

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第4917052号
(P4917052)

(45) 発行日 平成24年4月18日 (2012. 4. 18)

(24) 登録日 平成24年2月3日 (2012. 2. 3)

(51) Int. Cl.

F 1

B 2 4 B 29/00 (2006. 01)

B 2 4 B 29/00 J

B 2 4 B 49/16 (2006. 01)

B 2 4 B 49/16

G 1 1 B 23/50 (2006. 01)

G 1 1 B 23/50 C

請求項の数 5 (全 13 頁)

(21) 出願番号 特願2008-19592 (P2008-19592)
 (22) 出願日 平成20年1月30日 (2008. 1. 30)
 (65) 公開番号 特開2009-178799 (P2009-178799A)
 (43) 公開日 平成21年8月13日 (2009. 8. 13)
 審査請求日 平成22年10月21日 (2010. 10. 21)

早期審査対象出願

(73) 特許権者 504066151
 株式会社 ジャックス
 福岡県中間市蓮花寺3丁目13-1
 (74) 代理人 100090697
 弁理士 中前 富士男
 (74) 代理人 100127155
 弁理士 来田 義弘
 (72) 発明者 北江 春猪
 福岡県中間市蓮花寺3丁目13-1 株式
 会社ジャックス内

審査官 田中 成彦

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 光ディスク研磨装置及びその運転方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

下部ケースと、該下部ケースに蝶番を介して回動自在に連結された上部ケースを備え、前記下部ケースの上部に、水平状態に配置されて回転駆動され、上部に光ディスクを載せる光ディスクターンテーブルが突出配置され、

前記上部ケースの下部には、前記光ディスクターンテーブルに対してそれぞれ偏心し、かつ異なる位置に配置されたそれぞれ2台の研磨材ターンテーブル及びバフターンテーブルが突出配置され、前記光ディスクターンテーブルに載った光ディスクのデータ記録部を覆う表面層の疵を、前記研磨材ターンテーブルに取付けられた研磨材によって除去し、該疵が除去された前記表面層を前記バフターンテーブルに取付けられたバフによって表面仕上げする光ディスク研磨装置において、

それぞれの前記研磨材ターンテーブル及び前記バフターンテーブルは、前記光ディスクのデータ記録部の半径方向全域を完全に覆う広さを有し、

2台の前記研磨材ターンテーブルには、粗削りと細削りの前記研磨材がそれぞれ取外し可能に取付けられ、2台の前記バフターンテーブルには、粗仕上げと鏡面仕上げの前記バフがそれぞれ取外し可能に取付けられ、

前記各研磨材ターンテーブルの直径は60mm以上70mm未満、粗仕上げに使用する前記バフターンテーブルの直径は70mm以上80mm未満、鏡面仕上げに使用する前記バフターンテーブルの直径は80mm以上100mm以下として、鏡面仕上げに使用する前記バフターンテーブルの外径を、前記研磨材ターンテーブルの外径、及び粗仕上げに使用

10

20

する前記バフターンテーブルの外径より大きくしたことを特徴とする光ディスク研磨装置。

【請求項 2】

請求項 1 記載の光ディスク研磨装置において、前記下部ケースには、前記光ディスクターンテーブルを回転駆動するメインモータが配置され、前記上部ケースには、前記研磨材ターンテーブル及び前記バフターンテーブルを、それぞれ前記光ディスクターンテーブルの回転方向とは反対方向に補助的に回転駆動する小型モータと、小型減速モータを備えて前記小型モータを前記研磨材ターンテーブル及び前記バフターンテーブルごとそれぞれ昇降する昇降手段とが収納されていることを特徴とする光ディスク研磨装置。

【請求項 3】

請求項 2 記載の光ディスク研磨装置において、前記研磨材ターンテーブルを回転駆動する前記小型モータは直流モータからなって、該直流モータの電流値によって、前記研磨材の研磨圧を測定し、前記昇降手段によって下降した前記研磨材が前記光ディスクターンテーブルに載った光ディスクに当接したこと、及び前記研磨材が前記光ディスクターンテーブルに載った光ディスクを研磨していることを検知することを特徴とする光ディスク研磨装置。

【請求項 4】

請求項 2 又は 3 記載の光ディスク研磨装置において、前記バフターンテーブルを回転駆動する前記小型モータは直流モータからなって、該直流モータの電流値によって、前記バフの研磨圧を測定し、前記昇降手段によって下降した前記バフが前記光ディスクターンテーブルに載った光ディスクに当接したこと、及び前記バフが前記光ディスクターンテーブルに載った光ディスクを研磨していることを検知することを特徴とする光ディスク研磨装置。

【請求項 5】

水平状態に配置されて回転駆動され、上部に光ディスクを載せる光ディスクターンテーブルと、該光ディスクターンテーブルに対してそれぞれ偏心し、かつ異なる位置に配置されたそれぞれ 2 台の研磨材ターンテーブル及びバフターンテーブルとを有し、前記光ディスクターンテーブルに載った光ディスクのデータ記録部を覆う表面層の疵を、前記研磨材ターンテーブルに取付けられた研磨材によって除去し、該疵が除去された前記表面層を前記バフターンテーブルに取付けられたバフによって表面仕上げする光ディスク研磨装置の運

転方法であって、
それぞれの前記研磨材ターンテーブル及び前記バフターンテーブルは、前記光ディスクのデータ記録部の半径方向全域を完全に覆う広さを有し、

2 台の前記研磨材ターンテーブルには、粗削りと細削りの前記研磨材がそれぞれ取外し可能に取付けられ、2 台の前記バフターンテーブルには、粗仕上げと鏡面仕上げの前記バフがそれぞれ取外し可能に取付けられ、

前記各研磨材ターンテーブルの直径は 60 mm 以上 70 mm 未満、粗仕上げに使用する前記バフターンテーブルの直径は 70 mm 以上 80 mm 未満、鏡面仕上げに使用する前記バフターンテーブルの直径は 80 mm 以上 100 mm 以下として、鏡面仕上げに使用する前記バフターンテーブルの外径を、前記研磨材ターンテーブルの外径、及び粗仕上げに使用する前記バフターンテーブルの外径より大きくし、

