

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 公表特許公報 (A)

(11) 特許出願公表番号

特表2017-501392

(P2017-501392A)

(43) 公表日 平成29年1月12日 (2017.1.12)

(51) Int. Cl.	F 1	テーマコード (参考)
G 2 1 F 9/28 (2006.01)	G 2 1 F 9/28 5 2 2 B	
F 2 8 G 9/00 (2006.01)	F 2 8 G 9/00 Z	
	G 2 1 F 9/28 5 2 1 B	

審査請求 未請求 予備審査請求 未請求 (全 22 頁)

(21) 出願番号 特願2016-533653 (P2016-533653)
(86) (22) 出願日 平成26年8月21日 (2014. 8. 21)
(85) 翻訳文提出日 平成28年7月4日 (2016. 7. 4)
(86) 国際出願番号 PCT/US2014/052055
(87) 国際公開番号 W02015/094427
(87) 国際公開日 平成27年6月25日 (2015. 6. 25)
(31) 優先権主張番号 14/135, 619
(32) 優先日 平成25年12月20日 (2013. 12. 20)
(33) 優先権主張国 米国 (US)

(71) 出願人 501010395
ウエスチングハウス・エレクトリック・カンパニー・エルエルシー
アメリカ合衆国 ペンシルベニア州 1 6
0 6 6 クランベリー・タウンシップ ウ
エスチングハウス・ドライブ 1 0 0 0
(74) 代理人 100091568
弁理士 市位 嘉宏
(72) 発明者 ホーキンス、フィリップ、ジェイ
アメリカ合衆国 ペンシルベニア州 1 5
6 4 2 アーウィン ティルブルック・ロ
ード 4 8 9

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 蒸気発生器スラッジランス装置

(57) 【要約】

中央仕切板により実質的に全長にわたって二分される中央細管レーンへ手穴を介してアクセスできるチューブ・シェル型蒸気発生器用のスラッジランス。当該スラッジランスのノズルは、往復移動可能で、ばねにより付勢され、仕切板に向かって延びて該仕切板と接触するプランジャを有し、該プランジャは、ノズルを通り噴射口から出る高圧洗浄液の流れにより定位置にロックされて、細管の間からスラッジを洗浄除去する。スイングアームを有する整列ツールは、噴射口が仕切板から離隔して適切に細管列に整列するように噴射口の割り出しを行う。

【選択図】 図 5

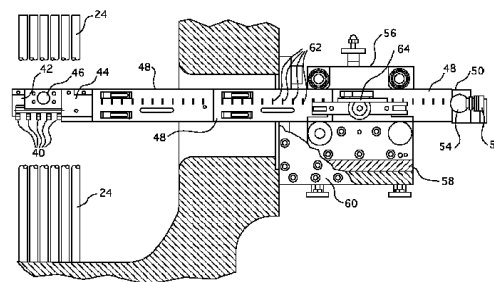


FIG. 5

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

管板（３８）を包み込む胴部（１２）と、当該管板から延びる管径が実質的に均一の複数の細管（２４）とを有する蒸気発生器（１０）に使用されるスラッジランスであって、当該細管は、実質的に規則的なパターンに配列され、互いに隣接する細管の間には実質的に一様な狭い間隙（２８）があり、当該規則的なパターンの概して中央には中央レーン（２６）があり、当該中央レーンのほぼ中心に沿って仕切板（３２）が延び、当該胴部は当該中央レーンに整列する１つ以上のアクセス開口（３０）を有し、当該スラッジランスは、

駆動組立体（５６）とレール（４８）を支持するように構成され、当該駆動組立体（５６）が当該レール（４８）を当該仕切板（３２）の片方の側の当該細管（２４）と当該仕切板の間の当該中央細管レーン（２６）に沿って移動させるように構成されている、取付け組立体（６０）と、

当該細管と当該仕切板（３２）との間を通り抜ける大きさで、流路を画定する本体組立体（４４）を有し、当該レール（４８）に結合されたノズル組立体（４２）と、

当該ノズル組立体の本体組立体（４４）のキャビティ内で往復移動可能であり、当該ノズル組立体が当該中央レーン（２６）に配置されると当該仕切板（３２）に接触する方向に付勢されるプランジャ（４６）とから成ることを特徴とするスラッジランス。

【請求項 2】

前記ノズル組立体（４２）の前記流路（６６）を通して加圧流体を移送する手段（５２）を含み、当該高圧流体が前記ノズル組立体を介して移送されると前記キャビティ内における前記プランジャ（４６）の移動が阻止されることを特徴とする、請求項 1 のスラッジランス。

【請求項 3】

前記高圧流体が前記プランジャ（４６）を前記キャビティ内の定位置に押し止める、請求項 2 のスラッジランス。

【請求項 4】

前記プランジャ（４６）が前記仕切板（３２）に 0.5 ポンド（0.23 キログラム）未満の力を及ぼす、請求項 1 のスラッジランス。

【請求項 5】

前記ノズル組立体の本体組立体（４４）が、前記流路（６６）と流体連通関係にあり前記細管（２４）の間の隙間（２８）を通る流体を噴出させる複数の噴射口（４０）を有し、当該噴射口（４０）を当該隙間に整列させるために前記レール（４８）に取り付けられた整列ツール（１７６）を具備することを特徴とする、請求項 1 のスラッジランス。

【請求項 6】

前記整列ツール（１７６）が前記レール（４８）に沿って移動可能である、請求項 5 のスラッジランス。

【請求項 7】

前記整列ツール（１７６）によって、前記ノズル組立体（４２）と、前記整列ツール上の指針（１７８）に最も近い位置にある前記複数の細管（２４）のうちの１つとの間の距離を測定する、請求項 5 のスラッジランス。

【請求項 8】

前記指針（１７８）が、垂直方向から２つの互いに反対の方向のうち少なくとも１つの方向へ横方向に 90 度回転し、当該互いに反対の方向のうちの第 1 の方向は前記ノズル組立体（４２）と前記複数の細管（２４）のうちの１つとの間の距離を測定し、当該互いに反対の方向のうちの第 2 の方向は前記ノズル組立体と前記仕切板（３２）との間の距離を測定する方向である、請求項 7 のスラッジランス。

【請求項 9】

前記指針（１７８）が前記噴射口（４０）を前記隙間（２８）に整列させるために前記

10

20

30

40

50

第 1 の方向へ回転する、請求項 8 のスラッジランス。

【請求項 10】

前記指針（178）を回転自在に支持するハウジングの表面（206）は、前記指針の角度位置を前記ノズル組立体（42）からの直線距離に変換するためのマーク（DP、R1）を有することを特徴とする、請求項 8 のスラッジランス。

【請求項 11】

前記指針（178）が 90 度の位置および 270 度の位置に固定支持される、請求項 8 のスラッジランス。

【請求項 12】

前記噴射口（40）が実質的に垂直方向下向きと、ほぼ水平方向との間を正逆に回転する、請求項 5 のスラッジランス。

10

【請求項 13】

蒸気発生器スラッジランスを蒸気発生器（10）内の構造物に整列させるための当該スラッジランス用の整列ツール組立体であって、当該蒸気発生器は管板（38）を包み込む胴部（12）と、当該管板から延びる管径が実質的に均一の複数の細管（24）とを有し、当該細管は実質的に規則的なパターンに配列され、互いに隣接する細管間には実質的に一様な狭い隙間（28）があり、当該規則的なパターンの概して中央には中央レーン（26）があり、当該胴部は当該中央レーンに整列する 1 つ以上のアクセス開口（30）を有し、当該整列ツール組立体は、

駆動組立体（56）とレール（48）を支持するように構成された取付け組立体（60）と、

20

レール（48）に沿って移動し、当該レール上のスラッジランスのノズル組立体（42）と、整列ツール上の指針（178）に最も近い位置にある当該複数の細管（24）のうちの 1 つとの間の直線距離を測定するように構成された整列ツール（176）とから成ることを特徴とする整列ツール組立体。

【請求項 14】

前記指針（178）が垂直方向から第 1 の方向へ 90 度横方向に回転することにより、前記ノズル組立体（42）と前記複数の細管（24）のうちの 1 つとの間の距離を測定することを特徴とする、請求項 13 の整列ツール組立体。

【請求項 15】

30

前記指針（178）が前記第 1 の方向とは反対の第 2 の方向へ横方向に回転することにより、前記ノズル組立体（42）と前記ノズル組立体の反対側にある構造物（32）との間の距離を測定することを特徴とする、請求項 14 の整列ツール組立体。

