



(19) INSTITUTO NACIONAL
DA PROPRIEDADE INDUSTRIAL
PORTUGAL

(11) *Número de Publicação:* PT 87579 B

(51) *Classificação Internacional:* (Ed. 5)
D04H001/70 A

(12) *FASCÍCULO DE PATENTE DE INVENÇÃO*

(22) *Data de depósito:* 1988.05.25

(30) *Prioridade:* 1987.06.08 US 060041

(43) *Data de publicação do pedido:*
1989.05.31

(45) *Data e BPI da concessão:*
03/93 1993.03.10

(73) *Titular(es):*

MINNESOTA MINING AND MANUFACTURING
COMPANY
3M CENTER SAINT PAUL, MINNESOTA 55101
US

(72) *Inventor(es):*

(74) *Mandatário(s):*

MANUEL GOMES MONIZ PEREIRA
RUA DO ARCO DA CONCEIÇÃO 3, 1º AND. 1100
LISBOA PT

(54) *Epígrafe:* CHUMAÇOS ISOLADORES TÉRMICOS NÃO TECIDOS

(57) *Resumo:*

[Fig.]

1

87579

Descrição do objecto do invento
que

5

MINNESOTA MINING AND MANUFACTURING COMPANY, norte-americana, (Estado de Delaware), industrial, com sede em 3M Center, Saint Paul, Minnesota 55144 - 1000, Estados Unidos da América, pretende obter em Portugal, para: "CHUMAÇOS ISOLADORES TÉRMICOS NÃO TECIDOS".

10

15

20

O presente invento refere-se a estruturas de isolamento e almofadagem fabricadas a partir de materiais fibrosos sintéticos e mais particularmente a materiais de isolamento térmico que têm um comportamento de isolamento comparável à felpa.

25

Uma grande variedade de materiais de enchimento naturais e sintéticos para aplicações de isolamento térmico, tais como em vestuário exterior, por exemplo blusas para esqui e roupa deslizável na neve, sacos de dormir e roupa de cama, por exemplo cobertores e colchas, são já conhecidos.

30

35


A felpa de penas naturais encontrou larga aceitação para aplicações de isolamento térmico, principalmente devido à sua eficiência e elasticidade em relação ao peso. Adequadamente afogada e contida num invólucro para controlar a migração dentro de um artigo de vestuário, a felpa é geralmente reconhecida como o material de isolamento por

1 excelência. Contudo, a felpa compacta-se e perde as suas pro-
priedades de isolamento quando se torna húmida e apresenta
além disso um cheiro desagradável quando exposta à humidade.
Também se torna necessário um processo de limpeza e secagem
5 cuidadosamente controlado para restaurar o toque de fofo e
as propriedades de isolamento térmicas resultantes em rela-
ção a uma peça de vestuário na qual a felpa se compactou.

Têm sido feitas várias tentativas para prepa-
rar substitutos sintéticos à base de fibras para felpa que
10 tenham resultados de isolamento térmico equivalente sem a
sensibilidade à humidade da felpa natural.

A patente norte-americana Nº. 3.892.909 (Mil-
ler) descreve corpos fibrosos que simulam felpa de penas na-
turais que incluem maiores corpos circulares, ou figuras de
15 revolução, e corpos mais pequenos de penas, tendendo os cor-
pos plumosos a encher os vazios formados pelos corpos circu-
lares maiores. Os corpos fibrosos são de preferência forma-
dos a partir de fibras de cânhamo sintético.

A patente norte-americana Nº 4.588.635 (Dono-
van) descreve materiais de isolamento térmico de felpa sinté-
tica que são chumaços de voltas de cargas pregueadas de uma
mistura de 80 a 95 por cento em peso de microfibras polimé-
ricas sintéticas de fibras encrespadas, fiadas e torcidas
25 que têm um diâmetro de 3 a 12 microns e 5 a 20 por cento em
peso de microfibras de fios poliméricos sintéticos que têm
um diâmetro de mais de 12 até 50 microns. Donovan descreve
esta mistura de fibras comparando favoravelmente com a felpa
ou misturas de felpas com penas como um isolador em que será
30 proporcionada uma barreira térmica igualmente eficiente, que
sendo de densidade equivalente, proporcionam propriedades de
compressão semelhantes, têm características melhoradas de hu-
medecimento e secagem, e têm um retenção por cima superior
enquanto molhadas. Estes chumaços são formados por embaraça-
35 mento físico das fibras conseguindo durante a cardação. Uma



1 discussão alargada destes mesmos materiais pode ser encontra
da em Dent, Robin W e outros, "DESENVOLVIMENTO DE ALTERNATI
VAS À FELPA SINTÉTICA", Relatório Técnico Natick/TR-86/021L-
-Relatório Final, Fase 1.

5 A patente norte-americana Nº 4.392.903 (Endo
e outros) descreve um produto volumoso de isolamento térmico
que tem uma combinação estrutural de filamentos finos sim-
ples, essencialmente contínuos, de cerca de 0,01 a cerca de
10 2 deniers que são estabilizados no produto por um aglutinan-
te de superfícies. Geralmente, o aglutinante é um polímero
termoplástico tal como álcool polivinílico ou ésteres polia-
crílicos que é depositado sobre os filamentos como uma névoa
de partículas deminutas de emulsão antes da acumulação dos
15 filamentos.

A patente norte-americana Nº 4.118.531 (Hau-
ser) descreve um material de isolamento térmico que é uma
teia de microfibras misturadas com fibras grossas encrespa-
das que estão intermisturadas ao acaso e cuidadosamente e en-
20 trelaçadas com as microfibras. As fibras grossas encrespa-
das são geralmente introduzidas numa corrente de microfibras
inchadas antes da sua reunião. Esta teia combina elevada re-
sistência por unidade de espessura e peso moderado.

A patente norte-americana Nº 4.418.103 (Tani
e outros) descreve a preparação de um material de enchimento
sintético composto por um conjunto de fibras de monofilamen-
tos encrespados que têm crespas localizadas em fases mutua-
mente desviadas, fibras essas que estão conjuntamente a uma
extremidade para conseguir uma porção de elevada densidade,
30 enquanto as outras extremidades das fibras permanecem livres.
Este material de enchimento é descrito como tendo proprieda-
des de tamanho e isolamento térmico superiores. O material
de enchimento é descrito como sendo adequado para encher col-
chões, camas, almofadas, travesseiros, bonecas, sofás ou a-
35 nálogos, assim como sendo um substituto de felpa adequado

1 para encher blusões, sacos de dormir, vestuário para esquiar e vestidos de noite.

