(19)日本国特許庁(JP)　(12)特　許　公　報(B2)　(11)特許番号
特許第3565289号
(P3565289)
(45)発行日　平成16年9月15日(2004.9.15)　(24)登録日　平成16年6月18日(2004.6.18)

(51)Int.Cl.[7]　F I
H02K 15/06　H02K 15/06

請求項の数 9　(全 10 頁)

(21)出願番号　特願平7-32311
(22)出願日　平成7年2月21日(1995.2.21)
(65)公開番号　特開平8-228462
(43)公開日　平成8年9月3日(1996.9.3)
審査請求日　平成13年10月23日(2001.10.23)

(73)特許権者　000004260
株式会社デンソー
愛知県刈谷市昭和町１丁目１番地
(74)代理人　100093779
弁理士　服部　雅紀
(72)発明者　大橋　康司
愛知県刈谷市昭和町１丁目１番地　日本電装株式会社内
(72)発明者　林　光征
愛知県刈谷市昭和町１丁目１番地　日本電装株式会社内

審査官　川端　修

最終頁に続く

(54)【発明の名称】コイル挿入装置およびステータ製造方法

(57)【特許請求の範囲】

【請求項１】

環状のステータコアの径方向内側面に形成されるスロットにステータコイルを挿入するコイル挿入装置において、

前記ステータコアの前記スロットの配列に対応して周方向に一定の間隙を保って環状に配設される複数のブレードと、

前記環状に配設される複数のブレードの径方向内側において前記ブレードに沿って前記ブレードの延びる方向に進退駆動可能なピストンと、

前記ピストンの外周に形成され、前記ピストンの前進により前記間隙内に入り込んで前記スロットに前記ステータコイルを挿入する突起部と、

前記環状に配設される複数のブレードの径方向外側に設けられ、前記スロットに前記ステータコイルを挿入するとき前記ステータコイルの整列状態を保つように前記ステータコイルを押さえるコイル押さえとを備え、

前記ピストンの前進により前記スロットに前記ステータコイルを押し上げながら、前記コイル押さえにより前記ステータコイルを径方向内側へ押し付けることを特徴とするコイル挿入装置。

【請求項２】

前記コイル押さえは、前記環状に配設される複数のブレードの径外方向延長上に設けられ、前記ブレードに接近および離隔する方向に移動可能な可動部をもつ駆動装置に取付けられていることを特徴とする請求項１記載のコイル挿入装置。

【請求項３】
前記コイル押さえは、前記ステータコイルの押さえ時、前記ブレードと前記コイル押さえとの間に前記ステータコイルを挟んで前記ステータコイルを係止することを特徴とする請求項１または２記載のコイル挿入装置。
【請求項４】
前記コイル押さえは、前記スロットに前記ステータコイルが挿入される前に、前記ステータコイルに押し付けられることを特徴とする請求項１、２または３記載のコイル挿入装置。
【請求項５】
前記コイル押さえは、前記スロットに前記ステータコイルを挿入している間、前記ステータコイルに押し付けられることを特徴とする請求項１から４のいずれか一項記載のコイル挿入装置。
【請求項６】
前記コイル押さえは、径方向内側の下端部に切欠部を有することを特徴とする請求項１から５のいずれか一項記載のコイル挿入装置。
【請求項７】
環状のステータコアの径方向内側面に形成されるスロットにステータコイルを挿入するステータ製造方法であって、
前記スロットに前記ステータコイルを挿入しながら、前記ステータコイルの整列状態を保つように前記ステータコイルを径方向外側から内側へコイル押さえで押さえることを特徴とするステータ製造方法。
【請求項８】
前記コイル押さえは、前記スロットに前記ステータコイルを挿入する前に、前記コイル押さえで前記ステータコイルを押し付けることを特徴とする請求項７記載のステータ製造方法。
【請求項９】
前記スロットに前記ステータコイルを挿入している間、前記コイル押さえで前記ステータコイルを押し付けていることを特徴とする請求項７または８記載のステータ製造方法。
【発明の詳細な説明】
【０００１】
【産業上の利用分野】
本発明は、回転電機のステータコアのスロット内にステータコイルを挿入するコイル挿入装置およびステータ製造方法に関する。
【０００２】
【従来の技術】
従来、回転電機のステータコイルのスロット内にステータコイルを挿入するコイル挿入装置として、例えば図８に示すような装置がある。
図８に示す従来のコイル挿入装置の構成について説明する。
コイル挿入装置１００は、所定の間隙をおいて環状に配置された複数本のブレード１１１を備えた環体１１３が環体ホルダ１１５によりベッドプレート１１４に固定されている。ブレード１１１の本数は例えば１２本である。ストリッパ１１６は環体１１３の内部を進退移動可能であり、ストリッパ１１６の外周には１２個の突起部１１７が形成されている。突起部１１７は、ストリッパ１１６の前進駆動時にブレード１１１の間隙に係合する。ストリッパ１１６の上端には切欠コーナ部１１８が形成され、ストリッパ１１６の下端付近にはストリッパ１１６から外周側に突出するウェッジプッシャ１１９が形成されている。ストリッパ１１６は駆動シャフト１２０に固定され、駆動シャフト１２０は図示しない油圧シリンダにより図８の上下方向に駆動される。
【０００３】
このコイル挿入装置１００により、ステータコア１２１のスロット１２２内に、ステータコイル１２３およびステータコイル１２３を固定するためのウェッジ１２４を挿入する。

