

(21)申請案號：099100574

(22)申請日：中華民國 99 (2010) 年 01 月 11 日

(51)Int. Cl. : **G01N17/00 (2006.01)**

(30)優先權：2009/01/13 德國 102009000177.8

(71)申請人：贏創德固賽有限責任公司(德國) EVONIK DEGUSSA GMBH (DE)
德國

(72)發明人：克魯茲 瑪利莎 CRUZ, MARISA (GB)；弗許斯 瑞納 FUCHS, RAINER (DE)；
柯恩 法蘭克 KUHN, FRANK DIETER (DE)

(74)代理人：林志剛

申請實體審查：無 申請專利範圍項數：18 項 圖式數：1 共 25 頁

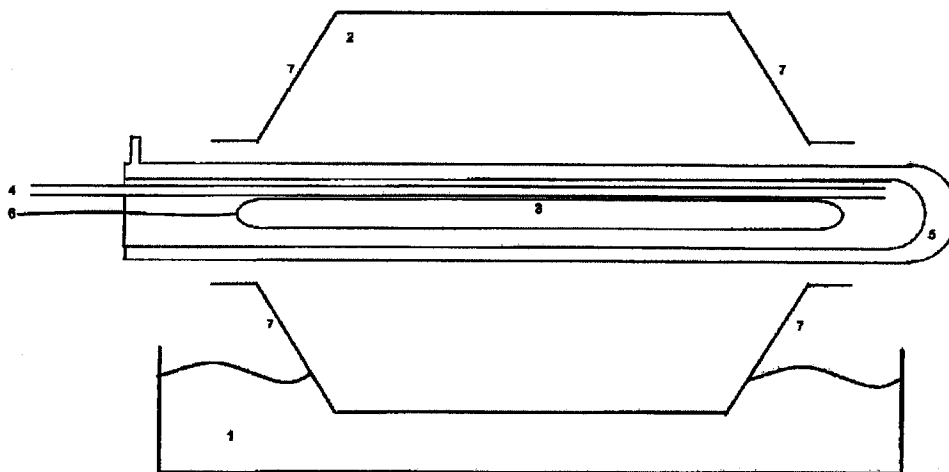
(54)名稱

用於顆粒之快速照射試驗

FAST IRRADIATION TEST FOR GRANULES

(57)摘要

本發明關於一種照射顆粒之方法，在顆粒排列於樣品容器(2)中且以照射燈(3)照射的例子中，將顆粒在照射期間定期混合，使得顆粒的不同表面受到照射。較佳的是利用裝置照射，該裝置包含 a.至少一個照射燈(3)，及 b.至少一個用於欲照射之顆粒的樣品容器(2)，將樣品容器與驅動器連接，如此可將樣品容器在照射期間移動且可將顆粒混合。



1：溫度控制元件

2：樣品容器

3：照射燈

4：沖洗用惰性氣體

5：驟冷空間

7：斜面端

(21)申請案號：099100574

(22)申請日：中華民國 99 (2010) 年 01 月 11 日

(51)Int. Cl. : **G01N17/00 (2006.01)**

(30)優先權：2009/01/13 德國 102009000177.8

(71)申請人：贏創德固賽有限責任公司(德國) EVONIK DEGUSSA GMBH (DE)
德國

(72)發明人：克魯茲 瑪利莎 CRUZ, MARISA (GB)；弗許斯 瑞納 FUCHS, RAINER (DE)；
柯恩 法蘭克 KUHN, FRANK DIETER (DE)

