



(19)中華民國智慧財產局

(12)發明說明書公告本

(11)證書號數：TW I837745 B

(45)公告日：中華民國 113 (2024) 年 04 月 01 日

(21)申請案號：111128480

(22)申請日：中華民國 111 (2022) 年 07 月 29 日

(51)Int. Cl. : G03B17/12 (2021.01)

G03B17/48 (2021.01)

(71)申請人：儀銳實業有限公司 (中華民國) OCTOPUS TECHNOLOGY, LTD. (TW)

新竹縣竹北市竹北里台元二街 6 號 8 樓之一

(72)發明人：梁世音 LIANG, SHIH-YIN (TW)

(74)代理人：許世正

(56)參考文獻：

TW 202014783A

CN 114764173A

CN 207039738U

US 2022/0146776A1

審查人員：蔡宏鑫

申請專利範圍項數：9 項 圖式數：5 共 20 頁

(54)名稱

鏡頭雷射接合方法及鏡頭組

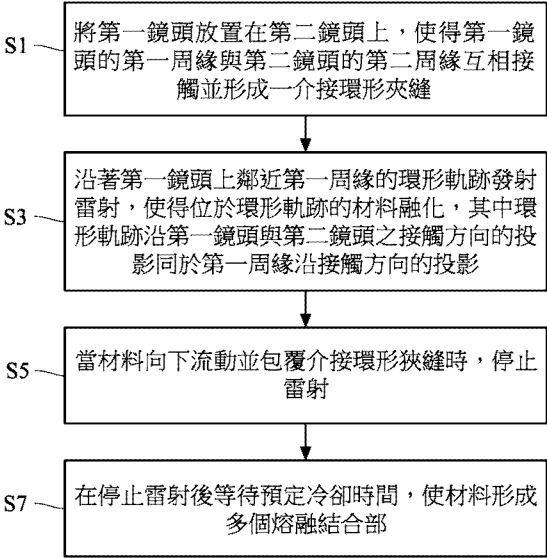
(57)摘要

一種鏡頭雷射接合方法，包含：將一第一鏡頭放置在一第二鏡頭上，使得該第一鏡頭的一第一周緣與該第二鏡頭的一第二周緣互相接觸並形成一介接環形狹縫；沿著該第一鏡頭上鄰近該第一周緣的一環形軌跡發射一雷射，使得位於該環形軌跡的一材料融化，其中該環形軌跡沿該第一鏡頭與該第二鏡頭之接觸方向的投影同於該第一周緣沿該接觸方向的投影；當該材料向下流動並包覆該介接環形狹縫時，停止該雷射；以及在停止該雷射後等待一預定冷卻時間，使該材料形成多個熔融結合部。

A laser welding method for combining lenses, comprising: placing a first lens on a second lens, so that a first peripheral edge of the first lens and a second peripheral edge of the second lens are in contact with each other and form an interface ring a slit; a laser is emitted along an annular track on the first lens adjacent to the first peripheral edge, so that a material located in the annular track is melted, wherein the annular track is along the distance between the first lens and the second lens The projection of the contact direction is the same as the projection of the first peripheral edge along the contact direction; when the material flows down and covers the interface annular slit, stop the laser; and wait for a predetermined time after stopping the laser The cooling time allows the material to form multiple fusion bonds.

指定代表圖：

符號簡單說明：
S1~S7:步驟



【圖2】



I837745

【發明摘要】

【中文發明名稱】 鏡頭雷射接合方法及鏡頭組

【英文發明名稱】 LASER WELDING METHOD FOR COMBINING

LENSES AND LENS SET

【中文】

一種鏡頭雷射接合方法，包含：將一第一鏡頭放置在一第二鏡頭上，使得該第一鏡頭的一第一周緣與該第二鏡頭的一第二周緣互相接觸並形成一介接環形狹縫；沿著該第一鏡頭上鄰近該第一周緣的一環形軌跡發射一雷射，使得位於該環形軌跡的一材料融化，其中該環形軌跡沿該第一鏡頭與該第二鏡頭之接觸方向的投影同於該第一周緣沿該接觸方向的投影；當該材料向下流動並包覆該介接環形狹縫時，停止該雷射；以及在停止該雷射後等待一預定冷卻時間，使該材料形成多個熔融結合部。

【英文】

A laser welding method for combining lenses, comprising: placing a first lens on a second lens, so that a first peripheral edge of the first lens and a second peripheral edge of the second lens are in contact with each other and form an interface ring a slit; a laser is emitted along an annular track on the first lens adjacent to the first peripheral edge, so that a material located in the annular track is melted, wherein the annular track is along the distance between the first lens and the second lens The projection of the contact

direction is the same as the projection of the first peripheral edge along the contact direction; when the material flows down and covers the interface annular slit, stop the laser; and wait for a predetermined time after stopping the laser The cooling time allows the material to form multiple fusion bonds.

