

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関  
国際事務局

(43) 国際公開日  
2016年4月21日(21.04.2016)



(10) 国際公開番号  
WO 2016/060055 A1

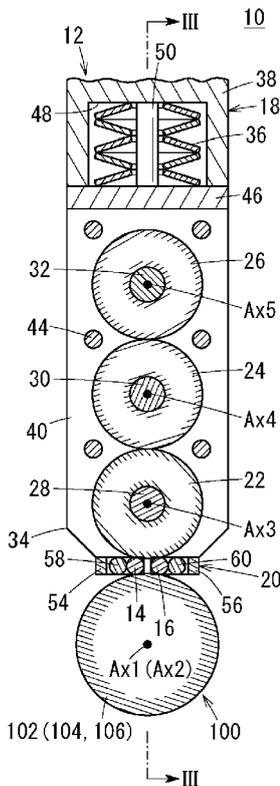
- (51) 国際特許分類:  
B24B 39/04 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2015/078585
- (22) 国際出願日: 2015年10月8日(08.10.2015)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:  
特願 2014-211577 2014年10月16日(16.10.2014) JP
- (71) 出願人: 本田技研工業株式会社(HONDA MOTOR CO., LTD.) [JP/JP]; 〒1078556 東京都港区南青山二丁目1番1号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 成瀬裕行(NARUSE Hiroyuki); 〒3213395 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 Tochigi (JP). 永井浩行(NAGAI Hiroyuki); 〒3213395 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 Tochigi (JP). 徳市広樹(TOKUICHI Hiroki); 〒3213395 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 Tochigi (JP).
- (74) 代理人: 千葉剛宏, 外(CHIBA Yoshihiro et al.); 〒1510053 東京都渋谷区代々木2丁目1番1号 新宿マインズタワー 16階 Tokyo (JP).
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

[続葉有]

(54) Title: ROLLER BURNISHING DEVICE

(54) 発明の名称: ローラバニッシュ加工装置

[図2]



(57) Abstract: A roller burnishing device (10) is provided with a pair of burnishing rollers (14, 16) extending along the axial direction of a crank shaft (100), a pressing mechanism (18), and a support section (20). The pressing mechanism (18) has a first backup roller (22). Said burnishing rollers (14, 16) contact the shaft section (102) of the crank shaft (100) disposed side by side along the circumferential direction of said shaft section (102).

(57) 要約: ローラバニッシュ加工装置(10)は、クランクシャフト(100)の軸線方向に沿って延在した一対のバニッシュローラ(14、16)と、押圧機構(18)と、支持部(20)とを備える。押圧機構(18)は、第1バックアップローラ(22)を有し、これらバニッシュローラ(14、16)は、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た状態で当該軸部(102)に接触する。

WO 2016/060055 A1



(84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK,

SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

## 明 細 書

**発明の名称**： ローラバニッシュ加工装置

### 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。

[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、特開平6-190718号公報及び特許第3690394号公報には、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回転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いる。

[0005] また、この特開平6-190718号公報には、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。

### 発明の概要

[0006] 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202の軸部の外周面に対して1つのバニッシュローラ200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200がクランクシャフト202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202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202の軸部の外周面の加工効率が低下することがある。

[0007] 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。

[0008] 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接触することを特徴とする。

[0009] 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对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前記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、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、簡易な構成で前記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。

[0010] 上記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てもよい。

- [0011] 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対して周方向に一層滑り難くすることができる。
- [0012] 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。
- [0013] 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。
- [0014] 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、を有していてもよい。
- [0015] 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。
- [0016] 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。
- [0017] 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。
- [0018] 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。

## 図面の簡単な説明

- [0019] [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11-11線に沿った縦断面図である。
- [図3]図2の111-111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]一对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。
- [図7]図7A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7B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

- [0020] 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。
- [0021] 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。
- [0022] 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。
- [0023] クランクジャーナル104の軸線A×1とクランクピン106の軸線A×

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。

[0024] 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对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。

[0025] 一对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。

[0026] 一对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。

[0027] 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。

[0028] 押圧機構18は、一对のバニッシュローラ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。

[0029] 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对のバニッシュローラ 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。

[0030] 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。

[0031] 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对のカバー部 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 におけるバニッシュローラ 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。

[0032] 各カバー部 40、42 は、バニッシュローラ 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。

[0033] 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。

[0034] 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。

[0035] 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 字の内部空間にバニッシュローラ 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バニッシュローラ 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、バニッシュローラ 14、16 の外径よりも小さく設定されている。

[0036] 一対のガイドローラ 58、60 は、一対のバニッシュローラ 14、16 を挟むようにして配設されている。各ガイドローラ 58、60 は、バニッシュローラ 14、16 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。

[0037] これにより、図 4 から明瞭されるように、ガイドローラ 58、60 の大径部の外周面がバニッシュローラ 14、16 の外周面に接触して回転することとなる。ガイドローラ 58、60 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 14、16 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 58、60 がクランクシャフト 100 及び第 1 バックアップローラ 22 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。

