

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： 96145481

※申請日期： 96.11.29

※IPC 分類： G3B19/10

一、發明名稱：(中文/英文)

在弧化玻璃製程中提高覆粉均勻度之方法

二、申請人：(共1人)

姓名或名稱：(中文/英文)

遠東科技大學/FAR EAST UNIVERSITY

代表人：(中文/英文) 王元仁/WANG YEN ZEN

住居所或營業所地址：(中文/英文)

台南縣新市鄉中華路49號 / 49 CHUNG HUA ROAD, HSIN-SHIH, TAINAN,
TAIWAN, R. O. C.

國 籍：(中文/英文) 中華民國/TAIWAN(R. O. C.)

三、發明人：(共3人)

姓 名：(中文/英文)

1. 王振興/JENN SHING WANG

2. 林信宇/LIN SHIN YU

3. 蔡昌明/ TSAI-CHANG-MING

國 籍：(中文/英文)

1. 中華民國/TAIWAN(R. O. C.)

2. 中華民國/TAIWAN(R. O. C.)

3. 中華民國/TAIWAN(R. O. C.)

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：

☐ 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：

【發明所屬之技術領域】

本發明是有關於一種在弧化玻璃製程中提高覆粉均勻度之方法，特別是關於一種使用微波介質粉體以間接加熱，透過震動的方式使微波介質粉體可均勻覆蓋於玻璃表面。

【先前技術】

廢玻璃為百分之百可回收再生的物質，相較於其他材質更具生態特質。再者，在熔爐內加入碎玻璃後爐溫可明顯降低，因此很多玻璃製造廠將碎玻璃摻入原料中，減少資源與能源的耗損及延長窯爐壽命，所以廢玻璃在玻璃產業中並非廢棄物，可以是製程中添加的原料源。儘管有業界已有意願將廢玻璃加入建築材料中，但由於廢棄碎玻璃有許多銳角，其可能在施工或使用中對人體造成傷害，且用在建築材料中亦有可能對建材造成損傷，碎玻璃之銳角弧化後可把對人體傷害降低，也能使廢玻璃能為建築製造業所二次利用。

一般來說，玻璃之熔點相當高，要使玻璃熔化形成原料，通常利用玻璃熔爐以高溫熔化處理，而要達到這樣的溫度，使用傳統加熱熔融方法及裝置，不論是燃燒重油、燃燒瓦斯或採用電阻式電熱法，都須將玻璃物料置於玻璃熔爐內，而熱源則從玻璃熔爐之外加熱，因此熱量的傳遞是由熱源至熔爐外，再傳至熔爐內的玻璃物料。如此一來，靠近熔爐壁之玻璃物料會先熔化，而距離熔爐壁較遠之玻璃物料則需要更長的時間才會熔化，

因此除了造成受熱不平均，也會降低熔融物料之速率，部分熱量也會從熔爐表面散失，降低加熱效率。

因此，玻璃工業係為一高溫(約 1000°C ~ $1,500^{\circ}\text{C}$ 熔解)、高耗能及高污染的資本密集工業，即使加入助熔劑也須要達到 700°C ~ 1000°C 的高溫才能熔解，其主要造成污染物包括細小微粒、氣體逸散(如 H_2O 、 CO_2 、 O_2 、氟、硼、鉛、硒、砷等)、熱量散失之能源效率問題及噪音等。

習知較為先進之加熱技術，雖有省能、快速升溫及均勻加熱的優點，但卻無法熔解玻璃，因為一般玻璃並不吸收微波，本案技術的微波間接加熱法，即當活性碳等微波吸收介質材料置於交變之電磁波中，由於此類物質之交變偏極化效應(alternating polarization effect)會使物質本身產生發熱現象。此外，更可同時對全部之分子均勻加熱，微波時使每個原子迅速震動，藉由原子間的摩擦而加熱，每秒鐘可達數十億次，加熱快速且熱量損失較少。由於加熱介質通常為一粉體結構，因此可增加受熱面積，且受熱均勻，但也因為加熱介質為粉體結構，若在受熱物質上無法覆蓋均勻，便會造成加熱介質之覆蓋程度不同，造成受熱不均勻，降低加熱效率，造成了能量之損耗。

提高能源效率、降低污染及減少固定投資，係為玻璃製造業者所不斷追求的目標，因此如何改善覆粉均勻度，減少能量之損耗，實是一個亟待解決的問題。

有鑑於習知技藝之各項問題，為了能夠兼顧解決之，本發明人基於多年研究開發與諸多實務經驗，提出一種在弧化玻璃製程中提高覆粉均勻度之方法，以作為改善上述缺點之實現方式與依據。

