



# 發明專利說明書 570844

(填寫本書件時請先行詳閱申請書後之申請須知，作※記號部分請勿填寫)

※ 申請案號： 92106913 ※IPC 分類： B09B 3/00

※ 申請日期： 92.03.27

## 壹、發明名稱

(中文) 粉狀廢棄物之加熱處理裝置及其方法

(英文) APPARATUS AND METHOD FOR TREATING POWDERY WASTE BY HEATING

## 貳、發明人(共 2 人)

發明人 1 (如發明人超過一人，請填說明書發明人續頁)

姓名：(中文) 鹽滿徹

(英文) SHIOMITSU Toru (塩満徹)

住居所地址：(中文) 日本國東京都千代田區丸の内一丁目1番2號 日本鋼管株式會社內

(英文) c/o NKK CORPORATION, 1-2, Marunouchi 1-chome, Chiyoda-ku, Tokyo, Japan

國籍：(中文) 日本 (英文) Japanese

## 參、申請人(共 1 人)

申請人 1 (如發明人超過一人，請填說明書申請人續頁)

姓名或名稱：(中文) 日本鋼管股份有限公司

(英文) NKK CORPORATION (日本鋼管株式會社)

住居所或營業所地址：(中文) 日本國東京都千代田區丸の内一丁目1番2號

(英文) 1-2, Marunouchi 1-chome, Chiyoda-ku, Tokyo, Japan

國籍：(中文) 日本 (英文) Japan

代表人：(中文) 半明正之

(英文) HAMMYO Masayuki

發明人   2  

姓名：(中文) 平山敦

(英文) HIRAYAMA Atsushi

住居所地址：(中文) 同 1

(英文) ditto

國籍：(中文) 日本

(英文) Japanese

發明人   3  

姓名：(中文)

(英文)

住居所地址：(中文)

(英文)

國籍：(中文)

(英文)

發明人   4  

姓名：(中文)

(英文)

住居所地址：(中文)

(英文)

國籍：(中文)

(英文)

發明人   5  

姓名：(中文)

(英文)

住居所地址：(中文)

(英文)

國籍：(中文)

(英文)

發明人   6  

姓名：(中文)

(英文)

住居所地址：(中文)

(英文)

國籍：(中文)

(英文)

## 捌、聲明事項

☐ 本案係符合專利法第二十條第一項第一款但書或第二款但書規定之期間，其日期為：\_\_\_\_\_

☐ 本案已向下列國家（地區）申請專利，申請日期及案號資料如下：

【格式請依：申請國家（地區）；申請日期；申請案號 順序註記】

1. \_\_\_\_\_

2. \_\_\_\_\_

3. \_\_\_\_\_

☒ 主張專利法第二十四條第一項優先權：

【格式請依：受理國家（地區）；日期；案號 順序註記】

1. 日本；2002/06/26；2002-186459

2. \_\_\_\_\_

3. \_\_\_\_\_

4. \_\_\_\_\_

5. \_\_\_\_\_

6. \_\_\_\_\_

7. \_\_\_\_\_

8. \_\_\_\_\_

9. \_\_\_\_\_

10. \_\_\_\_\_

☐ 主張專利法第二十五條之一第一項優先權：

【格式請依：申請日；申請案號 順序註記】

1. \_\_\_\_\_

2. \_\_\_\_\_

3. \_\_\_\_\_

☐ 主張專利法第二十六條微生物：

☐ 國內微生物 【格式請依：寄存機構；日期；號碼 順序註記】

1. \_\_\_\_\_

2. \_\_\_\_\_

3. \_\_\_\_\_

☐ 國外微生物 【格式請依：寄存國名；機構；日期；號碼 順序註記】

1. \_\_\_\_\_

2. \_\_\_\_\_

3. \_\_\_\_\_

☐ 熟習該項技術者易於獲得，不須寄存。

## 玖、發明說明

### 【發明所屬之技術領域】

本發明係關於粉狀廢棄物之加熱處理裝置，例如，是關於將垃圾焚燒灰燼等中所含的戴奧辛等加熱揮發而予以除去的加熱處理裝置。

### 【先前技術】

最近，已知於垃圾焚燒時會產生戴奧辛類等的毒性極大的有機化合物，而有因此造成環境污染的很大問題。該戴奧辛係含於垃圾焚燒設備所排出的焚燒排氣、從該排氣所捕集的飛灰及從焚燒爐取出的主灰內。

日本專利特公平 6-38863 號公報揭示有以各種觸媒分解該戴奧辛的方法。其中，雖揭示加熱戴奧辛之捕集所使用的活性碳等予以氣體化而進行觸媒分解的方法及在缺氧狀態下加熱飛灰進行觸媒分解的方法，但未揭示加熱而予以氣體化的裝置的具體構造。

日本專利特許第 2512665 號公報(特開平 6-159646 號公報)揭示一種焚燒灰處理方法，係在將從垃圾焚燒處理設施排出的焚燒灰加熱而分解含於該焚燒灰的有機氯化化合物的焚燒灰處理方法中，其特徵為：在存在石灰的條件下以 350～550℃ 加熱上述焚燒灰，隨後急冷為 250℃ 以下。用於該焚燒灰處理之裝置係為橫型的轉爐型者。

日本專利特開 2000-16844 號公報也揭示將含有戴奧辛的材料加熱為戴奧辛的沸點以上的溫度，將含有揮發之戴奧辛的氣體導入浸碳煨燒用的旋轉爐，藉由浸碳煨燒時的

熱以加熱分解戴奧辛的方法。

將含於由垃圾焚燒所產生的主灰及飛灰內的戴奧辛氣化並分解的習知裝置為旋轉爐，但是，由旋轉爐將全部之戴奧辛分解為未被再合成的狀態並不容易，這是因為設備成本的侷限性所造成。

在如此之習知轉爐型的加熱器中，會有從加熱面向著廢棄物進行熱傳導時產生不良的問題。當該熱傳導產生不良時，結果在將廢棄物加熱為如除去戴奧辛所必要的溫度時，有使加熱壁面溫度過剩地溫度上升的必要。如此之過剩的加熱不僅成為使加熱所需的能量增加而造成處理成本增加的原因，而且，因溫度過度上升而會產生廢棄物黏附於加熱器內部的不良狀況。又，藉由廢棄物的此種黏附，還會產生熱傳導進一步惡化的惡性循環。此外，有為了除去黏附物而使槳翼具備刮落黏附物的作用功效的情況，但卻需要作用大力以便於刮落黏附物，結果發現了槳的破損、攪拌的磨耗等的不良狀況及對於攪拌的驅動需要大的力矩等的各式各樣的不良影響。

另一方面，本發明者等已經開發了有效除去含於由垃圾焚燒所產生的主灰及飛灰內的戴奧辛等，亦即作為可有效地予以無害化的加熱處理裝置的縱型圓筒狀者。該裝置係為將縱型圓筒狀加熱容器的周壁面作為加熱面，而於內部設置藉由多段的槳翼而形成的攪拌翼者。該加熱容器中，利用從充填著廢棄物的縱型圓筒的底面吹入空氣，且藉由攪拌翼進行攪拌，使得飛灰等的屬習知流動性困難之顆粒

