

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 特 許 公 報 (B 2)

(11) 特許番号

特許第3055132号  
(P3055132)

(45) 発行日 平成12年6月26日(2000.6.26)

(24) 登録日 平成12年4月14日(2000.4.14)

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I
E 0 2 D 3/10	1 0 4	E 0 2 D 3/10 1 0 4

請求項の数4(全7頁)

(21) 出願番号	特願平7-159772	(73) 特許権者	000000549 株式会社大林組 大阪府大阪市中央区北浜東4番33号
(22) 出願日	平成7年6月2日(1995.6.2)	(72) 発明者	土屋 幸三郎 東京都千代田区神田司町2丁目3番地 株式会社大林組東京本社内
(65) 公開番号	特開平8-326047	(72) 発明者	松本 伸 東京都千代田区神田司町2丁目3番地 株式会社大林組東京本社内
(43) 公開日	平成8年12月10日(1996.12.10)	(72) 発明者	仲野 明彦 東京都千代田区神田司町2丁目3番地 株式会社大林組東京本社内
審査請求日	平成10年4月3日(1998.4.3)	(74) 代理人	100099704 弁理士 久寶 聡博
		審査官	深田 高義

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 地盤改良用ドレーン体

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】 地盤改良を行う対象地盤内に貫入された所定のケーシングの内径とほぼ同程度の外径をもつほぼ円筒形状であってかつ通水性を有する所定の収容体内に粉体状の固化材を充填し、前記収容体の円筒側面を不透水性材料で構成し、該収容体の両端面を透水性材料で構成したことを特徴とする地盤改良用ドレーン体。

【請求項2】 地盤改良を行う対象地盤内に貫入された所定のケーシングの内径とほぼ同程度の外径をもつほぼ円筒形状であってかつ通水性を有する所定の収容体内に粉体状の固化材を充填し、前記収容体の円筒側面に所定の弾性体を被着したことを特徴とする地盤改良用ドレーン体。

【請求項3】 作業用立坑を予め掘削し、該立坑内で継ぎ足しつつ先端閉塞型のケーシングを既設構造物の下方

領域に水平に貫入し、次いで、請求項1乃至請求項2のいずれかに記載の地盤改良用ドレーン体を前記ケーシング内に順次挿入し、次いで、前記ケーシングの先端部を解放した後、該ケーシングを引抜き撤去することを特徴とする地盤改良工法。

【請求項4】 作業用立坑を予め掘削し、該立坑内で継ぎ足しつつ先端解放型のケーシングを既設構造物の下方領域に水平に貫入し、次いで、該ケーシング内の残土を搬出し、次いで、所定のキャップを前記ケーシング内に押し込んでその先端で固定し、次いで、請求項1乃至請求項2のいずれかに記載の地盤改良用ドレーン体を前記ケーシング内に順次挿入し、次いで、前記ケーシングを引抜き撤去することを特徴とする地盤改良工法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、軟弱地盤の改良工事に用いる地盤改良用ドレーン体及びそれを用いた地盤改良工法に関する。

【0002】

【従来の技術】粘性土を主体とする軟弱地盤を改良して土の安定性を向上させるには、セメンテーション等の手段によって骨組あるいは粒子間の抵抗を増す、あるいは間隙水を除去して間隙容積を縮小させるといった処置が有効であるが、粘性土の間隙水を除去する場合、その透水性が低いためにいわゆる圧密排水を行う必要がある。

【0003】このような地盤改良工法としては、予定する構造物の荷重相当あるいはそれより少し大きい荷重を地盤上に載せ、圧密が終了するまで荷重を放置しておく、いわゆるプレローディング工法や、該工法における圧密時間の短縮を図るために予め地盤内にサンドパイルを構築しておく工法が一般的であるが、さらにプレローディングが不要な工法として、生石灰等の固化材を用いた工法が知られている。