【發明內容】

有鑑於此，本發明之目的就是在提供一種在弧化玻璃製程中提高覆粉均勻度之方法，以降低因覆粉不均勻所損耗之能量。

根據本發明之目的，提出一種在弧化玻璃製程中提高覆粉均勻度之方法，其包含下列步驟：

將一微波介質粉體與一玻璃材料採混合交錯相鄰或逐層鋪設於一容器中；

對此容器施予一震動以提高此微波介質粉體之覆粉均勻度；

將此容器置於一微波環境中；

以微波加熱，此微波介質粉體傳遞微波熱能至此玻璃材料，直到玻璃材料形成表面黏性流動，致使此玻璃材料之銳角被弧化；以及

分離此微波介質粉體與玻璃材料。

此外，在本發明之在弧化玻璃製程中提高覆粉均勻度之方法，其中更可加入一助熔劑，以降低玻璃材料形成表面黏性流動所需之溫度。

茲為使 貴審查委員對本發明之技術特徵及所達到之功效有更進一步之瞭解與認識，謹佐以較佳之實施例及配合詳細之說明如後。

【實施方式】

以下將參照相關圖示，說明依本發明較佳實施例之在弧化玻璃製程中提高覆粉均勻度之方法，為使便於理解，下述實施例中之相同元件係以相同之符號標示來說明。

請參閱第 1 圖，其繪示為本發明之在弧化玻璃製程中提高覆粉均勻度之方法之結構示意圖。由於微波無法對玻璃直接加熱，可利用添加一微波介質粉體來間接加熱，而此微波介質粉體以一活性碳粉末 12 來實施，藉由活性碳粉末 12 所吸收微波之能量而產生弧光及熱能集中之現象，使微波介質粉體，即活性碳粉末 12 等之溫度提升，再將熱能傳給玻璃以達到間接加熱之目的。

圖中，在弧化玻璃製程中提高覆粉均勻度之方法之結構包含一玻璃材料 11、一活性碳粉末 12 及一震動裝置 13。此玻璃材料 11 係與活性碳粉末 12 採逐層鋪設之型態配置，而玻璃材料 11 為活性碳粉末 12 完全淹覆，並利用本發明之方法以一震動裝置 13 提供震動力，而使活性碳粉末 12 能均勻覆粉於玻璃材料 11 周圍。由於活性碳粉末 12 其粉末之間的相互摩擦力小，因此在震動裝置 13 提供了震動力時，活性碳粉末 12 其粉末之間的相互摩擦力小於地心引力之緣故，經過以震動裝置 13 提供足夠

之震動力後，活性碳粉末 12 便會達到一平衡狀態而平整均勻的覆蓋於玻璃材料周圍，以下將以步驟來詳細說明本發明之方法。

請參閱第 2 圖，其繪示為本發明之在弧化玻璃製程中提高覆粉均勻度之方法之步驟流程圖。圖中，此方法包含步驟：

步驟 20：將一微波介質粉體與一玻璃材料採混合交錯相鄰或逐層鋪設於一容器中；

其中，此容器可為碳化矽、黏土、高嶺土、氧化鋁、石墨和氧化鋁材質。而微波介質粉體係為一多孔性含碳物質、碳、碳化物、氮化物、鈦酸鹽、氧化物、硫化物及其混合物或化合物。其中多孔性含碳物質至少包含椰殼活性碳粉、煤質活性碳粉、木質活性碳粉、竹碳粉等，而碳化物可為碳化矽(SiC)、碳化鈦(TiC)或碳化鎢(WC)等；而氮化物係可為氮化鈦(TiN)、氮化鋁(AlN)或氮化矽(Si₃N₄)等；而鈦酸鹽係可為鈦酸鉬、鈦酸鈣、鈦酸鋇或鈦酸鉛；而氧化物可為氧化鎳(NiO)、氧化鈷(CoO)、氧化鈣錳(CaMnO₃)、氧化鐳錳(LaMnO₃)、二氧化錫(SnO₂)、二氧化鈦(TiO₂)、氧化鎢鎂(MgWO₄)、氧化鎂(MgO)、氧化鎳(NiO)、氧化鋇鈦(SrTiO₃)或氧化鋇鈷(SrZrO₃)等；而硫化物係可為硫化鐵(FeS)或硫化錳(MnS)等；而化合物係為三氧化二鐵(Fe₂O₃)-金屬氧化物(Metal Oxide)，其可為三氧化二鐵(Fe₂O₃)-氧化鎳(NiO)、三氧化二鐵(Fe₂O₃)-氧化鈷(CoO)、三氧化二鐵(Fe₂O₃)-氧化鉬(MoO)或三氧化二鐵(Fe₂O₃)-氧化鎂(MgO)或三氧化

