

Modalidade e n.º (11) 01-Nr. 101.099 Z	T D	Data do pedido: (22) 1992/11/27	Classificação Internacional (51)
---	-----	------------------------------------	----------------------------------

Requerente (71):  
 THE PROCTER & GAMBLE COMPANY, norte-americana, com sede em One Procter & Gamble Plaza, Cincinnati, Ohio 45202 Estados Unidos da América.

Inventores (72):  
 Albert Heskell SAWDAI, residente nos Estados Unidos da América.

Reivindicação de prioridade(s) (30)

Data do pedido	País de Origem	N.º de pedido
1991/11/27	US	800.804

Figura (para interpretação do resumo)

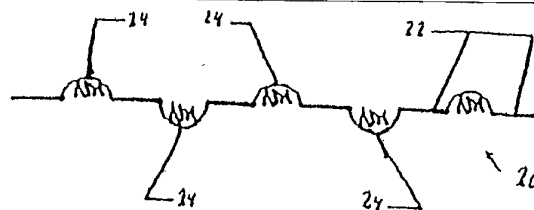


Fig. 1

Epigrafe: (54)  
**ESTRUTURAS FIBROSAS CELULÓSICAS TENDO PROTUBERÂNCIAS PRODUZIDAS POR UM DIFERENCIAL DE PRESSÃO E UM PROCESSO DE FABRICAÇÃO DE TAIS ESTRUTURAS FIBROSAS CELULÓSICAS.**

Resumo: (máx. 150 palavras) (57)  
 Descreve-se uma estrutura fibrosa celulósica particularmente um produto de consumo tal como papel higiênico, toalhete para o rosto ou toalha de papel. Numa primeira concretização, prolongando-se para o exterior a partir de cada face da estrutura fibrosa celulósica, existe uma pluralidade de protuberâncias (24) (Fig.1). As protuberâncias (24) prolongam-se bilateralmente para o exterior a partir do plano da estrutura fibrosa celulósica nas duas direcções. As protuberâncias, prolongando-se bilateralmente, aumentam o calibre e reforçam a textura do produto de consumo concretizado na estrutura fibrosa celulósica. Numa segunda concretização, as protuberâncias prolongam-se para o exterior e são produzidas por pressão com fluido em vez de pressão mecânica. Descreve-se também um processo defabricação por pressão com fluido de tais estruturas fibrosas celulósicas moldadas sem relevo.

NÃO PREENCHER AS ZONAS SOMBRADAS

1 ESTRUTURAS FIBROSAS CELULÓSICAS TENDO PROTUBERÂNCIAS PRO-  
DUZIDAS POR UM DIFERENCIAL DE PRESSÃO E UM PROCESSO DE  
FABRICAÇÃO DE TAIS ESTRUTURAS FIBROSAS CELULÓSICAS

5 CAMPO DA INVENÇÃO

A presente invenção refere-se a estruturas fibro-  
sas celulósicas e particularmente a produtos de consumo.  
Mais particularmente, a presente invenção refere-se a pro-  
dutos de consumo fibrosos celulósicos aos quais pode ser  
10 desejado aumentar o calibre ou textura.

ANTECEDENTES DA INVENÇÃO

Em muitos artigos de consumo encontram-se comun-  
te estruturas fibrosas celulósicas. Estruturas fibrosas ce-  
lulósicas tais como papel higiênico, toallete facial ou  
15 toalhas de papel são um produto de consumo geral da vida  
diária. Usam-se papel higiênico, toallete facial ou toalhas  
de papel em casa ou na indústria para uma variedade de fins.

Várias características dos produtos de consumo pa-  
pel higiênico, toallete facial ou toalhas de papel, se não  
20 importantes para o consumidor, são por ele desejadas. Por  
exemplo, o consumidor frequentemente deseja uma estrutura  
fibrosa celulósica na forma de um dos produtos de consumo  
anteriormente mencionados que tenha um calibre relativamen-  
te elevado. O calibre relativamente elevado confere um as-  
pecto de resistência e de um produto de consumo de elevada  
25 qualidade, durável. Tecnicamente, um calibre relativamente  
maior pode afectar favoravelmente o aspecto, capacidade de  
limpeza, impressão táctil e absorção da estrutura fibrosa  
celulósica.

30 O calibre de uma estrutura fibrosa celulósica pode  
ser aumentado de acordo com uma variedade de métodos conhe-  
cidos na arte anterior. Por exemplo, o peso base da estru-  
tura fibrosa celulósica pode ser aumentado de modo a esta-  
rem presentes mais fibras celulósicas por unidade de área.

35 No entanto, estes métodos tem várias desvantagens.

26.FEV.1993  
*al*

1 Particularmente, uma distribuição uniforme de uma quantidade  
de relativamente maior das fibras celulósicas pode não ser  
a utilização mais eficiente de materiais em bruto e, de facto  
5 reduzida economia dos materiais em bruto. Também existe actualmente  
um ênfase corrente e em crescimento de economizar fontes renováveis  
tal como a polpa celulósica. A utilização de mais fibras por unidade  
de área de um produto de consumo tal como papel higiênico, toallete  
facial ou toalhas de papel é contrária a essa exigência crescente  
10 do público.

Uma maneira de ultrapassar as desvantagens acima mencionadas de  
aumentar o calibre aumentando simplesmente o peso base da estrutura  
fibrosa celulósica e continuar a alcançar um aumento no calibre é  
15 utilizar uma estrutura multi-camada. Por exemplo, a Patente dos EUA  
3.940.529 concedida em 24 de Fevereiro de 1976 a Hepford et al.,  
descreve uma folha tendo duas telas, cada uma com cristas e depressões.  
As cristas e depressões de cada uma das telas são assentes de modo  
a que a crista de cada tela fique posicionada entre as cristas da  
20 outra tela e ainda espaçada das depressões. As telas são unidas  
em locais intermédios dessas cristas e depressões. Este arranjo  
proporciona um aumento no calibre maior do que o obtido simplesmente  
por união de duas telas de peso base equivalente mas sem terem  
cristas e depressões. Este aumento é devido ao espaço vazio entre  
25 as telas. No entanto, este ensinamento requer posicionamento,  
arranjo e assentamento cuidadosos das cristas e depressões de cada  
folha de modo a que as duas telas sejam apropriadamente unidas.

Semelhantemente, a comumente atribuída Patente dos EUA  
30 4.100.017 concedida em 11 de Julho de 1978 a Flautt, Jr.,  
descreve produtos de tecidos multi-camada tendo telas diferentes.  
Neste ensinamento, uma tela de elevado volume, baixa densidade,  
é unida a uma tela convencional. Este arranjo resulta num laminado  
que é menos espesso e mais macio do que o obtido por união de  
35 duas telas idênticas. No entanto,

1 a complexidade de fabrico aumenta por ter materiais dife-  
rentes para armazenar e fornecer face à utilização de mate-  
riais iguais através do produto de tecido multi-camada.

5 A Patente dos EUA 4.320.162 concedida em 16 de Mar-  
ço de 1982 a Schulz e a Patente dos EUA 4.376.671 concedi-  
da em 15 de Março de 1983 a Schulz descrevem folhas multi-  
-camada. Cada camada é unida à camada oposta em locais de  
relevo profundos. Entre os locais de relevo profundo cada  
10 camada tem relevos secundários baixos que estão descentra-  
dos em relação aos relevos secundários baixos da outra ca-  
mada. Tanto os relevos profundos como os baixos estão ori-  
entados para o centro da folha multi-camada. Estes ensina-  
mentos sofrem dos inconvenientes dos relevos profundos e  
baixos estarem orientados para o interior. Se os relevos  
15 estiverem para o exterior e afastados do centro da folha  
pode possivelmente resultar num aumento do calibre aparen-  
te devido aos picos dos relevos estarem mais afastados. Si-  
milarmente, a Patente dos EUA 3.556.907 concedida em 17 de  
Janeiro de 1971 a Nystrand descreve um laminado em relevo  
20 tendo duas lâminas com relevos de projecção descentrados  
orientados para o interior do laminado.

Encontra-se um reforço dos ensinamentos na Patente  
dos EUA 4.921.034 concedida em 1 de Maio de 1990 a Burges  
et al., que descreve papel tendo saliências para cima e pa-  
25 ra baixo formadas ao longo do plano médio da tela. Cada sa-  
liência é assimétrica, em que as saliências para cima têm  
uma orientação X-Y diferente das saliências para baixo.

No entanto, os ensinamentos de Hepford et al., de  
Flautt, Jr., os dois de Schulz, de Nystrand e de Burges et  
30 al., sofrem do inconveniente dos produtos de consumo de  
múltipla camada serem mais complexos e portanto mais dis-  
pendiosos de fabricar. Os produtos de múltipla camada exi-  
gem uma operação de conversão extra para unir as duas (ou  
mais) camadas e armazenagem e manuseamento adicionais de  
35 cilindros semelhantes emparelhados de modo a que o produto

1 resultante não consista em camadas de combinação imperfeita ou incompatíveis.

5 Uma tentativa, envolvendo produtos de camada única que foram muito bem sucedidos comercialmente, para ultrapassar certas desvantagens da arte anterior é utilizar a secção de secagem da máquina de fabrico de papel para melhorar propriedades, tal como calibre, de produtos de consumo. Particularmente, secagem por sopragem da estrutura fibrosa celulósica-em vez de secagem por feltros de prensa-  
10 pode aumentar o calibre da estrutura fibrosa celulósica. A secagem por sopragem pode, simultâneamente, aumentar a resistência à tensão e a resistência à ruptura da estrutura fibrosa celulósica. Exemplos de produtos de consumo feitos desse modo estão ilustrados na comumente atribuída Patente dos EUA 4.637.859 concedida em 20 de Janeiro de 1987 a Trokhan.

20 Um outro modo no qual se pode atingir um calibre relativamente elevado sem uso pouco económico dos materiais é por utilização da secção de formação da máquina de fabrico de papel usada para fabricar a estrutura fibrosa celulósica. Por exemplo, como ilustrado na comumente atribuída Patente dos EUA 4.514.345 concedida em 30 de Abril de 1985 a Johnson et al., pode utilizar-se uma cinta de formação tendo protuberâncias que deslocam um certo volume das fibras celulósicas. No entanto, o produto de consumo resultante pode ter opacidade limitada nas regiões onde as fibras são deslocadas pelas protuberâncias. Assim, usando a mesma qualidade de fibras celulósicas pode resultar um produto de consumo de calibre superior e baixa opacidade face  
30 a uma estrutura fibrosa celulósica de peso base constante.

35 Ainda uma outra via bem conhecida para aumentar o calibre das estruturas fibrosas celulósicas é a moldagem mecânica. De facto padrões moldados mecânicamente são muito comuns em estruturas fibrosas celulósicas e foram dirigidos esforços consideráveis na arte anterior para a molda-

101.1773  
W. 1993

1 gem mecânica de estruturas fibrosas celulósicas. Como aqui  
usado, moldagem mecânica refere-se a aplicação de força à  
estrutura fibrosa celulósica através de membros rígidos,  
tais como saliências na periferia de cilindros. Um padrão  
5 moldado mecanicamente bem conhecido na arte que aparece em  
produtos de consumo de atalhados de papel comercializados  
por The Procter & Gamble Company, o depositário do presen-  
te invento, é ilustrado na comumente atribuída Patente  
dos EUA Des, 239.137 concedida em 9 de Março de 1976 a Ap-  
10 pleman.

