



República Federativa do Brasil
Ministério da Economia
Instituto Nacional da Propriedade Industrial

(11) PI 1002594-4 B1



(22) Data do Depósito: 14/05/2010

(45) Data de Concessão: 04/01/2022

(54) Título: DISPOSITIVO COLETOR DE VAZAMENTO DE ÓLEO

(51) Int.Cl.: B24B 19/00.

(73) Titular(es): ENGENHOCA 18 ADMINISTRAÇÃO DE PATENTES LTDA..

(72) Inventor(es): NELSON BUIANO FIEDLER.

(57) Resumo: DISPOSITIVO COLETOR DE VAZAMENTO DE ÓLEO A presente invenção trata de um dispositivo coletor de óleo/petróleo proveniente de um vazamento no fundo do mar. Mais precisamente, o dispositivo da presente invenção consiste em um funil flexível para direcionamento e coleta de óleo/petróleo de vazamento no fundo do mar.

DISPOSITIVO COLETOR DE VAZAMENTO DE ÓLEO

CAMPO DA INVENÇÃO

A presente invenção trata de um dispositivo coletor de óleo proveniente de um vazamento no fundo do mar. Mais precisamente, o dispositivo da presente invenção consiste em um funil flexível para direcionamento e coleta de óleo de vazamento no fundo do mar.

ESTADO DA TÉCNICA

Não são raros os acidentes que acontecem em plataformas petrolíferas. O risco de explosões nessas plataformas é muito grande, uma vez que se lida com grandes quantidades de gases combustíveis provenientes do petróleo.

O acidente mais recente aconteceu no Golfo do México, aonde uma plataforma da empresa British Petroleum explodiu, causando o rompimento de um duto de óleo submarino, resultando no vazamento de um enorme volume de óleo no oceano. Cerca de 800.000 mil litros de óleo são expelidos diariamente, causando a morte de diversas espécies, tanto no mar como na costa, onde milhares de quilômetros já estão cobertos por uma camada negra de óleo.

Muito se tem tentado fazer para conter o vazamento de óleo, mas sem sucesso. Uma das tentativas foi colocar uma enorme estrutura de cimento e aço de mais de 12 metros de altura, pesando cerca de 100 toneladas sobre a saída do vazamento. Essa enorme caixa iria conter o vazamento dentro dela e bombardear o petróleo para um navio na superfície. Porém, a baixa temperatura do fundo do mar fez com que cristais de gás congelado se formassem na parte interna superior da cúpula, causando entupimento e conseqüente rompimento da estrutura.

O problema dessa estratégia foi a utilização de algo muito rígido e pesado para conter o vazamento.

A presente invenção mostra que a solução não é

conter o vazamento, e sim direcioná-lo.

Desta forma, a presente invenção traz uma solução flexível e "leve" para coletar o vazamento, de modo que será possível continuar fazendo uso do óleo que vazou.

5

DESCRIÇÃO DA INVENÇÃO

Primeiramente, durante toda esta patente, onde se lê "óleo" também deve ser interpretado como "petróleo", bem como o contrário.

10 A presente invenção trata de um dispositivo coletor de óleo, o qual consiste em um funil flexível, que fica a alguns metros de distância da abertura do vazamento, em que o dito funil compreende um anel estrutural rígido de abertura, o qual permite que a boca do funil esteja sempre aberta. O dito dispositivo é fixado sobre o vazamento através de
15 lastros conectados por barras de aço. No topo do funil há um segundo anel rígido estrutural menor, que serve como transmissor de forças e ajuste do duto flexível que se origina deste anel e segue até a superfície.

Assim, através da presente invenção o óleo é
20 bombeado naturalmente para a superfície através do duto flexível, aproveitando-se das leis físicas que permitem que isso aconteça. O óleo (petróleo) é menos denso que a água numa proporção de 0.8:1, e desta forma ele tende a seguir para a superfície flutuando $200\text{km}/\text{m}^3$, numa velocidade de
25 $240\text{m}/\text{h}$. Desta forma, não há necessidade de bombear o óleo para a superfície. Conforme o óleo sobe pelo duto, ele "suga" também um pouco de água do mar para dentro do duto. Sabe-se que a água no fundo do mar não congela, devido à alta pressão ali presente. Dessa forma, a temperatura da água se mantém em
30 cerca de 4°C . Assim, enquanto o óleo estiver levando água para dentro do duto, não haverá risco de congelamento.