前記ディスクターンテーブル上に載せた前記光ディスクの研磨を、1) 前記粗削りの研磨材が取付けられた前記研磨材ターンテーブル、2) 前記細削りの研磨材が取付けられた前記研磨材ターンテーブル、3) 前記粗仕上げのバフが取付けられた前記バフターンテーブル、4) 前記鏡面仕上げのバフが取付けられた前記バフターンテーブルの順で行うことを特徴とする光ディスク研磨装置の運転方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、光ディスク（CD、DVD、CD-R、DVD-R 及びこれらと均等物）の表

10

20

30

40

50

面の汚れや疵を除去する光ディスク研磨装置及びその運転方法に関する。

【背景技術】

【0002】

C DやD V Dのデータ記録部を覆う透明側の表面層に疵がついた場合は、再生不能となるが、データは表面層に記録されていないので、この表面層を研磨することによって再生可能となる。このような研磨装置としては、例えば、特許文献1に記載の研磨装置が知られており、直接の駆動源を有さず回転自在に設置されるターンテーブルの上に光ディスクを載せて、その上部に研磨材（即ち、研磨砥石）を偏心配置して当接させ、この研磨材を回転駆動して光ディスクとの摩擦で光ディスクを回転させていた。そして、この研磨材を水平方向に移動させて、又は大径の研磨材を固定配置して光ディスクの研磨を行っている。また、近年は光ディスクの普及と共に、疵つき再生不良となった光ディスクが大量に増えており、短時間研磨が可能で、しかも人手を省きながら研磨精度の向上が図れる自動研磨装置が期待されている。

10

【0003】

【特許文献1】国際公開第97/032691号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

しかしながら、特許文献1に記載の装置において、研磨装置に一度に取付けられる研磨材は1種類であるため、例えば、光ディスクの表面についた疵の大きさ又は深さに応じて、研磨材を取り換える必要があり、作業性が悪く作業時間の短縮が図れないという問題があった。

20

また、作業性を良好にするために、研磨材と表面仕上げを行うバフの両方が取付けられた自動研磨装置では、光ディスクの表面層と接触する研磨材の面積が大きく、バフの大きさを研磨材より小さくしなければ、研磨材とバフの双方を、光ディスクの表面層に接触させることができなかった。このように、小さなバフを使用した場合、例えば、バフの劣化速度が速くなったり、また光ディスク表面に残存した研磨材の粒子等を、バフに効率よく吸収できなかった。このため、バフで表面仕上げを行う際に、バフの劣化や残存した研磨材の粒子等が、光ディスクの表面に疵をつける原因となり、光ディスクの表面仕上げ精度が低下し、鏡面状態にできないという問題もあった。

30

なお、自動研磨装置に、洗浄手段を設け、残存した研磨材の粒子等を洗い落とすことも考えられるが、この場合、自動研磨装置の装置構成が複雑になるという問題もある。

【0005】

そして、光ディスクの上部に配置される研磨材に大型の研磨用モータを取付けているので、研磨用モータを含めた研磨材の重量が大きくなって精密な昇降機構を持たせることが困難で、仕上がり精度が劣るという問題があった。

更に、研磨効率を向上させるため、研磨材を複数取付けた自動研磨装置については、搬送性を考慮した重量制限から、高トルクモータが搭載できず、装置の自動化及び大量研磨の点で劣るという問題があった。

【0006】

本発明はかかる事情に鑑みてなされたもので、光ディスクの仕上げ精度を従来よりも向上させ、研磨装置の自動化、及び光ディスクの大量研磨を可能とする光ディスク研磨装置及びその運転方法を提供することを目的にする。

40

【課題を解決するための手段】

【0007】

前記目的に沿う本発明に係る光ディスク研磨装置は、下部ケースと、該下部ケースに蝶番を介して回動自在に連結された上部ケースを備え、前記下部ケースの上部に、水平状態に配置されて回転駆動され、上部に光ディスクを載せる光ディスクターンテーブルが突出配置され、

前記上部ケースの下部には、前記光ディスクターンテーブルに対してそれぞれ偏心し、か

50

つ異なる位置に配置されたそれぞれ2台の研磨材ターンテーブル及びバフターンテーブルが突出配置され、前記光ディスクターンテーブルに載った光ディスクのデータ記録部を覆う表面層の疵を、前記研磨材ターンテーブルに取付けられた研磨材によって除去し、該疵が除去された前記表面層を前記バフターンテーブルに取付けられたバフによって表面仕上げする光ディスク研磨装置において、

それぞれの前記研磨材ターンテーブル及び前記バフターンテーブルは、前記光ディスクのデータ記録部の半径方向全域を完全に覆う広さを有し、

2台の前記研磨材ターンテーブルには、粗削りと細削りの前記研磨材がそれぞれ取外し可能に取付けられ、2台の前記バフターンテーブルには、粗仕上げと鏡面仕上げの前記バフがそれぞれ取外し可能に取付けられ、

前記各研磨材ターンテーブルの直径は60mm以上70mm未満、粗仕上げに使用する前記バフターンテーブルの直径は70mm以上80mm未満、鏡面仕上げに使用する前記バフターンテーブルの直径は80mm以上100mm以下として、鏡面仕上げに使用する前記バフターンテーブルの外径を、前記研磨材ターンテーブルの外径、及び粗仕上げに使用する前記バフターンテーブルの外径より大きくした

【0008】

【0009】

本発明に係る光ディスク研磨装置において、前記下部ケースには、前記光ディスクターンテーブルを回転駆動するメインモータが配置され、前記上部ケースには、前記研磨材ターンテーブル及び前記バフターンテーブルを、それぞれ前記光ディスクターンテーブルの回転方向とは反対方向に補助的に回転駆動する小型モータと、小型減速モータを備えて前記小型モータを前記研磨材ターンテーブル及び前記バフターンテーブルごとそれぞれ昇降する昇降手段とが収納されていることが好ましい。