A moldagem mecânica pode realizar-se por qualquer  
de dois processos bem conhecidos, moldagem embutida ou mol-  
dagem saliência a saliência. A moldagem embutida utiliza  
protuberâncias e depressões em cilindros de moldagem roda-  
15 dos sincronizada e axialmente. Isto produz um padrão seme-  
lhante de protuberâncias e depressões nas estruturas fibro-  
sas celulósicas produzida por esse processo, como ilustra-  
do na Patente dos EUA 3.556.907 concedida em 19 de Janeiro  
de 1971 a Nystrand e na Patente dos EUA 3.867.225 concedi-  
20 da em 18 de Fevereiro de 1975 a Nystrand.

Na moldagem saliência a saliência, as protuberân-  
cias dos cilindros de moldagem mecânica são assentes produ-  
zindo uma estrutura fibrosa celulósica tendo locais discre-  
tos em cada uma de duas lâminas ligadas uma à outra. A mol-  
25 dagem saliência a saliência é ilustrada na comumente atri-  
buída Patente dos EUA 3.414.459 concedida em 3 de Dezembro  
de 1968 a Wells.

Quer um quer outro destes dois processos de molda-  
gem mecânica produzirão um ou mais locais ou regiões da es-  
30 trutura fibrosa celulósica que está do plano do resto ou  
da base da estrutura fibrosa celulósica. Por ter locais ou  
regiões da estrutura fibrosa celulósica deslocados do pla-  
no do resto ou da base da estrutura fibrosa celulósica,  
tornam-se aparentes diferenças na elevação, tomada perpen-  
35 dicular ao plano da estrutura fibrosa celulósica, e o cali-

1 bre global é aumentado. Esse aumento não exige a utiliza-  
ção de mais materiais por unidade de área porque, geralmen-  
te, o peso base permanece geralmente constante nos locais  
5 ou regiões moldados e não moldados da estrutura fibrosa ce-  
lulósica.

No entanto, os processos de moldagem mecânica con-  
ferem calibre em prejuízo de outras propriedades desejadas  
pelo consumidor. Particularmente, a moldagem mecânica rom-  
pe as ligações entre as fibras resultando numa estrutura  
10 fibrosa celulósica tendo menos resistência à tensão, e pos-  
sivelmente menos suavidade, do que a que existia antes da  
moldagem mecânica.

Uma outra característica muitas vezes desejada em  
produtos de consumo tais como papel higiênico, toallete fa-  
15 cial e toalhas de papel é uma textura de superfície parti-  
cular. Uma textura de superfície pode ser funcional, tal  
como proporcionando limpeza ou esfrega eficazes. Uma textu-  
ra de superfície pode também ser estética conferido um as-  
pecto mais alcochoada ou tipo roupa à estrutura fibrosa ce-  
20 lulósica.

Uma textura de superfície particular pode ser con-  
ferida por moldagem mecânica, como acima discutido. No en-  
tanto, conferir uma textura de superfície pelos processos  
de moldagem mecânica resulta numa estrutura fibrosa celuló-  
25 sica tendo as desvantagens acima mencionadas. A textura de  
superfície pode ainda ser influenciada por estarem presen-  
tes regiões de peso base elevado e de peso base baixo den-  
tro da estrutura fibrosa celulósica, como descrito relati-  
vamente à anteriormente mencionada patente de Johnson et  
30 al. No entanto, nem todas as secções de formação das máqui-  
nas de fabrico de papel são capazes de acomodar estruturas  
fibrosas celulósicas de múltiplos pesos base aquando do fa-  
brico de produtos de consumo.

É assim aparente que nenhuma da arte anterior pro-  
porciona os benefícios desta invenção. Particularmente, ne-  
35

1 nhuma da arte anterior conhecida do Requerente ensina uma  
estrutura fibrosa celulósica cujo calibre aumenta e propor-  
ciona uma textura de superfície de uma lâmina simples sem  
moldagem mecânica ou união a uma outra lâmina.

5 Consequentemente, é um objectivo da presente inven-  
ção proporcionar um método de aumento de calibre e textura  
de superfície de uma estrutura fibrosa celulósica de lâmi-  
na simples. É um objectivo da presente invenção fazer isso  
sem sacrificar indevidamente outras propriedades do mate-  
10 rial desejadas pelo consumidor. Finalmente, é um objectivo  
da presente invenção fazer isso sem necessidade da estrutu-  
ra fibrosa celulósica ser unida a uma outra lâmina para for-  
mar um laminado.

#### SUMÁRIO DA INVENÇÃO

15 A presente invenção é uma estrutura fibrosa celuló-  
sica de lâmina simples, macroscopicamente monoplanar. Numa  
forma de realização a estrutura fibrosa celulósica compre-  
ende uma rede essencialmente contínua e uma primeira e se-  
gunda pluralidades de protuberâncias não moldadas, discre-  
20 tas, dispersas em, e através da, rede essencialmente contí-  
nua. A primeira pluralidade de protuberâncias prolonga-se  
para o exterior a partir do plano da lâmina numa direcção  
perpendicular ao plano da lâmina. A segunda pluralidade de  
protuberâncias prolonga-se também para o exterior a partir  
25 do plano da lâmina numa direcção perpendicular ao da lâmina  
e está orientada oposta à orientação da primeira pluralida-  
de de protuberâncias.

30 Numa segunda forma de realização a estrutura fibro-  
sa celulósica tem protuberâncias moldadas a fluído prolon-  
gando-se a partir do plano da lâmina. As protuberâncias  
moldadas a fluído são desenhadas num meio permeável a um  
diferencial de pressão por um diferencial de pressão.

35 A invenção compreende ainda um processo para produ-  
zir as estruturas fibrosas celulósicas acima descritas. O  
processo compreende os passos para proporcionar uma estru-

24.FEV.1993

1 tura fibrosa celulósica de lâmina simples tendo uma rede  
contínua essencialmente monoplanar. Uma primeira pluralida-  
de de protuberâncias discretas está dispersa em, e através  
5 dessa, rede pelo que cada uma dessas protuberâncias discre-  
tas se prolonga para o exterior numa primeira direcção ge-  
ralmente perpendicular ao plano da lâmina.

Também se proporciona um meio permeável ao diferen-  
cial de pressão e um diferencial de pressão ao longo desse  
meio. A estrutura fibrosa celulósica de origem é disposta  
10 ao longo do meio de tal forma que as protuberâncias são o-  
rientadas para longe do meio permeável ao diferencial de  
pressão. A estrutura fibrosa celulósica de origem é sujeita  
a um diferencial de pressão de tal modo que as protuberân-  
cias são orientadas na direcção do lado de pressão elevada  
15 do diferencial de pressão.

A estrutura fibrosa celulósica de origem é trans-  
portada ao longo do diferencial de pressão numa direcção  
geralmente paralela ao plano da estrutura fibrosa celulósi-  
ca de modo a que cada protuberância de uma segunda plurali-  
20 dade é suficientemente exposta ao diferencial de pressão  
através do meio permeável ao diferencial de pressão. Cada  
protuberância da segunda pluralidade é então inclinada in-  
versamente para se prolongar e ser orientada na direcção do  
lado de pressão elevada do diferencial de pressão. Desta  
25 maneira as protuberâncias da segunda pluralidade são inver-  
tidas a partir da orientação original.

Para produzir a segunda forma de realização, não é  
necessário que a estrutura fibrosa celulósica de origem  
tenha protuberâncias. Uma porção da rede essencialmente  
contínua pode ser exposta ao diferencial de pressão para  
30 formar protuberâncias.

#### BREVE DESCRIÇÃO DOS DESENHOS

Embora a Especificação conclua com reivindicações  
que realçam particularmente e reivindicam distintamente a  
presente invenção, acredita-se que o mesmo será melhor com-  
35

1 preendido a partir da seguinte descrição tomada em conjunto  
com os desenhos acompanhantes nos quais a partes iguais se  
dá o mesmo número de referência, partes semelhantes se de-  
5 signam com um símbolo com plica e:

5 A Figura 1 é uma vista esquemática de elevação la-  
teral fragmentária de uma estrutura fibrosa celulósica ten-  
do protuberâncias orientadas bi-lateralmente de acordo com  
a presente invenção;

10 A Figura 2 é uma vista esquemática de elevação la-  
teral fragmentária de uma estrutura fibrosa celulósica ten-  
do protuberâncias orientadas uni-lateralmente de acordo com  
a arte anterior;

15 A Figura 3 é uma planta de topo fragmentária de um  
meio permeável a diferencial de pressão que se pode utili-  
zar em conjunto com a estrutura fibrosa celulósica de acor-  
do com a Figura 2 para formar a estrutura fibrosa celulósi-  
ca de acordo com a Figura 1;

20 A Figura 4 é uma vista de elevação vertical esque-  
mática de um aparelho que se pode usar para produzir uma es-  
trutura fibrosa celulósica de acordo com a presente invenção  
e particularmente tendo um meio permeável a diferencial de  
pressão que se move com a estrutura fibrosa celulósica em  
relação ao diferencial de pressão; e

25 A Figura 5 é uma representação gráfica do efeito  
de vários diferenciais de pressão aplicados sobre o calibre  
de papel higiênico feito de acordo com a presente invenção.

#### DESCRIÇÃO DETALHADA DA INVENÇÃO

30 Como ilustrado na Figura 1, uma estrutura fibrosa  
celulósica 20 de acordo com a presente invenção é macroscó-  
picamente bi-dimensional e monoplanar, apesar de não ser ne-  
cessariamente lisa. A estrutura fibrosa celulósica 20 deve  
ter alguma espessura na terceira dimensão. No entanto, a  
terceira dimensão é muito pequena comparada com as duas di-  
mensões principais ou com a capacidade para fabricar uma es-  
35 trutura fibrosa celulósica 20 de acordo com a presente in-

1 venção e tendo medidas relativamente grandes nas duas di-  
mensões principais. Por "macroscopicamente monoplanar", pre-  
tende-se significar que a estrutura fibrosa celulósica 20  
se dispõe num plano único, apesar de não necessariamente li-  
5 so, reconhecendo a existência de ondulações e topografias  
de superfície numa microescala.

Uma estrutura fibrosa celulósica 20 de acordo com  
a presente invenção compreende duas regiões. A primeira re-  
gião é uma rede essencialmente contínua 22 que define o pla-  
10 no de uma estrutura fibrosa celulósica 20. A segunda região  
compreende protuberâncias discretas 24 dispersas em, e atra-  
vés da, rede essencialmente contínua 22. As protuberâncias  
discretas 24 prolongam-se para o exterior em ambas as direc-  
ções a partir, e perpendicular ao, plano da estrutura fibro-  
15 sa celulósica 20 definido pela rede essencialmente contínua  
22.

