC	72	72	77
Pigmento Syloid C803	98		8
Amazon	72	10	15
Acronal	50	6,5	8,5
Látex	50	1	1
CMC	93,5	0,5	0,5

PVOH	20	1,2	1,2
Fluocast	50	0,55	0,55
Polysalz S	45	0,1	0,1

Resultados experimentais, parte 8

Uma análise adicional mais detalhada foi executada para avaliar a possibilidade de usar auxiliares químicos de secagem nos revestimentos em combinação com sílica e para
 5 testar a possibilidade de usar os papéis de acordo com a presente invenção sem ter que usar pó anti-ofsete e/ou secagem por infravermelho e/ou sem verniz sobreposto à impressão.

Pós anti-ofsete são misturas de amidos alimentícios puros
 10 com agentes anti-formação de torta e agentes de fluxo adicionados e estão disponíveis em uma ampla faixa de tamanhos de partículas (~15 a ~70 µm). O amido pode ser tapioca, aveia, milho, ou batata. Quando pulverizados sobre a superfície impressa, ele impede o lado frontal ou
 15 impresso de um substrato de contatar intimamente o lado de trás ou não impresso de um substrato. As partículas de amido atuam como espaçadores.

O pó de ofsete obviamente desempenha um papel muito importante em uma aplicação de conversão que usa tintas
 20 requerendo a oxidação para alcançar suas propriedades finais. Embora pós de ofsete sejam muito benéficos, eles podem contribuir com características prejudiciais. Em aplicações nas quais um substrato impresso é sujeito a conversão adicional quando a aparência superficial
 25 perfeita é um requisito, o uso de pós de ofsete pode não ser apropriado. P.ex, no caso de um substrato impresso que passará por laminação com um adesivo para uma película límpida. A aplicação pode ser uma etiqueta na qual o brilho e uma aparência opticamente perfeita são
 30 necessários. O empoeiramento do pó de ofsete atua como uma pulverização de sujeira ou outro contaminante: ele produzirá imperfeições superficiais no laminado e piorará seriamente a aparência final. Eles ficam aprisionados na laminação e contribuem com uma aparência de "colinas e

vales". Isto pode ser em uma escala muito pequena, mas é freqüentemente suficiente para levar a uma aparência insatisfatória em uma inspeção mais detalhada. Uma outra aplicação na qual o uso de pó de ofsete pode não ser apropriado é sobre um substrato impresso usado para produzir etiquetas para o processo de etiquetas em molde. Neste processo, uma etiqueta impressa sobre um substrato plástico se torna uma parte integral de um recipiente moldado por injeção ou sopro durante a operação de moldagem. Para a popular aparência de "sem etiqueta", as características ópticas devem ser tais que o consumidor não possa ver a etiqueta sob quaisquer circunstâncias. Manchas de pó de ofsete, poeira, ou qualquer coisa similar pioraria a aparência de tal etiqueta e a tornaria insatisfatória.

Portanto a necessidade de encontrar substratos de papel que eliminem o uso de tais pós.

Em um papel sem madeira convencional revestimentos foram aplicados com formulações como dadas nas tabelas subseqüentes, sendo que o substrato foi revestido em ambos os lados com uma camada de pré-revestimento em um peso de camada de 11 gsm, e uma camada de revestimento superior de também 11 gsm.

As formulações das camadas de pré-revestimentos como investigadas são dadas na tabela 15, e as formulações das camadas de revestimentos superiores e como elas são combinadas com as camadas de pré-revestimento são dadas na tabela 16:

Tabela 15: Formulações de pré-revestimentos

Pré-rev.	% Sólidos	V6	V7	V8=V6	V9=V6	V10=V6	V11=V6	V12=V7
HC60 M HH	78		43					43
HC90	75		45					45
HC95 M HH	78	100		100	100	100	100	
Pig. Syloid C803	99,4		12					12

Ligantes / Aditivos								
Látex	50	9	11,5	9	9	9	9	11,5
PVOH	22	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3
Polysalz S	40		0,1					0,1

Tabela 16: Formulações de revestimentos superiores

	% Sólidos	IID 6	IID 7	IID 8	IID 9	IID 10	IID 11	IID 12
Pré-rev.		V10	V12	V8	V9	V6	V11	V7
Rev.sup.		D6	D7	D8	D9	D10	D11	D12=D6
HC60 M HH	78	3	3					3
HC90	75	15	15					15
HC95 M HH	78							
SFC	72	72	72	77	73	70	77	72
Amazon88	74	10	10	15	15	15	15	10
Pigmento Syloid C803	99,4			8	12	15	8	
Látex Acronal	50	8,0	8,0	10,0	10,0	10,0	10,0	8,0
Látex	50	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
PVOH	22	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
Poli-salz S	40	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
Acetato Mn	100	1,5					1,5	1,5

Todos os revestimentos têm boa operacionalidade sem riscos e existe uma alta brilhabilidade dos papéis - o nível de brilho do papel (55% DIN 75°) foi alcançado com

5 carga de cunha de 200 kN/m.

Quanto mais alta a quantidade de sílica usada no revestimento superior, normalmente mais baixo o brilho do papel. A adição de acetato de manganês não tem influência

10 significativa no brilho do papel. O uso de sílica em pré-revestimentos leva a brilho de papel levemente mais baixo do papel com revestimento superior (antes da calandragem).

Preferencialmente acetato de Mn(II) é usado por causa de

15 muitas vantagens sobre outros sistemas de catalisador, e deve ser ressaltado que o uso de tais complexos de

manganês não está, como já apontado acima, limitado aos presentes revestimentos mas pode ser estendido para qualquer outro revestimento. O sistema de acetato de manganês é caracterizado por nenhum cheiro, um preço mais
5 baixo, sal solúvel em água mais facilmente, efeito menor em brilho/sombra, nenhum item de preocupação ambiental/saúde. De fato para atividade catalítica plena de tal sistema, parece ser vantajoso ter Mn(II) bem como Mn(III) no revestimento (revestimento superior ou segundo
10 revestimento por baixo do revestimento superior) ao mesmo tempo. A atividade ótima é conseguida se Mn(II) e pelo menos algum acetato de Mn(III) estiverem presentes. Um modo vantajoso para introduzir intrinsecamente o acetato de Mn(III) necessário próximo à forma II ao mesmo tempo
15 criando uma quantidade mínima de forma de Mn(III) geralmente amarronzada e de fato um tanto insolúvel em água é possível como segue:

- a) adição de 0,1 pph de Polysalz adicional, para manter os íons de Mn totalmente disponíveis como espécies
20 catalíticas livres. É suspeitado que se este constituinte não for adicionado, então o mais provavelmente íons de Mn de alta valência interferirão fortemente ou até mesmo se ligarão com dispersões de carbonato de cálcio no revestimento e irão desestabilizar/coagulá-las via a
25 interação com camadas duplas, então também a qualidade do revestimento é diminuída,
- b) (acetato)Mn é lentamente adicionado como último componente à composição de revestimento superior, onde é preferido começar com no máximo pH = 8,5-9. pH mais alto
30 até 10 é possível e o resultado (algum Mn(III)) é somente satisfatório mas o comportamento da dissolução de acetato de Mn é então melhor/mais rápido,
- c) após dissolver o acetato de Mn (como julgado visualmente) também é preferido novamente ajustar o pH
35 até aproximadamente 8,5 (o pH geralmente diminui quando dissolvendo acetato de Mn reagindo com ácido),
- d) finalmente parece ser benéfico ter tempo de mistura

adicional (tipicamente 30 minutos na presente prática) para dissolver completamente o acetato de Mn para nível molecular para tê-lo todo disponível para ciclo catalítico.

- 5 O acetato de Mn está preferivelmente presente em 0,1-0,6% de Manganês (=II+III) em peso do peso seco total de um revestimento superior. O mais preferido é a presença de 0,2-0,4%. Deve ser notado que outros sais/complexos de Mn também são possíveis, como Mn(II)acac. A única atividade
- 10 catalítica de acetato de Mn pode ser intensificada e/ou suportada via diferentes medidas: A) combinação com secadores secundários e/ou secadores auxiliares, B) combinação com ligantes responsáveis, como p.ex. combinado com bpy a atividade é muito alta e quase igual
- 15 a um sistema como Nuodex/bpy, como combinado com outros ligantes a atividade pode ser significativamente aumentada para nível atrativo, C) adição de sistemas como Li(acac), D) adição de peróxidos (em forma corretamente estabilizada mas disponível) para ter o oxigênio
- 20 necessário dirigido no ponto sem limitações de difusão. Como pode ser visto a partir das figuras 28 e 29, mostrando os resultados do teste de gás branco (Fogra) e do teste de esfregação de tinta úmida, respectivamente, o papel IID_7 com revestimento superior de referência e
- 25 sílica em pré-revestimento mostra tendência de secagem mais lenta física e química em laboratório. Com sílica no revestimento superior é possível conseguir tempos de secagem de 3 ou 2 horas (secagem da cauda, para maiores quantidades de sílica). Papel IID_11: o uso de acetato de
- 30 manganês em combinação com 8% de sílica levou a uma melhoria adicional: 2 horas (ao invés de 3 horas). Neste caso o ponto (mais crítico que a cauda) no papel testado está seco entre 3 a 4 horas. O uso de sílica leva a comportamento de esfregação de tinta úmida (desgaste de
- 35 tinta) melhorado em laboratório. A adição de acetato de manganês ou sílica em pré-revestimento leva a melhorias adicionais.

Tabela 17: Valores numéricos de manchamento para IID_6 a IID_12

		IID_6	IID_7	IID_8	IID_9	IID_10	IID_11	IID_12
Manchamento 15 s	superior	0,48	0,68	0,16	0,02	0,01	0,25	0,26
Manchamento 30 s	superior	0,08	0,29	0,02	0,01	0	0,02	0,1
Manchamento 60 s	superior	0,01	0,02	0	0	0	0	0
Manchamento 120 s	superior	0	0	0	0	0	0	0
Manchamento 15 s	fio	0,5	0,63	0,12	0,02	0,01	0,12	0,31
Manchamento 30 s	fio	0,13	0,11	0,01	0,01	0	0,02	0,07
Manchamento 60 s	fio	0,01	0,02	0	0	0	0	0
Manchamento 120 s	fio	0	0	0	0	0	0	0
MCIS (200%) 2 min	superior	0,03	0,07	0,03	0,01	0,01	0,02	0,05
MCIS (200%) 6 min	superior	0,01	0,01	0,01	0	0	0	0
MCIS (200%) 10 min	superior	0	0	0	0	0	0	0
MCIS (200%) 2 min	fio	0,04	0,06	0,04	0,03	0,01	0,02	0,03
MCIS (200%) 6 min	fio	0,01	0,01	0	0	0	0	0
MCIS (200%) 10 min	fio	0	0	0	0	0	0	0

Como pode ser visto a partir das figuras 30 a 32, e a partir da tabela 17 acima, a secagem mais lenta de tinta é observada para o papel IID_7 com sílica no pré-revestimento e revestimento superior de referência sem sílica ou acetato de manganês. Uma quantidade de sílica aumentada no revestimento superior leva a comportamento de secagem inicial mais rápida de tinta. O uso de sílica em pré-revestimento resulta em um manchamento ligeiramente mais rápido comparado com pré-revestimento sem sílica. Os valores de secagem de tinta de tempo curto bem como de tempo longo são extremamente pequenos. A adequabilidade de ofsete (seca) bem como nível de manchamento de fibra multicolor em todos os papéis é um tanto baixo (a adequabilidade de ofsete na maioria dos casos 0 - melhor valor para papel IID_7).

O auxiliar de secagem química específico usado nestes experimentos é $\text{Mn(II)(Ac)}_2 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$. Deve ser notado que este complexo de metal de transição específico é um auxiliar de secagem química altamente eficiente, e, embora ele mostre efeito sinérgico em combinação com sílica, ele é um auxiliar de secagem química geralmente útil para uso em revestimentos superiores ou em pré-revestimentos. Uma de suas vantagens é seu preço mas também a estabilidade, a facilidade de manuseio e o fato que ele de alguma forma influencia a cor dos revestimentos providos com este auxiliar de secagem química.

Propriedades de impressão:

Papéis testados (todos 135 g/m²): Scheufelen (fabricante), BVS +8 (nome); D6; D7, D8, D9, D10; D11; D12 (todos como dados acima).

Condições de impressão: Impressora: Grafi-Media (Swalmen, NL); Prensa: Ryobi 5 cores; Tintas na ordem de seqüência de cores: Sicpa Tempo Max B, C, M, Y; Velocidade de impressão: 11.000 folhas/h; pó anti-ofsete: sim / não; Secadores por infravermelho: nenhum.

Testes executados: Dobramento: cruzado (1 fivela, 1 faca, nenhum vinco); desgaste de tinta; teste de gás branco;

Teste de bloqueio (sem pó anti-ofsete). Tempos de teste: ½ hora, 1 hora, 2 horas, 3 horas, 4 horas, 24 horas, >48 horas.

Resultados do teste de bloqueio:

- 5 D6 leves marcas em área de 300%
 D7 marcas muito leves (melhor do que D6)
 D8 marcas muito leves em área de 300% (~D6)
 D9 sem marcas
 D10 sem marcas
- 10 D11 marcas muito leves em área de 300% (um pouco mais que D6, mas menos que BVS+)
 D12 leves marcas em área de 300% (um pouco mais que D6, mas menos que BVS+)
 BVS+ marcas
- 15 D8 sem pó sem marcas
 D11 com pó sem marcas
 BVS+ com pó sem marcas

- Nenhum papel apresenta bloqueio. Os papéis impressos com pó anti-ofsete não apresentam quaisquer marcas. O papel
- 20 com mais marcas é BVS+. D9 e D10 (e também D8 e D11 em uma extensão ligeiramente menor) não apresentam quaisquer marcas: eles são imprimíveis sem pó anti-ofsete.

Resultados do teste de dobramento:

- O teste de dobramento foi feito em uma dobradeira de
- 25 fivela. Contrariamente a uma impressora Halletta, não existe módulo de vincagem para a segunda dobra, tal que a dobra seja um pouco menos crítica. O teste de dobramento é avaliado com a ajuda de uma marca a partir de 0 (sem marcas visíveis) a 5 (marcas muito fortes). Os resultados
- 30 do teste de dobramento estão resumidos na tabela 18.

Tabela 18: Resultados do teste de dobramento, todos os valores pontos de dados únicos

Papel	½ h	1 h	2 h	3 h	4 h	∞
D6	1,00	1,25	1,00	1,00	1,00	0,25
D7	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75
D8	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25
D9	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50
D10	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75

D11	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75
D12	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
BVS+	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,75
D8 com pó	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25
D11 com pó	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75
BVS+ com pó	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25

O nível geral de marcas no dobramento foi avaliado por um grupo de especialistas (impressores) como muito bom. Existe pouca a nenhuma diferença nas marcas entre ½ hora e ∞ (= uma semana), o que poderia implicar que a secagem química tem pouco efeito adicional no teste de dobramento. Existe somente pequenas diferenças entre os papéis.

Resultados de desgaste de tinta:

O teste de desgaste de tinta foi executado nas folhas impressas, nas áreas de 300% B, C, M. Os resultados deste teste estão resumidos graficamente na figura 33. Todos os papéis mostram um nível muito bom de desgaste de tinta em geral.

O melhor papel é D11, seguido por D7, D8, então D9 e D10. D6, D12 e BVS+ têm níveis similares de marcas.

Resultados do teste de gás branco (Fogra):

O teste de gás branco (secagem da cauda) foi executado nas folhas impressas, nas áreas de 300% B, C, M. Os resultados estão resumidos na tabela 19.

Tabela 19: Resultados de teste de gás branco

Papel	Tempo de secagem gás branco (h)
D6	4 < t < 24
D7	3
D8	≥4
D9	1/2
D10	1/2
D11	3
D12	≥4
BVS+	4 < t < 24
D8 com pó anti-ofsete	≥4
D11 com pó anti-ofsete	3
BVS+ com pó anti-ofsete	4 < t < 24

Os papéis mais rápidos são D9 e D10, os quais estão secos após ½ hora. O papel mais lento é BVS+, seguido por D6.

As seguintes conclusões podem ser extraídas desta parte experimental:

- D9 e D10 são imprimíveis sem qualquer pó anti-ofsete
- D7, e também D11 também são imprimíveis sem pó anti-ofsete (somente leves marcas em áreas críticas)
- Para o teste de esfregação de tinta úmida, os níveis são muito bons, mas D11, seguido por D7 e D8 mostraram os melhores resultados.

Resultados experimentais, parte 9

10 Nos exemplos acima, em particular Syloid C803 é usado, o qual é um exemplo para uma sílica gel. Por outro lado, como delineado na porção introdutória, esta sílica gel também pode ser substituída por sílica precipitada, desde que esta sílica precipitada tenha propriedades

15 superficiais específicas correspondentes. Para provar isto, no seguinte exemplos serão dados para sílica precipitada, em particular para os produtos disponíveis de Degussa sob o nome Sipernat, e os experimentos devem ser comparados com substratos de papel correspondentes

20 com revestimentos com partes de pigmento de sílica gel permitindo uma comparação com todos os experimentos acima mencionados. Os dois tipos de sílica precipitada que foram testados são Sipernat 310 bem como Sipernat 570. Estes pigmentos de sílica precipitada têm as propriedades

25 como dadas na tabela 21 abaixo.

Revestimentos superiores preparados foram aplicados em um revestidor de laboratório em um substrato de papel regular sem camada de revestimento superior, pretendido para papel final de 115 gsm, isto é sobre um substrato

30 somente com composição de pré-revestimento regular. Para todos os revestimentos o nível de látex foi mantido constante em um nível de 12 pph. Os papéis foram calandrados (10 passadas com carga de cunha de 1000 daN e temperatura de 70°C do cilindro de aço) e testados em

35 laboratório.

As formulações dos exemplos com sílica precipitada e os exemplos comparativos com sílica gel são dados na tabela

20, todos os valores são em partes por peso:

Tabela 20: Formulações da parte 9

Revestimento superior	% sólidos	TC 2	TC 3	TC 4	TC 5	TC 15	Ref.
CC85	72,0						100
Pigmento SFC	72,1	80	80	80	80	80	
Setacarb GU	75,0						
Gasil 35M	99,0	20					
Sipernat 310	99,0		20				
Syloid C803	99,0			20			
Sipernat 570	99,0					20	
Sylojet 710A	20,0				20		
Látex	50,0	12	12	12	12	12	9
PVA	18,0	1	1	1	1	1	1
CMC	93,5	0,28					0,2
Polysalz S	50,0	0,3	0,3	0,2			

Para caracterizar adicionalmente os revestimentos que podem ser usados de acordo com a presente invenção, 5 medições de penetração de mercúrio foram feitas para determinar a porosidade do revestimento final.

Os resultados das medições da penetração de mercúrio são dados na figura 34. Em comparação com a referência (Ref.) nota-se que na faixa abaixo de 0,02 μm , isto é em particular na faixa entre 0,01 e 0,02 μm , a porosidade dos revestimentos de acordo com a invenção é mais alta do que uma da referência. Nota-se portanto uma porosidade aumentada (algumas vezes até mesmo um "pico") e parcialmente também abaixo dessa faixa, que é provável a 10 contribuir e ser a chave para o processo de adsorção física da tinta.

As propriedades de secagem resultantes (testes de gás branco Fobra) destes exemplos estão resumidos graficamente na figura 35 (pontos de dados únicos). Pode-se ver que, em termos de secura da cauda bem como em 20 termos de secura do ponto o uso de sílica precipitada com estas propriedades específicas (alta área superficial e tamanhos de partículas pequenos) de fato se prova a ser similar ao uso de sílica gel. Foi descoberto que a 25 secagem química de tinta atrativamente rápida é governada por pigmentos de sílica gel do tipo de alto volume de

poros Syloid C803 e Gasil 35M. Parece que 20 pph de sílica precipitada altamente sofisticada (p.ex., superfície BET muito alta de 750 m²/g) tipos Sipernat 570 (um pouco menos Sipernat 310) governam a performance de secagem de tinta comparável àquela de 20 pph de Syloid C803.

Resultados experimentais, parte 10

Um papel acetinado de uma experiência de usina compreendendo 10 partes de sílica gel do tipo Syloid C803 (análogo ao TC_3 acima, da parte 7) foi impresso em uma máquina de impressão do tipo Heidelberg Speedmaster (8 cores - usada em Halletta) sem qualquer pó de ofsete e testado quanto a bloqueio sob diferentes condições de impressão: cobertura de tinta; velocidade de impressão; densidade da tinta; quantidade de solução fonte; tipo de tinta. Todos os parâmetros foram mudados cada vez, enquanto os outros parâmetros permaneceram constantes. Foi descoberto que para todas as condições de impressão testadas, menos marcas puderam se encontradas nas pilhas nas áreas de 400%. Nenhuma marca foi encontrada nas áreas de 200% e de cobertura menor. O tipo de tinta tem alguma influência nas marcas obtidas: quanto mais rápido a secagem da tinta, menores as marcas.

A velocidade de impressão tem somente uma influência para a tinta de secagem lenta: quanto mais rápida a impressão, mais marcas. A adição de solução fonte parece negativa para o bloqueio, exceto para a tinta muito rápida onde isto parece não ter influência.

A cobertura tem uma influência nas marcas: todas as marcas foram obtidas nas áreas de 300 e 400%. Nenhuma marca foi obtida nas áreas de 200%.

A densidade da tinta tem uma influência nas marcas obtidas: quanto mais alta a densidade, maior o número de marcas.

Sob as condições usadas, foi possível imprimir sem spray de anti-ofsete até cobertura de 300%.

Foi descoberto que condições ótimas podem ser conseguidas

se a tinta de impressão ofsete tiver condições de energia superficial similares à superfície do papel de impressão. Correspondentemente foi descoberto que a tinta de impressão deve ter uma energia superficial total na faixa de 20-35 mN/m e/ou uma parte dispersiva na faixa de 10-18 mN/m, e/ou uma parte polar na faixa de 10-20 mN/m. Tipicamente uma velocidade de impressão de 6.000 folhas/h foi possível sob estas condições para tintas ofsete. Os resultados estão resumidos na tabela 21 dada abaixo.

Na preparação experimental, para várias velocidades de impressão entre 6.000 e 12.00 folhas/h, três diferentes tintas de impressão ofsete comercialmente disponíveis foram testadas quanto à possibilidade de impressão sem pó de ofsete. Foi descoberto que de fato a 6.000 folhas/h, o papel pode ser impresso sem pó de ofsete com todas as tintas. Para velocidades mais altas, as tintas de secagem rápida ainda podem ser impressas sem pó de ofsete. De fato, foi descoberto que para velocidades de impressão mais altas as tintas de ofsete com valores de manchamento específicos (como determinado em um papel standard como dados numericamente na tabela 21 abaixo para um papel Magnostar como disponível de SAPPI), podem ser usadas no sentido de um sistema de chave/fechadura em combinação com o papel proposto de acordo com a invenção (kit de sistema de partes). De fato, pode ser mostrado que as tintas de impressão que têm um manchamento a 30 segundos abaixo de 0,6 e/ou um valor de manchamento a 60 segundos abaixo de 0,25 como determinado em tal papel standard podem ser usadas vantajosamente.

Tabela 21: Medições comparativas em três tintas de impressão comercial diferentes: Champion (disponível de K&E, DE), Novastar F1 Drive (disponível de K&E, DE) e Tempo Max (SICPA, CH), sendo que na parte superior em cada caso os valores de manchamento para uso da tinta em um papel standard (Magnostar) são dados, e na parte inferior as condições para impressão sem pó do papel de teste.

Grupo de grau		alimentação de folha de tinta	alimentação de folha de tinta
Plano de teste		Testes de tinta	Testes de tinta
Fabricante		K+E	K+E
Nome do grau		Champion Black	Champion Cyan
Manch. tinta 15 s		1,32	1,45
Manch. tinta 30 s		1,01	1,22
Manch. tinta 60 s		0,49	0,65
Manch. tinta 120 s		0,07	0,16
velocidade de impressão	folhas/h	6.000	6.000
densidade de tinta		BCMY: 1,90- 1,40-1,35-1,25	BCMY: 1,90- 1,40-1,35-1,25
Solução fonte		standard	standard
velocidade de impressão	folhas/h		
densidade de tinta			
Solução fonte			
velocidade de impressão	folhas/h		
densidade de tinta			
Solução fonte			
velocidade de impressão	folhas/h		
densidade de tinta			
Solução fonte			

Grupo de grau		alimentação de folha de tinta	alimentação de folha de tinta
Plano de teste		Testes de tinta	Testes de tinta
Fabricante		K+E	K+E
Nome do grau		Novastar F1 Drive Black	Novastar 4F1 Drive Cyan
Manch. tinta 15 s		1,08	0,86
Manch. tinta 30 s		0,48	0,36
Manch. tinta 60 s		0,11	0,05
Manch. tinta 120 s		0,01	0
velocidade de impressão	folhas/h	6.000	6.000
densidade de tinta		BCMY: 1,90- 1,40-1,35-1,25	BCMY: 1,90- 1,40-1,35-1,25
Solução fonte		standard	standard

velocidade de impressão	folhas/h	9.000	9.000
densidade de tinta		BCMY: 2,10-1,60-1,49-1,38	BCMY: 2,10-1,60-1,49-1,38
solução fonte		standard	standard
velocidade de impressão	folhas/h	10.000	10.000
densidade de tinta		BCMY: 1,90-1,40-1,35-1,25	BCMY: 1,90-1,40-1,35-1,25
solução fonte		standard	standard
velocidade de impressão	folhas/h	12.000	12.000
densidade de tinta		BCMY: 1,90-1,40-1,35-1,25	BCMY: 1,90-1,40-1,35-1,25
solução fonte		standard	standard

Grupo de grau		alimentação de folha de tinta	alimentação de folha de tinta
Plano de teste		Testes de tinta	Testes de tinta
Fabricante		SICPA	SICPA
Nome do grau		Tempo Max Black	Tempo Max Cyan
Manch. tinta 15 s		1,18	0,85
Manch. tinta 30 s		0,74	0,57
Manch. tinta 60 s		0,23	0,13
Manch. tinta 120 s		0,03	0,02
velocidade de impressão	folhas/h	6.000	6.000
densidade de tinta		BCMY: 1,90-1,40-1,35-1,25	BCMY: 1,90-1,40-1,35-1,25
Solução fonte		standard	standard
velocidade de impressão	folhas/h	9.000	9.000
densidade de tinta		BCMY: 1,90-1,40-1,35-1,25	BCMY: 1,90-1,40-1,35-1,25
solução fonte		levemente aumentada	levemente aumentada
velocidade de impressão	folhas/h		
densidade de tinta			
solução fonte			
velocidade de impressão	folhas/h		
densidade de tinta			
solução fonte			

O objetivo desta série de experiências de revestimentos de laboratório combinados foi selecionar diferentes tipos de sílica gel bem como outros pigmentos contendo sílica estruturada para descobrir pigmentos alternativos com
5 performance comparável ou até mesmo melhor como a correntemente usada sílica gel Syloid C803.

