

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2017-179822

(P2017-179822A)

(43) 公開日 平成29年10月5日(2017.10.5)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
EO2B 9/04 (2006.01)	EO2B 9/04 B	3H130
FO4D 29/66 (2006.01)	FO4D 29/66 F	

審査請求 未請求 請求項の数 9 O L (全 17 頁)

(21) 出願番号	特願2016-67124 (P2016-67124)	(71) 出願人	514030104 三菱日立パワーシステムズ株式会社 神奈川県横浜市西区みなとみらい三丁目3番1号
(22) 出願日	平成28年3月30日 (2016. 3. 30)	(74) 代理人	100134544 弁理士 森 隆一郎
		(74) 代理人	100064908 弁理士 志賀 正武
		(74) 代理人	100108578 弁理士 高橋 詔男
		(74) 代理人	100126893 弁理士 山崎 哲男
		(74) 代理人	100149548 弁理士 松沼 泰史

最終頁に続く

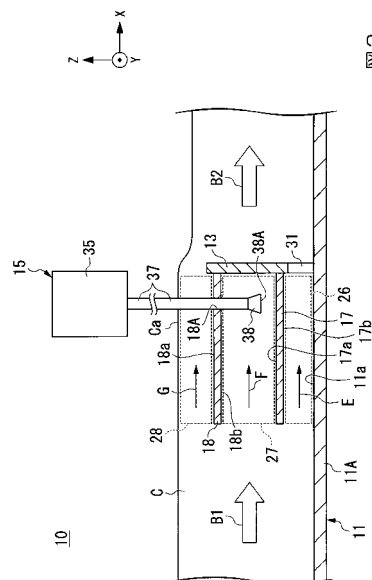
(54) 【発明の名称】 取水ピット及びプラント

(57) 【要約】

【課題】本発明は、空気吸い込み渦の発生を抑制することが可能で、かつ流路の底面と吸い込み口の下端との距離を従来の距離から変化させることなく、コストを低減することの可能な取水ピット及びプラントを提供することを目的とする。

【解決手段】水Cに浸漬された状態で、後壁から水Cの流れに対する上流側に向かう方向に延在し、吸い込み口38の下端38Aと対向する上面17aを含み、ピット本体11の内底面11aとの間に第1の流路26を区画する第1の板状部材17と、水Cに浸漬された状態で、後壁から上流側に向かう方向に延在し、吸い込み口38の上方に設けられた第2の板状部材18と、第1の板状部材17と第2の板状部材18との間に設けられた第2の流路27と、第2の板状部材18上に配置され、水Cが流れる第3の流路28と、を備える。

【選択図】 図2



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

所定方向に延在しており、上流側から下流側に向かって水が流通するピット本体と、前記ピット本体において、該ピット本体の幅方向に亘って設けられた後壁と、前記水を吸い込む吸い込み口を含み、かつ前記上流側領域を流れる水に浸漬された吸い込み管を有するポンプと、

前記水に浸漬された状態で、前記後壁から前記上流側に向かう方向に延在して、前記吸い込み口の下方に設けられており、前記吸い込み口の下端と対向する上面を有するとともに、前記ピット本体の内底面との間に第 1 の流路を区画する第 1 の板状部材と、

前記水に浸漬された状態で、前記後壁から前記上流側に向かう方向に延在して、前記吸い込み口の上方に設けられており、前記第 1 の板状部材との間に第 2 の流路を区画する第 2 の板状部材と、

を備え、

前記第 2 の板状部材上に、前記水が流れる第 3 の流路を有しており、

前記吸い込み管は、前記第 2 の板材を貫通するように配置されていることを特徴とする取水ピット。

【請求項 2】

前記後壁は、前記ピット本体を上流側領域と下流側領域とに区画するとともに、前記上流側領域を流れる前記水の一部が越流して前記下流側領域に流れ込む高さとした越流堰であることを特徴とする請求項 1 記載の取水ピット。

【請求項 3】

前記越流堰のうち、前記第 1 の流路と対向する部分に設けられており、前記第 1 の流路を流れる前記水を前記上流側領域から前記下流側領域に連通させる連通部を含むことを特徴とする請求項 2 記載の取水ピット。

【請求項 4】

前記第 1 及び第 2 の板状部材は、前記ピット本体の内底面に対して平行となるように配置することを特徴とする請求項 1 ないし 3 のうち、いずれか 1 項記載の取水ピット。

【請求項 5】

前記第 2 の板状部材は、前記ピット本体の内底面に対して平行となるように配置されており、

前記第 1 の板状部材は、前記後壁に向かうにつれて、前記第 2 の流路の深さが深くなるように、前記ピット本体の内底面に対して前記第 1 の板状部材の上面を傾斜させて配置することを特徴とする請求項 1 ないし 3 のうち、いずれか 1 項記載の取水ピット。

【請求項 6】

前記第 1 及び第 2 の板状部材の幅方向に位置する一对の側面に、前記第 1 ないし第 3 の流路の幅方向を区画する側壁をそれぞれ設けたことを特徴とする請求項 1 ないし 5 のうち、いずれか 1 項記載の取水ピット。

【請求項 7】

前記第 2 の流路内に配置された前記吸い込み口の周囲に、前記第 2 の流路内における水中渦の発生を抑制可能な水中渦抑制部材を配置することを特徴とする請求項 1 ないし 6 のうち、いずれか 1 項記載の取水ピット。

【請求項 8】

前記第 1 の板状部材または前記第 2 の板状部材に、前記第 2 の流路を流れる前記水を前記吸い込み口に案内するガイド部材を設けることを特徴とする請求項 1 ないし 7 のうち、いずれか 1 項記載の取水ピット。

【請求項 9】

請求項 1 ないし 8 のうち、いずれか 1 項記載の取水ピットを含むことを特徴とするプラント。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】**

10

20

30

40

50

【0001】

本発明は、ピット本体、及びピット本体内を流れる水をくみ上げるポンプを備えた取水ピット及びプラントに関する。

【背景技術】

【0002】

従来、火力発電プラントでは、排気ガスを浄化するために脱硫装置が用いられている。

このような脱硫装置は、排気ガスを浄化する際に、排気ガスの上方から水（例えば、海水）を降らせることで、排気ガスの浄化を行う。

脱硫装置は、ピット本体、及びピット本体内を流れる水をくみ上げるポンプを備えた取水ピットを有する。ポンプは、吸い込み管、及び吸い込み管の下端に設けられた吸い込み口を含む。

10

【0003】

上記ポンプは、復水器に供給される水を冷却する冷却水である海水を捨てる放水路内に配置されている。火力発電プラントで使用される放水路は、深さ方向及び幅方向において大きなサイズとされた水路である。

ポンプの吸い込み管の一部及び吸い込み口は、放水路の途中であって、放水路内を流れる海水に浸漬されている。上記放水路としては、オーバーフロータイプの放水路が使用されている。

このようなポンプを使用する場合、ポンプの性能の低下を抑制する観点から、空気吸い込み渦の発生を抑制することが重要である。

20

【0004】

特許文献1には、オーバーフロータイプではないピットの突き当りに配置されたポンプの周囲において、空気吸い込み渦の発生を抑制することを目的とした排水ポンプの渦防止装置が開示されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0005】

