

MEMÓRIA DESCRITIVA
DA
PATENTE DE INVENÇÃO
Nº 84 906

NOME: THE WIGGINS TEAPE GROUP LIMITED, britânica, industrial,
com sede em P.O.Box 88, Gateway House, Basing View, Basing-
stoke, Hampshire RG21 2EE, Inglaterra

EPÍGRAFE: " Processo para a preparação de uma folha homogénea"

INVENTORES: Ian Stedman Biggs e Bronislaw Radwan

Reivindicação do direito de prioridade (ao abrigo do artigo
4º da Convenção de Paris de 20 de Março de 1883):

Reino Unido em 27 de Maio de 1986 sob o nº 8612813

56 212

Ref: AJBB/SPY/W.106

3504 - W.106



PATENTE Nº. 84906

"Processo para a preparação de uma
folha homogénea"

para que

THE WIGGINS TEAPE GROUP LIMITED,
pretende obter privilégio de invenção
em Portugal.

R E S U M O

O presente invento refere-se ao processo de preparação de uma folha homogénea a partir de elementos particulados (partículas, agregados particulados, fibras, flocos fibrosos ou misturas destes e outros tipos diferentes), em que pelo menos alguns deles possuem uma mobilidade vertical inerente (velocidade à qual se move na água um elemento particulado numa direcção descendente ou ascendente), em água à temperatura e pressão normais, de cerca de 1 a cerca de 21 cm/s caracterizado por compreender os passos de se preparar uma dispersão espumificada dos referidos elementos particulados, e se depositar e drenar a referida dispersão num suporte foraminoso.

-2-

MEMÓRIA DESCRITIVA

A presente invenção refere-se a um processo de preparação de material/^{em}partículas, e especialmente fibroso, numa camada para formar uma folha em que elas estão bem distribuídas na direcção planar e ao longo da espessura. Mais particularmente, a invenção diz respeito à preparação dessas camadas a partir de dispersões fluidas, especialmente dispersões aquosas, de partículas ou fibras que são verticalmente móveis no meio de dispersão.

Nas Patentes do Reino Unido Nos. 1129757 e 1329409, descrevem-se processos para preparar tela de papel a partir de fibras convencionais de produção de papel, celulósicas ou sintéticas. Por razões complexas electroquímicas e mecânicas, essas fibras tendem a flocular ou aderirem umas às outras em dispersão aquosa, e em consequência desse facto tendem a originar uma formação heterogênea ou "selvagem" na tela de papel quando pronta. As Patentes do Reino Unido acima referidas tratam este problema e divulgam processos que conseguem uma melhoria substancial na preparação por uso de um meio de dispersão espumificada com características especificadas. A estrutura porosa da espuma actua para atrasar e inibir a floculação, de forma que destruindo a espuma por drenagem num fio de Fourdrinier de uma máquina de papel, pode-se dar a deposição das fibras no fio antes da floculação.

No Pedido de Patente Europeia No. 85.300031, descreve-se um processo para preparar um precursor para um material plástico reforçado com fibras a partir de uma dispersão espumificada de fibras de vidro e partículas de plástico. Neste caso, a utilização de uma dispersão espumificada ultrapassou as desvantagens de se usar uma dispersão não espumificada aquosa convencional. Devido à tendência excepcional das fibras de vidro para flocularem, apenas se pode obter uma tela satisfatória usando uma dispersão aquosa se se usarem materiais com consistências muito baixas (inferiores a 0,1% de fibra). Com estas dispersões, pode obter-se uma tela apenas muito lentamente devido aos grandes volumes de água

-3-

que necessitam de serem manuseadas na drenagem. O uso de uma dispersão espumificada ultrapassa este problema.

Nas referências acima mencionadas, as fibras ou o material particulado disperso e depositado das dispersões têm apenas uma tendência insignificante para a mobilidade vertical em água no sentido de que elas tenderão a depositar-se ou flutuar. De facto, elas podem ser suficientemente dispersas em água para serem susceptíveis de formação de uma tela, mesmo se isto conduzir às desvantagens acima discutidas.

