

(21)申請案號：101128048

(22)申請日：中華民國 101 (2012) 年 08 月 03 日

(51)Int. Cl. : G21C13/00 (2006.01)

G21D3/04 (2006.01)

(30)優先權：2011/08/11 義大利

TO2011A000763

(71)申請人：馬可波羅工程生態系統股份有限公司 (義大利) MARCOPOLO ENGINEERING S. P.
A. SISTEMI ECOLOGICI (IT)

義大利

(72)發明人：伯特羅多安東尼奧 BERTOLOTTO, ANTONIO (IT)

(74)代理人：蔡坤財；李世章

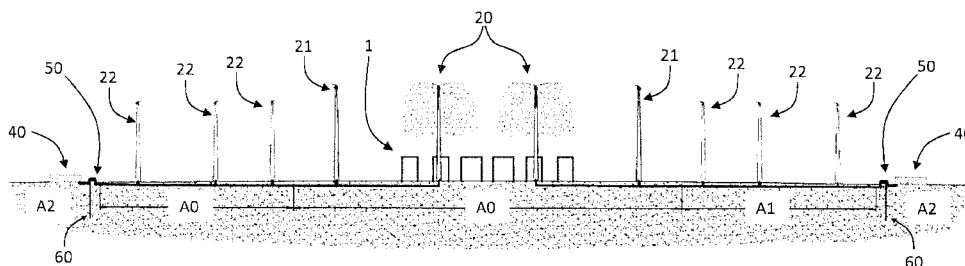
申請實體審查：無 申請專利範圍項數：15 項 圖式數：23 共 54 頁

(54)名稱

在意外事件中，擷取及 / 或降低來自工廠，更特定為工業或核能發電廠之大氣中之有害放射之系統
SYSTEM FOR CAPTURE AND/OR ABATEMENT OF NOXIOUS EMISSIONS IN THE
ATMOSPHERE FROM A PLANT, IN PARTICULAR AN INDUSTRIAL OR NUCLEAR POWER
PLANT, IN THE EVENT OF ACCIDENT

(57)摘要

一種在意外事件中，降低來自工業或核能發電廠(1)等的有害放射的系統，該系統包含：-地面不滲透性結構(10)，該結構至少在環狀區域(A1)延伸，環狀區域(A1)圍繞工廠(1)；-複數個灑水塔(20-22)，灑水塔配置在工廠(1)四周且在大氣中噴灑較佳添加化學及/或生物及/或礦物物質的水；及-周圍收集結構(50)，該結構配置以接收被不滲透性結構(10)擋住的水。



1：發電廠

20-22：塔

40：槽

50：收集結構

60：隔板

A0-A2：區域

(21)申請案號：101128048

(22)申請日：中華民國 101 (2012) 年 08 月 03 日

(51)Int. Cl. : G21C13/00 (2006.01)

G21D3/04 (2006.01)

(30)優先權：2011/08/11 義大利

TO2011A000763

(71)申請人：馬可波羅工程生態系統股份有限公司 (義大利) MARCOPOLO ENGINEERING S. P.
A. SISTEMI ECOLOGICI (IT)

義大利

(72)發明人：伯特羅多安東尼奧 BERTOLOTTO, ANTONIO (IT)

(74)代理人：蔡坤財；李世章

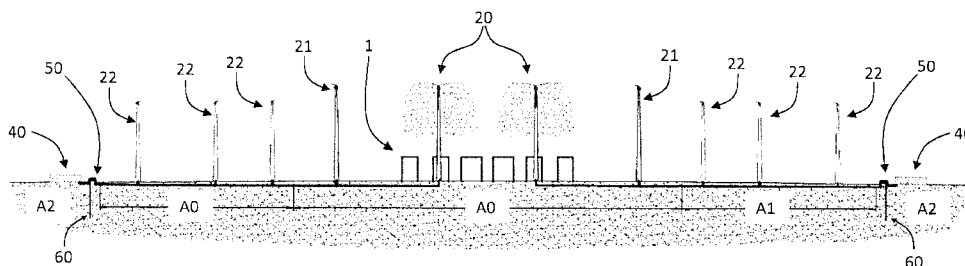
申請實體審查：無 申請專利範圍項數：15 項 圖式數：23 共 54 頁

(54)名稱

在意外事件中，擷取及 / 或降低來自工廠，更特定為工業或核能發電廠之大氣中之有害放射之系統
SYSTEM FOR CAPTURE AND/OR ABATEMENT OF NOXIOUS EMISSIONS IN THE
ATMOSPHERE FROM A PLANT, IN PARTICULAR AN INDUSTRIAL OR NUCLEAR POWER
PLANT, IN THE EVENT OF ACCIDENT

(57)摘要

一種在意外事件中，降低來自工業或核能發電廠(1)等的有害放射的系統，該系統包含：-地面不滲透性結構(10)，該結構至少在環狀區域(A1)延伸，環狀區域(A1)圍繞工廠(1)；-複數個灑水塔(20-22)，灑水塔配置在工廠(1)四周且在大氣中噴灑較佳添加化學及/或生物及/或礦物物質的水；及-周圍收集結構(50)，該結構配置以接收被不滲透性結構(10)擋住的水。



1：發電廠

20-22：塔

40：槽

50：收集結構

60：隔板

A0-A2：區域

發明專利說明書

(本說明書格式、順序，請勿任意更動，※記號部分請勿填寫；惟已有申請案號者請填寫)

※申請案號：101128048

※申請日期：101年8月3日

※IPC分類：

G21C 13/00 (2006.01)

G21D 3/04 (2006.01)

一、發明名稱：(中文/英文)

在意外事件中，擷取及/或降低來自工廠，更特定為工業或核能發電廠之大氣中之有害放射之系統

SYSTEM FOR CAPTURE AND/OR ABATEMENT OF NOXIOUS EMISSIONS IN THE ATMOSPHERE FROM A PLANT, IN PARTICULAR AN INDUSTRIAL OR NUCLEAR POWER PLANT, IN THE EVENT OF ACCIDENT

二、中文發明摘要：

一種在意外事件中，降低來自工業或核能發電廠(1)等的有害放射的系統，該系統包含：

—地面不滲透性結構(10)，該結構至少在環狀區域(A1)延伸，環狀區域(A1)圍繞工廠(1)；

—複數個灑水塔(20-22)，灑水塔配置在工廠(1)四周且在大氣中噴灑較佳添加化學及/或生物及/或礦物物質的水；及

—周圍收集結構(50)，該結構配置以接收被不滲透性結構(10)擋住的水。

三、英文發明摘要：

A system for the abatement of noxious emissions from an industrial or nuclear power plant (1) or the like in the event of accident comprises:

- a structure for impermeabilization of the ground (10), which extends at least in an annular area (A1) that surrounds the plant (1);

- a plurality of water-sprinkling towers (20-22), which are arranged around the plant (1) and sprinkle water in the atmosphere, preferably added with chemical and/or biological and/or mineral substances; and
- a peripheral collection structure (50), configured for receiving water withheld by the impermeabilization structure (10).

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 發電廠

20-22 塔

40 槽

50 收集結構

60 隔板

A0-A2 區域

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

六、發明說明：

【發明所屬之技術領域】

本發明係關於設計用於在意外事件中，常釋放有害污染物質的工廠的保護系統。本發明特別參照核能發電廠和站開發，但本發明的應用不排除結合工業廠和類似裝備。

【先前技術】

最近核能發電廠、工業廠和類似表面裝備發生的意外突顯了缺少針對限制有毒物質和放射性核種分散到大氣中或限制該有毒物質接觸地下水或河流、湖泊和海洋的系統和方法。

【發明內容】

本發明的目的基本上為揭示系統和方法，該系統和方法能以有效快速的方式有效擷取及/或有效降低來自工廠的有害污染放射，在意外事件中，工廠常釋放該放射，及在有限區域局部限制環境破壞的可能性。

本發明的另一目的為提供此類保護系統，該系統鑒於賦予優勢相對簡單及經濟建造。

本發明的附屬目的為揭示裝置和方法，在事件發生後，當設施無法恢復且仍為有害放射源時，該裝置和方法能以快速有效又低成本的方式安全建造工廠。

根據本發明，利用用於在意外事件中，擷取及/或降低來自工業或核能發電廠的大氣中的有害放射的系統，可達成上述和其他目的，此將更清楚說明於後，該系統包含：

—地面不滲透性結構，該結構至少在環狀區域延伸，環狀區域圍繞工廠；

—複數個噴灑塔，噴灑塔配置在工廠四周及/或外圍，且操作以噴灑水及/或其他化學及/或生物及/或礦物物質，若發生意外，能容納在有害物質及/或輻射的開放空氣中的分散物及有利分散物沉澱至地面上；及

—周圍收集結構，該結構配置以接收被不滲透性結構擋住的水。

利用根據本發明的系統，在發生意外後，即可利用上述塔開始輸送噴水，特別係經由適當粗短管（cannon），較佳伴隨噴霧及/或伴隨粉末及/或泡沫產物，以限制空氣中的有害放射擴散，同時原位取得有害放射擴散在不滲透性結構上的沉澱。水及/或其他可能用以避免污染物分散的產物則因不滲透性結構而被擋在工廠附近，同時避免土壤與地下水或河流、湖泊和海洋污染。不滲透性結構擋住的污染水及/或粉末產物及/或泡沫接著流入收集結構，使污染水及/或粉末產物及/或泡沫變得安全並經純化或淨化。不滲透性結構有益地可出現至少一些微斜面，以有利水朝收集結構外流（off-flow）。

然系統證實只要不滲透性結構和收集結構可用於擋住

大氣源的水，即使工廠沒發生意外也是有用的，系統可用作各種目的（例如用於供應工廠的輔助系統或用於沖洗）。若噴灑塔如用於沖洗不滲透性結構上面的土壤，則該大氣源的淨水可用於供應噴灑塔。

在一較佳實施例中，複數個噴灑塔包含一系列第一塔和一系列第二塔的至少一者，第一塔直接配置在工廠外圍內及/或緊鄰邊界上，第二塔配置在設有不滲透性結構的環狀區域。塔較佳具有使水及/或其他產物噴灑在工廠的結構上面的高度。較佳地，第一和第二塔均為正視。

依此，可在工廠矗立的區域四周和工廠外圍提供一系列實質根據一些同心環配置的塔，以利用人造雨來幾乎完全覆蓋工廠區域和圍繞工廠的環狀區域。如此將盡可能有效容納有害物質大氣的分散物。為此，亦可提供不同高度的噴灑塔：在此實施例中，最高塔較佳係最靠近工廠者。

在一個實施例中，各塔設有用以供應噴水的裝置，該裝置包含第一槽，第一槽提供在塔附近或頂部，並且流體連通各噴灑裝置。

依此，各塔設有儲水槽，以在發生意外後立即噴水，第一槽具有保證系統在任何情況下有一定自主時間的容量，而不需泵抽遠處的水。各塔較佳亦設有自主電源，例如引擎發電機組、光電面板及/或風力發電系統，以補足任何可能的主電源中斷。

在一個實施例中，用以供水給噴灑塔的裝置亦包含第

二槽，第二槽提供在地面上且流體連通直接設在塔上的第一槽。依此，槽預先配置成具有比直接設在塔上的槽還大的容量，以保證噴灑系統有長時間的操作性。如經由河水或地下水供應的第二槽較佳位於相對塔的遠端位置，特別係不滲透性結構所在區域外側，並且經由裝配泵抽裝置的供應管線連接至設在塔上的槽。為安全起見，亦可替泵抽裝置設置自主電源，例如，引擎發電機組，以補足任何可能的主電源中斷。

在一較佳實施例中，收集結構幾乎完全圍繞不滲透性結構，以保證盡可能快速有效地收集水，及降低不滲透區域外的水分散到土壤的風險。收集結構較佳包含至少一個環狀通道，環狀通道具有內壁，內壁實質對應不滲透性結構的外緣，以協同達成流體密封的目的。

在一個實施例中，噴灑塔進一步包含用以分散到吸附材料（例如沸石粉末）的大氣的裝置，該裝置擷取分散於空氣中的有害物質及/或促使有害物質沉澱。依此，可進一步降低來自工廠的有害物質分散的風險。有利地，一或更多塔上亦設有用以分散吸附材料的裝置，例如氣動粗短管形式，對應供應裝置例如包含本地粉末儲槽和對應致動器（例如壓縮機），若有需要，致動器可利用上述自主電源供應。為保證分散系統有持久的操作性，當可於塔內（例如塔結構內的儲倉）或相對塔的遠端位置（在此例中，將以類似上述塔用第二水槽的模式供應粉末至塔）設置較大粉末儲槽。

在一特別有利的實施例中，複數個排放裝置提供在不滲透性結構上，各排放裝置實質從工廠區域邊界朝徑向一直延伸到不滲透性結構所在的環狀區域外緣。實質徑向配置的排放裝置有助於將不滲透性結構擋住的水精確運輸至收集結構，收集結構位於實質對應不滲透性結構外緣的位置。

較佳亦提供環狀排放裝置，徑向排放裝置會合於此。該環狀排放裝置實質對應收集結構的通道內壁，並且流體連通該通道內側。故為隨後將水運輸至上述通道，此環狀排放裝置提供徑向排放裝置有點大的收集器。

在一較佳實施例中，徑向排放裝置且較佳和環狀排放裝置係由石頭或碎岩材料製成，且至少部分埋設在置於不滲透性結構頂部的一或更多一些其他材料層中。排放裝置因而容易鋪設，且排放裝置隨時間的完整性受到上覆材料保護。覆蓋不滲透性結構的材料可包括一些不同層，例如從底往上為碎沸石層、比構成排放裝置還細的礫石層、土壤層、腐土層及/或草皮。

在一個實施例中，不滲透性結構包含複數個防水布，防水布例如由聚乙烯製成，較佳為高密度聚乙烯（HDPE）。又較佳地，在二個防水布之間設有至少一個粒狀材料層，特別係沸石；此不滲透性套組可放在黏土型不滲透性材料層上，以改善區域的不滲透力。

