

(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2017-124484

(P2017-124484A)

(43) 公開日 平成29年7月20日(2017.7.20)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
<b>B 2 4 B 21/00 (2006.01)</b>	B 2 4 B 21/00 A	3 C 0 3 4
<b>B 2 4 B 21/16 (2006.01)</b>	B 2 4 B 21/16	3 C 1 5 8
<b>B 2 4 B 41/06 (2012.01)</b>	B 2 4 B 41/06 L	

審査請求 未請求 請求項の数 7 O L (全 10 頁)

(21) 出願番号 特願2016-232807 (P2016-232807)  
 (22) 出願日 平成28年11月30日 (2016.11.30)  
 (31) 優先権主張番号 特願2016-3893 (P2016-3893)  
 (32) 優先日 平成28年1月12日 (2016.1.12)  
 (33) 優先権主張国 日本国 (JP)

(71) 出願人 000212566  
 中村留精密工業株式会社  
 石川県白山市熱野町口15番地  
 (74) 代理人 100114074  
 弁理士 大谷 嘉一  
 (72) 発明者 宮本 高志  
 石川県白山市熱野町口15番地 中村留精密工業株式会社内  
 (72) 発明者 岩瀬 比宇麻  
 石川県白山市熱野町口15番地 中村留精密工業株式会社内  
 Fターム(参考) 3C034 AA08 BB73 BB76 DD20  
 3C158 AA06 AA11 AA12 AB01 BC02  
 CA01 CB01 CB03 CB05 DA13  
 DA17

(54) 【発明の名称】 研削・研磨複合加工装置及び研磨装置

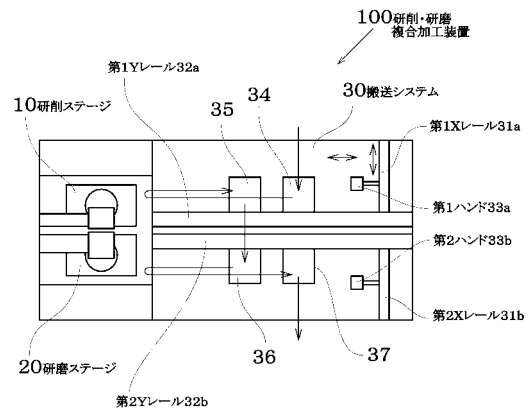
(57) 【要約】

【課題】 一台の加工装置でワークの研削加工及び研磨加工ができるとともに、研磨機構がシンプルで研磨品質に優れた研削・研磨複合加工装置の提供を目的とする。

また、研磨効率及び品質に優れた研磨装置の提供を目的とする。

【解決手段】 ワークを研削加工するための研削ステージと、研磨加工するための研磨ステージと、前記研削ステージから研磨ステージへのワーク搬送手段とを備え、前記研磨ステージは研磨テープを用いたテープ研磨手段を有することを特徴とする。

【選択図】 図1



**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

ワークを研削加工するための研削ステージと、研磨加工するための研磨ステージと、前記研削ステージから研磨ステージへのワーク搬送手段とを備え、前記研磨ステージは研磨テープを用いたテープ研磨手段を有することを特徴とする研削・研磨複合加工装置。

**【請求項 2】**

前記テープ研磨手段は、研磨テープを掛架した一对の支持ロールと、前記一对の支持ロールに掛架した研磨テープをワークの被研磨面に沿って俵うように前記一对の支持ロールを旋回させるための旋回手段又は前記一对の支持ロールをワークに向けて相対移動させるための移動制御手段を有することを特徴とする請求項 1 記載の研削・研磨複合加工装置。

10

**【請求項 3】**

前記一对の支持ロールは研磨テープの研磨面がワークの被研磨面に対して左右方向斜めに当接するように傾斜させるための傾斜制限手段を有することを特徴とする請求項 2 記載の研削・研磨複合加工装置。

**【請求項 4】**

前記一对の支持ロールに掛架した研磨テープを当該研磨テープの裏面側からワークに向けて押圧するバックアップ手段を有することを特徴とする請求項 2 記載の研削・研磨複合加工装置。

**【請求項 5】**

研磨テープを掛架した一对の支持ロールと、前記一对の支持ロールに掛架した研磨テープをワークの被研磨面に沿って俵うように前記一对の支持ロールを旋回させるための旋回手段又は前記一对の支持ロールをワークに向けて相対移動させるための移動制御手段を有することを特徴とする研磨装置。

