



REPÚBLICA FEDERATIVA DO BRASIL
Ministério da Indústria, do Comércio e do Turismo
Instituto Nacional da Propriedade Industrial

(11) (21) **PI 9300960 A**

(22) Data de Depósito: 16/04/93

(43) Data de Publicação: 19/10/93 (RPI 1194)

(51) Int Cl⁴
E02D 27/34
E04H 9/02



(30) Prioridade Unionista: 17/04/92 US 07/870 261

(54) Título: Sistema arquitetônico resistente a terremoto

(71) Depositante(s): John Cunningham (US)

(72) Inventor(es): John Cunningham

(74) Procurador: Tinoco Soares & Filho S/C Ltda

(57) Resumo: "SISTEMA ARQUITETÔNICO RESISTENTE A TERREMOTO", que compreende vários dispositivos homeostáticos que oferecem resistência crescente em vez de decrescente a uma carga e seus esforços resultantes, sendo uma característica comum do aperfeiçoamento é que as colunas de suporte (113), (114) e (153) têm em seu topo apoios (120), (122), (130), (145) e (146) voltados uns para os outros tendo canais ranhurados que estão inclinados em um ângulo ao eixo longitudinal de cada membro transversal resiliente (106), (107), (108), (118) e (131) em repouso, de modo que uma distância horizontal, quando medida em linha reta entre pontos opostos de contato nos canais ranhurados, diminui enquanto a carga aumenta e dobra cada um dos membros transversais resilientes

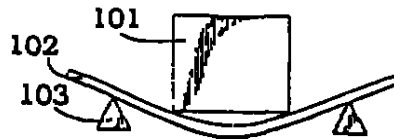


Fig. 1

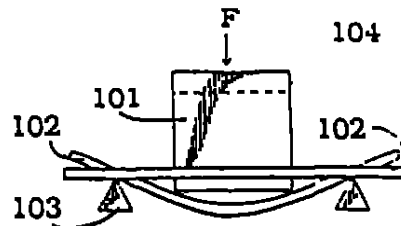


Fig. 2

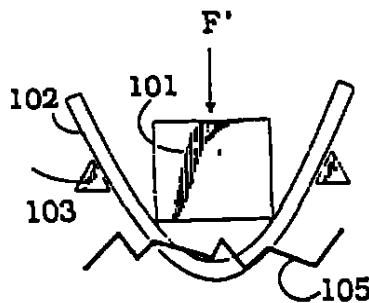


Fig. 3

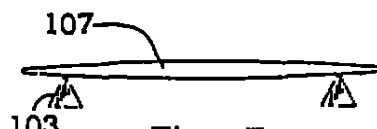


Fig. 5

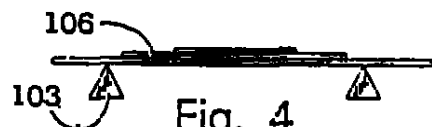


Fig. 4

Relatório descritivo da Patente de Invenção "SISTEMA ARQUITETÔNICO RESISTENTE A TERREMOTO".

5. Refere-se o presente relatório a estruturas e suportes estáticos de modo geral, mas mais particularmente a um sistema arquitetônico resistente a terremoto para pontes e edifícios.

10. Como é do conhecimento dos técnicos da área, existem sistemas homeostáticos projetados e construídos em equilíbrio dinâmico. "Homeostase" é definida como "um estado de equilíbrio relativamente estável ou uma tendência para um estado desse tipo entre elementos diferentes mas interdependentes ou grupos de elementos de um organismo ou grupo". Vide Webster's New Collegiate Dictionary, publicado por G.&G. Merriam Co., em 1976. Este equilíbrio continua enquanto o ângulo homeostático ou crítico seja maior que 25 graus a partir de um eixo vertical de apoio para o sistema.

15. Contudo, sistemas homeostáticos podem falhar, se este ângulo crítico tornar-se menor que 25 graus devido a forças e vibrações excessivas aplicadas ao sistema. A medida que o ângulo crítico se aproxima de zero grau, os membros de apoio transversais rígidos do sistema oferecem resistências decrescente às forças aplicadas. Isto ocorre em situações de esforços inusitados, tais como terremotos.

20. Portanto, resta um problema no estado da técnica em construir pontes e edifícios que não falhem em condições de terremotos fortes.

25. Um sistema arquitetônico torna-se resistente a cargas e esforços induzidos por terremotos fortes, incorporando-se vários dispositivos homeostáticos que
30



ofereçam resistência crescente, em vez de decrescente a essa força.

5. O sistema arquitetônico resistente a terremoto é caracterizado por colunas de apoio que são encimadas por suportes um voltado para o outro e tendo canais ranhurados que estão inclinados em um ângulo ao eixo longitudinal de cada membro transversal resiliente em repouso, de modo que a distância entre os pontos de contato opostos em cada canal ranhurado reduz-se à medida que a carga aumenta e flexiona cada membro transversal resiliente.

10. Portanto trata-se de um primeiro objeto da invenção construir um sistema arquitetônico que proteja contra os efeitos de terremotos violentos.

15. Trata-se de um segundo objeto da invenção prover membros transversais absorventes de choque eficientes, economicos e práticos nas colunas de apoio.

20. Trata-se de um terceiro objeto da invenção incorporar suportes que façam com que os membros transversais resilientes ofereçam resistência crescente à medida que se dobrarem em resposta aos choques de terremoto.

Trata-se de um outro objeto construir dispositivos homeostáticos que resistam a falhas quando o ângulo crítico diminui para menos de 24 graus devido às forças sempre crescentes aplicadas.

25. Trata-se de um objeto adicional projetar estruturas e suportes estáticos que ofereçam resistência crescente ainda ao dobramento de seus membros transversais à medida que o ângulo crítico diminui para menos de 25 graus.

30. Trata-se ainda de mais um objeto prover canais ranhurados que sejam inclinados em um ângulo em relação ao eixo longitudinal de cada membro transversal resiliente, de modo que o comprimento apoiado entre os pontos de apoio de cada membro é reduzido quando o membro se flexiona, fazendo assim com que o membro se torne cada vez mais resistente ao dobramento enquanto a carga aplicada au-

35.

9300960

9300960

menta.

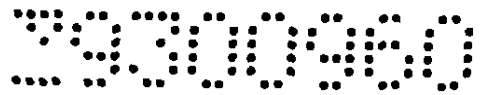
5. Trata-se também de um objetivo ' construir apoios rígidos que possam ser ligados, fundidos, cavilhados, embutidos ou de outro modo presos no topo de colunas de verticais de suportes, formando assim pontos de apoio nas ou próximos das extremidades de cada membro transversal ' resiliente.

