

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第6267623号
(P6267623)

(45) 発行日 平成30年1月24日 (2018. 1. 24)

(24) 登録日 平成30年1月5日 (2018. 1. 5)

(51) Int. Cl.

F 1

B 2 4 B 39/04 (2006. 01)

B 2 4 B 39/04

A

請求項の数 6 (全 13 頁)

(21) 出願番号 特願2014-211577 (P2014-211577)
 (22) 出願日 平成26年10月16日 (2014. 10. 16)
 (65) 公開番号 特開2016-78166 (P2016-78166A)
 (43) 公開日 平成28年5月16日 (2016. 5. 16)
 審査請求日 平成28年11月24日 (2016. 11. 24)

(73) 特許権者 000005326
 本田技研工業株式会社
 東京都港区南青山二丁目 1 番 1 号
 (74) 代理人 100077665
 弁理士 千葉 剛宏
 (74) 代理人 100116676
 弁理士 宮寺 利幸
 (74) 代理人 100149261
 弁理士 大内 秀治
 (74) 代理人 100136548
 弁理士 仲宗根 康晴
 (74) 代理人 100136641
 弁理士 坂井 志郎

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ローラバニッシュ加工装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

クランクシャフトの軸部の外周面をバニッシュ加工するローラバニッシュ加工装置において、

前記クランクシャフトの軸線方向に沿って延在して前記クランクシャフトの軸部の外径よりも小さい外径を有する一対のバニッシュローラと、

一対の前記バニッシュローラを回転可能に支持する支持手段と、

各前記バニッシュローラを前記クランクシャフトの軸部に向けて押圧する押圧機構と、を備え、

前記押圧機構は、各前記バニッシュローラの外周面に線接触して回転する第 1 バックアップローラと、

前記第 1 バックアップローラの外周面に線接触して回転する第 2 バックアップローラと、を有し、

一対の前記バニッシュローラは、前記クランクシャフトの軸部の周方向に沿って並設された状態で当該クランクシャフトの軸部の外周面に線接触することを特徴とするローラバニッシュ加工装置。

【請求項 2】

クランクシャフトの軸部の外周面をバニッシュ加工するローラバニッシュ加工装置において、

前記クランクシャフトの軸線方向に沿って延在して前記クランクシャフトの軸部の外径

10

20

よりも小さい外径を有する一对のバニッシュローラと、

一对の前記バニッシュローラを回転可能に支持する支持手段と、

各前記バニッシュローラを前記クランクシャフトの軸部に向けて押圧する押圧機構と、
を備え、

前記押圧機構は、各前記バニッシュローラの外周面に線接触して回転する第1バックアップローラを有し、

一对の前記バニッシュローラは、前記クランクシャフトの軸部の周方向に沿って並設された状態で当該クランクシャフトの軸部の外周面に線接触し、

前記支持手段は、一对の前記バニッシュローラを挟むようにして配設されて当該バニッシュローラの外周面に線接触して回転する一对のガイドローラと、

各前記ガイドローラを軸支するリテーナと、を有することを特徴とするローラバニッシュ加工装置。

10

【請求項3】

請求項1又は2に記載のローラバニッシュ加工装置において、

一对の前記バニッシュローラは、同一の外径を有しており、前記クランクシャフトの軸部の軸線と前記第1バックアップローラの回転軸線とを結ぶ線分から等距離の位置に互いに離間して配設されていることを特徴とするローラバニッシュ加工装置。

【請求項4】

請求項2に記載のローラバニッシュ加工装置において、

前記押圧機構は、前記第1バックアップローラの外周面に線接触して回転する第2バックアップローラ、を有していることを特徴とするローラバニッシュ加工装置。

20

【請求項5】

請求項1に記載のローラバニッシュ加工装置において、

前記支持手段は、一对の前記バニッシュローラを挟むようにして配設されて当該バニッシュローラの外周面に線接触して回転する一对のガイドローラと、

各前記ガイドローラを軸支するリテーナと、を有することを特徴とするローラバニッシュ加工装置。

【請求項6】

請求項1～5のいずれか1項に記載のローラバニッシュ加工装置において、

各前記バニッシュローラの外径は、前記クランクシャフトの軸部の外径の $1/10$ 以上 $1/5$ 以下の大きさに設定されていることを特徴とするローラバニッシュ加工装置。

30

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、クランクシャフトの軸部の外周面をバニッシュ加工するローラバニッシュ加工装置に関する。

【背景技術】

【0002】

バニッシュ加工は、例えば、金属製のワークの表面に加工ツール（ダイヤモンドチップ）を点接触させた状態で押し付けて相対移動させて行われるものであって、切屑を発生させることなく比較的短時間でワークの表面を円滑化することができるという利点がある。

40

【0003】

しかしながら、この種のバニッシュ加工をクランクシャフトの軸部の外周面に適用する場合、当該外周面に開口する給油穴に加工ツールが落ち込んだり、加工ツールとバランスウエイトとが干渉したりすることがある。

