

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2006-142454

(P2006-142454A)

(43) 公開日 平成18年6月8日(2006.6.8)

(51) Int. Cl.

B 2 4 B 53/08

(2006.01)

F 1

B 2 4 B 53/08

A

テーマコード (参考)

3 C 0 4 7

審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 8 頁)

(21) 出願番号 特願2004-338512 (P2004-338512)

(22) 出願日 平成16年11月24日 (2004.11.24)

(71) 出願人 391011102

株式会社岡本工作機械製作所

群馬県安中市郷原2993番地

(72) 発明者 土屋 恵児

群馬県安中市郷原2993番地

株式会社

岡本工作機械製作所安中工場内

(72) 発明者 今井 信幸

群馬県安中市郷原2993番地

株式会社

岡本工作機械製作所安中工場内

Fターム(参考) 3C047 DD02

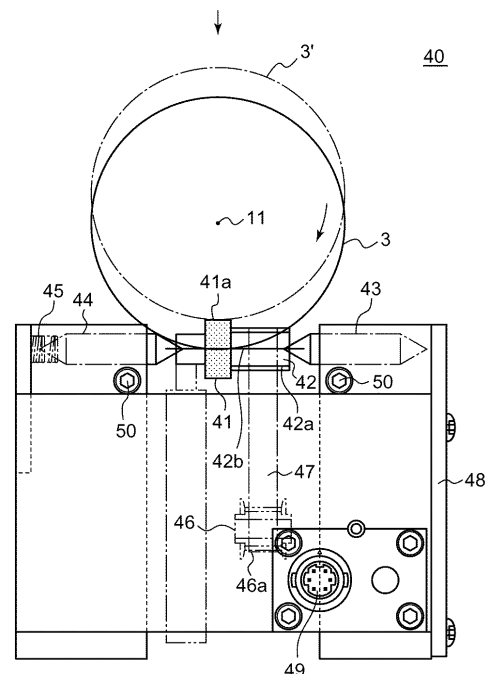
(54) 【発明の名称】 平面研削盤の砥石成形装置およびそれを用いて砥石車をドレッシングする方法

(57) 【要約】

【課題】 小型の円筒状ロータリッドレッサを用いて平面研削盤の砥石車を短時間で精度よく均一にドレッシングする。

【解決手段】 左右方向に往復移動可能なワークテーブル4の一方の端上に円筒状ロータリッドレッサ41をドレッサ回転軸42が前後方向であってワークテーブル面に平行となるように載置し、前記ワークテーブル上方位置に配置した砥石頭10を前記ワークテーブルに対して前後方向および上下方向へ移動可能に設け、上記砥石頭に前後方向の砥石スピンドル軸11心回りに砥石車3を設けてなる平面研削盤1の砥石成形装置40を用い、円筒状ロータリッドレッサ41の左右往復移動、砥石車3の前後移動および上下移動を組み合わせることで相対的に円筒状ロータリッドレッサ41の外周面を砥石頭3の使用面に倣ってドレッシングする。

【選択図】 図3



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

平面研削盤の左右方向に往復移動可能なワークテーブルの一方の端上に円筒状ロータリッドレッサをドレッサ回転軸が前後方向であってワークテーブル面に平行となるように載置し、平面研削盤の砥石頭の砥石スピンドル軸に回転自在に軸承させた砥石車を前記ワークテーブル上方位置に該ワークテーブルに対して前後方向移動および上下方向移動可能に設けてなる平面研削盤の砥石成形装置。

