

公告本

申請日期	86.3.28.
案 號	86104050
類 別	C10B/C Int.·Cl ⁶

A4
C4

(以上各欄由本局填註)

發明專利說明書 474986
新 型

一、發明 名稱	中 文	轉化淤泥之方法及裝置
	英 文	PROCESS AND APPARATUS FOR THE CONVERSION OF SLUDGES
二、發明 人	姓 名	1. 崔維 瑞凡斯 布里德 2. 史帝芬 克里斯基-曼特里
	國 籍	1. 澳大利亞 2. 德國
三、申請人	住、居所	1. 澳大利亞西澳大利亞省蒙特普蘭聖特市古里斯路4號 2. 德國成肯茲爾市好芬街1號
	姓 名 (名稱)	澳大利亞商環境分解國際公司
	國 籍	澳大利亞
	住、居所 (事務所)	澳大利亞西澳大利亞省歐伯公園市何斯曼商業公園區古 德街6號
	代 表 人 姓 名	崔維 瑞凡斯 布里德

裝

訂

線

(由本局填寫)

承辦人代碼：
大類：
IPC分類：

A6
B6

本案已向：

國(地區) 申請專利, 申請日期: 案號: 有 無主張優先權
 澳大利亞 1996.4.3. PN9102

有關微生物已寄存於: , 寄存日期: , 寄存號碼:

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁各欄)

裝 訂 線

經濟部中央標準局員工消費合作社印製

五、發明說明(1)

本發明係關於轉化淤泥，自其得到有用產物(包含液態燃料)之方法及裝置。更特別地是，本發明之方法及裝置提供來自淤泥有機成份轉化之油產物之改善。

再者，經由本發明之方法及裝置，自淤泥轉化形成之油產物之黏度將用作有機氣破壞及轉化製程完成二者之起始劑。

污泥係處理污水及其他廢水不可避免之副產物。傳統上，此淤泥之處理昂貴，且通常構成達廢水處理總年成本之半。歷史上，主要之淤泥處理選擇包含農業用途、填陸地及焚化。又歷史上，廢水處理場均設計成減少淤泥之產出，且大部份之努力均花費在處理或利用前安定且降低淤泥之體積。

污泥之固體成份包括大部份由粗蛋白質，類脂物及碳水化合物組成之有機物質之混合物。此等固體尚包括無機物質，如粉砂，粗砂及較低量之重物質。例如，一般之主要淤泥包括約50至80%揮發性物質、及25至40%有機碳。部份有機淤泥已超過一般之陸地應用標準、因此無法農業上應用，或分成有害廢棄物，大部份係由於其有機氣含量。

過去曾提出許多淤泥處理之選擇。此種選擇具有將一部份有機物質轉化成可用能之能力，且甚至已證明在全規模下能產生淨能量產製者。其一普通之製程包含淤泥之厭氣性消化，其中約25%之有用有機物質經轉化，製成富含甲烷之氣體。過去，其他之不同包含缺乏空氣之焚化，氣化及液化。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明(2)

上述製程產生之明顯問題與含主要可用能量之產物為氣體，其一般不易冷凝，且為低淨能量含量之事實有關。據此，此種氣體在儲存上不可能或不經濟，且一般需立即使用。再者，一般僅用其產生相對低級之能量，如蒸汽，且在一小段時間內燒成廢棄物或未需求。不意外地是，較好使用之任何製程均可形成可儲存(液體或可液化)，可運送及若可能之含升級能量之產物。此產物包含合成油。因此可用在製程自身操作(若需要)之具有任何不可儲存產物之可淨儲存能量之最適生產係期望者。

由於下列事實，使淤泥之處理在最近更成為問題 a) 淤泥之農業用途受污染物含量，特別是有機氯含量之限制，且其中戴奧辛成為限制因子， b) 禁止棄置於海洋中， c) 公元 2000 年歐聯禁止填陸地， d) 焚化淤泥主要由於戴奧辛而受公眾反對(煙道氣體冷卻過程中再形成戴奧辛)。因此最近之研究工作係針對熱淤泥處理製程濃縮物，以控制製程之有機氯。

