

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： 97115675

※ 申請日期： 97. 4. 29

※IPC 分類： C10B 5/07 (2006.01)

一、發明名稱：(中文/英文)

C10B 47/34 (2006.01)

F23G 5/02 (2006.01)

C10B 19/00 (2006.01)

用於熱分解具異質微粒之初始物質的方法及裝置

METHOD AND DEVICE FOR THE THERMAL DECOMPOSITION OF AN INITIAL MATERIAL WITH
FOREIGN PARTICLES

二、申請人：(共 1 人)

姓名或名稱：(中文/英文)

吉伯羅地吉機械工程有限公司

GEBR. LODIGE MASCHINENBAU-GESELLSCHAFT MIT BESCHRANKTER HAFTUNG

代表人：(中文/英文)

史密特 艾芬斯 / SCHMIDT, ALFONS

住居所或營業所地址：(中文/英文)

德國帕特伯恩·艾森納街 7 號

Elsener Str. 7, 33102 Paderborn, GERMANY

國 籍：(中文/英文)

德國 / GERMANY

三、發明人：(共 3 人)

姓 名：(中文/英文)

1. 史密特 艾芬斯 / SCHMIDT, ALFONS

2. 錫克曼 漢斯-裘根 / SICKELMANN, HANS-JURGEN

3. 格羅伯 阿明 / GROB, ARMIN

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：。

☒ 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、 2007/05/25、 10 2007 024 706.2

☐ 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。

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：。

☒ 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、 2007/05/25、 10 2007 024 706.2

☐ 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】

本發明有關一用於熱分解初始物質、特別是用於分解肉及骨粗粉、譬如來自清洗油船的油泥、汽車廢物(亦稱為
5 汽車雜物)、譬如來自生質柴油製造的基本甘油、來自漆作坊的漆泥、經污染的地板、經塗覆木材、塑料諸如塑膠玻璃之方法及裝置。根據本方法，有機初始物質在幾乎所有案例中皆被很完全地熱分解。

【先前技術】

10 因此，本發明所追求的目標係在於能夠以適當方式熱分解有害廢料且因此予以適當地棄置。有害廢料係為一種具有危險特性之廢料物質，故構成健康或環境的可能危害。在許多國家，對於技術系統、所使用方法及有害廢料有關其棄置之記錄及下落方面具有嚴苛要求。

15 譬如單就歐盟而言，每年製造出數百萬噸必須棄置之肉及骨粗粉。現在因為來自於BSE的危險所以禁用肉及骨粗粉作為動物飼料。基於類似原因，其亦無法當作肥料。

為了棄置，肉及骨粗粉目前譬如用來作為水泥業的次級燃料。水泥業對於此種肉及骨粗粉棄置要求付費。使用
20 肉及骨粗粉作為替代燃料之技術係由WO 2005/068908揭露。肉及骨粗粉目前主要藉由垃圾焚化作棄置之方式係描述於DE 201 03 293 UI中。

從DE 102 12 104 A1，已知一回收肉及骨粗粉之方法，其中肉及骨粗粉在一反應爐中藉由熱解以250°C至450°C之

間的金屬池溫度在一金屬池、譬如錫池或鋅池中被分解。
液體金屬的毒性將造成問題。此外，該方法很複雜。

5 先前技藝中，通常在一垂直反應系統中大規模進行一
熱解方法、亦即排除氧氣下之熱分解。一垂直反應系統包
含一筒倉形外部加熱式容槽及一靠近底部設置之混合工
具。此系統的問題係在於產物床首先只包含固體且因此固
體初始物質必須被攪拌。此等案例中，難以具有所需要的
產物運動。產物運動的不足導致熱轉移不足。熱量必須經
由筒倉形容器壁來到固體初始物質，這在產物運動不足的
10 案例中只能緩慢地工作。因此很少能夠確保肉及骨粗粉的
100%分解或者只能以不可接受的相關時間量產生。剩餘的
固體殘留物仍含有高到譬如足以作為土壤調節劑(soil
conditioners)的安全性位準之有害污染物。分解期間添加毒
性重金屬係造成有關棄置之進一步問題。尚且，只可以批
15 次方式進行分解。不可能具有連續性或準連續性操作。該
方法基於此原因耗費大量時間，因此不合乎經濟。

為了能夠連續地進行大規模熱解，先前技藝中的初始
物質被進給至一旋轉筒或一旋轉管中。產物床在旋轉期間
被流通藉以提供良好的徹底混合，譬如自印刷刊本WO
20 2005/068908得知。筒或管自外部加熱、一般藉由氣體燃燒
器自底下加熱。經由筒的一端進行初始物質的進給。在筒
的另一端，在往下方向自產物床抽取所生成的固體，而所
生成的氣態物質在往上方向被抽取。隨後藉由冷凝來分離
氣體中的可凝結組份。

此連續性方法中，要確保肉及骨粗粉真正完全地分解將特別有問題。因此，可能發生下列情形：分解所導致的固體仍含有未分解的肉及骨粗粉。無法利用此方式來解決肉及骨粗粉棄置相關的問題。此外，當筒自底下以氣體燃燒器加熱時，上述連續性方法中可能發生熱性過熱。尚且，由於進給及排放以及筒的旋轉，技術上難以確保筒中之氧氣排除。

上述先前技藝中，額外問題在於分解產物首先至少部份地具黏性，且在壁表面上產生結塊及沉積，如 WO 2005/068908 所知。這額外地阻礙了所需要的熱轉移及因此包括熱解。難以確保完全的熱分解。

從 EP 1 314 770 B1，得知一用於肉及骨粗粉的熱解之流體床反應器或水平混合器。譬如，藉由此教導無法確保肉及骨粗粉的充分完全分解，藉以回收分解產物作為土壤調節劑。因此，熱解所生成的結塊在此例中亦會影響預定分解的可靠度。