[0038] このように構成された支持部 20 では、各バニッシュローラ 14、16 は

、その外周面がリテーナ54、56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14、16の外周面がリテーナ54、56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。

[0039] また、図5に示すように、一对のバニッシュローラ14、16は、クランクシャフト100の軸部102の軸線A×1、A×2と第1支持軸28の軸線A×3（第1バックアップローラ22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。

[0040] 本実施形態に係るローラバニッシュ加工装置10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。

[0041] 先ず、クランクシャフト100の軸部102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100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104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104の軸線A×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、クランクピン106の外周面をバニッシュ加工する場合にはクランクピン106の軸線A×2が回転軸線となるようにクランクシャフト100を回転させる。なお、ローラバニッシュ加工装置10の一对のバニッシュローラ14、16は、バニッシュ加工を行うクランクシャフト100の軸部102の近傍に待機しているものとする。

[0042] 続いて、クランクシャフト100の軸部102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10は、図示しない移動機構により押圧機構18をクランクシャフト100の軸部102に近づけて一对のバニッシュローラ14、16を当該軸部102の外周面に線接触させる。このとき、一对のバニッシュローラ14、16は、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ので当該軸部102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、一对のバニッシュローラ14、16は、クランクシャフト100の軸部102の外周面に安定して線接触する。

[0043] また、複数の皿ばね36の押圧力が第1～第3バックアップローラ22、

24、26を介して一对のバニッシュローラ14、16に略等しく伝達されるので、各バニッシュローラ14、16が所定の押圧力（ヘルツ面圧）でクランクシャフト100の軸部102の外周面に押し付けられた状態で当該軸部102の外周面を転動する。このとき、皿ばね36の押圧力を第1～第3バックアップローラ22、24、26により各バニッシュローラ14、16に伝達しているため、押圧機構18とバランスウエイト110とが干渉することはない。

[0044] なお、各バニッシュローラ14、16は、第1～第3バックアップローラ22、24、26及び一对のガイドローラ58、60によって回転が許容されているので、クランクシャフト100の軸部102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100の軸部102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。

[0045] 本実施形態によれば、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た一对のバニッシュローラ14、16をクランクシャフト100の軸部102の外周面に線接触させているので、各バニッシュローラ14、16を当該軸部102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18から各バニッシュローラ14、16を介してクランクシャフト100の軸部102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102の加工効率を向上させることができる。

[0046] また、各バニッシュローラ14、16の外径をクランクシャフト100の軸部102の外径よりも小さくしているため、当該軸部102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22を介して各バニッシュローラ14、16に押圧力を伝達することができるため、各バニッシュローラ14、16の回転を許容した状態で各バニッシュローラ14、16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22、24、26を用いているため、押圧機構18の小型化を図りつつバランスウエイト110と押圧機構18と

の干渉を回避することができる。

- [0047] 本実施形態では、同一の外径を有する一对のバニッシュローラ14、16を、クランクシャフト100の軸部102の軸線（クランクジャーナル104の軸線A×1又はクランクピン106の軸線A×2）と第1支持軸28の軸線A×3（第1バックアップローラ22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22、24、26を介して各バニッシュローラ14、16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对のバニッシュローラ14、16をクランクシャフト100の軸部102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。
- [0048] 本実施形態によれば、一对のバニッシュローラ14、16を挟むようにして配設された一对のガイドローラ58、60がバニッシュローラ14、16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14、16の外周面（転圧面）がリテーナ54、56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。
- [0049] また、各バニッシュローラ14、16の外径をクランクシャフト100の軸部102の外径の1/10以上1/5以下の大きさに設定しているため、当該軸部102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100の軸部102の外周面の加工効率を一層向上させることができる。
- [0050] 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106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×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、クランクピン106の外周面に一对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ながらクランクピン106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。
- [0051] 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×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の外周面に一对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。

[0052] 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の外周面に一对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。

[0053] 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对のガイドローラ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。

[0054] 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对の受けローラ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。

[0055] 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对の受けローラ66とを有していてもよい。この場合、バランスウエイト11

