

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第6781526号  
(P6781526)

(45) 発行日 令和2年11月4日(2020.11.4)

(24) 登録日 令和2年10月20日(2020.10.20)

(51) Int.Cl.	F I
<b>B 6 5 D 90/02 (2019.01)</b>	B 6 5 D 90/02 B
<b>B 6 3 B 25/16 (2006.01)</b>	B 6 3 B 25/16 I O I Z
<b>F 1 6 L 59/065 (2006.01)</b>	F 1 6 L 59/065
<b>F 1 7 C 3/08 (2006.01)</b>	F 1 7 C 3/08

請求項の数 7 (全 8 頁)

(21) 出願番号	特願2018-530851 (P2018-530851)	(73) 特許権者	515015746
(86) (22) 出願日	平成28年11月21日 (2016.11.21)		キョンドン ウォン コーポレーション
(65) 公表番号	特表2019-506338 (P2019-506338A)		KYUNG DONG ONE CORPORATION
(43) 公表日	平成31年3月7日 (2019.3.7)		大韓民国, 07238 ソウル, ヨンドウ
(86) 国際出願番号	PCT/KR2016/013425		ンポグ, クッケデロ 76ギル 22
(87) 国際公開番号	W02017/104988		22, Gukhoe-daero 76-gil, Yeongdeungpo-gu
(87) 国際公開日	平成29年6月22日 (2017.6.22)		, Seoul 07238, Republic of Korea
審査請求日	平成30年6月13日 (2018.6.13)	(74) 代理人	100103850
(31) 優先権主張番号	10-2015-0178800		弁理士 田中 秀▲てつ▼
(32) 優先日	平成27年12月15日 (2015.12.15)	(74) 代理人	100105854
(33) 優先権主張国・地域又は機関	韓国 (KR)		弁理士 廣瀬 一

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 独立型液化ガス貯蔵タンクの交差積層された真空断熱パネルの連結構造

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

タンク本体の表面に所定の間隔でスタッドボルトを設け、前記スタッドボルトを介して前記タンク本体の外側を取り囲むように断熱パネルを積層して、前記タンク本体を大気から断熱するようにする独立型液化ガス貯蔵タンクの断熱パネル連結構造において、

前記断熱パネルは、心材を取り囲み、内部が真空で形成される外皮を有する真空断熱パネルからなり、

前記断熱パネル連結構造は、

前記スタッドボルトに挟まれるパッドと、

前記スタッドボルトと締結され、締結状態で前記パッドを加圧して固定する押し突起を有する第1固定部材と

前記パッドの上に積層された真空断熱パネルの角が定着されることにより形成される下部真空断熱パネル層と、

前記第1固定部材と結合され、結合状態で前記真空断熱パネルの角を加圧して固定する押し板を有する第2固定部材と、

前記下部真空断熱パネル層の上に積層された上部真空断熱パネル層と、を備え、前記上部真空断熱パネル層は、真空断熱パネルが下部の真空断熱パネルに対し1つ以上の層に連続してジグザグに交差積層されて形成されることを特徴とする、独立型液化ガス貯蔵タンクが交差積層された真空断熱パネルの連結構造。

【請求項 2】

少なくとも一つ以上の真空断熱パネル上に積層される保護層を含むことを特徴とする、請求項 1 に記載の独立型液化ガス貯蔵タンクが交差積層された真空断熱パネルの連結構造。

【請求項 3】

前記保護層は、ポリプロピレン、ポリエチレン、ポリスチレン、ポリビニルアルコール、ポリカーボネート、ポリメチルメタクリレート、ポリエチレンテレフタレートの中から選択される有機材質のシート又は発泡フォーム、不織布、ガラス繊維の中から選択される無機材質のシートを含むことを特徴とする、請求項 2 に記載の独立型液化ガス貯蔵タンクが交差積層された真空断熱パネルの連結構造。

【請求項 4】

前記真空断熱パネルは、側面とパッドの中央部に形成される段差部の空いた空間には弾性を有するフォームパッド又は無機質繊維系パッドの断熱パッドがさらに含むことを特徴とする、請求項 1 に記載の独立型液化ガス貯蔵タンクが交差積層された真空断熱パネルの連結構造。

