

(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2005-235714

(P2005-235714A)

(43) 公開日 平成17年9月2日(2005.9.2)

(51) Int. Cl.⁷

H01R 4/48

F I

H01R 4/48

C

テーマコード (参考)

審査請求 未請求 請求項の数 15 O L (全 16 頁)

(21) 出願番号 特願2004-46987(P2004-46987)
 (22) 出願日 平成16年2月23日(2004.2.23)

(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
 (71) 出願人 591150258
 株式会社ユタカ製作所
 東京都大田区北糀谷1丁目18番17号
 (74) 代理人 100120226
 弁理士 西村 知浩
 (72) 発明者 長田 実
 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 渡邊 朝紀
 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

最終頁に続く

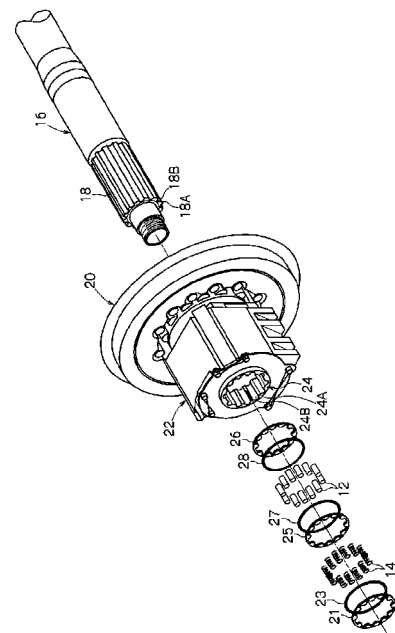
(54) 【発明の名称】 導電構造

(57) 【要約】

【課題】低コストで製造することができ、通電状態を維持・安定させることができる導電構造を提供する。

【解決手段】導電性の回転軸16と、回転軸16の軸回りに回転軸16と共に回転する導電性の回転体20と、回転体20に設けられ回転軸16が挿入された状態で回転体20と共に回転する導電性の筒状部24と、回転軸16と筒状部24との間に設けられ回転軸16及び筒状部24にそれぞれ接触するコイルばね14と、を有する構成とした。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

導電性の回転軸と、前記回転軸の軸回りに前記回転軸と共に回転する導電性の回転体と、前記回転体に設けられ前記回転軸が挿入された状態で前記回転体と共に回転する導電性の筒状部と、前記回転軸と前記筒状部との間に設けられ前記回転軸及び前記筒状部にそれぞれ接触するコイルばねと、を有することを特徴とする導電構造。

【請求項 2】

前記筒状部は前記回転体に一体形成されていることを特徴とする請求項 1 に記載の導電構造。

【請求項 3】

導電性の回転軸と、前記回転軸と一体形成され前記回転軸の軸回りに前記回転軸と共に回転する導電性の回転体と、前記回転軸を回転可能に支持する導電性の軸受け部材と、前記回転軸と前記軸受け部材との間に設けられ前記回転軸及び前記軸受け部材にそれぞれ接触するコイルばねと、を有することを特徴とする導電構造。

10

【請求項 4】

回転しない導電性の固定軸と、前記固定軸の軸回りに回転する導電性の回転体と、前記回転体に設けられ前記固定軸が挿入された状態で前記回転体と共に回転する導電性の筒状部と、前記固定軸と前記筒状部との間に設けられ前記固定軸及び前記筒状部にそれぞれ接触するコイルばねと、を有することを特徴とする導電構造。

【請求項 5】

前記筒状部は前記回転体に一体形成されていることを特徴とする請求項 4 に記載の導電構造。

20

【請求項 6】

導電性の回転軸と、前記回転軸の軸回りに前記回転軸と共に回転する導電性の回転体と、前記回転体に設けられ前記回転軸が挿入された状態で前記回転体と共に回転する導電性の筒状部と、前記回転軸と前記筒状部との間に設けられ前記回転軸又は前記回転体の回転力を前記回転体又は前記回転軸に伝達する導電性の駆動力伝達部材と、前記駆動力伝達部材と前記回転軸又は前記筒状部との間に設けられ前記駆動力伝達部材と前記回転軸又は前記筒状部にそれぞれ接触するコイルばねと、を有することを特徴とする導電構造。

【請求項 7】

導電性の回転軸と、前記回転軸の軸回りに前記回転軸と共に回転する導電性の回転体と、前記回転体に設けられ前記回転軸が挿入された状態で前記回転体と共に回転する導電性の筒状部と、前記回転軸と前記筒状部との間に設けられ前記回転軸又は前記回転体の回転力を前記回転体又は前記回転軸に伝達する導電性の駆動力伝達部材と、前記回転軸と前記筒状部との間に設けられ前記回転軸及び前記筒状部にそれぞれ接触するコイルばねと、を有することを特徴とする導電構造。

30

【請求項 8】

前記回転軸と前記筒状部との間には、前記駆動力伝達部材が設けられている第 1 領域と前記コイルばねが設けられている第 2 領域とを区分けする区分け部材を有することを特徴とする請求項 7 に記載の導電構造。

40

【請求項 9】

前記筒状部は前記回転体に一体形成されていることを特徴とする請求項 6 乃至 8 のいずれか 1 項に記載の導電構造。

【請求項 10】

前記回転軸及び前記筒状部には、前記駆動力伝達部材を位置決めする溝部がそれぞれ形成されていることを特徴とする請求項 6 乃至 9 のいずれか 1 項に記載の導電構造。

【請求項 11】

前記コイルばねは、前記駆動力伝達部材の外表面に前記駆動力伝達部材の軸方向に対して略直交する方向に沿って巻き付けられていることを特徴とする請求項 6、9、10 のいずれか 1 項に記載の導電構造。

50

【請求項 1 2】

前記駆動力伝達部材の外表面に凹部が形成されており、前記凹部に前記コイルばねが設けられていることを特徴とする請求項 6、9、10、11 のいずれか 1 項に記載の導電構造。

【請求項 1 3】

前記凹部は、前記駆動力伝達部材の軸方向に沿って形成されていることを特徴とする請求項 1 2 に記載の導電構造。

【請求項 1 4】

前記凹部は、前記駆動力伝達部材の軸方向に対して傾斜して形成されていることを特徴とする請求項 1 2 に記載の導電構造。

10

【請求項 1 5】

前記回転体は、電車の車輪であることを特徴とする請求項 1、2、3、6、7、8、9、10、11、12、13、14 のいずれか 1 項に記載の導電構造。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、一方の部材と他方の部材とを通电可能な状態にする導電構造に関する。

