

(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2014-211069

(P2014-211069A)

(43) 公開日 平成26年11月13日(2014.11.13)

(51) Int.Cl.

E 0 2 B 7/02 (2006.01)

F 1

E 0 2 B 7/02

B

テーマコード (参考)

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 18 頁)

(21) 出願番号 特願2013-89273 (P2013-89273)
 (22) 出願日 平成25年4月22日 (2013.4.22)

(71) 出願人 000006839
 日鐵住金建材株式会社
 東京都江東区木場二丁目17番12号
 (74) 代理人 100120868
 弁理士 安彦 元
 (72) 発明者 大隅 久
 東京都江東区木場二丁目17番12号 日
 鐵住金建材株式会社内
 (72) 発明者 筒井 智照
 東京都江東区木場二丁目17番12号 日
 鐵住金建材株式会社内

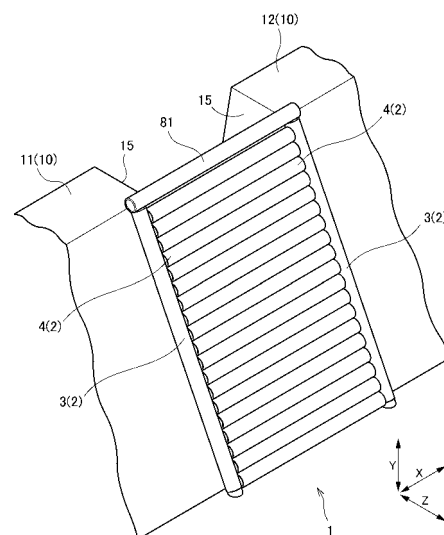
(54) 【発明の名称】 砂防堰堤及び鋼管壁の取付方法

(57) 【要約】

【課題】 容易、迅速な横鋼管の設置、撤去を可能として、河川の上流側から流下する巨礫、流木等を横鋼管で確実に捕捉することのできる砂防堰堤及び鋼管壁の取付方法を提供する。

【解決手段】 スリット部15が形成された堰堤本体部10に鋼管壁2が取り付けられた砂防堰堤1に関する。鋼管壁2は、堰堤本体部10に設けられて水深方向Yに延びる縦鋼管3と、スリット部15に設けられて川幅方向Xに延びる横鋼管4とを備える。横鋼管4は、川幅方向Xの端部にガイド部材6が取り付けられて、縦鋼管3と堰堤本体部10との間に形成される間隙Gに、ガイド部材6が差し込まれる。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

スリット部が形成された堰堤本体部に鋼管壁が取り付けられた砂防堰堤であって、
前記鋼管壁は、前記堰堤本体部に設けられて水深方向に延びる縦鋼管と、前記スリット部に設けられて川幅方向に延びる横鋼管とを備え、
前記横鋼管は、川幅方向の端部にガイド部材が取り付けられて、前記縦鋼管と前記堰堤本体部との間に形成される間隙に、前記ガイド部材が差し込まれること
を特徴とする砂防堰堤。

【請求項 2】

前記縦鋼管は、前記スリット部の両側方で、前記堰堤本体部の上流側に、前記堰堤本体部に沿って設けられること
を特徴とする請求項 1 記載の砂防堰堤。

10

【請求項 3】

前記縦鋼管は、河床に設けられた基礎鋼管が下端部に差し込まれ、天端材に設けられた取付鋼管が上端部に差し込まれること
を特徴とする請求項 1 又は 2 記載の砂防堰堤。

【請求項 4】

前記縦鋼管は、前記スリット部の両側方で、川幅方向の内側及び外側に段階的に設けられること
を特徴とする請求項 1 ～ 3 の何れか 1 項に記載の砂防堰堤。

20

【請求項 5】

スリット部が形成された堰堤本体部に取り付けられる鋼管壁の取付方法であって、
水深方向に延びる縦鋼管の下端部を河床に設けられた基礎鋼管に取り付けて、前記縦鋼管を前記堰堤本体部に設ける第 1 工程と、
川幅方向に延びる横鋼管の端部に取り付けられたガイド部材を、前記縦鋼管と前記堰堤本体部との間に形成された間隙に差し込んで、前記横鋼管を前記スリット部に設ける第 2 工程と、
天端材に設けられた取付鋼管を前記縦鋼管の上端部に差し込んで、前記堰堤本体部に設けられた前記縦鋼管を拘束する第 3 工程とを備えること
を特徴とする鋼管壁の取付方法。

30

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、河川内でスリット部が形成された堰堤本体部に鋼管壁が取り付けられた砂防堰堤及び鋼管壁の取付方法に関する。

【背景技術】**【0002】**

従来より、河川の下流側に巨礫、流木等が流出することによって引き起こされる土砂災害を防止することを目的として、特許文献 1 ～ 3 に開示されるような砂防堰堤が提案されている。

40

【0003】

特許文献 1 に開示された砂防堰堤は、平常時において、コンクリートスリット堰堤のスリット部を開放して土砂等を流下させるとともに、洪水時において、コンクリートスリット堰堤のスリット部を閉鎖して河川の流量を制限し、これによって河川の上流側で堰き上げを発生させ、河川の下流側への巨礫、流木等の流出を抑制するものである。

【0004】

特許文献 1 に開示された砂防堰堤は、平常時において、コンクリートスリット堰堤の上流側の側壁に H 形鋼の鋼製基材を固定しておき、洪水時において、この H 形鋼の鋼製基材の前面に複数の横梁を着脱可能に取り付けることによって、コンクリートスリット堰堤のスリット部を閉鎖して、河川の流量を制限するものとなる。

50

【0005】

特許文献2、3に開示された砂防堰堤は、平常時において、コンクリートスリット堰堤の本体部に溝を形成しておき、洪水時において、この溝に梁部材の両端部を挿入して複数の梁部材を着脱可能に取り付けることによって、梁部材の両端部を土石流から保護するとともに、河川の上流から流下する巨礫、流木等を複数の梁部材で捕捉するものとなる。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0006】

【特許文献1】特開平11-50435号公報

【特許文献2】特開2007-56488号公報

【特許文献3】特開2010-168891号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

しかし、特許文献1に開示された砂防堰堤は、コンクリートスリット堰堤の上流側の側壁でH形鋼の鋼製基材が露出した状態で固定されるため、巨礫、流木等が鋼製基材の前面から衝突することによって、Uボルト等で横梁が取り付けられた部分で、H形鋼の鋼製基材が変形することになり、横梁の着脱が困難なものになるという問題点があった。

【0008】

また、特許文献1に開示された砂防堰堤は、複数の横梁の両端部が取り付けられる水深方向の各々の位置で、H形鋼の鋼製基材に横梁の両端部がUボルトで挟み込まれて取り付けられるものであるため、コンクリートスリット堰堤の上流側の側壁で足場を構築する必要があることから、施工コストが増大するとともに、施工期間が長期化するという問題点があった。

【0009】

さらに、特許文献1に開示された砂防堰堤は、洪水時において、コンクリートスリット堰堤の上流側の側壁で足場を構築してから、横梁の両端部をH形鋼の鋼製基材に取り付けるため、施工期間が長期化することによって、河川の上流側から巨礫、流木等がコンクリートスリット堰堤に到達するまでに、横梁の取付作業が間に合わないおそれがあるという問題点があった。

【0010】

特許文献2、3に開示された砂防堰堤は、コンクリートスリット堰堤の本体部の溝に複数の梁部材の両端部を挿入して、梁部材の両端部を保護するものであるが、既設のコンクリートスリット堰堤の本体部を切削加工して、又は、新設のコンクリートスリット堰堤の本体部に特殊な型枠を用いることによって、水深方向に延びる溝を形成することが必要となることから、溝を形成するための施工コストが増大するという問題点があった。

【0011】

また、特許文献2に開示された砂防堰堤は、複数の梁部材の間にスペーサーを介在させて、このスペーサーを連結するものであり、特許文献3に開示された砂防堰堤は、複数の梁部材の間に発泡スチロールの充填材を取り付けるものである。このため、特許文献2、3に開示された砂防堰堤は、梁部材の取付作業が複雑化して施工コストが増大するだけでなく、施工期間が長期化することによって、河川の上流側から巨礫、流木等がコンクリートスリット堰堤に到達するまでに、梁部材の取付作業が間に合わないおそれがあるという問題点があった。

【0012】

さらに、特許文献2、3に開示された砂防堰堤は、コンクリートスリット堰堤の本体部の溝に土砂が入り込んだ場合や、河川の上流側から巨礫、流木等が衝突して梁部材の両端部が変形した場合等に、梁部材の両端部が溝で引っ掛かることになるため、洪水が引いた後に、溝から梁部材の両端部を引き上げることが困難なものになるという問題点があった。