【0004】

例えば、特許文献1及び2には、クランクシャフトの軸線方向に延在した1つのバニッシュローラをクランクシャフトの軸部の外周面に線接触させた状態で押し付けて転動させることにより給油穴へのバニッシュローラ（加工ツール）の落ち込みを抑えながらクランクシャフトの軸部の外周面をバニッシュ加工するローラバニッシュ加工装置が提案されて

50

いる。

【 0 0 0 5 】

また、この特許文献 1 には、油圧シリンダの押圧力を 1 つのバックアップローラを介してバニッシュローラに伝達させることによりバランスウエイトの干渉を回避する技術的思想が開示されている。

【 先行技術文献 】

【 特許文献 】

【 0 0 0 6 】

【 特許文献 1 】 特開平 6 - 1 9 0 7 1 8 号公報

【 特許文献 2 】 特許第 3 6 9 0 3 9 4 号公報

10

【 発明の概要 】

【 発明が解決しようとする課題 】

【 0 0 0 7 】

上述した従来技術では、図 9 に示すようにクランクシャフト 2 0 2 の軸部の外周面に対して 1 つのバニッシュローラ 2 0 0 を線接触させた状態で押し付けるので、バニッシュローラ 2 0 0 がクランクシャフト 2 0 2 の軸部の外周面に対して周方向に滑り易く、クランクシャフト 2 0 2 の軸部の外周面に押圧力を効率的に作用させることができないことがある。そのため、クランクシャフト 2 0 2 の軸部の外周面の加工効率が低下することがある。

【 0 0 0 8 】

20

本発明は、このような課題を考慮してなされたものであり、バランスウエイトの干渉を回避しつつ簡易な構成でクランクシャフトの軸部の外周面の加工効率を高めることができるローラバニッシュ加工装置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 】

【 0 0 0 9 】

前記の目的を達成するために、本発明に係るローラバニッシュ加工装置は、クランクシャフトの軸部の外周面をバニッシュ加工するローラバニッシュ加工装置において、前記クランクシャフトの軸線方向に沿って延在して前記クランクシャフトの軸部の外径よりも小さい外径を有する一対のバニッシュローラと、一対の前記バニッシュローラを回転可能に支持する支持手段と、各前記バニッシュローラを前記クランクシャフトの軸部に向けて押圧する押圧機構と、を備え、前記押圧機構は、各前記バニッシュローラの外周面に線接触して回転する第 1 バックアップローラと、前記第 1 バックアップローラの外周面に線接触して回転する第 2 バックアップローラと、を有し、一対の前記バニッシュローラは、前記クランクシャフトの軸部の周方向に沿って並設された状態で当該クランクシャフトの軸部の外周面に線接触することを特徴とする。

30

本発明に係るローラバニッシュ加工装置は、クランクシャフトの軸部の外周面をバニッシュ加工するローラバニッシュ加工装置において、前記クランクシャフトの軸線方向に沿って延在して前記クランクシャフトの軸部の外径よりも小さい外径を有する一対のバニッシュローラと、一対の前記バニッシュローラを回転可能に支持する支持手段と、各前記バニッシュローラを前記クランクシャフトの軸部に向けて押圧する押圧機構と、を備え、前記押圧機構は、各前記バニッシュローラの外周面に線接触して回転する第 1 バックアップローラを有し、一対の前記バニッシュローラは、前記クランクシャフトの軸部の周方向に沿って並設された状態で当該クランクシャフトの軸部の外周面に線接触し、前記支持手段は、一対の前記バニッシュローラを挟むようにして配設されて当該バニッシュローラの外周面に線接触して回転する一対のガイドローラと、各前記ガイドローラを軸支するリテーナと、を有することを特徴とする。

40

【 0 0 1 0 】

このような構成によれば、クランクシャフトの軸部の周方向に沿って並設された一対のバニッシュローラをクランクシャフトの軸部の外周面に接触させているので、各バニッシュローラを当該軸部の外周面に対して周方向に滑り難くすることができる。これにより、

50

押圧機構から各バニッシュローラを介してクランクシャフトの軸部の外周面に所定の押圧力を効率的に作用させることができるので、簡易な構成で当該軸部の加工効率を高めることができる。また、第1バックアップローラを介して各バニッシュローラに押圧力を伝達するので、バランスウエイトと押圧機構との干渉を回避することができる。

【0011】

上記のローラバニッシュ加工装置において、一對の前記バニッシュローラは、同一の外径を有しており、前記クランクシャフトの軸部の軸線と前記第1バックアップローラの回転軸線とを結ぶ線分から等距離の位置に互いに離間して配設されていてもよい。

【0012】

このような構成によれば、第1バックアップローラを介して各バニッシュローラに対して略等しい押圧力を伝達することができると共に一對のバニッシュローラをクランクシャフトの軸部の外周面に対して周方向に一層滑り難くすることができる。

