

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局



(43) 国際公開日
2010 年 5 月 14 日(14.05.2010)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 2010/052937 A1

- (51) 国際特許分類:
G01T 1/169 (2006.01) G01T 1/20 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2009/005982
- (22) 国際出願日: 2009 年 11 月 10 日(10.11.2009)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2008-287987 2008 年 11 月 10 日(10.11.2008) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 株式会社 東芝 (KABUSHIKI KAISHA TOSHIBA) [JP/JP]; 〒1058001 東京都港区芝浦一丁目 1 番 1 号 Tokyo (JP). 東芝電力放射線テクノサービス株式会社 (TOSHIBA POWER SYSTEMS RADIATION TECHNO-SERVICE CO.,LTD.) [JP/JP]; 〒2358523 神奈川県横浜市磯子区新杉田町 8 番地 Kanagawa (JP). 東芝プラントシステム株式会社 (TOSHIBA PLANT SYSTEMS & SERVICES CORPORATION) [JP/JP]; 〒1448721 東京都大田区蒲田五丁目 3 7 番 1 号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 中島 靖則 (NAKASHIMA, Yasunori) [JP/JP]; 〒1058001 東京都港区芝浦一丁目 1 番 1 号株式会社 東芝 知

的財産部内 Tokyo (JP). 後藤 哲夫 (GOTO, Tet-suo) [JP/JP]; 〒2358523 神奈川県横浜市磯子区新杉田町 8 番地東芝電力放射線テクノサービス株式会社内 Kanagawa (JP). 小川 健三 (OGAWA, Kenzo) [JP/JP]; 〒1448721 東京都大田区蒲田五丁目 3 7 番 1 号東芝プラントシステム株式会社内 Tokyo (JP). 高橋 寛二 (TAKAHASHI, Kanji) [JP/JP]; 〒1448721 東京都大田区蒲田五丁目 3 7 番 1 号東芝プラントシステム株式会社内 Tokyo (JP).

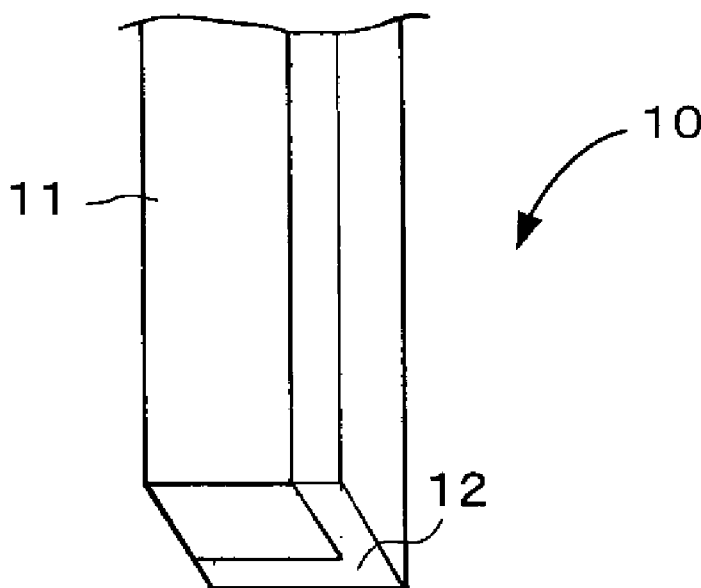
- (74) 代理人: 特許業務法人 天城国際特許事務所 (AMAGI INTERNATIONAL PATENT LAW OFFICE); 〒2120013 神奈川県川崎市幸区堀川町 5 8 0 番地 ソリッドスクエア 東館 4 階 Kanagawa (JP).
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

[続葉有]

(54) Title: RADIOACTIVE CONTAMINATION MONITORING DEVICE AND MONITORING METHOD

(54) 発明の名称: 放射能汚染検査装置及び検査方法

[図1]



(57) Abstract: Provided are a radioactive contamination monitoring device and a radioactive contamination monitoring method for enabling easy detection of radiation from an object to be monitored in a little surrounding space. The radioactive contamination monitoring device comprises a radiation detection unit, a photoelectric conversion unit for converting the light generated in the radiation detection unit to electricity, and a signal processing unit connected to the photoelectric conversion unit. The radiation detection unit includes a quadrangular prism-shaped light guide bar having a rectangular cross-section and a scintillator attached only to two adjacent side faces of the four side faces of the light guide bar.

