

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5396025号
(P5396025)

(45) 発行日 平成26年1月22日(2014. 1. 22)

(24) 登録日 平成25年10月25日(2013. 10. 25)

(51) Int.Cl.

F I

B 2 4 B 31/00 (2006.01)

B 2 4 B 31/00 C

B 2 4 B 9/00 (2006.01)

B 2 4 B 9/00 6 O 2 F

請求項の数 4 (全 11 頁)

(21) 出願番号 特願2008-21210 (P2008-21210)
 (22) 出願日 平成20年1月31日(2008. 1. 31)
 (65) 公開番号 特開2009-72901 (P2009-72901A)
 (43) 公開日 平成21年4月9日(2009. 4. 9)
 審査請求日 平成22年9月16日(2010. 9. 16)
 (31) 優先権主張番号 096135218
 (32) 優先日 平成19年9月20日(2007. 9. 20)
 (33) 優先権主張国 台湾(TW)

(73) 特許権者 505040615
 南台科技大學
 台湾台南市永康區南台街1號
 (74) 代理人 100080252
 弁理士 鈴木 征四郎
 (74) 代理人 100106448
 弁理士 中嶋 伸介
 (74) 代理人 100141379
 弁理士 田所 淳
 (72) 発明者 曾信智
 台湾 タイペイシティ114、ナイフ デ
 イストリクト、ミンクアン イースト ロ
 ード、セクション6、レーン296、ナン
 バー32、5フロアー

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 磁性螺旋研磨装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

少なくとも、加工機械のスピンドルに螺合される主軸クランプホルダー(11)と、
 該主軸クランプホルダー(11)にロックされて固定される転動棒(12)と、
 上蓋(131)と基座(132)及びこれら上蓋(131)と基座(132)との間に位
 置するケーシング(133)から構成され、鉄金属や非鉄金属から選ばれた金属から成る
 と共に研磨材が内部に収納される本体(13)と、
 該本体(13)に接続され、該ケーシング(133)を囲む磁力制御装置(14)と、
 両端が該本体(13)のケーシング(133)に接続される固定スリーブ(15)と、
 該基座(132)上に設けられ、該固定スリーブ(15)を支持する支持フレーム(16
)と、
 該基座(132)と該支持フレーム(16)の間に設置される攪拌装置(17)が含まれ、
 上記磁力制御装置(14)が、電磁石であって、正負磁界を調整制御され、磁界磁力によ
 る吸引反発作用で磁性材が含まれる該研磨剤を、該固定スリーブ(15)と該支持フレー
 ム(16)内で循環運動せしめるように構成される、
 ことを特徴とする、磁性螺旋研磨装置。

【請求項2】

該研磨材は、エンジンオイルや潤滑油と、該磁性材と、異なる粒径である炭化けい素や他
 の研磨粒とが混合されるものであることを特徴とする、請求項1に記載の磁性螺旋研磨装

10

20

置。

【請求項 3】

該研磨材は、シリコン油と、ロウ油と、該磁性材と、異なる粒径である炭化けい素や他の研磨粒が添加された高分子エマルジョンとが混合されるものであることを特徴とする、請求項 1 に記載の磁性螺旋研磨装置。

【請求項 4】

該本体 (1 3) は、更に、温度測定装置が実装されることを特徴とする、請求項 1 に記載の磁性螺旋研磨装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

10

【 0 0 0 1 】

本発明は、磁性螺旋研磨装置に関し、特に、磁界磁性による吸引反発作用を制御して、有効且つ快速的に被加工物の螺旋表面にあるバリや残留屑を研磨でき、被加工物表面を快速に精密に研磨する目的を達成できるものに関する。

【背景技術】

【 0 0 0 2 】

近年来、微小電子機械システムや精密機械のボールネジ部材、航空宇宙軍事の精密昇降や方向機構、車両伝動システム及び精密測定器具等の関連領域についての研究や応用が注目され、それらのシステムに必要とする複雑の表面を有する螺旋パーツは、特に、精密伝動親ねじ部材や微細の螺旋表面等の高効率且つ高精度の作製技術は、重要な研究課題になっている。

