

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第5262437号
(P5262437)

(45) 発行日 平成25年8月14日(2013.8.14)

(24) 登録日 平成25年5月10日(2013.5.10)

(51) Int.Cl.	F 1
B 2 4 B 53/065 (2006.01)	B 2 4 B 53/065
B 2 4 B 53/00 (2006.01)	B 2 4 B 53/00 Z
B 2 4 B 53/053 (2006.01)	B 2 4 B 53/053
B 2 4 B 53/12 (2006.01)	B 2 4 B 53/12 Z
B 2 4 B 5/04 (2006.01)	B 2 4 B 5/04

請求項の数 3 (全 10 頁)

(21) 出願番号	特願2008-217870 (P2008-217870)	(73) 特許権者	000001247
(22) 出願日	平成20年8月27日(2008.8.27)		株式会社ジェイテクト
(65) 公開番号	特開2010-52071 (P2010-52071A)		大阪府大阪市中央区南船場3丁目5番8号
(43) 公開日	平成22年3月11日(2010.3.11)	(74) 代理人	100089082
審査請求日	平成23年8月1日(2011.8.1)		弁理士 小林 脩
		(72) 発明者	小野▲崎▼ 徹
			大阪府大阪市中央区南船場3丁目5番8号
			株式会社ジェイテクト内
		(72) 発明者	小林 恒
			大阪府大阪市中央区南船場3丁目5番8号
			株式会社ジェイテクト内
		審査官	山本 忠博

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 砥石のツルージング方法および研削加工方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

外周に研削面が形成されており、前記研削面の幅より狭い幅を有し、回転駆動される工作物の外周面を前記研削面により**プランジ研削加工**する砥石の前記研削面をツルージングするツルージング方法において、

前記工作物の外周面と両端面部とのなす**両角部**が前記**プランジ研削加工**時にそれぞれ接触する前記研削面の接触部分が、前記両角部との接触圧力を低下させるために凸状の曲率を持つように前記研削面をツルージングすることを特徴とする砥石のツルージング方法。

【請求項2】

請求項1に記載のツルージング方法において、前記研削面の前記工作物の角部との接触点と、前記研削面の前記工作物を研削加工する部分の最大直径部との径方向距離が、前記工作物の直径の公差範囲の1/2以内となるように前記研削面をツルージングすることを特徴とする砥石のツルージング方法。

【請求項3】

請求項1又は2に記載のツルージング方法によってツルージングされた砥石を用いて工作物の外周面を研削加工する研削加工方法において、

前記研削面の凸状の曲率を持つ部分が前記工作物の**両角部**とそれぞれ対向する接触開始位置に前記砥石を軸方向に位置決めし、前記工作物と前記砥石とを径方向に相対移動させて前記工作物の外周面を前記研削面で**プランジ研削加工**し、

続いて前記研削面の前記工作物を研削加工する部分の最大直径部が前記工作物の一方側

10

20

の角部を通過するまで前記工作物と前記砥石を軸方向に相対移動させて前記工作物の外周面を前記研削面でトラバース研削加工し、

前記研削面の最大直径部が前記工作物の他方側の角部を通過するまで前記工作物と前記砥石を軸方向に相対移動させて前記工作物の外周面を前記研削面でトラバース研削加工することを特徴とする研削加工方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、砥石の研削面の幅より狭い幅を有する工作物の外周面を研削面により研削加工する砥石のツルーイング方法およびその砥石を用いた研削加工方法に関するものである。

10

【背景技術】

【0002】

一般的な円筒研削盤での外周円筒面研削加工（以下、単に研削加工という）に用いられる砥石は、特許文献1にも記載されているように、砥石における砥石層の外周面に形成される研削面は、工作物の外周面との接触部が直線となるように円筒状に形成されている。円筒研削盤により研削加工する際は、工作物が支持されているテーブルを移動させて、工作物の外周面を砥石の外周面に対向する位置に位置決めする。そして、砥石が支持されている砥石台を移動させて砥石の外周研削面により工作物の外周面をプランジ研削加工する。

