

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：95117135

※申請日期：95.5.15

※IPC 分類：C03B 33/02

C09K 3/00

B01F 17/08

一、發明名稱：(中文/英文)

藉由切削液之輔助將玻璃切割成片之方法及用於該方法之改良切削液

METHOD OF DIVIDING GLASS INTO SEPARATE PIECES WITH THE
AID OF A CUTTING LIQUID AND IMPROVED CUTTING LIQUID
FOR SAID METHOD

二、申請人：(共 1 人)

姓名或名稱：(中文/英文)

德商史考特公司

SCHOTT AG

代表人：(中文/英文)

T 哈貝希

HARBACH, T.

D 葛里姆

GRIMM, D.

住居所或營業所地址：(中文/英文)

德國曼茲市哈登伯格街10號

HATTENBERGSTRASSE 10, 55122 MAINZ, GERMANY

國 籍：(中文/英文)

德國 GERMANY

三、發明人：(共 3 人)

姓 名：(中文/英文)

1. 伯恩 豪瑟
HOETZEL, BERND
2. 安卓雅斯 哈柏克
HABECK, ANDREAS
3. 歐綽德 皮拉松諾兒
PERATHONER, ORTRUD

國 籍：(中文/英文)

1. 德國 GERMANY
2. 德國 GERMANY
3. 德國 GERMANY

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：

1. 德國；2005年05月28日；102005024563.3

2.

☐ 無主張專利法第二十七條第一項國際優先權：

1.

2.

☐ 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】

本發明係關於使用切削液將玻璃切割成片之方法及用於該目的之切削液。

【先前技術】

多年來在玻璃吹製技術中已知：在玻璃之劃割及斷裂中藉由(例如用水)潤濕該玻璃中所形成之裂痕將使玻璃切割成片之操作變得更容易。例如，在美國專利6,252,197中所描述，在藉助於雷射來切割玻璃之過程中，水同時係充當用於在玻璃表面產生斷裂應力之冷卻介質。亦已知在諸如雷射切削之過程中向水中添加界面活性劑(美國專利2003/0052098 A1)，以便提供對於由該雷射束所形成之刻線或裂痕具有改良穿透能力之冷卻液。所有已知類別之濕潤劑(即，陰離子、陽離子及非離子濕潤劑)均合適(WO 2004/018144 A1)。

當例如為了LCD應用而藉助於雷射來切削極薄玻璃時，在劃割之後的切割玻璃過程中盡可能維持恆定條件係特別重要的。

與使用金剛石或切割輪之劃割方法不同，在雷射切削過程中，待切割之玻璃沿著該刻線被雷射非常迅速地加熱。在用雷射束加熱之後，立即將各熱點(heated spot)急冷，通常係藉由向該等點噴灑氣-水混合物而進行。由於在急冷中會產生巨大之熱應力，所以在該玻璃中會形成裂痕。藉由施加一力而使玻璃沿著該刻線或裂痕斷裂或切割。可以機

械方式施加該力，但亦可藉由用雷射對玻璃之額外處理產生更多沿著該刻線或裂痕之熱應力以便使該玻璃沿著該刻線斷裂。

【發明內容】

本發明之一目標係提供一種使用切削液來切割玻璃之方法及合適的切削液，在一工業操作中，以該切削液及使用該切削液進一步降低所施加之斷裂力及斷裂力波動係可能的。

根據本發明之切割玻璃之方法包括以下步驟：

a)在玻璃中製造一線性裂痕；

b)在製造該線性裂痕過程中或在製造該線性裂痕之後立即向該線性裂痕施加含水液以使得該含水液作用於或侵蝕該線性裂痕，該含水液含有離子有機化合物，該離子有機化合物包括一具有一帶陽電荷之氮原子之陽離子以及一羥基陰離子；及

c)藉由向該玻璃施加一力而沿著該刻線切割或分割玻璃。

根據本發明，該切削液為含水液，其含有離子有機化合物，該離子有機化合物包括一具有一帶陽電荷之氮原子之陽離子以及一羥基陰離子。

在根據本發明之方法中，可用更低且更均勻及可再現的斷裂力將玻璃切割成片，在本方法中，使含水切削液在產生裂痕過程中或在產生裂痕之後立即作用於玻璃中之裂痕，該含水切削液包括離子有機化合物，其具有一包含一

帶陽電荷之氮原子之陽離子以及一羥基陰離子。

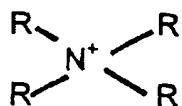
對於所發現之化合物之顯著效果的一項似乎合理的科學解釋係 OH^- 在裂痕中與該等斷裂矽氧烷鍵反應且防止該等斷裂鍵彼此之間的自發性反應(自身恢復)。

其中所用方法及新的切削液尤其適合於雷射切削方法，在該切削方法中，藉由沿著切割線加熱玻璃，而形成裂痕或劃割且其後立即使該經加熱之玻璃受到含水液(切削液)之作用或侵蝕。在雷射切削過程中所產生之裂痕或間隙特別窄否則自恢復現象可能特別大。

向裂痕施加切削液之操作可藉由所有已知技術而進行，該等技術係例如噴塗，噴塗切削液/水混合物；應用一燈芯、海綿，在液體中浸沒裂痕等。

氮氧化四級銨化合物尤其適合用作切削液之活性成份。

彼等尤其合適之氮氧化四級銨具有以下式I之陽離子：



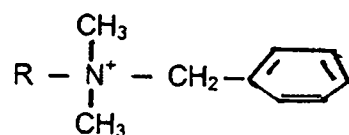
(I)，

其中，R基團之兩至三個各自彼此獨立表示具有1至2個碳原子之直鏈或支鏈脂族基，但R基團之一至兩個其他基團各自獨立表示具有8至18個碳原子之個別直鏈或支鏈脂族基。

尤其合適之氮氧化四級銨化合物包含二烷基二甲基氮氧化銨化合物，諸如二-十八烷二甲基氮氧化銨、二癸基二甲基氮氧化銨、二甲基二辛基氮氧化銨、二-十二烷二甲基氮氧化銨。具有三個短鏈及一長鏈烷基之氮氧化四級銨化合