20

【 0 0 0 3 】

国防軍事科技の応用方面から、例えば、標準アームシステム用途の砲身の方角や昇降機構の高精度成形ネジ棒加工の場合、残留されたバリや微細屑の除去問題については、既存の従来加工法では、有効に螺旋表面を精密に仕上げできず、特に、より複雑である外螺旋表面を有する軸や棒の応用上において、加工時間が長くて、また、加工の長さが制限されている。

【 0 0 0 4 】

微細研磨材螺旋研磨加工によれば、有効にバリを除去して、快速的に前加工工程によって、被加工物表面に残留された残留屑や変質層を仕上げでき、また、表面粗度を向上でき、表面を精密に研磨する目的が達成され、例えば、日本大森整らの五人による 2 0 0 2 年発明特許によれば、金属無し粘着研磨石や電解仕上げ研磨方法とその装置について検討し、電解作用により、研磨粒と研磨粒を保持する炭素含有非金属材の結合部を形成することにより、優れた加工効率が実現され、良い加工効果が得られるが、該加工方法は、研磨石で被加工物を電解仕上げ研磨する時、表面粗度が改善されるが、外螺旋や複雑な外形を有する加工し難い被加工物表面を研磨する時、その材料除去する能力等の送り効率や表面粗度技術を改善すべきである。V . K . G o r a n a らは、2 0 0 4 年に、International Journal of Machine Tool & Manufacture、Vol . 4 4、pp . 2 0 1 - 2 1 1 国際誌において、研磨材流動加工の押出し圧力や研磨材濃度及び研磨粒粒度が、材料除去量や表面粗度、裁断力及び作動研磨粒密度に対する影響について検討し、それらの加工パラメータは、例えば、研磨粒粒径や研磨材類別、濃度混合比、加工時間及びワーク材質であり、該加工方法は、研磨材で、圧力往復運動により、直接に被加工物に対して、材料除去や表面粗度改善を行うが、精密伝動機構について、例えば、ボールネジや軍事武器の昇降や方向ネジ棒等の加工し難い被加工物の螺旋表面を研磨する時、材料除去能力等の送り効率や表面粗度改善の効果が限られている。また、V . K . J a i n らは、2 0 0 4 年に、International Journal of Machine Tool & Manufacture、Vol . 4 4、pp . 1 0 1 9 - 1 0 2 9 国際誌において、研磨粒と電磁流体力学精密研磨を結合する加工方法を発表し、異なる研磨材を配置することが、表面粗度や材料除去量に対する影響を検討した。その後、磁極を回転することにより、磁性研磨材が連動されて転動さ

30

40

50

れ、その磁極の形状や転動速度が、表面粗度や材料除去量に対する影響について検討したが、複雑な外形を有する螺旋曲面等の加工し難い表面について、その材料除去能力や表面精度等の効果が限られている。

【0005】

上記の従来技術によれば、被加工物の表面精度が改善されるが、有効に、外表面が複雑である微細螺旋表面や溝或いは非規則形状であるものについえ、バリや残留屑及び変質層を除去できないため実用的とはいえない。

【非特許文献1】International Journal of Machine Tool & Manufacture、Vol. 44、pp. 201 - 211 国際誌

【非特許文献2】International Journal of Machine Tool & Manufacture、Vol. 44、pp. 1019 - 1029 国際誌

10

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

本発明の主な目的は、磁界磁性による吸引反発作用を制御して、有効且つ快速的に被加工物の螺旋表面にあるバリや残留屑を研磨でき、被加工物表面を快速に精密に研磨する目的を達成できる磁性螺旋研磨装置を提供する。

【0007】

本発明の他の目的は、磁性材が含まれる研磨材を本体内に封入して、有効に工場の金属粉塵や微細金属浮遊粉塵及び切り屑を低減し、環境保護の要求を満足できる磁性螺旋研磨装置を提供する。

