



(19)中華民國智慧財產局

(12)發明說明書公開本

(11)公開編號：TW 201710655 A

(43)公開日：中華民國 106 (2017) 年 03 月 16 日

(21)申請案號：104128878

(22)申請日：中華民國 104 (2015) 年 09 月 01 日

(51)Int. Cl.：

G01M3/00 (2006.01)

G21F9/36 (2006.01)

(71)申請人：行政院原子能委員會核能研究所(中華民國) INSTITUTE OF NUCLEAR ENERGY
RESEARCH, ATOMIC ENERGY COUNCIL, EXECUTIVE YUAN, R.O.C. (TW)
桃園市龍潭區佳安里文化路 1000 號

(72)發明人：楊慶威 YANG, CHING-WEI (TW)；程貴仁 CHENG, KUEI-JEN (TW)；楊玉堂
YANG, YU-TANG (TW)

(74)代理人：歐奉璋

申請實體審查：有 申請專利範圍項數：10 項 圖式數：2 共 17 頁

(54)名稱

運轉期間檢測用過核子燃料乾式貯存容器密封邊界完整性之裝置

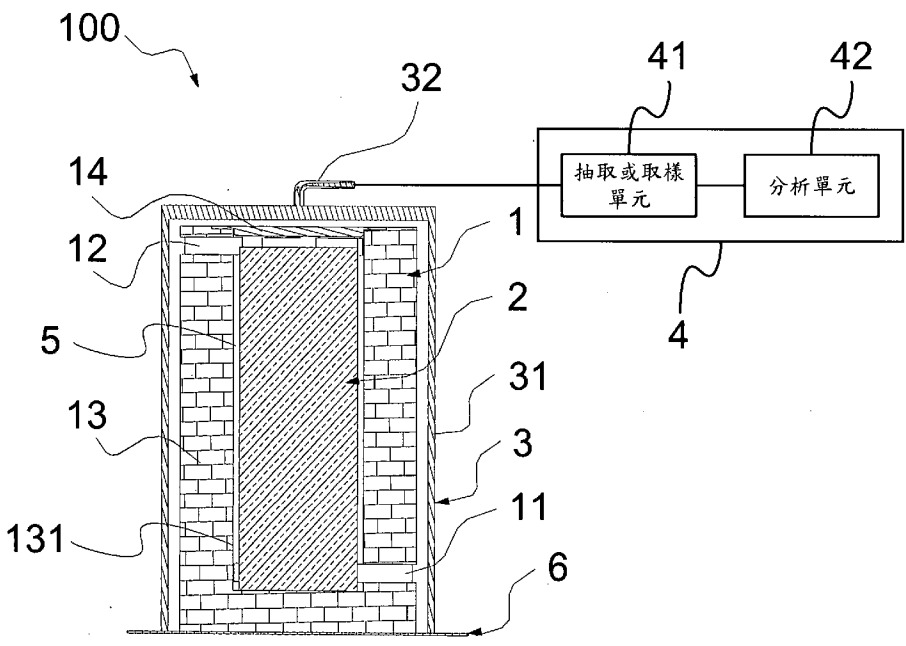
DEVICE FOR DETECTING INTEGRITY OF SEALED BORDER OF DRY STORAGE CONTAINER
OF USED NUCLEAR FUEL DURING OPERATION PERIOD

(57)摘要

一種運轉期間檢測用過核子燃料乾式貯存容器密封邊界完整性之裝置，係利用外部對流阻絕設備、及氣體取樣與分析設備，將用過核子燃料乾式貯存系統或其內部間隙區域，暫時與自然環境隔絕而界定出一隔絕空間，並將該隔絕空間內之氣體抽取或取樣，分析該隔絕空間內之氦氣洩漏率、氦氣濃度或放射性氣體濃度是否異常，作為判斷用過核子燃料乾式貯存容器密封邊界是否發生洩漏之依據，可有效確認該密封邊界之完整性，進而增進貯存安全性。

A device is provided for detecting integrity of sealed border of a dry storage container. The container stores used nuclear fuel. The device detects integrity of sealed border during operation period. An external convection-hinder and a gas sampling-and-analyzing device are used. The dry storage container and its internal clearance area are temporarily isolated from natural environment. An isolated space is thus defined. The gas within the isolated space is extracted or sampled. Helium leak rate, helium concentration or radioactive gas concentration is analyzed. Thus, leakage of the sealed border of the container is examined. The integrity of the sealed border is ensured to further enhance storage safety.