Verificou-se agora inesperadamente que uma dispersão espumificada possui uma integridade e resistência mecânica suficientes, se for correctamente formulada, para reter na sua estrutura partículas ou fibras relativamente pesadas ou leves que teriam tendência a depositarem-se ou a flutuarem numa dispersão aquosa. Este facto não apenas conduz a uma formação desigual da folha depositada no fio de Fourdrinier, mas, como é frequentemente o caso, o fornecimento é compreendido por partículas e fibras com mobilidades verticais inerentes diferentes, e conduz à formação de uma estrutura de folha homogênea. Qualquer tentativa para produzir uma folha desse fornecimento usando uma dispersão aquosa não espumificada resulta no movimento vertical relativo dos componentes particulados e fibrosos dependendo das suas características particulares de deposição ou flutuação, e conduz à formação de camadas em vez de uma folha homogênea.

A invenção apresenta assim um processo de preparação de uma folha homogênea a partir de elementos particulados (como aqui definidos), em que pelo menos alguns dos quais possuem uma mobilidade vertical inerente (como aqui definida), em água, à temperatura e pressão normais, de cerca de 1 a cerca de 21 cm/s, compreendendo os passos de se preparar uma dispersão espumificada dos referidos elementos particulados, e depositar-se e drenar-se a referida dispersão num suporte foraminoso. O processo da invenção é particularmente eficaz para partículas com mobilidades verticais entre 5 e 13 cm/s.



-4-

Os elementos particulados são definidos como partícula, agregados particulados, fibras, flocos fibrosos ou misturas destes e seus diferentes tipos.

O termo "mobilidade vertical inerente" é aqui utilizado para definir a velocidade a que um elemento particulado se move numa direção descendente ou ascendente, em água, e dependerá do peso e área superficial dos elementos particulados e da extensão em que o ar é retido nos elementos ou é aderente a eles.

Num processo preferido os elementos particulados são partículas metálicas.

Se desejado podem incluir-se vários tipos de elementos particulados e que possuem diferentes mobilidades verticais inerentes, e assim os elementos particulados podem compreender uma mistura de elementos que flutuam e elementos que se depositam em água.

A dispersão é de preferência aquosa e tem uma viscosidade de pelo menos 22 segundos quando medida pelo Copo Ford Tipo B-4 a 20°C de acordo com a Norma Britânica No. BS1733 ou uma viscosidade equivalente determinada de acordo com a Norma Britânica BS3900-A6. Ainda com maior preferência, a dispersão espumificada tem um teor de ar de pelo menos 55% e compreende bolhas com um tamanho médio de 0,2 mm. São especialmente preferidos teores de ar de, pelo menos, cerca de 65%.

A invenção também inclui uma folha produzida pelo processo apresentado.

A invenção é ilustrada pelas experiências e exemplos seguintes.

Utilizaram-se vários materiais para avaliar o conceito da invenção, incluindo esferas de chumbo, varão metálico, arame, e fibras em aparas de vários diâmetros, e granalha para se exemplificar materiais que tendem a depositar-se em água. Como exemplo de um material leve que flutua na água, utilizou-se espuma de poliestireno com uma densidade de 0,023



-5-

gcm^{-3} que foi partida com uma escova de arame em partículas com um tamanho na gama de 2 a 5 mm. Como outro exemplo, utilizaram-se partículas de rocha vulcânica tratada termicamente expandidas comercializadas com a marca registada Perlite.

A velocidade de deposição de cada partícula foi determinada medindo o tempo do movimento vertical de uma partícula numa distância de 25 cm numa coluna de água com 45 cm de altura após um movimento inicial de 18 cm. Para partículas filamentosas registou-se a velocidade de deposição das partículas (a maioria substancial) que assumiam uma orientação substancialmente horizontal durante a deposição.

Um dispositivo adequado para produzir espuma com as propriedades necessárias é uma célula de flutuação de espuma, modificada, do tipo produzido por Denver Equipment Co. de Denver, Colorado, Estados Unidos da América. Essa célula compreende uma caixa com meios de admissão de ar e com uma turbina nela montada para rotação, sendo a distância entre a turbina e uma superfície interna da caixa determinada de forma a submeter-se um líquido contendo um agente tensioactivo dentro da caixa, a uma vigorosa acção de corte entre a hélice, quando em rotação em relação à caixa, e a superfície interna da caixa, sendo a acção tal que se formam bolhas do tamanho pretendido. Durante o funcionamento, produz-se um vórtex nessa célula, formando bolhas do tamanho pretendido na base do vórtex e bolhas maiores na parte superior do vórtex, sendo as bolhas maiores sugadas para a base do vórtex juntamente com ar admitido na câmara, e modificadas aí em bolhas do tamanho pretendido. Durante a formação da espuma na célula, podem adicionar-se as fibras ou partículas a utilizar à espuma de forma a tornarem-se bem dispersas na espuma por acção da célula. Contudo, o uso dessa célula produtora de espuma não é essencial, e pode utilizar-se qualquer outro dispositivo adequado.

