

本案已向

國(地區)申請專利

法國 FR

申請日期

2000/02/29 0002530

案號

主張優先權

有

有關微生物已寄存於

寄存日期

寄存號碼

無



五、發明說明 (2)

使來自分離步驟的F113a與新鮮的F133a反應，此反應將在氣相中進行且較佳在350至425°C之間。於催化劑如鉻氧化物存在下進行。

按照這篇文獻，對F123的最終選擇性不會超過29%。

EP-B-407 990公開了在壓力下於液相中，透過熱或催化活化來氯化F133a成F123的方法。對F123的選擇性可為67.9-83.4%，反應壓力為50至127巴。

EP-A-402 874公開了氯氣與F133a在350至450°C之間，於沒有催化劑和HF下進行反應。按照這篇文獻，可借助於溫度、接觸時間和反應物莫耳比等條件進行特定組合之優點來消除F113a的產生。

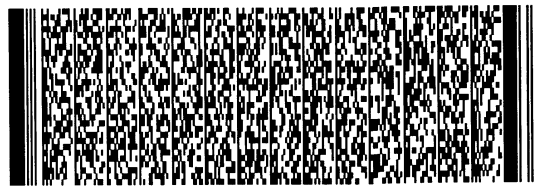
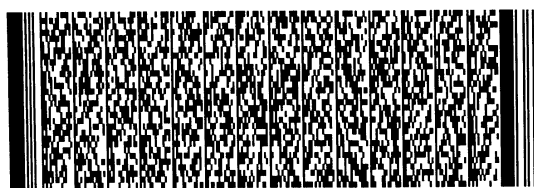
US-A-S 414 166提供了在氫氣存在下，於250至500°C之間，較佳為350至450°C之間進行F133a的氯化反應；F123的選擇性可為65-92%。

US-A-S 723 700公開了一種反應階段，其中，F133a、HF和Cl₂在氯化催化劑存在下，於300至450°C之間進行反應，產生主要的F134a以及微量的F123。

本發明提供了一種通過氯化F133a製備F123的方法，按照該方法，可採用相對適中的反應溫度。

本發明也提供了一種通過氯化F133a製備F123的方法，按照該方法，所採用的壓力為大氣壓或中等壓力，例如不超過25巴。

本發明也提供了一種通過氯化F133a製備F123的方法，按照該方法，使用氯化和/或氟化催化劑。



五、發明說明 (3)

本發明也提供了一種通過氯化F133a製備F123的方法，按照該方法，F123的選擇性大於50%。

本發明也提供了這樣一種方法，按照該方法，F123的選擇性大於70%。

本發明更具體地提供了一種通過使1,1,1-三氟-2-氯乙烷(F133a)與氯氣進行接觸製備1,1,1-三氟-2,2-二氯乙烷(F123)的方法，該方法的特徵在於該接觸過程在HF和一種催化劑存在下進行，於反應溫度、接觸時間和 $\text{Cl}_2/\text{F133a}$ 和 $\text{HF}/\text{F133a}$ 莫耳比之條件下，以致使HF基本上不與F133a和形成的F123反應，並促進對F123的選擇性。

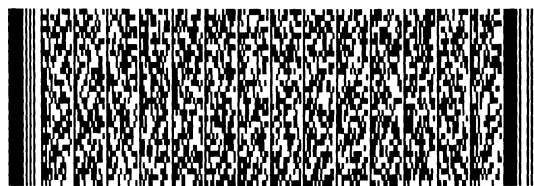
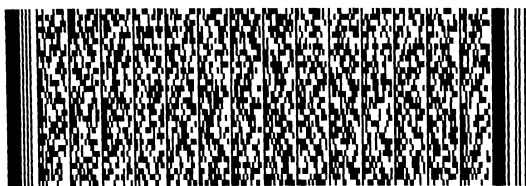
本發明更特別涉及一種方法，該方法中HF基本上不與F133a和F123反應，產生較高氟化的衍生物，如F124或F134a。

在實施本發明的方法過程中，可適當地選擇操作條件，從而使HF基本表現為反應和反應物的稀釋劑及/或穩定劑，不會在氟化反應中作為反應物。溫度條件、 $\text{Cl}_2/\text{F133a}$ 和 $\text{HF}/\text{F133a}$ 的莫耳比及接觸時間通常可在該類氟化反應已知的範圍內選擇，例如可參見上述相關氟化反應的參考文獻。

以下將說明操作條件之重要性順序，雖全然由說明書指出，但並非因此侷限本發明之範圍。

反應混合物的溫度通常在150與320°C之間，較佳為250與300°C之間。

氯氣/F133a莫耳比可在0.01與0.50之間，較佳為0.05與



五、發明說明 (4)

0.15 之間。

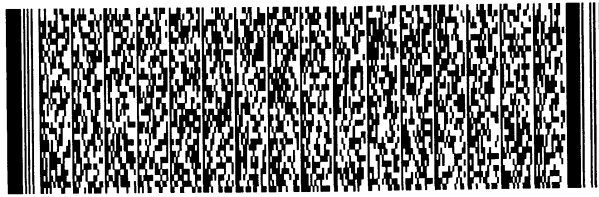
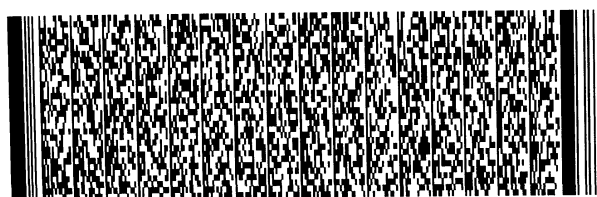
HF/133a 莫耳比通常可在0.5與2.5之間。由於實際操作的原因，特別是為了回收未消耗的反應物和HF之目的之分離產品，較佳選擇該比值為0.8與1.2之間。