開始所提及的進一步有機初始物質在其將要被分解時亦發生相似的問題。

一用於燃料的低溫焦炭化之經加熱爐具係自 DE 508 566 得知。一旋轉的經加熱筒中，具有可使燃料只破解至特定程度的尺寸及重量之經加熱鋼球體。預定利用此方式來避免爐具中之諸如蝸桿、葉片軸或耙等複雜裝置。從這些印刷刊本中未能得知如何使具有棄置問題的有害廢料以可靠且完全方式作熱分解藉以使有害廢料不再需要大幅更昂

貴的不同棄置。

- 印刷刊本DE 932 789係揭露一在一混合蝸桿中使粉末或細粒燃料除氣之方法。藉由與譬如金屬所組成的經加熱粉末狀或細粒熱量載體一起被充填至蝸桿中之燃料來供應
- 5 除氣所需要的熱能。自其所得知的方法並無意且不適合將有害廢料可靠地熱分解至可省略不同昂貴棄置之完全程度。

【發明內容】

- 本發明之目的係提供一以經改良方式大規模達成所想要的熱分解、特別是諸如肉及骨粗粉等有害廢料的熱分解
- 10 之方法。此外，本發明提供一用於進行該方法之裝置。

- 藉由包含申請專利範圍第1項的特徵結構之一初始物質、特別是一有機初始物質的熱分解來解決本發明之目的。一用於進行該方法之裝置係包含呈現協調的申請專利
- 15 範圍之特徵結構。

- 為了解決該目的，將未被熱分解亦未液化之異質微粒導入產物床或混合物質中。由於運動，添加異質微粒係防止產物床或混合物質中在熱解期間形成較大結塊。此外，異質微粒係可使進行熱解之容器壁上的沉積物被再度放
- 20 鬆。利用此方式，達成了結塊或沉積物的降低及因此包括產物床內之熱轉移的改良。熱分解因此對應地更快且更完全地繼續進行。異質微粒係為不同於初始物質及可能發生的分解產物或中間產物之微粒。本發明意義內的異質微粒主要係為金屬所組成之球體。

較佳選擇異質微粒的尺寸使得顆粒尺寸不同於熱分解所產生固體的顆粒尺寸，其方式可令異質微粒藉由篩濾自熱分解所產生的固體分離。熱分解所產生的固體因此可以特別簡單的方式不含有異質微粒。一般來說，熱解期間所

5 生成的固體係以很細微粉末狀灰質出現。已經證實1至2 mm的直徑很有價值藉以能夠在自熱解容器移除固體時立即地篩濾異質微粒。

較佳選擇異質微粒的物質使其對於各別初始物質且對於分解產物表現出惰性藉以不會污染熱分解所產生的產物

10 並可確保獲得異質微粒。

較佳地，異質微粒係由一可良好傳導熱量之物質、較佳由金屬所組成。然而，亦可使用諸如石英砂或陶瓷粒等物質。藉由使物質具有良好熱傳導性，可在熱解期間亦即熱分解期間達成經改良的熱轉移。異質微粒自容器壁吸收

15 熱量且在一因此增大的表面上方於產物床內再度釋放此熱量。結果，相較於先前技藝顯著地改善熱轉移。因此使分解顯著地加速。至少顯著地降低穿過不良相變，諸如塑性或韌性稠度等。初始物質係對應地更快速、更均勻且更完全地熱分解。

20 許多案例中，鋼適於符合對於異質微粒物質之不同要求，亦即一方面提供夠好的熱傳導，另一方面對於初始物質及分解產物表現出惰性。若分解期間產生酸或鹼則較佳採用不銹鋼或適當抗鹼且抗酸特殊鋼。鋼的機械穩定度亦適合機械性充分穩定方式之表現。

異質微粒較佳具有數公厘、主要為最大值8 mm、較佳不大於4公厘之直徑。此外，異質微粒較佳具有0.5 mm、特佳至少1 mm之最小值尺寸。可以此尺寸的微粒特別良好地獲得所想要的機械性及熱傳導效應。一般而言，不應超過8 mm的上限以避免機械性損害。過大的直徑原則上將導致較差的結果。過小的異質微粒直徑可能導致難以自固體分解產物達成分離。

該方法的一發展中，除了異質微粒外，利用熱分解所生成的固體連同初始物質將其進給至產物床中，藉以達成上述機械性及/或熱性效應。這可輔助根據本發明的方法。

較佳地，利用一水平混合器或位於水平混合器中在排除氧氣下進行熱解、亦即熱分解。利用此方式，熱解期間機械式產生一流體化床。相較於一旋轉的管中之熱解，發生流體化，而不只是一流通。由於此流體化，一方面改良了從壁至產物床中的熱轉移，且改良了床內的溫度梯度。另一方面，初始物質、異質微粒及所產生的產物受到更好的互混。因此，發生了更均質分佈的熱解。這可確保經改良之使得經移除產物實際被完全熱分解之方式。因此，產物中並未留存尚未分解的初始物質。因為不同於旋轉的管，水平混合器的容器未被移動，比起一旋轉的管而言亦更容易確保排除氧氣。因此，可更容易提供防氣式連接。

經進一步改良之本發明的一發展中，使用譬如自印刷刊本“Lebensmitteltechnik”，No.2, 66-74頁，第5卷，1973得知之一犁頭混合器作為水平混合器。因此，以進一步改良

的方式產生一流體化床。

本發明的一經進一步改良實施例中，使用一包含靠近壁所配置的離心葉片及靠近軸線所配置的回行板之水平混合器，特別是當初始物質及因此包括混合物質為特別粗糙時尤然。在給定之離心葉片及回行板的一適當旋轉下，混合物質藉由離心葉片在混合工具軸線方向運送遠離外壁。回行板在外壁方向中或離心葉片方向傳送混合物質。這以更為改良的方式確保所想要之混合物質徹底混合，故產生更為改良的結果，其中可以經改良方式確保分解的完成度。亦可特別快速地進行分解。如已進行的實驗所顯示，譬如對於生質柴油殘留物中的鉀皂分解來說，務必具有很快速的分解。否則，可能發生韌性(toughness)的不利相態。特別是在粗糙混合物質之案例中，利用此水平混合器將更為有利。此混合器譬如自印刷刊本EP 1016451 A1得知。