20

【特許文献1】特開2002-187049号公報（段落0029，0035、図2）

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0003】

上記従来技術では、工作物の幅が砥石の研削面の幅より狭い場合、工作物の外周面と端面とのなす角部に研削焼けが発生することがある。ここで、この研削焼けの発生について新たな知見を見出したので以下説明する。図1（C）に示す砥石1の砥石層1bに形成された研削面1ba幅B1より狭い幅BWを有する工作物Wの外周面Waを研削面1baにより研削加工すると、図1（D）に示すように工作物Wの外周面Waに発生する熱流束（外周面Waの面圧×外周面Waの周速）Pの分布は、工作物Wの外周面Waと端面Wbとのなす角部Wcが最も大きく（Pa）、外周面Waの中央部が最も小さい（Pb）2次曲線的の分布となる。この熱流束Pは、時間当たりの発熱量を示しており、工作物Wの角部Wcが最も発熱することになるため、かかる角部Wcに研削焼けが発生し易くなる。

30

【0004】

本発明は、砥石の研削面の幅より狭い幅を有する工作物の外周面を研削面により研削加工する際に、工作物の外周面と端面とのなす角部に研削焼けを発生させないように研削面をツルーイングする砥石のツルーイング方法およびその砥石を用いた研削加工方法を提供することである。

【課題を解決するための手段】

【0005】

上記課題を解決するために、請求項1に係る発明の構成上の特徴は、外周に研削面が形成されており、前記研削面の幅より狭い幅を有し、回転駆動される工作物の外周面を前記研削面によりプランジ研削加工する砥石の前記研削面をツルーイングするツルーイング方法において、前記工作物の外周面と両端面とのなす両角部が前記プランジ研削加工時にそれぞれ接触する前記研削面の接触部分が、前記両角部との接触圧力を低下させるために凸状の曲率を持つように前記研削面をツルーイングすることである。

40

【0006】

請求項2に係る発明の構成上の特徴は、請求項1に記載のツルーイング方法において、前記研削面の前記工作物の角部との接触点と、前記研削面の前記工作物を研削加工する部分の最大直径部との径方向距離が、前記工作物の直径の公差範囲の1/2以内となるよう

50

に前記研削面をツルーイングすることである。

【 0 0 0 7 】

請求項 3 に係る発明の構成上の特徴は、請求項 1 又は 2 に記載のツルーイング方法によってツルーイングされた砥石を用いて工作物の外周面を研削加工する研削加工方法において、前記研削面の凸状の曲率を持つ部分が前記工作物の両角部とそれぞれ対向する接触開始位置に前記砥石を軸方向に位置決めし、前記工作物と前記砥石とを径方向に相対移動させて前記工作物の外周面を前記研削面でプランジ加工し、続いて前記研削面の前記工作物を研削加工する部分の最大直径部が前記工作物の一方側の角部を通過するまで前記工作物と前記砥石を軸方向に相対移動させて前記工作物の外周面を前記研削面でトラバース研削加工し、前記研削面の最大直径部が前記工作物の他方側の角部を通過するまで前記工作物と前記砥石を軸方向に相対移動させて前記工作物の外周面を前記研削面でトラバース研削加工することである。

10

【発明の効果】

【 0 0 0 8 】

請求項 1 に係る発明によれば、外周に形成された研削面の幅より狭い幅を有する工作物の外周面を研削面により研削加工する砥石の研削面を、研削加工時に工作物の両角部に研削焼けが発生しないようにツルーイングすることができる。即ち、工作物の外周面と両端面部とのなす両角部がそれぞれ接触する研削面の接触部分が凸状の曲率を持つように研削面がツルーイングされるので、工作物の両角部が研削面の接触部分と接触する接触圧力を低減することができる。これにより、工作物の両角部の熱流束を低減することができるので、かかる両角部の研削焼けを防止することができる。また、工作物の両角部の研削焼けを防止することができるので、研削能率を高めて研削サイクルタイムを短縮させることができ、研削加工コストを抑えることができる。

20

【 0 0 0 9 】

請求項 2 に係る発明によれば、研削面の工作物の角部との接触点と、前記研削面の前記工作物を研削加工する部分の最大直径部との径方向距離が、前記工作物の直径の公差範囲の $1/2$ 以内となるように前記研削面をツルーイングするので、研削加工後の工作物の径方向の寸法誤差を公差範囲に収めることができる。

