

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第3849047号
(P3849047)

(45) 発行日 平成18年11月22日(2006.11.22)

(24) 登録日 平成18年9月8日(2006.9.8)

(51) Int. Cl.	F I	
C 1 0 L 5/46 (2006.01)	C 1 0 L 5/46	Z A B
C O 2 F 11/00 (2006.01)	C O 2 F 11/00	C
C O 2 F 11/12 (2006.01)	C O 2 F 11/12	A
C 1 0 J 3/00 (2006.01)	C O 2 F 11/12	C
C 1 0 L 3/06 (2006.01)	C 1 0 J 3/00	D
請求項の数 13 (全 9 頁) 最終頁に続く		

(21) 出願番号	特願2000-588308 (P2000-588308)	(73) 特許権者	305022462
(86) (22) 出願日	平成11年12月3日 (1999.12.3)		ジーイー・エナジー・ユーエスエー・エル
(65) 公表番号	特表2002-532614 (P2002-532614A)		エルシー
(43) 公表日	平成14年10月2日 (2002.10.2)		アメリカ合衆国 ジョージア州 3033
(86) 国際出願番号	PCT/US1999/028617		9 アトランタ ワイルドウッド・パーク
(87) 国際公開番号	W02000/036056		ウェイ 4200
(87) 国際公開日	平成12年6月22日 (2000.6.22)	(74) 代理人	100093908
審査請求日	平成13年6月11日 (2001.6.11)		弁理士 松本 研一
(31) 優先権主張番号	09/213,683	(74) 代理人	100059236
(32) 優先日	平成10年12月17日 (1998.12.17)		弁理士 土橋 秀夫
(33) 優先権主張国	米国 (US)	(74) 代理人	100074192
前置審査			弁理士 江藤 剛
		最終頁に続く	

(54) 【発明の名称】 バイオスラッジのガス化方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

細胞内水を有含する細胞壁を有する複数の細菌細胞から成るバイオスラッジを濃縮する方法であって、

(a) バイオスラッジを少なくとも3重量%の乾燥固体含有量に脱水させ、

(b) 脱水バイオスラッジを細胞内水を有含する細胞壁を弱化させるに十分な温度と弱化細胞壁を破壊しかつ細胞内水を放出させるに十分な減圧で加熱し、

(c) 放出させた細胞内水をバイオスラッジの破壊細胞から加熱水蒸気として蒸発させ、それにより濃縮バイオスラッジを生成させることを特徴とするバイオスラッジのガス化方法。

【請求項 2】

濃縮バイオスラッジを部分酸化ガス化反応の燃料供給源として用いることを特徴とする請求項 1 に記載の方法。

【請求項 3】

脱水バイオスラッジを熱油と直接接触させることにより加熱し、熱油 / バイオスラッジ混合物を形成することを特徴とする請求項 1 に記載の方法。

【請求項 4】

脱水バイオスラッジの細胞壁の弱化に用いられる加熱温度を80乃至350に変化させ得ることを特徴とする請求項 1 に記載の方法。

【請求項 5】

破壊圧力を 0 p s i a 乃至 6 0 p s i a に変化させ得ることを特徴とする請求項 1 に記載の方法。

【請求項 6】

放出細胞内水を蒸発させる温度を 1 0 5 乃至 2 5 0 に変化させ得ることを特徴とする請求項 1 に記載の方法。

【請求項 7】

加熱水蒸気を凝縮させ、そして部分酸化ガス化反応における調節剤として用いることを特徴とする請求項 1 に記載の方法。

【請求項 8】

熱油 / バイオスラッジ混合物にはバイオスラッジの弱化、破壊およびバイオスラッジからの細胞内水の放出に十分な温度と圧力とを付与することを特徴とする請求項 3 に記載の方法。

10

【請求項 9】

脱水バイオスラッジを熱油と接触させる前に、バイオスラッジの破壊細胞から放出された加熱水蒸気と間接的に接触させることにより予備加熱させることを特徴とする請求項 3 に記載の方法。