的微顆粒也可均勻予以流動化。當達成均勻的流動化時，固體(顆粒)與氣體形成均勻的混合層，此外，顆粒在層內激烈循環。為此，氣體與顆粒的接觸效率非常良好，且，對於流動層壁的顆粒的交換速度也高，因此，可以想像在藉由熱風的加熱、介以流動壁層的外部加熱的任一情況均可進行有效的加熱。為了運用此種特性，實現了例如將熱風用作為流體的乾燥機等。在將具備此等特徵的流動層應用於廢棄物的加熱器的情況，可以預見如下的諸有利點，即、①可使層內溫度大致均勻；②無加熱面的溫度的過度上升，而可防止廢棄物黏附於加熱面；③與流體的接觸效率高，且可進一步促進戴奧辛等的揮發脫離或是分解等。

但是，使用如此之在內部藉由多段的攪拌翼而形成的攪拌翼的縱型圓筒狀加熱容器，即使在邊使廢棄物流動邊加熱的情況，流動層內的流動狀態仍因流動化顆粒(廢棄物的種類)、流體速度、槳翼形成的攪拌翼的形狀等而發生變化，藉此，顯然其傳熱特性產生相當大的差異。尤其是，由槳翼形成的攪拌翼對於顆粒的流動化必不可少，但是，隨著其形狀而有阻礙顆粒的流動化，從而有損及原本具備攪拌翼之縱型圓筒狀加熱容器所可具備的有利點的情況。

#### 【發明內容】

本發明人等為了解決上述課題，而經過專心檢討的結果，考慮在攪拌翼的旋轉時於旋轉方向極力減少作用於粉狀廢棄物的壓力，為了達成該點而發現了極力減少攪拌翼的水平方向的投影面積之方法相當有效的現象。於是，發

現了藉由於流動層加熱器組合其水平方向的投影面積小的槳翼，可使粉狀廢棄物的流動性良好，以便有效處理粉狀廢棄物，而且，可解消對於加熱器周壁面的黏附問題的裝置及方法。

本發明係為基於此等發現而完成者，據此，提供如下的裝置及方法。

(1)加熱處理粉狀廢棄物的裝置，其構成如下：

放入粉狀廢棄物用的縱型圓筒狀加熱容器；

氣體導入口，係位於該縱型圓筒狀加熱容器的底部，為了使粉狀廢棄物流動，作為導入氣體的通路而連接於該縱型圓筒狀加熱容器；

粉狀廢棄物收容部，係位於該縱型圓筒狀加熱容器內的中央部；

分散板，係位於該縱型圓筒狀加熱容器內的底部，且位於該氣體導入通路的終端，用以使該氣體分散；

風箱部，係位於該縱型圓筒狀加熱容器內的底部，且位於該氣體分散板的下部；

排氣口，係位於該縱型圓筒狀加熱容器的上部，且作為氣體排放用的通路而連結於該縱型圓筒狀加熱容器；

粉狀廢棄物投入口，係位於該縱型圓筒狀加熱容器的上部，且作為導入該粉狀廢棄物用的通路而連接著；

粉狀廢棄物取出口，係位於該縱型圓筒狀加熱容器的下部，且作為取出該粉狀廢棄物用的通路而連接著；

槳翼，係位於該縱型圓筒狀加熱容器的內部，作為用以

攪拌該粉狀廢棄物的攪拌翼；及

馬達，用以使該攪拌翼的旋轉軸旋轉，其中，該攪拌翼係設為其水平投影該攪拌翼時的該攪拌翼的投影面積與連結該攪拌翼的外緣所包圍的面積的比率為30%以下；以及加熱機構，係位於該縱型圓筒狀加熱容器的外周部，用以加熱該縱型圓筒狀加熱容器內部的該粉狀廢棄物。

(2)上述(1)的裝置：其中，該攪拌翼更具有從該攪拌翼的旋轉軸延設於外側方向的多段翼。

(3)上述(1)或(2)的裝置：其中，該攪拌翼係由與該攪拌翼的旋轉軸直交的多根棒材組成。

(4)上述(1)或(2)的裝置：其中，該攪拌機更具備與該棒材傾斜交叉的多根棒材。

(5)上述(1)裝置還包括：加熱處理因有機鹵化物污染的該粉狀廢棄物的裝置。

(6)上述(5)裝置還包括：連接該排氣口且將從該排氣口排放出的該氣體進行無害化處理的裝置，在此，該無害化處理裝置係為熱分解該氣體用的熱分解裝置、觸媒分解該氣體用的觸媒反應裝置中的至少一個裝置。

(7)上述(6)裝置還包括：連接該排氣口且將從該排氣口排放出的該氣體予以除塵的裝置，在此，該除塵裝置係為連接該排氣口，且配置於較該熱分解裝置、該觸媒反應裝置中的更上游側。

(8)加熱處理粉狀廢棄物的方法，其包括如下步驟：

從縱型圓筒狀加熱容器內的上部，將粉狀廢棄物導入該

縱型圓筒狀加熱容器內，且收容於該縱型圓筒狀加熱容器內的粉狀廢棄物收容部的步驟；

藉由從該縱型圓筒狀加熱容器內的下部導入氣體，於該縱型圓筒狀加熱容器內使粉狀廢棄物流動的步驟；

加熱該縱型圓筒狀加熱容器內的該粉狀廢棄物的步驟；

藉由安裝於該縱型圓筒狀加熱容器內作為攪拌翼的槳翼，攪拌該縱型圓筒狀加熱容器內的該粉狀廢棄物的步驟，在此，該攪拌翼步驟具有將水平投影該攪拌翼時的該攪拌翼的投影面積與連結該攪拌翼的外緣所包圍的面積的比率設定為30%以下的步驟；

於該縱型圓筒狀加熱容器外取出加熱處理後的該粉狀廢棄物的步驟；及

將該氣體排出於該縱型圓筒狀加熱容器外的步驟。

(9)上述(8)方法還包括：加熱因有機鹵化物污染的該粉狀廢棄物，使該有機鹵化物氯化，隨該排出氣體一起除去的步驟。

(10)上述(8)方法中，吹入該縱型圓筒狀加熱容器內的該氣體量，其每公斤單位粉狀廢棄物約為 $0.01 \sim 2 \text{ Nm}^3/\text{kg}$ 。

(11)上述(8)方法中，吹入該縱型圓筒狀加熱容器內的該氣體流速，約為 $0.1 \sim 30 \text{ Ncm/sec}$ 。

(12)上述(8)方法中，加熱該粉狀廢棄物的步驟包括：從該縱型圓筒狀外面進行加熱的步驟、藉由使該粉狀廢棄物流動用的該氣體成為熱風而予以加熱的步驟中至少一個步驟。

(13)上述(8)方法中，攪拌該縱型圓筒狀加熱容器內的該粉狀廢棄物的步驟中，其攪拌翼的旋轉數約為 $1\sim 200\text{rpm}$ 。

(14)上述(8)方法中，導入該縱型圓筒狀加熱容器內的粉狀廢棄物的平均粒徑，約為 $0.1\sim 1000\mu\text{m}$ ，密度約為 $0.1\sim 5\text{g/cm}^3$ 。

(15)上述(9)方法中，因有機鹵化物污染的該粉狀廢棄物的加熱溫度約為 $350\sim 550^\circ\text{C}$ ，平均滯留時間約為 $5\text{min}\sim 180\text{min}$ 。

