

發明專利說明書

(本說明書格式、順序及粗體字，請勿任意更動，※記號部分請勿填寫)

※ 申請案號：P5114137

※ 申請日期：P5.4.20

※IPC 分類：B24B13/02 (2006.01)

一、發明名稱：(中文/英文)

光學球面透鏡之研磨加工方法

二、申請人：(共 1 人)

姓名或名稱：(中文/英文)

春近精密股份有限公司 / HARUCHIKA CO., LTD.

代表人：(中文/英文) 春日 洋一 / KASUGA, YOHICHI

住居所或營業所地址：(中文/英文)

日本國長野縣伊那市大字東春近 1164-3

1164-3 Oaza Higashiharuchika, Ina-shi, Nagano-ken, 399-4432 Japan

國 籍：(中文/英文) 日本 / Japan

三、發明人：(共 1 人)

姓 名：(中文/英文)

春日 洋一 / KASUGA, YOHICHI

國 籍：(中文/英文) 日本 / Japan

四、聲明事項：

☐ 主張專利法第二十二條第二項 ☐ 第一款或 ☐ 第二款規定之事實，其事實發生日期為： 年 月 日。

☒ 申請前已向下列國家（地區）申請專利：

【格式請依：受理國家（地區）、申請日、申請案號 順序註記】

☒ 有主張專利法第二十七條第一項國際優先權：

日本；2006/03/23；2006-080833

☐ 無主張專利法第二十七條第一項國際優先權：

☐ 主張專利法第二十九條第一項國內優先權：

【格式請依：申請日、申請案號 順序註記】

☐ 主張專利法第三十條生物材料：

☐ 須寄存生物材料者：

國內生物材料 【格式請依：寄存機構、日期、號碼 順序註記】

國外生物材料 【格式請依：寄存國家、機構、日期、號碼 順序註記】

☐ 不須寄存生物材料者：

所屬技術領域中具有通常知識者易於獲得時，不須寄存。

九、發明說明：

【發明所屬技術領域】

本發明係有關對數位相機等所使用的光學球面透鏡進行研磨加工之透鏡研磨加工方法，更詳言之，係有關一種藉由將精研磨工程設為單一的研磨工程而可縮短加工時間且可簡單進行工程管理的研磨加工方法。

【先前技術】

在光學球面透鏡之研磨方法方面，利用杯狀型砂輪之球面形成方法乃廣為人知。例如，經過粗研磨工程、精研磨工程及拋光工程之三個工程來加工透鏡球面。如同非專利文獻 1 所記載，各工程之必要切削裕度（machining allowance）為，設定粗研磨是 $0.5 \sim 2\text{mm}$ ，精研磨是 $30 \sim 50\ \mu\text{m}$ ，而拋光是 $10 \sim 20\ \mu\text{m}$ 。又，表面粗糙度 R_{max} 係設定為，粗研磨是 $6 \sim 10\ \mu\text{m}$ ，精研磨是 $0.5 \sim 4\ \mu\text{m}$ ，而拋光是 $0.01 \sim 0.02\ \mu\text{m}$ 。表 1 係顯示著各工程之切削裕度、磨粒及表面粗糙度的一般範圍。

【表 1】

工程	裕度（ ΔR ）	磨粒（磨石 #）	表面粗糙度 R_{max} （ μm ）
粗 研 磨	$0.5 \sim 2\text{mm}$	$150 \sim 320$	$6 \sim 10\ \mu\text{m}$
精 研 磨	$30 \sim 50\ \mu\text{m}$	$1200 \sim 2000$	$0.5 \sim 4\ \mu\text{m}$
拋 光	$10 \sim 20\ \mu\text{m}$		$0.01 \sim 0.02\ \mu\text{m}$

在此，必要切削裕度之算出基準係設為在前工程之最大表面粗糙度的 4 倍加上 R 值誤差後的值，以在前工程之表面粗糙度來決定該工程之必要切削裕度。又，因應各工程之加工時間的配分而選擇最適當的金剛石工具之粒徑。特別是，以屬最初研磨工程的粗研磨工程之表面粗糙度為基準，以決定其後之工程的加工時間配分、及金剛石工具的粒徑。若以此為依據的話，則安全起見、精研磨工程之切削裕度以設定為 $50\ \mu\text{m}$ 者為宜，又，表面粗糙度以設定成 $0.5\ \mu\text{m}$ 為宜。

而為降低表面粗糙度、係有必要降低金剛石工具的粒徑，然而一旦降低粒徑當然就會造成加工時間變長。於是，在以往，考量精研磨工程中的表面粗糙度、切削裕度及加工時間而將精研磨工程設為二個工程。在第一工程中，在金剛石工具方面是使用金屬結合砂輪來進行 $40\ \mu\text{m}$ 之切削裕度的研磨，而在第二工程中，作為金剛石工具、是使用更小粒徑之膠合砂輪來進行剩餘的 $10\ \mu\text{m}$ 的切削裕度之研磨，藉此，係實現切削裕度為 $50\ \mu\text{m}$ 且表面粗糙度為 $0.5\ \mu\text{m}$ 之精研磨。