二鐵(Fe_2O_3)與其它正二價金屬(metal^{+2})氧化物之化合物等。

其中，三氧化二鐵(Fe_2O_3)可與氧化鎳(NiO)、氧化鈷(CoO)、氧化鉬(MoO)、氧化鎂(MgO)、氧化鋅(ZnO)、氧化銅(CuO)、氧化鋰(Li_2O)、氧化鈣(CaO)、氧化鐵(FeO)、氧化硼(B_2O)、氧化鉛(PbO)、氧化鋇(SrO)、三氧化二釷(La_2O_3)、三氧化二鉻(Cr_2O_3)、二氧化錫(SnO_2)、氧化鎢(WO_3)等混合，該氧化物係氧化鎳(NiO)、氧化鈷(CoO)、氧化鉬(MoO)、氧化鎂(MgO)、氧化鋅(ZnO)、氧化銅(CuO)、氧化鋰(Li_2O)、氧化鈣(CaO)、氧化鐵(FeO)、氧化硼(B_2O)、氧化鉛(PbO)、氧化鋇(SrO)、三氧化二釷(La_2O_3)、三氧化二鉻(Cr_2O_3)、二氧化錫(SnO_2)或三氧化鎢(WO_3)可單獨或混合使用。

此外，上述之氧化物可添加氧化鋰(Li_2O)、三氧化二釷(La_2O_3)、氧化鈣(CaO)、氧化鋇(SrO)、二氧化鈦(TiO_2)、五氧化二銻(Sb_2O_5)、五氧化二鉭(Ta_2O_5)或三氧化二鉻(Cr_2O_3)等化合物。

而此玻璃材料係可為包括含鋰、鈉、鉀、鈣、鎂、鋇、鋁、鐵、矽、鍺、錫、鋅、硼、鉛和磷離子所組合的固態非晶質含氧化合物。而微波介質粉體對玻璃材料之重量比較佳的是介於 2%~20%之間。

步驟21：對此容器施予一震動以提高此微波介質粉體之覆粉均勻度；

使用一震動裝置對此容器施予震動力，此震動裝置可為一震動馬達或超音波震動裝置等。藉由微波介質粉體之間的相互摩擦力小於地心引力之緣故，致使鋪設於

容器內之微波介質粉體之間的反作用力與地心引力達到平衡，便會平整且均勻的鋪設於容器內，以達到覆粉之均勻度。

步驟22：將此容器置於一微波環境中；

步驟23：以微波加熱，此微波介質粉體傳遞微波熱能至此玻璃材料，直到玻璃材料形成表面黏性流動，致使此玻璃材料之銳角被弧化；以及

藉由微波發射器所照射之微波，微波之波長範圍係介於 $10^{-3}\text{m}\sim 10\text{m}$ ，將能量傳遞到此微波介質粉體中，而微波介質粉體之原子吸收能量後，致使原子間發生碰撞，導致原子之間的摩擦，而這樣的摩擦在一秒鐘內可高達數十億次，致使微波介質粉體在數分鐘內就可加熱到很高的溫度。同時，也使得微波介質粉體間接的加熱了此玻璃材料，而當此玻璃材料到達一定的溫度後，例如 $1000^{\circ}\text{C}\sim 1500^{\circ}\text{C}$ ，其表面便會形成黏性流動。

當溫度達到軟化點，此玻璃材料已呈熔融狀態時，表面便會開始有流動的現象，而其原本玻璃材料銳角容易使人體受傷的部份，也因此而被弧化。

步驟24：分離此微波介質粉體與此玻璃材料。

最後，等到此玻璃材料成型後，便可將微波介質粉體與此玻璃材料進行分離。

傳統利用熱源加熱的方法往往都要數小時，其能量

效率也相當的低，也會造成許多環保問題。而利用微波熔融法不僅加熱快速僅需數分鐘，能量之損耗也比較少，且對環境污染衝擊也小的多，而在其微波介質粉體均勻覆蓋於玻璃上，加熱效率也達到最佳化，因此能量的損耗也相對的降到最低。

其中，更可加入一助熔劑來降低熔融溫度，由 1000°C ~ 1500°C 降至 700°C ~ 1000°C 之間。且其助熔劑可為一粉體並與微波介質粉體混合均勻，與玻璃材料之表面能充分接觸，以達到助熔之效果。助熔劑包含鹼金和鹼土族元素的氧化物、碳酸鈉、硫酸鈉、硼酸鈉、碳酸鉀、磷酸鹽或硝酸鹽類等。