基於類似原因，採用如自印刷刊本DE-AS 1101113得知之一混合器。兩不同配置群組之葉片係在反方向中傳送，其在粗糙混合物質案例中將特別有利，且其甚且對於產物呈現溫和。

一實施例中，水平混合器包含熱解期間用來切割混合物質之刀頭。這可進一步促進熱分解。

可供進行熱解之容器的圓筒形外套較佳係在其整體表面上被加熱，特別是電性加熱。因此，以均勻方式將外套帶到各別所想要溫度。利用此方式可避免混合物質、亦即初始物質及分解產物以及已產生的分解產物局部地過熱。

- 一圓頂較佳設置於容器的頂上，經由其抽出氣態組份且其作為時常很輕的不可分解熱解殘留物之灰質微粒的沉降區。因此可避免留存灰質微粒。圓頂的外套較佳為可加熱式，譬如藉由一外部控制式電熱系統或藉由其他加熱部件。藉由將圓頂加熱，可避免可凝結組份過早冷凝。

基於相同原因，用於將氣體傳導至冷凝器之管(亦稱為蒸氣出口管)較佳受到加熱。

為了進一步提高該方法的效率，可個別式及合併式有利地採用下列步驟。

- 10 首先，將異質微粒充填至可供進行熱解之容器中。已證實5至20%的充填位準具有價值。然後，異質微粒被加熱至進行熱解之所想要溫度。有利地，溫度介於初始物質分解溫度以上50至100°C之間。隨後，將顆粒初始物質充填至容器中並混合該混合物質。利用此方式，因為熱量立即自
- 15 異質微粒轉移至初始物質上，初始物質特別快速地開始分解。因此從開始即降低了壁上的沉積物及結塊。

為了調整、監測及控制容器內側的溫度及依據該溫度來控制方法的執行，方便進行熱解之容器係在其內部具有一或多個熱電偶或其他適當的溫度測量儀器。

- 20 此時將顆粒初始物質逐漸進給至混合容器中，較佳藉由混合容器內側之溫度變異及/或混合容器的充填位準作控制。對於溫度而言，必須注意保持所想要的溫度範圍，其較佳位於初始物質分解溫度以上50至100°C之間。對於充填位準，必須注意使其不超過最大值。此最大值充填位準

譬如總共為70%藉以確保妥當的操作。若顆粒初始物質只逐漸地進給直到已達成一預定最大值充填位準為止，這亦可以改良方式確保快速且完全的熱分解。以添加或取代方式，依據混合容器中之熱分解數量來控制初始物質的進一步添加。特定言之，初始物質的進給受到控制藉以對應於熱解數量依此確保快速且完全的熱分解。可藉由產生及抽出氣體的數量、及/或藉由混合容器的重量變化來對於各案例中何種數量受到熱解、及其他項目作出估計。

若抵達一預定最大值充填位準，初始物質停止進給，且可等待至不再可抽出氣體為止藉以確保混合容器的內容物亦即混合物質被完全地熱解。然後，較佳以留存5至20%、特佳10%充填位準的方式來移除混合容器內側之固體。這生成能夠立即在移除後開始進一步進給初始物質之良好狀況。當離心裝置或混合工具運轉時可經由一排出裝置來進行移除。

移除期間，與熱分解所生成的固體不同之異質微粒係立即被篩出且較佳與初始物質一起被進給回到混合容器。亦利用此方式促進快速且完全的熱解。

所產生固體之最適化利用係可能包含首先用其作為燃料、然後進一步使用其餘不可燃燒的殘留物譬如作為土壤調節劑。

在熱解期間連續地抽出氣態分解產物。然後其傳導經過一或多個冷凝器以從氣流整體地或分開地分離可凝結組份。最後，氣體較佳受到氣體清洗。總言之，因此可以一

可使用形式獲得不同的液體或氣態組份。

若分解產物的一部份昇華、亦即未形成一液體最後相態，藉由一配備有一刮件藉以自壁移除昇華物且將其收集於容器下部分中且可依需要自該處予以排出之關閉式容器壁上的冷凝來發生分離。在蒸汽案例中，除昇華組份外，亦含有冷凝時將形成一液體之組份，故濕潤沉降容器中的昇華物或甚至使其呈膏狀，沉降容器可被加熱。然而，不論如何，溫度必須可被控制且經選擇低於昇華溫度、但高於液相的沸騰溫度。

10 此液相的凝結隨後發生於一具有一適當冷卻系統之下游冷凝器中。

若在生成為可凝結蒸氣之分解產物中含有室溫冷凝期間部份地生成為液體且部份地生成為高黏性物質之化合物，可能需要串列地連接至少兩冷凝器。第一冷凝器係在一防止凝結物的高黏性相態之溫度操作。此凝結物之收集容器亦必須被加熱以使凝結物可被排出。第二冷凝器中，剩餘的蒸氣係在對應的較低溫度連同一較低沸騰溫度的液體被分離。

20 仍在冷凝後產生之分解氣體在許多案例中必須於進一步使用之前不含有干擾化合物。利用使氣體傳導經過一用於吸收干擾物質的適當液體之濕清洗藉以進行此氣體清理。部分案例中，可進行氣體清理藉以採用活性炭作為吸收劑。

一實施例中，肉及骨粗粉被熱分解。在肉及骨粗粉案

例中，特別務必使其被盡可能完全地熱分解藉以避免關於BSE及其他病原體之問題。相較於先前技藝，可藉由本發明以顯著改良方式來確保完全的分解。特別是對於肉及骨粗粉之分解，具有法定要求及嚴格檢驗，其目的在於令從

