

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2004-251069
(P2004-251069A)

(43) 公開日 平成16年9月9日(2004.9.9)

(51) Int. Cl. ⁷	F I	テーマコード (参考)
E 2 1 D 11/40	E 2 1 D 11/40	2 D 0 5 5
E 2 1 D 11/08	E 2 1 D 11/08	

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 10 頁)

(21) 出願番号	特願2003-44790 (P2003-44790)	(71) 出願人	000001373 鹿島建設株式会社 東京都港区元赤坂一丁目2番7号
(22) 出願日	平成15年2月21日 (2003.2.21)	(74) 代理人	100096091 弁理士 井上 誠一
		(72) 発明者	永森 邦博 東京都港区元赤坂一丁目2番7号 鹿島建設株式会社内
		(72) 発明者	小林 孝志 東京都港区元赤坂一丁目2番7号 鹿島建設株式会社内
		(72) 発明者	真坂 武憲 東京都港区元赤坂一丁目2番7号 鹿島建設株式会社内
		Fターム(参考)	2D055 BA01 BB01 LA11

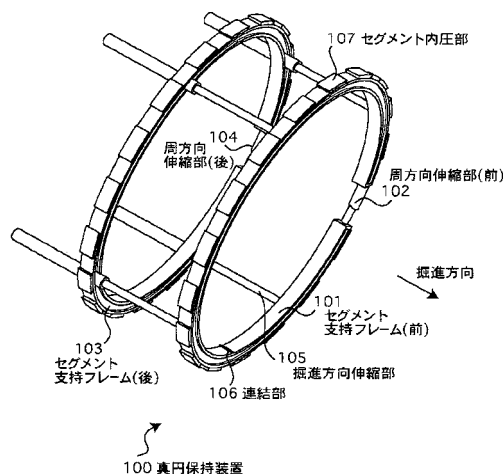
(54) 【発明の名称】 真円保持装置

(57) 【要約】

【課題】より正確にセグメントの真円を保持すること等を可能とする真円保持装置を提供する。

【解決手段】真円保持装置100は、セグメント支持フレーム(前)101、周方向伸縮部(前)102、セグメント支持フレーム(後)103、周方向伸縮部(後)104、掘進方向伸縮部105、連結部106、セグメント内圧部107等から構成される。セグメント支持フレーム(前)101、セグメント支持フレーム(後)103は、セグメント内空面と同一の曲率を有する環状のフレームである。セグメントが組み立てられてセグメントのリングが形成されると、当該リング位置において、周方向伸縮部102が伸張し、セグメント支持フレーム101が真円となってセグメント内空面に密着する。真円保持装置100は、セグメント支持フレームをセグメント内空面に密着させることにより、セグメントの真円を保持する。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

セグメントを支持し当該セグメントの内空面に対応する曲率を有する環状の支持フレームを具備することを特徴とする真円保持装置。

【請求項 2】

前記支持フレームは複数の部材から構成され、当該部材を連結する連結部を具備することを特徴とする請求項 1 に記載の真円保持装置。

【請求項 3】

前記部材同士を連結し、周方向に伸縮する第 1 伸縮部を具備することを特徴とする請求項 2 に記載の真円保持装置。

10

【請求項 4】

前記支持フレームに連結され掘進方向に伸縮する第 2 伸縮部を具備することを特徴とする請求項 1 から請求項 3 までのいずれかに記載の真円保持装置。

【請求項 5】

前記支持フレームを複数備え、当該支持フレーム同士を連結し、掘進方向に伸縮する第 2 伸縮部を具備することを特徴とする請求項 1 から請求項 3 までのいずれかに記載の真円保持装置。

【請求項 6】

前記セグメントを押圧する押圧部を具備することを特徴とする請求項 1 から請求項 5 までのいずれかに記載の真円保持装置。

20

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、シールドトンネルにおけるセグメント組立の際にセグメントを所定の位置に保持する保持装置に関する。より詳細には、セグメントリングを真円に保持する真円保持装置に関する。