20

**【請求項 6】**

前記一对の支持ロールは研磨テープの研磨面がワークの被研磨面に対して左右方向斜めに当接するように傾斜させるための傾斜制限手段を有することを特徴とする請求項 5 記載の研磨装置。

**【請求項 7】**

前記一对の支持ロールに掛架した研磨テープを当該研磨テープの裏面側からワークに向けて押圧するバックアップ手段を有することを特徴とする請求項 5 記載の研磨装置。

30

**【発明の詳細な説明】****【技術分野】****【0001】**

本発明は、研削加工とその後の研磨加工とを連続的に行うことができる複合加工装置に関する。

また、テープ研磨による研磨装置に関する。

**【背景技術】****【0002】**

各種デバイスに使用される各種基板等の分野においては、外形を研削加工にて成形後にさらに鏡面状に研磨加工が施されている。

40

ここで研削加工は、高速回転する砥石にてワークの表面、外形等を削り成形する工法であり、表面の平滑度に応じて粗研削、中研削、仕上げ研削等が行われている。

研磨加工は、微細な砥粒を用いて表面を鏡面状に磨くことをいう。

研磨方法としては、従来から研磨液中に遊離砥粒を分散させたものや、エッチングと称される化学反応による表面加工が採用されていたが、近年環境保全、クリーン作業性の観点から、また素材によってはエッチング加工ができない等の理由から、微細な砥粒をテープ状のフィルムに塗布及び固定化した研磨テープ（ラッピングテープ、ラッピングフィルム等とも称されている。）を用いることが行われている。

**【0003】**

50

これらの加工装置は、これまで研削装置、研磨装置としてそれぞれ別々の加工装置となっていたために、これらを複数種配列したり、その加工機の間ワーク搬送装置を設けることが必要になり、各装置の設置基準出し等大変であり、コスト的にも高価となった。

そこで、本発明者らは研削手段とテープによる研磨手段との位置決めが容易であり、クーラント循環系統等の付帯設備の共通化を検討した結果、本発明に至った。

【0004】

また、従来の研磨テープによる研磨装置は、例えば特許文献1に示すように一对のテーブル間に研磨テープを掛け渡し、この研磨テープを回転する被加工物に圧接するための圧接機構を有するものであった。

このような圧接機構は、弾性体の弾力性の調整、選定が非常に難しい。

10

例えば、図13に示すように基板の研削した研削面の成形形状は、用途によりさまざまな角度に成形する必要があり複雑であることから、この形状に合わせて圧接機構を移動制御するには複雑な旋回ユニットや多数軸からなる制御機構が必要とするだけでなく、被研磨面との間に隙間が発生しやすく研磨が難しかった。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0005】

【特許文献1】特開2011-45957号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

20

【0006】

本発明は、一台の加工装置でワークの研削加工及び研磨加工ができるとともに、研磨機構がシンプルで研磨品質に優れた研削・研磨複合加工装置の提供を目的とする。

また、研磨効率及び品質に優れた研磨装置の提供を目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0007】

本発明に係る研削・研磨複合加工装置は、ワークを研削加工するための研削ステージと、研磨加工するための研磨ステージと、前記研削ステージから研磨ステージへのワーク搬送手段とを備え、前記研磨ステージは研磨テープを用いたテープ研磨手段を有することを特徴とする。

30

このように、研削加工機と研磨加工機とを一台に複合化したので、ワークの位置決めが容易で付帯設備の共通化が可能になったため、低コストな装置となる。

ここで、研削ステージと研磨ステージは、ワークの回転保持手段を有している。

また、テープ研磨手段となっているので、従来の遊離砥粒を用いたものに比較して環境保全性に優れる。

【0008】

本発明において、テープ研磨手段は、研磨テープを掛架した一对の支持ロールと、前記一对の支持ロールに掛架した研磨テープをワークの被研磨面に沿って做うように当該一对の支持ロールを旋回させるための旋回手段を有するようにしてもよい。

このように一对の支持ロールの間に研磨テープを掛け渡し張設したので、ワークと、一对の支持ロールの旋回手段との間を近接及び離間制御することで、複雑な形状の被研磨面に沿って研磨テープを做わすように旋回できる。