【0013】

そこで、本発明は、上述した問題点に鑑みて案出されたものであり、その目的とするところは、容易、迅速な横鋼管の設置、撤去を可能として、河川の上流側から流下する巨礫、流木等を横鋼管で確実に捕捉することのできる砂防堰堤及び鋼管壁の取付方法を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0014】

第1発明に係る砂防堰堤は、スリット部が形成された堰堤本体部に鋼管壁が取り付けられた砂防堰堤であって、前記鋼管壁は、前記堰堤本体部に設けられて水深方向に延びる縦鋼管と、前記スリット部に設けられて川幅方向に延びる横鋼管とを備え、前記横鋼管は、川幅方向の端部にガイド部材が取り付けられて、前記縦鋼管と前記堰堤本体部との間に形成される間隙に、前記ガイド部材が差し込まれることを特徴とする。

10

【0015】

第2発明に係る砂防堰堤は、第1発明において、前記縦鋼管は、前記スリット部の両側方で、前記堰堤本体部の上流側に、前記堰堤本体部に沿って設けられることを特徴とする。

【0016】

第3発明に係る砂防堰堤は、第1発明又は第2発明において、前記縦鋼管は、河床に設けられた基礎鋼管が下端部に差し込まれ、天端材に設けられた取付鋼管が上端部に差し込まれることを特徴とする。

20

【0017】

第4発明に係る砂防堰堤は、第1発明～第3発明の何れかにおいて、前記縦鋼管は、前記スリット部の両側方で、川幅方向の内側及び外側に段階的に設けられることを特徴とする。

【0018】

第5発明に係る鋼管壁の取付方法は、スリット部が形成された堰堤本体部に取り付けられる鋼管壁の取付方法であって、水深方向に延びる縦鋼管の下端部を河床に設けられた基礎鋼管に取り付けて、前記縦鋼管を前記堰堤本体部に設ける第1工程と、川幅方向に延びる横鋼管の端部に取り付けられたガイド部材を、前記縦鋼管と前記堰堤本体部との間に形成された間隙に差し込んで、前記横鋼管を前記スリット部に設ける第2工程と、天端材に設けられた取付鋼管を前記縦鋼管の上端部に差し込んで、前記堰堤本体部に設けられた前記縦鋼管を拘束する第3工程とを備えることを特徴とする。

30

【発明の効果】

【0019】

第1発明～第4発明によれば、縦鋼管及び横鋼管において、巨礫、流木等の衝突によるエネルギーを吸収させて、これらの耐力を十分に発揮させることができ、縦鋼管及び横鋼管の破損を防止して、巨礫、流木等の流下を確実に阻止することが可能となる。

【0020】

第1発明～第4発明によれば、洪水の発生や火山の噴火等によって土石流が発生し、流水方向の上流側から巨礫、流木等が流下した場合であっても、これらの巨礫、流木等が横鋼管で確実に捕捉され、流水方向の下流側への巨礫、流木等の流下を阻止することができ、流水方向の下流側の民家等で土砂災害が発生することを防止することが可能となる。

40

【0021】

第1発明～第4発明によれば、流水方向の上流側から流下した巨礫、流木等が、縦鋼管及び横鋼管に衝突した場合であっても、ガイド部材から堰堤本体部に外力を伝達させることができ、堰堤本体部に外力を十分に伝達させて、巨礫、流木等の衝突による衝撃力を堰堤本体部に分散させることが可能となる。

【0022】

第1発明～第4発明によれば、流水方向の上流側から流下した巨礫、流木等の衝突によって、横鋼管が流水方向に跳ね上がるように変形しようとした場合であっても、ガイド部

50

材が間隙で拘束されるものとなり、横鋼管が流水方向に跳ね上がるように変形することを抑制して、横鋼管が脱離することを防止することが可能となる。

【0023】

第1発明～第4発明によれば、ガイド部材が間隙に差し込まれ、堰堤本体部にガイド部材を沿わせながら、横鋼管を堰堤本体部の天端面から落とし込むことができるため、堰堤本体部の水深方向の各々の位置で足場等を構築することを必要としないで、複数の横鋼管をスリット部に容易、迅速に設置することが可能となる。

【0024】

第1発明～第4発明によれば、縦鋼管と堰堤本体部との間に間隙を形成して、ガイド部材を間隙に差し込むのみで、複数の横鋼管を容易、迅速に設置することができるため、コンクリートスリット堰堤に溝を形成する場合と比較して、溝の形成に必要な施工コストを削減することができ、低い施工コストで砂防堰堤を構築することが可能となる。

【0025】

第1発明～第4発明によれば、流水方向の上流側から流下した巨礫、流木等が、縦鋼管の前面から衝突するものとなるため、ガイド部材や間隙を巨礫、流木等の衝突から保護することができ、間隙に差し込まれたガイド部材を引き抜くときに、ガイド部材が間隙で引っ掛かることを防止して、複数の横鋼管を容易、迅速に撤去することが可能となる。

【0026】

第5発明によれば、堰堤本体部の水深方向の各々の位置で足場等を構築することを必要としないで、鋼管壁を容易、迅速に取り付けることができるものとなり、施工コストの増大を抑制することが可能となるとともに、施工期間の長期化を抑制することが可能となる。

【0027】

第5発明によれば、施工期間の長期化を抑制することができ、洪水の発生や火山の噴火等によって土石流の発生が予想される場合であっても、流水方向の上流側から巨礫、流木等が到達するまでの間に、複数の横鋼管を確実に設置することが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【0028】

【図1】本発明を適用した砂防堰堤の第1実施形態を示す斜視図である。

【図2】(a)は、本発明を適用した砂防堰堤が用いられる堰堤本体部とスリット部とを示す正面図であり、(b)は、その堰堤本体部を示す左側面図である。

【図3】(a)は、本発明を適用した砂防堰堤の縦鋼管を示す左側面図であり、(b)は、その断面図である。

【図4】(a)は、本発明を適用した砂防堰堤の横鋼管を示す平面図であり、(b)は、その左端部を示す拡大左側面図であり、(c)は、その左端部を示す一部拡大平面図である。

【図5】(a)は、本発明を適用した鋼管壁の取付方法の第1工程を実施する前の状態を示す正面図であり、(b)は、その左側面図である。

【図6】本発明を適用した鋼管壁の取付方法の第1工程における縦鋼管の上端部を示す一部拡大左側面図である。

【図7】(a)は、本発明を適用した鋼管壁の取付方法の第1工程を実施した後の状態を示す平面図であり、(b)は、その左側面図である。

【図8】本発明を適用した鋼管壁の取付方法の第1工程における縦鋼管を示す一部拡大図である。

【図9】(a)は、本発明を適用した鋼管壁の取付方法の第2工程を実施する前の状態を示す正面図であり、(b)は、その左側面図である。

【図10】本発明を適用した鋼管壁の取付方法の第2工程における縦鋼管及び横鋼管を示す一部拡大図である。

【図11】本発明を適用した鋼管壁の取付方法の第2工程を実施した後の状態を示す正面図である。

10

20

30

40

50

【図 1 2】 (a) は、本発明を適用した鋼管壁の取付方法の第 3 工程を実施する前の状態を示す正面図であり、(b) は、その左側面図である。

【図 1 3】 本発明を適用した砂防堰堤の第 1 実施形態を示す正面図である。

【図 1 4】 本発明を適用した砂防堰堤の第 1 実施形態を示す左側面図である。

【図 1 5】 本発明を適用した砂防堰堤に巨礫、流木が衝突する状態を示す平面図である。

【図 1 6】 本発明を適用した砂防堰堤に巨礫、流木が衝突した状態で、横鋼管から作用する外力を示す一部拡大図である。

【図 1 7】 本発明を適用した砂防堰堤の第 1 実施形態において複数の横鋼管が水深方向に隙間を空けて設けられた状態を示す正面図である。

【図 1 8】 本発明を適用した砂防堰堤の第 2 実施形態を示す正面図である。

10

【図 1 9】 本発明を適用した砂防堰堤の第 2 実施形態におけるガイド部材を示す一部拡大図である。

【発明を実施するための形態】

【0029】

以下、本発明を適用した砂防堰堤 1 を実施するための形態について、図面を参照しながら詳細に説明する。

【0030】

本発明を適用した砂防堰堤 1 は、第 1 実施形態において、図 1 に示すように、河川内の堰堤本体部 10 に設けられる縦鋼管 3 と、スリット部 15 に設けられる横鋼管 4 とを備えるものであり、縦鋼管 3 と横鋼管 4 とで鋼管壁 2 が構成されて、この鋼管壁 2 が堰堤本体部 10 に取り付けられる。

