

申請日期： 90.7.18	IPC分類
申請案號： 90117489	601N ² /87

(以上各欄由本局填註)

發明專利說明書

567310

一、 發明名稱	中 文	用以檢查寶石的儀器
	英 文	Instrument for Examining a Gemstone
二、 發明人 (共1人)	姓 名 (中文)	1. 賽門癸格 羅森
	姓 名 (英文)	1. LAWSON, Simon-Craig
	國 籍 (中英文)	1. 英國 GB
	住居所 (中 文)	1. 英國伯克夏SL6 8DN美登海得格爾德俱樂部路38號
	住居所 (英 文)	1.
三、 申請人 (共1人)	名稱或 姓 名 (中文)	1. 葛聖集團
	名稱或 姓 名 (英文)	1. GERSAN ESTABLISHMENT
	國 籍 (中英文)	1. 列支敦斯登 LI
	住居所 (營業所) (中 文)	1. 列支敦斯登9490瓦都茲艾優列斯街5號 (本地址與前向貴局申請者相同)
	住居所 (營業所) (英 文)	1. AEULESTRASSE 5, 9490 VADUZ, LIECHTENSTEIN
	代表人 (中文)	1. 1. 羅夫 聖塔思基 2. 華納 史區威特
	代表人 (英文)	1. 1. Rolf Santschi 2. Werner Schweiter



本案已向

國(地區)申請專利

申請日期

案號

主張優先權

英國 GB

2000/07/18 0017639.6

有

本案優先權之主張應不予受理

有關微生物已寄存於

寄存日期

寄存號碼

無

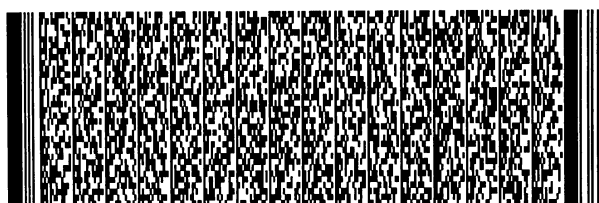


五、發明說明 (1)

決定一拋光的寶石處理為一未經處理的天然鑽石為一項相當重要的工作。有可能該寶石係為合成鑽石。也可能該天然鑽石已接受高壓高溫處理，或者是將天然鑽石已接受再輻射處理以增加其價值，例如增加該寶石的色度。

本發明係有關於已指示或儀器，以指示或決定一拋光的寶石是否為沒有接受再輻射處理的天然鑽石，或該拋光的寶石為一沒有接受高壓高溫處理之未處理的天然鑽石。此一決定可以在實驗室中進行，其方式為輻射該寶石，使得該寶石輻射出一光頻譜，且分析該頻譜。此程序可以相當由亞當斯寶石學研究室(Adamas Gemological Laboratory)在其網址<http://www.gis.net/~adamas/raman.html>中刊出的"SAS2000 拉曼光譜"("SAS2000 RAMAN Spectra")一文。另一此方式的程序可以參見由Fisher等人在參見Spring 2000 第42至49頁中所刊出的"Gems & Gemology"。

使用光照頻譜以偵測在晶格中的微原子雜質為一項相當良好的技術，但是在室溫下則感應度相當的低。如果寶石的溫度減少到液態氮的溫度(約 -196°C)，則在某些情況下，感應度可以減少好幾個數量級，且此一感應度在偵測一寶石為合成鑽石或者是偵測某些寶石是否以經過處理以改進其包澤時則相當重要。雖然，提供在某一溫度下的液態氮必需在實驗室中進行，而不適當在銷售據點中進行，通常該設備為相當昂貴的冷凍劑，如在WO 01/33203 A中所提出者。一嶄新的冷凍器可以提供所必需之可控制且可預選擇的溫度，該溫度可以持續改變，



五、發明說明 (2)

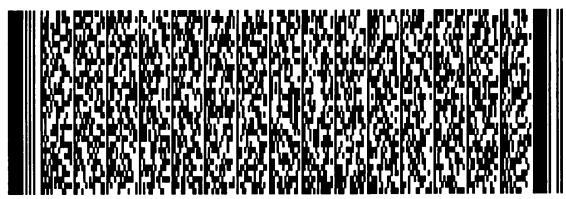
甚至可以高於室溫。(一般，商用的冷凍器必需使樣本空間真空化)，以延遲冷凝。雖然某些液態氮的冷凍器可以作得相當小，雖然這些裝置必需有一氣體循環系統侑其空泵，因此相當複雜且必需有相當的時間以達到真空。帕爾帖(Peltier)冷凍及焦耳-湯姆森(Joule-thomson)冷凍器可以作得相當小，但是這類型的冷凍器相當脆弱，且價格相當高。焦耳-湯姆森(Joule-Thomson)冷凍器也必需使用高壓氣體以進行所需要的操作。另外，一般這些雷射為氣體雷射，其相當的大，煩瑣且昂貴。在使用時，整個儀器需要相當高的技術以進行操作。

本發明的目的為克服或者是改進習知技術中至少一項缺點，或者是提供一項有用的另一種方法。

本發明的另一目的為提供一種可以為珠寶商所使用的儀器，此儀器並不需要相當高階的技術，而且相當便宜，易於操作，即學即用，但是也需要了解此儀器並無法完全準確地偵測各種鑽石。本發明主要的目的為只需要使用少量的寶石，且耗費相當少的時間即可達到所需要的目的，此為習知技術之複雜儀器所無法達到者。

發明概述

本發明提供一種儀器，如申請專利範圍第1，2，3，39或40項中所說明者，且提供一種方法，如申請專利範圍第41，42或43項中所說明者。申請專利範圍第24至28項及第44至46項中提供本發明較佳或可選擇的特徵。



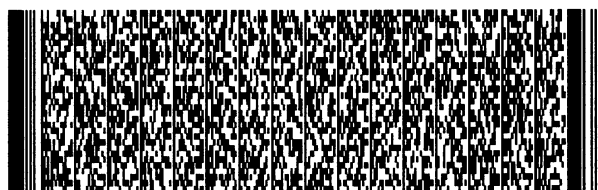
五、發明說明 (3)

本發明的儀器為自動化儀器，體積精巧，且易學易用，而且相當便宜，因此可以為珠寶商使用，而不需要使用高級的技術或困難的操作，當然該技術也可以使用在寶石實驗室。

與傳統之冷凍器不同的是，本發明的儀器包含即不包含真空系統，也不包含熱電冷凍劑。其使用一種非常簡單的技術以避免冷凝問題。此樣本寶石可以直接浸在冷凍劑中（如冷凍液或液化氣體），且在一熱絕緣的容器中維持某一冷凍劑槽可以設計容器的尺寸及其熱絕緣，使得可以維持數分到數十分鐘。作用防止在窗口區中形成冷凝，在量測期間，不允許冷凍劑槽冷凝。冷凍劑槽必需作得更小，更便宜，而且此傳統的冷凍器還要快速，且該設計可以使得只需要少許的操作技術，尤其是可以使用一特定的固定組件，該寶石固定在窗口區。

較佳的冷凍劑為液態氮，一般已使用液態氮，且相當的安全。但是，在適當的前置準備下，也可以使用液態氧，以提供一比液態氮高約 10°C 的溫度。一般而言，可以使用任何適當的液化氣體或氣體混合物，假設溫度低於約 -100°C ，進行低於約 -120°C ，更好低於約 -150°C 或約 -160°C ，以偵測高壓高溫所處理過的寶石，最大溫度約 -100°C 。

本發明可以快速進行光照量測，且在低於 100°C 的溫度下進行。量測的時間可以從數秒鐘拉長到數十秒。在使用液態氮的一效應中，可以從每樣本 15 到 20 秒的速率操作該儀器，每 15 分鐘在容器中加入液態氮，而在傳

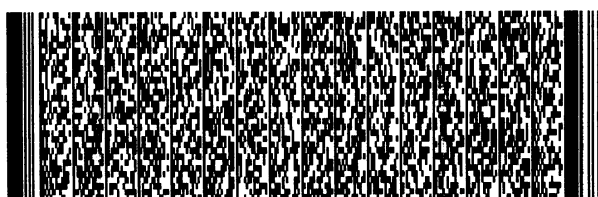


五、發明說明 (4)

統之如 W O 0 1 / 3 3 2 0 3 A 之類的實驗室儀器中每個樣本必需 1 5 到 3 0 分的時間。在量測後，使用處理器分析光照頻譜，已有適當的演算法可以處理此運算，而且然後該結果顯示在一顯示幕上。作用快速檢查，本發明的儀器尤其是適當寶石實驗室，基本上其每天必需檢驗數百個寶石。

本發明的儀器絕對地決定一拋光的寶石是否為一未經處理之未接受高壓高溫處理的鑽石。該儀器將偵測排除所有未經處理的合成鑽石，及高壓高溫處理之天然鑽石或合成鑽石。但是，也有 1 5 % 到 3 0 % 之未經處理的以型鑽石也將被排除掉。因此，該儀器在實際的使用上可以相當有用，尤其是與一或選擇其他用於測試寶石的儀器共用，如寶石確認第 1 號(Diamond Sure 1)儀器(參見 W O 91/16617)或寶石確認第 2 號(Diamond Sure 2)儀器(參見 W O 91/16617, 但是已經過修改使得可以進行更廣泛的頻譜量測)。本發明的頻譜稱為一預測或幕掃儀器，而非一高壓高溫處理偵測器，本發明的目的為相當寶石減少石頭的數量，在如複雜的頻譜儀器中此操作必需相當詳細且耗時的動作。

