



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

(21) **PI0804170-9 A2**



\* B R P I 0 8 0 4 1 7 0 A 2 \*

(22) Data de Depósito: 24/09/2008  
(43) Data da Publicação: 06/07/2010  
(RPI 2061)

(51) *Int.Cl.:*

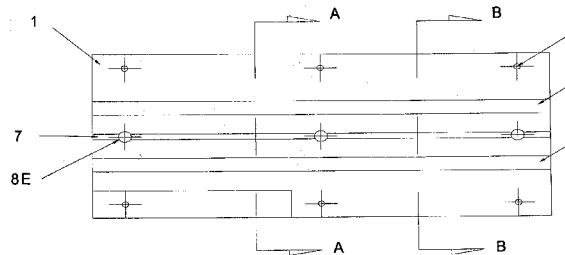
E04C 2/00  
E04C 2/26  
E04F 13/00  
E04F 15/00  
E04B 7/00  
E04B 9/00

(54) Título: **SISTEMA MODULAR DE CONSTRUÇÕES INDUSTRIALIZADAS BIPARTIDAS LONGITUDINALMENTE**

(73) Titular(es): Ariovaldo Costato, Rogério Costato

(72) Inventor(es): Ariovaldo Costato, Rogério Costato

(57) **Resumo:** Consiste em um método industrial de construção em que os elementos são fabricados em série na obra ou não e montados nas obras através de moldes, matrizes e dispositivos de forma inovadora e totalmente diferenciada das existentes até o momento. Este sistema apresenta todos os elementos necessários para a construção completa de qualquer edificação, seja ela residencial, comercial, construções térreas ou com vários níveis. O objeto deste pedido possui um conjunto de processos, métodos e técnicas que integram todas as etapas de uma construção em uma visão sistêmica e única, permitindo o pleno exercício da criatividade nos projetos, racionalizando os processos construtivos, até a finalização da obra.





**“SISTEMA MODULAR DE CONSTRUÇÕES INDUSTRIALIZADAS  
BIPARTIDAS LONGITUDINALMENTE”**

**BREVE APRESENTAÇÃO**

Trata a presente solicitação de Patente de Invenção de um **“SISTEMA**  
5 **MODULAR DE CONSTRUÇÕES INDUSTRIALIZADAS BIPARTIDAS**  
**LONGITUDINALMENTE”**, para uso na área da construção civil, sendo  
que este sistema industrializa até 100% das construções de qualquer  
porte ou tipo, em qualquer terreno, sendo que o processo industrial  
pode ser total ou parcialmente automatizado. O sistema possui  
10 características construtivas absolutamente inovadoras, sendo  
idealizado a partir de um método, que é sistêmico, ambientalmente  
correto, inteligente, revolucionário, totalmente diferenciado e altamente  
racional, possuindo como objetivo primordial simplificar extremamente  
a concepção e o projeto de qualquer edificação, bem como a  
15 fabricação e montagem de todos os elementos constitutivos destas  
edificações, tornando as operações mais rápidas, garantindo precisão  
e qualidade da construção como um todo. Este sistema possui  
excelência e qualidades excepcionais quanto aos impactos  
ambientais, que tendem a zero. Não haverá utilização de

madeiramentos para formas, escoramentos e outros usos desta natureza, assim como não haverá consumo de madeiras nobres nas estruturas dos telhados. A pouca utilização de madeiras para decorações e acabamentos poderá ser proveniente de reflorestamentos e/ou de madeiras nobres recicladas. Quanto aos demais materiais empregados na construção civil, a perda tende a zero, evitando assim o consumo desnecessário de matérias primas, ao mesmo tempo em que deixa de utilizar os aterros das cidades para a remoção e descarga dos entulhos. Pela economia de materiais, nobres ou não, o sistema acaba por contribuir ainda mais com o meio ambiente, a sociedade e o planeta, na medida em que, por consequência, economizam água, energia elétrica, combustíveis, tempo, recursos naturais e financeiros que podem ser úteis para outros investimentos, proporcionando assim um círculo virtuoso para a sociedade.

### **FUNDAMENTOS DAS TÉCNICAS EXISTENTES**

No atual estado da técnica, são conhecidos diversos tipos de construções modulares, particularmente as chamadas construções pré-moldadas, ou seja, sistemas de construções de casas e prédios

com estruturas, colunas, paredes, lajes pré-fabricadas que são montadas encaixando umas às outras, definindo o formato final. Porém nenhuma das técnicas existentes trabalha o processo da construção civil olhando-a sistemicamente, ou seja, elas têm uma  
5 visão muito parcial e limitada a pequenos processos ou etapas.

No atual estado da técnica construtiva, os sistemas de industrialização são parciais e precários. Estes sistemas são tão embrionários que pouco impacto causam no processo produtivo, e continuam como se fossem totalmente manuais. Os atuais sistemas, ao contrário, acabam  
10 por criar uma imagem muito negativa dos reais avanços e possibilidades que a industrialização total e sistêmica pode trazer para a sociedade como um todo e para o planeta. Ainda para piorar, os atuais sistemas de industrialização obrigam os projetos das edificações a se adequarem a estas técnicas industriais,  
15 engessando-as.

### **FUNDAMENTOS DA PATENTE**

O sistema é pioneiro em conseguir, de forma sistêmica e total, a industrialização de edificações. Através do processo consegue-se a industrialização total, como também a industrialização respeita os

aspectos culturais de cada sociedade. A inovação e criatividade chegam a tal ponto que os projetos não precisam se adaptar ao sistema, não restringindo assim a criatividade dos projetistas. Ao contrário, é o sistema que se adapta aos projetos.

- 5 Os elementos construtivos serão fabricados em série na própria obra, ou seja, haverá uma fábrica automatizada e completa no local da obra, desenvolvendo todos os elementos necessários para a edificação. Isto acontece visando minimizar gastos em relação ao transporte, diminuindo o tempo de construção, otimizando-o. Na fábrica móvel,
- 10 instalada em cada uma das obras, serão confeccionados todos os elementos necessários à edificação. Os elementos terão seus próprios moldes, matrizes e dispositivos, o que dará alta precisão dimensional em todas as peças e componentes necessários à edificação.

O sistema industrial e construtivo permite a construção em grande

15 escala, ao mesmo tempo em que permite a personalização de cada edificação em um conjunto habitacional ou condomínio.

A fábrica móvel será uma linha de fabricação e montagem de cada elemento constitutivo da edificação. Cada etapa da linha de fabricação e montagem terá seus moldes, matrizes e dispositivos (mecânicos,

elétricos, eletrônicos, robóticos ou lógicos) próprios e desenvolvidos para este sistema construtivo. Desta forma o sistema é pioneiro na criação de uma linha de montagem de edificações.

### **DA INVENÇÃO**

5 Os conceitos do **“SISTEMA MODULAR DE CONSTRUÇÕES INDUSTRIALIZADAS BIPARTIDAS LONGITUDINALMENTE”** se baseiam em um método industrial de construção em que os elementos fabricados em série, produção em massa, são fabricados e montados nas obras mediante aparatos e dispositivos inovadores e de forma  
10 totalmente diferenciada das existentes até o momento.

Este sistema apresenta todos os elementos necessários para a construção completa de qualquer edificação, seja ela residencial, comercial, construções térreas ou com vários níveis. Estes elementos são definidos pelos inventores como régua de piso, pinos de  
15 nivelamento, sapata de assentamento, base da sapata, painéis de parede, painéis de canto, painéis de portas e janelas, painéis de laje, painéis de cobertura, régua de teto, flange, gancho de fixação de forro, estribos espaçadores e calhas.

A construção acontece em algumas etapas, sendo que a seguinte descrição se refere a uma casa térrea, não limitando o escopo da invenção, cujo objetivo é construir todo e qualquer tipo de edificação.

Podemos subdividir o método em duas etapas básicas: fabricação e  
5 montagem de cada um dos elementos constitutivos das edificações.

A fabricação acontecerá através de máquinas, dispositivos, robôs, equipamentos, moldes, matrizes, gabaritos e “softwares” desenvolvidos e específicos para atender a todos os detalhes e requisitos de nosso sistema industrial e construtivo.

10 A montagem se dará através da seguinte seqüência básica:

1. A preparação do terreno e marcação da obra é a primeira tarefa da montagem, que acontecerão através de máquinas, dispositivos, equipamentos e “softwares”, que serão específicos para atender a todos os detalhes e requisitos do sistema industrial e construtivo. Da mesma forma será feita a plotagem  
15 automatizada com o alinhamento e nivelamento de todas as réguas de piso. Nesta última etapa também serão utilizados os pinos de nivelamento.

2. Com o posicionamento preciso das régua de piso, nas três direções do espaço, serão colocados sobre elas os gabaritos que aprumarão todas as ferragens das colunas. Neste ponto a futura edificação estará pronta para receber a concretagem das fundações, sem que tenha sido consumida qualquer quantidade de madeira.
3. A tarefa seguinte será a colocação dos painéis internos, iniciando-se pelos painéis de canto, que serão também as formas das colunas. Após a colocação de todos os painéis internos sobre as régua de piso, devidamente rejuntados, será colocado um gabarito de alinhamento na parte superior que também sustentará estes painéis.
4. Nos painéis internos serão instaladas todas as utilidades necessárias à edificação (como por exemplo: água, esgoto, elétrica, telefonia, lógica, rede, alarme e antena). Estes painéis virão com todos os acabamentos definidos em projeto e devidamente aplicados.
5. A tarefa seguinte será o fechamento com os painéis externos, formando-se assim uma parede. Os painéis externos serão

rejuntados sobre as réguas de piso. Estes painéis serão fixados por dispositivo de encaixe rápido aos painéis internos, que por sua vez estão sustentados pelo gabarito de alinhamento. Desta forma a parede fica provisoriamente alinhada e aprumada. Estes painéis, também, virão com todos os acabamentos definidos em projeto e devidamente aplicados.

6. Quando for necessário para o conforto térmico, o espaço entre os dois painéis será preenchido com pequenas bolhas de ar delimitado por película de polipropileno em formato tetraédrico ou por qualquer outro material de baixa condutibilidade térmica.
7. O passo seguinte será a colocação de todas as réguas de teto, que alinharão e aprumarão definitivamente todos os painéis, internos e externos, das paredes. Esta régua também servirá como forma das vigas superiores (de amarração ou estruturais).
8. Nos espaços definidos em projeto para portas e janelas serão utilizados painéis específicos, tanto internos como externos.
9. Neste ponto virá a concretagem simultânea de todas as colunas e vigas, sem que seja necessária a utilização de qualquer quantidade de madeira.

10. Em se tratando de uma edificação com mais de um piso, neste ponto será colocada uma laje pré-fabricada.

11. Após a etapa anterior será feita a instalação das caixas d'água, "boilers" e/ou reservatórios de água quente, assim como o fechamento e acabamento de todas as utilidades embutidas nas paredes.

12. O passo seguinte será a colocação dos painéis de cobertura, suas junções, telhas de acabamento e calhas.

13. O passo final será a colocação dos forros de acabamento nos ambientes internos.

O sistema industrial, construtivo e de produção, denomina-se **"SISTEMA MODULAR DE CONSTRUÇÕES INDUSTRIALIZADAS BIPARTIDAS LONGITUDINALMENTE"**.

O sistema construtivo aqui apresentado se difere dos demais, pois revoluciona com soluções novas e criativas todo o sistema envolvido na produção de edificações, à medida que é capaz de reduzir tempo, custos e impactos ambientais. Ao mesmo tempo em que permite versatilidade aos projetos, atendendo às normas técnicas e possibilitando integrações ou ampliações futuras.

## **DESCRIÇÃO DOS DESENHOS**

Para que se tenha uma clara visualização do **“SISTEMA MODULAR DE CONSTRUÇÕES INDUSTRIALIZADAS BIPARTIDAS LONGITUDINALMENTE”**, nos mais variados tipos de edificações, 5 apresentam-se os desenhos ilustrativos anexos aos quais se fazem referências a fim de melhor elucidar a descrição detalhada que se segue.

FIGURA 1: Vista superior da régua de piso com armação triangular;

10 FIGURA 2: Vista frontal da régua de piso com encaixe em rebaixo arredondado e armação triangular;

FIGURA 3: Vista frontal da régua de piso com encaixe em relevo arredondado e armação triangular;

FIGURA 4: Vista frontal da régua de piso com encaixe em rebaixo triangular e armação triangular;

15 FIGURA 5: Vista frontal da régua de piso com encaixe em relevo triangular e armação triangular;

FIGURA 6: Vista frontal da régua de piso com encaixe em rebaixo quadrado e armação triangular;

FIGURA 7: Vista frontal da régua de piso com encaixe em relevo quadrado e armação triangular;

FIGURA 8: Vista lateral da régua de piso com armação triangular;

FIGURA 9: Corte A-A ou Vista em corte frontal da régua de piso com encaixe em rebaixo arredondado e armação triangular;

FIGURA 10: Corte B-B ou Vista em corte frontal da régua de piso com encaixe em relevo arredondado e armação triangular;

FIGURA 11: Vista superior da régua de piso com armação retangular;

FIGURA 12: Vista frontal da régua de piso com encaixe em rebaixo arredondado e armação retangular;

FIGURA 13: Vista frontal da régua de piso com encaixe em relevo arredondado e armação retangular;

FIGURA 14: Vista frontal da régua de piso com encaixe em rebaixo triangular e armação retangular;

FIGURA 15: Vista frontal da régua de piso com encaixe em relevo triangular e armação retangular;

FIGURA 16: Vista frontal da régua de piso com encaixe em rebaixo quadrado e armação retangular;

FIGURA 17: Vista frontal da régua de piso com encaixe em relevo quadrado e armação retangular;

5 FIGURA 18: Corte C-C ou Vista em corte frontal da régua de piso com encaixe em rebaixo arredondado e armação retangular;

FIGURA 19: Corte D-D ou Vista em corte frontal da régua de piso com encaixe em relevo arredondado e armação retangular;

10

FIGURA 20: Vista lateral da régua de piso com armação retangular;

FIGURA 21: Vista frontal do conjunto do pino de nivelamento que contém parafuso, bucha rosqueada, sapata e base da sapata;

15 FIGURA 22: Vista superior do sistema de nivelamento;

FIGURA 23: Corte E-E ou Vista em corte superior do sistema de nivelamento;

FIGURA 24: Vista superior do painel de parede, interno ou externo;

- FIGURA 25: Vista superior do painel de parede interno e externo montado;
- FIGURA 26: Vista superior dos encaixes rápidos, de travamento e de conexão dos painéis;
- 5 FIGURA 27: Vista lateral do painel de parede;
- FIGURA 28: Vista posterior do painel de parede;
- FIGURA 29: Vista em corte lateral do painel de parede;
- FIGURA 30: Vista frontal dos painéis com fixação das tubulações das instalações prediais;
- 10 FIGURA 31: Vista superior da variante curva do painel de parede montado;
- FIGURA 32: Vista superior de uma variante assimétrica do painel de parede montado;
- FIGURA 33: Vista superior do painel de parede com estrutura geométrica interna lisa;
- 15 FIGURA 34: Vista posterior do painel de parede com estrutura geométrica interna lisa;

FIGURA 35: Vista superior do painel de parede com estrutura geométrica interna com nervuras retangulares verticais de sustentação;

5 FIGURA 36: Vista posterior do painel de parede com estrutura geométrica interna com nervuras retangulares verticais e horizontais de sustentação;

FIGURA 37: Vista superior do painel de parede, com variante geométrica da estrutura interna com nervuras trapezoidais verticais e horizontais de sustentação;

10 FIGURA 38: Vista posterior do painel de parede, com variante geométrica da estrutura interna com nervuras trapezoidais verticais e horizontais de sustentação;

15 FIGURA 39: Vista superior do painel de parede, com variante geométrica da estrutura interna com nervuras curvas verticais e horizontais de sustentação;

FIGURA 40: Vista posterior do painel de parede, com variante geométrica da estrutura interna com nervuras curvas verticais e horizontais de sustentação;

- FIGURA 41: Vista lateral do painel com furos circulares para passagem de tubulações;
- FIGURA 42: Vista superior do painel de canto;
- FIGURA 43: Vista superior do painel de canto montado;
- 5 FIGURA 44: Vista superior do detalhe de esquadro dos painéis de canto e espaçadores das ferragens;
- FIGURA 45: Vista lateral do painel de canto;
- FIGURA 46: Vista em corte lateral do painel de canto;
- FIGURA 47: Vista frontal do painel de canto;
- 10 FIGURA 48: Vista posterior do painel de canto;
- FIGURA 49: Vista superior do painel de canto com quina arredondada;
- FIGURA 50: Vista superior do painel de canto com quina chanfrada;
- FIGURA 51: Vista superior do painel de canto com quina em ângulo obtuso;
- 15 FIGURA 52: Vista superior do painel de canto com quina em ângulo agudo;
- FIGURA 53: Vista superior de três painéis de canto interligados;
- FIGURA 54: Vista superior do painel de porta;

FIGURA 55: Vista superior do painel de porta montado;

FIGURA 56: Vista lateral do painel de porta;

FIGURA 57: Vista em corte lateral do painel de porta;

FIGURA 58: Vista em corte lateral do painel de porta detalhando vão da porta e bandeira superior;

FIGURA 59: Vista posterior do painel de porta com vão de passagem retangular;

FIGURA 60: Vista frontal do painel de porta com vão de passagem retangular;

FIGURA 61: Vista frontal do painel de porta com vão de passagem em arco;

FIGURA 62: Vista superior do painel de porta montado;

FIGURA 63: Vista frontal do painel de porta com vão de passagem retangular;

FIGURA 64: Vista frontal do painel de porta com vão de passagem em arco;

FIGURA 65: Vista superior dos painéis inferiores de janela, montados;

FIGURA 66: Vista em corte da viga de travamento entre os painéis internos e externos inferiores de janela;

FIGURA 67: Corte F-F ou Vista em corte dos painéis superiores internos e externos de janelas e seus encaixes;

5 FIGURA 68: Vista frontal do painel de janela com vão em arco;

FIGURA 69: Vista frontal do painel de janela com vão retangular;

FIGURA 70: Vista lateral do painel de travamento e acabamento dos painéis inferiores de janela;

10 FIGURA 71: Vista superior do painel de travamento e acabamento dos painéis inferiores de janela;

FIGURA 72: Corte G-G ou Vista em corte da viga de travamento e acabamento dos painéis inferiores de janela;

15 FIGURA 73: Vista em Corte da viga de travamento e acabamento dos painéis inferiores de janela formando uma jardineira;

FIGURA 74: Vista superior da régua de teto;

FIGURA 75: Vista lateral da régua de teto;

FIGURA 76: Vista em corte lateral da régua de teto de borda, bipartida, com a estrutura metálica embutida e montada com encaixe em relevo;

5 FIGURA 77: Vista em corte lateral da régua de teto de borda, bipartida, com a estrutura metálica embutida e o preenchimento de concreto;

FIGURA 78: Vista em corte lateral da régua de teto interna, bipartida, com a estrutura metálica embutida e o preenchimento de concreto;

10 FIGURA 79: Vista em corte lateral da régua de teto interna, bipartida, com a estrutura metálica embutida e montada com encaixe em relevo;

15 FIGURA 80: Vista em corte lateral da régua de teto de borda, única, com a estrutura metálica embutida e montada com encaixe em relevo;

FIGURA 81: Vista em corte lateral da régua de teto de borda, única, com a estrutura metálica embutida e o preenchimento de concreto;

FIGURA 82: Vista em corte lateral da régua de teto interna, única, com a estrutura metálica embutida e o preenchimento de concreto;

5 FIGURA 83: Vista em corte lateral da régua de teto interna, única, com a estrutura metálica embutida e montada com encaixe em relevo;

FIGURA 84: Vista em corte lateral da régua de teto com abas de travamento do painel de parede, com a estrutura metálica embutida;

10 FIGURA 85: Vista em corte lateral da régua de teto com abas de travamento do painel de parede, com a estrutura metálica embutida e o preenchimento de concreto;

15 FIGURA 86: Vista em corte da régua de piso, painéis de parede interno e externo, régua de teto e laje de teto pré-fabricada montados;

FIGURA 87: Vista superior do detalhe de encaixe com forma retangular;

FIGURA 88: Vista superior do detalhe de encaixe com forma circular;

- FIGURA 89: Vista superior do detalhe de encaixe com forma triangular;
- FIGURA 90: Vista superior do detalhe de encaixe forma poligonal;
- FIGURA 91: Vista superior do sistema de cobertura;
- 5 FIGURA 92: Vista superior do sistema estrutural da cobertura, laje e vigamento;
- FIGURA 93: Corte H-H ou Vista em Corte do sistema de cobertura;
- FIGURA 94: Vista em corte do detalhe de todas as calhas (espigão mocho) da cobertura, podendo ser poliuretano, EPS, silicone, entre outros;
- 10
- FIGURA 95: Vista em corte da laje de cobertura e cumeeira;
- FIGURA 96: Vista em corte do detalhe do flange de fixação da cumeeira da laje de cobertura;
- FIGURA 97: Vista em corte do perfil da laje de cobertura;
- 15 FIGURA 98: Vista em corte do detalhe de recobrimento das emendas entre as lajes de cobertura;
- FIGURA 99: Vista em corte de alternativa de travamento da laje de cobertura com a viga estrutural;

FIGURA 100: Vista em corte do encaixe lateral do painel de cobertura com telhas de concreto modeladas.

FIGURA 101; Vista frontal da laje pré-fabricada com o gancho para fixação do forro.

5 FIGURA 102: Vista frontal de montagem dos painéis de laje pré-fabricada com o gancho para fixação do forro.

FIGURA 103: Vista frontal da amarração do gancho para fixação do forro na laje pré-fabricada.

10 FIGURA 104: Vista em corte do detalhe de fixação do painel de parede interno e externo sobre laje pré-fabricada.

FIGURA 105: Vista em corte do detalhe de fixação do alisar ao portal de madeira das portas e janelas.

### **DESCRIÇÃO DETALHADA**

15 **O “SISTEMA MODULAR DE CONSTRUÇÕES INDUSTRIALIZADAS BIPARTIDAS LONGITUDINALMENTE”**, objeto desta solicitação de Patente de Invenção, consiste em um método de construção de edificações que possui características inovadoras, com objetivo de simplificar e revolucionar todo o processo construtivo, otimizando ao máximo a produção de seus elementos constituintes (estruturas,

paredes, coberturas e outros) e dispositivos, diminuindo tarefas, e garantindo assim, grande precisão, repetibilidade e qualidade a todas as edificações. Este sistema possui um conjunto de elementos essenciais para a construção e finalização da obra por completo, sendo que no decorrer desta descrição, detalharemos passo a passo tais elementos e o método de construção.

