(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2018-43309
(P2018-43309A)
(43)公開日　平成30年3月22日(2018.3.22)

(51)Int.Cl.		F I			テーマコード（参考）
B24B 27/06	(2006.01)	B24B	27/06	M	3C034
H01L 21/301	(2006.01)	H01L	21/78	F	3C158
B24B 49/12	(2006.01)	B24B	49/12		5F063

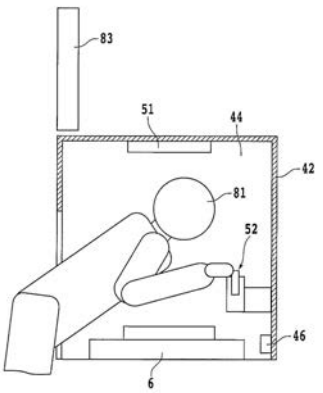
審査請求 未請求　請求項の数 4　OL　（全 12 頁）

(21)出願番号　特願2016-178861 (P2016-178861)
(22)出願日　平成28年9月13日 (2016.9.13)

(71)出願人　000134051
株式会社ディスコ
東京都大田区大森北二丁目１３番１１号
(74)代理人　100075384
弁理士　松本　昂
(74)代理人　100172281
弁理士　岡本　知広
(74)代理人　100206553
弁理士　笠原　崇廣
(72)発明者　笠井　剛史
東京都大田区大森北二丁目１３番１１号
株式会社ディスコ内
(72)発明者　高橋　聡
東京都大田区大森北二丁目１３番１１号
株式会社ディスコ内
最終頁に続く

(54)【発明の名称】切削装置

(57)【要約】　（修正有）
【課題】検出ユニットの受光部で受光する受光量が所望の値となるように調整する調整作業がやり易い切削装置を提供する。
【解決手段】チャックテーブル６と、切削ブレードを備えた切削ユニットと、切削ブレードの摩耗又は破損を検出する検出ユニット５２と、切削ユニットと検出ユニットが設置された加工室４４と、加工室に設置された照明５５を含む報知ユニットと、チャックテーブル、切削ユニット、検出ユニット及び報知ユニットを制御する制御ユニットとを備えた切削装置であって、検出ユニットは、凹形状のブレード侵入部と、ブレード侵入部に配設された発光端面と発光端面からの光を受光する受光端面と、受光端面に接続され受光端面の受光量に応じた電気信号を出力する光電変換部とを含み、制御ユニットは、受光端面が受光する受光量が第１の閾値に達した際に照明を明るく変化させて受光量が該第１の閾値に達したことを報知する。
【選択図】図７



【特許請求の範囲】
【請求項１】
被加工物を保持するチャックテーブルと、該チャックテーブルに保持された被加工物を切削する切削ブレードを備えた切削ユニットと、該切削ブレードの摩耗又は破損を検出する検出ユニットと、該切削ユニットと該検出ユニットが設置された加工室と、該加工室に設置された照明を含む報知ユニットと、少なくとも該チャックテーブル、該切削ユニット、該検出ユニット及び該報知ユニットを制御する制御ユニットと、を備えた切削装置であって、
該検出ユニットは、
凹形状のブレード侵入部と、該ブレード侵入部の一方の側に配設された発光端面と、該発光端面からの光を受光する該ブレード侵入部の他方の側に配設された受光端面と、該受光端面に接続され該受光端面の受光量に応じた電気信号を出力する光電変換部と、を含み、
該制御ユニットは、
該受光端面が受光する受光量が第１の閾値に達した際に該照明を明るく変化させて該受光量が該第１の閾値に達したことを報知することを特徴とする切削装置。
【請求項２】
該検出ユニットは、該ブレード侵入部に侵入した該切削ブレードの破損を検出し、該切削ブレードに対し進退可能に設定され、
該制御ユニットは、該発光端面からの光が該切削ブレードに部分的に遮られて該受光端面が受光する受光量が該第１の閾値以下になる検出位置に検出ユニットを位置付ける際、該受光端面が受光する受光量が減少して該第１の閾値以下になると、該照明の明るさを急激に上昇させ該検出ユニットが該検出位置に位置付けられたことを報知することを特徴とする請求項１記載の切削装置。
【請求項３】
該制御ユニットは、該受光端面が受光する受光量が該第１の閾値より少ない第２の閾値以下になると、該照明を点滅させることを特徴とする請求項２記載の切削装置。
【請求項４】
被加工物を保持するチャックテーブルと、該チャックテーブルに保持された被加工物を切削する切削ブレードを備えた切削ユニットと、該切削ブレードの摩耗を検出する検出ユニットと、該切削ユニットと該検出ユニットが設置された加工室と、該加工室に設置された照明を含む報知ユニットと、少なくとも該チャックテーブル、該切削ユニット、該検出ユニット及び該報知ユニットを制御する制御ユニットと、を備えた切削装置であって、
該検出ユニットは、
ブレード侵入部と、該ブレード侵入部の一方の側に配設された発光部と、該発光部からの光を受光する該ブレード侵入部の他方の側に配設された受光部と、該受光部に接続され該受光部が受光する受光量に応じた電気信号を出力する光電変換部と、該発光部に接続された光源と、該光源の電力を調整するアンプユニットと、を含み、
該制御ユニットは、
該アンプユニットを調整する際、該受光部が受光する受光量が閾値以上になると、該照明の明るさを急激に上昇させて報知することを特徴とする切削装置。
【発明の詳細な説明】
【技術分野】
【０００１】
本発明は、切削装置に関し、特に、切削ブレードの摩耗又は破損を検出する検出ユニットを調整する際、調整作業を容易にすることが可能な切削装置に関する。
【背景技術】
【０００２】
半導体ウェーハやセラミックス、ガラス等の精密切削が必要となる種々の電子部品は、ダイシングソーと呼ばれる切削装置で個々のチップに分割される。これらの電子部品の加