【 0 0 1 0 】

請求項 3 に係る発明によれば、砥石の研削面で工作物の外周面をプランジ研削加工する際、工作物の外周面と両端面部とのなす両角部がそれぞれ接触する砥石の研削面の接触部分が凸状の曲率を持つように研削面がツルーイングされているので、工作物の両角部が研削面の接触部分と接触する接触圧力を低減することができる。これにより、工作物の両角部の熱流束を低減することができるので、かかる両角部の研削焼けを防止することができる。また、工作物の両角部の研削焼けを防止することができるので、研削能率を高めて研削サイクルタイムを短縮させることができ、研削加工コストを抑えることができる。そして、砥石の研削面で工作物の外周面をプランジ研削加工した後に、研削面の工作物を研削加工する部分の最大直径部が工作物の一方側の角部を通過するまで工作物と砥石を軸方向に相対移動させ、続いて研削面の最大直径部が工作物の他方側の角部を通過するまで工作物と砥石を軸方向に相対移動させて工作物の外周面を研削面でトラバース研削加工するので、研削加工後の工作物の径方向の加工精度および円筒度をさらに高めることができる。

30

40

【発明を実施するための最良の形態】

【 0 0 1 1 】

以下、本発明の実施の形態に係る砥石のツルーイング方法を図面に基づいて説明する。

図 1 (A) は、本実施の形態の砥石のツルーイング方法によってツルーイングされた砥石を示す断面図、同図 (B) は、同図 (A) の砥石により研削加工したときの熱流束分布を示す図、同図 (C) は、従来の砥石のツルーイング方法によってツルーイングされた砥石を示す断面図、同図 (D) は、同図 (C) の砥石により研削加工したときの熱流束分布を示す図である。

50

【 0 0 1 2 】

図 1 (A) に示すように、本実施の形態の砥石のツルージング方法によってツルージングされた砥石 2 5 は、工作物 W の円筒状の外周面 W a を研削する外周円筒面研削加工用砥石である。この砥石 2 5 は、円盤状の金属製もしくは C F R P 製のコア 2 5 a の外周に径方向断面が円環状の砥石層 2 5 b が形成された構成となっている。砥石層 2 5 b は、例えば超砥粒である C B N 砥粒をビトリファイドボンドで結合して形成された径方向断面が円弧状の複数の砥石チップをコア 2 5 a の外周面に貼付することにより形成されている。

【 0 0 1 3 】

そして、砥石層 2 5 b の外周面に形成された研削面 2 5 b a は、軸方向断面が凸状の円弧形状となるように形成されている。この円弧形状は、工作物 W の外周面 W a と端面 W b とのなす角部 W c が研削面 2 5 b a と接触する点を接触点 2 5 b x としたとき、この接触点 2 5 b x と研削面 2 5 b a の工作物 W を研削加工する部分の最大直径部 2 5 b c との径方向距離 L が、工作物 W の外周面 W a の直径の公差範囲の $1 / 2$ (直径の公差を $+ b$, $- a$ とすると $(b + a) / 2$) 以内となるように研削面 2 5 b a がツルージングされる。本実施の形態では、最大直径部 2 5 b c は研削面 2 5 b a の中央点である。このような構成の砥石 2 5 は高速回転され、工作物 W の外周面 W a を砥石層 2 5 b の研削面 2 5 b a で研削加工する。

【 0 0 1 4 】

ここで、背景技術で説明したように、図 1 (C) に示す従来の砥石 1 で工作物 W を研削加工すると、砥石 1 の研削面 1 b a が軸方向断面が直線状となるようにツルージングされているので、工作物 W の外周面 W a が砥石 1 の研削面 1 b a の接触部分と接触する接触圧力は、工作物 W の角部 W c の方が中央部より極めて高くなる。これにより、図 1 (D) に示すように、研削加工時に工作物 W の外周面 W a に発生する熱流束 (外周面 W a の面圧 \times 外周面 W a の周速) P の分布は、工作物 W の角部 W c が極めて大きく (P a)、外周面 W a の中央部が最も小さい (P b) 2 次曲線の分布となる。この熱流束 P は、時間当たりの発熱量を示しており、工作物 W の角部 W c が最も発熱することになるので、かかる角部 W c に研削焼けが発生し易くなる。