【0010】

本発明に係る光ディスク研磨装置において、前記メインモータ又は前記小型モータの電流値によって、前記研磨材の研磨圧を測定し、前記昇降手段によって下降した前記研磨材が前記光ディスクターンテーブルに載った光ディスクに当接したこと、及び前記研磨材が前記光ディスクターンテーブルに載った光ディスクを研磨していることを検知することが好ましい。

本発明に係る光ディスク研磨装置において、前記メインモータ又は前記小型モータの電流値によって、前記バフの研磨圧を測定し、前記昇降手段によって下降した前記バフが前記光ディスクターンテーブルに載った光ディスクに当接したこと、及び前記バフが前記光ディスクターンテーブルに載った光ディスクを研磨していることを検知することが好ましい。

【発明の効果】

【0011】

請求項1～4記載の本発明の光ディスク研磨装置は、バフターンテーブルの外径を、研磨材ターンテーブルの外径よりも大きくするので、バフターンテーブルが光ディスクの研磨面と接触する面積を広くでき、例えば、光ディスク表面に残存した研磨材の粒子等を、バフに効率よく吸収できる。更に、使用によるバフの劣化速度を、バフターンテーブルの外径を研磨材ターンテーブルの外径以下とした場合よりも遅くできる。これにより、光ディスクの表面仕上げ精度を、従来よりも向上でき、光ディスク表面を鏡面状態にできる。特に、本発明の光ディスク研磨装置は、鏡面仕上げのバフが取付けられるバフターンテーブルの直径を、粗仕上げのバフが取付けられるバフターンテーブルの直径より大きくするので、例えば、光ディスク表面に残存した研磨材の粒子等を、鏡面仕上げバフにより更に効率よく吸収でき、光ディスクの表面仕上げ精度を、更に向上する。

【0012】

本発明の光ディスク研磨装置は、研磨材ターンテーブルが2台あって、粗削りと細削りの研磨材がそれぞれ取外し可能に取付けられ、バフターンテーブルが2台あって、粗仕上げと鏡面仕上げのバフが取外し可能にそれぞれ取付けられているので、例えば、光ディスク

10

20

30

40

50

を覆う表面層についた疵の深さや大きさに応じて、各研磨材と各バフにより、表面層を順次研磨することにより、作業の自動化が可能となり、作業時間の短縮が図れる。

【 0 0 1 3 】

そして、下部ケースと上部ケースを有し、この中に光ディスクターンテーブル、研磨材ターンテーブル、及びバフターンテーブルを収納しているので、装置構成をコンパクトにでき、光ディスク研磨装置の搬送性が良好になる。

また、請求項 2 記載の光ディスク研磨装置は、研磨材ターンテーブル及びバフターンテーブルを回転駆動する動力源として小型モータを使用しているので、研磨材及びバフを回転駆動する機構及び昇降する機構を小型化できる。なお、光ディスクターンテーブルをメインモータで回転させているが、研磨材ターンテーブル及びバフターンテーブルも、補助的に小型モータで回転させているので、研磨材及びバフの偏摩耗や、研磨材及びバフが光ディスクに当接する場合の衝撃を緩和できる。

10

【 0 0 1 4 】

請求項 3 記載の光ディスク研磨装置は、小型モータの電流値によって研磨材の研磨圧を測定し、昇降手段によって下降した研磨材が光ディスクターンテーブルに載った光ディスクに当接したこと、及び研磨材が光ディスクターンテーブルに載った光ディスクを研磨していることを検知するので、研磨作業の自動化が行える。

請求項 4 記載の光ディスク研磨装置は、小型モータの電流値によって、バフの研磨圧を測定し、昇降手段によって下降したバフが光ディスクターンテーブルに載った光ディスクに当接したこと、及びバフが光ディスクターンテーブルに載った光ディスクを研磨していることを検知するので、研磨作業の自動化が行える。

20

国内のメーカーでは、スプリング圧で研磨圧を調整する。しかし、スプリングでは、研磨圧の調整が難しいため、研磨時間で研磨量を調整している。

一方、本発明では、直流モータの電流値をみながら、研磨圧の調整を行っているため、研磨圧を最適にして、研磨時間の大幅な短縮が可能となり、消費電力も減少する。

【発明を実施するための最良の形態】

【 0 0 1 5 】

続いて、添付した図面を参照しつつ、本発明を具体化した実施の形態につき説明し、本発明の理解に供する。

ここで、図 1 は本発明の一実施の形態に係る光ディスク研磨装置の斜視図、図 2 は同光ディスク研磨装置の一部省略正断面図、図 3 は同光ディスク研磨装置の平断面図、図 4 は同光ディスク研磨装置の光ディスクターンテーブルに載せた光ディスクに対する各研磨材ターンテーブルと各バフターンテーブルの位置関係を示す説明図、図 5 は同光ディスク研磨装置の電気回路ブロック図、図 6 は同光ディスク研磨装置の動作フロー図である。

30

【 0 0 1 6 】

図 1 ～ 図 5 に示すように、本発明の一実施の形態に係る光ディスク研磨装置 10 は、複数の蝶番 11 で開閉可能に連結される下部ケース 12 及び上部ケース（蓋）13 とを有し、下部ケース 12 には、光ディスク 14 を載せる光ディスクターンテーブル 15 を有する光ディスク回転駆動機構 16 が配置され、上部ケース 13 には、光ディスクターンテーブル 15 に載った光ディスク 14 の表面層（透明部）の疵を除去する第 1、第 2 の研磨機構 17、18 と、この疵が除去された光ディスク 14 の表面仕上げを行う第 3、第 4 の研磨機構 19、20 が、それぞれ設けられている。なお、21 は伸縮型のストッパー、22、23 は対となるロック機構を示す。以下、これらについて詳しく説明する。

40

【 0 0 1 7 】

光ディスク回転駆動機構 16 は、下部ケース 12 に直接取付けられている 12 ～ 150 w（好ましくは、下限を 25 w）のメインモータ 24 と、メインモータ 24 の出力軸 25 に連結され、ボス 26 を介して下部ケース 12 の上部に突出配置されている光ディスクターンテーブル 15 とを有する。なお、光ディスクターンテーブル 15 が、下部ケース 12 の上部に突出配置されているとは、下部ケース 12 の天井面から、光ディスクターンテーブル 15 が突出していることを意味する。

