



(19)中華民國智慧財產局

(12)發明說明書公開本

(11)公開編號：TW 201004900 A1

(43)公開日：中華民國 99 (2010) 年 02 月 01 日

(21)申請案號：098116765

(22)申請日：中華民國 98 (2009) 年 05 月 20 日

(51)Int. Cl.：

C07C17/02 (2006.01)

C07C19/045 (2006.01)

C07C17/25 (2006.01)

C07C21/06 (2006.01)

C01B7/04 (2006.01)

C08F14/06 (2006.01)

B01D53/00 (2006.01)

(30)優先權：2008/06/03 歐洲專利局 08157516.9

(71)申請人：首威公司 (比利時) SOLVAY S.A. (BE)

比利時

(72)發明人：佩迪珍 安德魯 PETITJEAN, ANDRE (BE)；雷佩歐 米歇爾 LEMPEREUR, MICHEL (BE)；巴瑟薩特 多明尼克 BALTHASART, DOMINIQUE (BE)；史崔貝爾 米歇爾 STREBELLE, MICHEL (BE)

(74)代理人：林志剛

申請實體審查：無 申請專利範圍項數：12 項 圖式數：0 共 77 頁

(54)名稱

用於生產至少一種乙烯衍生物化合物之方法

PROCESS FOR THE MANUFACTURE OF AT LEAST ONE ETHYLENE DERIVATIVE COMPOUND

(57)摘要

從一低價值殘餘氣體較佳的是 ROG 開始生產至少一種乙烯衍生物化合物之方法，根據該方法：a) 使該低價值殘餘氣體在一低價值殘餘氣體回收單元中經受一系列處理步驟，以去除其中存在的不希望的成分並且獲得含有乙烯以及其他組分的產物的一混合物；b) 將所述產物的混合物在一分離步驟中分離成含有幾乎全部乙烯的一餾分 (餾分 A)，可隨意地一單獨的乙烷餾分，以及一重餾分 (餾分 C)；並且 c) 將餾分 A 送去生產至少一種乙烯衍生物化合物。



(19)中華民國智慧財產局

(12)發明說明書公開本

(11)公開編號：TW 201004900 A1

(43)公開日：中華民國 99 (2010) 年 02 月 01 日

(21)申請案號：098116765

(22)申請日：中華民國 98 (2009) 年 05 月 20 日

(51)Int. Cl.：

C07C17/02 (2006.01)

C07C19/045 (2006.01)

C07C17/25 (2006.01)

C07C21/06 (2006.01)

C01B7/04 (2006.01)

C08F14/06 (2006.01)

B01D53/00 (2006.01)

(30)優先權：2008/06/03 歐洲專利局 08157516.9

(71)申請人：首威公司 (比利時) SOLVAY S.A. (BE)

比利時

(72)發明人：佩迪珍 安德魯 PETITJEAN, ANDRE (BE)；雷佩歐 米歇爾 LEMPEREUR, MICHEL (BE)；巴瑟薩特 多明尼克 BALTHASART, DOMINIQUE (BE)；史崔貝爾 米歇爾 STREBELLE, MICHEL (BE)

(74)代理人：林志剛

申請實體審查：無 申請專利範圍項數：12 項 圖式數：0 共 77 頁

(54)名稱

用於生產至少一種乙烯衍生物化合物之方法

PROCESS FOR THE MANUFACTURE OF AT LEAST ONE ETHYLENE DERIVATIVE COMPOUND

(57)摘要

從一低價值殘餘氣體較佳的是 ROG 開始生產至少一種乙烯衍生物化合物之方法，根據該方法：a) 使該低價值殘餘氣體在一低價值殘餘氣體回收單元中經受一系列處理步驟，以去除其中存在的不希望的成分並且獲得含有乙烯以及其他組分的產物的一混合物；b) 將所述產物的混合物在一分離步驟中分離成含有幾乎全部乙烯的一餾分 (餾分 A)，可隨意地一單獨的乙烷餾分，以及一重餾分 (餾分 C)；並且 c) 將餾分 A 送去生產至少一種乙烯衍生物化合物。

六、發明說明：

【發明所屬之技術領域】

本發明涉及一種用於生產至少一種乙烯衍生物化合物之方法，特別是涉及用於生產 1,2-二氯乙烷（DCE）以及還有可隨意的直接從乙烯開始生產的不同於 DCE 的至少一種乙烯衍生物化合物的一種方法。

【先前技術】

迄今為止，通常使用純度超過 99.8% 的乙烯生產乙烯衍生物化合物，特別是 DCE。這種非常高純度的乙烯係藉由不同石油產物的裂解而獲得的，爲了從裂解的其他產物中分離出乙烯並且獲得一純度非常高的產物，隨後進行了多種複雜和昂貴的分離操作。

考慮到與生產這種高純度的乙烯相關的高成本，已經開發了使用純度低於 99.8% 的乙烯來生產乙烯衍生物化合物特別是 DCE 的不同方法。該等方法具有減少成本的優點，該優點係藉由簡化從得自裂解的產物中分離的過程並因此藉由去掉了對乙烯衍生物化合物（特別是 DCE）的生產無益的複雜的分離而實現。

例如，專利申請 WO 00/26164 描述了一藉由乙烷的簡化裂解配合乙烯的氯化來生產 DCE 的方法。爲此，在乙烷的裂解過程中得到的雜質的存在下發生了一個乙烯氯化的步驟。

專利申請 WO 03/048088 描述了借助乙烷的脫氫作用

生產低濃度的乙烯以用於和氫的化學反應。載有乙烷的氣體流不僅含有氫氣和甲烷，還含有高含量的未轉化的乙烷。爲了經濟地設計該方法，必須在複雜的清潔過程後將未轉化的乙烷回饋至乙烷脫氫作用。此方法僅可以用乙烷作爲原料。一顯著的缺點係乙烯的非常低的濃度（小於 60%）以及該氣體流的其他組分如氫氣、丙烯、丁二烯僅允許在非常特殊的方法中使用乙烯的事實。

另外，專利申請 WO 2006/067188、WO 2006/067190、WO 2006/067191、WO 2006/067192、WO 2006/067193 以及 WO 2007/147870 描述了從一烴源，特別是石腦油、瓦斯油、天然氣液、乙烷、丙烷、丁烷、異丁烷或它們的混合物開始生產 DCE 的方法，該烴源首先經受了簡化裂解。含有乙烯的兩種不同餾分在獨立地送去至一個氯化反應器以及一個氧氯化反應器以生產 DCE 之前，係然後從氣體混合物（從簡化裂解單元流出）中分離出。然而，目標爲生產和使用純度小於 99.8% 的乙烯的該等方法存在一些缺點，即需要一第一裂解步驟，該步驟需要重大投資，這引起了生產成本的增加並且還包含了昂貴烴源的使用。此外，該等方法呈現出需要有若乾分離步驟以便獲得兩種含有乙烯的餾分的缺點，這使該等方法複雜化並且增加了它們的成本。

專利申請 WO 2008/000705、WO 2008/000702 和 WO 2008/000693 的一部分描述了從乙烷流開始生產 DCE 的方法，該乙烷流首先經受了催化氧化脫氫作用。然而，在上

述專利申請中描述的目標為生產和使用純度小於 99.8% 的乙烯的方法存在一些缺點，即需要催化氧化氫化作用的第一步驟，該步驟需要重大投資，這引起了生產成本的增加並且還包含了昂貴煙源的使用。

低價值殘餘氣體，如在煉油廠（在煉油廠的流體催化裂化（FCC）單元、焦化單元等）生產的煉油廠廢氣（也稱為石油化學廢氣），通常是燒掉以及作為燃料使用，例如在煉油廠內，而不對其中所含的烯烴進行任何回收，這係因為烯烴的含量相對較小並且與此種回收方法相關的成本太高。

【發明內容】

本發明的目標的一部分係提供使用純度小於 99.8% 的乙烯來生產至少一種乙烯衍生物化合物特別是至少 DCE 的方法，該方法不具有使用純度小於 99.8% 的乙烯的上述方法的缺點，並且允許對通常燒掉以及作為燃料使用的低價值殘餘氣體如煉油廠廢氣進行增值。

為此，本發明涉及從一低價值殘餘氣體開始生產至少一種乙烯衍生物化合物的方法，根據該方法：

- a) 使該低價值殘餘氣體在一低價值殘餘氣體回收單元中經受一系列處理步驟，以去除其中存在的不希望的成分並且獲得含有乙烯以及其他組分的產物的一混合物；
- b) 將所述產物的混合物在一分離步驟中分離成含有幾乎

全部乙烯的一餾分（餾分 A），隨意地一單獨的乙烷餾分，以及一重餾分（餾分 C）；

c) 將餾分 A 送去生產至少一種乙烯衍生物化合物。

表述“至少一種乙烯衍生物化合物”應理解為是指爲了本發明的目的可以由根據本發明之方法生產的一種或多於一種的乙烯衍生物化合物。

表述“乙烯衍生物化合物”，以單數或複數在本文中使⽤，應理解為是指爲了本發明的目的直接從乙烯開始生產的任何乙烯衍生物化合物連同由其衍生的任何化合物。

表述“直接從乙烯開始生產的乙烯衍生物化合物”，以單數或複數在本文中使⽤，應理解為是指爲了本發明的目的直接由乙烯生產的任何化合物。

表述“由其衍生的化合物”，以單數或複數在本文中使⽤，應理解為是指爲了本發明的目的從一本身從乙烯生產的化合物生產的任何化合物連同由其衍生的任何化合物。

作爲此類直接從乙烯開始生產的乙烯衍生物化合物的實例，除其他之外，可以提及環氧乙烷、直鏈 α -烯烴、直鏈伯醇、乙烯的均聚物和共聚物、乙苯、乙酸乙烯酯、乙醛、乙醇、丙醛以及 DCE。

作爲此種由其衍生的化合物的實例，除其他之外，可以提及，

- 從環氧乙烷生產的乙二醇類以及醚類，
- 從乙苯生產的苯乙烯以及由苯乙烯衍生的苯乙烯聚合物

類，

- 從 DCE 生產的氯乙炔（VC），
- 由 VC 衍生的偏二氯乙炔、氟化的烴類和聚氯乙炔（PVC），以及由氟化的烴類衍生的氟化的聚合物，連同
- 由偏二氯乙炔衍生的聚偏二氯乙炔以及氟化的烴類（以及氟化的聚合物）。

根據本發明之方法係從一低價值殘餘氣體開始的一種方法。

表述“一低價值殘餘氣體”（LVRG），在本文中以單數使用，應理解為是指為了本發明的目的，含有乙炔和/或其一或多種前體的一氣體或幾種氣體的混合物，它們係在目標為產生至少一種可燃液體的單元中作為副產物而生產的廢氣；LVRG 係由按重量計多於 10% 的永久氣體構成的。

表述“氣體”應理解為是指為了本發明的目的，其意義為 1997 版的防爆系統 NFPA69 標準（NFPA69 Standard on Explosion Prevention Systems, 1997 Edition）所給出的定義，即物質狀態的特徵為完全的分子流動性和無限擴張。

表述“前體”應理解為是指，為了本發明的目的，任何含有兩個碳原子的不同於乙炔的烴類化合物，特別是乙烷、乙醇以及乙炔，更特別的是乙烷以及乙炔。

表述“可燃液體”應理解為是指，為了本發明的目的，含有碳、氫以及可能時含氧的任何烴餾分，該烴餾分在

21°C時在其加料壓力下至少一部分為液體並且能夠經歷燃燒。

表述“燃燒”應理解為是指為了本發明的目的，其意義為1997版的防爆系統NFPA69標準（NFPA69 Standard on Explosion Prevention Systems, 1997 Edition）所給出的定義，即氧化的化學過程，該氧化在足夠快而產生熱以及通常的光（以發光或火焰的形式）的速率下發生。

表述“永久氣體”應理解為是指，為了本發明的目的，臨界溫度小於0°C並且不能藉由簡單壓縮來液化的任何氣體。永久氣體的實例係氫氣、氧氣、氮氣、氫氣、一氧化碳和甲烷。

LVRG可以在處理烴源以產生可燃液體的至少一種單元中生產。此類單元可以是烴源熱解、氫熱解、催化熱解、電弧熱解、費托合成或煉油廠的單元。烴源可以是固態源，像煤、褐煤以及木材；液態源，像油（石油）以及石腦油；或氣態源，像合成氣或來自石油的殘餘氣體和/或天然氣田。此種LVRG通常作為燃料燃燒或放空燃燒。

表述“至少一種處理烴源的單元”應理解為是指，為了本發明的目的，LVRG可以在一處理烴源的單元中生產或在幾種處理烴源的單元中生產。較佳的是，LVRG在處理烴源的一單元中生產。

LVRG有利的是處於高於大氣壓的壓力下並且較佳的是處於包括在大氣壓和它所產生的單元的壓力之間的壓力下。

特別佳的是用於根據本發明之方法的 LVRG 係在煉油廠中生產的 LVRG，通常稱為煉油廠廢氣（也稱為石油化學廢氣）並且下文中指定為 ROG。

因此，根據本發明之方法較佳的是從 ROG 開始的一方法。

ROG 可以在煉油廠中存在的一或多個單元中生產。ROG 較佳的是在煉油廠中存在的以下單元中的至少一個中生產：流體催化裂化（FCC）、焦化器（延遲焦化器、流體焦化器、靈活焦化器）、氣體分餾裝置（gas plant）、重整裝置、加氫裂化器、加氫處理器以及加氫脫硫裝置（HDS）。ROG 更佳的是在至少一個 FCC 單元中生產。

ROG 可以是在一或幾個煉油廠中生產的。

最佳的是，ROG 在一煉油廠中生產，並且特別佳的是在一 FCC 單元中。

LVRG，較佳的是 ROG，通常特別是包括：

- 氫氣、甲烷、乙烷、乙烯、丙烷、丙烯、含有 4、5 或 6 個碳原子的烴類、更重的 C6+以及硫化氫；
- 氮氣、氫氣、二氧化碳和水；
- 氧氣、一氧化碳以及氮氧化物類；
- 氯化氫、氰化氫、氨、氮化物類、腈類、硫化羰、每分子中含有一個硫原子的有機化合物像硫醇和硫化物、含有多於一個硫原子的有機化合物像二硫化物、硫氧化物、乙炔、丙二烯、甲基乙炔、丁二烯、二乙醇胺、甲醇、磷類、其他含有氮的無機化合物以及含有氮的有機化

合物；以及

- 砷（像砷類）、汞、鈇、溴、氟、矽、鋁以及金屬羰基化合物。

除乙烯之外，所有上述成分都可被指定為不希望的成分。表述“不希望的成分”應理解為是指，為了本發明的目的，如果對該方法的以下步驟中至少一個有害則有待至少部分地去除的所有組分。