0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。

[0056] 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。

[0057] 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。

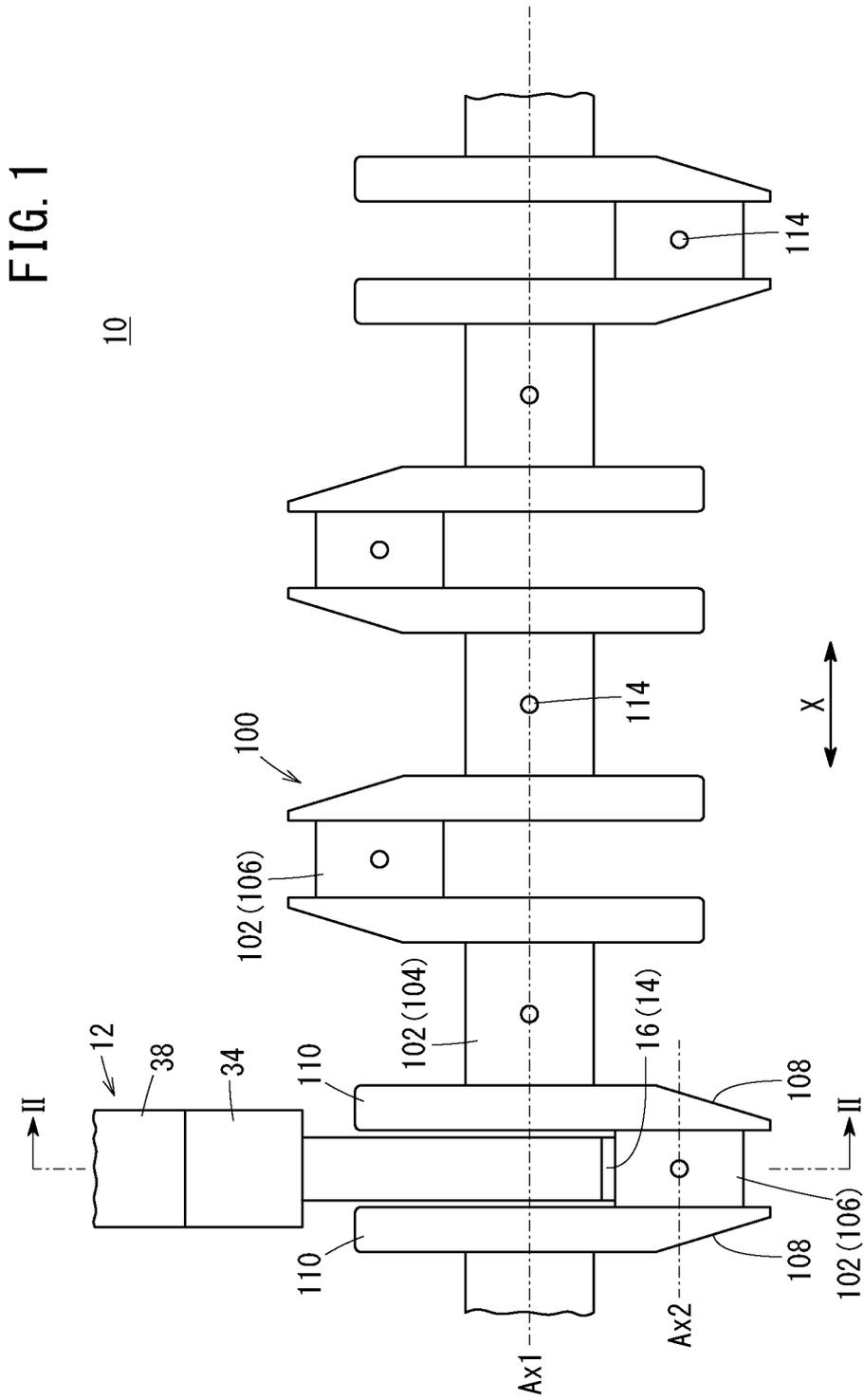
## 請求の範囲

- [請求項1] クランクシャフト（100）の軸部（102）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（10）において、
- 前記クランクシャフト（100）の軸線方向に沿って延在して前記クランクシャフト（100）の軸部（102）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（14、16）と、
- 一対の前記バニッシュローラ（14、16）を回転可能に支持する支持手段（20、20a）と、
- 各前記バニッシュローラ（14、16）を前記クランクシャフト（100）の軸部（102）に向けて押圧する押圧機構（18）と、を備え、
- 前記押圧機構（18）は、各前記バニッシュローラ（14、16）の外周面に接触して回転する第1バックアップローラ（22）を有し、
- 一対の前記バニッシュローラ（14、16）は、前記クランクシャフト（100）の軸部（102）の周方向に沿って並設された状態で当該クランクシャフト（100）の軸部（102）の外周面に接触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2] 請求項1記載のローラバニッシュ加工装置（10）において、
- 一対の前記バニッシュローラ（14、16）は、同一の外径を有しており、前記クランクシャフト（100）の軸部（102）の軸線と前記第1バックアップローラ（22）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（10）。
- [請求項3] 請求項1記載のローラバニッシュ加工装置（10）において、
- 前記押圧機構（18）は、前記第1バックアップローラ（22）の外周面に接触して回転する第2バックアップローラ（24）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（10）。

[請求項4] 請求項1記載のローラバニッシュ加工装置(10)において、前記支持手段(20)は、一对の前記バニッシュローラ(14、16)を挟むようにして配設されて当該バニッシュローラ(14、16)の外周面に接触して回転する一对のガイドローラ(58、60)と、各前記ガイドローラ(58、60)を軸支するリテーナ(54、56)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)。