【指定代表圖】 圖2。

【代表圖之符號簡單說明】

S1~S7:步驟

【特徵化學式】

無

【發明說明書】

【中文發明名稱】 鏡頭雷射接合方法及鏡頭組

【英文發明名稱】 LASER WELDING METHOD FOR COMBINING
LENSES AND LENS SET

【技術領域】

【0001】 本發明係關於一種鏡頭接合方法，特別是指一種鏡頭雷射接合方法。

【先前技術】

【0002】 目前車用鏡頭已漸漸大量地被應用於車上各種裝置上，例如倒車顯示、行車紀錄器或自駕車等。而車用鏡頭首要考量為安全耐用，所以一般鏡片使用材質為玻璃，因為比塑膠可承受更高溫度與不易變形，而鏡頭使用材質大多數為金屬鋁件，也是因為鋁比塑膠可承受更大壓力與更高溫度。而目前多數車用鏡頭先將上蓋先鎖在鏡軸上後再點上UV膠水固定，結合固定方式都是使用UV膠水來固定而不鬆脫。上下鏡筒都需要螺牙加工也較麻煩，對鎖後上蓋也會有微微傾斜量而不是平均往下。

【發明內容】

【0003】 鑒於上述，本發明提供一種鏡頭雷射接合方法及鏡頭組。

【0004】 依據本發明一實施例的鏡頭雷射接合方法，包含：將第一鏡頭放置在第二鏡頭上，使得第一鏡頭的第一周緣與第二鏡頭的第二周緣互相接觸並形成介接環形狹縫；沿著第一鏡頭上鄰近第一周緣的環形軌跡發射雷射，使得位於環形軌跡的材料融化，其中環形軌跡沿第一鏡

頭與第二鏡頭之接觸方向的投影同於第一周緣沿接觸方向的投影；當所述材料向下流動並包覆介接環形狹縫時，停止雷射；以及在停止雷射後等待一段預定冷卻時間，使材料形成多個熔融結合部。

【0005】 依據本發明一實施例的鏡頭組，包含第一鏡頭、第二鏡頭及多個熔融結合部。第二鏡頭與第一鏡頭相連，其中第一鏡頭與第二鏡頭之間具有介接環形狹縫。熔融結合部位於介接環形狹縫中且鄰近於第一鏡頭及第二鏡頭的外周側壁。

【0006】 藉由上述結構，本案所揭示的鏡頭雷射接合方法，是透過將兩鏡頭上下放置，將雷射打至鄰近接縫處的環形軌跡上融化材料，使得當融化的材料流動並包覆接縫處後，等待一段預定冷卻時間材料即形成多個熔融結合部，如此，兩鏡頭將能形成一較以膠水接合的鏡頭組穩固的鏡頭組。本案所揭示的鏡頭組，由於不是利用膠水等外加材料的附著性，而是利用本身鏡頭材料的融化-凝固的再塑型方法，使得整體鏡頭組在接縫處的強度可接近於鏡頭本身的強度，因此能有效提升鏡頭安全性及耐久度，也能減少鏡頭組因使用上的碰撞或震動對兩鏡頭之間所造成的偏移失準。

【0007】 以上之關於本揭露內容之說明及以下之實施方式之說明係用以示範與解釋本發明之精神與原理，並且提供本發明之專利申請範圍更進一步之解釋。

【圖式簡單說明】

【0008】

圖1係依據本發明一實施例所繪示的鏡頭組之剖面示意圖。

圖2係依據本發明一實施例所繪示的鏡頭雷射接合方法之流程圖。

圖3係依據本發明一實施例所繪示的鏡頭雷射接合方法之部分的另一流程圖。

圖4係依據本發明一實施例所繪示的鏡頭組之雷射接合過程之一狀態剖面示意圖。

圖5係依據本發明一實施例所繪示的鏡頭組之雷射接合過程之另一狀態剖面示意圖。

【實施方式】

【0009】 以下在實施方式中詳細敘述本發明之詳細特徵以及優點，其內容足以使任何熟習相關技藝者了解本發明之技術內容並據以實施，且根據本說明書所揭露之內容、申請專利範圍及圖式，任何熟習相關技藝者可輕易地理解本發明相關之目的及優點。以下之實施例係進一步詳細說明本發明之觀點，但非以任何觀點限制本發明之範疇。

【0010】 本案多個實施例所提的鏡頭組及鏡頭雷射接合方法可應用在各種鏡頭上如相機、錄影機、行車紀錄器、手機或電腦等，使用的雷射可為脈衝雷射或連續波雷射（CW laser），波長可包含紅外光、可見光、紫外光或其他足以使本文中鏡頭材料受熱融化的其他波段之電磁波。而在本文中，分別定義兩鏡頭為第一鏡頭及第二鏡頭，且在接合過程中是將第一鏡頭置於第二鏡頭之上，此外並沒有限定兩鏡頭的任何關係，因此只要是兩個能採用本案接合方法結合產生鏡頭組的鏡頭皆能成為本案所述的第一及第二鏡頭，此部分不應成為本案限制。另一方面，