指定代表圖：



第 1 圖

- 符號簡單說明：
- 100 . . . 運轉期間檢測用過核子燃料乾式貯存容器密封邊界完整性之裝置
 - 1 . . . 用過核子燃料乾式貯存容器外部包件
 - 11 . . . 進氣口
 - 12 . . . 出氣口
 - 13 . . . 結構本體
 - 131 . . . 容置空間
 - 14 . . . 頂蓋
 - 2 . . . 用過核子燃料乾式貯存容器
 - 3 . . . 集氣罩
 - 31 . . . 集氣罩本體
 - 32 . . . 取樣管路
 - 4 . . . 氣體取樣與分析設備
 - 41 . . . 抽取或取樣單元
 - 42 . . . 分析單元
 - 5 . . . 間隙區域
 - 6 . . . 貯存場地面板



申請日: 104.9.01

IPC分類: G01M 3/00 (2006.01)

G21F 9/36 (2006.01)

201710655

【發明摘要】

【中文發明名稱】 運轉期間檢測用過核子燃料乾式貯存容器密封邊界完整性之裝置

【英文發明名稱】 Device for Detecting Integrity of Sealed Border of Dry Storage Container of Used Nuclear Fuel during Operation Period

【中文】

一種運轉期間檢測用過核子燃料乾式貯存容器密封邊界完整性之裝置，係利用外部對流阻絕設備、及氣體取樣與分析設備，將用過核子燃料乾式貯存系統或其內部間隙區域，暫時與自然環境隔絕而界定出一隔絕空間，並將該隔絕空間內之氣體抽取或取樣，分析該隔絕空間內之氦氣洩漏率、氦氣濃度或放射性氣體濃度是否異常，作為判斷用過核子燃料乾式貯存容器密封邊界是否發生洩漏之依據，可有效確認該密封邊界之完整性，進而增進貯存安全性。

【英文】

A device is provided for detecting integrity of sealed border of a dry storage container. The container stores used nuclear fuel. The device detects integrity of sealed border during operation period. An external convection-hinder and a gas sampling-and-analyzing device are used. The dry storage container and its internal clearance area are temporarily isolated from natural environment. An isolated space is thus defined. The gas within the isolated space is extracted or sampled. Helium leak rate, helium concentration or radioactive gas concentration is analyzed. Thus, leakage of the sealed border of the container is examined. The integrity of the sealed border is ensured to further enhance storage safety.

【指定代表圖】 第 1 圖

【代表圖之符號簡單說明】

運轉期間檢測用過核子燃料乾式貯存容器密封邊界完整性之裝置 1 0 0

用過核子燃料乾式貯存容器外部包件 1

進氣口 1 1

出氣口 1 2

結構本體 1 3

容置空間 1 3 1

頂蓋 1 4

用過核子燃料乾式貯存容器 2

集氣罩 3

集氣罩本體 3 1

取樣管路 3 2

氣體取樣與分析設備 4

抽取或取樣單元 4 1

分析單元 4 2

間隙區域 5

貯存場地面基板 6

【發明說明書】

【中文發明名稱】 運轉期間檢測用過核子燃料乾式貯存容器密封邊界完整性之裝置

【英文發明名稱】 Device for Detecting Integrity of Sealed Border of Dry Storage Container of Used Nuclear Fuel during Operation Period

【技術領域】

本發明係有關於一種運轉期間檢測用過核子燃料乾式貯存容器密封邊界完整性之裝置，尤指涉及一種利用外部對流阻絕設備、氣體取樣與分析設備之檢測裝置，特別係指藉由外部對流阻絕設備將用過核子燃料乾式貯存系統或其內部間隙區域，暫時與自然環境隔絕而界定出一隔絕空間，並將該隔絕空間內之氣體抽取或取樣，確認用過核子燃料乾式貯存容器密封邊界之完整性，進而增進貯存安全性者。

【先前技術】

用過核子燃料乾式貯存容器係放置於用過核子燃料乾式貯存容器外部包件中，且其所貯存之用過核子燃料所散發出之較大量輻射，致使一般業界常用之非破壞性檢測方式無法應用在檢驗用過核子燃料乾式貯存容器表面是否存在著因腐蝕而產生之損壞，所以密封邊界之完整性也無法被確認。

目前工業界提出之監測或檢驗技術，如溫度監測、濕度監測、壓力監測、及環境鹽霧害監測，都僅能提供密封邊界材料劣化程度之參考資訊，此外利用工業內視鏡，由用過核子燃料乾式貯存容器外部包件之排氣口處伸入，以目視方式檢查用過核子燃料乾式貯存容器之表面是

