

【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 種々の形状のワークにおいてバリを確実に検知することを主たる目的とし、その実現手段として電解液を使用せず、無人で高速処理ができ、しかも省スペースで実施可能なバリ検知方法および装置を提供することを目的とする。

【解決手段】 検知対象となる金属製ワークを電源のプラス極に接続し、電極に電源のマイナス極を接続し、電極とワークを近接して放電させ、ワークと電極間を流れる電流がしきい値を超えた場合にバリ有りと判定するバリ検知方法。

検知対象となる金属製ワークに接続されるプラス極および電極となるマイナス極を有する電源と、電極をワークに近接および離間させる電極駆動系と、ワークと電極の近接時に流れる電流値を検出する電流値検出器と、電流値が予め設定されたしきい値を超えた場合にバリ有りと判定する判定装置と、を備えるバリ検知装置。

【選択図】 図1

【書類名】 特許願  
【整理番号】 PJP05031AE  
【あて先】 特許庁長官 小川 洋 殿  
【発明者】  
【住所又は居所】 香川県高松市朝日町3丁目7番5号 葵機工株式会社内  
【氏名】 松尾 志郎  
【発明者】  
【住所又は居所】 愛媛県松山市北久米町27番地4  
【氏名】 石丸 良三  
【発明者】  
【住所又は居所】 愛媛県東温市則之内甲1470-6 有限会社伊藤設計内  
【氏名】 伊藤 俊慈  
【特許出願人】  
【識別番号】 398036977  
【氏名又は名称】 葵機工株式会社  
【特許出願人】  
【識別番号】 302009073  
【氏名又は名称】 三光電業株式会社  
【代理人】  
【識別番号】 100102314  
【弁理士】  
【氏名又は名称】 須藤 阿佐子  
【選任した代理人】  
【識別番号】 100123984  
【弁理士】  
【氏名又は名称】 須藤 晃伸  
【電話番号】 042-388-1516  
【連絡先】 担当  
【手数料の表示】  
【予納台帳番号】 044152  
【納付金額】 16,000円  
【提出物件の目録】  
【物件名】 特許請求の範囲 1  
【物件名】 明細書 1  
【物件名】 図面 1  
【物件名】 要約書 1

【書類名】特許請求の範囲

【請求項 1】

検知対象となる金属製ワークを電源のプラス極に接続し、電極に電源のマイナス極を接続し、電極とワークを近接して放電させ、ワークと電極間を流れる電流がしきい値を超えた場合にバリ有りとは判定するバリ検知方法。

【請求項 2】

前記ワークの載置面とその対となる面を反転させ、反転の前後それぞれで前記判定を行う請求項 1 のバリ検知方法。

【請求項 3】

前記電極は、前記ワークの外周の形状に合致する外周用電極と、前記ワークの内周の形状に合致する内周用電極を用いる請求項 1 または 2 のバリ検知方法。

【請求項 4】

前記電極は、長手方向を縦断する一定幅の導電部と絶縁部とから構成される電極を用いる請求項 1, 2 または 3 のバリ検知方法。

【請求項 5】

前記導電部の回転位置情報から、前記ワークにおけるバリの円周上の位置を算出する請求項 4 のバリ検知方法。

【請求項 6】

前記放電時に、前記ワークおよび/または前記電極を回動させる請求項 1 ないし 5 のいずれかのバリ検知方法。

【請求項 7】

前記放電は、バリが起立するように前記ワークの表面をブラッシングした後に行う請求項 1 ないし 6 のいずれかのバリ検知方法。

【請求項 8】

前記ワークは磁性体であり、前記放電は、バリが起立するように前記ワークに磁石を近接させた後に行う請求項 1 ないし 7 のいずれかのバリ検知方法。

【請求項 9】

前記判定は、 $3\ \mu\text{m}$ 以上のバリを対象とする請求項 1 ないし 8 のいずれかのバリ検知方法。

【請求項 10】

前記放電は、前記電源により  $3000\sim7000\text{V}$  の極性がマイナスの直流電圧を供給して行う請求項 1 ないし 9 のいずれかのバリ検知方法。