【特許文献1】特開2001-214898号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

30

【0006】

ところで、従来、放水路内に配置されるポンプでは、放水路の内底面に近い位置に吸い込み口を配置させていたため、吸い込み管の長さを長くする必要があった。このように、吸い込み管の長さを長くする場合、吸い込み管のコストが上昇するとともに、ポンプの主軸が長くなるため、支持部材（軸受部材）を別途設ける必要があり、取水ピットのコスト上昇につながっていた。

一方、特許文献1では、このような取水ピットのコスト上昇の問題について、なんら考慮されていない。

【0007】

なお、放水路の内底面と吸い込み管の下端との距離は、従来、プラントによって所定の距離とされている。したがって、単純に従来よりも放水路の内底面の上方に吸い込み口を配置すると、放水路の内底面と吸い込み管の下端との距離が従来よりも大きくなり、渦対策が困難になる恐れがあるため、このような手法を用いることはできない。

40

【0008】

そこで、本発明は、空気吸い込み渦の発生を抑制することが可能で、かつ流路の底面と吸い込み管の下端との距離を従来の距離から変化させることなく、取水ピットのコストを低減することの可能な取水ピット及びプラントを提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0009】

上記課題を解決するため、本発明の一態様に係る取水ピットは、所定方向に延在してお

50

り、上流側から下流側に向かって水が流通するピット本体と、前記ピット本体内において、該ピット本体の幅方向に亘って設けられた後壁と、前記水を吸い込む吸い込み口を含み、かつ前記上流側領域を流れる水に浸漬された吸い込み管を有するポンプと、前記水に浸漬された状態で、前記後壁から前記上流側に向かう方向に延在して、前記吸い込み口の下方に設けられており、前記吸い込み口の下端と対向する上面を有するとともに、前記ピット本体の内底面との間に第1の流路を区画する第1の板状部材と、前記水に浸漬された状態で、前記後壁から前記上流側に向かう方向に延在して、前記吸い込み口の上方に設けられており、前記第1の板状部材との間に第2の流路を区画する第2の板状部材と、を備え、前記第2の板状部材上に、前記水が流れる第3の流路を有しており、前記吸い込み管は、前記第2の板状部材を貫通するように配置されていることを特徴とする。

10

【0010】

本発明によれば、ピット本体の内底面よりも上方であって、かつ吸い込み口の下端よりも下方に第1の板状部材を設けることで、従来のピット本体の内底面と吸い込み口の下端との距離と、第1の板状部材の上面と吸い込み口の下端との距離と、を一致させた上で、水に浸漬される吸い込み管の長さを短くすることが可能となる。

このように吸い込み管の長さが短くなることで、吸い込み管のコストを低減可能になるとともに、吸い込み管を支持する支持部材（軸受部材）を別途設ける必要がなくなるため、取水ピットのコストを低減することができる。

【0011】

また、水に浸漬された状態で、後壁から上流側に向かう方向に延在するように、吸い込み口の上方に第2の板状部材を設けることで、第1の板状部材と第2の板状部材との間に区画される第2の流路と、第2の板状部材上に配置され、流れる水が空気と接触する第3の流路と、を完全に分離することが可能となる。

20

これにより、第3の流路で空気吸い込み渦が発生した際に、第2の板状部材で空気吸い込み渦が第2の流路に移動することを抑制可能である。また、第2の流路を流れる水が空気と接触することを抑制可能となるので、第2の流路内を流れる水に空気吸い込み渦が発生することを抑制できる。

【0012】

また、上記本発明の一態様に係る取水ピットにおいて、前記後壁は、前記ピット本体内を上流側領域と下流側領域とに区画するとともに、前記上流側領域を流れる前記水の一部が越流して前記下流側領域に流れ込む高さとした越流堰であってもよい。

30

【0013】

このように、後壁として、越流堰を用いてもよい。

【0014】

また、上記本発明の一態様に係る取水ピットにおいて、前記越流堰のうち、前記第1の流路と対向する部分に設けられており、前記第1の流路を流れる前記水を前記上流側領域から前記下流側領域に連通させる連通部を含んでもよい。

【0015】

このように、越流堰に連通部を設けることで、連通部を介して、第1の流路を流れる水を越流堰の上流側から下流側に流すことで、第3の流路を流れる水の流量と第2の流路を流れる水の流量との差を小さくすることが可能となる。

40

これにより、第2及び第3の流路を流れる水の流量の差に起因する偏流の発生を抑制することができる。つまり、偏流に起因するポンプ性能の低下を抑制できる。

【0016】

また、上記本発明の一態様に係る取水ピットにおいて、前記第1及び第2の板状部材は、前記ピット本体の内底面に対して平行となるように配置してもよい。

【0017】

このように、例えば、第1及び第2の板状部材は、ピット本体の内底面に対して平行となるように配置させることができる。

【0018】

50

また、上記本発明の一態様に係る取水ピットにおいて、前記第2の板状部材は、前記ピット本体の内底面に対して平行となるように配置されており、前記第1の板状部材は、前記後壁に向かうにつれて、前記第2の流路の深さが深くなるように、前記ピット本体の内底面に対して前記第1の板状部材の上面を傾斜させて配置してもよい。

【0019】

このように、ピット本体の内底面に対して第1の板状部材の上面を傾斜させて配置することで、第1の板状部材の上面に沿うように、第2の流路内を水が流れるため、吸い込み口に向かう方向に第2の流路内を流れる水を案内することができる。

【0020】

また、上記本発明の一態様に係る取水ピットにおいて、前記第1及び第2の板状部材の幅方向に位置する一对の側面に、前記第1ないし第3の流路の幅方向を区画する側壁をそれぞれ設けてもよい。

10

【0021】

このように、第1ないし第3の流路の幅方向を区画する側壁を設けることで、第1ないし第3の流路の幅を狭くすることが可能となる。これにより、例えば、第2の流路内に水中渦の発生を抑制可能な水中渦抑制部材を配置させた場合において、水中渦抑制部材により効果的に水中渦の発生を抑制することができる。

【0022】

また、上記本発明の一態様に係る取水ピットにおいて、前記第2の流路内に配置された前記吸い込み口の周囲に、前記第2の流路内における水中渦の発生を抑制可能な水中渦抑制部材を配置してもよい。

20

【0023】

このように、第2の流路内に配置された吸い込み口の周囲に、第2の流路内における水中渦の発生を抑制可能な水中渦抑制部材を配置することで、水中渦に起因するポンプの性能の低下を抑制することができる。

【0024】

また、上記本発明の一態様に係る取水ピットにおいて、前記第1の板状部材または前記第2の板状部材に、前記第2の流路を流れる前記水を前記吸い込み口に案内するガイド部材を設けてもよい。

【0025】

このような構成とされたガイド部材を設けることで、吸い込み口に向かう方向に第2の流路内を流れる水を案内することができる。

30

【0026】

上記課題を解決するため、本発明の一態様に係るプラントは、上記取水ピットを含むことを特徴とする。

【0027】

このような構成とされたプラントは、空気吸い込み渦の発生を抑制することが可能で、かつ流路の底面と吸い込み口の下端との距離を従来距離から変化させることなく、取水ピットのコストを低減することができる。

