

(19)日本国特許庁 ( J P )

# (12) 公開特許公報 ( A )

(11)特許出願公開番号

## 特開2002 - 364298

( P 2 0 0 2 - 3 6 4 2 9 8 A )

(43)公開日 平成14年12月18日(2002.12.18)

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テ-マコード <sup>*</sup> (参考)
E21D 11/38		E21D 11/38	A 2D055
C08L 31/04		C08L 31/04	S 4J002

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 6 頁)

(21)出願番号	特願2001 - 175425( P 2001 - 175425)	(71)出願人	000173784 財団法人鉄道総合技術研究所 東京都国分寺市光町 2 丁目 8 番地38
(22)出願日	平成13年 6 月11日(2001.6.11)	(71)出願人	000221616 東日本旅客鉄道株式会社 東京都渋谷区代々木二丁目二番二号
		(71)出願人	000001085 株式会社クラレ 岡山県倉敷市酒津1621番地
		(74)代理人	100089635 弁理士 清水 守 (外 1 名)

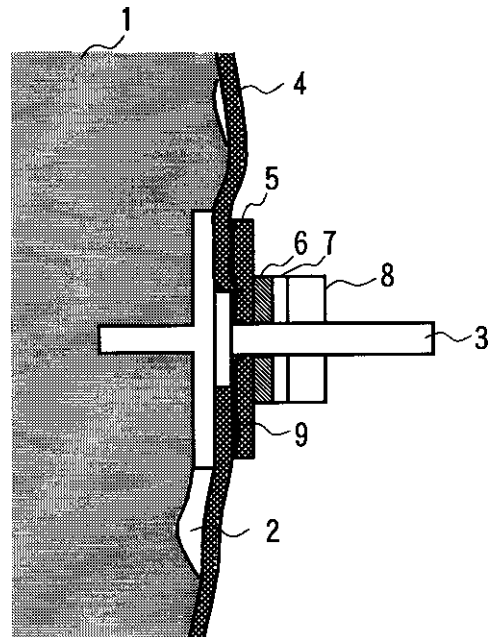
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 地下構造物先防水のセパレータ部の処理方法及びその構造物

(57) 【要約】

【課題】 簡単で容易な施工性と優れた止水を施工することができる地下構造物先防水のセパレータ部の処理方法及びその構造物を提供する。

【解決手段】 敷設された防水シート 4 に対して防水布 5 を当て布し、前記防水シート 4 と前記防水布 5 がボルト 3、ナット 8 により固定され、かつ、前記防水シート 4 と前記防水布 5 間の応力伝搬力 ( k N ) が前記防水シート 4 の破断強さ ( k N ) × 0 . 5 以下であり、かつ、前記防水布 5 と前記ボルト 3 間に生じる空隙を水密性材料 9 で処理する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 敷設された防水シートに対して防水布を当て布し、前記防水シートと前記防水布がボルト、ナットにより固定され、かつ、前記防水シートと前記防水布間の応力伝搬力 ( k N ) が前記防水シートの破断強さ ( k N ) × 0 . 5 以下であり、かつ、前記防水布と前記ボルト間に生じる空隙を、水密性材料で処理することを特徴とする地下構造物先防水のセパレータ部の処理方法。

【請求項 2】 請求項 1 記載の地下構造物先防水のセパレータ部の処理方法において、前記防水シートおよび防水布は、その少なくともシート片面の表層樹脂が、酢酸ビニル 8 0 ~ 9 9 質量%のエチレン - 酢酸ビニル共重合樹脂 ( A ) 及び酢酸ビニル含有量 5 0 ~ 7 5 質量%のエチレン - 酢酸ビニル共重合樹脂 ( B ) からなり、その配合比 ( 質量比 ) A / B を 0 . 2 ~ 5 とすることを特徴とする地下構造物先防水のセパレータ部の処理方法。

【請求項 3】 請求項 1 記載の地下構造物先防水のセパレータ部の処理方法において、前記防水布が繊維布で補強されていることを特徴とする地下構造物先防水のセパレータ部処理方法。

