

**DESCRIÇÃO
DA
PATENTE DE INVENÇÃO**

N.º 98 817

REQUERENTE: FIRMA CARL FREUDENBERG, alemã, com sede em
Höhnerweg 2-4, 6940 Weinheim/Bergstr., Ale-
manha

EPÍGRAFE: "Processo de produção de uma banda de borracha
calandrada, isenta de bolhas"

INVENTORES: Klaus Heckel, Herbert Arnold e Gerhard Graab

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

República Federal da Alemanha em 29 de Agosto de 1990 sob
o nº P 40 27 268.0

72 390

ON 5135a/Portugal



PATENTE N°

"Processo de produção de uma banda de borracha calandrada, isenta de bolhas"

para que

FIRMA CARL FREUDENBERG, pretende obter privilégio de invenção em Portugal.

R E S U M O

O presente invento refere-se a um processo para a produção de uma banda de borracha calandrada, isenta de bolhas, no qual a massa de borracha não vulcanizada é transformada num material em banda plano, sendo espalhadas na superfície do material em banda partículas vulcanizadas, com um tamanho de grão de 40 - 80 % da espessura final desejada para a banda de borracha, numa quantidade de 5 a 50 g/m² e com uma distribuição homogénea, processo no qual, em seguida as partículas são feitas penetrar, por meio de pressão, no material em banda até se atingir um nível superficial homogéneo, e no qual o material assim obtido é ao mesmo tempo aquecido, até à temperatura de vulcanização e, desse modo, solidificado por vulcanização.

MEMÓRIA DESCRIPTIVA

O presente invento diz respeito a um processo para a produção de uma banda de borracha calandrada, isenta de bolhas.

Para a produção de materiais elastómeros, em banda, assim como também de materiais de vedação sob forma de bandas, costuma-se produzir, através do processo de calandragem, uma peça em bruto com a espessura respectiva, por exemplo de 2 mm, sujeitando-a a seguir, a um processo de vulcanização contínuo. Neste caso, pelo processo de calandragem tem-se sempre o problema de não ser possível formar uma peça em bruto isenta de bolhas, fazendo-se notar, mais tarde, de maneira desvantajosa, no produto acabado estas bolhas, já presentes na banda da peça em bruto. Estas desvantagens são sobretudo uma maior quantidade de sucata e - no caso da existência de bolhas não detectadas - áreas defeituosas que põem em perigo o adequado funcionamento, por exemplo como vedação plana.

O número e tamanho dessas bolhas perturbadoras, tem a ver com o tipo e a composição da mistura, assim como com a viscosidade das bandas a produzir; por outro lado, existem limitações, para o produtor, estabelecidas pelas respectivas exigências, quer de natureza técnica como, por exemplo, especificações, quer de natureza óptica como, por exemplo, o aspecto do produto a fabricar, ou também de natureza económica, no caso de alterações das misturas.

A DE-PS 36 23 795 descreve a utilização de uma fração de partículas endurecidas, de um elastómero, com um tamanho de partículas de 0,1 - 1 mm, que é misturada com um material de um elastómero não endurecido. Pretende-se assim obter uma superfície controladamente áspera nos produtos acabados, feitos a partir de elastómeros. O tamanho das partículas, necessário para este fim, é obtido pela moagem das partículas de elastómero refrigeradas com azoto líquido, em moinhos de esferas ou em moinhos de impacto. Tal processo é muito pouco económico devido ao elevado consumo de energia. E no caso de se proceder de acordo com o anteri-

ormente descrito, não se pode evitar a formação de bolhas no produto vulcanizado.

Pela US-PS 39 69 458 sabe-se como conseguir a eliminação das bolhas da massa de borracha ainda não vulcanizada, durante a fabricação de uma banda de borracha calandrada, por meio de um processo mecânico, picando as bolhas de ar por meio de um cilindro com dentes. São, neste caso, geradas ranhuras oblongas escalonadas.

O presente invento propõe-se a tarefa de produzir uma peça de elastómero em bruto isenta de bolhas, para a produção do material em banda apto a ser vulcanizado, sem intervir de modo decisivo na natureza da mistura, através de medidas apropriadas da tecnologia de processos industriais, e sem que haja uma perda de resistência do material elastómero vulcanizado.

