

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号
特許第4666674号
(P4666674)

(45) 発行日 平成23年4月6日 (2011.4.6)

(24) 登録日 平成23年1月21日 (2011.1.21)

(51) Int.Cl.

F I

E O 2 B 7/02 (2006.01)

E O 2 B 3/06 (2006.01)

E O 2 B 7/00 (2006.01)

E O 2 B 7/02 B

E O 2 B 3/06 3 O 1

E O 2 B 7/00

請求項の数 17 (全 33 頁)

(21) 出願番号	特願2003-38127 (P2003-38127)	(73) 特許権者	000006655
(22) 出願日	平成15年2月17日 (2003.2.17)		新日本製鐵株式会社
(65) 公開番号	特開2004-244983 (P2004-244983A)		東京都千代田区丸の内二丁目6番1号
(43) 公開日	平成16年9月2日 (2004.9.2)	(73) 特許権者	503063984
審査請求日	平成17年11月4日 (2005.11.4)		株式会社テックプランニング
前置審査			北海道札幌市厚別区厚別西2条2丁目3番14号
		(74) 代理人	100107250
			弁理士 林 信之
		(74) 代理人	100120868
			弁理士 安彦 元
		(72) 発明者	佐藤 光一
			東京都千代田区大手町2-6-3 新日本製鐵株式会社内
			最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 中詰材を有する壁体構造物

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

多数の第1の壁体構成部材(1)により第1の壁体(10)が構成され、前記第1の壁体(10)と所定間隔(B)だけ隔てた位置に、多数の第2の壁体構成部材(2)により第2の壁体(20)が構成され、前記第1の壁体(10)と前記第2の壁体(20)は、上方部において上方連結材(30)により互いに連結され、前記第1の壁体(10)および第2の壁体(20)はその下方部が、コンクリート基礎からなる第1の下方部支持装置(11)及び第2の下方部支持装置(21)により、基礎地盤(110)に、前記壁体構成部材(1)、(2)の施工中の立設安定性並びに中詰材(200)の漏洩防止を確保するために、地盤面より1~2mの根入れ長で固定され、前記第1の壁体(10)と前記第2の壁体(20)の間には中詰材(200)が適宜高さまで配置されていることを特徴とする中詰材を有する壁体構造物。

【請求項2】

多数の第1の壁体構成部材(1)により第1の壁体(10)が構成され、前記第1の壁体(10)と所定間隔(B)だけ隔てた位置に、多数の第2の壁体構成部材(2)により第2の壁体(20)が構成され、前記第1の壁体(10)の上方部と前記第2の壁体(20)の下方部は、斜め連結材(80)により連結され、前記第1の壁体(10)の下方部と前記第2の壁体(20)の上方部は、斜め連結材(80)により連結され、前記第1の壁体(10)および第2の壁体(20)はその下方部においてコンクリート基礎からなる第1の下方部支持装置(11)及び第2の下方部支持装置(21)により、基礎地盤(1

10)に、前記壁体構成部材(1)、(2)の施工中の立設安定性並びに中詰材(200)の漏洩防止を確保するために、地盤面より1～2mの根入れ長で固定され、前記第1の壁体(10)と前記第2の壁体(20)の間には中詰材(200)が適宜高さまで配置されていることを特徴とする中詰材を有する壁体構造物。

【請求項3】

第1の壁体構成部材(1)並びに第2の壁体構成部材(2)の一方又は両方の下端部の法線方向において、溝形鋼からなる第1の壁体構成部材下端部支持装置(13)並びに第2の壁体構成部材下端部支持装置(23)の一方又は両方が配置されていることを特徴とする請求項1又は2記載の中詰材を有する壁体構造物。

【請求項4】

10

鋼矢板などの鋼製の第1の壁体構成部材(1)並びに第2の壁体構成部材(2)の一方又は両方の下端部と、溝形鋼からなる第1の壁体構成部材下端部支持装置(13)並びに第2の壁体構成部材下端部支持装置(23)の一方又は両方が連結鋼板(33)を介して溶接接合などの手段により連結されていることを特徴とする請求項3記載の中詰材を有する壁体構造物。

【請求項5】

中詰材(200)が土砂、石材または改良土などの充填材であることを特徴とする請求項1又は2記載の中詰材を有する壁体構造物。

【請求項6】

土砂、石材または改良土などの充填材が層状に配置されて中詰材(200)を形成していることを特徴とする請求項1又は2記載の中詰材を有する壁体構造物。

20

【請求項7】

第1の壁体(10)並びに第2の壁体(20)の一方又は両方の外側に盛土材(300)が配置されていることを特徴とする請求項1～6の何れか1項記載の中詰材を有する壁体構造物。

【請求項8】

第1の壁体構成部材(1)及び／又は第2の壁体構成部材(2)が鋼矢板や鋼管矢板などの部材軸方向両側縁に嵌合継手を有する部材であること特徴とする請求項1～3、5～7の何れか1項記載の中詰材を有する壁体構造物。

【請求項9】

30

上方連結材(30)並びに下方連結材(40)並びに中間連結材(70)並びに斜め連結材(80)の何れか又は全ての連結材の頭部に保護装置(600)が設けられていることを特徴とする請求項1～8の何れか1項記載の中詰材を有する壁体構造物。

【請求項10】

第1の壁体(10)と第2の壁体(20)の上方部が構造物長手方向において、構造物長手方向連結材(1000)と構造物長手方向連結材(2000)により連結されていることを特徴とする請求項1～9の何れか1項記載の中詰材を有する壁体構造物。

【請求項11】

構造物長手方向連結材(1000)と構造物長手方向連結材(2000)が構造物長手直角方向において、適宜間隔で配置された多数の断面方向連結材(3000)により連結されていることを特徴とする請求項10に記載の中詰材を有する壁体構造物。

40

【請求項12】

前記多数の断面方向連結材(3000)が構造物長手方向において、連続的に配置され頂版(3100)を形成していることを特徴とする請求項11記載の中詰材を有する壁体構造物。

【請求項13】

一方の構造物長手方向連結材(2000)の高さが他方の構造物長手方向連結材(1000)の高さよりも高いことを特徴とする請求項10～12の何れか1項記載の中詰材を有する壁体構造物。

【請求項14】

50

第1の壁体(10)と第2の壁体(20)の一方又は両方が適宜角度で傾斜して配置されていることを特徴とする請求項1～13の何れか1項記載の中詰材を有する壁体構造物。

【請求項15】

前記中詰材(200)を有する壁体構造物が人工的に形成された基礎地盤(1110)に構築されていることを特徴とする請求項1又は2記載の中詰材を有する壁体構造物。

【請求項16】

前記基礎地盤(1110)は、断面方向の両端部に多数の第3の壁体構成部材(1001)並びに第4の壁体構成部材(1002)から構成された第3の壁体(1010)並びに第4の壁体(1020)が地盤面(100)に配置され、前記第3の壁体(1010)並びに第4の壁体(1020)の間に中詰材(1200)が配置されることにより形成された人工地盤(6000)であることを特徴とする請求項15記載の中詰材を有する壁体構造物。

10

【請求項17】

前記基礎地盤(1110)が、前記中詰材(200)を有する壁体構造物であって、上方連結材(1030)が前記第1の壁体(10)及び前記第2の壁体(20)よりも下方に配置されていることを特徴とする請求項15記載の中詰材を有する壁体構造物。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

20

本発明は、砂防ダム、堤防、堰、擁壁、護岸などに用いる中詰材を有する壁体構造物に関するものである。

【0002】

【従来の技術】

この種の先行技術の1例としては、例えば、特開昭62-137311号公報に開示のものがある。

【0003】

前記従来技術は、良い面としては奥深い山奥など施工機械を搬入できず、人力により施工せざるを得ない場合には適しているものと考えられる。しかし、反対にこの従来技術の問題点を示せば、下記のとおりである。ずなわち、▲1▼多数の鋼矢板セグメントを組立て、多数のタイ材の取付けを行う必要があるため、施工が煩雑で、施工期間と施工コストが嵩む場合がある。▲2▼上下の鋼矢板セグメント間の目地が開く場合がある。▲3▼鋼矢板の有する対荷機能の一つである曲げ剛性を有効に活用していない。▲4▼多数の鋼矢板セグメントで壁体を構成するため、壁体としての一体性に欠ける。

30

【0004】

【特許文献1】

特開昭62-137311号公報

【0005】

また、従来構造の他例として、図1に示す1段タイロッドタイプ(aタイプ)と、図2に示す2段タイロッドタイプ(bタイプ)とがある。

40

【0006】

図1に示す1段タイロッドタイプ(aタイプ)の内容を説明すると、鋼矢板等の壁体構成部材3を打設などの手段で基礎地盤4に貫入させて、2列の壁体5(図の右側の後部列の壁体は図示を省略する)を構築し、対向する壁体構成部材3の頭部3aの近傍を連結材(タイロッドなどのタイ材)7で互いに連結した後、2列の壁体5の間に中詰材8を充填して長い根入れ長(イ)を有する二重壁構造物を構築するものである。9は水面、19は笠コンクリート(構造物長手方向連結材)である。

【0007】

前記の壁体構成部材3の根入れ長(イ)は、中詰材8側からの土水圧によって壁体構成部材3の下方部が外側に跳ね出されるのを防止するという重要な役目を果たすためのもので

50

ある。

【0008】

従来より、二重壁における鋼矢板等の壁体構成部材3の基礎地盤4への根入れ長（イ）は、「控え工（タイロッド）式鋼矢板壁構造」における前面鋼矢板壁の根入れ長と同等以上に設定されている。

【0009】

この根入れ長は、次の設計要素に支配される。

▲1▼壁高、▲2▼タイロッド取付点位置（ロ）、▲3▼中詰材8から壁体5に作用する主働土圧及び残留水圧、▲4▼基礎地盤4から壁体5に作用する受働土圧、▲5▼土圧を支配する土の単位体積重量、内部摩擦角及び壁面摩擦角、等である。

10

【0010】

例えば、基礎地盤4が比較的良質な場合に適用されるフリーアースサポート法による鋼矢板等の壁体構成部材3の根入れ長は、次式で算定される。

【0011】

【式1】

$$M_R / M_S \geq F_S$$

ここに、

M_S ：（主働土圧＋残留水圧）によるタイロッド取付点（ロ）回りのモーメント

M_R ：受働土圧によるタイロッド取付点（ロ）回りのモーメント

F_S ：安全率

20

なお、ボイリング対策としての根入れ長の方が長い場合には、これを施工根入れ長とすることもある。

【0012】

[1段タイロッドタイプの技術上の問題点]

▲1▼根入れ長（イ）が長くなると、壁体構成部材3の部材長が長くなる。壁体構成部材3の部材長が長くなると、壁体構成部材3の施工現場までの輸送が困難になる場合がある。特に、砂防ダム等のように施工現場が山間部の場合には、このことは大きな問題となる。

【0013】

▲2▼壁体構成部材3の基礎地盤4への根入れ長（イ）が長くなると、基礎地盤4への打設作業が困難となる場合がある。特に、火山地域においては、基礎地盤4の中に噴石が埋没していることが多く、これが障害となって壁体構成部材3の基礎地盤4への打設作業が困難となる。

30

【0014】

▲3▼壁体構成部材3の部材長が長くなると、狭溢域における壁体構成部材3のハンドリングが困難となる。特に、山間部の狭溢域において砂防ダム等の建設に使用する場合には、ハンドリング中の壁体構成部材3が周辺の樹木に衝突し、樹木に損傷を与えるという問題も発生する。

【0015】

▲4▼壁体構成部材3の基礎地盤4への根入れ長（イ）が長くなると、「打ち伸び」、「打ち縮み」などの施工誤差が生じやすくなる。

40

【0016】

次に、図2に示す2段タイロッドタイプ（bタイプ）の内容を説明すると、鋼矢板等の壁体構成部材3を所定の安全率の下で、1列の壁体5としての構造安定（部材安定）を確保できるだけ基礎地盤4に根入れ長（イ）だけ根入れさせる。この根入れ長（イ）は中詰材8側からの土水圧によって壁体5の下方部が外側に跳ね出されるのを防止するためのものである。このようにして、2列の壁体5（後方壁体は図を省略する）を構成し、対向する壁体構成部材3の頭部3aの近傍及び下方部（基礎地盤面より上の部分）を連結材7、7a（上段タイロッドと下段タイロッド等のタイ材）で互いに結合した後、2列の壁体5の間に中詰材8を充填して長い根入れ長（イ）を有する二重壁構造体を構築する。

50

【0017】

ただし、このときの根入れ長（イ）は、他の条件が同じであれば、前記した1段タイロッド（aタイプ）よりも若干短くなる。このような構造物の設計・施工事例はあまりみられないが、「鋼矢板二重壁式締め切り工法、国土開発技術研究センター、p p. 57～59, 2001, 山海堂」には、2段タイロッド式二重壁構造物における鋼矢板の根入れ長の算定に関し、次のような主旨の記載がある。

【0018】

【式2】

$$M_R / M_S \geq F_S$$

ここに、

M_S ：下段タイロッドより下方における（主働土圧＋残留水圧）による下段タイロッド取付点回りのモーメント

M_R ：下段タイロッドより下方における受働土圧による下段タイロッド取付点（ハ）回りのモーメント

F_S ：安全率

【0019】

〔2段タイロッドタイプの技術上の問題点〕

2段タイロッドタイプの壁体構成部材3の根入れ長（イ）の長さは、前記の算定法によると、1段タイロッドタイプよりも若干短くなるだけなので、技術上の問題点は、1段タイロッドタイプの場合と同様である。

【0020】

【発明が解決しようとする課題】

前記のとおり、従来のこの種の中詰材を有する壁体構造物にあっては、長い根入れ長を必要とし、鋼矢板等の壁体構成部材の部材長が長く、このため、部材の搬送の問題や基礎地盤への打設時の問題があった。本発明はこれらの点を解消できる中詰材を有する壁体構造物を提案することを目的とする。