#### Réguas de Piso (1):

São denominadas réguas de piso (1) a base que comporta os painéis de parede (2) e painéis de canto (24). As réguas de piso (1) permitem o encaixe perfeito dos painéis parede (2) e painéis de canto (24), além de fixá-los de modo seguro e sustentável.

As réguas de piso (1) são dispostas horizontalmente junto ao solo, onde serão alinhadas, esquadrejadas e niveladas, formando toda a estrutura de base da construção.

As réguas de piso (1) possuem um encaixe (3) que poderá ser em rebaixo redondo (3A), encaixe em relevo redondo (3B), encaixe em rebaixo triangular (3C), encaixe em relevo triangular (3D), encaixe em rebaixo quadrado (3E), encaixe em relevo quadrado (3F). O encaixe (3) não se limita às formas geométricas atribuídas e seu objetivo é

proporcionar melhor firmeza e sustentabilidade, podendo ter variações de profundidade, largura, comprimento e forma.

As régua de piso (1) são projetadas para permitir que seja implementado qualquer desnível (4) de piso entre as dependências da construção como cozinha, salas, banheiros e quartos. A superfície (5) das régua de piso (1) é a referência para o desempenho e acabamento do contrapiso, de acordo com os projetos de arquitetura e engenharia civil. Como alicerce de sustentação da edificação, as régua de piso (1) possuem uma armação de ferro, que são a ferragem (25/26) das vigas estruturais inferiores, concretadas em valas escavadas junto ao solo (9).

A armação (6) da régua de piso (1) pode possuir formatos diferenciados, triangular (6A) ou retangular (6B), de acordo com a necessidade definida pelo projeto estrutural. Com estas concepções de armação (6) pode-se ter a execução de qualquer tipo ou tamanho de edificação.

Todas as régua de piso (1) terão marcos ou linhas (7) transversais, de uma extremidade a outra, servindo de referência para o alinhamento e nivelamento da régua de piso (1).

Todas as régua de piso (1) terão buchas de precisão (8E) localizadas nas extremidades e meio para receber os sensores de ondas de rádio ou laser, utilizados para o nivelamento e alinhamento preciso.

Pino de Nivelamento (8):

5 Depois de colocada a régua de piso (1), é necessário nivelá-la para que as extremidades, o centro e todo elemento estejam alinhados nas três coordenadas (x, y, z), pronto a ser concretado, recebendo após, os painéis de parede (2). Como característica única deste sistema, ele pode ser implantado em diferentes relevos de terreno.

10 Isto é possível porque a régua de piso (1), ao longo de seu comprimento, apresenta um sistema denominado pinos de nivelamento (8) que são compostos por parafusos (8A), buchas rosqueadas (8B) e sapata (8C).

A quantidade de pinos de nivelamento (8) depende do comprimento da régua de piso (1) e dos desníveis do terreno, ou seja, a quantidade de pinos de nivelamento (8) pode variar para garantir o perfeito nivelamento da régua de piso (1), sendo que todo esse sistema de nivelamento é dimensionado para suportar as cargas projetadas.

O parafuso (8A) serve para o ajuste do nível da régua de piso (1).

A bucha rosqueada (8B) apresenta qualquer tipo de rosca e fica embutida na régua de piso (1). A sapata (8C) se assentará ao solo (9), proporcionando o apoio ao parafuso (8A). Nesta sapata (8C), a base (8D) é maior permitindo a diminuição da pressão e melhor distribuição das cargas incidentes sobre a régua de piso (1) para o solo (9).

Para obtenção do absoluto nivelamento das régua de piso (1) e dos painéis de canto (24), faz-se uso de uma técnica inédita no ramo da construção civil. Esta técnica consiste no uso de um equipamento a laser ou ainda de um equipamento emissor de sinais de ondas de rádio.

São distribuídos ao longo da régua de piso (1) sensores que receberão sinal enviado por um aparelho laser, que faz a varredura e indica a situação (ou o posicionamento nas três direções do espaço: x, y e z) do nível e alinhamento da régua de piso (1). Com estes dados monitorados neste equipamento e a situação do nível (e também das três direções) mapeado, o ajuste do nivelamento (e também das direções x e y) é feito através dos parafusos (8A) dos pinos de nivelamento (8). O mesmo se aplica para o uso de um aparelho emissor de ondas de rádio.

O alinhamento (direções x e y) das régua de piso (1) é feito pelos marcos ou linhas (7) transversais, que são a referência ao longo de toda a régua de piso (1), e com a utilização dos mesmos sensores e equipamentos utilizados para o nivelamento.

- 5 Com a base da construção nivelada e alinhada, todos os pinos de nivelamento (8) ajustados, dando a sustentação das régua de piso (1), colocam-se, nos locais dos pilares, o gabarito para posicionamento da ferragem dos pilares (25/26). Este dispositivo permitirá que a ferragem (25/26) seja posicionada corretamente no
- 10 prumo, alinhando-a dentro do espaço a ela destinado. Estando estas tarefas prontas, providencia-se a concretagem de toda a fundação em uma única etapa, unificando e integrando todas as peças (régua de piso (1) e armadura dos pilares) e confeccionando o contrapiso. Com a secagem deste concreto retiram-se os parafusos (8A) do pino de
- 15 nivelamento (8), formando-se todo o contrapiso da obra que pode receber o revestimento escolhido.

#### Painéis de Parede (2) ou Vedação:

Após estarem assentadas as régua de piso (1), niveladas, alinhadas e esquadrejadas através dos pinos de nivelamento (8), e da linha

transversal (7), e após o término da concretagem das vigas inferiores, contrapiso e base dos pilares, todas as ferragens dos pilares já estarão posicionadas para compor o futuro pilar. Após estas etapas, no **“SISTEMA MODULAR DE CONSTRUÇÕES INDUSTRIALIZADAS BIPARTIDAS LONGITUDINALMENTE”** inicia-se o processo de “construção” das paredes.

As paredes ou vedações são definidas como painéis de parede (2) ou painéis de vedação.

Os painéis de parede (2) são os elementos desenvolvidos para substituir de forma única e inovadora as tradicionais paredes construídas em alvenaria comum com tijolos, gesso, EPS, concreto ou madeira.

Os painéis de parede (2) foram desenvolvidos e confeccionados com vários encaixes para montagem, fixação e intertravamento, para proporcionar maior segurança e estabilidade às paredes quando estiverem montadas e prontas. Estes encaixes facilitam a montagem.

As geometrias aplicadas nos encaixes serão de acordo com o projeto e a necessidade para suportar as cargas aplicadas.

Os encaixes rápidos (10) são usados apenas para facilitar a montagem, auxiliando o posicionamento vertical das peças.

Os encaixes de travamento (11) são para a fixação dos painéis externos (2A) ou painéis internos (2B), entre si. Os encaixes de conexão (14) são os encaixes destinados à união dos painéis de parede externo (2A) com os painéis de parede interno (2B). Os encaixes inferiores (18) são os encaixes que proporcionam a união e fixação com os encaixes (3) das régua de piso. Como os encaixes (3) das régua de piso (1) variam geometricamente, os encaixes inferiores (18) dos painéis de vedação (2) acompanham estas formas variadas.

Os encaixes superiores (19) dos painéis de parede (2) são para a fixação e intertravamento dos painéis de parede externos (2A) ou painéis de parede internos (2B) com as régua de teto (38).

Os painéis de parede (2) são caracterizados por possuírem durante sua confecção, módulos com altura, espessura e largura de acordo com a necessidade de cada projeto, podendo variar suas dimensões e também seu formato geométrico.

Quanto aos materiais, a confecção dos painéis de parede (2) poderá ser em monocamada com um só material ou multicamadas de diferentes materiais de acordo com as necessidades de cada projeto.

O vão central entre os painéis de parede, em função das  
5 necessidades de proteção térmica, pode ser preenchido com diversos tipos de materiais como, pequenas bolhas de ar delimitadas por película de polipropileno em formato tetraédrico, EPS, entre outros. Esta definição dos materiais de enchimento pode variar de acordo com o clima da região onde será construída a obra, ou seja, a escolha do  
10 material interno visa melhorar a isolação térmica e / ou acústica.

O painel de parede (2) apresentado no decorrer deste relatório apresenta a sua camada externa (12) como sendo a camada destinada aos acabamentos, tanto interno como externo. Os painéis já virão da fábrica na obra, com os tipos de acabamentos agregados a  
15 placa, tais como: textura, cerâmica ou simples pintura. Quando o conjunto de painéis estiver todo montado e pronto, a parede, assim como a conhecemos, estará finalizada. A camada interna (13) do painel de parede (2) que neste caso é composta por apenas uma

camada de material, pode ser composta por várias subcamadas de materiais diferentes, desde que especificadas no projeto.

Os painéis de parede (2) são bipartidos longitudinalmente, fato que os tornam leves e permitem o embutimento de qualquer instalação ou utilidade, como conduítes de energia (15), telefone (16), instalações hidráulicas (17) e o que se fizer necessário.

Como os painéis de paredes (2) são bipartidos, eles terão duas faces distintas, denominadas painéis de parede externo (2A) e painéis de parede internos (2B). Geometricamente os painéis de parede externos (2A) e internos (2B) são iguais e simétricos para permitir o perfeito encaixe entre ambos. As superfícies destes painéis podem ser diferenciadas, podendo receber acabamentos diferentes (cerâmica, pintura entre outros materiais disponíveis no mercado) para cada superfície, interna (2B) ou externa (2A).

Os painéis de parede (2) permitem a construção de qualquer tipo de projeto arquitetônico, atendendo aos mais diversos planejamentos e utilização de espaços, sendo que os painéis possuem na camada interna (13) a estrutura necessária que permita suportar as cargas calculadas no projeto.

A estrutura interna do painel de parede (2) pode ter a face interna lisa (20), ou nervurada (21/22) na vertical ou horizontal caso o projeto exija maior resistência. Nas figuras 33, 35, 37 e 39 estão apresentadas algumas formas dentre as várias possibilidades geométricas  
5 construídas a partir da metodologia inventada e aplicada no formato interno (13) dos painéis de parede (2) visando ampliar a resistência do painel.

O painel de parede (2), de acordo com a vista lateral da figura 41, contém furos transversais (23) para redução do peso do painel e para  
10 a passagem das utilidades (hidráulica, elétrica, comunicações) exigidas pelo projeto.

#### Painéis de Canto (24):

Os painéis de canto (24) são os painéis que formam os vértices entre duas ou mais paredes, ou seja, são os painéis, posicionados no início  
15 e fim da linha de parede, responsáveis pelo alinhamento, prumo e estabilidade vertical das paredes.

Assim como os painéis de parede (2), os painéis de canto (24) são bipartidos e simétricos formando painéis de canto externo (24A) e painéis de canto interno (24B).

Os painéis de canto (24) ficam juntos aos pilares da construção. Eles são a própria forma dos pilares, constituída através de prolongamentos denominados abas (24C) que delimitam o formato do pilar, comportando internamente a ferragem (25/26) com auto-espacamento ou estribos distanciadores (25), alinhando e apurando assim, a armadura da ferragem (26).

Os painéis de canto (24) possuem os mesmos encaixes dos painéis de parede (2) e que, de acordo com o projeto, podem variar a sua geometria para proporcionar maior resistência e fixação. São eles: o encaixe rápido (10) com a função de auxiliar o posicionamento vertical das peças; os encaixes de travamento (11) para fazer a fixação dos painéis de canto externos (24A) ou painéis de canto internos (24B), entre si; os encaixes de conexão (14) para unir os painéis de canto externo (24A) com os painéis de canto internos (24B); os encaixes inferiores (18) para unir e fixar o painel de canto (24) com os encaixes (3) das régua de piso; os encaixes superiores (19) dos painéis de canto (24) para unir e a fixar o painel de canto (24) com os encaixes (3) das régua de teto (38).

Os painéis de canto (24) são caracterizados por possuírem durante sua confecção, abas (24C) com altura, espessura e largura variável, de acordo com a necessidade de cada projeto podendo variar suas dimensões e também seu formato geométrico.

- 5 Quanto aos materiais, a confecção dos painéis de canto (24), poderá ser em monocamada com um só material ou multicamadas de diferentes materiais de acordo com a necessidade de cada projeto desenvolvido.

10 O vão central entre os painéis de canto (24) pode, quando for necessário para o conforto térmico, ser preenchido com diversos tipos de materiais como, pequenas bolhas de ar delimitadas por película de polipropileno em formato tetraédrico, EPS, entre outros. Esta definição dos materiais de enchimento pode variar de acordo com o clima da região onde será construída a edificação, ou seja, a escolha do  
15 material interno visa melhorar a isolamento térmica e/ou acústica.

O painel de canto (24) apresentado no decorrer deste relatório, apresenta a sua camada externa (12) como sendo a camada destinada aos acabamentos, tanto interno como externo. Os painéis já virão com o tipo de acabamento agregado a placa, tais como: textura,

cerâmica, simples pintura, ou qualquer outro. Quando o conjunto de painéis estiver todo montado e pronto, a parede, assim como a conhecemos, estará finalizada. A camada interna (13) do painel de canto (24) que neste caso é composta por apenas uma camada de material, pode ser composta por várias subcamadas de materiais diferentes, desde que especificadas no projeto.

Os painéis de canto (24) são bipartidos longitudinalmente, fato que os tornam leves e permitem o embutimento de qualquer instalação ou utilidade, como conduítes de energia (15), telefone (16), instalações hidráulicas (17) ou o que se fizer necessário.

Como os painéis de canto (24) são bipartidos, eles terão duas faces distintas, denominadas painéis de canto externo (24A) e painéis de canto interno (24B). Geometricamente os painéis de canto externo (24A) e interno (24B) são iguais e simétricos, para permitir o perfeito encaixe entre ambos. As superfícies destes painéis podem ser diferenciadas, podendo receber acabamentos em cerâmica, pintura, dentre outros materiais disponíveis no mercado. Com este acabamento configuramos então, quais serão o painel externo (24A) ou o painel interno (24B), tendo como referência o projeto.

Os painéis de canto (24) permitem a construção de qualquer tipo de projeto arquitetônico, atendendo aos mais diversos planejamentos e utilização de espaços, sendo que os painéis possuem na camada interna (13) a estrutura necessária que permite suportar as cargas calculadas no projeto.

#### Painéis de Portas (27):

Os painéis das portas (27) permitem vãos para a instalação de portas de qualquer dimensão, espessura, altura e largura ou formato podendo ser retos (28) ou em arcos (29). A largura do batente das portas será definida pelo conjunto dos painéis. O vão das portas será definido pelos painéis superiores (28/29) e painéis de parede (2), podendo, estes, variar conforme o vão desejado e definido em projeto.

Os painéis de porta (27) são encaixados nas régua de piso (1).

Os painéis de porta (27) possuem os mesmos encaixes dos painéis de parede (2) e, de acordo com o projeto, podem variar a sua geometria a fim de proporcionar maior resistência e fixação. São eles: o encaixe rápido (10) para facilitar a montagem, auxiliando o posicionamento vertical das peças; os encaixes de travamento (11) para fazer a fixação dos painéis de porta externos (27A) ou painéis de porta

internos (27B), entre si; os encaixes de conexão (14) para unir os painéis de porta externos (27A) com os painéis de porta internos (27B); os encaixes inferiores (18) para unir e fixar o painel de porta (27) com os encaixes (3) das régua de piso; os encaixes superiores (19) dos painéis de porta (27) para unir e fixar com os encaixes (3) das régua de teto (38).

Quanto aos materiais, a confecção dos painéis de porta (27), poderá ser em monocamada com um só material ou multicamadas de diferentes materiais de acordo com a necessidade de cada projeto desenvolvido.

De acordo com as necessidades de proteção térmica, o vão central entre os painéis de porta (27) pode ser preenchido com diversos tipos de materiais como, pequenas bolhas de ar delimitadas por película de polipropileno em formato tetraédrico, EPS, entre outros. Esta definição dos materiais de enchimento pode variar de acordo com o clima da região onde será construída a edificação, ou seja, a escolha do material interno visa melhorar a isolamento térmica e/ou acústica.

O painel de porta (27) apresentado no decorrer deste relatório apresenta a sua camada externa (12) como sendo a camada

destinada aos acabamentos, tanto interno como externo. Os painéis já virão com o tipo de acabamento agregados as placas, tais como: textura, cerâmica, simples pintura ou qualquer outro. Quando o conjunto de painéis estiver todo montado e pronto, a parede, assim como a conhecemos, estará finalizada. A camada interna (13) do painel de porta (27) que neste caso é composta por apenas uma camada de material, pode ser composta por várias subcamadas de materiais diferentes, desde que especificadas no projeto.

Os painéis de porta (27) são bipartidos longitudinalmente, fato que os tornam leves e permitem o embutimento de qualquer instalação ou utilidade, como conduítes de energia (15), telefone (16), instalações hidráulicas (17), ou o que se fizer necessário.

Como os painéis de porta (27) são bipartidos, eles terão duas faces distintas, denominadas painéis de porta externo (27A) e painéis de porta internos (27B). Geometricamente os painéis de porta externos (27A) e internos (27B) são iguais e simétricos, para permitir o perfeito encaixe entre ambos. As superfícies destes painéis podem ser diferenciadas, podendo receber acabamentos em cerâmica, pintura, dentre outros materiais disponíveis no mercado. Com este

acabamento configuramos então qual será o painel externo (27A) ou o painel interno (27B), tendo como referência o projeto.

Os painéis de porta (27) podem ser compostos também, por um conjunto monolítico, com dimensão igual ao vão definido em projeto, contendo elementos geométricos (30) para fazer o fechamento do painel de porta (27) e atuar como elementos de estruturação da peça.

Os painéis de porta (27) permitem a construção de qualquer tipo de projeto arquitetônico, atendendo aos mais diversos planejamentos e utilização de espaços, sendo que os painéis possuem na camada interna (13) a estrutura necessária que permite suportar as cargas calculadas no projeto. Podem ter o acabamento superior com formatos em vãos retos (28) ou em arcos (29) conforme as figuras ilustrativas 59, 60, 61, 63 e 64.

#### Painéis de Janela (31):

Os painéis de janela (31) permitem a colocação de janelas de qualquer dimensão (espessura, altura e largura) ou formato, podendo ser reto ou em arco. A largura das esquadrias das janelas será definida pelo conjunto de painéis. O vão das janelas será definido

pelos painéis de parede (2), painel de janela externo (31A) e painel de janela interno (31B).

O painel externo (31A) e interno (31B) da janela poderá ter agregado em sua confecção acabamentos em mármore, granito, concreto  
5 artístico ou qualquer acabamento que venha emoldurar a janela.

Os painéis de janela (31) possuem os mesmos encaixes dos painéis de parede (2) e que, de acordo com o projeto, podem variar sua geometria para proporcionar maior resistência e fixação. São eles: o encaixe rápido (10), auxiliando o posicionamento vertical das peças;  
10 os encaixes de travamento (11) para fazer a fixação dos painéis de janela externos (31A) ou painéis de janela internos (31B), entre si; os encaixes de conexão (14) para unir os painéis de canto externos (31A) com os painéis de canto internos (31B); os encaixes superiores (19) dos painéis de janela (31) para unir e fixar com os encaixes (3) das  
15 régua de teto (38).

Quanto aos materiais, a confecção dos painéis de janela (31), poderão ser em monocamada, com um só material ou multicamadas de diferentes materiais de acordo com a necessidade de cada projeto desenvolvido.

De acordo com as necessidades de proteção térmica, o vão central entre os painéis de janela (31) podem ser preenchidos com diversos tipos de materiais como, pequenas bolhas de ar delimitadas por película de polipropileno em formato tetraédrico, EPS, entre outros.

5 Esta definição dos materiais de enchimento pode variar de acordo com o clima da região onde será construída a edificação, ou seja, a escolha do material interno visa melhorar a isolação térmica e/ou acústica.

O painel de janela (31), apresentado no decorrer deste relatório, apresenta a sua camada externa (12) como sendo a camada  
10 destinada aos acabamentos, tanto interno como externo. Os painéis já virão com o tipo de acabamento agregados a placa, tais como: textura, cerâmica, simples pintura ou qualquer outro. Quando o conjunto de painéis estiver todo montado e pronto, a parede, assim como a  
15 conhecemos, estará finalizada. A camada interna (13) do painel de janela (31) que neste caso é composta por apenas uma camada de material, pode ser composta por várias subcamadas de materiais diferentes, desde que especificadas no projeto.

Os painéis de janela (31) são bipartidos longitudinalmente, fato que os tornam leves e permitem o embutimento de qualquer instalação ou

utilidade, como conduítes de energia (15), telefone (16), instalações hidráulicas (17) ou o que se fizer necessário.

Como os painéis de janela (31) são bipartidos, eles terão duas faces distintas, denominadas painéis de janela externo (31A) e painéis de janela internos (31B). Geometricamente os painéis de janela externos (31A) e internos (31B) são iguais e simétricos, para permitir o perfeito encaixe entre ambos. As superfícies destes painéis podem ser diferenciadas, podendo receber acabamentos em cerâmica, pintura, dentre outros materiais disponíveis no mercado. Com este acabamento configuramos então, qual será o painel externo (31A) ou o painel interno (31B), tendo como referência o projeto.

Os painéis de janela (31) permitem a construção de qualquer tipo de projeto arquitetônico, atendendo aos mais diversos planejamentos e utilização de espaços, sendo que os painéis possuem na camada interna (13) a estrutura necessária que permite suportar as cargas calculadas no projeto. Podem ter o acabamento superior com formatos em vãos retos (33) ou em arcos (34) conforme as figuras ilustrativas 68 e 69.

Poderá ter agregado à sua confecção jardineiras (35) ou outro adorno que faça parte do projeto.

**As Réguas de Teto (38):**

As réguas de teto (38) permitem o encaixe final de todos os painéis: 5 painéis de parede (2), painéis de canto (24), painéis de portas (27) e painéis de janela (31), e fazem o alinhamento e o prumo definitivo das paredes. Elas podem ser bipartidas (39) ou inteiras (40).

As réguas de teto (38) também são utilizadas como forma das vigas estruturais superiores de concreto (37), sendo suas dimensões serão 10 sempre ajustadas conforme as necessidades definidas pelo projeto estrutural.

No caso das edificações com mais de um pavimento, será colocada sobre a régua de teto (38), após a concretagem da viga estrutural, a laje e nesta será modelada a régua de piso (1) para fixação dos 15 painéis de parede (2) do próximo pavimento, através de buchas metálicas (rosqueadas ou não) embutidas (54) na laje e pinos (rosqueados ou não) metálicos (55) nos painéis que darão maior fixação e segurança.