Baseado nos resultados coletados a sílica gel tem melhor performance de secagem de tinta - embora altas quantidades de pigmentos estruturados tenham potencial
10 para aumentar a velocidade de secagem de tinta inicial adicionalmente. Para revestimentos com sílica gel excelente comportamento de secagem de tinta foi descoberto para papel não calandrado bem como para papel calandrado mas pigmentos alternativos (estruturados)
15 parcialmente perdem sua melhoria de secagem de tinta limitada de papéis não calandrados totalmente após a calandragem.

Os pigmentos selecionados estão resumidos na tabela 22 abaixo:

Tabela 22: visão geral dos pigmentos

Nome do produto	Tipo de pigmento	Forn.	Forma de entr.	Distr. tam. Sadiagraph [µm]				Distr. tam. part.-menor disp. (Salum) [µm]				Sappi sup. esp. [m²/g]	Fornecedor			
				75%	50%	25%	0,3	75%	50%	25%	0,3		d50 [µm]	Vol. poros [m³/g]	sup. esp. [m²/g]	dens. apar. [kg/m³]
Gasil 23D	sílica gel	Ineos	seca	1,2	0,7	0,3		6	4,5	2,8		297	4,4	1,8		
Gasil 35M	sílica gel	Ineos	seca	2,0	1,2	0,4		5,6	4,4	3,2			4,0	1,2		
Syloid ED2	sílica gel	Grace	seca	1,8	1,2	0,7		5,4	4,4	3,3		400	4,5	1,8	390	80
Syloid ED3	sílica gel	Grace	seca	2,4	1,7	1,0		7,3	5,7	4,4			8,0	1,8	390	100
Syloid C803	sílica gel	Grace	seca	1,5	1,0	0,6		4,8	3,8	2,9			3,7	2,0	330	80
Syloid C805	sílica gel	Grace	seca	2,1	1,4	0,8		6,7	5,3	4,1			5,0	2,0	300	90
Syloid 72	sílica gel	Grace	seca	2,7	1,7	0,8		6,7	5,2	3,9		345	5,0	1,1	370	170
Syloid 244	sílica gel	Grace	seca	1,1	0,5	0,3		3,6	2,8	2,1		327	3,1	1,6	370	75
Pó Circolit 50	Xonotlita	Cirkal	seca	14,8	8,2	3,3		12,4	7,2	3,9			9,0	1,7	35	
Pó Circolit 20	Xonotlita	Cirkal	seca		7,5	2,2		16,7	9,0	4,8			5,3	1,7	35	
Pasta Circolit	Xonotlita	Cirkal	pasta	1,3	0,7	0,2		3,6	1,1	0,4			1,4	1,7	35	
Pasta Circolit	Tobermorita	Cirkal	pasta	0,0	0,5	0,3		2,8	0,6	0,3			1,4	1,7	50	
Digitex 1000	argila calcinada	Engelhard	seca	2,4	1,3	0,7		5,7	3,1	1,8						

As cores dos revestimentos foram preparadas por adição do pigmento especial após CC85, látex e PVOH. As viscosidades de cisalhamento baixa e alta foram ajustadas por diluição e/ou adição de espessante para garantir operacionalidade suficiente em revestidor de laboratório.

Resultados de papéis não calandrados

Seleção da sílica

Dentro desta série diferentes pigmentos de sílica gel são comparados com revestimentos standard e revestimentos contendo 10% de Syloid C803 com diferentes quantidades de látex (9 e 15 pph). Todos os revestimentos discutidos aqui têm partes de pigmentos inorgânicos nas quais a parte de pigmentos especiais (p.ex., a sílica gel) está complementada para 100 partes com CC85, e têm 12 pph de Látex como ligante se não mencionado de outro modo. TC_21 tem 15 pph de Látex e TC_28 tem 9 pph de Látex. A formulação referente (TC_27) tem quantidade de látex mais baixa (9 pph) comparada com a parte de seleção de sílica gel, e a parte de pigmentos compreendeu 10% de Syloid C803, 15% de argila e 75% de CC85. MStar quer dizer o produto comercialmente disponível Magno Star da SAPPI.

O teste de secagem de tinta de tempo curto foi ajustado para avaliar o comportamento de secagem de tinta inicial de papéis produzidos tão rápido quanto possível após a impressão. O aplainamento da tinta foi feito 5, 10, 15 e 30 segundos após a impressão (na Prüfbau). Uma clara melhoria de secagem da tinta pelo uso de 10% de sílica gel é confirmada (veja a figura 36). A secagem de tinta mais rápida pode ser realizada com a formulação TC27 com 10% de Syloid C803 e teor de Látex mais baixo.

Os resultados de gás branco de Fogra lentos típicos (veja a figura 36) são visíveis para todos os revestimentos standard sem sílica. Usando sílica gel até a secagem inicial ser reduzida (melhorada) para um nível de 0,5-1 hora, tempo até secagem de cauda para 2-3 horas e tempo até a secagem de ponto levemente para 7 horas. Um aumento de látex (12 → 15 pph) reduz a velocidade de secagem mas

uma redução de látex (12 → 9 pph) não tem vantagem com relação à secagem de tinta avaliada por teste de gás branco. Baseado nestes resultados a vantagem da adição da sílica gel está claramente confirmada.

5 Seleção alternativa de sílica

Dentro desta série diferentes pigmentos estruturados em uma mistura (20% e 50%) com CC85 são comparados com revestimentos standard e com sílica referente que contém 10% de sílica gel Syloid C803.

- 10 Todos os pigmentos estruturados selecionados (20% e 50%) - com exceção de Digitex 1000 - resultam em comportamento rápido de secagem inicial da tinta. A tendência de secagem mais rápida da tinta tem revestimentos com 20% / 50% de Circolit-50, 20% / 50% de Circolit -20 e 50% de
- 15 Pasta Circosil (complementado para 100% com CC85). Comparado com o TC_30 acima a secagem ainda mais rápida da tinta pode ser conseguida. Resultados de testes de secagem de tinta multicolor mais rápida, comparáveis com aqueles do TC_30 acima, são alcançados com 50% de Pasta
- 20 Circosil e 20%/50% de Circolit-20 enquanto Digitex 1000 tinha o mais lento.

- Os experimentos demonstram que pigmentos estruturados selecionados melhoram o tempo até a secagem começar e o tempo até a secagem da cauda significativamente
- 25 comparados com revestimentos standard mas o nível de tempo de secagem alcançado até a secagem da cauda ainda é mais lento comparado com a sílica. Adicionalmente um aumento da quantidade de pigmentos estruturados usada de 20% a 50% melhora o gás branco somente marginalmente
- 30 (Pasta Circosil) ou até mesmo não (Pasta Circolit).

- Conclusão: baseado em resultados de pigmentos estruturados selecionados com relação às propriedades principais regulares de papéis não calandrados pode ser resumido que a Pasta Circolit, Circolit-20 e quantidades
- 35 maiores (p.ex., até 50%) de Pasta Circosil têm potencial para uma substituição de 10% de sílica Syloid C803.

Resultados de papéis calandrados

Seleção de sílica

Uma clara melhoria da secagem de tinta pelo uso de 10% de sílica gel é confirmada (veja a figura 37). A secagem mais rápida da tinta poderia ser novamente realizada com a formulação TC27 e revestimentos contendo Syloid 244 Gasil 23D, Gasil ED2 e Syloid C803 têm a secagem de tinta rápida.

Os resultados de gás branco Fogra lentos típicos são visíveis (veja a figura 37) para revestimentos standard sem sílica. Usando sílica o tempo até o início de secagem é reduzido (melhorado) para um nível de 0,5 hora, o tempo até secagem de cauda para 1 - 3 horas e o tempo até secagem de ponto para 7 - 8 horas. Uma comparação entre TC19 e a reprodução TC30 demonstrou a reproducibilidade de preparação do revestimento, aplicação, calandragem e avaliação (delta de 1 hora de secagem de cauda e 1 hora de secagem de ponto). Um aumento de látex (12 → 15 pph) reduz a velocidade mas uma redução de látex (12 → 9 pph) não tem vantagem significativa com relação à secagem avaliada por teste de gás branco.

Seleção alternativa de sílica

Dentro desta série diferentes pigmentos estruturados em uma mistura (20% e 50%) com CC85 são comparados com revestimentos standard e com sílica referente que contém 10% de sílica gel Syloid C803 (TC19).

Em analogia com o papel não calandrado, todos os pigmentos estruturados selecionados (20% e 50%) - com exceção de Digitex 1000 - resultam em rápido comportamento de secagem de tinta inicial. A mais rápida tendência de secagem de tinta tem os revestimentos com 50% de Pasta Circosil, 50% de Circolit-20.

Após a calandragem só 3 de todos os pigmentos estruturados selecionados melhoram o tempo até que a secagem comece e o tempo até a secagem de cauda comparados com revestimentos standard, mas o nível de tempo de secagem alcançado até a secagem de cauda é significativamente mais lento comparado com 10% de sílica

gel (Syloid C803).

Investigação da estrutura de poros de papéis revestidos em laboratório:

A investigação da estrutura de poros de vários papéis selecionados desta série de experiências de revestimento de laboratório foi analisada via porosimetria com mercúrio. Para permitir uma avaliação de faixa de diâmetro de poros mais fina no regime de poros pequenos da janela investigada (lado da mão direita em diâmetro de poro menor) a correção de compressibilidade de Espaço Vazio e de poros teve que ser desabilitada - caso contrário o volume de penetração detectado seria corrigido para zero naquela faixa. Isto explica também a distribuição de tamanhos de poros aparecendo erroneamente nesta faixa de diâmetros de poros muito finos (8 nm - 20 nm, sendo que 8 nm é o limite inferior de medição) de papel pré-revestido ou papel revestido com 100% de CC85 sem sílica gel. Esta estrutura de poros aparecendo erroneamente é um resultado de compressão em pressão muito alta (até 2.200 bar) que é normalmente corrigida via modelo de compressibilidade de Espaço Vazio e de poros.

Os papéis calandrados que contêm 10% de sílica gel foram analisados primeiro. A tabela 23 resume as descobertas para papéis com um peso de revestimento de 10-14 g/m² e um substrato de aprox. 92 g/m², revestido em um único lado, tal que um total de 112-115 g/m² resultasse, os valores são dados completamente secos:

Tabela 23: Volume de poros detectado de papéis calandrados sem/com sílica gel

Comparação sobre as características de faixa de diâmetros para toda a camada de revestimento (sem correção Pore-Komp e de Espaço Vazio)

Amostra número	Amostra	Peso da amostra [g]	volume de poros [μl/g] (0,008 a 0,02 μm)	volume de poros [μl/g] (0,08 a 0,1 μm)	volume de poros [μl/g] (0,01 a 0,1 μm)	volume de poros [μl/g] (0,1 a 0,3 μm)	volume total de poros [μl/g] (0,01 a 0,3 μm)	fração <0,1 μm do total de papel [%]	porosidade calculada do total de papel [%]
0	papel base pré-revestido	0,333	0,3	8,8	12,5	29,6	42,1	29,7	26,0
TC1	100% CC85	0,387	5,2	7,8	13,3	40,9	63,2	21,0	28,7
TC15	10% Syloid 72	0,300	12,8	10,4	21,6	47,4	69,2	31,5	27,2
TC16	10% Syloid 244	0,374	9,0	13,9	25,4	41,2	66,5	38,1	29,1
TC17	10% Syloid ED2	0,370	10,5	14,5	22,2	43,1	65,4	34,0	27,9
TC18	10% Syloid ED3	0,372	10,4	14,7	21,4	44,0	68,3	32,3	27,6
TC19	10% Syloid C803	0,379	10,1	14,3	25,0	44,2	69,2	36,1	28,2
TC22	10% Syloid C805	0,369	9,1	13,1	21,4	43,4	64,8	33,0	26,7
TC23	10% Gasil 23D	0,374	9,9	14,7	26,8	44,0	70,8	37,0	29,1
TC24	10% Gasil 35M	0,380	10,1	13,8	20,4	46,6	66,9	30,4	28,3

Nas figuras 38 e 39 à parte do grande volume de poros na faixa de 0,1-0,3 micrômetro, uma estrutura de poros fina específica e típica para sílica gel em uma faixa de diâmetro de poros entre 8 nm - 20 nm é visível para papéis contendo sílica (significativamente mais alta do que revestimentos sem sílica), ambas as faixas de poros contribuindo para um eficiente secagem da tinta. O volume vazio detectado nesta faixa de diâmetros de poros finos (8 nm e 20 nm) aumenta de 6,3 µl/g para 9,1/12,8 µl/g usando 10% de sílica no revestimento superior.

Materiais

Pigmentos inorgânicos: As distribuições de tamanhos de partículas de pigmentos inorgânicos usados são dadas na figura 40. A escolha correta da distribuição de tamanhos de partículas é importante para o brilho final do papel e da impressão e para as propriedades de secagem da tinta. SFC quer dizer um carbonato fino macerado com uma área superficial específica de 18 m²/g.

Sílica: a tendência de secagem física e química da tinta de todos os papéis contendo sílica foi extremamente rápida - também outros tipos de sílica (Sylojet 710A e Sylojet 703A também de Grace Division) estão funcionando (não somente Syloid C803). Syloid C803 é usado porque este produto está disponível como um pó que permite teores de sólidos mais altos de cor de revestimento e é mais barato que os outros. Algumas das principais propriedades das sílica-géis (Sylojet e Gasil) e sílicas precipitadas (Sipernat) estão resumidas na tabela 24.

Tabela 24: Propriedades de sílica usada baseado em dados fornecidos pelo fornecedor.

Produto	Vol. poros (ml/g)	Tam. part. médio (µm)	Área superf. (m ² /g) BET	Carga superf.	pH	Absor. de óleo g/100g	Teor de sólidos (%)
Sylojet P403 (=Sylojet C803)	2,0	3,5*	300-330	aniônica	3,5	320	99
Sylojet	0,7	0,3*	250	aniônica	8		20

703A							
Sylojet 710A	0,9	1,0*	250	aniônica	8		20
Gasil 35M	1,2	4,0	-	aniônica	7	200	99
Gasil 23D	1,8	4,4	-	aniônica	7	290	99
Sipernat 310	-	5,5**	750*	aniônica	6	210 (DBP)	99
Sipernat 570	-	6,7**	750*	aniônica	6	259 (DBP)	99

* medido via Malvem Master Sizer 2000

** medido em capilaridade de 100 micrômetros, Multisizer

O uso de sílica em cor de pré-revestimento em combinação com cor de revestimento superior standard melhora a
 5 secagem de tinta (investigada em laboratório) significativamente.

Ligantes: todos os ligantes mencionados aqui estão comercialmente disponíveis e portanto suas propriedades são acessíveis ao público. Por exemplo, Litex P 2090 é
 10 uma dispersão aquosa de um copolímero de estireno e n-butilacrilato. Acronal S360D é um copolímero de estireno e acrílico éster disponível de BASF, DE.

Lista de numerais de referência

1 substrato; 2 segunda camada, 3 camada superior; 4 folha
 15 de impressão revestida

REIVINDICAÇÕES

1. Folha de impressão revestida, para impressão ofsete de alimentação de folha com uma camada de revestimento receptivo de imagens (2, 3) sobre um substrato de papel
5 (1), caracterizada pelo fato de poder ser impressa em um processo de impressão ofsete sem pulverizar um pó fino sobre a folha à medida que ela sai da prensa para impedir a tinta de se transferir para o lado de trás da folha seguinte e/ou sem secagem irradiativa na prensa de
10 alimentação de folha e/ou sem uso de verniz sobreposto à impressão.
2. Folha de impressão, de acordo com a reivindicação 1, caracterizada pelo fato de ter um valor de manchamento menor que 0,4 medido 15 segundos após a impressão.
- 15 3. Folha de impressão, de acordo com a reivindicação 2, caracterizada pelo fato de ter um valor de manchamento menor que 0,15 ou menor que 0,1, preferivelmente menor que 0,05, e ainda mais preferivelmente menor que 0,025 medido 15 segundos após a impressão.
- 20 4. Folha de impressão, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 3, caracterizada pelo fato de ter um valor de manchamento menor que 0,05 medido 30 segundos após a impressão, preferivelmente um valor de manchamento menor que 0,01 medido 30 segundos após a impressão.
- 25 5. Folha de impressão, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 4, caracterizada pelo fato de ter um valor de secagem de tinta multicolor menor que 0,04 medido dois minutos após a impressão.
- 30 6. Folha de impressão, de acordo com a reivindicação 5, caracterizado pelo fato de ter um valor de secagem de tinta menor que 0,02, preferivelmente menor que 0,015 medido dois minutos após a impressão.
7. Folha de impressão, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 6, caracterizada pelo fato de ter um
35 valor de secagem de tinta multicolor menor que 0,01 medido seis minutos após impressão, preferivelmente menor que 0,005 medido seis minutos após a impressão.

8. Folha de impressão, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 7, caracterizada pelo fato de ter um valor de manchamento menor que 0,05, preferivelmente menor que 0,02 medido 15 segundos após a impressão e de
5 ela ter um valor de secagem de tinta multicolor menor que 0,04 medido dois minutos após a impressão.

9. Folha de impressão, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 8, caracterizada pelo fato de poder ser impressa sem pulverizar um pó fino sobre a folha à
10 medida que ela sai da prensa para evitar a tinta de se transferir para o lado de trás da folha seguinte e/ou sem secagem irradiativa na prensa de alimentação de folha e/ou sem o uso de verniz sobreposto à impressão usando uma tinta de impressão ofsete com propriedades de energia
15 superficial similares às da superfície da folha de impressão, sendo que preferivelmente a tinta de impressão tem uma energia superficial total na faixa de 20-35 mN/m, e/ou uma parte dispersiva da energia superficial na faixa de 10-18 mN/m e/ou uma parte polar da energia superficial
20 na faixa de 10-20 mN/m.

10. Folha de impressão, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 9, caracterizada pelo fato de poder ser impressa sem pulverizar um pó fino sobre a folha à medida que ela sai da prensa para evitar a tinta de se
25 transferir para o lado de trás da folha seguinte e/ou sem secagem irradiativa na prensa de alimentação de folha e/ou sem uso de verniz sobreposto à impressão usando uma tinta de impressão ofsete de secagem rápida que preferivelmente sobre uma folha de impressão standard
30 para cor preta tenha um valor de manchamento em 30 segundos abaixo de 0,75 ou abaixo de 0,6 e/ou até mesmo abaixo de 0,25 em 60 segundos.

11. Folha de impressão, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 10, caracterizada pelo fato de a
35 camada de revestimento receptivo de imagens compreender uma camada superior e/ou pelo menos uma segunda camada abaixo da citada camada superior, a citada camada

superior e/ou segunda camada compreendendo:

uma parte de pigmentos, sendo que esta parte de pigmentos compreende: um carbonato particulado fino e/ou um caulim particulado fino e/ou uma sílica particulada fina e/ou
 5 uma argila particulada fina e/ou carbonato de cálcio precipitado (CCP) poroso e não poroso, e/ou um inosilicato particulado fino como volastonita, silicato de cálcio hidratado, Xonotlita, e/ou Tobermorita, e/ou um pigmento plástico particulado fino ou uma mistura dos
 10 mesmos, pelo menos um de seus constituintes com uma área superficial na faixa de 18 ou 40-400 m²/g, preferivelmente de 100-400 m²/g ou na faixa de 200-350 m²/g,

e uma parte de ligante, sendo que esta parte de ligante é
 15 composta de:

ligante e aditivos.

12. Folha de impressão, de acordo com a reivindicação 11, caracterizada pelo fato de a sílica ser uma sílica gel amorfa ou sílica precipitada.

20 13. Folha de impressão, de acordo com qualquer uma das reivindicações 11 ou 12, caracterizada pelo fato de o pigmento ser uma sílica na forma de uma sílica precipitada amorfa, com uma área superficial acima de 150 m²/g, preferivelmente com uma área superficial acima de
 25 500 m²/g, até mesmo mais preferivelmente na faixa de 600-800 m²/g.

14. Folha de impressão, de acordo com qualquer uma das reivindicações 11 a 13, caracterizada pelo fato de a sílica ou o CCP (poroso) ter um volume poros internos
 30 acima ou igual a 1,8 ml/g, preferivelmente acima ou igual a 2,0 ml/g.

15. Folha de impressão, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 14, caracterizada pelo fato de a camada de revestimento receptivo de imagens (2, 3) ter um
 35 volume de porosidade cumulativo como medido por penetração de mercúrio de largura de poros na faixa de 8-20 nm de mais que 8 ml/(g de papel total),

preferivelmente de mais que 9 ml/(g de papel total), e/ou sendo que preferivelmente o volume de porosidade cumulativo na faixa de 8-40 nm é maior que 12 ml/(g de papel total), preferivelmente mais que 13 ml/(g de papel total).

16. Folha de impressão, de acordo com qualquer uma das reivindicações 11 a 15, caracterizada pelo fato de a energia superficial total da camada de revestimento receptivo de imagens (2, 3) ser menor que ou igual a 30 mN/m, preferivelmente menor que ou igual a 28 mN/m.

17. Folha de impressão, de acordo com qualquer uma das reivindicações 11 a 16, caracterizada pelo fato de a parte dispersiva da energia superficial total ser menor que ou igual a 18 mN/m, preferivelmente menor que ou igual a 15 mN/m.

18. Folha de impressão, de acordo com qualquer uma das reivindicações 11 a 17, caracterizada pelo fato de em particular no caso de uma sílica gel ou CCP (poroso) a parte de pigmentos compreender pelo menos 5 partes em peso seco de um carbonato particulado fino e/ou um caulim particulado fino e/ou uma argila particulada fina e/ou uma sílica particulada fina ou CCP (poroso) com uma distribuição de tamanhos de partículas tal que o tamanho médio de partícula esteja na faixa de 0,1-5 μm , preferivelmente abaixo de 4,5 μm ou preferivelmente abaixo de 4,0 μm , ainda mais preferivelmente na faixa de 0,3-4 μm , ou no caso de uma sílica precipitada a parte de pigmentos compreender uma sílica precipitada particulada fina com uma distribuição de tamanhos de partículas tal que o tamanho médio de partícula esteja na faixa de 5-7 μm .

19. Folha de impressão, de acordo com qualquer uma das reivindicações 11 a 18, caracterizada pelo fato de a sílica ou CCP (poroso) ter um volume de poros internos acima de 0,2 ml/g, preferivelmente acima de 0,5 ml/g, ainda mais preferido acima de 1 ml/g.

20. Folha de impressão, de acordo com qualquer uma das

reivindicações 11 a 19, caracterizada pelo fato de a parte de pigmentos compreender uma sílica particulada fina ou CCP (poroso) com uma área superficial acima de 200 m²/g, preferivelmente acima de 250 m²/g, ainda mais preferivelmente de pelo menos 300 m²/g.

21. Folha de impressão, de acordo com a reivindicação 20, caracterizada pelo fato de a parte de pigmentos compreender uma sílica particulada fina ou CCP (poroso) com uma área superficial na faixa de 200-1000 m²/g, preferivelmente na faixa de 200-400 m²/g ou de 250-800 m²/g.

22. Folha de impressão, de acordo com qualquer uma das reivindicações 11 a 21, caracterizada pelo fato de pelo menos uma fração da parte de pigmentos inorgânicos consistindo do carbonato particulado fino e/ou do caulim particulado fino e/ou da sílica particulada fina e/ou da argila particulada fina e/ou do carbonato de cálcio precipitado (CCP) (poroso ou não poroso), e/ou de um inosilicato particulado fino como volastonita, silicato de cálcio hidratado, Xonotlita, e/ou Tobermorita, preferivelmente sílica particulada fina, compreender ou ser seletivamente enriquecida em traços de metal, preferivelmente de metais de transição, sendo que pelo menos um metal está presente em mais que 10 ppb, preferivelmente mais que 500 ppb.

