(19)日本国特許庁(JP)　(12)特　許　公　報(B2)　(11)特許番号
特許第4600925号
(P4600925)
(45)発行日　平成22年12月22日(2010.12.22)　(24)登録日　平成22年10月8日(2010.10.8)

(51)Int.Cl.　F I
F17C 3/04 (2006.01)　F17C 3/04 A

請求項の数 4　(全 9 頁)

(21)出願番号　特願2005-93461(P2005-93461)
(22)出願日　平成17年3月29日(2005.3.29)
(65)公開番号　特開2006-275128(P2006-275128A)
(43)公開日　平成18年10月12日(2006.10.12)
審査請求日　平成20年2月4日(2008.2.4)

(73)特許権者　000000284
大阪瓦斯株式会社
大阪府大阪市中央区平野町四丁目１番２号
(74)代理人　100092727
弁理士　岸本　忠昭
(72)発明者　久保　尚重
大阪市中央区平野町四丁目１番２号　大阪瓦斯株式会社内
(72)発明者　高田　昌典
大阪市中央区平野町四丁目１番２号　大阪瓦斯株式会社内

審査官　柳本　幸雄

最終頁に続く

(54)【発明の名称】ＬＮＧ洋上貯蔵構造体

(57)【特許請求の範囲】
【請求項１】
ＬＮＧを貯蔵するための内壁体と、前記内壁体の外側に配設された外壁体と、を備えたＬＮＧ洋上貯蔵構造体であって、
前記外壁体は、前記外壁体としての強度を保つための外コンクリート壁と、前記外コンクリート壁の内側表面に配設された冷熱抵抗緩和材と、前記冷熱抵抗緩和材の表面に配設された保護コンクリート壁とを備えることを特徴とするＬＮＧ洋上貯蔵構造体。
【請求項２】
ＬＮＧを貯蔵するための貯蔵タンクと、前記貯蔵タンクの外側に配設された内壁体と、前記内壁体の外側に配設された外壁体と、を備えたＬＮＧ洋上貯蔵構造体であって、
前記内壁体は、前記内壁体としての強度を保つための内コンクリート壁と、前記内コンクリート壁の内側表面に配設された冷熱抵抗緩和材と、を備えることを特徴とするＬＮＧ洋上貯蔵構造体。
【請求項３】
前記内壁体と前記貯蔵タンクとの間に保安点検用の空間が設けられていることを特徴とする請求項２に記載のＬＮＧ洋上貯蔵構造体。
【請求項４】
前記内壁体と前記外壁体との間の空間にソリッドバラストが充填されることを特徴とする請求項１～３のいずれかに記載のＬＮＧ洋上貯蔵構造体。
【発明の詳細な説明】