A estrutura fibrosa celulósica 20 é composta de fi-  
bras celulósicas aproximadas por elementos lineares. As fi-  
bras têm uma dimensão muito grande (ao longo do eixo longi-  
tudinal da fibra) comparada com as outras duas dimensões re-  
20 lativamente pequenas (mútua e perpendicularmente e sendo am-  
bas radiais e perpendiculares ao eixo longo da fibra), de  
modo a se aproximarem da linearidade.

Embora o exame microscópico das fibras possa reve-  
25 lar as duas outras dimensões que são pequenas, comparadas  
com a dimensão principal das fibras, essas duas outras di-  
mensões pequenas não necessitam de ser substancialmente e-  
quivalentes nem constantes através do comprimento axial da  
fibra. É apenas importante que a fibra seja capaz de se do-  
30 brar em torno desse eixo, seja capaz de se ligar a outras  
fibras e seja capaz de ser distribuída por um fluido trans-  
portador. Um fluido transportador é usado de acordo com a  
presente invenção para ambos os processos de colocação em  
ar e em molhado, apesar do processo particular seleccionado  
35 não ser crítico para a presente invenção.

26.FEV.1993

1           As fibras compreendendo a estrutura fibrosa celulósica 20 podem ser sintéticas, tais como poli-olefina ou poliéster; são preferivelmente celulósicas, tais como linters de algodão, rayon ou bagaço; e mais preferivelmente são  
5 polpas de madeira tais como madeiras macias (gimnospermas ou coníferas) ou madeiras duras (angiospermas ou decíduas).

          Como aqui usado, uma estrutura fibrosa celulósica 20 de acordo com a presente invenção é considerada "celulósica" se a estrutura fibrosa celulósica 20 compreender pelo  
10 menos cerca de 50% em peso ou pelo menos 50% em volume de fibras celulósicas incluindo mas não limitadas às fibras celulósicas acima listadas. Verificou-se que funcionava bem para a estrutura fibrosa celulósica 20 aqui descrita uma  
          mistura celulósica de fibras de polpa de madeira compreendendo fibras de madeira macia tendo um comprimento de cerca  
15 de 1,5 a cerca de 5,3 milímetros e um diâmetro de cerca de 25 a cerca de 50 micrómetros e fibras de madeira dura tendo um comprimento de cerca de 0,5 a cerca de 1,6 milímetros e um diâmetro de cerca de 12 a cerca de 25 micrómetros.

20           Se se seleccionam fibras de polpa de madeira para a estrutura fibrosa celulósica 20, as fibras de polpa de madeira podem-se produzir por qualquer processo de redução da polpa incluindo processos químicos, tais como processos de sulfito, sulfato e soda; e processos mecânicos, tal como  
25 moagem de madeira em mó. Alternativamente, as fibras podem produzir-se por combinação de processos químicos e mecânicos ou podem ser recicladas. O tipo, combinação e processamento de fibras usadas não são críticos para a presente invenção.

30           A estrutura fibrosa celulósica 20 de acordo com a presente invenção compreende uma lâmina simples. No entanto, reconhecer-se-á que se podem unir duas ou mais lâminas simples, alguma ou todas feitas de acordo com a presente invenção, numa relação face a face para formar um laminado unitário. Um tal laminado, tendo pelo menos uma lâmina de acordo  
35

1 com a presente invenção, é considerado incorporar a presente invenção para aquela lâmina do laminado.

5 A estrutura fibrosa celulósica 20 de acordo com a presente invenção é considerada ser uma "lâmina simples" se é retirada do elemento de formação como uma folha simples tendo uma espessura antes da secagem que não se altera a não ser que se adicionem ou removam fibras (ou outros materiais) da folha na direcção-z. Apesar de não ser necessário, a estrutura fibrosa celulósica 20 de acordo com a presente invenção pode mais tarde ser moldada ou permanecer não moldada como desejado.

15 A região da estrutura fibrosa celulósica 20 que compreende a "rede essencialmente contínua" prolonga-se substancialmente através da estrutura fibrosa celulósica 20 numa ou em ambas as suas direcções principais. As regiões são consideradas "discretas" quando não são mutuamente contíguas mas se distinguem da rede essencialmente contínua 22.

20 "Protuberâncias" são as regiões da estrutura fibrosa celulósica 20 que têm uma maior projecção na direcção-Z do que as ondulações, projecções topográficas e outras variações inerentes ao processo de fabrico. Como aqui usado, a "direcção-Z" é geralmente perpendicular ao plano da estrutura fibrosa celulósica 20 ou às outras duas dimensões da estrutura. As "direcções X-Y" são mutuamente perpendiculares, perpendiculares à direcção-Z e dentro do plano da estrutura fibrosa celulósica 20 ou das outras duas dimensões da estrutura. As direcções X-Y definem as dimensões principais anteriormente definidas da estrutura fibrosa celulósica 20.

30 Cada uma das protuberâncias discretas 24 pode distinguir-se da rede essencialmente contínua 22 devido às protuberâncias discretas 24 se prolongarem para o exterior a partir do plano da lâmina (como definida pela rede essencialmente contínua 22) que compreende a estrutura fibrosa celulósica 20 numa primeira direcção. Como aqui usado, as protu-

35

26 FEB 1993  
al

1 berâncias 24 são consideradas "prolongando-se para o exte-  
rior" a partir do plano quando as protuberâncias 24 se po-  
dem distinguir pelo tacto ou visualmente (com ampliação se  
5 necessário) tendo uma orientação e paredes que estão dispos-  
tas numa direcção tendo um componente vectorial geralmente  
perpendicular ao plano da lâmina e um prolongamento maior  
do que o imposto por variações normais inerentes ao proces-  
so de fabrico.

10 As protuberâncias discretas 24 e a rede essencial-  
mente contínua 22 podem ainda ser mutuamente diferenciadas  
por uma propriedade intensiva. Como aqui usado, uma proprie-  
dade é considerada "intensiva" se não tiver um valor depen-  
dente da agregação de valores dentro do plano da estrutura  
fibrosa celulósica 20. Exemplos de propriedades intensivas  
15 incluem a densidade, peso base e temperatura da estrutura  
fibrosa celulósica 20.

20 Inversamente, como aqui usado, propriedades que de-  
pendem da agregação de vários valores de sub-sistemas ou  
componentes da estrutura fibrosa celulósica 20 são conside-  
radas "extensivas". Exemplos de propriedades extensivas in-  
cluem o peso, a massa e as moles da estrutura fibrosa celu-  
lósica 20.

25 Particularmente, as protuberâncias discretas 24 po-  
dem ter um menor peso base ou, preferivelmente, podem ter  
uma menor densidade do que a rede essencialmente contínua  
22. Esta diferença na propriedade intensiva permite que o-  
corra um movimento mais fácil na direcção-Z das fibras for-  
mando as protuberâncias 24 quando sujeitas ao processo aci-  
ma descrito.

30 Preferivelmente, as protuberâncias discretas 24 es-  
tão dispostas num padrão de repetição, não aleatório. Por  
ser "não aleatório", as posições das protuberâncias 24 den-  
tro da rede essencialmente contínua 22 consideram-se como  
predizíveis e podem ocorrer como um resultado de aspectos  
35 conhecidos e bem determinados do processo de fabrico ou do

1 equipamento usado para fabricar a estrutura fibrosa celulósica 20. Por "de repetição" significa que o padrão é formado mais do que uma vez na estrutura fibrosa celulósica 20. Reconhecer-se-á que o padrão se pode repetir, sem parecer  
5 que se repete, se o tamanho do padrão é grande comparado com o tamanho do produto de consumo realizando a estrutura fibrosa celulósica 20 de acordo com a presente invenção.

Preferivelmente, as protuberâncias discretas 24 são em zigue-zague bilateralmente. Como aqui usado, consideram-se as protuberâncias 24 como "em zigue-zague bilateralmente" se elas estiverem descentradas das protuberâncias 24 adjacentes quer na direcção da máquina quer na direcção transversal à máquina de fabrico da estrutura fibrosa celulósica 20. Preferivelmente, o padrão de repetição, não aleatório, é tecido de modo a que as protuberâncias discretas  
10 24 sejam cooperativa e vantajosamente justapostas. No entanto, será reconhecido por um perito na arte que a invenção não é limitada às protuberâncias 24 dispostas em qualquer padrão particular e de facto inclui protuberâncias 24 dispersas aleatoriamente na, e através da, rede essencialmente contínua 22.  
15 20

As protuberâncias 24 podem ser feitas em qualquer forma que se deseje. Uma forma particularmente preferida é uma semi-esfera tendo geralmente um perímetro circular na  
25 junção das protuberâncias 24 e da rede essencialmente contínua 22. Será aparente para qualquer perito na arte que se se seleccionarem protuberâncias 24 tendo uma forma semi-esférica, o vértice das protuberâncias 24 representa o maior prolongamento das protuberâncias 24 a partir do plano da  
30 estrutura fibrosa celulósica 20. No entanto, as protuberâncias discretas 24 não necessitam de ter esta forma nem mesmo de ser da mesma forma. É apenas importante que as protuberâncias discretas 24 se prolonguem para o exterior a partir do plano da lâmina compreendendo a estrutura fibrosa celulósica 20 de modo a que as protuberâncias 24 se destinguam  
35

1 da rede essencialmente contínua 22 como descrito acima.

5 O tamanho das protuberâncias 24 depende da utilização final do produto de consumo (papel higiênico, toallete facial, toalhas de papel) destinada à estrutura fibrosa celulósica 20. Por exemplo, podem usar-se protuberâncias 24 de tamanho relativamente maior em toalhas de papel para facilitar o esfregar e a limpeza do que o usado em papel higiênico e toalhetes faciais. Papel higiênico e toalhetes faciais devem ter geralmente uma textura mais suave para acomodar o contacto epidérmico sem irritação.

10 Além disso, o tamanho e forma das protuberâncias 24 podem depender do peso base da estrutura fibrosa celulósica 20. Geralmente, à medida que o peso base da estrutura fibrosa celulósica 20 aumenta podem utilizar-se protuberâncias 24 de tamanho relativamente maior para reduzir a formação de furos. Além disso, podem utilizar-se protuberâncias 24 de tamanho relativamente maior para toalhas de papel mais do que para produtos tecidos. Esta diferença no tamanho das protuberâncias 24 é devida à tecelagem mais grosseira da tela de formação que pode ser adaptada a toalhas de papel sem causar irritação epidérmica. Além disso as protuberâncias 24 de tamanho maior podem aumentar a flexibilidade e consequentemente a sensação táctil de suavidade associada à estrutura fibrosa celulósica 20 assim como pode aumentar a absorção.

25 Para as estruturas fibrosas celulósicas 20 aqui descritas, tendo uma espessura de cerca de 0,32 a cerca de 0,42 milímetros (0,0125 a 0,0165 polegadas), o tamanho das protuberâncias 24 pode variar de cerca de 2 a cerca de 155 protuberâncias 24 por centímetro quadrado (10 a 1000 protuberâncias 24 por polegada quadrada). Mais preferivelmente, o tamanho das protuberâncias 24 pode variar de cerca de 13 a cerca de 110 protuberâncias 24 por centímetro quadrado (83 a cerca de 711 protuberâncias 24 por polegada quadrada).