【請求項 11】

検知対象となる金属製ワークに接続されるプラス極および電極となるマイナス極を有する電源と、  
電極をワークに近接および離間させる電極駆動系と、  
ワークと電極の近接時に流れる電流値を検出する電流値検出器と、  
電流値が予め設定されたしきい値を超えた場合にバリ有りとは判定する判定装置と、  
を備えるバリ検知装置。

【請求項 12】

さらに、前記ワークの載置面とその対となる面を反転させるワーク反転機構を有し、反転の前後それぞれで前記判定を行う請求項 11 のバリ検知装置。

【請求項 13】

前記電極は、前記ワークの外周の形状に合致する外周用電極と、前記ワークの内周の形状に合致する内周用電極とから構成される請求項 11 または 12 のバリ検知装置。

【請求項 14】

前記電極は、長手方向を縦断する一定幅の導電部と絶縁部とから構成される請求項 11, 12 または 13 のバリ検知装置。

【請求項 15】

前記判定装置は、前記導電部の回転位置情報から、前記ワークにおけるバリの円周上の

位置を算出する請求項14のバリ検知装置。

【請求項16】

前記電極駆動系は、前記電極を回動自在である請求項11ないし15のいずれかのバリ検知装置。

【請求項17】

さらに、前記電源のプラス極とそれぞれ接続され、載置されたワークを回動自在である複数のワーク載置部を有するロータリーテーブルを備える請求項11ないし16のいずれかのバリ検知装置。

【請求項18】

前記ワークと電極を近接する上流工程に、バリが起立するように前記ワークの表面をブラッシングする手段を有する請求項11ないし17のいずれかのバリ検知装置。

【請求項19】

前記ワークは磁性体であり、前記ワークと電極を近接する上流工程に、バリが起立するように前記ワークに磁石を近接させる手段を有する請求項11ないし18のいずれかのバリ検知装置。

【請求項20】

さらに、前記判定装置により、バリ無しと判定されたワークを排出するコンベヤと、前記判定装置により、バリ有りと判定されたワークを排出するコンベヤを備える請求項11ないし19のいずれかのバリ検知装置。

【請求項21】

前記判定装置は、 $3\mu\text{m}$ 以上のバリの有無を判定する請求項11ないし20のいずれかのバリ検知装置。

【請求項22】

前記電源は、 $3000\sim 7000\text{V}$ の極性がマイナスの直流電圧を供給する請求項11ないし21のいずれかのバリ検知装置。

【書類名】明細書

【発明の名称】バリ検知方法および装置

【技術分野】

【0001】

本発明は、金属部品のバリ検知方法および装置に関し、より詳細には、例えば、ワークの内周に生じた微小バリの検知方法および装置に関するものである。

【背景技術】

【0002】

自動車の部品に代表される金属製ワークは、切削加工、パンチプレス、レーザ加工等の工程を経て製造されるが、一定の割合でワークの表面にバリが生じることが知られており、いかにしてバリを検知するかが技術的課題としてある。

従来の一般的な微小バリの検知の方法、専用の治具とワークの対象となるポイントに位置合わせした照明装置を用いて、熟練した作業者が拡大顕微鏡により視覚判定するものであった。しかしながら、人間による判定作業においては、当然のことながらバラツキが生ずるものであり、照明位置の僅かなズレによっても判定の結果のバラツキが生じがちであった。

【0003】

そこで、ワークに対してTVカメラで撮影したデジタル画像データをメモリに取り込んで、予め登録しているテンプレート画像でパターンマッチングを行い位置合わせし、設定のエリアとし、検知した位置の画素の輝度が設定したしきい値と比較して、エッジの点列とするために、基準となる設定エリアから1画素ずつ検知し、判定結果を基に回帰式でエッジをもとめる外観検査方法が提言されている(特許文献1)。

【0004】

また、ワークと電極の間に電解液を流通させ、ワークのバリと対向するように電極を配置し、直流電源と制御装置を備えた電流供給手段によりワークと電極に電流を印加し、ワークのバリの無い部分とバリの生じた部分との電流値の差をバリの大きさとして検知してバリ取りを行う加工方法および加工装置がある(特許文献2)。