工にはミクロン単位の精密な切断が必要であり、それにはチップのサイズのみならず切り込み深さも重要となる。

【０００３】

例えば、半導体ウェーハはダイシングテープに固定され、ダイシングテープに切削ブレードを１０～３０μｍ程度切り込ませて半導体ウェーハが完全切断されるが、このダイシングテープへの切り込み量が足りなければウェーハは不完全切断となり、下側の切断片は欠けたようなギザギザ状態となってしまう。

【０００４】

切削ブレードは、切削加工を継続するにつれて磨耗していく性質を持っており、切削ブレードの摩耗による切り込み深さの変動、即ち切削ブレードの刃先位置の変動を随時補正していく必要がある。

【０００５】

こうした切削ブレードの刃先位置の変動は、光学センサを使用した非接触セットアップ機構により随時検出され、検出結果に基づいて切削ブレードの高さ位置の補正（原点位置補正）を行うようにしている（例えば、特開平１１－２１４３３４号公報参照）。

【０００６】

また、非接触セットアップ機構とは別に、切削ブレードをカバーするブレードカバーには、破損検出用の検出ユニットが取り付けられている。切削加工によって切削ブレードは随時磨耗するため、検出ユニットの位置を調整する必要がある。

【０００７】

検出ユニットを位置付ける検出位置は、光が切削ブレードによって所定量遮られる位置であり、遮られ過ぎても、遮られなさ過ぎても正しい検出ができない。そこで、オペレータは、発光部と受光部とが一体となった光学センサを切削ブレードに対して進退させつつ受光量をモニタで確認しながら、適切な検出位置に検出ユニットを位置付ける。

【０００８】

また、切削ブレードの端部位置を検出する非接触セットアップ機構（ブレード端部検出ユニット）では、発光部及び受光部が切削屑等で汚れると光量が変化するため正確な端部検出ができない。

【０００９】

そのため、光量が所定以下になった場合、清掃作業を実施する。清掃作業では、受光部で受光する受光量を光電変換部で変換した電圧をモニタで確認しながら、所定以上の光量が得られるまで発光部と受光部の端面を清掃する。

【先行技術文献】

【特許文献】

【００１０】

【特許文献１】特開平１１－２１４３３４号公報
【特許文献２】特開２００９－０８３０７６号公報
【特許文献３】特開２００９－０８３０７７号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【００１１】

破損検出用の検出ユニットを正しい検出位置に位置付ける操作及び非接触セットアップ機構（ブレード端部検出ユニット）の受光量が所定値以上となる発光部に接続されたアンプユニットの調整操作は、何れもオペレータがモニタを見ながらの作業となり、検出ユニットとモニタの両方を確認する必要があり、調整作業が困難となっていた。

【００１２】

本発明はこのような点に鑑みてなされたものであり、その目的とするところは、検出ユニットの受光部で受光する受光量が所望の値となるように調整する調整作業がやり易い切削装置を提供することである。