【請求項 2】

請求項 1 に記載の砥石成形装置を用い、平面研削盤の砥石車を下降させて砥石車の下端が円筒状ロータリッドレッサの頭頂より下方にあるように位置させた後、ワークテーブルを左右往復移動させることにより回転する円筒状ロータリッドレッサによる回転する砥石車の切り込みを開始するとともに、ドレス取り代だけ高さを下方に位置させながら回転する砥石車を円筒状ロータリッドレッサの断面円弧状に倣って上昇させつつ砥石車を後方側または前方側に移動させて砥石車形状の倣い成形加工を行い、砥石車の厚み幅の中心を通る鉛直線が円筒状ロータリッドレッサのドレッサ回転軸心を通る位置に到達したら、ワークテーブルの左右往復移動を継続しつつ、砥石車をドレス取り代だけ高さを下方に位置させながら砥石車を円筒状ロータリッドレッサの断面円弧状に倣って下降させつつ砥石車を後方側または前方側に移動させて砥石車形状に倣って円筒状ロータリッドレッサにより砥石車を成形加工することにより砥石車の使用面を円筒状ロータリッドレッサの外周面で所定形状にドレッシングすることを特徴とする、平面研削盤の砥石車のドレッシング方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、超鋼パンチ部材やコネクタ部材に溝をストローク研削加工する平面研削盤の砥石車を成形（ドレッシング）する円筒状ロータリッドレッサおよびそれを用いて平面研削装置の砥石車を短時間でドレッシングする方法に関するものである。

【背景技術】

【0002】

ダイヤモンド単石ドレッシングツールを用いて平面研削盤の砥石車を成形する方法は、ドレッシングツールの寿命が短く、また、砥石成形に要する時間も長くなるため、代わってロータリッドレッサが使用される機会が多い。

【0003】

ロータリッドレッサを用いて砥石車を成形加工する砥石成形装置は、ロータリッドレッサの回転軸と、砥石車のスピンドル軸との位置関係から大きく分けて 2 通りの砥石成形装置の配置およびドレッシング方法が提案されている。

【0004】

(ア)．図 5 a に示すように、左右方向（X 軸方向）および前後方向（Z 軸方向）に往復移動可能なワークテーブル 4 上に載置された円筒状ロータリッドレッサ 4 1 を用いて、前後方向（Z 軸方向）に往復移動可能なツールテーブル 7 上に上下方向（Y 軸方向）昇降可能に載置された平面研削盤 1 の砥石軸に回転可能に装着された砥石車をドレッシングする砥石成形装置が提案され、ドレッシングを行う際は、ロータリッドレッサ 4 1 を回転させるとともに、ロータリッドレッサ 4 1 と砥石車 3 とを上下方向へ相対移動させ、この状態で、ロータリッドレッサ 4 1 の軸線を砥石車 3 の使用面に倣うように変化させることで砥石車 3 の使用面をロータリッドレッサ 4 1 の外周面で所定形状にドレッシングする。この際、ロータリッドレッサ 4 1 と砥石車 3 とを上下方向に移動させながら砥石のドレッシングを行うことにより、ロータリッドレッサ 4 1 の偏摩耗が防止される。この砥石成形装置 4 0 では、ロータリッドレッサ 4 1 のドレッサ軸 4 2 を鉛直方向に、砥石車 3 のスピンドル軸 1 1 を水平方向に直交して設置している（例えば、特許文献 1、特許文献 2 および特許文献 3 参照）。

【0005】

(イ)．図5bに示すように左右方向(X軸方向)に往復移動可能なワークテーブル4上に載置されたロータリッドレッサ41のドレッサ軸を水平方向に、前後方向(Z軸方向)および上下方向(Y軸方向)に移動可能なプロフィール砥石車3のスピンドル軸を前記ロータリッドレッサの回転軸に平行となるよう水平方向に設置した砥石成形装置40を用い、a)ワークテーブル4を移動させることによりロータリッドレッサを砥石車3の真下に移動させた後、b)回転する砥石車を下降させて砥石の径方向に所望量の切り込みを行う工程、c)砥石車を上昇させてロータリッドレッサより離反させる工程、d)砥石車を前後方向へ所定ピッチだけ移動する工程、e)前記b)工程、c)工程およびd)工程を繰返して砥石車の外周面を所望の形状にドレッシングする(例えば、特許文献4、特許文献5、特許文献6および特許文献7参照)。

【特許文献1】特開平7-164314号公報(第2-4頁、図1参照)

