

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第5950281号  
(P5950281)

(45) 発行日 平成28年7月13日(2016.7.13)

(24) 登録日 平成28年6月17日(2016.6.17)

(51) Int. Cl. F 1  
 E O 2 B 7/00 (2006.01) E O 2 B 7/00 Z  
 E O 2 D 19/04 (2006.01) E O 2 D 19/04

請求項の数 2 (全 9 頁)

(21) 出願番号	特願2013-67080 (P2013-67080)	(73) 特許権者	301003159 国土交通省九州地方整備局長
(22) 出願日	平成25年3月27日 (2013.3.27)		福岡県福岡市博多区博多駅東二丁目10番7号
(65) 公開番号	特開2014-190072 (P2014-190072A)	(73) 特許権者	594135151 一般財団法人ダム技術センター
(43) 公開日	平成26年10月6日 (2014.10.6)		東京都台東区池之端二丁目9番7号池之端日殖ビル2階
審査請求日	平成27年3月18日 (2015.3.18)	(73) 特許権者	000001373 鹿島建設株式会社
			東京都港区元赤坂一丁目3番1号
		(73) 特許権者	000005119 日立造船株式会社
			大阪府大阪市住之江区南港北1丁目7番89号

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 水中仮締切用緊定金物及びケーソンのダム堤体への引き締め方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

ダム堤体と貯水池とを分離すべく設置する水中仮締切り設備を構成するケーソンのダム堤体への引き締めを使用する緊定金物であって、

前記ケーソンの各ブロックへの取付け部を一端側に設け、他端にはフランジと嵌合部を設けたケーソン側ロッド部材と、前記ダム堤体に取り付けられたアンカー金物への取付け部を一端側に設け、他端にはフランジと前記ロッド部材の嵌合部に嵌め合う嵌合部を設けたダム堤体側ロッド部材を有し、

前記両フランジには両ロッド部材を締結するボルトの貫通孔が3～5個設けられており、

前記ケーソン側ロッド部材の前記ブロックへの取付け部或いは前記ダム堤体側ロッド部材の前記アンカー金物への取付け部に、ロードセルが介在されていることを特徴とする水中仮締切用緊定金物。

【請求項2】

ダム堤体と貯水池とを水中仮締切り設備で分離する際、水中仮締切り設備を構成するケーソンの各ブロックとダム堤体を繋ぐ請求項1に記載の緊定金物を用いてケーソンをダム堤体に引き締める方法であって、

ダム堤体のアンカー金物に一端側を取り付けたダム堤体側ロッド部材の他端に設けたフランジと、ブロックに一端側を取り付けたケーソン側ロッド部材の他端に設けたフランジの両貫通孔に通したボルトをトルクレンチで締付ける際、ロードセルによる検出値でトル

クレンチによる締付け量を補正することを特徴とするケーソンのダム堤体への引き締め方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、例えばダム施設の改良工事を行う際に、ダム堤体と貯水池を分離すべく設置するケーソンのダム堤体への引き締めを使用する水中仮締切用緊定金物、及びこの緊定金物を用いたケーソンのダム堤体への引き締め方法に関するものである。

【背景技術】

【0002】

例えばダム施設の改良工事を行う場合、工事に先立ち、ダム堤体の貯水池側のコンクリート面に水中仮締切り設備を一時的に取付け、ダム堤体における工事部分と貯水池とを分離する。以下、従来の水中仮締切り設備を図4～図6に基づいて説明する。

【0003】

図4, 5において、1はケーソンであり、ダム堤体2の貯水池側のコンクリート面2aに、作業空間を確保するために取付けられる箱型の構造物である。このケーソン1は、図6に示すように、平面から見て「コ」の字型のラーメン構造で、高さ方向に、複数(図4, 5では12個)のブロック1aに水平分割されている。

【0004】

ケーソン1は、ダム堤体2の貯水池側の水平部2bに予め据付けられた底部戸当り3上に設置し、この底部戸当り3及び前記コンクリート面2aに予め据付けられた側部戸当り4と一体化し、水密金物により水密を保って内部に作業空間5を確保する。

