

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4094895号
(P4094895)

(45) 発行日 平成20年6月4日(2008.6.4)

(24) 登録日 平成20年3月14日(2008.3.14)

(51) Int.Cl.

E 2 1 D 11/00 (2006.01)

F 1

E 2 1 D 11/00

A

請求項の数 8 (全 9 頁)

(21) 出願番号	特願2002-162137 (P2002-162137)	(73) 特許権者	000117135
(22) 出願日	平成14年6月3日(2002.6.3)		芦森工業株式会社
(65) 公開番号	特開2004-11134 (P2004-11134A)		大阪府大阪市西区北堀江3丁目10番18号
(43) 公開日	平成16年1月15日(2004.1.15)	(73) 特許権者	000231110
審査請求日	平成17年5月17日(2005.5.17)		J F E 建材株式会社
			東京都中央区日本橋堀留町一丁目10番15号
		(73) 特許権者	591000506
			早川ゴム株式会社
			広島県福山市箕島町南丘5351番地
		(74) 代理人	100082027
			弁理士 竹安 英雄
		(72) 発明者	松岡 馨
			埼玉県上尾市宮本町15-17-807
			最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 トンネルライニング用セグメント及びその裏込め用袋体

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

掘削されたトンネルの地山(17)の内面に沿って配置されるセグメント本体(2)の背面に陥凹部(3)を形成し、筒状の布帛よりなる袋(5)を扁平に折り畳み、当該扁平に折り畳まれた袋(5)をさらに幅方向及び長さ方向に折り畳み、当該折り畳まれた袋(5)に、粒状物を弾性を有する結合材で部分的に結合した通水性を有する被覆材(11)を被覆して裏込め用袋体(4)を形成し、当該裏込め用袋体(4)を前記被覆材(11)が背面に露出するように前記陥凹部(3)に嵌合し、前記セグメント本体(2)を貫通して前記袋(5)内にグラウト材(16)を圧入する圧入口(10)を形成したことを特徴とする、トンネルライニング用セグメント

【請求項2】

前記粒状物が、ゴムなどの弾性材料よりなることを特徴とする、請求項1に記載のトンネルライニング用セグメント

【請求項3】

前記粒状物が、廃タイヤを粉碎したものであることを特徴とする、請求項2に記載のトンネルライニング用セグメント

【請求項4】

前記粒状物の平均粒径が、0.1～5mmであることを特徴とする、請求項1、2又は3に記載のトンネルライニング用セグメント

【請求項5】

10

20

掘削されたトンネルの地山（１７）の内面に沿って配置されるセグメント本体（２）の背面に取り付けられ、内部にグラウト材（１６）を圧入することにより膨脹してセグメント本体（２）と地山（１７）との間の空所を満たしてシールする裏込め用袋体（４）において、筒状の布帛よりなる袋（５）を扁平に折り畳み、当該扁平に折り畳まれた袋（５）をさらに幅方向及び長さ方向に折り畳み、当該折り畳まれた袋（５）の少なくとも片面に、粒状物を弾性を有する結合材で部分的に結合した通水性を有する被覆材（１１）を被覆したことを特徴とする、トンネルライニング用セグメントの裏込め用袋体

【請求項６】

前記粒状物が、ゴムなどの弾性材料よりなることを特徴とする、請求項６に記載のトンネルライニング用セグメントの裏込め用袋体

10

【請求項７】

前記粒状物が、廃タイヤを粉碎したものであることを特徴とする、請求項７に記載のトンネルライニング用セグメントの裏込め用袋体

【請求項８】

前記粒状物の平均粒径が、０．１～５mmであることを特徴とする、請求項６、７又は８に記載のトンネルライニング用セグメントの裏込め用袋体

【発明の詳細な説明】

【０００１】

【発明の属する技術分野】

本発明は、シールド工法によりトンネルを構築するに際し、掘削されたトンネルの地山内面に沿ってセグメントを配置してライニングを形成し、そのライニングと地山との間に裏込めするためのセグメント及び、その裏込め用袋体に関するものである。

20

【０００２】

【従来の技術】

シールド工法においてトンネルを構築する際には、掘削されたトンネルの地山内面に沿って多数のセグメントを配置してライニングを形成し、そのライニングと地山との間にグラウト材を充填して硬化させ、セグメントを安定化させると共に地山の肌落ちによる地盤の緩みを防止している。