(16)上述(8)方法中，導入該縱型圓筒狀加熱容器內的粉狀廢棄物包括從垃圾焚燒爐排出的焚燒灰及飛灰、含有有機鹵化物的物質、藉由上水、下水處理所產生的殘渣及污泥、有機物、有機鹵化物、含有重金屬的砂、土壤、川底砂、湖底泥、海底泥、泥漿狀廢土中的至少一種。

(17)上述(9)方法中，還包括：於該熱分解步驟、該觸媒反應步驟前，利用除塵裝置對於含有氣化之有害有機鹵化物的該氣體予以除塵的步驟。

(18)上述(9)方法中，含於排放之該氣體內的該有害有機鹵化物，係以加熱溫度約為 $800\sim 1000^\circ\text{C}$ ，平均滯留時間約為 $0.5\text{秒}\sim 20\text{秒}$ 進行熱分解。

(19)上述(9)方法中，含於排放之該氣體內的該有害有機鹵化物，係以溫度約為 $150\sim 400^\circ\text{C}$ ，空間速度為 $1000\sim 10000\text{h}^{-1}$ 進行觸媒反應。

#### 【實施方式】

縱型圓筒狀加熱容器係為用以放入粉狀物者，形狀除直

筒狀外，也可為設置錐形部且將上部或下部設為短徑的異徑筒。其上下兩面一般均被封閉而全體成為密閉構造。上下兩面為平面、彎曲面、圓錐面等。其容積係依據處理之粉狀物的量等而設者，一般為  $0.01 \sim 100 \text{ m}^3$ ，為  $0.2 \sim 10 \text{ m}^3$  尤佳。

加熱容器除粉狀廢棄物的出入口外，還需要有使粉狀廢棄物流動的氣體出入口。氣體係為了使粉狀廢棄物流動，於加熱容器的下部設置氣體導入口而於上部設置排氣口，以便從容器內收容的粉狀廢棄物層之下吹入氣體而可通向上方。於該排氣口還可根據必要設置集塵過濾器、旋風電集塵器、陶瓷過濾器等的除塵裝置。

另一方面，粉狀廢棄物的投入口與取出口，只要為可分別進行粉狀廢棄物的投入口、取出，即可設於任何的位置，但是，以將粉狀廢棄物的投入口設於容器的上部，而將取出口設於下部的情況較佳。在分批處理等中也可兼用投入口與取出口。

使粉狀廢棄物流動的氣體，係為也發揮著排出藉由加熱而氣化的戴奧辛等的移送功能者，氣體的吹入口係設於加熱容器的底部、亦即底面或是側面下端部。氣體吹入口係可根據加熱容器的規模、亦即縱型圓筒的容積而設置多個，若設為 1 重或 2 重以上的環狀噴霧器形也佳。也可於氣體吹入口設置多眼碟(多孔板)以使氣體的吹出均勻，同時不致使粉狀廢棄物吹入吹入口。氣體的吹入量為  $0.01 \sim 2 \text{ Nm}^3/\text{kg}$ ，最好則為  $0.1 \sim 1 \text{ Nm}^3/\text{kg}$ ，而氣體流速為  $0.1 \sim$

$30\text{cm}^3/\text{sec}$ ，最好則為  $1\sim 10\text{cm}^3/\text{sec}$ 。

藉由該縱型圓筒的加熱容器的加熱方式，可為從圓筒外面進行加熱的方式、內部設置加熱器的方式、使粉狀廢棄物流動的氣體成為熱風的方式等中任一種，但是，以使流動用的氣體成為熱風的方式或是以合併使用此與從圓筒外面進行加熱的方式為佳。

於加熱容器內設置攪拌粉狀廢棄物的攪拌翼。典型的攪拌翼為槳翼。翼為棒狀、板狀等，棒狀之剖面形狀包括真圓、橢圓、將 2 個弧形合攏的形狀、正方形、長方形、六角形等，板狀則包括平板狀、槽狀等。板狀的情況可為水平、也可為傾斜、或垂直。最佳則為水平～傾斜，其角度係相對於水平面呈  $0\sim 60$  度，最好為  $0\sim 45$  度。

各攪拌翼係從旋轉軸延設於外方向。該方向可為水平(例如圖 4)、也可為傾斜(例如圖 9)，也可為兩者之組合(例如圖 10)。但是，垂直方向的流動較少，而且粉狀廢棄物接觸於加熱容器內壁而阻礙流動化，因此並不理想。理想角度為水平  $\pm 60$  度，最好為水平  $\pm 45$  度。攪拌翼的翼片數為  $2\sim 20$  片/1m，一般為  $3\sim 10$  片/1m。攪拌翼之安裝於旋轉軸的安裝位置可為左右相同的位置，也可為互異的位置。在為左右相同的位置的情況，攪拌翼為 2 片的情況成為一段。此外，各攪拌翼在從上方所視狀態為直線狀，亦即除按每  $180$  度設置外，也可於 3 方向、4 方向(十字狀)等安裝。此外，也可配置為螺旋階段狀。最上段的攪拌翼的位置可形成於較所投入的粉狀廢棄物的流動層的上層更上層

或是下面。

本發明中，其水平投影該攪拌翼時的投影面積設為連結該攪拌翼的外緣所形成的圖形面積的 30%以下，最好為 20%以下，尤佳則為 15%以下。該投影面積的下限只要可維持攪拌翼的強度而可為任意小，但通常為 5%之程度，而 3%程度尤其合適。上述圖形一般為矩行、台形或是此等組合。(攪拌翼的水平投影面積，係指於水平方向投影加熱器內部所含的攪拌軸及翼片部分的構成材的兩者時的投影面積。連結攪拌翼的外緣的面積，係指於縱向切割加熱器時的接近不受剖面面積限制的面積。實際上，因為攪拌翼的軸的長度/翼的長度較加熱器的內徑/深度略短，因此，成為較剖面面積略小的面積。)

攪拌翼也可為一重，也可從旋轉軸向著放射方向而設於 3 方向以上。該情況，以考慮旋轉時通過加熱容器內部空間的相同部分的攪拌翼，即使為設於互異之放射方向者，仍可增加投影面積者為佳。該投影面積係為攪拌翼之單位翼，亦即藉由相同投影圖案的重複所構成的情況的重複單位的攪拌翼的投影面積。

圖 4～圖 12 顯示該攪拌翼的多個例子。圖 4 之攪拌翼係於旋轉軸的兩側沿水平方向等間隔設置 5 對板狀翼片。該攪拌翼係藉由 A 所示投影圖案的重複所構成者，本發明之攪拌翼的投影面積的比例係為由 A 所包圍的面積的攪拌翼的投影面積的比例。圖 5～圖 7 之攪拌翼係為於圖 4 中將攪拌翼的寬度減窄者，圖 7 中則成為棒狀。圖 8 之攪拌翼

係為將棒狀的攪拌翼配置為縱橫之格子狀的例子。圖 9 之攪拌翼係為將棒狀的攪拌翼以 45 度的角度平行配置。圖 10 之攪拌翼係為將沿水平方向平行配置的棒狀攪拌翼、與以傾斜之 45 度的角度平行配置的棒狀的攪拌翼組合之例子。圖 11 之攪拌翼係為水平且左右互異的配置棒狀攪拌翼的例子。圖 12 之攪拌翼係為將沿水平方向平行配置的棒狀攪拌翼、與以傾斜之 45 度的角度平行配置的棒狀的攪拌翼組合之例子。圖 10 之攪拌翼中，相對於傾斜配置之攪拌翼均為直線狀，圖 12 之攪拌翼在旋轉軸部折彎且均以斜上方面向的方式配置於外側。

