



República Federativa do Brasil
Ministério do Desenvolvimento, Indústria
e do Comércio Exterior
Instituto Nacional da Propriedade Industrial.

(21) **PI 1001840-9 A2**



* B R P I 1 0 0 1 8 4 0 A 2 *

(22) Data de Depósito: 14/06/2010
(43) Data da Publicação: 06/03/2012
(RPI 2148)

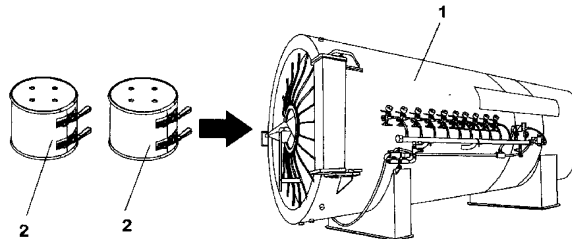
(51) *Int.Cl.:*
B29C 35/00

(54) **Título:** PROCESSO PARA VULCANIZAÇÃO EM AUTOCLAVE DE ROLETE DE BORRACHA PARA DESCASCADORA DE ARROZ

(73) **Titular(es):** Reicol Artefatos de Borracha Ltda

(72) **Inventor(es):** Carlos Antonio Neto, Mauro Alves Borges

(57) **Resumo:** PROCESSO PARA VULCANIZAÇÃO EM AUTOCLAVE DE ROLETE DE BORRACHA PARA DESCASCADORA DE ARROZ, especialmente de um processo para obtenção de roletes para descascadora de arroz por meio de autoclave (1) onde estão contidas várias matrizes (2) específicas, com o material emborrachado a ser vulcanizado seguindo patamares pré-determinados de temperatura.



“PROCESSO PARA VULCANIZAÇÃO EM AUTOCLAVE DE ROLETE DE BORRACHA PARA DESCASCADORA DE ARROZ”

Trata a presente solicitação de patente de invenção de um inédito **“PROCESSO PARA VULCANIZAÇÃO EM AUTOCLAVE DE ROLETE DE BORRACHA PARA DESCASCADORA DE ARROZ”**, especialmente de um
5 processo que utiliza como meio de vulcanização a autoclave para promover o aquecimento sob pressão de várias matrizes contendo o material emborrachado que originará o rolete a ser utilizado na máquina descascadora de arroz, não havendo necessidade de injeção direta de vapor na matriz, desse modo reduzindo o custo
10 processual devido à grande quantidade de matrizes inseridas na autoclave.

Os roletes de borracha que trata esse pedido de patente equipam descascadores na linha de beneficiamento de arroz e são responsáveis pelo descasque dos grãos. Devido à grande quantidade de produto que passa pelos roletes é imprescindível que tenham boa qualidade e em paralelo proporcionem
15 maior quantidade de grãos inteiros, com o mínimo índice de quebra dos grãos na etapa de descasque. Por outro lado é fundamental que os roletes propiciem boa produtividade, ou seja, maior índice de descasque por hora trabalhada.

Basicamente, na máquina descascadora os grãos são conduzidos a uma câmara contendo um par de roletes emborrachados que giram em sentidos
20 opostos e rotações distintas, dessa maneira forçando os grãos a passarem entre os mesmos, provocando o rompimento da casca por ação mecânica em paralelo lançando os grãos sem casca para o conduto de saída da máquina.

É de conhecimento dos técnicos que a autoclave conhecida como horizontal é um equipamento formado por duas câmaras sendo uma interna e outra
25 externa. O espaço entre a câmara interna de pressão e a externa é utilizado para

manutenção e controle da temperatura processual. A autoclave também é dotada de uma bomba de vácuo para a retirada do ar antes da entrada do vapor, assim como para a secagem dos produtos ao final do processo.

Para o perfeito funcionamento e garantia processual, a autoclave
5 requer o uso de vapor puro saturado como meio de aquecimento. Esta condição é obtida pela operação denominada desareação, que tem por objetivo a remoção total do ar do interior do equipamento pelo arraste, por injeção de vapor entrando por um lado do equipamento e saindo pelo outro extremo juntamente com o ar.

Por sua vez, a vulcanização consiste na aplicação de calor e pressão a
10 uma composição de borracha a fim de atribuir forma e propriedades do produto final. Na vulcanização a borracha é aquecida na presença de enxofre, agentes aceleradores e agentes ativadores, que geram ligações cruzadas nas moléculas do polímero individual, responsáveis pelo desenvolvimento de uma estrutura tridimensional rígida com resistência proporcional à quantidade destas ligações.