【技術分野】
【０００１】
本発明は、ＬＮＧ（液化天然ガス）を海上にて貯蔵するためのＬＮＧ洋上貯蔵構造体に関する。
【背景技術】
【０００２】
近年、環境に優しい燃料としてＬＮＧが注目され、広く利用されている。このＬＮＧを例えば燃料ガスとして利用するために、消費地にＬＮＧ貯蔵設備及びＬＮＧ気化設備が設けられ、ＬＮＧ埋蔵地にて採掘されたＬＮＧは、液体の状態でＬＮＧタンカーで輸送されてＬＮＧ貯蔵設備に貯蔵され、ＬＮＧ貯蔵設備に貯蔵されたＬＮＧは、消費地の消費量に応じてＬＮＧ気化設備を用いて気化され、気化されたＬＮＧ（必要に応じて、ＬＰＧなどを添加して熱量調整などが行われる）が燃料ガス（例えば、都市ガス）として消費者（工場、家庭など）に供給される。
【０００３】
このようなＬＮＧ貯蔵設備及びＬＮＧ気化設備は、一般に、消費者に送給のための送給コスト（例えば、配管コスト、その保守コストなど）などを考慮して、消費地に近い地上に設けられ、ＬＮＧ貯蔵設備から送出されてＬＮＧ気化設備にて気化されたＬＮＧが配管などを通して消費者に供給される。
【発明の開示】
【発明が解決しようとする課題】
【０００４】
一般に、ＬＮＧ貯蔵設備及びＬＮＧ気化設備を備えたＬＮＧ施設を設けるには広大な敷地を必要とし、またＬＮＧを気化するためには大量の海水を利用し、それ故に、工場、住宅が密集した都市近郊における海岸近くの地上に新設することが難しくなってきている。
【０００５】
このようなことから、ＬＮＧ施設を地上に設けることに代えて、海上に設けることも考えられている。ところが、海上にＬＮＧ貯蔵設備及びＬＮＧ気化設備を設けようとすると、周囲に海水が存在する故に、ＬＮＧが周囲の海水と接触することがないように充分な安全性を確保しなければならない。
【０００６】
本発明の目的は、海水に対する充分な安全性を確保することができるＬＮＧ洋上貯蔵構造体を提供することである。
また、本発明の他の目的は、作業者による保安、点検を容易に行うことができるＬＮＧ洋上貯蔵構造体を提供することである。
【課題を解決するための手段】
【０００７】
本発明の請求項１に記載のＬＮＧ洋上貯蔵構造体は、ＬＮＧを貯蔵するための内壁体と、前記内壁体の外側に配設された外壁体と、を備えたＬＮＧ洋上貯蔵構造体であって、
前記外壁体は、前記外壁体としての強度を保つための外コンクリート壁と、前記外コンクリート壁の内側表面に配設された冷熱抵抗緩和材と、前記冷熱抵抗緩和材の表面に配設された保護コンクリート壁とを備えることを特徴とする。
【０００８】
また、本発明の請求項２に記載のＬＮＧ洋上貯蔵構造体は、ＬＮＧを貯蔵するための貯蔵タンクと、前記貯蔵タンクの外側に配設された内壁体と、前記内壁体の外側に配設された外壁体と、を備えたＬＮＧ洋上貯蔵構造体であって、
前記内壁体は、前記内壁体としての強度を保つための内コンクリート壁と、前記内コンクリート壁の内側表面に配設された冷熱抵抗緩和材と、を備えることを特徴とする。
【０００９】
また、本発明の請求項３に記載のＬＮＧ洋上貯蔵構造体では、前記内壁体と前記貯蔵タンクとの間に保安点検用の空間が設けられていることを特徴とする。

また、本発明の請求項４に記載のＬＮＧ洋上貯蔵構造体では、前記内壁体と前記外壁体との間の空間にソリッドバラストが充填されることを特徴とする。

【発明の効果】

【００１０】

本発明の請求項１に記載のＬＮＧ洋上貯蔵構造体によれば、ＬＮＧを貯蔵するための内壁体と、この内壁体の外側に配設された外壁体の二重構造となっているので、貯蔵したＬＮＧの漏れなどに対して充分な安全性を考慮した構造となっている。また、外壁体の外コンクリート壁の内側表面側に冷熱抵抗緩和材が設けられているので、万一の内壁体からのＬＮＧの漏洩に対しても、漏れたＬＮＧによる冷熱がこの冷熱抵抗緩和材により緩和され、ＬＮＧの冷熱による外コンクリートへの悪影響を回避し、外コンクリート壁を保護することができる。また、この冷熱抵抗緩和材の表面側に保護コンクリートが設けられているので、冷熱抵抗緩和材をこの保護コンクリートで保護することができ、洋上貯蔵構造体の設置作業時などにおける冷熱抵抗緩和材の破損を防止することができる。

【００１１】

また、本発明の請求項２に記載のＬＮＧ洋上貯蔵構造体によれば、ＬＮＧを貯蔵するための貯蔵タンクの外側に内壁体が配設され、この内壁体の外側に外壁体が配設され、壁体構造が二重構造となっているので、貯蔵したＬＮＧの漏れなどに対して充分な安全性を考慮した構造となっている。また、内壁体の内コンクリート壁の内側表面側に冷熱抵抗緩和材が設けられているので、万一の内壁体のＬＮＧの漏洩に対しても、漏れたＬＮＧによる冷熱がこの冷熱抵抗緩和材により緩和され、ＬＮＧの冷熱による外コンクリートへの悪影響を回避して内コンクリート壁を保護することができる。尚、この冷熱抵抗緩和材の表面側に保護コンクリートを設けるようにしてもよく、保護コンクリートを設けることによって冷熱抵抗緩和材を保護することができる。