50

【 0 0 1 8 】

この水平状態となっている光ディスクターンテーブル 1 5 の直径は、光ディスク 1 4 の直径より 2 ～ 1 0 m m の範囲で大きくなって、しかも、中心部には光ディスク 1 4 の中心孔が嵌入するガイド 2 7 を有する。このガイド 2 7 には、ガイド 2 7 に嵌着するディスク押さえ 2 8 がねじ又は嵌め込みによって取付けられるようになっている。

メインモータ 2 4 はインダクションモータからなって、光ディスクターンテーブル 1 5 を、例えば、1 0 0 0 ～ 3 6 0 0 r p m の高速の回転速度で駆動させる。この光ディスクターンテーブル 1 5 の上表面は、光ディスク 1 4 の表面に疵を付け難く、しかも光ディスク 1 4 が滑り難い合成樹脂又はゴム製のシート 2 9 が貼着されている。

【 0 0 1 9 】

第 1 ～ 第 4 の研磨機構 1 7 ～ 2 0 は、それぞれ実質的に同一構造となつて、上部ケース 1 3 に、支持部材 3 0 及び別の支持部材（図示しない）を介して異なる位置に取付けられている。

この第 1、第 2 の研磨機構 1 7、1 8 は、上部ケース 1 3 の下部に突出配置され、それぞれ使用状態で、水平状態に配置された研磨材ターンテーブル 3 1、3 2 と、研磨材ターンテーブル 3 1、3 2 を回転駆動する 2 ～ 2 4 w の小型モータ 3 3、3 4（直流モータが好ましい）と、小型モータ 3 3、3 4 をそれぞれの研磨材ターンテーブル 3 1、3 2 ごと昇降する昇降手段 3 5、3 6 を有している。なお、各研磨材ターンテーブル 3 1、3 2 は、上部ケース 1 3 の下部に突出配置され、各研磨材ターンテーブル 3 1、3 2 と上部ケース 1 3 との間に隙間が形成されて、上部ケース 1 3 の下方に露出している。

【 0 0 2 0 】

また、第 3、第 4 の研磨機構 1 9、2 0 についても同様であり、上部ケース 1 3 の下部に突出配置され、それぞれ使用状態で、水平状態に配置されたバフターンテーブル 3 7、3 8 と、これを回転駆動する 2 ～ 2 4 w の小型モータ 3 9、4 0（直流モータが好ましい）と、小型モータ 3 9、4 0 をそれぞれのバフターンテーブル 3 7、3 8 ごと昇降する昇降手段 4 1、4 2 を有している。なお、各バフターンテーブル 3 7、3 8 についても、各研磨材ターンテーブル 3 1、3 2 と同様、上部ケース 1 3 の下部に突出配置され、バフターンテーブル 3 7、3 8 と上部ケース 1 3 との間に隙間が形成されて、上部ケース 1 3 の下方に露出している。

このように、本実施の形態に係る光ディスク研磨装置 1 0 は、2 台の研磨材ターンテーブル 3 1、3 2 と、2 台のバフターンテーブル 3 7、3 8 を有している。

【 0 0 2 1 】

各研磨材ターンテーブル 3 1、3 2 と各バフターンテーブル 3 7、3 8 は、それぞれ平面的に見て光ディスクターンテーブル 1 5 に対して偏心して異なる位置に配置されている。この各研磨材ターンテーブル 3 1、3 2 の直径（外径） d_1 、 d_2 と各バフターンテーブル 3 7、3 8 の直径（外径） d_3 、 d_4 は、それぞれ光ディスクターンテーブル 1 5 上に載った光ディスク 1 4 のデータ記録部の半径方向全域 4 3 を完全に覆う広さを有しており、光ディスク 1 4 の直径（外径）よりも小さい。なお、データ記録部の領域は、図 3 において、番号 4 3 で示される半径方向全域を、光ディスク 1 4 の回転中心 P を中心として、周方向に形成される領域である。

特に、各バフターンテーブル 3 7、3 8 は、光ディスク 1 4 のデータ記録部を覆う表面層の表面仕上げを行うものであるため、各バフターンテーブル 3 7、3 8 の直径 d_3 、 d_4 を、各研磨材ターンテーブル 3 1、3 2 の直径 d_1 、 d_2 の例えば、1 . 0 倍を超え 1 . 7 倍以下（好ましくは、1 . 1 倍以上 1 . 5 倍以下）にしている。

【 0 0 2 2 】

具体的には、各研磨材ターンテーブル 3 1、3 2 の直径 d_1 、 d_2 を、6 0 m m 以上 7 0 m m 未満（ここでは、6 6 m m）とし、バフターンテーブル 3 7 の直径 d_3 を、7 0 m m 以上 8 0 m m 未満（ここでは、7 4 m m）とし、他のバフターンテーブル 3 8 の直径 d_4 を、8 0 m m 以上 1 0 0 m m 以下（ここでは、9 0 m m）としている。

このように、各研磨材ターンテーブル 3 1、3 2 の直径 d_1 、 d_2 は同じであつて、各研

10

20

30

40

50

磨材ターンテーブル 31、32 には、それぞれこの直径 d_1 、 d_2 と同一の直径を有し、光ディスク 14 のデータ記録部を覆う表面層の疵を除去する円板状の粗削りの研磨材 44 と、円板状の細削りの研磨材 45 が取付けられている。しかし、研磨精度の向上のため、粗削りの研磨材を取付ける研磨材ターンテーブルの直径よりも、細削りの研磨材を取付ける研磨材ターンテーブルの直径を大きくしてもよい。

【0023】

また、各バフターンテーブル 37、38 のうち、円板状の粗仕上げのバフ 46 が取付けられるバフターンテーブル 37（及びバフ 46）の直径 d_3 を、円板状の鏡面仕上げのバフ 47 が取付けられるバフターンテーブル 38（及びバフ 47）の直径 d_4 より小さくしているが、直径 d_4 より直径 d_3 を大きくしてもよいし、同じにしてもよい。