否有腐蝕痕跡，只能判定用過核子燃料乾式貯存容器之密封邊界是否有發生腐蝕，而無法檢查出密封邊界是否損壞及是否發生洩漏。

用過核子燃料乾式貯存系統之設計使用壽命一般為40年以上，所以用過核子燃料乾式貯存容器材料劣化或表面發生腐蝕是不易避免的。然而，如僅發現材料有劣化趨勢或其表面發生腐蝕即判定該密封邊界損壞，將導致貯存成本大幅提高，及進行不必要之用過核子燃料乾式貯存容器置換作業；又或者，如發現密封邊界發生損壞卻判定為僅表面發生腐蝕，則將可能導致放射性物質之逸出，進而影響用過核子燃料之貯存安全性。

故，一般習用者係無法符合使用者於實際使用時有效地滿足實際確認運轉期間檢測用過核子燃料乾式貯存容器密封邊界完整性之所需。

【發明內容】

本發明之主要目的係在於，克服習知技藝所遭遇之上述問題並提供一種不破壞及不影響用過核子燃料乾式貯存系統安全貯存之情況下，利用填充於用過核子燃料乾式貯存容器中之氮氣或可能存在之放射性氣體於容器外之濃度或洩漏率檢測，作為判斷用過核子燃料乾式貯存容器密封邊界完整性之依據之裝置。

為達以上之目的，本發明係一種運轉期間檢測用過核子燃料乾式貯存容器密封邊界完整性之裝置，係包括：一用過核子燃料乾式貯存容器外部包件，係至少包含一進氣口、一出氣口、一結構本體及一頂蓋所構成，且該結構本體內具有一容置空間，該容置空間係與該進氣口及該出氣口連通；一用過核子燃料乾式貯存容器，係置放在該用過核子燃料乾式貯存容器外部包件中構成一用過核子燃料乾式貯存系統，且該用過核子燃料乾式貯存容器外部包件與該用過核子燃料乾式貯存

容器之間具有一間隙區域；一外部對流阻絕設備，係與該用過核子燃料乾式貯存容器外部包件結合，該外部對流阻絕設備至少包含一本體單元與一取樣單元所構成，用以將該用過核子燃料乾式貯存系統或其間隙區域與自然環境隔絕而界定出一隔絕空間，並對該隔絕空間內之氣體進行抽取或取樣；以及一氣體取樣與分析設備，係與該外部對流阻絕設備連結，該氣體取樣與分析設備係至少包含一抽取或取樣單元及一分析單元所構成，用以檢測該隔絕空間內之氬氣洩漏率、氬氣濃度、或放射性氣體濃度，作為判斷該用過核子燃料乾式貯存容器密封邊界完整性之依據。

於本發明上述實施例中，該外部對流阻絕設備係為集氣罩，該本體單元係為集氣罩本體，且該取樣單元係為取樣管路，該集氣罩係安裝在該用過核子燃料乾式貯存容器外部包件外側，且與該用過核子燃料乾式貯存容器外部包件相隔一距離，而該集氣罩、該結構本體以及該頂蓋之間形成該隔絕空間。

於本發明上述實施例中，該集氣罩本體下端係與貯存場地面基板接觸。

於本發明上述實施例中，該集氣罩係以完全包覆用過核子燃料乾式貯存系統且能隔絕該用過核子燃料乾式貯存系統與自然環境間接觸之形式表現者。

於本發明上述實施例中，該集氣罩在除了用過核子燃料乾式貯存系統底部外，係以可完全包覆該用過核子燃料乾式貯存系統且能隔絕該用過核子燃料乾式貯存系統與自然環境間接觸之形式表現者。

於本發明上述實施例中，該取樣管路係為具有開啓與封閉功能之形式表現者。

於本發明上述實施例中，該外部對流阻絕設備係為蓋板，該本體單元係為蓋板本體，且該取樣單元係為取樣接頭，該蓋板係安裝並覆蓋在該用過核子燃料乾式貯存容器外部包件之進氣口與出氣口上，而該蓋板、該進氣口以及該出氣口之間形成該隔絕空間。

於本發明上述實施例中，該蓋板係以部分包覆用過核子燃料乾式貯存系統且能隔絕該用過核子燃料乾式貯存系統內間隙區域與自然環境間接觸之形式表現者。

於本發明上述實施例中，該取樣接頭係為具有開啓與封閉功能之形式表現者。

於本發明上述實施例中，該用過核子燃料乾式貯存容器係置放在該用過核子燃料乾式貯存容器外部包件之結構本體內之容置空間中。

【圖式簡單說明】

第 1 圖，係本發明第一實施例之結構剖視示意圖。

第 2 圖，係本發明第二實施例之結構剖視示意圖

【實施方式】

請參閱『第 1 圖』所示，係本發明第一實施例之結構剖視示意圖。如圖所示：本發明係一種運轉期間檢測用過核子燃料乾式貯存容器密封邊界完整性之裝置 100，係包括一用過核子燃料乾式貯存容器外部包件 1、一用過核子燃料乾式貯存容器 2、一集氣罩 3、以及一氣體取樣與分析設備 4 所構成。在本實施例中，係以該集氣罩 3 作為外部對流阻絕設備。