【請求項 5】

前記上部真空断熱パネル層の最上部層に装着される仕上げ材は、ガルバリウム、アルミニウム、亜鉛、ステンレス鋼板の中から選択される金属材シート、又はフェノール樹脂、エポキシ樹脂、ポリエステル樹脂の中から選択される熱硬化樹脂の複合材料シート、又はゴムシート、又は木板材からなる群から選ばれる一つ以上を含むことを特徴とする、請求項 1 に記載の独立型液化ガス貯蔵タンクが交差積層された真空断熱パネルの連結構造。

【請求項 6】

前記仕上げ材は、前記仕上げ材を 90 度に折れて水平にボルディングして締められ、接着剤で仕上げられ、バンドで固定することを特徴とする、請求項 5 に記載の独立型液化ガス貯蔵タンクが交差積層された真空断熱パネルの連結構造。

【請求項 7】

前記真空断熱パネルは、フォームパッドや繊維系パッドからなる断熱パネルが仕上げ材と一体に取り付けられた、モジュール化されたものであることを特徴とする、請求項 1 に記載の独立型液化ガス貯蔵タンクが交差積層された真空断熱パネルの連結構造。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、LNG や LPG などの液化ガスを貯蔵するために設けられる独立型液化ガス貯蔵タンクの真空断熱パネルの連結構造に関する。

【背景技術】

【0002】

天然ガスは、陸上又は海上のガス配管を介してガスの状態で運搬されたり、液化天然ガス (LNG) 又は液化石油ガス (LPG) の状態で輸送船に貯蔵されたりしたまま、遠距離の消費先に運搬される。LNG は、メタンが主成分である天然ガスを大気圧で零下 162 に液化させたもので、液体と気体の容積比率は、約 1 / 600 であり、液化状態の比重は 0.43 ~ 0.50 である。

【0003】

LNG を積んで海を運航して陸上の所要先に LNG を荷役するための LNG 輸送船や、LNG を積んで海を運航して陸上の所要先に到着した後、貯蔵された LNG を再気化して天然ガス状態で荷役する LNG RV (Regasification Vessel) は、液化天然ガスの極低温に耐えられる貯蔵タンク (多くに「貨物艙」とする) を含む。

【0004】

この貯蔵タンクは、断熱材に荷物の荷重が直接に作用するか否かによって独立型 (Independent Type) とメンブレイン型 (Membrane Type) に分類することができ、通常、メンブレイン型貯蔵タンクは No 96 型と Mark III 型に分けられ、独立型貯蔵タンクは MOSS 型と SPB 型に分けられる。MOSS 型の独立型貯

10

20

30

40

50

蔵タンクの構造は大韓民国特許第10-15063号などに記載されており、SPB型の独立型貯蔵タンクの構造は大韓民国特許第10-30513号などに記載されている。

【0005】

一般的に独立型貯蔵タンクは、アルミニウム合金やSUS及び9%ニッケルなどの低温に強い合金で製造されたタンク本体にポリウレタンフォーム（polyurethane foam）のような、比較的硬い断熱パネルを取り付けて作られ、船体の内部底に配列される複数のタンク支持体上に置かれる。

【0006】

ポリウレタンフォームによって製造された多数のタンク本体の外部に設けられる液化ガス貯蔵タンクの断熱構造は、大韓民国特許10-166608号などに記載されている。

10

【0007】

このような従来技術によると、液化ガス貯蔵タンクの断熱構造は、断熱パネルが所定の厚さを持たなければならないので、断熱パネルの設置時に一つの断熱パネルの大きさを一定の水準以上に増加させ得ない限界がある。このような問題を解決するために、大韓民国公開特許10-2011-0051407、10-2011-0046627などにおいては、スタッドボルトと、前記スタッドボルトに挟まれる1次断熱パネルと、前記1次断熱パネルを固定的に維持するために前記スタッドボルトに結合される固定部材と、前記固定部材に結合されて前記1次断熱パネル上に積層される2次断熱パネルと、を含む断熱構造が開示されている。

【0008】

20

しかしながら、前記断熱パネルが固定部材のような装着部材により延長される時、前記断熱パネルの境界面が一直線上に積層されるので、大気からの熱がタンクの表面まで到達する長さが短くて断熱性能が落ちる。なお、スタッドボルトと固定部材、そして、これを断熱材のような充填部材で充填するが、その隙間を介して大気からタンクの表面に熱が浸透することができるので、断熱が完璧に行われない。