【0002】

【従来の技術】

従来、シールド機において、セグメントが組み上がってセグメントリングができると、このセグメントリングを真円に保持するために真円保持装置が使用される。

30

従来の真円保持装置は、天端部のセグメントが下がったり落下するのを防止してセグメントの真円を保持するものである。この従来の真円保持装置は、シールド機の後部デッキに配置され、円弧状のセグメント支持フレームを上下に 2 本有する。この上下 2 本のセグメント支持フレームは、上下方向に伸縮する油圧ジャッキ等で連結され、セグメントの底盤部を反力にして、天端部のセグメントが保持される（例えば、[特許文献 1] 参照。）。また、円弧状のセグメント支持フレームを上方のみに設ける真円保持装置もある（例えば、[特許文献 2] 参照。）。

【0003】

図 7 は、従来の真円保持装置 700 の構成を示す図である。

真円保持装置 700 は、セグメント支持フレーム（上）701、セグメント支持フレーム（下）702、油圧ジャッキ 703 等から構成される。

40

シールド機のスキンプレート 705 内でセグメント 704 が組み立てられると、真円保持装置 700 は、セグメント 704 の天端部を保持する。

【0004】

【特許文献 1】

特開 2000 - 213297 号公報（段落番号 [0013]、図 2）

【特許文献 2】

特開 2001 - 115792 号公報（段落番号 [0018]、[0029]、図 2、図 7）

【0005】

50

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、上下2本のセグメント支持フレーム間において上下方向に複数の油圧ジャッキが締結されると、その分セグメント内の作業空間が制限されるので、小中口径シールド機では、従来の真円保持装置を使用することが困難であるという問題点がある。

仮に、小中口径シールド機に従来の真円保持装置を使用する場合、上方にのみセグメント支持フレームを設け、下方のセグメント支持フレームを省かざるを得ないという問題点がある（例えば、[特許文献2]参照。）。

図7に示すように、従来の真円保持装置700を使用することにより、セグメント内の空間720が犠牲となり、その分作業空間が制限される。

【0006】

また、従来の真円保持装置では保持するセグメントは天端部等のセグメントに限られているため、セグメントのリング全周について真円に保持するものではなく、設計通りの強度を得られない可能性があるという問題点がある。

図7に示すように、従来の真円保持装置700を使用したとしても、弧部分710については、セグメント704は一切真円に保持されない。

【0007】

本発明は、以上の問題点に鑑みてなされたものであり、より正確にセグメントの真円を保持すること等を可能とする真円保持装置を提供することを目的とする。

【0008】**【課題を解決するための手段】**

前述した目的を達成するために第1の発明は、セグメントを支持し当該セグメントの内空面に対応する曲率を有する環状（リング状）の支持フレームを具備することを特徴とする真円保持装置である。

【0009】

支持フレーム（セグメント支持フレーム）は、複数の部材から構成される。当該部材は、ヒンジ等の連結部により連結される。連結部は、例えば、各部材がトンネル断面方向に可動となるように、部材の内側に設けられたりする。この場合、支持フレームは、セグメント内周面に対応する真円の形状をなしたり、当該真円の形状より小さい形状をなしたりする。

【0010】

真円保持装置は、支持フレームの形状を変化させることにより、支持フレームをセグメント内面に当接、密着させたり、離反させたりする。また、支持フレームの形状を変化させるべく、当該支持フレームの開放端部間に、周方向に伸縮する第1伸縮部（周方向伸縮部）を設けるようにしてもよい。

【0011】

第1の発明では、シールド機内でセグメントが組み立てられてセグメントのリングが形成されると、当該リング位置において、第1伸縮部が伸張し、支持フレームが真円となってセグメント内空面に当接、密着する。

支持フレームはセグメントの内空面と同じ曲率を有するため、セグメントは真円に保持される。

【0012】

第1の発明では、真円保持装置は、セグメントと同一の曲率を有する支持フレームをセグメント内空面に当接、密着させることにより、セグメントの真円を保持することができる。

