

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号
特許第4908713号
(P4908713)

(45) 発行日 平成24年4月4日(2012.4.4)

(24) 登録日 平成24年1月20日(2012.1.20)

(51) Int.Cl.

F I

C O 7 C 51/09 (2006.01)

C O 7 C 51/48 (2006.01)

C O 7 C 51/44 (2006.01)

C O 7 C 53/02 (2006.01)

C O 7 C 51/09

C O 7 C 51/48

C O 7 C 51/44

C O 7 C 53/02

請求項の数 9 (全 11 頁)

(21) 出願番号	特願2001-555014 (P2001-555014)	(73) 特許権者	508020155
(86) (22) 出願日	平成13年1月24日 (2001.1.24)		ビーエーエスエフ ソシエタス・ヨーロピア
(65) 公表番号	特表2003-520833 (P2003-520833A)		ア
(43) 公表日	平成15年7月8日 (2003.7.8)		B A S F S E
(86) 国際出願番号	PCT/EP2001/000747		ドイツ連邦共和国 ルートヴィヒスハーフェン (番地なし)
(87) 国際公開番号	W02001/055070		D-67056 Ludwigshafen, Germany
(87) 国際公開日	平成13年8月2日 (2001.8.2)	(74) 代理人	100061815
審査請求日	平成19年11月30日 (2007.11.30)		弁理士 矢野 敏雄
(31) 優先権主張番号	100 02 790.3	(74) 代理人	100094798
(32) 優先日	平成12年1月24日 (2000.1.24)		弁理士 山崎 利臣
(33) 優先権主張国	ドイツ (DE)	(74) 代理人	100099483
			弁理士 久野 琢也

最終頁に続く

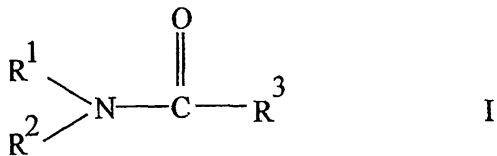
(54) 【発明の名称】 排ガス流を清浄化する方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

i) 蟻酸メチルを加水分解し、
i i) 得られた加水分解混合物からメタノールおよび過剰の蟻酸メチルを蒸留分離し、
i i i) 蒸留 i i) からの蟻酸および水を含有する底部生成物を、液-液抽出で主として蟻酸を吸収する抽出剤を用いて抽出し、その際抽出剤として、一般式 I :

【化 1】



10

[式中、基 R¹ および R² はアルキル基、シクロアルキル基、アリール基またはアラルキル基を表すかまたは R¹ および R² は N 原子と一緒になって 5 員または 6 員の複素環を形成し、アリール基は最高 1 つであり、R³ は水素または C₁ ~ C₄ - アルキル基を表す] のカルボン酸アミドを使用し、

i v) 得られた蟻酸、抽出剤および部分量の水を有する抽出相を蒸留し、
v) この蒸留の際に得られた水および部分量の蟻酸を有する頭部生成物を、工程 i i) の蒸留装置の下側の部分に返送し、

v i) 大部分の抽出剤および蟻酸を有する蒸留工程 i v) からの底部生成物を、蒸留によ

20

り無水または十分に無水の蟻酸と抽出剤に分離し、かつ
 v i i) 工程 v i) を離れる抽出剤を工程 i i i) および / または工程 i v) に返送することにより、無水または十分に無水の蟻酸を取得する方法において、本方法で生じる蟻酸メチルおよび / またはメタノールおよび / または蟻酸を含有するガス状の排ガス流を、本方法から排出する前に、使用される抽出剤で洗浄し、この間に蟻酸メチルおよび / またはメタノールおよび / または蟻酸が抽出剤に溶解し、蟻酸メチルおよび / またはメタノールおよび / または蟻酸を負荷した抽出剤を再び本方法に返送することを特徴とする、無水または十分に無水の蟻酸を取得する方法。

【請求項 2】

抽出剤として、N , N - ジ - n - ブチルホルムアミド、N , N - ジ - n - ブチルアセト
 アミド、N - メチル - N - 2 - ヘプチルホルムアミド、N - n - ブチル - N - 2 - エチル
 ヘキシルホルムアミド、N - n - ブチル - N - シクロヘキシルホルムアミド、N - エチル
ホルムアニリド、またはこれらの混合物を使用する請求項 1 記載の方法。

10

【請求項 3】

蟻酸メチルおよび / またはメタノールおよび / または蟻酸を負荷した抽出剤を再び工程
i i i) および / または工程 i v) に返送する請求項 1 または 2 記載の方法。

【請求項 4】

工程 i i) および / または工程 v i) において、使用される抽出剤で洗浄される排ガス
流が生じ、洗浄の前に凝縮可能な成分を凝縮することにより排ガス流から除去する請求項
 1 から 3 までのいずれか 1 項記載の方法。

20

【請求項 5】

洗浄に使用される抽出剤を、部分流として工程 v i) を離れる抽出剤および / または工
 程 i i i) を離れる実質的に蟻酸および抽出剤を含有する抽出相から取る請求項 1 から 4
 までのいずれか 1 項記載の方法。

【請求項 6】

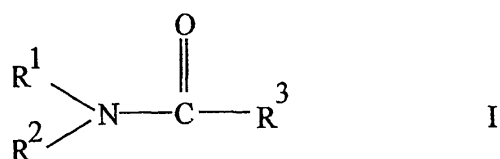
蒸留工程 i i) および i v) を単一の蒸留装置中で実施する請求項 1 から 5 までのいづ
 れか 1 項記載の方法。

【請求項 7】

一般式 I :

【化 2】

30



[式中、基 R¹ および R² はアルキル基、シクロアルキル基、アリール基またはアラルキ
 ル基を表すかまたは R¹ および R² は N 原子と一緒にあって 5 員または 6 員の複素環を形
 成し、アリール基は最高 1 つであり、R³ は水素または C₁ ~ C₄ - アルキル基を表す]
 の、請求項 1 から 6 までのいずれか 1 項記載の方法における蟻酸の液 - 液抽出のためのお
 よび蟻酸メチルおよび / またはメタノールおよび / または蟻酸を含有するガス状の排ガス
 流のための洗浄液としての抽出剤。

40

【請求項 8】

α) 合成反応器
 β) 加水分解反応器
 χ) 工程 i i) を実施する蒸留装置
 δ) 工程 i v) を実施する蒸留装置
 ε) 抽出装置
 φ) 工程 v i) を実施する蒸留装置および
 γ) 排ガス洗浄装置を有する請求項 1 から 6 までのいずれか 1 項記載の方法を実施する装
 置。

50

【請求項 9】

工程 i i) を実施する蒸留装置および工程 i v) を実施する蒸留装置が単一の蒸留装置中に配置されている請求項 8 記載の装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

本発明は、無水または十分に無水の蟻酸を取得する装置および方法、並びにこの方法で使用する抽出剤の使用に関する。

【0002】

“Ullmanns Encyklopaedie der technischen Chemie” 第 4 版、7 巻、365 頁からホルムアミドを硫酸を用いて酸加水分解することにより蟻酸を製造できることが公知である。しかしこの方法は不可避の生成物として化学量の硫酸アンモニウムが得られるという欠点を有する。

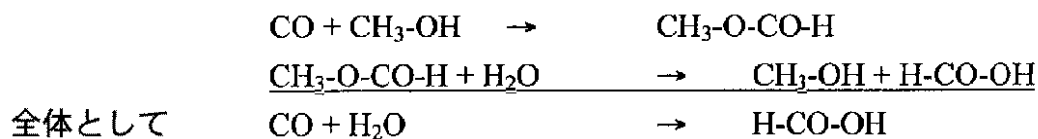
10

【0003】

蟻酸を製造する他の方法は、メタノールと一酸化炭素から合成される蟻酸メチルの加水分解にある。この合成は以下の式にもとづく。

【0004】

【化 3】



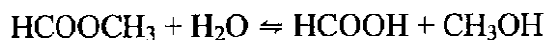
20

【0005】

“Ullmanns Encyklopaedie der technischen Chemie” 第 4 版、7 巻、366 頁に記載される蟻酸メチルの加水分解

【0006】

【化 4】



30

【0007】

は加水分解平衡の好ましくない状態の欠点を有する。蟻酸メチル（沸点 32 ）はメタノール（沸点 65 ）および蟻酸（沸点 101 ）よりかなり低い温度で沸騰するので、所望の処理生成物の蒸留除去による平衡の移動が不可能である。水と共沸化合物を形成するために、生じる蟻酸水溶液から無水蟻酸を蒸留により容易に取得することができない。従って蟻酸メチルの加水分解混合物から無水蟻酸を取得することが困難である。

【0008】

40

欧州特許第 0017866 号明細書に記載される処理工程 a) ~ g) を有する方法は蟻酸メチルから出発して無水蟻酸の製造を可能にする。その際、

- a) 蟻酸メチルを加水分解し、
- b) 得られた加水分解混合物からメタノールおよび過剰の蟻酸メチルを蒸留分離し、
- c) 蒸留 (b) からの蟻酸および水を含有する底部生成物を、液 - 液抽出で、主に蟻酸を吸収する抽出剤で抽出し、
- d) この場合に得られる蟻酸、抽出剤および部分量の水を有する抽出相を蒸留し、
- e) この蒸留の際に得られる水および部分量の蟻酸を有する頭部生成物を、工程 (b) の蒸留カラムの下側の部分に返送し、
- f) 大部分の抽出剤および蟻酸を有する蒸留工程 (d) からの底部生成物を、蒸留により

50

無水蟻酸と抽出剤に分離し、かつ

g) 工程 (f) を離れる抽出剤を、処理工程に返送する場合に、無水蟻酸を取得する。

【0009】

この方法において、

h) 蒸留工程 (b) および (d) を唯一のカラム中で実施し、

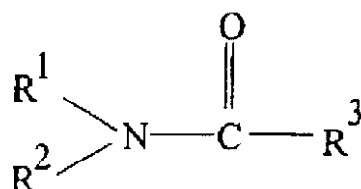
i) 加水分解に必要な水を、蒸気状で工程 (b) を実施するために用意されたカラムの下側の部分に導入し、

k) 加水分解 (a) に蟻酸メチルおよび水を 1 : 2 ~ 1 : 10 のモル比で使用しおよび / または

l) 抽出剤として、一般式 I :

【0010】

【化5】



(I)

【0011】

[式中、基 R^1 および R^2 はアルキル基、シクロアルキル基、アリール基またはアラルキル基を表すかまたは R^1 および R^2 は N 原子と一緒にあって 5 員または 6 員の複素環を形成し、前記基の 1 つだけはアリール基であり、 R^3 は水素または $\text{C}_1 \sim \text{C}_4$ - アルキル基を表す] のカルボン酸アミドを使用することが特に有利である。

【0012】

以下に、前記の欧州特許第 0017866 号明細書から公知の方法の処理工程 (a) ~ (i) を詳細に説明する。

【0013】

処理工程 (a)

加水分解を一般に 80 ~ 150 の温度範囲で実施する。

【0014】

処理工程 (b)

加水分解混合物の蒸留を、原則的に任意の圧力で、有利には 0.5 ~ 2 バールで実施することができる。一般に常圧下の運転が好ましい。この場合にカラム底部の温度は約 110 であり、カラム頭部では約 30 ~ 40 である。加水分解混合物を有利には 80 ~ 150 の温度範囲で添加し、メタノールを有利には液体で 55 ~ 60 の温度で取り出す。混合物の、一方では蟻酸メチルおよびメタノールへの他方では水性蟻酸への満足する分離は 25 個の理論的棚段 (有利には 35 ~ 45 個の理論的棚段) を有する蒸留カラムを使用してすでに可能である。処理工程 (b) に用意されるカラムの形状は任意であってよいが、多孔板塔または充填塔が特に好ましい。

【0015】

処理工程 (c)

抽出剤を用いる水溶液からの蟻酸の液 - 液抽出は、有利には常圧および 60 ~ 120 、特に 70 ~ 90 の温度で向流で行う。抽出剤の種類に応じて一般に 1 ~ 12 個の理論的分離段階を有する抽出装置が必要である。このために適当な抽出装置は特に液 - 液抽出カラムである。多くの場合に 4 ~ 6 個の理論的分離段階で満足する結果が得られる。

【0016】

抽出剤の選択は制限されない。抽出剤として、前記の一般式 I のカルボン酸アミドが特に

10

20

30

40

50

適している。この種の抽出剤は、特に N - ジ - n - ブチルホルムアミドおよび更に N - ジ - n - ブチルアセトアミド、N - メチル - N - 2 - ヘプチルホルムアミド、N - n - ブチル - N - 2 - エチルヘキシルホルムアミド、N - n - ブチル - N - シクロヘキシルホルムアミドおよび N - エチルホルムアニリドおよびこれらの化合物の混合物である。他の適当な抽出剤は、特にジイソプロピルエーテル、メチルイソブチルケトン、酢酸エチル、トリブチルホスフェートおよびブタンジオールホルメートである。

【 0 0 1 7 】

処理工程 (d)

抽出相を、相当する蒸留装置中で、蒸留により、一般に大部分の蟻酸および抽出剤を有する液相と、大部分の水および少量の蟻酸を有する蒸気相に分離する。これは抽出蒸留である。底部温度は有利には 1 4 0 ~ 1 8 0 である。一般に 5 個の理論的棚段から十分な分離効果が達成される。

10

【 0 0 1 8 】

処理工程 (e)

蟻酸 - 水混合物の返送は一般に蒸気状で行う。

【 0 0 1 9 】

処理工程 (f) および (g)

工程 (f) を実施する蒸留装置 (多くの場合にカラムとして形成される) は、有利には減圧下、約 5 0 ~ 3 0 0 ミリバールおよび相当する低い頭部温度、約 3 0 ~ 6 0 で運転する。

20

【 0 0 2 0 】

処理工程 (h)

この工程の変形は工程 (b) および (d) に関する。工程 (b) および (d) を実施する蒸留装置は唯一の全体蒸留装置中に配置されている。その際蒸留装置は一般にカラムとして形成されている。

【 0 0 2 1 】

処理工程 (i)

この工程において、加水分解に必要な水を水蒸気の形で供給する。

【 0 0 2 2 】

この方法において、特に存在する蒸留カラムの頭部で排ガス流を遊離する。排ガス流は一般に凝縮器を通過し、その際凝縮可能な成分を凝縮し、引き続き処理工程に返送する。凝縮器で凝縮されず、気相に残留する成分は、排ガスとして除去するかまたは排ガス燃焼に供給する。排ガス燃焼は費用がかかる。更に排ガス流中に一般になお価値生成物、特に蟻酸メチル、メタノールおよび / または蟻酸が含まれる。この価値生成物の燃焼は、この方法の経済性を低下する。しかし前記価値生成物の他に一般になお不活性ガス、例えば一酸化炭素を含有する排ガス流の排出が必要であり、そうでなければ工程中に不活性ガスが蓄積され、凝縮器の機能が不可能になるからである。

30

【 0 0 2 3 】

本発明の課題は、処理工程から排ガス流を排出し、しかし価値生成物の損失および処理費用を最小にする方法を提供することである。この方法を経済的に実施できることが重要である。

40

【 0 0 2 4 】

前記課題は、

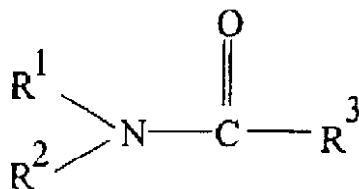
i) 蟻酸メチルを加水分解し、

i i) 得られた加水分解混合物からメタノールおよび過剰の蟻酸メチルを蒸留分離し、

i i i) 蒸留 i i) からの蟻酸および水を含む底部生成物を、液 - 液抽出で、主として蟻酸を吸収する抽出剤を用いて抽出し、その際抽出剤として、一般式 I :

【 0 0 2 5 】

【 化 6 】



(I)

【 0 0 2 6 】

10

[式中、基 R^1 および R^2 はアルキル基、シクロアルキル基、アリール基またはアラルキル基を表すかまたは R^1 および R^2 は N 原子と一緒にあって 5 員または 6 員の複素環を形成し、前記基の 1 つだけはアリール基であり、 R^3 は水素または $\text{C}_1 \sim \text{C}_4$ - アルキル基を表す] のカルボン酸アミドを使用し、

i v) この場合に得られた蟻酸、抽出剤および部分量の水を有する抽出相を蒸留し、

v) この蒸留の際に得られた水および部分量の蟻酸を有する頭部生成物を、工程 i i) の蒸留装置の下側の部分に返送し、

v i) 大部分の抽出剤および蟻酸を有する蒸留工程 i v) からの底部生成物を、蒸留により無水または十分に無水の蟻酸と抽出剤に分離し、かつ

v i i) 工程 v i) を離れる抽出剤を処理工程に返送することにより、無水または十分に無水の蟻酸を取得する方法により解決されることが見出され、この方法は、処理工程で生じる蟻酸メチルおよび / またはメタノールおよび / または蟻酸を含有するガス状の排ガス流を、処理工程から排出する前に使用される抽出剤で洗浄し、この間に蟻酸メチルおよび / またはメタノールおよび / または蟻酸が抽出剤に溶解し、蟻酸メチルおよび / またはメタノールおよび / または蟻酸を負荷した抽出剤を再び処理工程に返送することを特徴とする。

20

【 0 0 2 7 】

1 個以上の排ガス流を工程中で抽出剤を使用して洗浄することができる。排ガス流を合体し、引き続き洗浄することが有利である。しかし複数の排ガス流を排ガス洗浄に用意される排ガス洗浄装置に導入することも可能である。

30

【 0 0 2 8 】

抽出剤で洗浄した排ガス流を、有利には引き続き排ガス燃焼を行わずに処理することができる。これはかなりの費用を節約する。価値生成物、特に蟻酸メチルおよび / またはメタノールおよび / または蟻酸の返送はかなりの費用の節約を可能にする。洗浄に使用される溶剤を同時に蟻酸の抽出剤としておよび排ガスの洗浄液として使用することが重要であり、従って排ガス洗浄を実施するために、他の付加的な助剤を工程に導入する必要がない。これはかなり経済的に重要である。

【 0 0 2 9 】

工程に使用される抽出剤はかなり揮発性が低く、従って清浄化すべき排ガス流からストリップ蒸留により除去できない。

40

【 0 0 3 0 】

有利な抽出剤は、N , N - ジ - n - ブチルホルムアミド、N , N - ジ - n - ブチルアセトアミド、N - メチル - N - 2 - ヘプチルホルムアミド、N - n - ブチル - N - 2 - エチルヘキシルホルムアミド、N - n - ブチル - N - シクロヘキシルホルムアミドおよび / または N - エチルホルムアニリドである。1 種のための抽出剤を使用することも可能であり、複数の抽出剤の混合物を使用することも可能である。洗浄に使用される抽出剤は、本来の抽出剤のほかになお他の成分、特に蟻酸を含有してもよい。通常は抽出剤を排ガス洗浄装置に 1 0 ~ 6 0 、特に 2 0 ~ 5 0 の温度で供給する。

【 0 0 3 1 】

一般に使用される抽出剤で洗浄した排ガス流は、本発明の方法の工程 i i) および / また

50

は工程 v i) で生じる。排ガス流を一般に相当する蒸留カラムの頭部から除去し、凝縮器に供給する。引き続き洗浄の前に、排ガス流に存在する凝縮可能な成分を相当して凝縮することにより排ガス流から部分的に除去する。引き続き凝縮した成分を一般に工程に返送し、一方凝縮した成分から分離した排ガスを洗浄に供給する。これに関して“凝縮可能な成分”の語は、0 および常圧で凝縮可能な、メタノール、蟻酸または蟻酸メチルのような成分を表し、窒素または一酸化炭素のような不活性ガスは凝縮不可能な成分とみなすべきであり、これらは完全に排ガス流に残るからである。これに対して凝縮可能な成分は一般に部分的にのみ凝縮する。凝縮されない成分は抽出剤で洗浄した排ガス流に導入する。

【 0 0 3 2 】

洗浄後、蟻酸メチルおよび / またはメタノールおよび / または蟻酸を負荷した抽出剤を、一般に処理工程に、工程 i i i) および / または工程 i v) に返送し、これは一般に抽出装置および / または工程 v i) を実施する蒸留装置への返送に相当する。

【 0 0 3 3 】

一般に洗浄に使用される抽出剤は、工程 v i) を離れる抽出剤および / または工程 i i i) を離れる実質的に蟻酸および抽出剤を有する抽出相から部分流として取る。

【 0 0 3 4 】

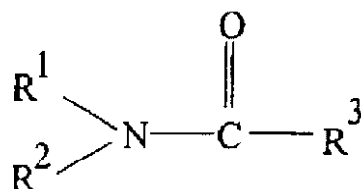
抽出剤を用いる排ガスの洗浄は一般に排ガス洗浄装置中で行う。

【 0 0 3 5 】

本発明は、更に一般式 I :

【 0 0 3 6 】

【 化 7 】



(I)

【 0 0 3 7 】

[式中、基 R^1 および R^2 はアルキル基、シクロアルキル基、アリール基またはアラルキル基を表すかまたは R^1 および R^2 は N 原子と一緒にあって 5 員または 6 員の複素環を形成し、前記基の 1 つだけはアリール基であり、 R^3 は水素または $\text{C}_1 \sim \text{C}_4$ - アルキル基を表す] のカルボン酸アミドの、前記方法での蟻酸の液 - 液抽出の抽出剤としてのおよび蟻酸メチルおよび / またはメタノールおよび / または蟻酸を有するガス状排ガス流の洗浄液としての使用に関する。

【 0 0 3 8 】

本発明により前記方法を実施する装置が提供される。これは、

α) 合成反応器

β) 加水分解反応器

χ) 工程 i i) を実施する蒸留装置

δ) 工程 i v) を実施する蒸留装置

ε) 抽出装置

φ) 工程 v i) を実施する蒸留装置および

γ) 排ガス洗浄装置

を有する。

【 0 0 3 9 】

“ 合成反応器 ” の語は、第 1 に蟻酸メチルの合成を (一般に相当する反応器中で) 行う装置であり、第 2 に得られた合成混合物の分離を (一般に反応器の下流の蒸留装置中で) 行

10

20

30

40

50

う装置であると理解される。使用される加水分解反応器は蟻酸メチルの加水分解を実施できる任意の反応器であってよい。適当な蒸留装置は、特に蒸留カラムである。蟻酸の抽出に、特に液-液抽出カラムの形の抽出装置を使用する。排ガス洗浄を実施するために、一般に排ガス洗浄装置を使用し、この装置は有利には洗浄カラムの形である。これは一般に3~20個、有利には4~10個の理論的分離工程を有する。

【0040】

本発明の有利な構成において、工程ii)を実施する蒸留装置と工程iv)を実施する蒸留装置を唯一の蒸留装置中に配置する。後者は一般に蒸留カラムの形で存在する。

【0041】

図面には図1および図2に技術水準の方法を実施する装置の図が、図3および図4に本発明の方法を実施する装置の図が示される。

10

【0042】

矢印で示される流れは部分的に参照番号が付けられている。これらの番号はこれらの流れに存在する成分を示し、一般にその最も大きな部分で示される。流れの成分の割合が変動することがあるので、これらの参照番号は基準値としてのみ用いられる。この場合に21は蟻酸メチルを表し、22は水を表し、23は蟻酸を表し、24はメタノールを表し、25は抽出剤を表し、27は一酸化炭素を表す。合成反応器6、加水分解反応器1、工程ii)を実施する蒸留装置2、工程iv)を実施する蒸留装置4、工程iii)を実施する抽出装置3および工程vi)を実施する蒸留装置5を有することが技術水準の方法を実施する装置(図1および図2)と本発明の方法を実施する装置(図3および図4)に共通している。蒸留装置2、4はこの場合に唯一の蒸留装置7中に配置されていてもよい。

20

【0043】

図1および図2に示される装置と異なり、図3および図4に示される本発明の方法を実施する装置は真空ポンプ8、ガス洗浄装置9、および抽出剤をガス洗浄装置9に供給するライン13を有する。技術水準の装置(図1、図2)では排ガスは凝縮器の下流に配置されたライン12を介して工程を離れる。これに対して本発明の装置(図3、図4)では排ガスが工程から排出するライン12は排ガス洗浄装置9の下流に存在する。

【0044】

本発明を実施例により詳細に説明する。

【0045】

30

実施例

実施例は図4に示された装置で実施した本発明の方法に基づく。この装置で水性蟻酸5.3kg/hを連続的に製造する。その際排ガス94.7l/hが生じ、これは排ガス洗浄装置9中で抽出剤、N,N-ジ-n-ブチルホルムアミド1.1kg/hを使用して凝縮可能な成分(蟻酸、メチルホルムアミドおよびメタノール)から分離される。排ガス洗浄装置として使用した実験カラムは直径30mmを有し、30個のバブルキャッププレートを用意している。

【0046】

試験の結果を表1に示す。

【0047】

40

【表1】

	ギ酸	排ガス (未浄化)	排ガス (浄化)	抽出剤 (非負荷)	抽出剤 (負荷)
単位時間当たりの 生成量 kg/h	5.300	0.176	0.082	1.113	1.207
水組成 質料%	5.7	0	0	0	0
抽出剤組成 質料%	0	0	0	99.1	91.4
ギ酸組成 質料%	94.3	3.9	0	0.9	1.4
ギ酸メチル組成 質料%	0	49.4	1.8	-	7.1
メタノール組成 質料%	0	1.1	0	-	0.2
不活性ガス組成 質料%	0	45.6	98.2	-	0
温度 °C	-	47	31	30	46

10

20

【 0 0 4 8 】

試験の結果は、洗浄後に排ガスが価値生成物、蟻酸、蟻酸メチルおよびメタノールから十分に分離されることを示す。清浄化された排ガスは価値生成物 1.8 質量%のみを有するが、清浄化されていない排ガスは全部で 54.4 質量%の価値生成物を有する。使用される抽出剤、N, N - ジ - n - ブチルホルムアミドは処理工程で遊離される排ガスの洗浄液として適していることが示される。

30

【図面の簡単な説明】

【図 1】 2つの蒸留装置が別々に存在する、技術水準の方法を実施する装置の図である。

【図 2】 2つの蒸留装置が唯一の蒸留装置に合体した、技術水準の方法を実施する装置の図である。

【図 3】 2つの蒸留装置が別々に存在する、本発明の方法を実施する装置の図である。

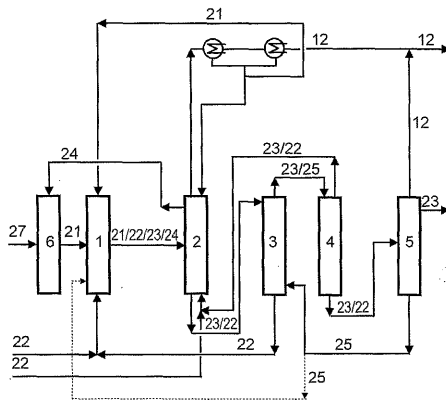
【図 4】 2つの蒸留装置が唯一の蒸留装置に合体した、本発明の方法を実施する装置の図である。

【符号の説明】

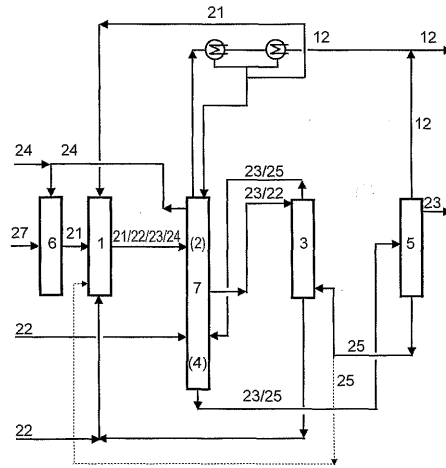
40

1 加水分解反応器、 2 蒸留装置、 3 抽出装置、 4 蒸留装置、 5 蒸留装置、 6 合成反応器、 7 蒸留装置、 8 真空ポンプ、 9 排ガス洗浄装置、 12 ライン、 13 ライン、 21 蟻酸メチル、 22 水、 23 蟻酸、 24 メタノール、 25 抽出剤、 27 一酸化炭素

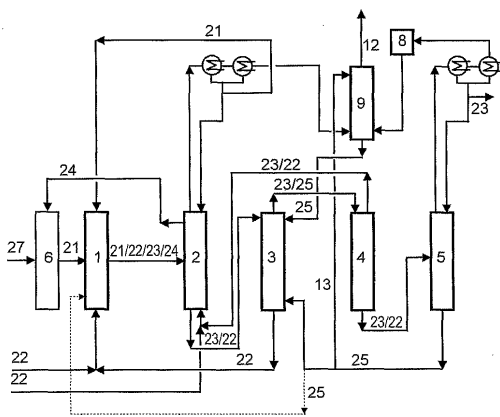
【図 1】
FIG.1



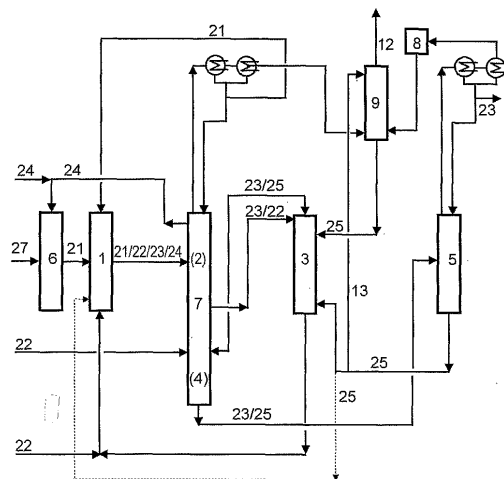
【図 2】
FIG.2



【図 3】
FIG.3



【図 4】
FIG.4



フロントページの続き

- (74)代理人 100114890
弁理士 アインゼル・フェリックス＝ラインハルト
- (74)復代理人 100156812
弁理士 篠 良一
- (74)復代理人 100143959
弁理士 住吉 秀一
- (74)復代理人 100167852
弁理士 宮城 康史
- (74)復代理人 100114292
弁理士 来間 清志
- (72)発明者 ハインツ アウアー
ドイツ連邦共和国 ノイルスハイム アルブレヒト - デュラー - シュトラーセ 12
- (72)発明者 ベルント ベスリング
アメリカ合衆国 ミシガン グロス イル ソープ コート 26021
- (72)発明者 ハンス ハマー
ドイツ連邦共和国 マンハイム ヴァルトリヒトゥング 42
- (72)発明者 ハンス ハッセ
ドイツ連邦共和国 カイザーズラウテルン シュレーヴェーク 25アー
- (72)発明者 フリードリッヒ ザウアー
ドイツ連邦共和国 オーバーシュルツェン カールバッハー ヴェーク 24
- (72)発明者 マキシミリアン フィカリ
ドイツ連邦共和国 リンブルガーホフ パウル - ミュンヒ - シュトラーセ 6
- (72)発明者 ゲルハルト ヴァーグナー
ドイツ連邦共和国 ルートヴィッヒスハーフェン ダイヒシュトラーセ 20
- (72)発明者 ティル アドリアン
ドイツ連邦共和国 ボーベンハイム - ロックスハイム リッターズハイマー ヴェーク 25

審査官 上村 直子

- (56)参考文献 特開昭61-043133(JP,A)
特開昭62-039541(JP,A)
特開昭56-008341(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

C07C 51/09
C07C 51/44
C07C 51/48
C07C 53/02