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0009】

本発明は、上記した従来の問題点を改善するためのものであり、タンク本体に真空断熱パネルを交差積層することにより、前記真空断熱パネルの境界面に沿って大気からの熱がタンクの表面まで到達する長さが長くて断熱性能が改善され、断熱パネルの厚さを薄くしながらも、強化された断熱性能を有し得る独立型液化ガス貯蔵タンクの交差積層された真空断熱パネルの連結構造を提供しようとするものである。

30

【課題を解決するための手段】

【0010】

前記目的を達成するための本発明の独立型液化ガス貯蔵タンクの交差積層された真空断熱パネルの連結構造は、心材と前記心材を取り囲み、内部が真空で形成される外皮を有する真空断熱パネルと、前記真空断熱パネルが液化ガス貯蔵タンクのタンク本体の外部に熱損失を防止するために、連続して交差積層設けられて断熱が行われる独立型液化ガス貯蔵タンクの交差積層された真空断熱パネルの連結構造であって、前記タンク本体の外部に設けられるスタッドボルトと、前記スタッドボルトを介して前記タンク本体の外部に取り付けられる前記真空断熱パネルと、を含み、前記真空断熱パネルとタンク本体との間に空隙を形成するために前記スタッドボルトに挟まれるパッドを含み、前記パッドを固定する固定部材と、前記固定部材に他の固定部材を連結して、前記真空断熱パネルを固定できるようにする独立型液化ガス貯蔵タンクの交差積層された真空断熱パネルの連結構造が提供される。

40

【発明の効果】

【0011】

上述したような本発明によると、タンク本体の外部に連続して取り付けられる真空断熱パネルを交差積層して、前記真空断熱パネルの境界面に沿って大気からの熱がタンク表面ま

50

で到達する長さが長くて断熱性能を改善させることができる。なお、スタッドボルトと固定部材のような装着部材及び充填部材を介して、或いはその間の隙間を通じて熱損失が発生されるのを防止し得る。そして、従来のポリウレタンフォーム断熱パネルに比して強化された断熱性能を有し得るので、液化ガス積載容量の運送費用を最小化することができ、断熱パネルの厚さが減り、貯蔵タンクの貯蔵空間が増加するだけでなく、貯蔵タンクの重さの減少をもたらして運送コストを減少させることができる効果がある。

【図面の簡単な説明】

【0012】

【図1】本発明による真空断熱パネルの連結構造を示す図である。

【図2】本発明によって真空断熱パネルが連結される過程を示す順序図である。

10

【図3】本発明によって連続して交差積層された真空断熱パネルの効果を示す図である。

【図4】本発明によって保護層が含まれた真空断熱パネルの構成を示す図である。

【図5】本発明による真空断熱パネルの連結構造において仕上げ材を装着する方法を示す図である。

【発明を実施するための形態】

【0013】

以下、本発明の好ましい実施例による独立型液化ガスタンクの交差積層された真空断熱パネル連結構造を例示図に基づいて詳細に説明する。

【0014】

図1には、本発明の好ましい実施形態による真空断熱パネルの連結構造を説明するために断面図が示されており、図2には、タンク本体の外部に装着部材と真空断熱パネルが連結される過程を順序に示されている。

20

【0015】

図1及び図2に示されたように、独立型液化ガスタンクの断熱構造は、タンク本体1の外側に真空断熱パネル6が積層されることによって真空断熱パネル層を形成して行われる。前記真空断熱パネル6は、熱伝導率が非常に低い断熱材として、アルミニウム薄膜を含む高い遮蔽性を有する外皮が内部に有機系や無機系列の気空型心材の全ての面を取り囲むように形成される。前記真空断熱パネル6は、貯蔵タンクのタンク本体1の外側に複数個が互いに連続して配置されて、下部真空断熱パネル層6bを形成し、前記下部真空断熱パネル層6bの上に真空断熱パネルが一つ以上の層に交差積層されることによって上部真空断熱パネル層6aを形成する。

30

【0016】

上記の下部真空断熱パネル層6bは、タンク本体1と密着されず、パッド2によって間隙9が形成されている。タンク本体1と下部真空断熱パネル層6bと間の間隙9は通気空間として活用されることができ、タンク本体1の損傷による漏れ発生時、漏出液の通路としても活用されることができる。