20

【0031】

堰堤本体部 10 は、図 2 に示すように、河川内に設置された左側堰堤本体部 11 と右側堰堤本体部 12 とを備える。堰堤本体部 10 は、この左側堰堤本体部 11 及び右側堰堤本体部 12 が河床からコンクリートで立設されることによって、コンクリートスリット堰堤が構築されるものとなる。

【0032】

堰堤本体部 10 は、左側堰堤本体部 11 と右側堰堤本体部 12 とが川幅方向 X に所定の間隔を空けて立設されることで、水深方向 Y の上端 15 a から下端 15 b まで略矩形状に開口されたスリット部 15 が形成される。これにより、スリット部 15 は、平常時において、流水方向 Z の上流側 A から下流側 B まで、微細な土砂等を流下させるものとなる。

30

【0033】

堰堤本体部 10 は、これに限らず、如何なる材料で河床から立設されてもよく、また、如何なる形状に開口されたスリット部 15 が形成されてもよい。さらに、堰堤本体部 10 は、左側堰堤本体部 11 及び右側堰堤本体部 12 の何れか一方のみが河床から立設され、左側堰堤本体部 11 及び右側堰堤本体部 12 の何れか他方に代えて、河川の右岸部又は左岸部が利用されるものであってもよい。

【0034】

縦鋼管 3 は、図 3 に示すように、上端部 3 a から下端部 3 b に亘って、水深方向 Y に延びる断面略円形状の鋼管が流水方向 Z に傾斜されて用いられる。縦鋼管 3 は、これに限らず、断面略矩形状の鋼管等、如何なる断面形状の鋼管が用いられてもよい。

40

【0035】

縦鋼管 3 は、上端部 3 a から下端部 3 b に亘って、流水方向 Z の下流側 B の下流側面 3 c に間隔保持片 5 が設けられる。間隔保持片 5 は、鋼製の板材等が用いられるものであり、縦鋼管 3 の下流側面 3 c に溶接等によって取り付けられて、縦鋼管 3 の下流側面 3 c から所定の高さ h で延びて形成される。

【0036】

間隔保持片 5 は、必ずしも設けられなくてよく、また、鋼製の棒材や、断面略円形状、断面略矩形状の鋼管等が用いられることによっても、縦鋼管 3 の下流側面 3 c から所定の高さ h で延びて形成される。間隔保持片 5 は、縦鋼管 3 の上端部 3 a から下端部 3 b まで

50

、全長に亘って連続的に設けられるものに限らず、断続的、部分的に設けられるものであってもよい。

【0037】

横鋼管4は、図4に示すように、左端部4aから右端部4bに亘って、川幅方向Xに延びる断面略円形状の鋼管が用いられる。横鋼管4は、これに限らず、断面略矩形状の鋼管等、如何なる断面形状の鋼管が用いられてもよい。

【0038】

横鋼管4は、左端部4a及び右端部4bにおいて、流水方向Zの下流側Bの下流側面4cに取り付けられたガイド部材6を備える。ガイド部材6は、鋼材等が用いられるものであり、平板状に形成された当接部61と、当接部61の端部から略垂直に延びる係止部62とを有する。ガイド部材6は、係止部62に貫通孔62aが形成されるとともに、当接部61から横鋼管4の内面まで架設される取付部63が溶接等で固定されて、横鋼管4に取り付けられる。

10

【0039】

本発明を適用した鋼管壁2の取付方法は、河川内に設置された堰堤本体部10に鋼管壁2を取り付けるものであり、縦鋼管3を堰堤本体部10に沿わせて設ける第1工程と、横鋼管4をスリット部15に設ける第2工程と、縦鋼管3を拘束する第3工程とを備えるものである。

【0040】

本発明を適用した鋼管壁2の取付方法は、第1工程において、図5に示すように、縦鋼管3の下端部3bを河床に設けられた基礎鋼管7に取り付けて、縦鋼管3を堰堤本体部10に沿わせて設けるものである。ここで、基礎鋼管7は、平常時において、スリット部15の川幅方向Xの両側方で、堰堤本体部10の流水方向Zの上流側Aにあらかじめ設けられる。

20

【0041】

基礎鋼管7は、河床に埋設された固定部71から水深方向Yの上方に向けて、流水方向Zの下流側Bに傾斜させて設けられる。基礎鋼管7は、流水方向Zに傾斜した堰堤本体部10の上流面10aから所定の間隔で離間した状態で、堰堤本体部10の上流面10aと略同一の流水方向Zの傾斜角度で設けられる。基礎鋼管7は、縦鋼管3の内径以下の大きさの外径で形成されて、縦鋼管3の下端部3bに差し込まれるものとなる。

30

【0042】

縦鋼管3は、基礎鋼管7が下端部3bに差し込まれ、図6に示すように、アングル材等の仮止部材31の水平部31aが、堰堤本体部10の天端面10bにアンカー等で固定されるとともに、仮止部材31の鉛直部31bが、縦鋼管3の上端部3aにボルト等で固定されて、縦鋼管3の上端部3aと堰堤本体部10の天端面10bとが仮止部材31で架設された状態で固定される。

【0043】

このとき、本発明を適用した鋼管壁2の取付方法は、第1工程において、図7に示すように、スリット部15の川幅方向Xの両側方で、2本の縦鋼管3の各々の下端部3bに基礎鋼管7が差し込まれ、堰堤本体部10の流水方向Zの上流側Aで、左側堰堤本体部11及び右側堰堤本体部12の各々に沿って縦鋼管3が設けられて、2本の縦鋼管3が川幅方向Xで一对となって設けられる。

40

【0044】

縦鋼管3は、図7、図8に示すように、上端部3aから下端部3bに亘って、下流側面3cから所定の高さhで延びて形成された間隔保持片5が設けられるため、縦鋼管3の下端部3bに基礎鋼管7が差し込まれた状態で、下流側面3cと堰堤本体部10の上流面10aとが所定の間隔で離間され、下流側面3cと堰堤本体部10の上流面10aとの間に間隙Gが形成される。

【0045】

本発明を適用した鋼管壁2の取付方法は、第2工程において、図9に示すように、横鋼

50

管 4 の左端部 4 a 及び右端部 4 b で、ガイド部材 6 の係止部 6 2 の貫通孔 6 2 a にワイヤー 4 1 を取り付けて、川幅方向 X で一対となって設けられた 2 本の縦鋼管 3 の間に、このワイヤー 4 1 で吊るされた横鋼管 4 を落とし込んで、横鋼管 4 をスリット部 1 5 に設けるものである。このワイヤー 4 1 は、各々の横鋼管 4 を落とし込んだ後に回収するものとしてもよいし、横鋼管 4 を落とし込んだ後に回収することなくスリット部 1 5 に放置して、迅速な作業を実現するものとしてもよい。

【0046】

このとき、横鋼管 4 は、左端部 4 a 及び右端部 4 b において、図 10 に示すように、縦鋼管 3 の下流側面 3 c と堰堤本体部 10 の上流面 10 a との間に形成された間隙 G に、ガイド部材 6 の当接部 6 1 が差し込まれる。横鋼管 4 は、堰堤本体部 10 の上流面 10 a にガイド部材 6 の当接部 6 1 を沿わせながら落とし込まれることによって、ガイド部材 6 を間隙 G でガイドさせながら、川幅方向 X で一対となった 2 本の縦鋼管 3 の間に設置される。

10

【0047】

これにより、本発明を適用した鋼管壁 2 の取付方法は、第 2 工程において、図 11 に示すように、川幅方向 X で一対となった 2 本の縦鋼管 3 の間に複数の横鋼管 4 を順次落とし込んで、複数の横鋼管 4 を水深方向 Y に積み重ねることによって、スリット部 1 5 の上端 1 5 a から下端 1 5 b まで、スリット部 1 5 を塞ぐようにして複数の横鋼管 4 が設置されるものとなる。

【0048】

20

本発明を適用した鋼管壁 2 の取付方法は、第 3 工程において、図 12 に示すように、天端材 8 1 に設けられた取付鋼管 8 を縦鋼管 3 の上端部 3 a に取り付けて、縦鋼管 3 を拘束するものである。取付鋼管 8 は、川幅方向 X に延びる天端材 8 1 の両端部から、水深方向 Y の下方に向けて設けられる。取付鋼管 8 は、縦鋼管 3 の内径以下の大きさの外径で形成されて、縦鋼管 3 の上端部 3 a に差し込まれることによって、堰堤本体部 10 の上流面 10 a と略同一の流水方向 Z の傾斜角度で取り付けられる。なお、天端材 8 1 は、天端材 8 1 を吊り下ろすための取付片 8 2 が、天端材 8 1 の両端部から水深方向 Y の上方に向けて設けられてもよい。

