



[12] 发明专利说明书

[21] ZL 专利号 98109340. X

[43] 授权公告日 2003 年 4 月 23 日

[11] 授权公告号 CN 1106562C

[22] 申请日 1998.5.28 [21] 申请号 98109340. X

[30] 优先权

[32] 1997. 5. 30 [33] US [31] 866263

[71] 专利权人 普莱克斯技术有限公司

地址 美国康涅狄格州

[72] 发明人 J·F·比林哈姆 M·J·罗克特

D·P·波纳奎斯特

审查员 朱文广

[74] 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司

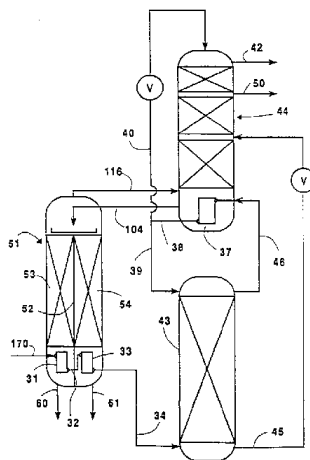
代理人 孟八一 吴大建

权利要求书 3 页 说明书 8 页 附图 3 页

[54] 发明名称 用于生产多种纯度氧气的深冷精馏体系

[57] 摘要

一种用于生产低纯度和高纯度氧气的深冷精馏体系，它在双塔中的低压塔内或在旁路塔内，采用两个平行的精馏部段。



1. 一种生产高纯度氧气和低纯度氧气的方法，它包括：

(A) 把原料气 (170) 冷凝并把由此所得的原料气 (34) 送入高压塔 (43) 内；

5 (B) 在高压塔 (43) 内用深冷精馏法将原料气分离为经富集的氧液体和经富集的氮蒸气；

(C) 从高压塔 (43) 把经富集的氧液体 (45) 送入低压塔 (44) 内，并在低压塔内生成富氮蒸气 (42) 及富氧液体 (104)；

10 (D) 把由低压塔 (44) 或由低压塔 (44) 和高压塔 (43) 两塔中取出的含氧液体 (104, 76) 送入一个具有被纵向阻离板 (52) 隔开的第一产品区段 (53) 和第二产品区段 (54) 的旁路塔 (51) 中，用深冷精馏法在旁路塔第一产品区段和第二产品区段中分别把含氧液体加工，在第一产品区段生成高纯度氧气，在第二产品区段生成低纯度氧气；其中与第二产品区段相比，第一产品区段在更低的液/蒸气比下操作，和/或具有更高的平衡阶段数目；

15 (E) 用该冷凝原料气将第一产品区段中的高纯度氧液体再沸腾，又用与在第一产品区段中再沸腾的高纯度氧液体相对而被部分冷凝的原料气将第二产品区段中的低纯度氧液体再沸腾；及

20 (F) 从第一产品区段 (53) 回收高纯度氧气 (60)，又从第二产品区段 (54) 回收低纯度氧气 (61)。

2. 权利要求 1 的方法，其中含氧液体 (104) 含有得自低压塔 (44) 的富氧液体 (104)。

3. 权利要求 1 的方法，其中含氧液体含有得自低压塔 (44) 的富氧液体 (104) 和来自高压塔 (43) 的经富集的氧液体 (76)，而且其中把经富集的氧液体 (76) 送入第一产品区段 (53)，又把富氧液体 (104) 送入第二产品区段 (54)。

4. 一种生产高纯度氧气及低纯度氧气的方法，它包括：

(A) 把原料气 (100) 冷凝及把由此所得的原料气 (25) 送入高压塔 (20) 内；

30 (B) 在高压塔 (20) 中用深冷精馏法把原料气分离为经富集的氧液体及经富集的氮蒸气；

(C) 把经富集的氧液体 (103) 从高压塔 (20) 送入具有被纵向

隔离板(22)隔开的第一产品区段(23)和第二产品区段(24)的低压塔(21),与第二产品区段相比,第一产品区段在更低的液/蒸气比下操作,和/或具有更高的平衡阶段数目;

(D)在低压塔(21)的第一产品区段(23)及第二产品区段(24)中分别用深冷精馏法加工经富集的氧液体,而在第一产品区段生成高纯度氧气及在第二产品区段生成低纯度氧气;

(E)用该冷凝原料气将第一产品区段(23)中的高纯度氧液体再沸腾,又用与在第一产品区段中再沸腾的高纯度氧液体相对而被部分冷凝的原料气将第二产品区段(24)中的低纯度氧液体再沸腾,及;

(F)从第一产品区段(23)回收高纯度氧气(112)及从第二产品区段(24)回收低纯度氧气(113)。

5. 一种生产高纯度氧气及低纯度氧气的设备,它包括:

(A)高压塔(43)和低压塔(44);