【0013】

また、掘進方向（トンネル軸方向）に伸縮する第2伸縮部（掘進方向伸縮部）を支持フレームに連結してもよい。この第2伸縮部は、シールド機、既設のセグメント等から反力を得て伸縮し、支持フレームを移動させる。

尚、支持フレームを複数備える場合、第2伸縮部は、当該支持フレーム同士を連結し、掘進方向に伸縮するようにしてもよい。

10

20

30

40

50

この場合、真円保持装置は、支持フレームのセグメントへの密着あるいは開放、及び、第2伸縮部の伸張あるいは収縮を繰り返すことにより、尺取り式に支持フレームの盛替を行うことができる。

【0014】

また、支持フレームの外側に押圧部（セグメント内圧部）を設け、セグメント内空面を押圧するようにしてもよい。

この場合、全周に渡って均一に支持フレームをセグメントに当接、密着させることができるので、セグメントの真円度をさらに向上させることができる。

【0015】

【発明の実施の形態】

以下、添付図面を参照しながら、本発明に係る真円保持装置の好適な実施形態について詳細に説明する。なお、以下の説明及び添付図面において、略同一の機能構成を有する構成要素については、同一の符号を付することにより重複説明を省略することにする。

【0016】

最初に、図1乃至図3を参照しながら、本発明の実施の形態に係る真円保持装置100の構成について説明する。

図1は、真円保持装置100のの外観を示す斜視図である。

図2は、真円保持装置100の正面図である。

図3は、真円保持装置100の側面図である。

【0017】

真円保持装置100は、セグメント支持フレーム（前）101、周方向伸縮部（前）102、セグメント支持フレーム（後）103、周方向伸縮部（後）104、掘進方向伸縮部105、連結部106、セグメント内圧部107等から構成される。

尚、真円保持装置100は、シールド機の各構成部分（スキンプレート等）とは独立に設置可能であり、シールド機の動作とは独立に動作可能である。

【0018】

セグメント支持フレーム（前）101、セグメント支持フレーム（後）103は、セグメント内空面と同一の曲率を有する環状のフレームである。セグメント支持フレーム101、セグメント支持フレーム103は、同様のものであり、セグメント支持フレーム101は掘進方向前側に設けられ、セグメント支持フレーム103は掘進方向後側に設けられる。

【0019】

セグメント支持フレーム101、セグメント支持フレーム103は、複数の弧状の部材が連結部106により連結されて構成される。連結部106としてヒンジ（蝶番）等を用いる場合、図2に示すように、セグメント支持フレームの内側に装着される。

【0020】

周方向伸縮部102、周方向伸縮部104は、それぞれ、セグメント支持フレーム101、セグメント支持フレーム103の周上の開放端間に設けられる。周方向伸縮部102、周方向伸縮部104は、伸縮することによりセグメント支持フレームの形状を変化させる。

【0021】

周方向伸縮部102、周方向伸縮部104は、伸張することにより、セグメント支持フレームを真円としてセグメント内空面に当接させたり、収縮することにより、セグメント支持フレームをセグメント内空面から離反させたりする。

周方向伸縮部102、周方向伸縮部104は、例えば、油圧ジャッキ、ネジ式ジャッキ等の伸縮装置である。

【0022】

掘進方向伸縮部105は、セグメント支持フレーム101、セグメント支持フレーム103を連結する。掘進方向伸縮部105は、伸縮してセグメント支持フレーム101及びセグメント支持フレーム103を近接させたり離反させることにより、真円保持装置100

10

20

30

40

50

の盛替を実現する。

掘進方向伸縮部 105 は、例えば、電動ジャッキ、油圧ジャッキ等の伸縮装置である。

【0023】

セグメント内圧部 107 は、セグメント支持フレーム 101、セグメント支持フレーム 103 の外側に設けられる。尚、セグメント内圧部 107 については、後述する。