35 A estrutura fibrosa celulósica 20 de acordo com a

26 FEB 1993

1 presente invenção pode ser feita produzindo e proporcionan-  
do uma estrutura fibrosa celulósica de origem 20' feita de  
acordo com a arte anterior, como ilustrado na Figura 2. Uma  
5 tal estrutura fibrosa celulósica de origem 20' tem uma pri-  
meira pluralidade de protuberâncias discretas 24 dispersas  
numa rede essencialmente contínua 22 e prolongando-se uni-  
lateralmente para o exterior a partir do plano da lâmina na  
direcção-Z e na mesma orientação.

10 Uma estrutura fibrosa celulósica de origem 20' ten-  
do protuberâncias 24 prolongando-se unilateralmente, que es-  
tão orientadas a partir da mesma direcção-Z e que mais tar-  
de se tornará uma estrutura fibrosa celulósica 20 tendo pro-  
tuberâncias 24 prolongando-se para o exterior bilateralmen-  
te de acordo com a presente invenção é aqui referida como  
15 uma "estrutura fibrosa celulósica de origem".

20 Protuberâncias 24 prolongando-se para o exterior  
numa estrutura fibrosa celulósica de origem 20' são consi-  
deradas prolongando-se "unilateralmente" se as protuberân-  
cias 24 estiverem orientadas para longe do plano da estrutu-  
ra fibrosa celulósica de origem 20' na mesma direcção-Z, e  
nenhuma ou apenas uma quantidade vestigiária impremeditada  
das protuberâncias 24 estiverem orientadas de forma oposta  
na direcção-Z. Protuberâncias 24 são consideradas orienta-  
das "bilateralmente" se uma primeira pluralidade das protu-  
berâncias 24 se prolongar para o exterior a partir do plano  
25 da estrutura fibrosa celulósica 20 na direcção-Z e uma se-  
gunda pluralidade das protuberâncias 24 se prolongar para o  
exterior e de forma oposta a partir do plano da estrutura  
fibrosa celulósica 20 na direcção-Z e ambas as pluralidades  
30 constituem mais do que uma quantidade vestigiária do núme-  
ro total de protuberâncias 24 presente como ilustrado na Fi-  
gura 1. Preferivelmente, mas não necessariamente, ambas as  
pluralidades das protuberâncias 24 aproximam cerca de 50%  
do número total de protuberâncias 24 presente.

35 Referenciando de novo a Figura 2, existem diversas

26 FEB 1957  
al

1 Vias conhecidas na arte para fazer uma estrutura fibrosa ce-  
lulósica de origem 20' adequada. Por exemplo, a estrutura  
fibrosa celulósica de origem 20' pode ser feita tendo uma  
5 rede essencialmente contínua 22 que tem peso base relativa-  
mente baixo e elevada densidade em comparação com as protu-  
berâncias discretas 24 que têm uma densidade relativamente  
baixa e podem ter um peso base relativamente alto. Numa tal  
a estrutura fibrosa celulósica de origem 20' as protuberân-  
cias 24 terão resistência à tensão relativamente baixa em  
10 comparação com a rede essencialmente contínua 22.

Este tipo de estrutura fibrosa celulósica de ori-  
gem 20' é preferido porque a resistência relativamente bai-  
xa das protuberâncias 24 permite que ocorra inversão das  
protuberâncias 24 de modo a que se possa formar uma segunda  
15 pluralidade de protuberâncias 24 orientada na direcção opos-  
ta à orientação da primeira pluralidade de protuberâncias  
24 na estrutura fibrosa celulósica de origem 20'.

Uma estrutura fibrosa celulósica de origem 20' pre-  
ferida deste tipo pode ser feita e proporcionada de acordo  
20 com a arte anterior. Particularmente, uma tal estrutura fi-  
brosa celulósica de origem 20' pode ser feita proporcionan-  
do uma dispersão aquosa de fibras celulósicas e formando  
uma tela embrionária de fibras celulósicas numa superfície  
porosa tal como uma tela de formação. Particularmente, pode  
25 utilizar-se para este fim uma tela de Fourdrinier na forma  
de uma cinta contínua.

A tela embrionária para se tornar a estrutura fi-  
brosa celulósica de origem 20' é associada a um membro de  
deflecção. O membro de deflecção tem uma superfície que con-  
30 tacta com a tela embrionária e compreende uma superfície de  
contacto essencialmente contínua, macroscopicamente monopla-  
nar. Dentro da superfície de contacto essencialmente conti-  
nua há um padrão que define uma pluralidade de condutas de  
deflecção isoladas, discretas. As fibras celulósicas da te-  
35 la embrionária são deflectidas para as condutas de deflec-

26.FEV.1993



1 ção e é-lhes retirada água através das condutas de deflecção.  
Este procedimento forma uma tela de fibras para fabrico de  
papel sob condições tais que a deflecção das fibras celulósicas  
5 não tem início depois de se iniciar a remoção de água  
através das condutas de deflecção. A tela formada deste modo  
é depois seca numa estrutura fibrosa celulósica de origem 20' e encurtada ou enrugada como desejado.

Pode fazer-se uma estrutura fibrosa celulósica de  
origem 20' deste modo de acordo com os ensinamentos da com-  
mumente atribuída Patente dos EUA 4.529.480 concedida em  
10 16 de Julho de 1985 a Trokhan, cuja patente é aqui incorporada  
por referência com o objectivo de mostrar como produzir e proporcionar  
uma estrutura fibrosa celulósica de origem 20' particularmente preferida.

15 Ainda num outro modo, a estrutura fibrosa celulósica de origem 20'  
pode ser formada proporcionando uma folha convencional de tecido e  
moldando a primeira pluralidade de protuberâncias 24. A primeira pluralidade  
de protuberâncias 24 pode ser moldada mecânicamente, como é conhecido na arte  
20 anterior, ou moldada por fluido como descrito abaixo. No entanto,  
a moldagem mecânica é geralmente menos preferida devido às desvantagens  
referidas acima.

Uma vez a estrutura fibrosa celulósica de origem 20' formada por  
qualquer método adequado, incluindo outros métodos para além dos  
descritos acima, a estrutura fibrosa celulósica de origem 20' pode ser  
25 processada numa estrutura fibrosa celulósica 20 de acordo com a presente  
invenção tendo protuberâncias 24 orientadas bilateralmente prolongando-  
se para fora do plano da estrutura fibrosa celulósica 20 em ambas as  
direcções.

30 Neste processo, proporciona-se um meio permeável a um diferencial de  
pressão 26, como ilustrado na Figura 3. Como aqui usado, um "meio" é  
qualquer arranjo geralmente bi-dimensional através do qual se pode  
transmitir uma força tendo um componente vectorial perpendicular ao plano do meio  
35

1 26. Mais particularmente, um meio "permeável a um diferen-  
cial de pressão" 26 é um meio 26 através do qual se pode  
transmitir, manter ou fazer com que ocorra uma diferença na  
5 pressão em lados opostos desse meio 26.

10 O meio permeável a um diferencial de pressão 26 u-  
sado de acordo com a presente invenção deve ser geralmente  
resistente à água e capaz de conciliar uma grande variedade  
de temperaturas, particularmente temperaturas elevadas, de  
modo a que o meio 26 possa suportar os efeitos do processo  
de fabrico de papel aqui descrito, ou seleccionado de outro  
modo, usado para formar a estrutura fibrosa celulósica 20  
sem enfrentar efeitos eles próprios prejudiciais ou sem con-  
ferir efeitos prejudiciais à estrutura fibrosa celulósica  
20 formada.

15 Um material particularmente preferido para o meio  
permeável a um diferencial de pressão 26 é um plástico rí-  
gido, tal como nylon, uma poliolefina ou preferivelmente  
uma resina polimérica foto-sensível. Um tal material pode  
ser feito suficientemente rígido para se ajustar aos dife-  
20 renciais de pressão descritos abaixo sem deflecção signifi-  
cativa e além disso sem encontrar efeitos prejudiciais ou  
sem conferir efeitos prejudiciais à estrutura fibrosa celu-  
lósica 20.

25 O meio permeável a um diferencial de pressão 26  
tem uma pluralidade de abertura 28 através dele de modo a  
que o diferencial de pressão possa ser transmitido, mantido  
ou feito ocorrer de um lado ao outro do meio permeável a um  
diferencial de pressão 26. As aberturas 28 transferem o di-  
ferencial de pressão através do meio permeável 26 na direc-  
30 ção-Z.

O tamanho das aberturas 28 depende do tamanho das  
protuberâncias discretas 24 na estrutura fibrosa celulósica  
de origem 20'. Geralmente, deseja-se que as aberturas 28 se-  
jam de aproximadamente 1,1 vezes a aproximadamente 2,0 ve-  
35 zes maiores numa dimensão linear do que as protuberâncias

1 discretas 24 na estrutura fibrosa celulósica de origem 20',  
sendo mais preferido um tamanho de cerca de 1,4 vezes maior  
a cerca de 1,6 vezes maior do que as protuberâncias discre-  
tas 24 e sendo ainda mais preferido um tamanho de cerca de  
5 1,5 vezes maior do que as protuberâncias discretas 24. Pre-  
ferivelmente, mas não necessariamente, as aberturas 28 são  
de tamanho igual entre si e geralmente assemelhados à forma  
das protuberâncias 24.

10 Se se utilizarem aberturas 28 de tamanho maior (re-  
lativamente às protuberâncias discretas 24) do que as des-  
critas acima pode resultar deflecção de múltiplas protube-  
râncias 24 e/ou da rede essencialmente contínua 22 para as  
aberturas 28 e a estrutura fibrosa celulósica 20 resultante  
pode ter um manuseamento e/ou aparência indesejáveis. Além  
15 disso, aberturas 28 que são demasiadamente grandes podem re-  
sultar em inversão de demasiado da primeira pluralidade de  
protuberâncias 24 prolongando-se unilateralmente, dando ori-  
gem a que a maioria, se não todas, se tornem invertidas e  
se prolonguem para o exterior a partir do plano da estrutu-  
ra fibrosa celulósica 20 na segunda direcção e oposta. Este  
20 arranjo é indesejável porque as protuberâncias 24 da estru-  
tura fibrosa celulósica 20 resultante continuarão a estar  
orientadas essencialmente unilateralmente, em que a maioria,  
se não todas, as protuberâncias 24 se prolongam para o exte-  
rior na mesma direcção e os benefícios da presente invenção  
25 podem não ser reconhecidos.

Inversamente, se se utilizarem aberturas 28 de ta-  
manho menor (relativamente às protuberâncias 24) do que as  
descritas acima apenas pode ocorrer inversão parcial de uma  
30 protuberância 24, próximo do seu centro ou vértice. Este ar-  
ranjo pode produzir uma protuberância 24 reentrante prolon-  
gando-se na segunda direcção para o exterior a partir do  
plano da estrutura fibrosa celulósica 20 bem como na primei-  
ra direcção, mas não se prolongando o suficiente (em qual-  
35 quer das direcções) para obter benefícios de calibre e/ou


26.FEV.1993

1 textura mais completos possíveis com a presente invenção.  
Ou, este arranjo pode produzir uma nova protuberância 24,  
fluidamente moldada através da abertura 28 mais pequena.

