

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第3826192号
(P3826192)

(45) 発行日 平成18年9月27日(2006.9.27)

(24) 登録日 平成18年7月14日(2006.7.14)

(51) Int. Cl.	F I		
HO 1 B 11/18 (2006.01)	HO 1 B	11/18	Z
HO 1 B 9/00 (2006.01)	HO 1 B	9/00	Z
HO 1 P 3/06 (2006.01)	HO 1 P	3/06	

請求項の数 3 (全 10 頁)

(21) 出願番号	特願2002-206190 (P2002-206190)	(73) 特許権者	504151365
(22) 出願日	平成14年7月15日(2002.7.15)		大学共同利用機関法人 高エネルギー加速器研究機構
(65) 公開番号	特開2004-47384 (P2004-47384A)		茨城県つくば市大穂1番地1
(43) 公開日	平成16年2月12日(2004.2.12)	(74) 代理人	100058479
審査請求日	平成14年7月15日(2002.7.15)		弁理士 鈴江 武彦
		(74) 代理人	100091351
			弁理士 河野 哲
		(74) 代理人	100088683
			弁理士 中村 誠
		(74) 代理人	100108855
			弁理士 蔵田 昌俊
		(74) 代理人	100075672
			弁理士 峰 隆司

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 伸縮型同軸給電線

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

外導体内に内導体が同軸的に遊挿され、一方端に同軸給電線接続部が設けられた第1の同軸給電線と、

この第1の同軸給電線の外導体の内径及び内導体の外径の寸法比と同一の寸法比を有し、且つ、前記第1の同軸給電線の外導体の内径及び内導体の外径と異なる径の外導体及び内導体を有した複数の給電線が、外導体を同軸的に連結すると共に、内導体間の少なくとも一箇所を軸方向に移動自在に嵌装させて同軸的に配置され、該複数の給電線の一方端の外導体が前記第1の同軸給電線の外導体の他方端に軸方向に移動自在に嵌装されて、その一方端の内導体が前記第1の同軸給電線の内導体の他方端に結合され、該複数の給電線の他方端の外導体及び内導体に同軸給電線接続部が設けられた第2の同軸給電線と、

前記第1の同軸給電線の外導体と前記第2の同軸給電線の外導体とを軸方向に移動させて、前記第2の同軸給電線の複数の給電線の内導体間を軸方向に移動調整する伸縮調整手段と

を具備することを特徴とする伸縮型同軸給電線。

【請求項2】

前記伸縮調整手段は、前記第1及び第2の同軸給電線の外導体の外壁間に螺合調整自在に架設される、周方向に所定の間隔に配された螺子調整機構であることを特徴とする請求項1記載の伸縮型同軸給電線。

【請求項3】

10

20

前記第1及び第2の同軸給電線の同軸給電線接続部には、同軸給電線が、その外導体及び内導体相互間が絶縁保持板を介して電氣的に絶縁された状態で、外導体及び内導体が電氣的に接続されて連結されることを特徴とする請求項1又は2記載の伸縮型同軸給電線。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

この発明は、例えば高周波増幅器から高周波電力を放送設備等のアンテナや、大強度陽子リニアックの高周波加速空洞等の被供給部に対して給電するのに用いられる伸縮型同軸給電線に関する。

【0002】

【従来の技術】

一般に、数メガワットの高周波電力の給電方法としては、外径が $W \times 203$ と呼ばれている 203 mm から 150 mm を有する同軸給電線を、例えば高周波増幅器からアンテナ等の被給電部まで敷設することにより実現されている。このような同軸給電線は、その設計上の長さ寸法が変化すると、伝送する高周波電力の高周波特性が変化し、伝送特性が劣化される。このため、同軸給電線を敷設する場合には、例えば予め建物等の環境を考慮して設計し、最終的な接続において、給電線全長に寸法誤差を分散させ、高周波特性の変化を最小限に押さえる施工方法が採られる。

