

申請日期	91.3.20
案 號	91105321
類 別	BOLD 3/36

A4
C4

(以上各欄由本局填註)

發 明 專 利 說 明 書
~~新 型~~

一、發明 新 型 名 稱	中 文	作為分離鄰近沸點或共沸混合物之選擇性添加劑之離子液體
	英 文	IONIC LIQUIDS AS SELECTIVE ADDITIVES FOR SEPARATING CLOSE-BOILING OR AZEOTROPIC MIXTURES
二、發明人 創 作 人	姓 名	1. 瓦夫剛 亞特 WOLFGAN ARLT 2. 卡斯丁 傑克 CARSTEN JORK 3. 馬堤斯 史勒 MATTHIAS SEILER 4. 湯馬斯 雪尼達 THOMAS SCHNEIDER
	國 籍	1. 德國 GERMANY 2. 德國 GERMANY 3. 德國 GERMANY 4. 德國 GERMANY
	住、居所	1. 德國哈芬奴道夫市博格達福街2號 BORGSDORFER STR. 2, 16540 HOHEN NEUDORF, GERMANY 2. 德國巴林市幽蘭達斯街72號 UHLANDSTR. 72, 10717 BERLIN, GERMANY 3. 德國巴林市沙利波街53號 SCHLIEPERSTR. 53, 13507 BERLIN, GERMANY 4. 德國巴林市菲達史伯格街1號 FRIEDRICHSBERGERSTR. 1, 10243 BERLIN, GERMANY
三、申請人	姓 名 (名 稱)	德商巴地斯顏料化工廠 BASF AKTIENGESELLSCHAFT
	國 籍	德國 GERMANY
	住、居所 (事務所)	德國來恩河勞域沙芬市 67056 LUDWIGSHAFEN, GERMANY
	代 表 人 姓 名	1. 喬千 卡哥 JOCHEN KARG 2. 湯馬士 卓珀 THOMAS DORPER

(由本局填寫)

承辦人代碼：

A6

大類：

B6

IPC分類：

本案已向：

國(地區) 申請專利，申請日期：

案號：

，☐有 ☐無主張優先權

德國

2001 年 3 月 20 日

10114734.1

☒有 ☐無主張優先權

德國

2001 年 7 月 17 日

10136614.0

☒有 ☐無主張優先權

有關微生物已寄存於：

，寄存日期：

，寄存號碼：

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁各欄)

裝

訂

線

五、發明說明 (1)

說明

本發明係關於在精餾中利用離子性液體作為選擇性添加劑以分離鄰近沸點或共沸混合物之製程與方法。

許多在工業上出現之液體混合物，不能藉習用精餾分離，而是較佳係藉萃取精餾分離 [Stichlmair, S. 與 Fair, J., 蒸餾, ISBN 0-471-25241-7, 第 241 頁及其後文]。此事態係由於混合物成份之類似沸騰行為所致，換言之，係為其本身在所界定之壓力及所界定之溫度下，以幾乎或剛好等莫耳比例，分配在蒸氣與液相間之性質所致。

藉精餾分離由成份 i 與 j 所組成之二元液體混合物之努力，係反映在被稱為分離因數 α_{ij} 之身上，其係為成份 i 與 j 之分配係數。分離因數愈趨近於數值一，藉習用精餾分離混合物之成份愈需要更多努力，因為無論是在蒸餾塔中之理論板數及 / 或塔頂處之回流比，必須被增加。若分離因數呈現數值一，則達到共沸點，且已不可能再進一步濃化此混合物之成份，即使增加理論板數或回流比亦然。一般而言，當利用此分離因數時，必須牢記在心的是，其可大於或小於 1，依低沸物之分配係數是在分子中或在分母中而定。通常係將低沸物放在分子中，因此，分離因數係大於 1。

一種工業上經常採用以分離鄰近沸點系統 - 其係意謂分離因數小於例如 1.2 - 或共沸系統之製程，係涉及將一種常被稱為夾帶劑之選擇性添加劑添加至萃取精餾中。適當添加劑係經由與混合物之一或多種成份之選擇性交互作用，而

五、發明說明 (2)

影響分離因數，因此使得混合物之鄰近沸點成份或共沸混合物之分離成為可能。在萃取精餾中，由於夾帶劑之作用而在塔頂與塔底處所獲得之成份，係為該塔之標的成份。

夾帶劑與混合物之一或多種成份之交互作用強度之一項度量，係藉由被稱為選擇性者所提供。選擇性係被定義為成份i之限制活性係數對成份j之限制活性係數之比例，成份i與j係在無限稀釋程度下，存在於夾帶劑中 [Schult, C. J. 等人；關於數種溶質在十六烷中，及在N-甲基-2-四氫吡咯酮 (NMP) 中之無限稀釋活性係數：實驗度量與 UNIFAC 預測；流體相平衡 179 (2001), 第 117-129 頁]。如由 Schult 等人所解說者，較高夾帶劑選擇性會造成較高相對揮發性，較低回流比，且因此造成較低分離成本。正如稍後所揭示者，目標係為達成儘可能高之選擇性，例如大於 1.3，較佳係大於 2.0。

一些離子性液體對於以夾帶劑選擇性與分離因數為基礎，以分離共沸及 / 或鄰近沸點混合物之適合性之令人驚訝之發現，係示於下文。於無限稀釋下，在夾帶劑選擇性上，扮演一項重要角色之活性係數，可藉由多種方法測定，較佳係利用氣液層析法 (GLC 或 GLPC) [Schult, C. J. 等人；關於數種溶質在十六烷中及在N-甲基-2-四氫吡咯酮 (NMP) 中之無限稀釋活性係數：實驗度量與 UNIFAC 預測；流體相平衡 179 (2001) 第 117-129 頁]，及在後述 Schult 等人之刊物中所使用之方程式 (4) 與 (6)。

在成本背景下，目標係為使欲被採用之添加劑量降至最低。夾帶劑係有利地實質上存在於塔之液相中。大體積可

五、發明說明 (3)

能會造成塔直徑放大，但總是會導致塔中蒸氣相之增加壓力損失，且因此亦導致較大能量損失。因此，增加夾帶劑量會造成增加之資本與操作成本。

對特定塔長度與相同回流比而言，較高分離因數會產生較純產物，或對特定塔長度與塔頂餾出物之純度而言，較高分離因數會造成較低回流比，且因此造成節約能源。對特定純度與特定回流比而言，夾帶劑量上之增加及較高分離因數，會造成投資成本之節省，此係由於縮短塔長度所致。藉由此等方式，以對該位置特定之狀況為基礎，設計工程師具有使資本或操作成本(能量成本)降至最低之能力。

本發明係關於一種製程與方法，其中係採用新穎種類之物質，離子性液體，用於分離鄰近沸點或共沸之液體混合物，因為此等離子性液體係令人驚訝地優於習用添加劑。此優越性可直接在選擇性與分離因數上見及。當使用適當離子性液體時，與當使用等量習用添加劑時之情況比較，在共沸點處之分離因數係進一步自數值一中移除。

所謂離子性液體係指由 Wasserscheid 與 Keim 在 Angewandte Chemie 2000, 112, 3926-3945 中所定義者。物質之離子性液體族群，係代表一種新穎溶劑類型。如在上述刊物中所陳述者，離子性液體係為非分子、離子性質之鹽，其係在相對較低溫度下熔解。其在低於 200°C，較佳係低於 150°C，特佳係低於 100°C 之相對較低溫度下，已呈熔融態，且同時具有相對較低黏度。其係高度可溶於極大數目之有機、無機及聚合體物質中。

五、發明說明 (4)

經由與離子鹽比較，離子性液體係在實質上較低溫度(通常低於 200°C)下熔融，且經常具有低於 0°C 之熔點，在一些情況中降至 -96°C ，這對於萃取精餾之工業施行是很重要的。

再者，離子性液體經常為不可燃性、無腐蝕性、低黏度，且異常地具有不可度量之蒸氣壓。

根據本發明被稱為離子性液體之化合物，係為具有至少一個正電荷與至少一個負電荷，但於電荷上為整體中性，且具有熔點低於 200°C ，較佳係低於 100 ，特佳係低於 50°C 。

