

(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2005-292063

(P2005-292063A)

(43) 公開日 平成17年10月20日(2005.10.20)

(51) Int. Cl. ⁷	F I	テーマコード (参考)
G 2 1 F 9/30	G 2 1 F 9/30 5 3 1 D	3 C 0 4 5
B 2 3 B 5/14	G 2 1 F 9/30 5 3 1 J	
F 2 8 G 3/04	B 2 3 B 5/14	
F 2 8 G 3/10	F 2 8 G 3/04	
F 2 8 G 13/00	F 2 8 G 3/10	
審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 13 頁) 最終頁に続く		

(21) 出願番号 特願2004-110636 (P2004-110636)
 (22) 出願日 平成16年4月5日(2004.4.5)

(71) 出願人 597041264
 株式会社 エイブル
 福島県双葉郡大熊町大字夫沢字中央台55
 1番地の6
 (74) 代理人 100090228
 弁理士 加藤 邦彦
 (72) 発明者 佐藤 順英
 福島県双葉郡大熊町大字夫沢字中央台55
 1番地の6 株式会社エイブル内
 Fターム(参考) 3C045 CA07

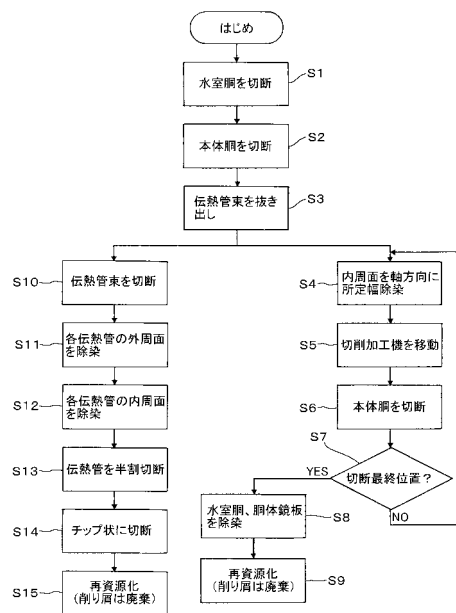
(54) 【発明の名称】 円筒状構造物の除染および解体方法

(57) 【要約】

【課題】内周面14bが放射能汚染された熱交換器、配管等の円筒状構造物について、装置を共用して除染および解体を行う。

【解決手段】内周面が放射能汚染された給水加熱器本体胴14の外周面14aを取り囲むように切削加工機44を本体胴14に装着する。切削加工機44の回転部46に内周面切削用刃物台74を装着し、内周面切削用刃物台74を本体胴14の開口端部14cから本体胴14内に差し入れる。回転部46を回転させながら内周面切削用刃物台74を軸方向に送り、内周面切削用刃物台74に保持されたバイト84で本体胴14の内周面14bを切削して、内周面14bの除染を行う。刃物台を外周面切削用刃物台66に交換し、回転部46を回転させながら外周面切削用刃物台66を径方向に送り、外周面切削用刃物台66に保持されたバイト72で本体胴14の外周面14aの切断予定箇所を切削して、本体胴を切断し解体する。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

内周面が放射能汚染された円筒状構造物の外周面を取り囲むように該外周面に装着される固定部と、該固定部に回転自在に支持されて動力により前記円筒状構造物の外周面の回りを回転する回転部と、該回転部に装着された刃物台と、該刃物台に装着された切削刃物とを具備する切削加工機を使用し、

前記円筒状構造物の開口端部から切削刃物を差し入れて該切削刃物を該円筒状構造物の内周面に対面させ、前記回転部を回転させるとともに該切削刃物を該円筒状構造物の軸方向に送ることにより該切削刃物で該円筒状構造物の内周面を切削して該内周面の除染を行い、

10

前記円筒状構造物の外周面に切削刃物を対面させ、前記回転部を回転させるとともに該切削刃物を該円筒状構造物の径方向内方向に送ることにより該切削刃物で該円筒状構造物を外側から切削し切断して該円筒状構造物の解体を行う円筒状構造物の除染および解体方法。

【請求項 2】

前記内周面の除染を行うときは、前記刃物台として、前記円筒状構造物の開口端部から切削刃物を差し入れて該切削刃物を該円筒状構造物の内周面に対面させかつ該切削刃物を該円筒状構造物の軸方向に送ることができる内周面切削用刃物台を使用し、

前記解体を行うときは、前記刃物台として、前記円筒状構造物の外周面に切削刃物を対面させかつ該切削刃物を該円筒状構造物の径方向内方向に送ることができる外周面切削用刃物台を使用する請求項 1 記載の円筒状構造物の除染および解体方法。

20

【請求項 3】

前記円筒状構造物の内周面について該円筒状構造物の開口端部から軸方向奥方向の所定幅にわたり前記除染を行い、

該除染後、該円筒状構造物の外周面に対する前記切削加工機の固定部の装着位置を、内周面の除染が済んでいる位置に設定される切断予定位置よりも軸方向奥側に移動して、該切断予定位置で前記切断を行い、

該切断後、前記切削加工機の固定部の装着位置はそのまま、該円筒状構造物の内周面について該円筒状構造物の新たな開口端部から軸方向奥方向の所定幅にわたり前記除染を行う請求項 1 または 2 記載の円筒状構造物の除染および解体方法。

30

【請求項 4】

前記除染工程、固定部の移動工程、切断工程のサイクルを適宜回数繰り返す請求項 3 記載の円筒状構造物の除染および解体方法。

【請求項 5】

円筒状本体胴の内部が放射能汚染された熱交換器を除染し解体する方法であって、

前記本体胴の外周面を取り囲むように該外周面に装着される固定部と、該固定部に回転自在に支持されて動力により前記本体胴の外周面の回りを回転する回転部と、該回転部に装着された刃物台と、該刃物台に装着された切削刃物とを具備する切削加工機を使用し、