23. Folha de impressão, de acordo com a reivindicação 22, caracterizada pelo fato de Co, Mn, V, Ce, Fe, Cr, Ni, Rh, Ru, ou combinações dos mesmos, preferivelmente presentes no pigmento em mais que 10 ppb até 10 ppm, e/ou no caso de Ce até 20 ppm e/ou no caso de Fe até 100 ppm, possivelmente em combinação com Zr, La, Nd, Al, Bi, Sr, Pb, Ba ou combinações dos mesmos, preferivelmente presente no pigmento em mais que 10 ppb até 10 ppm ou 20 ppm, possivelmente em combinação com Ca, K, Li, Zn e combinações dos mesmos, preferivelmente presente no pigmento em mais que 10 ppb até 10 ppm ou 20 ppm.

24. Folha de impressão, de acordo com a reivindicação 23,

caracterizada pelo fato de uma combinação ser selecionada de Co + Mn, Co + Ca + Zr ou La ou Bi ou Nd, Co + Zr/Ca, Co + La, Mn + K e/ou Zr.

25. Folha de impressão, de acordo com qualquer uma das reivindicações 11 a 24, caracterizada pelo fato de a parte de pigmentos ser composta de:

0-99, preferivelmente 80-95 partes em peso seco de um carbonato particulado fino e/ou de um caulim particulado fino e/ou uma argila particulada fina

10 1-99, ou até mesmo 1-100, preferivelmente 6 a 25 partes em peso seco de uma sílica particulada fina ou CCP (poroso)

e uma parte de ligante, sendo que esta parte de ligante é composta de:

15 5-20 partes em peso seco de ligante e menos que 4 partes em peso seco de aditivos.

26. Folha de impressão, de acordo com qualquer uma das reivindicações 11 a 25, caracterizada pelo fato de a parte de pigmentos compreender 8 - 12 partes em peso seco de uma sílica particulada fina ou CCP (poroso), preferivelmente 8 - 10 partes em peso seco de uma sílica particulada fina ou CCP (poroso), com uma distribuição de tamanhos de partículas tal que o tamanho médio de partícula esteja na faixa de 0,1-5 μm , preferivelmente na
20 faixa de 0,3-4 μm e com uma área superficial na faixa de 200-400 m^2/g .

27. Folha de impressão, de acordo com qualquer uma das reivindicações 11 a 26, caracterizada pelo fato de a parte de pigmentos compreender 70 - 80 partes em peso
30 seco de um carbonato particulado fino, preferivelmente com uma distribuição de tamanhos de partículas tal que 50% das partículas sejam menores que 1 μm , até mais preferivelmente com uma distribuição de tamanhos de partículas tal que 50% das partículas sejam menores que
35 0,5 μm , e o mais preferivelmente com uma distribuição de tamanhos de partículas tal que 50% das partículas sejam menores que 0,4 μm .

28. Folha de impressão, de acordo com qualquer uma das reivindicações 11 a 27, caracterizada pelo fato de a parte de pigmentos compreender 10 - 25 partes em peso seco de um caulim ou argila particulado fino, preferivelmente 13 - 18 partes em peso seco de um caulim ou argila particulado fino, sendo que preferivelmente o caulim ou argila particulado fino com uma distribuição de tamanhos de partículas tal que 50% das partículas sejam menores que 1 μm , até mais preferivelmente com uma distribuição de tamanhos de partículas tal que 50% das partículas sejam menores que 0,5 μm , e o mais preferivelmente com uma distribuição de tamanhos de partículas tal que 50% das partículas sejam menores que 0,3 μm .
29. Folha de impressão, de acordo com qualquer uma das reivindicações 11 a 28, caracterizada pelo fato de a parte de ligante compreender 7 - 12 partes em peso seco de um ligante, sendo que preferivelmente a parte de ligante compreende um ligante ou uma mistura de ligantes selecionados do grupo consistindo de látex, em particular estireno-butadieno, estireno-butadieno-acrilonitrila, estireno-acrílico, em particular copolímeros de estireno-n-butil acrílico, látex de estireno-butadieno-acrílico, copolímeros de acrilato acetato de vinila, amido, sal de poliacrilato, álcool polivinílico, soja, caseína, carboximetil celulose, hidroximetil celulose e copolímeros bem como misturas dos mesmos, preferivelmente providos como uma dispersão coloidal aniônica na produção.
30. Folha de impressão, de acordo com qualquer uma das reivindicações 11 a 29, caracterizada pelo fato de a parte de ligante compreender pelo menos um aditivo selecionado de desespumantes, corantes, abrilhantadores, lubrificantes e agentes de controle de pH ou misturas dos mesmos.
31. Folha de impressão, de acordo com qualquer uma das reivindicações 11 a 30, caracterizada pelo fato de o

revestimento superior da camada receptiva de imagens compreender:

uma parte de pigmentos compreendendo:

70-80 partes em peso seco de um carbonato particulado

5 fino com uma distribuição de tamanhos de partículas tal que 50% das partículas sejam menores que 0,4 μm ,

10-15 partes em peso seco de um caulim ou argila particulado fino com uma distribuição de tamanhos de partículas tal que 50% das partículas sejam menores que

10 0,3 μm ,

8-15 partes em peso seco de uma sílica particulada fina ou CCP (poroso) com um tamanho médio de partícula entre 3-5 μm e uma área superficial de 300-400 m^2/g ,

e uma parte de ligante compreendendo:

15 8-12 partes em peso seco de um ligante de látex

menos que 3 partes em peso seco de aditivos adicionais.

32. Folha de impressão, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 31, caracterizada pelo fato de seu revestimento compreender um auxiliar de secagem química,

20 preferivelmente selecionado de um complexo de metal de transição, um complexo de carboxilato de metal de transição, um complexo de manganês, um complexo de carboxilato de manganês(II) e/ou um complexo de acetato de manganês(II) ou uma mistura dos mesmos, sendo que o

25 auxiliar de secagem química está preferivelmente presente em 0,5 a 3 partes em peso seco, preferivelmente em 1 a 2 partes em peso seco.

33. Folha de impressão, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 32, caracterizada pelo fato de o

30 revestimento superior e/ou a segunda camada adicionalmente compreender um auxiliar de secagem química, sendo que o auxiliar de secagem química atua

como um sistema catalítico e é dado por um complexo de metal de transição, preferivelmente por um complexo de

35 manganês, um complexo de carboxilato de manganês e/ou um complexo de acetato ou acetilacetato de manganês, sendo que para a atividade catalítica de complexos de Mn

preferivelmente Mn(II) bem como Mn(III) estão presentes concomitantemente, ou uma mistura dos mesmos, sendo que a parte de metal do sistema catalisador está presente no revestimento em 0,05 - 0,6 % em peso, preferivelmente em 0,02 - 0,4 % em peso, do peso total seco do revestimento.

34. Folha de impressão, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 33, caracterizada pelo fato de ser calandrada e/ou ser um papel mate, brilhante ou acetinado, sendo que no caso de um papel brilhante ele é identificado por um brilho sobre a superfície do revestimento receptivo de imagens de mais que 75% de acordo com a TAPPI 75° ou mais que 50 de acordo com a DIN 75°, ou identificado no caso de um papel mate por um brilho sobre a superfície do revestimento receptivo de imagens menor que 25% de acordo com a TAPPI 75°, ou identificado no caso de um papel acetinado por um brilho sobre a superfície do revestimento receptivo de imagens na faixa intermediária.

35. Folha de impressão, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 34, caracterizada pelo fato de uma camada de revestimento receptivo de imagens ser provida em ambos os lados do substrato.

36. Folha de impressão, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 35, caracterizada pelo fato de o substrato ser um substrato de papel sem madeira.

37. Folha de impressão, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 36, caracterizada pelo fato de a camada de revestimento receptivo de imagens ter uma segunda camada por baixo da citada camada superior compreendendo:

uma parte de pigmentos, sendo que esta parte de pigmentos é composta de:

80-98 partes em peso seco de uma mistura ou de um único carbonato particulado fino, preferivelmente com uma distribuição de tamanhos de partículas tal que 50% das partículas sejam menores que 2 µm,

2-25 partes em peso seco de uma sílica particulada fina

ou CCP (poroso)

e uma parte de ligante, sendo que este ligante é composto de:

menos que 20 partes em peso seco de ligante,
5 preferivelmente 8-15 partes em peso seco de ligante de látex ou amido,

menos que 4 partes em peso seco de aditivos

sendo que preferivelmente o carbonato particulado fino da
parte de pigmentos consiste de uma mistura de um
10 carbonato particulado fino com uma distribuição de
partículas tal que 50% das partículas sejam menores que 2
µm, e de um outro carbonato particulado fino com uma
distribuição de partículas tal que 50% das partículas
sejam menores que 1 µm, sendo que preferivelmente aqueles
15 dois constituintes estão presentes em quantidades
aproximadamente iguais e/ou sendo que a parte de
pigmentos compreende 5-15 partes em peso seco de sílica
ou CCP (poroso), preferivelmente em uma qualidade como
definida em qualquer das reivindicações 12 a 14 e/ou 18 a
20 24.

38. Folha de impressão, de acordo com qualquer uma das
reivindicações 1 a 37, caracterizada pelo fato de
compreender somente dois revestimentos sobre o substrato
bruto de papel.

25 39. Folha de impressão, de acordo com qualquer uma das
reivindicações 1 a 38, caracterizada pelo fato de ser re-
imprimível e conversível dentro de menos que uma hora,
preferivelmente dentro de menos que 0,5 hora, sendo que
preferivelmente ela é re-imprimível dentro de menos que
30 30 minutos, ainda mais preferivelmente dentro de menos
que 15 minutos e conversível dentro de menos que uma
hora, preferivelmente dentro de menos que 0,5 hora.

40. Folha de impressão, de acordo com qualquer uma das
reivindicações 11 a 39, caracterizada pelo fato de o
35 total de 100 partes em peso seco da parte de pigmentos
ser composto de 1-50 partes em peso seco de sílica,
preferivelmente de sílica gel ou sílica precipitada, ou

CCP (poroso) e a parte de carbonato e/ou caulim ou argila complementar com 99-50 partes em peso seco.

41. Folha de impressão, de acordo com qualquer uma das reivindicações 11 a 40, caracterizada pelo fato de a
5 parte de pigmentos compreender 1-30 partes em peso seco de sílica, preferivelmente de sílica gel ou sílica precipitada, ou CCP (poroso) e 99-70 partes em peso seco da parte do carbonato e/ou caulim ou argila.

42. Folha de impressão, de acordo com qualquer uma das
10 reivindicações 11 a 41, caracterizada pelo fato de a parte de pigmentos ser composta de 6-25 partes em peso seco de sílica gel e/ou sílica precipitada, ou CCP (poroso) e 75-94 partes em peso seco de carbonato e/ou caulim ou argila.

15 43. Folha de impressão, de acordo com qualquer uma das reivindicações 11 a 42, caracterizada pelo fato de o pigmento ser um CCP (poroso) com uma área superficial de 50-100 m²/g, preferivelmente com uma área superficial de 50-80 m²/h, preferivelmente com um tamanho de partículas
20 na faixa de 1-5 micrômetros, ou ainda mais preferivelmente 1-3 micrômetros.

44. Método para produzir uma folha de impressão, como
- identificada em qualquer uma das reivindicações anteriores, caracterizado pelo fato de uma formulação de
25 revestimento superior compreendendo um carbonato particulado fino e/ou um caulim particulado fino e/ou uma sílica particulada fina e/ou uma argila particulada fina e/ou carbonato de cálcio precipitado (CCP) poroso e não poroso, e/ou um inosilicato particulado fino como
30 volastonita, silicato de cálcio hidratado, Xonotlita, e/ou Tobermorita e/ou um pigmento plástico fino ou uma mistura dos mesmos, pelo menos um de seus constituintes com uma área superficial na faixa de 18-400 m²/g, 40-400 m²/g ou 100-400 m²/g, preferivelmente na faixa de 200-350
35 m²/g, ser aplicada sobre um substrato de papel pré-revestido ou revestido, preferivelmente em base sem madeira, usando um revestidor de cortina, um revestidor

de lâmina, um revestidor de cilindros, um revestidor de spray, uma faca de ar, revestimento fundido e/ou uma prensa de calibração.

45. Método, de acordo com a reivindicação 44, caracterizado pelo fato de o papel revestido ser calandrado a uma velocidade na faixa de 200-2.000 m/min, em uma carga de cunha na faixa de 50-500 N/mm e a uma temperatura acima da temperatura ambiente, preferivelmente acima de 60°C, ainda mais preferivelmente na faixa de 70-95°C usando entre 1 e 15 cunhas.

46. Uso de uma folha de impressão, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 43, em um processo de impressão ofsete, caracterizado pelo fato de neste processo de impressão ofsete nenhum ou substancialmente nenhum pó fino ser pulverizado sobre a folha à medida que ela sai da prensa para evitar a tinta de se transferir para o lado de trás da folha seguinte e/ou nenhuma secagem irradiativa ou térmica na prensa de alimentação de folha ser executada e/ou nenhum uso de verniz sobreposto à impressão ser feito.

47. Uso de uma folha de impressão, de acordo com a reivindicação 46, caracterizado pelo fato de neste processo a re-impressão e conversão ocorrerem dentro de menos que uma hora, preferivelmente dentro de menos que 0,5 hora, sendo que preferivelmente ela é reimpressa dentro de menos que 30 minutos, ainda mais preferivelmente dentro de menos que 15 minutos e convertida dentro de menos que uma hora, preferivelmente dentro de menos que 0,5 hora.