對於三個鏡頭以上的鏡頭雷射接合方法及鏡頭組，如果過程是建立在鏡頭兩兩彼此接合的基礎上，則可依據本案請求項而因此屬於本案保護範圍中。

【0011】 請參考圖1，圖1係依據本發明一實施例所繪示的鏡頭組之示意圖。如圖1所示，鏡頭組1包含位於上方的第一鏡頭10、位於下方的第二鏡頭12及兩鏡頭之間的多個熔融結合部16，其中兩鏡頭各自具有鏡片及鏡筒，特別係以玻璃製成的鏡片及金屬製成的鏡筒，而本例雖然顯示第一鏡頭10具有較第二鏡頭12短的鏡筒，然而兩鏡頭的實施態樣不以本文所舉例子為限。在本圖中，鏡頭組1是第一鏡頭10及第二鏡頭12之組合，從剖視圖可以看到，第一鏡頭10與第二鏡頭12相連，其中第一鏡頭10與第二鏡頭12之間具有介接環形狹縫14。熔融結合部16位於介接環形狹縫14中且鄰近於第一鏡頭及第二鏡頭的外周側壁123。具體而言，介接環形狹縫14形成於第一鏡頭10及第二鏡頭12各自的鏡筒的交界處，而介接環形狹縫14靠近外周側壁123處則被一環形封閉的熔融結合部16所包覆。與先前技術不同，接合的熔融結合部16的材料並非膠水類的材料如UV膠，而是由熔融態的金屬如鋁合金凝固後形成，同時熔融結合部16在結構上有一定程度滲入介接環形狹縫14中。因此熔融結合部16材料本身的強度搭配大面積的接觸使得熔融結合部16對於兩鏡頭的接合效果顯著，能夠有效抵抗外力震動，使得鏡頭組1能夠長期保持成像品質，是一種可靠、耐久的鏡頭組。

【0012】 具體來說，可以雷射接合方式將第一鏡頭10及第二鏡頭12接合形成鏡頭組1，特別係以後述實施例之鏡頭雷射接合方法。請參

考圖2，圖2為依據本發明一實施例所繪示的鏡頭雷射接合方法之流程圖。如圖2所示，鏡頭雷射接合方法包含步驟S1：將第一鏡頭放置在第二鏡頭上，使得第一鏡頭的第一周緣與第二鏡頭的第二周緣互相接觸並形成一介接環形狹縫；步驟S3：沿著第一鏡頭上鄰近第一周緣的環形軌跡發射雷射，使得位於環形軌跡的材料融化，其中環形軌跡沿第一鏡頭與第二鏡頭之接觸方向的投影同於第一周緣沿該接觸方向的投影；步驟S5：當材料向下流動並包覆介接環形狹縫時，停止雷射；步驟S7：在停止雷射後等待預定冷卻時間，使材料形成多個熔融結合部。

【0013】雖然本文的鏡頭雷射接合方法明述第一鏡頭是在第二鏡頭之上，然而所謂之上並不限制以垂直於地平線的方式擺放，例如在特定實施例中，第一鏡頭可以傾斜方式置於第二鏡頭上，使得由於材料局部的斜率變化讓受熱融化的材料同樣能自然流往低處以覆蓋兩鏡頭交界處，因此可依據本案請求項而落入本案保護範圍中。

【0014】於步驟S1，可將第一鏡頭放置在第二鏡頭上讓兩鏡頭彼此直接接觸，或可透過例如一夾具暫時懸空固定第一鏡頭，使得第一頭及第二鏡頭間存在間隔空間而非直接接觸都是可行的做法。類似的，步驟S1也可以先將第一透鏡固定在一基準面上，再讓第二鏡頭從第一鏡頭下方慢慢靠近，即本步驟也可以是將第二鏡頭放置在第一鏡頭下，此簡單變化不應成為本案限制條件。

【0015】此外，步驟S1指明第一周緣與第二周緣可互相接觸形成介接環形狹縫，然而，在兩周緣互相接觸之前可以包含其他額外步驟，此部分於後續描述。在本例中，第一周緣及第二周緣是圓環形平面，且

鏡頭、鏡筒及鏡片也可為圓形，然而第一周緣與第二周緣之間的面積大小及形狀無須完全相等，即第一周緣的面積可大於第二周緣的面積或第二周緣的面積可大於第一周緣的面積，因此第一周緣與第二周緣只要能對應產生接觸並形成介接環形狹縫即可。

【0016】於步驟S3，雷射將沿著第一鏡頭上鄰近第一周緣的環形軌跡加熱材料。具體來說，本例位於環形軌跡的材料屬於一種鋁合金如ADC12，主要包含鋁、矽、銅、鐵等物質，熔點約在攝氏550度左右（由於是混合物，因此沒有單一準確的熔點）。鋁材的重量較其他金屬輕且熔點低，相當適合使用本案的雷射加工方式進行焊接，然而並無限制本案鏡頭雷射加工方法只適用於鏡頭材料為鋁合金的情況，還可包含例如其他金屬；此外，第一鏡頭與第二鏡頭可以分別採用不同材料，如需要雷射加工的第一鏡頭使用鋁材，第二鏡頭則使用鋼材等，甚至第一鏡頭的環形軌跡部分也可使用與第一鏡頭的其他部分不同的材料。雷射可以經過適當聚焦，增加單位面積的光強度以融化所述材料，具體來說，用於焊接的雷射強度可達 $1\text{MW}/\text{cm}^2$ ，聚焦大小可約為 1mm ，其中雷射的強度與欲焊接的材料特性有關，實務上可根據不同需求選取適當的材料及雷射相關參數，在此不贅述。