【0004】かかる工法においては、まず、所定のケーシングを対象軟弱地盤に所定深度まで貫入し、しかる後に該ケーシング内に固化材を投入充填する。次に、ケーシング内を所定圧まで圧気した後、ケーシングを引き抜き、固化材からなる柱を土中に造成する。

【0005】このように固化材を地盤内に柱状に圧入造成すると、該固化材は、周囲の地盤中の間隙水と反応して水和物結晶を発生させ、土中の水を固定するとともに、水和反応に伴う膨張作用によって周囲の地盤を載荷する。そのため、上載荷重を必要とせずに軟弱地盤中の間隙水を短期間に強制脱水することができる。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、このような固化材は粉体状であるため、鉛直方向に投入することはできても、水平方向に配置されたケーシング内に投入充填することは非常に困難であり、したがって、既設の構造物の下方を地盤改良する場合には、固化材を用いた地盤改良工法を実質上採用することができないという問題を生じていた。

【0007】本発明は、上述した事情を考慮してなされたもので、既設の構造物の下方を地盤改良する場合においても固化材を用いた工法を採用可能な地盤改良用ドレーン体及びそれを用いた地盤改良工法を提供することを目的とする。

【0008】

【0009】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するため、本発明の地盤改良用ドレーン体は請求項1に記載したように、地盤改良を行う対象地盤内に貫入された所定のケーシングの内径とほぼ同程度の外径をもつほぼ円筒形状であってかつ通水性を有する所定の収容体内に粉体状の固化材を充填し、前記収容体の円筒側面を不透水性

材料で構成し、該収容体の両端面を透水性材料で構成したものである。

【0010】また、本発明の地盤改良用ドレーン体は請求項2に記載したように、地盤改良を行う対象地盤内に貫入された所定のケーシングの内径とほぼ同程度の外径をもつほぼ円筒形状であってかつ通水性を有する所定の収容体内に粉体状の固化材を充填し、前記収容体の円筒側面に所定の弾性体を被着したものである。

【0011】また、本発明の地盤改良工法は請求項3に記載したように、作業用立坑を予め掘削し、該立坑内で継ぎ足しつつ先端閉塞型のケーシングを既設構造物の下方領域に水平に貫入し、次いで、請求項1乃至請求項2のいずれかに記載の地盤改良用ドレーン体を前記ケーシング内に順次挿入し、次いで、前記ケーシングの先端部を解放した後、該ケーシングを引抜き撤去するものである。

【0012】また、本発明の地盤改良工法は請求項4に記載したように、作業用立坑を予め掘削し、該立坑内で継ぎ足しつつ先端解放型のケーシングを既設構造物の下方領域に水平に貫入し、次いで、該ケーシング内の残土を搬出し、次いで、所定のキャップを前記ケーシング内に押し込んでその先端で固定し、次いで、請求項1乃至請求項2のいずれかに記載の地盤改良用ドレーン体を前記ケーシング内に順次挿入し、次いで、前記ケーシングを引抜き撤去するものである。

【0013】

【0014】

【作用】所定のケーシングを予め対象地盤内に貫入し、該ケーシング内に残土があればこれを搬出した後、該ケーシング内に本発明の地盤改良用ドレーン体を順次挿入し、最後にケーシングを引抜き撤去する。

【0015】すると、周囲の地盤に含まれる間隙水は、地盤改良用ドレーン体の収容体を通して内部に浸入する。そして、該収容体内に充填された固化材と反応して水和物結晶を発生させ、土中の水を固定する。また、固化材は、水和反応に伴う膨張作用によって回りの収容体を破り、さらに周囲の地盤を載荷する。

【0016】ここで、上述の収容体を透水性および吸水性をもつ材料で構成した場合、初期に浸入する水については収容体で吸水保持され、内部には浸入しない。したがって、地盤改良用ドレーン体をケーシングに挿入した直後にケーシング内の残留水が固化材と反応してしまうのを回避することができる。