Esta tarefa resolve-se através de um processo com as características apresentadas na reivindicação 1. As reivindicações dependentes apresentam concretizações preferidas.

Pelo processo de acordo com o presente invento, a massa de borracha ainda não vulcanizada, é transformada num material em banda plana, espalhando-se, a seguir, partículas vulcanizadas com um tamanho de grão de 40 - 80% da espessura final desejada da banda de borracha, numa quantidade de 5 a 50 g/m² e com uma distribuição homogénea na superfície do material da banda, penetrando essas partículas a seguir, por pressão, no material em banda até se atingir um nível superficial homogéneo, sendo simultaneamente o material assim obtido aquecido, até à temperatura de vulcanização e, desta forma, solidificado pela vulcanização.

Verificou-se que por este processo, se obtém não apenas um mínimo de bolhas na banda de borracha, mas também que é possível manter - e isto é uma condição necessária - a resistência da banda de borracha pura vulcanizada, apesar das partículas nela contidas. De um desvio mínimo na quantidade e/ou no diâmetro das partículas, aos respectivos valores limite indicados, resulta uma

deterioração da resistência nitidamente mensurável.



É conveniente introduzir as partículas no material em banda por meio de uma prensa. A força de compressão da prensa actua então verticalmente em toda extensão do material em banda, o que exclui em elevado grau os deslocamentos transversais das partículas, durante o processo de compressão. As partículas, que são aplicadas por distribuição, conseguindo-se uma distribuição relativamente homogénea, são, por isso, capazes de atingir quase todas as zonas do material em banda, perfurando assim as bolhas distribuídas aleatoriamente, nela existentes.

O processo de acordo com o invento pode ser realizado de modo contínuo, e portanto mais económico, no caso de se aplicar uma calandra para a introdução, por compressão, das partículas no material em banda. O cilindro da calandra deverá ter um diâmetro de pelo menos 1 m, de modo a impedir deslocações transversais, perturbadoras das partículas, durante o processo de compressão.

Independentemente do modo da introdução das partículas, deverá efectuar-se o aquecimento - que se realiza em simultâneo - dos dois lados opostos ao mesmo tempo. Verificou-se que assim é possível, não só acelerar a realização do processo, mas além disso, garantir também que a banda de borracha acabada fique particular e homogeneousmente isenta de bolhas.

Como partículas aplicam-se, dentro dos limites do processo de acordo com o invento, de preferência partículas de forma irregular, que têm por isso uma estrutura superficial também irregular. Deu resultados excelentes sobretudo a utilização de partículas com, pelo menos, uma zona superficial plana, demarcada das áreas circundantes por um bordo. As partículas deste tipo podem ser obtidas por moagem de peças de material vulcanizado, por exemplo resíduos de produção de borracha, num moíño de impacto. Não é necessária a refrigeração do material a ser moído.

Durante a introdução por compressão das partículas, pelo menos na zona de uma das superfícies, é possível dar ao material em

banda uma estrutura superficial que se assemelhe a uma estrutura em relevo. Isto favorece o processo da incorporação e evacuação do ar. Os processos de estampagem deste tipo correspondem ao nível tecnológico actual; é conveniente utilizar para este fim cilindros ou placas de estampagem com estruturas superficiais apropriadamente perfiladas ou papéis estampados que transmitem, durante o processo de vulcanização, a sua estrutura superficial à banda de borracha, sendo fixado a esta estrutura, ao mesmo tempo, de maneira duradoura.

Na fabricação de artigos técnicos, as partículas que se utilizam no espalhamento podem ser unicolores, de modo a terem a mesma cor da massa de borracha utilizada para o fabrico do material em banda. Porém, quando se utilizam partículas de cores contrastantes, existe em consequência a possibilidade particularmente simples de controlar a distribuição resultante do espalhamento, com vista a detectar desvios da homogeneidade.

O aspecto exterior da banda de borracha pronta para utilização é fortemente influenciado pelas partículas incorporadas. Pode-se, por isso, utilizar o processo de acordo com o invento, se assim se desejar, no fabrico de bandas de borracha decorativas, aplicando partículas de outras cores, unicolores ou multicolores. Além da eliminação das bolhas, conseguem-se obter, desta maneira, efeitos decorativos atraentes.

No caso do material em banda a vulcanizar apresentar uma viscosidade Mooney de ML 1+4, aos 100°C, de cerca de 120, é possível conseguir uma eliminação particularmente completa das bolhas.

