

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 特 許 公 報 (B 2)

(11) 特許番号

特許第3345338号
(P3345338)

(45) 発行日 平成14年11月18日 (2002. 11. 18)

(24) 登録日 平成14年 8 月30日 (2002. 8. 30)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I
E 2 1 D 9/06	3 0 1	E 2 1 D 9/06 3 0 1 E

請求項の数 3 (全 7 頁)

(21) 出願番号	特願平10-53494	(73) 特許権者	301031392 独立行政法人土木研究所 茨城県つくば市南原 1 番地 6
(22) 出願日	平成10年 3 月 5 日 (1998. 3. 5)	(73) 特許権者	000173810 財団法人土木研究センター 東京都台東区台東 1 - 6 - 4
(65) 公開番号	特開平11-247581	(73) 特許権者	000001317 株式会社熊谷組 福井県福井市中央 2 丁目 6 番 8 号
(43) 公開日	平成11年 9 月14日 (1999. 9. 14)	(72) 発明者	運上 茂樹 茨城県つくば市大字旭 1 番地 建設省土 木研究所内
審査請求日	平成12年 8 月24日 (2000. 8. 24)	(74) 代理人	100060575 弁理士 林 孝吉
		審査官	柳澤 智也

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 シールドトンネル到達立坑付近の免震施工法及び免震構造

1

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 シールドトンネルが到達立坑へ開通した部分にスキンプレートを残置するとともに、シールドマシンのエレクタを用いて該残置したスキンプレートの内周面に沿って最終のセグメントを組立て、該最終のセグメントの前端面に妻型枠を設置し、該スキンプレートと最終のセグメントとの間に止水を兼ねた免震材を注入し、該免震材の硬化後、前記妻型枠及びシールドマシンを撤去し、然る後、前記残置されているスキンプレートの内側面に発泡スチロール等の絶縁物を装着して絶縁層を構築し、該絶縁層の内側にコンクリートを場所打ちして構築される覆工体の前端部を到達立坑より僅かに突出させ、該突出部の外周にゴム状の絶縁層を形成し、該絶縁層を場所打ちされたコンクリートにて被覆して一体化することを特徴とするシールドトンネル到達立坑付近の

2

免震施工法。

【請求項 2】 シールドトンネルが到達立坑へ開通した部分にスキンプレートを残置し、該スキンプレートの内周面に沿って最終のセグメントが組立てられており、且つ、該スキンプレートと最終のセグメントとの間に止水を兼ねた免震層が設けられ、更に、該スキンプレートの内側面に前記免震層に連設して発泡スチロール等の絶縁層を設け、該絶縁層の内側に覆工体を設けると共に、該覆工体の前端部を到達立坑より僅かに突出させ、該突出部の外周にゴム状の絶縁層を形成したことを特徴とするシールドトンネル到達立坑付近の免震構造。

【請求項 3】 シールドトンネルが到達立坑へ開通した部分にスキンプレートを残置し、該スキンプレートの内周面に沿って最終のセグメントが組立てられており、且つ、該スキンプレートと最終のセグメントとの間に止水

10

を兼ねた免震層が設けられ、更に、該スキンプレートの内側面に前記免震層に連設して発泡スチロール等の絶縁層を設け、該絶縁層の内側にコンクリートを場所打ちして構築された覆工体を設けると共に、該覆工体の前端部を到達立坑より僅かに突出させ、該突出部の外周にゴム状の絶縁層を形成し、且つ、該絶縁層を場所打ちされたコンクリートにて被覆して一体化して成ることを特徴とする請求項 2 記載のシールドトンネル到達立坑付近の免震構造。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は、シールドトンネル到達立坑付近の免震施工法及び免震構造に関するものであり、特に、シールドトンネル到達立坑付近の覆工体外周に免震層を形成して覆工体の地震時断面力低減を図ると共に、スキンプレートとセグメント間の止水性を確保できるようにしたシールドトンネル到達立坑付近の免震施工法及び免震構造に関するものである。