5 As dimensões principais X-Y do meio permeável a um  
diferencial de pressão 26 podem ser de qualquer tamanho su-  
ficientemente grande para abranger as dimensões X-Y da es-  
trutura fibrosa celulósica 20 a ser formada. No entanto,  
deve-se reconhecer que somente uma porção de uma estrutura  
10 fibrosa celulósica de origem 20' pode ser tratada de acordo  
com a presente invenção para dar uma estrutura fibrosa ce-  
lulósica 20 como descrito e reivindicado em baixo, deixando  
o restante da estrutura fibrosa celulósica de origem 20' de  
acordo com os ensinamentos da arte anterior. Geralmente de-  
seja-se que a largura do meio permeável a um diferencial de  
15 pressão 26 seja ligeiramente maior do que a largura da es-  
trutura fibrosa celulósica de origem 20' de modo que a es-  
trutura fibrosa celulósica 20 de acordo com a presente in-  
venção possa ser inteiramente formada e abranja facilmente  
variações de trajectória na direcção transversal à máquina.

20 O comprimento do meio permeável a um diferencial  
de pressão 26, tal como é tomado na direcção da máquina, de-  
ve ser suficiente para abranger o número desejado de abertu-  
ras 28, dependendo do tempo de residência da estrutura fibro-  
sa celulósica de origem 20' no meio permeável a um diferen-  
25 cial de pressão 26, e deve ser tão comprido quanto o neces-  
sário para abranger uma cinta contínua se o meio permeável  
a um diferencial de pressão 26 se move com a estrutura fi-  
brosa celulósica de origem 20'. Geralmente, para uma estru-  
tura fibrosa celulósica de origem 20' movendo-se com o meio  
30 permeável a um diferencial de pressão 26 a uma velocidade  
de cerca de 1,220 metros por minuto (4.000 pés por minuto)  
é suficiente uma janela de exposição (tal como uma ranhura  
de vácuo) para o diferencial de pressão de cerca de 0,32  
centímetros (0,125 polegadas) na direcção da máquina. Deve  
35 reconhecer-se que se o diferencial de pressão é relativamen-

26.FEV.1993



1 te baixo, pode ser necessária uma janela de exposição mais comprida na direcção da máquina para permitir exposição suficiente das protuberâncias 24 ao diferencial de pressão para que ocorra inversão.

5 A espessura do meio permeável a um diferencial de pressão 26, tal como o tamanho das protuberâncias 28 através dele, é determinado pela estrutura fibrosa celulósica de origem 20'. Particularmente, a espessura do meio permeável a um diferencial de pressão 26 deve ser pelo menos tão grande como a espessura da estrutura fibrosa celulósica de origem 20', e particularmente pelo menos tão grande como a espessura das protuberâncias discretas 24 dispersas nele. Se se utiliza uma espessura do meio permeável a um diferencial de pressão 26 inferior à espessura da estrutura fibrosa celulósica de origem 20', as protuberâncias 24 a ser invertidas podem afundar-se e não obter o prolongamento mais completo possível na direcção-Z na segunda direcção. Para as formas de realização aqui descritas, verificou-se que funciona bem um meio permeável a um diferencial de pressão 26 tendo uma espessura de cerca de 0,76 a cerca de 2,54 milímetros (0,030 a 0,100 polegadas).

15 Para inverter as protuberâncias 24 discretas orientadas unilateralmente, a estrutura fibrosa celulósica de origem 20' é disposta ao longo do meio permeável a um diferencial de pressão 26 e preferivelmente é disposta em relação de contacto directo com ele. A estrutura fibrosa celulósica de origem 20' é disposta de modo que as protuberâncias 24 sejam orientadas na direcção do lado de pressão elevada do diferencial de pressão e afastadas do meio permeável a um diferencial de pressão 26. A estrutura fibrosa celulósica de origem 20' é depois transportada com ou ao longo do meio permeável a um diferencial de pressão 26 numa direcção geralmente paralela ao plano da estrutura fibrosa celulósica 20 enquanto o diferencial de pressão é aplicado.

35 É fortemente preferido que o meio permeável a um

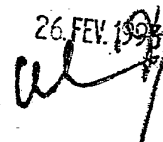
1 diferencial de pressão se mova com a estrutura fibrosa ce-  
lulósica de origem 20' de modo a não haver movimento relati-  
vo entre eles. Este arranjo abranje operação de alta veloci-  
dade de acordo com o processo da presente invenção sem ras-  
5 gar a estrutura fibrosa celulósica de origem 20'. Prevê-se  
que não seja importante se o meio permeável a um diferen-  
cial de pressão 26 se move ou está parado se a estrutura fi-  
brosa celulósica de origem 20' é apenas exposta a tensões  
de estiramento relativamente baixas.

10 Independentemente do arranjo seleccionado, é ape-  
nas importante que a estrutura fibrosa celulósica de origem  
20' se mova relativamente à pressão aplicada. Deste modo o  
tempo de exposição da estrutura fibrosa celulósica de ori-  
gem 20' ao diferencial de pressão pode ser cuidadosamente  
15 controlado ou ajustado como desejado.

O diferencial de pressão é preferivelmente um di-  
ferencial de pressão de fluido em vez de uma força compres-  
siva aplicada mecânicamente - tal como ocorre por moldagem  
ou impressão de um padrão de junção sobre uma estrutura fi-  
brosa celulósica 20. Uma pressão de fluido que produz o di-  
20 ferencial de pressão anteriormente mencionado pode realizar-  
-se proporcionando no lado de pressão elevada de estrutura  
fibrosa celulósica de origem 20' uma pressão de fluido que  
é maior do que a pressão atmosférica (ou de outro ambiente)  
25 no lado de pressão baixa da estrutura fibrosa celulósica de  
origem 20'. Alternativamente, o diferencial de pressão é  
preferivelmente aplicado induzindo um vácuo através das a-  
berturas 28 do meio permeável a um diferencial de pressão  
26 de modo a que a pressão sub-atmosférica seja proporcio-  
30 nada no lado de pressão baixa da estrutura fibrosa celuló-  
sica de origem 20'.

Quando as protuberâncias 24 prolongando-se exteri-  
ormente coincidem com uma abertura 28 do meio permeável a  
um diferencial de pressão 26 ou são de outro modo suficien-  
35 temente expostas ao diferencial de pressão, o diferencial

26.FEV.1994



1 de pressão actuará nas protuberâncias 24 coincidentes para  
inverter essas protuberâncias 24. Quando invertidas as pro-  
tuberâncias 24 são invertidas de modo oposto à sua direcção  
5 original e prolongando-se exteriormente numa segunda direc-  
ção, na direcção do lado de pressão baixa do diferencial de  
pressão e na direcção do meio permeável ao diferencial 26.

A quantidade de diferencial de pressão aplicado à  
estrutura fibrosa celulósica de origem 20' é importante na  
obtenção da estrutura fibrosa celulósica 20 de acordo com  
10 a presente invenção. Como registado em muitos tratados bem  
conhecidos de aplicações de carga estática, a deflecção na  
direcção-Z de uma protuberância 24 é proporcional ao cubo  
do vão da protuberância e ao diferencial de pressão aplica-  
do. Semelhantemente, a deflecção na direcção-Z de uma protu-  
15 berância é inversamente proporcional ao cubo da espessura  
da protuberância 24 e ao módulo de tensão do material. Para  
as formas de realização aqui descritas, verificou-se que  
funciona bem uma pressão de cerca de 12,7 a cerca de 25,4  
centímetros de Mercúrio (5 a 10 polegadas de Mercúrio) a  
20 uma velocidade de escoamento de ar da estrutura fibrosa ce-  
lulósica de origem 20' de cerca de 0,82 a cerca de 1,02 me-  
tros cúbicos por minuto (29 a 36 pés cúbicos por minuto)  
por 3,2 centímetros quadrados (0,500 polegadas quadradas).

Um outro e segundo factor muito importante para al-  
25 cançar uma estrutura fibrosa celulósica 20 de acordo com a  
presente invenção é a aplicação de calor à estrutura fibro-  
sa celulósica de origem 20' enquanto, e/ou antes, ela é ex-  
posta ao diferencial de pressão. Particularmente, é impor-  
tante que as fibras celulósicas compreendendo a estrutura  
30 fibrosa celulósica de origem 20' sejam aquecidas acima da  
temperatura de transição vítrea. Esta temperatura elevada  
assegura que após as protuberâncias coincidentes 24 serem  
invertidas, as protuberâncias invertidas permaneçam na se-  
gunda direcção orientada para o exterior e não voltem à o-  
35 rientação original.

26. FEB 1993  


1 A temperatura de transição vítrea depende da quan-  
tidade de água deixada na estrutura fibrosa celulósica de  
origem 20' após ocorrer a pré-secagem. A temperatura de  
transição vítrea para uma estrutura fibrosa celulósica de  
5 origem 20' particular pode encontrar-se de acordo com os en-  
sinamentos de vários tratados bem conhecidos, incluindo  
"The Influence of Water on Glass Transition Temperature of  
Celulose" por Salmen e Back, publicado em Fibre-Water In-  
teractions in Paper-Making, vol. 2 1978, cujo tratado é a-  
10 qui incorporado por referência com o objectivo de mostrar  
como determinar a temperatura de transição vítrea de fibras  
celulósicas. Geralmente, para as formas de realização aqui  
descritas a estrutura fibrosa celulósica de origem 20' de-  
ve ser aquecida para pelo menos cerca de 60°C (150°F) de mo-  
15 do a que qualquer inversão de protuberâncias 24 coinciden-  
tes devida ao diferencial de pressão resulte em duas plura-  
lidades orientadas bi-lateralmente de modo permanente de  
protuberâncias 24.

20 Um terceiro factor que afecta o processo é a adi-  
ção de emoliente à estrutura fibrosa celulósica de origem  
20'. O emoliente geralmente reduz a quantidade de diferen-  
cial de pressão necessário para inverter as protuberâncias  
discretas 24 e ajuda a manter permanentemente a orientação  
das protuberâncias coincidentes 24 prolongando-se exterior-  
25 mente numa segunda direcção. Estruturas fibrosas celulósi-  
cas 20 tendo um emoliente podem ser feitas de acordo com os  
ensinamentos das comumente atribuídas Patentes dos EUA  
4.513.051 concedida em 23 de Abril de 1985 a Lavash e  
4.481.243 concedida em 6 de Novembro de 1984 a Allen, cujas  
30 patentes são aqui incorporadas por referência com o objecti-  
vo de mostrar como tratar uma estrutura fibrosa celulósica  
20 com emoliente.

35 Um quarto factor que afecta o processo de produção  
de uma estrutura fibrosa celulósica 20 de acordo com a pre-  
sente invenção é o período de tempo durante o qual o dife-

26.FEV.1993  
*[Handwritten signature]*

1 renciais de pressão é aplicado à estrutura fibrosa celulósica  
ca de origem 20'. Geralmente, o período de tempo durante o  
qual a estrutura fibrosa celulósica de origem 20' é exposta  
ao diferencial de pressão é um factor menos crítico do que  
5 a quantidade do diferencial de pressão, a velocidade de escoamento  
de ar ou se se aplica calor (e quanto) (ou emoliente) à estrutura  
fibrosa celulósica de origem 20'. No entanto, como referido acima,  
o tempo de exposição pode tornar-se um factor mais importante a  
diferenciais de pressão relativamente menores ou a velocidades de  
10 escoamento de ar relativamente menores.