10

【0013】

上記のローラバニッシュ加工装置において、前記押圧機構は、前記第1バックアップローラの外周面に線接触して回転する第2バックアップローラ、を有していてもよい。

【0014】

このような構成によれば、第1バックアップローラ及び第2バックアップローラを用いているので、押圧機構の小型化を図りつつクランクシャフトのバランスウエイトと押圧機構との干渉を回避することができる。

20

【0015】

上記のローラバニッシュ加工装置において、前記支持手段は、一對の前記バニッシュローラを挟むようにして配設されて当該バニッシュローラの外周面に線接触して回転する一對のガイドローラと、各前記ガイドローラを軸支するリテーナと、を有していてもよい。

【0016】

このような構成によれば、バニッシュローラの外周面がリテーナに接触して傷つくことを抑えることができるので、高い加工精度を維持することができる。

【0017】

上記のローラバニッシュ加工装置において、各前記バニッシュローラの外径は、前記クランクシャフトの軸部の外径の $1/10$ 以上 $1/5$ 以下の大きさに設定されていてもよい。

30

【0018】

このような構成によれば、バニッシュローラの破損を抑えつつクランクシャフトの軸部の外周面に押圧力をより効率的に作用させることができる。

【発明の効果】

【0019】

本発明によれば、クランクシャフトの軸部の周方向に沿って並設された一對のバニッシュローラをクランクシャフトの軸部の外周面に接触させると共に第1バックアップローラを介して各バニッシュローラに押圧力を伝達するので、バランスウエイトの干渉を回避しつつ簡易な構成でクランクシャフトの軸部の外周面の加工効率を高めることができる。

40

【図面の簡単な説明】

【0020】

【図1】本発明の一実施形態に係るローラバニッシュ加工装置及びクランクシャフトの模式図である。

【図2】図1のII-II線に沿った縦断面図である。

【図3】図2のIII-III線に沿った縦断面図である。

【図4】図2に示す支持部の平面図である。

【図5】一對のバニッシュローラの位置関係を示す説明図である。

【図6】変形例に係る支持部の平面図である。

50

【図 7】図 7 A は 2 つの受けローラを備えた変形例に係るローラバニッシュ加工装置の説明図であり、図 7 B は 3 つの受けローラを備えた変形例に係るローラバニッシュ加工装置の説明図である。

【図 8】2 つの加工部本体を備えた変形例に係るローラバニッシュ加工装置の説明図である。

【図 9】従来技術に係るバニッシュ加工の説明図である。

【発明を実施するための形態】

【0021】

以下、本発明に係るローラバニッシュ加工装置について好適な実施形態を挙げ、添付の図面を参照しながら説明する。

10

【0022】

図 1 に示すように、本実施形態に係るローラバニッシュ加工装置 10 は、クランクシャフト 100 の軸部 102 (クランクジャーナル 104 及びクランクピン 106) をバニッシュ加工 (バニッシング加工) するものである。

【0023】

先ず、ワークとしてのクランクシャフト 100 について説明する。クランクシャフト 100 は、例えば、自動車等のエンジンの構成部品として用いられ、図示しないシリンダブロックに軸支される複数のクランクジャーナル 104 と、図示しないピストンのコンロッドが装着される複数のクランクピン 106 と、クランクジャーナル 104 及びクランクピン 106 を連結する複数のクランクアーム 108 と、クランクアーム 108 に設けられた複数のバランスウエイト 110 とを有している。

20

【0024】

クランクジャーナル 104 の軸線 A x 1 とクランクピン 106 の軸線 A x 2 とは、互いに重ならない位置で平行に延在している。図 3 に示すように、クランクジャーナル 104 とクランクアーム 108 との間 (境界部) 及びクランクピン 106 とクランクアーム 108 との間 (境界部) には、円弧状に窪んだフィレット部 112 が形成されている。なお、クランクジャーナル 104 及びクランクピン 106 の外周面には、給油穴 114 が開口している。

【0025】

図 1 ~ 図 3 に示すように、ローラバニッシュ加工装置 10 は、図示しない移動機構に取り付けられた加工部本体 12 を備えている。加工部本体 12 は、円柱状又は円筒状に構成された一対のバニッシュローラ 14、16 と、これらバニッシュローラ 14、16 をクランクシャフト 100 の軸部 102 に向けて押圧する押圧機構 18 と、バニッシュローラ 14、16 を支持する支持部 (支持手段) 20 とを有している。

30

【0026】

一対のバニッシュローラ 14、16 は、クランクシャフト 100 の軸線方向 (矢印 X 方向) に沿って延在した状態でクランクシャフト 100 の軸部 102 の周方向に沿って並設されている。各バニッシュローラ 14、16 の全長は、クランクシャフト 100 におけるバニッシュ加工を行う軸部 102 の幅寸法よりも僅かに長く設定されている。これにより、クランクシャフト 100 の軸部 102 の外周面を効率的にバニッシュ加工することができる。

