



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

(21) **PI0608256-4 A2**

(22) Data de Depósito: 06/03/2006
(43) Data da Publicação: 16/11/2010
(RPI 2080)



(51) *Int.Cl.:*
E04C 2/00

(54) Título: **ESTRUTURA RESISTENTE À FORÇA CONSTRUÍDA DE MODO DOBRÁVEL**

(30) Prioridade Unionista: 04/03/2005 US 60/658,498

(73) Titular(es): INNOVATIVE PALLET DESIGNS, INC

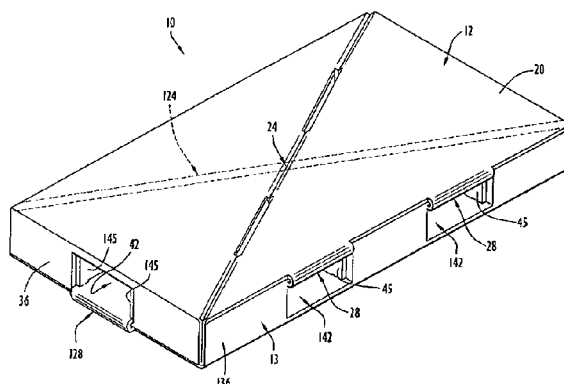
(72) Inventor(es): DOUGLAS A. OLVEY

(74) Procurador(es): Momsen, Leonardos & CIA.

(86) Pedido Internacional: PCT US2006008435 de 06/03/2006

(87) Publicação Internacional: WO 2006/094311 de 08/09/2006

(57) **Resumo:** ESTRUTURA RESISTENTE À FORÇA CONSTRUÍDA DE MODO DOBRÁVEL. Uma estrutura resistente à força construída de modo dobrável inclui um membro de topo e um membro de fundo construídos e montados de modo dobrável de uma ou mais matrizes de material em folha, preferivelmente papelão corrugado, inicialmente em uma condição plana antes de dobrar. O membro de topo inclui um painel de base e pelo menos uma porção lateral dobrada para baixo do painel de base. O membro de fundo inclui um painel de base e pelo menos uma porção lateral dobrada para cima do painel de base. Os membros de topo e fundo são montados em relação aninhada para definir um interior da estrutura resistente à força entre os painéis de base, que são pelo menos substancialmente paralelos um ao outro. A estrutura resistente à força inclui uma estrutura de nervura de apoio vertical no interior definindo uma configuração em forma de X ou em forma de cruz. A estrutura de nervura de apoio é construída de modo dobrável do painel de base de membro de topo e/ou do painel de base de membro de fundo e provê apoio vertical para uma carga disposta no painel de base do membro de topo.



“ESTRUTURA RESISTENTE À FORÇA CONSTRUÍDA DE MODO DOBRÁVEL”

FUNDAMENTO DA INVENÇÃO

Campo da Invenção

5 A presente invenção relaciona-se geralmente a uma estrutura ou suporte resistente à força e, mais particularmente, a uma estrutura ou suporte resistente à força construído de modo dobrável de um ou mais matrizes dobráveis e adequado especialmente para uso como um palete ou suporte de calço.

Breve Discussão da Arte Relacionada

10 Um palete é usado principalmente para acomodar a operação de volume mecanizada e transporte de produtos. Tipicamente, um palete inclui uma superfície de topo elevada plana para suportar uma carga, tais como mercadorias, recipientes, ou pacotes, uma distância suficiente acima do
15 chão ou piso de forma que o garfo de uma empilhadeira possa ser inserido debaixo da superfície de topo a fim de mover o palete com a carga inteira nele de um lugar para outro. Tradicionalmente, a maioria dos paletes foi feita de matrizes de madeira, especificamente madeira macia, montada com prendedores de metal tais como pregos ou parafusos. Porém, vários problemas
20 enfrentam usuários atuais de paletes de madeira convencionais. O custo crescente de fazer e consertar paletes de madeira detraiu da efetividade de custo global de embarques sobre paletes. Paletes de madeira são paletes de madeira pesados, volumosos e incômodos, e paletes de madeira vazios requerem espaço de armazenamento significativo. É especialmente caro
25 transportar paletes de madeira vazios por ferrovia ou caminhão para reutilização.

Para economizar custos, paletes de madeira convencionais comprados e usados por expedidores são retornados ordinariamente ao expedidor para reutilização, mas desde que paletes de madeira são pesados,

volumosos e incômodos, eles são inconvenientes para armazenar e relativamente caros para retornar ao expedidor. Se o palete de madeira não for reutilizado, ele deve ser disposto de uma maneira própria. Em geral, aterro de lixo ou outros locais de descarte de refugo não aceitarão paletes de madeira como estão; em lugar disso, os paletes devem ser reduzidos primeiro tanto lascando ou queimando antes de descarte. Lascar adiciona custo significativo ao descarte de paletes de madeira, e queimar paletes de madeira é impedido freqüentemente por regulamentos ambientais.

Em alguns casos, paletes de madeira usados podem ser recuperados por recicladores de paletes. Recicladores que recuperam paletes de madeira indesejados normalmente só aceitam certos tamanhos de paletes de madeira e, geralmente, cobram uma taxa pela sua recuperação. Depois de conserto ou renovação, o reciclador pode tentar revender os paletes de madeira usados. O mercado para paletes de madeira reciclados está limitado, porém, porque muitos varejistas recusam receber mercadorias transportadas em paletes de madeira reciclados devido à falta de qualquer padrão regulando a qualidade do conserto ou renovação de paletes de madeira usados. Produtos transportados internacionalmente em paletes de madeira até mesmo novos são enfrentados com regulamentos crescentes requerendo várias formas de tratamento químico à madeira para prevenir infestação e transporte de insetos e parasitas. Paletes construídos de plástico ou metal foram propostos, mas paletes de plástico e metal têm muitas das mesmas desvantagens como paletes de madeira incluindo serem pesados, volumosos e incômodos, sendo caros e inconvenientes para transporte, armazenamento e descarte, e sendo incompatíveis com preservação ambiental. Em vista das várias desvantagens para paletes feitos de madeira, plástico ou metal, seria desejável construir um paletes de um material diferente de madeira, plástico ou metal, enquanto mantendo muitas das características desejáveis geralmente associadas com paletes feitos de madeira, plástico e metal para prover um paletes que seja mais

leve em peso, menos caro, forte, de construção simplificada, mais fácil e menos caro para transporte e armazenamento, que requeira menos espaço para armazenamento, que seja mais prontamente reciclável ou descartável e que minimize impacto ambiental.

5 Um palete construído de um material prontamente reciclável tal como papelão corrugado seria especialmente desejável. Em armazéns e lojas de varejo, receptáculos separados são providos geralmente para coletar, compactar e/ou armazenar materiais recicláveis, tais como papelão e plásticos. Os materiais recicláveis podem então ser recuperados, e
10 freqüentemente vendidos, e reciclados em materiais e/ou produtos novos. Papelão corrugado, que é particularmente conducente para ser reciclado é formado tipicamente como uma estrutura em camadas ou combinação incluindo um meio corrugado intercalado entre folhas de forro. O meio corrugado forma uma série de arcos interconectados provendo resistência
15 estrutural significativa. Por exemplo, uma folha de papelão corrugado retida em uma posição vertical pode suportar um peso muitas vezes maior que seu próprio peso.

Paletes feitos de papelão corrugado foram propostos incluindo paletes construídos de papelão corrugado de matrizes dobráveis como
20 representado por Patente US 6.029.582 para Ogilvie, Jr. et al. Em muitos paletes de papelão corrugado convencionais, os suportes verticais para a superfície de topo elevada do palete são presos com prendedores exteriores, incluindo prendedores adesivos tais como cola ou prendedores mecânicos tais como grampos ou cliques, e não são presos pelas próprias matrizes de papelão.
25 Desde que um palete individual inclui ordinariamente uma pluralidade de suportes verticais, a necessidade para aplicar um prendedor exterior a cada suporte vertical adiciona ao custo, tempo, trabalho e complexidade envolvidos em construir ou montar o palete. Além disso, paletes de papelão nos quais os suportes verticais são presos com prendedores exteriores são normalmente

carentes de resistência à torção. Os prendedores exteriores também introduzem materiais indesejáveis no palete, e os prendedores podem limitar ou complicar a capacidade de reciclagem do paleta. Alguns paletes de papelão se confiam em fixação por fricção de um membro de topo do paleta, que
5 define a superfície de topo elevada a um membro de fundo do paleta, e tais fixações por fricção emprestam pouco ou nenhum suporte de torção ou resistência à estrutura de paleta global. Muitos paletes de papelão convencionais não têm suporte de perímetro completo para a superfície de topo elevada. Conseqüentemente, a força de uma carga levada na superfície
10 de topo elevada pode fazer a superfície de topo elevada se inclinar em áreas onde a carga não está diretamente suportada por suportes verticais do paleta. Alguns paletes de papelão convencionais não podem ser construídos ou montados de modo dobrável de um única matriz de papelão mas, em lugar disso, requerem pelo menos duas matrizes de papelão dobráveis que são
15 montadas e então firmados juntos com prendedores exteriores. Alguns paletes de papelão tentam reproduzir o projeto de paletes de madeira convencionais, e estes paletes são normalmente pesados e caros apesar de serem feitos de papelão.

Folhas de papelão sólidas conhecidas como folhas de
20 deslizamento são às vezes interpostas entre uma carga e uma superfície horizontal, tal como o chão ou piso no qual a carga é suportada. A folha de deslizamento é tipicamente maior em tamanho periférico que a pegada da carga nela apresentando para esse fim uma borda marginal exposta da folha de deslizamento que pode ser agarrada para deslizar a folha de deslizamento
25 com a carga nela ao longo da superfície horizontal. Folhas de deslizamento não são estruturalmente ou funcionalmente semelhantes a paletes.

Um suporte de calço é um tipo de acondicionamento utilizado convencionalmente em transportar produtos. Suportes de calço convencionais são feitos ordinariamente de um material de espuma, e problemas semelhantes

que surgem com respeito a descarte paletes de madeira, de plástico e metal também surgem depois que a vida útil de um suporte de calço termina. Adicionalmente, o material de espuma de um suporte de calço convencional pode ser propenso a esmagar depois de um impacto alto, uma característica que pode conduzir a dano a ambos o suporte de calço e o produto sendo transportado. A falta de um programa de reciclagem para espuma ambos adiciona ao custo de suportes de calço e causou várias indústrias que utilizam suportes de calço buscarem suportes de calço que podem ser feitos de um material alternado a espuma enquanto ainda mantendo as características positivas associadas com materiais de espuma.

A necessidade existe, portanto, para estruturas ou suportes resistentes à força construídos de modo dobrável melhorados construídos de uma ou mais matrizes dobráveis, preferivelmente matrizes de papelão corrugado, e especialmente adequados para uso como um paleta ou como um suporte de calço.

SUMÁRIO DA INVENÇÃO

Uma estrutura resistente à força construída de modo dobrável inclui um membro de topo e um membro de fundo cada um formado como um matriz único de material de folha ou formado junto um matriz único de material de folha inicialmente em uma condição chata ou planar antes de ser construído ou montado de modo dobrável na estrutura resistente à força. O material de folha é preferivelmente papelão corrugado. O membro de topo inclui um painel de base de membro de topo tendo um perímetro definido por uma pluralidade de bordas laterais, e o membro de fundo inclui um painel de base de membro de fundo tendo um perímetro definido por uma pluralidade de bordas laterais em correspondência com as bordas laterais do painel de base de membro de topo. O membro de topo ademais inclui pelo menos uma porção lateral conectada de modo dobrável a uma borda lateral do painel de base de membro de topo por uma linha de dobra de porção lateral. A porção

lateral de membro de topo é dobrada para baixo do painel de base de membro de topo ao longo da linha de dobra de porção lateral a uma posição pelo menos substancialmente perpendicular ao painel de base de membro de topo. A porção lateral de membro de topo pode incluir uma parede lateral contínua

5 conectada de modo dobrável ao painel de base de membro de topo na linha de dobra de porção lateral e se estendendo o comprimento inteiro ou substancialmente inteiro da borda lateral do painel de base de membro de topo. A porção lateral de membro de topo pode incluir uma pluralidade de segmentos de parede lateral conectados de modo dobrável à borda lateral do

10 painel de base de membro de topo a linhas de dobra de porção lateral respectivas. Os segmentos de parede lateral podem ser separados um do outro por espaços ao longo da borda lateral do painel de base de membro de topo. A porção lateral de membro de topo pode incluir um elemento de retenção conectado de modo dobrável à borda lateral do painel de base de membro de

15 topo a uma linha de dobra de elemento de retenção.

O membro de fundo inclui pelo menos uma porção lateral conectada de modo dobrável a uma borda lateral do painel de base de membro de fundo a uma linha de dobra de porção lateral. A porção lateral de membro de fundo é dobrada para cima do painel de base de membro de fundo ao longo

20 da linha de dobra de porção lateral a uma posição pelo menos substancialmente perpendicular ao painel de base de membro de fundo. A porção lateral de membro de fundo pode incluir uma parede lateral contínua, uma pluralidade de segmentos de parede lateral separados por espaços e/ou um elemento de retenção como no caso da porção lateral de membro de topo.

25 Os membros de topo e fundo são montados e presos pelo menos em relação aninhada com os painéis de base sendo substancialmente paralelos um ao outro, o painel de base de membro de topo definindo uma superfície elevada para suportar uma carga nele. Os membros de topo e fundo podem ser presos por engate intertravado de porções dos próprias matrizes.

Alternativamente, ou além disso, os membros de topo e fundo podem ser presos usando prendedores exteriores incluindo adesivo e/ou prendedores mecânicos. As porções laterais de membros de topo e fundo podem ser dispostas em relação sobreposta quando os membros de topo e fundo estão em
5 relação aninhada, e as porções laterais de membros de topo e fundo sobrepostas podem ser presas uma a outra.

Quando os membros de topo e fundo estão em relação aninhada, um lado periférico da estrutura resistente à força se estende ao longo dos perímetros dos painéis de base e é definido pelo menos em parte
10 pelas porções laterais dos membros de topo e fundo. Um interior da estrutura resistente à força é definido entre os painéis de base de membros de topo e fundo e é circunscrito pelo lado periférico. Pelo menos uma abertura de acesso no lado periférico da estrutura resistente à força provê comunicação com o interior para inserção de um mecanismo de levantamento permitindo à
15 estrutura resistente à força, com uma carga suportada no painel de base de membro de topo, ser erguida e movida de um lugar para outro.

A estrutura resistente à força inclui uma estrutura de nervura de apoio vertical dentro do interior tendo uma configuração em forma de X ou em forma de cruz e formada do painel de base de membro de topo e/ou do
20 painel de base de membro de fundo de forma que a estrutura de nervura de apoio seja formada da matriz ou matrizes iniciais. Em uma concretização, o perímetro do painel de base de membro de topo tem dois pares de cantos diagonalmente opostos, e uma nervura de apoio vertical é formada do painel de base de membro de topo para se estender diagonalmente entre um par dos
25 cantos diagonalmente opostos. O painel de base de membro de fundo tem quatro cantos em correspondência com os cantos do painel de base de membro de topo, e uma nervura de apoio é formada do painel de base de membro de fundo para se estender diagonalmente entre o outro par de cantos diagonalmente opostos. As nervuras de apoio dos membros de topo e fundo

intertravam uma a outra quando os membros de topo e fundo são montados em relação aninhada e formam uma estrutura de nervura de apoio em forma de X dentro do interior da estrutura resistente à força. Em outra concretização da estrutura resistente à força, uma estrutura de nervura de apoio em forma de X é construída de modo dobrável de uma pluralidade de nervuras de apoio formada do painel de base de membro de fundo, em qual caso o membro de topo pode ser provido sem uma nervura de apoio. Em uma concretização adicional, as nervuras de apoio são construídas de modo dobrável em uma estrutura de nervura de apoio em forma de cruz na qual as nervuras de apoio se estendem perpendiculares uma a outra. As nervuras de apoio formando a estrutura de nervura de apoio em forma de cruz podem ser construídas de nervuras de apoio formadas do painel de base de membro de fundo, mas poderiam ser alternativamente construídas cooperativamente de nervuras de apoio de membro de topo e fundo. As nervuras de apoio da estrutura de nervura em forma de cruz podem se estender perpendiculares a bordas laterais opostas do painel de base de membro de fundo.

As nervuras de apoio para as estruturas resistentes à força incluem um par de painéis de nervura tendo bordas laterais internas interconectadas de modo dobrável uma a outra ao longo de uma linha de dobra de crista do painel de base e bordas laterais externas interconectadas de modo dobrável ao painel de base ao longo de linhas de dobra de base respectivas. Os painéis de nervura são dobrados do painel de base, isto é, para baixo no caso do painel de base de membro de topo e para cima no caso do painel de base de membro de fundo, a uma posição estendida na qual os painéis de nervura estão dispostos em relação sobreposta e pelo menos substancialmente perpendiculares ao painel de base. Além disso, quando os painéis de nervura são dobrados à posição estendida, as bordas laterais externas dos painéis de nervura são trazidas adjacentes uma a outra. A nervura de apoio pode incluir uma montagem de travamento para travar a

nervura de apoio em sua posição estendida. Porém, deveria ser apreciado que prendedores exteriores incluindo adesivo e/ou prendedores mecânicos poderiam ser usados para prender as nervuras de apoio na sua posição estendida.

5 A montagem de travamento para uma nervura de apoio inclui uma janela e uma abertura passante formada em um primeiro painel de nervura, pelo menos uma aba de comporta no outro painel de nervura, uma formação de travamento na aba de comporta, e uma formação de travamento correspondente no outro painel de nervura engatável cooperativamente com a
10 formação de travamento na aba de comporta. Quando a nervura de apoio está na posição estendida, a aba de comporta é dobrada contrária pela janela, e a formação de travamento na aba de comporta é inserida pela abertura e é engatada cooperativamente com a formação de travamento correspondente no outro painel de nervura.

15 Vários objetivos, características e vantagens da presente invenção se tornarão aparentes da descrição seguinte das concretizações preferidas tomada junto com os desenhos acompanhantes, em que mesmos numerais de referência se referem a mesmas ou partes semelhantes.

BREVE DESCRIÇÃO DOS DESENHOS

20 Figura 1 é uma vista de perspectiva de uma estrutura resistente à força construída de modo dobrável de acordo com a presente invenção.

Figura 2 é uma vista de cima de um primeiro ou membro de topo da estrutura resistente à força construída de modo dobrável da Figura 1 antes de ser construída de modo dobrável.

25 Figura 3 é uma vista de cima de um segundo ou membro de fundo da estrutura resistente à força construída de modo dobrável da Figura 1 antes de ser construída e montada de modo dobrável ao membro de topo.

Figura 4 é uma vista de perspectiva interrompida descrevendo um material de folha preferido para os membros de topo e fundo.

Figura 5 é uma vista de perspectiva dos membros de topo e fundo em uma condição construída parcialmente de modo dobrável mostrando nervuras de apoio verticais interiores dos membros de topo e fundo dobradas relativas a painéis de base respectivos dos membros de topo e fundo, mostrando porções laterais dos membros de topo e fundo dobradas relativas aos painéis de base respectivos, mostrando abas de parede lateral das porções laterais dobradas relativas a paredes laterais respectivas das porções laterais para expor aberturas de acesso nas paredes laterais, mostrando abas de dobra das porções laterais dobradas relativas às paredes laterais respectivas, e mostrando dobra inicial de elementos de retenção dos membros de topo e fundo nos quais abas de cada elemento de retenção são dobradas abas relativas a uma aba de retenção do elemento de retenção.

Figura 6 é uma vista de perspectiva ilustrando os membros de topo e fundo em relação aninhada e descrevendo as abas de retenção dos elementos de retenção do membro de topo alinhadas com as aberturas de acesso do membro de fundo e descrevendo a aba de retenção do elemento de retenção do membro de fundo alinhada com a abertura de acesso do membro de topo.

Figura 7 é uma vista de cima de um membro de topo alternativo antes de dobrar.

Figura 8 é uma vista de cima de um membro de fundo alternativo antes de dobrar.

Figura 9 é uma vista de perspectiva dos membros de topo e fundo das Figuras 7 e 8 parcialmente construídos de modo dobrável em uma estrutura resistente à força construída de modo dobrável alternativa de acordo com a presente invenção.

Figura 10 é uma vista de perspectiva de outra estrutura resistente à força construída de modo dobrável alternativa de acordo com a presente invenção em uma condição construída parcialmente de modo

dobrável.

Figura 11 é uma vista de cima de ainda outro membro de topo alternativo antes de dobrar.

Figura 12 é uma vista de cima de ainda outro membro de fundo alternativo antes de dobrar.

Figura 13 é uma vista de perspectiva dos membros de topo e fundo das Figuras 11 e 12 parcialmente construídos de modo dobrável em ainda outra estrutura resistente à força construída de modo dobrável alternativa de acordo com a presente invenção.

Figura 14 é uma vista de cima de um membro de fundo alternativo adicional antes de dobrar.

Figura 15 é uma vista de perspectiva do membro de fundo da Figura 14 e um membro de topo alternativo adicional parcialmente construídos de modo dobrável em uma estrutura resistente à força construída de modo dobrável alternativa de acordo com a presente invenção.

Figura 16 é uma vista de cima de um membro de fundo alternativo adicional antes de dobrar.

Figura 17 é uma vista de perspectiva do membro de fundo da Figura 16 e do membro de topo da Figura 15 parcialmente construídos de modo dobrável em uma estrutura resistente à força construída de modo dobrável alternativa de acordo com a presente invenção.

Figura 18 é uma vista de perspectiva interrompida de um arranjo de intertravamento para as paredes laterais periféricas das estruturas resistentes à força.

DESCRIÇÃO DAS CONCRETIZAÇÕES PREFERIDAS

Uma estrutura ou suporte resistente à força construída ou montada de modo dobrável de acordo com a presente invenção é ilustrada na Figura 1. A estrutura resistente à força inclui um primeiro ou membro de topo 12 e um segundo ou membro de fundo 13 montado ao membro de

topo 12. Antes de ser construído ou montado de modo dobrável, o membro de topo 12 está em uma condição desdobrada incluindo um primeiro ou matriz de membro de topo 14 como descrito na Figura 2. Antes de ser construído ou montado de modo dobrável, o membro de fundo 13 está em uma condição desdobrada incluindo um segundo ou matriz de membro de fundo 15 como descrito na Figura 3. As matrizes 14 e 15 são cada chato ou planar na condição desdobrada, cada matriz 14 e 15 sendo formado integralmente e unitariamente ou monoliticamente como um única matriz de material de folha. Preferivelmente, o material de folha de qual matrizes 14 e 15 são feitas é papelão e, preferivelmente, papelão corrugado. Porém, plásticos térmicos ou metais dúcteis poderiam ser usados para o material de folha. As matrizes 14 e 15 cada um pode ser cortado de qualquer maneira adequada do material de folha, tal como por corte em matriz ou estampa. As matrizes 14 e 15 podem ser tratados de vários modos para fazê-los adequadamente resistentes à umidade e água. As matrizes 14 e 15 podem ser feitos de materiais virgens ou de materiais reciclados. As matrizes 14 e 15 podem ser fabricados no local de construção e/ou uso da estrutura resistente à força 10. As matrizes 14 e 15 feitos de material de folha de papelão são recicláveis facilmente e habitualmente enquanto mantendo muitas das características desejáveis de materiais menos prontamente recicláveis tais como madeira, metal e vários plásticos.