【0024】

次に、図 4 を参照しながら、真円保持装置 100 の動作について説明する。

図 4 は、真円保持装置 100 の動作時の外観斜視図である。

【0025】

シールド機のスキンプレート 402 (外板) 内でセグメント 401 が組み立てられてセグメントのリングが形成される。当該リング位置において、周方向伸縮部 102 が伸張し、セグメント支持フレーム 101 が真円となってセグメント内空面に当接、密着する。 10

【0026】

尚、シールド機内でセグメントが組み立てられるため、スキンプレート 402 の内面とセグメントの外面との間には隙間が生じる。地山 405 からこの隙間を経て地下水等が流入するのを防止するため、シール材等のテールシール 404 がスキンプレート 402 後端に環状に設けられる。

また、シールドジャッキ 406 は、当接するセグメントから反力を得て伸張し、シールド機を推進させる。

【0027】

以上の過程を経て、真円保持装置 100 がセグメント支持フレーム 101 によりセグメントの真円を保持しつつ、セグメントの組み立てが行われる。 20

このように、真円保持装置 100 は、セグメントと同一の曲率を有するセグメント支持フレームをセグメント内空面に当接、密着させることにより、セグメントの真円を保持することができる。

【0028】

次に、図 5 を参照しながら、真円保持装置 100 の盛替について説明する。

図 5 は、真円保持装置 100 の盛替時の外観斜視図である。

【0029】

次のセグメントのリングが新たに形成されると、周方向伸縮部 (後) 104 が伸張し、セグメント支持フレーム (後) 103 がセグメント内空面に当接、密着する。 30

一方、周方向伸縮部 (前) 102 が収縮し、セグメントを保持していたセグメント支持フレーム (前) 101 がセグメントから開放される。

掘進方向伸縮部 105 は、セグメント内空面に当接、密着するセグメント支持フレーム (後) 103 から反力を得て伸張し、セグメント支持フレーム (前) 101 を掘進方向前方に押し出す。

【0030】

セグメント支持フレーム (前) 101 が新たに形成されたセグメントのリング位置に移動したら、真円保持装置 100 の動作について上述したように、当該リング位置において、周方向伸縮部 (前) 102 が伸張し、セグメント支持フレーム (前) 101 が真円となってセグメント内空面に当接、密着し、セグメントの真円を保持する。 40

【0031】

一方、周方向伸縮部 (後) 104 が収縮し、セグメントを保持していたセグメント支持フレーム (後) 103 がセグメントから開放される。

図 5 に示すように、掘進方向伸縮部 105 は、セグメント内空面に当接、密着するセグメント支持フレーム (前) 101 から反力を得て収縮し、セグメント支持フレーム (後) 103 を掘進方向前方に引き寄せる。

【0032】

以上の過程を経て、真円保持装置 100 は、セグメント支持フレーム (前) 101、セグメント支持フレーム (後) 103 を盛替える。 50

このように、真円保持装置 100 は、セグメント支持フレームのセグメントへの密着あるいは開放、及び、掘進方向伸縮部の伸張あるいは収縮を繰り返すことにより、尺取り式にセグメント支持フレームの盛替を行うことができる。

【0033】

次に、図 6 を参照しながら、真円保持装置 100 における真円度の向上について説明する。

図 6 は、真円保持装置 100 によるセグメント保持状態を示す図である。

【0034】

まず、セグメント内圧部 107 による真円度の向上について説明する。

図 6、図 1 等に示すように、セグメント内圧部 107 は、セグメント支持フレーム 101、セグメント支持フレーム 103 の外側に設けられる。セグメント内圧部 107 は、シールド機、セグメントの口径に応じて複数設けられる。セグメント内圧部 107 は、伸縮あるいは体積変化することにより、セグメントの内空面に圧力を作用させる（図 6：圧力 601）。

【0035】

セグメント内圧部 107 は、セグメントパッド等であり、例えば、油圧、空気圧、水圧等により体積変化するバッグ上、袋状、チューブ状のもの、油圧ジャッキ、空気ジャッキ等で機械的に伸縮する伸縮装置等である。