在球面透鏡之研磨加工中，若犧牲精研磨工程中之表面粗糙度的話，則能以單一工程進行精研磨，加工時間也可變短。然而，如同上述，因為次一工程的切削裕度係以在前一工程的表面粗糙度為基準而決定，所以在此場合，在屬次一工程的研磨工程之切削裕度變多，造成研磨加工時間大幅變長。因而無法使整體的加工時間縮短。

此外，專利文獻 1 係揭示一種加工方法，其藉由將粗研磨工程和精研磨工程設為單一工程、縮短球面透鏡的研磨加工時間，而加工裝置也以使用粗研磨及精研磨用的、及研磨用的 2 種類型者就可解決。在此所揭示的方法中，為了將粗研磨工程和精研磨工程利用單一工程來進行，係將砂輪的旋轉數提高成 5000~10000 r p m。

在採用該專利文獻 1 所揭示的方法時，因為能以單一的加工裝置進行粗研磨及精研磨，所以可縮短加工時間使工程管理也變簡單。然而，砂輪的旋轉數一般有必要設定為球面透鏡加工中所採用的 2000~3000 r p m 之倍數以上的旋轉數。又，如同該專利文獻 1 所揭示般，可獲得之表面粗糙度為 $2\mu\text{m}$ 程度，而不可能獲得 $0.5\mu\text{m}$ 程度的表面粗糙度，而有必要在下個研磨工程加大切削裕度。

【非專利文獻 1】光學元件加工技術' 91，社團法人日本光機電 (Opt-mechatronics) 協會，1991 年 9 月 5 日發行，1-2 光學元件的加工工程，1-4 研磨、拋光

【專利文獻 1】日本專利實用新案登錄第 2600063 號公報

【發明內容】

【發明所欲解決之課題】

在球面透鏡之研磨加工是以利用粗研磨、精研磨及拋光等之三個工程來進行為前提的場合，為圖謀縮短該研磨加工之時間及工程管理的合理化，係以可降低粗研磨之表面粗糙度且利用單一工程進行精研磨的方式降低精研磨的

切削裕度為宜。

本發明之課題係有鑒於此點，係提案一種球面透鏡之研磨加工方法，其係以可將精研磨設定為單一工程的方式進行粗研磨，依此而可達成縮短球面透鏡之研磨加工的時間及工程管理之合理化。

【解決課題之手段】

為解決上述之課題，本發明係提供一種光學球面透鏡之研磨加工方法，係包含有使用粗研磨工具盤將加工對象的透鏡素材研磨以粗略形成透鏡球面的粗研磨工程；將所形成的透鏡球面使用比前述粗研磨工具盤還細號數的金剛石工具進行精研磨的精研磨工程；以及對精研磨後的透鏡球面進行拋光之拋光工程；該光學球面透鏡之研磨加工方法的特徵在於、依如次的條件(1)～(3)而進行前述粗研磨工程、亦即

(1)使用球心搖動型研磨盤來進行前述透鏡素材的粗研磨，

所要使用的該球心搖動研磨盤之構成為，使研磨面為球面的前述粗研磨工具盤以通過前述球面的球心之旋轉中心線為中心進行旋轉，同時以該旋轉中心線描繪以前述球心為頂點的圓錐面之方式進行球心搖動，使前述透鏡素材在前述粗研磨工具盤同一方向以同一速度旋轉，對旋轉及球心搖動中之前述粗研磨工具盤的研磨面、朝通過前述粗研磨工具盤的球心之方向按壓，以此狀態將該透鏡素材在同一方向一邊送出，一邊對該透鏡素材施予球面研磨加工，將前述粗研磨工具盤利用球心搖動體支持成旋轉自如

的狀態，將此球心搖動體的外周面作成球面，再將此外周面載於以前述粗研磨工具盤的研磨面球心為中心的球面形狀之支持面上，對此等外周面和支持面之間供給壓縮空氣而使前述球心搖動體上浮，一邊維持上浮狀態一邊使前述球心搖動體進行球心搖動。

(2)作為前述粗研磨工具盤，係使用#300～#600粒號(平均粒度 $60\mu\text{m}\sim 30\mu\text{m}$)、集中度為50以上的金剛石工具。

(3)將該粗研磨工具盤的旋轉數設為 $2500\text{rpm}\sim 3500\text{rpm}$ 。

若依據本發明之光學球面透鏡的研磨加工方法，可將粗研磨工程中的球面精度(Δh)維持成對研磨工程的球面精度為 -0.003mm 以內，可將精研磨工程的切削裕度設為每單面 $20\mu\text{m}$ 以下。其結果係可將該精研磨工程設定為單一研磨工程。藉此，可達成加工時間之縮短化及工程管理的合理化。

【發明效果】

在本發明的光學球面透鏡之研磨加工方法中，能以精研磨工程中的切削裕度為約 $20\mu\text{m}$ 以下的方式改善粗研磨加工的表面粗糙度。因此，依據本發明，因為能以單一工程進行精研磨，所以可縮短整體的研磨加工時間，又可使工程管理合理化。