【請求項 16】

前記構造物が、実質的に前記中央レーン（26）に沿って延びる仕切板（32）である、請求項 15 の整列ツール組立体。

【請求項 17】

前記指針（178）が前記第 1 の方向へ回転して前記噴射口（40）を前記隙間（28）に整列させることを特徴とする、請求項 14 のスラッジランス。

【請求項 18】

40

前記指針（178）を回転自在に支持するハウジングの表面（206）は、前記指針の角度位置を前記ノズル組立体（42）からの直線距離に変換するためのマーク（DP、R1）を有することを特徴とする、請求項 14 のスラッジランス。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は一般にチューブ・シェル型蒸気発生器に関し、具体的には、かかる蒸気発生器の二次側からスラッジを洗浄除去するための洗浄装置に関する。

【背景技術】

50

【0002】

加圧水型原子炉の蒸気発生器は、典型的には、縦置き胴部と、管群を形成するよう胴内に配設された複数のU字管と、U字湾曲部とは反対側の端部でU字管を支持する管板と、管板の下側と協働する仕切板と、管群の一端に一次流体入口ヘッダを、また管群の他端に一次流体出口ヘッダを形成するチャンネルヘッドとより成る。一次流体入口ノズルは一次流体入口ヘッダと流体連通関係にあり、また、一次流体出口ノズルは一次流体出口ヘッダと流体連通関係にある。蒸気発生器の二次側は、管群と胴部との間に位置して外側の胴部との間に環状室を形成する管群外筒から成り、管群のU字形湾曲部の端部の上方には給水リングが設けられている。

【0003】

原子炉内を循環して加熱された一次流体は、一次流体入口ノズルを介して蒸気発生器に流入する。この一次流体は、一次流体入口ノズルから一次流体入口ヘッダに入り、U字管群の内部を通して一次流体出口ヘッダへ流出し、そこから一次流体出口ノズルを通して原子炉冷却系の残りの部分へ導かれる。同時に、管板上方の管群の外側に接する蒸気発生器の二次側へは、蒸気発生器内の給水リングに接続された給水ノズルを介して給水が導入される。一実施態様において、給水は、蒸気発生器に入るとすぐに、管群上方に支持された湿分分離器から戻ってくる水と混ざり合う。ダウンカマ流と呼ばれるこの混合物は、胴部に隣接する環状室を下降した後、環状室の底部の下方にある管板によって方向を転換された後、管群外筒の内側をU字管の外側と熱伝達関係を成して上昇する。水が管群と熱伝達関係を成して循環する間、細管内の一次流体から細管周囲の水へ熱が伝達され、細管周囲の水の一部が蒸気に変換される。この蒸気は上昇して多数の湿分分離器を通過するが、その間に蒸気から同伴湿分が分離される。蒸気はその後蒸気発生器を出て、典型的にはタービンへ送られ、当技術分野において周知の方法で電気を発生させる。

【0004】

一次流体は放射性物質を含み、U字管の壁のみにより給水から隔離されているため、このU字管の壁は、かかる放射性物質を隔離する一次バウンダリの一部である。したがって、U字管を欠陥のない状態に保つことが重要である。U字管の壁に漏洩を引き起こす原因が少なくとも2つあることがわかっている。稼働している蒸気発生器から採取した細管試験片のひび割れ付近で発見された高い腐食度と、制御された実験室条件下で腐食性元素により発生させた欠陥がこれらのひび割れに類似することから、高い腐食度が粒界腐食の原因すなわち細管ひび割れの原因として考えられることがわかっている。

【0005】

細管漏洩のもうひとつの原因は、細管の減肉と考えられる。細管の渦電流探傷検査から、管板上に蓄積したスラッジの高さに対応する管板付近に細管の減肉が起きることがわかっている。加圧水型原子炉の蒸気発生器の運転中、水が蒸気になる際に二次側に付着物が発生する。この付着物は管板上にスラッジとして蓄積する。このスラッジは、主成分の鉄酸化物粒子および銅化合物と、その他の少量の鉍物から成り、給水から管板上に、さらには管板と細管との間の環状部内に析出したものである。蓄積したスラッジの高さは、スラッジ中の磁鉄鉍に感応する低周波数信号を用いた渦電流探傷検査によって推測することができる。スラッジの高さと細管壁の減肉箇所の相関関係は、スラッジ付着物によって細管壁にリン酸塩溶液やその他の腐食性物質が濃集しやすい場所ができ、その結果、細管減肉が起きることを強く示唆している。

【0006】

前述の理由から、蒸気発生器の適切な運転を維持するには定期的に洗浄して付着物を除去するのが望ましい。典型的には、U字管の中心（細管レーン）に沿ってスプレーノズルを導入することにより、付着物を管群から外方へ移動させる。管群のすぐ外側の環状部で付着物を水流により吸込口へ送り込み、そこから蒸気発生器の外へ出して処分する。

【0007】

コンパッション・エンジニアリング社が以前に製造していたような一部の蒸気発生器では、スラッジランスにより、その中心から外方へ通常アクセスできる範囲は、細管レーン

10

20

30

40

50

を狭隘にする部材により制限される。この部材は、細管レーンの中心に直接配設される仕切板であり、水平方向のアクセス範囲を公称1－5／16インチ（2．85cm）に制限する。製造公差のため、仕切板と内側列の細管との間の空間は1インチ（2．54cm）近くなることがある。空間がこのようにさらに狭くなるのは、仕切板が内側列の細管と平行に配設されていないせいであることが多い。

【0008】

細管レーンに沿う利用可能な空間は非常に狭いので、現状において、洗浄は、高圧かつ大量の水の噴流を蒸気発生器の管群の周囲に沿って掃引することによって行なわれる。洗浄の際、噴霧状態の水の多くが蒸気発生器の中心へ差し向けられるため、付着物は内方へ押しやられ、除去が一層困難になる。蒸気発生器の中心へ向けて水を噴射する方法の別の問題点は、スラッジ付着物の大部分が、洗浄水噴射口から遠く離れた、スプレーがエネルギーと集中力を失った場所にあることである。また、噴射口スプレーが、効果的な洗浄を行える管板に対して垂直に近い方向に差し向けられるのではなく、管板に平行に近い方向に差し向けられるということがある。

【0009】

スラッジランスによる洗浄を効果的に行う上での課題の一つは、洗浄水噴射口を細管の隙間、すなわち細管の間の空間、に整列できることである。コンバッション・エンジニアリング社が設計した蒸気発生器の場合、細管の隙間は公称0．116インチ（0．295cm）である。細管の間へ深く浸透させるには、±0．02度の正確さで角度を調整することが望ましい。周縁部から内方へ水を噴射する場合、装置が移動するたびに噴射口の位置を変えて細管の隙間に整列させる必要があるので、隙間に対する調整、また角度の調整が一層難しくなる。

【0010】

したがって、本発明の目的は、蒸気発生器の細管レーンの、仕切板と細管の第1列との間を邪魔されずに移動できるスラッジランスを提供することである。

【0011】

本発明の別の目的は、隙間に整列するよう角度を調整しながら、細管の第1列から所定の距離離隔させるのが容易なスラッジランスを提供することである。

【0012】

本発明のさらなる目的は、動作を開始する前に仕切板からの距離を確認できるスラッジランスを提供することである。

【0013】

本発明の追加の目的は、移動のたびに噴射口を隙間に整列するよう再校正する必要のないスラッジランスを提供することである。

【0014】

本発明のさらなる目的は、ノズルの噴射口からの高圧流体により生じる横向きの反力に抗して、スラッジランスのノズルを支持することである。

【発明の概要】

【0015】

上記およびその他の目的は、管板を包み込む胴部と、当該管板から延びる管径が実質的に均一の複数の細管とを有し、実質的に規則的なパターンに配列された細管の互いに隣接する細管の間に実質的に一様な狭い間隙がある蒸気発生器に使用されるスラッジランスによって達成される。この規則的なパターンの概して中央には中央レーンがあり、この中央レーンのほぼ中心に沿って仕切板が延びる。胴部は、中央レーンに整列した1つ以上のアクセス開口を有し、スラッジランスはこの開口を介して中央レーンにアクセスできる。スラッジランスは、駆動組立体とレールを支持するように構成された取付け組立体を具備し、当該駆動組立体は、当該レールを仕切板の片方の側の細管と仕切板との間の中央レーンに沿って移動させるように構成されている。レールに連結されたノズル組立体は、液体の流路を画定する本体組立体を有している。ノズル組立体は、細管と仕切板との間を通過できる大きさを有する。ノズル組立体の本体組立体の噴射口から高圧流体が噴出する際に反

10

20

30

40

50

動でノズルが動くのを防ぐために、ノズル組立体の本体組立体は、当該組立体のキャビティ内を往復移動可能であり、当該ノズル組立体が中央レーンに配置されると仕切板に接触する方向へ付勢されるプランジャを有する。

