

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第5117948号
(P5117948)

(45) 発行日 平成25年1月16日 (2013. 1. 16)

(24) 登録日 平成24年10月26日 (2012. 10. 26)

(51) Int. Cl.

F 1

G O 2 B 26/12 (2006. 01)

G O 2 B 26/10 1 O 2

B 4 1 J 2/44 (2006. 01)

B 4 1 J 3/00 D

H O 2 K 5/173 (2006. 01)

H O 2 K 5/173 B

請求項の数 3 (全 9 頁)

(21) 出願番号 特願2008-182237 (P2008-182237)
 (22) 出願日 平成20年7月14日 (2008. 7. 14)
 (65) 公開番号 特開2010-20200 (P2010-20200A)
 (43) 公開日 平成22年1月28日 (2010. 1. 28)
 審査請求日 平成23年5月17日 (2011. 5. 17)

(73) 特許権者 504257302
 ミネベアモータ株式会社
 東京都目黒区下目黒一丁目8番1号
 (74) 代理人 100110788
 弁理士 橋 豊
 (72) 発明者 前谷 昭光
 大阪府大東市諸福7丁目1番1号 松下モ
 ータエキスパート株式会社内
 (72) 発明者 平口 浩司
 大阪府大東市諸福7丁目1番1号 松下モ
 ータエキスパート株式会社内
 (72) 発明者 福井 康嗣
 大阪府大東市諸福7丁目1番1号 松下モ
 ータエキスパート株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ポリゴンミラースキャナモータの製造方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

ステータと、

前記ステータに対して回転自在に配置されたシャフトであって、その第1の先端がピボット軸受でスラスト方向に支持されたシャフトと、

前記シャフトに取り付けられ、前記ステータに対して回転するロータと、

前記シャフトに取り付けられ、前記ロータとともに前記ステータに対して回転するポリゴンミラーとを備え、

前記シャフトの前記ピボット軸受側の前記第1の先端はR形状に形成され、他方の第2の先端は円錐形状に形成されたポリゴンミラースキャナモータの製造方法であって、

前記第2の先端に前記円錐形状が形成されたシャフト材料を作成する第1の加工工程と

、
 前記第1の加工工程より後に、前記シャフト材料を自転させながら研削加工を行うことにより前記第1の先端に前記R形状を形成する第2の加工工程とを備える、ポリゴンミラースキャナモータの製造方法。

【請求項 2】

前記第1の加工工程では、シャフト材料の両側の先端に同じ円錐形状を形成し、

前記第2の加工工程では、前記シャフト材料の外周と前記第2の先端の円錐形状部とを回転自在に支持した状態で、前記R形状の形成を行う、請求項1に記載のポリゴンミラースキャナモータの製造方法。

【請求項 3】

R 形状に加工されたスラスト支持される前記第 1 の先端の中心と、反対側の前記第 2 の先端に形成された円錐形状の中心とが、前記シャフトの軸芯と同軸上に形成されている、請求項 1 又は 2 に記載のポリゴンミラースキャナモータの製造方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明はレーザービームプリンタや複写機等で使用され、レーザースキャニングに利用される高速回転で動作するポリゴンミラースキャナモータに関するものである。

【背景技術】

10

【0002】

従来、この種のポリゴンミラースキャナモータは、SUS 材にてストレートに加工されたシャフト先端を軸受でスラスト支持するピボット軸受構造が一般的である。このピボット軸受においては、シャフト先端が軸受に固定されたスラスト板に点接触するように、先端が R 形状に加工されている（例えば特許文献 1 参照）。

【0003】

図 5 は、前記特許文献 1 に記載された従来のピボット軸受構造を備えるポリゴンミラースキャナモータを示すものである。

【0004】

図 5 に従来のポリゴンミラースキャナモータの構造を示す。図 5 において、シャフト 5 1 は基板 5 9 に固定された軸受 5 8 の内径孔に対して回転可能に支持されると共に、ロータボス 5 5 が締結されている。そしてロータボス 5 5 の上部にはポリゴンミラー 5 2 が固定されている。ポリゴンミラー 5 2 の側面には鏡面加工が施されている。そして、この鏡面加工されたミラー面は、光ビームの偏光走査を精度良く行うために、平面度が高精度に保たれている。

