

【公報種別】特許法第17条の2の規定による補正の掲載

【部門区分】第6部門第1区分

【発行日】平成18年9月28日(2006.9.28)

【公開番号】特開2002-228796(P2002-228796A)

【公開日】平成14年8月14日(2002.8.14)

【出願番号】特願2001-26020(P2001-26020)

【国際特許分類】

G 2 1 F	9/28	(2006.01)
B 0 1 F	1/00	(2006.01)
B 0 1 F	5/06	(2006.01)

【F I】

G 2 1 F	9/28	5 2 5 D
B 0 1 F	1/00	A
B 0 1 F	5/06	

【手続補正書】

【提出日】平成18年8月10日(2006.8.10)

【手続補正1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】特許請求の範囲

【補正方法】変更

【補正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項1】放射線取扱い施設の構造部品を除染対象物とし、この除染対象物の表面に生成または付着した放射性物質を含む酸化皮膜を、オゾンが溶解した除染液の酸化力によって化学的に溶解除去する放射線取扱い施設の構造部品の化学除染方法において、前記除染液にオゾンを溶解させる工程として、中空糸エレメントを多数束ねた多管式中空糸膜からオゾンガスを前記除染液中に供給する工程を備えることを特徴とする放射線取扱い施設の構造部品の化学除染方法。

【請求項2】除染対象物である放射線取扱い施設の構造部品に、除染液を収容した除染槽から除染液を供給し、前記除染対象物の表面に生成または付着した放射性物質を含む酸化皮膜を化学的に溶解除去する除染系統と、前記除染槽に接続されて前記除染液にオゾンを注入するオゾン注入系統とを備えた放射線取扱い施設の構造部品の化学除染装置において、前記オゾン注入系統の除染液循環配管に、中空糸エレメントを多数束ねて構成した多管式中空糸膜の前記各中空糸エレメント内部からその外部を流れる除染液中にオゾンを注入する中空糸型ミキサを設けたことを特徴とする放射線取扱い施設の構造部品の化学除染装置。

【請求項3】請求項2記載の放射線取扱い施設の構造部品の化学除染装置において、中空糸型ミキサは、オゾン注入系統の除染液循環配管の一部に設置されたホルダ内に多管式中空糸膜を収納して構成されていることを特徴とする放射線取扱い施設の構造部品の化学除染装置。

【請求項4】請求項3記載の放射線取扱い施設の構造部品の化学除染装置において、ホルダは除染液が流通する流路管の一部の配管として構成されており、多管式中空糸膜の各中空糸エレメントは除染液の流れ方向に糸長方向を沿わせて挿入されていることを特徴とする放射線取扱い施設の構造部品の化学除染装置。

【請求項5】請求項3記載の放射線取扱い施設の構造部品の化学除染装置において、ホルダは筒形容器状で一端側に除染液流入口および流出口を有し、その除染液流入口および流出口をオゾン注入系統の除染液循環配管に連結したものであり、多管式中空糸膜は前記ホルダ内に糸長方向をホルダ軸方向に沿わせて挿入されていることを特徴とする放射

線取扱い施設の構造部品の化学除染装置。

【手続補正2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0019

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0019】

すなわち、請求項1に係る発明では、放射線取扱い施設の構造部品を除染対象物とし、この除染対象物の表面に生成または付着した放射性物質を含む酸化皮膜を、オゾンが溶解した除染液の酸化力によって化学的に溶解除去する放射線取扱い施設の構造部品の化学除染方法において、前記除染液にオゾンを溶解させる工程として、中空糸エレメントを多数束ねた多管式中空糸膜からオゾンガスを前記除染液中に供給する工程を備えることを特徴とする放射線取扱い施設の構造部品の化学除染方法を提供する。

【手続補正3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0020

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0020】

請求項2に係る発明では、除染対象物である放射線取扱い施設の構造部品に、除染液を収容した除染槽から除染液を供給し、前記除染対象物の表面に生成または付着した放射性物質を含む酸化皮膜を化学的に溶解除去する除染系統と、前記除染槽に接続されて前記除染液にオゾンを注入するオゾン注入系統とを備えた放射線取扱い施設の構造部品の化学除染装置において、前記オゾン注入系統の除染液循環配管に、中空糸エレメントを多数束ねて構成した多管式中空糸膜の前記各中空糸エレメント内部からその外部を流れる除染液中にオゾンを注入する中空糸型ミキサを設けたことを特徴とする放射線取扱い施設の構造部品の化学除染装置を提供する。

【手続補正4】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0022

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0022】

請求項4に係る発明では、請求項3記載の放射線取扱い施設の構造部品の化学除染装置において、ホルダは除染液が流通する流路管の一部の配管として構成されており、多管式中空糸膜の各中空糸エレメントは除染液の流れ方向に糸長方向を沿わせて挿入されていることを特徴とする放射線取扱い施設の構造部品の化学除染装置を提供する。

