

**DESCRIÇÃO**  
**DA**  
**PATENTE DE INVENÇÃO**

**N.º 96.039**

**REQUERENTE:** TECNOMAIERA SAR , italiana, com sede em  
Via delle Repubblica 2, 10060 Inverso  
Pinasca, Torino, Itália,

**EPÍGRAFE:** "Processo para a produção de painéis compósitos com base em pedras ornamentais ou num material equivalente"=

**INVENTORES:** Giuseppe Marocco,

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

Itália, 30 de Novembro de 1989, sob o Nº 68062-A/89,

TECNOMAIERA SRL

"PROCESSO PARA A PRODUÇÃO DE PAINÉIS COMPÓSITOS COM BASE EM  
PEDRAS ORNAMENTAIS OU NUM MATERIAL EQUIVALENTE"

A presente invenção diz respeito a um processo para a produção de painéis compósitos com base em material de rochas ornamentais ou equivalente em placas planas, do tipo que compreende as fases sucessivas de formar um pacote de placas, encerrar o pacote de placas num recipiente estanque aos líquidos, submeter o interior do recipiente a um vácuo, introduzir no recipiente um ligante fluido susceptível de solidificar, enquanto está sob um vácuo de modo que o ligante penetre nos intervalos entre as placas e cubra o pacote de placas, aliviar o vácuo para completar a penetração do ligante, deixando ou fazendo com que o ligante solidifique, de modo a produzir um pacote de placas consolidado num bloco, retirar o bloco do recipiente e, finalmente, submeter o bloco a cortes múltiplos para produzir os painéis.

Um processo conhecido que constitui a técnica anterior mais próxima da presente invenção encontra-se descrito e ilustrado na patente de invenção norte-americana Nº 4 092 393.

Numa forma de realização deste processo conhecido, forma-se um pacote de placas planas de mármore ou de outra pedra ornamental. O bloco consolidado obtido a partir desse pacote é submetido a um corte múltiplo perpendicular aos planos das pla-

cas para produzir placas compósitas, com padrões geométricos determinados pelo contraste entre os diferentes tipos de placas originais.

O objecto da presente invenção consiste em aplicar os princípios deste processo conhecido à produção de painéis compósitos de diferentes tipos a partir de placas prontas cortadas de materiais de pedras diferentes, folhas de material de reforço, etc.

Segundo a presente invenção, este objectivo é conseguido por um processo no qual o pacote é formado posicionando camadas sucessivas constituídas por placas ornamentais de pedra ou material equivalente, alternando com camadas suplementares constituídas por placas ou folhas sucessivas, numa base de suporte, formando-se o recipiente em torno do pacote suportado pelo suporte de modo que se deixe um espaço periférico no recipiente pelo menos em torno dos bordos das camadas do pacote, introduzindo-se o ligante fluido no recipiente de modo que preencha completamente o espaço periférico e, depois de solidificar, constitua uma cobertura hermética sobre as faces do bloco correspondentes aos bordos das camadas, sendo o corte múltiplo final do bloco efectuado ao longo dos planos intermédios de algumas camadas para produzir os painéis.

O processo segundo a presente invenção é apropriado para a formação de painéis que incluem qualquer tipo de pedra, mas particularmente de placas de granito.

O documento WO 89/11958, que foi publicado depois da da-

ta da prioridade do presente pedido de patente de invenção, descreve e ilustra um processo no qual se produzem painéis reforçados cortando ou serrando um bloco de material de construção, tal como pedra. É difícil produzir painéis que incorporam placas de granito por este processo.

No processo do documento WO 89/11958, parte-se de um bloco que é submetido a um corte múltiplo. As dimensões e a forma do bloco têm de ser compatíveis com as dimensões de um molde. No caso do mármore, o bloco pode quadrar-se facilmente se não tiver essas dimensões ou essa forma. Mas com o granito isso não é possível com custos razoáveis. A quadração de blocos de granito é uma operação pouco usual na prática normal. O bloco de granito é usualmente serrado sem ser quadrado, de modo que as placas obtidas têm dimensões muito variadas.

O processo segundo a presente invenção permite formar o pacote utilizando placas substancialmente com as mesmas dimensões, depois de se escolherem estas dimensões a partir das várias disponíveis.

É conhecido do pedido de patente de invenção europeia Nº 252 434 um processo para a produção de painéis compósitos, incluindo cada um deles uma camada de pedra e uma camada de reforço que, por sua vez, é compósita.

Para a fabricação destes peinéis, formam-se elementos compósitos, incluindo, cada um, duas camadas exteriores opostas de pedra e/ou camadas de reforço interpostas. Estes elementos são combinados num pacote, com interposição de espaçadores e os

espaços entre os elementos são preenchidos, pelo menos parcialmente, com um material de enchimento. O pacote assim produzido é apertado numa prensa e serrado ao longo dos planos médios das placas de pedra.

Entre outras coisas, este processo conhecido tem o inconveniente de não permitir a melhor utilização do espaço ocupado pelo pacote, dada a presença dos espaços que contêm o material de enchimento que deve ser abandonado. Além disso, não permite o melhoramento da pedra por meio de uma impregnação em profundidade.

Outras características e vantagens da presente invenção serão melhor entendidas através da leitura da descrição de pormenor que se segue, feita com referência aos desenhos anexos, dados a simples título de exemplo, cujas figuras representam:

A fig. 1, uma vista em perspectiva de uma estrutura de suporte durante a preparação para a formação de um pacote de placas ou camadas, de acordo com uma primeira forma de realização;

As fig. 2 e 3, respectivamente, uma vista em planta e uma vista de lado da mesma estrutura durante a formação de um pacote de camadas;

A fig. 4, uma vista de lado correspondente à fig. 3, mas de uma outra forma de realização da estrutura;

A fig. 5, uma vista de pormenor em perspectiva que mostra um sistema para detectar as posições das placas durante a formação do pacote para posicionar correctamente os planos de

corte;

A fig. 6, uma representação esquemática do procedimento para o posicionamento obtido com o auxílio do sistema da fig. 5;

A fig. 7, uma vista em perspectiva que mostra os vários elementos de um recipiente durante a sua formação em torno do pacote de camadas;

A fig. 8, uma vista em planta do recipiente formado em torno do bloco, e do bloco propriamente dito, de cima;

A fig. 9, um corte longitudinal pela linha (IX-IX) da fig. 8;

A fig. 10, um corte correspondente ao da fig. 9 de apenas o bloco consolidado; e

A fig. 11, um corte parcial feito transversalmente nas placas do bloco, mostrando alguns dos vários tipos de painéis compósitos que podem ser obtidos pelo processo segundo a presente invenção.