此類結構保證高度不滲透性，以避免任何水和可能污染物質遷移到底下土壤內。藉由如在各防水布與對應粒

狀材料層間鋪設非編織布，可提高結構的可靠度。

從前述可知，工廠發生意外事件，隨後發射污染物時，啟動根據本發明提供的系統，以容納工廠釋放的有害物質擴散物。啟動較佳係利用工業廠和核能發電站用安全系統領域已知的控制技術，以自動方式控制，但顯然不排除甚至從相對工廠位於遠端位置的控制站手動啟動的可能性。

意外可能很嚴重，以致工廠無法恢復，甚至工廠仍為有害放射源。在此情況下，根據本發明一個實施例提出的方法設想操作以適於產生生物反應器的材料來覆蓋工廠本身和圍繞工廠的不滲透環狀區域。

依此，可避免意外發生後污染物連續洩漏，同時獲得擷取污染物本身的載體。藉由擷取由生物質的甲烷化發酵產生的沼氣，可擷取污染物，生物質構成生物反應器，接著可在如轉送發電系統的引擎焚化前，以沼氣純化製程消除污染物。

將明白為在意外發生後產生生物反應器，可以極為有利的方式直接利用已事先配置的不滲透性結構。該結構能隔離生物質和土壤與含水層，及保留隨後產生的污染滲濾液；可使該滲濾液流入收集結構，以進行後續純化及/或去污。

在一特別有利的實施例中，用於產生生物反應器的材料包含都市及/或工業固體廢棄物。

此類材料很容易連續大量取得，因此有利於以較短時

間及較低成本來實施工廠的安全措施。廢棄物可包含潮濕部分的都市固體廢棄物或其他都市固體廢棄物或選定的都市固體廢棄物。廢棄物可為散裝或捆裝形式，也可包裹在玻璃紙內。

【實施方式】

以下描述各種特定細節，以提供對實施例有更深入的理解。實施例可不提供一或更多特定細節，或可利用其他方法、部件、材料等。在其他情況下，不圖示或詳述已知結構、材料或操作，以免讓實施例的各種態樣變得晦澀難懂。

本說明書架構中提及的「一實施例」或「一個實施例」意指該實施例所述相關的特定構造、結構或特徵係包含在至少一個實施例內。故說明書各處出現的諸如「在一實施例中」或「在一個實施例」一詞不必然指稱一個和同一實施例。再者，在一或更多實施例中，可以任何適當方式結合特定構造、結構或特徵。

本文所用的參考元件符號僅為方便提供，因而不會界定實施例的保護範圍。

若本發明設計成實質配合表面或「露天作業」工廠和類似裝備（即不完全或大部分建造在地底，例如參見US-A-4,971,752）使用，則本說明書架構和後附申請專利範圍中提及的「大氣」一詞係指圍繞待保護工廠的開

放空氣中的部分周圍大氣。

在第 1 圖及第 2 圖中，參考元件符號 1 表示核能發電廠整體結構，核能發電廠在開放空氣中位於區域 A0 內，核能發電廠周緣視為發電廠本身各結構的界限（建築物的地板、道路、通道、圍欄）。在此實例中，假設區域 A0 實質為圓形且直徑為約 500 公尺。通常，區域 A0 就區域 A0 本身設有用以收集來自屋頂和來自發電廠地板的雨水的裝置，該裝置為不滲透或具不滲透性。所有的水由專門設置的暴雨排放裝置收集，且處理成可正常用於任何核能發電廠或其他工業廠。

區域 A0 四周視為周圍區域並以 A1 表示，周圍區域從區域 A0 周緣往外如約 250 公尺。

環狀區域 A1 直接圍住發電廠 1 所在的區域 A0，環狀區域 A1 設有地面不滲透性結構，不滲透性結構整體在第 2 圖以 10 表示。

在核能發電廠 1 四周，更在開放空氣中於區域 A0 和區域 A1 提供噴灑系統，噴灑系統包含噴灑裝置，噴灑裝置裝設在從地面升起的塔上。較佳地，噴灑塔環提供在區域 A0 和區域 A1。

在所示實例中，提供第一塔 20，例如四個塔，第一塔 20 於開放空氣中實質配置在一或多個核能反應器四周區域 A0 內的圓周上。又，第二塔 21 亦於開放空氣中提供在區域 A0，且實質根據直徑比前一環大的環配置，例如八個和塔 20 一樣的塔。在本發明的較佳實施例中，噴灑

塔 22 的一或更多環亦提供在區域 A1。在所示實例中，提供各有八個塔的四個同心環，共計 32 個塔。由此可知，在第 3 圖所示情況下，塔 21、22 的同心環的各塔實質根據羅盤玫瑰花紋配置。

從第 3 圖可知，塔 20、21、22 的環係配置使區域 A0、A1 幾乎完全被塔產生的人造雨覆蓋（在第 3 圖中，圍繞塔的圓代表來自各塔的雨覆蓋的子區域）。

塔 20-22 十分高聳，藉以可產生超過發電廠 1 的結構高度的人造雨。人造雨可添加化學及/或生物及/或礦物物質，在意外事件中，人造雨適於進一步容納在有害物質和輻射的空氣中的分散物及有利分散物沉澱至地面上。指示性地，塔 20、21 的高度可為約 120 公尺，塔 22 的高度可為約 100 公尺。塔可為任何適合的結構類型，例如金屬結構、混凝土結構或預製結構。較佳地，每一塔具有各自的基底，基底例如由混凝土製成，基底適當埋置於地面且根據已知抗震程序建造。當然，不滲透性結構 10 將配置以提供塔底部分適當的緊密性。

如第 4 圖所示，灑水裝置裝設在各塔頂部，灑水裝置例如包含旋轉噴灑粗短管 30，灑水裝置設計以流出加壓噴射；指示性地，產生的噴射長度可為約 70 至 80 公尺。粗短管 30 可如透過遠端電腦由馬達驅動，以調節粗短管位置或轉動。產生的噴水較佳有一定高度，例如 20 公尺，或者分別就塔 20-21 和 22，在任何情況下從約 140 和 120 公尺的高度降雨。

較佳地，第一槽 31 或蓄儲槽裝設在各塔 20-22 上。該槽例如有約 64 立方公尺的有用容積，並含有儲水槽，以保證最初人造雨時期（例如最先 20 分鐘為每平方公尺降雨 12 毫米/小時）。此水可能已添加設計成有利沉澱及/或吸附化學和放射性粉末和灰塵的產物。

槽 31 所含的水經由泵 32（例如電動馬達泵）供應到各噴灑粗短管 30。由於有自主發電機 33，例如輔助柴油引擎發電機組，即使主電源供應中斷，仍可保證粗短管 30 和泵 32 的移動（若該移動為馬達驅動）。

在一個實施例中，用以一起或個別分散粉狀吸附材料（例如沸石粉末）和粗短管 30 產生的噴射的裝置亦安裝在塔 20-21 上。該裝置例如包含氣動粗短管 34（第 4 圖）。上述粉末可儲放在對應儲槽 35 及/或具併入輻射者（desilator）的儲倉，儲槽及/或儲倉設在塔底或塔內且可氣動輸送到粗短管 34。

注意裝備塔 20-21 的噴灑裝置亦可包括二或更多粗短管 30。第 5 圖及第 6 圖圖示塔 20 設有五個粗短管 30 裝設在共用基底（例如旋轉或固定基底）的情況，其中水推力提供機械移動，使得各粗短管例如可轉向右邊及轉向左邊 45 度或 90 度。

較佳地，用以供水給塔 20-22 的裝置亦包含第二槽，第二槽設在地面上，且經由裝配泵的供應管線流體連通設在各塔上的槽 31。

在此實例中，供水給噴灑塔 20-22 的儲水槽置於附加

槽 40 (第 1 圖、第 3 圖及第 7 圖)。該等槽 (例如八個 10000 立方公尺的圓形槽) 可配置緊接區域 A2 內的區域 A1 外側。水從槽 40 經由管抵達塔 20-22, 管例如由聚乙烯製成且直徑為 100 毫米, 如第 7 圖所示, 管部分插入適當埋置及由強化混凝土製成的暴雨排放裝置。水由泵抽系統供應至各塔 20-22, 並經校正使設在各塔頂部的槽 31 一直維持呈最小位準 (例如 70%)。

泵抽系統的流率和槽 40 的容量較佳係選擇使各槽 40 可供應所有塔 20-22 至少一小時。依此, 利用所有槽 40, 可保證噴灑系統在任何情況下可操作至少八小時 (就各塔的單一噴灑粗短管而言, 每平方公尺降下人造雨 12 毫米/小時; 如若各塔有五個粗短管, 則就各粗短管而言, 保證最短時間將為 96 分鐘)。該時間顯然可依區域 A0 和 A1 的需求延長。槽 40 例如可利用特設衛生設備系統和適當流率 (例如就各槽 40 而言, 不少於 0.3 立方公尺/秒) 由區域存有的河流供應, 以保證裝設在各塔上的噴灑粗短管操作和所有噴灑粗短管一起運作。

塔 20-22 的裝置產生的人造雨 (和吸附粉末的可能分散) 可由電腦控制。如就該觀點, 亦可控制塔的馬達驅動粗短管 30 (及/或 34), 使各噴射定向朝特定方向 (例如有害雲形成處)。在此情況下, 可一次操作所有塔或個別操作各塔。

如前所述, 在圍繞區域 A0 (和發電廠 1) 的區域 A1 中, 土壤透過不滲透性結構 10 (第 2 圖) 而呈不滲透。

結構 10 的內緣當可以流體密封的方式耦接至區域 A0 的不滲透地板。

事先整平區域 A1 的土壤，較佳係使土壤至少從區域 A0 向外適度傾斜，例如斜率為至少 1%。接著，鋪設不滲透性結構 10，不滲透性結構 10 可取自常用於覆蓋危險廢棄物傾倒的防水布包。該防水布包較佳包含彼此置於頂部的至少二個防水布組，防水布例如由聚乙烯製成，較佳為高密度聚乙烯（HDPE），指示性地，各防水布的厚度為至少 2 毫米；二個防水布之間設有粒狀材料層，例如沸石。可能的話，在工廠為新構造的情況下，不滲透性結構 10 亦可延伸到結構及/或區域 A0 的工廠地板下方。如同所述，在任何情況下，同一工廠地板結構本身埋置不滲透性結構，不滲透性結構有用以管制水的相關裝置；用以管制水的裝置較佳設有用以保留噴灑塔噴灑的添加劑或其他固體物質的裝置，例如具過濾器的排放裝置、沉澱裝置等。

在一個實施例中（參見第 8 圖及第 9 圖），區域 A1 的土壤（經適當整平，例如移除最初 200 毫米的植被）上先鋪設砂石層 11（例如約 200 毫米厚）和兩個 HDPE 防水布 12。在一較佳實施例中，鋪設第一防水布 12 後，將一片非編織布（例如 10 毫米厚）鋪設於上，緊接著於非編織布頂部鋪設沸石層 13（例如 200 毫米厚）。接著在沸石層 13 上鋪設另一片非編織布（例如和前述一樣），然後用第二 HDPE 防水布 12 覆蓋，亦可再用一片

非編織布覆蓋第二 HDPE 防水布 12 的頂部。如前所述，當可使布包以防水方式圍繞噴灑塔 20-22 底部而獲得地面不滲透性。

系統進一步包含周圍收集結構 50（第 1 圖、第 3 圖及第 7 圖），結構 50 配置以接收不滲透性結構 10 擋住的水。較佳地，如第 3 圖所示，結構 50 幾乎完全圍繞不滲透性結構 10，並和後者一同保證水密性。

如前所述，斜率指示性地不小於 1% 的不滲透性結構 10 將把擋住的水運輸到收集結構 50。為此，在一個實施例中為有利地提供一系列排放裝置，該裝置較佳具三角形截面且設在不滲透性結構 10 上，該排放裝置接著包入排放層中，排放層亦提供在結構 10 上。

在一個實施例中，於區域 A1 外界提供壁面或隔板，壁面或隔板較佳突出區域 A1 外鋪設環狀區域 A2 的平面上方如約 1 公尺。該隔板 60（第 1 圖、第 2 圖及第 7 圖）深入地面如至少 50 公尺，較佳為超過存有的第二含水層（若第二含水層位於最初的 100 公尺深度以內）。指示性地，隔板 60 的厚度為 700 毫米，且由不滲透抗震強化混凝土製成，以隔開區域 A0、A1 與周圍含水層，及避免工廠發生意外事件時漏水。

收集結構 50 緊接著提供在隔板 60 內實質對應區域 A1 外緣的區域。為此，至少一個通道提供在隔板 60 的頂端附近，較佳為兩個通道，用以管制區域 A0、A1 的地表水，該等通道以第 7 圖的 C1、C2 表示。

又，從第 7 圖局部可見槽 40 之一個和各系列塔的供應管線。如前所述，該管線包含管 41，管 41 例如由聚乙烯製成且部分埋置在適當暴雨排放裝置中。從圖可知，管 41 越過通道 C1、C2，並利用適合的暴雨排放裝置埋置於提供在不滲透性結構 10 上方的排放封包。

在第 8 圖及第 9 圖的實例中，該排放封包包含複數個不同的粒狀材料層，即：

- 粒狀沸石層 61（例如約 200 毫米厚）；
- 細碎礫石（直徑 50 至 80 毫米）之層 62（例如約 300 毫米厚）；
- 具細碎礫石（直徑 100 至 150 毫米）的土壤層 63（例如約 300 毫米厚），以構成礫石地板。

在一個實施例中，該礫石地板 63 上為如約 10 公分厚的腐土層 64。為此，可使用產品 HUMUS ANENZY[®]，該產品由本申請人製造及販售且經壓製及可添加微生物共生物種，例如由本申請人製造及販售的商品 ENZYVEBA[®]。可添加微生物共生物種的腐土層 64 亦可播種草坪。

又，第 8 圖可見上述排放裝置 70 之一。該排放裝置 70 較佳具三角形截面（例如底約 1 公尺，高約 500 毫米），且較佳設有直徑如 80 至 120 毫米的非鈣質圓石。排放裝置 70 鋪設在排放封包中沸石層 61 上的礫石層 62 的第一部分（例如最初的 150 毫米）。