【特許文献1】特開2000-163579号公報

【特許文献2】特開平10-277842号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

金属部品の形状を形成する手段のうち、特に切削加工においては、バリを無くすことが品質を向上するための重要な課題である。しかし、切削条件は刻々と変化するものであり、切削時の条件や刃物の寿命管理を行っていてもバリを完全に無くすることは困難である。バリは平坦なワークにおいても発生するが、特に内周に段差を有するワークにおいては、段差部分の切削環境が外周部と比較して悪く、切削液が十分供給できず、刃先の冷却や切りくずの排出を充分に行いにくいいため、よりバリが残りやすい。一方で、極めて厳格な安全性が要求される製品の部品の場合には、バリの発生をゼロにすることが要求される。

【0006】

特許文献1に記載の発明は、平坦な平面状のワークに対して効果は大きいですが、例えばワークの内周の段差部分に生じた微小バリの検知に対しては、照明が充分に行き届かないおそれがあること、ワークの表面における光の乱反射があることなどから、確実性に不安があった。

【0007】

特許文献2に記載の発明は、バリ取りの加工を効率よく行うことを目的とするものであり、バリを確実に検知することを目的とするものではなかった。すなわち、電解液の状態の液の濃度管理やスラッジや液の排出管理が必要であること、ワークの錆の防止のための瞬時の洗浄および防錆処理が必要であることなどから、確実性に不安があった。

【0008】

上記課題を鑑み、本発明は、種々の形状のワークにおいてバリを確実に検知することを主たる目的とし、その実現手段として電解液を使用せず、無人で高速処理ができ、しかも省スペースで実施可能なバリ検知方法および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】

【0009】

本発明は、以下の第1ないし第10のバリ検知方法を要旨とする。

第1の発明は、検知対象となる金属製ワークを電源のプラス極に接続し、電極に電源のマイナス極を接続し、電極とワークを近接して放電させ、ワークと電極間を流れる電流がしきい値を超えた場合にバリ有りと判定するバリ検知方法である。

第2の発明は、第2の発明において、前記ワークの載置面とその対となる面を反転させ、反転の前後それぞれで前記判定を行うことを特徴とする。

第3の発明は、第1または2の発明において、前記電極は、前記ワークの外周の形状に合致する外周用電極と、前記ワークの内周の形状に合致する内周用電極を用いることを特徴とする。

第4の発明は、第1、2または3の発明において、前記電極は、長手方向を縦断する一定幅の導電部と絶縁部とから構成される電極を用いることを特徴とする。

第5の発明は、第4の発明において、前記導電部の回転位置情報から、前記ワークにおけるバリの円周上の位置を算出することを特徴とする。

第6の発明は、第1ないし5のいずれかの発明において、前記放電時に、前記ワークおよび/または前記電極を回動させることを特徴とする。

第7の発明は、第1ないし6のいずれかの発明において、前記放電は、バリが起立するように前記ワークの表面をブラッシングした後に行うことを特徴とする。

第8の発明は、第1ないし7のいずれかの発明において、前記ワークは磁性体であり、前記放電は、バリが起立するように前記ワークに磁石を近接させた後に行うことを特徴とする。

第9の発明は、第1ないし8のいずれかの発明において、前記判定は、 $3\mu\text{m}$ 以上のバリを対象とすることを特徴とする。

第10の発明は、第1ないし9のいずれかの発明において、前記放電は、前記電源により $3000\sim 7000\text{V}$ の極性がマイナスの直流電圧を供給して行うことを特徴とする。

【0010】

また、本発明は、以下の第11ないし第22のバリ検知装置を要旨とする。

第11の発明は、検知対象となる金属製ワークに接続されるプラス極および電極となるマイナス極を有する電源と、電極をワークに近接および離間させる電極駆動系と、ワークと電極の近接時に流れる電流値を検出する電流値検出器と、電流値が予め設定されたしきい値を超えた場合にバリ有りと判定する判定装置と、を備えるバリ検知装置である。

第12の発明は、第11の発明において、さらに、前記ワークの載置面とその対となる面を反転させるワーク反転機構を有し、反転の前後それぞれで前記判定を行うことを特徴とする。

第13の発明は、第11または12の発明において、前記電極は、前記ワークの外周の形状に合致する外周用電極と、前記ワークの内周の形状に合致する内周用電極とから構成されることを特徴とする。

