



REPÚBLICA FEDERATIVA DO BRASIL
MINISTÉRIO DA ECONOMIA
INSTITUTO NACIONAL DA PROPRIEDADE INDUSTRIAL

CARTA PATENTE Nº PI 0706187-0

O INSTITUTO NACIONAL DA PROPRIEDADE INDUSTRIAL concede a presente PATENTE DE INVENÇÃO, que outorga ao seu titular a propriedade da invenção caracterizada neste título, em todo o território nacional, garantindo os direitos dela decorrentes, previstos na legislação em vigor.

(21) Número do Depósito: PI 0706187-0

(22) Data do Depósito: 23/11/2007

(43) Data da Publicação Nacional: 21/07/2009

(51) Classificação Internacional: C08J 11/06; C04B 18/02; B29B 17/04.

(54) Título: PROCESSO PARA PRODUZIR PISOS DE POLIESTIRENO CARREGADOS COM FIBRA DE COCO BABAÇU

(73) Titular: UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ. CGC/CPF: 34621748000123. Endereço: Av. Augusto Corrêa,1, Guamá, Belém, PA, BRASIL(BR), 66075-900

(72) Inventor: CARMEN GILDA BARROSO TAVARES DIAS; POLIANA BORGES BRINGEL.

Prazo de Validade: 10 (dez) anos contados a partir de 23/02/2021, observadas as condições legais

Expedida em: 23/02/2021

Assinado digitalmente por:

Liane Elizabeth Caldeira Lage

Diretora de Patentes, Programas de Computador e Topografias de Circuitos Integrados



"PROCESSO PARA PRODUIR PISOS DE POLIESTIRENO CARREGADOS COM FIBRA DE COCO BABAÇU"

A presente invenção refere-se ao processo desenvolvimento de eco-pisos a base de poliestireno pós-consumo carregado com fibra de coco de babaçu, utilizando a técnica de moldagem por compressão a quente.

5 Os setores industriais, notadamente o segmento de reciclagem de polímeros, são demandantes de produtos para revestimentos como, por exemplo, pisos vinílicos, pisos de borracha, e pisos de madeiras. Patentes já foram depositadas sobre o processo de fabricação convencional de revestimentos para pisos, utilizando extrusoras; desenvolvimento de equipamentos necessários para a fabricação de pisos e processo de
10 corte, colagem, furos em acabamentos para pisos.

É conhecida, por exemplo, a patente PI 9705730-4 que se refere a um processo para fabricação de revestimento para pisos a base de fibra de madeira, utilizando uma máquina impressora de precisão. A impressão é feita no plano superior da chapa de madeira com tintas apropriadas para os desenhos desejados e posterior
15 secagem ultravioleta.

Também é conhecida a patente PI 9604672-4, que descreve a disposição construtiva em máquina para usinagem de pisos cerâmicos e assemelhados com a finalidade de acabamento como furos e cortes.

A patente PI 9502137-0 se refere ao procedimento para a fabricação de um
20 material para a construção de pisos, que utiliza aparas de madeira, serragem e resina fenólica como mistura do material, para posterior conformação.

O processo descrito nesse documento permite a conformação de placas compostas por matriz polimérica e carregada com fibras naturais, com forma definida, que possui boa resistência mecânica e características específicas, como por exemplo,
25 revestimento para ambiente interno residencial.

No processo apresentado no documento citado, o piso é conformado em etapas de beneficiamento do polímero e da carga seguidas de moagem e compressão.

A presente invenção tem como objetivo notadamente evitar os inconvenientes dos processos convencionais de reciclagem mecânica como a degradação
30 da matriz e fibra pelo excesso de cisalhamento que acontece em uma extrusora,

5 apresentando para isso uma chapa composta por poliestireno (PS) e fibra de coco de babaçu conformada em etapas seguidas de moagem e compressão.

A invenção tem como objeto uma placa constituída de poliestireno pós consumo carregado com fibra de coco de babaçu e pigmento em pó verde.