20

【0008】

本発明の更の他の目的は、構造が簡単で、メンテナンスや研磨材を充填することが便利で、大量生産できる磁性螺旋研磨装置を提供する。

【課題を解決するための手段】

【0009】

本発明は、上記の目的を達成するため、少なくとも、主軸クランプホルダーと転動棒、本体、磁力制御装置、固定スリーブ、支持フレーム及び攪拌装置から構成される磁性螺旋研磨装置である。該被加工物を研磨する時、まず、被加工物を該本体内に設置し、また転動棒で固定し、そして本体内に研磨材を充填し、本発明の装置を加工機械上に固定してから加工パラメータを設定し、該加工機械スピンドルを駆動することにより、該主軸クランプホルダーと転動棒が連動され、該転動棒により被加工物が転動し、該研磨材が、被加工物とともに、固定スリーブ内において螺旋転動し、また、攪拌装置で攪拌されることにより、循環運動を行いながら該被加工物を研磨し、そして、該磁力制御装置を駆動し、該磁力制御装置で正負磁界を調整制御し、磁界磁力による吸引反発作用で磁性材含有研磨材が連動され、循環運動を行う研磨材が該被加工物に対して、更に精密に研磨でき、また、該被加工物が研磨された後、加工機械と磁力制御装置を停止させ、該被加工物を取り外す。

30

【発明を実施するための最良の形態】

【0010】

図1は、本発明の立体断面概念図である。図のように、本発明は、磁性螺旋研磨装置とこの方法であり、本発明に係わる螺旋磁性研磨装置1は、少なくとも、主軸クランプホルダー11と転動棒12、本体13、磁力制御装置14、固定スリーブ15、支持フレーム16及び攪拌装置17が備えられる。

40

【0011】

該主軸クランプホルダー11の一端が加工機械のスピンドルに螺合される。

【0012】

該転動棒12が、被加工物2に合わせて、該主軸クランプホルダー11にロックされて固定され、該被加工物2が本体13内の上蓋131と固定スリーブ15を貫通して攪拌装置17に抵当するため、研磨の安定度や研磨効果が向上され、また、該被加工物2は該上蓋

50

１３１や固定スリーブ１５及び攪拌装置１７との間において、それぞれ、軸受や転動シールが設けられ、また該軸受は玉軸受でもよい。

【００１３】

該本体１３は、上蓋１３１と基座１３２及びケーシング１３３から構成され、該ケーシング１３３は、該上蓋１３１と該基座１３２との間に位置し、該上蓋１３１と基座１３２及びケーシング１３３の外形は円状で、鉄金属や非鉄金属から選ばれたものからなり、該本体１３の内部に研磨材が収納され、該研磨材は、エンジンオイルや潤滑油と、磁性材と、異なる粒径である炭化けい素や他の研磨粒とが混合されるもの、或いはシリコン油と、ロウ油と、該磁性材と、異なる粒径である炭化けい素や他の研磨粒が添加された高分子エマルジョンとが混合されるものであり、また、該本体１３に更に温度測定装置が実装される。

10

【００１４】

該磁力制御装置１４は、該本体１３に接続され、該ケーシング１３３を囲み、また電磁石であってもよい。

【００１５】

該固定スリーブ１５は、その両端が該本体１３のケーシング１３３に接続され、該固定スリーブ１５の底部には、該基座１３２上に固定される支持フレーム１６が設けられ、該固定スリーブ１５は、その内径の大きさと形状が被加工物２の内径の大きさと形状に応じて調整できる。

【００１６】

20

該攪拌装置１７は、固定スリーブ１５と支持フレーム１６の中心の下方に位置し、該基座１３２上に設けられる複数の攪拌羽根や転動棒があり、また、該被加工物２が該攪拌装置１７の転動中心に設置され、中空である固定スリーブ１５と支持フレーム１６との間を貫通して転動棒１２に固定され、これにより、固定スリーブ１５と支持フレーム１６で該基座１３２上に固定され、該攪拌装置１７の大きさや形状及び配列は被加工物２の大きさや形状及び配列に応じて調整でき、これにより、研磨材の流動が大幅に向上される。以上のように、新規の螺旋磁性研磨装置１が構成される。

