



HU000030295T2

(19) **HU**(11) Lajstromszám: **E 030 295**(13) **T2****MAGYARORSZÁG****Szellemi Tulajdon Nemzeti Hivatala**

EURÓPAI SZABADALOM SZÖVEGÉNEK FORDÍTÁSA

(21) Magyar ügyszám: **E 13 767029**(22) A bejelentés napja: **2013. 08. 29.**(51) Int. Cl.: **F28D 9/00** (2006.01)**F25J 3/04** (2006.01)**F28F 9/00** (2006.01)**F25J 5/00** (2006.01)(96) Az európai bejelentés bejelentési száma:
EP 20130767029(97) Az európai bejelentés közzétételi adatai:
EP 2898278 A1 **2014. 03. 27.**

(86) A nemzetközi (PCT) bejelentési szám:

PCT/FR 13/051991(97) Az európai szabadalom megadásának meghirdetési adatai:
EP 2898278 B1 **2016. 12. 14.**

(87) A nemzetközi közzétételi szám:

WO 14044943

(30) Elsőbbségi adatok:

1258784**2012. 09. 19.****FR**

(72) Feltaláló(k):

CRAYSSAC, Frédéric, 78140 Velizy (FR)**DAVIDIAN, Benoit, 94100 Saint Maur Des Fosses (FR)****DEL CORSO, Fabrice, 91400 Saclay (FR)****DESCHODT, Sophie, 59120 Loos (FR)****TRANIER, Jean-Pierre, 94240 L'hay-les-Roses (FR)****WAGNER, Marc, 94100 Saint Maur Des Fosses (FR)**

(73) Jogosult(ak):

**L'Air Liquide Société Anonyme pour l'Etude et
l'Exploitation des Procédés Georges Claude,
75007 Paris (FR)**

(74) Képviselő:

SBGK Szabadalmi Ügyvivői Iroda, Budapest(54) **Hőcserélő és ilyen hőcserélőket magában foglaló gázleválasztó egység telepítésére szolgáló eljárás**

Az európai szabadalom ellen, megadásának az Európai Szabadalmi Közlönyben való meghirdetésétől számított kilenc hónapon belül, felszólalást lehet benyújtani az Európai Szabadalmi Hivatalnál. (Európai Szabadalmi Egyezmény 99. cikk(1))

A fordítást a szabadalmas az 1995. évi XXXIII. törvény 84/H. §-a szerint nyújtotta be. A fordítás tartalmi helyességét a Szellemi Tulajdon Nemzeti Hivatala nem vizsgálta.

827NH-100001001

827NH-100001001

COMPRISING SUCH A HEAT EXCHANGER

20

22

20

25

50

Furthermore, during the air separation by cryogenics in a heat exchanger made of aluminium alloy, the flow of oxygen under high pressure can cause a direct ignition of the aluminium alloy on a hot spot created locally by a plastic deformation, a breakage of

a brazing, an impact of particles, friction from flow, etc. However the risk of direct ignition increases with the service pressure in the heat exchanger.

This invention aims in particular to resolve, entirely or partially, the problems mentioned hereinabove.

5 To this effect, the invention has for object a heat exchanger, for forming a gas separation plant via heat transfer of at least one primary fluid referred to as heating fluid to at least one secondary fluid referred to as cooling fluid, the heat exchanger comprising at least:

- a plurality of plates, with the plates being arranged in parallel to one another, the plates defining passages shaped for the flow of heating fluid or of cooling fluid; and
- heat exchange spacers that extend between the plates in such a way as to define channels, each channel being adapted to channel a portion of the heating fluid or a portion of the cooling fluid;

10 the heat exchanger being characterised in that it further comprises a casing that entirely or partially covers the plurality of plates, the casing comprising at least one non-combustible heat insulation layer that is substantially non-combustible in the conditions of temperature and of pressure of the oxygen when the heat exchanger is in service, in particular at a temperature between +65 °C and -196°C and at a pressure between 1 bar A and 120 bar A.

20 Usually, "oxygen compatible material" refers to a material that is substantially incombustible in the conditions of temperature and of pressure of the oxygen when the heat exchanger is in service.

As such, such a heat exchanger has an individual heat insulation, which makes it possible to accelerate the installation of a gas separation plant on its operating site. Indeed, when the heat exchanger is delivered on the operating site, its heat insulation has already been installed on the site of manufacture of the heat exchanger.

