

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第5970089号
(P5970089)

(45) 発行日 平成28年8月17日 (2016. 8. 17)

(24) 登録日 平成28年7月15日 (2016. 7. 15)

(51) Int. Cl.

F I

C O 2 F 11/10 (2006. 01)
C O 2 F 11/12 (2006. 01)
F 2 6 B 23/00 (2006. 01)
F 2 6 B 3/20 (2006. 01)
F 2 6 B 17/20 (2006. 01)

C O 2 F 11/10 Z A B A
C O 2 F 11/12 B
F 2 6 B 23/00 A
F 2 6 B 3/20
F 2 6 B 17/20 A

請求項の数 7 (全 11 頁)

(21) 出願番号 特願2015-4920 (P2015-4920)
(22) 出願日 平成27年1月14日 (2015. 1. 14)
(65) 公開番号 特開2015-131296 (P2015-131296A)
(43) 公開日 平成27年7月23日 (2015. 7. 23)
審査請求日 平成27年1月14日 (2015. 1. 14)
(31) 優先権主張番号 10-2014-0004502
(32) 優先日 平成26年1月14日 (2014. 1. 14)
(33) 優先権主張国 韓国 (KR)

(73) 特許権者 515012631
ハンバツ ナショナル ユニバーシティー
インダストリー-アカデミック コーポ
レーション ファウンデーション
Hanbat National Uni
versity Industry-Ac
ademic Cooperation
Foundation
大韓民国 305-719 テジョン ユ
ソン-グ トンソーダエロ 125
(74) 代理人 100147485
弁理士 杉村 憲司
(74) 代理人 100164448
弁理士 山口 雄輔

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 廃水蒸気を活用する廃水スラッジの乾燥及びリサイクル装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

ボイラーによって水蒸気を発生させて供給する水蒸気供給部と、
前記水蒸気供給部から供給される前記水蒸気を臨時貯蔵する水蒸気貯蔵部と、
内側には廃水スラッジを供給される空間を提供し、内側面上に前記水蒸気供給部から発生した水蒸気が循環する水蒸気循環部が配され、前記廃水スラッジに熱を印加して乾燥させるスラッジ乾燥部と、
前記スラッジ乾燥部の内部一側から他側に前記廃水スラッジを移動させるスラッジ移動部と、
前記廃水スラッジの乾燥過程から発生した廃水蒸気を捕集する廃水蒸気捕集部と、
前記廃水蒸気捕集部から捕集された廃水蒸気を圧縮する廃水蒸気圧縮部と、
前記スラッジ乾燥部の内側に配され、前記廃水蒸気圧縮部から圧縮された廃水蒸気を内側に通過させ、前記廃水蒸気の熱を前記廃水スラッジに印加して、前記廃水スラッジを乾燥させる放熱部と、
乾燥されて排出される前記廃水スラッジを溶融させるスラッジ溶融部と、
前記水蒸気循環部から循環された後、排出される廃水蒸気によって発生する凝縮水を前記水蒸気供給部に循環させる第1循環管と、
前記スラッジ溶融部から排出される燃焼ガスを前記水蒸気供給部に循環させる第2循環管と、
前記放熱部から排出される廃水蒸気によって発生する凝縮水と悪臭ガスとを分離して排

10

20

出する凝縮水排出部と、

を含む廃水蒸気を活用する廃水スラッジの乾燥及びリサイクル装置。

【請求項 2】

前記水蒸気供給部は、

5～10 bar（絶対気圧）の圧力と150～200℃の温度状態である水蒸気を供給する請求項 1 に記載の廃水スラッジの乾燥及びリサイクル装置。

【請求項 3】

前記廃水蒸気捕集部は、前記廃水蒸気を、1～2 bar（絶対気圧）の圧力と100～130℃の温度とで捕集する請求項 1 に記載の廃水スラッジの乾燥及びリサイクル装置。