【0002】

【従来の技術】シールドトンネルに於ける免震技術として、覆工体外周に免震層を形成する施工法が存在する。之は、発進部や地盤条件が急変する箇所等のように、地盤ひずみが集中する部分に局所的に適用されるものであって、スキンプレートと覆工体との外法差によってシールドマシンの後方の地盤と覆工体間に生じる隙間に、覆工体を構成するセグメントに設けられている裏込め材注入孔から免震材を注入して充填する方法が採られている。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】シールドトンネルの到達立坑は表層地盤とは振動特性が異なるため、シールドトンネルが該到達立坑へ開通する部分では、地震時に極めて大きな地盤ひずみが発生する。然し、従来のシールドトンネルの施工に於いては、スキンプレートを前記開通部分に残置したまま、該スキンプレートの内周にコンクリートを直接場所打ちすることにより該開通部分の覆工体を構築する機会が多い。この場合、該開通部分では免震材を充填するための隙間がなく、免震層を形成することができない。

【0004】そこで、シールドトンネルが到達立坑へ開通する部分についても免震層を形成すると共に止水性を確保してシールドトンネルの耐震性を向上させるために解決せらるべき技術的課題が生じてくるのであり、本発明は該課題を解決することを目的とする。

【0005】

【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提案せられたものであり、シールドトンネルが到達立坑へ開通した部分にスキンプレートを残置するとともに、シールドマシンのエレクタを用いて該残置したスキンプレートの内周面に沿って最終のセグメントを

組立て、該最終のセグメントの前端面に妻型枠を設置し、該スキンプレートと最終のセグメントとの間に止水を兼ねた免震材を注入し、該免震材の硬化後、前記妻型枠及びシールドマシンを撤去し、然る後、前記残置されているスキンプレートの内側面に発泡スチロール等の絶縁物を装着して絶縁層を構築し、該絶縁層の内側にコンクリートを場所打ちして構築される覆工体の前端部を到達立坑より僅かに突出させ、該突出部の外周にゴム状の絶縁層を形成し、該絶縁層を場所打ちされたコンクリートにて被覆して一体化するシールドトンネル到達立坑付近の免震施工法、及びシールドトンネルが到達立坑へ開通した部分にスキンプレートを残置し、該スキンプレートの内周面に沿って最終のセグメントが組立てられており、且つ、該スキンプレートと最終のセグメントとの間に止水を兼ねた免震層が設けられ、更に、該スキンプレートの内側面に前記免震層に連設して発泡スチロール等の絶縁層を設け、該絶縁層の内側に覆工体を設けると共に、該覆工体の前端部を到達立坑より僅かに突出させ、該突出部の外周にゴム状の絶縁層を形成したシールドトンネル到達立坑付近の免震構造、及びシールドトンネルが到達立坑へ開通した部分にスキンプレートを残置し、該スキンプレートの内周面に沿って最終のセグメントが組立てられており、且つ、該スキンプレートと最終のセグメントとの間に止水を兼ねた免震層が設けられ、更に、該スキンプレートの内側面に前記免震層に連設して発泡スチロール等の絶縁層を設け、該絶縁層の内側にコンクリートを場所打ちして構築された覆工体を設けると共に、該覆工体の前端部を到達立坑より僅かに突出させ、該突出部の外周にゴム状の絶縁層を形成し、且つ、該絶縁層を場所打ちされたコンクリートにて被覆して一体化して成るシールドトンネル到達立坑付近の免震構造を提供するものである。

【0006】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態を図 1 乃至図 8 に従って詳述する。図 1 に示す如く、シールドマシン 1 によって掘削されたシールドトンネル 2 が到達立坑 3 へ開通すると、図 2 に示す如く、該シールドマシン 1 のエレクタを用い、既にプレキャストのセグメント 4, 4...にて覆工されている既設の覆工体 5 に接続して最終のセグメント 4 a を組立てて覆工体 5 a を構築する。