【0003】

ところが、上記施工方法では、同軸給電線の設計製作時に高精度な寸法で製作しても、同軸給電線を敷設する建物の建築精度等の誤差により、必ず、全長に亘って長さ寸法を調整する調整作業が必要となるという不都合を有する。

【0004】

また、上記同軸給電線にあっては、最近、特に要請されている高周波電力の大出力を促進すると、上述したように直径が $203\text{ mm} \sim 150\text{ mm}$ と大口径となる。このため、上記同軸給電線では、その長さ調整作業を含む敷設作業が非常に面倒で、その施工に多大な時間を費やすという問題を有する。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】

以上述べたように、従来の同軸給電線では、その敷設作業が非常に面倒で、多大な時間を費やすという問題を有する。

【0006】

この発明は上記の事情に鑑みてなされたもので、安定した高周波特性を確保したうえで、簡便にして容易に長さ調整を実現し得るようにした伸縮型同軸給電線を提供することを目的とする。

【0007】

【課題を解決するための手段】

この発明は、外導体内に内導体が同軸的に遊挿され、一方端に同軸給電線接続部が設けられた第1の同軸給電線と、この第1の同軸給電線の外導体の内径及び内導体の外径の寸法比と同一の寸法比を有し、且つ、前記第1の同軸給電線の外導体の内径及び内導体の外径と異なる径の外導体及び内導体を有した複数の給電線が、外導体を同軸的に連結すると共に、内導体間の少なくとも一箇所を軸方向に移動自在に嵌装させて同軸的に配置され、該複数の給電線の一方端の外導体が前記第1の同軸給電線の外導体の他方端に軸方向に移動自在に嵌装されて、その一方端の内導体が前記第1の同軸給電線の内導体の他方端に結合され、該複数の給電線の他方端の外導体及び内導体に同軸給電線接続部が設けられた第2の同軸給電線と、前記第1の同軸給電線の外導体と前記第2の同軸給電線の外導体とを軸方向に移動させて、前記第2の同軸給電線の複数の給電線の内導体間を軸方向に移動調整する伸縮調整手段とを備えて伸縮型同軸給電線を構成した。

【0008】

上記構成によれば、第1及び第2の同軸給電線は、伸縮調整手段により、相互間が軸方向

10

20

30

40

50

に直線移動されると、同一の寸法比を有した相互の外導体同士、内導体同士が電氣的に接続された状態で、相互間が伸縮調整されることにより、その調整位置において、所期の高周波特性を得ることができる。従って、同軸給電線の敷設線路の長さ調整を、最終段の線路を調整するだけで実現することが可能となり、敷設作業の簡略化の促進が図れる。

【0009】

【発明の実施の形態】

以下、この発明の実施の形態について、図面を参照して詳細に説明する。

【0010】

図1は、この発明の一実施の形態に係る伸縮型同軸給電線を示すもので、第1の同軸給電線10と第2の同軸給電線11とが軸方向（矢印方向）に伸縮自在に嵌装される。

10

【0011】

このうち第1の同軸給電線10は、外導体101内に内導体102が遊挿され、その外導体101の内径とその内導体102の外径の比が所望の値になるように設定される。この外導体101の一方端の外周壁には、同軸給電線接続部である複数のボルト孔121が所定の間隔に設けられた接続フランジ12（図3参照）が取付けられ、その他端部の外周壁には、ばね性を有した接触子103が設けられる。そして、この第1の同軸給電線10の内導体102の一方端には、同軸給電線接続用の接続部104が設けられる。この接続部104には、軸中心等に複数の取付螺子孔105が所定の間隔に設けられる。

【0012】

他方、第2の同軸給電線11は、第1乃至第3の給電線13、14、15で形成される。これら第1乃至第3の給電線13～15には、径比が、上記第1の同軸給電線10の外導体101及び内導体102の径比と同一で、且つ、径の異なる外導体131、141、151内に内導体132、142、152が遊挿されて形成される。

