

(12) **FASCÍCULO DE PATENTE DE INVENÇÃO**

(22) Data de pedido: **2018.05.09**

(30) Prioridade(s): **2017.05.24 EP 17172793**

(43) Data de publicação do pedido: **2020.04.08**

(45) Data e BPI da concessão: **2022.12.14**  
**037/2023**

(73) Titular(es):

**NV BEKAERT SA**  
**BEKAERTSTRAAT 2 8550 ZWEVEGEM WEST**  
**VLAANDEREN** **BE**

(72) Inventor(es):

(74) Mandatário:  
**MARIA PEREIRA DA CRUZ ALVES GARCIA**  
**AV. CASAL RIBEIRO, 50, 3º ANDAR 1000-093 LISBOA** **PT**

(54) Epígrafe: **BARREIRA DINÂMICA CONTRA QUEDA DE ROCHAS COM UM DISPOSITIVO DE ABSORÇÃO DE IMPACTO**

(57) Resumo:

UM DISPOSITIVO DE ABSORÇÃO DE IMPACTO (100) COMPREENDE PELO MENOS UM TUBO (102). ESTE TUBO (102) TEM UMA PAREDE MUNIDA DE DOIS ORIFÍCIOS (104, 106) NUM PRIMEIRO LADO E DOIS ORIFÍCIOS (108, 110) NUM SEGUNDO LADO. O DISPOSITIVO COMPREENDE AINDA UMA PRIMEIRA CORDA (112) E UMA SEGUNDA CORDA (118). A PRIMEIRA CORDA (112) PASSA ATRAVÉS DO TUBO (102) OU DOS TUBOS QUE PARTEM DE UM PRIMEIRO ORIFÍCIO (104) NO PRIMEIRO LADO INDO PARA UM PRIMEIRO ORIFÍCIO (108) NO SEGUNDO LADO. ESTA PRIMEIRA CORDA (112) É DOTADA NA SUA EXTREMIDADE DE UM ESPESSAMENTO (116) QUE EVITA QUE A PRIMEIRA CORDA (112) DESLIZE DE VOLTA ATRAVÉS DO TUBO (102) OU DOS TUBOS. A SEGUNDA CORDA (118) PASSA ATRAVÉS DO TUBO (102) OU DOS TUBOS A PARTIR DE UM SEGUNDO ORIFÍCIO (110) NO SEGUNDO LADO INDO PARA UM SEGUNDO ORIFÍCIO (106) NO PRIMEIRO LADO. A SEGUNDA CORDA (118) É DOTADA NA SUA EXTREMIDADE DE UM ESPESSAMENTO (122) QUE EVITA QUE A SEGUNDA CORDA (118) DESLIZE DE VOLTA ATRAVÉS DO TUBO (102) OU DOS TUBOS.

## RESUMO

### "BARREIRA DINÂMICA CONTRA QUEDA DE ROCHAS COM UM DISPOSITIVO DE ABSORÇÃO DE IMPACTO"

Um dispositivo de absorção de impacto (100) compreende pelo menos um tubo (102). Este tubo (102) tem uma parede munida de dois orifícios (104, 106) num primeiro lado e dois orifícios (108, 110) num segundo lado. O dispositivo compreende ainda uma primeira corda (112) e uma segunda corda (118). A primeira corda (112) passa através do tubo (102) ou dos tubos que partem de um primeiro orifício (104) no primeiro lado indo para um primeiro orifício (108) no segundo lado. Esta primeira corda (112) é dotada na sua extremidade de um espessamento (116) que evita que a primeira corda (112) deslize de volta através do tubo (102) ou dos tubos. A segunda corda (118) passa através do tubo (102) ou dos tubos a partir de um segundo orifício (110) no segundo lado indo para um segundo orifício (106) no primeiro lado. A segunda corda (118) é dotada na sua extremidade de um espessamento (122) que evita que a segunda corda (118) deslize de volta através do tubo (102) ou dos tubos.

