

(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2006-292205

(P2006-292205A)

(43) 公開日 平成18年10月26日(2006.10.26)

(51) Int. Cl.

F 1

テーマコード(参考)

F 2 2 B 1/28 (2006.01)
F 2 2 B 35/00 (2006.01)
F 2 2 D 1/18 (2006.01)
F 2 2 D 5/00 (2006.01)

F 2 2 B 1/28 Z
 F 2 2 B 35/00 Z
 F 2 2 D 1/18
 F 2 2 D 5/00 B

3 L O 2 1

審査請求 有 請求項の数 4 O L (全 12 頁)

(21) 出願番号 特願2005-110590(P2005-110590)

(22) 出願日 平成17年4月7日(2005.4.7)

(特許庁注:以下のものは登録商標)

1. テフロン

(71) 出願人 592031477

野村 信之助

大阪府東大阪市川田1丁目18番9号

(71) 出願人 505128876

野村 洋介

大阪府大東市氷野3丁目11番50

レスタージュ住道222

(74) 代理人 100074206

弁理士 鎌田 文二

(74) 代理人 100087538

弁理士 鳥居 和久

(74) 代理人 100112575

弁理士 田川 孝由

(74) 代理人 100084858

弁理士 東尾 正博

最終頁に続く

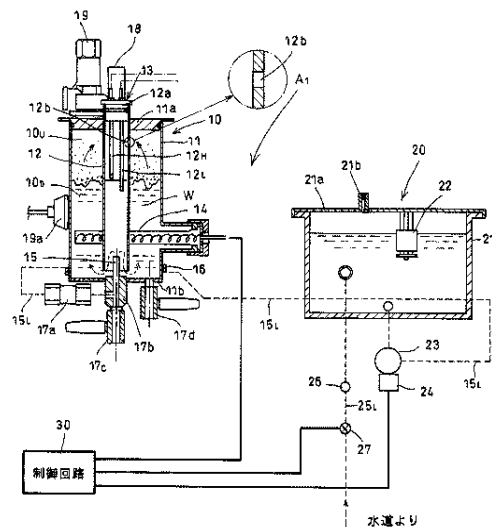
(54) 【発明の名称】 小型蒸気発生装置

(57) 【要約】

【課題】大気圧下で水蒸気を発生する蒸気発生装置の缶体内の沸騰する水面を安定した状態で測定することにより蒸気発生を連続した一定量とし、連続する一定量の水蒸気を安定して供給し得る小型蒸気発生装置を得る。

【解決手段】小型蒸気発生装置A₁は、缶体11の蓋板11aから水位センサ12_H、12_Lを含むセンサ筒12を垂下して設け、缶体11には所定レベルに加熱ヒータ14をセンサ筒12と接触しない位置に取付け、センサ筒12の下端内に下方の蓋板11bから給水管15_Lの先端15を突出して設け、水位センサ12_Lの信号で加熱ヒータ14により加熱し、水位センサ12_Hの信号で貯水部20から少量の水を断続的に給水し、連続して一定量の水蒸気を蒸気噴出口18から安定的に供給するように構成している。

【選択図】図1



— 電源ライン
 - - - 制御ライン
 ····· 給水管

【特許請求の範囲】**【請求項1】**

両端を閉じて内部に所定水量を貯水する缶体内に、缶体下底の手前まで延びる下端開放状のセンサ筒内に水位センサを有する水位検出手段を垂下して設け、缶体内に加熱ヒータをセンサ筒と接触しない所定位置に挿置し、缶体の下底からセンサ筒内に所定長さ給水管の先端を突出させて設け、給水管の給水ライン上に電氣的に制御される給水手段を備え、加熱ヒータによる加熱および給水手段による給水を制御して、蒸気噴出口から蒸気を連続して噴出させるようにした小型蒸気発生装置。

【請求項2】

前記水位検出手段の水位センサとして上限の水位を検出するセンサと最下限の水位を検出するセンサを設け、上限のセンサのオンの信号により給水手段による給水を遮断し、最下限のセンサのオンの信号により加熱ヒータを投入し、上限、最下限のセンサが共にオフになると給水手段により給水し、かつ加熱ヒータは遮断するように制御する制御回路を備えたことを特徴とする請求項1に記載の小型蒸気発生装置。

【請求項3】

前記給水手段から給水する給水管の一部を缶体の下部外周に巻装し、この一部給水管を缶体下部に伝熱される熱により予熱するプレヒータとしたことを特徴とする請求項1又は2に記載の小型蒸気発生装置。

【請求項4】

前記給水手段を貯水タンクに付設し、貯水タンクはタンク上部を大気開放して所定量の水を貯水可能とし、貯水タンクへは電磁弁を設けた給水管を接続すると共に、フロートセンサを設けて水位を検出し、その検出信号に基づいて電磁弁を駆動し、所定の貯水量を保持するようにしたことを特徴とする請求項1乃至3のいずれかに記載の小型蒸気発生装置。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