【請求項 4】

前記廃水蒸気圧縮部は、

前記廃水蒸気を、5～10 bar（絶対気圧）の圧力と150～200℃の温度とで圧縮する請求項 3 に記載の廃水スラッジの乾燥及びリサイクル装置。

【請求項 5】

前記廃水蒸気圧縮部は、

容積式スクルー型圧縮機である請求項 1 ないし請求項 4 のうち何れか一項に記載の廃水スラッジの乾燥及びリサイクル装置。

【請求項 6】

前記凝縮水排出部は、

前記凝縮水を1 bar 以下の圧力状態で膨張させる請求項 1 に記載の廃水スラッジの乾燥及びリサイクル装置。

【請求項 7】

前記スラッジ溶融部は、

ロータリーキルン型溶融炉を含む請求項 1 に記載の廃水スラッジの乾燥及びリサイクル装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、廃水蒸気を活用する廃水スラッジの乾燥及びリサイクル装置に係り、より詳細には、廃水スラッジを化石燃料などを燃焼して生産した高温の水蒸気熱によって乾燥する方式である間接加熱乾燥方式装置でも、高含水物質である廃水スラッジを乾燥し、廃水スラッジの乾燥過程から排出される廃水蒸気をリサイクルし、乾燥された廃水スラッジは、ロータリーキルン型溶融炉で溶融させて骨材として活用し、溶融炉で発生する高温の燃焼ガスは、乾燥装置で必要とする加熱用熱源である水蒸気の生産に活用することができる廃水蒸気を活用する廃水スラッジの乾燥及びリサイクル装置に関する。

【背景技術】

【0002】

各種産業体から排出される廃水スラッジには、次の「表 1」に記載されているように、人体に有害なクロム、ニッケル、ヒ素、水銀などの重金属が数十 ppm 以上含まれており、これを安全に処理する必要がある。

【0003】

「表 1」は、大韓民国国内の多様な産業団地から発生する廃水スラッジが含む重金属の一例を表わす。

【0004】

10

20

30

40

【表 1】

項目	A産業団地 (mg/kg)	B産業団地 (mg/kg)	C産業団地 (mg/kg)
Hg	ND	ND	ND
As	ND	ND	ND
Cd	5	0.4	ND
Cr	67	341	5,384
Al	163,448	64,022	8,994
Cu	255	1,160	1,764
Pb	1058	153	591
Zn	1,408	1,100	12,177

10

廃水スラッジの処理には、一般的に燃焼方法が広く使われているが、廃水スラッジには重金属が含まれているので、直接燃焼の場合、重金属が排ガスに含まれて排出されることを防止するために、追加的な大気汚染排出設備が備えなければならないので、施設費が増加するという問題点がある。

【0005】

また、廃水スラッジは、水分が約80%程度に含まれており、既存に使う燃焼装置を用いて水分を乾燥させる場合、廃水スラッジに含まれた水分1kgを蒸発させるのに約750～850kcalの熱量を必要とするので、エネルギー消費が多い問題点がある。

20

【0006】

前記問題点を解決するために、特許文献1が開示された。前記先行技術は、微生物を用いて重金属を除去し、水蒸気を用いて乾燥を行うように構成されている。

【0007】

しかし、前記先行技術の場合、微生物による重金属除去には限界があり、乾燥に使われる水蒸気は、使った後に排出されるので、水蒸気の発生に多くのエネルギーが使われる問題点がある。

【先行技術文献】

30

【特許文献】

【0008】

【特許文献1】大韓民国登録特許10-0864529号

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0009】

本発明は、前記問題点を解決するために案出されたものであって、本発明は、廃水スラッジの乾燥過程で発生する廃水蒸気を捕集及び圧縮した後、前記乾燥過程において熱エネルギーとしてリサイクルしてエネルギーを節減することができる廃水蒸気を活用する廃水スラッジの乾燥及びリサイクル装置を提供することを目的とする。

40

【0010】

また、本発明は、乾燥装置から乾燥された廃水スラッジは、熔融炉で熔融させて建築資材などとしてリサイクルすることができる廃水蒸気を活用する廃水スラッジの乾燥及びリサイクル装置を提供することを目的とする。