【0017】當第一鏡頭上的環形軌跡的材料受雷射加熱而融化為液態，則所述熔融材料會沿著第一鏡頭與第二鏡頭之接觸方向受重力流向第二鏡頭，且第一鏡頭與第二鏡頭之接觸方向的投影同於第一周緣沿所述接觸方向的投影，即熔融材料會順著接觸方向流動並於步驟S5，當材料向下流動包覆兩周緣所形成的介接環形狹縫，便可停止雷射。

【0018】 具體來說，上述停止雷射不一定是指關閉雷射，而可例如為偏移雷射加熱點或雷射聚焦點，具體來說，當環形軌跡的第一加熱點上的材料已經受熱融化並且流動包覆上述介接環形狹縫時，可讓雷射與鏡頭組（第一鏡頭及第二鏡頭）之間產生相對旋轉，使得雷射針對環形軌跡上的不同加熱點進行加熱，則對於上述第一加熱點來說，同樣等同於產生停止雷射之效果；此外，本案並不排除多工序加熱的實施方案，舉例來說，可將鏡頭組的鏡軸固定為空間中的任一方向，雷射則固定打向空間中上述環形周緣上的某一點，使得當本案方法進行至S5時，鏡頭組開始以鏡軸為轉動軸進行轉動，直到雷射再度加熱上述第一加熱點時可記為一圈。考慮到材料、雷射特性甚至是雷射在加熱點上停留時間的不同，操作人員可根據本案方法自行選擇優化或需要的圈數，使得環形軌跡上的每個加熱點在每一輪雷射加熱都有適當融化。更具體來說，對於多圈數的雷射焊接方案，雷射進行每一圈的加熱時可針對鏡軸方向進行微調，即在每一圈為環形軌跡的基礎上，可增加鏡軸方向之可控自由度，以更精準地操控雷射焊接及完善熔融結合部的品質。

【0019】 於步驟S7，熔融材料在沒有接收雷射的一段時間後會重新塑形為固體並成為熔融結合部。具體來說，熔融材料於液體狀態時能夠藉由液體的可塑性完整包覆、填充及些微滲入介接環形介面，使得冷卻後兩鏡筒之間的交界處形成具有一定強度的熔融結合部，至此將兩鏡頭使用雷射接合以形成鏡頭組的鏡頭雷射接合方法算是完成。

【0020】 請參考圖3，圖3係依據本發明一實施例所繪示的鏡頭雷射接合方法之部分的另一流程圖。於此實施例中，除了圖2所示的步驟

S1、S3、S5及S7，更包含調整第一鏡頭及第二鏡頭之相對位置的步驟S2。如圖3所示，在步驟S3之前，也就是沿著環形軌跡發射雷射之前，可以先對兩鏡頭的相對位置進行調整透鏡組的光學性質，即步驟S2：測試並優化第一鏡頭及第二鏡頭之組合的調變傳遞函數（Modulation Transfer Function, MTF）。在其他實施例中，也可另外針對光學傳遞函數（Optical Transfer Function, OTF）進行測試及優化，相關參數及技術如本領域具通常知識者能理解，在此不贅述。

【0021】於步驟S2中，調整調變傳遞函數可確保兩鏡頭形成的鏡頭組的成像品質，意味著兩鏡頭在完成焊接之前，仍具有些許自由度供操作上的微調。具體來說，兩鏡頭的中心軸（光軸或鏡軸）是否平行及重合以及兩鏡頭之間距是否恰當，都會對最終鏡頭組的成像品質產生影響。理想上，在步驟S2確保調變傳遞函數的優化後，使用雷射進行焊接的步驟S3將不會再改變調變傳遞函數；但是在其他實施例中，可在熔融材料尚未形成熔融結合部時，即步驟S7之前，利用熔融材料的些許可塑性再次對調變傳遞函數進行微調，甚至以上述多圈焊接的例子來說，可能在每一圈所進行的步驟S3之後，都可對調變傳遞函數進行微調，確保鏡頭組的光學條件達到預期標準，此種多工序的微調方式可幫助調變傳遞函數及可提升製程良率。

【0022】請參照圖4，圖4係依據本發明一實施例所繪示的鏡頭組之雷射接合過程之一狀態示意圖。如圖4所示，於進行雷射焊接前，可先將第一鏡頭10置於第二鏡頭12之上，並依照圖2所示之步驟S2所述的調整調變傳遞函數，如對準兩鏡頭的鏡軸18，並準備讓第一周緣101與第

二周緣121相對應以接觸形成介接環形狹縫。接著請參照圖5，圖5係依據本發明一實施例所繪示的鏡頭組之雷射接合過程之另一狀態示意圖。當第一鏡頭10的第一周緣101及第二鏡頭12的第二周緣121接觸後產生介接環形狹縫14，雷射3將對第一鏡頭10的材料為鋁合金的環形軌跡103進行加熱，在經過雷射3加熱及冷卻後，熔融材料會在兩鏡頭之外周側壁123形成熔融結合部16以包覆並固定兩鏡頭形成如圖1所示的鏡頭組1。