A presente invenção foi desenvolvida de uma maneira que possa ser facilmente transportável por helicóptero ou

avião, mas principalmente helicóptero, uma vez que esse tipo de acidente geralmente ocorre em áreas muito distantes da costa e ao mesmo tempo requerem urgência.

BREVE DESCRIÇÃO DOS DESENHOS

5 A presente invenção será descrita de acordo com as figuras em anexo, que servem apenas como forma ilustrativa de algumas realizações preferidas da presente invenção, em que:

A Figura 1 apresenta uma vista frontal de uma realização preferida da presente invenção, composta por 12
10 lastros;

A Figura 2 apresenta uma vista superior da realização da figura 1;

A Figura 3 apresenta uma vista em perspectiva da realização da figura 1;

15 A Figura 4 apresenta uma vista frontal de uma segunda realização preferida da presente invenção, composta por 6 lastros;

A Figura 5 apresenta uma vista superior da realização da figura 4;

20 A Figura 6 apresenta uma vista em perspectiva da realização da figura 4.

DESCRIÇÃO DETALHADA DA INVENÇÃO

Em uma realização preferida da presente invenção, o dispositivo coletor de óleo consiste em um funil flexível
25 (1), feito de uma membrana sintética flexível (7), em que a boca do funil é sustentada aberta através de um anel inferior (2). O funil (1) é ligado a um duto flexível (5) através de um anel superior (6), em que o dito duto (5) conecta o dito funil (1) à superfície, e em que pelo menos dois cabos de aço
30 (4) acompanham o duto flexível (5) até encontrar o anel superior (6). Do anel superior (6), cada cabo de aço (4) se prolonga em mais três cabos até o anel inferior (2), de onde os ditos cabos de aço (4) se ligam aos lastros (3).

O anel inferior (2) tem um formato geométrico de 6 a 24 lados, sendo preferencialmente 12 lados.

O duto flexível (5) é todo intertravado para não correr o risco de se romper com a força do empuxo, ou seja, a própria flutuação dentro do duto (5) pode rompê-lo. Assim, para uma profundidade de 1600 m, o duto é travado a cada 48 m.

O funil (1) foi projetado para apresentar uma curva parabólica, de modo que o seu ângulo cria uma aceleração. Além disso, por ser uma curvatura dupla e oposta há uma maior estabilidade dimensional da estrutura, pois diminui as tensões da membrana sintética. Assim, se houver um jato de pressão, o funil infla, mas não rompe, porque além da estabilidade dimensional a membrana sintética possui uma capacidade elástica em torno de 20%.

Além disso, como a estrutura é aberta, e os cabos de aço são vazados, não há a pressão de 1000 kg/m^3 , que no caso de uma profundidade de 1600 m, seria uma pressão em torno de $1,6 \times 10^6 \text{ kgf/m}^2$.

Ainda, como a estrutura toda é flexível, a pressão se equilibra interna e externamente conforme a estrutura for descendo para ser colocada no local do vazamento.

Se fosse o dispositivo da presente invenção fosse uma estrutura formada por chapas retas de aço, por exemplo, seria algo de alto custo, baixo aproveitamento e alto risco de rompimento, pois a chapa tenderia a entortar devido às diferenças de pressão interna e externa, e necessitaria talvez de reforço com treliças metálicas.

Um fator importante da presente invenção é sempre mantê-la há no mínimo 1 m de altura com do local do vazamento, uma vez que é imprescindível que entre água na estrutura para que a mesma não corra o risco de congelar.

Ainda, a abertura da o anel inferior (2) é de 6 m a

15 m, sendo preferencialmente 12 m. em regiões profundas, podem haver correntes marinhas que chegam a cerca de 5 nós. Assim, como geralmente as saídas dos vazamentos não possuem mais que 0,5 m, mesmo que haja correntes marinhas empurrando
5 o vazamento, a abertura do anel (2) é larga o suficiente para ainda sim captar o óleo que estiver subindo.

A distância entre o anel inferior (2) e o anel superior (6) pode ser de 8 m a 15 m, preferencialmente 10 m. A distância entre a base dos lastros (3) e o anel inferior
10 (2) é de 1 m a 5 m, preferencialmente 2,5 m.