ステータコア１２１は環状であり、ステータコア１２１の内周側に開口する多数のスロット１２２を有する。
以下、コイル挿入装置１００の作動について説明する。
【０００４】
図８に示すように、ウェッジプッシャ１１９にウェッジ１２４を装填し、隣接するブレード１１１の間隙にステータコイル１２３を引掛けて挟持する。このとき、ステータコイル１２３のスロット１２２への挿入後にステータコア１２１の上側に位置するステータコイル１２３の上側部分１２３ａがブレード１１１の内側に、またステータコア１２１の下側に位置するステータコイル１２３の下側部分１２３ｂがブレード１１１の外側に位置するようにステータコイル１２３を引掛ける。ブレード１１１の外周にステータコア１２１を嵌合して油圧シリンダにより駆動シャフト１２０を上昇させると、ストリッパ１１６の切欠コーナ部１１８によりステータコイル１２３の上側部分１２３ａが押上げられ、次いで、ステータコイル１２３が図９に示すように押し広げられてスロット１２２内に挿入される。また、ウェッジプッシャ１１９の上昇によって押上げられたウェッジ１２４は、ステータコイル１２３とともにスロット１２２内に挿入される。図９に示す段階では、スロット１２２にステータコイル１２３を挿入する操作はほぼ完了しているがステータコイル１２３の上端はストリッパ１１６側に倒れており、またスロット１２２へのウェッジ１２４の挿入も完了していない。図１０に示すように、ストリッパ１１６をさらに上昇させると、ステータコイル１２３の上端を起こし終わるとほぼ同時にスロット１２２のウェッジ１２４への挿入が完了するようになっている。
【０００５】
また、特開昭６４－１９９４３号公報には、スロット内にウェッジを挿入する際にステータコアを振動させることによりステータコイルを高密度に配列するとともにウェッジをステータコイルとの間の摩擦抵抗を低減したコイル挿入装置が記載されている。
【０００６】
【発明が解決しようとする課題】
しかし、上記のコイル挿入装置１００によると、スロット１２２へのステータコイル１２３の挿入時にステータコイル１２３は特に拘束されていない。このため、ストリッパ１１６を上昇させることによりステータコイル１２３の上側部分１２３ａを押上げていくと、ストリッパ１１６とステータコイル１２３との摩擦抵抗により、ストリッパ１１６に接している上側部分１２３ａの内径側が外形側に比べて余分に押上げられ、図１１に示すようにステータコア１２１の下側でステータコイル１２３の下側部分１２３ｂの整列状態が乱れるという問題があった。これにより、スロット１２２内においてもステータコイル１２３の整列状態が乱れ、スロット１２２からステータコイル１２３が飛び出したりウェッジ１２４が適正に挿入されなかったりするという問題が生じる。また、ストリッパ１１６とステータコイル１２３との摩擦抵抗によりステータコイル１２３の全体が所定位置よりも上まで押上げられ、図１２に示すように、下側部分１２３ｂとステータコア１２１とが密着してステータコイル１２３とステータコア１２１との間で絶縁不良を起こす恐れがある。また、特開昭６４－１９９４３号に記載のコイル挿入装置においてもスロットへのステータコイルの挿入時にステータコイルは特に拘束されていないため、上記の問題は解決されていない。
【０００７】
本発明の目的は、高密度で高度に整列された状態でステータコアにステータコイルを挿入可能なコイル挿入装置を提供することにある。
本発明の他の目的は、ステータコアへのステータコイルの挿入時にステータコイルの全体を所定位置に保つことが可能なコイル挿入装置を提供することにある。
【０００８】
【課題を解決するための手段】
上記の課題を解決するために、本発明の請求項１記載のコイル挿入装置は、環状のステータコアの径方向内側面に形成されるスロットにステータコイルを挿入するコイル挿入装置