【0011】

また、本発明は、熔融炉で発生する燃焼ガスは、水蒸気の生産においてリサイクルすることができる廃水蒸気を活用する廃水スラッジの乾燥及びリサイクル装置を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0012】

50

前記目的を果たすための本発明によれば、ボイラーによって水蒸気を発生させて供給する水蒸気供給部と、前記水蒸気供給部から供給される前記水蒸気を臨時貯蔵する水蒸気貯蔵部と、内側には廃水スラッジを供給される空間を提供し、内側面上に前記水蒸気供給部から発生した水蒸気が循環する水蒸気循環部が配され、前記廃水スラッジに熱を印加して乾燥させるスラッジ乾燥部と、前記スラッジ乾燥部の内部一側から他側に前記廃水スラッジを移動させるスラッジ移動部と、前記廃水スラッジの乾燥過程から発生した廃水蒸気を捕集する廃水蒸気捕集部と、前記廃水蒸気捕集部から捕集された廃水蒸気を圧縮する廃水蒸気圧縮部と、前記スラッジ乾燥部の内側に配され、前記廃水蒸気圧縮部から圧縮された廃水蒸気を内側に通過させ、前記廃水蒸気の熱を前記廃水スラッジに印加して、前記廃水スラッジを乾燥させる放熱部と、乾燥されて排出される前記廃水スラッジを溶融させるスラッジ溶融部と、前記水蒸気循環部から循環された後、排出される廃水蒸気によって発生する凝縮水を前記水蒸気供給部に循環させる第1循環管と、前記スラッジ溶融部から排出される燃焼ガスを前記水蒸気供給部に循環させる第2循環管と、前記放熱部から排出される廃水蒸気によって発生する凝縮水と悪臭ガスを分離して排出する凝縮水排出部と、を含む廃水蒸気を活用する廃水スラッジの乾燥及びリサイクル装置を提供する。

10

【0013】

前記水蒸気供給部は、5～10 barの圧力と150～200℃の温度状態である水蒸気を供給することができる。

【0014】

前記廃水蒸気捕集部は、前記廃水蒸気を、1～2 bar（絶対気圧）の圧力と100～130℃の温度とで捕集することができる。

20

【0015】

前記廃水蒸気圧縮部は、前記廃水蒸気を、5～10 barの圧力と150～200℃の温度とで圧縮することができる。

【0016】

前記廃水蒸気圧縮部は、容積式スクリュー（screw）型圧縮機であり得る。

【0017】

前記凝縮水排出部は、前記凝縮水を1 bar以下の圧力状態で膨張させることができる。

【0018】

前記スラッジ溶融部は、ロータリーキルン型溶融炉を含みうる。

30

【発明の効果】**【0019】**

前記のような本発明は、廃水スラッジの乾燥過程で発生する廃水蒸気を捕集及び圧縮した後、前記乾燥過程において熱エネルギーとしてリサイクルしてエネルギーを節減することができる。

【0020】

また、本発明は、乾燥装置から乾燥された廃水スラッジは、溶融炉で溶融させて建築資材などとしてリサイクルすることができる。

【0021】

また、本発明は、溶融炉で発生する燃焼ガスは、水蒸気の生産においてリサイクルすることができる。

40

【図面の簡単な説明】**【0022】**

【図1】本発明の一実施形態による廃水蒸気を活用する廃水スラッジの乾燥及びリサイクル装置の構成を示す図面である。

【発明を実施するための形態】**【0023】**

以下、添付図面を参照しながら、本発明による望ましい実施形態を詳しく説明する。

【0024】

50

図1は、本発明の一実施形態による廃水蒸気を活用する廃水スラッジの乾燥及びリサイクル装置の構成を示す図面である。

【0025】

図1を参照すれば、本発明の一実施形態による廃水蒸気を活用する廃水スラッジの乾燥及びリサイクル装置100は、水蒸気供給部110、水蒸気貯蔵部120、スラッジ乾燥部130、スラッジ移動部140、廃水蒸気捕集部150、廃水蒸気圧縮部160、放熱部170、スラッジ溶融部180、第1循環管134、第2循環管162、及び凝縮水排出部190を含む。