【０００３】

しかしながらこの方法では、充填された裏込め材がシールドマシンの前方に回り、切り羽のカッターや土砂運搬用のコンベアに悪影響を及ぼす恐れがある。そのためセグメントに布製の袋体を取り付け、その袋体に裏込め材を圧入することにより、裏込め材が過度に流動することなくセグメントを固定することが行われている。

30

【０００４】

これらの方法においては、袋体をセグメント内に保持し、且つシールドマシンのブラシで袋体が傷つくのを防止するために、セグメントの背面における袋体の外側を、何らかの蓋体やカバーで覆うことが必要である。

【０００５】

かかる構造として特開平１１－１９３６９２号公報には、セグメント本体の背面に陥凹部を形成し、筒状の布帛よりなる袋を扁平に折り畳み、その扁平に折り畳まれた袋をさらに幅方向及び長さ方向に折り畳み、当該袋を折り畳んだ状態に保持し且つ袋に内圧を作用させることにより容易に破断し得る被覆を形成して袋体を形成し、当該袋体を前記被覆が背面に露出するように前記陥凹部に嵌合した構造が記載されている。

40

【０００６】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながらかかる構造においては、被覆材の材質の選定が極めて困難である。すなわち、シールドマシンのブラシから袋体を保護するためには、被覆材は相当程度の厚みと強度を必要とする。一方袋体に内圧を作用させることにより容易に破断し得るものとするためには強度が低いものであることが必要であり、相反する性能が要求されるのである。

【０００７】

50

本発明はかかる事情に鑑みなされたものであって、袋体が保護されてブラシにより傷付くことがなく、且つ袋体に内圧を作用させたときに被覆材が容易に破断して、袋体が確実に膨らんで裏込めすることのできる、トンネルライニング用セグメント及び、そのセグメントの裏込め用袋体を提供することを目的とするものである。

【0008】

【課題を解決するための手段】

而して本発明のセグメントは、掘削されたトンネルの地山の内面に沿って配置されるセグメント本体の背面に陥凹部を形成し、筒状の布帛よりなる袋を偏平に折り畳み、当該扁平に折り畳まれた袋をさらに幅方向及び長さ方向に折り畳み、当該折り畳まれた袋に、粒状物を弾性を有する結合材で部分的に結合した通水性を有する被覆材を被覆して袋体を形成し、当該袋体を前記被覆が背面に露出するように前記陥凹部に嵌合し、前記セグメント本体を貫通して前記袋内に裏込め材を圧入する圧入口を形成したことを特徴とするものである。

10

【0009】

また本発明のセグメントの裏込め用袋体は、掘削されたトンネルの地山の内面に沿って配置されるセグメント本体の背面に取り付けられ、内部に裏込め材を圧入することにより膨脹してセグメント本体と地山との間の空所を満たしてシールする裏込め用袋体において、筒状の布帛よりなる袋を偏平に折り畳み、当該扁平に折り畳まれた袋をさらに幅方向及び長さ方向に折り畳み、当該折り畳まれた袋の少なくとも片面に、粒状物を弾性を有する結合材で部分的に結合した通水性を有する被覆材を被覆したことを特徴とするものである。

20

【0010】

本発明においては、前記粒状物としては、ゴムなどの弾性材料よりなるものであることが好ましい。またその弾性材料としては、廃タイヤを粉碎したものを使用することが好ましい。またその粒状物の平均粒径は、0.1～5mmであることが適当である。

【0011】

【発明の実施の形態】

図1は本発明のトンネルライニング用セグメント1を示すものである。当該セグメント1において2はセグメント本体であって、図面においてはコンクリート製のものを示している。

30

【0012】

当該セグメント本体2は、構築されるトンネルの内面に沿った略円弧状に彎曲した形状をなしており、これらのセグメント本体2を接続して断面円形のトンネル内壁を形成するようになっている。

【0013】

そしてそのセグメント本体2の背面すなわちトンネルの地山に対向する面には、陥凹部3が形成されており、当該陥凹部3内には、本発明の裏込め用袋体4が嵌合されている。

【0014】

裏込め用袋体4において5は筒状の布帛よりなる袋である。当該袋5は図2(a)に示すように、前記セグメント本体2の長さと同程度かそれよりやや長い長さを有する、両端6が開いた筒状の布帛よりなっている。