【課題を解決するための手段】

【００１３】
請求項１記載の発明によると、被加工物を保持するチャックテーブルと、該チャックテーブルに保持された被加工物を切削する切削ブレードを備えた切削ユニットと、該切削ブレードの摩耗又は破損を検出する検出ユニットと、該切削ユニットと該検出ユニットが設置された加工室と、該加工室に設置された照明を含む報知ユニットと、少なくとも該チャックテーブル、該切削ユニット、該検出ユニット及び該報知ユニットを制御する制御ユニットと、を備えた切削装置であって、該検出ユニットは、凹形状のブレード侵入部と、該ブレード侵入部の一方の側に配設された発光端面と、該発光端面からの光を受光する該ブレード侵入部の他方の側に配設された受光端面と、該受光端面に接続され該受光端面の受光量に応じた電気信号を出力する光電変換部と、を含み、該制御ユニットは、該受光端面が受光する受光量が第１の閾値に達した際に該照明を明るく変化させて該受光量が該第１の閾値に達したことを報知することを特徴とする切削装置が提供される。
【００１４】
好ましくは、該検出ユニットは、凹形状のブレード侵入部に侵入した該切削ブレードの破損を検出し、該切削ブレードに対して進退可能に設定され、該制御ユニットは、該発光端面からの光が該切削ブレードに部分的に遮られて該受光端面が受光する受光量が該第１の閾値以下になる検出位置に該検出ユニットを位置付ける際、該受光端面が受光する受光量が減少して該第１の閾値以下になると、該照明の明るさを急激に上昇させ該検出ユニットが該検出位置に位置付けられたことを報知する。
【００１５】
好ましくは、該制御ユニットは、該受光端面が受光する受光量が該第１の閾値より少ない第２の閾値以下になると、該照明を点滅させる。
【００１６】
請求項４記載の発明によると、被加工物を保持するチャックテーブルと、該チャックテーブルに保持された被加工物を切削する切削ブレードを備えた切削ユニットと、該切削ブレードの摩耗を検出する検出ユニットと、該切削ユニットと該検出ユニットが設置された加工室と、該加工室に設置された照明を含む報知ユニットと、少なくとも該チャックテーブル、該切削ユニット、該検出ユニット及び該報知ユニットを制御する制御ユニットと、を備えた切削装置であって、該検出ユニットは、ブレード侵入部と、該ブレード侵入部の一方の側に配設された発光部と、該発光部からの光を受光する該ブレード侵入部の他方の側に配設された受光部と、該受光部に接続され該受光部が受光する受光量に応じた電気信号を出力する光電変換部と、該発光部に接続された光源と、該光源の電力を調整するアンプユニットと、を含み、該制御ユニットは、該アンプユニットを調整する際、該受光部が受光する受光量が閾値以上になると、該照明の明るさを急激に上昇させて報知することを特徴とする切削装置が提供される。
【発明の効果】
【００１７】
本発明の切削装置によると、所望の受光量が得られた際に加工室の照明を明るくするため、この照明の明るさの変化により所望の受光量が得られているか否かをオペレータは容易に認識できるため、モニタを見ながらの作業がなくなり、調整作業がやり易いという効果がある。また、誤って発光部及び受光部からなる検出部を切削ブレードに接触させてしまうという恐れがない。
【図面の簡単な説明】
【００１８】
【図１】切削装置の斜視図である。
【図２】加工室ケーシングの縦断面図である。
【図３】切削ユニットの分解斜視図である。
【図４】切削ユニットの斜視図である。
【図５】ブレード破損検出ユニットを説明する側面図である。
【図６】図６（Ａ）はブレード破損検出ユニットが検出位置に侵入する前の側面図、図６