10. Trata-se igualmente de um objetivo dispor cada apoio rígido de modo que um membro transversal resiliente possa ser deslizável em seu canal ranhurado ' em um ângulo ao eixo horizontal sempre que uma carga for aplicada ao membro transversal.

15. Finalmente, trata-se de um objetivo projetar um sistema arquitetônico modular para suportar ' uma carga que é aplicada em uma área grande.

20. Estes objetos e outras vantagens da presente invenção se tornarão mais facilmente entendíveis depois de examinar a descrição resumida imediatamente seguinte dos desenhos e em seguida estudar a descrição detalhada subsequente das realizações preferidas, ditos desenhos compreendem:

- a figura 1 é uma representação esquemática de uma carga em equilíbrio em um sistema de suporte.
- a figura 2 mostra uma força aplicada à carga no sistema de suporte da figura 1.
- a figura 3 mostra uma força excessiva aplicada à carga, provocando assim falha no sistema de suporte da fig. 1.
- a figura 4 mostra uma primeira realização de um membro transversal resiliente que é laminado e repousa em dois pontos de apoio do sistema de suporte da fig. 1.
- a figura 5 mostra uma segunda realização do membro transversal resiliente que é cônico e repousa nos mesmos dois pontos de apoio do sistema de suporte da fig. 1.



- 5. a figura 6 mostra uma terceira realização do membro transversal resiliente que é curvado sobre si próprio para formar extremidades em formato de c e repousando também nos mesmos dois pontos de apoio do sistema de suporte da fig. 1.
- a figura 7 é uma vista em corte transversal considerada ao longo da linha 7-7 na fig. 6.
- 10. a figura 8 mostra uma força intensa aplicada à terceira realização do membro transversal resiliente mostrado na fig. 6.
- a figura 9 é uma vista em projeção lateral de uma coluna de suporte tendo uma primeira realização de um apoio da presente invenção.
- 15. a figura 10 é uma vista em projeção frontal da coluna de suporte mostrada na fig. 9.
- a figura 11 é uma representação esquemática de uma quarta realização do membro transversal resiliente repousando nas duas colunas de suporte espaçadas.
- 20. a figura 12 mostra uma força pequena aplicada à quarta realização do membro transversal resiliente mostrado na fig. 11.
- a figura 13 mostra uma força intensa aplicada à quarta realização do membro transversal resiliente mostrado na fig. 11.
- 25. a figura 14 é uma vista em projeção lateral de uma segunda realização de um apoio da presente invenção.
- 30. a figura 15 é uma vista em projeção frontal da segunda realização do apoio mostrado na fig. 14.
- a figura 16 é uma vista em projeção lateral de uma terceira realização do apoio da presente invenção.
- 35. a figura 17 é uma vista superior em perspectiva de uma placa de apoio a ser aparafusada em qual-

9300960

quer das colunas de suporte mostradas nas figs. 9-13 ou nos apoios mostrados nas figs. 14-16.

5. a figura 18 é uma vista em projeção lateral de uma quarta realização do mancal tendo fixada em seu topo uma placa de apoio da presente invenção.
10. a figura 19 é uma vista em projeção traseira da fig. 18.
- a figura 20 é uma vista plana do topo do fig. 18.
- a figura 21 é uma vista em projeção lateral de uma quinta realização do membro transversal resiliente repousando em suas extremidades nos dois apoios opostos nas figs. 18-20.
15. a figura 22 mostra uma força pequena aplicada à quarta realização do membro transversal resiliente, mostrada inicialmente na fig. 11, enquanto o membro é suportado por uma quarta realização do apoio da presente invenção.
20. a figura 23 mostra a força pequena aplicada à quarta realização do membro transversal resiliente suportado por uma quinta realização do apoio da presente invenção.
25. a figura 24 mostra uma estrutura repousando na quarta realização do membro transversal resiliente suportado por uma sexta realização do mancal da presente invenção.
- a figura 25 é uma vista plana do topo considerada ao longo da linha 25-25 na fig. 24.
30. a figura 26 é uma vista em corte transversal considerada ao longo da linha 26-26 na fig. 24.
- a figura 27 é uma vista em projeção lateral considerada ao longo da linha 27-27 na fig. 24.
35. a figura 28 é uma vista plana no fundo considerada ao longo da linha 28-28 na fig. 27.



5. De conformidade com o quanto ilustram os desenhos acima descritos e mais especificamente na figura 1, um sistema arquitetônico em equilíbrio é mostrado, em que uma carga 101 flexiona uma barra 102 suportada próximo de suas extremidades opostas nos pontos de apoio 103.

10. Na fig. 2, o arranjo é mostrado em uma condição não carregada inicial e imediatamente antes da carga 101 ser colocada na barra não flexionada reta 102 e em uma condição carregada imediatamente depois que uma força pequena F é aplicada à carga 101 para dobrar a barra 102 para baixo de modo que a carga 101 é deslocada para uma posição mais baixa 104.

15. Na fig. 3, uma força intensa excessiva F' é aplicada à carga 101 de modo que a barra flexionada 102 fratura-se ao longo de uma linha esquemática 105, resultando assim em falha catastrófica do sistema arquitetônico mostrado nas figs. 1 e 2.

20. Na fig. 4, uma primeira realização de um membro transversal resiliente 106 da presente invenção é mostrada para ser laminada e repousar nos dois pontos de apoio 103. O membro 106 oferece resistência crescente gradual mas escalonada a uma carga aplicada enquanto o membro 106 flexiona-se em resposta a ela. O membro 106 não se restringe em suas extremidades e tem uma superfície lisa no fundo de modo a fazer contato deslizante contínuo com os pontos de apoio 103.

30. Na fig. 5, uma segunda realização da presente invenção é mostrada, em que um membro transversal resiliente 107 é cônico na direção de suas extremidades e repousa nos mesmos dois pontos de apoio 103. O membro 107 oferece resistência crescente gradualmente afunilada a uma carga aplicada enquanto o membro 107 flexiona-se em resposta a ela.