上述所提用過核子燃料乾式貯存容器外部包件 1 係至少包含一進氣口 11、一出氣口 12、一結構本體 13 及一頂蓋 14 所構成，且該

結構本體 1 3 內具有一容置空間 1 3 1，該容置空間 1 3 1 係與該進氣口 1 1 及該出氣口 1 2 連通。該用過核子燃料乾式貯存容器外部包件 1 係用以放置該用過核子燃料乾式貯存容器 2，以屏蔽其所散逸之輻射，該用過核子燃料乾式貯存容器外部包件 1 之外壁上設有該進氣口 1 1 與該出氣口 1 2，以產生自然對流，將貯存於該用過核子燃料乾式貯存容器 1 內部之用過核子燃料所產生之衰變熱帶出至自然環境中，避免該用過核子燃料乾式貯存容器 2 因過熱而損壞，致使放射性物質之洩漏。

該用過核子燃料乾式貯存容器 2 係置放在該用過核子燃料乾式貯存容器外部包件 1 中構成一用過核子燃料乾式貯存系統，且該用過核子燃料乾式貯存容器外部包件 1 與該用過核子燃料乾式貯存容器 2 之間具有一間隙區域 5。該用過核子燃料乾式貯存容器 2 係用以貯存用過核子燃料，避免放射性物質之洩漏。於貯存期間，該用過核子燃料乾式貯存容器 2 內部為一充滿氮氣之惰性環境，以避免用過核子燃料護套及貯存容器內部之劣化。

該集氣罩 3 係安裝在該用過核子燃料乾式貯存容器外部包件 1 外側，且與該用過核子燃料乾式貯存容器外部包件 1 相隔一距離，而該集氣罩 3 至少包含一集氣罩本體 3 1 與一取樣管路 3 2 所構成，且該集氣罩 3、該結構本體 1 3 以及該頂蓋 1 4 之間係形成一隔絕空間。

該氣體取樣與分析設備 4 係與該集氣罩 3 之取樣管路 3 2 連結，該氣體取樣與分析設備 4 係至少包含一抽取或取樣單元 4 1 及一分析單元 4 2 所構成。如是，藉由上述揭露之結構構成一全新之運轉期間檢測用過核子燃料乾式貯存容器密封邊界完整性之裝置。

上述集氣罩 3 係以任何可完全包覆該用過核子燃料乾式貯存系統且能隔絕該用過核子燃料乾式貯存系統與自然環境間接觸之形式表現者。

上述集氣罩 3 在除了該用過核子燃料乾式貯存系統底部外，係以任何可完全包覆該用過核子燃料乾式貯存系統且能隔絕該用過核子燃料乾式貯存系統與自然環境間接觸之形式表現者。

上述集氣罩 3 之取樣管路 3 2 係可以任何具有開啓與封閉功能之形式表現者。

當運用時，本發明係將該用過核子燃料乾式貯存容器 2 置放在該用過核子燃料乾式貯存容器外部包件 1 之結構本體 1 3 內之容置空間 1 3 1 中，該集氣罩 3 係安裝在該用過核子燃料乾式貯存容器外部包件 1 外側，該集氣罩本體 3 1 下端係與貯存場地地面基板 6 接觸，將該用過核子燃料乾式貯存系統與自然環境隔絕而界定出一隔絕空間，確保由該用過核子燃料乾式貯存容器 2 密封邊界洩漏出之氮氣或放射性氣體不會散逸到自然環境中，而累積在該集氣罩 3 內部之隔絕空間。由於氮氣之密度低於正常之空氣密度，所以由該用過核子燃料乾式貯存容器 2 密封邊界洩漏出之氮氣會累積在該集氣罩 3 頂部，且極微量之放射性氣體即可被該氣體取樣與分析設備 4 所偵測，故於該集氣罩 3 頂部設置該取樣管路 3 2，可供抽取或取樣該集氣罩 3 頂部中隔絕空間內之氣體，檢測出該隔絕空間內之氮氣洩漏率、氮氣濃度、或放射性氣體濃度，作為判斷該用過核子燃料乾式貯存容器 2 密封邊界完整性之依據。其中，該取樣管路 3 2 於非抽取或取樣期間，可阻絕該集氣罩 3 內部與自然環境間之接觸；於抽取或取樣期間，則可使該抽

