I746541

(19)中華民國智慧財產局

(12)發明說明書公告本 **(11)證書號數：TW I746541 B**

(45)公告日： 中華民國 110 (2021) 年 11 月 21 日

(21)申請案號：106112764 (22)申請日： 中華民國 106 (2017) 年 04 月 17 日

(51)Int. Cl.： ***G01N15/00 (2006.01)***

(30)優先權：2016/05/02 日本 2016-092290

(71)申請人：日商吉野石膏股份有限公司 (日本) YOSHINO GYPSUM CO., LTD. (JP)
日本

(72)發明人：堀內達矢 HORIUCHI, TATSUYA (JP) ；管野健一 SUGANO, KENICHI (JP)

(74)代理人：賴經臣；宿希成

(56)參考文獻：

TW M504953 TW 201139622A

US 2015/0377764A1

審查人員：施孝欣

申請專利範圍項數：項 圖式數： 共頁

(54)名稱

粉體之飛散性評估方法及粉體之飛散性評估裝置

(57)摘要

本發明提供一種能夠更明確地對粉體之飛散性進行評估之方法。

本發明提供一種粉體之飛散性評估方法，其係藉由使評估對象之粉體落下至放置於箱體內之液體，而使上述粉體於上述箱體內以粉塵之形式飛散，利用粉塵計對上述箱體內之空氣中之粉塵濃度進行測量。又，本發明提供一種粉體之飛散性評估裝置，其具備：箱體，其於內部放置液體；及粉塵計，其於評估對象之粉體落下至放置於上述箱體內之液體而以粉塵之形式飛散時，對上述箱體內之空氣中之粉塵濃度進行測量。

指定代表圖：

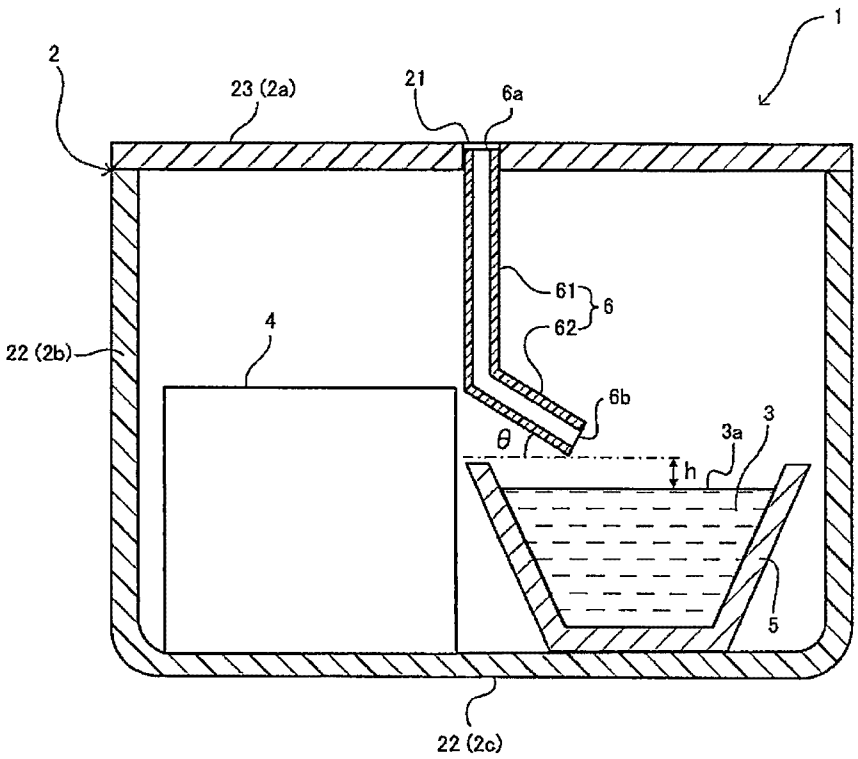


圖2

符號簡單說明：

1・・・粉體之飛散性評估裝置

2・・・箱體

2a・・・上部

2b・・・側部

2c・・・底部

3・・・液體

3a・・・液面

4・・・粉塵計

5・・・容器

6・・・供給路徑

6a・・・導入部

6b・・・供給部

21・・・孔部

22・・・箱本體

23・・・蓋體

61・・・鉛垂部

62・・・傾斜部

h・・・距離(高度)

θ・・・角度

公告本

I746541

發明摘要

※申請案號：106112764

※申請日：106/04/17　　※IPC 分類：G01N 15/00 (2006.01)

【發明名稱】(中文/英文)

粉體之飛散性評估方法及粉體之飛散性評估裝置

【中文】

本發明提供一種能夠更明確地對粉體之飛散性進行評估之方法。

本發明提供一種粉體之飛散性評估方法，其係藉由使評估對象之粉體落下至放置於箱體內之液體，而使上述粉體於上述箱體內以粉塵之形式飛散，利用粉塵計對上述箱體內之空氣中之粉塵濃度進行測量。又，本發明提供一種粉體之飛散性評估裝置，其具備：箱體，其於內部放置液體；及粉塵計，其於評估對象之粉體落下至放置於上述箱體內之液體而以粉塵之形式飛散時，對上述箱體內之空氣中之粉塵濃度進行測量。

【英文】

【代表圖】

【本案指定代表圖】：第（　2　）圖。

【本代表圖之符號簡單說明】：

1	粉體之飛散性評估裝置
2	箱體
2a	上部
2b	側部
2c	底部
3	液體
3a	液面
4	粉塵計
5	容器
6	供給路徑
6a	導入部
6b	供給部
21	孔部
22	箱本體
23	蓋體
61	鉛垂部
62	傾斜部
h	距離(高度)
θ	角度

【本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式】：

無

發明專利說明書

（本說明書格式、順序，請勿任意更動）

【發明名稱】（中文/英文）

粉體之飛散性評估方法及粉體之飛散性評估裝置

【技術領域】

【0001】本發明係關於一種粉體之飛散性評估方法及粉體之飛散性評估裝置。

【先前技術】

【0002】例如，於牙科行業中，作為用於製作牙齒治療所使用之金屬(金牙及銀牙等)之鑄模材(所謂之牙科用填埋材)或製作牙模及假牙等時之輔助材料，使用石膏系之粉體製品或磷酸鹽系之粉體製品。該等牙科用粉體製品於使用時(製作填埋材、牙模、及假牙等之時)與水等液體混合而硬化。由於在對粉體製品進行處理時會產生粉塵(以下，稱為「粉體之飛散性」)，故而為了使作業環境能夠保持舒適，粉塵產生量較少之(所謂之無塵型)製品受到歡迎而大量流通。

【0003】於處理粉體製品時，若粉塵產生量較少則作業環境變得良好之情況並不限定於牙科行業。例如，於建設業(建築業及土木工程業等)、以及各種製造業(鋼鐵業、化學．石油製品工業、運輸用機械器具製造業、及食品製造業等)等各種產業領域中，亦廣泛使用粉體製品(以下，亦簡稱為「粉體」)。對於各種產業領域中所使用之粉體及所製造之粉體，亦大多期望儘可能為粉塵不飛散之性狀。

【0004】作為上述牙科行業之一例，專利文獻 1 中揭示有一種

關於低粉塵性粉末狀牙科用石膏組成物之發明，該低粉塵性粉末狀牙科用石膏組成物包括(a)半水石膏、(b)調節劑、(c)既定之濕潤劑及(d)既定之陰離子界面活性劑之 4 成分之組成。