離子性液體亦可顯示多個正電荷或負電荷，例如1至5，較佳為1至4，特佳為1至3，極特佳為1至2個，但特別是各一個負電荷與一個正電荷。

此等電荷可在分子內部之各種定域化或去定域化區域中發現，換言之，例如甜菜鹼，或在各情況中分佈於個別陰離子與陽離子上。此等離子性液體較佳係由至少一個陽離子與至少一個陰離子組成。如上述，此陽離子與陰離子可帶有單一或多重電荷，較佳為單一電荷。

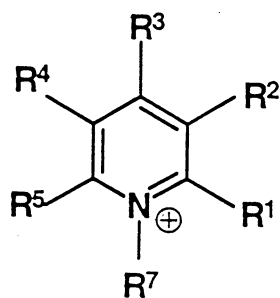
當然，不同離子性液體之混合物亦為可想像得到。

較佳陽離子為銨或鎘離子，或含有至少一個五-至六-員雜環之陽離子，其具有至少一個磷或氮原子，及視情況具有一個氧或硫原子，特佳為含有至少一個具有一、二或三個氮原子及一個硫或氧原子之五-至六-員雜環之化合物，極特佳為具有一或兩個氮原子者。

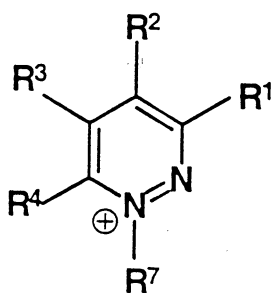
特佳離子性液體為具有相對分子量小於 $1,000$ 克 / 莫耳者，極特佳為小於 350 克 / 莫耳者。

五、發明說明 (5)

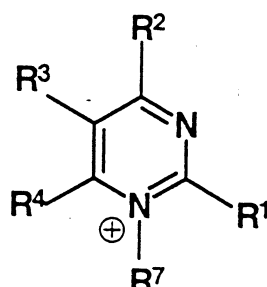
再者，此等陽離子較佳係選自式 (Ia) 至 (Iw) 化合物：



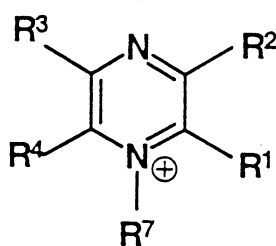
(a)



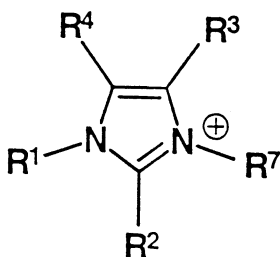
(b)



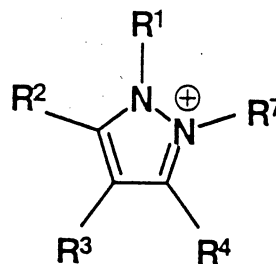
(c)



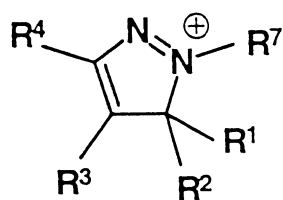
(d)



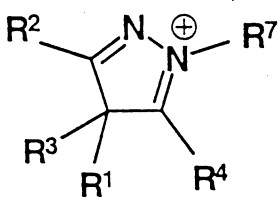
(e)



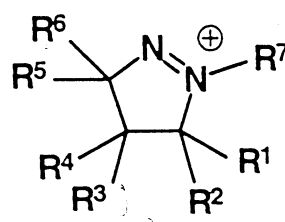
(f)



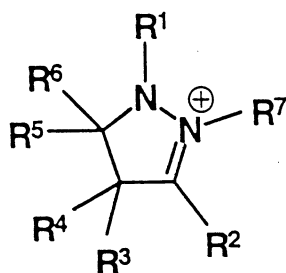
(g)



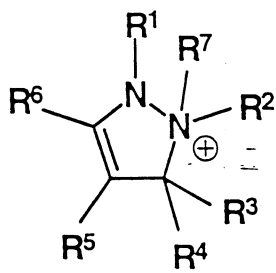
(h)



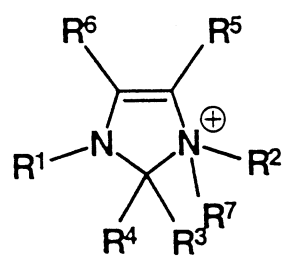
(i)



(j)

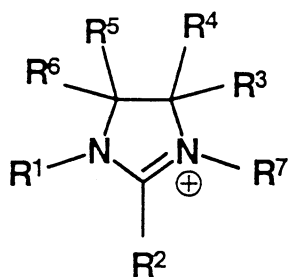


(k)

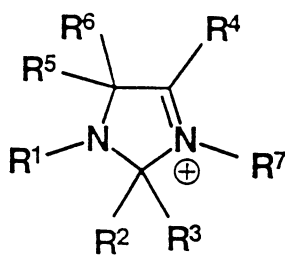


(l)

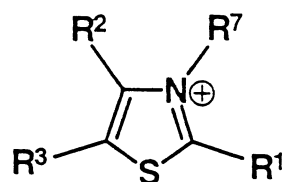
五、發明說明 (6)



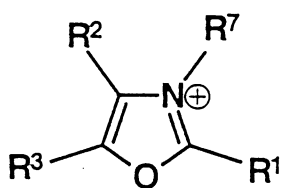
(m)



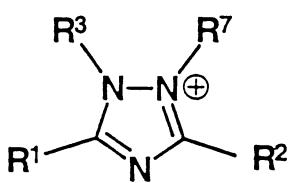
(n)



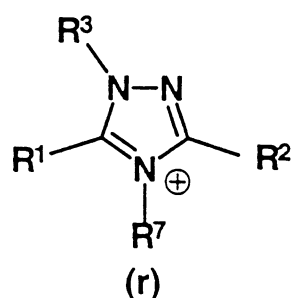
(o)



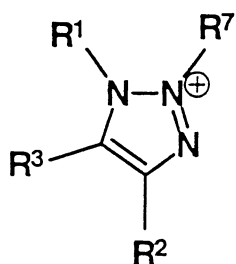
(p)



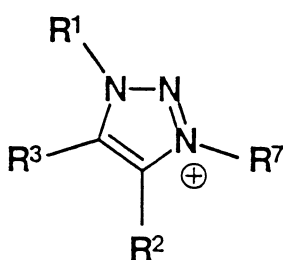
(q)



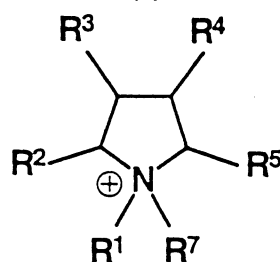
(r)



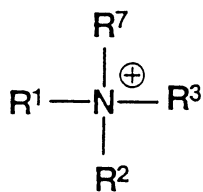
(s)



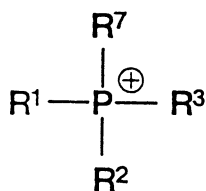
(t)



(u)



(v)



(w)

以及含有此等結構之寡聚物或聚合體，

其中

R^1 、 R^2 、 R^3 、 R^4 、 R^5 、 R^6 及 R^7 互相獨立地各表示 C_1 - C_{18} 烷

五、發明說明 (7)

基， C_2-C_{18} 烷基，視情況被一或多個氧及 / 或硫原子及 / 或一個或多個經取代或未經取代之亞胺基插入， C_6-C_{12} 芳基， C_5-C_{12} 環烷基，或具有氧、氮及 / 或硫原子之五-至六-員雜環，或其中兩個共同地形成不飽和、飽和或芳族環，視情況被一或多個氧及 / 或硫原子及 / 或一個或多個經取代或未經取代之亞胺基插入，其中該殘基可各被官能基、芳基、烷基、芳氧基、烷氧基、鹵素、雜原子及 / 或雜環取代。