取或取樣單元 4 1 抽取或取樣該集氣罩 3 頂部中隔絕空間內之氣體，供該分析單元 4 2 之使用。

請參閱『第 2 圖』所示，係本發明第二實施例之結構剖視示意圖。如圖所示：本發明所提運轉期間檢測用過核子燃料乾式貯存容器密封邊界完整性之裝置 1 0 0 a 除上述所提結構型態之外，亦可為本另一實施例結之構型態，而其所不同之處係在於，係以蓋板 7 作為外部對流阻絕設備。該蓋板 7 係安裝並覆蓋在該用過核子燃料乾式貯存容器外部包件 1 之進氣口 1 1 與出氣口 1 2 上，而該蓋板 7 至少包含一蓋板本體 7 1 與一取樣接頭 7 2 所構成，且該蓋板 7、該進氣口 1 1 以及該出氣口 1 2 之間係形成一隔絕空間。

該蓋板 7 係以任何部分包覆用過核子燃料乾式貯存系統且能隔絕該用過核子燃料乾式貯存系統內間隙區域與自然環境間接觸之形式表現者。

上述該蓋板 7 之取樣接頭 7 2 係可以任何具有開啓與封閉功能之形式表現者。

當運用時，本發明係將該用過核子燃料乾式貯存容器 2 置放在該用過核子燃料乾式貯存容器外部包件 1 之結構本體 1 3 內之容置空間 1 3 1 中，該蓋板 7 安裝並覆蓋在該用過核子燃料乾式貯存容器外部包件 1 之進氣口 1 1 與出氣口 1 2 上。當該進氣口 1 1 與出氣口 1 2 被該蓋板 7 所封閉，配合著該用過核子燃料乾式貯存容器外部包件 1 之結構本體 1 3 與頂蓋 1 4，可防止該用過核子燃料乾式貯存容器 2 密封邊界洩漏出之氮氣或放射性氣體散逸到自然環境，而累積在該用過核子燃料乾式貯存容器外部包件 1 與該用過核子燃料乾式貯存容器 2 間之間隙區域的隔絕空間。該蓋板 7 設有該取樣接頭 7 2，可供

抽取或取樣該用過核子燃料乾式貯存容器外部包件 1 與用過核子燃料乾式貯存容器 2 間之間隙區域所界定的隔絕空間內之氣體，檢測此隔絕空間內之氬氣洩漏率、氬氣濃度、或放射性氣體濃度，作為判斷該用過核子燃料乾式貯存容器 2 密封邊界完整性之依據。該蓋板本體 7 1 設有連接間隙區域與該取樣接頭 7 2 之管路。其中，該取樣接頭 7 2 於非抽取或取樣期間，可阻絕間隙區域與自然環境間之接觸；於抽取或取樣期間，可使該抽取或取樣單元 4 1 抽取或取樣該間隙區域之隔絕空間內之氣體，供該分析單元 4 2 之使用。

藉此，本發明在用過核子燃料乾式貯存場運轉期間，一種檢測用過核子燃料乾式貯存容器密封邊界完整性之裝置，係將用過核子燃料乾式貯存容器 2 置放在用過核子燃料乾式貯存容器外部包件 1 中構成一用過核子燃料乾式貯存系統後，利用集氣罩 3 或蓋板 7、及氣體取樣與分析設備 4，將該用過核子燃料乾式貯存系統或該用過核子燃料乾式貯存容器外部包件 1 與該用過核子燃料乾式貯存容器 2 間之間隙區域，暫時與自然環境隔絕而界定出一隔絕空間，確保由該用過核子燃料乾式貯存容器 2 密封邊界洩漏出之氬氣或放射性氣體不會散逸到自然環境中。在乾式貯存系統安全分析報告容許之全阻塞之容許時間內，以阻斷自然對流冷卻之方式，強迫該用過核子燃料乾式貯存容器 2 內部溫度、壓力在控制情況下升高，若該用過核子燃料乾式貯存容器 2 密封邊界完整性已經因材料劣化或腐蝕產生穿透性裂縫，則該用過核子燃料乾式貯存容器 2 內部氣體將會釋放到該隔絕空間內，由該氣體取樣與分析設備 4 之抽取或取樣單元 4 1 藉由該集氣罩 3 上之取樣管路 3 2 或該蓋板 7 上之取樣接頭 7 2，將該集氣罩 3 頂部或該用過核子燃料乾式貯存容器外部包件 1 與該用過核子燃料乾式貯