O anel superior (6) pode ter de 1 m a 5 m de diâmetro, preferencialmente 1,5 m de diâmetro.

Ainda, o anel superior (6) é feito de um material rígido, como aço, para sustentar e transmitir as forças dos
15 cabos, bem como para ajuste do duto flexível (5). Porém, nada impede que um material flexível também seja aplicado ao anel superior (6), desde que apresente as mesmas capacidades mecânicas de sustentar e transmitir as forças dos cabos.

A membrana sintética da presente invenção é
20 preferencialmente de PVC+PTFE (policloreto de vinila e politetrafluoretileno), podendo ser também em PVDF (fluoreto de polivinilideno) ou qualquer outro material sintético flexível e resistente. A membrana aplicada na presente invenção é capaz de resistir cerca de 5 t/m² e é facilmente
25 dobrável e transportável.

O funil (1) é ancorado ao fundo do mar através dos lastros (3) presos pelos cabos de aço (4). São cerca de 6 a 24 lastros, pesando no total cerca de 60 toneladas (6 lastros de 10 toneladas cada, 12 lastros de 5 toneladas cada ou 24
30 lastros de 2,5 toneladas cada). Preferencialmente, aplica-se à presente invenção cerca de 6 lastros de 10 toneladas cada. Cada lastro (3) não terá mais que 3 metros. Os cabos de aço (4) que suportam os lastros (3) e mantém a estrutura da

presente invenção são também de fácil transporte, uma vez que vão enrolados. Assim como o anel inferior (2) do funil (1) é montável e, portanto de fácil transporte, uma vez que se trata de uma estrutura dodecagonal formada por 12 barras de ferro. Os lastros (3) podem ser de concreto ou metal, sendo preferencialmente de concreto.

Assim, os lastros mantêm a forma da estrutura por tração.

Por fim, a presente invenção não tenta conter os vazamentos de petróleo no fundo do mar, muito pelo contrário, a presente invenção foi desenvolvida de modo que ainda seja possível continuar usufruindo do óleo que está vazando. O objetivo da presente invenção é, desta forma, "disciplinar" os vazamentos de óleo para que não se espalhem pelo oceano, contaminando as espécies marinhas ou até a costa marítima.

Ainda, um outro objetivo da presente invenção é fornecer uma solução de fácil transporte aéreo. Cabe ressaltar que, embora a invenção tenha sido descrita em relação ao que é atualmente considerado como a realização mais prática e preferida, deve ficar compreendido que a invenção não deve ser limitada à realização apresentada, mas ao contrário, se presta a cobrir várias modificações e arranjos equivalentes incluídos dentro do caráter e do âmbito das reivindicações anexas. Por conseguinte, o âmbito das reivindicações anexas deverá estar de acordo com uma interpretação mais ampla, de modo a abranger todas essas modificações e ajustes semelhantes.

REIVINDICAÇÕES

1. DISPOSITIVO COLETOR DE VAZAMENTO DE ÓLEO, em que o dito dispositivo consiste em um funil flexível (1) que compreende uma abertura através de um anel inferior (2), de onde partem cabos que se ligam aos lastros (3), em que os lastros (3) fazem o peso do dispositivo para baixo, em que o dito funil (1) é ligado a um duto flexível (5) através de um anel superior (6), cujo diâmetro é menor que o do anel inferior (2), caracterizado por pelo menos um cabo de aço (4) acompanhar o duto flexível (5), em que o dito pelo menos um cabo de aço (4) ao chegar ao anel superior (6) se prolonga em mais três cabos até o anel inferior (2).

2. DISPOSITIVO COLETOR DE VAZAMENTO DE ÓLEO, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que o funil (1) é feito de uma membrana sintética flexível (7).

3. DISPOSITIVO COLETOR DE VAZAMENTO DE ÓLEO, de acordo com a reivindicação 2, caracterizado pelo fato de que a membrana sintética flexível (7) é PVC com PTFE.

4. DISPOSITIVO COLETOR DE VAZAMENTO DE ÓLEO, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que o anel inferior (2) tem um formato geométrico de 6 a 24 lados.

5. DISPOSITIVO COLETOR DE VAZAMENTO DE ÓLEO, de acordo com a reivindicação 4, caracterizado pelo fato de que o anel inferior (2) tem um formato geométrico de 12 lados.

