

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7429183号
(P7429183)

(45)発行日 令和6年2月7日(2024.2.7)

(24)登録日 令和6年1月30日(2024.1.30)

(51)国際特許分類

F I

E 2 1 D 20/00 (2006.01)

E 2 1 D 20/00 A

E 2 1 D 20/00 F

請求項の数 5 (全10頁)

(21)出願番号	特願2020-207467(P2020-207467)	(73)特許権者	302060926
(22)出願日	令和2年12月15日(2020.12.15)		株式会社フジタ
(65)公開番号	特開2022-94527(P2022-94527A)		東京都新宿区西新宿四丁目3番22号
(43)公開日	令和4年6月27日(2022.6.27)	(74)代理人	100089875
審査請求日	令和5年7月14日(2023.7.14)		弁理士 野田 茂
		(72)発明者	三河内 永康
			東京都新宿区西新宿四丁目3番22号
			株式会社フジタ内
		(72)発明者	末松 幸人
			東京都新宿区西新宿四丁目3番22号
			株式会社フジタ内
		審査官	五十幡 直子

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 ベアリングプレート固定具

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

トンネルの地山内面に吹付けられたコンクリートの表面の複数箇所に孔を削孔し、各孔に定着材を注入した後、各孔にロックボルトを挿入し、ベアリングプレートの取り付け孔に、前記コンクリートの表面から突出する前記ロックボルトの端部を挿通し、このベアリングプレートを前記コンクリートの表面に当て付けた状態で固定するベアリングプレート固定具であって、

前記ベアリングプレート固定具は弾性材料で構成され、前記ロックボルトが挿通されるロックボルト挿通孔が貫通形成され、

前記ベアリングプレート固定具は、前記ロックボルト挿通孔の軸心方向に沿った長さを有し、

前記ベアリングプレート固定具の外周部に、前記ベアリングプレート固定具の長さ方向の一端の外径が前記取り付け孔の内径よりも小さく、前記長さ方向の他端に至るにつれ前記外径が次第に大きくなり前記取り付け孔の内径よりも大きな外径となるテーパ面を有するテーパ部が設けられ、

前記テーパ部に、前記テーパ部の縮径を可能とする縮径変形許容部が設けられ、
前記ロックボルト挿通孔の内周面に、前記テーパ部の縮径時に異形鉄筋の節部が入り込む凹部が前記ロックボルト挿通孔の軸心方向に間隔をおいて複数設けられている、

ことを特徴とするベアリングプレート固定具。

【請求項2】

10

前記縮径変形許容部は、前記テーパ部の長さ方向の一端から前記長さ方向の他端寄りの箇所にわたって設けられている、

ことを特徴とする請求項 1 記載のベアリングプレート固定具。

【請求項 3】

前記縮径変形許容部は、最も外径が大きい前記テーパ部の一端から最も外径が小さい前記テーパ部の他端寄りの箇所にわたって設けられている、

ことを特徴とする請求項 2 記載のベアリングプレート固定具。

【請求項 4】

前記縮径変形許容部は、前記ロックボルト挿通孔の周囲を構成する前記ベアリングプレート固定具の外周部の一部を前記ロックボルト挿通孔の径方向に貫通するスリットで形成されている、

ことを特徴とする請求項 1 ～ 3 の何れか 1 項記載のベアリングプレート固定具。

【請求項 5】

前記縮径変形許容部は、前記ベアリングプレート固定具の外周部の周方向に間隔をおいて複数設けられている、

ことを特徴とする請求項 1 ～ 4 の何れか 1 項記載のベアリングプレート固定具。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明はトンネル工事の支保工などに用いられて好適なベアリングプレート固定具に関する。

【背景技術】

【0002】

例えば、NATM工法で掘削される山岳トンネルでは、図5(A)に示すように、地山が掘削されることで形成された地山内面50にコンクリートC1が吹き付けられる。

その後、トンネルの周方向および長手方向に間隔をおいた複数箇所において、硬化状態のコンクリートC1の上から地山内面50に孔52が削孔され、各孔52にモルタルなどの定着材が注入される。

