

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第6267592号
(P6267592)

(45) 発行日 平成30年1月24日(2018.1.24)

(24) 登録日 平成30年1月5日(2018.1.5)

(51) Int. Cl. F I
E O 3 F 3/02 (2006.01) E O 3 F 3/02
E O 2 D 17/20 (2006.01) E O 2 D 17/20 1 O 3 D

請求項の数 6 (全 10 頁)

(21) 出願番号 特願2014-126718 (P2014-126718)
 (22) 出願日 平成26年6月19日(2014.6.19)
 (65) 公開番号 特開2016-3548 (P2016-3548A)
 (43) 公開日 平成28年1月12日(2016.1.12)
 審査請求日 平成28年11月11日(2016.11.11)

(73) 特許権者 505398941
 東日本高速道路株式会社
 東京都千代田区霞が関三丁目3番2号
 (73) 特許権者 505398952
 中日本高速道路株式会社
 愛知県名古屋市中区錦二丁目18番19号
 (73) 特許権者 505398963
 西日本高速道路株式会社
 大阪府大阪市北区堂島一丁目6番20号
 (73) 特許権者 507194017
 株式会社高速道路総合技術研究所
 東京都町田市忠生一丁目4番地1
 (74) 代理人 100104570
 弁理士 大関 光弘

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 排水構造および集水桝

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

小段が設けられた法面に敷設される排水構造であって、
 前記法面に、当該法面の傾斜に沿った勾配で当該法面の傾斜方向に敷設された上流側および下流側の縦排水溝と、
 前記小段に、当該小段の長さ方向に敷設された小段排水溝と、
 前記上流側の縦排水溝と前記小段排水溝との合流部分に配置され、前記上流側の縦排水溝および前記小段排水溝から、桝底および桝側壁に囲まれた桝内への流入水を、前記下流側の縦排水溝に排水する集水桝と、を備え、
前記上流側の縦排水溝の両側壁の頂面は、前記集水桝の天端に連結し、
前記上流側の縦排水溝の溝底は、前記法面の傾斜に沿った勾配を維持したまま、前記桝側壁のうち、前記小段と上流側の前記法面との境界側に位置する第一の桝側壁に連結しており、
前記桝底は、前記上流側の縦排水溝の溝底よりも低い位置において、前記第一の桝側壁から下流側の前記法面まで水平に設けられて、前記下流側の縦排水溝の溝底に連結し、前記桝側壁のうち、前記第一の桝側壁の両側を挟むように対向して配置された第二および第三の桝側壁は、前記小段と下流側の前記法面との境界側から、前記桝底と前記下流側の縦排水溝の溝底との連結位置に向かうに従って間隔が狭くなり、前記下流側の縦排水溝の側壁に連結している

ことを特徴とする排水構造。

【請求項 2】

請求項 1 に記載の排水構造であって、
前記集水桝は、前記桝底に配置された減勢工を有する
ことを特徴とする排水構造。

【請求項 3】

請求項 1 または 2 に記載の排水構造であって、
前記小段排水溝の溝底は、前記上流側の縦排水溝と前記集水桝との連結位置における前記上流側の縦排水溝の溝底よりも高い位置で、前記集水桝の側壁と連結している
ことを特徴とする排水構造。

【請求項 4】

法面に、当該法面の傾斜に沿った勾配で当該法面の傾斜方向に敷設された上流側および下流側の縦排水溝と、小段に、当該小段の長さ方向に敷設された小段排水溝との合流部分に配置され、前記上流側の縦排水溝および前記小段排水溝からの流入水を前記下流側の縦排水溝に排水する集水桝であって、

桝底と前記桝底の周りを囲む桝側壁と、を有し、
前記桝側壁は、

前記小段と上流側の前記法面との境界側に配置されており、前記上流側の縦排水溝の両側壁の頂面が天端に連結され、前記上流側の縦排水溝の溝底が前記法面の傾斜に沿った勾配を維持したまま前記桝底よりも高い位置で連結された第一の桝側壁と、