(B)具有被纵向阻隔板(52)隔开的第一产品区段(53)和第二产品区段(54)塔部段的旁路塔(51),其中与第二产品区段相比,第一产品区段在更低的液/蒸气比下操作,和/或具有更高的平衡阶段数目;

(C)位于第一产品区段(53)中的第一再沸腾器(31)及位于第二产品区段(54)中的第二再沸腾器(33);

(D)把原料气送入第一再沸腾器(31)及把原料气从第一再沸腾器送入第二再沸腾器(33)的装置;

(E)把原料气从第二再沸腾器(33)送入高压塔(44)的装置;及

(F)把经富集的氧液体(45)从高压塔(43)送入低压塔(44)的装置;

(G)把含氧液体从低压塔(44)或从低压塔和高压塔(43)两塔送至旁路塔(51)的装置;和

(H)从第一产品区段(53)回收高纯度氧气(60)的装置及从第二产品区段(54)回收低纯度氧气(61)的装置。

6. 权利要求5的设备,其包括把流体从低压塔(44)的低部位送入旁路塔(51)的第二产品区段(54)的装置,而还包括把流体从高压塔(43)的低部位送入旁路塔(51)的第一产品区段(53)的装置。

7. 一种生产高纯度氧气及低纯度氧气的设备, 它包括:

(A) 高压塔 (20);

(B) 具有被纵向隔板 (22) 隔开的第一产品区段 (23) 和第二产品区段 (24) 的低压塔 (21), 其中与第二产品区段相比, 第一产品区段在更低的液/蒸气比下操作, 和/或具有更高的平衡阶段数目;

(C) 位于第一产品区段 (23) 中的第一再沸腾器 (10) 及位于第二产品区段 (24) 中的第二再沸腾器 (12);

(D) 把原料气送入第一再沸腾器 (10) 及把原料气从第一再沸腾器送入第二再沸腾器 (12) 的装置;

(E) 把原料气从第二再沸腾器 (12) 送入高压塔 (20) 的装置; 及

(F) 把经富集的氧液体 (103) 从高压塔送入低压塔的装置;

(G) 从第一产品区段 (23) 回收高纯度氧气 (112) 的装置及从第二产品区段 (24) 回收低纯度氧气 (113) 的装置。

8. 一种生产第一产品和第二产品的精馏塔, 它包括:

(A) 一种在塔部段之中具有纵向排列隔板 (22, 52) 的塔部段, 该隔板将塔部段分为第一产品区段 (23, 53) 和第二产品区段 (24, 54), 其中与第二产品区段相比, 第一产品区段在更低的液/蒸气比下操作, 和/或具有更高的平衡阶段数目;

(B) 位于第一产品区段 (23, 53) 中的第一再沸腾器 (31)

(C) 位于第二产品区段 (24, 54) 中的第二再沸腾器 (33);

(D) 把原料 (76, 104) 送至该塔部段之上部分塔的装置;

(E) 从第一产品区段 (23, 53) 取出第一产品 (60) 的装置, 及

(F) 从第二产品区段 (24, 54) 取出第二产品的装置。

用于生产多种纯度氧气的深冷精馏体系

5 本发明总的涉及由原料气深冷精馏而生产氧气，更具体地说涉及生产低纯度及高纯度氧气。

10 在一些应用中，例如制玻璃、制钢及能量生产中，对低纯度氧气的需求正在增大。低纯度氧气通常通过在双蒸馏塔中深冷精馏原料气而大量生产，其中处于高压塔压力下的原料气被用于使低压塔中的底液再沸腾，然后被通入高压塔中。

一些低纯度氧气的用户，例如大型钢厂，除了低纯度氧气外，还常需要一些高纯度氧气。通常的低纯度氧气工厂不能高效率地完成这种双纯度生产。

15 因此，本发明的一个目的，是提供一种深冷精馏体系，它能有效地和高效率地生产低纯度氧气及高纯度氧气。

上述目的和其他目的（本领域熟练技术人员通过阅读本公开说明书将会清楚这些目的）被本发明达到了，本发明的一个方面是：

一种生产高纯度氧气和低纯度氧气的方法，它包括：

20 (A) 把原料气冷凝并将由此所得的原料气送入高压塔中；
(B) 在高压塔内用深冷精馏法将原料气分离为经富集的氧液体和经富集的氮蒸气；

(C) 从高压塔把经富集的氧液体送入低压塔内，并在低压塔内生成富氮蒸气及富氧液体；

25 (D) 把含氧液体送入一个被纵向隔离板隔开成第一产品区段和第二产品区段的旁路塔中，用深冷精馏法在旁路塔第一产品区段和第二产品区段中分别对含氧液体加工，在第一产品区段中生成高纯度氧气，在第二产品区段中生成低纯度氧气；

