

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B1)

(11) 特許番号
特許第5584373号
(P5584373)

(45) 発行日 平成26年9月3日 (2014.9.3)

(24) 登録日 平成26年7月25日 (2014.7.25)

(51) Int.Cl.

F I

EO2D 7/00 (2006.01)

EO2D 5/28 (2006.01)

EO2D 7/00 A

EO2D 5/28

請求項の数 1 (全 9 頁)

(21) 出願番号	特願2014-18453 (P2014-18453)	(73) 特許権者	595101665
(22) 出願日	平成26年2月3日 (2014.2.3)		株式会社オーク
審査請求日	平成26年2月3日 (2014.2.3)		兵庫県豊岡市日高町上郷字和田991
早期審査対象出願		(74) 代理人	100154014
			弁理士 正木 裕士
		(74) 代理人	100154520
			弁理士 三上 祐子
		(74) 代理人	100069578
			弁理士 藤川 忠司
		(72) 発明者	樫本 孝彦
			兵庫県豊岡市日高町上郷字和田991 株 式会社オーク内
		審査官	富山 博喜
			最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 矢板打設工法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

岩盤等の硬質地盤を地盤掘削機によって一定間隔おきにプレボーリングすることによつて、所定の孔径の掘削孔を一定間隔おきに隣り合って形成し、このプレボーリングによる掘削孔の隣り合う掘削孔間の未掘削硬質地盤部に、矢板先端部が補強されて岩盤切削破碎用チップを備えた先行掘り専用矢板を、高起振力油圧バイブロハンマーからなる矢板打設機によって所定深度まで打設すると共に、打設後に先行掘り専用矢板を引き抜くことによつて、該先行掘り専用矢板の打設作用による先行掘り専用矢板打設痕が、隣り合う掘削孔間に連通するように形成され、しかして、この先行掘り専用矢板を引き抜いた後、前記未掘削硬質地盤部に形成された先行掘り専用矢板打設痕とこれに連通する掘削孔とにわたつて、本矢板を、同じく高起振力油圧バイブロハンマーからなる矢板打設機によって所定深度まで打設することにより、当該本矢板を前記先行掘り専用矢板打設痕内に食い込ませて挟着固定することを特徴とする矢板打設工法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、岩盤等の硬質地盤に鋼製の矢板を打設する矢板打設工法に関する。

【背景技術】

【0002】

従来の矢板打設工法の一例は、特開平8-13486号公報に示すとおりで、これを図

8の(a)，(b)によって説明すると、岩盤等の硬質地盤Gに鋼製の矢板11を打設する場合には、その硬質地盤Gを、地盤掘削機、特にダウンザホールハンマー等の岩盤掘削機により、掘削孔12が互いに一部重複するようにプレボーリングした後、矢板11をパイプロハンマー等の矢板打設機によって同図の(a)に示すように打設する方法が一般に採用されている。

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0003】

しかしながら、上記従来の工法では、矢板11の対辺長さ(矢板幅)Wよりも大きい孔径Dの掘削孔12をプレボーリングするために、図8の(b)から分かるように、矢板11の自立性、止水性等が低下する。このような自立性等の低下を補うために、掘削孔12内には、矢板11の根固めのためにセメントミルク、モルタル等の根固め用グラウト材の注入を行なっているが、地下水があったり、沿岸等の水際での作業の場合には、グラウト材の流出が発生し、不十分な注入状況となる他、地下水へのセメント成分の流出は、環境上好ましくない。また、プレボーリングによる掘削孔に崩壊等が生じた場合には、グラウト材をきちんと充填できないことがある。

【0004】

本発明は、上記の事情に鑑み、矢板の自立性を高め、根固め用のモルタルやセメント等のグラウト材の注入が不要となり、環境に悪影響を及ぼすことのない矢板打設工法を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0005】