20

【0013】

このうち第1の給電線13は、その外導体131の一方端が上記第1の同軸給電線10の外導体101の接触子103を内装して該外導体101の外周壁に軸方向に移動自在に嵌装され、その軸方向の移動に伴って上記第1の同軸給電線10の外導体101の接触子103が摺接して該第1の同軸給電線10の外導体101との電氣的接続を実現する。この第1の給電線13の内導体132の一方端は、上記第1の同軸給電線10の内導体102の他方端に溶接等の機械的手段により結合される。

30

【0014】

上記第2の給電線14は、その外導体141の一方端が第1の給電線13の外導体131の他方端に溶接等の機械的手段により結合され、その内導体142の一方端の内周壁にはばね性を有した接触子143が設けられる（図2参照）。この接触子143は、上記第1の給電線13の内導体132の一方端の外周壁に軸方向に移動自在に摺接されて該第1の給電線13の内導体132と第2の給電線14の内導体142との電氣的接続を実現する。この第2の給電線14の内導体142は、その一方端第1の給電線13の内導体132の他方端の外周壁に対応して設けられる。

【0015】

また、上記第3の給電線15は、その外導体151の一方端が第2の給電線14の外導体141の他方端に溶接等の機械的手段により結合され、この外導体151の他方端には、その外周壁に同軸給電線接続部である複数のボルト孔121が所定の間隔に設けられた接続フランジ12が取付けられる（図3参照）。第3の給電線15は、その内導体152の一方端が第2の給電線14の内導体142の他方端に溶接等の機械的手段により結合され、この内導体152の他方端には、同軸給電線接続用の接続部153が設けられる。この接続部153には、軸中心等に複数の取付螺子孔154が所定の間隔に設けられる。

40

【0016】

上記第1の同軸給電線10には、その外導体101上の周方向に伸縮調整手段を構成する複数の固定具16が所定の間隔に設けられ、この固定具16には、螺子棒17の一方端が取付けられる。この各螺子棒17は、その中間部が上記第2の同軸給電線11の第1の給

50

電線 13 の外導体 131 に設けられる支持部 18 に挿通される。そして、この螺子棒 17 には、その支持部 18 を挟んで位置決め用ナット部材 191、192 が螺合される。これにより、第 1 及び第 2 の同軸給電線 10、11 は、螺子棒 17 のナット部材 191、192 を緩めて一方を締め上げることにより、軸方向に移動されて相互間が伸縮調整され、その調整位置で、ナット部材 191、192 を支持部 18 に締め付けることで、その調整位置において位置決めされる。

【0017】

上記第 2 の同軸給電線 11 の第 1 の給電線 13 の外導体 131 の一方端には、図 4 に示すように段部 133 が形成され、この外導体 131 の段部 133 には、環状の平行位置決め用位置規制部材 20 が、例えば螺子 21 を用いて着脱自在に取付けられる。この位置規制部材 20 は、上記第 1 の同軸給電線 10 の外導体 101 との間に介在され、第 1 の給電線 13 の外導体 131 と第 1 の同軸給電線 10 の外導体 101 の平行を所望の状態に設定する。

10

【0018】

そして、この第 2 の同軸給電線 11 の第 1 の給電線の外導体の段部 133 と第 1 の同軸給電線 10 の外導体 101 の外周壁との間には、シール部材 22 が介在される。これにより、第 2 の同軸給電線 11 は、その第 1 の給電線 13 の外導体 131 と第 1 の同軸給電線 10 の外導体 101 の外周壁との平行度が保たれた状態で、そのシール部材 22 により外部からの水分の侵入が阻止される。

【0019】

なお、上記接続フランジ 12 は、2 枚で一对を形成し、その端面にリング状のシール挿入溝 122 が設けられ、このシール挿入溝 122 には、図示しないシール部材が挿入されて対の接続フランジ 12、12 が互いのボルト孔 121、121 を合致させて对接されて、そのボルト孔 121、121 に対してボルト 123 が挿入されてナット 124 が螺着されてフランジ同士が連結される。