【００１２】

また、本発明の請求項３に記載のＬＮＧ洋上貯蔵構造体によれば、内壁体と貯蔵タンクとの間に保安、点検用の空間が設けられているので、内壁体及び貯蔵タンクの保安、点検を容易に行うことができる。

【００１３】

また、本発明の請求項４に記載のＬＮＧ洋上貯蔵構造体によれば、内壁体と外壁体との間にバラスト用の砂が充填されるので、万一の内壁体からのＬＮＧの漏洩に対しても、漏れたＬＮＧの冷熱による悪影響を最小限とすることができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【００１４】

以下、添付図面を参照して、本発明に従うＬＮＧ洋上貯蔵構造体の実施形態について説明する。

第１の実施形態

まず、図１～図４を参照して、第１の実施形態のＬＮＧ洋上貯蔵構造体について説明する。図１は、第１の実施形態のＬＮＧ洋上貯蔵構造体を簡略的に示す斜視図であり、図２は、図１のＬＮＧ洋上貯蔵構造体を示す縦断面図であり、図３は、図１のＬＮＧ洋上貯蔵構造体を示す横断面図であり、図４は、図１のＬＮＧ洋上貯蔵構造体の壁体の一部を示す部分断面図である。

【００１５】

図１～図３において、図示のＬＮＧ洋上貯蔵構造体は構造体本体４を備え、この構造体本体４は、海岸から例えば５００～２０００ｍ程度の沖合の海床２に建造される。構造体本体４は例えば細長い直方体状に形成され、その下側の大部分が海水中に位置し、その上部が海面６から上方に位置している。構造体本体４は、底面及び四側面が外壁体８及び内壁体１０から構成される二重構造に構成され、このように二重構造とすることによって、保安上の安全性が高められている。

【００１６】

外壁体８及び内壁体１０の上面は床構造体１２によって密閉され、内壁体１０及び床構

造体１２によって規定される密封空間が貯蔵空間１４となり、この貯蔵空間１４にＬＮＧ（液化天然ガス）１５が貯蔵される。また、外壁体８、内壁体１０及び床構造体１２によって規定される密封空間、即ち貯蔵空間１４の外側空間がバラスト空間１６となり、このバラスト空間１６に砂利などのソリッドバラスト１８（図４参照）が充填される。外壁体８及び内壁体１０については、後に詳述する。

【００１７】

床構造体１２の上面には各種設備、例えばＬＮＧを送出圧力まで昇圧させるための昇圧装置２０、海水を利用してＬＮＧ１５を気化させるためのＬＮＧ気化装置１９、メンテナンス用のクレーン装置２２などが設置される。また、構造体本体４には受入ステーション２４が設けられ、ＬＮＧを運搬するＬＮＧ船２６がこの受入ステーション２４に接岸され、ＬＮＧ船２６の貯蔵タンク２８に充填して運搬されたＬＮＧがこの受入ステーション２４から構造体本体４の貯蔵空間１４に所要の通りに送給され、この貯蔵空間１４内に液体の状態で貯蔵される。貯蔵されたＬＮＧは、消費地におけるＬＮＧの消費量に応じて貯蔵空間１４から送出され、ＬＮＧ気化装置１９によって例えば海水を利用して気化され、例えば海中に敷設された送給管（図示せず）を通して陸上に送られ、更に陸上に埋設された埋設導管（図示せず）を通して消費地の工場、家庭などに送られる。