【００１７】

図２～図４は、それぞれ本発明の実施例の側面概念図と本発明の研磨流れの概念図及び本発明使用状態の概念図である。図のように、本実施例では上記の螺旋磁性研磨装置１で被加工物２に対して研磨する、

30

【００１８】

該螺旋研磨方法は、少なくとも次の工程が含まれる。

【００１９】

被加工物２を、固定スリーブ１５と支持フレーム１６に貫通して、該転動棒１２と攪拌装置１７との間に位置させ、該転動棒１２により、該被加工物２が固定され、また、該磁力制御装置１４が接続された本体１３内に研磨材３が充填される工程５１がある。

【００２０】

該螺旋磁性研磨装置１の上端に位置する主軸クランプホルダー１１と加工機械４のス핀ドル４１とを螺合し、その下端を加工機械４の挟み持ち装置４２に固定する工程５２がある。

40

【００２１】

各加工パラメータを設定する工程５３がある。該加工パラメータは、研磨材粒径や研磨材濃度、研磨材種類、加工隙間、固定スリーブの内径と種類、加工時間及び攪拌装置の形式と加工回転速度である。

【００２２】

該加工機械４を駆動し、加工機械４のス핀ドル４１を介して、該主軸クランプホルダー１１を駆動し、転動棒１２を転動させることにより、被加工物２により研磨材３が連動され、該研磨材３は、被加工物２の螺旋転動と攪拌装置１７の攪拌により、固定スリーブ１５と支持フレーム１６内で、循環運動を行い、この時、固定スリーブ１５の内径と被加工

50

物 2 の螺旋外径の間にある単一辺の径方向の差が加工隙間になり、該被加工物 2 を研磨する工程 5 4 がある。

【 0 0 2 3 】

そして、該磁力制御装置 1 4 を駆動し、該磁力制御装置 1 4 で、正負磁界を調整制御し、磁界磁力による吸引反発作用で、磁性材が含まれる研磨材 3 が連動され、固定スリーブ 1 5 と支持フレーム 1 6 内で、循環運動を行う研磨材 3 が、更に、該被加工物 2 を精密に研磨する工程 5 5 がある。

【 0 0 2 4 】

加工機械 4 と磁力制御装置 1 4 を停止して、被加工物 2 を取り出す工程 5 6 がある。

【 0 0 2 5 】

上記の工程 5 4 において、該研磨材が、被加工物 2 の螺旋転動と攪拌装置 1 7 の攪拌によって固定スリーブ 1 5 と支持フレーム 1 6 内で攪拌されることができない場合、該研磨材 3 が粘りが強い場合、該研磨材 3 は、被加工物 2 の螺旋転動と攪拌装置 1 7 の攪拌により、該研磨材 3 の粘りが、加工条件と時間にもよるが、低下して流動可能な研磨流体になる。

【 0 0 2 6 】

本発明に係わる装置は、被加工物 2 の螺旋転動と攪拌装置 1 7 の攪拌及び被加工物 2 の外径と固定スリーブ 1 5 内径とにより形成された加工隙間を利用して、研磨材 3 を伝送して被加工物 2 表面に螺旋押出し接触により細微の量である材料で除去研磨作用を実現し、更に、磁力制御装置 1 4 で、研磨材 3 に対して磁性による吸引反発作用を掛け、そのため、快速的に被加工物 2 の外表面のバリや残留屑或いは変質層を除去でき、また、更に精密の加工表面が得られ、微細のバリを除去できる。

