

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第3969505号
(P3969505)

(45) 発行日 平成19年9月5日(2007.9.5)

(24) 登録日 平成19年6月15日(2007.6.15)

(51) Int. Cl.	F I
B 2 4 B 9/00 (2006.01)	B 2 4 B 9/00 G O 1 B
B 2 4 B 9/10 (2006.01)	B 2 4 B 9/10 D

請求項の数 8 (全 11 頁)

(21) 出願番号	特願平9-334233
(22) 出願日	平成9年12月4日(1997.12.4)
(65) 公開番号	特開平11-165247
(43) 公開日	平成11年6月22日(1999.6.22)
審査請求日	平成16年11月26日(2004.11.26)

(73) 特許権者	598031268 株式会社クリスタル光学 滋賀県大津市今堅田3丁目4番25号
(74) 代理人	100073461 弁理士 松本 武彦
(72) 発明者	桐野 茂 滋賀県大津市伊香立南庄町1330 株式 会社クリスタル光学内
審査官	今関 雅子

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 面取方法および装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

板状物品の端縁に曲面状の面取加工を施す方法であって、
周面に凹状の研削溝を有する研削砥石を周面方向に回転させながら、前記研削溝を前記板状物品の端縁に押圧して、板状物品の端縁を研削する工程を含み、

前記研削工程では、

前記研削砥石として、前記凹状の研削溝が前記板状物品の端縁に形成される曲面状の面取加工の曲率半径よりも大きな曲率半径の断面形状を有する研削砥石を用いることとし、

前記研削砥石の研削溝を前記板状物品の端縁に対して、互いに近接離間するY方向およびこれと直交し研削砥石の軸方向に沿うZ方向に相対的に移動させて、前記端縁にとっての研削点を順次変えながら、前記板状物品の端縁を所望の曲面状に研削加工する、
面取方法。

【請求項2】

研削溝が前記断面形状が半円形状である、請求項1に記載の面取方法。

【請求項3】

前記研削工程では、前記端縁から前記研削溝に加わる抵抗力を検出し、抵抗力の変動に対応して研削溝のY方向の位置を補正するようにする、請求項1または2に記載の面取方法。

【請求項4】

前記研削工程では、前記研削砥石の回転軸をYZ平面において前記板状物品の面と直交

10

20

する方向から傾けることもする、請求項 1 から 3 までのいずれかに記載の面取方法。

【請求項 5】

板状物品の端縁に曲面状の面取加工を施す装置であって、

前記板状物品を保持する手段と、

周面に凹状であって前記板状物品の端縁に形成される曲面状の面取加工の曲率半径よりも大きな曲率半径の断面形状を有する研削溝を有し、周面方向に回転自在な研削砥石と、

前記研削砥石の研削溝と前記保持手段に保持された板状物品の端縁とを、互い近接離間する Y 方向およびこれと直交し研削砥石の軸方向に沿う Z 方向に相対的に移動させる移動手段と、

前記研削砥石の研削溝を前記板状物品の端縁に対して、互いに近接離間する Y 方向およびこれと直交し研削砥石の軸方向に沿う Z 方向に相対的に移動させて、前記端縁にとっての研削点を順次変えながら、前記板状物品の端縁を所望の曲面状に研削加工する、制御装置と、

10

を備える面取装置。

【請求項 6】

前記移動手段が、前記研削砥石の研削溝と前記板状物品の端縁とを、端縁に沿う X 方向にも相対的に移動させる、請求項 5 に記載の面取装置。

【請求項 7】

前記移動手段が、前記板状物品を前記研削砥石の軸方向と直交する面内で回転させる板状物品回転手段を備える、請求項 5 または 6 に記載の面取装置。

20

【請求項 8】

前記板状物品の端縁から前記研削砥石に加わる抵抗力を検出する検出手段と、前記抵抗力の変動に対応して、前記移動手段の Y 方向の移動を制御し、前記研削溝の Y 方向の位置を補正する制御手段と、をさらに備える、