において、
前記ステータコアの前記スロットの配列に対応して周方向に一定の間隙を保って環状に配設される複数のブレードと、
前記環状に配設される複数のブレードの径方向内側において前記ブレードに沿って前記ブレードの延びる方向に進退駆動可能なピストンと、
前記ピストンの外周に形成され、前記ピストンの前進により前記間隙内に入り込んで前記スロットに前記ステータコイルを挿入する突起部と、
前記環状に配設される複数のブレードの径方向外側に設けられ、前記スロットに前記ステータコイルを挿入するとき前記ステータコイルの整列状態を保つように前記ステータコイルを押さえるコイル押さえとを備え、
前記ピストンの前進により前記スロットに前記ステータコイルを押し上げながら、前記コイル押さえにより前記ステータコイルを径方向内側へ押し付ける
ことを特徴とする。

【０００９】

本発明の請求項２記載のコイル挿入装置は、請求項１記載のコイル挿入装置であって、前記コイル押さえは、前記環状に配設される複数のブレードの径外方向延長上に設けられ、前記ブレードに接近および離隔する方向に移動可能な可動部をもつ駆動装置に取付けられていることを特徴とする。

本発明の請求項３記載のコイル挿入装置は、請求項１または２記載のコイル挿入装置であって、前記コイル押さえは、前記ステータコイルの押さえ時、前記ブレードと前記コイル押さえとの間に前記ステータコイルを挟んで前記ステータコイルを係止することを特徴とする。

本発明の請求項４記載のコイル挿入装置は、請求項１、２または３記載のコイル挿入装置であって、前記コイル押さえは、前記スロットに前記ステータコイルが挿入される前に、前記ステータコイルに押し付けられることを特徴とする。

本発明の請求項５記載のコイル挿入装置は、請求項１から４のいずれか一項記載のコイル挿入装置であって、前記コイル押さえは、前記スロットに前記ステータコイルを挿入している間、前記ステータコイルに押し付けられることを特徴とする。

本発明の請求項６記載のコイル挿入装置は、請求項１から５のいずれか一項記載のコイル挿入装置であって、前記コイル押さえは、径方向内側の下端部に切欠部を有することを特徴とする。

本発明の請求項７記載のステータ製造方法は、環状のステータコアの径方向内側面に形成されるスロットにステータコイルを挿入するステータ製造方法であって、前記スロットに前記ステータコイルを挿入しながら、前記ステータコイルの整列状態を保つように前記ステータコイルを径方向外側から内側へコイル押さえで押さえることを特徴とする。

本発明の請求項８記載のステータ製造方法は、請求項７記載のステータ製造方法であって、前記コイル押さえは、前記スロットに前記ステータコイルを挿入する前に、前記コイル押さえで前記ステータコイルを押し付けることを特徴とする。

本発明の請求項９記載のステータ製造方法は、請求項７または８記載のステータ製造方法であって、前記スロットに前記ステータコイルを挿入している間、前記コイル押さえで前記ステータコイルを押し付けていることを特徴とする。

【００１０】

【作用および発明の効果】

本発明の請求項１記載のコイル挿入装置によると、コイル押さえによりピストンの前進時にステータコイルの一部を押さえて、ステータコイルを整列状態に保ちながらステータコイルをスロット内に挿入することができる。

本発明の請求項２記載のコイル挿入装置によると、コイル押さえの非使用時にはブレードからコイル押さえを離隔しピストンの前進時にのみコイル押さえをブレードに接近させることができるので、このコイル押さえにより妨げられることなくコイル挿入装置にステータコイル、ステータコアなどを供給する作業を円滑に行うことができる。