【００１８】

次に、図２及び図３とともに図４を参照して、外壁体８及び内壁体１０について説明する。この実施形態では、外壁体８は構造体本体４の外側の底面及び側面を覆うように設けられ、外コンクリート壁３０、冷熱抵抗緩和材３２及び保護コンクリート３４から構成されている。外コンクリート壁３０は海水６、海床２と接する外壁体８の外周部及び底部に設けられている。この外コンクリート壁３０は外壁体８としての強度を保つたものものであり、周囲の海水からの水圧などに耐え得るように充分な強度を有している。冷熱抵抗緩和材３２は外コンクリート壁３０の内側表面の全域に設けられている。この冷熱抵抗緩和材３２は、例えば、パーライトコンクリートから構成され、ＬＮＧの冷熱が外コンクリート壁３０に作用するのを緩和する。また、保護コンクリート壁３４は冷熱抵抗緩和材３２の表面に配設され、冷熱抵抗緩和材３２の全域を覆い、ソリッドバラスト１８による損傷などから冷熱抵抗緩和材３２を保護する。

【００１９】

また、内壁体１０は、内コンクリート壁３６、モイスチャーバリア層３８、保冷材４０、バリア層４２及びメンブレン４４から構成されている。内コンクリート壁３６は内壁体１０としての強度を保つためのものであり、外壁体８と対向する内壁体１０の外周部及び底部に設けられている。モイスチャーバリア層３８は、例えばウレタン樹脂、エポキシ樹脂などから形成され、内コンクリート壁３６の内側表面の全域に設けられている。このモイスチャーバリア層３８は、外側の内コンクリート壁３６側からの水蒸気の浸入を防止する。また、保冷材４０は、例えばポリウレタンフォームから形成され、モイスチャーバリア層３８の表面の全域を覆っており、ＬＮＧの冷熱が内コンクリート壁３６に伝わって外側に逃げるのを防止する。また、メンブレン４４は、保冷材４０の表面の全域に設けられ、この保冷材４０を覆っている。このメンブレン４４は、例えばステンレス鋼から形成され、ＬＮＧを貯蔵するための貯蔵空間１４を規定する。更に、バリア層４２は、保冷材４０の目地部に対応して、保冷材４０とメンブレン４４との間に介在され、メンブレン４４からのＬＮＧの漏洩を防止する。このようなバリア層４２は、例えば薄いアルミニウム箔などから形成される。

【００２０】

外壁体８と内壁体１０との間にはバラスト空間１６が設けられ、このバラスト空間１６に構造体本体４を安定させるための錘となるソリッドバラスト１８が充填される。バラスト空間１６は、構造体本体４の底部において、上下方向に対向する外壁体８及び内壁体１０の間を、縦方向（図２において紙面に垂直な方向、図３において上下方向）に延びる第１縦仕切壁４６と、横方向（図２及び図３において左右方向）に延びる第１横仕切壁４８とにより格子状に区画され、これら区画されたバラスト空間１６にソリッドバラスト１８

が充填される。また、このバラスト空間１６は、構造体本体４の外周部において、縦方向に対向する外壁体８及び内壁体１０の間を上下方向に延びる第２縦仕切壁５０と、横方向に対向する外壁体８及び内壁体１０間を上下方向に延びる第２横仕切壁５２とにより区画され、かく区画されたバラスト空間１６にもソリッドバラスト１８が充填される。この実施形態では、バラスト用に砂利などを用いているが、海水、水などを用いるようにしてもよいが、万一のＬＮＧの漏れなどを考慮した場合に、砂利などを用いるのが望ましい。

【００２１】

この洋上貯蔵構造体は、上述した構造を備える故に、次の通りの特徴を有する。第１に、外壁体８の外コンクリート壁３０の内側表面に冷熱抵抗緩和材３２が設けられているので、万一に内壁体１０を通してバラスト空間１６内にＬＮＧが漏れたとしても、ＬＮＧ冷熱の外コンクリート壁３０への伝達が冷熱抵抗緩和材３２によって抑えられ、漏れたＬＮＧの冷熱から外コンクリート壁３０を保護することができる。第２に、冷熱抵抗緩和材３２の表面側に保護コンクリート壁３４が設けられているので、この保護コンクリート壁３４が冷熱抵抗緩和材３２を覆って保護し、バラスト空間１６にソリッドバラスト１８を充填する際に充填する砂利１８などによって冷熱抵抗緩和材３２が損傷することを防止することができる。第３に、構造体本体４のバラスト用として砂利１８などが用いられているので、万一の内壁体１０を通してのバラスト空間１６へのＬＮＧの漏洩に対しても、漏れたＬＮＧが海水の熱により気化されることがなく、充分な安全性を確保することができる。