請求項 5 から 7 までのいずれかに記載の面取装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】

本発明は、面取方法および装置に関し、詳しくは、ガラス基板の端縁を丸めるなどの面取加工を施す方法とその方法に用いる装置に関する。

30

【0002】

【従来の技術】

液晶表示装置に用いられるガラス基板は、端縁に鋭い角が存在しないように端縁を丸く曲面状に加工する、いわゆる面取加工が施されている。この面取加工には研削加工が採用される。

面取加工に用いられる研削砥石として、所望の面取形状に対応する断面の凹溝状をなす研削溝が、円柱状をなす研削砥石の外周面に形成されたものがある。研削砥石をその周面方向に高速回転させながら、研削溝をガラス基板の端縁に押し当てることで、ガラス基板の端縁が研削溝の形状に対応する断面形状に面取加工されることになる。

【0003】

40

【発明が解決しようとする課題】

面取形状と同じ断面形状を有する研削溝をガラス基板の端縁に押し付ける従来の面取方法では、ガラス基板の端縁に形成する面取形状が設計変更される毎に、研削溝の形状も変更しなければならない。そのために、いちいち研削砥石を製造し直すのは大変に不経済である。研削砥石をドレッシング加工して研削溝の形状を変更することも可能であるが、それでも、研削溝の形状を変えるドレッシング加工の手間と時間がかかる。

【0004】

しかも、面取加工を繰り返すと、研削砥石の研削溝が磨耗によってすり減り、研削溝の断面形状が変わってしまうという問題がある。これは、例えば、ガラス基板の断面矩形形状をなす端縁に断面半円形の研削溝で面取加工を行うと、端縁の尖った隅角部に当たる部分の

50

研削溝のみが掘り込まれるように磨耗してしまい、研削溝の断面形状が半円形から矩形に近い形状へと歪んでしまう。形状が歪んだ研削溝では、予め設定された正確な形状の面取加工を行うことができない。形状が歪んだ研削溝は、前記した同様のドレッシング加工で正確な形状に整形し直す必要があり、当然、ドレッシング加工の手間が増える。

【0005】

本発明の課題は、前記した従来技術の問題点を解消し、正確な面取形状を能率的に作製することのできる面取方法および装置を提供することである。

【0006】

【課題を解決するための手段】

本発明の面取方法は、板状物品の端縁に曲面状の面取加工を施す方法である。周面に凹状の研削溝を有する研削砥石を周面方向に回転させながら、研削溝を板状物品の端縁に押圧して、板状物品の端縁を研削する工程を含む。この研削工程では、前記研削砥石として、前記凹状の研削溝が前記板状物品の端縁に形成される曲面状の面取加工の曲率半径よりも大きな曲率半径の断面形状を有する研削砥石を用いることとし、研削砥石の研削溝を板状物品の端縁に対して、互いに近接離間するY方向およびこれと直交し研削砥石の軸方向に沿うZ方向に相対的に移動させて、端縁にとっての研削点を順次変えながら、板状物品の端縁を所望の曲面状に研削加工する。

10

【0007】

本発明の面取装置は、板状物品の端縁に曲面状の面取加工を施す装置であって、板状物品を保持する手段と、周面に凹状であって前記板状物品の端縁に形成される曲面状の面取加工の曲率半径よりも大きな曲率半径の断面形状を有する研削溝を有し、周面方向に回転自在な研削砥石と、研削砥石の研削溝と前記保持手段に保持された板状物品の端縁とを、互いに近接離間するY方向およびこれと直交し研削砥石の軸方向に沿うZ方向に相対的に移動させる移動手段と、前記研削砥石の研削溝を前記板状物品の端縁に対して、互いに近接離間するY方向およびこれと直交し研削砥石の軸方向に沿うZ方向に相対的に移動させて、前記端縁にとっての研削点を順次変えながら、前記板状物品の端縁を所望の曲面状に研削加工する、制御装置と、を備える。

20

【0008】

各構成要件について具体的に説明する。

〔板状物品〕

各種製品あるいは製品を構成する部品となる板状の物品であって、少なくとも一部の端縁に面取加工が必要とされる物品であれば任意の物品に適用できる。

30

板状物品の材料は、ガラス、金属、セラミック、合成樹脂、その他の材料が用いられる。

【0009】

板状物品の端縁で構成される平面外形は、矩形のほか、各種の多角形でもよく、円形や楕円形など、外形の一部または全体が曲線状をなすものであってもよい。板状物品は平坦な面状のものであってもよいし、屈曲面や曲面を有するものであっても構わない。