該等不希望的成分特別是分類為：

- 可燃氣體，像氫氣、甲烷、乙烷、丙烷、含有 4、5 或 6 個碳原子的烴類、更重的 C6+；
- 惰性氣體，像氮氣和氬氣；
- 氧合的化合物，像氧氣以及氮氧化物；
- 腐蝕性化合物，像二氧化碳、硫化氫、水、氯化氫、氰化氫、氨、氮化物、腈類、硫化羰、每分子含有一個硫原子的有機化合物像硫醇和硫化物，以及硫氧化物；
- 反應性化合物，像丙烯、乙炔、丙二烯、甲基乙炔、丁二烯、二乙醇胺、甲醇、膦類、其他含有氯的無機化合物、含有氮的有機化合物、每分子含有多於一個硫原子的有機化合物像二硫化物、連同一氧化碳；以及
- 觸媒中毒化合物，像砷（像砷類）、汞、鈇、溴、氟、矽、鋁以及金屬羰基化合物。

該等不希望的成分還可以特別是分類為：

1. 可以至少對步驟 b) 有害並且有利的是在步驟 a) 的過程中基本去除的不希望的成分，即

- 腐蝕性化合物，像二氧化碳、硫化氫、水、氯化氫、氰化氫、氨、氮化物、腈類、硫化羰、每分子含有一個硫原子的有機化合物像硫醇和硫化物，以及硫氧化物；以及
- 觸媒中毒化合物，像砷（像砷類）、汞、鈾、溴、氟、矽、鋁以及金屬羰基化合物。

2. 在步驟 b) 中可接受但對跟隨步驟 b) 的本方法的至少一個步驟有害並且有可能可以在步驟 a) 的過程中至少部分地去除的不希望的組分，即

- 可燃氣體，像氫氣、甲烷、乙烷、丙烷、含有 4、5 或 6 個碳原子的烴類、更重的 C6+；
- 惰性氣體，像氮氣和氬氣；
- 氧合的化合物，像氧氣以及氮氧化物；以及
- 反應性化合物，像丙烯、乙炔、丙二烯、甲基乙炔、丁二烯、二乙醇胺、甲醇、磷類、其他含有氫的無機化合物、含有氮的有機化合物、每分子含有多於一個硫原子的有機化合物像二硫化物、連同一氧化碳。

表述“至少部分地去除”應理解為是指，為了本發明的目的，有利的是存在於 LVRG（較佳的是 ROG）中、進料至步驟 a) 和/或在步驟 a) 的過程中形成的每種不希望的成分的至少 25%、較佳的是至少 40%、更佳的是至少 50% 的量被去除。有利的是，存在於 LVRG（較佳的是 ROG）中、進料至步驟 a) 和/或在步驟 a) 的過程中形成

的這每一種不希望的成分的最多 90% 的量被去除。

表述“基本上去除”應理解為是指，為了本發明的目的，有利的是存在於 LVRG（較佳的是 ROG）中、進料至步驟 a）和/或在步驟 a）的過程中形成的每種不希望的成分的至少 95%、較佳的是至少 98%、更佳的是至少 99% 的量被去除。

下文中給出的 LVRG（較佳的是 ROG）的組成係以乾氣體為基礎（不包括水）進行表達。如以上所述，LVRG（較佳的是 ROG）可以是含有乙烯和/或其一種或多種前體的一氣體或幾種氣體的混合物（組合的 LVRG）。當提到單獨的 LVRG（較佳的是 ROG）時，在下文中給出的組成對應於當 LVRG（較佳的是 ROG）是含有乙烯和/或其一種或多種前體的一氣體的情況。當提到組合的 LVRG（較佳的是 ROG）時，該等組成對應於當 LVRG（較佳的是 ROG）是含有乙烯和/或其一種或多種前體的幾種氣體的一混合物的情況。

單獨的 LVRG（較佳的是 ROG）有利的是包括按重量計從 0.25% 到 60% 的乙烯。LVRG（較佳的是 ROG）有利的是包括按重量計至少 0.25%、較佳的是至少 2%、更佳的是至少 5%、最佳的是至少 8%、並且特別佳的是至少 10% 的乙烯。LVRG（較佳的是 ROG）有利的是包括按重量計最多 60%、較佳的是最多 55%、更佳的是最多 50%、並且最佳的是最多 48% 的乙烯。

組合的 LVRG（較佳的是 ROG）有利的是包括按重量

計從 10%到 60%的乙炔。LVRG (較佳的是 ROG) 有利的是包括按重量計至少 10%、較佳的是至少 15%、更佳的是至少 18%、並且最佳的是至少 20%的乙炔。LVRG (較佳的是 ROG) 有利的是包括按重量計最多 60%、較佳的是最多 55%、更佳的是最多 50%、並且最佳的是最多 48%的乙炔。

單獨的 LVRG (較佳的是 ROG) 有利的是包括按重量計從 3%到 60%的乙炔加上其一種或多種前體。LVRG (較佳的是 ROG) 有利的是包括按重量計至少 3%、較佳的是至少 5%、更佳的是至少 8%、並且最佳的是至少 10%的乙炔加上一種或多種前體。LVRG (較佳的是 ROG) 有利的是包括按重量計最多 60%、較佳的是最多 55%、更佳的是最多 50%、並且最佳的是最多 48%的乙炔加上一種或多種前體。

組合的 LVRG (較佳的是 ROG) 有利的是包括按重量計從 10%到 60%的乙炔加上其一種或多種前體。LVRG (較佳的是 ROG) 有利的是包括按重量計至少 10%、較佳的是至少 15%、更佳的是至少 20%、最佳的是至少 22%、並且仍最佳的是至少 22.5%的乙炔加上一種或多種前體。LVRG (較佳的是 ROG) 有利的是包括按重量計最多 60%、較佳的是最多 55%、更佳的是最多 50%、並且最佳的是最多 48%的乙炔加上一種或多種前體。

單獨的 LVRG (較佳的是 ROG) 其特徵為有利的是包括在 10 MJ/kg 和 90 MJ/kg 乾氣之間的一更低的熱值。

LVRG (較佳的是 ROG) 其特徵為有利的是至少 10 MJ/kg、較佳的是至少 12 MJ/kg、並且更佳的是至少 15 MJ/kg 乾氣的一更低的熱值。LVRG (較佳的是 ROG) 其特徵為有利的是最多 90 MJ/kg、較佳的是最多 85 MJ/kg、並且更佳的是最多 80 MJ/kg 乾氣的一更低的熱值。

組合的 LVRG (較佳的是 ROG) 其特徵為有利的是包括在 20 MJ/kg 和 75 MJ/kg 乾氣之間的一更低的熱值。LVRG (較佳的是 ROG) 其特徵為有利的是至少 20 MJ/kg、較佳的是至少 25 MJ/kg、更佳的是至少 30 MJ/kg、並且最佳的是至少 35 MJ/kg 乾氣的一更低的熱值。LVRG (較佳的是 ROG) 其特徵為有利的是最多 75 MJ/kg、較佳的是最多 70 MJ/kg、更佳的是最多 60 MJ/kg、並且最佳的是最多 55 MJ/kg 乾氣的一更低的熱值。

單獨的 LVRG (較佳的是 ROG) 有利的是包括按體積計最多 90%、較佳的是最多 85%、更佳的是最多 80%、並且最佳的是最多 75%的惰性氣體。

組合的 LVRG (較佳的是 ROG) 有利的是包括按體積計最多 25%、較佳的是最多 20%、更佳的是最多 18%、並且最佳的是最多 15%的惰性氣體。

組合的 LVRG (較佳的是 ROG) 有利的是包括按體積計最多 25%、較佳的是最多 20%、更佳的是最多 18%、並且最佳的是最多 15%的氮氣。

單獨的 LVRG (較佳的是 ROG) 包括氧合的化合物，其總量值有利的是低於或高於使氣態混合物可燃所需的水

平（所以在可燃區域之外），該總量值較佳的是按體積計最多 21%、更佳的是最多 18%並且最佳的是最多 15%。

組合的 LVRG（較佳的是 ROG）包括氧合的化合物，其總量值有利的是低於使氣態混合物可燃所需的水平，該總量值較佳的是按體積計最多 10%、更佳的是最多 7%並且最佳的是最多 5%。

組合的 LVRG（較佳的是 ROG）包括氧氣，其量值有利的是按體積計最多 9%、較佳的是最多 7%、並且更佳的是最多 5%。

單獨的 LVRG（較佳的是 ROG）包括腐蝕性化合物，其總量值有利的是按體積計最多 50%、較佳的是最多 40%、並且更佳的是最多 35%。

組合的 LVRG（較佳的是 ROG）包括腐蝕性化合物，其總量值有利的是按體積計最多 20%、較佳的是最多 15%、並且更佳的是最多 10%。

組合的 LVRG（較佳的是 ROG）包括每種腐蝕性化合物的單獨的量值有利的是按體積計最多 10%、較佳的是最多 8%、並且更佳的是最多 5%。

單獨的 LVRG（較佳的是 ROG）包括反應性化合物，其總量值有利的是按體積計最多 40%、較佳的是最多 35%、並且更佳的是最多 33%。

組合的 LVRG（較佳的是 ROG）包括反應性化合物，其總量值有利的是按體積計最多 20%、較佳的是最多 18%、並且更佳的是最多 15%。

組合的 LVRG (較佳的是 ROG) 包括每種反應性化合物的單獨的量值有利的是按體積計最多 15%、較佳的是最多 12%、並且更佳的是最多 10%。

組合的 LVRG (較佳的是 ROG) 包括一氧化碳，其量值有利的是按體積計最多 5%、較佳的是最多 3%、並且更佳的是最多 2%。

單獨的 LVRG (較佳的是 ROG) 包括觸媒中毒化合物，其總量值有利的是按體積計最多 200 ppm、較佳的是最多 100 ppm、並且更佳的是最多 50 ppm。

組合的 LVRG (較佳的是 ROG) 包括觸媒中毒化合物，其總量值有利的是按體積計最多 5 ppm、較佳的是最多 2 ppm、並且更佳的是最多 1 ppm。

組合的 LVRG (較佳的是 ROG) 包括觸媒中毒化合物，其單獨的體積有利的是按體積計最多 500 ppb、較佳的是最多 300 ppb、並且更佳的是最多 200 ppb。

在從一 LVRG (較佳的是 ROG) 開始用於生產至少一種乙烯衍生物化合物的方法中，特別是在用於生產 DCE 以及至少一種直接從乙烯開始生產的不同於 DCE 的乙烯衍生物化合物的方法中，根據本發明之方法，使 LVRG (較佳的是 ROG) 在一 LVRG (較佳的是 ROG) 回收單元中經受一系列處理步驟 (步驟 a))，以去除其中存在的不希望的成分並且獲得將經受步驟 b) 的含有乙烯以及其他組分的產物的混合物。

當 LVRG (較佳的是 ROG) 係幾種氣體的混合物時，

可以使不同的氣體全部在步驟 a) 中經受相同系列的處理步驟，在步驟 a) 中使它們各自經受專用的處理步驟系列或在步驟 a) 中使它們各自經受專用的處理步驟系列和常見的處理步驟系列的組合。較佳的是，在步驟 a) 中使它們各自經受專用的處理步驟系列和常見的處理步驟系列的組合。

在步驟 a) 中在 LVRG (較佳的是 ROG) 回收單元中的處理步驟系列有利的是由以下步驟組成，但無需按它們所列舉的順序進行：

- a1) 可隨意的一壓縮步驟，
 - a1bis) 可隨意地一或幾個除塵步驟，
 - a2) 腐蝕性化合物的去除，
 - a3) 觸媒中毒化合物的去除，
 - a4) 可隨意地冷卻，
 - a5) 可隨意地一些可燃氣體的至少部分的去除，
 - a6) 可隨意地一些惰性氣體的至少部分的去除，
 - a7) 可隨意地一些氧合的化合物的至少部分的去除；
- 以及
- a8) 可隨意地一些反應性化合物的至少部分的去除。

可隨意地進行一壓縮步驟 (步驟 a1)) 。

當存在時，LVRG (較佳的是 ROG) 的壓縮步驟有利的是將壓力增加到至少 $8 \text{ kg/cm}^2.\text{g}$ ，較佳的是至少 $10 \text{ kg/cm}^2.\text{g}$ ，更佳的是至少 $12 \text{ kg/cm}^2.\text{g}$ 並且最佳的是至少 $14 \text{ kg/cm}^2.\text{g}$ ，並且有利的是最多 $60 \text{ kg/cm}^2.\text{g}$ ，較佳的是

最多 55 kg/cm².g，更佳的是最多 50 kg/cm².g 並且最佳的是最多 45 kg/cm².g。

步驟 a1) 較佳的是分若乾階段進行，在一個多級氣體壓縮機中或幾個壓縮機中。較佳的是在壓縮步驟 a1) 之前進行小滴分離。

在每個壓縮階段的壓縮比係使得壓縮階段出口的溫度有利的是最多 150°C，較佳的是最多 120°C 並且更佳的是 100°C。離開該階段的氣體之後有利的是藉由用一冷卻介質直接冷卻來進行冷卻。該冷卻介質有利的是選自冷卻塔的水，冷水、大氣中的空氣以及從該過程中流出的更冷的氣體。該冷卻介質優先選自冷卻塔的水以及大氣中的空氣。該冷卻流體更佳的是冷卻塔的水。

該氣體有利的是在 50°C 下冷卻，較佳的是在 48°C 下並且更佳的是在 45°C 下，但有利的是不低於 0°C，較佳的是不低於 5°C 並且更佳的是不低於 10°C。

在冷卻結束時，可以產生一些冷凝物。如果產生了一些冷凝物，可以將它們分離或不分離。較佳的是將它們分離。該等冷凝物有利的是藉由壓力釋放進行脫氣，較佳的是在上游階段的壓力下進行壓力釋放。可以對所分離的液體進行汽提以便回收揮發性餾分。所生成的氣體更佳的是與上游階段的氣體一起再循環。

在該氣體中存在的或者藉由任何預處理步驟產生的固體顆粒可以隨意地藉由一合適的操作去除，即一或幾個除塵步驟（一或多個除塵步驟 a1bis））。在該等合適的操

作中，可以提及例如重力沉降、衝擊、使用旋風器、過濾、電過濾和/或電除塵。使用旋流器、過濾和電過濾係較佳的。

腐蝕性化合物的去除（步驟 a2））可以在一組或幾組步驟中進行，每組包括一或幾個步驟。

第一組步驟（步驟 a2a））有利的是包括一或幾個吸收步驟。

該吸收有利的是用一可再生溶液進行的吸收，像胺（較佳的是烷醇胺）溶液；用一合適的溶劑進行的物理吸收，像甲醇或二甲醚聚乙二醇；或藉由在一鹼性溶液中洗滌而進行的用化學反應的吸收。

該鹼較佳的是一種氫氧化物、一種氧化物或一種碳酸鹽。鹼的實例係氫氧化鈉、氫氧化鉀、氧化鈣、氧化鎂、碳酸鈉以及碳酸鉀。

藉由吸收（步驟 a2a））可去除的腐蝕性化合物較佳的是包括一第一步驟，該步驟係用胺的一可再生溶液進行的吸收，較佳的是烷醇胺，隨後是用鹼性溶液（苛性鹼/水的洗滌塔）的吸收，較佳的是氫氧化鈉溶液。