又從第 10 圖清楚可見，排放裝置 70 實質從區域 A0

外緣開始及徑向往外延伸，然後止於大型圓形排放裝置 71，排放裝置 71 提供在實質對應區域 A1 外緣的位置，更特定言之為對應收集結構 50 內側的位置，在此以通道 C1 表示。

依此，可在無意外時和發生意外後管制區域 A0、A1 內的水。顯然幸虧有結構 10、50，才可在意外事件中搬運、容納及處理塔噴灑的雨水和加工用水。在核能意外事件中，該等水可於周圍通道 C1 流動，以容納最初污染水並加以處理。水通過排放裝置 70 的網路，排放裝置 70 徑向配置在區域 A1 的不滲透性封包上方且會合到排放裝置 71。在一個實施例中，水從排放裝置 71 經由設有虹吸管 73（第 7 圖）的孔洞 72 流到通道 C1，孔洞 72 位於通道 C1 的內壁，及在排放裝置 70 與排放裝置 71 的會合處接觸排放裝置 71 本身。

通道 C1 可鋪設在應有場所或由強化混凝土預製，通道 C1 的寬度可為約 3 公尺，在所示實例中，可部分埋設通道 C1。如第 7 圖所示，通道 C1 的頂部可覆蓋拆卸式防水蓋片。

在此包括兩個防水布 12 且具有沸石層 13 設在二者之間（第 8 圖及第 9 圖）的不滲透性結構 10 氣密抵著上述通道 C1 的內壁一直到通道 C1 頂部（參見第 7 圖），故區域 A0、A1 完全與底土隔開。

發電廠 1 無意外時，通道 C1 將一直接收乾淨的流動雨水，發生核能意外後，通道 C1 將接收來自區域 A1 的污

染流動滲漏水和與來自區域 A0 的管制水會合的水。如前所述，環狀排放裝置 71 提供在通道 C1 內側，排放裝置 71 較佳覆蓋上非編織布，以保持排放裝置完整性。較佳地，排放裝置 71（例如深 1.5 公尺，高 1 公尺）亦具實質三角形截面，且設有非鈣質圓石（例如直徑 80 至 120 毫米）。

在非災難性核能意外事件中，即工廠 1 可恢復及/或可消除伴隨洩漏的污染物，根據本發明的系統能利用來自塔 20-22 的人造雨及時介入，從而利用不滲透性結構 10 和收集結構 50，擷取及讓大部分污染物沉澱。

在本發明的一個實施例中，在發生意外後工廠無法恢復的事件中，以適於產生生物反應器的材料 M 覆蓋區域 A0（與由此發電廠 1）和環狀區域 A1。第 11 圖可見該生物反應器的局部，整體則以 100 表示。

在一特別有利的實施例中，在區域 A1 外緣附近，除了隔板 60 外，尚提供至少一個工作鐵路線 110。在所示情況下，如第 3 圖、第 7 圖及第 11 圖所示，為此將提供兩個軌道，以利用台車或類似運送裝置來運送及後續卸載適於建構生物反應器的材料 M。較佳地，上述用於運輸材料的台車為遠端控制型，例如無線電控制。

在一個實施例中，圍繞區域 A1 的鐵路環 110 具有設有轉轍器的複數個進入點（未圖示），進入點位於以通道 C1、C2 表示的隔板 60 和結構 50 上面，藉以接近區域 A1 及由此卸載材料 M。

有利地，可沿著鐵路線 110 提供如隧道型沖洗站 111（第 3 圖）。台車卸載材料 M 後，於該站 111 沖洗台車；沖洗水從站 111 運輸到通道 C1 或直接轉送純化用。運輸材料 M 的台車運載量較佳以自動方式操縱，例如透過控制/管理中心。

一旦在區域 A1 內卸載材料，適於移動材料的裝置（例如機械鏟裝機、卸載機、抓斗、轉碗式刮土機等）即分配該材料。用以移動材料的該裝置當可裝配操作室，操作室設有所有避免負責執行工作的工作人員污染物污染所需的配置。另一方面，該裝置亦盡可能為遠端控制型，例如無線電控制。

在一較佳實施例中，用於產生生物反應器的材料 M 包含都市固體廢棄物。該廢棄物可由潮濕部分的都市固體廢棄物或其他都市固體廢棄物或選定的都市固體廢棄物（即除去有價值部分，例如金屬、紙張、玻璃）組成。抵達站點以交付台車的廢棄物可為散裝或捆裝形式。另一解決方式係在應有場所提供壓製路線，以壓縮鬆散廢棄物，例如用於卸載材料各點的路線。鬆散廢棄物因而轉變成捆裝，接著運送到傾倒點而進入區域 A0、A1。

參照該實施例，於鐵路線 110 工作的預設點卸載廢棄物 M，其中受控於轉轍器的鐵路支線在隔板 60 上和通道 C1、C2 上延伸（該支線之一在第 3 圖以 112 表示）。鐵路車輛把廢棄物傾倒到區域 A1 內的對應庭院（該庭院之一在第 3 圖以 113 表示），較佳為遠端控制的其他機械裝

置（伸縮抓斗、機械鏟裝機、卸載機、壓實機等）由此拾起及分配廢棄物，並依區域 A0、A1 的需求壓縮廢棄物。

如此生物反應器 100 將具有散裝或捆裝形式的廢棄物分層，層朝向區域 A1 內側升高，其中層直徑隨著結構高度上升而實質減小。依此，生物反應器 100 假定為近乎角錐形，且較佳具有對應每次放置不同層的階梯。例如，可從通道 C1 的壁面開始升高至放置平面以上開始鋪設各種廢棄物層，各層高度為約 2 至 3 公尺，藉以形成上述階梯。

在分配及壓縮廢棄物 M 以得生物反應器 100 期間（無論該廢棄物係散裝或捆裝），就每一階梯鋪設如 20 至 50 毫米厚的沸石層 119（第 13 圖）。較佳地，該沸石層不涉及階梯的廢棄物層的整個頂表面，而是只在廢棄物層的周圍部分（例如朝廢棄物層中心約 25 公尺）。厚度 200 至 300 毫米的沸石層有利做為用以分配及壓縮廢棄物的車輛的車道。

最後，各階梯的沸石層 119 覆蓋上排放與不滲透性多層結構 120（第 12 圖），該結構包括至少一個防水布。如第 13 圖所示，該結構 120 例如（從底往上依序）包含：

- 第一片非編織布 121；
- 防水布 122，該防水布由聚乙烯製成，較佳為 HDPE；
- 第二片非編織布 121；
- 沸石層 123；

- 不滲透黏土塗層 124；
- 砂石層 125；
- 具碎礫石的土壤層 126；及
- 腐土層 127 (例如 HUMUS ANENZY®)，腐土層可以微生物共生物種 (例如 ENZYVEBA®) 進行生物活化，該最後一層接著可播種吸附禾本科植物。

結構 120 可防止輻射離開及避免周遭空氣和雨水進入生物反應器 100。在沼氣擷取井 (此將說明於後) 和塔 20-22 所在的位置，防水布 122 經適當塑形及固定，以保證流體密封性，進而避免空氣進入及/或沼氣離開。

覆蓋結構 120 建造成生物反應器 100 一直「升高」到生物反應器 100 頂部，使該結構實質位於發電廠 1 上方如高 50 至 60 公尺處。在生物反應器底部，聚乙烯防水布 122 接合通道 C1 內壁。依此，可避免生物反應器 100 內側的滲漏水 (經由排放裝置 70、71 流入通道 C1) 與生物反應器 100 表面和外側的水 (流入通道 C2) 混合。為此，如第 14 圖所示，可在該區域中定義暴雨排放裝置 130，排放裝置 130 經由專門設置橫越通道 C1 的通路和管 131 連接至通道 C2。故降至生物反應器 100 的雨水或人造雨將流向暴雨排放裝置 130，接著抵達通道 C2 內側。

應注意在結構 120 內，特別係防水布 122 上方，可提供設計類似前述排放裝置 70、71 的徑向排放裝置和外部環狀排放裝置。提供於結構 120 的排放裝置在第 14 圖以 132、133 表示。再者，如第 17 圖所示，中間圓形排放

裝置較佳亦可提供在對應生物反應器 100 結構的不同階梯的位置，該中間圓形排放裝置以 134 表示。

由於雨水或來自塔 20-22 的水會沖過富含化學與生物的廢棄物並遭放射性核種污染，故雨水或來自塔 20-22 的水在建構生物反應器 100 期間穿透廢棄物 M（加上廢棄物的液體部分）顯然會造成污染滲漏液。

在建構生物反應器 100 期間，此滲漏液經由排放裝置 70、71 和經由設有通道 C1 之虹吸管 73 的孔洞 72 抵達通道 C1（參見第 7 圖）。或者，如從第 15 圖清楚可見，可在對應環狀排放裝置 71 的位置提供排放裝置 140，排放裝置 140 封閉頂部且設有泵 141。根據指令，排放裝置 140 再次利用吸放裝置 142，將水（或滲漏液）經由適合導管 143（例如聚乙烯管）引入通道 C1，或直接轉送純化用。

又如第 16 圖及第 17 圖所示，滲漏液擷取井 140 沿著通道 C1 本身的整個內緣設置鄰接通道 C1 整個內壁且彼此相距一定距離（例如 100 公尺），井 140 較佳係建造成可加以檢查（井直徑例如為 2 公尺）。較佳地，井 140 配置使生物反應器床上的滲漏液水位差依需求變化。

在替代的排放裝置 140 中，滲漏液可經由設於通道 C1 內壁的一批虹吸孔洞以類似第 7 圖所示方式穿透通道 C1。如第 18 圖及第 19 圖所示，該批具對應虹吸管的孔洞設在圓形排放裝置 71 內和各徑向排放裝置 70 中。在此實施例中，亦可就各徑向排放裝置 70 提供集流管

145，集流管 145 設置鄰接通道 C1 壁面和排放裝置 71 內，且具有對應閥與之相連（在此實例中，可利用手動控制 146 打開及關閉）。存有虹吸管 73 能讓滲漏液流入通道 C1，而無空氣返回，同時防止沼氣和輻射離開生物反應器底部及避免周遭空氣進入生物反應本身。孔洞 72 當可實質設在不滲透性結構 10 的頂層。在任何情況下，最好利用井 140 擷取滲漏液，因為若有需要，如此能繞過通道 C1 及引導滲漏液流向對應純化廠。

積聚於通道 C1 的水及/或滲漏液可排入通道 C2。無意外發生時，通道 C1 內存有未污染的水，故此可利用適當隔板（未圖示）排入通道 C2，隔板可手動及/或由致動器操縱。發生意外事件時，最先遭污染的地表水和當時來自生物反應器 100 的滲漏液，即通道 C1 容納的液體將輸送到專門設置的儲槽供積聚及處理用，其中液體可在排放前，利用適合的純化與去污系統處理。

反之，通道 C2 將接收在生物反應器 100 上流動的所有雨水和塔 20-22 產生的人造雨。較佳地，通道 C2 比通道 C1 深，以當來自通道 C1 的水為乾淨時接收該水，及促使該水流入外表水道。在污染的情況下，通道 C2 較佳覆蓋及構成另一儲槽供容納及處理用。

在生物反應器 100 中，例如，設置已知類型的沼氣擷取井 160（第 20 圖）。該排放裝置 160 經由專門設置的分站連接至環狀集流管，環狀集流管例如設在區域 A1 外側的隔板 60 附近。如第 21 圖所示，沼氣擷取井 160

亦可做為滲漏液擷取井。

為建造井 160，在鋪設覆蓋結構 120 前，於構成生物反應器 100 的壓實廢棄物 M 中提供垂直通道 161，槽孔管 162 設置其中，槽孔管例如由 HDPE 製成。非槽孔管 163 連接管 162 的頂部，非槽孔管設有排放集流管和沼氣用出口 160a 且具有對應調節閥。在鋪設覆蓋結構 120 前，以礫石填充管 162 外側的垂直通道 161。再者，微型槽孔管 164 較佳設置水平緊鄰結構 120 下面。

用於抽取滲漏液的管 165 延伸通過管 162、163，管 165 供應生物消化器 165，管 165 的返回出口連接至管 164，藉以分散廢棄物 M 構成的生物質中的溼氣和熱，進而有利於甲烷化發酵。

利用井 160 來擷取生物反應器 100 的沼氣，同時持續保持呈負壓，分析各井，及將沼氣輸送到純化中心，在此利用已知技術來擷取可能的放射性核種。較佳地，沼氣接著轉送至奧托（Otto）循環內燃機，內燃機燃燒沼氣而產生電能。上述內燃機的排放氣體在專門設置的後燃燒器中利用甲烷燃燒；排放氣體或可轉送至使用海藻的製程，海藻可消化 CO_2 。

沼氣純化能擷取生物反應器 100 外側可能伴隨沼氣遷移的放射性核種，以將放射性核種封入專門設置的容器內及轉送至特定處理中心。

如同所見，結束時，核能發電廠 1 將包入大型生物反應器內，大型生物反應器在密封環境中的甲烷基厭氧活

動會進行阻斷/固定輻射，在後續數十年（合理為約 50 年），此將經歷微生物繁衍的自然法則。如前所述，在純化沼氣本身的步驟中，擷取伴隨沼氣遷移的部分放射性核種。整個生物反應器 100 當在嚴格的分析控制下通過通道 C1、C2 的水和通過沼氣與滲漏液擷取井。