【特許文献2】特公平6-61700号公報(第2-4頁、図1参照)

【特許文献3】特開平9-11130号公報(第2-4頁、図1、図5、図6参照)

【特許文献4】特開平9-29628号公報(第3-5頁、図1、図7参照)

【特許文献5】特開昭50-74883号公報(第2頁、図2参照)

【特許文献6】特開平2-24057号公報(第2-4頁、図1、図7参照)

【特許文献7】特開平9-29628号公報(第3-5頁、図1、図7参照)

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

前記特許文献1乃至特許文献3に記載の水平方向の砥石スピンドル軸に対し、ドレッサ回転軸を直交してワークテーブル上に載置した砥石成形装置は、砥石車の研削中心点および研削面の位置座標を検出し、砥石車を円筒状ロータリッドレッサ外周面に接触させて倣い成形加工するが、砥石成形装置のロールドレッサ41の断面円盤状平面を上方にしてドレッサ軸をワークテーブル上に起立して載置させるため、研削加工時の作業の障害となり易いとともに、平面研削盤のフットプリント面積が大きくなる。

【0007】

前記特許文献4乃至特許文献7に記載されるプロフィール研削砥石車3のスピンドル軸を前記ロータリッドレッサの回転軸に平行となるよう水平方向に設置し、砥石車に倣った外周面を有するロータリッドレッサ41を用いて砥石車をロータリッドレッサ外周面に接触させて倣い成形加工するドレッシング方法は、砥石成形装置がワークテーブルの一端側に設置されるため、前述の特許文献1乃至特許文献3に記載の砥石成形装置に比較して研削加工時の作業の障害とはならない利点がある。本発明は、これら従来の砥石成形装置と比較して砥石成形装置を更に小型にでき、ワークの研削加工作業の邪魔にならず、ヒットプリントが狭く済み、ドレッシング時間を短くして行うことが可能な平面研削盤の砥石成形装置の提供を目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0008】

請求項1の発明は、平面研削盤の左右方向に往復移動可能なワークテーブルの一方の端上に円筒状ロータリッドレッサをドレッサ回転軸が前後方向であってワークテーブル面に平行となるように載置し、平面研削盤の砥石頭の砥石スピンドル軸に回転自在に軸承させた砥石車を前記ワークテーブル上方位置に該ワークテーブルに対して前後方向移動および上下方向移動可能に設けてなる平面研削盤の砥石成形装置を提供するものである。

【0009】

請求項2の発明は、請求項1に記載の砥石成形装置を用い、平面研削盤の砥石車を下降させて砥石車の下端が円筒状ロータリッドレッサの頭頂より下方にあるように位置させた後、ワークテーブルを左右往復移動させることにより回転する円筒状ロータリッドレッサによる回転する砥石車の切り込みを開始するとともに、ドレス取り代だけ高さを下方に位置させながら回転する砥石車を円筒状ロータリッドレッサの断面円弧状に倣って上昇させ

つつ砥石車を後方側または前方側に移動させて砥石車形状の倣い成形加工を行い、砥石車の厚み幅の中心を通る鉛直線が円筒状ロータリッドレッサのドレッサ回転軸心を通過する位置に到達したら、ワークテーブルの左右往復移動を継続しつつ、砥石車をドレス取り代だけ高さを下方に位置させながら砥石車を円筒状ロータリッドレッサの断面円弧状に倣って下降させつつ砥石車を後方側または前方側に移動させて砥石車形状に倣って円筒状ロータリッドレッサにより砥石車を成形加工することにより砥石車の使用面を円筒状ロータリッドレッサの外周面で所定形状にドレッシングすることを特徴とする、平面研削盤の砥石車のドレッシング方法を提供するものである。

