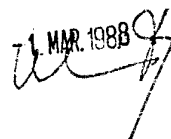


1 MAR 1988  


86

## - R E S U M O -

"PROCESSO PARA A PREPARAÇÃO DE UMA COMPOSIÇÃO DE ACABAMENTO  
ACTIVA ADESIVA PARA ELEMENTOS DE REFORÇO CONTENDO UM COM-  
POSTO EPOXI"

O presente invento refere-se ao processo de prepara-  
ção de composições de acabamento activa adesiva para elemen-  
tos de reforço sintéticos para ligar estes elementos a bor-  
racha vulcanizável. A composição adesiva compreende um com-  
posto epoxi solúvel em água e um agente de cura que tem um  
hidrogénio activo. A proporção estequiométrica do epoxi para  
o agente de cura varia aproximadamente entre 1:1,2 e 1:0,0003.

Um processo para o reforço de artigos de borracha vul-  
canizável com elementos fibrosos inclui as fases de aplica-  
ção ao elemento fibroso de um primeiro revestimento de aca-  
bamento activo adesivo; aplicação de um segundo revestimento  
que compreende resorcinol, formaldeído e um látex de borra-  
cha sobre o primeiro revestimento; implantação do elemento  
fibroso revestido na borracha vulcanizável, e vulcanização  
da borracha.

MAR 1966

1

Descrição do objecto do invento  
que

5

10

THE FIRESTONE TIRE & RUBBER COMPANY, norte-americana, industrial, com sede em 1200 Firestone Parkway, AKRON, OHIO 44317, Estados Unidos da América, pretende obter em Portugal para "PROCESSO PARA A PREPARAÇÃO DE UMA COMPOSIÇÃO DE ACABAMENTO ACTIVA ADESIVA PARA ELEMENTOS DE REFORÇO CONTENDO UM COMPOSTO EPOXI"

15

20

O presente invento tem como objecto o aperfeiçoamento da aderência e retenção da aderência entre uma composição de borracha, utilizada na fabricação de pneumáticos, fitas transportadoras, mangueiras, etc., e cordão de reforço de fibra sintética, por exemplo poliéster, que é embebido no material de borracha.

25

Folhas planas desses materiais, reforçados com fibras, são utilizadas como camadas ou outros componentes do artigo e são designadas por materiais de espuma de borracha, pelos técnicos da especialidade. Espuma designa uma camada ou revestimento relativamente delgado da borracha, sobre os filamentos ou cordões de reforço.

30

A fim de se obter a aderência aperfeiçoada, foi criado um novo acabamento activo adesivo que é aplicado ao reforço de cordão de fibra, como revestimento, antes da sua incorporação no material de borracha. O cordão de fibra revestido adere melhor à borracha. E também descrito um processo para o tratamento de um reforço de cordão de fibra.

35

Para promover a aderência entre composições de borracha e reforços de fibras sintética, é técnica conhecida

1. MAR. 1998

1 adicionarem-se vários compostos à borracha e empregar-se um  
ou mais revestimentos da fibra com materiais que permitem  
que a fibra fique mais firmemente ligada à borracha. A tec-  
nologia actual tem proporcionado várias combinações de reves-  
5 timento e aditivos que podem ser utilizados conjuntamente  
para formar o artigo. Em casos desses, o revestimento de fi-  
bra deve poder unir-se a um ou mais componentes ou grupos  
activos presentes no material de borracha, em particular os  
aditivos promotores de aderência. Conforme se observou aci-  
10 ma, o presente invento tem como objecto revestimentos acti-  
vos adesivos, e assim, os aditivos ao material de borracha  
não constituem um elemento do invento.

Os adesivos que são utilizados nas indústrias de  
pneumáticos e da borracha são redes tridimensionais polimé-  
15 ricas reticuladas. São utilizados para unir mais dois polí-  
meros, isto é, um tecido de reforço como algodão, raiona,  
nilão, poliéster ou aramido e um elastómero ou mistura de  
elastómeros. Os elastómeros são apropriadamente formados de  
maneira que o produto curado final de borracha reforçada  
20 proporcione um nível de resultados aceitável.

Os principais reforços utilizados em produtos de  
borracha são raiona, nilão ou poliéster, isoladamente ou  
em combinação com fibra de vidro, cordão de aço ou aramido.  
O poliéster está presentemente a substituir o nilão, algodão  
e raiona em produtos de fita e mangueira, e é, portanto, um  
25 bom candidato para revestimentos activos adesivos. Desde  
1935, os sistemas de imersão que compreendem resorcinol-  
-formaldeído e látex de borracha, ou RFL, têm sido os sis-  
temas escolhidos para muitos produtos de borracha reforça-  
dos, sendo a primeira aplicação comercial utilizada em com-  
30 binação com cordão de pneumático de raiona.