【0017】また、上述の収容体の円筒側面を不透水性材料で構成し、該収容体の両端面を透水性材料で構成した場合、周囲の地盤に含まれる間隙水は、収容体の側面からは浸入せず、端面のみから浸入する。したがって、水の浸入速度を遅くして固化材の反応を遅延させることができる。

【0018】また、上述の収容体の円筒側面に所定の弾

性体を被着した場合、該弾性体は、ケーシングが引き抜かれると周囲に膨張し、掘削孔に当接する。そのため、該掘削孔との間に空隙が生じることはなく、間隙水の吸収作用がスムーズに進行する。

【0019】

【実施例】以下、本発明の地盤改良用ドレーン体及びそれを用いた地盤改良工法の実施例について、添付図面を参照して説明する。

【0020】(第1実施例)図1は、第1実施例に係る地盤改良用ドレーン体の全体斜視図、図2乃至図3は、地盤改良用ドレーン体を用いて地盤改良を行う施工手順を示した図である。

【0021】ドレーン体1は、図1でよくわかるように円筒状の収容体2内に粉体状の固化材3を充填して構成してあり、その外径は、地盤改良を施す地盤内に貫入される所定のケーシングの内径とほぼ同程度にしてある。

【0022】収容体2は、地盤改良用ドレーン体1をケーシングに挿入する前においては、内部の固化材3の流出を防ぐとともに、ケーシングを引き抜いた後においては、周囲の水を内部に浸透させる程度の通水性を有しており、例えば紙、布等の透水性材料で形成するのがよい。また、固化材3としては、セメント系のものでよいし、石灰系のものでよい。

【0023】本実施例の地盤改良用ドレーン体1を用いて図2(a)に示すような既設構造物11の下方領域を地盤改良するには、まず、かかる対象地盤内にケーシング、例えば先端閉塞型のケーシング12を水平に貫入する。貫入にあたっては、作業用立坑4を予め掘削しておき、該立坑4内でケーシング12の頭部に衝撃を加えあるいはケーシング12を圧入する。

【0024】次に、図2(b)に示すように、ケーシング12を必要なだけ継ぎ足して所定の長さとした後、図3(a)に示すように、地盤改良用ドレーン体1をケーシング12内に順次挿入する。

【0025】次に、図3(b)に示すように、ケーシング12の先端部13を両側に開いて解放し、ケーシングの引抜きに備える。

【0026】次に、図3(c)に示すように、ジャッキ14でケーシング12を引き抜き、これを撤去する。なお、ケーシング12の引抜きとともに地盤改良用ドレーン体1が一緒に引き出されないよう、該地盤改良用ドレーン体1の背面を押さえ部材15で押さえつつ、ジャッキ14を作動させるのがよい。

【0027】このようにして対象地盤内に地盤改良用ドレーン体1を配設すると、周囲の地盤に含まれる間隙水が収容体2を通過して内部に浸入する。そして、該収容体2内に充填された固化材3と反応して水和物結晶を発生させ、土中の水を固定する。一方、固化材3は、水和反応に伴う膨張作用によって回りの収容体2を破って周囲の地盤を載荷し、圧密排水を促進させる。

【0028】以上説明したように、本実施例の地盤改良用ドレーン体及びそれを用いた地盤改良工法によれば、固化材を予め収容体内に充填して地盤改良用ドレーン体を構成したので、粉体状の固化材の自由落下によって該固化材をケーシング内に投入していた従来とは異なり、ケーシングが例えば水平方向に貫入されている場合であっても、粉体状の固化材を容易にケーシング内に投入することができる。

【0029】したがって、固化材を用いた地盤改良工法の水平施工が可能となり、地盤改良の対象となる地盤の上方に既設構造物がある場合であっても固化材を用いた工法を適用することができる。