【實施方式】

以下，茲參照圖面，針對適用本發明之光學球面透鏡的研磨加工方法進行說明。

圖 1 係顯示本例的光學球面透鏡之研磨加工方法的工程圖。如此圖所示，本例中的研磨加工方法係由粗研磨工程 S T 1、精研磨工程 S T 2 及拋光工程 S T 3 等三個工程而成。粗研磨工程(C G 工程) S T 1 係為使用金剛石工具(粗研磨工具盤)來以研磨加工對象的透鏡素材而形成粗的透鏡球面之工程。精研磨工程 S T 2 係為使用比粗研磨工具盤還細號數之金剛石工具以對既形成之透鏡球面進行精研磨的工程，而作為單一的研磨工程所要使用的研磨加工機並未受限為球心搖動型、也可使用利用一般的杯狀型砂輪者。又，在金剛石工具方面、可以使用膠合砂輪。其次，拋光工程 S T 3 係對精研磨後之透鏡球面作研磨的工程。在此工程中，例如利用氨基甲酸乙酯薄片，使用既加入氧化鈾(Cerium)等之研磨液來進行球面的研磨。

(粗研磨工程)

本例的粗研磨工程 S T 1 中係以如次的條件(1)~(3)而在透鏡素材上形成球面。

(1)使用球心搖動型研磨盤來進行透鏡素材之粗研磨，且採用圖 2 所示構成來作為球心搖動研磨裝置。

(2)在粗研磨工具盤方面，是使用 # 300 ~ # 600 粒號(平均粒度 $60\mu\text{m} \sim 30\mu\text{m}$)、集中度 50 以上的金剛石工具。

(3)粗研磨工具盤的旋轉數為 $2500\text{rpm} \sim 3500\text{rpm}$ ，例如設定為 3000rpm 。

(球心搖動型研磨盤)

本例中的球心搖動型研磨盤 1 之概略構成及動作係如

下所示。係使研磨面呈球面的粗研磨工具盤以通過其球面的球心之旋轉中心線為中心進行旋轉，同時以該旋轉中心線描繪以球心為頂點的圓錐面之方式進行球心搖動。使透鏡素材在與粗研磨工具盤同一方向上以同一速度旋轉，而對旋轉及球心搖動中之粗研磨工具盤的研磨面，朝通過粗研磨工具盤之球心的方向按壓，並以此狀態將該透鏡素材在同一方向上一邊送出一邊對該透鏡素材施行球面研磨加工。在此，利用球心搖動體以旋轉自如的狀態支持粗研磨工具盤，將此球心搖動體的外周面作成球面，使此外周面載於以粗研磨工具盤的研磨面之球心為中心的球面形狀之支持面，對此等外周面和支持面之間供給壓縮空氣而使前述球心搖動體上浮，一邊維持上浮狀態一邊使前述球心搖動體進行球心搖動。

茲參照圖 2 進行詳細說明，本例之球心搖動型研磨盤 1 係具有、用以保持加工對象的透鏡素材 W 之透鏡支架 3、及具備對保持在透鏡支架 3 上的透鏡素材 W 進行研磨加工用的球面研磨面 4a 之工具盤 4。

透鏡支架 3 係以其保持面 3a 成為朝下般地保持成水平的狀態被固定在垂直的透鏡主軸 5 之下端。透鏡主軸 5 之中心係形成有在其軸線方向延伸的吸引通路 5a，其下端係在透鏡支架 3 之保持面 3a 的中心開口，其上端係經由旋轉接頭 6 及空氣過濾器 7 而與真空產生器 8 的吸引側連通。藉由以真空產生器 8 對吸引通路 5a 進行真空吸引而使透鏡素材 W 被吸附保持在透鏡支架 3 之保持面 3a。

透鏡主軸 5 係以同軸狀態配置在上端被封鎖之圓筒狀的垂直保持筒 9 之內部，而透過上下成對的軸承 10，11 以旋轉自如的狀態被該垂直保持筒 9 所支持。又，透鏡主軸 5 係形成為依透鏡軸旋轉用電動機 12 而以屬垂直中心線的透鏡旋轉中心線 5A 為中心被旋轉驅動。垂直保持筒 9 之上端連結著汽壓缸 13，此汽壓缸 13 係被固定在上端被封鎖的支持圓筒 14 之內部。垂直保持筒 9 係形成為在下方被汽壓缸 13 以既定的力按壓。

透鏡主軸 5 係成為依工件進給機構 20 而被昇降。工件進給機構 20 具備水平支架 21，安裝在此水平支架 21 的前端之垂直圓筒部 22 被以同軸狀態插入垂直保持筒 9，支持圓筒 14 係固定在水平支架 21 上面。水平支架 21 係依具備進給螺桿 23、螺帽 24 及伺服馬達 25 的昇降機構而沿著垂直線性導引件 26 昇降。

在此，透過汽壓缸 13 支持著透鏡主軸 5 之支持圓筒 14 上，係安裝有近接感測器 27 用以檢出裝設在其內側之垂直保持筒 9 的上端 9a。通常此近接感測器 27 係處於關閉狀態，而當垂直保持筒 9 對支持圓筒 14 相對上昇時，其上端 9a 被近接感測器 27 檢出，而該感測輸出係切換成開啓。