As outras características da invenção são:

- 10 - a coleta seletiva de resíduo pós-consumo de poliestireno, seguida de lavagem, secagem, moagem, peneiramento para posterior mistura mecânica;
- após a coleta seletiva de resíduo industrial da fibra de coco de babaçu, foi realizado o corte da fibra para posterior mistura mecânica;
- selecionado os fragmentos em peso do poliestireno, da fibra de coco de babaçu e do pigmento foram misturados e postos em um molde de aço inox;
- 15 - o molde em aço inox foi confeccionado do tipo moldura de quatro placas, segundo a Norma Técnica NBR 7143, com as seguintes adaptações: a placa superior foi soldada a placa de encaixe (macho), com quatro furos alinhados para monitoramento térmico; a placa inferior foi soldada com a moldura. O emprego do aço, inox e solda inox,
- 20 justificam-se pelas propriedades exigidas de resistência à corrosão e boa condutibilidade térmica;
- na moldagem por compressão a quente foi utilizada uma prensa hidráulica com capacidade requerida de quatro toneladas para que as partes do molde incidissem uma contra a outra, exercendo a pressão sobre o material a moldar;
- 25 - o molde foi acondicionado num forno confeccionado para o sistema de aquecimento, contendo resistências elétricas tubulares. No processo de conformação das placas foi usada resistência elétrica inferior de menor potência que a superior, resultando em superfície mais áspera facilitando o assentamento do piso e em superfície superior mais lisa e apresentando maior brilho superficial;
- 30 - foi projetada uma caixa de madeira para o isolamento térmico inferior do molde;
- para o isolamento térmico superior do molde foi adotado manta de fibra de coco de babaçu e manta de poliuretano;
- o sistema de resfriamento foi constituído em tubulação de cobre e tendo a água como líquido de arrefecimento;
- 35 - a conformação de cada placa contendo as misturas foi realizada em três etapas de processamento: na primeira, o PS triturado com fibra picotada e pigmento, com seus

5 referidos pesos, misturados manualmente foram postos no centro do molde para a conformação; na segunda, foram trituradas as placas da primeira conformação visando melhorar a homogeneidade das fibras na peça e na terceira, foram obtidas as placas finais.

O Desenvolvimento de Eco-Pisos a Base de Poliestireno Pós-Consumo Carregado com Fibra de Coco de Babaçu apresenta vantagens e características próprias de projeto, dentre as quais podemos destacar as seguintes:

- Menor peso próprio;
- Difusividade térmica elevada com a presença da fibra natural, proporcionando maior conforto térmico;
- 15 - Os ensaios de caracterização mecânica mostraram que o uso de fibra aumentou a resistência ao impacto do compósito em relação à matriz e restringiu a deformação plástica das amostras.

Para obter uma total e completa visualização de como é constituído o Desenvolvimento de Eco-Pisos a Base de Poliestireno Pós-Consumo Carregado com 20 Fibra de Coco de Babaçu, ora em questão e objeto da presente Patente de Invenção, acompanham os desenhos ilustrativos e as fotos anexos, aos quais se faz referências conforme segue:

Figura 1: Corresponde ao forno confeccionado para o sistema de aquecimento;

25 Figura 2: Mostra a caixa isolante;

Figura 3: Ilustra o isolamento térmico superior do molde;

Figura 4: Representa o sistema de resfriamento;

Figura 5: Corresponde à conformação dos pisos;

Figura 6: Representa o eco-piso conformado.

30 Como apresentado na figura 1, as dimensões da estrutura de aço do forno para condicionar a resistência elétrica inferior do sistema de aquecimento, a tubulação de cobre para o resfriamento do sistema e minimizar a quantidade de ar interno do forno para otimizar o calor e manter a rigidez do material, possui 2,9 cm de altura, 21 cm de comprimento e 26 cm de largura.