【 0 0 1 5 】

しかし、図 1 (A) に示す本実施の形態の砥石のツルージング方法によってツルージングされた砥石 2 5 の研削面 2 5 b a は、軸方向断面が凸状の円弧形状となるように形成されている。従って、砥石 2 5 の砥石層 2 5 b に形成された研削面 2 5 b c によって、研削面 2 5 b c の幅 B 2 5 より狭い幅 B W を有する工作物 W の外周面 W a を研削加工すると、工作物 W の角部 W c が接触する砥石 2 5 の研削面 2 5 b a の接触部分 2 5 b b が凸状の曲率を持つように研削面 2 5 b a がツルージングされているので、工作物 W の角部 W c が研削面 2 5 b a の接触部分 2 5 b b と接触する接触圧力が著しく低減する。そして、図 1 (B) に示すように、研削加工時に工作物 W の外周面 W a に発生する熱流束 P の分布も、工作物 W の角部 W c が最も大きく (P A)、外周面 W a の中央部が最も小さい (P B) 2 次曲線的の分布となるが、砥石 2 5 での研削加工により発生する工作物 W の角部 W c の熱流束 P A は従来の砥石 1 での研削加工により発生する工作物 W の角部 W c の熱流束 P a よりも大幅に小さくなる。これにより、工作物 W の角部 W c の研削焼けを防止することができ、工作物 W の品質を向上させることができる。また、工作物 W の角部 W c の研削焼けを防止することができるので、工作物 W の外周面 W a の周速を上げて研削能率を高めて研削サイクルタイムを短縮させることができ、研削加工コストを抑えることができる。

【 0 0 1 6 】

この理由は、従来のように砥石 1 の研削面 1 b a を軸方向断面が直線形状となるようにツルージングすると、工作物 W の角部 W c が研削面 1 b a に押圧されたとき、研削面 1 b a の角部 W c の接触部分が局部的に集中して変形されるのに対し、本実施の形態のように工作物 W の角部 W c が接触する砥石 2 5 の研削面 2 5 b a の接触部分 2 5 b b が凸状の曲率を持つように研削面 2 5 b a をツルージングすると、研削面 2 5 b a の角部 W c との接触部分 2 5 b b に凸状の曲率があるため、工作物 W の角部 W c が砥石 2 5 の研削面 2 5 b

10

20

30

40

50

aに押圧されたとき、研削面25baの角部Wcの接触部分の変形が緩和されるためである。

【0017】

また、工作物Wの外周面Waと端面Wbとのなす角部Wcが研削面25baと接触する点を接触点25bxとしたとき、この接触点25bxと研削面25baの工作物Wを研削加工する部分の最大直径部25bcとの径方向距離Lが、工作物Wの直径の公差範囲の1/2以内となる円弧形状に研削面25baをツルージングしているため、研削加工後の工作物Wの径方向の寸法誤差を公差範囲に収めることができ、工作物Wの研削加工精度を高水準に維持することができる。

【0018】

図2は、本実施の形態の砥石のツルージング方法およびその砥石を用いた研削加工方法を実施可能な円筒研削盤10の全体を示すもので、円筒研削盤10のベッド11上には、テーブル12が水平なZ軸方向に移動可能に案内支持され、サーボモータ13によりボールねじを介してZ軸方向に移動される。テーブル12上には主軸台15と心押台16とが対向して配置され、主軸台15と心押台16との間に工作物WがZ軸方向と平行な軸線の回りに回転可能にセンタ支持されるようになっている。主軸台15には、主軸駆動モータ17によって回転駆動される主軸18が回転可能に軸承され、工作物Wは主軸18に駆動金具等を介して連結され、回転駆動される。

【0019】

また、ベッド11上には、砥石台20がテーブル12の移動方向と直交する水平なX軸方向に移動可能に支持され、サーボモータ21によりボールねじを介してX軸方向に移動される。砥石台20には砥石軸22が主軸18と平行な軸線の回りに回転可能に軸承され、砥石駆動モータ23によりベルト伝動機構を介して回転駆動される。砥石軸22の先端には、外周に研削面25baが形成される砥石25が取付けられている。砥石台20には、砥石25と工作物Wもしくはツルージングロール30との接触によって発生する弾性波を検出するAEセンサ26が備えられている。

【0020】

主軸台15の砥石台20側の側面には、砥石25をツルージングするツルージングロール30を回転可能に備えたツルージングユニット31が配設されている。ツルージングユニット31は、主軸台15に取付けられたハウジング33と、ハウジング33に砥石25と平行な水平軸線の回りに回転可能に配置されたツルア軸34と、ツルア軸34を回転駆動するビルトインモータ32とを有し、ツルア軸34の先端部には、砥石25をツルージングする薄幅のツルージングロール30が取付けられている。

【0021】

研削盤10を制御するCNC装置51は、中央処理装置52と、種々の制御値およびプログラムを記憶するメモリ53と、インターフェイス54、55から主に構成されている。メモリ53には、研削加工プログラム、ツルージングプログラム、接触検出位置データ、ツルージング切込み量データ、ならびに砥石径データ、砥石幅データ等、研削加工サイクルおよびツルージングサイクルを実行するのに必要な種々のデータが記憶されている。CNC装置51には、入力装置56を介して種々のデータが入力されるようになっており、入力装置56は、データの入力等を行うためのキーボード、データの表示を行うCRT等の表示装置を備えている。また、CNC装置51には、AEセンサ26からの検出信号が増幅器59を介して入力されるようになっている。