5 A patente norte-americana Nº 4.259.400 (Bolland) descreve um material de almofadagem que simula a felpa natural, estando o material na forma de um núcleo filiforme central que é relativamente denso e rígido e ao qual estão ligadas fibras que são orientadas essencialmente de maneira transversal em relação a este núcleo, sendo as fibras embaraçadas umas com as outras de modo a formar uma teia delgada homogênea e estando situadas em ambos os lados do núcleo, essencialmente no mesmo plano.

15 A patente norte-americana Nº. 4.433.019 (Chumbley) descreve outra aproximação aos tecidos de isolamento térmico em que a fibra de fio é picotada por agulha através de uma película metalizada e através de uma folha de poliéster não tecida e a película e a folha são colocadas em posição adjacente uma em relação à outra de modo tal que as fibras picotadas por agulha se salientam de cada face do tecido para produzir um material macio, semelhante a um velo com respiração.

25 A patente norte-americana Nº 4.065.599 (Nishiumi e outros) descreve material de enchimento sintético semelhante a felpa que compreende objectos esféricos fabricados a partir de material filamentar com uma concentração mais densa de filamentos próximo da superfície do objecto esférico que a concentração de filamentos mais afastada da superfície.

30 A patente norte-americana Nº. 4.144.294 (Werthaiser e outros) descreve um substituto para a felpa natural que compreende folhas de poliéster juntas que são separadas numa pluralidade de pequenos pedaços, sendo cada um dos pedaços geralmente formado num corpo arredondado. Cada um dos corpos arredondados inclui uma pluralidade de fibras de poliéster orientadas ao acaso, e cada um dos corpos arre

1 dondados proporciona uma elasticidade substancial à deforma-
ção permanente depois da aplicação de força aos mesmos.

5 A patente norte-americana Nº 4.618.531 (Mar-
cus) descreve um enchimento de fibras de poliéster que tem
crespas em espiral, o qual está disposto ao acaso e embara-
çado na forma de bolas de fibras com um mínimo de cabelos a
prolongarem-se a partir da sua superfície, e tendo uma cara-
cterística de re-afofamento semelhante à da felpa.

10 A patente norte-americana Nº 3.905.057 (Wil-
lis e outros) descreve um travesseiro cheio com fibra em que
o chumaço de travesseiro fibroso tem essencialmente todas as
suas fibras orientadas paralelamente umas em relação às ou-
tras e perpendicularmente em relação a um plano que bissecta
15 uma secção transversal vertical do travesseiro. Um envoltó-
rio de travesseiro é utilizado para incluir estes chumaços
e para manter os mesmos numa configuração útil. Travessei-
ros cheios com fibra são descritos como tendo um elevado
grau de elasticidade e capacidade de afofamento, mas não são
20 contempladas como materiais de isolamento térmico.

O presente invento proporciona um chumaço de
isolamento térmico não tecido que tem proporções de face e
uma porção central entre as porções de face que compreendem
fibras de fios estruturais e fibras de fio de ligação, estan-
do as fibras embaraçadas e essencialmente paralelas às faces
25 do chumbo nas porções de face do chumbo e essencialmente pa-
ralemas umas em relação às outras e essencialmente perpendi-
culares às porções de face do chumaço e estando as fibras
de fios de ligações ligadas às fibras de fios estruturais e
30 fibras de fios de ligação em pontos de contacto para aumen-
tar a estabilidade estrutural do chumaço.

O presente invento proporciona também um pro-
cesso para o fabrico de um chumaço não tecido de isolamento
térmico que compreende as fases de:

35 a) depositar por meio de ar uma teia de fi-

1 bras de fios estrutural e ligar as fibras de fios, tendo a
teia porções de face e uma porção central entre as porções
de face e estando as fibras embaraçadas e essencialmente pa-
5 ralelas às faces da teia nas porções de face da teia e numa
configuração angular por camadas em pelo menos a porção cen-
tral da teia;

b) reconfigurar a referida teia de modo tal
que a estrutura de fibra na porção central da teia é essenci-
almente paralela e essencialmente perpendicular às faces da
10 teia, e

c) ligar as fibras da teia reconfigurada
para estabilizar a teia para formar um chumaço isolador tér-
mico não tecido.

15 O chumaço isolador não tecido do presente in-
vento tem propriedades de isolamento térmico, particularmen-
te eficiências de peso térmico, quase comparáveis a ou exce-
dendo mesmo as da felpa, mas sem a sensibilidade à humidade
apresentada pela felpa. A reconfiguração da teia aumenta a
20 espessura e o volume específico da teia e, assim, a teia re-
configurada tem as propriedades de isolamento térmico melho-
radas da mesma teia antes da reconfiguração.

As propriedades mecânicas do chumaço, tais
como a sua elasticidade, resistência a forças compressivas,
25 e densidade assim como as suas propriedades de isolamento
térmico podem variar dentro de uma gama significativa por
alteração do denier da fibra, condições de ligação, peso de
base e tipo de fibra.

30 FIG. 1 é uma representação da orientação de
fibra normal numa teia produzida por um processo de deposi-
ção por ar sobre um Rando Webber.

FIG. 2 é uma representação da orientação da
fibra num chumaço reconfigurado do presente invento.

35 FIG. 3 é uma representação do processo de

Al

1 "elevação", aumentado com uma escova, para a preparação de
chumaços do presente invento.

5 FIG. 4 é uma representação do processo de
"vergar" aumentando com um pente, para preparar os chumaços
do presente invento.

FIG. 5 ilustra os resultados dos testes de
10 eficiência em peso do isolamento térmico do Exemplo 8 e Exem-
plos Comparativos C10-C11.

15 Fibras de fios estruturais, usualmente compo-
nentes simples em natureza, que são úteis no presente invento
mas que não se limitam a eles, tereftalato de polietileno,
poliamida, lã, cloreto de polivinilo e poliolefina, por e-
xemplo polipropileno. Tanto as fibras encrespadas como não
encrespadas, estruturais, são úteis na preparação de chuma-
ços do presente invento, embora fibras encrespadas, tendo de
preferência 1 a 10 encrespamentos/cm, com maior preferência
3 a 5 encrespamentos/cm, sejam as preferidas.

20 O comprimento das fibras estruturais para
utilização nos chumaços do presente invento é de preferência
de cerca de 15 mm a cerca de 75 mm, com maior preferência de
cerca de 25 mm a cerca de 50 mm, embora fibras estruturais
tão compridas como 150 mm possam ser utilizadas.

