

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6754752号
(P6754752)

(45) 発行日 令和2年9月16日(2020.9.16)

(24) 登録日 令和2年8月26日(2020.8.26)

(51) Int.Cl.		F I
FO3B 13/26	(2006.01)	FO3B 13/26
FO3B 11/02	(2006.01)	FO3B 11/02
FO3B 13/10	(2006.01)	FO3B 13/10

請求項の数 5 (全 10 頁)

(21) 出願番号	特願2017-512617 (P2017-512617)	(73) 特許権者	516340423
(86) (22) 出願日	平成27年5月12日 (2015.5.12)		シン、ドンリョン
(65) 公表番号	特表2017-516028 (P2017-516028A)		SHIN, Dong Ryun
(43) 公表日	平成29年6月15日 (2017.6.15)		大韓民国 110-817 ソウルシ、チ
(86) 国際出願番号	PCT/KR2015/004705		ョンノグ、ジャハムンロ 40ギル、19
(87) 国際公開番号	W02015/174706		-30 (プアムドン)
(87) 国際公開日	平成27年11月19日 (2015.11.19)	(74) 代理人	100166545
審査請求日	平成30年5月11日 (2018.5.11)		弁理士 折坂 茂樹
(31) 優先権主張番号	10-2014-0057109	(72) 発明者	シン、ドンリョン
(32) 優先日	平成26年5月13日 (2014.5.13)		大韓民国 110-817 ソウルシ、チ
(33) 優先権主張国・地域又は機関	韓国 (KR)		ョンノグ、ジャハムンロ 40ギル、19
			-30 (プアムドン)

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 潮流発電用浮遊体及びこれを利用した発電方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

水車(15)及び前記水車に連結される発電装置(80)を含む発電部と、
前面及び後面から前記水車に向かって漸次に縮小される断面積を有する潮流流出入口(30)を具備する本体部と、
前記水車(15)の上部に形成されるカバー体(17)とを含む潮流発電用浮遊体であって、

前記カバー体(17)は、V字状の上部傾斜面(13、13')と前記水車(15)が近接することになる隣接ライン(18、18')で、前記水車(15)の上部に沿って所定間隔をおいて円筒形で覆う形態で形成され、

前記本体部は、平衡水が貯蔵される空間部(40)と、平衡水を流入及び排出するための平衡水流出入口と、を含み、潮流の流速に対応して前記平衡水流出入口を通じて前記空間部(40)に平衡水を供給したり貯蔵された平衡水を排出したりすることによって前記潮流発電用浮遊体の吃水を調節することを特徴とする潮流発電用浮遊体。

【請求項2】

前記空間部(40)は、
平衡水の流入及び排出が独立的に行われることができる複数の密閉区域が区画されていることを特徴とする請求項1に記載の潮流発電用浮遊体。

【請求項3】

前記本体部は、

内部に空間部(40)を形成し、前記空間部にはバラストタンクが収容されることを特徴とする請求項1に記載の潮流発電用浮遊体。

【請求項4】

前記本体部は、

底面(62)が前記水車(15)の最低位置よりも所定の長さ(L)だけ下部に位置するように構成されることを特徴とする請求項1に記載の潮流発電用浮遊体。

【請求項5】

水車(15)及び前記水車に連結される発電装置(80)を含む発電部と、前面及び後面から前記水車に向かうように形成される潮流流出入口(30)を具備する本体部と、

前記本体部の内部に形成される空間部(40)と、

前記水車(15)の上部に形成されるカバー体(17)を含み、

前記カバー体(17)は、V字状の上部傾斜面(13、13')と前記水車(15)が近接することになる隣接ライン(18、18')で、前記水車(15)の上部に沿って所定間隔を置いて円筒形で覆う形態で形成し、前記本体部は平衡水が貯蔵される空間部(40)と、平衡水を流入及び排出するための平衡水流出入口と、を含むことを特徴とする潮流発電用浮遊体(100)を、前記潮流流出入口(30)の長さ方向が潮流の方向と一致するように複数台並列に配置し、

