

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第5074416号
(P5074416)

(45) 発行日 平成24年11月14日(2012.11.14)

(24) 登録日 平成24年8月31日(2012.8.31)

(51) Int. Cl. F I
F 2 5 J 3/04 (2006.01) F 2 5 J 3/04 I O 3
C O 1 B 21/02 (2006.01) C O 1 B 21/02 Z
 F 2 5 J 3/04 E

請求項の数 9 (全 6 頁)

(21) 出願番号	特願2008-546547 (P2008-546547)	(73) 特許権者	591036572
(86) (22) 出願日	平成18年12月15日 (2006.12.15)		レール・リキード・ソシエテ・アノニム・
(65) 公表番号	特表2009-520176 (P2009-520176A)		ブル・レテュード・エ・レクスプロワタ
(43) 公表日	平成21年5月21日 (2009.5.21)		シオン・デ・プロセデ・ジョルジュ・クロ
(86) 国際出願番号	PCT/FR2006/051366		ード
(87) 国際公開番号	W02007/074276		フランス国、75007 パリ、カイ・ド
(87) 国際公開日	平成19年7月5日 (2007.7.5)		ルセイ 75
審査請求日	平成21年11月24日 (2009.11.24)	(74) 代理人	100108855
(31) 優先権主張番号	0553971		弁理士 蔵田 昌俊
(32) 優先日	平成17年12月20日 (2005.12.20)	(74) 代理人	100091351
(33) 優先権主張国	フランス (FR)		弁理士 河野 哲
		(74) 代理人	100088683
			弁理士 中村 誠
		(74) 代理人	100109830
			弁理士 福原 淑弘

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 深冷蒸留による空気分離装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

- a) 交換ライン(3)と、
- b) プレートおよび/または構造化パッキングを含む単式蒸留カラム(7)と、
- c) 圧縮され、精製された空気を前記交換ラインに送るためのライン(1)と、
- d) 圧縮され、精製されかつ冷却された空気を、前記交換ラインから前記蒸留カラムに送るためのラインと、

e) 酸素富化液体を前記カラムから取出し、それを前記交換ラインに送るためのライン(11)とを含み、前記交換ラインは2つの区画、すなわち精留区画(3B)と熱交換区画(3A)とを含み、前記精留区画は前記カラムと前記酸素富化液体ラインとに接続され、前記熱交換区画は、前記空気供給ラインと前記精留区画とに接続され、

前記精留区画(3B)内で酸素富化液体が気化され、そして形成された気体が交換ライン3を離れることなく熱交換区画3Aに送られるように、前記精留区画(3B)が前記熱交換区画(3A)に隣接されていることを特徴とする、窒素を生産するために深冷蒸留によって空気を分離するための装置。

【請求項 2】

前記交換ライン(3)が前記蒸留カラム(7)の上に配置されている、請求項1に記載の装置。

【請求項 3】

前記精留区画(3B)が前記カラム(7)の頂部に固定されている、請求項1および2

のいずれかに記載の装置。

【請求項 4】

精留区画内に液体窒素を注入仕込み(13)するための、および/または空気(5)もしくは気化された酸素富化液体を膨張させるための手段を含む、先行する請求項のいずれか1項に記載の装置。

【請求項 5】

前記圧縮され、精製されかつ冷却された空気を前記交換ラインから前記蒸留カラムへと送るためのラインが、前記熱交換区画(3A)の冷端に接続されている、先行する請求項のいずれか1項に記載の装置。

【請求項 6】

前記熱交換区画と前記精留区画との間で通路を再配分するための手段を含む、先行する請求項のいずれか1項に記載の装置。

【請求項 7】

前記熱交換ライン(3)が銅またはアルミニウムから作られ、および/または前記蒸留カラム(7)がステンレス鋼から作られている、先行する請求項のいずれか1項に記載の装置。

【請求項 8】

前記交換ライン(3)および前記蒸留カラム(7)がアルミニウムから作られている、先行する請求項のいずれか1項に記載の装置。

【請求項 9】

交換ライン(3)と、プレートおよび/または構造化パッキングを含む単純蒸留カラム(7)とを含む装置内で、窒素を生産するために深冷蒸留により空気を分離するための方法であって、圧縮され、精製された空気を前記交換ラインに送り、圧縮され、精製されかつ冷却された空気を前記交換ラインから前記蒸留カラムに送り、酸素富化液体の流を前記カラムから取出して前記交換ラインに送り、前記交換ラインは、2つの区画、すなわち精留区画(3B)と、熱交換区画(3A)とを含み、前記精留区画は前記カラムと前記酸素富化液体ラインとに接続され、前記熱交換区画は前記空気供給ラインと前記精留区画とに接続され、

前記精留区画(3B)内で酸素富化液体が気化され、そして形成された気体が交換ライン3を離れることなく熱交換区画3Aに送られるように、前記精留区画(3B)が前記熱交換区画(3A)に隣接されており、前記酸素富化液体を、前記精留区画の中で完全に気化させて酸素富化ガスを生成することを特徴とする方法。

