

(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2005-177923

(P2005-177923A)

(43) 公開日 平成17年7月7日(2005.7.7)

(51) Int. Cl.⁷
B 2 4 B 31/06

F I
B 2 4 B 31/06

テーマコード (参考)
3 C 0 5 8

審査請求 未請求 請求項の数 7 O L (全 13 頁)

(21) 出願番号 特願2003-422332 (P2003-422332)
(22) 出願日 平成15年12月19日 (2003.12.19)

(71) 出願人 000002082
スズキ株式会社
静岡県浜松市高塚町300番地
(74) 代理人 100099623
弁理士 奥山 尚一
(74) 代理人 100096769
弁理士 有原 幸一
(74) 代理人 100107319
弁理士 松島 鉄男
(72) 発明者 須田 尚幸
静岡県浜松市高塚町300番地 スズキ株
式会社内
Fターム(参考) 3C058 AA02 AA11 AA16 AB01 AB06
CB03

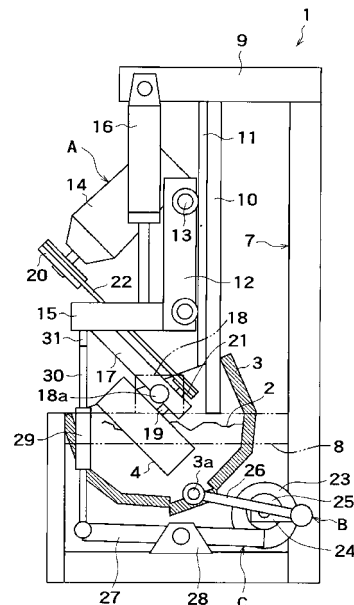
(54) 【発明の名称】 バレル式研磨装置

(57) 【要約】

【課題】 ワークの表面処理を研磨材で行う際のワークの均一処理と処理速度を早くするバレル式研磨装置を提供すること。

【解決手段】 バレル3は、モータ23に取付けたクラックアーム24及び接続ロッド26による揺動機構により揺動する。ワーク4を取付けた昇降テーブル15は、モータ23の回転軸に取付けた周縁カム25の作動により、カム25に接続したてこ部材27の後端が交互に上下動し、てこ部材27の前端側に連結した昇降ロッド30の昇降により、これに保持させたワーク4を上下動する。ワーク4はワーク4と研磨材2が、上下方向に常に逆に移動するように制御した移動力を与え、ワーク処理面に大きな研磨力を付加することができる。

【選択図】 図2



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

槽内の研磨材にワークを潜入して研磨を行うバレル式研磨装置において、前記ワークを保持するワーク保持部と、回動軸を中心に前記槽を回動する揺動手段を備え、ワーク保持部の前記ワークが上下方向または斜め上下方向に移動し、前記揺動手段は前記ワークが下方向または斜め下方向に移動する時に、前記槽内の研磨材が下から上方へ流動するように前記槽を回動し、前記ワークが上方向または斜め上方向に移動する時は、前記槽内の研磨材が上から下方向へ流動するように前記槽を回動し、ワークと研磨材を上下方向に逆移動させるようにしたことを特徴とするバレル式研磨装置。

【請求項 2】

前記ワーク保持部はワーク自身の回転が可能な回転機構を備えたことを特徴とする請求項 1 に記載のバレル式研磨装置。

【請求項 3】

前記槽の回動中心軸と垂直方向に直交する直線と前記槽の側壁との間に前記ワークの軸処理面を配置したことを特徴とする請求項 1 に記載のバレル式研磨装置。

【請求項 4】

前記槽の揺動手段と前記ワークの上下方向または斜め上下方向の移動を連動させる連動手段を備えたことを特徴とする請求項 1 に記載のバレル式研磨装置。

【請求項 5】

前記揺動手段は、駆動源としてのモータと、該モータ及び槽間を連結し、該槽を回動させるクランク機構であって、

前記連動手段は、前記モータに連動する周縁カムと、該周縁カムに接続してワーク保持部を上下動させるてこであって、

前記周縁カムとクランク機構の同期をとってワークと研磨材を逆移動させるようにしたことを特徴とする請求項 4 に記載のバレル式研磨装置。

【請求項 6】

前記揺動手段は、軸が前記槽側に向いた第 1 のプーリと、一端が該プーリの軸に対して偏心して取付けられ、他端が前記槽に連結したユニバーサルジョイントと、前記第 1 のプーリと連動する駆動源としてのモータと、前記ユニバーサルジョイントの偏心回転により前記槽を回動させる連結機構であって、

前記連動手段は、前記モータに連動し前記ワーク保持部を上下動させる傾斜カムと、該傾斜カムと一体的に回動する第 2 のプーリと、前記第 1 のプーリと第 2 のプーリを巻架する巻架部材であって、

前記第 1 のプーリと前記傾斜カムの回転の同期をとってワークと研磨材を逆移動させるようにしたことを特徴とする請求項 4 に記載のバレル式研磨装置。

【請求項 7】

前記揺動手段は、駆動源としてのモータ及び前記槽間を連結し、該槽を回動させるクランク機構であって、

前記ワークを移動させる手段が前記ワーク保持部を支持するエアシリンダであって、

上記連動手段が前記クランク機構の回動角を検知するセンサーと、該センサーの値から前記エアシリンダの伸縮を調整する制御手段であって、

該制御手段がクランク機構の回転角とエアシリンダの伸縮の同期をとるようにしたことを特徴とする請求項 4 に記載のバレル式研磨装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、金属製部品の表面を研磨材を用いて処理するバレル式研磨装置に関する。