該可再生溶液可以進行再生或不進行再生。如果再生發生，它有利的是在一個或幾個階段中存在，特別是用來分離二氧化碳和硫化氫。該可再生的溶液較佳的是進行再生並且更佳的是分兩個階段。

藉由吸收（步驟 a2a））可去除的腐蝕性化合物更佳的是包括一第一步驟，該步驟係用胺的一再生溶液的吸收

，較佳的是烷醇胺，該溶液在兩個階段中再生，隨後是用鹼性溶液（苛性鹼/水的洗滌塔）的吸收，較佳的是氫氧化鈉溶液。

藉由此步驟 a2a) 可以至少部分地去除的腐蝕性化合物有利的是硫化氫、氰化氫、硫化羰、氰化氫、二氧化碳、氨以及每分子中含有一個硫原子的有機化合物，像硫醇以及硫化物。

可替代地，每分子中含有一個硫原子的有機化合物像硫醇以及硫化物、氨、連同硫氧化物可以在步驟 a2a) 中至少部分地進行水解。

如果使用一物理吸附劑像甲醇，也可以藉由此類步驟 a2a) 至少部分地去除水。

第二組步驟（步驟 a2b)）有利的是包括一或幾個氫化步驟。

腐蝕性化合物（例如像氰化氫、氮化物、腈類、硫化羰、每分子含有一個硫原子的有機化合物像硫醇和硫化物，連同硫氧化物）的氫化有利的是藉由使用一種氫化觸媒在一個氫化反應器中進行。在步驟 a2b) 之後，氰化氫、氮化物、腈類、硫化羰、每分子含有一個硫原子的有機化合物像硫醇和硫化物，連同硫氧化物有利的是至少部分地進行氫化。

合適的觸媒種類有利的是包括第 VIII 族的金屬、第 Ib 族的金屬以及第 VIb 族的金屬。較佳的是基於鈮、基於鎳或基於金的觸媒。更佳的是基於鈮或基於鎳的觸媒。基

於鎳的觸媒係最佳的，其中特別佳的是硫化的鎳觸媒。氫化作用的觸媒可以是負載或不負載的。它們較佳的是負載的。還可以使用如對步驟 a7) 所定義的那些觸媒。

硫化羰，如果仍存在於氫化進料中，有利的是在氫化步驟 a2b) 中至少部分地轉化成硫醇，較佳的是用一基於鈀或鎳的觸媒，更佳的是使用一種硫化的鎳觸媒。

存在於氫化進料中的腈類有利的是也在氫化步驟 a2b) 中至少部分地轉化成胺類，較佳的是用一基於鈀或鎳的觸媒，更佳的是用一種硫化的鎳觸媒。

氰化氫，如果仍存在於氫化進料中，有利的是在氫化步驟 a2b) 中至少部分地被去除，較佳的是用一基於鈀或鎳的觸媒，更佳的是使用一種硫化的鎳觸媒。

步驟 a2b) 有利的是在 25°C 和 100°C 之間的溫度下進行。

第三組步驟 (步驟 a2c)) 有利的是包括一或幾個冷卻步驟。

該冷卻有利的是藉由用一冷卻介質進行直接或間接冷卻而進行。直接冷卻係用來指過程流 (process stream) 與一冷卻介質的物理接觸。用於直接接觸冷卻的合適的冷卻介質的實例係水、甲醇、烴或它們的混合物。合適的冷卻介質的其他實例係烷醇胺、金屬碳酸鹽或重碳酸鹽、無機酸 (像硫酸或硝酸) 的水溶液。合適的介質的其他實例係烷醇胺或金屬碳酸鹽或重碳酸鹽的甲醇溶液。較佳的是，然後該冷卻介質所處的溫度低於該流的溫度。該冷卻較佳

的是藉由用一冷卻介質間接冷卻來進行。該冷卻介質有利的是選自冷卻塔的水，冷水、大氣中的空氣以及從該過程中流出的更冷的氣體。該冷卻介質優先選自冷卻塔的水以及大氣中的空氣。該冷卻流體更佳的是冷卻塔的水。

該氣體有利的是在 50°C 下冷卻，較佳的是在 48°C 下並且更佳的是在 45°C 下，但有利的是不低於 0°C，較佳的是不低於 5°C 並且更佳的是不低於 10°C。可替代地，可以使用一冷凍乾燥步驟來進行乾燥。

可以將該等冷凝物進行或不進行分離。較佳的是將它們分離。

第四組步驟（步驟 a2d））有利的是包括一或幾個吸附步驟。

該吸附有利的是在一合適的固體上的吸附，像活性炭、木炭、分子篩、沸石、矽膠、或氧化鋁。

水的吸附有利的是至少部分地藉由在分子篩、矽膠或氧化鋁上的吸附步驟來實現。

較佳的是，水的去除至少部分地藉由冷卻（步驟 a2c））與吸附（步驟 a2d））的結合來進行。

衍生於硫化羰的硫醇、硫化羰連同硫化物有利的是藉由在一合適材料的床層內進行吸附而至少部分地去除。合適的吸附劑有利的是包括含碳材料，如活性炭並且特別是比表面積在 500 m²/g 和 2500 m²/g 之間的活性炭、分子篩 3、4A 或 13X、沸石；介孔吸附劑，包括活性氧化鋁如比 BET 表面積在 150 m²/g 和 800 m²/g 之間的介孔活性氧化

鋁、矽膠、比 BET 表面積在 $150 \text{ m}^2/\text{g}$ 和 $800 \text{ m}^2/\text{g}$ 之間的介孔矽膠吸附劑、A 型沸石、5A 型沸石、X 型八面沸石、Y 型八面沸石以及 MFI 沸石。較佳的是活性炭、分子篩 3 或 4A 以及或活性氧化鋁。

衍生於腈類的胺類以及殘餘的腈類有利的是藉由用與去除硫醇相同種類的吸附劑進行吸附而至少部分地去除。氮化物類也可以在步驟 a2d) 的過程中至少部分地進行吸附。

氨（如果還未去除）有利的是也藉由用與去除硫醇相同種類的吸附劑進行吸附而至少部分地去除。

二氧化碳，如果沒有在步驟 a2a) 中去除，也可以有利地藉由在一合適的吸附劑上進行吸附而至少部分地去除。合適的吸附劑包括活性銅、礦物粘土、矽膠以及活性氧化鋁。

觸媒中毒化合物的去除（步驟 a3））可以在一組或幾組步驟中進行，每組包括一或幾個步驟。

第一組步驟（步驟 a3a））有利的是包括一或幾個吸附步驟。

該吸附有利的是在一合適的固體上的化學或物理吸附，像活性炭、木炭、分子篩、沸石或氧化鋁（其被活化或未活化）。

較佳的是，觸媒中毒化合物係藉由在氧化鋁上（較佳的是活化的）或在活性炭上的化學或物理吸附而至少部分地去除。

有利的是將至少 1 種、較佳的是至少 2 種吸附劑用於該吸附作用。有利的是將最多 6 種、較佳的是最多 5 種、更佳的是最多 4 種吸附劑用於該吸附作用。最佳的是使用 3 種吸附劑。

該氣體流可以在任何適合的裝置中與該等固體吸附劑接觸。可以提及氣動傳送式移動床以及固定床作為合適的裝置。固定床係較佳的。

該等吸附劑可以安排在混合床中或專用床中。它們可以安排在單一的容器或分離的容器中。該等吸附劑較佳的是安排在專用床中，更佳的是在 3 個專用床中，並且較佳的是在分離的容器中。

每個吸附步驟可以在一或幾個平行的床中實現。每個吸附步驟較佳的是在幾個平行床中實現，更佳的是在至少 2 個分離的床中實現。

再生可以在裝置本身中或在裝置以外實現。再生較佳的是在裝置本身中實現。

第二組步驟（步驟 a3b）有利的是包括一或幾個吸收步驟。

該吸收有利的是一物理吸收，例如用一合適的溶劑，像二甲醚聚乙二醇或甲醇；或是一化學吸收，例如用對於步驟 a2a）所描述的一鹼性水溶液。

步驟 a3）有利的是在 25°C 和 100°C 之間的溫度下進行。

除步驟 a2c）之外，可隨意地藉由用一冷卻介質進行

間接冷卻而進行一冷卻步驟（步驟 a4））。該冷卻介質有利的是選自冷卻塔的水，冷水，烴，像乙烯、乙烷、丙烯、丙烷或其中兩種或多種的混合物，CO₂，氫氟烷製冷劑，大氣中的空氣，以及從該過程中流出的更冷的氣體。該冷卻介質較佳的是選自冷卻塔的水，烴，像乙烯、乙烷、丙烯、丙烷或其中兩種或多種的混合物，或從該過程中流出的更冷的氣體或大氣中的空氣。該冷卻流體更佳的是冷卻塔的水，或烴，像乙烯、乙烷、丙烯、丙烷或其中兩種或多種的混合物，或從該過程中流出的更冷的氣體。

該氣體有利的是在 0°C 下進行冷卻，較佳的是在 -10°C 下並且更佳的是在 -20°C 下，但有利的是不低於 -150°C，較佳的是不低於 -120°C 並且更佳的是不低於 -100°C。

可以將該等冷凝物分離或不分離。較佳的是將它們分離。

可隨意地進行一些可燃氣體的至少一部分的去除（步驟 a5））。

至少部分的氫和 / 或甲烷可以至少部分地去除（步驟 a5a））。該去除係可隨意地在根據本發明之方法的步驟 a）中進行。用於去除至少一部分氫和 / 或甲烷的這種步驟還可以在根據本發明之方法的步驟 b）中（例如在對得自步驟 a）的產物的混合物分離的過程中）進行或對餾分 A 進行。較佳的是，當進行時，至少一部分氫和 / 或甲烷的去除係在根據本發明之方法的步驟 a）（步驟 a5a））的過程中進行。

在步驟 a) 的過程中或對餾分 A 進行的對氫和/或甲烷的合適的分離步驟有利的是薄膜滲透和變壓吸附 (PSA)。
較佳的是 PSA。

至少一部分乙烷、丙烷、和/或含有 4、5 或 6 個碳原子的烴類或更重的 C₆₊可以有利地在幾個步驟中至少部分地去除 (步驟 a5b))。

該去除可隨意地是在根據本發明之方法的步驟 a) 中進行。用於去除至少一部分乙烷、丙烷、和/或含有 4、5 或 6 個碳原子的烴類或更重的 C₆₊的這種步驟還可以在根據本發明之方法的步驟 b) 的過程中進行，例如在對得自步驟 a) 的產物的混合物進行分離的過程中。

在步驟 a) 中對乙烷、丙烷、和/或含有 4、5 或 6 個碳原子的烴類或更重的 C₆₊的合適的分離步驟有利的是冷凝。有利的是將步驟 a5b) 與壓縮步驟 a1) 和/或冷卻步驟 a2c) 和/或 a4) 進行結合。

可隨意地進行一些惰性氣體的至少一部分的去除 (步驟 a6))。

該去除可隨意地是在根據本發明之方法的步驟 a) 中進行。用於去除至少一部分惰性氣體的這種步驟還可以在根據本發明之方法的步驟 b) 中或對餾分 A 進行，例如在對得自步驟 a) 的產物的混合物進行分離的過程中。較佳的是，當進行時，至少一部分惰性氣體的去除係在根據本發明之方法的步驟 a) (步驟 a6)) 的過程中進行。

在步驟 a) 的過程中或對餾分 A 進行的對惰性氣體的

合適的分離步驟有利的是薄膜滲透和變壓吸附（PSA）。較佳的是 PSA。

可隨意地進行一些氧合化合物的至少一部分的去除（步驟 a7））。

至少一部分氧氣可以藉由一化學步驟或一物理步驟而至少部分地去除（步驟 a7a））。

一合適的化學步驟有利的是藉由使用銅的一個還原床或一種硫化的鎳觸媒來進行，較佳的是藉由使用一種硫化的鎳觸媒（步驟 a7a1））。

另一合適的化學步驟有利的是可以進行或不進行催化（較佳的是進行催化）的一個氫化步驟（步驟 a7a2））。

上述氫化步驟可以藉由任何已知的氫化觸媒進行，例如像基於鈀、鉑、銻、鈦、鉍、金、銀、或該等元素的混合物的觸媒，該觸媒沉積於一載體上，例如氧化鋁、矽石、矽石/氧化鋁、碳、碳酸鈣或硫酸鋇，然而還有基於鎳的觸媒以及那些基於鈷-鉍絡合物的觸媒。較佳的是，該氫化步驟係藉由一基於鈀或鉑沉積於氧化鋁或碳上的觸媒、在一基於鎳的觸媒上或在一基於鈷-鉍絡合物的觸媒上進行。在一特別佳的方式中，它藉由一基於鎳的觸媒進行。

該氫化步驟有利的是使用在 LVRG（較佳的是 ROG）中可用的一部分氫。

一合適的物理方法有利的是藉由吸附（步驟 a7a3））來進行，例如藉由 PSA（變壓吸附）；藉由吸收（步驟

a7a4)) ; 或藉由膜過程 (步驟 a7a5)) 。

步驟 a7a2) 係更特別佳的。

步驟 a7a) 有利的是在 25°C 和 100°C 之間的溫度下進行。

至少一部分氮氧化物 (步驟 a7b)) 可以藉由一化學步驟或一物理步驟而至少部分地去除。

一合適的化學步驟有利的是藉由用氨或脛 (較佳的是用脛) 脫除氮氧化物 (denox) 來進行 (步驟 a7b1)) 。

另一合適的化學步驟有利的是可以進行或不進行催化 (較佳的是進行催化) 的一個氫化步驟 (步驟 a7b2)) 。合適的觸媒有利的是基於鈮或鎳的觸媒，更佳的是硫化的鎳觸媒。

該氫化步驟可以藉由與對於氧的氫化所定義的那些相同的觸媒 (有相同的較佳的方式) 來進行。該氫化步驟有利的是使用在 LVRG (較佳的是 ROG) 中可用的一部分氫。

氫化作用比脫除氮氧化物更佳。

一合適的物理方法有利的是藉由吸附 (步驟 a7b3)) 來進行，例如藉由 PSA (變壓吸附) ; 藉由吸收 (a7b4)) ; 或藉由膜過程 (a7b5)) 。合適的吸附劑包括活性銅、礦物粘土、矽膠以及活性氧化鋁。

步驟 a7b2) 和 a7b3) 係更特別佳的。

步驟 a7b) 有利的是在 25°C 和 100°C 之間的溫度下進行。

可隨意地進行一些反應性化合物的至少一部分的去除（步驟 a8））。

反應性化合物的去除（步驟 a8））可以在一組或幾組步驟中進行，每組包括一或幾個步驟。

第一組步驟（步驟 a8a））有利的是包括一或幾個氫化步驟。

乙炔的部分氫化有利的是藉由使用一種氫化觸媒在一個乙炔轉化器中進行。在步驟 a8a）之後，乙炔有利的是至少部分地進行氫化。合適的觸媒種類有利的是包括第 VIII 族的金屬、第 Ib 族的金屬以及第 VIb 族的金屬。較佳的是基於鈀、基於鎳或基於金的觸媒。更佳的是基於鈀或基於鎳的觸媒。基於鎳的觸媒係最佳的，其中特別佳的是硫化的鎳觸媒。氫化作用的觸媒可以是負載或不負載的。它們較佳的是負載的。換言之，可以使用如對於步驟 a2b）所定義的那些觸媒。

