

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4072838号
(P4072838)

(45) 発行日 平成20年4月9日(2008.4.9)

(24) 登録日 平成20年2月1日(2008.2.1)

(51) Int.Cl.

F 1

E O 2 D 17/04 (2006.01)

E O 2 D 17/04

Z

請求項の数 2 (全 9 頁)

(21) 出願番号	特願平10-155474	(73) 特許権者	302060926
(22) 出願日	平成10年6月4日(1998.6.4)		株式会社フジタ
(65) 公開番号	特開平11-350491		東京都渋谷区千駄ヶ谷四丁目2番2号
(43) 公開日	平成11年12月21日(1999.12.21)	(74) 代理人	100089875
審査請求日	平成17年6月1日(2005.6.1)		弁理士 野田 茂
		(72) 発明者	石崎 長俊
			東京都渋谷区千駄ヶ谷四丁目6番15号
			株式会社フジタ内
		(72) 発明者	菅原 忠弘
			東京都渋谷区千駄ヶ谷四丁目6番15号
			株式会社フジタ内
		(72) 発明者	新居 俊夫
			東京都渋谷区千駄ヶ谷四丁目6番15号
			株式会社フジタ内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 山留め及び山留め工法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

地盤を掘削する際の地盤の崩壊を防ぐ山留めであって、

前記地盤に、掘削される地盤の掘削深さに応じた深さに形成され、かつ該掘削地盤の周囲に沿って連続する外側山留め壁を構築する外側地盤改良体と、

前記外側地盤改良体の内側である地盤に形成され、該外側地盤改良体から所定間隔離れて連続する内側山留め壁を構築する内側地盤改良体と、

前記内側地盤改良体と前記外側地盤改良体間の地盤に前記内側地盤改良体の周囲に沿って所定間隔に設けられ前記内側地盤改良体と前記外側地盤改良体間を結合する結合用地盤改良体と、

前記内側地盤改良体、前記外側地盤改良体及び前記結合用地盤改良体間の頭部を互いに結合する捨てコンクリートと、

前記内側地盤改良体で囲まれた地盤に格子状に形成された支保用地盤改良体と、

この支保用地盤改良体が形成された地盤を所定の深さまで掘削した後の床付け面に所定の厚さで打設された捨てコンクリートとを備える、

ことを特徴とする山留め。

【請求項 2】

地盤を掘削する際の地盤の崩壊を防ぐ山留め工法であって、

前記地盤に、掘削される地盤の掘削深さに応じた深さに形成され、かつ該掘削地盤の周囲に沿って連続する外側地盤改良体の外側山留め壁を構築する第1の工程と、

10

20

前記地盤改良体の内側の地盤に、前記外側地盤改良体から所定間隔離れて連続する内側地盤改良体の内側山留め壁を構築する第2の工程と、

前記内側地盤改良体と前記外側地盤改良体間の地盤に、該両地盤改良体間を結合する結合用地盤改良体を内側地盤改良体の周囲に沿い所定間隔に構築する第3の工程と、

前記内側地盤改良体で囲まれた地盤に支保用地盤改良体を格子状に構築する第4の工程と、

前記内側地盤改良体、前記外側地盤改良体及び前記結合用地盤改良体の頭部を互いに結合する捨てコンクリートを打設する第5の工程と、

前記支保用地盤改良体が構築された地盤を所定の深さまで掘削した後の床付け面に捨てコンクリートを所定の厚さに打設する第6の工程と、

を備えることを特徴とする山留め工法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、地盤を掘削する際に、周囲の地盤の崩壊を防ぐために適用される山留め及びその工法に関し、さらに詳しくは、地盤改良体及び捨てコンクリートを主体に組み合わせて山留め壁を構築する山留め及びその工法に関する。

【0002】

【従来の技術】

従来の山留め工法は、地盤改良装置、すなわち、オーガのようなカッタ及び攪拌翼を有する掘削軸を回転して地盤を掘削しながら、掘削軸を通して注入されるコンクリートミルク等の充填剤と掘削土とを混合攪拌することにより、ソイル柱を地盤に形成し、このソイル柱を列状に連続して形成することによりソイル柱列壁を構築した後、ソイル柱が固化される以前にソイル柱列壁の中にI形鋼等の芯材を差し込み、ソイル柱を固化することで連続する山留め壁を構築していた。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】

上記のような従来の山留めは、ソイル柱列壁の中にI形鋼等の芯材を挿入し、この芯材に土圧に対する曲げ応力を負担させる構造になっているが、このI形鋼等の芯材は山留め壁を構築する費用の、例えば20ないし40%程度を占めるため、構築された山留めのコストが大幅に増加するという問題があった。