以下將對在弧化玻璃製程中，提供震動力以提高覆粉均勻度與未提供震動力之測試實驗。

請參閱第 3A 圖，其繪示為本發明之使玻璃產生裂紋之方法之微波時間與關係圖。其為未提供震動力之測試，其中微波介質粉體以活性碳粉末重量 10 克(g)為固定參數來實施，並於一玻璃基材上下平均鋪設，而以加熱時間分別為 1 分鐘、2 分鐘、3 分鐘、4 分鐘、5 分鐘及 6 分鐘，依序編號為 NO.1、NO.2、NO.3、NO.4、NO.5 及 NO.6，由此數據可觀察到，當加熱一分鐘時其溫度為 287°C ，而在加熱至兩分鐘時其溫度增加為 569°C ，接著在三分鐘時又下降為 552°C ，到四分鐘時又增加為 607°C ，五分鐘又下降為 554°C ，六分鐘則上升至 644°C 。其溫度上升之幅度與加熱時間顯然不成正比，這是由於覆粉不均勻之緣故，導致加熱過程中，部分活性碳粉末覆蓋於玻璃基材之厚度過厚，而部分活性碳粉末覆蓋於玻璃基材

之厚度又較薄，因此其吸收微波之能量未能穩定傳遞予玻璃基材，致使溫度上升呈現不穩定狀態。

請續參閱第 3B 圖，其繪示為本發明之使玻璃產生裂紋之方法之微波時間與關係圖。其亦為未提供震動力之測試，其中以相同加熱時間 5 分鐘為固定參數來實施，而其微波介質粉體以活性碳粉末重量分別為 10 克(g)及 16 克(g)兩組參數，各做三次來實施，並於一玻璃基材上下平均鋪設，以重量 10 克之活性碳粉末依序編號為 NO.7、NO.8 及 NO.9，而以重量 16 克之活性碳粉末依序編號為 NO.10、NO.11 及 NO.12。在同樣為重量 10 克之活性碳粉末覆蓋下其所測得之溫度分別為 554℃、570℃及 792℃，而同樣為重量 16 克之活性碳粉末覆蓋下其所測得之溫度分別為 727℃、706℃及 584℃，其亦是由於覆粉不均勻之緣故，致使溫度上升幅度較不穩定。

請續參閱第 3C 圖，其繪示為本發明之使玻璃產生裂紋之方法之微波時間與關係圖。其為利用震動力提高覆粉均勻度之測試，以固定活性碳粉末重量 16 克(g)為固定參數，以加熱時間 11 分鐘、12 分鐘、13 分鐘、14 分鐘、15 分鐘及 16 分鐘，依序編號為 NO.13、NO.14、NO.15、NO.16、NO.17 及 NO.18，其所測得溫度為 793℃、842℃、866℃、887℃、995℃及 947℃，其溫度上升之幅度與加熱時間成一線性關係，這是由於覆粉較均勻使得吸收微波能量較為穩定均勻，故溫度上升之幅度亦較為穩定。

請參閱第 4 圖，其繪示為本發明之微波溫度與球化

程度關係圖，樣本經震動處理，使加熱介質粉體可均勻覆蓋玻璃，其球化程度可預期，對球化製程品質有相當助益。觀察此圖，在加熱至約 600℃ 玻璃開始產生熔融狀態，也就是達到玻璃的軟化點（即玻璃之 TG 點），而由於一般使玻璃球化之目的常是要使其資源化，故要收縮其銳角，因此球化程度上，可加熱至 600℃ 左右即可，亦可視其需要增加其球化程度，而維持在 800℃ 即可達到球化程度約 60%~70%，且由於是利用一加熱介質粉體來間接加熱，因此加熱至所需溫度後，便可藉由均勻覆蓋之加熱介質粉體達到較好的保溫效能，所得之球化程度常可較預期者佳。

