

申請日期： 93.3.23	IPC分類 C01B 25/18, B01J 19/08, B9/12
申請案號： 9310783	

(以上各欄由本局填註)

發明專利說明書 200424123

一、 發明名稱	中文	磷酸提煉方法
	英文	Method of Refining Phosphoric Acid
二、 發明人 (共1人)	姓名 (中文)	1. 柳 匡 鉉
	姓名 (英文)	1. RYU, KWANG-HYUN
	國籍 (中英文)	1. 韓國 KR
	住居所 (中文)	1. 大韓民國京畿道高揚市一山區一山洞1087番地 後谷公寓1710-1203
	住居所 (英文)	1. 1710-1203 Yulkok APT, 1087 Ilsan-dong, Ilsan-gu, Goyang-si, Kyunggi-do, 411-737, Republic of Korea
三、 申請人 (共1人)	名稱或姓名 (中文)	1. 柳 匡 鉉
	名稱或姓名 (英文)	1. RYU, KWANG-HYUN
	國籍 (中英文)	1. 韓國 KR
	住居所 (營業所) (中文)	1. 大韓民國京畿道高揚市一山區一山洞1087番地 後谷公寓1710-1203 (本地址與前向貴局申請者相同)
	住居所 (營業所) (英文)	1. 1710-1203 Yulkok APT, 1087 Ilsan-dong, Ilsan-gu, Goyang-si, Kyunggi-do, 411-737, Republic of Korea
	代表人 (中文)	1.
	代表人 (英文)	1.



一、本案已向

國家(地區)申請專利	申請日期	案號	主張專利法第二十四條第一項優先權
韓國 KR	2003/05/06	2003-0028753	有

二、主張專利法第二十五條之一第一項優先權：

申請案號：

無

日期：

三、主張本案係符合專利法第二十條第一項第一款但書或第二款但書規定之期間

日期：

四、有關微生物已寄存於國外：

寄存國家：

無

寄存機構：

寄存日期：

寄存號碼：

有關微生物已寄存於國內(本局所指定之寄存機構)：

寄存機構：

寄存日期：

無

寄存號碼：

熟習該項技術者易於獲得,不須寄存。

五、發明說明 (1)

【發明所屬之技術領域】

本發明係關於一種磷酸提煉方法，特別是關於由含金屬雜質之工業用磷酸中分離及去除金屬雜質，而回收高純度磷酸的一種磷酸提煉方法。

【先前技術】

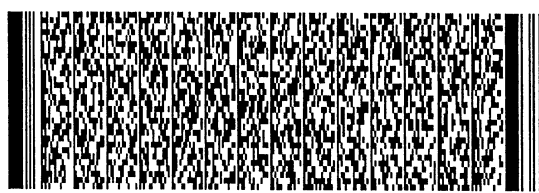
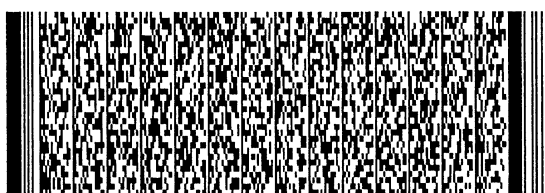
藉由提煉工業用磷酸而回收高純度磷酸係一種習知技術，其通常係選用一蒸餾法、一薄膜分離〔過濾〕法、一離子交換樹脂處理法、一溶液萃取法等。然而，由於上述方法之高純度磷酸的回收率及提煉率過低而不符合經濟效益，因而並不適合商業化用途。

具體而言，若藉由蒸餾法提煉工業用磷酸或其相似物時，該方法無法去除鋁、鎂等金屬，然而可去除四氟化矽等氟化物。

另外，若藉由美國專利第4,277,488號之溶液萃取法及過濾法提煉工業用磷酸或其相似物時，由於鋁、鈣、矽、氟、鎂等金屬雜質溶解於磷酸或含磷酸之混合酸中且無法有效去除，因此該方法亦難以回收高純度之磷酸。