この発明は、蒸気発生量の変動が小さく、連続的に一定量の蒸気を発生させることができる小型蒸気発生装置に関する。

【背景技術】**【0002】**

大気圧下での飽和水蒸気を発生させる小型蒸気発生装置は、加熱調理器、蒸し器、加湿空調など各種用途に広く利用されている。この種の蒸気発生装置は、一般に横置き円筒状の缶体に貯水をし、缶体内に設けた電気ヒータを加熱器として加熱し、飽和水蒸気を発生させ、缶体に設けた蒸気取出口から蒸気を送り出し、缶体には給水口を設けて給水し、減少した貯水を水位センサで検出することにより水量を一定とする制御を行うように構成されている。このような小型蒸気発生装置の一例として特許文献1の「電気式ボイラー」が公知である。

【0003】

この公報による電気式ボイラーは、缶体内下部に電気ヒータを配置し、底部から給水口を経て給水し、缶体上部に蒸気取出口を設け、缶体内の水位を検出する水位検出装置を缶体内に突出配置し、缶体内を電気ヒータ近傍の加熱室とその他の部分のドレン室とに仕切る上下方向の仕切板を設け、仕切板の上部に蒸気流通口を、下部に水流通口をそれぞれ形成し、蒸気取出口をドレン室の蒸気流通口から離間した位置に設けたというものである。上記構成により加熱室が缶体の容積の数分の1となり、水と蒸気室の境界面積も減少するため、電気ヒータに通電を開始して蒸気発生するまでの立上り時間が大幅に短縮され、湿った蒸気の発生割合を低下させることができるとしている。

【0004】

小型蒸気発生装置の他の例として特許文献2の「蒸気発生装置」が公知である。この装置は、貯水室の貯水を加熱して蒸気を供給する缶体と、缶体内の蒸気室と連通管により連

通する蒸気圧導入室、及び給水管により缶体の貯水室と連通して貯水室の貯水と同水位の貯水をする水位センサ室と、この水位センサ室の蒸気圧導入室の上面に穿設した嵌合孔に電気絶縁体を介して固定し、電気絶縁体から垂下して水位検出室の貯水水位を検出する水位センサとを備え、蒸気圧導入室の上面に穿孔した嵌合孔の外周部を上面から下方に先細り形状に突出させた水切り用の突出帯としたというものである。

【0005】

上記水位センサ室は缶体とは別体に設けられ、缶体外の水位センサ室内の水位センサにより水位を検出して缶体内の貯水水位が常に一定となるように制御するようにしている。この装置では、その際、水切用の突出帯を蒸気導入室の上面に形成することにより、水位センサが付着滞留する飛散付着滞留水滴により絶縁性を失わないようにしている。このように、いずれの蒸気発生装置も缶体内の貯水水位を一定にするように水位センサによる信号で給水制御するとしているが、実際には貯水水位の変化は大きく、吐出される蒸気量は大きく変化する。

【0006】

これは、蒸発することによって一定量の貯水量が減少したことを水位センサで検出し、不足する水量を給水すると缶体内の全体的な水温が急激に低下し、これをヒータで加熱しても所定量の蒸気を発生するまでに一定の時間がかかり、このため蒸気発生は所定の間隔で間欠的となり、連続した一定量の蒸気発生を得ることができないからである。水位センサは、一般に水位の上限（ハイレベル）と下限（ローレベル）を検出する一对のセンサとして設けられるから、一对の水位センサのレベルを近づければ水位がわずかに変化しても、直ちにその水位変化に応じて不足する水量を補給すればよいこととなる。

【0007】

しかし、実際には水温が98～99℃程の沸騰状態に近づくと、水面が激しく上下に変動し、両方の水位センサが反応することとなり、加熱、給水の制御ができなくなる。又、缶体の水量が大きければ大きい程蒸発による水位のわずかな変動でも水量は大きく変化する。このため、特許文献1では缶体内を2つに仕切板で仕切り、電気ヒータは缶体の半分の水量を加熱するように一方の半部分に設け、他の半部分に水位センサを設けて加熱水量を小さくし、かつ沸騰による水位変化の影響を水位センサが受けるのを回避している。

【0008】

このような構成とすることにより特許文献1では、電気ヒータに通電を開始して蒸気が発生するまでの立上り時間が大幅に短縮され、湿り蒸気の発生量を抑制できるとしている。しかし、仕切板で仕切られた2つの缶体内室は、仕切板の下部の水流通切欠きで互いに連通しているため、一方の缶体内室の水を沸騰状態まで加熱するためには、他方の缶体内室の水も数10℃程度の差であるとしても相当の高温状態まで加熱しなければ一方の缶体内室の水を蒸発させることはできない。従って、完全に缶体を2つに分離して一方の缶体内室の水のみを加熱している訳ではなく、缶体の全体を加熱するよりも立上り時間は短縮されるとしても、缶体の半部分のみの小さい体積の水量で蒸気を発生する場合よりなお時間を要する。