6. DISPOSITIVO COLETOR DE VAZAMENTO DE ÓLEO, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que o duto flexível (5) é intertravado em todo o seu comprimento para que não haja rompimento com a força do empuxo.

7. DISPOSITIVO COLETOR DE VAZAMENTO DE ÓLEO, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que o funil (1) possui uma curvatura parabólica dupla e oposta.

8. DISPOSITIVO COLETOR DE VAZAMENTO DE ÓLEO, de

acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que o funil fica a uma distância mínima de 1 m a 5 m do vazamento de óleo.

5 9. DISPOSITIVO COLETOR DE VAZAMENTO DE ÓLEO, de acordo com a reivindicação 8, caracterizado pelo fato de que o funil fica a uma distância mínima de 2,5 m do vazamento de óleo.

10 10. DISPOSITIVO COLETOR DE VAZAMENTO DE ÓLEO, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que a abertura do anel inferior (2) é de 6 m a 15 m.

11. DISPOSITIVO COLETOR DE VAZAMENTO DE ÓLEO, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que a abertura do anel inferior (2) é 12 m.

15 12. DISPOSITIVO COLETOR DE VAZAMENTO DE ÓLEO, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que a distância entre o anel inferior (2) e o anel superior (6) é de 8 m a 15 m.

20 13. DISPOSITIVO COLETOR DE VAZAMENTO DE ÓLEO, de acordo com a reivindicação 12, caracterizado pelo fato de que a distância entre o anel inferior (2) e o anel superior (6) é de 10 m.

25 14. DISPOSITIVO COLETOR DE VAZAMENTO DE ÓLEO, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que a distância entre a base dos lastros (3) e o anel inferior (2) é de 1 m a 5 m.

15. DISPOSITIVO COLETOR DE VAZAMENTO DE ÓLEO, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que a distância entre a base dos lastros (3) e o anel inferior (2) é de 2,5 m.

30 16. DISPOSITIVO COLETOR DE VAZAMENTO DE ÓLEO, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que o diâmetro do anel superior (6) é de 1 m a 5 m.

17. DISPOSITIVO COLETOR DE VAZAMENTO DE ÓLEO, de

acordo com a reivindicação 16, caracterizado pelo fato de que o diâmetro do anel superior (6) é de 1,5 m.

18. DISPOSITIVO COLETOR DE VAZAMENTO DE ÓLEO, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que
5 o anel superior (6) é feito de aço.

19. DISPOSITIVO COLETOR DE VAZAMENTO DE ÓLEO, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que a quantidade de lastros varia de 6 a 24 lastros.

20. DISPOSITIVO COLETOR DE VAZAMENTO DE ÓLEO, de
10 acordo com a reivindicação 19, caracterizado pelo fato de que são 12 lastros.

21. DISPOSITIVO COLETOR DE VAZAMENTO DE ÓLEO, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1, 19 ou 20, caracterizado pelo fato de que o peso total dos lastros é de
15 no máximo 60 toneladas.

22. DISPOSITIVO COLETOR DE VAZAMENTO DE ÓLEO, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 ou 19 a 21, caracterizado pelo fato de que o tamanho de cada lastro não supera 3 metros.

20 23. DISPOSITIVO COLETOR DE VAZAMENTO DE ÓLEO, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 ou 19 a 22, caracterizado pelo fato de que os lastros são feitos de concreto ou de metal.