20

【0005】

また、ロータボス 5 5 にはロータフレーム 5 4 が固定され、ロータフレーム 5 4 の内周にはロータマグネット 5 3 が固定されている。シャフト 5 1 のロータボス 5 5 が固定された側とは反対側の端部は R 形状に加工されており、この R 形状の先端部が軸受 5 8 の下部側に固定されたスラストカバー 6 0 に保持されたスラスト板 6 1 により軸方向に支持されるピボット軸受を構成している。

30

【0006】

そして、基板 5 9 には前記ロータマグネット 5 3 と対向した位置にステータコイル 5 7 が巻装されたステータコア 5 6 が配置されている。このステータコイル 5 7 に電流を流して、ロータマグネット 5 3 とステータコア 5 6 との間で発生する吸引力と反発力によりポリゴンミラー 5 2 を回転させて光ビームを投射することにより偏光走査を行う。

【0007】

しかしながら、前記従来の構成では、スラスト方向に支持されるシャフト 5 1 の先端の R 形状加工部の加工精度によって、シャフトの軸芯に対する、シャフト先端の偏芯量が増加し、振動、騒音を発生させる原因となるという課題を有している。

40

【0008】

図 6 は上記従来のピボット軸受構造を備えるポリゴンミラースキャナモータに使用されているシャフト 5 1 の側面図である。

【0009】

図 6 において、シャフト 5 1 の軸方向両端には、ピボット軸受側の R 形状に加工された第 1 のシャフト先端部 5 1 a と、反対側の平坦な形状の第 2 のシャフト先端部 5 1 b が形成されている。

【0010】

以下、図 6 に記載される上記従来のシャフト 5 1 の加工工程について図 7 で説明する。

【0011】

50

まず、シャフト51の素材であるコイル状のシャフト材を切断して両端が平坦な形状のシャフトバー材50を得る。この工程をブランク加工と称する。次に、このシャフトバー材50を公知の先端研削加工機に供給する。（例えば特許文献2および特許文献3参照）シャフトバー材50の一方の先端部を先端研削加工機の受面71に押し当ててシャフトバー材50を自転させながら、砥石72により第1のシャフト先端部50a側にR形状の研削加工を施す。

この後、シャフトの外径形状と寸法を目標値に仕上げるため、センタレス方式の研削加工機により研削加工を行う。この工程を仕上げ加工と称する。センタレス方式の研削加工機では、シャフト51の軸芯に対する第1のシャフト先端部51aのR形状部の中心の偏芯量は修正されない。従って、この偏芯量は先端研削加工時の加工精度に依存することとなる。

10

【0012】

先端研削加工機の受面71に押し当てるシャフトバー材50の第2のシャフト先端部50bは、コイル状のシャフト材を切断する際、シャフト材のタワミ、切断工具の取り付け精度等により軸芯に対して直交する平面形状に形成することが極めて困難である。従って、図7に示すように、シャフトバー材50の第2のシャフト先端部50bは軸芯からズレた位置で先端研削加工機の受面71に押し当てることとなる。このため、先端研削加工機に取り付けた砥石72によりR形状の研削加工を施す側の第1のシャフト先端部50aに、シャフトバー材50を自転させることによるブレが生じやすくなり、研削加工の精度を高めることが困難となるので、シャフト51の軸芯に対する第1のシャフト先端部51aのR形状部の中心の偏芯量が増大し易くなる。

20

【0013】

図8は、上記従来のブランク加工、先端研削加工および仕上げ加工されたシャフト51の軸芯に対する第1のシャフト先端部51aのR形状部の中心の偏芯量の度数分布を示す。

【特許文献1】特開2006-187970号公報

【特許文献2】特公昭51-25949号公報

【特許文献3】特開平2-24048号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

30

【0014】

本発明は、上記従来の課題を解決するものであり、シャフトの軸芯に対する、シャフト先端のR形状部の中心の偏芯量が増加することにより発生する振動、騒音を抑制し、低振動、低騒音なポリゴンミラースキャナモータ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】