【0030】また、投入時に粉塵が舞い上がることもなくなり、作業環境が向上する。

【0031】本実施例では、ケーシングの貫入方向を水平方向としたが、貫入方向については任意の方向を選択することが可能であり、現場の状況に応じて斜め下方、斜め上方といった方向に貫入してよい。なお、通常の鉛直施工に適用してもよいことは言うまでもない。

【0032】また、本実施例では、先端閉塞型のケーシングを用いて地盤改良を行う例を説明したが、これに代えて先端開放型のケーシングを用いてもよい。かかるケーシングを用いた地盤改良の施工手順についてもほぼ前述した通りであるので詳細な説明は省略するが、先端が解放されていることから、水の流入等に対する処置が別途必要であり、この点について以下に補足説明する。

【0033】すなわち、図4(a)に示すように、先端開放型のケーシング21を水平に貫入し、図4(b)に示すように必要なだけ継ぎ足して所定の長さとした後、該ケーシング21内の残土を後方に搬出する。

【0034】次に、図4(c)に示すように、所定のキャップ23をロッド22の先端に仮止めし、かかる状態でケーシング21内に押し込んで該キャップ23を先端で固定し、ケーシング21内に水が流入するのを防止する。また、ケーシング21内に残留水が存在する場合には、これをエア等で除去する。かかる工程により、ケーシング21の撤去前における固化材の反応を防止することができる。

【0035】後は先端閉塞型のケーシングとほぼ同様であり、図5(a)に示すように、地盤改良用ドレーン体1をケーシング21内に順次挿入し、次いで、図5(b)に示すように、押さえ部材15を適宜使用しながらジャッキ14を作動させ、ケーシング21を引き抜いて撤去する。なお、かかる先端開放型ケーシングを用いた場合の地盤改良用ドレーン体の作用並びに効果は、先端閉塞型とほぼ同様であるのでここではその説明を省略する。

【0036】(第2実施例)次に、第2実施例について説明する。なお、第1実施例と実質的に同一の部品等については同一の符号を付してその説明を省略する。

【0037】図6(a)は、第2実施例に係る地盤改良用

ドレーン体31を示したものである。同図でわかるように、地盤改良用ドレーン体31も上述の実施例と同様、ケーシングの内径と同程度の外径をもつ円筒状の収容体32内に粉体状の固化材3を充填して構成してあるが、本実施例の収容体32の側面および両端面には多数の通水孔33が形成してあり、該通水孔33を介して周囲地盤の間隙水が内部に浸入するようになっている。収容体32は、透水性材料でもよいし、不透水性材料でもよいが、透水性材料の場合には、材料自体の透水性による通水効果および通水孔による通水効果により、水の浸入速度を速めることができる。

【0038】第2実施例に係る地盤改良用ドレーン体31を用いた地盤改良の施工手順、その際の該ドレーン体の作用並びに効果については、上述の実施例とほぼ同じであるので、ここでは詳細な説明を省略する。

【0039】(第3実施例)次に、第3実施例について説明する。なお、第1実施例あるいは第2実施例と実質的に同一の部品等については同一の符号を付してその説明を省略する。

【0040】図6(b)は、第3実施例に係る地盤改良用ドレーン体41を示したものである。同図でわかるように、地盤改良用ドレーン体41も第1実施例と同様、ケーシングの内径と同程度の外径をもつ円筒状の収容体42内に粉体状の固化材3を充填して構成してあるが、本実施例の収容体42は、段ボール紙、高吸水性樹脂等の透水性および吸水性をもつ材料で構成してある。

【0041】地盤改良用ドレーン体41を用いた地盤改良の施工手順、その際の該ドレーン体の作用並びに効果については、第1実施例とほぼ同じであるので、ここでは詳細な説明を省略するが、それらの作用並びに効果に加えて、本実施例の地盤改良用ドレーン体41においては、初期に浸入する水については収容体42で吸水保持され、内部には浸入しない。したがって、地盤改良用ドレーン体41をケーシングに挿入した直後にケーシング内の残留水が固化材3と反応してしまうのを回避することができる。