以上所述僅為舉例性，而非為限制性者，任何未脫離本發明之精神與範疇，而對其進行之等效修改或變更，均應包含於後附之申請專利範圍中。

【圖式簡單說明】

第1圖 係為本發明之在弧化玻璃製程中提高覆粉均勻度之方法之結構示意圖；

第2圖 係為本發明之在弧化玻璃製程中提高覆粉均勻度之方法之步驟流程圖；

第3A圖 係為本發明之在弧化玻璃製程中提高覆粉均勻度之方法之微波時間與關係圖；

第3B圖 係為本發明之在弧化玻璃製程中提高覆粉均勻度之方法之微波時間與關係圖；

第3C圖 係為本發明之在弧化玻璃製程中提高覆粉均勻度之方法之微波時間與關係圖；以及

第4圖 係為本發明之在弧化玻璃製程中提高覆粉均勻度之方法之微波溫度與球化程度關係圖。

【主要元件符號說明】

11：玻璃材料；

12：活性碳粉末；

13：震動裝置；以及

20~24：步驟流程。

五、中文發明摘要：

本發明係揭露一種在弧化玻璃製程中提高覆粉均勻度之方法，其步驟包含：先在一容器中將微波介質粉體與玻璃材料採混合交錯相鄰或逐層鋪設之型態配置，續施予震動力以提高覆粉之均勻度後，將此容器置於微波場中，微波介質粉體可集中微波能量而提高溫度，加熱使相鄰的玻璃材料表面黏性流動，其尖銳處漸次弧形化，待冷卻後，將玻璃與微波介質粉體分離。

六、英文發明摘要：

十、申請專利範圍：

1. 一種在弧化玻璃製程中提高覆粉均勻度之方法，包含：

將一微波介質粉體與一玻璃材料採混合交錯相鄰或逐層鋪設於一容器中；

對該容器施予一震動以提高該微波介質粉體之覆粉均勻度；

將該容器置於一微波環境中；

以微波加熱，該微波介質粉體傳遞微波熱能至該玻璃材料，直到該玻璃材料形成表面黏性流動，致使該玻璃材料之銳角被弧化；以及

分離該微波介質粉體與該玻璃材料。

2. 如申請專利範圍第1項所述之方法，其中該容器可為一隔熱性良好且可吸收微波之材質。
3. 如申請專利範圍第1項所述之方法，其中該容器可為碳化矽、黏土、高嶺土、氧化鋯石墨和氧化鋁等材質。
4. 如申請專利範圍第1項所述之方法，其中該微波介質粉體係為一多孔性含碳物質。
5. 如申請專利範圍第4項所述之方法，其中該多孔性含碳物質係可為椰殼活性碳粉、煤質活性碳粉、木質活性碳粉、竹碳粉等。
6. 如申請專利範圍第1項所述之方法，其中該微波介質粉體可為碳、碳化物、氮化物、鈦酸鹽、氧化物、硫化物及其混合物或化合物等。
7. 如申請專利範圍第6項所述之方法，其中該碳化物可為碳化矽(SiC)或碳化鈦(TiC)或碳化鎢(WC)等。
8. 如申請專利範圍第6項所述之方法，其中該氮化物係