(57) 要約: 本願は、周囲の空間が狭隘な検査対象物の放射線検出を容易に行うことを可能とする放射能汚染検査装置及び方法に関する。本願の一実施形態にしたがった放射能汚染検査装置は、放射線

検出部と、前記放射線検出部で発生した光を電気に変換する光電変換部と、前記光電変換部に接続された信号処理部とを備える。放射線検出部は、断面が矩形であって四角柱状のライトガイドバーと、当該ライトガイドバーの4つの側面のうち隣接する2つの側面のみに取り付けられたシンチレータとを含む。



(84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ,

CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

明 細 書

発明の名称：放射能汚染検査装置及び検査方法

技術分野

[0001] 本発明は、放射能汚染検査装置及び検査方法に関し、特に周囲の空間が狭隘な検査対象物の放射能汚染検査を行う放射能汚染検査装置及び検査方法に関する。

背景技術

[0002] 原子力発電プラントにおける主タービンの経年変化による劣化に伴い、運転効率の向上及び長期活用を目的として、タービンロータあるいはノズルダイヤフラムの新製品交換が進められている。その際にタービンロータあるいはノズルダイヤフラムなど、交換される旧品の外表面に付着した放射性物質をブラスト処理などにより除染し、放射線管理区域外へ一般の廃棄物として搬出を行うために、除染の効果を放射能汚染検査装置で確認する必要がある。一方、除染により除去された表層金属と放射性物質を含んだ砂、および機器構造上の理由等から放射性物質を除去できなかった部品などは、ドラム缶に詰め低レベル放射性廃棄物として構内で一時保管した後、低レベル放射性廃棄物埋設センターに移送し、コンクリートピットでの埋設処分が行われる。

[0003] 従来は、検査対象のノズル翼間の隙間が非常に狭いため、ブラスト処理などによる除染の後のノズル翼等の残留放射線を、市販の放射能汚染検査装置を用いて検査することは困難であり、除却工事期間が長期化していた。例えば、タービンロータのノズル翼間の間隔 α は約3.9mm～24mmと非常に狭い。また、タービンノズルダイヤフラムの水平継手面に形成されている貫通している孔及び貫通していない穴の内部も非常に狭い。

[0004] このため、周囲の空間が狭隘な検査対象物の残留放射線の測定を可能とするようにタービンロータに関しては分解し抜き取り、ノズルダイヤフラムに関しては外輪、内輪及びノズル翼の3種類に切断し分解した後に検査する方法が一般的であった。尚、ノズル翼は外輪、内輪に鑄込まれているため、分

解するためには機械的に切断するか溶断する方法しかなかった。

[0005] 前述したノズル翼を組み込んだノズルダイヤフラムは、1100MWhクラスの1プラントでは高圧タービンで8段×1基、低圧タービンで9段×3基あり、ノズル板の数は約10000枚もの数になる。それらを全て切断せずにそのままの形状で保管可能とすることによって、工程短縮を図れ、時間、労力、電力などのリソースを節減して設備の設置費用も削減することが課題であった。

[0006] また、機械的な切断に比較して高温度での溶断は効率が上がるものの、放射性物質が熔融部に溶け込んで硬化してしまい、残留放射性物質を完全に除去するために熔融部を研削切除する作業を余議なくされていた。そのため、切断に伴い発生する放射性物質が溶け込んだ切断屑（低レベル放射性廃棄物）を削減する必要があることと、火気養生、および切断時のヒュームを除去する換気装置とフィルタの設置を始めとする安全対策が必要であった。更に、放射能汚染検査装置で測定するため、限られた放射線管理区域内で広い場所を確保する必要があった。

[0007] 特許文献1には管内表面の放射能汚染検査を容易に行うことを可能とする放射能汚染検査装置が開示されている。すなわち、円筒状の光電変換部から延在させた棒状の透明ライトガイド部にシンチレータ部などを取着し、その外側を放射線は透過するが光は遮断する遮光部を装着して構成される放射線検出部が開示されている。しかしながら、特許文献1に示されている放射線検出部は、配管内面の放射線測定を行うためのものであって、貫通孔もしくは貫通していない穴又は周囲の空間が狭隘な検査対象物の検査には困難を伴った。

先行技術文献

特許文献

[0008] 特許文献1：日本国特許公報特開2008-145427号

発明の概要

発明が解決しようとする課題

- [0009] 本願は、前述した課題を解決するため、検査対象物を分解、切断又は溶融することなく、貫通孔もしくは貫通していない穴又は周囲の空間が狭隘な検査対象物の放射線検出を容易に行うことを可能とする放射能汚染検査装置又は検査方法を提供することを目的とする。