【請求項 4】 ( a ) 地下構造物の側壁に突設されるボルトと、 ( b ) 前記側壁のボルト回りの前記側壁の表面に敷設される防水シートと、 ( c ) 前記側壁のボルト回りの前記防水シート上に増張りされる防水布と、 ( d ) 前記ボルトに螺合して前記防水シートと防水布とを締結するナットと、 ( e ) 前記防水シートと前記防水布間の応力伝搬力 ( k N ) が、前記防水シートの破断強さ ( k N ) × 0 . 5 以下であり、かつ、前記防水布と前記ボルト間に生じる空隙を処理する水密性材料とを具備することを特徴とする地下構造物先防水のセパレータ部の構造物。

【請求項 5】 請求項 4 記載の地下構造物先防水のセパレータ部の構造物において、前記防水布と前記ナット間にゴムパッキンと座金とを備えることを特徴とする地下構造物先防水のセパレータ部の構造物。

## 【発明の詳細な説明】

## 【 0 0 0 1 】

【発明の属する技術分野】本発明は、地下構造物を施工する際に、仮土留め壁に予め防水シートなどを設置し、その後躯体コンクリートを打設する先防水工における、コンクリート型枠の固定に適用使用されるセパレータ部の処理方法及びその構造物に係り、特に、そのセパレータ本来の機能であるコンクリート躯体の固定力を保有しながら、そのセパレータ部に高度な遮水性をも兼備し得る地下構造物に対する先防水のセパレータ部の処理方法及びその構造物に関するものである。

## 【 0 0 0 2 】

【従来の技術】例えば、開削トンネルにおける先防水シート工法は、図 3 に示すように、一般的に H 鋼等で補強

されたソイルセメント壁 ( 例えば、 S M W ) からなる土留壁が、まず形成され、その H 鋼に後工程で打設するコンクリート型枠を支持するためのセパレータと称される金属製棒が溶接等で接続される。開削トンネル先防水を目的として敷設される防水シートは、セパレータ貫通部で開穴された後に、土留壁に釘等で取り付けられる。

【 0 0 0 3 】さらに、セパレータを介して、土留壁の反対側に型枠を組み、防水シートと型枠に形成される空間部にコンクリートを打設し、コンクリート養生後に型枠を脱型し、コンクリート躯体をセパレータで保持・固定する。このセパレータ部は、打設されるコンクリートとの密着性が弱くなるために、セパレータとコンクリート躯体間に連続する隙間が形成されやすく、結果的に土留壁から浸入する水がセパレータ部を通じてトンネル内等の地下構造物内へ漏水するという問題を有している。

【 0 0 0 4 】一方、かかるセパレータ部からの漏水を防止する従来技術は、セパレータ部で開穴されたシート部をゴムアスファルト系、シリコン系、ウレタン系等のコーキング剤で密閉処理する方法がごく一般的に採用されている。

【 0 0 0 5 】図 2 はかかる従来のセパレータ周りの防水処理方法の説明図である。

【 0 0 0 6 】この図において、 1 0 1 はソイルセメント壁 ( 例えば、 S M W ) 、 1 0 2 は空隙、 1 0 3 はボルト、 1 0 4 は防水シート、 1 0 5 はコーキング剤で処理されたシーリング部である。

【 0 0 0 7 】この方法は、シート敷設後もシートに張力が付加されることなく、コーキング剤で処理された部位 ( シーリング部 ) の形状変化がなければ有効な止水法である。しかし、実際にシート敷設される土留壁は、凹凸の大きな不陸部である場合が一般的であるために、コンクリート打設に伴う流体圧によりシートが引っ張られ、セパレータが貫通しているシート部の穴寸法、形状を大きく変化させ、せっかく塞いだ穴が大きく開口することになり、結果的には、止水の目的をほとんど確保し得ないのが現状である。

【 0 0 0 8 】かかる不都合を回避する方法に関する従来技術としては、 ( 1 ) 特公平 3 - 2 9 5 9 7 8 号、実公昭 5 9 - 1 6 4 4 1 号、特開平 5 - 3 0 4 3 2 号、特開平 7 - 2 7 9 2 6 5 号 ( 特許第 3 0 2 9 7 6 6 号 ) 等で提案されている、棒状のセパレータの一部を水膨潤性止水材を用いて、浸入した水に接触して該部が膨張するのを利用して、隙間を埋め、止水を確保する方法、あるいは、特開平 9 - 2 1 7 4 8 5 号 ( 特許第 3 0 8 1 7 8 3 号 ) で提案されている膨張セメントモルタルを施す方法、 ( 2 ) さらには、特開平 1 1 - 2 9 3 9 1 8 号 ( 第 2 9 7 6 2 9 2 号 ) で提案されている、防水シートの開穴部の周りの縁部をナットとフランジ部で締め付け固定する方法が挙げられる。