25 O diâmetro das fibras estruturais pode ser
variado sobre uma larga gama. Todavia, tais variações alte-
ram as propriedades físicas e térmicas do chumaço estabili-
zado. Geralmente, fibras de denier mais fino aumentam as pro-
priedades de isolamento térmico e diminuem a resistência à
30 compressão do chumaço, enquanto fibras de maior denier aumen-
tam a força de compressão e diminuem as propriedades de iso-
lamento térmico do chumaço. Deniers de fibra úteis para as
fibras estruturais variam de preferência de cerca de 0,2 a
15 denier, com maior preferência de cerca de 0,5 a 5 denier,
35 com maior preferência ainda de 0,5 a 3 denier, sendo utili-

25 MAI 1987
[Handwritten signature]

1 zadas muitas vezes combinações ou misturas de deniers de fi-
bra para se obter as desejadas propriedades térmicas ou mecâ-
nicas para o chumaço estabilizado. Pequenas quantidades de
microfibras, por exemplo menos que 20 por cento em peso, de
5 preferência microfibras entumescidas por fusão na gama de 2-
-10 microns, podem também ser incorporadas no chumaço do pre-
sente invento.

10 Uma variedade de fibras de ligação é adequa-
da para utilização na estabilização dos chumaços do presente
invento, incluindo fibras fundíveis amorfas, fibras revesti-
das com adesivo, que podem ser revestidas descontinuamente,
e fibras de ligação bi-componentes que têm um componente ade-
sivo e um componente de suporte dispostos numa configuração
15 co-extensiva lado a lado, núcleo de bainha concêntrico, ou
núcleo de bainha elíptico ao longo do comprimento da fibra
com o componente adesivo formando pelo menos uma porção da
superfície exterior da fibra. O componente adesivo das fi-
bras ligáveis pode ser ligado, por exemplo termicamente, por
20 ligação de dissolvente, ligação de vapor dissolvente e liga-
ção por sal. O componente adesivo das fibras termicamente
ligadas deve ser termicamente aceitável (isto é, fundível) a
uma temperatura abaixo da temperatura de fusão das fibras de
fios estruturais do chumaço. Uma gama de tamanhos de fibra
de ligação, por exemplo de cerca de 0,5 a 15 denier é útil
25 no presente invento, mas as propriedades de isolamento tér-
mico óptimas são conseguidas se as fibras de ligação forem
menores que cerca de quatro denier e de preferência menores
que cerca de dois denier em tamanho. Tal como com as fibras
estruturais, fibras de ligação de denier mais pequeno aumen-
30 tam as propriedades de isolamento térmico e diminuem a força
compressiva do chumbo, enquanto que fibras de ligação de
maior denier aumentam a força compressiva e diminuem as pro-
priedades de isolamento térmico do chumaço. O comprimento
da fibra de ligação é de preferência de cerca de 15 mm a
35 75 mm, com maior preferência de cerca de 25 mm a 50 mm, em-

228 MAI. 1988

1 bora as fibras tão compridas como 150 mm sejam também úteis.
De preferência, as fibras de ligação são encrespadas, tendo
1 a 10 encrespamentos/cm, tendo mais preferivelmente cerca de
3 a 5 encrespamentos/cm. Evidentemente, pós e pulverizado-
5 res adesivos podem também ser utilizados para ligar fibras
estruturais, embora dificuldades em obter uma distribuição
uniforme sobre toda a teia reduzam a sua preferência.

10 Uma fibra de ligação particularmente útil
para estabilizar os chumaços do presente invento é uma fibra
de ligação de núcleo de bainha que tem um núcleo de terefta-
lato de polietileno cristalino circundado por uma bainha de
um polímero adesivo formado a partir de ésteres de isoftala-
15 to e tereftalato. A bainha é amaciável pelo calor a uma tem-
peratura inferior à do material de núcleo. Tais fibras, ven-
didas como fibras MeltyTM pela Unitika Corp., de Osaka, Ja-
pão, são particularmente úteis na preparação de chumaços do
presente invento. Outras fibras adesivas de bainha/núcleo po-
dem ser utilizadas para melhorar as propriedades dos chuma-
ços do presente invento. Exemplos representativos incluem
20 fibras que têm um núcleo de módulo mais elevado para melhorar
a elasticidade do chumaço ou fibras que têm bainhas com maior
tolerância ao dissolvente para melhorar a capacidade de lim-
peza a seco dos chumaços.

25 As quantidades de fibra de fios estruturais
e de fibra de fios de ligação nos chumaços do presente inven-
to podem variar numa larga gama. Geralmente os chumaços con-
têm de preferência cerca de 20 a 90 por cento em peso de fi-
bra estrutural e cerca de 10 a 80 por cento em peso de fibra
de ligação, com maior preferência de cerca de 50 a 70 por
30 cento em peso de fibra estrutural e cerca de 30 a 50 por cen-
to em peso de fibra de ligação.

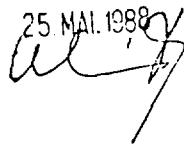
35 Os chumaços de isolamento térmico não tecidos do invento são capazes de proporcionar eficiências de pe-
so térmico de preferência de pelo menos cerca de 20 clo/g/m²

25. MAI. 1988
W

1 x 1000, com maior preferência de pelo menos cerca de 25 clo/
/g/m² x 1000, com maior preferência ainda de pelo menos cerca
de 30 clo/g/m² x 1000. Os chumaços não tecidos do presente
5 invento têm de preferência uma densidade a granel inferior a
cerca de 0,1 g/cm³, mais preferivelmente menos que cerca de
0,005 g/cm³, com maior preferência ainda menos que cerca de
0,003 g/cm³. As propriedades de isolamento térmico efectivas
são conseguidas com densidades a granel tão baixas como 0,001
10 g/cm³ ou menos. Para se conseguirem estas densidades a gra-
nel, os chumaços têm de preferência uma espessura numa gama
de cerca de 0,5 a 15 cm, mais preferivelmente de 1 a 10 cm,
com maior preferência de 2 a 8 cm, e de preferência têm um
peso de base de 10 a 400 g/m², com maior preferência 30 a
15 250 g/m², com maior preferência ainda 50 a 150 g/m².

15 Os chumaços do presente invento são formados
a partir de teias depositadas por ar de misturas de fibras de
fios estruturais e fibras de fios de ligação. Estas teias, que
podem ser produzidas sobre equipamento, tal como Rando Web-
berTM de deposição por ar, vendido pela Rando Machine Corp.,
20 têm uma estrutura encurtada que é inerente ao processo. A
FIG. 1 ilustra uma teia típica de deposição por ar 10 formada
sobre um equipamento de deposição por ar Rando WebberTM. As
fibras são depositadas em pedaços em forma de telha 11 que
normalmente estão inclinados segundo um ângulo entre cerca de
25 10° e 40° em relação às faces de teia. Alguns dos factores
mais importantes que influenciam o ângulo dos pedaços em for-
ma de telha incluem o comprimento da fibra utilizada para for-
mar a teia, o tipo de colector utilizado na máquina, e o peso
de base da teia.