前記第一の桝側壁の両側を挟むように対向して配置された第二および第三の桝側壁と、
を含み、

前記桝底は、前記上流側の縦排水溝の溝底よりも低い位置において、前記第一の桝側壁から下流側の前記法面まで水平に設けられて、前記下流側の縦排水溝の溝底に連結されており、

前記第二および第三の側壁は、

前記小段と下流側の前記法面との境界側から、前記下流側の縦排水溝の溝底と前記桝底との連結位置に向かうに従って間隔が狭くなり、前記下流側の縦排水溝の両側壁に連結している

ことを特徴とする集水桝。

【請求項 5】

請求項 4 に記載の集水桝であって、
前記桝底に配置された減勢工を有する
ことを特徴とする集水桝。

【請求項 6】

請求項 4 または 5 に記載の集水桝であって、
前記第二および第三の側壁は、それぞれ、前記第一の側壁と前記上流側の縦排水溝の溝底との連結位置よりも高い位置で、前記第二の側壁側の小段排水溝の溝底および前記第三の側壁側の小段排水溝の溝底と連結する

ことを特徴とする集水桝。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、小段が設けられた法面に敷設される排水構造に関する。

【背景技術】

【0002】

一般に、切土、盛土等によって法面を形成する場合、崩落防止のために、法面の途中に小段が設けられる。このような小段が設けられた法面に敷設される排水構造として、特許文献 1 に記載の法面小段における排水構造がある。この排水構造は、法面の傾斜と略同じ勾配で法面の傾斜方向に沿って法面に敷設された上流側および下流側の縦排水溝（縦排水フリューム）と、小段を深く掘り下げることなく、小段の長さ方向に沿って小段上に載置

10

20

30

40

50

された小段排水溝（小段排水フリューム）と、上流側の縦排水溝および小段排水溝の合流部分に配置された集水桝（縦排水桝）と、集水桝および下流側の縦排水溝間に敷設された調整溝（調整フリューム）と、を備えている。

【0003】

このような排水構造において、上流側の縦排水溝および左右両側の小段排水溝を流れる雨水等は、集水桝に集水され、その後、調整溝を介して下流側の縦排水溝へ排水される。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献1】特開平8-085956号公報

10

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

特許文献1に記載の法面小段における排水構造において、集水桝は小段に埋設され、上流側の縦排水溝および左右両側の小段排水溝は、これらの排水溝を流れる雨水等が集水桝の上面に流入するように設置されている。また、調整溝は、小段に沿って敷設され、一方の端部が集水桝の下流側の側壁上部に連結され、他方の端部が小段と下流側の法面との境界において下流側の縦排水溝に連結されている。このため、例えばゲリラ豪雨等により大量の雨水等が発生した場合に、次のような問題が生じていた。

【0006】

20

すなわち、上流側の縦排水溝および左右両側の小段排水溝から集水桝の上面に急激に流れ込む雨水等が、集水桝の桝底領域まで届かずに水面領域で合流するため、大量の雨水等の水流が、その勢いを増して調整溝に排水される。このため、調整溝を流れる雨水等の水流が、勢いを保ったまま、調整溝と下流側の縦排水溝との連結部から飛び出して溢水する可能性がある。また、集水桝から調整溝へ排水可能な水量が上流側の縦排水溝および左右両側の小段排水溝から集水桝へ流入可能な水量に比べて小さく、このため、集水桝の水位が上昇して集水桝から溢れ出る可能性もある。

【0007】

本発明は上記事情に鑑みてなされたものであり、その目的は、縦排水溝および小段排水溝の合流部分における溢水を効果的に防止できる排水構造および集水桝を提供することにある。

30

【課題を解決するための手段】

【0008】

上記課題を解決するために、本発明では、縦排水溝と小段排水溝との合流部分に配置され、上流側の縦排水溝および小段排水溝からの流入水を下流側の縦排水溝に排水する集水桝において、桝底を、小段と下流側の法面との境界を超える位置まで延ばして、下流側の縦排水溝の溝底に連結させた。また、上流側の縦排水溝の両側壁の頂面を集水桝の天端に連結させるとともに、上流側の縦排水溝の溝底を、法面の傾斜に沿った勾配を維持させたまま、集水桝の側壁に連結させた。