35. Na fig. 6, uma terceira realização da presente invenção é mostrada, em que um membro transversal resiliente 108 é dobrado em si para formar extremida-

9300960

des em formato de c opostas. O membro 108 repousa também nos mesmos dois pontos de apoio 103. Cada extremidade em formato de c do membro 108 está presa em um ponto da extremidade 111, por exemplo, por soldagem em uma placa aberta 109. A linha 7-7 na fig. 6 é um corte transversal de uma vista mostrada na fig. 7.

5.

Na fig. 7, o ponto da extremidade 111 é mostrado como estando soldado à placa 109 que tem uma ranhura 112, em que o membro 108 move-se para cima e para baixo entre os canais curvados superior e inferior 110.

10.

Na fig. 8, uma força intensa F' é mostrada sendo aplicada ao membro 108 repousando nos pontos de apoio 103. Quando o membro 108 contata o canal curvado inferior 110 na placa 109 no ponto da extremidade 111, a resistência do sistema arquitetônico à força F' é aumentada e ainda a deflexão do membro 108 é minimizada.

15.

Ao passo que as figs. 4-8 mostram três realizações diferentes do membro transversal resiliente da presente invenção, as figs. 9 e 10 mostram uma realização de uma coluna de suporte 113 da presente invenção.

20.

Na fig. 9, uma vista em projeção lateral da coluna de suporte 113 é mostrada tendo uma porção de apoio inclinada 114, em que é formado um canal 116. A porção de apoio 114 é dobrada em um ângulo 115 a partir de uma ordenada horizontal mostrada em linhas pontilhadas.

25.

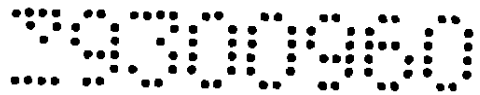
Na fig. 10, é mostrada uma vista em projeção frontal da coluna de suporte 113. Nesta vista, é ilustrada uma ranhura no canal 116 na porção de apoio 114.

30.

Nas figs. 11-13, é ilustrada uma quarta realização do membro transversal resiliente da presente invenção.

35.

Na fig. 11, um membro transversal repousa nos canais ranhurados 116 das porções de apoio 114 que estão voltadas uma para outra nas duas colunas de suporte espaçadas 113. O membro transversal é uma haste cilíndrica e tem uma porção central 117 suspensa entre as duas



colunas 113. As duas porções da extremidade 118 do membro transversal projetam-se dos canais ranhurados 116 que tem extremidades abertas opostas. As porções de apoio 114 estão inclinadas em um ângulo a partir de um eixo vertical das colunas do suporte 113.

5.

na fig. 12, uma força pequena F_1 é aplicada à quarta realização do membro transversal. Para atingir um estado de equilíbrio com a força pequena F_1 , o membro transversal dobra-se e desliza a uma pequena distância nos canais ranhurados 116 das porções de apoio 114 das colunas do suporte 113. Depois de atingido o estado de equilíbrio, uma porção central 117a do membro transversal fica mais curta, quando medido horizontalmente em uma linha reta, do que a porção central 117 quando o membro estiver em repouso, como se vê na fig. 11. As porções da extremidade 118a do membro transversal mostradas na fig. 12 ficam também mais curtas do que as porções da extremidade 118' quando o membro está em repouso na fig. 11 porque, como a força pequena F , empurra para baixo o membro transversal, uma porção maior do membro transversal é curvada entre as colunas do suporte 113. Assim, qualquer projeção das porções da extremidade 118a diminui necessariamente. Estas porções da extremidade 118a projetam-se nas extremidades abertas opostas dos canais ranhurados 116.

10.

15.

20.

25.

Na fig. 13, uma força intensa F_2 é aplicada à quarta realização do membro transversal. A fim de atingir um estado de equilíbrio com a força intensa F_2 , o membro transversal dobra-se e desliza-se ainda até uma distância máxima marcada pelas extremidades internas dos canais ranhurados 116 até que se atinja o equilíbrio. Neste estado, uma porção central 117b do membro transversal torna-se mais curta, quando medida horizontalmente em uma linha reta, do que a porção central 117a na fig. 12. Também, as porções da extremidade 118b do membro transversal na fig. 13 são mais curtas do que as porções da extremidade 118a na fig. 13 são mais curtas do que as porções da extremidade 118a na fig. 12

30.

35.

9300960

porque, como a força intensa F2 empurra o membro transversal ainda para baixo, mais uma porção do membro transversal é do brada entre as colunas do suporte 113. Assim, qualquer projeção das porções da extremidade 118a diminui ainda mais uma vez. Além disso, as porções da extremidade 118b projetam -se igualmente nas extremidades abertas opostas dos canais ranhurados 116.

5.

Se a força F2 na fig. 13 for

10.

igual à força F1, na fig. 3, o membro transversal da presente invenção não se fratura, ao passo que a barra 102 falha. O motivo pelo qual o membro transversal não falha é que os canais ranhurados 116 nas porções de apoio 114 das colunas do suporte 113 permite que o membro transversal resiliente deslize nos mesmos a fim de redistribuir a carga aplicada en quanto os ponto de apoio 103 não permitem essa redistribuição.

15.

As figs. 14 e 15 ilustram uma se

20.

gunda realização de um apoio da presente invenção. Na fig. 14, uma vista em projeção lateral é mostrada, enquanto uma vista em projeção frontal é mostrada na fig. 15.

Na fig. 14, um apoio 120 é mos-

25.

trado tendo um canal 121, que forma um ângulo 119 inclinado para baixo a partir da ordenada horizontal. Na fig. 15, o canal 121 do apoio 120 é visto como sendo ranhurado. Este apoio 120, que é rígido e ereto, é análogo à porção de apoio inclinada 114 mostrada nas figs. 9-13 e pode ser substituída na coluna de suporte 113. Entretanto, o apoio 120 tem seu eixo vertical alinhado coaxialmente com o eixo vertical da coluna de suporte 113, mostrado nas figs. 9-13.

30.