したがって、板状物品の端縁は、単純な直線状の場合のほか、一つの面内で曲線状あるいは屈曲線状をなす場合、さらには、三次元的な屈曲線あるいは曲線である場合もある。

〔面取形状〕

40

板状物品の端縁に形成する面取形状は、板状物品および面取加工の目的に合わせて設定される。例えば、円弧状のほか、楕円弧や放物線、双曲線などの各種曲線形状が採用される。また、曲率半径の異なる複数の円弧を組み合わせた、複数種の曲線を組み合わせた面取形状を構成することもできる。

〔研削砥石〕

基本的には、通常の面取加工に用いられるものと同様の材料および構造からなるものを使用できる。

【0010】

研削砥石の材料には、粗加工用、仕上げ加工用などの様々な規格あるいは種別があり、加工の目的に合わせて適切な砥石材料を選択する。また、複数種類の研削砥石を加工段階毎

50

に取り替えて使用することもできる。

研削砥石は、概略円柱状あるいは円筒状をなし、周面に沿って凹状の研削溝を有している。

【0011】

研削溝の形状は、板状物品の端縁に形成する面取形状に一致させておく必要はないが、形成すべき面取形状の最大曲率半径よりも曲率半径の大きな曲線形状を有するのが好ましい。

具体的な研削溝の形状としては、半円形などの単純な図形状に設定しておけば、作製が容易であり、研削工程における移動経路の算出設定も比較的になる。半円形以外の各種曲面状であっても構わない。一部に直線形状部分が含まれていてもよい。

10

【0012】

研削砥石は、モータ等の駆動力を伝達し周面方向に回転させて、研削溝を板状物品の端縁に押圧することで、板状物品の端縁が研削加工される。研削砥石の保持機構や回転駆動機構については、通常の研削砥石と同様でよい。

〔相対移動〕

研削工程において、研削砥石の研削溝を板状物品の端縁に対して相対的に移動させる。相対的に移動させるとは、板状物品の端縁を静止させておいて研削砥石側を移動させる場合、逆に、研削砥石側を静止した状態で回転させておき板状物品の端縁を移動させる場合、さらには、研削砥石と板状物品の端縁との両方を移動させる場合がある。

【0013】

まず、両者を互いに近接離間するY方向に相対移動させる。研削溝が端縁に近接する方向に移動すれば、研削溝の端縁への押圧力が増え、端縁の研削量も増える。さらに、上記Y方向と直交し研削砥石の軸方向に沿うZ方向にも相対移動させる。

20

【0014】

上記Y方向およびZ方向の相対移動を組み合わせることで、端縁にとっての研削点の位置、すなわち、研削溝の断面形状において、研削溝と端縁とが接触して端縁が研削される研削点の位置を順次変えることができる。板状物品の端縁は、順次移動する研削点の集合で表される包絡線あるいは研削点の移動軌跡に対応する断面形状に研削されることになる。

【0015】

板状物品の端縁を所望の曲面状に研削加工するには、形成する曲面形状に合わせて、研削溝と端縁との相対的な移動軌跡が所望の移動軌跡を描くように、前記Y方向およびZ方向の相対移動量を制御する。

30

具体的には、マイクロコンピュータ等の演算処理機構が組み込まれた制御装置に、端縁の面取形状データや研削溝の形状データなどを入力して、幾何学的な演算処理を行えば、Y方向およびZ方向の相対移動量を求めることができる。

【0016】

上記したY方向およびZ方向の相対移動によって、端縁の特定断面における面取形状の形成が行える。但し、通常の板状物品では、端縁がその断面と直交する方向に延びているから、端縁全体の面取加工を行うには、端縁に沿うX方向の相対移動も必要となる。端縁が直線的に延びている場合には、X方向の相対移動も直線的でよいが、端縁が屈曲線状あるいは曲線状に延びている場合には、X方向の相対移動は、経時的に方向を変える屈曲線状あるいは曲線状の移動になる。