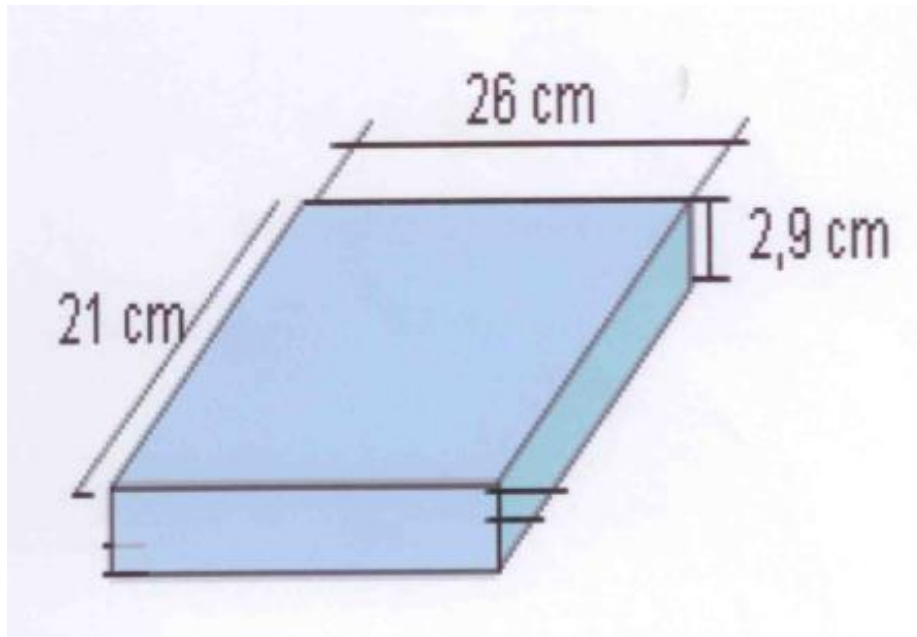
35 A figura 2 apresenta o projeto de uma caixa de madeira para o isolamento térmico inferior do molde:

- 5 - A referência (a) mostra as dimensões da caixa isolante que possui 7,4 cm de altura, 32,5 cm de comprimento, 45 cm de largura, com abertura frontal de 26 cm;
- A referência (b) mostra as camadas de isolamento da caixa: de 1 a 5, são as camadas características de isolamento da base. A posição 1, se refere a madeira com espessura de 1,2 cm; posição 2, ao isopor com espessura de 0,4 cm; posição 3, a areia
- 10 com espessura de 0,5 cm; posição 4, a manta de fibra de vidro com espessura de 0,3 cm e a posição 5, a areia com espessura de 0,8 cm; as camadas de 6 a 9 acima da base, são camadas de isolamento lateral. A posição 6, se refere a estrutura de aço com espessura de 2,9 cm; posição 7, a areia com espessura de 0,5 cm; posição 8, ao gesso com espessura de 0,3 cm e a posição 9, a manta de poliuretano com espessura de 0,5 cm;
- 15 - A referência (c) mostra a caixa isolante (posição 3) contendo a estrutura de aço (posição 4) sob as camadas de isolamento térmico. Foi utilizada tubulação de cobre de 1/2" (posição 2) acoplada à resistência inferior no interior do forno (posição 1) para o sistema de arrefecimento e aquecimento, respectivamente;
- O sistema de moldagem por compressão utiliza a prensa hidráulica, caixa
- 20 isolante com a resistência inferior acoplada a tubulação de cobre no interior do forno e a resistência superior acima do molde.
- A figura 3 apresenta o isolamento térmico superior do molde:
- A referência (a) mostra os blocos confeccionados de gesso e a manta de fibra de coco de babaçu sob a resistência superior do molde, para o sistema de
- 25 isolamento térmico;
- A referência (b) mostra a vista superior da manta de fibra de coco de babaçu;
- A referência (c) mostra o sistema fechado de isolamento térmico superior do molde utilizando a manta de poliuretano.
- 30 A figura 4 apresenta o sistema de arrefecimento, constituído em tubulação de cobre de 1/2" acoplada à resistência inferior no interior da estrutura de aço e tendo a água como líquido de arrefecimento. A água de entrada foi a de abastecimento do Laboratório e na saída foi jogada para um tanque. O tempo de arrefecimento do material moldado foi 01h20min.
- 35 A figura 5 apresenta a sequência de conformação das placas em etapas seguidas de moagem e compressão:

