

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2008-249357

(P2008-249357A)

(43) 公開日 平成20年10月16日(2008.10.16)

(51) Int.Cl.			F I			テーマコード (参考)	
G 2 1 D	1/00	(2006.01)	G 2 1 D	1/00	W	2 G 0 8 5	
G 2 1 K	5/00	(2006.01)	G 2 1 K	5/00	Z	2 G 0 8 8	
G O 1 T	7/02	(2006.01)	G O 1 T	7/02	Z		
H O 5 H	3/06	(2006.01)	H O 5 H	3/06			

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 8 頁)

(21) 出願番号	特願2007-87767 (P2007-87767)	(71) 出願人	504151365 大学共同利用機関法人 高エネルギー加速器研究機構 茨城県つくば市大穂1番地1
(22) 出願日	平成19年3月29日(2007.3.29)	(71) 出願人	505374783 独立行政法人 日本原子力研究開発機構 茨城県那珂郡東海村村松4番地49
		(74) 代理人	100137752 弁理士 亀井 岳行
		(72) 発明者	牧村 俊助 茨城県つくば市大穂1-1 大学共同利用機関法人 高エネルギー加速器研究機構内
		(72) 発明者	川合 将義 茨城県つくば市大穂1-1 大学共同利用機関法人 高エネルギー加速器研究機構内 最終頁に続く

(54) 【発明の名称】放射線場設置物の腐食低減方法および高放射線施設

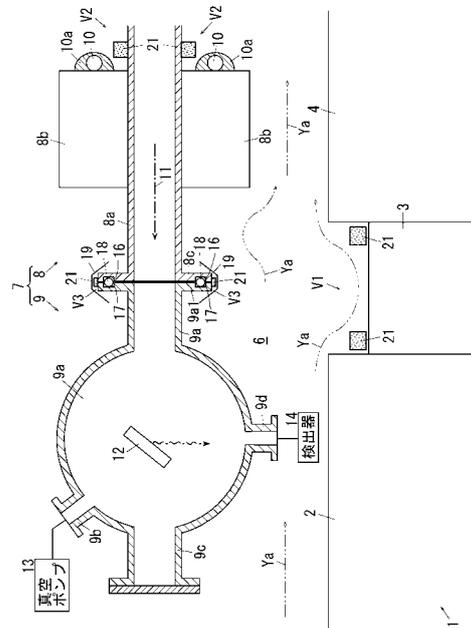
(57) 【要約】

【課題】簡単な構成で高放射線場の設置物の腐食を低減すること。

【解決手段】

高放射線場(6)に設置された放射線場設置物(7)と、前記高放射線場(6)内で前記放射線場設置物(7)に沿って設けられ気体が移送される気体流路(Ya)と、前記気体流路(Ya)から外れた位置に形成され気体が滞留する気体滞留空間(V1~V3)と、前記気体滞留空間(V1~V3)に配置され、放射線により発生する腐食性ガスを吸着する腐食性ガス吸着材(21)と、を備えた高放射線施設(1)。

【選択図】図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

放射線源近傍の高放射線場内に設けられた気体が移送される気体流路から、外れた位置に形成された気体が滞留する気体滞留空間に、腐食性ガスを吸着する腐食性ガス吸着材を配置することで、前記気体滞留空間に配置された放射線場設置物の腐食を低減することを特徴とする放射線場設置物の腐食低減方法。

【請求項 2】

高放射線場に設置された放射線場設置物と、
前記高放射線場内で前記放射線場設置物に沿って設けられ、気体が移送される気体流路と、

前記気体流路から外れた位置に形成され、気体が滞留する気体滞留空間と、
前記気体滞留空間に配置され、放射線により発生する腐食性ガスを吸着する腐食性ガス吸着材と、

を備えたことを特徴とする高放射線施設。

【請求項 3】

放射線源により構成された前記放射線場設置物、
を備えたことを特徴とする請求項 2 に記載の高放射線施設。

【請求項 4】

前記高放射線場内に配置された被冷却物と、前記被冷却物を冷却する冷却部材と、前記冷却部材を前記被冷却物に固定させる固定材と、を有する前記放射線場設置物と、
前記冷却部材および前記固定材が配置される前記気体滞留空間と、
を備えたことを特徴とする請求項 2 または 3 に記載の高放射線施設。

【請求項 5】

前記高放射線場内に配置され且つ複数の部材が接続されて構成され、内部が真空に排気される接続構造物と、前記接続構造物の接続部に配置され且つ前記接続構造物の内部を気密に保持するための気密保持部材と、前記接続構造物の接続部の外面に支持されて前記接続部を固定する固定部材と、を有する前記放射線場設置物と、