Na fig. 16, é mostrada uma vista

35.

em projeção lateral de uma terceira realização do apoio da presente invenção. Nesta terceira realização, um apoio ereto rígido 122 tem o mesmo canal ranhurado 121 visto nas figs. 14 e 15 ilustrando a segunda realização, exceto que esta terceira realização tem uma borda superior arredondada 123 no canal ranhurado 121 para a finalidade de permitir que um mem-



- bro transversal permaneça em repouso sem provocar entalhes a serem cortados no mesmo que ocorreria se a borda superior 123 fosse afiada e chegasse a um ponto. A borda superior arredondada 123 evita também que o membro transversal se agarre e se prenda na mesma, como ocorreria se a borda 123 fosse afiada, particularmente quando o membro transversal deslizar - se para trás e para frente no canal ranhurado 121 devido a choques múltiplos aplicados ao sistema arquitetônico da presente invenção, por exemplo, durante um terremoto intenso.
- 5.
10. Na fig. 17, é mostrada uma vista em perspectiva superior de uma placa de apoio 145. A placa de apoio 145 tem um canal ranhurado 124 e uma pluralidade de furos 125 feitos através dos flanges que correm adjacentes ao canal 124. Os furos 125 permitem que a placa de apoio 145 seja aparafusada ou de outro modo presa firmemente nos canais ranhurados 116 nas porções de apoio inclinadas 114 das colunas do suporte 113 mostradas nas figs. 9-13 ou nos canais ranhurados 121 nos apoios eretos rígidos 120 e 122 mostrados nas figs. 14-16.
- 15.
20. As figs. 18-21 ilustram uma quarta realização do apoio da presente invenção. Na fig. 18, uma vista em projeção lateral é mostrada; na fig. 19 uma vista em projeção traseira é mostrada; e na fig. 20 é mostrada uma vista plana superior.
25. Na fig. 18, um apoio 130 é mostrado tendo um canal inclinado 126 e aletas laterais de reforço vertical 127. Parafusos 128 prendem o apoio 130 a uma coluna de apoio 153.
30. Na fig. 19, o canal inclinado 126 do mancal 130 é visto nesta vista traseira como estando ranhurado e tendo uma borda superior arredondada, similar à borda 123 na terceira realização do apoio mostrado na fig. 16.
35. Na fig. 20, uma ranhura entalhada 129 é vista cortada em uma borda frontal do apoio 130 de modo que um membro transversal deslizando no canal ranhurado



126 pode ser capaz de flexionar-se e limpar a borda frontal do apoio 130. É adicionada estabilidade ao apoio 130 pelas aletas 127 e pelos parafusos 128, especialmente quando um membro transversal estiver deslizando no canal ranhurado 126.

5. Na fig. 21, é ilustrada uma quinta realização do membro transversal resiliente da presente invenção. Neste exemplo, que é análogo à estrutura mostrada nas figs. 11-13, um membro transversal 131 repousa nos canais ranhurados 126 dos apoios 130 que se defrontam e que estão presos às duas colunas do suporte espaçadas 153. O membro transversal 131 tem uma porção central espessada suspensa entre os dois apoios 130 nas colunas 153. O membro transversal 131 é capaz de dobrar-se verticalmente através de uma primeira distância D, enquanto desliza horizontalmente através de uma segunda distância d, que é essencialmente o comprimento do canal inclinado 126. Portanto, quanto mais o membro transversal 131 dobra-se na distância vertical D, tanto menor se torna o espaço entre os pontos de contato nos canais ranhurados 126 dos apoios 130.

10. Até agora, os apoios 114, 120, 122 e 130 haviam sido mostrados como sendo integrais às colunas do suporte 113 ou presos às colunas do suporte 153, respectivamente, nas figs. 9-16 e nas figs. 18-21. Estas colunas 113 e 153 estão separadas e espaçadas umas das outras.

15. Contudo, nas figs. 22 e 23, são mostrados sistemas de suporte de apoio em um peça em que os apoios e as colunas do suporte são formados integralmente uns com os outros.

20. Na fig. 22, a força pequena F1, explicada anteriormente em relação à fig. 12, é aplicada à quarta realização do membro transversal 118. A fim de atingir um estado de equilíbrio com uma força pequena F1, o membro transversal 118 dobra-se e desliza-se uma distância curta em um único canal ranhurado 133 de um primeiro sistema de suporte de apoio em uma peça 132. Note-se que o canal ranhurado 133 tem um contorno pouco curvo em sua porção central. Es

9300960

te primeiro sistema 132 é formado integralmente a partir das colunas do suporte e dos apoios mostrados nas figs. 9-16.

5. Similarmente, na fig. 23, a força pequena F1 é novamente aplicada ao membro transversal 118 que igualmente, a fim de atingir um estado de equilíbrio, do bra-se e desliza-se em um único canal ranhurado 136 de um segundo sistema de suporte de apoio em uma peça 135. Contudo, o canal ranhurado 136 não é lisamente curvo, mas antes é um par de superfícies inclinadas retas que se abaixam para encontrar um plano horizontal liso que forma uma porção central inferior do canal ranhurado 136.

10. Uma vantagem principal do canal revestido reto 136, mostrado na fig. 23, é que este segundo sistema 135 é mais fácil de fundir em concreto para aplicações de concreto e similares, do que o primeiro sistema 132 que tem o canal curvo 133 mostrado na fig. 22.

15. As figs. 24-28 representam uma fundação e suas partes projetadas para suportarem uma carga pesada em múltiplos membros transversais, das quais apenas uma é mostrada por motivo de simplicidade. A carga pesada pode ser uma estrutura elevada acima do solo por múltiplos membros transversais que repousam em apoios múltiplos.

20. Na fig. 24, uma plataforma 138 serve como uma placa básica para uma carga pesada. A plataforma 138 e suas partes subjacentes, a serem descritas imediatamente adiante neste instrumento, repousam em última análise em uma pluralidade de colunas de suporte, tais como pirâmides 144, das quais apenas duas são ilustradas por motivo de simplicidade. Entre as duas pirâmides 144, pode haver uma estrutura pré-existente (não mostrada).

25. Imediatamente abaixo da plataforma 138, há uma pluralidade de reforços 139 estendendo-se de um lado inferior da plataforma 138. Duas ou mais, usualmente quatro destes reforços 139, estende-se para baixo em ângulos inclinados para se juntarem em um ponto de encontro comum, isto é, um apoio invertido 140 tendo um canal ranhurado 141

30.

35.



que se envolve parcialmente ao redor de uma porção central do membro transversal resiliente 118. Dependendo do peso da carga pesada (não mostrada) na plataforma 138, o membro transversal 118 flexiona-se e desliza-se nos canais ranhurados 143 de apoios cúbicos 146 montados nas pirâmides 144.

5.

Na fig. 25, é mostrada uma vista plana superior do apoio invertido 140, considerada ao longo da linha 24-25 na fig. 24, em que a porção central do membro transversal 118 é parcialmente circundado pelo canal 141. Perto das extremidades opostas do membro transversal 118, estão posicionadas as pirâmides 144 em que os apoios cúbicos 146 estão presos. O membro transversal 118 desliza-se nos canais ranhurados 143 dos apoios cúbicos 146.