【発明の効果】

40

【0028】

本発明によれば、空気吸い込み渦の発生を抑制することが可能で、かつ流路の底面と吸い込み口の下端との距離を従来距離から変化させることなく、取水ピットのコストを低減することができる。

【図面の簡単な説明】

【0029】

【図1】本発明の第1の実施形態に係る取水ピットの主要部の平面図である。

【図2】図1に示す取水ピットのA₁-A₂線方向の断面図である。

【図3】図1に示す取水ピットのA₃-A₄線方向の断面図である。

【図4】図2に示す取水ピットの吸い込み口、及び吸い込み口の周囲の構成を拡大した断

50

面図である。

【図 5】本発明の第 1 の実施形態の変形例に係る取水ピットの主要部の平面図である。

【図 6】本発明の第 2 の実施形態の取水ピットの主要部の平面図である。

【図 7】図 6 に示す取水ピットの $L_1 - L_2$ 線方向の断面図である。

【図 8】図 6 及び図 7 に示す水中渦抑制部材の斜視図である。

【図 9】本発明の第 3 の実施形態に係る取水ピットの主要部の断面図である。

【図 10】本発明の第 3 の実施形態の変形例に係る取水ピットの主要部の断面図である。

【図 11】本発明の第 4 の実施形態に係る取水ピットの主要部の断面図である。

【図 12】本発明の第 4 の実施形態の変形例に係る取水ピットの主要部の断面図である。

【発明を実施するための形態】

10

【0030】

以下、図面を参照して本発明を適用した実施形態について詳細に説明する。なお、以下の説明で用いる図面は、本発明の実施形態の構成を説明するためのものであり、図示される各部の大きさや厚さや寸法等は、実際の取水ピットの寸法関係とは異なる場合がある。

【0031】

(第 1 の実施形態)

図 1 は、本発明の第 1 の実施形態に係る取水ピットの主要部の平面図である。図 1 では、ポンプ 15 を構成する図 2 に示すポンプ本体 35 及び吸い込み口 38 の図示を省略し、吸い込み管 37 のみを図示する。

図 1 において、C はピット本体 11 内を流れる水（以下、「水 C」という）、R1 は越流堰 13（後壁の一例）よりも上流側に位置するピット本体 11（以下、「上流側領域 R1」という）、R2 は越流堰 13 よりも下流側に位置するピット本体 11（以下、「下流側領域 R2」という）をそれぞれ示している。水 C には、海水等も含まれる。

20

図 1 において、B1 は第 1 及び第 2 の板状部材 17, 18 よりも上流側における水 C の流れる方向（以下、「B1 方向」という）、B2 は下流側領域 R2 における水 C が流れる方向（以下、「B2 方向」という）、G は第 3 の流路 28 内における水 C の流れる方向（以下、「G 方向」という）をそれぞれ示している。

図 1 において、X 方向はピット本体 11 の延在方向、Y 方向はピット本体 11 の幅方向、Z 方向はピット本体 11 の深さ方向（ピット本体 11 内を流れる水の深さ方向）をそれぞれ示している。

30

【0032】

図 2 は、図 1 に示す取水ピットの $A_1 - A_2$ 線方向の断面図である。図 2 において、Ca は第 3 の流路 28 を流れる水 C の上面（以下、「上面 Ca」という）を示している。図 2 において、図 1 に示す構造体と同一構成部分には、同一符号を付す。

図 3 は、図 1 に示す取水ピットの $A_3 - A_4$ 線方向の断面図である。図 3 において、図 1 及び図 2 に示す構造体と同一構成部分には、同一符号を付す。

図 4 は、図 2 に示す取水ピットの吸い込み口、及び吸い込み口の周囲の構成を拡大した断面図である。図 4 において、D は吸い込み口 38 の下端 38A の直径（以下、「直径 D」という）、I は吸い込み管 37 の中心軸（以下、「中心軸 I」という）、J は吸い込み口 38 の下端 38A から第 1 の板状部材 17 の上面 17a までの距離（以下、「距離 J」という）、K は中心軸 I から越流堰 13 までの距離（以下、「距離 K」という）をそれぞれ示している。

40

図 4 において、図 1 ~ 図 3 に示す構造体と同一構成部分には、同一符号を付す。

【0033】

図 1 ~ 図 4 を参照するに、第 1 の実施形態の取水ピット 10 は、プラント（例えば、火力プラントや化学プラント等）に設けられる設備であり、ピット本体 11 と、後壁の一例である越流堰 13 と、ポンプ 15 と、側壁 16 - 1 ~ 16 - 4 と、第 1 の板状部材 17 と、第 2 の板状部材 18 と、第 1 の流路 26 と、第 2 の流路 27 と、第 3 の流路 28 と、連通部 31 と、を有する。

【0034】

50

ピット本体 11 は、底板部 11 A と、一对の側壁部 11 B , 11 C と、を有する。底板部 11 A は、X 方向に延在しており、ピット本体 11 の内底面 11 a を有する。

一对の側壁部 11 B , 11 C は、Y 方向に配置された底板部 11 の一对の端に設けられている。これにより、一对の側壁部 11 B , 11 C は、Y 方向において、対向配置されている。

上記構成とされたピット本体 11 は、X 方向（所定方向）に延在しており、上流側から下流側に向かって水 C が流通している。

【0035】

越流堰 13 は、ピット本体 11 内において、Y 方向に亘って設けられている。越流堰 13 の下端は、底板部 11 A の内底面 11 a と接続されている。Y 方向に位置する越流堰 13 の 2 つの端のうち、一方の端は、側壁部 11 B と接続されており、他方の端は、側壁部 11 C と接続されている。

これにより、越流堰 13 は、X 方向において、ピット本体 11 内を上流側領域 R1 と下流側領域 R2 とに区画している。

越流堰 13 の高さは、上流側領域 R1 を流れる水 C の一部が越流して下流側領域 R1 に流れ込むことの可能な高さとしてされている。

【0036】

ポンプ 15 は、ポンプ本体 35 と、吸い込み管 37 と、吸い込み口 38 と、を有する。ポンプ本体 35 は、水 C をくみ上げる機構（図示せず）を有する。ポンプ本体 35 は、吸い込み管 37 の一端と接続されている。

吸い込み管 37 は、Z 方向に延在している。吸い込み管 37 は、一部（下端側）が越流堰 13 の上流側を流れる水 C に浸漬されている。

吸い込み管 37 の他端は、第 1 の板状部材 17 と第 2 の板状部材 18 との間に配置されている。

吸い込み口 38 の下端 38 A の直径が D の場合、吸い込み管 37 の中心軸 I と越流堰 13 との距離 K は、例えば、 $0.75D \sim 1.0D$ の範囲内で適宜設定することが可能である。このような範囲内で距離 K を設定することで、第 2 の流路 27 内における水中渦の発生を抑制することができる。

【0037】

吸い込み口 38 は、吸い込み管 37 の他端に設けられている。吸い込み口 38 は、第 1 の板状部材 17 と第 2 の板状部材 18 との間に配置されている。吸い込み口 38 は、第 2 の流路 27 を流れる水 C を吸い込む。