從上述將清楚可知本發明的特徵和優點，此將特別說明如下：

— 所提系統可藉由把污染定位在有限的涉及區域內而限制污染風險；

— 所提系統利用塔 20-22 產生的人造雨讓污染物沉澱，人造雨可添加或具有粒狀沸石粉末等；

— 即使在意外發生後及可能建構生物反應器 100 時，上述人造雨可防止風帶走污染物；

— 不滲透性與收集結構 10、50 可避免雨水和塔 20-22 噴灑的水到達含水層及/或天然地表水道；

— 收集結構 50 能容納上述水，以供後續去污處理；

— 基於環境保護目的，可重新利用可能無法再利用的區域；

— 用於覆蓋無法恢復的工廠 1 的可能生物反應器 100 可防止意外發生後污染物連續洩漏，同時構成載體來擷取出自底下損壞工廠的污染物；

— 使用都市固體廢棄物或潮濕部分的都市固體廢棄物來產生生物反應器涉及控制成本，該材料容易從發電廠方圓 100 至 250 公里內的城鎮和市中心大量取得；

—可以簡單方式搬運在產生生物反應器的過程及生物反應器的使用壽命期間產生的污染滲漏液，反應器本身和沼氣一起構成隨時間擷取污染物的載體；

—如若用於供應電力發電機，則生物反應器產生的沼氣能造成相當多的能量回收。

顯然分科技術人士在不脫離後附申請專利範圍所界定的本發明範圍內，可列舉許多系統和方法變化。

需強調的是，在產生生物反應器 100 前，可提供至少一個緊急檢查隧道，隧道較佳具有兩個入口和兩個出口以從區域 A2 抵達區域 A0，及具有支路通往特定發電廠 1 的場址。該隧道網路在水和氣體方面當可如利用具適當尺寸的污水系統型管道而完全不滲透。

如前所述，本發明發現本發明最佳應用係結合現有和新建的核能發電廠和站，但本發明亦可應用到發生意外事件時環境遭有害物質放射的工業廠。

根據本發明的一可能實施方式，除界定周圍區域 A1 外，還可依循地面及/或水道及/或水體形貌，事先界定實質與區域 A0 呈同心的其他區域。在一較佳實施例中，如第 22 圖及第 23 圖所示（第 23 圖為第 21 圖中心區域的細部圖），例如界定其他九個環狀周圍區域。在所示實例中，上述其他環狀區域說明如下：

—區域 A2，前面已提及，區域 A2 從前一區域(A1)外緣開始到下一區域(A3)內緣的半徑指示性地可為約 500 公尺；

—區域 A3、A4，各區域從前一區域外緣開始到下一區域內緣的半徑可為約 2500 公尺；

—區域 A5、A6、A7，各區域從前一區域外緣開始到下一區域內緣的半徑可為約 5000 公尺；

—區域 A8、A9、A10，各區域從前一區域外緣開始到下一區域內緣的半徑可為約 10000 公尺。

在所示實施例中，可利用雷射及/或 GPS 站繪製地圖的區域 A1-A10 具有實質呈八邊形的內緣和外緣（區域 A1 除外，在此實例中，區域 A1 只有外緣呈八邊形）；另一方面，需理解該形狀僅為較佳，而非限定。

每一環狀周圍區域依次可分割成一些子區域進行後續分析，此將說明於後。再次參照第 22 圖及第 23 圖所示例子，上述子區域（未圖示）由區域 A1-A10 的八邊形周緣的八個半徑「 r 」界定，以就各環狀區域界定共八個相等的子區域。子區域的數量當可比所示例子多，例如每一區域 A1-A10 有 16 個子區域（如在此例中，依據區域 A1-A10 的八邊形周緣的八個半徑「 r 」和八個邊心距「 a 」分割）。界定周圍區域和可能子區域特別有益於在無意外時和工廠 1 發生意外後執行分析動作。區域 A1 亦可分割成複數個同心子區域，同心子區域亦具有實質八邊形周緣，例如彼此相距約 50 公尺。該等子區域例如以第 3 圖虛線表示，並可對應生物反應器 100 的階梯（若工廠 1 發生意外後需建造生物反應器）。

在一個實施例中，可就各區域 A1-A10 或對應子區域

執行預防分析動作。該分析動作例如包含土壤的化學與生物分析、水文地質調查和農藝研究，以決定最適合各區域土壤的作物。作物較佳選自己知能吸附污染物質的作物，例如向日葵。若區域 A1 設計成在意外事件中被生物反應器 100 覆蓋，則可只在區域 A2-A10（和可能的對應子區域）進行農藝研究。

上述預防分析步驟可在建構根據本發明的系統結構前或與之同時施行。

考慮到包括不滲透性結構 10、噴灑塔 20-22 和收集結構 50 的系統無法擷取部分有害放射，以致部分有害放射分散到區域 A1 外，工廠 1 發生意外後，可在不破壞先前所述本發明系統介入與生物反應器建構的情況下，進行一連串類似先前的新分析，及在工廠 1 發生意外前比較取得資料，以獲取圍繞工廠 1 的區域土壤和底土條件的可能變化資訊。意外後的分析較佳係定期施行，例如意外發生的第一年先按月施行，後續幾年再按季施行。

在農作物方面，意外發生後的第一年，可由意外前獲得的農藝研究結果開始對各區域 A2-A10 進行測試；從第二年起，可根據測試結果，以集約方式有效耕種作物。

意外發生後的第一年，除生物分析區域 A2-A10 的土壤外，亦可利用微生物共生物種（例如上述非基因改造的共生物種 ENZYVEBA[®]），進行特定的微生物生物活性測試。該應用測試較佳係在所有區域 A2-A10（和可能子區域）進行，並針對確定最適合微生物和可達成優點。

確定生物產物和最適合作物後，可在九個區域 A2-A10 開始施以作物大量/集約應用/耕種。

在一個實施例中，完全移去上述作物收成且儲放到區域 A2-A10 之一（例如區域 A2）的適合儲倉內，及覆蓋上用於玉米青貯的片類型。儲放一段時間後（例如一個月），取出儲倉的材料（若有需要，可利用遠端控制輻射者）及供應到一或更多已知類型的厭氧消化器（例如根據本申請人的技術「MESAD」提供者）。除生物反應器 100 產生的沼氣外，各消化器在指示性地包含 40 至 60 天內可利用甲烷基菌來消化材料而產生進一步沼氣。可以類似生物反應器 100 產生沼氣相關的方式，持續抽出該進一步沼氣及從作物收集的污染物純化。反之，可乾燥消化物質，接著在焚化爐中焚化，及純化乾燥產生的蒸汽。

應用/耕種生物產物和作物後，在任何情況下，將監控區域 A2-A10（和可能的對應子區域），以控制再生製程的發展。

【圖式簡單說明】

本發明的其他目的、特徵和優點在參閱詳細的實施方式說明後將變得更清楚易懂，實施方式僅配合附圖提供用作非限定實例，其中：

第 1 圖為根據本發明，設有安全系統的核能發電廠的

局部截面圖；

第 2 圖為尺度比第 1 圖大的第 1 圖發電廠和系統的第二局部截面圖；

第 3 圖為第 1 圖發電廠和系統的頂部平面圖；

第 4 圖為根據本發明，構成部分系統的噴灑塔頂部的側視圖；

第 5 圖及第 6 圖分別為根據本發明變化例，噴灑塔頂部的側視圖和頂部平面圖；

第 7 圖為第 1 圖系統的周圍區域在較大尺度下的局部截面圖；

第 8 圖及第 9 圖為根據本發明系統的不滲透性與排放結構在放大尺度下彼此垂直的二個局部截面圖；

第 10 圖為根據本發明系統的局部頂部平面圖，該圖強調一系列底部排放裝置的配置方式；

第 11 圖為根據本發明一個實施例，生物反應器的局部截面圖，生物反應器用作覆蓋第 1 圖的工廠；

第 12 圖為類似第 11 圖在較大尺度下的截面圖；

第 13 圖為第 12 圖生物反應器的不滲透性與表面排放結構在較大尺度下的局部截面圖；

第 14 圖為相較於第 12 圖，生物反應器的周圍區域在較大尺度下的局部截面圖；

第 15 圖為在無生物反應器的情況下，根據本發明系統的周圍區域在較大尺度下的局部截面圖；

第 16 圖為在存有生物反應器的情況下，類似第 15 圖

的截面圖；

第 17 圖類似第 10 圖，該圖強調生物反應器的一系列頂部排放裝置的配置方式；

第 18 圖及第 19 圖為本發明可能變化例的二個局部截面圖；

第 20 圖為第 11 圖生物反應器的局部截面圖，並強調沼氣擷取井；

第 21 圖為第 20 圖一個井的局部截面圖；

第 22 圖為在本發明的一可能實施方式中，圍繞第 1 圖發電廠的可能劃分區域的頂部平面圖；及

第 23 圖為第 22 圖發電廠的區域在較大尺度下的細部圖。

【主要元件符號說明】

1	發電廠	10	不滲透性結構
11	砂石層	12	防水布
13	沸石層	20-22	塔
30、34	粗短管	31、40	槽
32	泵	33	自主發電機
35	儲槽	41	管
50	收集結構	60	隔板
61	沸石層	62	礫石層
63	土壤層	64	腐土層

70、71	排放裝置	72	孔洞
73	虹吸管	100	生物反應器
110	鐵路線	111	沖洗站
112	支線	113	庭院
119	沸石層	120	覆蓋結構
121	非編織布	122	防水布
123	沸石層	124	塗層
125	砂石層	126	土壤層
127	腐土層	130、132-134	排放裝置
131	管	140	排放裝置/井
141	泵	142	吸放裝置
143	導管	145	集流管
146	手動控制	160	沼氣擷取井
161	通道	162-164	槽孔管
165	管/生物消化器	A0-A10	區域
C1-C2	通道	M	廢棄物

七、申請專利範圍：

1. 一種在意外事件中，降低來自一工業或核能發電廠(1)的大氣中的有害放射的系統，該系統包含：

——地面不滲透性結構(10)，該不滲透性結構(10)至少在一環狀區域(A1)延伸，該環狀區域(A1)圍繞該工廠(1)；

——複數個噴灑塔(20-22)，該等噴灑塔配置在該工廠(1)四周及/或外圍，且操作以在大氣中噴灑較佳添加化學及/或生物及/或礦物物質的水；及

——周圍收集結構(50)，該周圍收集結構(50)配置以接收被該不滲透性結構(10)擋住的水。

2. 如請求項 1 所述之系統，其中該複數個塔包含一系列噴灑塔(20、21)和一系列噴灑塔(22)的至少一者，該系列噴灑塔(20、21)配置在該工廠(1)外圍及/或邊界，該系列噴灑塔(22)配置在圍繞該工廠(1)的該環狀區域(A1)，該等塔(20-22)較佳配置以把水噴灑至一高度，該高度大於該工廠(1)的多個結構高度。

3. 如請求項 1 或請求項 2 所述之系統，其中每一塔(20-21)設有用以供應噴水的多個裝置(31、32、40、41)，該等供應裝置(31、32、40、41)包含一第一槽(31)，該第一槽(31)提供在各塔(20-22)上，各塔(20-22)流體連通各噴灑裝置(30)。

4. 如請求項 3 所述之系統，其中該等供應裝置(31、32、40、41)包含至少一個第二槽(40)，該第二槽(40)特別經由一供應管線(31)流體連通該第一槽(31)，該供應管線(31)設有一泵。
5. 如請求項 1 所述之系統，其中該收集結構(50)幾乎完全圍繞該不滲透性結構(10)。
6. 如請求項 5 所述之系統，其中該收集結構(50)包含至少一個環狀通道(C1)，該環狀通道(C1)具有一壁面，該壁面實質對應該不滲透性結構(10)的外緣。
7. 如請求項 1 所述之系統，其中該等噴灑塔(20-22)進一步包含用以將諸如沸石粉末之粉狀材料分散到大氣的一裝置。
8. 如請求項 1 所述之系統，進一步包含複數個第一排放裝置(70)，該等第一排放裝置(70)配置在該不滲透性結構(10)上，該等第一排放裝置(70)朝一實質徑向往上或在該環狀區域(A1)的外緣附近延伸。
9. 如請求項 6 至 8 所述之系統，進一步包含至少一個環狀排放裝置(71)，該環狀排放裝置(71)設置在該不滲透性

結構(10)上，該等第一排放裝置(70)會合到該環狀排放裝置(71)，該環狀排放裝置(71)實質對應該環狀通道(C1)的該壁面且設置流體連通該環狀通道(C1)的內側。

10. 如請求項 8 所述之系統，其中該等第一排放裝置(70)係由石頭或碎岩材料製成，且至少部分埋設在置於該不滲透性結構(10)頂部的一或更多材料層(62-64)中。

11. 如請求項 1 所述之系統，其中該不滲透性結構(10)包含複數個防水布(12)，在二個防水布(12)之間較佳設有一層諸如沸石之粒狀材料(13)。

12. 一種降低來自一工業或核能發電廠(1)的大氣中的有害放射的方法，該方法包含下列步驟：

—提供一地面不滲透性結構(10)，該不滲透性結構(10)至少在一環狀區域(A1)延伸，該環狀區域(A1)圍繞該工廠(1)；

—提供複數個噴灑塔(20-22)，該等噴灑塔配置在該工廠(1)四周及/或外圍，且操作以在大氣中噴灑水，該等塔(20-22)較佳配置以把水噴灑至一高度，該高度大於該工廠(1)的多個結構高度；