(E) 用该冷凝原料气的第一部分将第一产品区段再沸腾，又用该冷凝原料气的第二部分将第二产品区段再沸腾；及

30 (F) 从第一产品区段回收高纯度氧气，又从第二产品区段回收低纯度氧气。

本发明的另一方面是：

一种生产高纯度氧气及低纯度氧气的设备，它包括：

(A) 第一塔；

(B) 第二塔，其塔部位包括被纵向隔离板隔开的第一产品区段及第二产品区段；

5 (C) 位于第一产品区段中的第一再沸腾器及位于第二产品区段中的第二再沸腾器；

(D) 把原料气送入第一再沸腾器及把原料气从第一再沸腾器送入第二再沸腾器的装置；

(E) 把原料气从第二再沸腾器送入第一塔的装置；及

10 (F) 从第一产品区段回收高纯度氧气的装置及从第二产品区段回收低纯度氧气的装置。

本发明的再一方面是：

一种生产高纯度氧气及低纯度氧气的方法，它包括：

(A) 把原料气冷凝及把由此所得的原料气送入高压塔；

15 (B) 在高压塔中用深冷精馏法把原料气分离为经富集的氧液体及经富集的氮蒸气；

(C) 把经富集的氧液体从高压塔送入具有被纵向隔离板隔开的第一产品区段和第二产品区段的低压塔；

20 (D) 在低压塔的第一产品区段及第二产品区段中分别用深冷精馏法加工经富集的氧液体，而在第一产品区段生成高纯度氧气及在第二产品区段生成低纯度氧气；

(E) 用该冷凝原料气的第一部分使第一产品区段再沸腾，又用该冷凝原料气的第二部分使第二产品区段再沸腾；

25 (F) 从第一产品区段回收高纯度氧气及从第二产品区段回收低纯度氧气。

如本文所用的，术语“原料气”指的是主要包含氧气和氮气的一种混合物，例如环境大气。

如本文所用的，术语“低纯度氧气”指的是一种氧气浓度在 50~99 摩尔%范围之中的液体。

30 如本文所用的，术语“高纯度氧气”指的是一种氧气浓度大于 99 摩尔%的液体。

如本文所用的，术语“塔”指的是一种蒸馏或分馏柱或区带，即接

- 触柱或区带，其中，液体和蒸气相逆向接触以进行液体混合物的分离，例如，在一系列垂直安置在塔中的分隔开的盘或板上，或在填充元件例如构筑填充物或无规填充物上使液-蒸气相接触。关于蒸馏塔的进一步讨论见 the Chemical Engineer's Handbook, 第 5 版, R. H. Perry 和 C. H. Chilton 编, McGraw - Hill Book Company, New York, 第 13 节, The Continuous Distillation Process。所谓“双塔”指一个高压塔，它的上端与低压塔的下端处于热交换关系。关于双塔的进一步讨论见 Ruheman 著, “The Separation of Gases”, Oxford University Press, 1949, 第 VII 章, Commercial Air Separation。
- 10 蒸气与液体接触分离过程取决于各组分的蒸气压差。高蒸气压（或高挥发性或低沸点）组分将倾向于在蒸气相中聚集，而低蒸气压（或低挥发性或高沸点）组分，则倾向于在液相中聚集。部分凝聚是这样一种分离过程，即可利用蒸气混合物的冷却作用来浓缩蒸气相中的易挥发组分，并浓缩液相中的低挥发组分。精馏或连续蒸馏是这样一种分离过程。
- 15 即它联合了因蒸气相和液体相的逆向处理而获得的连续部分蒸发和冷凝。蒸气相和液相的逆向接触通常是绝热的，可以包括相间的积分（分步的）或微分（连续的）接触。利用精馏原理分离混合物的分离加工装置常可有多种称呼如精馏塔，蒸馏塔或分馏塔。深冷精馏是至少部分地在 150 卡尔文 (K) 度或低于 150 卡尔文 (K) 度温度下进行的精馏过程。
- 20 如本文所用的，术语“间接热交换”指的是在没有任何物理接触或液体彼此之间混合的情况下使两种液流处于热交换关系之中。
- 如本文所用的，“再沸腾器”指的是一种热交换设备，它产生来自塔液的塔上流蒸气。
- 如本文所用的，“再沸腾”指用冷却和/或冷凝液体通过间接热交换而气化塔液。
- 25 如本文所用的，术语塔或塔区段的“上部”和“下部”分别指高于或低于塔或塔区段中间点的塔或塔区段的这些部位。
- 如本文所用的，术语“旁路塔”指的是加工取自双塔之一或二者的液体的塔。
- 30 如本文所用的，术语“构筑填充物”指的是这样一种填充料，其中，个体成员彼此之间，或相对于塔的轴具有特定的取向。
- 如本文所用的，术语“平衡阶段”指的是这样一种蒸气-液接触阶段，