40

この際に一对の支持ロールに張設、掛架した研磨テープとワークとの接触位置を、例えば一对の支持ロール間の中央部等、所定の位置になるように制御しながら旋回させることで、均一な接触圧を確保するのが容易である。

また、研磨テープとワークとの接触位置を旋回する一对の支持ロール間の中央部からずらすと、ワークに圧接するテープ面の砥粒がこの研磨テープの旋回によってもワークの接触面に沿って移動するので、研磨量の調整機能を有する。

研磨テープの送り速度の速さや一時停止等の制御が容易で、水等の冷却潤滑液を研磨部に供給するためにワークとの接触部を一時的に離間制御することも容易である。

50

本発明にて研磨テープの送りは、ワークの回転と同期，非同期に関わらずに作用できる。

【0009】

研磨テープをワークの被研磨形状に沿って倣わせる方法として、テープ研磨手段は、研磨テープを掛架した第1及び第2ロールからなる一对の支持ロールと、前記一对の支持ロールに掛架した研磨テープをワークの研削面に沿って倣うように前記第1ロールと第2ロールをワークに向けて前進及び後退方向に相対移動させるための移動制御手段を有するようによい。

これにより、一对の支持ロール間に掛架した研磨テープを旋回させるのと同様の移動制御が可能である。

ここで、一对の支持ロールをワークに向けて相対移動させる場合に、サーボモータによる旋回機構にリンク機構を組み合せ、一对のリンクにそれぞれ支持ロールを設けてもよい。

また、第1及び第2ロールは、研磨テープの送り速度を変化させたり、停止することもでき、また第1，第2ロールを同期化又は非同期により制御することができる。

【0010】

本発明において、一对の支持ロールは研磨テープの研磨面がワークの被研磨面に対して左右方向斜めに当接するように傾斜させるための傾斜制限手段を有するようによい。

ここで左右方向に傾斜させるとは、例えば回転保持したワークを水平に配置した場合に、研磨テープの上下垂直方向の張設に対して右廻り、あるいは左廻りに斜めにしたことをいう。

これにより、ワークに形成されたノッチ部に研磨テープが入りやすくなったり、ワークの被研磨面に接触する面積を増大させ、研磨効率を向上させたりすることができ、研磨時の冷却潤滑液の供給もしやすくなる。

本発明において、一对の支持ロールに掛架した研磨テープを当該研磨テープの裏面側からワークに向けて押圧するバックアップ手段を有するようによい。

このようにすると、ワークの被研磨部の形状に合わせて研磨テープが裏面側からバックアップされる。

このように本発明は、テープ研磨手段そのものにも特徴があることから、このような研磨機構を用いた単独の研磨装置としてもよい。

【発明の効果】

【0011】

本発明に係る研削・研磨複合加工装置は、研削ステージと研磨ステージとをワークの搬送手段とともに一体化したので、これらの複数の加工を一台の装置で可能になる。

研磨手段として、研磨テープを掛架した一对の支持ロールを旋回あるいは、この一对の支持ロールの第1及び第2ロールをワークに対して、それぞれ前進，後退移動制御したので、ワークの被研磨面の形状に倣うように研磨できるので、従来のコンタクト部品等が不要で、シンプルな構造で有りながら研磨の均一性に優れる。

【図面の簡単な説明】

【0012】

【図1】本発明に係る研削・研磨複合加工装置の構成例を示す。

【図2】(a)は研削ステージに設けた研削手段の例を示す。(b)，(c)は研削加工により成形した基板の端面形状例を示す。

【図3】研磨ステージに設けた一对の支持ロールの旋回手段の動きの例を(a)～(c)に示す。

【図4】旋回機構(旋回手段)をワークから後退させた状態を示す。

【図5】旋回手段の動きを図3(a)～(c)に対応させて拡大した拡大図を示す。

【図6】一对の支持ロールの移動制御の例を(a)～(c)に示す。

【図7】(a)は研磨テープの接触部位を中心からずらした例、(b)はテンションロー

10

20

30

40

50

ラにて押圧する例を示す。

【図 8】(a) 研磨テープをワークに対して上下方向に配置した例、(b) は左右方向に傾斜させた例を示す。

【図 9】ワークのノッチ部を研磨する例を示し、(a) は研磨テープを斜めに動かした例、(b) はバックアップした例を示す。

【図 10】(a) , (b) は旋回機構とリンク機構とを組み合わせた例を示す。

【図 11】バックアップローラーを備えた例を示す。

【図 12】(a) は方形基板の研削例を示し、(b) は外形形状例を示す。

【図 13】従来のテープ研磨の例を示す。

【発明を実施するための形態】

【0013】

本発明に係る研削・研磨複合加工装置(以下、本装置と称する。)100の構成例を図1に示す。

本装置100は、ワークを研削加工するための研削ステージ10と、研磨加工するための研磨ステージ20と、研削ステージ10から研磨ステージ20にワークを搬送するための搬送システム30とを備える。

