

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2017年1月12日(12.01.2017)



(10) 国際公開番号

WO 2017/006846 A1

- (51) 国際特許分類:
F03B 13/22 (2006.01) F03B 13/20 (2006.01)
F03B 7/00 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2016/069590
- (22) 国際出願日: 2016年7月1日(01.07.2016)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2015-137910 2015年7月9日(09.07.2015) JP
- (71) 出願人: K Y B 株式会社 (KYB CORPORATION)
[JP/JP]; 〒1056111 東京都港区浜松町二丁目4番1号 世界貿易センタービル Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 齊藤 靖 (SAITOU, Yasushi); 〒1056111 東京都港区浜松町二丁目4番1号 世界貿易センタービル K Y B 株式会社内 Tokyo (JP). 上野 弘行 (UENO, Hiroyuki); 〒1056111 東京都港区浜松町二丁目4番1号 世界貿易センタービル K Y B 株式会社内 Tokyo (JP). 小倉 雅則 (OGURA, Masanori); 〒1056111 東京都港区浜松町二丁目4番1号 世界貿易センタービル K Y B 株式会社内 Tokyo (JP). 菅原 亮 (SUGAWARA, Ryo); 〒1056111 東京都港区浜松町二丁目4番1号 世界貿易センタービル K Y B 株式会社内

Tokyo (JP). 群馬 英人 (GUNMA, Hideto); 〒1056111 東京都港区浜松町二丁目4番1号 世界貿易センタービル K Y B 株式会社内 Tokyo (JP). 中里 雅一 (NAKAZATO, Masakazu); 〒1056111 東京都港区浜松町二丁目4番1号 世界貿易センタービル K Y B 株式会社内 Tokyo (JP).

(74) 代理人: 特許業務法人グランダム特許事務所 (GRANDOM PATENT LAW FIRM); 〒4600002 愛知県名古屋市中区丸の内一丁目8番24号 綿常第5ビル Aichi (JP).

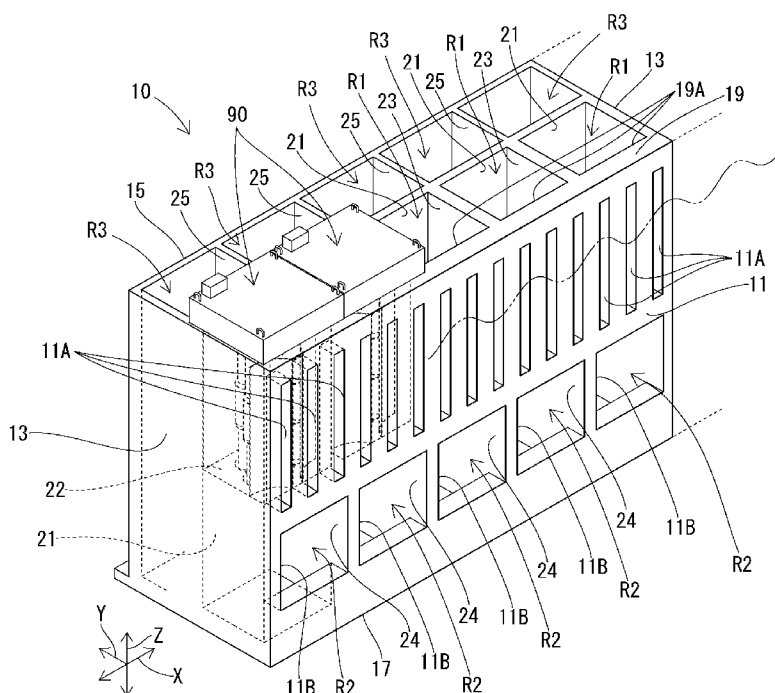
(81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨー

[続葉有]

(54) Title: WAVE POWER GENERATION DEVICE

(54) 発明の名称: 波力発電装置



(57) Abstract: Provided is a wave power generation device that can easily be attached to and removed from a wave-absorbing block. This wave power generation device is secured by mounting a securing floor member (30) to a wave-absorbing block (10). Multiple slit-shaped first front openings (11A) extending in the vertical direction and communicating with the outside and with a first wave-absorbing space (R1) formed in the interior of the wave-absorbing block (10) are formed in a front wall part (11) of the wave-absorbing block (10). An upper opening (19A) opening from the first wave-absorbing space (R1) is formed in an upper wall part (19) of the wave-absorbing block (10). Water wheels (40) of the wave power generation device are inserted into the first wave-absorbing space (R1) from the upper opening (19A) of the wave-absorbing block (10), and shaft parts (41) are rotatably attached, penetrating the securing floor member (30). Power generation devices (50) of the wave power generation device are attached to the top of the securing floor member (30), and generate electricity as the water wheels (40) rotate.

(57) 要約:

[続葉有]

WO 2017/006846 A1



ロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, 添付公開書類:

ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV,
MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK,
SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ,
GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

消波用ブロックへの着脱を容易に行うことができる波力発電装置を提供する。波力発電装置は固定床部材(30)を消波用ブロック(10)に載置して固定される。消波用ブロック(10)の前壁部(11)は、消波用ブロック(10)の内部に形成された第1消波用空間(R1)と外部とを連通し、鉛直方向に伸びた複数のスリット状の第1前開口部(11A)が形成されている。消波用ブロック(10)の上壁部(19)は第1消波用空間(R1)の上方を開口した上開口部(19A)が形成されている。波力発電装置の水車(40)は軸部(41)が固定床部材(30)に貫通して回転自在に取り付けられており、消波用ブロック(10)の上開口部(19A)から第1消波用空間(R1)内に挿入される。波力発電装置の発電装置(50)は固定床部材(30)上に取り付けられており、水車(40)が回転することによって発電する。