O exemplo seguinte serve para pormenorizar ainda mais o invento:

Exemplo:

Numa banda de borracha não vulcanizada, com uma espessura de cerca de 3,5 mm, que consiste em:

borracha de estireno-butadieno com um teor em estireno de 23%	100 partes
copolímero de estireno-butadieno com um teor em estireno de 85%	20 "
ácido silícico precipitado	20 "
caulino	70 "
giz precipitado	30 "
resina de cumarona-indeno	15 "
óxido de zinco	5 "
ácido esteárico	1,5 "
enxofre	2,5 "
polietileno glicol	3,0 "
ciclo-hexilbenzotiazilsulfenamida	2,7 "

são espalhadas as quantidades seguintes de material moído, com o diâmetro de partícula médio seguinte, introduzidas por meio de uma prensa, sendo o material assim obtido vulcanizado simultaneamente:

Tabela 1:

Quantidade por 100 g de mistura:	1 g	5 g	25 g	50 g	70 g
----------------------------------	-----	-----	------	------	------

Tamanho médio de partícula

0,7 mm	ensaio	A	B	C	D	E
2,0 mm		F	G	H	I	J
3,4 mm		K	L	M	N	O

Paralelamente, realiza-se, com a mistura acima descrita, um chamado ensaio de controlo, no qual não se incorporam nenhuma partículas de borracha já vulcanizada, posteriormente espalhadas no material em banda.

Os resultados podem retirar-se da tabela 2 que se segue:

Tabela 2:

Número de bolhas por m^2 na placa fabricada numa calandra de três cilindros, a 80°C , e vulcanizada numa prensa, a 170°C ; pressão de compressão: $30 \times 10^5 \text{ Pa}$; espessura da placa 3,7 mm

Mistura

A	15
B	11
C	12
D	11
E	12
F	8
G	1
H	2
I	3
J	6
K	8
L	7
M	10
N	12
O	14
amostra de controlo	15

As resistências à ruptura por tracção das misturas vulcanizadas a 170°C revelam a influência do tamanho do grão e da quantidade das partículas aplicadas, e são listadas a seguir relativamente às misturas B, G, L, e F, G, H, I.

Tabela 3:

Mistura	Resistência à ruptura por tracção, em MPa
B	9,4
G	9,2
L	8,6
<hr/>	
F	9,2
G	9,2
H	8,9
I	8,4
J	7,3
<hr/>	
amostra de controlo	9,5

Vê-se nitidamente que a obtenção de um material isento de bolhas pode ser assegurada, de preferência, com um tamanho médio de grão de 2,0 mm. Como as resistências à ruptura por tracção medidas das misturas indicadas a título de exemplo mostram, a resistência à ruptura por tracção diminui nitidamente com uma quantidade acima de uma percentagem de 50% em peso.

REIVINDICAÇÕES

1 - Processo de produção de banda de borracha calandrada, isenta de bolhas, caracterizado por compreender os passos de: transformar uma massa de borracha não vulcanizada num material em banda plano, espalhando-se na superfície do material em banda partículas vulcanizadas com um tamanho de grão de 40 - 80 % da espessura final desejada para a banda de borracha, numa quantidade de 5 a 50 g/m² e com uma distribuição homogénea, fazer penetrar, em seguida as ditas partículas, por meio de pressão, no material em banda até se atingir um nível superficial homogéneo, e aquecer ao mesmo tempo o material assim obtido, até à temperatura de vulcanização e, desse modo, solidificá-lo por vulcanização.

2 - Processo de acordo com a reivindicação 1, caracterizado por se introduzir as partículas no material em banda por calandragem.

3 - Processo de acordo com a reivindicação 1, caracterizado por se introduzir as partículas no material em banda por meio de uma calandra.

4 - Processo de acordo com uma das reivindicações 1 a 3, caracterizado por se proporcionar ao material em banda, quando se introduzem as partículas, pelo menos numa das suas superfícies, uma estrutura superficial que se assemelha a uma estrutura em relevo.

5 - Processo de acordo com uma das reivindicações 1 a 4, caracterizado por serem introduzidas partículas com formas irregulares.

Lisboa, 29 AGO 1991

Por FIRMA CARL FREUDENBERG

=0 AGENTE OFICIAL=

O ADJUNTO