【0007】そして、該最終のセグメント 4 a の前端部（図 2 に於て右側）に妻型枠 6 をシールドマシン 1 の推進ジャッキ 7 にて固定して設置する。このとき、之等セグメント 4, 4...及び 4 a は、シールドマシン 1 の後部内腔にエレクタによって設置されるので、之等セグメント 4, 4...にて構築された覆工体 5 及び最終のセグメント 4 a の組立てにて構築された覆工体 5 a の外法はスキンプレート 8 の内法よりも小径に形成されることになる。従って、シールドマシン 1 が通過した後の地盤又は

到達立坑 3 近傍の地盤改良部 S と前記覆工体 5 及び 5 a との間に隙間 9 及び 9 a が形成される。そこで、図 1 に示すように、既設の覆工体 5 と前記地盤又は地盤改良部 S との間の隙間 9 には免震材 g がセグメント 4 に開穿されている裏込め材注入孔より注入ポンプ 10 によって注入されて免震層 G が形成されている。

【0008】そして、前述せる如く、シールドマシン 1 が到達立坑 3 へ開通すると、スキンプレート 8 を残置し、更に、シールドマシン 1 並びにエレクトラを設置した状態で該シールドマシン 1 のエレクトラを用いて前記最終のセグメント 4 a を組立てるので、該最終のセグメント 4 a の組立てが容易となる。そこで、前記スキンプレート 8 と最終の覆工体 5 a との間の隙間 9 a に最終のセグメント 4 a に開穿されているグラウト材注入孔 11 より前記注入ポンプ 10 を用いて免震材 g を注入し、免震層 G_R を形成する。該免震材 g は止水性を有し、前記既設の覆工体 5 と地盤又は地盤改良部 S との間に形成された免震層 G の前端部に装着されているテールシール 1 2 と前記妻型枠 6 との間に充填され、そして、該免震材 g が硬化して免震層 G_R を形成した後、図 3 に示す如く、シールドマシン 1 の前記スキンプレート 8 を前記開通部分 R に残置し、該スキンプレート 8 を除くシールドマシン 1 及びその他の構成要素を全て撤去する。

【0009】その後、図 4 に示す如く、残置されたスキンプレート 8 の内側面に絶縁物 1 3 を装着する。該絶縁物 1 3 は発泡スチロール等の湾曲板状体を用いて該スキンプレート 8 の内側面に貼着するを可とするが、型枠を用いて発泡液を注入し硬化させることによって装着してもよい。

【0010】該絶縁物 1 3 を該スキンプレート 8 の内側面に装着した後、図 5 に示す如く、該絶縁物 1 3 の内側にコンクリート覆工体 1 5 を構築する。該コンクリート覆工体 1 5 はコンクリート 1 4 を場所打ちして構築するを可とする。該コンクリート覆工体 1 5 は図 5 に示す如く、その前端部を到達立坑 3 の立坑躯体 3 a 内に僅かに突出させておく。そして、図 6 に示す如く、該突出部 1 5 a の外周にゴム状の絶縁層 1 6 を貼着する。該ゴム状の絶縁層 1 6 は絶縁と止水に供せられるものとする。その後、図 7 に示す如く、前記ゴム状の絶縁層 1 6 の外周面及び立坑躯体 3 a の表側面に亘ってコンクリート 1 4 a を場所打ちし、そして、該ゴム状の絶縁層 1 6 と立坑躯体 3 a とを一体化させる。斯くして、シールドトンネル 2 に於てもその開通部分 R に免震層 G_R 及び絶縁物 1 3 並びにゴム状の絶縁層 1 6 を配設することができ、該開通部分 R に於ける耐震性及び止水性が向上する。又、前記ゴム状の絶縁層 1 6 は防錆処理した金属製の止め具を用いて固定することもできる。

【0011】尚、前記図 7 に示す立坑躯体 3 a は到達立坑 3 の本体壁として構築されたものであるが、図 8 に示す立坑躯体が仮設の立坑躯体 3 b として用いられている