本發明的儀器主要設計來掃一自然第二型鑽石，其為經高壓高溫處理者，以減少其色澤。作用此一應用，必需先掃描一鑽石以確定其為一天然鑽石。第二型鑽石定義為在 5 0 0 到 1 5 0 0 cm^{-1} 之間的紅外線頻譜的"偵測所致之一聲子"區中，不會有任何的吸收發生。此類型的鑽石可以經由在此區域中量測紅外線頻譜得到，或者是使用



五、發明說明 (5)

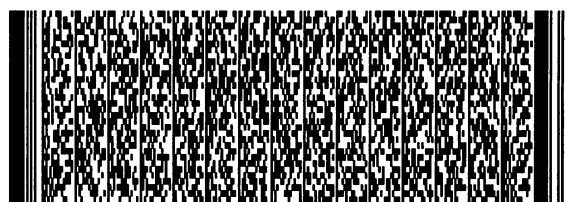
寶石確認第2號(DiamondSure 2)儀器得到。因為寶石確認第2號(DiamondSure 2)儀器可以排除天然及合成之第二型鑽石，以寶石確認第2號(DiamondSure 2)排除的物件被測試以決定是否為合成者，另外也可以使用標準的寶石技術。

本發明的儀器也可以排除所有高壓高溫處理之天然第一型鑽石（定義第一型為由於氮雜質之故，而對於偵測感應之單一聲子區域可以吸收者。但是為數相當多的未處理之第一型，因此本發明的儀器對於天然第一型鑽石受高壓高溫處理者的偵測效果並不好。

如果使用本發明的儀器以偵測再輻射處理，則沒有必要應用其他的儀器進行先掃描作業。當各種類型的鑽石已再輻射後，這些鑽石具有741奈米的0聲子。

也可以設計本發明的儀器使得只指示該寶石是否為一未經處理的天然鑽石。可以設計此儀器以將寶石分成兩類，即"通過"（即指示該寶石為一未經處理的天然鑽石，即沒有接受再輻射處理或高壓高溫處理）及"排除"，在此類中可以給定相關頻譜特徵的比率以輔助更進一步的分類。另外，可以設計該儀器以給相當多的資訊，如該寶石是否為一鑽石，或者是一合成鑽石，或者是一合成鑽石／天然鑽石可以在天然鑽石上以合成鑽石的化學蒸氣沉積法(chemical vapor deposition)得到，或者是已再輻射的天然鑽石及接受高壓高溫處理以改進其色澤的寶石。在此例子中，該儀器將顯示3種可能的結果：

"通過"：不需要執行更進一步的測試，且該樣本可以



五、發明說明 (6)

視為天然且未經處理者；

"排除"：必需進行更複雜的頻譜測試，考量小比例的天然未處理的第二型鑽石所導致的結果（基於所有高壓高溫處理的天然及合成鑽石）；

"應用數值結果的排除，而給定某些頻譜特徵的強度比率"一顯示的數值結果足以決定該樣本已經過高壓高溫處理，不需要更複雜的頻譜量測（此強度速率的使用可以偵測如上述所說明之結果）。

對於所有的合成鑽石該儀器將給予一"排除"的結果，高壓高溫處理的合成鑽石可以經由觀察唯一的頻譜特徵而任何驗證。

必需設計該儀器使得可以偵測到鑽石的拉曼線(Raman line)其及大小，且應用此方式，可以一般化有興趣的光照特徵，以使得該技術可以更進一步量化。拉曼線(Raman line)的大小隨寶石的大小或寶石的切割特徵而變，且可以依據拉曼(Raman)的值而比率化該光照特徵，以減少寶石之大小或切割效應。

如果只有單一的雷射且只有一輻射波長的話，則該儀器相當有用。最好提供兩種不同波長的再輻射，且作用達到此一目的，最好提供兩種雷射，且最好提供兩種頻譜。該頻譜涵蓋兩個不同但是重疊的波長區域。理論上，有可能使用非同相或寬頻輻射以再輻射寶石，因此產生光照頻譜，雖然必需高度的單色輻射以產生上述說明的拉曼線(Raman line)。



五、發明說明 (7)

一或多條光纖電纜形成該窗口區，這些光纖電纜可以由一套環包圍住。該套環及光纖為低熱質量者，而且可以忍受熱循環，一般，在一容器中只有一窗口區，雖然在理論上可以有多個窗口區，一耦合該雷射，而另一雷射質譜儀。實際上，一般窗口區在容器的最底部，因此可以輕易地將鑽石置於定位。但是在理論上，窗口區可以在容器的側邊，雖然此方式並不理想，而且必需使用特定的固定工具。

熱絕緣容器的深度小於約50微米或約30微米，且其平面區域小於約5000平方微米或4000平方微米，甚至小於約400微米。雷射的額定功率或者是第一或第二雷射的額定功率可以小於約100 mW，比如介於10到50 mW。其中一雷射可以是二極體雷射，且尺寸很小，小到只有10×10微米。其他的雷射直徑小於30微米，且長度小於200微米，或者是甚至小於75微米。質譜儀的大小可以小於約150×200×50微米。該儀器的高度可以是約150微米或更矮，比如約150微米或約100微米，且外側的平面視圖的長度小於約550微米，而外側平面視圖的寬度小於約250或200微米。

本發明之儀器包含一支撐架1，此支撐架的動作如一支撐結構，以安裝其他的組件，所以本發明可提供一自行包容，站立型的儀器。該支撐架的側邊形成開口，因此提供經由這些開口近接該支撐架內部，且由可拿開的塑膠外

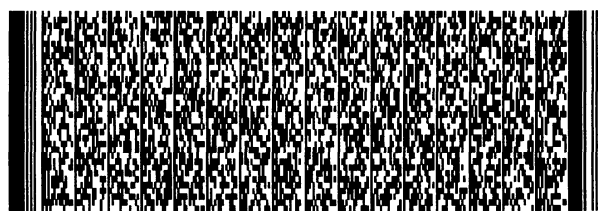
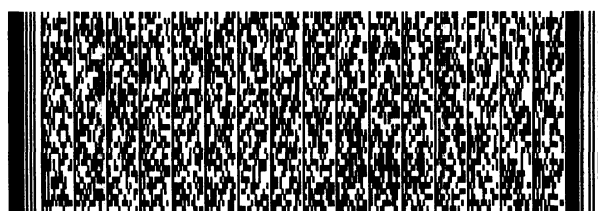


五、發明說明 (8)

殼 1 c (參見第 5 及 6 圖)，此塑膠外殼 1 c 包封所有的組件。支撐架 1 包含一蓋體 1 a 及一底板 1 b，該底板 1 b 螺鎖到該蓋體 1 a 上，且也螺鎖住大部份的組件。在支撐架 1 的上方安裝熱絕緣柱(延長的截面)熱塑形薄壁容器或冷凍劑水槽 2。該水槽 2 位在如聚緣乙烯之可膨脹的韌性泡沫內，其動作如一熱絕緣體。水槽 2 係用於接收液態氮及一將接受檢查之拋光的寶石 4。該水槽 2 具有適當的大小以接收所預期的最大鑽石，及足量的液態氮。此水槽為一伸長的材料以使得水槽的平面視圖達到最大化，而仍儘可能地將儀器從前方到後方的尺寸維持到最小的範圍。水槽 2 的底部有一窗口區 5，可以將一寶石 4 的一面，最好是一檯面 (t a b l e) 置於該窗口區上。水槽 2 有一錐形的蓋子或取樣室蓋子 6。有一向下一凸出部位或固定插腳 8 以固定且對心該寶石 4 於該窗口區 5 上。

插腳 8 為一低熱質量的剛性管子，其內徑的大小基本上為 1 到 3 m m，且由一適當的工程用之熱塑材料所製造，此材料係可以承受液態氮的溫度。插腳 8 形如一滑動組件，此滑動材料包含如一摩擦配件或一簡單的滑動配件，以適當不同高度的寶石(檯面到碎粒點的距離)。此項設計可以使得寶石 4 的碎粒壓入該插腳 8 的下端，在將插腳 8 下壓至到已到水槽 2 中的液態氮之前，應用摩擦力或應用在"藍黏膠"("B l u - T a c")之類的附著性材料固定在位在上，直到該寶石 4 的檯面接觸窗口區 5 為止。

該儀器的上方，水槽 2，蓋體 6 及插腳 8 之處，將放
下文中詳細說明。



五、發明說明 (9)