30 De um modo geral, fibras mais compridas pro-
duzem uma teia que tem um ângulo de telha maior que o das fi-
bras mais pequenas. Uma teia que tem um peso de base inferior
tem geralmente um ângulo de telha inferior ao da teia seme-
lhante a um peso de base mais elevado. O colector é geralmen-
35 te um arame inclinado ou um cilindro de metal perfurado, sen-

25 MAI. 1988


1 do o cilindro o preferido. Cilindros de diâmetros mais peque-
nos produzem teias que têm um ângulo de telha maior que a-
quele que os cilindros de diâmetro maior produzem. O compri-
5 mento da zona de contacto de teia sobre o colector, isto é,
a distância segundo a qual a teia está em contacto com o ci-
lindro colector também afecta o ângulo da telha com uma dis-
tância maior criando um ângulo de teia inferior.

10 A estrutura em forma de telha da teia pode
ser utilizada com vantagem na criação de uma estrutura de te-
lha que tem eficiência de peso térmico superior em relação
à felpa e que tem a elasticidade da felpa. Reconfigurando a
estrutura de telha a partir do seu ângulo raso original de
15 10° a 40° , como está representado na FIG. 1, até um ângulo
de pelo menos cerca de 50° , de preferência de pelo menos
cerca de 60° , e mais preferivelmente aproximando-se de 90° ,
isto é, $80-90^{\circ}$, como ilustrado na FIG. 2, a teia torna-se
uma estrutura substancialmente colunar que é capaz de supor-
tar desafios de compressão e proporcionar densidades a gra-
nel inferiores às associadas com a teia de partida. A estru-
20 tura de teia reconfigurada tira partido da elasticidade natu-
ral das fibras pela orientação das mesmas essencialmente a
todo o comprimento das forças compressivas exercidas sobre a
teia.

25 Vários métodos estão presentemente disponí-
veis para efectuar a reconfiguração da estrutura em forma de
telha numa teia depositada por ar, incluindo, mas não estan-
do a isso limitada, ao curso de duas correias transportado-
ras a velocidades diferentes de modo a mover uma face da
teia a uma velocidade da teia de felpa superior à outra, um
30 processo de "elevação", um processo de "vergar" e uma fa-
se facultativa de "penteadura" ou "escovamento" que pode
ser adicionada aos processo tanto de "elevação" como de
"vergar" para provocar uma reconfiguração adicional, ou re-
35 posicionamento, das fibras na teia.

No processo de "elevação", representado na

25. MAI. 1988

1 Figura 3, a teia 31 depositada por ar, que tem a estrutura
de telha acima descrita, passa a partir de um primeiro meio
de transporte 32, tal como uma correia transportadora, para
5 um segundo meio de transporte 33, tal como uma segunda cor-
reia transportadora, a qual está colocada ligeiramente mais
acima que o primeiro meio de transporte 32. Pelo "levanta-
mento" da teia deste modo, a superfície de fundo da teia 34
é deslocada para a frente em relação à superfície de topo
10 da teia e a estrutura em forma de telha 35 é concomitantemen-
te movida para uma configuração de fibra mais vertical em
que as telhas da telha se tornam mais perpendicular em re-
lação à superfície. Este processo pode exigir vários "levan-
tamentos" para se conseguir a desejada quantidade de reconfi-
guração. Na FIG. 3, uma "escova" 36, a qual consiste numa
15 peça rectangular com 40 cardas 37 que está dobrada no seu
bordo de topo 38 de modo que o bordo de fundo 39 escova li-
geiramente o topo da teia, é utilizado para introduzir outra
reconfiguração da estrutura de telha.

20 No processo de "vergar" representado na
FIG. 4, a teia depositada por ar 41, que tem a estrutura de
telha acima descrita, é deixada cair a partir de um primeiro
meio de transporte 42, tal como uma correia transportadora,
de uma maneira não suportada, e depois desenvolve-se um en-
curvamento 43 antes de ser apanhada por um segundo meio de
25 transporte 44, tal como uma segunda correia transportadora.
O "encurvamento" faz com que as telhas fibrosas da teia se
movam em relação umas às outras e para as faces da teia de
tal modo que uma estrutura de fibra mais vertical é produ-
zida na teia, pelo que as telhas se tornam mais perpendicu-
30 lares em relação à superfície. A adição de um pente 45, tal
como um pente de dentes 15 que contacta ligeiramente a su-
perfície de topo da teia depois do "encurvamento" pode ser
utilizada para introduzir outra reconfiguração das fibras,
isto é, para fazer com que as fibras estejam mesmo mais pro-
35 ximas da vertical em relação à face da teia. Este processo

25 MAI. 1998
[Handwritten signature]

1 de "encurvamento" é geralmente mais eficiente que o processo
de "levantamento", mas pode ser menos controlável e, portanto
o processo de "levantamento" é geralmente o preferido.

5 Embora cada um destes processo resulte numa
configuração de estrutura de telha na porção central da teia,
a estrutura de fibra embaraçada altamente não direccional nas
faces de topo e de fundo do chumaço que resulta da deposição
por ar da teia não é significativamente alterada.

10 Depois de a teia ter sido reconfigurada, a
mesma é aquecida suficientemente para efectuar a ligação in-
ter-fibras mediante as fibras de ligação com outras fibras,
estruturais para estabilizar a teia reconfigurada para for-
mar o chumaço de isolamento térmico não tecido do invento. A
15 temperatura do forno em que a teia é aquecida é de preferên-
cia de cerca de 40 a 70°C acima da temperatura à qual a por-
ção adesiva da fibra ligável se funde.

20 Os chumaços de isolamento térmico não tecidos do presente invento apresentam propriedades de isolamen-
to térmico relevantes, mais ou menos comparáveis ao mesmo
excedendo as dos produtos de felpa naturais ou sintéticos.
Embora as razões para este rendimento relevante não sejam
completamente compreensíveis neste momento, especula-se que
25 a estrutura colunar da teia reconfigurada contribui não ape-
nas para a elasticidade da teia mas também para reduzir as
perdas de calor proveniente de radiação. Suspeita-se que
esta possível contribuição da estrutura colunar para reduzir
a perda de calor por radiação pode ser devida ao facto de as
fibras irradiarem calor para fora a partir da sua superfície
30 e com fibras perpendiculares a radiação, se efectuar predo-
minantemente dentro do plano do chumaço em vez de para fora,
a partir do chumaço.

35 Embora a aplicação principal para os chumaços do presente invento assente na área dos materiais de iso-
lamento térmico de peso leve, os mesmos são também úteis pa-

1 ra um certo número de outras áreas, incluindo isolamento a-
cústico e aplicações em colchoaria onde o trabalho para com-
primir, a elasticidade, e as propriedades de retenção por ci-
ma dos chumaços podem ser vantajosamente utilizadas.

5 Os exemplos seguintes ilustram melhor o pre-
sente invento, mas os materiais e quantidades particulares
do mesmo nestes exemplos, assim como outras condições e por-
menores, não devem ser considerados para indevidamente limi-
tar o presente invento. Nos exemplos, todas as partes e per-
centagens são indicadas em peso, a menos que de outro modo
10 seja especificado.