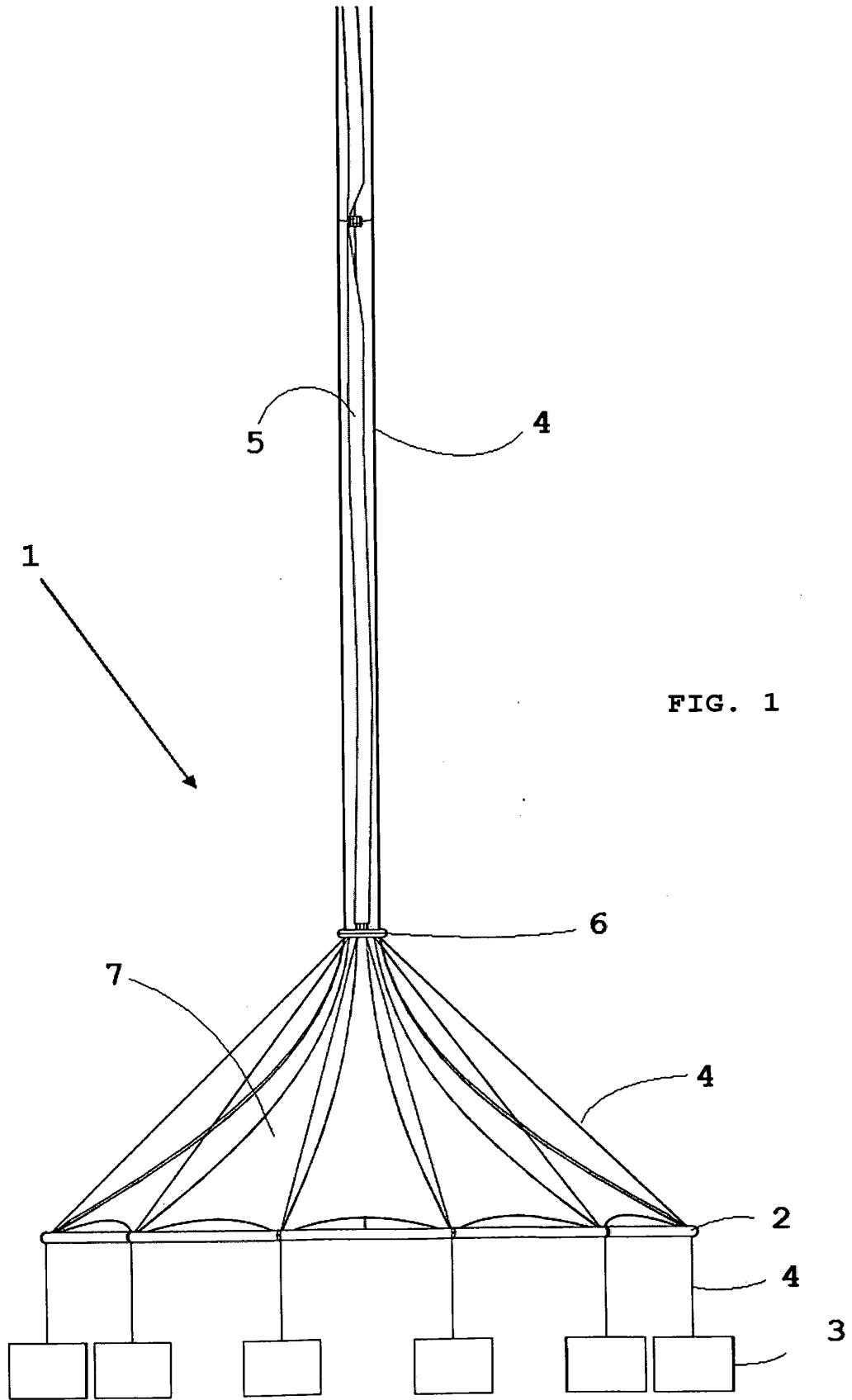


FIG. 1

FIG. 2