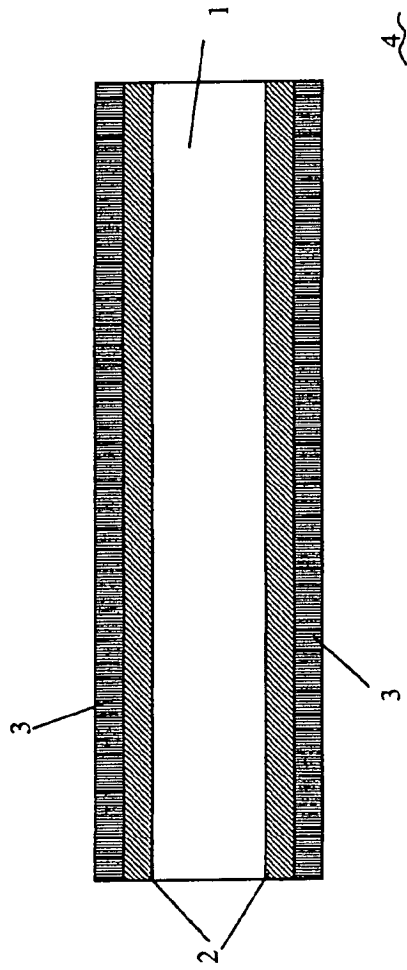


FIG.1

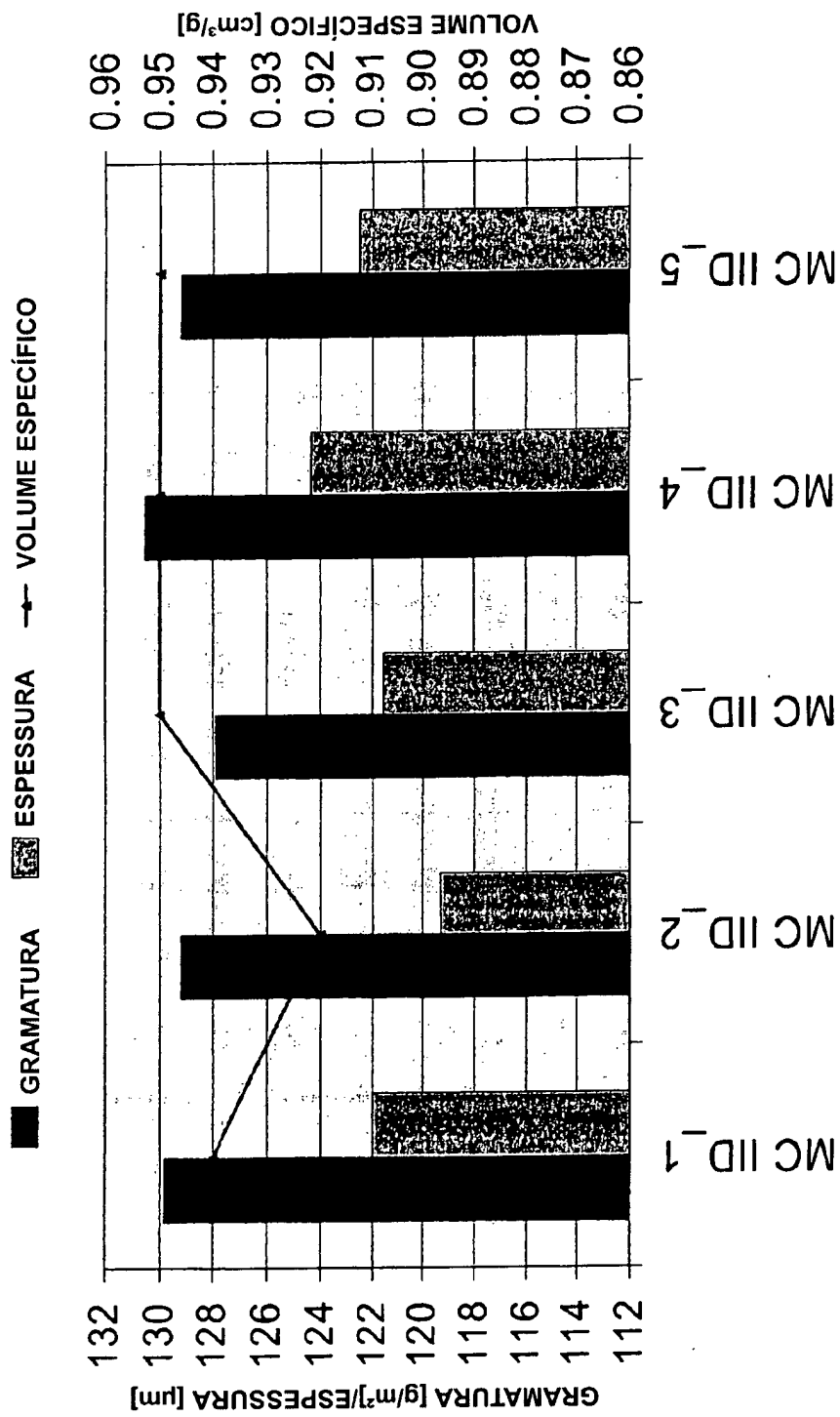


FIG.2

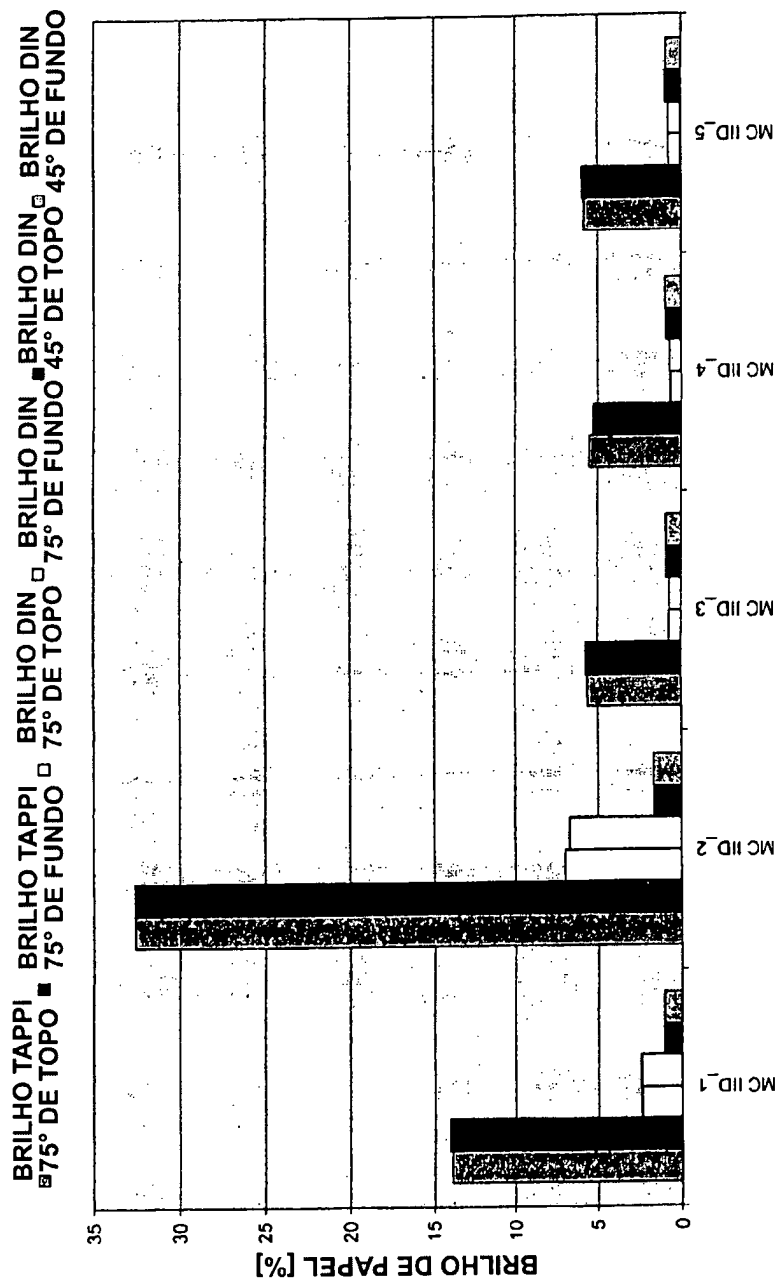


FIG.3

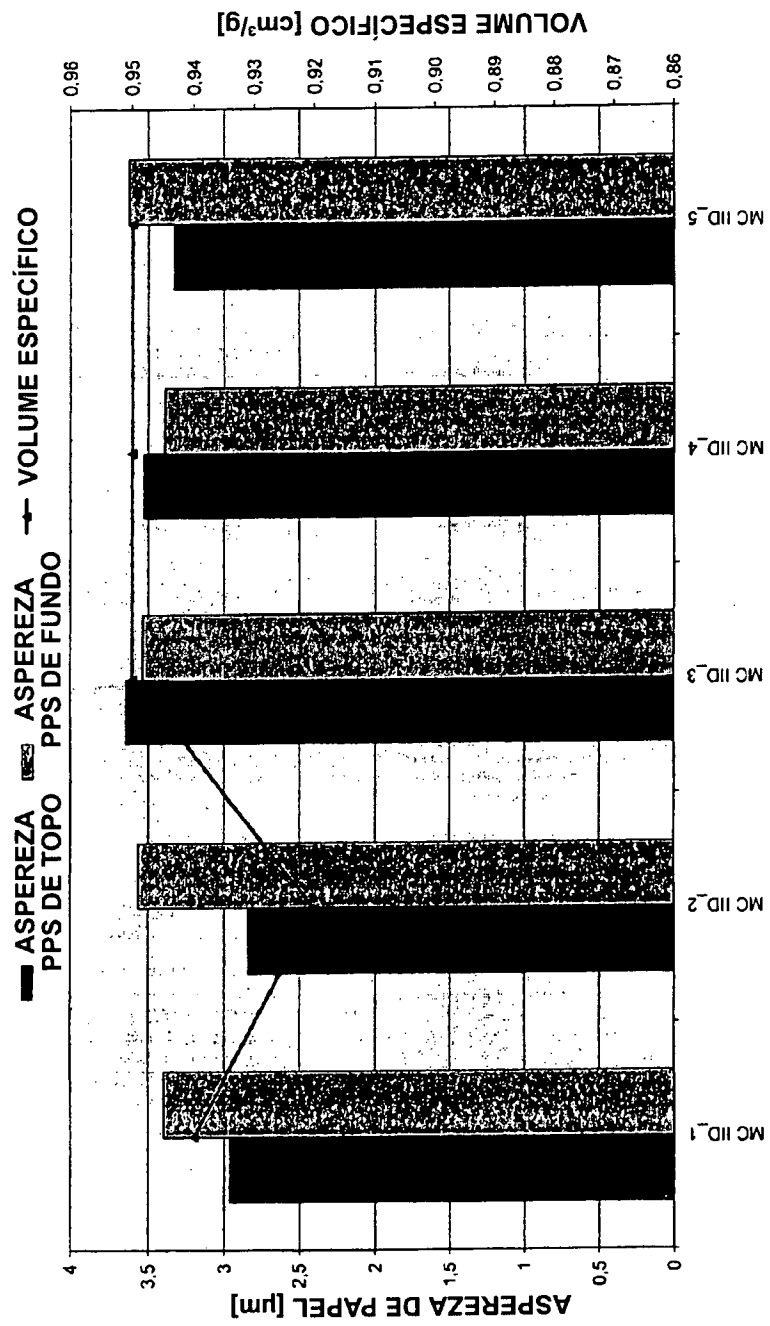


FIG.4

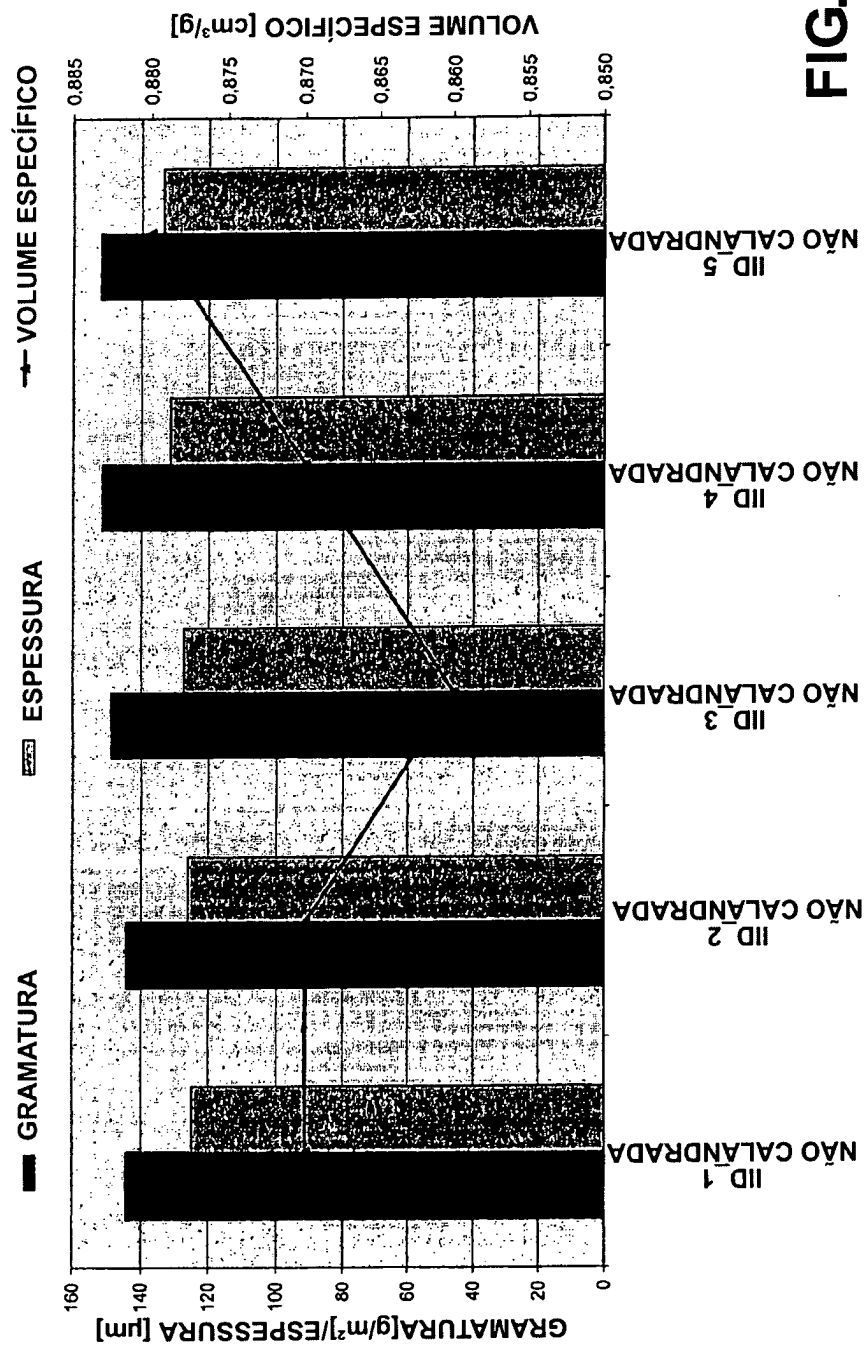


FIG.5

FIG.6

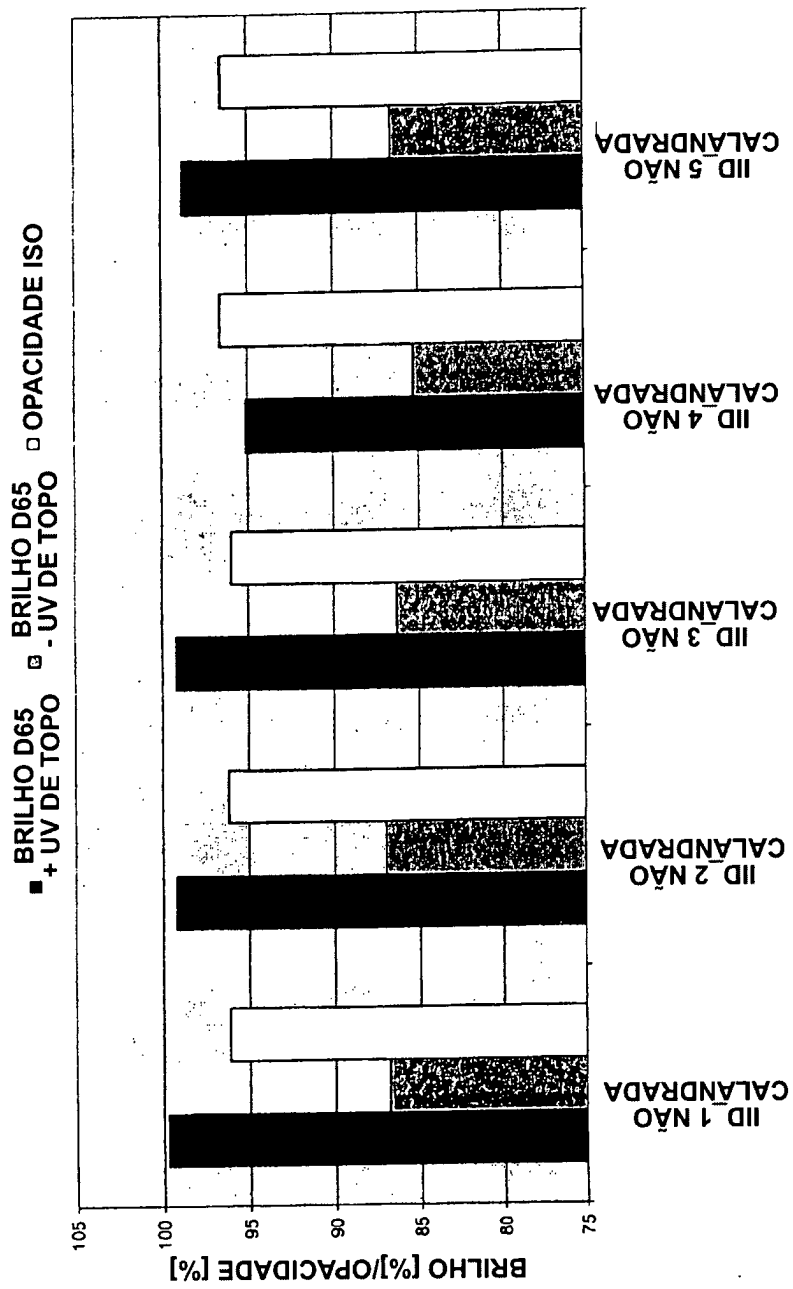
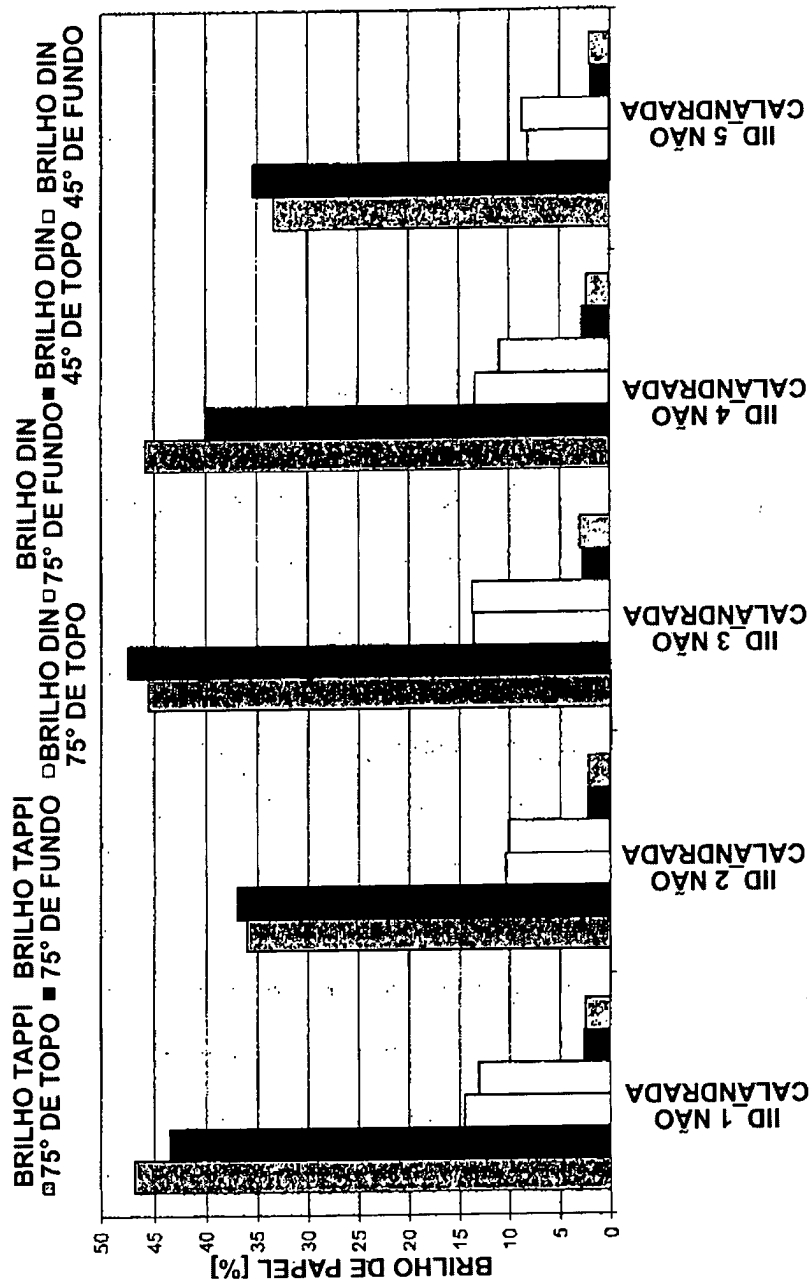


FIG.7



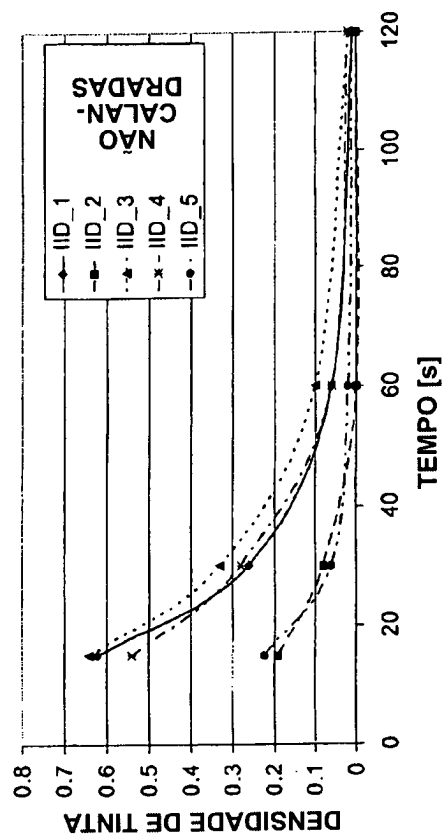
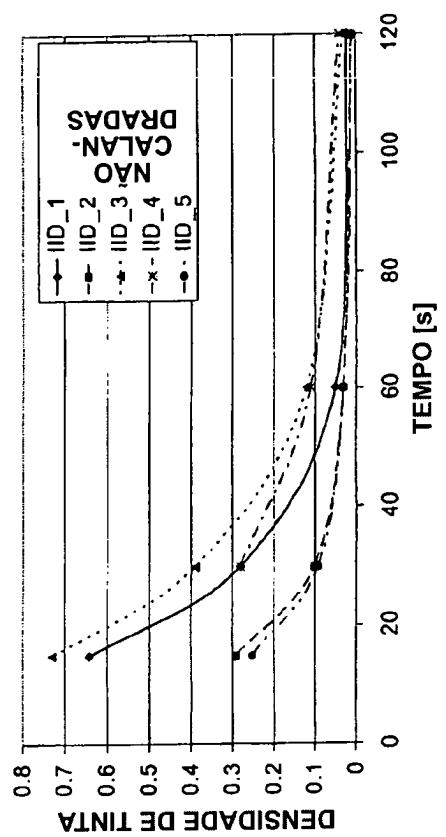
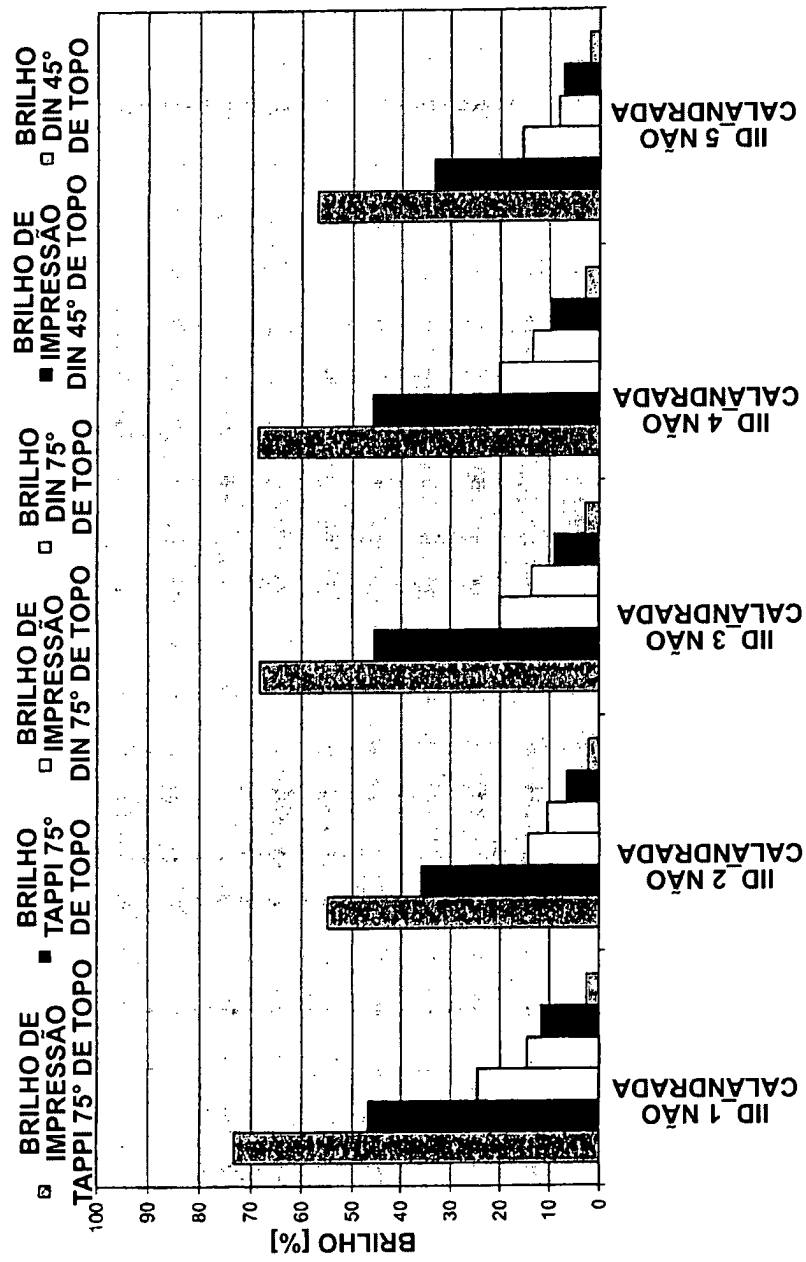


FIG.9



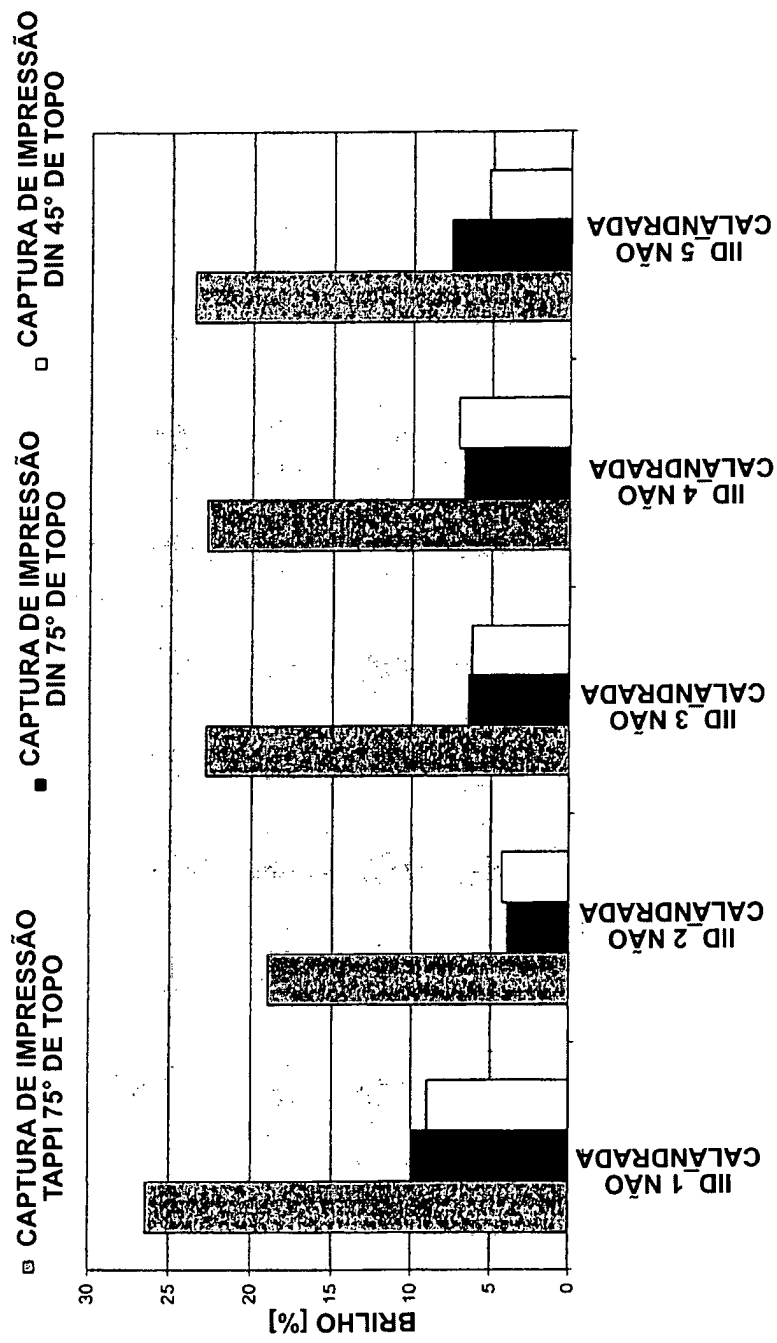


FIG.10

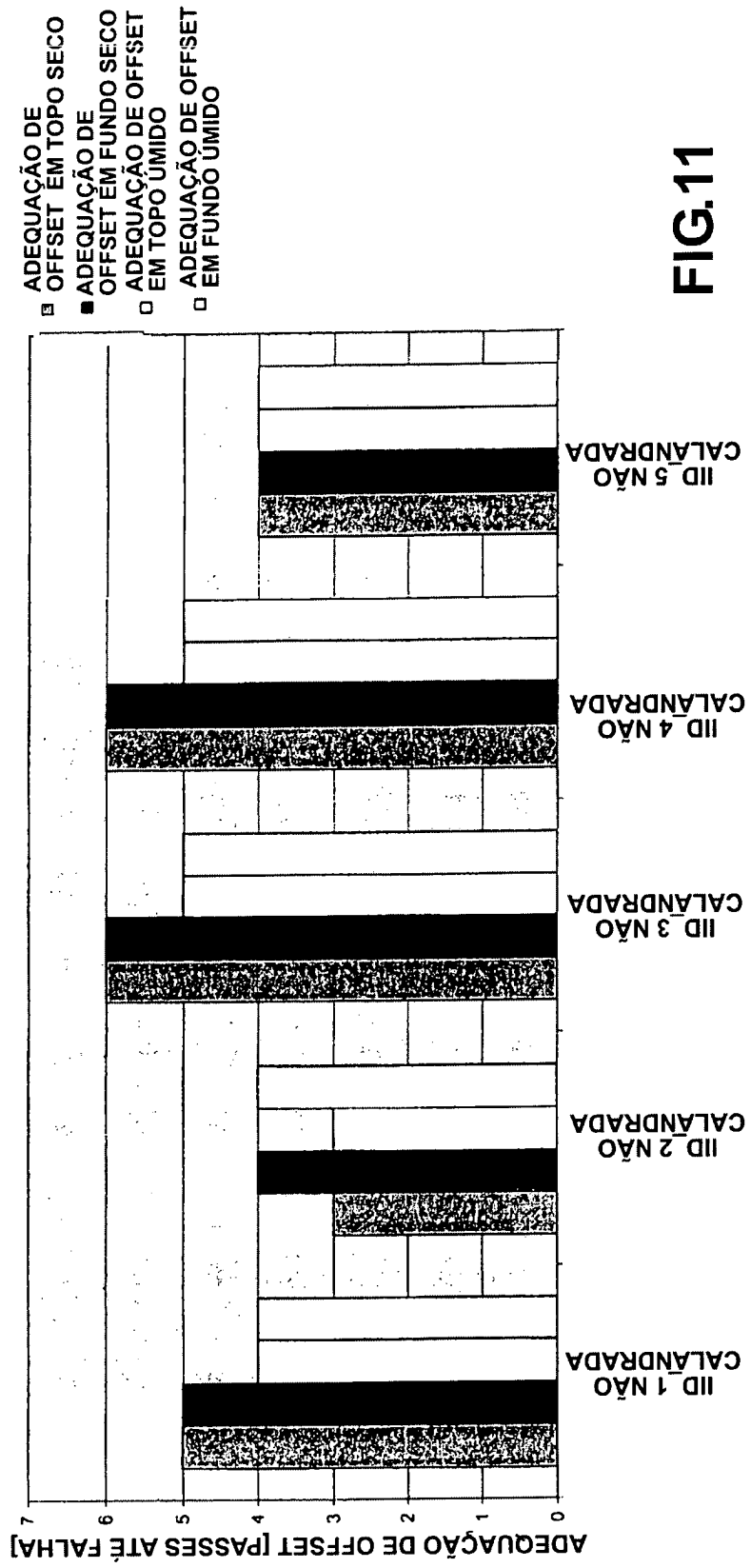
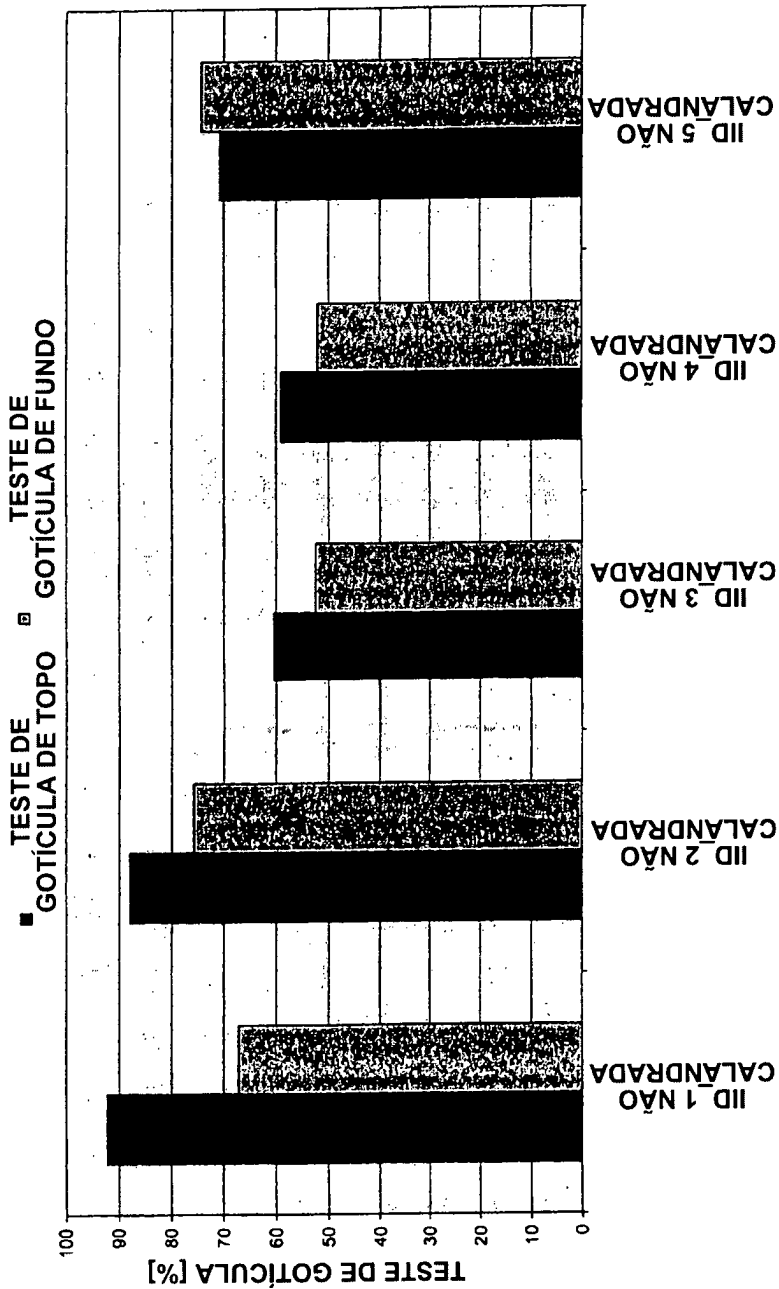