【0021】

【課題を解決するための手段】

前記の課題を解決するため、本発明に係る中詰材を有する壁体構造物は、次のように構成する。

【0023】

第1の発明は、多数の第1の壁体構成部材（1）により第1の壁体（10）が構成され、前記第1の壁体（10）と所定間隔（B）だけ隔てた位置に、多数の第2の壁体構成部材（2）により第2の壁体（20）が構成され、前記第1の壁体（10）と前記第2の壁体（20）は、上方部において上方連結材（30）により互いに連結され、前記第1の壁体（10）および第2の壁体（20）はその下方部においてコンクリート基礎からなる第1の下方部支持装置（11）及び第2の下方部支持装置（21）により基礎地盤（110）に1～2mの根入れ長で固定され、前記第1の壁体（10）と前記第2の壁体（20）の間には中詰材（200）が適宜高さまで配置されていることを特徴とする。

【0025】

第2の発明は、多数の第1の壁体構成部材（1）により第1の壁体（10）が構成され、前記第1の壁体（10）と所定間隔（B）だけ隔てた位置に、多数の第2の壁体構成部材（2）により第2の壁体（20）が構成され、前記第1の壁体（10）の上方部と前記第2の壁体（20）の下方部は、斜め連結材（80）により連結され、前記第1の壁体（10）の下方部と前記第2の壁体（20）の上方部は、斜め連結材（80）により連結され、前記第1の壁体（10）および第2の壁体（20）はその下方部においてコンクリート基礎からなる第1の下方部支持装置（11）及び第2の下方部支持装置（21）により基礎地盤（110）に1～2mの根入れ長で固定され、前記第1の壁体（10）と前記第2の壁体（20）の間には中詰材（200）が適宜高さまで配置されていることを特徴とする。

【0027】

第3の発明は、第1～第2のいずれかの発明において、第1の壁体構成部材(1)並びに第2の壁体構成部材(2)の一方又は両方の下端部の法線方向において、溝形鋼からなる第1の壁体構成部材下端部支持装置(13)並びに第2の壁体構成部材下端部支持装置(23)の一方又は両方が配置されていることを特徴とする。

【0028】

第4の発明は、第3の発明において、鋼矢板などの鋼製の第1の壁体構成部材(1)並びに第2の壁体構成部材(2)の一方又は両方の下端部と、溝形鋼からなる第1の壁体構成部材下端部支持装置(13)並びに第2の壁体構成部材下端部支持装置(23)の一方又は両方が連結鋼板(33)を介して溶接接合などの手段により連結されていることを特徴とする。

10

【0029】

第5の発明は、第1の発明において、中詰材(200)が土砂、石材または改良土などの充填材であることを特徴とする。

【0030】

第6の発明は、第1又は第2の発明において、土砂、石材または改良土などの充填材が層状に配置されて中詰材(200)を形成していることを特徴とする。

【0034】

第7の発明は、第1～第6の何れかの発明において、第1の壁体(10)並びに第2の壁体(20)の一方又は両方の外側に盛土材(300)が配置されていることを特徴とする。

20

【0035】

第8の発明は、第1～3、5～7の何れかの発明において、第1の壁体構成部材(1)及び／又は第2の壁体構成部材(2)が鋼矢板や鋼管矢板などの部材軸方向両側縁に嵌合継手を有する部材であること特徴とする。

【0036】

第9の発明は、第1～8の何れかの発明において、上方連結材(30)並びに下方連結材(40)並びに中間連結材(70)並びに斜め連結材(80)の何れか又は全ての連結材の頭部に保護装置(600)が設けられていることを特徴とする。

【0039】

30

第10の発明は、第1～9の何れかの発明において、第1の壁体(10)と第2の壁体(20)の上方部が構造物長手方向において、構造物長手方向連結材(1000)と構造物長手方向連結材(2000)により連結されていることを特徴とする。

【0040】

第11の発明は、第10の発明において、構造物長手方向連結材(1000)と構造物長手方向連結材(2000)が構造物長手直角方向において、適宜間隔で配置された多数の断面方向連結材(3000)により連結されていることを特徴とする。

【0041】

第12の発明は、第11の発明において、前記多数の断面方向連結材(3000)が構造物長手方向において、連続的に配置され頂版(3100)を形成していることを特徴とする。

40

【0042】

第13の発明は、第10～第12の何れかの発明において、一方の構造物長手方向連結材(2000)の高さが他方の構造物長手方向連結材(1000)の高さよりも高いことを特徴とする。

【0043】

第14の発明は、第1～13の何れかの発明において、第1の壁体(10)と第2の壁体(20)の一方又は両方が適宜角度で傾斜して配置されていることを特徴とする。

【0044】

第15の発明は、第1又は第2の発明において、前記中詰材(200)を有する壁体構

50

造物が人工的に形成された基礎地盤（１１１０）に構築されていることを特徴とする。

【００４５】

第１６の発明は、第１５の発明において、前記基礎地盤（１１１０）は、断面方向の両端部に多数の第３の壁体構成部材（１００１）並びに第４の壁体構成部材（１００２）から構成された第３の壁体（１０１０）並びに第４の壁体（１０２０）が地盤面（１００）に配置され、前記第３の壁体（１０１０）並びに第４の壁体（１０２０）の間に中詰材（１２００）が配置されることにより形成された人工地盤（６０００）であることを特徴とする。

【００４６】

第１７の発明は、第１５の発明において、前記基礎地盤（１１１０）が、前記中詰材（２００）を有する壁体構造物であって、上方連結材（１０３０）が前記第１の壁体（１０）及び前記第２の壁体（２０）よりも下方に配置されていることを特徴とする。

10

【００５１】

本発明を、図２を援用してさらに説明する。

【００５２】

本発明に最も近いタイプは、図２に示す２段タイロッドタイプ（ｂタイプ）である。このｂタイプは、河川における仮締め切り工事での適用を想定した構造物である。そして、壁体５の基礎地盤４への根入れ長（イ）は、前述したとおり下段タイロッド（連結材７ａ）よりも下の土水圧（主働土圧、残留水圧、受働土圧）による下段タイロッド取付点（ハ）回りのモーメントに対する釣り合いから算定される長さとしている。これは仮設構造物の一つである多段切梁工法における鋼矢板などの壁体構成部材の根入れ長の算定方法を準用したものと推定される。

20

【００５３】

〔二重壁構造物の壁体安定に関する考察〕

一方、本発明は、二重壁構造物に関する次の考察に基づき案出されたものである。すなわち、二重壁構造物の安定には、大きく分けて、＜Ⅰ＞１列の壁体としての部材安定（内部安定）と、＜ⅠⅠ＞二重壁構造物としての全体安定（外部安定）に大別される。

【００５４】

＜Ⅰ＞１列の壁体としての部材安定（内部安定）

１列の壁体としての部材安定を確保するためには、図２において、壁体５の下方部が中詰材８側からの土水圧によって外側に跳ね出されるのを防止する必要がある。その手段として、以下の方法が考えられる。

30

【００５５】

▲１▼壁体５の根入れ部（イ）に作用する基礎地盤４の受働側抵抗土圧を利用する〔従来技術〕。

【００５６】

▲２▼壁体５の下方部に支持点を設ける。支持点の設置方法には、次の（ａ）、（ｂ）の２方法がある。

（ａ）タイ材を設置する。（ｂ）壁体の下方部に余長部を設け、この余長部を基礎地盤中に設けたコンクリート等の経時硬化性材料の中に埋設固定する。

40

【００５７】

▲３▼壁体下方部にタイ材を設置するとともに、壁体の下方部を基礎地盤に根入れさせる。これは、タイ材による抵抗と基礎地盤の抵抗の両方を利用しようとする方法である。このとき、壁体下方部の基礎地盤への根入れ長が長くなるほど基礎地盤による抵抗の分担が増加し、逆に、タイ材による抵抗の分担が小さくなる。すなわち、壁体下方部の外側への跳ね出しに対する抵抗力を定性的にあらわせば、次のようになる。壁体下方部の外側への跳ね出しに対する抵抗力＝壁体の根入れ部における基礎地盤の抵抗力＋タイ材の抵抗力。したがって、この方法は、さらに、次の（Ｃ１）、（Ｃ２）の２タイプに分類できる。

【００５８】

（Ｃ１）壁体下方部の基礎地盤への根入れ長を長くして、タイ材の抵抗力の分担を小さく

50

する〔従来技術〕。

(C2) 壁体下方部の基礎地盤への根入れ長を短くして、タイ材の抵抗力の分担を大きくする。

【0059】

従来技術(aタイプ)である1段タイロッドタイプは、前記▲1▼の方法に対応し、従来技術(bタイプ)である2段タイロッドタイプは、前記▲3▼の(C1)の方法に対応する。本発明は、前記▲2▼及び▲3▼の(C2)に対応するものである。

【0060】

<II>全体安定(外部安定)

壁体構造物を二重壁構造物として完成し、これに土石流等の水平外力が作用した場合の全体安定を確保するための抵抗要素について考察すると、次のとおりである。

10

【0061】

▲1▼基礎地盤中に壁体下方部が十分に根入れされている場合

抵抗力＝中詰材のせん断剛性に基づく抵抗力＋壁体の曲げ剛性に基づく抵抗力＋基礎地盤の受働側抵抗に基づく抵抗力。

【0062】

▲2▼基礎地盤に壁体下方部が十分に根入れされていないか、根入れ長がゼロの場合抵抗力 中詰材のせん断剛性に基づく抵抗力

【0063】

従来技術(aタイプ)である1段タイロッドタイプ及び、従来技術である(bタイプ)2段タイロッドタイプは、前記【0061】の▲1▼に対応する。

20

【0064】

本発明は、壁体の基礎地盤への根入れ長が「無し」またはあっても「かなり短い」ため、前記【0062】の▲2▼に対応する。

【0065】

本発明者は、前記の各事項を検討したうえ、これらの事項を踏まえてさらに研究し、二重壁構造物の安定と壁体の基礎地盤への根入れ長の関係について次のように考えた。

【0066】

壁体構造物が二重壁構造物として完成した場合、その後に作用する土石流等の水平外力に対しては、基礎地盤の支持力に問題がなければ、中詰材のせん断剛性のみでも抵抗することができる。すなわち、中詰材のせん断抵抗に基づく壁体幅の適切な設定により二重壁構造物として成立する。これには、壁体下方部の基礎地盤への根入れは必ずしも必要としない。このとき、壁体は中詰材の形状保持の役目を担えばよい。

30

【0067】

したがって、中詰材側からの土水圧による壁体下方部の跳ね出し防止のために地盤面近傍にタイ材や下方部支持装置を設置したりすることを前提にすると、壁体下方部の基礎地盤への根入れは、中詰材の漏洩防止と壁体構成部材の施工中の立設安定確保程度でよいと判断できる。具体的には、壁高、地盤強度、施工方法にもよるが、1～2m前後の根入れ長でよい。

【0068】

また、施工中の壁体構成部材の立設安定状態を確保する措置及び、中詰材の漏洩防止装置を配置する措置を講ずる場合には、壁体下方部の基礎地盤への根入れ長はゼロでもよい。

40

【0069】

このように、本発明は、「2列の壁体間に中詰材を配置した二重壁構造物は、基礎地盤の支持力に問題がないことを前提にすると、中詰材の漏洩さえなければ構造物として成立するため、基礎地盤への壁体の根入れは必ずしも必要としない」との考えを基本としている。

【0070】

前記の各事項を踏まえて本発明者は請求項1～19に記載の発明を提案するものである。また、前述において、中詰材による主働土圧の鉛直下向き成分により壁体に押し込み力が

50

作用するとの考えもある。このとき、壁高、地盤条件等にもよるが、1～2 m前後の根入れ長では、部材軸方向の支持力が不足することがある。このようなときの対応策として、請求項13及び14を案出した。

【0071】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施形態を図1～図46を参照して順に説明する。また、各実施形態における共通の構成要素には共通符号を付して重複説明を省略する。

【0072】

各図に示す構成は、請求項1～請求項26に対応する実施形態である。以下の説明では、各請求項の項目を対応させながら各図に示す構造を説明する。また、請求項の項目は、複数の実施形態（つまり、複数の図に示す構成）にまたがって複数の具体的構造例で示すことがある。

10

【0073】

図3、図4について説明する。図3は、第1実施形態に係る中詰材を有する壁体構造物を示し、請求項1に対応する。同図において、多数の壁体構成部材1により壁体10が構成され、前記壁体10と所定間隔Bだけ隔てた位置に、多数の壁体構成部材2により壁体20が構成され、前記壁体10と前記壁体20の間は、上方部において、多数の上方連結材30により互いに連結されると共に、地盤面100の近傍においては多数の下方連結材40により互いに連結され、前記壁体10と前記壁体20の間には、その間を埋め尽くすように土砂等の中詰材200が配置されている。

20

【0074】

さらに説明すると、壁体構成部材1、2は、鋼矢板又は鋼管矢板を構造物長手方向に連結して構成される。壁体構成部材1、2が鋼管矢板の場合は、例えば、T字状の鋼製継手と嵌合溝を有する鋼製パイプからなる継手、或いは嵌合溝を有する継手鋼管の鋼製継手同士からなる継手を交互に噛み合わせながら構成される。

【0075】

図3の第1実施形態では、壁体構成部材1、2の下端は地盤面100に接しており、基礎地盤110中に進入してはいない。このため壁体10および壁体20の下端と地盤面100の間から中詰材200が漏出することがないように、壁体10および壁体20の下方部には適宜手段により中詰材200の漏洩防止装置が配置される（図3には図示せず）。

30

【0076】

上方連結材30と下方連結材40は、中詰材200により壁体10および壁体20を外側に押開く力を制御するためのもので、鋼線や棒鋼などの抗張材を両壁体1、2に貫通させた上、任意手段からなる定着部17で固定している。

【0077】

さらに、壁体10、20の上端には、それぞれコンクリート製の笠コンクリート（構造物長手方向連結材）19、29が構築され、各壁体10、20の構造物長手方向連結材19、29の間を中詰材8に対する表面保護層18が配置されている。