In addition, the heat insulation layer referred to as incombustible limits or even prevents the risks of ignition in the presence of oxygen, which increases the safety of the operators and of the equipment. In general, the ignitability is high with a temperature between +65 °C and -196 °C and a pressure between 1 bar A and 120 bar A.

30 According to an embodiment of the invention, the non-combustible heat insulation layer is formed of refractory ceramic fibres.

As such, such refractory ceramic fibres form, for the heat exchanger, an effective heat insulation.

According to an alternative of the invention, the refractory ceramic can be selected from the group comprising slag wool, a mineral wool such as rock wool or glass wool, artificial mineral fibres, alumina fibres, siliceous fibres for example made of mulite.

According to an embodiment of the invention, said at least one non-combustible heat insulation layer has a thickness between 20 mm and 100 mm, preferably between 45 mm and 55 mm.

As such, such a heat insulation layer formed of refractory ceramic contributes to effectively insulating the heat exchanger.

According to an embodiment of the invention, the casing is fastened to the plurality of plates by mechanical members such as lugs or tags shaped for a snap-fitting or a press-fitting.

As such, such mechanical members make it possible to reliably and rapidly fasten the casing.

According to an embodiment of the invention, the casing further comprises at least one heat insulation layer made of polyurethane or an equivalent heat insulation organic material, said at least one layer made of polyurethane having more preferably a thickness between 150 mm and 350 mm.

As such, such a heat insulation layer made of polyurethane or the equivalent contributes to effectively insulate the heat exchanger.

According to an embodiment of the invention, the non-combustible heat insulation layer covers a portion referred to as cold of the plurality of plates, and at least one heat insulation layer made of polyurethane covers a portion referred to as hot, with the hot portion being located opposite the cold portion, with the temperature of the cold portion being less than the temperature of the hot portion when the heat exchanger is in service.

As such, the entire heat exchanger is effectively insulated, which avoids having to surround it with an enclosure with an additional heat insulation such as perlite in prior art. Usually, the cold and hot portions are respectively referred to as "cold end" and "hot end".

In this embodiment, the incombustible heat insulation layer covers the cold portion, which comprises oxygen in conditions of ignitability. While the hot portion is covered by a heat insulation layer which may be combustible, such as polyurethane, as it does not have the conditions of ignitability in the presence of oxygen. As such, the cost of the layers of heat insulation is optimised, by limiting the quantity of the incombustible layer to what is strictly necessary.

According to an alternative of the invention, the casing can furthermore include a combustible heat insulation layer, such as polyurethane, that extends over the incombustible heat insulation layer. Indeed, the outer surface of the incombustible heat insulation layer does not have the conditions of ignitability, as it is at a temperature higher than the dew point of the air.

According to an embodiment of the invention, the heat exchanger globally has the shape of a rectangle parallelepiped, and the non-combustible heat insulation layer comprises heat insulation panels with each one comprising at least two metal walls and at least one film made of insulating material and arranged between two metal walls, with the film made of insulating material being preferably in a vacuum.

As such, such a parallelepiped shape makes it possible to define passages for an effective heat transfer, in particular in a gas separation plant by cryogenics.

As the metal walls are incombustibles and sealed, the film made of insulating material can be made of a combustible material, as it is not in contact with oxygen.

According to an embodiment of the invention, the heat exchanger furthermore comprises supply boxes shaped to introduce or to remove heating fluid or cooling fluid into or out of some of said passages, with the supply boxes being linked to the plurality of plates by means of mechanical fastening, with the means of mechanical fastening preferably being selected from the group comprised of screws rivets, snap-fitting elements and press-fitting elements.

As such, such supply boxes can be linked to the plurality of plates vary rapidly on the operating site of the heat exchanger.

According to an embodiment of the invention, the heat exchanger furthermore comprises suspension members, such as rods, hooks or sleeper screws, with the suspension members comprised of heat insulating material such as glass fibres, with the suspension members being shaped in order to make it possible to hang the heat

exchanger from beams, with the suspension members being made integral with the plurality of plates, preferably by welding or brazing.

As such, such suspension members make it possible to handle the heat exchanger safely and quickly on its operating site.

5 According to an alternative of the preceding embodiment, the suspension members are arranged towards the edges of the plurality of plates. As such, the suspension members make it possible to balance the weight of the hung heat exchanger.