Produziram-se dispersões espumificadas na célula de Denver usando 7 litros de água. Para fibras e partículas me

-6-

tálicas adicionaram-se 20 ml de um agente tensioactivo Triton X-100 (um octilfenoxipolietoxietanol solúvel em água contendo uma média de 10 moles de óxido de etileno) produzido por Rohm e Haas, e para partículas de granalha adicionaram-se 15 ml do mesmo agente tensioactivo. No caso de partículas de poliestireno, adicionaram-se 25 ml de um agente tensioactivo comercializado sob a marca registada Nansa (uma solução a 30% de dodecilbenzenossulfonato de sódio) comercializado por Albright e Wilson.

Obtiveram-se em seguida várias formulações usando como base pó de "nylon" e fibras de vidro a que se adicionaram partículas ou fibras metálicas específicas, poliestireno expandido, granalha ou partículas de rocha vulcânica expandida. Após produção de uma dispersão espumificada, incluindo cada formulação, numa célula de Denver, transferiu-se em seguida cada dispersão, no caso dos Exemplos 1 a 19, para um aparelho de produção de folhas de laboratório. Após drenagem, examinaram-se o aparelho de produção de folhas e a folha para determinar a proporção de partículas metálicas ou de granalha que foram arrastadas pela espuma para a folha. Examinou-se também a folha para determinar a extensão em que se dispersaram uniformemente ou homogeneamente os três componentes da formulação quer na direcção planar quer na espessura.

No caso dos Exemplos 20 e 21 formaram-se as folhas numa máquina de papel à escala piloto de terminal húmido de 0,35 m de largura e a uma velocidade de 5 metros por minuto.

No caso do poliestireno expandido, o material foi todo arrastado devido à sua tendência para flutuar e a uniformidade e grau de integração da dispersão de partícula na folha foram as características particularmente avaliadas.

A Tabela I apresenta os resultados para partículas metálicas e pode ver-se que, embora as partículas muito pesadas não pudessem ser satisfatoriamente incorporadas na folha, conseguiu-se um surpreendentemente elevado nível de transferência com partículas tão grandes como 550 μ m de diâmetro e

66 212

Ref: AJBB/SPY/W.106

3504 - W.106



-7-

até 12 mm de comprimento. Na Tabela 2 pode ver-se que se conseguiu mais de 90% de transferência, para a folha, de partículas de granalha com até 2,8 mm de diâmetro. Em adição, as partículas de poliestireno e de rocha vulcânica expandida foram retidas com sucesso na dispersão de espuma e transferidas de modo a produzir uma folha em que se distribuíram uniformemente materiais com velocidades de deposição variáveis, como se mostra na Tabela 3.

TABELA 1 - Dispersão de Partículas de Metal Pesado na Espuma

Exem plo	Formulação			Observações da transferência de fibras metálicas no produtor de folha (os materiais não metáli- cos foram totalmente transferi- dos)	Velocidade de deposição das "fibras" de metal em água
	P6 de Nylon 6	Fibras de vidro (comp. 12 mm, diâm. 11 μ m)	Metal		
1	137 g	60 g	30 g de esferas de chumbo No. 9 (diâm. 1,97 mm)	Virtualmente todas as esferas de chumbo permaneciam no mistu- rador	Demasiado rá- pida para ser medida
2	137 g	60 g	25 g de aparas de va- rião de aço (8-10 mm, diâm. 1,5 mm)	Virtualmente todo o metal per- manecia no misturador	Demasiado rá- pida para ser medida
3	137 g	60 g	12 g de Fio de Aço Inoxidável (10-12 mm, diâm. 910 μ m)	A maior parte do metal permane- cia no misturador. Algumas "fi- bras" heterogeneamente disper- sas na folha	30 cm/s
4	137 g	60 g	10 g de Fio de Aço Inoxidável (10-12 mm, diâm. 550 μ m)	Aprox. metade das "fibras" metá- licas permaneciam no depósito. As arrastadas estavam dispersas quase uniformemente	20,8 cm/s
5	137 g	60 g	3,6 g de Fio de Aço Inoxidável (11-12 mm, diâm. 375 μ m)	83% das "fibras" metálicas foram arrastadas e estavam homogenea- mente dispersadas na folha	16,7 cm/s
6	137 g	60 g	2,7 g de Fio de Aço Inoxidável (11-12 mm, diâm. 270 μ m)	90% das "fibras" metálicas foram arrastadas e uniformemente dis- persas na folha	12,5 cm/s

Tabela 1 (cont.)