【0026】

図1を参照して、本発明を説明する。

10

【0027】

水蒸気供給部110は、ガスまたは油のような燃料を燃焼させるボイラーの動作によって必要とする水蒸気を生産して供給する。水蒸気供給部110は、水蒸気需要先で必要とする高温高压の水蒸気を生産して供給することができる。水蒸気供給部110は、5～10barの圧力と150～200℃の温度状態である水蒸気を供給することができる。

【0028】

ボイラーを使う水蒸気供給部110は、広く知られた公知の技術なので、これについての詳細な説明は省略する。これにより、水蒸気供給部110のボイラーは、図面上に別途に表示しない。

【0029】

20

水蒸気貯蔵部120は、前記水蒸気供給部110から供給される水蒸気を一時的に貯蔵する。水蒸気貯蔵部120は、水蒸気を貯蔵した後、後述するスラッジ乾燥部130に水蒸気を均一に供給する。

【0030】

また、水蒸気貯蔵部120は、水蒸気供給部110から供給される水蒸気を臨時貯蔵した後、後述するスラッジ乾燥部130に供給することができる。水蒸気貯蔵部120は、供給される水蒸気の圧力を一定に保持することができる。

【0031】

スラッジ乾燥部130は、外部の廃水スラッジと高温高压の水蒸気とを供給され、該供給された水蒸気を用いて廃水スラッジに対する所定の乾燥処理を行う。高温の水蒸気熱による廃水スラッジ乾燥は、間接加熱による乾燥方式である。ここで、乾燥処理は、食品の処理、薬品生産、半導体工程など、多様な分野の工程のうち1つの部分であって、水蒸気の熱を用いて廃水スラッジから水分を除去する乾燥工程をいずれも含む。

30

【0032】

前記乾燥処理のために、スラッジ乾燥部130は、内側に乾燥が発生する所定の空間を提供し、内側面上には水蒸気貯蔵部120を通じて供給された水蒸気が循環し、廃水スラッジに対して熱を印加することができる水蒸気循環部132が配される。

【0033】

本発明で、水蒸気循環部132は、スラッジ乾燥部130の内側面上に配された状態で水蒸気の熱が廃水スラッジに対して印加されると説明しているが、ユーザの必要に応じて、スラッジ乾燥部130の内側空間上に配置されもする。また、水蒸気循環部132を循環した後、排出される廃水蒸気の出口端が水蒸気循環部132の中間に配されると示されているが、これは、図面の簡略化のためのものであって、出口端は、水蒸気が入る入口の反対側に対向して配されることが望ましい。

40

【0034】

水蒸気循環部132から廃水スラッジに熱を印加した後、排出される廃水蒸気は、温度と圧力との低下によって凝縮水の形態で排出され、これは、第1循環管134を通じて水蒸気供給部110に循環されうる。水蒸気供給部110に循環された凝縮水は、再び水蒸気に気化された後、スラッジ乾燥部130に再び供給されて再使用されうる。

【0035】

50

装置の動作中、水蒸気の損失が発生しうるので、水蒸気供給部 110 上には、水分供給弁が配されることが望ましい。

【0036】

スラッジ乾燥部 130 の上部一側には、廃水スラッジを供給される供給口が配され、下部一側には、乾燥された廃水スラッジを後述するスラッジ溶融部に供給する連結管が連結されうる。

【0037】

スラッジ乾燥部 130 で処理される対象は、含水率 30% 以上である物質であるが、含水率は、ユーザの必要に応じて多様に変化されうる。

【0038】

スラッジ移動部 140 は、スラッジ乾燥部 130 の内側に配され、中心軸を基準に回転自在に構成されて、乾燥対象として供給された廃水スラッジを、スラッジ乾燥部 130 の内部一側から他側に、すなわち、供給口から溶融部に連結される連結管に移動させる。