該切削加工機の固定部を前記本体胴の、管板よりも奥側の、伝熱管束が配置されている側の位置に装着し、

40

前記刃物台として前記本体胴の外周面に切削刃物を対面させかつ該切削刃物を該本体胴の径方向内方向に送ることができる外周面切削用刃物台を使用し、前記固定部の装着位置と前記管板の位置との間の位置で、該本体胴の外周面に切削刃物を対面させ、前記回転部を回転させるとともに該切削刃物を該本体胴の径方向内方向に送ることにより該切削刃物で該本体胴を外側から切削して切断し、

該切断後、前記伝熱管束を前記管板ごと前記本体胴から抜き出し、

該抜き出し後、前記固定部の装着位置はそのまま、前記刃物台として前記本体胴の切断で形成された開口端部から切削刃物を差し入れて該切削刃物を該本体胴の内周面に対面させかつ該切削刃物を該本体胴の軸方向に送ることができる内周面切削用刃物台を使用し、該本体胴の前記開口端部から切削刃物を差し入れて該切削刃物を該本体胴の内周面に対

50

面させ、前記回転部を回転させるとともに該切削刃物を該本体胴の軸方向に送ることにより、該切削刃物で該本体胴の内周面を切削して該内周面の除染を前記開口端部から軸方向奥方向の所定幅にわたって行い、

該除染後、該本体胴の外周面に対する前記切削加工機の固定部の装着位置を、内周面の除染が済んでいる位置に設定される次の切断予定位置よりも軸方向奥側に移動し、前記外周面切削用刃物台を使用し、該切断予定位置で該本体胴の外周面に切削刃物を対面させ、前記回転部を回転させるとともに該切削刃物を該本体胴の径方向内方向に送ることにより該切削刃物で該本体胴を外側から切削して切断し、

該切断後、前記固定部の装着位置はそのまま、前記内周面切削用刃物台を使用し、前記本体胴の新たな開口端部から切削刃物を差し入れて該切削刃物を該本体胴の内周面に対面させ、前記回転部を回転させるとともに該切削刃物を該本体胴の軸方向に送ることにより、該切削刃物で該本体胴の内周面を切削して該内周面の除染を該新たな開口端部から軸方向奥方向の所定幅にわたって行い、

以後、前記固定部の移動工程、切断工程、除染工程のサイクルを適宜回数繰り返す円筒状構造物の除染および解体方法。

【請求項 6】

前記抜き出された伝熱管束を切断して個々の伝熱管に分離し、該伝熱管ごとに外周面および内周面の除染を行う請求項 5 記載の円筒状構造物の除染および解体方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

この発明は、内周面が放射能汚染された熱交換器、配管等の円筒状構造物について除染および解体を行う方法に関し、装置を共用して除染および解体を行うようにしたものである。

【背景技術】

【0002】

老朽化した原子力プラントの廃止措置に伴い、該プラント内設備機器の廃棄方法が検討されている。廃棄方法として、機器を解体し、解体物全部を廃棄する方法が考えられる。しかし、この方法では大量の廃棄物が発生し、廃棄に膨大な費用がかかるうえに、解体物の再利用ができない。そこで、機器の放射能汚染された表面を除染（付着した放射性物質を除去すること）したうえで解体する（あるいは解体したうえで除染する）方法が検討されている。この方法によれば、廃棄物を減量しかつ解体物の再利用も可能となる。

【0003】

除染方法として、従来は、除染溶液を使用して除染を行う化学除染法、研磨材を吹きつけて表面を削って除染するブラスト法等が提案されていた。化学除染法としては例えば下記特許文献 1 に記載された方法があった。ブラスト法としては例えば下記特許文献 2 に記載された方法があった。

【0004】

【特許文献 1】特開平 11 - 109094 号公報

【特許文献 2】特開 2000 - 75095 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

従来の除染と解体には別々の装置が必要であった。この発明は上述の点に鑑みてなされたもので、装置を共用して除染および解体を行うようにした除染および解体方法を提供しようとするものである。

【課題を解決するための手段】

【0006】

この発明の円筒状構造物の除染および解体方法は、内周面（14b）が放射能汚染された円筒状構造物（14）の外周面（14a）を取り囲むように該外周面（14a）に装着

10

20

30

40

50

される固定部(46)と、該固定部(46)に回転自在に支持されて動力(58)により前記円筒状構造物(14)の外周面(14a)の回りを回転する回転部(48)と、該回転部(48)に装着された刃物台(66,74)と、該刃物台(66,74)に装着された切削刃物(72,84)とを具備する切削加工機(44)を使用し、前記円筒状構造物(14)の開口端部(14c)から切削刃物(84)を差し入れて該切削刃物(84)を該円筒状構造物(14)の内周面(14b)に対面させ、前記回転部(48)を回転させるとともに該切削刃物(84)を該円筒状構造物(14)の軸方向に送ることにより該切削刃物(84)で該円筒状構造物(14)の内周面(14b)を切削して該内周面(14b)の除染を行い、前記円筒状構造物(14)の外周面(14a)に切削刃物(72)を対面させ、前記回転部(48)を回転させるとともに該切削刃物(72)を該円筒状構造物(14)の径方向内方向に送ることにより該切削刃物(72)で該円筒状構造物(14)を外側から切削し切断して該円筒状構造物(14)の解体を行うものである。

10

【0007】

前記内周面(14b)の除染を行うときは、前記刃物台として、前記円筒状構造物(14)の開口端部(14c)から切削刃物(84)を差し入れて該切削刃物(84)を該円筒状構造物(14)の内周面(14b)に対面させかつ該切削刃物(84)を該円筒状構造物(14)の軸方向に送ることができる内周面切削用刃物台(74)を使用し、前記解体を行うときは、前記刃物台として、前記円筒状構造物(14)の外周面(14a)に切削刃物(72)を対面させかつ該切削刃物(72)を該円筒状構造物(14)の径方向内方向に送ることができる外周面切削用刃物台(66)を使用することができる。

20

【0008】

前記円筒状構造物(14)の内周面(14b)について該円筒状構造物(14)の開口端部(14c)から軸方向奥方向の所定幅にわたり前記除染を行い、該除染後、該円筒状構造物(14)の外周面(14a)に対する前記切削加工機(44)の固定部(46)の装着位置を、内周面(14b)の除染が済んでいる位置に設定される切断予定位置(C3, C4, ..., Cn)よりも軸方向奥側に移動して、該切断予定位置(C3, C4, ..., Cn)で前記切断を行い、該切断後、前記切削加工機(44)の固定部(46)の装着位置はそのまま、該円筒状構造物(14)の内周面(14b)について該円筒状構造物(14)の新たな開口端部(14c')から軸方向奥方向の所定幅にわたり前記除染を行うことができる。