【背景技術】

【0002】

従来、鋳造後の金属製部品の表面のバリやブツの除去や、荒れた鋳肌表面の光沢研磨に

10

20

30

40

50

は、バレルと呼ばれる揺動や回転もしくは振動する槽の中に研磨材（メディア）とワークを投入して研磨処理をする手法が用いられている。

例えば、特開平 7 - 299730 号公報では揺動バレル槽を筒台の上の設置し、揺動バレル槽と駆動モータ間をクランク機構を介して接続し、揺動バレル槽が揺りかごのような揺動運動を繰り返すように構成している。そして、揺動バレル槽内に入れた研磨材の中にワークと一緒に配設し、揺動バレル槽を揺動させて研磨材を重力作用による流動でワークを研磨する方式をとる。

【0003】

また、特開平 10 - 138117 号公報によると、振動を用いてワークを研磨するバレル研磨装置が開示されている。他方、このバレル研磨装置は、研磨槽の相対する側壁外面に一对のカウンターウエイトを固定するとともに、研磨槽にバネを固定し、モータの駆動力によりカウンターのウエイトを振動させて、研磨槽内の研磨材を回転するように流動させている。そして、研磨槽の中にワークとしてのアルミホイールを取り込み、研磨槽を振動させながら、研磨槽のコンパウンドとアルミホイールを該アルミホイールの周方向に回転させている。

10

【0004】

これらの研磨装置の他に、処理時間短縮と均一研磨を目的として運動するバレル中で、さらにワークを回転させるものが考案されている。

例えば、特開平 5 - 138524 号公報では、研磨装置の研磨槽が縦軸を中心にして水平方向に回転できるようにする一方、ワークは昇降可能なワーク保持部に水平方向に回転するように構成している。そして、研磨槽の研磨材にワークを沈め、研磨槽の回転とワークの回転により、ワークを研磨している。

20

【0005】

特開平 11 - 58215 号公報は、研磨装置の研磨槽が縦軸を回転軸として水平方向に回転させるようにしている。ワークを支持する軸状の支持アームは、軸を中心にしてワークを回転可能にし、かつ研磨槽に対してワークとしてのアルミホイールを研磨材の流れに対して、一周側部が前上がりになるように傾斜させて配置している。そして、研磨装置は、研磨槽とワークの両者を回転させることにより、ワークの被処理面を研磨している。

30

【特許文献 1】特開平 7 - 299730 号公報（段落 [0007] ~ [0008]、図 3 参照）

【特許文献 2】特開平 10 - 138117 号公報（段落 [0020]、図 6 参照）

【特許文献 3】特開平 5 - 138524 号公報（段落 [0005] ~ [0008]、図 1、図 3 参照）

【特許文献 4】特開平 11 - 58215 号公報（段落 [0018]、図 1 参照）

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

上記の特開平 7 - 299730 号公報の研磨装置は、揺動バレル槽の揺動で、研磨材とワークが同方向に流動する方式なので、相対速度が小さく研磨力が低いため、短時間での均一処理には不向きである。また、研磨材の流動に影響され難い重量の大きいワークや大型のワークを処理する場合には、槽中でワークの動きが鈍くなったり、停留する可能性が高くなるため、ワークの均一な研磨処理は困難になる。

40

【0007】

上記の特開平 10 - 138117 号公報によると、ワークは研磨材中で保持されておらず、ワーク自体に回転力は与えられないため、流動する研磨材と同じ方向に、かつ同じ速度かそれ以下の速度での自転となる。さらに、動力源として振動を用いているので、安定した動作を示すまでの時間を要する。そのため、研磨に不必要な時間によって、処理時間が遅延する可能性がある。そのうえ、振動はカウンターのウエイトによる重心移動のみで制御されており、研磨材とワークの動きは不確定であり、連続で処理する際の仕上りの再現性が低い。その不確定さ故に、最適な処理条件が決定し難いという問題が生じる。

50

【0008】

また、ワークは一定箇所に留まり、研磨材の流動によって自転すると謳っているが、ここでいうワークの速度方向とその大きさは、研磨材と同等かそれ以下であり、ワークを強制自転させる方式と比べ、ワークと研磨材間の相対速度が低く摩擦力が小さくなるため、研磨効率は低い。さらに、この研磨装置のカウンターウエイトとバネを用いて振動させる方式は、研磨装置の停止時に、バネの上下動とカウンターの重心移動との共振が発生し、研磨装置が制御不可能となることが考えられ、安全を考慮して柵等で囲う必要がある。

【0009】

上記の特開平5-138524号公報によると、ワークとバレルの回転軸を同じ方向に設定すると、両者の速度方向が同じであると、つまりワーク回転方向と研磨材の流動方向が同じになり、両者の相対速度が低下して研磨力の小さい箇所が発生し、処理時間の遅延につながる。また、この研磨装置の研磨槽には、ワークの倍以上の直径が必要である上、揺動バレル内にワークが沈み込んでいない無駄なスペースができる。そのため、処理対象のワークが大径になれば、研磨装置の大型化は免がれず、スペース的な問題が生ずる。また、処理ワークは、下向きに取付けられているため、ワークの脱着が困難で作業性が悪い。

10

【0010】

特開平11-58215号公報の研磨装置は、ワークの被処理面を水平回転する研磨槽内の研磨材の流動方向に傾斜させて挿入するが、その際のワークの被処理面に負荷される研磨面圧は、ワークの沈み込み量に比例する。均一な研磨処理と研磨面圧には強い関係があるが、ワーク外周部は沈み込みが深いために面圧が高くなり摩耗量が多く、それに比べて中心部は面圧が小さく摩耗量が少なり、仕上がりが不均一になる不都合が生じる。また、この傾向はワーク径が大きくなるほど顕著になり、この研磨方式は大径のワークには不向きと言える。