【発明の効果】

【0010】

10

前記ドレッシング方法は、相対的に円筒状ロータリッドレッサの軸線を砥石車の使用面に倣うように変化させて砥石車の使用面をロータリッドレッサの外周面で所定形状にドレッシングすることができる。本発明の砥石成形装置は、回転するロータリッドレッサの左右方向の往復移動とともに、この円筒状ロータリッドレッサの断面円弧状に倣ってドレス取り代だけ高さを下方に位置させながら回転する砥石車をロータリッドレッサの断面円弧状に倣って上昇または下降させることにより、ロータリッドレッサによる砥石車の成形加工を行うので、砥石成形装置がコンパクトとなるとともに、ドレッシング時間が前記特許文献群に記載されるドレッシング方法と比較して短縮されることはあっても、長くなることはない。

【発明を実施するための最良の形態】

20

【0011】

以下、図を用いて本発明をさらに詳細に説明する。

図1は砥石成形装置を備えた平面研削盤の斜視図、図2は平面研削盤の一部を切り欠いた側面図、図3は砥石成形装置の正面図、および、図4は種々形状の砥石車のドレッシング工程を示す図で、平面研削盤の側面側から見た円筒状ロータリッドレッサに対する砥石車の動きを示す。

【0012】

図1および図2に示す平面研削盤1において、2はワーク、3は砥石車、4は左右方向（X軸方向）に往復移動可能なワークテーブル、5は作業台部、6は電磁チャック、7は前後方向（Z軸方向）に往復移動可能なサドル、8は操作盤、8bは砥石上下切り込み手動パルス発生器ボタン、9はコラム、10は砥石頭、11は砥石スピンドル軸、12は砥石3を垂直方向（Y軸方向）に移動する昇降機構、13はモーター、14は螺合体、15はネジ軸、16は螺合体、17は安全保護カバー、18は研削液供給ノズル、19はベッド、20はタンク、21はフィルター、22はポンプ、23は砥石軸モーター、24は制御ユニット部、および40は砥石成形装置である。

30

【0013】

ワークテーブル4上に電磁チャック6が載置され、その上に加工されるワーク2が載せられ、ワーク表面に回転する砥石車3が接し、ワークの左右方向の移動、砥石車の前後方向ならびに上下方向の相対的な移動によりワークは研削加工される。円筒状ロータリッドレッサの円筒外周面による砥石車3の成形加工（ドレッシング）は、ワークの研削開始前、または研削途中あるいは研削後に行われる。

40

【0014】

図3に示すように砥石成形装置40は、一方の端をテールストック（固定側）43に他端をヘッドストック44（移動側）に支持されたドレッサ回転軸42の中央部外周に軸承されたロール状の円筒状ロータリッドレッサ41を有する。ヘッドストック44はコイルバネ45によりドレッサ回転軸42端に付勢されており、ヘッドストック44を左方向に押し、ドレッサ軸42を手前方向に引けばテールストック43の頭部回りに最大60度傾斜して引き出すことができる。

【0015】

ドレッサ回転軸42に枢着されたプーリ42aとモータ軸に枢着されたプーリ46aと

50

にベルト 47 を装架させ、ハウジング 48 内に収納されているモータ 46 の回転駆動力をベルト 47 を介してプーリ 42 a に伝達し、円筒状ロータリッドレッサ 41 をドレッサ軸心 42 b 回りに回転させる。49 はモータの電源、50 は固定ボルトである。

【0016】

砥石成形装置 40 は、図 1 に示すように平面研削盤 1 のワークテーブル 4 上の左端側、例えば、ワークテーブル 4 上に固定された電磁チャック 6 のすぐ左端に固定して設ける。ドレッサ回転軸 42 は、砥石スピンドル軸 11 に対し直角に、即ち、左右方向を向くように水平面に平行に設置される。それ故、円筒状ロータリッドレッサ 41 の成形外周面は、砥石車 3 の外周面に直交する面内に在る。かかる砥石成形装置 40 を用いて砥石車 3 の成形加工を行うには、円筒状ロータリッドレッサ 41 を載置するワークテーブル 4 の左右の往復移動と、砥石車 3 の前後移動と上下移動を組み合わせ、相対的にロータリッドレッサ 41 の軸線を砥石車 3 の使用面に倣うように変化させて砥石車 3 の使用面をロータリッドレッサ 41 の外周面で所定形状にドレッシングする。砥石車 3 は、モータ 23 の駆動力を受けて砥石スピンドル軸 11 回りに回転可能である。また、砥石車 3 はモータ 13 の駆動力でボールネジ 15 に装着された螺合体 16 に固定された砥石頭 10 を上下移動させることにより行われる。ロータリッドレッサ 41 のドレッサ回転軸 42 回りの回転は、モータ 46 の駆動力で行われる。ロータリッドレッサ 41 の左右往復移動は、ワークテーブル 4 を図示されていないサーボモータまたはリニアモータの駆動力で行う公知の手段である。