【手続補正5】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0037

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0037】

一方、多管式中空糸膜31は、小径な中空糸エレメント43を多数平行に引き揃えて束ねた構成のものであり、各中空糸エレメント43の一端側を筒状のヘッダ44によって統合してある。このヘッダ44を蓋状のフランジ39の中空糸取付け部41に着脱可能に密接嵌合して固定することにより、蓋状のフランジ39に一体化してある。各中空糸エレメント43の内径は例えば2.6mm、長さは30cmであり、185本を収束配置してある。なお、中空糸エレメント43の材質は例えばフッ素樹脂であり、その内径は最小で0.9mmまで小さくすることができる。このように構成された中空糸エレメント43の集

合体である多管式中空糸膜31が、ホルダ30の交差管部33内に先端から導入され、直管部32の相対的に長い二次側に配装される。

【手続補正6】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0038

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0038】

これにより、図4に示すように、多管式中空糸膜31の各中空糸エレメント43は除染液2の流れ方向に糸長方向を沿わせて挿入される。

【手続補正7】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0041

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0041】

中空糸型ミキサ21においては、オゾンガスがノズル管40を経てホルダ30内の各中空糸エレメント43に供給され、それぞれその先端から吹き出される。また、除染液2はホルダ30の除染液入口部37から流入し、除染液出口部38へ抜けるが、この間にホルダ30内で除染液2とオゾンガスとが混合され、除染槽1側へ送出されるものである。なお、系統内の圧力損失が大きい場合でも、各中空糸エレメント43の先端はホルダ30内では除染液出口部38を向くように挿入されているため、ホルダ30内ではエゼクタ効果(負圧吸引)を期待することができる。

【手続補正8】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0043

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0043】

この結果より、本実施形態の中空糸型ミキサ21によれば、従来のミキシングポンプと同等のオゾンガス溶解性能を得られることがわかった。したがって、例えば原子力発電所で行われる除染工事において、原子炉内を除染する大規模除染作業では数百m³/hで除染液を循環して除染するが、このような大規模除染作業についてオゾン除染を適用した場合、市販されているミキシングポンプでは容量が最大でも数十m³/hであるため、ミキシングポンプは10台以上必要となるのに対し、本実施形態による中空糸型ミキサ21を適用した場合には、ホルダ容量対応によるスケールアップ化により一台だけで容易に対応することが可能であり、構成の大幅なコンパクト化が図れる。そして、例えば数百m³/hで除染液が循環する除染装置の系統配管には、通常のフィルターハウジングを取り付けるような簡便な工事で済む。また、中空糸エレメントの本数はオゾンガス発生量に応じて増加するが、中空糸の本数に応じたスケールアップ化が容易に可能であり、ミキシングポンプを設置する場合と比較して、大幅なコストダウンが可能である。

【手続補正9】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0050

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0050】

また、蓋体47の中心位置外面側(図の上面側)には前記一実施形態と同様のオゾンガス供給部となるノズル管52が突設され、またこの蓋体47の中心位置内面側(図の下面側)にはノズル管52に連通する一定径の筒状の中空糸取付け部53が設けられている。

この蓋体 4 7 はボルト・ナット等の締結具 5 4 により、気密に接続される。また、多管式中空糸膜 3 1 は、前記一実施形態と同様に、小径な中空糸エレメント 4 3 を多数平行に引き揃えて束ねた構成のものであり、各中空糸エレメント 4 3 の一端側を筒状のヘッダ 5 5 によって統合してある。このヘッダ 5 5 を蓋体の中空糸取付け部 5 3 に着脱可能に密接嵌合して固定することにより、一体化してある。そして、蓋体 4 7 は図 8 に示すように、ボルト・ナット等の締結具 5 4 により筒状本体に気密に接続固定される。

【手続補正 1 0】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 0 5 1

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0 0 5 1】

この実施形態においても、オゾンガスはノズル管 5 2 から中空糸エレメント 4 3 を介して容器状のホルダ 4 5 内に供給され、除染液 2 が除染液入口ノズル 4 9 から除染液出口ノズル 5 0 に抜ける間に、ホルダ 4 5 内でオゾンガスと除染液 2 とが混合され、除染槽 1 に排出される。

【手続補正 1 1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 0 5 2

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0 0 5 2】

このような図 7 および図 8 に示した実施形態よっても、前記一実施形態と略同様の作用効果が奏される。そして、この実施形態の構成によると、除染液 2 の循環流量およびオゾンガス量が大きくなっても、中空糸エレメント 4 3 を収納しているホルダ 4 5 を大きくすることにより、容易に大容量のオゾン液を生成することが可能となるので、一層の容量対応性向上が図れる。また、既存設備等に対する付加等についても、より簡便に行うことができる。

【手続補正 1 2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】符号の説明

【補正方法】変更

【補正の内容】

【符号の説明】

- 1 除染槽
- 2 除染液
- 3 除染対象物
- 4 除染液循環系統
- 5 オゾン注入系統
- 6 除染液供給配管
- 1 3 オゾン発生器
- 1 4 オゾンガス注入系
- 1 5 オゾン液注入系
- 1 7 オゾンガス配管
- 1 8 除染液循環配管
- 1 9 ミキシングポンプ
- 2 0 ヒータ
- 2 1 中空糸型ミキサ
- 3 0 ホルダ
- 3 1 多管式中空糸膜

4 3 中空糸エレメント
4 5 ホルダ