20

【0011】

以上のように、従来技術はワークと研磨材が同じ方向に動いてしまう時があり、処理効率の低下する問題点があった。

本発明は、このような事情に鑑みてなされたもので、ワークの均一な研磨処理と処理速度を早くするバレル式研磨装置を提供することを目的とする。

30

【課題を解決するための手段】

【0012】

本発明は鑄造成形後の梨地肌等、荒れた表面を呈する金属製部品の表面を揺動バレルを用いて湿式または乾式によって光沢研磨若しくは加工バリや異物等の除去を行う装置および手法において、従来手法を用いる装置と比較して小型軽量でありながら、従来技術の問題点であったワークと研磨材が同方向に動く等、研磨処理に無駄な動きを省く事で処理時間の短縮とワークに負荷される面圧を連続的に変化させることによる均一処理が可能になることを特徴とするバレル研磨処理方法および装置に関するものである。

【0013】

ワークを短時間にかつ均一に研磨処理するためには、研磨材とワークを無駄なく効率的に接触させる必要がある。すなわち、研磨材の面圧をワークの被処理面に偏ることなく負荷し、ワークと研磨材の間で研磨に不必要な動きを省くことは、効率的な研磨処理に重要となる。本発明では、以下の構造を用いてこの研磨材とワークの効果的な動きを実現するものである。

40

【0014】

具体的には、ワークを上下動若しくは斜め上下動させる機構と、バレルを揺動させる機構を備え、ワークを下降させてワークがバレル内に沈み込む時には、研磨材が下側から上側にむかって移動するように構成し、ワークをバレル内から上方もしくは斜め上方に上昇する時には、バレルの揺動により、研磨材が上側から下側に向かって流動するように、ワーク表面での研磨材の動きを常に逆にさせ、かつワークと研磨材の相対速度を増大させて

50

研磨する研磨方法である。ワークを上下若しくは斜め方向へ上下させる機構と、バレルを揺動させる機構は別々に制御しても良いが、連動する機構、制御装置を用いることで、より確実な、研磨材とワークの相対運動が可能となる。

また、ワークは上下動若しくは斜め上下動の動きの他、ワーク自身を回転させる機構を加えることにより、より均一な処理と研磨時間の短縮が可能となる。また、ワークの回転は、研磨材の自重による拘束を解き、流動性を向上させる効果もある。

【0015】

すなわち、本発明のバレル式研磨装置は、上記目的を達成するために、槽内の研磨材にワークを潜入して研磨を行うバレル式研磨装置において、前記ワークを保持するワーク保持部と、回動軸を中心に前記槽を回動する揺動手段を備え、ワーク保持部の前記ワークが上下方向または斜め上下方向に移動し、前記揺動手段は前記ワークが下方向または斜め下方向に移動する時に、前記槽内の研磨材が下から上方へ流動するように前記槽を回動し、前記ワークが上方向または斜め上方向に移動する時は、前記槽内の研磨材が上から下方向へ流動するように前記槽を回動し、ワークと研磨材を上下方向に逆移動させるようにした。

10

前記バレル式研磨装置の前記ワーク保持部は、ワーク自身の回転が可能な回転機構を備えることができる。

また、前記バレル式研磨装置は、前記槽の回動中心軸と垂直方向に直交する直線と前記槽の側壁との間に前記ワークの軸処理面を配置するとより効果的な研磨が可能である。

前記バレル式研磨装置は、前記槽の揺動手段と前記ワークの上下方向または斜め上下方向の移動を連動させる連動手段を備えることができる。

20

前記揺動手段は、駆動源としてのモータと、該モータ及び槽間を連結し、該槽を回動させるクランク機構であって、前記連動手段は、前記モータに連動する周縁カムと、該周縁カムに接続してワーク保持部を上下動させるてこであって、前記周縁カムとクランク機構の同期をとってワークと研磨材を逆移動させることができる。

また、前記揺動手段は、軸が前記槽側に向いた第1のプーリと、一端が該プーリの軸に対して偏心して取付けられ、他端が前記槽に連結したユニバーサルジョイントと、前記第1のプーリと連動する駆動源としてのモータと、前記ユニバーサルジョイントの偏心回転により前記槽を回動させる連結機構であって、前記連動手段は、前記モータに連動し前記ワーク保持部を上下動させる傾斜カムと、該傾斜カムと一体的に回動する第2のプーリと、前記第1のプーリと第2のプーリを巻架する巻架部材であって、前記第1のプーリと前記傾斜カムの回転の同期をとってワークと研磨材を逆移動させるようにすることができる。

30

さらに、前記揺動手段は、駆動源としてのモータ及び前記槽間を連結し、該槽を回動させるクランク機構であって、前記ワークを移動させる手段が前記ワーク保持部を支持するエアシリンダであって、上記連動手段が前記クランク機構の回動角を検知するセンサーと、該センサーの値から前記エアシリンダの伸縮を調整する制御手段であって、該制御手段がクランク機構の回転角とエアシリンダの伸縮の同期をとるようにすることができる。

【発明の効果】

【0016】

本発明のバレル式研磨装置は、以下の効果がある。

a. ワークの昇降方向に対して逆方向に研磨材が流れるようにバレル(槽)を揺動することにより、ワークと研磨材の相対速度(研磨力)を増大させて処理時間の短縮が可能となり、さらにはワークの上下もしくは斜め上下動させることでワーク表面に研磨材によって負荷される面圧が連続的に変化し、研磨面圧の偏りによる研磨ムラを生じることが無く、均一な研磨処理が可能になる。

b. バレルの揺動に加えてワーク自身を回転させるので、研磨材を攪拌し、流動性を付加し、バレルの動きに追従した速い流れを促進する効果がある。また、ワークの回転方向にも研磨するため、短時間で均一な研磨が実現する。

c. ワークの上下もしくは斜め上下ストロークの下限におけるワーク被処理面下端の位

40

50

置を、バレルの揺動中心もしくは揺動中心よりワーク傾斜方向にずらして設定したので、ワーク処理面を常に研磨材の流速の速い箇所に置くことが可能である。また、研磨材の流動が停留しやすい揺動中心直下を回避し、研磨材の流動速度が速い傾斜面の流れで研磨することでの処理時間の短縮を可能にする。