10.

Na fig. 26, uma vista em corte transversal do apoio invertido 140, considerada ao longo da linha 26-26 na fig. 24, em que a porção central do membro transversal 118 é circundada parcialmente pelo canal ranhurado 141, mas está um pouco levantada para fins de ilustração. Como se pode ver claramente, o canal ranhurado 141 pode ter a placa de apoio 145 da fig. 17 nele presa para facilitar o deslizamento do membro transversal 118, e ademais o deslizamento adicional periódico do canal 141 do apoio invertido 140. Como se pode supor, seria difícil substituir todo o apoio invertido 140 devido a sua localização estratégica na fundação mostrada na fig. 24. É menos difícil substituir apenas a placa de apoio 145.

15.

20.

25.

Na fig. 27, é mostrada uma vista em projeção lateral da porção central da fundação, considerada ao longo da linha 27-27, na fig. 24, primariamente para ilustrar a estrutura dos reforços 139 subjacente à plataforma 138. Como se pode ver, há essencialmente quatro reforços 139, dos quais apenas tres são mostrados na fig. 27. Os reforços 139 são idênticos pelo fato de que cada um tem uma face retangular inclinada e um lado em formato triangular. Os quatro reforços 139 estão invertidos e seus ápices são unidos em um ponto comum, isto é, o apoio invertido 140 tendo

30.

35.

9300960

um canal ranhurado 141 que circunda parcialmente o membro transversal 118.

5. Na fig. 28, uma vista do fundo considerada ao longo da linha 28-28 na fig. 27, mostra os quatro reforços 139 com suas faces retangulares inclinadas encontrando-se no apoio invertido 140 que tem nele formado o canal ranhurado 141.

10. As realizações precedentes preferidas do sistema arquitetônico são consideradas como sendo apenas ilustrativas. Várias outras modificações e alterações ocorrerão prontamente aos peritos na indústria da construção depois de lerem esta revelação. Conseqüentemente, a invenção revelada não se limita às construções precisas mostradas e descritas acima, mas antes está compreendida na letra e no espírito das reivindicações.

15.

BRASILEIRO

9300960

Reivindicações

5. 1. "SISTEMA ARQUITETÔNICO RESISTENTE A TERREMOTO", caracterizado por compreender: a) pelo menos duas colunas de suporte (113, 144 e 153); b) apoios (120, 122, 130, 145 e 146) sendo montados em cada suporte, cada um dos apoios tendo extremidades abertas opostas; e c) pelo menos um membro transversal resiliente (106, 107, 108, 118 e 131) tendo um eixo longitudinal alinhado coaxialmente a uma ordenada horizontal quando o membro transversal estiver carregado e em repouso, o referido membro transversal estendendo-se entre os mancais e tendo um ponto de contato com cada apoio com as porções da extremidade do membro transversal projetando-se nas extremidades abertas de cada apoio (120, 122, 130, 145 e 146); assim uma distância horizontal, quando medida em uma linha reta entre os pontos de contato com cada um dos apoios (120, 122, 130, 145 e 146) diminui enquanto o membro transversal resiliente (106, 107, 108, 118 e 131) é carregado de modo que o membro transversal resiliente dobra-se e desliza-se em contato com os apoios.
- 10.
- 15.
20. 2. "SISTEMA ARQUITETÔNICO RESISTENTE A TERREMOTO", de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato dos referidos apoios serem integrais com as colunas de suporte estando também inclinados em um ângulo a partir dos eixos verticais das colunas do suporte.
25. 3. "SISTEMA ARQUITETÔNICO RESISTENTE A TERREMOTO", de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato dos referidos apoios serem integrais com as colunas de suporte e tendo também eixos verticais alinhados coaxialmente aos eixos verticais das colunas de suporte.
30. 4. "SISTEMA ARQUITETÔNICO RESIS-



- TENTE A TERREMOTO", de acordo com a reivindicação 3, caracterizado pelo fato de que cada um dos apoios (122) (145) tem um canal ranhurado (121) (124) com um meio de borda superior arredondado (123) para permitir que o membro transversal permaneça em repouso sem fazer com que entalhes sejam nele cortados.
5. "SISTEMA ARQUITETÔNICO RESISTENTE A TERREMOTO", de acordo com a reivindicação 4, caracterizado pelo fato de ser provida pelo menos uma placa de apoio (145) é firmemente presa em um dos canais ranhurados (116) nas porções de apoios inclinadas (114) das colunas de suporte.
10. 6. "SISTEMA ARQUITETÔNICO RESISTENTE A TERREMOTO", de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que os referidos apoios (130) têm uma pluralidade de aletas laterais de reforço lateral (127).
15. 7. "SISTEMA ARQUITETÔNICO RESISTENTE A TERREMOTO" , de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato dos referidos apoios (130) têm, cada um, uma ranhura entalhada (129) cortada em uma sua borda frontal.
20. 8. "SISTEMA ARQUITETÔNICO RESISTENTE A TERREMOTO", de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato das referidas colunas de suporte e apoios são formados integralmente como um sistema de suporte de apoio em uma peça.
25. 9. "SISTEMA ARQUITETÔNICO RESISTENTE A TERREMOTO", de acordo com a reivindicação 8, caracterizado pelo fato do referido sistema de suporte de apoio (132) em uma peça tem um único canal ranhurado (133) com um contorno levemente curvado.
30. 10. "SISTEMA ARQUITETÔNICO RESISTENTE A TERREMOTO", de acordo com a reivindicação 8, caracterizado pelo fato do referido sistema de suporte de apoio (135) em uma peça tem um único canal ranhurado (136) com um par de superfícies inclinadas retas que se abaixam para encontrar um plano horizontal liso que forma uma porção central inferior do canal ranhurado.
- 35.