上記課題を解決するための手段を、後述する実施形態の参照符号を付して説明すると、請求項1に係る発明は、岩盤等の硬質地盤Gを地盤掘削機15によって一定間隔おきにプレボーリングすることによって、所定の孔径の掘削孔12，12を一定間隔おきに隣り合
って形成し、このプレボーリングによる掘削孔12の隣り合う掘削孔12，12間の未掘削硬質地盤部gに、矢板先端部が補強されて岩盤切削破碎用チップ3，4を備えた先行掘り専用矢板1を、高起振力油圧パイプロハンマーからなる矢板打設機5によって所定深度
まで打設すると共に、打設後に先行掘り専用矢板1を引き抜くことによって、該先行掘り専用矢板1の打設作用による先行掘り専用矢板打設痕6が、隣り合う掘削孔12，12間に
連通するように形成され、しかして、この先行掘り専用矢板1を引き抜いた後、前記先行掘り専用矢板1の打設によって前記未掘削硬質地盤部gに形成された先行掘り専用矢板打設痕6とこれに連通する掘削孔12，12とにわたって、本矢板11を、同じく高起振力油圧パイプロハンマーからなる矢板打設機5によって所定深度まで打設するにより、当
該本矢板11を前記先行掘り専用矢板打設痕6内に食い込ませて挟着固定することを特徴とする。

【発明の効果】

【0007】

上記解決手段による発明の効果を、後述する実施形態の参照符号を付して説明すると、請求項1に係る発明の矢板打設工法は、岩盤等の硬質地盤Gを一定間隔おきにプレボーリングし、このプレボーリングによる掘削孔12の隣り合う掘削孔12，12間の未掘削硬質地盤部gに、先行掘り専用矢板1を矢板打設機5によって所定深度まで打設する工法であるが、この場合、未掘削硬質地盤部gに、通常の鋼矢板を矢板打設機5で無理して打ち込むと、亀裂や曲がり等が発生するため、矢板先端部が補強されて岩盤切削破碎用チップ3，4を備えた先行掘り専用矢板1を使用し、これを矢板打設機5により打設する。しかして、先行掘り専用矢板1を引き抜いた後、先行掘り専用矢板1の打設によって前記未掘削硬質地盤部gに形成された先行掘り専用矢板打設痕6に、本矢板11を矢板打設機5により所定深度まで打設し、本矢板11を先行掘り専用矢板打設痕6内に食い込ませて強く挟着固定することによって、岩盤等の硬質地盤本来のもつ支持力、水平力を有効に利用できる、本矢板11の自立性を確保することができる。また、セメントミルク、モルタル等の

根固め用グラウト材を使用しないため、環境負荷が低く、グラウト材の注入管理の必要もなくなり、施工能率の向上が図られる。

【 0 0 0 8 】

また、この矢板打設工法では、一般的に本矢板 1 1 より高価な先行掘り専用矢板 1 は、隣り合う掘削孔 1 2 , 1 2 間の未掘削硬質地盤部 g に先行掘り専用矢板打設痕 6 を形成するためだけのもので、使用後は引き抜くから、何回でも使用可能で、施工費の低廉化を図ることができる。

【 0 0 0 9 】

又、本発明によれば、先行掘り専用矢板 1 を打設する矢板打設機 5 として、起振力が 1 1 3 ~ 1 6 0 t と、普通型パイプロハンマーの約 3 ~ 4 倍となる高起振力油圧パイプロハンマーを使用することにより、先行掘り専用矢板 1 を、隣り合う掘削孔 1 2 , 1 2 間の未掘削硬質地盤部 g に対して強烈に切削圧入させることができ、先行掘り専用矢板打設痕 6 を迅速容易に形成することができる。

10

【図面の簡単な説明】

【 0 0 1 0 】

【図 1】本発明工法を実施するのに使用するプレボーリング用の地盤掘削機を備えた作業設備を示す概略説明図である。

【図 2】本発明工法を実施するのに使用する矢板打設機としての高起振力パイプロハンマーを備えた作業設備を示す概略説明図である。

【図 3】(a) ~ (e) は本発明工法の工程を示す説明図である。

20

【図 4】本発明工法の実施にあたって使用する先行掘り専用矢板の一例を示す拡大正面図であり、(b) はその底面図、(c) は矢板先端部の岩盤切削破碎用チップを示す斜視図である。