該攪拌翼的旋轉數為 1~200rpm 的程度，最好為 10~100rpm，尤佳則為 30~60rpm。

由本發明所流動處理的粉狀廢棄物的種類，只要為由氣流使其流動者並無特別的限制，粉狀廢棄物的平均粒徑為 0.1~1000  $\mu\text{m}$  的程度，一般為 1~200  $\mu\text{m}$ ，最好為 1~50  $\mu\text{m}$ 。密度為 0.1~5  $\text{g}/\text{cm}^3$  的程度，一般為 0.5~3  $\text{g}/\text{cm}^3$ 。具體之例子具有由從垃圾焚燒爐排出的焚燒灰及飛灰、由吸附戴奧辛等的活性炭等的有機鹵化物所污染者、伴隨著上水、下水處理所產生的殘渣及污泥等。其他可列舉出有機物、有機鹵化物、由重金屬污染的砂、土壤、川底砂、湖底泥、海底泥、隧道等的挖掘時產生的泥漿狀廢土等。例如，粉狀廢棄物的有機鹵化物的含有量係由 JIS K 0311 的測定法可處理 0.1~100 ng-TEQ/g，尤其是可處理 1~10 ng-TEQ/g。

用於粉狀廢棄物的流動的氣體，也可根據目的而適宜選擇，通常使用空氣、焚燒爐排氣、氮氣、水蒸氣、氦氣、氬氣等。

本發明之加熱處理裝置，係根據其處理目的而適宜設置附屬設備。例如，在加熱處理為有機鹵化物的氯化除去的情況，適宜設置將伴隨著排氣的有機鹵化物熱分解的裝置、觸媒分解有機鹵化物的裝置等。

該情況，最好於加熱器的排氣口設置除塵裝置以便除去廢棄物及其他的粉塵。對於該集塵裝置可使用袋過濾器、旋風、電集塵器、陶瓷過濾器等，排氣的溫度約為 350～550℃，且在此後進一步將其加熱而予以熱分解，因此，最好以可在高溫下除塵的陶瓷過濾器等為佳。

加熱器的排氣口連接著，加熱從加熱器排放出的含有有害有機鹵化物的氣體，且將該有害有機鹵化物熱分解的熱分解裝置、及將該有害有機鹵化物觸媒分解的觸媒反應裝置。熱分解裝置具有在密閉構造進行熱分解的氣體入口及進行熱分解的氣體出口。該熱分解裝置可使用高溫燃燒脫臭裝置等所使用的公知裝置，例如，可利用使用燃燒嘴者、使用電加熱器者、高頻加熱、紅外線加熱、或是廢棄物焚燒爐的高溫部等。

觸媒反應裝置可為固定床型、移動床型、流動床型中任一者。觸媒可根據有害有機鹵化物的種類加以選擇，例如，在分解戴奧辛等的有機鹵化物的情況，可使用白金、鈮、銻、釷等的白金屬元素、或是金中至少一種等的貴金屬觸

媒、氧化鈣、錳、鈷、鉻、鐵、鎳、鈦、釩、鎢等的單獨或是複合氧化物中的至少一種等的氧化物觸媒等。

本發明之加熱處理裝置的運轉條件，係根據處理目的而不同，例如，在加熱處理有機鹵化物所污染的粉狀廢棄物而將有機鹵化物氯化予以除去的情況的加熱條件，其溫度為  $350\sim 550^{\circ}\text{C}$  程度，最好為  $400\sim 450^{\circ}\text{C}$ ，平均滯留時間為 5 分鐘  $\sim$  180 分鐘程度，一般以 30 分鐘  $\sim$  120 分鐘為佳。加熱器內不僅進行有機鹵化物的氯化，還進行分解作用。

在加熱器內除去有機鹵化物等的粉狀廢棄物，根據必要可進行 2 次處理，或是，就此廢棄或是有效利用。

另一方面，含有氯化之有機鹵化物的氣體，根據必要可由除塵裝置予以除塵後再由熱分解裝置或觸媒反應裝置進行有機鹵化物的分解。熱分解係在  $800\sim 1000^{\circ}\text{C}$ ，最好為  $850\sim 950^{\circ}\text{C}$ ，平均滯留時間為 0.5  $\sim$  20 秒程度，最好為 1  $\sim$  5 秒的條件下進行。藉由該熱分解，分解為有機鹵化物的 50  $\sim$  95% 程度，最好分解為 80  $\sim$  95% 程度。

觸媒反應係在  $150\sim 500^{\circ}\text{C}$ ，最好為  $150\sim 400^{\circ}\text{C}$ ，空間速度  $1000\sim 10000\text{h}^{-1}$  的條件下進行。藉由該觸媒反應，分解為有機鹵化物的 90% 以上，最好分解為 95% 以上。又，藉由合併使用熱分解裝置及觸媒反應裝置，可進一步提升分解率。(空間速度係指在塔內流動氣體，放置固體進行氣體處理的情況，由每一單位時間來表現每一固體單位體積所處理的氣體量的數值。SV 為 Space Velocity 的簡寫。)

[實施例]

## (實施例 1)

圖 1 為顯示本發明之一實施例之加熱處理裝置的概略構造圖。

本加熱處理裝置 1 係於圓筒狀之縱型容器 2 的上部設有排氣口 3 及粉狀廢棄物的投入口 4，而且，還於其下部設置氣體導入口 5 及粉狀廢棄物的取出口 6。容器 2 的中央部係為粉狀廢棄物收容部 7，其底部設置著分散氣體的分散板 8。於容器 1 的外周設置有加熱容器 1 內的加熱器 11，其內部設置著攪拌粉狀廢棄物的攪拌翼 12。於排氣口 3 安裝有將氣體除塵的集塵器 13。元件符號 14 為旋轉攪拌翼 12 的馬達。

如圖 2 所示，於上述加熱處理裝置 1 安裝著空氣儲氣瓶 9 及壓力計測器 10 而製作流動層樣品。壓力計測器 10 係為於氣體分散板 8 下的風箱部及粉狀廢棄物收容部 7 測定較粉狀廢棄物的流動層上側的空間之間的差壓者。

使用上述流動層樣品進行流動化實驗。容器 2 為丙烯製，使用內徑 120mm、有效高度 300mm 者。

至於粉狀廢棄物使用由垃圾焚燒爐所採取的平均粒徑為  $15\mu\text{m}$  的飛灰。以靜止層高成為 100mm 的方式充填該飛灰。在室溫且以容器內部的線流速成為  $13\text{cm/sec}$  的方式吹入空氣，使攪拌翼 12 旋轉以使粉狀廢棄物流動。測定該流動層高度。