【0005】

ところで、上記構造の水中仮締切り設備は、地震時動水圧やケーソン自重による地震時慣性力に抗するため、図7に示すように、ターンバックル形式の緊定金物6を用いてケーソン1をダム堤体2側に引き締めている(例えば特許文献1の背景技術、図7参照)。

【0006】

すなわち、従来は、予め前記アンカー金物7に一方端側を取付けておいた緊定金物6の他方端側を前記ブロック1aに取り付けてアンカー金物7と各ブロック1aを繋いだ後に、ターンバックル6aを回転させて締付けることで前記引き締めを行っていた。

【0007】

その際、緊定金物6に取り付けたロードセルの値を基に、各緊定金物6に発生する張力が2トンとなるよう、オペレータと情報交換しつつダイバーがターンバックル6aを回転させてケーソン1をダム堤体2側へ引き締めている。

【0008】

しかしながら、前記ケーソン1のダム堤体2側への引き締めは、足場の無い水中でダイバーがターンバックル6aを回転させることにより行うので、前記回転時の反力がダイバーに発生せず、ターンバックル6aを回転することが難しく、引き締め後の前記張力がばらつくことになる。

【0009】

また、前記緊定金物6は、各ブロック1aの両側の上下位置(計4箇所)に取り付けられているので、回転するターンバックルの数が多く(図4, 5では48個)、引き締めに従事するダイバーの負担は極めて大きい。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0010】

【特許文献1】特開2011-32785号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0011】

10

20

30

40

50

本発明が解決しようとする問題点は、従来のターンバックル形式の緊定金物を用いてケーソンをダム堤体側に引き締める場合は、足場の無い水中でダイバーがターンバックルを回転させるので、引き締めた後に緊定金物に作用する張力がばらつくという点である。また、回転するターンバックルの数が多いので、引き締めに従事するダイバーの負担が極めて大きいという点である。

【課題を解決するための手段】

【0012】

本発明は、足場の無い水中で、ダイバーが緊定金物を用いてケーソンをダム堤体側に引き締める場合に、前記引き締めが容易に行え、かつ引き締めた後の緊定金物に作用する張力のばらつきを可及的に抑えることを目的としてなされたものである。

10

【0013】

本発明の水中仮締切用緊定金物は、  
ダム堤体と貯水池とを分離すべく設置する水中仮締切り設備を構成するケーソンのダム堤体への引き締めを使用する緊定金物であって、

前記ケーソンの各ブロックへの取付け部を一端側に設け、他端にはフランジと嵌合部を設けたケーソン側ロッド部材と、前記ダム堤体に取付けられたアンカー金物への取付け部を一端側に設け、他端にはフランジと前記ロッド部材の嵌合部に嵌め合う嵌合部を設けたダム堤体側ロッド部材を有し、

前記両フランジには両ロッド部材を締結するボルトの貫通孔が3～5個設けられており、

20

前記ケーソン側ロッド部材の前記ブロックへの取付け部或いは前記ダム堤体側ロッド部材の前記アンカー金物への取付け部に、ロードセルが介在されていることを最も主要な特徴としている。

【0014】

上記本発明の水中仮締切用緊定金物を用いてケーソンをダム堤体に引き締める場合は、前記ダム堤体側ロッド部材と前記ケーソン側ロッド部材の、両フランジの両貫通孔に通したボルトをトルクレンチで締付ける際、ロードセルによる検出値でトルクレンチによる締付け量を補正することにより行う。これが本発明の水中仮締切り設備のダム堤体への引き締め方法である。

【0015】

このような本発明によれば、トルクレンチを用いてダム堤体への引き締めを行うことができるので、効率良く、均一に、緊定金物に所定の張力を発生させることができる。

30

【発明の効果】

【0016】

本発明では、水中仮締切用緊定金物を用いたケーソンのダム堤体への引き締めに、トルクレンチを用いて行うので、効率良く、均一に、緊定金物に所定の張力を発生させることができる。