存在於氫化進料中的含氮的有機化合物有利的是在氫化步驟 a8a）中至少部分地被去除，較佳的是用一基於鈀或鎳的觸媒，更佳的是使用一種硫化的鎳觸媒。

含有多於一個硫原子的有機化合物像二硫化物可以在步驟 a8a）中部分地進行氫化。

存在於氫化進料中的更高的炔屬化合物，包括甲基乙炔、丙二烯和丁二烯，有利的是在步驟 a8a）中至少部分地被氫化，較佳的是用一基於鈀或鎳的觸媒，更佳的是使用一種硫化的鎳觸媒。

步驟 a8a) 有利的是在 25°C 和 100°C 之間的溫度下進行。

第二組步驟 (步驟 a8b)) 有利的是包括一或幾個吸附步驟。

該吸附有利的是在化學上特定的吸附劑上進行以至少部分地去除其他不希望的組分。

含多於一個硫原子的有機化合物像二硫化物有利的是藉由在一合適材料的床層內進行吸附而至少部分地去除。合適的吸附劑有利的是包括含碳材料，如活性炭並且特別是比表面積在 500 m²/g 和 2500 m²/g 之間的活性炭、分子篩 3、4A 或 13X、沸石；介孔吸附劑，包括活性氧化鋁，如比 BET 表面積在 150 m²/g 和 800 m²/g 之間的介孔活性氧化鋁、矽膠、比 BET 表面積在 150 m²/g 和 800 m²/g 之間的介孔矽膠吸附劑、A 型沸石、5A 型沸石、X 型八面沸石、Y 型八面沸石以及 MFI 沸石。較佳的是活性炭、分子篩 3 或 4A 以及或活性氧化鋁。

膦類、甲醇以及含氮的無機化合物也可以在步驟 a8b) 的過程中至少部分地進行吸附。

有利的是將至少 1 種、較佳的是至少 2 種吸附劑用於該吸附步驟 a8b))。有利的是將最多 6 種、較佳的是最多 5 種、更佳的是最多 4 種吸附劑用於該吸附步驟 a8b))。最佳的是使用 3 種吸附劑。若能實現的話，步驟 a8b) 與步驟 a3) 結合與否均可。

該氣體流可以在任何適合的裝置中與該等固體吸附劑

接觸。可以提及氣動傳送式移動床以及固定床作為合適的裝置。固定床係較佳的。

該等吸附劑可以安排在混合床中或專用床中。它們可以安排在單一的容器或分離的容器中。該等吸附劑較佳的是安排在專用床中，更佳的是在 3 個專用床中，並且較佳的是在分離的容器中。

每個吸附步驟可以在一或幾個平行的床中實現。每個吸附步驟較佳的是在幾個平行床中實現，更佳的是在至少 2 個分離的床中實現。

再生可以在裝置本身中或在裝置以外實現。再生較佳的是在裝置本身中實現。

步驟 a8b) 有利的是在 25°C 和 100°C 之間的溫度下進行。

第三組步驟 (步驟 a8c)) 有利的是包括一或幾個吸收步驟。

該吸收有利的是用一合適的溶劑進行，例如，用二甲醚聚乙二醇，以便至少部分地去除 (除其他之外) 每分子含有多於一個硫原子的有機化合物，像二硫化物。

二乙醇胺和甲醇可以有利地在步驟 a8c) 中至少部分地去除。

之前所提到的不同步驟無需以它們所列舉的順序進行。它們可以按任何其他順序實現。

然而步驟 a4) 有利的是處理步驟中的最後一步。

所有的或其中一些氫化步驟 a2b) 、 a7a2) 、 a7b2)

和 a8a) 可以有利地進行結合。所有的或其中一些吸附步驟 a3a) 、 a7a3) 、 a7b3) 和 a8b) 可以有利地進行結合。所有的或其中一些吸收步驟 a2a) 、 a3b) 、 a7a4) 、 a7b4) 和 a8c) 可以有利地進行結合。

發生處理步驟 a2) 和 a3) 所根據的一較佳的順序為：

1. 步驟 a3a) ，
2. 步驟 a3b) ，
3. 步驟 a2b) ，
4. 步驟 a2a) ，
5. 步驟 a2c) ， 以及
6. 步驟 a2d) 。

當可隨意的壓縮步驟 a1) 發生時，步驟 a3a) 、 a3b) 、 a2b) 和 a2c) 較佳的是在最後一壓縮階段插入。當可隨意的一或多個除塵步驟 a1bis) 發生時，它較佳的是在步驟 a2d) 之後。

當可隨意的冷卻步驟 a4) 發生時，它較佳的是最後一步。

當步驟 a5a) 發生時，它有利的是插入到冷卻步驟 a2c) 中。

當步驟 a5b) 發生時，它有利的是在位於冷卻步驟 a2c) 和 / 或步驟 a4) 的幾個步驟中進行。

當步驟 a6) 發生時，它有利的是插入到冷卻步驟 a2c) 中。

當步驟 a5a) 和步驟 a6) 發生時，它們有利的是進行結合。

當步驟 a7a2) 發生時，它有利的是與步驟 a2b) 結合。

當步驟 a7b2) 發生時，它有利的是與步驟 a2b) 結合。

當步驟 a7b3) 發生時，它有利的是與步驟 a3a) 結合。

當步驟 a8a)、a8b) 和 a8c) 發生時，它們有利的是分別與步驟 a2b)、a3a) 和 a3b) 結合。

發生該等處理步驟所根據的一更佳的順序為：

1. 步驟 a1) 的一或多個第一階段，其中以下步驟在最後的或唯一的壓縮階段之前插入，
2. 步驟 a3a) 與步驟 a8b) 以及步驟 a7b3) 相結合，
3. 步驟 a3b) 與步驟 a8c) 相結合，
4. 步驟 a2b) 與步驟 a7a2)、步驟 a8a) 以及步驟 a7b2) 相結合，
5. 步驟 a2a)，
6. 步驟 a1) 最後的壓縮階段，
7. 步驟 a2c) 與步驟 a5b) 的一部分相結合，
8. 步驟 a2d)，
9. 一或多個步驟 a1bis)，以及
10. 步驟 a4) 與步驟 a5b) 的一部分相結合。

發生該等處理步驟所根據的一最佳順序為：

1. 步驟 a1) 的一或多個第一階段，其中以下步驟在最後的或唯一的壓縮階段之前插入，
2. 步驟 a3a) 與步驟 a8b) 和步驟 a7b3) 相結合，
3. 步驟 a3b) 與步驟 a8c) 相結合，
4. 步驟 a2b) 與步驟 a7a2)、步驟 a8a) 以及步驟 a7b2) 相結合，
5. 步驟 a2a)，
6. 步驟 a1) 最後的壓縮階段，
7. 步驟 a2c) 與步驟 a5a)、步驟 a6)、以及步驟 a5b) 的一部分相結合，
8. 步驟 a2d)，
9. 一或多個步驟 a1bis)，以及
10. 步驟 a4) 與步驟 a5b) 的一部分相結合。

有利的是，在根據本發明之方法中，得自步驟 a) 的包含乙烯和其他組分的產物的混合物包含氫氣、甲烷、乙烷、乙烯、丙烷、含有 4、5 或 6 個碳原子的烴類以及更重的 C₆+、惰性氣體、氧合的化合物、反應性化合物以及大大減少量的腐蝕性化合物和觸媒中毒化合物。

可隨意地，惰性氣體的含量與它們的引入含量相比至少部分地被減少。

可隨意地，一些反應性化合物的含量與它們的引入含量相比至少部分地被減少。較佳的是，一些反應性化合物的含量與它們的引入含量相比至少部分地被減少。

可隨意地，可燃氣體（除乙烯之外）的含量與它們的

引入含量相比至少部分地被減少。可隨意地，正常沸點比乙烯的正常沸點高的一些可燃氣體的含量與它們的引入含量相比至少部分地被減少。有利的是，正常沸點比乙烯的正常沸點低的一些可燃氣體的含量與它們的引入含量相比至少部分地被減少。更佳的是，正常沸點比乙烯的正常沸點低的一些可燃氣體的含量以及正常沸點比乙烯的正常沸點高的一些可燃氣體的含量與它們的引入含量相比至少部分地被減少。

下文中給出的對於得自步驟 a) 的含有乙烯和其他組分的產物的混合物的組成係以乾氣體為基礎（不包括水）進行表達的。

得自步驟 a) 的含有乙烯和其他組分的產物的混合物有利的是包括按體積計至少 10%、較佳的是至少 15%、更佳的是至少 20% 的乙烯。它有利地是包括按體積計最多 60%，較佳的是最多 55%、更佳的是最多 50% 的乙烯。

得自步驟 a) 的含有乙烯和其他組分的產物的混合物有利的是其特徵為至少 30 MJ/kg、較佳的是至少 33 MJ/kg、更佳的是至少 35 MJ/kg、並且最佳的是至少 37 MJ/kg 乾氣的一更低的熱值。得自步驟 a) 的含有乙烯和其他組分的產物的混合物有利的是其特徵為最多 75 MJ/kg、較佳的是最多 70 MJ/kg、更佳的是最多 65 MJ/kg、並且最佳的是最多 60 MJ/kg 乾氣的一更低的熱值。

包括於得自步驟 a) 的含有乙烯和其他組分的產物的混合物中的水的分壓有利的是低於 55 mm、較佳的是低於

25 mm、更佳的是低於 15 mm 並且最佳的是低於 10 mm 汞柱。

得自步驟 a) 的含有乙烯和其他組分的產物的混合物包括以下組分中的每一種的量有利的是進料至步驟 a) 和/或在步驟 a) 中形成的 LVRG (較佳的是 ROG) 中相同成分的量的最多 5%、較佳的是最多 2% 並且較佳的是最多 1%，該等成分即：二氧化碳、硫化氫、硫化羰、每分子含一硫原子的有機化合物像硫醇以及硫化物、硫氧化物、氮、氮化物、腈類、氯化氫、氰化氫、汞、砷 (像砷類)、鈾、溴、氟、矽、鋁、以及金屬羰基化合物。

在以上定義的步驟 a) 之後，根據步驟 b)，將含有乙烯和其他組分的產物的混合物在一分離步驟中分成含有幾乎全部乙烯的一餾分 (餾分 A)，隨意地一單獨的乙烷餾分，以及一重餾分 (餾分 C)。

較佳的是，根據步驟 b)，將含有乙烯和其他組分的產物的混合物分離成餾分 A、以及餾分 C。

表述“一分離步驟”應理解為是指，為了本發明的目的，考慮一個並且僅一個分離步驟。

在表述“含有乙烯和其他組分的產物的混合物在一分離步驟中被分離”中的術語“被分離”或“分離”應理解為是指，為了本發明的目的，含有乙烯和其他成分的產物的混合物藉由一單獨的分隔 (分離) 步驟分成兩種或多種子混合物，其方式為：至少一種子混合物的特徵為，在指明的壓力範圍下的一組成，該組成在由含有乙烯和其他成

分的產物的混合物在泡點時的組成以及由含有乙烯和其他成分的產物的混合物在露點時的組成所限定的範圍之外。

表述“分離步驟”是旨在表示可以被認為具有一種單一功能的潛在地為多步驟方法的任何一部分。該分離步驟可以在一或幾個相互連接的裝置中進行。

為了本發明的目的，表述“泡點”應理解為是指以下的點，即在恒定壓力下從一起始溫度將含有乙烯和其他成分的產物的混合物進行加熱的過程中、在該混合物處於液體狀態時、形成第一個蒸汽泡的點；泡點處的組成係該第一蒸汽泡的組成。

為了本發明的目的，表述“露點”應理解為是指以下的點，即在恒定壓力下從一個起始溫度將含有乙烯和其他成分的產物的混合物進行冷卻的過程中、在該混合物處於蒸汽狀態時，形成第一個液體泡的點，露點處的組成是該第一液體泡的組成。

該分離步驟有利的是包括一分離操作。

分離操作的實例係蒸餾、提取蒸餾、液-液提取、滲透蒸發、氣體滲透、吸附、變壓吸附（PSA）、吸收、色譜法、反滲透、以及分子過濾。蒸餾、氣體滲透、滲透蒸發、以及 PSA 係較佳的。更佳的是蒸餾。

因此，分離步驟更佳的是包括在一主柱中（稱為柱 C）將得自步驟 a）的產物的混合物進行分離成為兩種不同的餾分，即在柱 C 的頂部離開的餾分 A 以及在柱 C 的底部離開的餾分 C。

在將其引進柱 C 之前，可以使來自步驟 a) 的產物的混合物經受一熱調節步驟。表述熱調節步驟應理解為是指優化能量的使用的一系列熱交換，例如在一套交換器內對該產物的混合物進行逐級冷卻，首先用冷卻水冷卻，然後用冰冷的水，並且然後用漸冷的流體加上交叉交換器回收所產生的流的顯熱。

所述產物的混合物可以作為一單獨的餾分或者作為幾個細分餾分在步驟 b) 的過程中引入柱 C。它較佳的是作為幾個細分餾分引入。

主柱 C 有利地是包含一提餾段和/或一精餾段的柱。如果兩種段都存在，該精餾段較佳的是位於該提餾段之上。

柱 C 有利的是選自包含上述這兩個段的蒸餾柱以及僅包括這兩種段之一的柱。較佳的是柱 C 係一蒸餾柱。

因此步驟 b) 較佳的是一蒸餾步驟。

柱 C 有利的是配有相關的輔助設備，例如像至少一個再沸器以及至少一個冷凝器。允許中間撤出的裝置以及一中間熱交換可以加至主柱中。

含有幾乎全部乙烯的餾分 A 有利的是從柱 C 的頂部離開，而富含最不易揮發的化合物的餾分 C 有利的是從柱 C 的底部離開。

上述步驟 b) 有利地是在至少 8 巴，較佳的是至少 10 巴，更佳的是至少 12 巴，最佳的是至少 20 巴並且非常最佳的是至少 27 巴的壓力下進行。步驟 b) 有利的是在最多

50 巴，較佳的是最多 45 巴並且在一特別佳的方式中最多 40 巴的壓力下進行。

步驟 b) 進行的溫度在柱 C1 頂端有利地為至少 -140°C ，較佳的是至少 -120°C ，更佳的是至少 -110°C ，最佳的是至少 -100°C 。在柱 C1 頂部有利地為最多 -20°C ，較佳的是最多 -30°C ，更佳的是最多 -50°C 、最佳的是最多 -65°C 並且非常最佳的是最多 -80°C 。

步驟 b) 進行時的溫度在柱 C1 的底部有利的為至少 0°C ，較佳的是至少 10°C ，更佳的是至少 20°C 。在柱 C1 的底部有利地為最多 100°C ，較佳的是最多 80°C ，更佳的是最多 70°C ，最佳的是最多 60°C 。