【0049】

このとき、天端材 8 1 は、図 13 に示すように、川幅方向 X に延びる 1 本の断面略円形状等の鋼管によって構成されて、この 1 本の鋼管の両端部に取り付けられた 2 本の取付鋼管 8 が、川幅方向 X で一対となった 2 本の縦鋼管 3 の上端部 3 a に差し込まれることによって、2 本の縦鋼管 3 の上端部 3 a が、川幅方向 X で互いに離間しないように拘束される。

30

【0050】

これにより、本発明を適用した鋼管壁 2 の取付方法は、図 13、図 14 に示すように、縦鋼管 3 が堰堤本体部 10 に設けられ、さらに、横鋼管 4 がスリット部 1 5 に設けられることによって、既設又は新設のコンクリートスリット堰堤等に鋼管壁 2 が取り付けられるものとなり、流水方向 Z の上流側 A と下流側 B とを遮断するように、本発明を適用した砂防堰堤 1 が構築されるものとなる。

40

【0051】

本発明を適用した砂防堰堤 1 は、スリット部 1 5 の上端 1 5 a から下端 1 5 b まで、複数の横鋼管 4 が水深方向 Y に積み重ねられるため、図 15 に示すように、流水方向 Z の上流側 A から流下する巨礫 9 2、流木 9 1 等を複数の横鋼管 4 で確実に捕捉することができる。

【0052】

これにより、本発明を適用した砂防堰堤 1 は、洪水の発生や火山の噴火等によって土石流が発生し、流水方向 Z の上流側 A から巨礫 9 2、流木 9 1 等が流下した場合であっても、これらの巨礫 9 2、流木 9 1 等が複数の横鋼管 4 で確実に捕捉され、流水方向 Z の下流側 B への巨礫 9 2、流木 9 1 等の流下を阻止することができ、下流側 B の民家等で土砂災

50

害が発生することを防止することが可能となる。

【0053】

また、本発明を適用した砂防堰堤1は、図15に示すように、縦鋼管3及び横鋼管4に鋼管が用いられることから、流水方向Zの上流側Aから巨礫92、流木91等が流下して、縦鋼管3及び横鋼管4に衝突した場合であっても、この衝突に対する耐力を縦鋼管3及び横鋼管4で適確に評価することができる。

【0054】

これにより、本発明を適用した砂防堰堤1は、縦鋼管3及び横鋼管4において、巨礫92、流木91等の衝突によるエネルギーを吸収して、これらの耐力を十分に発揮させることができ、縦鋼管3及び横鋼管4の破損を防止して、巨礫92、流木91等の流下を確実に阻止することが可能となる。

10

【0055】

本発明を適用した砂防堰堤1は、平常時において、縦鋼管3及び横鋼管4を設置しないものとしてスリット部15を開放し、微細な土砂や火山灰等を流下させることができる。また、本発明を適用した砂防堰堤1は、梅雨や台風の発生が予想される夏期の直前や、多量の積雪が予想される冬期の直前に、横鋼管4をスリット部15に設置しておき、夏期の洪水時の土石流や春期の雪崩等によって流下する巨礫92、流木91等を、複数の横鋼管4で確実に捕捉することが可能となる。

【0056】

本発明を適用した砂防堰堤1は、図15に示すように、流水方向Zの上流側Aから流下した流木91等が横鋼管4に衝突した場合であっても、図16に示すように、ガイド部材6の当接部61から堰堤本体部10の上流面10aに外力P1を伝達させることができる。また、本発明を適用した砂防堰堤1は、横鋼管4の左端部4a及び右端部4bが、堰堤本体部10の上流面10aと川幅方向Xで重なるように設けられるため、横鋼管4の左端部4a及び右端部4bから堰堤本体部10の上流面10aに外力P2を伝達させることができる。

20

【0057】

これにより、本発明を適用した砂防堰堤1は、流水方向Zの上流側Aから流下した巨礫92、流木91等が、縦鋼管3及び横鋼管4に衝突した場合であっても、堰堤本体部10の上流面10aに外力P1及び外力P2を伝達させて、巨礫92、流木91等の衝突による衝撃力を堰堤本体部10に分散させることが可能となる。

30

【0058】

また、本発明を適用した砂防堰堤1は、図15に示すように、流木91等が横鋼管4の川幅方向Xの中央付近に衝突し、横鋼管4が流水方向Zに跳ね上がるように変形しようとした場合であっても、図16に示すように、ガイド部材6の当接部61から外力P3が縦鋼管3の下流側面3cに作用するとともに、ガイド部材6の係止部62から外力P4が堰堤本体部10の内側面10cに作用して、ガイド部材6を拘束するものとなる。これにより、本発明を適用した砂防堰堤1は、横鋼管4が巨礫92、流木91等の衝突によって流水方向Zに跳ね上がるように変形することを抑制して、横鋼管4が脱離することを防止することが可能となる。

40

【0059】

本発明を適用した砂防堰堤1は、図15に示すように、流水方向Zの上流側Aから流下した巨礫92、流木91等が、縦鋼管3の前面から衝突するものとなるため、図16に示すように、縦鋼管3の下流側面3cの変形を防止することができる。これにより、本発明を適用した砂防堰堤1は、ガイド部材6や間隙Gを巨礫92、流木91等の衝突から保護することができ、間隙Gに差し込まれたガイド部材6を引き抜くときに、ガイド部材6が間隙Gで引っ掛かることを防止して、複数の横鋼管4を容易、迅速に撤去することが可能となる。

【0060】

また、本発明を適用した砂防堰堤1は、縦鋼管3の下流側面3cやガイド部材6が巨礫

50

9 2、流木 9 1 等の衝突によって変形した場合であっても、ガイド部材 6 を切断することによって、複数の横鋼管 4 を容易、迅速に撤去することが可能となる。さらに、本発明を適用した砂防堰堤 1 は、コンクリートスリット堰堤に溝を形成する場合と比較して、縦鋼管 3 と堰堤本体部 1 0 の上流面 1 0 a との間に多くの隙間が形成されるため、この隙間に入り込んだ土砂等にガイド部材 6 が引っ掛かることなく、複数の横鋼管 4 を容易、迅速に撤去することが可能となる。

【0061】

本発明を適用した砂防堰堤 1 は、図 1 0 に示すように、ガイド部材 6 の当接部 6 1 が間隙 G に差し込まれ、堰堤本体部 1 0 の上流面 1 0 a にガイド部材 6 の当接部 6 1 を沿わせながら、図 9 に示すように、横鋼管 4 を堰堤本体部 1 0 の天端面 1 0 b から落とし込むことができるため、堰堤本体部 1 0 の水深方向 Y の各々の位置で足場等を構築することを必要としないで、川幅方向 X で一対となった 2 本の縦鋼管 3 の間に、複数の横鋼管 4 を容易、迅速に設置することが可能となる。

10

【0062】

また、本発明を適用した鋼管壁 2 の取付方法は、図 1 4 に示すように、基礎鋼管 7 に対する縦鋼管 3 の下端部 3 b の取付作業、複数の横鋼管 4 の設置作業、縦鋼管 3 の上端部 3 a の取付鋼管 8 による拘束作業等、第 1 工程から第 3 工程に至るまで、全ての作業を堰堤本体部 1 0 の天端面 1 0 b で実施することができる。

【0063】

このとき、本発明を適用した鋼管壁 2 の取付方法は、堰堤本体部 1 0 の水深方向 Y の各々の位置で足場等を構築することを必要としないで、本発明を適用した砂防堰堤 1 を容易、迅速に構築することができるものとなり、施工コストの増大を抑制することが可能となるとともに、施工期間の長期化を抑制することが可能となる。

20

【0064】

これにより、本発明を適用した砂防堰堤 1 は、施工期間の長期化を抑制することができるため、図 1 5 に示すように、洪水の発生や火山の噴火等によって土石流の発生が予想される場合であっても、流水方向 Z の上流側 A から巨礫 9 2、流木 9 1 等が到達するまでの間に、複数の横鋼管 4 を確実に設置することが可能となる。