在此阶段内蒸气和液处于质量传递平衡，例如塔板具有 100% 效率，或填充元件高度等于理论塔板高度 (HETP)。

如本文所用的，术语“纵向取向的”指的是沿塔的主轴方向。

如本文所用的，术语“液-蒸气比”和“L/V”指的是流下塔的液体数量与升入塔中蒸气量的比值。

附图简要说明

图 1 是本发明一种优选实施方案的简化示意描述图。

图 2 是本发明的另一种优选实施方案的简化示意描述图。

图 3 是本发明的又一种优选实施方案的简化示意描述图。

10 通常，本发明包括在旁路塔中或在双塔装置的低压塔中使用两个平行的汽提部位，该两个汽提部位加工含氧液体、并且均被高压原料气再沸腾。一个汽提部位在比另一汽提部位低的液-蒸气比，和/或在较多平衡阶数条件下进行操作，因此通过将含氧液体进行深冷精馏而生产高纯度氧气。

15 下面将参考附图对本发明作更详细描述。现参看图 2，将已洗去高沸点杂质例如水蒸汽和二氧化碳，并处于高压〔通常在 0.34-1.03 MPa (50~150 磅/平方英寸绝对值 (psia)) 的范围内〕的原料气 150 分为第一部分 100 和第二部分 160。把第一部分 100 通入第一再沸腾器 10 中，如下面将更详述的，在其中第一部分通过与底液的不直接热交换而被冷
20 凝。把所得的部分冷凝原料气 102 通入第二再沸腾器 12 中，在其中通过与底液的不直接热交换，另一部分又被冷凝。把所得的至少部分冷凝原料气 25 通入第一或高压塔 20 中，此塔 20 是双塔体系（它还包括第二或低压塔 21）的一部分。将第二原料气部分 160 直接通入高压塔 20。如果需要，此液流 25 中的部分原料气可以直接通入低压塔中。

25 一般高压塔 20 在 0.34-1.03 MPa (50~150 psia) 压力范围内操作。在高压塔内，通过深冷精馏，原料气被分离为经富集的氧液体及经富集的氮蒸气。经富集的氧液体（其氧气浓度通常在 30~55 摩尔% 的范围内）被从高压塔 20 的下区段以液流 103 的形式，并被作为含氧液体送入低压塔 21 中。

30 低压塔 21 在低于高压塔 20 的压力下，通常为 0.10-0.24 MPa (15~35 psia) 的范围进行操作。低压塔 21 具有纵向隔离板 22，而 22 分出包括第一产品区段 23 及第二产品区段 24 的塔部位。第一再沸腾器 10 位于

第一产品区段 23 的下方。第二再沸器 12 则位于第二产品区段 24 的下方。将经富集的氧液体 103 至少在分配塔部段的一定位置以上送入低压塔 21。优选如图 2 所示，把该液体 103 在高于整个分配塔部段之处，即在分配塔部段的顶部处或高于顶部处，送入低压塔 21 中。在图 2 所示的
5 本发明实施方案中，经富集的氧液体在进入分配塔部段前将来自高压塔
的顶部氮蒸气冷凝。

经富集的氧液体逆着向上流的蒸气，分别被平行地向下通过第一产品区段 23 和第二产品区段 24，并在这一过程中被深冷精馏而分别分离
10 为高纯度氧气及低纯度氧气。第一产品区段在比第二产品区段低的液-蒸
气比下操作，和/或具有比第二产品区段高的平衡阶数目，这使之能生成
高纯产品。优选塔内物，即在第一产品区段 23 和第二产品区段 24 中的
传质元件包括构筑填充物。

高纯氧液体汇集于第一产品区段 23 底部，并用原料气 100 的第一部
分进行再沸腾，在第一产品区段 23 内生成向上流动蒸气。高纯度氧气产
15 品从靠近第一再沸器 10 的第一产品区段 23，以液体和/或气体形式被
回收。在图 2 所示的实施方案中，高纯氧气从第一产品区段 23 作为液流
112 中的液体被取出并回收。

低纯度氧气液体汇集在第二产品区段 24 底部，用原料气 100 的第二
冷凝部分进行再沸腾，在第二产品区段 24 内生成向上流动的蒸气。从接
20 近第二再沸器 24 的第二产品区段 24 以液体和/或气体形式回收低纯度
氧气产品。在图 2 所示的实施方案中，从第二产品区段 24 以液流 113 中
的液体取出低纯度氧气并回收。