【0039】

このために、スラッジ移動部 140 は、スラッジ乾燥部 130 の内側幅に対応する長さの本体とその外周面上に移動羽根が配される形態を有し、スラッジ乾燥部 130 に流入された廃水スラッジを、流入された位置の逆方向に一定方向と速度とで移動させることができるものならば、これに限定されず、ユーザの必要に応じて多様な形態で製作することができる。

【0040】

この際、スラッジ乾燥部 130 の乾燥工程のうちから廃水スラッジから発生する廃水蒸気は、後述する廃水蒸気捕集部 150 によって捕集されうる。

【0041】

廃水蒸気捕集部 150 は、スラッジ乾燥部 130 と連結されて、スラッジ乾燥部 130 内で乾燥中に発生して外部に排出される廃水蒸気を捕集する。

【0042】

前記乾燥過程では、前記廃水蒸気以外にも、乾燥に使われた廃水蒸気と他のガス物質（悪臭ガス、空気、炭化水素などを含む）とが発生し、前記廃水蒸気捕集部は、このような他のガス物質も捕集することができる。

【0043】

廃水蒸気捕集部 150 は、捕集された廃水蒸気を、1～2 bar の圧力と 100～130℃ の温度とで調整する。乾燥／濃縮など廃水蒸気が発生する装置の内部圧力を大気圧以下である弱真空状態で運転すれば、排出される水蒸気圧力は、1 bar（絶対圧力）であり、温度が 100℃ 以下である。このような状態の水蒸気を、後述する廃水蒸気圧縮部 160 の容積式スクリュウ型圧縮装置にそのまま供給する場合には、前記容積式スクリュウ型圧縮装置の性能が低下するか、流入が不可能になりうる。したがって、前記廃水蒸気捕集部 150 は、捕集された廃水蒸気を、1～2 bar、100℃～130℃ の状態で調整して廃水蒸気圧縮部に供給する。

【0044】

廃水蒸気圧縮部 160 は、廃水蒸気捕集部 150 が捕集した廃水蒸気を所定の圧力状態で圧縮した後、第 2 循環管 162 を通じて水蒸気貯蔵部 120 に供給して、リサイクル可能にする。

【0045】

廃水蒸気圧縮部 160 は、捕集された廃水蒸気を、前記乾燥及び濃縮処理部で使われる水蒸気状態である 5～10 bar の圧力と 160～200℃ の温度とに圧縮して、後述する放熱部 170 に供給する。

【0046】

ここで、廃水蒸気圧縮部 160 によって圧縮された廃水蒸気は、その潜熱がスラッジ乾燥部 130 でリサイクルされうる。これについては、後述する。

【0047】

ここで、廃水蒸気圧縮部１６０は、モータによって駆動される容積式スクリー型圧縮機であり得る。容積式スクリー型圧縮機は、圧縮過程のうち、水蒸気の温度を適正に保持するために、外部で冷却水を水蒸気に直接噴射して冷却するので、入口の水蒸気量よりも出口での水蒸気量が増加する。

【００４８】

前記廃水蒸気圧縮部１６０の容積式スクリー型圧縮機は、強い吸入力を有していて、入口に流入される廃水蒸気の圧力が低い場合にも使用が容易であり、出口側の圧力は、一般的に使うボイラーの圧力よりも高くして使用が容易である。

【００４９】

〔表２〕は、廃水蒸気圧縮部による水蒸気圧縮状態と使われる動力及び効率を表わす表である。

【００５０】

【表２】

区分	水蒸気圧縮装置入口 廃水蒸気仕様			水蒸気圧縮装置出口 廃水蒸気仕様			水蒸気圧縮 装置駆動総 消費動力 (a) (kw)	モータ消 費動力／ ボイラー 用燃料熱 量 (%)
	水蒸気 投入量 (トン ／時間)	水蒸気絶 対圧力 (bar)	水蒸気 温度 (℃)	水蒸気 排出量 (トン ／時間)	水蒸気絶 対圧力 (bar)	水蒸気 温度 (℃)		
スクリー型 圧縮機	1.032	0.8	100	1.291	8	170	178	18.2
ターボ分子 型圧縮機	1.032	0.5	100	1.2	8	170	160	17.6

