

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4017626号

(P4017626)

(45) 発行日 平成19年12月5日(2007.12.5)

(24) 登録日 平成19年9月28日(2007.9.28)

(51) Int. Cl.	F I		
CO2F 1/04 (2006.01)	CO2F 1/04	Z A B D	
BO1D 1/30 (2006.01)	BO1D 1/30	Z	
BO1D 5/00 (2006.01)	BO1D 5/00	Z	

請求項の数 4 (全 8 頁)

(21) 出願番号	特願2004-305426 (P2004-305426)	(73) 特許権者	504017256
(22) 出願日	平成16年10月20日(2004.10.20)		有限会社 F・E・C
(65) 公開番号	特開2006-116395 (P2006-116395A)		兵庫県相生市大石町5-11
(43) 公開日	平成18年5月11日(2006.5.11)	(74) 代理人	100107308
審査請求日	平成16年10月20日(2004.10.20)		弁理士 北村 修一郎
		(72) 発明者	福本 康文
			兵庫県相生市若狭野町野々547
		審査官	齊藤 光子

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 含油廃水の処理方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

界面活性剤によりエマルジョン化されている含油廃水の処理方法であって、
前記含油廃水を気化させ、前記気体を、その気体中に含まれる気化成分が、前記界面活性剤によるエマルジョン化が起こらず、且つ、水相と気相とに分離し得る温度で加熱処理し、その加熱処理後の気体を凝縮して液体に戻して回収する含油廃水の処理方法。

【請求項2】

前記含油廃水を気化させるのに、大気圧以下に減圧して気化させる請求項1に記載の含油廃水の処理方法。

【請求項3】

界面活性剤によりエマルジョン化されている含油廃水を収容可能な気密性容器と、減圧室とを気体移送路により連通接続し、前記気体移送路に凝縮器を設け、前記減圧室を大気圧以下に減圧して、前記含油廃水を気化させてその気体を前記気体移送路を介して前記減圧室に移送する際に、その気体中に含まれる気化成分が、前記界面活性剤によるエマルジョン化が起こらず、且つ、水相と気相とに分離し得る温度で加熱可能な熱分解装置を前記気密性容器内又は前記気密性容器と前記凝縮器との間の気体移送路部分に備えてある含油廃水の処理装置。

【請求項4】

前記気密性容器において前記含油廃水の上部空間に空間加熱装置を設けてある請求項3に記載の含油廃水の処理装置。

10

20

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、界面活性剤によりエマルジョン化されている含油廃水の処理方法に関する。

【背景技術】

【0002】

自動車、機械加工、金属加工等の工場では、水溶性切削油の廃水が排出される。この廃水には、一般的にn-ヘキサン抽出物質（油分）が数千～数万mg/Lと高濃度で含まれており、乳化剤（界面活性剤など）により乳化されたエマルジョンの状態にある。また、水質汚濁防止法に基づくn-ヘキサン抽出物質（油分）の下水放流基準は、5mg/L（鉍物油）以下と規制されている。従って、このような水溶性切削油の廃水を下水放流するためには、廃水から油分を除去することが必須となっている。

10

【0003】

そこで、上述の水溶性切削油に代表されるような油分を含む廃水（以下、「含油廃水」と記す）を処理するために、これまで幾つかの処理方法（例えば、浮上分離法、沈殿分離法、微生物処理法等が挙げられる）が考案されている。

【0004】

沈殿分離法は、含油廃水中に凝集剤（塩鉄、PAC、硫酸バンド等）を添加することにより油分を凝集・沈殿させて分離する方法である（特許文献1参照）。

【0005】

20

浮上分離法は、上記と同様の凝集剤を添加後、比重が水より小さいか、もしくは同等である油分に細かい気泡を付着させて見掛けの比重を小さくし、水面に浮上させて油分を分離する方法である（特許文献2参照）。

【0006】

微生物処理法は、自然界に存在する微生物を利用して、好氣的もしくは嫌氣的に油分を分解・除去する方法である（特許文献3参照）。

【0007】

【特許文献1】特開2002-58910公報

【特許文献2】特開2003-154205公報

【特許文献3】特開平7-303894公報

30

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0008】

しかしながら、上述の沈殿分離法においては、油分の回収率が30～50%と低く、その多くが廃液中に残留し得ること。また、浮上分離法においては、含油廃水中には金属切削により生じる金属ミクロ粒子が多量に混入されている場合もあるので、それらを含む油分の比重が重くなり液面に浮上し難くなって回収率が低下する虞があること。そして、微生物処理法においては、油分中には生物分解され難い鉍油が溶解しているので、処理に時間がかかるといった問題が生じている。