【0004】

本発明は、上記のような事情に鑑みなされたもので、本発明の目的は、地盤改良体と捨てコンクリートを組み合わせて山留め壁を低コストに構築することができる山留め及びその工法を提供することにある。

【0005】

【課題を解決するための手段】

上記目的を達成するために本発明は、地盤を掘削する際の地盤の崩壊を防ぐ山留めであって、前記地盤に、掘削される地盤の掘削深さに応じた深さに形成され、かつ該掘削地盤の周囲に沿って連続する外側山留め壁を構築する外側地盤改良体と、前記外側地盤改良体の内側である地盤に形成され、該外側地盤改良体から所定間隔離れて連続する内側山留め壁を構築する内側地盤改良体と、前記内側地盤改良体と前記外側地盤改良体間の地盤に前記内側地盤改良体の周囲に沿って所定間隔に設けられ前記内側地盤改良体と前記外側地盤改良体間を結合する結合用地盤改良体と、前記内側地盤改良体、前記外側地盤改良体及び前記結合用地盤改良体間の頭部を互いに結合する捨てコンクリートと、前記内側地盤改良体で囲まれた地盤に格子状に形成された支保用地盤改良体と、この支保用地盤改良体が形成された地盤を所定の深さまで掘削した後の床付け面に所定の厚さで打設された捨てコンクリートとを備えることを特徴とする。

【0006】

本発明は、地盤を掘削する際の地盤の崩壊を防ぐ山留め工法であって、前記地盤に、掘

10

20

30

40

50

削される地盤の掘削深さに応じた深さに形成され、かつ該掘削地盤の周囲に沿って連続する外側地盤改良体の外側山留め壁を構築する第1の工程と、前記地盤改良体の内側の地盤に、前記外側地盤改良体から所定間隔離れて連続する内側地盤改良体の内側山留め壁を構築する第2の工程と、前記内側地盤改良体と前記外側地盤改良体間の地盤に、該両地盤改良体間を結合する結合用地盤改良体を内側地盤改良体の周囲に沿い所定間隔に構築する第3の工程と、前記内側地盤改良体で囲まれた地盤に支保用地盤改良体を格子状に構築する第4の工程と、前記内側地盤改良体、前記外側地盤改良体及び前記結合用地盤改良体の頭部を互いに結合する捨てコンクリートを打設する第5の工程と、前記支保用地盤改良体が構築された地盤を所定の深さまで掘削した後の床付け面に捨てコンクリートを所定の厚さに打設する第6の工程とを備えることを特徴とする。

10

【0008】

また、本発明においては、掘削される地盤の周囲を外側地盤改良体と内側地盤改良体で二重に取り囲み、この二重の地盤改良体と該地盤改良体で挟まれた地盤部分結合用地盤改良体を設けて複合地盤として構築するとともに、各地盤改良体の各頭部を捨てコンクリートにより結合する構造にすることで、従来のようにI形鋼等の芯材を地盤改良体中に挿入しなくとも、山留め壁の剛性が増大できるとともに、掘削深度の大きい地下空間の築造に適用でき、しかも、山留め壁の構築コストを大幅に低減することができる。

また、本発明においては、内側地盤改良体で囲まれた地盤に支保用地盤改良体を格子状に構築し、この支保用地盤改良体が構築された地盤を所定の深さまで掘削した後、その床付け面に捨てコンクリートを打設する構成にしたので、外側地盤改良体と内側地盤改良体の複合地盤からなる山留め壁の根入れ部分の地山側からの受働側圧を大きくすることができる。また、捨てコンクリートだけで山止め壁の変形を押えることができる。

20

【0009】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の山留め及びその工法の実施の形態について、図面を参照して説明する。

まず、図1及び図2により本発明の山留め及びその工法の参考例について説明すると、図1は本発明の山留め及びその工法の参考例を示す説明用断面図であり、図2は図1のA-A線に沿う説明用平面図である。

この図1及び図2において、山留め10は地盤11を掘削する際の地盤11の崩壊を防ぐためのもので、掘削される地盤11への掘削深さに応じた深さに形成され、かつ、この掘削される地盤11の周囲を四角状に取り囲むように連続した山留め壁を構築する地盤改良体12と、この地盤改良体12の頭部121と、地盤改良体12の外側である背面地盤11を結合する捨てコンクリート13を主体に構成される。この結合用の捨てコンクリート13は、地盤改良体12の頭部121から地盤改良体12の外側に向けて、所定の領域に50mmないし300mmの厚さにコンクリートを打設することで構成される。