【0022】

CNC装置51は、X軸モータ駆動ユニット57を介して砥石台20をX軸方向へ移動させるX軸サーボモータ21に駆動信号を与えるとともに、Z軸モータ駆動ユニット58を介してテーブル12をZ軸方向へ移動させるZ軸サーボモータ13に駆動信号を与えるようになっている。また、CNC装置51は、砥石25による工作物Wの加工本数をカウントし、加工本数が予め定められた値に達するとツルージング動作の開始を指令する。

【0023】

10

20

30

40

50

この円筒研削盤 10 によって本実施の形態の砥石のツルージング方法によって砥石 25 の砥石層 25 b の外周面に軸方向断面が凸状の円弧形状の研削面 25 b a をツルージングするには、先ず砥石 25 を砥石軸 22 の先端に装着する。CNC 装置 51 は 2 軸同時制御して X 軸サーボモータ 21 と Z 軸サーボモータ 13 とに駆動信号を送出し、砥石 25 の外周面を軸方向断面が円弧状の研削面 25 b a となるようにツルージングロール 30 でツルージングするために砥石台 20 とテーブル 12 とを相対的に移動させる。この円弧形状は、工作物 W の外周面 W a と端面 W b とのなす角部 W c が研削面 25 b a と接触する点を接触点 25 b x としたとき、この接触点 25 b x と研削面 25 b a の工作物 W を研削加工する部分の最大直径部 25 b c との径方向距離 L が、工作物 W の外周面 W a の直径の公差範囲の 1/2 以内となるものである。

10

【0024】

なお、ツルージングは、テーブル 12 の Z 軸方向の移動によりツルージングロール 30 が砥石層 25 b の端部から離脱する毎に砥石台 20 を X 軸方向に前進させて砥石 25 に対してツルージングロール 30 に切込みを付与しながら砥石台 20 とテーブル 12 とを前述のように相対的に移動させることを数回繰り返して行われる。

【0025】

なお、砥石 25 のツルージングは、上述の方法に限定されるものではなく、ツルア軸 34 の先端に、研削面 25 b a の凸状の円弧形状と合致する凹状の円弧形状に軸方向断面が形成された総型のツルージングロールを装着し、この総型のツルージングロールが砥石 25 の外周面と対向するようにテーブル 12 を Z 軸方向に移動させ、砥石台 20 を X 軸方向

20

【0026】

また、上記実施の形態では、工作物 W の外周面 W a と端面部 W b とのなす角部 W c が接触する研削面 25 b a の接触部分 25 b b が凸状の曲率を持つように研削面 25 b a をツルージングするために、研削面 25 b a を軸方向断面が凸状の円弧形状となるようにツルージングしているが、研削面 25 b a を軸方向断面が凸状の放物線形状などの適宜曲線となるようにツルージングしてもよい。さらに、工作物 W の角部 W c と接触する研削面 25 b a の接触部分 25 b b が凸状の曲率を持つ曲線となり、研削面 25 b a の中央部分が直線となるように研削面 25 b a をツルージングしてもよい。

30

上記実施の形態では、工作物の外周面と端面部とのなす角部は、工作物 W の外周面 W a と端面 W b とのなす角部 W c であるが、工作物の外周面端部に面取りがなされている場合は、角部は工作物の外周面と面取り部とのなす角部となる。

【0027】

次に、上述の砥石 25 を装着した円筒研削盤 10 によって本実施の形態の研削加工方法を実施する研削加工サイクルについて図 3 に示すフローチャートに基づいて説明する。

まず、CNC 装置 51 の中央処理装置 52 は、研削加工動作の開始指令に基づいて、ステップ 102 において、工作物 W を回転駆動するとともに、Z 軸サーボモータ 13 を駆動してテーブル 12 を Z 軸方向に移動制御し、砥石層 25 b の研削面 25 b a の凸状先端 25 b c が工作物 W の外周面 W a の幅中央に位置する接触開始位置に位置決めする。次いで