（Ｂ）はブレード破損検出ユニットが検出位置に侵入した状態の側面図である。
【図７】オペレータがブレード破損検出ユニットを調整している様子を示す模式的断面図である。
【図８】図８（Ａ）はブレード破損検出ユニットの受光量と第１の閾値及び第２の閾値との関係を示すグラフ、図８（Ｂ）は受光量が第１の閾値及び第２の閾値に達した際の加工室の照明の変化を示すグラフである。
【図９】非接触セットアップ機構（ブレード摩耗検出ユニット）のブロック図である。
【図１０】切削ブレードの切り込み方向の位置に応じた非接触セットアップ機構（ブレード摩耗検出ユニット）の出力電圧の変化を示すグラフである。
【発明を実施するための形態】
【００１９】
以下、本発明の実施形態を図面を参照して詳細に説明する。図１を参照すると、本発明実施形態に係るブレード破損検出ユニット及びブレード摩耗検出ユニット（非接触セットアップ機構）を具備した切削装置２の斜視図が示されている。
【００２０】
４は切削装置２のベースであり、ベース４にはチャックテーブル６が回転可能且つ図示しない加工送り手段によりＸ軸方向に往復動可能に配設されている。チャックテーブル６の周囲にはウォーターカバー８が配設されており、このウォーターカバー８とベース４に渡り、加工送り機構の軸部を保護するための蛇腹１０が連結されている。
【００２１】
ベース４の後方には門型形状のコラム１２が立設されている。コラム１２にはＹ軸方向に伸長する一対のガイドレール１４が固定されている。コラム１２にはＹ軸移動ブロック１６が、ボールねじ１８と図示しないパルスモータとからなるＹ軸移動機構（割り出し送り機構）２０によりガイドレール１４に沿ってＹ軸方向に移動可能に搭載されている。
【００２２】
Ｙ軸移動ブロック１６にはＺ軸方向に伸長する一対のガイドレール２２が固定されている。Ｙ軸移動ブロック１６上には、Ｚ軸移動ブロック２４がボールねじ２６とパルスモータ２８とからなるＺ軸移動機構３０によりガイドレール２２に案内されてＺ軸方向に移動可能に搭載されている。
【００２３】
Ｚ軸移動ブロック２４には切削ユニット３２が取り付けられており、切削ユニット３２のスピンドルハウジング３４中には図５に示すスピンドル３６が回転可能に収容され、スピンドル３６の先端部には切削ブレード３８が着脱可能に取り付けられている。Ｚ軸移動ブロック２４には更に、顕微鏡及びカメラを有する撮像ユニット４０が取り付けられている。
【００２４】
４２は加工室４４を画成する加工室ケーシングであり、ポリカーボネート等の透明樹脂から形成されている。図２に最もよく示されるように、加工室ケーシング４２はチャックテーブル６及び切削ブレード３８を収容する。加工室ケーシング４２には、明るさを調整可能な照明５１が取り付けられていると共に、排気口５０が形成されている。
【００２５】
４６は本発明実施形態に掛かる非接触セットアップ機構（ブレード摩耗検出ユニット）であり、その詳細が図８に示されている。取っ手４８を引っ張ることにより、加工室ケーシング４２の扉４９を開けることができ、チャックテーブル６上に被加工物を搬入したり、チャックテーブル６から被加工物を搬出したりすることができる。
【００２６】
図２は加工室ケーシング４２の縦断面図を示しており、チャックテーブル６に保持された被加工物の切削中には、切削水ノズル５３からブレード先端に向かって切削水を供給し、冷却水ノズル５６，６６（図５参照）から切削ブレード３８の加工点に向かって冷却水を供給しながら被加工物の切削を遂行する。