(74)代理人：林志剛

申請實體審查：無 申請專利範圍項數：18 項 圖式數：1 共 25 頁

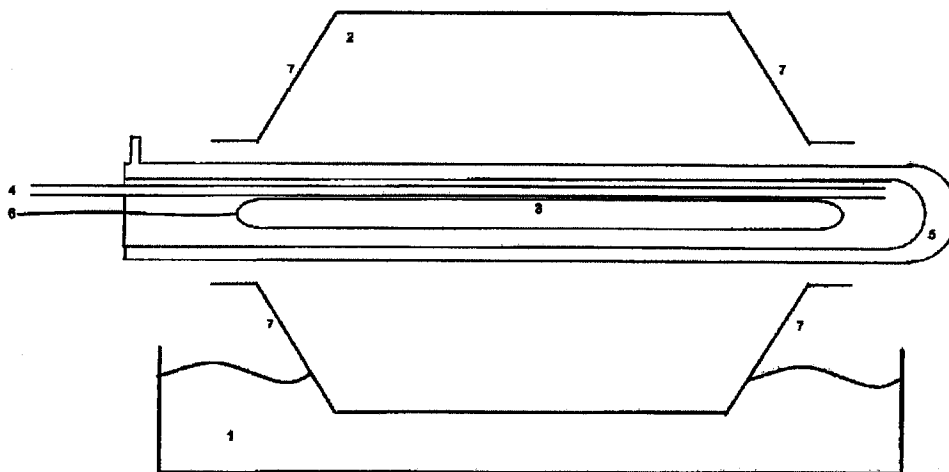
(54)名稱

用於顆粒之快速照射試驗

FAST IRRADIATION TEST FOR GRANULES

(57)摘要

本發明關於一種照射顆粒之方法，在顆粒排列於樣品容器(2)中且以照射燈(3)照射的例子中，將顆粒在照射期間定期混合，使得顆粒的不同表面受到照射。較佳的是利用裝置照射，該裝置包含 a.至少一個照射燈(3)，及 b.至少一個用於欲照射之顆粒的樣品容器(2)，將樣品容器與驅動器連接，如此可將樣品容器在照射期間移動且可將顆粒混合。



1：溫度控制元件

2：樣品容器

3：照射燈

4：沖洗用惰性氣體

5：驟冷空間

7：斜面端

六、發明說明：

【發明所屬之技術領域】

本發明關於一種用於顆粒之快速照射試驗法，較佳用於無機或有機顆粒，特別佳為塑膠顆粒，且關於用於此一試驗法之裝置。

【先前技術】

塑膠顆粒為來自基底材料製造商供給塑膠加工工業之熱塑性塑膠的典型形式。因為彼之自由流動能力而使彼等為諸如砂或礫石之散裝材料，且因此比較容易運輸及進一步加工。

最近，曾密集討論使用塑膠顆粒作為人造草坪之填充材料。例如，歐洲專利申請案 EP 1 416 009 A1 揭示使用經塗佈之橡膠粒子作為人造草坪或其他地板蓋物的地層材料或鬆散的彈性層。橡膠粒子主要為不規則的 n 個多角形狀，且較佳地具有介於 0.4 毫米與 2.5 毫米至最多 4.0 毫米之平均尺寸。個別的橡膠粒子具備有 5 微米至 35 微米厚度塗層於其整個表面上。塗層構成意欲大為防止污染物（諸如鋅）被洗出的永久彈性塗層。此外，目標係以此包覆減少老式橡膠典型的橡膠味。

然而，重要的是作為人造草坪之填充材料的應用，因而需獲悉此等塑膠顆粒之性質如何隨時間及日曬而改變（所謂的塑膠顆粒老化）。然而，迄今沒有任何已知的試驗法可以簡單的方式快速且有成本效益地模擬及評估塑膠顆

粒的日曬，且能在短時間內測定對於塑膠顆粒照射之效應，特別對於粒子表面。

已知所有各種用於照射經塗佈或未經塗佈之薄片或其他二維表面或經塗佈或未經塗佈之粒子的表面處理方法。例如，在測試 UV 射線對機動車漆料之效應時，常利用太陽試驗法（Sun Test），而且其亦可用於微粒系統。在此例子中，使用一種欲暴露之經塗佈或未經塗佈之粒子於其中散射及接著暴露之容器。

ISA Sport 機構使用根據標準的 ISO 4892-3 操作的設備評估用於人造草坪之填充材料的耐候性，作為經塗佈或未經塗佈之粒子照射的另一實例。在此例子中，使經塗佈或未經塗佈之橡膠顆粒接受氣候模擬，其中使樣品受到 UV 光線威脅為時 125 天。

然而，這些試驗法具有各種缺點，該等缺點為快速評估日曬對於塑膠顆粒性質之影響的障礙：

- 試驗法係長時間的且以格外密集的時間進行，因為彼等通常需要照射數月或數年，
- 目前沒有任何試驗法允許經塗佈或未經塗佈之粒子，諸如塑膠顆粒，在整個表面上受到均勻的暴露及風蝕威脅。然而，此為必要的，使整個經塗佈或未經塗佈之粒子在其整個表面上達成儘可能均勻的特質。因為僅暴露經塗佈或未經塗佈之顆粒的一個面造成兩個非常不同的表面，基於此原因，在暴露之經塗佈或未經塗佈之顆粒上進一步達成分析及測定（例如，污染物溶析、色彩測量）係非常