40

【0015】

そして該袋5をその両端部において、図2(b)に示されるようにその一部を内側にたくし込んで短縮部7を形成して長さ方向に折り畳み、その長さをセグメント本体2の陥凹部3に嵌合し得る長さに縮小する。

【0016】

さらにその袋5を図2(c)に示すように、両側部を幅方向に上方に折り返してその両側縁8を中央で突き合わせ、観音開き状に折り畳んでセグメント本体2の陥凹部3に嵌合し得る幅に縮小する。

【0017】

50

このように折り畳まれた袋 5 は、折り畳み状態が開いて元に戻らないように、弱い糸で部分的に縫合し、又は部分的に接着して仮止めし、折り畳み状態を保持するのが好ましい。

【0018】

そしてその袋 5 の短縮部 7 から突出した端末部を折り返し、そこを縫合して両端 6 を閉塞する。また袋 5 の下面に開口 9 を形成し、当該開口 9 に筒状布帛よりなる圧入口 10 を縫合して裏込め材注入口とする。

【0019】

然る後、このように折り畳まれた袋 5 の上面に、被覆材 11 を被覆して裏込め用袋体 4 を形成する。本発明においては、前記被覆材 11 として、粒状物を弾性結合材で部分的に結合した素材が使用される。

10

【0020】

粒状物としては、ゴム、軟質プラスチック、比較的硬質のスポンジなどが適当であり、これらを粒径 0.1 ～ 5 mm 程度の大きさに粉砕したものを使用するのが好ましい。特に資源の再利用の観点から、廃タイヤを粉砕したものを使用するのが好ましい。

【0021】

またこの粒状物としては、前述のようなゴムなどの弾性材料が好ましいが、必ずしもこれに限定されるものではなく、硬質プラスチック、木チップ、繊維、碎石、砂、砂利、セメント屑などを使用することも可能である。

【0022】

次にこれらの粒状物を固める弾性結合材は、軟質ポリウレタンなどの接着性を有する樹脂液を硬化させたものが好ましい。軟質ポリウレタン樹脂は、二液硬化型であってもよいが、空気中の水分と反応して硬化する一液型のものを使用するのが好ましい。

20

【0023】

また弾性結合材としてポリウレタンのほか、軟質の不飽和ポリエステル樹脂やエポキシ樹脂などの反応硬化性樹脂を使用してもよく、またゴムやビニル系樹脂のラテックスを使用することもできる。

【0024】

粒状物と弾性結合材との比率は、粒状物の種類や形状、充填したときの空隙率にもよるが、重量比で粒状物を 100 に対し、弾性結合材を概ね 5 ～ 50 程度とするのが適当である。

30

【0025】

弾性結合材の量が少な過ぎると、弾性結合材による粒状物同士の結合が不十分で、被覆材 11 の強度が不足する。また弾性結合材の量が多過ぎると、粒状物同士の結合強度が大きくなり過ぎ、袋 5 が膨らんだときに被覆材 11 が破裂しない可能性がある。

【0026】

また弾性結合材は粒状物の空隙を満たしておらず、粒状物間の空隙を通じて被覆材 11 が通気性を有する状態とすることが好ましい。この意味においても、前述のように粒状物と弾性結合材との比率を概ね 100 : 5 ～ 50 程度とするのが適当である。

【0027】

裏込め用袋体 4 を成型するには、セグメント本体 2 の陥凹部 3 の寸法に略一致するか又はそれより僅かに小さい寸法の型枠を用意し、当該型枠内に折り畳んだ袋 5 を載置し、その型枠内に袋 5 を覆うように粒状物と弾性結合材との混合物を注入して表面を平滑に均し、必要に応じて圧縮及び加熱して弾性結合材を固化させる。このとき裏込め用袋体 4 は、セグメント本体 2 の彎曲は考慮することなく、平坦なものとして成型することができる。

40

【0028】

【実施例】

長さ 2000 mm、幅 300 mm、厚さ 155 mm、彎曲 83 度のコンクリート製のセグメント本体 2 の背面に、長さ 1950 mm、幅 272 mm、深さ 25 mm の陥凹部 3 を形成した。