Figura 4 ilustra um corrugado papelão 16 de qual matrizes 14 e 15 são feitos preferivelmente. Papelão corrugado 16 inclui um meio corrugado 17 retido ou intercalado entre folhas de forro 18. O meio corrugado 17, que é tipicamente feito de um papel de fibra curta, é configurado com estrias ou pregas formando arcos interconectados. As estrias ou pregas se estendem longitudinalmente ao longo de linhas paralelas de corrugação como mostrado por setas na Figura 4. Os arcos são tipicamente colados às folhas de forro 18, que são feitas normalmente de papel resistente à perfuração. Papelão

corrugado usado para matrizes 14 e 15 podem ser fabricados de vários modos. Papelão corrugado usado para matrizes 14 e 15 podem ser tratados de vários modos incluindo processos de cozimento químico, tratamento de superfície incluindo, mas não limitado a tratamento por chama, e/ou processos de

5 revestimento.

Como explicado ademais abaixo, cada matriz 14 e 15 têm porções dobráveis que são dobráveis ao longo de linhas de dobra ou prega definidas ou formadas nas matrizes a fim de construir ou montar de modo dobrável os membros de topo e fundo 12 e 13. Cada matriz 14 e 15 é provido,

10 onde necessário, com linhas de corte criando bordas separáveis nas matrizes para vários propósitos incluindo definir ou formar as porções dobráveis e/ou outros elementos estruturais, e/ou permitir ou facilitar dobra das porções dobráveis. As linhas de corte podem ser formadas como cortes completos se estendendo completamente pela espessura do material de folha para formar

15 bordas separáveis completamente cortadas. Alternativamente, as linhas de corte podem ser formadas como cortes parciais, tais como perfurações ou linhas de marcação, se estendendo parcialmente pela espessura do material de folha para formar bordas separáveis parcialmente cortadas que podem ser cortadas completamente durante construção ou montagem dobrável. Qualquer

20 um ou ambas matrizes 14 e 15 podem ter uma ou mais janelas recortadas de várias formas e tamanhos, onde o material de folha é removido completamente ou é removido completamente durante construção ou montagem dobrável para servir vários propósitos. Alguns dos propósitos que podem ser servidos pela provisão de janelas recortadas incluem simplificar a

25 fabricação ou preparação das matrizes, facilitar construção ou montagem dobrável da estrutura resistente à força, permitir engate intertravado entre porções dos mesmos ou diferentes matrizes, e reduzir peso quando possível sem sacrificar a resistência estrutural necessária. As dimensões periféricas e espessura das matrizes 14 e 15 e a localização das linhas de dobra, linhas de

corte e janelas recortadas pode variar de acordo com as características desejadas para a estrutura resistente à força 10 baseado em sua aplicação planejada.

Membro de topo 12 e sua matriz 14, como melhor mostrado na
 5 Figura 2, inclui um painel de base de membro de topo 20 demarcado ou circunscrito por uma pluralidade de bordas laterais incluindo primeiras bordas laterais opostas 21 e segundas bordas laterais opostas 22. O membro de topo 12 inclui uma nervura de apoio vertical interior 24 dobrável de painel de base 20 como descrito ademais abaixo. O membro de topo 12 ademais inclui pelo
 10 menos uma porção lateral 26 conectada de modo dobrável ao painel 20 de base ao longo de uma borda lateral dele e/ou pelo menos um elemento de travamento ou retenção 28 conectado de modo dobrável ao painel de base 20 ao longo de uma borda lateral dele.

O painel de base 20 pode ter várias configurações periféricas
 15 e/ou tamanhos na dobra de nervura de apoio 24 como demarcado ou circunscrito por primeiras bordas laterais 21 e segundas bordas laterais 22 de acordo com as dimensões desejadas para a estrutura resistente à força 10. No caso da estrutura resistente à força 10, o painel de base 20 tem uma configuração periférica de quatro lados com quatro cantos na dobra de
 20 nervura de apoio 24 e, em particular, uma configuração periférica retangular. Por conseguinte, as primeiras bordas laterais 21 são paralelas uma a outra, e as segundas bordas laterais 22 são paralelas uma a outra e perpendiculares às primeiras bordas laterais 21. Antes de dobra da nervura de apoio 24, o perímetro de painel de base 20 é ademais demarcado ou circunscrito por uma
 25 primeira borda lateral chanfrada 30 conectando a extremidade de uma primeira borda lateral 21 à extremidade de uma segunda borda lateral 22, e uma segunda borda lateral chanfrada 31 conectando a extremidade oposta da outra primeira borda lateral 21 à extremidade oposta da outra segunda borda lateral 22. As bordas laterais chanfradas 30 e 31 são paralelas. Quando a

nervura de apoio 24 é dobrada do painel de base 20 a uma posição estendida como explicado ademais abaixo, as bordas laterais chanfradas 30 e 31 são perpendiculares ou substancialmente perpendiculares ao plano de painel de base 20, e as extremidades de bordas laterais 21 se encontrarão ou virão adjacentes às extremidades de bordas laterais 22 tal que dois pares de cantos diagonalmente opostos serão definidos pelo perímetro do painel de base 20.

O membro de topo 12 é descrito com uma porção lateral 26 conectada de modo dobrável ao painel de base 20 ao longo de uma primeira borda lateral 21 para fixação ao membro de fundo 13 quando os membros de topo e fundo são montados em relação aninhada. A porção lateral 26 é formada em matriz 14 como uma extensão ao painel de base 20, e a primeira borda lateral 21 ao longo da qual a porção lateral 26 é conectada de modo dobrável ao painel de base 20 inclui uma linha de dobra ou prega de porção lateral 32 em matriz 14. A linha de dobra 32 preferivelmente se estende o comprimento inteiro ou substancialmente inteiro de primeira borda lateral 21 entre borda lateral chanfrada 30 e borda lateral 22. Deveria ser apreciado que uma porção lateral 26 pode ser provida ao longo de qualquer ou ambas primeiras bordas laterais 21 e/ou ao longo de qualquer ou ambas segundas bordas laterais 22.

O membro de topo 12 é descrito com elementos de retenção opostos 28, havendo pelo menos um elemento de retenção 28 conectado de modo dobrável ao painel de base 20 ao longo de cada segunda borda lateral 22. Em particular, o membro de topo 12 é mostrado com dois elementos de retenção 28 conectados de modo dobrável ao painel de base 20 ao longo de cada segunda borda lateral 22. Além disso, o membro de topo 12 é descrito com um único elemento de retenção 28 conectado de modo dobrável ao painel de base 20 ao longo da primeira borda lateral 21 que é oposta à primeira borda lateral 21 que é conectada de modo dobrável à porção lateral 26. Cada elemento de retenção 28 é formado em matriz 14 como uma extensão ao

painel de base 20 e é conectado de modo dobrável ao painel de base 20 a uma linha de dobra ou prega de elemento de retenção 34 definido em matriz 14 ao longo da borda lateral correspondente de painel de base 20. Deveria ser apreciado que o membro de topo 12 pode ter um ou mais elementos de retenção 28 ao longo de qualquer ou ambas segundas bordas laterais 22 e/ou ao longo de qualquer ou ambas primeiras bordas laterais 21. No caso da estrutura resistente à força 10, cada segunda borda lateral 22 tem seus elementos de retenção 28 localizados diretamente opostos aos elementos de retenção 28 na segunda borda lateral oposta 22. Deveria ser apreciado, porém, que uma borda lateral pode ter um ou mais elementos de retenção 28 situados em locais opostos diferentes de um ou mais elementos de retenção 28 na borda lateral oposta tal que os elementos de retenção opostos não tenham que estar exatamente ou diretamente oposto um ao outro. Como explicado ademais abaixo, cada elemento de retenção 28 do membro de topo 12 intertrava com uma abertura de acesso correspondente em uma parede lateral do membro de fundo 13 quando os membros de topo e fundo são construídos e montados de modo dobrável um ao outro.

A porção lateral 26 inclui uma parede lateral 36 e uma aba de dobra 38. A parede lateral 36 é conectada de modo dobrável ao painel de base 20 na linha de dobra ou prega de porção lateral correspondente 32, que pode ser considerada uma linha de dobra ou prega de parede lateral e, mais particularmente, uma linha de dobra ou prega de parede lateral interna. A aba de dobra 38 é conectada de modo dobrável à parede lateral 36 a uma aba de dobra ou linha de dobra ou prega de parede lateral externa 39 definida em matriz 14. A linha de dobra de aba de dobra 39 é paralela à linha de dobra 32, e uma borda lateral externa da aba de dobra 38 é paralela às linhas de dobra 39 e 32. Preferivelmente, a linha de dobra de aba de dobra 39 se estende a maioria do comprimento de linha de dobra 32, a linha de dobra de aba de dobra 39 sendo descrita como sendo o mesmo ou substancialmente o mesmo

comprimento como a linha de dobra 32. A borda lateral externa da aba de dobra 38 é preferivelmente mais curta em comprimento do que a linha de dobra de aba de dobra 39, com a aba de dobra tendo bordas de extremidade chanfradas se estendendo angularmente para dentro das extremidades da linha de dobra de aba de dobra 39 à borda lateral externa da aba de dobra.

Pelo menos uma aba de parede lateral 42 é provida na parede lateral 36 para dobra relativa à parede lateral ao longo de uma linha de dobra ou prega de aba de parede lateral 41 para apresentar, revelar ou expor uma abertura de acesso 42 na parede lateral como explicado ademais abaixo.

Preferivelmente, um par de abas de parede lateral 42 é provido na parede lateral 36 e coopera para expor uma abertura de acesso 42 na parede lateral. Como descrito ademais abaixo, a abertura de acesso 42 no membro de topo 12 intertrava com um elemento de retenção correspondente do membro de fundo 13 quando os membros de topo e fundo são construídos e montados de modo dobrável um ao outro em relação aninhada.

Cada aba de parede lateral 40 tem uma borda lateral interna adjacente, perto ou ao longo da linha de dobra 32 e uma borda lateral externa adjacente, perto ou ao longo da linha de dobra 39. A linha de dobra 41 para cada aba de parede lateral 40 se estende perpendicularmente entre as bordas laterais interna e externa da aba de parede lateral. Cada aba de parede lateral 40 é conectada de modo dobrável à parede lateral 36 ao longo da linha de dobra 41 e é formada ou definida em matriz 14 por uma linha de corte, que também forma a abertura de acesso 42. Onde a abertura de acesso 42 está exposta em sua totalidade dobrando de uma única aba de parede lateral 40 relativa à parede lateral 36, a aba de parede lateral 40 é preferivelmente cerca do mesmo tamanho como a abertura de acesso 42, e a abertura de acesso é circunscrita pela linha de dobra 41 e pelas bordas que resultam de cortar a matriz 14 para formar a aba de parede lateral. Onde a abertura de acesso 42 está exposta dobrando duas abas parede lateral 40 relativa à parede lateral 36

correspondente, como descrito para membro de topo 12, as duas abas de parede lateral 40 juntas são preferivelmente cerca do mesmo tamanho como a abertura de acesso 42, e a abertura de acesso é circunscrita pelas linhas de dobra 41 de ambas as abas de parede lateral 40 e pelas bordas que resultam de cortar matriz 14 para formar as abas de parede lateral. No membro de topo 12, cada aba de parede lateral 40 é cerca de metade do tamanho da abertura de acesso 42, e as abas de parede lateral 40 são dobráveis ao longo das suas linhas de dobra 41 em oposição para fora uma a outra para expor a abertura de acesso.

Cada elemento de retenção 28 inclui uma aba de retenção 44 e pelo menos uma asa 45 conectada de modo dobrável a uma extremidade da aba de retenção. A aba de retenção 44 tem uma borda lateral interna conectada de modo dobrável a painel de base 20 ao longo da linha de dobra de elemento de retenção 34 correspondente. A asa 45 é conectada de modo dobrável à aba de retenção 44 a uma linha de dobra ou prega de aba 46 se estendendo perpendicular à linha de dobra 34. A linha de dobra de aba 46 se estende de uma extremidade da linha de dobra 34 a uma borda lateral externa do elemento de retenção 28 que é paralelo à borda lateral 21 ou 22 correspondente e à linha de dobra 34. A borda lateral externa do elemento de retenção 28 define uma borda lateral externa da aba de retenção 44, paralela à borda lateral interna da aba de retenção, e define uma borda lateral externa da asa 45. A borda lateral externa da asa 45 se estende lateralmente da linha de dobra 46, e a asa 45 tem uma borda lateral interna que se estende lateralmente da linha de dobra 46 em paralelo com a borda lateral 21 ou 22 correspondente e a borda lateral externa da aba, mas perto da linha de dobra 34. A asa 45 também tem uma borda de extremidade se estende perpendicularmente entre suas bordas laterais externa e interna em paralelo com a linha de dobra 46. A linha de dobra 34 para cada elemento de retenção 28 pode incluir dobras ou pregas paralelas separadas, formadas em matriz 14 e separadas ou espaçadas

uma da outra por uma distância desejada.

O membro de topo 12 é descrito com cada elemento de retenção 28 incluindo mais de uma asa 45. Em particular, cada elemento de retenção 28 de membro de topo 12 é descrito como incluindo duas asas 45 se estendendo lateralmente em direções opostas das extremidades opostas da aba de retenção 44, com cada asa 45 sendo conectada de modo dobrável à aba de retenção 44 ao longo de uma linha de dobra de aba 46. As asas 45 de cada elemento de retenção 28 são essencialmente imagens invertidas uma da outra com suas linhas de dobra 46 sendo paralelas.

A nervura de apoio vertical interior 24 para membro de topo 12 inclui um par de painéis nervura interconectados de modo dobrável 48A e 48B que se estendem diagonalmente de uma borda lateral chanfrada 30 à outra borda lateral chanfrada 31 do painel de base de membro de topo 20. Os painéis de nervura 48A e 48B, que são formados de matriz 14, são interconectados de modo dobrável um ao outro a suas bordas laterais internas ao longo de uma linha de dobra ou prega de crista 50 formada ou definida em matriz 14. Os painéis de nervura 48A e 48B têm bordas laterais externas respectivas conectadas de modo dobrável ao painel de base 20 ao longo de linhas de dobra ou pregas de base respectivas 51A e 51B formadas ou definidas em matriz 14. As bordas laterais chanfradas 30 e 31 definem bordas de extremidade dos painéis de nervura 48A e 48B e da nervura de apoio 24 formada deles. A linha de dobra de crista 50 bifurca centralmente a nervura de apoio 24 e termina nos pontos médios das bordas laterais chanfradas 30 e 31. A linha de dobra de crista 50 é perpendicular às bordas laterais chanfradas 30 e 31, e o centro da linha de dobra de crista está a meio caminho entre as bordas laterais chanfradas. A linha de dobra de crista 50 pode ser composta de linhas de dobra ou pregas separadas paralelas 52 formadas em matriz 14 e separadas uma da outra por uma distância de separação adequada para facilitar dobra da nervura de apoio 24.

As linhas de dobra de base 51A e 51B são paralelas entre si e à linha de dobra de crista 50. As linhas de dobra de base 51A e 51B terminam nos pontos de extremidade das bordas laterais chanfradas 30 e 31 e são do mesmo comprimento como a linha de dobra de crista 50. As linhas de dobra de base 51A e 51B definem um ângulo de 45° ou substancialmente de 45° com as bordas laterais 21 e 22. A nervura de apoio 24, que é inicialmente coplanar ou substancialmente coplanar com painel de base 20 na condição desdobrada para matriz 14, é dobrável de painel de base 20 a uma posição estendida ou vertical dobrando os painéis de nervura com painel 41A e 41B ao longo da linha de dobra de crista 50 e linhas de dobra de base 51AM e 51B a uma posição perpendicular ou substancialmente perpendicular a painel de base 20 como explicado ademais abaixo. Na posição estendida, os painéis de nervura 41A e 41B são paralelos ou substancialmente paralelos entre si em relação sobreposta, e as linhas de dobra de base 51A e 51B serão adjacentes, perto ou em contato entre si. Conseqüentemente, as bordas laterais 21 encontrarão as bordas laterais 22 a quatro cantos de ângulo reto de ângulo substancialmente reto, e a nervura de apoio 24 se estenderá diagonalmente de um canto do painel de base 20 ao canto localizado diagonalmente oposto.

A nervura de apoio 24 inclui uma montagem de travamento para travar a nervura de apoio 24 na posição estendida ou vertical. Porém, deveria ser apreciado que prendedores exteriores incluindo prendedores adesivos tais como fita ou cola e prendedores mecânicos tais como grampos ou cliques poderiam ser usados para prender a nervura de apoio 24 na posição estendida alternativamente ou além da montagem de travamento. A montagem de travamento inclui uma janela ou abertura passante 54 em um primeiro painel de nervura 48A ou 48B, pelo menos uma aba de comporta 56 no segundo painel de nervura 48A ou 48B para ser dobrada pela janela 54, uma formação de travamento 57 na aba de comporta, uma abertura passante 58 no primeiro painel de nervura para passagem da formação de travamento

57 por ele, e uma formação de travamento 59 no segundo painel de nervura para engate de travamento com a formação de travamento 57 passada pela abertura 58.

A janela ou abertura passante 54 é ilustrada como sendo formada no painel de nervura 48A, que é descrito como tendo duas janelas 54 formadas nele cada uma associada com pelo menos uma aba de comporta 56. As janelas 54 são formadas no painel de nervura 48A cortando a matriz 14 para remover completamente ou permitir remoção completa do material de folha dentro do perímetro da janela. Cada janela 54 tem seu perímetro circunscrito por uma borda lateral externa se estendendo adjacente, ao longo ou coincidente com a linha de dobra de base 51A, bordas de extremidade contrárias se estendendo da borda lateral externa da janela para a linha de dobra de crista 50, e uma borda lateral interna definida pelo menos em parte pela borda lateral interna da aba de comporta associada 56 antes da aba de comporta ser dobrada. As bordas laterais interna e externa da janela 54 são paralelas, e as bordas de extremidade da janela são perpendiculares as suas bordas laterais interna e externa. As janelas 54 são ilustradas como sendo espaçadas igualmente em direções opostas do centro da linha de dobra de crista 50.

A aba de comporta 56 é conectada de modo dobrável ao painel de nervura 48B ao longo de uma linha de dobra de aba de comporta 62 perpendicular à linha de dobra de crista 50 e linhas de dobra de base 51A e 51B. A aba de comporta 56 está em alinhamento com a janela 54 e é dobrável exteriormente do plano de painel de nervura 48B ao longo da linha de dobra de aba de comporta 62, permitindo a aba de comporta 56 ser dobrada pela janela alinhada 54 quando a nervura de apoio 24 está na posição estendida ou vertical. Quando a aba de comporta 56 é dobrada exteriormente do painel de nervura 48B e pela janela 54, uma abertura de aba de comporta 60 é exposta em painel de nervura 48B em alinhamento com a janela 54. O painel de

nervura 48B é descrito com duas aberturas de aba de comporta 60 respectivamente alinhadas com as janelas 54, cada abertura de aba de comporta 60 estando associada com duas abas de comporta 56 conectadas de modo dobrável ao painel de nervura 48B ao longo de linhas de dobra de aba de comporta respectivas 62. Cada aba de comporta 56 tem uma borda lateral interna que, quando a aba de comporta está em uma condição desdobrada co-planar ou substancialmente co-planar com painel de nervura 48B, define pelo menos parte da borda lateral interna da janela 54 correspondente. Na nervura de apoio 24, as duas abas de comporta 56 para cada janela 54 são juntas ligeiramente menores que o tamanho periférico da janela 54 para permitir as abas de comporta 56 serem dobradas pela janela 54. Na nervura de apoio 24, cada aba de comporta 56 é ligeiramente menor que cerca de metade do tamanho periférico da janela 54 correspondente. Portanto, quando as abas de comporta 56 estão na condição desdobrada, as bordas laterais internas das duas abas de comporta 56 correspondendo a uma janela 54 definem ou completam a borda lateral interna da janela 54. Conseqüentemente, na dobra das abas de comporta 56 exteriormente do painel de nervura 48B e pela janela 54 correspondente, a abertura de aba de comporta exposta 60 é contínua ou em harmonia com a janela 54 alinhada com ela. As bordas laterais internas das abas de comporta 56 e, portanto, as bordas laterais internas de janelas 54, podem se estender adjacentes, ao longo ou coincidentes com a linha de dobra de crista 50. As abas de comporta 56 têm bordas laterais externas que se estendem adjacentes, ao longo ou coincidentes com a linha de dobra de base 51B em paralelo com as bordas laterais internas das abas de comporta. As linhas de dobra de aba de comporta 62 se estendem perpendiculares às bordas laterais interna e externa das abas de comporta 56 e também são perpendiculares à linha de dobra de crista 50 e às linhas de dobra de base 51A e 51B. A linhas de dobra de aba de comporta 62 são coincidentes com as bordas de extremidade do perímetro de janela correspondente. Cada aba de

comporta 56 tem uma borda de extremidade oposta e em paralelo com sua linha de dobra de aba de comporta 62. Quando as duas abas de comporta 56 para uma janela 54 correspondente estão na condição desdobrada, as bordas de extremidade das abas de comporta estão preferivelmente dispostas adjacentes, perto ou em contato entre si.

Quando os painéis de nervura 48A e 48B são dobrados à posição estendida, as abas de comporta 56 para cada janela 54 podem ser dobradas ao longo das suas linhas de dobra de aba de comporta 62 cerca de 180° e pela janela 54 correspondente a uma posição dobrada contrária onde as abas de comporta 56 estão em relação sobreposta com a face oposta de painel de nervura 48A. Dobrar as abas de comporta 56 à posição dobrada contrária envolve dobrar as abas de comporta 56 de cada par em oposição para fora uma a outra de painel de nervura 48B. Na posição dobrada contrária, as abas de comporta 56 envolvem ao redor das bordas de extremidade da janela 54, e o painel de nervura 48A é confinado entre as abas de comporta 56 e o painel de nervura 48B. Os painéis de nervura 48A e 48B e a aba de comporta 56 serão paralelos ou substancialmente paralelos entre si. Além disso, os painéis de nervura 48A e 48B e as abas de comporta 56 todos se estenderão perpendiculares ou substancialmente perpendiculares ao painel de base 20, e as janelas 54 serão alinhadas com as aberturas de aba de comporta 60 correspondentes. As abas de comporta 56 podem ser formadas através de linhas de corte apropriadas em matriz 14 que também forma as aberturas de aba de comporta 60.