【発明の詳細な説明】

【発明の開示】

【0001】

本発明は、特に窒素を生産するための、深冷蒸留によって空気を分離する装置に関する。

【0002】

US-5899093に記載された窒素発生器は、蒸留される空気を冷却する交換ラインと、空気がカラムの頂部における窒素リッチ流とカラムの底部における酸素富化流とに分離される分離カラムとを含む。還流を供給するために、窒素リッチ流の一部は、気化器-凝縮器に送られ、そこで酸素富化流との熱交換によって凝縮される。代替的に、窒素は精留器(deflegmator)で凝縮されてもよい。精留器で部分的に気化された富化液体は、相分離器に送られ、分離器の中で生成した液体は再び精留器に流れる。本発明の目的は、種々の制約：

- ・特に液体再循環を提供するための、投資コスト
- ・不純物(CnHm、N₂O、CO₂など)の濃度
- ・液体バージ
- ・レベル計測

を課された凝縮器-気化器を排除することである。

10

20

30

40

50

【0003】

本発明の1つの目的によれば、

- a) 交換ラインと、
- b) プレートおよび/または構造化パッキングを含む単式蒸留カラムと、
- c) 圧縮され、精製された空気を交換ラインに送るためのラインと、
- d) 圧縮され、精製されかつ冷却された空気を、交換ラインから蒸留カラムに送るためのラインと、
- e) 酸素富化液体をカラムから取出し、それを前記交換ラインに送るためのラインとを含み、交換ラインは精留区画 (d e f l e g m a t i o n s e c t i o n) と熱交換区画とを含み、 ; 精留区画はカラムと酸素富化液体ラインとに接続され、熱交換区画は空気供給ラインと精留区画とに接続されていることを特徴とする、窒素を生産するために深冷蒸留によって空気を分離するための装置が提供される。

10

【0004】

任意の目的によれば、 :

- 交換ラインは蒸留カラムの上に配置され、 ;
- 精留区画はカラムの頂部に固定され、 ;
- 注入仕込みのための、および/または空気もしくは気化された富化液体を膨張させるための手段と、 ;
- 圧縮され、精製されかつ冷却された空気を交換ラインから蒸留カラムに送るためのラインが、熱交換区画の冷端に接続され、 ;
- 熱交換区画と精留区画との間に通路を再配分させるための手段と、 ;
- 交換ラインは銅またはアルミニウムから作られ、および/または蒸留カラムはステンレス鋼から作られ、 ;
- 交換ラインおよび蒸留カラムはアルミニウムから作られ、 ;
- 交換ラインはプレートおよび/またはろ付されたひれ付管式の熱交換器である。

20

【0005】

本発明の他の側面によれば、交換ラインと、プレートおよび/または構造化パッキングを含む単式蒸留カラムとを含み、圧縮され、かつ精製された空気を交換ラインに送り、圧縮され、精製され、冷却された空気を交換ラインから蒸留カラムに送り、酸素富化液体の流

30

をカラムから取出して交換ラインに送り、交換ラインは、精留区画と、熱交換区画との2つの区画を含み、 ; 精留区画は、カラムと酸素富化液体ラインとに接続され、熱交換区画は、空気供給ラインと精留区画とに接続され、酸素富化液体は、精留区画の中で完全に気化されて酸素富化ガスを生成することを特徴とする、深冷蒸留によって装置の中で窒素を製造する、空気を分離するための方法が提供される。

【0006】

本発明は、熱交換器の最低温部分を、精留器として、そこで窒素を凝縮させるために用いることによって、主熱交換器に「気化-凝縮」機能を組み込むことを提案する。本発明の利点は以下の通りである、 :

- ・ 気化によって僅かしか濃縮されない富化液体の「自然」パーズを与える (ポンプ装置のように)、

40

- ・ 分散液体パーズを使用する必要がないので、典型的なパーズに必要な石詰め (s t o n e f i l l e d) ピット (またはドリップポット)、ならびにパーズの信頼性および有効性を保証するための装置を含む関連する装置を除外すること、

冷却容量における利益 (注入仕込みを具備した装置について、液体窒素の消費が大幅に削減され、それによって稼働コストが削減される)、

安全面で「重要」な、このパーズの動作モニタリングを軽減することに役立ち、

- ・ レベル計測、パルスコネクター加熱トング (p u l s e c o n n e c t o r h e

50

a t i n g t o n g)、任意的なバーナーおよびレベルゲージの除外、ならびに安全面で「重要」な、この計測の軽減

- ・ 再循環ポットの除外。

【 0 0 0 7 】

冷却容量における利得の一部が僅かに効率が低い（それゆえに小さい）交換ラインにおいて変換される場合は、熱交換器の追加コストはわずかなものに、またはゼロにさえなるであろう。

【 0 0 0 8 】

熱交換器がカラムの上にあるので、コールドボックスは高さが増すが、かなり幅狭になるので、それによりかなりの利益が得られる。

【 0 0 0 9 】

本発明は、本発明による空気分離装置を示す図を参照してより詳細に記述される。

【 0 0 1 0 】

圧縮された空気の流は、精製ユニット（図示せず）の中で精製され、交換ライン 3 の温端に送られる。この交換ラインは、通常の熱交換区画 3 A と、精留区画 3 B とを含む。2 つの区画は隣接しており、交換ラインはプレートおよびろう付けされたひれ付管式熱交換器である。