【0065】

本発明を適用した砂防堰堤 1 は、図 1 0 に示すように、縦鋼管 3 の下流側面 3 c と堰堤本体部 1 0 の上流面 1 0 a との間に間隙 G を形成して、ガイド部材 6 の当接部 6 1 を間隙 G に差し込むのみで、複数の横鋼管 4 を容易、迅速に設置することができるため、コンクリートスリット堰堤に溝を形成する場合と比較して、溝の形成に必要な施工コストを削減することができ、本発明を適用した砂防堰堤 1 を低い施工コストで構築することが可能となる。

30

【0066】

本発明を適用した砂防堰堤 1 は、これに限らず、第 1 実施形態において、図 1 7 に示すように、水深方向 Y に延びる間隔保持鋼管 4 2 が設けられた複数の横鋼管 4 が設置されてもよい。このとき、本発明を適用した砂防堰堤 1 は、スリット部 1 5 の上端 1 5 a から下端 1 5 b まで、複数の横鋼管 4 が水深方向 Y に隙間を空けて設けられるものとなる。

40

【0067】

これにより、本発明を適用した砂防堰堤 1 は、平常時において、複数の横鋼管 4 に設けられた水深方向 Y の隙間から、微細な土砂や火山灰等を流下させることができるとともに、洪水時や火山の噴火時において、土石流の発生によって流水方向 Z の上流側 A から流下する巨礫 9 2、流木 9 1 等を、複数の横鋼管 4 で確実に捕捉することが可能となる。

【0068】

次に、本発明を適用した砂防堰堤 1 の第 2 実施形態について説明する。なお、上述した構成要素と同一の構成要素については、同一の符号を付すことにより以下での説明を省略する。

【0069】

50

本発明を適用した砂防堰堤 1 は、第 2 実施形態において、図 18 に示すように、河川の右岸部及び左岸部がコンクリート等で構築されて、左側堰堤本体部 11 と右側堰堤本体部 12 とが河川内に設置された堰堤本体部 10 で、短尺の縦鋼管 3 が川幅方向 X の内側に一对となるとともに、長尺の縦鋼管 3 が川幅方向 X の外側に一对となって、縦鋼管 3 が段階的に設けられる。

【0070】

また、本発明を適用した砂防堰堤 1 は、第 2 実施形態において、水深方向 Y の上端 15a が広く開口されるとともに、下端 15b が狭く開口されたスリット部 15 が形成されて、複数の短尺の横鋼管 4 が水深方向 Y の下側に積み重ねられて設けられるとともに、複数の長尺の横鋼管 4 が水深方向 Y の上側に積み重ねられて設けられる。

10

【0071】

横鋼管 4 は、左端部 4a 及び右端部 4b にガイド部材 6 を備え、図 19 に示すように、ガイド部材 6 は、平板状に形成された当接部 61 を有し、当接部 61 から横鋼管 4 の内面まで架設される取付部 63 が溶接等で固定されて、横鋼管 4 に取り付けられる。

【0072】

本発明を適用した鋼管壁 2 の取付方法は、第 2 実施形態において、図 18 に示すように、縦鋼管 3 を堰堤本体部 10 に設ける第 1 工程で、狭く開口されたスリット部 15 の下端 15b の両側方に、短尺の縦鋼管 3 が一对となって設けられるとともに、一对となって設けられた短尺の縦鋼管 3 の両側方に、長尺の縦鋼管 3 が一对となって設けられる。

【0073】

20

また、本発明を適用した鋼管壁 2 の取付方法は、第 2 実施形態において、横鋼管 4 をスリット部 15 に設ける第 2 工程で、最初に、川幅方向 X で一对となった 2 本の短尺の縦鋼管 3 の間に複数の短尺の横鋼管 4 が積み重ねられて設置され、次に、川幅方向 X で一对となった 2 本の長尺の縦鋼管 3 の間に複数の長尺の横鋼管 4 が積み重ねられて設置される。

【0074】

このとき、川幅方向 X で一对となった 2 本の短尺の縦鋼管 3 は、複数の短尺の横鋼管 4 が積み重ねられて設置された後に、最下段の長尺の横鋼管 4 の下面に取り付けられたプレート状の拘束金具 43 で、2 本の短尺の縦鋼管 3 の上端部 3a が、川幅方向 X で互いに離間しないように拘束される。拘束金具 43 は、これに限らず、略 L 形状のアンクル材等が用いられ、2 本の短尺の縦鋼管 3 の上端部 3a の側方で、堰堤本体部 10 の上流面 10a にアンカー等で取り付けられ、2 本の短尺の縦鋼管 3 の上端部 3a を川幅方向 X で拘束させてもよい。

30

【0075】

さらに、本発明を適用した鋼管壁 2 の取付方法は、第 2 実施形態において、縦鋼管 3 を拘束する第 3 工程で、天端材 81 に設けられた取付鋼管 8 を長尺の縦鋼管 3 の上端部 3a に取り付けることによって、2 本の長尺の縦鋼管 3 の上端部 3a が、川幅方向 X で互いに離間しないように拘束される。

【0076】

本発明を適用した砂防堰堤 1 は、第 2 実施形態において、水深方向 Y の上端 15a が広く開口されるとともに、下端 15b が狭く開口されたスリット部 15 に、複数の横鋼管 4 を水深方向 Y に積み重ねて、流水方向 Z の上流側 A から流下する巨礫 92、流木 91 等を複数の横鋼管 4 で確実に捕捉することができ、縦鋼管 3 及び横鋼管 4 の破損を防止して、下流側 B の民家等で土砂災害が発生することを防止することが可能となる。

40

【0077】

本発明を適用した砂防堰堤 1 は、第 2 実施形態において、堰堤本体部 10 の水深方向 Y の各々の位置で足場等を構築することを必要としないで、川幅方向 X で一对となって設けられた縦鋼管 3 の間に、複数の横鋼管 4 を容易、迅速に設置することが可能となる。また、本発明を適用した砂防堰堤 1 は、第 2 実施形態において、ガイド部材 6 が間隙 G で引っ掛かることを防止して、複数の横鋼管 4 を容易、迅速に撤去することが可能となる。

【0078】

50

本発明を適用した鋼管壁 2 の取付方法は、第 2 実施形態において、堰堤本体部 10 の水深方向 Y の各々の位置で足場等を構築することを必要としないで、本発明を適用した砂防堰堤 1 を容易、迅速に構築することができるものとなり、施工コストの増大を抑制することが可能となるとともに、施工期間の長期化を抑制することが可能となり、洪水の発生や火山の噴火等によって土石流の発生が予想される場合であっても、流水方向 Z の上流側 A から巨礫 9 2、流木 9 1 等が到達するまでの間に、複数の横鋼管 4 を確実に設置することが可能となる。

【0079】

以上、本発明の実施形態の例について詳細に説明したが、上述した実施形態は、何れも本発明を実施するにあたっての具体化の例を示したものに過ぎず、これらによって本発明の技術的範囲が限定的に解釈されてはならないものである。 10

【0080】

例えば、本発明を適用した砂防堰堤 1 は、堰堤本体部 10 の内側面 10 c に溝を形成して、この溝に縦鋼管 3 を設けるものとしてもよく、また、流水方向 Z の下流側 B で堰堤本体部 10 に縦鋼管 3 を設けるものとしてもよい。