明 細 書

発明の名称：波力発電装置

技術分野

[0001] 本発明は波力発電装置に関するものである。

背景技術

[0002] 特許文献1の図1及び図2は従来の波力発電装置を開示している。波力発電装置は消波用ブロック（block）に取り付けられている。消波用ブロックは前壁部と上壁部とを具備している。消波用ブロックの前壁部は、岸壁に消波用ブロックを設置した際、鉛直方向に伸びたスリット（slit）状の前開口部を有している。前開口部は消波用ブロックの内部に形成された消波用空間と外部とを連通している。波力発電装置は、複数の水車、及び発電装置を備えている。水車は、軸部と、軸部の周りに形成された回転翼部とを有している。軸部は、消波用ブロックの上壁部を貫通して鉛直方向に伸びている。回転翼部は前開口部に沿って消波用空間内に垂下している。発電装置は、複数の油圧ポンプ（pump）、作動油の循環路、一つの油圧モーター（motor）、及び一つ発電機を有している。油圧ポンプは、水車の軸部の上端が連結した状態で、消波用ブロックの上壁部に載置され固定されている。循環路は複数の油圧ポンプと一つの油圧モーターとを連通している。油圧モーターは複数の油圧ポンプが給排する作動油によって回転する。発電機は、油圧モーターに連結されており、油圧モーターの駆動によって発電する。この波力発電装置は、複数の水車が回転することによって、一つの油圧モーターが駆動され、発電機が発電する。このため、この波力発電装置は各水車の回転がばらついても安定的に発電することができる。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開2013-209978号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] しかし、特許文献の波力発電装置は、消波用ブロックに水車や油圧ポンプ等を個別に取り付ける必要がある。このため、この波力発電装置は消波用ブロックへの取り付けに手間を要する。また、この波力発電装置は、メンテナンス（maintenance）をする際も、消波用ブロックに対する水車や油圧ポンプ等の取り外し及び取り付けに手間を要する。

[0005] 本発明は、上記従来の実情に鑑みてなされたものであって、消波用ブロックへの着脱を容易に行うことができる波力発電装置を提供することを解決すべき課題としている。

課題を解決するための手段

[0006] 本発明の波力発電装置は固定床部材を消波用ブロックに載置して固定される。消波用ブロックは前壁部と上壁部とを有している。消波用ブロックの前壁部は、消波用ブロックが岸壁に設置された状態で鉛直方向に伸びた複数のスリット状の前開口部が形成されている。前開口部は消波用ブロックの内部に形成された消波用空間と外部とを連通している。消波用ブロックの上壁部は消波用空間の上方を開口した上開口部が形成されている。波力発電装置は、固定床部材、水車、及び発電装置を備えている。水車は軸部が固定床部材に貫通して回転自在に取り付けられている。この水車は消波用ブロックの上開口部から消波用空間内に挿入される。発電装置は固定床部材上に取り付けられている。この発電装置は水車が回転することによって発電する。

[0007] 本発明の波力発電装置は固定床部材から垂下した前板を備えている。この前板は消波ブロックの前開口部に重ね合わせられるスリット状の開口部を有している。

[0008] 本発明の波力発電装置の固定床部材は防水性を有し、軸部が水密状に貫通して回転自在に取り付けられており、消波用空間から固定床部材よりも上方に水が流出することを防止する。

[0009] 本発明の波力発電装置は、一对の縦枠、連結枠、及び下枠を備えている。一对の縦枠は固定床部材が消波用ブロックに載置された状態で、消波用ブロ

ックの前壁部から水車よりも離れた位置で固定床部材から垂下する。連結枠は一对の縦枠の上端部と下端部とを斜めに連結する。下枠は水車の下方に配置され、一对の縦枠の下端に連結する。

[0010] 本発明の波力発電装置は一对の整流板を備えている。一对の整流板は固定床部材が消波用ブロックに載置された状態で、消波用ブロックの前壁部に形成された前開口部の左右両端縁から消波用空間内に伸びて、前開口部から離れるにつれて互いの間の寸法が大きくなる。

図面の簡単な説明

[0011] [図1]実施形態1の波力発電装置を消波用ブロックに固定した状態を示す斜視図である。

[図2]実施形態1の波力発電装置を示す斜視図である。

[図3]実施形態1の波力発電装置を消波用ブロックに固定した際の消波用空間内を示す断面図である。

[図4]実施形態1の波力発電装置の液圧回路図である。

発明を実施するための形態

[0012] 本発明の波力発電装置を具体化した実施形態1について、図面を参照しつつ説明する。

[0013] <実施形態1>

実施形態1の波力発電装置は、図1に示すように、消波用ブロック10に載置して固定される。複数個の消波用ブロック10が岸壁に沿って設置される。消波用ブロック10は後述する後壁部15が岸壁側に位置して設置される。消波用ブロック10は、コンクリート（concrete）で形成されており、外形が略直方体形状である。この消波用ブロック10は、前壁部11、左右側壁部13、13、後壁部15、及び底壁部17を有している。

[0014] 前壁部11は、平板状であり、左右方向に長い長方形形状である。ここで、左右方向とは消波用ブロック10が岸壁に設置された状態で岸壁が水平方向で伸びている方向（図1の両矢印X方向）である（以下、同じ。）。左右側壁部13、13は、平板状であり、同形状である。この左右側壁部13、1

3は上下寸法が前壁部11の上下寸法と同じであり、上下方向に長い長方形形状である。ここで、上下方向とは消波用ブロック10が岸壁に設置された状態の鉛直方向（図1の両矢印Z方向）である（以下、同じ。）。左右側壁部13, 13は前壁部11の左右両端部に連続している。この左右側壁部13, 13は前壁部11に対して直角に後方向に伸びている。ここで、後方向とは消波用ブロック10が岸壁に設置された状態で前壁部11から岸壁に向いた方向（図1の矢印Y方向）である。後壁部15は平板状である。後壁部15は、外形状が前壁部11の外形状と同じであり、左右方向に長い長方形形状である。後壁部15は、左右側壁部13, 13の後端部に左右両端部が連続し、前壁部11に平行である。底壁部17は平板状である。底壁部17は、左右寸法が前壁部11及び後壁部15の左右寸法と同じであり、左右方向に長い長方形形状である。底壁部17は、前壁部11、左右側壁部13, 13、及び後壁部15で囲まれた下端開口を封鎖し、後端部が後壁部15より後方向にはみ出している。

[0015] また、消波用ブロック10は、前壁部11、左右側壁部13, 13、後壁部15、及び底壁部17に囲まれた内部空間を仕切る第1隔壁部21、第2隔壁部22、第3隔壁部23、第4隔壁部24、及び第5隔壁部25を有している。第1隔壁部21は平板状である。この第1隔壁部21は、左右方向に長い長方形形状であり、左右側壁部13, 13の前後中央部に左右両端部が連続し、前壁部11と後壁部15とに平行に伸びている。つまり、第1隔壁部21は内部空間を前側の前方空間と後側の後方空間に区画している。第2隔壁部22は、平板状であり、横方向に長い長方形形状である。第2隔壁部22は前方空間を上下に略2等分している。つまり、第2隔壁部22は、4つの外周辺部の夫々が、前壁部11、左右側壁部13, 13の前側、及び第1隔壁部21の夫々の上下方向の略中央部に連続している。