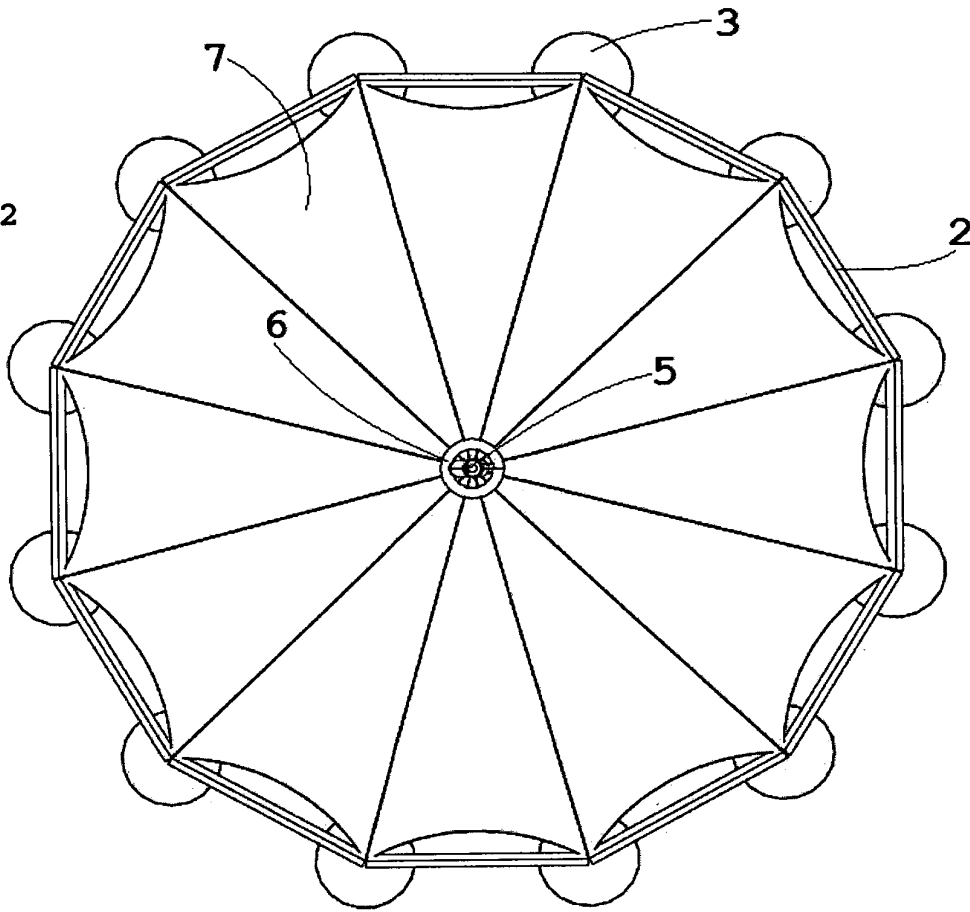
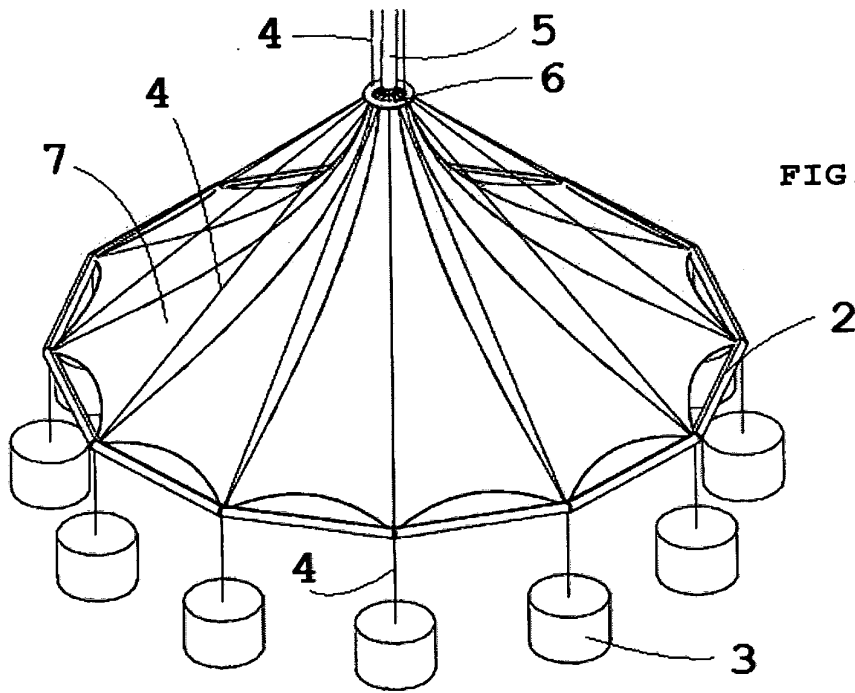