表 1 顯示使用圖 4～圖 12 之攪拌翼者執行上述的實驗，而測定各自的流動層的高度的結果。

表 1

| 攪拌<br>翼 | 攪拌翼 |     | 攪拌翼投影<br>面積比率(%) | 流動層高(膨<br>脹率)(mm) | 流動狀態                               |
|---------|-----|-----|------------------|-------------------|------------------------------------|
|         | 斜棒  | 對稱性 |                  |                   |                                    |
| 圖 4     | 無   | 對稱  | 50               | 105(1.05)         | 飛灰沿旋轉方向旋轉<br>但不流動                  |
| 圖 5     | 無   | 對稱  | 30               | 125(1.25)         | 飛灰沿旋轉方向的旋<br>轉被略限制而流動              |
| 圖 6     | 無   | 對稱  | 10               | 145(1.45)         | 飛灰沿旋轉方向大致<br>不移動而均勻流動              |
| 圖 7     | 無   | 對稱  | 5 以下             | 150(1.50)         | 飛灰沿旋轉方向大致<br>不移動而均勻流動              |
| 圖 8     | 無   | 對稱  | 5 以下             | 127(1.27)         | 飛灰藉由縱棒而於反<br>應管內壁產生被摩擦<br>現象而阻礙著流動 |
| 圖 9     | 有   | 非對稱 | 5 以下             | 147(1.47)         | 飛灰沿旋轉方向大致<br>不移動而均勻流動              |
| 圖 10    | 有   | 非對稱 | 5 以下             | 155(1.55)         | 飛灰沿旋轉方向大致<br>不移動而均勻流動              |
| 圖 11    | 無   | 非對稱 | 5 以下             | 152(1.52)         | 飛灰沿旋轉方向大致<br>不移動而均勻流動              |
| 圖 12    | 有   | 對稱  | 5 以下             | 143(1.43)         | 飛灰沿旋轉方向大致<br>不移動而均勻流動              |

## (實施例 2)

於上述加熱處理裝置 1 的出口側串聯配置有機鹵化物的熱分解裝置及觸媒反應裝置，以製作圖 3 所示廢棄物處理裝置。

於熱分解裝置將電加熱器用於加熱，形成利用使氣體流過外部安裝著電加熱器的管路以加熱氣體的方式。

此時，電加熱器係以氣體溫度成為  $900^{\circ}\text{C}$  的方式而被控制，此外，以在  $900^{\circ}\text{C}$  的滯留時間成為  $2\text{sec}$  以上的方式調節管路的長度。

於觸媒反應裝置使用於矽・氧化鋁系陶瓷擔體擔持白金觸媒以作為觸媒，擔體取蜂窩形狀。此外，此時以成為空間速度  $2000\text{h}^{-1}$  的方式來決定觸媒量，且觸媒溫度為  $400^{\circ}\text{C}$ 。

使用上述廢棄物處理裝置來處理由戴奧辛等污染的飛灰。戴奧辛等的有害有機物的分析係根據 JIS K 0311 所進行。

飛灰的熱處理量為  $100\text{kg/h}$ ，也由加熱器以  $420^{\circ}\text{C}$  將此處理 60 分鐘。將空氣用於揮發促進氣體。從加熱器排出的加熱處理完的飛灰中僅檢測出濃度十分低的有害有機物。此時的濃度為  $0.004\text{ng-TEQ/g}$ 。(戴奧辛類係按每一異性體其毒性各異，毒性的係數固定。而稱此為毒性等效係數。TEQ 係指各異性體的濃度與毒性等效係數的乘積的和。)

由僅利用熱分解裝置(I)、僅利用觸媒反應裝置(II)及熱分解裝置與觸媒反應裝置的併用(III)的 3 個處理方法來處理從加熱器經由集塵過濾器而排出的排放氣體。此外，此時也使用污泥濃度互異的飛灰，進行排氣中的戴奧辛濃度互異的情況的檢討。

排放氣體的排氣量均為  $100\text{Nm}^3/\text{h}$ ，熱分解在  $900^{\circ}\text{C}$ 、2 秒間進行，觸媒反應在  $400^{\circ}\text{C}$  進行。表 2 顯示所獲的結果。

表 2

|     | 除塵裝置排氣    | 熱分解裝置排氣  | 觸媒反應裝置排氣    |
|-----|-----------|----------|-------------|
| I   | 90<br>5   | 8<br>0.8 | -           |
| II  | 72<br>3.5 | -        | 2.5<br>0.02 |
| III | 83        | 6.5      | 0.04        |

單位：ngTEQ/Nm<sup>3</sup>

(產業上的可利用性)

根據本發明，可進行不會黏附著粉狀廢棄物而可有效使之流動化的加熱處理。

## 【圖式簡單說明】

圖 1 為顯示本發明之一實施例之加熱處理裝置的構造圖。

圖 2 為顯示本發明之實施例中使用之流動層模型的構成圖。

圖 3 為顯示本發明之實施例中使用之廢棄物處理裝置的構成圖。

圖 4 為本發明之比較例之攪拌翼的前視圖。

圖 5 為本發明之實施例之攪拌翼的前視圖。

圖 6 為本發明之又一實施例之攪拌翼的前視圖。

圖 7 為本發明之再一實施例之攪拌翼的前視圖。

圖 8 為本發明之再一實施例之攪拌翼的前視圖。

圖 9 為本發明之再一實施例之攪拌翼的前視圖。

圖 10 為本發明之再一實施例之攪拌翼的前視圖。

圖 11 為本發明之再一實施例之攪拌翼的前視圖。

圖 12 為本發明之再一實施例之攪拌翼的前視圖。

(元件符號說明)

- 1 加熱處理裝置(加熱器)
- 2 圓筒狀之縱型容器
- 3 排氣口
- 4 粉狀廢棄物的投入口
- 5 氣體導入口
- 6 粉狀廢棄物的取出口
- 7 粉狀廢棄物收容部
- 8 分散板
- 9 空氣儲氣瓶
- 10 壓力計測器
- 11 加熱器
- 12 攪拌翼
- 13 集塵器(除塵裝置)
- 14 馬達
- 15 攪拌翼之旋轉軸
- 16 風箱部

## 肆、中文發明摘要

本發明係為關於加熱效率良好，且無粉狀廢棄物黏附於周壁面的問題的粉狀廢棄物之加熱處理裝置及其方法。該粉狀廢棄物之加熱處理裝置及其方法，包括：排氣口，係位於該縱型圓筒狀加熱容器的上部；氣體導入口，係於下部使粉狀廢棄物流動；及粉狀廢棄物的攪拌翼。更且，其特徵為：水平投影該攪拌翼時的該攪拌翼的投影面積與連結該攪拌機的外緣所包圍的面積的比率為30%以下。

## 伍、英文發明摘要

The invention provides an apparatus and a method for treating powdery waste by heating at high heating efficiency and without inducing problem of adhesive powdery waste to the peripheral wall surface of the apparatus. The apparatus and the method for treating powdery waste by heating adopt a gas outlet opening at an upper portion of the vertical and cylindrical heating container, and adopt an inlet opening for gas to fluidize the powdery waste at a bottom portion thereof. Furthermore, the apparatus and the method adopt agitator blades for agitating the powdery waste. The agitator blade has 30% or less of the ratio of the projected area of the agitator blades to the area inside the envelope of outermost edges of the agitator blades.