【0009】

40

さらに、沈殿分離法や浮上分離法によって回収された油分には上述したように金属ミクロ粒子が多量に混入されているので焼却処理にあっては多大なエネルギーを要すると共に、粉塵などの大気汚染の原因ともなり得る。また生物処理法においては生物分解に伴って悪臭が発生し得るので、さらに脱臭装置といった設備が必要となり得る。

【0010】

またさらに、上述したいずれの方法においても、処理能力を上げるためには、それぞれ大規模な沈殿槽、浮上槽、培養槽といった設備が必要とされ、設備コストや設置場所ついでの問題も生じ得る。

【0011】

本発明は、上記実情に鑑みてなされたものであって、切削油等の含油廃水を、低コスト

50

で効率良く迅速に処理し得ると共に、大気汚染や悪臭の発生を招来することもない含油廃水の処理方法及び処理装置を提供するものである。

【課題を解決するための手段】

【0012】

本発明の第1特徴構成は、界面活性剤によりエマルジョン化されている含油廃水の処理方法であって、前記含油廃水を気化させ、前記気体を、その気体中に含まれる気化成分が、前記界面活性剤によるエマルジョン化が起こらず、且つ、水相と気相とに分離し得る温度で加熱処理し、その加熱処理後の気体を凝縮して液体に戻して回収する点にある。

【0013】

〔作用及び効果〕

界面活性剤によりエマルジョン化されている含油廃水を一旦気化させてから、その気体を、その気体中に含まれる気化成分が、前記界面活性剤によるエマルジョン化が起こらず、且つ、水相と気相とに分離し得る温度で加熱処理を行うことになる。

【0014】

従って、加熱処理後の気体を凝縮して液体として回収した含油廃水においては、界面活性剤によるエマルジョン化が起こらないので、特に凝集剤や気泡等を使用せずとも、容易に水相と油相とに分離し得る状態となる。その結果、油分と水とをそれぞれ効率良く回収することが可能となり、特に油分については、金属マイクロ粒子等の不溶物がほとんど分離除去されており、そこにまた新たな油分を補充したり、界面活性剤や水を加えることによって再利用することが可能となるので、焼却する必要もなくなる。

【0015】

また焼却する場合であっても、油分には金属マイクロ粒子等がほとんど含まれないので、多大なエネルギーを必要とせず焼却することが出来、しかも粉塵等の大気汚染を招来する虞もない。

【0016】

また、分離水についても金属マイクロ粒子等の不溶物は含まれず、油分もほとんど含まないので、水質汚濁防止法の排水基準を満たし得、そのまま下水に排水することが可能となる。なお、含油廃水に直接加熱処理を施す場合、水の沸点を超える温度で加熱処理を行うには、大きな圧力を必要とするので、より頑強な耐圧構造を有する設備等が必要となり、コスト高となり得るが、本発明においては特にそのような構造・設備等を必要としない。

【0017】

また、含油廃水をそのまま一旦気化させて、加熱処理した後、凝縮して回収するといったように、処理方法が複雑でなく、工程数も少ないので、迅速且つ効率的に含油廃水を処理することが可能であり、処理能力を上げるために特に大型の設備を用意する必要もなく、小スペースでしかも簡便な構造・設備で本発明を実行することも可能である。

【0018】

本発明の第2特徴構成は、前記含油廃水を気化させるのに、大気圧以下に減圧して気化させる点にある。

【0019】

〔作用及び効果〕

大気圧以下に減圧して含油廃水を気化させるので、例えば、含油廃水中に常圧では気化し難い成分が含まれている場合であっても容易に（例えば、より低温で）気化させることが可能となり、ランニングコストの低減や処理時間の短縮化にもつながると共に、低温処理が可能なので、油分の再利用化が図れる。

【0020】

本発明の第3特徴構成は、界面活性剤によりエマルジョン化されている含油廃水を収容可能な気密性容器と、減圧室とを気体移送路により連通接続し、前記気体移送路に凝縮器を設け、前記減圧室を大気圧以下に減圧して、前記含油廃水を気化させてその気体を前記気体移送路を介して前記減圧室に移送する際に、その気体中に含まれる気化成分が、前記界面活性剤によるエマルジョン化が起こらず、且つ、水相と気相とに分離し得る温度で加

10

20

30

40

50

熱可能な熱分解装置を前記気密性容器内又は前記気密性容器と前記凝縮器との間の気体移送路部分に備えてある点にある。

【0021】

〔作用及び効果〕

上述の第1及び第2の特徴構成の作用及び効果を有する処理方法を実行可能な含油廃水の処理装置を提供することができる。

【0022】

本発明の第4特徴構成は、前記気密性容器において前記含油廃水の上部空間に空間加熱装置を設けてある点にある。

【0023】

〔作用及び効果〕

気密性容器において含油廃水の上部空間に空間加熱装置を設けてあるので、上部空間の空間温度が上昇すると共に飽和蒸気量も上昇して、より多くの気化分子が上部空間中に存在することが可能となり、さらに、ボイル・シャルルの法則から上部空間内の圧力が上昇して、気密性容器と減圧室との間により大きな圧力差が生じることとなる。その結果、気体の移送速度が増大すると共に、含油廃水の気化速度も増大するので、処理時間が、空間加熱装置を備えていない場合と比べてさらに短縮される。なお、気密性容器を加熱する構成とした場合、含油廃水が気密性容器内で焦げ付いてしまう虞が生じると共に、減圧下で上部空間を間接的に加熱する状態となるので、上部空間温度は上昇し難く、含油廃水の気化がスムーズ行われなくなってしまうが、本発明ではそのような心配もない。