【0023】雖然本案所指的鏡頭組為第一鏡頭與第二鏡頭之組合，但是如本領域具通常知識者能理解的，一般鏡頭的組成為鏡筒與鏡片，因此單獨的鏡筒或鏡片可視為鏡頭的局部，或被視為將於後續完成的鏡頭。在另一實施例中，第一鏡頭為局部不帶有鏡片的鏡筒，而在兩鏡頭接觸後，兩鏡筒交界處形成了一個貼著外周側壁的介接環形狹縫，也就是本案所述的介接環形狹縫不一定相對於鏡軸是水平或垂直，只要在進行本案之鏡頭雷射接合方法後，熔融材料能包覆介接環形狹縫形成熔融結合部即可。

【0024】藉由上述結構，本案所揭示的鏡頭雷射接合方法及鏡頭組，是透過將兩鏡頭上下放置，將雷射打至鄰近接縫處的環形軌跡上融化材料，使得當融化的材料流動並包覆接縫處後，等待一段時間材料即形成多個熔融結合部，如此，兩鏡頭將能形成一較以膠水接合的鏡頭組穩固的鏡頭組。本案所揭示的鏡頭組，由於不是利用膠水等外加材料的附著性，而是利用本身鏡頭材料的融化-凝固的再塑型方法，使得整體鏡頭組在接縫處的強度可接近於鏡頭本身的強度，因此能有效提升鏡頭安

全性及耐久度，也能減少鏡頭組因使用上的碰撞或震動對兩鏡頭之間所造成的偏移失準。

【0025】 雖然本發明以前述之實施例揭露如上，然其並非用以限定本發明。在不脫離本發明之精神和範圍內，所為之更動與潤飾，均屬本發明之專利保護範圍。關於本發明所界定之保護範圍請參考所附之申請專利範圍。

【符號說明】

【0026】

S1~S7:步驟

1:鏡頭組

10:第一鏡頭

101:第一周緣

103:環形軌跡

12:第二鏡頭

121:第二周緣

123:外周側壁

14:介接環形狹縫

16:熔融結合部

18:鏡軸

3:雷射

【發明申請專利範圍】

【請求項1】 一種鏡頭雷射接合方法，包含：

將一第一鏡頭放置在一第二鏡頭上，使得該第一鏡頭的一第一周緣與該第二鏡頭的一第二周緣互相接觸並形成一介接環形狹縫；

沿著該第一鏡頭上鄰近該第一周緣的一環形軌跡發射一雷射，使得位於該環形軌跡的一材料融化，其中該環形軌跡沿該第一鏡頭與該第二鏡頭之接觸方向的投影同於該第一周緣沿該接觸方向的投影；

當該材料向下流動並包覆該介接環形狹縫時，停止該雷射；以及在停止該雷射後等待一預定冷卻時間，使該材料形成多個熔融結合部。

【請求項2】 如請求項1所述的鏡頭雷射接合方法，更包含：在沿著該環形軌跡發射該雷射，使得位於該環形軌跡的該材料融化之前，調整該第一鏡頭及該第二鏡頭的相對位置，以測試並優化該第一鏡頭及該第二鏡頭之組合的一調變傳遞函數。

【請求項3】 如請求項1所述的鏡頭雷射接合方法，其中位於該環形軌跡的該材料為一鋁合金。

【請求項4】 一種鏡頭組，包含：

一第一鏡頭；

一第二鏡頭，與該第一鏡頭相連，其中該第一鏡頭與該第二鏡頭之間具有一介接環形狹縫；以及

多個熔融結合部，位於該介接環形狹縫中且鄰近於該第一鏡頭及該第二鏡頭的一外周側壁，

其中，該些熔融結合部係藉由一鏡頭雷射接合方法形成，該鏡頭雷射接合方法包含：

將該第一鏡頭放置在該第二鏡頭上，使得該第一鏡頭的一第一周緣與該第二鏡頭的一第二周緣互相接觸並形成該介接環形狹縫；

沿著該第一鏡頭上鄰近該第一周緣的一環形軌跡發射一雷射，使得位於該環形軌跡的一材料融化，其中該環形軌跡沿該第一鏡頭與該第二鏡頭之接觸方向的投影同於該第一周緣沿該接觸方向的投影；

在位於該環形軌跡的該材料融化之前，調整該第一鏡頭及該第二鏡頭的相對位置；

當該材料向下流動並包覆該介接環形狹縫時，停止該雷射；以及在停止該雷射後等待一預定冷卻時間，使該材料形成該些熔融結合部。

【請求項5】 如請求項4所述的鏡頭組，其中該鏡頭雷射接合方法更包含：在沿著該第一周緣的該環形軌跡發射該雷射，使得該環形軌跡的該材料融化之前，測試並優化該第一鏡頭及該第二鏡頭之組合的一調變傳遞函數。