場合がある。この場合は、前記コンクリート覆工体 1 5 の突出部 1 5 a の前面及び外周面をゴム状の絶縁層 1 6 a にて被覆するようにして装着し、そして、該仮設の立坑躯体 3 b の前面及び該ゴム状の絶縁層 1 6 a の外周面並びに前面にコンクリート 1 4 b を場所打ちして到達立坑 3 の本体壁としての立坑躯体 3 a を構築し、そして、該仮設の立坑躯体 3 b 及び覆工体 5 a 並びにゴム状の絶縁層 1 6 a を一体化することにより、図 7 に示す実施の形態と全く同様の作用効果を奏する。

10 【0012】尚、前記ゴム状の絶縁層は、ゴム製に限定せられるものではない。但し、弾性及び止水性を有するものが採択される。又、本発明は、本発明の精神を逸脱しない限り種々の改変を為すことができ、そして、本発明が該改変されたものに及ぶことは当然である。

【0013】

20 【発明の効果】本発明は上記実施の形態にて詳述せる如き施工法に係るから、シールドトンネルが到達立坑へ開通する部分に於て、セグメントの外周に免震層を確実に形成できるので、スキンプレートとセグメントとの間の止水性が確保できる。更に又、安価な発泡スチロール等がスキンプレートと覆工体との間に介装されているため、該スキンプレートと覆工体とが絶縁され、依って、低コストで確実な免震が実現できる。又、シールドトンネルの到達立坑の坑口付近に於ても、スキンプレートと地盤或いは立坑躯体との間の止水が確保できると共に、覆工の変位を拘束することなく絶縁が達成される。

【0014】斯くして、シールドトンネルの到達立坑への開通部分の耐震性及び止水性が極めて向上する等、正に著大なる効果を奏する発明である。

30 【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明の実施の形態を示し、シールドトンネルが到達立坑へ開通し、最終のセグメントを組み立てている状態に於ける開通部分周辺の縦断面図。