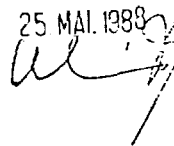
15 Nos exemplos, a resistência térmica dos
chumaços foi avaliada com o fluxo de calor para cima, de a-
cordo com a ASTM-D-1518-64, para determinar a perda de ca-
lor combinada devida aos mecanismos de convecção, condução
e radiação. Perdas de calor devidas ao mecanismo de radia-
ção foram determinadas utilizando uma unidade Rapid-K (Dyna-
tech R/D Company, de Cambridge, MA) com o fluxo de vapor
20 para baixo.

Exemplos 1-6

25 Figras estruturais (SF) e fibras de liga-
ção (BF) foram abertas e misturadas utilizando equipamento
de deposição por ar Rando WebberTM, tipo B, com as quanti-
dades e tipos de fibras como segue:

30 Exemplo 1: 60% SF/FortrelTM Tipo 510, uma fibra de teref-
talato de polietileno, 1,2 denier, 3,8 cm de
comprimento, vendida pela Celanese Corp.) e
40% BF (MeltTM Tipo 4080, uma fibra de liga-
ção núcleo/bainha, 2 denier, 5,1 cm de compri-
mento, vendida pela Unitika Corp.);

35 Exemplo 2: 60% SF (FortrelTM Tipo 417, uma fibra de teref

25 MAI. 1988


1 talato de polietileno, 1,5 denier, 3,8 cm de comprimento,
vendido pela Celanese Corp.) e

5 40% BF (MeltyTM Tipo 4080, uma fibra de liga-
ção núcleo/bainha, 4 denier, 5,1 cm de compri-
mento, vendido pela Unitika Corp):

Exemplo 3: 60 % SF (FortrelTM Tipo 510) e

10 40 % BF (MeltyTM Tipo 4080, 4 denier, 5,1 cm
de comprimento);

Exemplo 4: 45 % SF (FortrelTM Tipo 510),

15 10 % SF (KodelTM Tipo 431, uma fibra de teref-
talato de polietileno, 6 denier, 3,8 cm de
comprimento, vendido pela Eastman Chemical Pro-
ducts, Inc), e

45 % BF (MeltyTM Tipo 4080, 2 denier, 5,1 cm
de comprimento);

e

20 Exemplo 5: 65% SF (FortrelTM Tipo 510) e

35 % BF (MeltyTM Tipo 4080, 4 denier, 5,1 cm
de comprimento); e

Exemplo 6: 60 % SF (FortrelTM Tipo 510) e

25 40 % BF (MeltyTM Tipo 4080, 2 denier, 5,1 cm
de comprimento).

30 Os conjuntos de fibras abertas e misturadas
foram depois depositadas por ar utilizando um equipamento
de deposição por ar Rando WebberTM do tipo B para produzir
teias depositadas por ar. Nos Exemplos 1-4, a teia foi re-
configurada deixando a teia vergar até uma profundidade de
cerca de 7 cm de uma maneira não suportada entre um primei-
ro transportador, um transportador de fenda e um segundo
35 transportador, um transportador de rede de arame galvaniza-

1 do, tendo 10 cm de intervalo linear entre transportadores, estando o segundo transportador a cerca de 30 cm acima do primeiro transportador, movimentando-se o primeiro transportador a uma velocidade de 2,4 m/min. e movimentando-se o segundo transportador a uma velocidade de 2,7 m/min. Nos exemplos 5 e 6, a teia foi reconfigurada por levantamento da teia a partir de um primeiro transportador para um segundo transportador, estando o segundo transportador distante 0 cm linearmente e 30 cm acima do primeiro transportador, e movimentando-se ambos os transportadores a uma velocidade de 2,7 m/minuto. Nos Exemplos 1, 5 e 6, a teia foi ainda reconfigurada por escovamento do topo da mesma com um painel dobrado de papel de suporte rijo de 18 kg/resma. No Exemplo 2, a teia foi ainda reconfigurada penteando o topo da mesma com um pente de tear têxtil com 15 dentes. Cada teia reconfigurada foi então passada através de um forno com circulação de ar a uma temperatura e tempo de permanência indicados na Tabela I para se conseguir um chumaço estabilizado que tem o peso de base indicado na Tabela I. A espessura de cada chumaço foi determinada com uma força de 13,8 Pa sobre a face do chumaço e foi medido o ângulo da telha reconfigurada. O valor de isolamento térmico para cada chumaço foi medido e a eficiência de peso e o valor de isolamento térmico por centímetro de espessura foi determinado. Os resultados estão indicados na Tabela I.

TABELA I

<u>Exemplo</u>	<u>1</u>	<u>2</u>	<u>3</u>	<u>4</u>	<u>5</u>	<u>6</u>
Temperatura do forno (°C)	160	155	155	155	160	160
Tempo de permanência (segundos)	120	120	150	120	135	120
Base de peso (g/m ²)	67	70	90	149	142	68

1 Tabela I (Cont.)

<u>Exemplo</u>	<u>1</u>	<u>2</u>	<u>3</u>	<u>4</u>	<u>5</u>	<u>6</u>
5 Espessura (cm)	2,5	2,0	2,6	4,5	3,8	2,8
Densidade a granel (g/cm ³)	0,0027	0,0035	0,0035	0,0033	0,0037	0,0024
Ângulo da telha reconfigurada(°)	60-70	60-70	60-70	80-90	70-80	60-70
10 Resistência Térmica (clo)	2,12	1,91	2,42	3,56	2,78	5,08
Eficiência de peso (clo/g/m ² x 1000)	31,6	27,3	26,9	23,9	19,6	30,6
15 Espessura clo/cm	0,85	0,95	0,92	0,79	0,73	0,75

20 Como pode ver-se pelos dados da Tabela I, os chumaços de isolamento térmico do presente invento têm excelentes resistências térmicas. Os chumaços dos Exemplos 1 e 6 possuem eficiências de peso térmico excepcionalmente superior a densidades baixas a granel.