5 肉及骨粗粉所獲得的固體不再含有氮殘留物，其係代表分解不足之測量指標。藉由本發明，肉及骨粗粉熱分解之後在固體產物中不再可偵測到氮殘留物。

因為以很均勻方式實行熱分解，相較於所提及先前技藝而言進一步實行了所生成產物之間經改良的分離。譬如，如同肉及骨粗粉的檢查所顯示，氣態、液體及固體產物的分離因此特別良好，且具有其他作用。檢查肉及骨粗粉的殘留灰質。氮含量小於0.01%重量。因此，其低於偵測極限。因此符合歐盟的所有規範。先前技藝中不可能如此。

10

在一範例中如下進行肉及骨粗粉的熱分解。

15 使用一具有50升容積之水平混合器。混合器在其內部具有四個附接至一軸線之混合臂。混合臂包含以上述方式具有回行板之犁頭狀離心葉片。水平混合器的外套在其整體表面上被加熱使其均勻到達溫度。加熱溫度為650°C。在該例中，熱解溫度為近似450°C +/-20°C。混合工具的軸線以

20 60轉/分鐘旋轉。混合器長度為400 mm，且直徑亦為400 mm。具有近似950 mbar的略減壓力。混合器以準連續性方式操作。肉及骨粗粉藉由一計量蝸桿自一預充填容器被供應至混合器。可確保在預充填容器中，蝸桿上總是具有一特定量的肉及骨粗粉。此方式可確保沒有氧氣進入混合容

器。使用具有2至4 mm直徑之鐵球體作為異質微粒。首先，混合空間以鐵球體充填至其容積的近似10%。總共使用25 kg的鐵球體。球體抵達熱解溫度之後，混合器經由預充填容器被供應肉及骨粗粉。

- 5 水平混合器在操作期間放置於一秤上。因為重量變化為充填位準之一測量方式，藉由依此測量出的重量變化，可檢查分別並未超過所想要的充填位準。

混合器在5小時內被進給35kg的肉及骨粗粉；供應7公斤/小時。靠近混合器的一端壁，分解所產生的氣體在一往上方向被連續地排出且因此被抽出。熱解所產生的固體首先留存在混合器中。若混合器中達成70%的充填位準，繼續熱解直到不再可抽出氣體為止。這可確保最後供應的肉及骨粗粉亦被完全地分解。然後，停止熱解且固體除了10%的充填位準以外皆在往下方向被抽出。

10

- 15 較佳地，所產生的氣體及固體係在與供初始物質通過被運送至容器內之側呈現相對之水平混合器的混合容器之一端面被抽出。若固體未被完全抽出且所產生的氣體在往上方向自容器排出，這可確保一種只可抽出完全分解的產物之進一步改良方式。

- 20 混合器中係留存有鐵球體及從肉及骨粗粉所獲得的固體之一混合物的一殘留量藉以因此能夠立即地繼續熱解。鐵球體在本發明意義內具有良好的熱傳導性，而不同於肉及骨粗粉的熱分解期間所產生之固體。

球體自所抽出固體被篩出並較佳被再度添加至預充填

容器。利用此方式，位居預充填容器中的肉及骨粗粉被再度略微地預熱，且因此進一步促進熱解。

肉及骨粗粉所導致的灰質係由碳及諸如氧化鈣、碳酸鈣、硫酸鈣及硝酸鈣等無機組份所組成。進行上述分解之

5 後，灰質完全不含有機組份。

本發明的另一實施例中，與至今所描述方法呈現獨立無關，自肉及骨粗粉所獲得的灰質譬如在750°C焚燒。灰質的碳在該製程中焚燒。剩下的是可進一步優良地用來作為土壤條節劑及其他用途之無機組份。

10 肉及骨粗粉分解期間所產生的氣體首先藉由冷凝自可凝結氣體組份釋出然後被傳導經過一硫酸溶液藉以因此自氮釋出剩餘氣體。其結果為一可優良燃燒的氣體。

所獲得的氣體包含甲烷、乙烷、丁烷等。氣體譬如使用於發電廠中之燃燒。剩餘的凝結物係為一可譬如在坦克
15 引擎中焚燒之重油。因此，肉及骨粗粉的所有分解產物可被成功利用而無任何健康憂慮。

該方法主要亦使用於塑料混合物的塑料回收中。塑料混合物被再度破解成其初始化學物質。隨後，可從這些初始物質再度產生個別純基本塑料。根據先前技藝，此等塑料混合物至今先被切碎然後融化。食品包裝並不准使用根據此方法所再度使用之這些塑料混合物。其只可用來製造
20 公園長椅等。根據本發明的方法所回收之塑料此時亦可使用於食品業中。從混合塑料所組成的新物品，因此可再度產生相同的新物品。諸如公園長椅等回收物品不需自重新

加工的塑料產生。

附帶來說，塑料所產生的最後產物亦可使用於能源生產中。

因為類型特有塑料可以另一方式被更良好地回收，此方法特別良好地適合於塑料混合物而非類型特有塑料。目前，這造成塑料混合物案例中之部分問題。本發明因此解決了有關塑料混合物之特殊問題，甚至從技術觀點來看，其可以相同方式施用於類型特有塑料中。

該方法藉由熱分解油泥、來自生質柴油生產的基本甘油、漆泥、經污染的地板、經塗覆木料及不同塑料混合物作測試。相較於先前技藝總是可成功地達成遠為更完全的熱分解。因此，得以作出有機初始物質可根據本方法以經改良方式被熱分解之結論。