30

【0009】

前記除染工程、固定部の移動工程、切断工程のサイクルを適宜回数繰り返すことができる。

【0010】

この発明の円筒状構造物の除染および解体方法は、円筒状本体胴(14)の内部が放射能汚染された熱交換器(10)を除染し解体する方法であって、前記本体胴(14)の外周面(14a)を取り囲むように該外周面(14a)に装着される固定部(46)と、該固定部(46)に回転自在に支持されて動力(58)により前記本体胴(14)の外周面(14a)の回りを回転する回転部(46)と、該回転部(46)に装着された刃物台(66,74)と、該刃物台(66,74)に装着された切削刃物(72,84)とを具備する切削加工機(44)を使用し、該切削加工機(44)の固定部(46)を前記本体胴(14)の、管板(16)よりも奥側の、伝熱管束(26)が配置されている側の位置に装着し、前記刃物台として前記本体胴(14)の外周面(14a)に切削刃物(72)を対面させかつ該切削刃物(72)を該本体胴(14)の径方向内方向に送ることができる外周面切削用刃物台(66)を使用し、前記固定部(46)の装着位置と前記管板(16)の位置との間の位置で、該本体胴(14)の外周面(14a)に切削刃物(72)を対面させ、前記回転部(48)を回転させるとともに該切削刃物(72)を該本体胴(14)の径方向内方向に送ることにより該切削刃物(72)で該本体胴(14)を外側から切削して切断し、該切断後、前記伝熱管束(26)を前記管板(16)ごと前記本体胴(14)から抜き出し、該抜き出し後、前記固定部(46)の装着位置はそのまま、前記

40

50

刃物台として前記本体胴(14)の切断で形成された開口端部(14c)から切削刃物(84)を差し入れて該切削刃物(84)を該本体胴(14)の内周面(14b)に対面させかつ該切削刃物(84)を該本体胴(14)の軸方向に送ることができる内周面切削用刃物台(74)を使用し、該本体胴(14)の前記開口端部(14c)から切削刃物(84)を差し入れて該切削刃物(84)を該本体胴(14)の内周面(14b)に対面させ、前記回転部(48)を回転させるとともに該切削刃物(84)を該本体胴(14)の軸方向に送ることにより、該切削刃物(84)で該本体胴(14)の内周面(14b)を切削して該内周面(14b)の除染を前記開口端部(14c)から軸方向奥方向の所定幅にわたって行い、該除染後、該本体胴(14)の外周面に対する前記切削加工機(44)の固定部(46)の装着位置を、内周面(14b)の除染が済んでいる位置に設定される次の切断予定位置(C3, C4, ..., Cn)よりも軸方向奥側に移動し、前記外周面切削用刃物台(66)を使用し、該切断予定位置(C3, C4, ..., Cn)で該本体胴(14)の外周面(14a)に切削刃物(72)を対面させ、前記回転部(48)を回転させるとともに該切削刃物(72)を該本体胴(14)の径方向内方向に送ることにより該切削刃物(72)で該本体胴(14)を外側から切削して切断し、該切断後、前記固定部(46)の装着位置はそのまま、前記内周面切削用刃物台(74)を使用し、前記本体胴(14)の新たな開口端部(14c')から切削刃物(84)を差し入れて該切削刃物(84)を該本体胴(14)の内周面に対面させ、前記回転部(48)を回転させるとともに該切削刃物(84)を該本体胴(14)の軸方向に送ることにより、該切削刃物(84)で該本体胴(14)の内周面(14b)を切削して該内周面(14b)の除染を該新たな開口端部(14c')から軸方向奥方向の所定幅にわたって行い、以後、前記固定部(46)の移動工程、切断工程、除染工程のサイクルを適宜回数繰り返すものである。

10

20

【0011】

前記抜き出された伝熱管束(26)を切断して個々の伝熱管に分離し、該伝熱管ごとに外周面および内周面の除染を行うことができる。

【発明の効果】

【0012】

この発明によれば、切削加工機を共用して除染と解体を行うことができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0013】

この発明の実施の形態を以下説明する。ここでは、原子力プラントの給水加熱器の除染および解体を行う場合について説明する。始めに、給水加熱器の構造を図2を参照して説明する。この給水加熱器10は床12上に横置き配置して使用されるものである。円筒状の本体胴14の一端部には管板16を挟んで水室胴18が連結されている。水室胴18の内部空間は仕切板20で上下空間18a, 18bに仕切られている。下側空間18bは水室胴18の下面に形成された給水入口22に連通している。上側空間18aは水室胴18の上面に形成された給水出口24に連通している。本体胴14内には伝熱管束26がU字状に折り曲げられて収容されている。伝熱管束26の入口側端部は管板16を突き抜けて水室胴下側空間18bに連通している。伝熱管束26の出口側端部は管板16を突き抜けて水室胴上側空間18aに連通している。本体胴14の上面には蒸気入口28が形成されている。本体胴14の下面にはドレン出口30が形成されている。本体胴14にはこのほかに、胴体逃がし弁座32、胴体空気抜座34等が形成されている。本体胴14の他端部は胴体鏡板36で塞がれている。本体胴14の下面には固定脚38および車輪付脚40, 42が取り付けられている。

30

40

【0014】

本体胴14の除染および解体に使用する切削加工機の一例を図3に示す。(a)は正面図、(b)は右側面図である。この切削加工機44は株式会社東立エンジニアリング製『カッターランド』(商標)を使用したものである。『カッターランド』は、特開2003-117720(発明の名称「切断・開先加工装置」)に記載の技術を利用した装置である。すなわち、切削加工機44は、本体胴14の外径よりも大きい内径を有するリング状の固