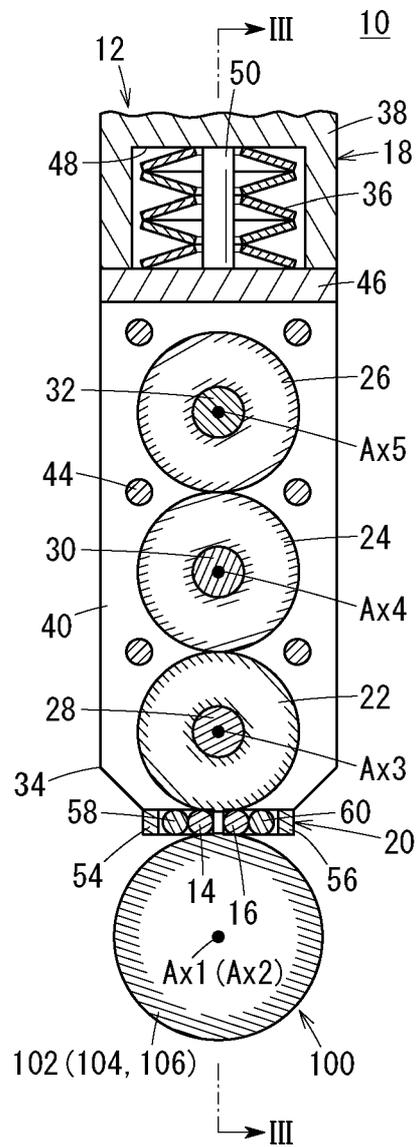
[請求項5] 請求項1記載のローラバニッシュ加工装置(10)において、各前記バニッシュローラ(14、16)の外径は、前記クランクシャフト(100)の軸部(102)の外径の $1/10$ 以上 $1/5$ 以下の大きさに設定されていることを特徴とするローラバニッシュ加工装置(10)。

[図1]



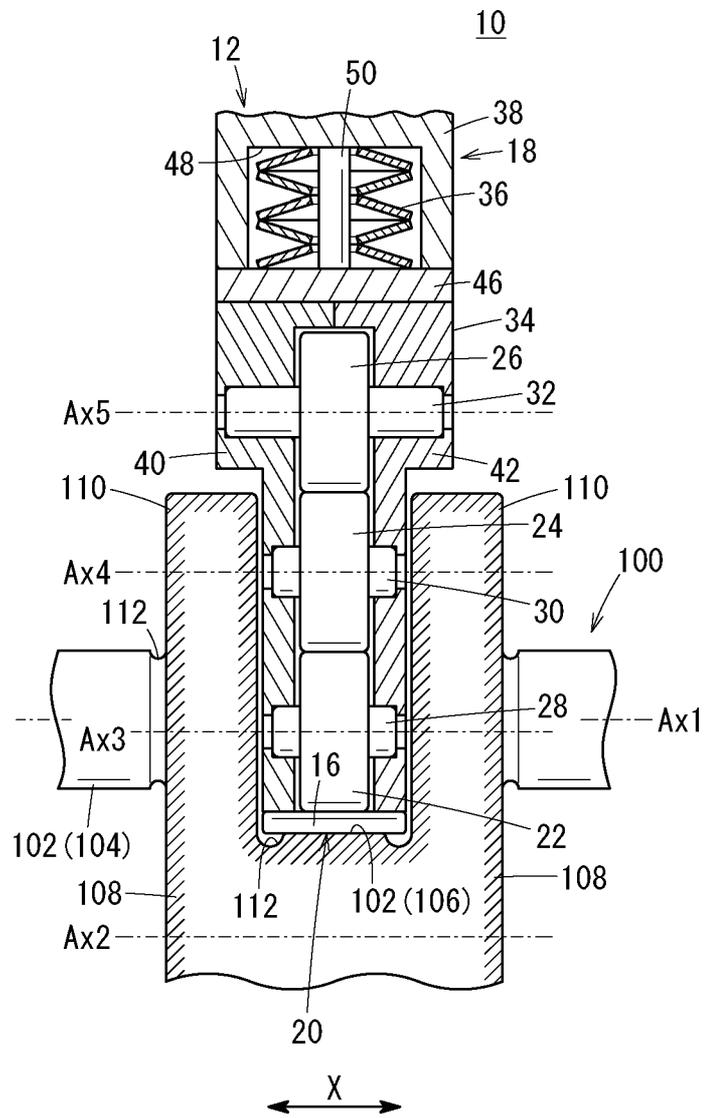
[図2]

