

【公報種別】特許法第17条の2の規定による補正の掲載

【部門区分】第5部門第2区分

【発行日】平成25年7月18日(2013.7.18)

【公開番号】特開2011-256901(P2011-256901A)

【公開日】平成23年12月22日(2011.12.22)

【年通号数】公開・登録公報2011-051

【出願番号】特願2010-129947(P2010-129947)

【国際特許分類】

F 16 H 25/22 (2006.01)

F 16 H 25/24 (2006.01)

B 62 D 5/04 (2006.01)

【F I】

F 16 H 25/22 C

F 16 H 25/24 B

F 16 H 25/22 M

B 62 D 5/04

【手続補正書】

【提出日】平成25年6月5日(2013.6.5)

【手続補正1】

【補正対象書類名】特許請求の範囲

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項1】

外周に軸側螺子溝が螺刻された螺子軸と、

内周にナット側螺子溝が螺刻されたボール螺子ナットと、

前記軸側螺子溝と前記ナット側螺子溝とを対向させてなる螺旋状の転動路内に配設された複数のボールと、

前記ボール螺子ナットに形成された取付孔に装着されて前記転動路の一端と他端とを短絡する還流路を形成する循環部材と、を備え、

前記ナット側螺子溝における前記取付孔に臨む接続部には、前記転動路と前記還流路との繋ぎ目部分の段差を解消する段差加工が施されるものであって、

前記ボール螺子ナットは、

前記ナット側螺子溝と前記軸側螺子溝とに挟まれて前記ボールが前記転動路を転動するよう、前記螺子軸の軸心から前記ナット側螺子溝の底部までの距離が一定に形成されるベース部と、

前記距離が前記ベース部での距離よりも大きく形成される拡径部と、を有し、

さらに前記ボール螺子ナットは、その軸方向における一端側のみが固定されるものであつて、

前記拡径部は、前記一端側に設けられる前記接続部を含み、前記ボール螺子ナットの他端側に設けられる前記接続部を含まないように形成されたことを特徴とするボール螺子装置。

【請求項2】

請求項1に記載のボール螺子装置において、

前記拡径部は、前記ボールが前記軸側螺子溝及び前記ナット側螺子溝のいずれか一方と非接触になる非接触領域を含み、

前記非接触領域は、前記繋ぎ目部分から連続して設けられることを特徴とするボール螺

子装置。

【請求項3】

請求項1又は2に記載のボール螺子装置において、

前記拡径部は、前記ベース部に隣接して配置され、前記繋ぎ目部分から前記ベース部に近づくにつれて前記距離が小さくなる徐変領域を含むことを特徴とするボール螺子装置。

【請求項4】

請求項1～3のいずれか一項に記載のボール螺子装置において、

前記拡径部は、前記ナット側螺子溝により構成される螺旋の中心を、前記螺子軸の軸心に対して前記循環部材側に偏心させることにより形成されたことを特徴とするボール螺子装置。

【請求項5】

請求項1～4のいずれか一項に記載のボール螺子装置を備えたことを特徴とする電動パワーステアリング装置。

【手続補正2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0011

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0011】

上記目的を達成するため、請求項1に記載の発明は、外周に軸側螺子溝が螺刻された螺子軸と、内周にナット側螺子溝が螺刻されたボール螺子ナットと、前記軸側螺子溝と前記ナット側螺子溝とを対向させてなる螺旋状の転動路内に配設された複数のボールと、前記ボール螺子ナットに形成された取付孔に装着されて前記転動路の一端と他端とを短絡する還流路を形成する循環部材と、を備え、前記ナット側螺子溝における前記取付孔に臨む接続部には、前記転動路と前記還流路との繋ぎ目部分の段差を解消する段差加工が施されるものであって、前記ボール螺子ナットは、前記ナット側螺子溝と前記軸側螺子溝とに挟まれて前記ボールが前記転動路を転動するように、前記螺子軸の軸心から前記ナット側螺子溝の底部までの距離が一定に形成されるベース部と、前記距離が前記ベース部での距離よりも大きく形成される拡径部と、を有し、さらに前記ボール螺子ナットは、その軸方向における一端側のみが固定されるものであって、前記拡径部は、前記一端側に設けられる前記接続部を含み、前記ボール螺子ナットの他端側に設けられる前記接続部を含まないように形成されたことを要旨とする。

【手続補正3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0017

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0017】

これに対し、本請求項のボール螺子装置は、ボール螺子ナットに作用する軸方向荷重の大きさに関係なく、ベース部を転動するボールがボール螺子ナットのトルク伝達に寄与する。そのため、本請求項のボール螺子装置は、ボール螺子ナットのトルクを螺子軸に対して効率的かつ安定的に伝達することができる。

ここで、ボール螺子ナットの一端側のみが固定される構成では、ボール螺子ナットは、軸方向に荷重を受けて変形する際に、該ボール螺子ナットの一端側に比べて他端側の方が、変形前の状態からの変位量が大きくなる。従って、ナット側螺子溝におけるボール螺子ナットの他端側が大きく変位することにより、転動路内の空間が大きくなるため、ボール螺子ナットにおける他端側の転動路内に配設されたボールが受ける負荷は小さくなる。これに対し、ナット側螺子溝におけるボール螺子ナットの一端側は変位量が小さく、転動路内の空間があまり大きくならないため、ボール螺子ナットにおける一端側の転動路内に配設されたボールは大きな負荷を受けることになる。従って、ボール螺子ナットにおける一

端側にボールが排出される際に、同ボールに加わる負荷がより急激に変化することになる。この点、上記構成によれば、ボール螺子ナットの一端側の接続部を含むように拡径部が形成されるため、好適にボールの詰まりが発生することを抑制できる。

【手続補正4】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0022

【補正方法】削除

【補正の内容】

【手続補正5】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0023

【補正方法】削除

【補正の内容】

【手続補正6】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0024

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0024】

請求項4に記載の発明は、請求項1～3のいずれか一項に記載のボール螺子装置において、前記拡径部は、前記ナット側螺子溝により構成される螺旋の中心を、前記螺子軸の軸心に対して前記循環部材側に偏心させることにより形成されたことを要旨とする。

【手続補正7】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0026

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0026】

請求項5に記載の発明は、請求項1～4のいずれか一項に記載のボール螺子装置を備えた電動パワーステアリング装置であることを要旨とする。

上記構成によれば、ボールが詰まることを抑制でき、ボール螺子装置により伝達されるトルクが低下することができる。これにより、操舵フィーリングの優れた電動パワーステアリング装置を提供することができる。

【手続補正8】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0082

【補正方法】削除

【補正の内容】