

【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 5 部門第 1 区分

【発行日】平成28年12月8日 (2016.12.8)

【公開番号】特開2015-187436(P2015-187436A)

【公開日】平成27年10月29日 (2015.10.29)

【年通号数】公開・登録公報2015-066

【出願番号】特願2014-65477(P2014-65477)

【国際特許分類】

F 0 1 K 7/22 (2006.01)

G 2 1 D 1/00 (2006.01)

【F I】

F 0 1 K 7/22 D

G 2 1 D 1/00 Z

【手続補正書】

【提出日】平成28年10月20日 (2016.10.20)

【手続補正 1】

【補正対象書類名】特許請求の範囲

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

水平方向に延びて両端部が閉塞された筒状のケーシングと、
前記ケーシング内に設けられ、該ケーシングの軸方向に蒸気を通流するマニホールド室と、

前記ケーシング内に設けられ、前記マニホールド室に沿って前記ケーシングの長手方向に配置されて蒸気の湿分を除去するセパレータと、

前記ケーシング内に設けられ、前記セパレータから流出する蒸気の下流側に配置される加熱管群と、を備え、

前記加熱管群は、側面視において多角形状に形成され、該加熱管群の長手方向片が前記ケーシングの軸方向に沿って延びるとともに、前記加熱管群の短手方向片が垂直方向に延びている

ことを特徴とする湿分分離加熱器。

【請求項 2】

前記セパレータは、板状に形成されて上下方向に延び、前記加熱管群の側面に対向して配置されている

ことを特徴とする請求項 1 に記載の湿分分離加熱器。

【請求項 3】

前記セパレータは、蒸気が流入する側の側面の一部を覆って前記セパレータに流入する前記蒸気の流入量を調整する流入調整部を含む

ことを特徴とする請求項 2 に記載の湿分分離加熱器。

【請求項 4】

前記流入調整部は、上下方向に延びて前記セパレータの前記側面を覆う複数の流入調整部材と、複数の前記流入調整部材を支持する枠体部と、を含み、

複数の前記流入調整部材は、前記ケーシングの軸方向に沿って通流する蒸気の上流側から下流側に向かって隣接する流入調整部材の設置間隔が狭くなるように配置されている

ことを特徴とする請求項 3 に記載の湿分分離加熱器。

【請求項 5】

前記流入調整部材には、前記ケーシングの軸方向に沿って通流する蒸気の湿分を除去可能な湿分除去手段が設けられている

ことを特徴とする請求項４に記載の湿分分離加熱器。

【請求項６】

前記湿分除去手段は、前記マニホールド室から流出した蒸気を渦状に流す湿分除去流路を含む

ことを特徴とする請求項５に記載の湿分分離加熱器。

【手続補正２】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】０００６

【補正方法】変更

【補正の内容】

【０００６】

そこで、加熱管群の幅を広げると、加熱管群を通過する面積が広がって圧力損失を低減することができる。しかしながら、加熱管群の幅を広げると、加熱管群の両側に設けられたマニホールドの空間が狭くなり、また、セパレータはケーシングの内面を超えたケーシングの外側にはみ出した位置に設置する必要が生じて、このセパレータの設置が困難になる。このため、ケーシングを大型化したり、従来の湿分分離加熱器の台数を増やしたりする提案が出されたが、この提案では、コストの増大を招く。

【手続補正３】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】０００９

【補正方法】変更

【補正の内容】

【０００９】

本発明の幾つかの実施形態に係わる湿分分離加熱器は、
水平方向に延びて両端部が閉塞された筒状のケーシングと、
前記ケーシング内に設けられ、該ケーシングの軸方向に蒸気を通流するマニホールド室と、
前記ケーシング内に設けられ、前記マニホールド室に沿って前記ケーシングの長手方向に配置されて蒸気の湿分を除去するセパレータと、
前記ケーシング内に設けられ、前記セパレータから流出する蒸気の下流側に配置される加熱管群と、を備え、
前記加熱管群は、側面視において多角形状に形成され、該加熱管群の長手方向片が前記ケーシングの軸方向に沿って延びるとともに、前記加熱管群の短手方向片が垂直方向に延びているように構成される。

【手続補正４】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】００２４

【補正方法】変更

【補正の内容】

【００２４】

原子力発電所の発電プラント１は、図１（概略構成図）に示すように、蒸気発生器２で発生した主蒸気３が、高圧タービン４で仕事をした後、湿り蒸気５となって高圧タービン４から出て、湿り蒸気５として湿分分離加熱器２０に入るように構成されている。この湿り蒸気５は、蒸気中に含まれている湿分が湿分分離加熱器２０で分離除去された後に、加熱・昇温された蒸気６となって低圧タービン７の入口から流入し、低圧タービン７で仕事をした後、復水器８で水となり、その後、ポンプ９により、給水ヒータ１０を経て、蒸気