10

なお、各研磨材ターンテーブル 31、32 と各バフターンテーブル 37、38 の研磨面（光ディスク 14 と接触する面）側表面には、面状ファスナーのループテープ 48 が設けられ、これに装着する研磨材 44、45 とバフ 46、47 の非研磨面側表面には、面状ファスナーのフックテープが設けられている。これにより、各研磨材ターンテーブル 31、32 への研磨材 44、45 の取付け及び取外しと、各バフターンテーブル 37、38 へのバフ 46、47 の取付け及び取外しを、ワンタッチで容易に行える。

【0024】

この各研磨材ターンテーブル 31、32 に取付けられる研磨材 44、45 は、従来公知の研磨砥石であり、例えば、セラミックス粒子を焼固めたもの、また円盤状の台盤（ディスク）の研磨面（光ディスク 14 と接触する面）側に、ダイヤモンド、セラミックス、又は

20

金属の研磨粒子を付着させたものである。

また、各バフターンテーブル 37、38 に取り付けられるバフ 46、47 は、従来公知の仕上げ用のディスクであり、例えば、ナイロン、絹繊維、又はウレタン等で構成され、この研磨面側に $1 \sim 0.5 \mu\text{m}$ 程度のセラミックス等の粒子及び研磨液、又はコーティング材をつけて（含ませて）使用するものである。

なお、上記した研磨材 44、45 に使用する研磨粒子のサイズ、及びバフ 46、47 につける粒子のサイズは、研磨する光ディスク 14 の疵の状態に応じて、適宜選択する。

【0025】

次に、各研磨材ターンテーブル 31、32 と各バフターンテーブル 37、38 の配置位置について、図 4 を参照しながら説明する。

30

各研磨材ターンテーブル 31、32 と各バフターンテーブル 37、38 は、同時に、光ディスク 14 のデータ記録部の半径方向全域 43 を完全に覆うことができるように配置されている。具体的には、光ディスク 14 の回転中心 P を通って、光ディスク研磨装置 10 を奥側と手前側に分ける仮想線 L を基準として、以下のように配置している。

研磨材ターンテーブル 31 の回転中心 p_1 及び回転中心 P を通る線 L1 と、研磨材ターンテーブル 32 の回転中心 p_2 及び回転中心 P を通る線 L2 とのなす角 θ_1 を、例えば、80 度以上 90 度未満（ここでは、87 度）にしている。なお、線 L1 と仮想線 L（光ディスク研磨装置 10 の奥側）のなす角 θ_2 は、例えば、35 度以上 45 度以下（ここでは、41 度）にしている。

【0026】

40

また、バフターンテーブル 37 の回転中心 p_3 及び回転中心 P を通る線 L3 と、バフターンテーブル 38 の回転中心 p_4 及び回転中心 P を通る線 L4 とのなす角 θ_3 を、例えば、90 度を越え 100 度未満（ここでは、94 度）にしている。なお、線 L3 と仮想線 L のなす角 θ_4 は、例えば、30 度以上 40 度以下（ここでは、36 度）にしている。

そして、各研磨材ターンテーブル 31、32 の回転中心 p_1 、 p_2 と、バフターンテーブル 37 の回転中心 p_3 は、光ディスク 14 の外周円内に配置されている。

一方、鏡面仕上げを行うバフターンテーブル 38 の回転中心 p_4 は、光ディスク 14 の外周円よりも外側に配置されている。このため、バフターンテーブル 38 の半径が、光ディスク 14 のデータ記録部の半径方向長さより大きく、光ディスク 14 の半径より小さくなっているため、バフ 47 を水平方向に動かすことなく、光ディスク 14 の必要な仕上げ領

50

域の全部をカバーできる。

【0027】

続いて、各研磨材ターンテーブル31、32の第1、第2の研磨機構17、18と、各バフターンテーブル37、38の第3、第4の研磨機構19、20について説明するが、第1～第4の研磨機構17～20は、それぞれ実質的に同一構造であるため、以下、第2の研磨機構18についてのみ説明する。

研磨材ターンテーブル32の中央のボス49が、小型モータ34の出力軸50に固着されている。この小型モータ34を上下させる昇降手段36は、小型モータ34の側部に設けられている取付け座51と、この取付け座51に設けられている垂直ガイド孔52、53を貫通して、上部ケース13に固定されているガイドロッド54、55と、取付け座51に固着されているラック56と、このラック56に噛合するピニオン57と、このピニオン57がカップリング58を介して出力軸に取付けられ、上部ケース13に支持部材を介して取付けられた小型減速モータ59とを有している。

10

【0028】

なお、各小型モータ33、34、39、40は、メインモータ24の出力の1/10以下で1/45以上（更に好ましくは、1/20以下で1/35以上）の出力を有する高速回転の直流モータ（例えば、1000～8000rpm）を使用するのが好ましい。

また、小型減速モータ59は、回転数を正確に制御できる2～12w程度のパルスモータ又は直流サーボモータと、減速機構とを組み合わせたものからなって、出力軸の回転を5～30rpm程度とするのが好ましい。

20

上記した各小型モータ33、34、39、40は、前記した出力の範囲内で同一の出力を有するものを使用しているが、異なる出力を有するものを使用してもよい。また、小型減速モータ59についても、第1～第4の研磨機構17～20で同一のものを使用しているが、異なるものを使用してもよい。

【0029】

光ディスク研磨装置10は、以上のような構成となっているので、上部ケース13を開けた状態で、下部ケース12に配置された光ディスクターンテーブル15上に光ディスク14を載せ、各研磨材ターンテーブル31、32に適当な研磨材44、45を取付け、各バフターンテーブル37、38に取付けたバフ46、47に適当な研磨粒子又はコーティング材を含ませて、上部ケース13を閉じる。

30

この状態で研磨を開始すると、例えば、全自動運転の場合には、第1の研磨機構17によって粗削りをし、第2の研磨機構18によって細削りをして、光ディスク14のデータ記録部を覆う表面層の疵を除去できる。そして、疵が除去された光ディスク14の表面層を、第3の研磨機構19によって粗仕上げし、更に第4の研磨機構20によって鏡面仕上げをして、光ディスク14の表面層の表面仕上げを行うことになる。