40

【0017】

X Y Z各方向の相対移動を、研削砥石あるいは板状物品のうち的一方側のみで行えば、他方については複雑な移動機構が必要なくなるので構造を簡単にできる。

例えば、研削砥石側で、Y Z方向の移動と、X方向の移動のうち直線的移動を行うようにするとともに、板状物品側で、X方向の移動に含まれる、板状物品を研削砥石の軸方向と直交する面内で旋回させる移動を行わせることができる。

【0018】

50

さらに、前記X Y Z方向の移動では、研削砥石の回転軸は同じ姿勢のまま平行移動させるが、研削砥石の回転軸を傾げるように、研削砥石すなわち研削溝を移動させることもできる。これによって、端縁に対して研削溝が当接する姿勢を変えることができる。

〔移動手段〕

前記した相対移動を行わせるための移動手段は、通常の工作機械その他の機械装置における軸方向への移動機構を組み合わせて構成することができる。具体的には、ラックピニオン機構、ボールネジ機構、カム機構、ギア機構、電磁式あるいは油空圧式のシリンダ機構、ベルト機構、チェーン機構、リンク機構その他の機構が組み合わされる。X Y Z各方向の移動手段として、同種の移動機構を組み合わせてもよいし、それぞれの要求特性に合わせて違う移動機構を組み合わせてもよい。研削砥石の回転軸を傾げるには、回転軸ある

10

〔保持手段〕

板状物品は、端縁の面取加工の邪魔にならない形態で保持しておく。板状物品のうち、面取加工を行わない側の辺を保持したり、板状物品の端縁から離れた中央側の面を保持したりすることができる。具体的には、機械的なクランプ機構や、真空吸着機構、磁気的な吸着機構などが使用できる。

〔研削溝の位置補正〕

研削加工を行うと、研削砥石の研削溝は磨耗する。

【0019】

前記したように、端縁にとっての研削点を順次変えていけば、研削溝の断面形状は全体

20

が均等に磨耗する。したがって、研削溝の断面形状そのものが変形したり歪んだりすることが防止できる。

しかし、同じ断面形状でも研削溝が磨耗すれば、端縁に対する研削溝のY方向の位置関係が違ってくる。具体的には、研削溝が磨耗するほど、Y方向における研削溝と端縁との距離が増える。

【0020】

この研削溝の磨耗によるY方向の位置ずれを補正することが好ましい。

すなわち、研削工程において、端縁から研削溝に加わる抵抗力を検出し、抵抗力の変動に対応して研削溝のY方向の位置を補正することができる。

抵抗力の検出は、荷重センサなどを利用することができる。研削砥石にモータ等から加わる回転トルクの変動をトルクコンバータなどで検出すれば、抵抗力の減少を回転トルクの増加として捉えることができる。

30

【0021】

抵抗力の減少は、研削溝の磨耗の増大を表す研削溝の磨耗量に対応して、Y方向における研削溝と端縁との距離を短くする方向に研削砥石を移動させれば、研削溝の磨耗による影響を補正することができる。

このような研削溝の磨耗に対応するY方向の補正量の演算は、前記した制御装置において処理される。

【0022】

【発明の実施形態】

40

〔面取装置の基本構造〕

図1に示す面取装置は、研削砥石10を備える。

研削砥石10は、概略円筒状をなし、中心に挿通されボルト等で固定された回転軸14に支持されており、周面方向に回転駆動される。

【0023】

研削砥石10の軸方向中央には、周面に沿って凹状の研削溝12が設けられている。研削溝12の断面形状はほぼ半円形をなしている。

研削砥石10は、回転軸14の軸方向と平行なZ方向、および、これと直交し研削砥石10の半径方向になるY方向の両方に移動自在に支持されている。

研削砥石10の回転軸14には、トルクコンバータなどからなるトルク検出器100が取

50

り付けられており、回転軸 14 すなわち研削砥石 10 に加わるトルクを検出して、検出データを電気信号に変換する。トルク検出器 100 で検出されたデータは、マイクロコンピュータや電子回路からなる制御部 110 に入力される。制御部 110 は、予め入力されたプログラムや検出されたトルクデータなどをもとに演算処理して、前記した Y Z 方向の移動を行うための送り機構 120 に対して制御信号を出力し、研削砥石 10 の移動を制御する。