物亦係尤其較佳的，例如，三甲基十六烷基氫氧化銨、十八烷三甲基氫氧化銨及三甲基辛基氫氧化銨。

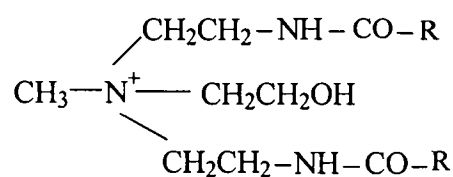
具有以下式II之陽離子之烷基二甲基苄基氫氧化銨亦係適合的，



(II),

其中，R表示具有7至17個碳原子之直鏈或支鏈烷基。

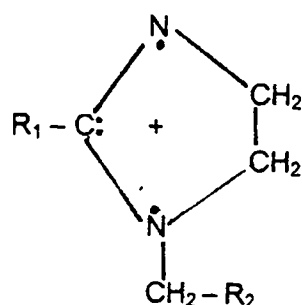
具有以下通式III之陽離子之四級銨化合物亦係適合的，



(III),

其中，R表示具有8至18個碳原子之直鏈或支鏈烷基。

除該等氫氧化四級銨化合物之外，具有以下通式IV之陽離子的咪唑啉衍生物亦係適合的，



(IV),

其中，R₁表示具有4至20個碳原子之烷基或伸烷基且R₂表示-CH₂OH或-CH₂NH-COR₃，其中R₃指示具有8至18個碳原子

之烷基。

咪唑啉衍生物之一尤其適合之實例為1-(辛烷基-乙基)-2-癸基-3-甲基-氫氧化咪唑鎗。

切削液中含有0.005至1重量%-量的此等化合物。低於0.005重量%-之溶液係用作水，大於1重量%-之添加劑不再有效或具有降低之效果。切削液中較佳含有0.02至0.1重量%-之此等化合物，此係由於當使用以此濃度範圍之量時，優良作用與降低之化學消耗相組合。可理解亦可使用此等化合物之混合物。

在切削液仍可有必要含有用於所用化合物之其它溶劑化劑之情況下，此等溶劑化劑可包含以切削液之體積計高達80%-量的諸如甲醇、乙醇、丙醇及丁醇之低分子量醇類。可視需要添加其他添加劑，例如，增稠劑、腐蝕抑制劑、殺菌劑。

該切削液不僅使得藉由雷射作用將玻璃切割成片變得更容易，而且使(例如)藉由用一金剛石之切割或藉由用一切割輪之切削來進行的習知玻璃切削變得更容易。該切削液尤其適合於切削敏感性物件，例如用於TFT顯示幕之薄玻璃基板，且其使得此等方法中所用之斷裂力更小及更均勻。

本發明之方法及所發現之切削液之一特殊優點在於幾乎無任何惱人的陰離子出現，該等陰離子可干擾所分割之玻璃片在以後操作步驟中之進一步處理。

【實施方式】

實例

對根據本發明及根據先前技術將玻璃切割成片之方法之實施例的斷裂力及其再現性進行測試。本發明之切削液係用於藉助於根據本發明之方法來切割玻璃板，而先前技術之切削液係用於使用可比測試方法來切割等效玻璃板。

藉助於一 Schott Advanced Processing 之 DLC 型 1200/Blue 之雷射切削機來製造尺寸為 25 mm×150 mm、厚度為 0.7 mm 之玻璃板。在測試過程中，在待斷裂之玻璃板之每一者之中心 75 mm 處劃割出一具有約為 115 μ m 之深度的橫向裂痕。在該雷射劃割以形成一裂痕之過程中，在雷射焦點(focal spot)之後即刻使該等玻璃板受到 6 ml/min 之切削液及 40 l/min 之空氣之混合物的作用。在劃割或裂痕形成之後乾燥該等板。在兩個小側邊 10 mm 部分上支撐該等玻璃板，其中該裂痕朝下。隨後，自上面裝載該等玻璃板直到其沿著其裂痕斷裂為止。

對於每一待測試之切削液而言，以此方式使約 30 個等效測試板得以斷裂。比較性實例 1 中所用之切削液為水。如圖 2 至 5 中所規定，實例 2 至 5 中所用之本發明之切削液係不同濃度之十六烷基三甲基氫氧化銨之水溶液。如圖 6 至 8 中所述，比較性實例 6 至 8 之先前技術切削液係不同濃度之十六烷基三甲基溴化銨(CTAB)之水溶液。

圖 1 至 8 係展示藉由一種使用如上述段落所闡明之相應切削液之方法沿著待測試之玻璃板之裂痕斷裂每一待測試之玻璃板所需之力的個別圖解說明。圖 2 至 5 展示藉由根據本發明之方法使用實例 2 至 5 之切削液斷裂待測試之玻璃板所

需之斷裂力。圖1展示使用水作為切削液斷裂待測試之玻璃板所需之斷裂力，且圖6至8展示使用CTAB切削液溶液斷裂待測試之玻璃板所需之斷裂力。

該等圖中所示之菱形點給出對於一特定測試樣本(由X軸上探針號所指定)的個別量測之斷裂力(以Y軸讀取，單位為kg)。各圖上之方形點給出對於所有測試樣本之斷裂力之平均值。在各圖上展示一穿過菱形點所繪製之線。

該等圖中所示之測試結果明顯地展示使用根據本發明之切削液之方法明顯比彼等使用根據先前技術之切削液之方法具有更優的性質。特定言之，其展示當使用根據本發明之切削液替代彼等先前技術之切削液時，沿著待測試之板之裂痕斷裂該等待測試之板所需之斷裂力相當的小且波動或變化非常小。因此，使用本發明之切削液的切削力具有更大的再現性。