【図 5】先行掘り専用矢板の先端部の他の例を示す拡大正面図、(b) はその底面図、(c) は矢板先端部の岩盤切削破碎用チップを示す斜視図である。

【図 6】(a) 及び(b) は本発明工法により打設された矢板列を示す平面図である。

【図 7】(a) 及び(b) は本発明工法により打設された広幅矢板による矢板列を示す平面図である。

【図 8】(a) は従来の矢板打設工法を示す拡大平面図、(b) 断面説明図である。

【発明を実施するための形態】

30

【 0 0 1 1 】

以下、本発明に係る矢板打設工法について、図 1 ~ 図 3 を参照して具体的に説明する。図 1 は海岸等の水際にある岩盤等の硬質地盤 G をプレボーリングするのに使用される作業設備 A を示すもので、作業台船 1 3 に搭載したホイールクレーン 1 4 によって地盤掘削機 1 5 を吊持する。この地盤掘削機 1 5 としては、岩盤を削孔するのに好適なダウンザホールハンマーを使用する。この場合、地盤掘削機 1 5 としてのダウンザホールハンマーは、硬質地盤 G に設置した導杭定規材 1 6 に支持案内することにより、削孔位置及び鉛直度の精度を上げることができる。尚、地盤掘削機 1 5 としては、ダウンザホールハンマーに限るものではなく、岩盤等の硬質地盤 G を削孔し得るものであれば、どのような地盤掘削機でもよい。

40

【 0 0 1 2 】

先ず、図 3 の(a) に示すように、岩盤等の硬質地盤 G を、地盤掘削機 1 5 としてのダウンザホールハンマーにより、所定の孔径で一定間隔おきにプレボーリングする。このプレボーリングによる掘削孔を图中的 1 2 で示す。そして、図 3 の(b) に示すように、同図の左端から一つ目と二つ目の掘削孔 1 2 , 1 2 間の未掘削硬質地盤部 g に、矢板先端部が補強されると共に未掘削硬質地盤部 g が切削・破碎可能な岩盤切削破碎用チップ 3 , 4 (図 4 , 図 5 参照) を備えた先行掘り専用矢板 1 を、図 2 に示す作業設備 B の矢板打設機 5 によって所定深度まで打設する。

【 0 0 1 3 】

上記のように隣り合う一つ目と二つ目の掘削孔 1 2 , 1 2 間の未掘削硬質地盤部 g に先

50

行堀り専用矢板 1 を所定深度まで打設した後、この先行堀り専用矢板 1 を引き抜くと、隣り合う掘削孔 1 2 , 1 2 間の未掘削硬質地盤部 g には、図 3 の(c) に示すように、前記先行堀り専用矢板 1 の打設作用による先行堀り専用矢板打設痕 6 が、隣り合う掘削孔 1 2 , 1 2 に連通するように形成される。こうして一つ目と二つ目の掘削孔 1 2 , 1 2 間の未掘削硬質地盤部 g の先行堀り専用矢板 1 による打設が終われば、引き続き二つ目と三つ目の掘削孔 1 2 , 1 2 間の未掘削硬質地盤部 g の先行堀り専用矢板 1 による打設を行なうが、この二つ目と三つ目の掘削孔 1 2 , 1 2 間では、先行堀り専用矢板 1 を、図 3 の(b) に示す一つ目と二つ目の掘削孔 1 2 , 1 2 間での配置とは逆向きにセットして打設を行なう。以降同様にして、必要とする掘削孔 1 2 ・ ・ ・ の隣り合う掘削孔 1 2 , 1 2 間に先行堀り専用矢板 1 による先行堀り専用矢板打設痕 6 を交互に逆向きに形成する。

10

【 0 0 1 4 】

ここに示す先行堀り専用矢板 1 は、ウェブ a と両フランジ b , b とからなる U 形鋼矢板を使用し、この鋼矢板の先端部を補強すると共に、その先端に、超硬合金からなる岩盤切削破砕用チップ 3 , 4 を装備したものであり、岩盤切削破砕用チップ 3 , 4 については、図 4 及び図 5 によって詳細に後述する。また後述する本矢板 1 1 は、上記のような先端側補強部及び岩盤切削破砕用チップを備えていない通常の鋼矢板のことである。また、隣り合う掘削孔 1 2 , 1 2 間の未掘削硬質地盤部 g に先行堀り専用矢板 1 を打設にあたって、図 3 の(b) , (d) , (e) に示すように、各フランジ b の側端部の継手部 c が掘削孔 1 2 の中心部に位置するようにセットする。本矢板 1 1 を先行堀り専用矢板打設痕 6 に打設するときも同様である。