—提供用以收集水的一結構(50)，該結構(50)配置以接收被該不滲透性結構(10)擋住的水；及

—在該工廠發生意外事件時，該等噴灑塔(20-22)開始輸

送水，藉以容納該工廠(1)釋放的有害物質大氣中的擴散物，

其中該等噴灑塔(20-22)噴灑的水由該不滲透性結構(10)擋住，以供運輸到該收集結構(50)內。

13. 如請求項 12 所述之方法，其中在發生意外後該工廠(1)無法恢復的事件中，進行下列操作：

—以適於產生一生物反應器(100)的大量材料(M)覆蓋該工廠(1)和圍繞該工廠(1)的該環狀區域(A1)；及

—利用用以收集該大量材料(M)內的滲濾液的一裝置(140、160)及/或利用用以擷取該大量材料(M)產生的沼氣的一裝置(160)，提供該生物反應器(100)。

14. 如請求項 13 所述之方法，其中該材料(M)包含散裝或捆裝形式的都市固體廢棄物。

15. 一種在意外事件中，降低來自一工業或核能發電廠(1)的有害放射的方法，該方法包含下列步驟：

—提供一第一地面不滲透性結構(10)，該不滲透性結構(10)至少在一環狀區域(A1)延伸，該環狀區域(A1)圍繞該工廠(1)；

—提供用於收集液體的一結構(50)，該結構(50)配置以接收被該不滲透性結構(10)擋住的液體；及

在發生意外後該工廠(1)無法恢復的事件中，進行下列步

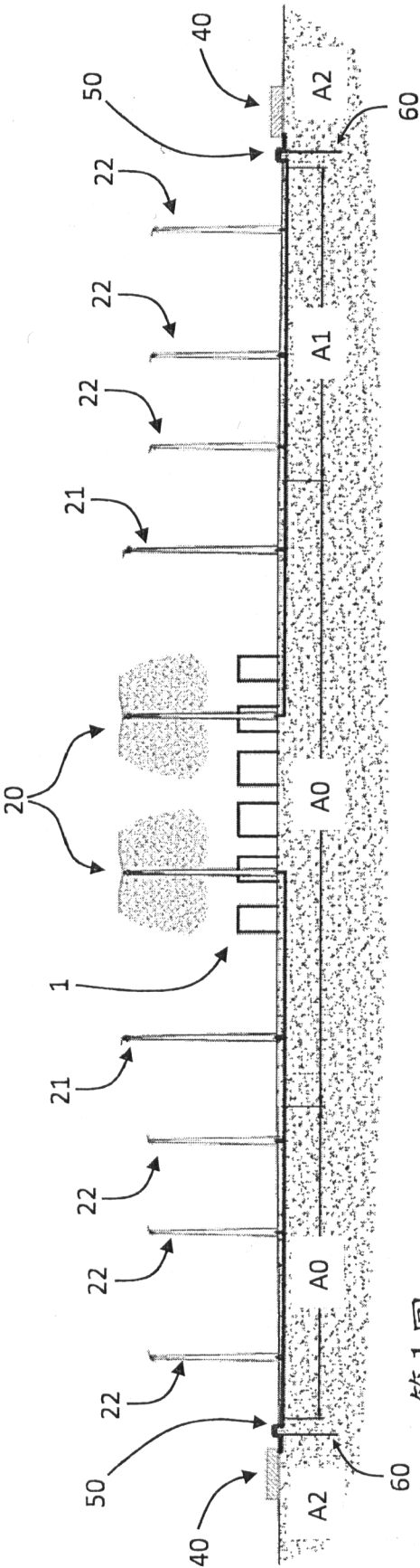
驟：

—以適於產生一生物反應器(100)的一大量材料(M)覆蓋該工廠(1)和圍繞該工廠(1)的該環狀區域(A1)；

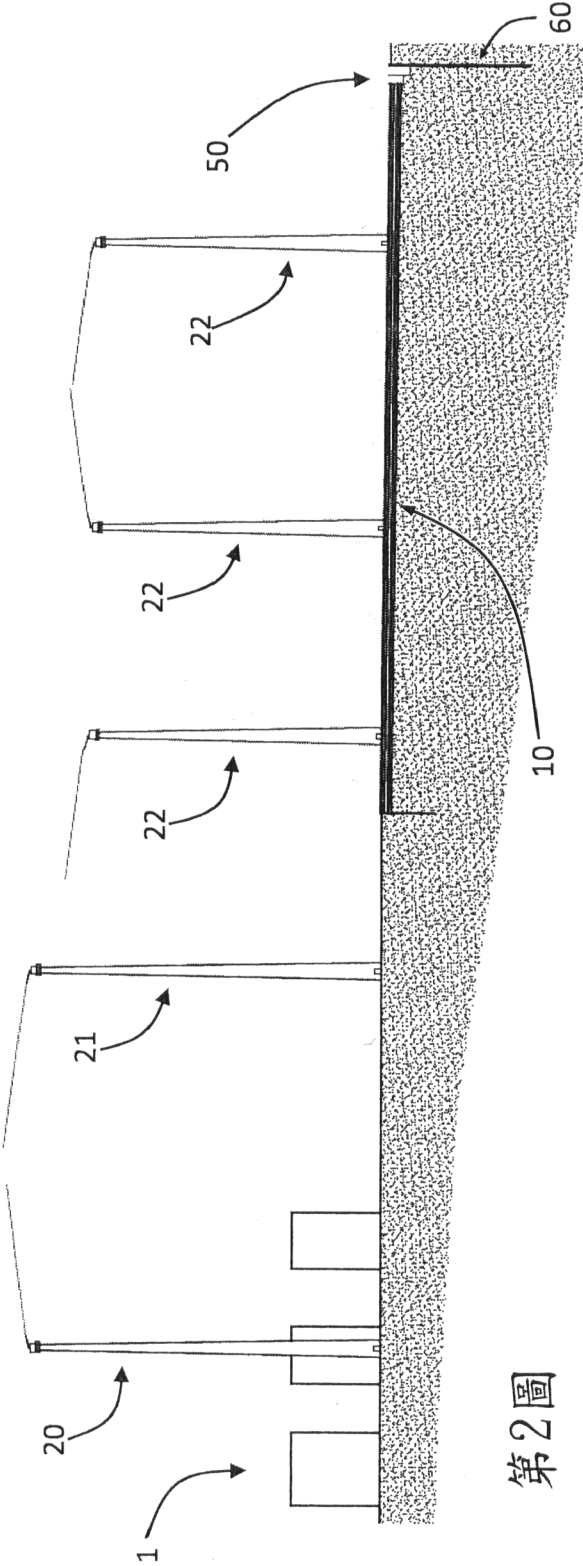
—以一第二不滲透性結構(120)密封頂部的該大量材料(M)；及

—利用用以收集該大量材料(M)內的滲濾液的一裝置(140、160)及/或利用用以擷取該大量材料(M)產生的沼氣的一裝置(160)，提供該生物反應器(100)，該生物反應器(100)包括該第一不滲透性結構(10)、該第二不滲透性結構(120)和設置於該第一不滲透性結構及該第二不滲透性結構間的該大量材料(M)，