【0036】

図 6 に示すように、周方向伸縮部が伸張してセグメント支持フレームがセグメント内空面に当接、密着する際、セグメントに不均一に接触した場合、セグメント内圧部 107 を膨張あるいは伸張することによって、セグメントを内空面側から押圧し、セグメント支持フレームをセグメント内面に均一に接触させる。

【0037】

このように、セグメント内圧部によりセグメント内空面を押圧することにより、全周に渡って均一にセグメント支持フレームをセグメントに当接、密着させることにより、セグメントの真円度をさらに向上させることができる。

【0038】

続いて、セグメント外圧部 403 による真円度の向上について説明する。

図 6、図 4 等に示すように、セグメント外圧部 403 は、シールド機のスキンプレート 402 の内側に設けられる。セグメント外圧部 403 は、シールド機、セグメントの口径に応じて複数設けられる。セグメント外圧部 403 は、伸縮あるいは体積変化することにより、セグメントの外面に圧力を作用させる（図 6：圧力 602）。

【0039】

セグメント外圧部 403 は、例えば、油圧、空気圧、水圧等により体積変化するバッグ上、袋状、チューブ状のもの、油圧ジャッキ、空気ジャッキ等で機械的に伸縮する伸縮装置等である。

【0040】

セグメント組立後、組み立てたセグメントの内側にセグメント支持フレームがセットされる。

図 6 に示すように、周方向伸縮部が伸張してセグメント支持フレームがセグメント内空面に当接、密着し、セグメントの内空面の円周長とセグメント支持フレームの円周長が一致する。

【0041】

セグメント外圧部 403 を膨張あるいは伸張することによって、セグメントを外側から押圧し、外圧をかけられたセグメントは、セグメント支持フレームに押し付けられる。

【0042】

このように、セグメント外圧部によりセグメントの外側から圧力を作用させることにより、セグメントの真円度をさらに向上させることができる。

例えば、セグメントの真円を保持する上で障害となるセグメントシールの不均一なつぶれ

等を一様につぶすことによって、セグメントの真円をより正確に保持することができる。

【0043】

以上説明したように、本発明の実施の形態によれば、真円保持装置は、セグメントと同一の曲率を有するセグメント支持フレームをセグメント内空面に当接、密着させることにより、セグメントのリング全周に渡って真円を保持可能である。従って、設計強度を確保し、セグメントの割れ、欠けを防止し、精度良く掘進作業を行うことができる。

【0044】

また、セグメント内圧部あるいはセグメント外圧部により、セグメントの内側及び外側から圧力を作用させることにより、セグメントの真円度をさらに向上させることができる。さらに、セグメントの真円を保持する上で障害となるセグメントシールの不均一なつぶれ等を均一につぶすことによって、セグメントの真円をより正確に保持し、高い止水性が確保することができる。

10

【0045】

また、セグメント支持フレームの伸縮部が円周上に配置されているため、従来の真円保持装置の場合と比較して、セグメント内空を占める範囲が低減され、作業スペースを十分に確保することができる。従って、本発明の実施の形態に係る真円保持装置は、これまで採用することが困難であった小中口径のシールド機にも適用可能である。

【0046】

以上、添付図面を参照しながら、本発明にかかる真円保持装置の好適な実施形態について説明したが、本発明はかかる例に限定されない。当業者であれば、本願で開示した技術的思想の範疇内において、各種の変更例または修正例に想到し得ることは明らかであり、それらについても当然に本発明の技術的範囲に属するものと了解される。

20

【0047】

上述の実施の形態において、セグメント外圧部をスキンプレート内側に有するシールド機において真円保持装置を使用する場合について説明したが、本発明の実施の形態に係る真円保持装置は、通常のシールド機にも適用可能である。

