

申請日期	28.6.4
案 號	88109315
類 別	G03C 19/00 Int. Cl.

A4
C4

(以上各欄由本局填註)

發 明 專 利 說 明 書 I225472		
一、發明 名稱	中 文	加工一石英玻璃構件之方法
	英 文	PROCESS FOR WORKING A QUARTZ GLASS COMPONENT
二、發明人 創作	姓 名	1.卡爾 羅森布朗 2.保羅-艾瑞克 布里登貝契 3.漢姆 拉柏 4.萊根 韋柏
	國 籍	1.美國 2.3.4.均德國
三、申請人	住、居所	1.美國喬治亞州當吾迪市佛登路1289號 2.德國布朗可波市湯瑪斯-曼街34號 3.德國海惱市法肯林路8號 4.德國可蘭諾山市罕布海林路6號
	姓 名 (名稱)	1.德商何瑞斯廓格拉斯公司 2.美商何瑞斯亞默西公司 3.日商信越石英股份有限公司
三、申請人	國 籍	1.德國 2.美國 3.日本
	住、居所 (事務所)	1.德國海惱市廓斯街 2.美國喬治亞州杜魯詩市衛星大道3473號 3.日本東京都新宿區西新宿一丁目22番2號
三、申請人	代 表 人 姓 名	1.格哈特 迷斯米爾 2.彼得 史曲滋 3.松崎浩

裝
訂
線

(由本局填寫)

承辦人代碼：
大類：
I P C 分類：

A6
B6

本案已向：

國(地區)	申請專利，申請日期：	案號：	， ☐ 有 ☐ 無主張優先權
美國	1998年06月25日	09/104,435	☒ 有 ☐ 無主張優先權

有關微生物已寄存於：	，寄存日期：	，寄存號碼：
------------	--------	--------

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁各欄)

裝
訂
線

五、發明說明(1)

本發明係關於一種利用包含研磨物質的噴射液體連續移除構件表層之加工玻璃構件的方法，其中噴射自噴嘴噴出同時在高操作壓力下衝擊表面構件，相對於構件表面在預定的推動速率及垂直於噴射液體的方向移動噴嘴。

利用高-壓噴射水切割玻璃構件之方法乃通常地熟知。其操作原理則基於產生於範圍從 300 百萬帕至 400 百萬帕的高操作壓力，其中經高壓泵水槽而將其轉換為動能，利用高速通過噴嘴而將水流直接噴向構件而加工。藉由將研磨物質加入至水中，而設定噴射水的切割及移除作用。使用石榴石或硬金屬粒子，例如，為研磨物質。研磨物質可，例如，投入噴射水中或預先與水混合。於此實例中噴射水延著預定的切割線通過欲加工的工作部件表面。

熟知的玻璃構件切割方法不適用於石英玻璃製成的構件之加工。經發現此方法將導致斷裂及成片剝落，特別是當於石英玻璃構件的實例中移除大面積的材料層時。現在移除大面積的石英玻璃構件則是利用磨光及拋光來進行加工。但是，由於石英玻璃的硬度大，磨光及拋光操作為耗時及因此昂貴的。

本發明之目標為指定移除大面積的石英玻璃構件之加工方法，其比熟知的磨光及拋光方法較便宜。

自起始解釋此方法之進行，根據本發明可利用設定操作壓力之值至多為 150 百萬帕而達成目標。此操作壓力比施加在熟知的切割玻璃構件方法之實例中的壓力低。經發現以此方法可防止石英玻璃的成片剝落及斷裂，結果根據本

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明(2)

發明之方法第一次允許從石英玻璃構件上利用高壓噴射液體移除大面積的材料層-接下來將指為"研磨"。石英玻璃之研磨可明顯地比傳統的磨光方法減低需要的加工時間。節省的時間為傳統的磨光時間之約 $1/2$ 至 $2/3$ 。於利用研磨加工石英玻璃構件之實例中，材料之移除則利用延著毗連切割線導引的噴射液體產生，以此方法可通過大部分的構件表面，例如以預定的網柵形式，而沒有部分的構件被切掉。當通過超過一次時衝擊欲加工之表面的噴射液體直徑決定切割線的寬度。為了達成大面積之移除，其比噴射液體的直徑寬，必需造成眾多的毗連切割線。已有多種可能性來製得此切割線，視大量的移除形式而定。於圓形移除實例中，例如，可以大量的螺旋形式製得切割線，每圈靠著另一圈，或以同心圓形式一個靠另一個。於以矩形面積形式移除的實例中，最簡單的實例為彼此平行地進行切割線，以製造例如利用於表面上來回移動噴射液體以加工。於此事件中，所需移除的深度無法藉由在表面上通過一次高壓噴射液體而到達，操作必需如所需要地經常重覆。