第14の発明は、第11、12または13の発明において、前記電極は、長手方向を縦断する一定幅の導電部と絶縁部とから構成されることを特徴とする。

第15の発明は、第14の発明において、前記判定装置は、前記導電部の回転位置情報から、前記ワークにおけるバリの円周上の位置を算出することを特徴とする。

第16の発明は、第11ないし15のいずれかの発明において、前記電極駆動系は、前記電極を回動自在であることを特徴とする。

第17の発明は、第11ないし16のいずれかの発明において、さらに、前記電源のプラス極とそれぞれ接続され、載置されたワークを回動自在である複数のワーク載置部を有するロータリーテーブルを備えることを特徴とする。

第18の発明は、第11ないし17のいずれかの発明において、前記ワークと電極を近接する上流工程に、バリが起立するように前記ワークの表面をブラッシングする手段を有することを特徴とする。

第19の発明は、第11ないし18のいずれかの発明において、前記ワークは磁性体であり、前記ワークと電極を近接する上流工程に、バリが起立するように前記ワークに磁石を近接させる手段を有することを特徴とする。

第20の発明は、第11ないし19のいずれかの発明において、さらに、前記判定装置により、バリ無しと判定されたワークを排出するコンベヤと、前記判定装置により、バリ有りとして判定されたワークを排出するコンベヤを備えることを特徴とする。

第21の発明は、第11ないし20のいずれかの発明において、前記判定装置は、 $3\mu\text{m}$ 以上のバリの有無を判定することを特徴とする。

第22の発明は、第11ないし21のいずれかの発明において、前記電源は、 $3000\sim 7000\text{V}$ の極性がマイナスの直流電圧を供給することを特徴とする。

#### 【発明の効果】

##### 【0011】

本発明によれば、種々の形状のワークにおいて、バ리를極めて高い精度で検知することが可能となる。

また、電解液を使用せず、複雑な管理項目も無いため、無人化することが可能であり、しかも、高速処理ができ、省スペースで実施できるため、部品の低コスト化を実現できる。

#### 【発明を実施するための最良の形態】

##### 【0012】

本発明のバリ検知手段は、ワークに電極を近接させ、ワークと電極間に放電させることにより、電流の変動を生じせしめ、これを検知することによりバリの有無を判定する。すなわち、図1に示すように、ワーク2を電源4のプラス極側に接続し、電極3を電源4のマイナス極側と接続し、電源4により $3\sim 7\text{KV}$ の直流電圧を供給すると、ワーク2と電極3間で放電を生じせしめ、ワーク2と電極3間を流れる電流を電流検知器5により測定する。

##### 【0013】

判定装置6によるバリの有無の判定の手法について説明する。所定の電圧をかけ、電極とワークを接近させると電極とワーク間に流れる電流値が予め定めたしきい値 $\alpha$ を超えた際にはバリがあるものと判定し、しきい値以下である場合には正常と判定する。この際、電源4からの電圧供給は、上記電流値がしきい値 $\alpha$ を超えた際には、その後の電圧供給を速やかに停止させるのが好ましい(図6参照)。これにより、一定程度以上のバリがあった場合に、検知装置が過電流により破壊されるのを防ぐことができる。電流のしきい値 $\alpha$ は、ワークと電極の距離、検知対象となるワークの材質などにより最適な値を予め設定する。

また、放電により微小のバリやゴミであれば除去されることがある。従って、最初に微小バリないしは埃やゴミを除去するための放電を数秒間(1~3秒程度)行って誤検知要因を取り除き、その後さらに数秒間(1~3秒程度)放電し、電流値を測定することでバリ検知の精度を高めるようにしてもよい。

バリ有りとして判定された場合には、当該ワークないしは同一ロットのワーク全てを廃棄することにより、品質を保証することができる。なお、ワークの全周を漏れなく調べるために、放電はワークおよび/または電極を回転させながら行うのが好ましい。

##### 【0014】

電極3の形状は、ワーク2の形状に応じて最適なものを用いる。例えば、凹型のワークの内周のバリを検知する場合の側面断面図が図2であり、円柱状で外周に段差のないワークの外周のバリを検知する場合の平面図が図3である。内周に段差があるワークにおいては、電極を段差に合わせた形状とし、その一部を導電物質にすることにより、検知精度を高めることが可能である。すなわち、図4(A)に示すように、電極3の長手方向に一定