15 No atual estado da técnica, a obtenção dos roletes emborrachados para descascadora de arroz é realizado por meio de injeção direta de vapor em cada uma das matrizes, posicionadas em série ao longo de uma linha de vapor. Mais especificamente, a linha de vapor tem início em uma caldeira e daí derivando por meio de tubulações/ conexões adequadas para as matrizes que contêm a matéria-
20 prima onde circula internamente. Os parâmetros de temperatura x pressão x tempo variam de 120 a 160°C; 3 a 8 atm; 30' a 50' nessa ordem. Nestes parâmetros, a vulcanização se dá de forma rápida ocasionando uma perda representativa da borracha excedente do processo. Em contrapartida, o processo conhecido ocasiona inúmeros outros inconvenientes, como, por exemplo, o envelhecimento precoce da
25 borracha, que perde a resistência e a elasticidade.

Portanto o estado da técnica que apresenta a vulcanização por vapor direto apresenta limitantes, tais como:

- A vulcanização é unitária, ou seja, por matriz;
- Gasto excessivo de vapor – devido à robustez das matrizes (necessária para suportar a pressão) e conseqüente perda térmica, devido à curva de temperatura alongada quando do reaquecimento da matriz, após a desmontagem para retirada do rolete;
- Perda de produto – devido à rapidez processual há saída em excesso do material (perda média de 100 g por rolete);
- As altas temperaturas geram grande pressão na vulcanização e rapidez processual, porém ocasionam o envelhecimento precoce da borracha – a qualidade da borracha é inversamente proporcional ao tempo de processo, devido à quantidade de agentes aceleradores utilizados;
- Necessidade de prensas de grande capacidade (120 ton.) para abrir a matriz (a pressão interna gera força demasiada sobre o elemento de travamento);
- Alto consumo de vapor – devido ao vapor direto em cada matriz.

Abaixo se relaciona alguns documentos compreendidos no estado da técnica, que versam sobre a aplicação do processo de vulcanização em outros produtos, como, por exemplo, o PI 0701702-2 “PROCESSO DE VULCANIZAÇÃO DE ARTEFATOS DE BORRACHA COM APLICAÇÃO DE PERFIL PRÉ-MOLDADO EM AUTOCLAVE COM A UTILIZAÇÃO DE MICROONDAS” e o PI 0703595-0 “PROCESSO DE FABRICAÇÃO DE SOLADO COM AMORTECIMENTO CURADO EM AUTOCLAVE”.

Ciente do estado da técnica, suas lacunas e limitantes, o inventor, pessoa afeita à matéria em apreço, após estudos e pesquisas criou o “**PROCESSO**

PARA VULCANIZAÇÃO EM AUTOCLAVE DE ROLETE DE BORRACHA PARA DESCASCADORA DE ARROZ” em questão, que visa superar os problemas até

aqui descritos com a utilização da autoclave seguindo uma rampa de temperaturas calcada em três estágios bem definidos, que variam de 110°C a 160°C cuja tônica é

5 utilização distribuída do vapor em várias matrizes contidas na autoclave.

O processo proposto gera baixa pressão interna e aumenta o tempo de vulcanização, melhor adequando a temperatura às propriedades físicas exigidas pela borracha, originando um rolete de maior resistência, maior abrasão, maior elasticidade e resiliência.

10 Em decorrência do processo reivindicado se pode relacionar uma série de vantagens:

➤ Menor gasto de vapor – pois o vapor não é pontual em cada matriz, mas sim distribuído em várias matrizes no interior da autoclave (80-100 peças);

15 ➤ Etapas processuais – reduzidas, pois não há necessidade da conexão/ desconexão da linha de vapor nas várias matrizes, mas tão somente a carga e descarga de três em três horas das matrizes contidas na autoclave;

➤ Segurança - sistema de travamento da matriz é simplificado devido à baixa pressão interna da autoclave;

20 ➤ Menor gasto com produção/ manutenção da matriz – com a temperatura em patamares bem definidos, a vulcanização do composto se torna mais lenta não gerando pressão interna, mas tão somente a pressão da autoclave, desse modo não é necessária a retirada do excedente de borracha do processo convencional que se resume a um repuxo no processo inventado;

➤ Maneabilidade – facilitada pelo reduzido peso das matrizes (menos robustas);

25 ➤ Não há necessidade do miolo interno das matrizes – devido a baixa pressão a

matriz é capaz de absorver as variações dimensionais das carcaças dos roletes;

- Vedação das matrizes não é necessária;
 - Não há necessidade de prensa para desmontagem;
 - Economia de matéria prima – cerca de 100 g por rolete;
- 5 ➤ Melhor qualidade/ características dos roletes – a baixa temperatura combinada com a distribuição da mesma em patamares permite utilizar menos agentes aceleradores e compostos de enchimento na formulação da borracha, que somado ao maior tempo de vulcanização faz com que a borracha não perca suas propriedades ideais (elasticidade, abrasão e resiliência) – estudos mostram que
- 10 quanto mais lenta for a vulcanização de um composto melhor será suas propriedades, contribuindo positivamente no descasque do arroz com menor índice de quebra;
- Vida útil do rolete – cerca de 15% superior;
 - Perda térmica – reduzida, pois o vapor permanece enclausurado no interior
- 15 da autoclave.