[0016] 第3隔壁部23は、平板状であり、上下方向に長い長方形形状である。第3隔壁部23は、4枚設けられており、第2隔壁部22によって区画された前方空間の上側空間を左右方向に略5等分している。つまり、4枚の第3隔壁

部 2 3 は、消波用ブロック 1 0 の前方空間の上側空間の左右方向に略等間隔に設けられている。各第 3 隔壁部 2 3 は、外周辺部の 3 辺が前壁部 1 1 の上側、第 1 隔壁部 2 1 の上側、及び第 2 隔壁部 2 2 に連続している。このように、消波用ブロック 1 0 の前方空間の上側空間を分割して形成された 5 室の夫々が第 1 消波用空間 R 1 である。消波用ブロック 1 0 は、各第 1 消波用空間 R 1 の上方が開口しており、5 個の上開口部 1 9 A を形成した上壁部 1 9 を有している。上壁部 1 9 は、前壁部 1 1、左右側壁部 1 3、1 3、第 1 隔壁部 2 1、及び第 3 隔壁部 2 3 の上端部によって形成されている。

[0017] 第 4 隔壁部 2 4 は、平板状であり、上下方向に長い長方形状である。第 4 隔壁部 2 4 は、4 枚設けられており、第 2 隔壁部 2 2 によって区画された前方空間の下側空間を左右方向に略 5 等分している。つまり、4 枚の第 4 隔壁部 2 4 は、消波用ブロック 1 0 の前方空間の下側空間の左右方向に略等間隔に設けられている。各第 4 隔壁部 2 4 は、外周辺部の夫々が前壁部 1 1 の下側、第 1 隔壁部 2 1 の下側、第 2 隔壁部 2 2、及び底壁部 1 7 の前側に連続している。このように、消波用ブロック 1 0 の前方空間の下側空間を分割して形成された 5 室が第 2 消波用空間 R 2 である。

[0018] 第 5 隔壁部 2 5 は平板状である。この第 5 隔壁部 2 5 は、上下寸法が第 1 隔壁部 2 1 の上下寸法と同じであり、上下方向に長い長方形状である。第 5 隔壁部 2 5 は、4 枚設けられており、第 2 隔壁部 2 2 によって区画された後方空間を左右方向に略 5 等分している。つまり、4 枚の第 5 隔壁部 2 5 は、消波用ブロック 1 0 の後方空間の左右方向に略等間隔に設けられている。各第 5 隔壁部 2 5 は、外周辺部の 3 辺が第 1 隔壁部 2 1、底壁部 1 7 の後側、後壁部 1 5 に連続している。

[0019] この消波用ブロック 1 0 は、5 室の第 1 消波用空間 R 1、5 室の第 2 消波用空間 R 2 及び 5 室の岸壁側空間 R 3 を有している。前壁部 1 1 は、消波用ブロック 1 0 が岸壁に設置された状態で鉛直方向に伸びたスリット状の第 1 前開口部 1 1 A を第 1 消波用空間 R 1 毎に 3 個ずつ貫設している。つまり、前壁部 1 1 は 1 5 個の第 1 前開口部 1 1 A を貫設している。各第 1 前開口部

11Aは第1消波用空間R1と外部とを連通している。また、前壁部11は、正形状の第2前開口部11Bを第2消波用空間R2毎に1個ずつ貫設している。つまり、前壁部11は第2前開口部11Bを第1前開口部11Aより下側に設けている。各第2前開口部11Bは第2消波用空間R2と外部とを連通している。5室の岸壁側空間R3はそれぞれの内側にコンクリートが充填されている。これにより、この消波用ブロック10は、海に面した岸壁に設置された場合に、強い波がぶつかっても倒れたり、流失したりすることを抑えることができる。

[0020] 波力発電装置は各第1消波用空間R1に1ユニット（unit）ずつ取り付けられる。波力発電装置の1ユニットは、図2及び図3に示すように、固定床部材30、4個の水車40、発電装置50、フレーム（frame）60、前板70、左右整流板80L、80R、及びカバー（cover）90を備えている。固定床部材30は、1つの上開口部19Aを塞ぐ大きさの四角形状の床部31と、床部31の周縁から上方に立ち上がった立壁部33とを有している。立壁部33は帯状であり所定の高さを有している。床部31と立壁部33とは防水性を有する樹脂製のシート（sheet）部材から形成されている。

[0021] 各ユニットに設けられた水車40は、軸部41と、軸部41の周りに形成された回転翼部43とを有している。軸部41は固定床部材30の床部31を水密状かつ回転自在に上下方向に貫通している。このように、固定床部材30は、防水性を有するシート部材から形成され、軸部41が水密状に貫通して回転自在に取り付けられているため、消波用ブロック10に載置して固定されると、第1消波用空間R1から固定床部材30よりも上方に水が流出することを防止することができる。回転翼部43は、図2に示すように、4個の固定部材45と、3組6個の翼部材47とを有している。各固定部材45は中心に軸部41が貫通した円盤状である。4個の固定部材45は固定床部材30よりも下方に位置する軸部41の上下方向に等間隔で固定されている。最も下の固定部材45は軸部41の下端部に固定されている。各翼部材

47は、図2及び図3に示すように、半円筒部材で構成されている。回転翼部43は軸部41に固定された固定部材45の間の夫々に軸部41を対称にして一对の翼部材47が固定されて形成されている。この水車40はサボニウス(savonius)型水車である。

[0022] 波力発電装置の1ユニットに設けられた4個の水車40は、図3に示すように、2個の水車40を後述する前板70の開口部71の左右両端縁から第1消波用空間R1内に伸びる左右整流板80L, 80Rの近傍に左右方向に並列させて配置している。この波力発電装置は、左右方向に並列した水車40の軸部41を開口部71から離しつつ、互いの距離を離している。これにより、この波力発電装置は隣り合う水車40の軸部41の距離が近い場合と比べて、水車40の直径を大きくすることができる。これにより、この波力発電装置は水車40に勢いの弱い波がぶつかっても水車40が効率よく回転することができる。残りの2個の水車40は、左右整流板80L, 80Rの近傍に配置された2個の水車40よりも開口部71から離れた位置であり、左右整流板80L, 80Rの近傍に配置された2個の水車40の左右間隔よりも狭い間隔で左右方向に並列させて配置している。このように4個の水車40を配置することによって、前板70の開口部71を流入出する波が各水車40を効率よく回転させることができる。