R^1 、 R^2 、 R^3 、 R^4 、 R^5 及 R^6 可另外表示氫。

再者， R^7 可表示 C_1-C_{18} 烷醯基(烷羧基)、 C_1-C_{18} -烷氧基羰基、 C_5-C_{12} 環烷基羰基或 C_6-C_{12} 芳醯基(芳基羰基)，其中該殘基可被官能基、芳基、烷基、芳氧基、烷氧基、鹵素、雜原子及 / 或雜環取代。

其中

視情況被官能基、芳基、烷基、芳氧基、烷氧基、鹵素、雜原子及 / 或雜環取代之 C_1-C_{18} 烷基，舉例言之，係表示甲基、乙基、丙基、異丙基、正-丁基、第二-丁基、第三-丁基、戊基、己基、庚基、辛基、2-乙基己基、2,4,4-三甲基戊基、癸基、十二基、十四基、十七基、十八基、1,1-二甲基丙基、1,1-二甲基丁基、1,1,3,3-四甲基丁基、苄基、1-苯基乙基、2-苯基乙基、 α,α -二甲基苄基、二苯甲基、對-甲苯基甲基、1-(對-丁基苯基)乙基、對-氯苄基、2,4-二氯苄基、對-甲氧基苄基、間-乙氧基苄基、2-氯基乙基、2-氯基丙基、2-甲氧羰基乙基、2-乙氧羰基乙基、2-丁氧羰基

五、發明說明 (8)

丙基、1,2-二-(甲氧羰基)乙基、2-甲氧基乙基、2-乙氧基乙基、2-丁氧基乙基、二乙氧基甲基、二乙氧基乙基、1,3-二氧伍園-2-基、1,3-二氧陸園-2-基、2-甲基-1,3-二氧伍園-2-基、4-甲基-1,3-二氧伍園-2-基、2-異丙氧基乙基、2-丁氧基丙基、2-辛氧基乙基、氯基甲基、2-氯乙基、三氯甲基、三氟甲基、1,1-二甲基-2-氯乙基、2-甲氧基異丙基、2-乙氧基乙基、丁基硫基甲基、2-十二基硫基乙基、2-苯硫基乙基、2,2,2-三氟乙基、2-羥乙基、2-羥丙基、3-羥丙基、4-羥丁基、6-羥己基、2-胺基乙基、2-胺基丙基、3-胺基丙基、4-胺基丁基、6-胺基己基、2-甲胺基乙基、2-甲胺基丙基、3-甲胺基丙基、4-甲胺基丁基、6-甲胺基己基、2-二甲胺基乙基、2-二甲胺基丙基、3-二甲胺基丙基、4-二甲胺基丁基、6-二甲胺基己基、2-羥基-2,2-二甲基乙基、2-苯氧基乙基、2-苯氧基丙基、3-苯氧基丙基、4-苯氧基丁基、6-苯氧基己基、2-甲氧基乙基、2-甲氧基丙基、3-甲氧基丙基、4-甲氧基丁基、6-甲氧基己基、2-乙氧基乙基、2-乙氧基丙基、3-乙氧基丙基、4-乙氧基丁基或6-乙氧基己基，及視情況係被一或多個氧及 / 或硫原子及 / 或一個或多個經取代或未經取代之亞胺基插入之 C_2-C_{18} 烷基，舉例言之，係表示 5-羥基-3-氧戊基、8-羥基-3,6-二氧辛基、11-羥基-3,6,9-三氧十一基、7-羥基-4-氧-庚基、11-羥基-4,8-二氧十一基、15-羥基-4,8,12-三氧十五基、9-羥基-5-氧-壬基、14-羥基-5,10-氧十四基、5-甲氧基-3-氧戊基、8-甲氧基-3,6-二氧辛基、11-甲氧基-3,6,9-三氧十一基、7-甲氧基-4-氧庚基、11-甲氧基-4,8-二氧

五、發明說明(9)

十一基、15-甲氧基-4,8,12-三氧十五基、9-甲氧基-5-氧壬基、14-甲氧基-5,10-氧十四基、5-乙氧基-3-氧戊基、8-乙氧基-3,6-二氧辛基、11-乙氧基-3,6,9-三氧十一基、7-乙氧基-4-氧-庚基、11-乙氧基-4,8-二氧十一基、15-乙氧基-4,8,12-三氧十五基、9-乙氧基-5-氧-壬基或14-乙氧基-5,10-氧十四基。

若兩基團形成一個環，則此等基團可共同地表示1,3-次丙基、1,4-次丁基、2-氧-1,3-次丙基、1-氧-1,3-次丙基、2-氧-1,3-次丙基、1-氧-1,3-次丙烯基、1-氮-1,3-次丙烯基、1-(C₁-C₄烷基)-1-氮-1,3-次丙烯基、1,4-次丁-1,3-二烯基、1-氮-1,4-次丁-1,3-二烯基或2-氮-1,4-次丁-1,3-二烯基。

氧及 / 或硫原子及 / 或亞胺基之數目並未被限制。一般而言，在一個殘基中，不超過5個，較佳係不超過4個，且極特佳係不超過3個。

再者，在兩個雜原子之間，通常有至少一個碳原子，較佳為至少兩個。

經取代與未經取代之亞胺基，舉例言之，可為亞胺基、甲基亞胺基、異丙基亞胺基、正-丁基亞胺基或第三-丁基亞胺基。

再者，官能基表示羧基、羧醯胺基、羥基、二-(C₁-C₄烷基)-胺基、(C₁-C₄烷基)氧基羰基、氰基或(C₁-C₄烷基)氧基，

視情況被官能基、芳基、烷基、芳氧基、鹵素、雜原子及 / 或雜環取代之C₆-C₁₂芳基，舉例言之，係表示苯基、甲苯基、二甲苯基、 α -萘基、 β -萘基、4-二苯基、氯苯基、

五、發明說明 (10)

二氯苯基、三氯苯基、二氟苯基、甲基苯基、二甲基苯基、三甲基苯基、乙基苯基、二乙基苯基、異丙基苯基、第三-丁基苯基、十二基苯基、甲氧基苯基、二甲氧基苯基、乙氧基苯基、己氧基苯基、甲基萘基、異丙基萘基、氯基萘基、乙氧基萘基、2,6-二甲基苯基、2,4,6-三甲基苯基、2,6-二甲氧基苯基、2,6-二氯苯基、4-溴苯基、2-或4-硝基苯基、2,4-或2,6-二硝基苯基、4-二甲胺基苯基、4-鯨蠟基乙醯基苯基、甲氧基乙基苯基或乙氧基甲基苯基，

視情況被官能基、芳基、烷基、芳氧基、鹵素、雜原子及 / 或雜環取代之 C_5 - C_{12} 環烷基，舉例言之，係表示環戊基、環己基、環辛基、環十二基、甲基環戊基、二甲基環戊基、甲基環己基、二甲基環己基、二乙基環己基、丁基環己基、甲氧基環己基、二甲氧基環己基、二乙氧基環己基、丁基硫基環己基、氯基環己基、二氯環己基、二氯環戊基，以及飽和或不飽和雙環狀系統，譬如正萜基或正萜烯基，

具有氧、氮及 / 或硫原子之五-至六-員雜環，舉例言之，係表示呋喃基、苯硫基、吡咯基、吡啶基、吡嗪基、苯并呋喃基、二氧五元烯基、二氧基、苯并咪唑基、苯并噻唑基、二甲基吡啶基、甲基喹啉基、二甲基吡咯基、甲氧基呋喃基、二甲氧基吡啶基、二氯吡啶基、甲基苯硫基、異丙基苯硫基或第三-丁基苯硫基，及

C_1 至 C_4 烷基，舉例言之，係表示甲基、乙基、丙基、異丙基、正-丁基、第二-丁基或第三-丁基。

五、發明說明 (11)

C_1-C_{18} 烷醯基(烷羰基)，舉例言之，可為乙醯基、丙醯基、正-丁醯基、第二-丁醯基、第三-丁醯基、2-乙基己基羰基、癸醯基、十二醯基、氯基乙醯基、三氯基乙醯基或三氯乙醯基。

C_1-C_{18} -烷氧基羰基，舉例言之，可為甲氧基羰基、乙氧基羰基、丙氧基羰基、異丙氧基羰基、正-丁氧基羰基、第二-丁氧基羰基、第三-丁氧基羰基、己氧基羰基、2-乙基己氧基羰基或苄氧基羰基。