As formações de travamento 57 nas abas de comporta 56 podem ser projetadas de vários modos e podem ser configuradas como abas de travamento ou extensões. As aberturas passantes 58 na painel de nervura 48A que correspondem às formações de travamento 57 podem ter várias configurações para permitir as formações de travamento 57 serem inseridas por elas. As formações de travamento 57 são situadas nas abas de comporta

56, e as aberturas passantes 58 correspondentes estão situadas na painel de nervura 48A, tal que as formações de travamento 57 se alinhem ou possam ser dobradas em alinhamento com as aberturas 58 quando as abas de comporta 56 são dobradas pela janela 54 à posição dobrada contrária. As formações de travamento 59 em painel de nervura 48B podem ser configuradas de vários modos para engatar de modo intertravado com as formações de travamento 57 passadas as aberturas 58. Como um exemplo, as formações de travamento 59 podem ser configuradas como receptores para as formações de travamento 57. As formações de travamento 59 são situadas na painel de nervura 48B para permitir as formações de travamento 57 correspondentes que foram passadas por aberturas 58 engatar com as formações de travamento 59 correspondentes.

A estrutura resistente à força construída de modo dobrável 10 ademais inclui um conector para conectar a nervura de apoio 24 de membro de topo 12 a uma nervura de apoio correspondente de membro de fundo 13 quando os membros de topo e fundo são montados um ao outro em relação aninhada como explicado ademais abaixo. Na estrutura resistente à força 10, o conector é formado por uma fenda de nervura 64 em nervura de apoio 24 e uma fenda de nervura 164 semelhante na nervura de apoio de membro de fundo 13 que intertrava com a fenda de nervura 64. A fenda de nervura 64 descrita para nervura de apoio 24 inclui uma porção de fenda de nervura central circular bifurcada por linha de dobra de crista 50 e duas porções de fenda de aba diametrais compridas se estendendo diametralmente em direções opostas da porção de fenda de nervura central em uma direção perpendicular à linha de dobra de crista 50. A porção de fenda de nervura central é formada parcialmente em painel de nervura 48A e parcialmente em painel de nervura 48B. Uma porção de fenda de aba diametral é formada em painel de nervura 48A e a outra é formada em painel de nervura 48B. A porção de fenda de nervura central tem seu centro alinhado com o centro ou ponto central de linha de dobra de crista 50 entre bordas laterais chanfradas 30 e 31. O

conector para a aba de suporte dos membros de topo e fundo pode ser projetado de vários modos, incluindo como uma única fenda de nervura de configuração apropriada tanto na nervura de apoio de topo ou fundo.

Membro de fundo 13 e seu matriz 15, como melhor mostrado na Figura 3, inclui um painel de base de membro de fundo 120 demarcado ou circunscrito por uma pluralidade de bordas laterais incluindo primeiras bordas laterais 121 em correspondência com as primeiras bordas laterais 21 do painel de base de membro de topo 20 e segundas bordas laterais 122 em correspondência com as segundas bordas laterais 22 do painel de base de membro de topo 20. O membro de fundo 13 inclui uma nervura de apoio vertical interior 124 dobrável de base painel 120 como descrito ademais abaixo. O membro de fundo 13 ademais inclui pelo menos uma porção lateral 126 conectada de modo dobrável ao painel de base 120 ao longo de uma borda lateral dele para prover uma abertura de acesso no membro de fundo 13 para intertravar com um elemento de retenção 28 do membro de topo 12 e/ou o membro de fundo inclui pelo menos um elemento de retenção 128 conectado de modo dobrável ao painel de base 120 ao longo de uma borda lateral dele para intertravar com uma abertura de acesso 42 em membro de topo 12. O painel de base 120 é semelhante ao painel de base 20 e pode ter várias configurações periféricas e/ou tamanho de acordo com as dimensões do painel de base de membro de topo 20. Antes da nervura de apoio 124 ser dobrada à posição estendida, o perímetro de painel de base 120 inclui bordas laterais chanfradas 130 e 131 como explicado acima para painel de base 20.

Membro de fundo 13 é descrito com porções laterais 126 localizadas ao longo de uma borda lateral 121 e ambas bordas laterais 122 de painel de base 120 em correspondência com as bordas laterais de painel de base 20 associado com elementos de retenção 28. Cada porção lateral 126 é semelhante à porção lateral 26 e inclui uma parede lateral 136 conectada de modo dobrável à borda lateral do painel de base 120 a uma linha de dobra de

porção lateral 132, que também pode ser considerada uma linha de dobra de parede lateral ou uma linha de dobra de parede lateral interna, uma aba de dobra 138 conectada de modo dobrável à parede lateral 136 a uma aba de dobra ou linha de dobra de parede lateral externa 139, uma abertura de acesso 5 142 na parede lateral 136 localizada em correspondência com uma elemento de retenção 28 do membro de topo 12, e um par de abas de parede lateral 140 conectadas de modo dobrável à parede lateral 136 a linhas de dobra de aba de parede lateral 141.

O membro de fundo 13 é ilustrado com uma único elemento de 10 retenção 128 localizado ao longo da borda lateral 121 de painel de base 120 que corresponde à borda lateral de painel de base 20 associado com uma porção lateral 26. O elemento de retenção 128 é semelhante a elemento de retenção 28 e inclui uma aba de retenção 144 conectada de modo dobrável à borda lateral de painel de base 120 ao longo de uma linha dobra ou prega de 15 aba de retenção 134, e duas abas 145 conectadas de modo dobrável à aba de retenção ao longo de linhas de dobra de aba 146.

A nervura de apoio 124 de membro de fundo 13 é semelhante à nervura lateral 24 e inclui painéis de nervura 148A e 148B formados de painel de base 120. Os painéis de nervura 148A e 148B têm bordas laterais 20 internas interconectadas de modo dobrável a linha de dobra de crista 150 e bordas laterais externas conectadas de modo dobrável a painel de base 120 a linhas de dobra de base respectivas 151A e 151B. A nervura de apoio 124 é dobrável a uma posição estendida dobrando painéis de nervura 148A e 148B ao longo linha de dobra de crista 150 e linhas de dobra de base 151A e 151B 25 como descrito acima para nervura de apoio 24, e a aba de suporte 124 tem uma montagem de travamento para travar a nervura de apoio 124 na posição estendida. A montagem de travamento para nervura de apoio 124 é semelhante àquela descrita acima para nervura de apoio 24 e inclui uma janela ou abertura passante 154 em um primeiro painel de nervura 148A ou 148B,

uma aba de comporta 156 em um segundo painel de nervura 148A ou 148B por ser dobrado contrário pela janela quando a nervura de apoio está na posição estendida, uma formação de travamento 57 na aba de comporta, uma abertura passante 158 correspondente no primeiro painel de nervura para
 5 passagem ou extensão da formação de travamento 157 por ela, e uma formação de travamento 159 no segundo painel de nervura para engate de travamento com a formação de travamento 157 passada pela abertura 158. Uma abertura de aba de comporta 160 está exposta no segundo painel de nervura quando as abas de comporta 156 são dobradas contrárias pela janela
 10 154 correspondente, e a abertura de aba de comporta 160 está alinhada com a janela 154 correspondente. No membro de fundo 13, as janelas 154 e aberturas passantes 158 são providas no painel de nervura 148A, enquanto as abas de comporta 156, as formações de travamento 159 e as aberturas de aba de comporta 160 são providas em painel de nervura 148B. A nervura de apoio
 15 124 também inclui uma fenda de nervura 164 semelhante à fenda de nervura 64.

Figuras 5 e 6 ilustram as etapas envolvidas em construir e montar de modo dobrável os membros de topo e fundo 12 e 13 para obter a estrutura resistente à força 10. Deveria ser apreciado, porém, que a seqüência
 20 de etapas envolvidas em construir e montar de modo dobrável os membros de topo e fundo 12 e 13 na estrutura resistente à força 10 pode variar da seqüência de etapas descrita aqui.

Figura 5 ilustra a estrutura resistente à força 10 em uma condição construída parcialmente de modo dobrável, onde o membro de topo
 25 12 e seu matriz 14 e o membro de fundo 13 e seu matriz 15 são dobrados da sua condição desdobrada inicial. A nervura de apoio 24 é dobrada para baixo de painel de base 20 dobrando os painéis de nervura 48A e 48B ao longo de linha de dobra de crista 50 e linhas de dobra de base 51A e 51B de forma que os painéis de nervura 48A e 48B estejam dispostos em relação sobreposta

perpendicular ou substancialmente perpendicular a painel de base 20. A nervura de apoio 24 é travada na posição estendida por dobra contrária de abas de comporta 56 de painel de nervura 48B ao longo das suas linhas de dobra 62 e pelas janelas 54 alinhadas cerca de 180° de forma que as abas de comporta 56 estejam dispostas em relação sobreposta com a face oposta de painel de nervura 48A. O painel de nervura 48A será confinado entre o painel de nervura 48B e as abas de comporta 56, e os painéis de nervura 48A e 48B e abas de comporta 56 todos serão dispostos em relação paralela ou substancialmente paralela. Os painéis de nervura 48A e 48B e as abas de comporta 56 também serão perpendiculares ou substancialmente perpendiculares a painel de base 20. Quando as abas de comporta 56 são dobradas contrárias pelas janelas 54, as janelas 54 estão alinhadas com a aberturas de aba de comporta 60 expostas pelas abas de comporta, tal que o suporte vertical 24 e seus painéis de nervura 48A e 48B sejam divididos em seções com espaços 65 entre elas. As formações de travamento 57 nas abas de comporta 56 são passadas pelas aberturas 58 correspondentes em painel de nervura 48A e são engatadas com as formações de travamento correspondentes 59 em painel de nervura 48B para completar a construção dobrável da nervura de apoio 24. Deveria ser apreciado que como uma alternativa ou além da montagem de travamento, a nervura de apoio 24 pode ser firmada na posição estendida usando prendedores incluindo prendedores adesivos tais como cola ou fita ou prendedores mecânicos tais como grampos ou cliques. As bordas laterais externas de painéis de nervura 48A e 48B se encontram ou são adjacentes uma a outra, e o painel de base 20 tem um perímetro de quatro lados definido por bordas laterais 21 e 22 com dois pares de cantos diagonalmente opostos. A nervura de apoio 24 se estende diagonalmente a painel de base 20 entre um par dos cantos diagonalmente opostos.

Figura 5 também descreve o membro de topo 12 com a porção

lateral 26 dobrada para baixo do painel de base 20 ao longo da linha de dobra 32 a uma posição onde a parede lateral 36 é perpendicular ou substancialmente perpendicular ao painel de base 20. Figura 5 mostra as abas de parede lateral 40 dobradas para dentro de parede lateral 36 no interior do membro de topo de forma que as abas de parede lateral estejam dispostas perpendiculares ou substancialmente perpendiculares a painel de base 20 e perpendiculares ou substancialmente perpendiculares à parede lateral 36, por esse meio expondo a abertura de acesso 42. As bordas laterais internas de abas de parede lateral 40 agora podem ser consideradas bordas superiores das abas de parede lateral, e as bordas laterais externas das abas de parede lateral 40 agora podem ser consideradas bordas inferiores das abas de parede lateral desde que as abas de parede lateral 40 se estendem verticalmente relativas ao painel de base 20. Figura 5 ilustra a aba de dobra 38 dobrada para dentro de parede lateral 36 ao longo da linha de dobra de aba de dobra 39 de forma que a aba de dobra 38 esteja disposta paralela ou substancialmente paralela com o painel de base 20 e perpendicular ou substancialmente perpendicular à parede lateral 36, com as abas de parede lateral 40 dispostas entre a aba de dobra 38 e o painel de base 20.

Os elementos de retenção 28 são vistos na Figura 5 como sendo dobrados para baixo do painel de base 20 ao longo das linhas de dobra de elemento de retenção 34 tal que as abas de retenção 44 estejam dispostas perpendiculares ou substancialmente perpendiculares ao painel de base 20. As asas 45 dos elementos de retenção 28 são descritas dobradas de suas abas de retenção respectivas 44 ao longo das linhas de dobra de aba 46. As asas 45 de cada elemento de retenção 28 são dobradas para dentro uma a outra de forma que elas estejam dispostas paralelas ou substancialmente paralelas uma a outra e perpendiculares ou substancialmente perpendiculares à aba de retenção 44 como também o painel de base 20. Uma vez que as asas 45 tenham sido dobradas desta maneira, cada elemento de retenção 28 apresenta

um perímetro ao longo de sua aba de retenção 44 para se encaixar dentro do perímetro de uma abertura de acesso 142 correspondente de membro de fundo 13.

Figura 5 ilustra o membro de fundo 13 e seu matriz 15 dobrado de uma maneira semelhante àquela descrita acima para membro de topo 12 e seu matriz 14, exceto que a nervura de apoio 124, as paredes laterais 136 e a aba de retenção 144 são dobradas para cima do painel de base 120. As abas de parede lateral 140 e as abas de dobra 138 são dobradas para dentro das paredes laterais 136 para o interior do membro de fundo. As bordas laterais internas das abas de parede lateral 140 podem agora ser consideradas bordas inferiores das abas de parede lateral, e as bordas laterais externas das abas de parede lateral 140 podem agora ser consideradas bordas superiores das abas de parede lateral. As bordas inferiores das abas de parede lateral 140 assentam no painel de base 120, e as abas de dobra 138 assentam nas bordas superiores das abas de parede lateral 140. As abas 145 de elemento de retenção 128 são dobradas para dentro uma a outra de aba de retenção 144 de forma que o elemento de retenção 128 apresente um perímetro ao longo de sua aba de retenção 144 para se encaixar dentro da abertura de acesso 42 correspondente de membro de topo 12. A nervura de apoio 124 é travada na posição estendida como descrito acima para nervura de apoio 24. A nervura de apoio 124 se estende diagonal a painel de base 120 e em oposição diagonal à nervura de apoio 124.

Figura 6 descreve o membro de topo 12 montado sobre ou no topo do membro de fundo 13 em relação aninhada. Montagem dos membros de topo e fundo 12 e 13 em relação aninhada envolve intertravar as fendas de nervura 64 e 164 de forma que a linha de dobra de crista 50 de nervura de apoio 24 assente em painel de base 120 e o painel de base 20 assente na linha de dobra de crista 150 de nervura de apoio 124. Além disso, a aba de dobra 38 do membro de topo assenta no painel de base 120, e o painel de base 20

assenta no topo das abas de dobra 138. A linha de dobra de aba de dobra 39 do membro de topo é posicionada adjacente à borda lateral 121 correspondente do membro de fundo, e a borda lateral 21 restante e bordas laterais 22 do membro de topo são posicionadas adjacentes às linhas de dobra de aba de dobra 139 respectivas do membro de fundo. A aba de dobra 38 do membro de topo é confinada entre o painel de base 120 e as bordas inferiores de abas de parede lateral 40. As abas de dobra 138 são confinadas entre o painel de base 20 e as bordas superiores de abas de parede lateral 140. Os painéis de base 20 e 120 são paralelos ou substancialmente paralelos um ao outro, e as paredes laterais 36 e 136 são perpendiculares ou substancialmente perpendiculares aos painéis de base. As paredes laterais 36 e 136 cooperam para formar ou definir pelo menos uma porção de um lado periférico da estrutura resistente à força ao longo dos perímetros dos painéis de base 20, 120.

Os elementos de retenção 28 e 128 são descritos na Figura 6 alinhados com as aberturas de acesso localizadas correspondentemente 42, 142 nas paredes laterais 36, 136. Em particular, as abas de retenção 44 dos elementos de retenção de membro de topo 28 são alinhadas com as aberturas de acesso correspondentes 142 nas paredes laterais 136 de membro de fundo 13. A aba de retenção 144 do elemento de retenção de membro de fundo 128 está alinhada com a abertura de acesso correspondente 42 na parede lateral 36 do membro de topo 12. O perímetro apresentado por cada elemento de retenção 28, 128 ao longo de sua aba de retenção 44, 144 é ligeiramente menor do que o perímetro da abertura de acesso 42, 142 e pode se encaixar dentro da abertura de acesso alinhada.

Construção e montagem dobrável de estrutura resistente à força 10 é completada dobrando as asas 45, 145 de cada elemento de retenção 28, 128 ao longo de suas linhas de dobra de aba para dentro para sua aba de retenção correspondente 44, 144 para definir um ângulo agudo com sua aba

de retenção correspondente como mostrado por setas na Figura 6 para um elemento de retenção 28. Quando as asas 45, 145 são dobradas desta maneira, os elementos de retenção 28, 128 podem ser considerados em uma condição colapsada na qual os elementos de retenção são capazes de serem dobrados nas aberturas de acesso localizadas correspondentemente 42, 142. Os elementos de retenção 28, 128 são então dobrados ao longo de suas linhas de dobra de elemento de retenção relativo a seus painéis de base 20, 120 para o interior da estrutura resistente à força 10, fazendo os elementos de retenção passarem nas aberturas de acesso localizadas correspondentemente 42, 142 e no interior da estrutura resistente à força, como permitido pela condição colapsada dos elementos de retenção. Os elementos de retenção 28 são dobrados ao longo de suas linhas de dobra de elemento de retenção cerca de 90° da posição mostrada para elementos de retenção 28 na Figura 6, tal que as abas de retenção 44 sejam adjacentes ou em contato com as abas de dobra 138 e sejam paralelas ou substancialmente paralelas aos painéis de base 20, 120. O elemento de retenção 128 é dobrado ao longo de sua linha de dobra de elemento de retenção cerca de 90° da posição mostrada para o elemento de retenção 128 na Figura 6, tal que a aba de retenção 144 seja adjacente ou em contato com a aba de dobra 38 e em paralelo ou substancialmente paralela aos painéis de base 20, 120. Depois disso, as asas 45, 145 dos elementos de retenção 28, 128 são desdobradas de sua condição colapsada e são retornadas a uma posição perpendicular ou substancialmente perpendicular às abas de retenção 44, 144 como ilustrado na Figura 1. As abas 145 do elemento de retenção 128 são desdobradas da condição colapsada desdobrando as abas 145 ao longo de suas linhas de dobra de aba em oposição uma a outra em uma direção para cima. As bordas de extremidade das abas 145 agora podem ser consideradas bordas superiores das abas desde que as abas 145 se estendem verticalmente para cima da aba de retenção 144, que está disposta sobre a aba de dobra 38. As asas 45 de cada elemento de retenção 28 são desdobradas de

uma maneira semelhante, mas são desdobradas ao longo das linhas de dobra de aba em oposição uma a outra em uma direção para baixo. As bordas de extremidade de asas 45 agora podem ser consideradas bordas inferiores das abas desde que as asas 45 se estendem verticalmente para baixo de suas abas de retenção 44, que estão dispostas em baixo de abas de dobra 138. Por consequente, a aba de dobra 38 é retida perfeitamente entre a aba de retenção 144 e o painel de base 120 com o painel de base 20 sendo suportado nas bordas superiores de abas 145. As abas de dobra 138 são retidas perfeitamente entre o painel de base 20 e as abas de retenção 44 com as bordas inferiores das asas 45 sendo suportadas no painel de base 120. As asas 45, 145 são perpendiculares ou substancialmente perpendiculares aos painéis de base 20, 120 e encaixadas entre os painéis de base com um encaixe perfeito. As asas 45, 145 são perpendiculares ou substancialmente perpendiculares à parede lateral 36, 136 correspondente e sobrepõe as abas de parede lateral 40, 140 da abertura de acesso correspondente. As abas de parede lateral 40, 140 também se encaixam perfeitamente entre os painéis de base 20, 120 com as abas de dobras 38, 138 interpostas perfeitamente entre as abas de parede lateral e os painéis de base.

As nervuras de apoio 24, 124 se encaixam perfeitamente entre os painéis de base 20, 120, e as nervuras de apoio intertravadas 24, 124 definem cooperativamente uma estrutura de suporte vertical interior tendo uma configuração em forma de X para prover suporte vertical para o painel de base 20 que define uma superfície de topo elevada da estrutura resistente à força 10 para suportar uma carga nela. Uma extremidade da nervura de apoio 24 é confinada entre as extremidades de paredes laterais 136 que formam um canto da estrutura resistente à força 10, e a outra extremidade do nervura de apoio 24 é confinada entre as extremidades de paredes laterais 36 e 136 que formam o canto diagonalmente contrário da estrutura resistente à força 10. As extremidades de nervura de apoio 124 são confinadas entre as extremidades

das paredes laterais de uma maneira semelhante, mas com respeito ao outro par de cantos diagonalmente opostos da estrutura resistente à força 10. As aberturas de acesso 42, 142 nas paredes laterais 36, 136 estão dispostas no lado periférico da estrutura resistente à força 10 e provêem comunicação com o interior da estrutura resistente à força 10 para a inserção de um mecanismo de levantamento, tal como um elevador de palete ou garfo de equipamento de levantamento tal como um empilhadeira. As aberturas de acesso 42, 142 são situadas para acomodar os mecanismos de levantamento de vários equipamentos de levantamento, permitindo a estrutura resistente à força 10, com um suporte de carga em sua superfície de topo, ser erguida e movida de um lugar para outro. As aberturas de acesso estão em comunicação linear com os espaços 65, 165 nas nervuras de apoio 24, 124 de forma o mecanismo de levantamento possa ser inserido uma distância suficiente nas aberturas de acesso e no interior da estrutura resistente à força 10. As matrizes 14 e 15 podem ser cortados do material de folha 16 de forma que as linhas de corrugação para algumas ou todas as porções de matriz que provêem suporte vertical para o painel de base de membro de topo em suportar uma carga, particularmente as nervuras de apoio vertical, corram em uma direção vertical entre os painéis de base tal que as cargas sejam suportadas ao longo das linhas de corrugação.