本実施例に係る搬送システム30は、ワークをハンドリングする例えば、吸着パッド等を備えた第1ハンド33a, 第2ハンド33bを有し、第1ハンド33aは図1にて上下方向に移動制御する第1Xレール31aと、左右方向に移動制御する第1Yレール32aを有する。

第2ハンド33bも同様に第2Xレール31bと、第2Yレール32bにより、X-Y方向が移動制御されている。

基板等のワークは、原材料ストックヤード(第1ストックヤード)34に外部から供給され、第1ハンド33aによりワークを研削ステージ10に搬送し、研削加工後に第2ストックヤード35に搬送される。

第2ストックヤード35のワークは、第1ハンド33a又は第2ハンド33bにてハンドリングされ、第3ストックヤード36に移送される。

第2ハンド33bは、第3ストックヤード36から研削済みのワークを引き取り、研磨ステージ20にて研磨し、研磨加工後の完成品ストックヤード(第4ストックヤード)37に搬送され、次工程に搬出される。

本実施例は、X-Yレールによりワーク搬送を行う例になっているが、本発明において搬送システムに制限がなく、例えばロボットハンドを用いてもよい。

このように、研削ステージと研磨ステージとを複合化したことによりワークの搬送及び位置決めが容易になるだけでなく、研削、研磨時に使用するクーラントシステムの共通化が可能である。

【0014】

図2は、研削ステージ10に備えた研削手段の例を示す。

ワーク1を回転保持する回転テーブル11と、ワークを研削する砥石12とを有する。

回転テーブル11は、吸引孔等のワーク1の保持手段を有し、駆動部11aにて回転制御されている。

砥石12は、砥石軸13により駆動系に連結され、高速回転制御されている。

また、砥石12はワークに対する前進・後退、上下方向及び傾きが制御されている。

また、砥石は取り替え又は複数備えることで粗研削, 中研削, 仕上げ研削等の切り替えができる。

図2(b), (c)にワーク(基板)1の端面の面取り研削の例を示す。

基板の用途, 要求品質等により、(b)のように端面1cに対するC面取り部1a, 1bが同程度のものの他に、(c)に示すようにC面取り部の大きさが1aと1bとで相異なるものもある。

また、ワーク1の端部にVノッチ等のノッチ部を形成することもある。

本発明に係る研磨手段を用いると、このような複雑な形状に研削成形した部分の研磨も

10

20

30

40

50

可能である。

【 0 0 1 5 】

図 3 ~ 図 5 に、研磨ステージ 2 0 に備えた研磨手段の第 1 の実施例を示す。

ターンテーブル 2 1 が駆動部 2 1 a にて回転制御され、ターンテーブル上にワーク 1 を吸着保持する。

このワーク 1 に対して、近接及び離間制御された基部 2 9 と、これに連結した旋回アーム 2 2 を有する。

旋回アーム 2 2 は、要部のみを模式的に表してあり、基部 2 9 から図示を省略した支持部材等にてサーボモータ等の駆動部を取り付け、旋回中心 O 廻りに旋回制御されている。

旋回アーム 2 2 の両端部には、第 1 支持ロール 2 3 と第 2 支持ロール 2 4 とからなる一対の支持ロールを有する。

研磨テープ 2 は、リール 2 6 から送りロール 2 5 で送り出し、この一対の支持ロール 2 3 , 2 4 に掛け渡し、引きロール 2 7 を介してリール 2 8 側に戻される。