As réguas de teto (38) possuem encaixes (3) com diversas formas geométricas, sempre visando proporcionar melhor firmeza e sustentabilidade entre as partes, além de poder ter variações de profundidade, largura e comprimento. As Figuras 84 e 85 mostram alternativa geométrica (38C) para a régua de teto onde as abas inferiores substituiriam os encaixes (3) na fixação dos painéis de parede (2), podendo ter furos para passagem de tubulação.

As réguas de teto (38) terão o seu comprimento igual ao comprimento do vão entre os pilares, sendo que, entre os apoios dos pilares, serão colocadas escoras em concreto para dar sustentação à régua de teto (38) enquanto o concreto não atinge sua resistência máxima. A escora ficará perdida dentro dos painéis de parede (2), sem apresentar qualquer interferência nos mesmos.

#### Os Painéis de Cobertura ou telhado (52)

Os painéis de cobertura (52) permitem o fechamento superior dos espaços internos, protegendo-os das intempéries. São peças com formas geométricas variadas podendo ser triangular (52A), trapezoidal (52B), paralelogramo (52C) ou poligonal (52D).

Os painéis de cobertura trabalham como lajes inclinadas, sobre quem são posicionadas as telhas da cobertura. Do pedido de patente também faz parte painéis de cobertura com telhas modeladas nos mesmos (56), cujos acabamentos serão em concreto impermeável e decorativo. Estes painéis (com ou sem telha modelada) também serão utilizados para a fixação dos ganchos de suporte dos forros (49).

O painel de cobertura (52) é composto pelos seguintes elementos: viga estrutural em concreto armado (45/50), laje de concreto, relevo de encaixe das telhas (41), sistema fixação e travamento das laterais do painel por flange metálica (46) e pinos (47), ou encaixe (51), na lateral que corresponde ao posicionamento de uma calha, o painel de cobertura (52) terá saliência (42) onde será embutido um dispositivo de material flexível e impermeável (42C) que será moldado, dentro da saliência (42), por meio de uma bucha metálica (42A) ou de madeira (42B). Os painéis de cobertura (52) são fixados no vigamento estrutural superior (37) através de pinos ou parafusos (43). Desta forma, em conjunto com o sistema de travamento das emendas superiores e laterais por flange metálico (46) ou encaixe (51), os

painéis de cobertura (52) ficam estáveis e estruturalmente firmes, sem possibilidade de deslocamento lateral, deslizamento ou arrancamento.

A Fig. 99 apresenta variação do sistema de travamento do painel de cobertura (52) sem a utilização de pinos de fixação (43).

#### 5 Portal e Alisar de Madeira (58)

Os portais de madeira das portas e janelas (58) possuem um sistema próprio para fixação dos alisares (58C), de forma a facilitar e agilizar as tarefas de acabamento. Para a perfeita coesão dos alisares (58C) aos portais (58), é necessário combater os esforços de arrancamento e deslizamento. Para tanto, os portais de madeira (58) receberão um conjunto de imãs (58B) dispostos dentro de uma cavidade do próprio portal (58) e os alisares (58C) terão, em suas faces inferiores, a fixação de um grampo metálico (58A) em relevo. O processo de fixação se dará pelo posicionamento do grampo metálico (58A) do alisar (58C) dentro da cavidade do portal (58). Desta forma, o grampo metálico (58A) entrará em contato com o imã (58B), posicionado dentro da cavidade, permitindo completa aderência e travamento contra o esforço de arrancamento. Para travar o deslizamento, o relevo do grampo metálico (58A), inserido na cavidade do portal (58),

encontrará resistência lateral do próprio portal de madeira (61). Assim, de forma simples e eficiente, o alisar (58C), conectado ao portal (58) por estes dispositivos (58A/58B), estará perfeitamente fixado, alinhado e posicionado, sem que seja necessária qualquer tarefa adicional.

5 Sistema de Montagem:

O sistema de montagem da construção idealizada e juntamente com todos os elementos projetados e desenvolvidos, possui uma seqüência lógica do início até a finalização da obra, definindo assim, o

10 **“SISTEMA MODULAR DE CONSTRUÇÕES INDUSTRIALIZADAS BIPARTIDAS LONGITUDINALMENTE”.**

A preparação do terreno e marcação da obra é a primeira tarefa da montagem, que acontecerá através de máquinas, dispositivos, equipamentos e “softwares” desenvolvidos especificamente para atender a todos os detalhes e requisitos deste sistema industrial e

15 construtivo.

A próxima etapa é a colocação das régua de piso (1) efetuando o seu nivelamento e alinhamento para que as extremidades, o centro e toda a régua esteja no nível. A régua de piso (1) possui ao longo de seu comprimento os pinos de nivelamento (8) que são compostos por

parafusos (8A), buchas rosqueadas (8B) embutida na régua de piso (1) e sapata (8C).

A quantidade de pinos de nivelamento (8) depende do comprimento da régua de piso (1) e do relevo do terreno, ou seja, pode variar a  
5 quantidade e tamanho dos pinos de nivelamento (8) para garantir o perfeito nivelamento da régua de piso (1), sendo que todo esse sistema de nivelamento é dimensionado para suportar as cargas recebidas.

O parafuso (8A) serve para o ajuste do nível da régua de piso (1), a  
10 bucha rosqueada (8B) fica embutida na régua de piso (1). A sapata (8C) se assentará ao solo (9), proporcionando o apoio do parafuso (8A). Nesta sapata (8C), a base (8D) é maior, o que permitirá a diminuição da pressão das cargas da régua de piso (1) sobre o solo (9).

15 Para obtenção do absoluto nivelamento das régua de piso (1) e dos painéis de canto (24), faz-se uso de uma técnica inovadora no ramo da construção civil. Esta técnica consiste no uso de equipamento a laser e/ou de equipamento emissor de sinais de ondas de rádio.

São distribuídos ao longo da régua de piso (1) sensores, fixados através das buchas de precisão (8E) já chumbadas na régua de piso(1), que receberão sinal enviado por um aparelho laser, que faz a varredura e indica a situação (o posicionamento nas três direções do espaço: x, y e z) do nível e alinhamento da régua de piso (1). Com estes dados monitorados neste equipamento e a situação do nível (e também das três direções) mapeado, o ajuste do nivelamento (e também das direções x e y) é feito através dos parafusos (8A) dos pinos de nivelamento (8). O mesmo se aplica para o uso de um aparelho emissor de ondas de rádio.

O alinhamento (direções x e y) das régua de piso (1) é feito pelos marcos ou linhas (7) transversais, que são a referência ao longo de toda a régua de piso (1), e com a utilização dos mesmos sensores e equipamentos utilizados para o nivelamento.

Com a base da construção nivelada e alinhada e todos os pinos de nivelamento (8) ajustados, dando a sustentação das régua de piso (1), colocam-se, nos locais dos pilares, o gabarito para alinhamento e prumo das ferragens dos pilares (25/26). Estando estas tarefas prontas, providencia-se a concretagem de toda a fundação em uma

única etapa, unificando todas as peças (réguas de piso (1) e ferragem dos pilares (25/26), ficando assim confeccionando o contrapiso.

Com a base e contrapiso prontos e perfeitamente nivelados, retiram-se os gabaritos das ferragens (25/26) dos pilares e inicia-se a elevação dos painéis que constituirão as paredes.

O primeiro passo é a montagem dos painéis de canto (24), que servirão de referência para a montagem dos painéis de parede (2), podendo os painéis de canto (24) constituir um vértice de 90° ou não. Seu posicionamento é feito através da união dos encaixes inferiores (18) do painel de canto e dos encaixes (3) da régua de piso (1).

Com o posicionamento final dos painéis de canto (24), tanto externo (24A) como interno (24B), tem-se a forma do pilar pronta e perfeitamente aprumada para concretagem.

Este mesmo processo se repete para os demais os cantos da edificação.

A continuação da montagem das paredes é através da colocação dos painéis de parede internos (2B) nas réguas de piso (1) fazendo uso dos encaixes (3/18).

Como elemento auxiliar de montagem dos painéis de parede (2), será colocada uma guia removível para travar, alinhar e aprumar provisoriamente os painéis referentes ao lado interno das paredes.

Terminada a colocação de todos os painéis de parede internos (2B),  
5 executaremos todas as ligações das instalações e utilidades prediais.

Após a montagem de todos os lados internos das paredes e das instalações das utilidades, os lados externos das paredes serão colocados, unindo-se aos internos pelos encaixes rápidos (10), o que garantirá o travamento, alinhamento e prumo provisório da parede  
10 como um todo.

A Figura 86 mostra o conjunto de montagem do sistema, desde a fundação até a viga de amarração ou estrutural superior, incluindo a laje de piso do andar superior com a nova régua de piso (1) que irá gerar mais um andar. O processo se repetirá sucessivamente, sempre  
15 de acordo com o dimensionamento e especificação de cada projeto.

Os painéis de parede (2) vão sendo montados nas régua de piso (1) e presos com aos encaixes (3) um ao lado do outro conforme a planta da edificação. Nos lugares projetados para portas e janelas o método de construção conta com painéis que chamaremos de painéis de porta

(27) e painéis de janela (31) que poderão ter suas formas com vãos retos ou em arcos conforme as figuras 59, 60, 61, 63 e 64 para portas e, 68 e 69 para janelas.

Após o término da montagem de todos os painéis de parede (2) sobre as régua de piso (1), teremos todos os espaços internos construídos de acordo com as definições e determinações do projeto de arquitetura.

Após a montagem de todos os painéis de parede (2) e antes da colocação das régua de teto (38), serão feitos os preenchimentos de todas as juntas e encaixes de travamento (11) e conexão (14).

Em seguida serão colocadas todas as régua de teto (38), que alinharão e aprumarão definitivamente todos os painéis, internos e externos, que compõem as paredes. Esta régua também servirá como forma das vigas superiores (de amarração ou estruturais).

A etapa seguinte será a instalação das caixas d'água, "boilers", reservatórios de água quente, a colocação dos painéis de cobertura (52), suas juntas (43), telhas de acabamento e calhas (42).

Finalmente serão colocados os forros fixados na laje de piso (48) ou cobertura (52) por ganchos (49) de amarração e nivelamento.

## **REIVINDICAÇÕES**

1) **“SISTEMA MODULAR DE CONSTRUÇÕES INDUSTRIALIZADAS BIPARTIDAS LONGITUDINALMENTE”**, consiste em um método

industrial de construção em que os elementos são fabricados em série  
5 na obra ou não e montados nas obras através de moldes, matrizes e dispositivos de forma inovadora e totalmente diferenciada das existentes até o momento; este sistema apresenta todos os elementos necessários para a construção completa de qualquer edificação, seja ela residencial, comercial, construções térreas ou com vários níveis;

10 **CARACTERIZADO POR** possuir um conjunto de processos, métodos e técnicas que integram todas as etapas de uma construção em uma visão sistêmica e única, permitindo o pleno exercício da criatividade nos projetos, racionalizando os processos construtivos, até a finalização da obra; possuindo os elementos de construção  
15 denominados: régua de piso (1); painéis de parede ou vedação (2); painéis de canto (24); painéis de portas (27), painéis de janela (31); estribos distanciadores da ferragem (25); portal ou batente de madeira com sistema de fixação dos alisares por imã (28); régua de teto (38);

painéis de cobertura (52); gancho de fixação e nivelamento de forro (49).

**2) "SISTEMA MODULAR DE CONSTRUÇÕES INDUSTRIALIZADAS BIPARTIDAS LONGITUDINALMENTE"**, de acordo com a

5 reivindicação 1 CARACTERIZADO POR: as régua de piso (1) possuírem: base retangular (5), duas abas laterais (4) com desnível ou niveladas em relação a superfície do painel; encaixes (3) que poderão ser em rebaixo redondo (3A), em relevo redondo (3B), em rebaixo triangular (3C), em relevo triangular (3D), em rebaixo quadrado (3E),  
10 em relevo quadrado (3F), sendo que estes encaixes (3) não se limitam às diversas formas geométricas atribuídas; linha transversal (7) em rebaixo posicionada no centro e ao longo de toda a régua de piso (1) no sentido longitudinal; armadura de ferro em formato triangular (6A) ou retangular (6B); pino de nivelamento (8); bucha de precisão (8E)  
15 para encaixe dos emissores laser ou rádio.

**3) "SISTEMA MODULAR DE CONSTRUÇÕES INDUSTRIALIZADAS BIPARTIDAS LONGITUDINALMENTE"**, de acordo com a

reivindicação 2 CARACTERIZADO POR: O pino de nivelamento (8) encontrar-se posicionado nas extremidades da régua de piso (1) e/ou

ao longo da régua de piso (1); possuir bucha rosqueada (8B) embutida na régua de piso (1), parafuso de nivelamento (8A).

**4) “SISTEMA MODULAR DE CONSTRUÇÕES INDUSTRIALIZADAS BIPARTIDAS LONGITUDINALMENTE”**, de acordo com a

5 reivindicação 2 CARACTERIZADO POR: A bucha de precisão (8E), para encaixe dos emissores laser ou rádio, encontra-se embutida nas extremidades da régua de piso (1), para receber os emissores de raio laser e/ou sinais de rádio.

**5) “SISTEMA MODULAR DE CONSTRUÇÕES INDUSTRIALIZADAS**

10 **BIPARTIDAS LONGITUDINALMENTE”**, de acordo com a reivindicação 1, CARACTERIZADO POR: os painéis de parede (2) ou vedação possuem: forma retangular com duas colunas laterais, podendo variar suas dimensões e apresentar orifícios (23); duas camadas distintas sendo, uma a camada externa (12) de revestimento  
15 e outra camada interna (13) de estruturação do painel sendo, esta última, em multicamadas ou monocamada; nervuras (21/22) ou não (20) para aumentar a resistência, localizadas na camada interna (13); encaixes inferiores (18) com formato igual ao da régua de piso (1), localizados na base do painel de parede (2); encaixes de travamento

(11) localizados nas laterais das colunas do painel de parede (2); encaixes rápidos (10) com sistema macho e fêmea, localizados na face interna das colunas laterais do painel de parede (2); encaixes de conexão (14) localizados ao longo da menor dimensão das colunas laterais do painel de parede (2); encaixes superiores (19), com formato igual ao da régua de teto (38), localizado na topo do painel de parede (2).

6) **“SISTEMA MODULAR DE CONSTRUÇÕES INDUSTRIALIZADAS BIPARTIDAS LONGITUDINALMENTE”**, de acordo com a reivindicação 1 CARACTERIZADO POR: os painéis de canto (24) possuem: forma retangular com duas colunas laterais em suas extremidades e um prolongamento lateral ou aba (24C); duas camadas distintas sendo, uma a camada externa (12) de revestimento e outra camada interna (13) de estruturação do painel sendo, esta última, em multicamadas ou monocamada; nervuras (21/22) ou não (20) para aumentar a resistência, localizadas na camada interna (13); encaixes inferiores (18) com formato igual ao da régua de piso (1), localizados na base do painel de canto (24); encaixes de travamento (11) localizados nas laterais das colunas do painel de canto (24);

encaixes rápidos (10) com sistema macho e fêmea, localizados na face interna das colunas laterais do painel de canto (24); encaixes de conexão (14) localizados ao longo da menor dimensão das colunas laterais do painel de canto (24); encaixes superiores (19), com formato igual ao da régua de teto (38), localizado na topo do painel de canto (24).

**7) “SISTEMA MODULAR DE CONSTRUÇÕES INDUSTRIALIZADAS BIPARTIDAS LONGITUDINALMENTE”**, de acordo com a reivindicação 1 CARACTERIZADO POR: os painéis de porta (27) possuem: forma retangular com duas colunas laterais em suas extremidades, podendo variar suas dimensões; duas camadas distintas sendo, uma a camada externa (12) de revestimento e outra camada interna (13) de estruturação do painel sendo, esta última, em multicamadas ou monocamada; nervuras (21/22) ou não (20) para aumentar a resistência, localizadas na camada interna (13); encaixes inferiores (18) com formato igual ao da régua de piso (1), localizados na base do painel de porta (27); encaixes de travamento (11) localizados nas laterais das colunas do painel de porta (27); encaixes rápidos (10) com sistema macho e fêmea, localizados na face interna

das colunas laterais do painel de porta (27); encaixes de conexão (14) localizados ao longo da menor dimensão das colunas laterais do painel de porta (27); encaixes superiores (19), com formato igual ao da régua de teto (38), localizado na topo do painel de porta (27).

5 8) **“SISTEMA MODULAR DE CONSTRUÇÕES INDUSTRIALIZADAS BIPARTIDAS LONGITUDINALMENTE”**, de acordo com a reivindicação 7, CARACTERIZADO POR: painéis de fechamento superior dos painéis de porta (27) em formato reto (28) ou curvo (29).

10 9) **“SISTEMA MODULAR DE CONSTRUÇÕES INDUSTRIALIZADAS BIPARTIDAS LONGITUDINALMENTE”**, de acordo com a reivindicação 1 CARACTERIZADO POR: os painéis de janela (31) possuem: forma retangular com duas colunas laterais em suas extremidades, podendo variar suas dimensões; duas camadas distintas sendo, uma a camada externa (12) de revestimento e outra  
15 camada interna (13) de estruturação do painel sendo, esta última, em multicamadas ou monocamada; nervuras (21/22) ou não (20) para aumentar a resistência, localizadas na camada interna (13); encaixes inferiores (18) com formato igual ao da régua de piso (1), localizados na base do painel de janela (31); encaixes de travamento (11)

localizados nas laterais das colunas do painel de janela (31); encaixes rápidos (10) com sistema macho e fêmea, localizados na face interna das colunas laterais do painel de janela (31); encaixes de conexão (14) localizados ao longo da menor dimensão das colunas laterais do

5 painel de janela (31); encaixes superiores (19), com formato igual ao da régua de teto (38), localizado na topo do painel de janela (31); viga de travamento (53) com formato retangular, podendo apresentar formato para jardineira (35) com encaixe (3) em relevo na face inferior;

10) **“SISTEMA MODULAR DE CONSTRUÇÕES**

10 **INDUSTRIALIZADAS BIPARTIDAS LONGITUDINALMENTE”**, de acordo com a reivindicação 9, CARACTERIZADO POR: painéis de fechamento superior dos painéis de janela (31) em formato reto (33) ou curvo (34).

11) **“SISTEMA MODULAR DE CONSTRUÇÕES**

15 **INDUSTRIALIZADAS BIPARTIDAS LONGITUDINALMENTE”**, de acordo com a reivindicação 1 CARACTERIZADO POR: os estribos distanciadores possuem: dobra, amarração ou solda na sua montagem; sistema de padronização dos espaçamentos entre a

armadura das vigas e a forma através do prolongamento de suas extremidades, sem a necessidade de outros dispositivos.

12) **“SISTEMA MODULAR DE CONSTRUÇÕES INDUSTRIALIZADAS BIPARTIDAS LONGITUDINALMENTE”**, de

5 acordo com a reivindicação 1 CARACTERIZADO POR: os portais ou batentes (58) de madeira das portas ou janelas possuem: sulco ao longo de todo o perímetro do portal onde serão fixados imãs (58B);  
alisares (58C) com uma chapa de metal (58A) colada ou incrustada ao longo de toda a sua face com dimensão ligeiramente inferior ao sulco;  
10 a fixação do alisar (58C) com o portal (58) dar-se-á pelo encaixe do friso metálico (58A) do alisar (58C) no sulco do portal ou batente (58).

13) **“SISTEMA MODULAR DE CONSTRUÇÕES INDUSTRIALIZADAS BIPARTIDAS LONGITUDINALMENTE”**, de

15 acordo com a reivindicação 1 CARACTERIZADO POR: as régua de teto (38) possuem: formato em “U”, bipartidas (39) ou não (40), ou “H” (38C), com suas dimensões variáveis; laterais diferenciadas no caso das régua de teto (38) de borda (38A) e laterais iguais no caso de régua de teto (38) internas (38B); embutidas as armaduras que fazem parte do vigamento estrutural; encaixes (3) que se conectam

com os encaixes superiores (19) dos painéis de parede (2), canto (24), portas (27) e janelas (31); abas inferiores no formato "H" (38C) para travamento dos painéis de parede (2), canto (24), portas (27) e janelas (31), podendo ter furos para passagem de tubulação.

- 5 14) **"SISTEMA MODULAR DE CONSTRUÇÕES INDUSTRIALIZADAS BIPARTIDAS LONGITUDINALMENTE"**, de acordo com a reivindicação 1 CARACTERIZADO POR: os painéis de cobertura (52) possuírem: formato triangular (52A), trapezoidal (52B), paralelogramo (52C) ou poligonal (52D); relevos (41) na face superior
- 10 para fixação de telhas ou já apresentarem o desenho das telhas modeladas diretamente na face superior (56); vigas estruturais (45) próprias armadas (50); sistema de emenda e travamento entre si que podem ser por meio de flange metálico (46), fixados por pinos (47), ou encaixes modelados (51/57), macho e fêmea, localizados nas bordas
- 15 laterais e cumeeira; fixação e travamento com a edificação por pinos (43), parafusos ou encaixes (43A); na lateral que corresponde ao posicionamento de uma calha, o painel de cobertura (52) terá saliência (42) onde será embutido um dispositivo de material flexível e

impermeável (42C) que será moldado, dentro da saliência, por meio de uma bucha metálica (42A) ou de madeira (42B).

- 15) **“SISTEMA MODULAR DE CONSTRUÇÕES INDUSTRIALIZADAS BIPARTIDAS LONGITUDINALMENTE”**, de acordo com a reivindicação 1 **CARACTERIZADO POR**: o gancho de fixação e nivelamento possuir: formato em “U”, com as extremidades curvadas de forma a se fixar na ferragem do painel de cobertura ou laje; material não oxidante na sua constituição.