【0024】

板状物品 P として、液晶装置用のガラス基板となる平坦な板材を用いる。板状物品 P は、切断加工などの手段で矩形状に形成されている。切断面である板状物品 P の端縁 f は、鋭い角状をなしている。

〔面取加工〕

図 2 に示すように、板状物品 P の角状をなす端縁 f に面取加工を施して、端縁 f の断面形状を概略半円形に丸める。

【0025】

板状物品 P の端縁 f に対して、高速回転する研削砥石 10 を接近させ、研削溝 12 を端縁 f に押し当てれば、端縁 f のうち研削溝 12 と接触する個所 g が、削り取られる。断面形状の異なる研削溝 12 と端縁 f とが接触するので、接触個所 g すなわち同時に研削される範囲は、点状あるいは点に近い狭い領域のみとなる。このことは、研削個所から研削溝 12 に加わる反力あるいは抵抗力が相対的に小さくなることを意味しており、研削砥石 10 に加える回転トルクが小さくて済むことや、難研削材料でも容易に研削できるという利点が生じる。

【0026】

研削溝 12 の移動を、Y 方向および Z 方向の両方に制御する。研削砥石 10 の任意点の移動軌跡 t が図示する弧状の軌跡を描くように、研削砥石 10 を移動させる。

研削溝 12 が移動すると、移動する研削溝 12 の断面形状の集合あるいは包絡面の形状にしたがって、端縁 f が研削加工される。具体的には、端縁 f の形状が断面半円形に加工される。端縁 f に対する研削溝 12 の接触点すなわち研削点は $g_1 \sim g_3$ へと順次移動する。

【0027】

板状物品 P の一つの側辺の全長に対して端縁 f の面取加工を行うには、板状物品 P の端縁 f に沿う方向、すなわち図 1 あるいは図 2 における紙面と直交する方向（以下、X 方向と呼ぶ）にも、研削砥石 10 および研削溝 12 を移動させる。研削砥石 10 は、前記した Y 方向、Z 方向および X 方向の移動を組み合わせた三次元的な移動を行うことになる。

【0028】

上記研削加工では、研削溝 12 の上端から下端までの全長にわたる各点が平均して端縁 f に当接して研削を行う。その結果、研削溝 12 の全長で磨耗が均等に進行するので、研削溝 12 は、同じ断面形状のまま徐々に深くなる方向に形状を変える。板状物品 P の面取加工を繰り返しても、研削溝 12 の断面形状は常に一定である。その結果、研削加工される端縁 f の面取形状も、予め設定された所定形状を正確に維持することができる。

【0029】

但し、研削溝 12 の磨耗量に合わせて、板状物品 P の端縁 f に対する研削溝 12 の Y 方向の位置を、徐々に端縁 f 側へと移動させる。この研削溝 12 の磨耗量に対応する位置補正は以下のように行う。

〔研削溝の位置補正〕

研削加工中に、回転軸 14 に加わるトルクの変動をトルク検出器 100 で検出して、制御部 110 で監視しておく。

【0030】

研削溝 12 が磨耗すると、研削溝 12 を端縁 f に対して同じ位置まで送り込んでも、実質的には磨耗量の分だけ送り込み量が少なくなる。その結果、端縁 f からの反力あるいは抵抗力が小さくなる。抵抗力が小さくなれば、回転軸 14 に加わっているトルクの損失も少

10

20

30

40

50

なくなるから、回転軸 14 で検出されるトルクは増える。

【0031】

そこで、研削工程において、端縁 f に対する研削溝 12 の移動位置が同じであるのに、トルク検出器 100 で検出されるトルクが増えれば、研削溝 12 の磨耗が進行しているものと判断できる。そこで、制御部 110 から送り機構 120 に指令を出して、研削溝 12 すなわち研削砥石 10 を端縁 f 側に移動させる。その結果、前記トルクが元の大きさに戻れば、研削溝 12 の磨耗に対応する位置の補正は完了したことになる。言い換えると、検出されるトルクが常に一定になるように、研削溝 12 の位置を Y 方向で徐々に端縁 f に向かって移動させるように補正を加える。