40

【0028】

ステップ 106 においては、砥石層 25 b の研削面 25 b a の凸状先端 25 b c と工作物 W の外周面 W a の幅中央との接触による A E 信号が砥石台 20 に備えられた A E センサ 26 から出力されたか否かが判断され、A E センサ 26 から A E 信号が出力されていない場合（判断結果が N0 の場合）には、ステップ 104 に戻って X 軸サーボモータ 21 による砥石台 20 の早送り速度での前進動作が続行される。

【0029】

図 4 (A) の一点鎖線で示すように、砥石層 25 b の研削面 25 b a の中央点（凸状先

50

端) 25bcと工作物Wの外周面Waの幅中央との接触によりAEセンサ26からAE信号が出力されると、ステップ106における判断結果がYESになり、ステップ108において、砥石台20は研削送り速度で所定位置まで前進され、工作物Wの外周面Waをプランジ研削加工する。これにより、工作物Wは、図4(A)の二点鎖線で示すように、所定寸法に研削加工される。このとき、砥石層25bの研削面25baは軸方向断面が円弧形状となるようにツルーイングされて工作物Wの角部Wcとの接触部分25bbに曲率があるため、かかる研削面25baの接触部分25bbとの接触圧力を低下させて図1(B)に示すように熱流束PAを低減することができ、かかる角部Wcの研削焼けを防止することができる。

【0030】

続いて、ステップ110において、Z軸サーボモータ21によりテーブル12を+Z軸方向に所定量トラバースさせて砥石25により工作物Wをトラバース研削加工し、ステップ112において、Z軸サーボモータ21によりテーブル12を-Z軸方向に所定量トラバースさせて砥石25により工作物Wをトラバース研削加工する。本例では図4(B)の一点鎖線で示すように、+Z軸方向の所定量は、工作物Wの幅BWの1/2以上、すなわち砥石層25bの凸状先端25bcが工作物Wの幅中央から図示右側の角部Wcより外側に僅かに外れるまでの距離($BW/2 +$)であり、-Z軸方向の所定量は、工作物Wの幅BW以上の距離、すなわち砥石層25bの凸状先端25bcが上記トラバース位置から工作物Wの図示左側の角部Wcより外側に僅かに外れるまでの距離($BW + 2$)である。これにより、工作物Wは、砥石25により外周面Waを全幅Bに渡って所定寸法にトラバース研削加工されるので、外周面Waを所定寸法の直径に高精度に高い円筒度で研削加工される。

【0031】

上記実施の形態では、円筒研削盤10に装着した上記砥石25によって工作物Wの円筒面Waを研削加工したが、本実施の形態の研削加工方法は、カム研削盤やプランクピン研削盤等に上記砥石25を装着し、カム又はクランクピンを研削加工するときにも適用可能である。

上記実施の形態では、砥石層25bの研削面25baの中央点25bcを最大直径部とし、この中央点25bcと工作物Wの外周面Waの幅中央とを一致させてプランジ研削加工を行った後に、テーブル12を工作物Wの幅BWの1/2以上+Z軸方向に移動させ、続いて工作物Wの幅BW以上-Z軸方向に移動させているが、砥石の研削面の工作物を研削加工する部分の最大直径部が研削面の中央部でない場合は、工作物と砥石とを径方向に相対移動させて工作物の外周面を研削面でプランジ研削加工した後に、前記最大直径部が工作物の一方側の角部を通過するまで工作物と砥石を軸方向に相対移動させて工作物の外周面を研削面でトラバース研削加工し、続いて前記最大直径部が工作物の他方側の角部を通過するまで工作物と砥石を軸方向に相対移動させて工作物の外周面を研削面でトラバース研削加工するようにする。

【図面の簡単な説明】

【0032】

【図1】(A)は、本実施形態の砥石を示す断面図、同図(B)は、同図(A)の砥石により研削加工したときの接触圧力分布を示す図、同図(C)は、従来の砥石を示す断面図、同図(D)は、同図(C)の砥石により研削加工したときの接触圧力分布を示す図である。

【図2】図1の砥石が装着可能な円筒研削盤の全体を示す図である。

【図3】図2の円筒研削盤の研削加工サイクルを示すフローチャートである。

【図4】図2の円筒研削盤の研削加工サイクル時の砥石の研削加工を示す図である。

【符号の説明】

【0033】

10・・・円筒研削盤、20・・・砥石台、25・・・砥石、25b・・・砥石層、25ba・・・砥石層の外周面(研削面)、25bb・・・砥石層の接触部分、25bc・・・

10

20

30

40

50

フロントページの続き

(56)参考文献 特開2000-000760(JP,A)
特開2005-014171(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

B24B 5/00
5/04
19/12
53/053