課題を解決するための手段

- [0010] 本願の一実施形態にしたがった放射能汚染検査装置は、放射線検出部と、前記放射線検出部で発生した光を電気に変換する光電変換部と、前記光電変換部に接続された信号処理部とを備える。本実施形態の放射線検出部は、断面が矩形であって四角柱状のライトガイドバーと、このライトガイドバーの4つの側面のうち隣接する2つの側面のみに取り付けられたシンチレータとを含む。
- [0011] 本願の他の実施形態にしたがった放射能汚染検査装置において、前記ライトガイドバーの断面は正方形であり、前記ライトガイドバーの先端にシンチレータが、さらに、取り付けられている。
- [0012] 本願の別の実施形態においては、前記シンチレータは格子状保護部材で被覆されている。
- [0013] 本願の更なる実施形態においては、前記断面が正方形のライトガイドバーの先端に取り付けられているシンチレータ、及び前記隣接する2つの側面に取り付けられたシンチレータが、格子状保護部材で被覆されている。
- [0014] 本願の更に別な実施形態においては、前記格子状保護部材はステンレス鋼により形成されている。
- [0015] 本願の一実施形態にしたがった放射能汚染検査方法は、前記ライトガイドバーの断面が正方形である放射線検出部を貫通孔に挿入し、前記貫通孔の内面の半分の表面の放射能汚染を検査する。この方法は、さらに、前記放射線検出部をその長手方向の軸を中心に反転させ、前記貫通孔の内面の残りの表面の放射能汚染を検査する。
- [0016] 本願の他の実施形態にしたがった放射能汚染検査方法は、前記ライトガイ

ドバーの断面が正方形であってその底面にもシンチレータが配置された放射線検出部を非貫通孔に挿入し、前記非貫通孔の内面の少なくとも半分の表面の放射能汚染を検査する。この方法は、さらに、前記放射線検出部をその長手方向の軸を中心に反転させ、前記非貫通孔の内面の残りの表面の放射能汚染を検査する。

[0017] 本願の別な実施形態にしたがった放射能汚染検査方法は、前記ライトガイドバーの断面が長方形である放射線検出部を検査対象物の周囲の狭隘な空間に挿入し、前記検査対象物の一方の面の放射能汚染を検査する。この方法は、さらに、前記放射線検出部をその長手方向の軸を中心に反転させ、前記検査対象物の他方の面の放射能汚染を検査する。

[0018] 当業者に理解されるように、本願は、その他の異なる実施形態も可能であり、且つ、そのいくつかの詳細は、いずれも、本願の範囲を逸脱することなしに、様々な明らかな態様において変更可能である。したがって、図面及び説明は、事実上、制限ではなく、例示を意図したものと見なされたい。

発明の効果

[0019] 本願の実施形態にしたがえば、検査対象物を分解、切断又は溶融することなく、貫通孔もしくは貫通していない穴又は周囲の空間が狭隘な検査対象物の放射線検出を容易に行うことを可能とする放射能汚染検査装置又は検査方法が提供される。

[0020] 本願の更なるその他の利点、態様、及び特徴は、本願を実施するのに最も好適な形態の1つの例示としてのみ本願の好適な実施形態を示し記載される以下の説明から当業者に容易に明らかとなる。

図面の簡単な説明

[0021] [図1]本発明の一実施形態にしたがった放射線検出部の模式図である。
[図2]本発明の他の実施形態にしたがった放射線検出部の模式図である。
[図3]本発明の更に他の実施形態にしたがった放射線検出部の模式図である。
[図4]本発明の別な実施形態にしたがった放射線検出部の構成を示す模式図である。

[図5]本発明の更に別な実施形態にしたがった放射線検出部の構成を示す模式図である。

[図6]本発明の一実施形態にしたがって、貫通孔及び非貫通孔の内面の放射能汚染を検査する方法を説明するための図である。

[図7]本発明の他の実施形態にしたがって、周囲の空間が狭隘な検査対象物の2つの面の放射能汚染を検査する方法を説明するための図である。

発明を実施するための形態

[0022] 以下、適宜、図面を参照しながら本発明にしたがった実施形態の説明を行う。放射能汚染検査装置の一般的な構成、例えば、前述した特許文献1にも示されているような、シンチレータを用いた放射線検出部、この検出信号を電子増倍管により光電変換する光電変換部、信号処理部などについての詳細な説明は省略し、本願の特徴的な事項を説明する。

[0023] 図1に、本発明の一実施形態にしたがった放射線検出部が示される。図1に示された放射線検出部10のライトガイドバー11は棒状で断面が正方形の正四角柱である。シンチレータ12がライトガイドバー11の隣接する2つの側面に配置されている。この放射線検出部10は、後述するように、ネジ孔などの貫通孔の内面の放射能汚染を検査するために好適である。

[0024] 図2に、本発明の他の実施形態にしたがった放射線検出部が示される。図2に示された放射線検出部13においては、図1に示した放射線検出部10においてシンチレータ12が配置されている隣接する2つの側面に加えて、ライトガイドバー11の先端にもシンチレータ14が配置されている。この放射線検出部13は、底が有るネジ穴などの非貫通孔の内面の放射能汚染を検査するために好適である。

[0025] 図3に、本発明の更に他の実施形態にしたがった放射線検出部が示される。図3に示された放射線検出部15においては、そのライトガイドバー16は平板状で断面が長方形の四角柱である。放射線検出部15の底面の隣接する長辺と短辺をそれぞれ含む2つの側面に、シンチレータ17が配置されている。図3に示された形状において、シンチレータ17の厚さを2mm、ラ