支撐架 1 包含第一，精緻的固態（綠色）雷射 9 及一第二（紅色）雷射 10。支撐架 1 也包含兩個精緻及感應性電荷耦合器(charge-coupled device)質譜儀 11a，11b，此儀器可以在適當地一或數個範圍內感測。雷射 9，10 及質譜儀 11a，11b 螺鎖入底板 1b。雷射 9，10 及質譜儀 11a，11b 由各別的光纖電纜 12，13，14a，14b 或者是單一的 4 分光纖電纜耦合到窗口區 5 中。光纖電纜 12，13，14a，14b 的端部份或終止於水槽 2 底部平面上之單一電纜的終端形成該窗口區 5。應用此一方式，冷光 9，10 耦合到窗口區 5，以應用兩種不同波長對於寶石 4 再輻射，且質譜儀 11a，11b 耦合到窗口區 5，以感測由寶石 4 所發射的冷光頻譜，而且在其輸出端給予對應的頻譜數據信號。由一固定在池形之容器 15 中的如極薄物件（例如鋼環（圖中沒有顯示））包圍該光纖電纜 12，13，14a，14b 的終端部位。容器 15 及光纖電纜 12，13，14a，14b 為低比熱者（例如一般相當薄或直徑相當小的物體），而且可以承受熱震。在窗口區 5 處由形成激磁電纜 12 部份的一束光纖而包圍形成各纜線 13，14a，14b 的單一光纖，而與雷射 9 隔離。激磁纜線 12 的光纖，且最好是所有的光纖電纜 12，13，14a，14b 的直徑均約為約 250 微米或約 200 微米，或更小。

附圖中顯示在窗口區 5 及質譜儀 11a，11b 之間之封鎖濾波器 16a，16b 的示意圖，該封鎖濾波器係

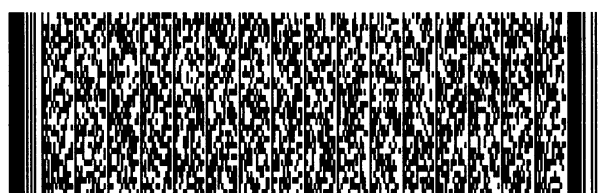
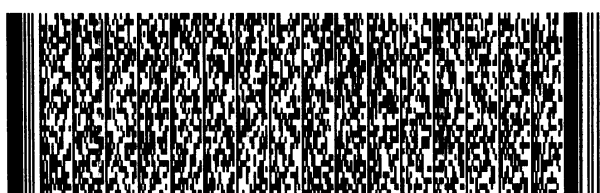


五、發明說明 (10)

用於在質譜儀 11a, 11b 所偵測的波長區域中過濾在該再輻射之輻射波長的輻射, 以例如封鎖雷射 9, 10 的波長。此一簡單的設計係用於對於雷射 9, 10 進行切換。為了安全起見, 在激磁電纜 12 的前方有一機械式快門 (圖中沒有顯示), 設計此一裝置, 使得當蓋體 6 打開時, 將該快門關閉。雷射 10 有一電子安全裝置 (圖中沒有顯示), 由一與該蓋體 6 有關的正向斷裂的微開關動作該安全裝置, 當蓋體 6 打開時, 將使得雷射 10 不動作。

質譜儀 11a, 11b 的輸出端連接到處理器, 其形成如印刷電路板 17 上的電子控制板, 其中該印刷電路板螺鎖到該底板 1b 上, 以分析來自質譜儀的頻譜數據, 且決定該寶石 4 是否為一未經處理的天然鑽石等。該處理器連接到顯示器 18 上, 以顯示資訊, 其中該資訊指示該雷射 4 是否為未處理的天然鑽石, 或者是一再輻射的鑽石, 或者是一合成鑽石。顯示器 18 可以給定一數值或一文字結果。圖中以示意圖顯示型式如控制鈕 19, 20 的手動控制組件。

第 3 及 4 圖顯示與水槽 2 相關的組件。其中有一固定到蓋體 a 的平台 31, 使得其可適應水槽 2 的上方且包含一絕緣柱體 2a。該平台 31 攜帶一安裝在樞稱插腳 33 上的樞稱方塊 32, 在該插腳的上方樞接一固定到該取樣蓋子 6 的臂部位 34。該臂部位 34 有一提供多個洞口的尾部 35 (參見第 1 圖), 使其可連接到雷射 9 之前方的機械快門 (圖中沒有顯示), 當蓋體 6 打開時, 雷射 9 將發射出來。



五、發明說明 (11)

平台 3 1 有兩個向上凸伸的插腳 3 6，這些插腳通過在可移動之取樣固定器 3 7 之末端處的孔口。該取樣固定器 3 7 包含一個一體成形的樣本固定器蓋體 3 8，該固定器插腳 8 通過此蓋體，而作為一簡單的滑動配件（某些也可以是一摩擦配件），插腳 8 的上端有一領部 3 9 由此可進行必要的操作。該樣本固定器 3 7 在端部位的兩側邊有刻痕，而且可以經由握住各手的拇指及食指之間各端部位的側邊，而進行簡單地操作以將該樣本固定器置於插腳 3 6 之上。

如第 1 及 3 圖中所示者，存在一有開孔的板子 4 1，此板啣合水槽 2 的頂端，而應用一大的中心洞口，及其他用於使得汽化冷凍劑通過冷凍劑通過的其他洞口。板子 4 1 減少使用者將手指置於水槽 2 之冷凍劑中的危險性。如第 1 圖中所示者，樣本固定器蓋體 3 8 位在板 4 1 中的大的中心開口，但是也只有在其上方。

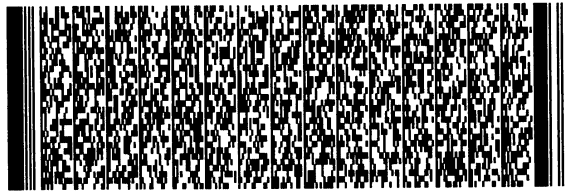
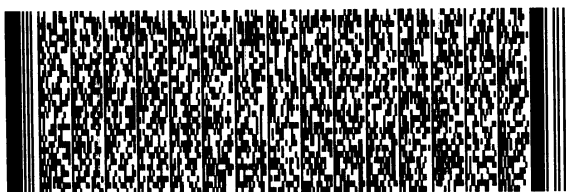
圖中顯示用於保護雷射 9 之後方的後蓋 4 2。外殼 1 c，由兩個鎖絲（圖中沒有顯示）結合在底板 1 b 上，且具有兩個適當的開口以安裝該蓋體 6，顯示器 1 8，控制按鈕 1 9，2 0 及後蓋 4 2。

範例

第 1 至 6 圖之儀器之一範例如下：

支撐架 1：高度約 1 1 1 微米，寬度及長度為 1 8 4 × 2 4 0 微米；

整個儀器：高度 1 5 0 微米，寬度及長度為 2 2 0 ×



五、發明說明 (12)

3 0 0 微米；

水槽 2：3 0 微米深，具有主及微內軸分別是 1 0 0 微米及 4 0 微米，而其平面面積為 3 6 0 0 微米平方；

插腳 8：縮醛樹脂；

第一儀器 9：波長 5 3 2 奈米，由導光技術（台灣）所提供之雙倍頻率的 Nd：YVO₄GLM-110，功率為 5 0 mW，直徑為 2 0 微米，長度 5 0 微米（另外，可使用雙倍頻率的 Nd：YAG 雷射，但是長度為 1 4 0 微米）。

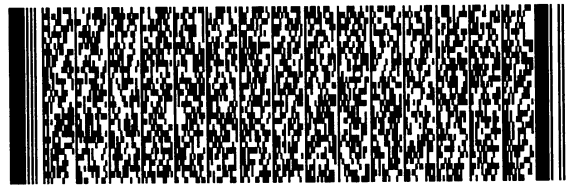
第二雷射 1 0：由 Sanyo 所提供之 6 5 5 奈米（可以設定在約 6 3 0 及 7 0 0 奈米之間）精緻二極體雷射 DL-5147-041，功率為 5 0 mW，直徑小於 1 0 微米，長度小於 1 0 微米；

質譜儀 1 1 a，1 1 b：雙柵模式 SD2000，由海洋光學公司所生產，而由世界精密儀器公司（World Precision Instrument）所配銷，長約 1 0 0 微米，寬 1 4 0 微米，高 4 0 微米，1 0 0 微米的狹縫可配置各質譜儀 1 1 a，1 1 b 入口狹縫的前方以改進頻譜的解析度。該質譜儀 1 1 a，1 1 b 應用在 5 5 0 及 1 0 0 0 奈米之間的 0 聲子（zero-phonon）線感測冷光的特徵。該質譜儀 1 1 a，1 1 b 偵測由儀器 9 及儀器 1 0 所激磁的輻射。

激磁光纖電纜 1 2：2 5 0 微米直徑的光纖束；

激磁光纖電纜 1 3：單一的 2 5 0 微米直徑的光纖；

光纖電纜 1 4 1 a，1 4 b：單一 2 5 0 微米直徑的光纖；



五、發明說明 (14)

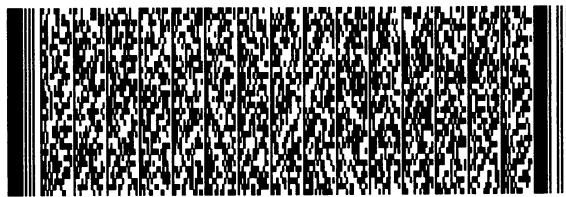
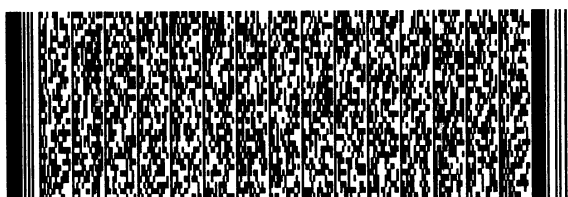
響其色彩。本發明的儀器更進一步偵測在 532 奈米或 655 奈米的頻率處從再輻射所產生的拉曼反射線，且使用該線的高度以正規化光冷光信號，而對於光冷光頻譜可以給予高品質的結果。