【0042】(第4実施例)次に、第4実施例について説明する。なお、第1実施例乃至第3実施例と実質的に同一の部品等については同一の符号を付してその説明を省略する。

【0043】図7(a)は、第4実施例に係る地盤改良用ドレーン体51を示したものである。同図でわかるように、地盤改良用ドレーン体51も第1実施例と同様、ケーシングの内径と同程度の外径をもつ円筒状の収容体52内に粉体状の固化材3を充填して構成してあるが、本実施例の収容体52は、円筒側面53を不透水性材料で構成し、該収容体52の両端面54を透水性材料で構成してある。

【0044】地盤改良用ドレーン体51を用いた地盤改良の施工手順、その際の該ドレーン体の作用並びに効果

については、第1実施例とほぼ同じであるので、ここでは詳細な説明を省略するが、それらの作用並びに効果に加えて、本実施例の地盤改良用ドレーン体51においては、周囲の地盤に含まれる間隙水は、収容体51の側面53からは浸入せず、端面54のみから浸入する。したがって、水の浸入速度を遅くして固化材3の反応を遅延させることができる。

【0045】(第5実施例)次に、第5実施例について説明する。なお、第1実施例乃至第4実施例と実質的に同一の部品等については同一の符号を付してその説明を省略する。

【0046】図7(b)は、第5実施例に係る地盤改良用ドレーン体61を示したものである。同図でわかるように、地盤改良用ドレーン体61も第1実施例と同様、ケーシングの内径と同程度の外径をもつ円筒状の収容体2内に粉体状の固化材3を充填して構成してあるが、本実施例の地盤改良用ドレーン体61は、収容体2の円筒側面に弾性体62を被着してある。弾性体62としては、スポンジ等の透水性材料を用いてもよいし、ゴムシート等の不透水性材料あるいはこれに通水孔を形成したものをを用いてもよい。

【0047】地盤改良用ドレーン体61を用いた地盤改良の施工手順、その際の該ドレーン体の作用並びに効果については、第1実施例とほぼ同じであるので、ここでは詳細な説明を省略するが、それらの作用並びに効果に加えて、本実施例の地盤改良用ドレーン体61においては、弾性体62は、ケーシングを引き抜いて該ケーシングの拘束が解放されると同時に周囲に膨張する。そのため、掘削孔との間に空隙が生じることはなく、間隙水の吸収作用がスムーズに進行する。

【0048】

【発明の効果】以上述べたように、請求項1に係る本発明の地盤改良用ドレーン体によれば、周囲の地盤に含まれる間隙水が固化材と反応して水和物結晶を発生させ土中の水を固定するとともに、水和反応に伴う膨張作用によって固化材が回りの収容体を破り、周囲の地盤を載荷するという効果に加えて、周囲の地盤に含まれる間隙水が収容体の側面からは浸入せず、端面のみから浸入することとなり、水の浸入速度を遅くして固化材の反応を遅延させることができるという効果も奏する。また、請求項2に係る本発明の地盤改良用ドレーン体によれば、周囲の地盤に含まれる間隙水が固化材と反応して水和物結晶を発生させ土中の水を固定するとともに、水和反応に伴う膨張作用によって固化材が回りの収容体を破り、周囲の地盤を載荷するという効果に加えて、ケーシングが引き抜かれた後、弾性体が周囲に膨張して掘削孔に当接するため、該掘削孔との間に空隙が生じることがなくなり、間隙水の吸収作用をスムーズに進行させることができるという効果も奏する。また、請求項3及び請求項4に係る本発明の地盤改良工法によれば、地盤改良の対象