【００２２】

このような構造体本体４においては、内壁体を図５に示すように構成することもできる。図５は、変形形態の内壁体の一部を示す部分断面図である。尚、以下の説明において、第１の実施形態と実質上同一のものには同一の参照番号を付し、その説明を省略する。

【００２３】

図５において、この内壁体１０Ａにおいては、保冷材４０Ａが二層構造となっており、内コンクリート壁３６の内側表面に配設される外側保冷材４０ａと、外側保冷材４０ａの表面側に配設される内側保冷材４０ｂとから構成され、外側保冷材４０ａと内側保冷材４０ｂとの間に二次バリア層６２が介在されている。この二次バリア層６２は例えばアルミニウム箔などから形成され、両保冷材４０ａ，４０ｂ間の全域に設けられる。この変形形態のその他の構成は、上述した第１の実施形態と実質上同一である。

【００２４】

この変形形態においては、保冷材４０ａが二層構造で、外側保冷材４０ａと内側保冷材４０ｂとの間に二次バリア層６２が設けられているので、内側保冷材４０ｂによってメンブレン４４の溶接熱から二次バリア層６２を保護することができる。

【００２５】

第２の実施形態

次に、図６を参照して、第２の実施形態のＬＮＧ洋上貯蔵構造体について説明する。図６は、第２の実施形態のＬＮＧ洋上貯蔵構造体の一部を示す部分断面図である。

【００２６】

図６において、この第２の実施形態のＬＮＧ洋上貯蔵構造体における構造体本体４Ｂは、底面及び四側面が外壁体８Ｂ及び内壁体１０Ｂから構成される二重構造に構成され、この二重構造の壁体の内側に、ＬＮＧを貯蔵するための貯蔵タンク７２が収容されている。このように構造体本体４Ｂが第１の実施形態と同様に二重構造である故に、保安上の安全性が高められている。

【００２７】

外壁体８Ｂは構造体本体４Ｂの外側の底面及び側面を覆うように設けられ、外コンクリート壁３０Ｂから構成されている。外コンクリート壁３０Ｂは海水６、海床２と接するように設けられ、周囲の海水からの水圧などに耐え得るように充分な強度を有している。

【００２８】

また、内壁体１０Ｂは内コンクリート壁３６Ｂ及び冷熱抵抗緩和材７４を備えている。

内コンクリート壁３６Ｂは内壁体１０Ｂとしての強度を保つためのものであり、充分な強度を有している。冷熱抵抗緩和材７４は、内コンクリート壁３６Ｂの内側表面の全域に設けられている。この冷熱抵抗緩和材７４は、第１の実施形態の冷熱抵抗緩和材３２と同様のものでよく、或いはポリウレタンフォームなどの断熱材でもよく、ＬＮＧの冷熱が内コンクリート壁３６Ｂに作用するのを緩和する。

【００２９】

冷熱抵抗緩和材７４の表面には、更に、保護コンクリート壁７６が設けられており、この保護コンクリート壁７６は冷熱抵抗緩和材７４の全域を覆って冷熱抵抗緩和材７４を保護する。尚、この保護コンクリート壁７６は省略することもできる。

【００３０】

更に、貯蔵タンク７２は、密閉された貯蔵空間７８を規定するタンク本体８０を備え、このタンク本体８０内にＬＮＧが貯蔵される。このタンク本体８０は例えば、アルミニウム合金から構成される。タンク本体８０の外周面には保冷材８２が配設され、保冷材８２はタンク本体８０の外周面全域を覆っている。この保冷材８２は第１の実施形態における保冷材４０と実質上同一のものでよく、ＬＮＧの冷熱が外側に逃げるのを防止する。