雖然已如一種使用切削液將玻璃切割成片之方法及用於該方法中之改良切削液所體現地來說明及描述本發明，但此不欲限制所示之細節，因為在不以任何方式脫離本發明之精神之情況下，可作出各種修改及變化。

在無進一步分析之情況下，上文將完全揭示本發明之要點以便他人可藉由應用當前知識容易地對其修改用於各種應用而不遺漏來自先前技術之觀點的特徵、更確切地構成本發明之一般或特殊態樣之基本特徵。

所主張的係新的且在以下附加申請專利範圍中加以提出。

【圖式簡單說明】

圖 1 至 8 為展示使用根據本發明之切削液之一實例根據本發明之方法來切割等效測試玻璃板所需之斷裂力的尺寸及變化以及根據各種先前技術方法來切割測試玻璃板所需之斷裂力的尺寸及變化的個別圖解說明。

五、中文發明摘要：

本發明係關於一種將玻璃基板切割成片之方法，該方法包含在該基板上沿著一切割線製造一裂痕及在製造該裂痕過程中或在製造該裂痕之後立即刻用含水切削液作用於該裂痕上。用於該方法中之該含水切削液具有一特別組成，可降低為了切割該玻璃基板所需施加於該玻璃基板上之斷裂力。該含水液含有離子有機化合物，該化合物具有一含有一帶陽電荷之氮原子的陽離子以及一羥基陰離子。氫氧化四級銨化合物可尤其較佳用作該離子有機化合物。

六、英文發明摘要：

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：

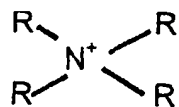
(無元件符號說明)

八、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：

(無)

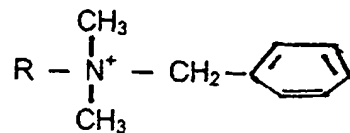
十、申請專利範圍：

1. 一種切割玻璃之方法，其包括以下步驟：
 - 沿著切割線在該玻璃上製造一裂痕；
 - 在該裂痕之製造過程中或者之後立即施加一含水液體於該裂痕上，該含水液體含有一種有機離子化合物，該化合物係由一具有帶正電荷之氮原子之陽離子以及一作為陰離子之羥基陰離子構成；及
 - 藉由施加力量而沿著該裂痕線切割該玻璃。
2. 如請求項1之方法，其特徵為該裂痕係藉由沿著切割裂痕加熱該玻璃及之後立即施加該含水液體而產生。
3. 如請求項2之方法，其特徵為沿著該切割裂痕線對該玻璃之加熱係藉由雷射束而發生。
4. 如請求項1至3中任一項之方法，其特徵為該使用的含水液體含有0.005至1重量%之該有機離子化合物。
5. 如請求項1至3中任一項之方法，其特徵為所使用的該有機離子化合物之陽離子具有下式：



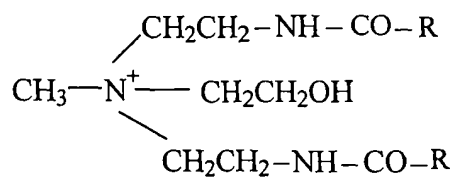
其中，R基團之二至三個為具有1至2個碳原子之烷基，及
R基團之一至二個為具有8至18個碳原子之直鏈或支鏈烷
基，

及/或



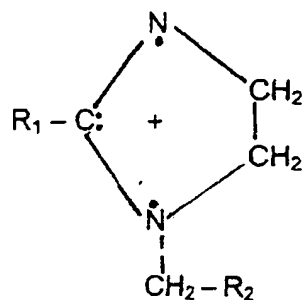
其中，R為具有7至17個碳原子之直鏈或支鏈烷基；

及/或



其中，R為具有8至18個碳原子之直鏈或支鏈烷基；

及/或

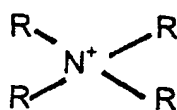


其中，R₁為具有4至20個碳原子之烷基或伸烷基且R₂為CH₂OH或CH₂NH-COR₃，其中R₃為具有8至18個碳原子之烷基。

6. 如請求項1至3中任一項之方法，其特徵為所使用的該含水液體含有十六烷基三甲基氫氧化銨。
7. 一種用於分割或切割玻璃之切削液，其含有一種有機離子化合物，該化合物係由一作為陽離子之具有帶正電荷

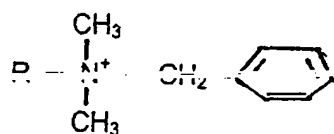
之氮原子及一作為陰離子之羥基陰離子構成。

8. 如請求項7之切削液，其特徵為該切削液含有0.005至1重量%之該有機離子化合物。
9. 如請求項7或8之切削液，其特徵為該切削液含有一種有機離子化合物，其中之陽離子具有下式：



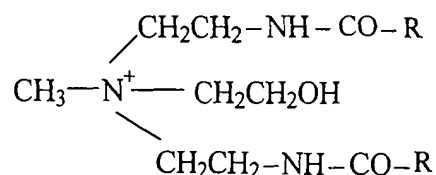
其中，R基團之二至三個為具有1至2個碳原子之烷基，及R基團之一至二個為具有8至18個碳原子之直鏈或支鏈烷基；