Com referência às fig. 1 a 3, indica-se genericamente por (10) uma estrutura de suporte metálica resistente. A estrutura (10) inclui uma parede de base (12) e uma parede lateral (14) fixadas firmemente entre si e colocadas perpendicularmente.

Para formar um pacote de camadas ou de placas, como se descreve adiante com mais pormenor, as duas paredes (12) e (14) estão de preferência inclinadas segundo um certo ângulo ( $\alpha$ ) de alguns graus, por exemplo, com a utilização de macacos hidráulicos (16).

A parede de base (12) tem uma superfície plana de supor-

te da carga (18). A parede lateral (14) tem também uma superfície plana (20) do lado da superfície (18).

Na preparação para a formação de um pacote de camadas na estrutura de suporte (10), a superfície de suporte de cargas (18) é de preferência coberta com um chão (22) de placas de mármore, ou de outras pedras, de refugo, para fins que se explicam mais adiante.

Colocam-se elementos espaçadores (24), de preferência sob a forma de tiras de madeira ou outro material, numa disposição escalonada no chão (22), para fins que se explicam mais adiante.

Outros elementos espaçadores sob a forma de tiras (26) são formados ou aplicados na superfície (20) da parede lateral (14), cuja finalidade mais uma vez se explica mais adiante.

Uma vez realizadas as operações atrás descritas, forma-se um pacote (P) de camadas de placas (L), a partir da parede lateral (14), encostando-se a primeira placa (L) às tiras espaçadoras (26). A formação de um pacote compacto é facilitada e mantida pela inclinação da superfície de suporte de carga (18) para baixo, no sentido da parede lateral (14), e pela inclinação da superfície (20) desta última para fora.

Uma estrutura de suporte tal como a indicada em (10) tem de preferência dimensões tais que possa suportar placas com os maiores comprimentos existentes comercialmente. Por exemplo, pode estar disposta para reter placas de 3,50 m de comprimento por 1,55 m de largura.

Se o pacote for constituído por placas mais curtas, encara-se a hipótese de utilização de um elemento de enchimento (28) em forma de caixa para preencher o espaço não ocupado pelo pacote (P) no recipiente, como se mencionará com mais pormenor mais adiante. A estrutura de suporte (10) pode estar dotada com um sortimento de caixas (28) de diferentes dimensões para utilizar conforme os comprimentos das placas.

A fig. 4 mostra a mesma estrutura de suporte (10) rodada de  $90^{\circ}$  relativamente à fig. 3, estando as partes respectivas indicadas pelos mesmos números de referência que nos desenhos anteriores.

Na forma de realização da fig. 4, o pacote é formado assentando camadas sucessivas ou placas sucessivas (L) planas umas em cima das outras, a começar na parede da base (14), ou antes, a partir dos seus elementos espaçadores (26).

Vantajosamente, as camadas, ou pelo menos as placas (L) mais pesadas, são posicionadas por um aparelho (30) com ventosas de sucção (32).

Na forma de realização da fig. 4, as duas paredes (12) e (14) estão de preferência também inclinadas, de modo a garantir que as placas (L) sucessivas se encostam às tiras separadoras (24) da parede lateral (12) que, por sua vez, são aplicadas a uma cobertura de tijolos ou de placas (22).

Depois de se ter formado o pacote (P), roda-se a estrutura (10) da fig. 4 para a posição da fig. 3, para o vazamento do aglomerante, a que se fará referência mais pormenorizada mais



adiante.

Referindo de novo as fig. 1 a 3, durante a formação do pacote (P), colam-se de preferência laços de reforço, indicados por (34) nas fig. 7 e 8, na sua face superior, a intervalos determinados. Estes laços podem consistir simplesmente em placas de mármore ou de outro material colado às barras durante a formação do pacote. Em alternativa, os laços podem consistir em suportes metálicos em forma de U, dispostos cavalgando duas ou mais placas consecutivas.

Um sistema conveniente para o posicionamento correcto das placas do pacote é descrito a seguir, com referência às fig. 5 e 6.

As fig. 1 e 2 mostram esquematicamente dois dispositivos (36) que são fixados ao longo de duas extremidades opostas da parede inferior (12), durante a formação do pacote (P).

Cada dispositivo (36) compreende uma armação alongada (38) que leva uma barra de guia (40) e uma barra roscada (42) paralela à primeira. O dispositivo (38) é colocado de modo tal que as duas barras (40) e (42) se estendem paralelamente à direcção em que se forma o pacote (P) de barras (L).

O dispositivo (38) inclui também uma tira (44) que é paralela às barras e actua como uma escala fixa. As graduações da escala são constituídas por furos (46) feitos na tira (44). O espaçamento entre as graduações ou furos (46) será indicado mais adiante.

Um carro (48) pode deslizar nas duas barras (40) e (42)

e tem uma rosca fêmea (não representada) que se enrosca na barra roscada (42). A rotação de uma roda (49) faz com que o carro (48) deslize ao longo de guias constituídas pelas barras (40) e (42).

O carro (48) transporta um canhão de laser (50) que projecta um feixe de raios laser de modo a formar uma linha de luz (52) substancialmente paralela às arestas correspondentes das placas (L).

A título de exemplo, uma espiga (53) está montada no carro (48) por forma a encaixar-se elasticamente nos furos (46) sucessivos.

Com referência à fig. 6, os furos (46) estão dispostos segundo o passo de corte (PT) de uma armação de corte múltiplo cujos elementos de corte (lâminas, arames diamantados ou similares) estão indicados em (BL). Os espaços (PT) entre lâminas podem diferir e estão dispostos de acordo com os cortes a fazer no bloco que é produzido a partir do pacote de camadas (P), o que será mencionado em pormenor mais adiante.

Os planos de corte que têm de corresponder exactamente às posições das lâminas (BL) durante o corte múltiplo final estão indicados em (CP) na fig. 6. Estes planos de corte (CP) serão em placas (LS) que fazem parte do pacote e entre as quais se interpõem uma ou mais camadas intermédias (IL) com funções de reforço, ou outras, nos painéis compósitos a produzir.

Parte-se da hipótese de que a formação do pacote atingiu o estágio do posicionamento de uma placa (LS1) na qual se prevê

um corte ao longo do plano de corte médio ( $CP_1$ ). A placa ( $LS_1$ ) pode ser de pedra ou de outro material, por exemplo cimento de amianto, como se verá adiante.