F133a、氯氣和HF在催化劑上的接觸時間為5至100秒之間；推薦之接觸時間為10至60秒之間。接觸時間被計算為在反應溫度和壓力條件下，催化劑的表面體積與供給至反應器中的氣體之體積的總流速的比值。

可用於本發明的催化劑是氯化催化劑，其為熟習本項技藝者所習知的，及其能夠耐受氫鹵酸，如HF和HCl。但是，較佳通常採用HF的氯化反應的催化劑。經由所指出之方法，可由基於Cr、Zn、Ni或Mg氧化物單獨或以混合物使用之塊狀或支援催化劑構成(例如支援於氯化氧化鋁或炭上)。在本發明中，較佳採用沈積於載體上的鎳與鉻氧化物、鹵化物及/或氧鹵化物組成的混合催化劑，所述載體由氯化鋁或氯化鋁與氧化鋁的混合物組成，例如公開於下述專利文獻中之催化劑：FR 2 669 022和EP-B-0 609 124。

在進行氯化反應之前，如果需要的話，可在Cl₂及/或HF存在下對催化劑進行加熱處理，例如按照下述文獻所述方法：EP-B-0 609 124。

當採用混合鎳/鉻催化劑時，催化劑包含，以重量計算之0.5-20%的鉻和0.5-20%鎳，更特別是該等包含以重量計算之2-10%的每一種金屬，其鎳/鉻的原子比為0.1-5，較佳為1。

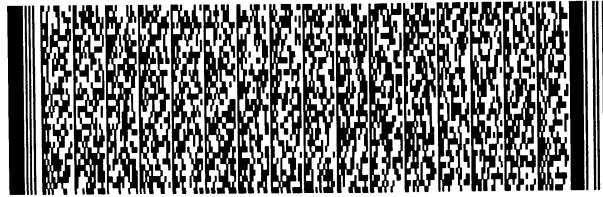
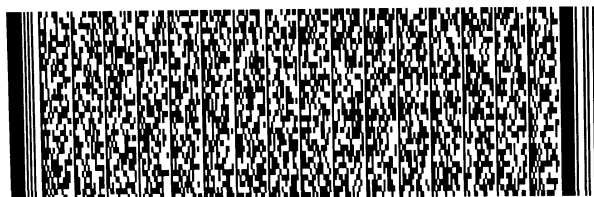


五、發明說明 (5)

如前所述，本發明的方法尤其包含在HF和催化劑存在下，於HF基本不會與F133a及形成的F123反應的條件下，使氯氣與F133a接觸，得到較高氟化的衍生物。這些條件有利地在如上所述的溫度、莫耳比和接觸時間內進行選擇，並且達成使熟習本項技藝者可選擇一反應之正確條件來考慮所需結果。因此，當選擇溫度參數例如為280℃時，可有利地降低Cl₂/F133a的莫耳比，例如降至約10%，以在損失110系列下，獲得對120系列最佳的選擇性。同樣對於一定溫度和一定氯含量來說，可適當地選擇接觸時間以使得組合適宜的F133a轉化率和良好的F123選擇性。同樣類似地，可選擇HF/F133a的莫耳比，例如，根據110系列/120系列莫耳比之所需的或可接觸的值進行選擇。如所指明的，考慮到其他反應條件(溫度、接觸時間，Cl₂/F133a莫耳比值)，該HF/F133a莫耳比值通常可為0.5-2.5，但該HF/F133a較佳大約為1左右，例如0.8與1.2之間。

前述的指示說明，操作條件的可接受值具有基本有益的作用，可以理解，對於一個或其他多個反應參數來說，在處於如上所指示值之上或之下的數值，只要這種操作條件的改變不會涉及HF與F133a間的反應，而導致形成大量更高程度氟化的衍生物的前提下，將不會背離本發明的範圍。

以回收HF及未轉化的反應物至反應器來看，氟化反應可在氣相中，在固定床或流體床中進行，可以間歇進行，或較佳連續進行。在反應過程中形成的鹽酸較佳在回收之前



五、發明說明 (6)

分離。回收的F123可根據所需要的純度藉蒸餾純化。

氯氣可以純形式或用惰性氣體如氮氣稀釋後引入反應器中。用於構造設備的材料，應當與氯氣和如HCl 氫鹵酸和HF相容；例如，可選自"赫史特合金"或"鉻鎳鐵合金"，其可耐受含有此等氫鹵酸的腐蝕介質。

本發明的氯化反應可在大氣壓下或高於大氣壓下進行。實際上，反應通常在相對壓力0-25巴，較佳在相對壓力0-15巴進行。

在可能污染催化劑的操作條件下，須小心的與反應物一起引入低含量的氧氣。根據操作條件，關於有機反應物(莫耳百分率)該含量可改變為0.02-5%。氧氣可連續相引入或循序地引入。