Moreover this invention has for object a method of installation, for installing a
10 gas separation plant by cryogenics, the gas separation plant comprising at least two heat exchangers according to the invention, with the method of installation comprising the steps of:

- transporting at least two heat exchangers on the operating site of the separation plant;
- 15 - installing a frame comprising at least two beams which are substantially parallel and horizontal and which are supported by substantially vertical uprights, with the beams and the uprights being more preferably made of metal, for example made of carbon steel;
- hanging each heat exchanger from two beams by means of suspension
20 members comprised of a heat insulated material such as glass fibres; and
- linking supply boxes to the plurality of plates by means of mechanical fastening, with the means of mechanical fastening preferably being selected from the group comprised of screws rivets, snap-fitting elements and press-fitting elements.

As such, such a method of installation makes it possible to rapidly install a gas
25 separation plant by cryogenics on its operating site.

In addition, the method of installation makes it possible to save installation time, as it does not require a step for surrounding the heat exchangers with an enclosure with an additional heat insulation such as perlite in prior art, due to the effective insulation of each heat exchanger according to the invention.

30 According to an embodiment of the invention, the method of installation furthermore comprises the steps of:

- fastening collectors respectively on the supply boxes, more preferably by welding; and

- fastening collectors to respective connectors, more preferably via welding.

As such, such steps make it possible to fully carry out the gas separation plant according to the invention.

5 According to an alternative of the invention, the method of installation furthermore comprises steps for linking to the set of exchangers components for the introduction of conditioned air, shafts for evacuating smoke and/or a central column. As such, such steps make it possible to fully carry out the gas separation plant according to the invention.

10 The embodiments of the invention and the alternatives of the invention mentioned hereinabove can be taken individually or according to any technically permissible combination.

This invention shall be well understood and its advantages shall also appear when reading the following description, provided solely by way of a non-limiting example and made in reference to the annexed drawings, wherein:

15 - figure 1 is a diagrammatical exploded view in perspective of a heat exchanger in accordance with the invention;

- figure 2 is a diagrammatical view in perspective of the heat exchanger of figure 1;

20 - figure 3 is a diagrammatical view in perspective of a portion of a set of exchangers in accordance with the invention and comprising the heat exchanger of figure 1, during a step of assembly; and

- figure 4 is a view similar to figure 2 of the set of exchangers of figure 2, during a step subsequent to assembly.

25 Figures 1 and 2 show a heat exchanger 1, in order to form a plant not shown for gas separation via heat transfer of at least one primary fluid referred to as heating fluid to at least one secondary fluid referred to as cooling fluid.

The heat exchanger 1 comprises a plurality of plates 2. In a manner known per se, the plates 2 are arranged in parallel to one another. The plates 2 delimit passages not shown which are shaped for the flow of heating fluid or cooling fluid.

30 In the example of figures 1 and 2, each plaque 2 globally has the shape of a rectangle. The heat exchanger 1 globally has the shape of a rectangle parallelepiped. The length of the heat exchanger 1 is here about 6 m, its width about 2 m and its height about 2 m.

By convention, the length of a heat exchanger is measured parallel to the direction of flow of a cooling fluid in the passages. The width of a heat exchanger is measured perpendicularly to the length. The height of a heat exchanger is measured according to the direction of stacking of its plates.

5 The heat exchanger 1 furthermore comprises heat exchange spacers not shown. The heat exchange spacers extend between the plates 2 in such a way as to define channels not shown. In a manner known per se, each channel is suited for channelling a portion of the heating fluid or a portion of the cooling fluid.

10 In addition, the heat exchanger 1 comprises a casing 4 which here fully covers the plurality of plates 2. The casing 4 comprises a heat insulation layer formed of refractory ceramic fibres. The heat insulation layer formed of refractory ceramic fibres here has a thickness of about 50 mm. The casing 4 therefore has a thickness of about 50 mm.

15 The casing 4 is fastened to the plurality of plates 2 by mechanical members not shown, which are here formed by lugs shaped for a snap-fitting.

The casing 4 can furthermore include heat insulation panels thrust on a heat insulation layer. Each heat insulation panel can include two metal walls and an insulating film in a vacuum between the metal walls.

20 The heat exchanger 1 furthermore comprises supply boxes 6 which are shaped to introduce or remove the heating fluid or cooling fluid into or out of the passages for fluids. The supply boxes 6 are linked to the plurality of plates 2 by means of mechanical fastening not shown. These means of mechanical fastening can here be screws.