【0032】

前記したように、研削溝 12 そのものの断面形状は、磨耗が進行しても同一形状のままであるから、前記したトルク検出による研削溝 12 の位置修正を行いさえすれば、板状物品 P の端縁 f に対する面取加工を長期間にわたって繰り返しても、常に、同じ品質性能で面取加工を行うことが可能になる。

〔板状物品の隅角部の丸め加工〕

図 3 に示すように、板状物品 P の平面形状において隅角部が丸くなるように加工することができる。

【0033】

すなわち、矩形をなし隅角部 r_0 が直角に尖った板状物品 P_0 に対して、一側辺に沿って研削溝 12 による面取加工を行い、研削溝 12 が隅角部 r_0 に近づいたときに、研削砥石 10 に対して、板状物品 10 を水平面で回転させるように移動させる。この水平面での回転も、研削溝 12 と端縁 f とが端縁 f に沿う方向に移動することになるから、前記した X 方向の移動に含まれる。

【0034】

上記作業の結果、板状物品 P の隅角部 r が円弧状に削り取られて丸くなり、隅角部 r の丸め加工が果たされる。

〔面取形状の別の実施形態〕

前記した断面半円形の研削溝 12 を用いて、前記した断面半円形の面取形状だけでなく、より複雑な曲面状の面取加工も可能である。

【0035】

図 4 に示す実施形態では、断面半円形の研削溝 12 を用いて、端縁 f の下部を比較的にな大きな曲率半径に、上部を比較的にな小さく曲率半径になるように面取加工を行っている。研削溝 12 の移動軌跡 t は、上方側では小さな曲率半径で湾曲し、下方側では大きな曲率半径で湾曲している。

このように、研削溝 12 の移動軌跡 t あるいは YZ 方向の移動量を適宜に設定することによって、研削溝 12 の断面形状とは全く異なる断面形状を有する面取形状の加工も可能になる。

【0036】

なお、上記した研削原理の説明から判るように、研削溝 12 で形成できる面取形状は、研削溝 12 の曲率半径よりも小さな曲率半径部分で構成される曲面であり、そのような条件を満足していれば自由な形状を構成することができる。

〔面取装置の全体構成〕

図 5 に平面配置を示す面取装置 M は、前記した各種の面取加工を効率的に実行することができる。図中、左上に示す XY 方向の座標は、前記実施形態で説明した X 方向および Y 方向に対応する。Z 方向は、紙面と直交する方向になる。

【0037】

研削砥石 10 は、第 1 支持台 20 に取り付けられ、モータ 22 からベルトを介して回転駆動される。

第 1 支持台 10 は、モータ 34 で駆動されるボールネジ機構 32 を介して、第 2 支持台 30 に支持されており、研削砥石 10 の軸方向と平行な方向すなわち Z 方向に昇降自在に取

10

20

30

40

50

り付けられている。

【 0 0 3 8 】

第 2 支持台 3 0 は、第 3 支持台 4 0 に対して Y 方向に移動自在に配置されている。具体的には、第 3 支持台 4 0 に設置されたレール上を第 2 支持台 3 0 が滑動する。第 3 支持台 4 0 に設置されたアクチュエータ 4 2 で押動される第 2 支持台 3 0 は、Y 方向に移動する。第 3 支持台 4 0 は、X 方向に沿って設置されたレール 4 4 の上を滑動する。すなわち、モータ 4 6 の回転力をボールネジ機構を介して第 3 支持台 4 0 に伝達することで、第 3 支持台 4 0 が X 方向に移動する。

【 0 0 3 9 】

以上の結果、研削砥石 1 0 は、X 方向、Y 方向および Z 方向の直交する 3 方向に自由に直線移動することが可能になる。勿論、X Y Z の 3 方向の移動を組み合わせれば、平面上での曲線移動や 3 次元的な移動を行うこともできる。

つぎに、前記した第 3 支持台 4 0 が滑動するレール 4 4 に沿って、研削砥石 1 0 の側方に、板状物品 P を保持する保持枠材 5 0 が配置されている。保持枠材 5 0 の下面には真空吸着盤 5 2 を備え、この真空吸着盤 5 2 の下面に板状物品 P を吸着保持することができる。真空吸着盤 5 2 に支持された板状物品 P の 1 側辺の端縁 f が、前記 X 方向に移動する研削砥石 1 0 の研削溝 1 2 の移動経路に配置される。