そして、廃水蒸気圧縮部のエネルギー効率は、次のように換算することができる。

〔数１〕

$$\frac{a \times 860(\text{kcal/kW}\cdot\text{hr})}{650(\text{kcal/kg}) \times b}$$

aは、水蒸気圧縮装置駆動時の総消費動力

bは、水蒸気排出量

【００５１】

〔数式１〕によって、本実施形態のエネルギー効率を算出すれば、１８．２％であることが分かる。

【００５２】

廃水蒸気圧縮部１６０から圧縮された水蒸気は、水蒸気貯蔵部１２０を通じてスラッジ乾燥部１３０に供給されてリサイクルされうる。本実施形態の乾燥及び濃縮装置は、高含水物質から発生する廃水蒸気を圧縮してリサイクルするので、装置全体のエネルギー使用量が節減される。

【００５３】

廃水蒸気圧縮部１６０からスラッジ乾燥部１３０に水蒸気がリサイクルされる過程は、次のようになされる。

【００５４】

スラッジ乾燥部１３０の内側には、放熱部１７０が配される。

【００５５】

放熱部１７０は、所定の長さや直径とを有するコイル形態の管で形成されうる。廃水蒸気圧縮部１６０から圧縮された廃水蒸気が放熱部１７０の内側を流れ、廃水スラッジと熱

交換して廃水スラッジが乾燥されるように構成される。

【0056】

熱交換がより容易になされるようにするために、放熱部170の外周面上には、熱交換用ピンが配置される。

【0057】

一方、水蒸気貯蔵部120からスラッジ乾燥部130に供給される水蒸気は、熱源として使われ、一部は潜熱を完全に消費して凝縮水に変化されて排出され、残りは悪臭ガスを含んだ多様なガス形態で排出されうる。該排出された前記凝縮水及び悪臭ガスは、凝縮水排出部190に移送される。

【0058】

凝縮水排出部190は、凝縮水と悪臭ガスとを分離させ、該分離された凝縮水は外部に排出される。

【0059】

前記凝縮水排出部190は、その内部が1bar以下の低圧状態であって、スラッジ乾燥部130から排出される凝縮水と悪臭ガスとが内部に流入されれば、内部の低い圧力状態によって膨張する。

【0060】

凝縮水排出部190の内部での膨張による凝縮水の密度変化は少ないが、悪臭ガスは、密度が1/5以下に低減し、凝縮水から分離される。

【0061】

凝縮水は、外部の別途の処理装置によって処理することができる。また、分離された悪臭ガスは、大気中に排出することができるが、別途の供給部を通じて水蒸気供給部110のボイラーを通じて焼却除去することができる。

【0062】

スラッジ溶融部180は、スラッジ乾燥部130から乾燥されて排出される廃水スラッジを溶融させてガラス化状態で排出させる。スラッジ溶融部180は、ロータリーキルン(rotary kiln)型溶融炉を含む。

【0063】

〔表3〕は、前記〔表1〕に記載の廃水スラッジの成分を表わす。

【0064】

〔表3〕

区分		スラッジ種類		
		A	B	C
回分 (wt. %)	SiO ₂	36.2	50.58	49.60
	Al ₂ O ₃	16.3	31.38	18.37
	Fe ₂ O ₃	26.6	8.64	6.71
	CaO	12.4	4.28	5.43
	MgO	-	2.50	1.30
	MnO	0.7	-	-
	Na ₂ O	-	-	1.15
	K ₂ O	6.1	1.65	2.14
	TiO ₂	1.73	0.78	0.84
	P ₂ O ₅	-	-	14.30