【背景技術】

【0002】

従来から回転軸と外部とを通电可能な状態にするために、いわゆるスリップリングとブラシ(以下、適宜「ブラシ方式」という。)が用いられている。このブラシ方式では、ブラシを取付けるためのブラシホルダーなどの付属品が必要となり、付属品などを設けるスペースが必要となる問題があった。また、振動・衝撃によってブラシが浮き上がることにより通电が不安定な状態となる問題があった。さらに、スリップリングとブラシを用いると、重量が重くなり、また、コスト高となる問題があった。

20

【0003】

なお、上記従来技術は公用の技術であり、本発明は公用の技術をもとに開発したものである。このため、出願人は、特許出願の時に本発明に関連する文献公知発明の存在を知らず、文献公知発明の名称その他の文献公知発明に関する情報の所在の記載を省略する。

30

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

そこで、本発明は、上記事情を考慮し、ブラシ方式と比較して低コストで製造することができ、通电状態を維持・安定させることができる導電構造を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0005】

請求項 1 に記載の発明は、導電性の回転軸と、前記回転軸の軸回りに前記回転軸と共に回転する導電性の回転体と、前記回転体に設けられ前記回転軸が挿入された状態で前記回転体と共に回転する導電性の筒状部と、前記回転軸と前記筒状部との間に設けられ前記回転軸及び前記筒状部にそれぞれ接触するコイルばねと、を有することを特徴とする。

40

【0006】

請求項 1 に記載の発明によれば、回転軸、筒状部、回転体及びコイルばねが全て導電性であるため、回転軸から回転体までを電氣的に接続された状態にすることができる。このように、回転軸と回転体とが一体に形成されておらず、両者を別々に製造し、その後両者を組み付けた場合でも、ケーブルなどの部材を用いることなく、回転軸から回転体までを通电状態にすることができる。

また、既存のコイルばねを用いていることにより、従来のブラシ方式と比較して製造コ

50

スト及び重量を大幅に低減することができる。さらに、従来から用いられていたブラシとブラシホルダーが不要となるため、これらを設けるスペースも不要となり、小型化を実現することができる。さらに、振動や衝撃が生じた場合でも、コイルばねが自在に弾性変形することで耐振動性及び耐衝撃性を向上させることができる。

【0007】

請求項2に記載の発明は、請求項1に記載の導電構造において、前記筒状部は前記回転体に一体形成されていることを特徴とする。

【0008】

請求項2に記載の発明によれば、筒状部が回転体に一体形成されているため、筒状部と回転体との間の通電性能を向上させることができる。また、部品点数が少なくなるため、導電構造の組立工数や製造コストを低減することができる。

10

【0009】

請求項3に記載の発明は、導電性の回転軸と、前記回転軸と一体形成され前記回転軸の軸回りに前記回転軸と共に回転する導電性の回転体と、前記回転軸を回転可能に支持する導電性の軸受け部材と、前記回転軸と前記軸受け部材との間に設けられ前記回転軸及び前記軸受け部材にそれぞれ接触するコイルばねと、を有することを特徴とする。

【0010】

請求項3に記載の発明によれば、回転軸、軸受け部材、回転体及びコイルばねが全て導電性であるため、回転軸から回転体までを電氣的に接続された状態にすることができる。これにより、回転軸と回転体との通電状態を可能にすることができる。特に、回転軸と軸受け部材とにコイルばねが接触するため、軸受け部材も電氣的に接続した状態にすることができる。

20

また、通電状態を可能とするために既存のコイルばねを用いることにより、従来のブラシ方式と比較して製造コスト及び重量を大幅に低減することができる。また、振動や衝撃が生じた場合でも、コイルばねが自在に弾性変形することで耐振動性及び耐衝撃性を向上させることができる。さらに、従来から用いられていたブラシとブラシホルダーが不要となるため、これらを設けるスペースも不要となり、小型化を実現することができる。

【0011】

請求項4に記載の発明は、回転しない導電性の固定軸と、前記固定軸の軸回りに回転する導電性の回転体と、前記回転体に設けられ前記固定軸が挿入された状態で前記回転体と共に回転する導電性の筒状部と、前記固定軸と前記筒状部との間に設けられ前記固定軸及び前記筒状部にそれぞれ接触するコイルばねと、を有することを特徴とする。

30

【0012】

請求項4に記載の発明によれば、固定軸、筒状部、回転体及びコイルばねが全て導電性であるため、固定軸から回転体までを電氣的に接続された状態にできる。これにより、固定軸と回転体との通電状態を可能にすることができる。このように、固定軸と回転体とが一体に形成されておらず、両者を別々に製造し、その後両者を組み付けた場合でも、固定軸から回転体までを通電状態にすることができる。

また、既存のコイルばねを用いていることにより、従来のブラシ方式と比較して製造コスト及び重量を大幅に低減することができる。また、振動や衝撃が生じた場合でも、コイルばねが自在に弾性変形することで耐振動性及び耐衝撃性を向上させることができる。さらに、従来から用いられていたブラシとブラシホルダーが不要となるため、これらを設けるスペースも不要となり、小型化を実現することができる。

40

なお、本発明は、固定された固定軸に対して回転体が回転する構成であるため、例えば風車などの駆動機構に広く用いることができる。

【0013】

請求項5に記載の発明は、請求項4に記載の導電構造において、前記筒状部は前記回転体に一体形成されていることを特徴とする。

【0014】

請求項5に記載の発明によれば、筒状部が回転体に一体形成されているため、筒状部と

50

回転体との間の通電性能を向上させることができる。また、部品点数が少なくなるため、組立工数や製造コストを低減することができる。

【0015】

請求項6に記載の発明は、導電性の回転軸と、前記回転軸の軸回りに前記回転軸と共に回転する導電性の回転体と、前記回転体に設けられ前記回転軸が挿入された状態で前記回転体と共に回転する導電性の筒状部と、前記回転軸と前記筒状部との間に設けられ前記回転軸又は前記回転体の回転力を前記回転体又は前記回転軸に伝達する導電性の駆動力伝達部材と、前記駆動力伝達部材と前記回転軸又は前記筒状部との間に設けられ前記駆動力伝達部材と前記回転軸又は前記筒状部にそれぞれ接触するコイルばねと、を有することを特徴とする。