該方法對於環境為友善。這可減輕廢料棄置場址的壓力。一般而言，該方法以一能源中性方式繼續進行。熱解方法所須耗費的能量或多或少可被回收。

第1圖示意地顯示一具有一被可旋轉地支撐的水平軸線2之水平混合器1。靠近壁之離心葉片3及靠近軸線之回行板4係經由臂5附接至軸線2。在軸線的一適當旋轉為給定條件下，離心葉片3係在軸線方向中傳送位居容器中的混合物質，而回行板在軸線2方向中將混合物質傳送回去。混合器1具有延伸於混合容器整體外套表面上方之電熱元件6。因此，外套表面被完全地加熱。一預充填容器7經由一管8連接於混合器1的一端壁9。一顆粒初始物質可連同或不連同

異質微粒被導入預充填容器中。初始物質隨後藉由一傳送器螺旋件11被運送至混合器中。該製程中，必須注意不使充填掉落至預充填容器的一充填高度10以下藉以總是完全覆蓋住傳送器螺旋件11。

- 5 初始物質隨後以上述方式在水平混合器中被熱分解。如上述，所產生的氣體在靠近相對端壁處在往上方向經由一管12被抽出。可凝結組份隨後藉由一冷凝器13自氣體被分離並在一往下方向被引出。不可凝結氣體組份被傳導至右方且受到進一步處理。

- 10 熱分解所產生的固體如上述經由一靠近另一端壁14所配置之管15被抽出，在一往下方向被引領。可將一刀頭附接至一壁藉以制止形成結塊。

相較於一旋轉的管而言在一水平混合器中更容易確保熱解期間所需要的氧氣排除。

- 15 第2圖示意地顯示一用於進行該方法之裝置的另一實施例。在此例中，使用一旋轉進給器17而非一蝸桿藉以將初始物質自預充填容器供應至以受控制方式由重力驅動之水平混合器。此外，具有一配置方式使得惰性氣體連同初始物質一起進入混合器1之惰性氣體供應器18，若有爆炸危害這將會是有利方式。一圓頂19作為一沉降區，所以灰質及類似物不會進入氣體出口。
- 20

【實施方式】

藉由本發明，可使食物、屠宰場廢料、家畜粗粉、魚粗粉、塑料、彈性體、橡膠及天然橡膠的產物、木材、紙、

薄紙、可生物分解殘留產物、重油及其殘留物、及來自上述產物的廢料混合物被完全地熱分解。

本發明的另一實施例中，聚丙烯酸甲酯 (polymetacrylate) 廢料亦即塑膠玻璃®受到熱解。藉由可以
5 代號VT20購得之德國帕德朋(Paderborn)的Gebrüder Lödige Maschinenbau GmbH公司的一水平混合器進行熱解。編號20代表混合器的容積，亦即20升的混合器容積。混合器筒自外側被電性加熱。整個實驗期間，離心機構的轉速為100 rpm。首先，將具有0.5 mm至1.0 mm直徑之11.5 kg的鐵球體
10 充填至水平混合器中。施加一略微真空以抽除所產生的一分解凝結物。金屬球體抵達近似470°C的溫度之後，分別以一分鐘間隔在一氮大氣下分別添加100克的聚丙烯酸甲酯廢料。該製程中，不讓產物溫度掉到低於350°C數值以供熱解以最適方式進展。為了確保內側上具有470°C的所想要熱
15 解溫度，在筒外表面上施加近似600°C的一溫度。藉由所抽出凝結物的數量可發現，在進行添加的時間內，分解係以完全方式進展。因為實際上在塑膠玻璃的熱解中未產生固體，實驗期間並未抽出固體且未抽出金屬球體。蒸氣被抽除及凝結以抽出所產生的分解凝結物。以凝結物獲得很純
20 的甲基丙烯酸(metarcylic acid)。所獲得的凝結物係純粹到無需任何進一步處理即可隨後使用於聚合反應。因此，譬如，可以自所獲得的甲基丙烯酸產生技術性塑膠玻璃。在32分鐘實驗中添加2100克的塑膠玻璃。獲得1740克的凝結物。重量差異為固體殘留物之結果。

若不使用球體將不可能具有所描述方式之塑膠玻璃的熱解。或者，將已經發生不太能被控制之塑性熔合。

本發明的另一實施例中，進行x射線膜切割之熱解，亦即如同醫學中產生之切碎的x射線膜。使用Lödige公司之一

5 市售的水平混合器DVT50，亦即，一具有50升混合容積之混合器。混合器的筒被電性加熱且完全被熱絕緣。實驗期間，轉速連續為45 rpm。加熱溫度為650°C。將氮氣連續地進給至水平混合器的蒸氣出口中以供惰性化。總共來說，將具有1.4至2.0 mm直徑的25 kg鋼球體充填至混合器中且

10 加熱至450°C。隨後，切碎的x射線膜在一具有人工操作式蓋的下降管上以2.0升的部分且以5分鐘間隔被添加，亦即，75分鐘內總共添加9.1 kg的切碎x射線膜。基於安全性因素，在切碎的x射線膜完成添加之後持續30分鐘熱解。熱解之後，水平混合器的內容物被冷卻至40°C，且經冷卻的

15 固體在一往下方向被抽出。篩出球體。結果為1 kg的碳且具有一金屬性銀比例部分。

混合器包含一具有一沉浸管之冷卻式分離器容器。熱解期間所產生的揮發性產物被連續地供應至此具有沉浸管之冷卻式分離器容器。揮發性組份在分離器容器中昇華。

20 在實驗結束為止產生2 kg的略微濕潤物質，其實質地由挾帶碳之對苯二甲酸所組成。水平混合器之混合工具的葉片臂之略微沉積除外，加熱式蒸氣管及水平混合器的內側不含有產物沉積物。