在低溫轉化有機氯之領域中， Prof. Dr. E. Bayer (University of Tübingen, 德國) 之工作小組及 Prof. Dr.-Ing. P.A. Wilderer, (Technical University of Munich, 德國) 之工作小組曾進行針對破壞有機氯之工作。Tübingen 大學使用批式反應器系統，達成之戴奧辛及其他有機氯之破壞及移除效率 (DRE's) 超過 95% [Bayer, E, Kutubuddin, M, "Dioxinabbau bei der Niedertemperaturkonvertierung von Klarschlamm", Environment 94, Yearbook for Environmental

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明(3)

Technology and Ecological Modernisation] Munich大學以枱式規格反應器操作(2.6公斤/小時)，然而當蒸汽在反應器後通過催化劑床上時，只達成超過90%之DRE's (Steger M. "熱轉化淤泥過程中氯化有機化合物之滅亡"，Wat. Sci. Tech. 26, 2261-2264, 1990)。未使用催化床，越過反應器之毒性當量(TEQ's)確實增加，或僅稍微降低(與淤泥之TEQs比較)。

美國專利第4618735及4781796號中(其內容在此提出供參考)，爲了自其得到有用可儲存之產物(包含油)，而提供藉由熱及化學反應轉化淤泥之方法及裝置。此等美國專利中敘述之製程包括之步驟爲在不含氧之加熱區中使乾燥之淤泥加熱至至少250°C之溫度，使其中產生油之有機物質揮發，形成加熱區氣體產物及淤泥殘留物；自加熱區移除該氣體產物；隨後在280°C至600°C之溫度下，於沒有氧之反應區中，使加熱之淤泥殘留物與移除之加熱區氣體產物接觸，在溫度足以造成氣/固接觸下重複緊密之氣/固接觸，形成含可凝油產物之反應區氣體產物；自反應區移去反應區氣體產物，且自其分離至少之可凝油產物。

又揭示者爲轉化淤泥之裝置，該裝置包括密閉建立具有乾燥淤泥入口，及加熱區氣相產物及殘留之加熱區固體產物分離出口之加熱區；加熱區密閉之中用於輸送固體產物自其入口至其出口之輸送設備；密閉建立具有氣體與固體產物分離入口，及氣體與固體產物分離出口之加熱反應區；反應區密閉之中，用於輸送固體產物入口至其固體產

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明(4)

物出口之輸送設備；加熱區固體產物出口與反應區固體產物入口相連，用於使其間之固體產物相通；及連接加熱區氣體產物出口至反應區氣體產物入口之導管設備。

上面之美國專利又揭示使淤泥處理製成油產物最佳化之方法，包括下列之步驟，在沒有氧之反應區中，使自淤泥製得之乾燥淤泥殘留物及揮發物加熱至 280°C 至 600°C 之溫度，以建立催化之蒸氣相，在固體淤泥殘留觸媒成份存在下，蒸氣化淤泥成份之製油反應；以差分掃描色差計試驗淤泥之樣品，且試驗結果產生藉由以製程產生油產物特性化之放熱反應溫度範圍指示之溫度圖；由溫度圖測定放熱反應最大產出之油產物之最適溫度；且將反應區之溫度調整至等於因此測定之油產物產出之最適溫度。對變化成份之淤泥連續操作之最適化製程尚需面臨可能包含在一段時間內試驗淤泥，且調整反應平均溫度之步驟，該時段經常足以維持平均溫度於或接近可變組合物淤泥之最適溫度。

本發明轉化淤泥之方法及裝置之一目的係提供如美國專利第4618735及4781796號中揭示之改良及新的方法，及裝置之改變，以得到通常具有不受限制用途之可儲存產物。