20

【 0 0 1 5 】

図 2 には、隣り合う掘削孔 1 2 , 1 2 間の未掘削硬質地盤部 g に先行堀り専用矢板 1 を打設する矢板打設機 5 を装備した作業設備 B を示し、この作業設備 B は、作業台船 1 7 に搭載したクローラークレーン 1 8 の昇降ワイヤー 1 9 により矢板打設機 5 を吊持している。作業台船 1 7 には、予備用の先行堀り専用矢板 1 と多数の本矢板 1 1 が積載されている。矢板打設機 5 としては、後述する高起振力油圧バイプロハンマーを使用する。この矢板打設機 5 により打設される先行堀り専用矢板 1 及び本矢板 1 1 は、打設位置及び鉛直度の精度を上げるために、硬質地盤 G に設置されている導杭定規材 1 6 により支持案内する。

【 0 0 1 6 】

上記のように隣り合う掘削孔 1 2 , 1 2 間の未掘削硬質地盤部 g に先行堀り専用矢板 1 による先行堀り専用矢板打設痕 6 を図 3 の(c) に示すように交互に逆向きに形成した後、図 3 の(d) に示すように先行堀り専用矢板打設痕 6 に、本矢板 1 1 を、同じ矢板打設機 5 (高起振力バイプロハンマー) によって所定深度まで打設する。図 3 の(d) には、一つ目と二つ目の掘削孔 1 2 , 1 2 間の未掘削硬質地盤部 g に形成した先行堀り専用矢板打設痕 6 に 1 本目の本矢板 1 1 を打設した状態を示している。この状態において、本矢板 1 1 のウェブ a が先行堀り専用矢板打設痕 6 内に食い込まれており、両フランジ b , b が隣り合う掘削孔 1 2 , 1 2 内に夫々突入されると共に、各継手部 c が掘削孔 1 2 の中心部 O に位置している。またこの状態において、本矢板 1 1 は、ウェブ a が先行堀り専用矢板打設痕 6 内に食い込まれることにより、硬質地盤 G の地盤支持力 P (図 3 の(d) 参照) を受けて先行堀り専用矢板打設痕 6 内で強く挟着された状態となり、自立性を発揮することができる。

30

40

【 0 0 1 7 】

図 3 の(d) に示すように 1 本目の本矢板 1 1 の打設が終われば、図 3 の(e) に示すように、二つ目と三つ目の掘削孔 1 2 , 1 2 間に形成された先行堀り専用矢板打設痕 6 に、2 本目の本矢板 1 1 を、1 本目の打設済み本矢板 1 1 とは逆向き配置で矢板打設機 5 により打ち込むと共に、二つ目の掘削孔 1 2 に片方のフランジ b が突入している 1 本目の打設済み本矢板 1 1 の継手部 c に、当該 2 本目の本矢板 1 1 の片方のフランジ b の継手部 c を係嵌させる。以降同様な方法によって、本矢板 1 1 を必要本数打設していく。図 3 の(e) には 2 本目の本矢板 1 1 までを打設した状態を示している。

【 0 0 1 8 】

50

以上説明したような矢板打設工法によると、プレボーリングによる掘削孔 1 2 の隣り合う掘削孔 1 2 , 1 2 間の未掘削硬質地盤部 g に、先行掘り専用矢板 1 を、矢板打設機 5 によって所定深度まで打設し、先行掘り専用矢板 1 を引き抜いた後、この先行掘り専用矢板 1 の打設作用によって前記未掘削硬質地盤部 g に形成された先行掘り専用矢板打設痕 6 に、本矢板 1 1 を矢板打設機 5 により所定深度まで打設し、それによって本矢板 1 1 を先行掘り専用矢板打設痕 6 内に食い込ませて強く挟着固定させるようにする方法であるから、岩盤等の硬質地盤本来のもつ地盤支持力、水平力を有効に利用できて、本矢板 1 1 の自立性を確保することができる。また、セメントミルク、モルタル等の根固め用グラウト材を使用しないため、環境負荷が低く、グラウト材の注入管理の必要もなくなり、施工能率の向上を図ることができる。