【0078】

このようにして本発明の第1実施形態に係る中詰材を有する壁体構造物は、地盤面100と、上方連結材30と下方連結材40で連結された壁体10、20で囲まれる領域に中詰材200を充填して構築されている。したがって、第1実施形態の壁体構造物は、強固な壁体を構成しており、かつ構造物が簡潔で、しかも壁体構成部材1、2も短寸で運搬や取扱いが容易で施工性に優れ、経済的であるなどの優れた作用効果を有している。

40

【0079】

第1実施形態及び後述の実施形態において、基礎地盤110および地盤面100は、自然状態での地盤面および人為的に造成した地盤面を含む。また、土石流や泥流等不測の水平外力により壁体10、20の一方が抜け上がりそうになった場合の対策として、壁体構成部材の下部と下端部支持装置を連結しておくとい（図5に示す）。こうすることにより、当該壁体構成部材の下端部支持装置の上部に存在する中詰材200の重量が押さえ荷重

50

として機能するため、壁体構成部材の抜け上りを防止することができる（詳細は後述する）。

【0080】

図4（a）、（b）、図4は第1実施形態の変形例としての第2、第3実施形態を示し、それぞれ請求項4、5に対応する。つまり、図4（a）の第2実施形態では、図示左側の壁体10の所定の長さを有する余長部（中詰材200の流出防止用根入れ部）12が基礎地盤110に所定長さ進入している。図4（b）の第3実施形態では、図示右側の壁体20の所定の長さを有する余長部22が基礎地盤110に進入している。このように第2、第3実施形態によると、基礎地盤110に進入している壁体10または壁体20は、それだけ基礎地盤110との結合が強固になると共に、基礎地盤110との間に隙間が生じるのを防止することができる。したがって、第2、第3実施形態によると余長部12、22を設けたことで、壁体10または壁体20安定度が一層向上して、壁体構造物の強度向上に寄与すると共に、余長部12、22がある壁体側の下方部に対して中詰材200の漏洩防止装置を不要または簡略化できるとともに、壁体構成部材の施工時における立設安定に寄与する。他の構成は第1実施形態と同じである。

10

【0081】

図5（a）～（c）は、第4実施形態を示し、それぞれ請求項6、7に対応する。すなわち、この第4実施形態では、壁体構成部材1、2の一方又は両方（図には壁体構成部材2の例を示す）の下端部の法線方向において、壁体構成部材下端部支持装置23が配置されている。第4実施形態では、下端部支持装置23は、例えば、地盤面100に対して開孔溝を上向きにして配置した溝形鋼で構成されていると共に、壁体構成部材1、2が鋼矢板で構成されており、壁体構成部材1、2の下端が下端部支持装置23の開孔溝に当てがわれ、連結鋼板33を介して溶接にて下端部支持装置23に固着されている。すなわち、側面略鉤形の大小の連結鋼板33の下方垂直部が下端部支持装置23の両外側面に当てがわれて溶接31にて固着されていると共に、連結鋼板33の上方垂直部が壁体構成部材（鋼矢板）のウェブ両側面に当てがわれ、その当接部が溶接31されている。

20

【0082】

第4実施形態によると、壁体構造物の長手方向に伸長する溝形鋼の下端部支持装置13は、その上部に存在する中詰材200の重量を押さえ荷重として機能させることができるため、壁体構成部材の抜け上りを防止することができる。さらに、中詰材200の漏洩防止部材としても機能する。

30

【0083】

図6（a）、（b）は、第5、第6実施形態を示し、請求項7に対応する。つまり、この実施形態は、第4実施形態の溝形鋼の下端部支持装置13に代えて中詰材200の漏洩防止装置14、24を設けた例である。図6（a）では、漏洩防止装置14、24を山形鋼（アングル材）で構成した例であり、その垂直部を壁体構成部材1、2の下端部に当てがい、水平部を地盤面に接地させている。壁体構成部材と山形鋼（アングル材）との間の空隙はコンクリートなどの充填材で充填される。

【0084】

図6（b）では、左右の壁体構成部材1、2の間わたって漏洩防止装置14、24として略コ字形を形成するように土木シートを配置して、その水平部を地盤面100に設置し両端の立ち上り部を左右の壁体構成部材1、2の内側面に沿わせ、この土木シートの上側に中詰材200を充填している。

40

【0085】

このように、図6（a）、（b）の第5、第6実施形態では、山形鋼（アングル材）や土木シートからなる漏洩防止装置14、24により壁体構成部材1、2と基礎地盤110との隙間を密閉でき、中詰材200の漏洩を防止すると共に、基礎地盤110に対しても安定に支持できる。

【0086】

図7（a）、（b）は、第7、第8実施形態を示し、それぞれ請求項3に対応する。この

50

第7、第8実施形態では、前記壁体10および壁体20の下端部が下方部支持装置（コンクリート基礎）11及び下方部支持装置（コンクリート基礎）21により基礎地盤110に固定された例を示す。

【0087】

第7、第8実施形態によると、壁体構成部材1、2の下端部は壁体構造物の長手方向に伸長する下方部支持装置（コンクリート基礎）11及び下方部支持装置（コンクリート基礎）21により基礎地盤110にしっかりと固定されている。また、下方部支持装置（コンクリート基礎）11及び下方部支持装置（コンクリート基礎）21は、中詰材200の漏洩防止装置としても機能する。他の構成は前の実施形態と同じである。

【0088】

図8（a）は、第9実施形態を示し、請求項10に対応する。すなわち、第9実施形態では、土砂、石材または改良土などの充填材200a、200b、200c、200dが層状に配置されて中詰材200を形成している。

【0089】

第9実施形態によると、充填材200a、200b、200c、200dの下部の比重を重くする等その材料を適切に選択・組合わせることにより、安定した壁体構造物を経済的に構築できる。他の構成は前の実施形態と同じである。

【0090】

図8（b）は、第10実施形態を示し、請求項11に対応する。すなわち、第10実施形態では、上方連結材30と下方連結材40の間に少なくとも1段の鋼線や棒鋼などの抗張材からなる中間連結材70が配置されている例を示す。

【0091】

図9（a）は第11実施形態を示す。この第11実施形態では、両壁体10、20がコンクリート基礎からなる下方部支持装置11、21を介して基礎地盤110に設置されており、この壁体構造において、上方連結材30と下方連結材40と中間連結材70に加えて、或いは下方連結材40に変えて下方部支持装置11、21間に地中連結材を配置してもよい（なお、図示を省略する）。

【0092】

第11実施形態によると、上方連結材30と下方連結材40と中間連結材70により、中詰材200により壁体10および壁体20を外側に押開く力をより確実に制御することができ、また、壁体構成部材1、2を小断面化することができ、さらに、コンクリート基礎からなる下部支持装置11、21により基礎地盤110への固着が確実となる。

【0093】

図9（b）は、第12実施形態を示し、請求項17に対応する。すなわち、第12実施形態では、上方連結材30、下方連結材40、中間連結材70の何れか又は全ての連結材と、鋼矢板からなる壁体10、20における1枚おきの壁体構成部材1、2とが、鋼矢板のウェブにおける定着部17で結合され、腹起を使用せずに直接的に連結されている例を示す。この第12実施形態によると腹起を使用しないため構成が簡潔となる。

【0094】

図10（a）、（b）は、第13、第14実施形態を示し、それぞれ先の第12実施形態の変形例を示す。図10（a）の第13実施形態では、先の図5の第4実施形態に係る。つまり、基礎地盤110を幅広にかつ壁体構造物の長手方向に延長して掘削して左右の壁体10、20にわたってコンクリート基礎の下方部支持装置400を構築する。さらに、壁体下端部支持装置13は、開口溝を上向きにした溝形鋼で構成されていると共に、コンクリート基礎の下方部支持装置400の底面に配置されている。また、壁体構成部材1、2は鋼矢板で構成されており、壁体構成部材1、2の下端が下端部支持装置13の開口溝に当てがわれ、連結鋼板33を介して溶接にて下端部支持装置13に固着されている。この下端部支持装置13を含む壁体構成部材1、2の下端部はコンクリート基礎400の中に埋設されており、強固に基礎地盤110に固定される。

【0095】

10

20

30

40

50

図10(b)の第14実施形態は、第13実施形態の変形例で、コンクリート基礎400の中において、両壁体構成部材1、2の間が鋼線や棒鋼などの抗張材からなる下部連結材40で連結された例を示し、この構成によりコンクリート基礎400の強度が一層向上する。

【0096】

図11は、第15実施形態を示す。第15実施形態は、図4に示した第2、第3実施形態の変形例で、壁体構成部材1、2の余長部12、22を基礎地盤110中に貫入させ、さらに中間連結材70を設けた例を示す。この第15実施形態によると、壁体構成部材1、2の余長部12、22を基礎地盤110中に貫入させたこと、中間連結材70を設けたことで、図4に示した第2、3実施形態よりも基礎地盤110への固定度と壁体10、20の強度が一層向上する。

【0097】

図12(a)、(b)は、第16、第17実施形態を示し、それぞれ図10(a)、(b)のコンクリート基礎400に代えて地盤改良部410を構築し、この地盤改良部410に壁体構成部材1、2の余長部12、22を設置した例を示す。

【0098】

図13は第17実施形態を示し、基礎地盤110に直接、壁体構成部材1、2の余長部12、22を設置した例を示す。第17実施形態が先の図11に示した第15実施形態と相違するのは、中間連結材70を省略すると共に、腹起し420を設けた点であり、他の構成は第15実施形態と同じである。

【0099】

図14(a)、(b)は、第19、20実施形態を示し、いずれも請求項3に対応する。すなわち、第19、20実施形態では、壁体構成部材1、2の下端がコンクリートブロックからなる下方部支持装置11、21の内部に設置されている例を示す。図14(a)の第19実施形態ではコンクリートブロックの頭部が基礎地盤110の地盤面100の上方に突出しており、かつ壁体構成部材1、2の下端部がコンクリートブロックの内部に設置され、さらに壁体構成部材1、2の間が下方部連結材40で連結された例を示す。また、図14(b)の第20実施形態ではコンクリートブロック11、21が基礎地盤110中に設置され、したがって壁体構成部材1、2の下方が地盤面100からの余長部12、22を有してコンクリートブロック11、12内部に設置されている例を示す。

【0100】

図15(a)、(b)、(c)は、第21、第22、第23実施形態を示し、いずれも請求項8に対応する。図15(a)、(b)の第21、第22実施形態では、地盤面100と接した壁体構成部材1、2の下端で、かつ壁体10と20の内側面と外側面に接してコンクリートブロックからなる中詰材200の漏洩防止装置14と24が配置されている。また、図15(c)の第23実施形態では、地盤面100と接した壁体構成部材1、2の下端で、かつ壁体10と20の内側面に接して山形鋼(アングル材)からなる中詰材200の漏洩防止装置14と24が配置されている。壁体構成部材と山形鋼との間の空隙はコンクリートなどの充填材で充填される。

【0101】

第21、第22、第23実施形態によっても、壁体10と20からの中詰材200の漏洩防止と、壁体10と20の基礎地盤110への強固な固定が可能となる。

【0102】

図16(a)、(b)は、第24、第25実施形態を示し、いずれも請求項1、3、7に対応する。図16(a)に示す第24実施形態では、壁体構成部材1、2の下端が地盤面100と接していると共に、上方連結材30と下方連結材40は、壁体10と20の内側において腹起し420により固定された例を示している。他の構成は図3(a)に示す第1実施形態と同じである。図16(b)に示す第25実施形態では、壁体構成部材1、2の下端が余長部12、22を有して基礎地盤110に貫入され、地盤面100と接した壁体構成部材1、2の下端が壁体10と20の下方部内側面に接して山形鋼(アングル材)

10

20

30

40

50

からなる中詰材 200 の漏洩防止装置 14 と 24 が配置されている。壁体構成部材と山形鋼との間の空隙はコンクリートなどの充填材で充填される。

【0103】

図 17 (a)、(b) は、第 26、第 27 実施形態を示し、それぞれ請求項 3 に対応する。すなわち、第 26、第 27 実施形態では、基礎地盤 110 を掘削して下方部支持装置（コンクリート基礎）11 及び下方部支持装置（コンクリート基礎）21 を構築し、壁体 10 および壁体 20 の下端部をコンクリート基礎 11、21 の底面に達するまで貫入した例を示し、図 10 (a)、(b) に示す第 13、第 14 実施形態の変形例である。

【0104】

図 18 (a) は、第 28 実施形態を示し、図 8 (a) の第 9 実施形態の変形例であり、請求項 12 に対応する。すなわち、第 28 実施形態では、壁体 10、20 の余長部 12、22 が基礎地盤 110 に貫入され、土砂、石材または改良土などの中詰材 200 が下から順に改良土 200 e、土砂 200 f、改良土 200 e、土砂 200 f、改良土 200 e が 5 層に配置されて中詰材 200 を形成している例を示す。

【0105】

第 28 実施形態によると、土砂 200 e と改良土 200 f を多層に配置して中詰材 200 を形成していることで、安定した壁体構造物を経済的に構築できる。

【0106】

図 18 (b) は、第 29 実施形態を示す。この第 29 実施形態では、基礎地盤 110 中に壁体 10、20 の余長部 12、22 を貫入すると共に、壁体 10、20 の内側に腹起 420 を設置した例を示す。

【0107】

図 19 (a)、(b) は、第 30、第 31 実施形態を示す。この第 30 実施形態では、壁体 10、20 下端部を地盤面 100 に接して設置し、かつ壁体 10、20 の内側に腹起 420 を設置した例を示す。同じく第 31 実施形態では、壁体 10、20 の余長部 12、22 を基礎地盤 110 に貫入し、かつ壁体 10、20 の内側に腹起 420 を設置した例を示す。図 20 (a)、(b) は、図 19 (b) の a-a 断面図で、壁体構成部材 1、2 を鋼矢板で構成した例を示し、図 20 (c) は鋼矢板の拡大図である。

【0108】

図 21 は、第 32 実施形態を示す。この第 32 実施形態は、図 11 の第 15 実施形態において、中間連結材 70 の構成を省略したものである。このような構成にすると、壁体構成部材の断面を大きくする必要がある。

