

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4365751号
(P4365751)

(45) 発行日 平成21年11月18日(2009.11.18)

(24) 登録日 平成21年8月28日(2009.8.28)

(51) Int.Cl.		F 1
B 2 4 B	3/12	(2006.01)
B 2 3 F	19/05	(2006.01)
B 2 4 B	3/34	(2006.01)
	B 2 4 B	3/12
	B 2 3 F	19/05
	B 2 4 B	3/34

請求項の数 2 (全 7 頁)

(21) 出願番号	特願2004-247738 (P2004-247738)	(73) 特許権者	000006208
(22) 出願日	平成16年8月27日(2004.8.27)		三菱重工株式会社
(65) 公開番号	特開2006-62025 (P2006-62025A)		東京都港区港南二丁目16番5号
(43) 公開日	平成18年3月9日(2006.3.9)	(74) 代理人	100078499
審査請求日	平成18年6月14日(2006.6.14)		弁理士 光石 俊郎
		(74) 代理人	100074480
			弁理士 光石 忠敬
		(74) 代理人	100102945
			弁理士 田中 康幸
		(74) 代理人	100120673
			弁理士 松元 洋
		(72) 発明者	柳瀬 吉言
			滋賀県栗東市六地藏130番地 三菱重工 株式会社 工作機械事業部内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 歯車研削盤

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

創成運動する被加工物に噛み合って、砥石駆動モータによって砥石軸周りに回転する第1砥石と、

前記第1砥石よりも小さい径を有し、前記砥石軸と平行で、且つ、前記砥石駆動モータに連結可能な取付軸周りに前記被加工物に点接触して回転する第2砥石とを備え、

前記第1砥石と前記第2砥石とを前記被加工物に対し選択的に着脱させて前記被加工物を研削し、

前記被加工物を支持するテーブルの揺動により前記第2砥石が前記被加工物の歯面を研削するようにした

ことを特徴とする歯車研削盤。

【請求項 2】

請求項 1 に記載の歯車研削盤において、

前記第1砥石と前記第2砥石とを交換的に取り付け可能とした

ことを特徴とする歯車研削盤。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、歯車研削盤に関する。

【背景技術】

【 0 0 0 2 】

歯車は広く用いられる機械部品であり、その種類も多く、機械の進歩に伴って高精度でかみ合いのよい歯車の製作が要求されるようになってきている。このため、歯車は歯切り加工、シェーピング加工（仕上げ加工）後に熱処理を施し、更には砥石で歯面の研削を行うことが一般的である。このシェーピング加工に用いられるのがシェーピングカッタである。

【 0 0 0 3 】

シェーピングカッタは歯車形状をした工具であり、被加工歯車に噛み合わせ、被加工歯車の歯面を微細にシェーピング加工するものである。つまり、シェーピングカッタの歯面（刃面）形状はシェーピング加工をする被加工歯車の狙い形状に形成されている。従って、複数の被加工歯車をシェーピング加工した後は、シェーピングカッタの歯面が磨耗してしまふので、歯面を被加工歯車の狙い形状になるように再生させる必要がある。シェーピングカッタの歯面は砥石による研削により再生され、このように砥石を用いてシェーピングカッタの歯面を再生させるための装置が歯車（シェーピングカッタ）研削盤である。

10

【 0 0 0 4 】

歯車研削盤は、シェーピングカッタの研削工具である回転する円盤状の砥石とかみ合うシェーピングカッタに創成運動を与え、シェーピングカッタの歯面をシェーピング加工するものである。また、上記の歯車研削盤は通常の歯車を研削する場合にも用いることも可能である。

【 0 0 0 5 】

このような従来の歯車研削盤は、例えば、特許文献 1 に開示されている。

20

【 0 0 0 6 】

【特許文献 1】特開 2 0 0 3 - 2 3 6 7 2 0 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【 0 0 0 7 】

歯車研削盤の中にはシェーピングカッタまたは歯車の歯面を 3 次元的に研削加工（修正加工）する M a a g 式創成歯車研削盤がある。このような歯車研削盤では 2 つの砥石をシェーピングカッタの歯面に点接触させ、各砥石をシェーピングカッタの半径方向にオシレーションさせることで目標とする歯面形状に加工していた。

30

【 0 0 0 8 】

しかしながら、上述した従来の M a a g 式創成歯車研削盤においては、砥石を数度傾けて研削をしているため、シェーピングカッタの作用平面に対する砥石研削面の投影が楕円になってしまい、実際には砥石はシェーピングカッタの歯面に線接触することになる。これにより、シェーピングカッタの歯面の砥石による干渉量が増えるので、シェーピングカッタの歯面は余分に削り取られ、目標とする歯面形状と誤差が生じてしまう問題があった。