其次，配置在透鏡支架 3 之下方的工具盤 4 係以其球面研磨面 4a 的球心 O 會位在透鏡支架 3 側之透鏡旋轉中心線 5A 的延長線的方式作配置。主軸 4b 係被一體形成於此工具盤 4 之背面，此主軸 4b 係以旋轉自如的狀態由球

心搖動體 31 支持著。在此，主軸 4b 係由球心搖動體 31 所支持，而使得工具盤 4 之旋轉中心線 4A 在球心 O 與垂直延伸的透鏡旋轉中心線 5A 以銳角 θ 形成交叉。

球心搖動體 31 係具備半球狀之杯狀部份 31a、及由此杯狀部份 31a 之底中心的外周面部份朝半徑方向之外方突出的圓筒部份 31b，且在圓筒部份 31b 以同軸狀態安裝有呈旋轉自如之狀態的主軸 4b。又，凸緣 31c 係從圓筒部份 31b 之下端部在橫方向延伸，在此，搭載著主軸驅動用之電動機 32。

球心搖動體 31 之杯狀部份 31a 係依形成在支持板 33 之圓環狀內周面 33a 而以可進行球心搖動的狀態被支持。圓環狀內周面 33a 係以球心 O 為球心的球面，而載於此圓環狀內周面 33a 的外周面 31d 為球面的杯狀部份 31a，係能以球心 O 為中心進行搖動。在本例中，於圓環狀內周面 33a 形成有壓縮空氣吹出孔或溝 33b，在此，形成為透過壓縮空氣供給路 33c 進行壓縮空氣之供給。因此，杯狀部份 31a 係被保持成從圓環狀內周面 33a 上浮的狀態。因而，可使球心搖動體 31 以球心 O 為中心順暢地搖動。

球心搖動體 31 之下端係透過連桿接頭 34 及搖動幅度調整單元 35 而被連結至電動機 36 之輸出軸。球心搖動體 31 和連桿接頭 34 之連結點 34a 係位在工具盤旋轉中心線 4A 之延長線上，電動機 36 之旋轉中心線 36A 係始終被保持成朝向球心 O 的狀態。當一操作搖動幅度調整單元 35 之調整旋鈕 35a 時，連結點 34a 和電動機 36 之旋轉中心線

36A 的間隔係產生變化。因而可調整球心搖動體 31 之搖動運動的搖動幅度。

其次，電動機 36 係由搖動角調整單元 37 所支持。搖動角調整單元 37 具備配置在既固定的位置之弓形的凸輪 38，此凸輪 38 係呈以球心 O 為中心的圓弧形狀。以沿著此凸輪 38 可滑動的狀態安裝有支持構件 39，在此安裝有電動機 36。支持構件 39 上固定著螺帽 40，而螺帽 40 被螺入進給螺桿 41。進給螺桿 41 之端部係連結至操縱輪 42。

當操縱輪 42 一轉動時、支持構件 39 係沿著凸輪 38 移動。亦即，由球心搖動體 31 所支持之工具盤主軸 4b 係以球心 O 為中心而僅搖動既定量。因此，利用搖動角調整單元 37 可變更工具盤 4 之旋轉中心線 4A 與垂直的透鏡旋轉中心線 5A 所形成之角度 θ ，亦即，可變更搖動中心線之角度。

在此，各部份之驅動控制係由數值控制用之控制器 50 所執行。又，控制器 50 係連接著輸入裝置 51。可透過手動操作輸入裝置 51 以進行將透鏡素材送出的動作，且形成可執行切削量之設定等。

茲參照圖 3 以針對利用此構成的球心搖動型研磨盤 1 而在透鏡素材 W 形成透鏡球面的粗研磨動作進行說明。

首先，有關工具盤 4 方面、是準備 #300~#600 粒號，例如是 #400 粒號且集中度為 50 以上的金剛石粒 (Pellet) 加工成與目標的球面形狀一致者，並將其安裝在工具盤主軸 4b。此時，工具盤 4 之球面研磨面的中心係位在該工

具盤 4 之旋轉中心線上，且調整成與球心搖動體 31 之搖動中心一致。其次，使透鏡素材 W 在不與工具盤 4 接觸的位置吸附保持於透鏡支架 3。其次，利用手動操作來驅動伺服馬達 25 以將透鏡素材 W 朝向工具盤 4 進行微調進給 (jog-fed)。當透鏡素材 W 一與工具盤 4 接觸時，透鏡主軸 5 係停止下降。之後，只有水平支架 21(工件進給台)會依微調進給而下降。其結果為，透鏡主軸 5 及將其予以旋轉自如地支持之垂直保持筒 9 係對水平支架 21 相對上昇，而近接感測器 27 係檢出垂直保持筒 9 之上端 9a 而切換成開啓。

在既確認近接感測器 27 已切換成開啓之後，暫時中止微調進給。之後，將伺服馬達 25 之進給速度設定為超低速並使水平支架 21 上昇。而在水平支架 21 一上昇時，停止中之透鏡主軸 5 及垂直保持筒 9 係相對地對近接感測器 27 下降。其結果為，垂直保持筒的上端 9a 離開近接感測器 27 的檢出位置，近接感測器 27 再度返回關閉狀態。控制器 50 係將此切換成關閉狀態之瞬間的位置當作加工開始位置加以記憶。