幅の導電部31を設け、その中腹部にはワーク2の内周の段差である凹部21に合わせた凸部を設けたものを、図4(B)に示すように、ワーク2の貫通孔に挿入して回転させることで、ワーク内周に段差があってもバリを高い精度で検知することが可能となる。

また、図4のような構成の電極においては、導電部31に回転位置情報を持たせ、サーボモータなどの回転位置情報を検出するための機構を設け、ワークとの位置関係から、バリの円周上の位置を算出することもできる。

【0015】

被検知対象となるワークの形状は、外周および内周に段差のある円柱形状、凹型形状、凸型形状など種々の形状に対応できる。電極を回動させることにより、検知を行うことを考えると、窪みないしは貫通孔の内周は円形である方が、検知時間は短時間となる。

【0016】

バリの検知には、画像検査やマグネット検知を併用することができる。前者は、照明を照射しながら撮像したワークと予め入力されたワーク画像との差分値を算出し、しきい値を超えた場合には、バリがあると判断するものであり、数ミクロンのバリを検知することができる。この際、凹型ワークの内周のバリを検知する手段として、表面が鏡面の球をワークの窪みに侵入させ、反射状況を観察するようにしてもよい。後者は、ワークに強力なマグネットを近接させ、離隔したマグネットの表面を画像処理し、バリが付着していないかを検知するものであるが、バリを起立させ後工程での検知を容易とする効果もある。

【0017】

さらに好ましくは、ナイロン等のブラシを回転させながら、ワークの表面をブラッシングした後にバリ検知を行うとよい。バリはワーク壁面に密接している場合があるが、ブラッシングを行うことにより、バリを起立して検知を容易ならしめることが可能となる。

コンベヤやロータリーテーブルにより、各工程を自動で行うように構成することで、検知時間の短縮化・無人化を図ることができる。

【0018】

以下では、本発明の詳細を実施例により説明するが、本発明は実施例に何ら限定されるものではない。

【実施例1】

【0019】

本実施例のバリ検知装置は、バリ検知の上流工程である第1～3ステップと、バリ検知手段として第4～10のステップからなる下流工程を備えている。以下では、図4に示すような内周および外周に段差のあるワークにおける不良品の検査手順を説明する。

【0020】

第1ステップでは、被検知対象となるワーク(SUM材)がパーツフィーダから、コンベヤに逐次供給される。

第2ステップでは、ワークの内径がナイロンブラシによりブラッシングされ、ゴミの除去ないしはバリの起立が行われる。

第3ステップでは、強力なマグネットがワークの内径に挿入され、バリの除去ないしは起立が行われる。ワーク挿入後のマグネットは撮像手段により撮像され、予め入力されたマグネット画像との差分値からマグネットに付着したバリの有無が判定される。

【0021】

第4ステップでは、上流工程を終了したワークをロータリーテーブル7に移載する。

第5ステップでは、図4に示すようなワークの内周と合致する形状の電極(SUS材)をワークの貫通孔に挿入し、回動させながら放電を行うことでワークの内周におけるバリを検知する。本実施例では、電極とワークの間隔を約0.5mmに設定した。また、電源は直流電圧供給装置を用い、3KVの極性がマイナスの直流電圧を供給している。

第6ステップでは、図3に示すような配置で電極にワークを近接させ、ワークを回動しながら放電を行うことでワークの外周におけるバリを検知する。なお、電極は外周の段差と合致する形状である凹型電極を使用する。本実施例の装置では、100 $\mu$ A以上の値の変動を検出できる。



第7ステップでは、ワークの表と裏(上下)を180度回転させる。ワークの表側からの検査だけでは、裏側の不良を見つけることができないため、裏側からも同様に検査を行う。

第8ステップでは、第5ステップと同様の手順でワークの内周におけるバリを検知する。

第9ステップでは、上流のステップで不良があると判定されたワークをコンベヤ10により搬出する。上流のステップで不良がないと判定されたワークは、第10ステップでコンベヤ11により搬出される。本実施例の装置では、無人稼働が可能であり、6秒に1個完成品が搬出される(ただし、不良品がある場合を除く)。検知対象となるバリは、3 $\mu$ m以上である。