【 0 0 2 7 】

以上のように、本発明は、磁性螺旋研磨装置とその方法であり、有効に従来の諸欠点を改善でき、磁性による吸引反発作用で、有効且つ快速に被加工物の螺旋表面にあるバリや残留屑を研磨でき、被加工物表面を快速且つ精密に研磨でき、また、本発明は、磁性材が含まれる研磨材を密封の本体内に設置するため、工場の金属粉塵や微細の金属浮遊粉塵及び切り屑を低減でき、より清潔な環境が得られ、また、本発明によれば、構造が簡単でメンテナンスや研磨材を充填することが便利で、大量生産できるため、本発明は、より進歩的かつより実用的で法に従って特許請求を出願する。

【 0 0 2 8 】

以上は、ただ本発明のより良い実施例であり、本発明はそれによって制限されることが無く、本発明に係わる特許請求の範囲や明細書の内容に基づいて行った等価の変更や修正は、全てが本発明の特許請求の範囲内に含まれる。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 2 9 】

【図 1】本発明の立体断面概念図

【図 2】本発明の実施例の側面概念図

【図 3】本発明の研磨流れの概念図

【図 4】本発明の使用状態概念図

【符号の説明】

【 0 0 3 0 】

1 螺旋磁性研磨装置

1 1 主軸クランプホルダー

1 2 転動棒

1 3 本体

1 3 1 上蓋

1 3 2 基座

1 3 3 ケーシング

1 4 磁力制御装置

10

20

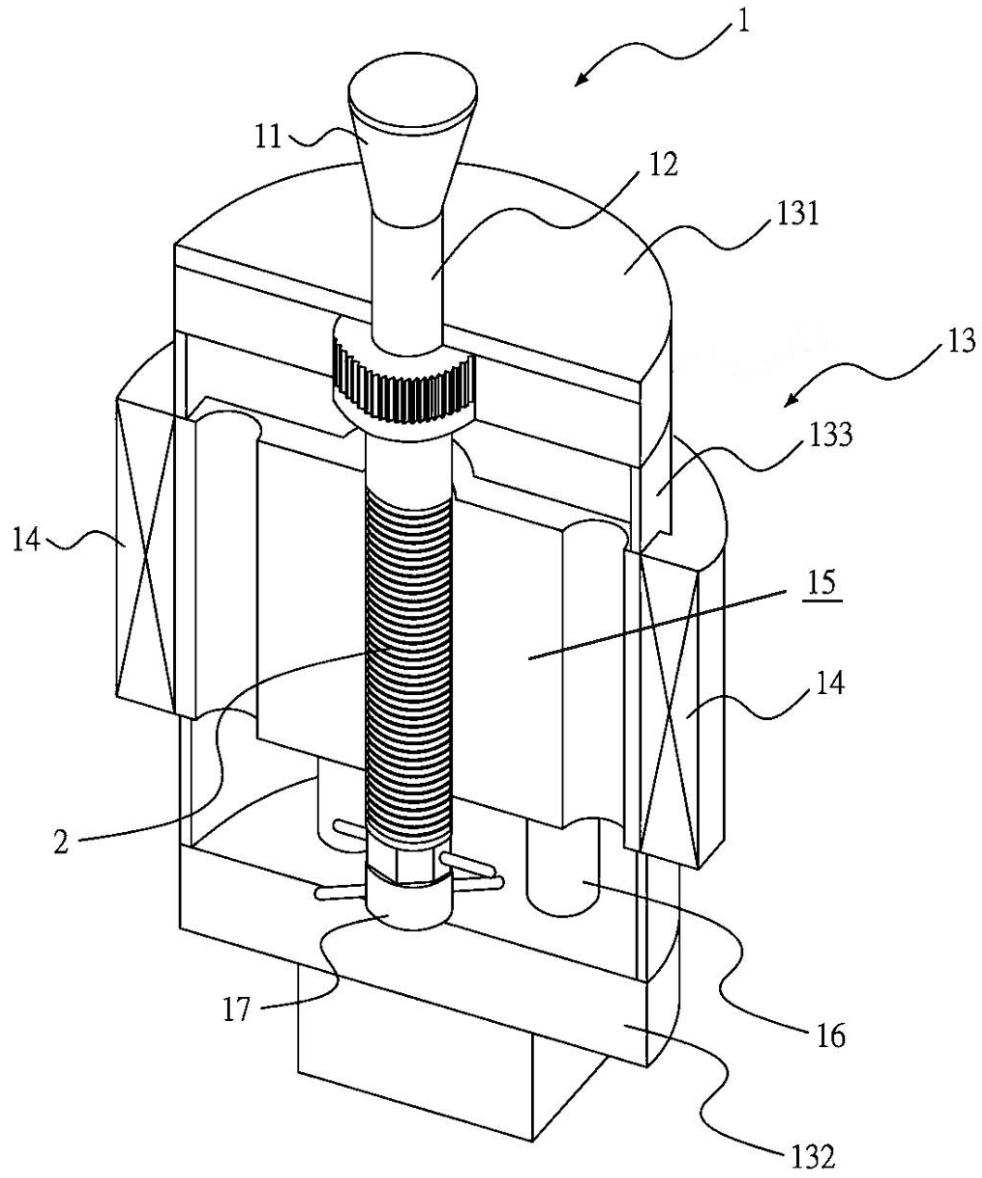
30

40

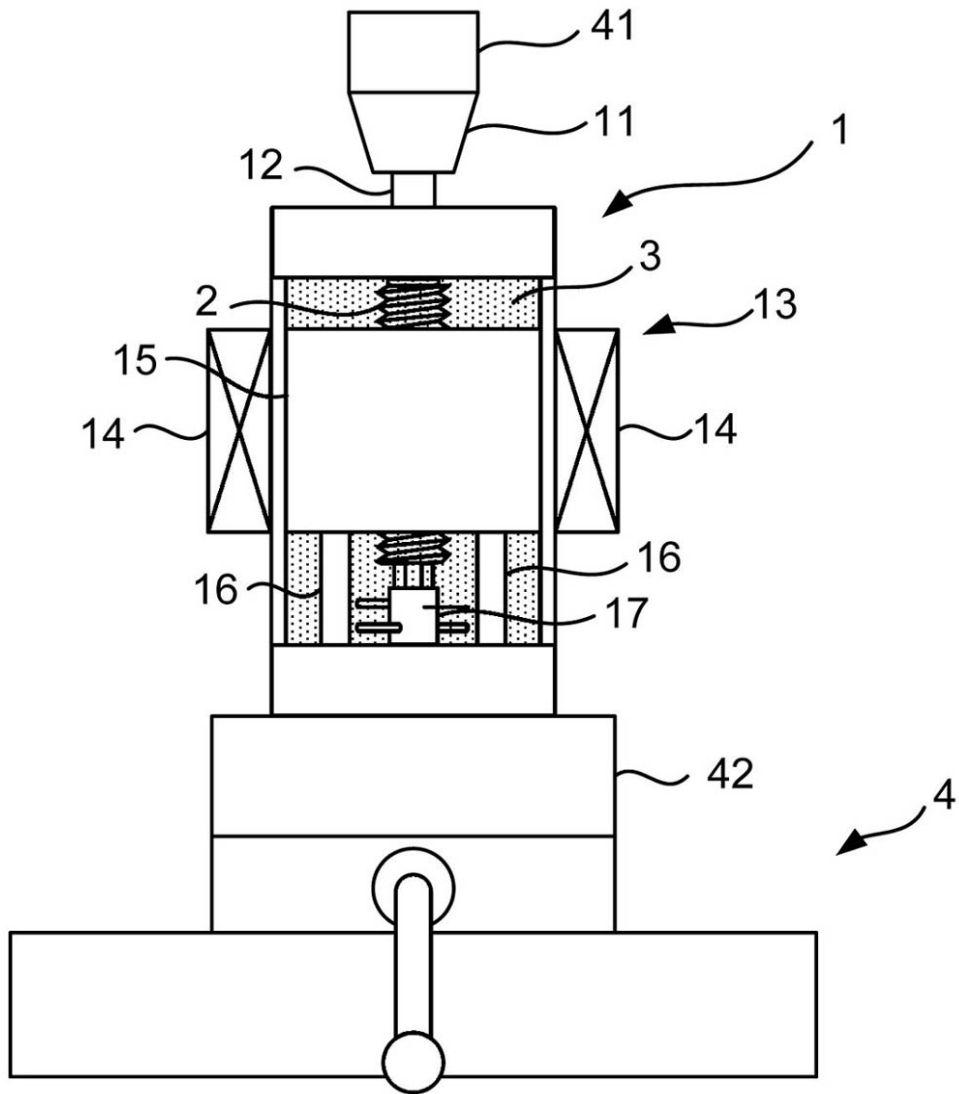
50

1 5	固定スリーブ
1 6	支持フレーム
1 7	攪拌装置
2	被加工物
3	研磨材
4	加工機械
4 1	スピンドル
4 2	挟み持ち装置
5 1	工程
5 2	工程
5 3	工程
5 4	工程
5 5	工程
5 6	工程