10

【0016】

請求項6に記載の発明によれば、回転軸、駆動力伝達部材、コイルばね、筒状部及び回転体が全て導電性であるため、回転軸から回転体までを電氣的に接続された状態にすることができる。これにより、回転軸と回転体との通電状態を可能にすることができる。このように、回転軸と回転体とが一体に形成されておらず、両者を別々に製造し、その後両者を組み付けた場合でも、ケーブルなどの部材を用いることなく、回転軸から回転体までを通電状態にすることができる。

また、既存のコイルばねを用いることにより、従来のブラシ方式と比較して製造コスト及び重量を大幅に低減することができる。また、振動や衝撃が生じた場合でも、コイルばねが自在に弾性変形することで耐振動性及び耐衝撃性を向上させることができる。さらに、従来から用いられていたブラシとブラシホルダーが不要となるため、これらを設けるスペースも不要となり、小型化を実現することができる。

20

一方、回転軸が回転すると、回転軸の回転力が駆動力伝達部材を介して回転体に伝達される。これにより、回転体に回転駆動力が発生し回転する。また逆に、回転体の回転力は、駆動力伝達部材を介して回転軸に伝達される。

このように、コイルばねは駆動力伝達部材と回転軸又は筒状部とにそれぞれ接触しているため、駆動力伝達性能と通電性能とを両立させることができ、特に、駆動性及び導電性がそれぞれ必要な車両の輪軸などに幅広く用いることができる。

【0017】

請求項7に記載の発明は、導電性の回転軸と、前記回転軸の軸回りに前記回転軸と共に回転する導電性の回転体と、前記回転体に設けられ前記回転軸が挿入された状態で前記回転体と共に回転する導電性の筒状部と、前記回転軸と前記筒状部との間に設けられ前記回転軸又は前記回転体の回転力を前記回転体又は前記回転軸に伝達する導電性の駆動力伝達部材と、前記回転軸と前記筒状部との間に設けられ前記回転軸及び前記筒状部にそれぞれ接触するコイルばねと、を有することを特徴とする。

30

【0018】

請求項7に記載の発明によれば、回転軸、駆動力伝達部材、コイルばね、筒状部及び回転体が全て導電性であるため、回転軸から回転体までを電氣的に接続された状態にすることができる。これにより、回転軸と回転体との通電状態を可能にすることができる。このように、回転軸と回転体とが一体に形成されておらず、両者を別々に製造し、その後両者を組み付けた場合でも、ケーブルなどの部材を用いることなく、回転軸から回転体までを通電状態にすることができる。

40

また、既存のコイルばねを用いていることにより、従来のブラシ方式と比較して製造コスト及び重量を大幅に低減することができる。また、振動や衝撃が生じた場合でも、コイルばねが自在に弾性変形することで耐振動性及び耐衝撃性を向上させることができる。さらに、従来から用いられていたブラシとブラシホルダーが不要となるため、これらを設けるスペースも不要となり、小型化を実現することができる。

一方、回転軸が回転すると、回転軸の回転力が駆動力伝達部材を介して回転体に伝達される。これにより、回転体に回転駆動力が発生し回転する。また逆に、回転体の回転力は、駆動力伝達部材を介して回転軸に伝達される。このように、駆動力伝達部材及びコイル

50

ばねは回転軸及び筒状部にそれぞれ接触しているため、駆動力伝達性能と通電性能とを両立させることができ、特に、駆動性及び導電性がそれぞれ必要な車両の輪軸などに幅広く用いることができる。

【0019】

請求項8に記載の発明は、請求項7に記載の導電構造において、前記回転軸と前記筒状部との間には、前記駆動力伝達部材が設けられている第1領域と前記コイルばねが設けられている第2領域とを区分けする区分け部材を有することを特徴とする。

【0020】

請求項8に記載の発明によれば、駆動力伝達部材及びコイルばねは回転軸及び筒状部にそれぞれ接触しているため、駆動力伝達時では駆動力伝達部材及びコイルばねに所定の圧力が作用する。ここで、回転軸と筒状部との間には駆動力伝達部材が設けられている第1領域とコイルばねが設けられている第2領域とを区分けする区分け部材が設けられているため、コイルばねの第1領域への移動又は駆動力伝達部材の第2領域への移動を防止することができる。特に、コイルばねや駆動力伝達部材が劣化や磨耗などにより破損した場合には、それぞれの破片が他の領域に混入してしまうことを防止できる。

10

【0021】

請求項9に記載の発明は、請求項6乃至8のいずれか1項に記載の導電構造において、前記筒状部は前記回転体に一体形成されていることを特徴とする。

【0022】

請求項9に記載の発明によれば、筒状部が回転体に一体形成されているため、筒状部と回転体との間の通電性能を向上させることができる。また、部品点数が少なくなるため、導電構造の組立工数や製造コストを低減することができる。

20

【0023】

請求項10に記載の発明は、請求項6乃至9のいずれか1項に記載の導電構造において、前記回転軸及び前記筒状部には、前記駆動力伝達部材を位置決めする溝部がそれぞれ形成されていることを特徴とする。

【0024】

請求項10に記載の発明によれば、駆動力伝達部材が溝部に設けられると溝部によって駆動力伝達部材が位置決めされる。この結果、駆動力伝達部材による力の伝達が確実になる。

30

また、駆動力伝達部材にコイルばねを設けている場合には、駆動力伝達部材を位置決めすることにより、コイルばねも位置決めすることができる。この結果、駆動力伝達部材を複数設けた場合に、駆動力伝達部材が筒状部又は回転軸の一部の部位に偏ることがなく、また、コイルばねも筒状部又は回転軸の一部の部位に偏ることがないため、回転軸と回転体との通電状態の安定性を維持できる。

【0025】

請求項11に記載の発明は、請求項6、9、10のいずれか1項に記載の導電構造において、前記コイルばねは、前記駆動力伝達部材の外表面に前記駆動力伝達部材の軸方向に対して略直交する方向に沿って巻き付けられていることを特徴とする。

【0026】

請求項11に記載の発明によれば、コイルばねが駆動力伝達部材の外表面に駆動力伝達部材の軸方向に対して略直交する方向に沿って巻き付けられて構成されているため、コイルばねが駆動力伝達部材の外表面に亘って接触する構成となる。このため、振動や衝撃が生じた場合でも、コイルばねが駆動力伝達部材に対して離間してしまうことがなく、回転軸と回転体との通電状態を維持することができる。