【請求項 10】

バイオスラッジに対する熱油の比率をそれぞれ 1 : 1 乃至 1 5 : 1 に変化させ得ることを特徴とする請求項 8 に記載の方法。

【請求項 11】

20

濃縮バイオスラッジ / 油を部分酸化ガス化反応用の燃料の形成に十分な量の炭化水素材料と混合させることを特徴とする請求項 8 に記載の方法。

【請求項 12】

炭化水素燃料に対する濃縮油 / バイオスラッジの比率を 1 : 5 0 乃至 1 : 1 に変化させ得ることを特徴とする請求項 11 に記載の方法。

【請求項 13】

炭化水素材料を少なくとも 18608.17 kJ / kg (8 , 0 0 0 B T U / ポンド) の発熱量を有する油にしたことを特徴とする請求項 11 に記載の方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

30

【産業上の利用分野】

本発明はバイオスラッジのガス化方法に関するものである。

【0002】

【従来の技術】

廃水処理装置は廃水成分を粗固体、スカム粉末およびスラッジに分離する。下水スラッジは処理中に廃水から分離される浮遊するコロイド状で溶質の有機ならび無機物の混合物である。

【0003】

廃水は一般に浮遊固体の含有量が物理的手段たとえば選別と重力沈降により除去される 1 次処理を受ける。軽量で浮遊するコロイド状の固体の除去には化学的沈殿が有用である。

40

【0004】

残留液体下水はその後複合有機物を分解させかつ / または病原体を死滅させることにより廃物成分を安定化させかつ変成させるために微生物、主としてバクテリアが用いられる 2 次処理を受ける。微生物の混合物は通常 “ バイオマス ” と呼ばれている。廃水もしくは下水の生物学的処理中、この廃物成分は微生物が廃物成分を安定させかつ変成させるに従い微生物を再成しかつ繁殖させることができる微生物の栄養素として機能する。

【0005】

従って、廃水物処理装置におけるバイオマスの量は安定と変成処理中に増加する。処理工程を停止できる過大な量の微生物の堆積の発生を防止するために、微生物の 1 部分を処理装置から除去もしくは廃棄させる必要がある。この廃棄される微生物がバイオスラッジと

50

呼ばれる。すべての生物学的に基づく工程の主要な出費はこのバイオスラッジを環境的に許容できる方法で処分しなければならない点にある。

【 0 0 0 6 】

スラッジの一般的処理もしくは管理は生分解性の有機物の安定化と、濃縮及び脱水と、安定化されかつ脱水された残留物の最終的処分を含んでいる。

【 0 0 0 7 】

発生したスラッジはしばしば約 1 乃至 2 重量 % といったところの固体で希釈されている。他の方法で容積荷重を減少させるためには、スラッジ加工の第 1 工程は重力濃化および浮遊のような手段による濃縮である。

【 0 0 0 8 】

1 次処理からの有機スラッジは通常約 5 乃至 8 重量 % の固体に濃縮できる。2 次処理からのスラッジは通常約 2 乃至 4 重量 % の固体に重力濃化できる。

【 0 0 0 9 】

脱水は濃縮が液体の性質を有するスラッジをそのまま残している点で濃縮と相違している。脱水は本質的にもろい固体である製品を生産するため遠心分離、真空および / または圧力濾過および砂床のような機械作業を用いる。スラッジの水分が脱水により約 6 5 乃至 8 0 % までに減少されると、それはスラッジケーキと呼ばれる多孔性固体を形成する。スラッジケーキには水が化学的に固体と結合するか、あるいは内部の孔に吸着されるか、もしくは微生物の細胞内に保持されるので自由水はなくなる。

【 0 0 1 0 】

バイオスラッジは生物廃水处理後に残留する有機バイオマスである。バイオスラッジは水分をほぼ 9 6 重量 % 以下に減少させるために通常機械的に脱水させねばならない。バイオスラッジ中の重要な水源はスラッジ中に存在する生物相の細胞内に含まれており、そして “ 細胞内の水 ” と呼ばれている。自由液を有していない脱水バイオスラッジ濾過ケーキは脱水バイオスラッジの細胞に含有されている主として細胞内の水の量のため、8 0 重量 % を超える水分をなお保つことができる。