FIG.11

FIG.12



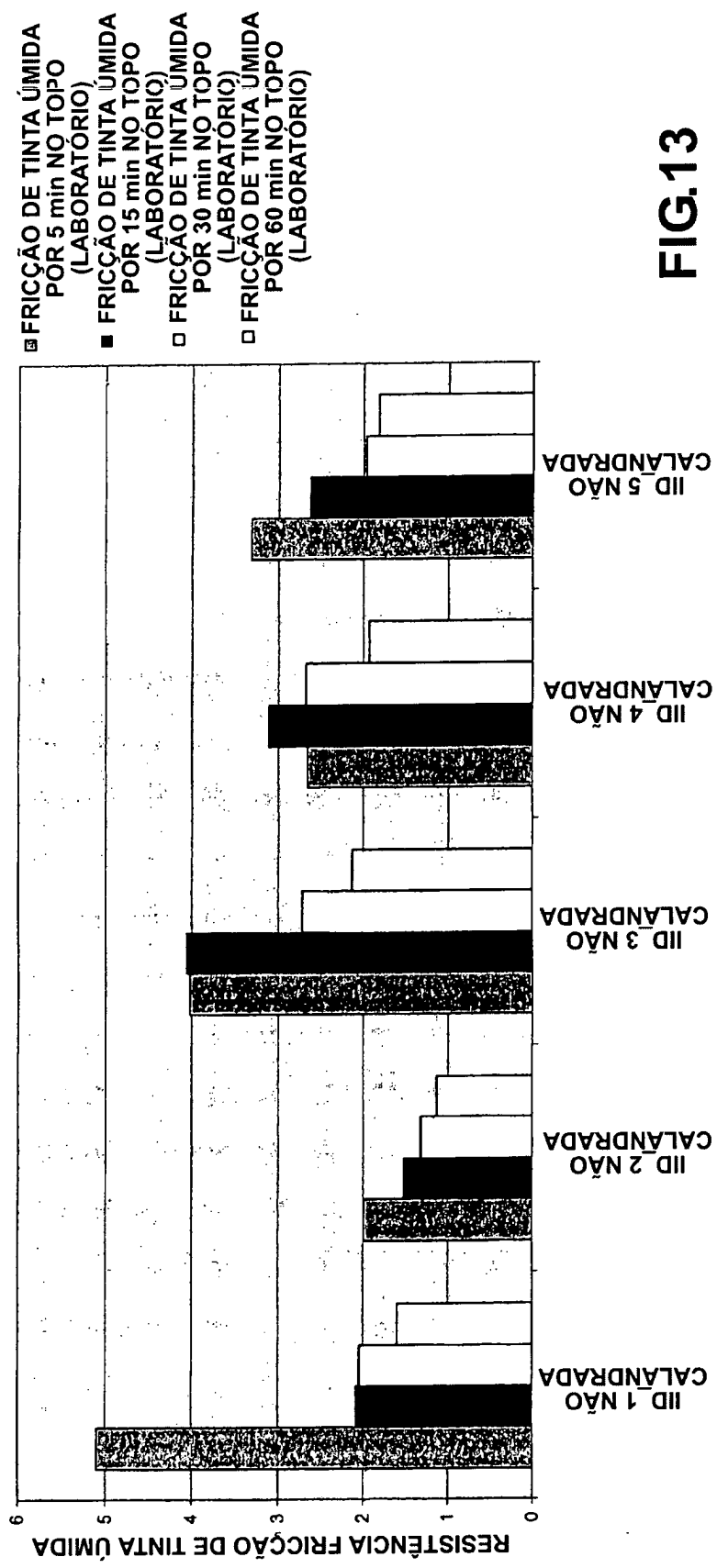


FIG.13

FIG.14

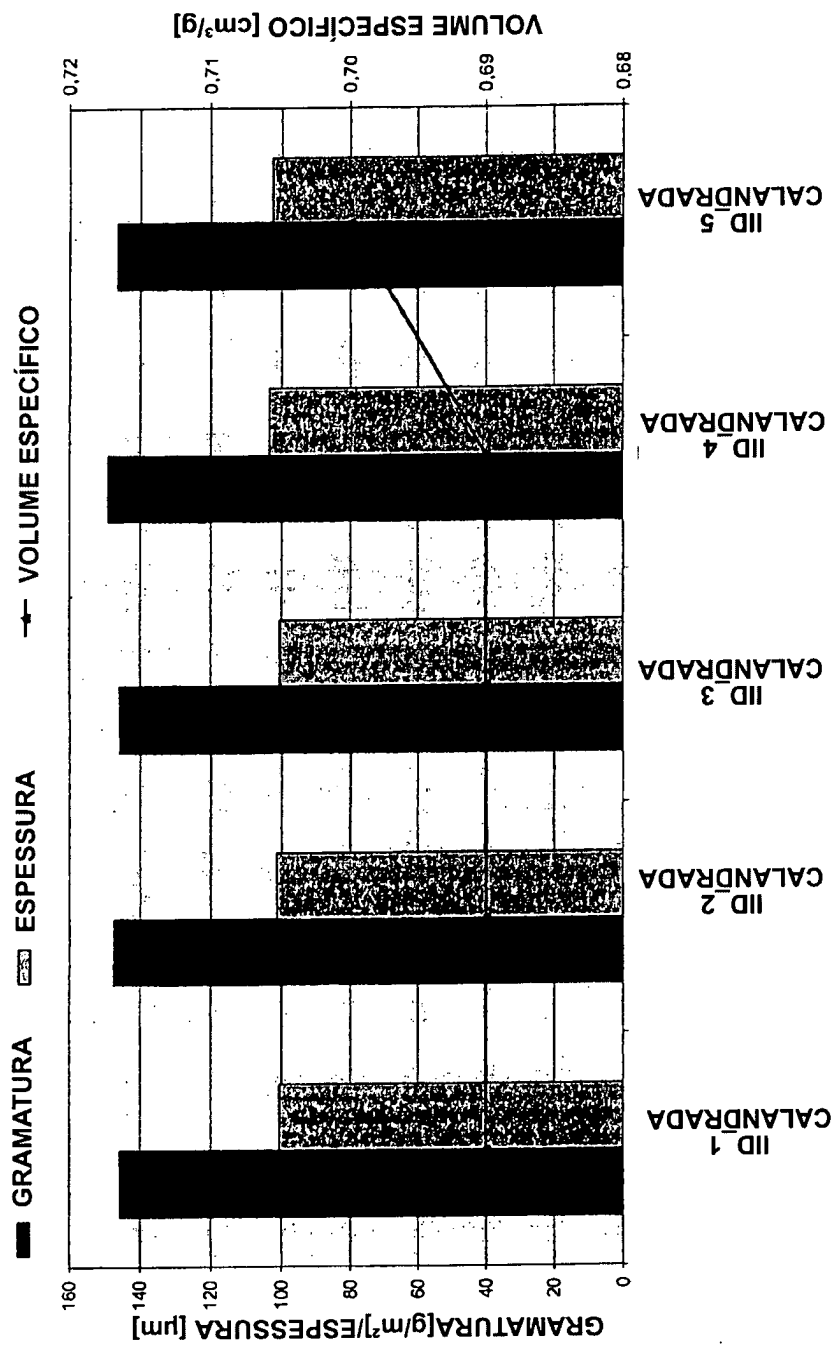


FIG.15

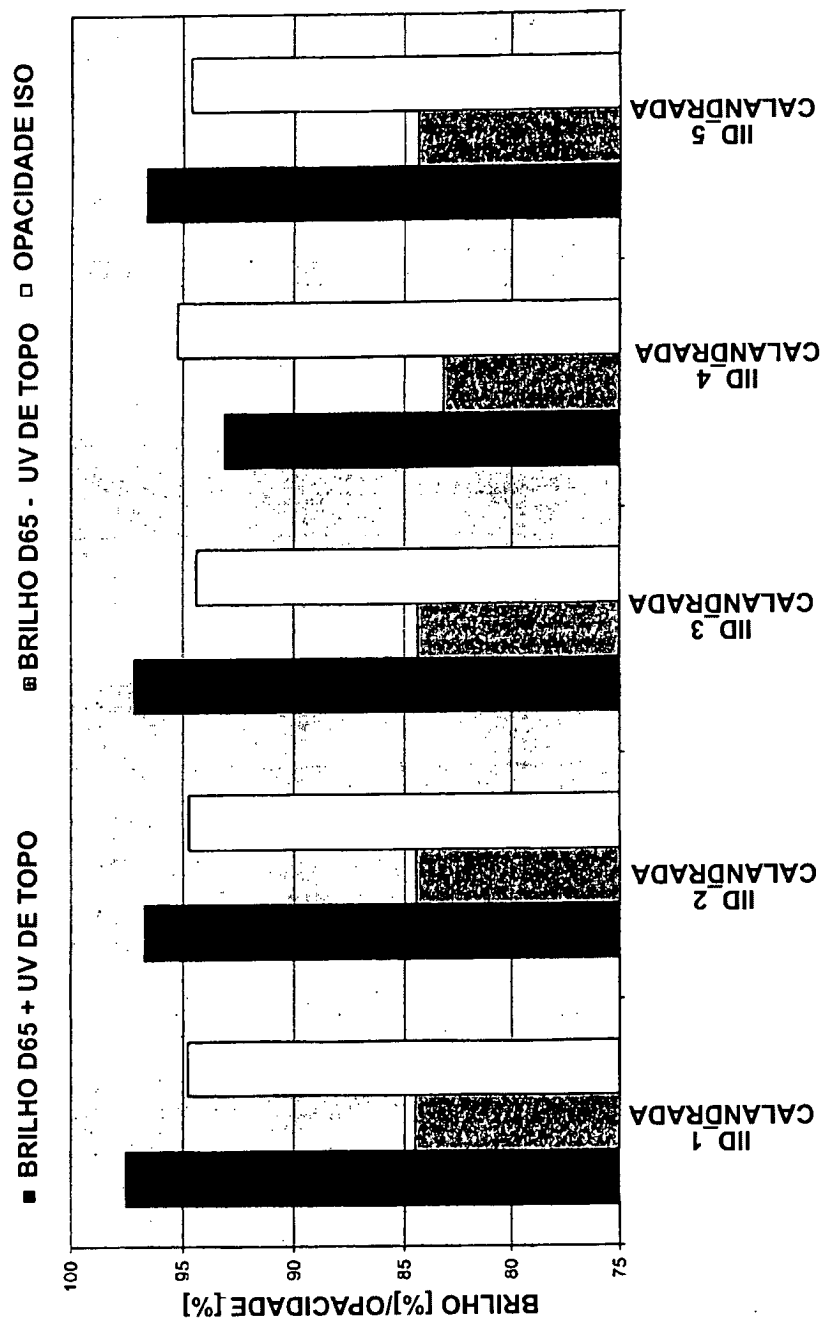
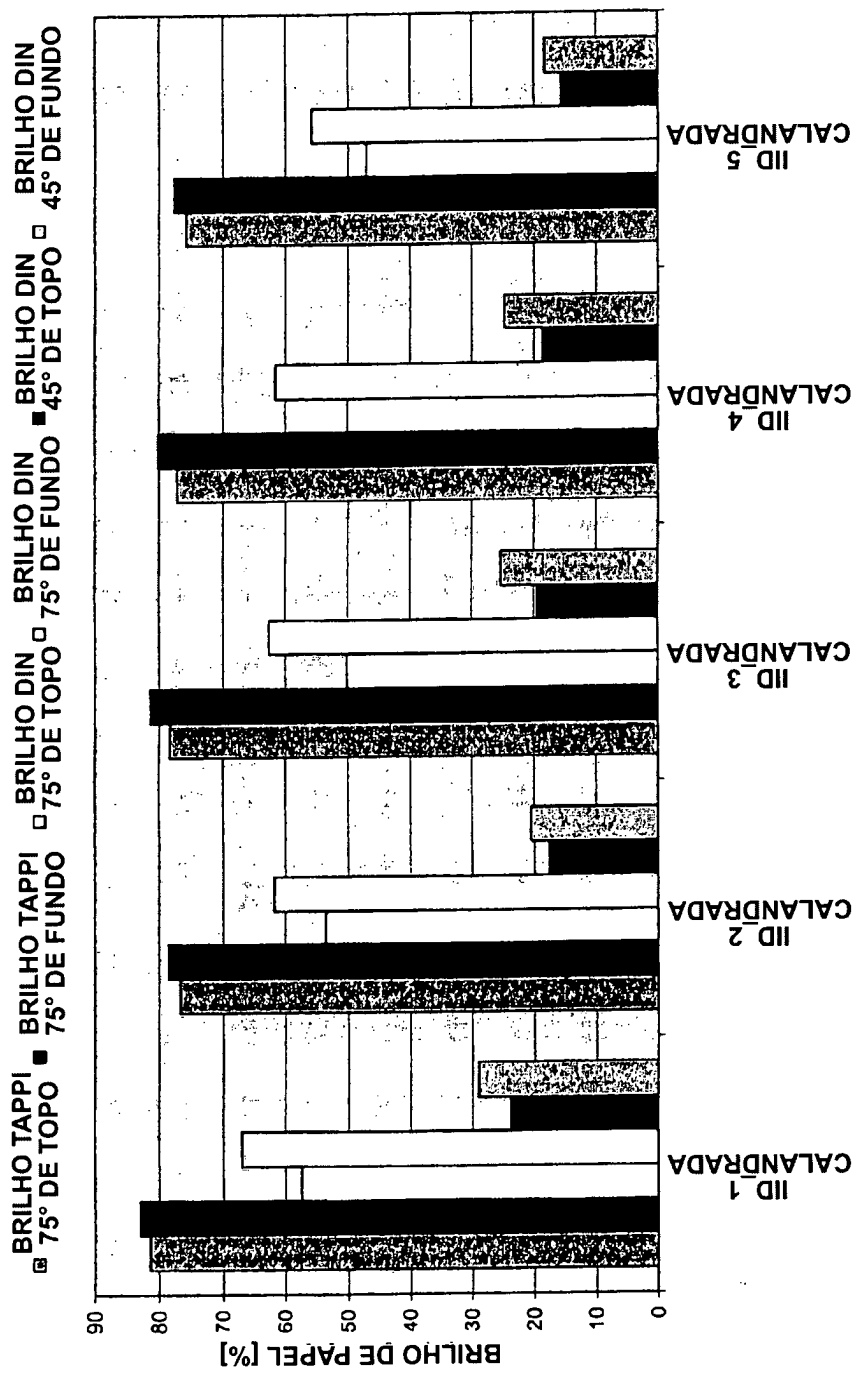