そして、各孔52にロックボルト54が挿入され、コンクリートC1の表面から突出するロックボルト54の端部が、角型プレートや丸型プレートなどからなる鋼板製のベアリングプレート56の取り付け孔5602に挿通され、このベアリングプレート56をコンクリートC1の表面に当て付け、ロックボルト54の端部の雄ねじにナット58を螺合し、ナット58を締結してベアリングプレート56をコンクリートC1の表面に押し付けることで各ロックボルト54の設置作業が終了し、岩盤の固定作業がなされている。

その後、図5(B)に示すように、必要に応じて地山の水がトンネル内に侵入しないようにコンクリートC1の表面に防水シートが敷設され、この防水シートに対向させてコンクリート打設型枠が配置され、防水シートとコンクリート打設型枠の型枠面との間にコンクリートC2が打設されて覆工コンクリートが行なわれる。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【文献】特開2019-167774号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

従って従来では、ナット58によりベアリングプレート56をコンクリートC1の表面に押し付けるため、ロックボルト54の端部にナット58を螺合させるための雄ねじを形成しなければならず、トンネル断面が大きく、トンネルの長さが大きくなると、ロックボルト54の本数は数千、数万本の単位となるため、ロックボルト54の端部に雄ねじを形成する作業も大変な作業となり、コストダウンを図る観点から何らかの改善が望まれてい

10

20

30

40

50

た。

また、トンネル工事の支保工のうちロックボルト工では、ロックボルト 5 4 の端部の雄ねじにナット 5 8 を螺合し、ナット 5 8 を回転させてベアリングプレート 5 6 をコンクリート C 1 の表面に押し付ける作業は、作業員が足場に乗って行なうことから無理な姿勢となる場合が多く、手間取る作業となっている。

さらに、ナット 5 8 を回転させる作業であるため時間が掛り、コンクリート C 1 が吹き付けられた岩盤付近に長時間いなければならないため、危険性を伴う作業となっている。

特に、トンネル断面が大きく、トンネルの長さが大きくなると、ロックボルト 5 4 の本数は数千、数万本の単位となり、ナット 5 8 の締結作業に多くの時間を要し、危険性も増大し、トンネル工事の施工期間を短縮化し、コストダウンを図る観点から何らかの改善が望まれていた。

10

本発明はこのような事情に鑑みなされたものであり、その目的は、ロックボルトの端部に雄ねじに形成する作業とナットの締結作業を省略し、簡単に確実にベアリングプレートをコンクリートの表面に押し付けることができ、危険性を減少する上で有利となり、トンネル工事の施工期間を短縮し、コストダウンを図る上で有利で、トンネル工事の支保工などに用いられて好適なベアリングプレート固定具を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 0 5 】

上述の目的を達成するため、本発明は、トンネルの地山内面に吹付けられたコンクリートの表面の複数箇所に孔を削孔し、各孔に定着材を注入した後、各孔にロックボルトを挿入し、ベアリングプレートの取り付け孔に、前記コンクリートの表面から突出する前記ロックボルトの端部を挿通し、このベアリングプレートを前記コンクリートの表面に当て付けた状態で固定するベアリングプレート固定具であって、前記ベアリングプレート固定具は弾性材料で構成され、前記ロックボルトが挿通されるロックボルト挿通孔が貫通形成され、前記ベアリングプレート固定具は、前記ロックボルト挿通孔の軸心方向に沿った長さを有し、前記ベアリングプレート固定具の外周部に、前記ベアリングプレート固定具の長さ方向の一端の外径が前記取り付け孔の内径よりも小さく、前記長さ方向の他端に至るにつれ前記外径が次第に大きくなり前記取り付け孔の内径よりも大きな外径となるテーパ面を有するテーパ部が設けられ、前記テーパ部に、前記テーパ部の縮径を可能とする縮径変形許容部が設けられていることを特徴とする。

20

30

また、本発明は、前記縮径変形許容部は、前記テーパ部の長さ方向の一端から前記長さ方向の他端寄りの箇所にわたって設けられていることを特徴とする。

また、本発明は、前記縮径変形許容部は、最も外径が大きい前記テーパ部の一端から最も外径が小さい前記テーパ部の他端寄りの箇所にわたって設けられていることを特徴とする。