【 0 0 1 1 】

“ 乾燥固体 ” は試料が窒素中で 1 0 5 の温度でさらなる重量損失が観察されなくなるまで乾燥された後に残る無水残留物である。用語 “ 自由液 ” は物理的に吸着もしくは負荷 (e n c u m b e r e d) されていないかもしくは化学的に結合していない液体である。そして従来の濾過方法を介して自由になる液体である。

【 0 0 1 2 】

【 発明が解決しようとする課題 】

バイオスラッジの水分を減少させかつバイオスラッジを利用するために現在使用できる技術は高価でありかつ過大な量のエネルギーを必要とする。詳述すれば、これらの技術のすべてはバイオスラッジと下水スラッジを部分酸化ガス化反応に有効な供給原料に転換するには不経済であり非実用的手段であることが判った。

【 0 0 1 3 】

【 課題を解決するための手段 】

脱水バイオスラッジの細菌細胞の細胞壁内に含有されている細胞内水の高水分は細胞内水を脱水作業中に除去することにより減少させ得る。この作業はバイオスラッジを細菌細胞壁を弱化させるだけの十分な温度で加熱することから成っている。その後、弱化された細胞壁には細胞内に蒸気を形成させ、弱化させた細胞壁を破壊させ、それによって細胞内の水を自由水としてあるいは加熱水蒸気の形態で放出するに十分に減圧された圧力を付与する。脱水濃縮バイオスラッジはその後合成ガス生産のための部分酸化反応に燃料源として役立つことができる。

【 0 0 1 4 】

【 発明の実施形態 】

本発明によるバイオスラッジに含有されている熱量は合成ガスの生成のための部分酸化方法における単純で有効な燃料源として使用できる。バイオスラッジは通常石炭もしくは油

10

20

30

40

50

のような補足的炭化水素燃料と混合されて、部分酸化反応中にコガス化 (c o g a s f i c a t i o n) を受けて“シンガス” (s y n g a s) と呼ばれている合成ガスを発生させる。

【0015】

部分酸化ガス化反応は所望量の燃料もしくは供給材料を合成ガスに変換させるだけの十分な反応条件下で行われる。反応温度は典型的な例として約900乃至約2,000、好ましくは約1,200乃至約1,500の範囲である。圧力は典型的な例として約1乃至約250気圧、成るべくなら約10乃至約200気圧、最も好ましくは約20乃至80気圧の範囲である。反応地帯における平均滞留時間は約0.5乃至約20秒、そして好ましくは約1乃至約10秒の一般的な範囲である。

10

【0016】

部分酸化反応器を離れるシンガス反応生成物は一般的にCO、H₂、蒸気、CO₂、H₂S、COS、CH₄、NH₃、N₂、揮発性金属およびアルゴンのような不活性ガスを含有している。特定の生成組成物は供給材料の組成と反応条件により変化する。非ガス性副生成物は微粒物質、一般には炭素と無機灰を含有する。

【0017】

バイオスラッジのコガス化法の効率と経済的実行可能性は補足的炭化水素燃料と結合されかつシンガスの生成のための部分的酸化反応に導入される前にバイオスラッジの固体含有量を可能な限り高い水準に増加させることを必要とする。補足的炭化水素燃料に対するバイオスラッジの比率を最大限にすることが重要である。そうでないと、燃料投入量がバイオスラッジの高水含有量および/またはスラリー化特性の貧しさにより阻害され得る。従って、バイオスラッジのガス化の効率はバイオスラッジの水分の減少と固体の増加に伴い増大する。炭化水素燃料に対する水分のない重量ベースでのバイオスラッジの適切な比率はそれぞれ約1:50乃至約1:1、好ましくは約1:25乃至1:2である。