【００１１】
本発明の請求項３記載のコイル挿入装置によると、コイル押さえとブレードとの間にステータコイルが挟まれるので、ステータコイルを拘束して整列状態を保つとともにステータコイルを所定位置に保ちながらスロット内にステータコイルを挿入することができる。
【００１２】
【実施例】
以下、本発明の実施例を図面に基づいて詳細に説明する。
本発明の一実施例によるコイル挿入装置を図１～図７に示す。
図１および図２に示すように、コイル挿入装置１０の環体１３には、ステータコア２１と嵌合する１２本のブレード１１が環状に設けられ、隣接するブレード１１相互の間には所定の幅の間隙１２が設けられている。さらに、間隙１２に面したブレード１１の側面には、ウェッジ２４を案内する溝が設けられている。そして、環体１３は、ベッドプレート１４にボルト結合された環体ホルダ１５によりベッドプレート１４に固定されている。
【００１３】
ストリッパ１６の外周には、環体１３の間隙１２と係合する１２個の突起部１７が設けられており、突起部１７の上端には切欠コーナ部１８が形成されている。ストリッパ１６はボルト２９により駆動シャフト２０に取付けられ、図示しない油圧シリンダなどにより駆動シャフト２０を駆動することにより環体１３の内面に沿ってストリッパ１６が進退駆動される。ストリッパ１６の底面には、ウェッジ２４の厚みと同等な大きさでストリッパ１６の外周方向に突出したウェッジプッシャ１９がボルト３０によって固定され、ウェッジプッシャ１９はストリッパ１６とともに進退駆動される。そして、ウェッジ２４をウェッジプッシャ１９に載置したとき、ストリッパ１６の切欠コーナ部１８の下端より若干下方にウェッジ２４の上端が位置するように切欠コーナ部１８の寸法とストリッパ１６の高さとが設定されている。
【００１４】
ブレード１１の外周延長上には、互いに９０°の間隔をおいて４個のエアシリンダ２が設けられている。エアシリンダ２はブレード１１側に伸縮可能なシャフト３を有し、シャフト３のブレード１１側にはコイル押さえ１が取付けられている。コイル押さえ１は中心角９０°の円弧状の板体であり、コイル押さえ１の下側には切欠部１ａが形成されている。図１に示すように、後述するステータコア２１がブレード１１に嵌合される位置の下方でシャフト３が伸縮可能な高さにコイル押さえ１およびエアシリンダ２が設置されている。また、環体１３の外周延長上には、互いに１２０°の間隔をおいて３個のコア押さえ８が設けられている。
【００１５】
このコイル挿入装置１０により、ステータコア２１のスロット２２内に、ステータコイル２３およびステータコイル２３を固定するためのウェッジ２４を挿入する。図２に示すように、ステータコア２１は環状であり、ステータコア２１の内周側に開口する多数のスロット２２を有する。
以下、コイル挿入装置１０の作動について説明する。
【００１６】
油圧シリンダなどにより駆動シャフト２０を下降させ、ストリッパ１６およびウェッジプッシャ１９を図１に示す位置に移動させる。ブレード１１に沿ってウェッジ２４を充填し、ウェッジプッシャ１９上に載置する。次いで、ブレード１１の間隙１２にステータコイル２３を引掛けて挟持する。このとき、ステータコイル２３のスロット２２への挿入後にステータコア２１の上側に位置するステータコイル２３の上側部分２３ａがブレード１１の内側に、またステータコア２１の下側に位置するステータコイル２３の下側部分２３ｂがブレード１１の外側に位置するようにステータコイル２３を引掛ける。また、図２に示すように、上側部分２３ａはステータコア２１の内周側に位置し、下側部分２３ｂはステータコア２１の外周側に張出している。ブレード１１の外周にステータコア２１を嵌合し、コア押さえ８によりステータコア２１の外周上端を係止してブレード１１の上端からス

テータコア２１が外れることを防止する。

【００１７】

次に、油圧シリンダなどによりシャフト２０を連続的に上昇させると、これに伴ってストリッパ１６も連続的に上昇する。これにより、図３に示すように、ステータコイル２３の上側部分２３ａが切欠コーナ部１８に引掛けられ、ブレード１１に沿って押上げられる。また、ウェッジ２４もウェッジプッシャ１９によりブレード１１に沿って押上げられる。

【００１８】

このとき、図３に示すように、エアシリンダ２のシャフト３を伸長してコイル押さえ１をブレード１１側に移動させ、コイル押さえ１とブレード１１との間にステータコイル２３の下側部分２３ｂを挟んでコイル押さえ１をブレード１１に押圧する。ストリッパ１６により上側部分２３ａを押上げるとき、ストリッパ１６とステータコイル２３との摩擦抵抗によりステータコイル２３が全体が図３の上方向に移動しようとする。しかし、コイル押さえ１とブレード１１との間に下側部分２３ｂが挟まれていることがステータコイル２３の上方移動に対する抵抗となるので、ステータコイル２３の全体は所定位置に保たれる。コイル押さえ１とブレード１１とにより下側部分２３ｂが拘束されているので、上側部分２３ａの内径側が外形側に比べて余分に押上げられることなく、下側部分２３ｂの整列状態を保ったままストリッパ１６により上側部分が押上げられる。

【００１９】

コイル押さえ１とブレード１１との間に下側部分２３ｂを挟み込んだまま駆動シャフト２０をさらに上昇させると、図４に示すように上側部分２３ａがさらに押上げられることによりステータコイル２３が押し広げられてスロット２２内に挿入される。また、ウェッジプッシャ１９の上昇によって押上げられたウェッジ２４も、ステータコイル２３とともにスロット２２内に挿入される。図４に示す段階では、スロット２２にステータコイル２３を挿入する操作はほぼ完了しているがステータコイル２３の上端はストリッパ１６側に倒れており、またスロット２２へのウェッジ２４の挿入も完了していない。

【００２０】

図５に示すように、ストリッパ１６をさらに上昇させると、ステータコイル２３の上端を起こし終わるとほぼ同時にスロット２２のウェッジ２４への挿入が完了する。下側部分２３ｂが拘束されているためステータコイル２４の整列状態が保たれているので、図６に示すように、スロット２２内へのウェッジ２４が所定の姿勢で円滑に挿入される。ウェッジ２４の挿入が完了すると、エアシリンダ２が収縮してステータコイル２３からコイル押さえ１が離れる。図１に示す位置まで駆動シャフト２０が再び下降する。以上で説明した一連の工程により、図７に示すように、ステータコア２１のスロット２２内にステータコイル２３が挿入される。図７においては、説明の便宜上ウェッジ２４は省略されている。

【００２１】

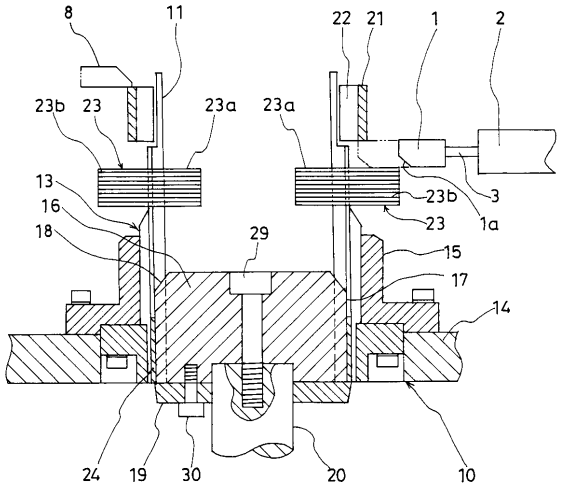
本実施例によると、ストリッパ１６の上昇時にコイル押さえ１とブレード１１との間にステータコイル２３の下側部分２３ｂが挟まれているため、ストリッパ１６とステータコイル２３との間の摩擦力に抗してステータコイル２３が所定位置に保たれる。このため、図７に示すように、ステータコア２１と下側部分２３ｂとの間に間隔が保たれるのでステータコア２１とステータコイル２３との間の絶縁を確保することができる。また、ストリッパ１６の上昇時にステータコイル２３の下側部分２３ｂが拘束されているため、ストリッパ１６とステータコイル２３との間の摩擦力によりステータコイル２３の内径側が外径側に比べて余分に押上げられることが防止されるので、スロット２２内にステータコイル２３が整列状態を保ったまま挿入される。これにより、スロット２２内にステータコイル２３を高密度に配置できるので、スロット２２内に所定の姿勢で円滑にウェッジ２４を挿入できる。さらに、エアシリンダ２により、ストリッパ１６の上昇時にのみコイル押さえ１をブレード１１に押圧しコイル押さえ１の非使用時にはブレード１１からコイル押さえ１を離隔するので、コイル押さえ１により妨げられることなくコイル挿入装置１０にステータコイル２３、ステータコア２１などを供給する作業を円滑に行うことができる。

【図面の簡単な説明】

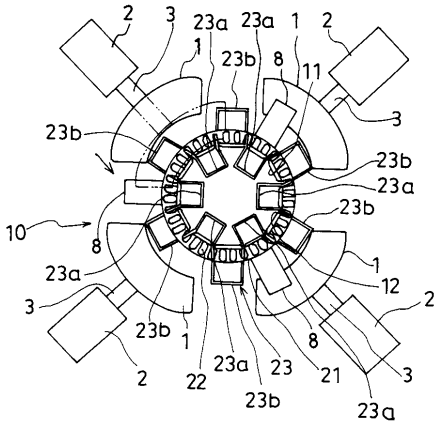
【図１】本発明の一実施例によるコイル挿入装置を示す断面図である。
【図２】本発明の一実施例によるコイル挿入装置を示す平面図である。
【図３】本発明の一実施例によるコイル挿入装置の作動を示す断面図である。
【図４】本発明の一実施例によるコイル挿入装置の作動を示す断面図である。
【図５】本発明の一実施例によるコイル挿入装置の作動を示す断面図である。
【図６】本発明の一実施例によるコイル挿入装置の作動を示す断面図である。
【図７】本発明の一実施例によるコイル挿入装置を用いてステータコアにステータコイルが挿入された状態を示す模式図である。
【図８】従来のコイル挿入装置を示す断面図である。
【図９】従来のコイル挿入装置の作動を示す断面図である。
【図１０】従来のコイル挿入装置の作動を示す断面図である。
【図１１】従来のコイル挿入装置において、ステータコイルの整列状態が乱れた様子を示す模式図である。
【図１２】従来のコイル挿入装置において、ステータコイルがステータコアに密着した状態を示す模式図である。
【符号の説明】

１	コイル押さえ
２	エアシリンダ（駆動装置）
３	シャフト
８	コア押さえ
１０	コイル挿入装置
１１	ブレード
１２	間隙
１３	環体
１６	ストリッパ（ピストン）
１７	突起部
１８	切欠コーナ部
１９	ウェッジプッシャ
２１	ステータコア
２２	スロット
２３	ステータコイル
２３ａ	上側部分
２３ｂ	下側部分
２４	ウェッジ

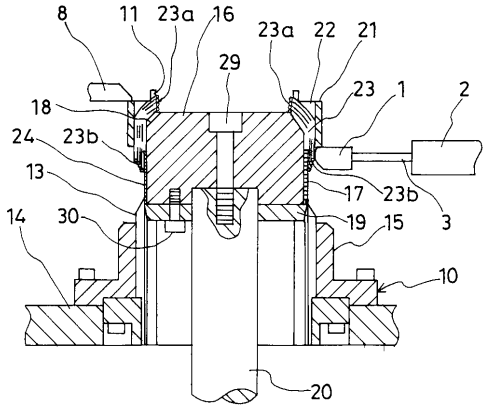
【図１】


8
11
22
21
1
2
23b
23
23a
23a
13
16
18
29
23b
3
23
1a
15
17
14
24
19
30
20
10

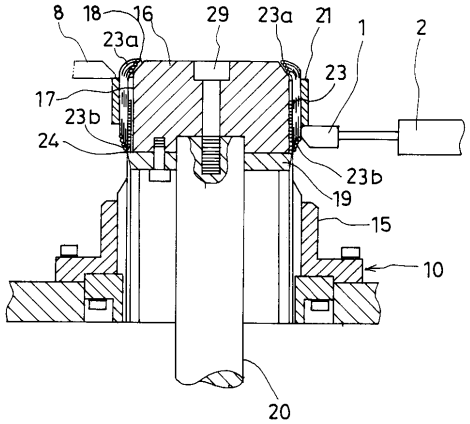
【図２】


2
3
23a
23a
1
2
1
23b
8
11
3
23b
23b
23a
23b
10
8
1
23a
12
3
2
23b
1
8
2
22
23a
23
21
3
23b
23a

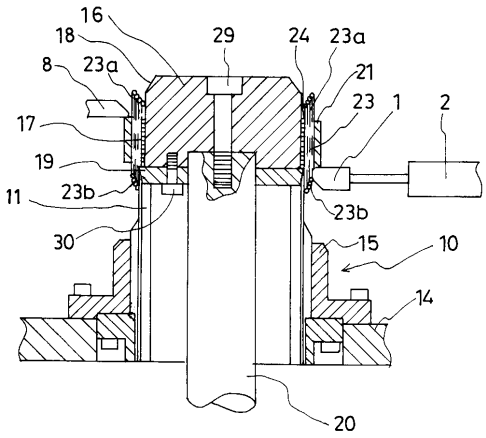
【図３】


8
11
23a
16
23a
22
21
29
23
1
2
18
24
23b
13
17
23b
14
30
19
15
3
10
20

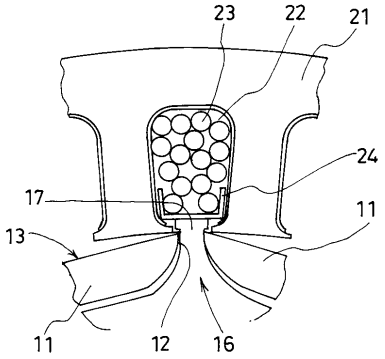
【図４】


8
18
16
29
23a
21
1
2
23a
23
17
23b
24
23b
19
15
10
20

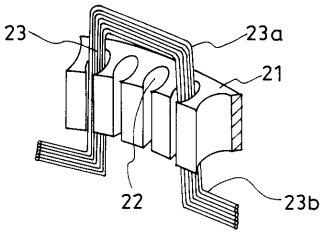
【図５】



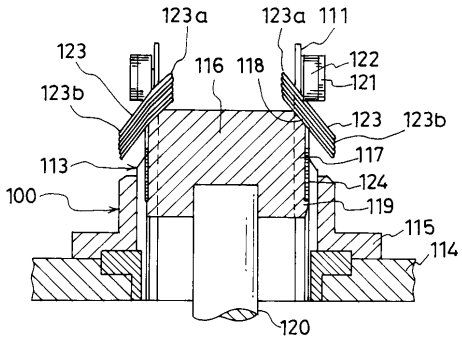
【図６】



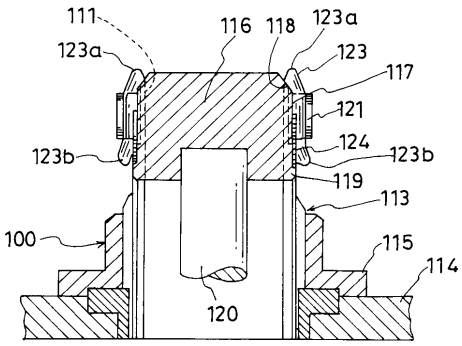
【図７】



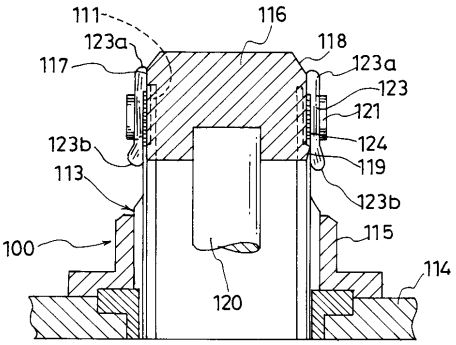
【図８】



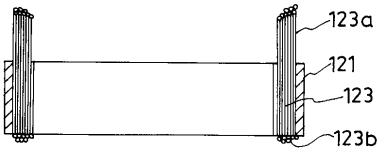
【図９】



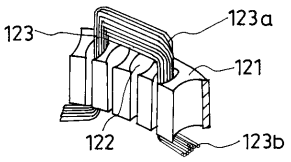
【図１０】



【図１１】



【図１２】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開昭５３－０７８００１（ＪＰ，Ａ）
特開平０４－１０５５３７（ＪＰ，Ａ）

(58)調査した分野(Int.Cl.[7]，ＤＢ名)
H02K 15/06