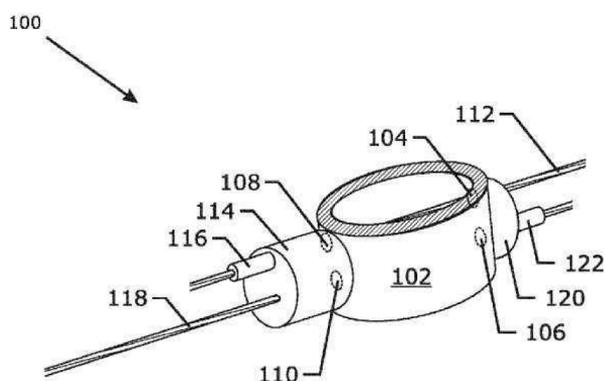


Fig. 1

## DESCRIÇÃO

### "BARREIRA DINÂMICA CONTRA QUEDA DE ROCHAS COM UM DISPOSITIVO DE ABSORÇÃO DE IMPACTO"

#### **Campo Técnico**

A invenção refere-se a uma barreira dinâmica contra queda de rochas compreendendo um dispositivo de absorção de impacto e a um sistema de proteção de encostas com um tal dispositivo de absorção de impacto numa barreira dinâmica contra queda de rochas.

#### **Antecedentes da Técnica**

As barreiras dinâmicas contra queda de rochas não são em geral concebidas para absorver altas energias causadas p. ex. pela queda de grandes rochas. Por conseguinte, os dispositivos de absorção de energia são adicionados ao sistema de tela ou vedação. A energia cinética e potencial libertada pela queda de rochas deve ser transformada em deformação, fratura, ou calor causado pela fricção dos elementos dos dispositivos de absorção de impacto.

Dispositivos eficientes de absorção de impacto devem satisfazer exigências elevadas.

Os dispositivos de absorção de impacto devem primeiro assegurar a continuidade da tela ou vedação e assim impedir que a tela ou vedação seja partida em duas ou mais partes.

Em segundo lugar, os dispositivos de absorção de impacto devem ser capazes de absorver vários níveis de energia, uma

vez que não se sabe antecipadamente qual poderá ser a dimensão do impacto.

Um terceiro requisito é que os dispositivos de absorção de impacto devem ser resistentes a condições climáticas severas. Devem ser resistentes à corrosão, continuando a funcionar em condições húmidas ou sob temperaturas variáveis.

Um último e quarto requisito é que os dispositivos de absorção de impacto devem ter uma longa vida útil uma vez que são em geral instalados e utilizados em locais que não são fáceis de alcançar.

O pedido de patente KR-A-20150031259 divulga um mecanismo de absorção de impacto em que uma corda rodeia um tubo. No impacto a energia libertada é transformada em energia de deformação do tubo e em calor devido à fricção entre a corda e o tubo. A deformação do tubo é apenas local na região da corda que rodeia o tubo.

Os pedidos de patente KR-A-20120083874 e KR-A-20110130077 divulgam uma vedação de proteção contra queda de rochas. No impacto a tensão na corda é transferida para um dispositivo com uma peça em forma de tubo que se pode deformar para absorver a energia de impacto transferida. Este dispositivo de absorção do impacto tem de ser localizado num poste.

O pedido de patente US-A-2010 0327244 divulga outra vedação de proteção contra queda de rochas. Os elementos de corda passam por postes em direções opostas e são fornecidos amortecedores de energia para manter as extremidades das cordas no lugar. Os amortecedores incluídos nesta patente

são do tipo resistente à fricção. Quando a resistência à tração ultrapassa a sua resistência ao atrito, as cordas deslizam através do amortecedor. Os postes não se deformam, mas atuam como um fecho.

O modelo de utilidade CN-U-205908105 divulga uma guarda para instalações de energia elétrica. A tensão das cordas é obtida através do aperto regular de porcas de aperto.

### **Divulgação da Invenção**

É um objeto geral da invenção evitar os inconvenientes da técnica anterior.

É um objeto particular da invenção fornecer um dispositivo de absorção de impacto que tenha vários elementos de composição que podem ser concebidos em número ou em dimensões ou em ambos de forma a permitir a absorção de diferentes níveis de energia de impacto.