A seguir, explica-se a invenção com referência aos desenhos anexos abaixo relacionados de forma ilustrativa e não limitativa.

Figura 1: Vista esquemática da vulcanização de roletes para descascadoras de arroz em autoclave;

20 Figura 2: Fluxograma do processo para vulcanização em autoclave de rolete de borracha para descascadora de arroz.

○ **“PROCESSO PARA VULCANIZAÇÃO EM AUTOCLAVE DE ROLETE DE BORRACHA PARA DESCASCADORA DE ARROZ”**, objeto desta solicitação de patente de invenção, consiste essencialmente de um processo para

25 obtenção de roletes para descascadora de arroz por meio de autoclave (1) onde

estão contidas várias matrizes (2) específicas, com o material emborrachado a ser vulcanizado, seguindo patamares pré-determinados de temperatura.

Mais particularmente, o presente processo é viabilizado em autoclave (1) que contem várias matrizes (2) específicas para a fabricação do rolete em tela, cujo ambiente apresenta a temperatura e pressão controlados, seguindo patamares de temperatura pré-determinados que variam de 100°C a 160°C, em paralelo tendo o tempo processual dilatado para cerca de três horas.

Sendo assim, em uma primeira etapa (E1) é preparado o novo composto adequado para a autoclave. Em uma segunda etapa (E2) a matéria-prima é enrolada em forma de manta e montadas nas matrizes com o auxílio de mesa de montagem. Em uma terceira etapa (E3) as matrizes com a matéria-prima crua são colocadas em dispositivo próprio. Na quarta etapa (E4) a autoclave é pré-aquecida a 120°C por trinta minutos, para na quinta etapa (E5) a autoclave ser carregada. Na sexta etapa (E6) com a pressão de 4 Kgf./ cm², ser vulcanizada por três horas, em que em um primeiro patamar (P1) atinge a temperatura situada em um intervalo de 100°C a 110°C durante um período de trinta minutos. Em um segundo patamar (P2), atinge a temperatura em um intervalo de 120°C a 125°C durante um período de sessenta minutos. Em um terceiro patamar (P3), a temperatura estar situada em um intervalo de 135°C a 145°C durante um período de sessenta minutos. Por fim, em um quarto patamar (P4), a temperatura estar situada em um intervalo de 150°C a 160°C durante um período de trinta minutos. Após o último patamar (P4) as matrizes (2) e respectivos roletes são resfriados na própria autoclave (1) e na sétima etapa (E7) a autoclave é descarregada e as matrizes são submetidas a acabamento adequado.

REIVINDICAÇÕES

- 1) **"PROCESSO PARA VULCANIZAÇÃO EM AUTOCLAVE DE ROLETE DE BORRACHA PARA DESCASCADORA DE ARROZ"**, *caracterizado* pela autoclave (1) contendo várias matrizes (2) específicas para a fabricação do rolete, apresentar a
5 temperatura e pressão controlados, seguindo patamares de temperatura pré-determinados que variam de 100°C a 160°C ao longo de três horas com 4 Kgf./ cm².
- 2) **"PROCESSO PARA VULCANIZAÇÃO EM AUTOCLAVE DE ROLETE DE BORRACHA PARA DESCASCADORA DE ARROZ"**, de acordo com a reivindicação
10 *1 caracterizado* por em uma primeira etapa (E1) ser preparado o novo composto adequado para a autoclave; em uma segunda etapa (E2) a matéria-prima ser enrolada em forma de manta e montadas nas matrizes com o auxílio de mesa de montagem; em uma terceira etapa (E3) as matrizes com a matéria-prima crua serem colocadas em dispositivo próprio; na quarta etapa (E4) a autoclave ser pré-aquecida a 120°C por trinta minutos, para na quinta etapa (E5) a autoclave ser carregada; na
15 sexta etapa (E6) com a pressão de 4 Kgf./ cm², ser vulcanizada por três horas; na sétima etapa (E7) a autoclave é descarregada e as matrizes são submetidas a acabamento adequado.
- 3) **"PROCESSO PARA VULCANIZAÇÃO EM AUTOCLAVE DE ROLETE DE BORRACHA PARA DESCASCADORA DE ARROZ"**, de acordo com a
20 reivindicações 1e 2 *caracterizado* por em que em um primeiro patamar (P1) atingir a temperatura situada em um intervalo de 100°C a 110°C durante um período de trinta minutos; em um segundo patamar (P2) atingir a temperatura em um intervalo de 120°C a 125°C durante um período de sessenta minutos; em um terceiro patamar (P3) a temperatura estar situada em um intervalo de 135°C a 145°C durante um
25 período de sessenta minutos; em um quarto patamar (P4), a temperatura estar

situada em um intervalo de 150°C a 160°C durante um período de trinta minutos;
após o último patamar (P4) as matrizes (2) e respectivos roletes são resfriados na
própria autoclave (1).

FIGURA 1

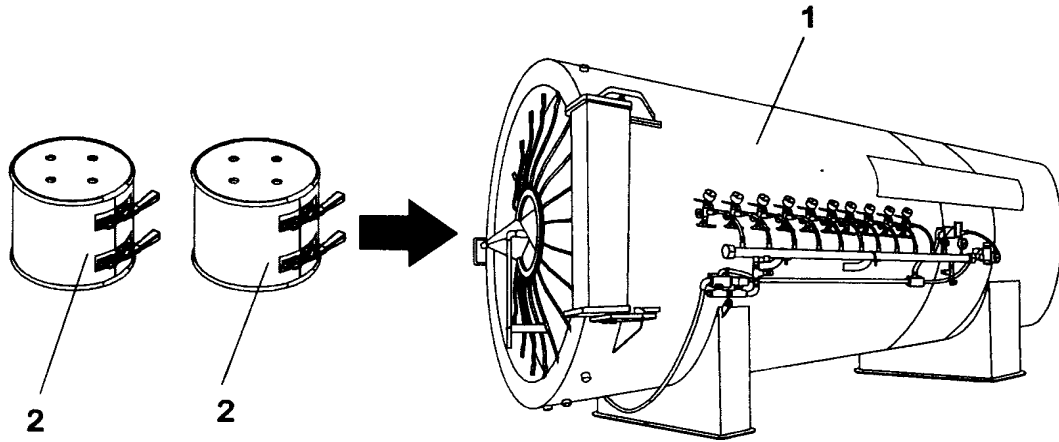
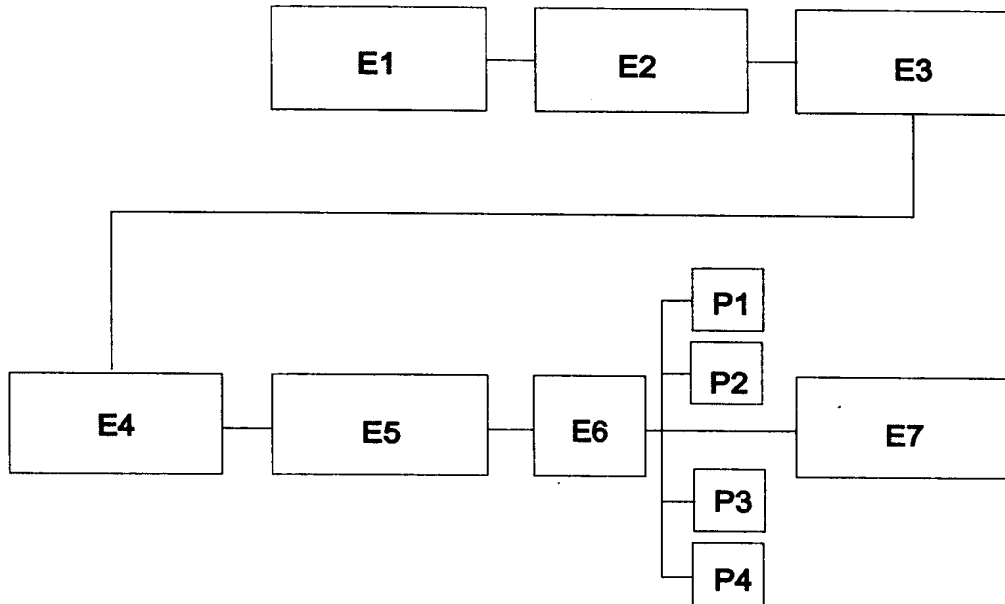


FIGURA 2



RESUMO

“PROCESSO PARA VULCANIZAÇÃO EM AUTOCLAVE DE ROLETE DE BORRACHA PARA DESCASCADORA DE ARROZ”, especialmente de um processo para obtenção de roletes para descascadora de arroz por meio de autoclave (1) onde estão contidas várias matrizes (2) específicas, com o material emborrachado a ser vulcanizado seguindo patamares pré-determinados de temperatura.