イトガイドバー 16 の厚さを 4 mm に設定することができる。この結果、放射線検出部 15 の厚さは 6 mm となり、平板状の放射線検出部 15 を狭隘な箇所の内部まで挿入することが可能となった。

[0026] 図 4 及び図 5 に、本発明の別な実施形態にしたがった、シンチレータを格子状保護部材で覆う放射線検出部の構成が示される。保護部材は、棒状又は平板状の放射線検出部のシンチレータが、衝撃又は他の部材との接触などによって汚染又は損傷を受けることを防止するために設けられる。

[0027] 図 4 には、図 2 に示した棒状の放射線検出部 13 の先端に配置されたシンチレータ 14 を機械的に保護する十文字に形成した保護部材 19、並びに側面に配置されたシンチレータ 12 を機械的に保護する格子状保護部材 18 が示されている。ここで、十文字状あるいは格子状の保護部材において、十文字状あるいは格子状の部分は強度がある部材から構成され、他の部分は空洞である。また、当業者であれば理解するように、十文字状あるいは格子状の形状は例示であって、形状を制限するものではなく、他の網目状形状を適用することもできる。

[0028] また、図 4 には、光電変換部 20 及び信号処理部 21 が示されている。光電変換部 20 は、放射線検出部 13 に放射線が入射したときに発生する光を電気信号に変換する。信号処理部 21 は、光電変換部 20 に接続され、光電変換部 20 から出力される電気信号の、例えば、波高分析等の処理を行う。尚、図 1 に示した棒状の放射線検出部 10 に格子状保護部材を被覆した図は示していないが、図 4 に示した棒状の放射線検出部 13 の先端に配置されたシンチレータ 14 を保護する保護部材 19 を除いた構成とほぼ同一である。

[0029] 図 5 には、図 3 に示した平板状の放射線検出部 15 の外周に格子状の保護部材 23 を被覆した構成が示されている。また、図 5 にも、光電変換部 20' 及び信号処理部 21' が示されている。光電変換部 20' 及び信号処理部 21' の機能は、それぞれ、光電変換部 20 及び信号処理部 21 の機能と同様である。

[0030] 前述した十文字の保護部材 19、及び格子状の保護部材 18、23 は、ス

ステンレス鋼から形成されており、開口率は約 85%とした。この開口率の値は、ステンレス鋼による放射線遮蔽を最小にするとともに、耐衝撃防止機能を維持することを可能とする値である。

[0031] 図 1 乃至図 5 に示した放射線検出部は、前述したように、いずれも四角柱の 4 つの側面のうち、隣接する 2 つの側面のみにシンチレータが配置されている。したがって、検査対象物の面のうち一度に検査できる面は、放射線検出部のシンチレータが配置されている当該隣接する 2 つの側面に対向する面のみであって、他の面については同時に検査することはできない。もちろん、当該四角柱の全ての側面にシンチレータを配置すれば同時に全周の放射能汚染を検査することは可能となる。しかし、前述したように、穴径の小さなネジ孔や狭隘部の内面を検査するためには、そのような箇所へ挿入可能な寸法に制限がある。そのため、前述したように、当該隣接する 2 つの側面のみにシンチレータを配置した。

[0032] 以上の実施形態の説明から明らかなように、本願の実施形態によれば、貫通孔もしくは貫通していない穴又は周囲の空間が狭隘な検査対象物の放射線検出作業の簡略化、処理方法の単純化、工程短縮、工事コストの削減を図るとともに、貫通孔もしくは貫通していない穴又は周囲の空間が狭隘な検査対象物の放射線検出を容易に行うことを可能とする放射能汚染検査装置が提供される。

[0033] 次に、図 6 及び図 1、図 2、図 4 を参照しながら、貫通するネジ孔及び底が有る非貫通孔であるネジ穴を例に、本願にしたがった実施形態による前述した放射能汚染検査装置を用いて放射能汚染検査を行う方法について説明する。

[0034] 先ず、図 6 に示される貫通するネジ孔 25 の内面の放射能汚染を検査する方法について説明を行う。この場合には、図 1 に示した放射線検出部 10 を、例えば、図 6 の上側から貫通孔 25 内へ挿入する。ここで、放射線検出部 10 のシンチレータ 12 は、図 6 において放射線検出部 10 の右側と背面に配置されているとする。このとき、貫通孔 25 の内面の図 6 における右側と