【0048】

また、上述の実施の形態において、真円保持装置は、シールド機とは独立に、前後2つのセグメント支持フレームが掘進方向伸縮部により連結されて構成される。掘進方向伸縮部は、後のセグメント支持フレームから反力を得て前方のセグメント支持フレームを押し出し、前のセグメント支持フレームから反力を得て後ろのセグメント支持フレームを引き寄せ、尺取り式に盛替を行ったが、セグメント支持フレームは、必ずしも複数でなくともよい。

30

【0049】

掘進方向伸縮部をシールド機の後部シャフト、後部デッキ、スキンプレート等に連結してシールド機側から反力を得たり、シールド機の後部シャフト、後部デッキ、スキンプレート等によりセグメント支持フレームを支えたりする場合、セグメント支持フレームは1つでよい。同様に、掘進方向伸縮部を既設セグメント等に連結することにより、当該既設セグメントから反力を得たり、セグメント支持フレームを支えたりする場合、セグメント支持フレームは1つでよい。

40

【0050】

【発明の効果】

以上、詳細に説明したように本発明によれば、より正確にセグメントの真円を保持すること等を可能とする真円保持装置を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】真円保持装置100のの外観を示す斜視図

【図2】真円保持装置100の正面図

【図3】真円保持装置100の側面図

【図4】真円保持装置100の動作時の外観斜視図

【図5】真円保持装置100の盛替時の外観斜視図

50

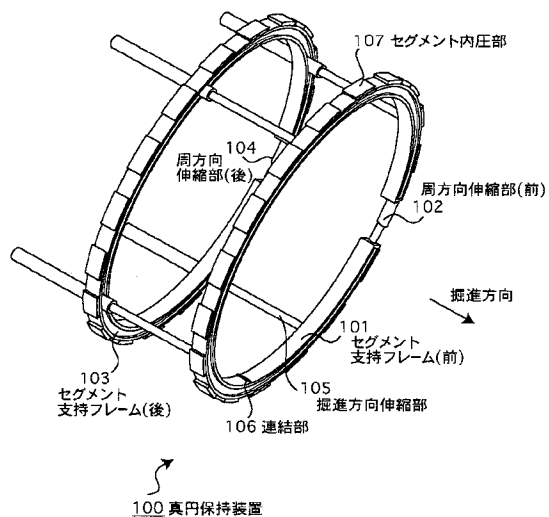
【図6】真円保持装置100によるセグメント保持状態を示す図

【図7】従来の真円保持装置700の構成を示す図

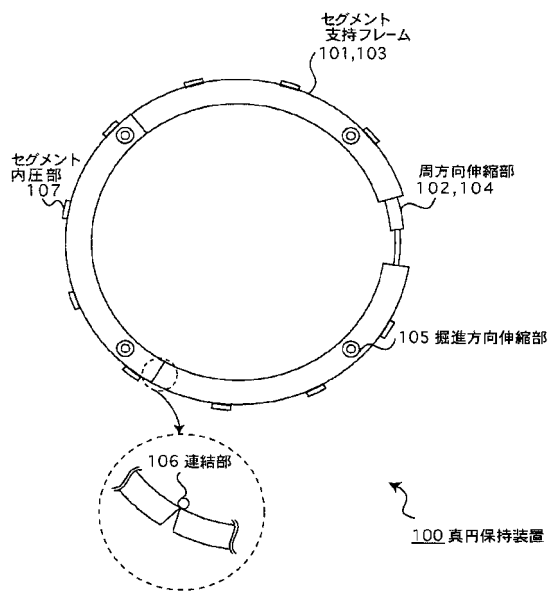
【符号の説明】

- 100 ... 真円保持装置
- 101 ... セグメント支持フレーム（前）
- 102 ... 周方向伸縮部（前）
- 103 ... セグメント支持フレーム（後）
- 104 ... 周方向伸縮部（後）
- 105 ... 掘進方向伸縮部
- 106 ... 連結部
- 107 ... セグメント内圧部
- 401 ... セグメント
- 403 ... セグメント外圧部