【0016】

一実施態様において、プランジャの周囲のキャビティは、高圧流体がノズル組立体を介して送出される時、キャビティ内をプランジャが移動しないように構成されている。この実施態様では、高圧流体が、プランジャをキャビティ内の定位置に押し止める。

【0017】

別の実施態様では、ノズル組立体の本体組立体は流路と流体連通関係にある複数の噴射口を有し、これらの噴射口から細管の間の隙間を通る流体が噴出する。この実施態様では、噴射口を隙間に整列させるための整列ツールがレールに取り付けられている。好ましくは、整列ツールはレールに沿って移動可能であり、ノズル組立体と、整列ツール上の指針に最も近い細管との間の距離を測定することができる。望ましくは、この指針は、垂直方向から2つの互いに反対の方向のうち少なくとも1つの方向へ横方向に90度回転し、当該互いに反対の方向のうちの第1の方向はノズル組立体と最も近い細管との間の距離を測定し、当該互いに反対の方向のうちの第2の方向はノズル組立体と仕切板との間の距離を測定する方向である。別の実施態様では、指針が第1の方向へ回転すると、噴射口が細管の間の隙間に整列する。好ましくは、この指針を回転自在に支持するハウジングの表面に、指針の角度位置をノズル組立体からの直線距離に変換するためのマークが付いている。

【0018】

本発明は、上段に概説したように、蒸気発生器スラッジランス用の整列ツールも企図している。

【図面の簡単な説明】

【0019】

本発明の詳細を、好ましい実施態様を例にとり、添付の図面を参照して以下に説明する。

【0020】

【図1】蒸気発生器の切欠き等角図である。

【0021】

【図2】図1に概要を示すタイプの蒸気発生器の部分断面図である。管板の上方を切ったこの断面図は、中央細管レーンに沿って延びる仕切板を示している。

【0022】

【図3】図2に示す仕切板周辺部分の拡大断面図である。

【0023】

【図4】蒸気発生器に取り付けられ、手穴を貫通する、本発明の一実施態様の平面図である。

【0024】

【図5】蒸気発生器の図4に示す部分の立面図である。

【0025】

【図6】図5に示す本発明の実施態様のスプレーヘッド、レールおよび振動組立体の断面図である。

【0026】

【図7】図4に示す振動組立体の拡大断面図である。

【0027】

【図8A】図6に示すスプレーヘッドの立断面図である。

【0028】

【図8B】図8Aの線A-Aに沿うヘッド組立体の断面図である。

【0029】

【図8C】図8Bに示すスプレーヘッド組立体の後部の拡大断面図である。

【0030】

10

20

30

40

50

【図 9 A】図 4 および図 5 に示す取付け組立体および中間プレートの正面図である。

【図 9 B】図 4 および図 5 に示す取付け組立体および中間プレートの側面図である。

【図 9 C】図 4 および図 5 に示す取付け組立体および中間プレートの底面図である。

【0031】

【図 10 A】図 4 および図 5 に示すインデックス駆動組立体の正面図である。

【図 10 B】図 4 および図 5 に示すインデックス駆動組立体の右側立面図である。

【0032】

【図 11】図 10 A の線 A-A に沿う平面図である。

【0033】

【図 12】図 10 A の線 B-B に沿う断面図である。

10

【0034】

【図 13】図 11 の線 C-C に沿う断面図である。

【0035】

【図 14】図 11 の線 D-D に沿ったインデックス駆動組立体の断面図である。

【0036】

【図 15】好ましい実施態様のスラッジランス組立体の一部を構成する整列ツールの断面図である。

【0037】

【図 16 A】図 15 に示すアーム組立体の正面図である。

【図 16 B】図 15 に示すアーム組立体の立断面図である。

20

【0038】

【図 17】図 15 の指針アセンブリの立断面図である。

【0039】

【図 18】図 15 および図 17 に示す指針組立体の背立面図である。

【0040】

【図 19】細管の隙間に整列する位置にあるスイングアーム指針を示す概略図である。

【0041】

【図 20】第 1 列の距離を測定するスイングアーム位置を概略的に示す上面図および正面図である。

【0042】

30

【図 21】仕切板の距離を測定するスイングアーム位置を概略的に示す上面図および正面図である。

【発明を実施するための形態】

【0043】

図 1 は、加圧水型原子炉（図示せず）の蒸気発生器 10 を示す。蒸気発生器 10 については、2008 年 10 月 14 日に発行された米国特許第 7,434,546 号に極めて詳細に記載されている。大まかに言って、蒸気発生器 10 は密閉空間 14 を画定する長尺の概して円筒状の胴部 12 と、少なくとも 1 つの一次流体入口 16 と、少なくとも 1 つの一次流体出口 18 と、少なくとも 1 つの二次流体入口 20 と、少なくとも 1 つの二次流体出口 22 と、当該一次流体入口 16 と当該一次流体出口 18 との間に延設され、当該一次流体入口 16 および当該一次流体出口 18 と流体連通関係にある複数の実質的に均一な管径の細管 24 とを含む。円筒状の胴部 12 は、その長手軸が実質的に垂直方向に延びるように配置するのが一般的である。細管 24 は、密閉空間内において流体入口 16 と流体出口 18 を分離するマニホールドの一部を形成する管板 38 に封止結合されている。図 1 に示すように、細管 24 は概して逆「U」字形の経路を成す。図 2 および図 3 に示すように、細管 24 は、隣接する細管 24 の間に実質的に様な狭い隙間 28 のある実質的に規則的なパターンに配置されている。細管の隙間 28（図 3 に示す）は、典型的には約 0.11 ～ 0.41 インチ（0.30 ～ 1.04 cm）の間であり、より典型的には約 0.116 インチ（0.29 cm）である。また図示のように、細管 24 の「U」字部は、胴部 12 の中心を横切る細管レーン 26 を画定する。細管レーン 26 の両端には、細管レーンへの

40

50

アクセス開口 30 が存在する。細管レーンアクセス開口 30 は通常円形であり、その口径は典型的には約 5 ～ 8 インチ (12 . 7 ～ 20 . 3 c m) 、より典型的には約 6 インチ (15 . 2 c m) である。

【 0 0 4 4 】

加圧水型原子炉の稼働中、原子炉からの加熱された一次水は、一次流体入口 16 から入って細管 24 を通過し、一次流体出口 18 を介して蒸気発生器 10 から排出される。二次水は二次流体入口 20 から蒸気発生器 10 へ流入し、蒸気出口 22 から蒸気発生器 10 を出る。二次水は細管 24 の外面に沿って流動する間に蒸気に変換され、細管 24 同士の間、管板 38 の表面、および蒸気発生器 10 のその他の構造物の上にスラッジを蓄積させる。大型のスラッジランスによるこのスラッジへのアクセスは、典型的には、細管レーンアクセス開口 30 を介して行われる。

10

【 0 0 4 5 】

図 2 に示すのは、図 1 の線 2 - 2 に沿う蒸気発生器の部分断面図である。ある特定の設計の蒸気発生器において、仕切板 32 は、手穴であるアクセス開口 30 のほぼ中心軸に沿って延びるため、スラッジランスがアクセスする上で制約となる。このタイプの蒸気発生器は、細管レーンから外向きに高圧水を噴射すると共に、胴部 12 と細管 24 との間の環状領域に沿う周縁部を流れる水流を導入すると効果的な洗浄を行える。この水流は矢印 34 で示す円周方向に流れ、位置 36 (検査用開口) のところで吸引されるため付着物と水が蒸気発生器から除去される (米国特許第 4 , 079 , 701 号の説明を参照) 。仕切板 32 と内側列の細管との間の隙間「G」は、細管の間の隙間に正確に整列させる必要のある噴流を噴射口から導入するための空間としては小さく狭いものである。また、この小さい隙間「G」は、反対向きの噴射口からの水流によりスラッジランスのノズルにかかる反力を相殺させるにあたり制約となる。反対向きの相殺用噴射口が存在しない場合、典型的には 50 ポンド (22 . 7 キログラム) の反力がスラッジランスのノズルにかかる。

20

【 0 0 4 6 】

図 3 に示すのは、蒸気発生器 10、仕切板 32、細管 24 および手穴であるアクセス開口 30 の拡大断面図である。蒸気発生器の製造公差のため、仕切板 32 は細管と平行でないことがある。この角度のずれにより、内側列の細管と仕切板との間の隙間にばらつきが生じる。「G1」と「G2」の差は、仕切板の長さに沿って最大 0 . 25 インチ (0 . 64 c m) になることがある。