【0009】

又、仕切板に水流通切欠きを設けずに缶体を2つに完全に分離すれば、水位センサが作動しなくなるため、水位の調整ができなくなり、給水口も加熱される缶体内室に設けることとなるため給水による温度低下で蒸発が止まり、蒸気の発生は間欠的となる。従って、水流通切欠きを無くすることはできない。さらに、加熱される缶体内室から水位センサを離して設ける必要から缶体が大きくなり、小型化することに限界がある。水位センサを缶体から離して設けている点は特許文献2も共通であり、共に改善されるべき問題点が残されている。

【特許文献1】特開平8-261402号公報

【特許文献2】特開平5-203107号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0010】

この発明は、上記の問題に留意して、大気圧下で水蒸気を発生する蒸気発生装置の缶体内の沸騰する水面を安定した状態で測定することにより蒸気発生を連続した一定量とし、連続する一定量の水蒸気を供給し得る小型蒸気発生装置を提供することを課題とする。

【課題を解決するための手段】

【0011】

この発明は、上記の課題を解決する手段として、両端を閉じて内部に所定水量を貯水する缶体内に、缶体下底の手前まで延びる下端開放状のセンサ筒内に水位センサを有する水位検出手段を垂下して設け、缶体内に加熱ヒータをセンサ筒と接触しない所定位置に挿置し、缶体の下底からセンサ筒内に所定長さ給水管の先端を突出させて設け、給水管の給水ライン上に電氣的に制御される給水手段を備え、加熱ヒータによる加熱および給水手段による給水を制御して、蒸気噴出口から蒸気を連続して噴出させるようにした小型蒸気発生装置としたのである。

【0012】

上記の構成としたこの発明の小型蒸気発生装置によれば、蒸気噴出口から水蒸気を連続して安定した一定量の蒸気として供給することができる。水位センサの電源をオンの状態として、缶体内に注水を開始し、予め上限として設定されたレベル以上の所定量の水位になると注水が停止され、その少し手前以上のレベルから加熱ヒータへの通電が開始される。一定時間加熱ヒータにより水を加熱すると、大気圧下の蒸発温度付近に水温が上昇して沸騰し、水蒸気の発生が始まる。水蒸気が続けて発生すると水位が少しずつ低下し始め、その水位の変化を水位センサで検出する。

【0013】

この場合、水位センサはセンサ筒内に設けられており、加熱ヒータの加熱で沸騰し激しく上下動する缶体内の水の変動はセンサ筒によりその影響が水位センサに及ばないようになっているため、水位の変化を安定して検出することができる。

【0014】

又、センサ筒の下方には給水管の先端部が所定長さ突出して設けられているため、センサ筒内の水は下方では水面付近より少なくとも数℃低く、水面付近ではセンサ筒外の沸騰する高温水で加熱されるためかなり高温であるが、下方からの影響で水面付近の水が沸騰して激しく変動することはなく、このため水位センサは缶体内に設置しているにも拘らず、水位の変化を安定して検出できるようになっている。

【0015】

水蒸気の発生が続いて水位が下がり、水位センサの下端から水面が離れ所定レベル以下となると給水手段へ信号を送り、給水を開始する。このとき、給水量は水位のわずかな低下に対応する少量の水を給水手段から送り、所定少量の水を給水すると水位センサが再びオンとなれば直ちに給水を停止する。そして、このような上限と下限の水位の間を保持するように例えば数秒間隔の所定の短い時間間隔で断続的に給水を続ける。上記の水位の変化の間も電気ヒータは通電したままである。従って、缶体内の水から連続的に水蒸気が蒸発を続け、一定量の水蒸気を安定して連続的に蒸気噴出口から排出することができる。

【0016】

なお、加熱ヒータの加熱容量を、例えば最大500Wとし、その容量を400W、300Wへと可変調整することができるようにしておけば、蒸発する水蒸気の吐出量を必要に応じて変化させることもできる。この小型蒸気発生装置を水蒸気供給源として使用する対象装置によって水蒸気を可変とすることを要求される場合に対処するためである。又、水位センサは上記の水位の上限と下限を設定する第一センサとは別に、これよりさらに低い最下限の水位レベルを検出する第二センサを併設しておき、この第二センサがオンとなるレベル以上に缶体内の水位が上昇すると、その検出信号によって加熱ヒータがオン（通電）となるようにしておけば、その設定レベル以上に注水された状態から加熱が開始され、かつ水蒸気を発生させる間は常に加熱ヒータによる加熱が持続されることとなる。