【発明を実施するための最良の形態】

【0024】

以下に本発明の実施の形態を図面に基づいて説明する。

【0025】

〔実施形態〕

図1は、本発明の実施形態における含油廃水の処理方法を実行可能な装置を示す概略図である。

【0026】

気密性容器2はその上部と下部とが鏡板構造をとり、容器内の減圧状態に対して耐圧性を有する構造となっている。

【0027】

気密性容器2の側面部には、含油廃水1を投入可能な投入口3を備えている（例えば、ロータリーフィーダー等を備えた投入口にしておけば、気密性容器を密閉状態にしたまま、含油廃水を自動で連続的に気密性容器に投入することも可能である）。また、気密性容器2の下部には排出口4を備えており、含油廃水1や処理後の残渣を自在に排出することが可能である（この場合も例えば、ロータリーフィーダー等を備えた排出口にしておけば、気密性容器を密閉状態にしたまま、含油廃水や処理後の残渣を自動で連続的に気密性容器から排出することも可能である）。

【0028】

気密性容器2内の上部には、含油廃水1を収容した際に生じる上部空間20を加熱するための空間加熱装置20（遠赤外線ヒーター等）が備えられている。

【0029】

また、気密性容器2の外側には、含油廃水加熱装置5と接続されているジャケット6が備えられており、含油廃水1を加温することが可能となっている。

【0030】

気密性容器2の鏡板状の天板には気体移送管8が接続されており、回収槽12まで連通接続されている。

【0031】

気密性容器2と回収槽12まで連通接続する気体移送管8には、気密性容器2を上流側として、上流側から順に、熱分解装置9、冷却装置11が接続されているコンデンサー1

10

20

30

40

50

0、およびバルブ21が設けられている。

【0032】

回収槽12は、その上部と下部とが鏡板構造をとり、槽内の減圧状態に対して耐圧性を有する構造となっている。さらに、回収槽12の鏡板状の天板には、減圧装置15（例えば、真空ポンプ等）の減圧配管22と気体移送管8とが接続されており、さらに減圧開放弁13が設けられている。また、回収槽12の下部には排液弁14が設けられており、回収槽12内に回収された液体を分離槽16に排出可能となっている。

【0033】

次いで、具体的な処理工程について説明する。まず、所定量の含油廃水1（自動車工場等から排出される水溶性切削油など）を投入口3を通じて気密性容器2内へ投入する。このときの投入量は、少なくとも処理中は、機密性容器2の上部に設けられている空間加熱装置7までは達しない量であることが望ましい。というのは、空間加熱装置7と含油廃水1とが接触している状態にあると、上部空間20を加熱するという空間加熱装置本来の目的を果たすことが困難になると共に、空間加熱装置7を使用する場合、通常その温度は好ましくは80～120にて使用するため、空間加熱装置7と含油廃水1とが接触した状態で使用してしまうと、空間加熱装置7の表面に含油廃水1の油分が焦げ付いてしまう虞があるからである。また、気密性容器2内一杯に含油廃水1を投入しても、その液面の面積が小さくなり、気化速度が遅くなるだけで効率が悪く、逆に少なすぎても、装置内を減圧するのに時間がかかってしまいこの場合も効率が悪い。

【0034】

含油廃水1を投入後、減圧開放弁13と排液弁14とを閉じ、バルブ21を開いて、減圧装置15、冷却装置11及び熱分解装置9を作動させる。

【0035】

減圧装置15を作動させると、回収槽12と気体移送管8とを介して気密性容器2内が減圧し、含油廃水加熱装置5で加熱すると、含油廃水1の気化が促される。このとき、必要に応じて、空間加熱装置7を作動させれば、より効率的に含油廃水1の気化を促進することが可能となる。ただし、含油廃水加熱装置5にて使用される温度は、含油廃水1の油分が気密性容器2内に焦げ付かない温度であることが望ましい。

【0036】

含油廃水1の気化成分としては、主にn-ヘキサン抽出物質（油分）、界面活性剤、及び水が挙げられる。

【0037】

まず、それらの気化成分は、気体移送管8を通して熱分解装置9の設置してある部位まで移送されて、熱分解装置9により直接加熱される。熱分解装置9にて設定される温度は、n-ヘキサン抽出物質（油分）は分解されないが、界面活性剤は分解される温度であり、好ましくは、140～160である。その結果、界面活性剤のみが分解され得ることとなる。