30

【 0 0 4 7 】

図 4 および図 5 は、それぞれ、蒸気発生器 10 に取り付けられ、手穴であるアクセス開口 30 を貫通する本発明の一実施態様 (後述) の平面図および立面図である。回転式高圧噴射口 40 は、蒸気発生器内に水流を導入し、細管間の不要な残留物を破壊して解放し、蒸気発生器の外部構造に向けて移動させる。それと共に、縁辺部の流れと吸引装置によって、残留物を蒸気発生器から除去する。噴射口 40 は、ヘッド組立体 44 に取り付けられたノズル組立体 42 の一部である。図 5 において噴射口 40 は下向きになっているが、これは、システムが加圧されて高圧水を噴射口を介して押し出す始動時の通常の姿勢である。図 4 では、噴射口 40 は回転して水を細管の隙間 28 に差し向ける水平に最も近い姿勢になっている。噴射口が下向きの垂直姿勢からほぼ水平の姿勢へ回転すると、噴流の反動によって、ヘッド組立体 44 が仕切板 32 の方へ押し付けられる。ロッキングブランジャ 46 (詳細は後述) が仕切板 32 に対して作用することによりヘッド組立体 44 が横方向に固定され、洗浄スプレーが細管の隙間に対する角度が維持される。連結された 2 つ以上のレール組立体 48 を使用して、ヘッド組立体 44 を管群内の細管レーンに沿って並進させる。レール組立体 48 はまた、高圧水流を通過させノズルを回転させるための手段を提供する。後部のレール組立体には、振動組立体 50 が固着されている。振動組立体は、噴射口 40 の掃引動作のために回転駆動力を提供する。回り継手 54 に接続されたクイックカップリング 52 に導入される水は、給水ホースの柔軟な動きを可能にする。中間プレート 58 に取り付けられ、取付け組立体 60 に支持されたインデックス駆動組立体 56 は、蒸気発生器 10 の内部への、また外部へのレール 48 の正確な並進を可能にする。レール

40

50

組立体 48 の断面形状は、十分な曲げ剛性を提供するので、ヘッド組立体を蒸気発生器内へ 7 フィート以上入ったところに位置決めするにあたり追加の支持は不要である。各組立体については後述する。洗浄を効果的に行うには、噴射口 40 を細管の各隙間に位置決めする必要がある。細管の隙間に対する噴射口の適切な割り出しは、整列マーク 62 と調整可能な指針 64 によって再設定または確認できる。

【0048】

図 6 に示すのは、ヘッド 44、レール 48 および振動組立体 50 の断面図である。流路 66 は、振動組立体 50 からヘッド組立体 44 への高圧水（約 3,000 psi）の送り出しに使用する。駆動シャフト 68 は、回転運動を振動組立体 50 からヘッド組立体 44 へ伝達する。振動組立体 50 とレール 48 はいずれも、米国特許出願公開第 2011/0079186 号に開示されたものに類似する。ここで説明する実施態様において、駆動シャフト 68 は水路 66 の下方に位置するため、ノズル 40 の回転軸はヘッド組立体 44 の底部付近にある。この構成は、ノズル 40 を蒸気発生器の管板付近に配置し、ノズルを支持し、ヘッド組立体 44 が機能を果たす上で必要な構成機器をヘッド組立体内に配置できるようにする上で望ましい。

【0049】

図 7 は、米国特許出願公開第 2011/0079186 号にも開示された振動組立体 50 の拡大断面図である。駆動シャフト 68 の回転は、スロット 72 内のピン 70 によって ±90 度に制限される。レール組立体 48 に過度な応力がかかるおそれがあるので、噴射口 40 の偶発的な上向きの回転を防止することが重要である。

【0050】

図 8A は、高圧水スプレーを正確に細管隙間に差し向ける手段を提供するヘッド組立体 44 の立断面図である。流路 66 に流入する高圧水は、ノズル本体 76 の環状開口 74 の周りに差し向けられる。水はその後、アンギュラーポート 78 を介してオフセットポート 80 へ流入する。このポート 80 はノズル回転軸 82 からずれているため、仕切板 32 と内側列の細管 24 との間の限られた空間内で噴射口 40 を掃引させるための隙間が提供される。封止された玉軸受 84 は、ノズル本体 76 にかかる約 50 ポンドの半径方向荷重に対して回転方向の剛性的な支持を提供する。回転方向の摩擦を最小限に抑えるために、環状開口 74 内を高圧に保つ 2 つのシール 86 が漏洩を制限する。水が多少シールから漏れる可能性があるため、前置の開口 88 を、後置の封止された軸受 84 のところで水圧が上昇するのを防ぐための漏洩経路にする。ピン 92 によって所定位置に固定された低圧シール 90 は、ポート 94 を介する高圧シールからの漏洩水の向きを変える障壁となる。低圧シール 90 がないと、水は駆動シャフト 68 に沿って流れ、蒸気発生器から流出する可能性がある。

【0051】

前述のように、ロッキングプランジャ 46 は仕切板 32 に作用してヘッド組立体 44 を横方向に固定することにより、洗浄スプレーが細管の隙間に整列する角度を維持する。ロッキングプランジャ 46 は、ヘッド組立体 44 と一体的である。図 8B は、図 8A に示すヘッド組立体 44 の線 A-A 沿う断面図である。図 8C は、ロッキングプランジャが仕切板 32 によって部分的に押された状態を示す拡大断面図である。図 8C において、ヘッド組立体 44 が蒸気発生器の内部へ、また外部へ並進する際、圧縮ばね 98 がピストン 96 を仕切板 32 に対して付勢する。ばね 98 の力は、ヘッド組立体 44 が横方向へ過度に反れないように十分に小さい（0.5 ポンド（0.23 キログラム）未満）ものである。ピストン 96 は、仕切板 32 とピストン 96 との間に小さな摩擦の存在を許容して、仕切板が損傷しないように、アセタールなどのポリマー製とする。

【0052】

ポリマーピストン 96 の外径部分の剛性を高めるために、端部キャップ 102 によって捕捉されるステンレス鋼リング 100 を使用する。ステンレス鋼リング 100 は、含水膨張による直径の変化が起きにくく、「ロック」状態で高めの摩擦係数を提供する。ステンレス鋼リング 100 を、ロックリング 104 と O リング 106 が取り囲んでいる。ロック

リング１０４は、高い強度、中程度の摩擦係数、低い弾性係数および低い吸水率を実現するために、PEEK（ポリエーテルエーテルケトン）製であるのが好ましい。Ｏリング１０６とロックリング１０４は、ヘッド組立体のハウジング１０８とカバープレート１１０との間に捕捉される。シールリング１１２は、流体の損失を防いで、環状チェンバ１１４を加圧できるようにする。

【００５３】

図８Ａおよび図８Ｃにおいて、ロッキングプランジャは以下のように機能する。ランス組立体は当初、細管レーンと平行に（後述する）、仕切板の十分近くに整列しているため、ロックプランジャのピストン９６は仕切板にちょうど接した状態にあるかまたはそれにより押された状態にある。リング１００の外径とロックリング１０４の内径との間の半径方向の小さな隙間は、ばね９８がピストン９６を仕切板３２に密着させる状態に保つための摺動可能な界面を提供する。加圧水を流す前に、ランスのヘッド組立体は、図８Ａに示すように噴射口が下向きの状態で蒸気発生器内に配置される。水圧を上昇させると、ポート６６から流体がヘッドに流入し始める。噴射口４０の直径が小さくて水流が制限されるため、ポート６６における圧力がシステムのポンプ圧まで上昇する。高圧水がポート１１６さらには環状チェンバ１１４へ流入するための流路がある。環状チェンバ１１４内の加圧水は、Ｏリング１０６を半径方向内方へ移動させてロックリング１０４に押し付け、さらにロックリング１０４を鋼製リング１００の周りに押し付ける。ロックリング１０４の内径と鋼製リング１００の外径との間の半径方向の隙間は十分に小さく、ロックリングの変形が材料の弾性限界より十分に少ない値に保たれるため、システムが減圧されると、ロックリングはＯリング１０６を半径方向外方へ押しやり、ピストン９６が自由に動けるようになる。システムが加圧された時ピストン９６が軸方向に動けないようにするために、ロックリング１０４は、ハウジング１０８とカバープレート１１０の間に軸方向に捕捉される。噴射口が下向きの状態でシステムが加圧されると、噴射口からの流水はヘッドを横方向ではなく上方へ持ち上げる反力を発生させるが、この動きはレール組立体４８によって抑えられる。システムが加圧状態の時、ピストン９６は仕切板３２に対して固定された位置にある。洗浄の際噴射口を管群の方へ回転すると、ヘッド組立体４４を仕切板３２の方向へ強制的に向ける水平の反力が生じる。ピストン９６がロックされると、ヘッドの横方向の移動が阻止されるため、噴射口４０が細管の隙間に整列する角度が保たれる。