配置第 1 至 6 圖的儀器以顯示三種可能的結果之一，分別為"只有"，"排除"，"在給定之某些頻譜儀特徵的強度比例下的數據結果"，如上文中所說明。

因此第 1 至 6 圖中的儀器顯示一拋光的寶石為一沒有接受再輻射處理，且沒有接受高壓高溫處理的天然鑽石。但是，經由選擇性的偵測指定的冷光峰值，有達到配置該儀器以單獨指示一拋光的寶石是否為一沒有接受過再輻射處理的天然鑽石，是一拋光的寶石是否為一沒有接受高壓高溫處理的天然鑽石。

第 7 至 8 圖的儀器

第 7 及 8 圖中的儀器基本上與第 1 至 6 圖中的儀器類似，因此各附圖中相同的標示表示相同的組件。其中有一包含單一之偵測電纜 14 的單一質譜儀 11。存在一單一的濾波器 16。此證明如果需要的話，可以從第 1 至 6 圖的配置中偵測一質譜儀，則在單一的質譜儀中插入一適當的濾波器，且去除相關的光纖電纜或腳部。插腳 8 固定到一平坦的蓋體 7 上，其形成蓋體裝置中的一部份，且其佈局比第 1 至 6 圖中所示的儀器簡單許多。圖中沒有顯示雷射 9 的機械式快門，但是可以基本上此裝置，使得當蓋體 6 打開時雷射 9 將放射出來。



五、發明說明 (15)

在第 7 及 8 圖之儀器的另一項設計 (圖中沒有顯示) 中, 使用雙分的光纖電纜。來自雷射 9, 10 的光線直接射入在光纖電纜之一腳部前方的快門中。來自第二雷射的光由一雙稜鏡形態的裝置, 而經由機械線圈動作因此沿第一雷射路徑偏移。

第 7 及 8 圖的儀器可以作為上述說明之一例子。該單一濾波器 16 可以為一結合的長波長通過濾波器 (例如一消特氏(Schott)玻璃型號 0G550) 以封鎖來自第一雷射 19 的光線, 及一缺口濾波器, 其中心對準第二雷射 10 的波長, 且封鎖波長為 1 到 5 奈米的光線。

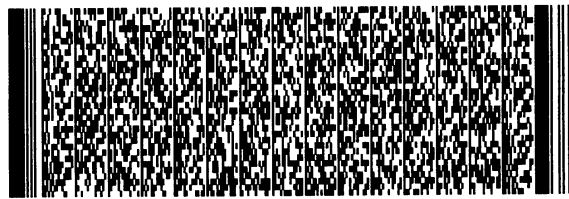
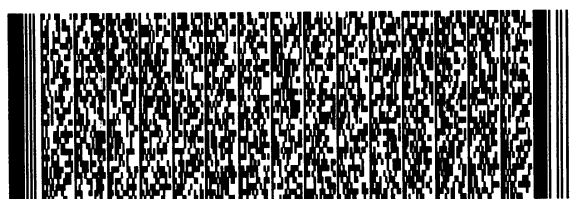
具有圓形截面的容器可為 20 微米深且 20 微米內徑, 而平面區域的截面約 315 平方微米的容器。

第 9 圖中的儀器

第 9 圖中的儀器其大小與第 7 及 8 圖中之儀器不同, 但是除了省略掉第二雷射外, 其他的地方非常相似。各附圖中相同的標示表示相同的組件。圖中以示意圖的方式顯示光纖電纜 12 及 14。

文中"雷射"一詞包含任何相位相關(coherence)的雷射源。文中"質譜儀"係包含任何的偵測器, 其可偵測稅感測相關的光冷光波長, 在一簡單的型式中, 可以僅是一窄的帶通濾波器及一光倍增管。

除了文中特別需要者外, 在整個說明及申請專利範圍中"包含"一詞係用於指該物件中涵蓋其下文中所敘述的物件, 但是不含蓋所有可能的物件。



五、發明說明 (16)

雖然文中已應較佳實施例說明本發明，但嫺熟本技術者需了解可對上述實施例加以更改及變更，而不偏離本發明的精神及觀點。



圖式簡單說明

第 1 圖為本發明第一儀器的部份垂直區域，其中指示一拋光的寶石是否為未處理，天然鑽石，係沿第 2 圖之線 I - I 的垂直方向所視者。

第 2 圖為第 1 圖之儀器的平面圖，一部份為上視圖，且一部份沒有顯示。

第 3 圖為第一儀器之第三角度的投射圖；

第 4 圖為本發明第一儀器的樣本固定器的第三角度的投射圖；

第 5 圖為第一儀器的殼體的第三角度的投射圖，係從後方所視者；

第 6 圖為第一儀器之殼體的第三角度的投射圖，係從前方所視者；

第 7 圖為本發明第二儀器的示意圖；

第 8 圖為本發明第二儀器的示意圖；以及

第 9 圖為本發明第三儀器的示意圖。

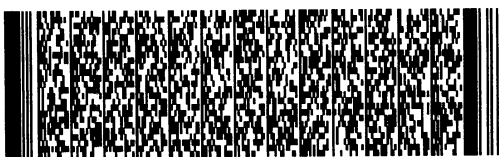
【圖式標號說明】

- 1 ----- 殼體、顯示器、支撐架
- 1 b ----- 底板
- 1 c ----- 塑膠外殼
- 2 ----- 容器、水槽
- 2 a ----- 絕緣柱體
- 3 ----- 平台
- 4 ----- 寶石



圖式簡單說明

- 5 ----- 窗 口 區
6 ----- 蓋 體
7 ----- 蓋 體
8 ----- 插 腳
9 ----- 雷 射
1 0 ----- 雷 射
1 1 ----- 質 譜 儀
1 1 a ----- 質 譜 儀
1 1 b ----- 質 譜 儀
1 2 ----- 光 纖 電 纜
1 3 ----- 光 纖 電 纜
1 4 ----- 光 纖 電 纜
1 4 a ----- 光 纖 電 纜
1 4 b ----- 光 纖 電 纜
1 5 ----- 容 器 、 固 定 器
1 6 ----- 濾 波 器
1 6 a ----- 濾 波 器
1 6 b ----- 濾 波 器
1 7 ----- 處 理 器 、 印 刷 電 路 板
1 8 ----- 顯 示 器
1 9 ----- 控 制 鈕
2 0 ----- 控 制 鈕
3 1 ----- 平 台
3 2 ----- 樞 稱 方 塊



圖式簡單說明

3 3 ----- 樞 稱 插 腳

3 4 ----- 臂 部 位

3 5 ----- 尾 部

3 6 ----- 插 腳

3 7 ----- 固 定 器

3 8 ----- 蓋 體

3 9 ----- 領 部

4 1 ----- 板 子

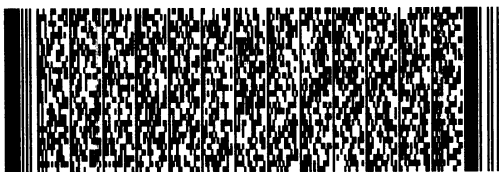
4 2 ----- 後 蓋



四、中文發明摘要 (發明之名稱：用以檢查寶石的儀器)

英文發明摘要 (發明之名稱：Instrument for Examining a Gemstone)

for processing the signals from the spectrometers 11a and 11b to indicate whether the gemstone 4 is a natural diamond which has not been subjected to irradiation treatment or high-pressure high-temperature treatment; and a display 18. The container 2 has a cover 6 and a pin 8 which is used to place and hold the gemstone 4 against the window 5.



六、申請專利範圍

1．一種儀器，用於指示一經拋光的寶石是否為一未接受再輻射處理且未接受高壓高溫處理的天然鑽石，該儀器包含各別組件；

一熱絕緣的容器，係用於接收一冷凍劑及一將接受檢查的寶石，該容器的底部至少包含一窗口區，其與將放置之寶石的一小平面相鄰接；

一用於該容器的蓋體；

一耦合該窗口區的雷射，用於再輻射該寶石；

一耦合該窗口區的質譜儀，用於偵測由該寶石所發射的光冷光頻譜，且在其輸出端給定對應的頻譜數據信號；

一定位在該窗口區及該質譜儀之間的封鎖濾波器，用於將在該再輻射之輻射的波長處的波濾出；

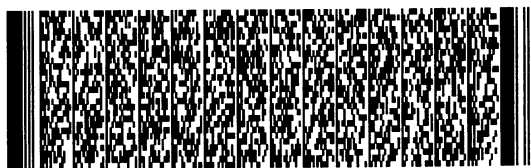
一連接到該質譜儀之出口端的處理器，以分析來自該質譜儀的頻譜數據，且指示該寶石是否為沒有接受任何再輻射處理且沒有接受任何高壓高溫之處理；