【図面の簡単な説明】

【0017】

【図1】ケーソンのダム堤体への引き締めに、本発明の水中仮締切用緊定金物を用いて行った場合の一例を平面方向から見た拡大図である。

40

【図2】本発明の水中仮締切用緊定金物を分解して示した図である。

【図3】図1と同様の他の例を平面方向から見た拡大図である。

【図4】従来の水中仮締切り設備をダム堤体の側面から見た図である。

【図5】従来の水中仮締切り設備をダム堤体の正面から見た図である。

【図6】(a)～(d)は図5の矢視A-A～矢視D-D図である。

【図7】ケーソンのダム堤体への引き締めに、従来の水中仮締切用緊定金物を用いて行った場合を平面方向から見た拡大図である。

【発明を実施するための形態】

【0018】

50

本発明は、足場の無い水中でのケーソンのダム堤体側への引き締めを容易に行え、かつ引き締めた後の緊定金物に作用する張力のばらつきを可及的に抑えるという目的を、トルクレンチを用いて行うことで実現した。

【実施例】

【0019】

以下、本発明を実施するための形態を、図1～図3を用いて詳細に説明する。

図1は図2に示す本発明の水中仮締切用緊定金物を用いて、ケーソンをダム堤体へ引き締める態様の一例を平面方向から見た拡大図である。

【0020】

図1及び図2において、11はケーソン1をダム堤体2に取付ける際にケーソン1の各ブロック1aとダム堤体2を繋ぐ本発明の水中仮締切用緊定金物であり、ケーソン側ロッド部材12とダム堤体側ロッド部材13を有している。

10

【0021】

ケーソン側ロッド部材12は、ロッド12aの一端側に前記ブロック1aへの取付け部12bを設け、他端にはフランジ12cを取り付けると共に例えば嵌合凸部12dを形成している。

【0022】

図1, 2に示す例では、一端側に設ける取付け部12bとして、一方にブロック1aとの連結用ピン12baの挿入孔12bbaを、他方にロッド12aの一端側に設けたピン孔12aaに挿入する連結用ピン12bbの挿入孔12bbbを設けたリンクプレート12bbを使用する例を示している。

20

【0023】

一方、ダム堤体側ロッド部材13は、ロッド13aの一端側にダム堤体2に取付けられたアンカー金物7への取付け部13bを設け、他端にはフランジ13cを取り付けると共に前記ケーソン側ロッド部材12の嵌合凸部12dに嵌め合う嵌合凹部13dを形成している。

【0024】

図1, 2に示す例では、前記取付け部13bを、アンカー金物7との連結用ピン13baの挿入孔13bbaを有するフォークエンド13bbと、このフォークエンド13bbの前記挿入孔13bbaと反対側に形成したねじ軸13bbbと前記ロッド13aの一端側に形成したねじ軸13aaを連結するカップリング13bcで構成したものを示している。

30

【0025】

そして、前記両ロッド部材12, 13のフランジ12c, 13cには両ロッド部材12, 13を締結するボルト14の貫通孔12ca, 13caが3～5個設けられ、これらボルト14によって両ロッド部材12, 13を連結する構成である。前記貫通孔12ca, 13caが3個未満では締付け時のバランスが悪く、6個以上では締付けに要する時間が長くなる。

【0026】

次に、上記構成の本発明の水中仮締切用緊定金物11を用いて水中仮締切り設備を構成するケーソン1をダム堤体2に引き締める方法を説明する。

40

【0027】

まず、底部戸当り3上にケーソン1を設置する。この底部戸当り3上へのケーソン1の設置は、順次ブロック1aを連結して水中に吊り降ろして行うものでも、事前に組立てたケーソン1を水中に吊り降ろすものでも良い。