d. ワークの昇降とバレルの揺動を連動させる機構としたので、ワークと研磨材の動きに関連性をもたせて、常に逆の動きをさせる事で、上記 a の効果をより効果的に実現することができる。

e. 研磨材とワークの縦軸の動きを逆にさせる際に、ワークと研磨材の相対速度を増大させることが可能である。

f. バレルを揺動させることにより、研磨材の自重による拘束を解き、流動性を向上させる効果が得られる。 10

g. 研磨材の流動が停留しやすいバレルの揺動中心直下を回避し、ワーク処理面を常に流速の速い箇所に置くことが可能となり、研磨材の流動速度が速い流動層の流れ中で研磨することにより、処理時間の短縮が可能となる。

h. バレル式研磨装置を機械的に作製し、ワークと研磨槽をそれぞれ制御する必要がない。また、電氣的にワークと研磨槽を制御することも可能である。

i. 1つのバレル駆動用モータを利用して、槽の揺動とワークの上下方向の移動を連動させて行うことが可能である。

【発明を実施するための最良の形態】

【0017】

以下、本発明の第1の実施形態におけるバレル式研磨装置の具体的な構造を、アルミホイール(ワーク)を光沢研磨する作業を例に挙げて説明する。 20

図1は、低圧鋳造後のアルミ合金製ホイール(ワーク)を光沢研磨するバレル式研磨装置の斜視図であり、図2はワークの研磨処理時におけるバレル式研磨装置の側面図であり、図3は、ワークを上昇位置(作業前)に配置した状態のバレル式研磨装置の側面図である。

【0018】

バレル式研磨装置1の主要部は、ワーク4を保持しながら上下動するワーク保持部Aと、バレル3を揺動する揺動手段Bと、ワーク保持部Aの上下動とバレル3の揺動を連動操作(同期)する連動手段Cとから構成されている。 30

ワーク保持部Aはバレル3を設け、バレル3は研磨材2の取入れができるカップ状の形状を有し、枠体7の両側部に前後に向けて配設した側部フレーム8に固定した軸受け18に軸部18aが軸支されている。バレル3は、軸部18aを回動中心にして、前後方向に揺動が可能である。

【0019】

枠体7の左右側部には、一对のガイドプレート10を上下方向に配設し、ガイドプレート10には、ガイドレール11を取付けている。このガイドレール11は、ワーク保持部Aを昇降可能にガイドしている。本実施形態では、ガイドプレート10を垂直(上下)方向に向けて配置したが、ガイドプレート10(及びガイドレール11)は、前後、左右のいずれの方向に、傾斜して配置することが可能である。 40

ワーク保持部Aは昇降部材12を設け、昇降部材12に取付けた複数のローラ13がガイドレール11に案内される。昇降部材12の上端部には、ワーク回転用モータ14が取付けられ、その下端側には昇降テーブル15を設けている。上部フレーム9と昇降テーブル15との間にはエアシリンダ16を接続し、エアシリンダ16は上記したローラ13と合わせて、ワーク保持部Aをガイドプレート10に沿って、スムーズな昇降を可能にするために備えている。

【0020】

昇降テーブル15の前端側にはワーク支持部材17を取付け、ワーク支持部材17は先端部がバレル3側に位置するように、先端側が下向きに斜め後方に向くように取付けている。ワーク支持部材17の先端部にはチャック19を取付け、ワーク4を着脱可能に支持 50

している。ワーク回転用モータ14の回転軸にはスプロケット20を軸支し、チャック19にはスプロケット21と連結し、これらのスプロケット20, 21の周囲にはチェーン22を巻架している。ワーク回転用モータ14を駆動させると、スプロケット20, 21及びチェーン22を介して、ワーク4が回転する。ワーク4は、低圧鋳造後のアルミ合金製ホイールであり、ホイールの回転軸とチャック19の回転軸が同心になるように配置している。

【0021】

次に、バレル式研磨装置1の揺動手段Bと連動手段Cについて説明する。

枠体7の底部には、バレル駆動用モータ23を横向きに固定し、モータ軸にはクランクアーム24の一端を固定し、クランクアーム24の他端は接続ロッド26の一端に回動可能に連結している。接続ロッド26は、バレル3とクランクアーム24を連結し、接続ロッド26の他端がバレル3の底部に設けた軸3aに回動可能に連結している。

連動手段Cは、てこ部材27と周縁カム25の接続機構を設け、枠体7の下部に支持部材28を取付け、支持部材28は前後方向に配置したてこ部材27のほぼ中間部を支持している。てこ部材27の後端部は、バレル駆動用モータ23のモータ軸に対して偏心して取付けた円形平板形状の周縁カム25の下部外周面に当接させている。すなわち、てこ部材27の後端部が周縁カム25に従動される。てこ部材27の前端部は、枠体7に固定したロッドガイド29に案内されるロッド30の下端部と回動可能に連結している。ロッド30の上端部は、昇降テーブル15の底部に、上下動可能に取付けた沈込み量調整部材31を載置するように当接させている。

【0022】

図4に示すように、クランクアーム24の先端部が後方位置にあるときは、バレル3の底部が後方側へ揺動し(バレル3の開口が前側に向いた場合、以下、バレル4の前向き傾斜とする)、他方、周縁カム25は、偏心軸(モータ23の回転軸)32と最も離れた位置であるカム山Pが上方側に位置する。すると、てこ部材27の後端側が高い位置となる一方、前端側は低い位置となり、昇降ロッド30が下端位置となり、昇降テーブル15と共にワーク4の位置が下がる。