É outro objeto da invenção fornecer um dispositivo de absorção de impacto que permita transformar a energia do impacto em energia de deformação e em energia térmica causada pela fricção.

Outro objeto ainda da invenção é fornecer um dispositivo de absorção de impacto que possa ser instalado em vários locais numa barreira dinâmica contra queda de rochas.

É fornecida uma barreira dinâmica contra queda de rochas compreendendo um dispositivo de absorção de impacto, o referido dispositivo de absorção de impacto compreendendo pelo menos um tubo. Este tubo ou estes tubos têm uma parede

que é dotada de dois orifícios num primeiro lado e dois orifícios num segundo lado.

O dispositivo compreende ainda uma primeira corda e uma segunda corda.

A primeira corda passa pelo tubo ou tubos começando num primeiro orifício no primeiro lado e indo para um primeiro orifício no segundo lado de um primeiro tubo, e assim sucessivamente até que todos os tubos tenham sido passados. A primeira corda é dotada na sua extremidade de um primeiro elemento de espessamento tal como uma manga que evita que a primeira corda deslize para trás ou seja puxada para trás através do tubo ou tubos. O primeiro elemento de espessamento é fixado à primeira corda e incapaz de deslizar ao longo da primeira corda.

A segunda corda passa através do tubo ou tubos começando num segundo orifício no segundo lado e indo para um segundo orifício no primeiro lado de um primeiro tubo e assim sucessivamente até que todos os tubos tenham sido passados. A segunda corda é dotada numa extremidade de um segundo elemento de espessamento tal como uma manga que evita que a segunda corda deslize para trás ou seja puxada para trás através do tubo ou tubos. O segundo elemento de espessamento é fixado à segunda corda e incapaz de deslizar ao longo da segunda corda.

Como será explicado adiante, este dispositivo de absorção de impacto permite transformar a energia de impacto em energia necessária para deformar o tubo ou tubos, em energia necessária para alongar plasticamente ambas as

cordas e em energia térmica causada pela fricção das cordas nos orifícios e com os elementos rígidos.

Os tubos são de preferência feitos de aço, alumínio ou outra liga metálica com um elevado potencial de deformação. Estes tubos ou qualquer das restantes peças podem ser feitos de neoprene, borracha ou outro material plástico com propriedades semelhantes. Ao seleccionar o material adequado do tubo, ao determinar o número de tubos (um, dois, três ou mais) e ao conceber a espessura dos tubos, pode obter-se uma grande variedade de energia de impacto que possa ser absorvida.

Numa forma de realização preferida a primeira corda e a segunda corda estão dispostas de forma substancialmente paralela entre si.

De preferência, o primeiro orifício no primeiro lado é posicionado diametralmente em relação ao primeiro orifício no segundo lado. Da mesma forma, o segundo orifício no primeiro lado é posicionado de preferência diametralmente em relação ao segundo orifício no segundo lado.

O desenho acima, nomeadamente cordas paralelas e orifícios diametralmente opostos, visa obter a máxima energia de deformação possível a partir dos tubos.

O tubo ou tubos podem ter uma secção de corte transversal circular, uma secção de corte transversal retangular ou uma secção de corte transversal rômbrica.

Preferencialmente os tubos não têm irregularidades no material que possam causar enfraquecimento dos tubos e

diminuição da energia de deformação. Mais particularmente, os tubos não têm soldaduras.

O elemento de espessamento na extremidade das cordas, p. ex. uma manga, uma soldadura ou uma funda, pode funcionar em conjunto e em combinação com um elemento rígido. Os elementos rígidos, p. ex. placas rígidas, são posicionados entre o primeiro e/ou o segundo elementos de espessamento e pelo menos um tubo. O espessamento na extremidade da corda e o elemento rígido devem trabalhar em conjunto de tal modo que após a compressão completa do tubo ou tubos, as cordas mesmo assim não deslizem de volta através dos tubos. As cordas devem ser bloqueadas de tal modo que em última análise possa ocorrer alongamento plástico das cordas até à fratura das cordas. A fratura das extremidades das cordas espessadas deve ser evitada. Quando uma energia de impacto provoca uma força de tensão na primeira e/ou segunda corda, o primeiro e/ou os referidos espessamentos transmitem uma força de compressão para pelo menos um tubo e transformam a energia de impacto em energia necessária para deformar pelo menos um tubo por compressão. A energia de impacto pode igualmente ser parcialmente transformada em energia necessária para alongar plasticamente as cordas e em energia térmica causada pela fricção das cordas nos orifícios e com os possíveis elementos rígidos.