Preferivelmente a estrutura fibrosa celulósica de origem 20' é  
mantida sob tensão enquanto está no meio permeável ao diferencial  
de pressão 26 e se aplica o diferencial de pressão. Esta tensão é  
15 um quinto factor que não é crítico, mas pode efectuar-se por  
quaisquer meios conhecidos na arte, tal como tendo um cilindro  
de enrolamento rodando a uma velocidade periférica ligeiramente  
superior à do cilindro de desenrolar a partir do qual se fornece a  
20 estrutura fibrosa celulósica de origem 20'.

Com referência à Figura 4, prevê-se que um aparelho  
30 utilizado para fazer a estrutura fibrosa celulósica 20 de acordo  
com a presente invenção possa ser incorporado com vantagem numa  
máquina de fabrico de papel como é de outro modo vulgarmente  
25 conhecida na arte. Um local vantajoso para instalar o meio permeável  
ao diferencial de pressão 26 é entre um tambor de secagem Yankee 32  
e o equipamento utilizado para operações de conversão subsequentes.  
Aplicando o diferencial de pressão próximo em tempo e distância do  
30 tambor de secagem Yankee 32, a estrutura fibrosa celulósica de  
origem 20' pode ser facilmente aquecida acima da temperatura de  
transição vítrea das fibras celulósicas sem requerer uma operação  
de aquecimento separada e dispendiosa. Esta utilização de calor  
existente assegura inversão permanente das protuberâncias 24  
35 coincidentes com as aberturas



24 FEB 1993

1 28 pode alcançar-se facilmente como descrito acima.

5 A estrutura fibrosa celulósica de origem 20' é removida do tambor de secagem Yankee 32 por uma lâmina 34 que enruga e encurta a estrutura fibrosa celulósica de origem 20'. A estrutura fibrosa celulósica de origem 20' é depois transferida para o meio permeável ao diferencial de pressão 26.

10 O meio permeável ao diferencial de pressão 26 pode ser na forma de uma cinta contínua disposta num trajecto conduzido por uma ou mais rodas 38. Usando este arranjo, a estrutura fibrosa celulósica de origem 20' é sobreposta ao meio permeável ao diferencial de pressão 26 e movem-se ambos relativamente ao diferencial de pressão aplicado sem movimento relativo substancial entre a estrutura fibrosa celulósica de origem 20' e o meio permeável ao diferencial de pressão 26.

15 O meio permeável ao diferencial de pressão 26 e a estrutura fibrosa celulósica 20 são transportados sobre uma caixa de vácuo 36 disposta no lado do meio permeável ao diferencial de pressão 26 oposto à estrutura fibrosa celulósica de origem 20'. A caixa de vácuo 36 é estacionária e aplica um diferencial de pressão pré-determinado por um período de tempo dependendo da velocidade do movimento do meio permeável ao diferencial de pressão 26 relativamente à caixa de vácuo 36. O vácuo é o diferencial de pressão que inverte a orientação de uma segunda pluralidade das protuberâncias discretas 24. Após o transporte da estrutura fibrosa celulósica 20 através da caixa de vácuo 36, remove-se a estrutura fibrosa celulósica 20 do meio permeável ao diferencial de pressão 26 e enrola-se sobre um cilindro ou converte-se subsequentemente, como desejado.

#### EXEMPLO

35 Decorreram vários testes à escala de bancada de laboratório, não limitantes, a diferentes quantidades de pressão diferencial, particularmente a várias quantidades de

26.FEV.1993

1 vácuo sobre papel higiênico produzido por The Procter &  
Gamble Company de Cincinnati, Ohio, de acordo com a comum-  
mente atribuída Patente dos EUA 4.529.480 concedida em 16  
de Julho de 1985 a Trokhan.

5 O papel higiênico utilizado para este teste tinha  
aproximadamente 87 protuberâncias 24 por centímetro quadra-  
do (562 protuberâncias 24 por polegada quadrada), um peso  
de cerca de 30,1 gramas por metro quadrado (18,5 libras por  
3000 pés quadrados), um calibre de cerca de 0,32 milímetros  
10 (0,0125 polegadas) e era compreendido de cerca de 25% de  
fibras "kraft" de madeira macia do Norte e cerca de 75% de  
fibras de madeira dura.

O meio permeável ao diferencial de pressão 26 mo-  
via-se com a estrutura fibrosa celulósica de origem 20' e  
15 era uma porção de uma cinta de secagem. A cinta de secagem  
seleccionada para o meio permeável ao diferencial de pres-  
são era de arranjo duplo para proporcionar uma construção  
em sanduiche tendo uma lâmina de suporte secundário de fila-  
mento duplo entre dois laminados de fotopolímero e quanto  
20 ao mais feito de acordo com a comumente atribuída Patente  
dos EUA 4.514.345 concedida em 30 de Abril de 1985 a Johnson  
et al., cuja patente é aqui incorporada por referência com  
o objectivo de mostrar como fazer um meio permeável ao di-  
ferencial de pressão 26.

25 A lâmina de fotopolímero em contacto com a estrutu-  
ra fibrosa celulósica de origem 20' tinha uma espessura de  
cerca de 0,17 centímetros (0,067 polegadas) e cerca de 47  
aberturas 28 por centímetro quadrado (300 aberturas por po-  
legada quadrada). A lâmina de suporte secundário central  
30 tinha uma espessura de cerca de 0,46 milímetros e proporcio-  
nava suporte para as protuberâncias 24 invertidas para impe-  
dir deflecção excessiva na direcção-Z. A outra lâmina de fo-  
topolímero tinha uma espessura de cerca de 0,25 milímetros  
e proporcionava um selo de vácuo contra o deferencial de  
35 pressão aplicado.

20 FEV. 1992

1 Esta combinação da estrutura fibrosa celulósica de  
 origem 20' e do meio permeável ao diferencial de pressão 26  
 proporcionava uma frequência linear das aberturas 28 cerca  
 de 1,37 vezes a das protuberâncias 24 como dado pela fórmu-  
 5 la:

$$\left[ \frac{(562 \text{ protuberâncias/Poleg. quadrada})}{(300 \text{ aberturas/poleg. quadrada})} \right]^{1/2}$$

10 O escoamento de ar do meio permeável ao diferen-  
 cial de pressão 26 (com a estrutura de fibrosa celulósica  
 de origem 20' sobreposta sobre ele) foi estimada ser 0,82  
 a 1,02 metros cúbicos por minuto (29 a 36 pés cúbicos por  
 minuto) por 3,2 centímetros quadrados (0,5 polegadas quadra-  
 das) a diferenciais de pressão de cerca de 12,7 a cerca de  
 25,4 centímetros de Mercúrio (5 a 10 polegadas de Mercúrio).

15 De referir que foram conduzidos outros ensaios usan-  
 do outro meio permeável ao diferencial de pressão 26, seme-  
 lhante quanto ao resto, tendo 87 aberturas 28 por centímet-  
 ro quadrado (562 aberturas 28 por polegada quadrada), 39  
 aberturas 28 por centímetro quadrado (250 aberturas 28 por  
 20 polegada quadrada) e tamanhos mais grosseiros de aberturas  
 28 - mas produzem resultados menos satisfatórios do que o  
 meio permeável ao diferencial de pressão 26 descrito acima.  
 Particularmente, quando se utilizou meio permeável ao dife-  
 25 rencial de pressão 26 perfurado mais grosseiramente frequen-  
 temente as protuberâncias 24 e uma porção da rede essencial-  
 mente contínua 22 que as rodeia era induzida para dentro da  
 abertura 28 sem inversão da protuberância 24.

30 Antes da exposição da estrutura fibrosa celulósica  
 de origem 20' ao diferencial de pressão, fornece-se calor  
 convectivo a partir de uma pistola de aquecimento fixa à es-  
 trutura fibrosa celulósica de origem 20'. Como referido aci-  
 ma, o calor é para assegurar as protuberâncias 24 inverti-  
 das a manter a sua segunda orientação.

35 O diferencial de pressão foi fornecido ao meio per-  
 meável ao diferencial de pressão 26 e à estrutura fibrosa

Ved. 1993

1 celulósica de origem 20' através de uma ranhura de vácuo. A  
ranhura de vácuo utilizada para este exemplo era geralmente  
rectangular e media cerca de 0,32 centímetros (0,125 polega-  
5 das) na direcção da máquina por cerca de 10,2 centímetros  
(4 polegadas) na direcção transversal à máquina. Como refe-  
rido acima, o meio permeável ao diferencial de pressão 26  
e a estrutura fibrosa celulósica de origem 20' não se movem  
um em relação ao outro durante o teste e foram transporta-  
10 dos através da acima mencionada ranhura de vácuo de modo a  
que cada protuberância 24 coincidente foi exposta ao dife-  
rencial de pressão por apenas um breve período de tempo.

Com referência à Figura 5, o gráfico resultante  
40, particularmente a linha 42 ligando os pontos de infor-  
mação 44, ilustra a diferença em calibre como um resultado  
15 de várias quantidades de diferencial de pressão. Particular-  
mente, utilizaram-se vácuos na quantidade de 0,0 (controlo),  
12,7, 17,8, 25,4 e 43,2 centímetros de Mercúrio (0,0, 5,0,  
7,0, 10,0 e 17,0 polegadas de Mercúrio) para avaliar o efei-  
to de várias quantidades de diferencial de pressão. Notável-  
20 mente, como ilustrado pela curva ajustada a linha 46, exis-  
te uma relação geralmente linear entre o aumento de calibre  
quando a estrutura fibrosa celulósica 20 é exposta a dife-  
renciais de pressão em quantidades de cerca de 12,7 a cerca  
de 43,2 centímetros de Mercúrio (5 a 17 polegadas de Mercú-  
25 rio).

Geralmente as estruturas fibrosas celulósicas 20,  
resultantes da exposição a diferenciais de pressão, não exi-  
bem alterações (a partir do controlo) nos módulos de folha,  
como medido por ASTM D828-60. No entanto, estas amostras e-  
30 xibem uma redução em resistência à tensão e alongamento de  
cerca de zero a cerca de 30% como medido por TAPPI Std.  
T-404-OM-87. No entanto, essas reduções na resistência à  
tensão e alongamento não se correlacionam linearmente com a  
quantidade de diferencial de pressão aplicado. Estas redu-  
35 ções parecem aumentar à medida que a estrutura fibrosa celu-

21.FEV.1973  


1 lósica 20 encontrada aumenta o manuseamento durante o de-  
curso do teste.

5 Geralmente, a estrutura de fibrosa celulósica 20  
exposta ao diferencial de pressão exhibe visualmente um me-  
lhoramento subjectivo em opacidade e na formação de furos  
cujos melhoramentos estão relacionados de modo semelhante  
com o aumento de calibre e textura. Além disso, as estrutu-  
ras fibrosas celulósicas 20 expostas aos diferenciais de  
10 pressão exhibem uma rigidez de flexão de aproximadamente me-  
nos 10% do que o controlo e menos 31% no módulo de ligação  
do que o controlo como medido por ASTM B1388-64.