20

【0020】

上記構成において、伸縮自在に組み合わせられた第 1 及び第 2 の同軸給電線 10、11 に接続配置される同軸給電線 23 は、例えば図 5 に示すように外導体 231 内に内導体 232 が遊挿される。この内導体 232 には、中間部に充実部 233 が設けられ、この充実部 233 と外導体 231 との間を絶縁保持板 234 が連結されて形成される。そして、この同軸給電線 23 の外導体 231 の両端には、それぞれ上述した接続フランジ 12 が、同様に取付けられる。

30

【0021】

そして、この同軸給電線 23 を、例えば伸縮自在に組み合わせた第 1 及び第 2 の同軸給電線 10、11 の一方の第 1 の同軸給電線 10 に接続する場合には、該第 1 の同軸給電線 10 の内導体 102 の一方端の接続部 104 に対して、同径状に形成される連結用コネクタ部材 24 (図 6 参照) が絶縁保持板 25 (図 7 参照) 及び導電性リング 26 (図 8 参照) を介して取付けられる。この絶縁保持板 25 及び導電性リング 26 は、それぞれリング状に形成されて同軸的に組み合わせられてコネクタ部材 24 と第 1 の同軸給電線 10 の内導体 102 の接続部 104 との間に配され、その絶縁保持板 25 で内導体 102 と外導体 101 との間の絶縁を行い、且つ、その導電性リング 26 で相互の内導体 102 と 232 の電氣的接続を実現する。

40

【0022】

コネクタ部材 24 には、複数の取付孔 241 が、上記第 1 の同軸給電線 10 の接続部 104 の取付螺子孔 105 に対応して設けられ、その周囲壁には、バネ性を有した接触子 242 (図 1 参照) が、上記同軸給電線 23 の内導体 232 の内周壁に対応して設けられる。そして、このコネクタ部材 24 は、その取付孔 241 に対して螺子部材 27 が挿入されて、該螺子部材 27 が第 1 の同軸給電線 10 の内導体 102 の接続部 104 の取付螺子孔 105 にそれぞれ螺着されて取付けられる。

【0023】

50

ここで、コネクタ部材 24 は、第 1 の同軸給電線 10 の内導体 102 の接続部 104 と導電性リング 26 を介して電氣的に接続される。同時に、コネクタ部材 24 は、第 1 の同軸給電線 10 の内導体 102 の接続部 104 と協働して絶縁保持板 25 を挟持した状態で、導電性リング 26 を介して第 1 の同軸給電線 10 の接続部 104 に接続配置される。これにより、コネクタ部材 24 は、導電性リング 26 を介して第 1 の同軸給電線 10 の内導体 102 と電氣的に接続された状態で、絶縁保持板 25 により第 1 の同軸給電線 10 の外導体 101 及び同軸給電線 23 の外導体 231 との電氣的接続が防止される。

【0024】

次に、上記同軸給電線 23 が、その接続フランジ 12 を第 1 の同軸給電線 10 の接続フランジ 12 に対して上記シール部材（図示せず）を介してボルト孔 121 を合致させると共に、その内導体 232 内にコネクタ部材 24 の接触子 242 を内装させる。そして、同軸給電線 23 は、その接続フランジ 12 のボルト孔 121 に対してボルト 123 が挿入されて、該ボルト 123 が第 1 の同軸給電線 10 の接続フランジ 12 のボルト孔 121 に挿通され、その先端部にナット 124 が螺着されて相互間が連結される。これにより、第 1 の同軸給電線 10 は、その接続フランジ 12 が同軸給電線 23 の外導体 231 の接続フランジ 12 にボルト 123、ナット 124 を介して結合されて該同軸給電線 23 と電氣的に接続される。そして、この第 1 の同軸給電線 10 と同軸給電線 23 間には、接続フランジ 12、12 間に介在される上記シール部材（図示せず）により、水分の侵入が防止される。

【0025】

また、上記第 2 の同軸給電線 11 の第 3 の給電線 15 に対して上記図 5 に示す同軸給電線 23 を接続する場合にも、上記接続手順と同様の手順で行われる。従って、ここでは、その接続手順について、省略する。