【 0 0 0 9 】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上記(1)の水膨潤性止水材を用いる方法は、コンクリート打設時の水分による膨張力、率が不十分であるために必ずしも目標とする止水効果が得られない。

【0010】また、上記(2)の開穴部の周りの縁部を締め付ける方法は、前記したように、コンクリート打設時の流体圧によるシート穴拡大および長期間の実用で締め付け力が減じ、完全な止水がなされない。

【0011】以上のように、従来技術によるセパレータ部の止水は、必ずしも満足のいく方法ではないのが現状である。

【0012】本発明は、上記状況に鑑みて、簡単で容易な施工性と優れた止水を施工することができる地下構造物先防水のセパレータ部の処理方法及びその構造物を提供することを目的とする。

【0013】なお、ここで地下構造物とは、開削トンネル、地下駅、線路下横断構造物、U型擁壁など、地盤中に構築される構造物をいう。これらの構造物では、施工後に地下水による漏れが問題となるため、一般的に防水工を施工する。

【0014】

【課題を解決するための手段】本発明は、上記目的を達成するために、

〔1〕地下構造物先防水のセパレータ部処理方法において、敷設された防水シートに対して防水布を当て布し、前記防水シートと前記防水布がボルト、ナットにより固定され、かつ、前記防水シートと前記防水布間の応力伝搬力(kN)が前記防水シートの破断強さ(kN)×0.5以下であり、かつ、前記防水布と前記ボルト間に生じる空隙を、水密性材料で処理することを特徴とする。

【0015】〔2〕上記〔1〕記載の地下構造物先防水のセパレータ部の処理方法において、前記防水シートおよび防水布は、その少なくともシート片面の表層樹脂が、酢酸ビニル80～99質量%のエチレン-酢酸ビニル共重合樹脂(A)および酢酸ビニル含有量50～75質量%のエチレン-酢酸ビニル共重合樹脂(B)からなり、その配合比(質量比)A/Bを0.2～5とすることを特徴とする。

【0016】〔3〕上記〔1〕記載の地下構造物先防水のセパレータ部の処理方法において、前記防水布が繊維布帛で補強されていることを特徴とする。

【0017】〔4〕地下構造物先防水のセパレータ部の構造物において、地下構造物の側壁に突設されるボルトと、前記側壁のボルト回りの前記側壁の表面に敷設される防水シートと、前記側壁のボルト回りの前記防水シート上に増張りされる防水布と、前記ボルトに螺合して前記防水シートと防水布とを締結するナットと、前記防水シートと前記防水布間の応力伝搬力(kN)が、前記防水シートの破断強さ(kN)×0.5以下であり、か

つ、前記防水布と前記ボルト間に生じる空隙を処理する水密性材料とを具備することを特徴とする。

【0018】〔5〕上記〔4〕記載の地下構造物先防水のセパレータ部の構造物において、前記防水布と前記ナット間にゴムパッキンと座金とを備えることを特徴とする。

【0019】

【発明の実施の形態】本発明の防水シートは、特に限定の必要がなく、広く一般的に使用されている防水シートが使用・適用でき、例えば、ゴム系、アスファルト系、オレフィン系、エチレン酢酸ビニル系等の連続被膜からなる防水シートが使用できる。さらに、本発明の効果を顕著ならしめるためには、防水シートは、その少なくともシート片面の表層樹脂が、酢酸ビニル80～99質量%のエチレン-酢酸ビニル共重合樹脂(A)および酢酸ビニル含有量50～75質量%のエチレン-酢酸ビニル共重合樹脂(B)からなり、その配合比(質量比)A/Bを0.2～5とする場合がより好ましい。これは、かかる防水シートが打設コンクリートの硬化過程でコンクリート躯体に高度に密着するために当て布防水シートと接するコンクリート躯体間の通水を阻止し得る理由による。