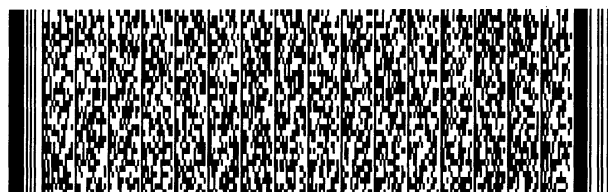
依據本發明的方法可在適中的溫度和壓力條件下由F133a製備F123，並對F123具有優異的選擇性。

可採用已知的方法獲得起始物1,1,1-三氟-2-氯乙烷(F133a)。F133a尤其可透過氟化三氯乙烯(例如按照McBee等人, Ind. Eng. Chem., 39, 409-412推薦的方法)、氟化F132b、F130a或F1122或透過氫解F113a來製備。

在本發明中，較佳為透過氟化三氯乙烯來獲得F133a。

本發明的另一個主題是一種由三氯乙烯製備F123的方法，該方法包括：

a) 在液相或氣相中，於催化劑存在和一定壓力下，進行三氯乙烯的氟化階段，在分離出HCl和重產物後，形成一種伴隨以共沸形式產生的HF之F133a的混合物；



五、發明說明 (7)

b) 透過使該F133a與氯氣接觸而氯化F133a的階段，在HF和一種催化劑存在下進行，於反應溫度、接觸時間和 Cl_2 /F133a與HF/F133a之莫耳比之條件下，致使HF基本上不與F133a及形成的F123反應。

在a)相中，對於液相過程來說，較佳採用一種以銻鹽為主而製成的催化劑，及反應較佳在壓力至少為絕對壓力10巴下進行。也可以在氣相過程中，於氧化銻或氧氯化銻存在下，使三氯乙烯與HF反應。

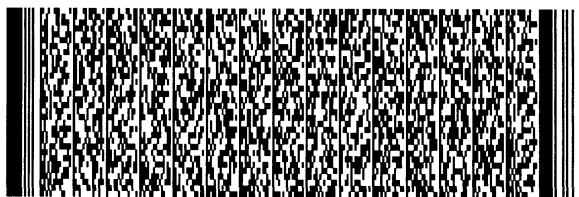
F123例如可用作推進劑，用於冰箱及生產發泡泡沫，其可有利地代替F11，這是因為其對同溫層中的臭氧層無害。為此，本發明的方法因其所能產生的結果可以在工業化程度上操作，特別有利地以三氯乙烯和F133a作為起始物。

F123也可再進行加成氯化，從而得到F125(五氟乙烷)。該反應可按照已知的各種方法進行，此階段通常包含：在氯化催化劑存在下，使F123(單獨或與其他120系列的其他化合物做為混合物)與HF進行接觸以獲得F125。

該階段可在氣相中進行，催化劑可選自該等揭示於例如EP-B-609 124或在該專利文獻中所提及的參考資料，該專利將於此併入，特別是用於此反應過程中可接受的條件。

本發明的另一個主題是一種製備五氟乙烷F125的方法，該方法包括：

- a) 如上述之氯化三氯乙烯的階段並具體得到F133a;
- b) 如上述之氯化F133a的階段並具體得到F123;



五、發明說明 (8)

c) 在催化劑存在下，藉F123與HF接觸，來氟化F123的階段，回收或不回收F124，將可能氟化F124而形成分離階段。

在該階段中，催化劑最好為一種由鎳和鉻氧化物、鹵化物及/或氧鹵化物組成的混合催化劑，如EP-B-609 124所揭示。也可以使用以氧化鉻或氧氟化鉻為主的催化劑或以氧化鋁或氟化鋁為主的催化劑，選擇性地摻雜一種金屬，如鋅、鎳或鐵。例如此種催化劑被揭示於EP-502 605或W093/16798。如EP-A-456 552所揭示，也可以使用鉻/炭型催化劑。

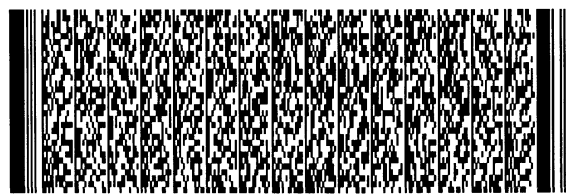
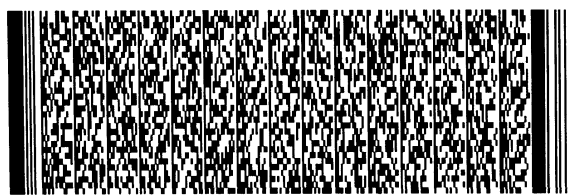
對於該階段來說，較佳使用如上述的沈積於一種載體上的混合催化劑，其載體由氟化鋁或氟化鋁與氧化鋁的混合物組成。

該氟化反應的溫度可為250-470°C，較佳280-410°C。HF與F123間的接觸時間可為3-100秒，較佳5-30秒。HF/F123的莫耳比為1/1-20/1，較佳2/1-9/1。

雖然反應可在大氣壓下進行，但較佳的是，反應在一微小壓力下進行，例如不超過絕對壓力10巴，甚至低於絕對壓力5巴。

獲得的F125隨後可通過例如揭示於下述文獻中所述的方法進行純化，FR-2 758 137或W0 95/21147，該文獻之內容將於此併入，作為參考。

由三氯乙烯製備F125的方法也構成本發明的一個主題，該方法可在一套設備中連續進行，如在附圖之一或其他附



五、發明說明 (10)