於最簡單的實例中，噴射液體為高壓的噴射水。但是，可亦使用任何其它合適的液體，諸如油、酒精或其它鹼或酸液，其附帶條件為使用的加工設備為此液體設計。

將操作壓力值設定在至多 120 百萬帕將進一步減低斷裂及成片剝落的風險。

經發現特別成功的方法為在噴射液體衝擊構件表面之前將研磨物質投入，附帶條件為研磨物質投入至噴射液體的

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明(3)

速率至多為 400 克/分鐘。經發現以此方法，其中先製造噴射液體隨後僅投入研磨物質，可特別溫和地加工石英玻璃構件。雖然移除速率隨著投入至噴射液體研磨物質之量而增加，但是隨著投入速率大於 400 克/分鐘將觀察到對石英玻璃構件損害增加。因此，已証明研磨物質投入至噴射液體之速率至多 100 克/分鐘乃特別地合適。

已發現可成功地設定推動速率值之範圍自 500 毫米/分鐘至 15,000 毫米/分鐘。此-比高地-推動速率導致些微的表面損害而節省了時間。推動速率部分地視想要全部移除的量而定。所提及的推動速率範圍經証明較佳地為總移除至少 20 毫米。

噴嘴自構件表面的距離宜經設定的值範圍從 2 毫米至 50 毫米。結果，達成高移除速率同時些微損害表面。

於第一個較佳的變化方法之實例中，其適用於在移除區域內製造陡峭邊，噴嘴自構件表面之距離設定之值的範圍自 2 毫米至 5 毫米。在第二個變化的方法之實例中，噴嘴自構件表面的距離設定之值至少 5 毫米。後者的變化方法特別適合於移除區域內製造斜邊。

基於下列的模範具體實施例及專利圖形更詳細地解釋根據本發明之方法，其中特別明確地為：

圖 1 為圖式之高壓水-噴射加工設備的部分，

圖 2 為石英玻璃製得的圓盤式工作部件，利用研磨加工的平面圖式，

圖 3 為石英玻璃製得的盤式工作部件，利用研磨加工的

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明(4)

側視圖，及

圖 4 為石英玻璃製得的平板式工作部件，利用研磨加工的側視圖。

圖 1 顯示出面對欲加工的工作部件之高壓水-噴射加工設備部分。此設備包括銅製供應線 1，其底部由水噴嘴 3 密封，於石英玻璃製的工作部件 2 之方向。經由水噴嘴 3，壓縮的噴射水 5 流出供應線 1 而進入混合腔 4。此外，利用橫向注入器 6 投入為細微分開形式的石榴石或碳化矽之研磨物質 7 至混合腔 4。注入器 6 經由彈性軟管 8 連接至研磨物質 7 的儲存容器 9。導入混合腔 4 的研磨物質 7 利用噴射水 5 導引及投至聚焦管 10，其連接至混合腔 4 的較低端。於聚焦管 10 離混合腔 4 較遠之末端中自聚焦噴嘴 11 噴出裝滿研磨物質 7 的高速噴射水 12 同時該噴射柱衝擊工作部件 2 之表面。工作部件 2 由工作部件支持物(不於此圖中顯示)支持。與混合腔 4 一起的聚焦管 10 於噴射水 12 方向為可移動的，同時利用 xy 推動單位於垂直那裏的方向，如由箭頭方向所指。xy 推動單位連接至電腦-控制的控制單位。於圖 1 中在聚焦噴嘴 11 及欲加工的工作部件 2 表面之間的操作距離由 "A" 指出。