【００５４】

図９Ａ、９Ｂ、９Ｃは、蒸気発生器１０に取り付けられた取付け組立体６０および中間プレート５８を示す。インデックス駆動組立体（図９に示さず）は、ねじ穴１１８または１２０（仕切板のどちらの側でランス装置を移動させるかによる）に係合するボルトによって、中間プレート５８に取り付けられる。ねじ穴に対応する合わせピン１２２または１２４によって、インデックス駆動組立体を中間プレート５８に対して正確に位置決めする。中間プレートの位置を一旦調整したら、インデックス駆動組立体を取り外して、ほとんどまたはまったく調整せずに仕切板３２のいずれかの側に配置することができる。中間プレート５８は、４つのクランプノブ１２６によって取付け組立体６０に固定される。高さ調整器１２８によって、中間プレート５８の左右傾斜、前後傾斜、および垂直位置を調整できる。中間プレート５８の横方向位置および角度位置（偏角）は、ねじ１３０によって調整できる。取付け組立体６０に設けられたスロット開口１３２は、横方向および角度方向の移動を可能にする。

【００５５】

インデックス駆動組立体５６を図１０～１４に示す。このインデックス駆動組立体５６は、米国特許出願公開第２０１１／００７９１８６号に記載されたものに類似するが、レール組立体４８からの片持ちばり荷重の増大に対処する横方向支持機構および軸受支持部が追加されている点で相違する。脱落防止上部取り付けねじも利用される。

【００５６】

正面図と右側立面図を、それぞれ図１０Ａおよび図１０Ｂに示す。インデックス駆動組立体の主要部は、下部ハウジング１３４、上部ハウジング１３６および正面カバー１３８

である。脱落防止ねじ 1 4 0 は、下部ハウジングを、取付け組立体 6 0 上の中間プレート 5 8 に結合するために使用される。レール・組立体 4 8 は、インデックス駆動組立体 5 6 に位置するので、透視的に示してある。

【0057】

図 1 1 は、インデックス駆動組立体 5 6 の平面図である。脱落防止ねじ 1 4 0 へのアクセスを、調整可能な指針 6 4 と共に示してある。

【0058】

図 1 2 は、図 1 0 A の線 B-B に沿う断面図であり、レール組立体 4 8 のための横方向クランプ機構を示している。軸 1 4 4 により支持された 2 つの玉軸受 1 4 2 は、レール 4 8 を小さな摩擦で並進させ蒸気発生器に出入りできるようにしながら、横方向において下部ハウジング 1 3 4 に対して決まった距離に位置決めする。軸 1 4 8 上に支持された第 2 の組の玉軸受 1 4 6 は、ブラケット 1 5 0 に取り付けられている。ねじ溝付き軸 1 5 4 のノブ 1 5 2 を締めると、ブラケット 1 5 0 と軸受 1 4 6 が共にレール 4 8 の方へ移動して、レールを軸受 1 4 2 に密着させる。ブラケット 1 5 0 に圧入される合わせピン 1 5 6 には、正面カバー 1 3 8 の穴に摺動自在に結合するのに十分な半径方向の隙間がある。軸受 1 4 2 および 1 4 6 によって、レールに特定の横方向クランプ荷重を加えるのが望ましい。クランプ力が過大であると、転がり摩擦が増え、ブラケット 1 5 0 に過剰な応力がかかる可能性がある。クランプ力が過小であると、レール 4 8 が横方向に動いて噴射口 4 0 が非整列になる可能性がある。軸受 1 4 2 および 1 4 6 がレール 4 8 と接触する時点で、ブラケット 1 5 0 と正面カバー 1 3 8 との間に所定の隙間 1 5 8 がある。ノブ 1 5 2 をさらに締めると隙間 1 5 8 が閉じ、ブラケット 1 5 0 が適正な横方向荷重の板ばねとして機能する。

【0059】

図 1 3 は、図 1 1 の線 C-C 沿う断面図であり、軸受 1 4 2 と 1 4 6 の間に位置し、下部ハウジング 1 3 4 に対して横方向に支持されたレール 4 8 を示している。レール 4 8 は、軸受 1 6 2 および 1 6 4 により下部ハウジング 1 3 4 に回転自在に固定された駆動ホイール 1 6 0 により、垂直方向に支持される。下部ハウジング内には、第 2 の遊び車（図示せず）も設置されている。上部ハウジング 1 3 6 内の 2 つの遊び車組立体 1 6 6 によって、垂直方向の支持機構が完成する。

【0060】

図 1 4 は、図 1 1 の線 D-D に沿う断面図である。上部ハウジング 1 3 6 は、リニア玉軸受 1 7 0 を貫通する一対の軸 1 6 8 によって下部ハウジング 1 3 4 に摺動自在に結合されている。ねじ溝付きノブ 1 7 2 を締めると、上部ハウジング 1 3 6 が下部ハウジング 1 3 4 の方へ押され、レール 4 8 が垂直方向において剛性的に支持される。

【0061】

スラッジを効果的に除去するには、噴射口 4 0 を細管の隙間に位置決めし、噴射口の角度を細管の隙間と平行にすることが重要である。横方向の反りを制限するように仕切板に対して作用させる場合、ランスから仕切板までの距離が許容限度内にあるのを確認することも重要である。整列ツールはそうした機能を有し、仕切板のいずれの側でも対応することができる。図 1 5 に示すのは、1 つ以上のレール 4 8 に取り付けることができる、アーム組立体 1 7 4 および指針組立体 1 7 6 から成る整列ツールである。レール駆動シャフト 6 8 は、アーム 1 7 4 と指針 1 7 6 の間で回転運動を伝達するために使用される。

【0062】

図 1 6 A および図 1 6 B は、それぞれアーム組立体 1 7 4 の正面図および立断面図である。軸 1 8 0 に取り付けられたスイングアーム 1 7 8 は、一対の玉軸受 1 8 4 によってハウジング 1 8 2 に回転自在に結合されている。玉軸受 1 8 4 は、ナット 1 8 6 および内側の球溝スペーサ 1 8 8 によって軸 1 8 0 に対して軸方向に拘束されている。留めねじ 1 9 0 は、回転自在な組立体をハウジング 1 8 2 内において軸方向に動かないよう固定する。テイパー付き継手 1 9 7 は、遊びをなくすために軸方向に荷重がかけられたレール駆動シャフト 6 8 に係合する。ボールプランジャ 1 9 2 は、スイングアームを（図示のように）

上向きに保持するために、または時計回りもしくは反時計回りに90度回転した状態に保持するために、3つの溝194のうちのいずれか1つに係合する。スイングアーム178は、蒸気発生器に出入りする並進時に垂直位置に位置決めされる。90度の位置は、インデックス指針（後述する）の設定に使用される。ハウジング182の「C」字形状部の上に設置されるプラスチック製案内材196および198は、ばねピン200によってハウジング182に摺動自在に固定される。プラスチック製案内材196および198は、蒸気発生器細管24との金属同士の接触を防止する。下方のプラスチック製案内材198には、駆動ピン204（図10bに示す）と自由に係合できるように穴202が設けられている。

【0063】

図17および図18は、それぞれ指針組立体176の背面図および立断面図である。後部ブロック206は、脱落防止ねじ208によってレール48に結合されている。合わせピン210はレール／ブロック組立体の正確な位置決めを可能にする。割りブッシング212は、駆動シャフト214と後方のブロック206を、駆動シャフトが後方のブロックに対して適切に回転および並進できるように連結する。指針216は回転自在であり、正方形の駆動部218を有するシャフト214に結合されている。正方形の駆動部にある小さな隙間が、指針216内におけるシャフト214の並進を可能にする。割りブッシング212の間にある圧縮ばね220は、ブッシング212同士を引き離す力を与える。後方のブッシングは、指針216をブロック206から引き離し（擦れを防ぐため）、保持部材224により軸方向に固定されたスラスト座金222の方へ押し付ける。シャフト214の外径は、シャフト上をブッシングが移動しないように、前方の割りブッシング212の取り付け内径より十分に大きいものである。したがって、圧縮ばね220はシャフト214に対し、図で左方の軸方向の荷重を与える。次に、シャフトにかかるこの軸方向の荷重は、各レール駆動シャフトおよびアーム組立体174に加わるため回転方向の遊びがなくなる。

【0064】

図18には、2組の野書き線が示されている。上側の「DP」と記された組は、ランスから仕切板までの距離を測るためのものである。下側の「R1」と記された組は、第1列細管（中央細管レーンに隣接する列）からランスまでの距離を測るためのものである。右側と左側のいずれの組の野書き線を使用するかは、仕切板のいずれの側にランスを取り付けるかによる。整列ツールは、いずれの側においても機能する。図16のスイングアーム78の半径方向の並進と、ランスの細管（または仕切板）への実際の直線変位とを直接相関できるように、野書き線の間隔が適切に設定されている。ランスと細管との間の直線変位の値に基づき、横方向調節ねじ（図9の130）の位置決めを直接計算できる。