控制器 50 係由此加工開始位置加算加工裕度以設定加工結束位置。又，對加工開始位置加算第 1 切削量的份量以設定速度變更點。如此、在設定了各點之後，當加工開始指令一被輸入時，即開始工具盤 4 及既吸附固定在透鏡支架 3 上之透鏡素材 W 的旋轉。再開始球心搖動體 31 之搖動運動。

本例中，係使工具盤 4 和透鏡素材 W 朝向同一方向並

以 3000 r p m 的同一速度旋轉。之後，以快速進給將透鏡素材 W 送出到加工開始位置。

在既到達加工開始位置之後，將速度切換為第 1 切削速度，再以此速度將透鏡素材 W 一邊送出一邊進行研磨。圖 3(a) 係顯示著研磨開始時的狀態。

透鏡素材 W 僅被切削第 1 切削量且在到達第 1 切削位置之後，亦即，在既到達圖 3(b) 所示那樣的切削狀態之後，開始球心搖動體 31 之搖動，且以比第 1 切削速度還慢的精加工速度將透鏡素材 W 一邊送出一邊進行切削。其結果為，透鏡素材 W 受到研磨而形成如圖 3(c) 所示球狀透鏡面 W a。

在確認了既到達加工結束位置時，係在停止球心搖動體 31 的搖動後，使水平支架 21 上昇到上端位置。之後，再停止工具盤 4 及透鏡素材 W 的旋轉。

若依據本例的粗研磨工程 S T 1，則可提高粗研磨工程中的研磨精度，可將該粗研磨工程中之球面精度 (Δh) 維持在對研磨工程的球面精度為 -0.003mm 以內。其結果為，在下一個精研磨工程 S T 2 之切削裕度只需為每單面 $20\mu\text{m}$ 以下就好。因此，在該精研磨工程 S T 2 中，可設為利用膠合砂輪之單一研磨工程。藉此，可達成加工時間縮短化及工程管理合理化。

【實施例】

表 2 係表示適用本發明在對球面透鏡研磨加工的場合時之條件及結果的一例子的圖表。本例中、係將粗研磨工

程之切削裕度設為 1mm。經確認、係可改善粗研磨工程的表面粗糙度(R_{max})及球面精度(Δh)，且在次一精研磨工程的切削裕度只要 $15\mu m$ 就好。又，經確認後、其結果為可將精研磨工程僅設定為一次，且加工時間只要 20 秒就好。

相對地，在以往的透鏡研磨方法中，亦即，精研磨之切削裕度為 $30\sim 50\mu m$ ，在包含有金屬結合砂輪的研磨工程和膠合砂輪的研磨工程之二個工程的方法之場合，如表 2 的最後一列所揭示記載般，雖然粗研磨及拋光的加工時間與本例相同，但是精研磨工程花費的 40 秒為本例中之加工時間的 2 倍。又，因為精研磨工程是由二個工程所構成，所以需要花費將透鏡素材從一側的研磨盤移往他側的研磨盤等之作業時間。且，與一個工程的場合相較之下，工程管理上也變得複雜。

【表 2】

被加工透鏡 R：5R 材質：Lak13					
	本例				往例
工程	裕度 (單面)	使用工具	工具旋轉數 (rpm)	加工時間 (秒)	加工時間 (秒)
粗研磨	1mm	#400 粒號之 金屬結合的金 剛石盤	3000	30	15
精研磨	$15\mu m$	#1500 粒號之 金屬結合金剛 石盤	3000	20	20(金屬結合 磨石)
拋光	$10\mu m$	氨基甲酸乙酯 薄片氧化鈣	2500	40	40(膠合磨石)

如同以上所說明那樣，若採用本發明之研磨加工方法，則以精研磨工程之切削裕度為約 $20\mu\text{m}$ 以下就可解決的方式，可改善粗研磨加工之表面粗糙度、球面精度。因此，能以單一工程進行精研磨，所以可縮短整體的研磨加工時間，又可使工程管理合理化。

【圖式簡單說明】

【圖 1】顯示本發明之球面玻璃透鏡的研磨加工工程之工程圖。

【圖 2】顯示運用在粗研磨所適合之球心搖動型研磨盤的概略構成圖。

【圖 3】顯示圖 2 之研磨盤的研磨動作之說明圖。

【主要元件符號說明】

- | | |
|--------------|---------------|
| 1 球心搖動型研磨盤 | 3 透鏡支架 |
| 3 a 保持面 | 4 工具盤 |
| 4 a 球面研磨面 | 4 A 工具盤之旋轉中心線 |
| 4 b 主軸 | 5 透鏡主軸 |
| 5 A 透鏡旋轉中心線 | 5 a 吸引通路 |
| 6 旋轉接頭 | 7 空氣過濾器 |
| 8 真空產生器 | 9 垂直保持筒 |
| 9 a 上端 | 10, 11 軸承 |
| 12 透鏡軸旋轉用電動機 | 13 汽壓缸 |
| 14 支持圓筒 | 20 工件昇降機構 |
| 21 水平支架 | 22 垂直圓筒部 |
| 23 進給螺桿 | 24 螺帽 |