步驟 b) 進行時的溫度有利的是選擇為使得在步驟 b) 之後獲得含有幾乎全部乙烯的一餾分 (餾分 A)。

特別佳的壓力範圍係 20 巴 - 50 巴，其中較佳的是 27 巴 - 38 巴。

在柱 C1 的頂部的特別佳的溫度範圍係 -110°C 到 -50°C ，其中較佳的是 -100°C 到 -80°C 。

在柱 C1 的底部的特別佳的溫度範圍係 0°C 到 100°C ，其中較佳的是 20°C 到 -60°C 。

在柱頂部的餾分 A 有利的是部分地被冷凝以供應給回流；冷卻源較佳的是藉由一外部低溫冷卻循環、藉由部分冷凝物質的壓力釋放的一內部低溫循環、或其混合體來提供，較佳的是藉由其混合體來提供。可隨意地使用藉由氣體產物的渦輪膨脹進行的能量回收。

短語“含有幾乎全部乙烯的一餾分”應理解為是指，為了本發明的目的，在步驟 b) 之後獲得了一個並且僅有一個含有幾乎全部乙烯的餾分。

短語“含有幾乎全部乙烯的餾分”應理解為是指，為了本發明的目的，該餾分包含了經受步驟 b) 的產物的混合物中所包含的乙烯的至少 90% 的量。

較佳的是，餾分 A 包含了經受步驟 b) 的產物的混合物中所包含的乙烯的至少 95% 並且更佳的是至少 98% 的量。

短語“一重餾分”應理解為是指，為了本發明的目的，在步驟 b) 之後獲得了一個並且僅有一個重餾分。

以下所定義的表徵餾分 A 和餾分 C 的量係該等餾分離開步驟 b) 的那些量。

餾分 A 有利的是富含比乙烯輕的化合物。該等化合物總體上是甲烷、氮氣、氧氣、氫氣和一氧化碳。有利地，餾分 A 包含至少 80%，較佳的是至少 90% 並且在一特別佳的方式中至少 95% 的比乙烯輕的化合物，其包含在經受了步驟 b) 的產物的混合物中。

餾分 A 有利的是其特徵在於惰性氣體的體積含量低於 30%，較佳的是低於 25%，並且更佳的是低於 20%。

餾分 A 有利的是其特徵為比使氣態混合物可燃所需的水平更低的氧化合物的總量，較佳的是低於 15% 的一體積含量、較佳的是低於 12% 並且更佳的是低於 10%。

餾分 A 有利的是其特徵在於氧氣的體積含量低於 9%

，較佳的是低於 8%，並且更佳的是低於 7%。

餾分 A 有利的是其特徵在於氮氧化物的體積含量低於 0.00025%，較佳的是低於 0.0002%，並且更佳的是低於 0.00015%。

餾分 A 有利的是其特徵在於腐蝕性化合物的體積含量低於 0.2%，較佳的是低於 0.1%，並且更佳的是低於 0.08%。

餾分 A 有利的是其特徵在於硫化氫的體積含量低於 0.005%，較佳的是低於 0.001%，並且更佳的是低於 0.0005%。

餾分 A 有利的是其特徵在於反應性化合物的體積含量低於 2%，較佳的是低於 1%，並且更佳的是低於 0.8%。

餾分 A 有利的是其特徵在於除一氧化碳之外的反應性化合物的體積含量低於 0.02%，較佳的是低於 0.01%，並且更佳的是低於 0.005%。

餾分 A 有利的是其特徵在於乙炔的體積含量低於 0.2%，較佳的是低於 0.1%，更佳的是低於 0.05%並且最佳的是低於 0.02%。

餾分 A 的特徵在於，相對於餾分 A 的總體積，包含至少 3 個碳原子的化合物的含量有利的是小於或等於按體積計 0.1%，較佳的是小於或等於 0.05%並且在一特別佳的方式中小於或等於 0.01%。

餾分 A 有利的是其特徵在於觸媒中毒化合物的體積含量低於 0.001%，較佳的是低於 0.0005%，並且更佳的是低

於 0.0002%。

餾分 C 有利的是包含包括至少 3 個碳原子的化合物。有利的是，包括至少 3 個碳原子的該等化合物來自於得自步驟 a) 的含有乙烯以及其他組分的產物的混合物或者由在步驟 b) 的過程中的副反應產生。在包含至少 3 個碳原子的該等化合物之中，可以提及丙烷、丙烯、丁烷以及它們的不飽和衍生物連同所有飽和或不飽和的更重的化合物。

餾分 C 有利的是包含至少 95%，較佳的是至少 98% 並且特別佳的是至少 99% 的包含至少 3 個碳原子的化合物，該化合物包含在經受步驟 b) 的產物的混合物中。

餾分 C 有利的是包含相對於餾分 C 的總重量按重量計最多 1%，較佳的是最多 0.8% 並且特別佳的是最多 0.5% 的乙烯。

餾分 C 有利的是富含比乙烯重的組分。較佳的是，餾分 C 作為燃料燒掉或者進行化學增值 (valorised)。更佳的是，餾分 C 進行化學增值。

在 LVRG (較佳的是 ROG) 非常富含乙烷的情況下，有益的是分離乙烷以使其增值。在一些情形中，根據本發明之方法可以適配為使乙烷直接到餾分 A、到餾分 C 或作為一單獨的餾分進行分離。

在乙烷直接到餾分 C 的情況下，可以藉由使用另外一個蒸餾柱藉由分離將乙烷從存在於餾分 C 中的更重的烴類中分離出。還可以藉由將乙烷從用來將餾分 C 從餾分 A 中

分離出（在底部撤出）的蒸餾柱的側面撤出而將其回收，或在分離餾分 C 時藉由使用間壁蒸餾柱代替常規蒸餾柱來回收。

在乙烷係直接到直接進行氯化的餾分的情況下，乙烷可以從氯化作用的氣態流出物中回收，較佳的是藉由氣體滲透、滲透蒸發或變壓吸附的一中間步驟。

在乙烷作為一單獨的餾分進行分離的情況下，它可以在步驟 b) 中從其他餾分中分級分離出。

在回收之後，乙烷可以作為燃料燒掉或進行化學增值。乙烷較佳的是進行化學增值。因此，乙烷更佳的是如專利申請 WO 2008/000705、WO 2008/000702 以及 WO 2008/000693 中所描述，經受一個氧化脫氫作用（ODH）以便產生隨後經受氧氯化反應的乙烯。

在以上定義的步驟 b) 之後，根據步驟 c)，將餾分 A 送去生產至少一種乙烯衍生物化合物。

在步驟 c) 之前，可隨意地使餾分 A 經受乙炔氫化步驟，可隨意地跟隨有一乾燥步驟，特別是當直接到 DCE 以及可隨意的由其衍生的任何化合物的生產時。較佳的是，使直接到 DCE 以及可隨意的由其衍生的任何化合物的生產的餾分 A 經受乙炔氫化作用。更佳的是，使藉由直接氯化直接到 DCE 的生產的餾分 A 經受乙炔氫化步驟，隨後是一乾燥步驟。更佳的是，使藉由氧氯化直接到 DCE 的生產的餾分 A 經受乙炔氫化作用而不進行一乾燥步驟。

乙炔的氫化有利的是按照之前對於步驟 a8a) 所描述

的而進行。

有利的是，在對餾分 A 進行這種乙炔氫化的情況下，處理後的餾分 A 有利地是其特徵在於乙炔的體積含量低於 0.01%，較佳的是低於 0.005%，更佳的是低於 0.002% 並且最佳的是低於 0.001%。

【實施方式】

根據依照本發明之方法的一第一實施方式，餾分 A 有利的是以一個部分被送去生產一種乙烯衍生物化合物。

根據該第一實施方式，該方法有利的是使在步驟 a) 和 b) 之後，c) 將餾分 A 以一個部分送去生產一種乙烯衍生物化合物，較佳的是送去生產 DCE 以及可隨意地生產由其衍生的任何化合物，可隨意地是在經受了乙炔氫化作用之後。

根據第一實施方式的一第一變體，該方法有利的是使在步驟 a) 和步驟 b) 之後，

c) 將餾分 A 的一個部分送去在一個氯化反應器中生產 DCE，可隨意地在經受了乙炔氫化作用之後，在該氯化反應器中存在於餾分 A 中的大部分乙烯藉由與分子氯的反應被轉化為 DCE；

d) 將得到的 DCE 從得自氯化和氧氯化反應器的產物流中分離；

e) 使分離出的 DCE 經受一 DCE 裂解步驟，從而產生 VC 以及氯化氫；並且

f) 將得到的 VC 以及氯化氫從得自 DCE 裂解步驟的產物流中分離出。

該氯化反應（通常稱為直接氯化作用）有利的是在含有一溶解的觸媒例如 FeCl_3 或者其他路易士酸的一液相（較佳的是主要為 DCE）中進行。有可能有利地將這種觸媒與助觸媒如鹼金屬氯化物進行組合。已經得到良好結果的一配對係 FeCl_3 與 LiCl 的絡合物（四氯高鐵酸鋰-如專利申請 NL 6901398 中所描述）。

所使用的 FeCl_3 的量有利的是每 kg 液體母料大約 1 g 至 30 g 的 FeCl_3 。 FeCl_3 與 LiCl 的莫爾比有利地為 0.5 至 2 的級別。

此外，該氯化反應較佳的是在一種氯化的有機液體介質中進行。更佳的是，這種氯化的有機液體介質，也稱作液體母料，主要由 DCE 構成。

根據本發明的氯化反應有利的是在 30°C 和 150°C 之間的溫度下進行。不管壓力如何，在低於沸點（在過冷卻條件下的氯化過程）和在沸點本身（在沸點時的氯化過程）的溫度都已經得到了良好的結果。

當根據本發明的氯化過程係一過冷卻條件下的氯化過程時，藉由在以下溫度下以及以下氣相中的壓力下操作得到了良好的結果，該溫度有利的是高於或者等於 50°C 並且較佳的是高於或者等於 60°C ，但是有利的是低於或者等於 80°C 並且較佳的是低於或者等於 70°C ，以及該壓力有利的是高於或者等於 1 巴絕對值並且較佳的是高於或者等於

1.1 巴絕對值，但是有利的是低於或者等於 20 巴絕對值，較佳的是低於或者等於 10 巴絕對值並且特別佳的是低於或者等於 6 巴絕對值。

在沸點下氮化的方法可以較佳地有效地回收該反應熱。在這種情況下，該反應有利的是在高於或者等於 60°C 的溫度下發生，較佳的是高於或者等於 70°C 並且特別佳的是高於或者等於 85°C，但是有利的是低於或者等於 150°C 並且較佳的是低於或者等於 135°C，並且在該氣相中的壓力有利的是高於或者等於 0.2 巴絕對值，較佳的是高於或者等於 0.5 巴絕對值，特別佳的是高於或者等於 1.1 巴絕對值並且更特別佳的是高於或者等於 1.3 巴絕對值，但是有利的是低於或者等於 10 巴絕對值並且較佳的是低於或者等於 6 巴絕對值。

該氮化過程也可以是一在沸點下氮化的混合回路冷卻（hybrid loop-cooled）過程。表述“在沸點下氮化的混合回路冷卻過程”應理解為是指一過程，其中例如藉由浸入在該反應介質內的一交換器或者藉由在一交換器內循環的一回路對該反應介質進行冷卻，同時在氣相中產生至少為所形成的量的 DCE。有利地，調節該反應溫度和壓力來使所產生的 DCE 離開氣相並且藉由交換表面積除去來自該反應介質的剩餘熱量。

可以用任何已知的設備將進行氮化的餾分以及還有分子氮（本身純淨或稀釋的）一起或單獨地引入該反應介質。單獨引入進行氮化作用的餾分可能是有利的，以便增加

其分壓並且促進其溶解，這通常構成該方法的一限制步驟。

分子氯以足夠的量加入來轉化大部分乙烯，並且不要求添加過量的未轉化的氯。所用的氯/乙烯的比例較佳的是在 1.2 mol/mol 和 0.8 mol/mol 之間，並且特別佳的是在 1.05 mol/mol 和 0.95 mol/mol 之間。

所獲得的氯化產物主要含有 DCE 以及還有少量副產物，例如 1,1,2-三氯乙烷或少量的乙烷或甲烷氯化產物。

從得自該氯化反應器的產物流中分離所獲得的 DCE 係根據已知的方式進行並且一般來說使之有可能利用該氯化反應的熱。然後，它較佳的是藉由冷凝作用和氣/液分離來進行。

然後有利地是使未轉化的產物（甲烷、乙烷、一氧化碳、氮氣、氧氣和氫氣）經受比分離起始於該最初混合物的純乙烯所必需的更容易的一分離。

氫氣特別是從未轉化的產物中提取出來並且進行增值例如用於在過氧化氫的生產中工作溶液的氯化或者用於過氧化氫的直接合成。

DCE 的裂解步驟可以進行的條件係本領域技術人員已知的。DCE 裂解可以在第三化合物存在或不存在時進行，在該等第三化合物中可以提及的有觸媒；DCE 裂解在這種情況下係一催化性 DCE 裂解。然而 DCE 裂解較佳的是在第三化合物的存在下並且僅在熱的作用下進行；DCE 裂解在這種情況下經常稱為熱解。

該熱解有利的是在一管式爐內藉由一在氣相內的反應而獲得。通常的熱解溫度係在 400°C 和 600°C 之間並且較佳的是 480°C 和 540°C 之間的範圍。停留時間有利的是在 1 秒和 60 秒之間，較佳的是從 5 秒至 25 秒的範圍。爲了限制副產物的形成以及爐管道的沾汙，該 DCE 的轉化率有利地是限制在 45% 至 75%。

分離從得自熱解的產物流中所獲得的 VC 和氯化氫係根據已知的方式使用任何已知的裝置進行的，以便收集純化的 VC 和氯化氫。純化之後，有利地是將未轉化的 DCE 送去至該熱解爐。

根據第一實施方式的第一變體，VC 較佳的是之後進行聚合以產生 PVC。

PVC 的生產可以是一本體、溶液或水性分散系聚合法，它較佳的是一水性分散系聚合法。

表述水性分散系聚合應理解爲是指在水性懸浮液中的自由基聚合以及在水性乳液中的自由基聚合以及在水性微懸浮液中的聚合。

表述水性分散系中的自由基聚合應理解爲是指分散劑以及油可溶的自由基引發劑的存在下在水性介質中進行的任何自由基聚合過程。

表述水性乳液中的自由基聚合應理解爲是指乳化劑以及水可溶的自由基引發劑的存在下在水性介質中進行的任何自由基聚合過程。

表述水性微懸浮聚合（也稱爲在均勻化的水性分散體

中的聚合)應理解為是指任何自由基聚合過程，其中使用了油溶性引發劑，並且由於強有力的機械攪拌以及在乳化劑的存在下製備了單體小滴的乳液。

分離後，氯化氫可以用於任何目的。例如，它可以被送去合成一些化合物，像氯化鈣；一種或多種一或多氯代的醇，在這些之中有藉由與 1,2-丙二醇、1,3-丙二醇、或 1,2,3-丙三醇（甘油或丙三醇，導致環氧氯丙烷的合成）進行反應而得的一種或多種一或多氯代的丙醇；一種或多種一或多氯代的烷烴，在這些之中有藉由與甲醇反應而得的一或多氯代的甲烷；水性鹽酸；三氯化鐵；氯化鋁；氯矽烷；氯化鈦；氯化鋅；其他無機氯化物像氯化銨，並且還送去至例如芳香族化合物的氧氯化過程、炔烴的（例如乙炔進行氫氯化反應生成 VC）或烯烴的氫氯化反應、或者被氧化成分子氯。