40

【0027】

一対のバニッシュローラ 14、16 は、同一の外径を有している。各バニッシュローラ 14、16 の外径は、クランクシャフト 100 におけるバニッシュ加工が行われる軸部 102 の外径よりも小さく設定されている。具体的には、各バニッシュローラ 14、16 の外径は、当該軸部 102 の外径の $1/10$ 以上 $1/5$ 以下の大きさに設定されているのが好ましい。

【0028】

バニッシュローラ 14、16 の外径が当該軸部 102 の外径の $1/10$ よりも小さいとバニッシュローラ 14、16 が破損し易くなり、バニッシュローラ 14、16 の外径が当

50

該軸部 102 の外径の 1/5 よりも大きいと当該軸部 102 の外周面に押圧力を効率的に高めることができないからである。

【0029】

押圧機構 18 は、一対のパニッシュローラ 14、16 の回転に伴って回転する第 1～第 3 バックアップローラ 22、24、26 と、第 1～第 3 バックアップローラ 22、24、26 を軸支する第 1～第 3 支持軸 28、30、32 と、第 1～第 3 支持軸 28、30、32 を保持するホルダ 34 と、ホルダ 34 を押圧する複数の皿ばね（付勢手段）36 と、複数の皿ばね 36 を支持するばね支持部 38 とを有している。

【0030】

第 1 バックアップローラ 22 は、第 1 支持軸 28 により軸支された状態で一対のパニッシュローラ 14、16 の外周面に接触している。第 2 バックアップローラ 24 は、第 2 支持軸 30 により軸支された状態で第 1 バックアップローラ 22 の外周面に接触している。第 3 バックアップローラ 26 は、第 3 支持軸 32 により軸支された状態で第 2 バックアップローラ 24 に接触している。

【0031】

第 1～第 3 支持軸 28、30、32 は、クランクシャフト 100 の軸線方向に沿って延在している。換言すれば、第 1～第 3 支持軸 28、30、32 の軸線 A×3、A×4、A×5 は、クランクシャフト 100 の軸部 102 の軸線 A×1、A×2 に対して平行に延在している。

【0032】

ホルダ 34 は、第 1～第 3 バックアップローラ 22、24、26 をクランクシャフト 100 の軸線方向から挟むようにして配設された一対のカバー部 40、42 と、これらカバー部 40、42 を締結する複数のボルト 44 と、各カバー部 40、42 におけるパニッシュローラ 14、16 が位置する側とは反対側の端部に設けられてこれらカバー部 40、42 を連結する連結部 46 とを含む。

【0033】

各カバー部 40、42 は、パニッシュローラ 14、16 に近い先端側が薄肉に形成され、連結部 46 に近い基端側が厚肉に形成されている。具体的には、各カバー部 40、42 は、第 1 バックアップローラ 22 及び第 2 バックアップローラ 24 を覆う部位が薄肉に形成され、第 3 バックアップローラ 26 を覆う部分が厚肉に形成されている。これにより、押圧機構 18 の先端側の厚み寸法を比較的小さくすることができるので、押圧機構 18 とバランスウエイト 110 との干渉を回避することができる。

【0034】

皿ばね 36 の枚数及び大きさ等は、クランクシャフト 100 の軸部 102 の外周面に要求される表面粗さに応じて設定される。本実施形態では、押圧機構 18 の小型化を図るためにホルダ 34 を押圧する付勢手段として複数の皿ばね 36 を用いているが、付勢手段は、コイルばね等を用いても構わない。ばね支持部 38 は、複数の皿ばね 36 が配設される配設穴 48 が形成されたブロック状の部材であって、配設穴 48 を構成する穴底面に設けられて各皿ばね 36 の中心孔に挿通する支柱 50 を有する。

【0035】

図 4 に示すように、支持部 20 は、複数のボルト 52 によりカバー部 40、42 に取り付けられた一対のリテーナ 54、56 と、各リテーナ 54、56 に軸支された一対のガイドローラ 58、60 とを有している。

【0036】

各リテーナ 54、56 は、平面視で略 U 字状に形成されており、その U 字の内部空間にパニッシュローラ 14、16 及びガイドローラ 58、60 が配設されている。一対のリテーナ 54、56 は、U 字の開口が互いに対向するようにパニッシュローラ 14、16 の軸線方向と直交する方向に互いに所定距離だけ離間して並設されている。一対のリテーナ 54、56 の離間間隔は、任意に設定可能であるが、例えば、パニッシュローラ 14、16 の外径よりも小さく設定されている。

10

20

30

40

50

【 0 0 3 7 】

一対のガイドローラ 5 8、6 0 は、一対のバニッシュローラ 1 4、1 6 を挟むようにして配設されている。各ガイドローラ 5 8、6 0 は、バニッシュローラ 1 4、1 6 の軸線方向に沿って延在しており、その両端部が小径に形成されると共に中央部が大径に形成されている。