【００３１】

この第２の実施形態においても、外壁体８Ｂと内壁体１０Ｂとの間にバラスト空間１６Ｂが設けられ、このバラスト空間１６Ｂには砂利などのソリッドバラスト１８が充填される。このバラスト空間１６Ｂも、第１の実施形態と同様にして複数の空間に区画される。また、内壁体１０Ｂと貯蔵タンク７２との間には空間８４が設けられており、この空間８４は、作業者が歩いて通るに充分な大きさに形成される。

【００３２】

第２の実施形態の洋上貯蔵構造体は、次の通りの特徴を有する。第１に、内壁体１０Ｂの内コンクリート壁３６Ｂの内側表面に冷熱抵抗緩和材７４が設けられているので、万一の貯蔵タンク７２からの空間８４へのＬＮＧの漏れに対しても、ＬＮＧ冷熱の内コンクリート壁３６Ｂへの伝達が冷熱抵抗緩和材７４によって抑えられ、漏れたＬＮＧの冷熱から内コンクリート壁３６Ｂを保護することができる。第２に、内壁体１０Ｂと貯蔵タンク７２との間に空間８４が設けられているので、この空間を保安、点検用の空間として利用することができ、これによって、内壁体１０Ｂ及び貯蔵タンク７２の保安、点検を容易に行うことができる。

【００３３】

以上、本発明に従うＬＮＧ洋上貯蔵構造体について説明したが、本発明はかかる実施形態に限定されるものではなく、本発明の範囲を逸脱することなく種々の変形乃至修正が可能である。

【図面の簡単な説明】

【００３４】

【図１】第１の実施形態のＬＮＧ洋上貯蔵構造体を簡略的に示す斜視図。

【図２】図１のＬＮＧ洋上貯蔵構造体を示す縦断面図。

【図３】図１のＬＮＧ洋上貯蔵構造体を示す横断面図。

【図４】図１のＬＮＧ洋上貯蔵構造体の壁体の一部を示す部分断面図。

【図５】変形形態の内壁体の一部を示す部分断面図。

【図６】第２の実施形態のＬＮＧ洋上貯蔵構造体の一部を示す部分断面図。

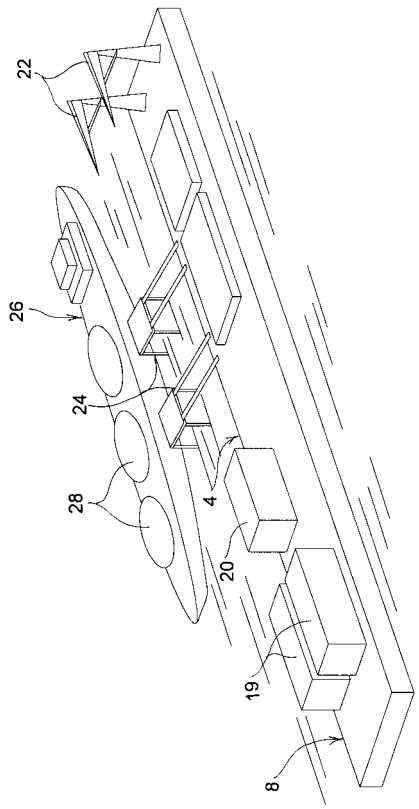
【符号の説明】

【００３５】

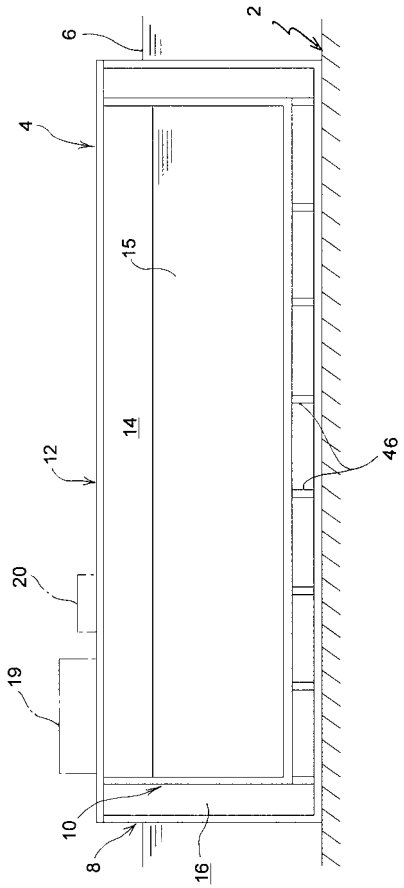
４，４Ｂ　構造体本体
８，８Ｂ　外壁体
１０，１０Ａ，１０Ｂ　内壁体
１４，７８　貯蔵空間
１５　ＬＮＧ
１６，１６Ｂ　バラスト空間