PATENTE

5. 11. "SISTEMA ARQUITETÔNICO RESISTENTE A TERREMOTO", de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato das referidas colunas de suporte (144) são de formato piramidal e os referidos apoios (146) são de formato cúbico.
10. 12. "SISTEMA ARQUITETÔNICO RESISTENTE A TERREMOTO", de acordo com a reivindicação 11, caracterizado pelo fato de prover meios de fundação para suportar uma carga pesada em uma pluralidade dos membros transversais resilientes.
15. 13. "SISTEMA ARQUITETÔNICO RESISTENTE A TERREMOTO", de acordo com a reivindicação 12, caracterizado pelo fato do referido meio de fundação incluir uma plataforma (138), uma pluralidade de reforços (139) estendendo-se de um lado inferior da plataforma, e um apoio invertido (140) em que se une a pluralidade de reforços.
20. 14. "SISTEMA ARQUITETÔNICO RESISTENTE A TERREMOTO", de acordo com a reivindicação 13, caracterizado pelo fato do referido apoio invertido (140) tem um canal ranhurado (141) que envolve parcialmente um das pluralidades dos membros transversais resilientes (118).
25. 15. "SISTEMA ARQUITETÔNICO RESISTENTE A TERREMOTO", de acordo com a reivindicação 14, caracterizado pelo fato de compreender uma placa de apoio presa no canal ranhurado.
30. 16. "SISTEMA ARQUITETÔNICO RESISTENTE A TERREMOTO", de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato do referido membro transversal ser uma haste cilíndrica.
35. 17. "SISTEMA ARQUITETÔNICO RESISTENTE A TERREMOTO", de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato do referido membro transversal (107) ser afunilado gradualmente na direção de suas extremidades.
18. "SISTEMA ARQUITETÔNICO RESISTENTE A TERREMOTO" de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato do membro transversal (108) ser recurvado

9300960

sobre si proprio para formar extremidade (111) opostas em formato de c.

5. 19. "SISTEMA ARQUITETÔNICO RESISTENTE A TERREMOTO", de acordo com a reivindicação 18, caracterizado pelo fato de compreender um meio de placa aberta (109) na qual cada uma das extremidades (111) em formato de c do membro transversal recurvado (108) está presa.