吸い込み口 38 としては、例えば、ベルマウスを用いることが可能である。吸い込み口 38 の下端 38 A の直径 D は、目的に応じて、適宜設定することが可能である。

【0038】

側壁 16 - 1 ~ 16 - 4 は、板状の部材である。側壁 16 - 1 ~ 16 - 4 は、ピット本体 11 内の上流側領域 R1 において、Y 方向に対して、側壁 16 - 1、側壁 16 - 2、側壁 16 - 3、側壁 16 - 4 の順で所定の間隔を空けて配置されている。

側壁 16 - 1 は、側壁部 11 C から離間した状態で、側壁部 11 C と対向している。側壁 16 - 4 は、側壁部 11 B から離間した状態で、側壁部 11 B と対向している。これにより、Y 方向における側壁 16 - 1 と側壁 16 - 4 との距離は、側壁部 11 B と側壁部 11 C との距離よりも小さくなるように構成されている。

【0039】

側壁 16 - 1 ~ 16 - 4 は、底板部 11 A の内底面 11 a に対して直交するとともに、下端が底板部 11 A と接続されている。X 方向に位置する側壁 16 - 1 ~ 16 - 4 の一方の端部は、越流堰 13 と接続されている。

側壁 16 - 1 ~ 16 - 4 の上端は、越流堰 13 の上端よりも高い位置に配置されている。側壁 16 - 1 ~ 16 - 4 のうち、隣り合う 2 つの側壁は、第 1 ないし第 3 の流路 26 ~ 28 の幅方向（Y 方向）を区画している。

【0040】

10

20

30

40

50

このように、第1ないし第3の流路26～28の幅方向を区画する側壁26-1～26-4を設けることで、第1ないし第3の流路26～28の幅を狭くすることが可能となる。これにより、例えば、第2の流路27内に水中渦の発生を抑制可能な水中渦抑制部材を配置させた場合において、水中渦抑制部材により効果的に水中渦の発生を抑制することができる。

【0041】

第1の板状部材17は、矩形とされた板状部材である。第1の板状部材17は、水Cに浸漬された状態で、側壁16-1～16-4間の下部に設けられている。

Y方向に配置された第1の板状部材17の両端は、側壁16-1～16-4のうち、隣り合う位置に設けられた2つの側壁と接続されている。X方向に配置された第1の板状部材17の両端のうち、一方の端は、越流堰13の下部と接続されている。

第1の板状部材17は、越流堰13から上流側に向かう方向に延在している。第1の板状部材17は、底板部11Aの内底面11aに対して、平行となるように配置されている。

第1の板状部材17は、底板部11Aの内底面11aとの間において、第1の流路26の深さ方向(Z方向)を区画している。

【0042】

第1の板状部材17は、平面とされた上面17a及び下面17bを有する。上面17aは、水Cを介して、第2の板状部材18と対向している。下面17bは、水Cを介して、底板部11Aの内底面11aと対向配置されている。

第1の板状部材17の上面17aは、吸い込み口38の下端と対向しており、吸い込み口38の下方に配置されている。第1の板状部材17の上面17aは、吸い込み口38から離間している。

吸い込み口38の下端38Aの直径がDの場合、吸い込み口38の下端38Aと上面17aとの距離Jは、例えば、 $0.3D \sim 0.5D$ の範囲内で適宜設定することが可能である。このような範囲内で距離Jを設定することで、第2の流路27内における水中渦の発生を抑制することができる。

【0043】

第1の板状部材17の厚さは、例えば、500mm(第1の板状部材17がコンクリート構造物の場合)の範囲内で適宜設定することが可能である。また、第1の板状部材17の材料としては、耐水性(水Cとして海水を用いる場合は、耐海水性)を有する材料が好ましい。このような材料としては、例えば、コンクリートを用いることが可能である。

【0044】

上述した第1の板状部材17を有することで、従来のピット本体の内底面と吸い込み口38の下端との距離と、第1の板状部材17の上面17aと吸い込み口38の下端38Aとの距離Jと、を一致させた上で、水Cに浸漬される吸い込み管37の長さを短くすることが可能となる。

このように吸い込み管37の長さが短くなることで、吸い込み管37のコストを低減可能になるとともに、吸い込み管37を支持する図示していない支持部材(軸受部材)を別途設ける必要がなくなるため、取水ピット10のコストを低減することができる。

【0045】

第2の板状部材18は、矩形とされた板状部材である。第2の板状部材18は、水Cに浸漬された状態で、第1の板状部材17の上方に位置する側壁16-1～16-4間に設けられている。

Y方向に配置された第2の板状部材18の両端は、側壁16-1～16-4のうち、隣り合う位置に設けられた2つの側壁と接続されている。X方向に位置する第2の板状部材18の両端のうち、一方の端は、越流堰13の上部と接続されている。

第2の板状部材18は、越流堰13から上流側に向かう方向に延在している。第2の板状部材18は、底板部11Aの内底面11aに対して、平行となるように配置されている。

。

10

20

30

40

50

【 0 0 4 6 】

第2の板状部材18は、平面とされた上面18a及び下面18bと、貫通穴18Aと、を有する。上面18aは、第3の流路28の底を区画している。下面18bは、水Cを介して、第1の板状部材17の上面17aと対向している。貫通穴18Aは、吸い込み管37を挿入するための穴である。

第2の板状部材18は、例えば、先に説明した第1の板状部材17と同じ厚さ、及び同じ材料で構成することが可能である。

【 0 0 4 7 】

上述した第2の板状部材18を設けることで、第1の板状部材17と第2の板状部材18との間に区画される第2の流路27と、第2の板状部材18上に配置され、流れる水Cが空気と接触する第3の流路28と、を完全に分離することが可能となる。

10

これにより、第3の流路28で空気吸い込み渦が発生した際に、第2の板状部材18で空気吸い込み渦が第2の流路27に移動することを抑制可能である。また、第2の流路27を流れる水Cが空気と接触することを抑制可能となるので、第2の流路27内を流れる水に空気吸い込み渦が発生することを抑制できる。

【 0 0 4 8 】

なお、Z方向における第1及び第2の板状部材17, 18の配設位置は、越流堰13の高さの範囲内で適宜設定することが可能であり、図2及び図3に示す第1及び第2の板状部材17, 18の配設位置に限定されない。

【 0 0 4 9 】

20

第1の流路26は、深さ方向がピット本体11の内底面11aと第1の板状部材17で区画されるとともに、幅方向が側壁16-1~16-4のうち、隣り合う位置に設けられた2つの側壁で区画されている。

図1及び図3の場合、Y方向に対して、3つの第1の流路26が配列されている。

【 0 0 5 0 】

第2の流路27は、深さ方向が第1の板状部材17と第2の板状部材18とで区画されるとともに、幅方向が側壁16-1~16-4のうち、隣り合う位置に設けられた2つの側壁で区画されている。