50

定部 4 6 と回転部 4 8 を具備する。固定部 4 6 は水平方向の分割線 5 0 で分割される上下 2 分割構造（半割構造）であり、両分割部分 4 6 a , 4 6 b をその外周面左右に配置されたフック 5 2（右側のフックのみ図 3（b）に図示）で相互に引っ掛けてボルト締めして相互に連結することができる。

【0015】

回転部 4 8 も同様に 2 分割構造（半割構造）であり、連結具（図示せず）により相互に連結することができる。固定部 4 6 および回転部 4 8 を分割するときは、回転部 4 8 の回転位置を初期位置（図 3 の位置）に合わせて、回転部上側分割部分 4 8 a を固定部上側分割部分 4 6 a に連結し、回転部下側分割部分 4 8 b を固定部下側分割部分 4 6 b に連結した状態で、分割線 5 0 で上下に 2 分割する。つまり、固定部 4 6 と回転部 4 8 は、両上側分割部分 4 6 a , 4 8 a が一体となり、かつ、両下側分割部分 4 6 b、4 8 b が一体となった状態で半割分割される。連結はこれと逆の手順で行うことができる。

10

【0016】

固定部 4 6 の内周面には脚 5 4 が周方向に等間隔に、適宜の本数（図 3 の例では 8 本）配置されている。脚 5 4 の先端面はワーク（本体胴）1 4 の外周面 1 4 a に着座（当接）する。各脚 5 4 は固定部 4 6 の径方向に進退調整可能であり、この進退調整により、切削加工機 4 4 をワーク 1 4 の外周面 1 4 a に固定装着し、かつ、芯出し（切削加工機 4 4 の中心軸をワーク 1 4 の中心軸 L に一致させる調整操作）を行うことができる。切削加工機 4 4 をワーク 1 4 に装着するときは、半割された上側分割部分と下側分割部分をワーク 1 4 の外周面 1 4 a の上側位置と下側位置にそれぞれ配置して、左右のフック 5 2 を引っ掛け、さらにボルト締めして両分割部分を相互に連結する。これで、切削加工機 4 4 はワーク 1 4 に嵌められた状態となる。さらに、各脚 5 4 の進退位置を調整することにより、切削加工機 4 4 をワーク 1 4 に確実に装着するとともに、芯出しを行う。

20

【0017】

固定部 4 6 の上側分割部分 4 6 a には、ギヤボックス 5 6 を介して、回転部 4 8 を回転駆動する動力源としてのモータ 5 8 が装着されている。モータ 5 8 は固定部 4 6 の前面側または背面側（5 8'）に装着することができる。モータ 5 8 の回転はギヤボックス 5 6 内のギヤで減速されて、回転部 4 8 に伝達される。すなわち、回転部 4 8 には、固定部 4 6 内に収容された箇所、図 4 に示すように外周面にギヤ 6 0 が同軸状に形成されており、ギヤボックス 5 6 内の最終段のギヤがこのギヤ 6 0 に噛み合っ て回転部 4 8 を回転駆動する。回転部 4 8 の回転方向は図 3（a）に矢印 A で示す右回り方向が正転方向である。なお、ギヤ 6 0 は回転部 4 8 の前面（面板）と一体になって 2 分割される構造を有する。

30

【0018】

回転部 4 8 の前面（面板）の、回転角度が相互に 180°ずれた位置には刃物台装着部 6 2 , 6 4 が設定されている。ワーク 1 4 の切断を行うときは、刃物台装着部 6 2 , 6 4 に外周面切削用刃物台（突っ切りカンナ台）がそれぞれ装着され、相対向する 2 本の切削刃物（バイト）でワーク 1 4 の外周面 1 4 a の切削を行う。ワーク 1 4 の内周面 1 4 b の除染を行うときは、刃物台装着部 6 2 , 6 4 の一方に内周面切削用刃物台（内径カンナ台）が装着され、他方にランサーウエイトが装着される。

【0019】

ワーク 1 4 の切断を行うときの刃物台および切削刃物の配置を図 5 に示す（一方の刃物台のみ示す。）。（a）はワーク 1 4 の軸 L の方向から見た正面図、（b）はワーク 1 4 の軸 L を通る水平面で切断した平面図である。なお、図 5 では、ワーク 1 4 の外径は、実際の本体胴 1 4 の外径よりも小さく示してある。刃物台 6 6 は外周面切削用刃物台（突っ切りカンナ台）であり、ベース部 6 8 が切削加工機 4 4 の回転部 4 8 の刃物台装着部 6 2（図 3（a））にボルト 6 9 で装着される。ベース部 6 8 には径方向移動部 7 0 がワーク 1 4 の径方向に移動自在に取付支持されている。径方向移動部 7 0 の先端部にはバイト 7 2 が装着されている。バイト 7 2 の刃先はワーク 1 4 の外周面 1 4 a に対面している。図 5 では図示しないもう一方の刃物台装着部 6 4（図 3（a））にも、同様の外周面切削用刃物台およびバイトが装着され、バイトの刃先はワーク 1 4 の外周面 1 4 a に対面してい

40

50

る。

【0020】

この状態で回転部48を正転方向(図5(a)の矢印A方向)に回転させると、2本のバイト72でワーク14の外周面14aを切削することができる。切削の進行に同期して径方向移動部70をワーク14の径方向内方向(図5の矢印B方向)に順次送り込むことにより、切削を連続して行うことができ、最終的にワークを輪切り状態に切断することができる。なお、外周面切削用刃物台66として『カットランド』に付属の突っ切りカンナ台を使用すれば、回転部48の回転をギヤで減速し送りネジに伝達して径方向移動部70を径方向内方向に自動送りして、切削を自動進行させてワーク14を切断することができる。この自動送り機構の詳細については、前述した特開2003-117720号公報を参照されたい。