【 0 0 3 8 】

これにより、図 4 から明瞭されるように、ガイドローラ 5 8、6 0 の大径部の外周面がバニッシュローラ 1 4、1 6 の外周面に接触して回転することとなる。ガイドローラ 5 8、6 0 の大径部の外径は、任意に設定可能であるが、例えば、バニッシュローラ 1 4、1 6 の外径と略同一に設定することができる。これにより、一対のガイドローラ 5 8、6 0 がクランクシャフト 1 0 0 及び第 1 バックアップローラ 2 2 に接触することを回避しつつ確実に支持することができる。

10

【 0 0 3 9 】

このように構成された支持部 2 0 では、各バニッシュローラ 1 4、1 6 は、その外周面がリテーナ 5 4、5 6 に接触することなく回転可能に支持される。そのため、バニッシュローラ 1 4、1 6 の外周面がリテーナ 5 4、5 6 に接触して傷つくことが抑えられるので高い加工精度が維持される。

【 0 0 4 0 】

また、図 5 に示すように、一対のバニッシュローラ 1 4、1 6 は、クランクシャフト 1 0 0 の軸部 1 0 2 の軸線 A x 1、A x 2 と第 1 支持軸 2 8 の軸線 A x 3 (第 1 バックアップローラ 2 2 の回転軸線) とを結ぶ線分 L から等距離 d の位置に互いに離間して配設されている。

20

【 0 0 4 1 】

本実施形態に係るローラバニッシュ加工装置 1 0 は、基本的には以上のように構成されるものであり、次にその動作及び作用効果について説明する。

【 0 0 4 2 】

まず、クランクシャフト 1 0 0 の軸部 1 0 2 の外周面をバニッシュ加工する際、例えば、クランクシャフト 1 0 0 を図示しない回転駆動装置に装着して回転させる。このとき、クランクジャーナル 1 0 4 の外周面をバニッシュ加工する場合にはクランクジャーナル 1 0 4 の軸線 A x 1 が回転軸線となるようにクランクシャフト 1 0 0 を回転させ、クランクピン 1 0 6 の外周面をバニッシュ加工する場合にはクランクピン 1 0 6 の軸線 A x 2 が回転軸線となるようにクランクシャフト 1 0 0 を回転させる。なお、ローラバニッシュ加工装置 1 0 の一対のバニッシュローラ 1 4、1 6 は、バニッシュ加工を行うクランクシャフト 1 0 0 の軸部 1 0 2 の近傍に待機しているものとする。

30

【 0 0 4 3 】

続いて、クランクシャフト 1 0 0 の軸部 1 0 2 の回転速度が所定の回転速度に達すると、ローラバニッシュ加工装置 1 0 は、図示しない移動機構により押圧機構 1 8 をクランクシャフト 1 0 0 の軸部 1 0 2 に近づけて一対のバニッシュローラ 1 4、1 6 を当該軸部 1 0 2 の外周面に線接触させる。このとき、一対のバニッシュローラ 1 4、1 6 は、クランクシャフト 1 0 0 の軸部 1 0 2 の周方向に沿って並設されているので当該軸部 1 0 2 の外周面に対して周方向に滑り難くなっている。換言すれば、一対のバニッシュローラ 1 4、1 6 は、クランクシャフト 1 0 0 の軸部 1 0 2 の外周面に安定して線接触する。

40

【 0 0 4 4 】

また、複数の皿ばね 3 6 の押圧力が第 1 ~ 第 3 バックアップローラ 2 2、2 4、2 6 を介して一対のバニッシュローラ 1 4、1 6 に略等しく伝達されるので、各バニッシュローラ 1 4、1 6 が所定の押圧力(ヘルツ面圧)でクランクシャフト 1 0 0 の軸部 1 0 2 の外周面に押し付けられた状態で当該軸部 1 0 2 の外周面を転動する。このとき、皿ばね 3 6 の押圧力を第 1 ~ 第 3 バックアップローラ 2 2、2 4、2 6 により各バニッシュローラ 1 4、1 6 に伝達しているため、押圧機構 1 8 とバランスウエイト 1 1 0 とが干渉することはない。

50

【 0 0 4 5 】

なお、各バニッシュローラ 1 4、1 6 は、第 1 ～ 第 3 バックアップローラ 2 2、2 4、2 6 及び一対のガイドローラ 5 8、6 0 によって回転が許容されているので、クランクシャフト 1 0 0 の軸部 1 0 2 の外周面を円滑に転動することとなる。これにより、クランクシャフト 1 0 0 の軸部 1 0 2 の外周面が塑性変形されて（バニッシュ加工されて）平滑化される。

