

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4348976号
(P4348976)

(45) 発行日 平成21年10月21日(2009.10.21)

(24) 登録日 平成21年7月31日(2009.7.31)

(51) Int. Cl. F 1
G 0 1 B 5/20 (2006.01) G O 1 B 5/20 C

請求項の数 1 (全 5 頁)

<p>(21) 出願番号 特願2003-76903 (P2003-76903) (22) 出願日 平成15年3月20日 (2003. 3. 20) (65) 公開番号 特開2004-286498 (P2004-286498A) (43) 公開日 平成16年10月14日 (2004.10.14) 審査請求日 平成17年10月21日 (2005.10.21)</p>	<p>(73) 特許権者 000003207 トヨタ自動車株式会社 愛知県豊田市トヨタ町1番地 (74) 代理人 100075258 弁理士 吉田 研二 (74) 代理人 100096976 弁理士 石田 純 (72) 発明者 桔梗 千明 愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内 審査官 藤田 年彦</p>
--	--

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 表面形状の測定方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

等速ジョイントのインナレースまたはアウトレースのボール溝のピッチ半径を測定する方法であって、

ボール溝は、寸法公差幅が異なる複数の領域を有し、

ボール溝の前記領域ごとに、その領域の寸法公差幅に応じて測定点の密度を変えて、各測定点の座標データを取得し、

前記取得された座標データに基づき前記複数の領域にわたる前記測定点を近似する球体を算出し、

前記算出された球体の半径を当該等速ジョイントのピッチ半径として算出し、

前記領域ごとの測定点の密度は、寸法の公差幅が狭い領域において高い、

ピッチ半径の測定方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、製作されたワークの寸法またはその精度を測定する測定方法に関する。

【従来の技術】

製作されたワークの表面のいくつかの点の座標データを取得し、これらのデータに基づきワーク表面の形状を算出する測定装置が知られている（特許文献1参照）。

【0002】

また、等速ジョイントのインナレースまたはアウトレースのボール溝のピッチ半径を測定する装置においても、ボール溝の形状を測定し、この形状に基づきピッチ半径を算出している。これらのボール溝は、その全長にわたって均一な寸法精度を要求されてはならず、製品の機能上重要な、また必要のある部位には高い精度が要求される一方、その他の部分においては、寸法公差が広めに設定されている場合がある。

【 0 0 0 3 】

【特許文献 1】

特開平 1 1 - 2 1 1 4 5 2 号公報

【 0 0 0 4 】

【発明が解決しようとする課題】

前述のように、ワークの表面形状の算出の基礎となる測定点を均一な密度で取得すると、寸法精度の管理上重要となる部分の測定点が相対的に少なくなり、そうでない部分の測定点のデータによる影響が大きくなる。この結果、本来必要な部分のデータの誤差が大きくなり、測定の信頼性が低下する場合があるという問題があった。

【 0 0 0 6 】

本発明によれば、等速ジョイントとインナレースまたはアウトレースのボール溝のピッチ半径を測定する方法が提供される。この測定方法において、ボール溝は、寸法公差幅が異なる複数の領域を有し、ボール溝の前記領域ごとに、その領域の寸法公差幅に応じて測定点の密度を変えて、各測定点の座標データを取得し、前記取得された座標データに基づき前記複数の領域にわたる前記測定点を近似する球体を算出し、前記算出された球体の半径を当該等速ジョイントのピッチ半径として算出し、前記領域ごとの測定点の密度は、寸法の公差幅が狭い領域において高くされている。

【 0 0 0 7 】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施の形態（以下実施形態という）を、図面に従って説明する。この実施の形態は、等速ジョイントのインナレースのボール溝のピッチ半径の測定に関するものであるが、他の物品に適用することも可能である。例えば、等速ジョイントのアウトレースに同様に設けられたボール溝に対しても適用することができる。