10

【0021】

ワーク14の内周面14bの除染を行うときの刃物台および切削刃物の配置を図6に示す。(a)はワーク14の軸Lの方向から見た正面図、(b)はワーク14の軸Lを通る水平面で切断した平面図である。なお、図6では、ワーク14の外径は、実際の本体胴14の外径よりも小さく示してある。刃物台74は内周面切削用刃物台(内径カンナ台)であり、ベース部76が切削加工機44の回転部48の刃物台装着部62(または64。図3(a))にボルト78で装着される。ベース部76には径方向移動部80がワーク14の径方向に移動自在に取付支持されている。径方向移動部80には軸方向移動部82がワーク14の軸方向(ワーク14の中心軸Lに平行な方向)に移動自在に取付支持されている。軸方向移動部82の先端部にはバイト84が装着されている。バイト84の刃先はワーク14の内周面14bに対面している。

20

【0022】

この状態で回転部48を正転方向(図6(a)の矢印A方向)に回転させると、バイト84でワーク14の内周面14bを切削することができる。回転部48の回転に同期して軸方向移動部82をワーク14の軸方向奥方向(図6(b)の矢印C方向)に向けて順次送り込む(切削に隙間が生じない速度で送り込む)ことにより、切削を連続して行うことができる。このようにして、内周面14bに付着した放射性物質を切削屑とともに全面的に除去することができる。内周面切削用刃物台74の装着位置を移動せずに切削できる軸方向長さ(切削幅すなわち除染幅)は軸方向移動部82の長さにより設定することができる。例えばワーク14の開口端部14cから1m位奥までの長さに設定することができる。なお、内周面切削用刃物台74として『カットランド』に付属の内径カンナ台を使用すれば、回転部48の回転をギヤで減速して送りネジに伝達して軸方向移動部82を軸方向奥方向に自動送りして、切削を自動進行させることができる。また、径方向(図6の矢印D方向)の刃先調整(切削深さの調整)は、『カットランド』に付属の内径カンナ台の場合、径方向移動部80の径方向位置を手動操作で調整することにより行うことができる。

30

【0023】

ここで、以上説明した図3~図6の切削加工機44を使用して図2の給水加熱器10の除染および解体を行う方法を説明する。図1および図7~図10を参照して除染および解体作業の手順を説明する。この作業では、最初に切削加工機44を使用して水室胴18の切断を行う(図1のステップS1)。すなわち、図7の工程(1)に示すように、切削加工機44を管板16付近に装着し、外周面切削用刃物台66(図5)を使用して、バイト72を切断予定位置C1(管板16よりも水室胴寄りの位置)の外周面14aに対面させる。この状態で切削加工機44の回転部48を回転させ、かつ、バイト72を給水加熱器10の径方向に順次送り込むことにより切断予定位置C1を全周にわたり順次切削し、水室胴18を切断する。

40

【0024】

水室胴18を切断したら、図7の工程(2)に示すように、切削加工機44を、軸方向奥方向(管板16よりも奥方向でかつ次の切断予定位置C2よりも奥方向。なお、「奥方向」とは、図7、図8では左方向を指す。)の本体胴14の位置に移動して装着し直し、

50

同様に外周面切削用刃物台 6 6 を使用して、バイト 7 2 を切断予定位置 C 2 に対面させる。この状態で切削加工機 4 4 の回転部 4 8 を回転させ、かつ、バイト 7 2 を給水加熱器 1 0 の径方向に順次送り込むことにより切断予定位置 C 2 を全周にわたり順次切削し、その位置 C 2 で本体胴 1 4 を切断する（図 1 のステップ S 2）。なお、本体胴部分 1 4 - 1 が切断に伴い脱落しないように、本体胴部分 1 4 - 1 を適宜の支持台 8 6 に固定支持して切断を行う。

【 0 0 2 5 】

本体胴 1 4 - 1 を切断したら、図 7 の工程（ 3 ）に示すように、本体胴 1 4 の残りの部分を、車輪付脚 4 0 , 4 2 で床 1 2 上を転がして、切断された本体胴部分 1 4 - 1 から引き離す方向に移動させる。これにより管板 1 6 および切断された本体胴部分 1 4 - 1 と一

10

【 0 0 2 6 】

続いて、切削加工機 4 4 の装着位置はそのまま、刃物台を内周面切削用刃物台 7 4 （図 6）に交換して、本体胴 1 4 の内周面 1 4 b の切削を行う。すなわち、図 8 の工程（ 4 ）に示すように、バイト 8 4 を本体胴 1 4 の開口端部 1 4 c に位置決めして、本体胴 1 4 の内周面 1 4 b に対面させる。この状態で切削加工機 4 4 の回転部 4 8 を回転させ、かつ、バイト 8 4 を本体胴 1 4 の軸方向に順次送り込むことにより、次の切断予定位置 C 3 まで（あるいは切断予定位置 C 3 よりも少し奥側の位置まで）の所定幅（例えば 1 m）にわたり、内周面 1 4 b の全周を全面にわたり切削する。このようにして、次の切断予定位置 C 3 まで本体胴部分 1 4 - 2 の内周面 1 4 b 全面の除染が行われる（図 1 のステップ S 4

20

【 0 0 2 7 】

さらに、刃物台を外周面切削用刃物台 6 6 に交換して、図 8 の工程（ 5 ）に示すように、切削加工機 4 4 を次の切断予定位置 C 3 よりも奥側の本体胴 1 4 の位置に移動して装着し直し（図 1 のステップ S 5）、バイト 7 2 を切断予定位置 C 3 に対面させる。この状態で切削加工機 4 4 の回転部 4 8 を回転させ、かつ、バイト 7 2 を本体胴 1 4 の径方向に順次送り込むことにより切断予定位置 C 3 を全周にわたり順次切削し、その位置 C 3 で本体胴 1 4 を切断する（図 1 のステップ S 6）。なお、本体胴 1 4 が切断に伴い脱落しないように、本体胴 1 4 を適宜の間隔で支持台 8 8 に固定支持して切断を行う。

【 0 0 2 8 】

続いて、切削加工機 4 4 の装着位置はそのまま、刃物台を内周面切削用刃物台 7 4 に交換して、本体胴 1 4 の内周面 1 4 b の切削を行う。すなわち、図 8 の工程（ 6 ）に示すように、バイト 8 4 を本体胴 1 4 の新たな開口端部 1 4 c' に位置決めして、本体胴 1 4 の内周面 1 4 b に対面させる。この状態で切削加工機 4 4 の回転部 4 8 を回転させ、かつ、バイト 8 4 を本体胴 1 4 の軸方向に順次送り込むことにより、次の切断予定位置 C 4 まで（あるいは切断予定位置 C 4 よりも少し奥側の位置まで）の所定幅（例えば 1 m）にわたり、内周面 1 4 b の全周を全面にわたり切削する。このようにして、次の切断予定位置 C 4 まで本体胴部分 1 4 - 3 の内周面 1 4 b 全面の除染が行われる（図 1 のステップ S 4