【0017】

本発明の好ましい実施形態による真空断熱パネルの連結構造によると、タンク本体1の外部面には一定の間隔を置いてスタッドボルト51が設けられる。スタッドボルト51は、溶接によってタンク本体1の外部面に固定装着されることができる。

40

【0018】

スタッドボルト51の上には、所定の厚さを有するパッド2が挟まれる。前記パッド2は、周りに比して中央部位の高さが低く段差が生じ、中央に貫通溝が形成されている。そこで、前記スタッドボルト51は、パッド2の段差部位に形成された貫通溝を通過し、その上にスタッドボルト51の末端を収容する第1固定部材3が螺合される。前記第1固定部材3は、一側の下部末端52がスタッドボルト51と螺合して、第1固定部材3の側面に形成される押し突起53がパッド2を押し付けてパッド2がタンク本体1に密着されるように固定する。前記パッド2の中央部には、下向に段差が生じて空いた空間8からなる段差部位が形成されている。そこで、スタッドボルト51を前記段差部位に貫通した後、第1固定部材3が挟まれても第1固定部材3において真空断熱パネル3を押し押し突起53が前

50

記段差部位の空いた空間 8 内に位置して、下部真空断熱パネル層 6 b に真空断熱パネル 6 を密着させて装着するのに障害にならない。

【 0 0 1 9 】

前記第 1 固定部材 3 において、スタッドボルト 5 1 が結合される部位の下部末端 5 2 の反対側の上部末端 5 4 には、第 2 固定部材 4 の下部末端 7 1 が収容されるように延長ネジ山が形成される。

【 0 0 2 0 】

前記パッド 2 の上には、真空断熱パネル 6 の角が定着されることにより形成される部真空断熱パネル層 6 b が固定される。言い換えれば、下部真空断熱パネル層 6 b を形成する真空断熱パネル 6 の各角部は、それぞれ相異なるパッド 2 上に定着されて固定される。前記真空断熱パネル 6 は、一定の間隔で設けられたパッド 2 の上に連続して装着されてタンク本体 1 を取り囲み、パッド 2 によってタンク本体 1 と真空断熱パネル 6 との間で隙 9 の大きさが一定に維持し得る。

【 0 0 2 1 】

パッド 2 の上に各角がかけられて装着された下部真空断熱パネル層 6 b の真空断熱パネル 6 は、パッド 2 を固定している第 1 固定部材 3 に第 2 固定部材 4 が螺合されて固定される。前記第 2 固定部材 4 は、板状の押し板 7 2 と前記押し板 7 2 の下部に設けられる下部末端 7 1 とからなっており、第 2 固定部材 4 の下部末端 7 1 が第 1 固定部材 3 に結合される時、前記押し板 7 2 が各真空断熱パネル 6 の角を押し固定する。これによって、前記真空断熱パネル 6 は、スタッドボルト 5 1 と第 1、第 2 固定部材 3、4 を含む装着部材が前記真空断熱パネル 6 の角が会う頂点部分を固定する。

【 0 0 2 2 】

一方、前記パッド 2 の中央部で段差が生じた段差部位の空いた空間 8 と真空断熱パネル 6 の隣接された真空断熱パネル 6 との間は、弾性を有するフォームや無機質繊維系からなる断熱パッド 5 が充填される。前記真空断熱パネル 5 の間の断熱パッド 5 は、真空断熱パネル 6 の面に予め取り付けられて装着され得るか、又は真空断熱パネル 6 が装着された後に挟まれて装着されることができる。前記パッドは、液化ガスが供給或いは排出されることにより、タンク本体 1 が収縮或いは膨張することによりその幅が変化することができる。

【 0 0 2 3 】

前記の真空断熱パネル 6 は、下部真空断熱パネル層 6 b の上に上部真空断熱パネル層 6 a が複数個の層に積層される時、交差積層するように構成する。図 3 の ( a ) のように、隣接された真空断熱パネル 6 の間に積層方向の境界面が一直線上に積層されると、大気からの熱がタンクの表面まで到達する長さが相対的に短くて断熱性能が落ちる。一方、図 3 の ( b ) に示された本発明の好ましい実施形態のように、真空断熱パネル 6 が互いに連続して交差積層されると、積層方向の境界面がジグザグを成して大気からの熱がタンクの表面まで到達する長さが長くて断熱性能が改善される。これは、以下の数式の通りにフーリエ法則に基づく。