Um primeiro ou membro de topo alternativo 212 é ilustrado na Figura 7 e um segundo ou membro de fundo alternativo 213 é ilustrado na Figura 8 antes de ser construído ou montado de modo dobrável em uma estrutura resistente à força construída de modo dobrável alternativa 210 descrita na Figura 9. O membro de topo 212 é formado de um única matriz 214 de material de folha, e o membro de fundo 213 é formado de um única matriz 215 de material de folha. As matrizes 214, 215 são chatos ou planares na sua condição desdobrada. Membro de topo 212 é essencialmente o mesmo como o membro de topo 12 e inclui painel de base 220 tendo bordas laterais

221, 222, 230 e 231 e nervura de apoio vertical 224 que é essencialmente a mesma como a nervura de apoio 24. Quando a nervura de apoio 224 é dobrada a sua posição estendida, o painel de base 220 define um perímetro de quatro lados com dois pares de cantos diagonalmente opostos. Dois elementos de retenção 228 são conectados de modo dobrável a cada borda lateral 222 de

5 painel de base 220 como explicado acima para painel de base 20. O membro de topo 212 difere do membro de topo 12 visto que uma porção lateral 226 é conectada de modo dobrável a cada borda lateral 221 de painel de base 220. As porções laterais 226 são essencialmente as mesmas como a porção lateral

10 26 e incluem uma parede lateral 236 conectada de modo dobrável à borda lateral do painel de base, uma aba de dobra 238 conectada de modo dobrável à parede lateral 236, e um par de abas de parede lateral 240 dobráveis relativas à parede lateral 236 para expor uma abertura de acesso 242. As porções laterais 226 diferem de porções laterais 26 visto que as paredes

15 laterais 136 delas têm duas aberturas de acesso 242, cada uma associada com um par de abas de parede lateral 240. Os elementos de retenção 228 são essencialmente os mesmos como os elementos de retenção 28 e incluem uma aba de retenção 244 conectada de modo dobrável à borda lateral do painel de base e duas abas 245 conectadas de modo dobrável à aba de retenção 244.

20 O membro de fundo 213 é semelhante ao membro de fundo 13 e inclui painel de base 320 tendo bordas laterais 321, 322, 330 e 331. O membro de fundo 213 tem uma nervura de apoio vertical 324 que é essencialmente a mesma como a nervura de apoio vertical 124. Na dobra da nervura de apoio 324 a sua posição estendida, o painel de base 320 define um

25 perímetro de quatro lados com dois pares de cantos diagonalmente opostos. Membro de fundo 213 inclui porções laterais 326 conectadas de modo dobrável a painel de base 320 ao longo de bordas laterais 322, e porções laterais 326 são essencialmente as mesmas como porções laterais 226. Por conseguinte, cada porção lateral 326 inclui uma parede lateral 336 conectada

de modo dobrável à borda lateral de painel de base 320, uma aba de dobra 338 conectada de modo dobrável à parede lateral 336, e duas aberturas de acesso na parede lateral 336, cada uma apresentável dobrando as duas abas de parede lateral 340. O membro de fundo 213 difere de membro de fundo 13 visto que
5 dois elementos de retenção 328 são conectados de modo dobrável a painel de base 320 ao longo de cada borda lateral 321. Os elementos de retenção 328 são essencialmente os mesmos como elementos de retenção 128 e incluem uma aba de retenção 344 conectada de modo dobrável à borda lateral de painel de base 320 e duas abas 345 conectadas de modo dobrável à aba de
10 retenção. Os elementos de retenção 328 estão localizados em correspondência com as aberturas de acesso 242 do membro de topo 212. As aberturas de acesso 342 do membro de fundo 213 estão localizadas em correspondência com os elementos de retenção 228 do membro de topo 212.

Membro de fundo 213 difere ademais de membro de fundo 13
15 visto que o painel de base 320 é provido com uma pluralidade de aberturas recortadas 368A e 368B. As aberturas 368A em painel de base 320 cada uma tem a mesma ou configuração periférica semelhante, e as aberturas 368A estão localizadas em linha com a diagonal entre um par de cantos diagonalmente opostos do painel de base 320. Na condição desdobrada para a
20 matriz 215, as aberturas 368B têm uma configuração periférica diferente daquela para aberturas 368A devido às aberturas 368B serem bifurcadas pela nervura de apoio 324. Em particular, a janela 354 e abas de comporta 356 de nervura de apoio 324 estão dispostas dentro das aberturas 368B, e as janelas 354 são contínuas ou em união com as aberturas 368B. Quando a nervura de
25 apoio 324 é dobrada à posição estendida, metades bifurcadas de cada abertura 368B são trazidas juntas e cada abertura 368B define uma configuração periférica que é a mesma ou substancialmente a mesma como aquela para as aberturas 368A.

Figura 9 descreve o membro de topo 212 e o membro de fundo

213 parcialmente construídos de modo dobrável na estrutura resistente à força alternativa 210. O membro de topo 212 é mostrado na Figura 9 com a nervura de apoio 224, as porções laterais 226, os elementos de retenção 228 e as abas de parede lateral 240 todos dobrados como descrito acima para membro de topo 12 na Figura 5. O membro de fundo 213 é ilustrado na Figura 9 com sua nervura de apoio 324, porções laterais 326, elementos de retenção 328 e abas de parede lateral 340 todos dobrados como descrito acima para o membro de fundo 13 na Figura 5. Construção e montagem dobrável dos membros de topo e fundo 212 e 213 na estrutura resistente à força é completada montando os membros de topo e fundo 212 e 213 em relação aninhada com os elementos de retenção de membro de topo 228 alinhados com as aberturas de acesso de membro de fundo 342 e os elementos de retenção de membro de fundo 328 alinhados com as aberturas de acesso de membro de topo 242. Depois disso, os elementos de retenção são dobrados nas aberturas de acesso alinhadas e as abas dos elementos de retenção são colocadas perpendiculares ou substancialmente perpendiculares entre os painéis de base 220 e 320 como descrito acima para a estrutura resistente à força 10 com relação à Figura 6.

Figura 10 ilustra outra estrutura resistente à força 410 alternativa em uma condição parcialmente construída de modo dobrável. O membro de topo 412 e o membro de fundo 413 para a estrutura resistente à força 410 são formados juntos como um única matriz 419 de material de folha. A matriz 419 que forma ambos o membro de topo 412 e o membro de fundo 413 é formado integralmente e unitariamente ou monoliticamente como um matriz e é chato ou planar antes de dobrar. O membro de topo 412 é semelhante ao membro de topo 12 e tem nervura de apoio 424 dobrada de seu painel de base 420 a uma posição estendida, tem uma porção lateral 426 ao longo de uma borda lateral 421, tem uma elemento de retenção 428 ao longo da outra borda lateral 421, e tem dois elementos de retenção 428 ao longo de uma borda lateral 422. A nervura de apoio 424, a porção lateral 426 e os

elementos de retenção 428 são semelhantes à nervura de apoio 24, à porção lateral 26 e aos elementos de retenção 28 descritos acima para membro de topo 12. O membro de topo 412 difere do membro de topo 12 visto que a borda lateral 422 restante de painel de base 420 é conectada de modo dobrável diretamente a uma parede lateral de membro de fundo 413.

O membro de fundo 413 é semelhante a membro de fundo 13 e inclui uma nervura de apoio 524 dobrada de seu painel de base 520 a uma posição estendida, uma porção lateral 526 ao longo da borda lateral 521 correspondendo à borda lateral 421 tendo elemento de retenção 428, uma elemento de retenção 528 ao longo da borda lateral 521 oposta, e uma porção lateral 526 ao longo da borda lateral 522. A nervura de apoio 524, as porções laterais 526 e o elemento de retenção 528 é semelhante à nervura de apoio 124, porção lateral 126 e ao elemento de retenção 128. A borda lateral 522 restante de painel de base 520 é conectada de modo dobrável a uma porção lateral 526 que inclui uma parede lateral 536 sem uma aba de dobra. A parede lateral 536 desta porção lateral 526 é conectada de modo dobrável ao painel de base 520 por uma linha de dobra de parede lateral interna 532 e é conectada de modo dobrável à borda lateral 422 do painel de base de membro de topo 420 por uma linha de dobra de parede lateral externa 539. Parede lateral 536 à qual o painel de base de membro de topo 420 é conectado de modo dobrável inclui duas aberturas de acesso 542, cada uma associada com um par de abas dobráveis de parede lateral 540. Elementos de retenção 428 do membro de topo estão localizados em correspondência com aberturas de acesso 542 do membro de fundo, e o elemento de retenção 528 do membro de fundo está localizado em correspondência com um abertura de acesso 442 do membro de topo.

Os membros de topo e fundo 412 e 413 são colocados em relação aninhada dobrando o painel de base de membro de topo 420 ao longo da linha de dobra de parede lateral externa 539 que o conecta de modo

dobrável à parede lateral 536. O painel de base 420 é dobrado para baixo para o membro de fundo 413 para ser disposto em relação paralela ou substancialmente paralela com o painel de base 520. Quando o painel de base 420 é dobrado para baixo sobre o membro de fundo 413, a nervura de apoio 424 engata de modo intertravado na nervura de apoio 524 por engate das aberturas de nervura respectivas tal que as abas 424 e 524 formem uma estrutura de nervura de apoio em forma de X ou em forma de cruz no interior da estrutura resistente à força 410. Os membros de topo e fundo 412 e 413 são intertravados em relação aninhada dobrando os elementos de retenção 428, 528 nas aberturas de acesso correspondentes 442, 542 como já descrito acima.

Ainda outro membro de topo 612 alternativo e ainda outro membro de fundo 613 alternativo são descritos respectivamente nas Figuras 11 e 12 antes de serem construídos e montados de modo dobrável em ainda outra estrutura resistente à força alternativa 610 descrita na Figura 13. O membro de topo 613 é formado de um única matriz 614 de material de folha formado integralmente ou unitariamente ou monoliticamente como um matriz. O membro de fundo 613 é formado de um matriz 615 de material de folha formado semelhantemente integralmente e unitariamente ou monoliticamente como um matriz. As matrizes 614 e 615 são chatos ou planares antes de dobrar. O membro de topo 612 inclui painel de base 620 com bordas laterais 621, 622, 630 e 631, e nervura de apoio 624 semelhante a painel de base 20. Quando a nervura de apoio 624 é dobrada a sua posição estendida, o perímetro de painel de base 620 é de quatro lados com dois pares de cantos diagonalmente opostos. O membro de topo 612 difere do membro de topo 12 visto que o membro de topo 612 é provido com porções laterais diferentes e sem elementos de retenção. A porção lateral disposta ao longo de cada borda lateral 621 e 622 de painel de base 620 é composta de uma pluralidade de segmentos de parede lateral 637 separados por espaços 643. Cada segmento de parede lateral 637 é conectado de modo dobrável à borda

lateral correspondente de painel de base 620 por uma linha de dobra de parede lateral 632. A pluralidade de segmentos de parede lateral 637 ao longo de cada borda lateral 621 e 622 inclui um segmento de parede lateral central localizado entre dois segmentos de parede lateral externos. Os segmentos de
 5 parede lateral externos estão dispostos nas extremidades das bordas laterais de painel de base para formar cantos diagonalmente opostos ao longo do lado periférico da estrutura resistente à força 610 na construção dobrável de membro de topo 612.

Membro de fundo 613 tem um painel de base 720 semelhante
 10 ao painel de base 320 de membro de fundo 213 visto que o painel de base 720 tem bordas laterais 721, 722, 730 e 731, nervura de apoio 724, e aberturas recortadas 768A e 768B. O membro de fundo 613 é semelhante ao membro de topo 612 visto que uma porção lateral está associada com cada borda lateral 721 e 722 de painel de base 720 incluindo segmentos de parede lateral
 15 737 separados por espaços 743. Cada segmento de parede lateral 737 é dobrável do painel de base 720 ao longo de uma linha de dobra de parede lateral 732 que conecta de modo dobrável o segmento de parede lateral 737 ao painel de base 720.

A fim de construir e montar de modo dobrável os membros de
 20 topo e fundo 612 e 613 na estrutura resistente à força 610, as nervuras de apoio verticais 624 e 724 são dobradas às suas posições estendidas, os segmentos de parede lateral 637 do membro de topo 612 são dobrados ao longo de suas linhas de dobra respectivas 632 para baixo de painel de base 620, e os segmentos de parede lateral 737 são dobrados ao longo de suas
 25 linhas de dobra 732 para cima do painel de base 720. Os segmentos de parede lateral 637 e 737 são dobrados relativos aos painéis de base a uma posição perpendicular ou substancialmente perpendicular a seus painéis de base. Os segmentos de parede lateral 637 de membro de topo 612 definem uma parede lateral periférica ao longo do perímetro de painel de base 620 com dois pares

de cantos diagonalmente opostos e com espaços 643 neles. Os segmentos de parede lateral 737 de membro de fundo 613 definem uma parede lateral periférica ao longo do perímetro de painel de base 720 com dois pares de cantos diagonalmente opostos e com espaços 743 neles. A parede lateral periférica definida pelos segmentos de parede lateral 637 de membro de topo 612 é ligeiramente ou um pouco maior em tamanho periférico do que a parede lateral periférica definida pelos segmentos de parede lateral 737 de membro de fundo 613 de forma que o membro de topo 612 possa ser colocado sobre o membro de fundo 613 em relação aninhada próxima, com os segmentos de parede lateral 637 sobrepondo exteriormente os segmentos de parede lateral 737 correspondentes e as aberturas 643 alinhadas com aberturas 743 correspondentes. Os membros de topo e fundo 612 e 613 podem ser firmados em relação aninhada de qualquer maneira adequada incluindo o arranjo de intertravamento ilustrado na Figura 18. Além ou alternativamente ao arranjo de travamento da Figura 18, prendedores exteriores, incluindo prendedores adesivos tais como fita ou cola e prendedores mecânicos tais como grampos e cliques, podem ser usados para firmar os membros de topo e fundo juntos tal como firmando juntos segmentos de parede lateral sobrepostos 637, 737. Cada par de espaços alinhados 643, 743 define uma abertura de acesso no lado periférico da estrutura resistente à força 610 provendo comunicação com o interior para inserção de um mecanismo de levantamento. Deveria ser apreciado que os membros de topo e fundo 612 e 613 podem ser montados em relação aninhada com a parede lateral periférica do membro de topo disposta interiormente da parede lateral periférica do membro de fundo.

Um membro de fundo alternativo adicional 813 formado de um matriz 815 é mostrado na Figura 14 e é semelhante a membro de fundo 613 visto que o membro de fundo 813 inclui um painel de base 920 e uma pluralidade de segmentos de parede lateral 937 conectados de modo dobrável a cada uma das bordas laterais 921 e 922 de painel de base 920 ao longo de

uma linha de dobra de parede lateral 932. Os segmentos de parede lateral 937 ao longo de cada borda lateral 921 e 922 de painel de base 920 estão separados um do outro por espaços 943. O membro de fundo 813 difere dos membros de fundo previamente descritos visto que o membro de fundo 813
5 inclui duas nervuras de apoio verticais interiores 924 em painel de base 920 se estendendo em oposição diagonal uma a outra em um arranjo em forma de X. Por conseguinte, antes de dobrar, o painel de base 920 tem duas bordas laterais chanfradas 930 e duas bordas laterais chanfradas 931, com uma nervura de apoio 924 se estendendo diagonalmente entre um par de bordas
10 laterais chanfradas diagonalmente opostas 930, 931 e a outra nervura de apoio 924 se estendendo diagonalmente entre o outro par de bordas laterais chanfradas diagonalmente opostas 930, 931. Uma abertura recortada 968 está localizada centralmente em painel de base 920 e divide ou separa cada nervura de apoio 924 em duas nervuras de apoio ou seções de nervura de
15 apoio 924A e 924B. As seções de nervura de apoio 924A se estendem da abertura 968 às bordas laterais chanfradas respectivas 930. As seções de nervura de apoio 924B se estendem da abertura 968 às bordas laterais chanfradas respectivas 931. Cada seção de nervura de apoio 924A, 924B têm sua própria montagem de travamento incluindo uma janela 954 no painel de
20 nervura 948A, um par de abas de comporta 956 no painel de nervura 948B, formações de travamento 957 nas abas de comporta, aberturas passantes 958 no painel de nervura 948A e formações de travamento 959 no painel de nervura 948B.

O membro de fundo 813 é construído de modo dobrável como
25 ilustrado na Figura 15 dobrando cada seção de nervura de apoio 924A e 924B à posição estendida e travando a seção de nervura de apoio em sua posição estendida pela montagem de travamento como explicado acima. Cada segmento de parede lateral 937 é dobrado para cima do painel de base 920 para definir uma parede lateral periférica ao longo do perímetro de painel de

base 920. As nervuras de apoio 924 cooperam para formar uma estrutura de nervura de apoio tendo uma forma em X dentro do interior de membro de fundo 813, com as nervuras de apoio 924 se estendendo em oposição diagonal uma a outra. Quando as seções de nervura 924A e 924B são dobradas a sua
5 posição estendida, a abertura central 968 se colapsa tal que as extremidades internas das seções de nervura de apoio 924A e 924B ao longo das bordas de perímetro de abertura 968 se encontrem no centro do painel de base 920. As extremidades externas das seções de nervura de apoio 924A e 924B são confinadas entre as extremidades dos segmentos de parede lateral 937 que
10 encontram ou são adjacentes uma a outra nos cantos do membro de fundo.

Desde que a estrutura de nervura de apoio vertical em forma de X é formada completamente de nervuras de apoio do membro de fundo 813, o membro de topo 812 montado a membro de fundo 813 é provido sem qualquer nervura de apoio vertical. Por conseguinte, o membro de topo 812
15 inclui painel de base 820 e segmentos de parede lateral 837 separados por espaços 843 como descrito para membro de topo 612. O membro de topo 812 é essencialmente o mesmo como o membro de topo 612, mas sem a nervura de apoio vertical. O membro de topo 812 é montado em relação aninhada com o membro de fundo 813 com os segmentos de parede lateral 837 sobrepondo
20 os segmentos de parede lateral 937 e com os espaços 843 alinhados com os espaços 943 de forma que cada par de espaços alinhados 843, 943 formem uma abertura de acesso no lado periférico da estrutura resistente à força 810 como descrito para a estrutura resistente à força 610.

Um membro de fundo alternativo adicional 913 é ilustrado na
25 Figura 16 e é semelhante a membro de fundo 813, exceto que as nervuras de apoio 1024 no painel de base 920 de membro de fundo 913 são arranjadas perpendiculares ou a um ângulo de 90° uma a outra em um arranjo em forma de cruz. Também, as nervuras de apoio 1024 são perpendiculares a bordas laterais 921 e 922 de painel de base 920 ao invés de se estender

diagonalmente entre os cantos do painel de base. Uma nervura de apoio 1024 de membro de fundo 913 se estende perpendicular a bordas laterais 921 e a outra nervura de apoio 1024 de membro de fundo 913 se estende perpendicular a bordas laterais 922. Uma abertura recortada 1068 localizada centralmente em painel de base 920 divide ou separa cada nervura de apoio 1024 em duas nervuras de apoio ou seções de nervura de apoio 1024A e 1024B. Cada seção de nervura de apoio 1024A e 1024B tem sua própria montagem de travamento como descrito para as seções de nervura de apoio 924A e 924B. Quando as seções de nervura de apoio 1024A e 1024B são dobradas a sua posição estendida como visto na Figura 17, a abertura central 1068 colapsa e as extremidades internas das seções de nervura de apoio 1024A e 1024B definidas pela borda periférica de abertura 1068 se encontram ou são adjacentes entre si no centro de painel de base 920. Além disso, os segmentos de parede lateral centrais 937 ao longo de cada borda lateral 921 e 922 de painel de base 920 são espaçados um do outro pela seção de nervura de apoio correspondente 1024A, 1024B antes de dobrar e, subsequente às seções de nervura serem dobradas a sua posição estendida, as extremidades externas das seções de nervura de apoio 1024A, 1024B são confinadas entre as extremidades dos segmentos de parede lateral centrais 1037 que são trazidos em relação adjacente como mostrado na Figura 17. A fim de formar a estrutura resistente à força 910, o membro de fundo 913 é montado a um membro de topo 912 que é essencialmente o mesmo como o membro de topo 812. Quando os membros de topo e fundo 912 e 913 são montados em relação aninhada, as seções de parede lateral 937 do membro de topo estão em relação sobreposta com as seções de parede lateral 1037 do membro de fundo e as aberturas 943 no membro de topo estão alinhadas com as aberturas 1043 no membro de fundo, cada par de aberturas alinhadas 943, 1043 formando uma abertura de acesso no lado periférico da estrutura resistente à força 910.

Figura 18 ilustra um arranjo de travamento pelo qual as

paredes laterais sobrepostas dos membros de topo e fundo podem ser intertravadas usando os próprias matrizes iniciais. O arranjo de travamento é descrito na Figura 18 junto com os segmentos de parede lateral sobrepostos 937, 1037 a cantos do membro de topo 912 e membro de fundo 913 quando eles são montados em relação aninhada para formar a estrutura resistente à força 910. O segmento de parede lateral 937A que encontra ou está adjacente a outro segmento de parede lateral 937B a um canto do membro de topo 912 é provido com uma fenda de travamento 961. O segmento de parede lateral correspondente 1037A de membro de fundo 913 que encontra ou está adjacente a outro segmento de parede lateral 1037B a um canto de membro de fundo 913 é provido com uma fenda de travamento 1061 que é alinhada com a fenda de travamento 961 quando o membro de topo 912 é montado em relação aninhada sobre o membro de fundo 913. Uma tira de travamento 963 formada da matriz de membro de topo e conectada de modo dobrável à extremidade de segmento de parede lateral 937B dobrado ao redor do canto da parede lateral periférica de membro de topo 912 e uma aba de travamento 966 na tira 963 pode ser inserida nas fendas de travamento alinhadas 961 e 1061. Deveria ser apreciado que o arranjo de travamento pode ser usado para intertravar várias paredes laterais sobrepostas dos membros de topo e fundo nos cantos ou em outros locais ao longo das paredes laterais.