困難的，

- 一些先前的試驗法僅可同時處理少量的材料；然而，爲了在照射之後進行分析方法（例如，色彩測量、污染物溶析），重要的是取得足夠的樣品材料，

- 有時必須使表面受到照射且同時懸浮（例如，在氬氣試驗法中）。此僅可在顆粒黏合於表面上，接著使表面受到照射且同時懸浮時進行。在此例子中，將粒子釋出的費用很高且留在粒子上的黏著劑使後續研究的結果有誤。而且，同樣僅一個粒子面受到照射。

【發明內容】

因此，本發明的目的係指出更適當模擬日曬對於顆粒性質之影響的可能性，特別對於人造草坪之填充材料。

可能極其有利的是開發粒子塗層，以儘可能快地獲得可用於測試各種塗層於 UV 照射後的穩定性及選擇更好的塗層爲目的的結果。

可能更特別有利的是假設有可可能使用照在地球的 UV 輻射，亦即通常具有波長 > 295 奈米之 UV-B 及 UV-A 輻射。而且，可能特別有利的是假設主要可使用 UV-B 輻射用於測試，因爲非常多損害塗層的例子係由暴露於 UV-B 輻射所致。

此外，亦研究對於整個顆粒表面達成可能均勻之效應的可能性。

特別瞄準的解決辦法在於：

- 允許快速模擬日曬對於顆粒性質之影響，
- 可輕易地施行及處置，
- 可儘可能以成本效益方式實現，
- 可儘可能廣泛地使用，
- 需要儘可能最少的樣品量，但是仍可提供足夠用於後續檢查的經暴露之顆粒樣品量，

- 然而，若適當時亦能處理大量樣品，
- 儘可能有選擇性，以容許區分老化特質，甚至在非常相似的顆粒例子中，及

• 不僅允許一點測量，但是亦測量隨時間的老化輪廓；藉此有可能獲得進一步關於塗層、粒子及特別為舊輪胎橡膠顆粒之老化特質的更重要指示。此外，亦因此有可能測定包括顆粒之色素沉著類型及量如何影響老化。

可從討論的上下文取得的這些及其他目的係藉由提供用於照射顆粒之方法而達成，該方法具有方法獨立項之所有特色。特別適宜的方法變型說明於後文述及的附屬項中。亦主張特別適合於進行本發明方法的裝置。

由於顆粒排列在樣品容器中且以照射燈照射，及將顆粒在照射期間定期混合，因而使得顆粒的不同表面受到照射的事實，則可能以非立即預料的方式更有效地模擬日曬對於顆粒性質之影響，特別對於人造草坪之填充材料。

而且，本發明模式的程序亦得到許多進一步的優點：

- 本發明方法容許檢查經塗佈和未經塗佈二者之粒子，且亦檢查經塗佈或未經塗佈之粒子混合物，

- 本發明方法係異常快速且非常容易進行，且對勞動力及時間僅有非常低的需求。特別地，能夠從受到照射之經塗佈或未經塗佈產物之日曬結果（在短的暴露期間內使用高輻射劑量），而推論關於可能發生的長期 UV 損害，

- 本發明方法非常具有成本效益，

- 本發明方法關於欲檢查之樣品量非常有彈性。有可能獲得既大量又少量的老化顆粒，此係取決於後續檢查需要多少樣品材料而定，

- 可不事先固定顆粒而進行測試，

- 在本發明方法的例子中，顆粒的整個表面受到均勻的應力，結果是實質上更簡單測定老化顆粒之性質，

- 本發明方法的應用亦使其有可能檢查具有複雜結構之顆粒，例如其經不規則塗佈及/或具有尖角形狀或其他更複雜的形狀，若適當時為不規則或球狀。

本發明的詳細敘述

在用於照射顆粒之本發明方法的例子中，適宜為無機或有機顆粒，較佳為塑膠顆粒，特別佳為經塗佈之塑膠顆粒，將顆粒排列在樣品容器中且以照射燈照射，顆粒在照射期間定期混合，使得顆粒的不同表面受到照射。

術語“定期”在此上下文中代表以相等的間隔規律循環的作用（在此為混合），在本發明的例子中優先選擇重複至少 2 次操作，較佳為至少 5 次操作，特別佳為至少 10 次操作。

作用（在此為混合）的重複率較佳為每分鐘至少 1 次操作，較佳為每分鐘至少 5 次操作，特別佳為每分鐘至少 10 次操作。在本發明特別佳的具體體上下文中，在照射期間執行連續混合。