この際に、送りロール 2 5 と引きロール 2 7 の調整により、研磨テープ 2 に所定の張力がかかるように張設されている。

図 3 ( a ) ~ ( c ) に対応させて、拡大図を図 5 ( a ) ~ ( c ) に示した。

これにより、旋回アーム 2 2 を研磨テープ 2 が研削面に倣うように旋回させることで基板の端面の研削形状に合せて研磨できる。

旋回速度は、サーボモータにより制御されており、端面の形状や部位により研磨時間を調整できる。

研磨テープは、10 μm 以下の微粒子をポリエステル・ウレタン樹脂等と混合し、テープ基材上に塗布した固定砥粒研磨材である。

砥粒には、ホワイトアルミナ、グリーンカーボンランダム、ダイヤモンド等、各種材料が提案され、基板(ワーク)の材質により選定される。

研磨テープ 2 は、一対の支持ロール間に張設されているが、図 3 ( a ) ~ ( c ) にて旋回アーム 2 2 が旋回される際に均一の接触圧がワーク 1 に加わるのが好ましい。

そこで、ワーク 1 の端面の上下中央部を旋回中心 O の位置に対応させてもよい。

また、図 7 に示すように研磨テープ 2 のワーク 1 に接触する位置を旋回中心よりも上部側、あるいは下部側にずらしてもよい。

このようにすると、研磨テープ 2 の旋回中にテープ面の砥粒がワーク 1 の接触面に沿って移動しながら研磨することになり、研磨量が増す。

【 0 0 1 6 】

このように研磨テープ 2 を張設したので、研磨テープ 2 の送り速度の調整や、一時停止等が容易である。

また、図 4 に示すように、一旦ワーク 1 から後退させることも容易である。

【 0 0 1 7 】

図 6 に研磨手段の第 2 の実施例を示し、旋回アームを用いることなく、第 1 支持ロール 1 2 3 と第 2 支持ロール 1 2 4 とをそれぞれ独立して前進及び後退制御してもよい。

この場合も図 6 ( a ) に示すように、第 1 支持ロール 1 2 3 と第 2 支持ロール 1 2 4 間の研磨テープ 2 にかかる張力を調整しながら、( a ) では第 1 支持ロール 1 2 3 を第 2 支持ロール 1 2 4 より相対的に前進させ、上側の研削面 1 a を研磨し、その後に連続的に ( b ) , ( c ) に示すように第 1 支持ロール 1 2 3 を後退させながら第 2 支持ロール 1 2 4 を前進させることで、順次基板の端面を倣うようにして研磨できる。

図 7 ( b ) には、第 1 支持ロール 2 2 3 と第 2 支持ロール 2 2 4 とを固定し、テンションロール 2 2 3 a を前進、後退移動することで、第 1 , 第 2 支持ロールの相対移動と同様にすることもできる。

また、図 1 0 に示すように駆動盤 4 1 と従動盤 4 2 にて、一対の第 1 リンク 4 3 と第 2 リンク 4 4 とを保持した例を示す。

第 1 リンク 4 3 の後部側と第 2 リンク 4 4 の後部側とをそれぞれ旋回制御された駆動盤 4 1 に対向して軸部 4 1 b , 4 1 c にて軸着し、第 1 リンク 4 3 及び第 2 リンク 4 4 の途

10

20

30

40

50

中を従動盤 4 2 に対向した軸部 4 2 b , 4 2 c にて軸着してある。

一对のリンクの先端側には、一对の支持ローラ 4 3 a , 4 4 a が取り付けられている。

駆動盤 4 1 は、サーボモータと軸連結 4 1 a してあり、サーボモータの旋回制御により一对の支持ローラ 4 3 a , 4 4 a が相互に前進 , 後退移動する。

研磨テープ 2 は、一对のリンクの先的一对の支持ローラ 4 3 a , 4 4 a 及び補助ローラ 4 3 b , 4 4 b 及びテンションローラ 2 5 a にて張設されている。

本実施例は、旋回機構とリンク機構を組み合わせることで、駆動部品とワークとの距離を長くすることができ、ワークの旋回時に駆動部品との干渉を避けることができる。

#### 【 0 0 1 8 】

本発明においては、図 8 に示すように研磨テープ 2 を ( a ) から ( b ) の傾斜させた状態に回転させる傾斜制御手段を設けてもよい。

( b ) に示したように、研磨テープを傾斜させると接触面積が増し、研磨効率が向上する。

また、図 9 に示すように研磨テープ 2 を斜めに旋回すると、ワーク 1 に形成された V ノッチ等のノッチ部 1 d の内部に研磨テープ 2 が折れ曲がるように入り込みやすくなる。