FIG.16



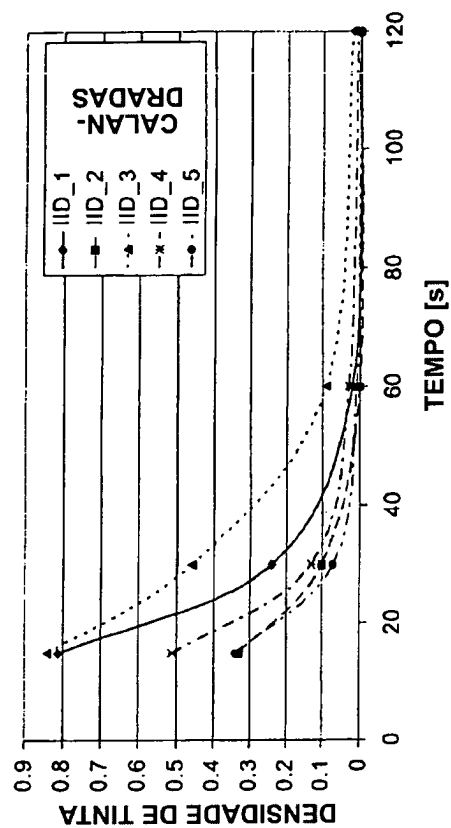


FIG.17b

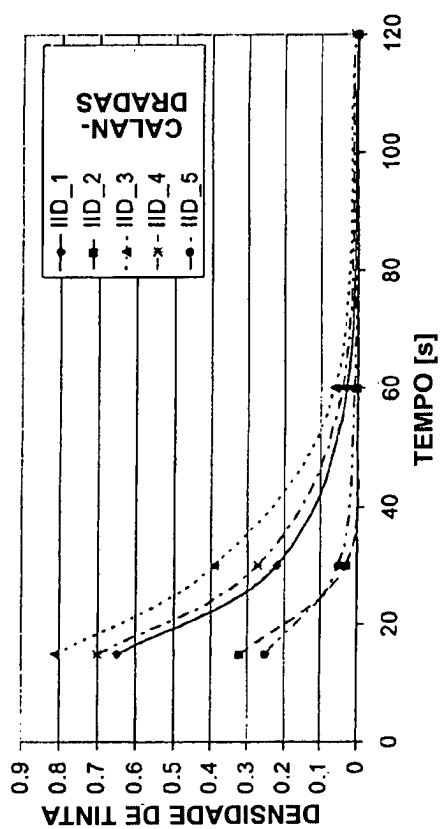


FIG.17a

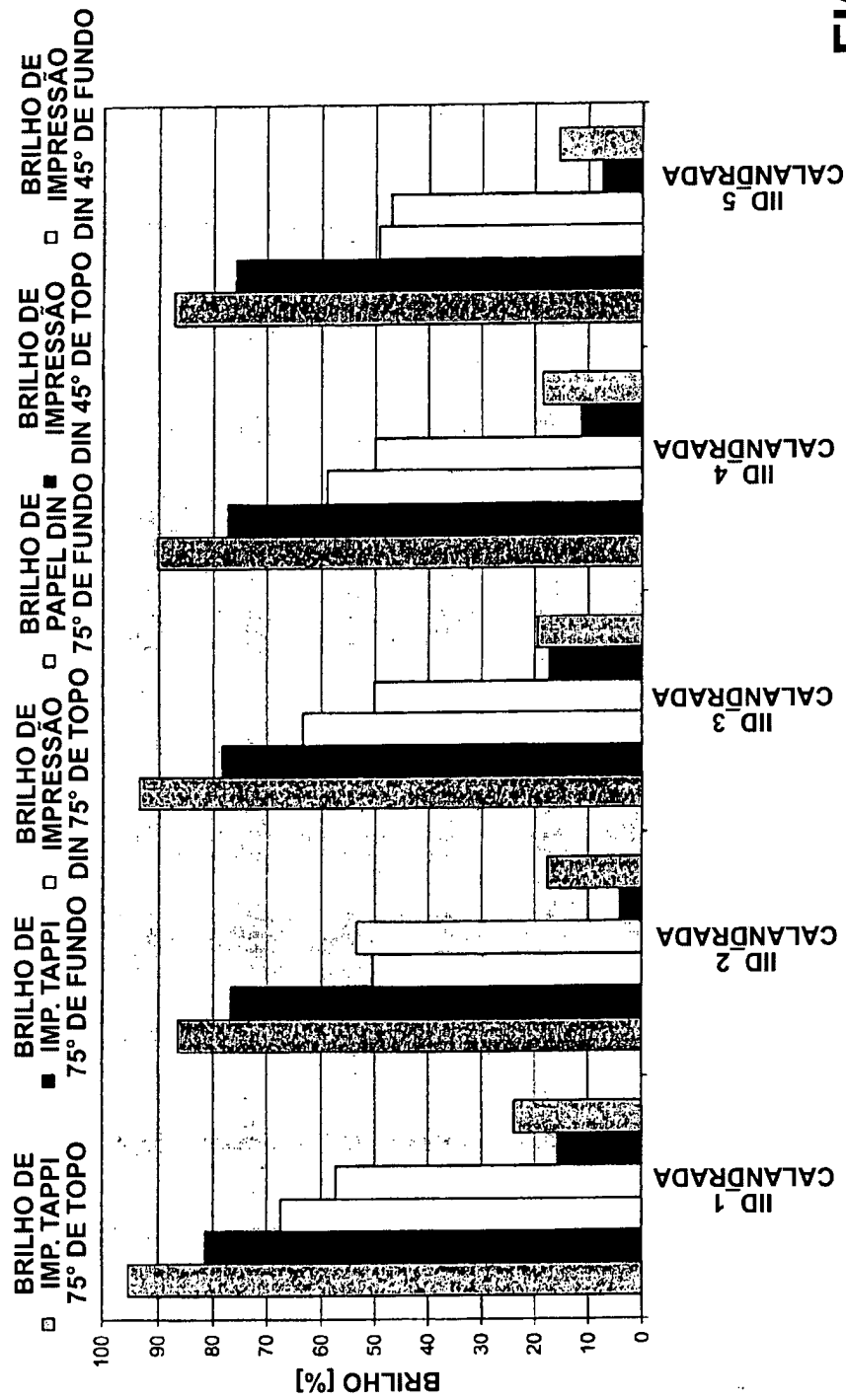


FIG.18

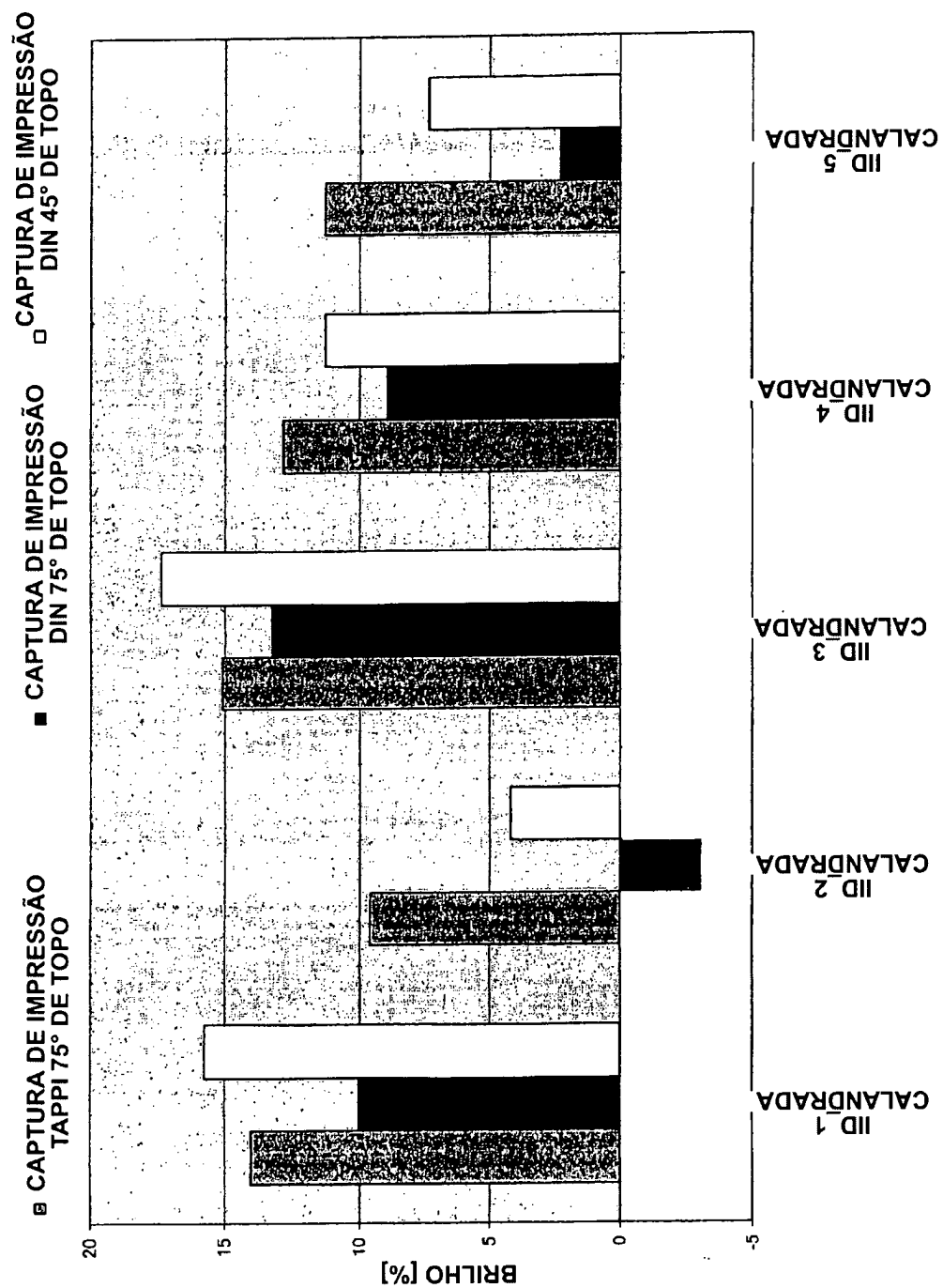


FIG.19

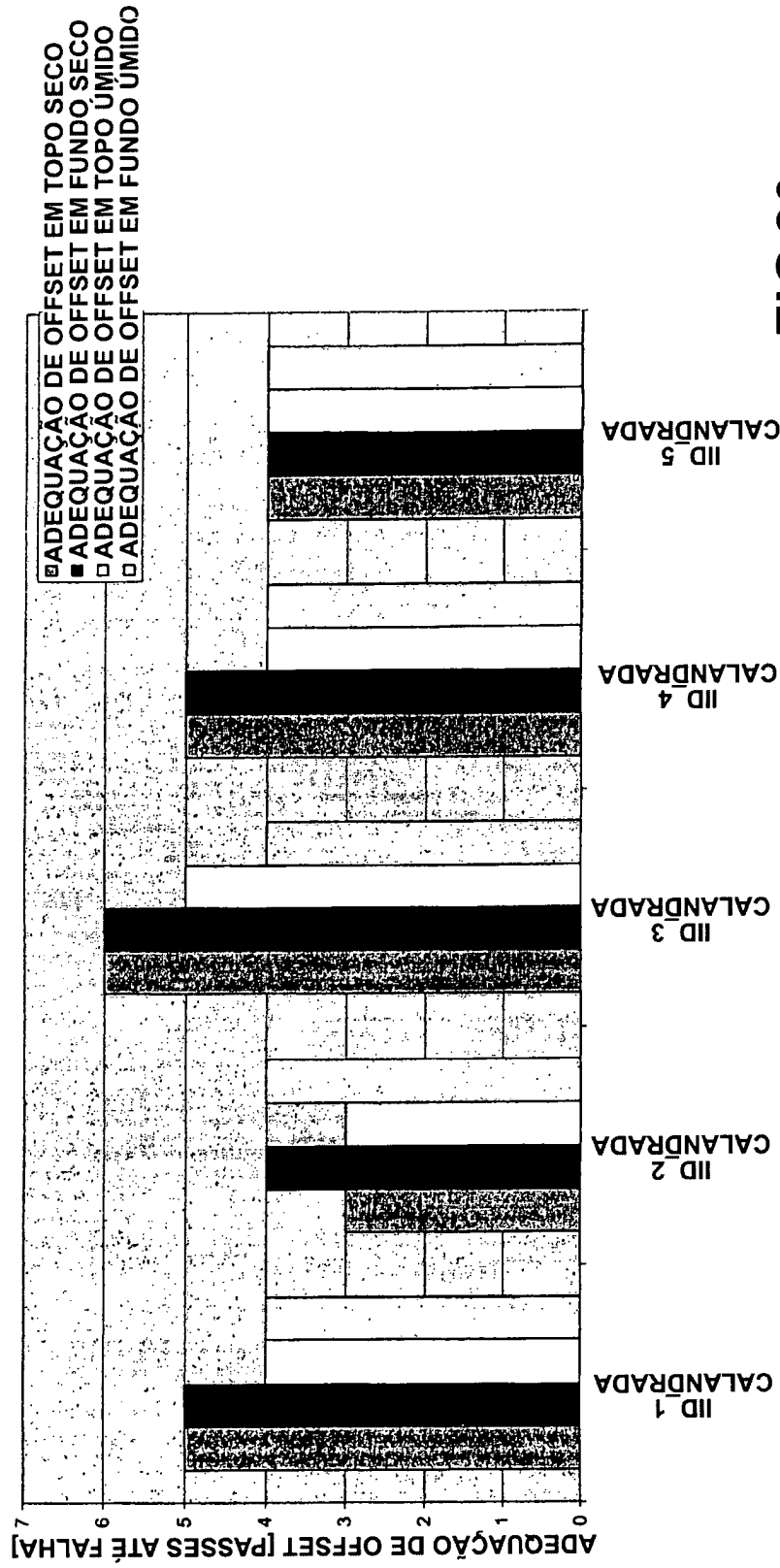
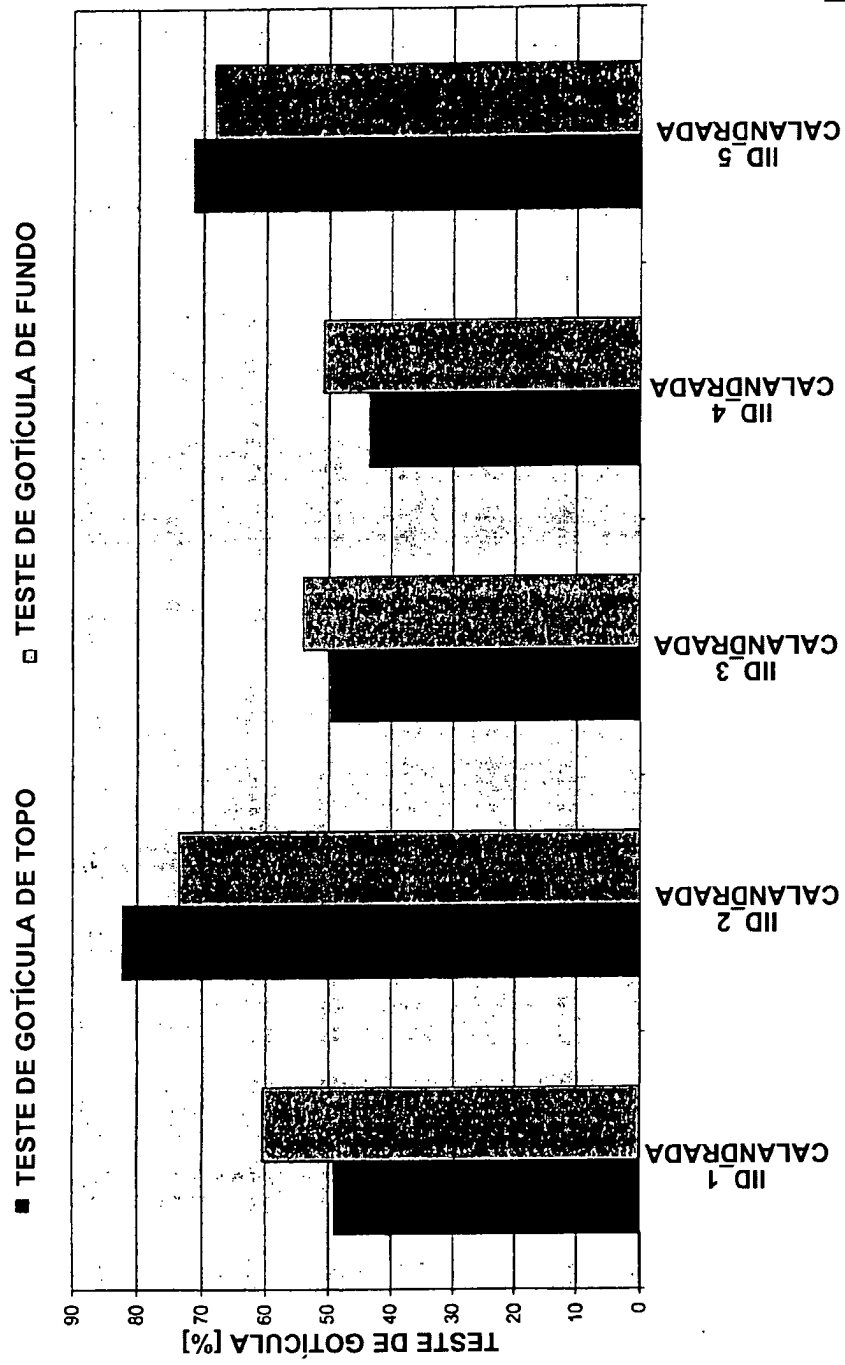