Nas estruturas resistentes à força, os membros de topo e fundo podem ser intertravados em relação montada aninhada devido à relação de intertravamento entre porções dos próprios membros de topo e fundo, isto é, os próprias matrizes iniciais, sem a necessidade para prendedores exteriores. Resistência estrutural, rigidez e integridade, incluindo resistência à torção aumentada e resistência de suporte de carga, são aumentadas nas estruturas resistentes à força porque as porções dos membros de topo e fundo que intertravam, prendem ou são presas a outras porções, e/ou provêm suporte vertical para o painel de base de membro de topo são formados das matrizes

iniciais de material de folha e permanecem integrais com as matrizes. Resistência estrutural, rigidez e integridade, incluindo resistência à torção e resistência de suporte de carga, também são aumentadas nas estruturas resistente à força devido ao encaixe perfeito das abas, abas de parede lateral e/ou das nervuras de apoio verticais no interior das estruturas resistentes à força. As nervuras de apoio verticais formam estruturas de suporte verticais em forma de X ou em forma de cruz dentro dos interiores das estruturas resistentes à força para resistência de suporte de carga aumentada. As estruturas de suporte verticais em forma de X ou em forma de cruz podem ser formadas intertravando as nervuras de apoio de membro de topo e fundo ou por nervuras de apoio providas tanto no membro de topo ou fundo. As nervuras de apoio podem se estender em oposição diagonal uma a outra ou perpendicularmente uma a outra. As nervuras de apoio podem se estender diagonalmente entre cantos diagonalmente opostos das estruturas resistentes à força ou perpendicularmente a lados periféricos das estruturas resistentes à força. As estruturas resistentes à força podem ser projetadas de forma que cargas sejam suportadas ao longo das linhas de corrugação do material de folha para maior resistência, rigidez e integridade, incluindo maior resistência à torção e resistência de suporte de carga. As abas de parede lateral e/ou as abas podem ser arranjadas para prover suporte vertical completamente ao redor do perímetro das estruturas resistentes à força para resistir à deflexão do painel de base de membro de topo. As porções laterais dos membros de topo e fundo podem incluir paredes laterais, com ou sem abas de dobra, e/ou elementos de retenção. As paredes laterais podem ser paredes laterais contínuas ou segmentos de parede lateral separados por espaços. As paredes laterais dos membros de fundo podem se encaixar interiormente de paredes laterais dos membros de topo quando os membros de topo e fundo estão em relação aninhada. Alternativamente, as paredes laterais dos membros de topo podem se encaixar interiormente das paredes laterais dos membros de fundo

em relação aninhada. As paredes laterais dos membros de topo e fundo podem ser presas em relação sobreposta, e um arranjo de travamento formado da matriz inicial pode ser usado para prender de modo intertravado paredes laterais sobrepostas especialmente nos cantos das estruturas resistentes à força. Os membros de topo e fundo podem ser fabricados facilmente e podem ser transportados e/ou armazenados na condição desdobrada na qual os membros de topo e fundo ocupam espaço mínimo devido a sua configuração chata ou planar. As estruturas resistentes à força podem ser desmontadas ou desfeitas para retorno à condição desdobrada subsequente a uso. As estruturas resistentes à força são prontamente e facilmente recicláveis ou descartáveis. Por conseguinte, as estruturas resistentes à força minimizam impacto ambiental adverso, ocupam espaço mínimo antes e/ou subsequente à montagem, e efetivamente economizam em custos de produção, armazenamento e transporte. As estruturas resistentes à força são especialmente bem adequadas para uso como um palete ou como um suporte de calço.

Já que a presente invenção está sujeita a muitas variações, modificações e mudanças em detalhes, é pretendido que todo assunto discutido acima ou mostrado nos desenhos acompanhantes seja interpretado como ilustrativo somente e não para ser levado em um sentido limitante.

REIVINDICAÇÕES

1. Estrutura resistente à força construída de modo dobrável, caracterizada pelo fato de incluir:

um membro de topo formado de uma matriz de material em
5 folha inicialmente em uma condição plana antes de dobrar, dito membro de
topo incluindo um painel de base de membro de topo tendo um perímetro
incluindo uma pluralidade de bordas laterais e dois pares de cantos
diagonalmente contrários, uma porção lateral de membro de topo conectada
de modo dobrável a uma de ditas bordas laterais a uma linha de dobra de
10 porção lateral, e uma nervura de apoio interior de membro de topo formada de
dita matriz em dito painel de base de membro de topo, dita nervura de apoio
interior incluindo um par de painéis de nervura tendo bordas laterais internas
interconectadas de modo dobrável uma a outra a uma linha de dobra de crista
e bordas laterais externas interconectadas de modo dobrável a dito painel de
15 base de membro de topo a linhas de dobra de base respectivas, dita linha de
dobra de crista se estendendo diagonal a dito painel de base de membro de
topo entre um par de ditos cantos diagonalmente contrários, ditos painéis de
nervura sendo dobrados para baixo de dito painel de base de membro de topo
ao longo de ditas linhas de dobra de crista e ditas linhas de dobra de base a
20 uma posição estendida, onde ditos painéis de nervura estão dispostos em
relação sobreposta e pelo menos substancialmente perpendiculares a dito
painel de base de membro de topo e ditas linhas de dobra de base são
adjacentes entre si, dita porção lateral de membro de topo sendo dobrada para
baixo de dito painel de base de membro de topo ao longo de dita linha de
25 dobra de porção lateral a uma posição pelo menos substancialmente
perpendicular a dito painel de base de membro de topo;

um membro de fundo formado de uma matriz de material em
folha inicialmente em uma condição plana antes de dobrar, dito membro de
fundo incluindo um painel de base de membro de fundo tendo um perímetro

incluindo uma pluralidade de bordas laterais e dois pares de cantos diagonalmente contrários em correspondência respectiva com ditos cantos de dito painel de base de membro de topo, uma porção lateral de membro de fundo conectada de modo dobrável a uma de ditas bordas laterais de dito

5 painel de base de membro de fundo a uma linha de dobra de porção lateral, e uma nervura de apoio interior de membro de fundo formada de dita matriz em dito painel de base de membro de fundo, dita nervura de apoio interior de membro de fundo incluindo um par de painéis de nervura tendo bordas laterais internas interconectadas de modo dobrável uma a outra a uma linha de

10 dobra de crista e bordas laterais externas conectadas de modo dobrável a dito painel de base de membro de fundo a linhas de dobra de base respectivas, dita linha de dobra de crista se estendendo diagonal a dito painel de base de membro de fundo entre o outro par de ditos cantos diagonalmente contrários, ditos painéis de nervura de dita nervura de apoio interior de membro de fundo

15 sendo dobrada para cima de dito painel de base de membro de fundo ao longo de dita linha de dobra de crista de dita nervura de apoio interior de membro de fundo e ao longo de dita linha de dobra de base de dita nervura de apoio interior de membro de fundo a uma posição estendida, onde ditos painéis de nervura de dita nervura de apoio interior de membro de fundo estão dispostos

20 em relação sobreposta e pelo menos substancialmente perpendicular a dito painel de base de membro de fundo e ditas linhas de dobra de base de dita nervura de apoio interior de membro de fundo são adjacentes entre si, dita porção lateral de membro de fundo sendo dobrada para cima de dito painel de base de membro de fundo ao longo de dita linha de dobra de porção

25 lateral de dita porção lateral de membro de fundo a uma posição pelo menos substancialmente perpendicular a dito painel de base de membro de fundo; e

dito membro de fundo sendo montado a dito membro de topo em relação aninhada com dita porção lateral de membro de topo presa a dito membro de fundo, dita porção lateral de membro de fundo presa a dito

membro de topo, ditas nervuras de apoio em relação de intertravamento definindo uma estrutura de apoio em forma de X disposta entre ditos painéis de base com um encaixe perfeito, e dito painel de base de membro de topo suportado em dita estrutura de apoio em relação pelo menos substancialmente

5 paralela a dito painel de base de membro de fundo para permitir a uma carga ser suportada sobre dito painel de base de membro de topo, dito membro de topo e dito membro de fundo definindo um lado periférico de dita estrutura resistente à força ao longo de ditos perímetros de ditos painéis de base e definido pelo menos em parte por ditas porções laterais, dito membro de topo

10 e dito membro de fundo definindo um interior entre ditos painéis de base, dito lado periférico de dita estrutura resistente à força tendo uma abertura de acesso nela provendo comunicação com dito interior.

2. Estrutura resistente à força construída de modo dobrável de acordo com a reivindicação 1, caracterizada pelo fato de que dita abertura de

15 acesso é provida em dita porção lateral de qualquer dito membro de topo ou dito membro de fundo, e dito painel de base do outro de dito membro de topo ou dito membro de fundo inclui um elemento de retenção dobrado dele para engatar de modo intertravado dita abertura de acesso para prender dita porção lateral a dito outro de dito membro de topo ou dito membro de fundo.

20 3. Estrutura resistente à força construída de modo dobrável de acordo com a reivindicação 1, caracterizada pelo fato de que dita porção lateral de dito membro de topo sobrepõe dita porção lateral de dito membro de fundo quando dito membro de topo e dito membro de fundo são montados em relação aninhada.

25 4. Estrutura resistente à força construída de modo dobrável de acordo com a reivindicação 3, caracterizada pelo fato de que dita porção lateral de membro de topo inclui uma fenda, dita porção lateral de membro de fundo inclui uma fenda alinhada com dita fenda de dita porção lateral de membro de topo quando ditas porções laterais estão em relação sobreposta, e

además incluindo uma tira conectada a uma de ditas porções laterais e configurada com uma formação de travamento inserida em ditas fendas para prender de modo intertravado ditas porções laterais em relação sobreposta, dita tira sendo formada da mesma matriz como dita uma de ditas porções laterais.

5. Estrutura resistente à força construída de modo dobrável de acordo com a reivindicação 1, caracterizada pelo fato de que dita nervura de apoio de membro de topo inclui uma fenda de nervura de membro de topo e dita nervura de apoio de membro de fundo inclui uma fenda de nervura de membro de fundo engatada com dita fenda de nervura de membro de topo para prender de modo intertravado dita nervura de apoio de membro de topo à dita nervura de apoio de membro de fundo quando dito membro de topo e dito membro de fundo são montados em relação aninhada.

6. Estrutura resistente à força construída de modo dobrável de acordo com a reivindicação 1, caracterizada pelo fato de que cada uma de ditas nervuras de apoio inclui uma montagem de travamento para travar dita nervura de apoio em dita posição estendida.

7. Estrutura resistente à força construída de modo dobrável de acordo com a reivindicação 6, caracterizada pelo fato de que dita montagem de travamento para cada uma de dita nervura de apoio inclui uma janela e uma abertura passante em um de ditos painéis de dita nervura de apoio, pelo menos uma aba de comporta conectada de modo dobrável ao outro de ditos painéis de nervura de ditas nervuras de apoio, uma formação de travamento em dita aba de comporta, e uma formação de travamento em dito outro de ditos painéis de nervura engatáveis cooperativamente com dita formação de travamento em dito painel de comporta, dita aba de comporta sendo dobrada contrária por dita janela quando dita nervura de apoio está em dita posição estendida, dita formação de travamento em dita aba de comporta sendo inserida por dita abertura passante e em engate cooperativo com dita

formação de travamento em dito outro de ditos painéis de nervura para travar dita nervura de apoio em dita posição estendida.

5 8. Estrutura resistente à força construída de modo dobrável de acordo com a reivindicação 1, caracterizada pelo fato de que dito material em folha é papelão corrugado.

10 9. Estrutura resistente à força construída de modo dobrável de acordo com a reivindicação 1, caracterizada pelo fato de que dita matriz de dito membro de topo é uma matriz de uma peça e dita matriz de dito membro de fundo é uma matriz de uma peça formado separadamente de dita matriz de dito membro de topo.

10. Estrutura resistente à força construída de modo dobrável de acordo com a reivindicação 1, caracterizada pelo fato de que dita matriz de dito membro de topo e dita matriz de dito membro de fundo são formadas juntas como uma peça.

15 11. Estrutura resistente à força construída de modo dobrável, caracterizada pelo fato de incluir:

20 um membro de topo formado de uma matriz de material em folha inicialmente em uma condição plana antes de dobrar, dito membro de topo incluindo um painel de base de membro de topo tendo um perímetro incluindo uma pluralidade de bordas laterais e dois pares de cantos diagonalmente contrários, e uma porção lateral de membro de topo conectada de modo dobrável a uma de ditas bordas laterais a uma linha de dobra de porção lateral, dita porção lateral de membro de topo sendo dobrada para baixo de dito painel de base de membro de topo ao longo de dita linha de
25 dobra de porção lateral a uma posição pelo menos substancialmente perpendicular a dito painel de base de membro de topo;

um membro de fundo formado de uma matriz de material em folha inicialmente em uma condição plana antes de dobrar, dito membro de fundo incluindo um painel de base de membro de fundo tendo um perímetro

incluindo uma pluralidade de bordas laterais e dois pares de cantos diagonalmente contrários em correspondência respectiva com ditos cantos de dito painel de membro de topo, uma porção lateral de membro de fundo conectado de modo dobrável a uma de ditas bordas laterais de dito painel de base de membro de fundo a uma linha de dobra de porção lateral, uma abertura recortada localizada centralmente em dito painel de base de membro de fundo, e uma pluralidade de nervuras de apoio interiores de membro de fundo formadas de dita matriz em dito painel de base de membro de fundo, ditas nervuras de apoio se estendendo respectivamente de dita abertura a ditos cantos de dito painel de base de membro de fundo, cada uma de ditas nervuras de apoio incluindo um par de painéis de nervura tendo bordas laterais internas interconectadas de modo dobrável uma a outra a uma linha de dobra de crista e tendo bordas laterais externas conectadas de modo dobrável a dito painel de base de membro de fundo a linhas de dobra de base respectivas, ditas linhas de dobra de crista se estendendo diagonalmente de ditos cantos respectivos, ditos painéis de nervura para cada uma de ditas nervuras de apoio sendo dobrados para cima de dito painel de base de membro de fundo ao longo de dita linha de dobra de crista e ao longo de ditas linhas de dobra de base a uma posição estendida, onde ditos painéis de nervura estão dispostos em relação sobreposta e pelo menos substancialmente perpendiculares a dito painel de base de membro de fundo e ditas linhas de dobra de base são adjacentes entre si, dita abertura sendo colapsada quando ditas nervuras de apoio estão em dita posição estendida tal que ditas nervuras de apoio estejam em relação adjacente em dito centro de dito painel de base de membro de fundo, dita porção lateral de membro de fundo sendo dobrada para cima de dito painel de base de membro de fundo ao longo de linha de dobra de dita porção lateral de dita porção lateral de membro de fundo a uma posição pelo menos substancialmente perpendicular a dito painel de base de membro de fundo; e dito membro de fundo sendo montado a dito membro de topo

em relação aninhada com dita porção lateral de membro de topo presa a dito membro de fundo, dita porção lateral de membro de fundo presa a dito membro de topo, ditas nervuras de apoio definindo uma estrutura de apoio em forma de X disposta entre ditos painéis de base com um encaixe perfeito, dito

5 painel de base de membro de topo suportado sobre dita estrutura de apoio em relação pelo menos substancialmente paralela a dito painel de base de membro de fundo para permitir a uma carga ser suportada sobre dito painel de base de membro de topo, dito membro de topo e dito membro de fundo definindo um lado periférico de dita estrutura resistente à força ao longo de

10 ditos perímetros de ditos painéis de base e definido pelo menos em parte por ditas porções laterais, dito membros de topo e fundo definindo um interior de dita estrutura resistente à força entre ditos painéis de base, dito lado periférico tendo uma abertura de acesso nela provendo comunicação com dito interior.

12. Estrutura resistente à força construída de modo dobrável de

15 acordo com a reivindicação 11, caracterizada pelo fato de que dita porção lateral de membro de topo inclui uma pluralidade de segmentos de parede lateral de membro de topo conectados de modo dobrável a dita borda lateral de dito painel de base de membro de topo a linhas de dobra de porção lateral respectivas, ditos segmentos de parede lateral sendo separados um do outro

20 por espaços ao longo de dita borda lateral de dito painel de base de membro de topo, dita porção lateral de dito membro de fundo inclui uma pluralidade de segmentos de parede lateral de membro de fundo conectados de modo dobrável à dita borda lateral de dito painel de base de membro de fundo ao longo de linhas de dobra de porção lateral respectivas, ditos segmentos de

25 parede lateral de membro de fundo sendo separados um do outro por espaços ao longo de dita borda lateral de dito painel de base de membro de fundo, ditos segmentos de parede lateral de membro de topo estando em relação sobreposta respectiva com ditos segmentos de parede lateral de membro de fundo quando dito membro de topo e dito membro de fundo são montados em

relação aninhada, ditos segmentos de parede lateral sobrepostos sendo presos um ao outro.

13. Estrutura resistente à força construída de modo dobrável de acordo com a reivindicação 12, caracterizada pelo fato de que ditos espaços
5 entre ditos segmentos de parede lateral de membro de topo estão alinhados respectivamente com ditos espaços entre ditos segmentos de parede lateral de membro de fundo quando dito membro de topo e dito membro de fundo são montados em relação aninhada, cada par de ditos espaços alinhados definindo
10 uma de ditas aberturas de acesso em ditos lados periféricos de dita estrutura resistente à força.

14. Estrutura resistente à força construída de modo dobrável de acordo com a reivindicação 16, caracterizada pelo fato de que cada uma de ditas nervuras de apoio inclui uma montagem de travamento para travar dita nervura de apoio em dita posição estendida.

15 15. Estrutura resistente à força construída de modo dobrável de acordo com a reivindicação 14, caracterizada pelo fato de que dita montagem de travamento para cada uma de ditas nervuras de apoio inclui uma janela e uma abertura passante em um de ditos painéis de nervura de dita nervura de apoio, pelo menos uma aba de comporta conectada de modo dobrável ao
20 outro de ditos painéis de nervura de dita nervura de apoio, uma formação de travamento em dita aba de comporta, e uma formação de travamento em dito outro de ditos painéis de nervura engatáveis cooperativamente com dita formação de travamento em dita aba de comporta, dita aba de comporta sendo dobrada contrária por dita janela quando dita nervura de apoio está em dita
25 posição estendida, dita formação de travamento em dita aba de comporta sendo inserida por dita abertura passante e em engate cooperativo com dita formação de travamento em dito outro de ditos painéis de nervura para travar dita nervura de apoio em dita posição estendida.

16. Estrutura resistente à força construída de modo dobrável de

acordo com a reivindicação 11, caracterizada pelo fato de que dito material em folha aqui é papelão corrugado.

17. Estrutura resistente à força construída de modo dobrável, caracterizada pelo fato de incluir:

5 um membro de topo formado de uma matriz de material em folha inicialmente em uma condição plana antes de dobrar, dito membro de topo incluindo um painel de base membro de topo tendo um perímetro incluindo uma pluralidade de bordas laterais, e uma porção lateral de membro de topo conectada de modo dobrável a uma de ditas bordas laterais a uma
10 linha de dobra de porção lateral, dita pluralidade de bordas laterais incluindo um par de primeiras bordas laterais contrárias e um par de segundas bordas laterais contrárias, dita porção lateral de membro de topo sendo dobrada para baixo de dito painel de base de membro de topo ao longo de dita linha de dobra de porção lateral a uma posição pelo menos substancialmente
15 perpendicular a dito painel de base de membro de topo;

 um membro de fundo formado de uma matriz de material em folha inicialmente em uma condição plana antes de dobrar, dito membro de fundo incluindo um painel de base de membro de fundo tendo um perímetro incluindo uma pluralidade de bordas laterais, uma porção lateral de membro
20 de fundo conectada de modo dobrável a uma de ditas bordas laterais de dito painel de base de membro de fundo ao longo de uma linha de dobra de porção lateral, uma abertura recortada localizada centralmente em dito painel de base de membro de fundo, e uma pluralidade de nervuras de apoio interiores de membro de fundo formadas de dita matriz em dito painel de base de membro
25 de fundo, dita pluralidade de bordas laterais de dito painel de base de membro de fundo incluindo um par de primeiras bordas laterais contrárias em correspondência com ditas primeiras bordas laterais de dito painel de base de membro de topo e um par de segundas bordas laterais contrárias em correspondência com ditas segundas bordas laterais de dito painel de base de

membro de topo, ditas nervuras de apoio se estendendo respectivamente de dita abertura a ditas respectivas primeiras e segundas bordas laterais de dito painel de base de membro de fundo, cada uma de ditas nervuras de apoio incluindo um par de painéis de nervura tendo bordas laterais internas

5 interconectadas de modo dobrável uma a outra a uma linha de dobra de crista e tendo bordas laterais externas conectadas de modo dobrável a dito painel de base de membro de fundo a linhas de dobra de base respectivas, ditos painéis de nervura para cada uma de ditas nervuras de apoio sendo dobrados para cima de dito painel de base de membro de fundo ao longo de dita linha de

10 dobra de crista e ao longo de dita linha de dobra de base a uma posição estendida, onde ditos painéis de nervura estão dispostos em relação sobreposta e pelo menos substancialmente perpendiculares a dito painel de base de membro de fundo e ditas linhas de dobra de base são adjacentes entre si, dita abertura sendo colapsada quando ditas nervuras de apoio estão em dita

15 posição estendida tal que ditas nervuras de apoio estejam em relação adjacente em dito centro de dito painel de base de membro de fundo, dita porção lateral de membro de fundo sendo dobrada para cima de dito painel de base de membro de fundo ao longo de linha de dita dobra de porção lateral de dito membro de fundo a uma posição pelo menos substancialmente

20 perpendicular a dito painel de base de membro de fundo; e

dito membro de fundo sendo montado a dito membro de topo em relação aninhada com dito porção lateral de membro de topo presa a dito membro de fundo, dita porção lateral de membro de fundo presa a dito membro de topo, ditas nervuras de apoio definindo uma estrutura de apoio em

25 forma de cruz disposta entre ditos painéis de base com um encaixe perfeito, dito painel de base de membro de topo suportado sobre dita estrutura de apoio em relação pelo menos substancialmente paralela a dito painel de base de membro de fundo para permitir a uma carga ser suportada sobre dito painel de base de membro de topo, dito membro de topo e dito membro de fundo

definindo um lado periférico de dita estrutura resistente à força ao longo de ditos perímetros de ditos painéis de base e definida pelo menos em parte por ditas porções laterais, ditos membros de topo e fundo definindo um interior de dita estrutura resistente à força entre ditos painéis de base, dito lado periférico tendo uma abertura de acesso nele provendo comunicação com dito interior.

18. Estrutura resistente à força construída de modo dobrável de acordo com a reivindicação 17, caracterizada pelo fato de que dita porção lateral de membro de topo inclui uma pluralidade de segmentos de parede lateral de membro de topo conectados de modo dobrável à dita borda lateral de dito painel de base de membro de topo a linhas de dobra de porção lateral respectivas, ditos segmentos de parede lateral sendo separados um do outro por espaços ao longo de dita borda lateral de dito painel de base de membro de topo, dita porção lateral de dito membro de fundo inclui uma pluralidade de segmentos de parede lateral de membro de fundo conectados de modo dobrável à dita borda lateral de dito painel de base de membro de fundo ao longo de linhas de dobra de porção lateral respectivas, ditos segmentos de parede lateral de membro de fundo sendo separados um do outro por espaços ao longo de dita borda lateral de dito painel de base de membro de fundo, ditos segmentos de parede lateral de membro de topo estando em relação sobreposta respectiva com ditos segmentos de parede lateral de membro de fundo quando dito membro de topo e dito membro de fundo são montados em relação aninhada, ditos segmentos parede lateral sobrepostos sendo presos um ao outro.