在本發明的範圍內，術語“混合”係指顆粒的徹底混合。此較佳地導致至少兩個顆粒的三維方向變化，較佳為至少 5 個顆粒，特別佳為至少 10 個顆粒。此外，使至少兩個顆粒，較佳為至少 5 個顆粒，特別佳為至少 10 個顆粒的位置彼此相對改變。

在本發明特別佳的具體例上下文中，顆粒係以使顆粒的至少兩個，較佳為至少 3 個不同的表面相繼地受到照射的此一方式混合，使每一該等表面被照射至少兩次，較佳為至少 5 次，特別佳為至少 10 次。

本發明的照射法係以照射期間定期混合顆粒為基準而不同於其中顆粒不在照射期間混合且顆粒僅一個表面受到連續照射的已知之照射法。

本發明方法導致顆粒的整個表面非常均勻的照射。照射較佳地以使得顆粒表面最短的照射時間與顆粒表面最長的照射時間之間的差異為至多 100%，較佳為至多 50%，特別為至多 20%之顆粒表面最長的照射時間的方式進行。

以照射模擬光線（特別為日光）對於顆粒之影響。光線因此較佳地包含天然日光組份；照射較佳地以從 1 奈米至 1000 奈米之範圍內的波長，較佳從 200 奈米至 400 奈米之範圍內的波長（所謂的近 UV 輻射），特別佳以從

295 奈米至 315 奈米之範圍內的波長（所謂的 UV-B 輻射）進行。

就本發明的目的而言，特別有利於使用本發明裝置照射顆粒。此裝置包含：

- a. 至少一個照射燈，及
- b. 至少一個用於欲照射之顆粒的樣品容器，將樣品容器與驅動器連接，如此可將樣品容器在照射期間移動且可將顆粒混合。

照射燈相對於樣品容器的位置原則上可自由選擇，照射燈較佳地排列在樣品容器內部。然而，亦可排列在樣品容器外部，雖然此變型較不佳。

此外，優先賦予光束直接作用於欲照射之顆粒。若可能時，因此使可部分或完全吸收或偏離照射源光線的材料避免在照射燈與顆粒之間的直線連接上，除非特殊的材料，諸如使用濾片達成希望減少的非所欲輻射，諸如 IR 輻射（熱輻射），該材料特別連同對 UV-B 輻射具有最好可能的透明性。

照射燈較佳地由沖洗用惰性氣體圍住，該惰性氣體較佳地排列於照射燈與樣品容器之間。特別適合於本發明目的的惰性氣體特別包含氮氣及所有稀有氣體，諸如氦氣及氖氣。

在本發明特別佳的具體例上下文中，另外提供以至少一種氣體及/或至少一種液體沖洗在樣品空間中的顆粒，以檢查氣體及/或液體在照射期間對於顆粒性質之影響。

以空氣、蒸汽、酸蒸汽、酸雨及水特別適合於該等目的。

此外，照射燈較佳地具備有濾片，其濾除至少部分來自照射燈的輻射能譜之 IR 輻射（780 奈米至 1 毫米）。就此目的，照射燈較佳地由驟冷空間圍住，該空間包含 IR 驟冷液及較佳地排列於照射燈與樣品容器之間，特別佳地在沖洗用惰性氣體與樣品容器之間。

特別適合於本發明目的的 IR 驟冷液包含在檢查條件下為液體且至少部分吸收在從 780 奈米至 1 毫米範圍內之光線的所有流體。

在照射期間的顆粒加熱主要係藉由使用 IR 濾片而避免。

樣品容器的形狀同樣不受到任何特殊的限制。然而特別證實樣品容器本身具有包含直的圓柱狀之區域，照射燈較佳地置中排列於圓柱的中間。

在本發明特別佳的具體例上下文中，照射燈具有細長形狀，照射燈的準線較佳地對應於樣品容器的主軸，特別為樣品容器直的圓柱部分之主軸。

樣品容器的內壁較佳地包含反射材料，其目的係在反射之後引導例如未照在顆粒上或通過顆粒之光線至顆粒上。可以此方式實質增加照射的有效性。在此上下文中，特別適合的反射材料導致至少 5%，較佳為至少 25%，特別佳為至少 50%之入射輻射反射。鋼為特別適合於此目的的材料。

較佳地至少 80%之樣品容器總內表面以反射材料塗佈

及/或由此材料所組成。

在本發明特別佳的具體例上下文中，樣品容器另外包含具有高導熱性之材料，較佳為在 25°C 下所測量大於 1 W/(m·K) 之導熱性，特別大於 3 W/(m·K)。