【 0 0 2 4 】

フーリエ法則は、次の数学式 1 の通りである。

[ 数学式 1 ]

$$Q = -k A ( t 2 - t 1 ) / L$$

【 0 0 2 5 】

(ここで、Q : 熱伝達量、A : 断面積、k : 熱伝導率、t 2 - t 1 : 温度差、L : 距離)

【 0 0 2 6 】

前記フーリエ法則によると、伝達される熱量は断面積に比例し、温度勾配に対して距離に反比例する。即ち、真空断熱パネル 6 の積層方向の境界面が一直線上に積層されて施工するよりもジグザグに交差積層施工する場合、大気からの熱がタンクの表面まで到達する長さが長くなるため、熱量を最小化して断熱性能を改善できるのが分かる。

【 0 0 2 7 】

前記真空断熱パネル6は、少なくとも一つ以上連続して積層されると、図4に示されたように少なくとも一つは、真空断熱パネル上に保護層81を含むことができる。前記保護層81は、前記真空断熱パネルが外部の温度環境や圧力、機械的衝撃からの内部真空毀損を保護する。

【0028】

図4は、前記保護層81が含まれた真空断熱パネルが最上部層に積層された場合を例示している。前記保護層81は、真空断熱パネルの外部に積層され得るし、真空断熱パネルの外面にコーティングされ得る。前記保護層81は、ポリプロピレン、ポリエチレン、ポリスチレン、ポリビニルアルコール、ポリカーボネート、ポリメチルメタクリレート、ポリエチレンテレフタレートのような有機材質のシート又は発泡フォーム、不織布、ガラス繊維のような無機材質のシートで形成することができる。

10

【0029】

積層された真空断熱パネル6の最上部層には仕上げ材7を装着する。前記仕上げ材は、ガルバリウム、アルミニウム、亜鉛、ステンレス鋼板のような金属材シートや炭素繊維、ガラス繊維、岩綿のような繊維で補強したフェノール樹脂、エポキシ樹脂、ポリエステル樹脂又は熱硬化樹脂の複合材料シート、又はゴムシート、又は木板材などが使用され得る。

【0030】

仕上げ材を装着する方法は図5に示した。前記仕上げ材7は、5の(a)のように真空断熱パネル6に密着させ、垂直にボルトイング(bolting)して装着すれば、前記真空断熱パネル6の内部に形成されている真空を毀損させることができる。従って、図5の(b)のように、前記仕上げ材7を90度に折れて水平にボルトイングして締めたり、図5の(c)のように接着剤を前記仕上げ材7と真空断熱パネル6の間に塗って接着剤層100による固定を誘導したり、選択的には前記のように仕上げ、図5の(d)のようにバンドで固定するのが好ましい。

20

【0031】

本発明による独立型液化ガス貯蔵タンクの交差積層された真空断熱パネルの連結構造は、真空断熱パネル6と断熱パッド5、仕上げ材7のような装着部材を成す複合部材がタンク本体1上に組み立てることができる。又は前記真空断熱パネル6と前記装着部材が構成される真空断熱パネル層がモジュール化されて組み立てられた状態でタンクに装着されることが

30

【0032】

本発明による独立型液化ガス貯蔵タンクの交差積層された真空断熱パネルの連結構造は、陸上の独立型液化ガスタンクだけでなく、独立型液化ガスタンクが設けられていると同時に、流動が発生する海上で浮遊されたまま使用する海洋構造物のうち、どこでも適用され得るし、LNGやLPGなどを運搬する液化ガス運搬船やLNG RV(LNG Regasification Vessel)のような船舶を始めとして、LNG FPSO(Floating Production, Storage And Offloading)やLNG FSRU(Floating Storage and Regasification Unit)のような海上プラントなどに全て適用され得る。

40

【0033】

以上のように本発明による、独立型液化ガス貯蔵タンクの交差積層された真空断熱パネルの連結構造を例示された図面を参照して説明したが、本発明は、以上で説明された実施例と図面によって限定されず、特許請求の範囲内で本発明が属する技術の分野における通常の知識を有する者によって様々な修正及び変更がなされることは勿論である。