F124 + F123 的混合物(310)，該混合物隨後將回收至反應器(300)中以氟化成F125。

此圖的另一個有利的代換方法如圖2所示，其中，塔(207)可同時純化來自第II階段塔(204)產生的粗產物F123(206)和來自第III階段塔(306)底部產生的粗產物F124 + F123：在此代換方式中，可向反應器(300)中加入清潔劑產物，因此塔(309)不再有需要存在的理由。

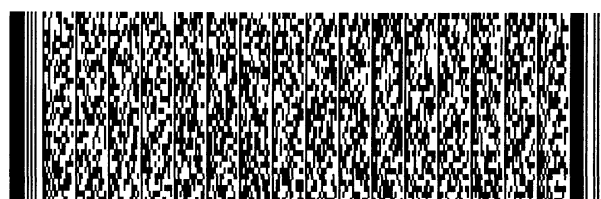
當然，工業化設備還包含其他一些已知用途的裝置(泄放孔、蒸發器、過熱器、傾析器)。

因此，本發明也涉及一種用於由三氯乙烯生產F125的設備，其至少包含如附圖所示的一系列裝置。

本發明將藉由下述實施例進行說明，且實施例僅用於說明本發明。

實施例1

將 75cm^3 的Ni-Cr/ AlF_3 催化劑(如FR 2 669 022專利案所揭示來製備)引進內徑為21mm之鎳鉻鐵合金管中。在 350°C 和大氣壓下，催化劑利用 1mol/h 的無水HF處理15小時。在反應之前，將HF的流速調節至 1.13mol/h ，並將溫度調節至 280°C 。隨後，將包含15mol%氯氣的 Cl_2/N_2 混合物，以流速 0.79mol/h 引進反應器中。最後將 $\text{CF}_3\text{-CH}_2\text{Cl}$ 以流速 102mol/h 引進反應器中，並將總反應壓力調節至15巴。在反應6小時後，取出氣體樣品經由氣相層析儀進行分析。取樣前，由HF，HCl及氯氣釋放之氣體藉起泡通入包含水、氫氧化鈉/亞硫酸鈉的清洗瓶中，然後以 CaCl_2 乾燥。



五、發明說明 (11)

F133a 的轉化率為7%，對F123的選擇性為93%。110系列/120系列的比值為3.4%。

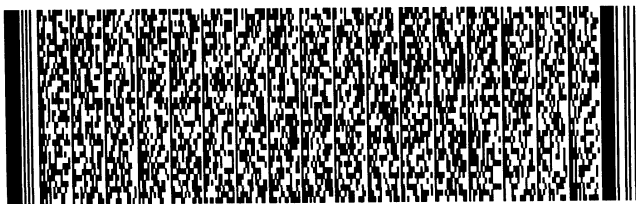
實施例2-7

採用與實施例1相同的過程，對各種條件進行試驗：

條件	實施例 2	實施例 3	實施例 4	實施例 5	實施例 6	實施例 7
溫度(°C)	280	280	280	310	280	280
Cl ₂ /F133a MR	0.13	0.47	0.13	0.14	0.1	0.1
HF/F133a MR	2	2.3	2.1	2.1	1	0.7
ct (s)	20	13	38	19	15	32
結果						
F133a 轉化率, %	6.2	13.3	10.1	12.2	4.3	10
F123 選擇性, %	93	87	93	85	93	74
110 系列/120 系列 列比值	2.8%	7.8%	4%	5%	1.8%	6.4%

比較例：實施例1a(不採用HF)

將75 cm³的Ni-Cr/AlF₃催化劑(按照FR 2 669 022專利製備的)引進內徑為21mm的鉻鎳鐵合金管中。在350°C和大氣壓下，催化劑使用1mol/h的無水HF處理15小時。在反應之前，停止HF流動，將溫度減低至280°C。隨後，將包含15mol%氯氣的Cl₂/N₂混合物以流速1.13mol/h引進反應器中。最後將CF₃-CH₂Cl以流速為1.63 mol/h引進反應器中，並將總反應壓力調節至15巴。在反應6小時後，取出氣體樣



五、發明說明 (12)

品經由氣相層析儀進行分析。取樣前，由HF，HCl及氯氣釋放之氣體藉起泡通入包含水、氫氧化鈉/亞硫酸鈉的清洗瓶中，然後以CaCl₂乾燥。

F133a的轉化率為10%，對F123的選擇性為42%。110系列/120系列的比值為37%。

實施例1b: 不採用HF和不採用催化劑

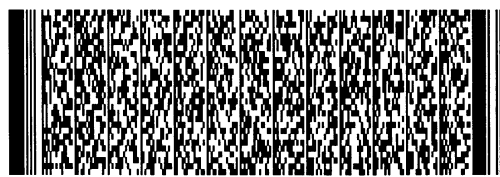
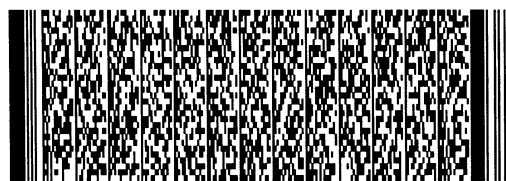
將含15mol%氯氣的Cl₂/N₂混合物，以流速1.3 mol/h，引進內徑為21mm之空鉻鎳鐵合金管中。隨後將CF₃-CH₂Cl以流速2.08 mol/h引進反應器中，並將總反應壓力調節至15巴。