【0028】

この際、本発明の水中仮締切用緊定金物11はターンバック形式の従来の緊定金物6に比べて短尺であるので、ブロック1aに予め連結しておいても、ケーソン1の組立や設置作業に支障が生じることは無い。

【0029】

50

次に、底部戸当り3上に設置したケーソン1を、ダム堤体2のコンクリート面2aに予め据付けられた側部戸当り4と、水密金物により水密を保った状態に一体化する。

【0030】

このとき、本発明の緊定金物11を用いて以下に説明するようにしてケーソン1をダム堤体2側に引き締める。

【0031】

以下、底部戸当り3上へのケーソン1の設置に際し、ケーソン側ロッド部材12の取付け部12bであるリンクプレート12bbの挿入孔12bbaにピン12baを挿入して、本発明の水中仮締切用緊定金物11を予めブロック1aに連結した場合について説明する。

10

【0032】

まず、ダイバーが水中でダム堤体側ロッド部材13の取付け部13bであるフォークエンド13bbの挿入孔13bbaにピン13baを挿入してアンカー金物7に連結する。従って、予めブロック1aに連結した本発明の水中仮締切用緊定金物11は、ダム堤体側ロッド部材13の取付け部13bのアンカー金物7への連結が容易に行えるようなボルト14の締め込み量で、ケーソン側ロッド部材12とダム堤体側ロッド部材13が連結されている。

【0033】

次に、例えば底部戸当り3側のブロック1aから高さ方向上方に向けて、順に、ブロック1aに連結された水中仮締切用緊定金物11のボルト14をダイバーがトルクレンチを使用して締め込み、水中仮締切用緊定金物11に所定の張力が作用するようにする。

20

【0034】

これが本発明の水中仮締切り設備のダム堤体への引き締め方法である。

本発明方法の場合、従来のターンバックル形式の緊定金物6に比べて短尺の緊定金物11を使用するので、予めブロック1aに緊定金物11を取り付けておいてもケーソン1を底部戸当り3上に設置する際に支障が生じることが無い。

【0035】

従って、ケーソン1を底部戸当り3上に設置した後、ダム堤体2側に引き締める際に、ダイバーが水中で、長尺の緊定金物6をアンカー金物7及びブロック1aに取り付けるのと比べて、作業時間の大幅な短縮が可能になる。

30

【0036】

ちなみに、アンカー金物7及びブロック1aへのターンバックル形式の長尺の緊定金物6の取り付けには1本当たり約60分程度かかるので、図4～6に示すケーソンの場合、緊定金物6の取り付けに $4 \times 16 \times 60 = 3840$ 分(64時間)程度の作業時間が必要になる。

【0037】

これに対して、本発明方法の場合は、短尺の緊定金物11の水中での取り付けはアンカー金物7への取り付けだけで良いので、取り付けに要する時間は1本当たり15分程度で、図4～図6に示すケーソンの場合、 $4 \times 16 \times 15 = 960$ 分(16時間)程度の作業時間で良いことになる。

40

【0038】

加えて、本発明方法の場合、ケーソン1のダム堤体2への引き締りをボルト14の締め込みにより行うので、ターンバックル6aの回転させることにより行う従来法に比べて締め込みに要する時間も短縮できる。

【0039】

また、本発明方法の場合、トルクレンチを使用してボルト14の締め込みを行うので、緊定金物11に取り付けたロードセルの値を基に、ダイバーとオペレータが情報交換をしながらターンバックル6aを回転させる必要が無く、所定の張力となる締め込みに要する時間を短縮できる。

【0040】

50

ちなみに、緊定金物 6 による締め込みをターンバックル 6 a の回転により行う場合、1 本当たり 60 分程度必要であったものが、トルクレンチを使用してボルト 14 の締め込みにより行う場合は 15 分程度で行えるようになるので、 $4 \times 16 \times 45 = 2880$  分 (48 時間) の作業時間短縮になる。