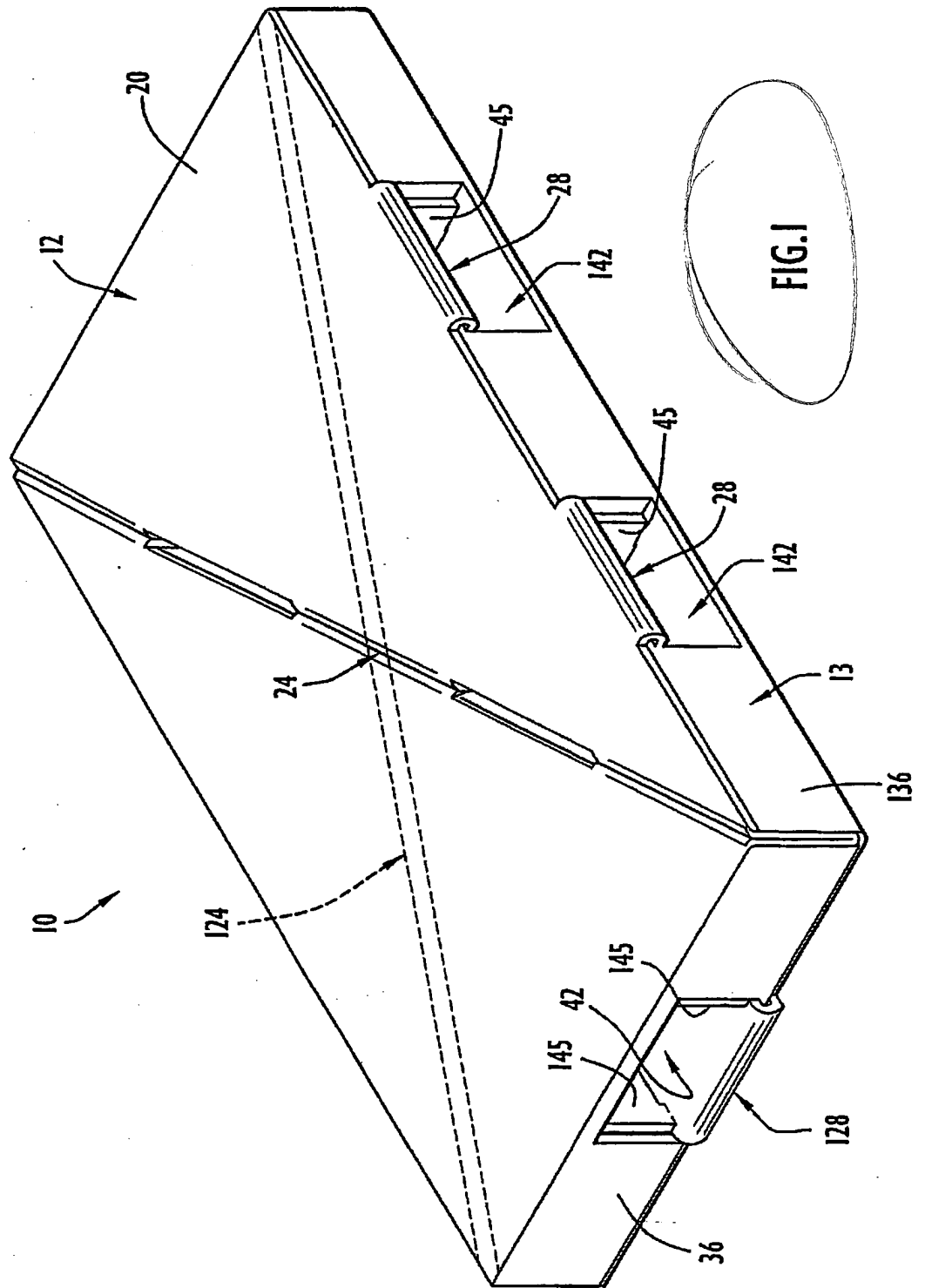
19. Estrutura resistente à força construída de modo dobrável de acordo com a reivindicação 18, caracterizada pelo fato de que ditos espaços entre ditos segmentos de parede lateral de membro de topo estão alinhados respectivamente com ditos espaços entre ditos segmentos de parede lateral de membro de fundo quando dito membro de topo e dito membro de fundo são montados em relação aninhada, cada par de ditos espaços alinhados definindo

uma de ditas aberturas de acesso em dito lado periférico de dita estrutura resistente à força.

20. Estrutura resistente à força construída de modo dobrável de acordo com a reivindicação 17, caracterizada pelo fato de que cada uma de
5 ditas nervuras de apoio inclui uma montagem de travamento para travar dita nervura de apoio em dita posição estendida.

21. Estrutura resistente à força construída de modo dobrável de acordo com a reivindicação 20, caracterizada pelo fato de que dita montagem de travamento para cada uma de ditas nervuras de apoio inclui uma janela e
10 uma abertura passante em um de ditos painéis de nervura de dita nervura de apoio, pelo menos uma aba de comporta conectada de modo dobrável ao outro de ditos painéis de nervura de dita nervura de apoio, uma formação de travamento em dita aba de comporta, e uma formação de travamento em dito outro de ditos painéis de nervura engatáveis cooperativamente com dita
15 formação de travamento em dita aba de comporta, dita aba de comporta sendo dobrada contrária por dita janela quando dita nervura de apoio está em dita posição estendida, dita formação de travamento em dita aba de comporta sendo inserida por dita abertura passante e em engate cooperativo com dita formação de travamento em dito outro de ditos painéis de nervura para travar
20 dita nervura de apoio em dita posição estendida.

22. Estrutura resistente à força construída de modo dobrável de acordo com a reivindicação 17, caracterizada pelo fato de que dito material em folha é papelão corrugado.



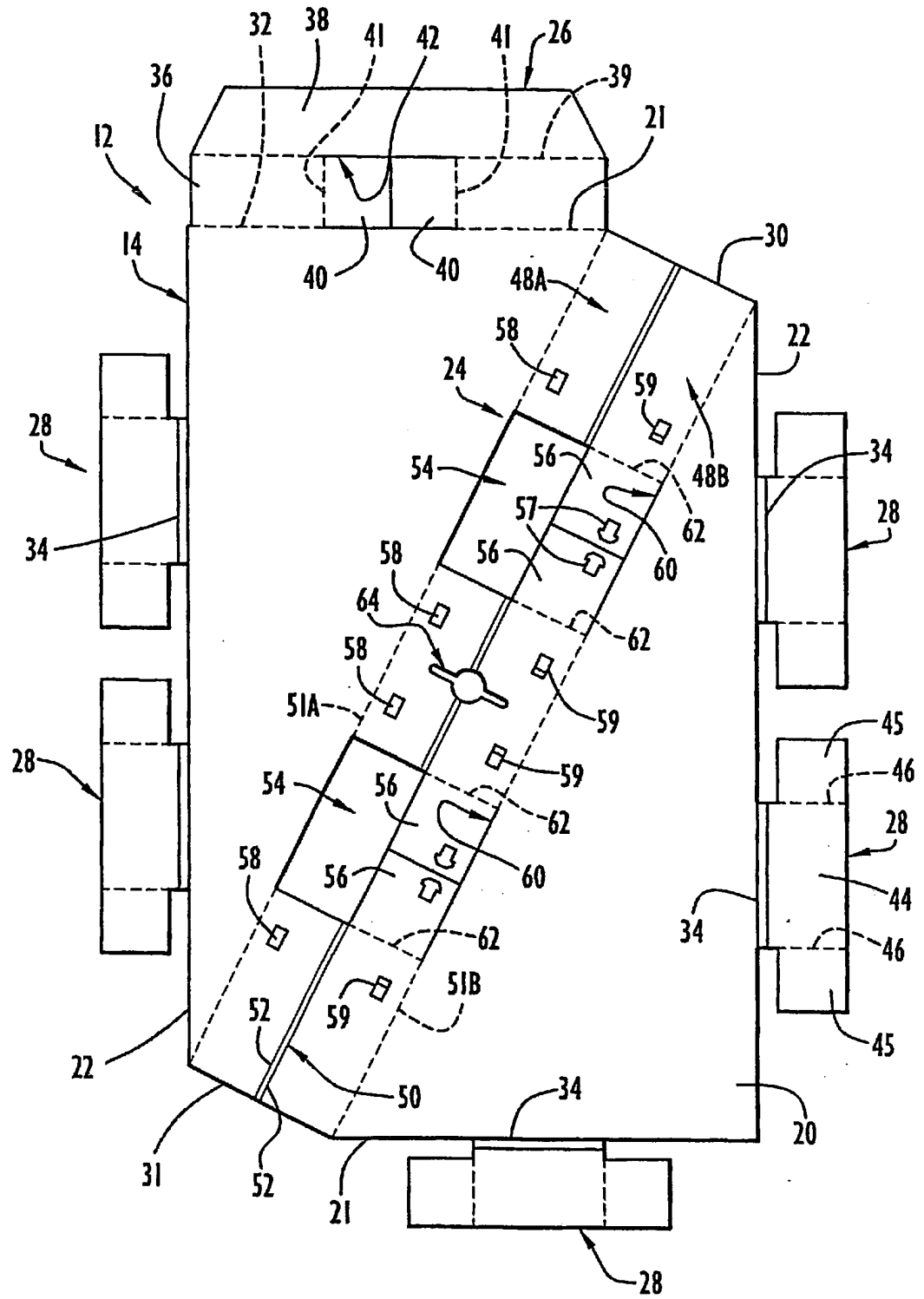


FIG. 2

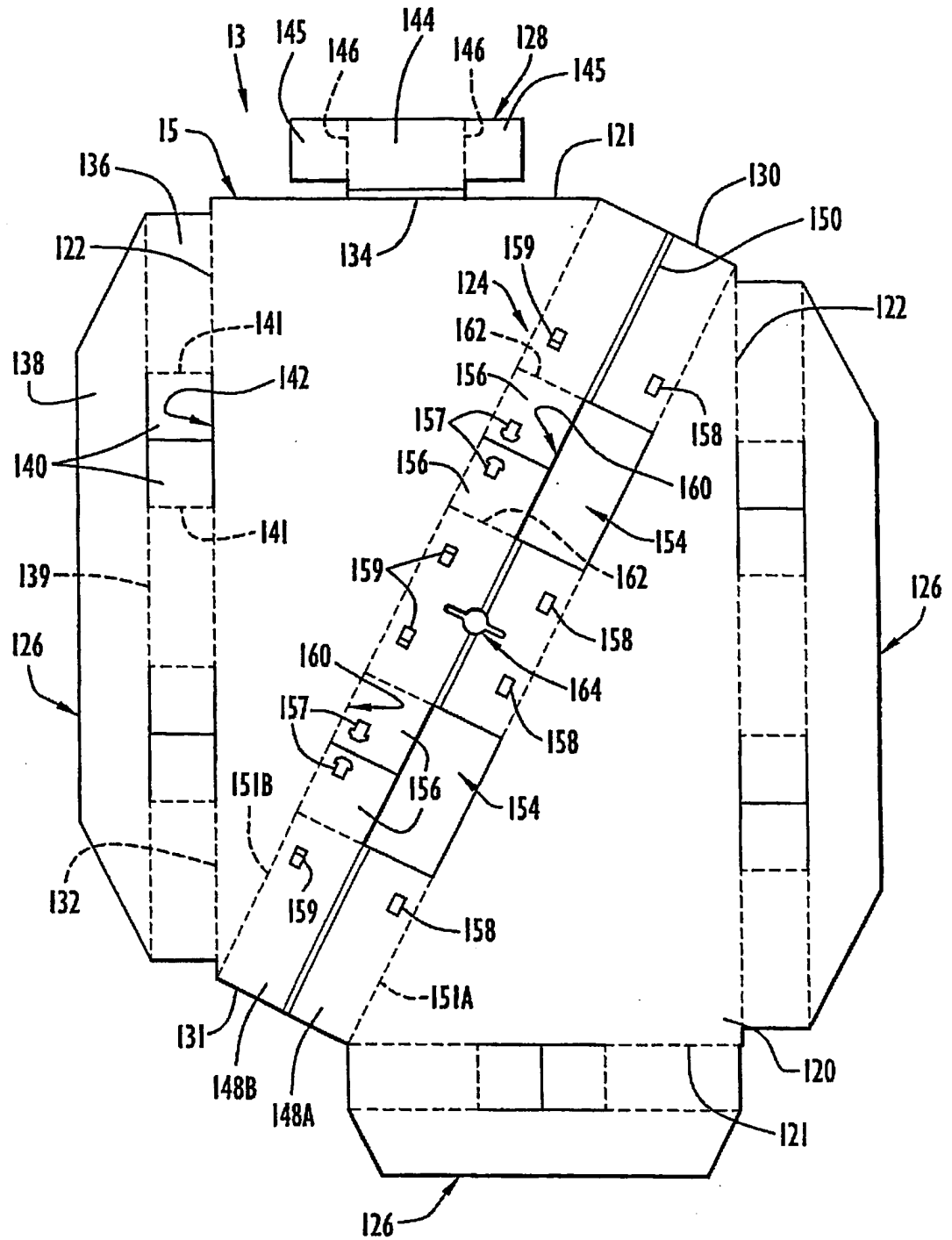


FIG.3

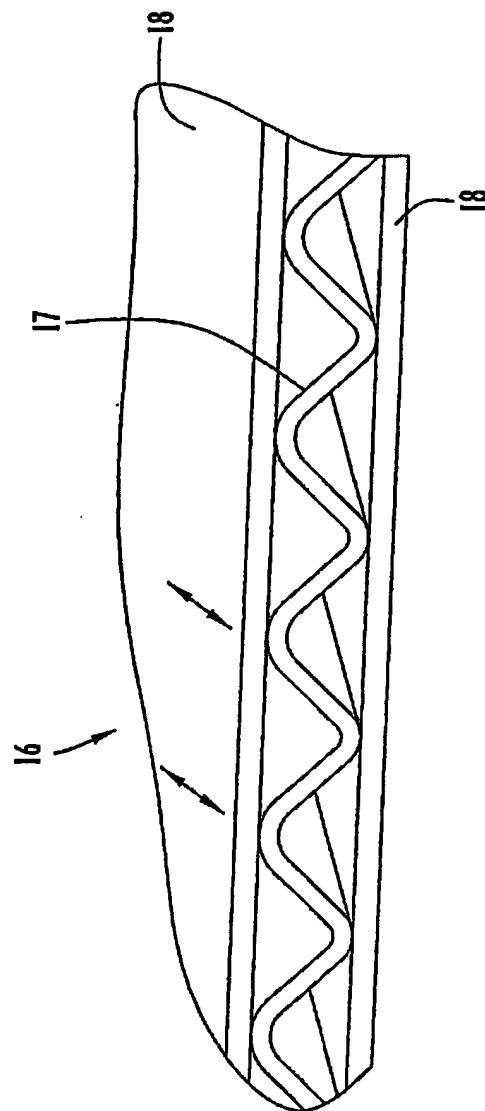
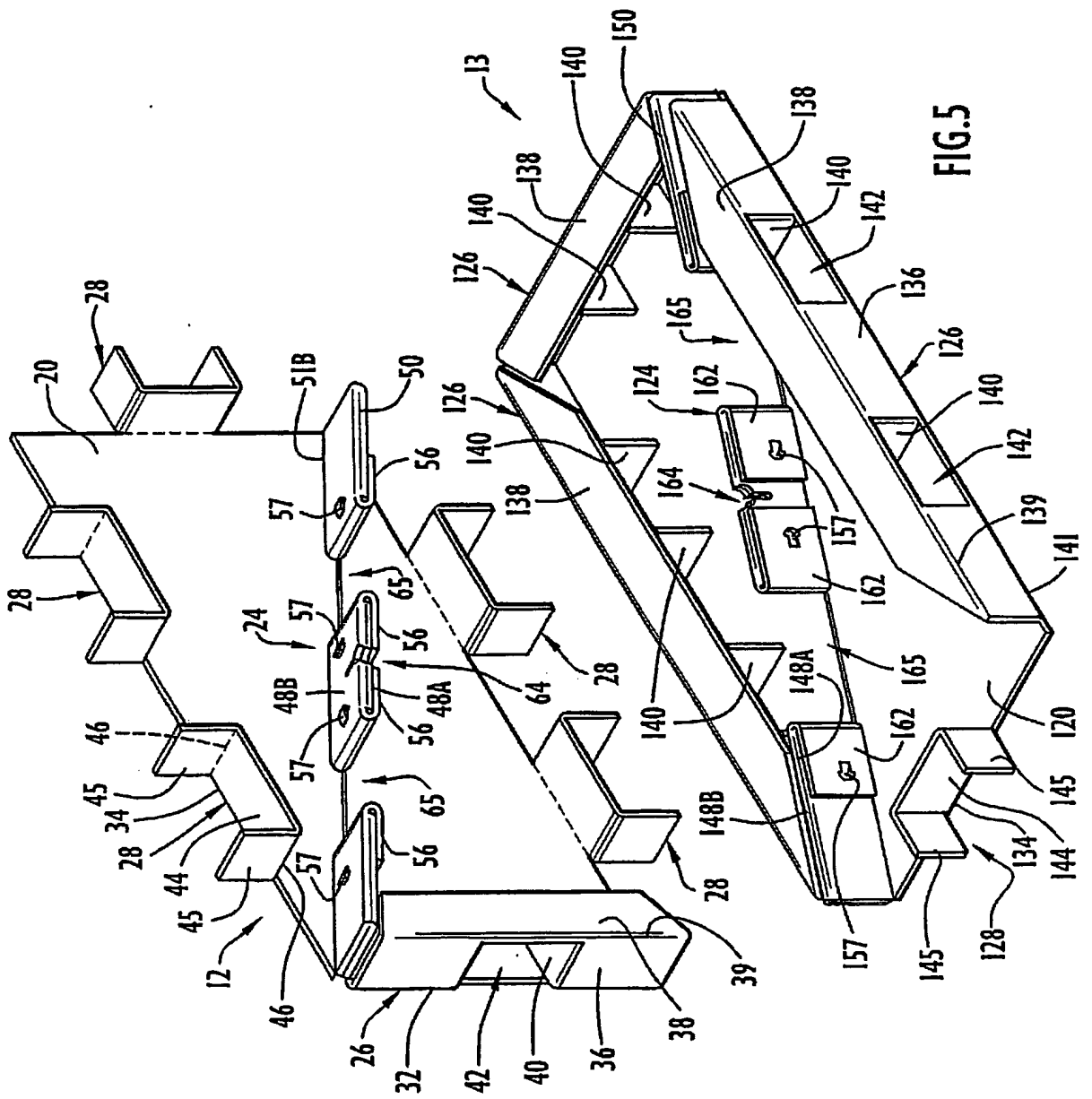
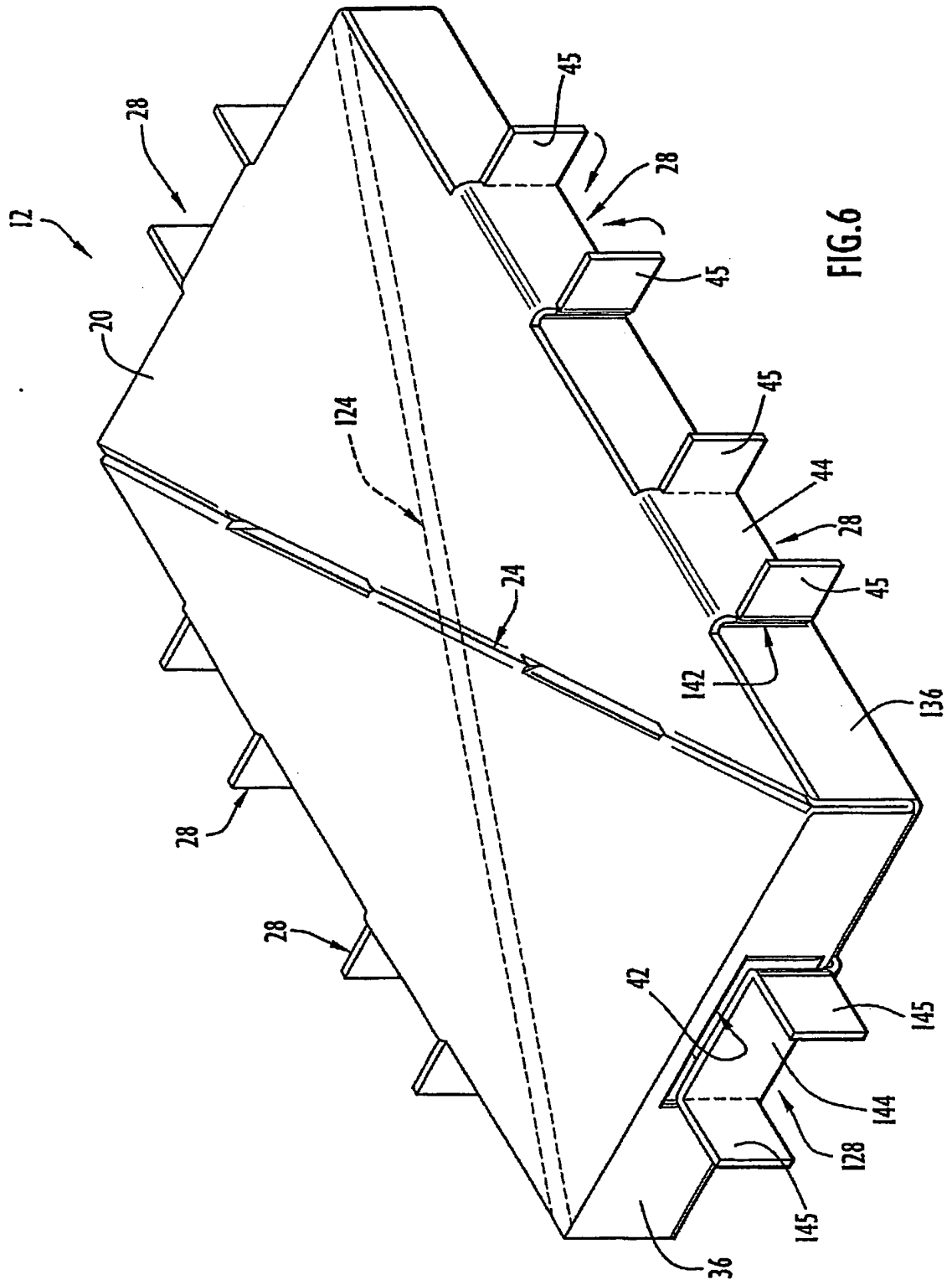