20

【0018】

脱水工程に送られるバイオスラッジもしくはバイオソリッドはどのような水分量であっても差支えない。従って、バイオスラッジは1次処理設備における単純沈降により生成された材料から供給できるか、あるいは機械的に脱水された供給材料及びその他同種類のものから供給できる。当初の水分は生成された乾燥固体の量と熱交換器の大きさに関連して除去された水の量に影響を及ぼすものである。バイオスラッジ供給材料を3重量%以上の乾燥固体を含む脱水工程に使用することが好ましい。

30

【0019】

本発明の1実施例において、バイオスラッジ供給材料は蒸発工程に先立って熱源を有する熱交換により予備加熱される。一般的に、シンガストリム冷却器、シンガス冷却器、フラッシュガス凝縮器あるいは急冷水冷却器から成るシンガス冷却装置から熱交換に利用できる大量の低級の余剰熱がある。予備加熱工程用の熱の特に好ましい供給源はバイオスラッジ蒸発器を出る水蒸気である。

【0020】

バイオスラッジ蒸発器を出る水蒸気と熱交換することにより予備加熱されているか又は予備加熱されていないバイオスラッジ供給材料はバイオスラッジ蒸発器の再沸騰器を出る熱油流と結合される。このバイオスラッジ蒸発器は典型的な例としてフラッシュ蒸発器である。バイオスラッジ蒸発器に供給されたままの基準で混合流内におけるバイオスラッジに対応する熱油の量はそれぞれ重量比で約1:1乃至約20:1に、好ましくは約5:1乃至約15:1に変えられ得る。

40

【0021】

接触段階の温度と圧力は水の沸騰がバイオスラッジ蒸発器に入る以前に混合バイオスラッジ/油流に起こらないように調整されている。沸騰が一旦開始されると、量膨張が急速かつ極めて大きいので、沸騰はその時点で起こらないことが重要である。たとえば、1ポンド(約0.45kg)の蒸気は1ポンドの水の量のほぼ1,000倍である。従って、蒸気をバイオスラッジ/油混合物の残りから分離するために十分なスペースが蒸発器に設け

50

られていない限り速度と圧力降下が急激に増加する。

【 0 0 2 2 】

熱油とバイオスラッジは減圧装置を通して蒸発器に入る。蒸発器では水蒸気がバイオスラッジの細胞内水分から放出される。減圧装置は典型的な例として蒸発器の外部入口上に配置された弁である。熱油とバイオスラッジの接触及び急速な減圧の結果として、細胞内水を収容する細胞構造は弱化される。細胞内水を収容する弱化された細胞壁はその後蒸発器内で破壊させられ、細胞内水を放出する。その後、蒸発器に入るバイオスラッジ／油混合物の温度がフラッシュ蒸発器の圧力において水飽和温度を上回るのので細胞内水の一部もしくは全部が気化する。

【 0 0 2 3 】

蒸発器内の適切な圧力は約 0 乃至約 6 0 p s i a に、好ましくは約 0 . 5 乃至約 2 0 p s i a に変えられ得る。バイオスラッジ／油混合物の減圧段階に先立つ適切な温度は約 8 0 乃至約 3 5 0 、好ましくは約 9 0 乃至約 2 5 0 である。水が蒸発するにつれて全温度は降下する。これは当業者により“断熱フラッシュ蒸発”と呼ばれている。蒸発器内の温度と蒸発した水の留分は流入流れのエンタルピーが僅かなエンタルピー又は容器の壁部からの熱損失を除き、蒸発器を離れる流れのエンタルピーに匹敵することになるようなものである。

【 0 0 2 4 】

水蒸気は蒸発器の上部を出る。熱油と濃縮バイオスラッジ混合物は蒸発器の底部を出る。濃縮バイオスラッジ／油混合物の 1 部分はガス化器に通される。残部は蒸発段階で放出された細胞内水を蒸気に転換するエネルギーを付与するため再沸騰器内で加熱される。熱油の分流は再沸騰器を通過する濃縮バイオスラッジ混合物の加熱に用い得る。追加油が必要な時には、熱油の再沸騰器に入る時点で濃縮バイオスラッジ混合物に添加し得る。