【0020】本発明の特徴点である敷設防水シートと当て布である防水布間の応力伝搬力は、敷設防水シートの破断強力の0.5以下である必要があり、さらに好ましくは、0.2以下である。0.5を越えると防水布のセパレータを貫通する穴が大きくなり、結果として、セパレータ部の遮水性に問題が発生する。

【0021】また、この敷設防水シートと防水布間の応力伝搬性を低下する目的で、敷設防水シートと防水布間に低摩擦係数の離型能力に優れた金属、プラスチック等の材料を挿入することも好ましい。

【0022】また、敷設防水シートおよび防水布は、その開穴抵抗性を高めるために合成繊維性布帛で補強し、引張り強さは10kN/m以上とすることがより好ましい。

【0023】また、防水布の当て布寸法、形状に制限はないが、100cm<sup>2</sup>程度の円形、正方形等のものが好適に使用、適用される。

【0024】また、上記の防水布(当て布)を貫通するボルト等からなる挿入具の間隙を、シーリングする必要があり、その材料として特に限定の必要はないが、ウレタン系、ゴム・アスファルト系、シリコン系、エチレン-酢酸ビニル系等からなる汎用的に実用に供されているコーキング剤が適用可能であり、とくに、ウレタン系が良好な接着を得られる点でより好ましい。

【0025】以下に実施例により本発明を説明する。

【0026】〔敷設防水シートと防水布(当て布)の応力伝搬力〕敷設防水シートの上に10×10cmからなる防水布を重ね、防水布上から押圧50N/cm<sup>2</sup>を加

え、敷設防水シートおよび防水布のそれぞれ一端を引張り試験機のチャックで掴み、敷設防水シート側を 1 0 c m / m i n の速度で引っ張った際の応力 ( N / 1 0 c m ) を測定し、この測定値を敷設防水シートと防水布の応力伝搬力として測定する。

【 0 0 2 7 】〔敷設シートの引張り強さ〕 J I S L 1 0 9 6 ラベルトストリップ法に準じて測定する。

【 0 0 2 8 】以下、本発明の実施の形態について、詳細に説明する。

【 0 0 2 9 】図 1 は本発明の実施例を示す開削トンネルなどの地下構造物先防水のセパレータ部処理方法の説明図であり、セパレータ周りの断面を示している。

【 0 0 3 0 】この図において、1 はソイルセメント壁、2 は空隙、3 はボルト、4 は敷設防水シート ( エパブリッド K J S 1 0 0 0 )、5 は防水布 ( 当て布 : シート増張り )、6 はゴムパッキン、7 は座金、8 はナット、9 は水密性材料としてのコーキング剤 ( 吹きつけ接着剤 ) である。

【 0 0 3 1 】まず、本発明の防水シートの組成について説明する。

【 0 0 3 2 】エチレン - 酢酸ビニル共重合体 ( 大日本インキ株式会社製「エバスレン 4 2 0 P」 ; 酢酸ビニル含有率 6 0 質量 % ; M F I = 1 5 g / 1 0 分 ; 1 9 0 、 1 0 k g 荷重 ) 1 0 0 質量部に、炭酸カルシウム 1 0 質量部およびアマイド系滑剤 ( 堺化学工業株式会社製「 L B T - 1 0 0 」 ) 1 質量部を加え、カレンダーロールにて 1 3 0 で混練して、厚さ 0 . 5 m m のエチレン - 酢酸ビニル共重合体シートを製造した。

【 0 0 3 3 】このシート 2 枚の間にポリエステルフィラメント系製の平織物 ( 5 5 0 d t e x ポリエステルフィラメント、打込密度タテ 1 9 本 / インチ、ヨコ 2 0 本 / インチ ) を挿入、1 3 0 でラミネート加工により基材シートを生産した。

【 0 0 3 4 】さらに、酢酸ビニル含有量が 9 0 質量 % ( エチレン含有量 1 0 質量 % ) であるエチレン - 酢酸ビニル共重合体を主体とする水性エマルジョン A ( 株式会社クラレ製「パンフレックス O M - 6 0 0 0」 ; 濃度 5 0 質量 % ) と、酢酸ビニル含有量が 6 5 質量 % ( エチレン含有量 3 5 質量 % ) であるエチレン - 酢酸ビニル共重合体を主体とする水性エマルジョン B ( 株式会社クラレ製「パンフレックス O M - 2 0 0 0」 ; 濃度 5 0 質量 % ) を 1 : 1 の質量比で混合した水性樹脂混合物 ( エマルジョン ) を前記の基材シート片側全面に、2 0 0 g / m<sup>2</sup> を塗工したのち、1 2 0 で乾燥、1 8 0 で熱処理して、エチレン - 酢酸ビニル共重合体 ( A ) とエチレン - 酢酸ビニル共重合体 ( B ) からなるエチレン - 酢酸ビニル共重合体組成物の塗布量が 1 0 0 g / m<sup>2</sup> ( 乾燥時 ) である土木用遮水シート 4 を作製した。