C_5-C_{12} 環烷基羰基，舉例言之，可為環戊基羰基、環己基羰基或環十二基羰基。

C_6-C_{12} 芳醯基(芳基羰基)，舉例言之，可為苯甲醯基、甲苯醯基、二甲苯甲醯基、 α -萘甲醯基、 β -萘甲醯基、氯基苯甲醯基、二氯苯甲醯基、三氯基苯甲醯基或三甲基苯甲醯基。

R^1 、 R^2 、 R^3 、 R^4 、 R^5 及 R^6 互相獨立，較佳為氫、甲基、乙基、正-丁基、2-羥乙基、2-氯基乙基、2-(甲氧基羰基)乙基、2-(乙氧基羰基)-乙基、2-(正-丁氧基羰基)乙基、二甲胺基、二乙胺基及氯。

R^7 較佳為甲基、乙基、正-丁基、2-羥乙基、2-氯基乙基、2-(甲氧基羰基)-乙基、2-(乙氧基羰基)乙基、2-(正-丁氧基羰基)乙基、乙醯基、丙醯基、第三-丁醯基、甲氧基羰基、乙氧基羰基或正-丁氧基羰基。

特佳吡錠離子(Ia)係為以下者，其中基團 R^1 至 R^5 之一為甲基、乙基或氯， R^7 為乙醯基、甲基、乙基或正-丁基，且其

五、發明說明 (12)

他均為氫，或 R^3 為二甲胺基， R^7 為乙醯基、甲基、乙基或正-丁基，且其他均為氫，或 R^7 為乙醯基、甲基、乙基或正-丁基，且其他均為氫，或 R^2 為羧基或羧醯胺基， R^7 為乙醯基、甲基、乙基或正-丁基，且其他均為氫，或 R^1 與 R^2 或 R^2 與 R^3 為1,4-次丁-1,3-二烯基， R^7 為乙醯基、甲基、乙基或正-丁基，且其他均為氫。

特佳嗒鉍離子(Ib)為以下者，其中基團 R^1 至 R^4 之一為甲基或乙基， R^7 為乙醯基、甲基、乙基或正-丁基，且其他均為氫，或 R^7 為乙醯基、甲基、乙基或正-丁基，且其他均為氫。

特佳噻錠離子(Ic)為以下者，其中 R^2 至 R^4 為氫或甲基， R^7 為乙醯基、甲基、乙基或正-丁基，且 R^1 為氫、甲基或乙基，或 R^2 與 R^4 為甲基， R^3 為氫，且 R^1 為氫、甲基或乙基，及 R^7 為乙醯基、甲基、乙基或正-丁基。

特佳吡鉍離子(Id)為以下者，其中 R^1 至 R^4 均為甲基，且 R^7 為乙醯基、甲基、乙基或正-丁基，或 R^7 為乙醯基、甲基、乙基或正-丁基，且其他均為氫。

特佳咪銻離子(Ie)為以下者，其中互相獨立地 R^1 係選自甲基、乙基、正-丙基、正-丁基、正-戊基、正-辛基、正-癸基、正-十二基、2-羥乙基或2-氰基乙基， R^7 為乙醯基、甲基、乙基或正-丁基，及 R^2 至 R^4 互相獨立地表示氫、甲基或乙基。

特佳1H-吡銻離子(If)為以下者，其中互相獨立地 R^1 係選自氫、甲基或乙基，

五、發明說明 (13)

R^2 、 R^3 及 R^4 係選自氫或甲基，及

R^7 係選自乙醯基、甲基、乙基或正-丁基。

特佳 3H-吡銹離子(Ig)為以下者，其中互相獨立地

R^1 係選自氫、甲基或乙基，

R^2 、 R^3 及 R^4 係選自氫或甲基，及

R^7 係選自乙醯基、甲基、乙基或正-丁基。

特佳 4H-吡銹離子(Ih)為以下者，其中互相獨立地

R^1 至 R^4 係選自氫或甲基，且

R^7 係選自乙醯基、甲基、乙基或正-丁基。

特佳 1-二氫吡銹離子(II)為以下者，其中互相獨立地

R^1 至 R^6 係選自氫或甲基，且

R^7 係選自乙醯基、甲基、乙基或正-丁基。

特佳 2-二氫吡銹離子(Ij)為以下者，其中互相獨立地

R^1 係選自氫、甲基、乙基或苯基，

R^7 係選自乙醯基、甲基、乙基或正-丁基，及

R^2 至 R^6 係選自氫或甲基。

特佳 3-二氫吡銹離子(Ik)為以下者，其中互相獨立地

R^1 或 R^2 係選自氫、甲基、乙基或苯基，

R^7 係選自乙醯基、甲基、乙基或正-丁基，及

R^3 至 R^6 係選自氫或甲基。

特佳咪唑銹離子(II)為以下者，其中互相獨立地

R^1 或 R^2 係選自氫、甲基、乙基、正-丁基或苯基，

R^7 係選自乙醯基、甲基、乙基或正-丁基，且

R^3 或 R^4 係選自氫、甲基或乙基，及

五、發明說明 (14)

R^5 或 R^6 係選自氫或甲基。

特佳咪唑鎇離子(Im)為以下者，其中互相獨立地
 R^1 或 R^2 係選自氫、甲基或乙基，
 R^7 係選自乙醯基、甲基、乙基或正-丁基，及
 R^3 至 R^6 係選自氫或甲基。

特佳咪唑鎇離子(In)為以下者，其中互相獨立地
 R^1 、 R^2 或 R^3 係選自氫、甲基或乙基，
 R^7 係選自乙醯基、甲基、乙基或正-丁基，及
 R^4 至 R^6 係選自氫或甲基。

特佳噻鎇離子(Io)或噁鎇離子(Ip)為以下者，其中互相獨立地
 R^1 係選自氫、甲基、乙基或苯基，
 R^7 係選自乙醯基、甲基、乙基或正-丁基，及
 R^2 或 R^3 係選自氫或甲基。

特佳1,2,4-三鎇離子(Iq)與(Ir)為以下者，其中互相獨立地
 R^1 或 R^2 係選自氫、甲基、乙基或苯基，
 R^7 係選自乙醯基、甲基、乙基或正-丁基，及
 R^3 氫、甲基或苯基。

特佳1,2,3-三鎇離子(Is)與(It)為以下者，其中互相獨立地
 R^1 係選自氫、甲基或乙基，
 R^7 係選自乙醯基、甲基、乙基或正-丁基，及
 R^2 或 R^3 係選自氫或甲基，或
 R^2 與 R^3 為1,4-次丁-1,3-二烯基，且其他均為氫。

特佳吡咯鎇離子(Iu)為以下者，其中互相獨立地

五、發明說明 (15)

R^1 與 R^7 係選自乙醯基、甲基、乙基或正-丁基，且
 R^2 、 R^3 、 R^4 及 R^5 表示氫。

特佳銨離子(Iv)為以下者，其中互相獨立地
 R^7 係選自乙醯基、甲基、乙基或正-丁基，且
 R^1 、 R^2 及 R^3 選自甲基、乙基、正-丁基、2-羥乙基、苄基或
苯基。

特佳鎘離子(Iw)為以下者，其中互相獨立地
 R^7 係選自乙醯基、甲基、乙基或正-丁基，且
 R^1 、 R^2 及 R^3 選自苯基、苯氧基、乙氧基及正-丁氧基。