Geralmente, os dispositivos de absorção que agem por fricção não são regulares no seu comportamento. Dois dispositivos com a mesma geometria e mecanismo de absorção podem ter forças de ativação muito diferentes bem como diferentes formas da curva Força-Deslocamento. Isto está relacionado com a inexatidão (ou dificuldade em aplicar o mesma) da pressão de parafuso ou pequenas diferenças na

rugosidade da superfície. Os amortecedores de energia atuando por encurvadura têm um comportamento mais regular ao longo da sua curva característica, exceto a energia de ativação que pode igualmente variar para um mesmo perfil de tubo. Pelo contrário e como vantagem da presente invenção, a presente invenção não tem estes problemas. Foram realizados ensaios experimentais com a mesma geometria de acordo com a presente invenção, e as curvas de Força-Deslocamento obtidas são idênticas entre si.

Para além disso, é fornecido um sistema de proteção de encostas como uma barreira dinâmica contra queda de rochas que compreende um dispositivo de absorção de impacto de acordo com o primeiro aspeto da invenção. Os dispositivos de absorção de impacto podem ser igualmente utilizados para barreiras de fluxo de lama, barreiras de detritos ou barreiras de neve como barreiras dinâmicas diferentes para várias aplicações.

A barreira dinâmica pode ter vários postes e redes, telas ou vedações posicionadas e instaladas entre os postes na barreira dinâmica. As cordas de perímetro sustentam as redes, telas ou vedações aos postes. As cordas de suporte ligam os postes a fixações no solo. O dispositivo de absorção de impacto pode ser posicionado numa ou mais das cordas de perímetro, ou numa ou mais das cordas de suporte ou em ambos os tipos de cordas, dando assim flexibilidade para localizar o dispositivo de absorção de impacto nas posições onde as necessidades possam ser mais elevadas.

### **Breve Descrição das Figuras nos Desenhos**

Figura 1 é uma vista em perspectiva de um dispositivo de absorção de impacto da barreira dinâmica de acordo com a invenção;

Figura 2 é uma vista em perspectiva de um tubo utilizado num dispositivo de absorção de impacto da barreira dinâmica de acordo com a invenção;

Figura 3 é uma vista em perspectiva de uma forma de realização preferida do dispositivo de absorção de impacto da barreira dinâmica de acordo com a invenção;

Figura 4 é uma vista esquemática de uma barreira dinâmica equipada com vários dispositivos de absorção de impacto de acordo com a invenção.

### **Modo(s) de Execução da Invenção**

A Figura 1 é uma vista em perspectiva de um dispositivo de absorção de impacto 100 de acordo com a invenção. O dispositivo 100 tem um tubo 102. Este tubo 102 tem um primeiro orifício 104 e um segundo orifício 106 num primeiro lado e um primeiro orifício 108 e um segundo orifício 110 num segundo lado. Uma primeira corda 112 passa pelo primeiro orifício 104 no primeiro lado e pelo primeiro orifício 108 no segundo lado. Mais adiante, a primeira corda passa igualmente por um bloco rígido sólido 114. Na sua extremidade, a primeira corda 112 é munida de uma manga 116. A manga 116 transmite a força exercida na primeira corda 112 para o bloco rígido sólido 114. Devido ao facto de a manga 116 ter um diâmetro maior do que o diâmetro no orifício do bloco rígido sólido 114, o bloco rígido 114 impede que a primeira corda 112 deslize para trás. Da mesma forma que a primeira corda 112, uma segunda corda 118 passa

por um orifício no bloco rígido 114 do segundo lado, por um segundo orifício 110 no segundo lado, por um segundo orifício 106 no primeiro lado, e por fim por um orifício de um bloco rígido 120 no primeiro lado. A segunda corda 118 termina com uma manga 122.