【0023】

図5に示すように、クランクアーム24の先端部が前方位置にあるときは、バレル3の底部が前方側へ揺動し(バレル3の開口側が後側に向いた場合、以下、バレル4の後向き傾斜とする)、周縁カム25は、カム山Pが下方側に位置する。すると、てこ部材27の後端側が低い位置となる一方、前端側は高い位置となり、昇降ロッド30が上端位置となり、昇降テーブル15と共にワーク4の位置が上がる。すなわち、駆動用モータ23の1回転(変速機で増減した場合は、所定回転数)につきバレル3が1周期で揺動し、ワーク4が1周期で上下動するようにしてある。

【0024】

沈込み量調節部材31は、初めて研磨するワーク4に対し、ワーク1とバレル3の位置決めの際に使用する。研磨材2の投入前にワーク4をチャック19に設置して、バレル3の傾斜をゼロ(水平)にした状態で昇降テーブル15をストロークして最下端に下ろす。その際、ワーク4がバレル3の底部に干渉するようであれば、沈込み量調整部材31を上方に移動し、昇降テーブル15のストローク下端を、上方になるように設定する。これによって、ワーク4とバレル7が干渉しないように設定した後に、研磨材2を投入し、研磨を開始する。

【0025】

以下、バレル用研磨装置の一連の動作について図面を用いて説明する。

ワーク4の脱着は、図2に示すように昇降テーブル15がエアシリンダ16によって最も上端に引き上げられた位置で行う。研磨処理は、ワーク取付後、ワーク4をゆっくり回転させながら、研磨材2が満たされたバレル3にゆっくりと沈み込ませ、図3に示す状態にする。研磨処理中は、ワーク4が終始回転している。これは、ワーク4周辺の研磨材2を攪拌して、流動性を付与すると共に、回転方向(アルミホイールの回転方向)にも研磨

10

20

30

40

50

軸が追加されることで均一で短時間の研磨を可能にしている。

【0026】

図4に示すように、バレル3の開口が前向きに傾斜した場合、研磨材2は重力作用により後方から前方へ、バレル3の内壁に沿って移動する。後方の研磨材2は前側の研磨材2を押し上げることになり、点線で示すようにワーク処理面周辺の流れは下から上となる。一方、ワーク4は、周縁カム25のカム山Pが上側に位置するように回転し、てこ部材27が前傾斜、昇降ロッド30が下がることによって研磨材2の流れに逆らって、上から下へ押し下げられる。このとき、強い研磨力が発生する。この動作は、ワーク4を回転させながら行うので、研磨材2を掻き分けることによるスムーズな下降とワーク4を回転方向にも研磨することが可能になる。

10

【0027】

図5に示すように、バレル3の開口が後向きに傾斜した場合、研磨材2は重力作用により、ワーク周辺の研磨材2が、バレル3の内壁に沿って前方から後方へ下に流れようとする。一方、ワーク4は、周縁カム25がてこ部材27の後端を押し下げ、昇降ロッド30が押し上げられたことによって、研磨材2の流れに逆らって上方に移動する。ここで、強い研磨力が発生する。このとき、ワーク4の回転は、上述したようにスムーズな上昇と研磨軸の追加による均一、短時間処理に寄与している。一連の装置動作を図6に示した。図中の矢印の実線がワーク4の動きを示し、矢印の鎖線は研磨材2の動きを示し、その長さは力の大きさを表している。状態1から4の全て状態において、研磨材2とワーク4が逆方向に運動するのが分かる。

20

【0028】

図7は、本バレル式研磨装置1におけるワーク処理面下端とバレル揺動中心との位置関係である。バレル3の傾斜角が0度の状態を示している。ワーク4は、ワーク4の上下もしくは斜め上下方向のストローク下限におけるワーク処理面下端の位置を、バレル3の揺動中心上もしくは揺動中心より下側にずらして設定している。これは、流動速度が速い箇所、つまり揺動中心から出きるだけ離れたバレル内面周辺の研磨材の流れを利用するためである。また、揺動中心直下は研磨材2の動きが停留しやすい傾向にあるため、矢印aに示すように、揺動中心直下より前方に処理面下端を設定することで、効率的な研磨を可能にしている。ワーク4の傾斜は、ワーク処理面以外へ無駄な研磨による処理時間の削減、装置への機械的負荷を低減させる目的で0°以上90°以下に設定した。

30

【0029】

上記の構成により、本実施形態のバレル式研磨装置は、以下の効果が得られる。

ワーク4と研磨材2が、縦軸(上下)方向に常に逆に移動するように制御した移動力を与え、ワーク処理面に大きな研磨力を付加することができ、短時間で高効率な研磨が可能である。

ワーク4が研磨材2に沈み込みながら研磨材4の動きとは逆方向に、上下動もしくは斜め上下動するため、ワーク4の面圧の偏りが無くなり、均一な研磨処理が可能となる。

研磨にあたって、研磨材2の流動によって決められるものではないため、不確定要素が無く、最適条件の抽出が容易で安定した外観品質が得られる。

従来技術の構造のように、揺動バレル内にワークが沈み込んでいない無駄なスペースが無いように、装置を小型化できる。

40

【0030】

次に、本発明のバレル式研磨装置の第2の実施形態について図面を参照しながら説明する。なお、上記第1の実施形態と対応する部分と名称が一致する部材については同一符号を付す。

図8に示すバレル式研磨装置1は、研磨材2を入れるバレル3が枠体7を支持し、バレル3は、上端部に設けた軸部18aが枠体7に配設した軸受け(図示せず)に軸支されている。バレル3は、この軸部18aにより前後方向に揺動が可能になる。