40

【0027】

請求項12に記載の発明は、請求項6、9、10、11のいずれか1項に記載の導電構造において、前記駆動力伝達部材の外表面に凹部が形成されており、前記凹部に前記コイルばねが設けられていることを特徴とする。

【0028】

50

請求項 1 2 に記載の発明によれば、コイルばねが駆動力伝達部材の外表面に形成された凹部に設けられているため、コイルばねの駆動力伝達部材に対する位置ずれを防止できる。これにより、コイルばねの接触位置を安定させることができ、振動や衝撃が生じた場合でも、回転軸と回転体との通電状態の安定性を維持できる。

また、コイルばねが回転軸又は筒状部から圧力を受けた場合には、コイルばねが弾性変形して凹部の内部に隠れるため、コイルばね自体が圧力により破損することを防止できる。さらに、コイルばねが弾性変形した状態で駆動力伝達部材や回転軸又は筒状部と接触することにより、両者の接触圧力を高めることができ、回転軸と回転体との通電状態の安定性をさらに向上させることができる。

【0029】

請求項 1 3 に記載の発明は、請求項 1 2 に記載の導電構造において、前記凹部は、前記駆動力伝達部材の軸方向に沿って形成されていることを特徴とする。

【0030】

請求項 1 3 に記載の発明によれば、凹部が駆動力伝達部材の軸方向に沿って形成されているため、より多くの凹部を形成することができる。これにより、より多くのコイルばねを設けることができ、コイルばねの接触箇所が多くなるため、回転軸と回転体との通電性能の安定性をさらに向上させることができる。

【0031】

請求項 1 4 に記載の発明は、請求項 1 2 に記載の導電構造において、前記凹部は、前記駆動力伝達部材の軸方向に対して傾斜して形成されていることを特徴とする。

【0032】

請求項 1 4 に記載の発明によれば、凹部が駆動力伝達部材の軸方向に対して傾斜して形成されているため、駆動力伝達部材の軸方向に沿って延びている場合と比較して、凹部の長さを長くすることができる。これにより、凹部に設けるコイルばねの長さも長くすることができる。この結果、回転軸と回転体との通電状態の安定性をさらに向上させることができる。また、凹部が駆動力伝達部材の軸方向に対して傾斜して形成されているため、特定の場所で導電性が低下してしまうことを防止できる。

【0033】

請求項 1 5 に記載の発明は、請求項 1、2、3、6、7、8、9、10、11、12、13、14 のいずれか 1 項に記載の導電構造において、前記回転体は、電車の車輪であることを特徴とする。

【0034】

請求項 1 5 に記載の発明によれば、回転体を車輪と車軸とが一体構造でない電車の車輪に用いた場合でも、上述のように車軸と車輪との通電状態の安定性を向上することができるため、レールを介して鉄道車両の在線検知を極めて正確に行うことができる。

【発明の効果】

【0035】

請求項 1 に記載の発明は、回転軸、筒状部、回転体及びコイルばねが全て導電性であるため、回転軸から回転体までを電氣的に接続された状態にすることができる。このように、回転軸と回転体とが一体に形成されておらず、両者を別々に製造し、その後両者を組み付けた場合でも、ケーブルなどの部材を用いることなく、回転軸から回転体までを通電状態にすることができる。

また、既存のコイルばねを用いていることにより、従来のブラシ方式と比較して製造コスト及び重量を大幅に低減することができる。また、振動や衝撃が生じた場合でも、コイルばねが自在に弾性変形することで耐振動性及び耐衝撃性を向上させることができる。さらに、従来から用いられていたブラシとブラシホルダーが不要となるため、これらを設けるスペースも不要となり、小型化を実現することができる。

【0036】

請求項 2 に記載の発明は、筒状部が回転体に一体形成されているため、筒状部と回転体

10

20

30

40

50

との間の通電性能を向上させることができる。また、部品点数が少なくなるため、導電構造の組立工数や製造コストを低減することができる。

【0037】

請求項3に記載の発明は、回転軸、軸受け部材、回転体及びコイルばねが全て導電性であるため、回転軸から回転体までを電氣的に接続された状態にすることができる。これにより、回転軸と回転体との通電状態を可能にすることができる。特に、回転軸と軸受け部材とにコイルばねが接触するため、軸受け部材も電氣的に接続した状態にすることができる。

また、通電状態を可能とするために既存のコイルばねを用いることにより、従来のブラシ方式と比較して製造コスト及び重量を大幅に低減することができる。また、振動や衝撃が生じた場合でも、コイルばねが自在に弾性変形することで耐振動性及び耐衝撃性を向上させることができる。さらに、従来から用いられていたブラシとブラシホルダーが不要となるため、これらを設けるスペースも不要となり、小型化を実現することができる。

10

【0038】

請求項4に記載の発明は、固定軸、筒状部、回転体及びコイルばねが全て導電性であるため、固定軸から回転体までを電氣的に接続された状態にできる。これにより、固定軸と回転体との通電状態を可能にすることができる。このように、固定軸と回転体とが一体に形成されておらず、両者を別々に製造し、その後両者を組み付けた場合でも、固定軸から回転体までを通電状態にすることができる。

また、既存のコイルばねを用いていることにより、従来のブラシ方式と比較して製造コスト及び重量を大幅に低減することができる。また、振動や衝撃が生じた場合でも、コイルばねが自在に弾性変形することで耐振動性及び耐衝撃性を向上させることができる。さらに、従来から用いられていたブラシとブラシホルダーが不要となるため、これらを設けるスペースも不要となり、小型化を実現することができる。

20

【0039】

請求項5に記載の発明は、筒状部が回転体に一体形成されているため、筒状部と回転体との間の通電性能を向上させることができる。また、部品点数が少なくなるため、組立工数や製造コストを低減することができる。

【0040】

請求項6に記載の発明は、回転軸、駆動力伝達部材、コイルばね、筒状部及び回転体が全て導電性であるため、回転軸から回転体までを電氣的に接続された状態にすることができる。これにより、回転軸と回転体との通電状態を可能にすることができる。このように、回転軸と回転体とが一体に形成されておらず、両者を別々に製造し、その後両者を組み付けた場合でも、ケーブルなどの部材を用いることなく、回転軸から回転体までを通電状態にすることができる。

30

また、既存のコイルばねを用いていることにより、従来のブラシ方式と比較して製造コスト及び重量を大幅に低減することができる。また、振動や衝撃が生じた場合でも、コイルばねが自在に弾性変形することで耐振動性及び耐衝撃性を向上させることができる。また、従来から用いられていたブラシとブラシホルダーが不要となるため、これらを設けるスペースも不要となり、小型化を実現することができる。