本發明方法及裝置之另一目的係破壞至少一部份存在於有機淤泥中之包含AOX's, DDT, PCB's及戴奧辛之到處存在，人類產生之有機氣污染物。

本發明又另一目的係提供本發明製程之試驗及控制方法，以提供最佳之有機氣破壞及油品質。

依本發明係提供轉化有機淤泥之方法，此方法包括之步

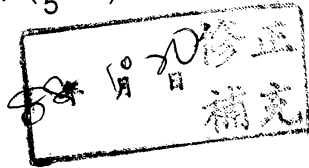
(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (5)



驟為：

- (a) 經過第一反應器(16)飼入乾燥之淤泥；
- (b) 於無氧狀態下，於第一反應器(16)中，使乾燥之淤泥加熱，以將其中的產生油之有機物質揮發，而形成氣體產物及淤泥殘留物(焦炭)；
- (c) 在冷凝器系統(20)中，使油自第一反應器(16)之氣體產物冷凝，以產生具有減低的水含量之油；
- (d) 將步驟(c)之油注入第二反應器(24)中；
- (e) 將淤泥殘留物(焦炭)自第一反應器(16)轉移至第二反應器(24)中；
- (f) 於第二反應器(24)中，使來自步驟(b)之加熱淤泥殘留物於無氧狀態下，與步驟(c)及(d)之油接觸，以產生一透明產物及一高品質油產物；及
- (g) 自第二反應器(24)移除氣相產物。

較好，乾燥淤泥利用飼入系統飼入第一反應器中，以確保沒有空氣進入第一反應器中，且沒有氣體產物自其釋出。第一反應器中加熱淤泥較好係在至少250°C之溫度下進行。

步驟(c)之冷凝器系統較好包括直接或間接冷凝器，步驟(b)之氣體產物之冷凝分別在 $\leq 100^\circ\text{C}$ 或 $\geq 100^\circ\text{C}$ 下發生。

又較好，淤泥殘留物與步驟(c)及(d)之產物之接觸係在達到550°C之溫度下發生，以促進還原性，異相，催化氣/固相反應。此方法較好尚包括下列之額外步驟：

五、發明說明 (6)

(h) 在冷凝系統中冷凝及油/水分離第二反應器之氣體產物；

(i) 自第二反應器移除固體產物。

本發明之方法較好又進一步包括劑量步驟(h)油產物黏度之步驟，使製程條件可依其結果改良，因此使有機淤泥之轉化最佳化，特別是有機氯之破壞速率。

步驟(h)之冷凝系統可為直接或間接冷凝系統。

自步驟(i)中之第二反應器移除之固體產物可用作步驟(b)中烘乾淤泥之燃料，且當作吸收劑。又，可活化固體產物以增加重金屬之吸附性質。

較佳地，本發明之方法係於介於100及150kPa之壓力下進行。

依本發明進一步的提供轉化有機淤泥之裝置，此裝置包括用於欲輸送乾燥淤泥之飼入系統，第一反應器，第二反應器，冷凝器系統及油/水分離系統，具有轉移管線之第一反應器係用於使氣體產物轉移至冷凝器系統及/或油/水分離系統，具有移轉管線之冷凝器系統及/或油/水分離系統係用於將油或油及不可冷凝產物再注入第二反應器中，第二反應器適於使來自第一反應器之加熱淤泥殘留物與冷凝器系統及/或油/水分離系統之油及不可冷凝產物接觸，其中氣體產物可自第二反應器移除。

本發明另又提供如上述與有機氯破壞特別相關之經由利用油產物之黏度當作製程起始劑，轉化有機淤泥製程之最佳化方法。較好，油產物黏度愈低，有機氯之破壞速率愈大。因此，油產物之黏度可用作製程控制之工具。

本發明將藉由僅具有一具體例及附圖參考之實例敘述，

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明(7)

其中：

圖1為轉化有機淤泥之本發明一具體例之裝置之簡圖。

圖1中顯示轉化淤泥之裝置10。裝置10包括乾燥淤泥14之飼入系統12。飼入系統12將該淤泥14飼入第一反應器16中。飼入系統12可確保沒有空氣進入，且沒有氣體離開第一反應器16。