【図 2】図 1 に於て、組み立てられた最終のセグメントとスキンプレートとの間に免震材を注入している状態を示す縦断面図。

【図 3】図 2 に於て、スキンプレートを除くシールドマシンの構成要素を撤去した状態に於ける開通部分周辺の縦断面図。

40 【図 4】図 3 に於て、スキンプレートの内側面に発泡スチロール等の絶縁物を装着した状態に於ける開通部分周辺の縦断面図。

【図 5】図 4 に於て、絶縁物の内側面に覆工体を構築した状態に於ける開通部分周辺の縦断面図。

【図 6】図 5 に於て、覆工体の前端部を到達立坑内へ僅かに突出させ、この突出部の外周面にゴム状の絶縁層を装着した状態に於ける開通部分周辺の縦断面図。

50 【図 7】図 6 に於て、立坑躯体の前面及びゴム状の絶縁層の外周面にコンクリートを場所打ちした状態に於ける開通部分周辺の縦断面図。

7

8

【図8】図7に於て、場所打ちされたコンクリートの他の実施の形態を示し、該場所打ちされたコンクリートを本体壁として用いる場合に於ける開通部分周辺の縦断面図。

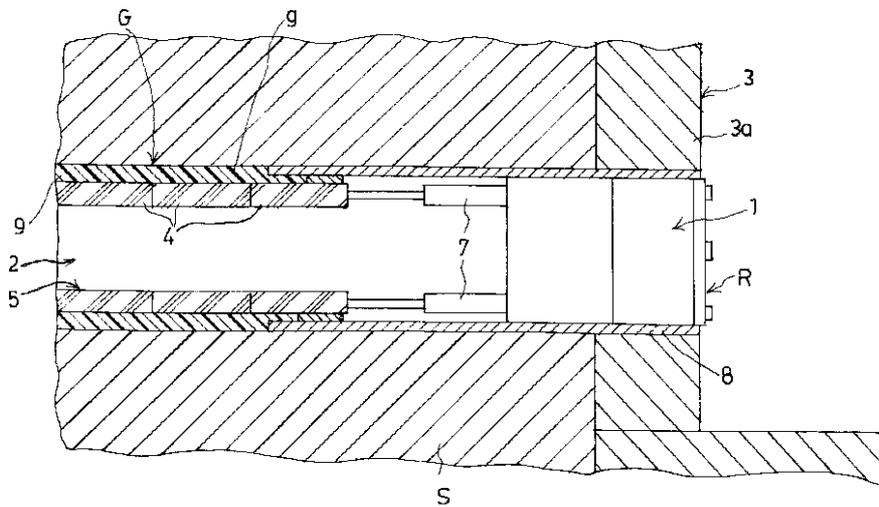
【符号の説明】

- 1 シールドマシン
- 2 シールドトンネル
- 3 到達立坑
- 4, 4a セグメント

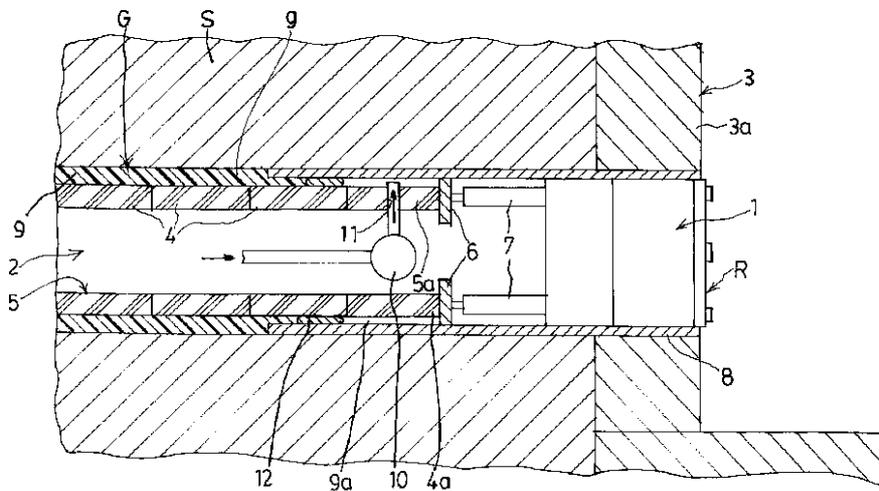
- * 6 妻型枠
- 8 スキンプレート
- 13 絶縁物
- 14, 14a, 14b コンクリート
- 16, 16a ゴム状の絶縁層
- g 免震材
- G, G_R 免震層
- R 開通部分