潮流の流速に対応して前記潮流発電用浮遊体の吃水を調節することを特徴とする潮流発電用浮遊体を利用した発電方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は潮流を利用して発電をする潮流発電用浮遊体に関するもので、さらに詳細には潮流の強い海峡や水路のような所で潮流を効率的に利用できる潮流発電用浮遊体とこれらの浮遊体を複数台利用して発電する方法に関するものである。

【背景技術】

【0002】

産業の発展により化石燃料を使用した発電量が増大し、これに伴い、地球温暖化のような環境問題が発生している。また、化石燃料はその埋蔵量が限定されているため、これを代替する新しいエネルギー源の開発が必要となりつつある。これを解決する方法として、水力、原子力、太陽熱、潮力などを利用した多様な発電方法が提示され、また、商用化がなされてきた。

【0003】

我が国は潮汐の干満差が大きい海岸を保有しており、潮力発電に有利な地形学的長所がある。特に多島海からなる西海岸と南海岸は島と陸地、または島と島の上に速い潮流が形成される海峡または水路が散在するため、これを利用した潮流発電の可能性が非常に大きい。

【0004】

一例として、韓国国内で潮流が最も速いと知られているウルトルモクの場合、上げ潮と引き潮時の潮流の最高速度は一般の海の3倍以上である5~6m/secに達するため、潮流発電に最適な条件を備えていると評価される。

【0005】

代表的な潮流発電方式は、内部に発電装置を具備したタワー型構造物を海に設置する方式、軸流式ブレードを内装した構造物を海底または海中に設置する方式、発電用水車が設置された船舶のような浮遊体を利用する方式に区分される。

【0006】

潮流発電装置が内装されるタワー型構造物に対する内容は韓国登録特許第10-0762375号に開示されている。

【0007】

このようなタワー型構造物は、海底の地盤に堅固に固定するために海底基礎工事を遂行しなければならないが、潮流の強い海峡ではその工事の難易度が非常に高く、多くの費用を要する短所がある。また、常に強い潮流が流れる水中に固定されているため、設置した後に材料の分離が発生する不良が発生しやすく、メンテナンス作業が非常に難しいという問題がある。

【0008】

プロペラ式ブレード発電装置を内装した構造物を海底または海中に設置する方式は韓国登録特許第10-1222187号、韓国公開特許第10-2012-0075251号などに開示されている。

【0009】

このような装置も発電装置自体が設置される構造物が海底の地盤に固定されなければならないという点で上記タワー型構造物に設置される潮流発電装置と同じ問題点を有する。

【0010】

発電用水車が設置された船舶のような浮游体を利用する方式は日本公開特許特開平7-301171号、韓国登録特許第10-1039080号などに開示されており、浮游体の下部または側面に沿って流れる水を利用するための水車が設置される構成が一般的である。

【0011】

上記従来技術を説明すると、日本公開特許特開平7-301171号に開示された技術は、所定間隔を有する一对の船状空洞体の間に水車を設置してダム防水路のような狭い空間で使用するものであって、水の表層でのみ使用可能な構造であるため、海峡のように比較的水深の深いところでは適用が難しく、一对の船状空洞体は単に連結用支柱棒で連結されているため、海のような厳しい環境では容易に破損する恐れがある。

【0012】

上記韓国登録特許第10-1039080号に開示された技術は、発電装置を備えた船舶を潮力発電用堤防を設置する場所に移動させた後、船舶に海水を満たして船舶を水路に下降させて底に固定することによって、船舶が堤防を兼ねるようにする発電設備を構築できる長所がある。しかし、この技術は船舶が堤防を兼ねるものであるため、一度位置が固定されて発電中の時は船舶の移動が制限される短所があり、常に水と接触することになる船舶の底部には発電用水車の設置が困難であるという問題点がある。