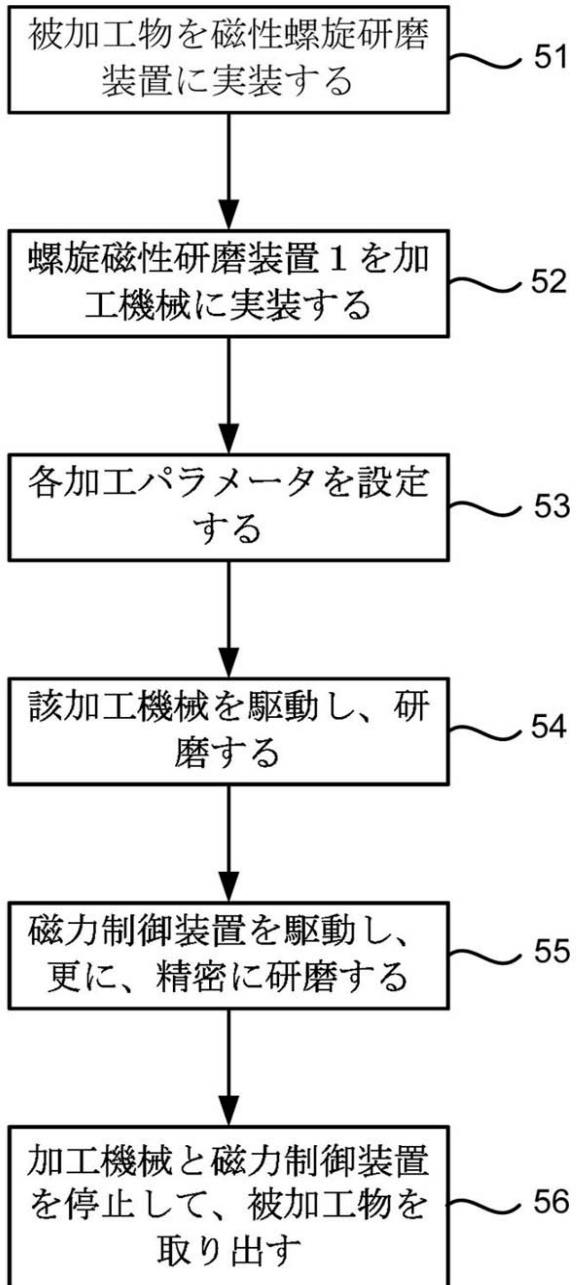
【図 1】



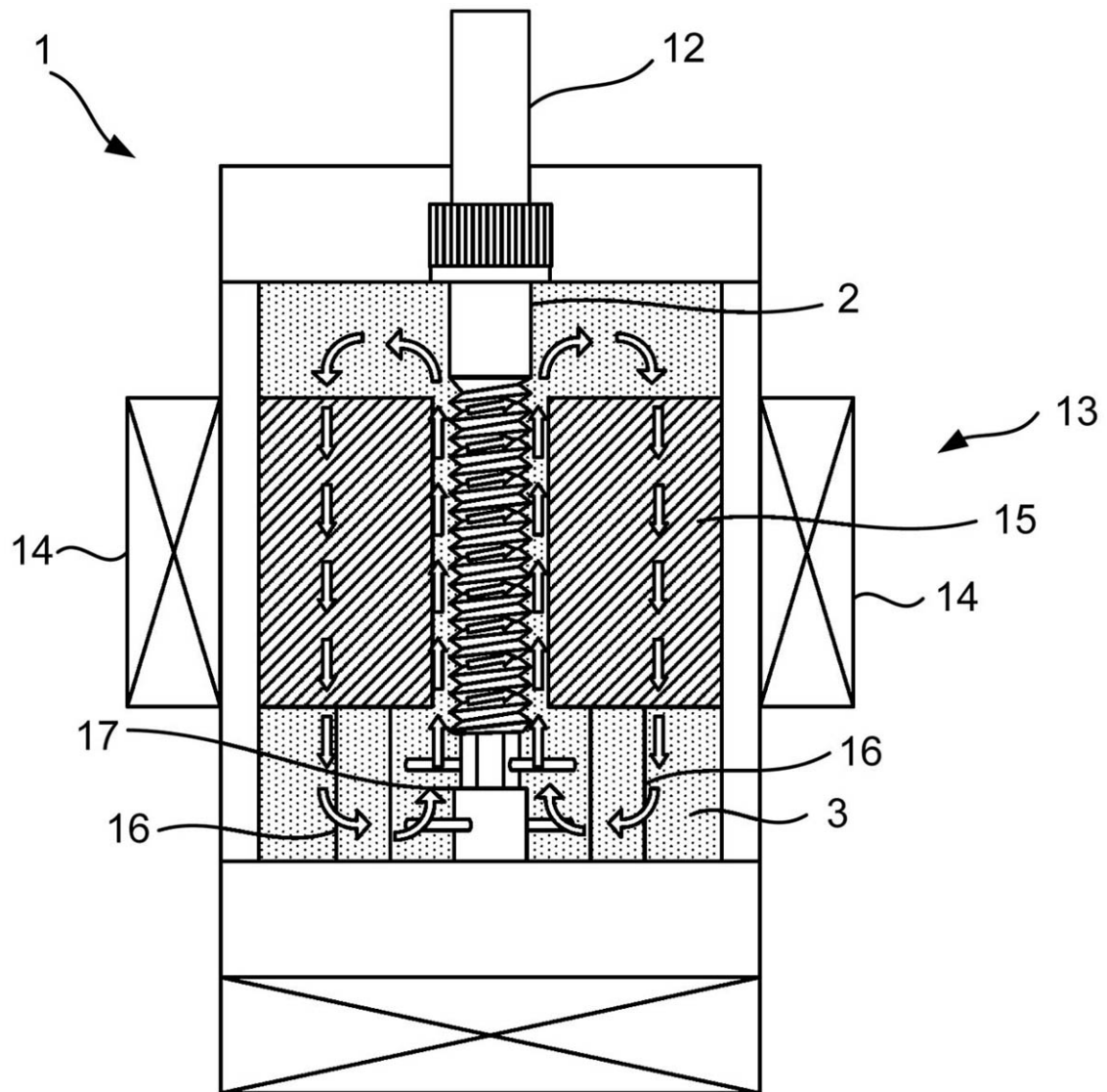
【図 2】



【図 3】



【図4】



フロントページの続き

審査官 金本 誠夫

(56)参考文献 米国特許第07217173(US, B1)

特開2007-021660(JP, A)

特開平09-239656(JP, A)

特開平08-052651(JP, A)

実開平06-053030(JP, U)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

B24B 31/00, 31/112

B24B 9/00