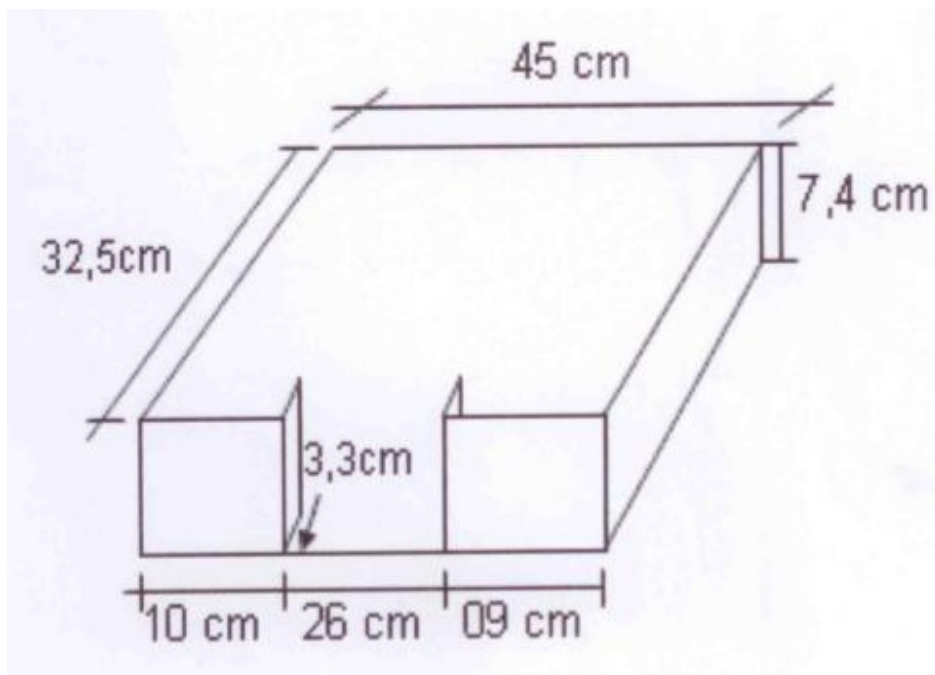
- 5 - A referência (a) mostra a primeira conformação das placas. Após pesquisas de projeto foram utilizados em peso, 20% de fibra de coco de babaçu, 1% de pigmento em pó verde e 79% de PS para a conformação. A pressão de trabalho foi de 4 megapascal, durante um período de 30 min. de aquecimento;
- A referência (b) mostra a segunda conformação das placas; Após a
10 primeira conformação, as placas são novamente trituradas e reprocessadas nas mesmas condições de trabalho;
- A referência (c) mostra o piso formado. Após a segunda conformação foi obtido o eco-piso. Toda a sequência de conformação serve para misturar e homogeneizar os componentes do compósito.
- 15 A figura 6 apresenta o eco-piso:
- A referência (a) mostra a superfície por onde foi inserido termopares, no decorrer da pesquisa, para obter as temperaturas com diferentes pares de resistência inferior de 200°C e da resistência superior de 240°C, ótimas para o desenvolvimento do trabalho;
- 20 - A referência (b) mostra a superfície aquecida a 200°C. Por análise visual e mecânica apresenta maior rugosidade superficial favorecendo o assentamento do piso.