及/或



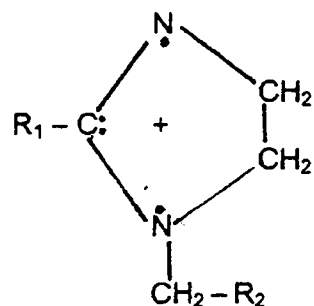
其中，R為具有7至17個碳原子之直鏈或支鏈烷基；

及/或



其中，R為具有8至18個碳原子之直鏈或支鏈烷基；

及/或

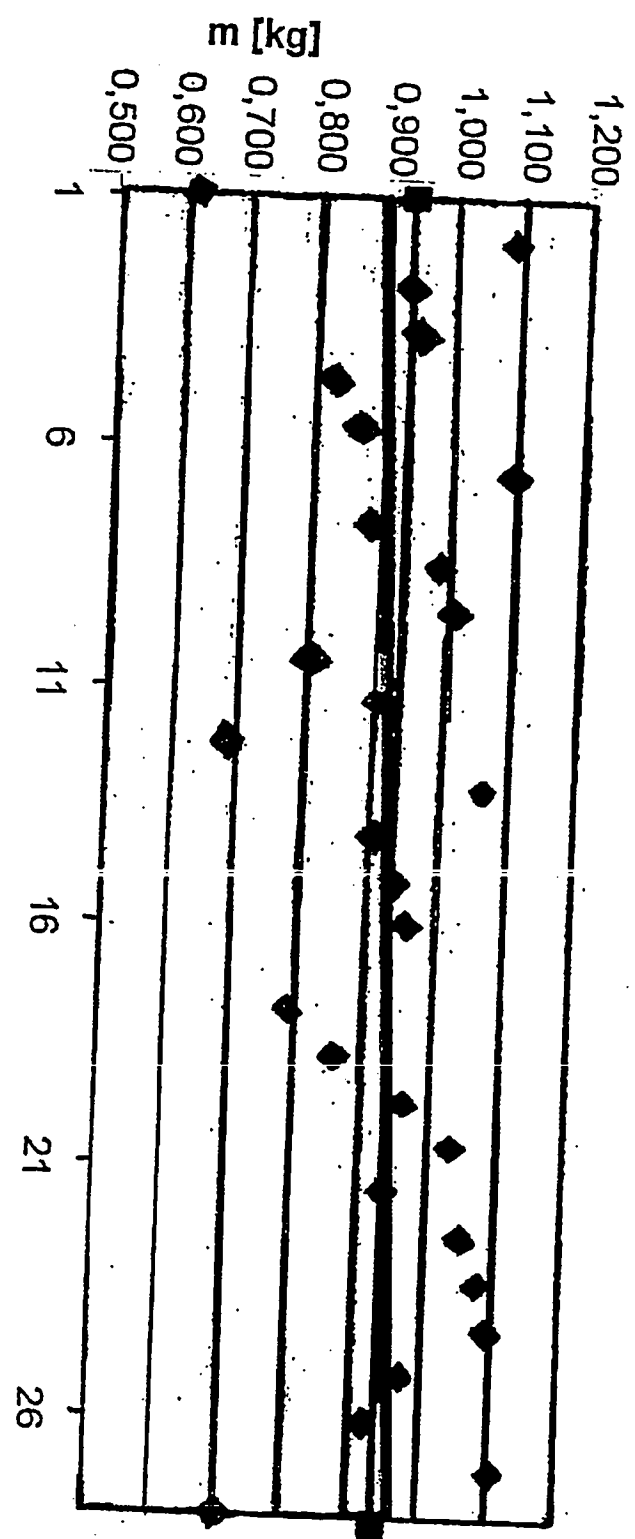


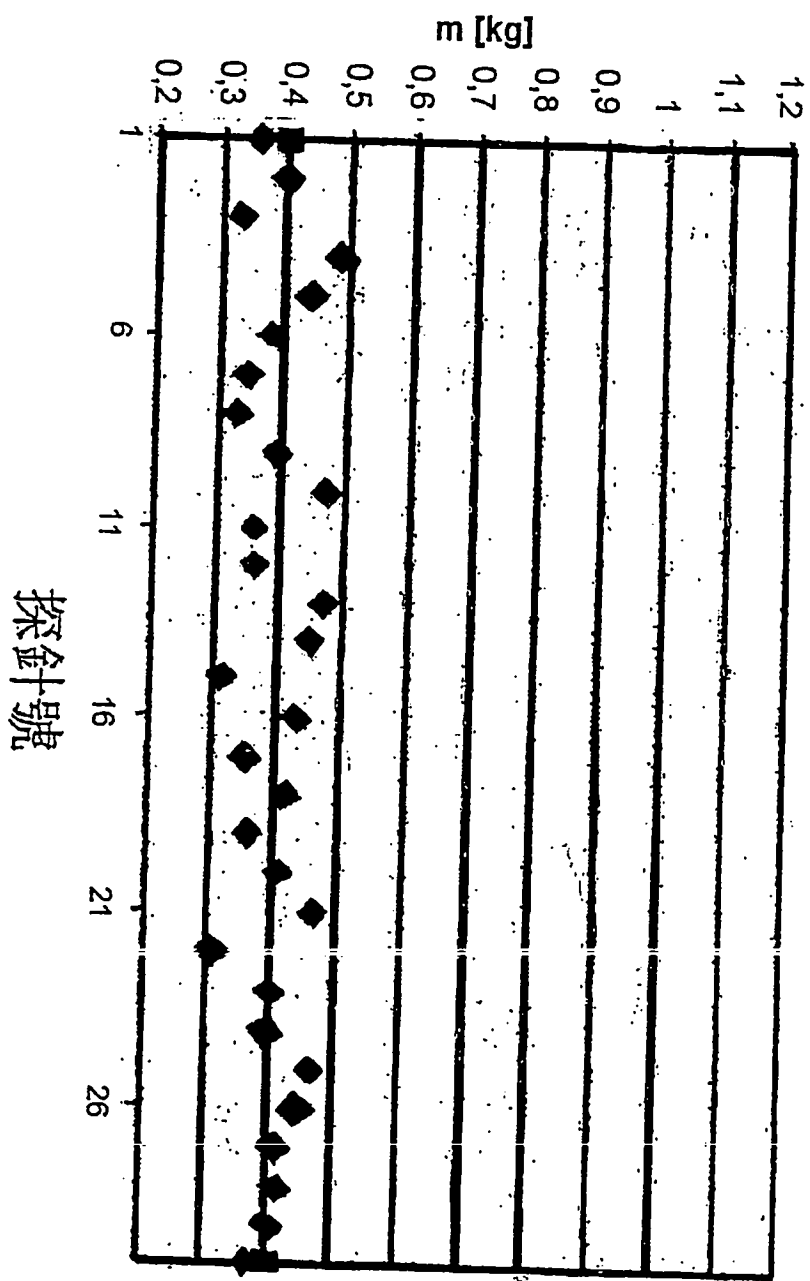
其中， R_1 為具有4至20個碳原子之烷基或伸烷基且 R_2 為 CH_2OH 或 $\text{CH}_2\text{NH}-\text{COR}_3$ ，其中 R_3 為具有8至18個碳原子之烷基。