FIG. 2

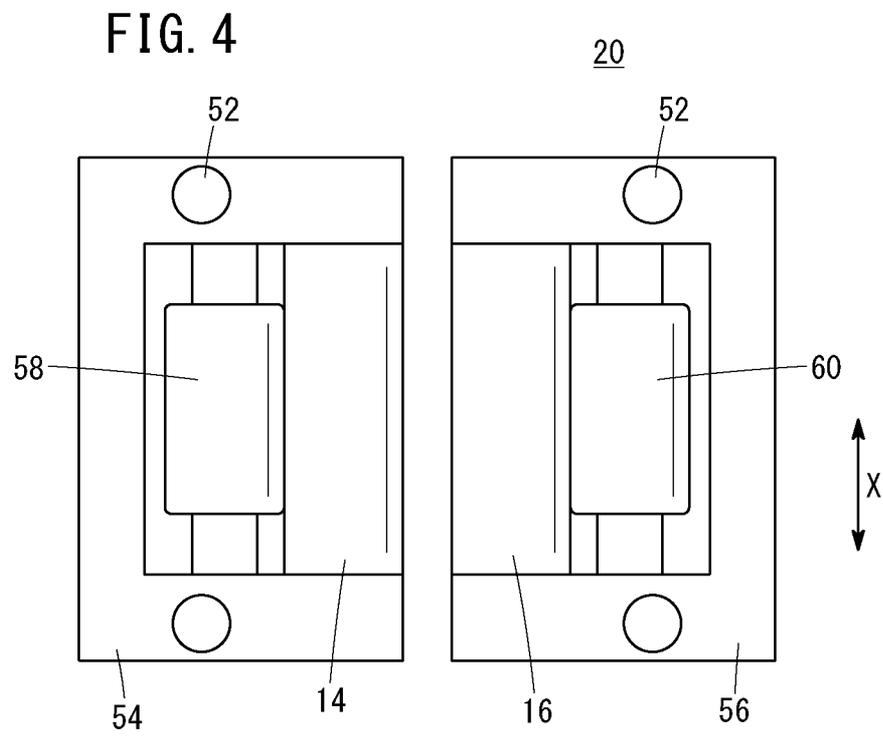


[図3]

FIG. 3

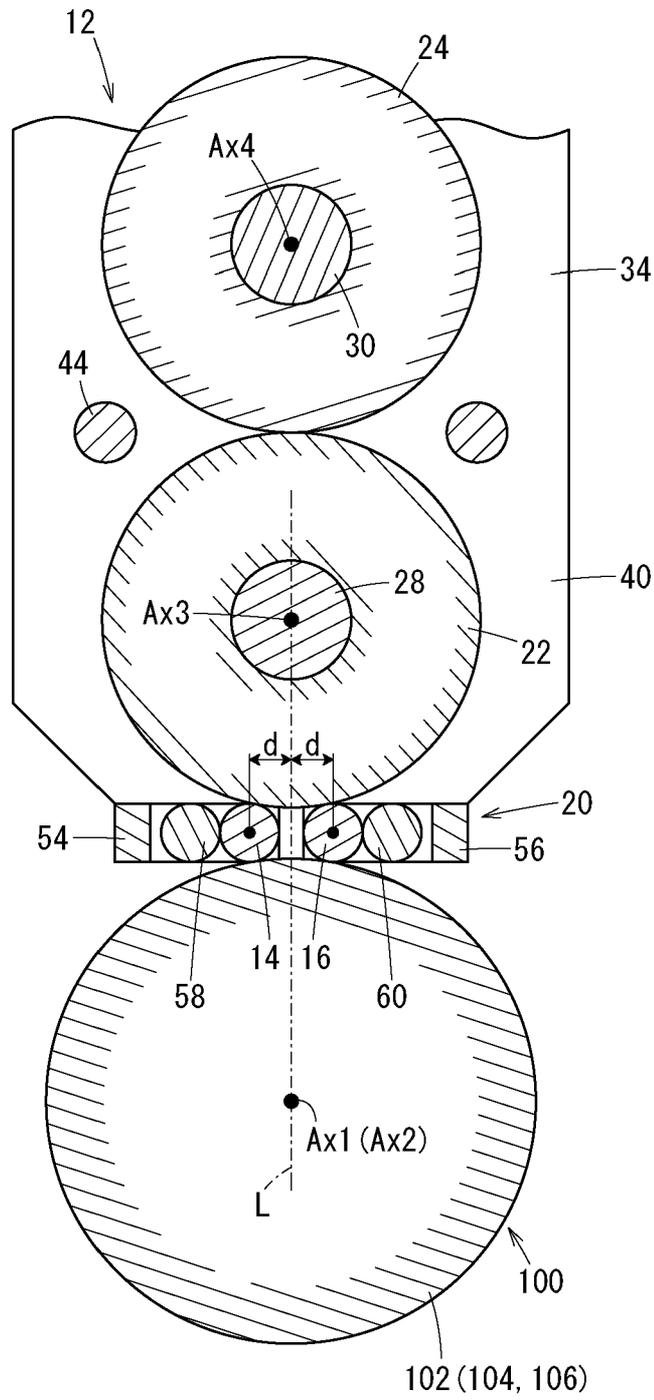


[図4]