例如鋁等金屬雜質，其在磷酸或含磷酸之混合酸中係存在各種化學形式，例如微粒、複合物、陽離子及陰離子等。因此，若藉由離子交換樹脂處理法提煉金屬雜質時，由於回收率低落，因此難以回收高純度之磷酸。

再者，磷酸基本上在酸性〔pH〕下係形成帶有陽離子之複合物，其形成的複合物尺寸過大，且其帶電量會依條件而改變，因此習用離子交換樹脂處理法在磷酸的回收率上



五、發明說明 (2)

仍有過於低落的問題。

【發明內容】

本發明之主要目的係提供一種磷酸提煉方法，其用以克服上述習用技術之問題，其可更有效率的由含金屬雜質之工業用磷酸回收高純度之磷酸。

本發明提供一種磷酸提煉方法，其係由含金屬雜質之工業用磷酸中有效的分離及去除金屬雜質，以回收高純度之磷酸。

根據本發明之方法，其係在利用陽離子交換樹脂對磷酸進行陽離子交換處理前，其係預先處理〔稀釋及電化學活化〕磷酸，因而該磷酸中存在的金屬雜質可由該陽離子交換樹脂所吸收。

更具體而言，本發明提供一種方法，其係在利用陽離子交換樹脂處理磷酸前，將磷酸中的各種化學形式之金屬化合物轉變成離子形式，以便於藉由一離子交換法進行分離及提煉。

為達成上述目的，本發明提供一種磷酸提煉方法，其包含電化學活化一稀釋液〔磷酸水溶液〕的步驟，該步驟在利用陽離子交換樹脂處理該稀釋液之前，利用一蒸餾水稀釋磷酸，並施加一電能至該稀釋液。

另外，本發明提供一種磷酸提煉方法，其包含下列步驟：(a)、利用一蒸餾水稀釋含金屬雜質之磷酸或含磷酸之混合酸；(b)、施加一電能至該稀釋步驟後之稀釋液〔磷酸水溶液〕，以電化學活化該稀釋液；(c)、利用陽



五、發明說明 (3)

離子交換樹脂處理上述電化學活化後之稀釋液；及(d)、藉由減壓蒸餾上述陽離子交換樹脂處理後之稀釋液，以回收高純度之磷酸。

【實施方式】

本發明將以下列實施例詳細說明，然其並非用以限制本發明之範圍。

請參照第1圖所示，本發明之磷酸提煉方法首先進行一第一步驟〔稀釋步驟〕，其利用一蒸餾水稀釋含金屬雜質之工業用磷酸，以製備一稀釋液〔磷酸水溶液〕。

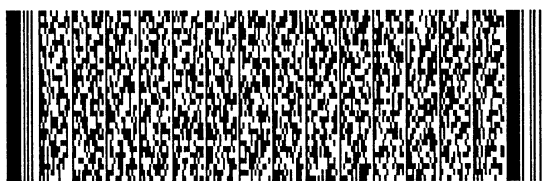
該稀釋步驟係用以提升後續離子交換樹脂處理步驟之效率。

在該稀釋步驟中，其較佳調整該稀釋液之磷酸濃度至小於40%。在該稀釋步驟中，其較佳使用一蒸餾水或一去離子水，該去離子水之各種金屬雜質含量需少於10ppt〔兆分之一〕。

若由含磷酸之混合酸回收高純度之磷酸時，含磷酸之混合酸在進行上述稀釋前，必需先在減壓下進行蒸餾，如此可先由含磷酸之混合酸中去除磷酸以外的各種酸液。

請再參照第1圖所示，本發明接著進行一第二步驟，其藉由施加一電能至該稀釋步驟後之稀釋液〔磷酸水溶液〕，以電化學活化該稀釋液。

該步驟用以將該稀釋液〔磷酸水溶液〕中的各種化學形式之金屬雜質轉變成離子形式，以便可藉由一離子交換樹脂進行提煉。更具體而言，鋁等金屬雜質成份在該稀釋液



五、發明說明 (4)