【0005】另一方面，作為對粉體之飛散性進行測量之方法，習知採用：藉由某些方法使粉塵產生，自包含粉塵之空氣中捕獲粉體(粉塵)至過濾器上，並對其捕獲量進行定量之方法；或由試樣空氣之雷射繞射資訊等獲得空氣中之粉塵濃度之方法等。例如，於上述專利文獻 1 中，記載有如下方法：於其實施例中，採取既定質量之粉體至金屬製圓筒罐中，以每秒 1 個往返之方式上下振盪 5 次之後，立刻打開蓋，使用數位粉塵計對自表面釋出之 3 分鐘後之粉塵之質量濃度進行測量。

[先前技術文獻]

[專利文獻]

【0006】

[專利文獻 1]日本專利特開昭 62-212255 號公報

【發明內容】

(發明所欲解決之問題)

【0007】本發明者等人注意到：根據習知之粉體之飛散性之測量方法，實施有抑制粉塵產生之處理之粉體製品(所謂之無塵粉體)與未實施此種處理之粉體製品之間，測量結果之差異較小。無塵粉體彼此之間，測量結果幾乎更無差別，而難以對無塵粉體彼此之間之性能差進行比較評估。因此，即便開發出與習知之無塵粉體相比能夠進一步減少粉塵產生量之無塵粉體，亦有可能無法完全準確地對其優異之性能進行評估，而無法公正地展示製品之特長及價值。

若造成此等事態，則可能會妨礙優異之製品之銷售。

【0008】因此，本發明欲提供一種能夠更明確地對粉體之飛散性進行評估之方法。

(解決問題之技術手段)

【0009】習知，如上述專利文獻 1 所記載般，認為藉由粉體之振盪使大量之粉塵產生。然而，本發明者等人反覆進行了研究，結果獲得如下見解，即，實際上，使粉體落下至液體時之粉體與液體之接觸之瞬間，會產生大量之粉塵，從而完成了本發明。

【0010】即，本發明提供一種粉體之飛散性評估方法，其係藉由使評估對象之粉體落下至放置於箱體內之液體，而使上述粉體於上述箱體內以粉塵之形式飛散，利用粉塵計對上述箱體內之空氣中之粉塵濃度進行測量。

(對照先前技術之功效)

【0011】根據本發明，可提供一種能夠更明確地對粉體之飛散性進行評估之方法。

【圖式簡單說明】

【0012】

圖 1 係表示本發明之一實施形態之粉體之飛散性評估裝置之概略構成之圖。

圖 2 係圖 1 之 A-A 線剖面之概略圖。

圖 3 係表示本發明之另一實施形態之粉體之飛散性評估裝置之概略構成之、與圖 2 對應之剖視圖。

圖 4 係表示本發明之又一實施形態之粉體之飛散性評估裝置之概略構成之、與圖 2 對應之剖視圖。

【實施方式】

【0013】以下，對本發明之實施形態進行說明，但本發明並不限定於以下之實施形態。

【0014】本發明之一實施形態之粉體之飛散性評估方法之特徵在於：藉由使評估對象之粉體落下至放置於箱體內之液體，而使粉體於箱體內以粉塵之形式飛散，利用粉塵計對箱體內之空氣中之粉塵濃度進行測量。

【0015】若評估對象之粉體落下至放置於箱體內之液體，則與使粉體落下至無液體之部位之情形相比，能夠使箱體內產生大量粉塵。如此，於本方法中，藉由使評估對象之粉體以粉塵之形式積極地飛散，並利用粉塵計對此時之箱體內之空氣中之粉塵濃度進行測量，而評估粉體為容易飛散者抑或難以飛散者。即，藉由使粉體落下至放置於箱體內之液體而以粉塵之形式積極地飛散，對於容易飛散之粉體與難以飛散之粉體而言，箱體內之空氣中之粉塵濃度之值之差變得更明確。因此，亦能夠對無塵粉體彼此之間之性能差進行比較評估，從而能夠更明確地對粉體之飛散性進行評估。即，關於粉體之飛散性之評估，本方法係對數個粉體之飛散性進行相對比較而進行評估，故而較佳。

【0016】以下，關於本發明之一實施形態之粉體之飛散性評估方法，一面參照表示能夠用於該方法之本發明之一實施形態之粉體之飛散性評估裝置之概略構成圖式，一面進行詳細說明。再者，有時對各圖中共通之構成部分標附相同之符號，並省略說明。

【0017】圖 1 係示意性地表示本發明之一實施形態之粉體之飛散性評估裝置 1 之配置關係之概略構成之自上方之俯視圖。圖 2

係圖 1 之 A-A 線之剖視圖，且係表示於箱體 2 內配置有液體 3 之狀態之概略圖。圖 1 及圖 2 所示之飛散性評估裝置 1 具備：箱體 2，其於內部放置液體 3；及粉塵計 4，其於評估對象之粉體落下至放置於箱體 2 內之液體 3 而以粉塵之形式飛散時，對箱體 2 內之空氣中之粉塵濃度進行測量。

【0018】箱體 2 係能夠形成供評估對象之粉體以粉塵之形式飛散之空間(測量對象空間)者。箱體 2 之形狀並無特別限定，能夠設為具有上部 2a、側部 2b、及底部 2c 之形狀，就自上部 2a 或底部 2c 之俯視形狀而言，可列舉大致三角形狀、大致四邊形狀、大致多邊形狀、大致圓形狀、及大致橢圓形狀等。例如，可較佳地使用具有上部 2a、側部 2b、及底部 2c 之大致長方體狀之箱體 2。箱體 2 之容量、即使粉體飛散之空間之體積較佳為 10～300 L 左右，更佳為 10～150 L 左右。

【0019】由於使粉體落下至放置於箱體 2 內之液體 3，故而較佳為，箱體 2 於較放置於箱體 2 內之液體 3 之液面 3a 更靠上方之位置具備成為粉體進入箱體 2 內之入口之孔部 21。如圖 1 及圖 2 所示，若於箱體 2 之上部 2a 設置孔部 21，則該孔部 21 成為較放置於箱體 2 內之液體 3 之液面 3a 更靠上方之位置，就容易使粉體自該孔部 21 落下至放置於箱體 2 內之液體 3 之方面而言更佳。藉由下述供給路徑之使用，只要為成為較液體 3 之液面 3a 更靠上方之位置，則即便於箱體 2 之側部 2b 設置孔部，亦能夠使粉體落下至放置於箱體 2 內之液體 3。

【0020】亦能夠使用上部 2a 開口之箱體 2，使粉體自其開口落下至放置於箱體 2 內之液體 3，但具備孔部 21 之箱體 2 於能夠除孔

部 21 以外形成封閉之空間(大致密封之空間)之方面而言較佳。藉由此種大致密封系箱體 2，而能夠使於使粉體落下至放置於該箱體 2 內之液體 3 時產生之粉塵不易受到箱體 2 之外部氣流等之影響。其結果，能夠提高測量精度。因此，就能夠有助於提昇測量精度之觀點而言，箱體 2 較佳為除孔部 21 以外形成封閉之空間之大致密封系箱體 2。又，就提昇測量精度之觀點及可使落下至液體 3 之粉體以粉塵之形式充分地飛散之觀點而言，孔部 21 之直徑較佳為 10～100 mm 左右。