Os sistemas de imersão RFL podem ser utilizados  
sobre poliéster, mas a fim de se obter um resultado total  
aceitável, há necessidade de fazer modificações. Uma dessas  
35 modificações está descrita na Patente E.U. No. 3.318.750,



1 que proporciona uma composição adesiva para mergulhar mate-  
riais fibrosos de revestimento para borracha vulcanizável de  
reforço. A composição compreende 5 a 50 partes em peso de uma  
solução aquosa e 50 a 95 partes em peso de um látex de borra-  
5 cha. A solução aquosa contém 5 a 60 por cento em peso de um  
produto de reacção de formaldeído e acetaldeído com uma com-  
posição derivada da reacção de cianurato de triálilo com um  
álcool poliidríco. O processo descrito é posto em prática por  
meio da aplicação de um acabamento de aldeído, éster alifáti-  
10 co insaturado de ácido cianúrico e um álcool poliidríco, e,  
em seguida, um acabamento de uma dispersão látex-resorcinol-  
formaldeído semelhante a borracha.

Esta tecnologia foi também publicada numa comunica-  
ção intitulada "Resultados de Novo Sistema de Imersão de Po-  
15 liéster em Melhor Adesão e Redução de Custos de Produção"  
apresentada à Divisão de Química da Borracha, ACS, 119ª ses-  
são, Comunicação No. 23 (1981). A comunicação descreve um  
produto de reacção complexa solúvel em água, denominado N-3,  
que contém o componente cianurato descrito na Patente E.U.  
20 No. 3.318.750. A utilidade do produto é atribuível ao facto  
de proporcionar melhor aderência entre poliéster e borracha  
do que um revestimento RFL isoladamente. Pode também ser uti-  
lizado directamente com a composição RFL, para um processo  
de imersão única ou pode aplicar-se a RFL sobre o produto  
25 num processo de duas imersões.

Outro modo de utilização tem sido o revestimento de  
fibras poliéster com compostos epoxi que também podem receber  
uma imersão RFL. Melhora-se por este meio a aderência entre  
a borracha curada e o cordão de reforço.

30 A Patente E.U. No. 4.446.307 proporciona uma compo-  
sição adesiva estável baseada num epóxi polifuncional e num  
catalisador escolhido no grupo constituído por amins terciá-  
rias, sais de amónio quaternário, sais de fosfónio quaterná-  
rio e trifenilfosfina. Aplica-se uma solução aquosa do ade-  
35 sivo ao filamento de reforço que é subsequentemente incorpo-

1 rado num composto de borracha.

5 A Patente E.U. No. 4.477.497 proporciona um processo para a fabricação de fibras de poliéster que têm boa aderência à borracha, o qual implica a aplicação de uma composição de acabamento aderente à fibra, e, em seguida, fazer tratamento térmico. O acabamento compreende um lubrificante, um composto epóxi e uma resina novolaca.

10 A Patente E.U. No. 4.536.526 proporciona também um processo e uma composição de acabamento. Esta compreende um lubrificante, do qual 80 por cento, pelo menos, é um éster de ácido tiodicarboxílico; uma resina epoxi e um agente tensoactivo. O processo exige a aplicação do acabamento à fibra de poliéster seguida por tratamento térmico.

15 Esses sistemas podem não ter proporcionado estabilidade hidrolítica satisfatória. Além disso, o emprego de uma fase de tratamento térmico a alta temperatura para curar o revestimento epoxi, pode ser nocivo para o cordão de reforço termicamente estabilizado.

20 O presente invento proporciona uma solução de composição de acabamento activa adesiva para elementos de reforço sintéticos, para unir estes elementos a borracha vulcanizável, que compreende um composto epoxi solúvel em água e um agente de cura que tem um hidrogénio activo em que a proporção estequiométrica do epoxi para o agente de cura varia entre aproximadamente 1:1,2 e 1:0,0003.

25 Proporciona-se também um elemento de reforço para borracha vulcanizável, o qual inclui uma pluralidade de cordões de fibras sintéticas e um revestimento que compreende um composto epoxi solúvel em água e um agente de cura que tem um hidrogénio activo em que a proporção estequiométrica do epoxi para o agente de cura varia entre aproximadamente 1:1,2 e 1:0,0003.