25 Furthermore, the heat exchanger 1 comprises tappings or connectors 8, which have for function to connect the supply boxes 6 to the primary or secondary collectors, as shown in figure 4 described hereinafter.

Figures 3 and 4 show a step of the method for installing a gas separation plant by cryogenics. This gas separation plant comprises three heat exchangers 1.

The method of installation comprises the steps:

30 - transporting the heat exchangers 1 on the operating site of the separation plant;

- installing a frame 10 comprising two beams 11 which are substantially parallel and horizontal and which are supported by substantially vertical uprights 12; the beams 11 and the uprights 12 are here made of carbon steel;

- hanging each heat exchanger 1 from the two beams 11 by means of suspension rods 14 which are comprised of heat insulated glass fibres; and
- linking supply boxes 6 to the plurality of plates 2 by means of mechanical fastening, here by screws.

5 As such, the assembly of the three heat exchangers 1 forms a battery of exchangers.

In addition, the method of installation comprises the steps of:

- fastening collectors 8 respectively onto the supply boxes 6, here by welding;
- and

10 - fastening collectors 16 to respective connectors 8, here by welding.

After the carrying out of the method of installation, the gas separation plant by cryogenics is installed on its operating site.

The plates and the fins of the heat exchanger can be made of aluminium or of refractory steel (for example Inconel®).

15



HŐCSERÉLŐ ÉS ILYEN HŐCSERÉLŐKET MAGÁBAN FOGLALÓ GÁZLEVÁLASZTÓ EGYSÉG TELEPÍTÉSÉRE SZOLGÁLÓ ELJÁRÁS

SZABADALMI IGÉNYPONTOK

1. Hőcserélő (1, 101) gázleválasztó egység létrehozására legalább egy, hőfejlesztő fluidumnak nevezett, elsődleges fluidum hőjének legalább egy, hűtőhatású fluidumnak nevezett, másodlagos fluidumhoz történő átvitelével, amely hőcserélő (1, 101) magában foglal legalább:

- több lemezt (2), amely lemezek (2) egymással párhuzamosan vannak elhelyezve, és amely lemezek (2) hőfejlesztő fluidum vagy hűtőhatású fluidum áramlásához kialakított járatokat határolnak; valamint

- hőcserélő távtartókat, amelyek a lemezek (2) között oly módon terjednek ki, hogy csatornákat határoznak meg, amely csatornák mindegyike alkalmas a hőfejlesztő fluidum egy részének vagy a hűtőhatású fluidum egy részének a vezetésére;

- a hőcserélőt (1, 101) az jellemzi, hogy tartalmaz továbbá egy burkolatot (4), amely teljesen vagy részben fedi a lemezeket (2), amely burkolat (4) magában foglal legalább egy éghetetlennek nevezett hőszigetelő réteget, amely gyakorlatilag éghetetlen az oxigén hőmérsékleti és nyomásviszonyai között, amikor a hőcserélő üzemel, mégpedig +65 °C és -196 °C közötti hőmérsékleten, valamint és 1 bara és 120 bara közötti nyomáson.

2. Az 1. igénypont szerinti hőcserélő (1, 101), amelyben az éghetetlen hőszigetelő réteget hőálló kerámiaszálak képezik.

3. Az 1. igénypont szerinti hőcserélő (1, 101), amelyben a legalább egy éghetetlen hőszigetelő réteg vastagsága 20 mm és 100 mm között, előnyös módon 45 mm és 55 mm között van.

4. Az előző igénypontok egyike szerinti hőcserélő (1, 101), amelyben a burkolat (4) hozzá van rögzítve a lemezekhez (2) mechanikai elemekkel, például bűtykökkel vagy pecekkel, amelyek bepattintással vagy összenyomással való illesztéshez vannak kialakítva.

5. Az előző igénypontok egyike szerinti hőcserélő (1, 101), amelyben a burkolat magában foglal továbbá legalább egy hőszigetelő réteget poliuretánból vagy egy azzal egyenértékű, szerves hőszigetelő anyagból, amely legalább egy poliuretán hőszigetelő rétegnek a vastagsága előnyös módon 150 mm és 350 mm között van.

6. A 4. igénypont szerinti hőcserélő, amelyben az éghetetlen hőszigetelő réteg fedi a lemezek egy hidegnek nevezett részét, és amelyben legalább egy poliuretán

hőszigetelő réteg fed egy melegen nevezett részt, amely meleg rész a hideg résszel szemben helyezkedik el, és a hideg rész hőmérséklete alacsonyabb, mint a meleg rész hőmérséklete, amikor a hőcserélő üzemel.