从高压塔 20 将经富集的氮流体以物流 116 取出，并送入位于低压塔
内的中间位置的再沸器 120 之中。在再沸器 120 中，经富集的氮蒸
25 气被冷凝，第一部分 121 以回流物被送回高压塔 20 中，而第二部分 122
以回流物被送回低压塔 21 中。从低压塔 21 的上部将含氮气流 26 取出，
它通常是废氮气。如图 2 所示，含氮气流 26 也可以以产品取出，而废氮
气流 126 也可以从塔中在低于气流 26 取出地点之处取出。

图 1 说明了本发明的另一实施方案，其中为生产高纯度氧气和低纯
30 度氧气的平行汽提部位位于分隔开的旁位塔内。现在参考图 1，把已洗
去高沸点杂质例如水蒸汽及二氧化碳并处于高压（通常在 0.41-1.03 MPa
（60 ~ 150 psia——的范围内）的原料气 170 送入第一再沸器 31，在其

中第一部分通过与底液的非直接热交换而被冷凝，下面将更详述。把所得的部分冷凝原料气 32，通入第二再沸腾器 33 中，其中原料气的另一部分通过与底液的非直接热交换又被冷凝。把所得的至少部分冷凝的原料气 34 通入作为双塔体系一部分的第一塔或高压塔 43 之内，而该双塔还包
5 还包括第三塔或低压塔 44。如果需要，可将原料气 34 的一部分直接通入低压塔内。

高压塔 43 在通常为 0.41-1.03 MPa (60~150 psia) 的压力下操作。在高压塔 43 内，原料气通过深冷精馏而被分离为经富集的氧液体及经富集的氮蒸气。将氧气浓度通常为 30~55 摩尔%的经富集的氧液体，从高压塔 43 的下方以液流 45 被送入低压塔 44 中，低压塔 44 在低于高压塔 43 的压力下操作，此压力通常在 0.10-0.24 MPa (15~35 psia) 的范围内。经富集的氮蒸气以气流 46 从高压塔 43 的上部通入低压塔再沸腾器 37 中，在其中它与低压塔底液通过非直接热交换而被冷凝。把所得的经富集的氮液体 38 分为以回流物进入高压塔 43 的第一组分 39，及以回流物
10 进入低压塔 44 的第二部分 40。

在低压塔 44 内，送入的物料通过深冷精馏被分离为富氧液体及富氮蒸气。富氮蒸气从塔 44 以气流 42 被取出，并可以以产品氮气被回收。为进行产品纯度控制废氮气流 50 也被从低于此塔 44 顶部之处被取出。

把富氧液流 104 (其氧气浓度大于经富集的氧液体，通常在 50~95 摩尔%范围内)，从低压塔 44 中取出，并作为含氧液体通入旁路塔或辅助塔 51 的上部，塔 51 在通常为 0.12-0.24 MPa (17~35 psia) 的压力范围下操作。
20

第二塔或旁路塔 51 具有纵向隔离板 52，它划定包括第一产品区段 53 和第二产品区段 54 的塔部段。第一再沸腾器 31 位于第一产品区段的下部。第二再沸腾器 33 位于第二产品区段的下部。将富氧液体 104 在分配塔部段至少某处之上送入旁路塔 51 之中，优选如图 1 所示，在整个分配塔部段之上，即分配塔部段顶部之上，将富氧液体 104 送入旁路塔 51 中。
25

把富氧液体逆着向上流动的蒸气，平行地分别向下通过第一产品区段 53 及第二产品区段 54，在这过程中通过深冷精馏而被分别分离，成为高纯度氧气及低纯度氧气。比起第二产品区段，第一产品区段在较低液-蒸气比下操作，和/或具有较多的平衡阶数，这使之能生产更高纯度氧气。优选在第一产品区段 53 及第二产品区段 54 之内，塔中的内填物，
30

即传质元件包括构筑填充物。

高纯度液态氧气汇集在第一产品区段 53 的底部,它被上述原料气 170 的冷凝第一部分再沸腾,在第一产品区段 53 内生成向上流动的蒸气。从靠近第一再沸腾器 31 的第一产品区段 53 以液体和/或气体形式回收高纯度氧气产品。在图 1 所示的实施方案中,从第一产品区段 53 以液流 60 中液体形式取出高纯度氧气并回收之。

在第二产品区段 54 的底部汇集低纯度氧气,并用原料气 170 的第二冷凝部分将它再沸腾,以便在第二产品区段 54 内生成向上流动的蒸气,从靠近第二再沸腾器 33 的第二产品区段 54 以液体和/或气体的形式回收低纯度氧气产品。在图 1 所示的实施方案中,从第二产品区段 54 以液流 61 中液体的形式取出低纯度氧气并回收之。从第二塔 51 的上部取出含氮气流 116 并通入低压塔 44。

图 3 说明本发明旁路塔加以改动的另一实施方案。对共同部件来说,图 3 中的编号相当于图 1 中的编号,将不再对这些共同部件作详细讨论,在图 3 所示的实施方案中,从低压塔 44 及高压塔 43 取出在旁路塔中已加工的含氧液体。