【 0 0 4 0 】

真空吸着盤 5 2 は、保持枠材 5 0 に備える旋回モータ 5 4 にギヤ機構を介して水平面内で旋回自在に取り付けられている。その結果、真空吸着盤 5 2 に支持された板状物品 P も水平面内で旋回可能である。

保持枠材 5 0 の一端が、Y 方向に沿って配置されたレール 5 6 に摺動自在に支持されており、モータ 5 8 の回転力をボールネジ機構を介して保持枠材 5 0 に伝達することで、保持枠材 5 0 および板状物品 P が Y 方向に移動する。板状物品 P を Y 方向に移動させることで、板状物品 P の端縁 f を研削砥石 1 0 の研削溝 1 2 に挿入配置したり、研削溝 1 2 から取り外したりする操作が行える。

【 0 0 4 1 】

次に、第 3 支持台 3 0 が移動するレール 4 4 の端部近く（図では左端近く）には、砥石取替部 6 0 が配置されている。砥石取替部 6 0 には、取り替え用の研削砥石 1 0 が収容されている。砥石取替部 6 0 には、砥石取替機構 6 2 を備えている。第 1 支持台 2 0 に取り付けられた研削砥石 1 0 が砥石取替部 6 0 の位置にくると、砥石取替機構 6 2 が作動して、別の研削砥石 1 0 に交換することができる。具体的には、磨耗が進行して使用不可能になった研削砥石 1 0 を取り替えたり、粗加工用の研削砥石 1 0 を仕上げ加工用の研削砥石 1 0 に取り替えたりする作業が行える。

【 0 0 4 2 】

以上に説明した、各作動機構は全て、図示しない制御配線を経て制御部 1 1 0 に接続されており、制御部 1 1 0 の指令にもとづいて動作が制御される。また、第 1 支持台 2 0 には、研削砥石 1 0 またはモータ 2 0 の回転軸に対してトルクを検出するためのトルクコンバータ（図示せず）が装備され、制御配線を経て制御部 1 1 0 に接続されている。

〔 研削砥石の回転軸を傾ける実施形態 〕

図 6 に示す実施形態では、研削溝 1 2 を Y 方向および Z 方向に移動させると同時に、研削砥石 1 0 の回転中心軸 C を、板状物品 P の面と直交する方向 C₀ から角度 θ だけ傾斜した状態 C₁ まで傾くように移動させながら研削を行う。図示しないが、傾斜角度 θ を回転中心軸 C₀ に対して反対向きに測った方向にも回転中心軸を傾斜させる。

【 0 0 4 3 】

上記のように、板状物品 P に対して研削砥石 1 0 および研削溝 1 2 を傾けて相対的な姿勢を変える運動を加えると、前記実施形態のように同じ姿勢のまま平行移動させる方法に比べて、板状物品 P に対する研削溝 1 2 の当接状態あるいは研削加工形状を、より広い範囲で変更できることになる。また、研削加工形状は同じでも、端縁 f と研削溝 1 2 との当接位置および姿勢が変わるので、研削溝 1 2 の磨耗を均等化できるなどの利点が見られる

10

20

30

40

50

。

【 0 0 4 4 】

【 発明の効果 】

本発明の面取方法および装置では、研削砥石の研削溝と板状物品の端縁とを、前記 Y 方向および Z 方向に相対的に移動させ、端縁にとっての研削点を順次変えながら、板状物品の端縁を所望の曲面状に研削加工することにより、一定形状の研削溝で、様々な曲面形状の面取加工を行うことができる。面取形状を変更する毎に、研削砥石を取り替えたり、研削溝の形状修正加工を行う面倒が解消される。

【 0 0 4 5 】

また、研削溝の磨耗が全体で均等に進行するので、面取加工を繰り返しても、研削溝の形状が変形したり歪んだりすることがなく、加工される端縁の面取形状も正確で安定したものとなる。研削溝の形状を修正するドレッシング加工を不要にできたり、ドレッシング加工が必要になる期間を延長したりすることができ、ドレッシング加工の手間を省いて、面取加工の生産性を高めることができる。