- | | | | |
|------|---------------|----------|-------------------|
| 25 | 伺 服 馬 達 | 26 | 垂 直 線 性 導 引 件 |
| 27 | 近 接 感 測 器 | 31 | 球 心 搖 動 體 |
| 31 a | 杯 狀 部 份 | 31 b | 圓 筒 部 份 |
| 31 c | 凸 緣 | 31 d | 外 周 面 |
| 32 | 電 動 機 | 33 | 支 持 板 |
| 33 a | 圓 環 狀 內 周 面 | 33 b | 壓 縮 空 氣 吹 出 孔 或 溝 |
| 33 c | 壓 縮 空 氣 供 給 路 | 34 | 連 桿 接 頭 |
| 34 a | 連 結 點 | 35 | 搖 動 幅 度 調 整 單 元 |
| 35 a | 調 整 旋 鈕 | 36 | 電 動 機 |
| 36 A | 旋 轉 中 心 線 | 37 | 搖 動 角 調 整 單 元 |
| 38 | 凸 輪 | 39 | 支 持 構 件 |
| 40 | 螺 帽 | 41 | 進 給 螺 桿 |
| 42 | 操 縱 輪 | 50 | 控 制 器 |
| 51 | 輸 入 裝 置 | W | 透 鏡 素 材 |
| O | 球 心 | θ | 銳 角 |

五、中文發明摘要：

本發明之課題為、以可使精研磨成為單一工程的方式進行粗研磨，達成縮短球面透鏡之研磨加工的時間、及工程管理之合理化。

本發明達成該課題之解決手段為、以如次的條件(1)～(3)進行用以形成透鏡球面的粗研磨。

(1)使用球心搖動型研磨盤來進行前述透鏡素材的粗研磨。

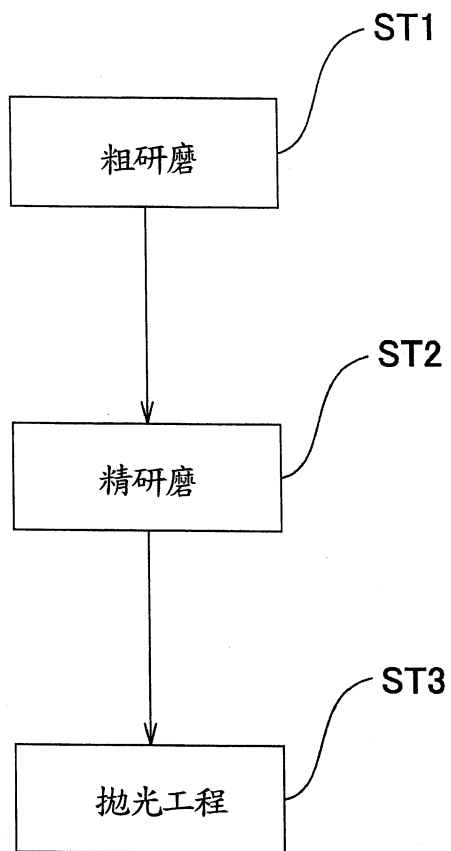
(2)在粗研磨工具盤方面是使用#300～#600(平均粒度 $60\mu\text{m}$ ～ $30\mu\text{m}$)粒號且集中度為50以上的金剛石工具。