【0015】

上記従来の課題を解決するために、本発明のポリゴンミラースキャナモータは、スラスト支持されるシャフト先端の反対側端面が円錐形状であるようにしたものである。

【発明の効果】

【0016】

40

本発明のポリゴンミラースキャナモータによれば、シャフトの軸芯に対する、シャフト先端のR形状部の中心の偏芯量が増加することにより発生する振動、騒音を低減させることができるという有利な効果が得られる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0017】

以下本発明を実施するための最良の形態について、図面を参照しながら説明する。

【0018】

図1は、本発明の実施の形態におけるポリゴンミラースキャナモータのブランク加工後のシャフトブランク加工材2の側面図である。

【0019】

50

図 1 において、シャフトブランク加工材 2 の第 1 のシャフト先端部 2 a と、第 2 のシャフト先端部 2 b は同じ円錐形状に形成されている。

【0020】

以下、図 1 に記載されるシャフトブランク加工材 2 の加工工程について説明する。

【0021】

シャフトブランク加工材 2 の素材であるコイル状のシャフト材を切断して両端が平坦な形状のシャフトバー材を得る。次に、このシャフトバー材を切削加工機へ供給し、シャフトバー材の外径をチャックして中心出しを行い、切削加工機へ取り付けられたバイトにより、第 1 のシャフト先端部 2 a 及び第 2 のシャフト先端部 2 b を同じ円錐形状に切削加工を施す。この工程をブランク加工と称する。この後、従来の技術と同様に、このブランク加工

10

を施したシャフトブランク加工材 2 を公知の先端研削加工機に供給する。
シャフトブランク加工材 2 の一方の先端部を先端研削加工機の受面に押し当ててシャフトブランク加工材 2 を自転させながら、砥石により第 1 のシャフト先端部 2 a 側に R 形状の研削加工を施す。

この後、シャフトの外径形状と寸法を目標値に仕上げるため、センタレス方式の研削加工機により研削加工を行う。この工程を仕上げ加工と称する。

【0022】

図 2 は、本発明の実施の形態におけるポリゴンミラースキャナモータの仕上げ加工後のシャフト 1 の側面図である。

【0023】

20

図 2 において、シャフト 1 のスラスト支持されるピボット軸受側の第 1 のシャフト先端部 1 a は R 形状に加工され、反対側の第 2 のシャフト先端部 1 b は、ブランク加工工程で形成された円錐形状のまま維持されている。

【0024】

図 3 は、本発明の実施の形態におけるポリゴンミラースキャナモータのシャフトのピボット軸受側の先端研削加工工程の要部を示す。

【0025】

図 1 に示すブランク加工を施したシャフトブランク加工材 2 は、図 3 a のように先端研削加工機のキャリア 10 に形成された保持部 11 に挿入される。この保持部 11 は、V 字溝形状に精度良く形成され、図 3 b のようにシャフトブランク加工材 2 の外周を回転自在に保持する。そして、シャフトブランク加工材 2 の円錐形状に形成された第 2 のシャフト先端部 2 b を、先端研削加工機の保持部 11 の V 字溝の一端側に、V 字溝と直交する様に配置された受面 12 に押し当てる。一方、シャフトブランク加工材 2 の第 1 のシャフト先端部 2 a には、所定の曲面形状に形成された砥石 13 を接触させ、キャリア 10 の保持部 11 の V 字溝にシャフトブランク加工材 2 の外周を接触させた状態で自転させながら研削加工を施す。

30

【0026】

本発明の実施の形態においては、先端研削加工機の受面 12 に押し当てる、第 2 のシャフト先端部 2 b が円錐形状に形成されているので、先端研削加工機の受面 12 との接触が点接触となり、しかも、接触点がシャフトブランク加工材 2 の軸芯とほぼ一致するので、シャフトブランク加工材 2 を自転させる際に被加工側の第 1 のシャフト先端部 2 a にブレが生じにくい。