30 Proporciona-se também um processo para a produção de elementos fibrosos que têm melhor aderência à borracha vulcanizável, o qual compreende as fases de aplicação ao ele-

35

1 mento fibroso de um revestimento que compreende um composto  
epoxi solúvel em água e um agente de cura que tem um hidrogé-  
nio activo em que a proporção estequiométrica do epoxi para  
o agente de cura varia entre aproximadamente 1:1,2 e 1:0,0003.

5 Proporciona-se ainda um processo para o reforço de  
artigos de borracha vulcanizável com fio fibroso, o qual in-  
clui as fases de aplicação do acabamento activo adesivo de  
acordo com o presente invento ao fio fibroso, a aplicação de  
um segundo revestimento que compreende resorcinol, formaldeí-  
do e um látex de borracha, sobre o primeiro revestimento, a  
10 implantação do elemento fibroso revestido na borracha vulca-  
nizável e a vulcanização da borracha.

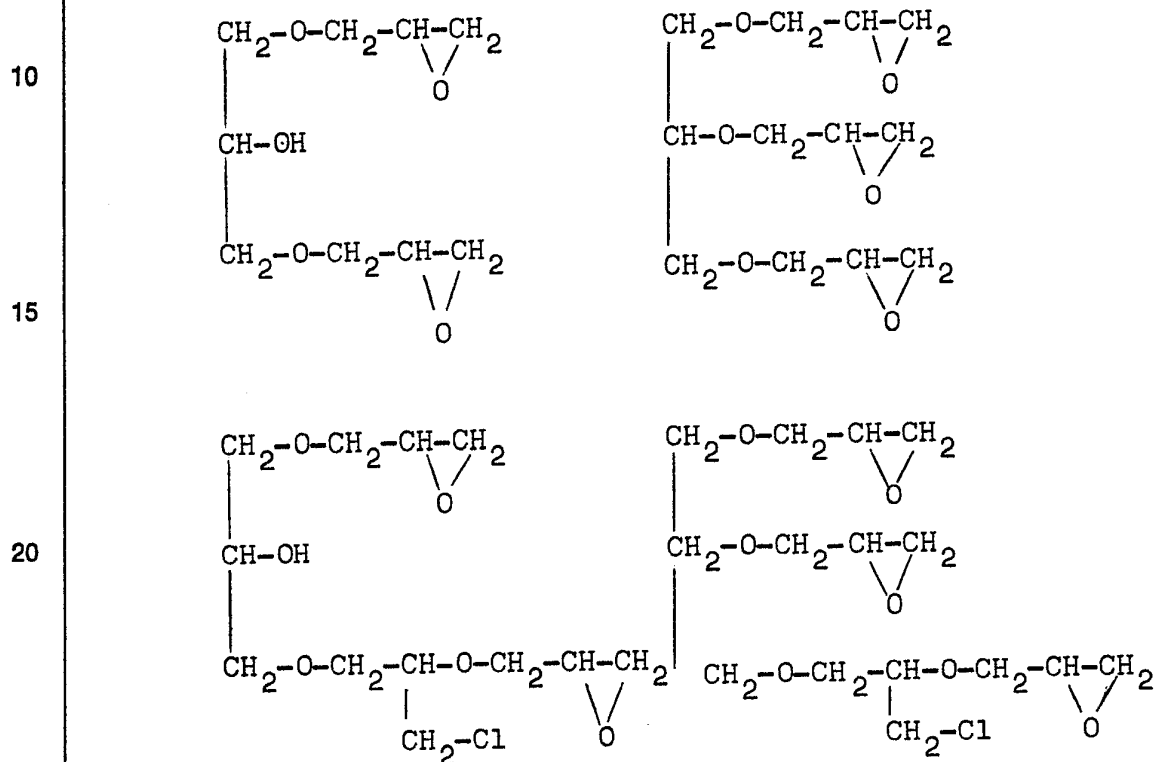
Ao contrário da tecnologia de revestimento utiliza-  
da até ao presente, o epoxi empregue não exige calor para a  
15 cura, e, portanto, as propriedades transmitidas ao elemento  
de reforço sintético pelo calor não são influenciadas. Por  
outro lado, utilizando-se o acabamento activo adesivo do pre-  
sente invento, pode aplicar-se o segundo revestimento, RFL,  
com temperaturas muito baixas e continuar a criar aderência  
ao elemento de reforço anteriormente revestido. A temperatura  
20 mais baixa evita também estragos no elemento termicamente  
estabilizado e representa ainda uma economia de energia.

