

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第4332280号
(P4332280)

(45) 発行日 平成21年9月16日 (2009. 9. 16)

(24) 登録日 平成21年6月26日 (2009. 6. 26)

(51) Int. Cl.

G O 1 M 13/02

(2006. 01)

F I

G O 1 M 13/02

請求項の数 1 (全 5 頁)

(21) 出願番号 特願2000-123121 (P2000-123121)
(22) 出願日 平成12年4月24日 (2000. 4. 24)
(65) 公開番号 特開2001-4439 (P2001-4439A)
(43) 公開日 平成13年1月12日 (2001. 1. 12)
審査請求日 平成19年3月27日 (2007. 3. 27)
(31) 優先権主張番号 99107936.9
(32) 優先日 平成11年4月22日 (1999. 4. 22)
(33) 優先権主張国 欧州特許庁 (EP)

(73) 特許権者 503136222
フォード グローバル テクノロジーズ、
リミテッド ライアビリティ カンパニー
アメリカ合衆国 ミシガン州 4 8 1 2 6
、ディアボーン タウン センター ドラ
イヴ 3 3 0 スイート 8 0 0 サウス
(74) 代理人 100077931
弁理士 前田 弘
(74) 代理人 100094134
弁理士 小山 廣毅
(74) 代理人 100110939
弁理士 竹内 宏
(74) 代理人 100110940
弁理士 嶋田 高久

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 歯車表面欠陥の自動検査用マスター歯車

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

検査対象歯車が、各歯車が個々に固定されているが自由に回転可能となる様にその中に取付けられる取付具に対し順に供給され、径方向に柔軟な態様で取付けられそして回転状態で駆動され得るマスター歯車と噛み合わせられ、そして、径方向の荷重の下で2つの歯面が接触した状態で上記マスター歯車により駆動され、そして、上記マスター歯車(2)及び上記検査対象歯車(1)の回転中に起こる上記マスター歯車(2)の径方向の振れが、検出され、電圧パルスに変換され、そして、大きさ、継続時間、周波数について電子計測システム内において外部から調整可能な限界値と比較され、そして、上記検査対象歯車(1)にそれぞれの検査結果に対応する格付けが与えられる、歯車表面欠陥を自動検査する方法および装置のためのマスター歯車において、

10

上記マスター歯車(2)が上記検査対象歯車(1)と転動する歯面において彫り溝(5)を持ち、該彫り溝(5)が、歯面領域の大部分を取り除き、そして、上記マスター歯車及び上記検査対象歯車の回転時、回転接触は歯面の周縁領域でのみ生じるため、端部損傷が起こることが判っている周縁領域(4)に対応する重複又は噛合領域(6)のみを残す、ことを特徴とするマスター歯車。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、検査対象歯車が、各歯車が個々に固定されているが自由に回転可能となる様に

20

その中に取付けられる取付具に対し順に供給され、径方向に柔軟な態様で取付けられそして回転状態で駆動され得るマスター歯車と噛み合わせられ、そして、径方向の荷重の下で2つの歯面が接触した状態でマスター歯車により駆動され、そして、マスター歯車及び検査対象歯車の回転中に起こるマスター歯車の径方向の振れが、検出され、電圧パルスに変換され、そして、大きさ、継続時間、周波数について電子計測システム内において外部から調整可能な限界値と比較され、そして、検査対象歯車にそれぞれの検査結果に対応する格付けが与えられる、歯車表面欠陥を自動検査する方法及び装置のための、マスター歯車に関するものである。

【0002】

【従来の技術】

ドイツ公開特許公報DE3218811A1号（イギリス公開特許公報GB2121543A号に等しい）には、任意の数の歯車から表面欠陥を自動検査する方法および装置が開示されており、それは、以下のようなものである。検査対象歯車がマスター歯車に噛み合わせられ、回転する間に生じるマスター歯車の径方向の振れが、検出され、電圧パルスに変換され、そして、大きさ、継続時間、周波数について電子計測システム内において外部から調整可能な限界値と比較され、そして、歯車は、それぞれの検査結果に従い、選別スイッチやディスプレイを通じて格付けされるというものである。

その既知の方法と装置においては、一般的なマスター歯車が使用される。マスター歯車が検査対象歯車と異なるのは、より高精度に製造されていることと、実質的に歯数がより多いという点のみである。特にマスター歯車又は検査対象歯車上の埃等の付着物からも生じる不正確な計測値の発生は、歯数を多くすることにより、回避され则认为られている。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】

そのような歯車の表面損傷の自動検査方法や装置は、本件出願人の生産設備において使用されているが、この装置において用いられている一般的な構造のマスター歯車によっては、かなりの欠陥率が発生し、この欠陥率が追加の検査という形で再処理を必要とし、コスト増加要因となっていることが、経験的に明らかとなった。

この高い欠陥率は、領域全体にわたる歯面の検査故に、埃粒子の数の多さが表面欠陥が表示されることにつながるということが原因でもある。

本発明の目的は、検査対象歯車が、各歯車が個々に固定されているが自由に回転可能となる様にその中に取付けられる取付具に対し順に供給され、径方向に柔軟な態様で取付けられそして回転状態で駆動され得るマスター歯車と噛み合わせられ、そして、径方向の荷重の下で2つの歯面が接触した状態でマスター歯車により駆動され、そして、マスター歯車及び検査対象歯車の回転中に起こるマスター歯車の径方向の振れが、検出され、電圧パルスに変換され、そして、大きさ、継続時間、周波数について電子計測システム内において外部から調整可能な限界値と比較され、そして、検査対象歯車にそれぞれの検査結果に対応する格付けが与えられる、歯車表面欠陥を自動検査する方法および装置を、歯車上の埃等の付着物による不正確な測定結果の発生を最大限防止し、そして加工直後の歯車（いわゆるグリーンギア）の取り扱い中に生じる端部の損傷（打痕）という形で表れる実際の表面欠陥のみが検出される様に、改良することにある。