【0026】

このように同軸給電線 23 が接続される第 1 及び第 2 の同軸給電線 10、11 は、その螺子棒 17 に螺着される一对のナット部材 191、192 の一方を緩めて、その他方を締め付けることにより、第 1 の同軸給電線 10 の外導体 101 と第 1 の給電線 13 の外導体 131 の間、及び第 1 の給電線 13 の内導体 132 と第 2 の給電線 14 の内導体 142 との間がそれぞれ同期して軸方向に摺動されて伸縮調整される。例えば、第 1 及び第 2 の同軸給電線 10、11 は、螺子棒 17 に対して支持部 18 が最も矢印方向に位置される状態で、図 9 に示すように最も収縮される。

【0027】

この収縮された第 1 及び第 2 の同軸給電線 10、11 は、上記図 1 に示す最も伸長された状態と同様に、その外導体 101、131、141、151 の内壁と内導体 102、132、142、152 の外壁とが相対する有効長全てにおいて、その径比が同一の状態に保たれる。この結果、第 1 及び第 2 の同軸給電線 10、11 は、その伸長状態と収縮状態とにおいて、同様の高周波特性が確保され、高周波電力の安定した高精度な伝送が行われる。

【0028】

これにより、例えば敷設工程の最終工程において、上述したように第 1 及び第 2 の同軸給電線 10、11 を伸縮調整することにより、所望の高周波特性を確保しつつ所望の給電線長さ寸法に敷設することができる。

【0029】

なお、上記接続する同軸給電線 23 としては、上記説明においては、直線管形状のものを接続配置するように構成したが、その敷設構造に応じて 90° 等のいわゆる曲げ管形状のものが選択的に接続構成される。

【0030】

このように、上記伸縮型同軸給電線は、第 1 の同軸給電線 10 の外導体 101 の内径及び内導体 102 の外径の寸法比と同一で、且つ、第 1 の同軸給電線 10 の外導体 101 の内径及び内導体 102 の外径と異なる径を有した外導体 131、141、151 及び内導体 132、142、152 が同軸的に遊挿配置される第 1 乃至第 3 の給電線 13、14、1

10

20

30

40

50

5で形成される第2の同軸給電線11を、第1の同軸給電線10と軸方向に伸縮調整自在に嵌挿して、これら第1及び第2の同軸給電線10、11の開放端側に同軸給電線接続用の接続フランジ12、12を配するように構成した。

【0031】

これによれば、第1及び第2の同軸給電線10、11の相互間を直線移動させると、同一の寸法比を有した相互の外導体同士、内導体同士が電気的に接続された状態で、相互間が伸縮調整されることにより、その調整位置において、所期の高周波特性を得ることができる。従って、同軸給電線23の敷設線路の長さ調整を、最終段の線路を調整するだけで実現することが可能となり、敷設作業の簡略化の促進に寄与することができる。

【0032】

なお、上記実施の形態では、第1及び第2の同軸給電線10、11の伸縮調整手段として、螺子棒17で形成した螺子調整機構を用いて構成した場合で説明したが、これに限ることなく、例えば第1及び第2の同軸給電線10、11間にシリンダ機構を架設配置して、シリンダ機構を駆動制御して第1及び第2の同軸給電線10、11の相互間を伸縮調整するように構成することも可能で、同様の効果が期待される。

【0033】

また、上記実施の形態では、伸縮調整される第1及び第2の同軸給電線10、11の伸縮構造として、第2の同軸給電線11を、第1の同軸給電線10の外導体101及び内導体102の寸法比と等しく、且つ、異なる径を有した外導体131、141、151及び内導体132、142、152を備えた第1乃至第3の給電線13、14、15で形成して伸縮自在に構成した場合で説明したが、これに限ることなく、その他の伸縮構造を構成することも可能で、同様の効果が期待される。