#### 【 0 0 1 9 】

本発明においては、研磨テープの接触圧を一对の支持ロール間の張設力にて調整したが、例えばエアを注入した袋体等の弾力材を用いて研磨テープの裏面側からバックアップしてもよい。

また、図 9 ( b ) に示すように自在に回転するバックアップローラ 5 0 の外周部に弾性体 5 1 を装着し、研磨テープ 2 の裏面からワークに向けて押圧 ( バックアップ ) すると、ワーク 1 のノッチ部 1 d の研磨もしやすくなる。

図 1 1 には、バックアップローラ 5 0 のバックアップ力をスプリング等のバックアップ弾性手段 5 2 にて調整可能にした例を示す。

#### 【 0 0 2 0 】

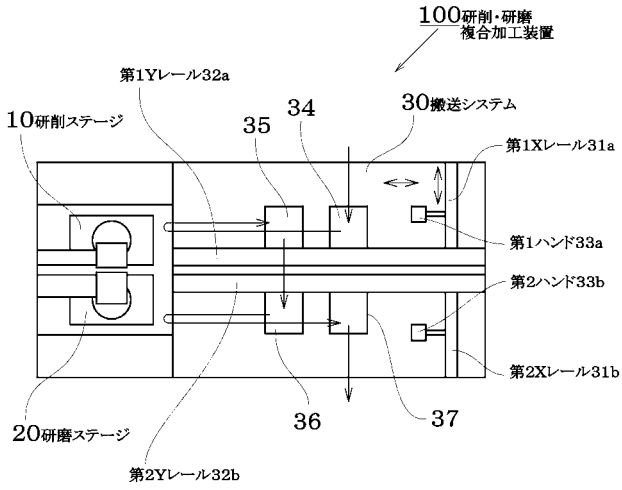
本発明の対象となるワーク形状も円形のみならず、図 1 2 に示した方形基板等、各種形状のワークに対しても極座標制御することで対応ができる。

#### 【 符号の説明 】

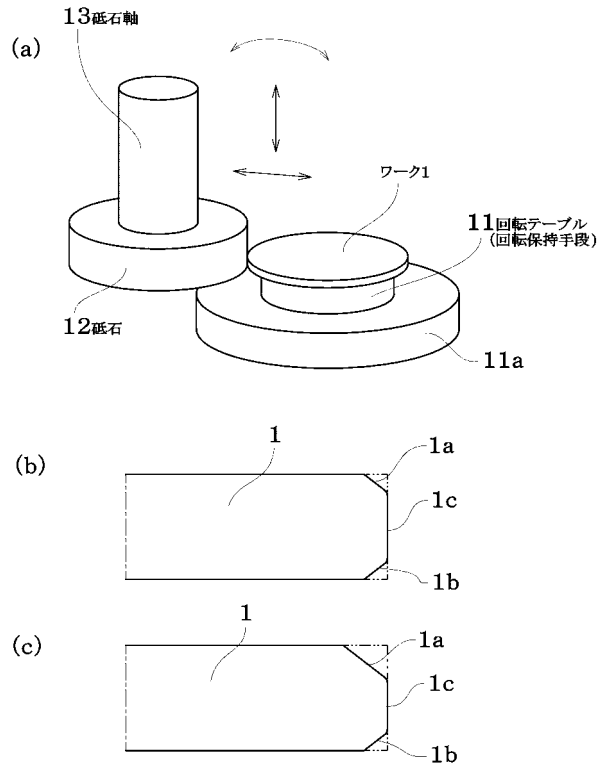
#### 【 0 0 2 1 】

1 0	研削ステージ	30
1 1	回転テーブル ( 回転保持手段 )	
1 2	砥石	
1 3	砥石軸	
2 0	研磨ステージ	
2 2	旋回アーム	
2 3	第 1 支持ロール	
2 4	第 2 支持ロール	
2 9	基部	
3 0	搬送システム	
4 1	駆動盤	40
4 2	従動盤	
4 3	第 1 リンク	
4 4	第 2 リンク	
1 0 0	研削・研磨複合加工装置	