10. 如請求項7或8之切削液，其特徵為該切削液含有二-十二烷基二甲基氫氧化銨及/或二-十八烷基二甲基氫氧化銨及/或三甲基十六烷基氫氧化銨及/或三甲基辛基氫氧化銨。

十一、圖式：

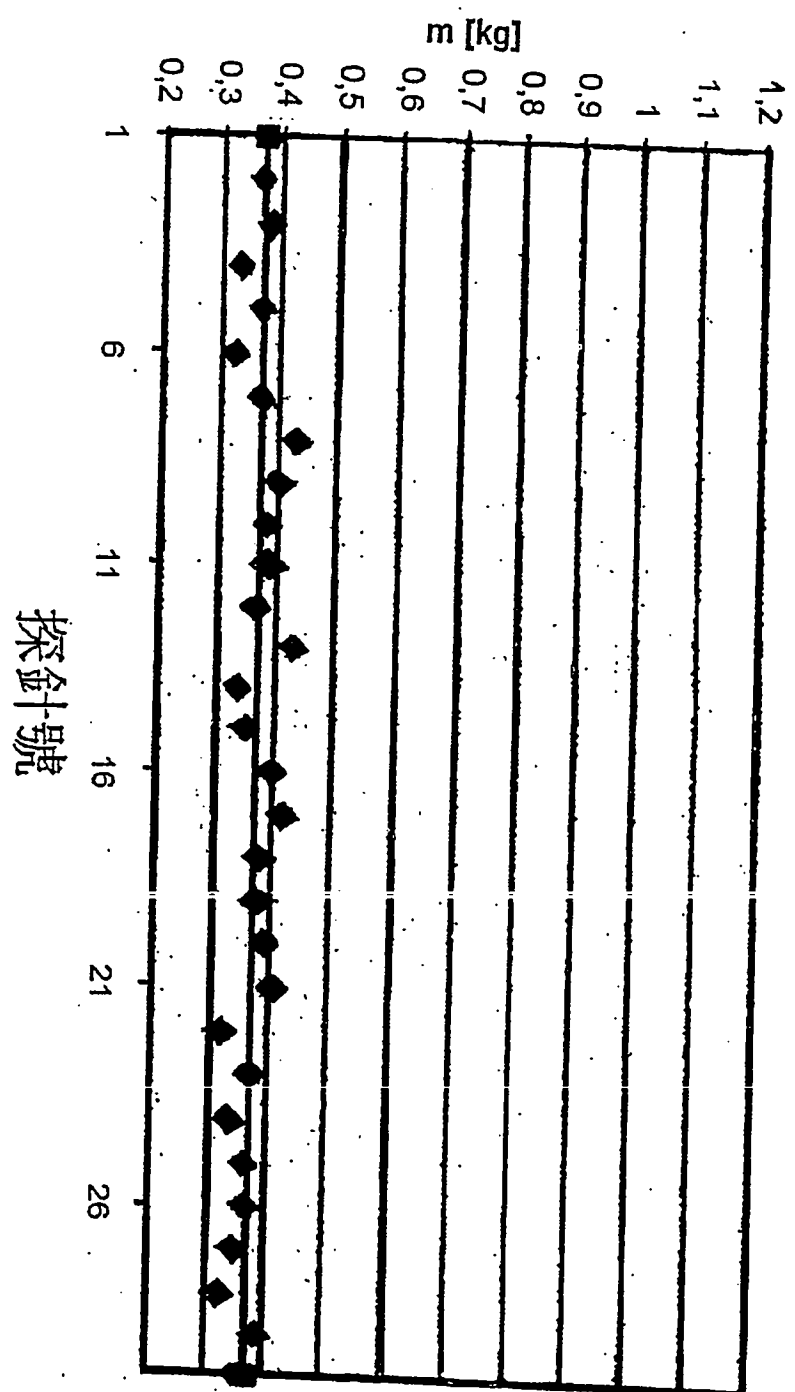
探針號
實例 1(比較性)：去離子水
圖 1