Exem plo	Formulação		Observações da transferência de fibras metálicas no produtor de folha (os materiais não metáli- cos foram totalmente transferi- dos)	Velocidade de deposição das "fibras" de metal em água cm/s
	Pó de Nylon 6	Fibras de ví- dro (comp. 12 mm, diâm. 11 μ m) Metal		
7	137 g	60 g 5 g de fibras de Aço Latonado (12,5 mm, diâm. 180 μ m)	98% das fibras metálicas foram arrastadas e uniformemente dis- persas na folha	8,3
8	82% vol.	16,75 vol. 1,25% em volume de fi- bras de reforço de fer- ro (25 mmx170 μ m, diâm, com partes pla- nas com $\sim$ 225 μ m de largura)	Mais de 70% das fibras metáli- cas foram arrastadas e unifor- memente dispersas na folha	7,1
9	82% vol.	15,5% vol. 2,5% em volume de fi- bras de reforço de ferro (25 mmx170 μ m largura com partes planas $\sim$ 225 μ m diâm.)	Mais de 70% das fibras metáli- cas foram arrastadas e unifor- memente dispersas na folha	7,1
10	82% vol.	15,5% vol. 2,5% em volume de fi- bras de Aço Latona- das (12,5 mmx180 μ m de largura)	98% das fibras metálicas foram arrastadas e uniformemente dis- persas na folha	8,3
11	82% vol.	15,5% vol. 2,5% em volume de Arame de Cobre ($\sim$ 25 mmx190 μ m diâm.)	Mais de 50% das fibras metáli- cas foram arrastadas e unifor- memente dispersas na folha	10,0



Tabela 1 (cont.)

Exem plo	Formulação			Observações da transferência de fibras metálicas no produtor de folha (os materiais não metáli- cos foram totalmente transferi- dos)	Velocidade de deposi- ção das "fibras" de metal em água - cm/s
	Pó de Nylon 6	Fibras de vi- dro (comp. 12 mm, diâm. 11 μ m)	Metal		
12	82% vol.	12,0% vol.	6,0% em vol. de lima- lha de liga de Alumí- nio (DUROL) ($\sim$ 5 mmx x1,5 mmx200 μ m de espessura)	Mais de 50% da limalha foi ar- rastada e uniformemente disper- sa na folha	5,1
13	137 g	60 g	Lã de Aço do tipo No. 2 cortada em fi- lamentos com um com- primento aproximado de 10 mm	Mais de 95% dos filamentos fo- ram arrastados e uniformemente dispersos na folha	3,5
14	132 g de pó de pó lípico píleno ICI ti po PRC 81604	45 g	13 g de fibra de Aço Inoxidável com 12 μ m de diâmetro, 10 mm de comprimento	Mais de 95% das fibras foram arrastadas e uniformemente dispersas na folha	1,2



Tabela 2 - Dispersão de partículas de granalha pesada na espuma

Exemplo	P6 de Nylon 6	Formulação de Fibras de Vidro (12 mm comp. 11 μ m diâm.)	Granalha Cerâmica	Observações na transferência de granalha para o Produtor de Folha (os outros materiais foram totalmente transferidos)	Velocidade de deposição de partículas de granalha em água
15	135 g	45 g	45 g (peneirado a 1,7-2,8 mm)	91% da granalha foi arastada e uniformemente dispersa na folha	13,0 cm/s
16	135 g	45 g	60 g (peneirado a 1,0-1,7 mm)	96% da granalha foi arastada e uniformemente dispersa na folha	8,1 cm/s

Tabela 3 - Dispersão de partículas de poliestireno expandido na espuma

Exemplo	Formulação	Observações na transferência para o produtor da folha	Velocidade de deposição de partículas expandidas em água
17	60 g de polpa de madeira batida 35 g de partículas de poliestireno expandido (2-5 mm) 30 g de fibra de vidro (12 mm comp., 12 μ m diâm.)	Nenhuma tendência da formulação para se separar Dispersão uniforme de partículas na folha	4,5 mm-13,3 cm/s
18	67% de partículas de poliestireno expandido (2-5 mm) 33% de fibra de vidro (12 mm comp., 11 μ m diâm.)		2 mm- 5,0 cm/s
19	12 g de Perlite * 54 g de fibra de vidro (12 mm comp., 11 μ m diâm.)		Entre 6 cm/s e 12 cm/s

* Rocha vulcânica expandida tratada termicamente vendida por Silver Perl Products Harrogate, Inglaterra

-12-

EXEMPLO 20

Carregou-se numa célula de flutuação de espuma de Denver do tipo acima descrito, a seguinte formulação

3,0 kg de fibras de latão com 90 μ m de diâmetro e 12,5 mm de comprimento e com uma velocidade de deposição de 5 cm/s.