分離器容器中之產物的濕潤係為一種因為適當溫度控

制而可被分離之凝結物。

不必以相對較高費用來棄置x射線膜廢料，可由根據本發明方法獲得對苯二甲酸，其可譬如用來製造新的x射線膜。銀可以習知方式自碳銀混合物分離。因此獲得純金屬

5 性銀。

廢物(fluff)在另一示範性實施例中被熱解，廢物亦即為車體板片金屬及其他較大容易分離的金屬車輛部件除外之車輛部件。並且，使用具有以500°C被電性加熱的筒之Lödige公司的一水平混合器DVT50。離心機構的轉速為37
10 rpm。添加25 kg的金屬球體且首先加熱至400°C。如同上述實驗進行氮的惰性化。並且，鋼球體的直徑為1.4至2.0 mm。

金屬球體抵達400°C的溫度之後，將共計3.0 kg的廢物在3分鐘內充填至混合器內。24分鐘之後，在接下來的六分鐘過程中偵測到少量的凝結物。基於安全性因素進行熱解
15 另外15分鐘，藉以確保完全熱解。當實驗已結束，混合器冷卻下來直到內側的產物具有小於40°C溫度為止。

凝結物在整體實驗期間以短間隔被抽出。結果為具有0.98 kg/l密度之0.57 kg熱解凝結物。其為已在分解期間產生之油。混合器中留存1.65 kg的一固體殘留物，其亦含有金屬的組份。其餘為氣態、但可含有在較低凝結溫度呈液體
20 之組份。整體來說，獲得油及氣體形式的可燃燒物質。殘留物不再構成有害廢料。因此根據本發明可避免有害廢料“廢物(fluff)”進行遠為更昂貴的棄置。

另一示範性實施例中，進行木材的熱解。木材熱解中

務必就時間而言很快速地進行熱解(閃急熱解)藉以獲得高品質木油。因此，所使用的木材必須盡量以小塊件出現。尚且，熱解溫度必須總是位於460至480°C之間。

將1至1.5mm直徑的25kg鐵球體添加至Lödinge公司的一
5 水平混合器DVT 50，其混合筒被電性加熱至600°C，且其離心機構的轉速為90 rpm。

球體抵達490°C溫度之後，添加0.6kg的木粒(0.5至4 mm
顆粒尺寸)。由於木材的冷量及初期分解，產物溫度掉到460°C，只在5分鐘之後再度達到485°C數值。因此分別以5分鐘
10 間隔將0.6 kg的木粒添加至熱解製程。

熱解期間形成的氣體及蒸氣係在一水冷卻式管狀冷凝器上被傳導，其中蒸氣被凝結及收集於一儲存容槽中。氣體被燒除。

相對於所使用木量獲得40%的木油量。並未測量所獲
15 得氣體及殘留碳的數量。

另一示範性實施例中，進行用過的輪胎之熱解。

以一部具有電性加熱至650°C的混合筒且其離心機構轉速為90 rpm之Lödinge公司的水平混合器作為實驗裝置。添加1至1.5 mm直徑之25 kg的鐵球體。

20 鐵球體達到560°C之後，添加1 kg的切碎用過輪胎。輪胎塊件尺寸最大係為10x10x2 cm。一段10分鐘的產物駐留時間之後，不再可偵測到凝結物的產生，其代表分解完成。實驗的進一步過程中，每10分鐘分別將1 kg的棄置輪胎添加至混合器。整體實驗期間，產物溫度位於540°C至560°C

之間。在實驗的整體時程中並未獲得韌性(tough)的產物形態。

- 所產生的蒸氣在一水冷卻式殼與管冷凝器中被分離且收集於一收集容槽中。熱解氣體被燒除。相對於使用輪胎量，獲得29%的熱解油。殘留產物在混合筒中以細微粉末狀形式出現，且亦含有輪胎體部的鋼索件。

【圖式簡單說明】

第1圖示意地顯示一具有一被可旋轉地支撐的水平軸線之水平混合器。

- 10 第2圖示意地顯示一用於進行該方法之裝置的另一實施例。

【主要元件符號說明】

1...水平混合器	10...預充填容器的充填高度
2...水平軸線	11...傳送器螺旋件
3...離心葉片	12...管
4...回行板	13...冷凝器
5...臂	14...端壁
6...電熱元件	15...管
7...預充填容器	17...旋轉進給器
8...管	18...惰性氣體供應器
9...端壁	19...圓頂

五、中文發明摘要：

本發明有關一用於熱分解初始物質、特別是用於分解肉及骨粗粉、譬如來自清洗油船的油泥、汽車廢物(autofluff)(亦稱為汽車雜物(autofluffy))、譬如來自生質柴油製造的基本甘油、來自漆作坊的漆泥、經污染的地板、經塗覆木材、塑料諸如塑膠玻璃之方法及裝置。根據本方法，有機初始物質在幾乎所有案例中皆被很完全地熱分解。

藉由將諸如金屬球體等異質微粒添加至被熱分解的初始物質來達成很完全的分解。

六、英文發明摘要：

The invention relates to a method and a device for the thermal decomposition of an initial material, in particular for the decomposition of meat and bone meal, oil sludges, for example from cleaning tankers, autofluff (also called autofluffy), basic glycerin, for example from biodiesel production, paint sludges from paint shops, contaminated floors, coated wood, plastics such as plexiglass. According to the present method, organic initial materials are thermally decomposed very completely in nearly all cases.

The very complete decomposition is achieved by adding foreign particles such as metal spheres to the initial material which is being thermally decomposed.