Exemplo 7 e Exemplos Comparativos C1-C3

25 Amstras de QuallofilTM, vendidas pela DuPont, Inc. (Exemplo comparativo C1), HollofilTM 808, vendido pela DuPont, Inc. (Exemplo Comparativo C2), um material de isolamento térmico de ligação por resina, comercialmente disponível sem marca, (Exemplo 3), e uma amostra de chumaço preparada como no Exemplo 1, excepto pelo facto de ter uma base de peso de 75 g/m², (Exemplo 7) foram testadas para peso de base, espessura, valor clo, e eficiência de peso. Depois uma amostra de cada chumaço, 28 cm x 56 cm foi colocada entre duas folhas de tecido de nylon entrelaçado 28 cm x 56 cm, e os bordos periféricos foram cosidos para formar um painel

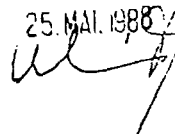
30

35

1 que simula a construção do vestuário. Cada painel foi utili-
 zado como uma almofada de assento, sendo submetido a repeti-
 das compressões, torceduras e forças laterais, durante oito
 dias. Cada painel foi depois afofado durante 45 minutos num
 5 secador de tecidos sobre um ciclo de afofamento, o chumaço
 medido quanto à espessura, valor clo, e eficiência de peso,
 depois lavado numa máquina de lavar doméstica MaytagTM uti-
 lizando 41 minutos de agitação contínua com água quente, e
 um ciclo suave seguido por enxaguamento e rotação normais,
 10 e secagem num secador doméstico Whirlpool com aquecimento mé-
 dio sobre um ciclo de pressão permanente depois de cada la-
 vagem. A espessura, valor clo, e eficiência de peso de cada
 chumaço foram de novo medidos. Todos os resultados de teste
 estão indicados na Tabela II.

TABELA II

<u>Exemplo</u>	<u>7</u>	<u>C1</u>	<u>C2</u>	<u>C3</u>
20 <u>Peso de base (g/m²)</u>	75	145	116	157
<u>Densidade a granel (g/cm³)</u>				
Inicial	0,0024	0,0044	0,0054	0,0052
Afofado	0,0051	0,0055	0,0056	0,0067
25 Lavado	0,0045	0,0055	0,0059	0,0069
<u>Espessura (cm)</u>				
Inicial	3,2	3,3	2,2	3,0
Afofado	1,5	2,7	2,1	2,4
30 Lavado	1,7	2,7	2,0	2,3
<u>Resistência térmica (clo)</u>				
Inicial	2,6	3,3	2,8	2,8
Afofado	1,9	2,8	2,2	2,5
35 Lavado	2,0	2,4	1,9	2,3


1 Tabela II (Cont.)

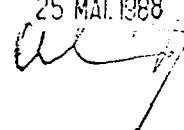
<u>Exemplo</u>	<u>7</u>	<u>C1</u>	<u>C2</u>	<u>C3</u>
5 Peso de base (g/m^2)	75	145	116	157
Eficiência de peso ($\text{clo/g/m}^2 \times 1000$)				
10 Inicial	34,9	22,4	23,7	17,5
Afocado	25,5	19,3	19,2	15,7
Lavado	26,4	16,7	16,2	14,3

15 Como se pode ver pelos dados indicados na Tabela II, o chumaço do Exemplo 7 tinha inicialmente uma eficiência de peso térmico maior e depois da compressão, afofamento e lavagem com os materiais de isolamento térmico comparativo.

20 Exemplo 8 e Exemplos Comparativos 4-9

25 Para o Exemplo 8, foi preparado um chumaço como no Exemplo 1, excepto em que o peso de base foi de 70 g/m^2 . A condutividade térmica para este chumaço foi determinada utilizando uma unidade Rapid-K com fluxo de calor para baixo e séries de espaçamentos reduzidos entre as placas quente e fria para aumentar a densidade a granel. A análise de regressão linear dos dados utilizando densidade a granel (kg/m^3) e o produto da densidade a granel e condutividade térmica (WmK) proporcionaram uma equação onde o parâmetro de radiação é dado pela intercepção da equação à densidade a granel zero. Determinações semelhantes foram também determinadas para dois materiais comercialmente disponíveis: QuallofilTM, 145 g/m^2 , vendidos pela DuPont, Inc., e um material de isolamento térmico ligado por resina, 157 g/m^2 , à venda no comércio. Os resultados estão indicados na Tabela III

35



1 juntamente com os parâmetros de radiação calculados a partir dos outros dados publicados para os materiais de isolamento listados.

5 O parâmetro de radiação é particularmente útil na determinação da emissividade térmica relativa dos materiais de isolamento térmico. As perdas de calor por radiação tornam-se um factor mais importante em materiais de densidade muito baixa onde a massa de fibra é pequena e a perda de calor devida à conductividade térmica é minimizada. Quanto menor for o parâmetro de radiação, menor será a perda de calor devida à radiação térmica.

15 TABELA III

<u>Exemplo</u>	<u>Material de isolamento térmico</u>	<u>Parâmetro de Radiação</u>
8	Chumaço do invento	114
20 C4	Quallofil TM	184
C5	Material sem marca	290
C6	Felpa sintética (Patente norte-americana Nº 4.588.635	137
25 C7	Polarguard TM	233
C8	Hollofil TM II	295
C9	Felpa	137

30 Como pode ver-se pelos dados indicados na Tabela III, o chumaço de isolamento térmico do Exemplo 8 proporcionou um parâmetro de radiação inferior a qualquer dos materiais de isolamento térmico comparativos incluindo felpa.

35 Exemplo 9 e Exemplos Comparativos C10-C11

Foram efectuadas determinações de eficiência

1 de peso de isolamento térmico sobre um chumaço preparado como
no Exemplo 2 (Exemplo 9), QuallofilTM como material de isola-
5 mento térmico tendo um peso de base de 145 g/m^2 e uma espessu-
ra de 3,3 cm (Exemplo Comparativo C10), e material de isola-
mento térmico, sem marca, à venda no comércio, que tem um pe-
so de base de 157 g/m^2 e uma espessura de 3,1 cm (Exemplo Com-
parativo 11). Amostras de cada um dos materiais foram subme-
10 tidas a forças de compressão e testadas quanto à eficiência
térmica sob compressão. Os resultados destes testes estão in-
dicados na FIG. 5, onde a linha cheia (A) representa a efici-
ência em peso do chumaço do Exemplo 9 e a linha tracejada (B)
e a linha interrompida (C) representam as eficiências em pe-
so dos materiais de isolamento térmico dos Exemplos Compar-
ativos C10 e C11, respectivamente.

15 Como se pode ver na FIG. 5, o chumaço de iso-
lamento térmico do Exemplo 9 tinha menor eficiência de peso
térmico a várias frações de espessura que quer o Quallo-
filTM quer os materiais de isolamento térmico sem marca.

20 O depósito do primeiro pedido para o invento
acima descrito foi efectuado nos Estados Unidos da América
em 8 de Junho de 1987 sob o N.º. 60.041.

25 - R E I V I N D I C A Ç Õ E S -

1.º - Chumaço isolador térmico não tecido que
possui porções de face e uma porção central entre as porções
de face, caracterizado por compreender fibras de fios estru-
30 turais e fibras de fios de ligação, estando as fibras emba-
raçadas e essencialmente paralelas às faces do chumaço nas
porções de face do chumaço e essencialmente paralelas umas
em relação às outras e essencialmente perpendiculares às fa-
ces do chumaço na porção central do chumaço e estando as fi-
35 bras de fios de ligação ligados às fibras de fios estrutu-

1 rais e às fibras de fios de ligação em pontos de contacto
para a estabilidade estrutural do chumaço.