【発明の効果】

【0017】

この発明の小型蒸気発生装置は、水位センサをセンサ筒内に入れて缶体内に設け、かつセンサ筒下端から筒内に突出する給水管を挿置し、センサ筒と接触しない位置で缶体内に加熱ヒータを設け、水位センサにより水位の変化を波高の小さい安定した状態で検出し、水位が下限まで下るとその都度少量の水を給水して水蒸気を発生させるようにしたから、蒸気噴出口から連続する一定量の水蒸気を安定して供給でき、かつ装置全体を小型化し経済的なコストの小型蒸気発生装置を得ることができるという利点が得られる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0018】

以下、この発明の実施形態について図面を参照して説明する。図1は、第一実施形態の小型蒸気発生装置の全体概略構成図である。図示のように、この小型蒸気発生装置A₁は蒸気発生部10と、貯水タンク21、電磁駆動部24を有する電磁ポンプ23、電磁弁27を含む貯水部20と、加熱ヒータ14、電磁駆動部24、電磁弁27などを制御する制御回路30とを備えている。なお、図示省略しているが、上記各構成部材は全体を1つのケース内にユニット化され小型蒸気発生装置として提供される。

【0019】

蒸気発生部10は、図示の例では、超小型化のため円筒状中空の缶体11の上、下端を蓋板11a、11bにより閉じ、立設（縦形）されている。但し、缶体11は円筒でなく多角形でもよく、又横方向水平に設けてもよい（横形）。缶体11内に所定の水位（図示のように缶体高さの6～7割程度）まで貯水されると上方の空室は蒸気室10_U、下方は貯水室10_Dとなる。

【0020】

図2に示すように、上方の蓋板11aの平面視側方に偏心した所定位置に中空円筒状のセンサ筒12を介して水位検出手段13が設けられている。センサ筒12は上方の蓋板11aを貫通して下方の蓋板11bの下底（内底）の少し手前まで延びて設けられ、蓋板11bとセンサ筒12の下端の間に水が流通し得るに適する間隔を設けている。センサ筒12の上端には水位センサ12の座12aが着座され、この座12aを貫通して一對の水位センサ12_H、12_Lが所定の水面まで届く長さにそれぞれ設けられている。

【0021】

水位センサ12_Hは水位の上限レベル（H）（但し、下限レベルは後述する制御回路30の内のタイマ又は遅延回路により設定される）、水位センサ12_Lは最下限レベル（L）を検出し、両レベルの差は数10mm程度の適宜間隔に設定されている（両レベル差は水位センサ12_Lが水位の上限、下限の変化の影響を受けないように設けている）。センサ筒12の上端寄りの適宜位置には等圧孔12bが設けられている。高温加熱時にセンサ筒12の内部と蒸気室10_Uとの間の室内圧を等圧とするためであり、これにより水位センサ12_H、12_Lの検出動作を正確に保持することができる。

【0022】

又、水位センサ12_Hは、検出信号がオンになると、電磁ポンプ23を停止させ、信号がオフになると制御部30で設定された所定時間経過後に電磁ポンプ23を起動させる。又、水位センサ12_Lは、検出信号がオンになると加熱ヒータ14をオンとし、オフになると水位が最下限以下の低レベルとなっているため、水位センサ12_Hも共にオフとなり、両方の水位センサ12_H、12_Lが共にオフの条件で加熱ヒータ14はオフとされる。

【0023】

図3に示すように、水位センサ12_H、12_Lは、ステンレスロッド12_Rの先端12_{HE}、12_{LE}をわずかに残して耐熱プラスチック12_Pで被覆し、テフロン製の座12aに上端を挿通してその上端に設けたねじ部12_Tにリード線Lを取付けて設けられる。12_{OR}はオーリングである。図2に示すように、缶体11の中心を通り缶体11の一方から横方向直径長さにほぼ延びる加熱ヒータ14が、下方の蓋板11bより上方で水面との略中間位置に設けられている。14aはヒータ挿入筒、14bはキャップである。加熱ヒータ14はシーズヒータによる電気ヒータが用いられている。

【0024】

下方の蓋板11bには給水管15_Lの先端15が突出して設けられ、この先端15はセンサ筒12の下端から少し上方へ挿入されている。給水管15_Lは缶体11の上流に設けられる貯水部20のタンク21を通る給水ラインを缶体11の下端寄りの外周にプレヒータ16として数回巻付けられ、缶体11の予熱を受けるようにした後、逆止弁17a、給水座17bを通り先端15に連通するように設けられている。