[0023] 各ユニットに設けられた発電装置50は、図2及び図4に示すように、4個の流体圧ポンプ51、循環流路53、1個の流体圧モーター55、1個の発電機57、及び1個のパワーコンディショナー(power conditioner)59を有している。各流体圧ポンプ51は、各水車40の軸部41の上端部を連結し、固定床部材30上に取り付けられている。各流体圧ポンプ51は作動流体の流出ポート(port)51Aと流入ポート51Bとを有している。各流体圧ポンプ51は一方向に作動流体を給排する。流体圧モーター55及び発電機57は、1個のケース(case)52内に収納され、固定床部材30上に取り付けられている。流体圧モーター55は、一方向に作動流体が給排され、一方向に回転軸が回転する。流体圧モーター

５５は作動油の流入ポート５５Ａと流出ポート５５Ｂとを有している。循環流路５３は流体圧モーター５５に対して４つの流体圧ポンプ５１を並列に接続している。詳しくは、図４に示すように、循環流路５３は、各流体圧ポンプ５１の流出ポート５１Ａに接続した複数の第１流路５３Ａと、これら第１流路５３Ａを合流させて流体圧モーター５５の流入ポート５５Ａに接続した上流側流路５３Ｂと、流体圧モーター５５の流出ポート５５Ｂに接続した下流側流路５３Ｃと、下流側流路５３Ｃを分岐して各流体圧ポンプ５１の流入ポート５１Ｂに連通する複数の第２流路５３Ｄとを有している。また、循環流路５３は一方向に作動流体が流れるように、第１流路５３Ａに第１逆止弁５４が設けられ、第２流路５３Ｄに第２逆止弁５６が設けられている。パワーコンディショナー５９は、図２に示すように、後述するカバー９０に取り付けられている。パワーコンディショナー５９は、発電機５７に接続されており、直流発電機が発電した電気を家庭で利用することができるように変換する。

[0024] フレーム６０は、図２及び図３に示すように、上下枠６１、６１、４本の縦枠６３、Ｘ状の連結枠６５、及び２本の上下連結枠６７を有している。上下枠６１は４辺が固定床部材３０の床部３１の外形よりも小さい四角形状に形成されている。４本の縦枠６３は上下枠６１の角部同士を連結している。連結枠６５は一对の縦枠６３である後側に位置する２本の縦枠６３の上端部と下端部とを斜めに連結している。この一对の縦枠６３は、固定床部材３０が消波用ブロック１０に載置された状態で、消波用ブロック１０の前壁部１１から水車４０よりも離れた位置で固定床部材３０から垂下している。２本の上下連結枠６７は上下枠６１の左右の中間部を連結している。フレーム６０は、上枠６１が固定床部材３０の床部３１の下面であって、床部３１の外周縁よりも内側に連結されている。縦枠６３は上下寸法が固定床部材３０から垂下する水車４０の上下寸法よりも長い。つまり、下枠６１は水車４０の下方に配置され、一对の縦枠６３の下端に連結している。このように、フレーム６０は固定床部材３０から垂下している４個の水車４０の周りに位置し

ている。このため、フレーム60は、波力発電装置を消波用ブロック10に着脱する際、つまり、4個の水車40を第1消波用空間R1に出し入れする際、4個の水車40が消波用ブロック10の上壁部19等に衝突することを防止している。

[0025] 前板70は、平板であり、フレーム60の上下枠61、61及び前側に位置する2本の縦枠63、63の前面に取り付けられている。つまり、前板70は固定床部材30から垂下した状態に取り付けられている。この前板70は左右中央部に鉛直方向に伸びたスリット状の開口部71を形成している。開口部71は、波力発電装置を消波用ブロック10に取り付け、第1消波用空間R1に前板70を挿入した際、1個の第1消波用空間R1に対して設けられた3個の第1前開口部11Aの中で中央に位置する第1前開口部11Aに重ね合わせられる(図3参照)。

[0026] 左右整流板80L、80Rは、上下寸法が前板70の上下寸法と同じであり、上下方向に長い長方形の板材を湾曲させて形成されている。前板70の開口部71の左側に配置された左整流板80Lは一方の長辺部を前板70の開口部71の上下方向に伸びる左側端縁に連結させている。また、この左整流板80Lは、フレーム60内を湾曲しながら左方向に伸びており、他方の長辺部を左側の上下連結枠67に連結している。また、前板70の開口部71の右側に配置された右整流板80Rは一方の長辺部を前板70の開口部71の上下方向に伸びる右側端縁に連結されている。また、この右整流板80Rは、フレーム60内を湾曲しながら右方向に伸びており、他方の長辺部を右側の上下連結枠67に連結している。つまり、左右整流板80L、80Rは、固定床部材30が消波用ブロック10に載置された状態で、消波用ブロック10の前壁部11に形成された第1前開口部11Aの左右両端縁から第1消波用空間R1内に伸びている。さらに、左右整流板80L、80Rは、消波用ブロック10の前壁部11に形成された第1前開口部11Aから離れるにつれて互いの間の寸法が大きくなっている。左右整流板80L、80Rによって、第1消波用空間R1内で波が淀みなく前板70の開口部71及

び消波用ブロック 10 の第 1 前開口部 11 A を流入出することができる。この波力発電装置はフレーム 60 に、前板 70 及び左右整流板 80 L, 80 R が取り付けられている。つまり、この波力発電装置はフレーム 60 に前板 70 及び左右整流板 80 L, 80 R を取り付けることによって補強されている。このため、この波力発電装置は、耐波性能をより向上させることができる。

[0027] カバー 90 は、図 1 及び図 2 に示すように、固定床部材 30 の床部 31 に相似形であり僅かに大きい四角形状の上面部 91 と、上面部 91 の周縁から下方に垂下した周壁部 93 と、上面部 91 の 4 隅に取り付けられた 4 個のフック (hook) 95 とを有している。周壁部 93 は帯状であり上下寸法が固定床部材 30 の立壁部 33 の上下寸法よりも大きい。カバー 90 は、フック 95 にクレーン (crane) 車等の吊上げ具を連結して引上げ、固定床部材 30 の上側から固定床部材 30 及び固定床部材 30 の床部 31 に取り付けられた発電装置 50 の各構成物を覆うように載置される。カバー 90 は上面部 91 上にパワーコンディショナー 59 が取り付けられている。波力発電装置は、カバー 90 を固定床部材 30 の上側から載置することによって、固定床部材 30 の床部 31 に取り付けられた発電装置 50 の各構成物 (流体圧ポンプ 51、循環流路 53、流体圧モーター 55、発電機 57 等) に雨や波しぶき等がかかることを防止することができる。また、波力発電装置が海に面した岸壁に設置された消波用ブロック 10 に取り付けられた場合、カバー 90 を固定床部材 30 の上側から載置することによって、固定床部材 30 の床部 31 に取り付けられた発電装置 50 の各構成物の塩害を防止することができる。また、この波力発電装置は、カバー 90 の上面部 91 の 4 隅に取り付けられた 4 個のフック 95 にクレーン車等の吊上げ具を連結することによって容易にカバー 90 の着脱ができる。これにより、この波力発電装置はメンテナンスを容易に実施することができる。