Os filamentos, ou fio de reforço, sintéticos, utili-  
zados em artigos de borracha, incluem polímeros como raiona,  
25 nilão, aramidos, poliéster, etc. A composição de acabamento  
activo adesivo de acordo com o presente invento revelou-se  
muito adequada com fio de poliéster, com o qual o invento  
foi exemplificado na presente. Não obstante, pode ter tam-  
bém utilidade com outro fio de reforço como os aramidos, e,  
30 por conseguinte, o seu emprego como revestimento de acabamen-  
to em si mesmo não deve estar limitado a poliésteres.

A composição adesiva compreende uma mistura de um  
composto epoxi solúvel em água e um agente de cura que tem  
um hidrogénio activo. Desses agentes de cura são típicos as  
35 aminas, os carboxilatos, os mercaptanos, as triálcanolaminas

1 e compostos relacionados, que podem libertar átomos de hidrogênio para curar o epoxi. São preferidas as trialcanolaminas que têm entre um e cerca de 15 átomos de carbono, em particular a trietanolamina, exemplificada abaixo.

5 Os compostos epoxi solúveis em água podem ser exemplificados pelo triglicidilo glicerol. A análise do composto revela as seguintes supostas estruturas químicas:



30 O epoxi é uma mistura destas estruturas e o peso equivalente em gramas pode variar entre cerca de 87 e mais de 145, por exemplo até cerca de 150, conforme o processo de fabricação e o conteúdo em cloro. Em geral 141 é um peso apropriado.

35 Com base no peso equivalente em gramas, do composto epoxi, a quantidade estequiométrica de agente de cura necessária pode ser calculada de acordo com a seguinte equação:

U. 17  
-1. MAR. 1967

1 Gramas de agente de cura = 
$$\frac{\text{P.M. (agente de cura)} \times 100}{\text{eq-g (epoxi)} \times \text{funcionalidade do agente de cura}}$$

5 Para trietanolamina como agente de cura, a quantidade estequiométrica de acordo com a equação é de aproximadamente 35,2 gramas por cem gramas de epoxi que tenha um peso equivalente de 141. Na realidade, o epoxi pode ser curado satisfatoriamente com bastante menos que a quantidade estequiométrica, assim como com uma quantidade maior. Para o presente invento, a proporção este quiométrica de epoxi para o agente de cura varia entre aproximadamente 1:0,003 e 1:1,2. Assim, se se escolher qualquer outro composto epoxi solúvel em água, o conhecimento do seu peso equivalente permitirá calcular a quantidade estequiométrica de agente de cura que, por sua vez, também pode ser variada se se substituir o peso molecular e a funcionalidade na equação anterior. Em qualquer caso, a quantidade em gramas calculada pode variar dentro da variação estequiométrica acima indicada.

20 Para triglicidilo glicerol e trietanolamina, as quantidades também podem ser expressas em 100 gramas de epoxi para 35,2 gramas de agente de cura ou 35,2 partes de agente de cura para 100 partes de epoxi (fe) estequiométrico. De maneira mais geral, a gama vai desde aproximadamente 0,1 partes a 42 partes em peso do agente de cura por cem partes de epoxi.

25 O epoxi e o agente de cura podem ser combinados e aplicados sem misturas ao fio para proporcionarem uma superfície de revestimento de aproximadamente 0,05 a 3 por cento em peso, e, preferivelmente, entre aproximadamente 0,1 e 1 por cento em peso. As misturas dos dois componentes também podem ser preparadas em meios aquosos ou meios orgânicos com o emprego de cetonas, dissolventes clorados, etc., a fim de diminuir a viscosidade das misturas. A solução resultante contém entre cerca de 0,5 e 95 por cento de sólidos em peso.

35 Na fabricação de materiais de reforço sintéticos, forma-se primeiro a fibra individual. Juntam-se muitas fibras



-1. MAR. 1980  
*at*

1 para formar o fio que é desentrançado. Subsequentemente, tor-  
cem-se conjuntamente as camadas de fio na quantidade desejada,  
por exemplo 3, para formar o cordão. A composição de acabamen-  
to activo adesivo pode ser aplicada por qualquer aparelho  
5 apropriado que essencialmente revista o fio com o acabamento.  
Se estiver presente um dissolvente, o fio deve ser posto a  
secar. A secagem pode ser efectuada a temperaturas elevadas,  
desde que estas se mantenham abaixo da temperatura à qual po-  
deriam ser prejudicadas propriedades termicamente estabiliza-  
10 das. O fio pode também ser submetido a uma fase de aquecimen-  
to opcional antes de o acabamento ser aplicado, a fim de re-  
tirar qualquer possível humidade. O aquecimento também não  
deve ser suficientemente forte para provocar qualquer perda  
de propriedades do fio.