在根據本發明之方法中，在根據第一實施方式的第一變體中步驟 f) 的分離過程之後，g) 氯化氫較佳的是經受氧化作用成爲分子氯，分子氯隨後更佳的是再循環至氯化反應器。

因此，一特別佳的方法係使得，在步驟 a) 和步驟 b) 之後，

c) 將餾分 A 的以一個部分送去在一個氯化反應器中生產 DCE，可隨意地在經受了乙炔氫化作用之後，該氯化反應器中存在於餾分 A 中的大部分乙烯藉由與分子氯的反應被轉化爲 DCE；

- d) 將得到的 DCE 從得自氯化反應器的產物流中分離；
- e) 使分離出的 DCE 經受一 DCE 裂解步驟，從而產生 VC 以及氯化氫；
- f) 將得到的 VC 以及氯化氫從得自 DCE 裂解步驟的產物流中分離出；並且
- g) 使氯化氫經受氧化作用成爲分子氯，分子氯隨後被再循環至該氯化反應器。

分離後的氯化氫被氧化成分子氯可以根據任何已知的方法進行。

在該等已知的方法中，可以提及鹽酸的電解、由氧氣對氯化氫進行催化氧化的過程，像 KEL 氯法，稱爲 Kellogg（使用濃硫酸以及亞硝醯基硫酸作爲觸媒），Shell-Deacon 法（使用氯化銅（II）與其他金屬氯化物的混合物在矽酸鹽載體上作爲觸媒）以及改良的迪肯（Deacon）法像 Mitsui-Toatsu（MT-氯）法（使用氧化鉻（III）在矽酸鹽載體上作爲觸媒）以及用硝酸對氯化氫進行氧化。

對於根據本發明之方法，用氧氣對氯化氫進行催化氧化係較佳的。該氧化過程有利的是用含有氧氣的氣體進行。

如可以使用含有氧氣、分子氧或空氣的氣體。氧氣可以藉由通常的工業方法來生產，如空氣變壓法或空氣深冷分離。

雖然氧化一莫爾的氯化氫所必需的氧氣的理論莫爾量

係 0.25 莫爾，較佳的是以超過理論量的量使用氧氣，並且更佳的是，每一莫爾的氯化氫使用 0.25 莫爾至 2 莫爾的氧氣。

根據本發明在氧化反應中使用的觸媒可以是藉由氯化氫的氧化而生產氯時所使用的任何已知的觸媒。

觸媒的實例係如在迪肯法中的基於銅的觸媒、氧化鉻、氧化鈮或氧化鈮與氧化鈦的混合物。迪肯觸媒有利的是包括氯化銅、氯化鉀以及不同種類的化合物作為第三組分。

觸媒的形狀可以是常規使用的任何形狀，如球形顆粒、圓柱形小粒、擠出形式、環形、蜂窩形、或藉由對模制的材料進行研磨並且隨後進行篩選而得的具有合適尺寸的粒料。觸媒的尺寸較佳的是 10 mm 或更小。儘管觸媒的尺寸的下限可以不受限制，觸媒的尺寸有利的是至少 0.1 mm。在此，觸媒的尺寸係指在球形顆粒的情況下為球的直徑，在圓柱形小粒的情況下為截面的直徑，或者在其他形式的情況下為截面的最大尺寸。

有益的是可以將含有氧氣的氣體分成幾部分並且將其引入至少兩個反應區域。

氧化反應有利的是在至少兩個反應區域中進行，它們各自包括一觸媒填充的層，較佳的是以串聯方式安排。

反應壓力有利的是從 0.1 MPa 至 5 MPa。反應溫度有利的是從 200°C 至 650°C，更佳的是從 200°C 到 500°C。

反應器有利的是管狀反應器，其內徑較佳的是從 10

mm 到 50 mm，更佳的是從 10 mm 到 40 mm。

分子氯更佳的是再循環至氯化反應器。該再循環可以根據任何已知的方法進行。分子氯有利的是首先進行乾燥並且然後放置在對進入氯化作用而言所要求的壓力下。乾燥有利的是藉由壓縮在出口處進行冷凝或藉由使用具有硫酸或與氯相容的吸收劑的柱來進行的，較佳的是用具有硫酸的柱。

根據該第一實施方式的一第二變體，該方法較佳的是使得在步驟 a) 和步驟 b) 之後，

- c) 將餾分 A 以一個部分送去在一個氯化反應器中生產 DCE，可隨意地在經受了乙炔氯化作用之後，在該氯化反應器中存在於餾分 A 中的最多 90% 的乙烯藉由與分子氯的反應被轉化為 DCE；
- d) 將在該氯化反應器中形成的 DCE 可隨意地從得自該氯化反應器的產物流中分離；
- e) 得自該氯化反應器的產物流（從該產物流中已經可隨意地提取了 DCE）被送去至一個氧氯化反應器，其中大部分的餘量乙烯被轉化成 DCE，可隨意地是在使後者經受一吸收/解吸步驟 e'）之後，在此過程中將在該氯化反應器中形成的 DCE 可隨意地進行，如果先前未被提取；並且
- f) 將在該氧氯化反應器內形成的 DCE 從來自該氧氯化反應器的產物流中分離並且可隨意地加入在該氯化反應器內形成的 DCE 中。

根據該第一實施方式的第二變體，DCE 有利的是進一步經受一 DCE 裂解步驟以產生 VC，並且較佳的是隨後使 VC 聚合以產生 PVC。

除以下詳述的氯的流量之外，在第一實施方式的第二變體的具體情況下，有關氯化反應的細節參照第一實施方式的第一變體。

氯的流量有利的是使至少 10%、較佳的是至少 20% 並且特別佳的是至少 30% 的乙烯轉化成 DCE。該氯的流量有利地是使最多 90%，較佳的是最多 80% 並且特別佳的是最多 70% 的乙烯轉化成 DCE。

根據第一實施方式的第二變體的步驟 d)，在該氯化反應器內形成的 DCE 被可隨意地從得自該氯化反應器的產物流中分離。在某些情況下，可能有利的是不從得自該氯化反應器的產物流中分離在該氯化反應器中形成的 DCE。然而較佳的是將該氯化反應器中形成的 DCE 從得自該氯化反應器的產物流中分離出。

當它發生時，從得自該氯化反應器的產物流中分離所獲得的 DCE 根據已知的方法進行，並且總體上使之有可能利用該氯化反應的熱。然後，它較佳的是藉由冷凝作用和氣/液分離來進行。

根據第一實施方式的第二變體的步驟 e)，得自該氯化反應器的產物流（從該產物流中已經可隨意地提取了 DCE）被送去至一個氧氯化反應器，其中大部分的餘量乙烯被轉化成 DCE，在可隨意地將後者經受一吸收/解吸步

驟 e') 之後，在此過程中將在該氯化反應器內形成的 DCE 可隨意地進行，如果先前未被提取。

該氧氯化反應有利的是在包含活性元素的一觸媒的存在下進行，該活性元素包括沉積於一惰性載體上的銅。該惰性載體有利地選自氧化鋁、矽膠、混合氧化物、粘土以及其他天然來源的載體。氧化鋁構成一較佳的惰性載體。

較佳的是包含活性元素（其中之一係銅）的觸媒，該活性元素的數目有利地為至少兩個。在除了銅以外的該等活性元素中，可以提及鹼金屬、鹼土金屬、稀土金屬以及選自下組的金屬，該組的構成為鈉、銻、鈹、鐵、銥、鉑和金。包含下列活性元素的觸媒係特別有利的：銅/鎂/鉀，銅/鎂/鈉；銅/鎂/鋰，銅/鎂/銻，銅/鎂/鈉/鋰，銅/鎂/鉀/鋰和銅/鎂/銻/鋰，銅/鎂/鈉/鉀，銅/鎂/鈉/銻和銅/鎂/鉀/銻。最特別佳的是在專利申請 EP-A 255 156、EP-A 494 474、EP-A 657 212 和 EP-A 657 213 中所描述的觸媒，該等專利申請藉由引用結合在此。

銅的含量，以金屬形式計算，有利的是在 30 g/kg 和 90 g/kg 之間，較佳的是在 40 g/kg 和 80 g/kg 之間並且特別佳的是在 50 g/kg 和 70 g/kg 觸媒之間。

鎂的含量，以金屬形式計算，有利的是在 10 g/kg 和 30 g/kg 之間，較佳的是在 12 g/kg 和 25 g/kg 之間並且特別佳的是在 15 g/kg 和 20 g/kg 觸媒之間。

鹼金屬的含量，以金屬形式計算，有利的是在 0.1 g/kg 和 30 g/kg 之間，較佳的是在 0.5 g/kg 和 20 g/kg 之

間並且特別佳的是在 1 g/kg 和 15 g/kg 觸媒之間。

銅：鎂：一種或多種鹼金屬的原子比有利地是 1：0.1-2：0.05-2，較佳的是 1：0.2-1.5：0.1-1.5 並且特別佳的是 1：0.5-1：0.15-1。

比表面積，有利的是在 25 m²/g 和 300 m²/g 之間，較佳的是在 50 m²/g 和 200 m²/g 之間並且特別佳的是在 75 m²/g 和 175 m²/g 之間的觸媒（根據 BET 方法以氮測得）係特別有利的。

該觸媒可以在一固定床或一流動床內使用。較佳的是第二種選擇。該氧氯化過程在該反應所通常建議的條件範圍內進行操作。溫度有利地是在 150°C 和 300°C 之間，較佳的是在 200°C 和 275°C 之間並且最佳的是從 215°C 到 255°C。壓力有利的是在大氣壓以上。在 2 巴絕對值和 10 巴絕對值之間的值給出了良好的結果。較佳的是在 4 巴絕對值至 7 巴絕對值的範圍。該壓力可以被有效地調節，以得到在該反應器內的一最佳停留時間並且保持對於不同操作速度而言恒定的通過率。通常的停留時間範圍係從 1 秒至 60 秒，並且較佳的是從 10 秒至 40 秒。

這種氧氯化作用的氧源可以是空氣、純氧或它們的一混合物，較佳的是純氧。較佳的是允許易於再利用未轉化的反應物的後者的溶液。

該等反應物可以藉由任何已知的裝置引入該床層。為了安全因素，將氧氣與其他反應物分開引入總體上是有利的。該等安全因素還要求保持離開或再循環至該反應器的

氣體混合物在所討論的壓力和溫度下在可燃性的限度之外。較佳的是保持一所謂的富集混合物，即相對於引燃該燃料含有過少的氧氣。在這方面，在這種化合物具有寬的可燃性範圍的條件下，氫（ $>2 \text{ vol}\%$ ，較佳的是 $>5 \text{ vol}\%$ ）的充足存在將構成一缺點。

所用的氯化氫/氧的比例有利地是在 3 mol/mol 和 6 mol/mol 之間。該乙烯/氯化氫的比例有利地是在 0.4 mol/mol 至 0.6 mol/mol 之間。

所得到的氯化產物主要包含 DCE 以及還有少量副產物，例如 1,1,2-三氯乙烷。

在某些情況下，在進入氧氯化反應器之前，使來自氯化反應器的產物流（從該產物流中已經可隨意地提取了 DCE）經受吸收/解吸步驟 e'）可能是有利的，在此過程中將在該氯化反應器內形成的 DCE 可隨意地進行，如果先前未被提取。

表述“步驟 e'）”，在此過程中將在氯化反應器內形成的 DCE 可隨意地進行，如果先前未被提取”是指在該氯化反應器中形成的 DCE 可以在步驟 e'）（如果該步驟發生並且如果 DCE 先前沒有被提取的話）中被提取。較佳的是，在該氯化反應器中形成的 DCE 在步驟 e'）（如果該步驟發生並且如果 DCE 先前沒有被提取的話）中被提取。

因此，得自氯化反應器的產物流，從該產物流中已經可隨意地提取了 DCE，（以下稱為氯化流），有利地是經

受一吸收步驟以及一解吸步驟，其中使所述流較佳的是與包含一溶劑的洗滌劑進行接觸。

表述“包含一溶劑的洗滌劑”或更簡單的“洗滌劑”應理解為是指其中溶劑以液態存在的一組合物。

因此，根據本發明可以使用的洗滌劑有利地是包含處於液態的溶劑。在所述洗滌劑記憶體在其他化合物完全沒有排除在本發明的範圍之外。然而，較佳的是該洗滌劑包含按體積計至少 50% 的溶劑，更特別的是按體積計至少 65% 並且最特別佳的是按體積計至少 70%。

該溶劑有利的是選自醇類、乙二醇類、多元醇類、醚類、一種或多種二醇與一種或多種醚類的混合物、礦物油連同 DCE。該溶劑優先選自醇類、礦物油類以及 DCE，並且更優先選自共沸乙醇（有利的是具有按體積計至少 70%、較佳的是至少 80% 並且更佳的是至少 85% 的乙醇的水性乙醇）以及 DCE。該溶劑最佳是 DCE。

用於該吸收步驟的洗滌劑可以由任何來源的新鮮洗滌劑組成，例如離開氯化單元的共沸乙醇粗品以及 DCE 粗品，離開氧氯化單元的 DCE 粗品或者還未被純化的這二者的一混合物。它也可以由所述 DCE（該 DCE 之前已經被純化）或者由全部或部分的在以下所解釋的解吸步驟中回收的洗滌劑組成，該洗滌劑可隨意地包含在該氯化反應器中形成的以及在該解吸步驟中提取的 DCE，在一可隨意的處理之後，使之有可能減少該 DCE 中比乙烷重的化合物（如以下所解釋）的濃度，可隨意地藉由添加新鮮的洗

滌劑。

較佳的是，用於該吸收步驟的洗滌劑由全部或部分的在解吸步驟中回收的洗滌劑組成，該洗滌劑可隨意地包含在該氯化反應器中形成以及在解吸步驟中提取的 DCE，在上述可隨意的額外處理之後，可隨意地添加新鮮的洗滌劑。當其中在該氯化反應器中形成的 DCE 在氯化出口從得自該氯化反應器的產物流中分離的情況下，在一特別佳的方式中，用於該吸收步驟的洗滌劑由全部或部分的在該解吸步驟中回收的洗滌劑組成，在上述可隨意的處理之後，添加新鮮的洗滌劑（來補償在吸收和解吸步驟中洗滌劑的損失）。