発生器 2 に給水される。

【手続補正 5】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0028

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0028】

幾つかの実施形態では、マニホールド室 30 は、本体胴部 22 の手前側の空間部 21 a においてケーシング 21 の軸方向一端から他端側へ延びている。マニホールド室 30 は、本体胴部 22 の手前側を構成する側壁 22 a と、本体胴部 22 内に設けられた仕切板 31 と、本体胴部 22 の軸方向両端部に設けられた一対の端板左 32 L 及び端板右 32 R とを有して形成されている。

【手続補正 6】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0029

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0029】

仕切板 31 は、側面視において矩形状に形成され、本体胴部 22 内の手前側に配置されて、本体胴部 22 の長手方向一端から他端に延びるとともに、垂直方向に延びて上下両端部が本体胴部 22 の内面に固着されている。端板左 32 L 及び端板右 32 R は、側面視において半円状に形成され、本体胴部 22 の一端部及び他端部の側壁 22 a の内面に接続されてケーシング 21 の径方向内側へ延びる。端板左 32 L によってマニホールド室 30 の他端部が閉塞されている。また、端板右 32 R には開口部が形成され、この開口部を介して側板部右 24 R 内の空間部 21 a 及び流入口 24 R 1 に連通している。

【手続補正 7】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0030

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0030】

マニホールド室 30 を形成する仕切板 31 には、ケーシング 21 の軸方向に所定間隔を有して複数のスリットが設けられている。このため、マニホールド室 30 に流入した蒸気はスリットを介してセパレータ 40 側に流出する。

【手続補正 8】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0031

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0031】

幾つかの実施形態では、セパレータ 40 は、マニホールド室 30 の仕切板 31 に沿って配置されるとともに、本体胴部 22 の軸方向（長手方向）全長に亘って配置されている。セパレータ 40 は、蒸気の通過時に、湿分を分離して除去する。例えば、セパレータ 40 は、慣性を利用して蒸気の湿分を分離するものでもよい。セパレータ 40 は、板状である側面視において本体胴部 22 の軸方向に沿って延在する多角形状、図示した実施形態では長方形に形成されている。セパレータ 40 は、その長手方向片 40 a がマニホールド

室 3 0 の仕切板 3 1 に沿って延び、短手方向片 4 0 b が垂直方向に延びた状態で本体胴部 2 2 内に固定保持されている。

【手続補正 9】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 0 3 3

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0 0 3 3】

幾つかの実施形態では、加熱管群 5 0 は加熱管 5 1 を備えている。この加熱管 5 1 に加熱源となる加熱媒体が流れ、加熱管 5 1 外に被加熱蒸気、即ち、セパレータ 4 0 で湿分が除去された蒸気が流れる。この蒸気は、加熱管 5 1 で熱交換されて昇温して排出口 2 2 b から排出される。加熱管群 5 0 は、加熱管 5 1 がケーシング 2 1 の軸方向に延びるとともに、上下に複数段を有して配列される。また 加熱管 5 1 は加熱管群 5 0 のケーシング 2 1 の軸方向に対して直交する方向（以下、「幅方向」と記す。）に対して千鳥状に配列されている。

【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 3 4

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0 0 3 4】

加熱管群 5 0 の幅 B（図 2（a）参照）は、加熱管群 5 0 のケーシング 2 1 の軸方向長さ L の $1/5$ 以下である。このため、加熱管群 5 0 の幅 B は軸方向長さ L に対して薄くなっている。

【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 3 5

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0 0 3 5】

このように、加熱管群 5 0 は、ケーシング 2 1 の軸方向長さに対して幅が薄いので、板状の長方形に形成されている。また、加熱管群 5 0 は、ケーシング 2 1 の軸方向に延びる長手方向片 5 0 a がセパレータ 4 0 に沿って本体胴部 2 2 の長手方向全長に亘って延び、ケーシング 2 1 の幅方向に延びる短手方向片 5 0 b が垂直方向に延びて、本体胴部 2 2 内に固定保持されている。このため、加熱管群 5 0 の短手方向一方側の側面 5 0 c に沿って、セパレータ 4 0 が配置されている。このように、加熱管群 5 0 は、長手方向片 5 0 a が本体胴部 2 2 の長手方向全長に亘って延びているので、加熱管群 5 0 を通過する蒸気の接触面積を増加させることができ、加熱管 5 1 において蒸気の熱交換を効果的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】0 0 3 8