REIVINDICAÇÕES

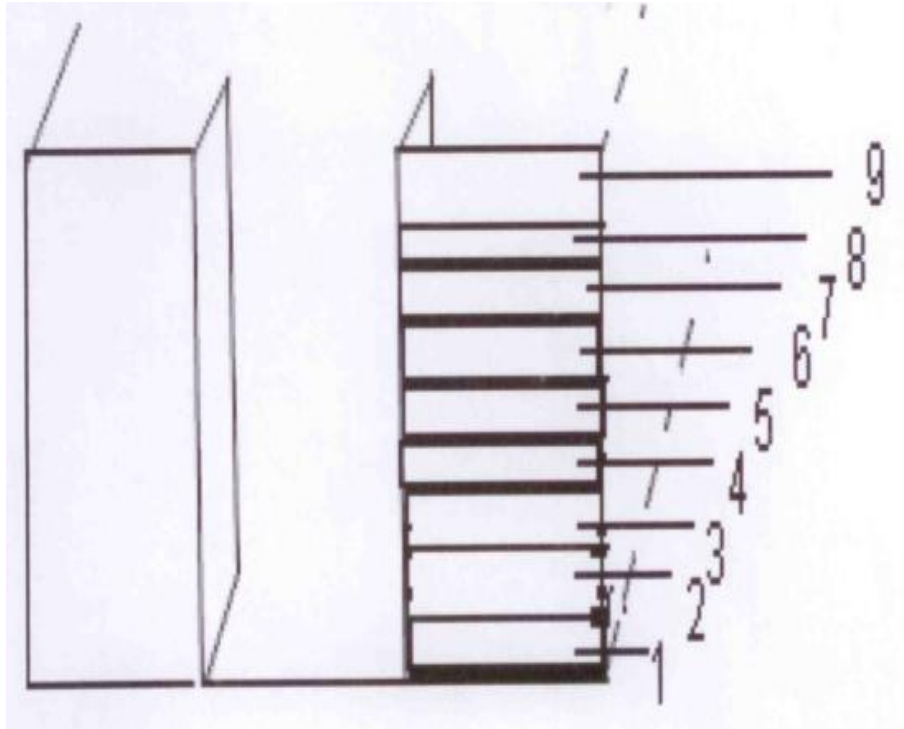
1. **PROCESSO PARA PRODUZIR PISOS DE POLIESTIRENO CARREGADOS COM FIBRA DE COCO BABAÇU**, **caracterizado pelo** fato de que a conformação das placas utilizando a técnica de moagem de poliestireno e de fibra de coco babaçu seguida de compressão a quente com gradiente de temperatura inferior de 200°C e o superior de 240°C mantidos sob pressão de 4 megapascal.
2. **PROCESSO PARA PRODUZIR PISOS DE POLIESTIRENO CARREGADOS COM FIBRA DE COCO BABAÇU**, de acordo com a reivindicação 1, **caracterizada por** utilizar plástico reciclado e fibras naturais para a formação dos pisos ecologicamente corretos.
3. **PROCESSO PARA PRODUZIR PISOS DE POLIESTIRENO CARREGADOS COM FIBRA DE COCO BABAÇU**, de acordo com as reivindicações 1 e 2, **caracterizada por** utilizar a moldagem por compressão a quente, utilizando uma prensa hidráulica para que as partes do molde incidam uma contra a outra, exercendo a pressão sobre o material a moldar.
4. **PROCESSO**, de acordo com a reivindicação 3, **caracterizada pelo** fato do molde possuir resistências tubulares inferior e superior ao molde, para o processo de conformação dos pisos.
5. **PROCESSO**, de acordo, com a reivindicação 4, **caracterizada pelo** fato de que o sistema de isolamento térmico inferior e superior do molde são constituídos de materiais de construção de fácil aquisição, selecionados dentre: madeira, isopor, areia, gesso, manta de fibra de vidro, manta de fibra de coco babaçu e manta de poliuretano.
6. **PROCESSO**, de acordo com as reivindicações 1 a 5, **caracterizada pelo** fato de que o eco-piso possui boa visualização quanto ao brilho na superfície superior, rugosidade na superfície inferior, própria para o assentamento e proporciona conforto térmico.