【 0 0 2 5 】

再沸騰器で加熱された熱油と濃縮バイオスラッジはその後バイオスラッジ供給材料と直接接触させられて混合流を形成する。熱油と濃縮バイオスラッジ混合物は混合流に蒸発器内でバイオスラッジ供給材料から細胞内水を蒸発させるために十分な熱を供給する。

【 0 0 2 6 】

蒸発器からのオーバーヘッド蒸気は到来するバイオスラッジまたは油との熱交換により冷却可能である。オーバーヘッド蒸気はその後別の冷却器もしくはフラッシュガス凝縮器でさらに冷却可能である。蒸気から凝縮された水は部分酸化ガス化反応において調節剤として使用することができる。過剰水は環境規則に従って水として排水する前に浮遊ならびに溶解有機物質を除去するために廃水処理装置に供給することができる。

【 0 0 2 7 】

再沸騰器は外部蒸気もしくは燃料で加熱できるか、又は利用できるエネルギーに依存して部分酸化ガス化装置から応用できる熱源の 1 部分または全部を使用できる。部分酸化ガス化装置はシンガストリム冷却器、シンガス冷却器、フラッシュガス凝縮器もしくは急冷水冷却器を含んでいる。使用する熱量および熱源は油に対するバイオスラッジの所望の比率と、使用されるバイオスラッジもしくは下水の水分に依存する。

【 0 0 2 8 】

図 1 に関し、バイオスラッジ流 2 は熱交換器 4 に入り、ここでバイオスラッジ蒸発器 8 の上部を出る加熱水蒸气流 6 と直接接触する。加熱水蒸气流 6 はバイオスラッジ 2 を約 3 5 乃至約 2 5 0 の温度に間接的に予備加熱する。液体と蒸気の混合物でもあり得る冷却水蒸气流 1 0 は約 2 5 乃至約 1 2 0 の温度で熱交換器 4 を出て、そして凝縮器 1 2 に入り、該凝縮器 1 2 において、冷却水蒸气流 1 0 は部分酸化ガス化反応（図示せず）用の調節剤として役立つことができる水流 1 3 と、廃水処理プラント（図示せず）に再循環することができる水流 1 4 とに分離される。

【 0 0 2 9 】

加熱バイオスラッジ流 1 6 は熱交換器 4 を約 3 0 乃至約 2 4 0 の温度で出て、そして再沸騰器 2 0 を約 8 0 乃至約 3 5 0 の温度で出る熱油流 1 8 と直接接触し、結合油 /

10

20

30

40

50

スラッジ流 22 を約 105 乃至約 250 の温度で形成する。熱油流 18 は蒸発器 8 から出るライン 24 からの濃縮バイオスラッジの一部分 30 をも有する。結合油 / スラッジ流 22 は減圧装置 23 を通過し、該減圧装置 23 は流れ 22 の圧力をそれがバイオスラッジ蒸発器 8 に入る時に降下させる弁である。圧力は典型的な例として流れ 22 の温度において水の飽和圧力以下、たとえば約 0.01 気圧 (0.147 psia) 乃至約 2 気圧 (29.4 psia) である。バイオスラッジ流 16 は流れ 22 の温度における水飽和圧力を上回る圧力熱油流 18 に接触する。これは流れ 22 が減圧装置 23 を通過するまで水の蒸発を防止する。圧力は約 0.1 気圧 (1.47 psia) から約 40 気圧 (587.5 psia) まで変えられ得る。

【0030】

10

熱油流 18 は約 8,000 BTU / ポンド以上の加熱値を有するものであればどのような油でも差支えない。適切な油の典型的な例は重原油、燃料油、大気残油 (atmospheric resid)、真空残油 (vacuum resid)、ビスブレーカーター、溶剤脱歴残油、あるいはこれらの油の混合物を含む。

