

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第5299778号
(P5299778)

(45) 発行日 平成25年9月25日 (2013. 9. 25)

(24) 登録日 平成25年6月28日 (2013. 6. 28)

(51) Int. Cl.

E O 2 B 3/04 (2006.01)

F 1

E O 2 B 3/04 3 O 1

請求項の数 8 (全 10 頁)

(21) 出願番号	特願2009-189501 (P2009-189501)	(73) 特許権者	301031392
(22) 出願日	平成21年8月18日 (2009. 8. 18)		独立行政法人土木研究所
(65) 公開番号	特開2011-38382 (P2011-38382A)		茨城県つくば市南原 1 番地 6
(43) 公開日	平成23年2月24日 (2011. 2. 24)	(73) 特許権者	000117135
審査請求日	平成24年8月13日 (2012. 8. 13)		芦森工業株式会社
			大阪府大阪市西区北堀江 3 丁目 1 〇 番 1 8 号
		(74) 代理人	100082027
			弁理士 竹安 英雄
		(72) 発明者	杉田 秀樹
			茨城県つくば市南原 1 番地 6 独立行政法人土木研究所内
		(72) 発明者	森 啓年
			茨城県つくば市南原 1 番地 6 独立行政法人土木研究所内
			最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 堤防の漏水抑止方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

漏水箇所 (6) を有する地面に取水口 (8) を有する柔軟な水密性のシート (7) を展開し、前記取水口 (8) を前記漏水箇所 (6) に一致させ、前記シート (7) の外周縁を引き上げて漏水箇所 (6) の周囲を取り囲むように設置されたフレーム (15) に支持し、漏水箇所 (6) から漏出した水を容器状のシート (7) 内に貯留することを特徴とする、堤防の漏水抑止方法

【請求項 2】

前記シート (7) の取水口 (8) の周縁上に環状のパッキン (9) を載置し、当該パッキン (9) を上方から押圧してシート (7) に圧接せしめることを特徴とする、請求項 1 に記載の堤防の漏水抑止方法

【請求項 3】

前記パッキン (9) が、透水性を有する環状の袋 (13) 内に水膨潤性樹脂粉末 (14) を封入した水膨潤体 (12) であることを特徴とする、請求項 2 に記載の堤防の漏水抑止方法

【請求項 4】

前記パッキン (9) 上に土嚢 (11) を載置してパッキン (9) をシート (7) に圧接することを特徴とする、請求項 2 又は 3 に記載の堤防の漏水防止方法

【請求項 5】

前記パッキン (9) 上に環状の押え板 (10) を載置し、当該押え板 (10) の上に前記

10

20

土嚢（１１）を載置したことを特徴とする、請求項４に記載の堤防の漏水抑止方法

【請求項６】

前記パッキン（９）の上に比重の大きい材料よりなる環状の押え板（１０）を載置してパッキン（９）をシート（７）に圧接することを特徴とする、請求項２又は３に記載の堤防の漏水抑止方法

【請求項７】

地面が傾斜している場合において、当該傾斜の上側のシート（７）の外周縁をフレーム（１５）に支持することなく地面に固定することを特徴とする、請求項１に記載の堤防の漏水抑止方法

【請求項８】

前記フレーム（１５）に支持したシート（７）の上部に、シート（７）内に所定水位以上貯留した水を排出する排水管（１９）を設けることを特徴とする、請求項１乃至７のいずれかに記載の堤防の漏水抑止方法

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【０００１】

本発明は、豪雨などによる河川の増水時に、パイピングによる堤防からの漏水を抑止するための方法に関するものである。

【背景技術】

【０００２】

河川１は通常図１に示すように、堤防２により人の居住区域３と区分され、堤防２は通常河川１が増水しても越流することがないだけの高さを有している。そして河川１の水は堤外を流れて堤内に溢出することがないようにになっている。

【０００３】

しかしながら堤防２は、長期間のうちに老朽化し、ひび割れ、小動物による穿孔、植物の根の侵入などにより空隙が形成され、増水時にはかかる空隙に水が浸入し、さらに水頭圧によって通水性を有する砂層４を通じて堤内に漏出する水みち５が形成され、かかる水みち５を通じて河川の水が堤内に漏水することがある。