No impacto sobre uma tela ou vedação que está ligada ao dispositivo de absorção de impacto 100, as forças na tela ou vedação serão traduzidas em forças de tração na primeira corda 112 e na segunda corda 118. As mangas 114 e 140 transformarão estas forças de tração sobre as cordas 112, 118 em forças de compressão sobre os blocos rígidos 114, 120. Como estes blocos rígidos 114, 120 não são imediatamente deformáveis, o tubo 102 começará a deformar plasticamente e absorverá pelo menos parte da energia de impacto. Em simultâneo é gerado calor entre as cordas 112, 118 e os blocos rígidos 114, 120 e entre as cordas 112, 118 e o tubo 102. Dependendo da quantidade de energia de impacto, as cordas 112, 118 podem começar a deformar-se plasticamente e a absorver igualmente parte da energia de impacto.

A Figura 2 é uma vista em perspectiva de um melhoramento adicional de um tubo 200 utilizado num dispositivo de absorção de impacto de acordo com a invenção. O tubo 200 tem um primeiro orifício 202 e um segundo orifício 204 num primeiro lado e um primeiro orifício 206 e um segundo orifício 208 num segundo lado. O orifício 202 é posicionado diametralmente em relação ao orifício 206. Do mesmo modo, o orifício 204 é posicionado diametralmente em relação ao orifício 208. A presença dos orifícios 202, 204, 206, 208 pode enfraquecer a secção A-A no tubo 200 a tal ponto que a deformação comece apenas na secção A-A.

Através da seleção do material adequado para o tubo, ao conceber o diâmetro exterior  $D$  e a espessura  $T$ , vários níveis de energia de impacto podem ser absorvidos.

Para um determinado material do tubo, a energia absorvida pelo tubo poderia ser duplicada aumentando um pouco o diâmetro  $D$  e a espessura  $T$ .

Não só as dimensões do tubo podem ser variadas, mas igualmente o número de tubos.

A Figura 3 é uma vista em perspectiva de uma forma de realização preferida de um dispositivo de absorção de impacto 300 de acordo com a invenção. O dispositivo de absorção de impacto 300 tem dois tubos 302 e 304. Uma primeira corda 306 passa através dos dois tubos 302, 304 e compreende uma manga 308 na sua extremidade num lado. Esta manga 308 tem um diâmetro externo que é maior do que o orifício através de uma placa rígida e sólida 310 por onde passa a primeira corda 306. Do mesmo modo uma segunda corda 312 passa através dos tubos 302, 304 e termina com uma manga 314 em contacto com uma placa rígida e sólida 316 do outro lado.

Ensaio estáticos de tração foram realizados separadamente nas cordas a fim de medir a energia possível que pode ser absorvida pelas cordas. Isto é feito através do registo de uma curva de deslocamento de carga e da medição da área sob a curva.

Ensaio estáticos de compressão foram realizados separadamente nos tubos a fim de medir a energia que pode ser absorvida pelos próprios tubos.

Por fim foram efetuados alguns ensaios estáticos de tração num dispositivo de absorção de impacto tal como mostra a Figura 3. A velocidade de ensaio foi definida no valor recomendado pelas Guias de Aprovação Técnica Europeia para os ensaios estáticos em dissipadores de energia. O diâmetro exterior  $D$  dos dois tubos e a espessura  $T$  dos tubos determinou o deslocamento dos tubos, o deslocamento das cordas e o deslocamento das pinças no ensaio que foram todos registados.