10

【 0 0 1 9 】

また、この矢板打設工法によれば、一般的に本矢板 1 1 よりも高価となる先行掘り専用矢板 1 は、隣り合う掘削孔 1 2 , 1 2 間の未掘削硬質地盤部 g に先行掘り専用矢板打設痕 6 を形成するためのみに使用するもので、未掘削硬質地盤部 g に打設した後は引き抜くようになっているから、何回でも使用可能で、施工費の低廉化を図ることができる。また、プレボーリングによる掘削孔 1 2 の孔径は、岩盤等硬質地盤 G の質、硬度、節理等の状況に応じて適宜に選定することができる。また、この矢板打設工法は、極力小口径で削孔することによって、矢板の自立性、支持力、有効根入れが確保できる工法である。

【 0 0 2 0 】

図 4 は、岩盤切削破碎用のボタンチップ 3 を備えた先行掘り専用矢板 1 を示している。この先行掘り専用矢板 1 は、ウェブ a と両フランジ b , b と継手部 c , c とからなる U 形鋼矢板で、矢板先端部の内外両側面に補強板 2 1 , 2 2 を溶接等によって固着して矢板先端部を補強すると共に、矢板先端面に、超硬合金からなるボタンチップ 3 を銀鑑等の鑑付け等によって複数個突設したチップ取付用台片 7 を補強板 2 1 , 2 2 及び矢板先端部に溶接等によって固着することによって、特殊強化形矢板に形成するようにしたものである。このような構造の先行掘り専用矢板 1 によれば、プレボーリングによる掘削孔 1 2 の隣り合う掘削孔 1 2 , 1 2 間の未掘削硬質地盤部 g に、矢板打設機 5 である高起振力油圧パイプロハンマーで打ち込むことにより、その未掘削硬質地盤部 g を有効に切削・破碎でき、先行掘り専用矢板打設痕 6 を効果的に形成することができると共に、亀裂や曲がり等を発生することがない。

20

30

【 0 0 2 1 】

図 5 には、岩盤切削破碎用の山形チップ 4 を備えた先行掘り専用矢板 1 を示している。この先行掘り専用矢板 1 も、ウェブ a と両フランジ b , b と継手部 c , c とからなる U 形鋼矢板で、矢板先端部の内外両側面に補強板 2 1 , 2 2 を溶接等によって固着して矢板先端部を補強すると共に、矢板先端面には超硬合金からなる山形チップ 4 を銀鑑等の鑑付けによって複数個突設したチップ取付用台片 8 を補強板 2 1 , 2 2 及び矢板先端部に溶接等によって固着することにより、特殊強化形矢板に形成するようにしたものである。このような先行掘り専用矢板 1 によれば、隣り合う掘削孔 1 2 , 1 2 間の未掘削硬質地盤部 g に前記高起振力油圧パイプロハンマーで打ち込むことにより、未掘削硬質地盤部 g を有効に切削・破碎して、先行掘り専用矢板打設痕 6 を効果的に形成することができる。

40

【 0 0 2 2 】

本発明の矢板打設工法に使用する先行掘り専用矢板 1 は、上述した図 4 及び図 5 に示す構造のものに限るものではなく、矢板先端部が補強されて岩盤切削破碎用チップ 3 , 4 を備えた構造であれば、どのようなものでも使用することができる。

【 0 0 2 3 】

図 6 の (a) 及び (b) は上述したような本発明工法によって打設施工された矢板列を示す平面図であり、図 7 の (a) 及び (b) は広幅矢板による矢板列を示す平面図である。先ず、図 6 の (a) に示す矢板列では、プレボーリングによる掘削孔 1 2 の孔径が 3 0 5 mm で、本矢板 1 1 は U 形鋼矢板で、矢板幅 (対辺長さ) が 4 0 0 mm の場合である。(b) に示す矢板列では、プレボーリングによる掘削孔 1 2 の孔径が (a) よりも大きい 3 8 0 mm で、

50

本矢板 1 1 は(a) と同じ U 形鋼矢板で、矢板幅が 4 0 0 m m である。

【 0 0 2 4 】

図 7 の(a) に示す矢板列は、プレボーリングによる掘削孔 1 2 の孔径が図 6 の(a) に示す掘削孔 1 2 と同じ 3 0 5 m m で、本矢板 1 1 は図 6 の(a) , (b) と同じ U 形鋼矢板で、矢板幅が 6 0 0 m m の広幅鋼矢板である。(b) に示す矢板列では、プレボーリングによる掘削孔 1 2 の孔径が図 6 の(b) に示す掘削孔 1 2 と同じ 3 8 0 m m で、本矢板 1 1 は(a) の場合と同じ広幅鋼矢板で、矢板幅が 6 0 0 m m である。