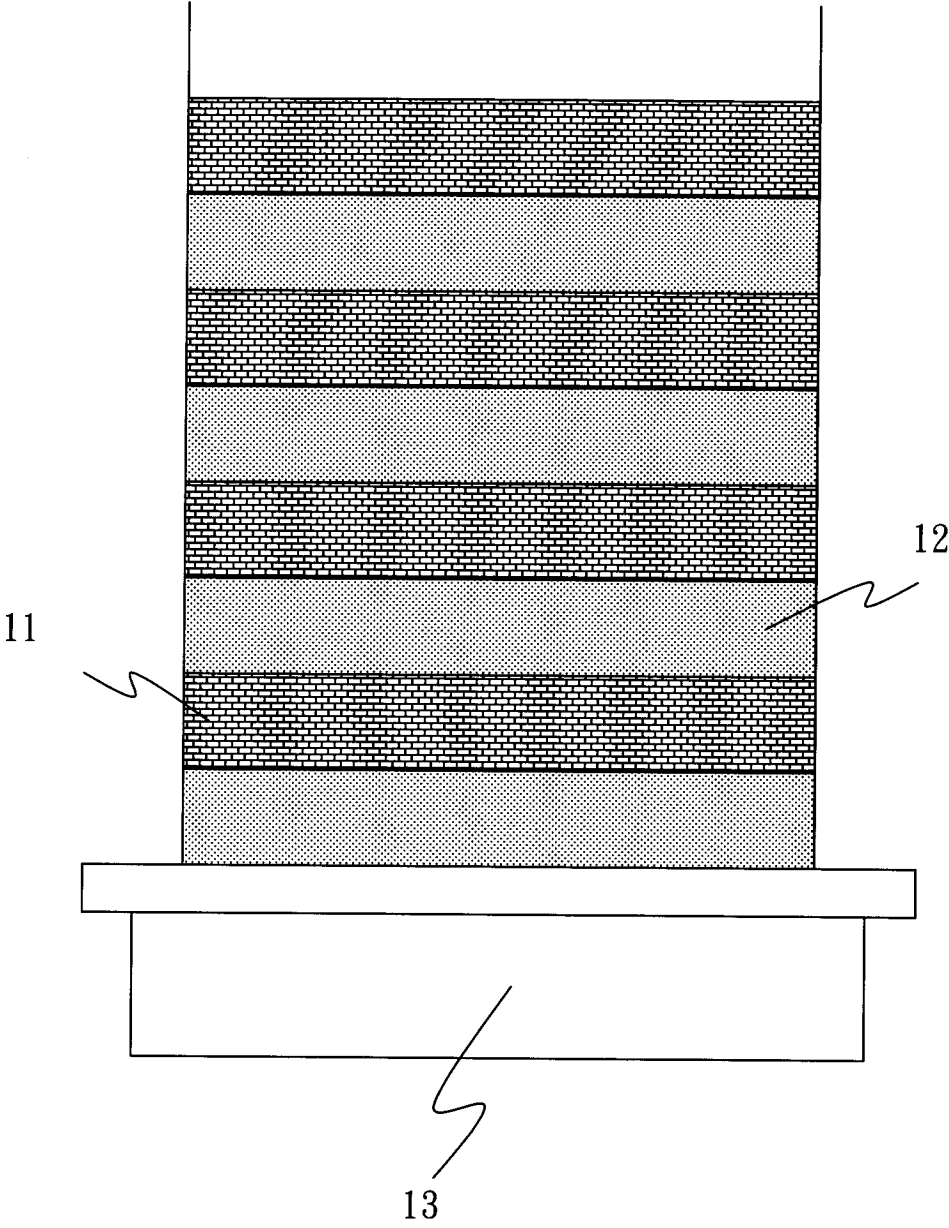
- 可為氮化鈦(TiN)、氮化鋁(AlN)或氮化矽(Si₃N₄)等。
9. 如申請專利範圍第6項所述之方法，其中該鈦酸鹽係可為鈦酸鉬、鈦酸鈣、鈦酸鋇或鈦酸鉛等。
 10. 如申請專利範圍第6項所述之方法，其中該氧化物可為氧化鎳(NiO)、氧化鈷(CoO)、氧化鈣錳(CaMnO₃)、氧化鑰錳(LaMnO₃)、二氧化錫(SnO₂)、二氧化鈦(TiO₂)、氧化鎢鎂(MgWO₄)、氧化鎂(MgO)、氧化鎳(NiO)、氧化鋇鈦(SrTiO₃)或氧化鋇鈷(SrZrO₃)等。
 11. 如申請專利範圍第6項所述之方法，其中該硫化物係可為硫化鐵(FeS)或硫化錳(MnS)等。
 12. 如申請專利範圍第6項所述之方法，其中該化合物係為三氧化二鐵(Fe₂O₃)–金屬氧化物(Metal Oxide)其可為三氧化二鐵(Fe₂O₃)–氧化鎳(NiO)、三氧化二鐵(Fe₂O₃)–氧化鈷(CoO)、三氧化二鐵(Fe₂O₃)–氧化鉬(MoO)、三氧化二鐵(Fe₂O₃)–氧化鎂(MgO)或三氧化二鐵(Fe₂O₃)與其它正二價金屬(metal⁺²)氧化物之化合物等。
 13. 如申請專利範圍第12項所述之方法，其中該三氧化二鐵(Fe₂O₃)可與氧化鎳(NiO)、氧化鈷(CoO)、氧化鉬(MoO)、氧化鎂(MgO)、氧化鋅(ZnO)、氧化銅CuO、氧化鋰(Li₂O)、氧化鈣(CaO)、氧化鐵(FeO)、氧化硼(B₂O)、氧化鉛(PbO)、氧化鋇(SrO)、三氧化二鑰(La₂O₃)、三氧化二鉻(Cr₂O₃)、二氧化錫(SnO₂)、氧化鎢(WO₃)等混合。
 14. 如申請專利範圍第8項所述之方法，其中該氧化物係氧化鎳(NiO)、氧化鈷(CoO)、氧化鉬(MoO)、氧化

鎂 (MgO)、氧化鋅 (ZnO)、氧化銅 (CuO)、氧化鋰 (Li₂O)、氧化鈣 (CaO)、氧化鐵 (FeO)、氧化硼 (B₂O)、氧化鉛 (PbO)、氧化鋇 (SrO)、三氧化二釧 (La₂O₃)、三氧化二鉻 (Cr₂O₃)、二氧化錫 (SnO₂) 或三氧化鎢 (WO₃) 可單獨或混合使用。