となる地盤の上方に既設構造物がある場合であっても、  
固化材を用いた工法を適用することができる。

【0049】

【図面の簡単な説明】

【図1】第1実施例に係る地盤改良用ドレーン体を一部を切除して示した全体斜視図。

【図2】第1実施例に係る地盤改良用ドレーン体を用いて地盤改良を行う手順を示した説明図。

【図3】同じく地盤改良を行う手順を示した説明図。

【図4】閉塞型ケーシングに代えて解放型ケーシングを用いる場合の地盤改良手順を示した説明図。

【図5】同じく地盤改良を行う手順を示した説明図。

【図6】(a)、(b)はそれぞれは第2実施例、第3実施例に係る地盤改良用ドレーン体を一部を切除して示した全

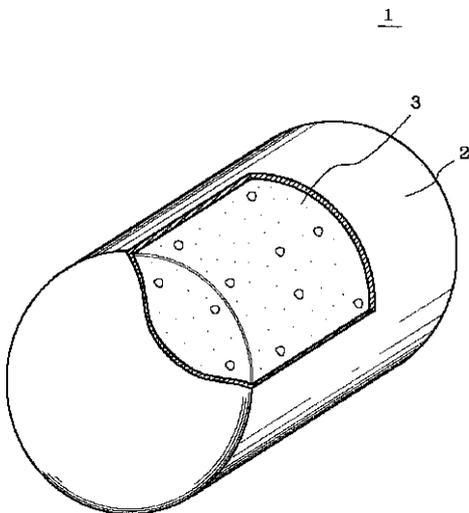
体斜視図。

【図7】(a)、(b)はそれぞれは第4実施例、第5実施例に係る地盤改良用ドレーン体を一部を切除して示した全体斜視図。

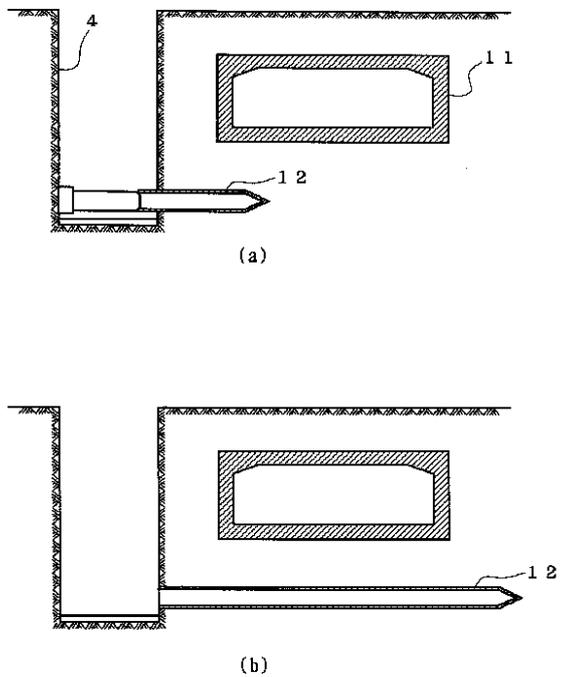
【符号の説明】

- 1 地盤改良用ドレーン体
- 2 収容体
- 3 固化材
- 1 2 先端閉塞型ケーシング
- 2 1 先端解放型ケーシング
- 3 1、4 1、5 1、6 1 地盤改良用ドレーン体
- 3 2、4 2、5 2 収容体
- 3 3 通水孔
- 6 2 弾性体