【0021】較佳為如圖 2 所示，箱體 2 具備上部開口之箱本體 22 及將箱本體 22 之上部覆蓋之蓋體 23，於蓋體 23 設置有上述孔部 21。於該情形時，箱本體 22 構成箱體 2 之側部 2b 及底部 2c，蓋體 23 構成箱體 2 之上部 2a。藉由使用具備箱本體 22 及具有孔部 21 之蓋體 23 之箱體 2，而於測量前之測量準備階段，預先自箱本體 22 取下蓋體 23，藉此，容易於箱體 2 內配置液體 3 或粉塵計 4，而測量作業變得容易。又，於進行測量時，藉由利用蓋體 23 將箱本體 22 之上部蓋住，而形成上述大致密封系箱體，因此，能夠有助於提昇測量精度。

【0022】雖未圖示，但亦可代替蓋體 23 或與蓋體 23 一併地於箱體 2 之上部 2a 及/或側部 2b 設置滑動式或推挽式等之開閉部。亦能夠藉由將開閉部設為打開之狀態，而於測量準備階段於箱體 2 內配置液體 3 或粉塵計 4，或於測量結束時或非測量時自箱體 2 取出液體 3 或粉塵計 4。又，於進行測量時，藉由將開閉部設為關閉之狀態，而形成上述大致密封系箱體，因此，亦能夠有助於提昇測量精度。

【0023】箱體 2 較佳為能夠自箱體 2 之外部觀視箱體 2 之內部之程度之透明或半透明。於該情形時，關於箱體 2，只要能夠自箱體 2 之外部觀視箱體 2 之內部，則亦可箱體 2 之全部或一部分透明或半透明。作為能夠自外部觀視內部之箱體 2 之材質，例如，可列舉塑膠及玻璃等，就製造成本、質量、操作性、及安全性等之觀點而言，較佳為塑膠。作為塑膠，例如，可列舉聚丙烯、聚乙烯、丙烯酸系樹脂、及聚酯樹脂等。於箱體具備上述箱本體 22 及蓋體 23、或箱本體 22 及開閉部之情形時，箱本體 22 與蓋體 23、或箱本體 22 與開閉部可由相同種類之材質形成，亦可由不同種類之材質形成。

【0024】評估對象之粉體並無特別限定。於在對應於粉體之用途中使用時有可能以粉塵之形式飛散之粉體均可成為評估對象。作為粉體之材質，例如，可列舉：小麥粉、米粉、玉米粉、及太白粉等穀粉；硫酸鈣、碳酸鈣、氫氧化鈣、二氧化矽、滑石、氧化鐵、鋁、氧化鋁、氫氧化鋁、氧化鎂、及氫氧化鎂等無機粉末；以及合成樹脂粉末等。又，例如，亦能夠將石膏、灰泥、水泥、及牙科用粉末製品等不同種類或相同種類之複數個粉體混合而成之粉體製品作為評估對象之粉體。

【0025】如上所述，本實施形態之方法及裝置 1 更適合對粉體之飛散性進行相對性地評估，因此，作為實施有抑制粉塵產生之處理之製品、即所謂之無塵製品銷售之粉體製品更適合作為評估對象之粉體。作為更適合之粉體製品，例如，可列舉牙科用石膏系填埋材、牙科用磷酸鹽系填埋材、牙科用二氧化矽系填埋材、牙科用硬質石膏、牙科用超硬質石膏、及牙科用熟石膏等牙科用粉末製品等。

【0026】關於落下至液體 3 之粉體之量，為了使適量之粉體於箱體 2 中以粉塵之形式飛散，較佳為相對於每 1 L 箱體 2 之容量為 0.05～0.80 g，更佳為 0.08～0.65 g。落下至液體 3 之粉體之量可根據設為評估對象之粉體之密度等性質適當調整。

【0027】至少於測量時在箱體 2 內準備放置於箱體 2 內之液體 3 即可。於進行粉塵濃度之測量時，若粉體落下至液體 3 則粉體會混入至液體 3，因此，較理想為每次對粉體之粉塵濃度進行測量時均更換液體 3。因此，液體 3 可較佳為於測量時、更佳為於每次測量時放置於箱體 2 內。進而較佳為如圖 2 所示，可於測量時將液體裝入上部經開口之容器 5 中，將裝有該液體 3 之容器 5 收容於箱體 2 內，藉此放置於箱體 2 內。藉由使用此種容器 5，而容易進行液體 3 之更換或裝有液體 3 之部分之洗淨。

【0028】於使用上述容器 5 之情形時，飛散性評估裝置 1 可進而具備裝有液體 3 之上部開口之容器(以下，有時記作「液體用容器」)5。於該情形時，較理想為每次測試時取下液體用容器 5，因此，於箱體 2 內，較佳為於液體用容器 5 之配置位置設置記號，又，亦較佳為設置用以將液體用容器 5 固定於箱體 2 內之既定位置之固定部。作為箱體 2 內之液體 3(液體用容器 5)之配置部位，較佳為箱體 2 內之端。例如，於箱體 2 如大致長方體狀之箱體 2 等般為於底部 2c 之俯視時具有角(包含圓角)之形狀之情形時，較佳為如圖 1 所示，液體 3(液體用容器 5)配置於箱體 2 內之底部 2c 之角落。於箱體 2 內之端或角落之位置配置液體 3，以與液體 3 之位置對向之方式配置下述粉塵計 4 等，而使粉塵計 4 與作為粉塵產生源之液體 3 隔開一定程度之距離，藉此，能夠有助於提昇測量精度。

【0029】液體用容器 5 只要為上部開口至可使評估對象之粉體落下至裝入該容器 5 內之液體 3 之液面 3a 並與其充分地接觸之程度之形狀，則並無特別限定。作為此種容器 5，例如，可列舉盤型、碗型、及杯型等。為了可使落下至液體 3 之粉體以粉塵之形式充分地飛散，液體 3 較佳為以具有某程度之深度之量裝入容器 5 中，因此，作為容器 5，較佳為碗型或杯型。放置於箱體 2 內之液體 3 之量並無特別限定，可根據箱體 2 之容量及粉體之使用量適當決定，例如，較佳為設為 50～2400 mL，更佳為設為 80～1000 mL。

【0030】再者，如上所述，就容易進行液體 3 之更換之觀點等而言，液體 3 較佳為裝入與箱體 2 不同之液體用容器 5 中，但亦可直接裝入箱體 2 內。例如，亦可藉由將液體裝入一體地備置於箱體 2 內之形成為盤狀、碗狀、及杯狀等之液體注入部或由間隔板等形成之液體注入部，而將液體 3 放置於箱體 2 內。

【0031】液體用容器 5 或液體注入部之開口之大小(液面 3a 之大小)只要為如下程度之大小則並無特別限定，即，可使評估對象之粉體落下至液體 3 之液面 3a 並與其充分地接觸，並且可使粉體於落下至液體 3 時以粉塵之形式充分地飛散。液體用容器 5 或液體注入部之開口之大小(液面 3a 之大小)較佳為大於上述箱體 2 之孔部 21 之直徑、及將粉體自孔部 21 向液體 3 引導之下述供給路徑之寬度或直徑。

【0032】作為液體 3 之種類，較理想為使用符合評估對象之粉體之實際使用狀況者。例如，於評估對象之粉體為牙科用石膏系填埋材或牙科模型用之熟石膏(牙科用硬質石膏、牙科用超硬質石膏、及牙科用熟石膏等)之情形時，由於牙科用石膏系填埋材或牙