7. Az előző igénypontok egyike szerinti hőcserélő (1, 101), amely hőcserélő (1, 101) alakja teljességében négyszögeletes paralelepipedon, és amelyben az éghetetlen hőszigetelő réteg hőszigetelő lapokat foglal magában, amelyek mindegyike magában foglal legalább két fémfalat és legalább egy, két fémfal közé helyezett filmet szigetelőanyagból, amely szigetelőanyagból készült film előnyös módon vákuumban van.

8. Az előző igénypontok egyike szerinti hőcserélő (1, 101), amely magában foglal továbbá táptartályokat (6, 106), amelyek a hőfejlesztő fluidumnak vagy a hűtőhatású fluidumnak adott járatokba való bevezetésére vagy azokból való kiürítésére vannak kialakítva, és amely táptartályok (6, 106) mechanikai rögzítőeszközökkel a lemezekhez (2) vannak kötve, amely mechanikai rögzítőeszközök előnyös módon csavarok, szegecsek, bepattintásra szolgáló elemek és összenyomásra szolgáló elemek által alkotott csoportból vannak kiválasztva.

9. Az előző igénypontok egyike szerinti hőcserélő, amely magában foglal továbbá felfüggesztő eszközöket, például rudakat, kampókat vagy horgonycsavarokat, amely felfüggesztő eszközök termikusan szigetelő anyagból, például üvegszálakból készülnek, amely felfüggesztő eszközök úgy vannak kialakítva, hogy lehetővé tegyék a hőcserélő tartógerendákra való felfüggesztését, és amely felfüggesztő eszközök a lemezekhez vannak erősítve, előnyös módon hegesztéssel vagy forrasztással.

10. Telepítési eljárás gázleválasztó egység kriogén technológiával történő telepítésére, amely gázleválasztó egység magában foglal legalább két, az 1-9. igénypontok egyike szerinti hőcserélőt (1), és amely telepítési eljárás magában foglalja a következő lépéseket:

- odaszállítunk legalább két hőcserélőt (1) a leválasztó egység működési helyszínére;

- felállítunk egy keretet (10), amely legalább két tartógerendát (11) foglal magában, amelyek nagyjából párhuzamosak és vízszintesek, és amelyeket nagyjából függőleges oszlopok (12) tartanak, amely tartógerendák (11) és oszlopok (12), előnyös módon fémből, például szénacélból vannak;

- felfüggesztjük mindegyik hőcserélőt (1) két tartógerendára (11) termikusan szigetelő anyagból, például üvegszálakból készült felfüggesztő eszközök (14) segítségével; és

- hozzákötünk táptartályokat (6) mechanikai rögzítőeszközökkel a lemezekhez (2), amely mechanikai rögzítőeszközök előnyös módon csavarok, szegecsek, bepattintásra szolgáló elemek és összenyomásra szolgáló elemek által alkotott csoportból vannak kiválasztva.

11. A 10. igénypont szerinti telepítési eljárás, amely magában foglalja továbbá a következő lépéseket:

- hozzáerősítünk egy-egy csatlakozót (8) a táptartályokhoz, előnyös módon hegesztéssel; és
- hozzáerősítünk gyűjtőtartályokat (16) egy-egy csatlakozóhoz, előnyös módon hegesztéssel.

(A meghatalmazott)

Mészárosné Gergely Katalin
Elhatalmazott
SEGA Kábel- és Hírviteli Iroda
1125 Budapest, János utca 113.
Telefon: 461 1099
E-mail: katus@sega.hu