9300960

9300960

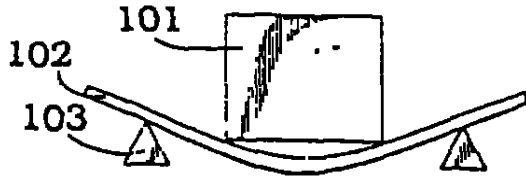


Fig. 1

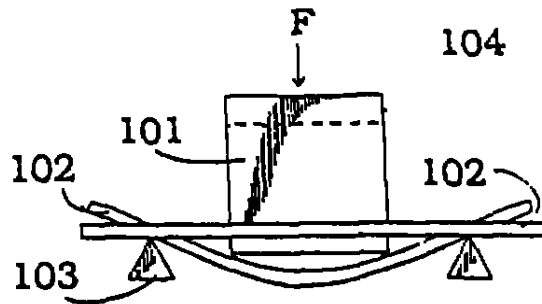


Fig. 2

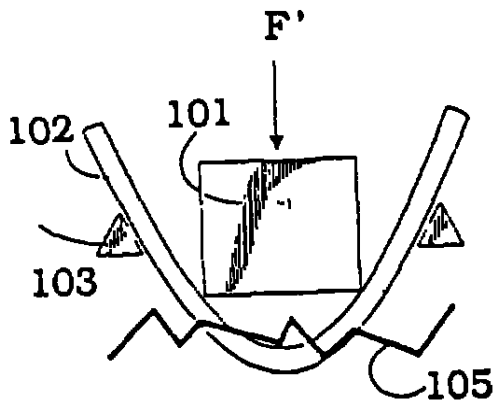


Fig. 3

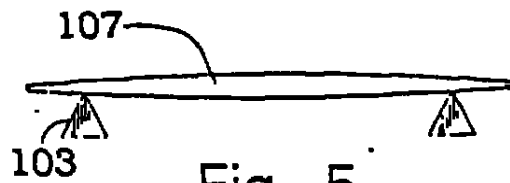


Fig. 5

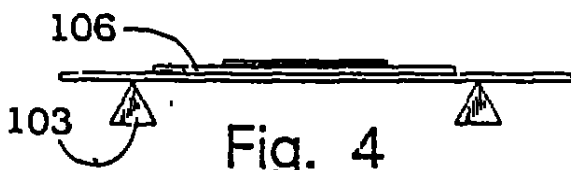


Fig. 4

9300960

9300960

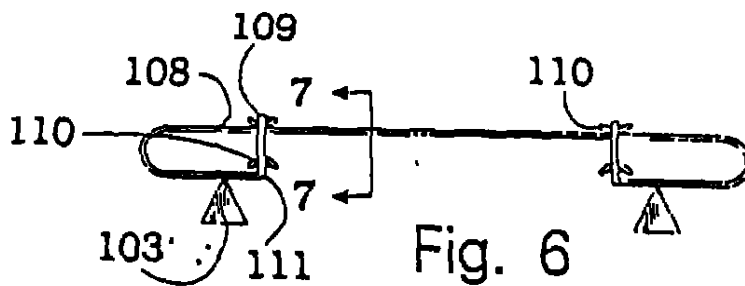


Fig. 6

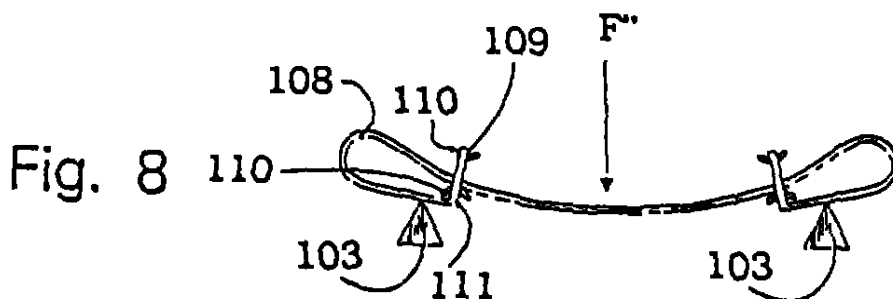


Fig. 8

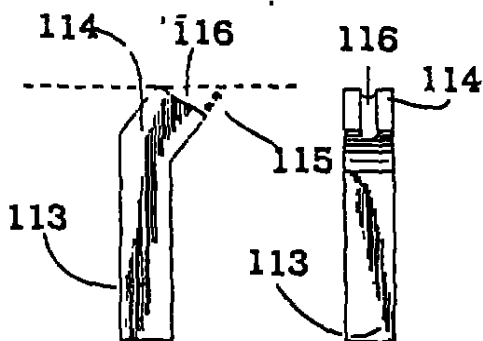


Fig. 9

Fig. 10

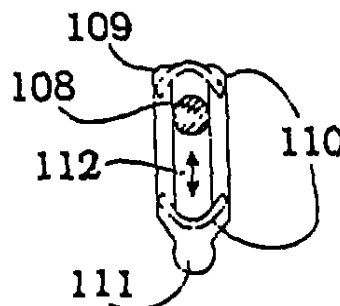


Fig. 7

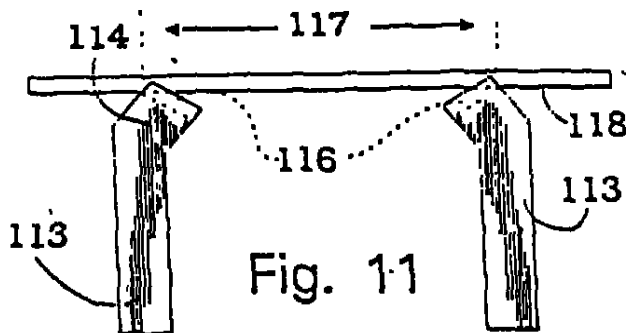
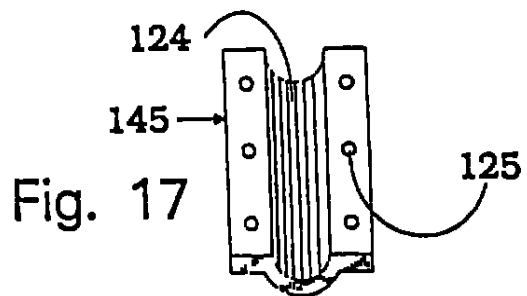
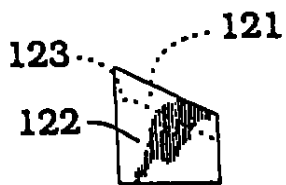
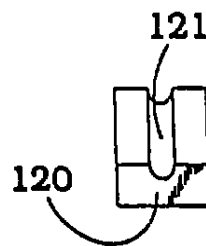
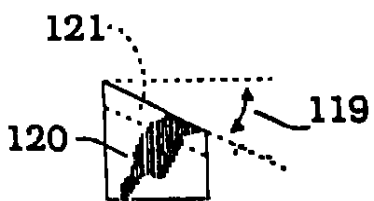
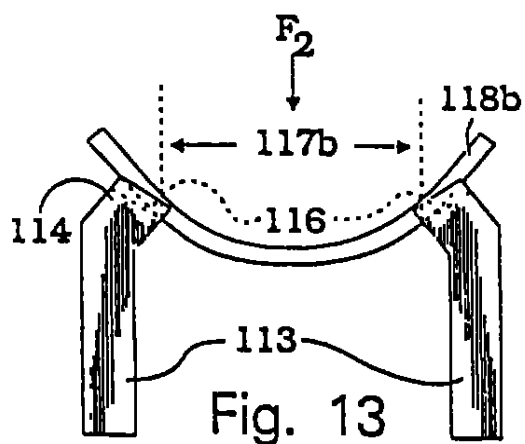
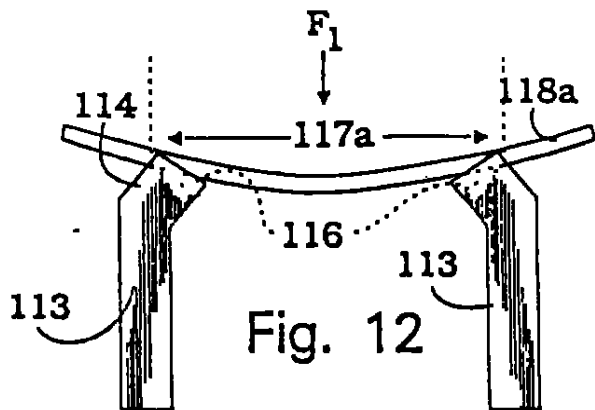


Fig. 11

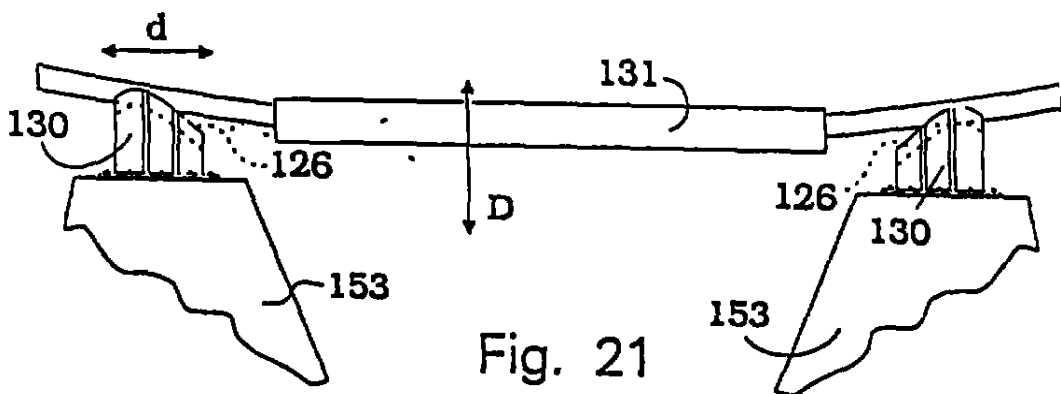
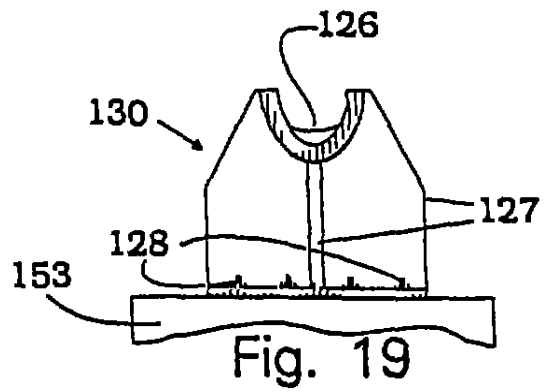
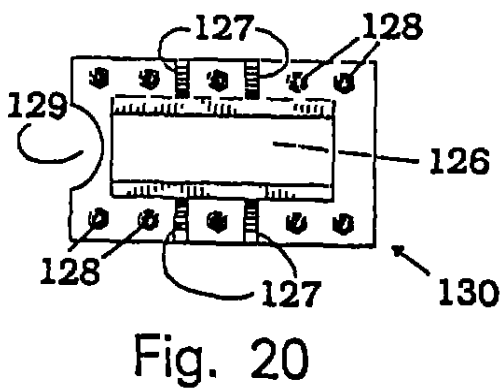
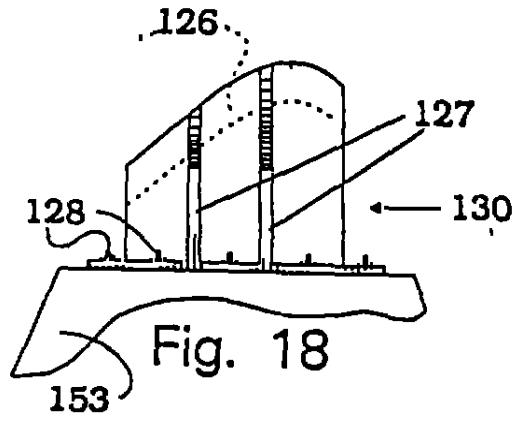
200960