【0009】

40

例えば、本発明の排水構造は、

小段が設けられた法面に敷設される排水構造であって、

前記法面に、当該法面の傾斜に沿った勾配で当該法面の傾斜方向に敷設された上流側および下流側の縦排水溝と、

前記小段に、当該小段の長さ方向に敷設された小段排水溝と、

前記上流側の縦排水溝と前記小段排水溝との合流部分に配置され、前記上流側の縦排水溝および前記小段排水溝から、桝底および桝側壁に囲まれた桝内への流入水を、前記下流側の縦排水溝に排水する集水桝と、を備え、

前記上流側の縦排水溝の両側壁の頂面は、前記集水桝の天端に連結し、

前記上流側の縦排水溝の溝底は、前記法面の傾斜に沿った勾配を維持したまま、前記桝

50

側壁のうち、前記小段と上流側の前記法面との境界側に位置する第一の柵側壁に連結しており、

前記柵底は、前記上流側の縦排水溝の溝底よりも低い位置において、前記第一の柵側壁から下流側の前記法面まで水平に設けられて、前記下流側の縦排水溝の溝底に連結し、前記柵側壁のうち、前記第一の柵側壁の両側を挟むように対向して配置された第二および第三の柵側壁は、前記小段と下流側の前記法面との境界側から、前記柵底と前記下流側の縦排水溝の溝底との連結位置に向かうに従って間隔が狭くなり、前記下流側の縦排水溝の側壁に連結している。

【0010】

また、本発明の集水柵は、

法面に、当該法面の傾斜に沿った勾配で当該法面の傾斜方向に敷設された上流側および下流側の縦排水溝と、小段に、当該小段の長さ方向に敷設された小段排水溝との合流部分に配置され、前記上流側の縦排水溝および前記小段排水溝からの流入水を前記下流側の縦排水溝に排水する集水柵であって、

柵底と前記柵底の周りを囲む柵側壁と、を有し、

前記柵側壁は、

前記小段と上流側の前記法面との境界側に配置されており、前記上流側の縦排水溝の両側壁の頂面が天端に連結され、前記上流側の縦排水溝の溝底が前記法面の傾斜に沿った勾配を維持したまま前記柵底よりも高い位置で連結された第一の柵側壁と、

前記第一の柵側壁の両側を挟むように対向して配置された第二および第三の柵側壁と、を含み、

前記柵底は、前記上流側の縦排水溝の溝底よりも低い位置において、前記第一の柵側壁から下流側の前記法面まで水平に設けられて、前記下流側の縦排水溝の溝底に連結されており、

前記第二および第三の側壁は、

前記小段と下流側の前記法面との境界側から、前記下流側の縦排水溝の溝底と前記柵底との連結位置に向かうに従って間隔が狭くなり、前記下流側の縦排水溝の両側壁に連結している。

【発明の効果】

【0011】

本発明では、上流側の縦排水溝の両側壁の頂面が集水柵の天端に連結し、かつ上流側の縦排水溝の溝底が、法面の傾斜に沿った勾配を維持したまま、集水柵の上流側の側壁に連結しているので、上流側の縦排水溝からの流入水が、法面の傾斜に沿った角度で集水柵の側面へ投入され、これにより、上流側の縦排水溝からの流入水を集水柵の柵底領域へ効率よく送り込むことができる。また、集水柵の柵底が、下流側の縦排水溝の溝底に連結しているので、集水柵の水面領域から柵底領域までの全域を下流側の縦排水溝への排水断面として利用することができる。

【0012】

このため、集水柵の流下能力が向上し、集水柵から排水される雨水等の流速が水面領域において過剰に速くなるのを防止でき、これにより、小段と下流側の法面との境界において、流水が集水柵から勢いよく飛び出してしまおうのを防止できる。また、集水柵の流下能力の向上により、集水柵の水位が上昇して集水柵から雨水等が溢れ出るのを防止できる。したがって、本発明によれば、縦排水溝および小段排水溝の合流部分における溢水を効果的に防止することができる。