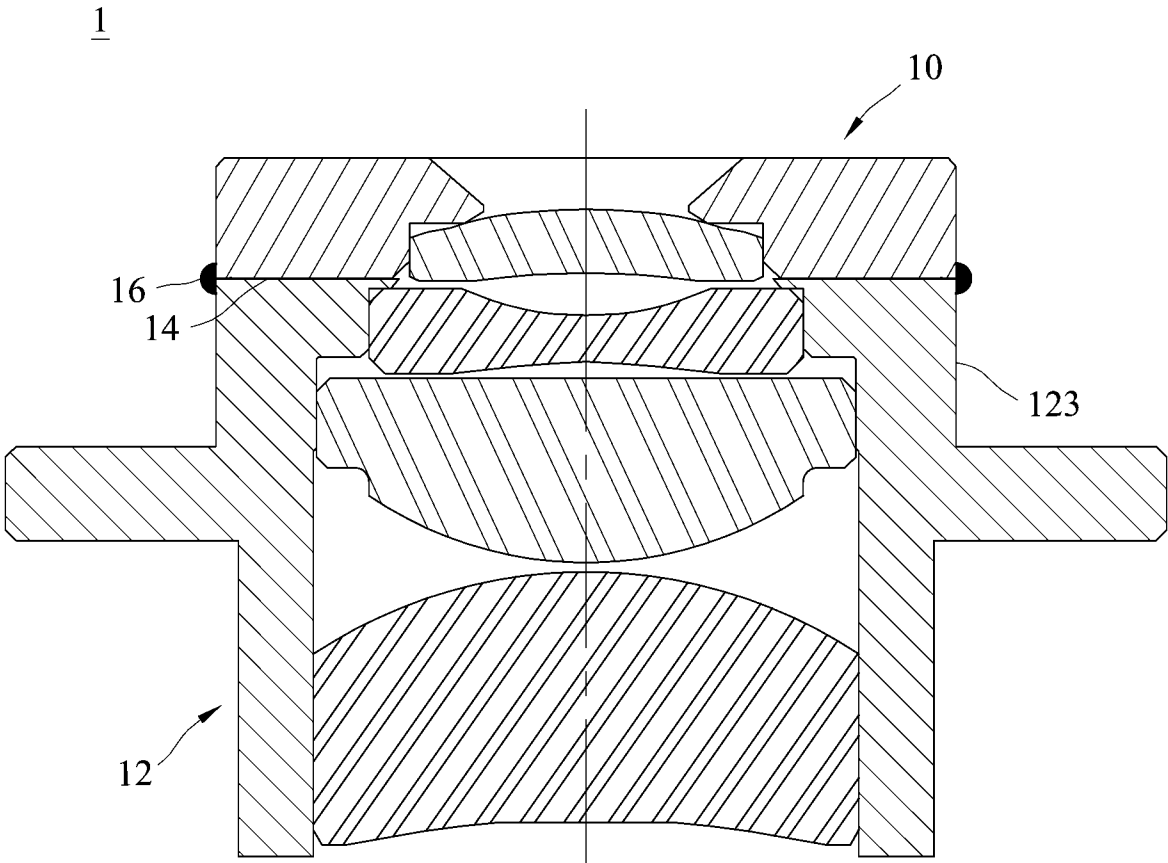
【請求項6】 如請求項4所述的鏡頭組，其中位於該環形軌跡的該材料為一鋁合金。

【請求項7】 如請求項4所述的鏡頭組，其中該第一鏡頭與該第二鏡頭各包含一鏡片，且該鏡片的一材質為玻璃。

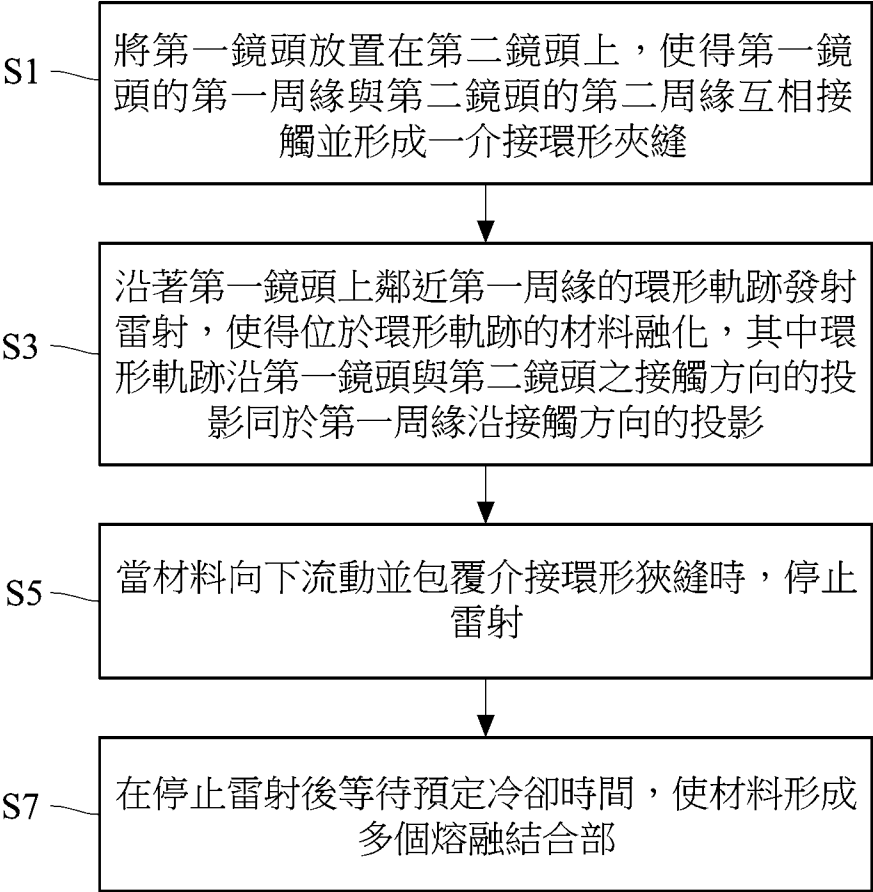
【請求項8】 如請求項4所述的鏡頭組，其中該第一鏡頭與第二鏡頭各包含一鏡筒，該鏡筒的一材質為金屬，該介接環形狹縫位於該第一鏡頭的該鏡筒與該第二鏡頭的該鏡筒之間。