第2の流路27は、第1の板状部材17を介して、第1の流路26上に配置されている。図1及び図3の場合、Y方向に対して、3つの第2の流路27が配列されている。

30

【 0 0 5 1 】

第3の流路28は、底が第2の板状部材18で区画されるとともに、幅方向が側壁16-1~16-4のうち、隣り合う位置に設けられた2つの側壁で区画されている。

第3の流路27は、第2の板状部材18を介して、第2の流路27上に配置されている。第3の流路27には、越流堰13を越流する水Cが流れる。

図1及び図3の場合、Y方向に対して、3つの第3の流路28が配列されている。

上述した第1ないし第3の流路26~28は、Z方向に積層配置されている。

【 0 0 5 2 】

連通部31は、越流堰13のうち、各第1の流路26と対向する部分を貫通するように設けられている。連通部31は、第1の流路26を流れる水Cを上流側領域R1から下流側領域R22に連通させる。

40

水Cの流れ方向から見たときの連通部31の形状は、例えば、多角形や円形等を用いることが可能である。また、連通部31の開口面積は、例えば、第1の流路26を流れる水Cの流速と、第2の流路27を流れる水Cの流速と、第3の流路28を流れる水Cの流速と、が等しくなるように決定するとよい。

【 0 0 5 3 】

上述した連通部31を有することで、連通部31を介して、第1の流路26を流れる水Cを越流堰13の上流側から下流側に流すことで、第3の流路28を流れる水Cの流量と第2の流路27を流れる水Cの流量との差を小さくすることが可能となる。これにより、第2及び第3の流路27, 28を流れる水Cの流量の差に起因する偏流の発生を抑制する

50

ことができる。

つまり、上記偏流に起因するポンプ 15 の性能の低下を抑制できる。

【0054】

第 1 の実施形態の取水ピット 10 によれば、吸い込み口 38 が配置された第 2 の流路 27 における空気吸い込み渦の発生を抑制することが可能で、かつ第 2 の流路 27 の底面となる第 1 の板状部材 17 の上面 17a と吸い込み口 28 の下端との距離 J を従来の距離（所定の距離）から変化させることなく、取水ピット 10 のコストを低減することができる。

また、上述した取水ピット 10 を備えたプラント（例えば、火力プラントや化学プラント等）は、第 1 の実施形態の取水ピット 10 と同様な効果を得ることができる。

10

【0055】

図 5 は、本発明の第 1 の実施形態の変形例に係る取水ピットの主要部の平面図である。図 5 において、図 1 に示す構造体と同一構成部分には、同一符号を付す。

【0056】

図 5 を参照するに、第 1 の実施形態の変形例の取水ピット 40 は、越流堰 13 に向かうにつれて、第 2 の流路 27 の深さが深くなるように、ピット本体 11 の内底面 11a に対して第 1 の板状部材 17 の上面 17a を傾斜させて配置させたこと以外は、第 1 の実施形態の取水ピット 10 と同様な構成とされている。

【0057】

第 1 の実施形態の変形例の取水ピット 40 によれば、ピット本体 11 の内底面 11a に対して第 1 の板状部材 17 の上面 17a を傾斜させて配置することで、第 1 の板状部材 17 の上面 17a に沿うように、第 2 の流路 27 内を水 C が流れるため、吸い込み口 38 に向かう方向に第 2 の流路 27 内を流れる水 C を案内することができる。

20

【0058】

（第 2 の実施形態）

図 6 は、本発明の第 2 の実施形態に係る取水ピットの主要部の平面図である。図 6 では、説明の便宜上、ポンプ 15 を構成するポンプ本体 35（図 7 参照）、及び第 2 の板状部材 18（図 7 参照）の図示を省略する。また、図 6 では、水中渦抑制部材 46 と吸い込み管 37 及び吸い込み口 38 との位置関係が明確となるように、吸い込み管 37 及び吸い込み口 38 を模式的に図示している。図 6 において、図 1 に示す構造体と同一構成部分には、同一符号を付す。

30

図 7 は、図 6 に示す取水ピットの $L_1 - L_2$ 線方向の断面図である。図 7 において、図 2 及び図 6 に示す構造体と同一構成部分には、同一符号を付す。

図 8 は、図 6 及び図 7 に示す水中渦抑制部材の斜視図である。図 8 において、図 6 及び図 7 に示す構造体と同一構成部分には、同一符号を付す。

【0059】

図 6 ~ 図 8 を参照するに、第 2 の実施形態の取水ピット 45 は、第 1 の実施形態の取水ピット 10 の構成に、さらに水中渦抑制部材 46 を設けたこと以外は、取水ピット 10 と同様に構成される。

水中渦抑制部材 46 は、第 2 の流路 27 内であって、吸い込み管 37 の周囲に配置されている。水中渦抑制部材 46 は、十字状底板部 49 と、第 1 ないし第 3 の柱部 51 ~ 53 と、を有する。

40

【0060】

十字状底板部 49 は、十字形状とされた部材である。十字状底板部 49 は、第 1 の板状部材 17 の上面 17a に配置されている。十字状底板部 49 は、第 1 の板状部材 17 の上面 17a と接触する外面 49a を有する。十字状底板部 49 の中央に位置する交差部分は、吸い込み口 38 の下方に配置されている。

このような構成とされた十字状底板部 49 は、吸い込み口 38 の下方側において、水中渦が発生することを抑制する。

【0061】

50

第1の柱部51は、十字状底板部49の4つの端部のうち、水Cの流れの下流側に配置された1つの端部に設けられている。第1の柱部51は、Z方向に延在しており、越流堰13の面13aと対向する外面51aを有する。

このような構成とされた第1の柱部51は、吸い込み口38の下流側において、水中渦が発生することを抑制する。

【0062】

第2の柱部52は、Y方向に配置された十字状底板部49の2つの端部のうち、Y方向に配置された一方の端部に設けられている。第2の柱部52は、Z方向に延在している。

第3の柱部53は、Y方向に配置された十字状底板部49の2つの端部のうち、Y方向に配置された他方の端部に設けられている。第3の柱部52は、Z方向に延在している

10

。第3の柱部53は、Y方向において、第2の柱部52と対向するように配置されている。第3の柱部53の高さは、第2の柱部52と同じ高さとされている。

上述した第2及び第3の柱部52, 53は、吸い込み口38のY方向において、水中渦が発生することを抑制する。

【0063】

第2の実施形態の取水ポット45によれば、第2の流路27内に配置された吸い込み口38の周囲に、第2の流路27内における水中渦の発生を抑制可能な水中渦抑制部材46を配置することで、水中渦に起因するポンプの性能の低下を抑制することができる。

また、第1の実施形態の取水ポット45は、第1の実施形態の取水ポット10と同様な効果を得ることができる。

20

【0064】

なお、上述した水中渦抑制部材46の形状は、一例であって、水中渦抑制部材46の形状は、図6～図8に示す形状に限定されない。例えば、水中渦が発生しやすい部分が予め分かっているときには、その部分での水中渦の発生を抑制するような形状にしてもよい。

【0065】

また、図5に示す取水ポット40に、上述した水中渦抑制部材46と同様な機能を有する水中渦抑制部材を設けてもよい。

【0066】

(第3の実施形態)

30

図9は、本発明の第3の実施形態に係る取水ピットの主要部の断面図である。図9において、図1～図4に示す構造体と同一構成部分には、同一符号を付す。

【0067】

図9を参照するに、第3の実施形態の取水ピット60は、第1の板状部材17の長さを短くし、X方向であって、かつ上流側に位置する第1の板状部材17の端に、ガイド部材61を設けたこと以外は、第1の実施形態の取水ポット10と同様な構成とされている。