30

【0010】

上記連続した山留め壁を構築する地盤改良体12は、図示省略した周知の地盤改良装置、すなわち、オーガのようなカッタ及び攪拌翼を有する掘削軸を回転して地盤を掘削しながら、掘削軸を通して注入されるコンクリートミルク等の充填剤と掘削土とを混合攪拌することにより構築されるソイル柱14を、図2に示すように一列に連続して並べることで構成される。

40

【0011】

そして、上記打設された捨てコンクリート13が固化されて必要な強度が得られる養生期間をおいた後、地盤改良体12で囲まれた地盤を所定の深さ（例えば、3ないし4m）まで掘削して空間15を造るための根切りを行う。しかる後、空間15の床付け面15Aに支保用の捨てコンクリート16を所定の厚さに打設する。

この場合、必要に応じて、空間14に露出された地盤改良体12の部分を切梁などの支持材により支持する支保工を施してもよい。

【0012】

この参考例において、山留めを構築する場合は、図示省略した周知の地盤改良装置によ

50

り、掘削される地盤 1 1 の周囲に沿いソイル柱 1 4 を順次形成して、連続する四角状の山留め壁である地盤改良体 1 2 を形成する。

次に、地盤改良体 1 2 の外側である背面地盤 1 1 に地盤改良体 1 2 の頭部 1 2 1 と背面地盤 1 1 を結合する捨てコンクリート 1 3 を所定の厚さに打設する。

次に、捨てコンクリート 1 3 の養生期間をおいた後、地盤改良体 1 2 で囲まれた地盤 1 1 を所定の深さ（例えば、3 ないし 4 m）まで掘削した後、空間 1 5 の床付け面 1 5 A に支保用の捨てコンクリート 1 6 を所定の厚さに打設する。

【 0 0 1 3 】

このような参考例によれば、掘削される地盤 1 1 の周囲を取り囲むようにして地盤改良体 1 2 を地盤 1 1 に連続して形成することにより山留め壁を構築し、この地盤改良体 1 2 の頭部 1 2 1 と、地盤改良体 1 2 の外側である背面地盤 1 1 間を捨てコンクリート 1 3 により結合して山留め壁を構成するようにしたので、地盤改良体 1 2 からなる山留め壁の曲げモーメントを小さくでき、これに伴い、従来のように I 形鋼等の芯材を地盤改良体中に挿入する必要がなくなるとともに、山留め壁の構築コストを大幅に低減することができる。

また、この参考例によれば、地盤改良体 1 2 で囲まれた地盤を所定の深さまで掘削して空間 1 5 を造るための根切りを行った後、空間 1 5 の床付け面 1 5 A に支保用の捨てコンクリート 1 6 を打設する構成にしたので、地盤改良体 1 2 からなる山留め壁の変形を捨てコンクリート 1 6 だけで抑えることができる。

【 0 0 1 4 】

次に、図 3 及び図 4 により本発明の山留め及びその工法の実施の形態について説明する。図 3 は本発明の山留め及びその工法の実施の形態を示す説明用断面図であり、図 4 は図 3 の B - B 線に沿う説明用平面図である。

この図 3 及び図 4 において、地盤 1 1 を掘削する際の地盤 1 1 の崩壊を防ぐための山留め 1 0 は、掘削される地盤 1 1 の周囲を二重に取り囲むように地盤改良体を配列することにより、山留め壁部分を複合地盤として構築するようにしたものである。

【 0 0 1 5 】

すなわち、掘削される地盤 1 1 への掘削深さに応じた深さに形成され、かつ、この掘削される地盤 1 1 の周囲を四角状に取り囲むように、連続した外側山留め壁を構築する外側地盤改良体 2 1 と、この外側地盤改良体 2 1 の内側である地盤に、外側地盤改良体 2 1 から所定間隔離して連続する内側山留め壁を構築する内側地盤改良体 2 2 を備える。

さらに、外側地盤改良体 2 1 と内側地盤改良体 2 2 と間の地盤 1 1 1 には、両地盤改良体 2 1、2 2 間を結合する結合用地盤改良体 2 3 が内側地盤改良体 2 2 の周囲に沿い所定間隔で形成されている。

この外側地盤改良体 2 1 及び内側地盤改良体 2 2 と、この両地盤改良体 2 1、2 2 間の地盤 1 1 1、及びこの地盤 1 1 1 に構築した結合用地盤改良体 2 3 とにより、山留め壁部分を複合地盤とする。

【 0 0 1 6 】

このような外側地盤改良体 2 1、内側地盤改良体 2 2 及び結合用地盤改良体 2 3 は、上記参考例と同様に、地盤改良装置、すなわち、オーガのようなカッタ及び攪拌翼を有する掘削軸を回転して地盤を掘削しながら、掘削軸を通して注入されるコンクリートミルク等の充填剤と掘削土とを混合攪拌することにより構築されるソイル柱 1 4 を図 4 に示すように一列に連続して並べることで構成される。

【 0 0 1 7 】

さらに、上記外側地盤改良体 2 1 と内側地盤改良体 2 2 間の地盤 1 1 1 と、外側地盤改良体 2 1 の頭部 2 1 1、内側地盤改良体 2 2 の頭部 2 2 1 及び結合用地盤改良体 2 3 の頭部 2 3 1 を含む領域には、これら地盤改良体の各頭部を結合する捨てコンクリート 2 4 が所定の厚さに打設されている。

また、内側地盤改良体 2 2 の内側である地盤に、上記外側地盤改良体 2 1 及び内側地盤改良体 2 2 と同様な地盤改良装置により支保用地盤改良体 2 6 を格子状に構築する。そして

、これら地盤改良体及び上記打設された捨てコンクリート 2 4 が固化されて必要な強度が得られる養生期間をおいた後、支保用地盤改良体 2 6 が構築された内側地盤改良体 2 2 の内側地盤を所定の深さ（例えば、5 ないし 6 m）まで掘削して空間 2 5 を造るための根切りを行う。

しかる後、空間 2 5 の内側地盤改良体 2 2 で囲まれた床付け面に支保用の捨てコンクリート 2 7 を所定の厚さに打設する。

この場合、必要に応じて、空間 2 5 に露出された内側地盤改良体 2 2 の部分を切梁などの支持材により支持する支保工を施してもよい。

【 0 0 1 8 】

この実施の形態において、山留めを構築する場合は、図示省略した周知の地盤改良装置により、掘削される地盤 1 1 の周囲に沿いソイル柱 1 4 を順次形成して、連続する四角状の山留め壁である外側地盤改良体 2 1 を形成する（第 1 の工程）。

次に、外側地盤改良体 2 1 の内側である地盤に、地盤改良体 2 1 から所定間隔離れて、連続する内側地盤改良体 2 2 の山留め壁を構築する（第 2 の工程）。

次いで、内側地盤改良体 2 2 と外側地盤改良体 2 1 間の地盤 1 1 1 に、両地盤改良体 2 1 と 2 2 間を結合する結合用地盤改良体 2 3 を内側地盤改良体 2 2 の周囲に沿い所定間隔に構築する（第 3 の工程）。

次に、内側地盤改良体 2 2 で囲まれた地盤に支保用地盤改良体 2 6 を格子状に構築する（第 4 の工程）。

その後、内側地盤改良体 2 2 、外側地盤改良体 2 1 及び結合用地盤改良体 2 3 の頭部を互いに結合する捨てコンクリート 2 4 を打設する（第 5 の工程）。

次に、捨てコンクリート 2 4 の養生期間において、支保用地盤改良体 2 6 が構築された内側地盤改良体 2 2 の内側地盤を所定の深さ（例えば、5 ないし 6 m）まで掘削して空間 2 5 を築造した後、支保用地盤改良体 2 6 の頭部を含む床付け面 1 1 2 に捨てコンクリート 2 7 を所定の厚さに打設する（第 6 の工程）。

なお、上記構成の山留めにおいて、結合用地盤改良体 2 3 を構築するのを省略し、内側地盤改良体 2 2 と外側地盤改良体 2 1 間の地盤表面 1 1 1 及び両地盤改良体 2 1 、2 2 の頭部 2 1 1 、2 2 1 間を結合する捨てコンクリート打設するようにしてもよい。

【 0 0 1 9 】

このような実施の形態によれば、掘削される地盤 1 1 の周囲を外側地盤改良体 2 1 と内側地盤改良体 2 2 で二重に取り囲み、この二重の地盤改良体と該地盤改良体で挟まれた地盤部分結合用地盤改良体 2 3 を設けて複合地盤として構築するとともに、各地盤改良体の各頭部を捨てコンクリート 2 4 により結合する構造にしたので、従来のように I 形鋼等の芯材を地盤改良体中に挿入しなくとも、山留め壁の剛性が増大できるとともに、上記参考例より掘削深度の大きい地下空間の築造に適用でき、しかも、山留め壁の構築コストを大幅に低減することができる。

また、内側地盤改良体 2 2 で囲まれた地盤に支保用地盤改良体 2 6 を格子状に構築し、この支保用地盤改良体 2 6 が構築された内側地盤改良体 2 2 の内側地盤を所定の深さまで掘削して空間 2 5 4 を造るための根切りを行った後、空間 2 5 の床付け面 1 1 2 に捨てコンクリート 2 7 を打設する構成にしたので、外側地盤改良体 2 1 と内側地盤改良体 2 2 の複合地盤からなる山留め壁の根入れ部分の地山側からの受働側圧を大きくでき、捨てコンクリート 2 7 だけで山留め壁の変形を抑えることができる。

【 0 0 2 0 】

なお、上記参考例では、地盤改良体 1 2 の頭部 1 2 1 と、この地盤改良体 1 2 の外側である背面地盤 1 1 を捨てコンクリート 1 3 で結合する構造について説明したが、例えば、地盤改良体 1 2 から外側方向に伸びる地盤改良体を控え壁（バットレス）方式で、図 3 に示す地盤改良体 1 2 の周方向に沿って、結合用地盤改良体 2 3 と同様な形で構築するようにしてもよい。この場合、山留め壁の主働側圧を小さくできる。

また、上記参考例では、内側地盤改良体 2 2 で囲まれた空間 2 5 の床付け地盤 1 1 2 に支保用地盤改良体 2 6 を格子状に構築する場合について説明したが、これに代えて、内側

10

20

30

40

50

地盤改良体 2 2 の内面から内方に伸びる地盤改良体を控え壁（バットレス）方式で設けるようにしても同様な効果が得られる。

また、本発明における地盤改良体を構成するソイル柱の構築方法は上記実施の形態に述べた方式のものに限定されない。

さらにまた、上記の実施の形態では、山留め壁を外側地盤改良体 2 1 と内側地盤改良体 2 2 の二重構造にした場合について説明したが、二重以上の地盤改良体により山留め壁を構築してもよい。

【 0 0 2 1 】

【発明の効果】

以上のように本発明の山留め及び山留め工法によれば、掘削される地盤の周囲を外側地盤改良体と内側地盤改良体で二重ないしそれ以上に取り囲み、この二重ないしそれ以上の地盤改良体と該地盤改良体で挟まれた地盤部分結合用地盤改良体を設けて複合地盤として構築するとともに、各地盤改良体の各頭部を捨てコンクリートにより結合する構造にしたので、従来のように I 形鋼等の芯材を地盤改良体中に挿入しなくとも、山留め壁の剛性が増大できるとともに、掘削深度の大きい地下空間の築造に適用でき、しかも、芯材を不要とすることにより山留め壁の構築コストを大幅に低減することができる。

また、本発明によれば、内側地盤改良体で囲まれた地盤に支保用地盤改良体を格子状に構築し、この支保用地盤改良体が構築された地盤を所定の深さまで掘削した後、その床付け面に捨てコンクリートを打設する構成にしたので、外側地盤改良体と内側地盤改良体の複合地盤からなる山留め壁の根入れ部分の地山側からの受働側圧を大きくでき、山留め壁の変形を捨てコンクリートだけで抑えることができる。

【 0 0 2 2 】

また、本発明によれば、掘削される地盤の周囲を外側地盤改良体と内側地盤改良体で二重ないしそれ以上に取り囲み、この二重ないしそれ以上の地盤改良体と該地盤改良体で挟まれた地盤部分結合用地盤改良体を設けて複合地盤として構築するとともに、各地盤改良体の各頭部を捨てコンクリートにより結合する構造にしたので、従来のように I 形鋼等の芯材を地盤改良体中に挿入しなくとも、山留め壁の剛性が増大できるとともに、掘削深度の大きい地下空間の築造に適用でき、しかも、芯材を不要とすることにより山留め壁の構築コストを大幅に低減することができる。

また、本発明によれば、内側地盤改良体で囲まれた地盤に支保用地盤改良体を格子状に構築し、この支保用地盤改良体が構築された地盤を所定の深さまで掘削した後、その床付け面に捨てコンクリートを打設する構成にしたので、外側地盤改良体と内側地盤改良体の複合地盤からなる山留め壁の根入れ部分の地山側からの受働側圧を大きくでき、山留め壁の変形を捨てコンクリートだけで抑えることができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】 本発明の山留め及びその工法の参考例を示す説明用断面図である。

【図 2】 図 1 の A - A 線に沿う説明用平面図である。

【図 3】 本発明の山留め及びその工法の実施の形態を示す説明用断面図である。

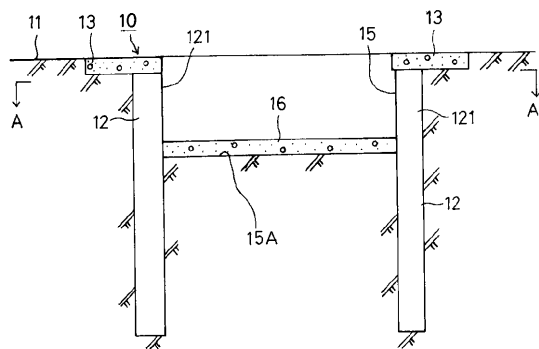
【図 4】 図 3 の B - B 線に沿う説明用平面図である。

【符号の説明】

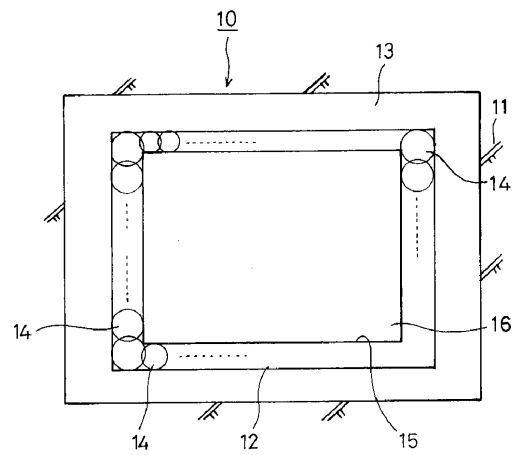
- 1 0 山留め
- 1 1 地盤
- 1 2 地盤改良体
- 1 3 捨てコンクリート
- 1 2 1 地盤改良体の頭部
- 1 1 2 床付け面
- 1 4 ソイル柱
- 1 5 A 床付け面
- 1 6 捨てコンクリート
- 2 1 外側地盤改良体

- 2 2 内側地盤改良体
- 2 3 結合用地盤改良体
- 2 4 捨てコンクリート
- 2 6 支保用地盤改良体
- 2 7 捨てコンクリート

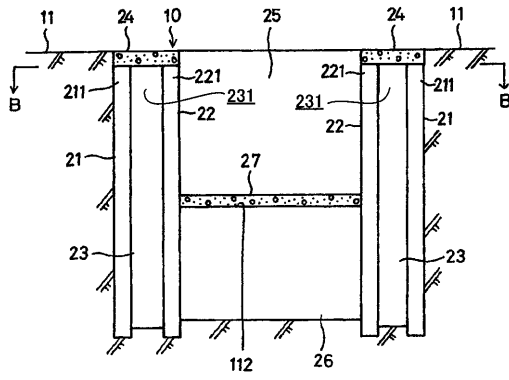
【図 1】



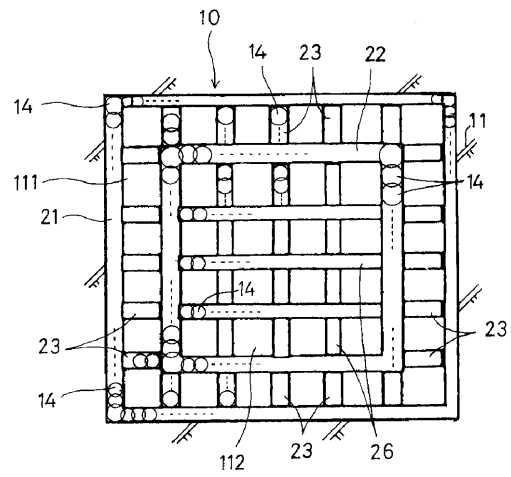
【図 2】



【図 3】



【図 4】



フロントページの続き

審査官 石村 恵美子

- (56)参考文献 特開平 0 7 - 2 5 9 0 8 0 (J P , A)
特開平 0 4 - 1 3 1 4 2 8 (J P , A)
特開平 0 9 - 2 6 4 0 2 4 (J P , A)
特開平 0 7 - 1 2 7 0 6 4 (J P , A)
特開平 1 0 - 1 3 1 1 7 5 (J P , A)

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)

E02D 17/04

E02D 5/20

E02D 29/00