【0017】

砥石車 3 のドレッシング加工プログラムは、平面研削盤 1 に取り付けられる砥石車 3 の形状により異なる。

【0018】

例えば、外周両側面に傾斜がある砥石車 3 のときは、図 3 に示すように、平面研削盤の仮想線で示す砥石車 3' を下降させて実線で示す砥石車 3 の下端がロータリッドレッサ 41 の頭頂 41 a より下方に在るように位置させた後、ワークテーブルを左右往復移動させることにより回転する円筒状ロータリッドレッサによる回転する砥石車の切り込みを開始するとともに、ドレス取り代だけ高さを下方に位置させながら回転する砥石車をロータリッドレッサの断面円弧状に倣って上昇させつつ砥石車を後方側または前方側に移動させて砥石車形状の倣い成形加工を行い、砥石車の厚み幅の中心を通る鉛直線がロータリッドレッサのドレス軸心を通る位置に到達したら、ワークテーブルの左右往復移動を継続しつつ、砥石車をドレス取り代だけ高さを下方に位置させながら砥石車をロータリッドレッサの断面円弧状に倣って下降させつつ砥石車を後方側または前方側に移動させて砥石車形状に倣ってロータリッドレッサにより砥石車を成形加工する（図 4 a 参照）。

【0019】

外周片側面に傾斜があり、他面が垂直面の砥石車 3 のときは、図 3 に示すように、平面研削盤の砥石車 3 を下降させて砥石車の下端が円筒状ロータリッドレッサ 41 の頭頂 41 a より下方にあるように位置させた後、ワークテーブルを左右往復移動させることにより回転するロータリッドレッサによる回転する砥石車の切り込みを開始するとともに、ドレス取り代だけ高さを下方に位置させながら回転する砥石車をロータリッドレッサの断面円弧状に倣って上昇させつつ砥石車を後方側または前方側に移動させて砥石車形状の倣い成形加工を行い、砥石車の厚み幅の中心を通る円直線がロータリッドレッサのドレス軸心を通る位置に到達したら、ワークテーブルの左右往復移動を継続しつつ、砥石車をロータリッドレッサの半径の距離からドレス取り代だけ引き去った距離だけ後方側または前方側に移動させ、次いで、砥石車をロータリッドレッサの水平方向外周に接触する位置より下方へと下降させ、その接点より 0.1 ~ 2 mm 砥石車を上下移動してドレッシングする砥石車形状に倣ったロータリッドレッサによる砥石車の成形加工を行う（図 4 b 参照）。

【0020】

外周面が直線状の平砥石であるときは、図 3 に示すように仮想線で示す砥石車 3' を円筒状ロータリッドレッサ 41 の頭頂 41 a よりドレス量だけ下側の位置（実線で示す砥石車 3 の位置）に下降させ、ついで、砥石成形装置 40 を載置するワークテーブル 4 を左右方

10

20

30

40

50

向に往復移動させてロータリッドレッサ 41 で砥石車 3 外周面に切り込みを掛けて行う。砥石車の外周面のドレッシング後、砥石車をロータリッドレッサの半径の距離からドレス取り代だけ引き去った距離だけ後方側または前方側に移動させ、次いで、砥石車をロータリッドレッサの水平方向外周に接触する位置より下方へと下降させ、その接点より 0.1 ～ 2 mm 砥石車を上下移動してドレッシングする砥石車形状に倣ったロータリッドレッサによる砥石車の成形加工を行う（図 4 c 参照）。