【0068】

ガイド部材61は、L字型の段差形成用部材であり、第2の流路27の入口側の深さを浅くし、第1の板状部材17の配設位置において、第2の流路27の深さを深くするための部材である。これにより、ガイド部材61と第1の板状部材17との間には、段差が形成されている。

40

第2の流路27に流入する水Cは、第2の流路27を区画するガイド部材61の面に沿って流れ、その後、第1の板状部材17の上面17aに沿って流れることで、吸い込み口38に供給される。

ガイド部材61の材料としては、例えば、第1の板状部材61と同様な材料を用いることが可能である。

【0069】

第3の実施形態の取水ピット60によれば、上述したガイド部材61(L字型の段差形成用部材)を有することで、吸い込み口38に向かう方向(F方向)に第2の流路27内に流入した水Cを案内することができる。

50

つまり、第2の流路27内における水Cの流れが上向きになることを抑制して、吸い込み口38から効率良く水Cをくみ上げることができる。

また、上述した第3の実施形態の取水ピット60は、第1の実施形態の取水ピット10と同様な効果を得ることができる。

【0070】

なお、第3の実施形態では、第1の板状部材17とガイド部材61とを別体にした場合を例に挙げて説明したが、第1の板状部材17とガイド部材61とを一体にしてもよい。

【0071】

図10は、本発明の第3の実施形態の変形例に係る取水ピットの主要部の断面図である。図10において、図9に示す構造体と同一構成部分には、同一符号を付す。

10

【0072】

図10を参照するに、第3の実施形態の変形例の取水ピット65は、第3の実施形態の取水ピット60を構成するガイド部材61に替えて、ガイド部材66を設けたこと以外は、第3の実施形態の取水ピット60と同様に構成されている。

ガイド部材66は、X方向であって、かつ上流側に位置する第1の板状部材17の端に設けられている。

【0073】

ガイド部材66は、湾曲した形状の段差形成用部材である。ガイド部材66は、第2の流路27の入口側の深さを浅くし、第1の板状部材17の配設位置において、第2の流路27の深さを深くすることの可能な形状とされている。これにより、ガイド部材66の上流側から第1の板状部材17に向かうにつれて、第2の流路27の深さは、徐々に深くなる。

20

【0074】

第2の流路27に流入する水Cは、第2の流路27を区画するガイド部材66の面に沿って流れ、その後、第1の板状部材17の上面17aに沿って流れることで、吸い込み口38に供給される。

ガイド部材66の材料としては、例えば、第1の板状部材61と同様な材料を用いることが可能である。

【0075】

このような構成とされたガイド部材66を有する第3の実施形態の変形例の取水ピット65は、先に説明した第3の実施形態の取水ピット60と同様な効果を得ることができる。

30

【0076】

(第4の実施形態)

図11は、本発明の第4の実施形態に係る取水ピットの主要部の断面図である。図11において、図1～図4に示す構造体と同一構成部分には、同一符号を付す。

【0077】

図11を参照するに、第4の実施形態の取水ピット70は、第2の板状部材18の下面18bに、ガイド部材71を設けたこと以外は、第1の実施形態の取水ピット10と同様な構成とされている。

40

ガイド部材71は、Y方向に延在する四角柱形状とされた部材である。ガイド部材71は、第2の流路27の上部を流れる水Cの移動方向を第2の流路27の下部に向かう方向(吸い込み口38に向かう方向)に案内するための部材である。

【0078】

第4の実施形態の取水ピット70によれば、上述したガイド部材71を有することで、第2の流路27の上部を流れる水Cの移動方向を第2の流路27の下部に向かう方向に案内することができる。

また、上述した第4の実施形態の取水ピット70は、第1の実施形態の取水ピット10と同様な効果を得ることができる。

【0079】

50

なお、第 4 の実施形態では、第 1 の板状部材 1 7 とガイド部材 7 1 とを別体にした場合を例に挙げて説明したが、第 1 の板状部材 1 7 とガイド部材 7 1 とを一体構成してもよい。

【 0 0 8 0 】

図 1 2 は、本発明の第 4 の実施形態の変形例に係る取水ピットの主要部の断面図である。図 1 2 において、図 1 ~ 図 4 に示す構造体と同一構成部分には、同一符号を付す。

【 0 0 8 1 】

図 1 2 を参照するに、第 4 の実施形態の変形例の取水ピット 7 5 は、第 4 の実施形態の取水ポット 7 0 を構成するガイド部材 7 1 に替えて、ガイド部材 7 6 を設けたこと以外は、第 4 の実施形態の取水ピット 7 0 と同様に構成されている。

ガイド部材 7 6 は、上流側に配置された湾曲面 7 6 a を有する。湾曲面 7 6 a は、第 2 の流路 2 7 の上部を流れる水 C の移動方向を第 2 の流路 2 7 の下部に向かう方向に案内する。

ガイド部材 7 6 の材料としては、例えば、第 2 の板状部材 1 8 と同じ材料を用いることが可能である。

【 0 0 8 2 】

このような構成とされた第 4 の実施形態の変形例の取水ピット 7 5 は、ガイド部材 7 6 にぶつかる水 C の衝撃を湾曲面 7 6 a により低減することができる。

また、第 4 の実施形態の変形例の取水ピット 7 5 は、第 4 の実施形態の取水ピット 7 0 と同様な効果を得ることができる。

【 0 0 8 3 】

以上、本発明の好ましい実施形態について詳述したが、本発明はかかる特定の実施形態に限定されるものではなく、特許請求の範囲内に記載された本発明の要旨の範囲内において、種々の変形・変更が可能である。

【 0 0 8 4 】

なお、第 1 ないし第 4 の実施形態では、後壁の一例として越流堰 1 3 を例に挙げて説明したが、越流堰 1 3 に替えて、第 3 の流路 2 8 を流れる水 C が越流しない後壁（図示せず）を用いてもよい。この場合、第 1 ないし第 4 の実施形態と同様な効果を得ることができる。

【 0 0 8 5 】

例えば、図 9 及び図 1 0 に示す取水ポット 6 0 , 6 5 に、図 1 1 に示すガイド部材 7 1 または図 1 2 に示すガイド部材 7 6 を設けてもよい。

これにより、吸い込み口 3 8 に向かう方向に第 2 の流路 2 7 内を流れる水 C を確実に案内することができる。

【 符号の説明 】

【 0 0 8 6 】

1 0 , 4 0 , 4 5 , 6 0 , 6 5 , 7 0 , 7 5 ... 取水ポット、1 1 ... ピット本体、1 1 a ... 内底面、1 1 A ... 底板部、1 1 B , 1 1 C ... 側壁部、1 3 ... 越流堰、1 3 a ... 面、1 5 ... ポンプ、1 6 - 1 ~ 1 6 - 4 ... 側壁、1 7 ... 第 1 の板状部材、1 7 a , 1 8 a , C a ... 上面、1 7 b , 1 8 b ... 下面、1 8 ... 第 2 の板状部材、1 8 A ... 貫通穴、2 6 ... 第 1 の流路、2 7 ... 第 2 の流路、2 8 ... 第 3 の流路、3 1 ... 連通部、3 5 ... ポンプ本体、3 7 ... 吸い込み管、3 8 ... 吸い込み口、3 8 A ... 下端、4 6 ... 水中渦抑制部材、4 9 ... 十字状底板部、4 9 a , 5 1 a ... 外面、5 1 ... 第 1 の柱部、5 2 ... 第 2 の柱部、5 3 ... 第 3 の柱部、6 1 , 6 6 , 7 1 , 7 6 ... ガイド部材、7 6 a ... 湾曲面、B 1 , B 2 , E ~ G ... 方向、C ... 水、C a ... 上面、D ... 直径、I ... 中心軸、J , K ... 距離、R 1 ... 上流側領域、R 2 ... 下流側領域