10

【 図面の簡単な説明 】

【 図 1 】 本発明の実施形態を表す面取装置の概略構成図

【 図 2 】 加工状態を説明する拡大図

【 図 3 】 板状物品の隅角部の加工状態を示す説明図

【 図 4 】 別の実施形態を表す加工状態の説明図

【 図 5 】 面取装置の全体構造を示す平面図

20

【 図 6 】 別の実施形態を表す加工状態の説明図

【 符号の説明 】

1 0 研削砥石

1 2 研削溝

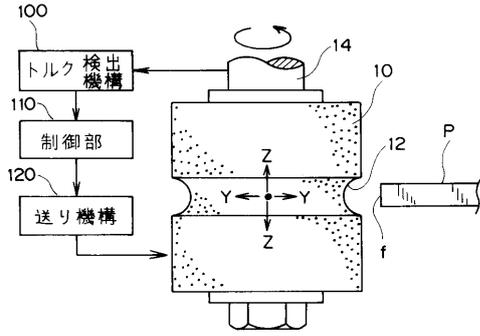
1 4 回転軸

P 板状物品

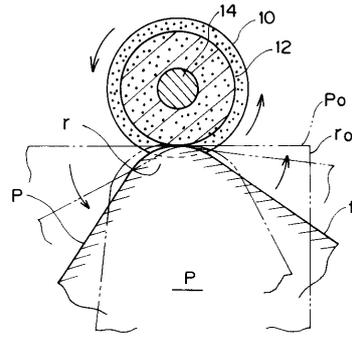
f 端縁

g 研削点

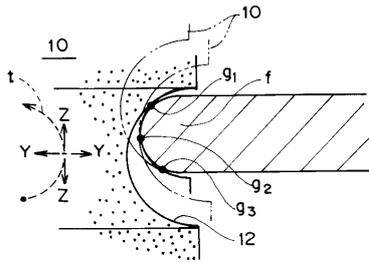
【 図 1 】



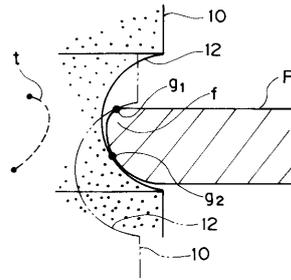
【 図 3 】



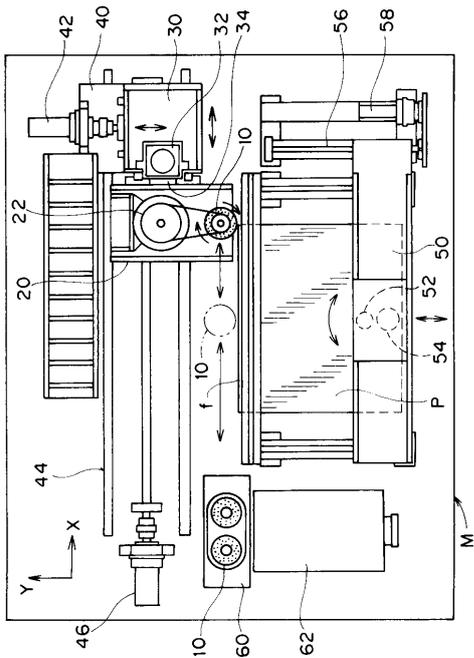
【 図 2 】



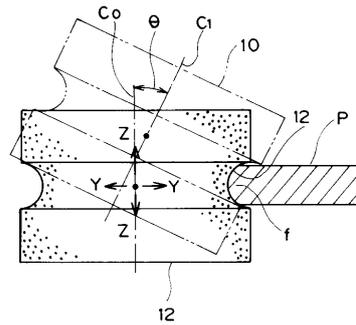
【 図 4 】



【 図 5 】



【 図 6 】



フロントページの続き

- (56)参考文献 特開平08 - 336746 (JP, A)
特開平04 - 002459 (JP, A)
特開平07 - 060626 (JP, A)
特開昭60 - 207756 (JP, A)
特開平03 - 111161 (JP, A)
特開昭63 - 039760 (JP, A)
特開平05 - 152259 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

- B24B 9/00
B24B 9/10
B24B 11/08
B24B 13/04