【図面の簡単な説明】

【0013】

【図1】図1は、本発明の一実施の形態に係る排水構造1の斜視図である。

【図2】図2は、排水構造1の平面図である。

【図3】図3は、排水構造1の正面図である。

【図4】図4は、図2に示す排水構造1のA-A矢視断面図である。

10

20

30

40

50

【図5】図5は、図2に示す排水構造1のB - B矢視断面図である。

【図6】図6は、図3に示す排水構造1のC - C矢視断面図である。

【発明を実施するための形態】

【0014】

以下、本発明の一実施の形態について図面を参照して説明する。

【0015】

図1～図3は、本実施の形態に係る排水構造1の斜視図、平面図、および正面図である。また、図4および図5は、図2に示す排水構造1のA - A矢視断面図、B - B矢視断面図であり、図6は、図3に示す排水構造1のC - C矢視断面図である。

【0016】

本実施の形態に係る排水構造1は、小段7が設けられた法面6a、6b（以下、単に法面6とも呼ぶ）に敷設され、法面6を流れる雨水等を下流側へ排水する。

【0017】

図示するように、排水構造1は、法面6に敷設される縦排水溝2a、2b（以下、単に縦排水溝2とも呼ぶ）と、小段7に敷設される小段排水溝3a、3b（以下、単に小段排水溝3とも呼ぶ）と、縦排水溝2と小段排水溝3との合流部分に配置され、縦排水溝2と小段排水溝3が接続される集水桝4と、集水桝4の桝底42に配置された減勢工5と、を備えている。

【0018】

縦排水溝2は、法面6の傾斜に沿った勾配で法面6の傾斜方向Yに敷設される。ここで、上流側の縦排水溝2aの両側壁20の頂面21は集水桝4の天端40に連結し、上流側の縦排水溝2aの溝底22aは、法面6の傾斜に沿った勾配を維持したまま、集水桝4の桝底42よりも高い位置において集水桝4の上流側の側壁41aに連結している。また、下流側の縦排水溝2bの溝底22bは、集水桝4の桝底42に連結している。

【0019】

小段排水溝3は、小段7に沿って小段7の長さ方向Xに敷設される。ここで、集水桝4の左側に位置する小段排水溝3aの両側壁30の頂面31は集水桝4の天端40に連結している。また、小段排水溝3aの溝底32aは、上流側の縦排水溝2aの溝底22aと集水桝4の上流側の側壁41aとの連結位置よりも高い位置において集水桝4の左側の側壁41bに連結している。同様に、集水桝4の右側に位置する小段排水溝3bの両側壁30の頂面31は集水桝4の天端40に連結している。また、この小段排水溝3bの溝底32bは、上流側の縦排水溝2aの溝底22aと集水桝4の上流側の側壁41aとの連結位置よりも高い位置において集水桝4の右側の側壁41cに連結している。

【0020】

集水桝4は、上流側の縦排水溝2aと、左右両側の小段排水溝3a、3bの少なくとも一方から流水を集水し、下流側の縦排水溝2bに排水する。

【0021】

集水桝4の天端40は、上流側の縦排水溝2aの両側壁20の頂面21および左右両側の小段排水溝3a、3bそれぞれの両側壁30の頂面31と連結している。

【0022】

集水桝4の上流側の側壁41aには、上流側の縦排水溝2aにつながる開口部（連結口）43aが形成されており、この連結口43aの下端430aは、法面6の傾斜に沿った勾配を有する上流側の縦排水溝2aの溝底22aと連結している。

【0023】

集水桝4の左側の側壁41bには、左側の小段排水溝3aにつながる開口部（連結口）43bが形成されており、この連結口43bの下端430bは、上流側の側壁41aに形成されている連結口43aの下端430aより高い位置（ $h_1 > h_3$ ）において左側の小段排水溝3aの溝底32aと連結している。同様に、集水桝4の右側の側壁41cには、右側の小段排水溝3bにつながる開口部（連結口）43cが形成されており、この連結口43cの下端430cは、上流側の側壁41aに形成されている連結口43aの下端43