また、本発明は、前記縮径変形許容部は、前記ロックボルト挿通孔の周囲を構成する前記ベアリングプレート固定具の外周部の一部を前記ロックボルト挿通孔の径方向に貫通するスリットで形成されていることを特徴とする。

また、本発明は、前記縮径変形許容部は、前記ベアリングプレート固定具の外周部の周方向に間隔をおいて複数設けられていることを特徴とする。

40

また、本発明は、前記ロックボルト挿通孔の内周面に、前記テーパ部の縮径時に異形鉄筋の節部が入り込む凹部が前記ロックボルト挿通孔の軸心方向に間隔をおいて複数設けられていることを特徴とする。

【発明の効果】

【 0 0 0 6 】

本発明によれば、ロックボルトの設置作業時、ベアリングプレート固定具のテーパ部の最も外径が小さい先部をベアリングプレートの取り付け孔に挿入し、ベアリングプレート固定具の端部をハンマーで叩くという簡単で短時間で済む作業で済むため、従来のロックボルトの端部の雄ねじに螺合し、ナットを回転していく手間取る作業に比べて短時間でベアリングプレートをコンクリートの表面に押し付ける作業を行なえ、ロックボルトの設置

50

作業の効率化を図る上で有利となる。

また、ベアリングプレート固定具を用いることにより、ロックボルトの端部に雄ねじを形成する作業を省略できる。

また、ロックボルトの設置作業を短時間で行なうことができることから、コンクリートが吹き付けられた岩盤付近に短時間いれば足り、危険性を減少する上で有利となる。

また、短時間で地山を支保できるため、地山を早期に安定させる上で有利となる。

特に、本発明のベアリングプレート固定具を用いれば、トンネル断面が大きく、トンネルの長さが大きくなり、ロックボルトの本数が数千、数万本の単位となった場合、ロックボルトの設置作業に要する時間を大幅に短縮でき、トンネル工事の施工期間を短縮化し、コストダウンを図る上で有利となる。

10

また、縮径変形許容部をテーパ部の長さ方向の一端から長さ方向の他端寄りの箇所にわたって設けると、テーパ部の縮径を円滑に確実に行なわせる上で有利となり、ロックボルトの設置作業の効率化を図る上で有利となる。

また、縮径変形許容部を、最も外径が大きい前記テーパ部の端部から最も外径が小さいテーパ部の端部寄りの箇所にわたって設けると、大きなストロークでテーパ部を縮径でき、テーパ部の縮径を円滑に確実に行なわせる上で有利となり、ロックボルトの設置作業の効率化を図る上で有利となる。

また、縮径変形許容部をスリットで構成すると、縮径変形許容部を簡単に確実に形成する上で有利となる。

また、縮径変形許容部を複数設けると、テーパ部の縮径を円滑に確実に行なわせる上で有利となり、ロックボルトの設置作業の効率化を図る上で有利となる。

20

また、本発明によれば、テーパ部の縮径時、ロックボルトを構成する異形鉄筋の節部が凹部に入り込み、異形鉄筋が抜けようとしても節部が凹部を構成する側壁に当たってロックボルトの抜ける方向への移動が阻止され、ベアリングプレートがコンクリートの表面に押し付けられた状態を確実に保持する上で有利となる。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 0 7 】

【図 1】(A) はベアリングプレート固定具の正面図、(B) は(A) の B 矢視図、(C) は(A) の C—C 断面図である。

【図 2】はベアリング固定具の使用時の説明図で、(A) はベアリング固定具のテーパ部の先部をベアリングプレートの取り付け孔に挿入し、ベアリングプレート固定具を取り付け孔に仮固定した状態の断面図、(B) はハンマーを用いてベアリングプレート固定具の筒部の端部を叩き、ベアリングプレート固定具を取り付け孔に固定した状態の断面図である。