其中該材料(M)特別包含散裝或捆裝形式的都市固體廢棄物，捆裝形式可包裹在玻璃紙內。

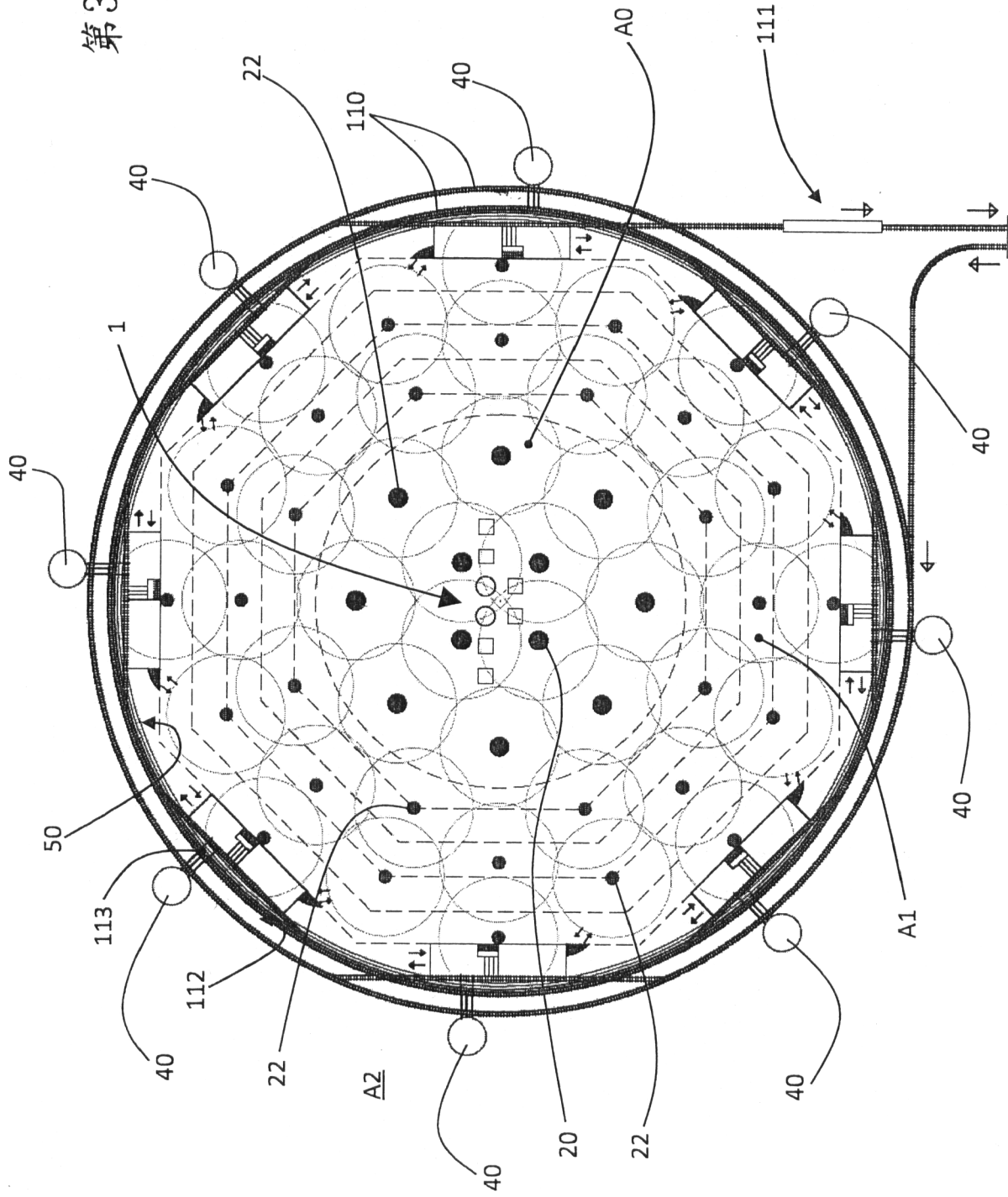


第1圖

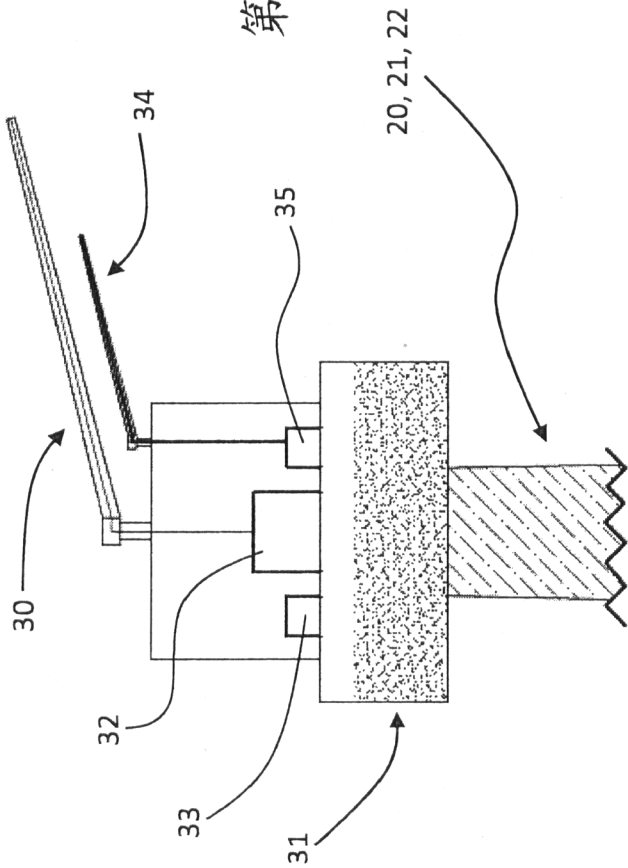


第2圖

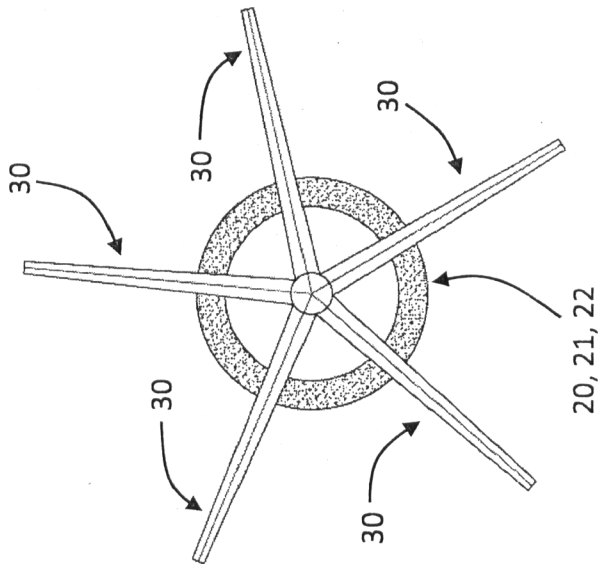
第3圖



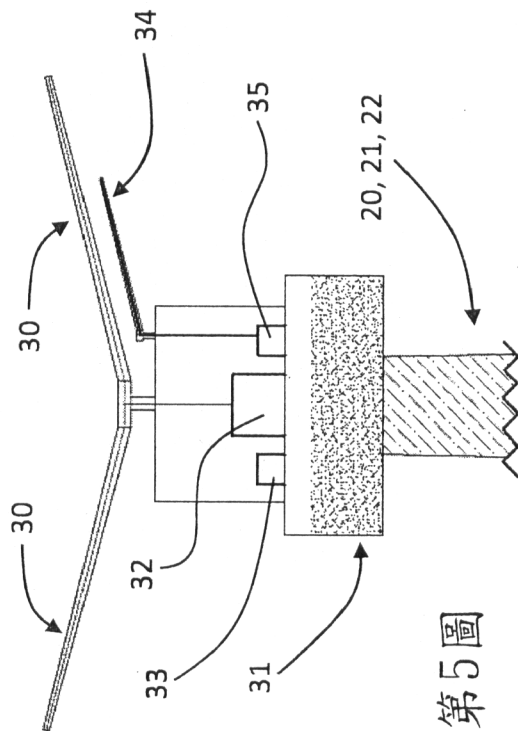
第4圖

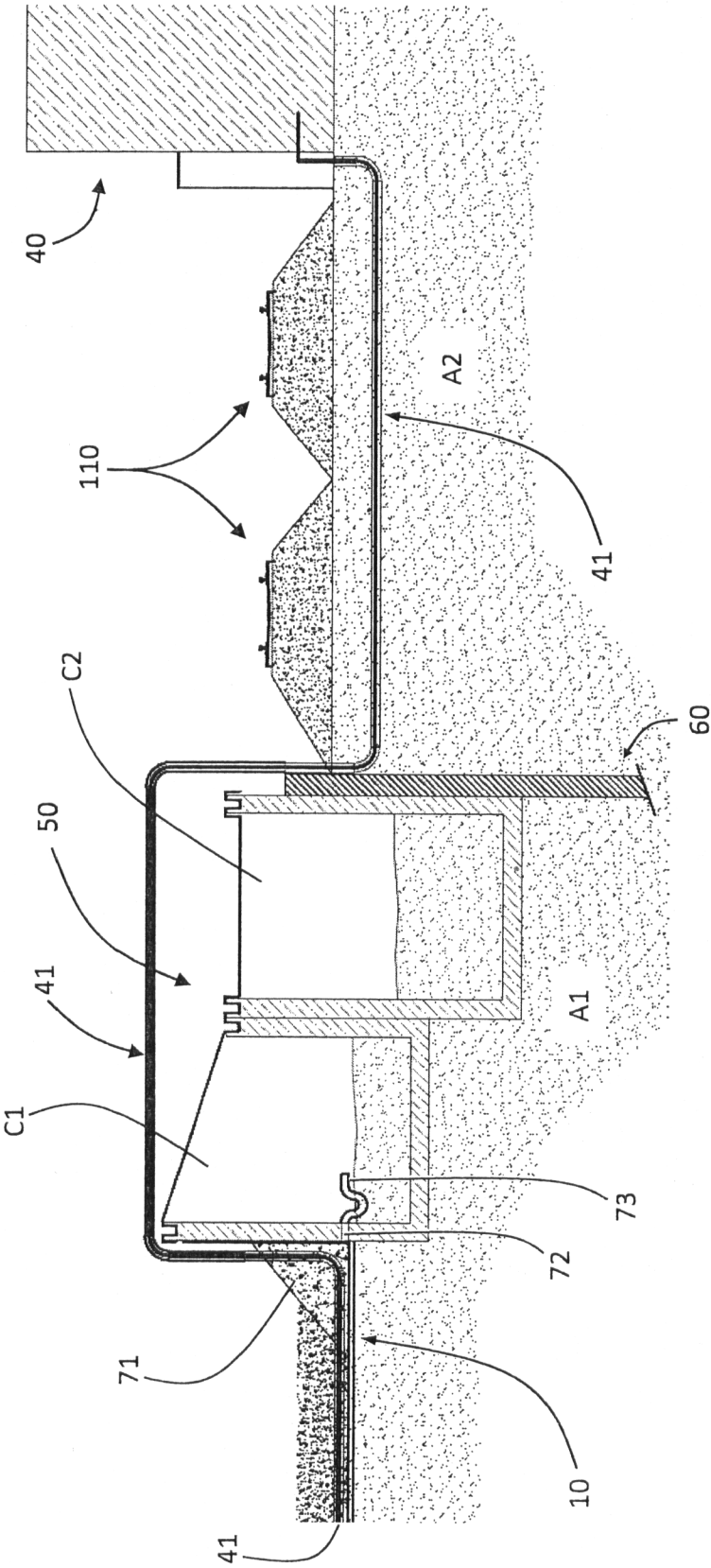


第6圖



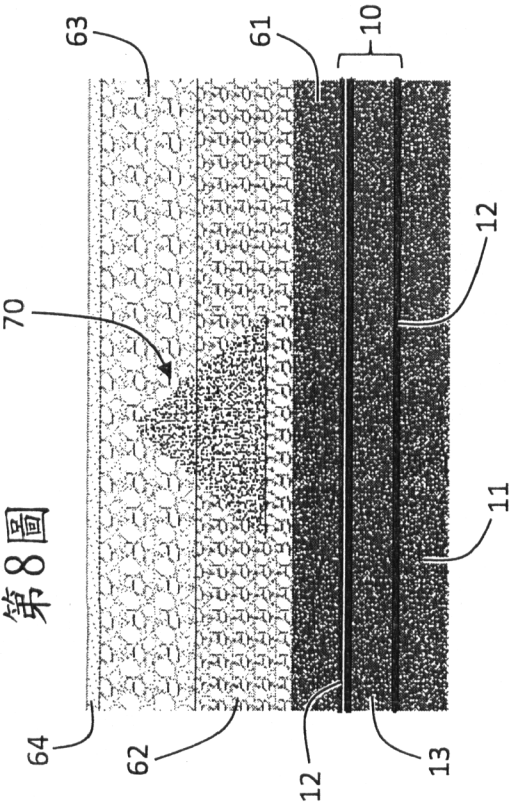
第5圖



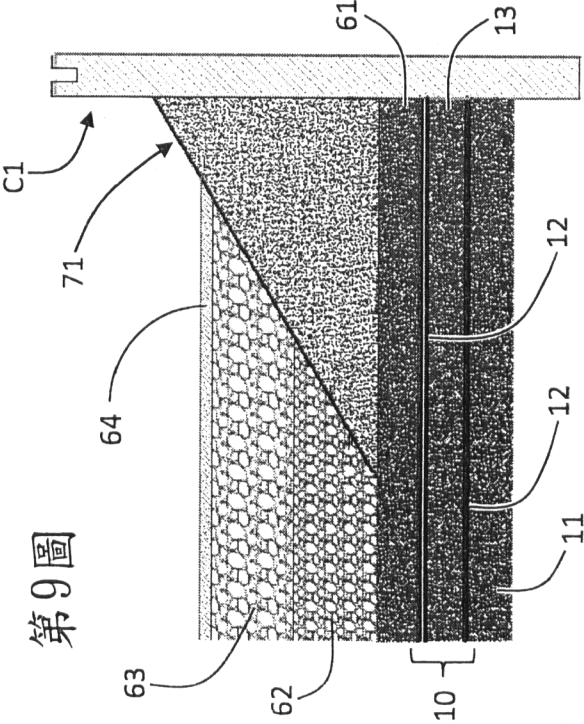