15 É também possível aplicar a composição de acabamento  
activo adesivo ao cordão. No entanto, para facilitar a dis-  
cussão, continuar-se-á a fazer até ao fim da especificação  
referência a fio, ficando entendido que também abrange o cor-  
dão. Em geral, os dois podem ser identificados como elemento  
20 sintético de reforço.

O fio, tratado com a composição de acabamento adesi-  
vo, pode ser armazenado durante períodos de tempo extensos  
até estar pronto para ser incorporado ou implantado numa com-  
posição de borracha. Essa incorporação é geralmente facilita-  
da com aparelhos de calandragem que também não limitam o pre-  
25 sente invento.

Quando o fio está pronto para incorporação, aplica-  
-se-lhe um segundo revestimento, sendo este um material de  
imersão RFL conhecido. Esses materiais, conforme se disse an-  
teriormente, são conhecidos dos técnicos da especialidade e  
30 compreendem fundamentalmente resorcinol, formaldeído e um  
látex de borracha, como seja borracha com estireno-butadieno,  
BEB. Na medida em que estes compostos de revestimento por  
imersão são de uso corrente, os seus componentes e quantida-  
des particulares não são necessariamente muito rigorosos pa-  
35

-1. MAR. 1960  
a

1 ra aplicação do processo do presente invento, o qual propor-  
ciona geralmente que se aplique um segundo revestimento des-  
ta composição geral antes de o fio ficar implantado na bor-  
racha vulcanizável.

5 Quanto à borracha vulcanizável que pode ser reforça-  
da com o produto em fio do presente invento, pode empregar-  
-se borracha natural em estado puro ou em mistura com borra-  
chas sintéticas, por exemplo de estireno-butadieno, butilo,  
etileno-propileno-dieno, halobutilos, isopreno sintético ou  
10 outras borrachas sintéticas. Por outro lado, podem ser uti-  
lizadas formas puras de borrachas sintéticas, por exemplo as  
descritas, tanto isoladamente como em misturas com outras  
borrachas sintéticas.

15 Para demonstrar a aplicação do presente invento,  
preparou-se um acabamento activo adesivo, conforme descrito  
abaixo, para revestir cordões de corda de fibra de poliéster.

#### Preparação de Acabamento Activo Adesivo

20 Preparou-se uma solução constituída por 400 ml de  
triglicidilo glicerol a 2% em peso (100g) em 4900 g de meti-  
letil cetona à temperatura ambiente e com agitação. Em segui-  
da juntou-se trietanolamina a um nível de 11,8% em peso  
(13,34g) com base no peso de glicerol.. A solução A resultante  
25 era límpida e estável. Preparou-se também uma segunda solução  
constituída por 2% em peso de triglicidilo glicerol em tolue-  
no para servir de controlo.

30 As duas soluções, A e Controlo, foram utilizadas pa-  
ra revestir extensões de 91 metros (300 pés) de fio de poli-  
éster de três camadas, Exemplos 1 e 2 respectivamente. As  
propriedades físicas do fio incluíam 1000 denier por camada  
e torção de 10,4 x 10,4. Para se obter isto, instalou-se um  
aparelho topo de bancada que tinha um rolo de alimentação,  
um rolo receptor, estufa e banho de imersão, que continha a  
35

MAR 1988

1 solução apropriada. A estufa foi utilizada opcionalmente pa-  
ra fazer secagem prévia da superfície do fio, para eliminar  
possível humidade antes da imersão, e, opcionalmente, para  
aquecimento ulterior do fio revestido a seguir à imersão para  
5 evaporar o dissolvente e iniciara cura, no Exemplo No. 1.  
Evidentemente, quando o fio revestido não vai ser utilizado  
imediatamente, não haverá necessidade da fase de aquecimento  
posterior. A velocidade do processo foi de aproximadamente  
6,1 metros por minuto (20 pés/min) com uma tensão total do  
10 fio de aproximadamente 1000g. As condições estão indicadas  
mais pormenorizadamente no Quadro I.

QUADRO ICondições de Revestimento de Fio

	<u>Tem °C</u>	<u>Tempo de Permanên- cia (seg)</u>
20 Estufa de secagem Prévia	120	3-4
Banho de Imersão	25	1
Estufa de Secagem Posterior	125,175,225	6-8

25 As amostras de fio que continham Solução A e o Con-  
trole foram ambas posteriormente revestidas com imersão em  
resorcinol-formaldeído-látex (RFL), que continha uma disper-  
são de negro de fumo. Empregou-se uma unidade de tratamento  
30 Litzler de três zonas e as condições de tratamento estão in-  
dicadas no Quadro II.

