【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６部門第１区分
【発行日】平成21年1月15日(2009.1.15)

【公開番号】特開2007-198992(P2007-198992A)
【公開日】平成19年8月9日(2007.8.9)
【年通号数】公開・登録公報2007-030
【出願番号】特願2006-19989(P2006-19989)
【国際特許分類】
Ｇ０１Ｌ　5/00　(2006.01)
Ｆ１６Ｃ　19/18　(2006.01)
Ｆ１６Ｃ　19/52　(2006.01)
Ｆ１６Ｃ　33/58　(2006.01)
Ｆ１６Ｃ　41/00　(2006.01)
Ｂ６０Ｂ　35/02　(2006.01)
【ＦＩ】
Ｇ０１Ｌ　5/00　Ｋ
Ｆ１６Ｃ　19/18
Ｆ１６Ｃ　19/52
Ｆ１６Ｃ　33/58
Ｆ１６Ｃ　41/00
Ｂ６０Ｂ　35/02　Ｚ

【手続補正書】
【提出日】平成20年11月26日(2008.11.26)
【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】請求項１０
【補正方法】変更
【補正の内容】
【請求項１０】
演算器は、第一の機能で、
第一のセンサの出力信号のデューティ比に基づいてエンコーダの上端部の軸方向変位△y_Uを、第二のセンサの出力信号のデューティ比に基づいてこのエンコーダの下端部の軸方向変位△y_Bを、それぞれ求めてから、
上記上下両端部の軸方向変位△y_U、△y_Bに基づいて、このエンコーダの中心部での軸方向変位△y_C、及び、この軸方向に対し直角な水平方向である前後方向軸ｘ回りの傾斜角度Ｒｘを、それぞれ求め、
次いで、この前後方向軸ｘ回りの傾斜角度Ｒｘと、上記第一、第二のセンサの出力信号同士の間に存在する位相差とに基づいて、上記エンコーダの中心の前後方向の変位△x_Cを求めると共に、
第三のセンサのデューティ比に基づいて上記エンコーダの前後方向端部の軸方向変位△y_Sを求めてから、
この水平方向端部の軸方向変位△y_Sと、上記エンコーダの中心部での軸方向変位△y_Cとから、上下方向軸ｚ回りの傾斜角度Ｒｚを求め、
第二の機能で、
上記前後方向軸ｘ回りの傾斜角度Ｒｘと上記エンコーダの中心部での軸方向変位△y_Cとのうちの少なくとも一方に基づいて、静止側軌道輪と回転側軌道輪との間に軸方向に加わるアキシアル荷重Ｆｙを求め、
このアキシアル荷重Ｆｙに基づいて、静止側軌道輪と回転側軌道輪との前後方向に関す

る変位△ｘを測定するのに適切な、軸方向位置に関する距離Ｌを求めてから、
第三の機能で、
上記エンコーダの中心の前後方向の変位△$ｘ_C$と上記上下方向軸ｚ回りの傾斜角度Ｒｚとに基づいて、上記距離Ｌに対応する、この前後方向に関する適正位置での変位△$ｘ_{BEST}$を求め、
上記適正位置での変位△$ｘ_{BEST}$に基づいて、上記静止側軌道輪と上記回転側軌道輪との間に水平方向に加わるラジアル荷重Ｆｘを求める、
請求項３に記載した転がり軸受ユニットの荷重測定装置。
【手続補正２】
【補正対象書類名】明細書
【補正対象項目名】００２１
【補正方法】変更
【補正の内容】
【００２１】
尚、以上に述べた、各先発明に係る構造は、複数のセンサの出力信号同士の間に存在する位相差に基づいて、各センサを設置した部分の変位の方向及び量を求める様に構成している。これに対して、１個のセンサの出力信号のデューティ比の変化に基づいて当該センサを設けた部分の変位の方向及び量を求める構造も、先に発明されている。図１８～１９は、この様な、単一のセンサにより外輪１ａとハブ２ａとの間に加わるアキシアル方向の変位を求める構造を示している。尚、図１８～１９に記載した構造の場合には、重量の嵩む自動車の駆動輪を支持する為の車輪支持用転がり軸受ユニットを対象としている為に、転動体３ａ、３ａとして円すいころを使用している。又、回転側軌道輪であるハブ２ａの中心部に、等速ジョイントに付属のスプライン軸を挿通する為のスプライン孔１６を形成している。そして、上記ハブ２ａの中間部に、磁性金属材製で円環状のエンコーダ４ｄを外嵌固定している。このエンコーダ４ｄの外周面には、凹部１７、１７と凸部１８、１８とを、円周方向に関して交互に配置している。これら各凹部１７、１７と凸部１８、１８との円周方向に関する幅寸法は、軸方向に関して漸次変化している。
【手続補正３】
【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】
上記各先発明に係る構造は、エンコーダのアキシアル方向或いはラジアル方向の変位を検出する事で、このエンコーダを支持固定した回転側軌道輪と静止側軌道輪との間に作用するアキシアル荷重或いはラジアル荷重を求める事を意図している。これに対して、上記エンコーダが、例えば上下方向の軸を中心として揺動変位した場合には、この揺動変位分が、上記アキシアル荷重或いはラジアル荷重の測定値に対する誤差となる。この様な、上下方向の軸を中心とするエンコーダの揺動変位に基づく誤差を補償して、上記アキシアル荷重或いはラジアル荷重を正確に求める為には、この様な上下方向の軸を中心とするエンコーダの揺動変位量を求める必要がある。そして、この揺動変位量は、理論上は、例えば図１６、１７で、エンコーダ４ａの下端部外周面で軸方向に離隔した２個所位置に対向している１対のセンサ５ｄ、５ｅの出力信号の位相差に基づいて求める事ができる。但し、その場合には、これら両センサ５ｄ、５ｅの間隔を広くしない限り、上記揺動変位量を精度良く求める事ができず、転がり軸受ユニットの荷重測定装置の小型化を図る面からは不利である。
【手続補正４】
【補正対象書類名】明細書
【補正対象項目名】００４９
【補正方法】変更

【補正の内容】
【００４９】
次いで、上記上下両端部の軸方向変位△y_U、△y_Bに基づいて、上記エンコーダ４ｅの中心部での軸方向変位△y_C及び前後方向軸（ｘ軸）回りの傾斜角度Ｒｘを、それぞれ求める。このうち、上記外輪１と上記ハブ２との間の、純アキシアル方向の変位量である軸方向変位△y_Cは、次の（１）式により求められる。

$$\triangle y_C = (\triangle y_U + \triangle y_B) / 2 \quad --- \quad (1)$$

又、上記上下両端部の変位量△y_U、△y_Bと上記エンコーダ４ｅの外周面の半径ｒとから、次の（２）式により、上記外輪１の中心軸に対する上記エンコーダ４ｅの中心軸の、前後方向軸（ｘ軸）回りの傾斜角度Ｒｘを求められる。

$$Rx = (\triangle y_U - \triangle y_B) / 2r \quad --- \quad (2)$$