前記接続構造物の接続部と前記固定部材との間の隙間により構成された前記気体滞留空間と、

を備えたことを特徴とする請求項 2 ないし 4 のいずれかに記載の高放射線施設。

【請求項 6】

前記高放射線場の放射線が外部に漏出することを防止するために放射線を遮蔽する遮蔽物により構成された前記放射線場設置物と、

前記遮蔽物の前記気体流路の気体移送方向下流側で、前記気体流路の移送方向から外れた位置に形成された前記気体滞留空間と、

を備えたことを特徴とする請求項 2 ないし 5 のいずれかに記載の高放射線施設。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、原子炉や高エネルギー粒子線利用施設、核融合炉施設、陽子線医学施設のような高放射線が発生する高放射線場に設置された放射線場設置物の腐食低減方法および前記高放射線場設置物が設置された高放射線施設に関する。

【背景技術】

【0002】

原子炉や高エネルギー粒子線利用施設、核融合炉施設、陽子線医学施設等の放射線が発生する高放射線発生施設では、発生した放射線により、施設内の気体（例えば、 N_2 ガス）から腐食性のガス（ NO_x や硝酸系のガス）が発生する場合がある。このような腐食性のガスが発生すると、高放射線発生施設内に設置された機器が影響を受け、寿命が短くなるという問題がある。

したがって、従来の高放射線発生施設では、発生した腐食性ガスの濃度が局所的に上昇

10

20

30

40

50

しないように、換気装置等により空気の移送して、腐食性ガスを搬送、排気するための通風路（気体流路）を確保していた（例えば、特許文献1（特開2003-66191号公報）や特許文献2（特開2004-191347号公報）等参照）。

また、このような施設では、空気中の水分の含有量を抑えるために、乾燥窒素を使用する方法や、化学的に不活性のヘリウムガス（希ガス）等の雰囲気を保つ手法も採用されていた。

【0003】

【特許文献1】特開2003-66191号公報

【特許文献2】特開2004-191347号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

（従来技術の問題点）

しかしながら、前記従来技術では、高放射線発生施設内に分析機器や放射線源、冷却系等の放射線場設置物が設置、配置されているため、施設内全域でガスが局所的に滞留しないように気体流路を確保することが困難であり、放射線場設置物の陰等に空気の滞留する場所が発生してしまう。また、気体流路を確保しようとして遮蔽欠損が生じる恐れもある。

さらに、希ガス等の不活性ガスを使用する場合、ガスの雰囲気を保つための設備、制御系等が必要となり、コストが上昇するという問題がある。

【0005】

本発明は、前述の事情に鑑み、簡単な構成で高放射線場の設置物の腐食を低減することを第1の技術的課題とする。

【課題を解決するための手段】

【0006】

（本発明）

前記技術的課題を解決するために、請求項1に記載の発明の放射線場設置物の腐食低減方法は、

放射線源近傍の高放射線場内に設けられた気体が移送される気体流路から、外れた位置に形成された気体が滞留する気体滞留空間に、腐食性ガスを吸着する腐食性ガス吸着材を配置することで、前記気体滞留空間に配置された放射線場設置物の腐食を低減することを特徴とする。

【0007】

また、前記技術的課題を解決するために、請求項2に記載の発明の高放射線施設は、高放射線場に設置された放射線場設置物と、前記高放射線場内で前記放射線場設置物に沿って設けられ、気体が移送される気体流路と、前記気体流路から外れた位置に形成され、気体が滞留する気体滞留空間と、前記気体滞留空間に配置され、放射線により発生する腐食性ガスを吸着する腐食性ガス吸着材と、を備えたことを特徴とする。

【0008】

請求項3に記載の発明は、請求項2に記載の高放射線施設において、放射線源により構成された前記放射線場設置物、を備えたことを特徴とする。

【0009】

請求項4に記載の発明は、請求項2または3に記載の高放射線施設において、前記高放射線場内に配置された被冷却物と、前記被冷却物を冷却する冷却部材と、前記冷却部材を前記被冷却物に固定させる固定材と、を有する前記放射線場設置物と、前記冷却部材および前記固定材が配置される前記気体滞留空間と、

10

20

30

40

50

を備えたことを特徴とする。

【0010】

請求項5に記載の発明は、請求項2ないし4のいずれかに記載の高放射線施設において

、
前記高放射線場内に配置され且つ複数の部材が接続されて構成され、内部が真空に排気される接続構造物と、前記接続構造物の接続部に配置され且つ前記接続構造物の内部を気密に保持するための気密保持部材と、前記接続構造物の接続部の外面に支持されて前記接続部を固定する固定部材と、を有する前記放射線場設置物と、