【 0 0 0 9 】

従って、本発明は上記課題を解決するものであって、歯車（シェーピングカッタ）を目標歯面形状に精度良く研削することができる歯車研削盤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】

40

【 0 0 1 0 】

上記課題を解決する第 1 の発明に係る歯車研削盤は、
 創成運動する被加工物に噛み合って、砥石駆動モータによって砥石軸周りに回転する第 1 砥石と、
前記第 1 砥石よりも小さい径を有し、前記砥石軸と平行で、且つ、前記砥石駆動モータに連結可能な取付軸周りに前記被加工物に点接触して回転する第 2 砥石とを備え、
 前記第 1 砥石と前記第 2 砥石とを前記被加工物に対し選択的に着脱させて前記被加工物を研削し、
 前記被加工物を支持するテーブルの揺動により前記第 2 砥石が前記被加工物の歯面を研削するようにした

50

ことを特徴とする。

【0011】

上記課題を解決する第2の発明に係る歯車研削盤は、
第1の発明に係る歯車研削盤において、
前記第1砥石と前記第2砥石とを交換的に取り付け可能とした
ことを特徴とする。

【発明の効果】

【0012】

第1の発明に係る歯車研削盤によれば、創成運動する被加工物に噛み合っており、砥石駆動モータによって砥石軸周りに回転する第1砥石と、前記第1砥石よりも小さい径を有し、前記砥石軸と平行で、且つ、前記砥石駆動モータに連結可能な取付軸周りに前記被加工物に点接触して回転する第2砥石とを備え、前記第1砥石と前記第2砥石とを前記被加工物に対し選択的に着脱させて前記被加工物を研削し、前記被加工物を支持するテーブルの揺動により前記第2砥石が前記被加工物の歯面を研削するようにしたことにより、前記被加工物を目標歯面形状に精度良く研削することができる。

10

【0013】

第2の発明に係る歯車研削盤によれば、第1の発明に係る歯車研削盤において、前記第1砥石と前記第2砥石とを交換的に取り付け可能としたことにより、前記第1砥石または前記第2砥石のどちらか一方を備えた歯車研削盤を両方の前記砥石を備えた歯車研削盤に低コストで改造することができる。

20

【発明を実施するための最良の形態】

【0014】

図1は砥石の取り付け状態を示した図、図2は一実施例に係る歯車研削盤の斜視図である。

【0015】

図2に示すように、歯車研削盤1は下部にベッド2を備えている。ベッド2の前上部にはテーブル送り台3が配置され、W方向（前後方向）に移動自在に支持されている。このテーブル送り台3の上部にはテーブル4が配置され、C方向（左右方向）に移動自在に支持されている。また、テーブル4はB方向に回転するワーク軸5を回転可能に支持しており、このワーク軸5の先端には被加工物（歯車またはシェーピングカッタ）Sを保持するワーク保持部6が設けられている。このワーク保持部6に保持された被加工物Sは、対向する位置に配置され後述する円盤状の砥石14により研削加工される。

30

【0016】

一方、ベッド2の後上部にはL字状のコラム7が配置され、A方向（鉛直軸回り方向）に案内板2aに沿って回転可能に支持されている。コラム7の前部には砥石ユニット8が設けられている。砥石ユニット8は砥石支持部9、砥石駆動モータ10、正面ドレッサ装置11及び背面ドレッサ装置12から構成されている。また、コラム7の上部には垂直スライダ13が設けられると共に、背面には制御装置15が設けられている。

【0017】

砥石支持部9は砥石軸（図示省略）により砥石14を回転可能に支持すると共に、砥石軸をY方向（上下方向）に揺動自在に支持することで、砥石14の傾きを変えられるようになっている。また、砥石駆動モータ10はこの砥石軸に連結して砥石14を回転させると共に、砥石14をZ方向（左右方向）に移動可能にしている。

40

【0018】

更に、正面ドレッサ装置11は砥石支持部9の上部に設けられ、砥石14をドレッシングする正面ドレッサ（図示省略）を備えている。正面ドレッサはU1方向（左右方向）及びV1方向（上下方向）に移動自在に支持されることにより、砥石14に着脱可能になっている。同様に、背面ドレッサ装置12も砥石支持部9の上部に設けられ、砥石14をドレッシングする背面ドレッサ（図示省略）を備えている。背面ドレッサはU2方向（左右方向）及びV2方向（前方方向）に移動自在に支持されることにより、砥石14に着脱可