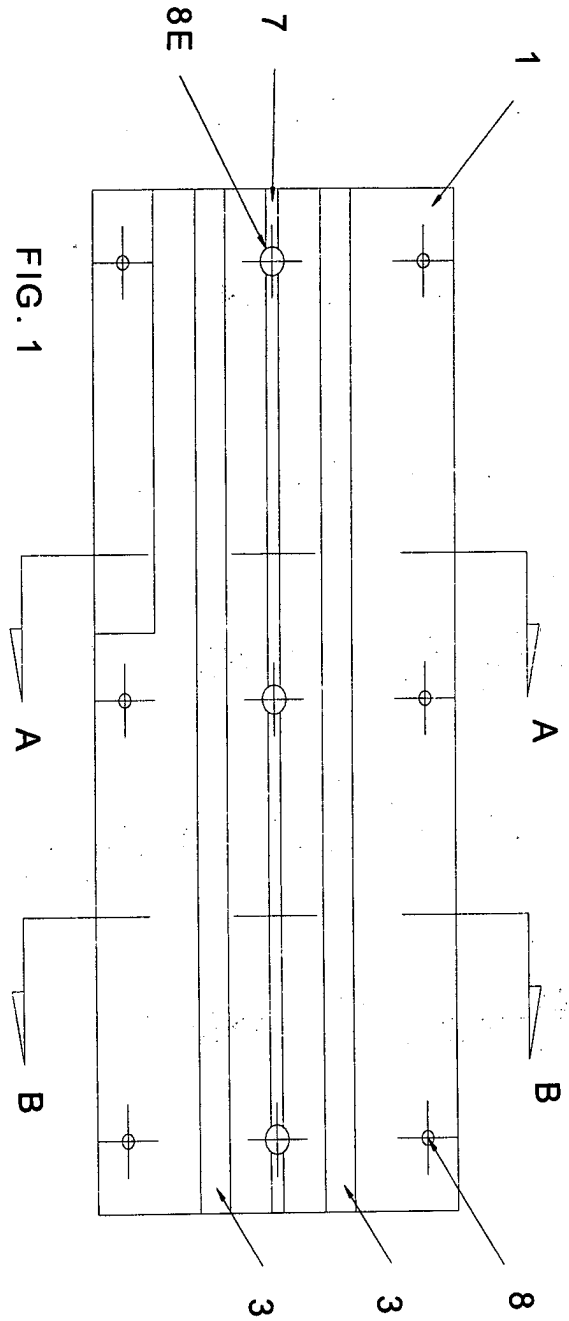


FIG. 1

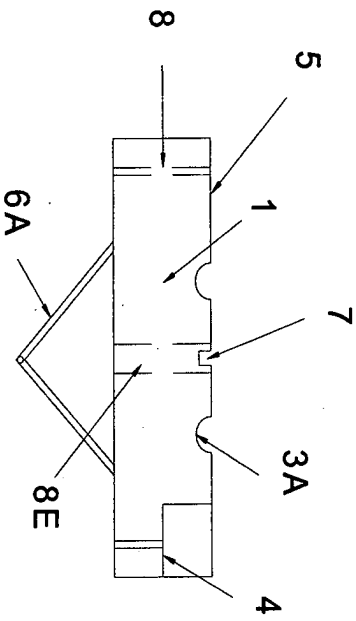


FIG. 2

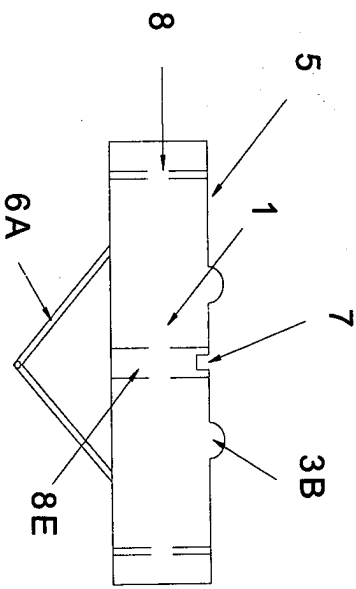
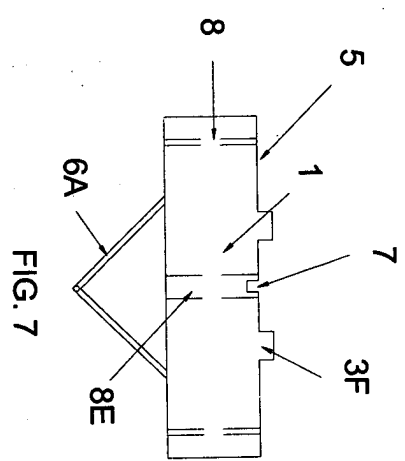
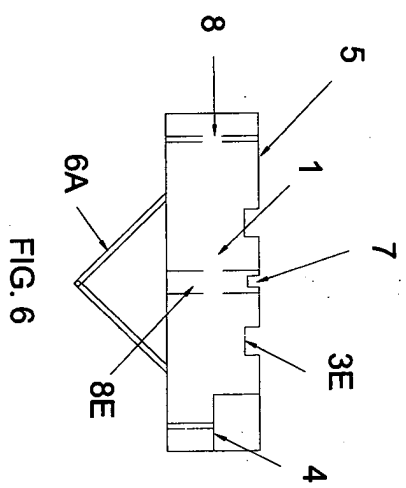
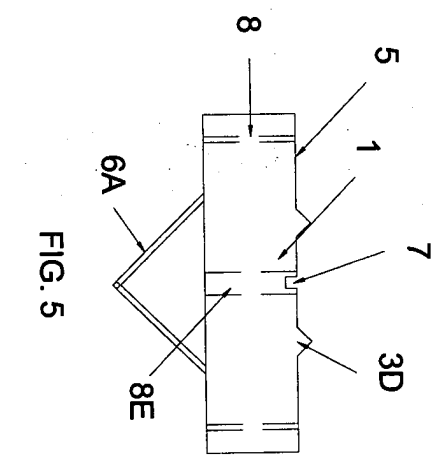
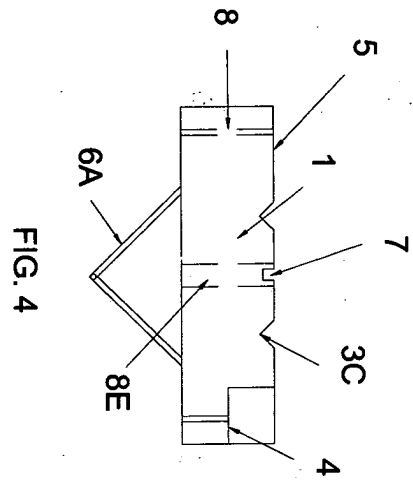
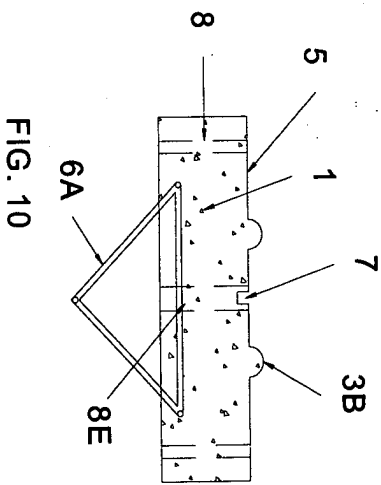
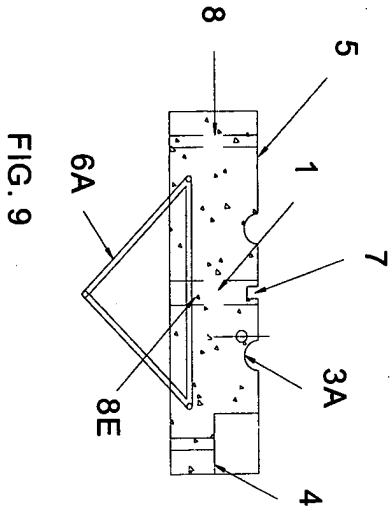
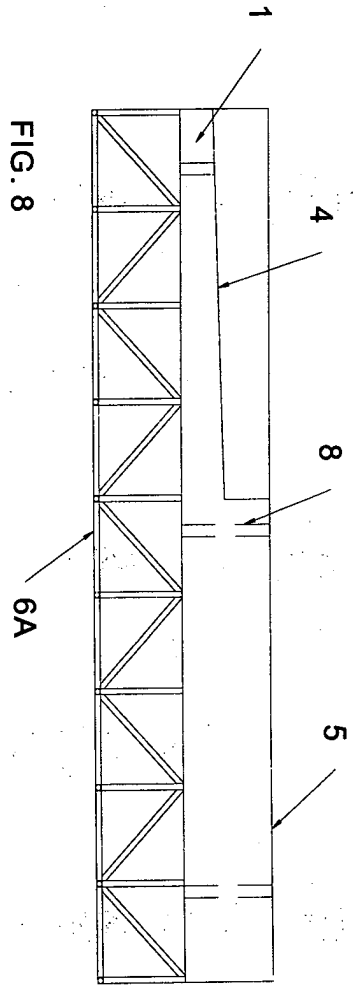
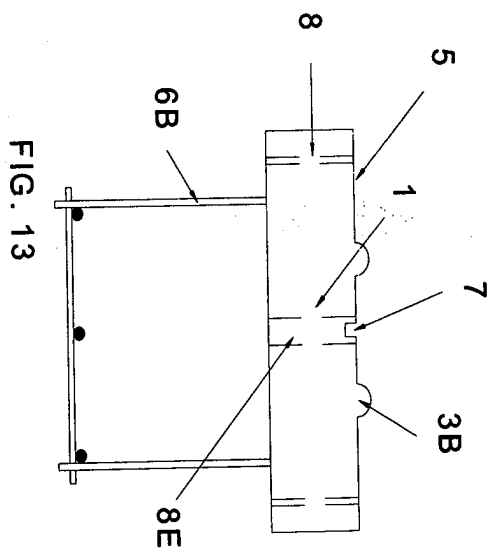
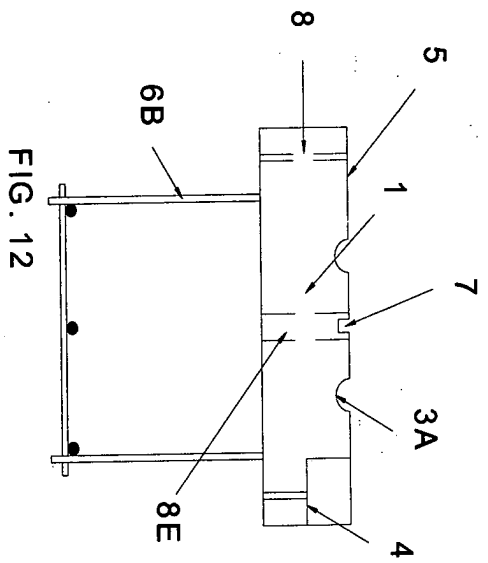
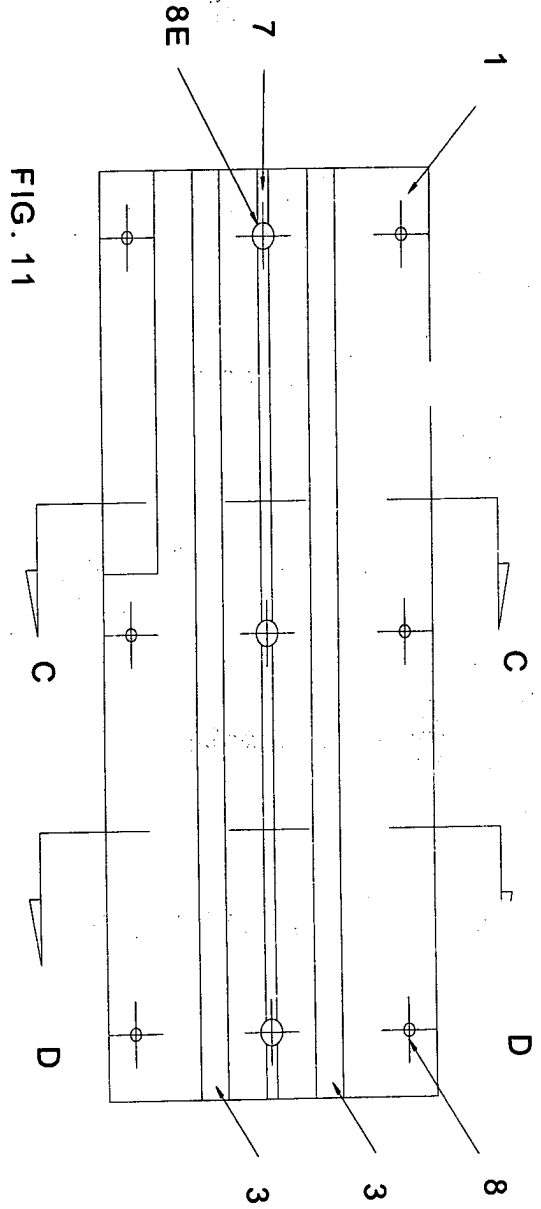
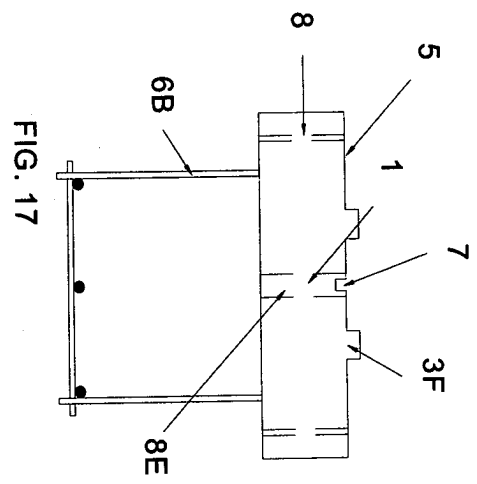
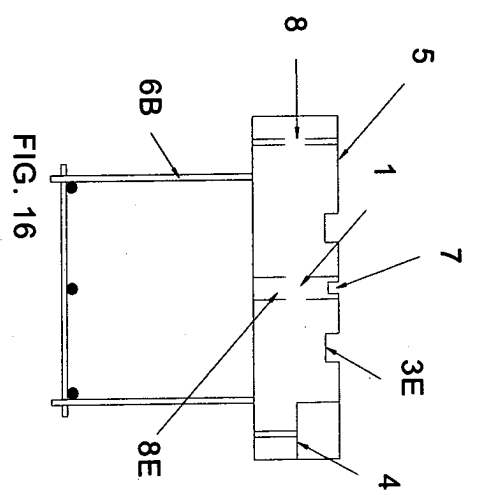
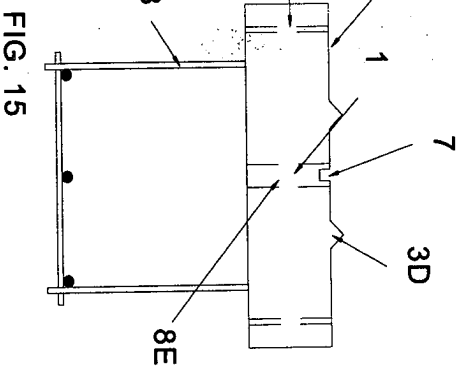
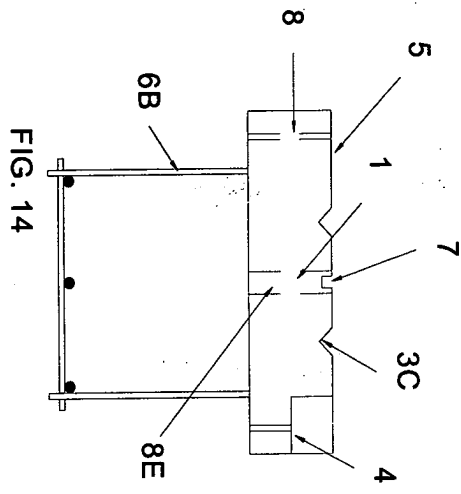


FIG. 3









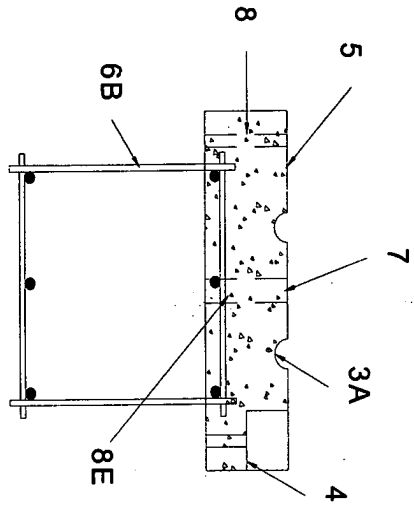


FIG. 18

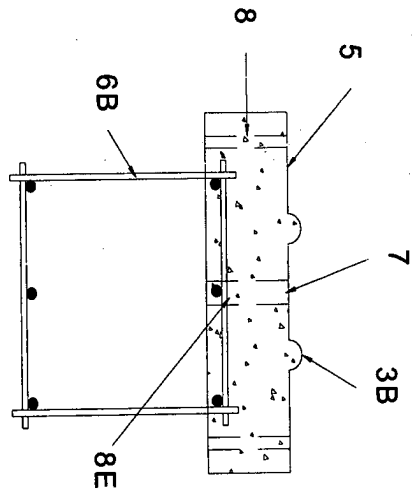


FIG. 19

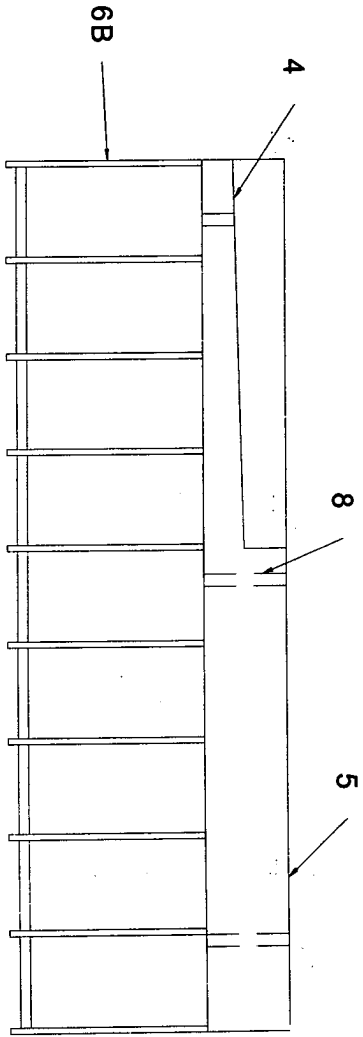
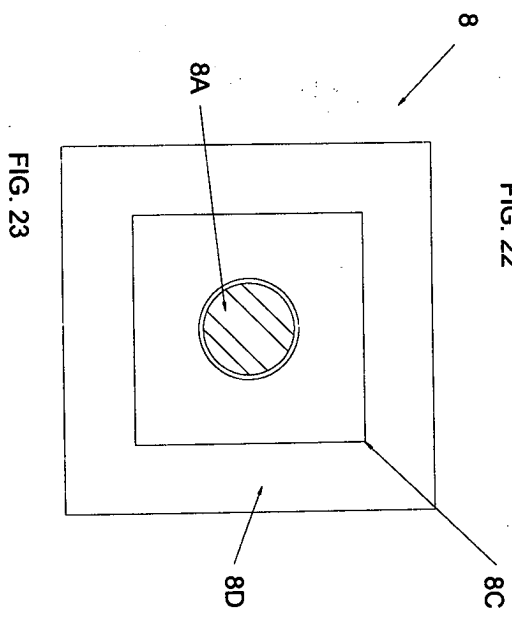
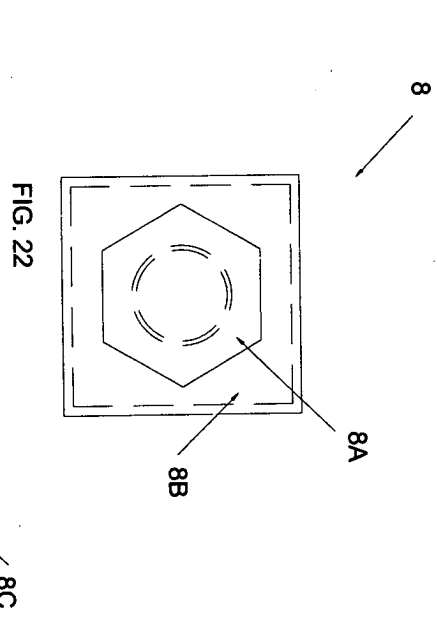
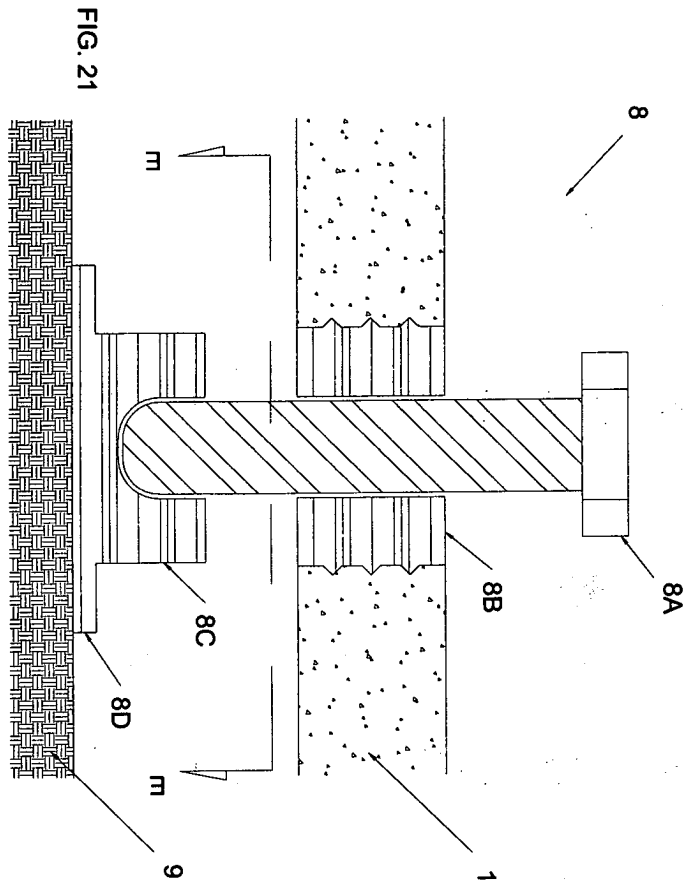
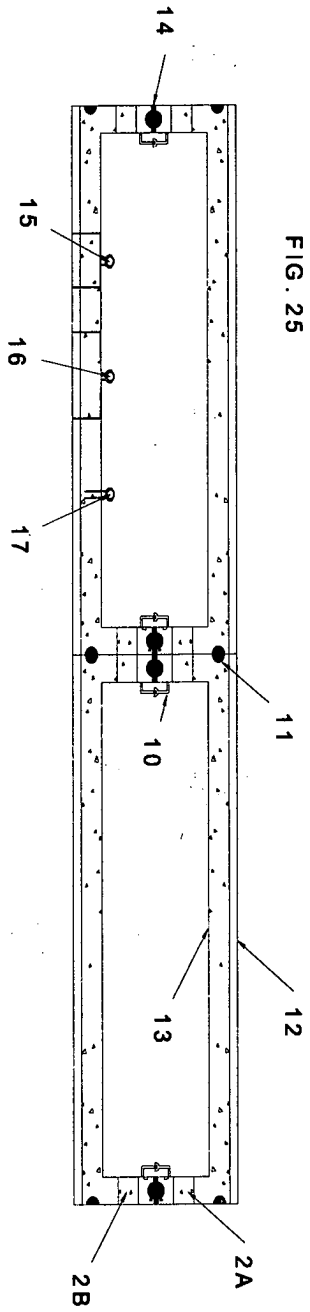
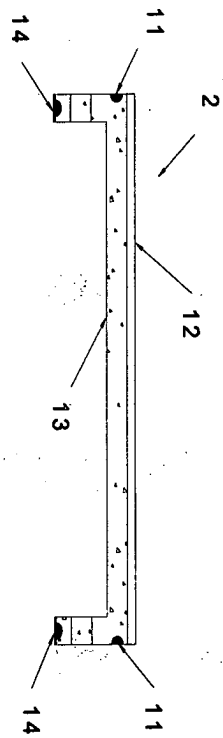
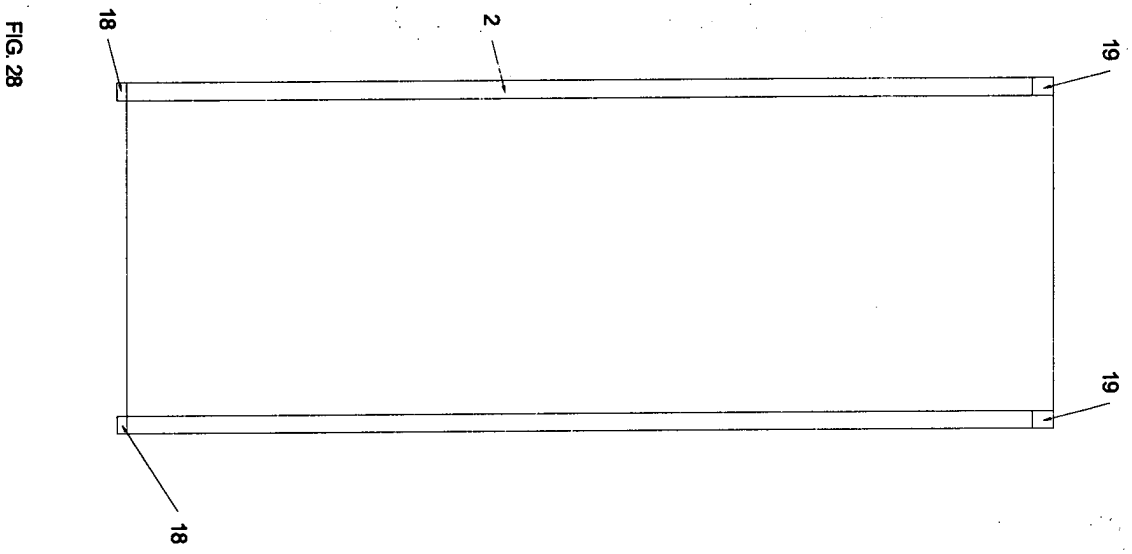
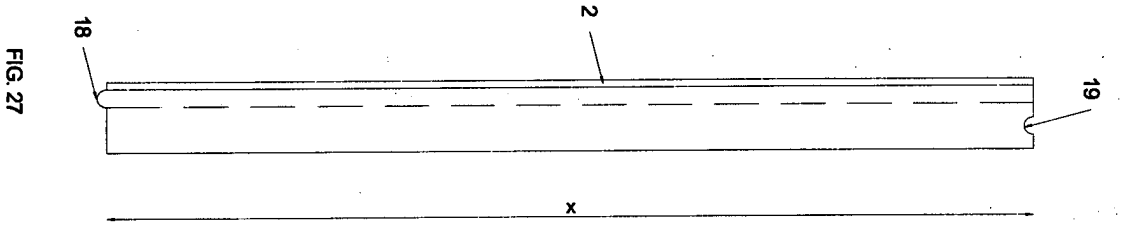
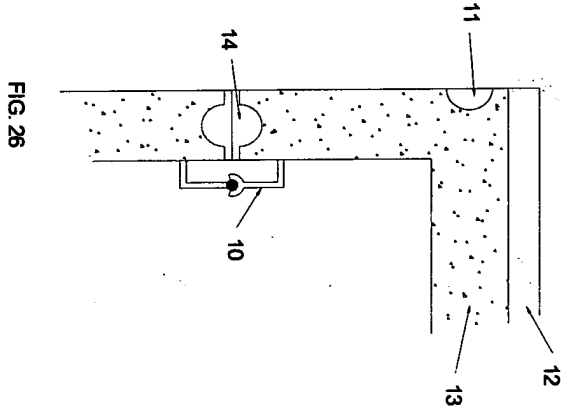