１８　ソリッドバラスト
３０，３０Ｂ　外コンクリート壁
３２，７４　冷熱抵抗緩和材
３４，７６　保護コンクリート壁
３６，３６Ｂ　内コンクリート壁
４０，４０Ａ，８２　保冷材
４４　メンブレン
４２　バリア層
７２　貯蔵タンク
８０　タンク本体

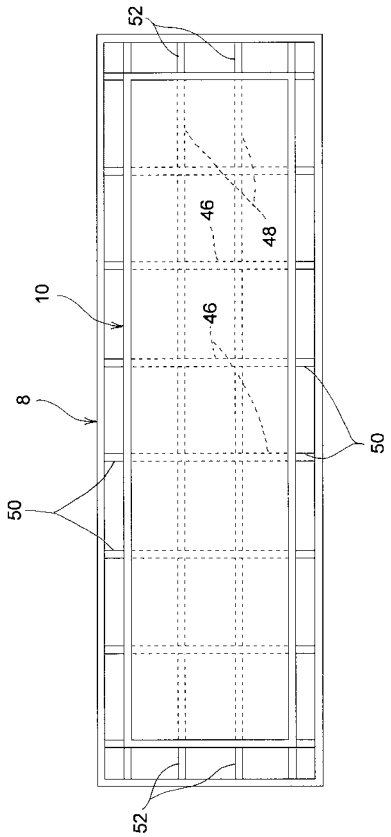
【図１】



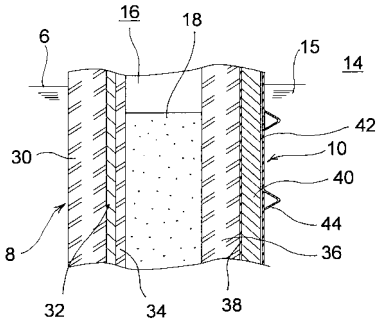
【図２】



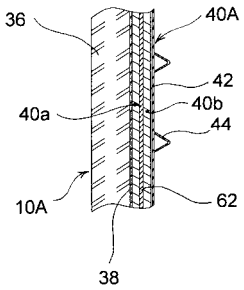
【図３】


52
46
48
10
46
8
50
50
52

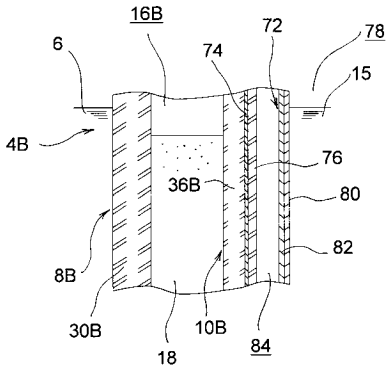
【図４】


16
18
6
15
14
42
30
10
40
44
8
36
32
34
38

【図５】


36
40A
42
40a
40b
44
10A
62
38

【図６】


16B
72
78
6
74
15
4B
76
36B
80
8B
82
30B
10B
84
18

フロントページの続き

(56)参考文献 実開昭５５－１７１７９９（ＪＰ，Ｕ）
特開昭６２－１３２０９８（ＪＰ，Ａ）
実開昭５５－０４０２２１（ＪＰ，Ｕ）
特開２００６－０１７２１３（ＪＰ，Ａ）

(58)調査した分野(Int.Cl.，ＤＢ名)
Ｆ１７Ｃ　１／００－１３／１２
Ｂ６５Ｄ　８８／００－９０／６６