30

【 0 0 2 9 】

以後、切削加工機 4 4 の移動（図 1 のステップ S 5）、本体胴 1 4 の切断（同ステップ S 6）、本体胴 1 4 の内周面 1 4 b 全面の除染（同ステップ S 4）を繰り返し、本体胴 1 4 を除染しながら各切断予定位置 C 4 , C 5 , ... , C n で本体胴部分 1 4 - 3 , 1 4 - 4 , ... , 1 4 - n に順次切断する。切断最終予定位置 C n の切断を完了したら（図 1 のステップ S 7）、胴体鏡板 3 6（ 1 4 - n ）および水室胴 1 8 を適宜の方法で除染する（図 1 のステップ S 8）。除染および解体された水室胴 1 8、本体胴 1 4、胴体鏡板 3 6 は再資源化される（図 1 のステップ S 9）。切削屑は放射性廃棄物として廃棄される。なお、本体胴 1 4 に設けられている蒸気入口 2 8、ドレン出口 3 0、胴体逃がし弁座 3 2、胴体空

40

【 0 0 3 0 】

50

本体胴 14 から抜き出された伝熱管束 26 の除染解体方法について説明する。本体部 14 から抜き出された伝熱管束 26 は、図 9 に示すように、管板 16 および切断された本体胴部分 14 - 1 と一体に繋がっている。そこで、バンドソーやワイヤソー等を使用して、伝熱管束 26 を本体胴 14 - 1 に近い位置 P1 と U 字状に折り曲げられた部分に近い位置 P2 で切断して、個々の伝熱管に分離する（図 1 のステップ S10）。次いで、個々の伝熱管を、例えば回転している筒状のブラシ中に投入して外周面をブラシがけして、外周面に付着している放射性物質を掻き落として除染する（同ステップ S11）。さらに、個々の伝熱管の開口内に、回転しているブラシを挿入することにより内周面をブラシがけして、内周面に付着している放射性物質を掻き落として除染する（同ステップ S12）。除染を終了したら、各伝熱管を半割に切断し（同ステップ S13）、さらに図 10 に示すように短いチップ 26a に切断し（同ステップ S14）、再資源化する（同ステップ S15）。ブラシがけで掻き落とされた切削屑は放射性廃棄物として廃棄される。なお、各伝熱管の U 字状に折り曲げられた部分についても、外周面および内周面をブラシがけして除染し、半割切断およびチップ化して再資源化する。また、残された管板 16 および本体胴部分 14 - 1 についても適宜の方法により除染し再資源化する。

10

20

30

【0031】

なお、前記実施の形態では本体胴 14 の開口端部側から奥側に向けて内周面 14b の切削を行うようにしたが、逆に奥側から開口端部側に向けて内周面 14b の切削を行うこともできる。また、前記実施の形態では、回転部 48 を連続して回転しながら軸方向移動部 82 をワーク 14 の軸方向奥方向に向けて順次送り込むことにより内周面 14b の切削を行うようにしたが（つまり螺旋状に切削するようにしたが）、これに代えて、回転部 48 の回転を止めて軸方向移動部 82 をワーク 14 の開口端部 14c から軸方向奥方向に向けて所定距離移送して切削し、次いで回転部 48 を微量回転させて止めて、そこで再び軸方向移動部 82 をワーク 14 の開口端部 14c から軸方向奥方向に向けて所定距離移送して切削し、以後この動作を回転部 48 が 1 周するまで繰り返すことにより内周面 14b の切削を行う（つまり軸方向の切削を内周面 14b の全周にわたり繰り返し行う）こともできる。また、前記実施の形態では、外周面切削用刃物台 66 は、バイト 72 をワーク 14 の径方向のみに送るようにしたが、軸方向にも移動できるようにして、バイト 72 の厚みよりも広い溝幅で切削して切断を行うこともできる。また、前記実施の形態では、内周面 14b の切削を行ってから該切削した部分の切断を行うようにしたが、切断を行ってから該切削した部分の内周面 14b の切削を行うこともできる。

【産業上の利用可能性】

【0032】

前記実施の形態では、原子力プラントの給水加熱器の除染および解体を行う場合について説明したが、これに限らず、原子力プラントの蒸気発生器、その他の内周面が放射能汚染された熱交換器、配管等の円筒状構造物についてこの発明の方法により除染および解体を行うことができる。

【図面の簡単な説明】

【0033】

【図 1】図 3 ~ 図 6 の切削加工機 44 を使用して図 2 の給水加熱器 10 の除染および解体を行う手順を示すフローチャートである。

40

【図 2】原子力プラントの給水加熱器の構造を示す縦断面側面図である。

【図 3】図 2 の給水加熱器の本体胴 14 の除染および解体に使用する切削加工機の一例を示す正面図および右側面図である。

【図 4】図 3 の切削加工機の回転部 48 に同軸状に形成されたギヤを示す斜視図である。

【図 5】図 3 の切削加工機を使用して図 2 の給水加熱器の本体胴 14 の切断を行うときの刃物台および切削刃物の配置を示す図で、(a) は軸方向から見た正面図、(b) は軸を通る水平面で切断した平面図である。

【図 6】図 3 の切削加工機を使用して図 2 の給水加熱器の本体胴 14 の除染を行うときの刃物台および切削刃物の配置を示す図で、(a) は軸方向から見た正面図、(b) は軸を