FIG. 20







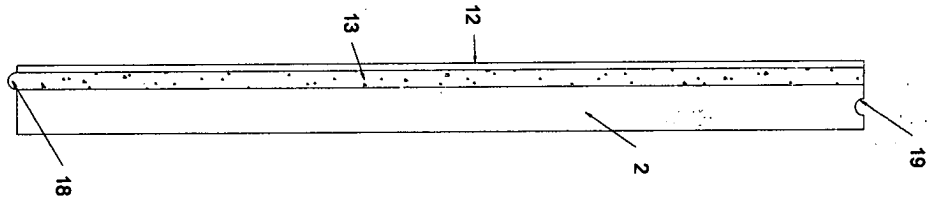


FIG. 29

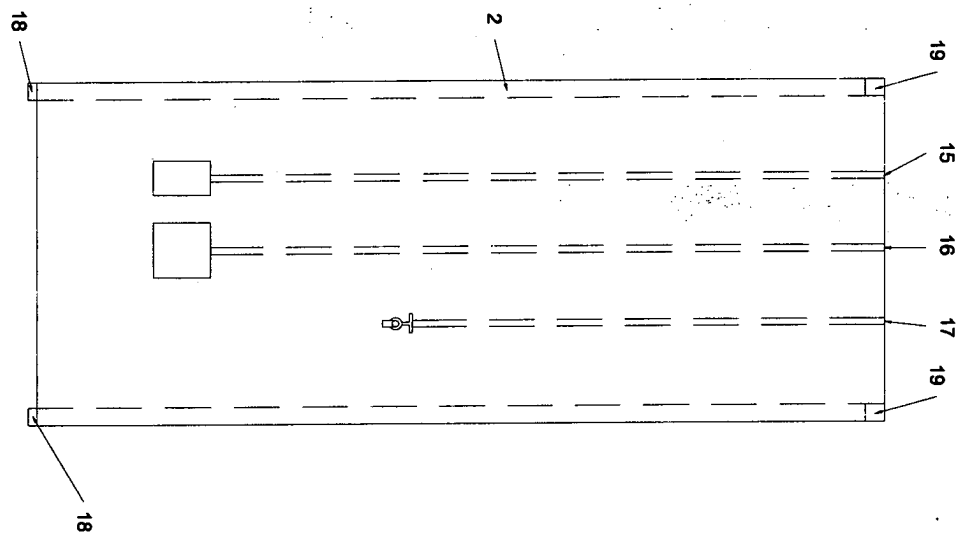
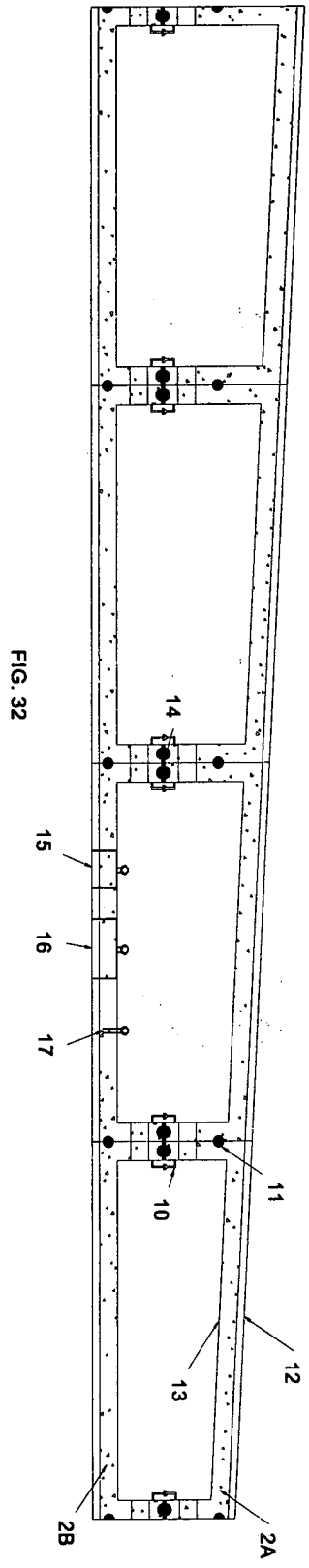
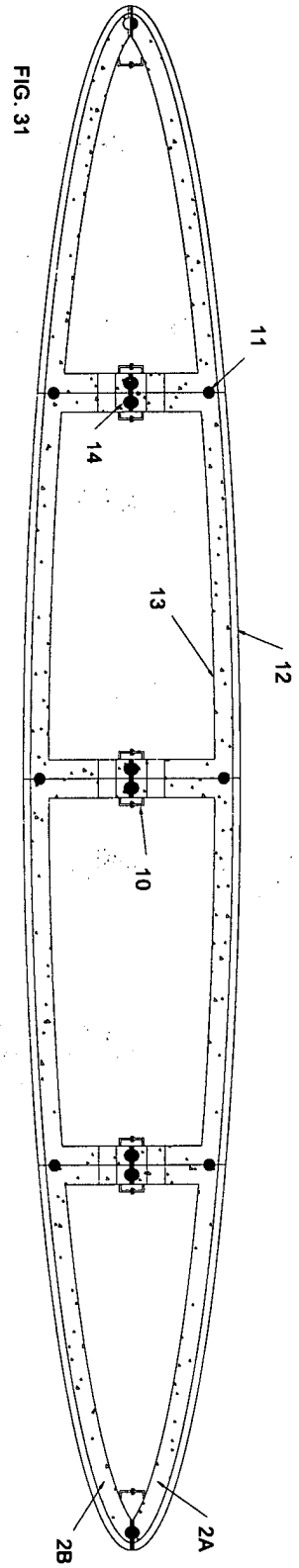


FIG. 30



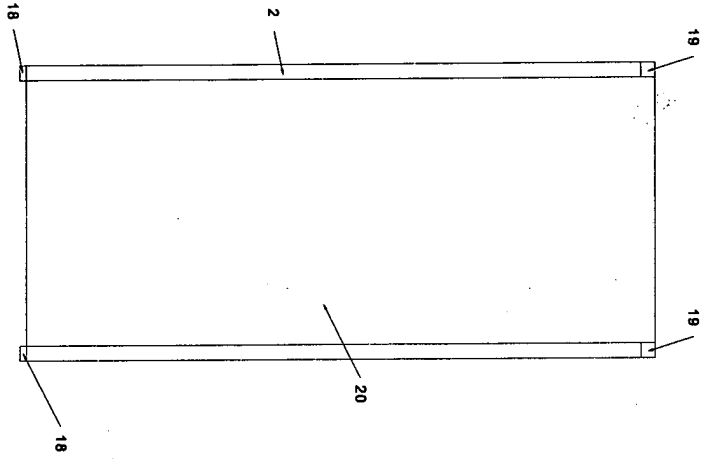
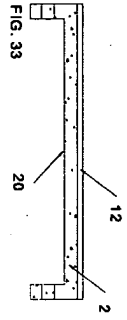


FIG. 34

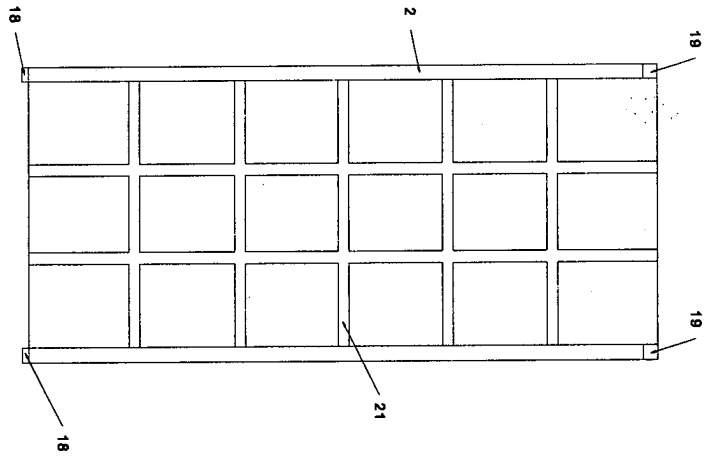
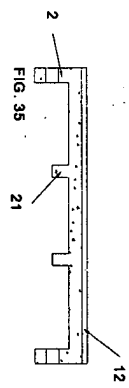


FIG. 36

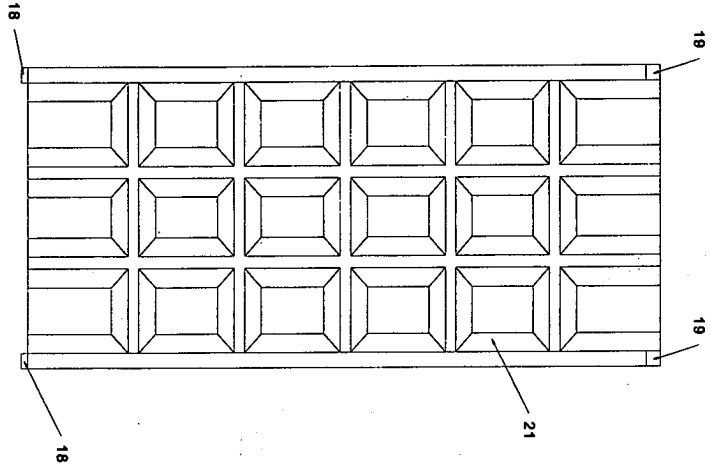
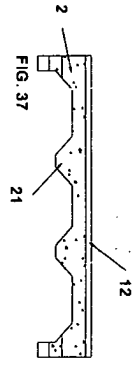


FIG. 38

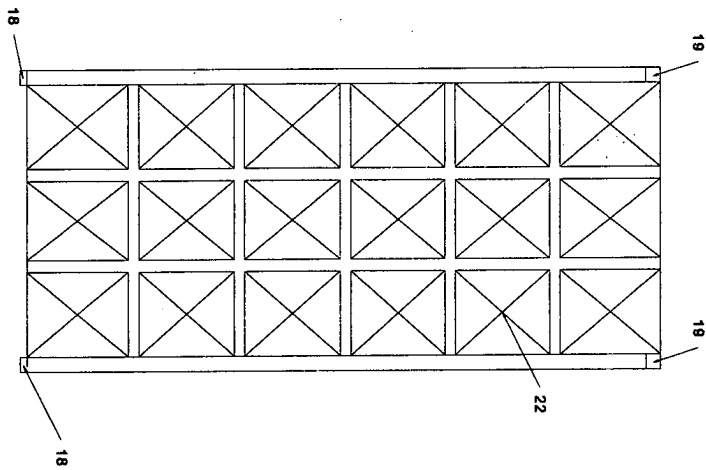
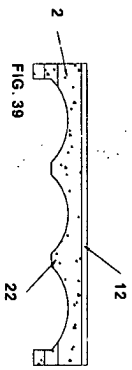
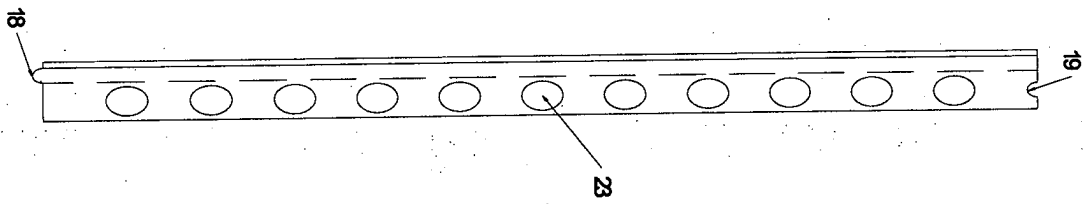
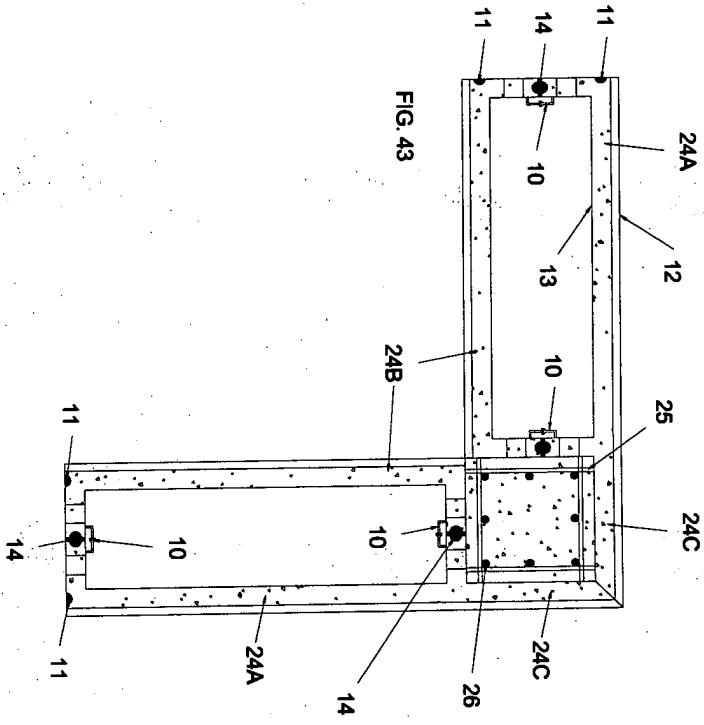
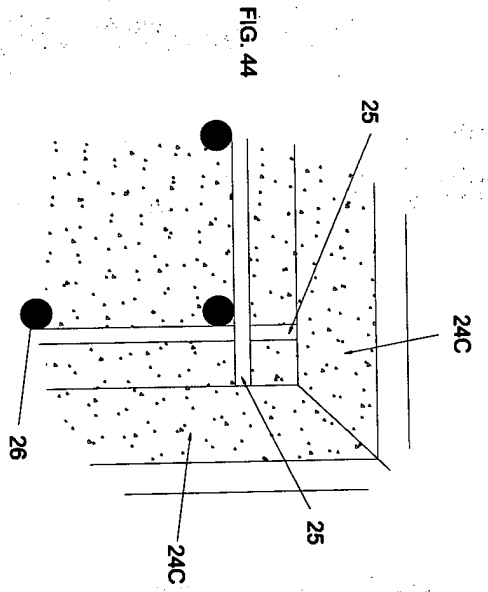
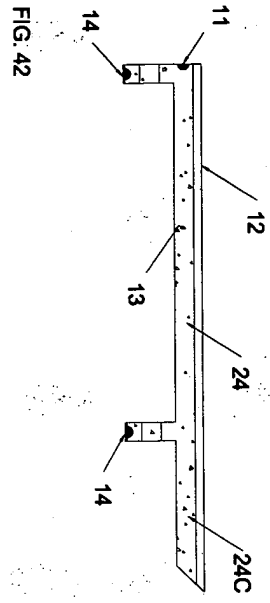
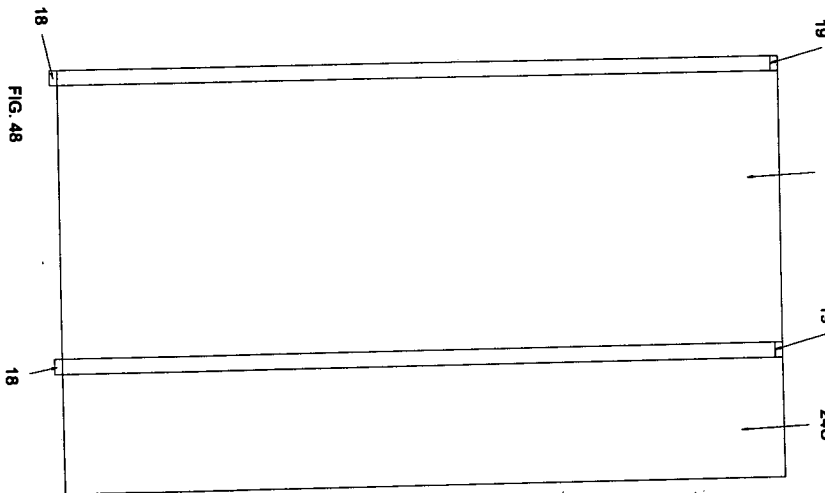
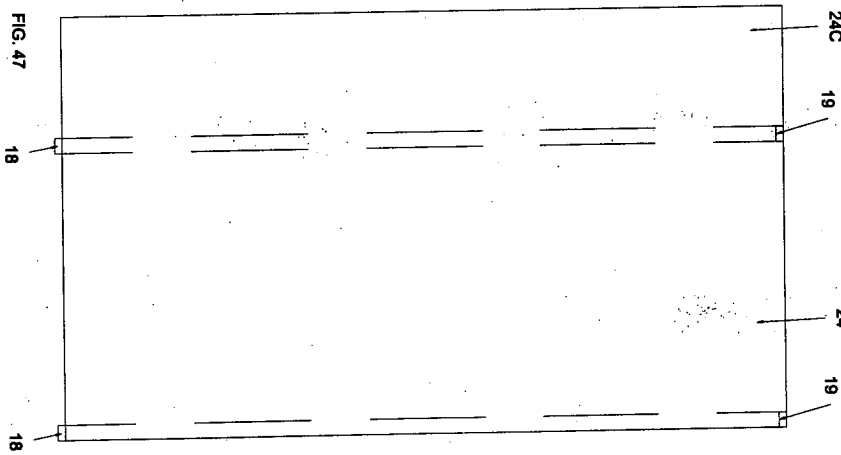
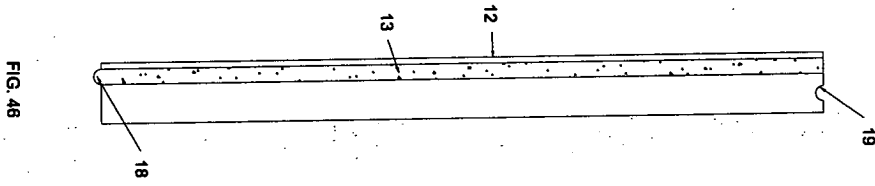