40

【0027】

従って、研削加工の精度を高めることが可能となり、シャフトブランク加工材 2 の軸芯に対する第 1 のシャフト先端部 2 a の R 形状部の中心の偏芯量を低減できる。ひいては、センタレス方式の研削加工機による仕上げ加工後のシャフト 1 の軸芯に対する第 1 のシャフト先端部 1 a の R 形状部の中心の偏芯量を低減できる。また、先端研削加工により R 形状部を形成する第 1 のシャフト先端部 2 a が、予め円錐形状に形成されているため、先端研削加工の加工時間が大幅に低減されるとともに、加工時に砥石に働く研削抵抗力も小さくなるため砥石の磨耗が少なくなり、砥石の交換間隔を長くできるので生産性が向上する

50

。加えて、ブランク加工を施したシャフトの両先端に同じ円錐形状部を形成するので、次工程の先端研削加工工程にシャフトブランク加工材の方向をそろえる必要が無いため作業性が向上する。

【0028】

図4は、本発明の実施の形態におけるポリゴンミラースキャナモータの研削仕上げ加工されたシャフト1の軸芯に対する第1のシャフト先端部1aのR形状部の中心の偏芯量の度数分布を示す。

【0029】

図4において、横軸に偏芯量、縦軸に頻度をとると、上記の本願発明による研削仕上げ加工にすることで、図2に記載される第1のシャフト先端部1aにおける偏芯量は平均2 μ m低減すると共にバラツキも低減していることが伺える。

【0030】

一般的に偏芯量が良化すると、回転体はスラスト支持される第1のシャフト先端部1aを支点とし、真円軌道を描くため、回転体から発する機械的な振動、騒音は低減する。

【0031】

上記実施の形態より、シャフトの軸芯に対する、シャフト先端のズレによる偏芯量が増加することにより発生する振動、騒音を低減させることができる。

【産業上の利用可能性】

【0032】

本発明にかかる、ポリゴンミラースキャナモータはシャフトの軸芯に対する、シャフト先端のズレによる偏芯量が増加することにより発生する振動、騒音を低減させることが可能になるのでレーザービームプリンタや複写機等の用途に有用である。

【図面の簡単な説明】

【0033】

【図1】本発明の実施の形態におけるポリゴンミラースキャナモータのブランク加工後のシャフト側面図

【図2】本発明の実施の形態におけるポリゴンミラースキャナモータの仕上げ加工後のシャフト側面図

【図3】(a)本発明の実施の形態におけるポリゴンミラースキャナモータのシャフト先端研削加工工程の要部の側面図、(b)本発明の実施の形態におけるポリゴンミラースキャナモータのシャフト先端研削加工工程の要部の断面図

【図4】本発明の実施の形態におけるポリゴンミラースキャナモータの仕上げ加工されたシャフトの軸芯に対する第1のシャフト先端部1aのR形状部中心の偏芯量度数分布を示すグラフ

【図5】従来のポリゴンミラースキャナモータの断面図

【図6】従来ブランク加工後のシャフト側面図

【図7】従来のポリゴンミラースキャナモータのシャフト先端研削加工工程の要部の側面図

【図8】従来の仕上げ加工されたシャフトの軸芯に対する第1のシャフト先端部51aのR形状部中心の偏芯量度数分布を示すグラフ

【符号の説明】

【0034】

- 1、51 シャフト
- 2 シャフトブランク加工材
- 1a、2a、50a、51a 第1のシャフト先端部
- 1b、2b、50b、51b 第2のシャフト先端部
- 10 キャリア
- 11 保持部
- 12、71 受面