【0109】

図 22 は、第 33 実施形態を示す。この第 33 実施形態は、図 13 の第 18 実施形態において、中間連結材 70 の構成を追加したものである。このような構成にすると、壁体構成部材の小断面化が可能となる。

【0110】

図 23 (a)、(b) は、第 34、第 35 実施形態を示す。この第 34、第 35 実施形態は、図 15 (a)、(b) に示す第 21、22 実施形態において、下方連結材 40 の両端部と壁体 10、20 との連結部に設ける腹起 420 を省略した例を示す。

【0111】

図 24 は第 36 実施形態を示す。この第 36 実施形態は、図 17 (a) に示す第 26 実施形態において、上方部連結材 30 の両端部と壁体 10、20 との連結部に設ける腹起 420 を省略した例を示す。

【0112】

図 25、図 26、図 27 は、第 37、第 38、第 39 実施形態を示し、請求項 15 に対応する。すなわち、第 37～第 39 実施形態では、壁体 10 と壁体 20 一方又は両方の外側に盛土材 300 が配置されている点で共通する。また、各実施形態の差異としては、図 25 の第 37 実施形態では、壁体 10 と壁体 20 の間にも盛土材 300 が地盤表面 100 と同じレベルまで充填されていて、その上の中詰材 200 が充填され、かつ中詰材 200 中

10

20

30

40

50

に下方連結材 40 が配置されている。

【0113】

図 26 の第 38 実施形態では、壁体 10 と壁体 20 の間には盛土材 300 が充填されず、中詰材 200 が充填され、盛土材 300 のレベル下がった部位において、中詰材 200 中に下方連結材 40 が配置されている。

【0114】

図 27 の第 39 実施形態では、壁体 10 と壁体 20 の間には盛土材 300 が充填されず、中詰材 200 が充填され、盛土材 300 のレベルより下がった部位において、中詰材 200 の中に下方連結材 40 が配置されていると共に、さらに、一方の壁体 10 の外側の盛土材 300 のレベルが壁体 20 の外側の盛土材 300 よりも高レベルに配置されている。

10

【0115】

第 37、第 38、第 39 実施形態によると、盛土材 300 により壁体構造物の構造的簡易性を確保した上、さらに壁体強度を向上させることができ、土石流等の外力が壁体構造物に作用したときも強力に抵抗でき、壁体強度が要求される場合に適用できる。また、特に、図 27 に示す左側の盛土材 300 に植生等を施すことにより修景効果を発揮させることもできる。

【0116】

図 28、図 29 は、第 40、第 41 実施形態を示し、第 1～第 39 の各実施形態で示した上方連結材 30、下方連結材 40、中間連結部 70 等を壁体 10、20 に定着する定着部 17（図 28、図 29 では連結部 590 として示す）における保護装置 590 を示し、請求

20

【0117】

図 28 において、壁体構成部材 1、2 が鋼矢板である場合（図では、下方連結材 40 及び壁体構成部材 1 を例として説明する）において、鋼矢板のフランジ 35 に開設の孔 50 に下方連結材 40 の端部を挿通し、その先端のネジ部にナット 51 を締結している。さらに、この締結部の外側を閉じるように所定寸法の鋼板からなる連結部材保護装置 600 が配置され、鋼板の両側部が鋼矢板の両ウェブ（斜面部）34 の内側に溶接で固着された例を示す。

【0118】

図 29 においては、図 28 の構成に加えて連結部材保護装置 600 である鋼板と鋼矢板のウェブ 34 とフランジ 35 とで囲まれる空間に締結部のナット 51 が埋るように経時硬化性充填材 620 を充填した例を示す。

30

【0119】

図 28、図 29 の連結構造によると、下方連結材 40 等を壁体構成部材 1、2 に簡潔かつ確実に連結できると共に、連結部 590 を保護し、かつ連結部 590 から中詰材 200 が漏洩しないように構成できる。

【0120】

図 30（a）、（b）、図 31 は、第 42、第 43、第 44 実施形態を示し、請求項 2、12 に対応する。すなわち、各図には壁体 10 と壁体 20 との間に棒鋼、鋼線等の抗張材からなる斜め連結材 80 が配置されている。図示例では、2 本の斜め連結材 80 がたすき掛に配置され、斜め連結材 80 の両端部はそれぞれ連結部 810 を介して壁体構成部材 1、2 の上下端部に連結され、かつ中詰材 200 が充填された例が示されている。その他の構成は、図 3（a）に示した第 1 実施形態その他と同じであり、共通要素に共通符号付して説明を省略する。

40

【0121】

第 42、第 43、第 44 実施形態によると、複数本の斜め連結材 80 により、中詰材 200 による壁体 10、20 の外側への膨らみを強固に阻止するとともに、水平方向の耐荷力を飛躍的に向上でき、上方連結材 30、下方連結材 40、中間連結材 70 等に代えて用いることができ、またはこれと併用することで壁体強度が一層向上する。

【0122】

50

図 3 2 (a)、(b) は第 4 5 実施形態を示し、図 3 3 はその変形例として第 4 6 実施形態を示し、図 3 4 (a)、(b) は、第 4 7 実施形態を示し、これらは請求項 1 3 に対応する。

【0 1 2 3】

図 3 2 ～図 3 4 の第 4 5、第 4 6、第 4 7 実施形態では、壁体構成部材 1、2 の近傍には、H 形鋼などからなる荷重伝達用柱部材 1 5、2 5 の一方又は両方が配置され、溶接接合、ボルト接合、コンクリートへの埋設または掛止装置による掛止などの手段により連結または掛止されている（図には溶接手段を示す）。また、荷重伝達用柱部材 1 5、2 5 は、基礎地盤 1 1 0 に所定の長さ根入れされている。

【0 1 2 4】

さらに詳細には、図 3 2 (a)、(b) の第 4 5 実施形態では、荷重伝達用柱部材 1 5 と 2 5 が鋼矢板の壁体構成部材 1 と 2 の内側に突出するフランジの背面側に設けた例が示されている。また、図 3 3 の第 4 6 実施形態では、フランジの内面側に設けた例が示されている。また、図 3 4 の第 4 7 実施形態では、鋼矢板の壁体構成部材 1 と 2 の下端部が溝形鋼からなる下方部支持装置 1 3、2 3 で支持され、H 形鋼などからなる荷重伝達用柱部材 1 5 と 2 5 が下方部支持装置 1 1、2 1 に溶接等で固着された例が示されている（なお、非固着でもよい）。荷重伝達用柱部材 1 5 と 2 5 は、壁体構造物の長手方向に間隔をあけて配置して構わない。

【0 1 2 5】

第 4 5、第 4 6、第 4 7 実施形態によると、荷重伝達用柱部材 1 5 と 2 5 は壁体の長手方向に間隔をおいて配置しても十分に荷重伝達機能を発揮し、少ない材料で壁体構造物の安定向上に寄与するものである。

【0 1 2 6】

図 3 5、図 3 6 は第 4 8 実施形態を示し、請求項 1 3 に対応する。すなわち、第 4 8 実施形態では、壁体構成部材 1、2 の一方又は両方の近傍には、H 形鋼などからなる荷重伝達用柱部材 1 5、2 5 が配置され、掛止装置 6 3 0 による掛止手段により掛止されている。さらに詳細には、掛止装置 6 3 0 は 2 枚の鋼板を間隔をあけて垂直かつ平行に配置し、垂直な辺を鋼矢板からなる壁体構成部材 1 と 2 のウェブ内面に当てがい当接部を溶接にて固定し、この掛止装置 6 3 0 の下面に H 型鋼からなる荷重伝達用柱部材 1 5 の上端を掛止した例を示す。

【0 1 2 7】

第 4 8 実施形態の作用効果は、第 4 5、第 4 6、第 4 7 実施形態と同じで、荷重伝達用柱部材 1 5 が、壁体に作用する部材軸方向荷重を支持するのに寄与する。

【0 1 2 8】

図 3 7 (a)、(b) は第 4 9 実施形態を示し、請求項 1 3 に対応する。すなわち、第 4 9 実施形態では、壁体構成部材 1 と 2 の一方又は両方の近傍には、H 形鋼などからなる荷重伝達用柱部材 1 5（他方の荷重伝達用柱部材は省略する）が配置され、壁体構成部材 1 と 2 と一体に設けられた例が示されている。すなわち、第 4 9 実施形態では、H 形鋼からなる荷重伝達用柱部材 1 5 の長さ寸法が、鋼矢板の壁体構成部材 1 と 2 の長さ寸法よりも長く設けられ、かつ外側に張出す鋼矢板のフランジの内面に沿って配置されている。この荷重伝達用柱部材 1 5 の上端部と壁体構成部材 1 と 2 の上端部は、荷重伝達用柱部材 1 5 の上端の方法が上に出るように配置され、構造物長手方向連結材 1 9 に埋設される一方、荷重伝達用柱部材 1 5 の下端は、壁体構成部材 1 と 2 の下端よりも基礎地盤 1 1 0 中に深く進入している。

【0 1 2 9】

第 4 9 実施形態の作用効果は、第 3 7、第 3 8、第 3 9、第 4 0 実施形態と略同じで、荷重伝達用柱部材 1 5 が壁体構造物の安定向上に寄与し、かつ構成が簡潔である。

【0 1 3 0】

図 3 8 (a)、(b)、(c) は第 5 0 実施形態を示し、請求項 1 4 に対応する。すなわち、第 5 0 実施形態では、壁体構成部材 1 と 2 の一方又は両方が鋼矢板で構成されると共

10

20

30

40

50

に、壁体構成部材 1 と 2 の下部位置において、かつ、壁体構成部材 1 と 2 の複数本おきに間隔をおいて、溝部を内向きに配置した鋼矢板に対し、溝部が閉口するように対向部鋼矢板を配置し、両鋼矢板の当接部を溶接にて接合して一体化することにより筒状断面部材 1 6 と 2 6 を構成した例を示す。

【0131】

図 3 9 (a)、(b) は、第 5 1 実施形態を示し、請求項 2 1、2 2 に対応する。すなわち、同図においては、壁体 1 0 と壁体 2 0 の上方部が構造物長手方向において、構造物長手方向連結材 1 0 0 0 と構造物延長方向連結材 2 0 0 0 により連結されている。また、壁体 1 0 と壁体 2 0 の上方部が、構造物長手直角方向において、適宜間隔で配置された断面方向連結材 3 0 0 0 により連結されている。他の構成は先の実施形態と同じである。すな

10

【0132】

図 4 0 (a)、(b) は、第 5 2 実施形態を示し、請求項 2 3 に対応する。すなわち、同図においては、前記多数の断面方向連結材 3 0 0 0 が構造物長手方向において、連続的に配置され頂版 3 1 0 0 を形成している。他の構成は第 5 1 実施形態と同じである。

【0133】

図 4 1 (a)、(b)、図 4 2 (a)、(b) は、第 5 3、第 5 4、第 5 5、第 5 6 の各実施形態を示し、これらは請求項 2 4 に対応する。すなわち、同図においては、一方の構造物長手方向連結材 2 0 0 0 の高さが他方の構造物長手方向連結材 1 0 0 0 の高さよりも高く設けられている。図 4 2 (b) の第 5 6 実施形態では、壁体 1 0 と壁体 2 0 の上方部が、構造物長手直角方向において、適宜間隔で配置された断面方向連結材 3 0 0 0 により連結されている。なお、図 4 1 (a) における壁体 2 0 の上方部は壁体 1 0 よりも高く設けてあるのに対し、図 4 1 (b) における壁体 1 0 と壁体 2 0 の上方部は同じ高さに設けた例を示す。また、図 4 3 (a) における壁体 1 0 と壁体 2 0 の下端部は地表面 1 0 0 に位置しているのに対し、図 4 3 (b) における壁体 1 0 と壁体 2 0 の下端の余長部は地中に所定長進入させて設けてある。

20

(b)

【0134】

図 4 3 (a)、(b)、図 4 4 (a)、(b)、図 4 5 は、第 5 7、第 5 8、第 5 9、第 6 0、第 6 1 実施形態を示し、これらは請求項 2 5 に対応する。すなわち、同図においては、壁体 1 0 と壁体 2 0 の下方部が、構造物長手方向においてその底面が傾斜または水平である下方部断面方向連結材 5 0 0 0 により、連続的かつ一体的に連結されている。他の構成は先の実施形態と同じである。

30

【0135】

さらに、図 4 4 (a)、(b)、図 4 5 の第 5 9、第 6 0、第 6 1 実施形態は、請求項 2 6 にも対応する。すなわち、同図においては、壁体 1 0 と壁体 2 0 の一方又は両方が適宜角度で傾斜して配置されている。例えば、図 4 4 (a) では、壁体 1 0 は垂直であるのに対し、壁体 2 0 は上部が外側に所定角度傾斜している。図 4 4 (b) では、壁体 1 0 と壁体 2 0 が平行に一方に所定角度傾斜している。図 4 5 では、壁体 1 0 と壁体 2 0 の下方部がそれぞれ「ハ」の字状に拡がるように所定角度傾斜している。このように壁体 1 0 と壁体 2 0 の一方又は両方が適宜角度で傾斜して配置されている場合に、壁体 1 0 と壁体 2 0 を下方部断面方向連結材 5 0 0 0 により、連続的かつ一体的に連結することは壁体 1 0 と壁体 2 0 の拡開を阻止する上で有効に作用する。他の構成は先の実施形態と同じである。

40

【0136】

図 4 6、図 4 7 は、第 6 2、第 6 3 実施形態を示し、請求項 2 7、2 8 に対応する。すなわち、同図においては、壁体 1 0 と壁体 2 0 の間に中詰材 2 0 0 が適宜高さまで配置されている壁体構造物が基礎地盤 1 1 0 に構築され、この基礎地盤 1 1 0 は、断面方向の両端部に多数の壁体構成部材 1 0 0 1、1 0 0 2 から構成された壁体 1 0 1 0、1 0 2 0 が地

50

盤面１００に配置され、前記壁体１０１０、１０２０の間に中詰材１２００が配置されることにより形成された人口地盤６０００であることに特徴がある。

【０１３７】

図４６、図４７において、壁体１０１０、１０２０の上端には構造物長手方向連結材１０１９、１０２９が設置されており、中詰材１２００の上面には表面保護層１０１８が設けられている。また、図４６の人口地盤６０００にあっては、壁体構造物における壁体構成部材１、２の下端は、中詰材１２００に所定深さ進入しており、また壁体１０と壁体２０を連結する下方連結材４０は、中詰材２００に埋設して設けられている。これに対し、図４７の人口地盤６０００にあっては、壁体構造物における壁体構成部材１、２の下端は、中詰材１２００を貫通して地盤面１００に所定深さ進入しており、また壁体１０と壁体２０を連結する下方連結材４０は、中詰材１２００に埋設して設けられている。他の構成は、先の各実施形態と同じである。

10

【０１３８】

図４８は、第６４実施形態を示し、請求項２７、２９に対応する。すなわち、同図においては、基礎地盤（１１１０）は、断面方向の両端部に多数の壁体構成部材（１００１）、（１００２）から構成された壁体（１０１０）、（１０２０）が地盤面（１００）に配置され、前記壁体（１０１０）、（１０２０）の間に中詰材（１２００）が配置されることにより形成された人口地盤（６０００）である。また、同図において、多数の上方連結材（１０３０）が前記壁体（１０）及び前記壁体（２０）よりも下方に配置されているものである。他の構成は、先の各実施形態と同じである。

20

【０１３９】

なお、本発明において、上方と下方の連結材３０、４０は少なくとも抗張材の性能を有するものであればよい。したがって、形鋼（Ｈ形鋼、溝形鋼）、帯鋼、鋼管などの鋼製部材や化学繊維からなるロープ状部材でもよい。

【０１４０】

鋼矢板からなる壁体と連結材との間の力の伝達に腹起を使用する場合、これらの部材間の接合仕様の詳細は、例えば、周知の「矢板腹起しの標準設計（案）、港湾技研資料Ｎｏ．３６３、Dec．１９８０、運輸省港湾技術研究所」に準じてよい。

【０１４１】

腹起を使用しない場合、連結材は１枚おきの壁体構成部材（鋼矢板）毎または各壁体構成部材（鋼矢板）に取付けるものとする。

30

【０１４２】

壁体構成部材下端部支持装置１３、２３同士を溝形鋼等の形鋼で連結してもよい。

【０１４３】

【発明の効果】

本発明の効果は、次のとおりである。

【０１４４】

▲１▼長い根入れ長を必要としないので、鋼矢板等の壁体構成部材の部材長が、短くてすむ。このため、部材の搬送の問題や基礎地盤への打設時の問題を解消できる。

【０１４５】

▲２▼煩雑な施工をする必要がないので、施工期間が短くてすむ。また、高度な施工管理技術も必要とせず、建設コストも安価である。

40

【０１４６】

▲３▼地盤条件に起因する「打ち伸び」、「打ち縮み」等の施工誤差が少なく、精度良く壁体構成部材を設置することができる。

【０１４７】

▲４▼精度良く壁体構成部材を設置することができるので、壁体構成部材に予めタイ材等の連結材を挿通するための孔を開口しておくことができる。これにより、施工期間の短縮と建設コストの削減を図ることができる。

【０１４８】

50

▲5 ▼壁体構成部材に押し込み力が作用した場合、壁体構成部材の下端部支持装置により荷重が分散されるため、基礎地盤に伝達される荷重の荷重強度を小さくすることができる。

【0149】

▲6 ▼荷重伝達用柱状部材により、壁体に作用する押し込み力に対して効率的に抵抗することができる。

【0150】

▲7 ▼二重壁の前面や背面に盛土材を配置することにより、修景効果や土石流や泥流などによる衝撃から構造物の保護効果が得られる。

【図面の簡単な説明】

10

【図1】 1段タイロッドタイプの壁体構造物の説明図である。

【図2】 2段タイロッドタイプの壁体構造物の説明図である。

【図3】 第1実施形態の説明図である。

【図4】 (a)は第2実施形態の説明図、(b)は第3実施形態の説明図である。

【図5】 (a)は第4実施形態の説明図、(b)は、(a)の円内の詳細図、(c)は、(b)のローソ断面図である。

【図6】 (a)は第5実施形態の説明図、(b)は第6実施形態の説明図である。

【図7】 (a)は第7実施形態の説明図、(b)は第8実施形態の説明図である。

【図8】 (a)は第9実施形態の説明図、(b)は第10実施形態の説明図である。

【図9】 (a)は第11実施形態の説明図、(b)は第12実施形態の説明図である。

20

【図10】 (a)は第13実施形態の説明図、(b)は第14実施形態の説明図である。

【図11】 第15実施形態の説明図である。

【図12】 (a)は第16実施形態の説明図、(b)は第17実施形態の説明図である。

【図13】 第18実施形態の説明図である。

【図14】 (a)は第19実施形態の説明図、(b)は第20実施形態の説明図である。

【図15】 (a)は第21実施形態の説明図、(b)は第22実施形態の説明図(c)は第23実施形態の説明図である。

【図16】 (a)は第24実施形態の説明図、(b)は第25実施形態の説明図である。

【図17】 (a)は第26実施形態の説明図、(b)は第27実施形態の説明図である。

【図18】 (a)は第28実施形態の説明図、(b)は第29実施形態の説明図である。

30

【図19】 (a)は第30実施形態の説明図、(b)は第31実施形態の説明図である。

【図20】 (a)は、図19(b)のa-a断面図、(b)は、壁体の詳細図である。

【図21】 第32実施形態の説明図である。

【図22】 第33実施形態の説明図である。

【図23】 (a)は第34実施形態の説明図、(b)は第35実施形態の説明図である。

【図24】 第36実施形態の説明図である。

【図25】 第37実施形態の説明図である。

【図26】 第38実施形態の説明図である。

【図27】 第39実施形態の説明図である。

【図28】 (a)は第40実施形態の説明図、(b)は(a)のホーホ断面図である。

40

【図29】 第41実施形態の説明図、(b)は(a)のヘーヘ断面図である。

【図30】 (a)は第42実施形態の説明図、(b)は第43実施形態の説明図である。

【図31】 第44実施形態の説明図である。

【図32】 (a)は第45実施形態の説明図、(b)は、(a)のトート断面図である。

【図33】 第46実施形態の説明図である。

【図34】 第47実施形態の説明図である。

【図35】 第48実施形態の説明図である。

【図36】 (a)、(b)は、図35要部の詳細図である。

【図37】 (a)は第49実施形態の説明(b)は(a)の拡大横断面図である。

【図38】 (a)は、第50実施形態の説明図、(b)は、(a)のチーチ断面図、(c)

50

）は筒状断面部材の詳細図である。

【図 3 9】（a）は、第 5 1 実施形態の説明図、（b）は、（a）のリーリ断面図、（c）は筒状断面部材の詳細図である。

【図 4 0】（a）は、第 5 2 実施形態の説明図、（b）は、（a）のヌーヌ断面図である。

【図 4 1】（a）は、第 5 3 実施形態の説明図、（b）は、第 5 4 実施形態の説明図である。

【図 4 2】（a）は、第 5 5 実施形態の説明図、（b）は、第 5 6 実施形態の説明図である。

【図 4 3】（a）は、第 5 7 実施形態の説明図、（b）は、第 5 8 実施形態の説明図である。 10

【図 4 4】（a）は、第 5 9 実施形態の説明図、（b）は、第 6 0 実施形態の説明図である。

【図 4 5】第 6 1 実施形態の説明図である。

【図 4 6】第 6 2 実施形態の説明図である。

【図 4 7】第 6 3 実施形態の説明図である。

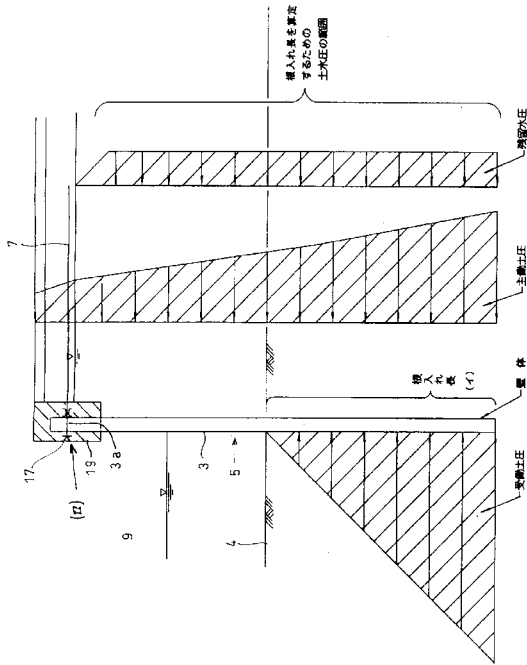
【図 4 8】第 6 4 実施形態の説明図である。

【符号の説明】

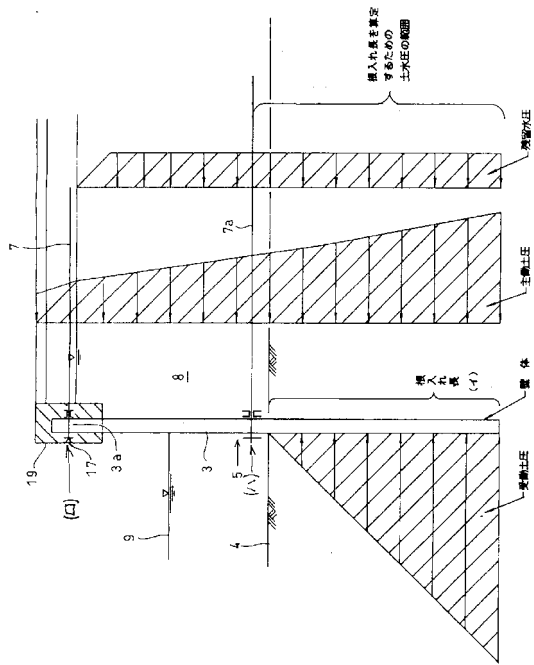
1	壁体構成部材	
2	壁体構成部材	20
3	壁体構成部材	
4	基礎地盤	
5	壁体	
6	二重壁構造物	
7	連結材	
7 a	連結材	
8	中詰材	
9	水面	
1 0	壁体	
1 1	下方部支持装置	30
1 2	余長部	
1 3	下端部支持装置	
1 4	漏洩防止装置	
1 5	荷重伝達用柱部材	
1 6	筒状断面部材	
1 7	定着部	
1 8	表面保護層	
1 9	笠コンクリート（構造物長手方向連結材）	
2 0	壁体	
2 1	下方部支持装置	40
2 2	余長部	
2 3	下端部支持装置	
2 4	漏洩防止装置	
2 5	荷重伝達用柱部材	
2 6	筒状断面部材	
2 9	構造物長手方向連結材	
3 0	上方連結材	
3 1	溶接	
3 3	連結鋼板	
4 0	下方連結材	50

5 0	孔	
5 1	ナット	
7 0	中間連結材	
8 0	斜材	
1 0 0	地盤面	
1 1 0	基礎地盤	
2 0 0	中詰材	
3 0 0	盛土材	
4 0 0	コンクリート基礎	
4 1 0	地盤改良部	10
4 2 0	腹起	
5 9 0	連結部	
6 0 0	連結部材保護装置	
6 2 0	経時硬化性充填材	
6 3 0	掛止装置	
8 1 0	連結材	
1 0 0 0	構造物長手方向連結材	
1 0 0 1	壁体構成部材	
1 0 0 2	壁体構成部材	
1 0 1 0	壁体	20
1 0 1 8	表面保護層	
1 0 1 9	構造物長手方向連結材	
1 0 2 0	壁体	
1 0 2 9	構造物長手方向連結材	
1 2 0 0	中詰材	
2 0 0 0	構造物長手方向連結材	
3 0 0 0	構造物断面方向連結材	
3 1 0 0	頂版	
5 0 0 0	下方部断面方向連結材	
6 0 0 0	人工地盤	30

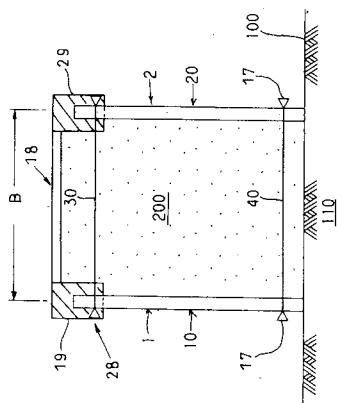
【図 1】



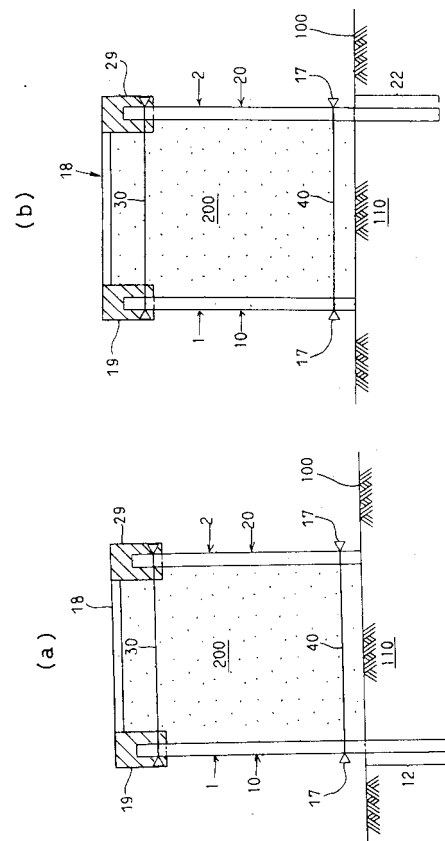
【図 2】



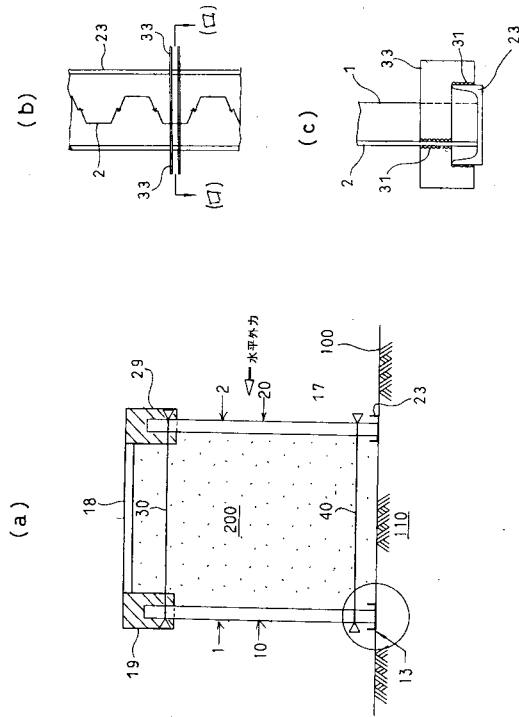
【図 3】



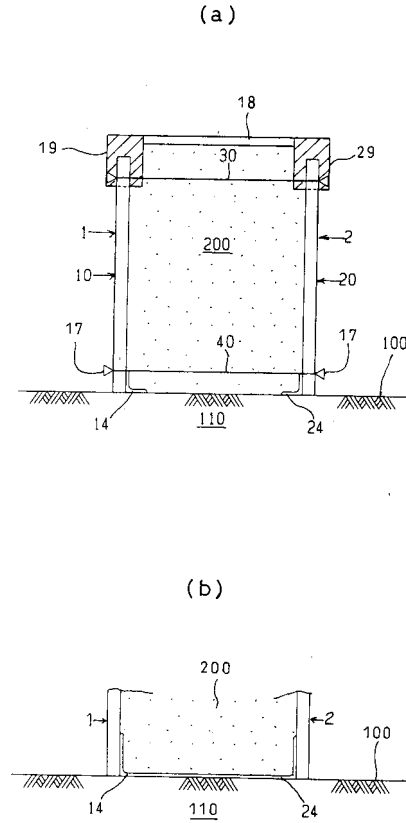
【図 4】



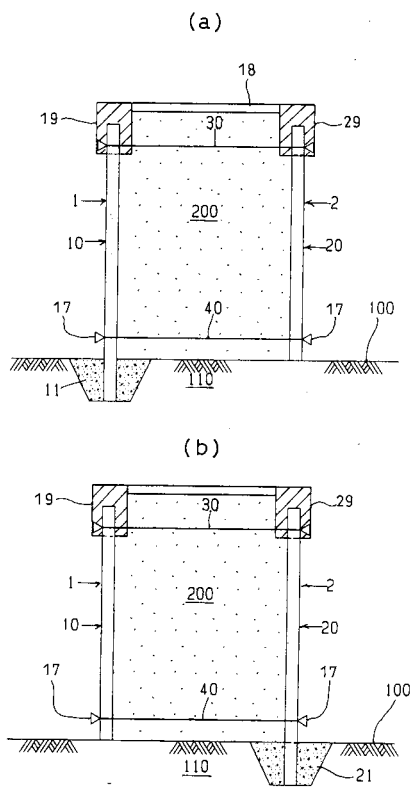
【図 5】



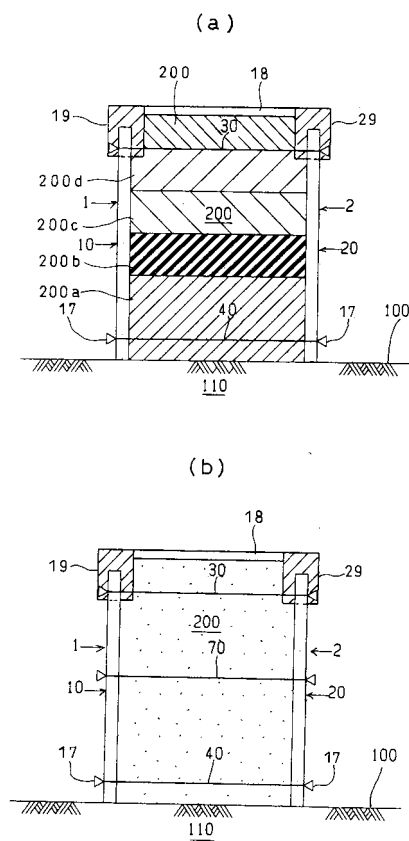
【図 6】



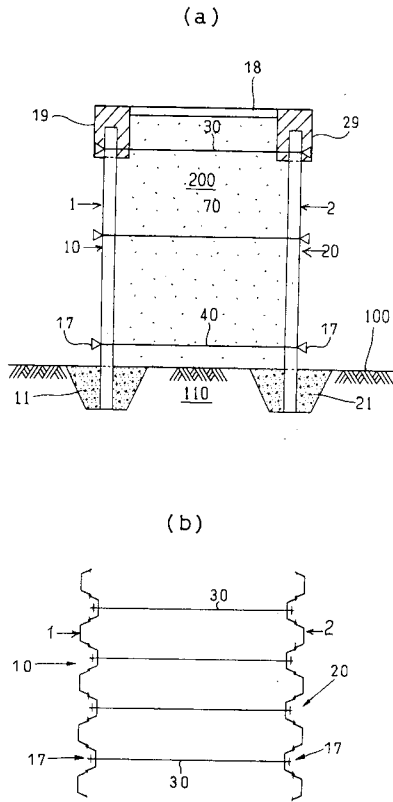
【図 7】



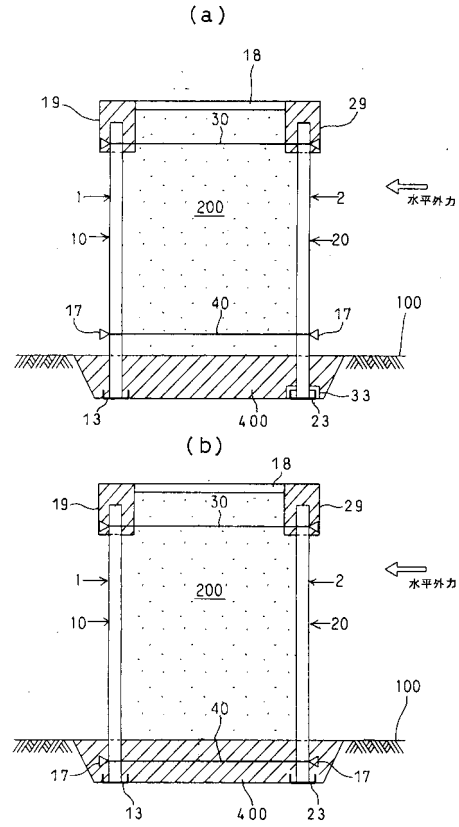
【図 8】



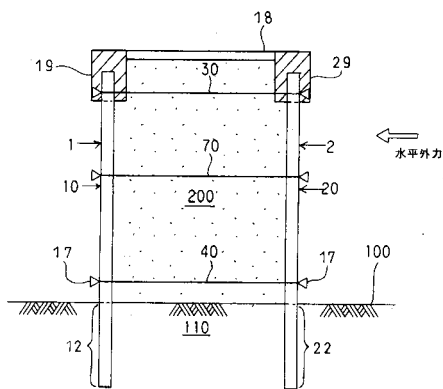
【図 9】



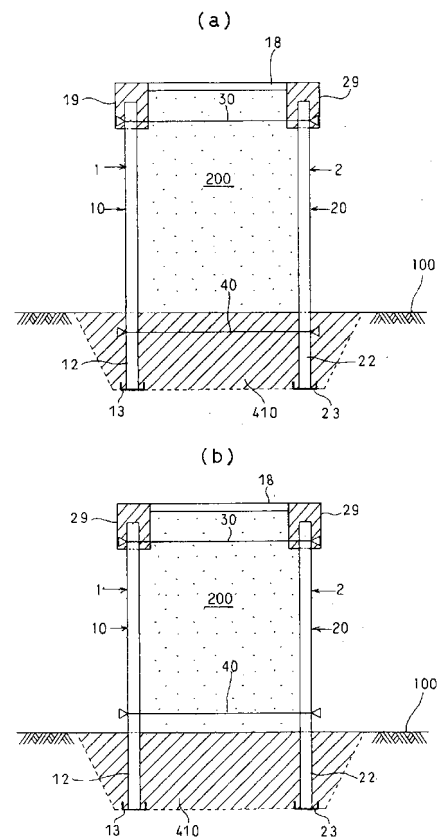
【図 10】



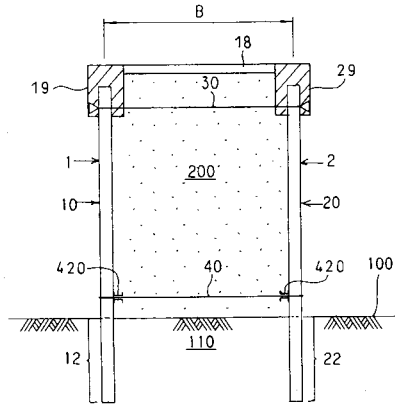
【図 11】



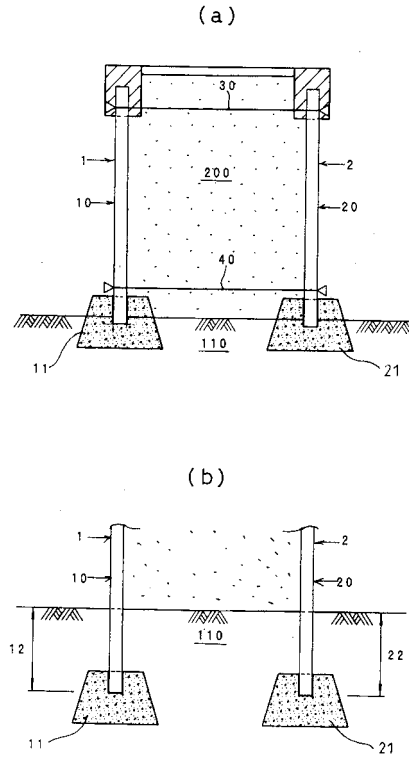
【図 12】



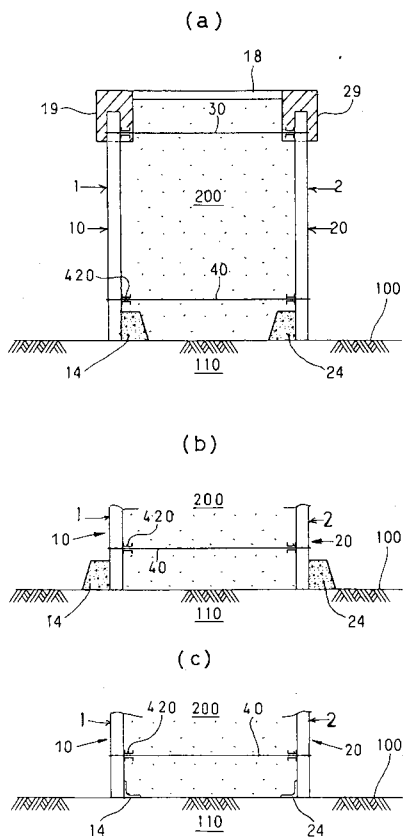
【図 13】



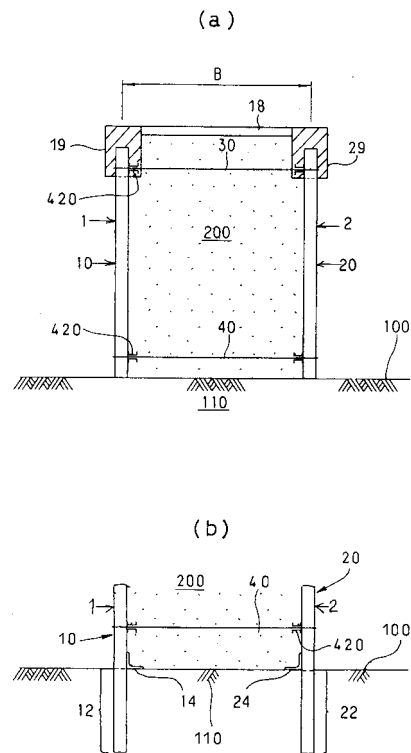
【図 14】



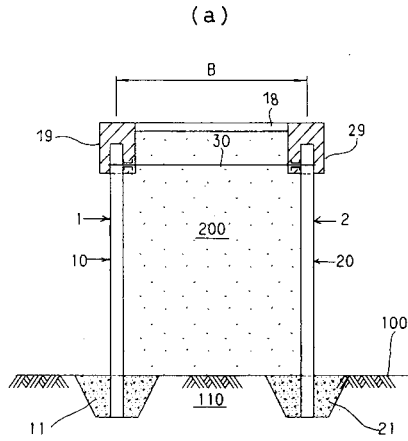
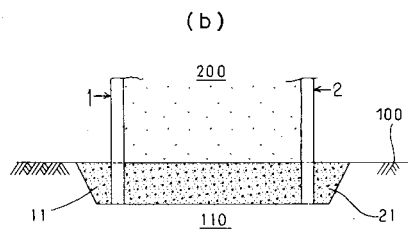
【図 15】



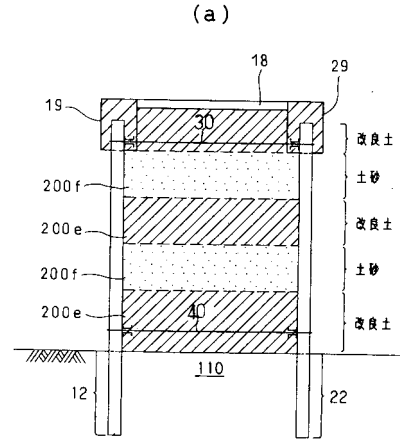
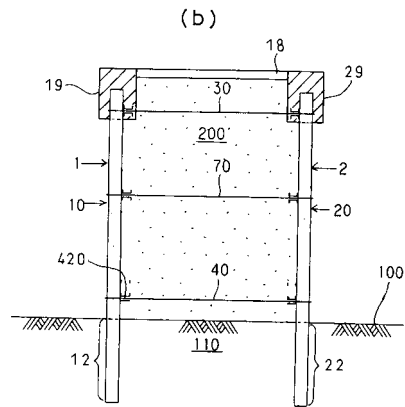
【図 16】



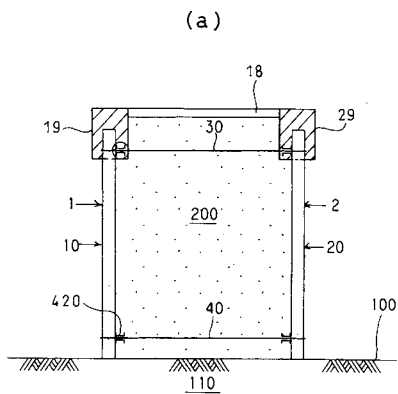
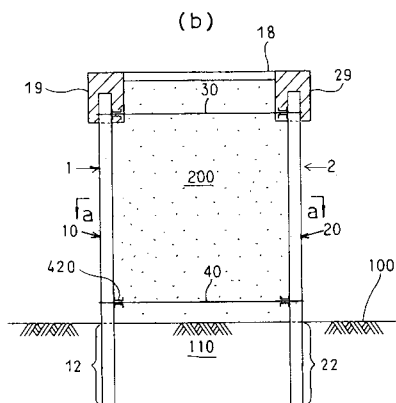
【図 17】



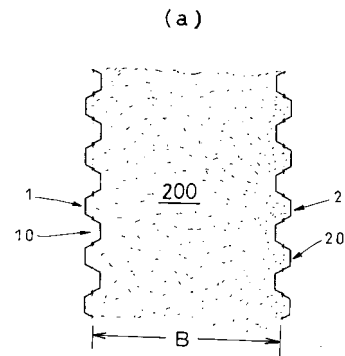
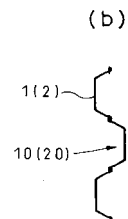
【図 18】



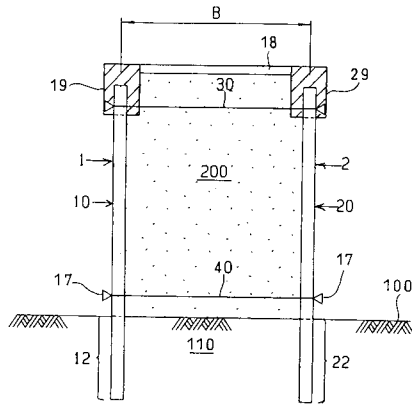
【図 19】



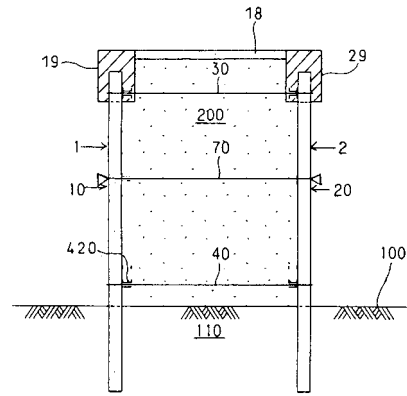
【図 20】



【図 2 1】

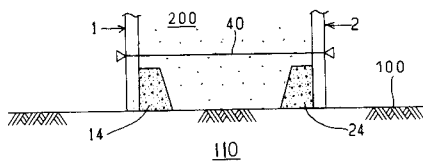


【図 2 2】

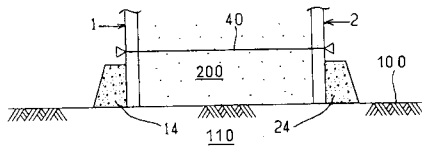


【図 2 3】

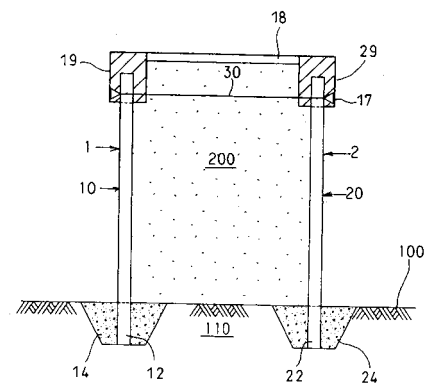
(a)



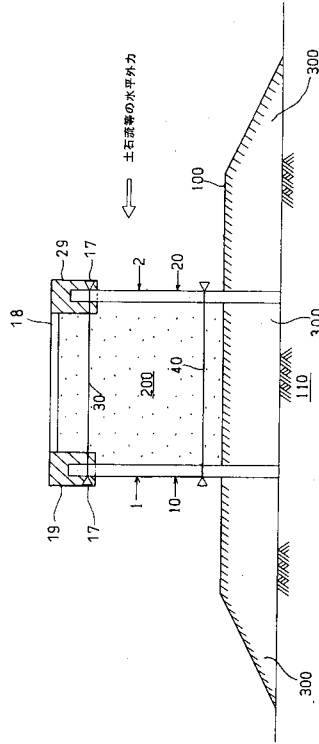
(b)



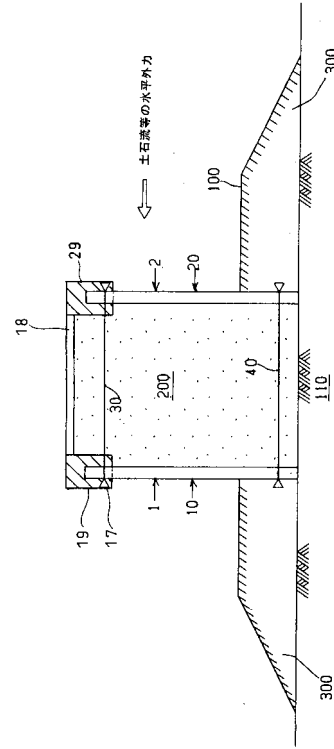
【図 2 4】



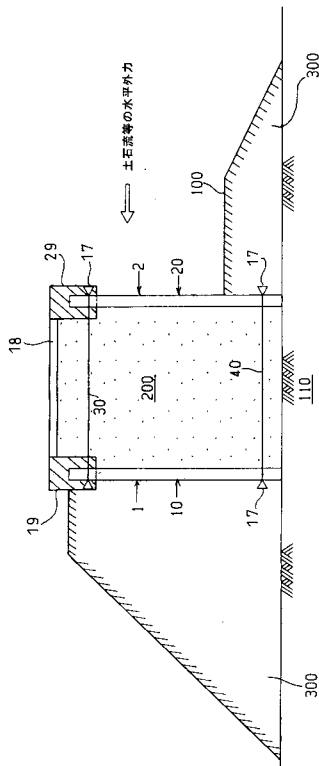
【図 25】



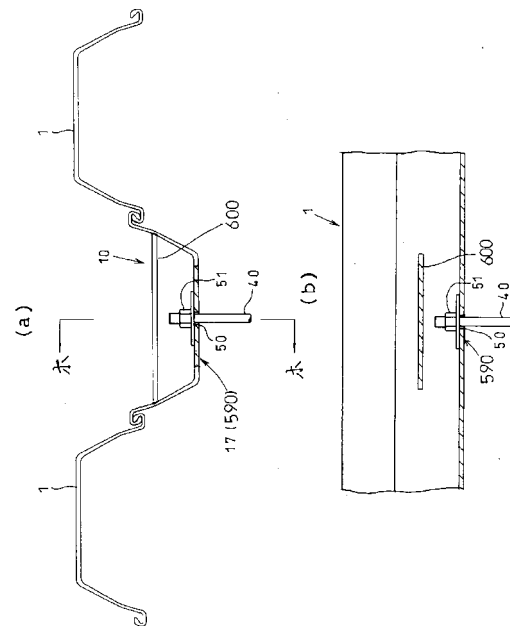
【図 26】



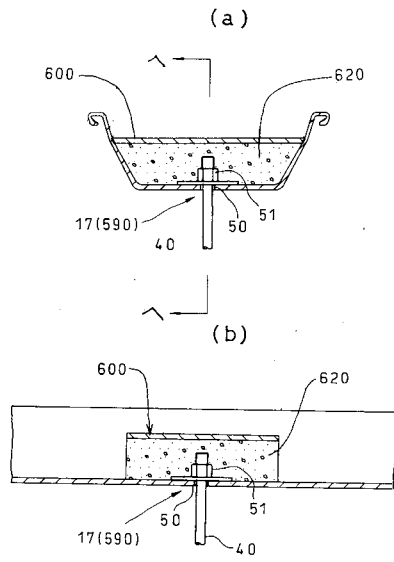
【図 27】



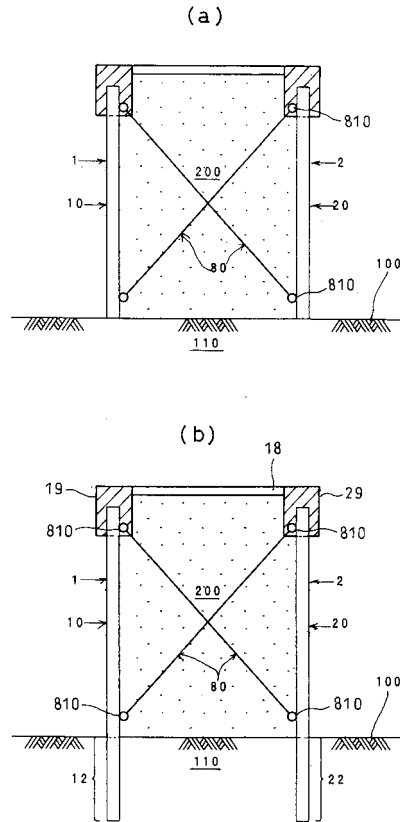
【図 28】



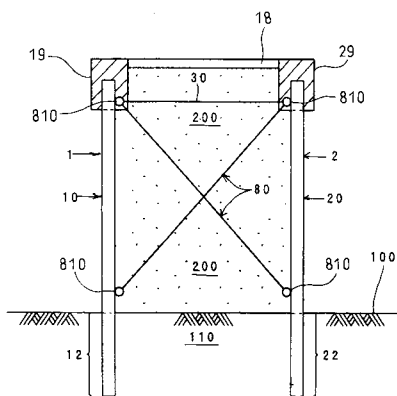
【図 29】



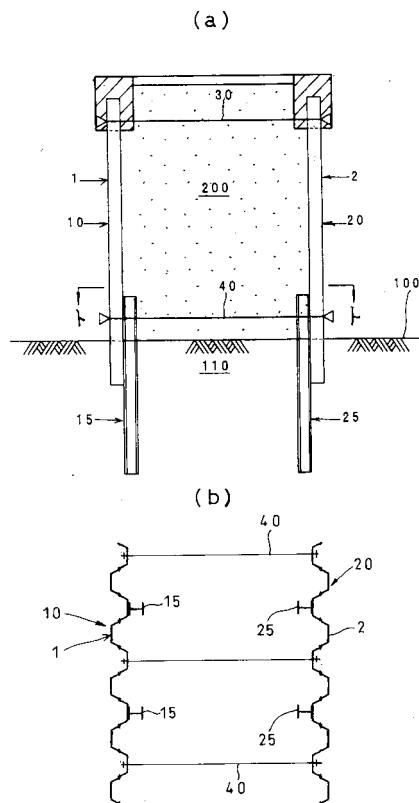
【図 30】



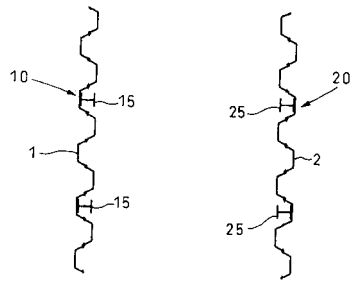
【図 31】



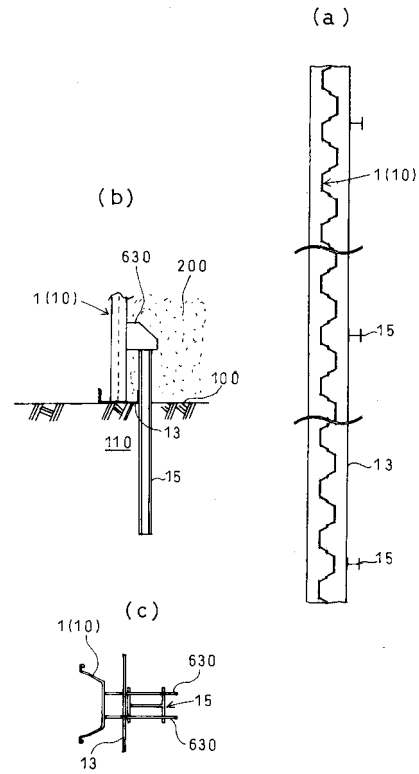
【図 32】



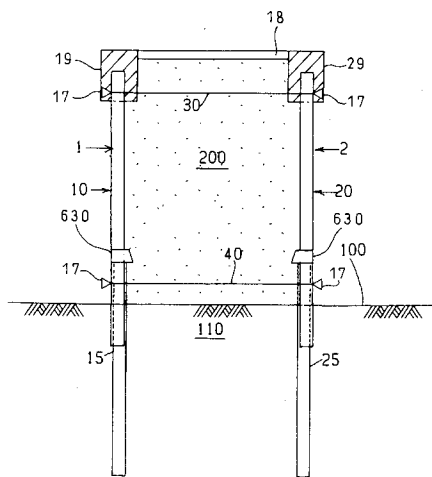
【図 3 3】



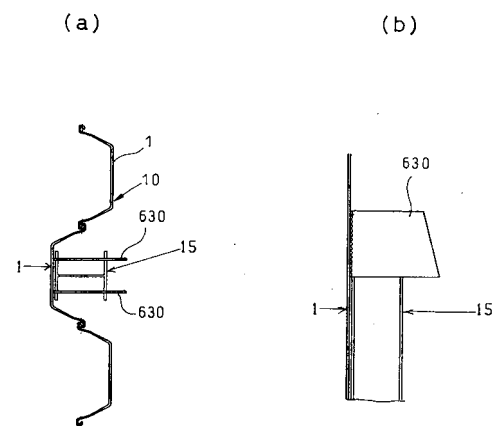
【図 3 4】



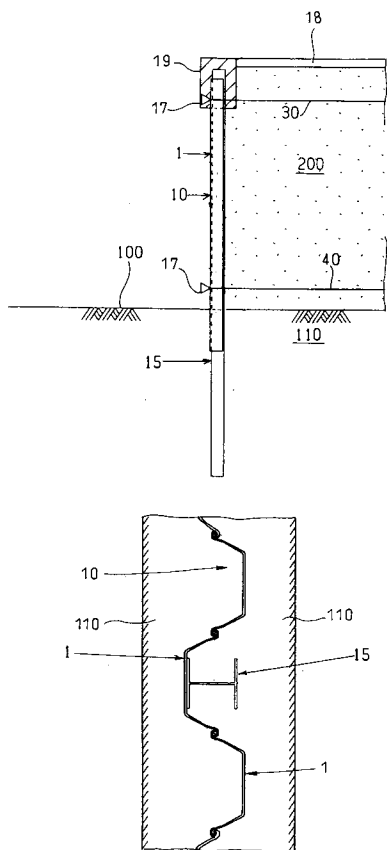
【図 3 5】



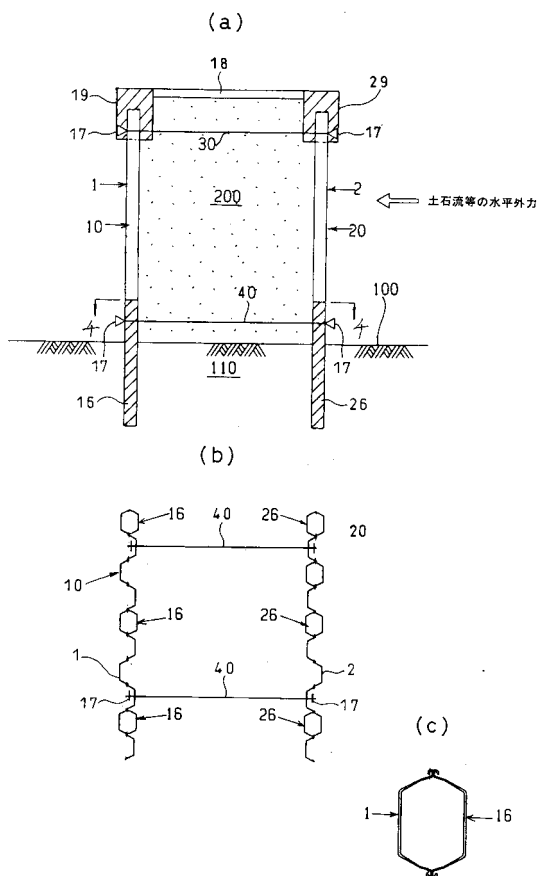
【図 3 6】



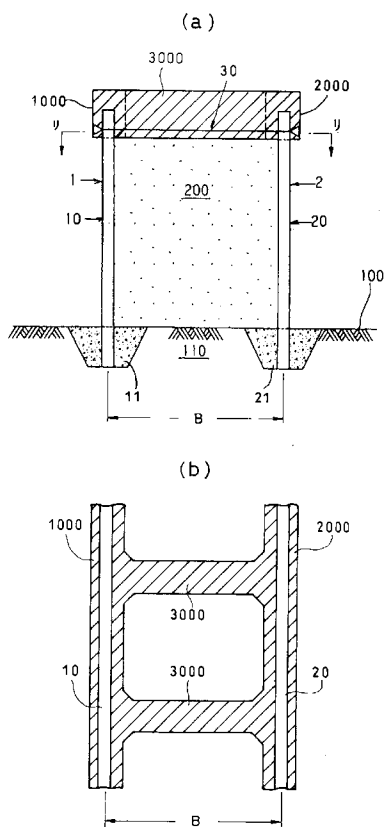
【图 3 7】



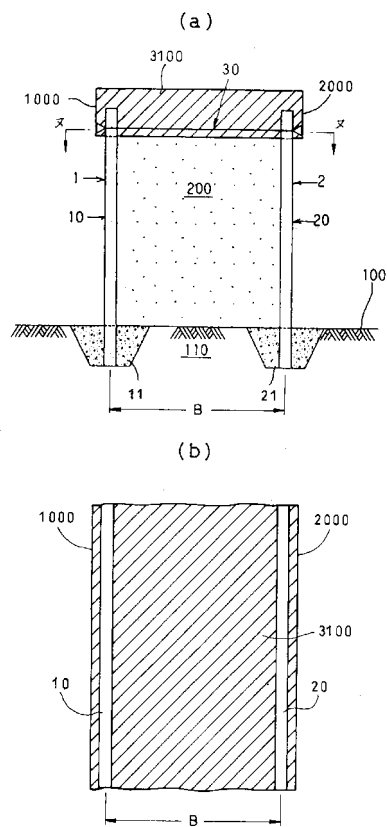
【図 38】



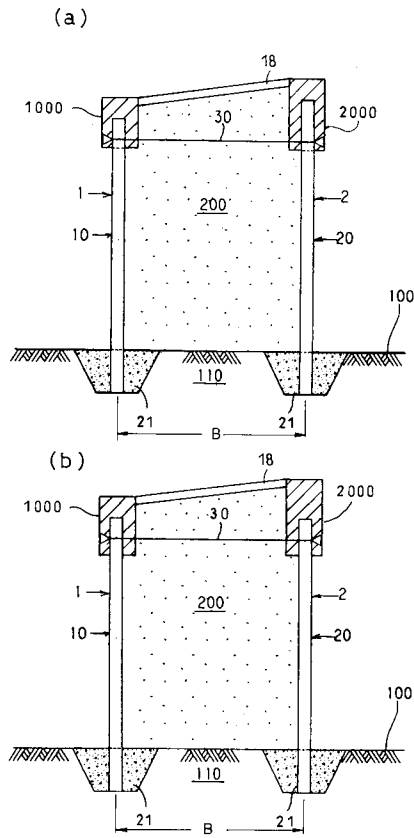
【図 3 9】



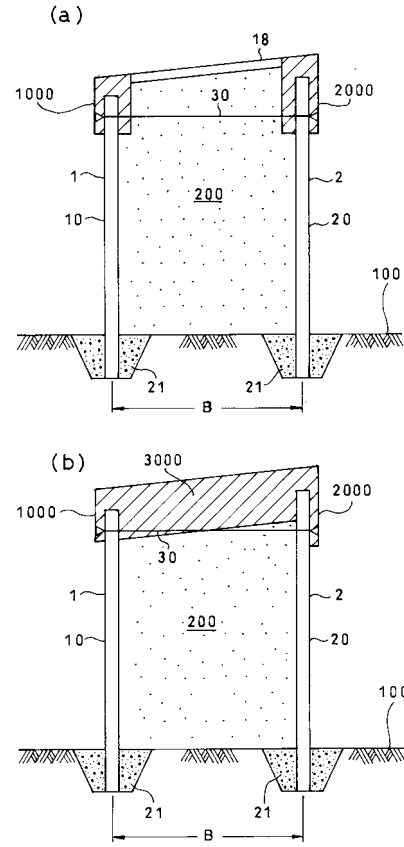
【図 40】



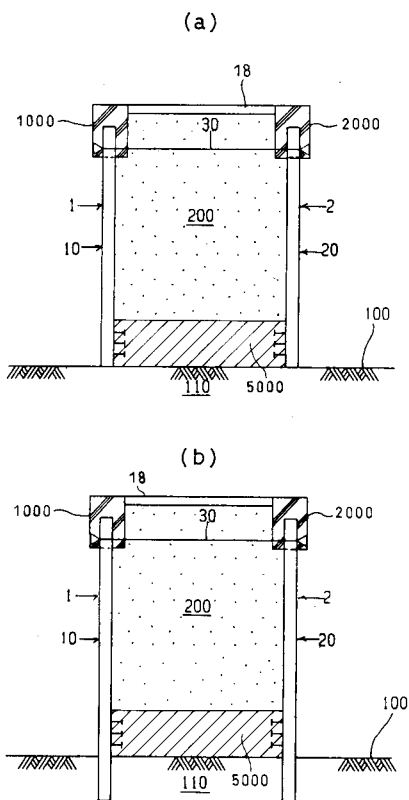
【図 4 1】



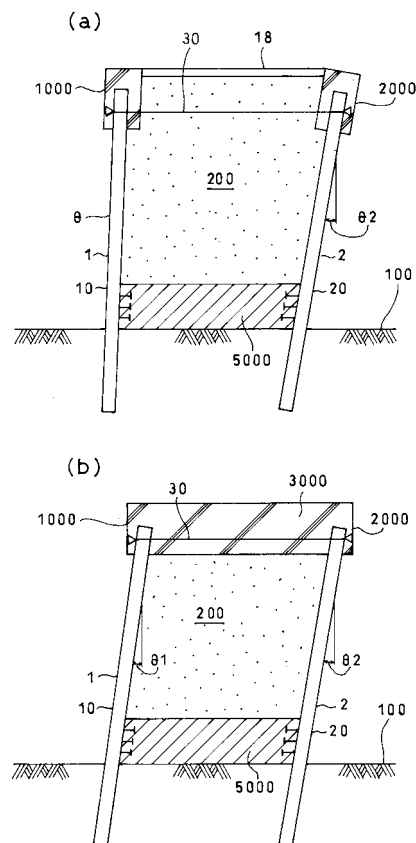
【図 4 2】



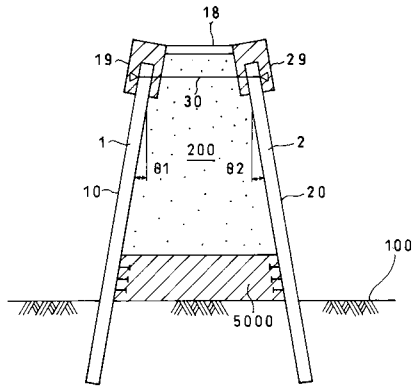
【図 4 3】



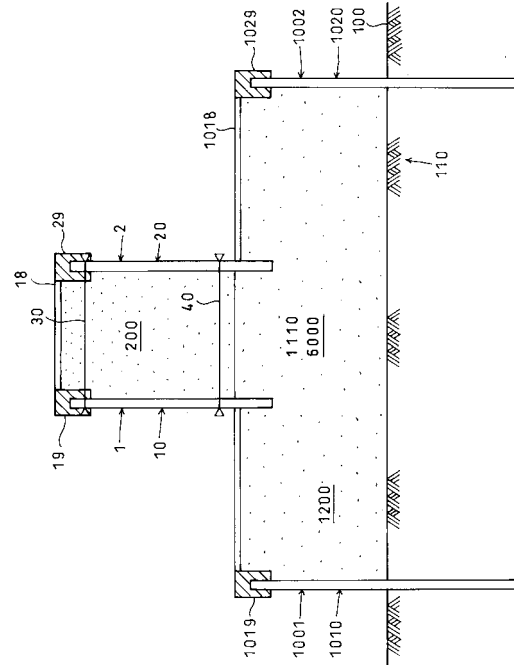
【図 4 4】



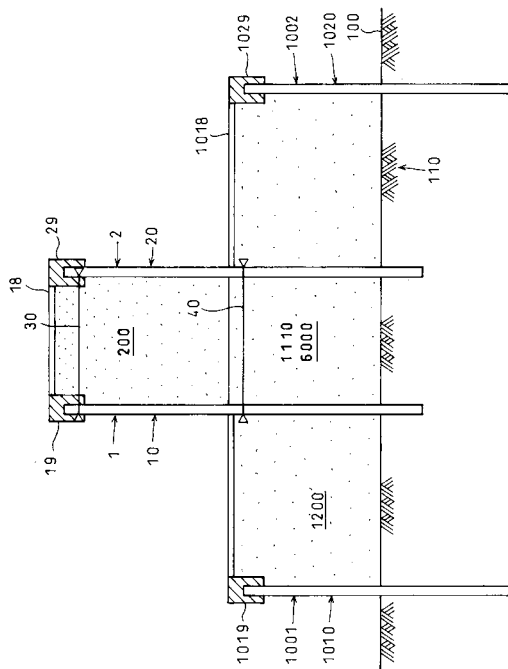
【図 4 5】



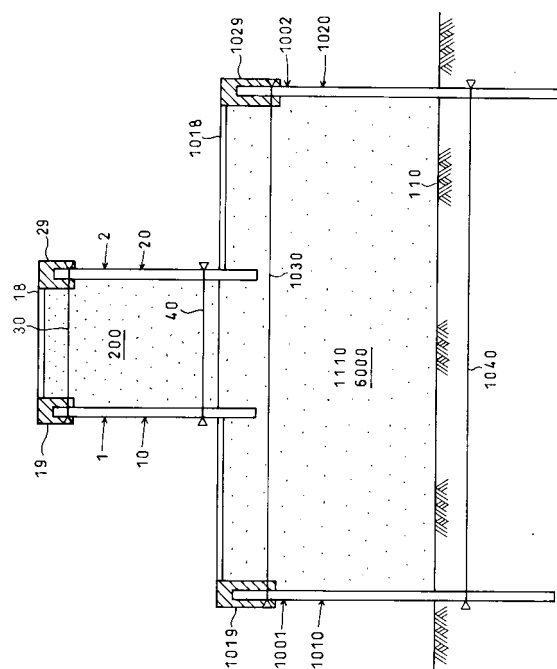
【図 4 6】



【図 4 7】



【図 4 8】



フロントページの続き

(72)発明者 今川 勉

北海道札幌市厚別区上野幌1条2丁目1番1号 株式会社テックプランニング内

審査官 西田 秀彦

- (56)参考文献 特開平07-102545 (JP, A)
特開2003-027461 (JP, A)
特開2002-212930 (JP, A)
実開平06-018431 (JP, U)
特開2003-013451 (JP, A)
特開2001-040630 (JP, A)
特開2001-288726 (JP, A)
特開平03-158516 (JP, A)
特許第3270433 (JP, B2)
特公平07-056140 (JP, B2)
特公平04-002727 (JP, B2)
実開昭60-40530 (JP, U)
特開平4-302612 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

E02B 3/06-3/14, 7/00, 7/02

E02D 5/02