30

【図 3】ベアリングプレート固定具を用いた支保工の説明図である。

【図 4】第 2 の実施の形態のベアリングプレート固定具の断面図である。

【図 5】従来工法の説明図で(A) は支保工の説明図、(B) は覆工コンクリートの説明図である。

【発明を実施するための形態】

【 0 0 0 8 】

40

次に、本発明の実施の形態について図面を参照して説明する。

従来の箇所、部材に同一の符号を付して説明すると、図 3 に示すように、ベアリングプレート固定具 10 は、トンネルの地山内面 50 に吹付けられたコンクリート C1 の表面の複数箇所に孔 52 を削孔し、各孔 52 に定着材を注入した後、各孔 52 にロックボルト 54 を挿入し、ベアリングプレート 56 の取り付け孔 5602 に、コンクリート C1 の表面から突出するロックボルト 54 の端部を挿通し、このベアリングプレート 56 をコンクリート C1 の表面に当て付けた状態で固定するものである。

【 0 0 0 9 】

ベアリングプレート固定具 10 は、弾性材料で構成され、このような弾性材料として金属材料や合成樹脂材料など、従来公知の様々な材料が採用可能である。

50

図 1 に示すように、ベアリングプレート固定具 10 は、ロックボルト挿通孔 12 と、テーパ部 14 と、縮径変形許容部 18 とを備えている。

ロックボルト挿通孔 12 は、ベアリングプレート固定具 10 の中心部に貫通形成され、ロックボルト 54 が挿通可能な内径で形成されている。

ベアリングプレート固定具 10 は、ロックボルト挿通孔 12 の軸心方向に沿った長さを有している。

なお、ロックボルト 54 には異形鉄筋（ねじ節鉄筋を含む）や丸棒鉄筋など従来公知の様々な棒材が使用可能である。

【0010】

テーパ部 14 は、ベアリングプレート固定具 10 の外周部の全域に設けられている。

10

テーパ部 14 は、ベアリングプレート固定具 10 の長さ方向の一端に位置する外周部の箇所の外径が、取り付け孔 5602 の内径よりも小さく、ベアリングプレート固定具 10 の長手方向の他端に至るにつれ外径が次第に大きくなり取り付け孔 5602 の内径よりも大きな外径となるテーパ面 1402 で構成されている。

【0011】

したがって、ベアリングプレート固定具 10 の長さ方向の一端は、すなわちテーパ部 14 の長さ方向の一端は、外径が最も小さい先部 1002 となり、ベアリングプレート固定具 10 の長さ方向の他端は、すなわちテーパ部 14 の長さ方向の他端は、外径が最も大きい基部 1004 となる。

【0012】

20

縮径変形許容部 18 は、ロックボルト挿通孔 12 の径方向におけるテーパ部 14 の縮径を可能とするものである。

本実施の形態では、縮径変形許容部 18 は、ロックボルト挿通孔 12 の周囲を構成するベアリングプレート固定具 10 の外周部の一部をロックボルト挿通孔 12 の径方向に貫通するスリット 1802 で形成されている。

また、本実施の形態では、スリット 1802 は、テーパ部 14 の基部 1004 からテーパ部 14 の先部 1002 寄りの箇所にわたって設けられ、ベアリングプレート固定具 10 の外周部の周方向に間隔をおいて複数設けられている。

【0013】

次に、本実施の形態のベアリングプレート固定具 10 を用いたトンネル工事について説明する。

30

図 3 に示すように、従来と同様に、トンネルの地山内面に吹付けられたコンクリート C1 の表面の複数の孔 52 に定着材を注入した後、各孔 52 にロックボルト 54 を挿入し、ベアリングプレート 56 の取り付け孔 5602 に、コンクリート C1 の表面から突出するロックボルト 54 の端部を挿通し、ベアリングプレート 56 をコンクリート C1 の表面に位置させる。

次に、図 2 (A) に示すように、先部 1002 をベアリングプレート 56 に向けた姿勢でベアリングプレート固定具 10 をベアリングプレート 56 に近づけ、取り付け孔 5602 から突出するロックボルト 54 の端部をベアリングプレート固定具 10 のロックボルト挿通孔 12 に挿入する。