【０００４】

かかる現象はパイピングと呼ばれ、これを放置していると、水みち５内を流れる水によって穿掘が生じて水みち５が拡大し、さらに漏出量が増加することにより穿掘が加速して水みち５が急速に拡がり、最悪の場合には破堤に至る可能性もある。従ってパイピングが生じたときには、その初期に防止策を講じる必要がある。

【０００５】

パイピングを防止する方法として最も一般的に行われているのは、釜段工あるいは月の輪工と呼ばれる工法である。この工法についてはhttp://www.cgr.mlit.go.jp/ctc/tech_dev/topics/suibou/s_syurui09.htm及びリンクに詳細に説明されている。

【０００６】

すなわち漏水箇所６の周囲を土嚢で囲み、その土嚢で囲まれた内部に漏出した水を貯留することにより、貯留した水の水頭圧によって漏水の加速を抑止する工法であって、主として平らな地面に漏水する場合に、その周囲を土嚢で環状に囲む工法を釜段工と呼び、堤防の裏法面から漏水する場合に、その漏水箇所６を法面に対して土嚢で半月状に囲む工法を月の輪工と呼んでいる。

【０００７】

これらの工法は漏水を完全に阻止するものではなく、単に水みち５内の水の流速を抑制するのみであるが、時間が経過して河川１の増水が解消すれば水みち５内に水の流通は減少し、水に含まれていた土砂が水みち５内に沈澱して漏水は減少し、最終的には水みち５が解消して自然に漏水が止まるのであって、河川１の増水時に一時的に漏水を抑制するだけでも十分に効果がある。

【０００８】

10

20

30

40

50

しかしながらこれらの工法においては、これを実施するためには多くの人員を必要とし、また多数の土嚢を用意しなければならないのであって、豪雨などで洪水の危険が迫っているときに、個々の漏水個所にこのように多くの人員と資材を投入することは、極めて困難である。

【0009】

またこれらの工法を実施するためには、土嚢を積み上げる地面がある程度平らであることが必要である。土嚢は変形可能であるからある程度までは凹凸があっても追従できるが、地面に土嚢が追従し得ないような激しい凹凸や段差があると、土嚢と地面との間の隙間から水が漏出し、パイピングを防止するに十分な水位が得られない。またこれらの凹凸を均すためにはさらに多くの人員や資材を必要とする。

10

【0010】

また地面から湧出する水を蓄えるための装置として、特開2008-115634号公報に記載されたものがある。この装置は底面に開口を有する容器を湧水個所に置き、容器底面と地面との間を水膨潤体でシールし、湧出した水を容器内に蓄えるものであって、取水装置としての他、前記釜段工の代替として使用することもできる。

【0011】

しかしながらこの装置においても、地面が容器底面との間を水膨潤体でシールすることができ、且つ容器の底面が貯留された水の水頭圧により地面に密着し得る程度に平らでなければならない。

【0012】

20

特にパイピングにより地面に水が湧出して地面を流れると、その流水によって短時間のうちに地面が浸食されて浸食溝を形成する。そのため先に述べた釜段工や月の輪工においても、また前記取水装置においても、その浸食溝を流れる水を止めることはできず、パイピングを確実に防止するのは極めて困難である。

【0013】

またこれらの方法においては、地面に傾斜があると適用が困難である。前記釜段工又は月の輪工においては、漏水個所に十分な水頭圧を作用させることができるだけの水深を得るためには、傾斜の下側にはさらに土嚢を積み増さなければならず、土嚢を嵩上げすればそれに応じて水圧も高くなるため幅方向にも広くする必要があり、通常の工法におけるよりもさらに多大の人員と資材を必要とする。

30

【0014】

また特開2008-115634号公報に示された方法では、パイピングが生じた個所にきわめて簡便に防止策を講じることができる反面、地面が傾斜している場合には容器に水が満たされると倒れる可能性があり、特に容器が柔軟な布帛よりなる場合には僅かの傾斜でも耐えることができず、容器が崩れる可能性がある。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0015】