[0028] この波力発電装置は、固定床部材 30、4 個の水車 40、発電装置 50、フレーム 60、前板 70、及び左右整流板 80 L, 80 R を一体にしている (

ユニット化されている。)。このため、この波力発電装置は、消波用ブロック 10 の第 1 消波用空間 R 1 毎に上壁部 19 に形成され上開口部 19 A から固定床部材 30 より下方に配置された 4 個の水車 40 及びフレーム 60 を第 1 消波用空間 R 1 に挿入しながら、固定床部材 30 を消波用ブロック 10 に載置して固定することができる。カバー 90 は、消波用ブロック 10 に固定床部材 30 を固定した後、固定床部材 30 の上側から載置される。このようにして、この波力発電装置は消波用ブロック 10 に取り付けることができる。つまり、この波力発電装置は岸壁に設置された消波用ブロック 10 の上開口部 19 A に後から設置（アドオン（a d d o n））することができる。このため、この波力発電装置は、設置する際に作業者が潜水する必要がなく、設置する手間を抑えることができる。また、水車 40 のメンテナンス等を行う際は、カバー 90 を取り外した後、固定床部材 30 を消波用ブロック 10 から取り外しながら、水車 40 を第 1 消波用空間 R 1 から引き抜くことができる。これにより、この波力発電装置は作業者が潜水することなくメンテナンスを容易に実施することができる。

[0029] このように、この波力発電装置は固定床部材 30 を消波用ブロック 10 に載置して固定される。消波用ブロック 10 は前壁部 11 と上壁部 19 とを有している。消波用ブロック 10 の前壁部 11 は、消波用ブロック 10 が岸壁に設置された状態で鉛直方向に伸びた 15 個のスリット状の第 1 前開口部 11 A が形成されている。第 1 前開口部 11 A は消波用ブロック 10 の内部に形成された第 1 消波用空間 R 1 と外部とを連通している。消波用ブロック 10 の上壁部 19 は消波用空間の上方を開口した上開口部 19 A が形成されている。波力発電装置は、固定床部材 30、水車 40、及び発電装置 50 を備えている。水車 40 は固定床部材 30 に回転自在に取り付けられている。この水車 40 は消波用ブロック 10 の上開口部 19 A から第 1 消波用空間 R 1 内に挿入される。発電装置 50 は固定床部材 30 上に取り付けられている。この発電装置 50 は水車 40 が回転することによって発電する。

[0030] この波力発電装置は固定床部材 30 に水車 40 及び発電装置 50 が取り付

けられている。このため、この波力発電装置は、固定床部材 30 を消波用ブロック 10 に載置して固定する際に、水車 40 を消波用ブロック 10 の上壁部 19 の上開口部 19 A から第 1 消波用空間 R 1 内に挿入して配置することができ、かつ、発電装置 50 を消波用ブロック 10 に組み付けることができる。また、この波力発電装置は、固定床部材 30 を消波用ブロック 10 から取り外せば、水車 40 を第 1 消波用空間 R 1 から引き抜くことができ、かつ発電装置 50 を消波用ブロック 10 から取り外すことができる。

[0031] したがって、実施形態 1 の波力発電装置は消波用ブロック 10 への着脱を容易に行うことができる。

[0032] また、この波力発電装置は固定床部材 30 から垂下した前板 70 を備えている。この前板 70 は消波ブロックの第 1 前開口部 11 A に重ね合わせられるスリット状の開口部 71 を有している。このように、この波力発電装置は、水車 40 が取り付けられている固定床部材 30 から垂下した前板 70 に開口部 71 を形成しているため、水車 40 と、波が流入出する開口部 71 との位置関係を予め正確に所定の位置に設定することができる。これにより、この波力発電装置は、消波ブロックの第 1 前開口部 11 A に対して水車 40 の位置を容易に最適な位置に配置することができる。このため、この波力発電装置は消波ブロックの第 1 前開口部 11 A に対する水車 40 の位置の調整に手間をかけることなく、開口部 71 を流入出する波が水車 40 を効率よく回転させ、発電することができる。

[0033] また、この波力発電装置の固定床部材 30 は防水性を有し、軸部 41 が水密状に貫通して回転自在に取り付けられており、消波用空間から固定床部材 30 よりも上方に水が流出することを防止する。このように、この波力発電装置は、第 1 消波用空間 R 1 内の水が固定床部材 30 上に流出せず、固定床部材 30 上に取り付けられた発電装置 50 が水に浸漬することを防止することができる。また、この発電装置 50 は、作動流体が発電装置 50 から漏出しても、作動流体が固定床部材 30 から外へ漏出することを抑えることができる。このため、この波力発電装置は、長期間、良好に発電することができる。

る。

[0034] また、この波力発電装置は、一对の縦枠63、連結枠65、及び下枠61を備えている。一对の縦枠63は固定床部材30が消波用ブロック10に載置された状態で、消波用ブロック10の前壁部11から水車40よりも離れた位置で固定床部材30から垂下する。連結枠65是一对の縦枠63の上端部と下端部とを斜めに連結する。下枠61は水車40の下方に配置され、一对の縦枠63の下端に連結する。このように、この波力発電装置は水車40を第1消波用空間R1に出し入れする際、水車40が消波用ブロック10の上壁部19等に衝突することを防止することができる。

[0035] また、この波力発電装置は、一对の整流板80R、80Lを備えている。一对の整流板80R、80Lは固定床部材30が消波用ブロック10に載置された状態で、消波用ブロック10の前壁部11に形成された前開口部11Aの左右両端縁から第1消波用空間R1内に伸びて、前開口部11Aから離れるにつれて互いの間の寸法が大きくなる。このように、この波力発電装置は第1消波用空間R1内で波が淀みなく前板70の開口部71及び消波用ブロック10の前開口部11Aを流入出することができる。