科模型用之熟石膏係與水混合而使用，故而，較佳為使用水作為液體 3。又，例如，於評估對象之粉體為磷酸鹽系之牙科用填埋材之情形時，由於該牙科用填埋材係與矽酸膠之水溶液混合而使用，故而，較佳為使用矽酸膠之水溶液作為液體 3。進而於未特定出評估對象之粉體之用途之情形、於粉體之用途涉及多個方面之情形、及於粉體並非與液體混練而使用之情形等時，較佳為使用水作為液體 3。

【0033】欲使粉體落下至放置於箱體 2 內之液體 3，較佳為使用供給路徑 6，該供給路徑 6 係將粉體自設置於箱體 2 之孔部 21 向放置於箱體 2 內之液體 3 引導。於使用該供給路徑 6 之情形時，飛散性評估裝置 1 可進而具備將粉體自孔部 21 向液體 3 引導之供給路徑 6。具體而言，可將供給路徑 6 與設置於上述箱體 2 之孔部 21 連接而設置。此時，可將供給路徑 6 之孔部 21 側設為導入粉體之部分(導入部)6a，可將與該導入部 6a 為相反側之端設為將粉體供給至液體 3 之部分(供給部)6b。於圖 2 中，例示了藉由將供給路徑 6 之導入部 6a 側插入並收納於箱體 2 之孔部 21 內而使孔部 21 與供給路徑 6 相連接之構成，但供給路徑 6 亦可以導入部 6a 側自孔部 21 向箱體 2 外貫通之方式設置。

【0034】供給路徑 6 係設置為於粉體落下至放置於箱體 2 內之液體 3 時能夠使粉體以粉塵之形式飛散。作為供給路徑 6 之形狀，例如，可列舉管狀、半管狀、及斜坡狀等，其剖面形狀例如可列舉圓形狀、橢圓形狀、正方形狀、矩形狀、圓弧狀、及 U 字狀等。

【0035】供給路徑 6 較佳為管狀(供給管)，以使於粉體落下至液體 3 之前通過供給路徑 6 之階段，粉體不會於箱體 2 內之空間以

粉塵之形式飛散，而於粉體落下至液體 3 時以粉塵之形式飛散。供給路徑 6(供給管)之寬度(直徑)、以及上述導入部 6a 及供給部 6b 之寬度(直徑)可設為與設置於上述箱體 2 之孔部 21 之直徑相同程度之大小。

【0036】供給路徑 6 可自箱體 2 之孔部 21 朝向液體 3 直線狀地設置，亦可曲線狀地設置，又，還可自孔部 21 朝向液體 3 並沿箱體 2 之高度方向直線狀地設置。進而，供給路徑 6 亦可具備沿箱體 2 之高度方向(與液體 3 之液面 3a 垂直之方向)之部分(鉛垂部)61 及相對於箱體 2 之高度方向或液體 3 之液面 3a 傾斜之部分(傾斜部)62。於該情形時，於供給路徑 6 中，導入部 6a 側可為傾斜部亦可為鉛垂部，供給部 6b 側也可為傾斜部亦可為鉛垂部。

【0037】如圖 2 所示，供給路徑 6 更佳為具備傾斜部 62，該傾斜部 62 係向液體 3 供給粉體之供給部 6b 側相對於液體 3 之液面 3a 傾斜而使粉體朝向液體 3 滑落。自與該傾斜部 62 連續之供給部 6b 供給之粉體相對於液體 3 之液面 3a 自斜上方向落下至液體 3。藉由供給路徑 6 具備傾斜部 62，而於粉體自傾斜部 62 落下至液體 3 時，可使粉體以粉塵之形式積極地飛散。傾斜部 62 較佳為至少供給部 6b 側相對於液體 3 之液面 3a 傾斜之構成，亦可為整個供給路徑 6 相對於液體 3 之液面 3a 傾斜者。

【0038】傾斜部 62 與液體 3 之液面 3a 所成之角度 θ 較佳為 20～70°，更佳為 30～60°。藉由該角度範圍之傾斜部 62 而自傾斜部 62 之前端之供給部 6b 落下至液體 3 之粉體更容易以粉塵之形式飛散。

【0039】再者，於圖 2 中，例示有管狀之供給路徑(供給管)6。

於該供給管 6 中，與箱體 2 之孔部 21 之連接側成為導入粉體之導入口(導入部)6a，該導入口 6a 之相反側成為將粉體供給至液體 3 之供給口(供給部)6b。而且，供給管 6 具備導入口 6a 側沿箱體 2 之高度方向而形成之鉛垂部 61 及與該鉛垂部 61 連續而形成至供給口 6b 之傾斜部 62。

【0040】為了使落下至液體 3 之粉體更容易以粉塵之形式飛散，供給路徑 6 較佳為以供給部 6b 距液體 3 之液面 3a 既定高度之方式而設置。於圖 2 所示之裝置中，供給路徑 6 係以供給口(供給部)6b 距液體 3 之液面 3a 既定高度 h 之方式而設置。液體 3 之液面 3a 與供給口(供給部)6b 之下端之距離(高度)h 較佳為 1～30 mm，更佳為 5～15 mm。

【0041】如圖 3 所示，為了容易將粉體導入至箱體 2 內，又，為了容易將粉體裝入供給路徑 6 之導入部 6a，較佳為使用連接於箱體 2 之孔部 21 之上之漏斗部 7。於該情形時，飛散性評估裝置 10 可於箱體 2 之上具備連接於箱體 2 之孔部 21 之漏斗部 7。圖 3 係表示於圖 2 所示之裝置之箱體 2 之孔部 21 安裝有漏斗部 7 之例之概略構成圖。於圖 3 所示之裝置 10 中，於導入口 6a 側插入並收納於箱體 2 之孔部 21 內之供給路徑 6 之導入口 6a，插入有漏斗部 7 之出口側端部 7a，漏斗部 7、孔部 21、及供給路徑 6(導入口 6a)之連接態樣並無限定。例如，亦可為供給路徑 6 之導入口 6a 自孔部 21 向箱體 2 之外部貫通而設置，且於自箱體 2 之孔部 21 朝上方離開之箱體 2 外之位置將漏斗部 7 之出口側端部 7a 與導入口 6a 連接。又，例如，亦可為漏斗部 7 之出口側端部 7a 貫通孔部 21，於自孔部 21 朝下方離開之箱體 2 內之位置與供給路徑 6 之導入口 6a 連

接。

【0042】作為粉塵計 4，可使用通用性之作業環境之測量所使用之粉塵測量器。作為可使用之粉塵計 4，例如，可列舉光散射式之粉塵測量器、光吸收方式之粉塵測量器、及電壓天平方式之粉塵測量器等。該等之中，就能夠簡單使用之方面而言，較佳為光散射式之粉塵測量器。

【0043】粉塵計 4 較佳為於使用時(測量時)放置於箱體 2 內。藉由配置於箱體 2 內之粉塵計 4，可精度良好地對使粉體落下至放置於箱體 2 內之液體 3 而以粉塵之形式飛散時之箱體 2 內之空氣中之粉塵濃度進行測量。如圖 1 所示，粉塵計 4 更佳為配置於箱體 2 內之端(角落)之位置，就測量範圍擴大、可有助於提昇測量精度之方面而言，較佳為以與上述液體 3 之配置位置對向之方式配置。