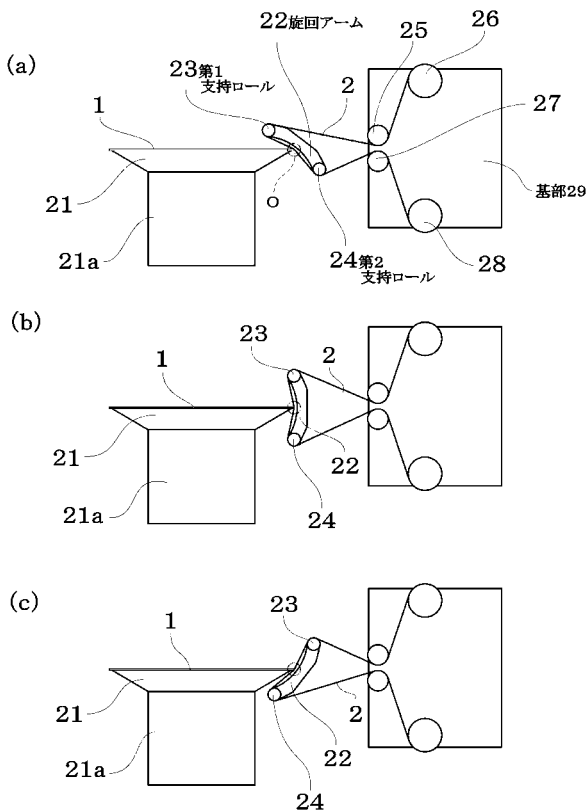
【 図 1 】



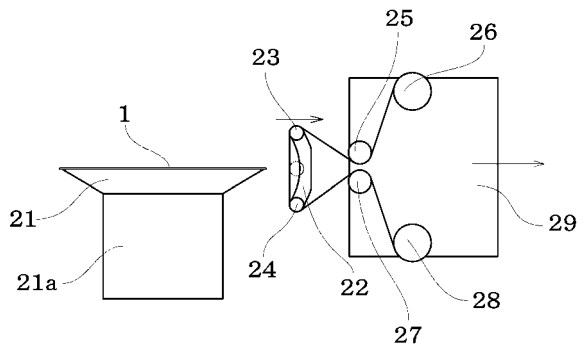
【 図 2 】



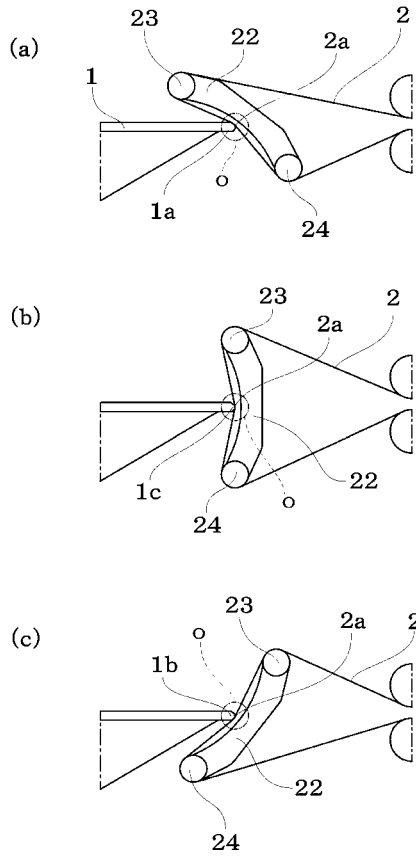
【 図 3 】



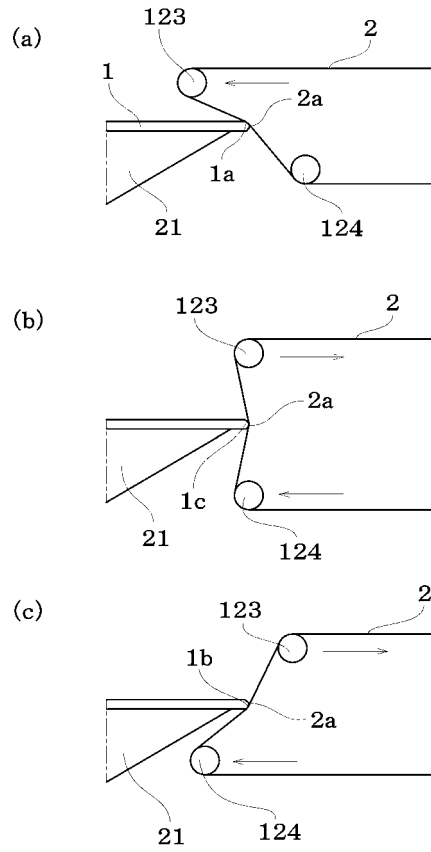
【 図 4 】



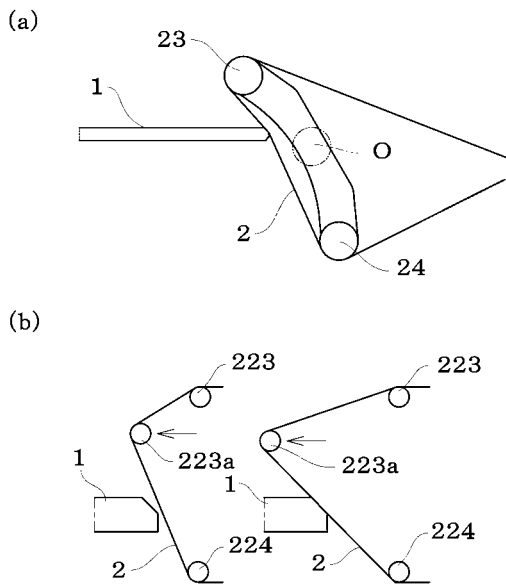
【 図 5 】



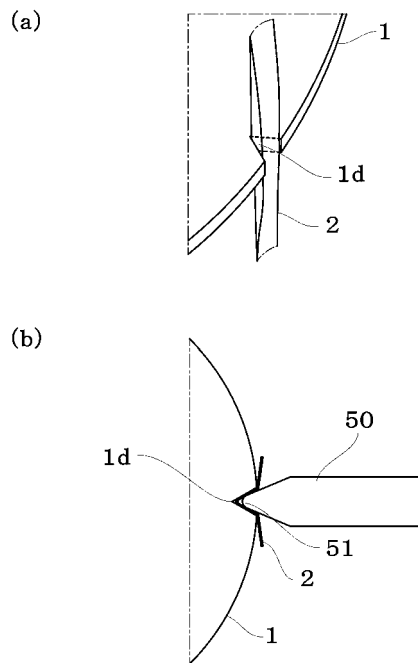
【 図 6 】