FIG. 40

FIG 41







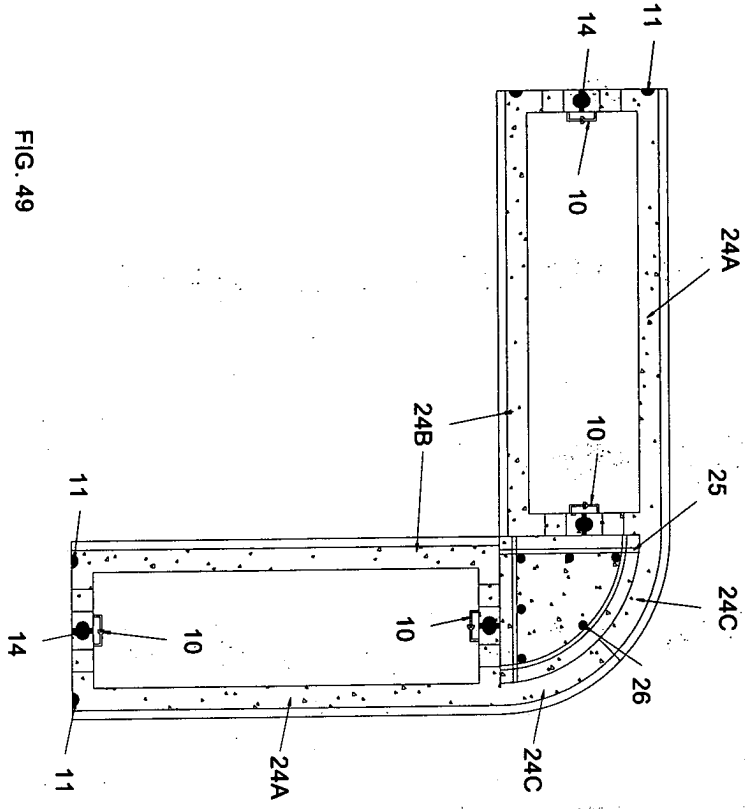


FIG. 49

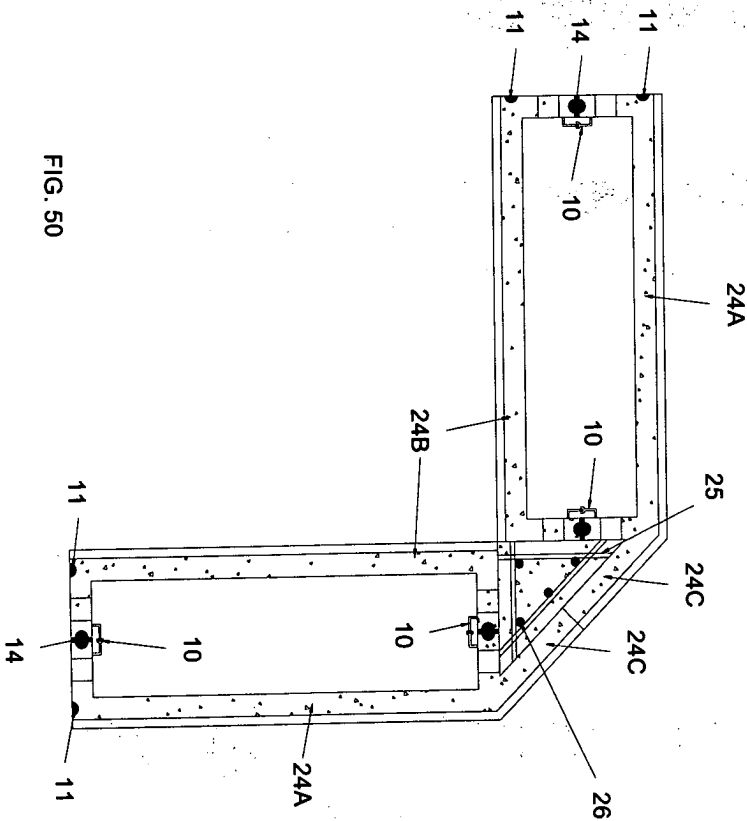


FIG. 50

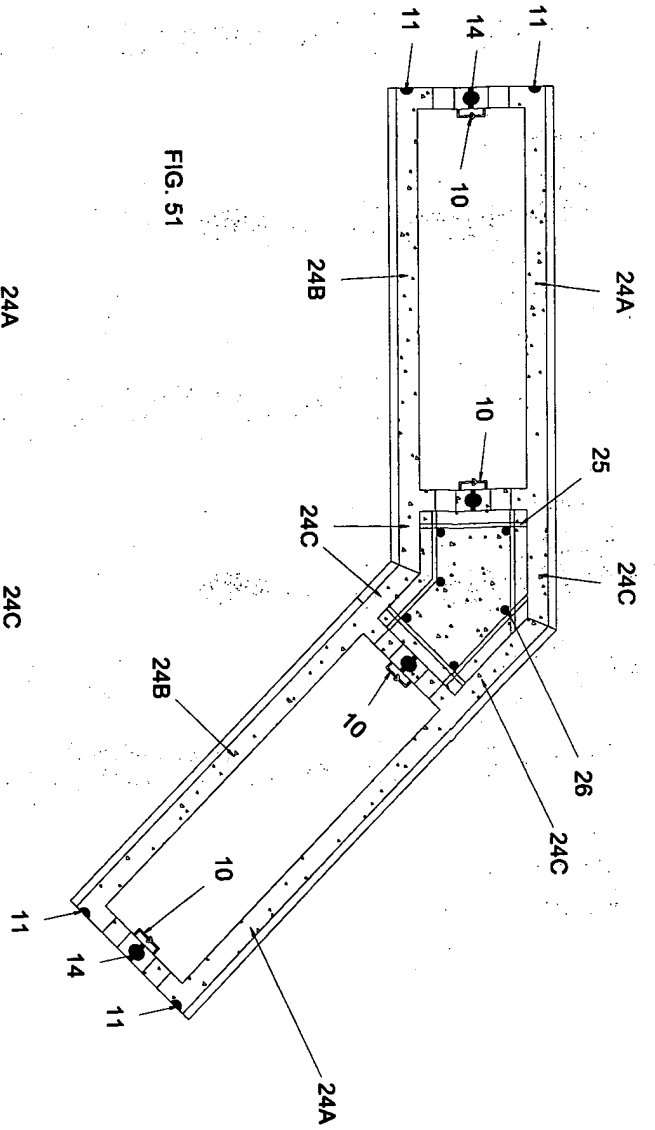


FIG. 51

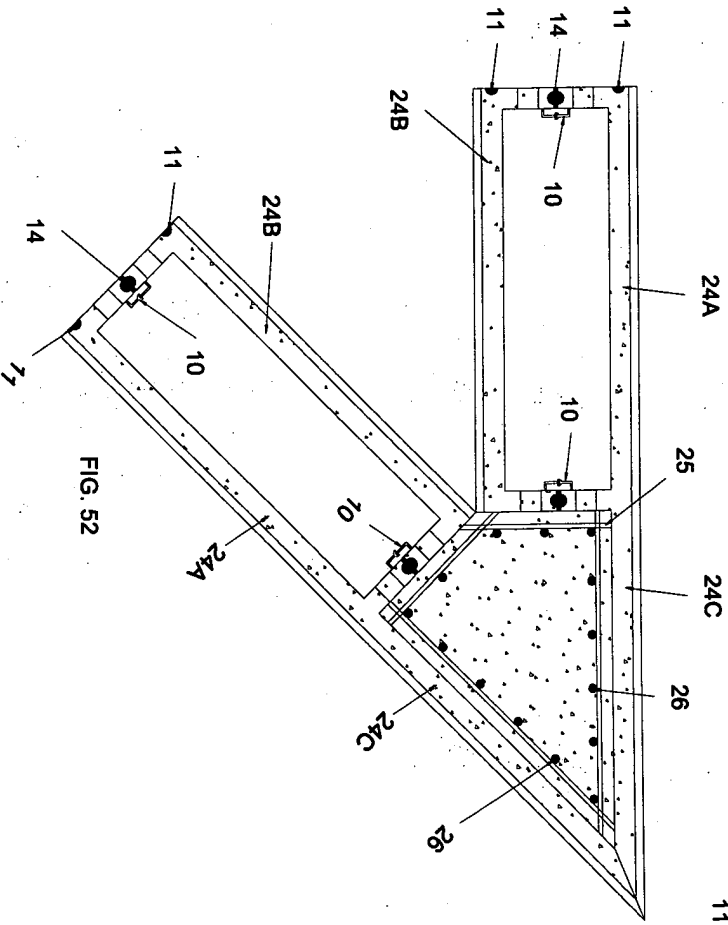


FIG. 52

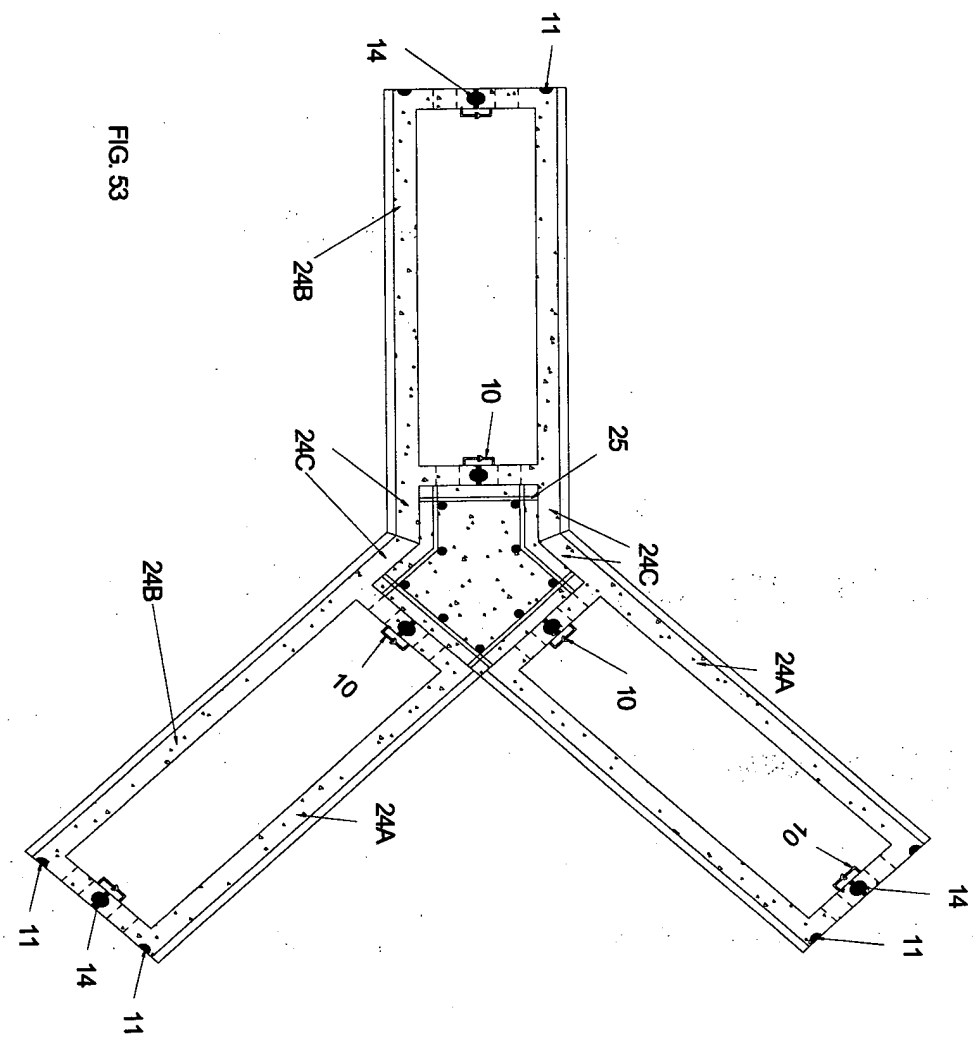


FIG. 53

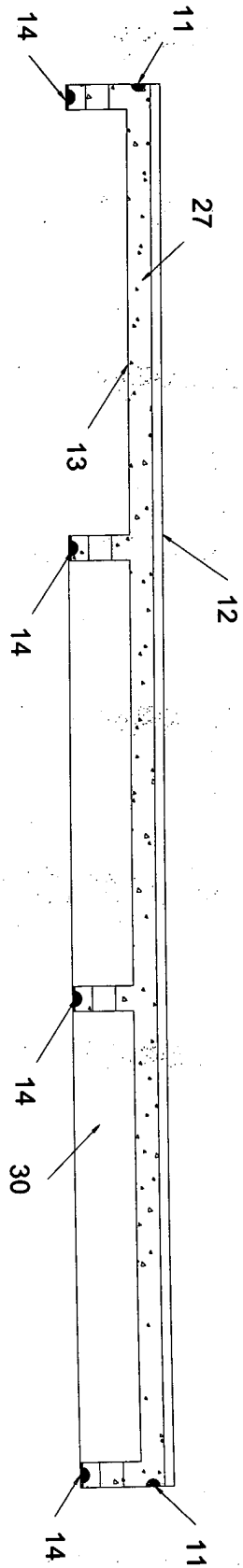


FIG. 54

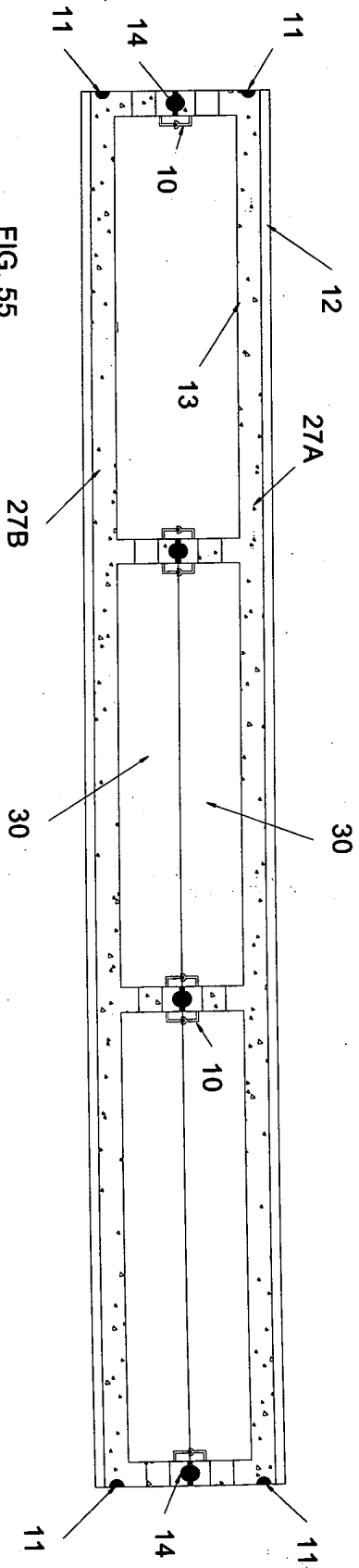
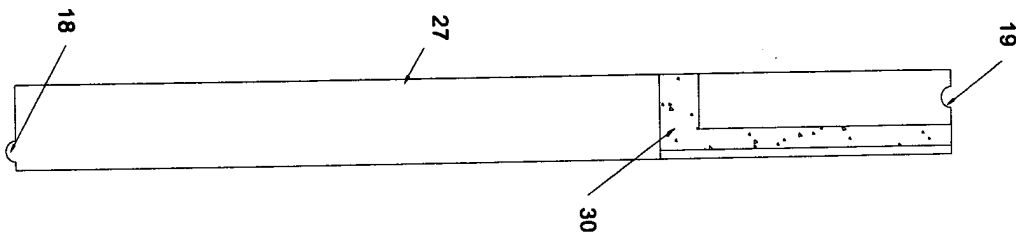
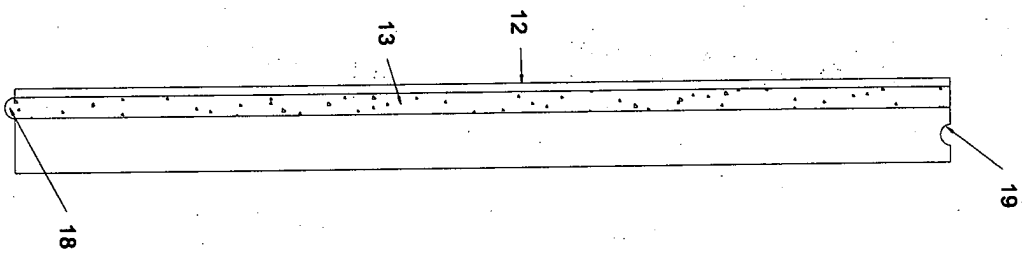
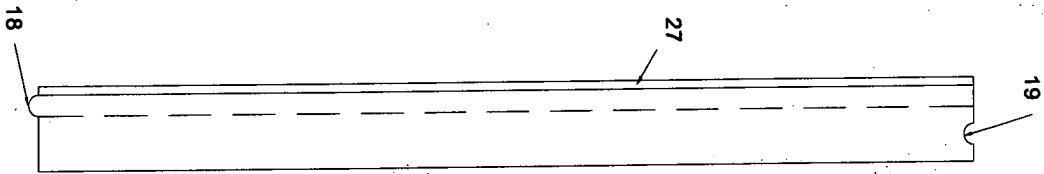


FIG. 55



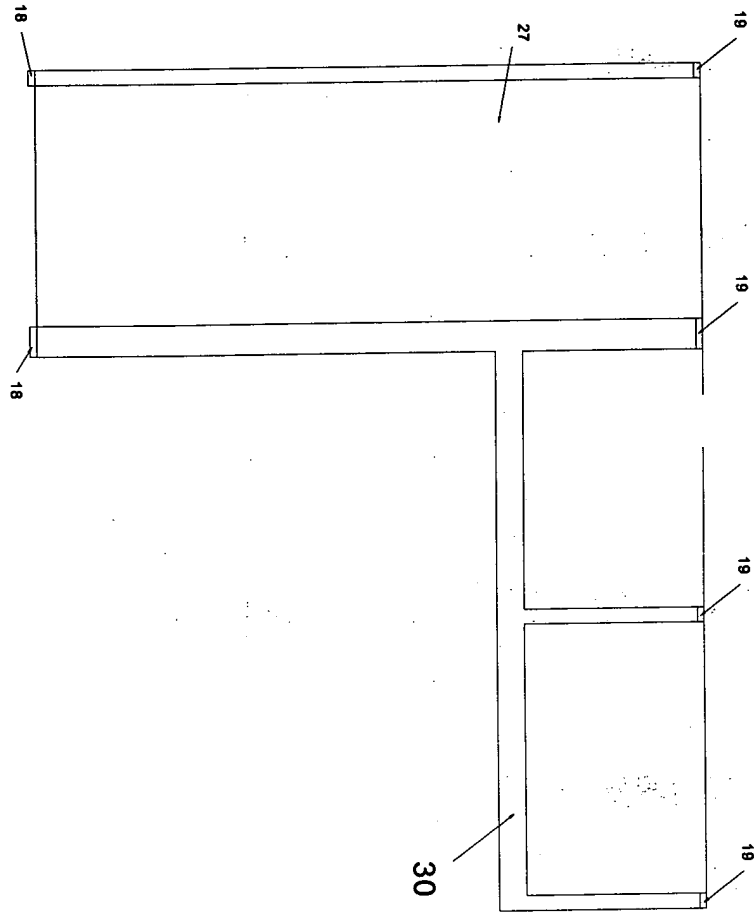


FIG. 59

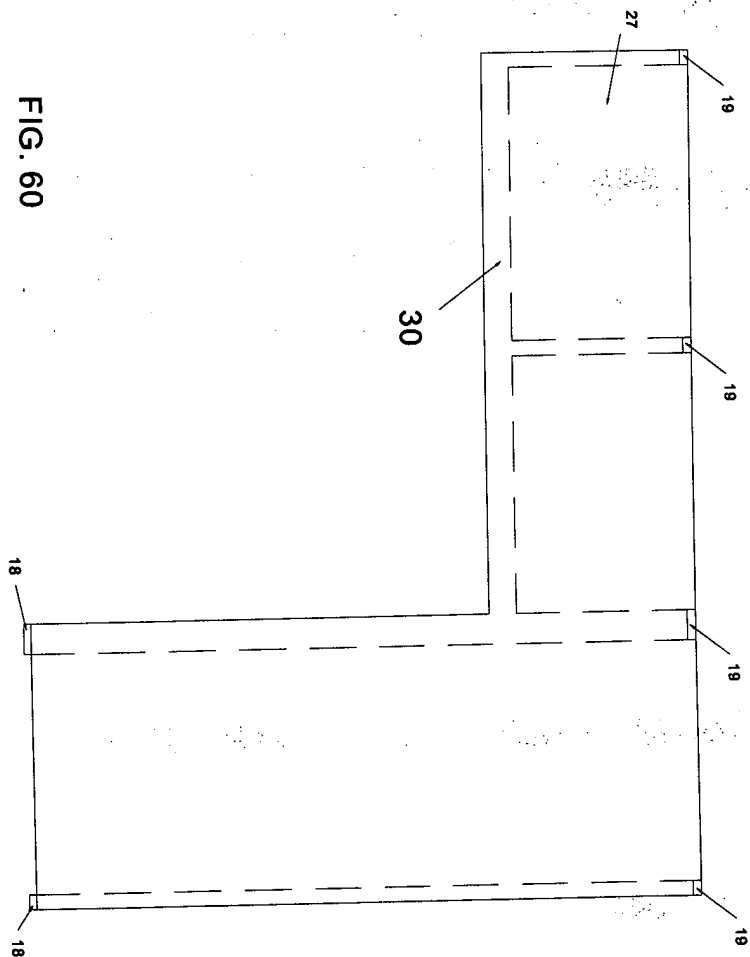
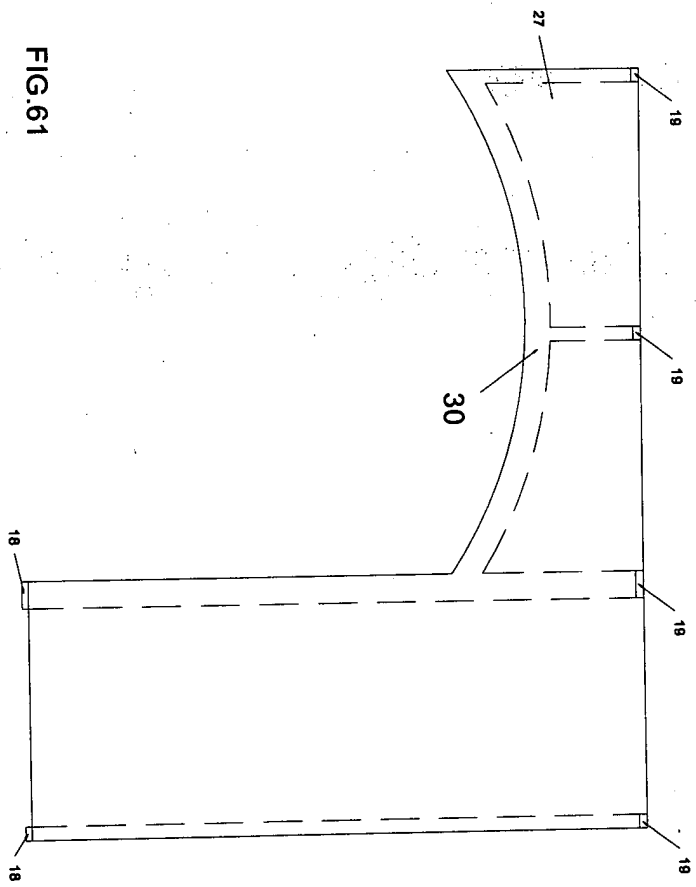
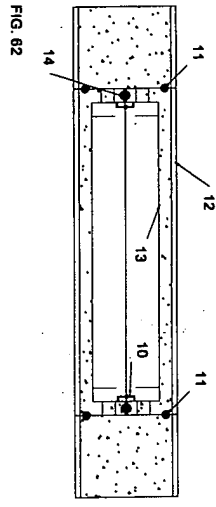