50

能になっている。

【0019】

そして、垂直スライダ13は砥石ユニット4をX方向(上下方向)に移動自在に支持している。制御装置15は、テーブル送り台3, テーブル4, ワーク軸5, コラム7, ドレッシング装置11, 12及び垂直スライダ13をそれぞれ駆動する各駆動装置(図示省略)と砥石駆動モータ10とに接続し、入力された情報に基づき駆動制御する。

【0020】

ここで、本実施例に係る歯車研削盤1では、図1に示すように砥石16を取り付けることが可能となっている。砥石16は砥石14よりも小径である円盤状の砥石ヘッド16aと取付部16bとを備えている。砥石16は砥石支持部9のカバー9a(図2参照)を外し、更に砥石14を外してから取り付け可能となっており、取付部16bが砥石駆動モータ10に連結するように回転可能に支持される。このように、砥石14よりも小径である砥石ヘッド16aを備えることにより、被加工物Sの歯面に点接触することができるので、歯面形状を微細に修正できる3次元研削加工を行うことができる。

10

【0021】

次に、上述した歯車研削盤1の作用について説明する。

【0022】

先ず、砥石駆動モータ10の駆動により砥石14を回転させる。次に、正面ドレッシング装置11の正面ドレッシングをU1方向及びV1方向に移動させると共に、背面ドレッシング装置12の背面ドレッシングをU2方向及びV2方向に移動させて、被加工物Sに形成する歯形形状が転写されるように砥石14のドレッシングを行う。ドレッシング後、目標とする歯形形状が砥石14に形成されたら、正面ドレッシング及び背面ドレッシングを砥石14から離脱させる。

20

【0023】

そして、被加工物Sに形成するねじれ角に応じてコラム7をA方向に回転させる。次に、砥石14の径に応じて垂直スライダ13を駆動し、砥石ユニット8をX方向に移動させる。更に、被加工物Sに形成する圧力角に応じて砥石14をY方向に揺動させた後、砥石14の厚さに応じて砥石14をZ方向に移動させる。

【0024】

次に、ワーク保持部6に被加工物Sを保持し、被加工物Sが砥石14に当接するように(砥石の径に応じて)テーブル送り台3をW方向に移動させる。同時に、テーブル4をC方向に移動させると共に、ワーク軸5をB方向に回転させる。

30

【0025】

これにより、テーブル4のC方向の移動及びワーク軸5のB方向の回転により、被加工物Sを回転する砥石14に対して創成運動をさせ、研削加工を行うことができる。

【0026】

ここで、連続研削により砥石14が磨耗した場合には、被加工物Sを砥石14から離脱させ、砥石14に再ドレッシングを行う。また、別の図示しない被加工物(歯車またはシェーピングカッタ)に被加工物Sとは異なる歯形形状を形成する場合には、この別の被加工物をワーク保持部6に保持させ、砥石14に新たな歯形形状が形成されるようにドレッシングを行う。

40

【0027】

更に、砥石14により目標歯形形状に研削された被加工物Sの歯面を微細に研削する場合には、砥石16を用いて加工することができる。砥石14から砥石16に付け替えた後、テーブル送り台3, テーブル4, コラム7及び砥石ユニット8を駆動させ、砥石16の歯先が被加工物Sに点接触するように位置調整を行う。そして、砥石16を砥石駆動モータ10により回転させると共に、被加工物Sをワーク軸5の駆動により回転させる。

【0028】

このとき、砥石16による被加工物Sの歯面への研削は、テーブル送り台3のW方向の移動, テーブル4のC方向の移動及び砥石ユニット8のX方向の移動により行われ、砥石

50

16のY方向の揺動及びZ方向の移動は行われぬ。また、このテーブル送り台3、テーブル4及び砥石ユニット8の移動は、予め制御装置15に設定された被加工物Sの目標歯面形状のデータに基づいて駆動制御されるようになっている。

【0029】

よって、砥石14よりも小径の砥石ヘッド16aを備えた砥石16を設けることにより、被加工物Sの歯面に点接触が可能となり、また、従来のように砥石のオシレーションではなくテーブル4のC方向の移動により被加工物Sを移動させることにより、目標歯面形状を精度良く研削加工することができる。

【0030】

なお、上述した操作手順はこれに限定されるものではなく、適宜段取りを変更しても研削加工は可能である。また、本実施例においては、被加工物Sを砥石14で研削した後砥石16で研削したが、砥石14あるいは砥石16だけで研削することも可能である。更には、砥石14と砥石16との両方を備えると共に、どちらか一方を被加工物Sに着脱させる移動機構等を備えても構わない。