背面について放射能汚染の検査が行われる。シンチレータ 12 の長手方向の寸法が貫通孔 25 の長さ以上であれば、貫通孔 25 の内面の半分についての放射能汚染の検査が完了する。次いで、放射線検出部 10 を、その長手方向の軸を中心として反転させる。このとき、放射線検出部 10 のシンチレータ 12 は、図 6 において放射線検出部 10 の左側と前面に位置する。この状態で、放射線検出部 10 を、再び、図 6 の上側から貫通孔 25 内へ挿入する。このようにして未検査であった、貫通孔 25 の残りの内面の放射能汚染の検査が完了する。尚、放射線検出部 10 を用いて検査する場合について述べたが、図 4 に示した放射線検出部 13 を用いて検査することもできる。但し、この場合、放射線検出部の先端に配置されたシンチレータ 14 及び保護部材 19 は、必ずしも必要ない。

[0035] 又、貫通孔の長さが長い場合には、図 6 に示すように、前述した上方からの検査を終了した後、下方から再度放射線検出部を挿入し、上方からの検査と同様な方法で検査を行う。

[0036] また、図 2 及び図 4 にそれぞれ示した棒状の放射線検出部先端にもシンチレータを配置した放射線検出部 13 を用いて、図 6 に示した非貫通孔 24 の内面検査を行う場合には、前述した貫通孔 25 の検査方法と同様な方法によって検査を行うことができる。この場合には、放射線検出部 13 の先端にはシンチレータが配置されているため、非貫通孔 24 の内側面のみならず、非貫通孔 24 の底面の放射能汚染も検査することができる。

[0037] 次に、図 7 を参照しながら、タービンロータのノズル翼を例に、本願にしたがった実施形態による前述した放射能汚染検査装置を用いて、検査対象物の周囲の空間が狭隘である場合の放射能汚染検査を行う方法について説明する。この場合、図 3 及び図 5 に示した平板状の放射線検出部 15 が有効に用いられる。図 7 には複数のノズル翼が示されている。以下の説明においてはノズル翼 52 の放射能汚染の検査について記す。尚、いずれのノズル翼も紙面の垂直方向に延びている。一例として、先ず、ノズル翼 52 の図 7 における上の面を検査する。放射線検出部 15 を、図 7 における左上からノズル翼

５２とノズル翼５１との間の間隙に挿入する。このとき、放射線検出部１５のシンチレータ１７がノズル翼５２に対向するように放射線検出部１５を当該間隙に挿入する。挿入した後、ノズル翼５２の上面の検査を行う。前述したようにノズル翼５２は紙面に垂直方向に延びているため、放射線検出部１５を紙面に垂直方向に移動させることによって、ノズル翼５２の上面を漏れなく検査する。ノズル翼５２の上の面の検査を完了した後、放射線検出部１５を当該間隙から引き抜き、放射線検出部１５を、その長手方向の軸を中心として反転させる。このとき、放射線検出部１５のシンチレータ１７は、ノズル翼５２の下の方に向くように、図７において放射線検出部１５の上側に位置する。この状態で、放射線検出部１５を、再び、図７の左側からノズル翼５２とノズル翼５３との間の間隙に挿入し、ノズル翼５２の下の方の放射線汚染検査を行う。このようにしてノズル翼５２の上下両面の放射線汚染の検査が完了する。

[0038] 図７の左側からのみではノズル翼５２の右側の検査が完了しない場合には、図７の右側から放射線検出部１５を翼間に挿入して前述と同様な方法で検査を行う。

[0039] 以上の実施形態の説明から明らかなように、本願の実施形態によれば、貫通孔もしくは貫通していない穴又は周囲の空間が狭隘な検査対象物の放射線検出作業の簡略化、処理方法の単純化、工程短縮、工事コストの削減を図るとともに、貫通孔もしくは貫通していない穴又は周囲の空間が狭隘な検査対象物の放射線検出を容易に行うことを可能とする放射線汚染検査方法が提供される。

[0040] 尚、本発明は上記実施形態そのままに限定されるものではなく、実施段階ではその要旨を逸脱しない範囲で構成要素を変形して具体化できる。また、上記実施形態に開示されている複数の構成要素の適宜な組み合わせにより、種々の発明を形成できる。例えば、実施形態に示される全構成要素から幾つかの構成要素を削除してもよい。さらに、異なる実施形態にわたる構成要素を適宜組み合わせてもよい。

符号の説明

- [0041] １１、１６ ライトガイドバー
 １２、１４、１７ シンチレータ
 １０、１３、１５ 放射線検出部
 １８、１９、２３ 保護部材
 ２０、２０' 光電変換部
 ２１、２１' 信号処理部
 ２４ 非貫通孔
 ２５ 貫通孔
 ５１、５２、５３ ノズル翼