[0036] 本発明は上記記述及び図面によって説明した実施形態1に限定されるものではなく、例えば次のような実施形態も本発明の技術的範囲に含まれる。

(1) 実施形態1では、波力発電装置が前板を備えているが、前板を備えなくてもよい。

(2) 実施形態1では、波力発電装置の前板に1個の開口部を形成しているが、消波用ブロックに設けられた第1前開口部に重ね合わせるように複数個の開口部を前板に形成してもよい。

(3) 実施形態1では、波力発電装置が整流板を備えているが、整流板を備えなくてもよい。

(4) 実施形態1では、1個の波力発電装置が4個の水車を備えているが、1～3個、又は5個以上の水車を備えていてもよい。

(5) 実施形態1では、波力発電装置の水車がサポニウス型の水車であるが

、他の形態の水車であってもよい。

(6) 実施形態1では、発電装置が流体圧ポンプ、循環流路、流体圧モーターを利用して水車の回転エネルギー (energy) を発電機の駆動エネルギーに変換して発電しているが、水車の軸部に直接的に発電機を連結して発電してもよい。

(7) 実施形態1では、固定床部材が樹脂製のシート部材から形成されているが、固定床部材とは別の防水シートを固定床部材に重ね合わせて、第1消波用空間から固定床部材よりも上方に水が流出することを防止してもよい。

(8) 実施形態1では、波力発電装置がカバーを備えているが、カバーを備えなくてもよい。

(9) 実施形態1では、岸壁側空間の内側にコンクリートを充填しているが、これに限らず、岸壁側空間の内側に碎石等を充填しても良い。

(10) 実施形態1では、第1前開口部を第1消波用空間毎に3個ずつ貫設しているが、これに限らず、第1前開口部を第1消波用空間毎に3個未満貫設してもよく、3個より多く貫設しても良い。この場合、波力発電装置を第1消波用空間に固定した状態において、前壁部が前板の開口部を覆わない。

符号の説明

[0037] 10…消波用ブロック、11…前壁部、11A…第1前開口部（前開口部）、19…上壁部、19A…上開口部、R1…第1消波用空間（消波用空間）、30…固定床部材、40…水車、41…軸部、50…発電装置、61…下枠、63…縦枠、65…連結枠、70…前板、71…開口部、80R、80L…左右整流板（一対の整流板）

請求の範囲

- [請求項1] 岸壁に設置された状態で鉛直方向に伸び、内部に形成された消波用空間と外部とを連通する複数のスリット状の前開口部が形成された前壁部と、前記消波用空間の上方を開口した上開口部が形成された上壁部とを有した消波用ブロックに載置して固定される固定床部材と、
軸部が前記固定床部材に貫通して回転自在に取り付けられ、前記上開口部から前記消波用空間内に挿入される水車と、
前記固定床部材に取り付けられており、前記水車が回転することによって発電する発電装置と、
を備えていることを特徴とする波力発電装置。
- [請求項2] 前記固定床部材から垂下し、前記消波用ブロックの前記前開口部に重ね合わせられるスリット状の開口部を有した前板を備えていることを特徴とする請求項1記載の波力発電装置。
- [請求項3] 前記固定床部材は防水性を有し、前記軸部が水密状に貫通して回転自在に取り付けられ、前記消波用空間から前記固定床部材よりも上方に水が流出することを防止することを特徴とする請求項1又は2記載の波力発電装置。
- [請求項4] 前記固定床部材が前記消波用ブロックに載置された状態で、この消波用ブロックの前記前壁部から前記水車よりも離れた位置で前記固定床部材から垂下する一対の縦枠と、
この一対の縦枠の上端部と下端部とを斜めに連結する連結枠と、
前記水車の下方に配置され、前記一対の縦枠の下端に連結する下枠と、
を備えていることを特徴とする請求項1又は2記載の波力発電装置。
- [請求項5] 前記固定床部材が前記消波用ブロックに載置された状態で、この消波用ブロックの前記前壁部に形成された前記前開口部の左右両端縁から前記消波用空間内に伸びて、前記前開口部から離れるにつれて互い

の間の寸法が大きくなる一対の整流板を備えていることを特徴とする請求項 1 又は 2 記載の波力発電装置。

[請求項6] 前記固定床部材が前記消波用ブロックに載置された状態で、この消波用ブロックの前記前壁部から前記水車よりも離れた位置で前記固定床部材から垂下する一対の縦枠と、