上述可隨意的處理使之有可能減少在該洗滌劑中比乙烷重的化合物的濃度，較佳的是包含至少 3 個碳原子的化合物的濃度，該處理可以是一解吸比乙烷重的並且比該洗滌劑輕的化合物的步驟或者是一蒸餾該洗滌劑的步驟。較佳的是，它包括解吸比乙烷重並且比洗滌劑輕的化合物。較佳的是，發生對該洗滌劑的這種處理。

當 DCE 係洗滌劑時在最佳的情況下的一實質的優點在於以下事實，即該 DCE 的存在毫不麻煩，因為它主要是在氧氯化或氯化過程中形成的化合物。

洗滌劑和該等氯化流的對應的通過量之間的比例並不關鍵，並且可以在很大範圍內變化。在操作中，它僅受再生該洗滌劑的成本限制。一般說來，對於每噸氯化流，洗滌劑的通過量至少為 1 噸，較佳的是至少 5 噸並且特別佳

的是至少 10 噸。一般說來，對於每噸待從該氯化流中提取的乙烯和乙烷混合物，洗滌劑的通過量最多為 100 噸，較佳的是最多 50 噸並且特別佳的是最多 25 噸。

該吸收步驟有利地是借助一吸收器進行，例如像，一升膜或降膜吸收器，或者選自下列各項的一吸收柱：板式柱、不規則填充柱、規整填充柱、結合有一種或多種前述內部構件的柱、以及噴灑柱。該吸收步驟較佳的是借助一吸收柱進行，且特別佳的是借助一板式吸收柱。

該吸收柱有利的是配有關聯的配件，例如像在柱的內部或外部的至少一個冷凝器或冷卻器（chiller）。

前述吸收步驟有利的是在至少 15 巴絕對值，較佳的是至少 20 巴絕對值並且特別佳的是至少 25 巴絕對值的壓力下進行。該吸收步驟有利地在最多 40 巴絕對值，較佳的是最多 35 巴絕對值並且特別佳的是最多 30 巴絕對值的壓力下進行。

該吸收步驟進行時的溫度在該吸收器或吸收柱頂部有利地是至少 -10°C ，較佳的是至少 0°C 並且特別佳的是至少 10°C 。在該吸收器或吸收柱的頂部有利地是最高 60°C ，較佳的是最高 50°C 並且特別佳的是最高 40°C 。

在該吸收器或吸收柱底部的溫度為至少 0°C ，較佳的是至少 10°C 並且特別佳的是至少 20°C 。它有利的是最多 70°C ，較佳的是最多 60°C 並且特別佳的是最多 50°C 。

有利的是使從吸收步驟得到的流經受解吸步驟，該流係純化掉比乙烯輕的化合物並且富含洗滌劑的氯化流。

在解吸步驟之後回收的洗滌劑（可隨意地包含在該氯化反應器中形成的然後被提取的 DCE）可以被除去；被全部或部分地送去至該氧氯化區段，其中該 DCE 與在該氧氯化反應器中形成的 DCE 一起進入；或者被全部或部分地再送去至該吸收步驟，可隨意地在上述處理之後，可隨意地加入新鮮的洗滌劑。較佳的是，在該解吸步驟之後回收的洗滌劑在上述可隨意的處理之後被全部或部分地送回到該吸收步驟，可隨意地添加新鮮的洗滌劑；或者被再送去至氧氯化區段。在其中當氯化反應器中形成的 DCE 在氯化出口從得自該氯化反應器的產物流中分離出的情況下，在一特別佳的方式中，在解吸步驟之後回收的洗滌劑在上述可隨意的處理之後添加了新鮮的洗滌劑時被全部或部分地送回到吸收步驟。

該解吸步驟有利的是借助一解吸器進行，例如像，一升膜或降膜解吸器，一再沸器或者一選自下列各項的解吸柱：板式柱、不規則填充柱、規整填充柱、結合有一種或多種前述內部構件的柱和噴灑柱。該解吸作用還可以藉由直接噴射蒸汽以收集 DCE 來進行。該解吸步驟較佳的是借助一解吸柱進行，並且特別佳的是借助一板式解吸柱進行。

該解吸柱有利地是配有關聯的配件，例如像在柱的內部或外部的至少一個冷凝器或一冷卻器以及至少一個再沸器。

該解吸作用的壓力有利地是選擇為使得解吸後氣體中

含有至少 3 個碳原子的化合物的含量小於按體積計 100 ppm，較佳的是小於或等於 50 ppm 並且特別佳的是小於或等於 20 ppm。

上述解吸步驟有利的是在至少 1 巴絕對值，較佳的是至少 2 巴絕對值並且特別佳的是至少 3 巴絕對值的壓力下進行。該解吸步驟有利地是在最多 20 巴絕對值，較佳的是最多 15 巴絕對值並且特別佳的是最多 10 巴絕對值的壓力下進行。

該解吸步驟進行時的溫度在該解吸器或解吸柱頂部有利地為至少 -10°C ，較佳的是至少 0°C 並且特別佳的是至少 10°C 。在該解吸柱或解吸柱頂部有利地為最多 60°C ，較佳的是最多 50°C 並且特別佳的是最多 45°C 。

在該解吸器或解吸柱底部的溫度為至少 60°C ，較佳的是至少 80°C 並且特別佳的是至少 100°C 。它有利的是最多 200°C ，較佳的是最多 160°C 並且特別佳的是最多 150°C 。

一最特別的佳方案係屬於以下情況，即吸收步驟在一吸收柱中進行並且解吸步驟在一解吸柱中進行。

該吸收步驟之後所回收的氫氣，可隨意地在一純化步驟之後，被有利地開發作為一燃料或作為一反應物。因此，該氫氣可以在 DCE 裂解步驟中被開發作為一燃料。它還可以被開發作為例如一種氫化反應的反應物。

根據第一實施方式的第二變體的步驟 f)，將在該氧化反應器內形成的 DCE 從來自該氧化反應器的產物流中分離並且可隨意地加入在該氫化反應器內形成的 DCE

中。

從來自氧氯化反應器的產物流中對所得的 DCE 進行分離係根據已知的方法進行的。它較佳的是首先藉由冷凝作用進行。該氧氯化反應器的熱一般以蒸汽態回收，它可以用於分離或任何其它用途。

在離開氧氯化反應器之後，還有利地是將來自該反應器的產物流洗滌以回收未轉化的 HCl。該洗滌操作有利地是一城洗步驟。較佳的是隨後進行一氣/液分離步驟，該步驟使之有可能回收以液體形式形成的 DCE 並且最終乾燥 DCE。

表述“可隨意地加入在氯化反應器中形成的 DCE 中”應理解為是指如果在氯化反應器中形成的 DCE 被從得自該反應器的產物流中分離出，在離開氯化反應器時或在步驟 e') 之後，在氧氯化反應器中形成的 DCE 可以加入或不加入其中。較佳的是將它加入其中。如果在另一方面，該第一 DCE 未被分離，則有利地是從來自該氧氯化反應器的產物流中分離的 DCE 係被回收的唯一的 DCE 流。另一替代方案係有利地將從得自氧氯化反應器的產物流中分離出的 DCE 與一部分從得自氯化反應器的產物流中分離出的 DCE 混合並且將後者的另一部分直接送至 DCE 裂解步驟。

更多關於 DCE 裂解步驟以及從得自 DCE 裂解步驟的產物流中獲得的 VC 的分離的細節，參照第一實施方式的第一變體。

根據第一實施方式的第二變體，VC 較佳的是隨後進行聚合以產生 PVC。對於更多關於 PVC 生產的細節，參照第一實施方式的第一變體。

根據依照本發明之方法的一第二實施方式，餾分 A 有利的是分成至少兩個具有相同組成或不同組成的部分，較佳的是分成具有相同組成或不同組成的部分 A1 和 A2。

根據該第二實施方式，該方法有利地是使自步驟 a) 和 b) 之後，c) 在將餾分 A 送去生產至少一種乙烯衍生物化合物之前將其分成具有相同或不同組成的至少兩個部分，較佳的是分成部分 A1 和部分 A2。

在表述“將餾分 A 分成至少兩個部分”中的術語“分成”（或“分割”）應理解為是指，為了本發明的目的，將餾分 A 分成兩種或多種子混合物，其方式為：所有子混合物的特徵為在特定的壓力範圍下的一組成，該組成包括在由餾分 A 在泡點時的組成以及由餾分 A 在露點時的組成所限定的範圍內。

將餾分 A 分成至少兩個部分，較佳的是分成部分 A1 和部分 A2，有利的是藉由借助任何已知的手段將餾分 A 分成具有相同組成或不同組成的幾個（較佳的是兩個）部分而進行操作。

該分割步驟可以在一或幾個裝置中進行。該分割步驟有利的是包括一分割操作。分割操作的實例係將混合物分成具有相同組成的多個子混合物，氣態混合物的部分冷凝、液體混合物的部分蒸發、液體混合物的部分固化。

當離開步驟 a) 的含有乙烯以及其他成分的產物的混合物可以簡單地分割時（較佳的是分成兩種），較佳的是當離開步驟 a) 的產物的混合物貧乏氫和/或富含在氫化步驟中與氫反應的化合物時或進行步驟 a8) 時，餾分 A 被分成至少兩種具有相同組成的部分（較佳的是部分 A1 和部分 A2）的情況係特別有益的。

當步驟 c) 要求具有不同組成的部分時，餾分 A 被分成至少兩個具有不同組成的部分（較佳的是分成部分 A1 和部分 A2）的情況係特別有益的。因此，餾分 A 有利地是被分成具有不同組成的至少兩個部分，較佳的是分成部分 A1 和部分 A2，以便使每個部分送去生產對應的乙烯衍生物化合物。

將餾分 A 分成至少兩個具有不同組成的部分（較佳的是部分 A1 和部分 A2）可以藉由任何已知的方式進行。較佳的是，餾分 A 係藉由在一換熱器內間接冷卻進行冷卻，其中部分 A2 在膨脹之後被蒸發至一合適的壓力，並且藉由在換熱器中（用一合適的冷卻介質冷卻）內間接接觸進行過冷卻，直至達到其所限定的溫度下降。液體蒸汽較佳的是被分開以產生蒸汽部分 A1 和液體部分 A2。溫度下降有利的是大於 5°C、較佳的是大於 7°C 並且更佳的是大於 8°C。溫度下降有利的是小於 30°C、較佳的是小於 25°C 並且更佳的是小於 22°C。

部分 A1 有利的是含有多於包含在餾分 A 中的乙烯的量的 10%、較佳的是多於 20% 並且更佳的是多於 25%。部

分 A1 有利的是含有少於包含在餾分 A 中的乙烯的量的 90%、較佳的是少於 80%並且更佳的是少於 75%。

部分 A1 有利的是含有多於包含在餾分 A 中的氫的量的 80%、較佳的是多於 85%並且更佳的是多於 90%。

部分 A1 有利的是含有多於包含在餾分 A 中的甲烷的量的 70%、較佳的是多於 75%並且更佳的是多於 80%。

部分 A1 有利的是含有少於包含在餾分 A 中的乙烷的量的 40%、較佳的是少於 30%並且更佳的是少於 25%。

根據該第二實施方式的一第一變體，該方法有利的是使在步驟 a) 和步驟 b) 之後，

c) 將餾分 A 分成具有相同或不同組成的部分 A1 和部分 A2，將部分 A1 和部分 A2 送去生產 DCE 以及可隨意地生產由其衍生的任何化合物，可隨意地在經受了一乙炔氫化作用之後。

根據該第二實施方式的該第一變體，該方法較佳的是使得在步驟 a)、b) 和 c) 之後，

d) 將部分 A1 送去至一個氯化反應器並且將部分 A2 送去至一個氧氯化反應器，可隨意地是在經受了乙炔氫化作用之後，在這兩個反應器中存在於部分 A1 和 A2 中的大部分乙烯被轉化成 DCE；並且

e) 將得到的 DCE 從得自氯化 and 氧氯化反應器的產物流中分離。

根據第二實施方式的一第二變體，該方法有利的是使在步驟 a) 和 b) 之後，

c) 將餾分 A 分成具有相同組成或不同組成的部分 A1 和部
分 A2，其中一者被送去生產 DCE 以及可隨意地生產
由其衍生的任何化合物，可隨意地是在經受了乙炔氫
化作用之後，而另一者被送去生產直接從乙烯開始生
產的不同於 DCE 的至少一種乙烯衍生物化合物以及可
隨意地生產由其衍生的任何化合物。

根據第二實施方式的該第二變體，該方法有利的是使
在步驟 a) 和 b) 之後，

c) 將餾分 A 分成具有相同組成或不同組成的部分 A1 和部
分 A2，將餾分 A 送去生產 DCE 以及可隨意地生產由
其衍生的任何化合物，可隨意地是在經受了乙炔氫化
作用之後，而將部分 A2 送去生產直接從乙烯開始生
產的不同於 DCE 的至少一種乙烯衍生物化合物以及可隨
意地生產由其衍生的任何化合物。

對於根據本發明之方法的第一實施方式（以便從餾分
A 獲得 DCE 以及之後的 VC 和 PVC）所詳述的這三個變體
也適用於根據本發明之方法的第二實施方式的第二變體（
以便從部分 A1 獲得 DCE 以及之後的 VC 和 PVC）。

根據第二實施方式的第二變體，有利的是將部分 A2
送去生產至少一種直接從乙烯開始生產的不同於 DCE 的
乙烯衍生物化合物以及可隨意地生產由其衍生的任何化
合物。

作為此類可以從餾分 A 生產的直接從乙烯開始生產的
不同於 DCE 的乙烯衍生物化合物的實例，除其他之外，

可以提及環氧乙烷、直鏈 α -烯烴、直鏈伯醇、乙烯的均聚物和共聚物、乙苯、乙酸乙烯酯、乙醛、乙醇、以及丙醛。

作為可隨意由其衍生的化合物的實例，除其他之外可以提及從環氧乙烷生產的乙二醇類、從乙苯生產的苯乙烯以及衍生於苯乙烯的苯乙烯聚合物。

部分 A2 可以被送去生產直接從乙烯開始生產的不同於 DCE 的一種或幾種乙烯衍生物化合物。

為了送去生產直接從乙烯開始生產的不同於 DCE 的幾種乙烯衍生物化合物，部分 A2 有利的是按照需要分成具有相同組成的多個部分。

較佳的是，部分 A2 被送去生產直接從乙烯開始生產的不同於 DCE 的一種乙烯衍生物化合物。

部分 A2 更佳的是被送去生產乙苯並且最佳的是送去生產本身又送去生產苯乙烯的乙苯，苯乙烯此後被聚合以便獲得苯乙烯聚合物。

根據該第二實施方式，DCE 更佳的是進一步經受一 DCE 裂解步驟以產生 VC，並且最佳的是隨後使 VC 聚合以產生 PVC。

從得自氯化反應器的產物流中分離出的 DCE 可以在 DCE 裂解步驟之前與從得自氧氯化反應器的產物流中分離出的 DCE 混合或不混合。當兩種 DCE 混合時，它們可以完全地或部分地混合。一較佳的情況係，當從得自氧氯化反應器的產物流中分離出的 DCE 與一部分從氯化反應器