【0041】

そして、緊定金物を締め込んだ際の緊定金物に作用する張力のばらつきも、従来の緊定金物 6 を使用した場合は目標の張力に対してばらつきが大きかったが、本発明の方法の場合はばらつきが小さくなった。

【0042】

本発明は、前記の例に限るものではなく、各請求項に記載の技術的思想の範疇であれば、適宜実施の形態を変更しても良いことは言うまでもない。

10

【0043】

例えば、上記の例では、緊定金物 11 に作用する目標張力をトルクレンチで得ている。しかしながら、例えばダム堤体側ロッド部材 13 の取付け部 13 b を構成するカップリング 13 b c に代えてロードセルを取り付け、このロードセルによる検出値でトルクレンチによる締め付け量を補正するようにしても良い。但し、この場合も、全ての緊定金物 11 にロードセルを取り付ける必要は無い。なお、ロードセルはケーソン側ロッド部材 12 に設置しても良いことは言うまでもない。

【0044】

また、図 1 の例では、緊定金物 11 がダム堤体 2 に対して斜めになるようにして取付けているが、図 3 に示すように、ダム堤体 2 と直交するように取付けても良い。

20

【0045】

また、上記の例では、ケーソン側ロッド部材 12 に嵌合凸部 12 d を、ダム堤体側ロッド部材 13 に嵌合凹部 13 d を形成しているが、ケーソン側ロッド部材 12 に嵌合凹部を、ダム堤体側ロッド部材 13 に嵌合凸部を形成しても良い。

【符号の説明】

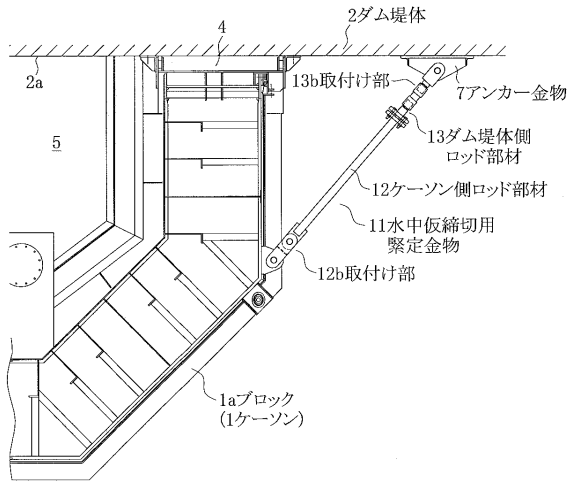
【0046】

- 1 ケーソン
- 1 a ブロック
- 2 ダム堤体
- 7 アンカー金物
- 11 水中仮締切用緊定金物
- 12 ケーソン側ロッド部材
- 12 b 取付け部
- 12 c フランジ
- 12 d 嵌合凸部
- 13 ダム堤体側ロッド部材
- 13 b 取付け部
- 13 c フランジ
- 13 d 嵌合凹部
- 14 ボルト