【特許文献1】特開2008-115634号工法

【非特許文献】

40

【0016】

【非特許文献1】http://www.cgr.mlit.go.jp/ctc/tech_dev/topics/suibou/s_syurui09.htm

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0017】

本発明はかかる事情に鑑みなされたものであって、多量の人員や資材を必要とせず、少人数で短時間のうちに確実にパイピングを防止することができ、且つ地面に傾斜がある場合においても容易に施工することのできる堤防の漏水抑止方法を提供することを目的とするものである。

50

【課題を解決するための手段】

【0018】

而して本発明は、漏水個所を有する地面に取水口を有する柔軟な水密性のシートを展開し、前記取水口を前記漏水個所に一致させ、前記シートの外周縁を引き上げて漏水個所の周囲を取り囲むように設置されたフレームに支持し、漏水個所から漏出した水を容器状のシート内に貯留することを特徴とするものである。

【0019】

本発明においては、前記シートの取水口の周縁上に環状のパッキンを載置し、当該パッキンを上方から押圧してシートに圧接せしめることが好ましい。前記パッキンとしては、透水性を有する環状の袋内に水膨潤性樹脂粉末を封入した水膨潤体を使用するのが好ましい。

10

【0020】

また前記パッキンを上方から押圧する手段としては、当該パッキン上に土嚢を載置してパッキンをシートに圧接することができる。この場合前記パッキン上に環状の押え板を載置し、当該押え板の上に土嚢を載置することもできる。また他の手段としては、前記パッキンの上に比重の大きい材料よりなる環状の押え板を載置して、パッキンをシートに圧接することもできる。

【0021】

また本発明を実施するにあたって、地面が傾斜している場合においては、当該傾斜の上側のシートの外周縁をフレームに支持することなく地面に固定することができる。また前記フレームに支持したシートの上部に、シート内に所定水位以上貯留した水を排出する排水管を設けることが好ましい。

20

【発明の効果】

【0022】

本発明によれば、柔軟な水密性のシートで地面を覆い、その上に漏出した水を貯留するので、地面に凹凸があったり前述のような浸食溝があっても、シートがその地面の形状に沿うので、漏水個所から漏出した水がシートの下を通して漏れ出すことがなく、確実にシート上に誘導することができる。

【0023】

またシートの外周縁をフレームに支持して水を貯留するので、地面に傾斜があった場合においてもその傾斜の下側のシートをフレームのより高い位置の支持すればよく、傾斜した地面においても容易に必要な水深を確保することができる。

30

【図面の簡単な説明】

【0024】

【図1】堤防にパイピングが生じる状態を模式的に示す断面図。

【図2】本発明を実施する状態の一形態を示す断面図。

【図3】本発明を実施する状態の他の形態を示す断面図。

【図4】本発明においてパッキンとして使用する水膨潤体を示すものであって、(a)は斜視図、(b)は中央縦断面図、(c)は膨潤した状態の中央縦断面図である。

【図5】本発明の実施例の状態を示す断面図。

40

【発明を実施するための形態】

【0025】

以下本発明を図面に基づいて説明する。図2は本発明を実施する状態の一形態を示すものである。6は水みち5を通じて漏水している漏水個所であって、当該漏水個所6を含む地面に柔軟な水密性のシート7が展開され、当該シート7における前記漏水個所6に相当する位置には取水口8が形成されている。

【0026】

そして前記シート7における取水口8の周囲の上面に、環状のパッキン9が載置されており、そのパッキン9の上に環状の押え板10が載置され、当該押え板10の上にさらに土嚢11が載置され、これら押え板10や土嚢11の重量により押え板10とシート7と

50

の間にパッキン 9 が挟圧されている。

【0027】

パッキン 9 は通常の柔軟な弾性体製のものであっても良いが、図 4 に示すような水膨潤体 12 を使用するのが好ましい。すなわち水膨潤体 12 は図 4 の (a) 及び (b) に示すように、透水性の紙又は布で作られた環状の袋 13 の中に水膨潤性樹脂粉末 14 を封入したものであって、これが水に触れることにより前記水膨潤性樹脂粉末 14 が膨潤してゲル化し、図 4 (c) に示すように急速に体積を増すものである。