现在参考图 3,将冷凝的原料气流 34 在高于塔底之处通入高压塔 43 中,又将另外的原料气流 75 在低于气流 34 的导入处通入高压塔 43 中。把富氧液流 104 从低压塔 44 通入旁路塔 51 的第二产品区段。在图 3 所示的本发明实施方案中,隔离板 52 优选通过塔 51 的整个高度。将经富集的氧液体流 76 (其氧气浓度小于液流 104 中的富氧液体的氧气浓度)从高压塔 43 通入旁路塔 51 的第一产品区段。因此可以明白,在图 3 所示的本发明实施方案中,较低氧气浓度的含氧液体,即经富集的氧液体 76,被用于在第一产品区段生产高纯度氧气 60,而具有更高氧气浓度的含氧液体,即富氧液体 104 被用于在第二产品区段生成低纯度氧气 61。从塔 51 的上部分别从第一产品区段 53 及第二产品区段 54 取出气流 116,然后通入低压塔 44。

高压塔的压力根据将逆着低压塔中沸腾的富氧液体离开此塔顶部的经富集的氮蒸气进行冷凝的需要而加以控制。沸腾的氧气越纯,则在高压塔中需要更高压力以产生冷凝所需要的温度差。由于采用原料气使高纯和低纯气提部分进行再沸腾,利用一种比在低纯氧气产品中更明显缺乏氧气的液体,可将在高压塔中上面通过的氮气冷凝下来。因此,在本

发明的实践中，在高压塔中的压力可以比氮气从高压塔上部流过时用来再沸腾低纯氧气提部段应出现的压力要低些。

现在，采用本发明，人们能由深冷空气分离工厂有效地生产高纯度和低纯度氧气。虽然本发明通过参考两个优选实施方案而作了详细描述，
5 但本领域熟练技术人员将会认识到，在本发明的精神及权利要求范围内，还会存在本发明的其他具体方案。例如，分配塔可含有多于 1 个的隔离板，而且分开的部分可含有多于两个产品区段，每个产品区段有其自己的再沸腾器。采用这一方法可生产三种或多种不同纯度的氧气产品。