陸、(一)、本案指定代表圖爲：第1圖

(二)、本代表圖之元件代表符號簡單說明：

- 1 加熱處理裝置
- 2 圓筒狀之縱型容器
- 3 排氣口
- 4 粉狀廢棄物的投入口
- 5 氣體導入口
- 6 粉狀廢棄物的取出口
- 7 粉狀廢棄物收容部
- 8 分散板
- 11 加熱器
- 12 攪拌翼
- 13 集塵器
- 14 馬達
- 15 攪拌翼之旋轉軸
- 16 風箱部

柒、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：

無

## 拾、申請專利範圍

1. 一種粉狀廢棄物之加熱處理裝置(1)，其包含如下構成：

縱型圓筒狀加熱容器(2)，用以放入粉狀廢棄物；

氣體導入口(5)，係位於該縱型圓筒狀加熱容器的底部，爲了使粉狀廢棄物流動，作爲導入氣體的通路而連接於該縱型圓筒狀加熱容器；

粉狀廢棄物收容部(7)，係位於該縱型圓筒狀加熱容器內的中央部；

分散板(8)，係位於該縱型圓筒狀加熱容器內的底部，且位於該氣體導入通路的終端，用以使該氣體分散；

風箱部(16)，係位於該縱型圓筒狀加熱容器內的底部，且位於該氣體分散板的下部；

排氣口(3)，係位於該縱型圓筒狀加熱容器的上部，且作爲氣體排放用的通路而連結於該縱型圓筒狀加熱容器；

粉狀廢棄物投入口(4)，係位於該縱型圓筒狀加熱容器的上部，且作爲導入該粉狀廢棄物用的通路而連接著；

粉狀廢棄物取出口(6)，係位於該縱型圓筒狀加熱容器的下部，且作爲取出該粉狀廢棄物用的通路而連接著；

槳翼(12)，係位於該縱型圓筒狀加熱容器的內部，作爲用以攪拌該粉狀廢棄物的攪拌翼；

馬達(14)，用以使該攪拌翼之旋轉軸(15)旋轉，其中，該攪拌翼係設爲其水平投影該攪拌翼時的該攪拌翼的投影面積與連結該攪拌翼的外緣所包圍的面積的比率爲30%以

下；以及

加熱機構(11)，係位於該縱型圓筒狀加熱容器的外周部，用以加熱該縱型圓筒狀加熱容器內部的該粉狀廢棄物。

2.如申請專利範圍第1項之粉狀廢棄物之加熱處理裝置，其中，該攪拌翼更具有從該攪拌翼的旋轉軸延設於外側方向之多段翼。

3.如申請專利範圍第1或2項之粉狀廢棄物之加熱處理裝置，其中，該攪拌翼係由與該攪拌翼的旋轉軸直交的多根棒材組成。

4.如申請專利範圍第1或2項之粉狀廢棄物之加熱處理裝置，其中，該攪拌機更具備與該棒材傾斜交叉的多根棒材。

5.如申請專利範圍第1項之粉狀廢棄物之加熱處理裝置，其中，還包括加熱處理因有機鹵化物污染的該粉狀廢棄物的裝置。

6.如申請專利範圍第5項之粉狀廢棄物之加熱處理裝置，其中，還包括連接該排氣口且將從該排氣口排放出的該氣體進行無害化處理的裝置，在此，該無害化處理裝置係為熱分解該氣體用的熱分解裝置、觸媒分解該氣體用的觸媒反應裝置中的至少一個裝置。

7.如申請專利範圍第6項之粉狀廢棄物之加熱處理裝置，其中，還包括連接該排氣口且將從該排氣口排放出的該氣體予以除塵的裝置，在此，該除塵裝置係為連接該排氣口，且配置於較該熱分解裝置、該觸媒反應裝置中的更

上游側。

8.一種粉狀廢棄物之加熱處理方法，其包括如下步驟：

從縱型圓筒狀加熱容器內的上部，將粉狀廢棄物導入該縱型圓筒狀加熱容器內，且收容於該縱型圓筒狀加熱容器內的粉狀廢棄物收容部的步驟；

藉由從該縱型圓筒狀加熱容器內的下部導入氣體，於該縱型圓筒狀加熱容器內使粉狀廢棄物流動的步驟；

加熱該縱型圓筒狀加熱容器內的該粉狀廢棄物的步驟；

藉由安裝於該縱型圓筒狀加熱容器內作為攪拌翼的槳翼，攪拌該縱型圓筒狀加熱容器內的該粉狀廢棄物的步驟，在此，該攪拌翼步驟具有將水平投影該攪拌翼時的該攪拌翼的投影面積與連結該攪拌翼的外緣所包圍的面積的比率設定為30%以下的步驟；

於該縱型圓筒狀加熱容器外取出加熱處理後的該粉狀廢棄物的步驟；及

將該氣體排出於該縱型圓筒狀加熱容器外的步驟。

9.如申請專利範圍第8項之粉狀廢棄物之加熱處理方法，其中，還包括加熱因有機鹵化物污染的該粉狀廢棄物，使該有機鹵化物氣化，隨該排出氣體一起除去的步驟。

10.如申請專利範圍第8項之粉狀廢棄物之加熱處理方法，其中，吹入該縱型圓筒狀加熱容器內的該氣體量，其每公斤單位粉狀廢棄物約為 $0.01 \sim 2 \text{ Nm}^3/\text{kg}$ 。

11.如申請專利範圍第8項之粉狀廢棄物之加熱處理方法，其中，吹入該縱型圓筒狀加熱容器內的該氣體流速，

約為  $0.1 \sim 30 \text{ Ncm/sec}$ 。

12.如申請專利範圍第 8 項之粉狀廢棄物之加熱處理方法，其中，加熱該粉狀廢棄物的步驟包括：從該縱型圓筒狀外面進行加熱的步驟，藉由使該粉狀廢棄物流動的該氣體成為熱風而予以加熱的步驟中至少一個步驟。

13.如申請專利範圍第 8 項之粉狀廢棄物之加熱處理方法，其中，攪拌該縱型圓筒狀加熱容器內的該粉狀廢棄物的步驟中，其攪拌翼的旋轉數約為  $1 \sim 200 \text{ rpm}$ 。

14.如申請專利範圍第 8 項之粉狀廢棄物之加熱處理方法，其中，導入該縱型圓筒狀加熱容器內的粉狀廢棄物的平均粒徑，約為  $0.1 \sim 1000 \mu\text{m}$ ，密度約為  $0.1 \sim 5 \text{ g/cm}^3$ 。

15.如申請專利範圍第 9 項之粉狀廢棄物之加熱處理方法，其中，因該有機鹵化物污染的該粉狀廢棄物的加熱溫度約為  $350 \sim 550^\circ\text{C}$ ，平均滯留時間約為  $5 \text{ min} \sim 180 \text{ min}$ 。

16.如申請專利範圍第 8 項之粉狀廢棄物之加熱處理方法，其中，導入該縱型圓筒狀加熱容器內的粉狀廢棄物包括從垃圾焚燒爐排出的焚燒灰及飛灰、含有有機鹵化物的物質、藉由上水、下水處理所產生的殘渣及污泥、有機物、有機鹵化物、含有重金屬的砂、土壤、川底砂、湖底泥、海底泥、泥漿狀廢土中的至少一種。

17.如申請專利範圍第 9 項之粉狀廢棄物之加熱處理方法，其中，還包括於該熱分解步驟、該觸媒反應步驟前，利用除塵裝置對於含有氣化之有害有機鹵化物的該氣體予以除塵的步驟。