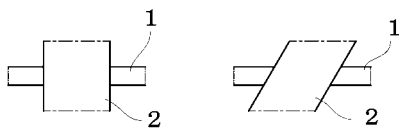
【 図 7 】



【 図 9 】

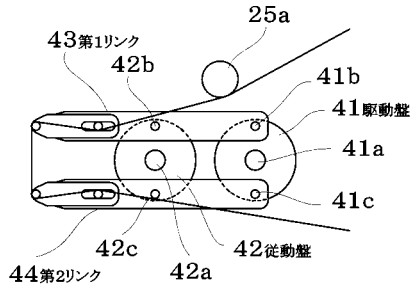


【 図 8 】

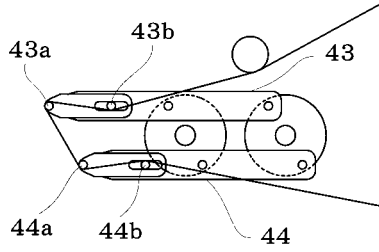


【図10】

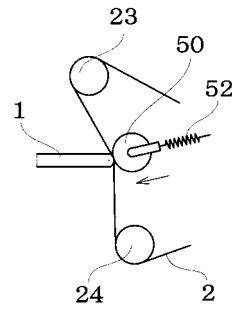
(a)



(b)

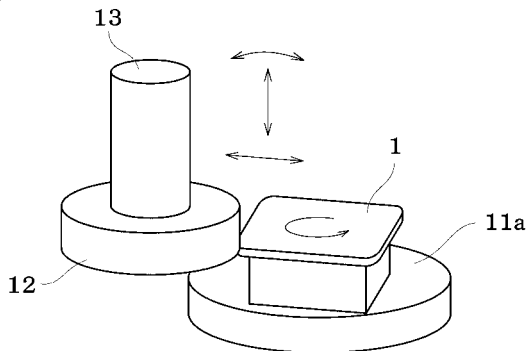


【図11】

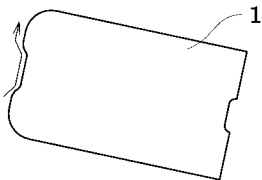


【図12】

(a)



(b)



【図13】