根據本發明之方法的模範具體實施例以下列圖 1 所表示的更詳細解釋：

模範的具體實施例 1(圖 2)

四個環狀溝槽 13，10 毫米深、2.4 毫米寬及以 1.5 毫米為間隔一個依著另一個同軸地進行研磨成石英玻璃製造的

五、發明說明(6)

"H"為 100 毫米，利用於石英玻璃以盤形式製造的工作部件 2 上研磨而製得，具有 200 毫米的外部直徑。階梯的邊緣 17 為陡峭的。

為此目的，在供應線 1 中的操作壓力值設定為 50 百萬帕。水噴嘴 3 的內部直徑為 0.2 毫米。平均粒子尺寸相當於 100 篩孔(符合平均直徑約 150 微米)的細微分開石榴石粒子 7 則與噴射水 5 在混合腔 4 中混合。投入混合腔中的石榴石粒子流量設定為約 130 克/分鐘。聚焦管 10 為 35 毫米長，聚焦管 11 直徑為 1.2 毫米。

保持操作距離 A 在 3 毫米的定值。將如上述提及欲研磨的階梯幾何尺寸放進控制單位，結果聚焦管 10 利用 xy 推動單位以圓形移動自工作部件 2 的橫向表面 18 開始移動至工作部件 2 的上側 14 之上，及如它們內部進行的變得較近。於此實例中推動速率設定為 500 毫米/分鐘。

相當的工作部件 2 之石英玻璃加工，具有於圖 1 表示之高壓水-噴射加工設備實例中提及的設定參數，在約 1 小時內完成。因此製造的階梯 16 具有陡峭的邊緣。時間比傳統的磨光方法節省約 1.5 小時。經查明於工作部件 2 中無成片剝落或斷裂。

模範的具體實施例 3(圖 4)

四個 V 型溝槽 19，15 毫米深、5 毫米寬及在 5 毫米的間隔彼此平行地進行，則研磨為石英玻璃以平板形式製造的工作部件 2。V 型溝槽 19 的上邊界線 20 則圓滑化及斜邊化。

五、發明說明(7)

爲此目的，在供應線 1 中的操作壓力值設定爲 20 百萬帕。水噴嘴 3 的內部直徑爲 0.4 毫米。細微分開及鋒銳邊緣而平均粒子尺寸爲 135 μm 、密度爲 3.2 克/立方公分及硬度爲 2700 Hv 之 SiC 粒子 7 則在混合艙 4 中與噴射水 5 混合。投入混合艙的 SiC 粒子流量設定爲 40 立方公分/分鐘，亦即約 130 克/分鐘。聚焦管 10 長度爲 35 毫米，聚焦噴嘴 11 直徑爲 2.0 毫米。

保持操作距離 A 爲 20 毫米的定值。將欲研磨的 V 型溝槽 19 間之長度及距離放進控制單位，結果聚焦管 10 以縱的平行移動利用 xy 推動單位移動至工作部件的上側 14 之上。於此實例中之推動速率設定爲 6000 毫米/分鐘。

相當的工作部件 2 之石英玻璃加工，具有於圖 1 表示之高壓水-噴射加工設備實例中提及的設定參數，於數分鐘內完成。由於較大的操作距離及連結著加寬的噴射水，可獲得具有斜邊、圓滑邊緣 20 的 V 型溝槽 19。V 型溝槽 19 具有一致的深度；經查明於工作部件的石英玻璃上無成片剝落或斷裂。

當利用研磨噴射水加工石英玻璃構件時，以上所描述的模範具體實施例提供了基本的操作原則之解釋。它們提供實際加工的參考點，例如繞著鐘形石英玻璃進行研磨出凸緣或研磨出插入密封環的 V 型溝槽。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

四、中文發明摘要(發明之名稱： 加工一石英玻璃構件之方法)

利用移除物質來加工石英玻璃構件的方法中，已熟知的有使用磨光及拋光法。亦熟知的玻璃構件加工方法有利用包含研磨物質之噴射液體連續移除構件的表層，其中噴射液體自噴嘴噴出及在高操作壓力下衝擊構件表面，相對於構件表面以預定的推動速率及垂直於噴射液體方向移動噴嘴。以此為基礎繼續進行，於石英玻璃構件的實例中指定一種准許移除大面積且比熟知的磨光及拋光方法不貴之方法，根據本發明所建議的操作壓力值至多設定在 150 百萬帕。