**FIG 1**

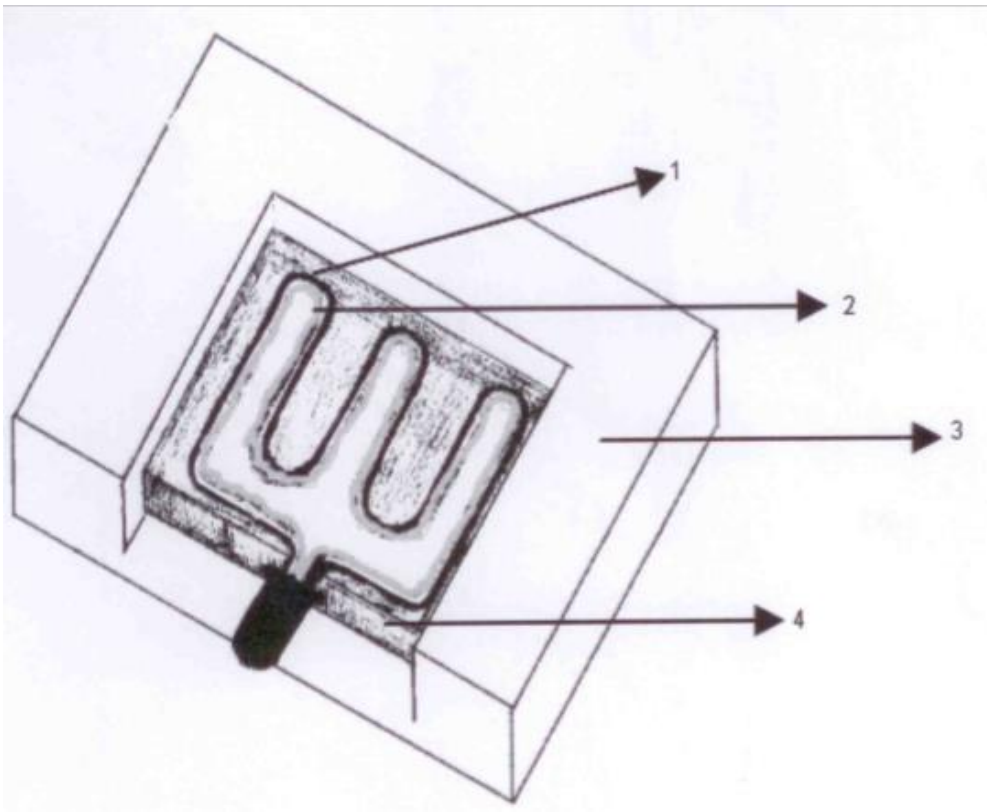
a)



b)



c)



d)



FIG 2

a)



b)



c)