十、申請專利範圍：

1. 一種分解一初始物質之方法，其係藉由熱解將一初始物質，特別是一有機初始物質，分解成氣態、液體及/或固體產物之方法，其特徵在於：一初始物質在熱分解期間連同異質微粒在一容器中被移動，其中選擇該等異質微粒的物質以使其在該熱解期間未被熱分解且亦未被液化。
5
2. 如申請專利範圍第1項之方法，其中使用有害廢料、肉及骨粗粉、油泥、汽車廢物、用過的車輪胎、基本甘油、漆泥、經污染的地板、經塗覆木材或塑料作為初始物質。
10
3. 如申請專利範圍第1或2項之方法，其中該進行熱解之容器係以異質微粒充填到至少5%、較佳至少10%。
4. 如申請專利範圍第1、2或3項之方法，其中熱分解所產生的該等固體連同異質微粒自該容器抽出，且隨後藉由篩濾來分離該等被抽出的異質微粒及該等被抽出的固體。
15
5. 如申請專利範圍第1、2、3或4項之方法，其中選擇該等異質微粒的物質以使其對於該初始物質及熱分解所產生的該等產物表現出惰性。
- 20 6. 如前述申請專利範圍第1至5項中任一項之方法，其中選擇該等異質微粒的物質以使其具有良好熱傳導性，亦即主要為對應於金屬的熱傳導性之一熱傳導性，其中該等異質微粒的物質較佳由鐵或鋼所組成。
7. 如前述申請專利範圍第1至6項中任一項之方法，其中該等異質微粒具有0.5 mm至5 mm，較佳係1至2 mm，之一
25

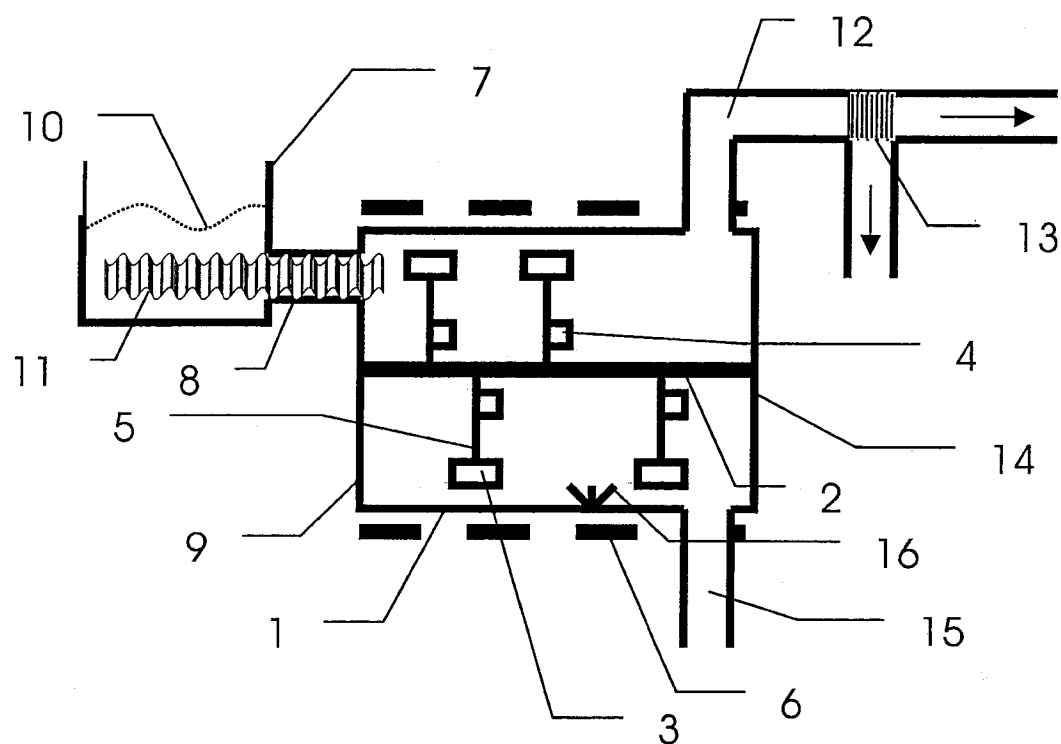
直徑。

8. 如前述申請專利範圍第1至7項中任一項之方法，其中熱分解所產生的該等固體被重新供應至該熱解。
9. 如前述申請專利範圍第1至8項中任一項之方法，其中在一水平混合器中進行該熱解，該水平混合器較佳包含靠近該壁且靠近該軸線所配置之混合工具，其傳送該物質以在相反方向中被移動。
10. 如前述申請專利範圍第1至9項中任一項之方法，其中至少該水平混合器之混合容器的外套在其整體表面上被加熱，亦即較佳被電性加熱。
11. 如前述申請專利範圍第1至10項中任一項之方法，其中該肉及骨粗粉被熱分解的方式係使得該所產生固體中包含的氮含量低於0.01%重量。
12. 如前述申請專利範圍第1至11項中任一項之方法，其中一顆粒初始物質在排除氧氣下藉由一蝸桿自一預充填容器被運送至一混合器的該容器內，控制該進給的方式使得該蝸桿總是在該預充填容器中被該初始物質完全地覆蓋。
13. 如前述申請專利範圍第1至12項中任一項之方法，其中該等初始物質較佳地自一側被連續地供應至一水平混合器的一容器，熱解期間在該容器中所產生的氣體較佳地係自一相反側被連續地抽出，當超過該容器的一預定充填位準時停止該初始物質的供應，且其後，一旦不再有可抽出之氣體，較佳地在相反側上自該容器抽出固體。