【００２７】
従って、加工室４４の雰囲気中には加工屑や切削水及び冷却水のミスト５５が飛散し、このような雰囲気中にブレード破損検出ユニット（非接触セットアップ機構）４６がさらされていることになる。
【００２８】
次に、図３及び図４を参照して、実施形態に係る切削ユニット３２について説明する。切削ユニット３２のスピンドルハウジング３４中には、サーボモータにより回転駆動されるスピンドル３６（図５及び図６参照）が回転可能に収容されており、スピンドル３６の先端部にはニッケル部材中にダイヤモンド砥粒が分散されてなる切り刃３８ａを有する切削ブレード３８が着脱可能に装着されている。
【００２９】
５４は切削ブレード３８をカバーするブレードカバーであり、切削ブレード３８の側面に沿って伸長する冷却水ノズル５６が取り付けられている。冷却水は、パイプ５８を介して冷却水ノズル５６に供給される。ブレードカバー５４はねじ穴６０，６２を有している。
【００３０】
６４は着脱カバーであり、ブレードカバー５４に取り付けられた際、切削ブレード３８の側面に沿って伸長する冷却水ノズル６６を有している。冷却水は、パイプ６８を介して冷却水ノズル６６に供給される。
【００３１】
ねじ７２を着脱カバー６４の丸穴７０に挿通してブレードカバー５４のねじ穴６０に螺合することにより、着脱カバー６４がブレードカバー５４に固定される。これにより、図４に示すように、切削ブレード３８の概略上半分がブレードカバー５４及び着脱カバー６４により覆われる。
【００３２】
５２はブレード破損検出ユニットであり、ねじ７６を検出ブロック８０に形成された丸穴７４を通してブレードカバー５４のねじ穴６２に螺合することにより、ブレードカバー５４に取り付けられる。
【００３３】
図５に示すように、ブレード破損検出ユニット５２には、発光素子８８及び受光素子９８を含む光学センサ（ブレードセンサ）が取り付けられており、この光学センサにより切削ブレード３８の切り刃３８ａの状態を検出する。
【００３４】
次に、図５を参照して、ブレード破損検出ユニット５２の機構部の構成について説明する。ブレード破損検出ユニット５２は、ブレードカバー５４に固定される固定ブロック８０と、固定ブロック８０に対して上下に移動可能な移動ブロック８２を含んでいる。
【００３５】
固定ブロック８０に調整ねじ７８が螺合されており、調整ねじ７８の先端は移動ブロック８２に固定されている。調整ねじ７８を回転すると、その回転方向に応じて移動ブロック８２が固定ブロック８０に対して上下に移動する。
【００３６】
ブレード破損検出ユニット５２の発光部８６は、発光ダイオード（ＬＥＤ）又はレーザーダイオード（ＬＤ）から構成される発光素子８８と、発光素子８８に接続された光ファイバー９０と、移動ブロック８２に取り付けられ光ファイバー９０からの光を反射する直角プリズム９２と、サファイア等から形成された直角プリズム９２に貼着された透明保護プレート９４とから構成される。保護プレート９４が発光部８６の出射端面を構成する。よって、本明細書では、保護プレート９４は発光部８６の出射端面９４として定義する。
【００３７】
ブレード破損検出ユニット５２の受光部９６は、フォトダイオード（ＰＤ）等の受光素子９８と、受光素子９８に接続された光ファイバー１００と、移動ブロック８２に取り付

けられた直角プリズム１０２と、直角プリズム１０２に貼着されたサファイア等からなる透明保護プレート１０４とから構成される。透明保護プレート１０４が、受光部９６の受光端面を構成する。よって、本明細書では、透明保護プレート１０４を受光部９６の受光端面１０４として定義する。

【００３８】

図５に示した検出位置においては、発光部８６の出射端面９４と受光部９６の受光端面１０４とは、切削ブレード３８の切り刃３８ａを挟むようにして適切な位置関係で配置され、切り刃３８ａの破損または磨耗を検出する。

【００３９】

次に、図５乃至図７を参照して、ブレード破損検出ユニット５２の発光端面９４及び受光端面１０４を適切な検出位置に位置付ける際の調整作業について説明する。この調整作業は、図７に示すように、オペレータ８１が調整ねじ７８を回転して、移動ブロック８２を固定ブロック８０に対して上下に移動することにより達成する。

【００４０】

受光素子９８は光電変換部１０６に接続されており、光電変換部１０６は、電圧記憶部１１０、電圧比較部１１２及び照明制御部１１４を有する制御ユニット１０８に接続されており、制御ユニット１０８は照明５１を含む報知ユニット１１６に接続されている。

【００４１】

図６（Ａ）は出射端面９４及び受光端面１０４が検出位置に侵入する前の側面図を示しており、この状態からオペレータが調整ねじ７８を時計回り方向に回転して移動ブロック８２を下方に移動すると、光電変換部１０６の出力電圧は図８（Ａ）に符号１１８に示すように直線的に減少する。

【００４２】

光電変換部１０６の出力電圧が第１の閾値へと減少していくのに応じて、照明制御ユニット１０８は、図８（Ｂ）に示すように徐々に照明の明るさを暗くしていく。そして出力電圧が第１の閾値まで減少したことを制御ユニット１０８の電圧比較部１１２が検出すると、制御ユニット１０８の照明制御部１１４が図８（Ｂ）に示すように、照明５１を急激に明るくなるように制御し、オペレータに出射端面９４及び受光端面１０４が検出位置に入ったことを報知する。

【００４３】

これにより、オペレータ８１はモニタ８３等の受光量を示す表示部を見ながらの調整作業をする必要がなくなり、発光端面９４及び受光端面１０４を検出位置に位置付ける調整作業が非常に容易になる。発光端面９４及び受光端面１０４が検出位置に位置付けられた状態が図６（Ｂ）に示されている。