較佳地至少 80% 之樣品容器係由具有高導熱性之材料所組成。

另外，本發明的裝置較佳地包含至少一個溫度控制元件，較佳為加熱或冷卻元件，特別為冷卻元件，其容許在永久指定的溫度條件下或在永久制定的溫度範圍內照射塑膠粒子。

樣品容器另外較佳地包含在照射期間用於混合顆粒的混合元件。在容器旋轉時，部分偏離沿著容器主軸移動的顆粒之擾流板經證實特別適合於此上下文。

為了增加顆粒的混合效應，使樣品容器的頂端及/或底端，特別佳為頂端及底端呈斜面，以便在照射期間甚至更激烈地混合顆粒。在此例子中，較佳地減少樣品容器在呈斜面端方向的內直徑。

樣品容器的尺寸不大重要。樣品容器較佳地以使其可容納介於 10 公克與 500 公斤之顆粒的方式定尺寸。非常特別適合於本發明目的的樣品容器具有從 1 公斤至 10 公斤之範圍內的容量。

在照射期間，樣品容器較佳地以顆粒填充至關於樣品容器總容積的 0.1% 至 10%，較佳為 0.5% 至 5%。

在本發明的範圍內，較佳地旋轉樣品容器，以達成顆

粒混合。在此例子中，旋轉較佳地在容器主軸周圍，照射燈較佳地同樣沿著此主軸放置。

旋轉速率較佳地在從 1 RPM 至 500 RPM 之範圍內。

特別適合於本發明目的的照射設備之設計以圖顯示於圖 1 中。其包含照射燈 (3) 及樣品容器 (2)，照射燈 (3) 具有細長設計且以置中方式沿著樣品容器 (2) 的主軸排列。

樣品容器 (2) 具有直的圓柱狀，其具有呈斜面之頂端及底端 (7)，減少樣品容器 (2) 在呈斜面端 (7) 方向的內徑。

樣品容器 (2) 較佳地由導熱性鋼所製成，其反射至少 5% 之入射輻射。

照射燈係由沖洗用惰性氣體 (4) 圍住，該惰性氣體係排列於照射燈 (3) 與樣品容器 (2) 之間。

此外，照射燈 (3) 係由驟冷空間 (5) 圍住，該空間含有 IR 驟冷液及排列於沖洗用惰性氣體 (4) 與樣品容器 (2) 之間。

裝置包含溫度控制元件 (1)，較佳為冷卻水浴，用於控制在照射過程中的樣品容器 (2)。

在照射期間，樣品容器 (2) 較佳地藉由驅動器在樣品容器 (2) 的主軸周圍連續旋轉，照射燈 (3) 沿著該主軸放置。

在照射期間的溫度原則上可自由選擇，且特別轉變成欲模擬或調整的條件。然而，就本發明的目的而言，溫度

較佳地在從 0°C 至 95°C 之範圍內。

顆粒的照射強度可經由照射期及輻射照度控制。照射較佳地以從 1 小時至 1000 小時之範圍內，特別以從 24 小時至 500 小時之範圍內的時間執行。此外，顆粒的照射較佳地以從 1 W/m² 至 10,000 W/m² 之範圍內，特別從 100 W/m² 至 1000 W/m² 之範圍內的 UV-B 區帶之輻射照度執行。

用於照射顆粒的本發明快速照射法及本發明裝置原則上適合於照射所有類型的顆粒。然而，特別佳的是以該等用於照射經塗佈之塑膠顆粒，特別為經塗佈之橡膠粒子，其被用作為人造草坪或其他地板蓋物的地層材料或鬆散的彈性層。

橡膠粒子通常為不規則的 n 個多角形狀，且較佳地具有介於 0.4 毫米與 4.0 毫米之平均尺寸。粒子的最大粒徑較佳為少於 10 毫米，特別佳為少於 7 毫米。粒子的最小粒徑較佳為大於 0.1 毫米，特別佳為大於 0.2 毫米。個別的橡膠粒子較佳地具備有 5 微米至 35 微米厚度塗層。塗層較佳地構成意欲大為防止污染物（諸如鋅）被洗出的永久彈性塗層。而且，意欲以此包覆減少老式橡膠典型的橡膠味。關於此等塑膠顆粒的更多細節可取自例如歐洲專利申請案 EP 1 416 009 A1。