存容器 2 間之間隙區域的隔絕空間內之氣體抽取或取樣，供該分析單元 4 2 檢測該隔絕空間內之氦氣洩漏率、氦氣濃度或放射性氣體濃度是否異常，作為判斷該用過核子燃料乾式貯存容器 2 密封邊界是否發生洩漏之依據，進而確定該密封邊界之完整性。

綜上所述，本發明係一種運轉期間檢測用過核子燃料乾式貯存容器密封邊界完整性之裝置，可有效改善習用之種種缺點，係使用能覆蓋用過核子燃料乾式貯存系統之集氣罩或封閉用過核子燃料乾式貯存容器外部包件之進、出氣口之蓋板，可有效地確認與達成運轉期間用過核子燃料乾式貯存容器密封邊界完整性之檢測，進而使本發明之產生能更進步、更實用、更符合使用者之所須，確已符合發明專利申請之要件，爰依法提出專利申請。

惟以上所述者，僅為本發明之較佳實施例而已，當不能以此限定本發明實施之範圍；故，凡依本發明申請專利範圍及發明說明書內容所作之簡單的等效變化與修飾，皆應仍屬本發明專利涵蓋之範圍內。

【符號說明】

運轉期間檢測用過核子燃料乾式貯存容器密封邊界完整性之裝置

100、100a

用過核子燃料乾式貯存容器外部包件 1

進氣口 11

出氣口 12

結構本體 13

容置空間 131

頂蓋 14

用過核子燃料乾式貯存容器 2

集氣罩 3

集氣罩本體 3 1

取樣管路 3 2

氣體取樣與分析設備 4

抽取或取樣單元 4 1

分析單元 4 2

間隙區域 5

貯存場地面基板 6

蓋板 7

蓋板本體 7 1

取樣接頭 7 2

【發明申請專利範圍】

【第1項】一種運轉期間檢測用過核子燃料乾式貯存容器密封邊界完整性之裝置，係包括：

一用過核子燃料乾式貯存容器外部包件，係至少包含一進氣口、一出氣口、一結構本體及一頂蓋所構成，且該結構本體內具有一容置空間，該容置空間係與該進氣口及該出氣口連通；

一用過核子燃料乾式貯存容器，係置放在該用過核子燃料乾式貯存容器外部包件中構成一用過核子燃料乾式貯存系統，且該用過核子燃料乾式貯存容器外部包件與該用過核子燃料乾式貯存容器之間具有一間隙區域；

一外部對流阻絕設備，係與該用過核子燃料乾式貯存容器外部包件結合，該外部對流阻絕設備至少包含一本體單元與一取樣單元所構成，用以將該用過核子燃料乾式貯存系統或其間隙區域與自然環境隔絕而界定出一隔絕空間，並對該隔絕空間內之氣體進行抽取或取樣；以及

一氣體取樣與分析設備，係與該外部對流阻絕設備連結，用以檢測該隔絕空間內之氬氣洩漏率、氬氣濃度、或放射性氣體濃度，作為判斷該用過核子燃料乾式貯存容器密封邊界完整性之依據。

【第2項】依申請專利範圍第1項所述之運轉期間檢測用過核子燃料乾式貯存容器密封邊界完整性之裝置，其中，該外部對流阻絕設備係為集氣罩，該本體單元係為集氣罩本體，且該取樣單元係為取樣管路，該集氣罩係安裝在該用過核子燃料乾式貯存容器外部包件外

側，且與該用過核子燃料乾式貯存容器外部包件相隔一距離，而該集氣罩、該結構本體以及該頂蓋之間形成該隔絕空間。

【第3項】依申請專利範圍第2項所述之運轉期間檢測用過核子燃料乾式貯存容器密封邊界完整性之裝置，其中，該集氣罩本體下端係與貯存場地面基板接觸。

【第4項】依申請專利範圍第2項所述之運轉期間檢測用過核子燃料乾式貯存容器密封邊界完整性之裝置，其中，該集氣罩係以完全包覆用過核子燃料乾式貯存系統且能隔絕該用過核子燃料乾式貯存系統與自然環境間接觸之形式表現者。

【第5項】依申請專利範圍第2項所述之運轉期間檢測用過核子燃料乾式貯存容器密封邊界完整性之裝置，其中，該集氣罩在除了用過核子燃料乾式貯存系統底部外，係以可完全包覆該用過核子燃料乾式貯存系統且能隔絕該用過核子燃料乾式貯存系統與自然環境間接觸之形式表現者。