また、ワーク保持部Aは、昇降テーブル15を設け、昇降テーブル15には複数のローラ13を設け、ローラ13が枠体7のガイドレール11に案内される。昇降テーブル15

50

には、ワーク支持部材 17 を設け、その上端側には、ワーク回転用モータ 14 が取付けられ、その下端部にはワーク 4 を取付けている。枠体 7 の上部フレーム 9 と昇降テーブル 15 との間には、エアシリンダ 16 を接続し、エアシリンダ 16 は上記したローラ 13 と合わせて、ワーク保持部 A をガイドレール 11 に沿って、スムーズな昇降を可能にするために備えている。

【0031】

連動機構 C は、2 連スプロケット 41 と、この 2 連スプロケット 41 に対して同軸に固定している傾斜カム板 44 とを設けている。また、枠体 7 の下部には縦置きしたバレル駆動用モータ 23 を配設している。そして、2 連スプロケット 41 の下側のスプロケットと、駆動用モータ 23 の回転軸に取付けたスプロケット 40 間には、チェーン 43 を巻架し、駆動用モータ 23 の駆動により傾斜カム板 44 を回転する。傾斜カム板 44 は、円板面を有し、図 9 に示すように、円板面に環状に傾斜したカム溝 45 を形成している。ガイド溝 45 と昇降テーブル 15 間には、昇降ロッド 30 を配設している。昇降ロッド 30 は、下端に取付けた従動コロ 46 をカム溝 45 に配置し、上端部は昇降テーブル 15 に取付けている。昇降ロッド 30 は、下端部の従動コロ 46 が傾斜カム板 44 のカム機構の従動側として傾斜したカム溝 45 の高さ位置に応じて上下動する。

10

【0032】

揺動機構 B は、スプロケット 42 と、バレル 3 及びスプロケット 42 間を連結する上下連結ロッド 48, 49 から構成している。上連結ロッド 48 は、上端がバレル 3 の底部と回転可能に連結し、下端が下連結ロッド 49 とユニバーサルクランクジョイント構造により連結している。下連結ロッド 49 の下端部は、スプロケット 42 の外周側に、すなわちスプロケット 42 の回転軸に対して偏心して立設している。このスプロケット 42 及び 2 連スプロケット 41 の上部スプロケット間には、チェーン 43 を巻架している。

20

【0033】

このような構造により、バレル 3 の前後方向の揺動運動は、縦置きしたバレル駆動用モータ 23 の水平回転を、スプロケット 41, 42 を介して上下連結ロッド 48, 49 に伝えて行う。上下連結ロッド 48, 49 の連結部は、ユニバーサル結合であり、下連結ロッド 49 に対して上連結ロッド 48 は周囲 180 度以上の動きが可能であり、下連結ロッド 49 が偏心回転することにより、槽 3 は前後に揺動運動する。

他方、昇降ロッド 30 は、傾斜カム板 44 に形成したガイド溝 45 に従動されて、回転運動を上下運動に変換し、昇降ロッド 30 がワーク 4 を保持する昇降テーブル 15 を昇降させる。この動作を連続させることによって、上記第 1 の実施形態と同様に、ワーク 4 と研磨材 2 が、上下方向に常に逆移動するように制御（同期）した移動力を与え、ワーク処理面に大きな研磨力を付加することができ、短時間で高効率な研磨が可能である。

30

また、本実施形態のバレル用研磨装置のメリットとして図 1 に示したバレル用研磨装置に比べて、前後方向の振動が少ないこと、また、縦置きの駆動モータ 23 により省スペース化が図れることが挙げられる。

【0034】

以下、本発明の第 3 の実施形態のバレル用研磨装置について、図面を参照しながら説明する。本実施形態のバレル用研磨装置は、上記第 1 の実施形態と比較してワーク保持部 A を上下に移動させる機構と連動機構 C とが異なり、バレルの揺動機構 B は同じであり、同一の部分については同一の符号を付して説明する。

40

図 11 に示すように、本実施形態では、ワーク保持部 A の昇降装置がエアシリンダ 16 であり、連動機構 C がエアシリンダ 16 やバレル駆動用モータ 23 を電氣的に制御する制御装置 50 と、フォトセンサー 51、位置検出部 52 及びアクチュエータ 54 である。フォトセンサー 51 は、クランクアーム 24 が回転する際に、対応する位置にあるフォトセンサー 51 が光の変化によりクランクアーム 24 の通過を検出し、位置検出部 52 が複数あるフォトセンサー 51 の位置を特定し、クランクアーム 24 の回転角を検出する。エアシリンダ 16 には、エアシリンダ 16 のエア圧を調整するアクチュエータ 54 を取付けている。エアシリンダ 16 には、エアシリンダ 16 のロッドを常時短縮させる方向に付勢す

50

る図示しないコイルバネを配設している。

【0035】

このような構成によりバレル式研磨装置1は、フォトセンサー51及び位置検出部52を介してクランクアーム24の回転角を検出する。クランクアーム24の回転角が分かると、バレル3の揺動角を制御部で認識する。そして、その揺動角に応じて、ワーク4を昇降させるため、アクチュエータ54に信号を送り、エアシリンダ16の空気圧を調整する。すなわち、バレル3の前傾斜時にワーク4が下降し、後傾斜時にワーク4を上昇するようにワーク4と研磨材2が逆移動するように制御する。こうして、ワーク4と研磨材2が、縦軸(上下)方向に逆移動するように制御し、ワーク処理面に大きな研磨力を付加することができ、短時間で高効率な研磨が可能である。

10

本実施形態でも、上記第1の実施形態と同様の効果を奏する。

【0036】

以上、本発明の実施の形態について説明したが、本発明は勿論、本発明の技術的思想に基づいて種々の変形、変更が可能である。

各実施形態のスプロケット20, 21及びチェーン22は、プーリとベルトに変えてもよい。また、第2の実施形態についても同様に、スプロケット40, 41, 42とチェーン43, 47をプーリとベルトに変えることができる。但し、プーリとベルトが滑ると、各プーリの位相がずれることもあるので、これらのプーリの同期を取る手段を必要とする。