WO 2014/044943

PCT/EP2013/051991

1/2

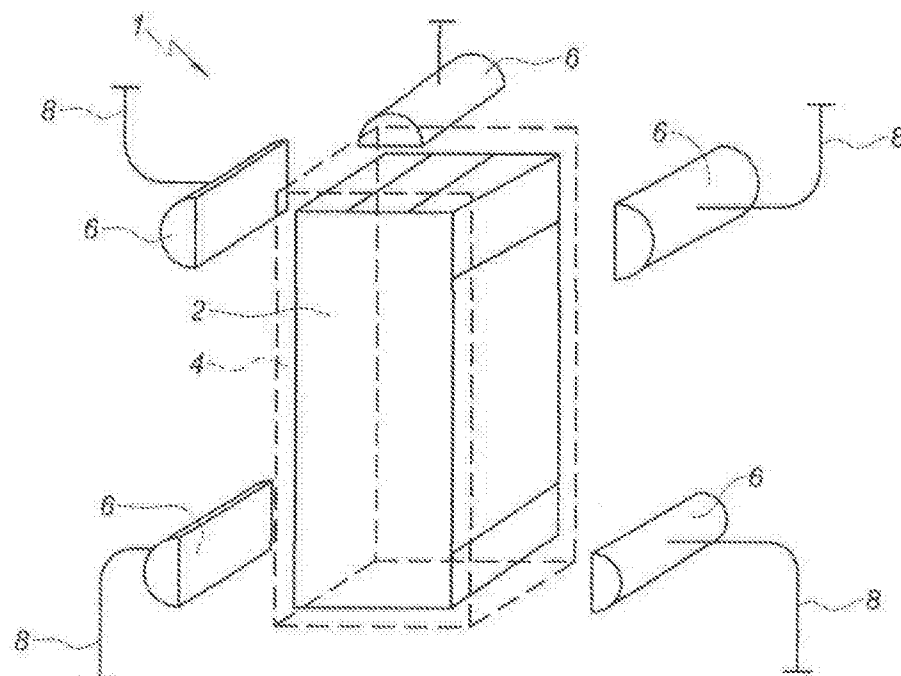


Fig. 1

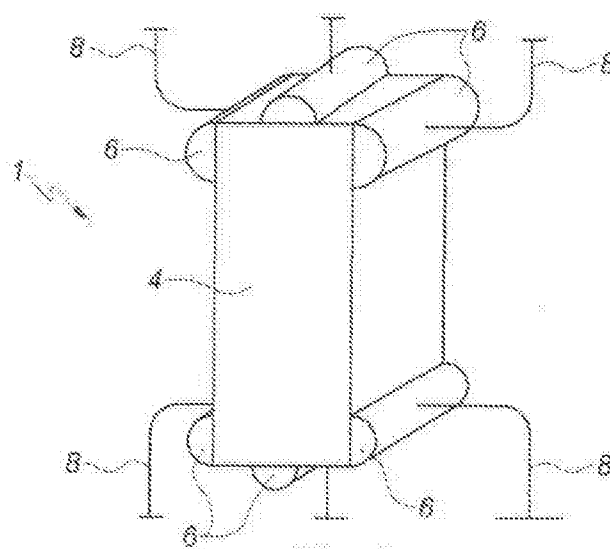
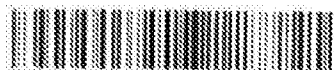


Fig. 2



SZTNH-100001005

2/2

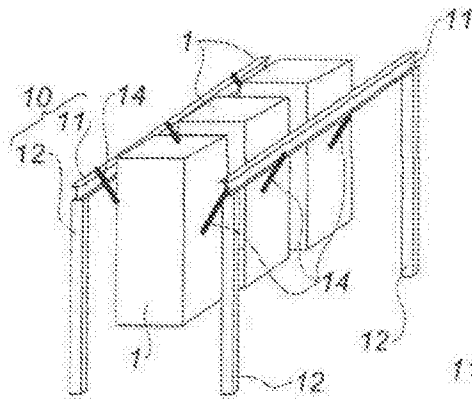


Fig. 3

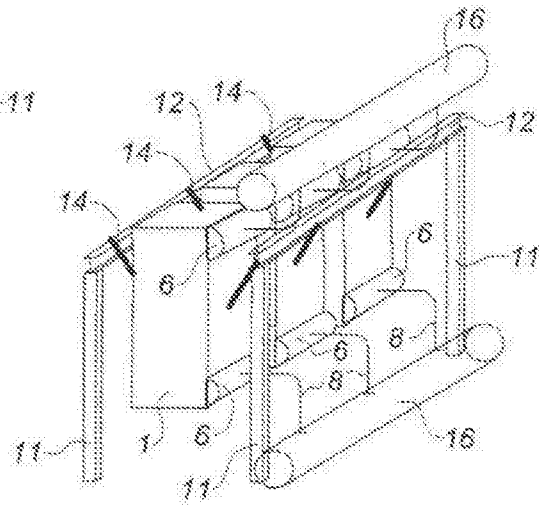


Fig. 4