一連接到該處理器的顯示器用於顯示資訊，其中該資訊指示該拋光的寶石是否為一沒有接受再輻射處理且沒有接受高壓高溫處理的天然鑽石；以及

一支撐結構，係安裝在上述的組件中，以提供一自行包封的立式儀器。

2．一種儀器，用於指示一經拋光的寶石是否為一未接受再輻射處理的天然鑽石，該儀器包含各別組件；

一熱絕緣的容器，係用於接收一冷凍劑及一將接受檢查的寶石，該容器的底部至少包含一窗口區，其與將放置



六、申請專利範圍

之寶石的一小平面相鄰接；

一用於該容器的蓋體；

一耦合該窗口區的雷射，用於再輻射該寶石；

一耦合該窗口區的質譜儀，用於偵測由該寶石所發射的光冷光頻譜，且在其輸出端給定對應的頻譜數據信號；

一定位在該窗口區及該質譜儀之間的封鎖濾波器，用於將在該再輻射之輻射的波長處的波濾出；

一連接到該質譜儀之出口端的處理器，以分析來自該質譜儀的頻譜數據，且指示該寶石是否為沒有接受任何再輻射處理；

一連接到該處理器的顯示器用於顯示資訊，其中該資訊指示該拋光的寶石是否為一沒有接受再輻射處理的天然鑽石；以及

一支撐結構，係安裝在上述的組件中，以提供一自行包封的立式儀器。

3．一種儀器，用於指示一經拋光的寶石是否為一未接受高壓高溫處理的天然鑽石，該儀器包含各別組件；

一熱絕緣的容器，係用於接收一冷凍劑及一將接受檢查的寶石，該容器的底部至少包含一窗口區，其與將放置之寶石的一小平面相鄰接；

一用於該容器的蓋體；

一耦合該窗口區的雷射，用於再輻射該寶石；

一耦合該窗口區的質譜儀，用於偵測由該寶石所發射



六、申請專利範圍

的光冷光頻譜，且在其輸出端給定對應的頻譜數據信號；

一定位在該窗口區及該質譜儀之間的封鎖濾波器，用於將在該再輻射之輻射的波長處的波濾出；

一連接到該質譜儀之出口端的處理器，以分析來自該質譜儀的頻譜數據，且指示該寶石是否為沒有接受任何高壓高溫之處理；

一連接到該處理器的顯示器用於顯示資訊，其中該資訊指示該拋光的寶石是否為一沒有接受高壓高溫處理的天然鑽石；以及

一支撐結構，係安裝在上述的組件中，以提供一自行包封的立式儀器。

4．如申請專利範圍第1至3項中任何一項之儀器，其中該雷射所輻射之波長約530奈米，或者是介於約630奈米及約700奈米之間。

5．如申請專利範圍第1至3項中任何一項之儀器，其中該雷射所輻射之波長約655奈米。

6．如申請專利範圍第1至3項中任何一項之儀器，其中用於再輻射寶石之一或多種雷射係輻射出兩種不同的波長。

7．如申請專利範圍第1至3項中任何一項之儀器，其中用於再輻射寶石之一或多種雷射係輻射出兩種不同的波長，該兩種不同的波長分別為約530奈米及介於約630奈米及約700奈米之間。

8．如申請專利範圍第1至3項中任何一項之儀器，



六、申請專利範圍

1 6 . 如申請專利範圍第 1 1 項之儀器，其中該質譜儀偵測在 7 3 7 奈米處的輻射尖峰，因此決定該鑽石是否為合成鑽石。

1 7 . 如申請專利範圍第 1 或 2 項之儀器，其中該質譜儀偵測在 7 4 1 奈米處的輻射尖峰，以決定該鑽石是否為接受過再輻射處理。

1 8 . 如申請專利範圍第 1 或 3 項之儀器，其中該質譜儀偵測在 9 8 7 奈米處的輻射尖峰，以決定該鑽石是否為接受高壓高溫處理。

1 9 . 如申請專利範圍第 1 至 3 項中任何一項之儀器，其中依據在光輻射頻譜中之鑽石的拉曼尖峰的振幅，該質譜儀產生一信號，且依據該拉曼尖峰的振幅，將該處理器的輸出一般化。

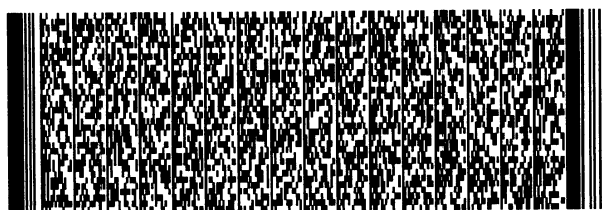
2 0 . 如申請專利範圍第 1 至 3 項中任何一項之儀器，其中至少存在兩個質譜儀，兩者均耦合該窗口區。

2 1 . 如申請專利範圍第 1 至 3 項中任何一項之儀器，其中各個質譜儀的感應範圍在約 5 5 0 奈米到約 1 0 0 0 奈米處。

2 2 . 如申請專利範圍第 1 至 3 項中任何一項之儀器，其中各該質譜儀為一精緻電荷耦合器質譜儀。

2 3 . 如申請專利範圍第 1 至 3 項中任何一項之儀器，其中該光纖耦合該雷射，該質譜儀耦合該窗口區。

2 4 . 如申請專利範圍第 2 3 項之儀器，其中該光纖電纜的端部份形成該窗口區。



六、申請專利範圍

25．如申請專利範圍第23項之儀器，其中在該窗口區的附近，由另一光纖電纜中個別的光纖電纜包圍該第一光纖電纜，該另一光纖電纜由一束個別的光纖所形成。

26．如申請專利範圍第23項之儀器，其中由一第一光纖電纜將該質譜儀連接到該窗口區，該第一光纖電纜係位在該窗口區的附近，且由該雷射所前導的另一光纖電纜中個別的光纖包圍該第一光纖電纜，該另一雷射由一束個別的光纖所形成。

27．如申請專利範圍第25項之儀器，其中該第一光纖電纜的截面區實際上小於該另一光纖電纜者。

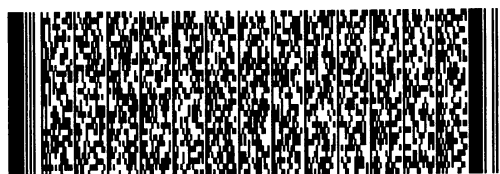
28．如申請專利範圍第1至3項中任何一項之儀器，其中該支撐結構包含一單一的殼體，此殼體包圍熱絕緣容器，該顯示裝置及至少一人工控制組件外所有的其他組件，該容器係位在該殼體的上方內。

29．如申請專利範圍第1至3項中任何一項之儀器，其中該儀器包含一組件，以夾持住該寶石而頂著該窗口區。

30．如申請專利範圍第29項之儀器，其中該容器蓋體有一組件以覆蓋住該容器的上方，且有一向下的突件，此突件的下端有一個凹槽，以嚙合該寶石，且固定該寶石，而頂著該窗口區。

31．如申請專利範圍第30項之儀器，其中該向下的突件為一中空管體。

32．如申請專利範圍第1至3項中任何一項之儀



六、申請專利範圍

器，其中該儀器的高度小於150微米。

33．如申請專利範圍第32項之儀器，其中該儀器的高度約100微米。

34．如申請專利範圍第1至3項中任何一項之儀器，其中該儀器之平面視圖的長度短於約550奈米。

35．如申請專利範圍第34項之儀器，其中該儀器的高度約150微米或更短。

36．如申請專利範圍第1至3項中任何一項之儀器，其中該容器的深度小於約50奈米。

37．如申請專利範圍第36項之儀器，其中該容器的深度小於約30微米。

38．如申請專利範圍第1至3項中任何一項之儀器，其中該容器的平面面積小於約5000平方微米。

39．如申請專利範圍第38項之儀器，其中該容器的平面面積小於約400平方微米。

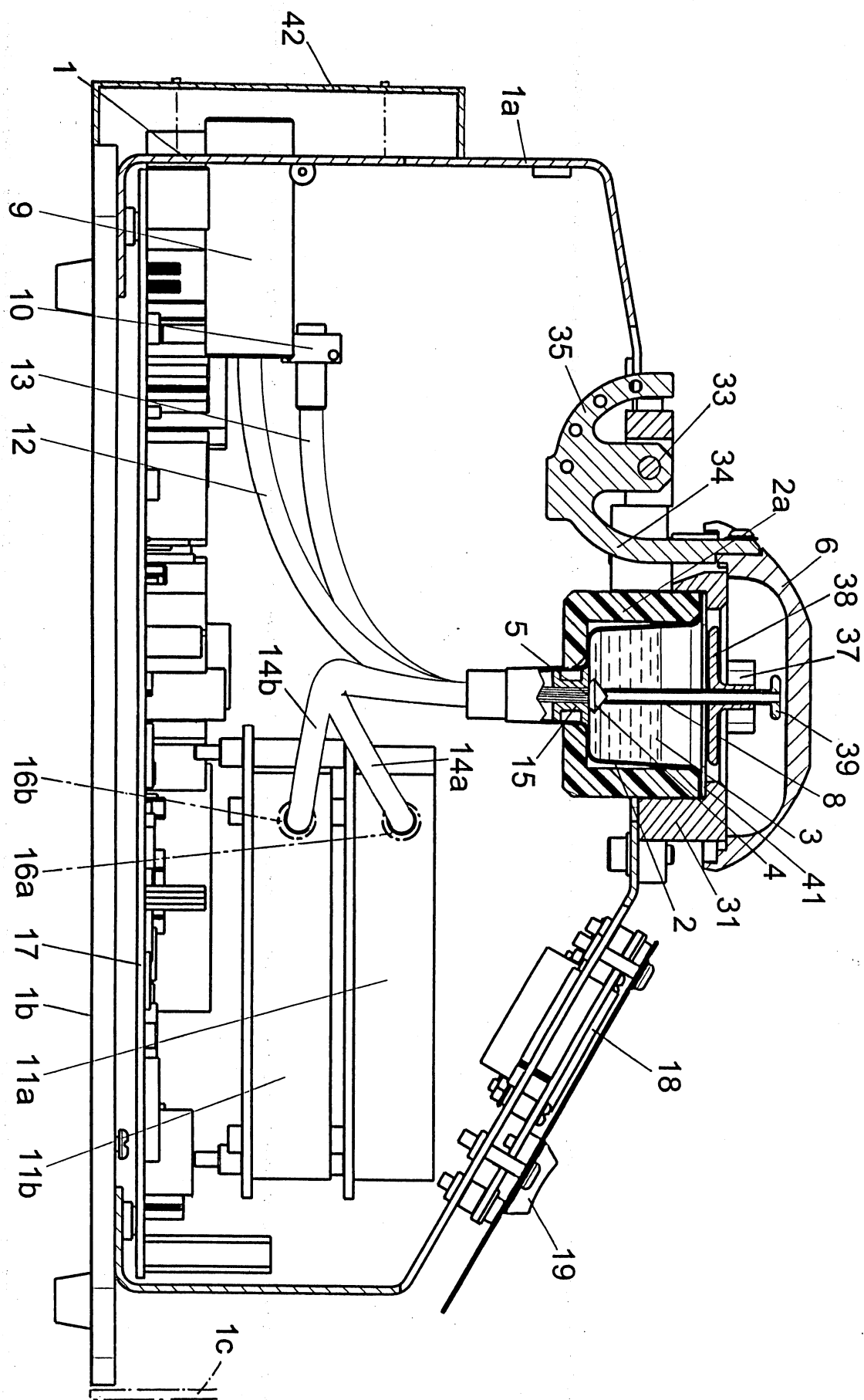
40．如申請專利範圍第1至3項中任何一項之儀器，其中設計該容器以接受液態氮作為冷凍劑。