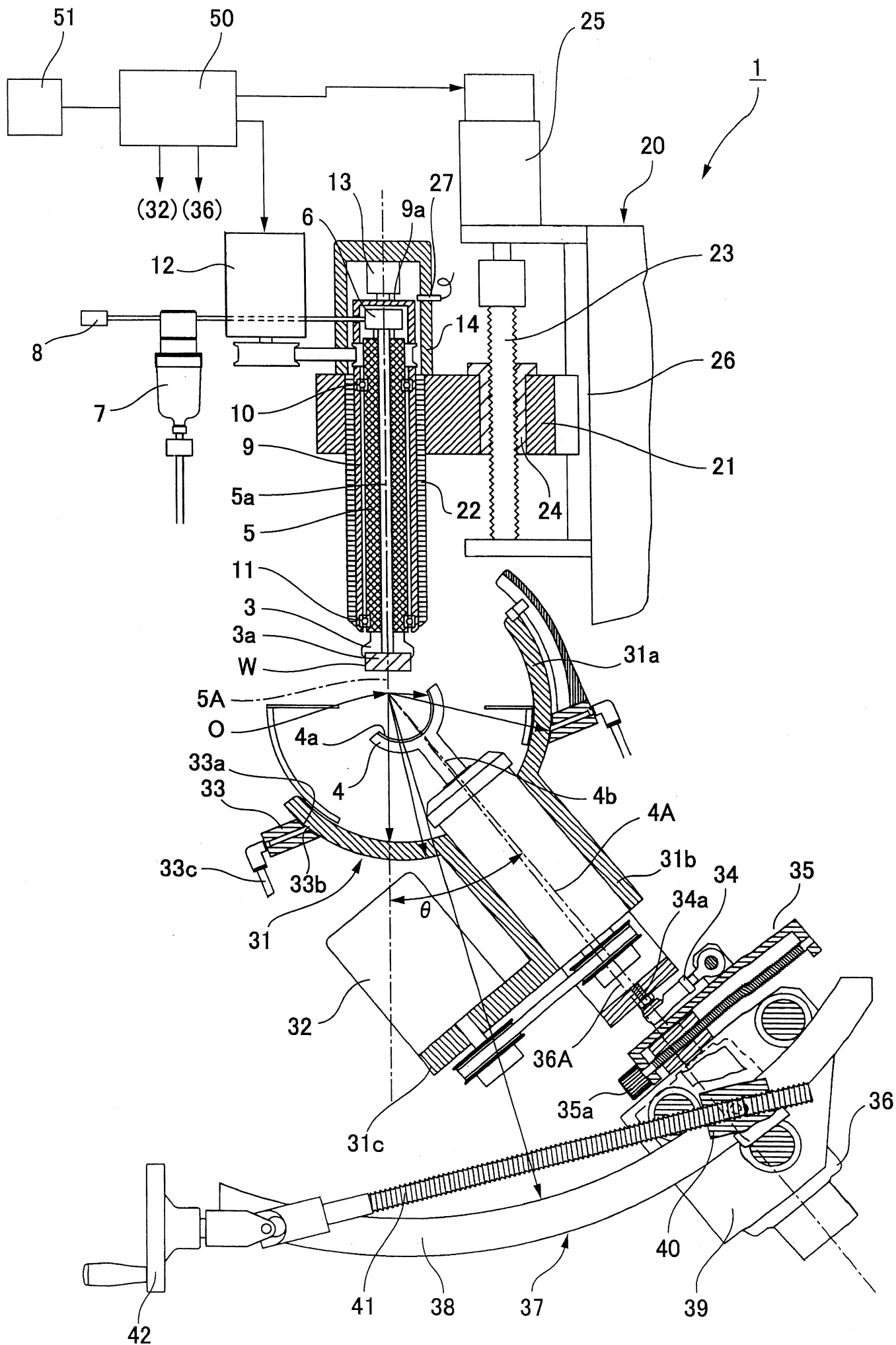
(3)該粗研磨工具盤之旋轉數設定為 2500rpm ～ 3500rpm 。

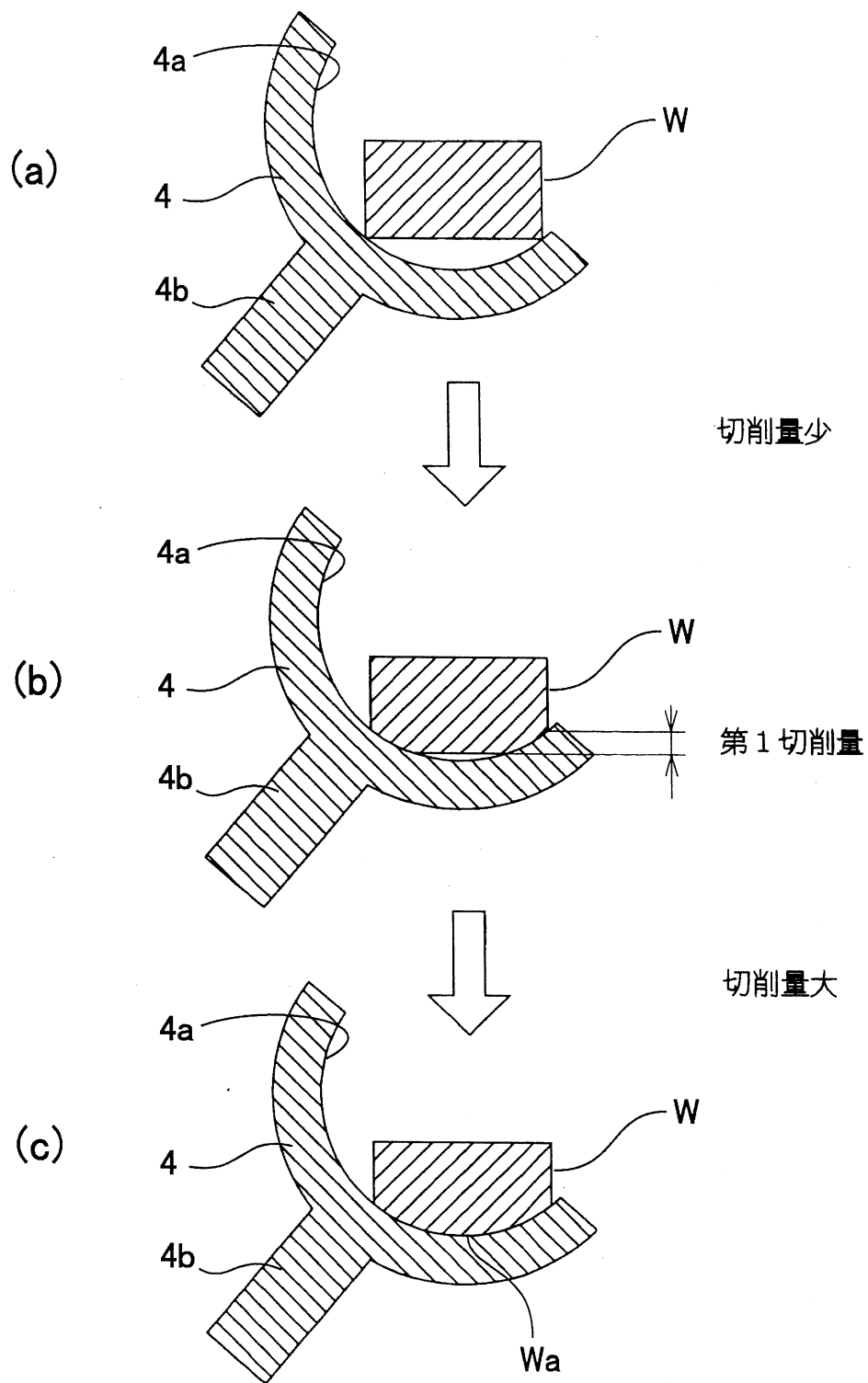
藉此，得以使在次一精研磨工程中之切削裕度成為約 $20\mu\text{m}$ 以下的方式來改善粗研磨加工之表面粗糙度及球面精度，且能以單一工程進行精研磨，所以可縮短整體的研磨加工時間，又可使工程管理合理化。