【0013】

さらに、前述した従来技術はもちろん、通常従来潮流発電装置は潮流の流速が充分な時は発電が円滑になされるが、停潮時のように流速が遅くなる時間帯には発電効率が急激に落ちるといった問題が発生する。このように従来潮流発電は発電量が一定に維持されず、潮流エネルギーの活用効率が低いという問題点があった。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0014】

【特許文献1】韓国登録特許第10-0762375号

【特許文献2】韓国登録特許第10-1222187号

【特許文献3】韓国公開特許第10-2012-0075251号

【特許文献4】日本公開特許特開平7-301171号

【特許文献5】韓国登録特許第10-1039080号

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0015】

本発明は前述した問題点を解決するために、バージ船形態の浮遊体下部に水車型発電装置を設置して上げ潮と引き潮にかかわらず常に発電が可能であり、停潮に近くなり潮流の流速が遅くなる時にも発電が円滑に行われる潮流発電用浮遊体及びこれを利用した発電方法を提供する。

10

20

30

40

50

【課題を解決するための手段】**【0016】**

前述した課題を解決するために、本発明に係る潮流発電用浮游体は、水車と上記水車に連結される発電装置とを含む発電部と、前面と後面から上記水車に向かって漸次に縮小される断面積を有する潮流流出入口とを具備する本体部を含む。

【0017】

そして上記本体部は、平衡水が貯蔵される空間部と、平衡水を流入及び排出するための平衡水流出入口とを含み、このとき、上記空間部は、平衡水の流入及び排出が独立的に行われることができる複数の密閉区域が区画されるように構成されることができる。

【0018】

一方、上記本体部は、内部に空間部を形成し、上記空間部にバラストタンクが収容される形式で構成してもよい。そして本体部は、その底面が水車の最低位置よりも所定の長さだけ下部に位置するように構成されることが好ましい。

【0019】

本発明の潮流発電用浮游体は、幅の狭い海峡のような地形で潮流流出入口の長さ方向が潮流の方向と一致するように複数台並列に配置し、潮流の流速により潮流発電用浮游体の吃水を調節する方式で潮流流速の変化に対応して発電する方法を使用することができる。

【発明の効果】**【0020】**

本発明で提案する潮流発電用浮游体は、複数台を並列に配置し、潮流速度が遅くなる時間帯には吃水を調節する方式で発電に必要な潮流速度を能動的に生成させるので、発電効率を最大化することができるという長所がある。

【0021】

また、本発明は潮流流入口から水車が位置した部分に行くほど断面積が縮小されるトンネル形態で形成するので、流入した潮流の流速が強化された状態で水車翼に作用させることができるという長所がある。

【0022】

一方、本発明の本体部は全体が一つの一体型構造物からなるので、装置全体の剛性を高く製作することが容易であり、従って、流速が非常に速い海峡のような厳しい環境でも容易に破損されないという長所がある。また、潮流を受ける本体部の前面や後面は略垂直平面をなすため、設置される潮流流入路を多行多列に形成することが非常に容易となり、発電容量による設計可変性が優秀であるという長所がある。

【0023】

また、本発明は水に浮く浮遊体の形式で製作されるので、海底地盤に強力な基礎を製作して固定する必要がなく、必要に応じて、場所を移動してアンカーのような従来の単純な停泊装置でも容易に固定することができるという長所がある。もちろん停泊用構造物を別途設置してもよい。

【図面の簡単な説明】**【0024】**

【図1】本発明に係る潮流発電用浮游体の主要構成部を表示した斜視図。

【図2】本発明に係る潮流発電用浮游体の底面から見た装置概要図。

【図3】本発明に係る潮流発電用浮游体の正面図。

【図4】本発明に係る潮流発電用浮游体を側面から見た主要構成部の概要図。

【図5】強い潮流時の本発明に係る潮流発電用浮游体の設置状態図。

【図6】弱い潮流時の本発明に係る潮流発電用浮游体の設置状態図。

【発明を実施するための形態】**【0025】**

本明細書及び特許請求の範囲に用いられた用語や単語は通常的または辞書的な意味に限定して解釈されてはならず、発明者は自分の発明を最も最善の方法で説明するために用語の概念を適切に定義することができるという原則に則って、本発明の技術的思想に符合す