【0025】

なお、給水座17bの下端には点検弁17cが接続されている。又、蓋板11bには排水ドレン弁17dが設けられている。上方の蓋板11aには、センサ筒12と反対側に偏心した位置に蒸気噴出口18が設けられ(図2参照)、かつ加熱ヒータ14の先端の上方位置に安全弁19が設けられている。又、缶体11の外周の加熱ヒータ14より少し上方位置に水位が極端に低下した時の安全のためハイリミット19aが設けられている。

【0026】

貯水部20は、所定量の水を大気圧下で貯水するタンク21の上部を通気孔21bを有し、かつ下方の水面へ延びるフロートセンサ22を取付けた蓋板21aで閉じ、タンク側方に電磁ポンプ23が備えられている(図1では電磁ポンプ23は模式図的に示している)。電磁ポンプ23はシリンダ内に電磁コイルと往復動ピストンを有する駆動部と開閉弁の組合わせにより形成された公知のものであり、1ストローク毎に所定量の水を送り出す。

【0027】

この電磁ポンプ23について図示していないが簡単に説明すると、ピストンが収容されたシリンダの一端の開口を、水を一定量ずつ供給する弁体に接続して構成され、弁体内には水の流れに直交して互いに平行に設けられた弁部材からなる開閉弁が設けられ、ピストンがシリンダ内の水を押し出す方向へ突出すると一方の弁部材を開き(他方の弁部材は流入側を閉じる)シリンダ内の水を下流へ押し出し、ピストンが内側へ引込まれるとシリンダ内に水を上流側から他方の弁部材を開いて吸入するように形成されている。

【0028】

電磁ポンプ23の吸入側はタンク21に給水管15_Lの吸入側の一部が接続され、このタンク21の他の接続位置に別の給水管25_Lが接続され、そのライン上にイオン交換樹脂を用いたフィルタ部材26と、さらにその上流に電磁弁27とが設けられており、電磁弁27には上水道管が接続される。

【0029】

図4の(a)図に操作パネル31の外観、(b)図に加熱ヒータ14、電磁ポンプ23の電磁駆動部24、電磁弁27を制御する制御回路30を含む制御系の全体概略図を示す。32は制御回路30を起動させるスイッチ、33は加熱ヒータ14の電流を調整する可変抵抗、33aは可変抵抗を操作するつまみ、34はLED表示ランプ、35は商用電源である。

【0030】

制御回路30へは、缶体11の水位センサ12_H、12_L、貯水タンク21の水位レベルを検出する水位センサ(フロートセンサ)23、缶体の外周面のハイリミット19aのそれぞれの検出信号が制御回路30へ送られ、その検出信号に基づいて加熱ヒータ14、電磁ポンプ23、電磁弁27が制御される。

【0031】

上記の構成とした実施形態の小型蒸気発生装置A₁では、蒸気の発生が始まると蒸気を連続して供給することができる。缶体11及び貯水タンク21内に貯水されていない限り、加熱ヒータ14に通電はされず、電磁弁27を開いて通水を開始し、まず貯水タンク21に所定量の貯水をする。貯水タンク21に所定量の貯水が行なわれると、電磁ポンプ23を連続作動させて缶体11へ給水をし、電磁ポンプ23から缶体11に貯水すべき所定量の給水をすると共に、貯水タンク21にも満杯近くまで貯水して給水を一旦停止する。缶体11への貯水が加熱ヒータ14より上まで上昇し、水位センサ12_Lの最下限レベル

以上に達すると、加熱ヒータ14への通電を開始する。

【0032】

水位センサ12_Hで缶体11内の貯水が所定の上限レベルに達したことを検出すると電磁ポンプ23による給水を停止し、給水が停止された後も加熱ヒータ14による加熱を続けると、缶体11内の水が温度上昇を続けてやがて大気圧下での蒸発温度(98~99℃)近くなるとその直前から水面の沸騰が少しずつ始まり、蒸発温度になると水面から水蒸気が発生し始める。この蒸発を開始する直前から水の沸騰により缶体11内の水面は激しく波打って変動するが、センサ筒12内の水は加熱ヒータ14により直接加熱されていないため、波高の変動が小さく沸騰直前的高温状態に保たれる。このため、水位センサ12_H、12_Lは正常に動作し(加熱ヒータ14は停止しない)、水面が所定水位以上(水位センサ12_Lの最下限レベル以上)にある限り加熱ヒータ14による加熱が続けられる。

【0033】

こうして大気圧下で蒸発した水蒸気は缶体11の上部の蒸気噴出口18から吐出され、次の工程へ送られる。水蒸気の蒸発が続くと、それに伴って缶体11内の水位レベルが少しずつ下るが、水位レベルが水位センサ12_H以下となり水位センサ12_Hがオフとなっても、水位センサ12_Lがオンである限り、加熱ヒータ14による加熱が続き、水蒸気の蒸発が続く。そして、制御回路30のタイマ又はディレイ回路で所定時間に設定された時間蒸発が続き、設定時間を経過すると水位が下限レベルとなり、制御回路30からの信号により電磁ポンプ23が起動され、貯水タンク21から缶体11への給水が再び始まる。