5 2ª - Chumaço de acordo com a reivindicação 1,
caracterizado por as fibras de fios estruturais estarem pre-
sentes numa quantidade de 20 a 90 por cento em peso e as re-
feridas fibras de fios de ligação estarem presentes numa quan-
tidade de 10 a 80 por cento em peso.

10 3ª - Chumaço de acordo com a reivindicação 1,
caracterizado por o chumaço ter uma densidade a granel infe-
rior a $0,1 \text{ g/cm}^3$.

15 4ª - Chumaço de acordo com a reivindicação 1,
caracterizado por o mesmo ter a espessura de 0,5 a 15 cm.

5ª - Chumaço de acordo com a reivindicação 1,
caracterizado por o mesmo ter um peso de base de 10 a 400
 g/m^2 .

20 6ª - Chumaço de acordo com a reivindicação 1,
caracterizado por as fibras de fios de ligação serem fibras
bi-componentes que têm um componente de suporte e um compo-
nente adesivo, formando o componente adesivo pelo menos uma
porção posterior das fibras.

25 7ª - Chumaço de acordo com a reivindicação 1,
caracterizado por as fibras essencialmente perpendiculares
estarem dispostas segundo um ângulo de pelo menos 50° em re-
lação às faces.

30 8ª - Processo para fabricar um chumaço de iso-
lamento térmico não tecido de acordo com a reivindicação 1,
caracterizado por compreender os seguintes passos:

35 a) depositar por meio de ar uma teia de fibras de
fios estrutural e ligar as fibras de fios, tendo a teia por-
ções de face e uma porção central entre as porções de face e
estando as fibras embaraçadas e essencialmente paralelas às

1 faces da teia nas porções de face da teia e numa configura-
ção angular por camadas pelo menos na porção central da teia;

5 b) reconfigurar a teia de modo tal que a estrutura
de fibra na porção central da teia é essencialmente paralela
e essencialmente perpendicular às faces da teia, e

10 c) ligar as fibras da teia reconfigurada para esta-
bilizar a teia constituindo um chumaço isolador térmico não
tecido.

15 9ª - Processo de acordo com a reivindicação 8,
caracterizado por as fibras de ligação terem pelo menos uma
porção exterior adesiva termicamente ligável e a ligação ser
efectuada por aquecimento da teia reconfigurada a uma tempe-
ratura suficiente para ligar as fibras de fios de ligação às
fibras de fios estruturais e às fibras de fios de ligação em
pontos de contacto.

20 10ª - Processo de acordo com a reivindicação
8, caracterizado por a referida teia ser aquecida num forno
mantido a uma temperatura entre cerca de 40° a 70°C acima
da temperatura à qual a porção adesiva da fibra de ligação
funde.

25 11ª - Processo de acordo com a reivindicação
10, caracterizado por a configuração ser efectuada elevando
a teia de um primeiro meio de transporte para um segundo meio
de transporte colocado mais acima que o primeiro para deslo-
car a porção de fundo da teia em relação à superfície de topo
da teia.

30 12ª - Processo de acordo com a reivindicação
11, caracterizado por a reconfiguração ser aumentada por es-
covamento ou penteadura da superfície de topo da teia.

35 13ª - Processo de acordo com a reivindicação
8, caracterizado por a reconfiguração ser efectuada deixando


25 MAI 1988
W

1 a teia vergar entre um primeiro meio de transporte e um segun
do meio de transporte colocado mais alto que o primeiro meio
de transporte para deslocar a porção de fundo da teia para a
5 frente em relação à superfície de topo da teia.

14^a - Processo de acordo com a reivindicação
13, caracterizado por a reconfiguração ser aumentada por es-
covamento ou penteadura da superfície de topo da teia.

10 Lisboa, 25 MAI 1988

Por MINNESOTA MINING AND
MANUFACTURING COMPANY
O AGENTE OFICIAL

15 

20

25

30

35

Mod. 71 - 10 000 ex. - 4-86

82 5 79

1

- R E S U M O -

"CHUMAÇOS ISOLADORES TÉRMICOS NÃO TECIDOS"

5

10

15

20

25

Descreve-se um chumaço isolador térmico não tecido. O chumaço compreende fibras de fios estruturais e fibras de fios de ligação, estando as fibras embaraçadas e sendo essencialmente paralelas às faces do chumaço nas porções de face essencialmente perpendiculares às faces de chumaço na porção central do chumaço. As fibras de fios de ligação estão ligadas às fibras de fios estruturais e outras fibras de fios de ligação em pontos de contacto. É também proporcionado um processo para o fabrico de chumaços de isolamento térmico não tecidos que compreendem a deposição por ar de uma teia de fibras de fios estruturais e fibras de fios de ligação com as fibras a ser embaraçadas e substancialmente paralelas em relação às faces da teia nas porções de face e numa configuração angular em camadas nas porções centrais da teia. A teia depositada por ar é reconfigurada de modo tal que as fibras na porção central da teia são essencialmente paralelas e perpendiculares às faces da teia e são ligadas para estabilizar a teia reconfigurada formando o chumaço de isolamento térmico não tecido.

Figuras 2 e 3.