【0044】粉塵計 4 亦可於使用時(測量時)不放置於箱體 2 內，只要能夠對箱體內之空氣中之粉塵濃度進行測量，則亦可放置於箱體 2 之外側。例如，如圖 4 所示，可於飛散性評估裝置 11 之粉塵計 4 安裝用以將箱體 2 內之空氣吸入之吸氣管 41、及用以將所吸入之空氣向箱體 2 內排出之排氣管 42。藉由使用具備與箱體 2 之內部連接之吸氣管 41 及排氣管 42 之粉塵計 4，即便於將粉塵計 4 放置於箱體 2 之外部之情形時，亦可利用該粉塵計 4 對箱體 2 內之空氣中之粉塵濃度進行測量。此時，於箱體 2，可預先設置與吸氣管 41 連接而用以經由吸氣管 41 將箱體 2 內之空氣送至粉塵計 4 之吸氣孔 241、或與排氣管 42 連接而用以經由排氣管 42 將空氣送至箱體 2 內之排氣孔 242。於圖 4 所示之飛散性評估裝置 11 中，吸氣管 41 與粉塵計 4 之吸氣口及設置於箱體 2 之側部 2b 之吸氣孔 241 連接，

排氣管 42 與粉塵計 4 之排氣口及設置於箱體 2 之側部 2b 之排氣孔 242 連接。

【0045】利用粉塵計 4 測量之粉塵濃度可用於粉體之飛散性之評估。若粉塵濃度為較高之值，則可評估為該粉體容易飛散，若粉塵濃度為較低之值，則可評估為該粉體難以飛散。作為粉塵濃度，較佳為對粉塵之個數濃度[個/m^3]及質量濃度[mg/m^3]之至少一者進行測量。又，較佳為對粉塵濃度之最大值及累計值之至少一者進行測量，更佳為對該等兩者進行測量。粉塵濃度之最大值及累計值可藉由以既定時間(例如，1 分鐘)之間隔進行粉塵濃度之測量並取得複數個(例如，5 個)測量值而獲得。

【0046】作為本實施形態之粉體之飛散性評估方法之測量程序，較佳為包含如下步驟：於箱體 2 內配置液體 3(更佳為裝有液體 3 之容器 5)；開始利用粉塵計 4 進行測量；及使評估對象之粉體落下至液體 3。於該測量程序中，亦可包含如下步驟，即，於開始利用粉塵計 4 進行測量之前，於箱體 2 內或箱體 2 外設置粉塵計 4。粉塵計 4 之測量更佳為於使粉體落下至液體 3 之前開始，於取得作為空白之第 1 個測量值之後，使粉體落下至液體 3。又，較佳為於粉塵量減少至與第 1 個測量值(空白)相同程度時結束測量，較佳為自測量開始至測量結束以既定時間間隔(例如，間隔 10 秒～120 秒)對粉塵濃度進行測量。

【0047】以上所述之各構成亦能夠各自任意組合。又，本發明之一實施形態之粉體之飛散性評估方法亦能夠採用以下構成。

[1]一種粉體之飛散性評估方法，其係藉由使評估對象之粉體落下至放置於箱體內之液體，而使上述粉體於上述箱體內以粉塵之形

式飛散，利用粉塵計對上述箱體內之空氣中之粉塵濃度進行測量。

[2]如上述[1]之粉體之飛散性評估方法，其中，上述箱體於較放置於上述箱體內之上述液體之液面更靠上方之位置，具備成為上述粉體進入至上述箱體內之入口之孔部。

[3]如上述[2]之粉體之飛散性評估方法，其中，上述箱體具備上部開口之箱本體、及將上述箱本體之上述上部覆蓋之蓋體，於上述蓋體上設置有上述孔部。

[4]如上述[2]或[3]之粉體之飛散性評估方法，其係使用將上述粉體自上述孔部向上述液體引導之供給路徑來使上述粉體落下至上述液體。

[5]如上述[4]之粉體之飛散性評估方法，其中，上述供給路徑具備傾斜部，該傾斜部係向上述液體供給上述粉體之供給部側相對於上述液體之上述液面傾斜而使上述粉體向上述液體滑落。

[6]如上述[5]之粉體之飛散性評估方法，其中，上述供給路徑係以上述供給部距上述液體之上述液面既定之高度之方式設置。

[7]如上述[1]至[6]中任一項之粉體之飛散性評估方法，其係藉由將上述液體裝入上部開口之容器中並將裝有上述液體之上述容器收容於上述箱體內，而將上述液體放置於上述箱體內。

[8]如上述[1]至[7]中任一項之粉體之飛散性評估方法，其中，上述粉體係牙科用粉末製品。

【0048】進而，本發明之一實施形態之粉體之飛散性評估裝置亦能夠採用以下構成。

[9]一種粉體之飛散性評估裝置，其具備：箱體，其於內部放置液體；及粉塵計，其於評估對象之粉體落下至放置於上述箱體內之

液體而以粉塵之形式飛散時，對上述箱體內之空氣中之粉塵濃度進行測量。

[10]如上述[9]之粉體之飛散性評估裝置，其中，上述箱體於較放置於上述箱體內之上述液體之液面更靠上方之位置，具備成為上述粉體進入至上述箱體內之入口之孔部。

[11]如上述[10]之粉體之飛散性評估裝置，其中，上述箱體具備上部開口之箱本體及將上述箱本體之上述上部覆蓋之蓋體，於上述蓋體上設置有上述孔部。

[12]如上述[10]或[11]之粉體之飛散性評估裝置，其進而具備將上述粉體自上述孔部向上述液體引導之供給路徑。

[13]如上述[12]之粉體之飛散性評估裝置，其中，上述供給路徑具備傾斜部，該傾斜部係向上述液體供給上述粉體之供給部側相對於上述液體之上述液面傾斜而使上述粉體向上述液體滑落。

[14]如上述[13]之粉體之飛散性評估裝置，其中，上述供給路徑係以上述供給部距上述液體之上述液面既定之高度之方式而設置。

[15]如上述[9]至[14]中任一項之粉體之飛散性評估裝置，其進而具備收容至上述箱體內並且裝有上述液體之上部開口之容器。

[16]如上述[9]至[15]中任一項之粉體之飛散性評估裝置，其中，上述粉體係牙科用粉末製品。

[實施例]

【0049】以下，列舉實施例，進而具體地說明本發明，但本發明並不限定於以下之實施例。

【0050】

＜裝置之準備＞

使用具備箱本體及蓋體且寬度 360 mm、高度 240 mm、深度 240 mm(容量約 20 L)之聚丙烯製收納盒(Astage 公司製造之商品名「ST BOX 25」)作為箱體。於該箱體之蓋體，於寬度方向之右側部分且深度方向之大致中央部分設置直徑 30 mm 之圓形狀之孔部(參照圖 1)。於該箱體內之 1 個角落側配置上部開口之容器，於與配置該容器之角落為對角之角落側配置雷射散射方式之粉塵計(SATOTECH 公司製造之商品名「Dust Monitor 粉塵計 DC170」)(參照圖 1)。容器與粉塵計之俯視時之中心間距約為 200 mm。使用將粉體自箱體之孔部向配置於箱體內之容器內引導之供給管，以使粉體落下。於箱體內，於箱體之孔部內插入供給管(管之直徑：30 mm，鉛垂部之長度：60 mm，傾斜部之長度：95 mm，角度 θ：35°)之粉體導入口，而將孔部與供給管連接(參照圖 2 及圖 3)。