【0034】

この給水の際に、貯水タンク21から給水管15_Lを経て水が缶体11に達すると缶体11の外周に巻かれたプレヒータ16を通り、缶体11の下部へ伝導される熱で予熱され相当温度に加熱されて給水管15_Lの先端からセンサ筒12の下部に注水される。注水された少量の水はセンサ筒12の下端から缶体11内の加熱ヒータ14の下部へと拡散し、高温水と混合される。

【0035】

なお、缶体11内の水は、水面上から蒸発している付近のレベルでは98~99℃の蒸発温度に近いが、加熱ヒータ14より下方のレベルでは少なくとも沸騰温度以下で水面付近より数℃程度低く、水面付近と下部とでは所定の温度差がある。このため、缶体11の下方の水にセンサ筒12の下端から予熱された少量の水が注水、拡散されても、下方の水の温度を少しだけ下げただけで、加熱ヒータ14より上方の水の温度を大きく下げる程の影響はなく、沸騰状態が持続され水の蒸発が続く。

【0036】

少量の水が缶体11内に注水され、水位レベルが上って水位センサ12_Hまで上昇すると電磁ポンプ23を再びオフとする。このように、水位センサ12_Hにより水位の上限の変化を検出し、下限の検出を制御回路30で行って電磁ポンプ23の発停を繰り返し行い、少量の水の供給を数秒程の短時間間隔で断続的に行い、その間加熱ヒータ14による加熱を継続することにより水蒸気の蒸発を連続させ、かつ蒸発量が殆ど変化しない状態で蒸発を継続できることとなる。このときの上限から下限への水位変化は図示の例では数mm以下であり、後述するように実測されたデータでは1回当りの給水量0.44ccに相当する水位変化であって、目視では水位の変化を認識できない程のわずかな水位低下である。又、下限まで水位が低下するまでのタイマ時間は1秒以下の短い時間に設定されている。

【0037】

なお、何らかの原因で給水ラインにおける作動不良が生じ、缶体11内の水位が水位センサ12_Lで設定される最下限レベル以下になると、そのまま加熱を続けた場合危険が生じる虞れがある。このため、水位センサ12_Lの検出信号がオフになると、このときは当然水位センサ12_Hの検出信号もオフであるから、両信号が共にオフの条件で加熱ヒータ14はオフとされる。

【0038】

さらに、万一異常状態となり缶体11内の水がすべて流出し、かつ加熱ヒータ14が通電状態のまま持続された場合、火災の虞れが生じるため、缶体11の外面が例えば150℃又は200℃程度の高温状態になるとハイリミット19aの検出信号で加熱ヒータ14、電磁ポンプ23への通電を完全に遮断し、安全を確保するようにしている。又、電磁ポンプ23により少量の水を貯水タンク21から吸引して給水すると、貯水タンク21の水位が当然下り、所定以下になるとフロートセンサ22により水面の低下を検出し、その信号によって電磁弁27を開き貯水タンク21へ給水するように制御が行なわれる。

【0039】

第1実施形態の小型蒸気発生装置A₁の缶体11を直径80mmφ、長さ160mmとして実験装置を試作し、加熱ヒータ14の容量を最大500W、最小300Wまで可変抵抗33により変化させて水蒸気の連続発生状況を測定した結果を図5に示す。この図のグラフは1分間毎の給水回数を、加熱ヒータ14の容量を300W、400W、500Wに設定して5分間測定した変化を棒グラフで示したものである。300Wでは各1分毎に2～5回の給水回数であり、1回当たりの注水量約0.44cc、400Wでは各1分毎に8～10回の給水回数、1回当たりの注水量約0.44cc、500Wでは各1分毎に16～20回の給水回数、1回当たりの注水量約0.45ccであった。

【0040】

このように、加熱ヒータ14の給水回数は加熱容量が大きくなるにつれて増大するが、1回あたりの注水量はほぼ一定であり、加熱ヒータ14の容量の大きさに応じて発生する水蒸気量も比例して増大することが分る。

【0041】

図6に第二実施形態の小型蒸気発生装置A₂の模式図を示す。この実施形態では加熱ヒータ14を缶体11の中心位置で垂直方向に設けた点のみが第一実施形態と異なるが、他の構成は第一実施形態と同じであり、同じ部材には同じ符号を付して説明を省略する。又、作用も第一実施形態と同様であり、詳細な説明は省略する。この実施形態では加熱ヒータ14を垂直に下方の端板11bに固定して設けたから、製作が容易であるという利点がある。なお、図示の例では加熱ヒータ14を缶体11の中心に設けているが、必ずしも中心でなくてもセンサ筒12と接触しない位置で有効な加熱を行える位置であればよい。又、センサ筒12に等圧孔12bが設けられていることも同様である。