FIG.20

FIG.21



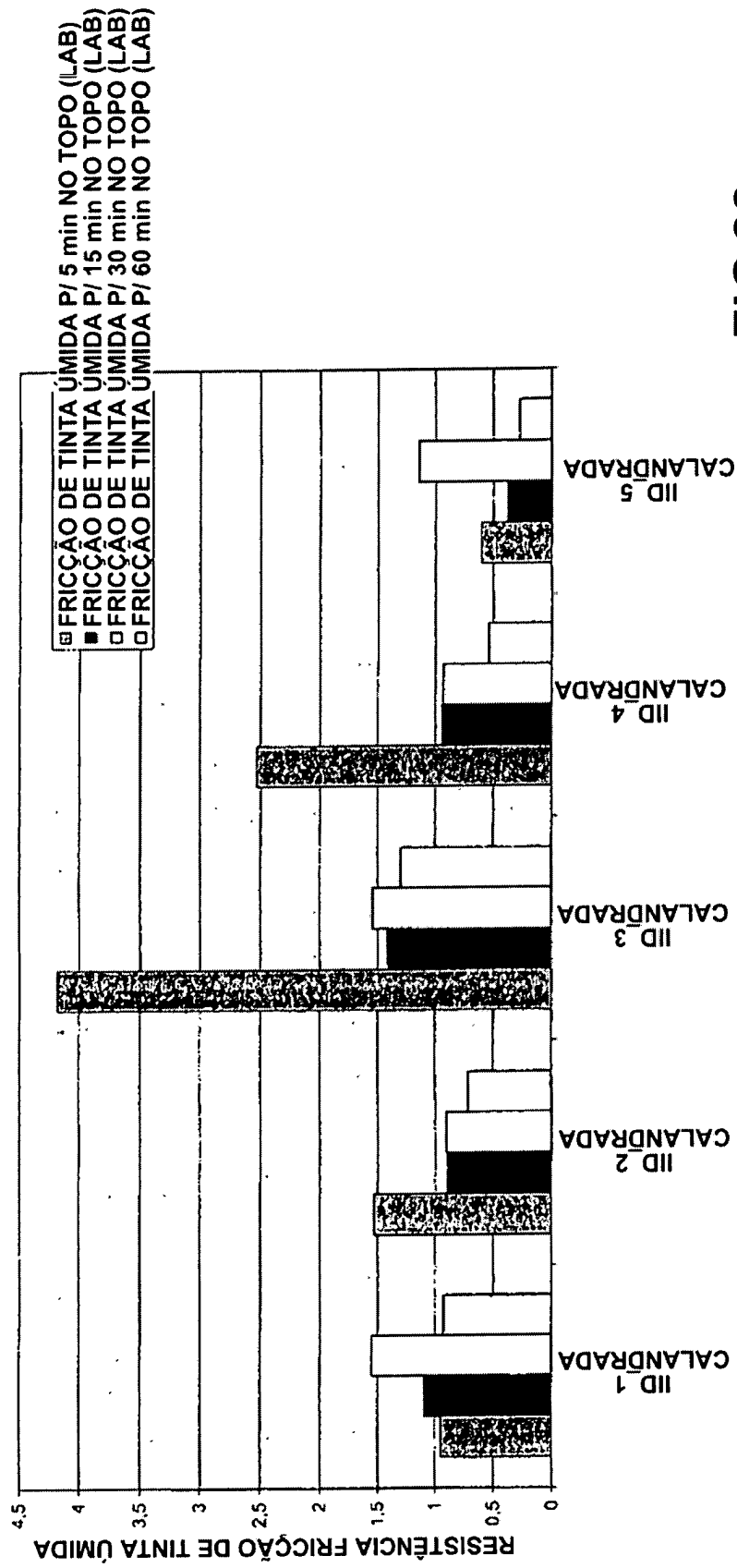


FIG.22

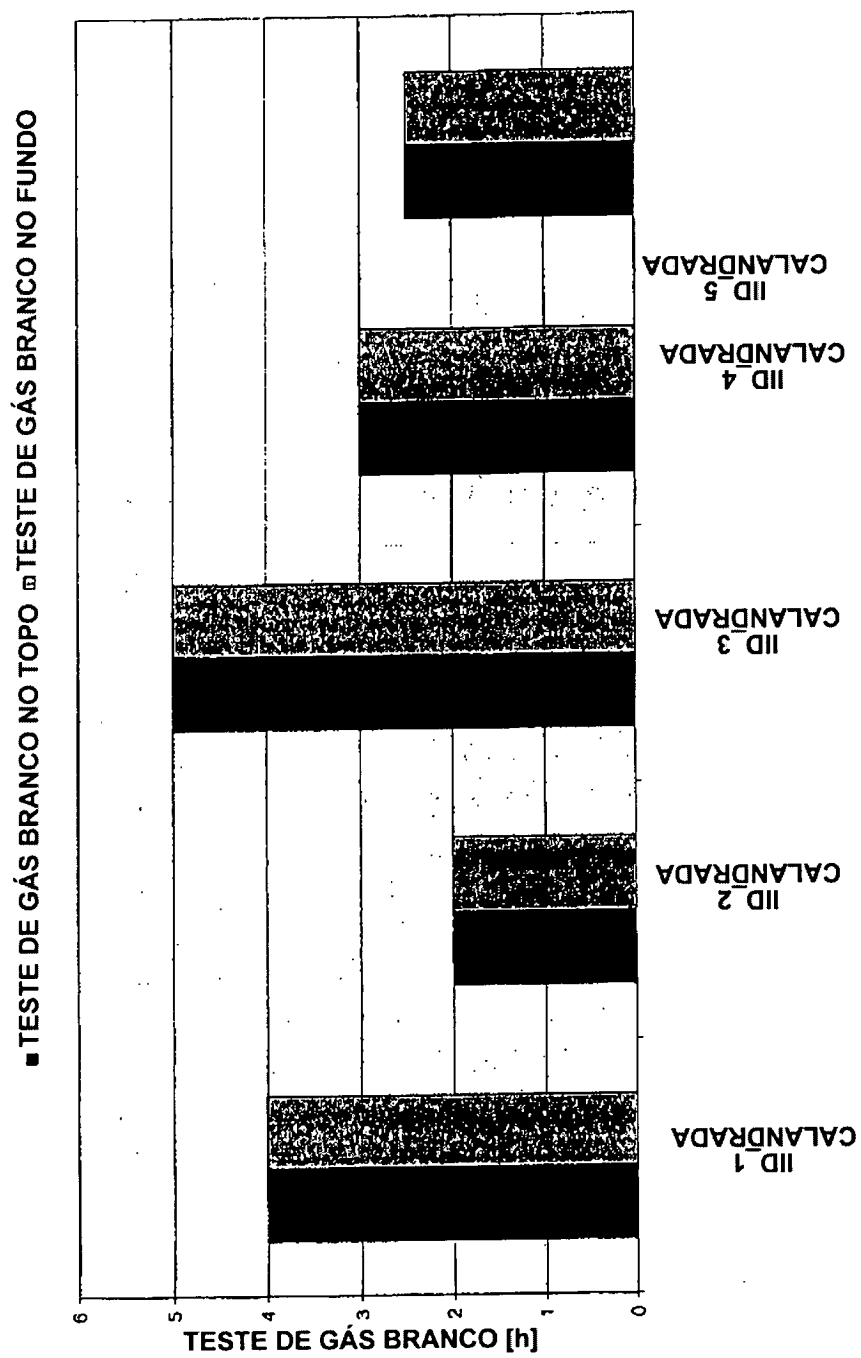


FIG.23

FIG.24

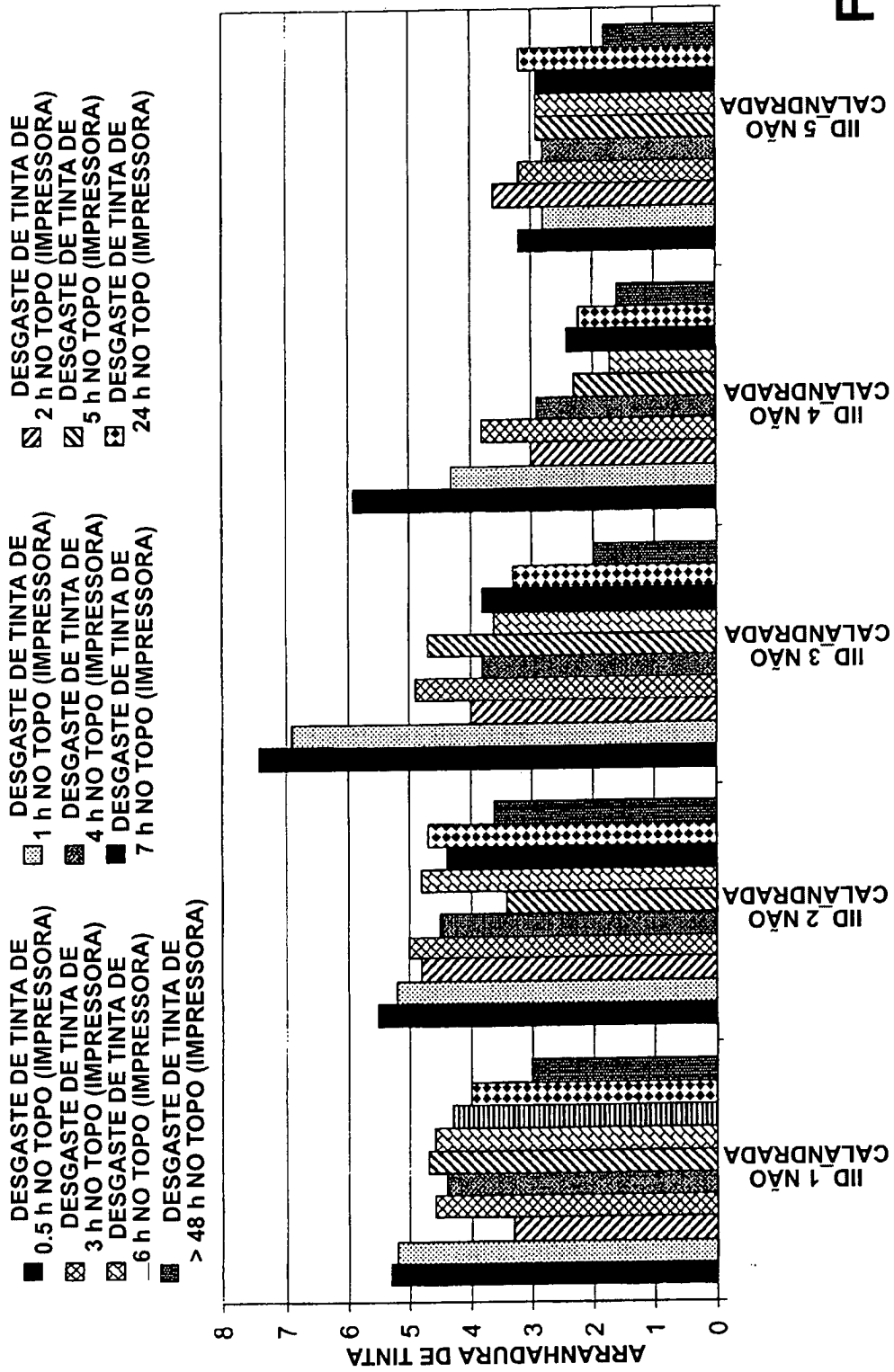


FIG.25

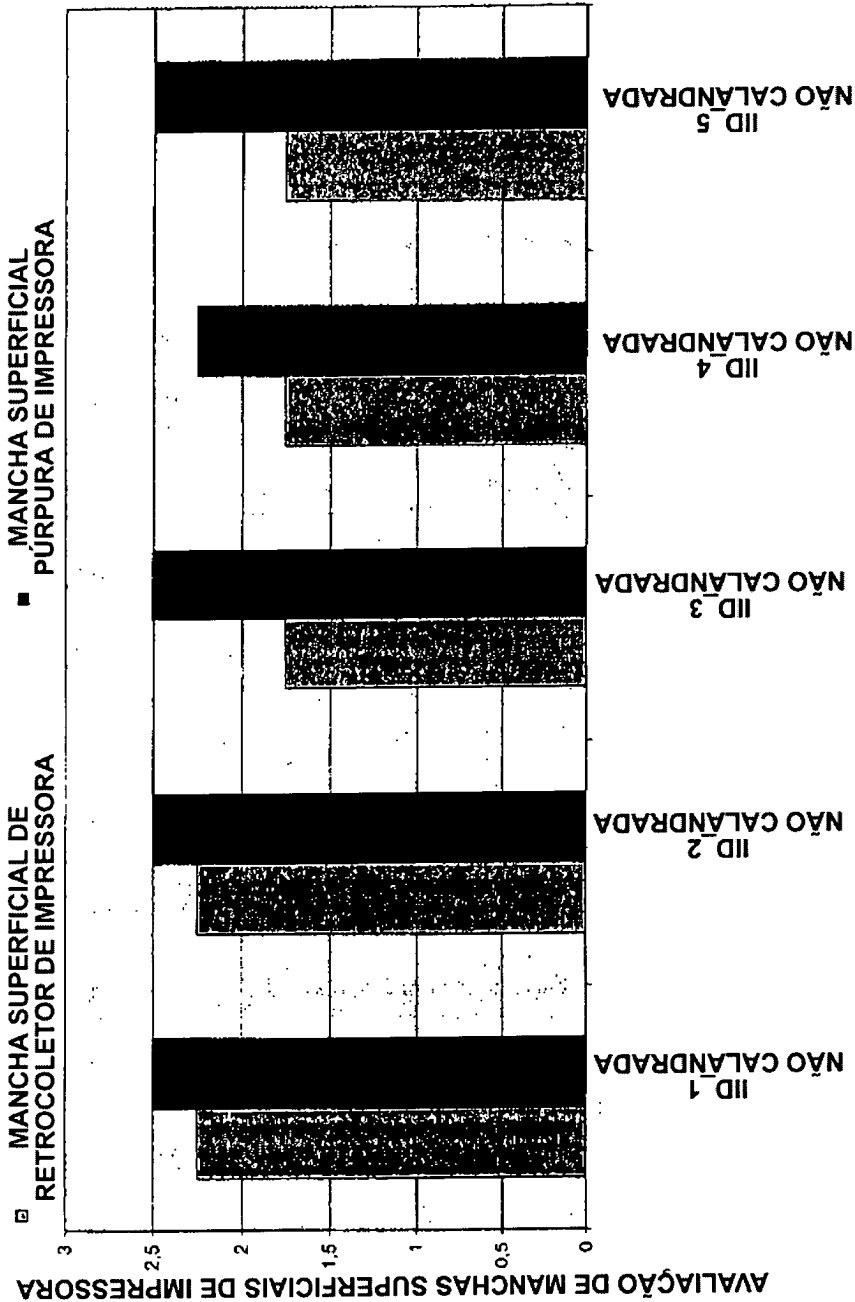


FIG.26

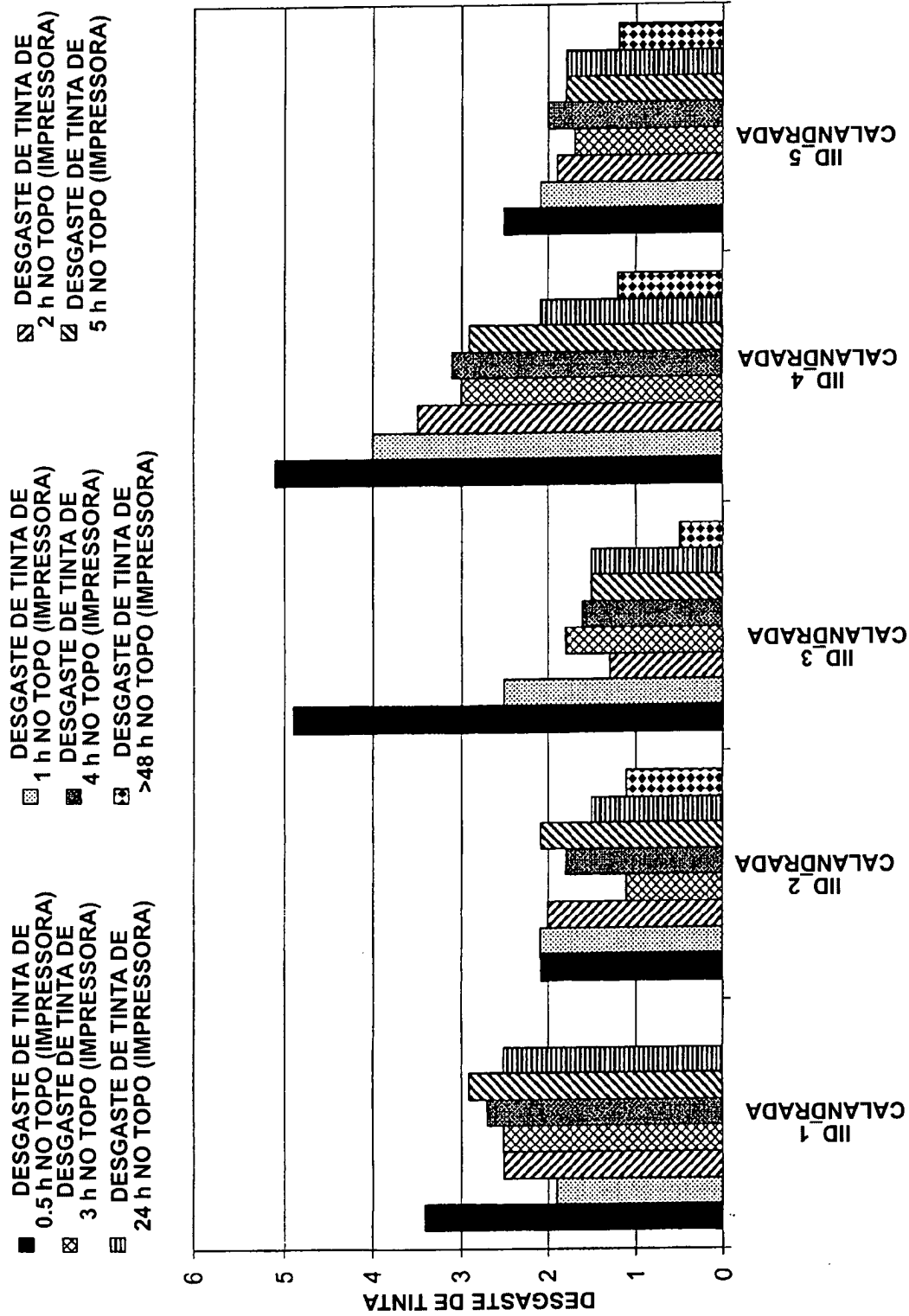
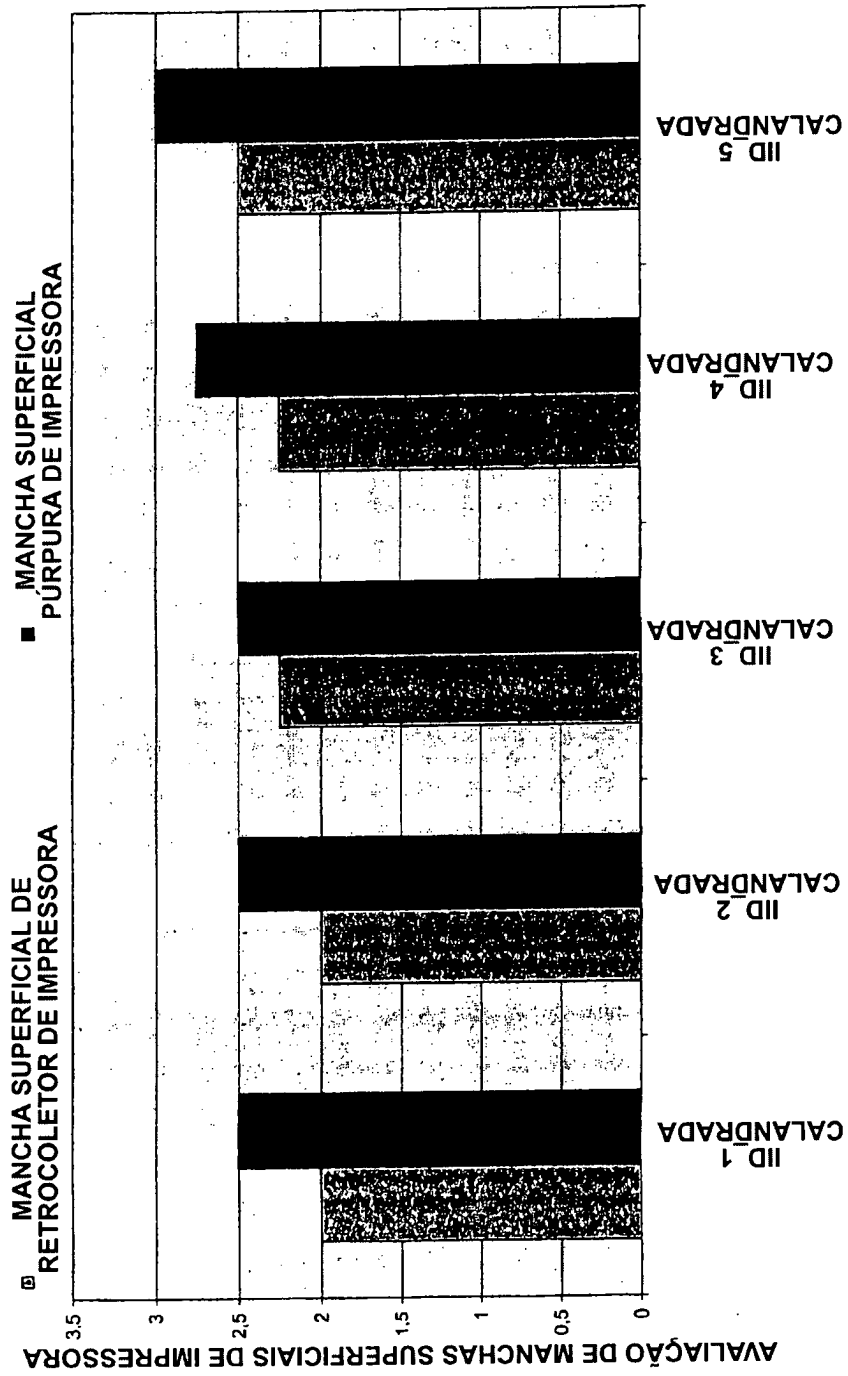