10

20

30

40

50

0 a より高い位置 ($h_2 > h_3$) において右側の小段排水溝 3 b の溝底 3 2 b と連結している。

【 0 0 2 4 】

集水樹 4 の樹底 4 2 は、上流側の側壁 4 1 a から、小段 7 と下流側の法面 6 b との境界 8 を超えて下流側の縦排水溝 2 b の溝底 2 2 b と交差する位置 9 まで平坦に形成されており、この交差位置 9 において下流側の縦排水溝 2 b の溝底 2 2 b と連結している (図 6 参照)。

【 0 0 2 5 】

また、集水樹 4 には、以下に示すように、小段 7 と下流側の法面 6 b との境界 8 付近から下流側の縦排水溝 2 b との連結位置 9 に向かうにつれて徐々に幅が小さくなるようにテーパが付けられている。集水樹 4 の幅は、集水樹 4 の上流側の側壁 4 1 a から小段 7 と下流側の法面 6 b との境界 8 付近まではほぼ均一の底寸法 d_1 を有しているが、そこから下流側の縦排水溝 2 b との連結位置 9 に近づくにつれて徐々に狭くなり、下流側の縦排水溝 2 b との連結位置 9 において下流側の縦排水溝 2 b の溝幅寸法 d_2 とほぼ等しくなっている (図 2 参照)。具体的には、集水樹 4 の左側の側壁 4 1 b は、小段 7 と下流側の法面 6 b との境界 8 付近の位置で、集水樹 4 の右側の側壁 4 1 c との間隔が狭くなるように内側に折れ曲がり、下流側の縦排水溝 2 b の左側の側壁 2 0 a と連結している。同様に、集水樹 4 の右側の側壁 4 1 c は、小段 7 と下流側の法面 6 b との境界 8 付近の位置で内側に折れ曲がり、下流側の縦排水溝 2 b の右側の側壁 2 0 b と連結している。

【 0 0 2 6 】

上記構成の排水構造 1 では、上流側の縦排水溝 2 a の両側壁 2 0 の頂面 2 1 と集水樹 4 の天端 4 0 とが連結し、かつ上流側の縦排水溝 2 a の溝底 2 2 a が、法面 6 の傾斜に沿った勾配を維持したまま、集水樹 4 の上流側の側壁 4 1 a に連結しているので、上流側の縦排水溝 2 a からの水流が、法面 6 の傾斜に沿った角度を維持したまま集水樹 4 の内部に流入する。これにより、上流側の縦排水溝 2 a からの水流を、集水樹 4 の樹底領域へ向けて効率よく送り込むことができる。

【 0 0 2 7 】

また、集水樹 4 の樹底 4 2 が、上流側の側壁 4 1 a から小段 7 と下流側の法面 6 b との境界 8 を超えて下流側の縦排水溝 2 b の溝底 2 2 b と交差する位置 9 まで平坦に形成され、この交差位置 9 において下流側の縦排水溝 2 b の溝底 2 2 b と連結しているので、集水樹 4 に集水された雨水等の水面から樹底 4 2 までの全領域を下流側の縦排水溝 2 b への排水断面として利用することができる。このため、集水樹 4 の流下能力が向上し、集水樹 4 から排水される雨水等の流速が水面領域において過剰に速くなるのを防止でき、これにより、小段 7 と下流側の法面 6 b との境界 8 において、流水が集水樹 4 から勢いよく飛び出してしまおうのを防止できる。また、集水樹の流下能力の向上により、集水樹 4 の水位が上昇して集水樹 4 から雨水等が溢れ出るのを防止できる。したがって、本実施の形態によれば、縦排水溝 2 および小段排水溝 3 の合流部分における溢水を効果的に防止することができる。

【 0 0 2 8 】

また、上記構成の排水構造 1 では、集水樹 4 の樹底 4 2 に減勢工 5 を配置しているので、上流側の縦排水溝 2 a から、法面 6 a の傾斜に沿った勾配で集水樹 4 内に流入する雨水等の水流を減勢工 5 に衝突させ、その勢いを効果的に減勢させることができる。これにより、縦排水溝 2 および小段排水溝 3 の合流部分における溢水をより効果的に防止することができる。