FIG. 3



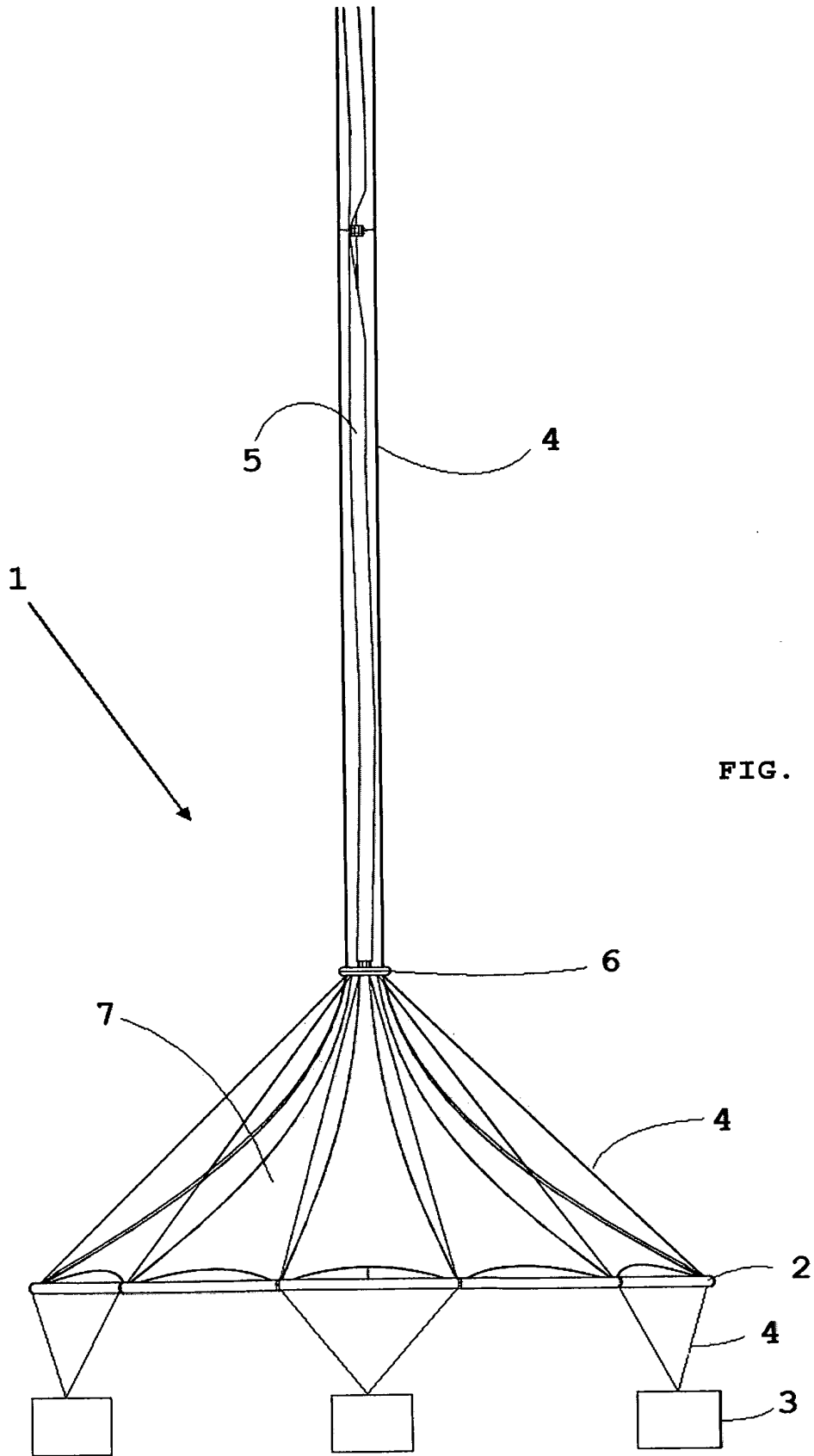


FIG. 4

FIG. 5