【0028】

パッキン 9 として前記水膨潤体 12 を使用することにより、当該水膨潤体 12 が体積を増してシート 7 を地面に押しつけるので、地面に多少の凹凸があってもシート 7 はその凹

10

【0029】

凸に沿って地面に密着し、シート 7 と地面の間から水が漏出するのを有効に防止することができる。

この例においては、パッキン 9 上に押え板 10 を載置し、当該押え板 10 上に土嚢 11 を載置してパッキン 9 をシート 7 に押し付けているが、パッキン 9 を押圧する手段としてはこれに限るものではなく、パッキン 9 に直接土嚢 11 を載置しても良く、また金属などの比重の大きい材料よりなる押え板 10 を使用することにより、土嚢 11 を省略して押え板 10 のみで押圧することもできる。

【0030】

そしてシート 7 の周囲を取り囲んで杭 16 と横棧 17 とを組み合わせたフレーム 15 を形成し、前記シート 7 の外周縁を引き上げて紐 18 など

20

【0031】

でフレーム 15 の上部に支持し、シート 7 を容器状に形成する。これにより漏水箇所 6 から漏出した水は容器状となったシート 7 内に貯留されるのである。

また 19 は容器状となったシート 7 の上端部に設置された排水管であって、シート 7 内に貯留された水を当該排水管 19 を通じて外部の適当な個所に排出するようになっている。本発明においてこの排水管 19 は必ずしも不可欠ではないが、シート 7 から溢れ出した水が周囲の地面を侵食することがないように、排水管 19 で特定された箇所に排出するのが好ましい。

【0032】

本発明によれば、シート 7 は柔軟であって容易に折り畳むことができ、またフレーム 15 も細長い杭 16 と横棧 17 とを組み合わせたものであって場所をとるものではなく、これらの資材はコンパクトに収納できると共に、河川の増水によりパイピングが生じたときには速やかにこれらの資材を現場に持ち込んで施工することができる。

30

【0033】

そして取水口 8 が漏水箇所 6 に一致するようにシート 7 を展開し、取水口 8 の周囲にパッキン 9、押え板 10 及び土嚢 11 を設置し、その周囲の地面に杭 16 を打ち込んで横棧 17 を結合してフレーム 15 を組み立て、シート 7 の周縁を引き上げてフレーム 15 に紐 18 など

40

【0034】

で支持することにより作業が完了する。従って少人数で且つ短時間でパイピング防止の処置を行うことができるのである。

また本発明によれば、パッキン 9 として水膨潤体 12 を使用することにより、漏水箇所 6 から漏出した水によって当該水膨潤体 12 が膨潤して大幅に体積を増し、押え板 10 とシート 7 との間を確実にシールする。

【0035】

従って施工前に漏水箇所 6 から流出した水によって浸食溝が形成されている場合など、地面が平滑でない場合においても、漏出した水に触れて水膨潤体 12 が膨張することによりシート 7 が地面に圧接されるので、漏水箇所 6 から流出した水は確実にシート 7 上に溢れ、シート 7 と地面との間を

50

通って流出することはなく、またシート 7 上の水がシート 7 下に逆流することもない。

【0036】

そして漏水箇所6からシート7上に溢れてきた水は、周縁をフレーム15に支持されて容器状となったシート7上に貯留される。その貯留状態を確認しつつ必要であればシート7をフレーム15に支持し直すなどして、シート7上にパイピングを防止し得るに十分な水深を得ることができる。

【0037】

従って漏水箇所6から流出した水はシート7上に確実に貯留され、そこに貯留された水の水頭圧により漏水箇所6から水みち5内に圧力がかかり、漏水箇所6からの水の漏出を抑えて水みち5内の水流を抑制し、水みち5の穿掘を阻止してパイピングを抑止することができるのである。