前記接続構造物の接続部と前記固定部材との間の隙間により構成された前記気体滞留空間と、

を備えたことを特徴とする。

【0011】

請求項6に記載の発明は、請求項2ないし5のいずれかに記載の高放射線施設において

、
前記高放射線場の放射線が外部に漏出することを防止するために放射線を遮蔽する遮蔽物により構成された前記放射線場設置物と、

前記遮蔽物の前記気体流路の気体移送方向下流側で、前記気体流路の移送方向から外れた位置に形成された前記気体滞留空間と、

を備えたことを特徴とする。

【発明の効果】

【0012】

請求項1または2に記載の発明によれば、気体滞留空間に滞留した腐食性ガスを、腐食性ガス吸着材で吸着できるので、腐食性ガスによる放射線場設置物の腐食を低減でき、放射線場設置物の寿命を延ばすことができる。また、腐食性ガス吸着材を設置するという簡素な構成で腐食性ガスを低減できるため、コスト上昇を抑えつつ腐食を低減できる。さらに、腐食性ガスを吸着できるので、気体流路の確保の必要が無くなり、遮蔽欠損も低減できる。

請求項3に記載の発明によれば、放射線場設置物としての放射線源の腐食を低減し、長寿命化することができる。

【0013】

請求項4に記載の発明によれば、気体滞留空間に配置される冷却部材や固定材が腐食性ガスにより腐食することを低減でき、長寿命化することができる。

請求項5に記載の発明によれば、気体滞留空間の腐食性ガスが吸着されるので、気密保持部材や固定部材の腐食を低減でき、長寿命化することができる。

請求項6に記載の発明によれば、遮蔽物の腐食を低減できるとともに、気体流路を確保するために遮蔽物が制限されることが少なくなり、遮蔽欠損を低減できる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0014】

次に図面を参照しながら、本発明の実施の形態の具体例（実施例）を説明するが、本発明は以下の実施例に限定されるものではない。

なお、以下の図面を使用した説明において、理解の容易のために説明に必要な部材以外の図示は適宜省略されている。

【実施例1】

【0015】

図1は本発明の実施例1の高放射線施設の全体説明図である。

図1において、本発明の実施例1の高放射線施設1の内部には、放射線が外部に漏出することを防止するために放射線を遮蔽する遮蔽物（放射線場設置物）2、3、4を有し、前記遮蔽物2～4の内側に、高放射線場の一例としての機器設置空間6が設けられている。前記高放射線施設1は、気体移送装置の一例としての従来公知の換気装置（図示せず）を備えており、機器設置空間6の気体が気体流路（気体移送方向Y a）に沿って移送され

10

20

30

40

50

る。実施例 1 では、前記遮蔽物 3 は、構造上、遮蔽物 2 , 4 に対して機器設置空間 6 側の面が窪んだ形状となっており、窪んだ部分の空間により、気体が移送されずに滞留しやすい第 1 の気体滞留空間 V 1 が構成されている。

前記機器設置空間 6 には、高放射線装置の一例であり放射線源である実験装置 7 が設置されている。前記実験装置 7 は、粒子加速器の一例としての陽子加速器（放射線場設置物）8 と、前記陽子加速器 8 の端部に接続されたチェンバー 9 とを有する接続構造物により構成されている。

【0016】

前記陽子加速器 8 は、内部が中空のパイプ部 8 a と、前記パイプ部 8 a の外周に配置されて陽子を加速するための電磁石（図示せず）を内蔵する磁界発生装置（被冷却物）8 b とを有する。前記パイプ部 8 a の内部は真空に排気されており、チェンバー 9 側端部には接続用フランジ 8 c が形成されている。前記磁界発生装置 8 b の外部には、発熱する電磁石を冷却する冷却液を供給する冷却系配管（冷却部材）10 が配置されており、前記冷却系配管 10 は、アルミ溶射により固定材としてのアルミニウム 10 a で磁界発生装置 8 b に固定されている。前記冷却系配管 10 の気体移送方向 Y a 下流側には、気体が滞留しやすい第 2 の気体滞留空間 V 2 が構成される。

前記チェンバー 9 は、内部にターゲット収容空間 9 a を有し、内部には陽子加速器 8 からの陽子ビーム 11 が照射されて中性子や放射線等が発生するターゲット（標的）12 が配置されている。前記チェンバー 9 は複数の接続部 9 a , 9 b , 9 c , 9 d を有し、加速器側接続部 9 a の接続用フランジ 9 a 1 は陽子加速器 8 の接続用フランジ 8 c で接続されている。また、前記排気接続部 9 b には、真空ポンプ 13 が接続されチェンバー 9 内が排気される。実施例 1 では、接続部 9 c は閉塞されており、接続部 9 d には検出器 14 が接続されている。

【0017】

前記接続用フランジ 8 c , 9 a 1 には、それぞれ、リング装着部 16 , 17 が形成されており、リング装着部 16 , 17 の間には、気密保持部材の一例としてのリング 18 が支持されている。なお、実施例 1 のリング 18 は、アルミニウム製の金属リングにより構成されている。