【0034】

さらに、上記実施の形態では、同軸給電線23との接続構造として、上記コネクタ部材24を用いて接続するように構成した場合で説明したが、この接続構造に限ることなく、その他の接続構造においても構成可能である。

【0035】

よって、この発明は、上記実施の形態に限ることなく、その他、実施段階ではその要旨を逸脱しない範囲で種々の変形を実施し得ることが可能である。さらに、上記実施形態には、種々の段階の発明が含まれており、開示される複数の構成要件における適宜な組合せにより種々の発明が抽出され得る。

【0036】

例えば実施形態に示される全構成要件から幾つかの構成要件が削除されても、発明が解決しようとする課題の欄で述べた課題が解決でき、発明の効果で述べられている効果が得られる場合には、この構成要件が削除された構成が発明として抽出され得る。

【0037】

【発明の効果】

以上詳述したように、この発明によれば、安定した高周波特性を確保したうえで、簡便にして容易に長さ調整を実現し得るようにした伸縮型同軸給電線を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】この発明の一実施の形態に係る伸縮型同軸給電線を説明するために要部を分解して示した断面図である。

【図2】図1の第2の同軸給電線の第1の給電線の内導体と第2の給電線の内導体の摺接部位を取り出して示した断面図である。

【図3】図1の第1の同軸給電線の一方端より見た状態を示した一部破断図である。

【図4】図1の第1の同軸給電線の外導体と第1の給電線の外導体との摺接部位の一部を拡大して示した断面図である。

【図5】図1の第1及び第2の同軸給電線に接続される同軸給電線の一例を示した断面図である。

【図6】図1のコネクタ部材を取り出して示した平面図である。

10

20

30

40

50

【図7】図1の絶縁保持板を示した平面図である。

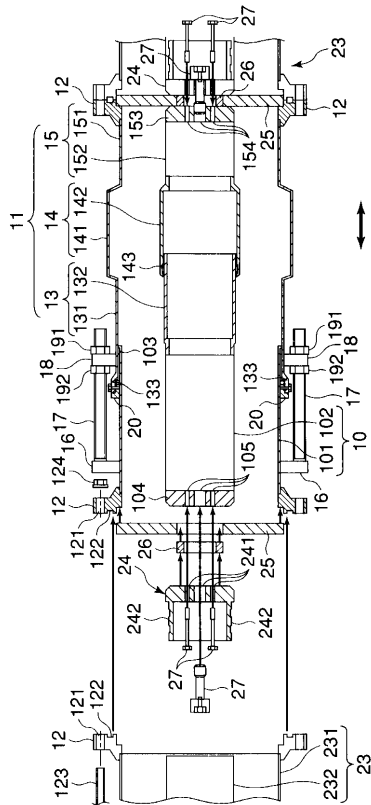
【図8】図1の導電性リングを示した平面図である。

【図9】図1の第1及び第2の同軸給電線の収縮状態を示した断面図である。

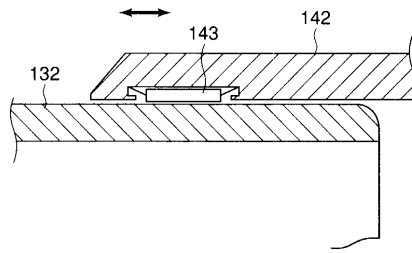
【符号の説明】

1 0	...	第1の同軸給電線	
1 0 1	...	外導体	
1 0 2	...	内導体	
1 0 3	...	接触子	
1 0 4	...	接続部	
1 0 5	...	取付螺子孔	10
1 1	...	第2の同軸給電線	
1 2	...	接続フランジ	
1 2 1	...	ボルト孔	
1 2 2	...	シール挿入溝	
1 2 3	...	ボルト	
1 2 4	...	ナット	
1 3	...	第1の給電線	
1 3 1	...	外導体	
1 3 2	...	内導体	
1 3 3	...	段部	20
1 4	...	第2の給電線	
1 4 1	...	外導体	
1 4 2	...	内導体	
1 4 3	...	接触子	
1 5	...	第3の給電線	
1 5 1	...	外導体	
1 5 3	...	接続部	
1 5 4	...	取付螺子孔	
1 5 2	...	内導体	
1 6	...	固定具	30
1 7	...	螺子棒	
1 8	...	支持部	
1 9 2、1 9 1	...	ナット部材	
2 0	...	位置規制部材	
2 1	...	螺子	
2 2	...	シール部材	
2 3	...	同軸給電線	
2 3 1	...	外導体	
2 3 2	...	内導体	
2 3 3	...	充実部	40
2 3 4	...	絶縁保持板	
2 4	...	コネクタ部材	
2 5	...	絶縁保持板	
2 6	...	導電性リング	
2 7	...	螺子部材	