第7圖

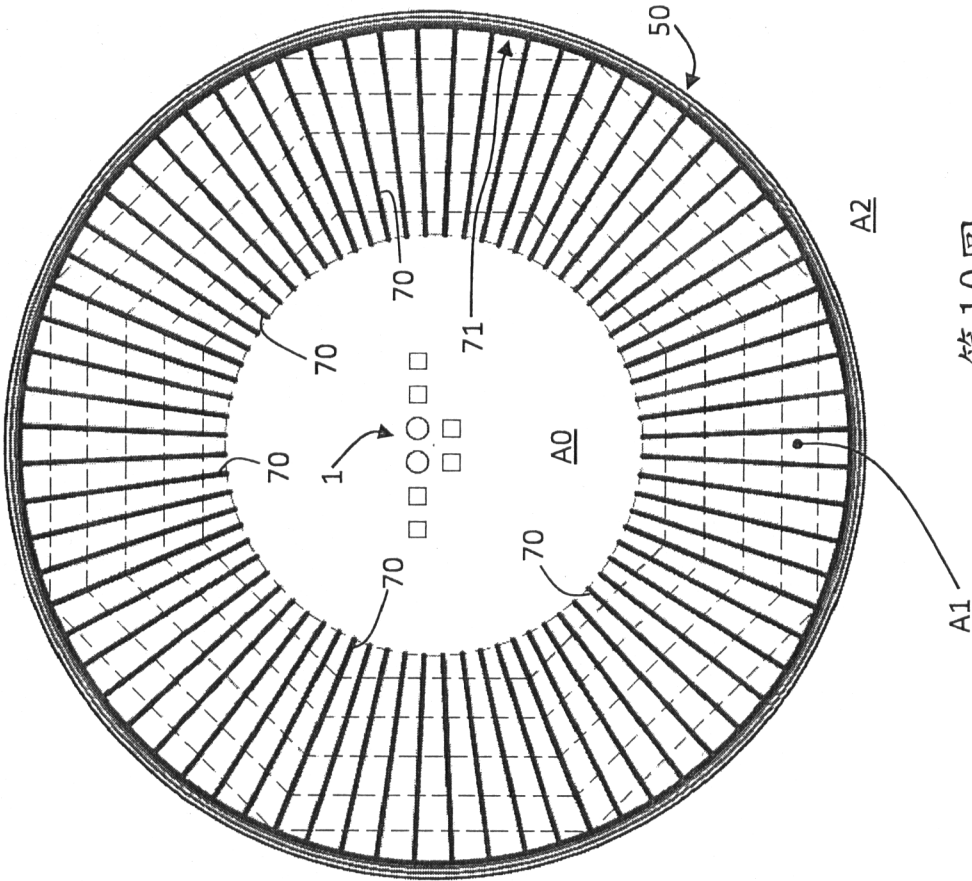
第8圖

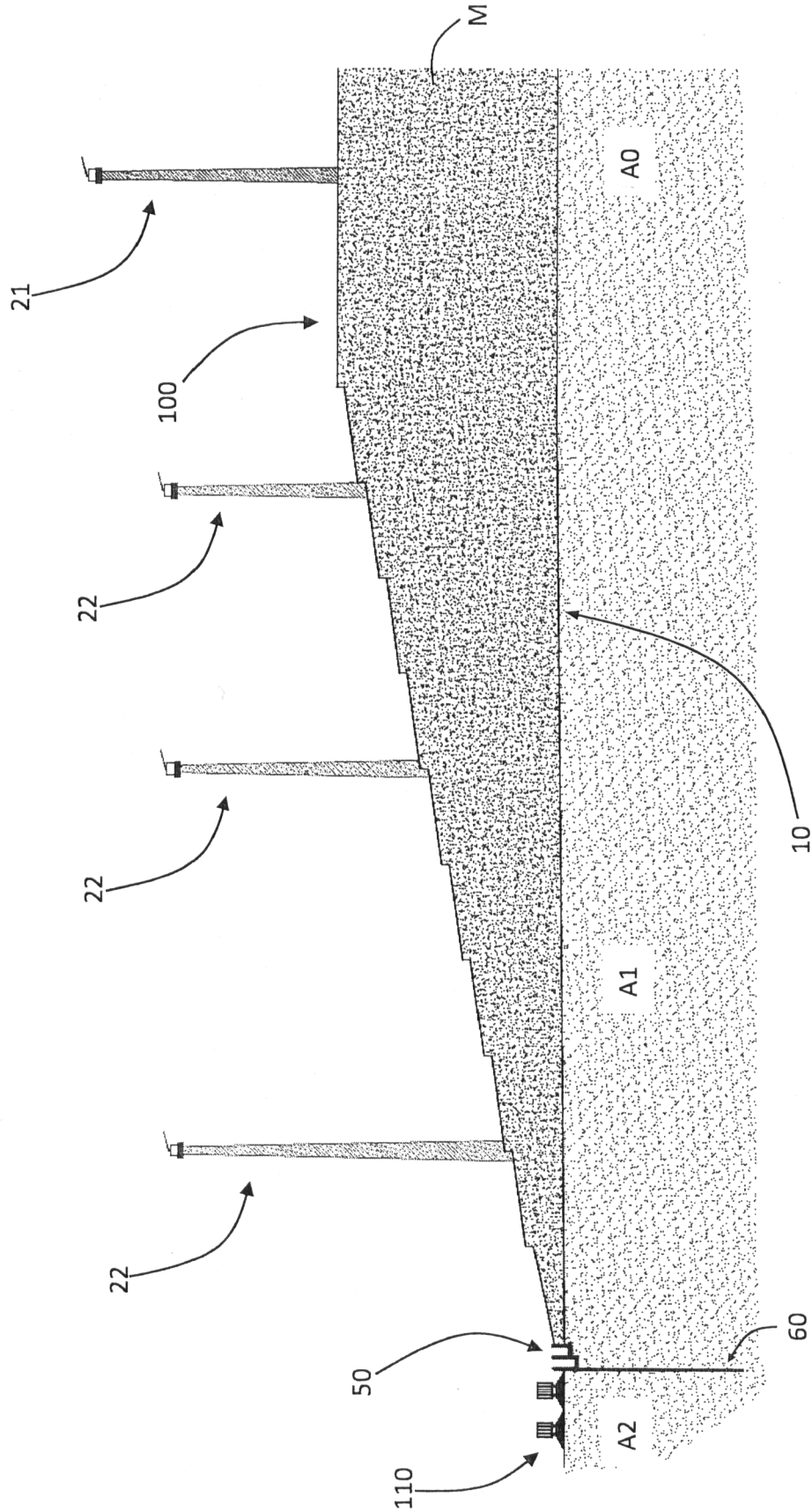


第9圖

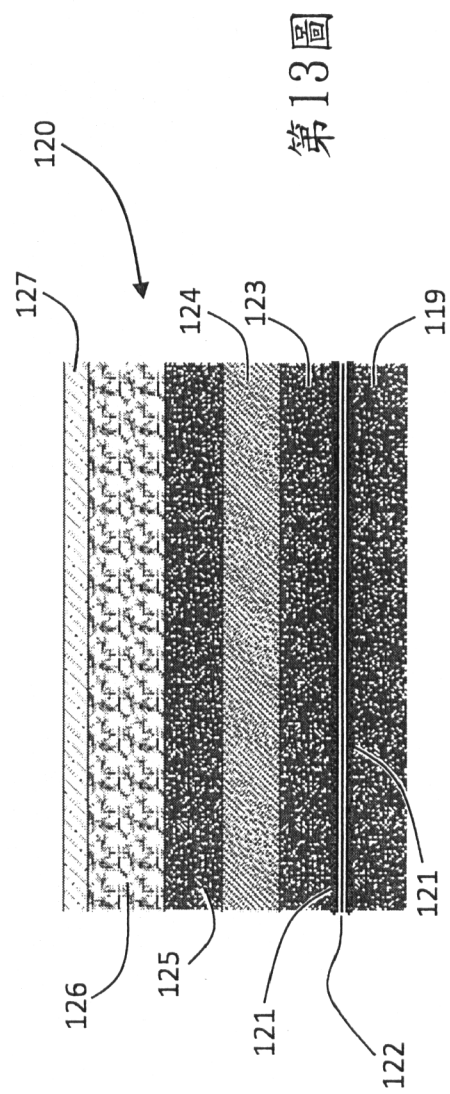
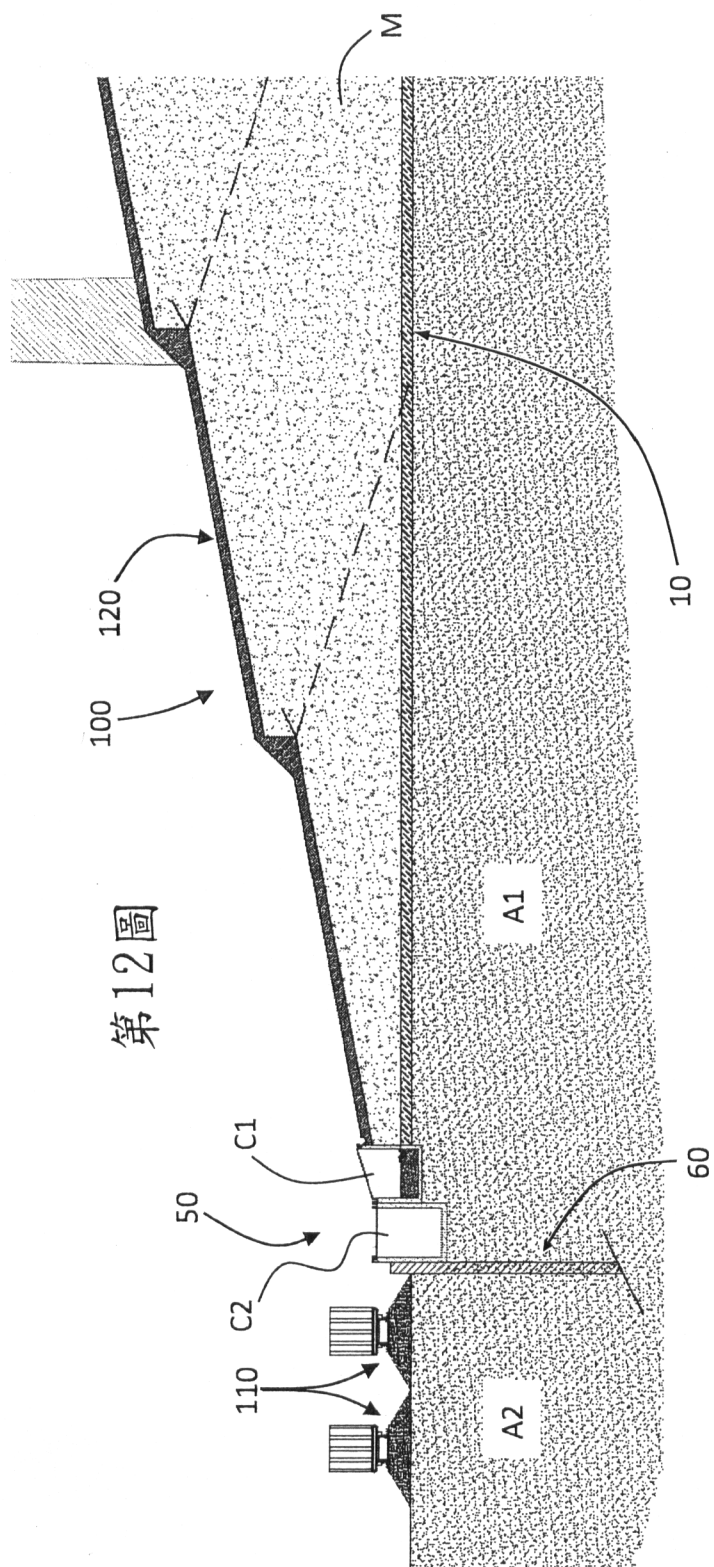


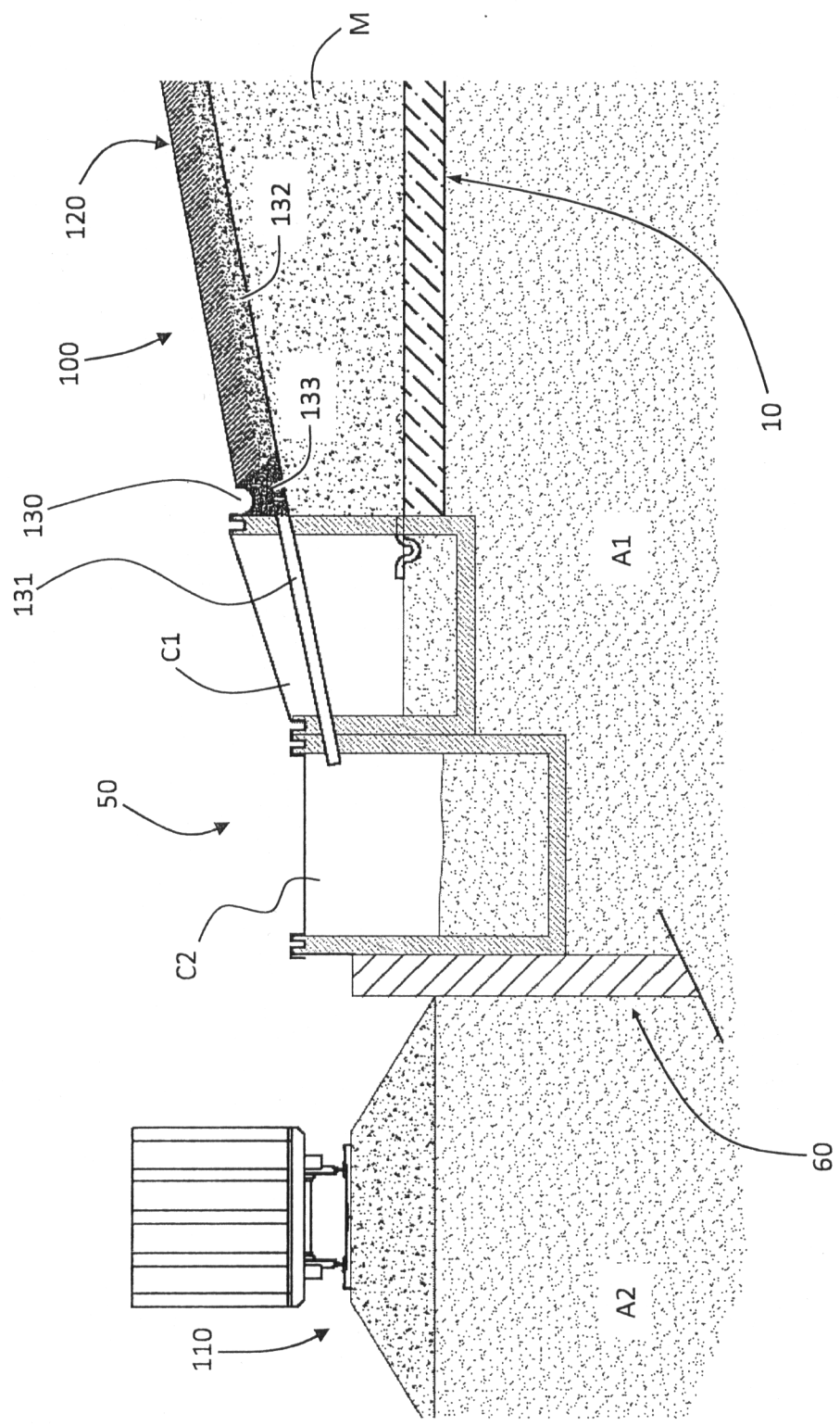
第10圖





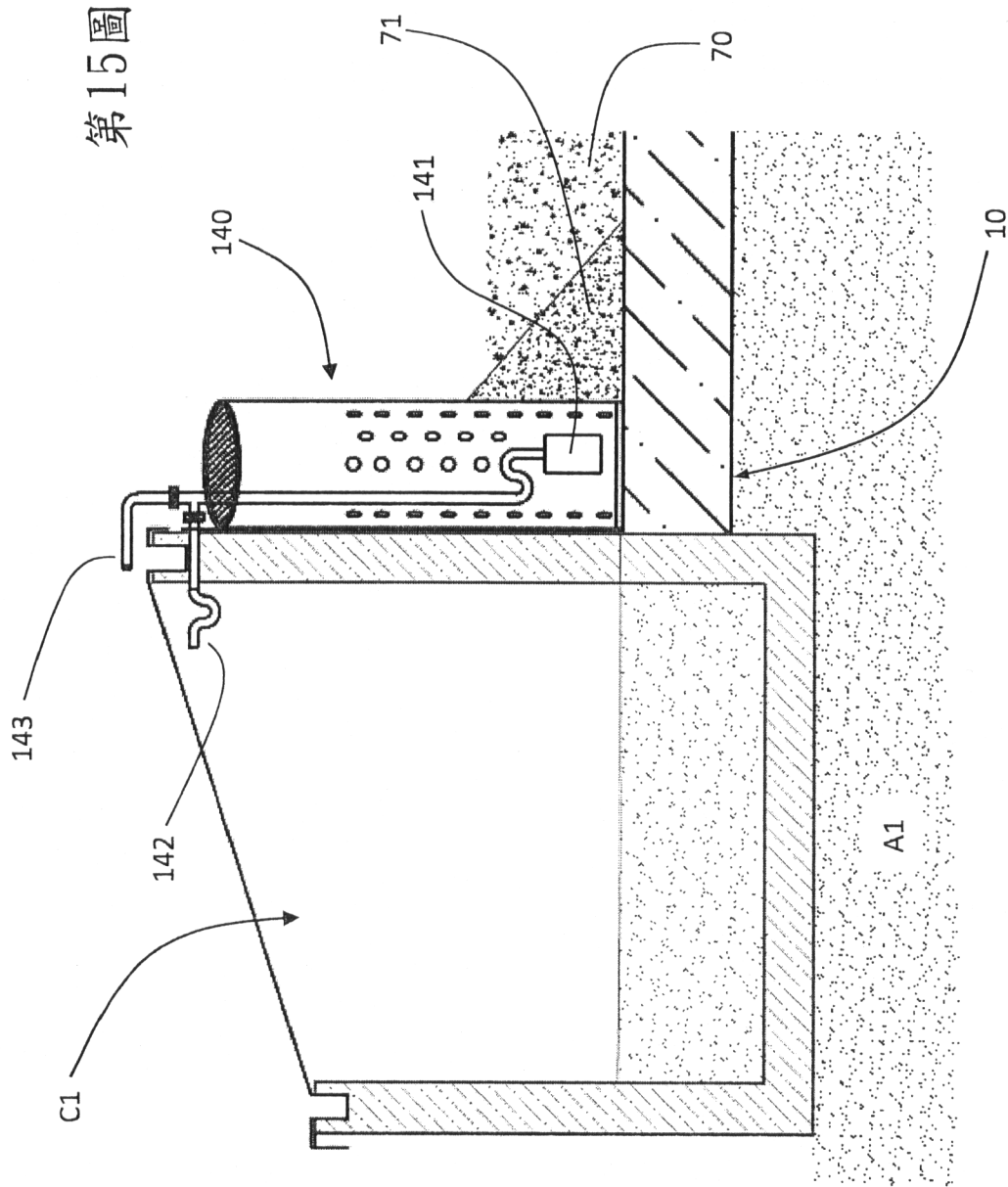
第11圖



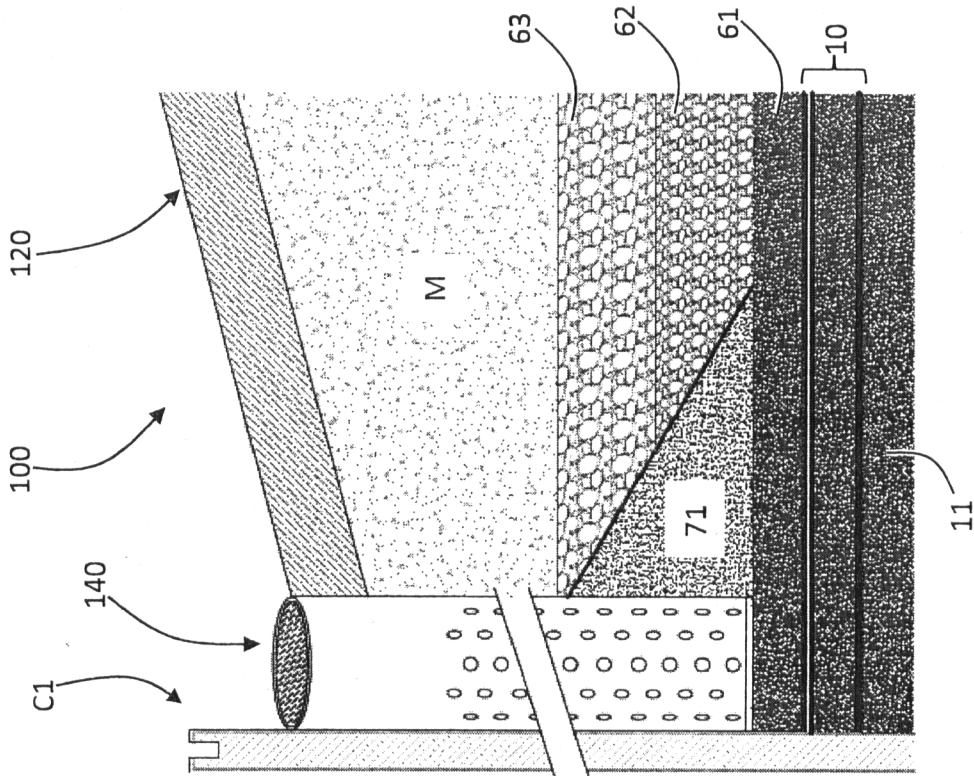
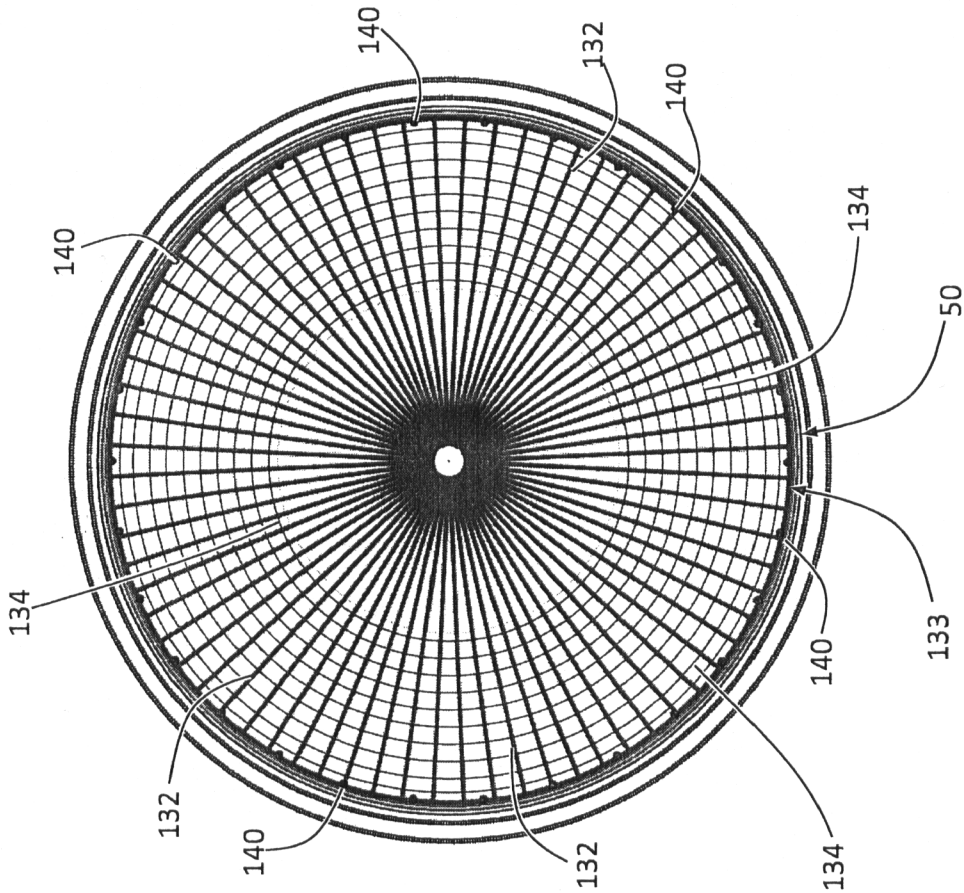