【第6項】依申請專利範圍第2項所述之運轉期間檢測用過核子燃料乾式貯存容器密封邊界完整性之裝置，其中，該取樣管路係為具有開啓與封閉功能之形式表現者。

【第7項】依申請專利範圍第1項所述之運轉期間檢測用過核子燃料乾式貯存容器密封邊界完整性之裝置，其中，該外部對流阻絕設備係為蓋板，該本體單元係為蓋板本體，且該取樣單元係為取樣接頭，該蓋板係安裝並覆蓋在該用過核子燃料乾式貯存容器外部包件之進氣口與出氣口上，而該蓋板、該進氣口以及該出氣口之間形成該隔絕空間。

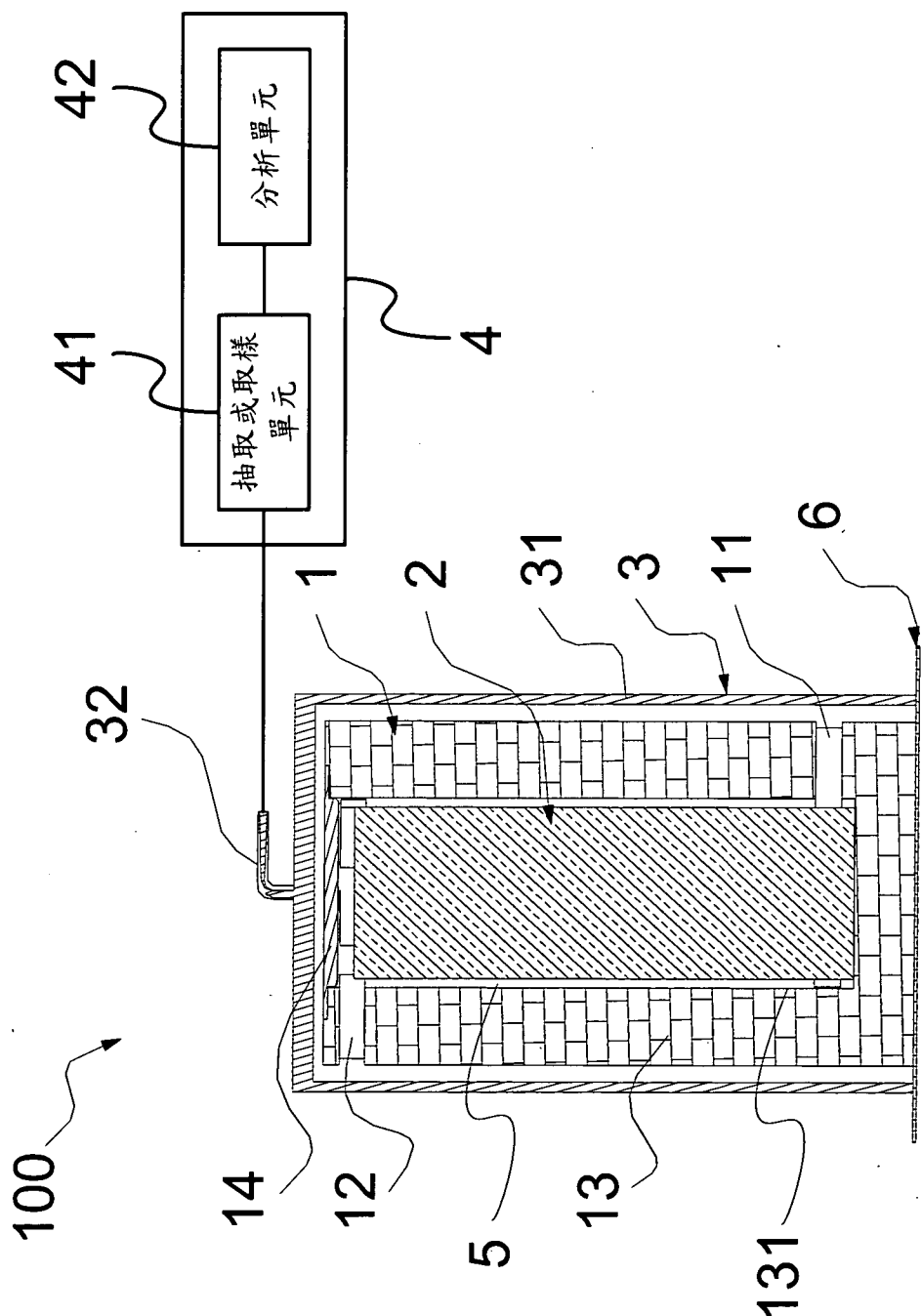
【第8項】依申請專利範圍第7項所述之運轉期間檢測用過核子燃料乾式貯