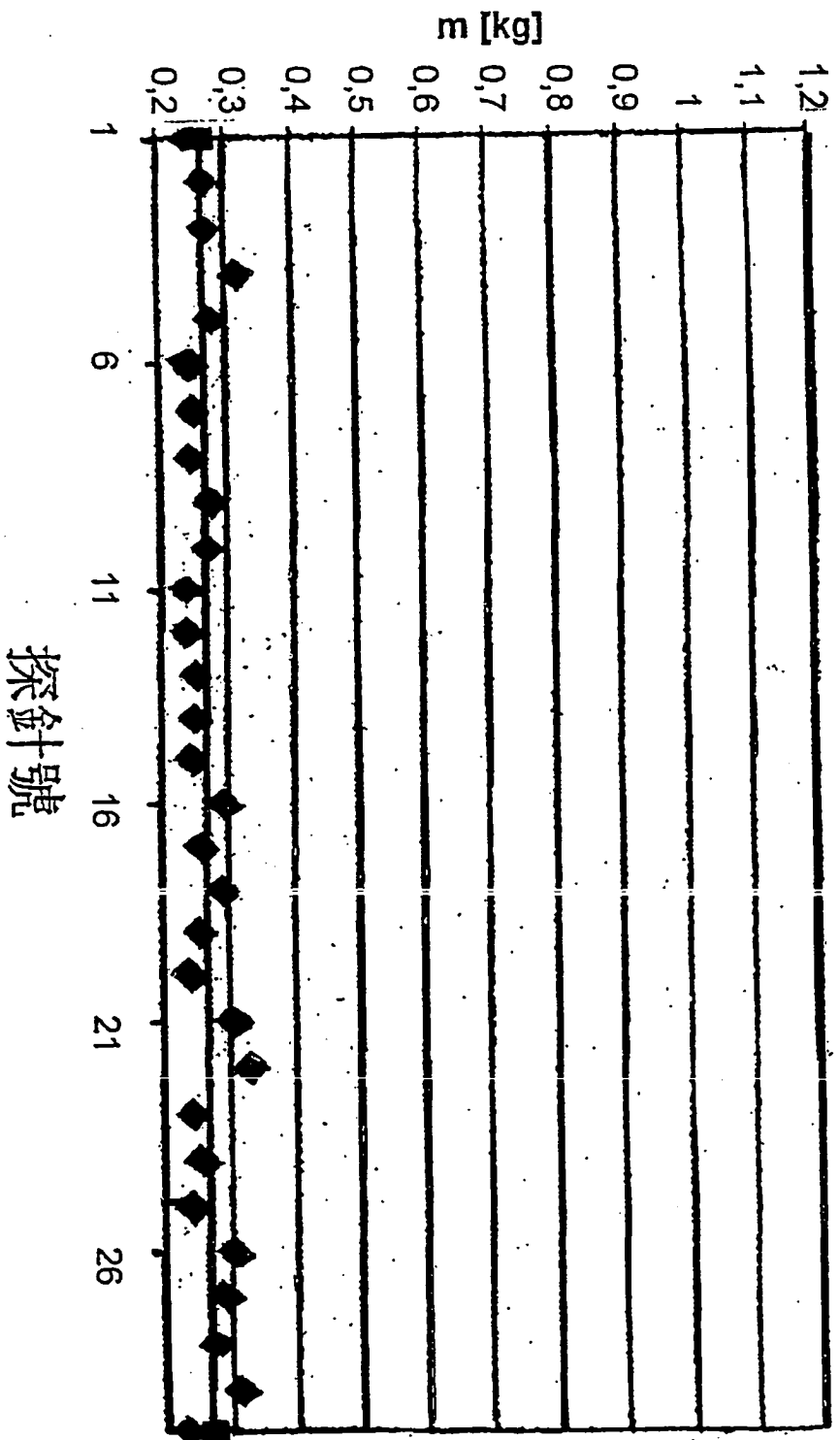
實例2: 十六烷基三甲基氫氧化銨、
0.005重量%之含水溶液

圖2



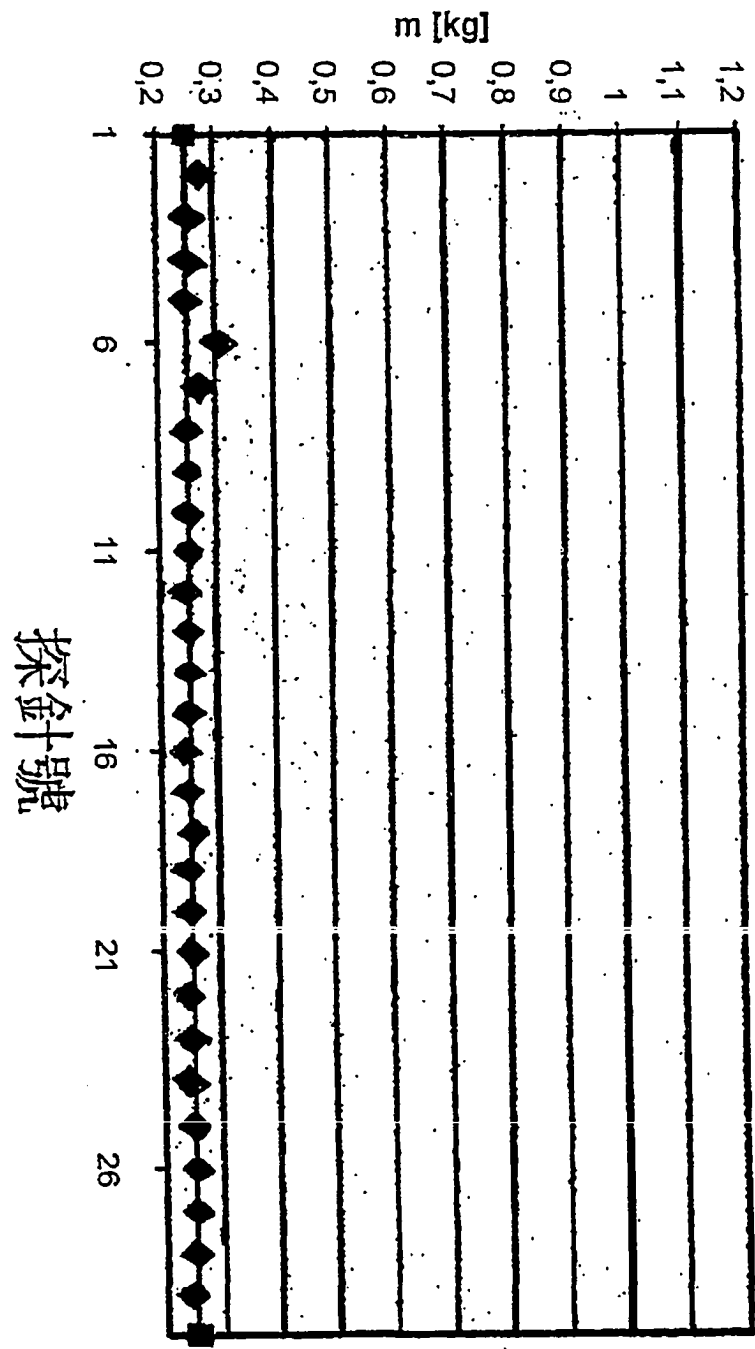
實例3: 十六烷基三甲基氫氧化銨、
0.020重量%之含水溶液

圖3