10

20

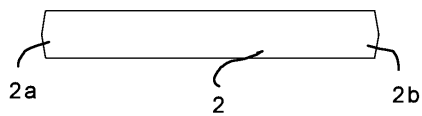
30

40

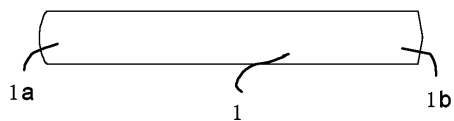
50

- 1 3、7 2 磁石
- 5 0 シャフトバー材
- 5 2 ポリゴンミラー
- 5 3 ロータマグネット
- 5 4 ロータフレーム
- 5 5 ロータボス
- 5 6 ステータコア
- 5 7 ステータコイル
- 5 8 軸受
- 5 9 基板
- 6 0 スラストカバー
- 6 1 スラスト板

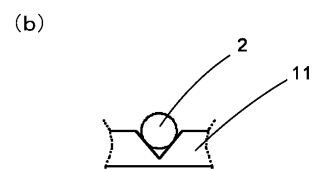
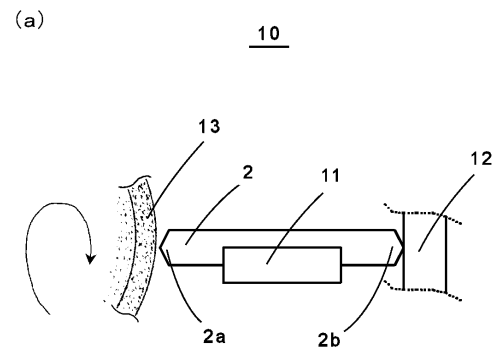
【図 1】



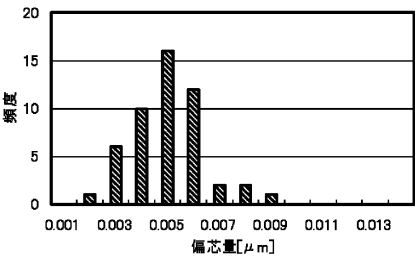
【図 2】



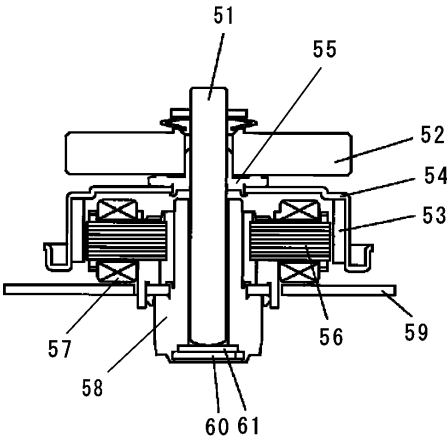
【図 3】



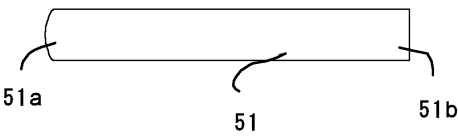
【図 4】



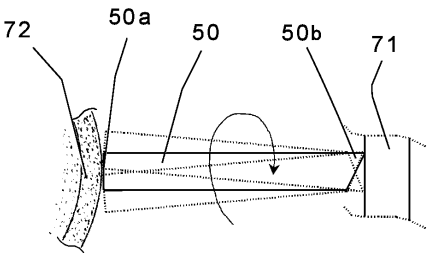
【図 5】



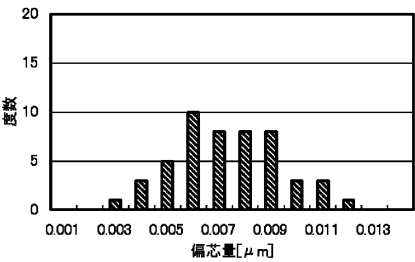
【図 6】



【図 7】



【図 8】



フロントページの続き

(72)発明者 角 正貴

大阪府門真市大字門真１００６番地 松下電器産業株式会社内

(72)発明者 阿部 敬行

大阪府門真市大字門真１００６番地 松下電器産業株式会社内

審査官 植田 高盛

(56)参考文献 特開２００６－１８７９７０（ＪＰ，Ａ）

特開２００８－１３１８２８（ＪＰ，Ａ）

特開平０６－３３１９１６（ＪＰ，Ａ）

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G 0 2 B 2 6 / 1 2

B 4 1 J 2 / 4 4