【 0 0 3 5 】このシートのタテ引張り強さは、7 5 0 N / 3 c m ( 2 5 k N / m )、タテ伸度 1 5 % およびヨコ

引張り強さ 6 0 0 N / 3 c m ( 2 0 k N / 3 c m )、ヨコ伸度 2 0 %、厚さ 1 . 2 m m、目付け 1 2 0 0 g / m<sup>2</sup> であった。

【 0 0 3 6 】鉄板に溶接された 8 m m 鉄製ボルト 3 の回りに敷設される防水シート 4 は、タテ方向に幅 2 0 c m、長さ 6 0 c m でカットする。当て布として用いる防水布 5 は、防水シートを 1 0 × 1 0 c m にカットしたものを使用する。その敷設防水シート 4 と防水布 5 間離型として用いるゴムパッキン 6 は、3 m m 厚さのゴムシートを用いる。敷設防水シート 4 と防水布 5 間の応力伝搬力を測定したところ、敷設防水シート 4 の破断強さの 0 . 1 倍であった。

【 0 0 3 7 】ここで、まず、敷設防水シート 4、防水布 5、ゴムパッキン 6 及び座金 7 のそれぞれにボルト 3 に合わせて 8 m m の穴を開け、敷設防水シート 4 / 防水布 5 / ゴムパッキン 6 / 座金 7 の順序でボルト 3 に通した。さらに、防水布 5 とボルト軸との間にある隙間を水密性材料であるウレタン系コーキング剤 ( 小西株製、ウレタンコート ) 9 で充填被覆した後に、ナット 8 で締め付けて供試験体を作製した。

【 0 0 3 8 】この供試験体の鉄板部を完全に固定した後、敷設防水シート 4 の一端に 1 0 0 k g の荷重を 3 日間に亘って吊り下げ放置し、水密性測定用試料とし、J I S L 1 0 9 2 高圧法により水密性を測定したところ、5 0 0 k P a 以上と優れた性能を示した。また、測定後の試料を解体して、穴の状態を観察したところ、敷設防水シートの穴部は真円が楕円形に変形していたが、ゴムシートの穴は全く形状変化なく、コーキング剤も完全に空隙を閉鎖していた。

【 0 0 3 9 】一方、従来技術例として実施した敷設防水シートのみにより、そのボルトと敷設防水シート間に上記コーキング処理を施したものは、荷重の吊り下げにより穴が楕円形に開き、空隙が新たに発生したために、1 0 k P a 以下の水密性しかなかった。

【 0 0 4 0 】上記したように、本発明によれば、コンクリート型枠にセパレータを用い、かつ、該部の遮水防水性が要求される開削トンネル先防水シート工法等に好適であり、かつ広く、一般的に利用できる。

【 0 0 4 1 】なお、本発明は上記実施例に限定されるものではなく、本発明の趣旨に基づいて種々の変形が可能であり、それらを本発明の範囲から排除するものではない。

【 0 0 4 2 】

【発明の効果】以上、詳細に説明したように、本発明によれば、簡単で容易な施工性と優れた止水を施工することができ、開削トンネルなどの地下構造物先防水のセパレータ部の止水に好適である。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明の実施例を示す開削トンネルなどの地下構造物先防水のセパレータ部処理方法の説明図である。