在反應6小時後，取出氣體樣品經由氣相層析儀進行分析。取樣前，由HF、HCl及氯氣釋放之氣體藉起泡通入包含水、氫氧化鈉/亞硫酸鈉的清洗瓶中，然後以CaCl₂乾燥。

F133a的轉化率為2%，對F123的選擇性為79%。110系列/120系列的比值為15.4%。

元件編號之說明

100	反應器
101	三氯乙烯入口
102	HF入口
103	HCl蒸餾塔
104	從重產物中分離F133a+HF之塔
200	氯化反應器
201	氯氣



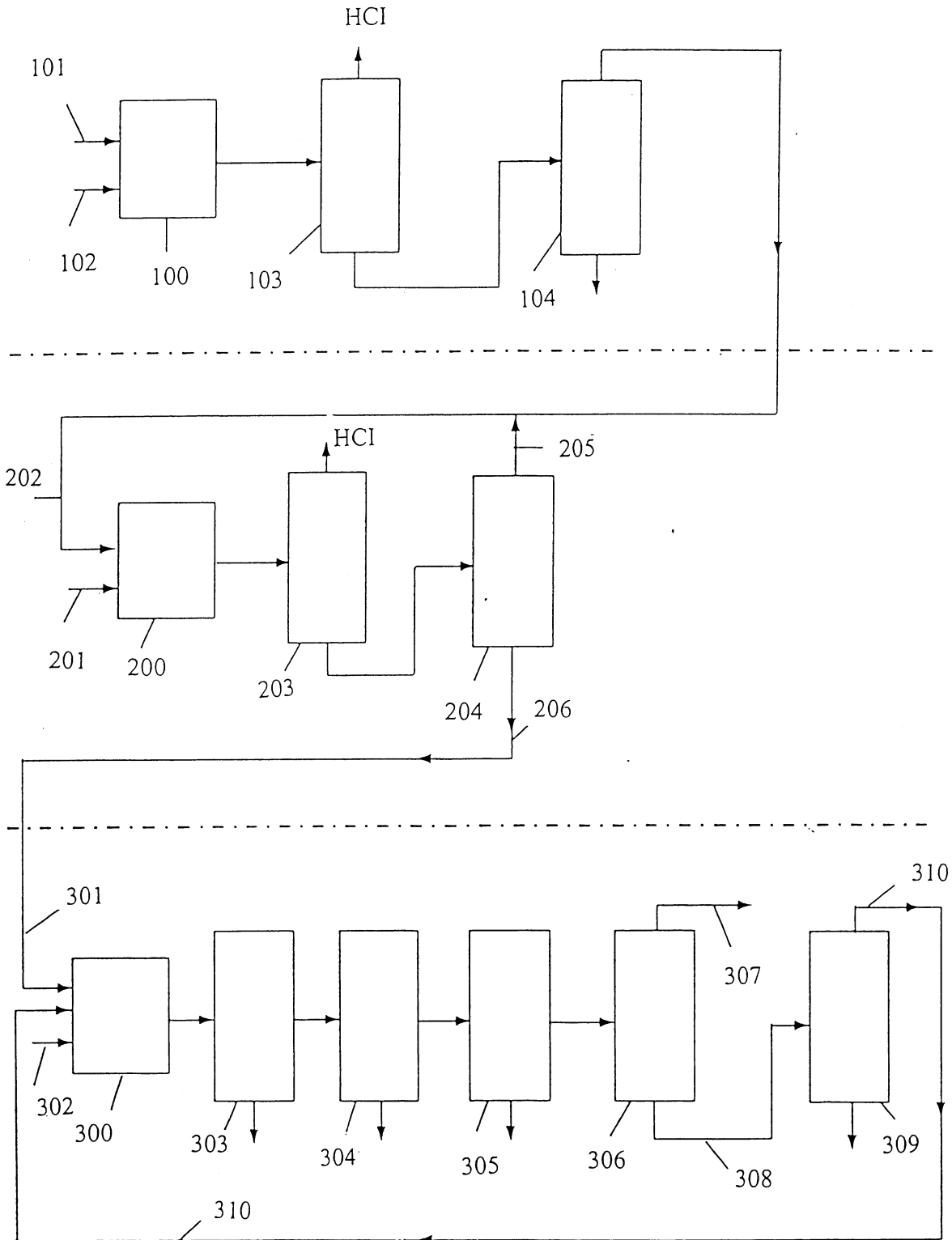
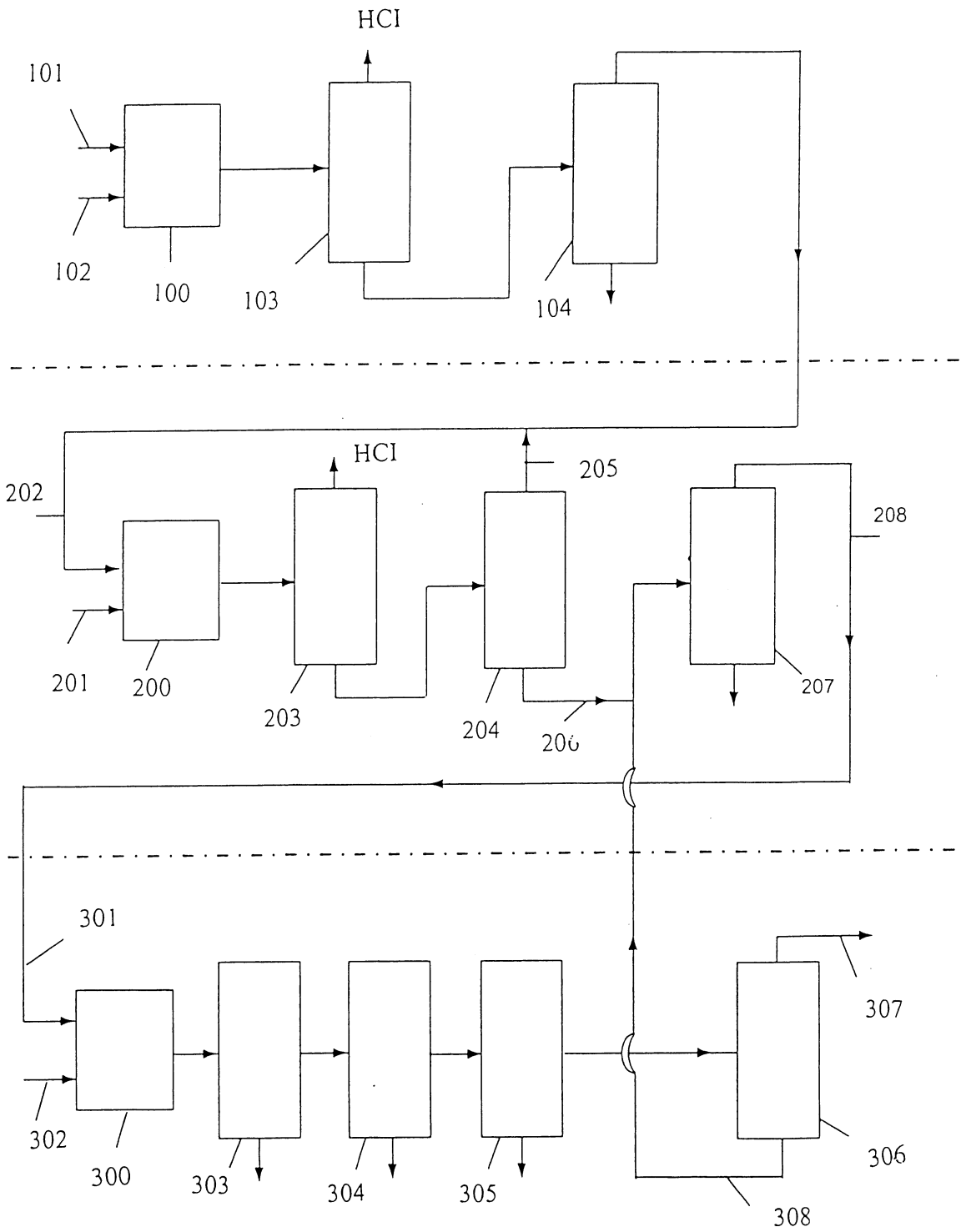