*

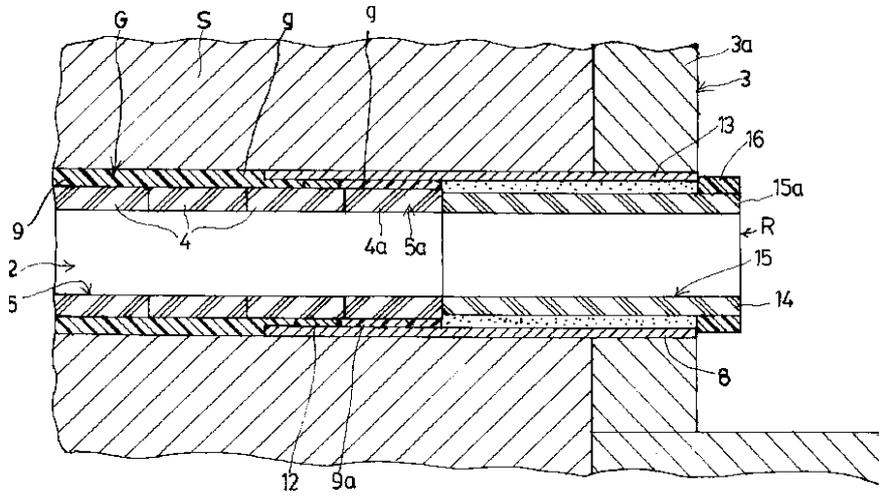
【図1】



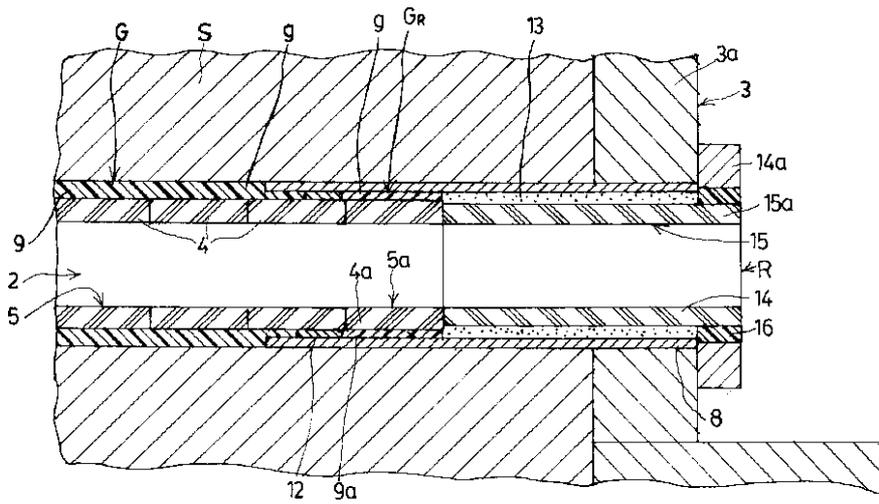
【図2】



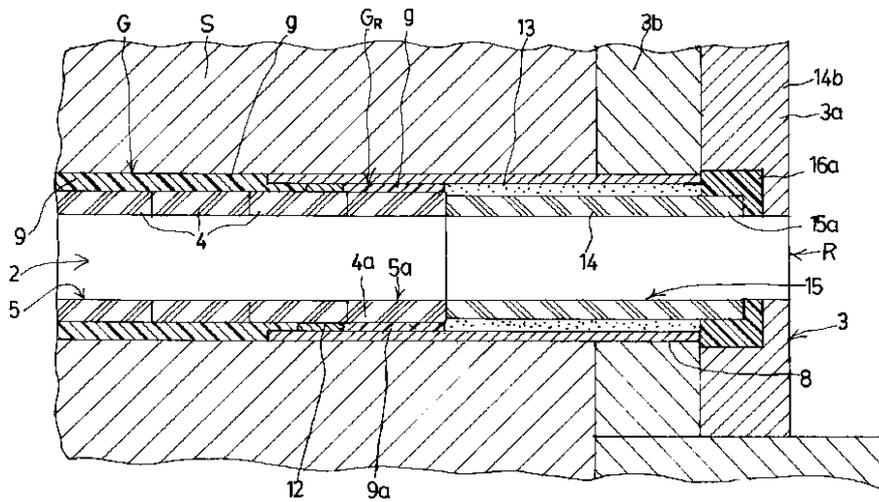
【図 6】



【図 7】



【図 8】



フロントページの続き

(72)発明者 星隈 順一
茨城県つくば市大字旭 1 番地 建設省土
木研究所内

(72)発明者 長屋 和宏
茨城県つくば市大字旭 1 番地 建設省土
木研究所内

(72)発明者 鈴木 猛康
茨城県つくば市大字鬼ヶ窪1043 株式会
社熊谷組技術研究所内

(72)発明者 田代 昇
東京都新宿区津久戸町 2 番 1 号 株式会
社熊谷組東京本社内

(72)発明者 木戸 義和
東京都新宿区津久戸町 2 番 1 号 株式会
社熊谷組東京本社内

(56)参考文献 特開 平10 - 88979 (J P , A)

特開 平 4 - 203198 (J P , A)

特開 平 8 - 121085 (J P , A)

(58)調査した分野(Int.Cl.⁷, D B 名)

E21D 9/06 301

E21D 9/06 311

E02D 31/08