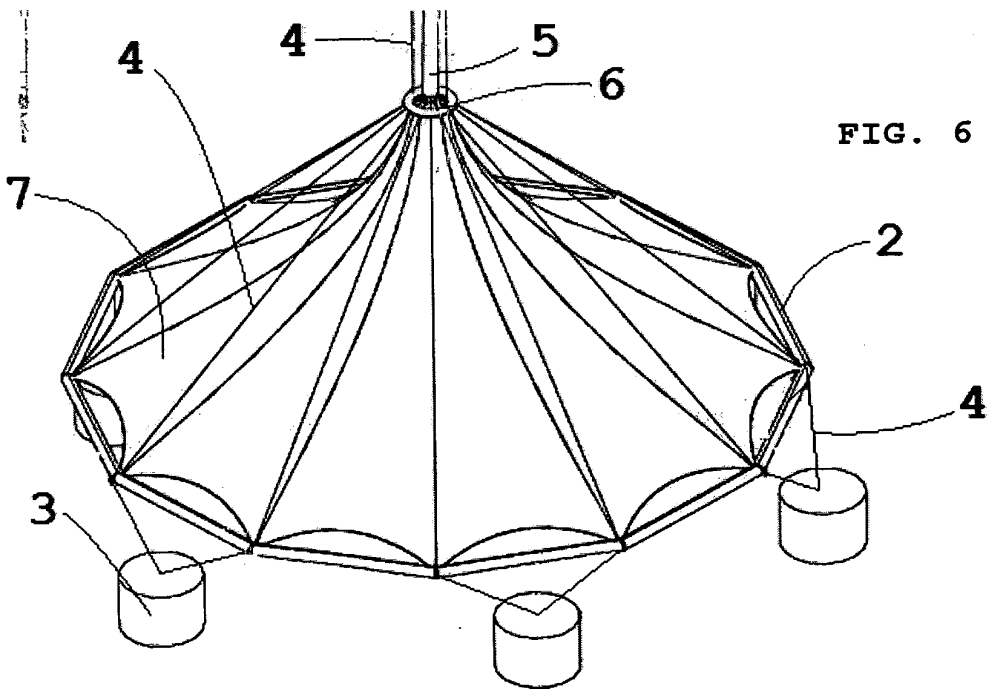
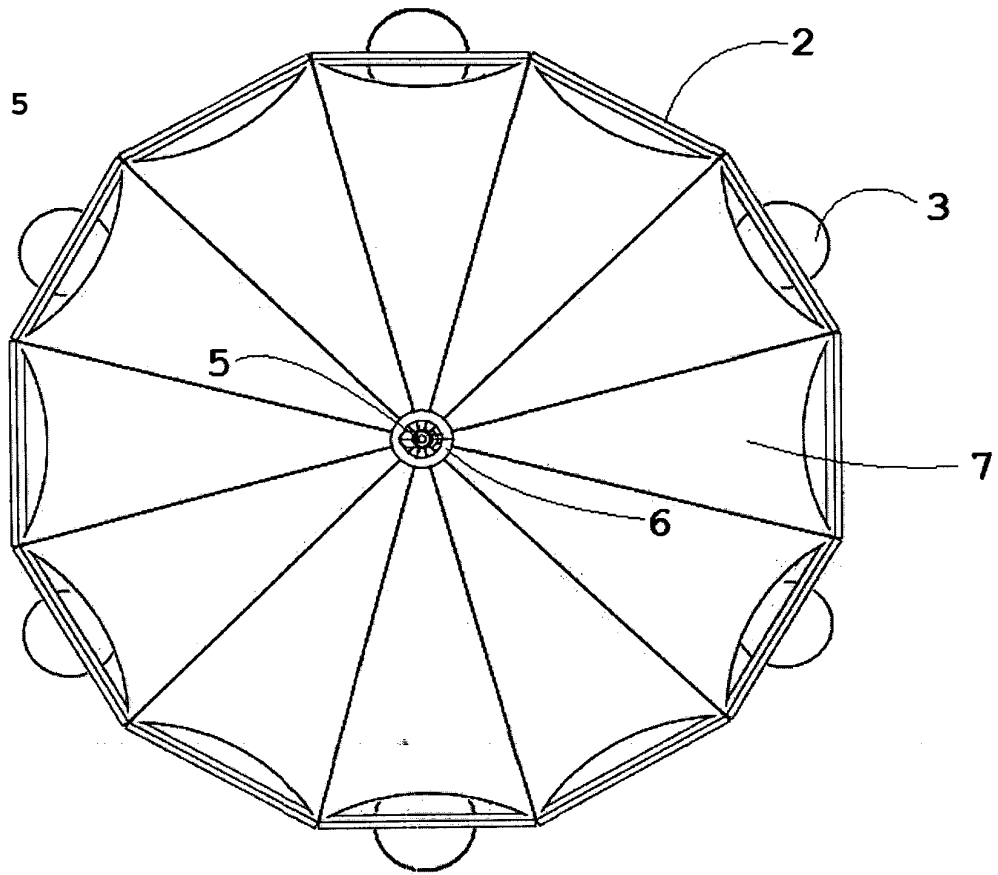


FIG. 6