【0029】

長さ 5600 mm、直径 300 mm の筒状織布よりなる袋 5 を扁平に折り畳み、さらに図 2 に

50

示すように長さ方向及び幅方向に折り畳むと共に両端6を縫合して閉塞し、長さ1950mm、幅242mm、最大厚さ18mmの折り畳まれた袋5を形成し、その下面中央に開口9を形成して圧入口10を縫着した。また袋5が折り畳まれた状態から開かないように、部分的に接着剤で仮止めした。

【0030】

長さ2000mm、幅272mm、深さ45mmの内のりを有する平坦な型枠を形成し、当該型枠内に前記折り畳まれた袋5を前記圧入口10が下となるように収容した。

【0031】

一方、廃タイヤの粉碎物から繊維を除去し、5mmメッシュを通過したものを粒状物として使用した。当該粒状物の抗張力は約200kgf/cm²であり、破断時伸度は約400%であった。

10

【0032】

また一液型湿気硬化型のポリウレタン樹脂液を弾性結合材として使用した。当該弾性結合材の硬化後の抗張力は76kgf/cm²、破断時伸度は120%、ショアーA硬度が87度、引き裂き強度は40kgf/cmであった。

【0033】

前記粒状物を700重量部と前記弾性結合材を100重量部とを、遊星攪拌機で10分間攪拌して混合し、当該混合物を前記型枠内の袋5の上に注入し、型枠の高さ一杯に敷き均した。上方から15kgf/cm²の荷重をかけて圧縮しつつ、常温(20℃)で弾性結合材を硬化させ、裏込め用袋体4を成型した。成型品の厚みは袋体を入れて25mmであった。

20

【0034】

また成型した裏込め用袋体4から被覆材11を切り取り、その物性を測定したところ、抗張力は3.5kgf/cm²であり、破断時伸度は40%、引き裂き強度は2kgf/cmであった。

【0035】

【作用】

本発明の裏込め用袋体4は、折り畳まれた袋5に被覆材11を被覆してなり、その被覆材11が粒状物を弾性結合材で部分的に結合したものである。全体として単一の物品として取り扱うことができ、セグメント本体2の陥凹部3に嵌合して本発明のセグメント1を形成する。また袋5の開口9に縫着された圧入口10をセグメント本体2に穿設された透孔12に挿通する。

30

【0036】

このとき袋5は柔軟な繊維製であり、また被覆材11は粒状物を軟質の弾性結合材で部分的に結合したものであって可撓性を有しているので、裏込め用袋体4全体として可撓性を有しており、平坦な形状に成型されたものをセグメント本体2の彎曲に合わせて彎曲させ、陥凹部3に嵌合することができる。

【0037】

この状態において、セグメント1をシールド掘削機により掘削されたトンネルの地山の内側に組み付け、トンネルの内壁を構築する。このとき裏込め用袋体4の背面がシールド掘削機のテールブラシで摩擦されるが、摩擦されるのは被覆材11中の粒状物であり、当該粒状物は高度の耐摩耗性を有しているので、激しい損傷を受けることはない。

40

【0038】

また強い摩擦により、被覆材11における一部の粒状物が脱落することが考えられるが、かかる損傷が内部にまで至ることはなく、少なくとも損傷が袋5にまで到達することはない。

【0039】

而してセグメント1を組みつけた後、当該セグメント1の内側から圧入口10からグラウト材16を圧入する。グラウト材16に含まれる水分は袋5から滲出し、さらに被覆材11が通気性を有する場合には、その被覆材11を通して滲出し、袋5内のグラウト材16の密度が高くなる。

【0040】

50

またグラウト材１６の圧力によって図４に示すように開口９に近い部分の袋５が膨らみ、その上面に折り畳まれた袋５の両側部を側方に押し開き、両側縁８の間隔が広がる。

【００４１】

これにより被覆材１１には袋５の両側縁８の突き合せ部に沿って側方への張力が作用し、両側縁８の間隔が広がるのに従って裂け目１３が生じて裂ける。このとき被覆材１１が、粒状物を少量の弾性結合材で結合した構造を有しており、被覆材１１自体の抗張力や引き裂き強度が小さいので、グラウト材１６を圧入するときの圧力で容易に裂けるのである。

【００４２】

そして被覆材１１が裂けたならば、さらにグラウト材１６を圧入することにより、裂けた分離片１４を押し開きつつ、さらに袋５が膨らむ。このとき押し開かれた分離片１４が袋５とセグメント本体２の陥凹部３の角部１５との間に介在し、袋５が角部１５に擦れて傷付くのが防止される。