Os ensaios estáticos de tração realizados no dispositivo de absorção de impacto dão uma boa estimativa do total de energia absorvível. Esta energia total pode ser dividida em três componentes:

- uma primeira parte absorvida pela deformação plástica dos tubos, esta primeira parte é determinada pelos ensaios estáticos de compressão individualmente nos tubos;
- uma segunda parte absorvida pela deformação plástica das cordas, esta segunda parte é determinada pelos ensaios de tração efetuados separadamente nas cordas;
- uma terceira parte absorvida pelo atrito entre as cordas e os orifícios, principalmente os orifícios das placas rígidas, esta terceira parte pode ser derivada subtraindo a primeira parte e a segunda parte da energia total.

A Figura 4 é uma vista esquemática de uma barreira dinâmica contra queda de rochas 400 compreendendo dispositivos de absorção de impacto de acordo com a invenção.

Uma barreira dinâmica contra queda de rochas 400 compreende um número de postes 402, 404, 406 entre os quais se

penduram vedações, redes ou telas 408, 410. Estas vedações 408, 410 podem ser de preferência redes metálicas. As vedações 408, 410 são esticadas e fixadas aos postes 402, 404, 406 com a ajuda de cordas de perímetro 412, 414, 416 e 418. No lado esquerdo, as cordas de suporte 420, 422 fixam o poste mais à esquerda 402 a um suporte ou fixação 424. No lado esquerdo, as cordas de suporte 426, 428 ligam o poste mais à direita 406 à direita a um suporte ou fixação 430. Os postes intermédios podem ser igualmente ligados ou fixados a um suporte. Uma vez que os dispositivos de absorção de impacto da invenção não precisam de ser ligados a um poste, há bastante liberdade para os posicionar na barreira dinâmica contra queda de rochas 400. Os dispositivos de absorção de impacto 434, 436 podem ser posicionados nas cordas de perímetro superiores 412 e 414. Em alternativa ou adicionalmente, os dispositivos de absorção de impacto 432, 438 podem ser posicionados nas cordas de suporte 420, 428.

### **Lista de Números de Referência**

- 100 primeira forma de realização de um dispositivo de absorção de impacto
- 102 tubo
- 104 primeiro orifício no primeiro lado
- 106 segundo orifício no primeiro lado
- 108 primeiro orifício no segundo lado
- 110 segundo orifício no segundo lado
- 112 primeira corda
- 114 primeiro elemento cilíndrico rígido
- 116 manga para primeira corda
- 118 segunda corda
- 120 segundo elemento cilíndrico rígido

122 manga para segunda corda  
200 tubo  
202 primeiro orifício no primeiro lado  
204 segundo orifício no primeiro lado  
206 primeiro orifício no segundo lado  
208 segundo orifício no segundo lado  
300 segunda forma de realização de um dispositivo de absorção de impacto  
302 primeiro tubo  
304 segundo tubo  
306 primeira corda  
308 manga para primeira corda  
310 primeira placa rígida  
312 segunda corda  
314 manga para segunda corda  
316 segunda placa rígida  
400 barreira dinâmica contra queda de rochas  
402- 404 -406 poste  
408 - 410 vedação  
412 - 414 - 416 - 418 corda de perímetro  
420 - 422 corda de suporte  
424 suporte  
426 -428 corda de suporte  
430 suporte  
432 - 434 - 436 - 438 dispositivo de absorção de energia

## REIVINDICAÇÕES

1. Barreira dinâmica contra queda de rochas compreendendo um dispositivo de absorção de impacto (100),  
o referido dispositivo compreendendo pelo menos um tubo (102),  
o referido pelo menos um tubo tendo uma parede que é dotada de dois orifícios num primeiro lado (104, 106) e dois orifícios num segundo lado (108, 110),  
o referido dispositivo compreendendo ainda uma primeira corda (112) e uma segunda corda (118),  
a referida primeira corda (112) passando pelo referido pelo menos um tubo (102) começando por um primeiro orifício no primeiro lado (104) e indo para um primeiro orifício no segundo lado (108),  
a referida primeira corda (112) sendo munida na sua extremidade de um primeiro espessamento (116) que impede que a referida primeira corda deslize de volta através do referido pelo menos um tubo (102),  
a referida segunda corda (118) passando pelo através do referido pelo menos um tubo (102) começando por um segundo orifício do segundo lado (110) e indo para um segundo orifício do primeiro lado (106),  
a referida segunda corda (118) sendo munida na sua extremidade de um segundo espessamento (122) que evita que a referida segunda corda deslize de volta através do referido pelo menos um tubo,  
Caracterizada por  
o referido primeiro elemento de espessamento ser fixado à referida primeira corda e incapaz de deslizar ao longo da referida primeira corda,

o referido segundo elemento de espessamento ser fixado à referida segunda corda e incapaz de deslizar ao longo da referida segunda corda.