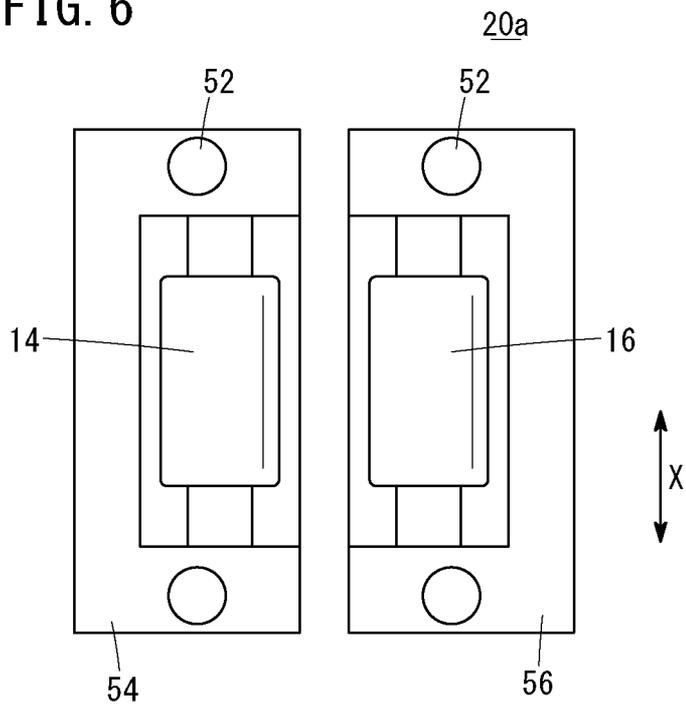
[図5]

FIG. 5



[図6]

FIG. 6



[図7]