廃水スラッジに対して1300℃以上の高温を印加して溶融処理すれば、廃水スラッジの重金属と無機物とが溶融されてガラス化状態で排出される。

【0065】

〔表４〕は、廃水スラッジに含まれた成分の溶融温度を表わす。

【００６６】

【表４】

重金属 乾燥スラッジ(mg/kg)	溶融点 (°C)	回分 (wt %)	溶融点 (°C)
ヒ素、As (10)	817	SiO ₂ (30~50%)	1600
カドミウム、Cd (10)	321.07	Al ₂ O ₃ (20~30%)	2050
クロム、Cr (500)	1907	Fe ₂ O ₃ (10~70%)	1550
コバルト、Co (30)	1495	CaO (5~15%)	2570
銅、Cu (800)	1084.62	MgO (1%)	2826
鉄、Fe (17,000)	1538	MnO (1%)	1650
鉛、Pb (500)	327.46	Na ₂ O (1%)	400<
マンガン、Mn (260)	1246	K ₂ O (1~6%)	100 (沸騰点)
水銀、Hg (6)	-38.83	TiO ₂ (1~2%)	1843
モリブデン、Mo (4)	2617	P ₂ O ₅ (0~5%)	350
ニッケル、Ni (80)	1455		
セレン、Se (5)	217		
錫、Sn (14)	231.93		
亜鉛、Zn (1,700)	419.53		
アルミニウム、Al	660		

溶融されて排出される廃水スラッジは、重金属溶出が環境基準値以下なので、骨材、地盤強化材、覆土材など多様に使うことができる。

【００６７】

また、溶融炉での溶融工程遂行中、発生する高温の燃焼ガスは、水蒸気供給部１１０に供給して加熱用熱源である水蒸気生産に使われるなど、多様な用途として使われる。

【００６８】

本発明は、廃水スラッジの乾燥過程で発生する廃水蒸気を捕集及び圧縮した後、前記乾燥過程において熱エネルギーとしてリサイクルしてエネルギーを節減し、乾燥装置から乾燥された廃水スラッジは、溶融炉で溶融させて建築資材などとしてリサイクルすることができる。また、本発明は、溶融炉で発生する燃焼ガスは、水蒸気の生産においてリサイクルすることができる。

【００６９】

本発明は、図面に示された実施形態を参考にして説明されたが、これは例示的なものに過ぎず、当業者ならば、これより多様な変形及び均等他実施形態が可能であるという点を理解できるであろう。したがって、本発明の真の技術的保護範囲は、特許請求の範囲の技術的思想によって決定されるべきである。

【産業上の利用可能性】

【００７０】

本発明は、廃水蒸気を活用する廃水スラッジの乾燥及びリサイクル装置に利用されうる。

【符号の説明】

【００７１】

１００：乾燥及び濃縮装置

１１０：水蒸気供給部

10

20

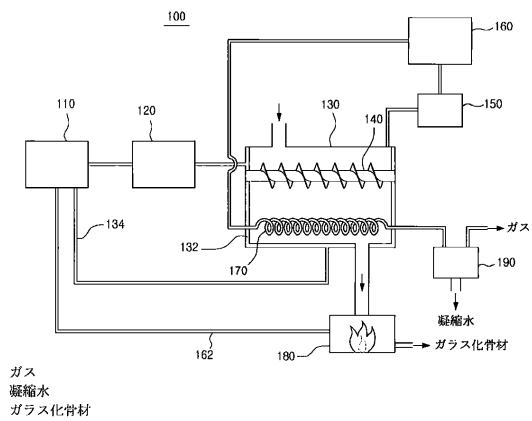
30

40

50

- 120：水蒸気貯蔵部
- 130：乾燥及び濃縮処理部
- 134：第1循環管
- 140：廃水蒸気捕集部
- 150：廃水蒸気圧縮部
- 160：凝縮水排出部
- 162：第2循環管
- 170：悪臭ガス排出ライン

【図1】



フロントページの続き

(74)代理人 100179947

弁理士 坂本 晃太郎

(72)発明者 テ イン オーム

大韓民国 305-729 テジョン ユソニング エクスポート 109-1102 チョング
ナラエ アpartment 501

審査官 富永 正史

(56)参考文献 特開2007-181759 (JP, A)

特開2013-075248 (JP, A)

国際公開第2008/038361 (WO, A1)

特開昭58-136973 (JP, A)

特開平05-023697 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

C02F 11/00-11/20

F26B 3/20

F26B 23/00

F26B 17/20