9300960



9300960

9300960



9300960

9300960

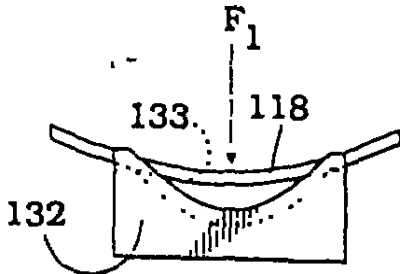


Fig. 22

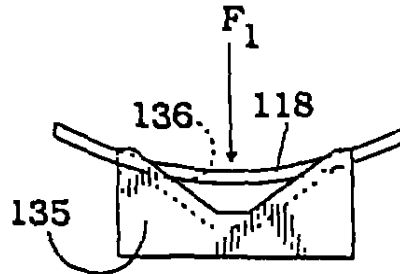


Fig. 23

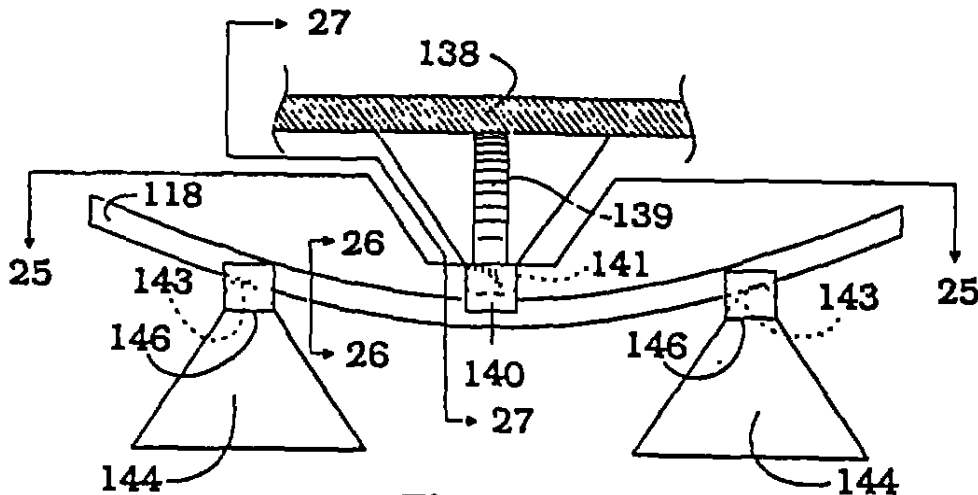


Fig. 24

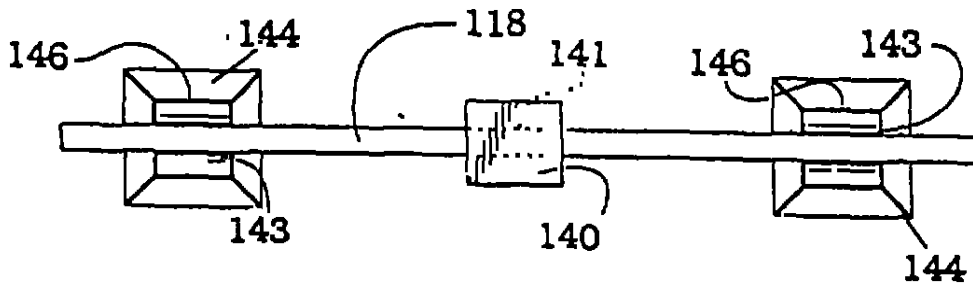
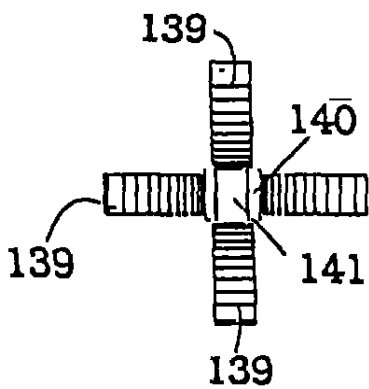
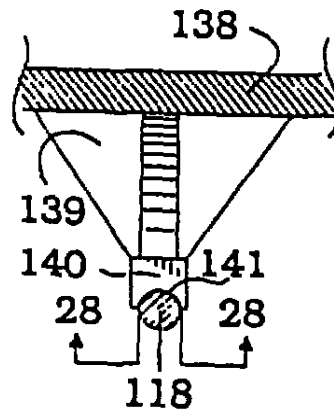
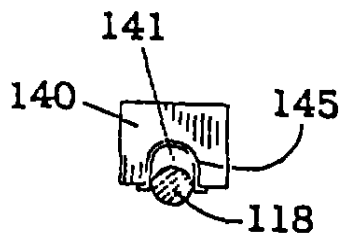


Fig. 25

9300960

9300960



9300960

9300960

Resumo

- Patente de Invenção "SISTEMA ARQUITETÔNICO RESISTENTE A TERREMOTO", que compreende vários dispositivos homeostáticos que oferecem resistência crescente em vez de decrescente a uma carga e seus esforços resultantes, sendo uma característica comum do aperfeiçoamento é que as colunas de suporte (113), (114) e (153) têm em seu topo apoios (120), (122), (130), (145) e (146) voltados uns para os outros tendo canais ranhurados que estão inclinados em um ângulo ao eixo longitudinal de cada membro transversal resiliente (106), (107), (108), (118) e (131) em repouso, de modo que uma distância horizontal, quando medida em linha reta entre pontos opostos de contato nos canais ranhurados, diminui enquanto a carga aumenta e dobra cada um dos membros transversais resilientes.