【0021】

これら上記のドレッシングの工程において、砥石車 3 の昇降、前後移動は往復して繰り返されることもある。砥石成形加工は、予めそれを実施する時期、および、ドレッシングプログラムを制御ユニット部 24 の記憶部に記憶させておき、ワークの研削開始前に操作盤 8 よりドレッシングプログラムを選定し、数値制御で行うことも可能である。その際、ドレッシングを行う前に円筒状ロータリッドレッサ 41 の外径をマイクロメータで測定し、砥石車の上下昇降の座標位置を補正して行う。

【0022】

円筒状ロータリッドレッサ 41 としては、金属製ロールの外周表面にダイヤモンド、グリーンカーボランダム（GC）、ホワイトアランダム（WA）、CBN 等の砥粒を樹脂結合剤、メタルボンド、ビトリファイドボンドで結合したダイヤモンド砥石、GC 砥石、WA 砥石、CBN 砥石が用いられる。樹脂結合剤としては、エポキシ樹脂、フェノキシ樹脂、ウレタン樹脂等が挙げられる。

【0023】

ロータリッドレッサ 41 の外周直径は、10 ～ 50 mm で砥石車 3 の直径 100 ～ 800 mm と比較して十分に小型である。砥石車 3 の使用面の厚みが 0.05 ～ 20 mm のとき、ロータリッドレッサ 41 の砥石幅は 5 ～ 30 mm で充分である。ロータリッドレッサ 41 の回転周速は、 $1500 \sim 4000 \text{ min}^{-1}$ 、砥石車 3 の回転周速は、 $500 \sim 3000 \text{ min}^{-1}$ であり、好ましくは、ロータリッドレッサ 41 の回転周速の方が砥石車 3 の回転周速より高い。例えば、砥石車 3 の使用面の厚みが 0.05 ～ 2 mm のとき、ロータリッドレッサ 41 の回転周速を 3000 min^{-1} 、砥石車 3 の回転周速を 1500 min^{-1} で行う。ドレッシング時のワークテーブル 4 のストローク幅は 10 ～ 50 mm、ストローク速度は 200 ～ 1000 往復／分、ドレス取り代は 2 ～ 5 μm である。

【産業上の利用可能性】

【0024】

本発明の砥石成形装置は、コンパクトであり、ワークの砥石車による研削作業の障害とならない。また、砥石車 3 の前後移動、上下移動とともに、円筒状ロータリッドレッサ 41 の左右往復移動が組み合わされるのでドレッシングを短時間とすることができ、かつ、ロータリッドレッサ 41 の偏磨耗を防ぐことができる。