其中，銨、鎘、吡啶及咪唑離子係為較佳。

極特佳作為陽離子者為1,2-二甲基吡啶、1-甲基-2-乙基吡
啶、1-甲基-2-乙基-6-甲基吡啶、N-甲基吡啶、1-丁基-2-甲基
吡啶、1-丁基-2-乙基吡啶、1-丁基-2-乙基-6-甲基吡啶、N-丁
基吡啶、1-丁基-4-甲基吡啶、1,3-二甲基咪唑、1,2,3-三甲基
咪唑、1-正-丁基-3-甲基咪唑、1,3,4,5-四甲基咪唑、1,3,4-三
甲基咪唑、2,3-二甲基咪唑、1-丁基-2,3-二甲基咪唑、3,4-二
甲基咪唑、2-乙基-3,4-二甲基咪唑、3-甲基-2-乙基咪唑、3-丁
基-1-甲基咪唑、3-丁基-1-乙基咪唑、3-丁基-1,2-二甲基咪唑
、1,3-二-正-丁基咪唑、3-丁基-1,4,5-三甲基咪唑、3-丁基-1,4-
二甲基咪唑、3-丁基-2-甲基咪唑、1,3-二丁基-2-甲基咪唑、3-
丁基-4-甲基咪唑、3-丁基-2-乙基-4-甲基咪唑與3-丁基-2-乙基
咪唑、1-甲基-3-辛基咪唑及1-癸基-3-甲基咪唑。

特佳者為1-丁基-4-甲基吡啶、1-正-丁基-3-甲基咪唑及1-正-
丁基-3-乙基咪唑。

五、發明說明 (16)

對陰離子而言，原則上為可想得到之所有陰離子。

較佳陰離子為鹵根、 F^- 、 Cl^- 、 Br^- 、 I^- 、醋酸根 CH_3COO^- 、三氟醋酸根 CF_3COO^- 、三氟甲烷磺酸根 $CF_3SO_3^-$ 、硫酸根 SO_4^{2-} 、氫硫酸根 HSO_4^- 、甲基硫酸根 $CH_3OSO_3^-$ 、乙基硫酸根 $C_2H_5OSO_3^-$ 、亞硫酸根 SO_3^{2-} 、亞硫酸氫根 HSO_3^- 、氯基鋁酸根 $AlCl_4^-$ 、 $Al_2Cl_7^-$ 、 $Al_3Cl_{10}^-$ 、四溴基鋁酸根 $AlBr_4^-$ 、亞硝酸根 NO_2^- 、硝酸根 NO_3^- 、氯酮酸根 $CuCl_2^-$ 、磷酸根 PO_4^{3-} 、氫磷酸根 HPO_4^{2-} 、二氫磷酸根 $H_2PO_4^-$ 、碳酸根 CO_3^{2-} 及氫碳酸根 HCO_3^- 。

特佳為四氟硼酸根 BF_4^- 、六氟磷酸根 PF_6^- 、雙(三氟甲基磺基)亞胺根 $(CF_3SO_2)_2N^-$ 及甲苯磺酸根 $p-CH_3C_6H_4SO_3^-$ 。

極特佳離子性液體為其鹽顯示 $E_T(30)$ 值 >20 ，較佳為 >30 ，特佳為 >40 者。此 $E_T(30)$ 值係為極性之一項度量，且係由 C. Reichardt 描述於 Reichardt, Christian, 有機化學中之溶劑作用, Weinheim: VCH, 1979-XI, (現代化學之專題論文 3), ISBN 3-527-25793-4, 第 241 頁中。

由夾帶劑所產生之分離因數上之改變，可藉由多種方法測定，較佳係藉由如 Hachenberg 與 Schmidt 在 *Verfahrens-technik*, 8 (1974), 12, 第 343-347 頁中所發表之液面上分析。於測定夾帶劑對於欲被分離混合物(進料)之作用中，計算通常係以不含夾帶劑為基礎下完成，換言之，雖然夾帶劑在液體混合物中之濃度係被指出，但其並未被納入標的成份濃度之百分比陳述中。

適當離子性液體為以下情況者，在液體中之總濃度為 5 至

五、發明說明 (17)

90 莫耳 %，較佳為 10 至 70 莫耳 % 下，造成標的成份之分離因數相對於彼此改變，而不為一。此改變可在所述之液面上分析中測定。

充作夾帶劑之離子性液體係經選擇，因此

其具有儘可能高之選擇性，

其在欲被分離物質之混合物中，係均勻地溶解至濃度為至少 5 莫耳 %，

其不會與欲被分離物質之混合物之任一種成份進行涉及共價鍵斷裂之任何化學反應，

塔底產物之成份可在低成本下，藉蒸發而與夾帶劑分離，此係由於供應熱及 / 或降低壓力或精餾或萃取或汽提，係使用惰性氣體或轉化成固相所致。

在蒸餾塔中，於塔之整個高度上，不可能調整為固定濃度之離子性流體。反之，在離子性流體添加點正下方之富含區段中，經由與進料入口下方之汽提區段比較，將設定較高濃度。5-90 莫耳 % 之定量值，應在進料板上，直接對離子性流體進行度量。依此方式，適當濃度係在富含區段中確保，換言之，正好在共沸混合物欲被裂解之處。

為確保離子性液體良好地溶解在欲被分離之混合物中，在離子性液體分子間之吸引力，應大約正好與進料分子間之吸引力一樣大。於此情況中，在操作時之分子間力係為離子力、偶極-偶極力、感應力、分散力及氫鍵，參閱 Ullmann 之工業化學百科全書 (1993), 第 A24 卷, 第 438-439 頁。可藉由改變陽離子，以調整離子性液體中之此等力。依此方

五、發明說明 (18)

式，可調整溶解性質。因此，例如經由使四氟硼酸烷基甲基咪唑上之烷基殘基鏈加長，則斥水性質會增加，且因此降低與水之溶混性。溶劑化合強度之此種調整，關於脂肪族化合物是特別有效的，參閱 H. Waffenschmidt, 學位論文, RWTH Achen, 2000。此陰離子對於溶解特徵亦具有作用。關於估計離子性液體溶解行為之標準，係為此離子性液體與進料之介電常數，及混合物之極性。

在一製程中之萃取精餾具體實施例，係示於圖 1 中。"2" 為夾帶劑進入逆流精餾塔之流入處。由於在習用製程中，相對於塔頂產物(液流 7)，夾帶劑具有輕微但可感覺到之揮發性，故必須使用分離構件 "1"，以提供塔頂產物與夾帶劑間之分離。分離構件 "3" 與 "5" 係於夾帶劑之作用下，在塔頂餾出物與塔底產物之間，導致所要之分離，液流 "4" 係為欲被分離成份(進料)之流入物，而液流 "6" 係為塔底產物與夾帶劑。分離構件，舉例言之，可為塔板，或有規則與不規則之填料。

根據本發明之製程具有之優點是-如上述-純離子性液體之蒸氣壓，且因此亦為其在與塔頂產物之混合物中之分壓，係大約等於零。因此，在根據本發明之製程中，分離構件 "1" 可以省略。

離子性流體較佳係被添加在接近塔頂之富含區段中，特佳係在最上方 3 層中，極特佳係在冷凝器下方之最上層。

根據本發明使用離子性液體作為夾帶劑製程之另一項優點是，為從塔底產物分離夾帶劑，可使用各種分離操作。

五、發明說明 (19)

有利之具體實施例為：

夾帶劑藉由簡易蒸發之再生

由於純夾帶劑之蒸氣壓，且因此亦為其在與塔底產物之混合物中之分壓，係大約等於零，故蒸發製程可連續地或不連續地操作，而無需其他分離構件。薄膜蒸發器，譬如落膜或迴轉式蒸發器，特別適合連續蒸發。在不連續濃縮製程中，兩個蒸發器層係交替地操作，因此可將已再生之離子性液體連續餵至萃取精餾塔中。

夾帶劑利用汽提塔之再生

由於純夾帶劑之蒸氣壓，且因此亦為其在與塔底產物之混合物中之分壓，係等於零，故在逆流製程中，單獨藉蒸發，不能將夾帶劑從塔底產物中完全除去。在一項有利具體實施例中，於汽提塔中，係以相對於塔底產物與夾帶劑混合物之逆流流動，輸送熱氣體。

許多離子性液體值得注意的是其結晶化或玻璃轉移溫度係遠低於 0°C 。在此等情況中，離子性液體之特別簡單、低成本分離及再循環，可藉沉澱作用以形成固相。然後，塔底產物係以固體形式獲得，而同時夾帶劑可以純物質返回萃取精餾製程中。沉澱作用可根據冷卻結晶化作用、蒸發結晶化作用或真空結晶化作用之陳述進行。若夾帶劑之凝固點高於塔底產物之凝固點，則在此方法之一種變型中，夾帶劑係以固相獲得，而塔底產物係以液相獲得。