英文發明摘要(發明之名稱： PROCESS FOR WORKING A QUARTZ GLASS COMPONENT)

For the working of quartz glass components by removal of material, it is known that grinding and polishing processes are used. Also known are processes for working glass components by successive removal of surface layers of the components by means of a liquid jet containing abrasive substance, which jet emerges from a nozzle and strikes the surface of the component under a high operating pressure, the nozzle being moved at a predetermined advancing rate in relation to the component surface and perpendicularly with respect to

四、中文發明摘要 (發明之名稱：)

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁各欄)

裝

訂

線

英文發明摘要 (發明之名稱：)

the direction of the liquid jet. Proceeding on this basis, to specify a process which permits removal over a large area in the case of quartz glass components and is inexpensive in comparison with the known grinding and polishing processes, it is proposed according to the invention that the operating pressure is set to a value of at most 150 MPa.

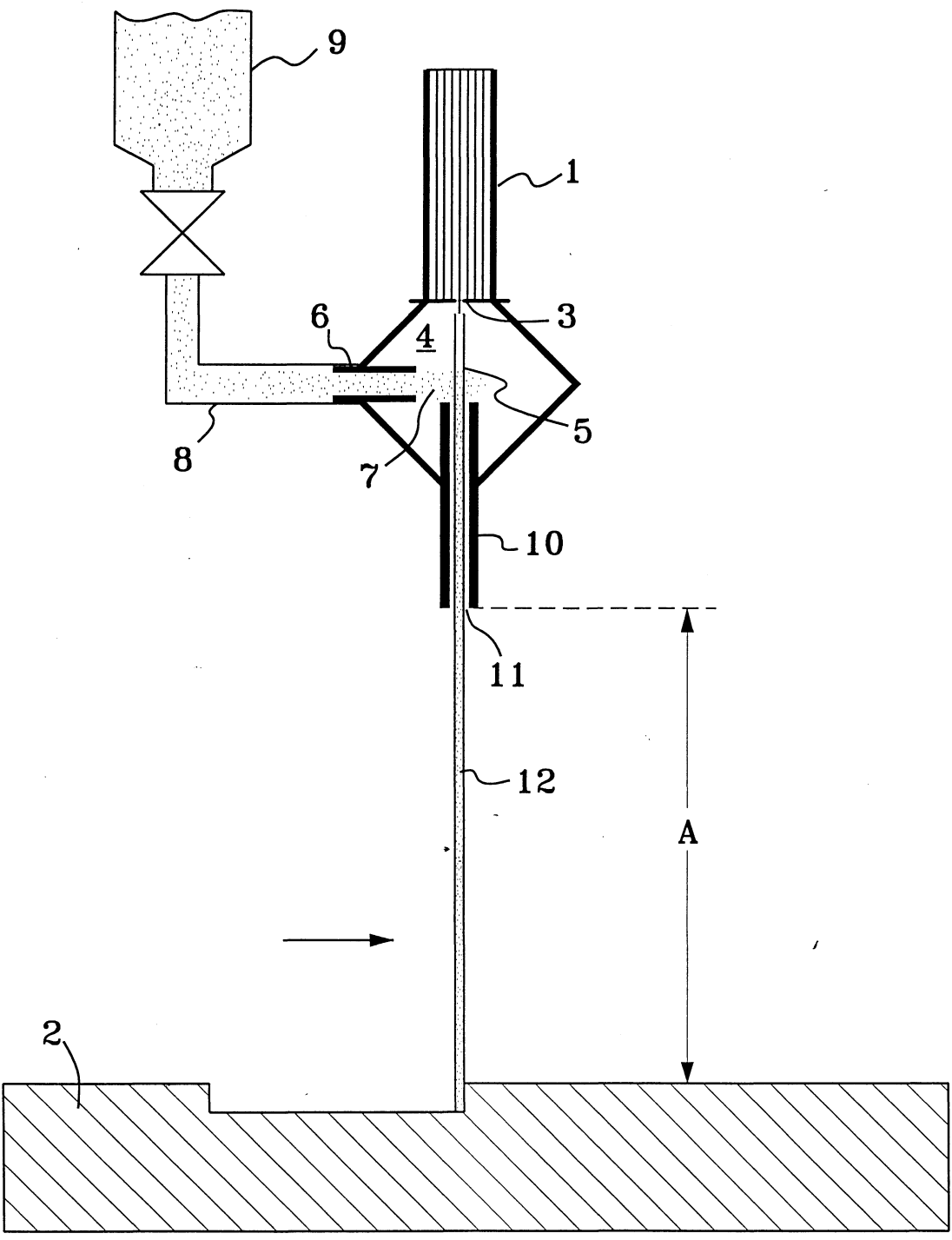


圖 1

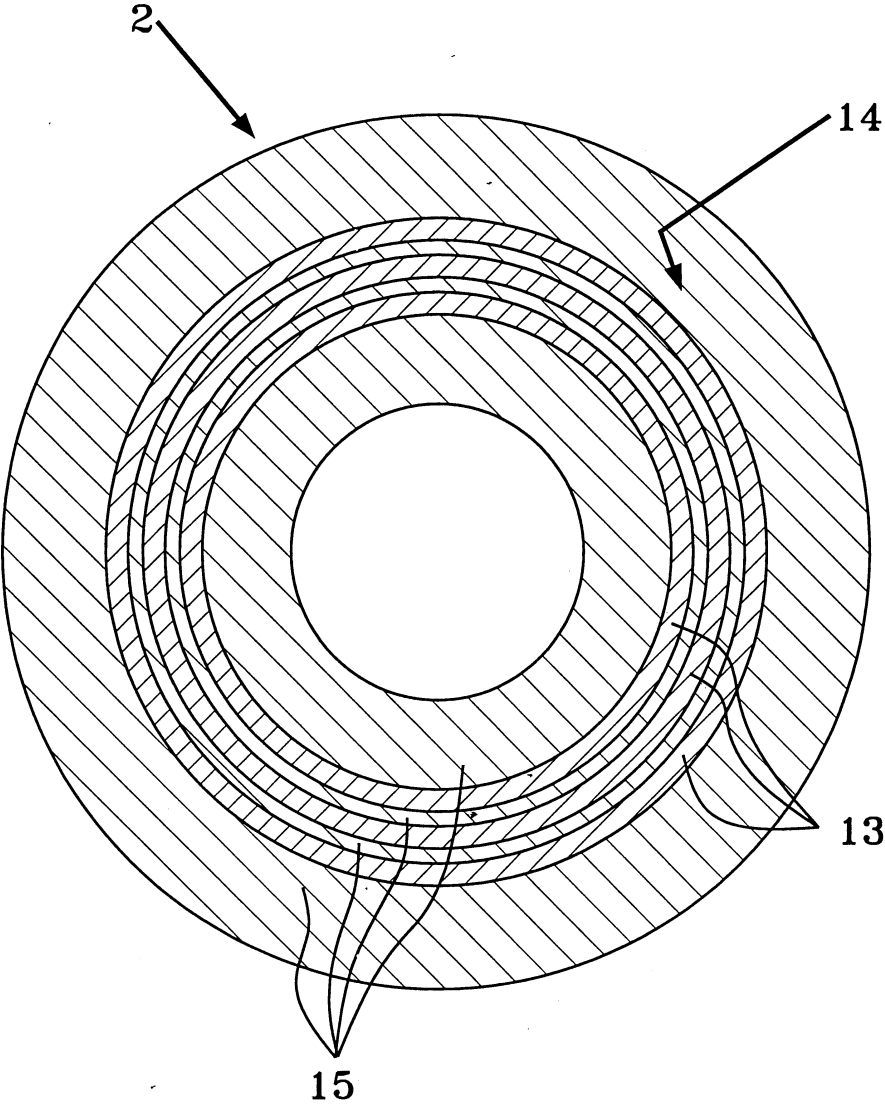


圖 2

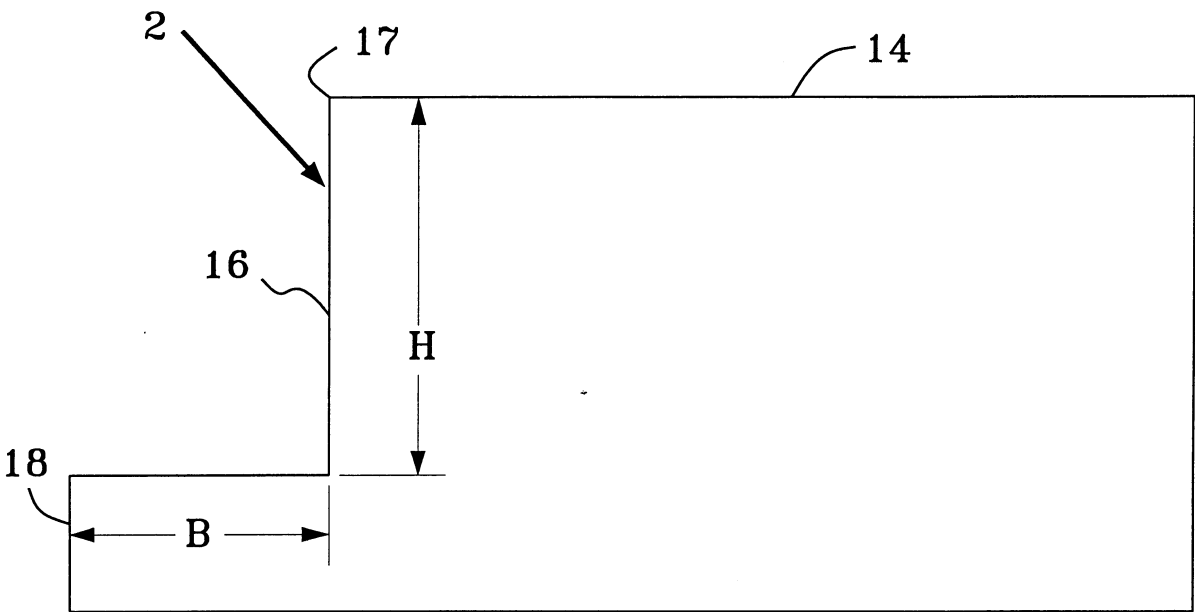


圖 3

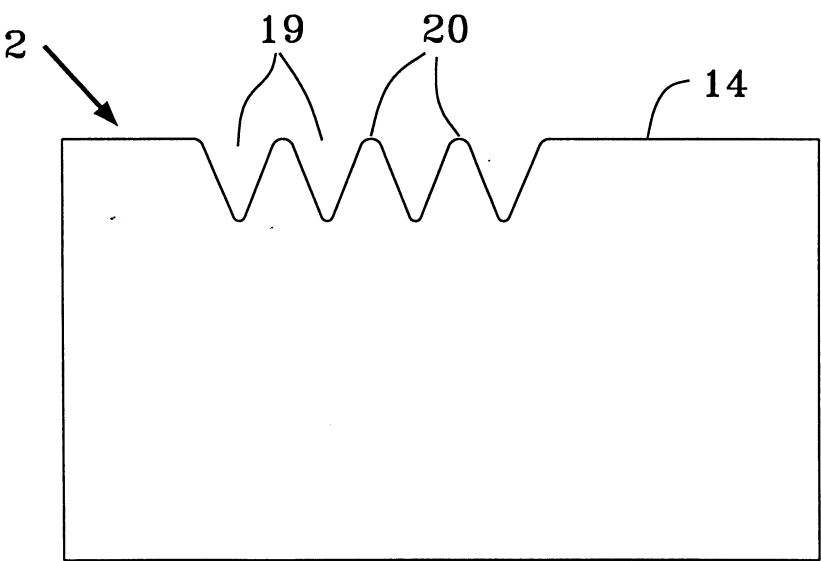
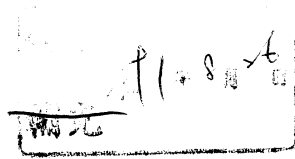


圖 4

五、發明說明 (5)