圖 1



申請日期：90.3.14

案號：90104465 補充

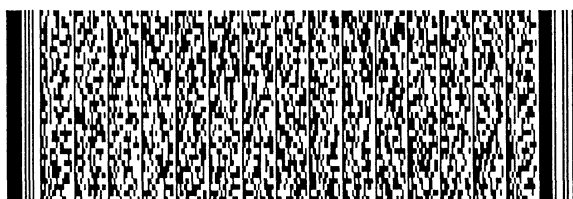
類別：C07C 19/00

(以上各欄由本局填註)

發明專利說明書

574178

一、發明名稱	中文	1, 1, 1-三氟-2, 2-二氯乙烷及五氟乙烷之製法與設備
	英文	Process and plant for the preparation of 1, 1, 1-trifluoro-2, 2-dichloroethane and pentafluoroethane
二、發明人	姓名 (中文)	1. 埃里克·約旦 2. 埃里克·拉羅希 3. 西爾萬·珀迪希
	姓名 (英文)	1. JORDA Eric 2. LACROIX Eric 3. PERDRIEUX Sylvain
	國籍	1. 法國 2. 法國 3. 法國
	住、居所	1. 法國里昂市加里蘭路9號 2. 法國古鎮安貝留當 3. 法國查理市馬康貢尼街707號
三、申請人	姓名 (名稱) (中文)	1. 阿托菲納公司
	姓名 (名稱) (英文)	1. ATOFINA
	國籍	1. 法國
	住、居所 (事務所)	1. 法國巴黎市防衛道10號4/8米什尼川
	代表人姓名 (中文)	1. 皮爾·格拉內特
	代表人姓名 (英文)	1. Pierre GRANET



五、發明說明 (I)

本發明有關一種1,1,1-三氟-2,2-二氯乙烷(F123)的製備方法，即在氟化氫(HF)存在下，透過催化氯化1,1,1-三氟-2-氯乙烷(F133a)製備1,1,1-三氟-2,2-二氯乙烷。本發明亦有關所述方法在生產五氟乙烷(F125)中的應用。

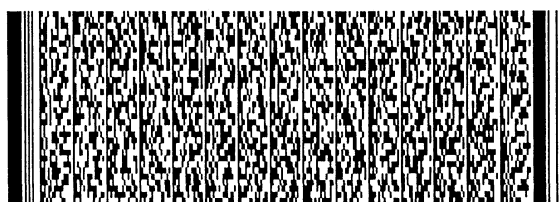
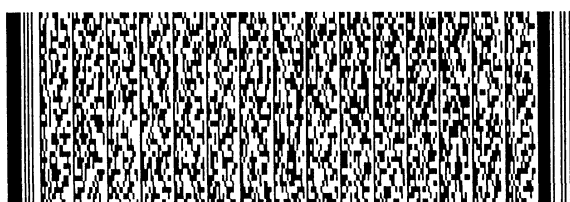
由於化合物F123和F125可在氣溶膠(推進劑)領域中以及冰箱領域中用作過氯氟碳(CFC)的代用品，因而，目前對其高性能的工業化生產方法正在進行廣泛研究。