41．一種方法，使用申請專利範圍第一項所定義的儀器，用於指示一經拋光的寶石是否為一未接受再輻射處理且未接受高壓高溫處理的天然鑽石，係將冷凍劑及寶石置於容器中，而寶石的一面與一窗口相鄰，應用雷射照射該寶石，且在顯示器上顯示該資訊。

42．一種方法，使用申請專利範圍第二項所定義的儀器，用於指示一經拋光的寶石是否為一未接受再輻射處

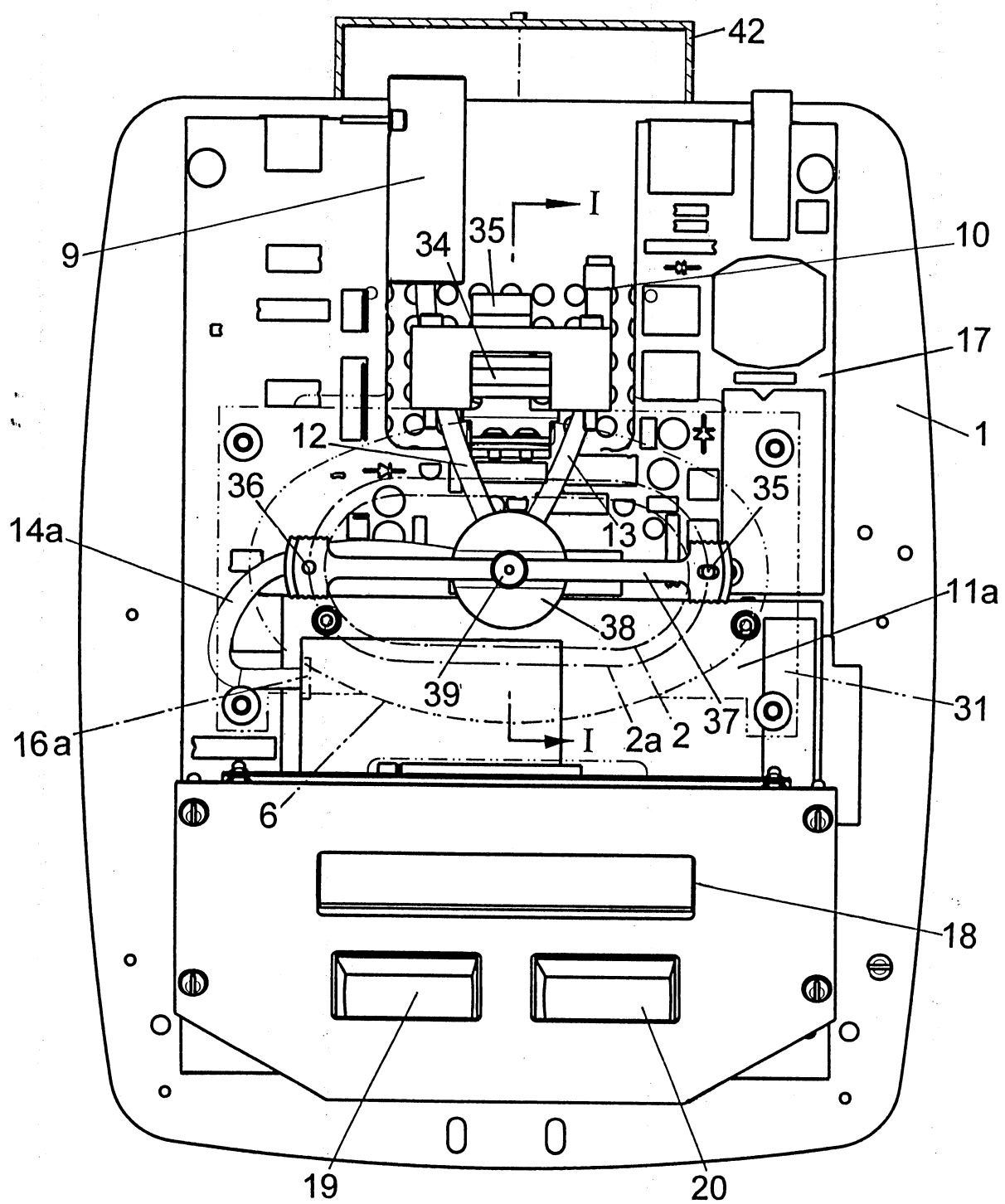


圖式



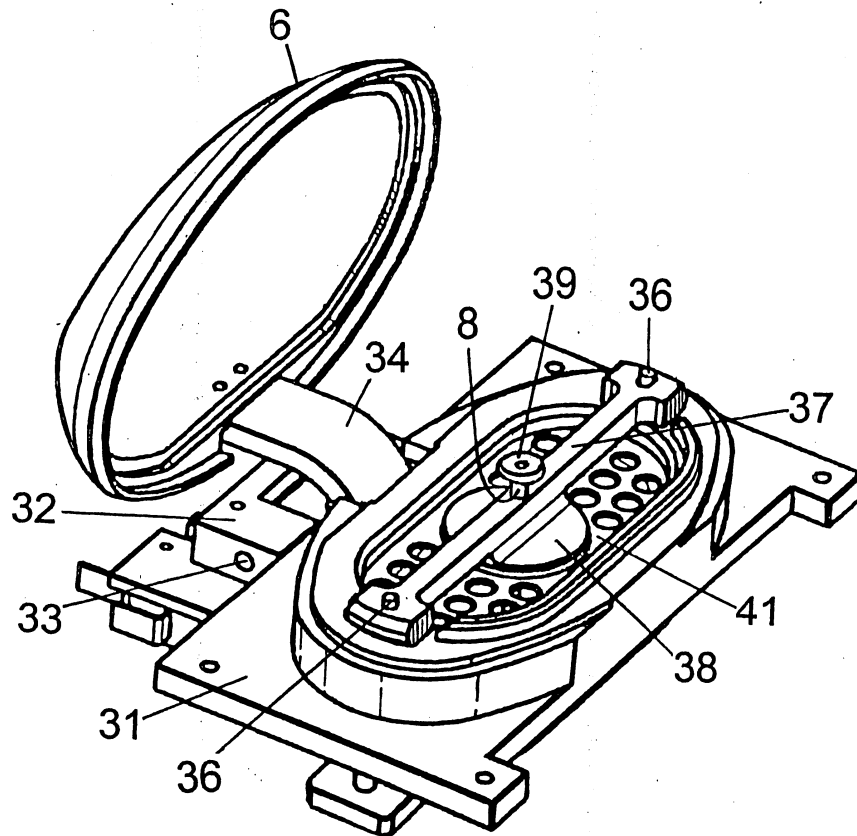
第 1 圖

圖式

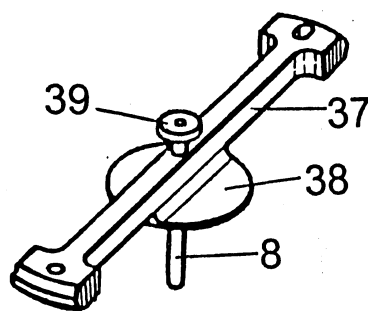


第 2 圖

圖式

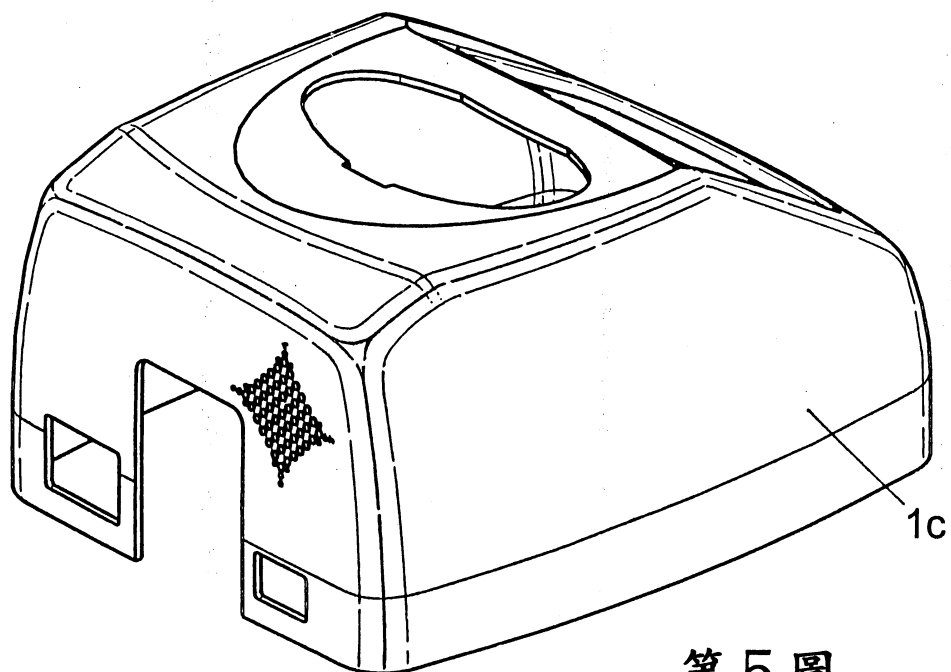


第 3 圖

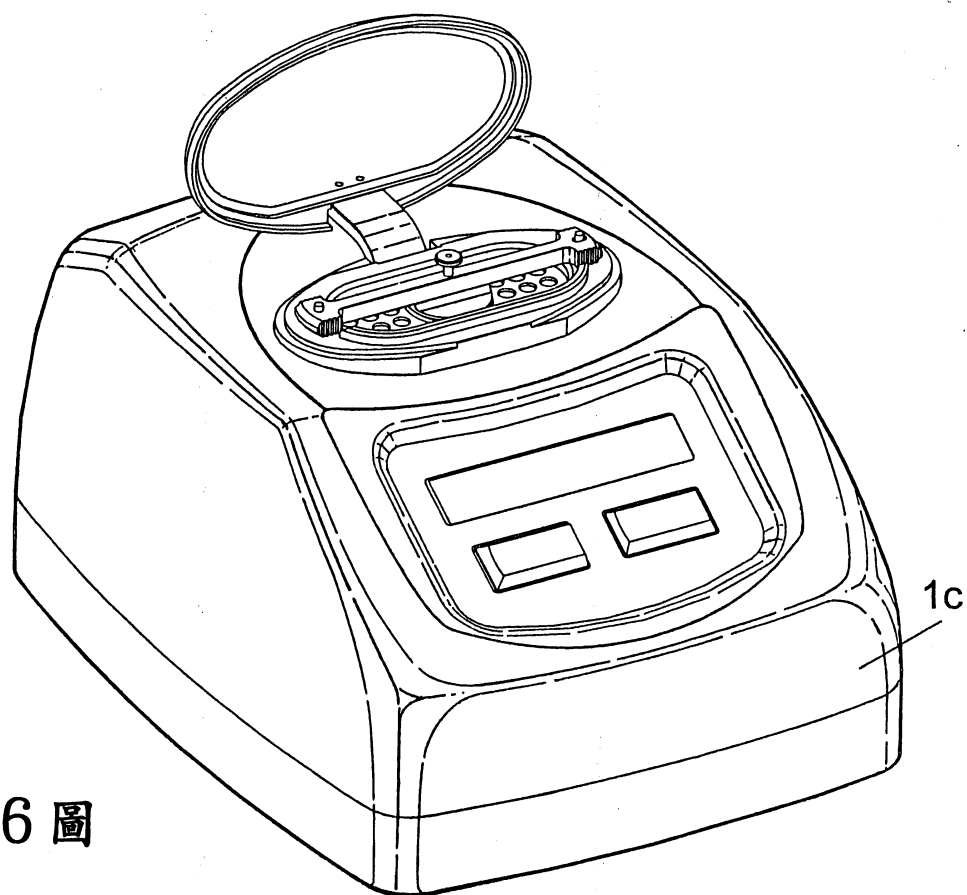


第 4 圖

圖式

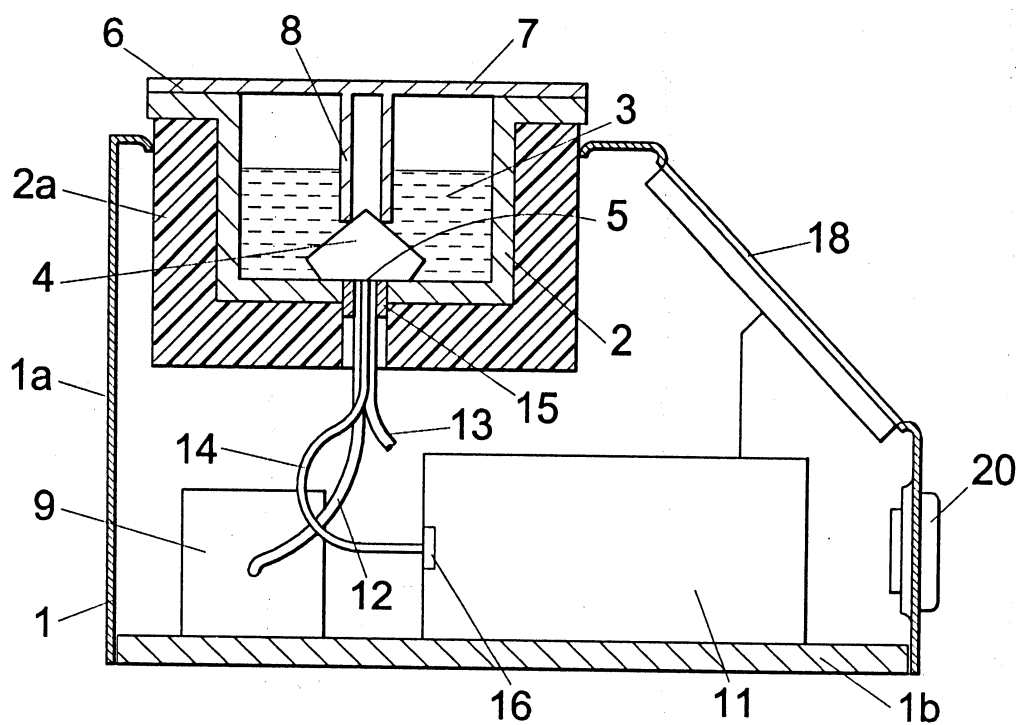


第 5 圖

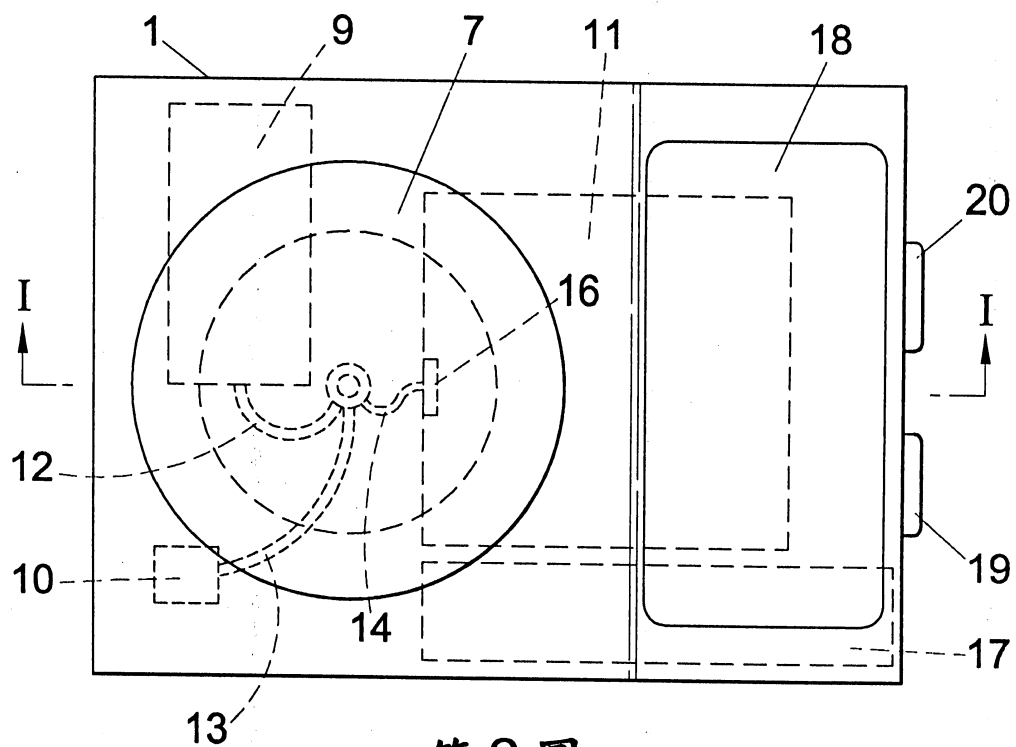


第 6 圖

圖式

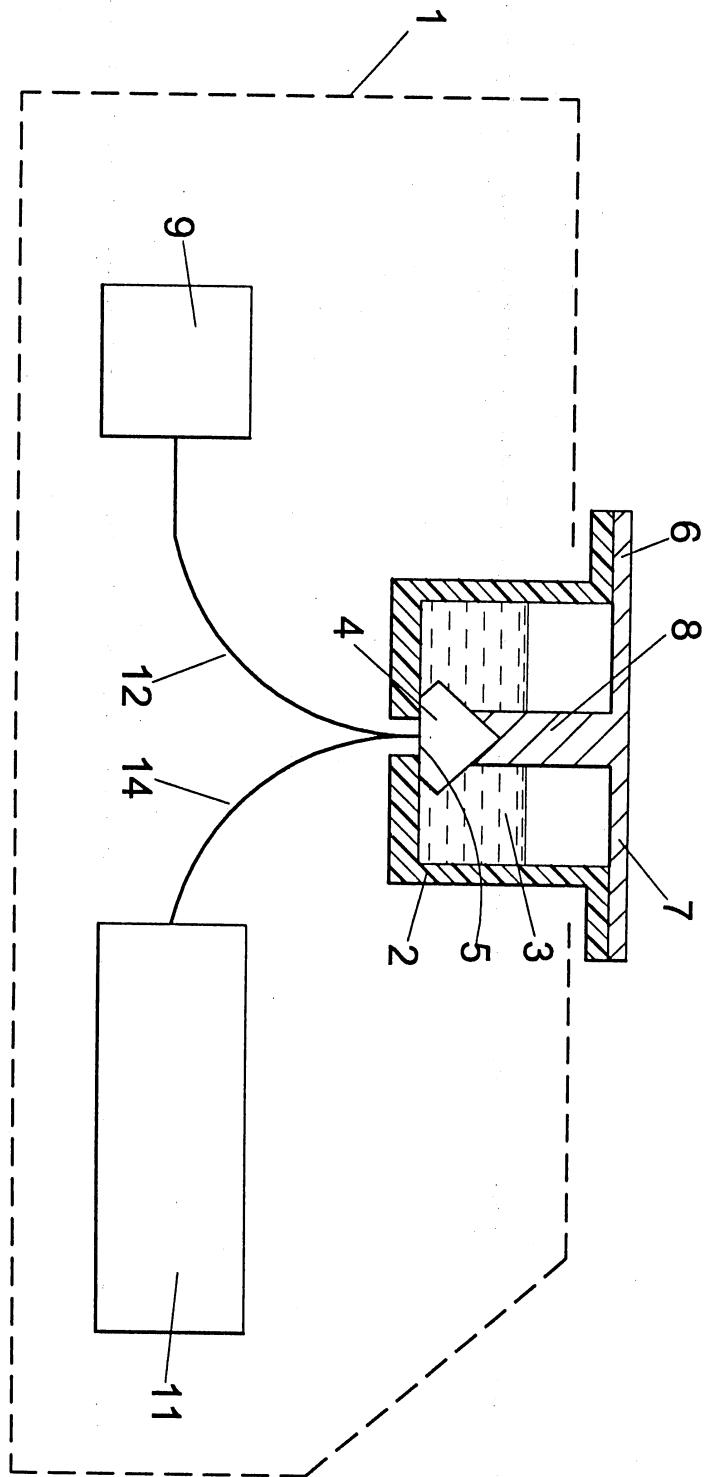


第 7 圖



第 8 圖

圖式



第9圖

五、發明說明 (13)

固定器 15：縮醛樹脂。

濾波器 16a，16b：長波長通過濾波器（例如肖特氏 (Schott) 玻璃型號 OG550 及 RG695），分別封鎖儀器 9，10 的波長；

處理器：具有 32 K 字元之可程式記憶體及 9 K 字元的儲存記憶體的德州 TMS320F206 單晶積體電路 16 位元，在約 235×160 微米大小的印刷電路板 17 上包含其他的組件；

顯示器 18：為雙線，各線具有 24 個文字的液晶裝置，形成上述之印刷電路板的前面板，該顯示器量測約 105×30 微米；

重量：小於 3 公斤，為可攜式，自行包容，單件的儀器。