15 Referiu-se que a amostra exposta a 43,2 centíme-  
tros de Mercúrio (17 polegadas de Mercúrio) visualmente pa-  
rece ser um produto de consumo de elevado calibre moldado,  
em vez de não moldado. Assim, considerou-se geralmente que  
para amostras que decorrem de acordo com estas condições,  
um diferencial de pressão de 25,4 centímetros de Mercúrio  
(10 polegadas de Mercúrio) era óptimo.

20 Numa primeira variação, pode utilizar-se o proces-  
so de acordo com a presente invenção para moldar com fluido  
uma estrutura fibrosa celulósica da arte anterior. Como a-  
qui usado, "moldagem por fluido" refere-se a um processo no  
qual se aplica um diferencial de pressão através de um meio  
permeável ao diferencial de pressão 26 para uma estrutura  
25 fibrosa celulósica de origem 20' não tendo protuberâncias.  
Porções de uma estrutura fibrosa celulósica de origem 20'  
são suficientemente expostas ao diferencial de pressão e de-  
flectidas para o meio permeável ao diferencial de pressão  
26 para se prolongarem exteriormente e na direcção do lado  
30 de pressão baixa do diferencial de pressão. O diferencial  
de pressão deflecte os locais suficientemente expostos da  
estrutura fibrosa celulósica de origem em qualquer padrão  
desejado.

35 O processo de moldagem por fluido pode realizar-se  
para produzir qualquer padrão desejado na estrutura fibrosa

1 celulósica de origem e não é limitado para formar protube-  
râncias de qualquer fora particular. Se desejado podem ser  
moldados por fluido dois laminados sobrepostos numa relação  
de face a face, como aqui descrito, para assegurar o regis-  
5 to de um padrão desejado.

Os processos de moldagem por fluido têm a vantagem  
sobre os processos de moldagem mecânica de acordo com a ar-  
te anterior em que o anteriormente mencionado inconvenien-  
te de ruptura das ligações fibra a fibra é reduzido, mini-  
10 mizando ou eliminando perdas de resistência à tensão e sua-  
vidade. Uma outra vantagem da moldagem por fluido sobre a  
moldagem mecânica é que não são necessários cilindros de  
impressão dispendiosos.

Uma estrutura fibrosa celulósica de origem 20' a-  
15 dequada para moldagem por fluido pode ser de peso base e  
densidade constantes ou pode ser feita por formação de uma  
estrutura fibrosa celulósica de origem 20' em equipamento  
convencional usando um elemento de formação poroso conheci-  
do, tal como uma tela de formação. A estrutura fibrosa ce-  
20 lulósica de origem 20' é pré-seca térmicamente para uma  
consistência particular. Depois, notavelmente, é impresso  
um padrão compreendendo junção, se desejado, pontos de tres-  
passe de urdidura e de trama de um tecido de impressão se-  
leccionado sobre a estrutura de fibrosa celulósica de ori-  
25 gem 20'. A impressão de junção do tecido pode ser impressa  
sobre a estrutura fibrosa celulósica de origem 20' pré-se-  
ca térmicamente por quaisquer meios de aplicação de pressão  
mecânica. A impressão tem de ser feita antes da secagem com-  
pleta da estrutura fibrosa celulósica de origem 20' e antes  
30 da realização de quaisquer operações de formação posterior-  
es, tal como enrugamento. Finalmente, a estrutura fibrosa  
celulósica de origem 20' impressa é completamente seca.

A impressão de junção pode ser realizada usando  
um cilindro de impressão suportando o tecido de impressão  
35 e a estrutura fibrosa celulósica de origem 20' pré-seca con-

1 tra a face de um tambor de secagem Yankee 32 que é mais  
tarde usado para completar a secagem. Alternativamente a  
estrutura fibrosa celulósica de origem 20' pode ser molda-  
da contra o tecido de impressão por pressão de fluido.

5 Uma estrutura fibrosa celulósica de origem 20'  
feita desta maneira tem geralmente peso base constante,  
uma rede essencialmente contínua de baixa densidade 22 e  
locais de elevada densidade discretos. Geralmente, os lo-  
cais de elevada densidade não deflectem suficientemente na  
10 direcção-Z para formar protuberâncias 24 mesmo quando ex-  
postos ao diferencial de pressão. Uma estrutura fibrosa ce-  
lulósica de origem 20' tendo uma rede essencialmente con-  
tínua de baixa densidade 22, a partir da qual as protube-  
râncias discretas 24 se formam a partir dos locais de ele-  
15 vada densidade, discretos, pode ser feita de acordo com os  
ensinamentos da comumente atribuída Patente dos EUA  
3.301.746 concedida em 31 de Janeiro de 1967 a Sanford et  
al., cuja patente é aqui incorporada por referência com o  
objectivo de mostrar um possível caminho para produzir e  
20 proporcionar uma estrutura fibrosa celulósica de origem  
20' adequada para moldagem por fluido e tendo uma rede es-  
sencialmente contínua de baixa densidade 22.


Geralmente a moldagem por fluido requer um maior  
diferencial de pressão para formar protuberâncias 24 do  
25 que o requerido para inverter protuberâncias 24 selecciona-  
das de acordo com a primeira forma de realização. Para as  
formas de realizações aqui descritas, para moldar por flui-  
do protuberâncias 24 do tamanho listado no Exemplo I, veri-  
ficou-se funcionar bem um diferencial de pressão na gama  
30 de cerca de 25,4 a cerca de 50,7 centímetros de mercúrio  
(10 a 20 polegadas de Mercúrio).

Lisboa, 26.FEV.1993

Por THE PROCTER & GAMBLE COMPANY

35

VASCO MARQUES LEPZ  
Agente Oficial  
Propriedade Industrial  
Quilombo - Arco da Conceição, 3, 1.º-1100 Lisboa



26.FEV.1993



1  
DESCRIPÇÃO  
- REIVINDICAÇÕES -

5 1ª.- Processo de produção de uma estrutura fibrosa celulósica em que o dito processo compreende os passos de:

proporcionar uma estrutura fibrosa celulósica precursora, de folha simples, compreendendo

10 uma rede essencialmente contínua, macroscopicamente monoplanar, com protuberâncias discretas nela dispersas, em que as ditas protuberâncias discretas se prolongam para o exterior a partir do plano da dita rede essencialmente contínua numa primeira direcção geralmente perpendicular ao plano da dita folha;

15 proporcionar um meio permeável ao diferencial de pressão;

proporcionar um diferencial de pressão através do dito meio; dispor a dita estrutura fibrosa celulósica, ao longo do dito meio permeável ao diferencial de

20 pressão, com as ditas protuberâncias, que se prolongam para o exterior, orientadas para fora do dito meio;

sujeitar a dita estrutura fibrosa ao dito diferencial de pressão de modo que as ditas protuberâncias fiquem

25 orientadas em direcção ao dito lado de pressão elevada do dito diferencial de pressão; e

transportar a dita estrutura fibrosa celulósica através do dito diferencial de pressão numa direcção geralmente paralela ao longo da dita estrutura fibrosa celulósica,

30 pelo que cada uma das ditas protuberâncias, suficientemente exposta, ao dito diferencial de pressão através do dito meio, é predisposta para inverter a orientação do referido cume, pelo que as ditas protuberâncias invertidas se prolongam para o exterior a partir do plano da dita rede essencialmente contínua de modo oposto à orientação original; e

35



1 sendo o processo caracterizado por de preferência o dito di-  
ferencial de pressão ser de cerca de 16.932 Pa a cer-  
ca de 33.964 Pa (12,7-25,4 centímetros de Mercúrio)  
a uma velocidade de escoamento do ar de cerca de 0,82  
5 a cerca de 1,02 metros cúbicos por minuto por cada  
3,2 centímetros quadrados.

2a. - Processo de acordo com a reivindicação 1,  
caracterizado por o dito passo proporcionar um diferencial  
de pressão através do dito meio, compreender a produção  
10 dum vazio através do dito meio.

3a.- Processo de acordo com as reivindicações 1  
e 2, compreendendo acima os passos de:  
proporcionar uma fonte de calor;  
aquecer a dita estrutura fibrosa celulósica antes ou duran-  
15 te o passo, de sujeitar a dita estrutura fibrosa celulósi-  
ca

ao dito diferencial de pressão; e  
sendo o processo, além disso, caracterizado por o passo de  
aquecer a dita estrutura fibrosa celulósica de prefe-  
20 rência compreender o aquecimento da dita estrutura  
fibrosa celulósica a uma temperatura superior à tem-  
peratura de transição vítrea das fibras celulósicas  
dentro da dita estrutura fibrosa celulósica.

4a.- Processo de acordo com a reivindicação 3,  
25 caracterizado por a dita estrutura fibrosa celulósica pre-  
cursora estar sobreposta ao dito meio permeável ao diferen-  
cial de pressão, e a dita estrutura fibrosa celulósica pre-  
cursora e o dito meio permeável ao diferencial de pressão  
serem deslocados em relação ao dito diferencial de pressão  
30 sem movimento relativo substancial entre a dita estrutura  
fibrosa celulósica precursora e o dito meio permeável ao  
diferencial de pressão;

sendo o processo preferivelmente caracterizado por o dito  
meio permeável ao diferencial de pressão ser uma cin-  
35 ta contínua; e

1 mais preferivelmente, caracterizado por a dita rede essen-  
cialmente contínua ter uma espessura particular, e  
por o dito passo de proporcionar um meio permeável ao  
diferencial de pressão compreender um meio permeável  
5 ao diferencial de pressão tendo uma espessura pelo me-  
nos tão grande como a espessura particular da dita es-  
trutura fibrosa celulósica.

10 5a.- Processo para moldar com fluido uma estrutu-  
ra fibrosa celulósica em que o dito processo compreende os  
passos de:

proporcionar uma estrutura fibrosa celulósica precursora,  
de folha simples, tendo uma rede essencialmente con-  
tínua, macroscopicamente monoplanar;  
proporcionar um meio permeável ao diferencial de pressão;  
15 proporcionar um diferencial de pressão através do dito meio;  
dispor a dita estrutura fibrosa celulósica ao longo do dito  
meio permeável ao diferencial de pressão;  
sujear a dita estrutura fibrosa ao dito diferencial de  
pressão de modo que as ditas protuberâncias sejam pu-  
xadas para o dito meio permeável ao diferencial de  
20 pressão e estejam orientadas na direcção do dito lado  
de baixa pressão do dito diferencial de pressão; e  
remover a dita estrutura fibrosa celulósica do dito diferen-  
cial de pressão.

25 6a.- Processo de acordo com a reivindicação 5,  
compreendendo ainda os passos de;  
proporcionar uma fonte de calor; e  
aquecer a dita estrutura fibrosa celulósica antes ou duran-  
te o passo de sujeitar a dita estrutura fibrosa celu-  
lósica ao dito diferencial de pressão; e  
30 sendo o processo caracterizado por o passo de aquecer a di-  
ta estrutura fibrosa celulósica de preferência compreender  
o aquecimento da dita estrutura fibrosa celulósica a uma  
temperatura superior à temperatura de transição vítrea das  
35 fibras celulósicas dentro da dita estrutura fibrosa celuló-

1 sica.