【 0 0 1 1 】

空気 1 は、区画 3 A の冷端に至るまで交換ラインの中で冷却され、次に熱交換ラインを出て単式蒸留カラム 7 の底部に送られる。カラム 7 は構造化パッキングまたはプレート 9 を含む。

【 0 0 1 2 】

空気は、酸素富化流 1 1 と窒素富化流とに分離される。酸素富化流 1 1 は、カラム 7 から液体状態で取出され、区画 3 B の冷端に送られる。窒素富化流は、区画 3 B の通路を介して直接、カラムの頂部から出る。好ましくは、交換ライン 3 は、カラム 7 の頂部と同じ幅を持ち、カラムのシェルに溶接されている（円形-正方形または円形-長方形アダプターによって）。

【 0 0 1 3 】

蒸留に必要とされる冷却容量は、E P - A - 0 4 5 2 1 7 7 に記載されたそれ自体既知の手法により貯蔵ユニットから得られる液体窒素 1 3 の注入仕込みによって供給される。代替的に、または追加で、空気タービン 1 もしくは気化された富化液体タービンを設けることができる。

【 0 0 1 4 】

区画 3 B は、富化液体の 1 つの通路について 2 つの窒素の通路を含む。富化液体は、交換ライン 3 の区画 3 B の中で完全に気化されるので、それは完全に気体に変換される。窒素は部分的に凝縮される：凝縮した部分は、重力によってカラム中に落ちて還流として働き、交換ライン 3 はカラムの上に設置される（直接溶接または任意に適当な配管を介して）。窒素ガスの残りは、交換ライン 3 全体を通過して上昇しつづける。

【 0 0 1 5 】

交換ラインの区画 3 A は、通常の主交換ラインを含む。窒素ガスおよび気化された富化液体は、入ってくる空気 1 によって加熱される。

【 0 0 1 6 】

交換ライン 3 を最適化するために、2 つの区画間の境界面で、精留区画 3 B の二重の窒素の通路は、区画 3 A で加熱される窒素と冷却される空気との間で再配分される。これは、流体入口 / 出口（配分ボックス）によって、または、好ましくは内部での再配分によって（ロッドおよび穿孔分離プレートを用いて）実行され得る。

【 0 0 1 7 】

交換ライン 3 は、好ましくは銅またはアルミニウムから作られ、カラム 7 はステンレス鋼から作られる。交換ラインがアルミニウムから作られ、かつカラムがステンレス鋼から作られる場合は、両者の間に 1 つ以上の複合ジャンクションを設けなければならない。そ

10

20

30

40

50

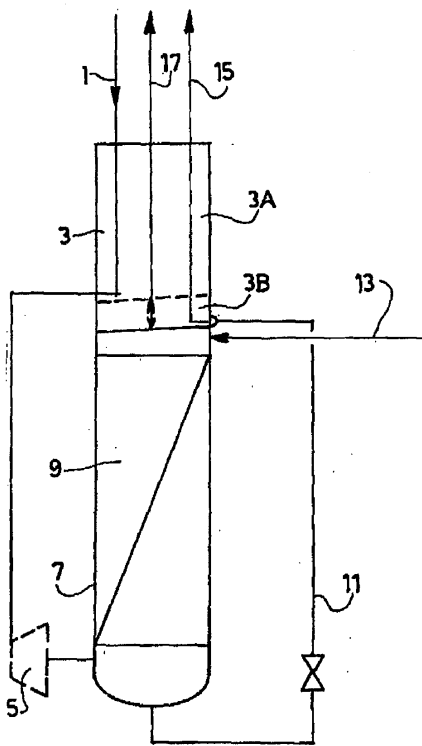
うでない場合は、交換ライン 3 およびカラム 7 はアルミニウムから作られるであろう。

【図面の簡単な説明】

【0018】

【図1】説明なし

【図1】



フロントページの続き

- (74)代理人 100075672
弁理士 峰 隆司
- (74)代理人 100095441
弁理士 白根 俊郎
- (74)代理人 100084618
弁理士 村松 貞男
- (74)代理人 100103034
弁理士 野河 信久
- (74)代理人 100140176
弁理士 砂川 克
- (74)代理人 100100952
弁理士 風間 鉄也
- (72)発明者 ダビディアン、ベノワ
フランス国、9 4 1 0 0 サン・モール・デ・フォッセ、ビス・アブニュ・ルネ・ダビド 9

審査官 山本 吾一

- (56)参考文献 米国特許第06351969 (US, B1)
特開平07-055333 (JP, A)
特表2002-516980 (JP, A)
特開昭50-131864 (JP, A)
特開平02-157585 (JP, A)
特開平11-153383 (JP, A)
特開平05-149680 (JP, A)
特開平05-264167 (JP, A)
特開平06-018166 (JP, A)
特開2003-028568 (JP, A)
特開2004-205076 (JP, A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
F25J 1/00 - 5/00