【図面の簡単な説明】

【0025】

【図 1】砥石成形装置を備えた平面研削盤の斜視図である。

【図 2】平面研削盤の一部を切り欠いた側面図である。

【図 3】砥石成形装置の正面図である。

【図 4】砥石成形時の砥石車と円筒状ロータリッドレッサの位置関係を示すドレス工程図である。

【図 5】砥石成形装置の斜視図である。（公知）

【符号の説明】

【0026】

- 1 平面研削盤
- 2 ワーク
- 3 砥石車
- 4 ワークテーブル
- 6 電磁チャック

10

20

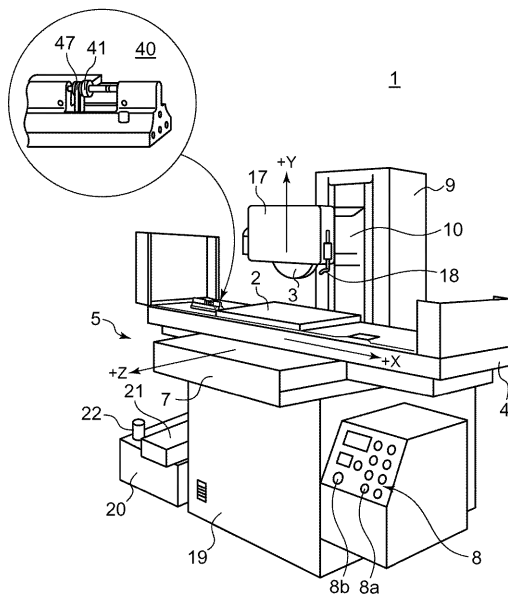
30

40

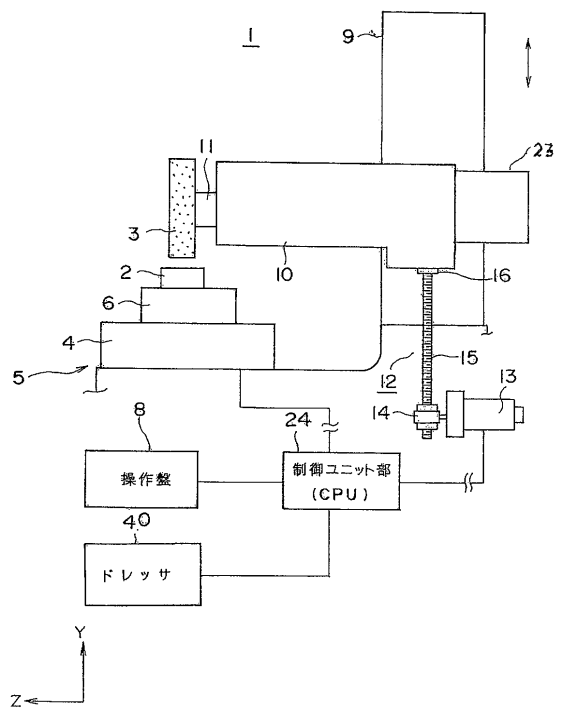
50

- 7 サドル
- 10 砥石頭
- 11 砥石スピンドル軸
- 40 砥石成形装置
- 41 円筒状ロータリードレッサ
- 42 ドレッサ回転軸

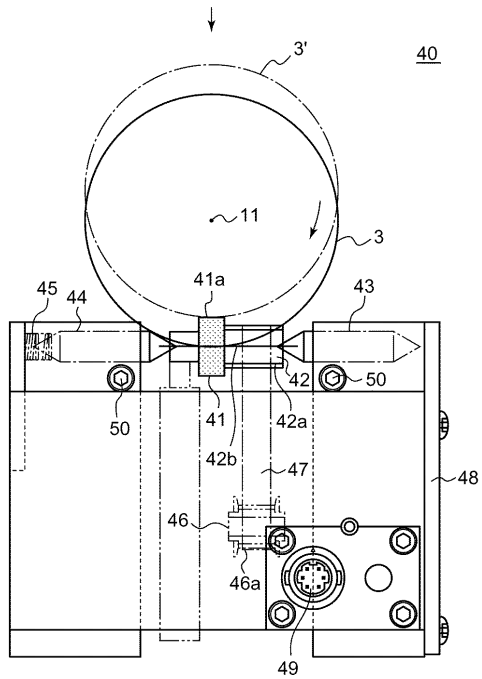
【図 1】



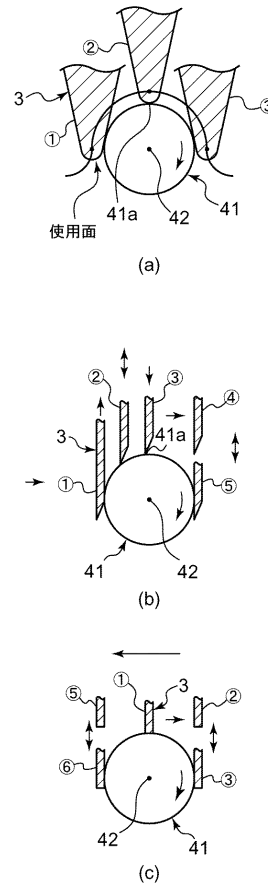
【図 2】



【図 3】



【図 4】



【図 5】