Quando o operador tiver posicionado a placa ( $LS_1$ ) (fig. 5 e 6), ele desloca o carro (48), com o auxílio da roda (49), de modo que a espiga (53) se encaixa no furo (46) que corresponde a essa placa. O canhão de laser (50) projecta então uma linha luminosa (52) sobre a placa ( $LS_1$ ). Se a linha luminosa (52) estiver desviada do plano de corte previsto ( $CP_1$ ), por exemplo, com um erro de amplitude ( $\delta$ ), como se mostra na fig. 6, o operador tem em conta essa diferença ( $\delta$ ) no posicionamento de uma placa subsequente ( $LS_2$ ) a cortar ao longo de um plano de corte ( $CP_2$ ). Deve notar-se que os erros de posicionamento ( $\delta$ ) de uma placa para a outra seguinte são geralmente desprezáveis (da ordem de 1 mm) em comparação com a espessura total de uma placa tal como ( $LS_1$ ) (da ordem de 4 a 5 cm) de modo que um erro de corte em qualquer dos sentidos relativamente ao plano de corte ( $CP_1$ ) previsto é de pequena importância.

O operador tem de ter em mente que o erro ( $\delta$ ) tem de ser compensado na placa seguinte ( $LS_2$ ) a cortar. Para compensar o erro, o operador escolhe, de um sortimento disponível, uma ou mais camadas intermédias (IL) ou chapas de enchimento proporcionadas na composição do pacote e tendo uma espessura tal que faça a compensação, no plano de corte intermédio seguinte ( $CP_2$ ), do erro encontrado do plano de corte anterior ( $CP_1$ ). As chapas de enchimento ou camadas escolhidas podem destinar-se a fazer

parte de um painel compósito final correspondente ou, como se verá, podem ser camadas separadoras consumíveis.

A utilização de uma linha de luz laser (52) serve não só para verificar se o plano de corte, tal como  $(CP_1)$ , corresponde à posição de corte prevista, mas também para verificar se uma placa, tal como  $(LS_1)$ , é paralela às camadas anteriormente posicionadas do pacote e, se necessário, obter esse paralelismo. Isso pode fazer-se nas duas extremidades das placas, de preferência usando dois dispositivos de detecção, como se indica em (36) de novo nas fig. 1 e 2.

Os dispositivos (36) são retirados antes da formação de um recipiente de vazamento que se vai agora descrever.

Com referência às fig. 7 a 9, a estrutura (10) é usada como fazendo parte de um recipiente para o vazamento de um aglomerante líquido, como se descreve adiante.

O recipiente, com a designação genérica (C), tem geralmente a forma de uma caixa que é aberta na parte superior. A sua parede de base e uma das suas paredes laterais são constituídas pela parede de base (12) e a parede lateral (14) da estrutura (10), respectivamente. As outras paredes do recipiente consistem em duas paredes de topo (54) e uma segunda parede lateral (56). Estas três paredes (54) e (56) são fixadas por parafusos nos bordos das paredes (12) e (14), e entre si, ou são ligadas por qualquer outro sistema de aperto rígido (não representado), com interposição de tiras de vedação (não representadas). De preferência, a parede lateral (56) também inclui tiras ou outros ele-

mentos espaçadores (58) (fig. 8) semelhantes às tiras (26).

O elemento de enchimento (28), se for usado, é deixado no recipiente ou caixa (C) ao lado de uma parede de topo (54) para impedir o enchimento indesejado desse espaço pelo material aglomerante.

Como pode ver-se nas fig. 7 a 9, um espaço periférico fica entre o pacote (P) e todas as paredes do recipiente (50). Em particular, há uma zona (60) do espaço periférico entre o chão (24) e a face inferior do pacote (P) e há zonas laterais (62) do espaço entre o pacote e as paredes laterais (14) e (56). Há também zonas (64) e (66) do espaço entre o elemento de enchimento (28) e a parede de topo respectiva (54). Estas zonas (64) e (66) do espaço periférico são formadas simplesmente pela centragem cuidada e correcta das sucessivas placas do pacote (P).

A caixa (C) e o pacote (P) nela contido são submetidos a uma operação de impregnação de acordo com os ensinamentos da patente de invenção norte-americana Nº 4 013 809, à qual se faz referência.

Em particular, a unidade constituída pelo recipiente e o pacote é em primeiro lugar submetida a uma operação de secagem e pré-aquecimento para remover qualquer água que impregne o material do pacote (P).

Mas, de preferência, a operação de secagem e pré-aquecimento é efectuada nas placas de pedra antes de se formar o pacote (P).

Neste caso, pode ser necessário aquecer o pacote (P) se

a impregnação, a que se fará ainda referência mais adiante, for efectuada várias horas depois da formação do pacote, por exemplo, no dia seguinte.

A impregnação é efectuada numa autoclave de acordo com os ensinamentos das patentes de invenção norte-americanas Nº 4 013 809 e 4 092 393, a que deve fazer-se referência para todos os pormenores.

Por simplicidade, o termo "resina" será usado na descrição seguinte para indicar qualquer produto fluido solidificável apropriado. Preferem-se no entanto as chamadas resinas sintéticas termoendureíveis formadas por duas partes (resinas epoxídicas, de poliéster e outras).

Em qualquer dos casos, prevê-se que a resina de impregnação tenha características de solidificação dentro de um intervalo de tempo mais longo ou mais curto por transformação química interna a qual, depois de terminada, faz com que:

- adira fortemente a todas as paredes do espaço ocupado, excepto nas camadas não aderentes que serão mencionadas,
- adquira uma resistência mecânica substancialmente comparável à da pedra ou outro material com que fica em contacto.

De acordo com uma forma de realização preferida, a resina de impregnação é introduzida na caixa (C), como na patente de invenção norte-americana Nº 4 092 393, vazando-a por cima, através de um sistema de distribuição apropriado, sob um vazio elevado. Com este processo, as camadas do pacote (P) secam ainda mais e a resina líquida é desgasificada no momento da introdu-

ção.

Durante o vazamento, a resina espalha-se por todos os intervalos entre as placas (L) individuais do pacote, desce nos espaços periféricos através das suas zonas laterais (62), (64) e (66) e, depois de se ter espalhado para o interior do espaço inferior (60) ao longo do trajecto labiríntico definido pelas tiras (24), sobe para os intervalos entre as placas (L) para as impregnar completamente.

A introdução do líquido de impregnação é interrompida quando o pacote (P) ficar submerso sob uma altura de alguns centímetros de líquido, como se indica em (70) na fig. 9.

De acordo com uma variante, o mesmo recipiente no qual fica situado o pacote (P) pode ser fechado hermeticamente por meio de uma tampa (não representada), de modo a actuar como uma autoclave.

Se a pedra for tão compacta que não exija a penetração da resina nos pequenos espaços no interior do material (penetração profunda) e se as outras folhas ou placas proporcionadas, como se menciona mais adiante, forem de um tipo e tiverem uma forma tais que permitam que toda a superfície seja bem molhada no estágio de introdução do enchimento de resina, pode não ser necessária a impregnação efectiva dos materiais.