第一反應器16裝置加熱設備(例如元件18)，使乾燥之淤泥在沒有氧之情形下於其中加熱至至少250°C。此造成生成油之有機物質在第一反應器16中揮發。再者，此反應得到氣體產物及淤泥殘留物或焦炭。裝置螺旋輸送機17及馬達19，經第一反應器16移除淤泥。

若冷凝溫度 $<100^{\circ}\text{C}$ ，則來自第一反應器16之氣體產物轉移至冷凝器20及油/水分離器。若使用直接冷凝器，則所得之油22及/或不可冷凝之氣體產物隨著不可冷凝之產物26注入第二反應器24中。來自第一反應器16之淤泥殘留物或焦炭藉移轉管線26移至第二反應器24。移轉管線26裝該閥系統28，以確保沒有氣體產物旁通冷凝系統。

裝置加熱設備30之第二反應器24中，來自第一反應器16之加熱淤泥殘留物在最大溫度為 550°C 下，沒有氧之情形下與來自冷凝器20之再揮發油或油及不可冷凝之氣體產物接觸。此使得還原性，異相，催化之氣/固相反應產生透明產物及高品質之油產物。裝置輸送機29及馬達31，以移除經過第二反應器24之固體產物或焦炭。

氣體產物繼續自第二反應器24移除，通過另一冷凝器32

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明(8)

及油/水分離系統，或另外之用途33。此第一種選擇提供一體積之不可冷凝氣體產物34，及一體積之精製，低黏度油產物36。固體產物或焦炭38係藉由其中裝置螺旋輸送機42之另一轉移管線40，自第二反應器24移除，以確定沒有空氣進入或沒有氣體產物離開第二反應器24。螺旋輸送機42係連接於冷卻系統44，使固體產物或焦炭冷卻至低於200°C。

本發明將參照下列實例進一步說明：

決定使用本發明之連續裝置之製程數據中使用之淤泥為含有主要初期及廢棄活化淤泥及經消化淤泥混合物之主要淤泥。此淤泥在反應器系統中處理前，在70°C之乾燥烘箱中乾燥至約95%之乾燥度。相關於元素分析，淨熱量值，黏度及密度之油品數據概列於表1中。

消化之淤泥

操作1：第一反應器後不會蒸氣冷凝之混合消化淤泥之轉化；

操作2：如每次操作1時，第一反應器後，40°C下蒸氣會冷凝，且油產物注入第二反應器中；

操作3：如每次操作2時，加上不可冷凝之產物注入第二反應器中。

主要淤泥

操作4：如每次操作1；

操作5：如每次操作2。

五次操作之油品質數據列於表1中。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

象

五、發明說明(9)

表1：油品質數據，操作1-5

油特性	單位	消化淤泥			主要淤泥	
		操作1	操作2	操作3	操作4	操作5
碳含量	%	64.6	70.3	72.1	57.8	62.4
氫含量	%	10.41	10.63	10.82	10.5	10.7
氮含量	%	6.48	6.36	6.44	6.72	6.31
硫含量	%	0.78	0.76	0.82	0.52	0.44
氧含量(差異)	%	17.8	12.0	9.8	29.5	20.1
淨熱量值	MJ/kg	31.78	34.69	35.76	28.6	30.7
黏度(40°C)	cSt	39.6	17.2	11.9	43.4	29.6
密度	g/ml	0.996	0.963	0.952	0.998	0.975

進行另一系列試驗，以決定如表2中所示之氣體駐留時間(GRT)，反應溫度及中間物冷凝溫度對油品質之影響。此試驗計劃使用之淤泥為主要初期及增稠廢棄活化淤泥之50/50混合物。此試驗計劃之結果列於表3中，且確認表1之發現。

表2：PDU試驗計劃

操作編號	反應溫度 [°C]	飼入速率 [g/hr]	GRT[公稱]	中間物冷凝 溫度(°C)
19	400	600	1	40
20	400	450	1.5	40
21	400	300	2	40
22	450	600	1	40
23	450	450	1.5	40
24	450	300	2	40
25	450	600	1	110