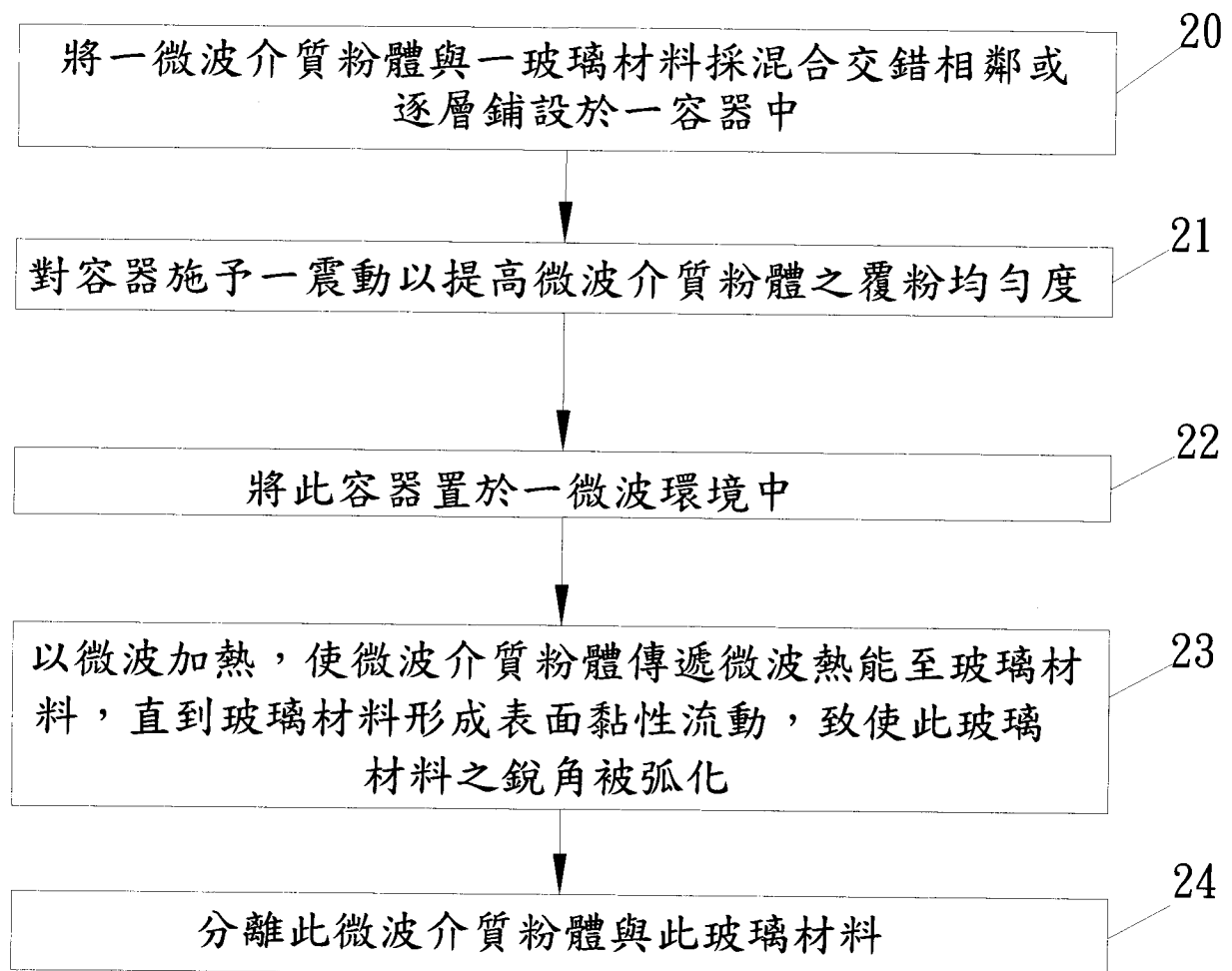
15. 如申請專利範圍第10項所述之方法，其中該氧化物可添加氧化鋰 (Li₂O)、三氧化二釧 (La₂O₃)、氧化鈣 (CaO)、氧化鋇 (SrO) 二氧化鈦 (TiO₂)、五氧化二銻 (Sb₂O₅)、五氧化二鉭 (Ta₂O₅) 或三氧化二鉻 (Cr₂O₃) 等化合物。
16. 如申請專利範圍第1項所述之方法，其中該玻璃材料係以矽酸鹽、鍍酸鹽、鋁酸鹽、硼酸鹽、磷酸鹽玻璃等為主要成分。
17. 如申請專利範圍第1項所述之方法，其中該玻璃材料更可包含鋰、鈉、鉀、鈣、鎂、鋇、鋁、鐵、矽、鍍、錫、鋅、硼、鉛和磷離子等所組合的固態非晶質含氧化合物。
18. 如申請專利範圍第1項所述之方法，其中該震動係由一震動馬達或一超音波震動裝置所產生。
19. 如申請專利範圍第1項所述之方法，其中該微波波長範圍係介於10-3m~10m。
20. 如申請專利範圍第1項所述之方法，其中該微波介質粉體對該玻璃材料之重量比係介於2%~20%之間。
21. 如申請專利範圍第1項所述之方法，其中更包含加入一助熔劑。
22. 如申請專利範圍第10項所述之方法，其中該助熔劑包含鹼金和鹼土族元素的氧化物，其可為碳酸鈉、硫酸