Mas, na maioria dos casos, estas condições não se verificam, visto que a pedra tem inevitavelmente alguns defeitos, espaços, etc., de modo que é necessária a impregnação efectiva. De acordo com a patente de invenção norte-americana Nº 4 013 809,

esta impregnação é obtida pela aplicação na autoclave (e/ou no recipiente hermético) de uma sobrepressão que actua na resina líquida antes de solidificar e força a mesma a ocupar todas as cavidades (espaços, fendas e outros defeitos) na pedra e possivelmente nas outras camadas.

Como se descreve na patente de invenção norte-americana Nº 4 013 809, a sobrepressão pode consistir simplesmente no retorno do interior da autoclave ou do contentor à pressão atmosférica, donde resulta uma diferença de pressões na superfície livre da resina.

Uma vez que a resina ou outro aglomerante tenha solidificado, obtém-se um bloco compósito (72), como se mostra na fig. 10, no qual foram preenchidos com resina todos os intervalos entre as camadas e todos os espaços ou cavidades nas camadas individuais. Além disso, o bloco (72) é completamente encapsulado numa camada (74) de resina ou outro aglomerante sólidos que vedam o seu interior. As várias camadas no interior do bloco (72) ficam assim firmemente aderentes entre si, não só pela resina que liga as mesmas como também pela pressão atmosférica em torno do invólucro (74). Isso é particularmente útil sobretudo quando houver camadas não adesivas no bloco (72), como se verá adiante.

As vantagens do chão (22) representado na fig. 1 vão agora ser explicadas com referência à fig. 10. Este chão fica ligado à face inferior do bloco (72), que será cortado em último lugar durante o processo de corte múltiplo, pela resina ou outro aglomerante.



Em particular no caso do granito, o corte é efectuado por meio de lâminas que se desgastam rapidamente. As lâminas desgastam-se mais nos seus centros do que nas extremidades, de modo que assumem uma forma arqueada, como se mostra em (76) na fig. 10. É portanto desejável que, quando uma lâmina atingir uma condição como a indicada em (76a) na fig. 10, para o fim do corte, as suas extremidades ainda encontrem um material semelhante ao do bloco a cortar ou serrar abaixo do bloco (72). O chão (22) constitui de facto este material e é serrado parcialmente nas extremidades, enquanto os centros das lâminas completam o corte ou a serração do centro do bloco (72).

O chão (22) incorporado no bloco (72) também constitui uma base para o bloco e protege a sua face inferior durante o manuseamento.

Descrevem-se agora algumas das várias composições possíveis do pacote (P) e os painéis que podem produzir-se a partir das mesmas, com referência à fig. 11.

Na fig. 11, o invólucro ou cápsula de resina ou outro aglomerante está mais uma vez indicado por (74). Os planos de corte têm ainda a designação (CP). As placas a cortar ao longo dos planos (CP) estão indicadas por letras de referência (LS) com índices literais.

Os painéis a produzir por corte ao longo dos planos (CP) estão indicados pelas letras (PN) seguidas de um índice numérico.

(RL) indica camadas de reforço de vários tipos. Certas

camadas de reforço serão mencionadas ainda mais adiante e têm a referência (RG). Camadas de separação estão indicadas por (SL).

As camadas de separação (SL) podem ser constituídas por folhas rígidas ou flexíveis de um material, por exemplo uma folha de polietileno, com a propriedade de não aderir à resina ou outro aglomerante. Em alternativa, as camadas de separação (SL) podem ser camadas efectivas de um material não adesivo, por exemplo óleo de silicone, espalhado nas superfícies correspondentes das duas placas ou folhas adjacentes. As camadas de separação (SL) podem também estar dispostas, por exemplo coladas, numa ou na outra das faces da camada adjacente.

As camadas de reforço (RL) podem ser constituídas por folhas ou placas de um material sólido que se destina a ficar unido a uma camada de material ornamental, tal como (LS), num painel compósito final, tal como o indicado por (PN). Por exemplo, uma camada de reforço pode ser constituída por um material fibroso, por exemplo de fibras de vidro, por uma peça de metal em folha, eventualmente perfurada, ou por uma rede de metal ou outro material. Outros materiais para as camadas de reforço podem ser tecidos ou esteiras de fibras de vidro ou similares, ou folhas de plásticos laminadas. A utilização de cimento de amianto para as camadas de reforço é também encarada. Neste caso, as placas, tais como (LS), podem ser de cimento de amianto e podem destinar-se a ser cortadas ao longo dos planos (CP).

Num caso particular, uma camada de reforço pode ser constituída por uma folha de vidro (RG).

De preferência, como se mostra na fig. 11, as camadas, tais como (RL) e (SL), que não se destinam a ser cortadas têm dimensões tais que as suas arestas ficam recuadas da face superior do bloco (B). Formam-se assim intervalos entre as partes superiores das placas (LS) que se destinam a ser cortadas e são preenchidas por pontes (78) de aglomerante soldificado. Esta medida é particularmente útil quando as barras (LS) a cortar são de granito. Neste caso, o corte é efectuado a partir da face superior do bloco (B) com o auxílio de grenalha metálica abrasiva. Sem as pontes (78), a grenalha, que cobre toda a face superior do bloco, faria a erosão das arestas superiores das camadas, tais como (RL) e (SL), com o desastoso "corte do vazio" que mantém as camadas de separação (SL) e as camadas adjacentes unidas durante o corte ao longo dos planos (CP).

Mas a separação é efectuada para se obterem os painéis individuais (PN) depois do corte ou serração do bloco (B) ao longo dos planos (CP) e depois da remoção do invólucro de material aglomerante (74).

Com referência ainda à fig. 11, dois painéis tais como (PN<sub>1</sub>) e (PN<sub>2</sub>), produzidos por corte através do meio da placa (LS<sub>a</sub>) e separando o resto do bloco (B) devido à camada não adesiva (SL), podem incluir, cada um, uma camada de pedra e uma ou mais camadas de reforço (RL) de um ou mais dos reforços atrás referidos. Painéis tais como (PN<sub>3</sub>) e (PN<sub>4</sub>), produzidos por separação da mesma maneira, podem incluir uma pedra diferente.

Dois painéis tais como (PN<sub>5</sub>) e (PN<sub>6</sub>) podem incluir, ca-

da um, uma camada de mármore produzida por corte através do meio da placa ( $LS_c$ ), cuja face visível é coberta por uma camada transparente respectiva de vidro (RG). Produziram-se anteriormente folhas deste tipo por um processo um tanto complexo, descrito e ilustrado na patente de invenção norte-americana Nº 4 460 850. De acordo com este processo, fixa-se uma folha transparente de vidro numa placa de pedra por meio de uma folha de butiral de polivinilo.