40

そして、ベアリングプレート固定具 10 をベアリングプレート 56 に近づけていくことにより取り付け孔 5602 にテーパ部 14 の先部 1002 が挿入されたならば、ベアリングプレート固定具 10 を取り付け孔 5602 に押し付け、ベアリングプレート固定具 10 を取り付け孔 5602 に仮固定する。

【0014】

次に、ハンマーを用いてベアリングプレート固定具 10 の基部 1004 を叩き、図 2 (B) に示すように、ベアリングプレート固定具 10 を取り付け孔 5602 に固定する。

すなわち、ハンマーを用いてベアリングプレート固定具 10 の基部 1004 を叩くことで、テーパ部 14 は取り付け孔 5602 の内周面により縮径されつつ取り付け孔 5602 の奥部に侵入し、テーパ部 14 が縮径されることで、テーパ部 14 の内周面によりロック

50

ボルト 5 4 の端部が挟持され、ベアリングプレート固定具 1 0 はロックボルト 5 4 の長手方向に移動不能に固定される。

これによりベアリングプレート 5 6 はベアリングプレート固定具 1 0 とコンクリート C 1 の表面とで挟持され、同時に、ベアリングプレート 5 6 はコンクリート C 1 の表面に押し付けられた状態で固定されることになる。

以後、ベアリングプレート 5 6 がコンクリート C 1 の表面から離れようとしても、テーパ部 1 4 を介してテーパ部 1 4 を縮径しロックボルト 5 4 の端部が挟持することになるため、ベアリングプレート 5 6 のコンクリート C 1 の表面に押し付けられた状態は保持される。

【 0 0 1 5 】

したがって、本実施の形態のベアリングプレート固定具 1 0 を用いれば、ロックボルト 5 4 の設置作業時、ベアリングプレート固定具 1 0 のテーパ部 1 4 の先部 1 0 0 2 をベアリングプレート 5 6 の取り付け孔 5 6 0 2 に挿入し、ベアリングプレート固定具 1 0 の基部 1 0 0 4 をハンマーで叩くという簡単で短時間で済む作業で済むため、従来のロックボルト 5 4 の端部 1 4 0 2 の雄ねじにナット 5 8 を螺合し、ナット 5 8 を回転していく手間取る作業に比べて短時間でベアリングプレート 5 6 をコンクリート C 1 の表面に押し付ける作業を行なえ、ロックボルト 5 4 の設置作業の効率化を図る上で有利となる。

また、ロックボルト 5 4 の設置作業を短時間で行なうことができることから、コンクリート C 1 が吹き付けられた岩盤付近に短時間あれば足り、危険性を減少する上で有利となる。

また、短時間で地山を支保できるため、地山を早期に安定させる上で有利となる。

特に、本実施の形態のベアリングプレート固定具 1 0 を用いれば、トンネル断面が大きく、トンネルの長さが大きくなり、ロックボルト 5 4 の本数が数千、数万本の単位となった場合でも、ロックボルト 5 4 の設置作業に要する時間を大幅に短縮でき、トンネル工事の施工期間を短縮化し、コストダウンを図る上で有利となる。

【 0 0 1 6 】

また、縮径変形許容部 1 8 がテーパ部 1 4 の長さ方向の一端から長さ方向の他端よりの箇所にはわたって設けられているので、テーパ部 1 4 の縮径を円滑に確実に行なわせる上で有利となり、ロックボルト 5 4 の設置作業の効率化を図る上で有利となる。

また、縮径変形許容部 1 8 が、外径が最も大きいテーパ部 1 8 の基部 1 0 0 4 から外径が最も小さいテーパ部 1 8 の先部 1 0 0 2 寄りの箇所にわたって設けられているので、大きなストロークでテーパ部 1 8 を縮径でき、テーパ部 1 4 の縮径を円滑に確実に行なわせる上で有利となり、ロックボルト 5 4 の設置作業の効率化を図る上で有利となる。