10

【0038】

一般に漏水箇所6に水頭圧を作用させる場合、その水深が50cm程度で十分にパイピング防止効果があるとされており、本発明によればシート7の下を通しての流出を確実に防止することにより、その深さを確保することができる。

【0039】

またシート7上に貯留された水の水頭圧によってシート7は地面に圧接せしめられるため、漏水箇所6からの流出を阻止された水がその近傍の弱い箇所から漏出しようとした場合においても、地面にシート7を介して作用している水頭圧によってその漏出が抑制され、新たなパイピングを生じることもない。

【0040】

次に図3は、本発明を実施する状態の他の形態を示すものであって、地面が傾斜している場合を示すものである。すなわち地面が傾斜している場合であっても、図2において説明したのと全く同様に施工することができ、傾斜の下側のシート7の外周縁をフレーム15の地表面からより高い位置に支持することにより、漏水箇所6の位置に十分な水頭圧を作用させることができる。

20

【0041】

またシート7とフレーム15とにより水を貯留するので、釜段工法におけるように土嚢を必要以上に高く積み増す必要がなく、また前記公報に示された容器のように傾斜によって容器が倒れたり崩れたりする恐れもない。

【0042】

また傾斜地において施工する場合、図2の例と全く同様に施工することもできるが、図3に示すように、シート7の傾斜の下側及び両側部の周縁のみをフレーム15に支持し、傾斜の上側の周縁はフレーム15に支持することなく、地面に沿わせた状態のままで杭など適宜の手段で地面に固定することができる。

30

【実施例1】

【0043】

本発明の効果を確認するために、図5に示す地盤を構築した。すなわちコンクリートのプールの床面20上に木製の枠体21を設置し、その枠体21内に下から順にローム層22、川砂層23及びローム層24を積層し、そのローム層24上に山砂により堤体25及び傾斜面26を構築した。そして川砂層23の先端はローム27で閉塞し、後端は枠体21に連通せしめた。なお各部の寸法は図面に示すとおりである。

40

【0044】

すなわち、不透水性のローム層22、24の間に透水性の川砂層23が挟まれた状態の基礎地盤の上に堤体25が構築された状態であって、河川を想定した枠体21から川砂層23に水みちができた状態を想定している。

【0045】

そして傾斜面26におけるローム層24の上面からの高さが45cmとなる位置に直径20cmの穴28を掘削し、当該穴28の先端を前記ローム層24の厚さのほぼ中間付近に至らしめた。

【0046】

50

この状態で後部の枠体 2 1 の上端から、貯水タンク 2 9 から水を注入し、枠体 2 1 内の水位をほぼ堤体 2 5 の上端に維持した。これによって注入された水は枠体 2 1 から川砂層 2 3 に浸透し、穴 2 8 の底においてパイピングの前兆現象とされるボイリングが生じ、さらにローム層 2 4 が破壊されてパイピングが生じ、穴 2 8 から水が流出して傾斜面 2 6 を流下した。

【0047】

この状態で本発明の漏水抑止工法を実施した。すなわち傾斜面 2 6 上に取水口 8 を穿設したシート 7 を展開し、当該シート 7 の取水口 8 の周囲に水膨潤体 1 2 よりなるパッキン 9 を載置し、当該パッキン 9 上に環状の押え板 1 0 及び土嚢 1 1 を載置した。シート 7 としては樹脂コーティングをした基布を使用した。

10

【0048】

次いでシート 7 の外周付近に杭 1 6 を打ち込み、その杭 1 6 に横桟 1 7 を組み合わせてフレーム 1 5 を形成し、シート 7 の外周縁を引き上げてフレーム 1 5 の上部に紐 1 8 で吊り下げ、シート 7 を容器状に形成してその中に水を貯留せしめた。工法を実施するに要した人員は 2 名、時間は約 2 3 分であった。