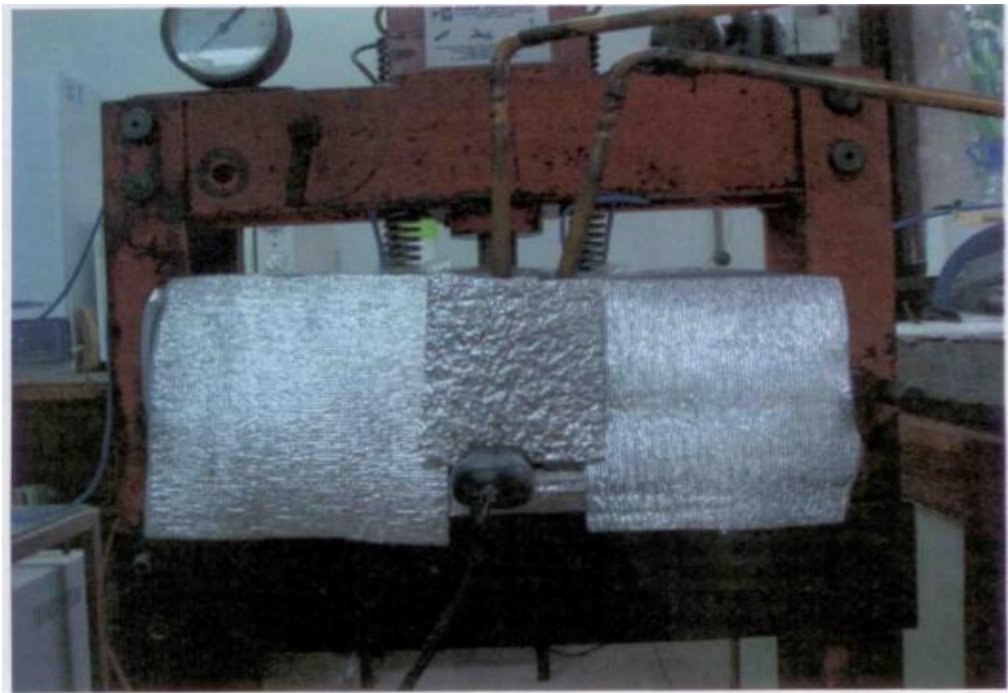
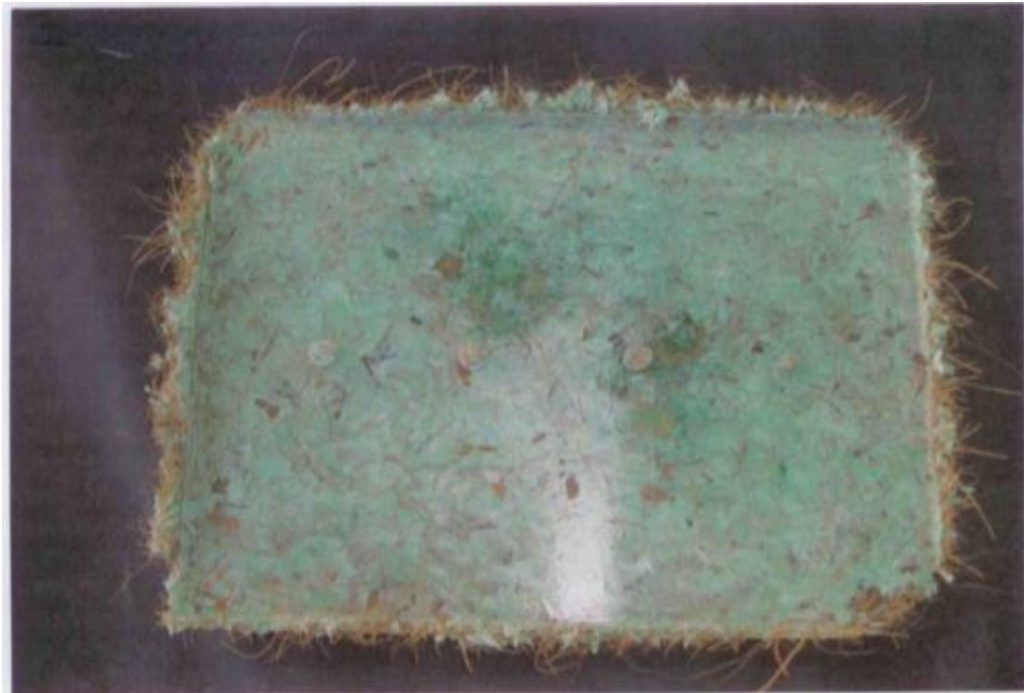


FIG 3



FIG 4

a)



b)