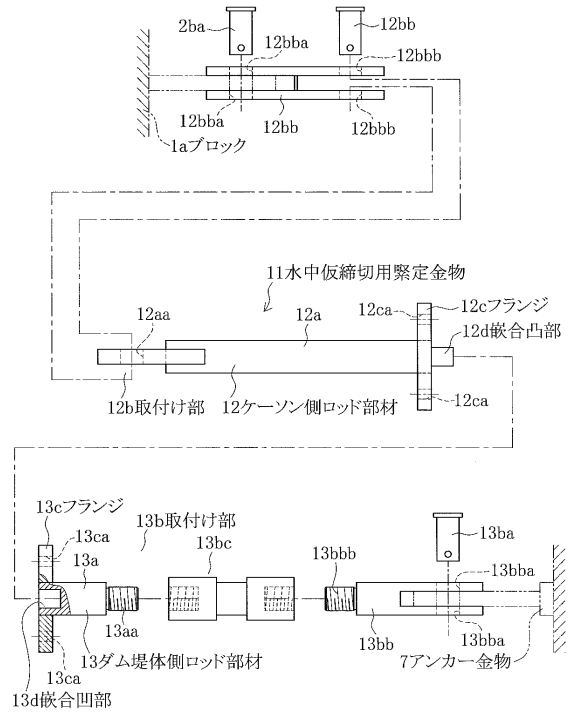
30

40

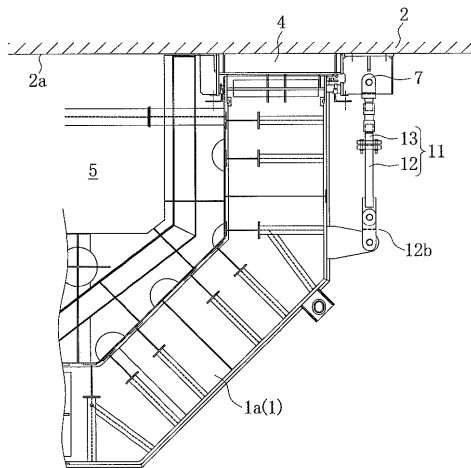
【図1】



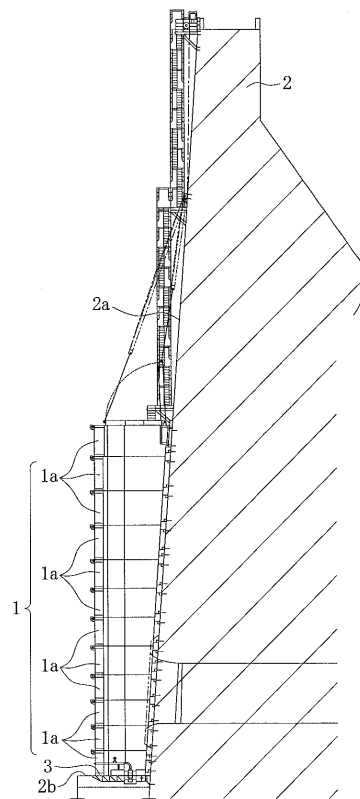
【図2】



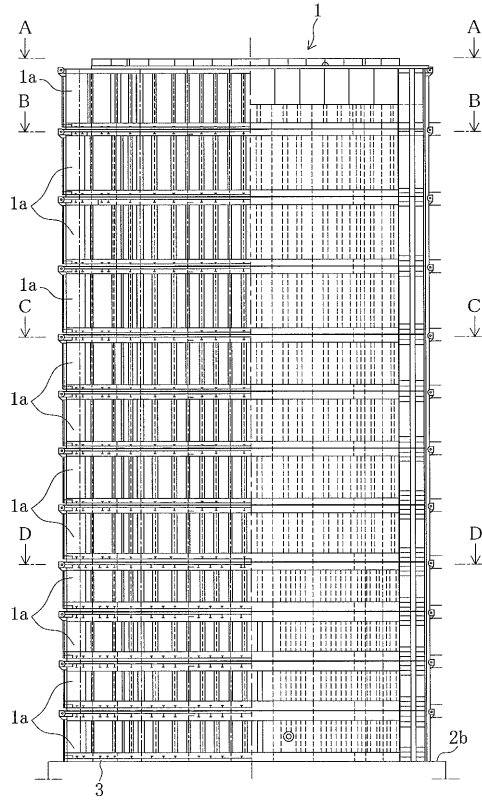
【図3】



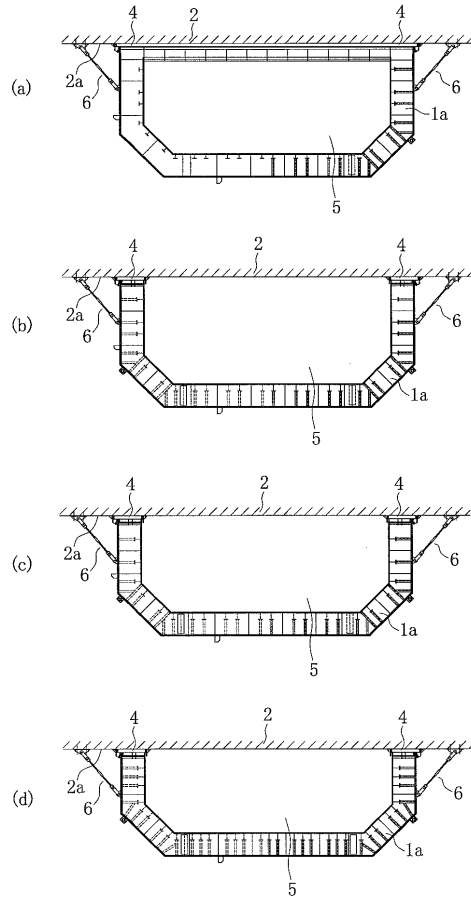
【図4】



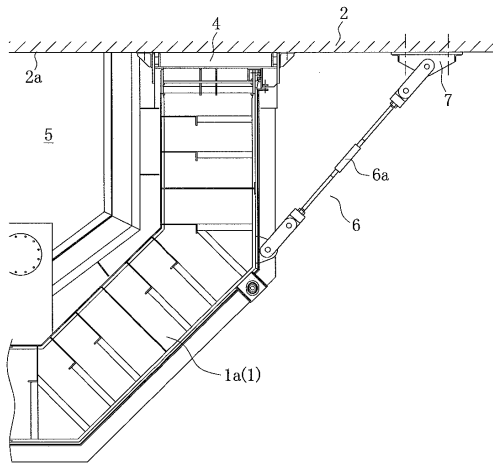
【図5】



【図6】



【図7】





## フロントページの続き

- (74)代理人 100089462  
弁理士 溝上 哲也
- (74)代理人 100116344  
弁理士 岩原 義則
- (74)代理人 100129827  
弁理士 山本 進
- (72)発明者 久保 朝雄  
鹿児島県薩摩川内市東大小路町20番2号 国土交通省九州地方整備局 川内川河川事務所内
- (72)発明者 坂元 浩二  
鹿児島県薩摩川内市東大小路町20番2号 国土交通省九州地方整備局 川内川河川事務所内
- (72)発明者 宮原 満弘  
鹿児島県薩摩川内市東大小路町20番2号 国土交通省九州地方整備局 川内川河川事務所内
- (72)発明者 福田 義仁  
鹿児島県薩摩川内市東大小路町20番2号 国土交通省九州地方整備局 川内川河川事務所内