35

QUADRO IICondições de Revestimento RFL

Temperatura

Perfil A

	<u>°C</u>	<u>Tempo (seg)</u>	<u>Estivamento (%)</u>
--	-----------	--------------------	------------------------

Zona 1	25-40	90	1
Zona 2	149	90	1
Zona 3	204	90	1

As amostras de fio tratadas por imersão foram depois implantadas num composto de borracha vulcanizável, Stock R, numa configuração para avaliação por meio de experiência de aderência U normalizada, que mediu a força necessária para arrancar a amostra a partir de uma secção da borracha vulcanizada. A composição do Stock R é apresentada abaixo com todas as partes indicadas com base em partes por cem partes de borracha (pcb) em peso.

Ingredientes de ComposiçãoStock R

Borracha Natural	50
BEB	50
Negro de Fumo	75
Resina	18.1
Óleo de Preparação	12
Óxido de Zinco	3
Enxofre	2.3
Acelerador	1.9
Ácido Esteárico	1

A experiência de aderência U foi efectuada de acordo

1 com processos descritos em ASTM D2138, Vol. 09.01.

Os resultados da experiência de aderência estão indicados no Quadro III. A força necessária para puxar ou arrancar o reforço de fio do produto de espuma de borracha vulcanizada é indicada primeiro, em Kg, seguida pela percentagem de produto de espuma de borracha que fica na superfície do reforço de fio. A quantidade de produto de espuma de borracha que fica no reforço de fio foi determinada por observação visual e indicada em percentagem de cobertura de borracha. A quantidade de acabamento activo adesivo do fio foi determinada por meio de titulação de epoxi que não entrou em reacção e está indicada na coluna intitulada "Reagente Epoxi Medido sobre Fio". O efeito da fase de aquecimento opcional ulterior mostrou-se insignificante no caso da composição catalisada. Um segundo controlo, Exemplo No. 3, foi também submetido a experiência, sendo constituído pelo mesmo tipo de fio de poliéster portador apenas de revestimento de imersão RFL.

### QUADRO III

#### Resultados de Aderência U

		Aquecimento Posterior °C	Epoxi Reagente Medido sobre Fio Peso %	Aderência U Kg	Cobertura de Borra- cha %
25	Exemplo	25	.17	18.2	80-90
	No. 1	125	.13	19.2	80-90
		175	.17	18.1	90-95
		225	.16	18.6	90-95
30	Exemplo				
	No. 2	25	.26	16.2	60-80
		175	.32	16.7	60-80
	(Epoxi isolado)	225	.27	18.1	80-90
	Exemplo				
	No. 3	-	-	14.3	10-30
35	(RFL isolado)				

1. MAR. 1968  
*[Signature]*

1 Dos resultados indicados no Quadro III, pode deduzir-  
-se facilmente que o fio revestido por imersão, de acordo  
com o presente invento, mostrou maior aderência à borracha,  
conforme é evidenciado pela maior força necessária para ar-  
5 rancar o fio da borracha e pela maior quantidade de borracha  
que fica no fio.

A medida da cobertura de borracha é considerada signi-  
ficativa no sentido de que representa visualmente a aderência  
aumentada da composição de borracha ao fio de reforço. Con-  
10 forme sabem os técnicos da especialidade, a quantidade de  
borracha que fica no fio depois de este ter sido arrancado  
de um pedaço de borracha curada, representa a relação da for-  
ça adesiva que une a composição de borracha à superfície do  
fio com a resistência à tracção da própria composição de  
15 borracha. Percentagens grandes de cobertura de borracha indi-  
cam que a aderência ao fio excede a força de coesão da pró-  
pria composição de borracha. Portanto, quando a cobertura de  
borracha é muito grande, pode concluir-se que a aderência  
do fio à borracha é maior que a força medida para arrancar  
20 o fio do pedaço de borracha, visto que a força medida resul-  
tou da ruptura da composição de borracha e não da destruição  
de ligações químicas formadas na entreface fio borracha.