WO95/16654公開了一種方法，其中，在340°C下，F133a與氯氣和HF在鉻催化劑存在下接觸。雖然F133a在該反應中的轉化率較高，但該反應在這個溫度下還會顯著地產生1,1,1,2-四氟乙烷(F134a)。因此，F123的選擇性不會超過15%，這樣難以想像在工業上可接受的條件下生產這種化合物。

WO 94/11327公開了另一種方法，其中，F133a在低於300°C的溫度下，在鉻催化劑存在下與氯氣和HF接觸。該反應是在氯氣和HF過量很多的條件下進行，較佳導致形成1,1,1-三氟-2,2-氯氟乙烷(F124)和F125；因此，對F123的選擇性依然低於8%，110系列/120系列的比值大於10%。

EP-A-526 908和EP-A-346 612提供製備F123的另一種方法，該方法是在溫度較佳在350至450°C之間，於催化劑存在或不存在下，使氯氣與F133a進行接觸，該氯化過程在不存在HF下進行。

US-A-4 145 368提供了另一種方法，該方法包括，使氯氣與F133a反應，然後從反應混合物中分離出F123，以及



五、發明說明 (9)

圖中之圖示說明。

該等圖式說明了所述的三個階段I、II和III的常規圖。

所述設備具體包括(參見圖1):

第I階段:

- 一個包含催化劑的反應器(100);
- 三氯乙烯入口(101)和HF入口(102);
- HCl蒸餾塔(103);
- 從重產物中分離F133a + HF的塔(104);

第II階段:

- 於氯化反應器(200)加入;
- F133a和HF (202);
- 氯氣(201);
- HCl分離塔(203);
- 從未反應的F133a中分離粗產物F123 (206)的塔(204), 並將未反應之F133a回收再製(205);

第III階段:

- 氯化反應器(300), 加入一來自前一階段塔(204)的粗產物F123(206/301), 加入HF(302)和選擇性地加入從塔(309)回收的粗產物F124 (310);
- 在反應器(300)的出口處, 用於處理反應氣體的裝置(塔303、304和305), 設計回收HCl反應副產物和未轉化的HF, 並在該等化合物蒸餾之前中和氟碳化合物;
- 塔(306), 其可隨後萃取在塔頂處的F125(307), 塔底產物(308)隨後在塔(309)中進行蒸餾, 以純化重產物獲得



五、發明說明 (13)

- 202 F133a 及HF
- 203 HCl 分離塔
- 204 從未反應的F133a 中分離粗產物F123 之塔
- 205 回收再製之未反應的F133a
- 206 粗產物F123
- 207 塔
- 300 氟化反應器
- 302 HF
- 303 塔
- 304 塔
- 305 塔
- 306 塔
- 307 塔頂產物F125
- 308 塔底產物
- 309 塔
- 310 F124+F123 之混合物



圖式簡單說明

圖1 為本發明一具體例三階段製造流程圖。

圖2 為本發明另一具體例三階段製造流程圖。



92. 7. 29 修正
年 月 日

案號 90104465

年 月 日 修正

替換頁

四、中文發明摘要 (發明之名稱：1,1,1-三氟-2,2-二氯乙烷及五氟乙烷之製法與設備)

本發明係有關一種1,1,1-三氟-2,2-二氯乙烷(F123)的製備方法。

本發明的製法包括使1,1,1-三氟-2-氯乙烷(F133a)與氯氣在氟化氫和氟化催化劑存在下進行接觸。

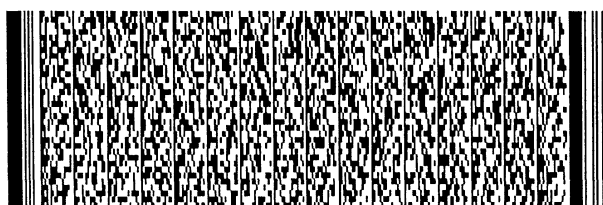
F133a可透過氯化三氯乙烯獲得，以及 F123可隨後被氟化成F125。

英文發明摘要 (發明之名稱：Process and plant for the preparation of 1,1,1-trifluoro-2,2-dichloroethane and pentafluoroethane)

The invention relates to a process for the preparation of 1,1,1-trifluoro-2,2-dichloroethane (F123).

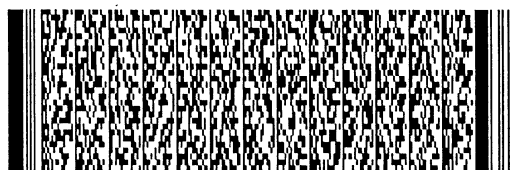
This process consists in bringing 1,1,1-trifluoro-2-chloroethane (F133a) into contact with chlorine in the presence of hydrogen fluoride and of a fluorination catalyst.

The F133a can be obtained by chlorination of trichloroethylene and the F123 can subsequently be fluorinated to F125.