在萃取精餾中，使用離子性流體作為夾帶劑，是特別適

五、發明說明 (20)

合的，尤其是對於下列應用，例如共沸混合物：胺類 / 水、THF / 水、甲酸 / 水、醇類 / 水、丙酮 / 甲醇、醋酸酯 / 水、丙烯酸酯 / 水，或鄰近沸點之混合物：醋酸 / 水、C4 烴類、C3 烴類、烷類 / 烯類。

因下列理由，故根據本發明之製程係為一項實質改良，優於文獻上關於習用萃取精餾之製程。

離子性液體比傳統夾帶劑更具選擇性。

經由與習用萃取精餾比較，由於其高選擇性，故其允許較低質量流率之夾帶劑被餵入萃取精餾中，及 / 或在萃取精餾塔中之理論板數係被降低。

由於夾帶劑之極端低蒸氣壓，故可使用各種分離操作，以分離夾帶劑與塔底產物，其經由與在習用萃取精餾中之第二個精餾塔比較，以操作及投資成本為觀點，係提供一項優點。

在習用萃取精餾中之分離構件 "1" 會造成夾帶劑自塔頂餾出物中分離，但分離絕不完全。經由蒸氣相排放部份離子性液體，而未使用分離構件 "1"，是不可能的，此係由於其極端低揮發性所致。

由於不需要分離構件 "1"，故降低投資成本。

根據本發明之製程係利用實例解釋於下文。

實例 1

欲被分離之系統：丁烯 - 丁烷

根據文獻 [Gmehling, J, Onken, U 及 Arlt, W, 蒸氣 - 液體平衡數據收集資料, Dechema 資料系列, 第 I 卷, 6a 部份, 第 17 頁], 丁烯 -

五、發明說明 (21)

丁烷系統係為鄰近沸點系統。利用氣液層析法 (GLC)，在丁烷與丁烯之無限稀釋下，於離子性液體四氟硼酸辛基甲基咪鎰 (OMIM-BF₄) 中，在 70°C 下度量，其分離因數係為 0.74。

分離因數作為活性係數之函數之計算，係由 Gmehling 與 Brehm [Gmehling, J. 與 Brehm, A., Grundoperationen (基本操作), ISBN 3-13-687401-3, 第 3 章] 發表。

因此，與丁烷比較，此添加劑係較激烈與丁烯交互作用。由離子性液體 OMIM-BF₄ 對於二元丁烯-丁烷系統相平衡所顯示之強力作用，係証實 OMIM-BF₄ 作為夾帶劑以分離烷類與烯類之適合性。

實例 2

欲被分離之系統：環己醇-環己酮

根據文獻 [Gmehling, J, Onken, U 及 Arlt, W, 蒸氣-液體平衡數據收集資料, Dechema 資料系列, 第 I 卷, 2b 部份, 第 403 頁]，環己醇-環己酮系統係為鄰近沸點系統。

利用氣液層析法，在環己醇與環己酮之無限稀釋下，於離子性液體四氟硼酸乙基甲基咪鎰 (EMIM-BF₄) 與六氟磷酸乙基甲基咪鎰 (EMIM-PF₆) 中度量，其分離因數在 142°C 下對 EMIM-BF₄ 為 1.66，而在 140.8°C 下對 EMIM-PF₆ 為 1.61。兩種離子性液體係導致增加環己醇-環己酮分離系統之分離因數，因此適合作為夾帶劑。

實例 3

欲被分離之系統：丙酮-甲醇

根據文獻 [Gmehling, J, Onken, U 及 Arlt, W, 蒸氣-液體平衡數據

五、發明說明 (22)

收集資料, Dechema 資料系列, 第 I 卷, 2a 部份, 第 75 頁], 丙酮-甲醇系統係形成共沸混合物。關於酮與醇混合物之分離因數, 在此情況中為丙酮與甲醇, 係利用 GLC, 在離子性液體 EMIM-BF₄、OMIM-BF₄、MMIM-CH₃SO₄、EMIM-(CF₃SO₂)₂N 及 EMIM-PF₆ 中測定。此等實驗產生分離因數, 在 70°C 下對 EMIM-BF₄ 為 2.51, 在 70°C 下對 OMIM-BF₄ 為 3.15, 在 70.5°C 下對 MMIM-CH₃SO₄ 為 1.3, 在 84.6°C 下對 EMIM-(CF₃SO₂)₂N 為 0.5, 及在 70°C 下對 EMIM-PF₆ 為 0.67。自此等結果可明瞭並非只有經單離之離子性液體適合作為夾帶劑。反之, 此新穎物質種類離子性液體之許多成員, 適合作為夾帶劑使用。

根據本發明之製程係利用其他實例解釋於下文, 其中係使用液面上分析。

實例 4

離子性液體四氟硼酸 1-乙基-3-甲基咪唑對於二元均相共沸系統乙醇-水之作用

表 1 顯示添加劑(夾帶劑)四氟硼酸 1-乙基-3-甲基咪唑對於二元乙醇-水系統, 於 $\theta=70^{\circ}\text{C}$, 且夾帶劑之莫耳液體濃度為 10 莫耳%與 50 莫耳%下之作用。

^x 乙醇 [莫耳 %]	^x 水 [莫耳 %]	α 乙醇, 水 二元系統, 未使用根據 本發明之 夾帶劑	α 乙醇, 水 三元系統, 含有 10 莫耳 % 根據本發 明之夾帶劑	α 乙醇, 水 三元系統, 含有 50 莫耳 % 根據本發 明之夾帶劑	α 乙醇, 水 三元系統, 含有 70 莫耳 % 根據本發 明之夾帶劑
0.10	0.90	7.12	4.64	5.74	6.23
0.20	0.80	4.45	3.90	5.49	6.11
0.30	0.70	2.99	3.25	5.17	6.00
0.40	0.60	2.37	2.70	4.77	5.86

五、發明說明 (23)

x 乙醇 [莫耳 %]	x 水 [莫耳 %]	α 乙醇, 水 二元系統, 未使用根據 本發明之 夾帶劑	α 乙醇, 水 三元系統, 含有 10 莫耳 % 根據本發 明之夾帶劑	α 乙醇, 水 三元系統, 含有 50 莫耳 % 根據本發 明之夾帶劑	α 乙醇, 水 三元系統, 含有 70 莫耳 % 根據本發 明之夾帶劑
0.50	0.50	1.88	2.41	4.57	5.72
0.60	0.40	1.58	2.12	4.38	5.58
0.70	0.30	1.34	1.85	4.20	5.25
0.80	0.20	1.17	1.68	4.02	4.95
0.90	0.10	1.06	1.48	3.99	4.90
0.95	0.05	1.00	1.32	3.56	4.87

表 1: 二元均相共沸系統乙醇-水, 在 70°C 下, 使用不同量之離子性液體四氟硼酸 1-乙基-3-甲基咪唑之分離因數 α

乙醇-水共沸混合物係發生在大約 $x_{\text{乙醇}} = 0.95$ 下。在此範圍附近, 夾帶劑的確具有作用, 即使在液相中, 於 10 莫耳 % 之濃度下亦然。與使用夾帶劑比較, 在此實例及下述實例中, 係達成較高分離因數, 而未使用夾帶劑, 此事實並非是不利的, 因為:

- a) 可進行初步濃縮, 而未使用夾帶劑;
- b) 分離因數大約 > 5 , 實際上對於操作與投資成本無作用。

實例 5

離子性液體四氟硼酸 1-乙基-3-甲基咪唑對於二元均相共沸系統四氫呋喃-水之作用

表 2 顯示夾帶劑四氟硼酸 1-乙基-3-甲基咪唑對於二元四氫呋喃 (THF)-水系統, 在 70°C 及夾帶劑之莫耳液體濃度為 50 莫耳 % 下之作用。

五、發明說明 (24)

x_{THF} [莫耳 %]	$x_{\text{水}}$ [莫耳 %]	$\alpha_{\text{THF, 水}}$ 二元系統，未使用根據本發明之夾帶劑	$\alpha_{\text{THF, 水}}$ 三元系統，含有 50 莫耳 % 根據本發明之夾帶劑
0.10	0.90	25.54	18.09
0.20	0.80	12.38	16.73
0.30	0.70	7.97	15.37
0.40	0.60	5.59	14.01
0.50	0.50	3.87	12.65
0.60	0.40	2.56	11.29
0.70	0.30	1.64	9.93
0.80	0.20	1.10	8.57
0.90	0.10	0.79	7.21