【 0 0 4 6 】

本実施形態によれば、クランクシャフト 1 0 0 の軸部 1 0 2 の周方向に沿って並設された一対のバニッシュローラ 1 4、1 6 をクランクシャフト 1 0 0 の軸部 1 0 2 の外周面に線接触させているので、各バニッシュローラ 1 4、1 6 を当該軸部 1 0 2 の外周面に対して周方向に滑り難くすることができる。これにより、押圧機構 1 8 から各バニッシュローラ 1 4、1 6 を介してクランクシャフト 1 0 0 の軸部 1 0 2 の外周面に所定の押圧力を効率的に作用させることができるので、簡易な構成で当該軸部 1 0 2 の加工効率を向上させることができる。

10

【 0 0 4 7 】

また、各バニッシュローラ 1 4、1 6 の外径をクランクシャフト 1 0 0 の軸部 1 0 2 の外径よりも小さくしているので、当該軸部 1 0 2 の外周面に対して押圧力を効率的に作用させることができる。さらに、第 1 バックアップローラ 2 2 を介して各バニッシュローラ 1 4、1 6 に押圧力を伝達することができるので、各バニッシュローラ 1 4、1 6 の回転を許容した状態で各バニッシュローラ 1 4、1 6 に所定の押圧力を作用させることができる。さらにまた、第 1 ～ 第 3 バックアップローラ 2 2、2 4、2 6 を用いているので押圧機構 1 8 の小型化を図りつつバランスウエイト 1 1 0 と押圧機構 1 8 との干渉を回避することができる。

20

【 0 0 4 8 】

本実施形態では、同一の外径を有する一対のバニッシュローラ 1 4、1 6 を、クランクシャフト 1 0 0 の軸部 1 0 2 の軸線（クランクジャーナル 1 0 4 の軸線 A x 1 又はクランクピン 1 0 6 の軸線 A x 2）と第 1 支持軸 2 8 の軸線 A x 3（第 1 バックアップローラ 2 2 の回転軸線）とを結ぶ線分 L から等距離 d の位置に互いに離間して配設している。そのため、第 1 ～ 第 3 バックアップローラ 2 2、2 4、2 6 を介して各バニッシュローラ 1 4、1 6 に対して略等しい押圧力を伝達することができると共に一対のバニッシュローラ 1 4、1 6 をクランクシャフト 1 0 0 の軸部 1 0 2 の外周面に対して周方向に一層滑り難くすることができる。

30

【 0 0 4 9 】

本実施形態によれば、一対のバニッシュローラ 1 4、1 6 を挟むようにして配設された一対のガイドローラ 5 8、6 0 がバニッシュローラ 1 4、1 6 の外周面に接触して回転する。そのため、バニッシュローラ 1 4、1 6 の外周面（転圧面）がリテーナ 5 4、5 6 に接触して傷つくことを抑えることができるので高い加工精度を維持することができる。

【 0 0 5 0 】

また、各バニッシュローラ 1 4、1 6 の外径をクランクシャフト 1 0 0 の軸部 1 0 2 の外径の 1 / 1 0 以上 1 / 5 以下の大きさに設定しているので、当該軸部 1 0 2 の外周面に押圧力を効率的に作用させることができる。よって、クランクシャフト 1 0 0 の軸部 1 0 2 の外周面の加工効率を一層向上させることができる。

40

【 0 0 5 1 】

本実施形態は、上述した構成及びバニッシュ加工方法に限定されない。例えば、クランクピン 1 0 6 の外周面をバニッシュ加工する場合、クランクジャーナル 1 0 4 の軸線 A x 1 が回転軸線となるようにクランクシャフト 1 0 0 を回転させ、クランクピン 1 0 6 の外周面に一対のバニッシュローラ 1 4、1 6 を押し付けた状態で押圧機構 1 8 をクランクジャーナル 1 0 4 の軸線回りに回転させながらクランクピン 1 0 6 の軸線回りに回転させることによりバニッシュ加工を行ってもよい。

【 0 0 5 2 】

50

また、クランクジャーナル 104 の外周面をバニッシュ加工する場合、クランクジャーナル 104 の軸線 A x 1 が回転軸線となるようにクランクシャフト 100 を回転させ、クランクジャーナル 104 の外周面に一對のバニッシュローラ 14、16 を押し付けた状態で押圧機構 18 をクランクジャーナル 104 の軸線回りに回転させることによりバニッシュ加工を行ってもよい。

【0053】

さらに、例えば、クランクシャフト 100 を回転させることなく固定し、クランクシャフト 100 の軸部 102 の外周面に一對のバニッシュローラ 14、16 を押し付けた状態で当該軸部 102 の軸線回りに押圧機構 18 を回転させることによりバニッシュ加工を行ってもよい。