此外，适用于本发明实践的分配塔一般可定义如下：

10 一种生产第一产品及第二产品的精馏塔，它包括：

(A) 一个在其中有一个纵向排列隔离板的塔，此隔离板将此塔分为第一产品区段及第二产品区段；

(B) 位于第一产品区段的第一再沸腾器；

(C) 位于第二产品区段的第二再沸腾器；

15 (D) 把原料气送入塔部段至少某处之上的装置；

(E) 从靠近第一再沸腾器的塔部段把第一产品取出的装置；

(F) 从靠近第二再沸腾器的塔部段把第二产品取出的装置。

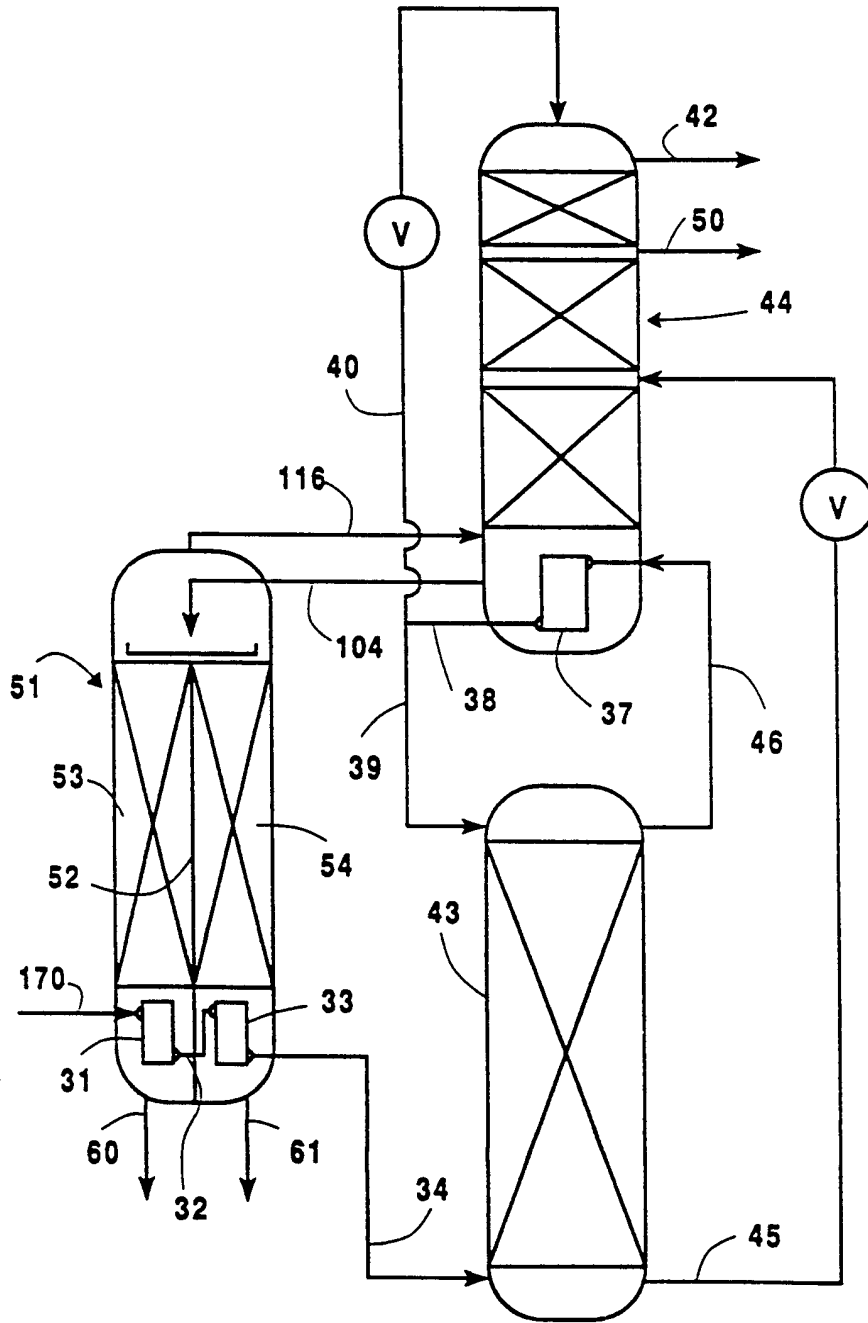
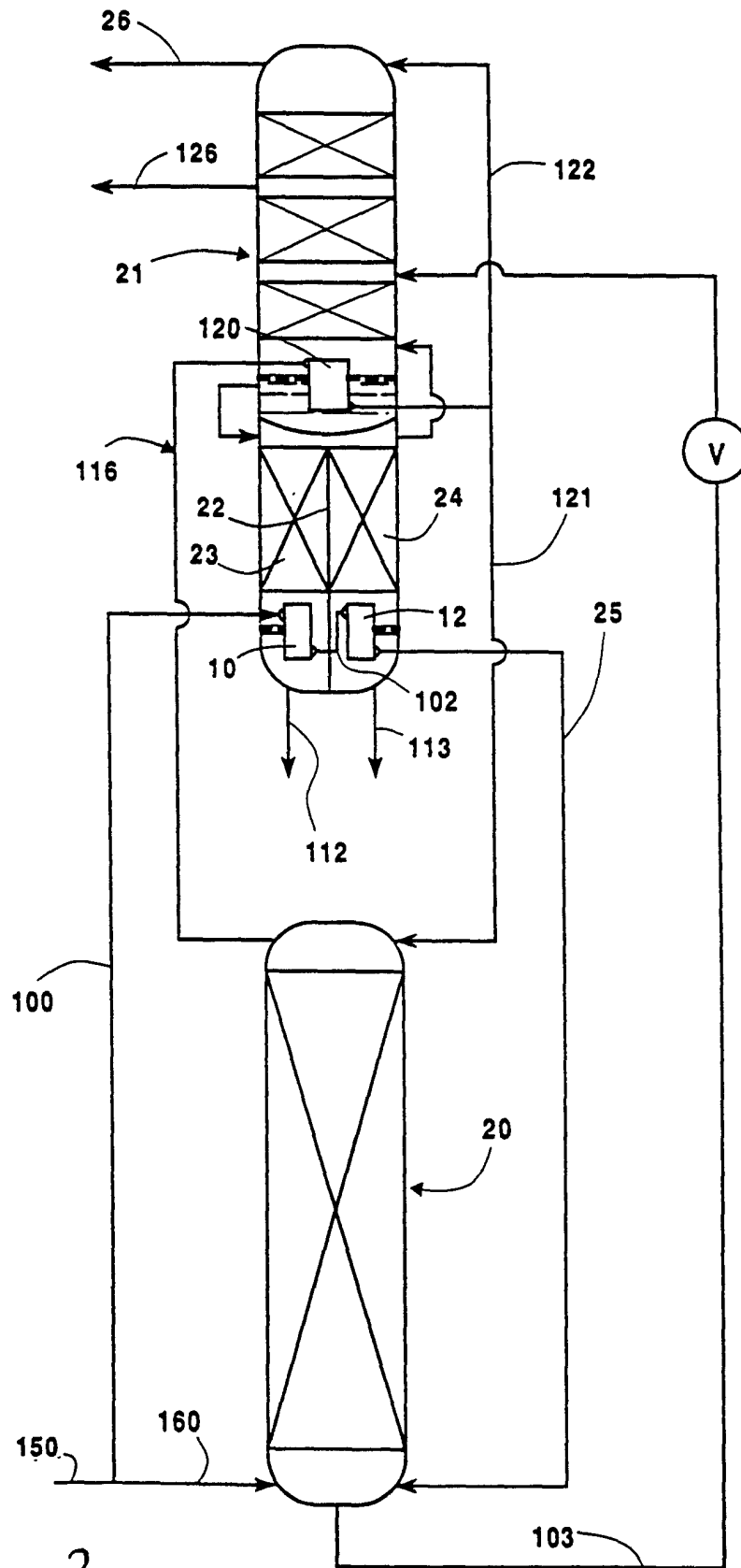