五、發明說明(10)

表3：油品質數據

油特性	操作 19	操作 20	操作 21	操作 22	操作 23	操作 24	操作 25
含水量[%]	19.6	21.5	18.0	15.5	15.1	9.1	6.5
GCV[MJ/kg]	29.19	28.24	29.8	31.37	31.32	34.09	35.06
黏度@20°C	102.6	74.4	80.9	59.0	55.6	34.8	73.5
黏度@40°C	40.0	31.9	33.0	23.7	22.4	14.9	24.7
黏度@100°C	6.8	6.2	6.0	4.3	4.1	3.0	3.7
黏度指數	128	149	130	81	70	18	負值
碳殘留物[%]	-	0.88	1.01	1.31	1.18	1.11	1.60
碳[%]	59.38	57.54	60.56	63.84	64.46	70.14	71.77
氫[%]	10.54	10.56	10.50	10.34	10.85	10.59	10.58
氮[%]	5.49	5.34	5.46	5.65	5.94	6.07	6.95
硫[%]	0.32	0.36	0.37	0.35	0.37	0.44	0.27
芳香系氫[%]	3.5	4.8	7.5	7.3	8.3	6.9	4.1

表1及3中之結果清楚地顯示反應器16及24間中間油冷凝之效益。由於飼入反應器24中之水明顯地降低，油蒸氣氣體駐留時間(GRT)大量增加，提供轉化反應發生所需之時間。再者，藉由比較操作22及25，可看出使中間物冷凝自40°C增至110°C，可得到油性質進一步地改善。此改善係由於在110°C之冷凝溫度下，油中未留下水，但在40°C之冷凝溫度下，接著油/水分離，則明顯量之水留在油中。

測定毒性數值之產物係以1 tpd中間工廠產生。因此此中間工廠為美國專利第4618735號之圖1中所示之單一階段反

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

象

五、發明說明 (11)

應器，本發明之操作係依下列方式進行。

操作6： 混合淤泥係以中間工廠轉化，收集油及焦炭產物且儲存；

操作7： 操作6之焦炭飼入反應器中，且操作6之油注入第二半邊之反應器中。焦炭及油係操作6中產生之速率下飼入反應器中。

此等操作發現之戴奧辛毒性當量(TEQs)，及自其計算得之破壞與移除效率(DRE's)列於表4中，且油品質數據列於表5中。

表4：操作6及7之TEQs及DRE's

	飼入	操作6	操作7
淤泥 TEQ(ng)	7.2	0	0
油 TEQ(ng)	-	6.96	1.589
焦炭 TEQ(ng)	-	0	0
合計 (ng)	7.2	6.96	1.589
TEQ DRE(%)	-	3.33	77.9

油品質	單位	操作6	操作7
淨熱量值	MJ/kg	34.65	34.69
黏度(70°C下)	cSt	224.4	35.33
密度	g/ml	1.0282	0.9622

來自反應器24之淤泥殘留物(焦炭)可在整體淤泥轉化協助中用作乾燥淤泥之燃料，且尚可用作吸收劑。再者，焦

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

錄

五、發明說明 (12)

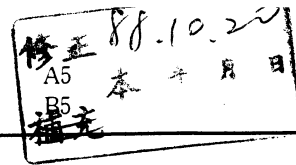
炭可經活化製成對重金屬特別之吸收性質之產物，如文獻 "Environmentally Sound Disposal of Tannery Sludge"，S. Skrypski-Mantele 及 T.R. Bridle 著，Water Science and Technology 出版，第 29 冊編號 4，第 1033 至 1039 頁，1995。