【００４４】

第１の閾値は、受光素子９８が受光する受光量が発光端面９４からの光が切削ブレード３８により全く遮られていない状態を１００％とすると、受光端面１０４が受光する受光量が例えば１０％に減少した位置である。

【００４５】

図５及び図６（Ｂ）に示す検出位置から、オペレータが調整ねじ７８を更に時計回り方向に回転して、移動ブロック８２を更に下方に移動すると、光電変換部１０６からの出力電圧は第２の閾値に減少する。

【００４６】

この第２の閾値は、例えば受光端面１０４が受光する受光量が例えば８％に減った位置である。出力電圧が第２の閾値に達すると、制御ユニット１０８の照明制御部１１４は照明５１を点滅させ、オペレータに検出位置を外れたとの注意を促す。これにより、オペレータは調整ねじ７８を反時計回りに僅かばかり回転し、調整作業を終了する。

【００４７】

オペレータが照明５１の点滅を気付かずに、調整ねじ７８を更に時計回り方向に回転すると、照明５１を点滅させると共にブザーを鳴らして、オペレータに警告する。この時、

出力電圧が第３の閾値に達し、受光量は例えば２％に減った位置である。これにより、オペレータはブレード破損検出ユニット５２の検出部を誤って切削ブレード３８に接触させてしまうことを防止できる。

【００４８】

次に、図９及び図１０を参照して、本発明の他の実施形態について説明する。この実施形態は、本発明の概念をブレード摩耗検出ユニット（非接触セットアップ機構）４６に応用したものである。

【００４９】

図９に示すように、光学センサの取り付け部材１２０は、水平部１２０ａと、水平部１２０ａから立ち上がった垂直部１２０ｂを有しており、垂直部１２０ｂがＵ形状ブレード侵入部１２１を画成している。

【００５０】

ブレード侵入部１２１を挟んで垂直部１２０ｂの一方の側には発光部１２２が配設され、発光部１２２に対峙してブレード侵入部１２１の他方の側には発光部１２２からの光を受光する受光部１２４が配設されている。

【００５１】

発光部１２２は光ファイバー１２５を介して光源１２６に接続されており、受光部１２４は光ファイバー１２７を介して光電変換部１２８に接続されている。光源１２６には、光源１２６に供給するデ電力を調整するアンプユニット１３１が接続されている。

【００５２】

非接触セットアップ機構（ブレード摩耗検出ユニット）４６を使用した切削ブレード３８のセットアップ時には、Ｚ軸送り機構３０のパルスモータ２８を駆動して、切削ブレード３８の先端部（刃先）を非接触セットアップ機構４６のブレード侵入部１２１に上方から侵入させていく。

【００５３】

この時、切削ブレード３８が光学センサの発光部１２２と受光部１２４との間を全く遮っていない場合には、受光部１２４が受光する光量が最大であり、この光量に対応する光電変換部１２８からの出力は、例えば図１０に示すように５Ｖに設定されている。

【００５４】

切削ブレード３８がブレード侵入部１２１に進入されるのに従って、切削ブレード３８が発光部１２２から出射される光ビームを遮る量が徐々に増加するので、受光部１２４が受光する光量は徐々に減少し、光電変換部１２８からの出力電圧は図１０に符号１２９で示すように徐々に減少する。

【００５５】

そして、切削ブレード３８が発光部１２２と受光部１２４の所定位置を結ぶ位置に達した時、光電変換部１２６からの出力電圧が基準電圧である例えば３Ｖになるように設定されている。従って、光電変換部１２６の出力電圧が３Ｖになった時、電圧比較部１３２は光電変換部１２６の出力電圧が基準電圧に達した旨の信号を端部位置検出部１３４に出力する。

【００５６】

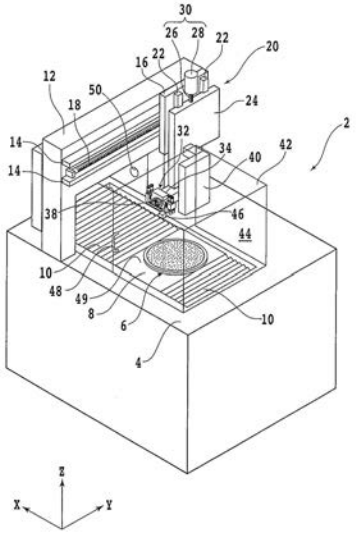
端部位置検出部１３４は、基準位置を検出した旨の信号をパルスモータ２８に送信し、パルスモータ２８の駆動を停止する。この時、端部位置検出部１３４は、切削ブレード３８の切り込み方向（Ｚ軸方向）の位置をＺ軸送り機構３０のパルスモータ２８のパルス数をカウントすることにより検出する。切削ブレード３８の最下点端部位置である基準位置は、切削装置２のメモリに記憶される。