【 0 0 1 7 】

次に、図 4 を参照して第 2 の実施の形態について説明する。

第 2 の実施の形態では、ロックボルト 5 4 として異形鉄筋（ねじ鉄筋を含む）を用いることを想定しており、第 2 の実施の形態のベアリング固定具 1 0 は、第 1 の実施の形態のロックボルト挿通孔 1 2 の内周面に、ベアリング固定具 1 0（テーパ部 1 4）の縮径時に異形鉄筋の節部が入り込む凹部 1 2 0 2 を、ロックボルト挿通孔 1 2 の軸心方向に間隔をおいて複数設けたものである。

凹部 1 2 0 2 は、内周面の同一円周上において、内周面の周方向に所定長さ延在させ、内周面の周方向に間隔をおいて複数設けてもよく、あるいは、内周面の全周にわたって延在させるなど任意である。

このような凹部 1 2 0 2 を設けると、テーパ部 1 4 の縮径時、ロックボルト 5 4 を構成する異形鉄筋の節部が凹部 1 2 0 2 に入り込み、異形鉄筋が抜けようとしても節部が凹部 1 2 0 2 を構成する側壁に当たってロックボルト 5 4 の抜ける方向への移動が阻止されるため、ベアリングプレート 5 6 がコンクリート C 1 の表面に押し付けられた状態を確実に保持する上で有利となる。

【 0 0 1 8 】

なお、縮径変形許容部 1 8 は、テーパ部 1 4 の肉厚を薄くするなど従来公知の様々な構

10

20

30

40

50

造を採用してもよいが、縮径変形許容部 18 を本実施の形態のようにスリット 1802 で構成すると、縮径変形許容部 18 を簡単に確実に形成する上で有利となる。

また、本実施の形態のように、縮径変形許容部 18 を、テーパ部 14 の外周部の周方向に間隔をおいて複数設けると、テーパ部 14 の縮径を円滑に確実に行なわせる上で有利となり、ロックボルト 54 の設置作業の効率化を図る上で有利となる。

また、本実施の形態では、ベアリングプレート固定具 10 がトンネル工事に用いられる場合について説明したが、ベアリングプレート固定具 10 の用途はトンネル工事に限定されず、従来公知の様々な用途に適用される。