【請求項9】 如請求項8所述的鏡頭組，其中該鏡筒的該材質為一鋁合金。

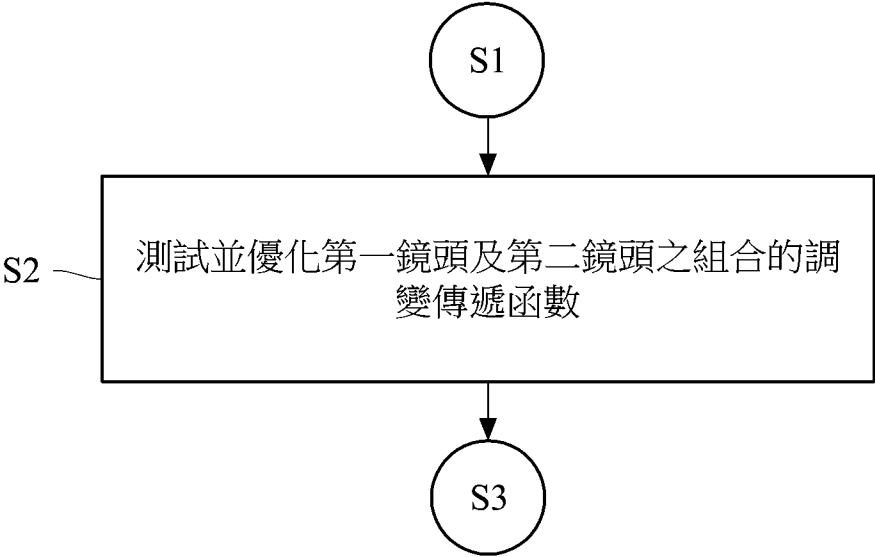
【發明圖式】