FIG. 4





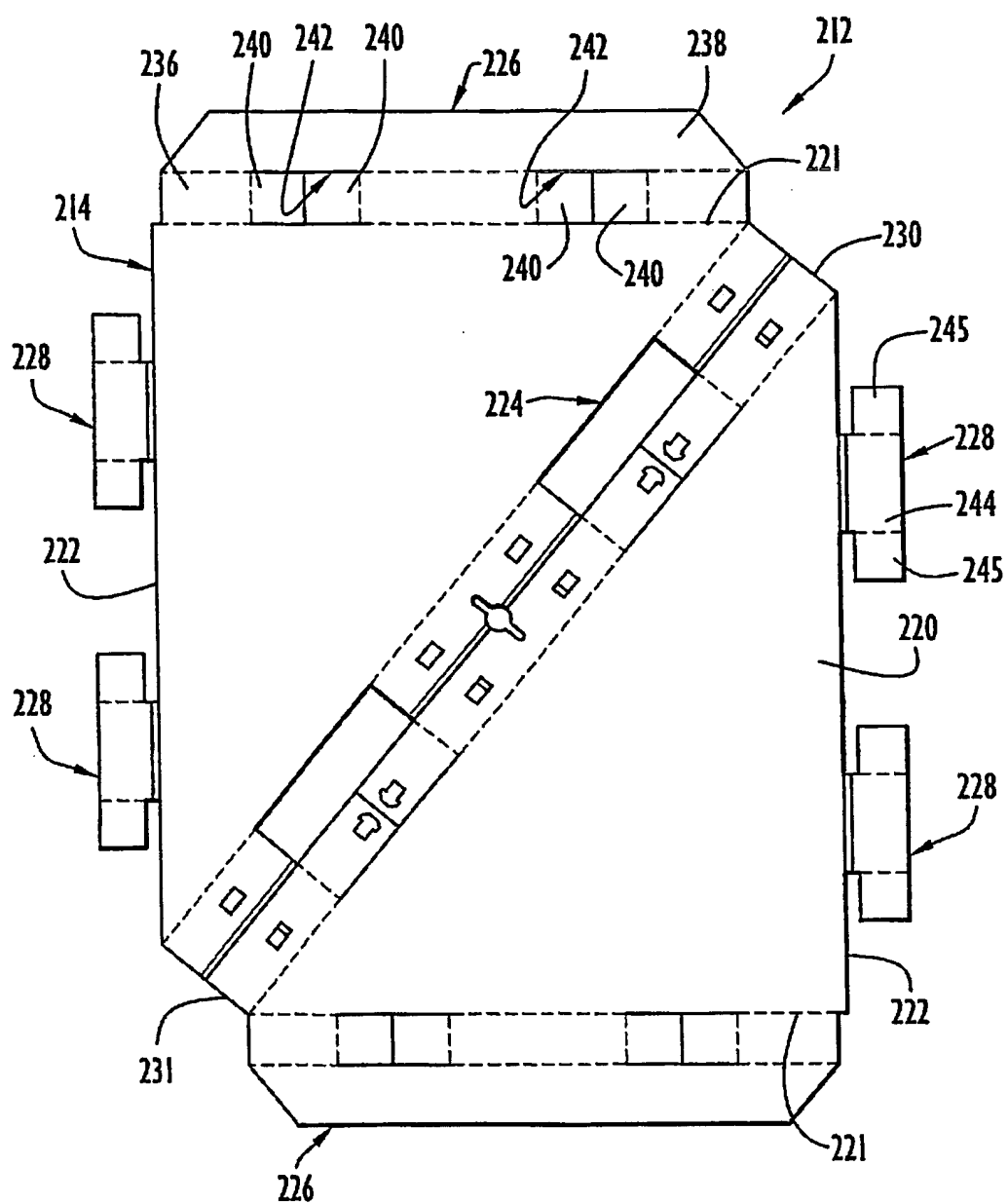


FIG. 7

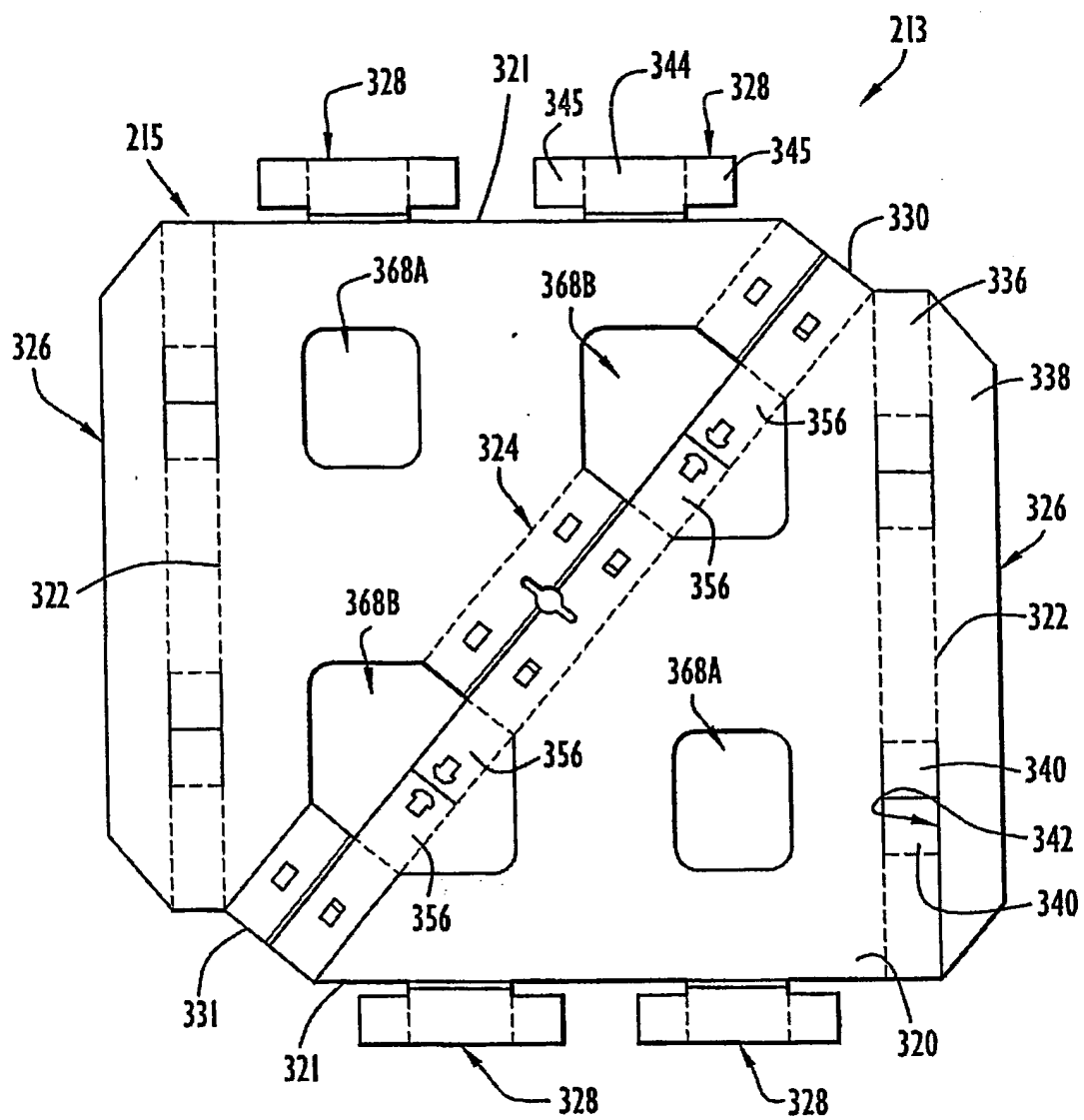
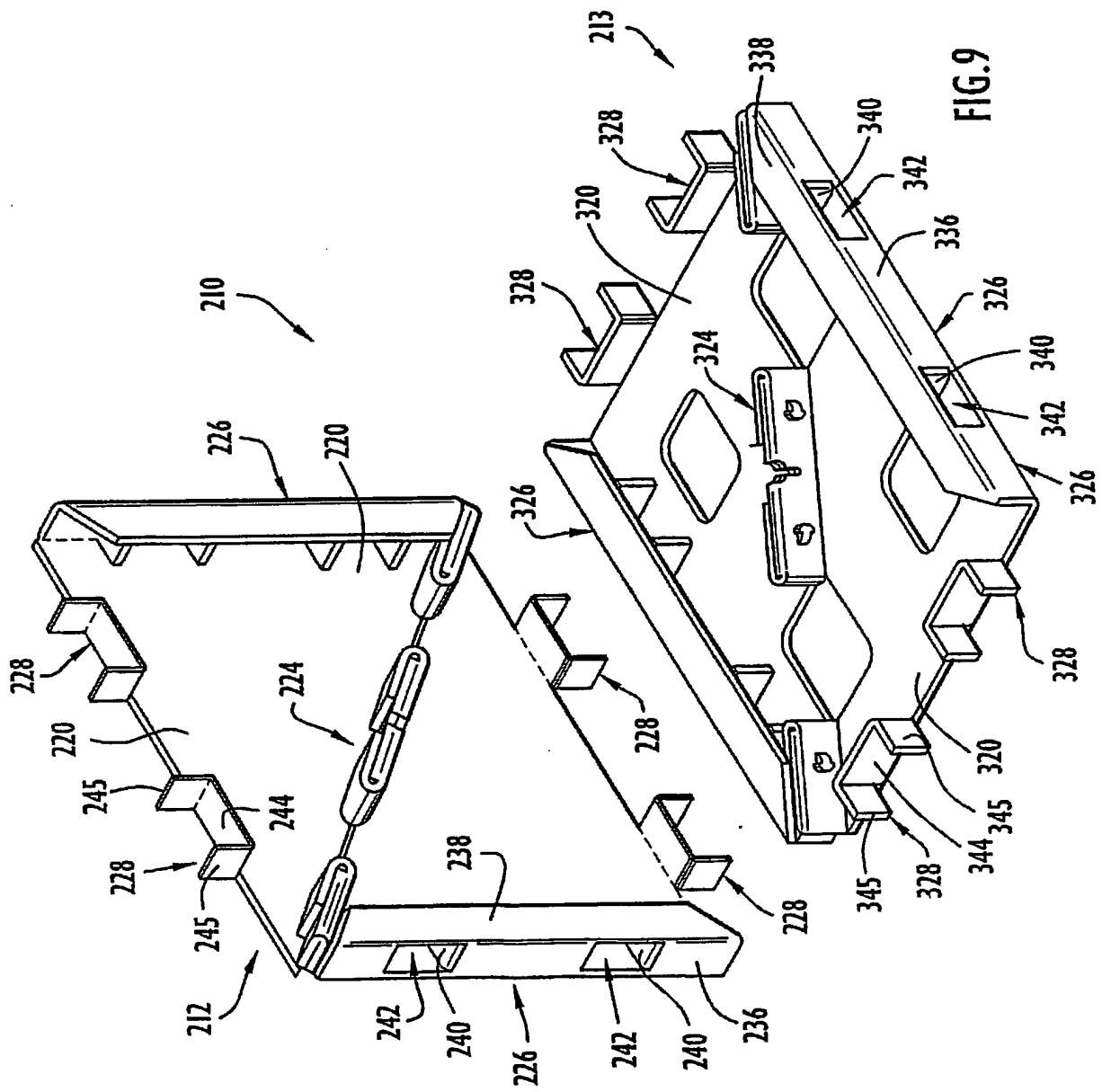
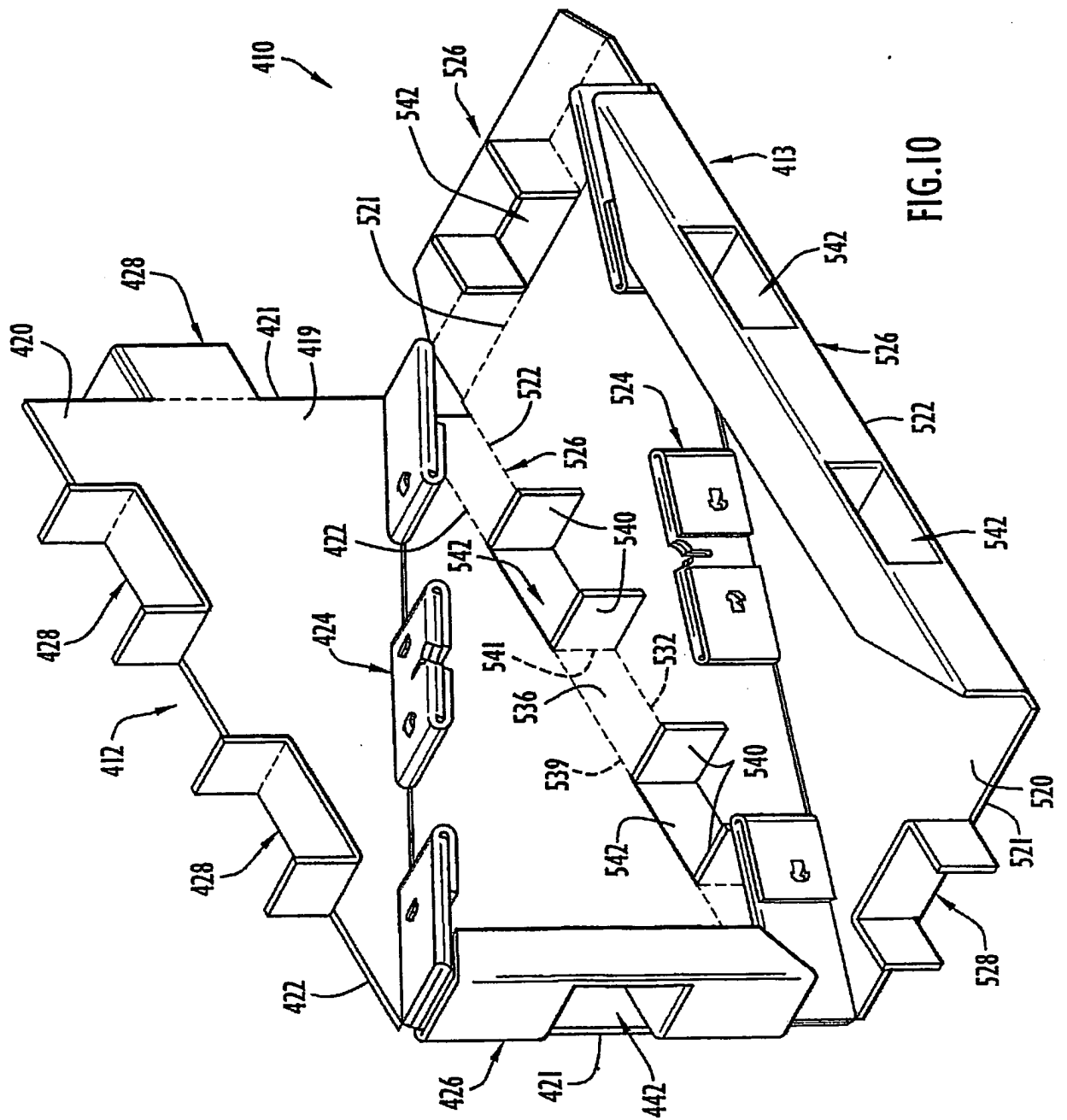


FIG.8





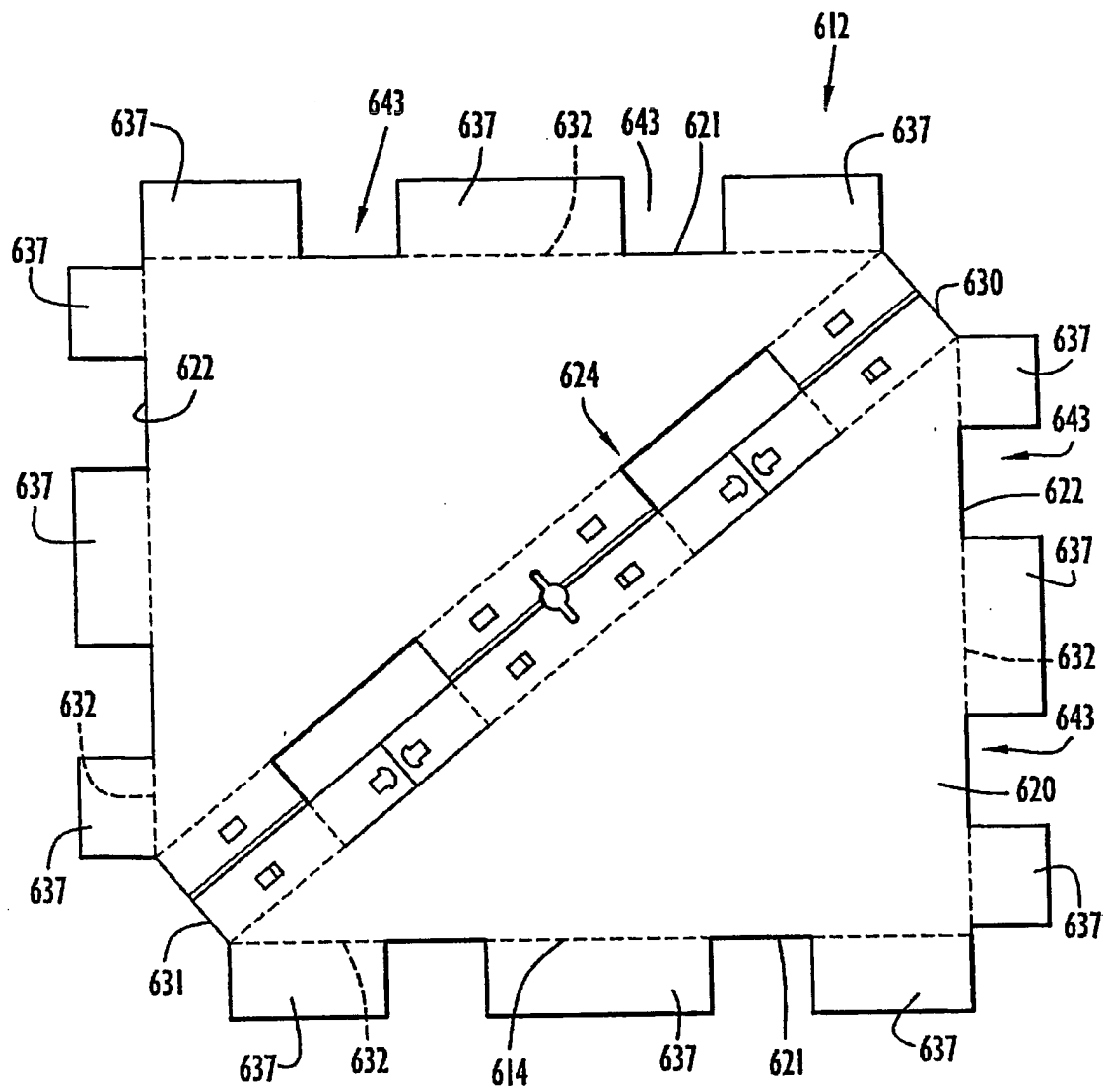


FIG. 11

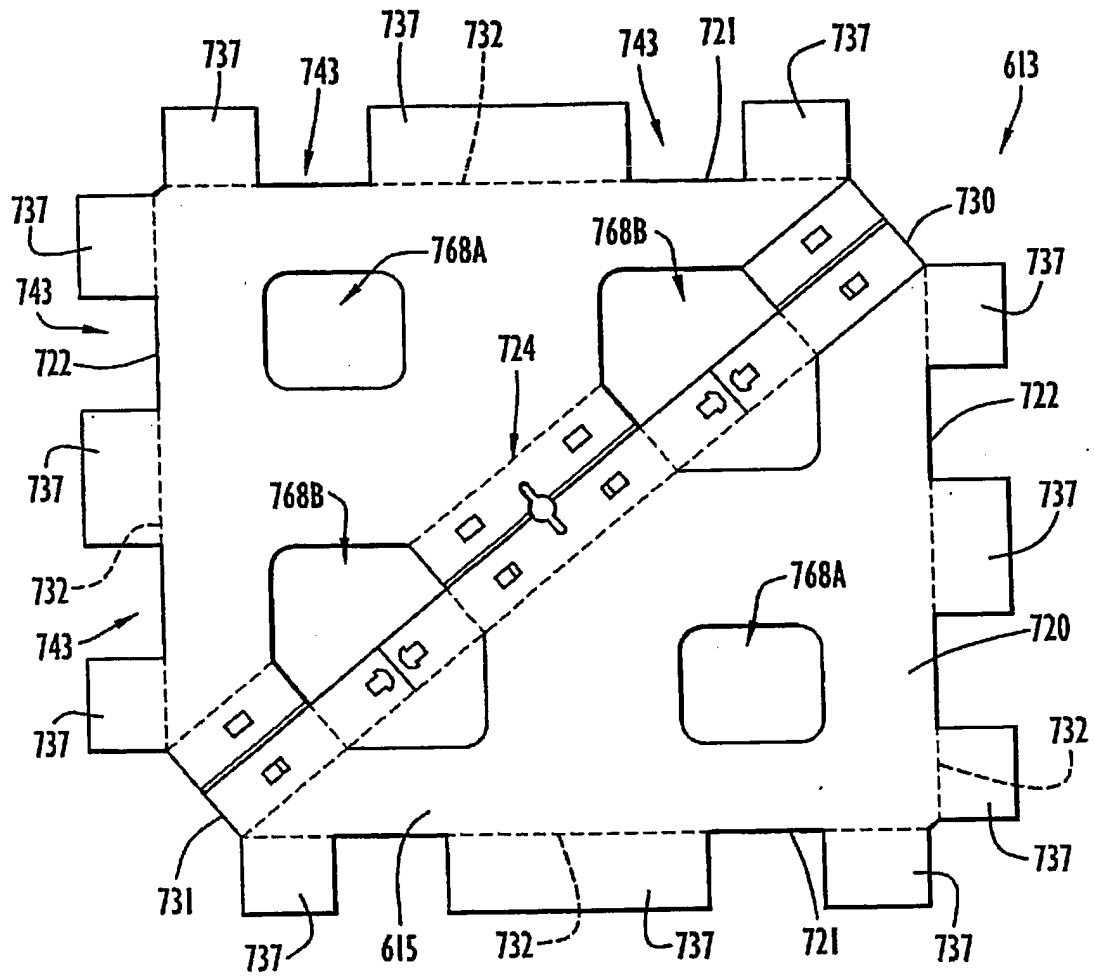
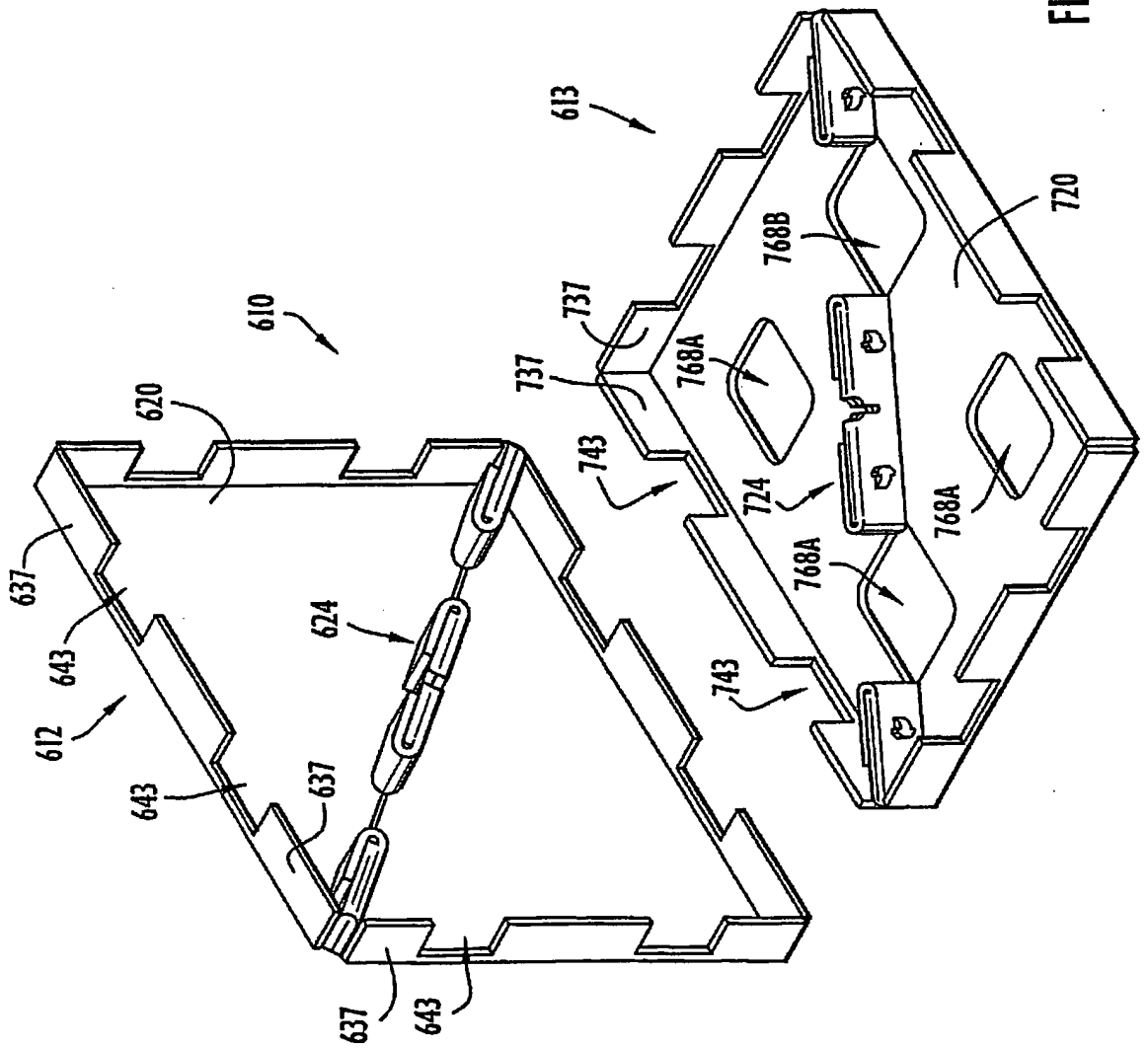