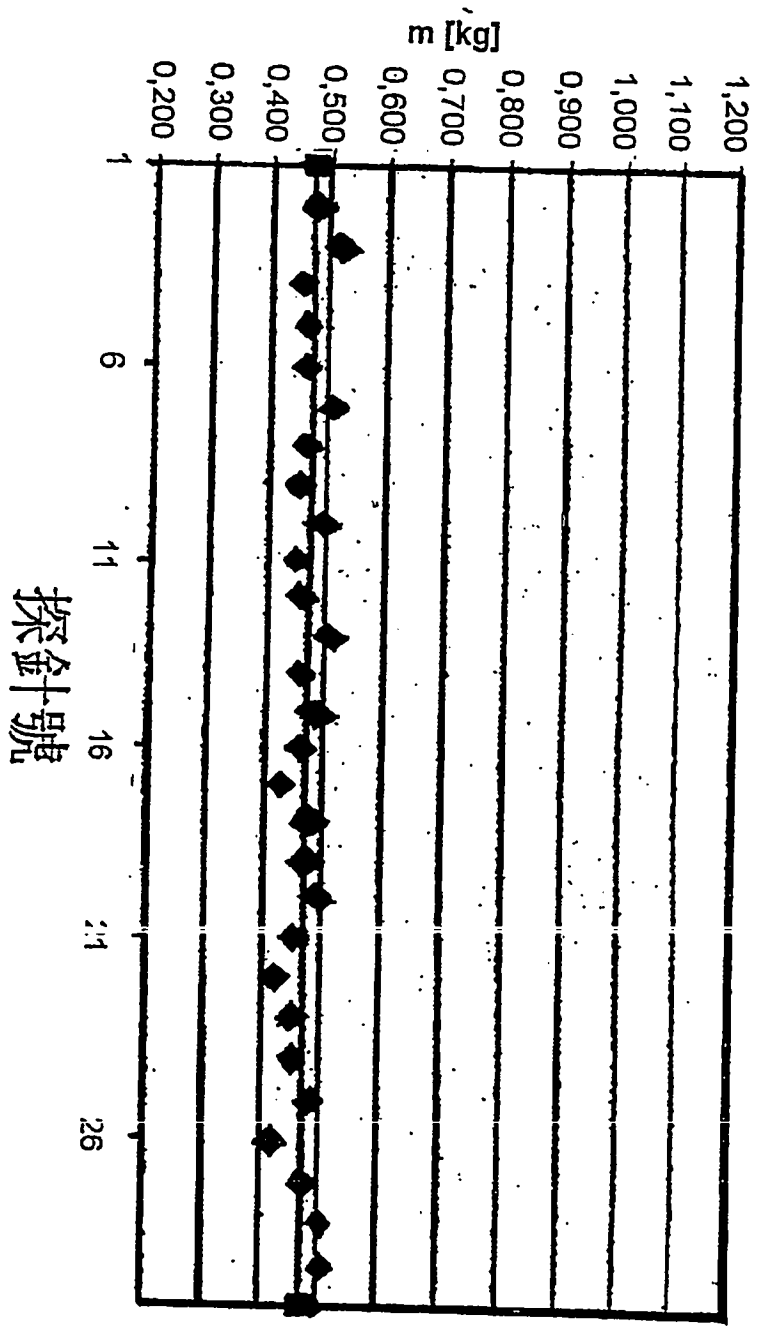
實例4: 十六烷基三甲基氫氧化銨、
0.040重量%之含水溶液

圖4



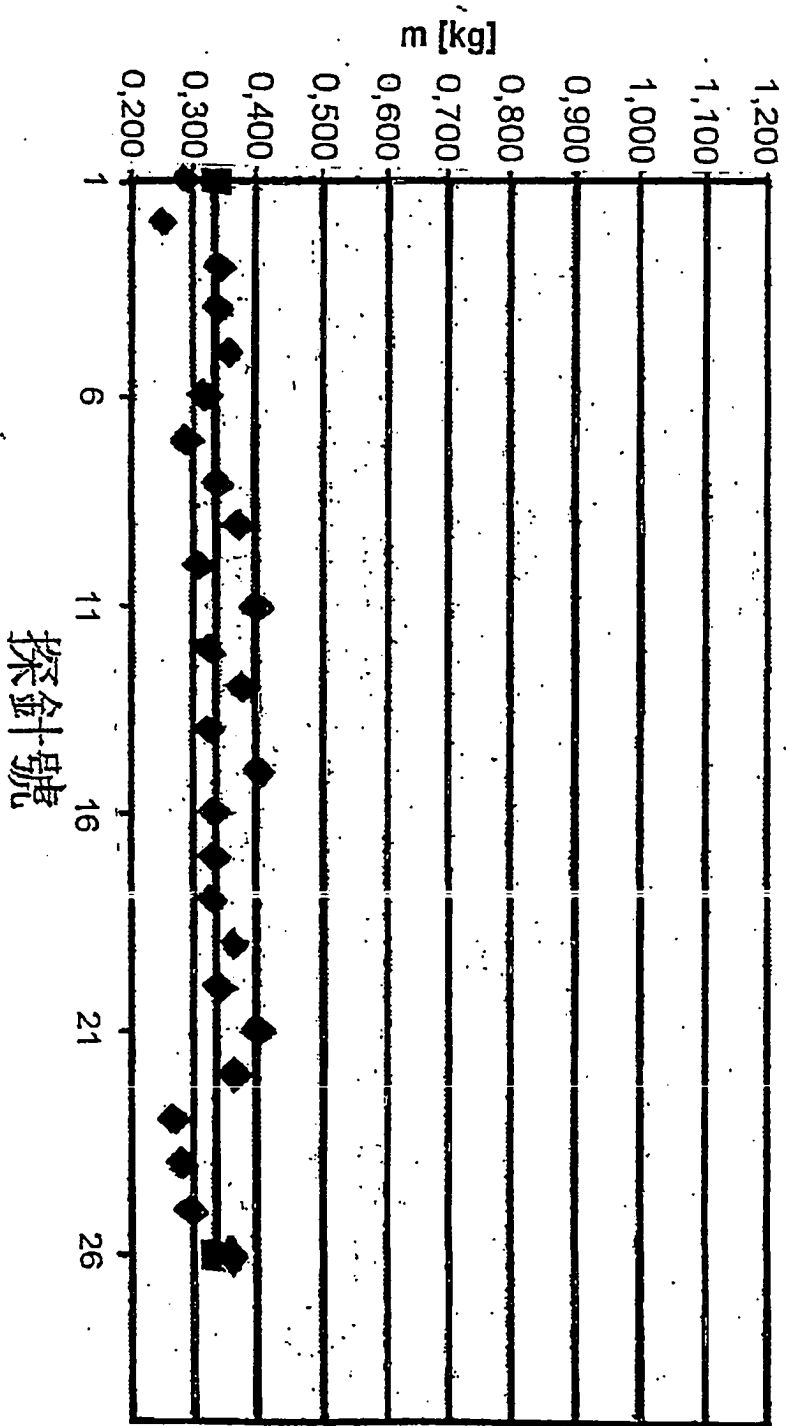
實例5: 十六烷基三甲基氫氧化銨、
0.080重量%之含水溶液

圖5