FIG.27



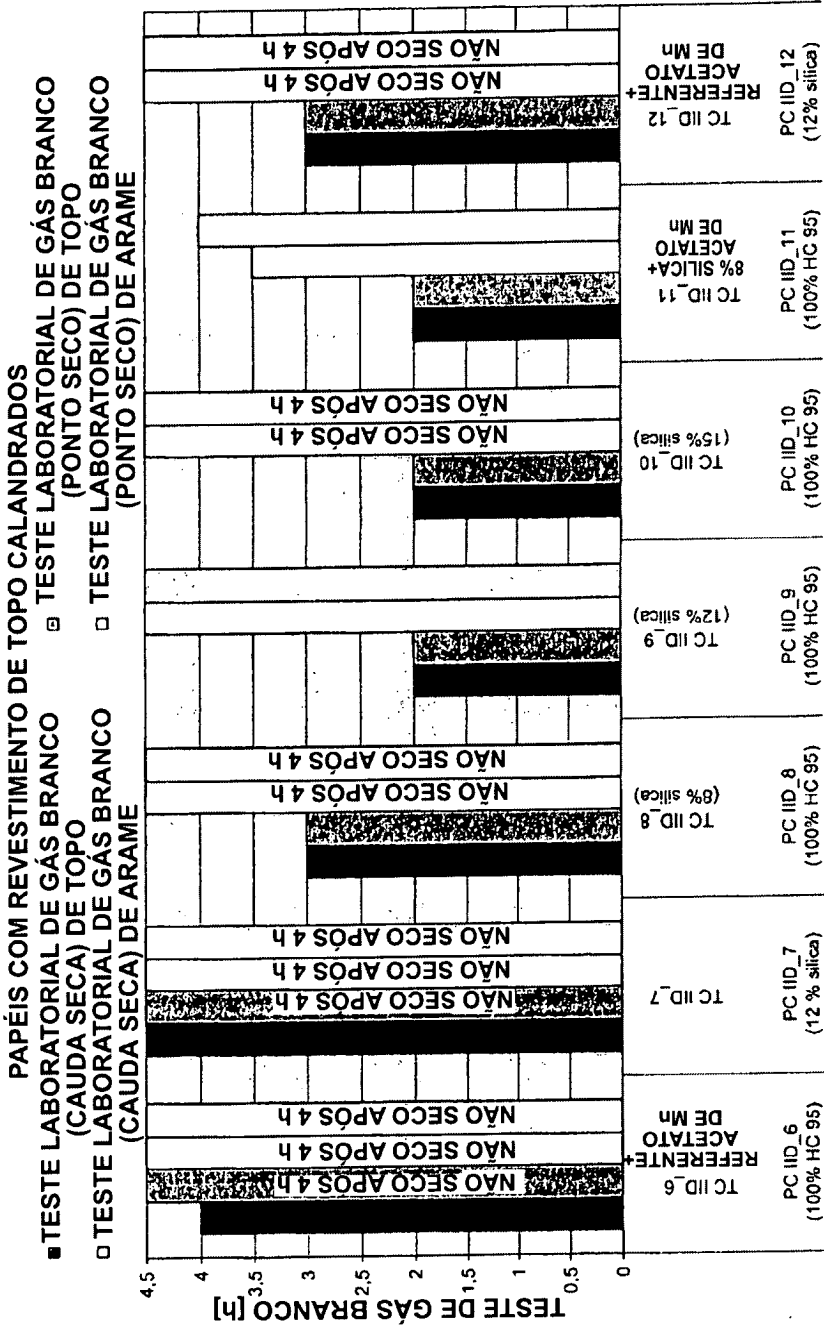


FIG.30

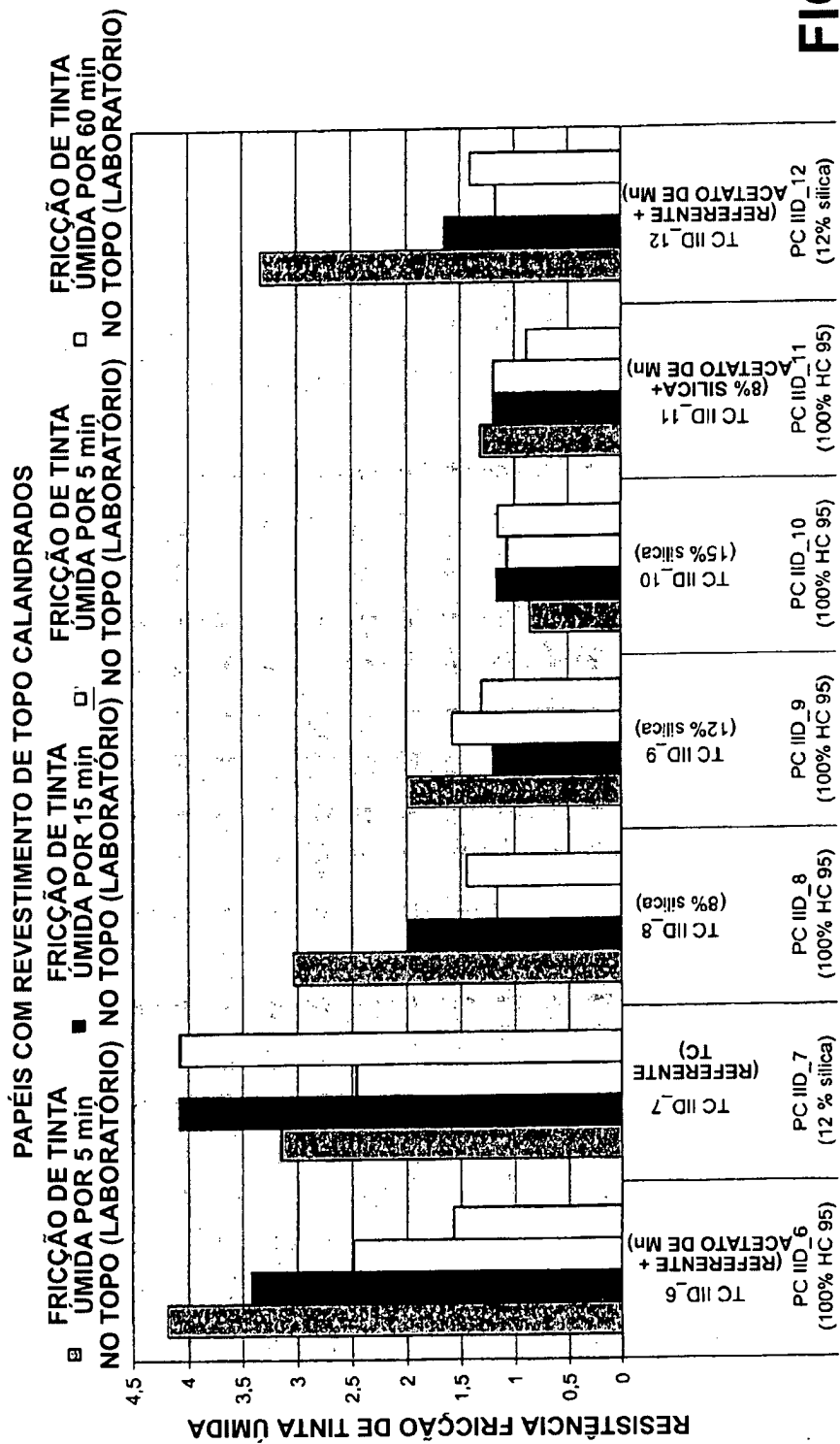


FIG.31

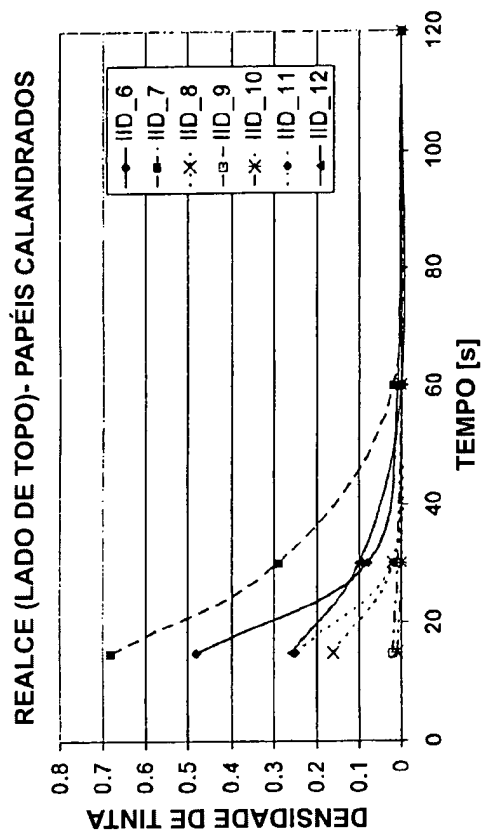


FIG.32a

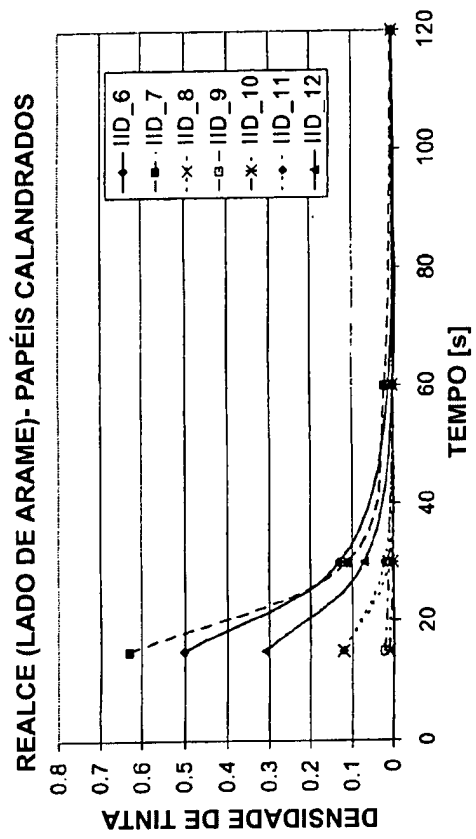


FIG.32b

AJUSTE DE TINTA MULTICOR (LADO DE TOPO)- PAPÉIS CALANDRADOS

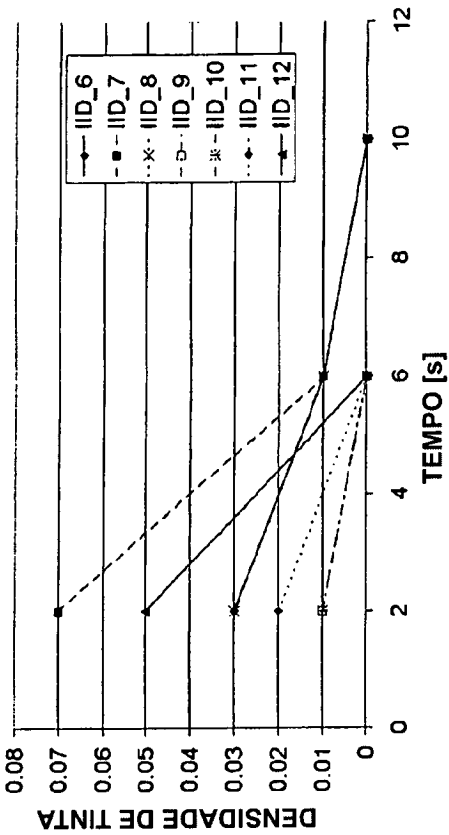


FIG.33a

AJUSTE DE TINTA MULTICOR (LADO DE ARAME)- PAPÉIS CALANDRADOS

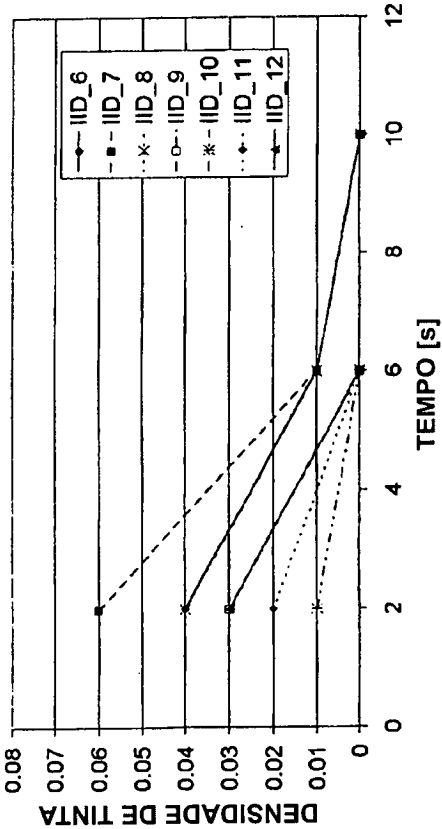


FIG.33b

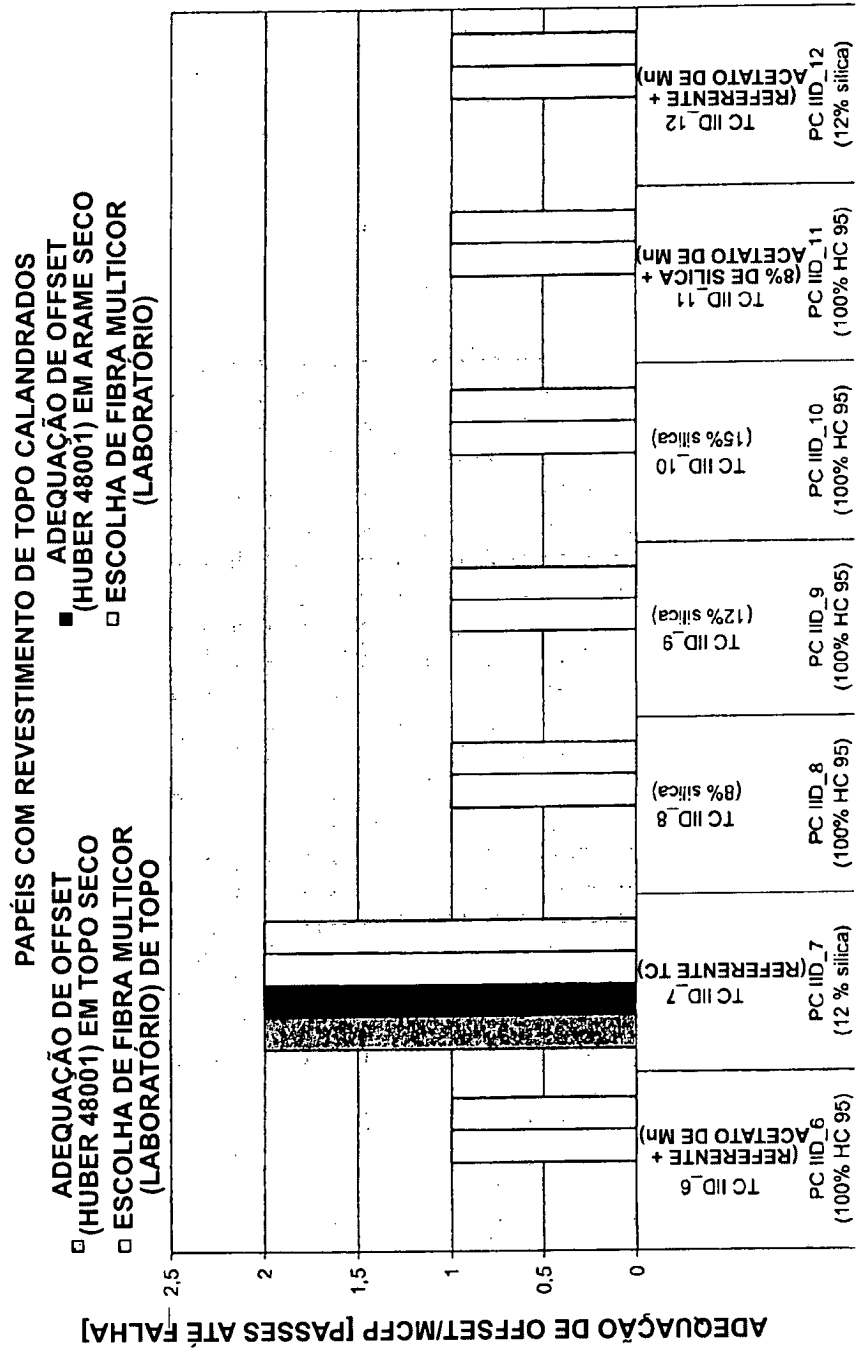


FIG.34

WIR COMO UMA FUNÇÃO DO TEMPO APÓS IMPRESSÃO

■ 0.5 ■ 1 ■ 2 ■ 3 ■ 4 ■ 24 ■ 96

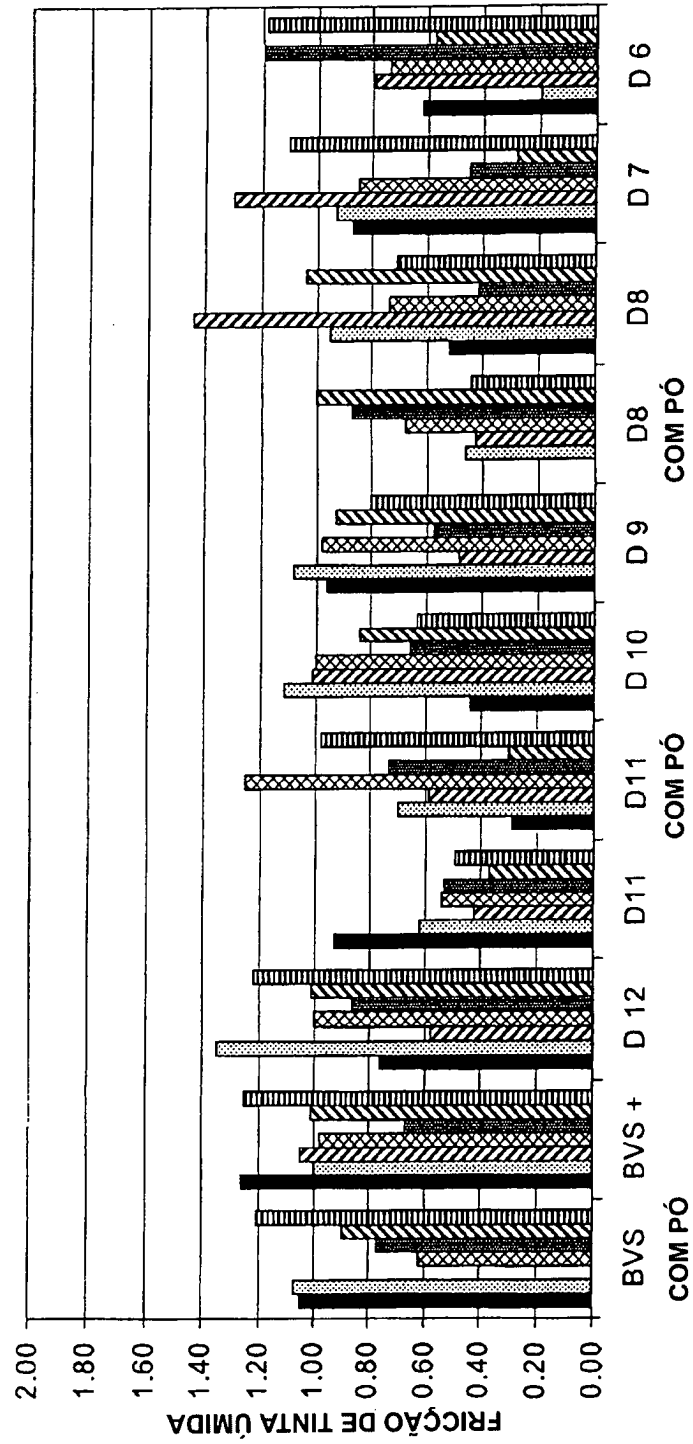


FIG.35

POROSIMETRIA COM MERCÚRIO AUTOPORE IV 9500
 ALANDRADOS E COM REVESTIMENTO DE TOPO DE UM LADO - SEM CORREÇÕES

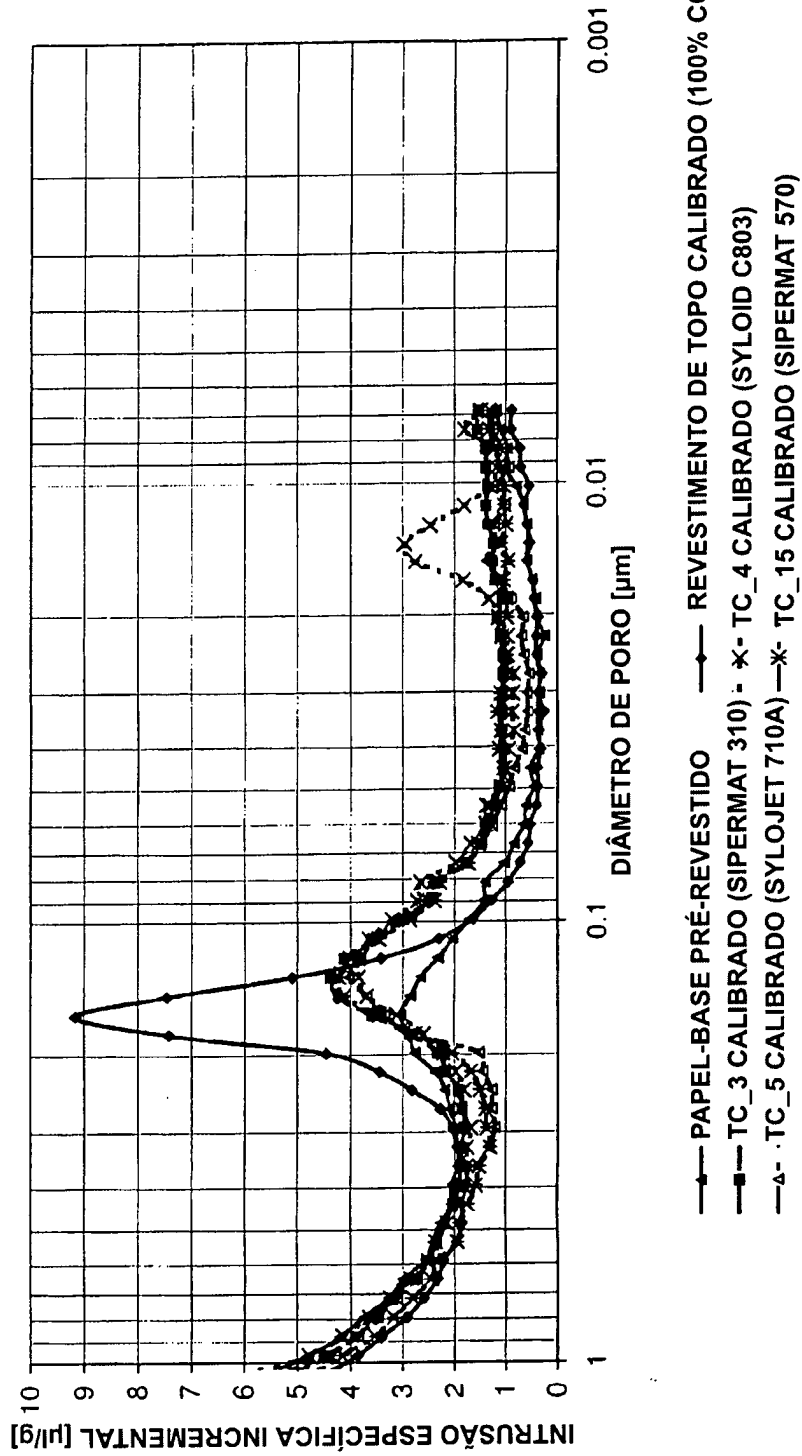


FIG.36

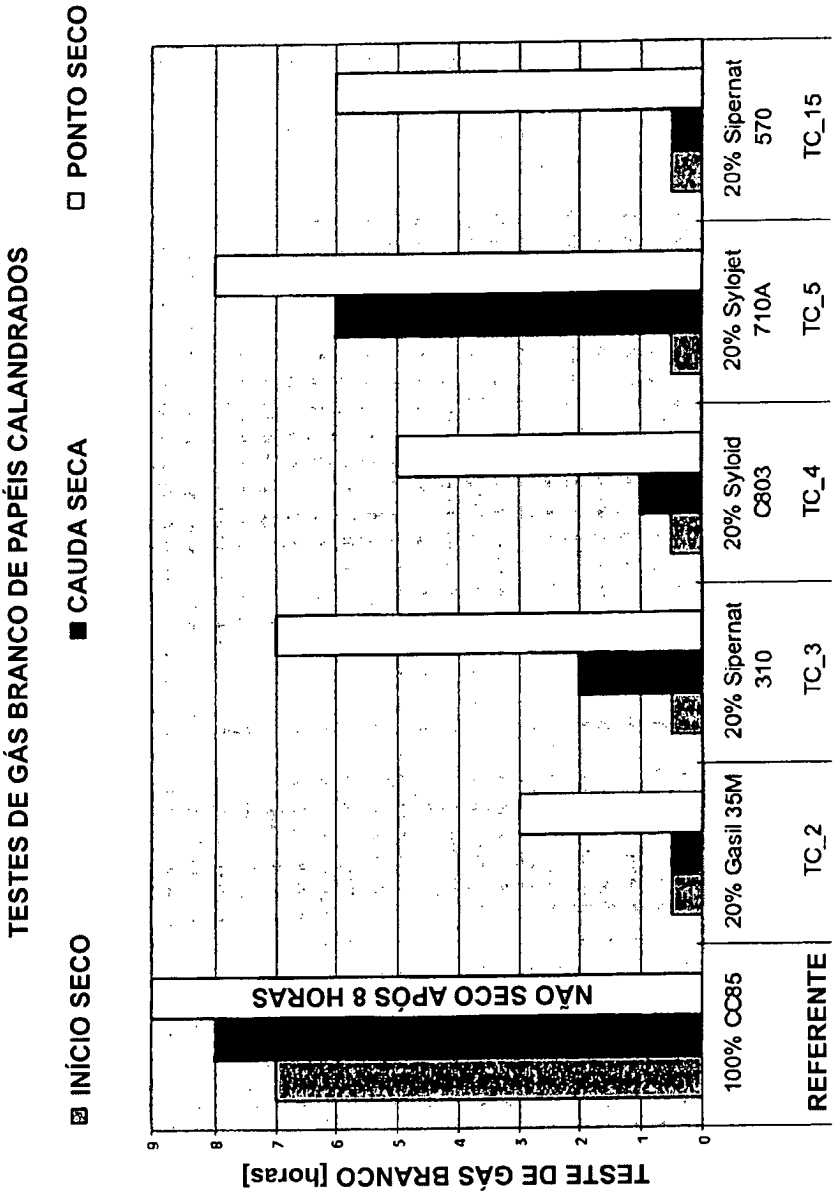


FIG.37

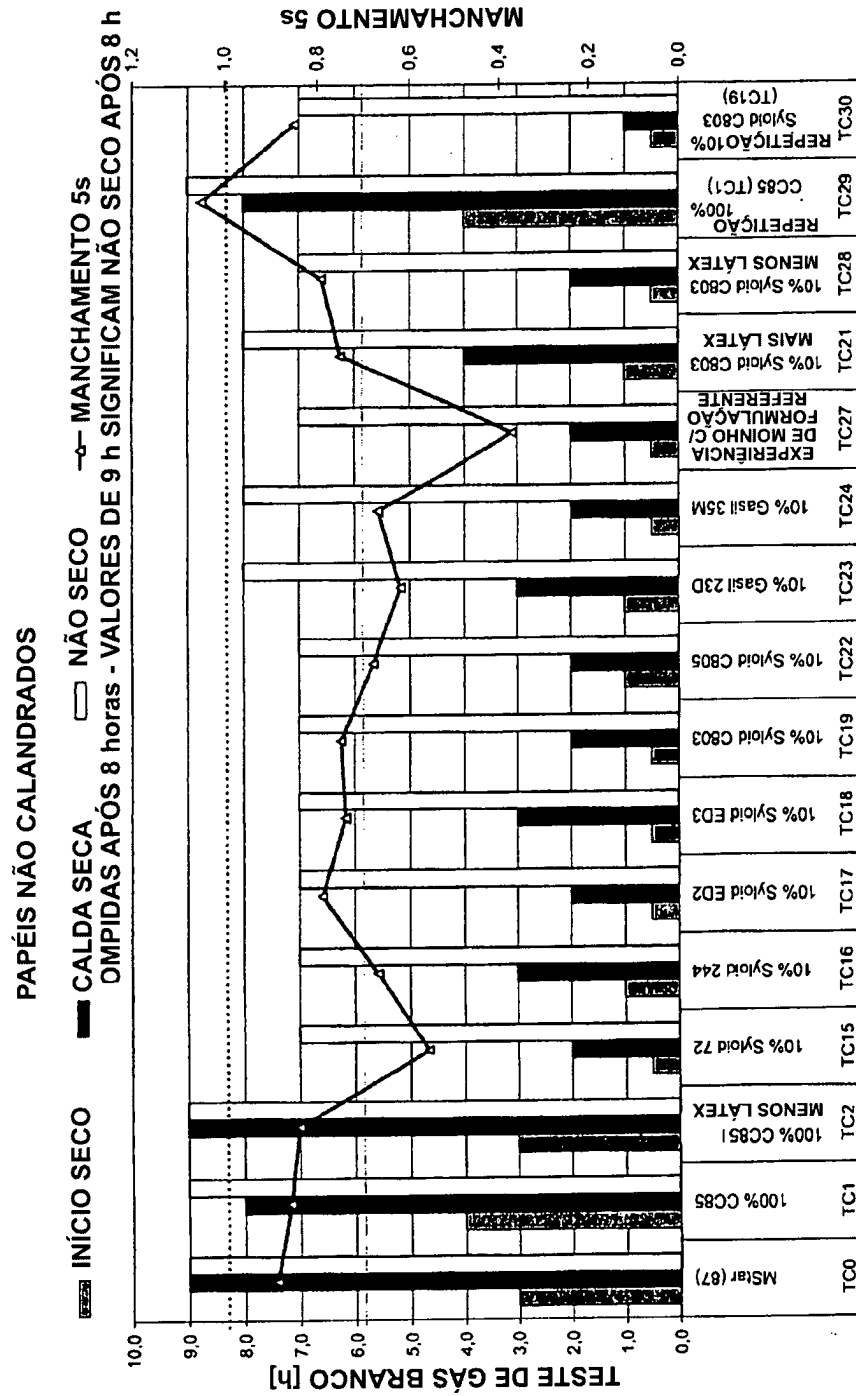


FIG.36

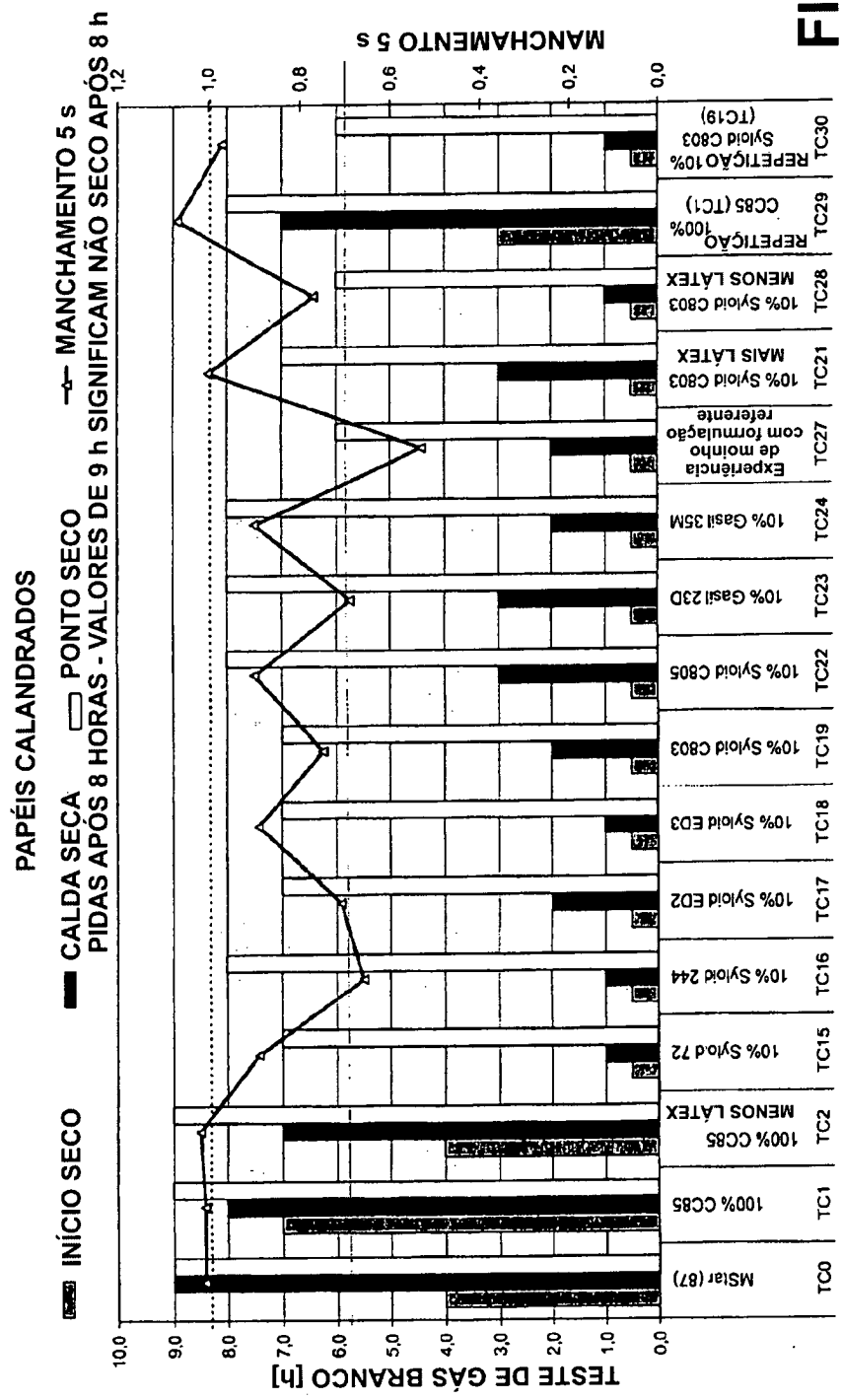
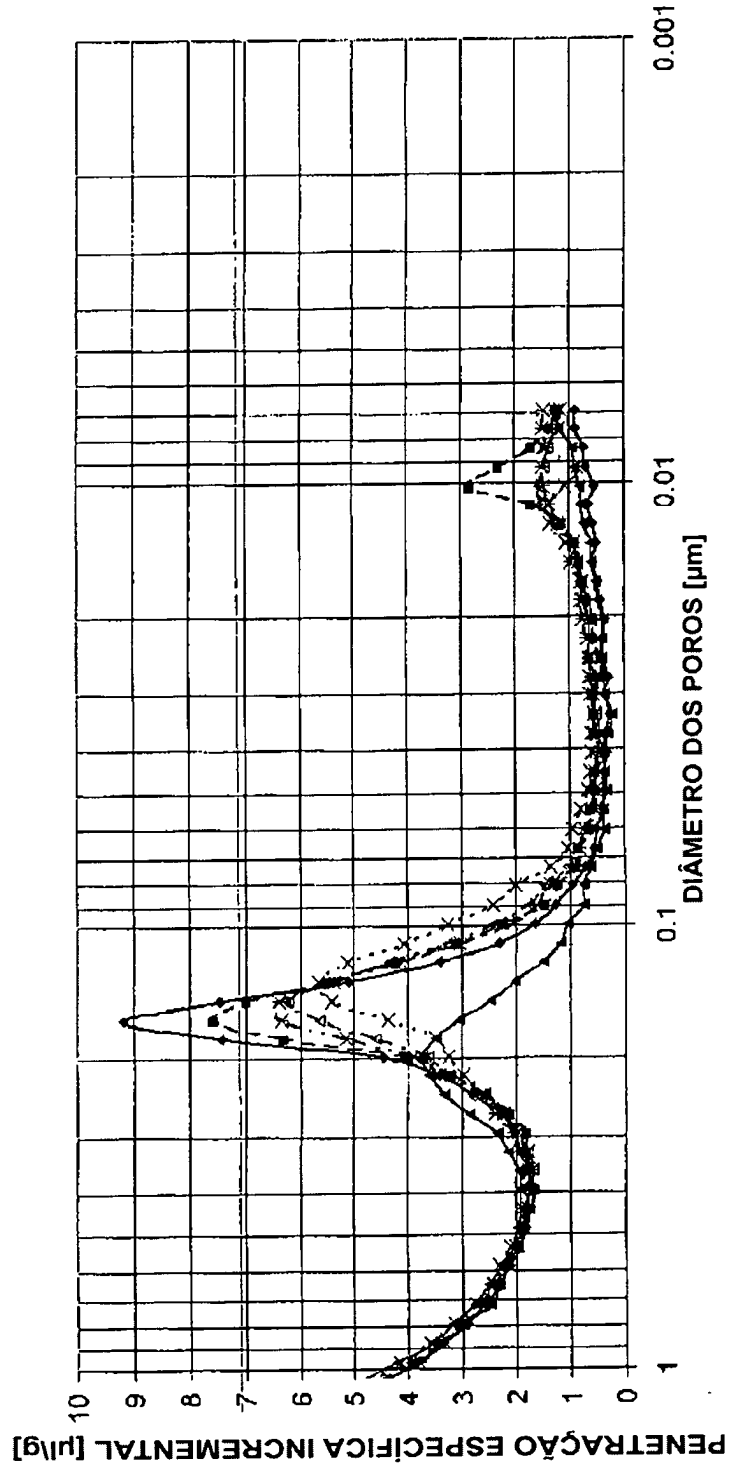


FIG.37

POROSÍMETRO DE MERCÚRIO, AUTOPORE IV 9500
 ESTRUTURA DE POROS DE PAPÉIS COM REVESTIMENTO SUPERIOR EM UM LADO E CALANDRADOS - SEM CORREÇÕES



—▲— PAPEL BASE PRÉ-REVESTIDO —●— 100% CC85
 - -x- - 10% Syloid 244 - -△- 10% Syloid ED2
 - -■- 10% Syloid 72 - -x- - 10% Syloid ED3

FIG.38

POROSÍMETRO DE MERCÚRIO, AUTOPORE IV 9500
ESTRUTURA DE POROS DE PAPÉIS COM REVESTIMENTO SUPERIOR EM UM LADO E CALANDRADOS - SEM CORREÇÕES

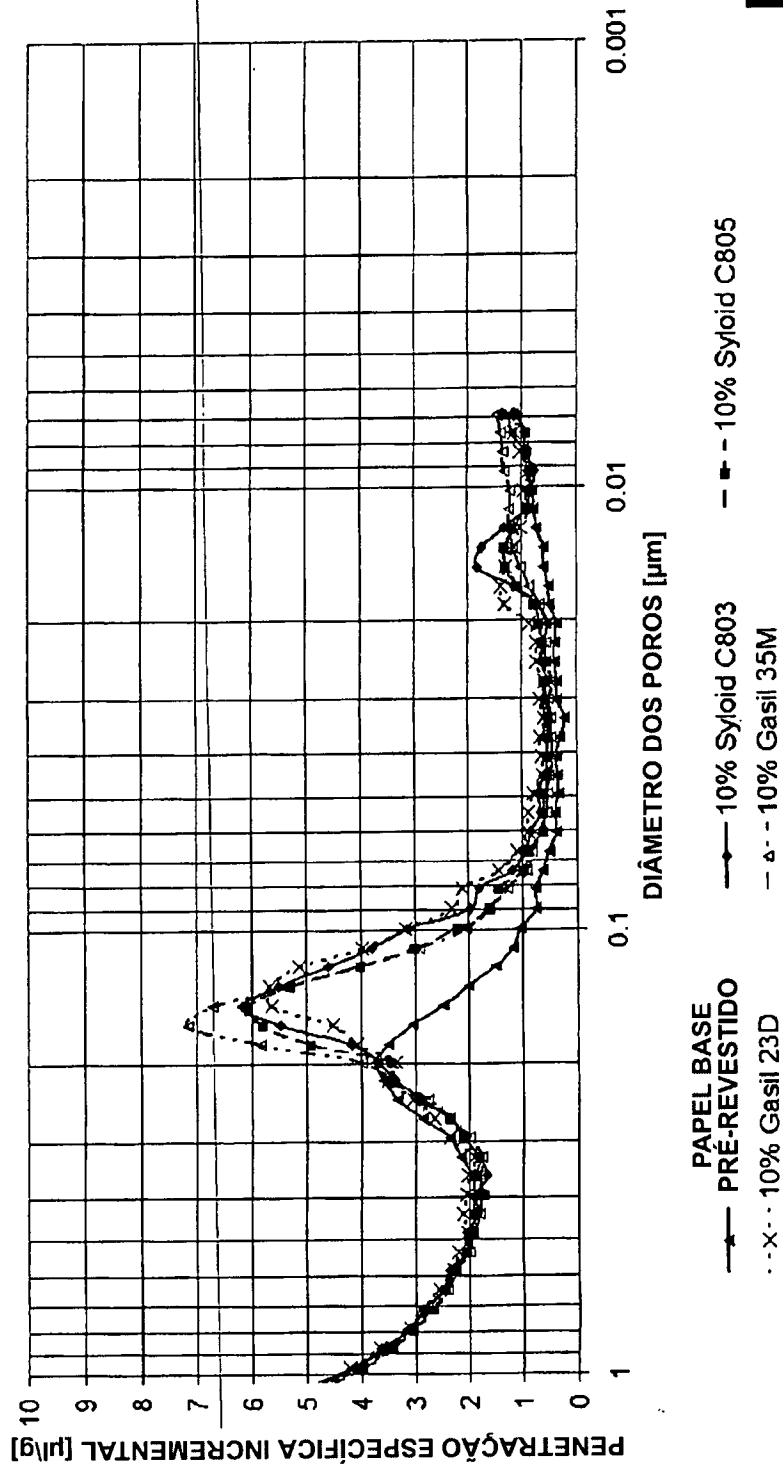


FIG.39

TRIBUIÇÃO DE TAMANHO DE PARTICULAR (PSD) DE PIGMENTOS USADOS

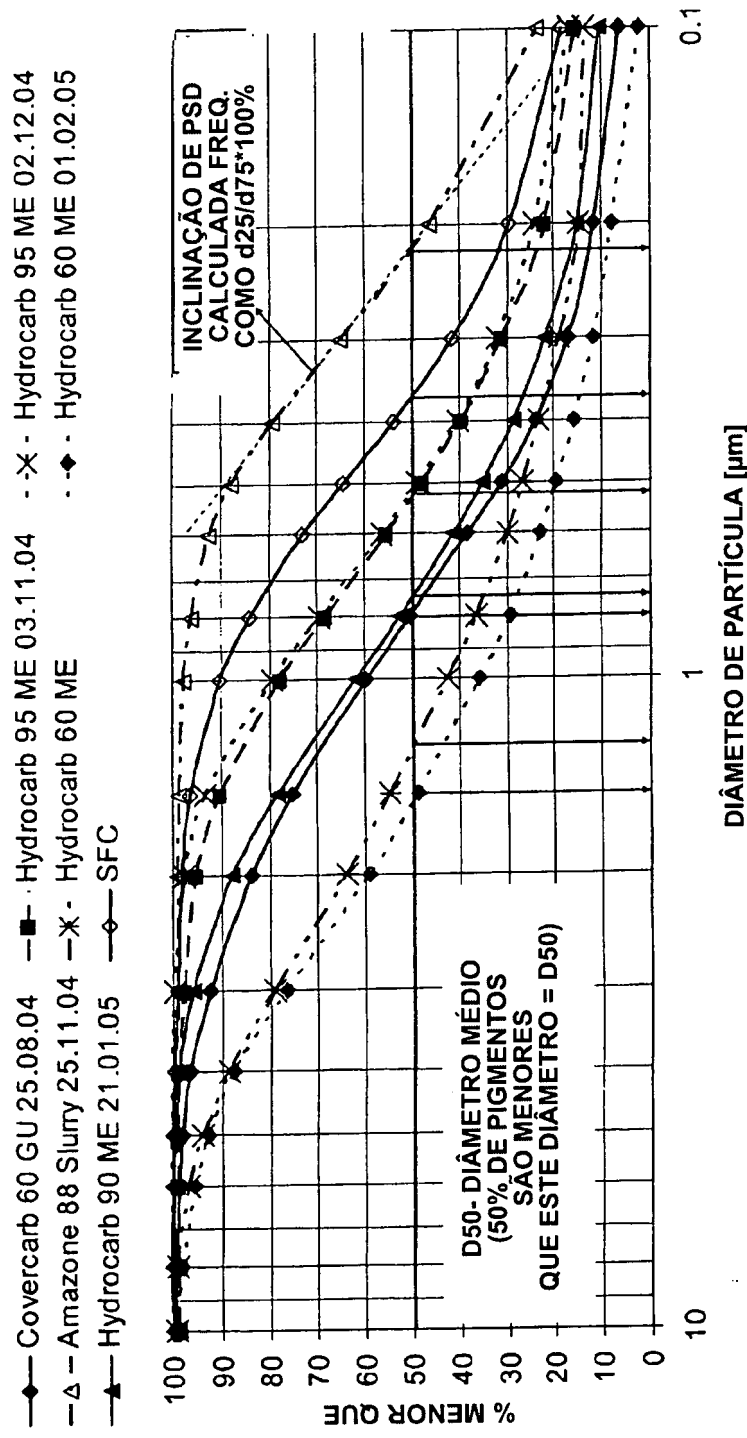


FIG.38

RESUMO

"FOLHA DE IMPRESSÃO REVESTIDA E MÉTODO PARA PRODUZIR UMA FOLHA DE IMPRESSÃO".

A especificação pertence a uma folha de impressão
5 revestida única ou múltipla em particular, mas não
exclusivamente para impressão ofsete de alimentação de
folha com uma camada de revestimento superior receptiva
de imagens sobre um substrato de papel. A folha de
impressão tem a propriedade que ela pode ser impressa em
10 um processo de impressão ofsete sem pulverizar um pó
fino, usualmente chamado pó de ofsete ou pó de poeira,
sobre a folha à medida que ela sai da prensa para evitar
a tinta de se transferir para o lado de trás da folha
seguinte. A secagem irradiativa (UV ou IF) na prensa de
15 alimentação de folha também não é necessária e/ou o uso
de verniz sobreposto à impressão não é requerido. Em
adição a isso, tempos inesperadamente curtos até a
reimpressão e conversão podem ser conseguidos.
Adicionalmente métodos para produzir tal folha de
20 impressão e usos de tal folha de impressão são
divulgados.