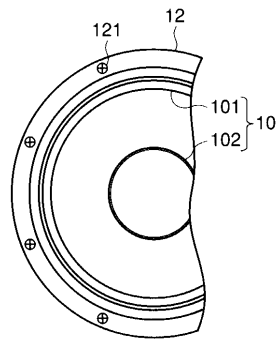
【 図 1 】



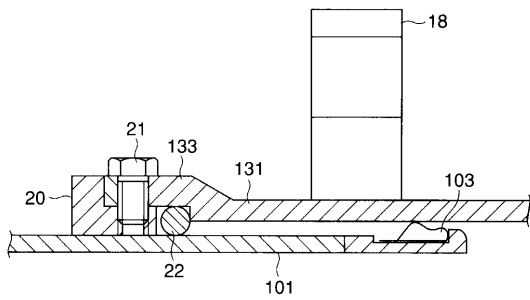
【 図 2 】



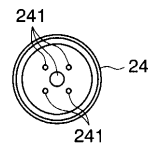
【 図 3 】



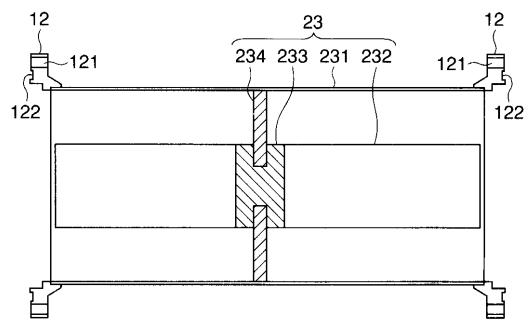
【 図 4 】



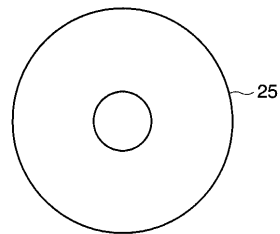
【 図 6 】



【 図 5 】



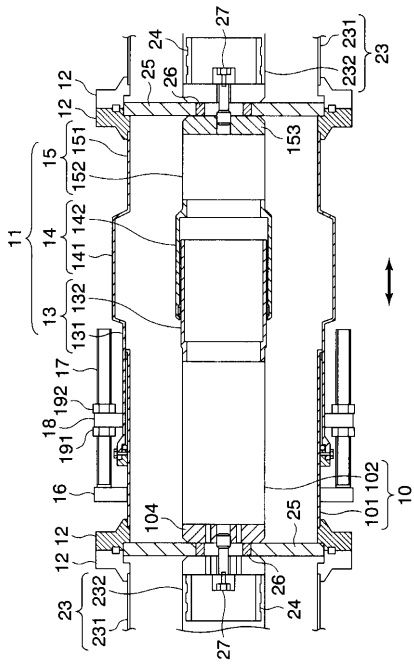
【 図 7 】



【 図 8 】



【 図 9 】



フロントページの続き

- (74)代理人 100109830
弁理士 福原 淑弘
- (74)代理人 100084618
弁理士 村松 貞男
- (74)代理人 100092196
弁理士 橋本 良郎
- (72)発明者 久保田 親
茨城県つくば市桜2 - 8 - 3

審査官 原 賢一

(56)参考文献 特開平03 - 289006 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl. , DB名)
H01B 5/00-11/22
H01P 3/06