【産業上の利用可能性】

【0022】

本発明は、品質の良悪が重大事故に直結するエアバッグに代表される安全装置等の部品の製造において、極めて効果的である。

また、電解液等を使用しない簡便な手法であり、複雑な管理項目も無いため、無人化稼働に適している。

【図面の簡単な説明】

【0023】

【図1】本発明に係るバリ検知手段の概念図である。

【図2】凹部を有するワークを検査するためのバリ検知用電極の側面断面図である。

【図3】ワークの外周を検査するためのバリ検知用電極の平面図である。

【図4】内部に段差のあるワークを検査するためのバリ検知用電極の説明図である。

【図5】実施例1に係るバリ検知装置の平面図である。

【図6】バリ有りの部品の検査における電圧と電流の相関を示したグラフである。

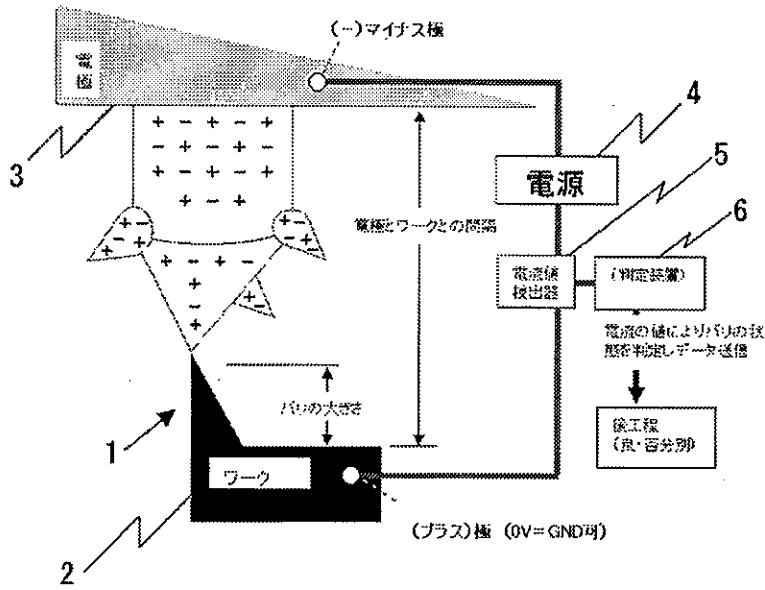
【符号の説明】

【0024】

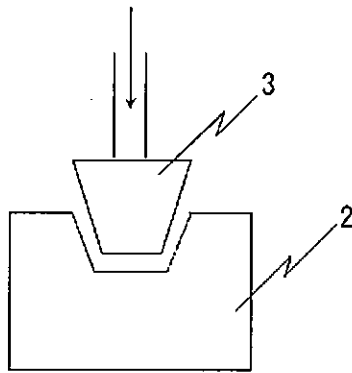
- 1 バリ
- 2 ワーク
- 3 電極
- 4 直流電圧供給装置
- 5 電流値検知器
- 6 判定装置
- 7 ロータリーテーブル
- 10, 11 コンベヤ
- 20 火薬
- 21 凹部
- 31 導電部
- 32 絶縁部