本發明的儀器應用 575 奈米、637 奈米及 737 奈米的 0 聲子線可偵測冷光的特徵。這些聲子線基本上具有由化學蒸汽沈積方法 (chemical vapor deposition) 所成長之鑽石的特徵。該儀器也偵測由高壓高溫合成方法所成長之某些合成鑽石的特徵。這些特徵係由原子狀態的鈷及鎳相關的雜質所引起者，而且在 580.4 奈米、720 奈米、753 奈米及 793 奈米處有冷光的尖峰。該儀器也偵測在 741 奈米 (GR1 頻帶) 的 0 聲子線，其為可接受再輻射處理之鑽石的特性，可以從 575 奈米 637 奈米特徵強度的比率決定高壓高溫處理。也可以設計該儀器以偵測 987 奈米 (H2 頻帶) 的特徵，此特徵的出現可用於決定第 I 型的鑽石已接受高壓高溫處理，以影

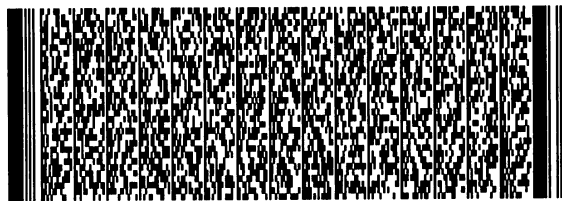


四、中文發明摘要 (發明之名稱：用以檢查寶石的儀器)

該儀器有一殼體 1，其安裝如下組件，以提供一自行包容，立式的儀器：一精緻的固態 532 nm 雷射 9，其耦合到一在熱絕緣容器 2 內的窗口區 5，該熱絕緣容器係用於液態氮及寶石 4；一精緻的固態二極體 655 nm 雷射 10，其耦合到窗口區 5；兩精緻的感應性電荷耦合器(charge-coupled device)頻譜 11a，11b，用於偵側在 550 - 1000 nm 處具有 0 聲子線的光照特徵；一處理器 17，用於處理來自頻譜 11a，11b 的信號，以指示該寶石是否為一為接受再輻設或高溫高壓處理的天然寶石；及一顯示器 18，該容器 2 有一蓋體 6 及一插腳 8，係用於置放及固定該寶石 4 及窗口區 5。

英文發明摘要 (發明之名稱：Instrument for Examining a Gemstone)

The instrument has a housing 1 mounting the following components to provide a self-contained, stand-alone instrument: a compact solid state 532 nm laser 9 coupled to a window 5 in a thermally-insulated container 2 for liquid nitrogen and the gemstone 4; a compact solid state diode 655 nm laser 