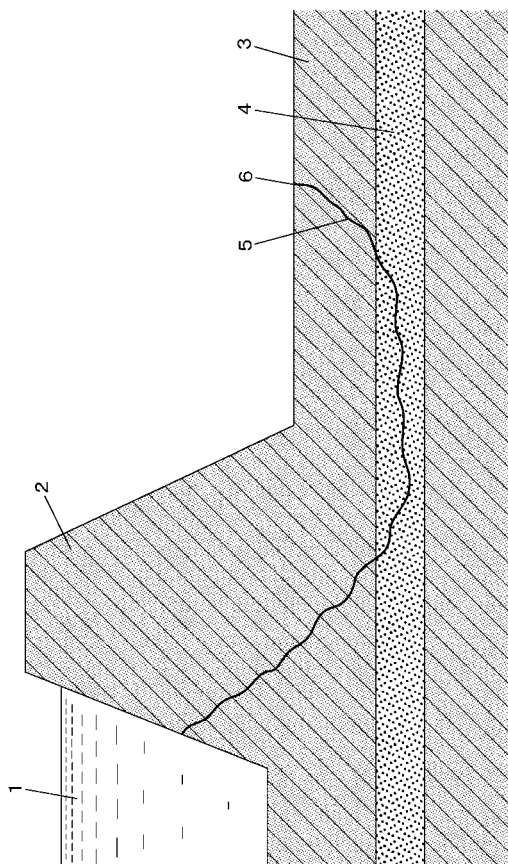
【符号の説明】

【0049】

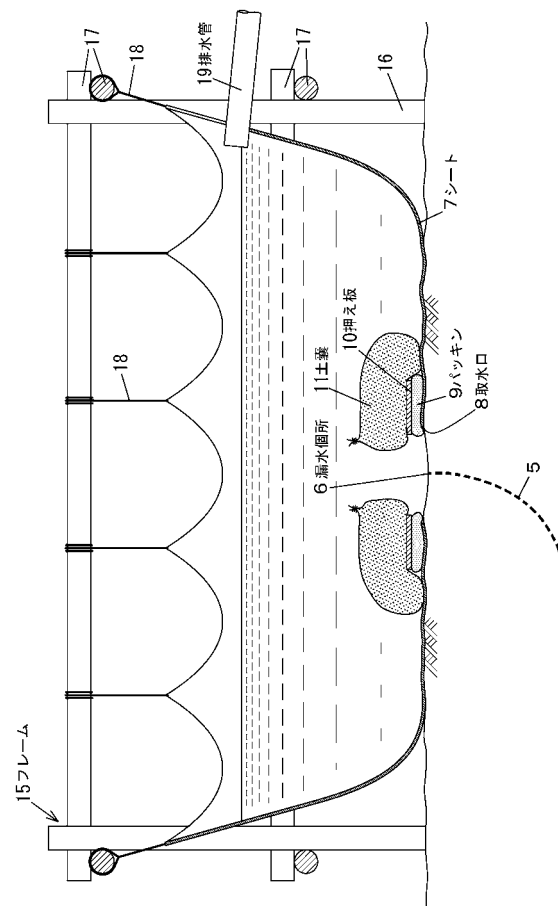
- 6 漏水箇所
- 7 シート
- 8 取水口
- 9 パッキン
- 10 押え板
- 11 土嚢
- 12 水膨潤体
- 13 袋
- 14 水膨潤性樹脂粉末
- 15 フレーム
- 19 排水管