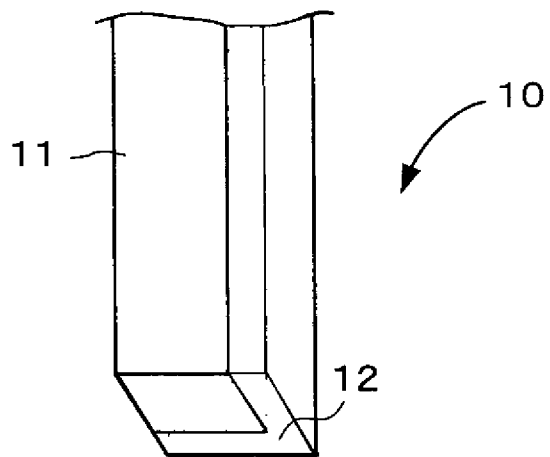
請求の範囲

- [請求項1] 周囲の空間が狭隘な検査対象物の放射能汚染の検査装置であって、
断面が矩形であって四角柱状のライトガイドバーと、このライトガイドバーの4つの側面のうち隣接する2つの側面のみに取り付けられたシンチレータとを含む放射線検出部と、
前記放射線検出部で発生した光を電気に変換する光電変換部と、
前記光電変換部に接続された信号処理部と
を備える放射能汚染検査装置。
- [請求項2] 前記ライトガイドバーの断面は正方形であり、
前記ライトガイドバーの先端にシンチレータが、さらに、取り付けられている
請求項1記載の放射能汚染検査装置。
- [請求項3] 前記シンチレータは、格子状保護部材で被覆されている請求項1記載の放射能汚染検査装置。
- [請求項4] 前記断面が正方形のライトガイドバーの先端に取り付けられているシンチレータ、及び前記隣接する2つの側面に取り付けられたシンチレータは、格子状保護部材で被覆されている請求項2記載の放射能汚染検査装置。
- [請求項5] 前記格子状保護部材はステンレス鋼により形成されている請求項3又は請求項4記載の放射能汚染検査装置。
- [請求項6] 貫通孔の内面の表面の放射能汚染を検査する方法であって、
前記ライトガイドバーの断面が正方形である請求項1又は請求項3記載の前記放射線検出部を貫通孔に挿入し、
前記貫通孔の内面の半分の表面の放射能汚染を検査し、
前記放射線検出部をその長手方向の軸を中心に反転させ、
前記貫通孔の内面の残りの表面の放射能汚染を検査する
放射能汚染検査方法。
- [請求項7] 非貫通孔の内面の表面の放射能汚染を検査する方法であって、

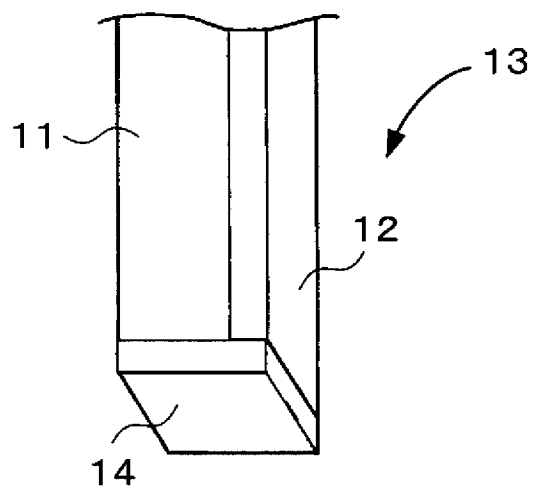
請求項 2 又は請求項 4 記載の前記放射線検出部を非貫通孔に挿入し、
前記非貫通孔の内面の少なくとも半分の表面の放射能汚染を検査し、
前記放射線検出部をその長手方向の軸を中心に反転させ、
前記非貫通孔の内面の残りの表面の放射能汚染を検査する
放射能汚染検査方法。

[請求項 8] 周囲の空間が狭隘な検査対象物の放射能汚染の検査方法であって、
前記ライトガイドバーの断面が長方形である請求項 1 又は 3 記載の
前記放射線検出部を検査対象物の周囲の狭隘な空間に挿入し、
前記検査対象物の一方の面の放射能汚染を検査し、
前記放射線検出部をその長手方向の軸を中心に反転させ、
前記検査対象物の他方の面の放射能汚染を検査する
放射能汚染検査方法。

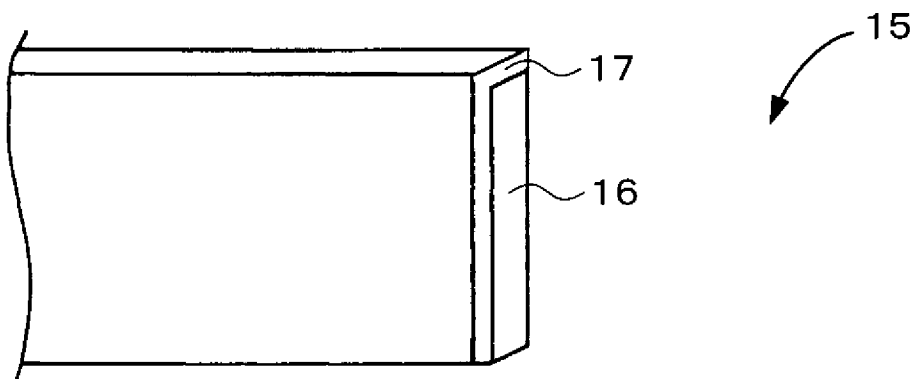
[図1]