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0 0 3 8】

ここで、湿分分離加熱器 2 0 の加熱管群 5 0 は、側面視において 本体胴部 2 2 の軸方向

に沿って延在する多角形状、図示した実施形態では長方形形状に形成され、水平方向に延びるケーシング21内において、加熱管群50の長手方向片50aがケーシング21の軸方向に沿って延びるとともに、加熱管群50の短手方向片50bが垂直方向に延びて配置されている。また、加熱管群50の幅は軸方向長さに対して薄い。このため、蒸気が加熱管群50を通過する際の圧力損失を大幅に低減することができる。

【手続補正13】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0042

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0042】

次に、例示的な実施形態の個別的内容について図2(a)、図2(b)、図3、図4、図5を参照しながら説明する。図3に示す例示的な実施形態では、セパレータ40のマニホールド室30側に対向する面に、流入調整部60が設けられている。

【手続補正14】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0044

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0044】

流入調整部60は、図5（正面図）に示すように、格子状に形成された枠体部61と、枠体部61に取り付けられた流入調整部材67a、67b、67cと、を含む。枠体部61は、セパレータ40のマニホールド室30側に対向する面40cに面するように保持されている。枠体部61は、上下方向に段状に配置されて水平方向に延びる複数（本実施形態では4本）の横部材62と、複数の横部材62間を上下方向に接続するように延びて、幅方向に所定間隔を有して配置された複数（本実施形態では6本）の縦部材63とを含む。

【手続補正15】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0049

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0049】

次に、図6（断面図）、図7（a）（斜視図）、図7（b）（説明図）に示す例示的な実施形態について説明する。図6に示す実施形態では、流入調整部60のセパレータ40側と反対側の面67dに湿分除去手段70が設けられている。この湿分除去手段70は、流入調整部材67a、67b、67cの長手方向に沿って設けられている。湿分除去手段70は、図7（a）（斜視図）に示すように、板金等を多段に折り曲げて内部に渦状の湿分除去流路70aが形成されている。この湿分除去流路70aは、湿分除去手段70の短手方向一方側の面において矩形状に開口した開口部70bを有している。

【手続補正16】

【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】

この湿分除去手段 70 は、図 7 (b) (説明図) に示すように、マニホールド室 30 (図 2 (a) 参照) から湿り蒸気 5 が供給されると、この湿り蒸気 5 の一部は湿分除去手段 70 間を通してセパレータ 40 (図 2 (a) 参照) に供給する。また残りの湿り蒸気 5 は湿分除去手段 70 の開口部 70 b を通って渦状の湿分除去流路 70 a 内に流入する。湿り蒸気 5 が開口部 70 b から湿分除去流路 70 a に流入すると、特に、湿分除去手段 70 の折れ曲がった部分で遠心力が作用して湿り蒸気 5 の湿分が捕捉される。このため、湿り蒸気 5 の湿分を除去することができ、セパレータ 40 による湿分除去作業の負担を軽減することができる。なお、湿分除去手段 70 に流入して湿分が除去された蒸気は、湿分除去手段 70 の長手方向両端部の開口から排出される。

【手続補正 17】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0052

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0052】

- 1 発電プラント
- 2 蒸気発生器
- 3 主蒸気
- 4 高圧タービン
- 5 湿り蒸気
- 6 蒸気
- 7 低圧タービン
- 8 復水器
- 9 ポンプ
- 10 給水ヒータ
- 20 湿分分離加熱器
- 21 ケーシング
- 21 a、70 a 空間部
- 22 本体胴部
- 22 a 側壁
- 24 L 側板部左
- 24 R 側板部右
- 24 R 1 流入口
- 26 ドレン
- 30 マニホールド室
- 31 仕切板
- 32 L 端板左
- 32 R 端板右
- 40 セパレータ
- 40 a、50 a 長手方向片
- 40 b、50 b 短手方向片
- 40 c 対向する面
- 50 加熱管群
- 51 加熱管
- 60 流入調整部
- 61 枠体部
- 62 横部材
- 63 縦部材
- 64 開口部

67a、67b、67c 流入調整部材
67d 面
70 湿分除去手段
70a 湿分除去流路
70b 開口部

【手続補正18】

【補正対象書類名】図面

【補正対象項目名】図6

【補正方法】変更

【補正の内容】

【図6】