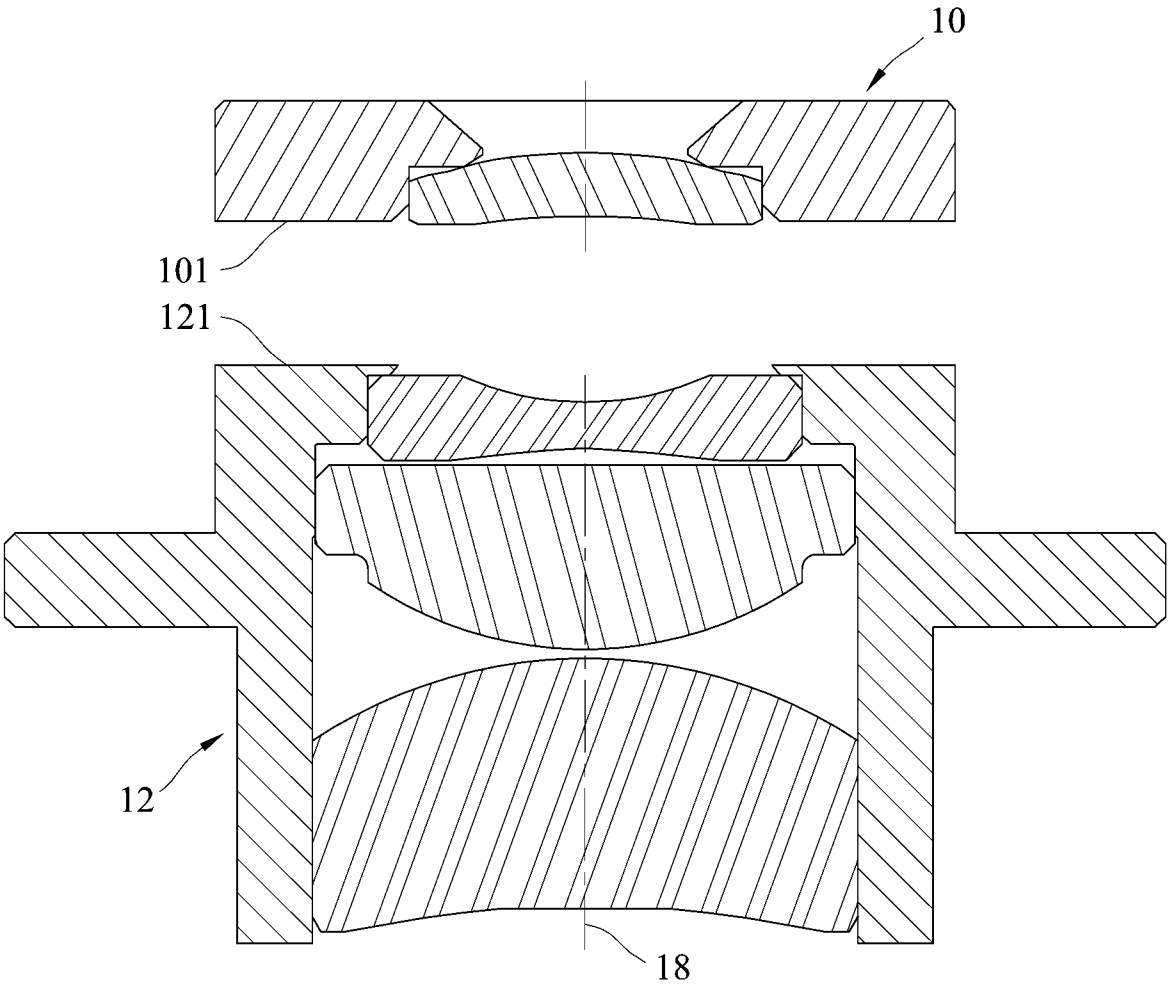
【圖1】



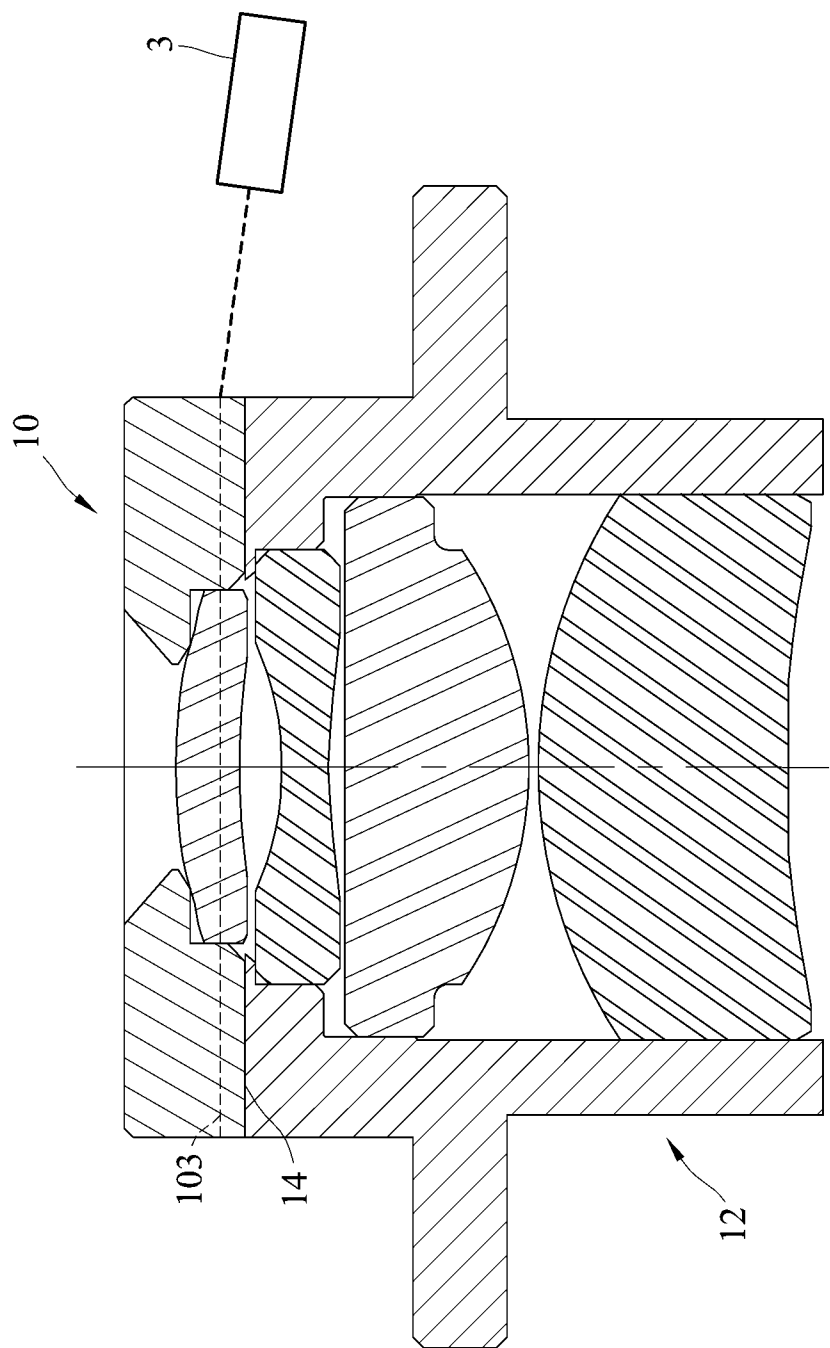
【圖2】



【圖3】



【圖4】



【圖5】