50

通る水平面で切断した平面図である。

【図7】図1の手順の主要な工程の説明図である。

【図8】図7の続きの工程を示す説明図である。

【図9】伝熱管束26の切断位置の一例を示す図である。

【図10】伝熱管の半割切断されたチップを示す斜視図である。

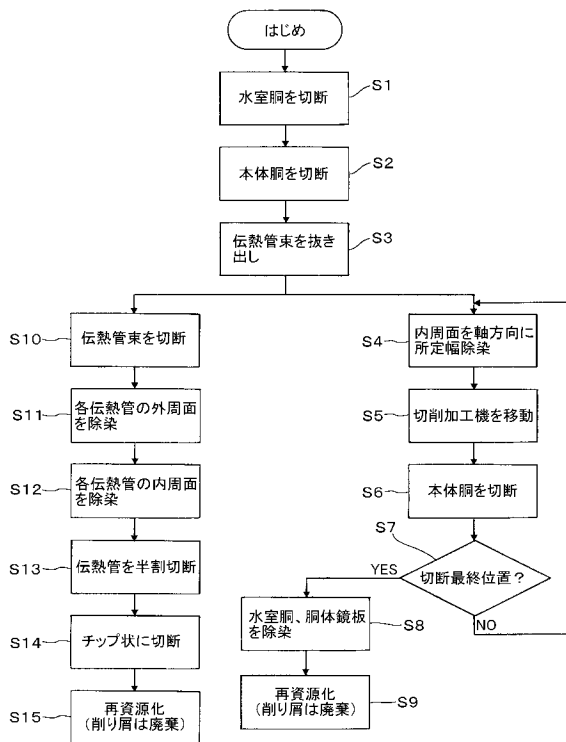
【符号の説明】

【0034】

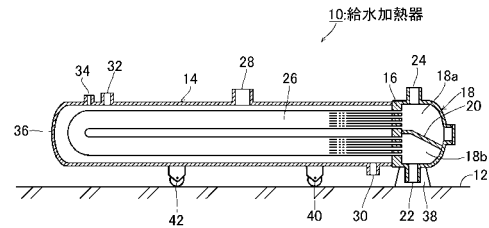
10 ... 給水加熱器 (熱交換器)、14 ... 本体胴 (円筒状構造物)、14 - 1, 14 - 2, ... , 14 - n ... 切断されたまたは切断される本体胴部分、14 a ... 外周面、14 b ... 内周面、14 c ... 円筒状構造物の開口端部、14 c' ... 円筒状構造物の新たな開口端部、16 ... 管板、26 ... 伝熱管束、44 ... 切削加工機、46 ... 固定部、48 ... 回転部、58 ... モータ (動力)、66 ... 外周面切削用刃物台、72, 84 ... バイト (切削刃物)、74 ... 内周面切削用刃物台、C1, C2, ... , Cn ... 切断予定位置、L ... 円筒状構造物の中心軸。