【００５７】

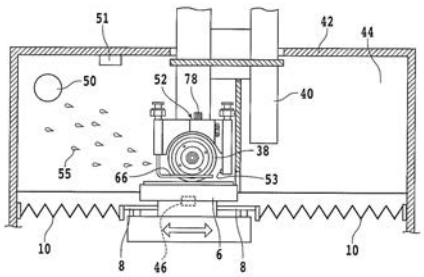
本実施形態の非接触セットアップ方法によると、被加工物を切削ブレード３８で適宜切削した後に、最下点端部検出ステップを実行して、前回割り出されて記憶された切削ブレード３８の最下点端部の位置と比較し、切削ブレード３８の摩耗量（消耗量）を算出部１３６で算出する摩耗量算出ステップを実行する。

【００５８】
そして、摩耗量算出ステップから算出された切削ブレード３８の摩耗量に基づいて、位置補正部１３８で切削ブレード３８のＺ軸方向の原点位置を補正する。この原点位置の補正により、切削ブレード３８の刃先をチャックテーブル６の枠体の上面に接触する原点位置とすることができる。
【００５９】
上述したように、ブレード摩耗検出ユニット（非接触セットアップ機構）４６は加工室４４の雰囲気に常にさらされている。従って、雰囲気に含まれているミスト、切削屑等により光学センサの発光部１２２及び受光部１２４の端面が汚染される。
【００６０】
このように、発光部１２２及び受光部１２４の端面が汚染されると、受光部１２４が受光する受光量が所定以下となり、光学センサの清掃作業を実施する。清掃作業では、切削ブレード３８をブレード侵入部１２１から上昇させて、オペレータが所定以上の光量が得られるまで発光部１２２と受光部１２４の端面を清掃する。そして、清掃しても所定以上の光量が得られない場合は、アンプユニット１３１を調整して光源１２６の光量を上げ、所定以上の光量を受光できるように調整する。
【００６１】
本実施形態では、図５に示す制御ユニット１０８の照明制御部１１４が所定以上の光量が得られると照明５１を急激に明るくなるように制御し、オペレータに報知する。これにより、オペレータは調整作業を終了することができる。
【００６２】
従来は、モニタ８３を見ながら光電変換部１２８の出力電圧が５Ｖになったか否かを確認していたが、本実施形態では、所定以上の光量が得られると照明５１を急激に明るくなるように制御するため、オペレータは所定光量に達したことをすぐ気付くことができ、モニタ８３を見ながらの作業を行う必要はない。
【符号の説明】
【００６３】
２　　切削装置
６　　チャックテーブル
３２　　切削ユニット
３８　　切削ブレード
４２　　加工室ケーシング
４４　　加工室
４６　　非接触セットアップ機構（ブレード摩耗検出ユニット）
５１　　照明
５２　　ブレード破損検出ユニット
７８　　調整ねじ
８０　　固定ブロック
８２　　移動ブロック
８６　　発光部
８８　　発光素子
９４　　発光端面
９６　　受光部
９８　　受光素子
１０４　　受光端面
１０８　　制御ユニット
１１６　　報知ユニット
１２１　　ブレード侵入部
１２２　　発光部
１２４　　受光部