18.如申請專利範圍第9項之粉狀廢棄物之加熱處理方法，其中，含於排放之該氣體內的該有害有機鹵化物，係以加熱溫度約為 $800\sim 1000^{\circ}\text{C}$ ，平均滯留時間約為0.5秒 $\sim 20$ 秒進行熱分解。

19.如申請專利範圍第9項之粉狀廢棄物之加熱處理方法，其中，含於排放之該氣體內的該有害有機鹵化物，係以溫度約為 $150\sim 400^{\circ}\text{C}$ ，空間速度為 $1000\sim 10000\text{h}^{-1}$ 進行觸媒反應。

9-106913

圖 1

公告

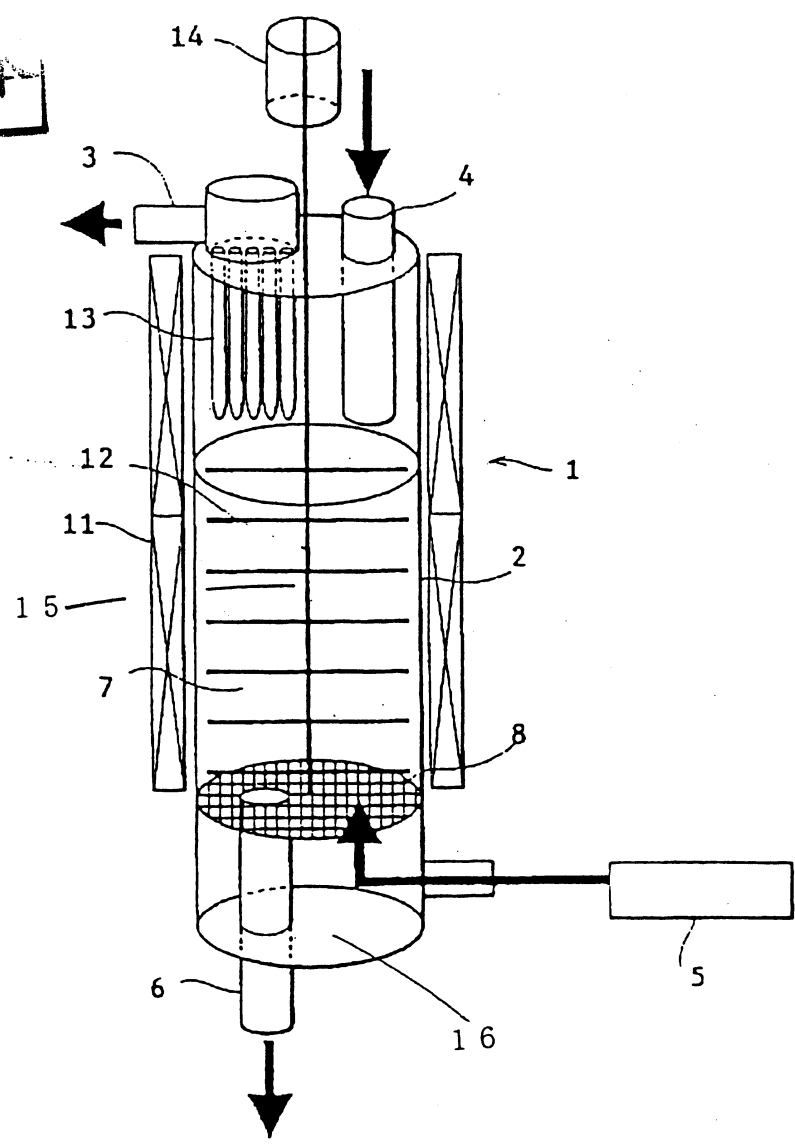


圖 2

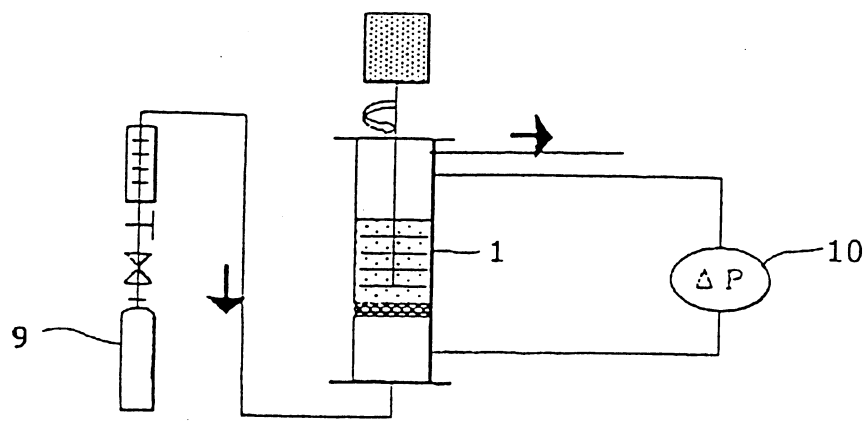


圖 3

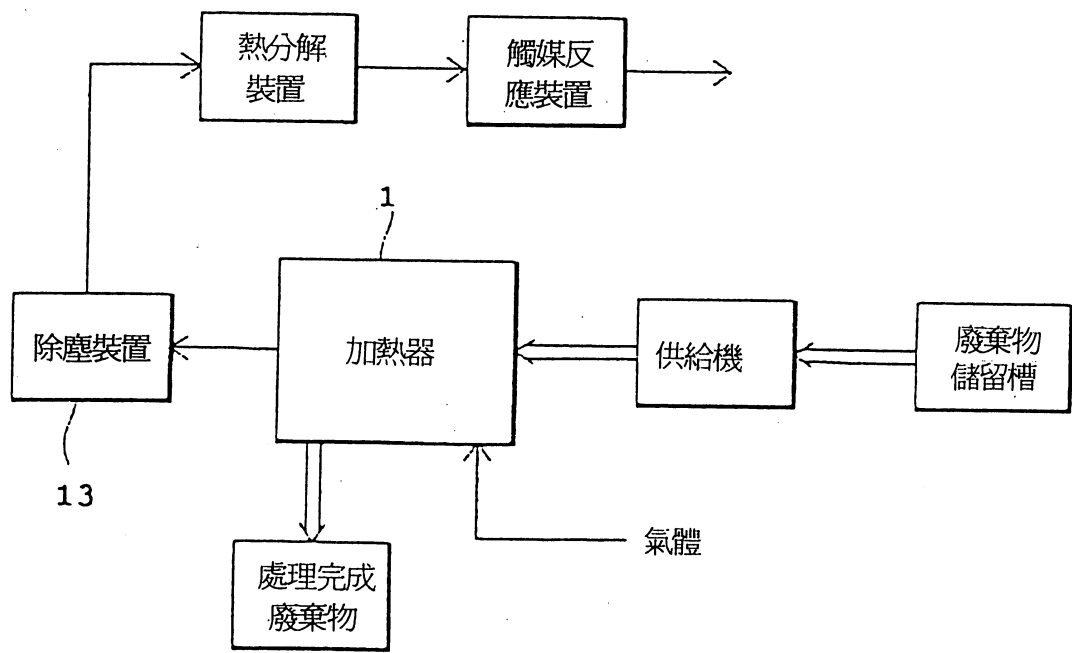