【0065】

図19は、細管の隙間に整列した位置にあるスイングアーム178を示す。まず、スイングアーム178を回転させて上向きにし、整列ツールが蒸気発生器内に並進できるようにする。一旦細管レーン内に入ったら、スイングアーム178を細管24に当たらないよう確認しながら細管の方へ回転させる。細管に当たったことがわかった場合、スイングアーム178を90度回転させることができるようになるまで、整列ツールを細管レーンに沿って並進させる。スイングアームを90度回転させた状態で、スイングアームの前面が細管24に接触するまでツールを内方へ（図19の左方へ）移動させる。ここが、噴射口が細管の隙間に整列する位置である。図5において、インデックス指針64はその後、マーク62のうちの1つ、または2つのレールの接合部に対応する位置に設定される。

【0066】

噴射口40の角度を細管の隙間と平行になるようにするには、スイングアーム178を回転して垂直にし、整列ツールが蒸気発生器に出入りできるようにする。整列ツールは、隣接するレールマーク62へ、または一つおきに隣のマークへ移動すると、細管に対して図20に示すように位置に来る。次に、スイングアーム178を細管の方へ、その縁部226が細管24に接触するまで回転させる。前述のように、指針組立体176上で「R1

」距離を測定する。次に、スイングアーム 178 を垂直位置に戻して、整列ツールを蒸気発生器の内方へまたは外方へ再配置することにより、さらに「R1」の測定値を得る。レールマーク 62 の直線間隔は既知であり、「R1」の読みは直線変位に対応するので、細管に対する角度のずれを直接計算することができる。このずれは、前述の横方向調節ねじにより補正することができる。角度を補正した後、スイングアームを図 19 に示す位置にして、インデックス指針 64 をリセットする必要があるかもしれない。

【0067】

整列ツールが最後に果たす機能は、仕切板 32 までの距離の測定である。図 21 に示すように、スイングアームをその縁部 228 が仕切板 32 に接触するまで回転させる。変位は、指針組立体 176 の「DP」目盛りで測定する。やはり前述の横方向調節ねじを用いて、横方向の変位を補正する。

【0068】

本発明のスラッジランスは特に仕切板を有する蒸気発生器に適しているが、当該整列ツールは、仕切板を持たない蒸気発生器にも適用できる。

【0069】

本発明の特定の実施態様について詳しく説明してきたが、当業者は、本開示書全体の教示するところに照らして、これら詳述した実施態様に対する種々の変更および代替への展開が可能である。したがって、ここに開示した特定の実施態様は説明目的だけのものであり、本発明の範囲を何らも制約せず、本発明の範囲は添付の特許請求の範囲に記載の全範囲およびその全ての均等物である。