10

【００４３】

そして袋５の幅方向の折り畳みが解かれ、短縮部７もグラウト材１６の圧力で押し出されて長さ方向にも折り畳みが解かれて伸長し、袋５は図５及び図６に示すように膨らみ、グラウト材１６を充填された袋５がセグメント本体２と地山１７との間を裏込めする。

【００４４】

【発明の効果】

従って本発明によれば、裏込め用袋体４は、袋５を小さく折り畳んで被覆材１１によりその折り畳み状態を保持しているのので、裏込め用袋体４をセグメント本体２と組み合わせることなく、単独で取り扱うことができる。

20

【００４５】

またセグメント本体２も裏込め用袋体４を取り付けるための陥凹部３及び透孔１２を形成するだけで、構造が簡単であるので、本発明におけるセグメント本体２と裏込め用袋体４を取り付けないセグメントとを区別して製作する必要がなく、単一のセグメント本体２に施工現場において必要に応じて、本発明の裏込め用袋体４を取り付けて本発明のセグメント１とすることができ、資材の管理が容易である。

【００４６】

そしてセグメント本体２に裏込め用袋体４を取り付けたセグメント１においては、裏込め用袋体４はセグメント１の背面に露出しているが、袋５の外側が被覆材１１で覆われているので、袋５が被覆材１１で保護されており、袋５が直接地山１７と接触したり、シールド掘削機のテールブラシで擦られたりすることにより傷付くことがない。

30

【００４７】

而して袋５内にグラウト材１６を圧入すると、被覆材１１が破断して袋５が膨脹することが可能となるので、地山１７に圧接してセグメント本体２と地山１７との間に裏込めを形成することができる。このとき従来の方法のように蓋やシートが脱落することがなく、それらが落下して部分的に裏込めの形成にとって障害となることがない。

【００４８】

また本発明においては被覆材１１が粒状物を弾性結合材で部分的に結合したものであるのので、摩擦などの外力に対しては物性に優れた粒状物が負担し、袋５を有効に保護することができる。また被覆材１１が塊でないのので、シールド掘削機を痛めることがない。

40

【００４９】

そして被覆材１１の全体の強度や可撓性は、粒状物を結合した弾性結合材の物性及び、当該弾性結合材の被覆材１１中の比率に基づくので、被覆材１１の強度を大幅に低下させて、グラウト材の圧力により被覆材１１が容易に裂けて袋５を膨らませることができるものとすることができる。