20

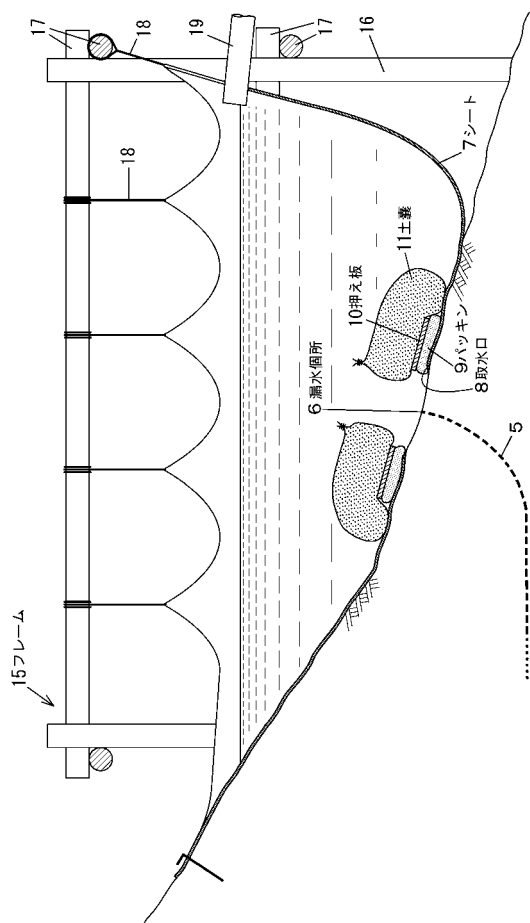
【図 1】



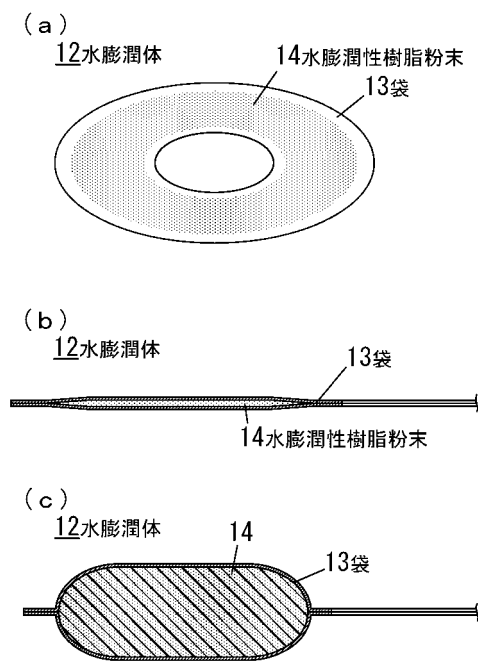
【図 2】



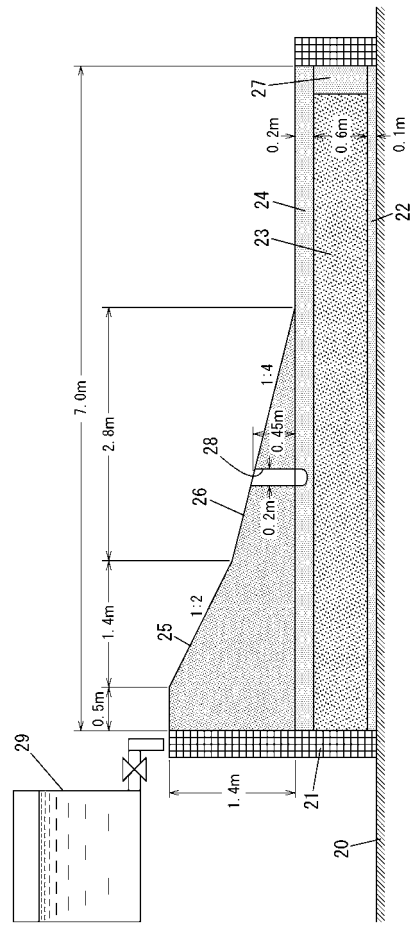
【図 3】



【図 4】



【図 5】



フロントページの続き

- (72)発明者 齋藤 由紀子
茨城県つくば市南原1番地6 独立行政法人土木研究所内
- (72)発明者 高橋 勇
茨城県つくば市南原1番地6 独立行政法人土木研究所内
- (72)発明者 柴田 健一
大阪府摂津市千里丘7丁目11番61号 芦森工業株式会社大阪工場内
- (72)発明者 ▲柄▼崎 和孝
大阪府摂津市千里丘7丁目11番61号 芦森工業株式会社大阪工場内
- (72)発明者 倉田 正博
大阪府摂津市千里丘7丁目11番61号 芦森工業株式会社大阪工場内

審査官 西田 秀彦

- (56)参考文献 実開昭61-030692 (JP, U)
特開2008-115634 (JP, A)
特開平10-121524 (JP, A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
E02B 3/04