Um painel ( $PN_7$ ) pode incluir duas placas ( $LS_d$ ) e ( $LS_e$ ) de pedra, ou uma placa de pedra e uma de cimento de amianto, unidas entre si de maneira permanente com a interposição de uma ou mais camadas de reforço (RL) de um ou mais dos tipos atrás mencionados. Faz-se referência ao pedido de patente de invenção norte-americana Nº 458 693 para outras composições possíveis dos painéis compósitos.

## REIVINDICAÇÕES

1.- Processo para a produção de painéis compósitos (PN), com base em pedras ornamentais ou num material equivalente em placas planas (LS), do tipo que compreende as fases sucessivas de compor um pacote (P) de placas, encerrar o pacote de placas num recipiente (C) estanque aos líquidos, submeter o interior do recipiente a um vazio, introduzir um ligante fluido, susceptível de solidificar, no recipiente, enquanto ele está sob vazio, de modo que o ligante penetre nos intervalos entre as placas e cubra o pacote de placas, aliviar o vazio para completar a penetração do ligante, deixar solidificar ou provocar a solidificação do ligante de modo a produzir um pacote

consolidado (P) de placas, num bloco (72), retirar o bloco (72) do recipiente e, finalmente, submeter o bloco (72) a um corte múltiplo para produzir os painéis (PN), caracterizado por o pacote (P) ser formado posicionando camadas sucessivas (L) constituídas por placas ornamentais (LS) de pedra ou de um material equivalente alternando com camadas suplementares constituídas por placas ou folhas (RL,SL), em sucessão, numa base de suporte (10), por o recipiente (C) ser formado em torno do pacote (P) suportado pelo suporte (10) de modo que se deixa um espaço periférico (60,64,66) no recipiente pelo menos em torno das arestas das camadas do pacote, por o ligante fluido ser introduzido no recipiente (C) de modo que o ligante encha completamente o espaço periférico e, depois da solidificação, constitua uma cobertura hermética sobre as faces do bloco correspondentes às arestas das camadas (L) e por o corte múltiplo final do bloco (72) ser efectuado ao longo dos planos intermédios de algumas camadas para produzir os painéis (PN).

2.- Processo de acordo com a reivindicação 1, caracterizado por se deixar um espaço periférico (60,62,64,66) a toda a volta do pacote (P) no recipiente (C), de modo a produzir um bloco (72) completamente encerrado numa cápsula (74) do ligante solidificado.

3.- Processo de acordo com as reivindicações 1 ou 2,

caracterizado por o pacote (P) de placas ser formado colocando as camadas sucessivas (L) lado a lado, na extremidade, em posições em pé.

4.- Processo de acordo com a reivindicação 3, caracterizado por se usar uma superfície (18) de suporte da carga substancialmente horizontal e plana, como base de suporte, por se formarem elementos espaçadores (24) na superfície (18), ou aplicados na mesma, e por se colocarem as extremidades das camadas (L) sucessivamente nos espaçadores (24) de modo que se define uma zona inferior (60) do espaço periférico entre a superfície plana e a base inferior do pacote (P).

5.- Processo de acordo com a reivindicação 4, caracterizado por se utilizar uma estrutura (10) para formar o pacote (P), constituída por duas paredes (12,14) dispostas em ângulos rectos, uma das quais está na parte inferior e tem a superfície (18) de suporte da carga que constitui a base do recipiente (C) e a outra das quais está ao lado, constitui uma das paredes laterais do recipiente (C) e tem uma face placa (20) voltada para o pacote (P).

6.- Processo de acordo com a reivindicação 3, caracterizado por, para formar o pacote (P), a estrutura (10) se dispor com a sua parede inferior (12) inclinada no sentido da pa-

rede lateral (14) e a sua parede lateral (14) inclinada para fora e por o pacote (P) ser formado partindo de uma primeira camada (L) que é colocada contra a parede lateral (20).

7.- Processo de acordo com as reivindicações 5 ou 6, caracterizado por se formarem elementos espaçadores (26) na superfície (20), ou aplicados na mesma, da parede lateral (14) voltada para o pacote (P) de modo a definir uma zona lateral (62) do espaço periférico entre essa superfície e a camada adjacente do pacote.

8.- Processo de acordo com uma qualquer das reivindicações 4 a 7, caracterizado por se colocar um chão (22) de placas, tijolos ou elementos semelhantes, na superfície de suporte de carga plana (18) e por os elementos espaçadores (24) serem, por sua vez, posicionados no chão de modo tal que, em consequência da ligação do chão pelo ligante solidificado, eles formem com o mesmo uma base para o bloco (B).

9.- Processo de acordo com as reivindicações 1 ou 2, caracterizado por o pacote (P) de camadas (L) ser formado por colocação de camadas sucessivas planas, por cima umas das outras, numa superfície de apoio substancialmente horizontal, sendo então o pacote (P) formado com um ângulo substancialmente de  $90^{\circ}$  para o vazamento do ligante.



10.- Processo de acordo com a reivindicação 9, caracterizado por se utilizar uma estrutura (10) de acordo com a reivindicação 5, sendo a referida estrutura rodada substancialmente de  $90^{\circ}$  para a formação do pacote (P) e basculada para a levar de novo à posição de acordo com a reivindicação 5, para o vazamento do ligante.

11.- Processo de acordo com uma qualquer das reivindicações 1 a 10, em particular para o corte de um bloco (B) numa armação com placas múltiplas para granito, no qual o corte é efectuado com o auxílio de grão de metal abrasivo a partir de uma face superior do bloco, caracterizado por as camadas (RL,SL) que não se pretende que sejam cortadas terem uma dimensão tal que as suas arestas ficam recolhidas em relação à face superior do bloco (72) de modo que os intervalos que se pretende encher por pontes (78) de ligante solidificado são formados por cima destas arestas.

12.- Processo de acordo com uma qualquer das reivindicações anteriores, caracterizado por o ligante ser uma resina sintética termostável.

13.- Processo de acordo com uma qualquer das reivindicações anteriores, caracterizado por, para o corte múltiplo do bloco, os elementos de corte correspondentes (BL) ficarem espa

çados a intervalos iguais dos planos de corte intermédios (PD) previstos, durante a formação do pacote (P), depois do posicionamento de cada camada sucessiva (LS) nos quais é necessário um corte, por se detectar a posição actual do plano de corte intermédio relativamente a uma posição de referência e, se a posição actual diferir da posição de corte prevista, se utilizarem uma ou mais chapas de enchimento (IL) proporcionadas na composição do pacote (P) e tendo uma espessura tal que compense no plano de corte intermédio seguinte ( $CP_2$ ) o erro ( $\delta$ ) encontrado no plano de corte anterior ( $CP_1$ ), entre a camada ( $LS_1$ ) e a camada seguinte ( $LS_2$ ).