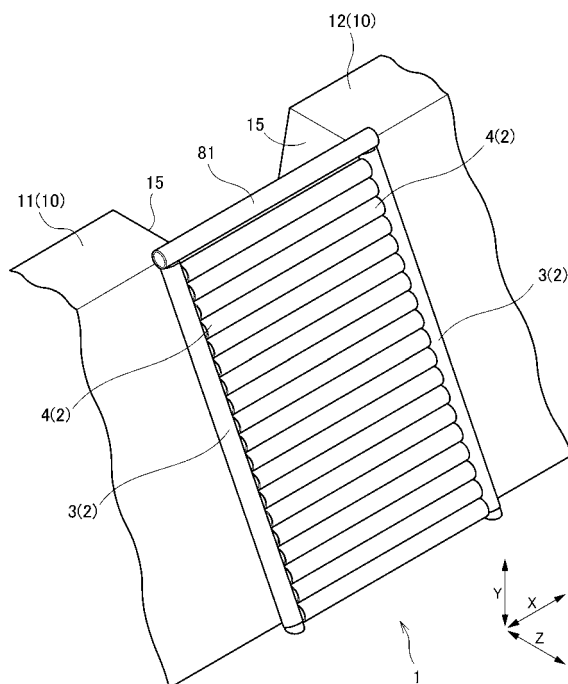
【符号の説明】

【0081】

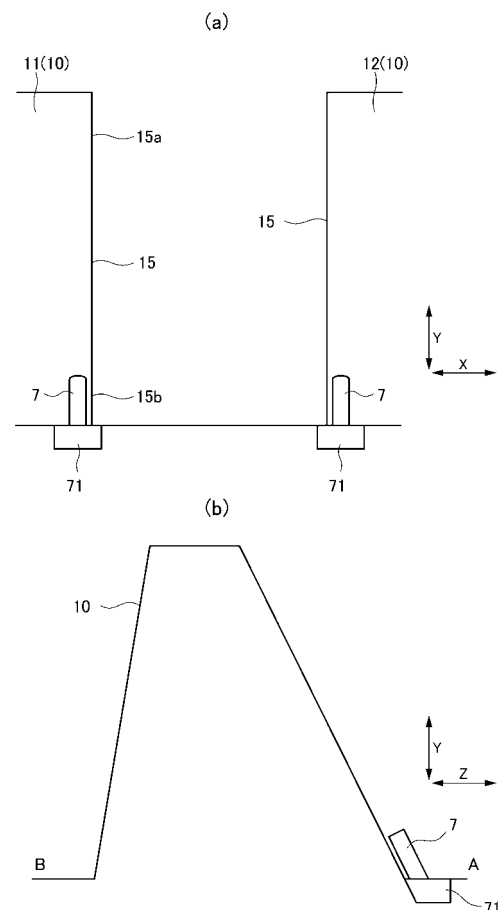
1	: 砂防堰堤	
10	: 堰堤本体部	
10 a	: 上流面	20
10 b	: 天端面	
10 c	: 内側面	
11	: 左側堰堤本体部	
12	: 右側堰堤本体部	
15	: スリット部	
15 a	: 上端 (スリット部)	
15 b	: 下端 (スリット部)	
2	: 鋼管壁	
3	: 縦鋼管	
3 a	: 上端部 (縦鋼管)	30
3 b	: 下端部 (縦鋼管)	
3 c	: 下流側面 (縦鋼管)	
31	: 仮止部材	
31 a	: 水平部	
31 b	: 鉛直部	
4	: 横鋼管	
4 a	: 左端部 (横鋼管)	
4 b	: 右端部 (横鋼管)	
4 c	: 下流側面 (横鋼管)	
41	: ワイヤー	40
42	: 間隔保持鋼管	
43	: 拘束金具	
5	: 間隔保持片	
6	: ガイド部材	
61	: 当接部	
62	: 係止部	
62 a	: 貫通孔	
63	: 取付部	
7	: 基礎鋼管	
71	: 固定部	50

- 8 : 取付鋼管
- 8 1 : 天端材
- 8 2 : 取付片
- 9 1 : 流木
- 9 2 : 巨礫
- A : 上流側
- B : 下流側
- G : 間隙
- X : 川幅方向
- Y : 水深方向
- Z : 流水方向