【 0 0 0 8 】

図 1 は、等速ジョイントのインナレースを示す断面図である。等速ジョイントのインナレース 1 0 は、軸線 1 2 を対称軸とする複数個のボール溝 1 4 を有している。これらのボール溝 1 4 は、軸線 1 2 を含む平面内に配置され、その溝におけるボール接触線 1 6 は、軸線 1 2 上の所定点 O を中心とした円弧を描く部分を有している。複数のボール溝のそれぞれのボール接触線 1 6 の円弧が規定する中心点は、共通である。言い換えれば、ボール接触線 1 6 は、点 O を中心とする球面上に位置し、また個々のボール接触線 1 6 は軸線 1 2 を含む平面内に位置する。以降、このボール接触線 1 6 が形成する球面を溝外接球面、この球面の中心 O を溝外接球心 O と記す。また、この溝外接球心 O からの等速ジョイントの転動体であるボールの中心までの距離をピッチ半径 P C R と記す。

【 0 0 0 9 】

図 1 には、さらにボール溝の精度を測定するプローブ 1 8 が示されている。プローブ 1 8 は、プローブアーム 2 0 とその先端に固定され、当該等速ジョイントのボールと同径の当接ボール 2 2 を含む。プローブ 1 8 は、その当接ボール 2 2 をボール接触線 1 6 に当接させた状態で、これをなぞるようにして、図中実線の位置から一点鎖線で示される位置へと移動可能となっている。この移動の際の当接ボール 2 2 の軌跡によりボール溝 1 4 の形状が測定できる。

【 0 0 1 0 】

図示するように、ボール溝 1 4 は、インナレースの図中上端から下端まで形成されているが、実際の使用時において鋼球が位置するのは、多くの場合、図中 B で示す範囲である。すなわち、鋼球は、球心 O に近い範囲 A や上端付近の範囲 C ではなく、その中間の範囲 B に存在する頻度が高い。ボール溝 1 4 の公差もこれを反映し、常用位置である範囲 B が公

10

20

30

40

50


差幅が狭く、一方、存在する機会の少ない範囲 A, C については幅が広がっている。したがって、範囲 A, C については、加工時の誤差が大きい場合が考えられ、この誤差がボール溝 14 の形状の算出に影響を与える可能性がある。つまり、範囲 B においては、精度良く加工させている場合であっても、これ以外の部分で加工誤差が大きい場合、この部分の誤差が全体に影響して、範囲 B についても精度が低いとされる可能性がある。

【0011】

本実施形態においては、公差幅が狭く、寸法管理が厳しい部分のデータを重視するようにして、製品の機能に適合した精度管理を行っている。すなわち、前述の範囲 B に関するデータを重視し、範囲 A, C においてはその影響を小さくするようにしている。具体的には、範囲 B の測定点の密度を密にし、範囲 A, C の測定点の密度を粗にすることにより、重要度に応じたデータの取得を行う。

10

【0012】

次に、ボール溝 14 の形状、特にピッチ半径 PCR の測定について、具体的に説明する。前述したように、プローブ 18 は、ボール溝 14 に沿って移動可能であり、この移動時の変位を、複数のボール溝ごとに記録する。このときの軌跡が図 2 に符号 a で示す曲線である。この曲線 a は、当接ボール 22 の中心の軌跡であり、理想的には円弧となるが、実際には加工精度により円弧に対し凹凸が生じている。この軌跡から、前述の範囲 B においては密にデータを取得し、範囲 A, C からは粗く取得する。図 2 中「」で示す点が、データを取得した点の例である。これらの取得されたデータから、これらのデータを近似する球体を算出する。この球体は、溝外接球と同心である。また、その半径は、溝外接球の半径とボールの半径を足したものに等しく、これは前述のピッチ半径 PCR に相当する。したがって、この球体の半径を求めることにより、当該インナレースのピッチ半径 PCR が算出される。さらに、ピッチ半径を管理する手法として、溝外接球心 O から軸線 12 の方向の所定距離離れた平面内のピッチ半径 PCR を測定して、これを管理する場合がある。この場合は、密度を変えて取得したデータを近似して得られた球体の中心を溝外接球心 O とし、ここから所定距離離れた平面内に、プローブの当接ボール 22 の中心を位置させた状態で、これをボール溝に当接させ、この位置の座標に基づき精度管理用の測定値としてピッチ半径 PCR を算出することができる。