用於轉化本發明淤泥之方法可經由使用油產物之黏度當作製程起始劑，針對有機氯之破壞最佳化。明顯地油黏度明顯地受極性基，如 -COOH，-NH₂，-SH 之影響。此基係藉由不均質，還原性，熱，催化性，固/氣相反應，如脫羧基化，脫硫化，脫胺化，於第二反應器 24 中移除，形成低黏度油。第二反應器 24 中發生之反應係由包含鎳、銅之重金屬及氧化鋁與矽酸鹽二者催化。鎳，銅及氧化鋁與矽酸鹽均富含於淤泥中。另外，對此反應有利之此相同條件協助依 Deacon 製程之有機氯化物之催化，還原脫鹵作用。

據此，油產物 36 之黏度經測定與淤泥中之有機氯化物之破壞速率成反比。因此，油產物黏度愈低，有機氯化物之破壞速率愈大，且因此，油產物之黏度可用作製程控制工具。此在製造不限用於一般柴油發動機，引擎或渦輪之透明燃料之需要性特別有關。

本發明之方法及裝置提供還原性，熱異相固/氣相反應，以得到不限定用途之可儲存產物。

熟習本技術者已知之改善及改均認為係在本發明之範圍中。



四、中文發明摘要(發明之名稱:

轉化淤泥之方法及裝置)

本發明係揭示一種有機淤泥轉化之方法，此方法包括之步驟為：

- (a) 經過第一反應器(16)飼入乾燥之淤泥；
- (b) 於無氧狀態下，於第一反應器(16)中，使乾燥之淤泥加熱，以將其中的產生油之有機物質揮發，而形成氣體產物及淤泥殘留物(焦炭)；
- (c) 在冷凝器系統(20)中，使油自第一反應器(16)之氣體產物冷凝，以產生具有減低的水含量之油；
- (d) 將步驟(c)之油注入第二反應器(24)中；

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁各欄)

訂線

英文發明摘要(發明之名稱: PROCESS AND APPARATUS FOR THE
CONVERSION OF SLUDGES)

A process for the conversion of organic sludges, the process comprising the steps of:

- (a) feeding dried sludge through a first reactor (16);
- (b) heating the dried sludge in the first reactor (16) in the absence of oxygen for the volatilisation of oil producing organic materials therein, resulting in gaseous products and sludge residue (char);
- (c) condensing oil from the gaseous products of the first reactor (16) in a condenser system (20) to produce oil having a reduced water content;
- (d) injecting the oil of step (c) into a second reactor (24);

四、中文發明摘要(發明之名稱:)

- (e) 將淤泥殘留物(焦炭)自第一反應器(16)轉移至第二反應器(24)中;
- (f) 於第二反應器(24)中,使來自步驟(b)之加熱淤泥殘留物於無氧狀態下,與步驟(c)及(d)之油接觸,以產生一透明產物及一高品質油產物;及
- (g) 自第二反應器(24)移除氣相產物。

英文發明摘要(發明之名稱:)

- (e) transferring the sludge residue (char) from the first reactor (16) to the second reactor (24);
- (f) contacting the heated sludge residue from step (b) in the second reactor (24) with the oil of steps (c) and (d) in the absence of oxygen to allow the generation of clean products and a high quality oil product; and
- (g) removing the gaseous products from the second reactor (24).

六、申請專利範圍

公告本

1. 一種廢水處理工廠淤泥之轉化方法，此方法包括之步驟為：
 - (a) 經過第一反應器(16)飼入乾燥之淤泥；
 - (b) 於無氧狀態下，在自250°C至600°C之溫度下，於第一反應器(16)中，使乾燥之淤泥加熱，以將其中的產生油之有機物質揮發，而形成氣體產物及淤泥殘留物(焦炭)；
 - (c) 在冷凝器系統(20)中，在大於或等於100°C下，使油自第一反應器(16)之氣體產物冷凝，以產生具有減低的水含量之油；
 - (d) 將步驟(c)之油注入第二反應器(24)中；
 - (e) 將淤泥殘留物(焦炭)自第一反應器(16)轉移至第二反應器(24)中；
 - (f) 於第二反應器(24)中，使來自步驟(b)之加熱淤泥殘留物於無氧狀態下，於自300°C至550°C之溫度下，與步驟(c)及(d)之油接觸，以產生一透明產物及一高品質油產物；及
 - (g) 自第二反應器(24)移除氣相產物，
 其中該方法係於介於100及150kPa之壓力下進行。
2. 根據申請專利範圍第1項之方法，其中乾燥淤泥飼入經過第一反應器係利用飼入系統，以確保沒有空氣進入或沒有氣體產物離開第一反應器。
3. 根據申請專利範圍第1或2項之方法，其中步驟(b)係於1大氣壓之壓力下發生。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