【0051】

(實施例 1)

於實施例 1 中，使用牙科用石膏系填埋材(吉野石膏公司製造之商品名「Sakura Quick20」)作為評估對象之粉體。該粉體係與水混合而使用者，因此，於配置於箱體內之容器中，預先放入 150 mL 水。此時，容器內之液體之液面與供給管之供給口之下端之距離 h 為 5 mm。於使粉體落下至水中之前，開始利用粉塵計進行粉塵濃度之測量。將粉塵濃度之測量間隔設為 1 分鐘，於第 1 個測量完成之後，於 10 秒後，使 5 g 粉體自安裝於箱體之孔部之漏斗部(參照圖 3)通過供給管落下至容器內之水中，而使其以粉塵之形式飛散。取得 5 個此時之箱體內之空氣中之粉塵濃度(粒徑 0.5 μm 以上之

粒子之個數濃度)之測量值。

【0052】

(實施例 2)

於實施例 2 中，代替實施例 1 中所使用之粉體，而使用於實施例 1 中所使用之粉體中添加非離子系界面活性劑作為抑制粉塵產生之處理而成者(無塵處理之牙科用石膏系填埋材)，除此以外，藉由與實施例 1 相同之方法進行粉塵濃度之測量。

【0053】

(比較例 1)

於比較例 1 中，不於配置於箱體內之容器中放入水，除此以外，藉由與實施例 1 相同之方法進行粉塵濃度之測量。

【0054】

(比較例 2)

比較例 2 於中，不於配置於箱體內之容器中放入水，除此以外，藉由與實施例 2 相同之方法進行粉塵濃度之測量。

【0055】

(實施例 3)

於實施例 3 中，代替實施例 1 中所使用之粉體，而使用白色水泥(太平洋水泥公司製造之商品名「White Cement」)作為評估對象之粉體，除此以外，藉由與實施例 1 相同之方法進行粉塵濃度之測量。

【0056】

(實施例 4)

於實施例 4 中，代替實施例 3 中所使用之粉體，而使用於實施

例3中所使用之粉體中添加非離子系界面活性劑作為抑制粉塵產生之處理而成者(無塵處理之白色水泥)，除此以外，藉由與實施例 3 相同之方法進行粉塵濃度之測量。

【0057】

(比較例 3)

於比較例 3 中，不於配置於箱體內之容器中放入水，除此以外，藉由與實施例 3 相同之方法進行粉塵濃度之測量。

【0058】

(比較例 4)

於比較例 4 中，不於配置於箱體內之容器中放入水，除此以外，藉由與實施例 4 相同之方法進行粉塵濃度之測量。

【0059】

(實施例 5)

於實施例 5 中，代替實施例 1 中所使用之粉體，而使用牙科用硬質石膏(吉野石膏公司製造之商品名「new hi-stone yellow」)作為評估對象之粉體，及將實施例 1 中落下之粉體之量「5 g」變更為「10 g」，除此以外，藉由與實施例 1 相同之方法進行粉塵濃度之測量。

【0060】

(實施例 6)

於實施例 6 中，代替實施例 5 中所使用之粉體，而使用於實施例5中所使用之粉體中添加非離子系界面活性劑作為抑制粉塵產生之處理而成者(無塵處理之牙科用硬質石膏)，除此以外，藉由與實施例 5 相同之方法進行粉塵濃度之測量。

【0061】

(比較例 5)

於比較例 5 中，不於配置於箱體內之容器中放入水，除此以外，藉由與實施例 5 相同之方法進行粉塵濃度之測量。

【0062】

(比較例 6)

於比較例 6 中，不於配置於箱體內之容器中放入水，除此以外，藉由與實施例 6 相同之方法進行粉塵濃度之測量。

【0063】將各實施例及比較例中所測得之粉塵濃度之 5 個測量值中之最大值及共計 5 個之累計值用於評估。將結果示於表 1～3。

【0064】

表 1 使用牙科用石膏系填埋材之實驗結果

	實施例 1	實施例 2	比較例 1	比較例 2
無塵處理之有無	無	有	無	有
粉塵濃度之最大值($\times10^4$ 個/L)	619	76	23	11
粉塵濃度之累計值($\times10^4$ 個/L)	2246	158	44	26

【0065】

表 2 使用白色水泥之實驗結果

	實施例 3	實施例 4	比較例 3	比較例 4
無塵處理之有無	無	有	無	有
粉塵濃度之最大值($\times10^4$ 個/L)	315	68	159	40
粉塵濃度之累計值($\times10^4$ 個/L)	1020	105	306	80

【0066】

表 3 使用牙科用硬質石膏之實驗結果

	實施例 5	實施例 6	比較例 5	比較例 6
無塵處理之有無	無	有	無	有
粉塵濃度之最大值($\times10^4$ 個/L)	209	60	55	29
粉塵濃度之累計值($\times10^4$ 個/L)	600	80	118	46

【0067】根據實施例 1 及 2 之結果與比較例 1 及 2 之結果之對比、實施例 3 及 4 之結果與比較例 3 及 4 之結果之對比、以及實施例 5 及 6 之結果與比較例 5 及 6 之結果之對比，與比較例相比，實

施例中有無對粉體進行無塵處理所引起之粉塵濃度之測量值之差更大。由此確認到，藉由使粉體落下至放置於箱體內之液體而使其以粉塵之形式積極地飛散，就容易飛散之粉體抑或難以飛散之粉體而言，箱體內之空氣中之粉塵濃度之值之差變得更明確，從而可更明確地對粉體之飛散性進行評估。

(產業上之可利用性)

【0068】本發明之一實施形態之粉體之飛散性評估方法或飛散性評估裝置可更明確地對粉體之飛散性進行評估，因此，於進行粉體製品之使用、製造、及銷售等時，尤其於抑制了粉塵之產生量之粉體製品之銷售等中有用。

【符號說明】

【0069】

1、10、11	粉體之飛散性評估裝置
2	箱體
2a	上部
2b	側部
2c	底部
3	液體
3a	液面
4	粉塵計
5	容器
6	供給路徑
6a	導入部
6b	供給部

7	漏斗部
7a	出口側端部
21	孔部
22	箱本體
23	蓋體
41	吸氣管
42	排氣管
61	鉛垂部
62	傾斜部
241	吸氣孔
242	排氣孔
h	距離(高度)
θ	角度

申請專利範圍

1. 一種粉體之飛散性評估方法，其係藉由使評估對象之粉體落下至放置於箱體內之液體中，而使上述粉體於上述箱體內以粉塵之形式飛散，利用粉塵計對上述箱體內之空氣中之粉塵濃度進行測量。

2. 如請求項 1 之粉體之飛散性評估方法，其中，上述箱體於較放置於上述箱體內之上述液體之液面更靠上方之位置具備孔部，該孔部成為上述粉體進入至上述箱體內之入口。

3. 如請求項 2 之粉體之飛散性評估方法，其中，上述箱體具備上部開口之箱本體、及將上述箱本體之上述上部覆蓋之蓋體，於上述蓋體上設置有上述孔部。

4. 如請求項 3 之粉體之飛散性評估方法，其係使用將上述粉體自上述孔部向上述液體引導之供給路徑，使上述粉體落下至上述液體中。

5. 如請求項 4 之粉體之飛散性評估方法，其中，上述供給路徑具備傾斜部，該傾斜部係向上述液體供給上述粉體之供給部側相對於上述液體之上述液面傾斜而使上述粉體向上述液體滑落。