この一対の縦枠の上端部と下端部とを斜めに連結する連結枠と、

前記水車の下方に配置され、前記一対の縦枠の下端に連結する下枠と、

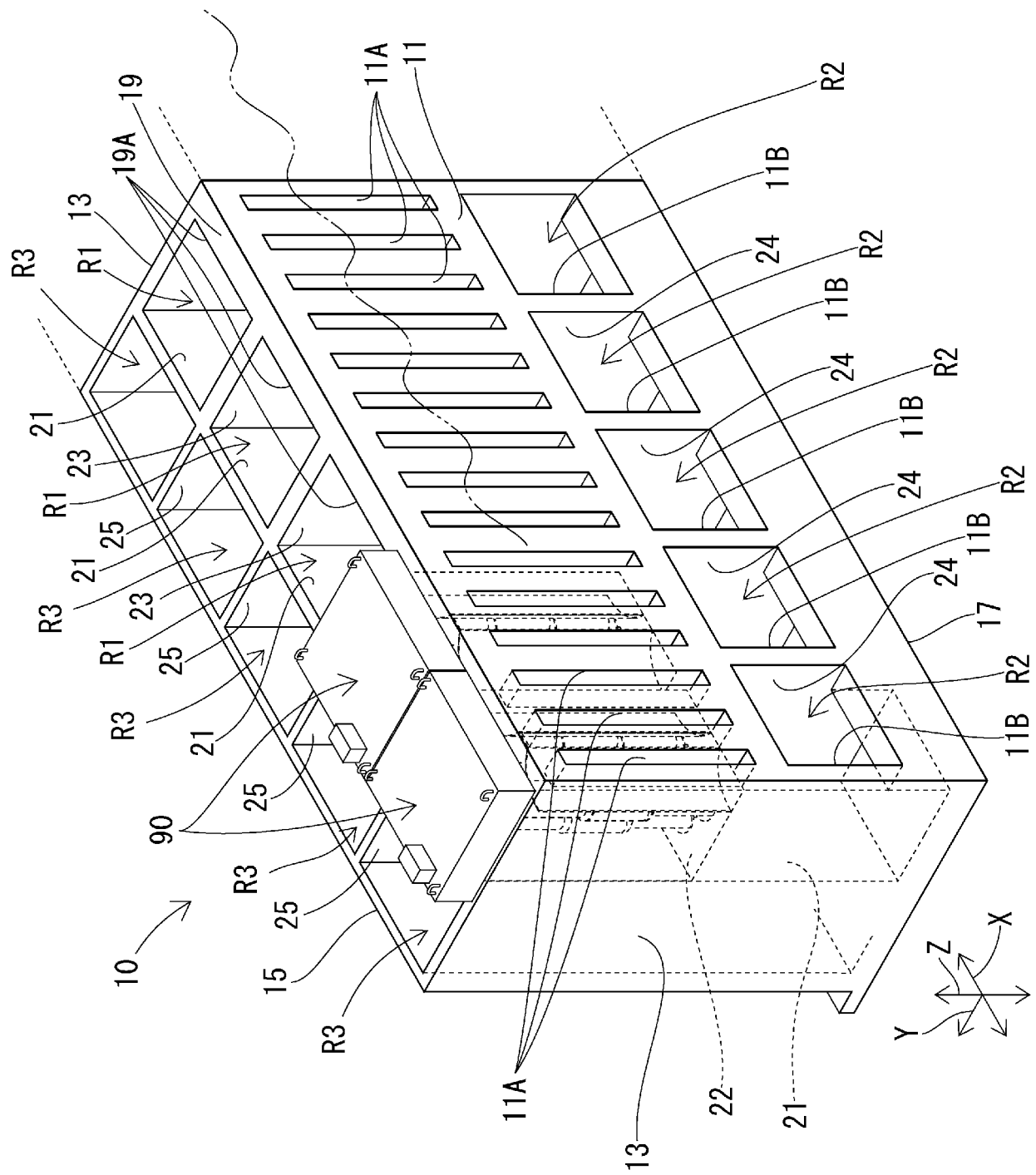
を備えていることを特徴とする請求項 3 記載の波力発電装置。

[請求項7] 前記固定床部材が前記消波用ブロックに載置された状態で、この消波用ブロックの前記前壁部に形成された前記前開口部の左右両端縁から前記消波用空間内に伸びて、前記前開口部から離れるにつれて互いの間の寸法が大きくなる一対の整流板を備えていることを特徴とする請求項 3 記載の波力発電装置。

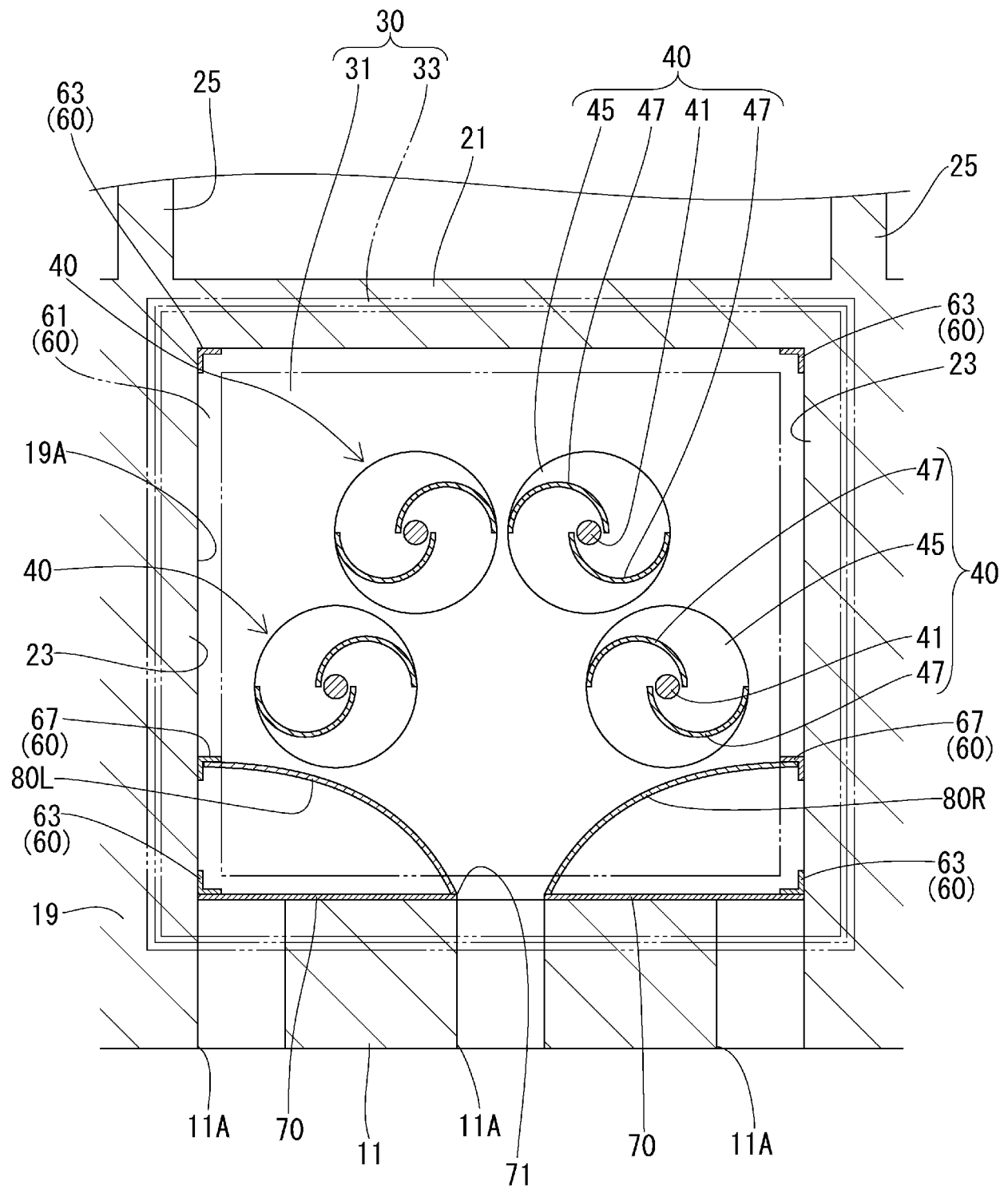
[請求項8] 前記固定床部材が前記消波用ブロックに載置された状態で、この消波用ブロックの前記前壁部に形成された前記前開口部の左右両端縁から前記消波用空間内に伸びて、前記前開口部から離れるにつれて互いの間の寸法が大きくなる一対の整流板を備えていることを特徴とする請求項 4 記載の波力発電装置。