14.- Processo de acordo com a reivindicação 13, caracterizado por a posição actual de cada plano de corte ser determinada por meio de um índice (52) que é móvel no sentido em que se forma o pacote (P), movendo-se micrometricamente ao longo de uma régua fixa (44) que leva graduações (46) correspondentes às posições dos planos de corte previstas.

15.- Processo de acordo com a reivindicação 14, caracterizado por se projectar um feixe de raios laser de modo a formar uma linha de luz (52) substancialmente paralela às arestas das placas (LS), usada como índice.

16.- Processo de acordo com as reivindicações 14 ou

15, caracterizado por a posição actual de cada plano de corte intermédio (CP) ser determinada por meio de duas unidades de régua graduada (36), situadas de lados opostos do pacote (durante a formação).

17.- Processo de acordo com uma qualquer das reivindicações anteriores, caracterizado por se usar um material de reforço sólido que se destina a ficar unido a pelo menos uma camada de material ornamental (LS) no painel compósito final (PN) para formar algumas camadas (RL) do pacote (P).

18.- Processo de acordo com uma qualquer das reivindicações anteriores, caracterizado por se usarem camadas separadoras (SL), a intervalos, para formar algumas camadas do pacote (P), as quais têm a propriedade de não aderir ao ligante, de modo a facilitar a separação dos painéis compósitos adjacentes depois do corte múltiplo.

19.- Processo de acordo com a reivindicação 17, caracterizado por se utilizar um material fibroso, tal como fibras de vidro, como material de reforço sólido.

20.- Processo de acordo com a reivindicação 17, caracterizado por o material de reforço ser uma chapa de metal.

...

21.- Processo de acordo com a reivindicação 20, caracterizado por a chapa de metal ser perfurada.

22.- Processo de acordo com a reivindicação 17, caracterizado por o material de reforço ser uma rede.

23.- Processo de acordo com a reivindicação 17, caracterizado por o material de reforço ser um tecido ou uma esteira de fibras de vidro ou similar.

24.- Processo de acordo com a reivindicação 17, caracterizado por o material de reforço ser um laminado de plástico.

25.- Processo de acordo com a reivindicação 17, caracterizado por o material de reforço ser cimento de amianto.

26.- Processo de acordo com uma qualquer das reivindicações 18 a 25, caracterizado por se introduzir pelo menos uma folha de reforço (RL) e a referida camada não aderente (SL) ser introduzida no pacote entre duas placas ornamentais (LS).

27.- Processo de acordo com a reivindicação 26, caracterizado por a ou as chapas ou placas de reforço com a ca

mada não aderente (SL) interposta serem inseridas entre duas placas ornamentais (LS) durante a formação do pacote (P).

28.- Processo de acordo com as reivindicações 26 ou 27, caracterizado por a camada não aderente (SL) ser constituída por um material em folha.

29.- Processo de acordo com a reivindicação 28, caracterizado por o material em folha que constitui a camada não aderente (SL) ser um material flexível.

30.- Processo de acordo com a reivindicação 29, caracterizado por o material em folha não aderente (SL) ter a forma de uma folha substancialmente rígida.

31.- Processo de acordo com as reivindicações 26 ou 27, caracterizado por a camada não aderente (SL) ser um produto fluido que é aspergido previamente sobre uma folha de reforço ou uma placa de reforço (SL).

32.- Processo de acordo com uma qualquer das reivindicações 26 a 31, caracterizado por se utilizarem folhas de reforço (R) constituídas por placas de vidro e por serem aplicadas, durante a formação do pacote (P), directamente numa face de uma placa ornamental (LS) que se pretende que fique visível.

Lisboa, 29 de Novembro de 1990

Agente Oficial do Patenteamento Industrial,



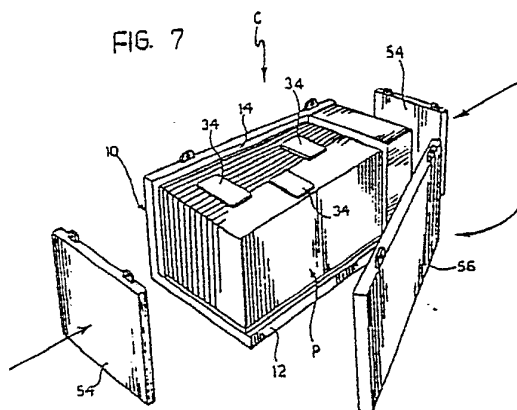
R E S U M O

"PROCESSO PARA A PRODUÇÃO DE PAINÉIS COMPÓSITOS COM BASE EM PEDRAS ORNAMENTAIS OU NUM MATERIAL EQUIVALENTE"

A invenção refere-se a um processo para a produção de painéis compósitos com base em pedras ornamentais ou num material equivalente, no qual, numa sua primeira fase, se forma um pacote (P) de placas, posicionando camadas sucessivas constituídas por placas de pedra ornamental ou de um material equivalente, alternando com camadas suplementares constituídas por placas ou folhas, em sucessão, numa base de suporte (10). Forma-se depois um recipiente (C) estanque aos líquidos em torno do pacote (P). Deixa-se um espaço periférico no recipiente (C) pelo menos em torno das arestas das camadas do pacote (P). Submete-se depois o interior do recipiente (C) a um vácuo e introduz-se um ligante fluido susceptível de solidificar, tal como uma resina sintética termostável no interior do recipiente, enquanto ele se encontra sob vácuo de modo que o ligante preenche todo o espaço periférico, penetra nos intervalos entre as placas e cobre o pacote de placas. Alivia-se depois o vácuo para completar a penetração do ligante e deixa-se solidificar ou provoca-se a solidificação do ligante de modo a produzir um pa

cote consolidado de placas num bloco no qual as faces do bloco correspondentes às arestas das camadas são cobertas por uma cobertura hermética do ligante.

Submete-se depois o bloco assim produzido a um corte múltiplo final, ao longo de planos intermédios de algumas camadas, para produzir um ou mais painéis compósitos a partir de cada zona entre dois cortes consecutivos.