此外，本發明方法亦可用於研究日曬對於複合材料黏合性之影響。就此目的而言，較佳的是檢查已從複合材料獲得且較佳地已從複合材料切削、猛擊或斷裂之粒子。

本發明將以許多實例的方式進一步解釋於下，不以藉此限制本發明的理念為目標。

【實施方式】

具有依照圖 1 之圖式設計的裝置用於照射。在具有擾流板及水冷卻的約 12 公升容積的圓柱 VA 鼓反應器中（長度：19.6 公分；直徑：27.4 公分；照射面積：1687 平方公分），將具有水冷卻及氮氣沖洗之硼矽酸鹽玻璃管放置在旋轉軸上，並將具有 150 毫米照明長度及 1.8 kW 最大輸出的以鐵摻雜之中壓 Hg 燈放置在硼矽酸鹽玻璃管中，該燈能夠以以適合的電子安定器操作。

將 100 公克欲照射之經塗佈或未經塗佈之樣品稱重於燒杯中及填充至反應器中。接著將具有 UV 燈之插入管安置在就此目的提供的工廠固定器中。將氮流速設定在 6 公升/小時及將冷卻水流速設定在 100 公升/小時。接著打開 UV 裝載系統及開啓確保反應器旋轉（12 RPM）的馬達。

現將欲檢查之經塗佈或未經塗佈之樣品在旋轉下以 1.55 kW 燈輸出照射 240 小時（裝載樣品之輻射波長係在 295-380 奈米之 UV 區域內）。

在終止照射之後，將系統關閉且將受到照射之經塗佈或未經塗佈之樣品從反應器全數移出。

使樣品接受後續試驗法，以檢查 UV 照射之效應。

所述之 UV 試驗法在 UVB 區域內的強度比在德國於夏天中午經 24 小時持久照射之天然日光更強約 360 倍。

下列功率連同 1.55 kW 燈輸送到達 UVA 及 UVB 區域：

$$\text{UVB (295-315 奈米)} = 74 \text{ W}$$

$$\text{UVA (315-380 奈米)} = 325 \text{ W} ;$$

鼓尺寸提供 1687 平方公分之照射面積，其意謂著 UVB 區域的 439 W/m^2 之輻射照度。

獲得結果的程序如下：

首先測量未受照射之產物的色彩、磨耗或鋅溶析。接著使產物樣品分別在 UV 照射裝置中接受 UV 照射，將受照射之產物儘可能全數從裝置移出，並分別接受進一步的試驗法或所有的試驗法：鋅溶析，或測量或磨耗或所有指示之試驗法。

[在 UV 照射之後的檢查值]-[在 UV 照射之前的檢查基值]之差異得到 δ 值，其水平及符號說明 UV 照射對於所測試的材料之效應。

UV 可溶析之物質，諸如 Zn

名稱	未處理樣品	UV 照射後	$\Delta\text{Zn(mg/L)}$
	鋅 (mg/L)	鋅 (mg/L)	
GTR	5.0	5.4	0.4
Granufill (CGTR)	3.6	5.4	1.8
Evonik 1	0.3	1.3	1.0
Evonik 2	0.8	2.6	1.8
Evonik 3	0.5	2.4	1.9

鋅含量係依照預標準之 DIN V 18035-7, 6.11.3 (sports fields, part 7: artificial lawn surfaces) 而測定。

GTR：經研磨之輪胎橡膠，來自 Genan Gruppen GmbH Company 之細橡膠顆粒

UV-磨耗

名稱	未處理樣品		UV 照射後		Δ _{磨耗}
	磨耗 (%)		磨耗 (%)		
RTW GO 2008 RAL 6025 (CGTR)	6.0		7.37		1.37
Granufill (CGTR)	2.84		2.51		-0.33
GTR	1.25		1.6		0.35
Evonik 1	1.50		1.80		0.30
Evonik 2	1.40		1.90		0.50
Evonik 3	1.10		2.50		1.40

CGTR：經塗佈之 GTR

UV-油墨

名稱	未處理樣品			UV 照射後			ΔE^{*ab}
	L	a	B	L	a	b	
MRH-grün SOCC (CGTR)	18.95	-8.68	8.07	14.81	-6.01	8.24	4.93
RTW GO 2008 RAL 6025 (CGTR)	29.90	-7.88	14.18	22.19	-4.36	8.78	10.06
Granufill (CGTR)	18.20	-12.79	9.80	15.74	-7.54	7.37	6.29
Evonik 1	36.96	-5.31	2.25	36.00	-3.66	2.03	1.92
Evonik 2	40.88	-7.22	6.70	39.42	-5.40	5.82	2.49
Evonik 3	38.26	-6.08	3.55	36.26	-3.48	2.59	3.42