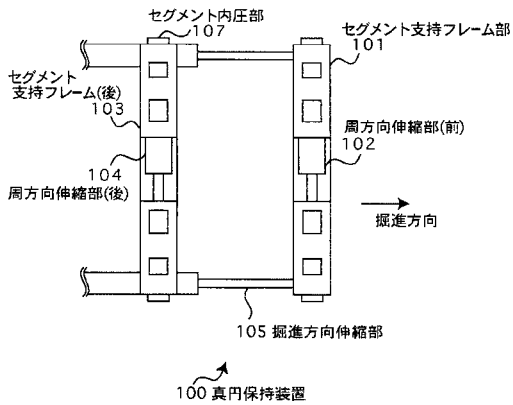
【図1】



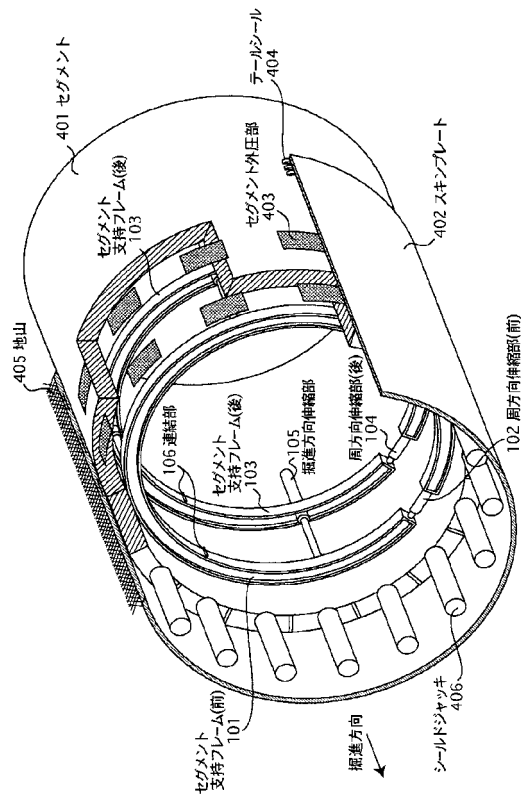
【図2】



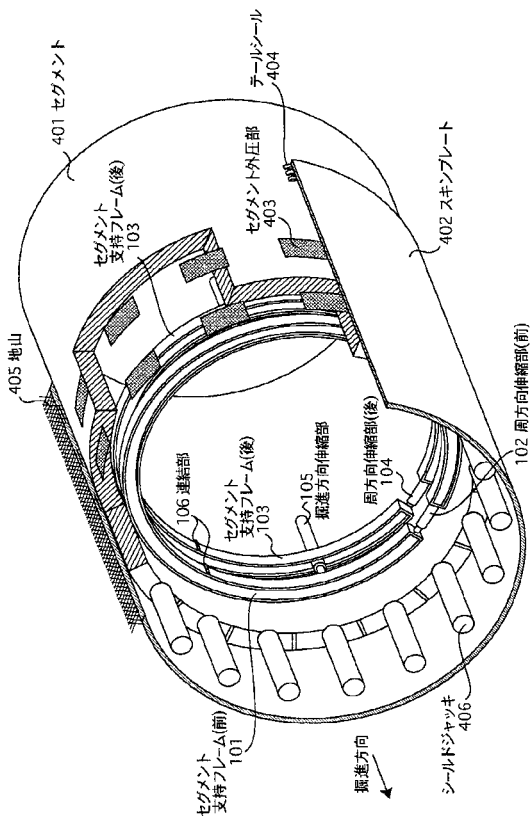
【 図 3 】



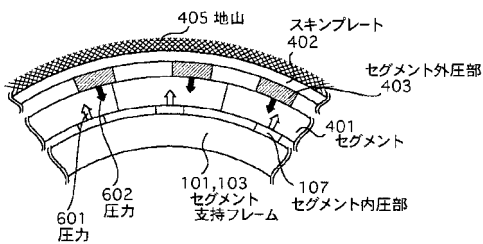
【 図 4 】



【 図 5 】



【 図 6 】



【 図 7 】