【0042】

図7に第三実施形態の小型蒸気発生装置A₃の模式図を示す。この実施形態では缶体11を水平に設けた横型とした点が主として第一実施形態と異なる。この例では、加熱ヒータ14は缶体11の中心で水平方向に延びて設けられ、水位センサ12_H、12_Lを含むセンサ筒12は缶体11の長手方向と直交して缶体底部へ垂下して設けられ、缶体11の上方位置に蒸気噴出口18、安全弁19が設けられている。この例も基本的な構成、作用は第一実施形態と共通であり詳細な説明は省略する。又、加熱ヒータ14を設ける位置は第二実施形態と同様にセンサ筒12と接触しない位置であればよい。この例でもセンサ筒12には等圧孔12bが勿論設けられている。

【産業上の利用可能性】

【0043】

この発明の小型蒸気発生装置は、缶体11を最小容量の水を貯水して連続する一定量の水蒸気を安定的に供給するようにしたものであり、加熱調理器、タオル蒸し器、スチームアイロンなど高温水蒸気を必要とする各種機器の蒸気供給源として広く利用される。

【図面の簡単な説明】

【0044】

【図1】 第一実施形態の小型蒸気発生装置の全体概略構成図

【図2】 同上装置の平面図

【図3】 水位検出手段の構成図

【図4】 同上装置の(a)操作パネル、(b)制御系統図

【図5】 実験装置による測定結果のグラフ

【図6】第二実施形態の小型蒸気発生装置の模式図

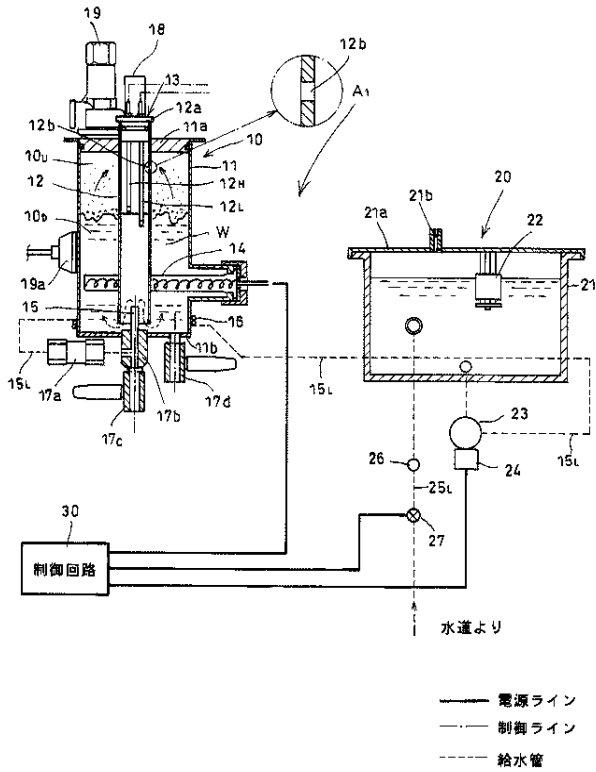
【図7】第三実施形態の小型蒸気発生装置の模式図

【符号の説明】

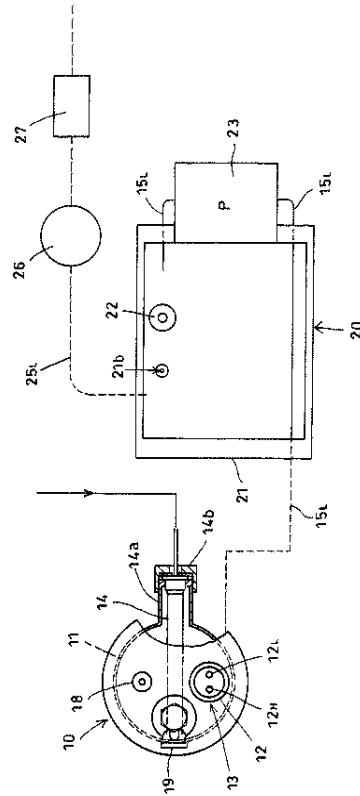
【0045】

10	蒸気発生部
11	缶体
11a、11b	蓋板
12	センサ筒
12b	等圧孔
12 _H 、12 _L	水位センサ
13	水位検出手段
14	加熱ヒータ
15	先端
15 _L	給水管
16	プレヒータ
17a	逆止弁
17b	給水座
17c	点検弁
17d	ドレン弁
18	蒸気噴出口
19	安全弁
20	貯水部
21	貯水タンク
21b	通気孔
22	フロートセンサ
23	電磁ポンプ
24	電磁駆動部
25 _L	給水管
26	フィルタ部材
27	電磁弁