色彩測量係依照 DIN 5033 而測定。

【圖式簡單說明】

圖 1 顯示用於照射顆粒之裝置的較佳具體例。

【主要元件符號說明】

1：溫度控制元件

2：樣品容器

3：照射燈

4：沖洗用惰性氣體

5：驟冷空間

7：斜面端



發明專利說明書

(本申請書格式、順序，請勿任意更動，※記號部分請勿填寫)

※申請案號：99100574

※申請日：99年01月11日

※IPC分類：G01N 17/00 (2006.01)

一、發明名稱：(中文/英文)

用於顆粒之快速照射試驗

Fast irradiation test for granules

二、中文發明摘要：

本發明關於一種照射顆粒之方法，在顆粒排列於樣品容器(2)中且以照射燈(3)照射的例子中，將顆粒在照射期間定期混合，使得顆粒的不同表面受到照射。

較佳的是利用裝置照射，該裝置包含

a.至少一個照射燈(3)，及

b.至少一個用於欲照射之顆粒的樣品容器(2)，

將樣品容器與驅動器連接，如此可將樣品容器在照射期間移動且可將顆粒混合。

三、英文發明摘要：

Method for irradiating granules, in the case of which the granules are arranged in a sample container (2) and are irradiated with an irradiation lamp (3), the granules being periodically mixed during the irradiation such that different surfaces of the granules are irradiated.

It is preferred to make use for the irradiation of a device which comprises

- a. at least one irradiation lamp (3), and
- b. at least one sample container (2) for the granules to be irradiated,

the sample container being connected to a drive so that the sample container can be moved during the irradiation and the granules can be mixed.

七、申請專利範圍：

1. 一種照射顆粒之裝置，其包含

a. 至少一個照射燈（3），及

b. 至少一個用於欲照射之顆粒的樣品容器（2），

其特徵在於，將該樣品容器與驅動器連接，如此可將該樣品容器在照射期間移動且可將該等顆粒混合。

2. 根據申請專利範圍第 1 項之裝置，其中該照射燈（3）係排列在該樣品容器（2）的內部。

3. 根據申請專利範圍第 2 項之裝置，其中該樣品容器（2）包含直的圓柱狀區域，該照射燈（3）係置中排列於圓柱的中間。

4. 根據申請專利範圍第 2 或 3 項之裝置，其中該樣品容器（2）的內壁包含反射材料。

5. 根據申請專利範圍第 2 項之裝置，其中該樣品容器（2）包含具有在 25°C 下所測量之大於 $1 \text{ W}/(\text{m} \cdot \text{K})$ 之導熱性的材料。