環狀盤式之工作部件 2。環狀溝槽 13 的側邊與工作部件 2 的平坦上側 14 實質上垂直地延伸而其邊緣為陡峭的。

為此目的，在供應線 1 中的操作壓力之設定值為 100 百萬帕。水噴嘴 3 的內部直徑為 0.3 毫米。細微分開及鋒銳邊緣而平均粒子尺寸為 135 微米、密度 3.2 克/立方公分及硬度 2700 Hv 之 SiC 粒子 7 與噴射水 5 在混合艙 4 中混合。投入混合艙的 SiC 粒子流量設定為 30 立方公分/分鐘，亦即約 100 克/分鐘。聚焦管 10 的長度為 35 毫米，聚焦管 11 的直徑為 1.2 毫米符合欲研磨的溝槽之半寬。

保持操作距離 A 在 5 毫米的定值。欲研磨的環狀溝槽 13 之直徑則放進控制單位，結果為聚焦管 10 利用 xy 推動單位以相當的圓形移動移至工作部件之上側 14 上。聚焦管 10 放射狀地自內部至外部移動同時再次回來超過欲研磨的環狀溝槽 13 之寬度，在完成工作部件 12 的每個旋轉之後聚焦管 10 放射狀地偏移距離為 1.2 毫米。因此，需要二個平行及毗連的研磨切割以製造每個環狀溝槽 13。

相當的石英玻璃工作部件 2 之加工，具有於圖 1 中表示之高壓水-噴射加工設備實例中所提及之設定參數，僅於數分鐘內即完成。研磨的環狀溝槽 13 因此具有陡峭的邊緣及可由垂直的側邊辨別。窄脊狀 15，1.5 毫米寬，鄰接在環狀溝槽之間為均勻的及未受損的；經查明於工作部件 2 之石英玻璃上並無成片剝落或斷裂。

模範的具體實施例 2(圖 3)

環狀階梯 16，繞著外部進行，寬度 "B" 為 30 毫米及高度

91.8.26

五、發明說明 (7a)

主要元件符號說明

- | | |
|----|--------|
| 1 | 供應線 |
| 2 | 工作部件 |
| 3 | 水噴嘴 |
| 4 | 混合腔 |
| 5 | 壓縮的噴射水 |
| 6 | 注入器 |
| 7 | 研磨物質 |
| 8 | 彈性軟管 |
| 9 | 儲存容器 |
| 10 | 聚焦管 |
| 11 | 聚焦噴嘴 |
| 12 | 噴射水 |
| 13 | 環狀溝槽 |
| 14 | 平坦上側 |
| 15 | 窄脊狀 |
| 16 | 環狀階梯 |
| 17 | 邊緣 |
| 18 | 橫向表面 |
| 19 | V型溝槽 |
| 20 | 上邊界線 |

93.1.7

六、申請專利範圍

1. 一種加工石英玻璃構件之方法，其係利用包含研磨物質之噴射液體以相繼移除構件表層，噴射液體自噴嘴噴出而在高操作壓力下衝擊表面構件，以相對於構件表面預定的推動速率及垂直於噴射液體之方向移動噴嘴，其中，藉由於石英玻璃構件中之眾多切割線，以移除大面積的表層，操作壓力值設定為 20 至 150 百萬帕之間，且研磨物質投入至噴射液體的速率至多為 400 克/分鐘。
2. 如申請專利範圍第 1 項之方法，其中操作壓力值設定為 20 至 120 百萬帕之間。
3. 如申請專利範圍第 1 項之方法，其中研磨物質的投入速率至多為 100 克/分鐘。
4. 如申請專利範圍第 1 項之方法，其中推動速率之設定值範圍自 500 毫米/分鐘至 15,000 毫米/分鐘。
5. 如申請專利範圍第 1 項之方法，其中噴嘴自構件表面之距離的設定值範圍自 2 毫米至 50 毫米。
6. 如申請專利範圍第 5 項之方法，其中於移除區域內製造陡峭邊緣，噴嘴自構件表面之距離的設定值範圍自 2 毫米至 5 毫米。
7. 如申請專利範圍第 5 項之方法，其中於移除區域內製造斜邊，噴嘴自構件表面之距離的設定值至少為 5 毫米。