10

20

30

40

【 図 1 】

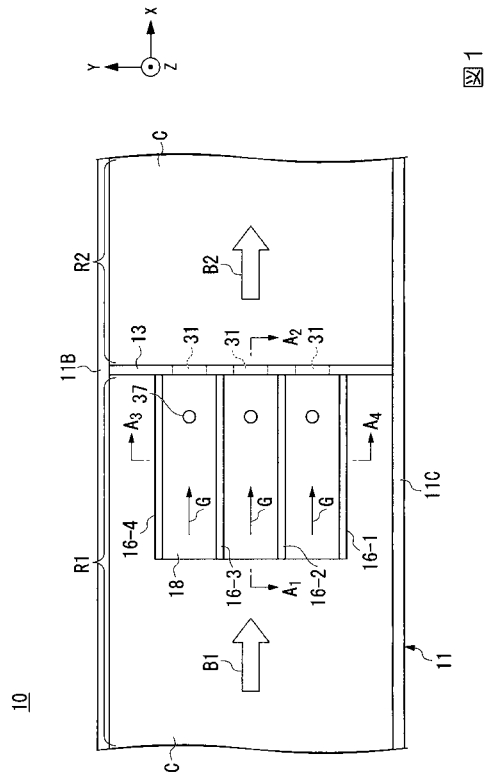


図 1

【 図 2 】

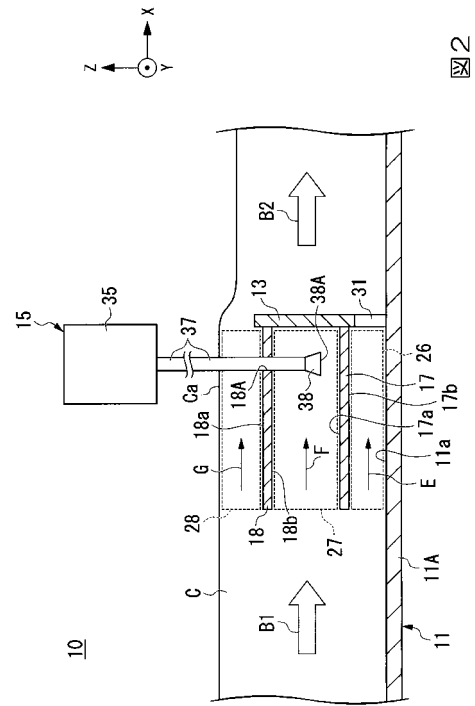


図 2

【 図 3 】

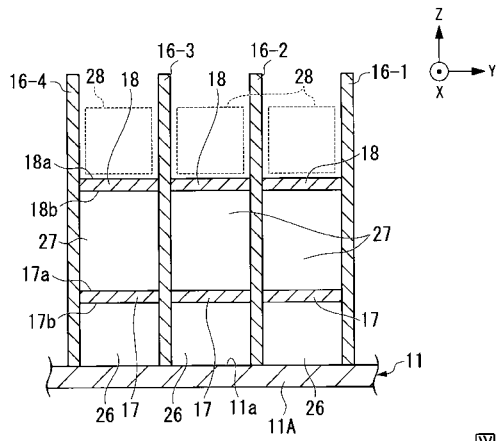


図 3

【 図 4 】

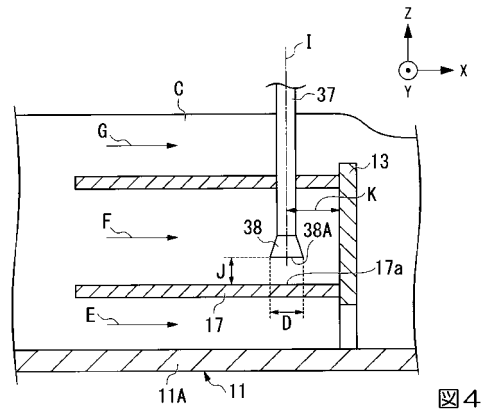


図 4

【 図 5 】

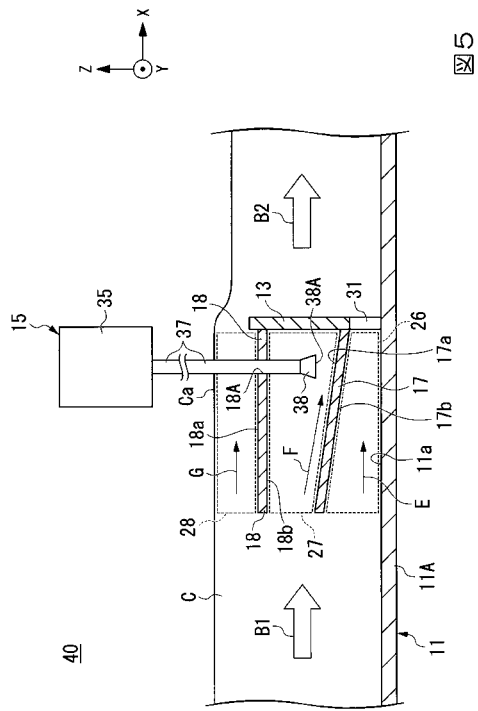


図 5

【 図 6 】

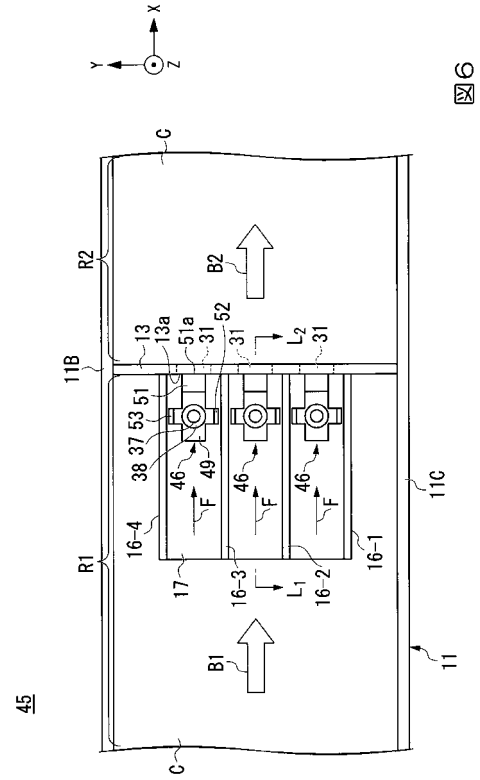


図 6

【 図 7 】

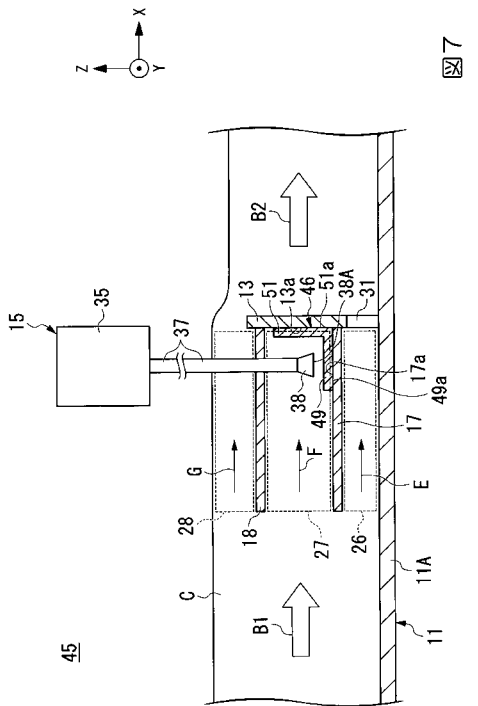


図 7

【 図 8 】

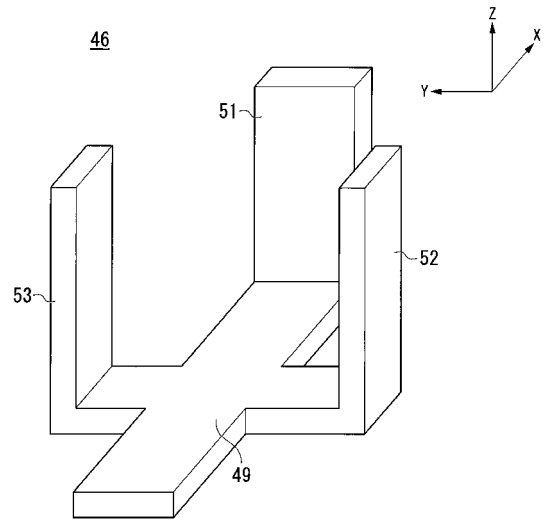


図 8

【 図 9 】