4,2 kg de fibras de vidro com 11 μ m de diâmetro e 13 mm de comprimento.

11,3 kg de pó de polipropileno comercializado por ICI do tipo PXC81604.

450 l de água.

450 ml de agente tensioactivo comercializado sob a marca registada Triton X-100 por Rohm e Haas.

Após obtenção de uma suspensão espumificada do modo atrás descrito, transferiu-se a suspensão para a câmara do terminal húmido da máquina de papel da instalação piloto onde se produziu uma tela. Após secagem, a tela pesava 1040 g/m² e apresentava uma distribuição uniforme das fibras.

Consolidou-se em seguida a tela, a quente e sob pressão, para produzir após arrefecimento, uma folha reforçada rígida em que se via claramente que as fibras de latão estavam homogeneamente e uniformemente distribuídas.

EXEMPLO 21

Produziu-se uma folha consolidada de modo idêntico ao descrito no Exemplo 20 mas utilizando a seguinte formulação

4,2 kg de fibras de Bronze com uma secção crescente, com um diâmetro efectivo de 40 μ m, de 3 mm de comprimento e com uma velocidade de deposição de 1,5 cm/s.

5,3 kg de fibras de vidro com 11 μ m de diâmetro, 13 mm de comprimento.

11,9 kg de pó de polipropileno comercializado pela ICI como tipo PXC81604.



-13-

450 l de água.

1,3 l de um agente tensioactivo com o nome comercial de Nansa, comercializado por Albright e Wilson Ltd.

A tela obtida no terminal húmido da instalação piloto pesava, após secagem, 830 gramas por metro quadrado. Quando se consolidou a tela a quente e sob pressão, produziu-se, por arrefecimento, uma folha reforçada rígida em que as fibras de bronze se podiam claramente ver como distribuídas homogeneamente e uniformemente.

R E I V I N D I C A Ç Õ E S

1 - Processo de preparação de uma folha homogênea a partir de elementos particulados (partículas, agregados particulados, fibras, flocos fibrosos ou misturas destes e outros tipos diferentes), em que pelo menos alguns deles possuem uma mobilidade vertical inerente (velocidade à qual se move na água um elemento particulado numa direcção descendente ou ascendente), em água à temperatura e pressão normais, de cerca de 1 a cerca de 21 cm/s, caracterizado por compreender os passos de se preparar uma dispersão espumificada dos referidos elementos particulados, e se depositar e drenar a referida dispersão num suporte foraminoso.

2 - Processo de acordo com a reivindicação 1, caracterizado por as referidas partículas possuírem mobilidades verticais entre 5 e 13 cm/s.

3 - Processo de acordo com a reivindicação 1, caracterizado por os referidos elementos particulados compreenderem partículas metálicas.

4 - Processo de acordo com as reivindicações 1, 2 ou 3 caracterizado por se incluírem vários tipos de elementos particulados que possuem diferentes mobilidades verticais inerentes.

-14-

5 - Processo de acordo com a reivindicação 4, caracterizado por os elementos particulados compreenderem uma mistura de elementos que flutuam e elementos que se depositam em água.

6 - Processo de acordo com qualquer das reivindicações anteriores, caracterizado por a dispersão espumificada ser aquosa e ter uma viscosidade de pelo menos 22 segundos quando medida pelo copo Ford tipo B-4 a 20°C de acordo com a Norma Britânica Nº. BS1733 ou uma viscosidade equivalente quando determinada de acordo com a Norma Britânica BS3900-A6.

7 - Processo de acordo com qualquer das reivindicações anteriores, caracterizado por a dispersão espumificada possuir um teor de ar de pelo menos 55% e ser constituída por bolhas com um tamanho médio de 0,2 mm.

8 - Processo de acordo com a reivindicação 7, caracterizado por a dispersão espumificada ter um teor de ar de pelo menos cerca de 65%.

Lisboa, 19. Mai 2007

Por THE WIGGINS TEAPE GROUP LIMITED

Ateli - O AGENTE OFICIAL -