【図2】従来の開削トンネル先防水のセパレータ部処理方法の説明図である。

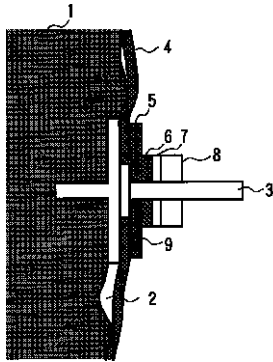
【図3】従来のソイルセメント壁の凹凸状況を示す図である。

【符号の説明】

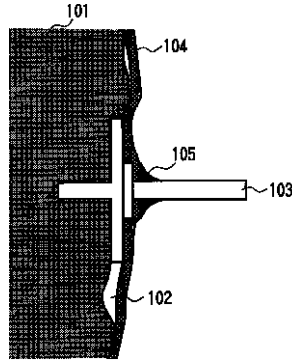
- 1 ソイルセメント壁
- 2 空隙

- 3 ボルト
- 4 敷設防水シート（エバプリッドKJS1000）
- 5 防水布（当て布：シート増張り）
- 6 ゴムパッキン
- 7 座金
- 8 ナット
- 9 水密性材料〔コーキング剤（吹きつけ接着剤）〕

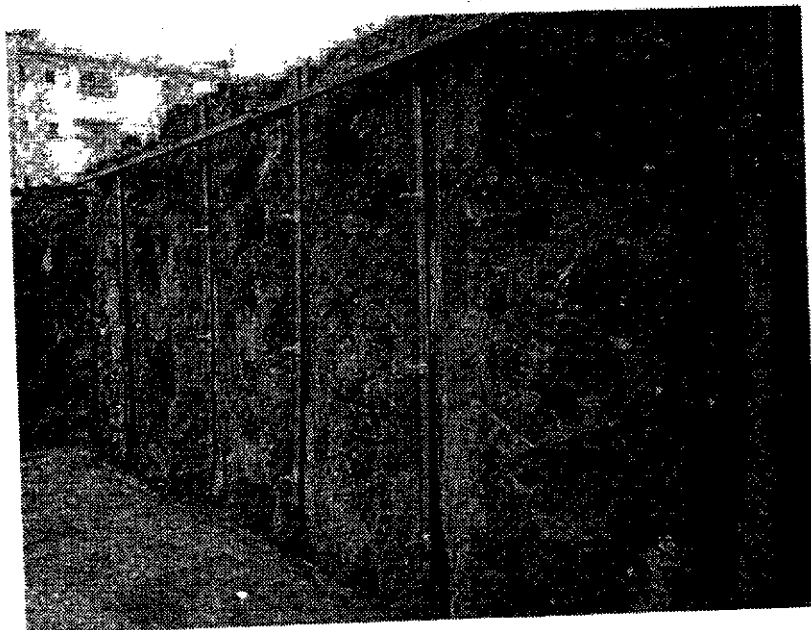
【図1】



【図2】



【図3】



フロントページの続き

(71)出願人 501232528  
 株式会社複合技術研究所  
 東京都港区赤坂 2 - 15 - 16 赤坂ふく源ビル 7 F

(71)出願人 000149206  
 株式会社大阪防水建設社  
 大阪府大阪市天王寺区餌差町 7 番 6 号

(72)発明者 矢口 直幸  
東京都国分寺市光町二丁目 8 番地38 財団  
法人 鉄道総合技術研究所内

(72)発明者 館山 勝  
東京都国分寺市光町二丁目 8 番地38 財団  
法人 鉄道総合技術研究所内

(72)発明者 小山 幸則  
東京都国分寺市光町二丁目 8 番地38 財団  
法人 鉄道総合技術研究所内

(72)発明者 清水 満  
東京都渋谷区代々木二丁目 2 番 2 号 東日  
本旅客鉄道株式会社内

(72)発明者 藤本 英己  
東京都渋谷区代々木二丁目 2 番 2 号 東日  
本旅客鉄道株式会社内

(72)発明者 西澤 政晃  
東京都渋谷区代々木二丁目 2 番 2 号 東日  
本旅客鉄道株式会社内

(72)発明者 花森 一郎  
東京都中央区日本橋 3 丁目 1 番 6 号 株式  
会社クラレ内

(72)発明者 出水 俊介  
東京都中央区日本橋 3 丁目 1 番 6 号 株式  
会社クラレ内

(72)発明者 田村 幸彦  
東京都港区赤坂 2 - 15 - 16 株式会社複合  
技術研究所内

(72)発明者 池田 幸雄  
宮城県仙台市青葉区吉成 3 - 17 - 2  
F ターム(参考) 2D055 HA01 HA02 HA07 LA02  
4J002 BF03W BF03X GF00 GL00