【図面の簡単な説明】

【図１】 本発明のセグメントを示すものであって、（ａ）は中央縦断面図、（ｂ）は横断面図である。

【図２】 袋を折り畳む過程を示す一部の平面図

50

【図 3】 本発明における袋の端末部の中央縦断面図

【図 4】 本発明のセグメントにおいて、袋にグラウト材を圧入する状態を示す横断面図

【図 5】 本発明のセグメントで裏込めした状態を示す横断面図

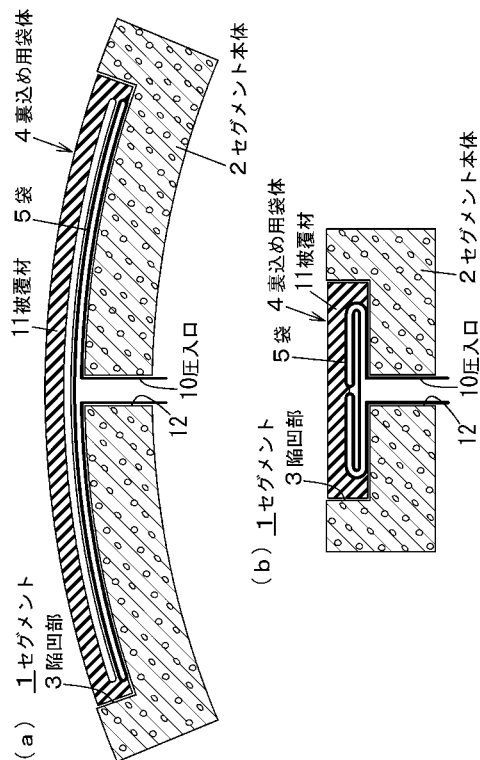
【図 6】 本発明のセグメントで裏込めした状態を示す中央縦断面図

【符号の説明】

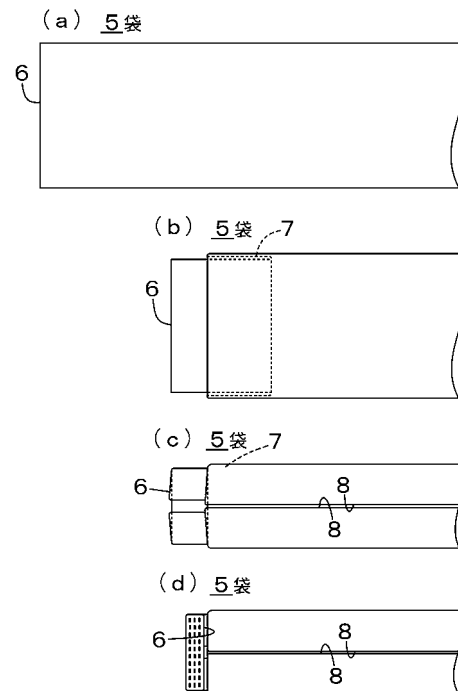
- 1 セグメント
- 2 セグメント本体
- 3 陥凹部
- 4 裏込め用袋体
- 5 袋
- 10 圧入口
- 11 被覆材
- 16 グラウト材
- 17 地山

10

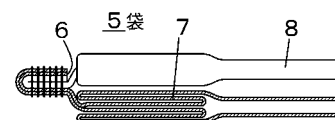
【図 1】



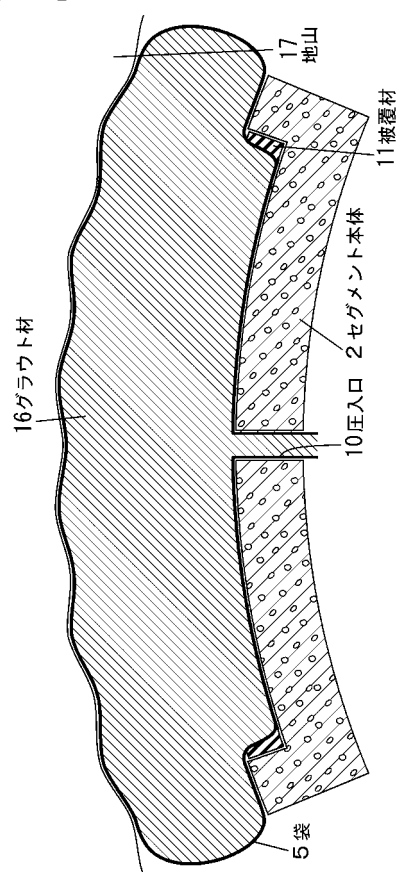
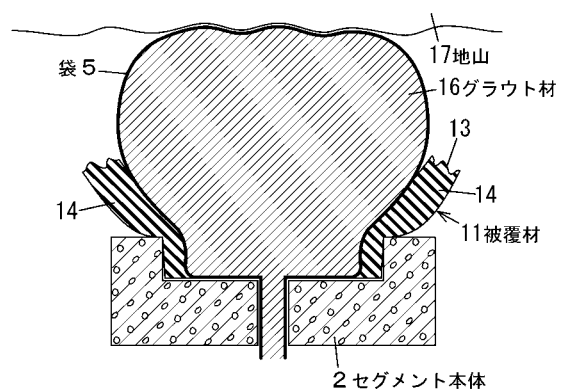
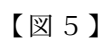
【図 2】



【図 3】



【図 6】



フロントページの続き

- (72)発明者 小田原 雅敏
東京都西東京市保谷 2-7-31-107
- (72)発明者 藤井 真之
広島県福山市引野町北二丁目6番10号
- (72)発明者 藤井 弘三
広島県福山市鞆町後地968-1
- (72)発明者 小黑 義則
京都府京都市伏見区久我西出町14-1 DF京都久我516
- (72)発明者 植本 勝則
大阪府吹田市千里丘上14-39-108

審査官 田畑 覚士

- (56)参考文献 特開平11-193692 (JP, A)
特開平07-314445 (JP, A)
特開2000-314114 (JP, A)
特開昭63-063893 (JP, A)
特開昭63-063894 (JP, A)
実開昭57-071595 (JP, U)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
E21D 11/00