【0037】

第2の実施の形態では、第1のプーリ42の回転角とエアシリンダ16の伸縮量を電氣的に制御することにより、第3の実施形態と同様に電氣的な制御が可能になる。この場合は、昇降ロッド30、プーリ41、傾斜カム板44を廃止する。

20

上記の第3の実施形態では、エアシリンダ16を用いて昇降テーブル15(ワーク4)を上下動させたが、側部フレーム8と上部フレーム9との間にボールネジを配置し、ボールナットにワーク保持部Aを支持し、昇降テーブルを上下動させてもよい。また、バレル3を揺動する揺動機構は、クランクアーム24と接続ロッド26のクランク機構に変えて、エア(油圧)シリンダにより、バレル3を揺動させてもよい。

【図面の簡単な説明】

【0038】

【図1】本発明の第1の実施形態のバレル用研磨装置の全体斜視図である。

【図2】図1のバレル用研磨装置の非稼働状態の位置であり、バレルの交換位置状態を示す全体側面図である。

【図3】図1のバレル用研磨装置が稼働状態にある全体側面図である。

【図4】バレルの開口が前傾した状態の図1に示すバレル用研磨装置の側面図である。

【図5】バレルの開口が後傾した状態の図1に示すバレル用研磨装置の側面図である。

【図6】バレル揺動の一連の動作を示すバレルの側面図である。

【図7】バレルが水平位置状態におけるバレルとワークの位置関係を示すバレルの側面図である。

【図8】本発明の第2の実施形態のバレル用研磨装置の全体側面図である。

【図9】図8に示すバレル用研磨装置のプーリとユニバーサルジョイントの側面図である。

30

40

【図10】図8に示すバレル用研磨装置の傾斜カムと昇降ロッドの斜視図である。

【図11】本発明の第3の実施形態のバレル用研磨装置の全体側面図である。

【符号の説明】

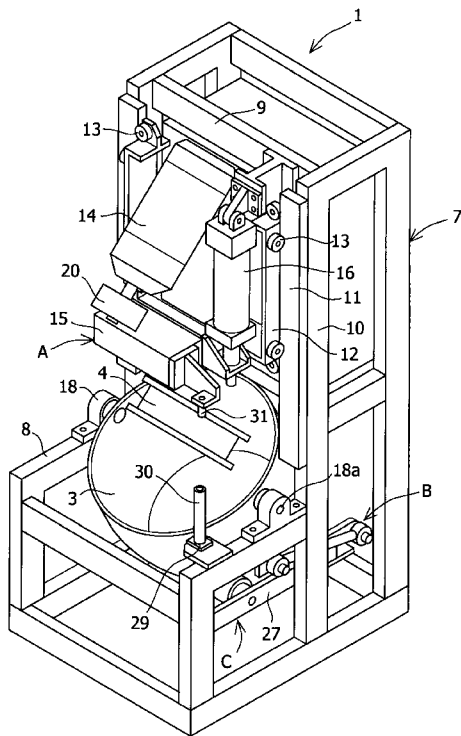
【0039】

- 1 バレル式研磨装置
- 2 研磨材
- 3 バレル
- 4 ワーク

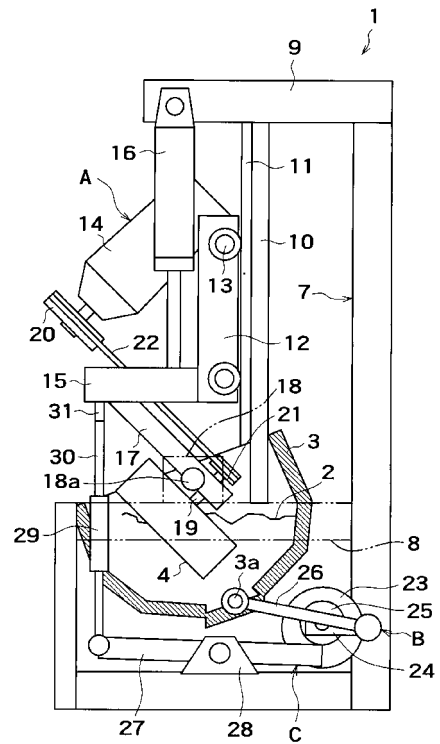
50

- 14 ワーク回転用モータ
- 15 昇降テーブル
- 17 ワーク支持部材
- 23 バレル駆動用モータ
- 24 クランクアーム
- 25 周縁カム
- 26 接続ロッド
- 30 昇降ロッド
- 31 沈み込み量調整部材
- 44 傾斜カム板
- 45 ガイド溝
- 50 制御装置
- 51 フォトセンサー
- 52 位置検出部
- A ワーク保持部
- B 揺動手段
- C 連動手段