【 0 0 2 5 】

前記先行掘り専用矢板 1 を打設する矢板打設機 5 としては、高起振力油圧バイプロハンマー (I C E - 2 0 R F 又は I C E - 2 8 R F) が好ましい。この高起振力油圧バイプロハンマーでは、起振力が 1 1 3 ~ 1 6 0 t と、普通型バイプロハンマー (S R - 4 5 の起振力が 4 7 t) の約 3 ~ 4 倍となり、未掘削硬質地盤部 g に対し極めて強烈な切削圧入を行なうことができる。

10

【 0 0 2 6 】

又、先行掘り専用矢板 1 及び本矢板 1 1 を打設する矢板打設機 5 として、いずれも上記高起振力油圧バイプロハンマーを使用しているため、矢板打設機 5 をいちいち取り替える必要がないので、作業性が良くなる。

【 0 0 2 7 】

以上説明した実施形態の先行掘り専用矢板 1 及び本矢板 1 1 としては、U 形の鋼矢板を使用しているが、U 形の鋼矢板に限るものではなく、ハット形鋼矢板等、更には直線形鋼矢板を使用することもできる。

20

【符号の説明】

【 0 0 2 8 】

G	岩盤等の硬質地盤
g	隣り合う掘削孔間の未掘削硬質地盤部
1	先行掘り専用矢板
3	岩盤切削破碎用チップ (ボタン形)
4	岩盤切削破碎用チップ (山形)
5	矢板打設機
6	先行掘り専用矢板打設痕
1 1	本矢板
1 2	掘削孔
1 5	地盤掘削機

30

【要約】

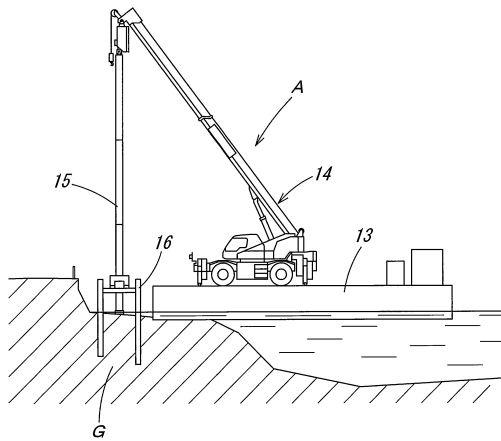
【課題】矢板の自立性を高め、根固め用のモルタルやセメント等のグラウト材の注入が不要で、環境に悪影響を及ぼすことのない矢板打設工法を提供すること。

【解決手段】岩盤等の硬質地盤 G を地盤掘削機 1 5 によって一定間隔おきにプレボーリングし、プレボーリングによる掘削孔 1 2 の隣り合う掘削孔 1 2 , 1 2 間の未掘削硬質地盤部 g に、矢板先端部が補強されて岩盤切削破碎用チップ 3 , 4 を備えた先行掘り専用矢板 1 を、矢板打設機 5 によって所定深度まで打設し、先行掘り専用矢板 1 を引き抜いた後、先行掘り専用矢板 1 によって前記未掘削硬質地盤部 g に形成された先行掘り専用矢板打設痕 6 に本矢板 1 1 を矢板打設機 5 によって所定深度まで打設する。