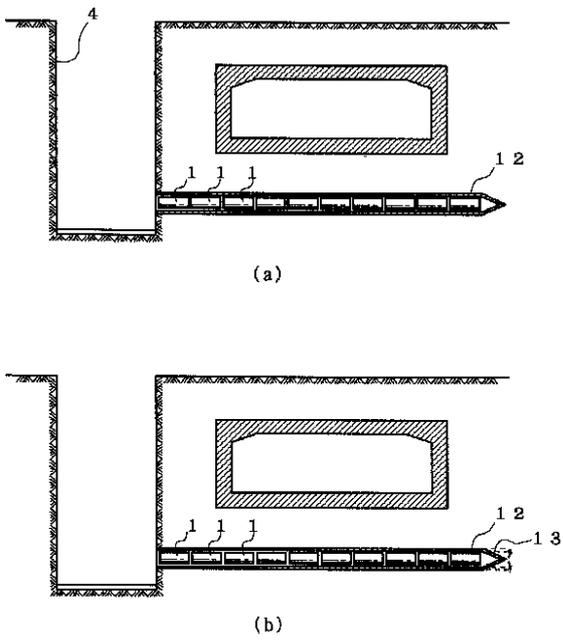
【図1】



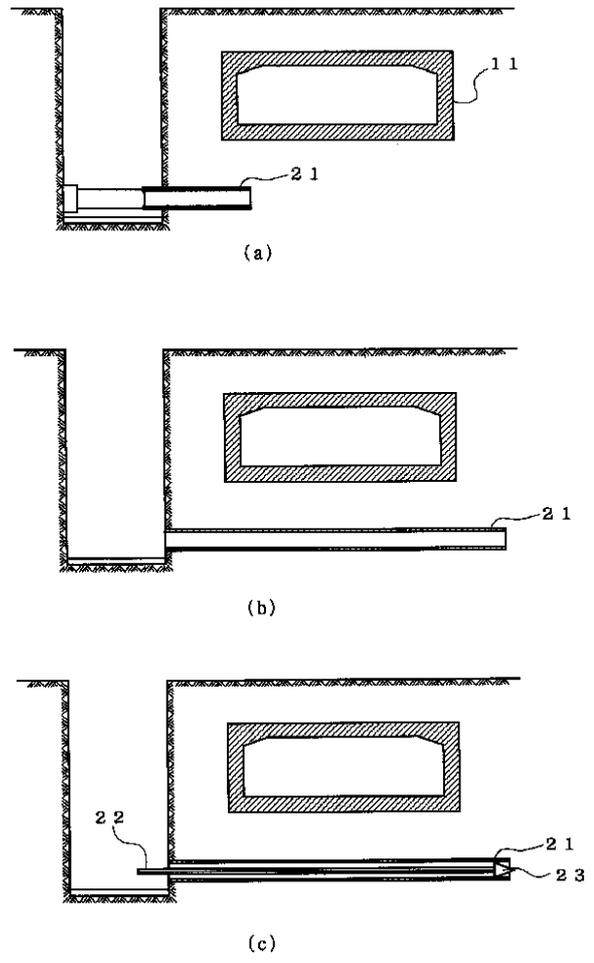
【図2】



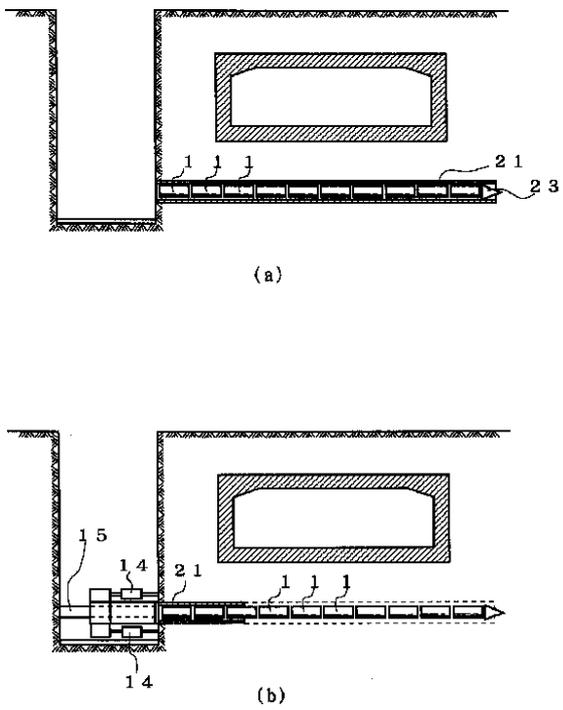
【図 3】



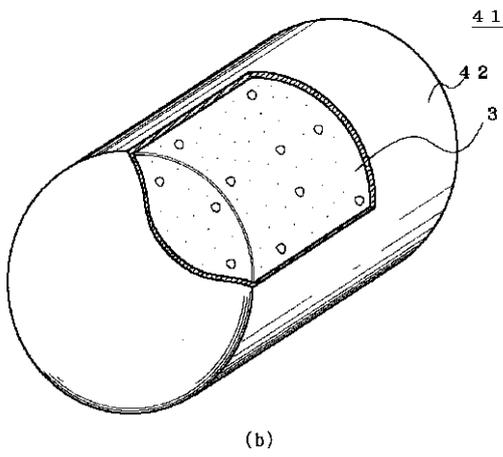
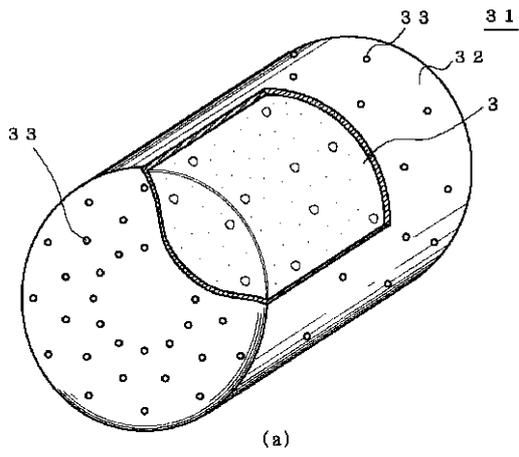
【図 4】