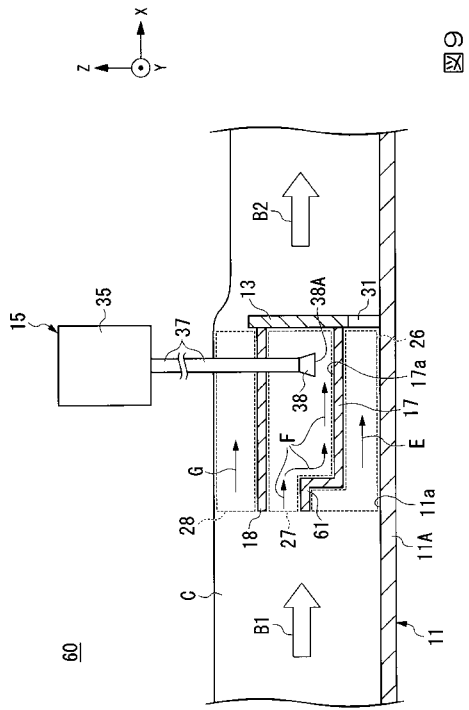


図9

【 図 10 】

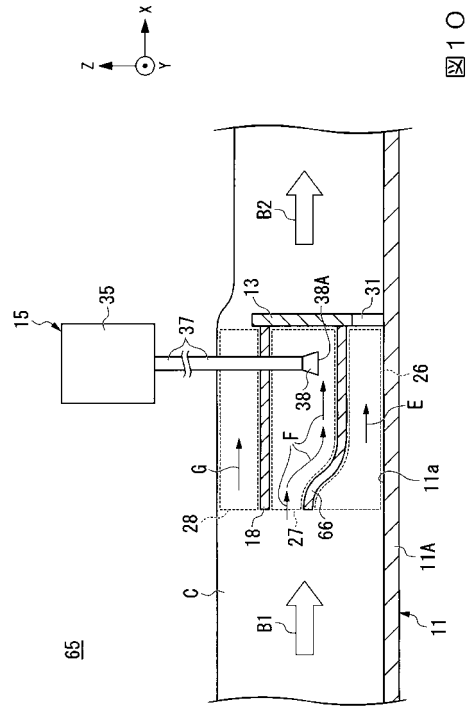


図10

【 図 11 】

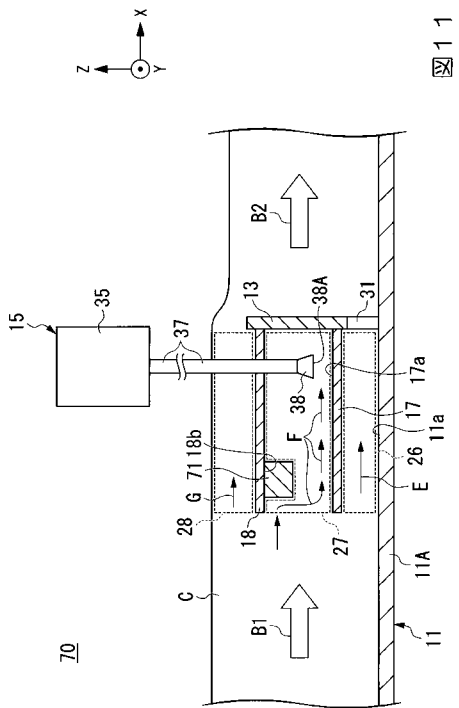


図11

【 図 12 】

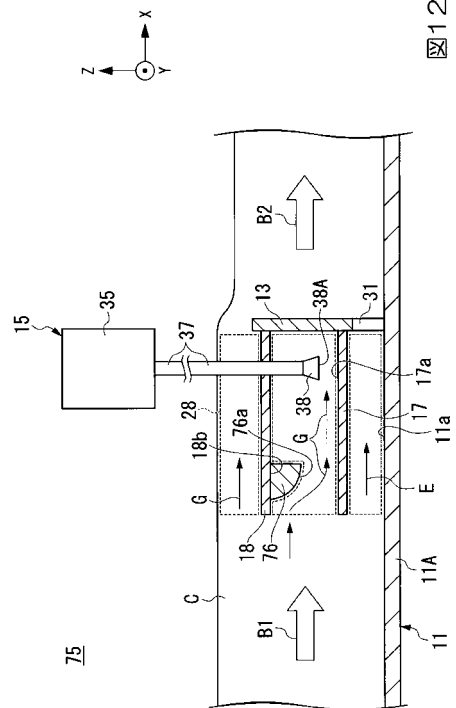


図12

フロントページの続き

(72)発明者 川野 貴司

東京都港区港南二丁目16番5号 三菱重工業株式会社内

(72)発明者 川根 浩

東京都港区港南二丁目16番5号 三菱重工業株式会社内

(72)発明者 佐々木 良三

神奈川県横浜市西区みなとみらい三丁目3番1号 三菱日立パワーシステムズ株式会社内

(72)発明者 香川 晴治

東京都港区港南二丁目16番5号 三菱重工業株式会社内

Fターム(参考) 3H130 AA03 AB13 AB22 AB60 AC04 BA09J BA97J BA98J CA03 DG02X
EA07J