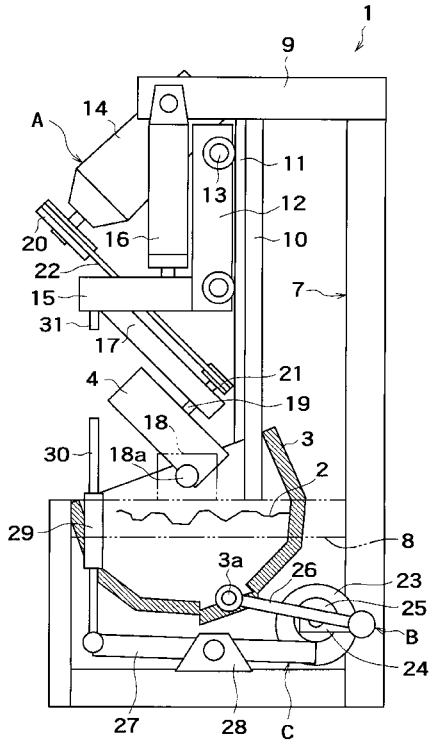
【図1】



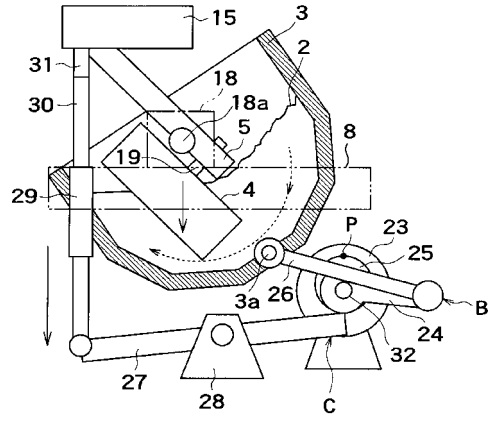
【図2】



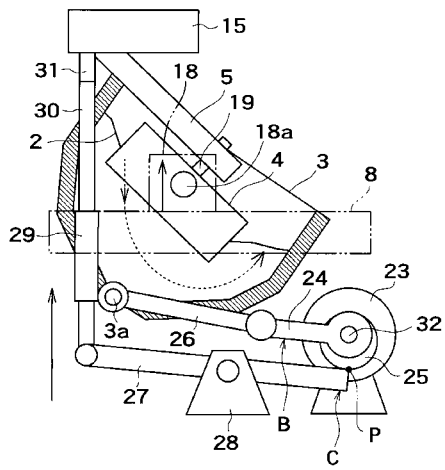
【 図 3 】



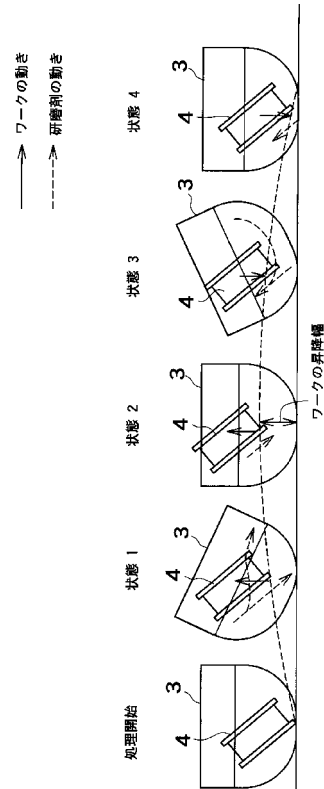
【 図 4 】



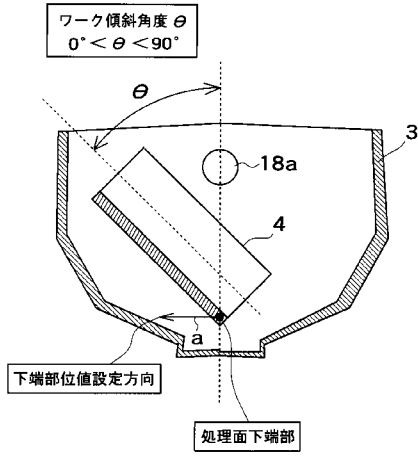
【 図 5 】



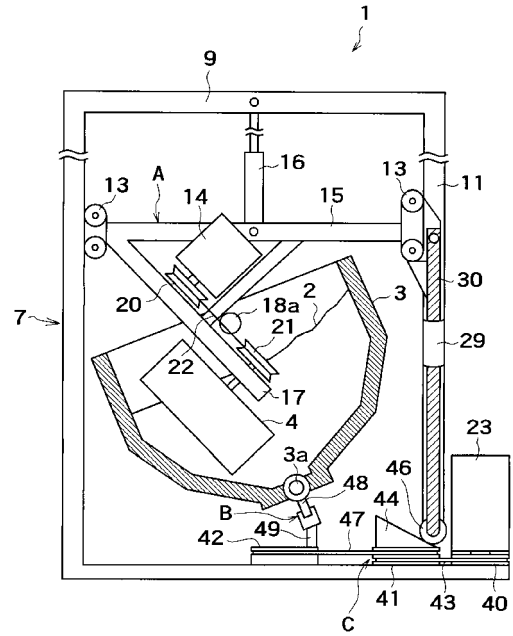
【 図 6 】



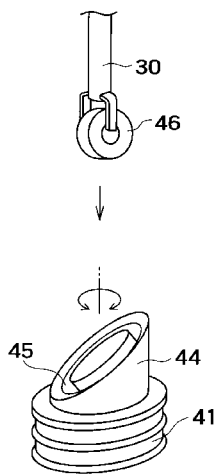
【 図 7 】



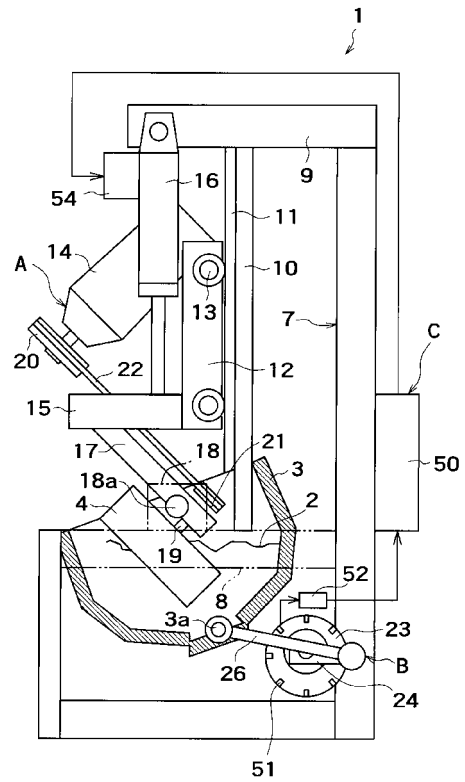
【 図 8 】



【 図 9 】



【 図 1 1 】



【 図 1 0 】