Preparou-se uma segunda série de amostras de fio,  
utilizando-se o mesmo fio de poliéster de três camadas des-  
25 crito acima. Para o Exemplo No. 4, aplicaram-se sem mistura  
triglicidilo glicerol e aproximadamente 10% de trietanolami-  
na. O acabamento sobre o fio proporcionou 0,94% de epoxi  
e 0,09% de trietanolamina. O Exemplo No. 5 foi constituído  
por epoxi isolado e proporcionou um acabamento de 0,86% no  
30 fio. Ambos os fios receberam uma imersão RFL subsequente an-  
tes de serem implantados em borracha. O Exemplo No. 6 foi  
constituído por imersão RFL, isolada como Controlo. Para a  
experiência de aderência U, cada fio foi depois implantado  
em Stock R e curado como anteriormente. O tratamento térmico  
35 para a aplicação de RFL foi variado e está indicado no Qua-

dro IV. Os fios foram também submetidos a experiência de aderência de descasque de acordo com ASTM D2360 Vol. 09.01 em amostras com a largura de 2,5cm (1 polegada) com emprego de uma composição de borracha análoga ao Stock R. A experiência de aderência U foi também efectuada e os resultados de ambas as experiências estão indicados no Quadro V.

#### QUADRO IV

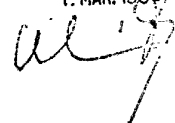
##### Condições de Revestimento RFL

	<u>Temperatura Perfil B °C</u>	<u>Temperatura Perfil C °C</u>
Zona 1	121	216
Zona 2	135	238
Zona 3	182	238

#### QUADRO V

##### Aderência de Descasque e Aderência U

	<u>Adesão de Descasque Perfil B Kg</u>	<u>Adesão U Perfil B Kg</u>	<u>Adesão U Perfil C Kg</u>
Exemplo No. 4 (Acabamento adesivo)	27.5	15.0	14.2
Exemplo No. 5 (Epoxi isolado)	22.2	13.9	13.0
Exemplo No. 6 (RFL isolado)	12.3	9.0	12.1



1 Em cada um dos casos, a composição de acabamento do pre  
sente invento, Exemplo No. 4, proporcionou a adesão maior. O  
efeito do aumento da temperatura não foi excessivamente si-  
gnificativo, excepto que o tratamento de imersão RFL (Exem-  
5 plo No. 6) melhorou.

Com base nos resultados acima, deve ser evidente que o  
acabamento activo adesivo do presente invento aumenta a ade-  
são entre borracha vulcanizável e fio poliéster. Além disso,  
ficou demonstrado que o fio revestido tem maior utilidade  
quando é usado no processo de reforço de artigos de borracha.

10 Deve entender-se que os exemplos acima foram apresenta-  
dos para permitir aos técnicos da especialidade terem exem-  
plos representativos para poderem avaliar o invento e que  
estes exemplos não devem ser considerados como qualquer limi-  
15 tação ao alcance do presente invento. Na medida em que a com-  
posição do acabamento activo adesivo utilizado no presente  
invento pode variar dentro do âmbito da especificação total,  
nem os componentes particulares nem as quantidades relativas  
dos componentes exemplificados na presente devem ser conside-  
20 rados limitações do invento. Analogamente, o presente inven-  
to não deve ser limitado ao tratamento de fio de poliéster  
nem a qualquer camada de revestimento RFL específica no pro-  
cesso para o reforço de artigos de borracha vulcanizáveis.

25 Em conclusão, deve entender-se que todos os processos,  
compostos e fibras sintéticas descritos na presente estão  
abrangidos no âmbito do invento reivindicado. Conforme será  
evidente para os técnicos da especialidade, a formulação da  
composição activa adesiva pode variar dentro do âmbito da  
descrição de especificação total, por meio da escolha de di-  
30 versos epoxis e curativos agentes de cura de triancanolamina  
solúveis em água, assim como as suas quantidades, e crê-se  
que a aplicação do presente invento pode ser determinada sem  
sair do espírito do invento revelado e descrito na presente,  
estando o âmbito do invento limitado unicamente pelo alcance  
35 das reivindicações anexas.



- 1 MAR. 1988

1 O depósito do primeiro pedido para o invento acima descrito foi efectuado nos Estados Unidos da América em 2 de Março de 1987 sob o nº. 020,414.

5 - R E I V I N D I C A Ç Õ E S -

10 1ª. - Processo para a preparação de uma composição de acabamento activa adesiva para elementos de reforço sintéticos para ligar estes elementos a borracha vulcanizável, caracterizado por compreender a mistura de

um composto epoxi solúvel em água e .

15 um agente de cura que tem um hidrogénio activo em que a proporção estequiométrica do referido epoxi para o agente de cura varia entre cerca de 1:1,2 e 1:0,0003.

2ª. - Processo de acordo com a reivindicação 1, caracterizado por o composto epoxi solúvel em água ter um peso equivalente que varia aproximadamente entre 87 e 150.