【符号の説明】

【0019】

10 ベアリングプレート固定具

1002 先部

1004 基部

12 ロックボルト挿通孔

1202 凹部

14 テーパ部

1402 テーパ面

18 縮径変形許容部

1802 スリット

50 地山内面

52 孔

54 ロックボルト

56 ベアリングプレート

5602 取り付け孔

10

20

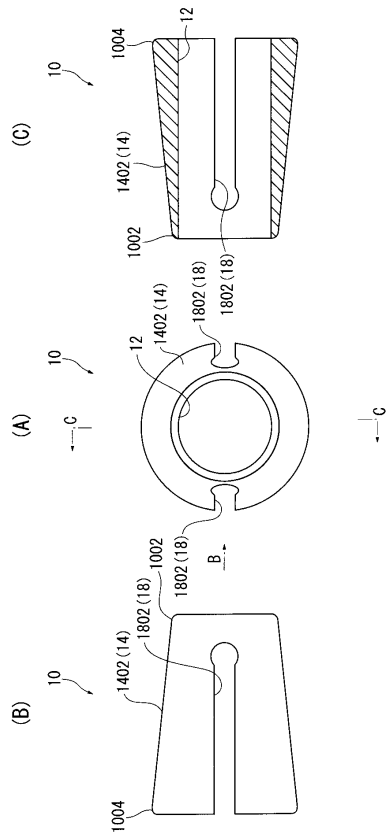
30

40

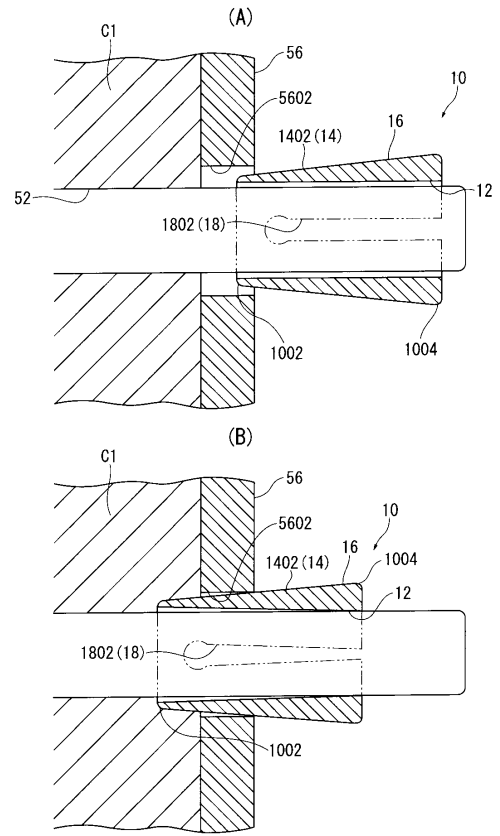
50

【図面】

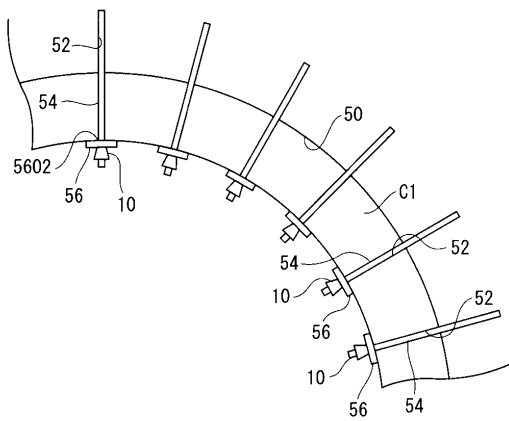
【図 1】



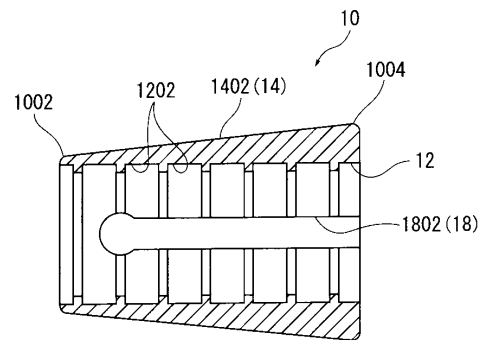
【図 2】



【図 3】



【図 4】



10

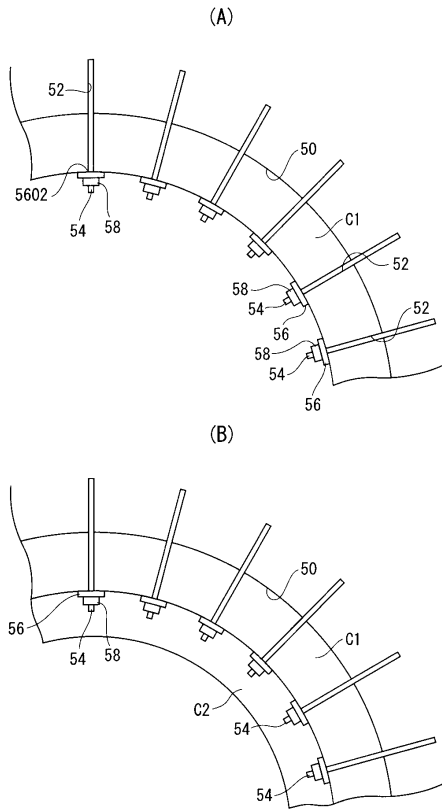
20

30

40

50

【図 5】



10

20

30

40

50

フロントページの続き

- (56)参考文献 特開昭 6 4 - 0 0 1 9 0 0 (J P , A)
特開 2 0 1 4 - 1 5 9 7 2 8 (J P , A)
特開 2 0 0 9 - 2 9 3 1 9 6 (J P , A)
特開平 1 1 - 3 1 5 7 0 0 (J P , A)
- (58)調査した分野 (Int.Cl. , D B 名)
E 2 1 D 2 0 / 0 0 - 2 1 / 0 2