Lisboa, 29 de Novembro de 1990  
 O Agente Oficial da Propriedade Industrial

*[Handwritten signature]*



100



FIG. 2

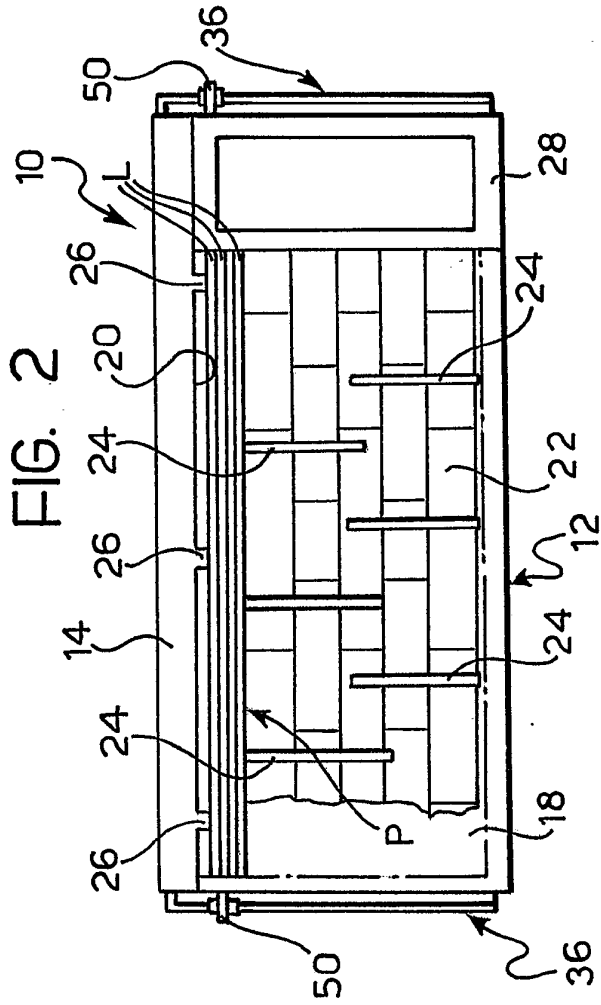


FIG. 3

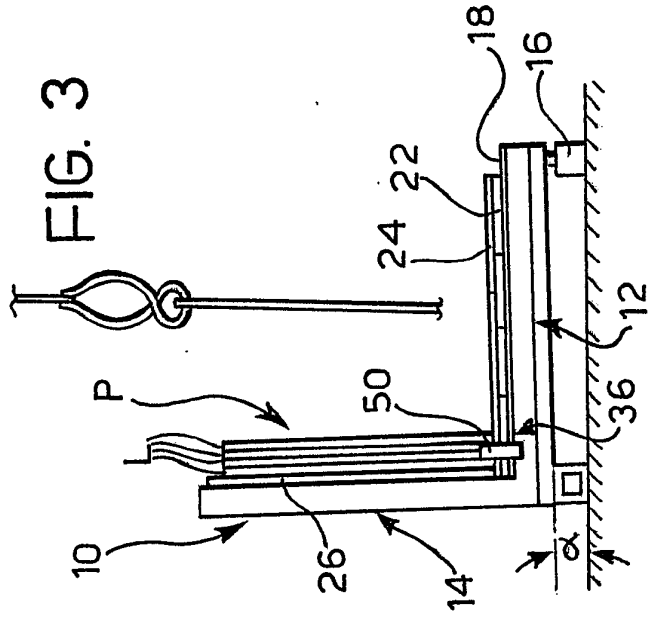


FIG. 4

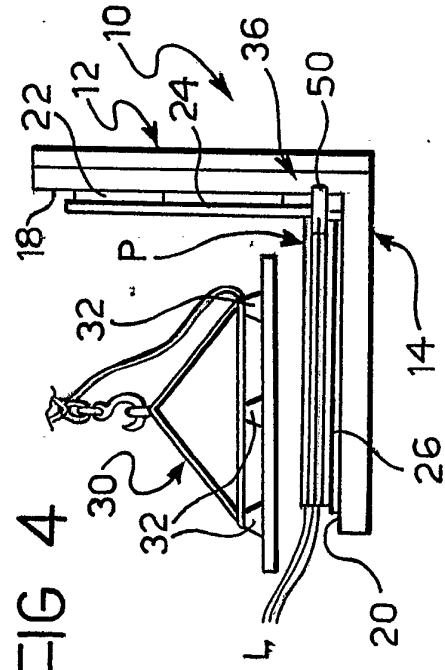
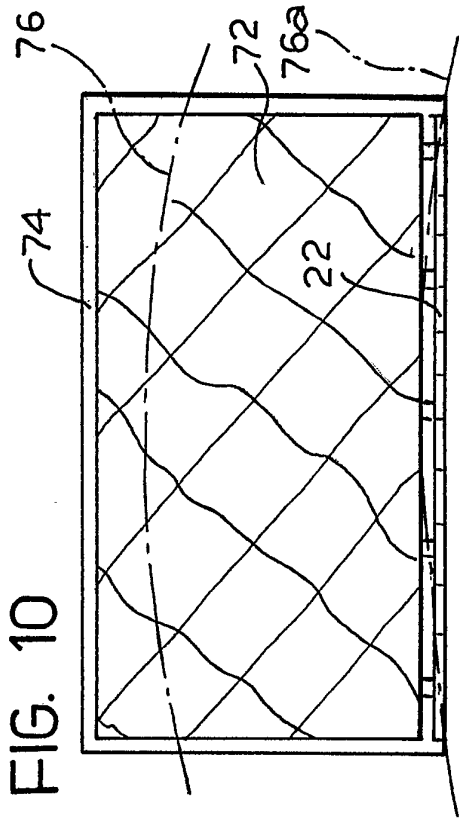


FIG. 10



7.