图 1



图

2

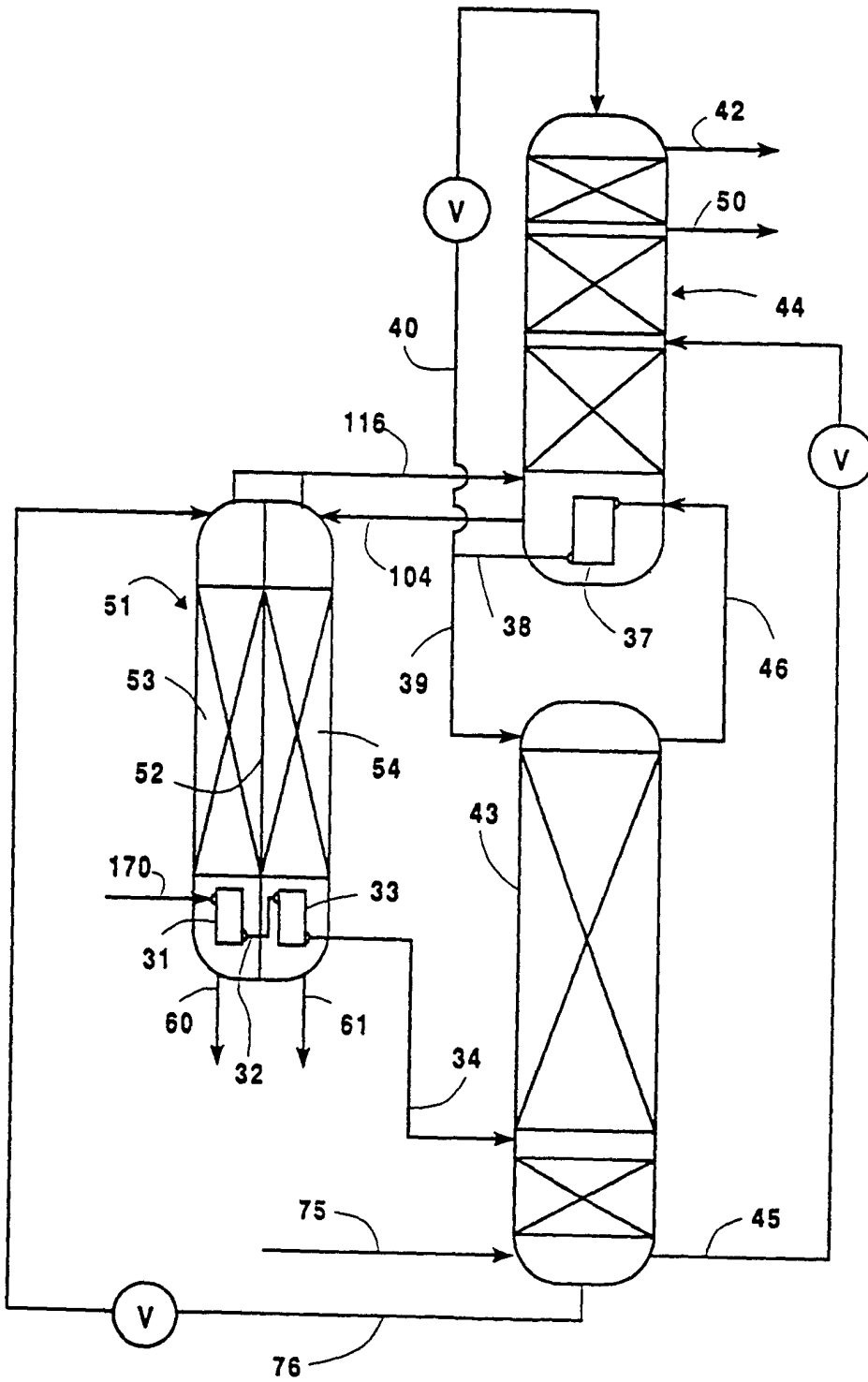


图 3