40

さらに、コイルばねは駆動力伝達部材と回転軸又は筒状部とにそれぞれ接触しているため、駆動力伝達性能と通電性能とを両立させることができ、特に、駆動性及び導電性がそれぞれ必要な車両の輪軸などに幅広く用いることができる。

【0041】

請求項7に記載の発明は、回転軸、駆動力伝達部材、コイルばね、筒状部及び回転体が全て導電性であるため、回転軸から回転体までを電氣的に接続された状態にすることができる。これにより、回転軸と回転体との通電状態を可能にすることができる。このように、回転軸と回転体とが一体に形成されておらず、両者を別々に製造し、その後両者を組み付けた場合でも、ケーブルなどの部材を用いることなく、回転軸から回転体までを通電状態にすることができる。

50

また、既存のコイルばねを用いていることにより、従来のブラシ方式と比較して製造コスト及び重量を大幅に低減することができる。また、振動や衝撃が生じた場合でも、コイルばねが自在に弾性変形することで耐振動性及び耐衝撃性を向上させることができる。また、従来から用いられていたブラシとブラシホルダーが不要となるため、これらを設けるスペースも不要となり、小型化を実現することができる。

さらに、駆動力伝達部材及びコイルばねは回転軸及び筒状部にそれぞれ接触しているため、駆動力伝達性能と通電性能とを両立させることができ、特に、駆動性及び導電性がそれぞれ必要な車両の輪軸などに幅広く用いることができる。

【0042】

請求項8に記載の発明は、駆動力伝達部材及びコイルばねが回転軸及び筒状部にそれぞれ接触しているため、駆動力伝達時では駆動力伝達部材及びコイルばねに所定の圧力が作用する。ここで、回転軸と筒状部との間には駆動力伝達部材が設けられている第1領域とコイルばねが設けられている第2領域とを区分けする区分け部材が設けられているため、コイルばねの第1領域への移動又は駆動力伝達部材の第2領域への移動を防止することができる。特に、コイルばねや駆動力伝達部材が劣化や磨耗などにより破損した場合には、それぞれの破片が他の領域に混入してしまうことを防止できる。

10

【0043】

請求項9に記載の発明は、筒状部が回転体に一体形成されているため、筒状部と回転体との間の通電性能を向上させることができる。また、部品点数が少なくなるため、導電構造の組立工数や製造コストを低減することができる。

20

【0044】

請求項10に記載の発明は、駆動力伝達部材が溝部に設けられると溝部によって駆動力伝達部材が位置決めされる。この結果、駆動力伝達部材による力の伝達が確実になる。

また、駆動力伝達部材にコイルばねを設けている場合には、駆動力伝達部材を位置決めすることにより、コイルばねも位置決めすることができる。この結果、駆動力伝達部材を複数設けた場合に、駆動力伝達部材が筒状部又は回転軸の一部の部位に偏ることがなく、また、コイルばねも筒状部又は回転軸の一部の部位に偏ることがないため、回転軸と回転体との通電状態の安定性を維持できる。

【0045】

請求項11に記載の発明は、コイルばねが駆動力伝達部材の外表面に駆動力伝達部材の軸方向に対して略直交する方向に沿って巻き付けられて構成されているため、コイルばねが駆動力伝達部材の外表面に亘って接触する構成となる。このため、振動や衝撃が生じた場合でも、コイルばねが駆動力伝達部材に対して離間してしまうことがなく、回転軸と回転体との通電状態を維持することができる。

30

【0046】

請求項12に記載の発明は、コイルばねが駆動力伝達部材の外表面に形成された凹部に設けられているため、コイルばねの駆動力伝達部材に対する位置ずれを防止できる。これにより、コイルばねの接触位置を安定させることができ、振動や衝撃が生じた場合でも、回転軸と回転体との通電状態の安定性を維持できる。

また、コイルばねが回転軸又は筒状部から圧力を受けた場合には、コイルばねが弾性変形して凹部の内部に隠れるため、コイルばね自体が圧力により破損することを防止できる。さらに、コイルばねが弾性変形した状態で駆動力伝達部材や回転軸又は筒状部と接触することにより、両者の接触圧力を高めることができ、回転軸と回転体との通電状態の安定性をさらに向上させることができる。

40

【0047】

請求項13に記載の発明は、凹部が駆動力伝達部材の軸方向に沿って形成されているため、より多くの凹部を形成することができる。これにより、より多くのコイルばねを設けることができ、コイルばねの接触箇所が多くなるため、回転軸と回転体との通電性能の安定性をさらに向上させることができる。

【0048】

50

請求項 14 に記載の発明は、凹部が駆動力伝達部材の軸方向に対して傾斜して形成されているため、駆動力伝達部材の軸方向に沿って延びている場合と比較して、凹部の長さを長くすることができる。これにより、凹部に設けるコイルばねの長さも長くすることができる。コイルばねの回転軸及び回転体に対する接触抵抗をさらに小さくすることができる。この結果、回転軸と回転体との通電状態の安定性をさらに向上させることができる。また、凹部が駆動力伝達部材の軸方向に対して傾斜して形成されているため、特定の場所で導電性が低下してしまうことを防止できる。

【0049】

請求項 15 に記載の発明は、回転体を車輪と車軸とが一体構造でない電車の車輪に用いた場合でも、上述のように車軸と車輪との通電状態の安定性を向上することができるため、レールを介して鉄道車両の在線検知を極めて正確に行うことができる。

10

【発明を実施するための最良の形態】

【0050】

次に、本発明の第 1 実施形態に係る導電構造について、図面を参照して説明する。

なお、本実施形態においては、導電構造が電車の輪軸の駆動機構に用いられる形態を例にとり説明するが、これに限られることはなく、本発明の導電構造は、一方の部材と他方の部材との通電状態を維持することが必要な全てのものに適用することができる。

【0051】

本実施形態の導電構造は、電車の車輪を回転駆動するための駆動機構に用いられる。すなわち、図 1 乃至図 3 に示すように、モータ（図示省略）と機械的に接続されモータの駆動力により回転駆動する金属性の車軸（回転軸）16 の端部には、車軸 16 の外周に亘って突部 18 A と溝部 18 B とが交互に形成されたインナースリーブ 18 が形成されている。なお、インナースリーブ 18 は、車軸 16 に直接形成されている場合に限られることはなく、例えば外周に亘って突部 18 A と溝部 18 B とが交互に形成された金属性のリング状部材（図示省略）を車軸の端部に圧入させて設けるようにしてもよい。