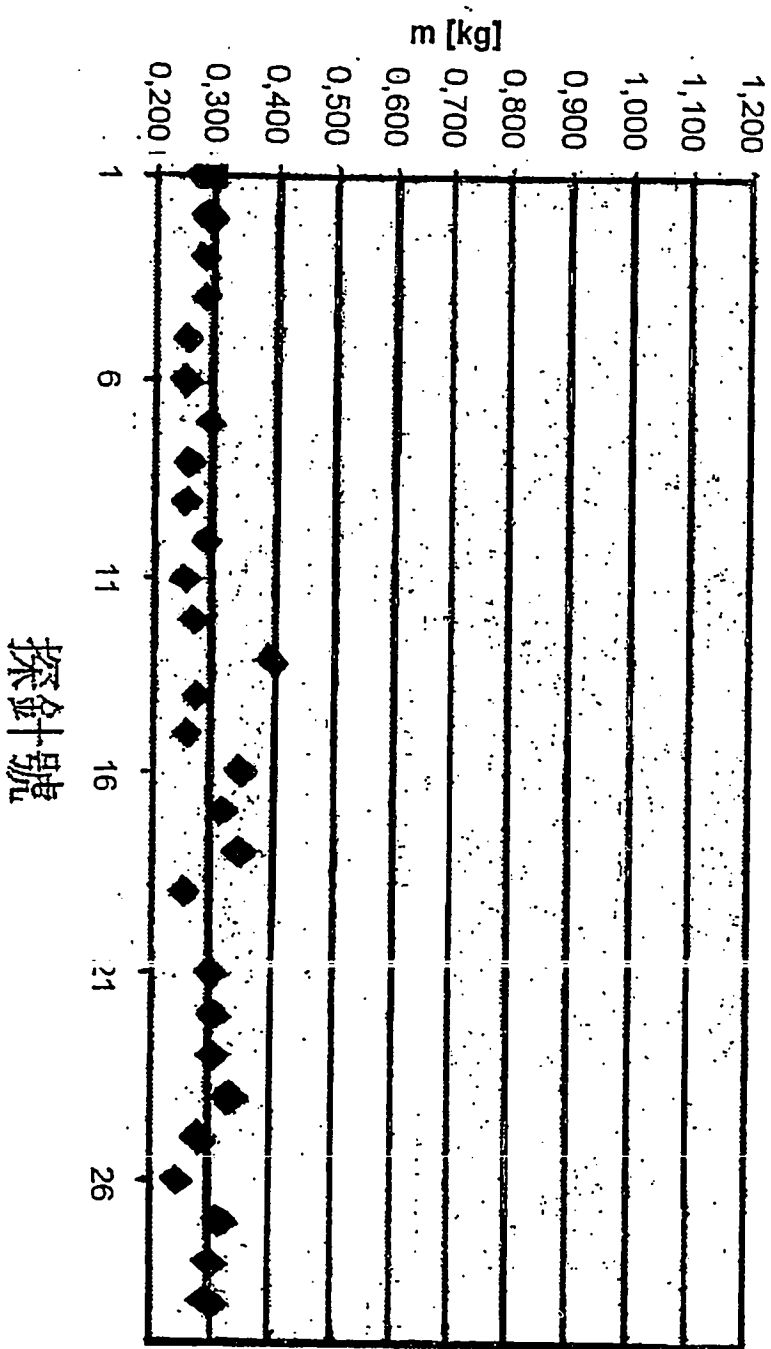
實例 6(比較性)：CTAB (三甲基十六烷基溴化鎂)
0.020重量%之含水溶液

圖6



實例 7(比較性)：CTAB (三甲基十六烷基溴化鎂)、
0.10 重量%之含水溶液

圖 7



實例 8(比較性)：CTAB (三甲基十六烷基溴化銨)
0.40重量%之含水溶液

圖8