FIG. 5

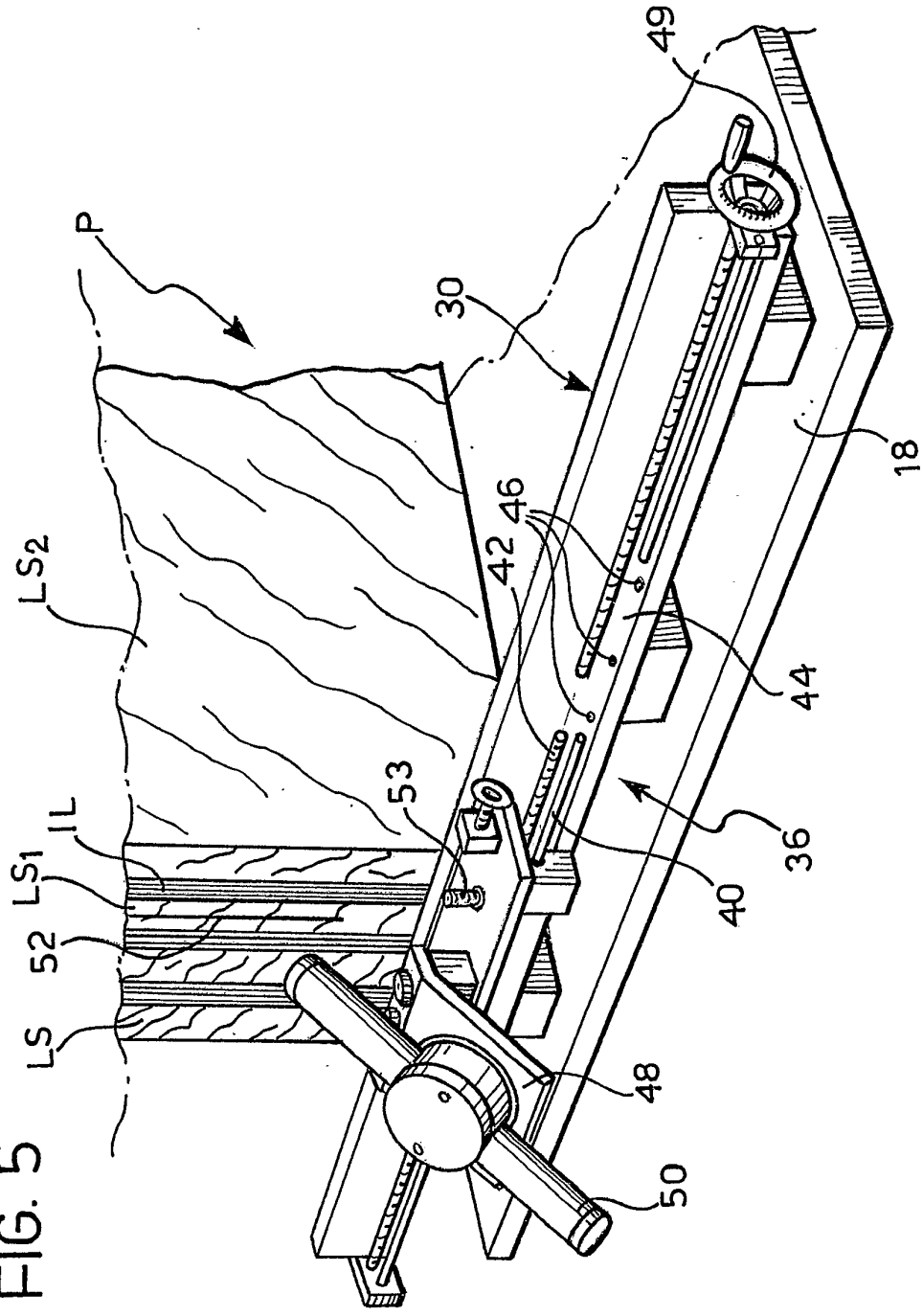


FIG. 7

FIG. 6

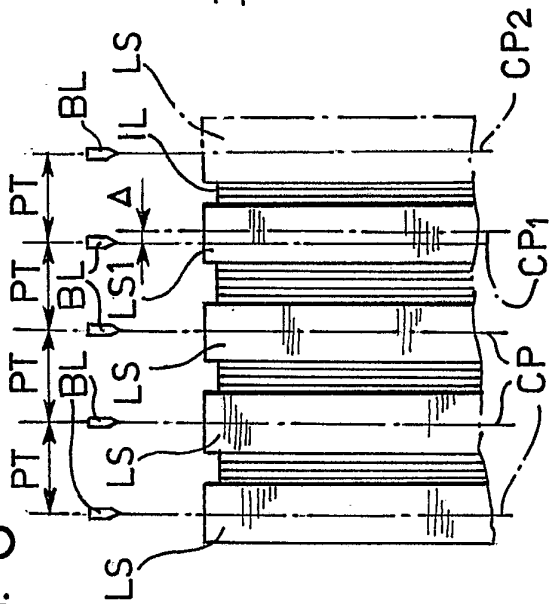


FIG. 8

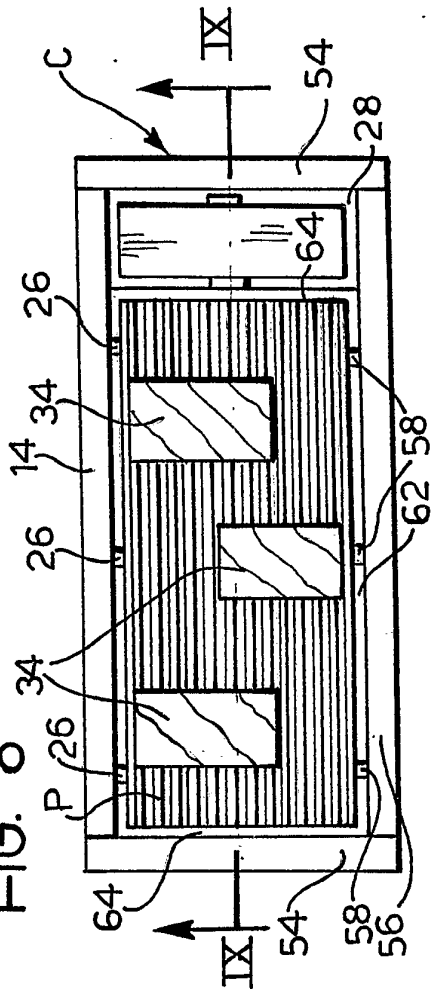


FIG. 9

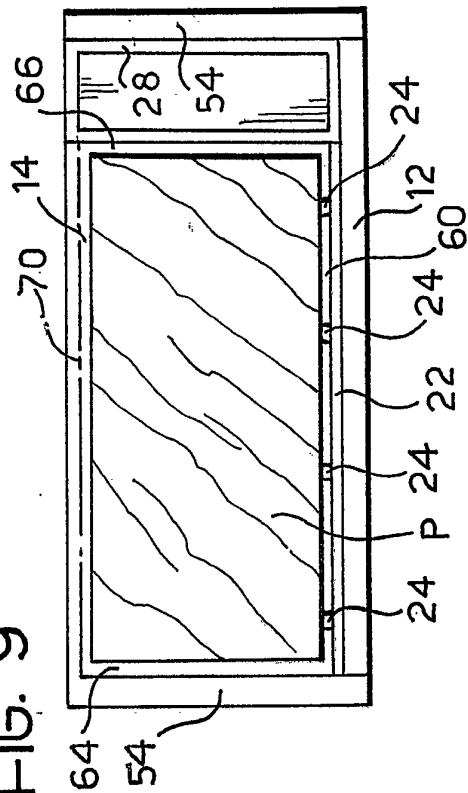


FIG. 11