FIG. 7A

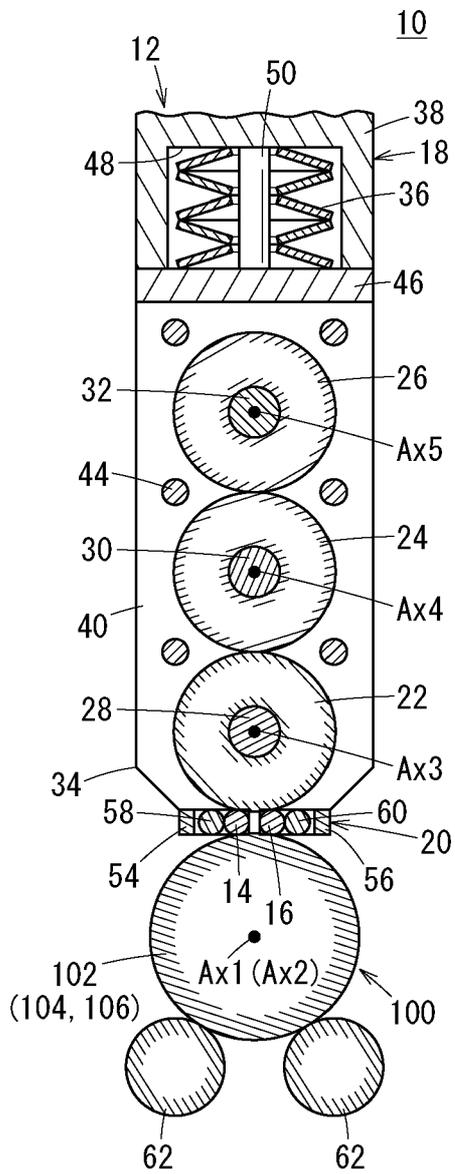
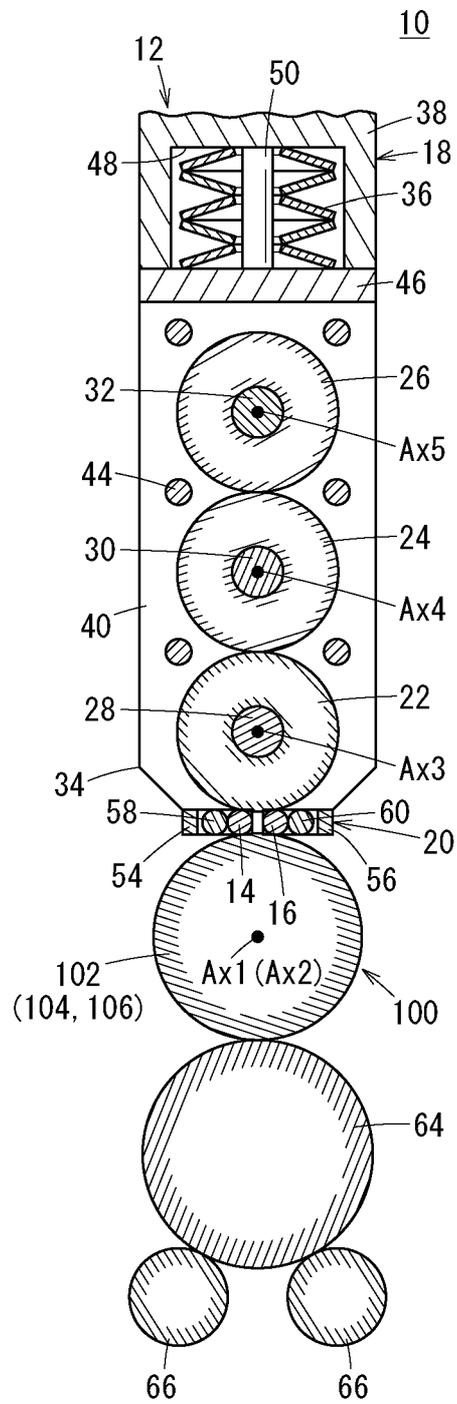
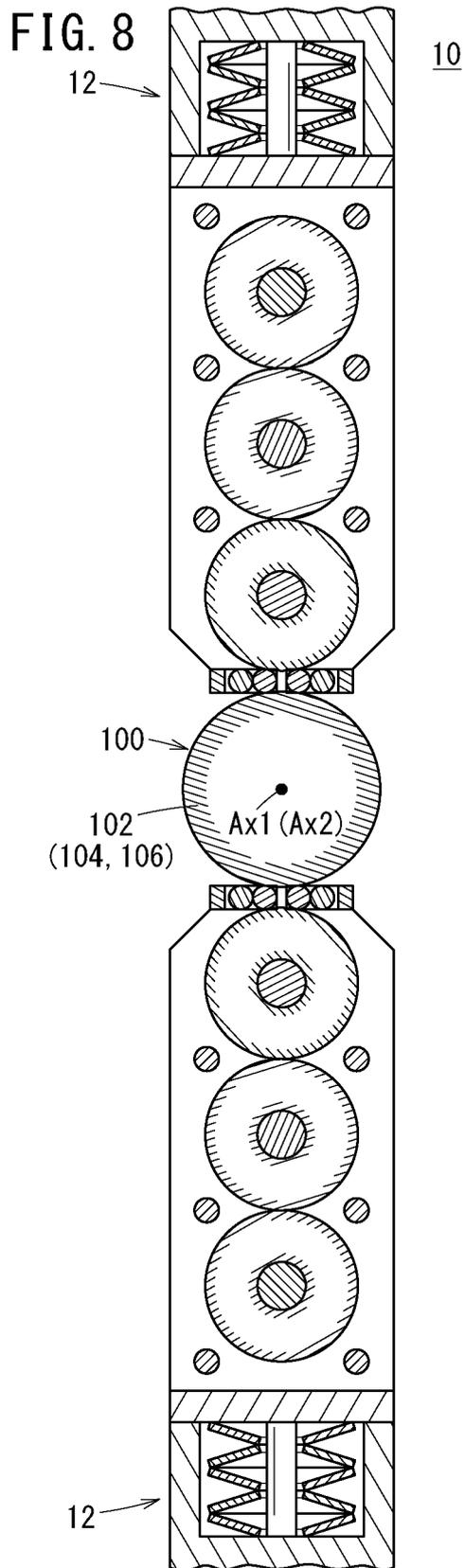


FIG. 7B

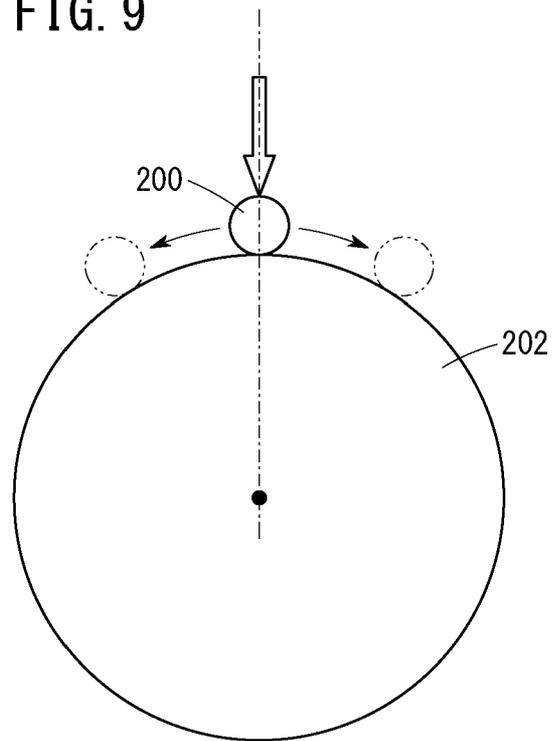


[図8]



[図9]