【図 4】

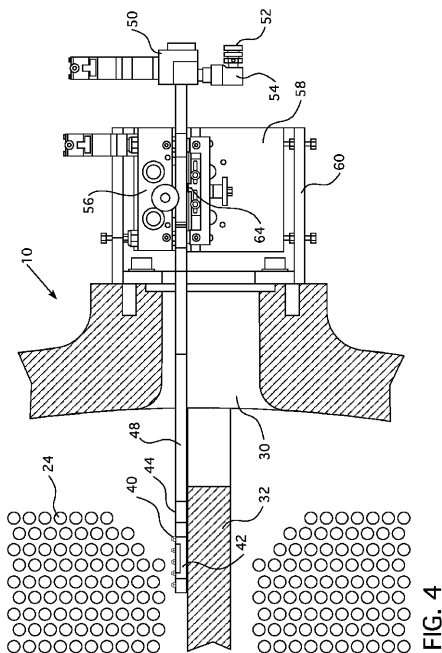


FIG. 4

【図 5】

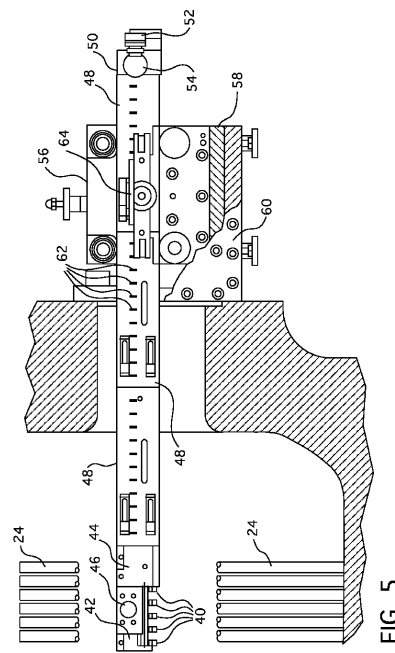


FIG. 5

【図 6】

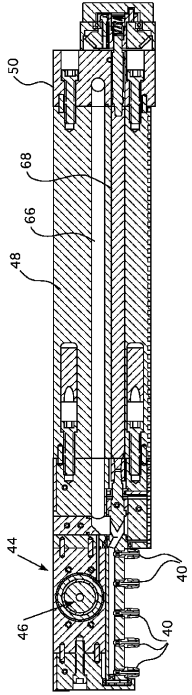


FIG. 6

【図 7】

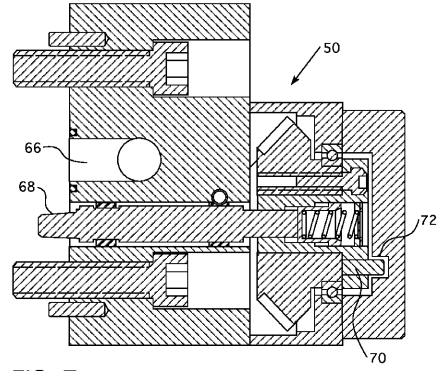


FIG. 7

【図 8 A】

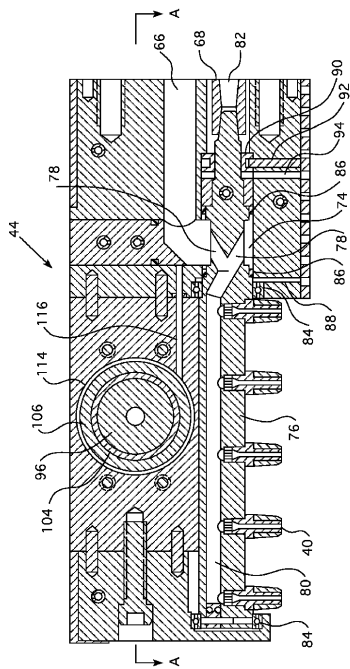


FIG. 8A

【図 8 B】

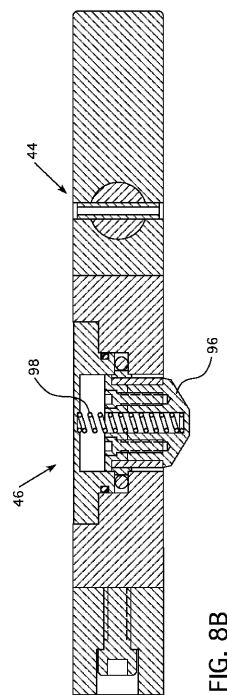


FIG. 8B

【図 8 C】

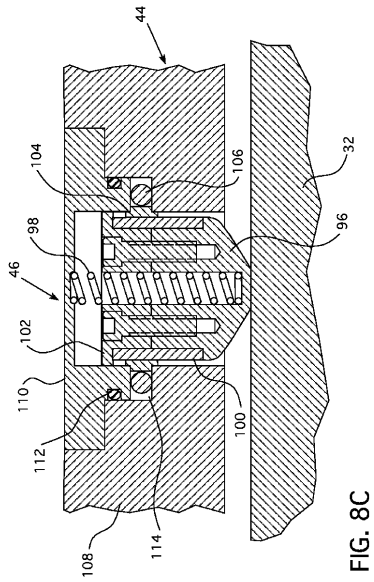


FIG. 8C

【図 9 A】

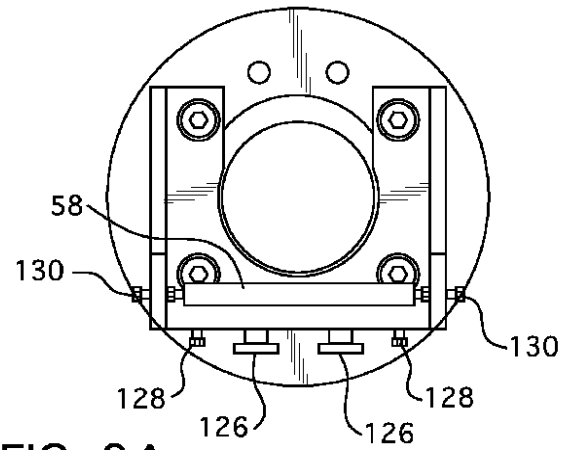


FIG. 9A

【図 9 B】

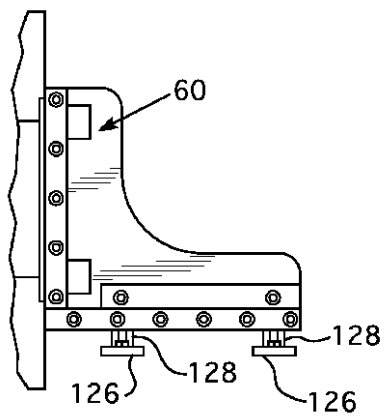


FIG. 9B

【図 9 C】

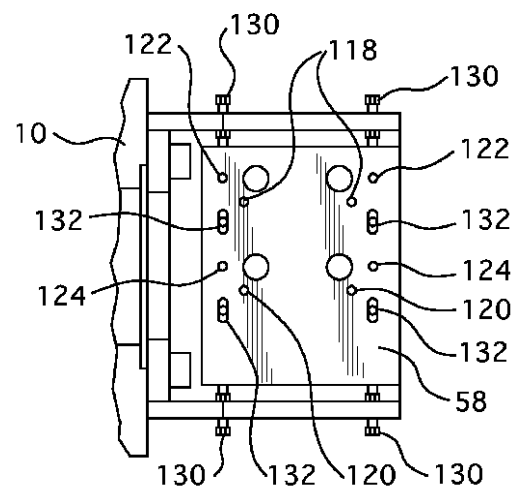


FIG. 9C

【図 10 A】

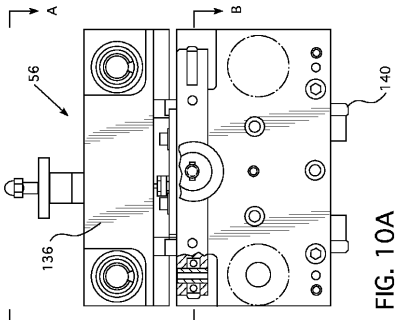


FIG. 10A

【図 10 B】

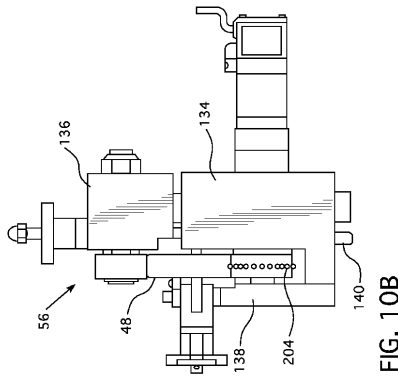


FIG. 10B

【図 11】

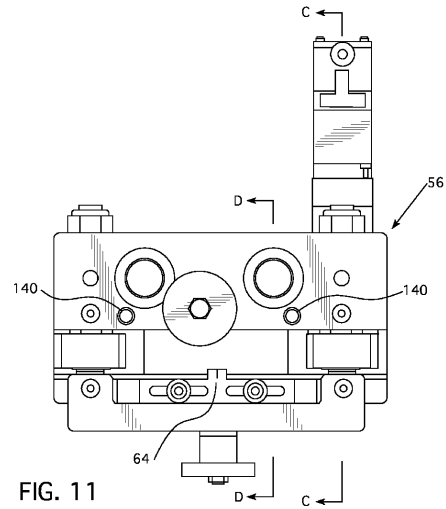


FIG. 11

【図 12】

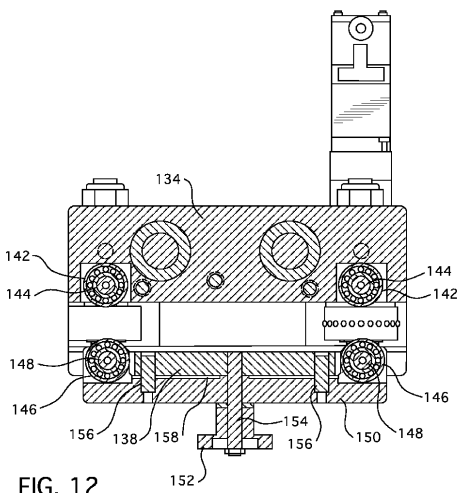


FIG. 12

【図 13】

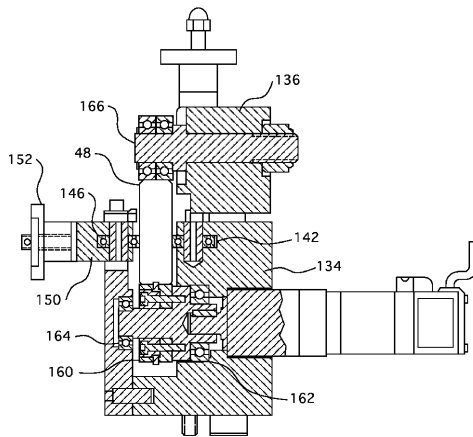


FIG. 13

【図 14】

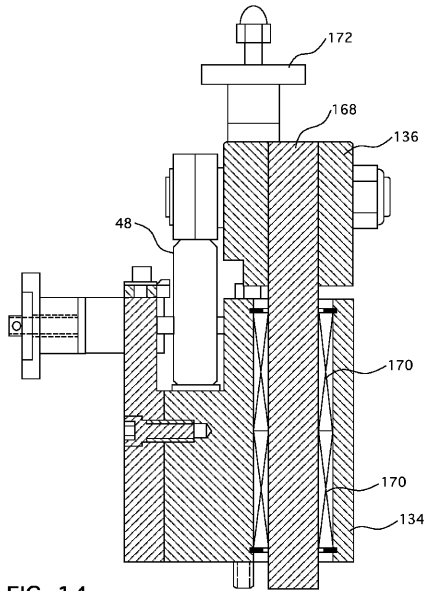


FIG. 14

【図 15】

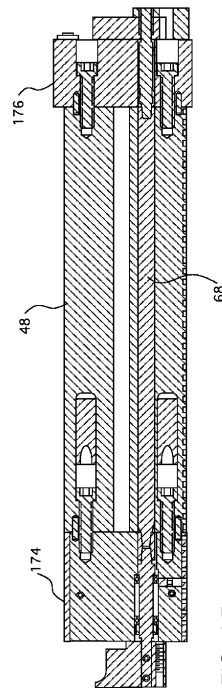


FIG. 15

【図 16 A】

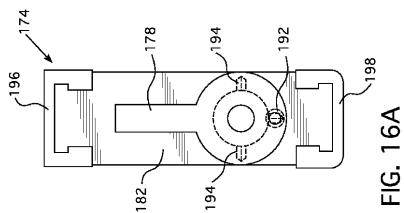


FIG. 16A

【図 16 B】

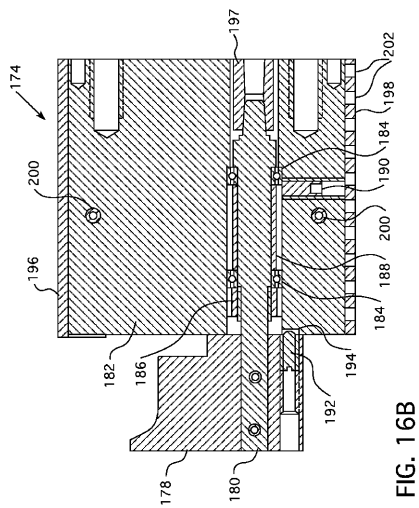


FIG. 16B

【図 17】

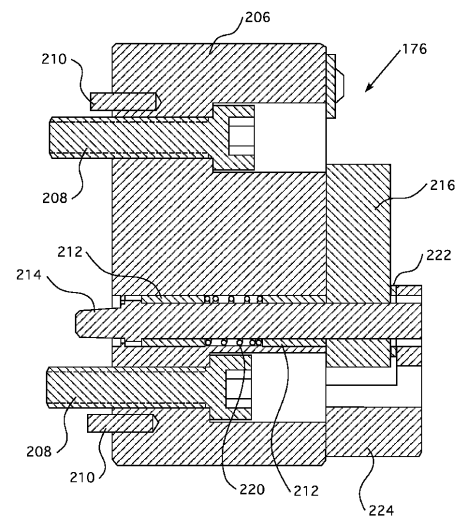


FIG. 17

【図 18】

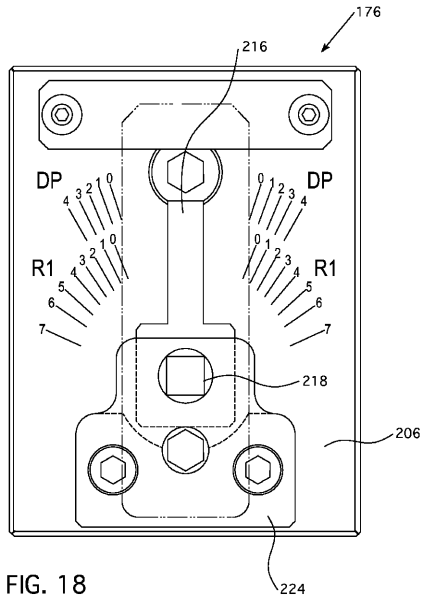


FIG. 18

【図 19】

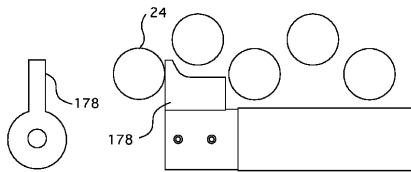


FIG. 19

【図 1】

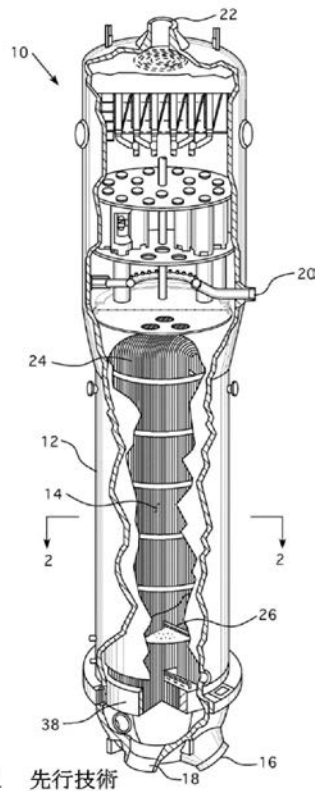


図 1 先行技術

【図 20】

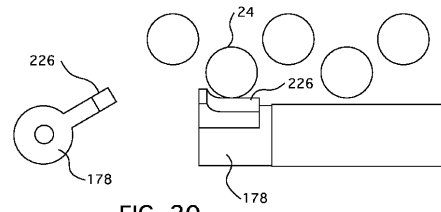


FIG. 20

【図 21】

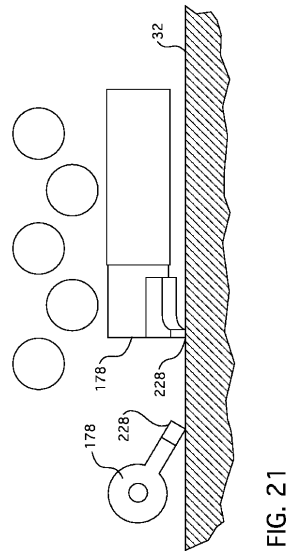


FIG. 21

【図 2】

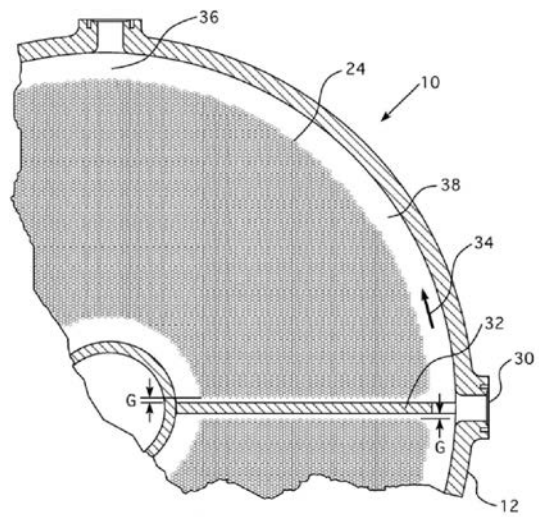


図 2 先行技術

【図 3】

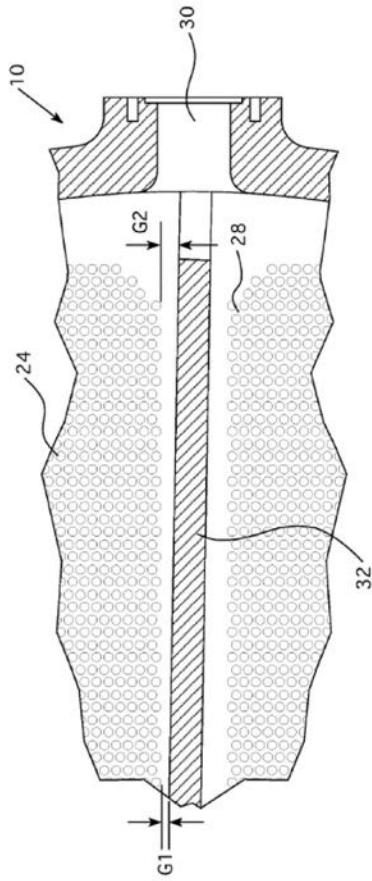


図 3 先行技術

【国際調査報告】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT		International application No. PCT/US2014/052055
A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER		
G21F 9/28(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) G21F 9/28; F28G 9/00; G21C 19/00; F22B 37/48; F22B 37/18		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched Korean utility models and applications for utility models Japanese utility models and applications for utility models		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used) eKOMPASS(KIPO internal) & keywords: sludge lance, steam generator, alignment tool, movable plunger, divider plate		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	US 2011-0180021 A1 (PHILLIP J. HAWKINS et al.) 28 July 2011 See paragraphs 16, 58, 79, 87, claim 1, and figures 3-4, 6, 8.	13-15, 17
A		1-12, 16, 18
Y	US 2012-0269313 A1 (ERIC R. HABERMAN) 25 October 2012 See paragraph 43, claim 4, and figure 5.	13-15, 17
A		1-12, 16, 18