六、英文發明摘要：

圖 1







七、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：第 (2) 圖。

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

1 球心搖動型研磨盤	3 透鏡支架
3 a 保持面	4 工具盤
4 a 球面研磨面	4 A 工具盤之旋轉中心線
4 b 主軸	5 透鏡主軸
5 A 透鏡旋轉中心線	5 a 吸引通路
6 旋轉接頭	7 空氣過濾器
8 真空產生器	9 垂直保持筒
9 a 上端	10, 11 軸承
12 透鏡軸旋轉用電動機	13 汽壓缸
14 支持圓筒	20 工件升降機構
21 水平支架	22 垂直圓筒部
23 進給螺桿	24 螺帽
25 伺服馬達	26 垂直線性導引件
27 近接感測器	31 球心搖動體
31 a 杯狀部份	31 b 圓筒部份
31 c 凸緣	31 d 外周面
32 電動機	33 支持板
33 a 圓環狀內周面	33 b 壓縮空氣吹出孔或溝
33 c 壓縮空氣供給路	34 連桿接頭
34 a 連結點	35 搖動幅度調整單元
35 a 調整旋鈕	36 電動機
36 A 旋轉中心線	37 搖動角調整單元
38 凸輪	39 支持構件
40 螺帽	41 進給螺桿
42 操縱輪	50 控制器
51 輸入裝置	W 透鏡素材
O 球心	θ 銳角

八、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：

十、申請專利範圍：

1.一種光學球面透鏡之研磨加工方法，係包含有使用粗研磨工具盤將加工對象的透鏡素材研磨以粗略形成透鏡球面的粗研磨工程；將所形成的透鏡球面使用比前述粗研磨工具盤還細號數的金剛石工具進行精研磨的精研磨工程；以及對精研磨後的透鏡球面進行拋光之拋光工程；該光學球面透鏡之研磨加工方法的特徵在於、依如次的條件(1)~(3)而進行前述粗研磨工程、亦即

(1)使用球心搖動型研磨盤進行前述透鏡素材的粗研磨，

所要使用的該球心搖動研磨盤之構成為，使研磨面為球面的前述粗研磨工具盤以通過前述球面的球心之旋轉中心線為中心進行旋轉，同時以該旋轉中心線描繪以前述球心為頂點的圓錐面之方式進行球心搖動，使前述透鏡素材在前述粗研磨工具盤同一方向以同一速度旋轉，對旋轉及球心搖動中之前述粗研磨工具盤的研磨面、朝通過前述粗研磨工具盤的球心之方向按壓，以此狀態將該透鏡素材在同一方向一邊送出，一邊對該透鏡素材施予球面研磨加工，將前述粗研磨工具盤利用球心搖動體支持成旋轉自如的狀態，將此球心搖動體的外周面作成球面，再將此外周面載於以前述粗研磨工具盤的研磨面球心為中心的球面形狀之支持面上，對此等外周面和支持面之間供給壓縮空氣而使前述球心搖動體上浮，一邊維持上浮狀態一邊使前述球心搖動體進行球心搖動；

(2)作為前述粗研磨工具盤，係使用#300~#600粒號(平

均粒度 $60\mu\text{m} \sim 30\mu\text{m}$)、集中度 50 以上的金剛石工具；

(3)將該粗研磨工具盤的旋轉數設為 $2500\text{rpm} \sim 3500\text{rpm}$ 。

2.如申請專利範圍第 1 項之光學球面透鏡之研磨加工方法，其中將粗研磨工程中之球面精度 (Δh) 維持在對研磨工程之球面精度為 -0.003mm 以內。

3.如申請專利範圍第 1 項或第 2 項之光學球面透鏡之研磨加工方法，其中在前述精研磨工程之切削裕度設定為每單面 $20\mu\text{m}$ 以下，將該精研磨工程設為單一研磨工程。