FIG. 60





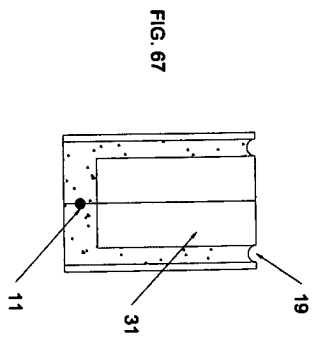
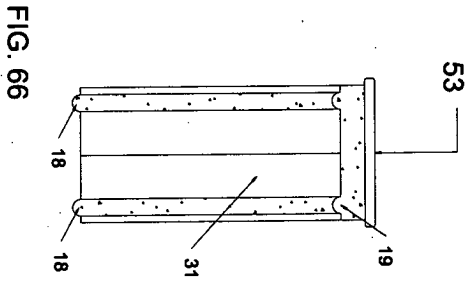
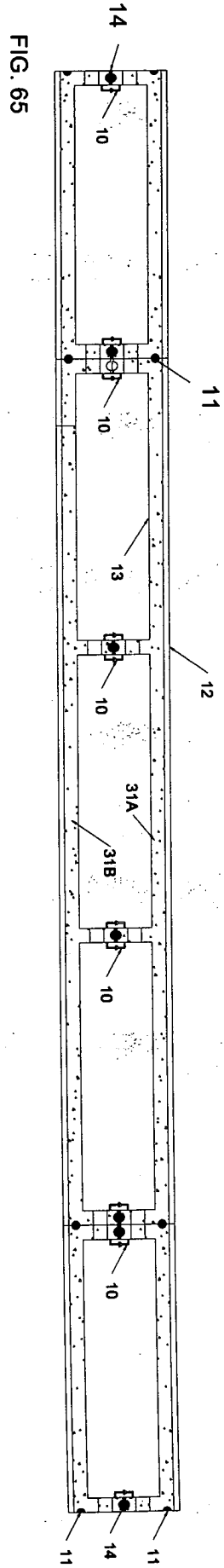
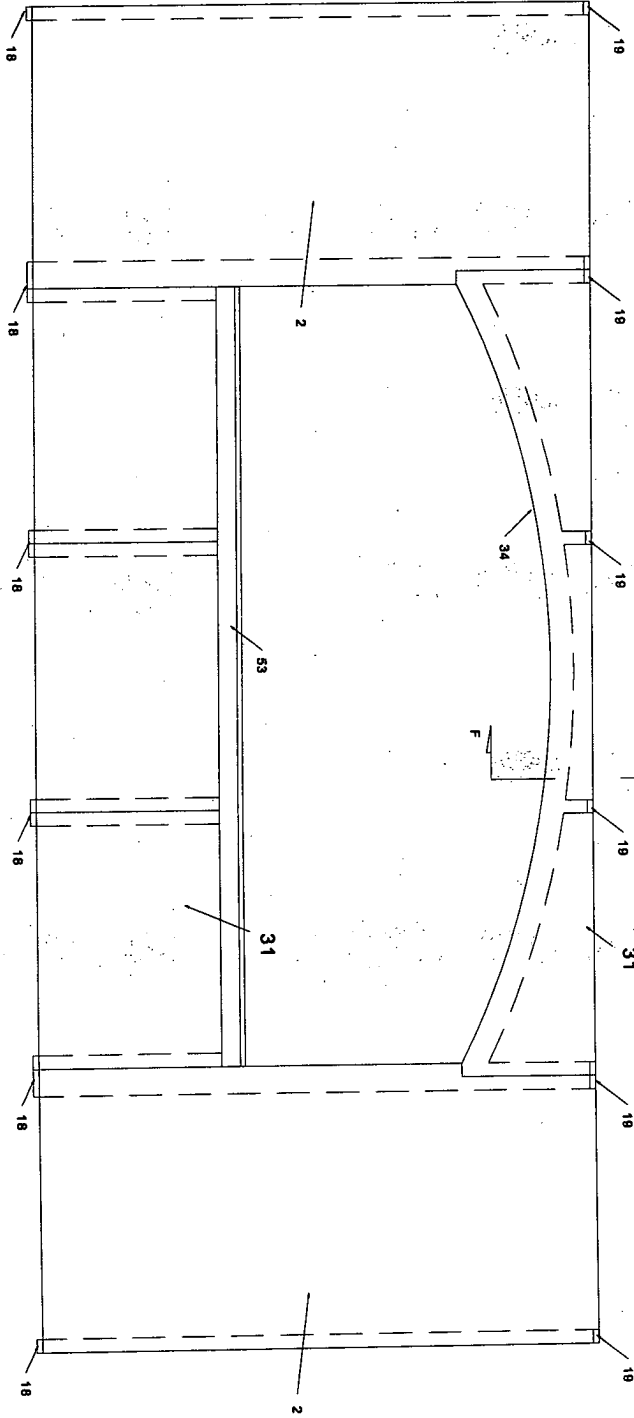


FIG. 68



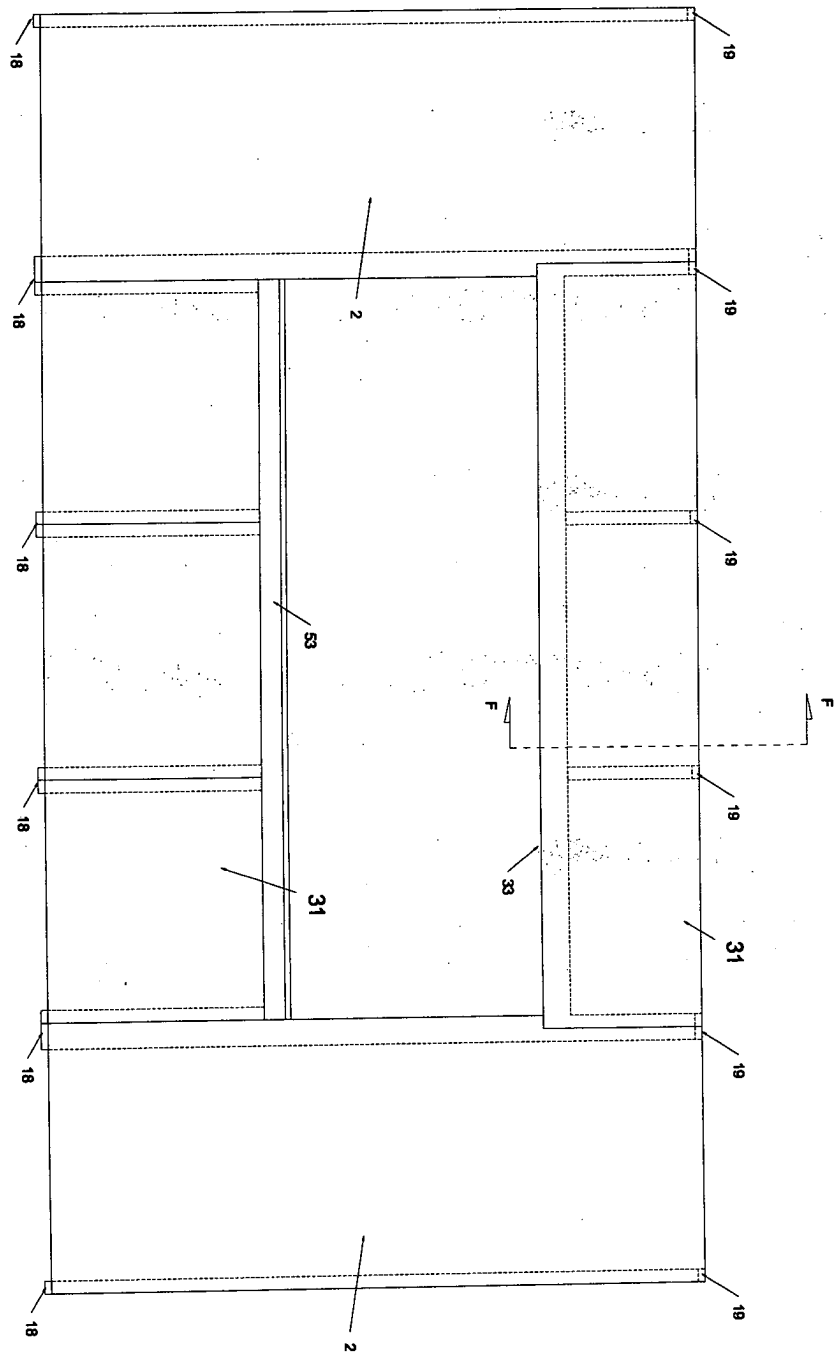
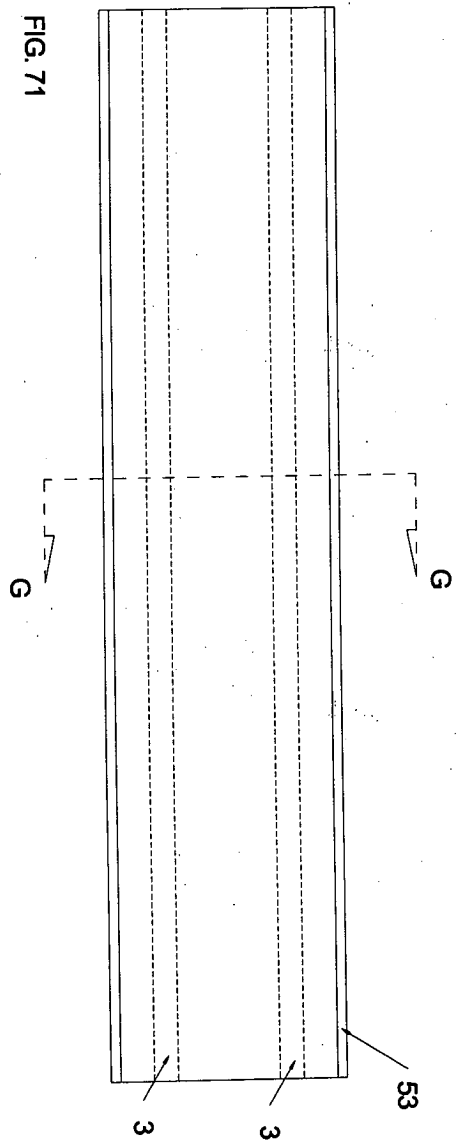


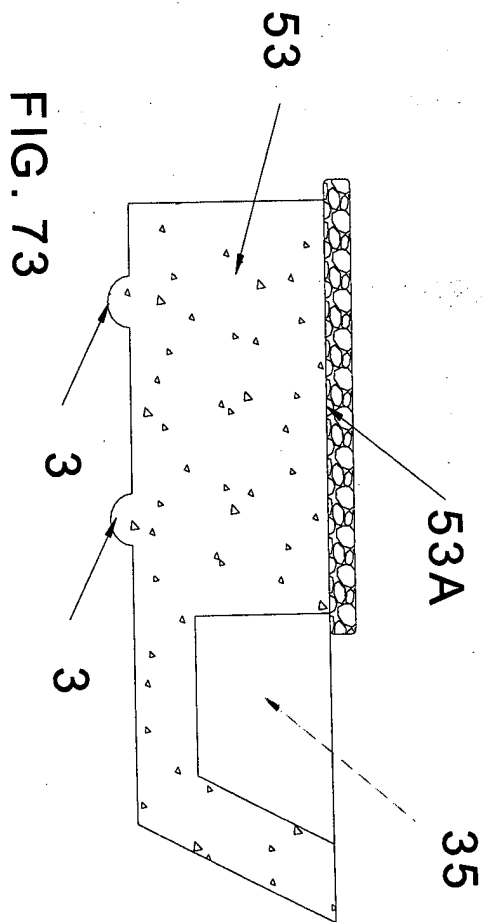
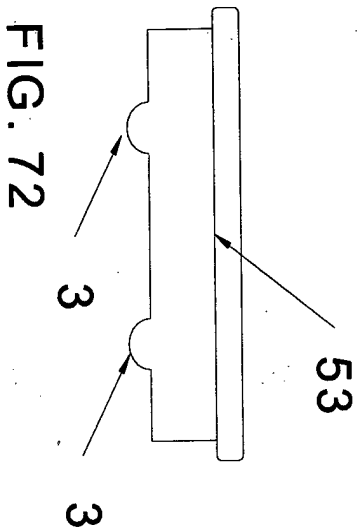
FIG. 69

FIG. 70



FIG. 71





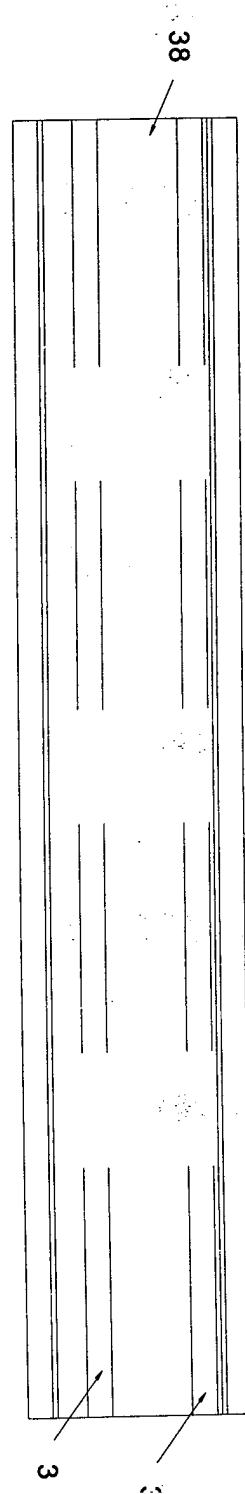


FIG. 74

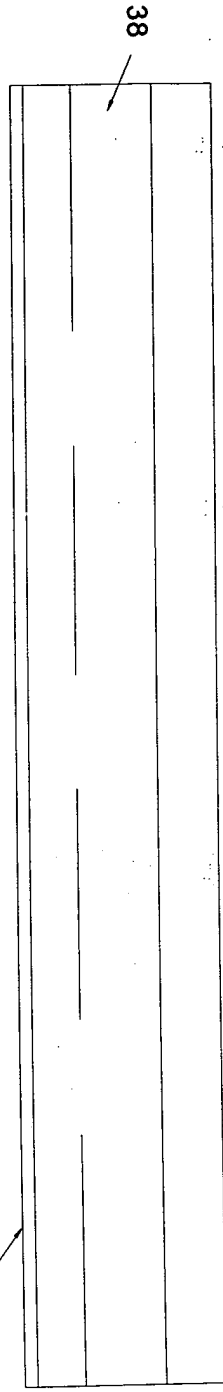
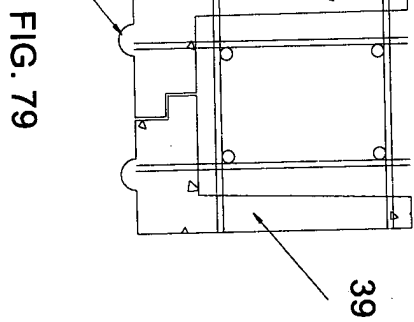
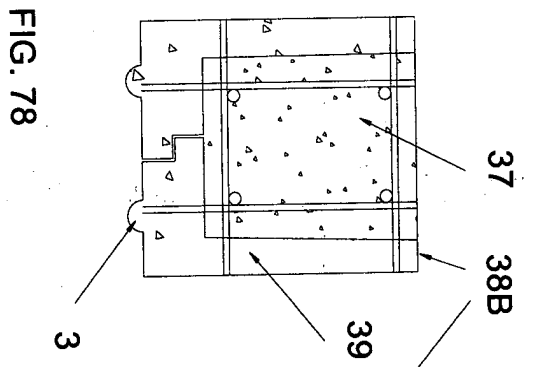
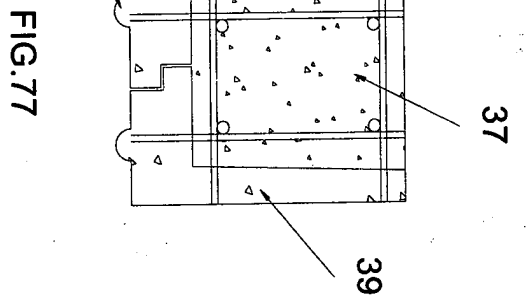
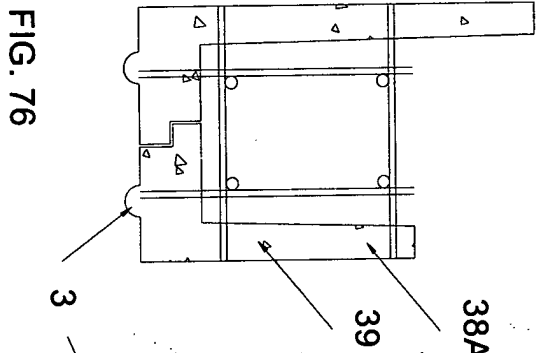


FIG. 75



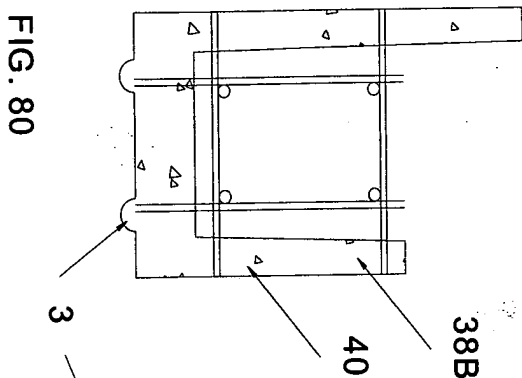


FIG. 80

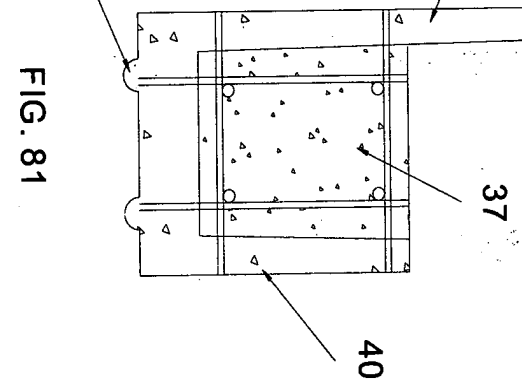


FIG. 81

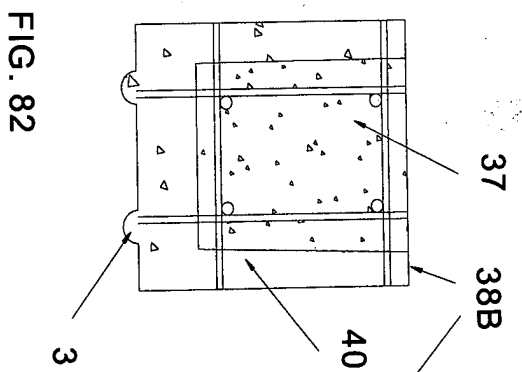


FIG. 82

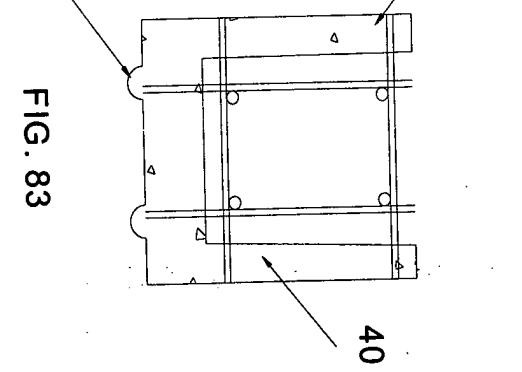
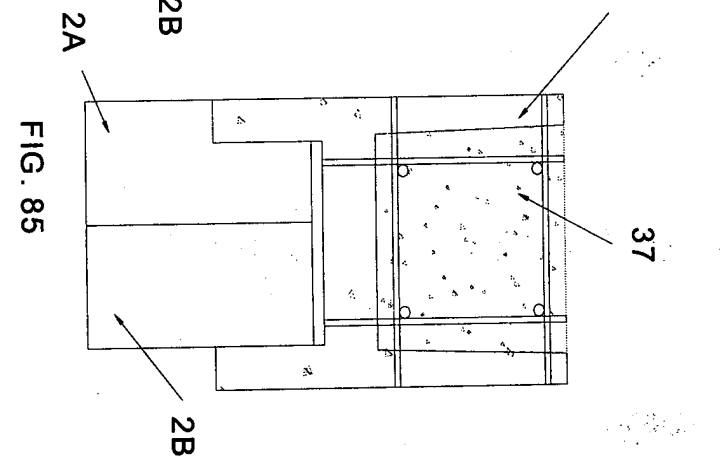
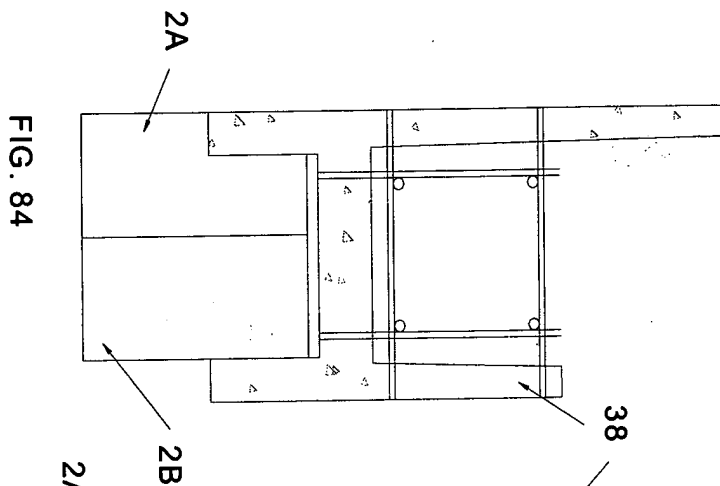
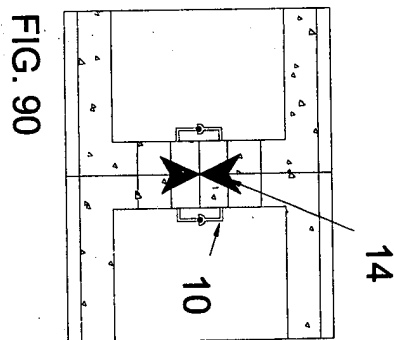
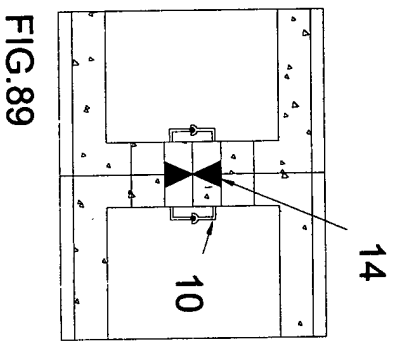
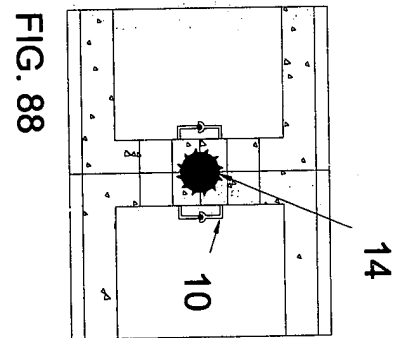
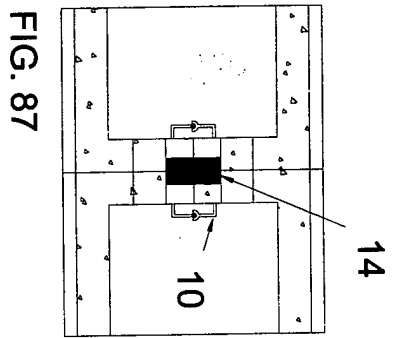