FIG. 12



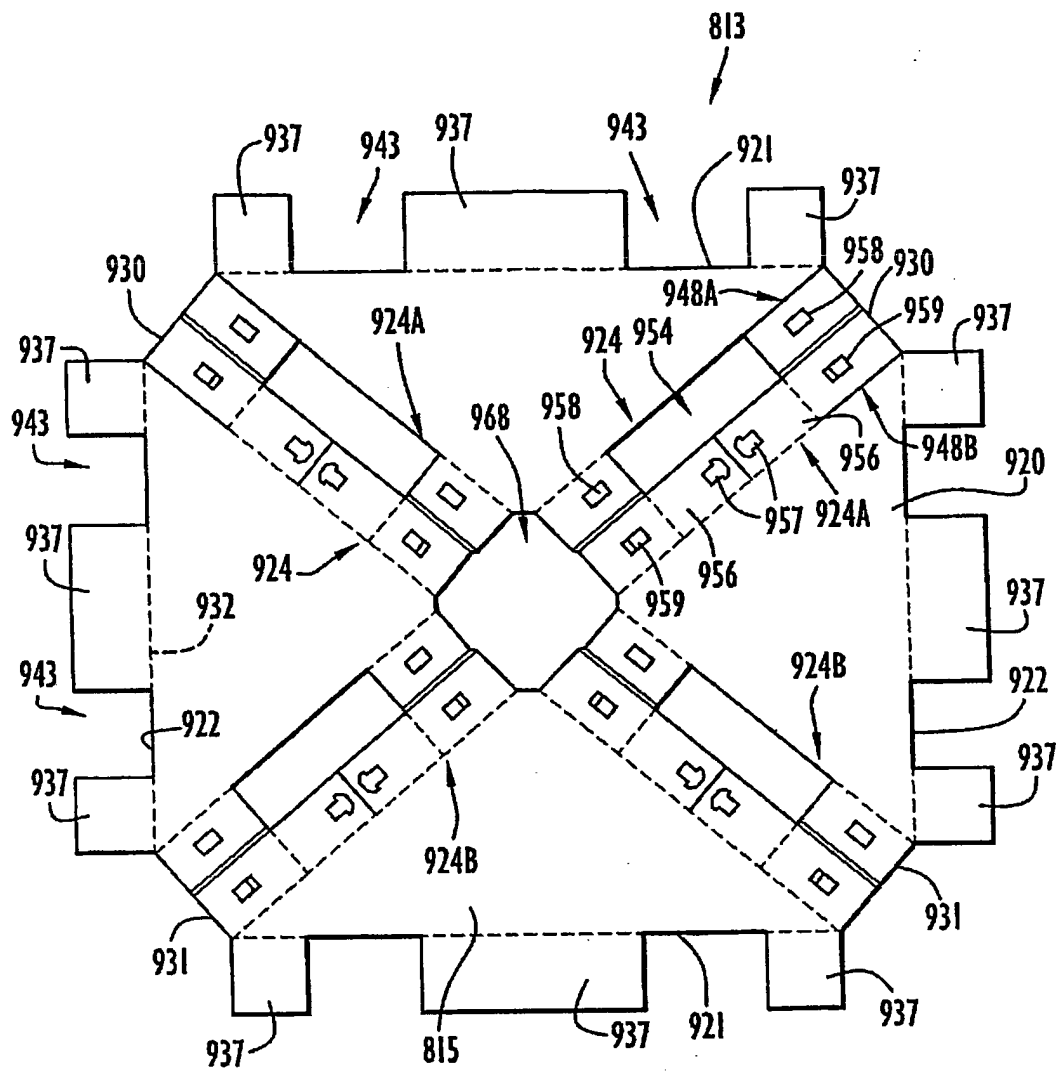


FIG. 14

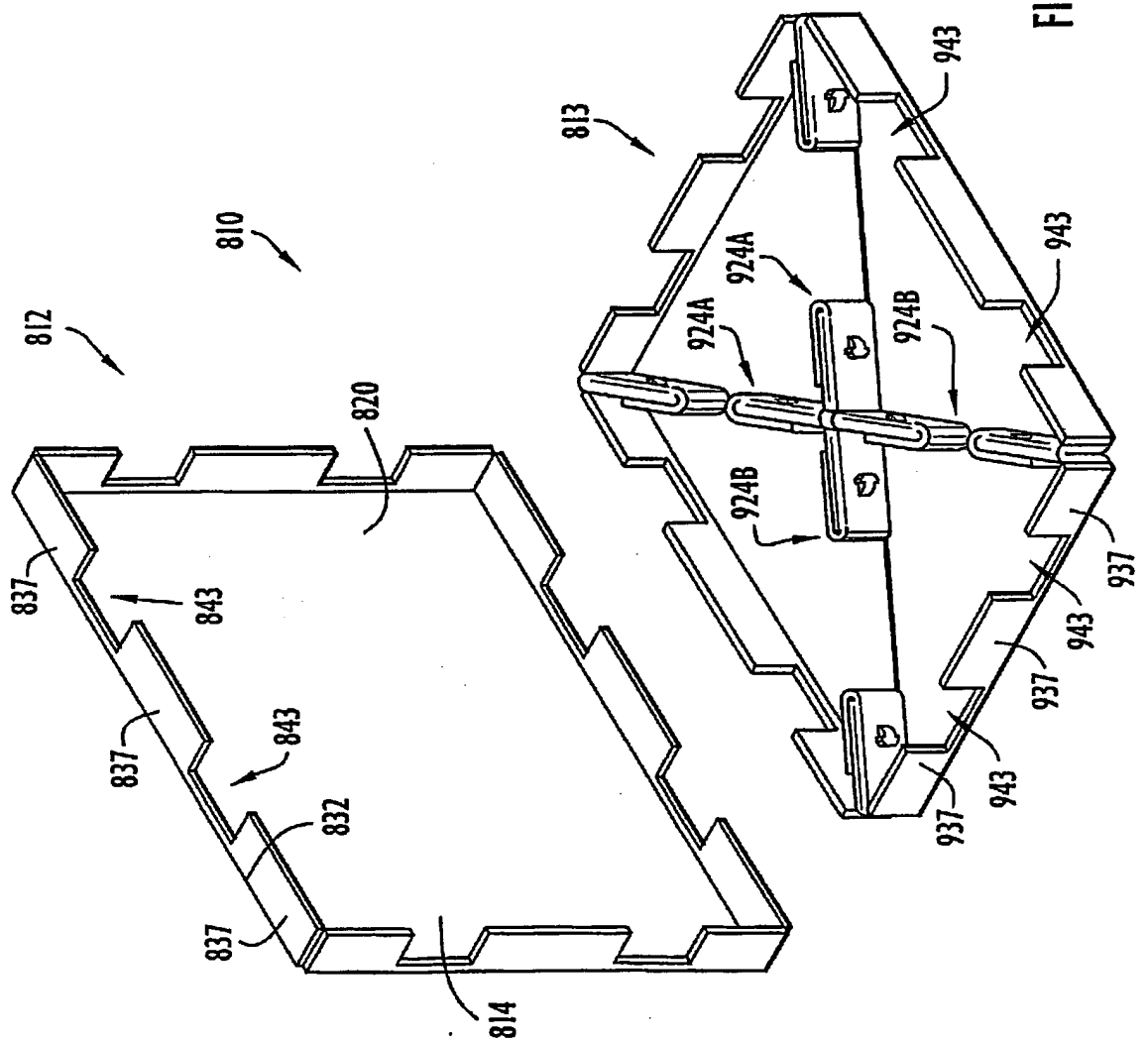


FIG. 15

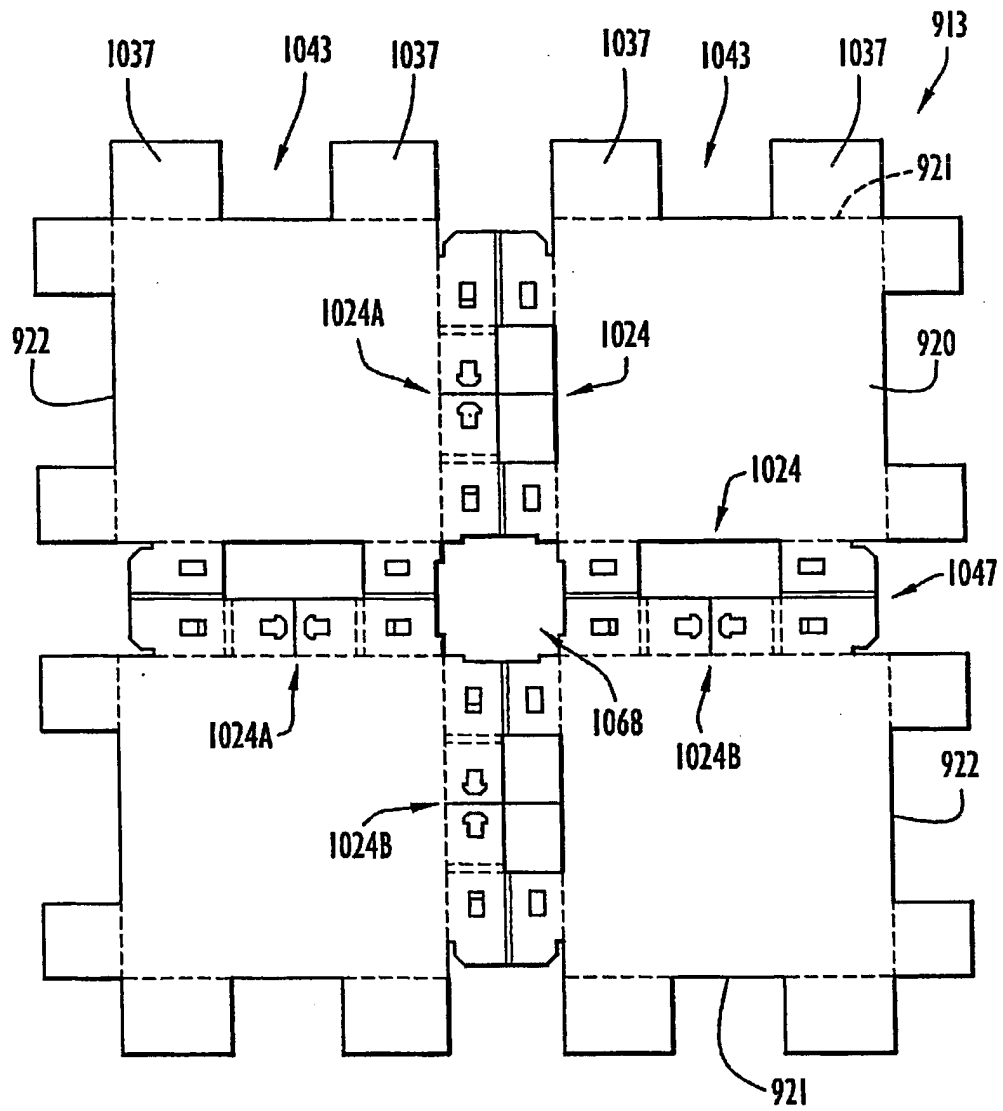
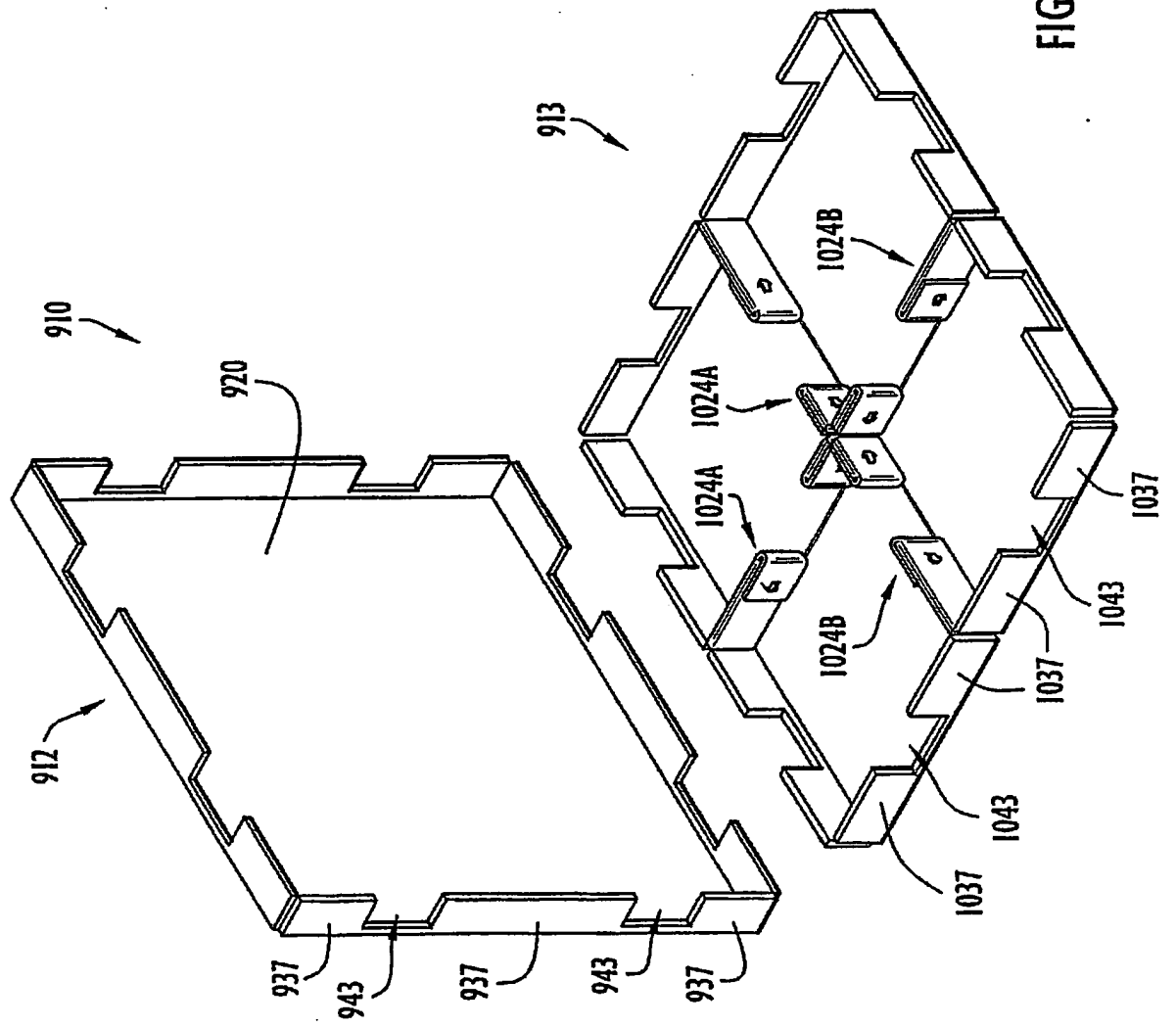


FIG.16



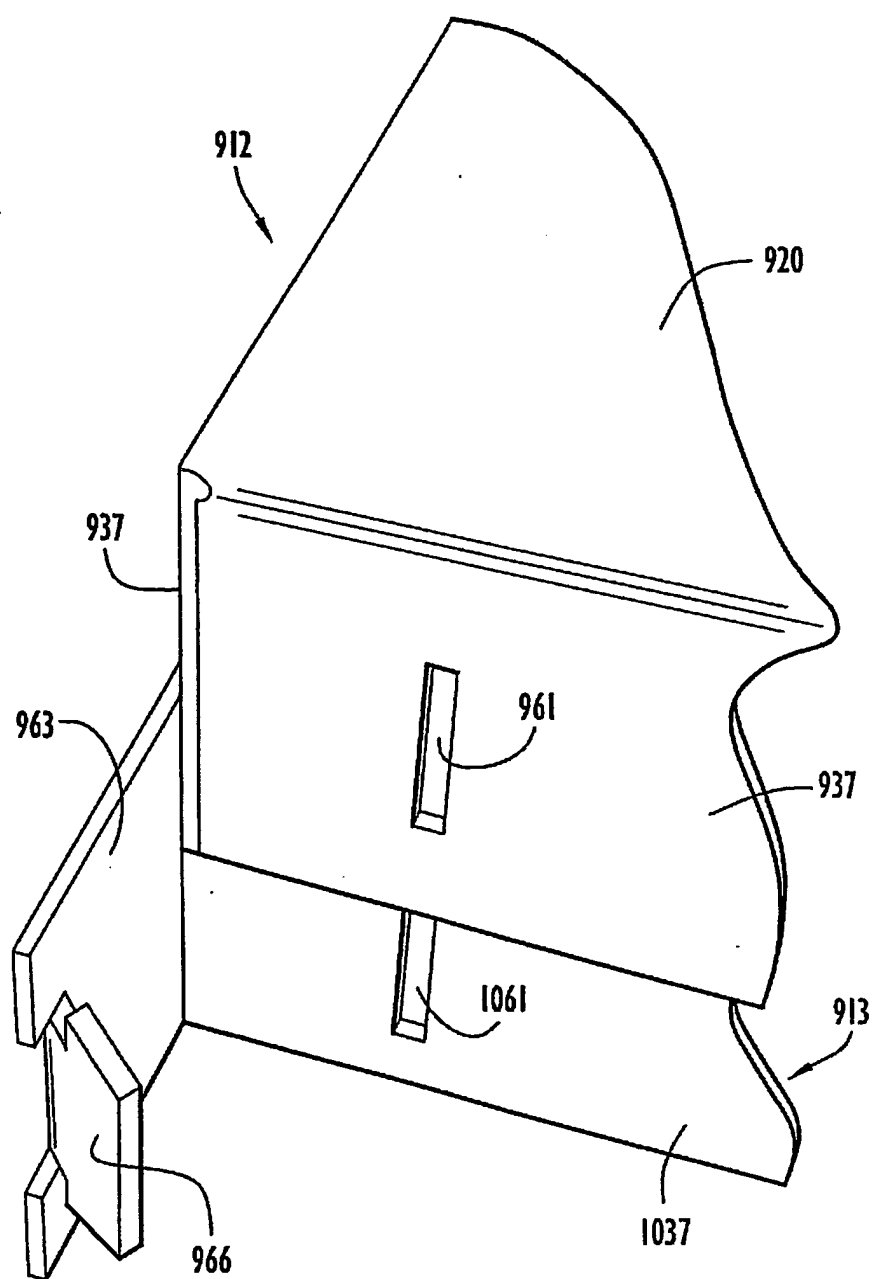


FIG. 18

RESUMO“ESTRUTURA RESISTENTE À FORÇA CONSTRUÍDA DE MODO DOBRÁVEL”

Uma estrutura resistente à força construída de modo dobrável

5 inclui um membro de topo e um membro de fundo construídos e montados de modo dobrável de uma ou mais matrizes de material em folha, preferivelmente papelão corrugado, inicialmente em uma condição plana antes de dobrar. O membro de topo inclui um painel de base e pelo menos uma porção lateral dobrada para baixo do painel de base. O membro de fundo

10 inclui um painel de base e pelo menos uma porção lateral dobrada para cima do painel de base. Os membros de topo e fundo são montados em relação aninhada para definir um interior da estrutura resistente à força entre os painéis de base, que são pelo menos substancialmente paralelos um ao outro. A estrutura resistente à força inclui uma estrutura de nervura de apoio vertical

15 no interior definindo uma configuração em forma de X ou em forma de cruz. A estrutura de nervura de apoio é construída de modo dobrável do painel de base de membro de topo e/ou do painel de base de membro de fundo e provê apoio vertical para uma carga disposta no painel de base do membro de topo.