表 2：均相共沸系統四氫呋喃(THF)-水，在 70°C 下，使用與未使用離子性液體四氟硼酸 1-乙基-3-甲基咪鎰之分離因數 α 在 x_{THF} 於 0.8 與 0.9 間之數值下，共沸混合物係令人印象深刻地被移除。

實例 5a

離子性液體四氟基甲苯磺酸 1-乙基-3-甲基咪鎰對於二元均相共沸系統四氫呋喃-水之作用

表 2a 顯示夾帶劑四氟基甲苯磺酸 1-乙基-3-甲基咪鎰對於二元四氫呋喃(THF)-水系統，在 1 巴壓力及夾帶劑之莫耳液體濃度為 50 莫耳 % 下之作用。此處所示之度量結果，並未藉由液面上層析，而是利用平衡裝置獲得。此處亦可見及相對於二元系統之顯著增加(參閱表 2)，且因此是離子性流體作為夾帶劑之適合性。

五、發明說明 (25)

x THF [莫耳 %]	x 水 [莫耳 %]	α THF, 水 三元系統，含有 50% 根 據本發明之夾帶劑
0.2459	0.7541	23.3
0.3843	0.6157	24.7
0.5355	0.4645	23.8
0.6307	0.3693	22.8

表 2a：在 1 巴下，使用離子性液體四氟基甲苯磺酸 1-乙基-3-甲基咪鎰，四氫呋喃 (THF)-水系統之分離因數 α

實例 6

離子性液體四氟硼酸 1-乙基-3-甲基咪鎰對於二元均相共沸系統丙醇-水之作用

表 3 顯示夾帶劑四氟硼酸 1-乙基-3-甲基咪鎰對於二元丙醇-水系統，在 85°C 及夾帶劑之莫耳液體濃度為 50 莫耳 % 下之作用。

x 丙醇 [莫耳 %]	x 水 [莫耳 %]	α 丙醇, 水 二元系統，未使用根 據本發明之夾帶劑	α 丙醇, 水 三元系統，含有 50 莫耳 % 根據本發明 之夾帶劑
0.4	0.6	1.10	3.12
0.6	0.4	0.68	2.46

表 3：在 85°C 下，使用與未使用離子性液體四氟硼酸 1-乙基-3-甲基咪鎰，均相共沸系統丙醇-水之分離因數 α

實例 7

離子性液體四氟硼酸 1-乙基-3-甲基咪鎰對於二元均相共沸系統異丙醇-水之作用

表 4 顯示夾帶劑四氟硼酸 1-乙基-3-甲基咪鎰對於二元異丙醇-水系統，在 90°C 及夾帶劑之莫耳液體濃度為 50 莫耳 % 下

五、發明說明 (26)

之作用。

x 異丙醇 [莫耳 %]	x 水 [莫耳 %]	α 異丙醇, 水 二元系統, 未使用根 據本發明之夾帶劑	α 異丙醇, 水 三元系統, 含有 50 莫耳 % 根據本發明 之夾帶劑
0.4	0.6	2.09	5.73
0.6	0.4	1.29	4.64

表 4: 在 90°C 下, 使用與未使用離子性液體四氟硼酸 1-乙基-3-甲基咪鎰, 均相共沸系統異丙醇-水之分離因數 α

在表 1 至 4 中, 於添加根據本發明之非揮發性夾帶劑四氟硼酸 1-乙基-3-甲基咪鎰後, 所形成之二元相組合物與三元相組合物之間, 可識別出顯著差異。由於與極性系統成份水之選擇性交互作用, 故離子性液體係對分離因數行使有利作用。再者, 於乙醇-水(表 1)及四氫呋喃-水(表 2)系統中, 係明白地証實離子性液體對於蒸氣-液相平衡之作用是如此大, 以致共沸點已被破解, 換言之, 其已不再發生。

實例 8

參考分離乙醇與水之實例, 根據本發明之夾帶劑相對於習用夾帶劑之優點

表 5 顯示關於乙醇-水系統, 在 70°C 下, 對於夾帶劑濃度為 50 莫耳 %, 兩種夾帶劑四氟硼酸 1-乙基-3-甲基咪鎰與乙烷二醇, 對於蒸氣-液相平衡之作用

四、中文發明摘要(發明之名稱：作為分離鄰近沸點或共沸混合物之選擇性添加劑之)
離子液體

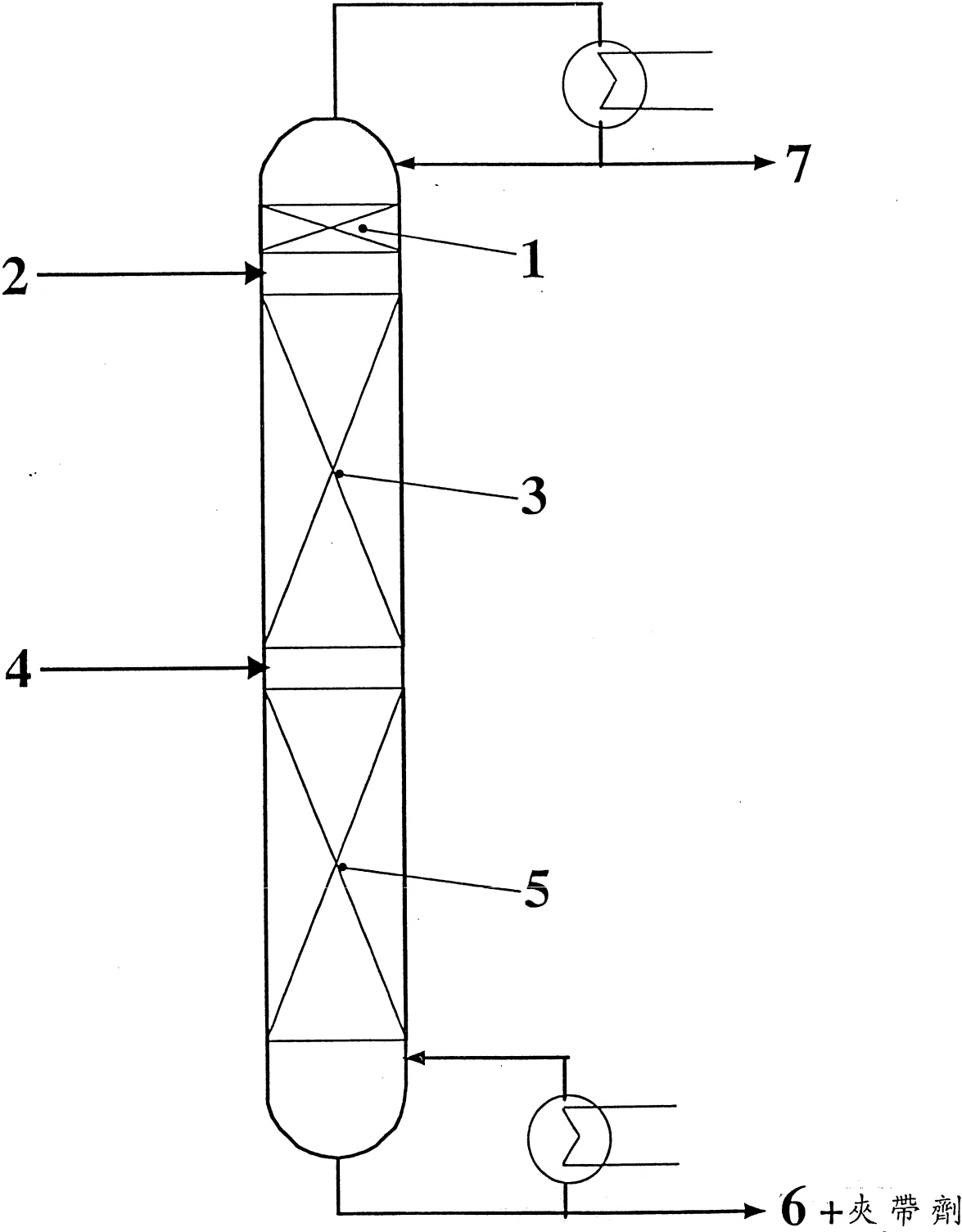
本發明係關於利用離子性液體分離鄰近沸點、均相與異相共沸混合物之製程。由於離子性液體之選擇性及諸性質之不尋常組合，故自成本與能量為觀點加以考量，此製程優於習用萃取精餾。

IONIC LIQUIDS AS SELECTIVE ADDITIVES
英文發明摘要(發明之名稱：FOR SEPARATING CLOSE-BOILING OR)
AZEOTROPIC MIXTURES

The invention relates to a process for separating close-boiling, homo- and heteroazeotropic mixtures by using ionic liquids. Due to the selectivity and unusual combination of properties of the ionic liquids the process is superior to conventional extractive rectification from the point of view of costs and energy.