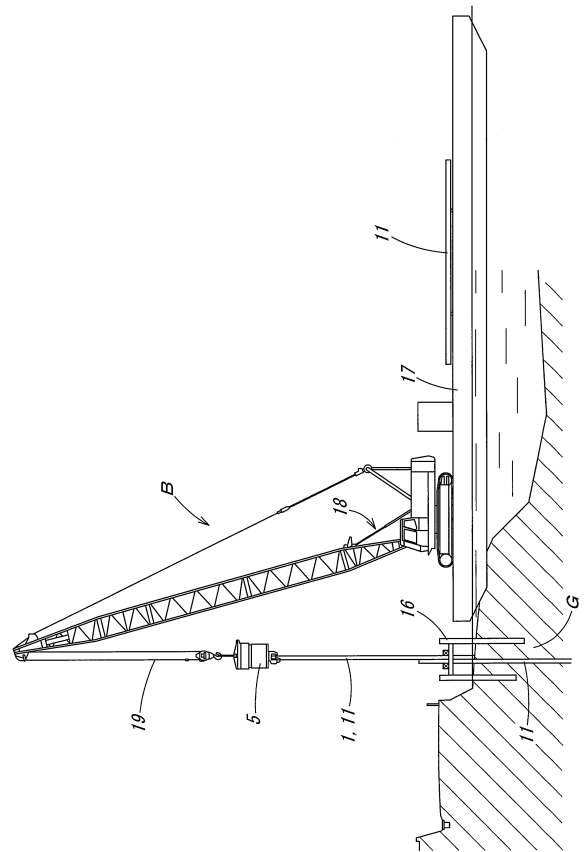
40

【選択図】図 3

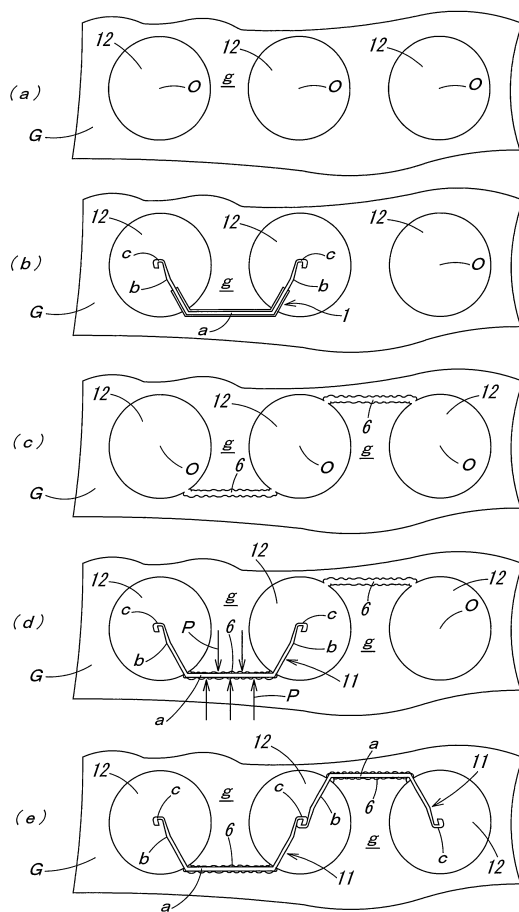
【図 1】



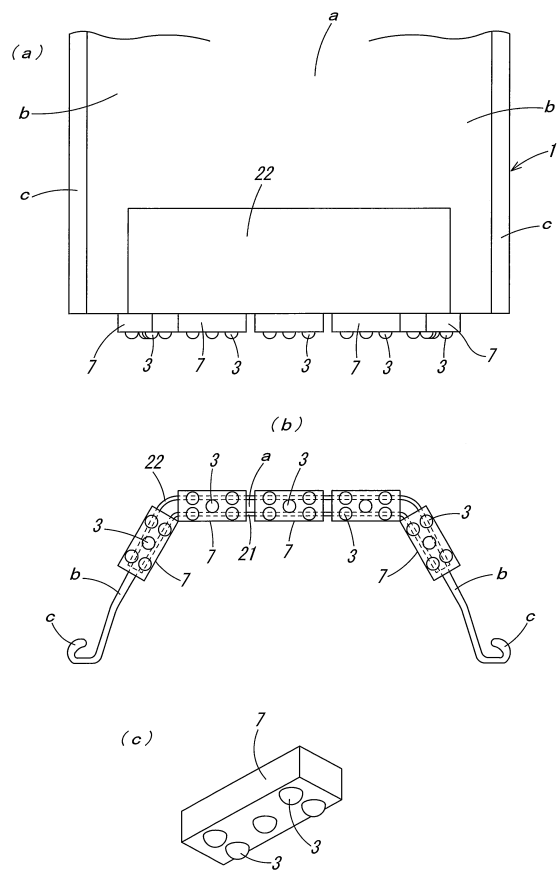
【図 2】



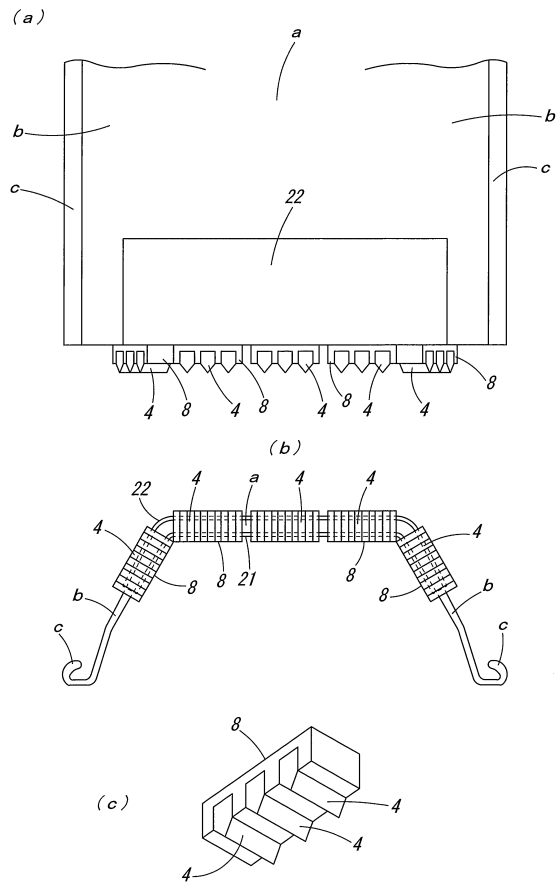
【図 3】



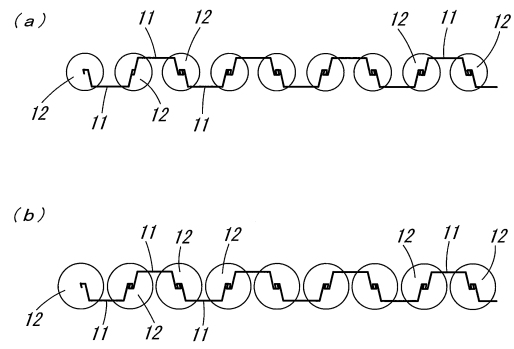
【図 4】