この一連の研磨処理について、図5、図6を参照しながら詳細に説明する。

【0030】

上部ケース13又は下部ケース12には、この光ディスク研磨装置10の制御部60が収納されている。なお、図5には、制御部60のハードの主要構成を示す。

図5に示すように、光ディスク研磨装置10には、メインモータ24、各小型モータ33、34、39、40、各小型減速モータ59、上部ケース13の開検知センサ61、電源スイッチ62、作動ランプ63を有し、これらが制御部60に電氣的に接続されている。

40

【0031】

制御部60内にはメインモータ24と各小型モータ33、34、39、40の電流値をそれぞれ検知する電流センサ64、この電流センサ64で検知した信号をデジタル化するA/D変換回路65、コンピュータの中核をなすCPU66、RAM67、ROM68が設けられ、インターフェイス69を介して前記した機器及びA/D変換回路65に接続されている。

図1に示すように、下部ケース12の正面には前記した電源スイッチ62の他に緊急停止スイッチ70、Aスイッチ71、Bスイッチ72、Cスイッチ73、Dスイッチ74、自

50

動研磨／手動研磨切り換えスイッチ 75 とを有している。

【0032】

この光ディスク研磨装置 10 を半自動運転モード又は全自動運転モードによって作動させると、前記したコンピュータの ROM 68 に記載された内容に従って全体の処理が行われるので、これを図 6 を参照しながら説明する。この光ディスク研磨装置 10 には前述のように、第 1 ～ 第 4 の研磨機構 17 ～ 20 が設けられ、これらを単独で使用する場合（モード 1 ～ 4）と、これらを連続的に使用する場合（モード 5）とがあるが、基本的な動作は同一であるので、モード 1 についてのみ説明し、モード 2 ～ 4、5 については相違点のみを説明する。なお、各モード 1 ～ 4 は、自動研磨／手動研磨切り換えスイッチ 75 を手動側に入れて、A スイッチ 71 を作動させた場合にはモード 1 に、B スイッチ 72 を作動させた場合にはモード 2（以下、C スイッチ 73、D スイッチ 74 についても同様）となる。そして、自動研磨／手動研磨切り換えスイッチ 75 を自動側に入れて A スイッチ 71 を作動させた場合にモード 5 となる。

10

【0033】

まず、電源スイッチ 62 が投入されていることを条件（作動ランプ 63 は点灯する）とし、研磨材ターンテーブル 31、32 とパフターンテーブル 37、38（運転する方だけでもよい）に、適切な（即ち、研磨材や研磨液が塗布された）研磨材 44、45 又はパフ 46、47 が装着されているとして、上部ケース 13 が閉じていることを閉検知センサ 61 で確認する（ステップ S1）。

【0034】

次に、研磨手順がモード 1 であること及び普通研磨であることを確認した（ステップ S2）後、A スイッチ 71、B スイッチ 72、C スイッチ 73、及び D スイッチ 74 のいずれか 1 を作動させることによって投入される研磨開始スイッチ（自己保持型のスイッチとする）が入っていることを確認し（ステップ S3）、メインモータ 24 の電源を入れて回転駆動させ、昇降手段 35 を構成する小型減速モータ 59 を回転させ、研磨材ターンテーブル 31 を研磨材 44 と共に下降させる（ステップ S4）。そして、研磨材 44 の表面が光ディスク 14 の表面に接触する直前に、小型モータ 33 をオンにする（ステップ S5）。研磨材 44 が光ディスクターンテーブル 15 に搭載されている光ディスク 14 に当接すると、小型モータ 33 の負荷電流 D1 が増えるので、これを電流センサ 64 で計測し、所定電流値 a を超えたことを確認して、研磨材 44 が光ディスク 14 の表面に接したことを確認する（ステップ S6）。

20

30

【0035】

なお、研磨材 44 が光ディスク 14 の表面に接したことは、メインモータ 24 の負荷電流により検知してもよい。このときは、メインモータ 24 の負荷電流が増えたことを確認して、小型モータ 33 をオンにする。研磨材ターンテーブル 31 にはブレーキ機構が設けられておらず、小型モータ 33 をオフにしている場合には、自由回転可能であるため、研磨材ターンテーブル 31 を下げて、研磨材 44 が光ディスク 14 に当接すると、光ディスク 14 の回転方向とは反対方向に回転する。

また、小型モータ 33 をオンにすると、光ディスク 14 の回転方向とは反対方向に回転する。この状態では、研磨材 44 は更に徐々に下降しているので、小型モータ 33 の負荷は増加して、研磨トルク及び押圧力（研磨圧）に対応する負荷電流 D1 が電流値 b（ $a < b$ ）を超えたことを確認して（ステップ S7）、研磨材 44 の下降を小型減速モータ 59 を停止させることによって停止する。そして、研磨時間を計測するためのタイマーのカウントを始める（ステップ S8）。

40

なお、研磨材 44（研磨材 45、パフ 46、47 も同様）を小型モータ 33（34、39、40）で回転させる理由は、研磨材 44 の種類及び使用する研磨液の種類によっては回転自由状態の研磨材 44 が、光ディスク 14 に当接しても滑って回転しない場合があるからである。小型モータ 33 は研磨材 44 の回転を補助するのみで十分であるので、メインモータ 24 に比較して小出力の小型モータを使用している。なお、光ディスク 14 を研磨する動力はメインモータ 24 によって発生する。

50

【 0 0 3 6 】

研磨時間のタイマーがカウントアップする（ステップ S 9）と、小型減速モータ 5 9 が逆転し、研磨材 4 4 が上昇し、少し遅れてメインモータ 2 4、小型モータ 3 3（3 4、3 9、4 0）が停止する（ステップ S 1 0）。

そして、昇降手段 3 5 の上限は、タイマーをカウントアップすることによって行い、小型減速モータ 5 9 が所定の時間回転したことによってその距離を測定し停止する。なお、小型減速モータを駆動するモータをパルスモータとして回転数をカウントすれば、更に停止精度が向上する（ステップ S 1 1）。