前記接続用フランジ 8 c , 9 a 1 の外周は、固定部材の一例としてのクランプ部材 19 により固定されており、前記クランプ部材 19 と接続用フランジ 8 c , 9 a 1 との間隙により第 3 の気体滞留空間 V 3 が構成されている。

前記各気体滞留空間 V 1 ~ V 3 には、腐食性ガス吸着材の一例としての活性炭 21 が配置されている。

【0018】

（実施例 1 の作用）

前記構成を備えた実施例 1 の高放射線施設 1 では、実験装置 7 の陽子加速器 8 やチェンバー 9 で発生した放射線により、機器設置空間 6 が高放射線場となる。機器設置空間 6 内の気体は、放射線により、腐食性ガスが発生することがあり、そのほとんどが気体移送方向 Y a に搬送されて、従来公知のフィルター（前記特許文献 1 , 2 等参照）等により清浄化されて排気される。気体が滞留しやすい気体滞留空間 V 1 ~ V 3 に滞留した腐食性ガスは、活性炭 21 により吸着されて吸収され、腐食ガス濃度は低下する。

したがって、腐食しやすいアルミ溶射された固定材 10 a やアルミニウム製の金属リング 18 が腐食性ガスに曝されて腐食されることが低減される。この結果、実験装置 7 の寿命を延ばすことができる。また、気体滞留空間 V 1 ~ V 3 に活性炭 21 を配置するだけであるため、気体流路を完全に確保する必要がなくなり、放射線の遮蔽欠損を低減することもできる。また、シリカゲルのように放射線により性能が低下する吸着材ではなく、放射線の影響を受けにくい活性炭 21 を使用するため、高放射線場において確実に腐食性ガスを吸着することができる。

【0019】

（変更例）

10

20

30

40

50

以上、本発明の実施例を詳述したが、本発明は、前記実施例に限定されるものではなく、特許請求の範囲に記載された本発明の要旨の範囲内で、種々の変更を行うことが可能である。本発明の変更例（H01）～（H05）を下記に例示する。

（H01）前記実施例において、腐食性ガス吸着材を配置する気体滞留空間は実施例に例示した場所に限定されず、気体が移送されにくい任意の気体滞留空間に配置可能である。例えば、真空ポンプ13の配管や検出器14の周囲等が考えられる。

（H02）前記実施例において、放射線源の一例としての陽子加速器を例示したが、この構成に限定されず、原子炉や高エネルギー粒子線装置、核融合炉、医療用放射線発生装置等の任意の放射線源に適用可能である。

【0020】

（H03）前記実施例において、冷却部材10は電磁石を冷却するためのものを例示したが、これに限定されず、加速器において加速中の粒子でパイプ部8aが加熱する場合にはパイプ部に冷却部材を設けることが可能であり、このときに気体滞留空間が発生すれば、腐食性ガス吸着材を設けることが可能である。

（H04）前記実施例において、腐食しやすい材料としてのアルミニウムを例示したが、これに限定されず、任意の材料の場合に適用可能である。

（H05）前記実施例において、腐食性ガス吸着材として活性炭を例示したが、これに限定されず、腐食性ガスを吸収可能で、放射線の影響を受けにくい腐食性ガス吸着材であれば、任意のものを採用可能である。

【図面の簡単な説明】

【0021】

【図1】図1は本発明の実施例1の高放射線施設の全体説明図である。

【符号の説明】

【0022】

- 1 ... 高放射線施設、
- 2, 3, 4 ... 遮蔽物、
- 2, 3, 4, 7, 8, 9, ... 放射線場設置物、
- 6 ... 高放射線場、
- 7 ... 接続構造物、
- 8a, 9a1 ... 接続部、
- 8b ... 被冷却物、
- 10 ... 冷却部材、
- 10a ... 固定材、
- 18 ... 気密保持部材、
- 19 ... 固定部材、
- 21 ... 腐食性ガス吸着材、
- V1, V2, V3 ... 気体滞留空間、
- Ya ... 気体流路。

10

20

30

フロントページの続き

(72)発明者 河村 成肇

茨城県つくば市大穂 1 - 1 大学共同利用機関法人 高エネルギー加速器研究機構内

(72)発明者 草野 譲一

茨城県那珂郡東海村白方白根 2 - 4 独立行政法人 日本原子力研究開発機構内

(72)発明者 神田 征夫

茨城県つくば市大穂 1 - 1 大学共同利用機関法人 高エネルギー加速器研究機構内

Fターム(参考) 2G085 AA03 AA13 BA02 BA17 BD01 BE07 DA03

2G088 EE12 EE30 HH10