圖 4

3/7

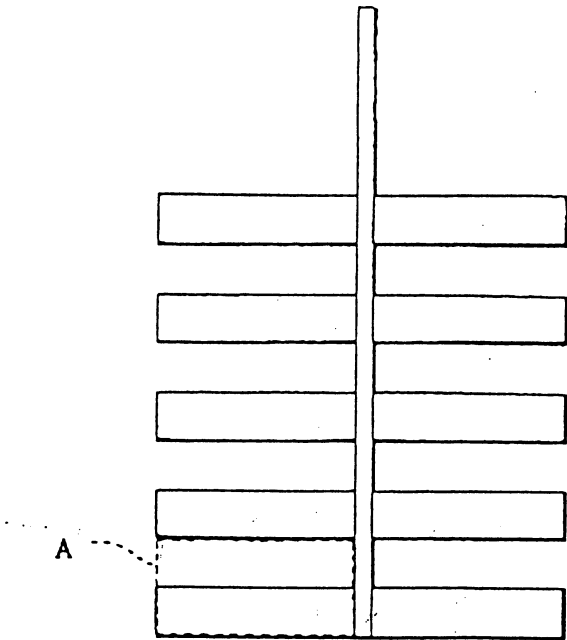


圖 5

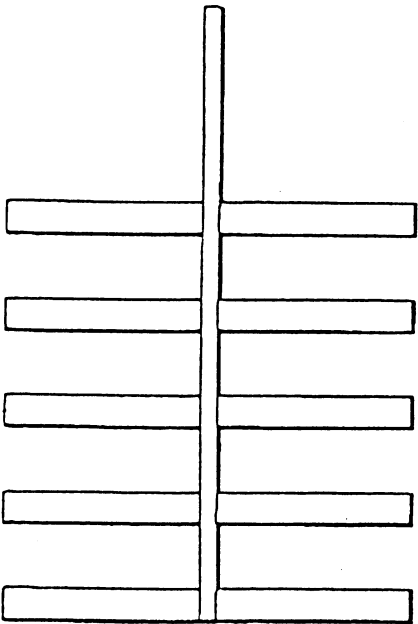


圖 6

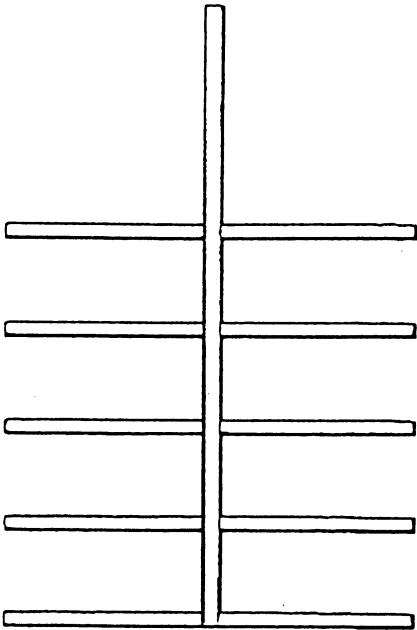


圖 7

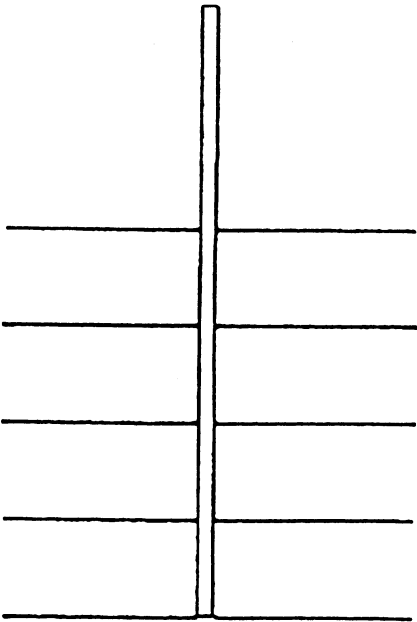


圖 8

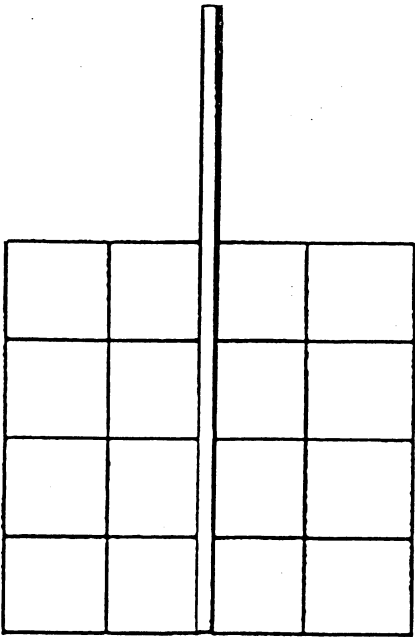


圖 9

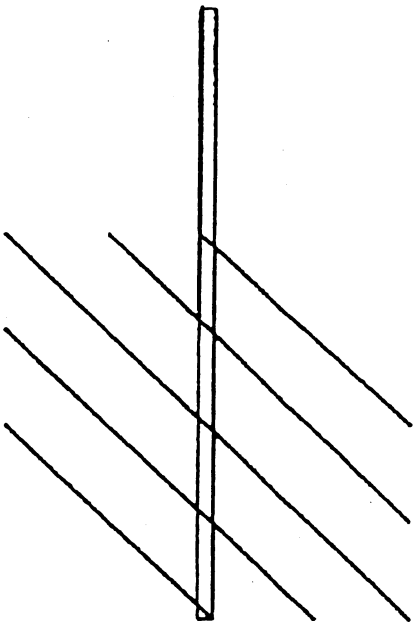


圖 1 0

6/7

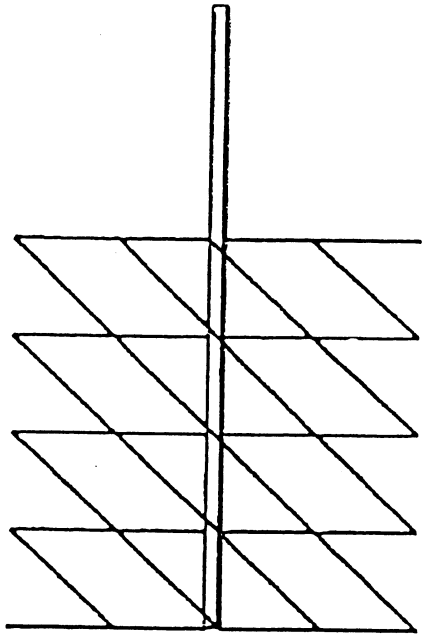


圖 1 1

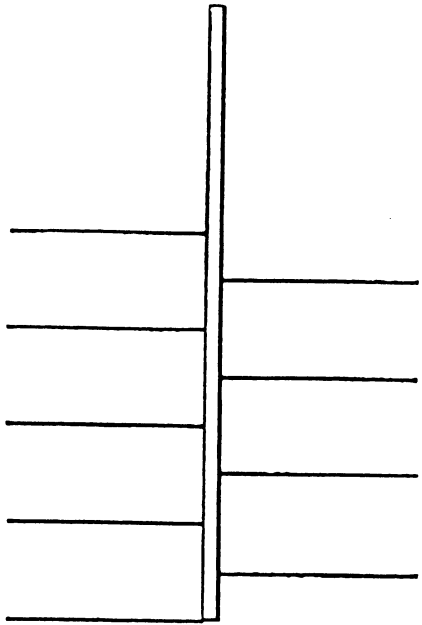


圖 1 2