[請求項9] 前記固定床部材が前記消波用ブロックに載置された状態で、この消波用ブロックの前記前壁部に形成された前記前開口部の左右両端縁から前記消波用空間内に伸びて、前記前開口部から離れるにつれて互いの間の寸法が大きくなる一対の整流板を備えていることを特徴とする請求項 6 記載の波力発電装置。

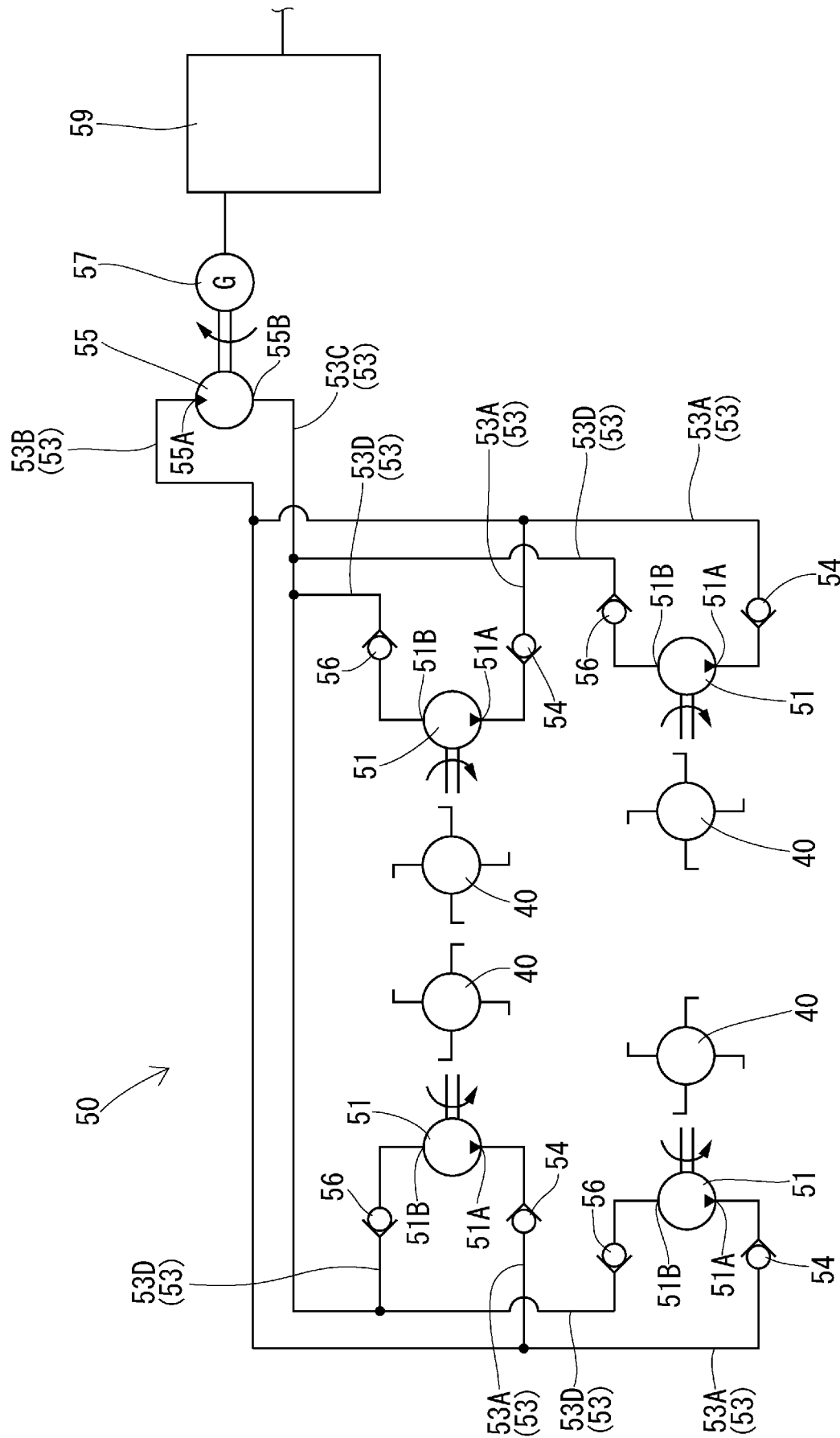
[図1]



[図3]



[図4]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2016/069590

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

F03B13/22(2006.01)i, F03B7/00(2006.01)i, F03B13/20(2006.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

F03B13/22, F03B7/00, F03B13/20

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2016
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2016	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2016

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JP 2013-181428 A (Kayaba Industry Co., Ltd.), 12 September 2013 (12.09.2013), paragraphs [0009] to [0012], [0023] to [0028]; fig. 1, 5 to 6 (Family: none)	1-9
A	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 107916/1982 (Laid-open No. 13677/1984) (Hitachi Zosen Corp.), 27 January 1984 (27.01.1984), fig. 3 (Family: none)	1-9

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
16 September 2016 (16.09.16)

Date of mailing of the international search report
27 September 2016 (27.09.16)

Name and mailing address of the ISA/
Japan Patent Office
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2016/069590

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 44-24164 B1 (Kiichiro TENJIN), 14 October 1969 (14.10.1969), fig. 1 (Family: none)	1-9

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. F03B13/22(2006.01)i, F03B7/00(2006.01)i, F03B13/20(2006.01)i

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. F03B13/22, F03B7/00, F03B13/20

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1922-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2016年
日本国実用新案登録公報	1996-2016年
日本国登録実用新案公報	1994-2016年

国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
X	JP 2013-181428 A（カヤバ工業株式会社）2013.09.12, 段落 [0009] - [0012], [0023] - [0028], 図1, 5-6（ファミリーなし）	1-9
A	日本国実用新案登録出願57-107916号（日本国実用新案登録出願公開59-13677号）の願書に添付した明細書及び図面の内容を撮影したマイクロフィルム（日立造船株式会社）1984.01.27, 第3図（ファミリーなし）	1-9

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。

☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの

「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの

「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）

「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献

「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

16.09.2016

国際調査報告の発送日

27.09.2016

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（ISA/J P）

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官（権限のある職員）

所村 陽一

30

9718

電話番号 03-3581-1101 内線 3358

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
A	JP 44-24164 B1 (天神僖一郎) 1969. 10. 14, 第1図 (ファミリーなし)	1-9