【 0 0 3 7 】

第 2 ～ 第 4 の研磨機構 1 8 ～ 2 0 を、それぞれ単独で作動させる場合（モード 2 ～ 4）も、第 1 の研磨機構 1 7 の動作と同一となる。

また、第 1 ～ 第 4 の研磨機構 1 7 ～ 2 0 を連続的に動作させる場合（モード 5）には、まず、第 1 の研磨機構 1 7 が作動しステップ S 1 1 まで完了した後に、第 2 ～ 第 4 の研磨機構 1 8 が順次作動することになる。

このように、第 1 ～ 第 4 の研磨機構 1 7 ～ 2 0 を備えることによって、例えば、粗削りの研磨材（例えば、2 5 0 0 ～ 3 5 0 0）と、これより細かい細削りの研磨材（例えば、1 3 0 0 ～ 2 0 0 0）を使用し、次に研磨粒子（例えば、1 2 0 程度）を含ませた粗仕上げのパフと、これより細かい研磨粒子（例えば、3 0 0 程度）を含ませた鏡面仕上げのパフを用いることにより、光ディスク 1 4 の研磨時間を促進できる。

【 0 0 3 8 】

なお、上部ケース 1 3 を閉じた場合には、下部ケース 1 2 の周囲に設けられた幅広縁部 7 7 が、上部ケース 1 3 の周囲に設けられた幅広縁部 7 8 に当接して、上部ケース 1 3 と下部ケース 1 2 が正確に位置決めできる構造となっている。

この下部ケース 1 2 の幅広縁部 7 7 の内側には、光ディスク 1 4 からの切削粉が周囲に飛散するのを防止する樹脂製（硬質樹脂が好ましい）の堰部 7 9 が設けられている。この堰部 7 9 は上部ケース 1 3 を閉じた場合、上部ケース 1 3 の幅広縁部 7 8 の内側に嵌入するようになっている（図 1 参照）。

【 0 0 3 9 】

以上、本発明を、実施の形態を参照して説明してきたが、本発明は何ら上記した実施の形態に記載の構成に限定されるものではなく、特許請求の範囲に記載されている事項の範囲内で考えられるその他の実施の形態や変形例も含むものである。例えば、前記したそれぞれの実施の形態や変形例の一部又は全部を組合せて本発明の光ディスク研磨装置を構成する場合も本発明の権利範囲に含まれる。

また、前記実施の形態においては、自動運転の場合について説明したが、個別にメインモータ、小型モータ、及び小型減速モータを、一定の条件の下に、手動で作動させることは当然可能であり、これらの操作スイッチを設けることも自由である。

【 0 0 4 0 】

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 4 1 】

【 図 1 】 本発明の一実施の形態に係る光ディスク研磨装置の斜視図である。

【 図 2 】 同光ディスク研磨装置の一部省略正断面図である。

【 図 3 】 同光ディスク研磨装置の平断面図である。

【 図 4 】 同光ディスク研磨装置の光ディスクターンテーブルに載せた光ディスクに対する各研磨材ターンテーブルと各パフターンテーブルの位置関係を示す説明図である。

【 図 5 】 同光ディスク研磨装置の電気回路ブロック図である。

【 図 6 】 同光ディスク研磨装置の動作フロー図である。

【 符号の説明 】

【 0 0 4 2 】

1 0 : 光ディスク研磨装置、 1 1 : 蝶番、 1 2 : 下部ケース、 1 3 : 上部ケース、 1 4 : 光ディスク、 1 5 : 光ディスクターンテーブル、 1 6 : 光ディスク回転駆動機構、 1 7 :

10

20

30

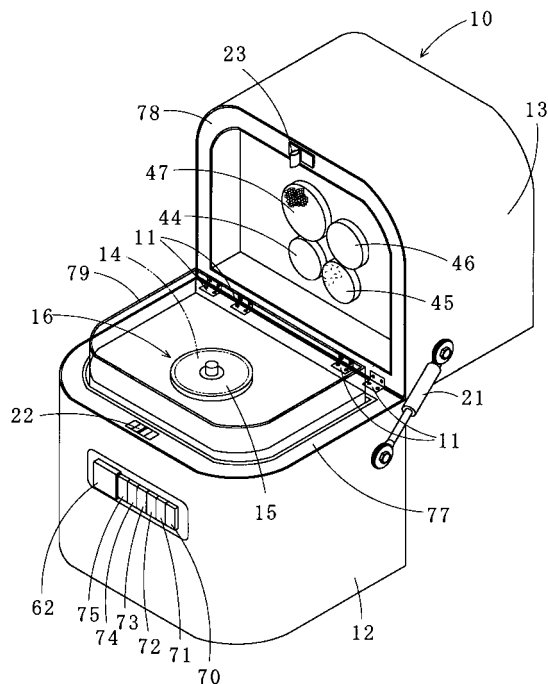
40

50

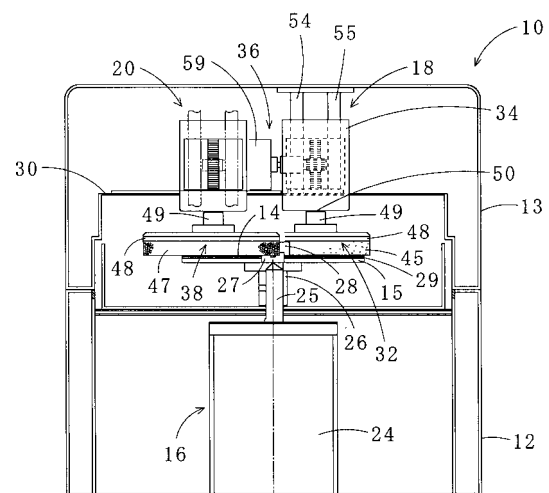
第1の研磨機構、18：第2の研磨機構、19：第3の研磨機構、20：第4の研磨機構、21：伸縮型のストッパー、22、23：ロック機構、24：メインモータ、25：出力軸、26：ボス、27：ガイド、28：ディスク押さえ、29：シート、30：支持部材、31、32：研磨材ターンテーブル、33、34：小型モータ、35、36：昇降手段、37、38：パフターンテーブル、39、40：小型モータ、41、42：昇降手段、43：半径方向全域、44、45：研磨材、46、47：パフ、48：ループテープ、49：ボス、50：出力軸、51：取付け座、52、53：垂直ガイド孔、54、55：ガイドロッド、56：ラック、57：ピニオン、58：カップリング、59：小型減速モータ、60：制御部、61：閉検知センサ、62：電源スイッチ、63：作動ランプ、64：電流センサ、65：A/D変換回路、66：CPU、67：RAM、68：ROM、69：インターフェイス、70：緊急停止スイッチ、71：Aスイッチ、72：Bスイッチ、73：Cスイッチ、74：Dスイッチ、75：自動研磨/手動研磨切り換えスイッチ、77：幅広縁部、78：幅広縁部、79：堰部