20

【0013】

前述したデータ密度の変更は、例えば次のようにできる。図示した範囲 A, B, C の寸法公差がそれぞれ ± 0.02 , ± 0.006 , ± 0.01 である場合、当接ボールの軌跡データから、球体算出用のデータ抽出のサンプリング間隔を上記のデータの比率に一致させる。つまり、範囲 A, B, C のデータサンプリング間隔は、 $3.33 : 1 : 1.67$ となり、範囲 A が最も粗であり、範囲 B が密となる。また、等速ジョイントのボールの存在頻度に応じて、データの密度を変化させることができる。ボールの存在頻度は、過去の使用実績から求めることができ、また製品設計段階において定めることもできる。存在頻度が高い範囲においては、サンプリング間隔を狭め、データの密度を高める。逆に、存在頻度が低い範囲においてはサンプリング間隔を広くしてデータの密度を低くする。

30

【0014】

以上の説明においては、ボール溝の精度管理を、溝外接球心 O を基準としたピッチ半径で管理しているが、軸線 12 からボール中心までの距離で管理することも可能である。プローブの当接ボール 22 の中心が、溝外接球心 O より軸線方向に所定距離の平面内にあるようにして、当接ボール 22 をボール溝 14 に当接させ、このときの当接ボール 22 の中心と軸線 12 の距離を管理用の測定値とする。この管理用の測定値を得るにあたって、再度プローブ 18 を用いて実際に測定を行うのではなく、前述のデータを近似して求めた球体から計算によって求めることもできる。

40

【0015】

以上の実施形態によれば、製品の機能上必要とされる範囲または公差が狭く、寸法管理が厳しい部分を重点的に評価することができ、機能に適合した精度管理を行うことができる。

50

【図面の簡単な説明】

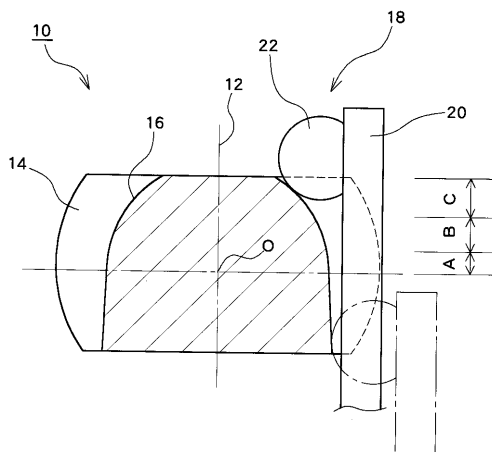
【図 1】 本実施形態において測定対象となるインナレースおよび測定用のプローブを示す図である。

【図 2】 測定されたデータの処理に関する説明図である。

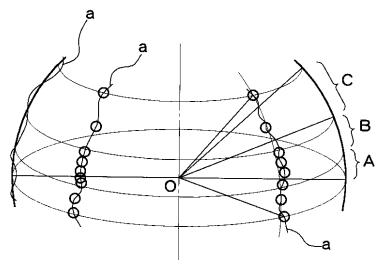
【符号の説明】

10 インナレース、12 軸線、14 ポール溝、16 ポール接触線、18 プローブ、22 当接ボール。

【図 1】



【図 2】



フロントページの続き

- (56)参考文献 特開平 1 1 - 2 1 1 4 5 2 (J P , A)
特開昭 6 3 - 0 6 4 1 0 3 (J P , A)
特開昭 6 1 - 1 5 3 0 1 9 (J P , A)
特開 2 0 0 1 - 1 6 5 6 0 2 (J P , A)
特開平 1 1 - 2 1 1 4 5 3 (J P , A)

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)

G01B 5/00 ~ 5/30

F16D 3/20