10

20

30

40

50

る意味と概念に解釈されるべきである。

【0026】

以下、図1～図4を参照して本発明に係る潮流発電用浮遊体について具体的に説明する。

【0027】

図1は本発明に係る潮流発電用浮遊体100の主要構成部に対する一実施例を斜視図で示している。

【0028】

本発明の潮流発電用浮遊体100は本体部と発電部に大別される。図1～図4を参照して本体部の構成を説明する。

10

【0029】

本体部は上面41と上記上面の左右側で下方に延長形成される右側面61及び左側面61'によって詰まっている長方形の筐体形態を有し、前面と後面は開放された形態を有する。

【0030】

下面は、図1及び図4に図示されたように前面と後面の上部から筐体状の中央部に向かって下に突出するV字状の上部傾斜面13、13'と図1及び図2に図示されたように前面と後面の右側部から筐体状の中央部に向かって内側に突出するV字状の右傾斜面11、11'、前面と後面の中間部から筐体状の中央部に向かって内側に突出する一対のV字状の中間傾斜面12、12'、22、22'、そして前面と後面の左側部から筐体状の中央部に向かって内側に突出するV字状の左傾斜面21、21'が具備される。

20

【0031】

従って、図2に図示されたように、V字状右傾斜面11、11'と右側面61、そしてV字状左傾斜面21、21'と左側面61'は三角形上をなすことになり、一対のV字状の中間傾斜面12、12'、22、22'は菱形形状をなすことになるが、この形状のとおり、底の部分を塞ぐ底面62を形成する。もちろん底面62は上記上面41と同じ形態、即ち長方形で底全体を一度に塞ぐ方法で形成してもよい。

【0032】

つまり、このような構成によって、本体部は上面41、右側面61及び左側面61'及び下面によって閉鎖され、内部には空間部40が形成され、開放された前面または後面は潮流の方向によってそれぞれ筐体の内側に潮流を流入させることができる潮流流入口10、20となる。

30

【0033】

上記した通り、図1及び図3に図示された本発明の前面（または後面）の形態は、前面の全体が二つの潮流流入口10、20に形成されるようにしたものである。しかし、このような潮流流入口は前面（または後面）の一部にだけ形成し、残りの面積は壁面となるように塞いで形成してもよく、潮流流入口を一つまたは複数に分割形成するなどの多様な変形実施が可能である。

【0034】

このように本発明は、本体部は潮流が最初に流入する面積ができるだけ拡張されるように潮流流入口10、20が大きく開放され、内部の中央部に行くほど漸次に断面積が縮小される前広後狭形態の潮流流出入口30が前後方に互に通じるように構成する長方形の筐体構造を有するのが主要特徴である。

40

【0035】

一方、上記した本体部の構成によって形成された空間部40は外壁で囲まれた一つの閉鎖空間に形成される。従って、この空間部40は必要に応じて外部と防水遮蔽されるようにしてプラスチックタンクに活用することができる。この場合、本体部の適切な部位に、空間部40に平衡水を供給したり貯蔵された平衡水を排出するための平衡水流出入口（図示しない）を形成する。

【0036】

50

上記空間部 40 は隔壁を設置して複数の密閉区域を形成することによって、上記密閉区域がそれぞれ別途のバラストタンク機能を遂行するように構成することもできる。

【0037】

例えば図 1 に図示された通り、V 字状右傾斜面 11、11' の間に上面 41 の枠の部分に延長される隔壁 14 を設置すれば、V 字状右傾斜面 11、11'、隔壁 14 そして右側面 61 と底面 62 で囲まれた密閉区域で区画される右側空間部 60 を形成することができる。V 字状左傾斜面 21、21' がある部分も同様の方式で隔壁を設置して図 2 に図示された左側空間部 60' を形成することができ、このとき、残りの空間部は自然に中間空間部 50 となるであろう。