FIG. 9



**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

International application No.  
PCT/JP2015/078585

**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**  
B24B39/04(2006.01) i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

**B. FIELDS SEARCHED**

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)  
B24B39/04, B21H1/00

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2015
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2015	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2015

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)  
WPI

**C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	GB 901246 A (WALTER F. EGGER, JR.), 18 July 1962 (18.07.1962), page 2, line 12 to page 3, line 84; fig. 1 to 4 & US 2915809 A	1-5
A	US 4296620 A (W. HEGENSCHIEDT GESELLSCHAFT MBH), 27 October 1981 (27.10.1981), column 3, line 49 to column 5, line 20; fig. 2 to 6 & DE 2844974 B1	1-5
A	JP 3-10766 A (Nissan Motor Co., Ltd.), 18 January 1991 (18.01.1991), page 2, lower left column, line 4 to page 3, lower left column, line 2; fig. 1 to 2 (Family: none)	1-5

Further documents are listed in the continuation of Box C.       See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date	"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)	"&" document member of the same patent family
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	

Date of the actual completion of the international search 17 November 2015 (17.11.15)	Date of mailing of the international search report 01 December 2015 (01.12.15)
--	---

Name and mailing address of the ISA/ Japan Patent Office 3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915, Japan	Authorized officer  Telephone No.
--	---

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

International application No.

PCT/JP2015/078585

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 46413/1983 (Laid-open No. 153036/1984) (Toyoda Machine Works, Ltd.), 13 October 1984 (13.10.1984), specification, page 4, line 2 to page 5, line 1; fig. 2 (Family: none)	1-5

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC)) Int.Cl. B24B39/04(2006.01)i										
B. 調査を行った分野 調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC)) Int.Cl. B24B39/04, B21H1/00										
最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの <table style="width:100%; border: none;"> <tr> <td style="border: none;">日本国実用新案公報</td> <td style="border: none;">1922-1996年</td> </tr> <tr> <td style="border: none;">日本国公開実用新案公報</td> <td style="border: none;">1971-2015年</td> </tr> <tr> <td style="border: none;">日本国実用新案登録公報</td> <td style="border: none;">1996-2015年</td> </tr> <tr> <td style="border: none;">日本国登録実用新案公報</td> <td style="border: none;">1994-2015年</td> </tr> </table>			日本国実用新案公報	1922-1996年	日本国公開実用新案公報	1971-2015年	日本国実用新案登録公報	1996-2015年	日本国登録実用新案公報	1994-2015年
日本国実用新案公報	1922-1996年									
日本国公開実用新案公報	1971-2015年									
日本国実用新案登録公報	1996-2015年									
日本国登録実用新案公報	1994-2015年									
国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語) WPI										
C. 関連すると認められる文献										
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号								
A	GB 901246 A (WALTER F. EGGGER, JR.) 1962.07.18, 第2ページ第12行-第3ページ第84行, Fig.1-4 & US 2915809 A	1-5								
A	US 4296620 A (W. HEGENSCHIEDT GESELLSCHAFT MBH) 1981.10.27, 第3欄第49行-第5欄第20行, FIG.2-6 & DE 2844974 B1	1-5								
A	JP 3-10766 A (日産自動車株式会社) 1991.01.18, 第2ページ左下欄第4行-第3ページ左下欄第2行, 第1-2図 (ファミリーなし)	1-5								
<input checked="" type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。 <span style="margin-left: 200px;"><input type="checkbox"/> パテントファミリーに関する別紙を参照。</span>										
<table style="width:100%; border: none;"> <tr> <td style="width:50%; border: none;">                     * 引用文献のカテゴリー                      「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの                      「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの                      「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)                      「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献                      「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願                 </td> <td style="width:50%; border: none;">                     の日の後に公表された文献                      「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの                      「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの                      「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの                      「&amp;」同一パテントファミリー文献                 </td> </tr> </table>			* 引用文献のカテゴリー 「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの 「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの 「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す) 「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献 「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願	の日の後に公表された文献 「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの 「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの 「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの 「&」同一パテントファミリー文献						
* 引用文献のカテゴリー 「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの 「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの 「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す) 「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献 「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願	の日の後に公表された文献 「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの 「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの 「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの 「&」同一パテントファミリー文献									
国際調査を完了した日 17.11.2015	国際調査報告の発送日 01.12.2015									
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁 (ISA/J P) 郵便番号100-8915 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号	特許庁審査官 (権限のある職員) 小川 真 電話番号 03-3581-1101 内線 3324	3C 3934								

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
A	日本国実用新案登録出願 58-46413 号(日本国実用新案登録出願公開 59-153036 号)の願書に添付した明細書及び図面の内容を撮影したマイクロフィルム (豊田工機株式会社) 1984. 10. 13, 明細書第 4 ページ第 2 行-第 5 ページ第 1 行, 第 2 図 (ファミリーなし)	1-5