20

【0052】

また、図 1 に示すように、電車の金属性の車輪（回転体）20 の外側面には、車軸 16 から回転駆動力が伝達される金属性のアウトースリーブ 24（筒状部）が一体形成されている。このアウトースリーブ 24 の内周に亘って突部 24 A と溝部 24 B とが交互に形成されて構成されている。

30

また、アウトースリーブ 24 は、台車（図示省略）に組み付けられた軸箱（軸受け部材）22 に支持されている。軸箱 22 の内部にはアウトースリーブ 24 の外周に位置するボールなど（図示省略）が配置されており、アウトースリーブ 24 はこのボールなどにより軸箱 22 に対して回転する。

【0053】

また、インナースリーブ 18 の溝部 18 B とアウトースリーブ 24 の溝部 24 B との間であって車輪 20 側の第 1 領域には金属性の円柱状部材 12（駆動力伝達部材）が配置されている。このため、車軸 16 が回転すると、車軸 16 の回転力はインナースリーブ 18 及び円柱状部材 12 を介してアウトースリーブ 24 に伝達され、車輪 20 がアウトースリーブ 24 と共に回転する。

40

また、インナースリーブ 18 の溝部 18 B とアウトースリーブ 24 の溝部 24 B との間であって車輪 20 側と軸方向反対側の第 2 領域には金属性のコイルばね 14 が配置されている。このため、コイルばね 14 は、インナースリーブ 18 の溝部 18 B 及びアウトースリーブ 24 の溝部 24 B の多くの点でそれぞれ接触した状態となっている。このため、車軸 16 からインナースリーブ 18 及びアウトースリーブ 24 を介して車輪 20 まで電氣的に接続された状態（導電性）になっている。

また、コイルばね 14 をインナースリーブ 18 の溝部 18 B とアウトースリーブ 24 の溝部 24 B との間に配置させることにより、コイルばね 14 を位置決めすることができ、駆動力伝達時に所定の駆動力がコイルばね 14 に作用した場合でもコイルばね 14 がインナースリーブ 18 上を移動することがない。この結果、車軸 16 から車輪 20 における通

50

電状態の安定性を向上することができる。

【0054】

また、インナースリーブ18がアウタースリーブ24に挿入された状態において車輪20側のインナースリーブ18の外周には、円柱状部材12の抜けを防止するための第1ワイヤー部材28と、インナースリーブ18の溝部18Bに塗布されたグリースの外部への飛散や外部からのゴミ・埃の侵入を阻止するための第1シール部材26がそれぞれ配置されている。

また、インナースリーブ18がアウタースリーブ24に挿入された状態において車輪20側と軸方向反対側のインナースリーブ18の外周には、円柱状部材12及びコイルばね14の移動を阻止する第2ワイヤー部材(区分け部材)27と、インナースリーブ18の溝部18Bに塗布されたグリースの外部への飛散や外部からのゴミ・埃の侵入を阻止するための第2シール部材25(区分け部材)がそれぞれ配置されている。第2シール部材25と第2ワイヤー部材27は第1領域と第2領域との境界近傍に配置されており、第2ワイヤー部材27を設けることにより円柱状部材12が第2領域に移動することを防止し、あるいはコイルばね14が第1領域に移動することを防止している。さらに、第2ワイヤー部材27を設けることにより円柱状部材12又はコイルばね14が磨耗や劣化などにより破損した場合に生じる円柱状部材12又はコイルばね14のそれぞれの破片が他の領域に混入してしまうことを防止している。特に、円柱状部材12又はコイルばね14のそれぞれの破片が微粒の場合には、第2シール部材25によって各破片の他の領域への混入を防止することもできる。

さらに、インナースリーブ18がアウタースリーブ24に挿入された状態において第2シール部材25側と軸方向反対側のインナースリーブ18の外周には、コイルばね14の抜けを防止するための第3ワイヤー部材23と、インナースリーブ18の溝部18Bに塗布されたグリースの外部への飛散や外部からのゴミ・埃の侵入を阻止するための第3シール部材21がそれぞれ配置されている。

【0055】

なお、コイルばね14は、1つの溝部18B、24Bに単数個設けられていてもよく、また複数個設けられていてもよい。

【0056】

また、本実施形態では、第1領域と第2領域とを車軸16の軸方向に区分けした形態を示したが、これに限られるものではなく、例えばインナースリーブ18の溝部18Bとアウタースリーブ24の溝部24Bとの間に円柱状部材12とコイルばね14とを交互に配置させてもよい。

【0057】

次に、本実施形態の導電構造の作用について説明する。

【0058】

車軸16及び車輪20がそれぞれ導電性であり、コイルばね14は金属性なので、車軸16と車輪20とが電氣的に接続された通電状態となる。ここで、コイルばね14をインナースリーブ18の溝部18Bとアウタースリーブ24の溝部24Bとの間に配置させることにより、コイルばね14はインナースリーブ18の溝部18B及びアウタースリーブ24の溝部24Bに多くの点で接触する。このように、コイルばね14がインナースリーブ18及びアウタースリーブ24の多くの点で接触することによりコイルばね14のインナースリーブ18及びアウタースリーブ24に対する接触抵抗が小さくなる。また、コイルばね14のワイプ作用(コイルばね14の復元力によって接触圧力を維持する効果)によって、振動や衝撃が生じた場合でも、コイルばね14の伸縮により接触圧力を略一定にすることができ、コイルばね14がインナースリーブ18の溝部18Bとアウタースリーブ24の溝部24Bに対して離間してしまうことがない。この結果、車軸16と車輪20との通電状態を維持・安定させることができ、レールを介しての鉄道車両の在線検知を極めて正確に行うことができる。また、車軸16と車輪20との通電状態を維持・安定させることにより、電食を防止できる。

【 0 0 5 9 】

また、通電状態を実現するために既存のコイルばね 1 4 を用いていることにより、従来のブラシ方式と比較して製造コスト及び重量を大幅に低減することができる。また、振動や衝撃が生じた場合でも、コイルばねが自在に弾性変形することで耐振動性及び耐衝撃性を向上させることができる。さらに、従来から用いられていたブラシとブラシホルダーが不要となるため、これらを設けるスペースも不要となり、導電構造の小型化を実現することができる。