10

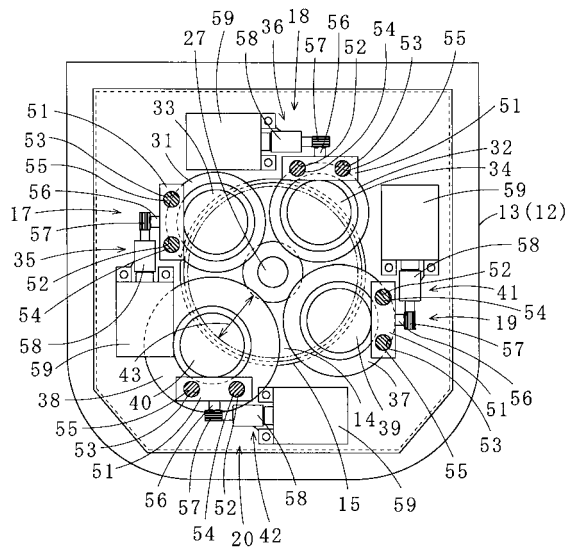
【図1】



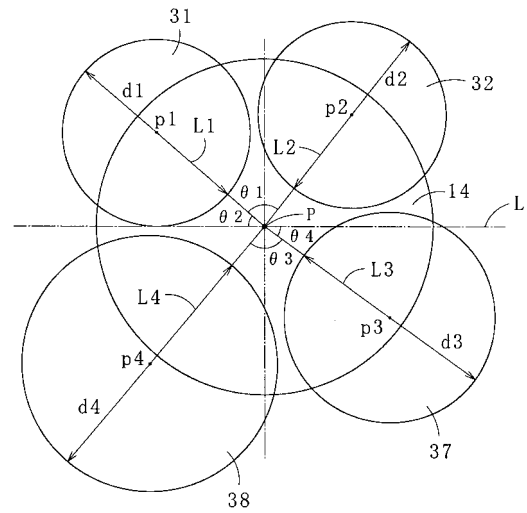
【図2】



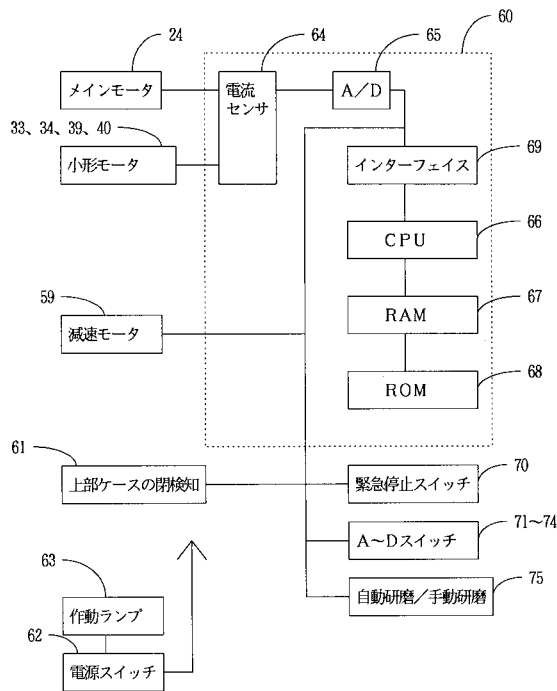
【図 3】



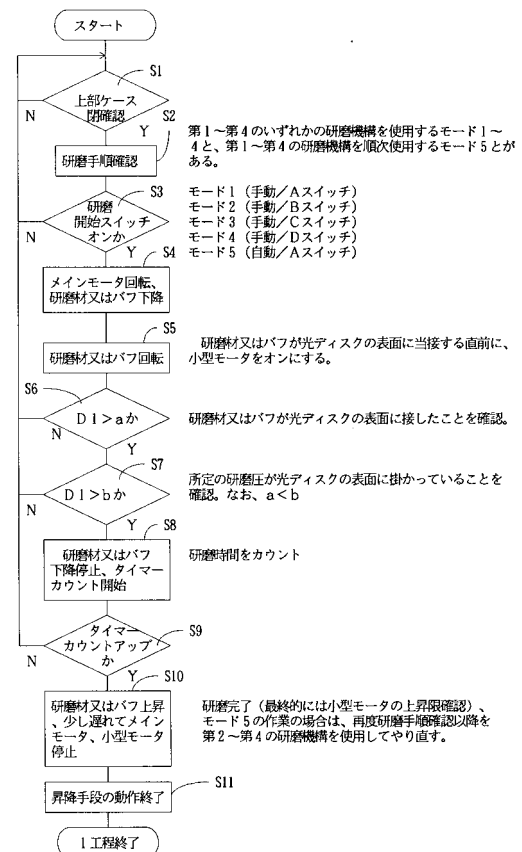
【図 4】



【図 5】



【図 6】



フロントページの続き

(56)参考文献 国際公開第2005/038790(WO,A1)
特開2005-230987(JP,A)
特開平09-223383(JP,A)
特開2004-185711(JP,A)
国際公開第2006/041492(WO,A1)
米国特許第05102099(US,A)
特開平05-318296(JP,A)
特開昭63-028547(JP,A)
米国特許出願公開第2005/0101229(US,A1)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

B24B 29/00
B24B 49/16
G11B 23/50
B24B 7/00 - 7/30
WPI