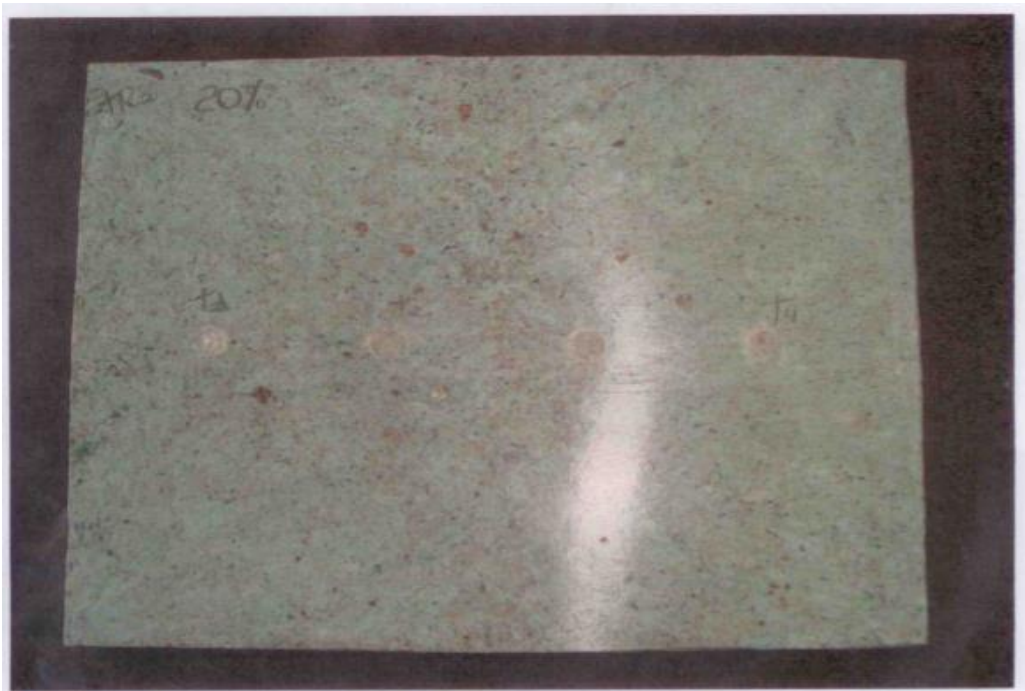


c)



FIG 5

a)



b)

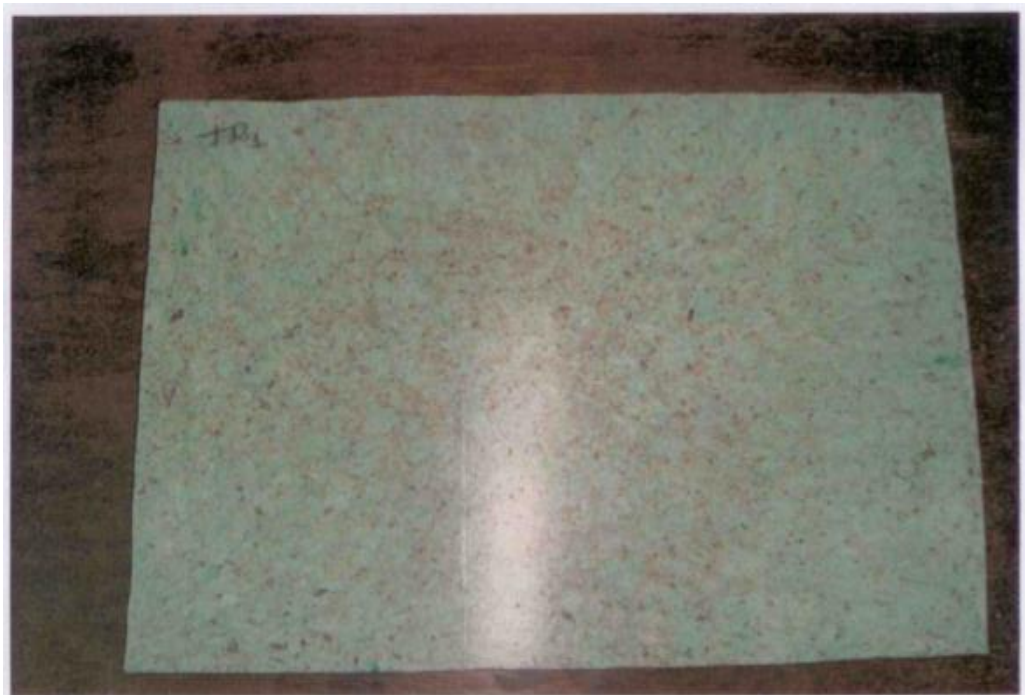


FIG 6