【0031】

バイオスラッジ蒸発器 8 は流れ 22 中にバイオスラッジの細胞内水を含有する細菌細胞を破壊するように構成されている状態で作動する。熱油の化学性質と約 80 乃至約 350 の範囲の熱油の温度は細胞内水を収容するバイオスラッジの細胞壁を弱化させかつ破壊させる作用をなす。

【0032】

20

流れ 18 と 16 の混合点での水飽和圧力を上回るところから蒸発器 8 内の水飽和圧力を下回るまでの減圧は細胞内水の一部を蒸発させ、その結果として細胞膜上に及ぼす熱油の作用のため先に弱化されたバイオスラッジの細菌細胞壁の大部分を破壊する。細胞内水は蒸発器 8 の上部から出る流れ 6 中に蒸気として放出される。

【0033】

細胞内水の放出後に残留する熱油と濃縮バイオスラッジ流 24 は蒸発器 8 を約 105 乃至約 250 の温度で出る。

【0034】

バイオスラッジ蒸発器 8 の底部を出る濃縮バイオスラッジ / 油流 24 は油 / スラッジ流 25 と 30 に分割される。貯蔵部 40 からの補足油供給材料 26 は必要に応じ油 / スラッジ流 25 と結合し、コガス化流 28 を形成し、該コガス化流 28 は部分酸化ガス化装置 (図示せず) に導入され、合成ガスを生産するため部分酸化反応の燃料として使用される。

30

【0035】

最後に、流れ 25 において油の損失を取戻すために工程に油を添加させねばならない。この油はポンプ 32 の上流の流れ 42 に、あるいはポンプ 32 の下流の流れ 27 に、特定の構成と利用できる油の温度と圧力により指示された選択によって添加できる。

【0036】

油供給材料貯蔵部 40 からの追加の油供給材料流 42 は油 / スラッジ流 30 と結合させ、結合流 44 を形成、それをポンプ 32 を通過させ、再沸騰器 20 に入れることができる。貯蔵部 40 内の油が十分に高圧で利用できる場合、それはポンプ 32 の上流の流れ 42 の代りに下流の流れ 27 に添加できる。

40

【0037】

流れ 27 と 42 の油に対する流れ 24 に含まれるバイオスラッジ乾燥固体の比率は約 0.01 : 1 乃至約 1 : 1、好ましくは約 0.1 : 1 乃至約 0.99 : 1 の範囲で変えられ得る。

【0038】

再沸騰器 20 は流れ 34 として導入された蒸気、フラッシュガス、もしくは温水または温シンガスで加熱でき、再沸騰器 20 の熱源を提供し、該熱源は凝縮液、水もしくは冷却シンガス流 36 として出て行く。

50

【 0 0 3 9 】

使用される熱源はバイオスラッジの所望油と使用されるバイオスラッジの水含有量に対するバイオスラッジ比率に依存する。

【 0 0 4 0 】

濃縮油 / スラッジ供給材料 3 0 に対する油 / スラッジ流 2 5 の比率は約 1 : 1 乃至約 1 : 1 0 0、好ましくは約 1 : 2 乃至約 1 : 5 0 の範囲で変えられ得る。

【 0 0 4 1 】

上記に示したすべての部と百分率は別記のない限り重量で示されている。

【 0 0 4 2 】

【 実施例 】

4 重量 % の乾燥固体を含有する 3 0 0 ポンド (約 1 3 6 . 1 k g s) のバイオスラッジを図 1 の作動装置で処理する。予備加熱されてからバイオスラッジを 2 , 7 4 3 . 3 ポンド (約 1 , 2 4 4 . 4 k g s) の油と 3 2 9 . 2 ポンド (約 1 4 9 . 3 k g s) の乾燥固体と、および 2 7 . 7 ポンド (約 1 2 . 4 k g s) の水とから成る 3 , 1 0 0 ポンド (約 1 , 4 0 6 . 2 k g s) の混合物と結合させる。その後、加熱結合されたバイオスラッジ / 油混合物は 1 . 4 気圧 (2 0 . 5 8 p s i a) で減圧と蒸発を受け、その結果としてバイオスラッジの細菌細胞壁の破壊を生じさせ、それにより 2 8 7 ポンド (約 1 3 0 . 2 k g s) の加熱水蒸気の形態の細胞内水を放出し、3 , 1 1 3 ポンド (約 1 , 4 1 2 . 1 k g s) の濃縮バイオスラッジ / 油混合物を生成し、蒸発器を出る。濃縮バイオスラッジ / 油混合物は 1 1 3 ポンド (約 5 1 . 3 k g s) のバイオスラッジ / 油の最初の流れに分割され、部分酸化反応用のコガス化燃料流を提供する。