【書類名】図面

【図1】

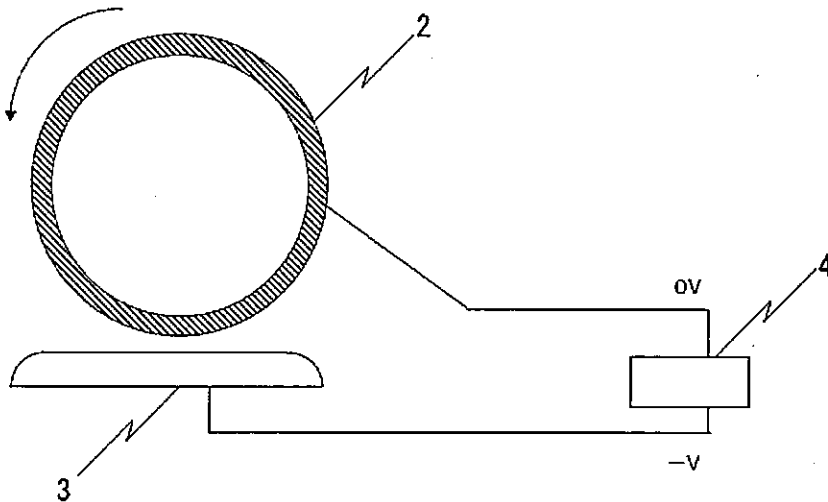


【図2】

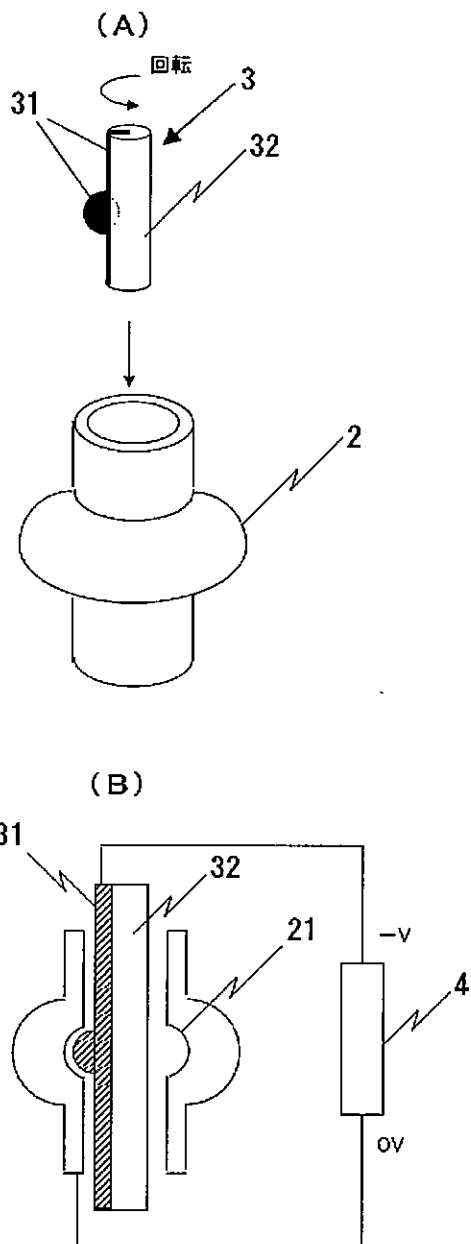


【図3】

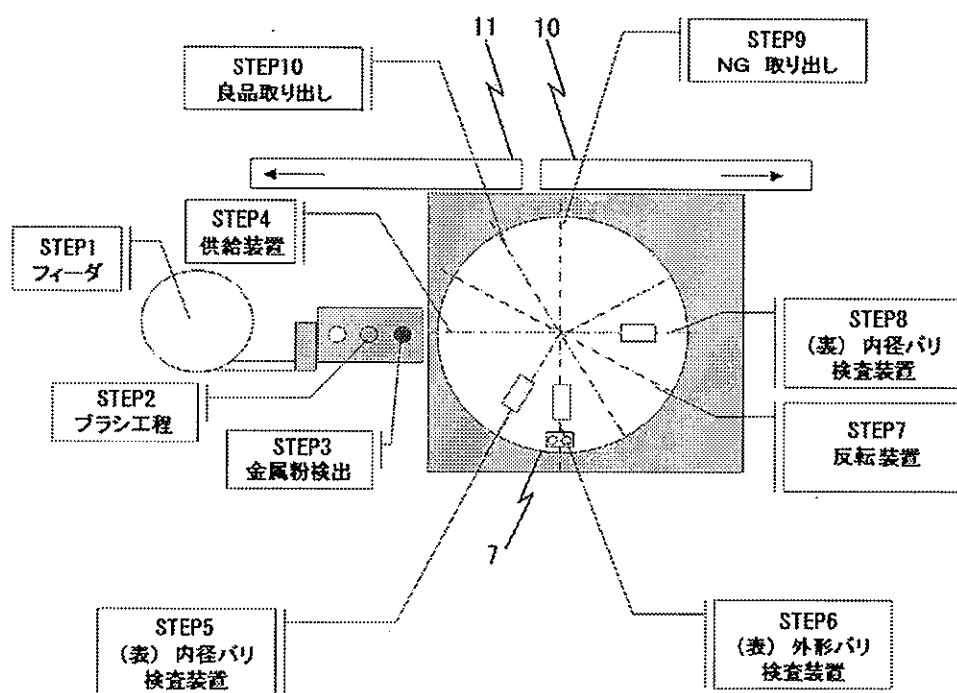
回転



【図4】



【図5】



【図6】