六、申請專利範圍

1. 一種1, 1, 1-三氟-2, 2-二氯乙烷(F123)之製法，係經由1, 1, 1-三氟-2-氯乙烷(F133a)與氯接觸來製備，該方法的特徵在於，此接觸過程在HF和一種催化劑存在下進行，於反應溫度、接觸時間及 $Cl_2/F133a$ 與 $HF/F133a$ 莫耳比之條件下，以致使HF基本上不與F133a及形成的F123反應，並促進對F123的選擇性。
2. 如申請專利範圍第1項之製法，其中，溫度在150與320 °C之間。
3. 如申請專利範圍第2項之製法，其中，溫度在250與300 °C之間。
4. 如申請專利範圍第1至3項中任一項之製法，其中， $Cl_2/F133a$ 的莫耳比在0.01與0.50之間。
5. 如申請專利範圍第4項之製法，其中， $Cl_2/F133a$ 的莫耳比在0.05與0.15之間。
6. 如申請專利範圍第1項之製法，其中， $HF/F133a$ 的莫耳比在0.5與2.5之間。
7. 如申請專利範圍第6項之製法，其中， $HF/F133a$ 的莫耳比在0.8與1.2之間。
8. 如申請專利範圍第1項之製法，其中，F133a、 Cl_2 和HF在催化劑上的接觸時間在5與100秒之間。
9. 如申請專利範圍第8項之製法，其中，接觸時間在10與60秒之間。
10. 如申請專利範圍第1項之製法，其中，催化劑選自由鎳和鉻氧化物、鹵化物及/或氧鹵化物組成的混合催化



六、申請專利範圍

劑。

11. 如申請專利範圍第10項之製法，其中，催化劑沈積於由氟化鋁或氟化鋁與氧化鋁之混合物組成的載體上。

12. 如申請專利範圍第1項之製法，其中，該製法連續進行。

13. 如申請專利範圍第1項之製法，其中，起始物F133a藉由氟化三氯乙烯而獲得。

14. 如申請專利範圍第13項之製法，其中，三氯乙烯的氟化在液相中於一定壓力下，在以銻鹽為主的催化劑存在下進行，或者在氣相中於以鉻氧化物或鉻氧氟化物為主的催化劑存在下進行。

15. 一種五氟乙烷(F125)之製法，透過申請專利範圍第1至14項中任一項之製法獲得的F123進行氟化而製得。

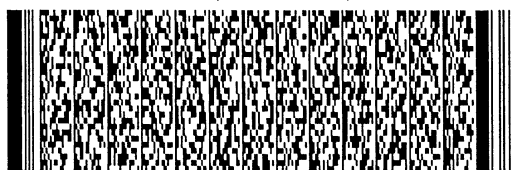
16. 如申請專利範圍第15項之製法，其中，在申請專利範圍第10項所述的催化劑存在下使F123與HF進行接觸。

17. 如申請專利範圍第15項之製法，其中，起始物F133a依據申請專利範圍第13和14項其中之一的製法來獲得，該製法包括：

- 將三氯乙烯氟化成F133a的第I階段
- 將F133a氟化成F123的第II階段
- 將F123氟化成F125的第III階段。

18. 一種可用於實施申請專利範圍第17項之製法的設備，其特徵在於其包含：(圖1)

第I階段：



六、申請專利範圍

- 一個包含催化劑的反應器(100);
- 三氯乙烯入口(101)和HF入口(102);
- HCl蒸餾塔(103);
- 從重產物中分離F133a + HF的塔(104);

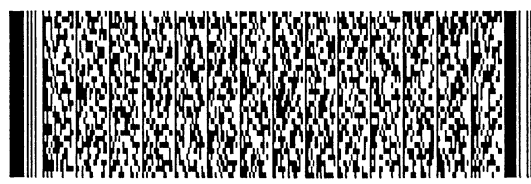
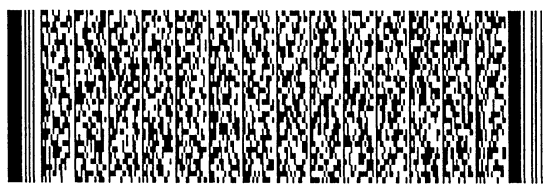
第II階段:

- 於氯化反應器(200)加入;
- F133a和HF (202);
- 氯氣(201);
- HCl分離塔(203);
- 從未反應的F133a中分離粗產物F123 (206)的塔(204), 並將未反應之F133a回收再製(205);

第III階段:

- 氯化反應器(300), 加入來自前一階段塔(204)的粗產物F123(206/301), 加入HF(302)和選擇性地加入從塔(309)回收的粗產物1,1,1-三氟-2,2-氯氟乙烷(F124) (310);
- 在反應器(300)的出口處, 用於處理反應氣體的裝置(塔303、304和305), 設計回收HCl反應副產物和未轉化的HF, 並在該等化合物蒸餾之前中和氟碳化合物;
- 塔(306), 其可隨後萃取在塔頂處的F125(307), 塔底產物(308)隨後在塔(309)中進行蒸餾, 以純化重產物獲得F124 + F123的混合物(310), 該混合物隨後將回收至反應器(300)中以氟化成F125。

19. 如申請專利範圍第18項之設備, 其中, 包括(圖2)一個塔(207), 其可純化來自第II階段塔(204)的粗產物



六、申請專利範圍

F123(206)，以及來自第III階段塔(306)底的粗產物F124 + F123 的混合物。