【 0 0 6 0 】

一方、モータが駆動すると車軸 1 6 が回転する。車軸 1 6 が回転すると、その回転駆動力が円柱状部材 1 2 を介して伝達し、アウトースリーブ 2 4 が回転する。アウトースリーブ 2 4 が回転すると、車輪 2 0 が回転する。このように、車軸 1 6 をモータ等により回転駆動させることにより、車輪 2 0 を回転させることができる。

また逆に、車輪 2 0 の回転力は、アウトースリーブ 2 4、円柱状部材 1 2 及び軸インナースリーブ 1 8 を介して車軸 1 6 に伝達される。

ここで、駆動力伝達時には、コイルばね 1 4 に車軸 1 6 又は車輪 2 0 から所定の圧力が作用する。コイルばね 1 4 に圧力が作用し続けると、コイルばね 1 4 が劣化しあるいは磨耗する。このとき、コイルばね 1 4 の破片は、第 2 シール部材 2 5 及び第 2 ワイヤ部材 2 7 により遮断されるため第 1 領域に混入することがない。この結果、コイルばね 1 4 が破損などした場合にも駆動力伝達性能に悪影響を与えない。また、メンテナンス時において、円柱状部材 1 2 を取り出すことなく、コイルばね 1 4 のみを新しいものに取り換えることができ、メンテナンス性を向上できる。

【 0 0 6 1 】

なお、本実施形態の導電構造では、車輪 2 0 にアウトースリーブ 2 4 が一体形成された形態について説明したが、これに限られることはなく、例えば、車輪 2 0 に別部材であるアウトースリーブを取付け、固定させてもよい。

【 0 0 6 2 】

次に、本発明の第 2 実施形態に係る導電構造について、図面を参照して説明する。なお、第 1 実施形態に係る導電構造と重複する構成及び作用効果の説明は適宜省略する。

【 0 0 6 3 】

図 4 に示すように、本実施形態の導電構造は金属性の円柱状部材 5 2 の外周面には 2 つの凹部 5 6 がそれぞれ形成されており、この各凹部 5 6 にはコイルばね 5 4 がそれぞれ巻き付けられており、コイルばね 5 4 の長手方向両端部で接続されている。このように、コイルばね 5 4 は、円柱状部材 5 2 の外周面に円柱状部材 5 2 の軸方向（図 4 (A) 中矢印 B 方向）に対して略直交する方向に沿って巻き付けられている。

なお、凹部 5 6 及びコイルばね 5 4 の個数は、単数個でもよく、3 個以上の複数個としてもよい。

【 0 0 6 4 】

本実施形態の導電構造によれば、コイルばね 5 4 が円柱状部材 5 2 の外周面に亘って接触しているため、コイルばね 5 4 のインナースリーブ 1 8 の溝部 1 8 B 及びアウトースリーブ 2 4 の溝部 2 4 B に対する接触抵抗が小さくなる。この結果、振動や衝撃が生じた場合でも、車軸 1 6 と車輪 2 0 との通電状態を維持することができる。

また、コイルばね 5 4 が凹部 5 6 に設けられているため、コイルばね 5 4 の円柱状部材 5 2 に対する位置ずれを防止できる。これにより、振動や衝撃が生じた場合でも、コイルばね 5 4 が円柱状部材 5 2 から分離してしまうことがないため、車軸 1 6 と車輪 2 0 との通電状態を維持ことができ、通電状態の安定性を向上させることができる。

さらに、円柱状部材 5 2 はインナースリーブ 1 8 の溝部 1 8 B とアウトースリーブ 2 4 の溝部 2 4 B との間に配置されており、円柱状部材 5 2 が溝部 1 8 B、2 4 B により位置決めされるため、円柱状部材 5 2 のインナースリーブ 1 8 又はアウトースリーブ 2 4 に対する位置ずれを防止できる。この結果、円柱状部材 5 2 の凹部 5 6 に設けられているコイルばね 5 4 のインナースリーブ 1 8 又はアウトースリーブ 2 4 に対する位置ずれも防止す

10

20

30

40

50

ることができ、車軸 16 と車輪 20 との通電状態の安定性を向上させることができる。

一方、モータが駆動すると車軸 16 が回転する。車軸 16 が回転すると、その回転駆動力が円柱状部材 52 を介して伝達し、軸箱 22 が回転する。軸箱 22 が回転すると車輪 20 が回転する。このように、車軸 16 をモータ等により回転駆動させることにより、車輪 20 を回転させることができる。

また逆に、車輪 20 の回転力は、軸箱 22 を介して車軸 16 に伝達される。

ここで、駆動力伝達時には、コイルばね 54 にインナースリーブ 18 又はアウトースリーブ 24 から所定の圧力が作用し、コイルばね 54 自体が弾性変形する。コイルばね 54 が弾性変形するとコイルばね 54 が凹部 56 の内部に隠れた状態となる。これにより、圧力が作用することによりコイルばね 54 が破損してしまふことを防止でき、同時にコイルばね 54 のインナースリーブ 18 又はアウトースリーブ 24 に対する接触圧力を高めることができる、車軸 16 と車輪 20 との通電状態の安定性を向上させることができる。

【0065】

次に、本発明の第 3 実施形態に係る導電構造について、図面を参照して説明する。なお、第 2 実施形態に係る導電構造と重複する構成及び作用効果の説明は適宜省略する。

【0066】

図 5 に示すように、本実施形態の導電構造を構成する円柱状部材 72 の外周面には、円柱状部材 72 の軸方向（図 5 中矢印 C 方向）に沿って延びる複数の凹部 76 がそれぞれ形成されており、各凹部 76 にはコイルばね 74 がそれぞれ設けられている。

なお、凹部 76 及びコイルばね 74 の個数は、単数個でもよく、また複数個としてもよい。

【0067】

本実施形態の導電構造によれば、凹部 76 が円柱状部材 72 の軸方向に沿って形成されているため、円柱状部材 72 により多くの凹部 76 を形成することができる。これにより、より多くのコイルばね 74 を設けることができ、コイルばね 74 の接触箇所が多くなるため、車軸 16 と車輪 20 との通電性能をさらに向上させることができる。

【0068】

次に、本発明の第 4 実施形態に係る導電構造について、図面を参照して説明する。なお、第 2 実施形態に係る導電構造と重複する構成及び作用効果の説明は適宜省略する。

【0069】

図 6 に示すように、本実施形態の導電構造を構成する円柱状部材 92 の外周面には、円柱状部材 92 の軸方向（図 6 中矢印 D 方向）に対して傾斜して延びる複数の凹部 96 がそれぞれ形成されており、各凹部 96 にはコイルばね 94 がそれぞれ設けられている。

なお、凹部 96 及びコイルばね 94 の個数は、単数個でもよく、また複数個としてもよい。

【0070】

本実施形態の導電構造によれば、凹部 96 が円柱状部材 92 の軸方向に対して傾斜して延びているため、円柱状部材 92 の軸方向に沿って延びている場合と比較して、凹部 96 の長さを長くすることができる。これにより、凹部 96 に設けるコイルばね 94 の長さも長くすることができる、コイルばね 94 のインナースリーブ 18 の溝部 18B 及びアウトースリーブ 24 の溝部 24B に対する接触抵抗をさらに小さくすることができる。これにより、車軸 16 と車輪 20 との通電状態の安定性をさらに向上させることができる。また、凹部 96 が円柱状部材 92 の軸方向に対して傾斜して形成されているため、特定の場所で導電性が低下してしまふことを防止できる。

【0071】

次に、本実施形態の導電構造の変形例について説明する。

【0072】

上記実施形態の導電構造では、車軸（回転軸）16 と車輪 20（回転体）とを組み付け、車軸 16 の回転と共に車輪 20 が回転する構成を一例にとり説明したが、これに限られることはなく、車軸（回転軸）16 と車輪 20（回転体）とを一体形成し車軸の両端部を

10

20

30

40

50

軸受け部材で回転可能に支持する構成（例えば、一般車両の軸箱内など）に適用してもよい。このとき、車軸と軸受け部材との間にコイルばねを設けることにより軸受け部材も電氣的に接続された状態となる。さらに、回転軸を固定して固定軸とし、回転体を固定軸に対して回転させる構成（例えば、風車など）に適用してもよい。

【図面の簡単な説明】

【0073】

【図1】本発明の第1実施形態に係る導電構造の分解図である。

【図2】本発明の第1実施形態に係る導電構造を構成するコイルばねの側面図である。

【図3】本発明の第1実施形態に係る導電構造の部分拡大図である。

【図4】（A）は本発明の第2実施形態に係る導電構造を構成するコイルばね及び駆動力伝達部材の正面図であり、（B）はその側面図である。 10

【図5】本発明の第3実施形態に係る導電構造を構成するコイルばね及び駆動力伝達部材の斜視図である。

【図6】本発明の第4実施形態に係る導電構造を構成するコイルばね及び駆動力伝達部材の斜視図である。

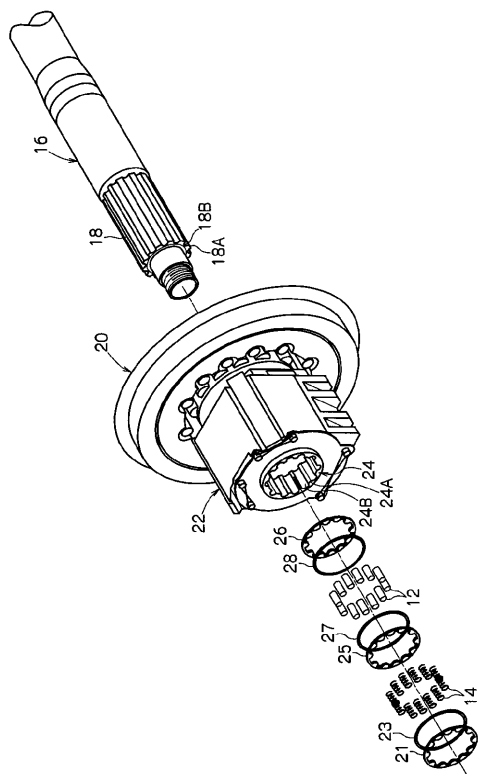
【符号の説明】

【0074】

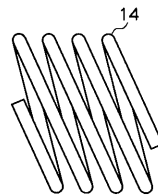
- 1 2、5 2、7 2、9 2 円柱状部材（駆動力伝達部材）
- 1 4、5 4、7 4、9 4 コイルばね
- 1 6 車軸（回転軸）
- 2 0 車輪（回転体）
- 2 4 アウタースリーブ（筒状部）
- 2 5 第2シール部材（区分け部材）
- 2 7 第2ワイヤー部材（区分け部材）
- 5 6、7 6、9 6 凹部

20

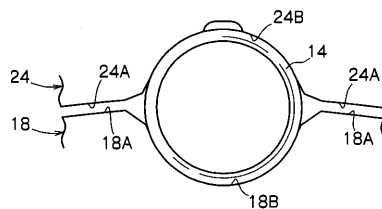
【図1】



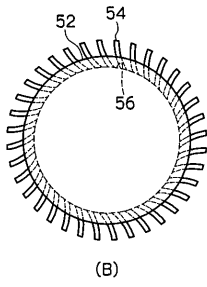
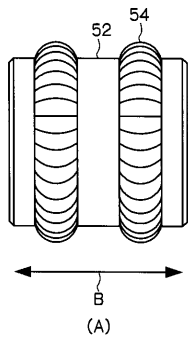
【図2】



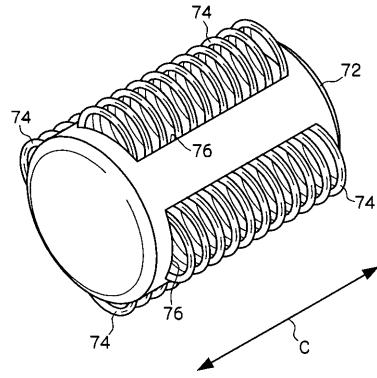
【図3】



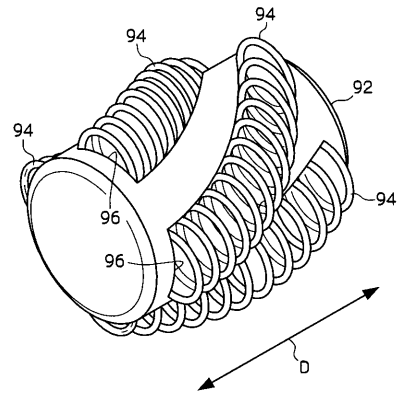
【 図 4 】



【 図 5 】



【 図 6 】



フロントページの続き

(72)発明者 安吉 志朗

東京都大田区北糀谷 1 丁目 1 8 番 1 7 号 株式会社ユタカ製作所内