【0038】

このような方式で一つの空間部 40 を複数の小さい空間部に分割形成することができ、それぞれの小さい空間部はそれぞれ別途のバラストタンクとして活用することができる。従って、必要な場合、各空間部に流入させる平衡水の量を調節することによって本発明の潮流発電浮遊体全体のバランスを調整する効果を得ることができる。

【0039】

一方、本体内部に形成される空間部自体をバラストタンクに使用せず、別途のバラストタンクを上記空間部内部に収容して使用することも可能である。このとき、バラストタンクは複数個に分離設置してもよく、バラストタンクの形を空間部の形状に合わせて製作することも好ましい。このように分離された複数個のバラストタンクと空間部の形状に合わせたバラストタンクを使用する場合、バラストタンクに供給する平衡水の量を調節して潮流発電浮遊体全体のバランスを調整する効果を容易に得ることができる。

【0040】

図 2 及び図 3 を参照して発電部を説明する。

【0041】

発電部は水車 15、発電装置 80 及びこれを連結する回転軸 70 から構成される。水車 15 は回転軸 70 を中心に放射状に伸びた複数の翼を具備する。本発明の水車は、作用する潮流の方向は上げ潮と引き潮時に反対となり、これに伴い、回転方向も変わるため、翼は前面と後面が同一形状に形成されることが好ましい。

【0042】

発電装置は水車の回転軸を駆動軸として作動し、通常は水車の回転数を増幅させて発電機に伝達する増速部（図示しない）と発電機（図示しない）で構成される。このような発電装置は公知の技術であるため詳細な説明は省略する。

【0043】

図 1 ~ 図 4 を参照して本体部と発電部の結合関係を説明する。

【0044】

図面に図示された実施例のように、本発明の本体部は V 字状の上部傾斜面 13、13' と V 字状の右傾斜面 11、11'、一对の V 字状の中間傾斜面 12、12'、22、22'、そして V 字状の左傾斜面 21、21' を具備するため、前面と後面から本体の中央部に行くほど漸次に縮小される断面積を有する一对の潮流流出入路 30 が形成され、この通路に沿って潮流の流入と流出が起きる。

【0045】

周知のように、上げ潮と引き潮のときに潮流の方向は反対に変わる。従って本発明は、本体部は潮流により海水が前面に流入することもでき、後面に流入することもできるように設置されるが、いずれの場合であれ、同じ流体のエネルギーが水車に伝達されることが好ましい。従って、図 2 と図 4 に図示されたように、発電部の水車 15 は本体部の長さ方向の中間、言い換えれば潮流流出入路 30 の中間に設置することが好ましい。

【0046】

図 1 ~ 図 4 で水車 15 の回転軸 70 は隔壁 14 に結合されるものと図示されているが、これは例示的なものに過ぎず、別途の軸支持台を底面から立てて設置する方法などを使用した方がむしろ一般的である。

10

20

30

40

50

【 0 0 4 7 】

水車 15 の上部には、図 3 及び図 4 に図示されたように、カバー体 17 が形成される。カバー体 17 は図 1 に図示された上部傾斜面 13、13' と水車 15 が近接することになる隣接ライン 18、18' で、図 4 に図示されたように水車 15 の上部に沿って所定間隔において円筒形で覆う形態で形成する。このカバー体 17 によって空間部 40 は潮流と遮断される。

【 0 0 4 8 】

一方、図 4 に図示されたように、本体部の底面 62 は水車 15 の翼 16 先の部分が最低点に到達する位置よりも所定の長さ L だけ下部にあるように形成する。これは水位低下などの理由で本発明の潮流発電用浮遊体が海底につくような場合、水車 15 の翼 16 が底と接触して破損する事故を防止するためである。