30

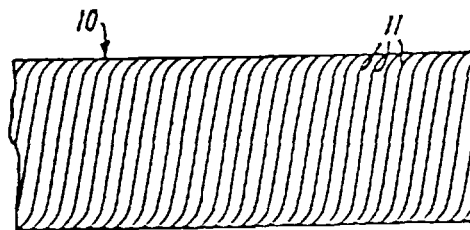


FIG. 2

35

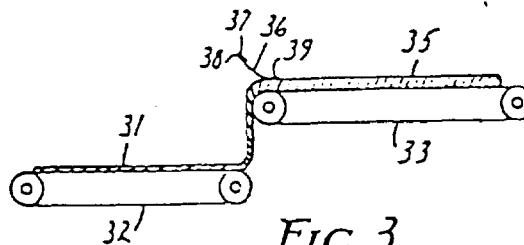


FIG. 3

W. C. ...
25 MAY 1988

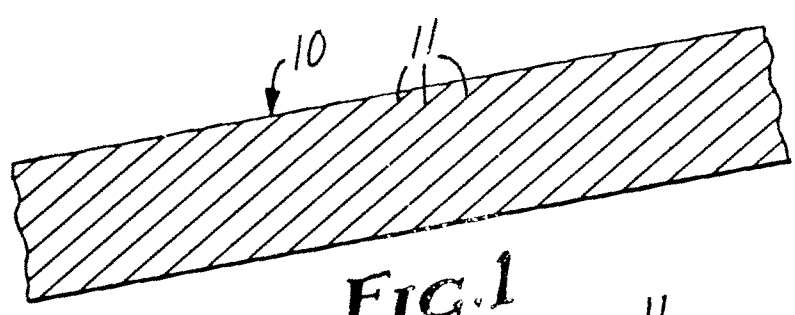


FIG. 1

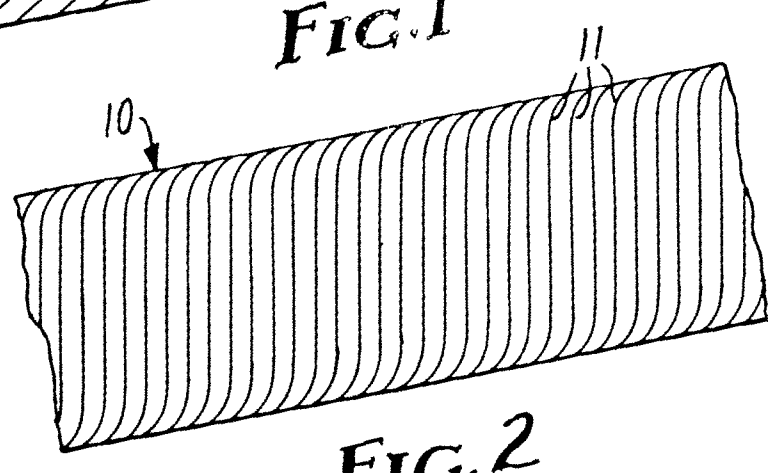


FIG. 2

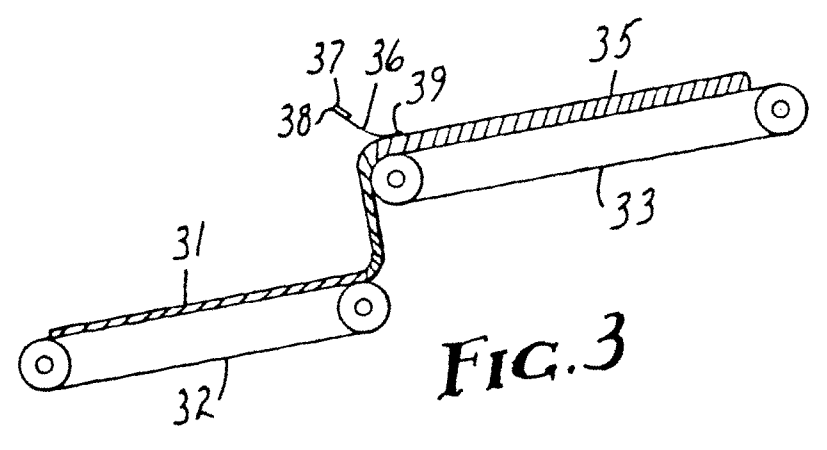


FIG. 3

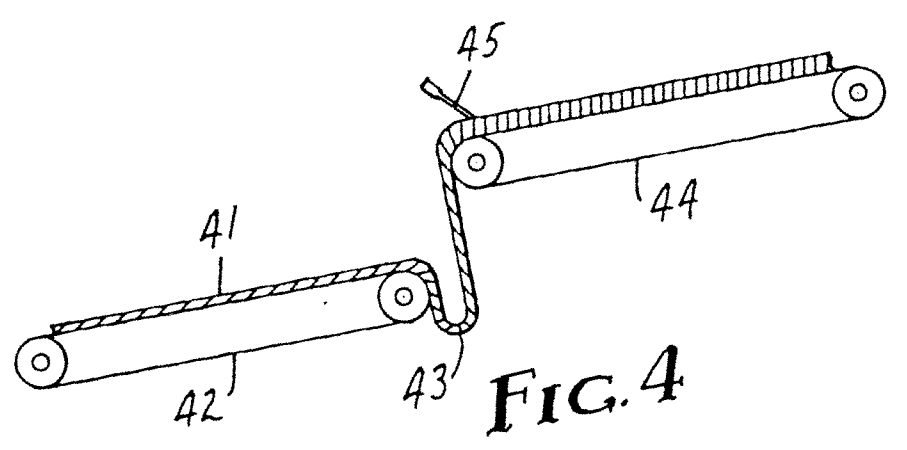


FIG. 4

25 MAY 1988

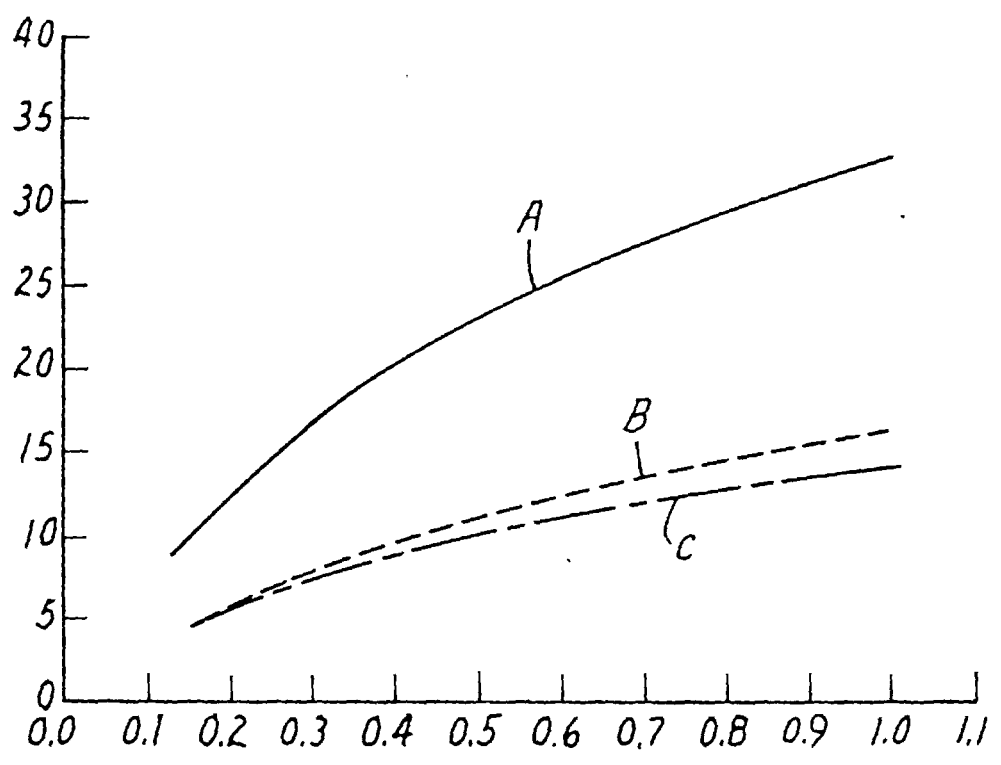


FIG. 5