的產物流中分離出的 DCE 混合並且後者的另一部分直接送至 DCE 裂解步驟時。

關於氯化反應器以及對從得自氯化反應器的產物流中獲得的 DCE 進行分離的細節，參照第一實施方式的第一變體。關於 DCE 裂解步驟以及對從得自 DCE 裂解步驟的產物流中獲得的 VC 進行分離的細節，仍參照相同的第一變體。關於氧氯化反應器以及對從得自氧氯化反應器的產物流中獲得的 DCE 進行分離的細節，參照第一實施方式的第二變體。

根據該第二實施方式，VC 較佳的是隨後進行聚合以產生 PVC。對於更多關於 PVC 生產的細節，參照第一實施方式的第一變體。

根據本發明之方法的一優點係它回收並且轉化了含有顯著量的乙烯和/或其一種或多種前體的氣體流，該氣體流在本發明之前的特徵為一低的增值（低價值殘餘氣體）。

根據本發明之方法的另一優點係它既不包括之後跟隨著有機或水急冷步驟的裂解步驟，也不包括需要重大投資的催化氧化脫氫步驟（這引起生產成本的增加並且涉及到使用昂貴的烴源）。

根據本發明之方法的一優點係它使得一分離步驟 b)（在一步驟中對含有乙烯和其他成分的產物的混合物進行分離）與先前的專利申請 WO 2006/067188、WO 2006/067190、WO 2006/067191、WO 2006/067192、WO

2006/067193 和 WO 2007/147870 (有利的是包括幾個分離步驟) 所描述的對應的分離步驟相比得到簡化。因此，根據本發明之方法允許了一更低的能量需求。

根據本發明之方法的優點還在於，幾乎全部乙烯都存在於一餾分中，而在先前的專利申請 WO 2006/067188、WO 2006/067190、WO 2006/067191、WO 2006/067192、WO 2006/067193 和 WO 2007/147870 中，乙烯有利的是分在兩種不同的餾分中，一含有一部分乙烯並且富含比乙烯輕的化合物，而另一富含乙烯並且其特徵為一低的氫含量。

根據本發明之方法的第二實施方式的第二變體的一優點係它允許將 DCE 的生產與至少一種不同於 DCE 的乙烯衍生物化合物的生產進行整合。

該整合由於分擔了與共有步驟相關的成本而使得總成本降低。

根據本發明之方法的一優點係，它使之有可能在同一工業地點擁有一完整的綜合工藝。

發明專利說明書

(本申請書格式、順序，請勿任意更動，※記號部分請勿填寫)

※申請案號：98116765

C07C 17/02 (2006.01)

※申請日：98年05月20日

※IPC分類：

C07C 19/045 (2006.01)

C07C 17/05 (2006.01)
(2006.01)

一、發明名稱：(中文/英文)

C07C 21/06

用於生產至少一種乙烯衍生物化合物之方法

C01B 7/04

(2006.01)

Process for the manufacture of at least one ethylene derivative compound

C08F 14/06

(2006.01)

二、中文發明摘要：

B01D 53/00

(2006.01)

從一低價值殘餘氣體較佳的是 ROG 開始生產至少一種乙烯衍生物化合物之方法，根據該方法：

- a) 使該低價值殘餘氣體在一低價值殘餘氣體回收單元中經受一系列處理步驟，以去除其中存在的不希望的成分並且獲得含有乙烯以及其他組分的產物的一混合物；
- b) 將所述產物的混合物在一分離步驟中分離成含有幾乎全部乙烯的一餾分(餾分 A)，可隨意地一單獨的乙烷餾分，以及一重餾分(餾分 C)；並且
- c) 將餾分 A 送去生產至少一種乙烯衍生物化合物。

三、英文發明摘要：

Process for the manufacture of at least one ethylene derivative compound starting from a low value residual gas, preferably a ROG, according to which :

- a) the low value residual gas is subjected to a series of treatment steps in a low value residual gas recovery unit in order to remove the undesirable components present therein and to obtain a mixture of products containing ethylene and other constituents ;
- b) the said mixture of products is fractionated in one fractionation step into one fraction containing almost all the ethylene (fraction A), optionally into one individual fraction of ethane and into one heavy fraction (fraction C) ; and
- c) fraction A is conveyed to the manufacture of at least one ethylene derivative compound.

七、申請專利範圍：

1. 一種從一低價值殘餘氣體開始生產至少一種乙烯衍生物化合物之方法，根據該方法：

- a) 使該低價值殘餘氣體在一低價值殘餘氣體回收單元中經受一系列處理步驟以去除其中存在的不希望的成分並且獲得含有乙烯以及其他組分的產物之混合物；
- b) 將該產物之混合物在一分餾步驟中分餾成含有幾乎全部乙烯的一餾分（餾分 A），可隨意地一單獨之乙烷餾分，以及一重餾分（餾分 C）；並且
- c) 將餾分 A 送去生產至少一種乙烯衍生物化合物。

2. 如申請專利範圍第 1 項所述之方法，根據該方法，在步驟 a) 和 b) 之後，

- c) 將餾分 A 以一部分送去生產 1,2-二氯乙烷以及可隨意地生產由其衍生之任何化合物，可隨意地是在經受了一乙炔氫化作用之後。

3. 如申請專利範圍第 2 項所述之方法，根據該方法，在步驟 a) 和 b) 之後，

- c) 將餾分 A 以一部分送去在一個氯化反應器中生產 1,2-二氯乙烷，可隨意地是在經受一乙炔氫化作用之後，在該氯化反應器中餾分 A 中存在的大多數乙烯藉由與分子氯之反應而被轉化為 1,2-二氯乙烷；
- d) 將得到的 1,2-二氯乙烷從得自該氯化反應器之產物流中分離出；
- e) 使分離出的 1,2-二氯乙烷經受一個 1,2-二氯乙烷裂解

步驟，從而產生氯乙炔以及氯化氫；

f) 將得到的氯乙炔以及氯化氫從得自 1,2-二氯乙烷裂解步驟之產物流中分離出；並且

g) 使氯化氫經受氧化作用成爲分子氯，該分子氯隨後被再循環至該氯化反應器。

4. 如申請專利範圍第 3 項所述之方法，根據該方法使氯乙炔聚合以生產聚氯乙炔。

5. 如申請專利範圍第 2 項所述之方法，根據該方法，在步驟 a) 和 b) 之後，

c) 將餾分 A 以一部分送去在一個氯化反應器中生產 1,2-二氯乙烷，可隨意地是在經受一乙炔氯化作用之後，在該氯化反應器中存在於餾分 A 中的最多 90% 的乙炔藉由與分子氯之反應而被轉化爲 1,2-二氯乙烷；

d) 將在該氯化反應器中形成的 1,2-二氯乙烷可隨意地從得自該氯化反應器之產物流中分離；

e) 將得自該氯化反應器之產物流送去至一個氧氯化反應器，從該產物流中已經可隨意地萃取了 1,2-二氯乙烷，在該氧氯化反應器中大部分之餘量乙炔被轉化成 1,2-二氯乙烷，可隨意地是在使後者經受一吸收/解吸步驟 e') 之後，在此過程中將在該氯化反應器中形成的 1,2-二氯乙烷可隨意地進行萃取，如果先前未被萃取；並且

f) 將在該氧氯化反應器中形成的 1,2-二氯乙烷從得自該氧氯化反應器之產物流中分離並且可隨意地加入在該

氯化反應器中形成的 1,2-二氯乙烷中。

6. 如申請專利範圍第 5 項所述之方法，根據該方法，使 1,2-二氯乙烷經受一個 1,2-二氯乙烷裂解步驟以產生氯乙烯，並且隨後使氯乙烯聚合以生產聚氯乙烯。

7. 如申請專利範圍第 1 項所述之方法，根據該方法，在步驟 a) 和 b) 之後，

c) 在餾分 A 被送去生產至少一種乙烯衍生物化合物之前，將其分成具有相同組成或不同組成的至少兩個部分，較佳的是分成部分 A1 和部分 A2。

8. 如申請專利範圍第 7 項所述之方法，根據該方法，在步驟 a) 和 b) 之後，

c) 將餾分 A 分成具有相同組成或不同組成的部分 A1 和部分 A2，將部分 A1 和部分 A2 送去生產 1,2-二氯乙烷以及可隨意地生產由其衍生之任何化合物，可隨意地是在經受了一乙炔氯化作用之後。

9. 如申請專利範圍第 7 項所述之方法，根據該方法，在步驟 a) 和 b) 之後，

c) 將餾分 A 分成具有相同組成或不同組成的部分 A1 和部分 A2，將其中一者送去生產 1,2-二氯乙烷以及可隨意地生產由其衍生之任何化合物，可隨意地是在經受了一乙炔氯化作用之後，而將另一者送去生產直接從乙烯開始生產的不同於 1,2-二氯乙烷的至少一種乙烯衍生物化合物以及可隨意地生產由其衍生之任何化合物。

10. 如申請專利範圍第 1 至 9 中任一項所述之方法，其中，該低價值殘餘氣體係在至少一個流體催化裂化單元中產生的一煉油廠廢氣。

11. 如申請專利範圍第 1 至 10 中任一項所述之方法，其中，該低價值殘餘氣體係含有乙烯和 / 或其一種或多種前體的幾種氣體的一混合物並且包括按重量計從 10% 到 60% 的乙烯。

12. 如申請專利範圍第 1 至 11 中任一項所述之方法，其中，餾分 A 包含了經受步驟 b) 的產物混合物中所包含的乙烯量的至少 95%。

四、指定代表圖：

(一) 本案指定代表圖為：無。

(二) 本代表圖之元件符號簡單說明：無

五、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：無

七、申請專利範圍：

附件 1B：第 98116765 號專利申請案

中文申請專利範圍替換本

民國 98 年 9 月 18 日 修正
年 月 日 補充

1. 一種從一低價值殘餘氣體開始生產至少一種乙烯衍生物化合物之方法，根據該方法：

- a) 使該低價值殘餘氣體在一低價值殘餘氣體回收單元中經受一系列處理步驟以去除其中存在的不希望的成分並且獲得含有乙烯以及其他組分的產物之混合物；
- b) 將該產物之混合物在一分餾步驟中分餾成含有幾乎全部乙烯的一餾分（餾分 A），可隨意地一單獨之乙烷餾分，以及一重餾分（餾分 C）；並且
- c) 將餾分 A 送去生產至少一種乙烯衍生物化合物。

2. 如申請專利範圍第 1 項所述之方法，根據該方法，在步驟 a) 和 b) 之後，

- c) 將餾分 A 以一部分送去生產 1,2-二氯乙烷以及可隨意地生產由其衍生之任何化合物，可隨意地是在經受了一乙炔氫化作用之後。

3. 如申請專利範圍第 2 項所述之方法，根據該方法，在步驟 a) 和 b) 之後，

- c) 將餾分 A 以一部分送去在一個氯化反應器中生產 1,2-二氯乙烷，可隨意地是在經受一乙炔氫化作用之後，在該氯化反應器中餾分 A 中存在的大多數乙烯藉由與

分子氯之反應而被轉化爲 1,2-二氯乙烷；

- d) 將得到的 1,2-二氯乙烷從得自該氯化反應器之產物流中分離出；
- e) 使分離出的 1,2-二氯乙烷經受一個 1,2-二氯乙烷裂解步驟，從而產生氯乙烯以及氯化氫；
- f) 將得到的氯乙烯以及氯化氫從得自 1,2-二氯乙烷裂解步驟之產物流中分離出；並且
- g) 使氯化氫經受氧化作用成爲分子氯，該分子氯隨後被再循環至該氯化反應器。

4. 如申請專利範圍第 3 項所述之方法，根據該方法使氯乙烯聚合以生產聚氯乙烯。

5. 如申請專利範圍第 2 項所述之方法，根據該方法，在步驟 a) 和 b) 之後，

- c) 將餾分 A 以一部分送去在一個氯化反應器中生產 1,2-二氯乙烷，可隨意地是在經受一乙炔氯化作用之後，在該氯化反應器中存在於餾分 A 中的最多 90% 的乙烯藉由與分子氯之反應而被轉化爲 1,2-二氯乙烷；
- d) 將在該氯化反應器中形成的 1,2-二氯乙烷可隨意地從得自該氯化反應器之產物流中分離；
- e) 將得自該氯化反應器之產物流送去至一個氧氯化反應器，從該產物流中已經可隨意地萃取了 1,2-二氯乙烷，在該氧氯化反應器中大部分之餘量乙烯被轉化成 1,2-二氯乙烷，可隨意地是在使後者經受一吸收/解吸步驟 e') 之後，在此過程中將在該氯化反應器中形成

的 1,2-二氯乙烷可隨意地進行萃取，如果先前未被萃取；並且

f) 將在該氧氯化反應器中形成的 1,2-二氯乙烷從得自該氧氯化反應器之產物流中分離並且可隨意地加入在該氯化反應器中形成的 1,2-二氯乙烷中。

6. 如申請專利範圍第 5 項所述之方法，根據該方法，使 1,2-二氯乙烷經受一個 1,2-二氯乙烷裂解步驟以產生氯乙烯，並且隨後使氯乙烯聚合以生產聚氯乙烯。

7. 如申請專利範圍第 1 項所述之方法，根據該方法，在步驟 a) 和 b) 之後，

c) 在餾分 A 被送去生產至少一種乙烯衍生物化合物之前，將其分成具有相同組成或不同組成的至少兩個部分，較佳的是分成部分 A1 和部分 A2。

8. 如申請專利範圍第 7 項所述之方法，根據該方法，在步驟 a) 和 b) 之後，

c) 將餾分 A 分成具有相同組成或不同組成的部分 A1 和部分 A2，將部分 A1 和部分 A2 送去生產 1,2-二氯乙烷以及可隨意地生產由其衍生之任何化合物，可隨意地是在經受了一乙炔氯化作用之後。

9. 如申請專利範圍第 7 項所述之方法，根據該方法，在步驟 a) 和 b) 之後，

c) 將餾分 A 分成具有相同組成或不同組成的部分 A1 和部分 A2，將其中一者送去生產 1,2-二氯乙烷以及可隨意地生產由其衍生之任何化合物，可隨意地是在經受了

一乙炔氫化作用之後，而將另一者送去生產直接從乙烯開始生產的不同於 1,2-二氯乙烷的至少一種乙烯衍生物化合物以及可隨意地生產由其衍生之任何化合物。

10. 如申請專利範圍第 1 至 9 中任一項所述之方法，其中，該低價值殘餘氣體係在至少一個流體催化裂化單元中產生的一煉油廠廢氣。

11. 如申請專利範圍第 1 至 9 中任一項所述之方法，其中，該低價值殘餘氣體係含有乙烯和 / 或其一種或多種前體的幾種氣體的一混合物並且包括按重量計從 10% 到 60% 的乙烯。

12. 如申請專利範圍第 1 至 9 中任一項所述之方法，其中，餾分 A 包含了經受步驟 b) 的產物混合物中所包含的乙烯量的至少 95%。