- (72)発明者 藤澤 侃彦  
東京都台東区池之端二丁目9番7号 池之端日殖ビル2階 財団法人ダム技術センター内
- (72)発明者 岩村 栄世  
東京都港区元赤坂1丁目3番1号 鹿島建設株式会社内
- (72)発明者 高田 悦久  
東京都港区元赤坂1丁目3番1号 鹿島建設株式会社内
- (72)発明者 滝口 紀夫  
東京都港区元赤坂一丁目3番1号 鹿島建設株式会社内
- (72)発明者 秋山 完幸  
東京都港区元赤坂一丁目3番1号 鹿島建設株式会社内
- (72)発明者 藤野 賢一  
東京都港区元赤坂一丁目3番1号 鹿島建設株式会社内
- (72)発明者 宮本 修  
大阪府大阪市住之江区南港北1丁目7番89号 日立造船株式会社内
- (72)発明者 田窪 宏朗  
大阪府大阪市住之江区南港北1丁目7番89号 日立造船株式会社内
- (72)発明者 仲保 京一  
大阪府大阪市住之江区南港北1丁目7番89号 日立造船株式会社内
- (72)発明者 神藤 拓也  
大阪府大阪市住之江区南港北1丁目7番89号 日立造船株式会社内

審査官 越柴 洋哉

- (56)参考文献 特開2000-064255(JP,A)  
実公平06-050459(JP,Y2)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

E02B 7/00 - 7/54  
E02D 19/00 - 19/22