6. 如請求項 5 之粉體之飛散性評估方法，其中，上述供給路徑係以上述供給部距上述液體之上述液面既定之高度之方式而設置。

7. 如請求項 1 至 6 中任一項之粉體之飛散性評估方法，其中，上述液體係裝入上部開口之容器中，裝有上述液體之上述容器係收容於上述箱體內，藉此將上述液體放置於上述箱體內。

8. 如請求項 1 至 6 中任一項之粉體之飛散性評估方法，其中，上述粉體係牙科用粉末製品。

9. 一種粉體之飛散性評估裝置，其具備：

箱體，其於內部放置液體；及

粉塵計，其於評估對象之粉體落下至放置於上述箱體內之液體中而以粉塵之形式飛散之時，對上述箱體內之空氣中之粉塵濃度進行測量。

10. 如請求項 9 之粉體之飛散性評估裝置，其中，上述箱體於較放置於上述箱體內之上述液體之液面更靠上方之位置具備孔部，該孔部成為上述粉體進入至上述箱體內之入口。

11. 如請求項 10 之粉體之飛散性評估裝置，其中，上述箱體具備上部開口之箱本體、及將上述箱本體之上述上部覆蓋之蓋體，於上述蓋體上設置有上述孔部。

12. 如請求項 11 之粉體之飛散性評估裝置，其進而具備將上述粉體自上述孔部向上述液體引導之供給路徑。

13. 如請求項 12 之粉體之飛散性評估裝置，其中，上述供給路徑具備傾斜部，該傾斜部係向上述液體供給上述粉體之供給部側相對於上述液體之上述液面傾斜而使上述粉體向上述液體滑落。