【 0 0 2 9 】

また、上記構成の排水構造 1 では、集水樹 4 の左右両側の側壁 4 1 b、4 1 c に設けた小段排水溝 3 a、3 b との連結口 4 3 b、4 3 c の下端 4 3 0 b、4 3 0 c を、上流側の側壁 4 1 a に設けた連結口 4 3 a の下端 4 3 0 a よりも高い位置に設けているので (図 4 参照)、上流側の縦排水溝 2 a からの水流と左右両側の小段排水溝 3 a、3 b からの水流の流入位置を集水樹 4 内の上下に分散させることができる。これにより、上流側の縦排水

溝 2 a から集水桝 4 に流入する雨水等と左右両側の小段排水溝 3 a、3 b の少なくとも一方から集水桝 4 に流入する雨水等とのぶつかり合いを防止して水流の勢いが加速するのを抑制できるとともに、集水桝 4 の水位を低下させることができ、縦排水溝 2 および小段排水溝 3 の合流部分における溢水をさらに効果的に防止することができる。

【 0 0 3 0 】

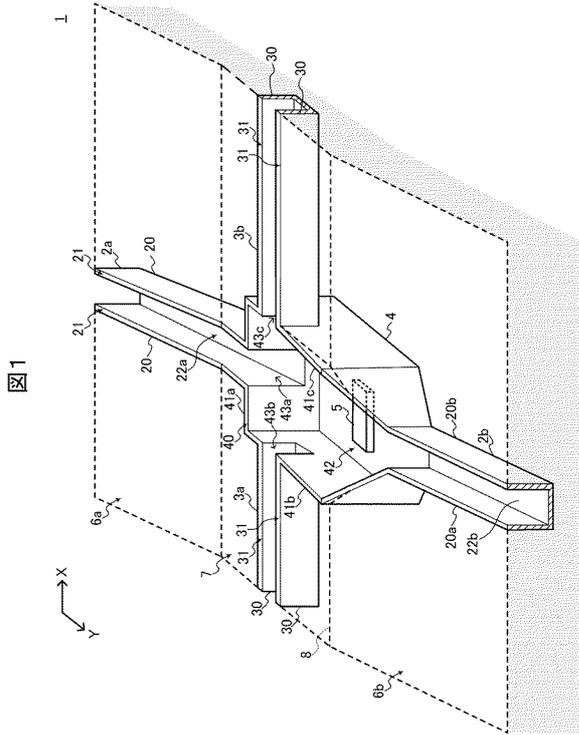
なお、本発明は上記の実施の形態に限定されるものではなく、その要旨の範囲内で数々の変形が可能である。例えば、上記の実施の形態では、集水桝 4 の桝底 4 2 に減勢工 5 を配置しているが、それに代えて、あるいはそれに加えて、集水桝 4 の桝底 4 2 に、流水の勢いを減勢させる凹凸を設けてもよい。また、現場打ちにより縦排水溝 2 および小段排水溝 3 と集水桝 4 とを一体的に形成してもよいし、あるいは、現場にて、集水桝 4 のプレキャスト製品を、敷設された縦排水溝 2 および小段排水溝 3 と連結してもよい。