存容器密封邊界完整性之裝置，其中，該蓋板係以部分包覆用過核子燃料乾式貯存系統且能隔絕該用過核子燃料乾式貯存系統內間隙區域與自然環境間接觸之形式表現者。

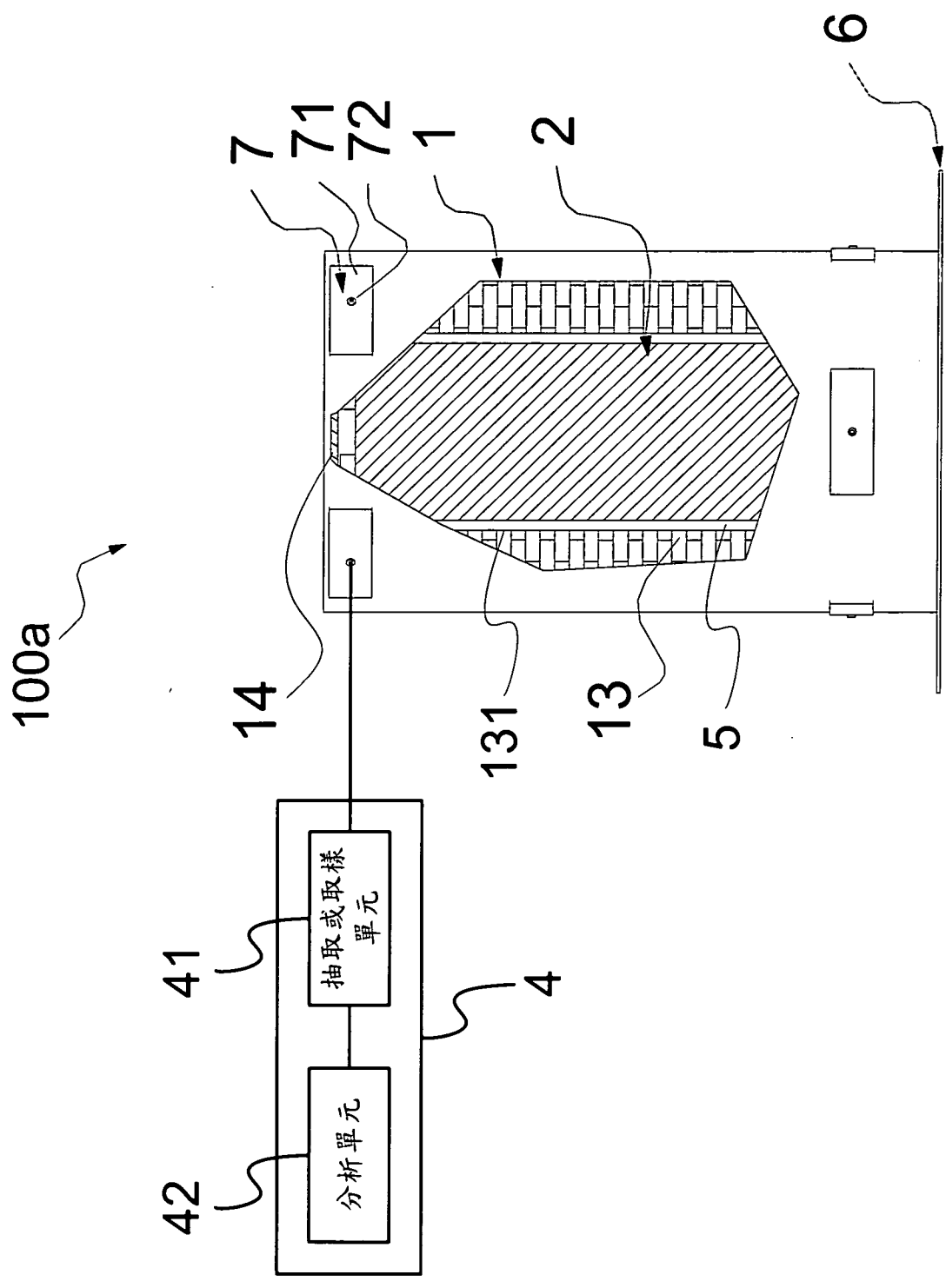
【第9項】依申請專利範圍第7項所述之運轉期間檢測用過核子燃料乾式貯存容器密封邊界完整性之裝置，其中，該取樣接頭係為具有開啓與封閉功能之形式表現者。

【第10項】依申請專利範圍第1項所述之運轉期間檢測用過核子燃料乾式貯存容器密封邊界完整性之裝置，其中，該用過核子燃料乾式貯存容器係置放在該用過核子燃料乾式貯存容器外部包件之結構本體內之容置空間中。

【發明圖式】



第 1 圖



第2圖