【符号の説明】

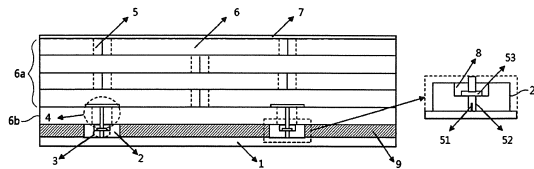
【0034】

- 1 タンク表面
- 2 パッド
- 3 第1固定部材

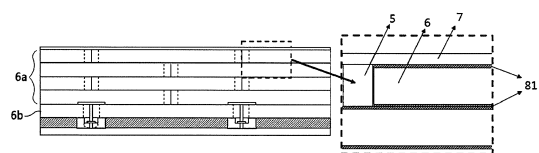
50

- 4 第2固定部材
- 5 断熱パッド
- 6 真空断熱パネル
- 7 仕上げ材
- 8 空いた空間
- 9 間隙
- 51 スタッドボルト
- 52 第1固定部材の下部末端部
- 53 第1固定部材の押し突起
- 54 第1固定部材の上部末端
- 71 第2固定部材の下部末端
- 72 押し板
- 81 保護層
- 100 接着剤層

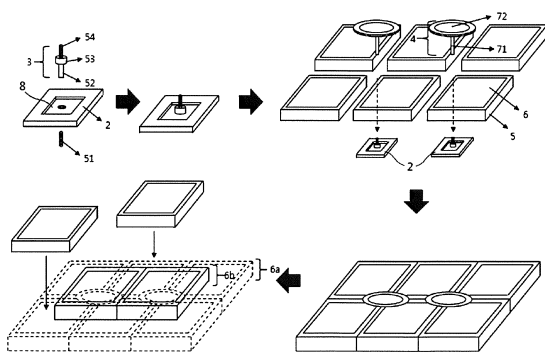
【図1】



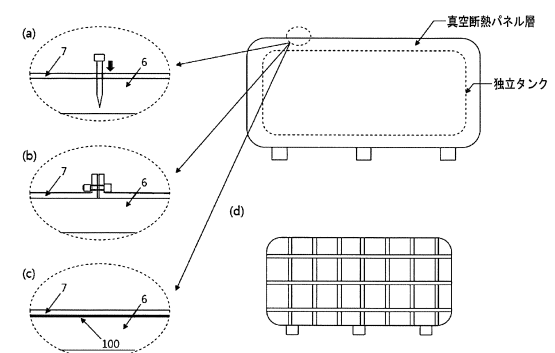
【図4】



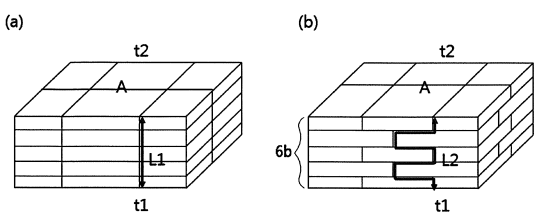
【図2】



【図5】



【図3】



## フロントページの続き

- (74)代理人 100115679  
弁理士 山田 勇毅
- (74)代理人 100114177  
弁理士 小林 龍
- (74)代理人 100066980  
弁理士 森 哲也
- (72)発明者 ユン, ジョン ヒョン  
大韓民国, 31091 チュンチョンナムド, チョナンシ, ソブクグ, ハントウル 3 - 口 10  
0, 101 - 602
- (72)発明者 ビャク, ポム キュ  
大韓民国, 44928 ウルサン, ウルチュグン, ポムソウツ, チョンサン 4 - ギル 4, 10  
1 - 801
- (72)発明者 ナム, テ ウ  
大韓民国, 31406 チュンチョンナムド, アサンシ, ドウンポミョン, アサン バレー チュ  
ンアン - 口 58 - 5, 207 - 802

審査官 蓮井 雅之

- (56)参考文献 韓国公開特許第10 - 2011 - 0046627 (KR, A)  
韓国登録特許第10 - 1415899 (KR, B1)  
韓国公開特許第10 - 2009 - 0097341 (KR, A)  
特開2010 - 249174 (JP, A)  
特表2015 - 528884 (JP, A)  
韓国公開特許第10 - 2011 - 0136431 (KR, A)  
韓国登録特許第10 - 0990179 (KR, B1)  
特開2010 - 236614 (JP, A)  
特開平8 - 67292 (JP, A)

## (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

B65D 90/02  
B63B 25/16  
F16L 59/065  
F17C 3/08