【符号の説明】

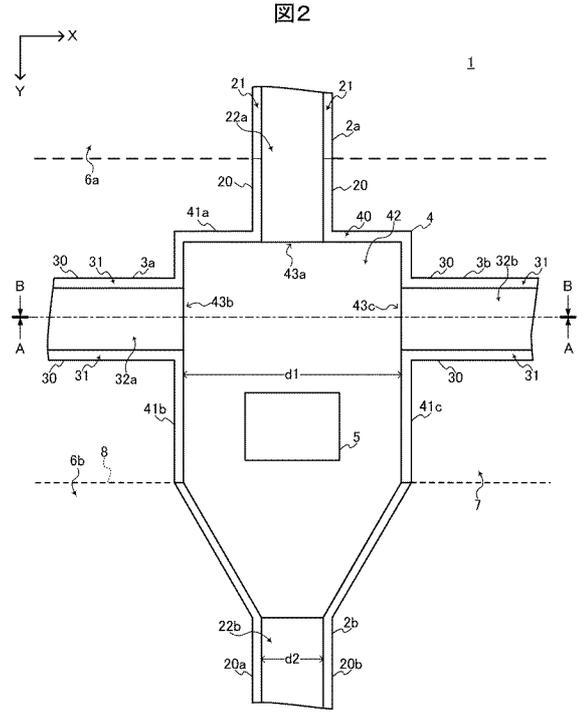
【 0 0 3 1 】

1 : 排水構造、 2、2 a、2 b : 縦排水溝、 3、3 a、3 b : 小段排水溝、 4 : 集水桝、 5 : 減勢工、 6、6 a、6 b : 法面、 7 : 小段、 2 0 : 縦排水溝 2 a の側壁、 2 0 a、2 0 b : 縦排水溝 2 b の側壁、 2 1 : 側壁 2 0 の頂面、 2 2 a : 縦排水溝 2 a の溝底、 2 2 b : 縦排水溝 2 b の溝底、 3 0 : 小段排水溝 3 a、3 b の側壁、 3 1 : 側壁 3 0 の頂面、 3 2 a : 小段排水溝 3 a の溝底、 3 2 b : 小段排水溝 3 b の溝底、 4 0 : 集水桝 4 の天端、 4 1 a : 集水桝 4 の上流側の側壁、 4 1 b : 集水桝 4 の左側の側壁、 4 1 c : 集水桝 4 の右側の側壁、 4 2 : 集水桝 4 の桝底、 4 3 a : 側壁 4 1 a の開口部 (上流側の縦排水溝 2 a 用の連結口)、 4 3 b : 側壁 4 1 b の開口部 (左側の小段排水溝 3 a 用の連結口)、 4 3 c : 側壁 4 1 c の開口部 (右側の小段排水溝 3 b 用の連結口)、 4 3 0 a : 連結口部 4 3 a の下端、 4 3 0 b : 連結口部 4 3 b の下端、 4 3 0 c : 連結口部 4 3 c の下端