【 0 0 4 3 】

残りの 3 , 0 0 0 ポンド (約 1 , 3 5 0 . 8 k g s) の濃縮バイオスラッジ / 油の混合物は 1 0 0 ポンド (約 4 5 . 6 k g s) の油と結合され、再沸騰器にポンプで排出されて、そこでこの混合物は 3 5 0 の温度に加熱され、到来するバイオスラッジと混合される。

【 図面の簡単な説明 】

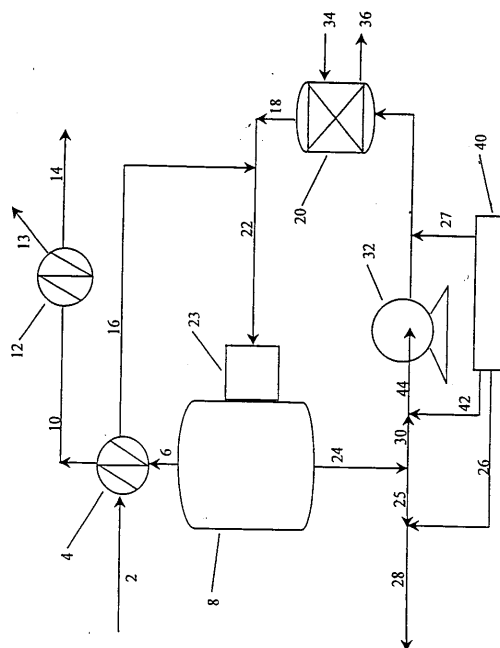
【 図 1 】 バイオスラッジ濃縮処理方法を簡略的に示した説明である。

【 符号の説明 】

2	バイオスラッジ流	
4	熱交換器	30
6	加熱水蒸気流	
8	バイオスラッジ蒸発器	
1 0	冷却水蒸気流	
1 2	凝縮器	
1 3	水流	
1 4	水流	
1 6	加熱バイオスラッジ流	
1 8	熱油流	
2 0	再沸騰器	
2 2	油 / スラッジ流	40
2 3	減圧装置	
2 4	ライン	
2 5	油 / スラッジ流	
2 6	補足油供給原料	
2 7	流れ	
2 8	コガス化流	
3 0	油 / スラッジ流	
3 2	ポンプ	
3 4	流れ	
3 6	冷却シンガス流	50

4 0 貯蔵部
 4 2 流れ
 4 4 混合流

【図 1】



フロントページの続き

(51) Int.Cl.

F I

C 1 0 J 3/00

H

C 1 0 L 3/00

A

(72)発明者 ウインター ジョン ダケット

アメリカ合衆国, カンサス州 6 7 3 0 1, インデペンデンス, リジェンシー ドライブ 2 9 0
5

(72)発明者 リッチター ジョージ ニール

アメリカ合衆国, カリフォルニア州 9 1 7 3 3, サン マリノ グラナダ アベニュー 1 4 7
0

審査官 近藤 政克

(56)参考文献 特開平 1 0 - 1 1 3 6 9 7 (J P , A)

特開昭 6 1 - 2 5 2 4 7 5 (J P , A)

特開平 0 6 - 0 3 9 4 0 0 (J P , A)

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B名)

C10L 5/46

C02F 11/00

C02F 11/12

C10J 3/00

C10L 3/00

JST7580(JDream2)

JSTPlus(JDream2)

エルゼビア