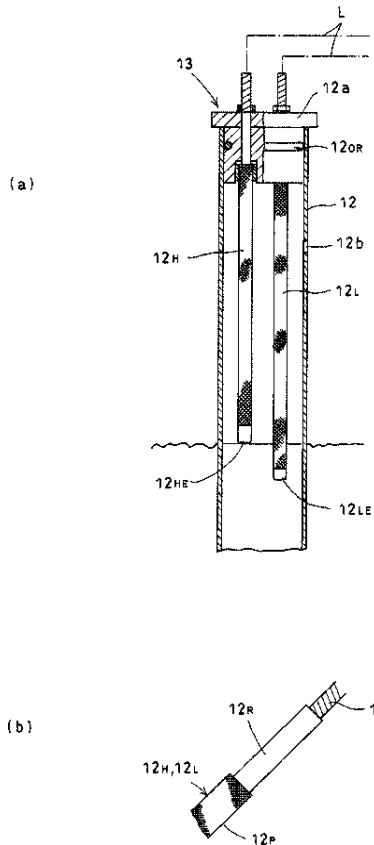
【図1】



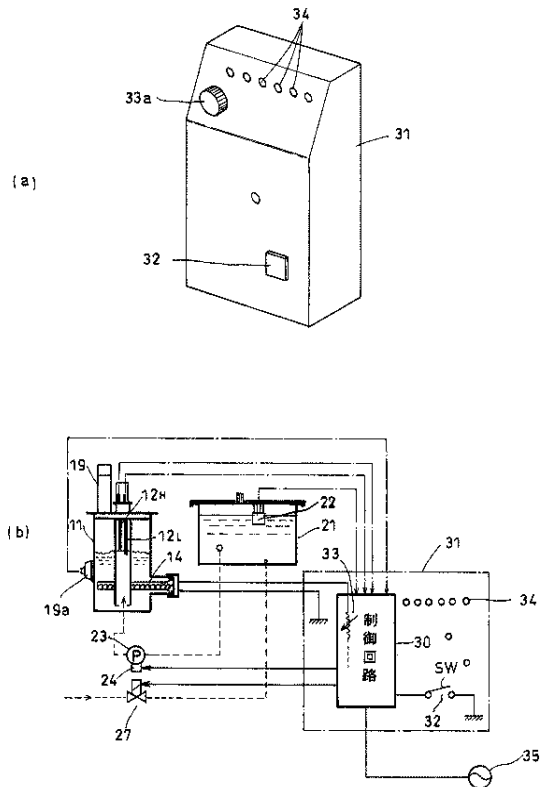
【図2】



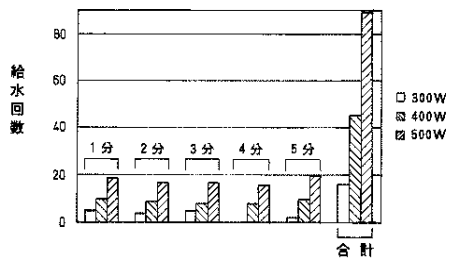
【図3】



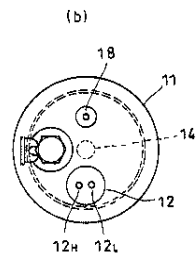
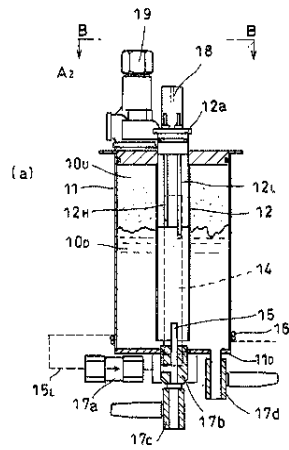
【図4】



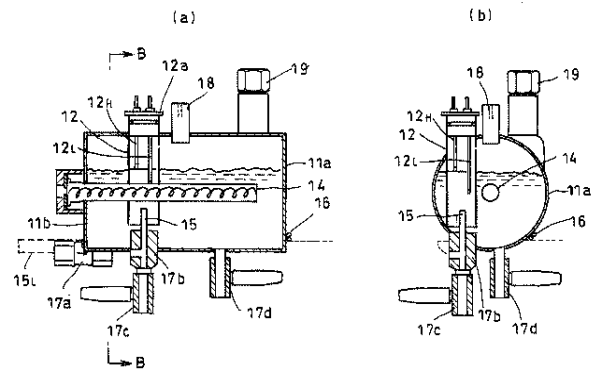
【図5】



【図6】



【図7】



(72)発明者 野村 信之助

大阪府東大阪市川田1丁目18番9号

(72)発明者 野村 洋介

大阪府大東市氷野3丁目11番50 レスタージュ住道222

Fターム(参考) 3L021 AA08 BA08 DA38 FA28