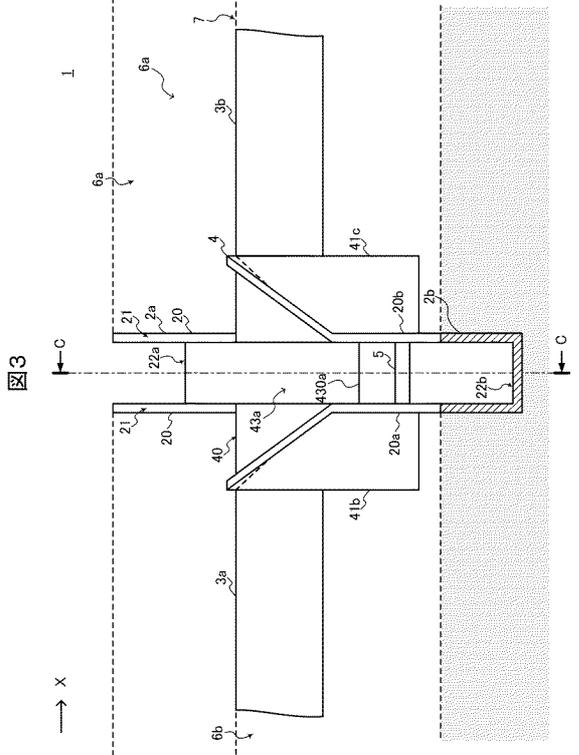
【図1】



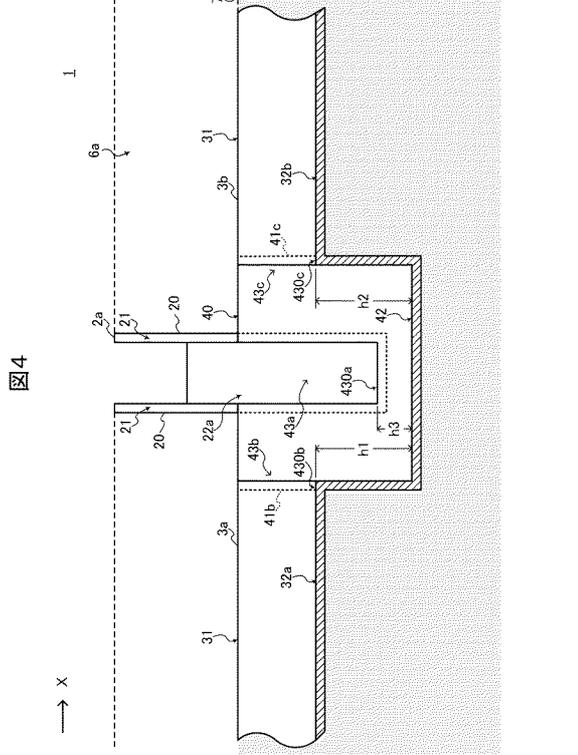
【図2】



【図3】



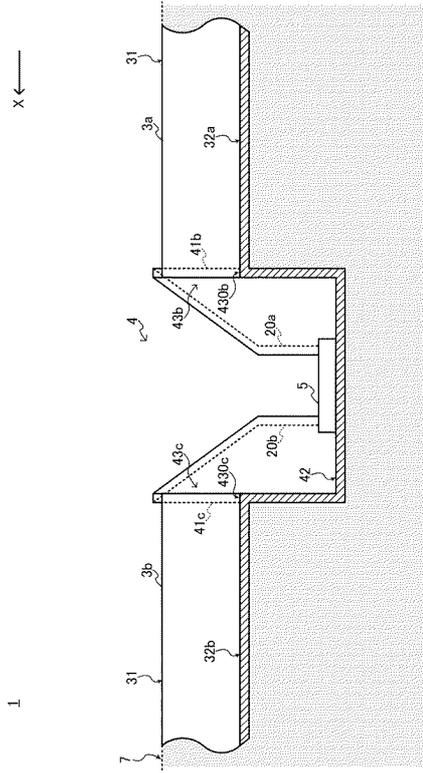
【図4】



(9)

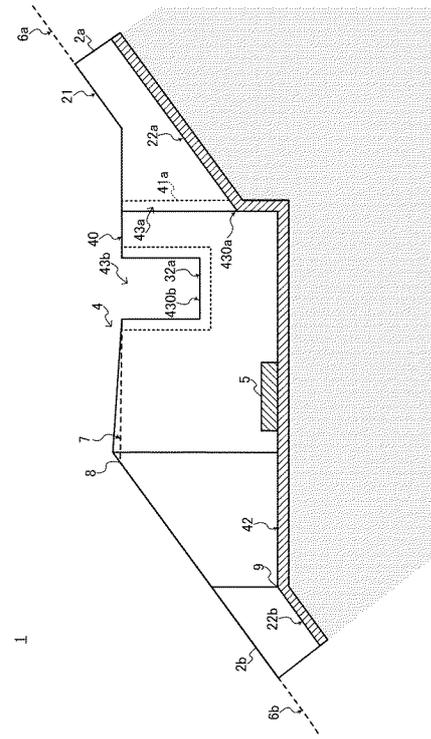
【 図 5 】

図15



【 図 6 】

図16



フロントページの続き

- (72)発明者 永田 政司
東京都町田市忠生一丁目4番地1 株式会社高速道路総合技術研究所内
- (72)発明者 藤岡 一頼
東京都町田市忠生一丁目4番地1 株式会社高速道路総合技術研究所内
- (72)発明者 篠田 雅男
東京都町田市忠生一丁目4番地1 株式会社高速道路総合技術研究所内

審査官 西田 光宏

- (56)参考文献 実開昭63-108443(JP,U)
特開2012-215003(JP,A)
実開昭59-135924(JP,U)
特開2001-032356(JP,A)
米国特許第04307975(US,A)
特開2000-160535(JP,A)
実開昭60-085323(JP,U)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

E 0 2 B 1 3 / 0 0
E 0 2 D 1 7 / 2 0
E 0 3 F 3 / 0 2
E 0 3 F 5 / 0 2