6. 根據申請專利範圍第 5 項之裝置，其中該裝置進一步包含至少一個溫度控制元件（1）。

7. 根據申請專利範圍第 1 項之裝置，其中該樣品容器（2）包含至少一個在照射期間用於混合該等顆粒的混合元件。

8. 根據申請專利範圍第 1 項之裝置，其中該樣品容器（2）的頂端及/底端（7）呈斜面，以便在照射期間混合該等顆粒。

9.一種照射顆粒之方法，在該等顆粒排列在樣品容器（2）中且以照射燈（3）照射的例子中，其特徵在於將該等顆粒在照射期間定期混合，使得該等顆粒的不同表面受到照射。

10.根據申請專利範圍第9項之方法，其中該等顆粒係以使該等顆粒的至少兩個不同的表面受到連續照射的此一方式混合，使每一該等表面被照射至少兩次。

11.根據申請專利範圍第9或10項之方法，其中該等顆粒係以從1奈米至1000奈米之範圍內的波長光線照射。

12.根據申請專利範圍第9項之方法，其中該等顆粒係使用根據申請專利範圍第1至9項中至少一項之裝置照射。

13.根據申請專利範圍第12項之方法，其中該樣品容器係以從1 RPM 至500 RPM之範圍內的速率定期旋轉。

14.根據申請專利範圍第9項之方法，其中該照射係在從0°C之95°C之範圍內的溫度下進行。

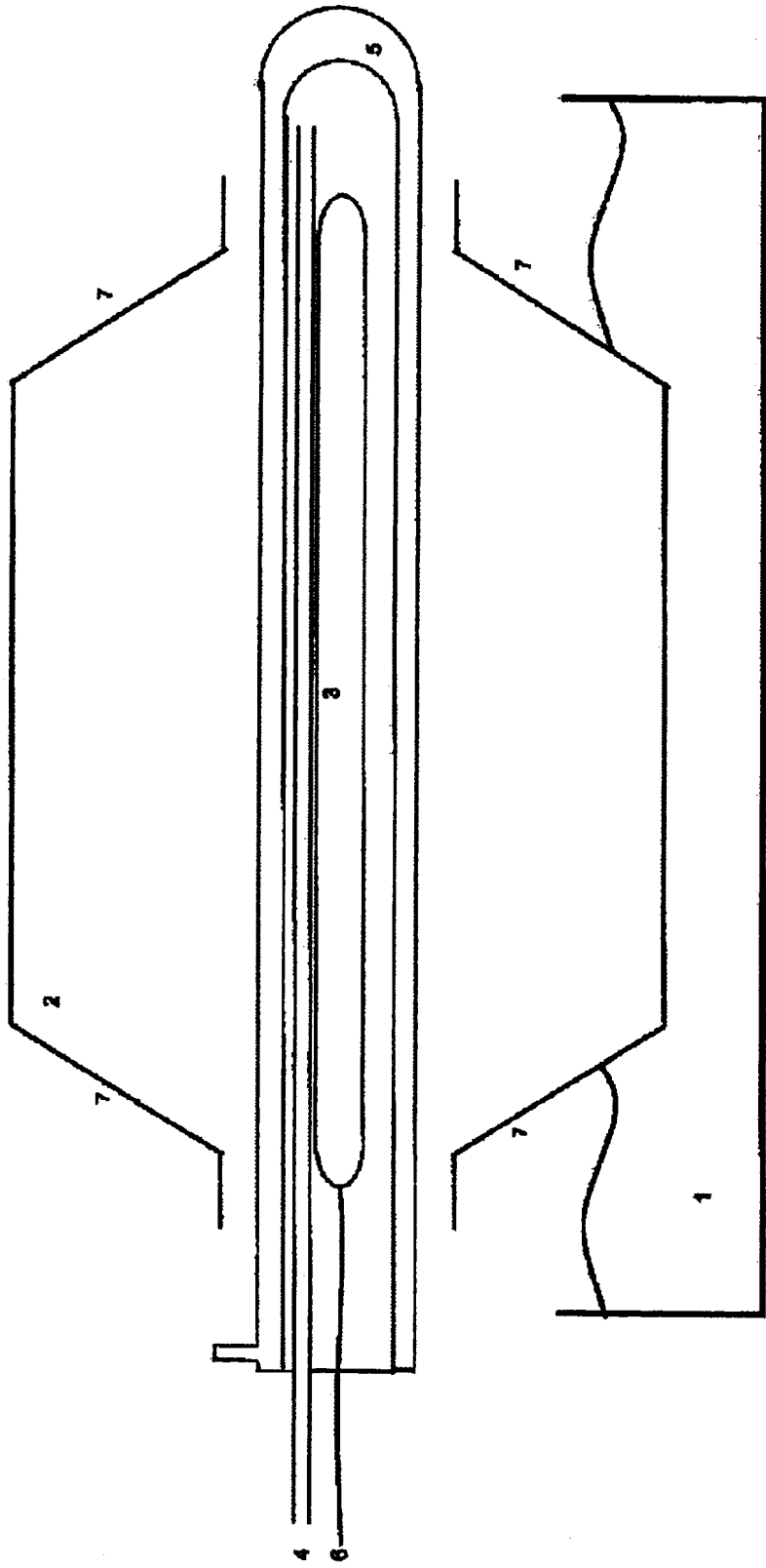
15.根據申請專利範圍第9項之方法，其中該照射係在從1小時至1000小時之範圍內的時間執行。

16.根據申請專利範圍第9項之方法，其中該照射係使用具有從1 W/m²至10000 W/m²之範圍內的輻射照度之光線執行。

17.根據申請專利範圍第9項之方法，其中使該等經塗佈之橡膠粒子受到照射。

18. 根據申請專利範圍第 9 項之方法，其中檢查已從
複合材料所得的粒子。

圖1



四、指定代表圖：

(一) 本案指定代表圖為：第 1 圖。

(二) 本代表圖之元件符號簡單說明：

1：溫度控制元件

2：樣品容器

3：照射燈

4：沖洗用惰性氣體

5：驟冷空間

7：斜面端

五、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：無