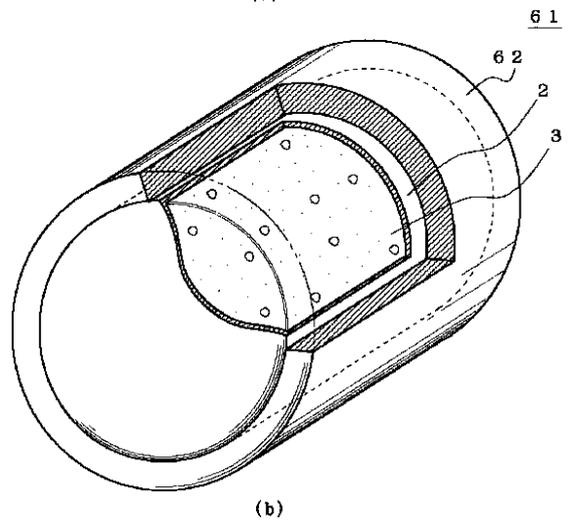
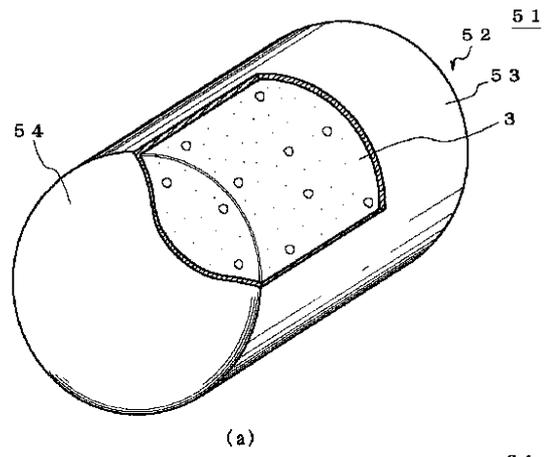
【図 5】



【図6】



【図7】



フロントページの続き

(72)発明者 和田 浩  
 東京都千代田区神田司町2丁目3番地  
 株式会社大林組東京本社内

(56)参考文献 実開 昭48-53812(JP,U)

(58)調査した分野(Int.Cl.<sup>7</sup>,DB名)  
 E02D 3/10 104