【0038】

次いで、加熱処理後の気化成分は、冷却装置の接続したコンデンサー10の設置してある部位まで移送される。そこで気化成分は凝縮されて、再び液体状態へと戻り、そのままバルブ21を通して、回収槽12へ貯留される。

【0039】

液体（回収液23）が所定量まで貯まったら、バルブ21を閉じ、次いで減圧開放弁13と排液弁14とを開き、回収液23を分離槽16へ排出する。

【0040】

分離槽16へと排出された回収液23は、界面活性剤によるエマルジョン化が起こらないので、特に凝集剤や気泡等を使用せずとも、容易に水相18と油相17とに分離し得る状態となる（なお、分解した界面活性剤を含む中間相19が水相18と油相17との間に生じる場合もある）。

【0041】

10

20

30

40

50

その結果、油分と水とをそれぞれ効率良く回収することが可能となり、特に油分については、金属マイクロ粒子等の不溶物がほとんど分離除去されており、そこにまた新たな油分を補充したり、界面活性剤や水を加えることによって再利用することが可能となるので、焼却する必要もなくなる。また焼却する場合であっても、油分には金属マイクロ粒子等がほとんど含まれないので、多大なエネルギーを必要とせず焼却することが出来、しかも粉塵等の大気汚染を招来する虞もない。

【0042】

また、分離水についても金属マイクロ粒子等の不溶物は含まれず、油分もほとんど含まないので、水質汚濁防止法の排水基準を満たし、そのまま下水に排水することも可能であり、廃水処理業者に依頼する必要もないのでコスト削減につながる。

10

【0043】

なお、処理後の気密性容器2の底部に残っている残渣については、金属マイクロ粒子を多く含むものと思われるので、排出口4より回収し、可能ならば再利用するか、あるいは産廃処理業者等に依頼するかなどのしかるべき処理を行う。

【0044】

〔その他の実施形態〕

1. 実施形態における含油廃水の熱分解装置については、気密性容器と凝縮器との間の気体移送路部分に備えてある構成としてあるが、これに限定するものでなく、熱分解装置を気密性容器内に設けてある構成としても良い。

2. 実施形態における熱分解装置は、気化成分を直接加熱する構成としてあるが、これに限定するものでなく、気体移送管の周りに熱線コイル等を巻きつけて、間接的に加熱する構成としても良い。

20

【図面の簡単な説明】

【0045】

【図1】本発明の実施形態における含油廃水の処理装置を示す概略図

【符号の説明】

【0046】

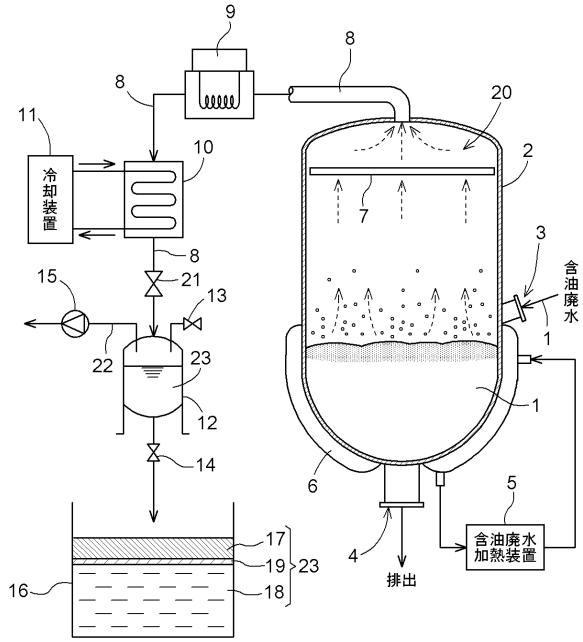
- 1 含油廃水
- 2 気密性容器
- 3 投入口
- 4 排出口
- 5 含油廃水加熱装置
- 6 ジャケット
- 7 空間加熱装置
- 8 気体移送管
- 9 熱分解装置
- 10 コンデンサー
- 11 冷却装置
- 12 回収槽
- 13 減圧開放弁
- 14 排液弁
- 15 減圧装置
- 16 分離槽
- 17 油相
- 18 水相
- 19 中間相
- 20 上部空間
- 21 バルブ
- 22 減圧配管
- 23 回収液

30

40

50

【 図 1 】



フロントページの続き

- (56)参考文献 特開平08 - 332477 (JP, A)
特開2002 - 166267 (JP, A)
特開平08 - 039051 (JP, A)
特開昭62 - 063898 (JP, A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
C02F1/04
B01D1/30
B01D5/00