【0004】

【課題を解決するための手段】

本発明によれば、検査対象歯車が、各歯車が個々に固定されているが自由に回転可能となる様にその中に取付けられる取付具に対し順に供給され、径方向に柔軟な態様で取付けられそして回転状態で駆動され得るマスター歯車と噛み合わせられ、そして、径方向の荷重の下で2つの歯面が接触した状態でマスター歯車により駆動され、そして、マスター歯車及び検査対象歯車の回転中に起こるマスター歯車の径方向の振れが、検出され、電圧パルスに変換され、そして、大きさ、継続時間、周波数について電子計測システム内において外部から調整可能な限界値と比較され、そして、検査対象歯車にそれぞれの検査結果に対応する格付けが与えられる、歯車表面欠陥を自動検査する方法および装置において、上記

10

20

30

40

50

検査対象歯車と転動する歯面において彫り溝を持ち、該彫り溝が、歯面領域の大部分を取り除き、そして、端部損傷が起こることが判っている周縁領域に対応する重複又は噛合領域のみを残すマスター歯車を用いるということによって、上記目的が達成される。

マスター歯車は、検査対象歯車とともに転動する歯面に、歯面のより大きな幅とより大きな部分を占める彫り溝を持つため、マスター歯車及び検査対象歯車の回転時に、通常上述したような端部損傷が生じる歯面の周縁領域においてのみ接触することとなり、歯面の汚れにより起こる不正確な測定値の発生が回避される。

以下に本発明を図面を参照してより詳細に説明する。

【 0 0 0 5 】

【 発明の実施の形態 】

図 1 において、検査対象歯車1が軸 I 周りに回転可能に取付けられ、そして通常は検査対象歯車より大型で幅広のマスター歯車2が軸 II 周りに回転可能に取付けられている。

検査対象歯車1において、歯面3の全体を歯車1の左側に示され、歯面3の周縁領域4が歯車1の右側に破線で示されている。加工直後の歯車（いわゆるグリーンギア）の取扱い中に端部損傷（打痕）が生じるのは、普通、周縁領域4である。

本発明によれば、マスター歯車2に彫り溝5が設けられており、それは歯面の大部分を取り除く形となっており、残りの部分が重複又は噛合領域6（図 2 ）となり、それが周縁領域4（図 1 ）に対応する。

【 0 0 0 6 】

【 発明の効果 】

このようにして、ギアの端部損傷（打痕）という形での実際の歯車表面欠損検査が、欠陥率が大幅に低減される様に、改良され、歯車の大量生産において、端部損傷検査時の品質の低下を伴うことなく、大幅なコストの低減につながる。

【 図面の簡単な説明 】

【 図 1 】 転動前のマスター歯車及び検査対象歯車の配置を示す概略図である。

【 図 2 】 マスター歯車が検査対象歯車と噛合うのを示し、実際の検査領域を示す拡大図である。

【 符号の説明 】

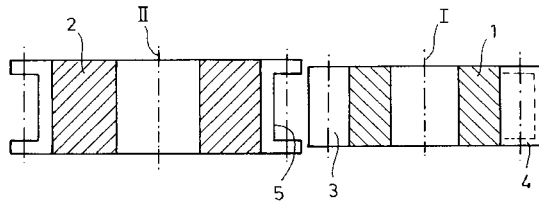
- 1 検査対象歯車
- 2 マスター歯車
- 4 周縁領域
- 5 彫り溝
- 6 噛合領域

10

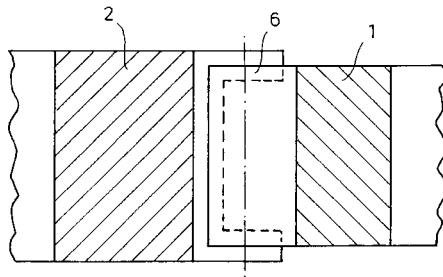
20

30

【図 1】



【図 2】



フロントページの続き

(74)代理人 100113262
弁理士 竹内 祐二
(74)代理人 100115059
弁理士 今江 克実
(74)代理人 100115510
弁理士 手島 勝
(74)代理人 100115691
弁理士 藤田 篤史
(74)代理人 100117581
弁理士 二宮 克也
(74)代理人 100117710
弁理士 原田 智雄
(74)代理人 100121728
弁理士 井関 勝守
(72)発明者 エッシャー クリスチアン
ドイツ国 ケルン 5 0 8 5 8 ルートヴィヒ - ヤーン シュトラーセ 3 2

審査官 高 見 重雄

(56)参考文献 特開平 1 0 - 3 0 0 4 0 9 (J P , A)
特開昭 6 1 - 2 0 5 8 1 6 (J P , A)
欧州特許出願公開第 0 7 4 4 6 0 7 (E P , A 2)
米国特許第 2 8 1 5 5 8 1 (U S , A)
英国特許出願公開第 2 1 2 1 5 4 3 (G B , A)
米国特許第 2 7 8 0 0 0 7 (U S , A)
特開平 0 1 - 2 1 0 8 3 9 (J P , A)

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)
G01M 13/02