第14圖

第15圖

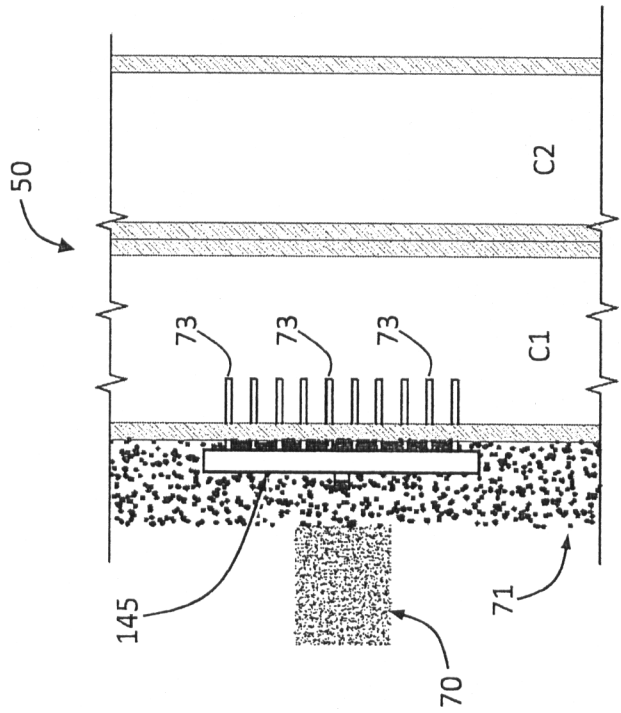


第17圖

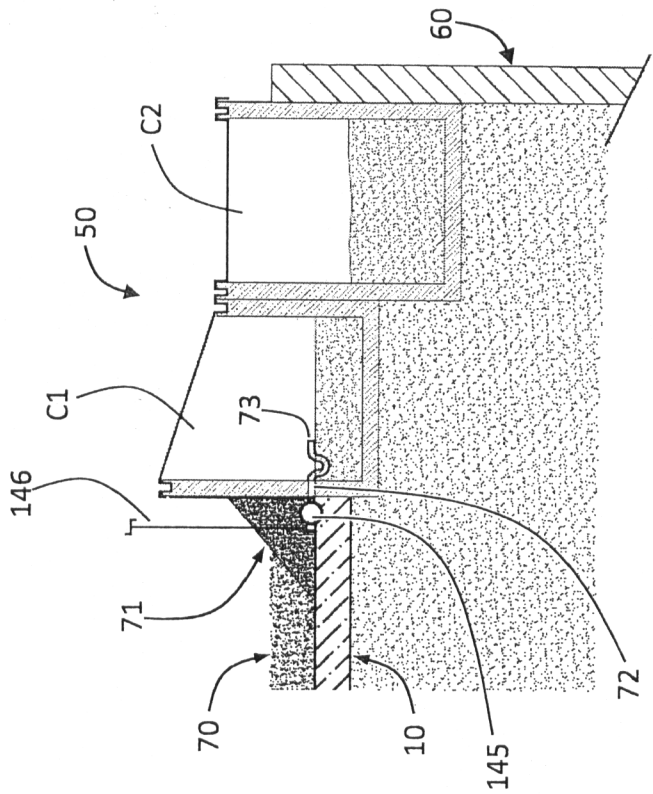


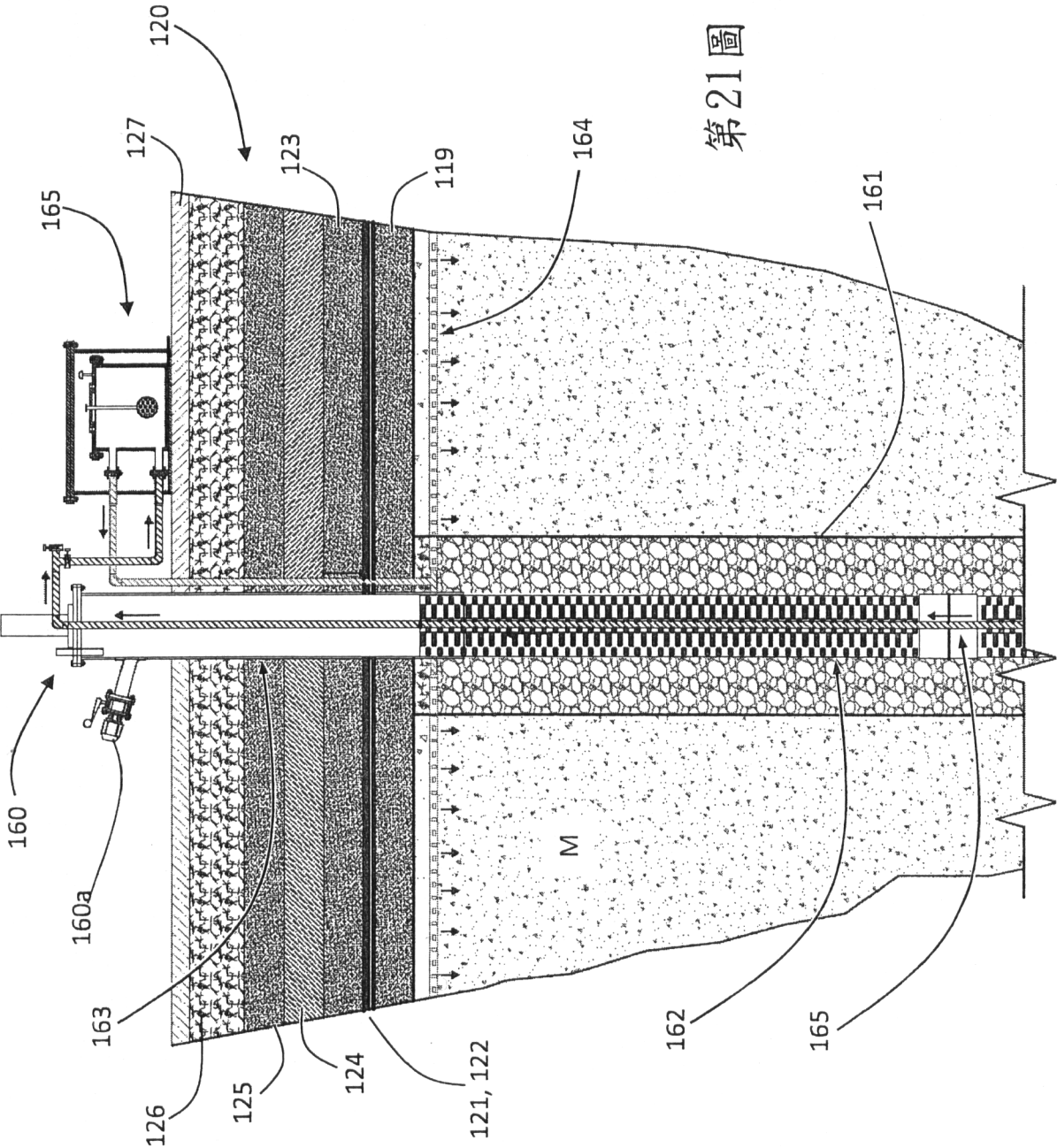
第16圖

第18圖

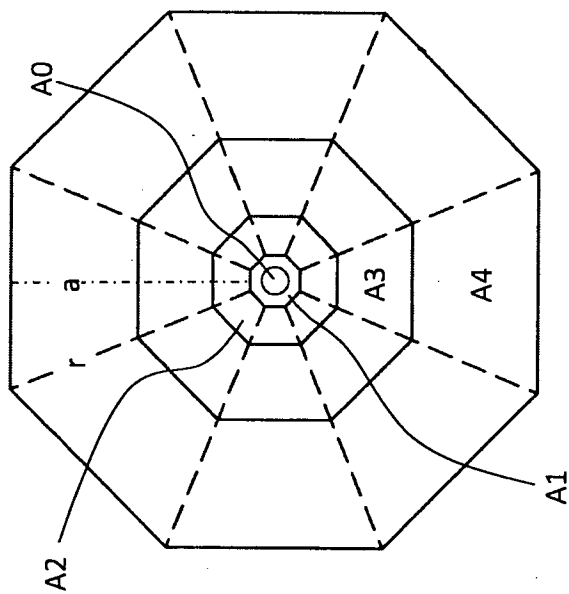


第19圖

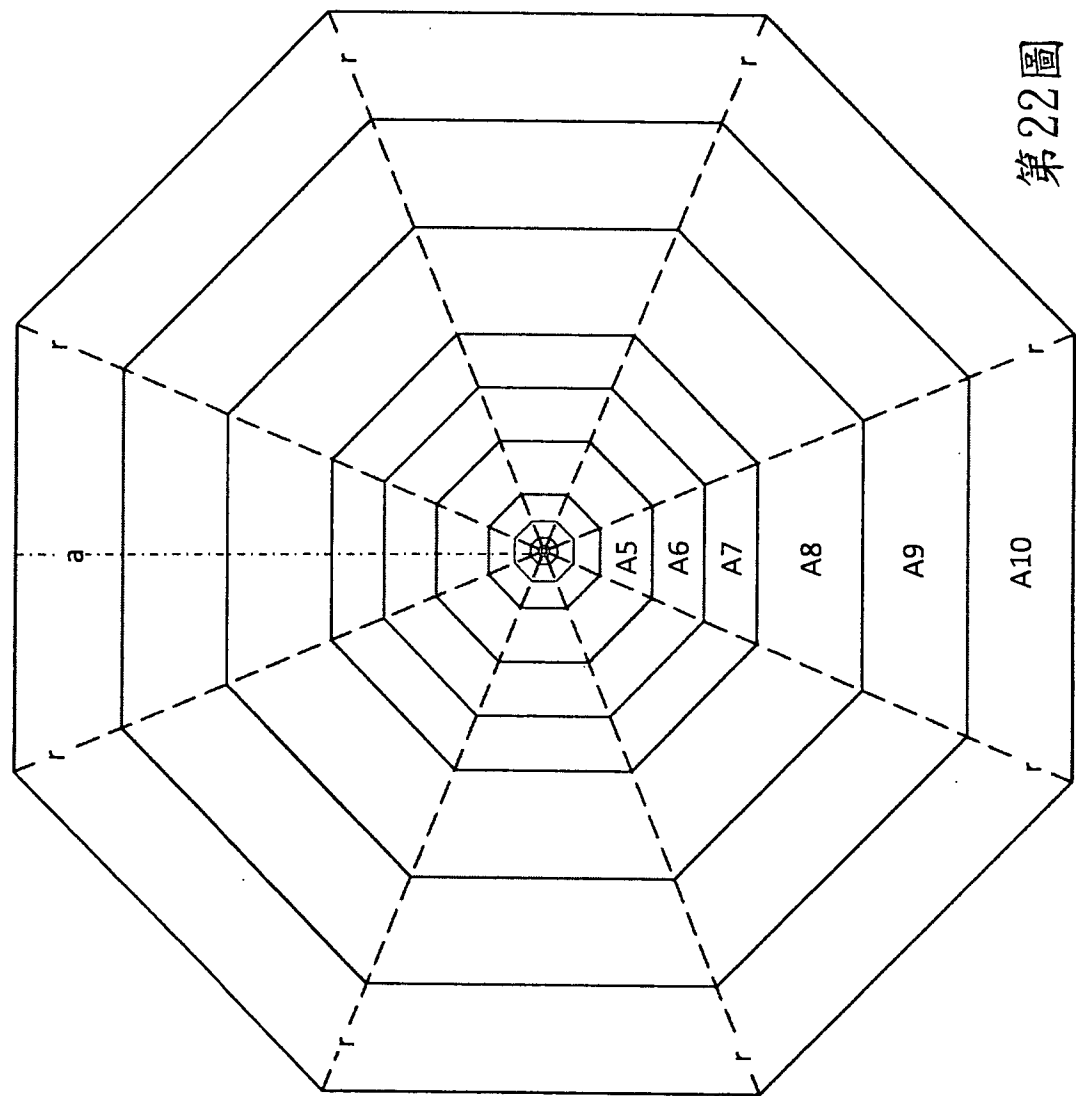




第21圖



第23圖



第22圖