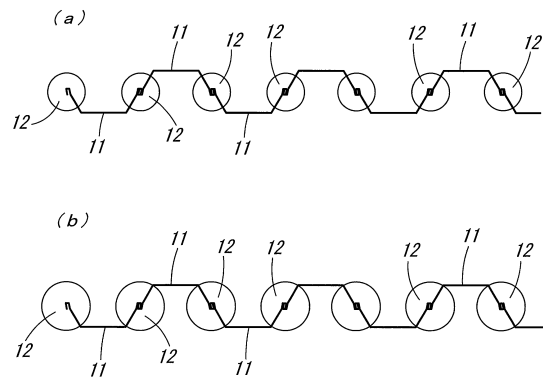
【図 5】



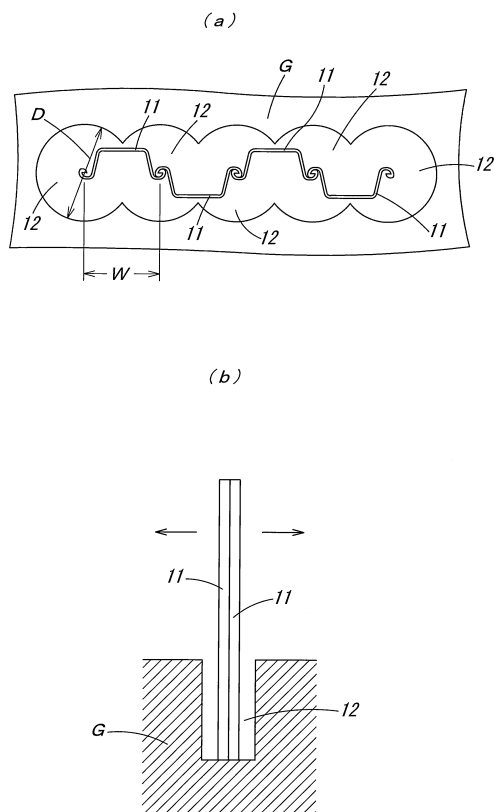
【図 6】



【図 7】



【図 8】



フロントページの続き

(56)参考文献 実開昭61-152041(JP,U)
特開2008-038410(JP,A)
特開2000-199394(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
E02D 7/00
E02D 5/28