FIG. 83







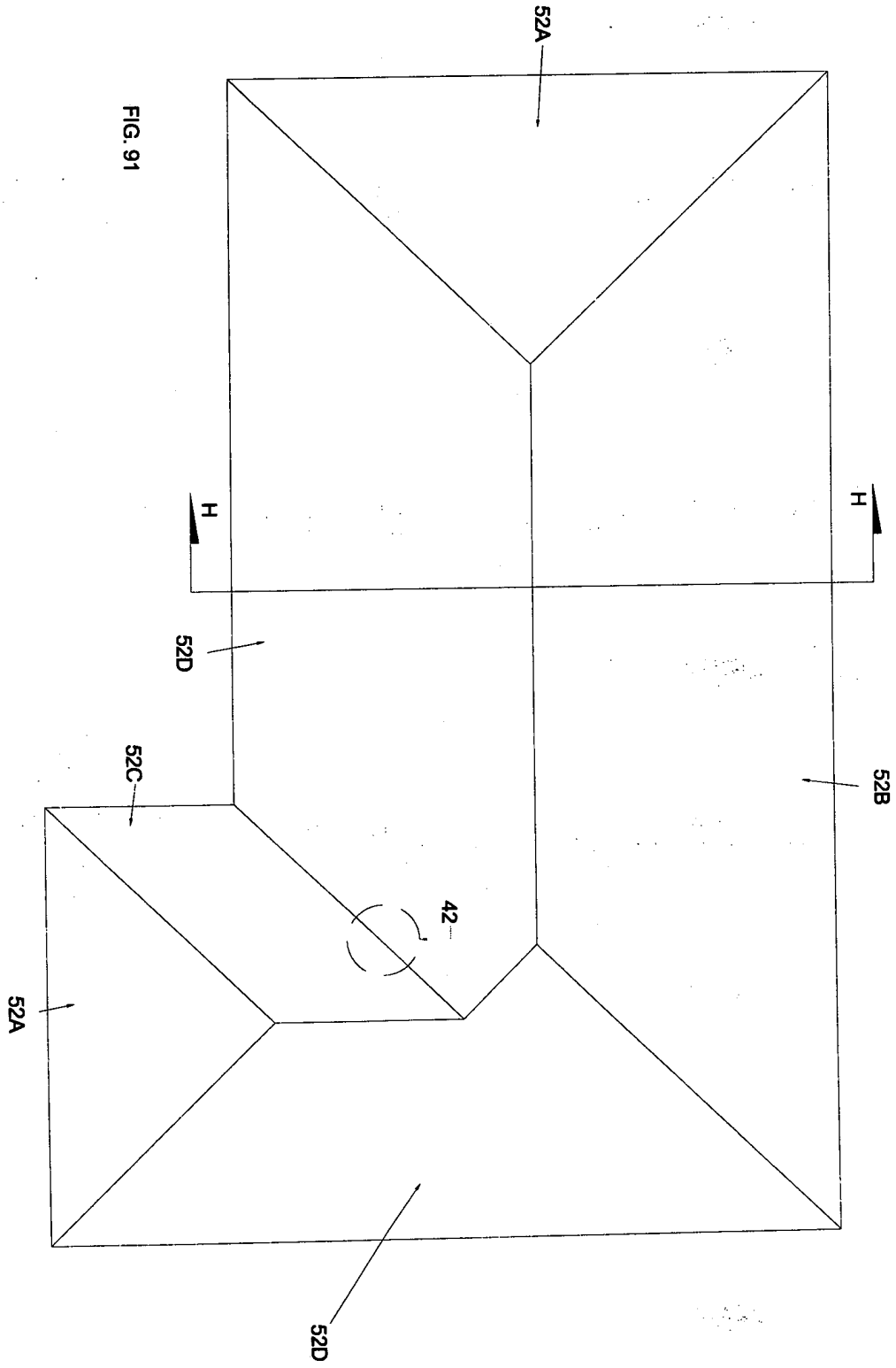


FIG. 91

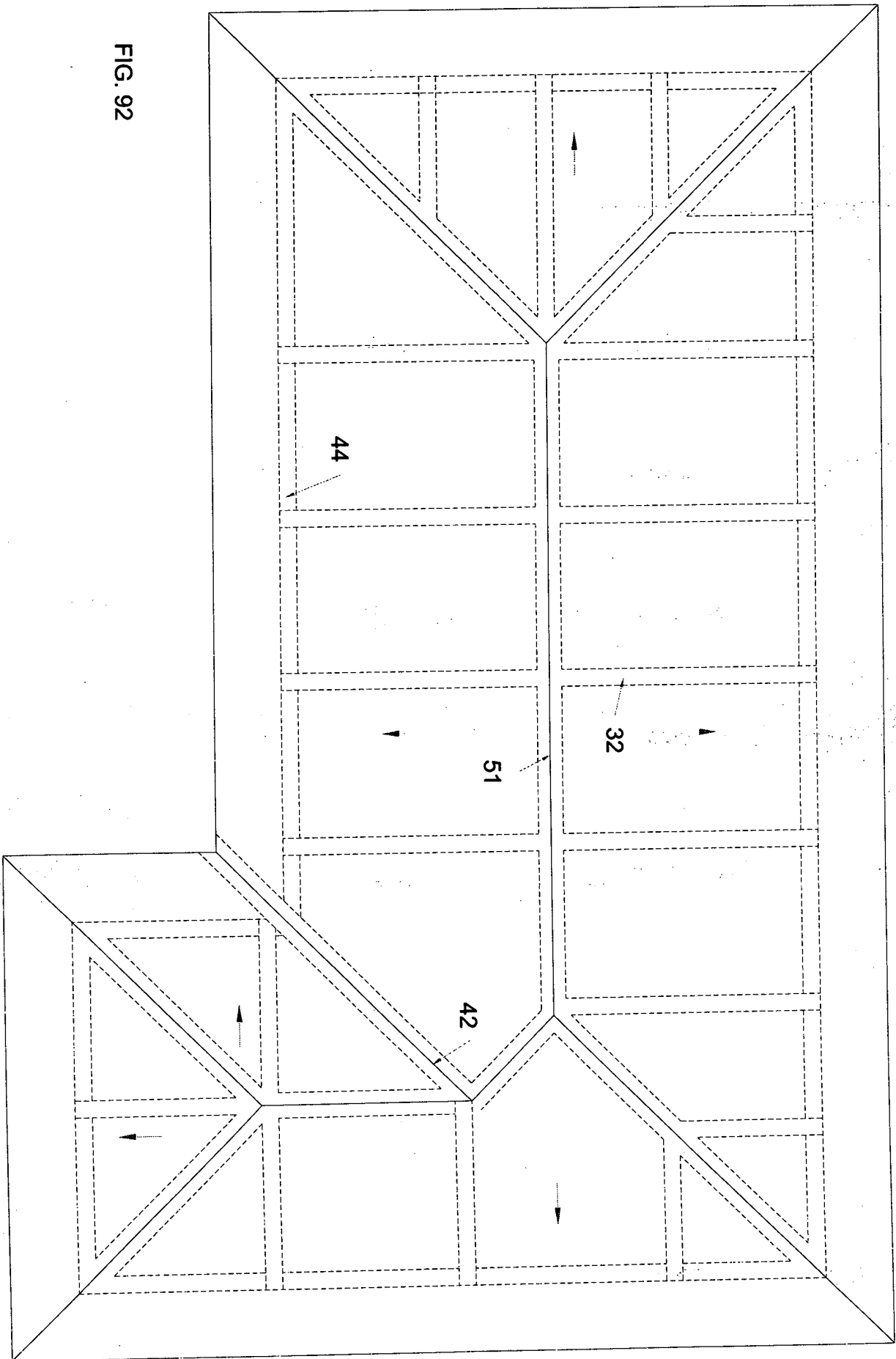
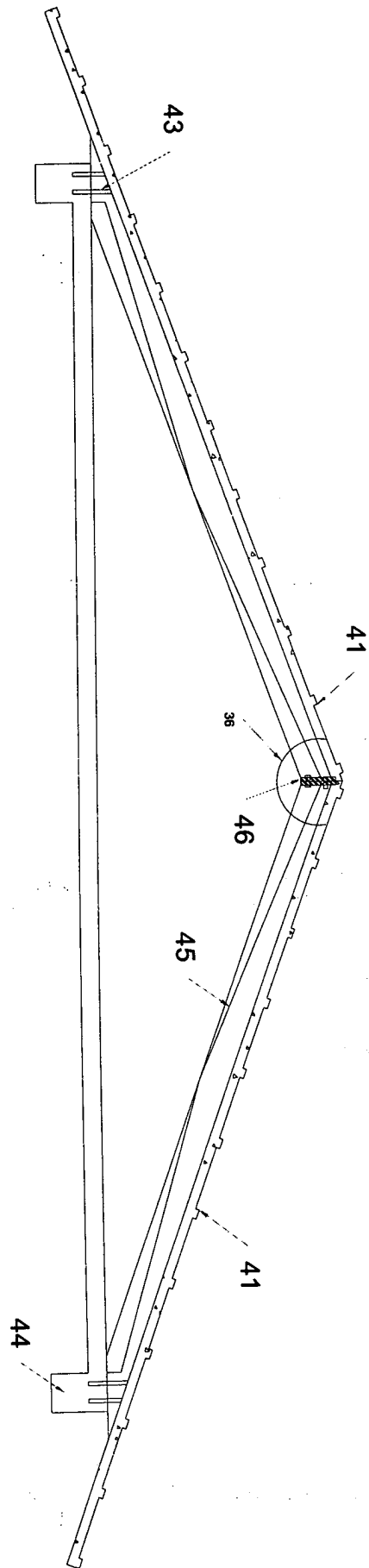


FIG. 92

FIG. 93



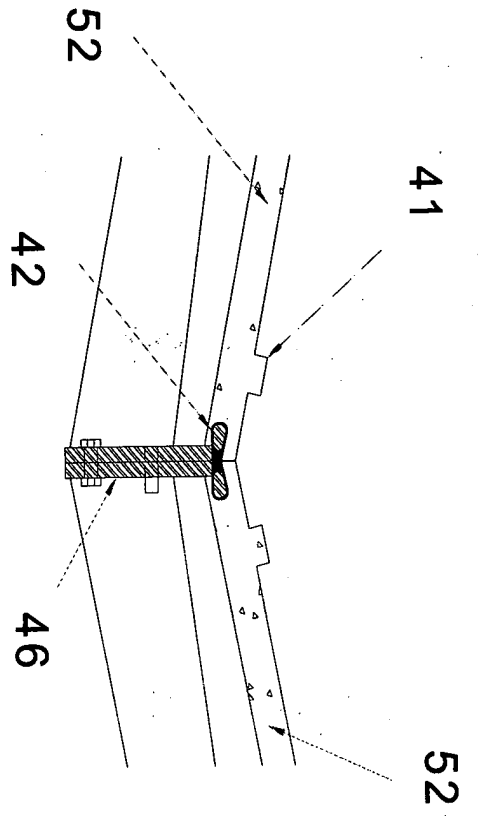


FIG. 94

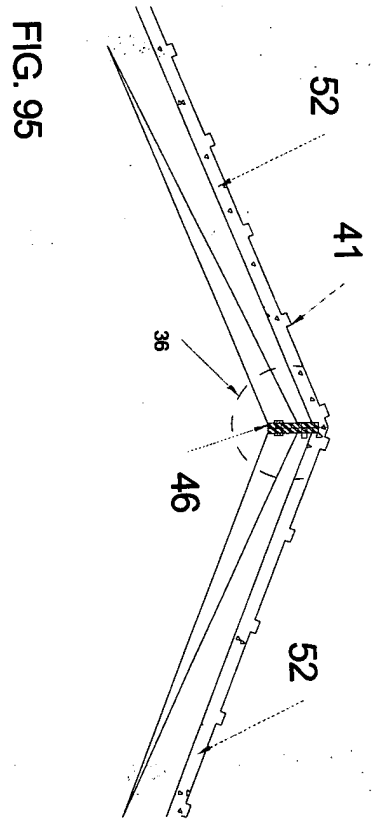


FIG. 95

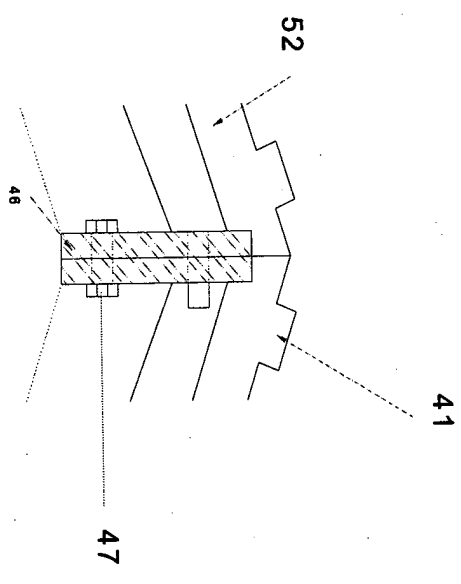


FIG. 96

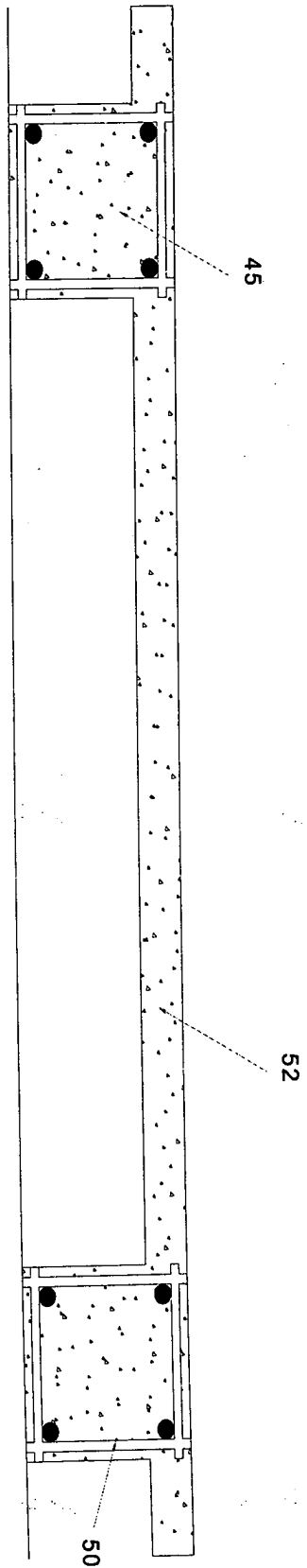


FIG. 97

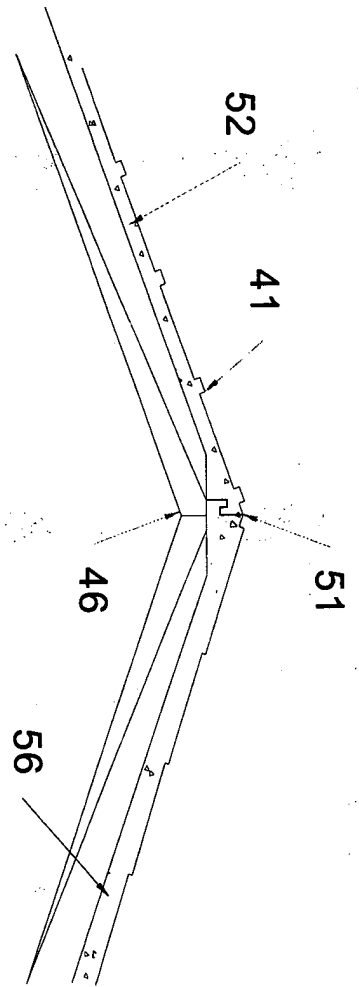


FIG. 98

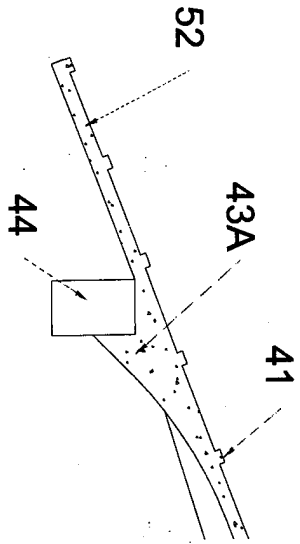


FIG. 99

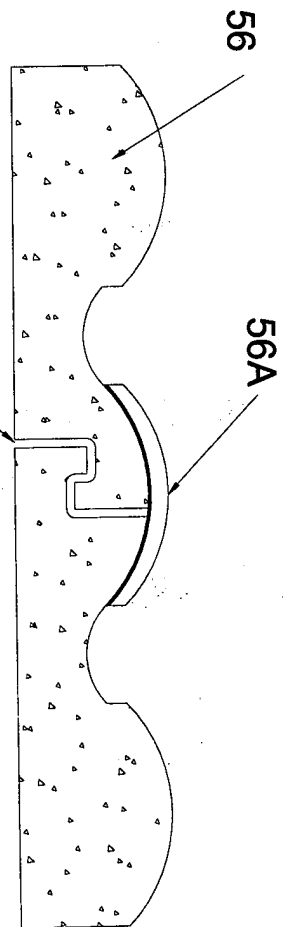


FIG. 100

48

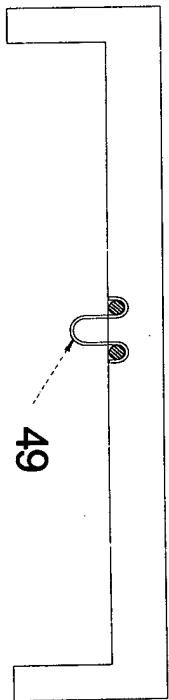


FIG. 101

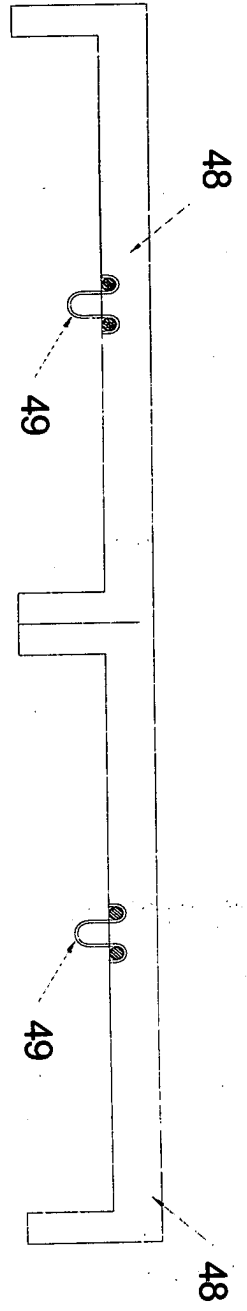


FIG. 102

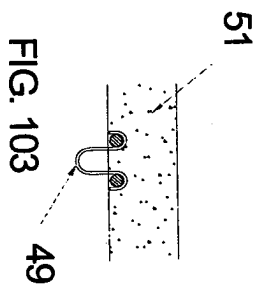


FIG. 103

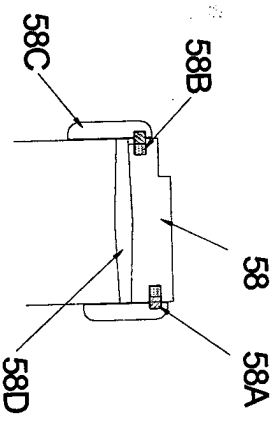


FIG. 105

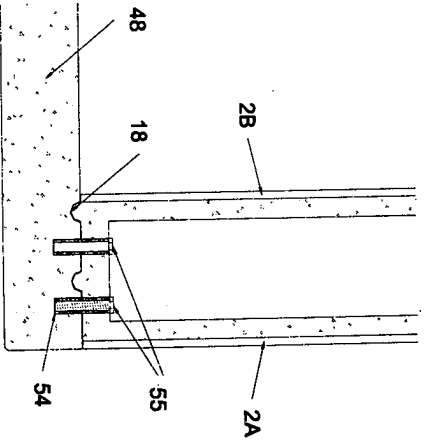


FIG. 104

**RESUMO**

**“SISTEMA MODULAR DE CONSTRUÇÕES INDUSTRIALIZADAS BIPARTIDAS LONGITUDINALMENTE”**, consiste em um método

5 industrial de construção em que os elementos são fabricados em série na obra ou não e montados nas obras através de moldes, matrizes e dispositivos de forma inovadora e totalmente diferenciada das existentes até o momento.

Este sistema apresenta todos os elementos necessários para a construção completa de qualquer edificação, seja ela residencial, 10 comercial, construções térreas ou com vários níveis.

O objeto deste pedido possui um conjunto de processos, métodos e técnicas que integram todas as etapas de uma construção em uma visão sistêmica e única, permitindo o pleno exercício da criatividade nos projetos, racionalizando os processos construtivos, até a 15 finalização da obra.