14. 如請求項 13 之粉體之飛散性評估裝置，其中，上述供給路徑係以上述供給部距上述液體之上述液面既定之高度之方式而設置。

15. 如請求項 9 至 14 中任一項之粉體之飛散性評估裝置，其進而具備收容至上述箱體內並且供上述液體放入之上部開口之容器。

16. 如請求項 9 至 14 中任一項之粉體之飛散性評估裝置，其中，上述粉體係牙科用粉末製品。

圖式

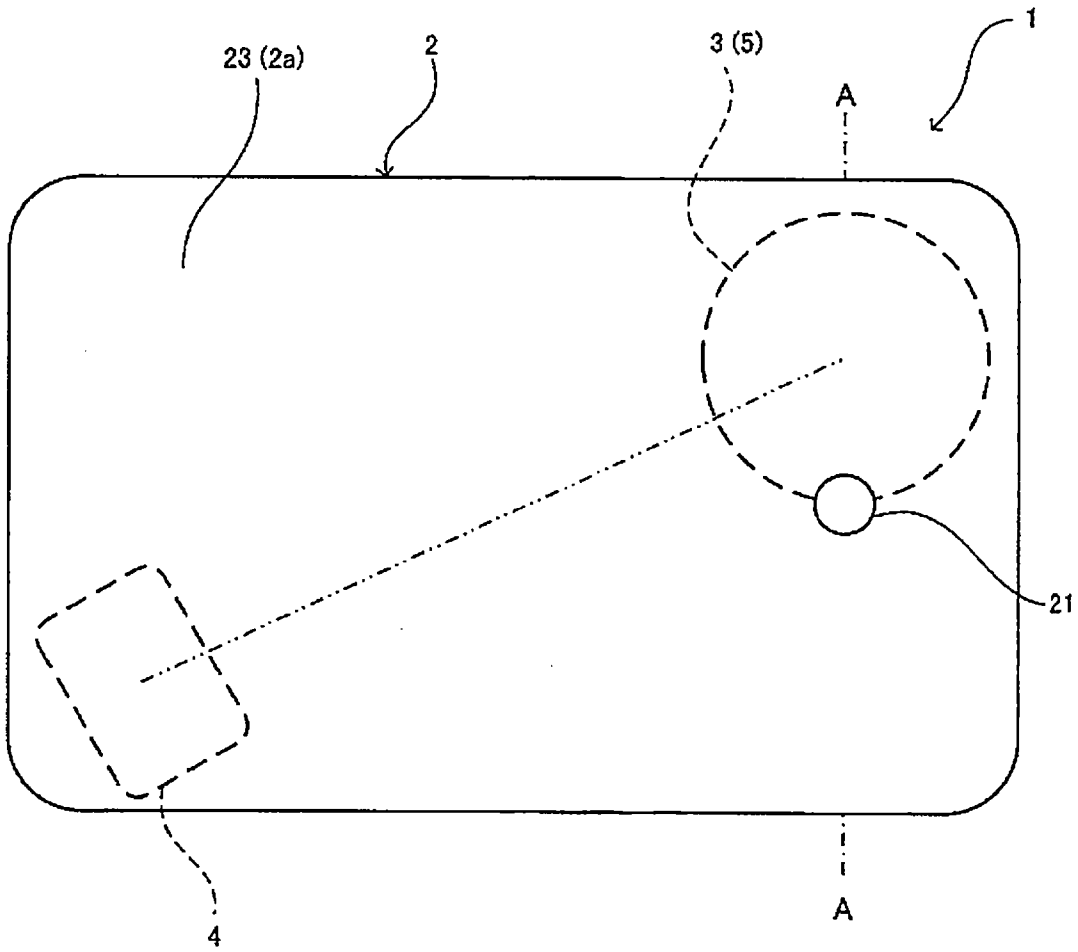


圖1

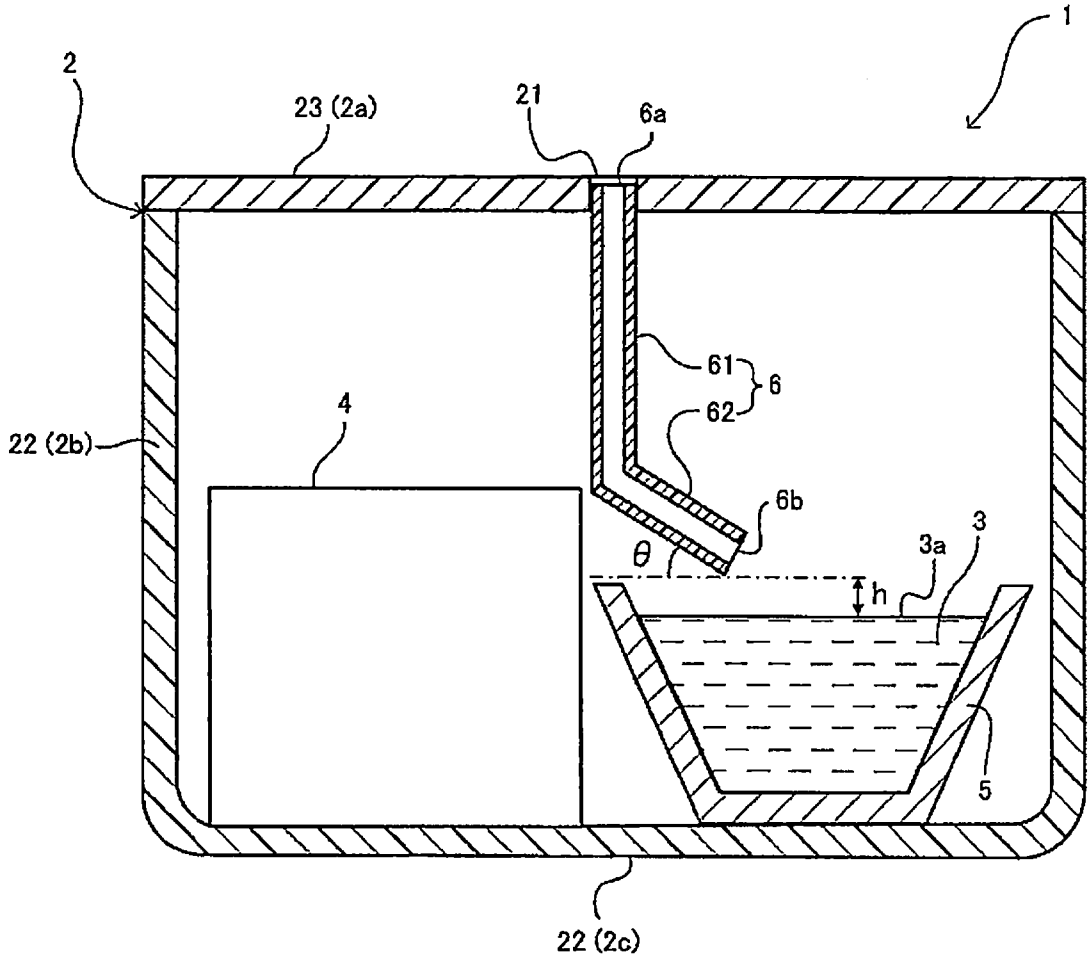


圖2

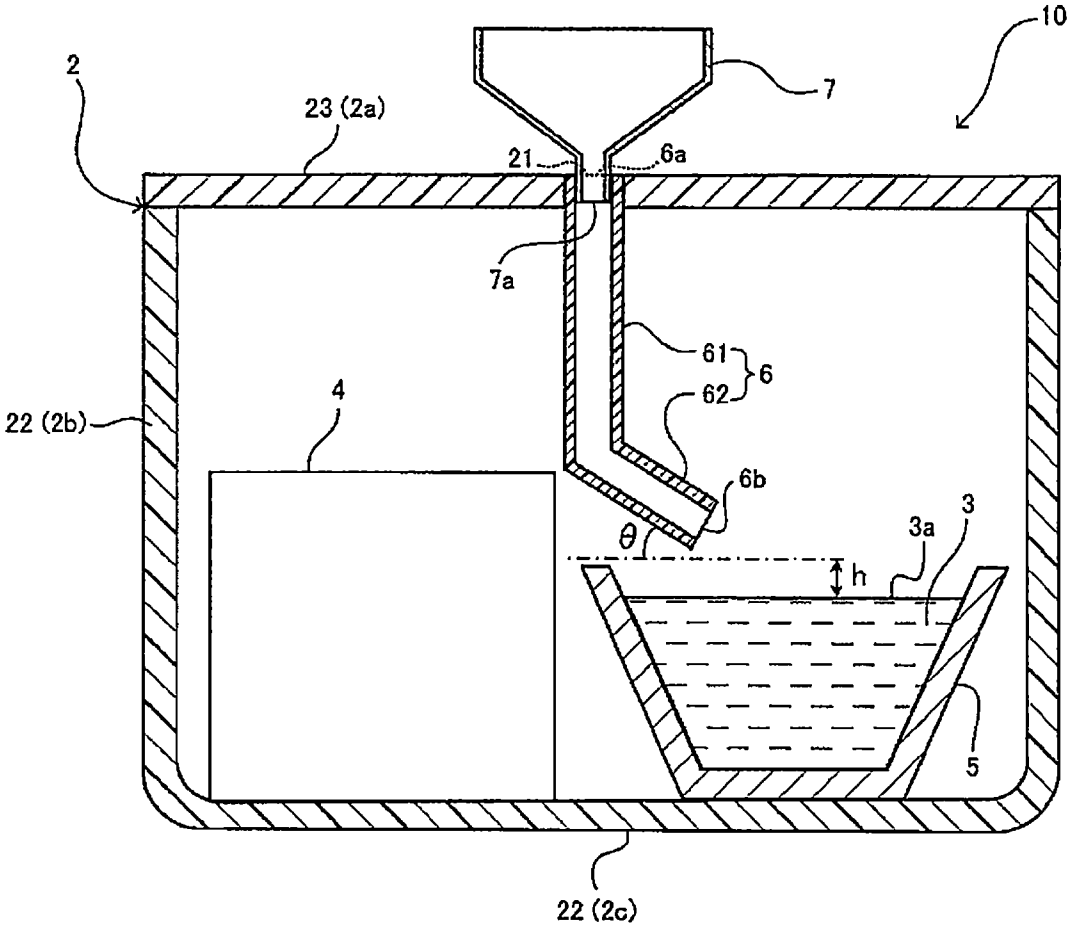

10
2
23 (2a)
7
21
6a
7a
61
6
62
4
22 (2b)
6b
θ
3a
3
h
5
22 (2c)

圖3

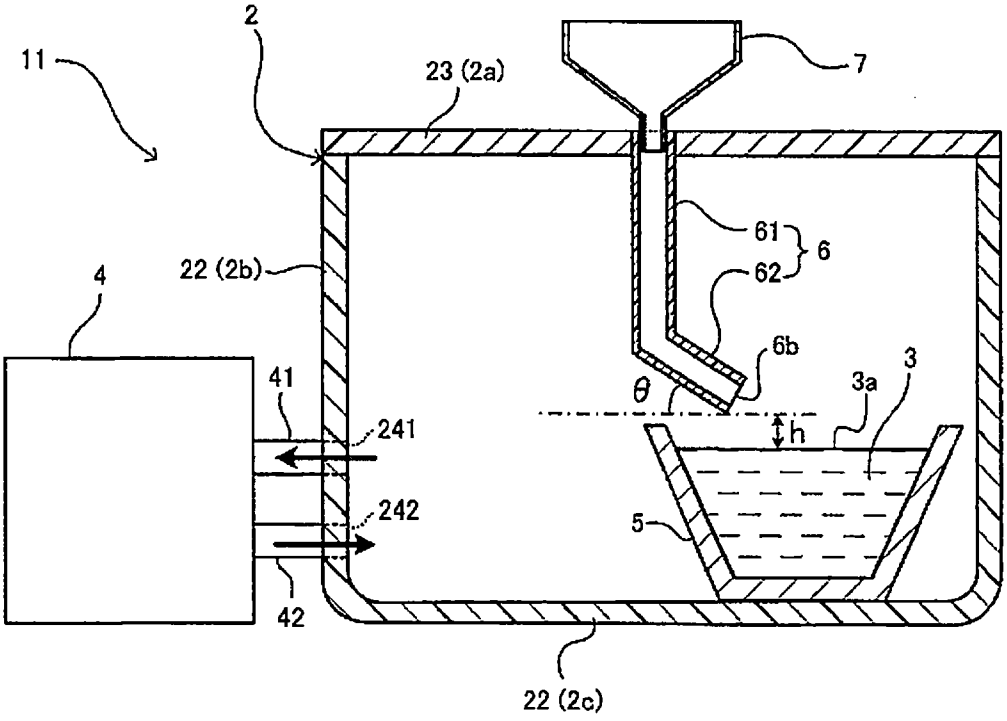

11
2
23 (2a)
7
61
6
22 (2b)
62
4
6b
θ
3a
3
41
241
h
242
5
42
22 (2c)

圖4