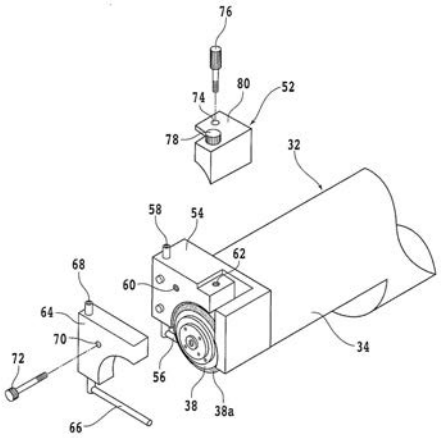
【図１】


30
26
28
22
20
16
22
12
50
18
24
32
14
34
40
42
2
14
38
46
44
10
48
49
8
6
10
4
Z
X
Y

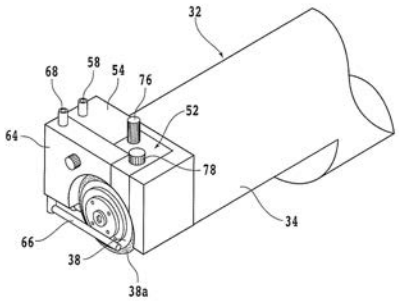
【図２】


51
42
44
50
52
78
40
38
55
66
53
10
8
46
6
8
10

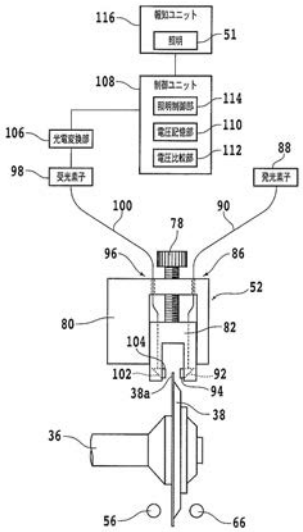
【図３】


76
74
80
52
78
32
58
54
62
68
60
64
70
72
34
56
38
38a
66

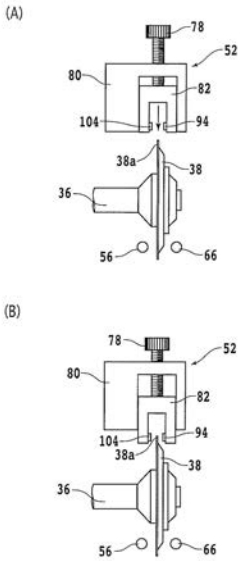
【図４】


32
68
58
54
76
52
64
78
34
66
38
38a

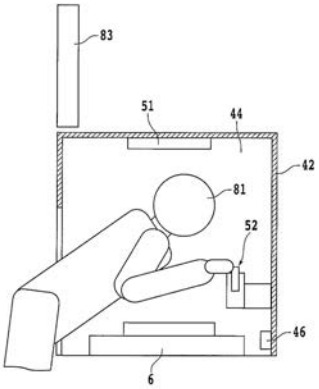
【図５】


116
報知ユニット
照明
51
108
制御ユニット
照明制御部
114
電圧記憶部
110
電圧比較部
112
106
光電変換部
88
98
受光素子
発光素子
100
90
78
96
86
52
80
82
104
102
92
38a
94
38
36
56
66

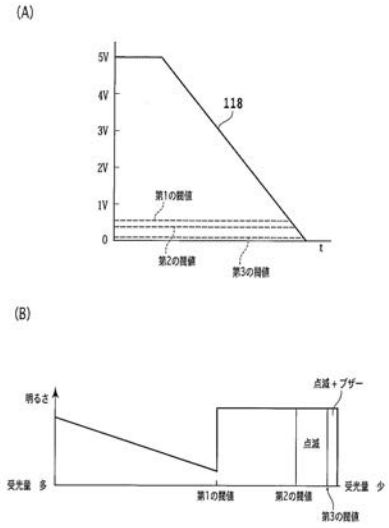
【図６】



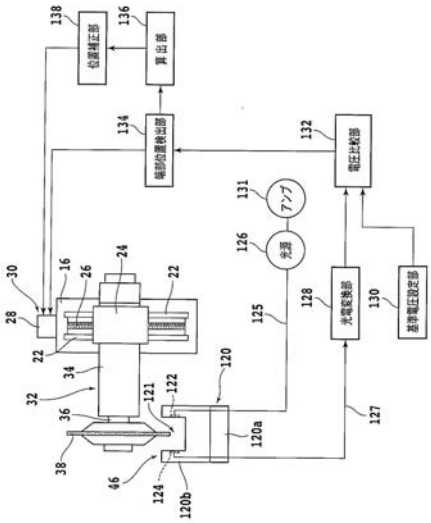
【図７】



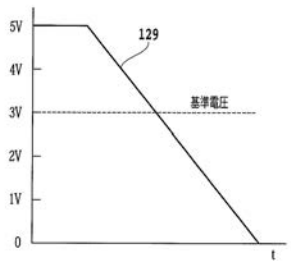
【図８】



【図９】



【図１０】



フロントページの続き

Ｆターム(参考) 3C034 AA19 CA09 CA22 CB14 CB20 DD18
3C158 AA03 AC02 BA01 BA09 BC03
5F063 AA29 AA48 DD20 DE23 DE32