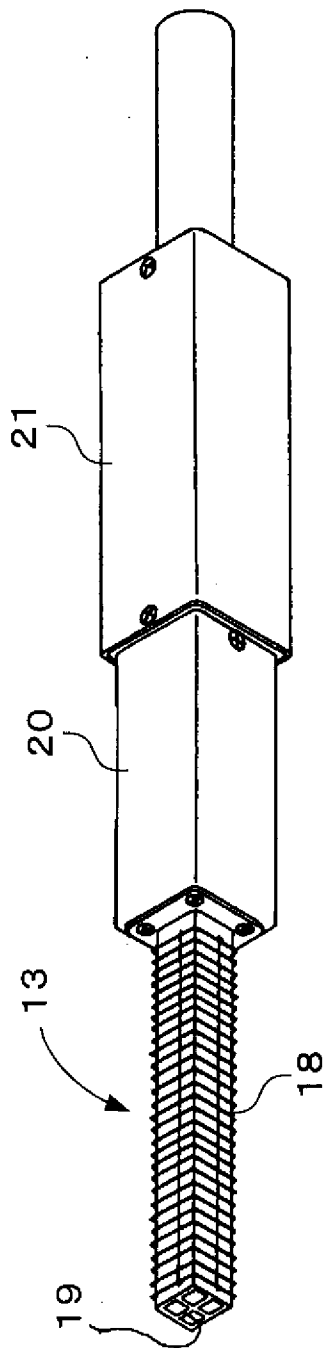
[図2]



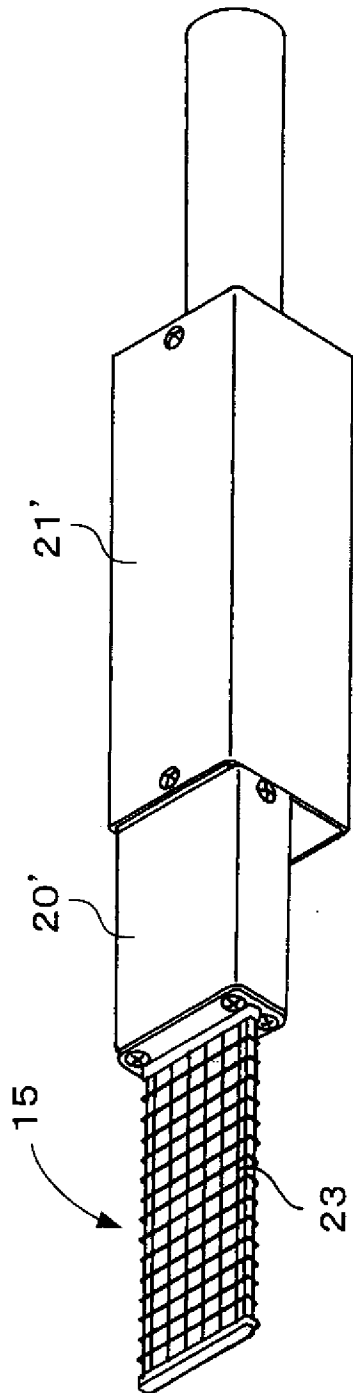
[図3]



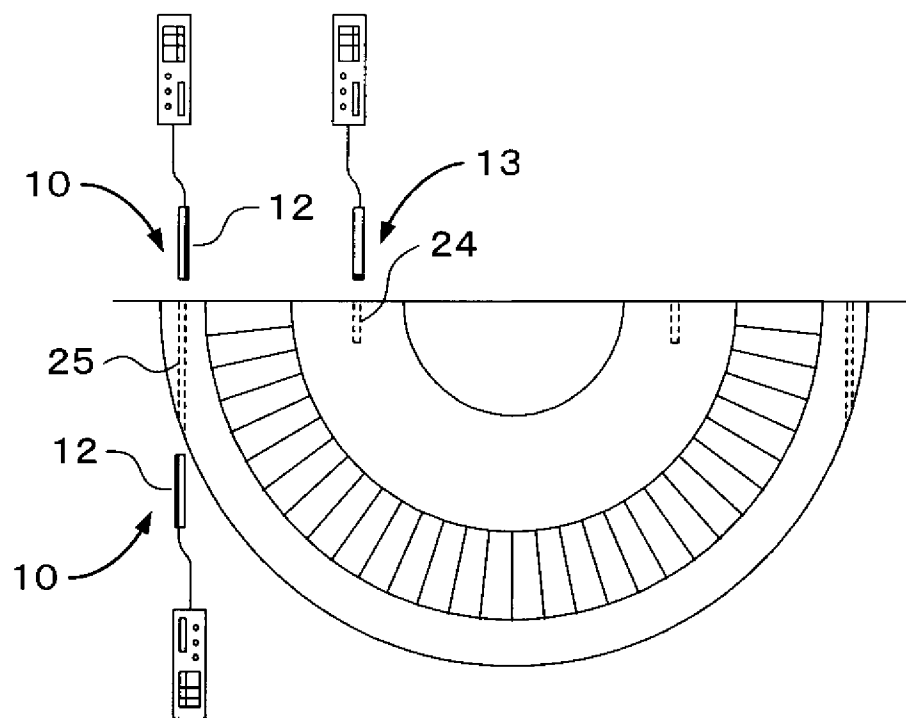
[図4]