10

【 0 0 4 9 】

一方、図 2 で発電装置は、一对の V 字状の中間傾斜面 12、12'、22、22' の間に形成される中間空間部 50 に設置されるものと図示されているが、発電装置の位置はこれに限定されず、設計者が必要に応じて適切な位置に変更することができる。

【 0 0 5 0 】

図 1 ~ 図 4 を参照して、本発明の実施例に係る潮流発電用浮遊体の作用を説明する。

【 0 0 5 1 】

本発明の潮流発電用浮遊体 100 は潮流流出入路 30 の長さ方向が、潮流が流れる方向と一致するように、海に浮かした後、錨綱または固定ケーブルのような固定手段を利用して正位置に固定する。このとき、本体部の内部に形成される空間部やバラストタンクに平衡水を適切に供給して潮流発電用浮遊体 100 の吃水とバランスを調節する。

20

【 0 0 5 2 】

以後、上げ潮または引き潮が発生すると、潮流発電用浮遊体 100 の前方または後方で潮流が本体部の潮流流入口 10、20 を通じて流入する。

【 0 0 5 3 】

潮流流入口 10、20 に流入した潮流は、入口と出口が広く、水車 15 が設置された中央部に行くほど漸次に縮小される断面積を有する潮流流出入路 30 に沿って流動する。この通路を通過する潮流はベルヌーイの定理により断面積が最小になる水車 15 付近で流速が大きく増加し、これによって水車翼 16 の回転速度も速くなるので、発電効率が向上されることができ。このとき、本体部の底面 62 が潮流流出入路 30 の下の部分まで延長形成されて潮流流出入路 30 を四面が詰まった通路となるようにすれば、上記ベルヌーイの定理による効果をより確実に得ることができ。

30

【 0 0 5 4 】

上記水車が回転する時、回転軸 70 に連結された発電装置 80 を駆動する過程は公知のものであるため詳細な説明を省略する。

【 0 0 5 5 】

次は、図 5 及び図 6 を参照して、潮流発電用浮遊体 100 を複数台利用して発電する方法について説明する。

【 0 0 5 6 】

図 5 は複数台の潮流発電用浮遊体 100 が狭い海峡の幅をすべて埋めて横切り、最小の間隔だけを維持して並列で設置された状態を示している。ここで、ウルトルモクは最小幅が 300 メートル程度、平均的には 500 メートル程度の幅を有しており、本発明の潮流発電用浮遊体は数十メートル以上の幅で製作が可能であるので、このような並列配置は十分に実用化可能である。

40

【 0 0 5 7 】

上げ潮と引き潮が進行中であって潮流の速度が十分に強い状態の時は潮流によって十分な水車回転数を得ることができ、図 5 に図示されたように、ただ潮流発電用浮遊体の上面が A - A' 線に沿って平行となるように固定する。

【 0 0 5 8 】

50

ところで、停潮時点を基準として1～2時間付近では潮流の速度が顕著に遅くなるため、十分な速度で水車を回転させることができず、満足するほどの発電がなされなくなる。

【0059】

このような場合には潮流発電用浮游体に平衡水を供給する方法などを利用して吃水を深くする。図6に図示されたように、海水面から海底までの深さは潮流発電用浮游体の位置したところの地形によって異なるため、潮流発電用浮游体の吃水をすべて異ならせて設定することができる。

【0060】

即ち、図6に図示されたように、海底地形を考慮して、潮流発電用浮游体の上面を、最初に位置したA-A'線からそれぞれh1、h2、h3だけ下降させて固定させれば、潮流発電用浮游体は海峡全幅のほとんどを塞ぐことになる。従って、潮流が通過できる断面積は図5に図示された状態と比べて顕著に縮小され、この部分を通過する潮流は速度が顕著に速くなる。