【0031】

本実施例に係る歯車研削盤1によれば、創成運動する被加工物Sに噛み合せて回転する砥石14と、砥石14よりも小さい径を有した砥石ヘッド16aを被加工物Sに点接触させて回転する砥石16とを備え、砥石14と砥石16とを被加工物Sに対し選択的に着脱させて被加工物Sを研削し、被加工物Sを支持するテーブル4の揺動により砥石16が被加工物Sの歯面を研削するようにしたことにより、被加工物Sを目標歯面形状に精度良く研削することができる。

【0032】

また、砥石14と砥石16とを交換的に取り付け可能としたことにより、砥石14または砥石16のどちらか一方を備えた歯車研削盤にもう一方のどちらかの砥石を簡単に設けることができるので、2つの砥石14、16を備えた歯車研削盤に低コストで改造することができる。

【産業上の利用可能性】

【0033】

砥石整形機構を備え、被加工歯車の3次元歯面修正を行う研削装置に適用可能である。

【図面の簡単な説明】

【0034】

【図1】砥石の取り付け状態を示した図である。

【図2】一実施例に係る歯車研削盤の斜視図である。

【符号の説明】

【0035】

- 1 歯車研削盤
- 2 ベッド
- 2 a 案内板
- 3 テーブル送り台
- 4 テーブル
- 5 ワーク軸
- 6 ワーク保持部
- 7 コラム
- 8 砥石ユニット
- 9 砥石支持部
- 9 a カバー
- 10 砥石駆動モータ
- 11 正面ドレッサ装置
- 12 背面ドレッサ装置
- 13 垂直スライダ

10

20

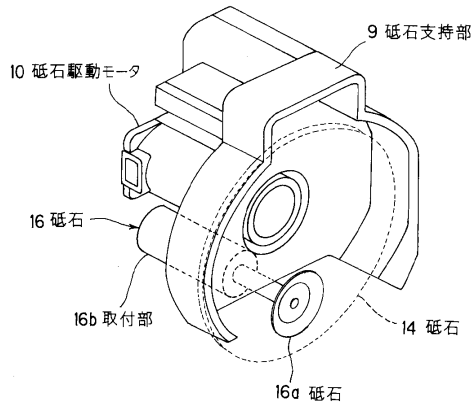
30

40

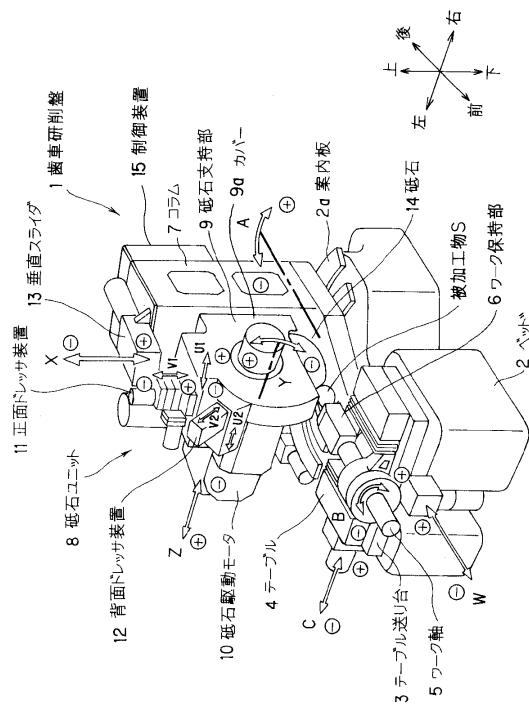
50

- 1 4 砥石
- 1 5 制御装置
- 1 6 砥石
- 1 6 a 砥石ヘッド
- 1 6 b 取付部

【 図 1 】



【 図 2 】



フロントページの続き

- (72)発明者 橋谷 道明
滋賀県栗東市六地藏130番地 三菱重工業株式会社 工作機械事業部内
- (72)発明者 山下 和幸
滋賀県栗東市六地藏130番地 三菱重工業株式会社 工作機械事業部内

審査官 橋本 卓行

- (56)参考文献 特開平08-294818(JP,A)
実開昭49-127893(JP,U)
実開平01-114240(JP,U)
特開昭57-132923(JP,A)
特開昭63-251154(JP,A)
特開平02-083166(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

B24B 3/12
B23F 19/05
B24B 3/34