10

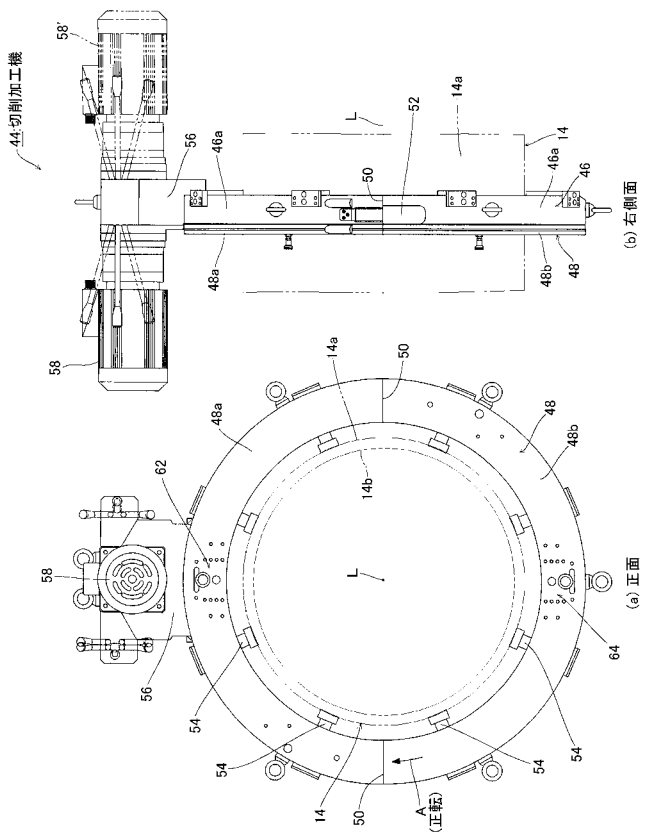
【図1】



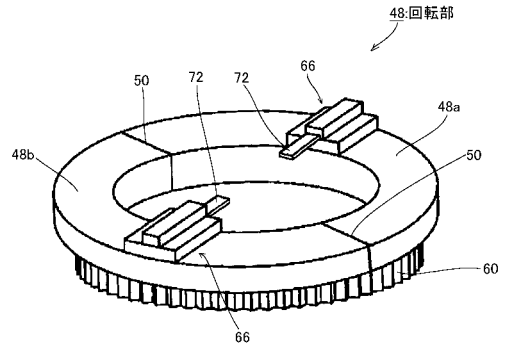
【図2】



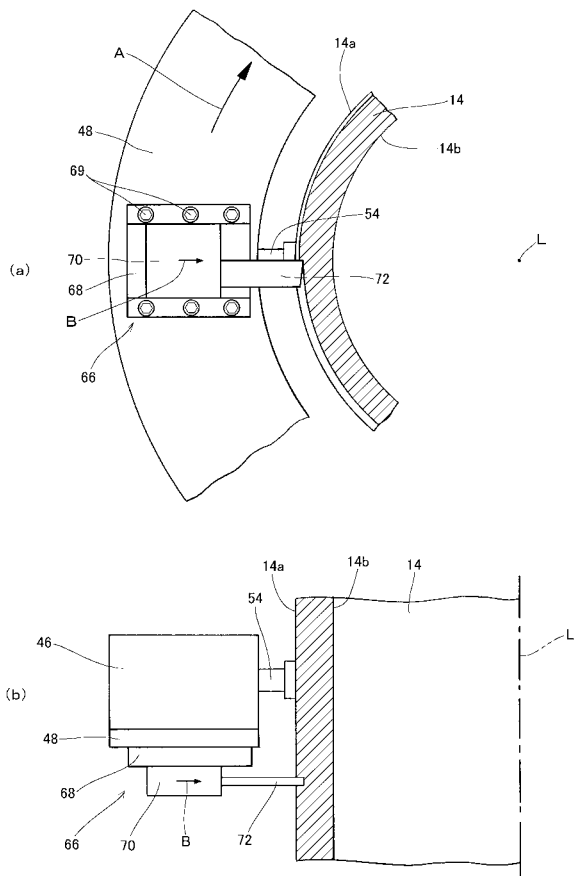
【 図 3 】



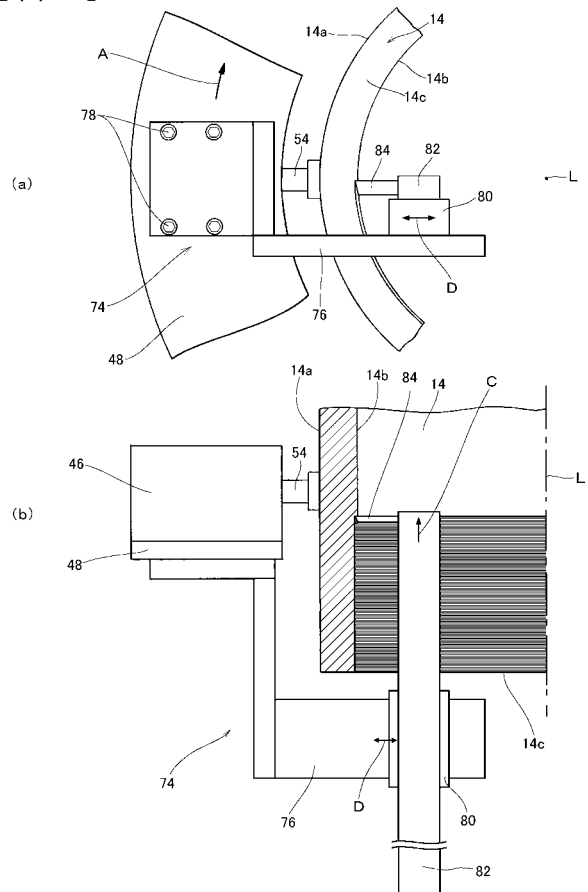
【 図 4 】



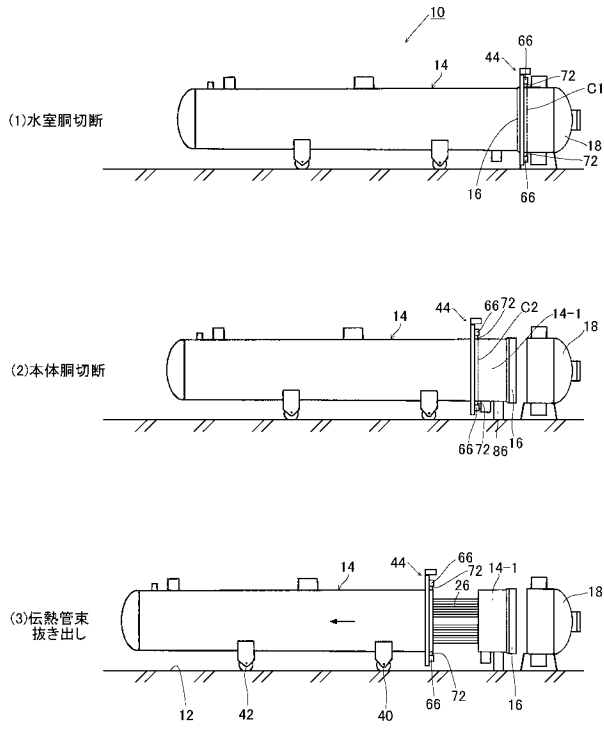
【 図 5 】



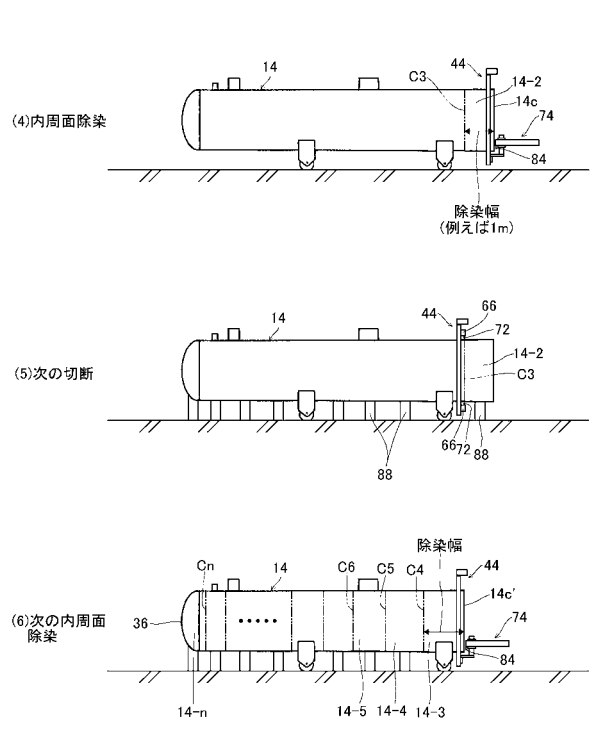
【 図 6 】



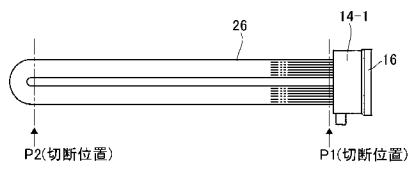
【 図 7 】



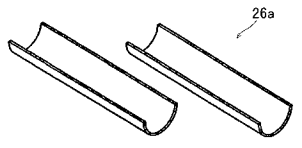
【 図 8 】



【 図 9 】



【 図 10 】



フロントページの続き

(51)Int.Cl. ⁷	F I	テーマコード(参考)
F 2 8 G 15/04	F 2 8 G 13/00	Z
G 2 1 F 9/28	F 2 8 G 15/04	
	G 2 1 F 9/28	5 0 1 C