10 coupled to the window 5; two compact, sensitive CCD spectrometers 11a and 11b detecting luminescence features with zerophonon lines at in the range 550-1000 nm; a processor 17



六、申請專利範圍

其中用於再輻射寶石之一或多種雷射係輻射出兩種不同的波長，該兩種不同的波長分別為約530奈米及約655奈米。

9．如申請專利範圍第1至3項中任何一項之儀器，其中至少有兩種雷射，均耦合到該窗口區，以應用對應之不同波長的輻射照射該寶石。

10．如申請專利範圍第1至3項中任何一項之儀器，其中該一或多種雷射係為精緻（compact）之固態雷射。

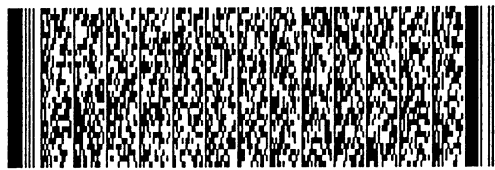
11．如申請專利範圍第1至3項中任何一項之儀器，其中該質譜儀偵測至少一特定之輻射尖峰的出現與否。

12．如申請專利範圍第11項之儀器，其中該質譜儀偵測至少一輻射尖峰，以指示是否該鑽石為一應用高壓高溫處理所合成的合成鑽石。

13．如申請專利範圍第12項之儀器，其中該質譜儀在580.4奈米、720奈米、753奈米及793奈米中一或數個波長處偵測輻射尖峰。

14．如申請專利範圍第1至3項中任何一項之儀器，其中質譜儀偵測至少兩個特定的輻射尖峰，且該處理決定該輻射尖峰的比率，以決定該鑽石處理已接受高壓高溫處理。

15．如申請專利範圍第14項之儀器，其中該至少兩個輻射尖峰為575奈米及637奈米。



六、申請專利範圍

理的天然鑽石，係將冷凍劑及寶石置於容器中，而寶石的一面與一窗口相鄰，應用雷射照射該寶石，且在顯示器上顯示該資訊。

43．一種方法，使用申請專利範圍第三項所定義的儀器，用於指示一經拋光的寶石是否為一未接受高壓高溫處理的天然鑽石，係將冷凍劑及寶石置於容器中，而寶石的一面與一窗口相鄰，應用雷射照射該寶石，且在顯示器上顯示該資訊。

44．如申請專利範圍第41、42或43項之方法，其中篩除該拋光寶石中所有非合成及第二型天然鑽石，使用該儀器測試未被篩除的寶石。

45．如申請專利範圍第41、42或43項之方法，其中該冷凍劑為液態氮。