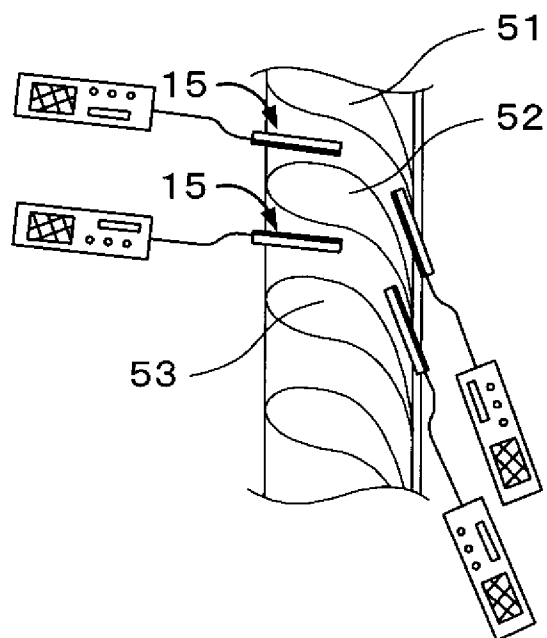
[図5]



[図6]



[図7]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2009/005982

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G01T1/169(2006.01) i, G01T1/20(2006.01) i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

G01T1/169, G01T1/20, G01T7/00, G21C17/10

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho 1922-1996 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2009

Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2009 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2009

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

JSTPlus (JDreamII), JST7580 (JDreamII)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2008-145427 A (Toshiba Corp.), 26 June 2008 (26.06.2008), entire text; all drawings & EP 1921465 A2	1-8
A	Akio SUMIDA et al., 'Saikan Nai Hyomen Hoshano Osen Kensa Sochi no Kaihatsu (1) -Hoshasen Kenshutsuki no Kaihatsu-', Atomic Energy Society of Japan 2007 Nen Haru no Nenkai Yoshishu, 06 March 2007 (06.03.2007), page 290	1-8
A	Tetsuo GOTO et al., 'Saikan Nai Hyomen Hoshano Osen Kensa Sochi no Kaihatsu (2) -Kenshutsu Seino Hyoka-', Atomic Energy Society of Japan 2007 Nen Haru no Nenkai Yoshishu, 06 March 2007 (06.03.2007), page 291	1-8

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
27 November, 2009 (27.11.09)Date of mailing of the international search report
08 December, 2009 (08.12.09)Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (I P C))

Int.Cl. G01T1/169(2006.01)i, G01T1/20(2006.01)i

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (I P C))

Int.Cl. G01T1/169, G01T1/20, G01T7/00, G21C17/10

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1 9 2 2 - 1 9 9 6 年
日本国公開実用新案公報	1 9 7 1 - 2 0 0 9 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 0 9 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 0 9 年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

JSTPlus(JDreamII), JST7580(JDreamII)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
A	JP 2008-145427 A (株式会社東芝) 2008.06.26, 全文全図 & EP 1921465 A2	1-8
A	隅田晃生 外 5 名, 「細管内表面放射能汚染検査装置の開発(1) - 放射線検出器の開発 - 」, 日本原子力学会 2007 年春の年会要旨集, 2007.03.06, 第 290 頁	1-8

☒ C 欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)
「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の 1 以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

2 7 . 1 1 . 2 0 0 9

国際調査報告の発送日

0 8 . 1 2 . 2 0 0 9

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (I S A / J P)

郵便番号 1 0 0 - 8 9 1 5

東京都千代田区霞が関三丁目 4 番 3 号

特許庁審査官 (権限のある職員)

村川 雄一

2 I

3 6 0 8

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 2 7 3

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
A	後藤哲夫 外 5 名, 「細管内表面放射能汚染検査装置の開発(2)－検出性能評価－」, 日本原子力学会 2007 年春の年会要旨集, 2007. 03. 06, 第 291 頁	1-8