20 3ª. - Processo de acordo com a reivindicação 2, caracterizado por o composto epoxi solúvel em água ser triglicidil glicerol.

25 4ª. - Processo de acordo com a reivindicação 1, caracterizado por o agente de cura ser escolhido do grupo constituido por trialcanolaminas que possuem aproximadamente entre 3 e 15 átomos de carbono.

5ª. - Processo de acordo com a reivindicação 4, caracterizado por a trialcanolamina ser trietanolamina.

30 6ª. - Processo de acordo com a reivindicação 1, caracterizado por compreender um dissolvente para o epoxi e o agente de cura.

7ª. - Processo para o reforço de artigos de borracha vulcanizável com elementos fibrosos, caracterizado por compreender as fases de:

35 aplicação ao elemento fibroso de um primeiro

1 revestimento que compreende

um composto epoxi solúvel em água e

5 um agente de cura que tem um hidrogénio activo em que a proporção estequiométrica do epoxi para o agente de cura varia aproximadamente entre 1:1,2 e 1:0,0003;

aplicação de um segundo revestimento que compreende resorcinol, formaldeído e látex de borracha sobre o primeiro revestimento;

10 implantação do elemento fibroso revestido na borracha vulcanizável; e vulcanização da borracha.

8ª. - Processo de acordo com a reivindicação 7, caracterizado por o composto epoxi solúvel em água ter um peso equivalente que varia aproximadamente entre 87 e 150.

15 9ª. - Processo de acordo com a reivindicação 8, caracterizado por o composto epoxi solúvel em água ser triglicidil glicerol.

20 10ª. - Processo de acordo com a reivindicação 7, caracterizado por o agente de cura ser escolhido do grupo constituído por trialcanolaminas possuindo aproximadamente entre 3 e 15 átomos de carbono.

11ª. - Processo de acordo com a reivindicação 10, caracterizado por a trialcanolamina ser trietanolamina.

12ª. - Processo de acordo com a reivindicação 7, caracterizado por a fibra sintética ser poliéster.

25 13ª. - Processo de acordo com a reivindicação 12, caracterizado por o composto epoxi solúvel em água ser triglicidil glicerol e o agente de cura ser trietanolamina.

30 14ª. - Processo de acordo com a reivindicação 13, caracterizado por o revestimento compreender aproximadamente entre 0,05 e 3 por cento em peso.

15ª. - Processo de acordo com a reivindicação 7, caracterizado por compreender também a fase de

35 aquecimento do elemento fibroso antes da fase de aplicação a uma temperatura suficiente para secar o elemento.

1 16ª. - Processo para a fabricação de elementos fibro-  
sos que têm melhor adesão a borracha vulcanizável, caracteri-  
zado por compreender a fase de:

5 aplicação ao elemento fibroso de um revestimento que  
compreende

um composto epoxi solúvel em água e

um agente de cura que tem um hidrogénio activo em que  
a proporção estequiométrica do epoxi para o agente de  
cura varia aproximadamente entre 1:1,2 e 1:0,0003.

10 17ª. - Processo de acordo com a reivindicação 16 ,  
caracterizado por o composto epoxi solúvel em água ter um pe-  
so equivalente que varia aproximadamente entre 87 e 150.

15 18ª. - Processo de acordo com a reivindicação 17 , ca-  
racterizado por o composto epoxi solúvel em água ser trigli-  
cidil glicerol.

19ª. - Processo de acordo com a reivindicação 16 , ca-  
racterizado por o agente de cura ser escolhido do grupo cons-  
tituido por trialcanolaminas possuindo entre 3 e 15 átomos de  
carbono, aproximadamente.

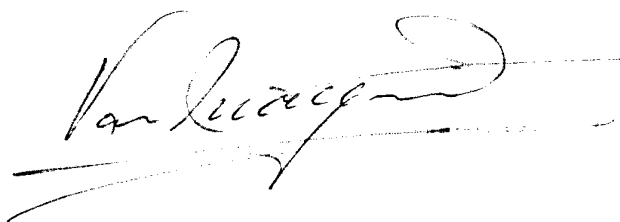
20 20ª. - Processo de acordo com a reivindicação 19, ca-  
racterizado por a trialcanolamina ser trietanolamina.

21ª. - Processo de acordo com a reivindicação 16, ca-  
racterizado por o elemento fibroso ser poliéster.

25 Lisboa, -1.MAR.1988

Por THE FIRESTONE TIRE & RUBBER COMPANY

O AGENTE OFICIAL

30 

35