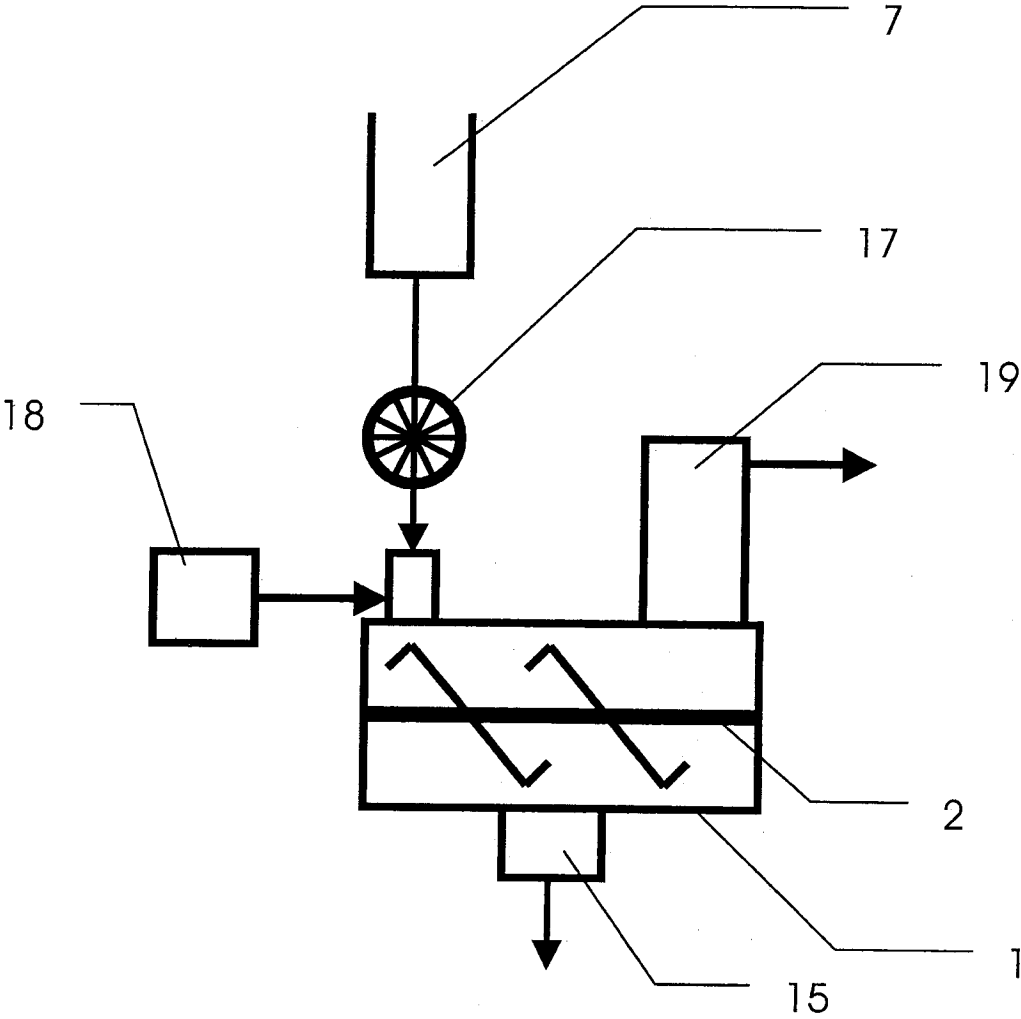
14. 如前述申請專利範圍第1至13項中任一項之方法，其中藉由秤重來決定該進行熱解之容器的充填位準。
15. 如前述申請專利範圍第1至14項中任一項之方法，其中該等異質微粒連同熱分解所產生的該等固體一起自該容器被抽出，該等異質微粒自該固體被分離，且這些異質微粒連同該初始物質被重新供應至該容器。
16. 較佳地如前述申請專利範圍第1至15項中任一項之方法，其中該肉及骨粗粉被熱分解，自所焚燒肉及骨粗粉所產生的該等固體及焚燒後留存的該等無機組份係被置於進一步使用，亦即較佳作為土壤調節劑。
17. 如申請專利範圍第1至16項中任一項之方法，其中使用塑料混合物作為初始物質且自該熱分解所產生的產物來產生塑料。
18. 如前述申請專利範圍第1至17項中任一項之方法，其中在排除氧氣下進行該熱分解。
19. 如前述申請專利範圍第1至18項中任一項之方法，其中只在不再可自該水平混合器抽出熱分解所導致的氣體時結束一水平混合器中的一熱分解。
20. 如前述申請專利範圍第1至19項中任一項之方法，其中該進行熱分解之容器係自外側被加熱。
21. 如前述申請專利範圍第1至20項中任一項之方法，其中進行該熱分解直到該初始物質已被完全熱分解為止。
22. 一種用於進行如前述申請專利範圍第1至21項中任一項之方法之裝置，包含一水平混合器，其具有一圓筒形混合容器，用於在其整體表面上加熱該圓筒形混合容器的

外套之加熱部件，及在相反方向傳送混合物質之混合工具。

23. 如申請專利範圍第22項之裝置，包含一預充填容器及該水平混合器的混合容槽與該預充填容器之間的一防氣式連接，其中該裝置包含一計量蝸桿或一用於將顆粒初始物質進給至該混合容槽中之旋轉進給器。
24. 如申請專利範圍第22或23項之裝置，包含一位於該混合容器的內部中之溫度測量儀器。
25. 如申請專利範圍第22至24項中任一項之裝置，包含位於一端面上方或與其相鄰之一用於初始物質的進給器，及位於該相對端面上或至少與其相鄰之至少一用於分解產物的防氣式排放管，其中較佳地一防氣式排放管在一往上方向引出該混合容器外且一第二防氣式排放管在一往下方向引出該混合器外。
26. 如申請專利範圍第22至25項中任一項之裝置，包含一用於決定該混合容器內側的一重量變化之秤。
27. 如申請專利範圍第22至26項中任一項之裝置，包含該混合容器內側的金屬球體、石英砂及/或陶瓷粒，其中該混合容器受到該等金屬球體、石英砂及/或陶瓷粒之充填位準較佳係大於5%且不大於20%。
28. 如申請專利範圍第22至27項中任一項之裝置，包含一用於抽出氣態產物之較佳的可加熱式圓頂。



第1圖



第2圖

七、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…水平混合器

9…端壁

2…水平軸線

10…預充填容器的充填高度

3…離心葉片

11…傳送器螺旋件

4…回行板

12…管

5…臂

13…冷凝器

6…電熱元件

14…端壁

7…預充填容器

15…管

8…管

八、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：