六、申請專利範圍

4. 根據申請專利範圍第1或2項之方法，其中步驟(c)之冷凝系統係以間接冷凝器系統提供，且步驟(d)包括不含水之油再注入第二反應器中。
5. 根據申請專利範圍第1或2項之方法，其中步驟(c)之冷凝器系統係以直接冷凝器系統提供，且步驟(d)包括不含水之油及不可冷凝產物再注入第二反應器中。
6. 根據申請專利範圍第5項之方法，其中步驟(b)之氣體產物之冷凝係在小於或等於100°C之溫度下發生。
7. 根據申請專利範圍第1或2項之方法，其中自第一反應器轉移淤泥殘留物(焦炭)至第二反應器係利用一已裝置閥系統之轉移管線進行，以確保無氣體產物流經步驟(c)之冷凝器系統。
8. 根據申請專利範圍第1或2項之方法，其中淤泥殘留物與步驟(c)及(d)產物之接觸係在1大氣壓之壓力下發生。
9. 根據申請專利範圍第8項之方法，其中該接觸溫度係提升還原、異相、催化之氣/固相反應。
10. 根據申請專利範圍第1或2項之方法，其中該方法包括額外之步驟為：
 - (h) 冷凝及油/水分離第二反應器之氣體產物；
 - (i) 自第二反應器移除固體產物。
11. 根據申請專利範圍第10項之方法，其中係進行自第二反應器移除固體產物，以使空氣進入及氣體產物離開第二冷凝器之程度為最小。
12. 根據申請專利範圍第10項之方法，其中該固體產物於自

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

六、申請專利範圍

第二反應器移除之過程中係冷卻至低於200°C。

13. 根據申請專利範圍第1或2項之方法，其中該方法進一步包括下列步驟：

(j) 測量步驟(f)之油產物之黏度。

14. 根據申請專利範圍第13項之方法，其中之製程條件係因油產物黏度測量之結果而改良，因此使有機淤泥之轉化達最適化。

15. 根據申請專利範圍第13項之方法，其中步驟(f)之油產物黏度係以作為有機氯破壞速率之指示劑。

16. 根據申請專利範圍第1或2項之有機淤泥轉化之方法，其中該自步驟(b)中產生之氣體產物包含不可冷凝產物，且其中該注入步驟(d)進一步包含將該不可冷凝產物注入第二反應器中之步驟。

17. 一種轉化廢水處理工廠淤泥之裝置，該裝置包括用於欲輸送乾燥淤泥之飼入系統，第一反應器，第二反應器，冷凝器系統及油/水分離系統，具有轉移管線之第一反應器係用於使氣體產物轉移至冷凝器系統及/或油/水分離系統，具有移轉管線之冷凝器系統及/或油/水分離系統係用於將油或油及不可冷凝產物再注入第二反應器中，第二反應器適於使來自第一反應器之加熱淤泥殘留物與冷凝器系統及/或油/水分離系統之油及不可冷凝產物接觸，其中氣體產物可自第二反應器移除，其中係自第二反應器裝置提供另一轉移管線，以自其移除固體產物，該另一轉移管線中係裝設一螺旋輸送機，

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

六、申請專利範圍

- 以防止空氣進入及氣體產物離開第二反應器。
18. 根據申請專利範圍第17項之裝置，其中裝置轉移管線係使自第二反應器移除之氣體產物轉移至另一冷凝器系統及油/水分離系統。
19. 根據申請專利範圍第17或18項之裝置，其中第一反應器與第二反應器間之轉移管線中裝置閥系統，以防止氣體產物通過。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