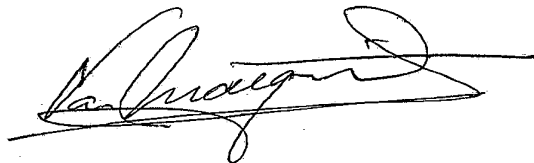
5 7<sup>a</sup>.- Uma estrutura fibrosa celulósica de folha  
simples, geralmente planar, compreendendo uma rede essen-  
cialmente contínua, macroscopicamente monoplanar, e primei-  
ras e segundas pluralidades de protuberâncias discretas não  
10 moldadas nela dispersas, em que a dita primeira pluralidade  
de protuberâncias se prolonga para o exterior a partir do  
plano da dita folha numa primeira direcção geralmente per-  
pendicular ao plano da folha e a dita segunda pluralidade  
de protuberâncias se prolonga para o exterior a partir do  
15 plano da dita folha na direcção oposta; e sendo a estrutura  
preferivelmente caracterizada por pelo menos uma das referi-  
das protuberâncias da dita primeira pluralidade ou protube-  
râncias da dita segunda pluralidade estarem dispostas em  
ziguezague, bilateralmente.

8<sup>a</sup>.- Uma estrutura fibrosa celulósica de acordo  
com a reivindicação 7, caracterizada por as protuberâncias  
da dita primeira e segunda pluralidades terem uma densidade  
inferior à densidade da dita rede contínua.

20 9<sup>a</sup>.- Uma estrutura fibrosa celulósica de acordo  
com as reivindicações 7 e 8, caracterizada por a rede es-  
sencialmente contínua ter uma espessura particular e as di-  
tas protuberâncias de ambas as pluralidades se prolongarem  
para o exterior a partir da respectiva face da dita rede  
25 por uma distância superior à dita espessura particular.

Lisboa, 26.FEV.1993

Por THE PROCTER & GAMBLE COMPANY

30 

VASCO MARQUES LEITE  
Agente Oficial  
da Propriedade Industrial  
35 Cartório - Arco da Conceição, 3, 1.º-1100 LISBOA

*al*

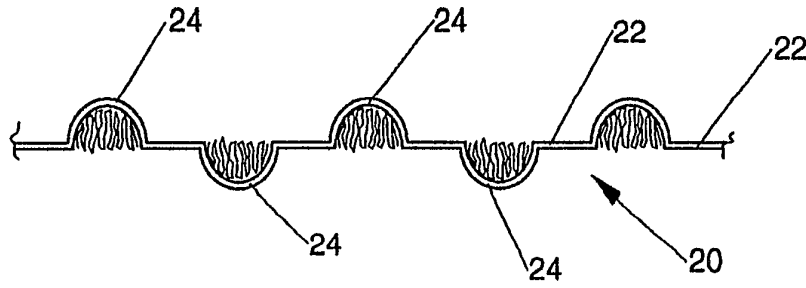


Fig. 1

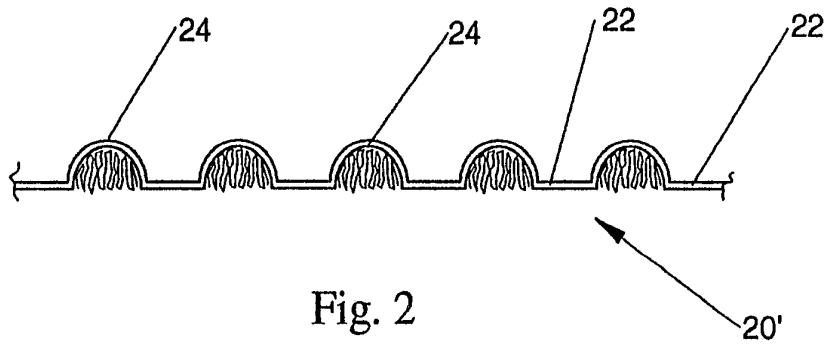


Fig. 2

TÉCNICA ANTERIOR

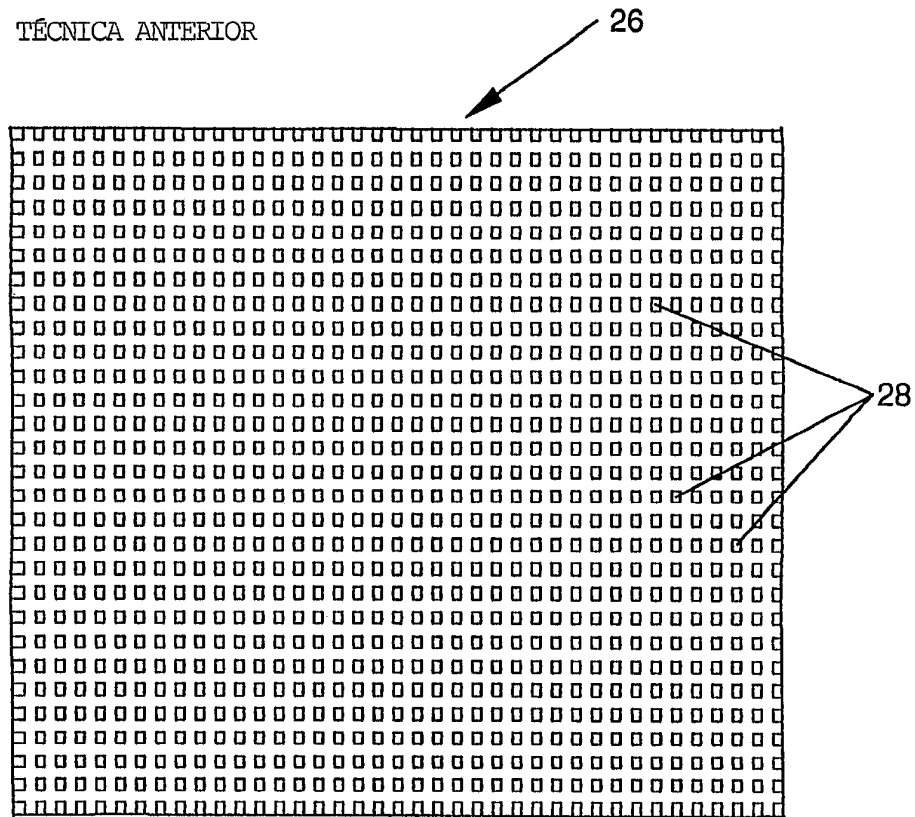


Fig. 3

2/2 *al*

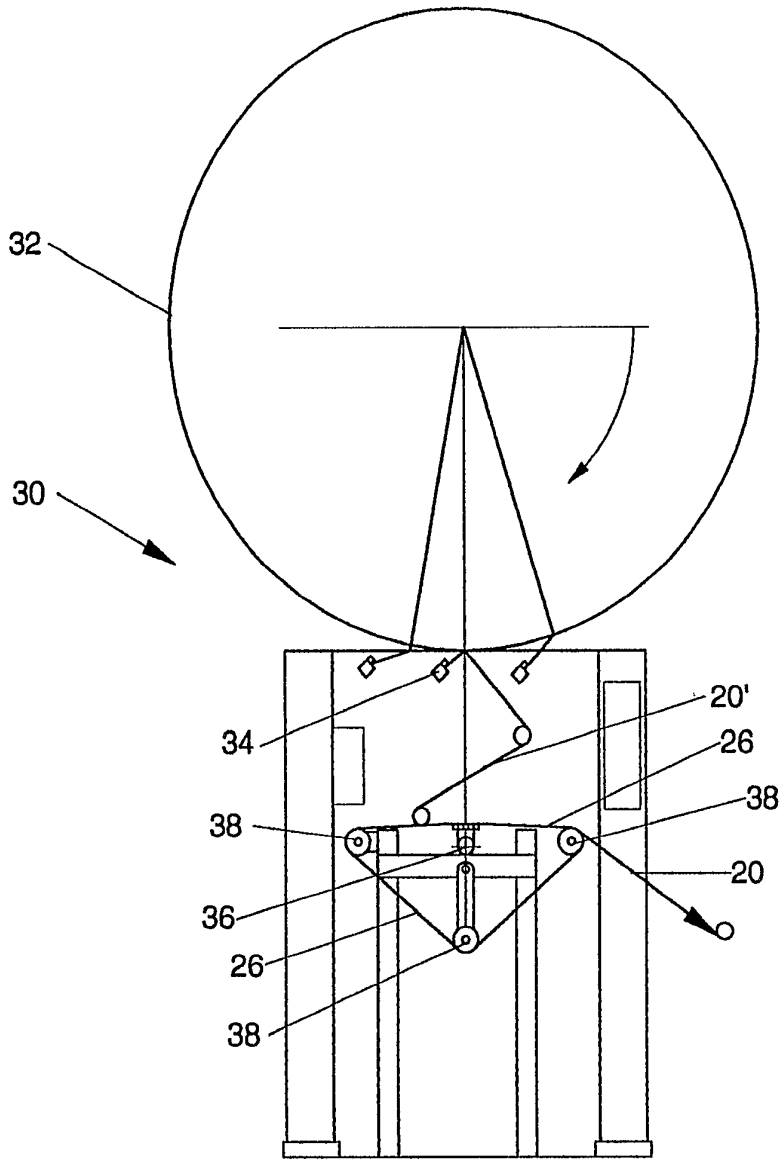


Fig. 4

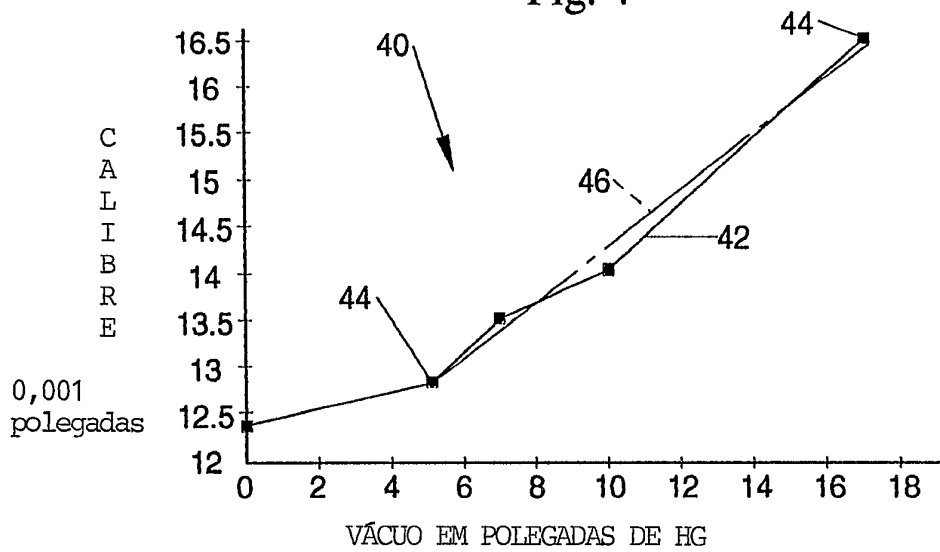


Fig. 5