2. Barreira dinâmica contra queda de rochas de acordo com a reivindicação 1, em que o referido primeiro elemento de espessamento (116) e o referido segundo elemento de espessamento (122) são uma manga, uma soldadura ou uma funda.

3. Barreira dinâmica contra queda de rochas de acordo com as reivindicações 1 ou 2, em que a referida primeira corda (112) e a referida segunda corda (118) são substancialmente paralelas entre si.

4. Barreira dinâmica contra queda de rochas de acordo com qualquer uma das reivindicações anteriores, em que o primeiro orifício do primeiro lado (202) é posicionado diametralmente em relação o primeiro orifício do segundo lado (206) e em que o segundo orifício do primeiro lado (204) é posicionado diametralmente em relação o segundo orifício do segundo lado (208).

5. Barreira dinâmica contra queda de rochas de acordo com qualquer uma das reivindicações anteriores, o referido dispositivo compreendendo dois ou mais tubos (302, 304).

6. Barreira dinâmica contra queda de rochas de acordo com qualquer uma das reivindicações anteriores, em que pelo menos um tubo tem uma secção de corte transversal circular.

7. Barreira dinâmica contra queda de rochas de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 5,

em que pelo menos um tubo tem uma secção de corte transversal retangular.

8. Barreira dinâmica contra queda de rochas de acordo com qualquer uma das reivindicações anteriores, em que o referido tubo não tem soldaduras.

9. Barreira dinâmica contra queda de rochas de acordo com qualquer uma das reivindicações anteriores, em que as placas rígidas (310, 316) são posicionadas entre os referidos primeiro e/ou segundo espessamentos (308, 314) e o referido pelo menos um tubo (302, 304).

10. Barreira dinâmica contra queda de rochas de acordo com qualquer uma das reivindicações anteriores, compreendendo ainda:

- postes,
- redes posicionadas entre os referidos postes,
- cordas de perímetro sustendo as referidas redes entre os referidos postes,
- cordas de suporte que ligam os referidos postes às fixações no solo, em que pelo menos um dispositivo de absorção de impacto é posicionado numa das referidas cordas de perímetro ou nas referidas cordas de suporte.