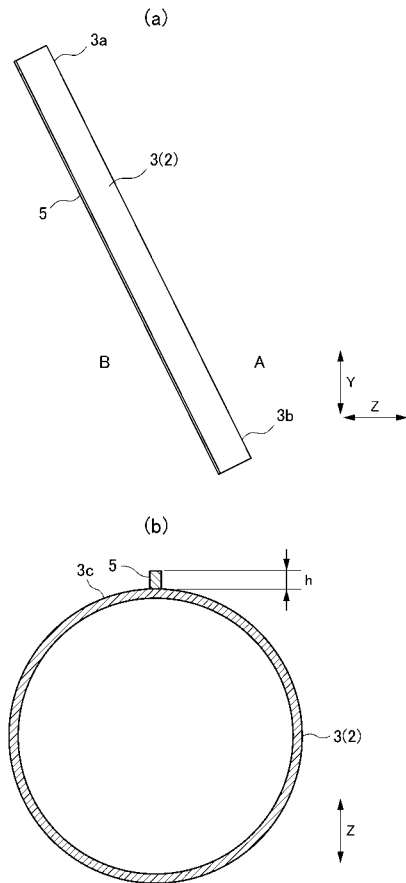
【図 1】



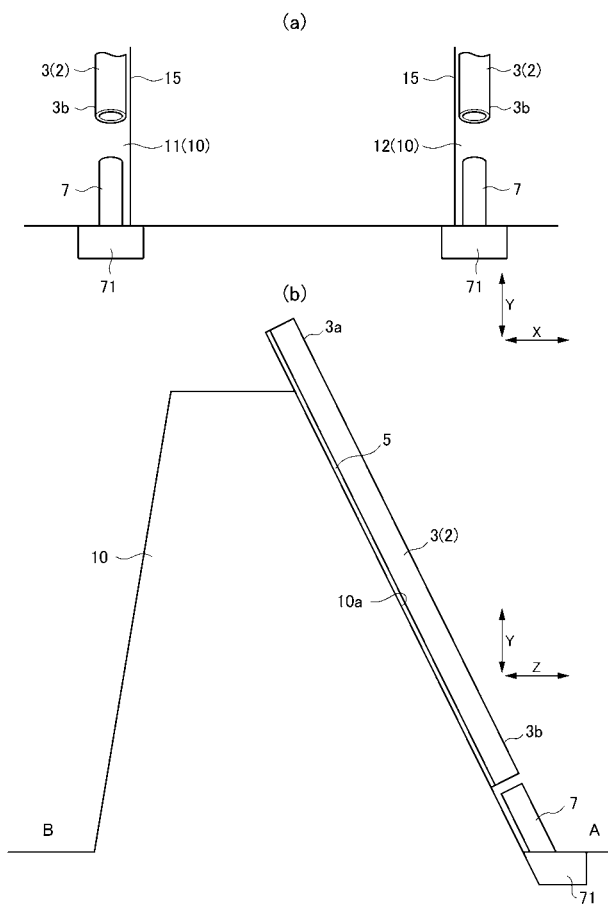
【図 2】



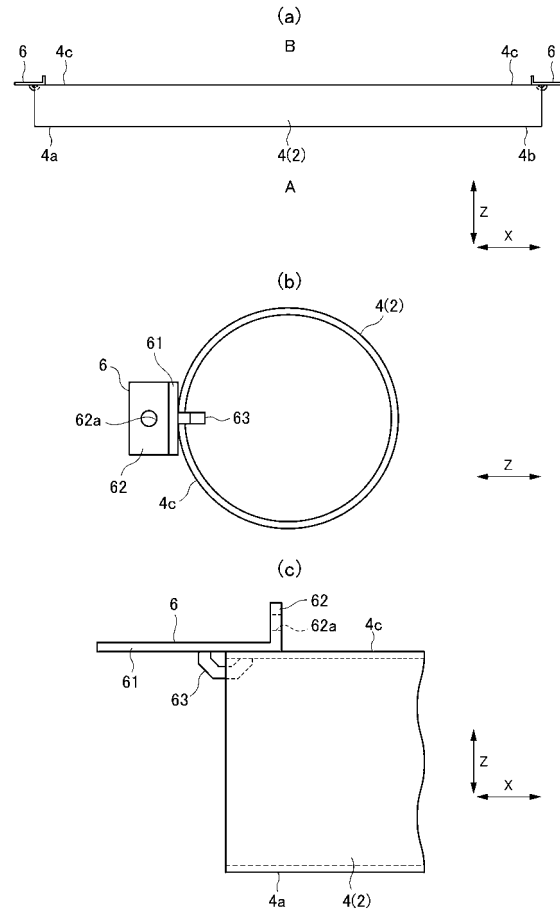
【図 3】



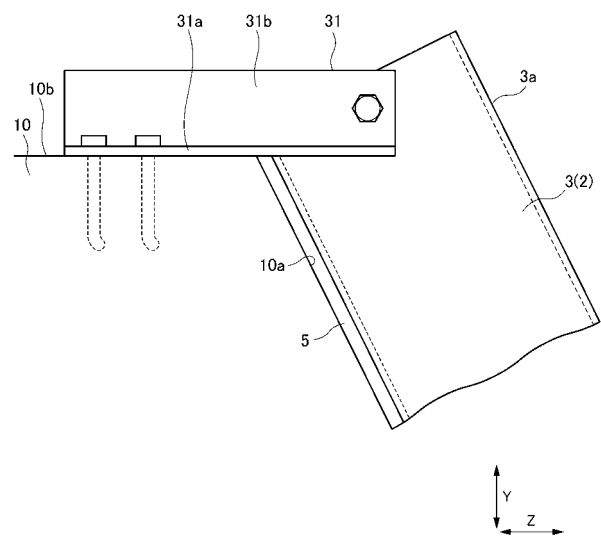
【図 5】



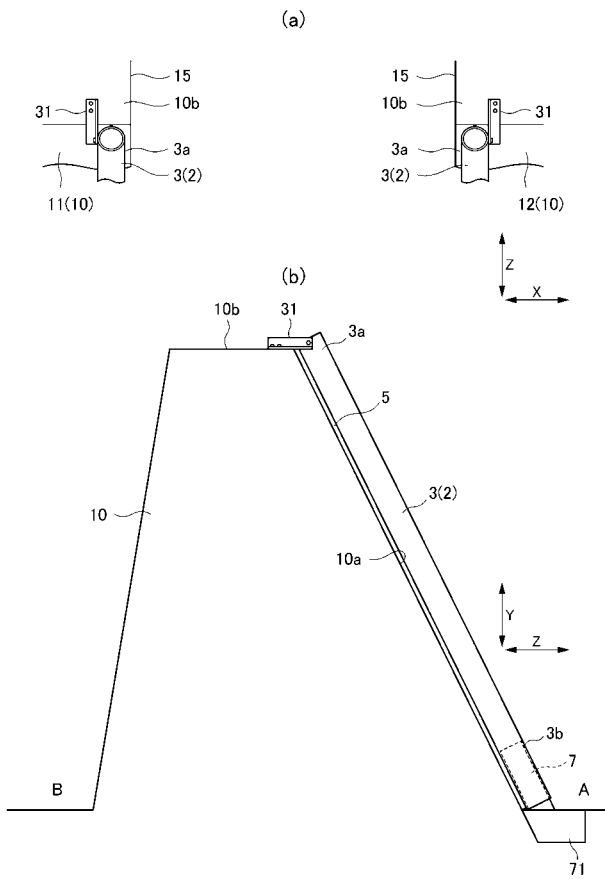
【図 4】



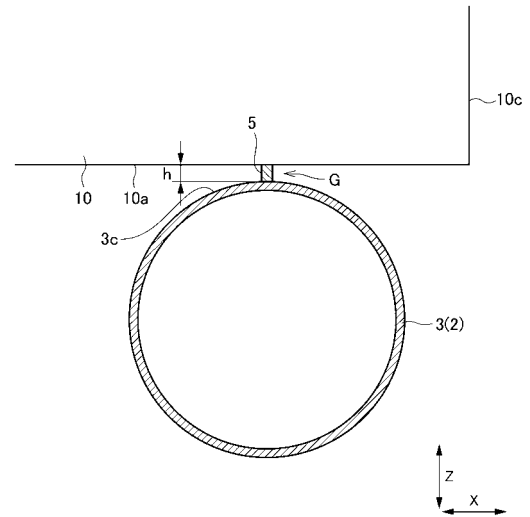
【図 6】



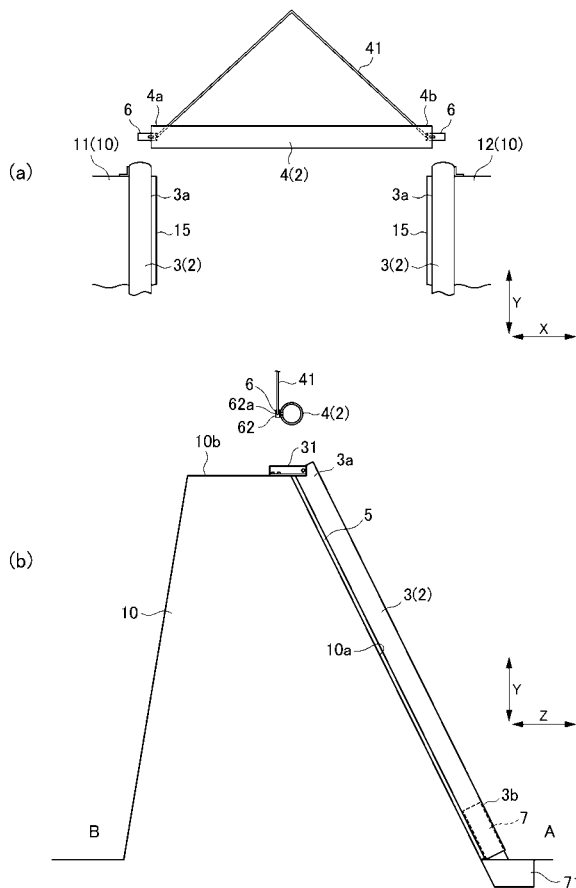
【図 7】



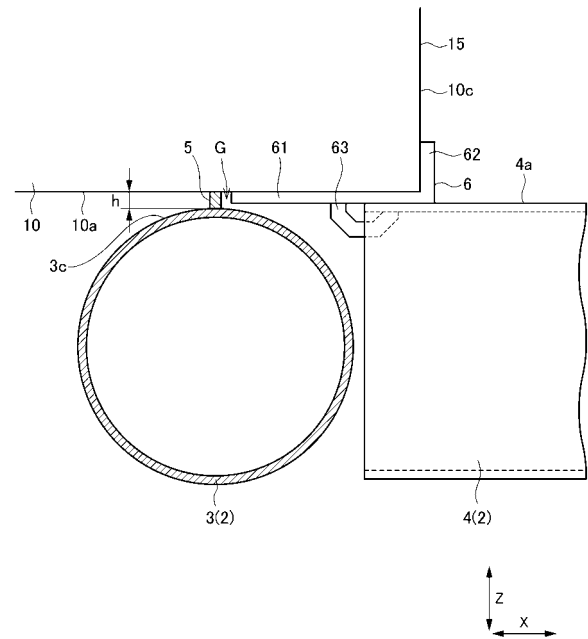
【図 8】