鈉、硼酸鈉、碳酸鉀、磷酸鹽或硝酸鹽類等。

十一、圖式：



第 1 圖



第 2 圖

試片編號	No.1	No.2	No.3	No.4	No.5	No.6
粉末重量(g)	10	10	10	10	10	10
上層鋪設克數	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0
下層鋪設克數	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0
加熱時間(Min)	1	2	3	4	5	6
溫度(°C)	287	569	552	607	554	644

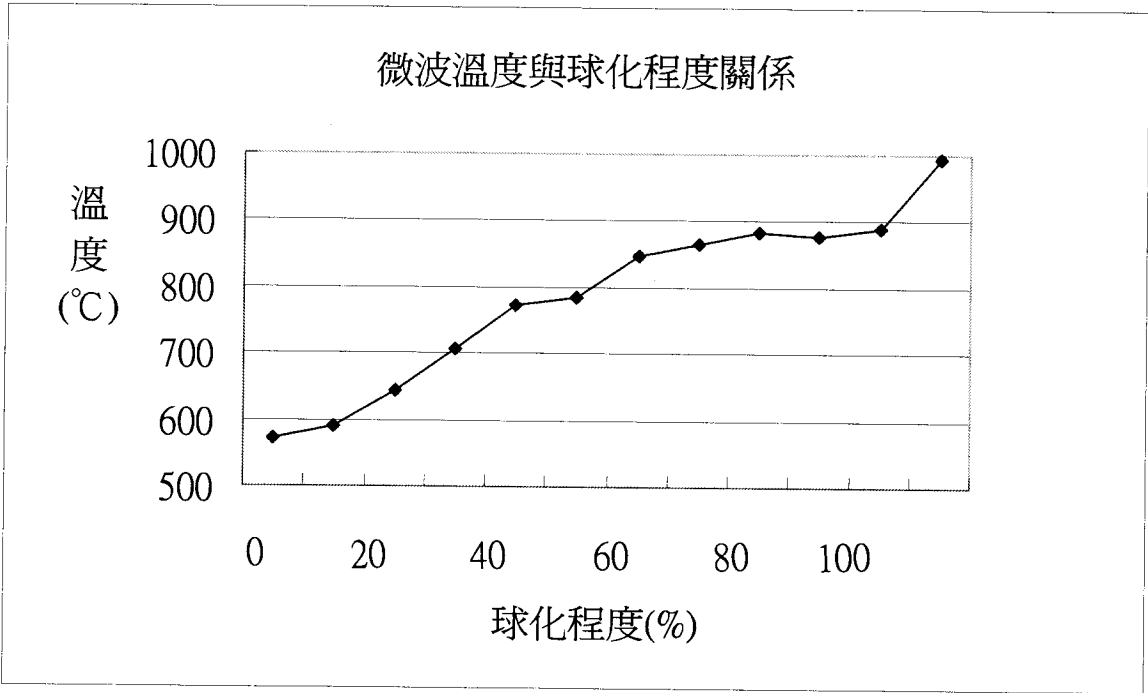
第 3A 圖

試片編號	No.7	No.8	No.9	No.10	No.11	No.12
粉末重量(g)	10	10	10	16	16	16
上層鋪設克數	5.0	5.0	5.0	8	8	8
下層鋪設克數	5.0	5.0	5.0	8	8	8
加熱時間(Min)	5	5	5	5	5	5
溫度(°C)	554	570	792	727	706	584

第 3B 圖

試片編號	No.13	No.14	No.15	No.16	No.17	No.18
粉末重量(g)	16	16	16	16	16	16
上層鋪設克數	8	8	8	8	8	8
下層鋪設克數	8	8	8	8	8	8
加熱時間(Min)	11	12	13	14	15	16
溫度(°C)	793	842	866	887	995	947

第 3C 圖



第 4 圖

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：

20~24：步驟流程。

八、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：