10

【0054】

本実施形態に係るローラバニッシュ加工装置 10 は、図 6 に示す変形例に係る支持部 20a を有していてもよい。この支持部 20a では、各バニッシュローラ 14、16 が各リテーナ 54、56 に対して軸支されると共に一對のガイドローラ 58、60 が省略されている。このような構成であっても各バニッシュローラ 14、16 の外周面がリテーナ 54、56 に接触して傷つくことを抑えつつクランクシャフト 100 の軸部 102 の外周面に適度な押圧力を作用させながらバニッシュローラ 14、16 を回転させることができる。

【0055】

また、図 7A に示すように、ローラバニッシュ加工装置 10 は、クランクシャフト 100 の軸部 102 をバニッシュローラ 14、16 とは反対側から支持する一對の受けローラ 62 を有していてもよい。これにより、クランクシャフト 100 の軸部 102 の撓みを抑えることができるので、当該軸部 102 の外周面に対する押圧力（ヘルツ面圧）を高めることができる。これにより、クランクシャフト 100 の軸部 102 の加工効率を一層高めることができる。

20

【0056】

なお、受けローラ 62 の数及び大きさは任意に設定することが可能である。例えば、図 7B に示すように、ローラバニッシュ加工装置 10 は、大径の受けローラ 64 と、受けローラ 64 の外周面に接触して回転する小径の一對の受けローラ 66 とを有していてもよい。この場合、バランスウエイト 110 と受けローラ 64、66 との干渉を好適に回避することができる。

30

【0057】

さらに、図 8 に示すように、ローラバニッシュ加工装置 10 は、複数（図示例では 2 つ）の加工部本体 12 を備えていてもよい。この場合、複数の加工部本体 12 は、クランクシャフト 100 の軸部 102 を挟んで互いに対向するように配設される。これにより、クランクシャフト 100 の軸部 102 の加工効率をさらに高めることができる。

【0058】

本発明に係るローラバニッシュ加工装置は、上述の実施形態に限らず、本発明の要旨を逸脱することなく、種々の構成を採り得ることはもちろんである。

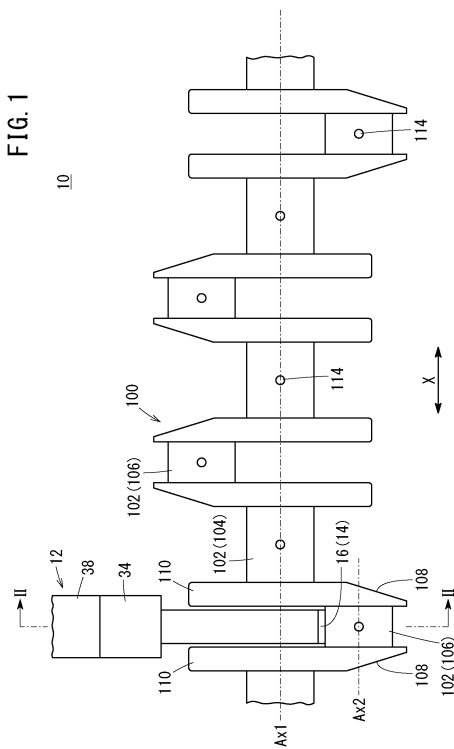
【符号の説明】

【0059】

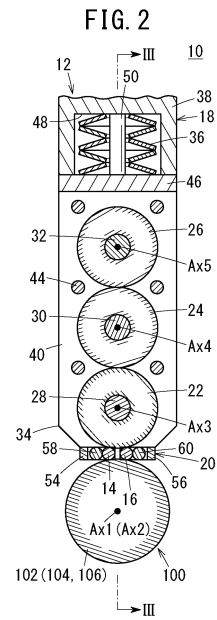
40

10 ... ローラバニッシュ加工装置	12 ... 加工部本体
14、16 ... バニッシュローラ	18 ... 押圧機構
20、20a ... 支持部（支持手段）	22 ... 第 1 バックアップローラ
24 ... 第 2 バックアップローラ	26 ... 第 3 バックアップローラ
34 ... ホルダ	36 ... 皿ばね
54、56 ... リテーナ	58、60 ... ガイドローラ
100 ... クランクシャフト	102 ... 軸部
104 ... クランクジャーナル	106 ... クランクピン
110 ... バランスウエイト	