A	EP 0976976 B1 (THE BABCOCK & WILCOX COMPANY) 06 August 2003 See paragraphs 6-8, claims 1-2, and figures 2, 4.	1-18
A	US 5572957 A (JAMES P. VANDENBERG) 12 November 1996 See claims 1-3, and figures 1-2, 5.	1-18
A	US 2006-0207525 A1 (ERIC LEON HERNANDEZ) 21 September 2006 See abstract, and claims 3-5, 7-8.	1-18
☐ 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 08 December 2014 (08.12.2014)		Date of mailing of the international search report 08 December 2014 (08.12.2014)
Name and mailing address of the ISA/KR  International Application Division Korean Intellectual Property Office 189 Cheongsa-ro, Seo-gu, Daejeon Metropolitan City, 302-701, Republic of Korea Facsimile No. +82-42-472-7140		Authorized officer PARK, Hye Lyun Telephone No. +82-42-481-3463 

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No.

PCT/US2014/052055

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 2011-0180021 A1	28/07/2011	US 2011-0079186 A1 US 2011-0180022 A1 US 2011-0185988 A1 US 2011-0185989 A1 US 8646416 B2 US 8752511 B2 US 8757104 B2 US 8800499 B2 US 8800500 B2	07/04/2011 28/07/2011 04/08/2011 04/08/2011 11/02/2014 17/06/2014 24/06/2014 12/08/2014 12/08/2014
US 2012-0269313 A1	25/10/2012	US 2009-0010378 A1 US 2014-0161219 A1 US 8238510 B2	08/01/2009 12/06/2014 07/08/2012
EP 0976976 B1	06/08/2003	BR 9901072 A CA 2262335 A1 CA 2262335 C CN 1134022 C CN 1243319 A DE 69910132 D1 DE 69910132 T2 EP 0976976 A2 EP 0976976 A3 HR 990053 A2 HU 222920 B1 HU 9900418 A2 HU 9900418 A3 HU 9900418 D0 ID 23318 A JP 2000-079594 A KR 10-0670420 B1 KR 10-2000-0011208 A P9 90053 A2 RO 117939 B RU 2232346 C2 TR 9900414 A2 TW 380193 A TW 380193 B US 6412449 B1 ZA 9901436 A	06/06/2000 29/01/2000 09/09/2008 07/01/2004 02/02/2000 11/09/2003 13/05/2004 02/02/2000 18/04/2001 30/06/2003 29/12/2003 28/06/2000 28/12/2001 28/04/1999 05/04/2000 21/03/2000 16/01/2007 25/02/2000 30/06/2003 30/09/2002 10/07/2004 21/05/2002 21/01/2000 21/01/2000 02/07/2002 31/01/2000
US 5572957 A	12/11/1996	CA 2115109 C US 5555851 A US 5570660 A	25/04/2000 17/09/1996 05/11/1996
US 2006-0207525 A1	21/09/2006	US 7162981 B2	16/01/2007

フロントページの続き

(81)指定国 AP(BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), EA(AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), EP(AL, 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, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OA(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG), AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, 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, IR, IS, JP, KE, KG, 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, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG