

WO2010/119820

発行日 平成24年10月22日(2012.10.22)

(43)国際公開日 平成22年10月21日(2010.10.21)

(51)Int.Cl.	F I	テーマコード(参考)
B 0 1 D 53/18 (2006.01)	B 0 1 D 53/18	B 4 D 0 2 0
C 0 7 C 11/06 (2006.01)	C 0 7 C 11/06	4 H 0 0 6
C 0 7 C 7/11 (2006.01)	C 0 7 C 7/11	

審査請求 未請求 予備審査請求 未請求 (全22頁)

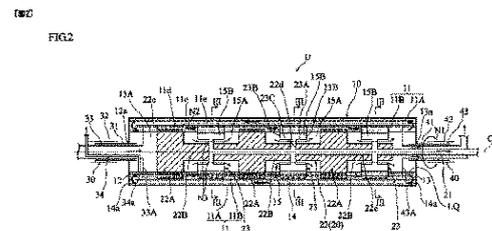
出願番号	特願2011-509276(P2011-509276)	(71)出願人	000195661 住友精化株式会社 兵庫県加古郡播磨町宮西3 4 6 番地の1
(21)国際出願番号	PCT/JP2010/056450	(74)代理人	100086380 弁理士 吉田 稔
(22)国際出願日	平成22年4月9日(2010.4.9)	(74)代理人	100103078 弁理士 田中 達也
(31)優先権主張番号	特願2009-96765(P2009-96765)	(74)代理人	100115369 弁理士 仙波 司
(32)優先日	平成21年4月13日(2009.4.13)	(74)代理人	100130650 弁理士 鈴木 泰光
(33)優先権主張国	日本国(JP)	(74)代理人	100135389 弁理士 臼井 尚
		(74)代理人	100161274 弁理士 土居 史明

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 ガス精製装置およびガス精製方法

(57)【要約】

ガス精製装置は、回転容器10および非回転内部構造体20を備える。回転容器10は、軸心C1まわりに回転可能であり、吸収液を受容する。回転容器10は、軸心C1まわりの筒状本体11を有する。筒状本体11は、外筒11Aと空隙14を介して外筒11Aの内側に位置する内筒11Bとを含み、内筒11Bより軸心C1側の空間15と空隙14とは連通する。非回転内部構造体20は、内筒11Bより軸心C1側にて遠心される吸収液に矢印N2方向の流れを生じさせるフィン22eを有する。非回転内部構造体20は、第1槽部15Aと第2槽部15Bとを空間15内に形成する仕切り部材23、および第2槽部15Bと連通する精製ガス回収管21を有する。



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

軸心まわりに回転可能であり、前記軸心まわりの筒状本体を有し、且つ、前記軸心の方向に離隔するガス導入口およびガス導出口を有する、吸収液を受容して当該吸収液を遠心するための回転容器と、

前記回転容器内にて前記ガス導入口および前記ガス導出口の間に位置する部位を含む非回転内部構造体と、を備え、

前記筒状本体は、外筒と、当該外筒との間の空隙を介して当該外筒の内側に位置する内筒とを含む二重構造を有し、前記内筒の内側の空間と前記空隙とは連通しており、

前記非回転内部構造体は、遠心される吸収液における前記内筒より前記軸心側にて前記ガス導入口側から前記ガス導出口側へ流れを生じさせるための液送り手段を有し、 10

前記非回転内部構造体は、前記内筒の内側にて前記ガス導入口側から前記ガス導出口側へ流れる前記吸収液に対して相対的に高い圧力を作用させるための、前記ガス導入口および前記ガス導出口と通じる第 1 槽部と、当該第 1 槽部を経た吸収液に対して相対的に低い圧力を作用させるための少なくとも一つの第 2 槽部とを、前記空間内に形成するための間仕切り手段を有し、

前記非回転内部構造体は、前記第 2 槽部と連通する精製ガス導出部を有する、ガス精製装置。

【請求項 2】

前記非回転内部構造体は、前記第 1 槽部において、遠心される吸収液に外周面が接触する大径部を有する、請求項 1 に記載のガス精製装置。 20

【請求項 3】

前記液送り手段は、前記大径部の前記外周面から突出する突起を含む、請求項 2 に記載のガス精製装置。

【請求項 4】

前記内筒より前記軸心側にて前記ガス導入口側から前記ガス導出口側へ流れる吸収液について、前記第 1 槽部にて攪拌するための第 1 攪拌手段、および/または、前記第 2 槽部にて攪拌するための第 2 攪拌手段、を更に備える、請求項 1 に記載のガス精製装置。

【請求項 5】

遠心される吸収液の液面位置を調節するための液面調節手段を更に備える、請求項 1 に記載のガス精製装置。 30

【請求項 6】

前記液面調節手段は、前記回転容器内にて開口する第 1 開口端と前記回転容器外に位置する第 2 開口端とを有する管路を含む、請求項 5 に記載のガス精製装置。

【請求項 7】

前記非回転構造部の前記精製ガス導出部は、前記回転容器の前記ガス導出口を通過して前記回転容器外に出る、請求項 1 に記載のガス精製装置。

【請求項 8】

前記非回転内部構造体は、前記大径部から前記ガス導出口に向かって延びる小径部をさらに有しており、前記間仕切り手段は、前記小径部を包囲する円筒部と、当該円筒部から径方向外方に延びる一対の円盤部と、を含んでいる、請求項 2 に記載のガス精製装置。 40

【請求項 9】

前記非回転内部構造体は、前記精製ガス導出部につながる軸方向ガス流路と、前記小径部に形成された径方向ガス流路と、を備えており、前記間仕切り手段の円筒部は、前記小径部の径方向ガス流路に連通する径方向連通管を備えている、請求項 8 に記載のガス精製装置。

【請求項 10】

軸心まわりに回転可能であり、前記軸心まわりの筒状本体を有し、且つ、前記軸心の延び方向に離隔するガス導入口およびガス導出口を有する、吸収液を受容して当該吸収液を遠心するための回転容器と、

前記回転容器内にて前記ガス導入口および前記ガス導出口の間に位置する部位を含む非回転内部構造体と、を備え、

前記筒状本体は、外筒と、当該外筒との間の空隙を介して当該外筒の内側に位置する内筒とを含む二重構造を有し、前記内筒より前記軸心側の空間と前記空隙とは連通しており、

前記非回転内部構造体は、遠心される吸収液における前記内筒より前記軸心側にて前記ガス導入口側から前記ガス導出口側へ液流れを生じさせるための液送り手段と、前記空間内に第1槽部および少なくとも一つの第2槽部を形成するための間仕切り手段と、前記第2槽部と連通する精製ガス導出部とを有する、ガス精製装置を用いて行う、目的ガスを精製するための方法であって、

10

前記回転容器を前記軸心まわりに回転させることによって前記吸収液を遠心し且つ当該吸収液に前記液流れを生じさせ、

前記ガス導入口を通じて前記回転容器の前記空間内に原料ガスを導入し、前記第1槽部において、第1の圧力にて、前記遠心される吸収液に対して原料ガスを接触させて目的ガスを吸収させつつ、前記第2槽部において、前記第1の圧力より低い第2の圧力にて、前記第1槽部を経た吸収液から目的ガスを再生させる、ガス精製方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、吸収液を使用して目的ガスを濃縮精製するための装置および方法に関する。

20

【背景技術】

【0002】

特定の目的ガスを精製する方法の一つとして、吸収液を使用して行う方法が知られている。

【0003】

吸収液を使用する目的ガスの精製は、例えば吸収液を受容した気液接触塔を利用して行う。吸収液としては、特定のガス成分(目的ガス)を特異的に溶解させるものが用いられる。具体的な精製手順としては、まず、目的ガスを含む原料ガスを気液接触塔に導入し、塔内の吸収液に目的ガスを優先的に溶解(吸収)させる。吸収液に吸収されなかったガス(非吸収ガス)は塔外に排出される。次に、例えば塔内を加熱することにより、吸収液に溶け込んだガス成分を吸収液から放出(再生)させる。再生ガスは、精製ガスとして塔外にて回収される。このような目的ガスの吸収および再生が塔内で交互に繰り返され、精製ガスが断続的に取得される。吸収液を使用して行う目的ガスの精製技術については、例えば下記の特許文献1, 2や非特許文献1に記載されている。

30

【0004】

しかしながら、従来の吸収液を使用して行う目的ガスの精製では、一般に、吸収液から再生ガスが放出される際には、当該再生ガスに同伴して吸収液の微小な液滴(ミスト)が発生する。精製ガスにミストが含まれると精製ガスの品質低下を招くことから、精製ガスの回収に際してミストを有意に除去しておく必要がある。このため、例えば上述の気液接触塔を利用する方法では、ミスト成分を除去するためのデミスターや洗浄塔を気液接触塔とは別に設ける必要がある。また、上述の吸収液を使用して行う目的ガスの精製では、吸収液を加熱して吸収液に溶解した目的ガスを放出させたのち再び吸収液に目的ガスを吸収させるには、吸収液を冷却して目的ガスの吸収量を回復させる必要がある。即ち、目的ガスの吸収ないし再生を繰り返すには、加熱・冷却エネルギーが必要であり、このような温度変更を伴う方法や装置は、効率的な連続運転を実現するには適していない。

40

【先行技術文献】

【特許文献】

【0005】

【特許文献1】特開平06-285333号公報

【特許文献2】US 4950462号公報

50

【非特許文献】

【 0 0 0 6 】

【非特許文献 1】論文 Solubility of Propylene in Aqueous Silver Nitrate, I.H. Cho, D.L. Cho, H.K. Yasuda, and T. R. Marrero, J.Chem.Eng.Data 1995,40, 102-106

【発明の概要】

【 0 0 0 7 】

本発明は、このような事情の下で考え出されたものであり、吸収液を使用して目的ガスを精製するに際して、効率よい連続運転を可能としつつ、精製ガスにミスが含まれるのを抑制するのに適したガス精製装置およびガス精製方法を提供することを目的とする。

【 0 0 0 8 】

本発明の第 1 の側面によるとガス精製装置が提供される。このガス精製装置は、回転容器および非回転内部構造体を備える。回転容器は、吸収液を受容して当該吸収液を遠心するためのものであり、軸心まわりに回転可能である。回転容器は、軸心まわりの筒状本体を有し、且つ、軸心の延び方向に離隔するガス導入口およびガス導出口を有する。筒状本体は、外筒と、当該外筒との間の空隙を介して当該外筒の内側に位置する内筒とを含む二重構造を有し、内筒より軸心側の空間と前記空隙とは連通している。非回転内部構造体は、回転容器内にてガス導入口およびガス導出口の間に位置する部位を含む。非回転内部構造体は、遠心される吸収液における内筒より軸心側にてガス導入口側からガス導出口側へ流れを生じさせるための液送り手段を有する。非回転内部構造体は、第 1 槽部と少なくとも一つの第 2 槽部とを内筒より軸心側の空間内に形成するための間仕切り手段を有する。第 1 槽部は、内筒より軸心側にてガス導入口側からガス導出口側へ流れる前記吸収液に対して相対的に高い圧力を作用させるためのものであり、ガス導入口およびガス導出口と通じている。第 2 槽部は、第 1 槽部を経た吸収液に対して相対的に低い圧力を作用させるためのものである。非回転内部構造体はまた、第 2 槽部と連通する精製ガス導出口を有する。

【 0 0 0 9 】

本発明の第 1 の側面に係るガス精製装置の使用時には、回転容器に受容された吸収液が遠心力の作用によって筒状本体に押し付けられるように回転容器を回転させる。例えば、遠心される吸収液の液面位置が筒状本体と略平行になるように回転容器を回転させる。ここで、回転容器内の吸収液の量を、あらかじめ、吸収液が遠心されたときに二重構造を有する筒状本体の内筒が吸収液に浸る程度にしておく。そうすると、遠心される吸収液は、二重構造とされた筒状本体の外筒と内筒との間の空隙、および内筒より軸心側の空間の一部を占める。また、回転容器内には、液送り手段を有する非回転内部構造体が設けられており、回転容器の上述のような回転時には、液送り手段の作用によって、内筒より軸心側にある吸収液には、ガス導入口側からガス導出口側への液流れが生じる。そして、内筒より軸心側の空間と外筒および内筒との間の空隙とが連通していることから、当該空隙にある吸収液には、ガス導出口側からガス導入口側への液流れが生じる。したがって、遠心される吸収液は、筒状本体側に押し付けられたまま、前記空間と前記空隙との間を循環する。

【 0 0 1 0 】

非回転内部構造体は、回転容器の内筒より軸心側の空間内に、第 1 槽部と第 2 槽部とを形成するための間仕切り手段を有する。第 1 槽部は、ガス導入口およびガス導出口と通じており、第 2 槽部は、非回転内部構造体の精製ガス導出口と連通している。回転容器の回転時に、例えば目的ガスを含む原料ガスを高圧条件でガス導入口を通じて回転容器の内部空間に導入すると、第 1 槽部においては、相対的に高い圧力にて、吸収液に対して原料ガスが接触し、原料ガス中の目的ガスが吸収液に有意に吸収される。一方、液送り手段の作用によって、第 1 槽部を経た吸収液は第 2 槽部に入る。この第 2 槽部においては、吸収液に溶け込んだガス成分を放出（再生）させるように、第 1 槽部より低い圧力を作用させる。第 1 槽部と第 2 槽部との圧力差によって、吸収液から目的ガスが再生し、精製ガスとして取得することができる。また、非回転内部構造体が複数の第 2 槽部を有する場合には、複数段階での目的ガスの吸収ないし再生が行われる。即ち、複数の第 2 槽部を有する場合

、前段の第2槽部において吸収液から目的ガスが再生されると、前段の第2槽部を経た吸収液は、目的ガスの吸収能力が回復しており、再度、目的ガスを吸収することが可能な状態になる。したがって、前段の第2槽部に到るまでに第1槽部において吸収されなかった目的ガスは、前段の第2槽部を経て第1槽部にある吸収液に吸収され、後段の第2槽部において、再度、吸収液から目的ガスが再生される。このようにして各第2槽部において吸収液から再生された目的ガスは、精製ガス導出部を通じて回転容器外に導出されて回収される。その一方、吸収液に吸収されなかったガス（非吸収ガス）は、ガス導出口を介して回転容器外に排出される。このような複数の第2槽部を有する構成は、精製ガスの取得量を増大させるうえで効果的である。

【 0 0 1 1 】

10

ここで、吸収液には遠心力が作用していることから、吸収液から目的ガスが再生する際、ガス成分が吸収液の液面位置より軸心側に向けて放出されても、再生ガスに同伴してミストが飛び出すことは抑制される。即ち、第2槽部における目的ガスの再生に際し、ミストの発生が抑制される。また、仮に再生ガスに同伴してミストが発生したとしても、当該ミストには相当に大きな加速度が作用しているので、速やかに吸収液の液面に取り込まれる。したがって、本装置は、吸収液を使用して目的ガスを精製するに際して、取得する精製ガスにミストが含まれるのを抑制するのに適する。

【 0 0 1 2 】

加えて、上述のように、遠心される吸収液は、内筒より軸心側において液送り手段によって第1槽部を経た後に少なくとも一つの第2槽部に入る。さらに、内筒より軸心側の空間と外筒および内筒の間の空隙とが連通していることから、遠心される吸収液は、上述したように前記空間と前記空隙との間を循環している。したがって、本装置を使用すれば、第1槽部における目的ガスの吸収と、第2槽部における目的ガスの再生とを同時に並行して行い続けることができ、精製ガスを連続的に取得することができる。

20

【 0 0 1 3 】

従来の吸収液を使用して行う目的ガスの精製では、気液接触塔を利用する場合には、例えば塔内を加熱することにより吸収液に溶解した目的ガスを吸収液から放出させる。この場合、再び吸収液に目的ガスを吸収させるには、吸収液を冷却して目的ガスの吸収量を回復させる必要がある。即ち、目的ガスの吸収ないし再生を繰り返すには、加熱・冷却エネルギーが必要であり、このような温度変更を行う方法は、効率的な連続運転を実現するには適していない。これに対し、本装置を使用して行う目的ガスの吸収ないし再生では、第1槽部において目的ガスの吸収がなされた後に第2槽部において目的ガスの再生がなされる。吸収液を用いた目的ガスの吸収ないし再生においては、吸収液の温度は、一般に、吸収液の目的ガスの吸収によって上昇し、目的ガスの放出（再生）によって下降するところ、本装置を使用すれば、第1槽部にて吸収熱により吸収液の温度が上昇しても、その後に第2槽部にて目的ガスが再生して吸収液の温度が下降するので、吸収液の温度変化は抑制される。したがって、本装置によれば、吸収液の加熱・冷却を別途行わなくても目的ガスの吸収ないし再生を繰り返すことが可能になり、エネルギー消費を抑制しながら効率よい連続運転が可能である。

30

【 0 0 1 4 】

40

好ましくは、非回転内部構造体は、第1槽部において、遠心される吸収液に外周面が接触する大径部を有する。このような構成において、ガス導入部を介して第1槽部に高压条件で原料ガスが供給されると、高压状態の当該原料ガスは、吸収液と混合した状態で大径部の外周面の外側をガス導入口側からガス導出口側へ向けて通過する。したがって、大径部を有する構成は、吸収液に対する目的ガスの接触効率を増大させて目的ガスの吸収量を増大するうえで好適である。

【 0 0 1 5 】

好ましくは、液送り手段は、大径部の前記外周面から突出する突起を含む。このような構成は、液送り手段として適している。

【 0 0 1 6 】

50

好ましくは、内筒より軸心側にてガス導入口側からガス導出口側へ流れる吸収液について、第1槽部にて攪拌するための第1攪拌手段、および/または、第2槽部にて攪拌するための第2攪拌手段、を更に備える。第1攪拌手段を備える構成によれば、吸収液に対流を生じさせることが可能であり、吸収液の液面部分は、液深の深い部分から移動した液分によって更新される。したがって、第1槽部を備える構成は、吸収液に対する目的ガスの接触効率を増大させて目的ガスの吸収量を増大するうえで好適である。一方、第2攪拌手段を備える構成によれば、遠心される吸収液については、液深の深いところでは遠心力によって高い圧力が作用しており、液面近傍に比べるとガスの再生が起り難いところ、第2攪拌手段の作用によって、液深の深い部分から液面近傍への移行が可能となり、目的ガスの再生が促進される。したがって、第2攪拌手段を備える構成は、精製ガスの取得量を 10 増大するうえで好適である。

【 0 0 1 7 】

好ましくは、遠心される吸収液の液面位置を調節するための液面調節手段を更に備える。このような構成によれば、遠心される吸収液の液面位置を調節することにより、液送り手段等を適切に機能させることができる。また、大径部がある場合には、第1槽部の圧力に応じた液面調節を行うことによって、吸収液による目的ガスの吸収を適切に実行することが可能となる。即ち、第1槽部に作用するガスの圧力では、大径部が吸収液に浸かり込んでいることによって当該大径部の外周面の外側までガスが潜り込み難い場合であっても、吸収液の液面位置を軸心から離間させるように調節することにより、大径部の外周面の外側におけるガスの通過を容易にすることが可能となる。一方、回転容器内の吸収液量の 20 不足によって大径部の外周面が遠心される吸収液と接しない事態が生じうる場合には、吸収液を回転容器内に補充することにより、遠心される吸収液に大径部の外周面が接触するようにすることができる。

【 0 0 1 8 】

好ましくは、液面調節手段は、回転容器内にて開口する第1開口端と回転容器外に位置する第2開口端とを有する管路を含む。このような構成によれば、回転容器内と回転容器外との圧力差を利用して、遠心される吸収液の液面位置の調節を適切に行うことが可能である。例えば、回転容器内に吸収液を補充し続けても、回転容器内の吸収液にかかる遠心力の作用により、余剰な吸収液が管路を通じて回転容器外へ導出される。

【 0 0 1 9 】

好ましくは、非回転内部構造体の精製ガス導出部は、回転容器のガス導出口を通過して回転容器外に出る。このような構成によれば、ガス導出口やガス導入口以外に精製ガス導出部を回転容器外に導くための開口部を回転容器に設ける必要がない。 30

【 0 0 2 0 】

本発明の第2の側面によるとガス精製方法が提供される。このガス精製方法は、回転容器および非回転内部構造体を備えるガス精製装置を用いて行う。回転容器は、吸収液を受容して当該吸収液を遠心するためのものであり、軸心まわりに回転可能である。回転容器は、軸心まわりの筒状本体を有し、且つ、軸心の延び方向に離隔するガス導入口およびガス導出口を有する。筒状本体は、外筒と、当該外筒との間の空隙を介して当該外筒の内側に位置する内筒とを含む二重構造を有し、内筒より軸心側の空間と前記空隙とは連通して 40 いる。非回転内部構造体は、回転容器内にてガス導入口およびガス導出口の間に位置する部位を含む。非回転内部構造体は、遠心される吸収液における内筒より軸心側にてガス導入口側からガス導出口側へ液流れを生じさせるための液送り手段を有する。非回転内部構造体は、第1槽部と、少なくとも一つの第2槽部とを内筒より軸心側の空間内に形成するための間仕切り手段を有する。非回転内部構造体はまた、第2槽部と連通する精製ガス導出部を有する。本方法では、回転容器を軸心まわりに回転させることによって吸収液を遠心し且つ当該吸収液に液流れを生じさせつつ、ガス導入口を通じて回転容器の内筒より軸心側の空間内に原料ガスを導入し、第1槽部において、第1の圧力にて、遠心される吸収液に対して原料ガスを接触させて目的ガスを吸収させる。これと同時に並行して、第2槽部において、第1の圧力より低い第2の圧力にて、第1槽部を経た吸収液から目的ガスを 50

再生させる。本方法によると、本発明の第 1 の側面の装置を適切に稼働させることができる。即ち、本方法は、吸収液を使用して目的ガスを精製するに際して、取得する精製ガスにミスが含まれるのを抑制するのに適する。加えて、本方法によれば、第 1 槽部における目的ガスの吸収と、第 2 槽部における目的ガスの再生とを同時に並行して行い続けることができ、精製ガスを連続的に取得することが可能である。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 2 1 】

【図 1】本発明に係るガス精製装置の全体構成図である。

【図 2】図 1 の I I - I I 線に沿う断面図である。

【図 3】図 2 の I I I - I I I 線に沿う断面図である。

10

【図 4】間仕切り手段の一例を示す斜視図である。

【図 5】図 2 の部分拡大図である。

【図 6】図 5 の V I - V I 矢視図である。

【図 7】図 5 の V I I - V I I 矢視図である。

【図 8】図 2 の部分拡大図である。

【図 9】図 8 の I X - I X 線に沿う断面図である。

【発明を実施するための形態】

【 0 0 2 2 】

以下、本発明の好ましい実施形態を、図面を参照して具体的に説明する。

【 0 0 2 3 】

20

図 1 は、本発明の一実施形態に係るガス精製装置 X の全体構成図である。ガス精製装置 X 1 は、ボンベ Y から供給される原料ガスを本発明に係るガス精製方法によって精製する。ガス精製装置 X 1 は、主として、精製ユニット U と、駆動部 1 と、圧力調整弁 2 と、吸収液貯留タンク 3 と、流量調整弁 4 と、ポンプ 5 と、配管 L 1 ~ L 5 とを備える。

【 0 0 2 4 】

ボンベ Y は、原料ガスをガス精製装置 X に供給するためのものであり、例えば、高圧条件で原料ガスとしての粗プロピレンガスが封入されている。当該粗プロピレンガスは、目的ガスとしてのプロピレンを含み、不純物としてプロパンを含む。ボンベ Y には、原料ガスを通流させるための配管 L 1 が連結されている。

【 0 0 2 5 】

30

図 2 に示すように、精製ユニット U は、回転容器 1 0 と、非回転内部構造体 2 0 と、一対のロータリージョイント 3 0 , 4 0 とを備える。なお、図 2 (および図 3) は、回転容器 1 0 およびロータリージョイント 3 0 , 4 0 を概略的にのみ示し、これらを構成する部材の肉厚は示していない。

【 0 0 2 6 】

回転容器 1 0 は、筒状本体 1 1 と、この筒状本体 1 1 の軸方向に離れた両端につながる側壁 1 2 , 1 3 とを備えている。側壁 1 2 は、一方のロータリージョイント 3 0 の回転部 3 1 に連結されており、側壁 1 3 は、他方のロータリージョイント 4 0 の回転部 4 1 に連結されている。回転部 3 1 , 4 1 は、それぞれ、例えば軸受 (図示略) を介してロータリージョイント 3 0 , 4 0 の固定部 3 2 , 4 2 に支持されており、軸心 C 1 まわりに回転自在である。これにより、回転容器 1 0 は、軸心 C 1 まわりに回転可能となっている。側壁 1 2 , 1 3 の回転部 3 1 , 4 1 に対する連結部分は開口してガス導入口 1 2 a およびガス導出口 1 3 a となっている。ガス導入口 1 2 a およびガス導出口 1 3 a は、回転容器 1 0 の軸方向に離間している。

40

【 0 0 2 7 】

筒状本体 1 1 は、外筒 1 1 A および内筒 1 1 B を含む二重構造を有する。内筒 1 1 B は、外筒 1 1 A または側壁 1 2 , 1 3 に支持されている (支持構造は図示略) 。外筒 1 1 A と内筒 1 1 B との間には環状の空隙 1 4 が形成されている。また、内筒 1 1 B の軸方向における両端と側壁 1 2 , 1 3 との間には、隙間 1 4 a が形成されており、内筒 1 1 B の内側の空間 1 5 と、上記環状の空隙 1 4 とは、連通している。回転容器 1 0 の内部には、所

50

定量の吸収液が受容されている。吸収液としては、例えば原料ガスとして粗プロピレンガスを用いる場合、所定の濃度に調製された硝酸銀水溶液が使用される。

【 0 0 2 8 】

図 2 は、回転容器 1 0 が軸心 C 1 まわりに高速回転する状態を表す。このとき、回転容器 1 0 内の吸収液（以下、必要に応じて「遠心される吸収液」という）は、筒状本体 1 1（外筒 1 1 A 及び内筒 1 1 B）に押し付けられた状態となっている。図 2 において、符号 L Q は遠心される吸収液を表す。

【 0 0 2 9 】

回転容器 1 0 のガス導入口 1 2 a には、ガス導入管 3 3 および液導出管 3 4 が挿通している。ガス導入管 3 3 は、回転容器 1 0 内に原料ガスを導入するためのものであり、ロータリージョイント 1 2 の固定部 3 2 に固定されている。ガス導入管 3 3 と回転部 3 1 との間には、回転容器 1 0 の気密性を保持するためのシール手段（図示略）が介在されている。ガス導入管 3 3 の回転容器 1 0 内における開口端には、当該開口端から径方向外方に延びる円盤状の仕切り板 3 3 A が設けられている。液導出管 3 4 は、遠心される吸収液 L Q を回転容器 1 0 外に導出するためのものであり、ガス導入管 3 3 の内側に挿通するとともに、ガス導入管 3 3 ないしロータリージョイント 3 0 の固定部 3 2 に固定されている。液導出管 3 4 は、回転容器 1 0 の空間 1 5 内に開口する一方の開口端 3 4 a と、回転容器 1 0 外に位置する他方の開口端（図示せず）とを有する。液導出管 3 4 は、本発明でいう液面調節手段として機能する。

【 0 0 3 0 】

回転容器 1 0 のガス導出口 1 3 a には、ガス排出管 4 3 が挿通している。ガス排出管 4 3 は、回転容器 1 0 内を通過したガスを回転容器 1 0 外に排出するためのものであり、ロータリージョイント 4 0 の固定部 4 2 に固定されている。ガス排出管 4 3 と回転部 4 1 との間には、回転容器 1 0 の気密性を保持するためのシール手段（図示略）が介在されている。ガス排出管 4 3 の回転容器 1 0 内における開口端には、当該開口端から径方向外方に延びる円盤状の仕切り板 4 3 A が設けられている。

【 0 0 3 1 】

非回転内部構造体 2 0 は、精製ガス回収管 2 1 と、コア 2 2 と、仕切り部材 2 3 とを備える。

【 0 0 3 2 】

精製ガス回収管 2 1 は、ガス排出管 4 3 の内側に挿通するとともに、ガス排出管 4 3 および/またはロータリージョイント 4 0 の固定部 4 2 に固定されている。コア 2 2 は、精製ガス回収管 2 1 に連結固定されている。仕切り部材 2 3 は、コア 2 2 に連結されている。かかる構成により、非回転内部構造体 2 0 は、精製ガス回収管 2 1 を介してロータリージョイント 4 0 に固定的に支持されている。

【 0 0 3 3 】

コア 2 2 は、略円柱状とされており、回転容器 1 0 内においてガス導入口 1 2 a およびガス導出口 1 3 a の間に位置する。コア 2 2 は、外径が大きい大径部 2 2 A と、外径が小さい小径部 2 2 B とを有する。本実施形態では、コア 2 2 は、3 つの大径部 2 2 A および 3 つの小径部 2 2 B を有し、各小径部 2 2 B は、それぞれの大径部 2 2 A からガス導出口 1 3 a 側に向かって延びている。

【 0 0 3 4 】

コア 2 2 には、ガス流路 2 2 c , 2 2 d が形成されている。ガス流路 2 2 c（軸方向ガス流路）は、回転容器 1 0 の軸方向に延びており、精製ガス回収管 2 1 と連通している。ガス流路 2 2 d（径方向ガス流路）は、図 2 および図 3 から理解できるように、例えば各小径部 2 2 B において円周方向に均等間隔にて 4 箇所設けられ、それぞれが軸方向ガス流路 2 2 c と連通している。

【 0 0 3 5 】

仕切り部材 2 3 は、各小径部 2 2 B に設けられている。仕切り部材 2 3 は、回転容器 1 0 が回転させられて容器内の吸収液 L Q が外筒 1 1 A に押し付けられたときに、遠心され

10

20

30

40

50

る吸収液に接触する状態となって、回転容器 10 内の空間 15 のうち吸収液 L Q が占めない領域（気相領域）を回転容器 10 の軸方向に仕切る。図 2 ~ 図 4 に示すように、仕切り部材 23 は、回転容器 10 の軸方向に延びる円筒部 23 A と、この円筒部 23 A の両端から径方向外向きに延びる一対の円盤部 23 B と、円筒部 23 A につながる複数の径方向連通管 23 C とを備える。

【 0036 】

本実施形態では、図 2 から理解できるように、内筒 11 B とコア 22 との間に形成される空間を第 1 槽部 15 A と複数の第 2 槽部 15 B とに区分している。各第 2 槽部 15 B は、それぞれの仕切り部材 23 と内筒 11 B との間の環状領域（仕切り部材 23 の一対の円盤部 23 B 間の環状領域）である。第 1 槽部 15 A は、内筒 11 B とコア 22 との間に形成される空間の複数の第 2 槽部 15 B を除いた部分である。第 1 槽部 15 A は、図 2 における仕切り板 33 A , 43 A によって両端が仕切られている。仕切り部材 23 は、本発明でいう間仕切り手段として機能する。

10

【 0037 】

図 3 および図 4 に示すように、径方向連通管 23 C は、円筒部 23 A の軸方向の中央から内向きに延びており、円周方向において均等間隔にて 4 箇所には設けられている。これら連通管 23 C は、それぞれ、小径部 22 B に連結されている。また、各連通管 23 C は、第 2 槽部 15 B に連通し、且つ、径方向ガス流路 22 d に連通している。これにより、第 2 槽部 15 B と精製ガス回収管 21 とは、径方向連通管 23 C およびガス流路 22 d , 22 c を介して連通している。図 2 および図 3 から理解されるように、各小径部 22 B の周りの第 1 槽部 15 A においては、隣接する連通管 23 C の間の空間 S P（図 3）を介して、仕切り部材 23 に対するガス導入口 12 a 側からガス導出口 13 a 側へのガスの通流が可能となっている（図 2 の矢印 N3 参照）。

20

【 0038 】

図 5 および図 6 に示すように、各大径部 22 A には、複数のフィン 22 e が設けられている。フィン 22 e は、大径部 22 A の外周面から突出しており、当該外周面において規則的に並んでいる。図 5 によく表れているように、フィン 22 e は、例えば略矩形形状である。また、図 6 によく表れているように、フィン 22 e は、軸心 C1 に対して傾斜する姿勢とされている。

【 0039 】

回転容器 10 が回転すると、遠心される吸収液は回転容器 10 とともに回転する一方、大径部 22 A は回転しない。したがって、回転容器 10 を図 1、図 2、および図 5 における矢印 N1 方向に回転させると、内筒 11 B の内側の吸収液には、これに接触するフィン 22 e によって推進力（ドライビングフォース）が働き、ガス導入口 12 a 側からガス導出口 13 a 側（図 2 の矢印 N2 方向）への流れが生じる。複数のフィン 22 e は、本発明でいう液送り手段として機能する。複数のフィン 22 e は、形状、大きさや配列が一定でなくてもよく、ガス導入口 12 a 側からガス導出口 13 a 側への吸収液の流れを部分的に逆流させるものを含んでいてもよい。フィン 22 e の組み合わせを工夫することにより、原料ガスと吸収液とが混合されやすくなる。また、フィン 22 e に代えて、例えば、スパイラルコイル状、略円筒状、三角柱状や台形状の突起を大径部 22 A の外周面に形成してもよいし、球状、ラシヒリング状やサドル状の充填剤を大径部 22 A の外周面に固定化してもよい。

30

40

【 0040 】

図 2、図 5、および図 7 に示すように、内筒 11 B の内周面には、複数ずつのフィン 11 c およびブロック 11 d が設けられている。フィン 11 c およびブロック 11 d は、大径部 22 A に対向する位置において、規則的に並んでいる。フィン 11 c は、例えば矩形形状であり、軸心 C1 に対して略垂直に延びる。ブロック 11 d は、例えば軸方向断面が直角三角形であり、ガス導出口 13 a 側に向かうほど高さが大となる。

【 0041 】

回転容器 10 が回転すると、図 2 を参照して前述したように、遠心される吸収液 L Q に

50

は大径部 2 2 A に設けられたフィン 2 2 e の作用によって矢印 N 2 方向の流れが生じる。ここで、内筒 1 1 B に設けられたフィン 1 1 c およびブロック 1 1 d によって、内筒 1 1 B の近傍を流れる吸収液 L Q が軸心 C 1 側に向かうように攪拌される（図 5 の矢印 N 4 参照）。これらフィン 1 1 c およびブロック 1 1 d は、本発明でいう第 1 攪拌手段として機能する。また、大径部 2 2 A に設けられたフィン 2 2 e も、第 1 攪拌手段としての役割も担い得る。

【 0 0 4 2 】

複数のフィン 1 1 c および複数のブロック 1 1 d は、形状、大きさや配列が一定でなくともよく、ガス導入口 1 2 a 側からガス導出口 1 3 a 側への吸収液の流れを部分的に逆流させるものを含んでいてもよい。フィン 1 1 c やブロック 1 1 d の組み合わせを工夫することにより、原料ガスと吸収液とが混合されやすくなる。また、フィン 1 1 c やブロック 1 1 d に代えて、例えば、スパイラルコイル状、略円筒状、三角柱状や台形状の突起を内筒 1 1 B の内周面に形成してもよいし、球状、ラシヒリング状やサドル状の充填剤を大径部 2 2 A の内筒 1 1 B の内周面に固定化してもよい。大径部 2 2 A に設けられたフィン 2 2 e、および内筒 1 1 B に設けられたフィン 1 1 c やブロック 1 1 d、あるいはこれらに相当する突出物の組み合わせを工夫することにより、吸収液の流れと攪拌を効果的に行うことができる。

【 0 0 4 3 】

図 2、図 8、および図 9 に示すように、内筒 1 1 B の内周面には、複数のリング片 1 1 e が設けられている。リング片 1 1 e は、第 2 槽部 1 5 B に対応する領域において規則的に配されている。リング片 1 1 e は、例えば軸方向断面が直角三角形であり、ガス導出口 1 3 a 側に向かうほど高さが大となる。回転容器 1 0 が回転して遠心される吸収液 L Q に矢印 N 2 方向の流れが生じると、第 1 槽部 1 5 A を経た吸収液 L Q は、第 2 槽部 1 5 B に入る。ここで、リング片 1 1 e によって、内筒 1 1 B の近傍を流れる吸収液 L Q が軸心 C 1 に向かうように攪拌される（図 8 参照）。リング片 1 1 e は、本発明でいう第 2 攪拌手段として機能する。図 9 においては吸収液を省略している。リング片 1 1 e としては、内筒 1 1 B から軸心 C 1 に向かって垂直状に起立するループ板状、あるいは内筒 1 1 B から軸心 C 1 に向かうにつれて吸収液の流れ方向に偏倚するように傾斜させたループ板状であってもよい。また、これらリング片 1 1 e に代えて、リング片 1 1 e と同様の攪拌作用を発揮するものを非回転内部構造体 2 0 側に取り付けてもよい。

【 0 0 4 4 】

図 1 に示す駆動部 1 は、回転容器 1 0 を回転駆動させる。駆動部 1 は、モータ 1 A と、当該モータ 1 A の出力軸およびロータリージョイント 4 0 の回転部 4 1 に掛け回されたベルト 1 B と、モータ 1 A の制御部（図省略）とを含んで構成されている。この駆動部 1 によって回転容器 1 0 を所望の回転速度で回転させることができる。

【 0 0 4 5 】

圧力調整弁 2 は、配管 L 1 に設けられており、ポンペ Y から供給される原料ガスを、所定の圧力に制御して回転容器 1 0 へ導入する。配管 L 1 には、ガス導入口 3 3 が連結されている。

【 0 0 4 6 】

吸収液貯留タンク 3 は、配管 L 2 に設けられており、液導出管 3 4 を介して回転容器 1 0 外へ導出される吸収液を受容する。配管 L 2 は、その一端が液導出管 3 4 に連結されており、他端が配管 L 1 の中間に対して連結されている。

【 0 0 4 7 】

流量調整弁 4 は、配管 L 2 に設けられており、吸収液貯留タンク 3 から配管 L 2 を介して配管 L 1 へ流入する吸収液の量を調整する。即ち、吸収液貯留タンク 3 内の吸収液については、流量調整弁 4、配管 L 1、ガス導入口 3 3 を経て、回転容器 1 0 内へ補充することができる。回転容器 1 0 内へ吸収液が補充される構成は、本発明でいう液面調節手段を担う。

【 0 0 4 8 】

ポンプ 5 は、例えば真空ポンプであり、回転容器 10 内の第 2 槽部 15 B を吸引減圧する。ポンプ 5 は、精製ガス回収管 21 に継合された配管 L3 に設けられている。また、配管 L3 には、ポンプ 5 を通らない迂回用の配管 L4 が継合されており、これら配管 L3, L4 には、弁 6, 7 が設けられている。弁 6, 7 の開閉操作を適宜行うことにより、ポンプ 5 によって第 2 槽部 15 B を減圧吸引して配管 L3 を通じて精製ガスを回収する状態と、ポンプ 5 を介さずに第 2 槽部 15 B を常圧にして配管 L4 を通じて精製ガスを回収する状態と、を切換えることができる。また、ガス排出管 43 には、当該ガス排出管 43 を介して回転容器 10 外に排出されたガス（非吸収ガス）を通流させるための配管 L5 が継合されている。

【 0 0 4 9 】

ガス精製装置 X は、さらに、圧力調整弁 2、流量調整弁 4、ポンプ 5、および弁 6, 7 の作動を制御するためのコントローラ（図示せず）を有している。

【 0 0 5 0 】

次に、上記構成を有するガス精製装置 X を使用して目的ガスを濃縮精製する方法について説明する。以下の説明においては、原料ガスとして粗プロピレンガスをを用い、吸収液として硝酸銀水溶液を用いる場合についての例を挙げる。

【 0 0 5 1 】

ガス精製装置 X を用いて目的ガスを精製する際には、まず、吸収液を受容した回転容器 10 を駆動部 1 によって所定の回転速度（回転数）で回転させながら、ポンプ Y から圧力調整弁 2、配管 L1、およびガス導入管 33 を介して回転容器 10 内に原料ガスを導入する。回転容器 10 には、予め所定量の吸収液（硝酸銀水溶液）が封入されている。

【 0 0 5 2 】

原料ガスとして粗プロピレンガスをを用いる場合、原料ガスは、目的ガスとしてプロピレンを含み且つ不純物としてプロパンを含む。ポンプ Y から供給される原料ガスのプロピレン濃度およびプロパン濃度は、それぞれ、モル比にして例えば、10 ~ 99.8%、0.2 ~ 90% である。

【 0 0 5 3 】

ここで、回転容器 10 に供給する原料ガスの圧力については、一定範囲では高圧であるほうが吸収液（硝酸銀水溶液）へのプロピレンの吸収効率が向上するので好ましい。実用上の観点から、原料ガスの供給圧力は、例えば 0.05 ~ 10 MPa（ゲージ圧）とされる。

【 0 0 5 4 】

回転容器 10 を高速で回転させると、回転容器 10 内の吸収液 LQ には遠心力が作用し、当該吸収液 LQ が回転容器 10 の筒状本体 11 に押し付けられる。このとき、吸収液 LQ の液面は軸心 C1 から半径方向に所定の距離隔てた位置にある。ここで、軸心 C1 から距離 r の円周上を速度 v で回転する物体の遠心加速度 a は、 $a = v^2 / r$ で表される。吸収液 LQ にかかる遠心加速度については、軸心 C1 からの距離 r (m)、1 秒当たりの回転数 n の場合、 g ($g =$ 重力加速度、 9.8 m/s^2 とする) を用いて表すと、 $(2 \pi r \times n)^2 / r / 9.8 = 4 \pi^2 \times n^2 \times r / 9.8$ となり、吸収液 LQ には、軸心 C1 からの距離に比例し、かつ回転容器 10 の回転数の 2 乗に比例した遠心加速度が作用している。例えば、軸心 C1 からの距離が 20 cm のところでは、回転容器 10 を 3000 rpm（毎秒 50 回転）で回転させた場合、約 2000 g もの大きな遠心加速度が掛かる。1000 rpm で回転させた場合でも、約 220 g の遠心加速度が掛かる。この遠心加速度は、地球上の通常重力加速度 1 g に比べて遥かに大きい値である。このことは、回転容器 10 を如何なる方向に設置してもよいことを意味する。即ち、回転容器 10 は、軸心 C1 が水平方向に延びる横置き、軸心 C1 が垂直方向に延びる縦置き、または軸心 C1 が水平方向に対して傾斜する方向に延びる斜め置きのいずれにも設置することができる。

【 0 0 5 5 】

回転容器 10 の回転数は、回転容器 10 の半径に応じて適宜設定される。例えば、回転容器 10 の外筒 11 A の内半径が 20 cm、外筒 11 A と内筒 11 B との距離が 2 cm の

10

20

30

40

50

場合、回転数は1000～3000rpm程度とされる。このとき、外筒11Aには約220～2000gの遠心加速度が掛かり、内筒11Bには約200～1800gの遠心加速度が掛かる。

【0056】

回転容器10内の吸収液LQは、回転容器10の回転によって外筒11Aに押しつけられる。このとき、吸収液LQの液面は、外筒11Aの内周面と略平行になっており、軸心C1から半径方向に所定の距離隔てた位置にある。ここで、吸収液の液面位置は、液導出管34によって調節することが可能となっている。即ち、液導出管34が吸収液LQに浸かり込んでいると、第1槽部15Aにおける高いガス圧力の作用により、あるいは吸収液への遠心力の作用により、吸収液LQのうち液導出管34に浸かった部分は、液導出管34を通じて回転容器10外へ導出される。したがって、液導出管34の開口端34aを所望の位置に設定しておけば、遠心される吸収液LQについては、開口端34aの位置が概ね液面位置となる。このように、液導出管34を用いれば、回転容器10内と回転容器10外との圧力差を利用して、遠心される吸収液LQの液面位置の調節を適切に行うことが可能である。液導出管34を通じて回転容器10外へ吸収液LQが導出されると、当該吸収液LQは配管L2を介して吸収液貯留タンク3へ送出される。なお、本実施形態では、吸収液LQの液面位置は、例えば内筒11Bから軸心C1側に約2cmのところにある。このとき、非回転内部構造体20の大径部22Aの外周面は、遠心される吸収液LQに接触している。

【0057】

ここで、前述したように、遠心される吸収液LQには、内筒11Bより軸心C1側において各大径部22Aに設けられた複数のフィン22eによってガス導入口12a側からガス導出口13a側(図2の矢印N2方向)への流れが生じる。その一方、内筒11Bの軸方向の両端において、内筒11Bの内側の空間15と、外筒11Aおよび内筒11Bの間の空隙14とは、連通している。これにより、内筒11Bの内側にてガス導出口13a寄りの連通隙間14aまで到達した吸収液LQは、当該連通隙間14aで折り返した後に、空隙14内においてガス導出口13a側からガス導出口12a側に向けて流れる。したがって、遠心される吸収液LQは、空間15と空隙14との間で循環することになる。

【0058】

回転容器10内に原料ガスがガス導入口12aを介して導入されると、当該原料ガスは、第1槽部15Aの最も上流部分(図2における左側の大径部22Aの上流側)において吸収液LQと接触することにより、順次吸収液LQに吸収される。吸収液LQ(硝酸銀水溶液)に対する目的ガス(プロピレン)の溶解度が不要ガス(プロパン)の溶解度に比べて相当に大きいので、原料ガス中のプロピレンが優先的に吸収液LQに吸収される。

【0059】

回転容器10内の吸収液LQ(硝酸銀水溶液)については、濃度が高いほうが単位体積・単位時間あたりのプロピレンの吸収量が多くなるので好ましい。実用上の観点から、硝酸銀水溶液の濃度は、例えば1～8mol/dm³の範囲とされ、より好ましくは3～5mol/dm³とされる。

【0060】

吸収液(硝酸銀水溶液)の温度については、低温であるほうが目的ガス(プロピレン)の吸収量が多くなるので有利である。吸収液の温度は、例えば0～60の範囲とされ、より好ましくは0～40とされる。

【0061】

第1槽部15Aにおいては、大径部22Aの外周面が遠心される吸収液に接触しているため、ガス導入管33を介して導入された高圧状態の原料ガスは、吸収液LQと混合した状態で、図2における左側の大径部22Aの外周面の外側をガス導入口12a側からガス導出口13a側へ向けて通過し、当該大径部22Aの右方領域に到達する。したがって、大径部22Aの存在によって、吸収液LQに対する目的ガスの接触効率を増大させて目的ガスの吸収量を増大させることができる。

【 0 0 6 2 】

ここで、大径部 2 2 A が吸収液 L Q に十分に浸かり込んでいると、当該大径部 2 2 A の外周面の外側までガスが潜り込み難い。これに対し、本装置においては、液導出管 3 4 を利用して余分な吸収液 L Q を回転容器 1 0 外へ導出することにより、吸収液の液面位置を、軸心 C 1 から離間させて大径部 2 2 A が吸収液に少し浸る程度に調節することができる。これにより、大径部 2 2 A の外周面の外側におけるガスの通過を容易にすることが可能である。一方、回転容器 1 0 内の吸収液 L Q が過度に回転容器 1 0 外に導出されると、回転容器 1 0 内の吸収液 L Q の量が不足して大径部 2 2 A の外周面が遠心される吸収液 L Q に接しない事態が生じるが、例えば吸収液貯留タンク 3 内の吸収液 L Q を所定の流量で回転容器 1 0 内に補充する措置を講じておけば、大径部 2 2 A の外周面が遠心される吸収液 L Q に接しないと云った不都合を回避することができる。

【 0 0 6 3 】

また、遠心される吸収液 L Q が大径部 2 2 A の外周面の外側を通過する際には、内筒 1 1 B に設けられたフィン 1 1 c およびブロック 1 1 d によって、図 5 において矢印 N 4 で示すように、内筒 1 1 B の近傍から軸心 C 1 側に向かう流れ（対流）が生じる。そうすると、吸収液 L Q の液面部分は、当該対流によって液深の深い部分から移動した液分によって更新される。その結果、吸収液 L Q に対する目的ガスの接触効率を増大させて目的ガスの吸収量をより増大させることができる。

【 0 0 6 4 】

さらに、原料ガスが吸収液 L Q に混ざりながら大径部 2 2 A の外周面の外側を通過する際には、内筒 1 1 B のフィン 1 1 c あるいは大径部 2 2 A のフィン 2 2 e によって、原料ガスの気泡が微細化されうる。原料ガスの気泡の微細化により、吸収液 L Q に対する原料ガスの接触面積が増大し、吸収液 L Q による目的ガスの取得量増大が期待できる。なお、図 2 における左側の大径部 2 2 A の外側を通過する際に吸収液 L Q に吸収されなかった原料ガスは、当該左側の大径部 2 2 A の右方領域の気相中に移動する。

【 0 0 6 5 】

大径部 2 2 A の外周面の外側を通過した吸収液は、当該吸収液に作用するドライビングフォースによって、仕切り部材 2 3 で区画された第 2 槽部 1 5 B（図 2 における左側のもの）に進入する。ここで、第 2 槽部 1 5 B は、第 1 槽部 1 5 A よりも相対的に低い圧力とされている。第 2 槽部 1 5 B の気相領域は、第 1 槽部 1 5 A の圧力に応じて、ポンプ 5 によって吸引減圧され、あるいは常圧とされる。第 2 槽部 1 5 B のガス圧力については、例えば - 0 . 0 9 ~ 0 M P a（ゲージ圧）とされ、より好ましくは - 0 . 0 9 ~ - 0 . 0 6 M P a（ゲージ圧）とされる。

【 0 0 6 6 】

第 2 槽部 1 5 B においては、第 1 槽部 1 5 A との圧力の差によって、吸収液 L Q（硝酸銀水溶液）に対する目的ガス（プロピレン）の溶解度は低下し、吸収液 L Q からガス成分が放出（再生）される。第 2 槽部 1 5 B における液深の深いところ（軸心 C 1 から離れた箇所）では、遠心によって高い圧力がかかった状態であるので、ガス発生は主に吸収液 L Q の液面近傍において起こる。

【 0 0 6 7 】

ここで、吸収液 L Q には遠心力が作用していることから、吸収液 L Q から目的ガスが再生する際、ガス成分が吸収液 L Q の液面位置より軸心 C 1 側に向けて放出されても、再生ガスに同伴してミストが飛び出すことは抑制される。即ち、第 2 槽部 1 5 B における目的ガスの再生に際し、当該吸収液 L Q からのミストの発生が抑制される。また、仮に再生ガスに同伴してミストが発生しても、当該ミストは大きな加速度が作用しているので、吸収液 L Q の液面に叩きつけられることになり、速やかに吸収液 L Q に取り込まれる。したがって、このような方法によれば、ミストの発生を効果的に抑制することができる。再生ガス中のミスト含有量は、例えば再生ガス中の銀含有量（銀イオン濃度）を測定することにより、確認することができる。例えば回転容器 1 0 の回転数が 1 0 0 0 r p m 程度以上であれば、再生ガス中の銀イオン濃度は 1 p p m 以下であり、ミスト成分が有意に除去され

ている。

【 0 0 6 8 】

また、第 2 槽部 1 5 B を通過する吸収液 L Q は、内筒 1 1 B に設けられたリング片 1 1 e によって攪拌される。これにより、液相（目的ガスを含む吸収液）と気相とが比較的速やかに平衡状態に達し、目的ガスの再生効率の向上が期待できる。さらに、リング片 1 1 e によって、第 2 槽部 1 5 B を通過する吸収液について、液深の深いところから液面近傍への移行が可能となり、目的ガスの再生が促進される。このことは、精製ガスの取得量の増大に寄与する。

【 0 0 6 9 】

第 2 槽部 1 5 B において再生されたガスは、連通管 2 3 c、ガス流路 2 2 d を通じてガス流路 2 2 c にて合流し、このガス流路 2 2 c と連通する精製ガス回収管 2 1 を介して回転容器 1 0 外に導出され、配管 L 3 ないし配管 L 4 を通じて精製ガスとして回収される。

【 0 0 7 0 】

最左側の第 2 槽部 1 5 B を通過した吸収液 L Q は、隣接する第 1 槽部 1 5 A（図 2 において中央の大径部 2 2 A の左方）に進入する。ここで、第 1 槽部 1 5 A に進入した吸収液 L Q は、第 2 槽部 1 5 B において目的ガスを放出した後であるので目的ガスの吸収能力が回復しており、当該第 1 槽部 1 5 A は、第 2 槽部 1 5 B よりも高い圧力である。原料ガスは、中央の大径部 2 2 A の外周面の外側を吸収液 L Q と混合した状態でガス導入口 1 2 a 側からガス導出口 1 3 a 側へ向けて通過し、当該中央の大径部 2 2 A の右方領域に到達する。このとき、前述したのと同様にして、吸収液 L Q にはドライビングフォースが作用しており、また、当該吸収液 L Q に原料ガス中の目的ガスが吸収される。次いで、図 2 の中央に位置する第 2 槽部 1 5 B に吸収液 L Q が進入する。ここでも、前述したのと同様にして、ミストの発生が抑制された再生ガスが得られ、精製ガス回収管 2 1 等を介して精製ガスとして回転容器 1 0 外にて回収される。引き続き、吸収液 L Q は、右側の大径部 2 2 A の外周面の外側、および右側の第 2 槽部 1 5 B を順次通過し、前述したのと同様にして、目的ガスの吸収・再生が行われる。そして、右側の大径部 2 2 A の外側を通過したガス（非吸収ガス）は、ガス排出管 4 3、および配管 L 5 を介して回転容器 1 0 外に排出される。

【 0 0 7 1 】

以上の説明から理解できるように、ガス精製装置 X は、吸収液 L Q を使用して目的ガスを精製するに際して、精製ガスにミストが含まれるのを抑制するのに適する。また、ガス精製装置 X を用いれば、第 1 槽部 1 5 A における目的ガスの吸収と、第 2 槽部 1 5 B における目的ガスの再生とを同時に並行して行い続けることができ、精製ガスを連続的に取得することが可能である。かかる構成は、精製ガスの取得効率を高めるのに適している。

【 0 0 7 2 】

なお、吸収液 L Q を用いた目的ガスの吸収ないし再生において、吸収液 L Q の温度は、一般に、目的ガスの吸収によって上昇し、目的ガスの放出（再生）によって下降する。したがって、本装置 X を用いた目的ガスの吸収ないし再生においては、第 1 槽部 1 5 A にて吸収熱により吸収液 L Q の温度が上昇しても、その後に第 2 槽部 1 5 B にて目的ガスが再生するので、吸収液 L Q の温度変化は抑制される。このため、本装置 X を常温下で運転すると、吸収液 L Q の温度調節を別途行わなくても、吸収液 L Q の温度が上昇することは抑制される。また、回転容器 1 0 内の余分な吸収液 L Q を液導出管 3 4 を通じて吸収液貯留タンク 3 に送出し、吸収液貯留タンク 3 から配管 L 1 を介して回転容器 1 0 内に導入するように吸収液 L Q の一部が回転容器 1 0 外を循環可能な本装置 X の構成によれば、回転容器 1 0 外において吸収液の温度調節を施すことにより、回転容器 1 0 内の吸収液の温度を略一定に保つことも可能である。

【 0 0 7 3 】

以上、本発明の実施形態を説明したが、本発明の範囲は上記した実施形態に限定されるものではない。本発明に係るガス精製装置およびガス精製方法の具体的な構成は、発明の思想から逸脱しない範囲で種々に変更が可能である。

10

20

30

40

50

【 0 0 7 4 】

上記実施形態においては、遠心される吸収液 L Q が大径部 2 2 A に接触している場合について説明したが、遠心される吸収液 L Q は、大径部 2 2 A の外周面に接触していなくてもよい。遠心される吸収液 L Q が大径部に接触していない場合でも、第 2 槽部を形成する間仕切り手段に当該吸収液 L Q が接触していれば、相対的に圧力の低い第 2 槽部において吸収液 L Q から目的ガスの再生が可能となる。このような構成においては、相対的に圧力の高い第 1 槽部において、原料ガスと吸収液 L Q との混合が促進され、吸収液 L Q に目的ガスが効率的に吸収される場合がある。

【 0 0 7 5 】

上記実施形態においては、非回転内部構造体 2 0 が 3 つずつの大径部 2 2 A および仕切り部材 2 3 を備え、これら仕切り部材 2 3 によって 3 つの第 2 槽部 1 5 B が形成された構成であるから、回転容器 1 0 内では、吸収液による目的ガスの吸収および再生は 3 段階で同時進行する。このように複数段階で目的ガスの吸収および再生が行われる構成によれば精製ガスの回収率向上が期待されるが、第 2 槽部 1 5 B の数は適宜変更が可能である。

【 0 0 7 6 】

上記実施形態においては、目的ガスとしてプロピレンを、吸収液として硝酸銀水溶液を用いる場合を例に挙げて説明したが、目的ガスおよび吸収液としては、所定の吸収液に特異的に吸収されるガスであれば、種々の組み合わせのものを採用することが可能である。ガス種および吸収液種の組み合わせ例を挙げると、エチレン - 硝酸銀水溶液およびプロピレン - 硝酸銀水溶液などの炭素数 2 ~ 4 のオレフィン - 硝酸銀水溶液、プロピレン - 銀イオン溶解イオン性液体などの炭素数 2 ~ 4 のオレフィン - 銀イオン溶解イオン性液体、一酸化炭素 - C o s o r b 液、二酸化炭素 - アルカノールアミン水溶液などがある。ここで、前記炭素数 2 ~ 4 のオレフィンとしては、エチレン、プロピレン、シクロプロペン、1 - ブテン、2 - ブテン、イソブテン、シクロブテン、1 - メチルシクロプロペン、2 - メチルシクロプロペン、メチリデンシクロプロパン、イソブチレン、1, 3 - ブタジエンおよび 1, 2 - ブタジエンなどが挙げられる。また、前記アルカノールアミンとしては、モノエタノールアミン、ジエタノールアミン、トリエタノールアミン、メチルジエタノールアミン、ジイソプロパノールアミン、ジグリコールアミンなどが挙げられ、より具体的には、2 - アミノ - 2 - メチル - 1 - プロパノール、2 - アミノ - 2 - メチル - 1 - ブタノール、N - メチル - 2 - アミノ - 2 - メチル - プロパノール、N - エチル - 2 - アミノ - 2 - メチル - プロパノール、N - プロピル - 2 - アミノ - 2 - メチル - プロパノール、N - イソプロピル - 2 - アミノ - 2 - メチル - プロパノール、N - ノルマルブチル - 2 - アミノ - 2 - メチル - プロパノールなどが挙げられる。これらの他にも知られた多数のガス種 - 吸収液種の組み合わせについて、本発明のガス精製装置を用いて行うガス精製への適用が可能である。

【 0 0 7 7 】

なお、近年、地球温暖化防止のために、発電所などの多量の二酸化炭素を排出する施設から効率的に二酸化炭素を回収する方法の開発が求められている。従来のアルカノールアミン水溶液等を用いた二酸化炭素の回収においては、一般に、二酸化炭素を吸収したアルカノールアミン水溶液等を加熱することにより二酸化炭素を再生する必要があった。これに対し、本方法においては、高い圧力にて吸収液に溶解した二酸化炭素を、減圧することで連続的かつ効率的に取り出すことができる。また、本方法によれば、目的ガスの吸収により吸収液の温度が上昇しても、その後の目的ガスの再生によって吸収液の温度の降下が期待でき、熱の出入りを抑制することが見込める。したがって、本装置 X および本方法は、地球温暖化防止を図りつつ、二酸化炭素の回収を経済的に行うのに適する。

【 実施例 】

【 0 0 7 8 】

次に、本発明の有用性を実施例および比較例により説明するが、本発明は、これらに限定されるものでない。

【 0 0 7 9 】

10

20

30

40

50

〔実施例 1〕

本実施例においては、上記実施形態に係るガス精製装置 X を使用して、原料ガスからプロピレンを精製した。

【 0 0 8 0 】

本実施例では、回転容器 1 0 として、外筒 1 1 A の内半径が 2 0 c m、内筒 1 1 B の内半径が 1 8 c m、長さ（軸心 C 1 に沿う長さ）が 1 0 0 c m のものを用いた。非回転内部構造体 2 0 として、大径部 2 2 A の外半径が 1 6 c m、軸心 C 1 から第 2 槽部 1 5 B を形成する円盤部 2 3 B の外周縁までの距離が 1 7 . 5 c m、各仕切り部材 2 3 において対をなす円盤部 2 3 B 間の距離が 2 0 c m である、3 つずつの大径部 2 2 A および仕切り部材 2 3 を有するものを用いた。即ち、3 つの第 2 槽部 1 5 B が形成された 3 段式のガス精製装置とした。 10

【 0 0 8 1 】

大径部 2 2 A の外周面には、フィン 2 2 e として、1 c m 四方のものを円周方向に 6 0 枚、軸心 C 1 の延び方向に 6 列で設けた。内筒 1 1 B の内周面には、フィン 1 1 c として、1 c m 四方のものを円周方向に 6 0 枚、軸心 C 1 の延び方向に 7 列で設け、ブロック 1 1 d として、半径方向に見て 1 c m 四方でガス導出口 1 3 a 側の端部の高さが 0 . 5 c m の三角柱を円周方向に 6 0 枚、軸心 C 1 の延び方向に 6 列で設けた。フィン 1 1 c およびブロック 1 1 d は、軸心 C 1 の延び方向において交互に配列させた。内筒 1 1 B の内面にはまた、リング片 1 1 e として、軸心 C 1 の延び方向の長さが 1 c m でガス導出口 1 3 a 側の端部の高さが 0 . 5 c m の部分円錐形のものを軸心 C 1 の延び方向に 9 列で設けた。 20

【 0 0 8 2 】

吸収液として 3 m o l / d m³ の硝酸銀水溶液（比重 1 . 4 ）を用い、当該吸収液を、遠心されたときの液面位置が軸心 C 1 から 1 5 . 5 c m となる量で回転容器 1 0 内に受容させた。定常運転時の回転容器 1 0 の回転数を 3 0 0 0 r p m（毎秒 5 0 回転）とし、第 2 槽部 1 5 B のガス圧力については、ポンプ 5 で吸引減圧することにより - 0 . 0 8（ゲージ圧）とした。

【 0 0 8 3 】

原料ガスとしては、プロピレン濃度が 9 0 体積％、プロパン濃度が 1 0 体積％のものを用い、2 0 N m³ / h の流量でガス導入管 3 3 を介して回転容器 1 0 内に供給した。原料ガスの供給圧力は 0 . 4 M P a（ゲージ圧）とした。 30

【 0 0 8 4 】

吸収液の温度については、左側の大径部 2 2 A のガス導入口 1 2 a 側において、硝酸銀水溶液へのプロピレンの吸収熱により運転初期には一時的に 4 3 °C まで上昇したが、1 時間運転後には約 3 6 °C で安定した。

【 0 0 8 5 】

精製ガス回収管 2 1 を介して取得される精製ガスについては、取得量が 1 7 . 4 N m³ / h であり、プロピレン濃度が 9 9 . 8 体積％であった。精製ガス中の銀イオン濃度は重量濃度にして 1 p p m 以下であった。ガス排出管 4 3 を介して排出される非吸収ガスについては、排出量が 2 . 5 N m³ / h であり、プロパンが 7 3 体積％とプロピレンが 2 7 体積％を含む混合ガスであった。なお、得られた精製ガス中には微量の水蒸気が存在するが、上記の精製ガスの量は、水蒸気を乾燥により除去したものととして補正した値である。以下の実施例においても精製ガスの量は水蒸気量を補正した値で示している。 40

【 0 0 8 6 】

〔実施例 2〕

本実施例においては、吸収液として硝酸銀水溶液に代えてイオン性液体を用いた以外は実施例 1 と同一の条件で、原料ガスからプロピレンを精製した。即ち、実施例 1 と同一のガス精製装置 X を使用して、実施例 1 と同一のガス精製装置 X の運転条件および実施例 1 と同一の原料ガス供給態様で原料ガスからプロピレンを精製した。

【 0 0 8 7 】

吸収液であるイオン性液体は 1 - ブチル - 3 - メチルイミダゾリウムに 2 5 % 濃度で四 50

フッ化ホウ素銀を溶かしこんだ液を用いた。原料ガスを $20 \text{ Nm}^3 / \text{h}$ で回転容器 10 内に供給したところ、1 時間運転後には左側の大径部 22A のガス導入口 12a 側における吸収液の温度が 40°C で安定した。精製ガス回収管 21 を介して取得される精製ガスについては、取得量が $16.9 \text{ Nm}^3 / \text{h}$ であり、プロピレン濃度が 99.8 体積%であった。精製ガス中の銀イオン濃度は重量濃度にして 1 ppm 以下であった。ガス排出管 43 を介して排出される非吸収ガスについては、排出量が $3.0 \text{ Nm}^3 / \text{h}$ であり、プロパンが 65 体積%とプロピレンが 35 体積%を含む混合ガスであった。