10

【0061】

このような方法で、潮流の速度が遅くなる停潮時点付近で潮流の速度を人工的に増加させることができるので、発電可能時間を最大化することができ、発電量を増加させることができる。

【0062】

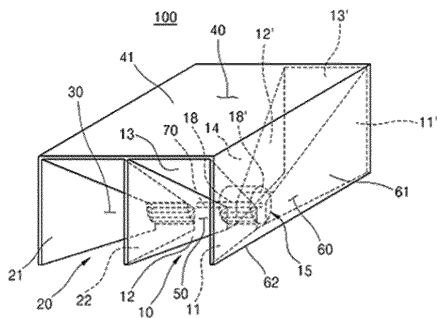
説明されていない符号Bは海底地盤、Cはイカリ網、Wは海水を表示する。

【0063】

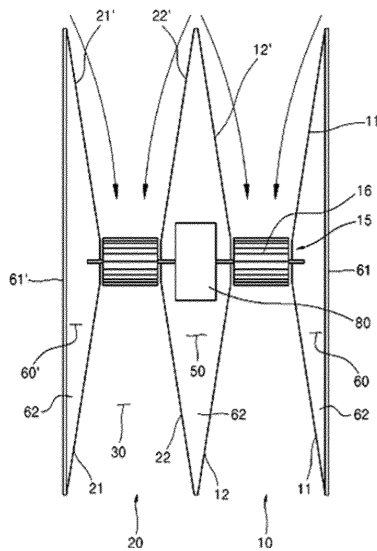
20

これまで本発明に係る具体的な実施例について説明したが、本発明の範囲から逸脱しない限度内で多様な変形ができることは勿論である。従って、本発明の範囲は前述した実施例に限定して定められてはならず、後述される特許請求の範囲だけでなく、この特許請求の範囲と均等物またはその等価的変形物のすべてが本発明の思想の範疇に含まれるべきである。

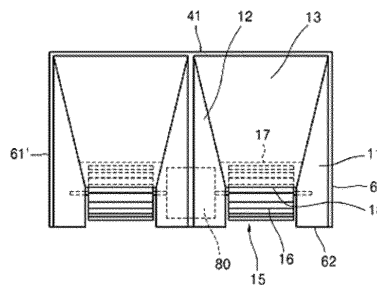
【図1】



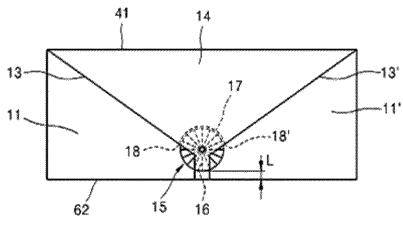
【図2】



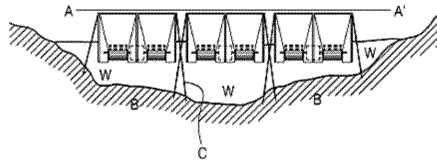
【図3】



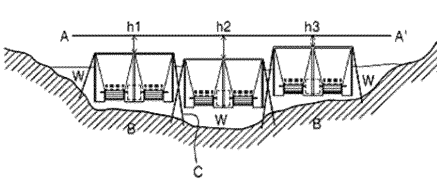
【 4 】



【 5 】



【 6 】



フロントページの続き

(72)発明者 シン、リョンソブ

大韓民国 110-817 ソウルシ、チョンノグ、ジャハムンロ 40ギル、19-30(プアムドン)

審査官 大瀬 円

(56)参考文献 特開平7-259064(JP,A)

国際公開第2008/104024(WO,A1)

特開2009-114936(JP,A)

特開昭57-102571(JP,A)

特開平7-301171(JP,A)

英国特許出願公開第2502166(GB,A)

国際公開第2007/023879(WO,A1)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

F03B 13/26

F03B 11/02

F03B 13/10