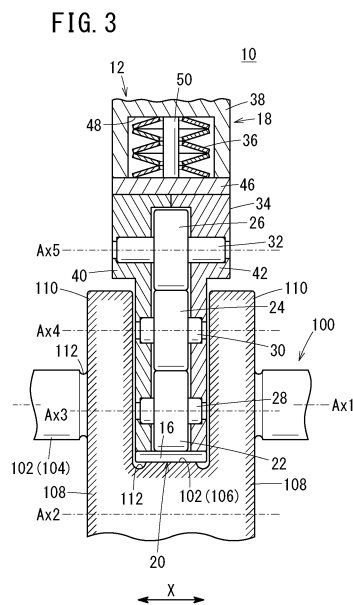
【図 1】



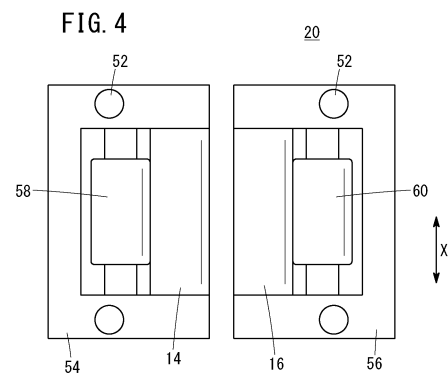
【図 2】



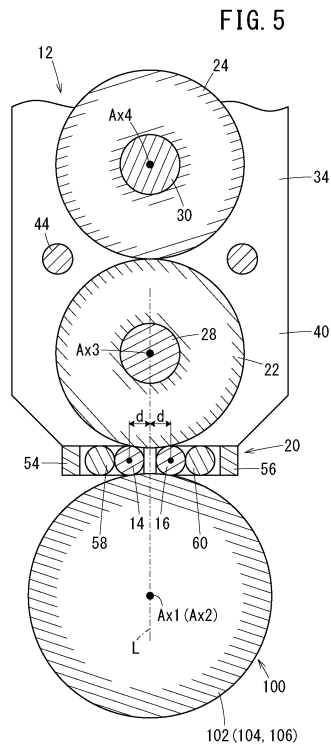
【図 3】



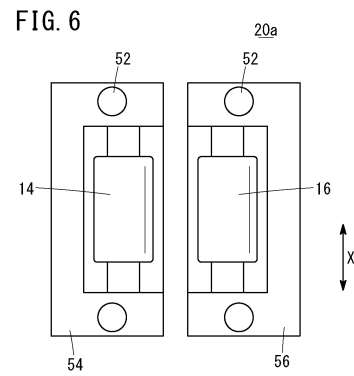
【図 4】



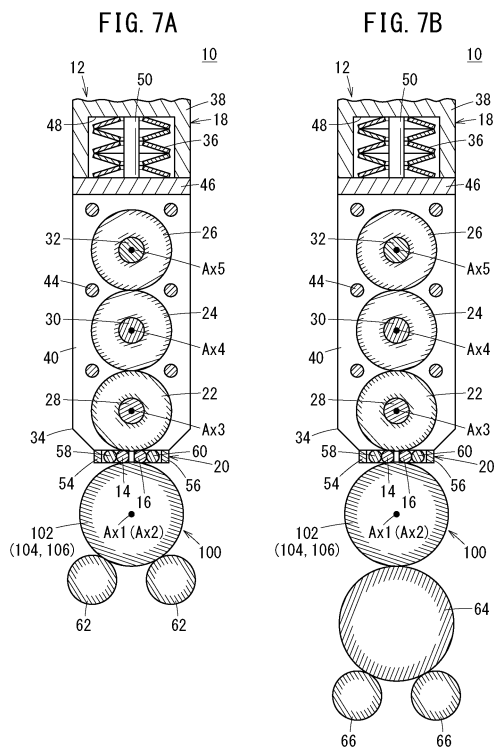
【図 5】



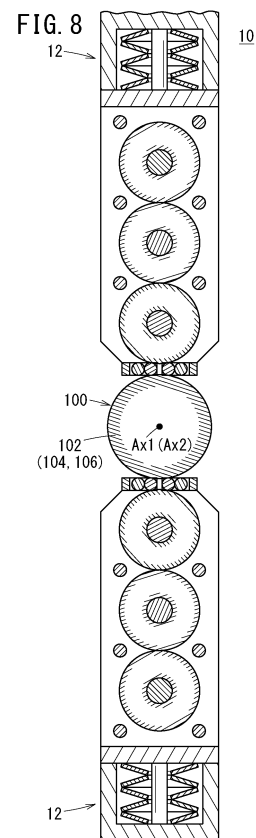
【図 6】



【図 7】

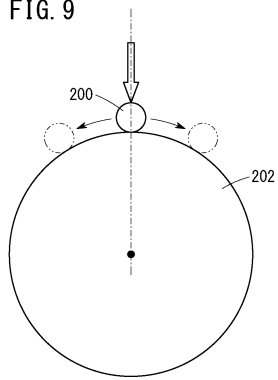


【図 8】



【 図 9 】

FIG. 9



フロントページの続き

- (72)発明者 成瀬 裕行
栃木県芳賀郡芳賀町芳賀台 6 番地 1 ホンダエンジニアリング株式会社内
- (72)発明者 永井 浩行
栃木県芳賀郡芳賀町芳賀台 6 番地 1 ホンダエンジニアリング株式会社内
- (72)発明者 徳市 広樹
栃木県芳賀郡芳賀町芳賀台 6 番地 1 ホンダエンジニアリング株式会社内

審査官 小川 真

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

- (58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)
B 2 4 B 3 9 / 0 4
B 2 1 H 1 / 0 0
D W P I (D e r w e n t I n n o v a t i o n)