公告本

圖 1



五、發明說明(27)

x 乙醇 [莫耳 %]	x 水 [莫耳 %]	α 乙醇, 水 二元系統, 未使用根據 本發明之 夾帶劑	α 乙醇, 水 三元系統, 含有 50 莫耳 % 乙烷二醇	α 乙醇, 水 三元系統, 含有 50 莫耳 % 根據本發 明之夾帶劑
0.10	0.90	7.12	4.96	5.74
0.20	0.80	4.45	4.37	5.49
0.30	0.70	2.99	3.77	5.17
0.40	0.60	2.37	3.45	4.77
0.50	0.50	1.88	3.14	4.57
0.60	0.40	1.58	2.82	4.38
0.70	0.30	1.34	2.63	4.20
0.80	0.20	1.17	2.44	4.02
0.90	0.10	1.06	1.83	3.99
0.95	0.05	1.00	1.32	3.56

表 5：在乙醇-水系統中，於 70°C 下，對於習用夾帶劑乙烷二醇，及根據本發明之夾帶劑四氟硼酸 1-乙基-3-甲基咪唑之分離因數 α 之比較

從表 5 浮現出，關於相同濃度之夾帶劑，對於蒸氣-液相平衡之作用，且因此是有用之作用，在離子性液體之情況中，特別是在共沸範圍中，係顯著地較大。

圖式簡單說明

圖 1 顯示一製程中之萃取精餾具體實施例。

圖式之元件符號

- 1, 3, 5 分離構件
- 2 夾帶劑進入逆流精餾塔之流入處
- 4 液流(欲被分離成份之流入物)
- 6 液流(塔底產物及夾帶劑)
- 7 液流(塔頂產物)

六、申請專利範圍

1. 一種分離液體或呈凝結狀態的可凝結氣體之進料之方法，其包括：

使用夾帶劑，其係為具有小於 100°C 之熔點之離子性液體，且致使欲被分離成份之分離因數改變，而背離一；

該離子性液體係於總濃度為5至90莫耳%，存在於液相中。

2. 根據申請專利範圍第1項之方法，其中該離子性液體係於總濃度為10至70莫耳%，存在於液相中。
3. 根據申請專利範圍第1項之方法，其包括在一精餾塔中利用萃取精餾進行分離，其中：

在申請專利範圍第1項之條件下，一或多種低沸點成份，係在塔頂獲得，而所有其他成份係以塔底產物，伴隨著該夾帶劑，於塔底獲得，將塔底之液體混合物(塔底產物與夾帶劑)進行處理，其方式係致使該夾帶劑可被回收，且塔底產物之成份係以其他餾份獲得，該塔係以逆流流動操作，該夾帶劑係在欲被分離成份進料之上方，被引進塔中。

4. 根據申請專利範圍第3項之方法，其中該塔底產物與該夾帶劑之分離，係經由在蒸發器中或在精餾塔中，藉蒸發進行。
5. 根據申請專利範圍第3項之方法，其中塔底產物與夾帶劑混合物之處理後，係接著為具有較高凝固點成份之沉澱。

六、申請專利範圍

6. 根據申請專利範圍第3項之方法，其中該塔底產物與該夾帶劑之分離，係藉乾燥達成。
7. 根據申請專利範圍第3項之方法，其中該塔底產物與該夾帶劑之分離，係藉萃取達成。
8. 根據申請專利範圍第3項之方法，其中在該夾帶劑至萃取精餾系統中之進入點上方，不需要分離構件。
9. 根據申請專利範圍第1項之方法，其中進料為含水系統，其除了水之外，含有
醇類，具有在1與12間之碳數，
有機酸類，
酮類，
呋喃類，
且達成水與其他物質之分離。
10. 根據申請專利範圍第9項之方法，其中該醇類具有在1與8間之碳數。
11. 根據申請專利範圍第10項之方法，其中該醇類具有在1與5間之碳數。
12. 根據申請專利範圍第9項之方法，其中該有機酸類係烷酸類。
13. 根據申請專利範圍第1項之方法，其中該進料含有烷類與烯類，彼等係具有在3與12間之碳數，且達成烷類與烯類間之分離。
14. 根據申請專利範圍第13項之方法，其中該進料含有烷類與烯類，彼等係具有在4與10間之碳數，且達成烷類

六、申請專利範圍

與烯類間之分離。

15. 根據申請專利範圍第1項之方法，其中該進料含有芳族與脂族烴類，且達成芳族化合物與脂族化合物間之分離。
16. 根據申請專利範圍第1項之方法，其中該進料含有酮類與脂環族化合物，並使該酮類與脂環族成份分離。
17. 根據申請專利範圍第1項之方法，其中該進料含有醯胺類與酸類，並使該醯胺類與酸類分離。
18. 根據申請專利範圍第17項之方法，其中該酸類係羧酸類。
19. 根據申請專利範圍第1項之方法，其中該進料含有醇類與烷類，並使該烷類與醇類分離。
20. 根據申請專利範圍第1項之方法，其中該進料含有醇類與芳族化合物，並使該醇類與芳族化合物分離。
21. 根據申請專利範圍第1項之方法，其中該進料含有酮類與醇類，並使該酮類與醇類分離。
22. 根據申請專利範圍第1項之方法，其中該進料含有醋酸酯與酮類，並使該醋酸酯與酮類分離。
23. 根據申請專利範圍第1項之方法，其中該進料含有醚類與烷類，並使該醚類與烷類分離。
24. 根據申請專利範圍第1項之方法，其中該進料含有醚類與烯類，並使該醚類與烯類分離。
25. 根據申請專利範圍第1項之方法，其中該進料含有硫化物與酮類，並使該硫化物與酮類分離。
26. 根據申請專利範圍第1項之方法，其中該進料含有鹵化

94年8月 / 日修正, 更正/補充

六、申請專利範圍

烴類與酮類，並使該鹵化烴類與酮類分離。

27. 根據申請專利範圍第15項之方法，其中該進料含有環狀酮類及 / 或環狀醇類，並使其彼此分離。
28. 根據申請專利範圍第1項之方法，其中作為該夾帶劑使用之離子性液體之陰離子，係為金屬鹵化物。
29. 根據申請專利範圍第1項之方法，其中作為該夾帶劑使用之離子性液體係具有陰離子。
30. 根據申請專利範圍第29項之方法，其中該陰離子係硝酸根陰離子，或四氯鋁酸根陰離子，或四氯硼酸根陰離子，或七氯基二鋁酸根陰離子，或六氯磷酸根陰離子，或甲基硫酸根陰離子，或純鹵根陰離子。
31. 根據申請專利範圍第1項之方法，其中作為該夾帶劑使用之離子性液體係具有陽離子。
32. 根據申請專利範圍第31項之方法，其中該陽離子係咪鎰陽離子或吡鎰陽離子或銨陽離子或鎘陽離子。
33. 根據申請專利範圍第1項之方法，其中係使用離子性液體之混合物作為該夾帶劑。
34. 根據申請專利範圍第3項之方法，其中該塔底產物與該夾帶劑之分離係利用汽提及使用惰性氣體而達成。