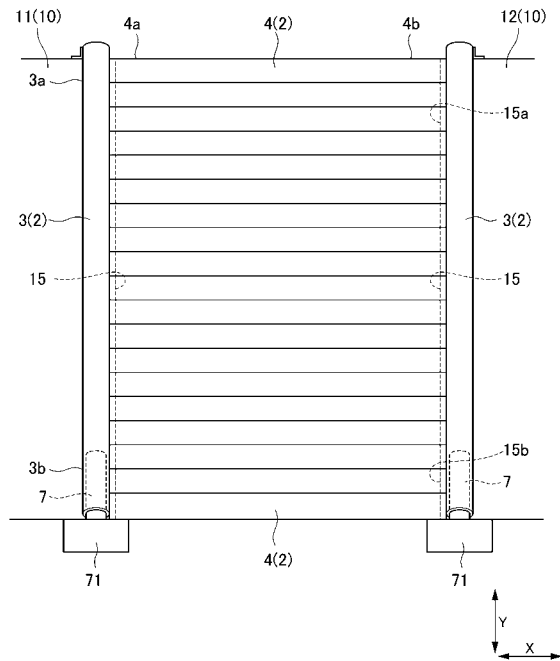
【図 9】



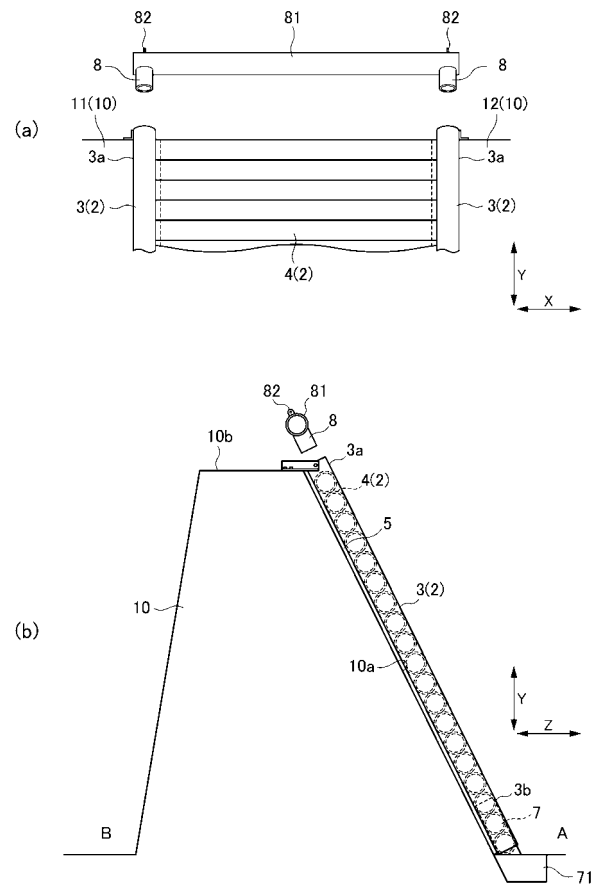
【図 10】



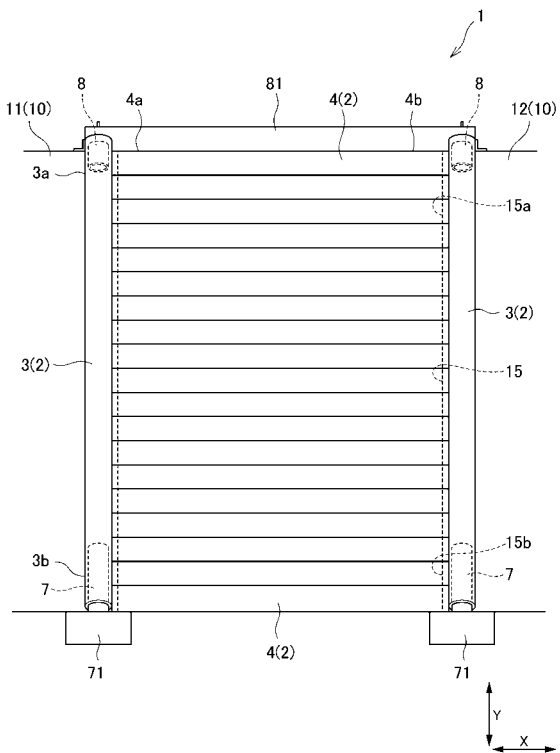
【図 1 1】



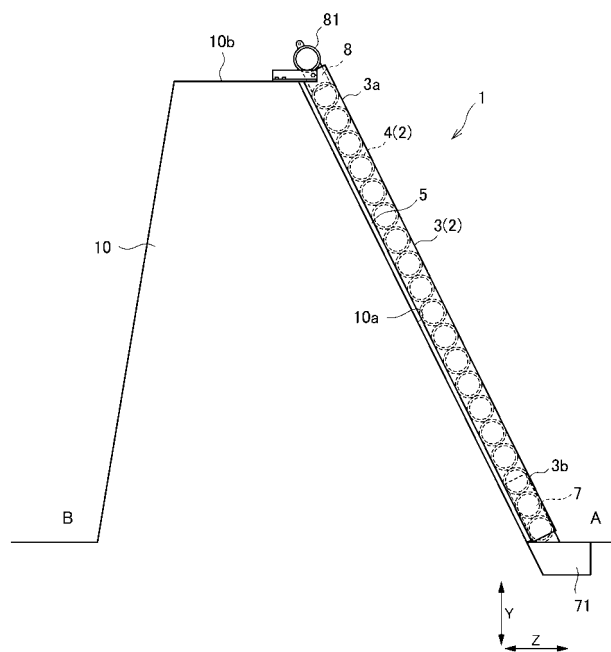
【図 1 2】



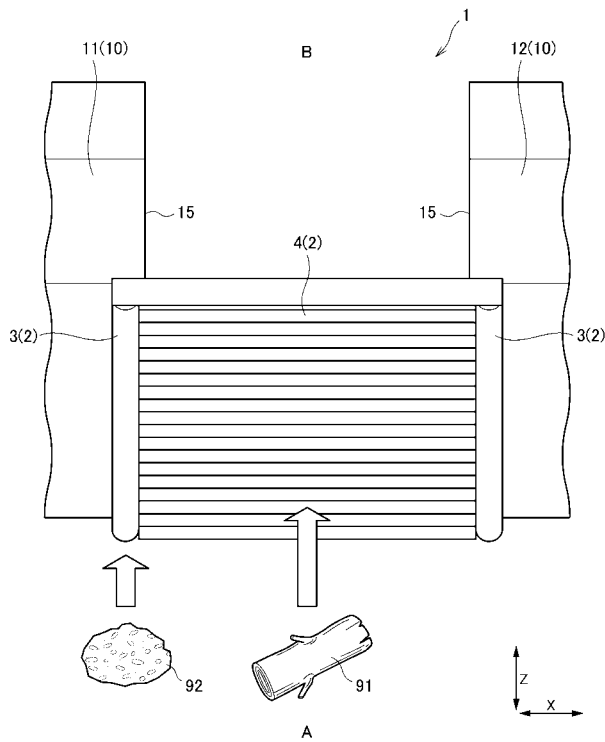
【図 1 3】



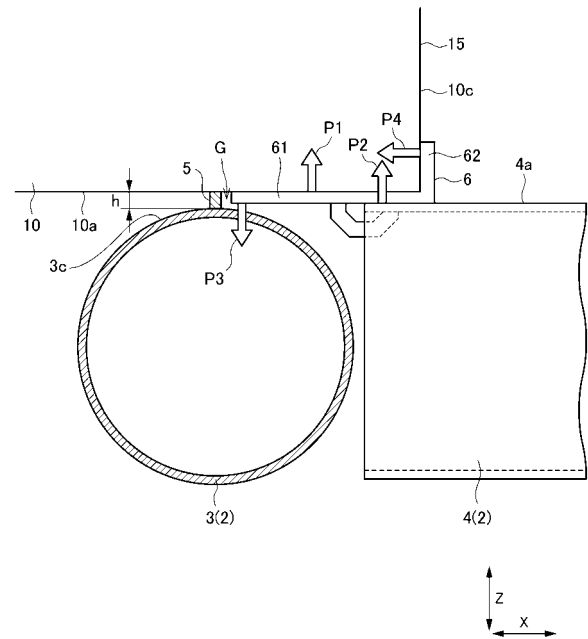
【図 1 4】



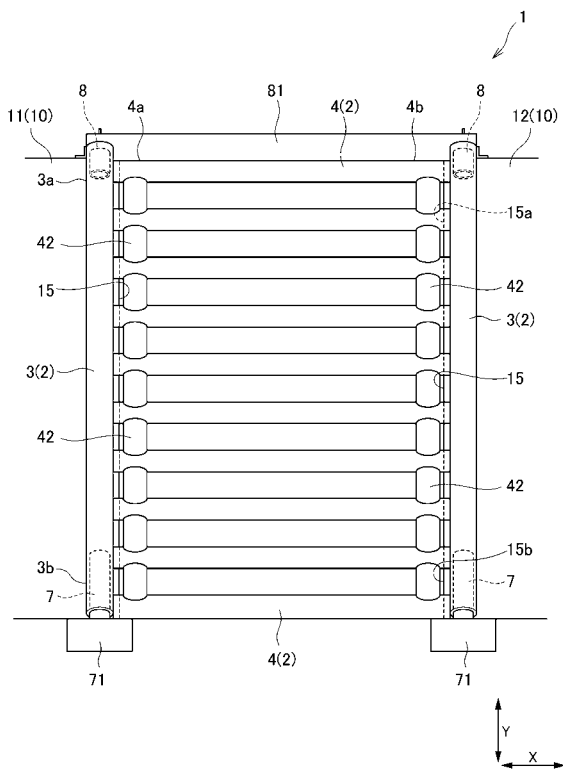
【図 15】



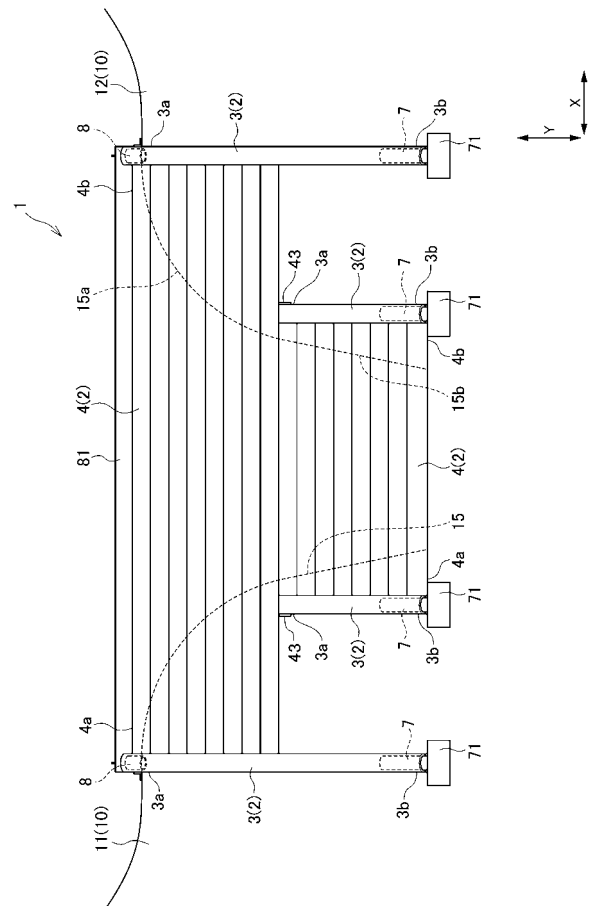
【図 16】



【図 17】



【図 18】



【図 19】