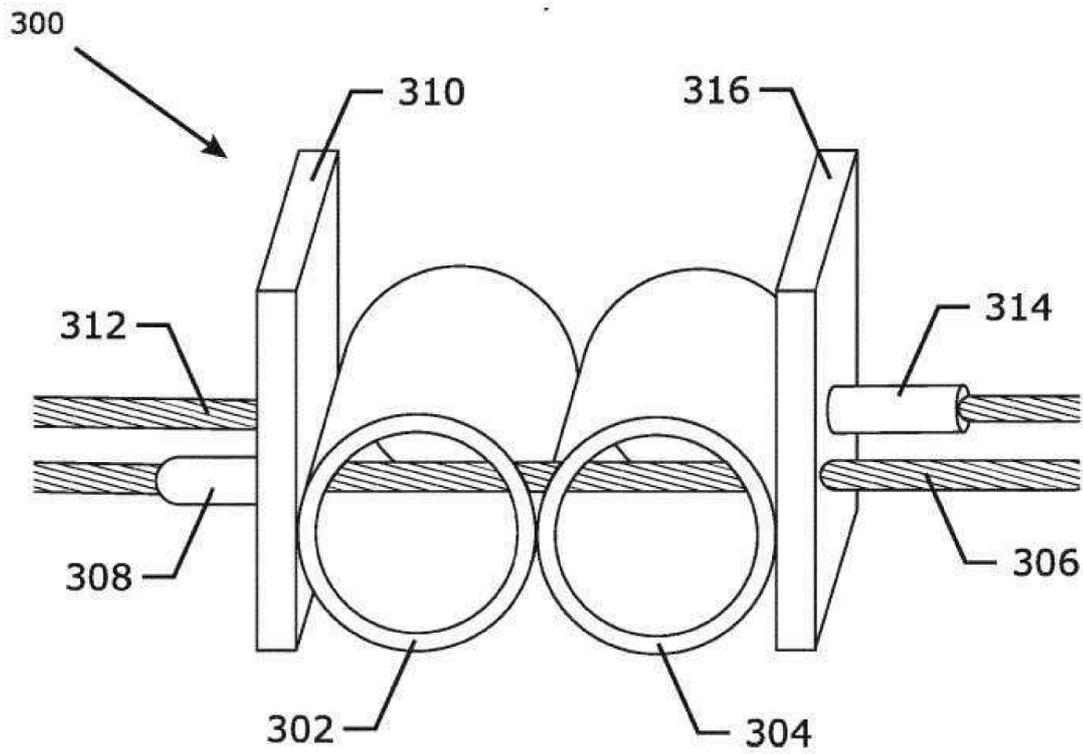


Fig. 3

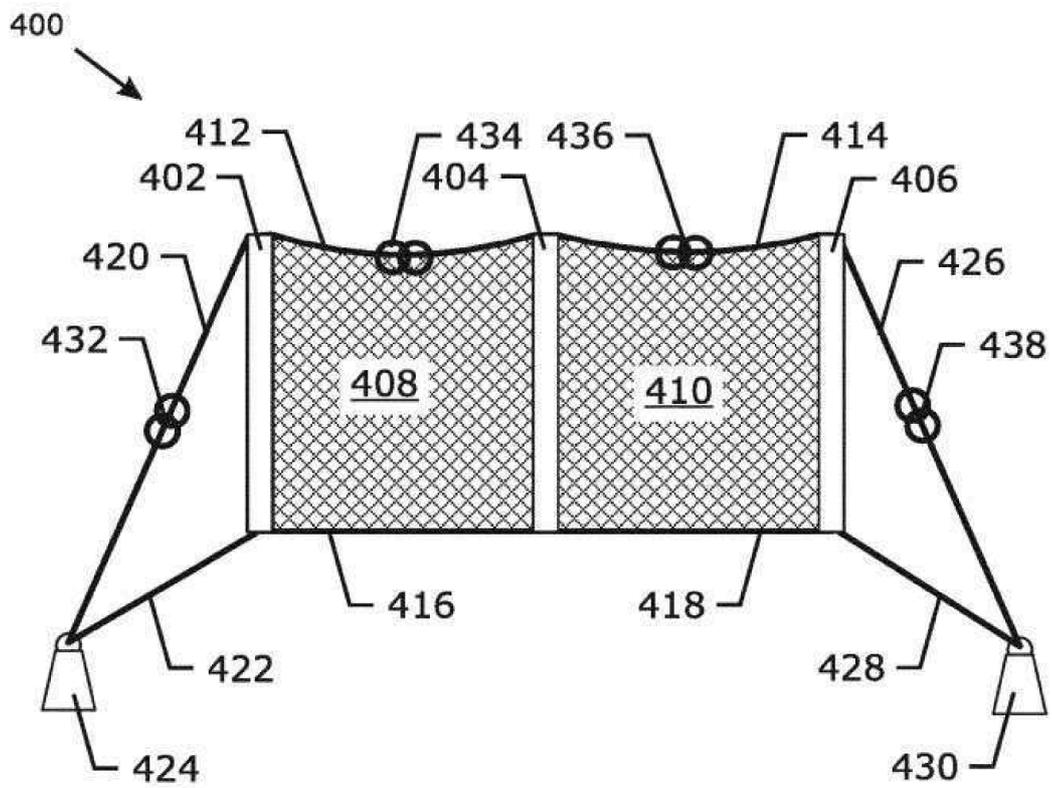


Fig. 4