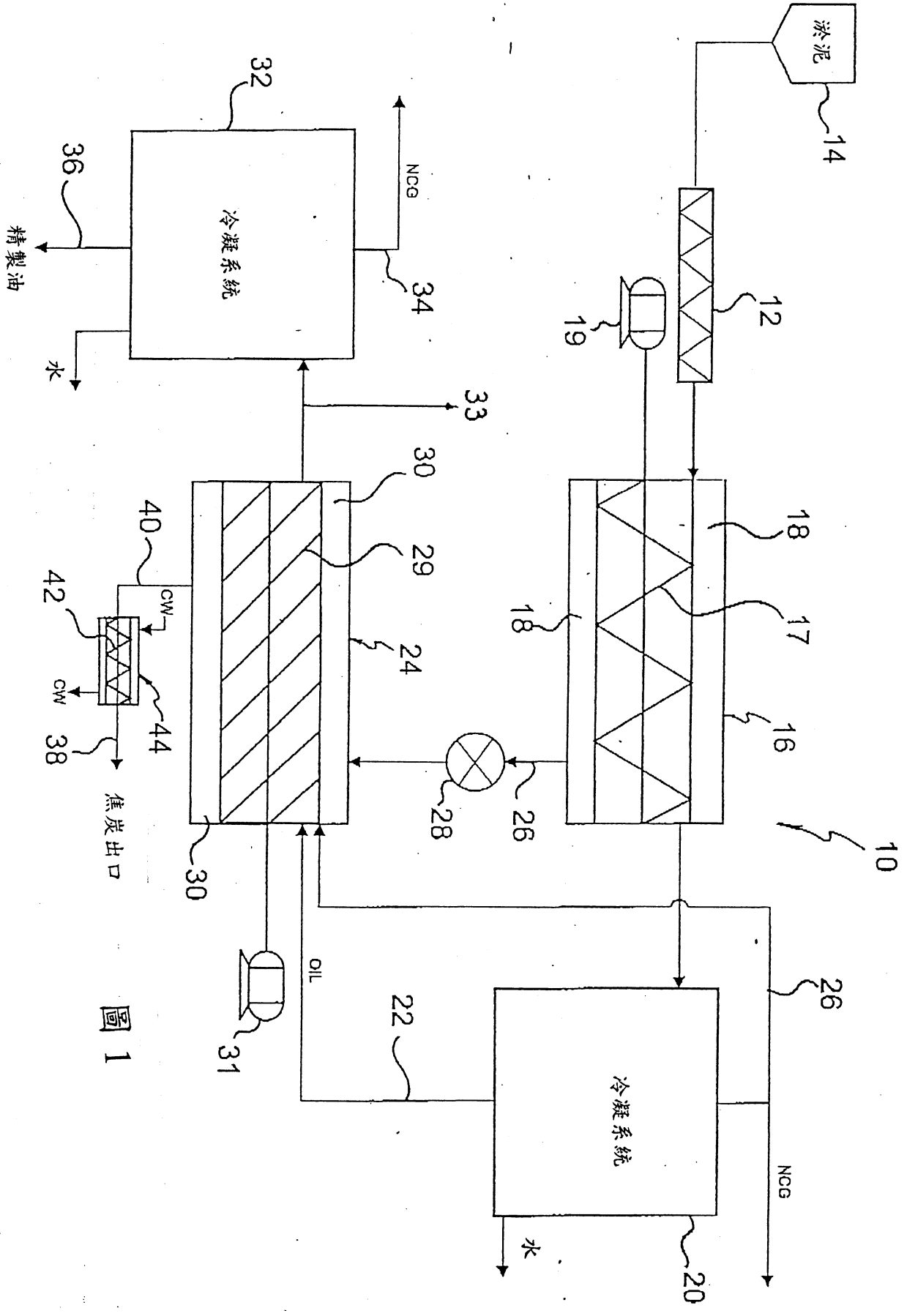


圖 1