【 0 0 8 8 】

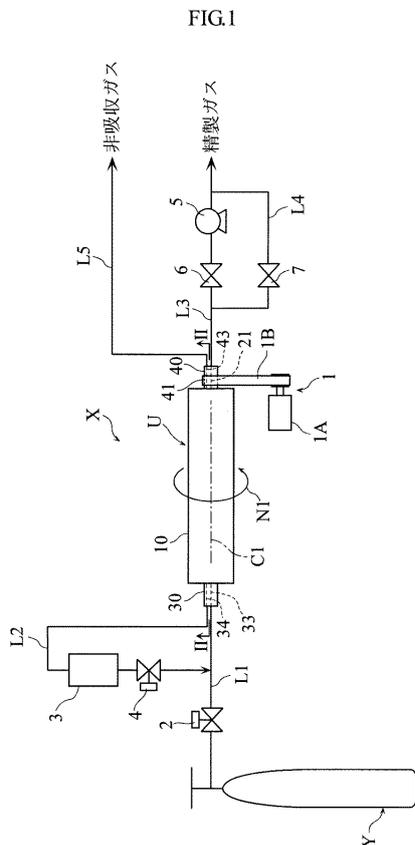
〔 実施例 3 〕

本実施例においては、実施例 1 と同一のガス精製装置 X を使用して、原料ガスから二酸化炭素を吸収除去した。吸収液として 20% 濃度のエタノールアミン水溶液を用い、原料ガスとしては窒素濃度が 80% 、二酸化炭素濃度が 20 体積%のものを用いた。ガス精製装置 X の運転条件は実施例 1 と同一とした。

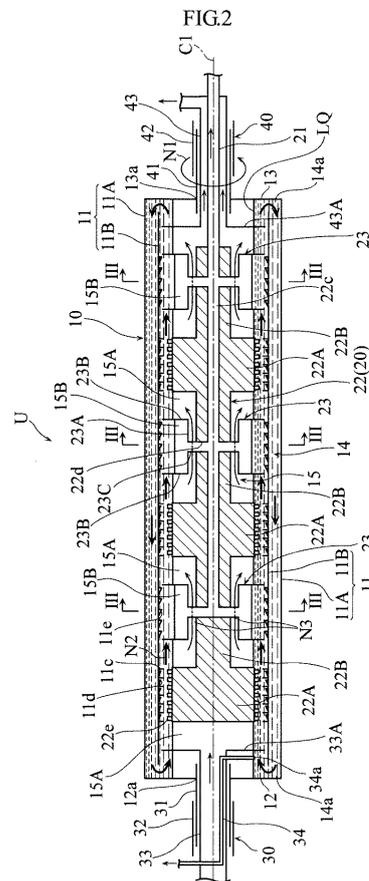
【 0 0 8 9 】

原料ガス供給態様は、回転容器 10 への供給圧力が 0.7 MPa (ゲージ圧)、流量が $50 \text{ Nm}^3 / \text{h}$ であった。1 時間運転後には左側の大径部 22A のガス導入口 12a 側における吸収液の温度が 36°C で安定した。精製ガス回収管 21 を介して取得される精製ガスについては、取得量が $4.6 \text{ Nm}^3 / \text{h}$ であり、二酸化炭素濃度が 97.3 体積%であった。ガス排出管 43 を介して排出される非吸収ガスについては、排出量が $45.2 \text{ Nm}^3 / \text{h}$ であり、窒素が 88 体積%と二酸化炭素が 12 体積%を含む混合ガスであった。

【 図 1 】

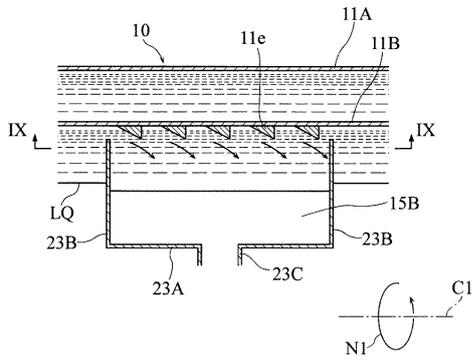


【 図 2 】



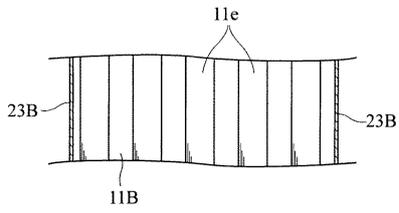
【 図 8 】

FIG.8



【 図 9 】

FIG.9



【 国際調査報告 】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT		International application No. PCT/JP2010/056450
A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER B01D53/18(2006.01)i, C07C7/11(2006.01)i, C07C11/06(2006.01)i According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) B01D53/14-53/18, C07C31/00-63/04, C07C1/00-409/44 Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched Jitsuyo Shinan Koho 1922-1996 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2010 Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2010 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2010 Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2001-029728 A (SON, Cheolsoo), 06 February 2001 (06.02.2001), claims; entire text; fig. 1 to 5 & WO 2001/003806 A1 & US 6402815 B1	1-10
A	JP 58-174225 A (Manzo WAKABAYASHI), 13 October 1983 (13.10.1983), claims; entire text; fig. 1 to 3 (Family: none)	1-10
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input type="checkbox"/> See patent family annex.		
* Special categories of cited documents: "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed "I" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art "&" document member of the same patent family		
Date of the actual completion of the international search 07 June, 2010 (07.06.10)		Date of mailing of the international search report 15 June, 2010 (15.06.10)
Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office		Authorized officer
Facsimile No.		Telephone No.

国際調査報告		国際出願番号 PCT/J P 2 0 1 0 / 0 5 6 4 5 0													
A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC)) Int.Cl. B01D53/18(2006.01)i, C07C7/11(2006.01)i, C07C11/06(2006.01)i															
B. 調査を行った分野 調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC)) Int.Cl. B01D53/14-53/18, C07C31/00-63/04, C07C1/00-409/44															
最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの <table border="0"> <tr> <td>日本国実用新案公報</td> <td>1922-1996年</td> </tr> <tr> <td>日本国公開実用新案公報</td> <td>1971-2010年</td> </tr> <tr> <td>日本国実用新案登録公報</td> <td>1996-2010年</td> </tr> <tr> <td>日本国登録実用新案公報</td> <td>1994-2010年</td> </tr> </table>				日本国実用新案公報	1922-1996年	日本国公開実用新案公報	1971-2010年	日本国実用新案登録公報	1996-2010年	日本国登録実用新案公報	1994-2010年				
日本国実用新案公報	1922-1996年														
日本国公開実用新案公報	1971-2010年														
日本国実用新案登録公報	1996-2010年														
日本国登録実用新案公報	1994-2010年														
国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)															
C. 関連すると認められる文献															
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号													
A	JP 2001-029728 A (チェオルスー ソン) 2001.02.06, 特許請求の 範囲, 全文, 図1-5 & WO 2001/003806 A1 & US 6402815 B1	1-10													
A	JP 58-174225 A (若林萬蔵) 1983.10.13, 特許請求の範囲, 全文, 第1-3図 (ファミリーなし)	1-10													
<input type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。 <input type="checkbox"/> パテントファミリーに関する別紙を参照。															
<table border="0"> <tr> <td>* 引用文献のカテゴリー</td> <td>の日の後に公表された文献</td> </tr> <tr> <td>「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの</td> <td>「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの</td> </tr> <tr> <td>「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの</td> <td>「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの</td> </tr> <tr> <td>「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)</td> <td>「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの</td> </tr> <tr> <td>「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献</td> <td>「&」同一パテントファミリー文献</td> </tr> <tr> <td>「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願</td> <td></td> </tr> </table>				* 引用文献のカテゴリー	の日の後に公表された文献	「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの	「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの	「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの	「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの	「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)	「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの	「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献	「&」同一パテントファミリー文献	「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願	
* 引用文献のカテゴリー	の日の後に公表された文献														
「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの	「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの														
「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの	「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの														
「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)	「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの														
「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献	「&」同一パテントファミリー文献														
「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願															
国際調査を完了した日 07.06.2010		国際調査報告の発送日 15.06.2010													
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁 (ISA/J P) 郵便番号100-8915 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号		特許庁審査官 (権限のある職員) 神田 和輝 電話番号 03-3581-1101 内線 3468	4Q 3439												

フロントページの続き

(81)指定国 AP(BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), EA(AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), EP(AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, SE, SI, SK, SM, TR), OA(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG), AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW

(72)発明者 畑 啓之

兵庫県加古郡播磨町宮西3 4 6 番地の1 住友精化株式会社内

(72)発明者 三宅 正訓

兵庫県加古郡播磨町宮西3 4 6 番地の1 住友精化株式会社内

(72)発明者 森本 茂

兵庫県加古郡播磨町宮西3 4 6 番地の1 住友精化株式会社内

Fターム(参考) 4D020 AA03 AA08 BA03 BA07 BA11 BA16 BB03 BB04 BC02 CB05

CC05 CC06 DA01 DB04 DB15

4H006 AA02 AA04 AD18 AD33 BB31 BC52 BD21 BD82

(注) この公表は、国際事務局(WIPO)により国際公開された公報を基に作成したものである。なおこの公表に係る日本語特許出願(日本語実用新案登録出願)の国際公開の効果は、特許法第184条の10第1項(実用新案法第48条の13第2項)により生ずるものであり、本掲載とは関係ありません。