〔磷酸水溶液〕中係存在各種化學形式，例如微粒、複合物、陽離子及陰離子等，因此該電化學活化步驟係用以將各種化學形式之金屬雜質轉變成離子形式，以便可藉由一離子交換樹脂進行提煉。

如上所述，為了電化學活化該稀釋液〔磷酸水溶液〕，其較佳係藉由使用一特定材料之一電極，並施加電壓0.1至10伏特、頻率50至1,000,000赫茲之交流電至該稀釋液〔磷酸水溶液〕。

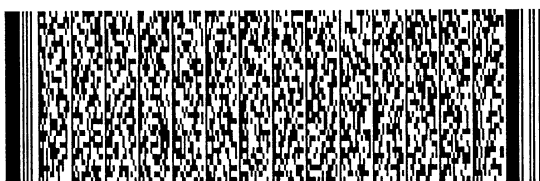
若使用一直流電取代該交流電而施加於該稀釋液，則金屬離子將沈澱在該電極之表面，因此可能減低該電極之效率。

請再參照第1圖所示，本發明接著進行一第三步驟，其藉由利用陽離子交換樹脂處理上述電化學活化後之稀釋液〔磷酸水溶液〕，以去除該稀釋液〔磷酸水溶液〕中之金屬複合離子，亦即進行一陽離子交換樹脂處理步驟。此時，上述使用之陽離子交換樹脂係具有一離子交換官能基，該離子交換官能基具有適當表面密度，其符合磷酸之化學性質。

上述陽離子交換樹脂處理步驟較佳係將該稀釋液〔磷酸水溶液〕通過含陽離子交換樹脂之一濾塔或一容器。

此時，該稀釋液〔磷酸水溶液〕之流速係1.0sV至5.0sV，特別是1.5sV至2.5sV。

請再參照第1圖所示，本發明接著進行一第四步驟〔減壓蒸餾步驟〕，其藉由減壓蒸餾上述陽離子交換樹脂處理



五、發明說明 (5)

後之稀釋液〔磷酸水溶液〕，以分離及去除一蒸餾水，進而回收高純度之磷酸，因而完成本發明之所有步驟。上述減壓蒸餾步驟係用以將上述提煉後之稀釋液〔磷酸水溶液〕濃縮成高純度之磷酸，其濃度大於85%，因此該方法較佳係在室溫至150℃之相對低溫下使用一薄膜減壓蒸餾法，以避免因加熱產生高黏性磷酸之聚合反應。

由該減壓蒸餾步驟所產生的蒸餾水較佳可用於上述稀釋步驟，以達到可回收性，以供減少廢棄物及形成製程連貫性。

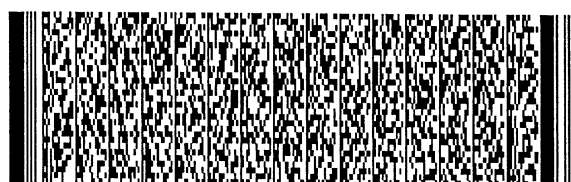
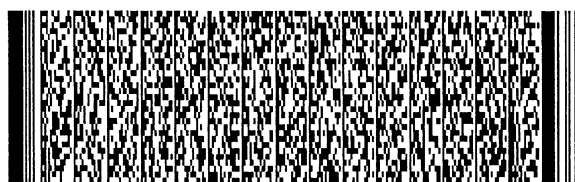
請參照第2圖所示，其揭示本發明另一磷酸提煉方法。該方法可在經由一高分子多孔性薄膜過濾磷酸後，再利用一蒸餾水稀釋磷酸。另一方面，利用一蒸餾水稀釋磷酸而製得之稀釋液〔磷酸水溶液〕亦可在經由一高分子多孔性薄膜的過濾後，再進行電化學活化。

在上述方法中，磷酸較佳係在該稀釋步驟之前，先經由一高分子多孔性薄膜進行過濾。

該過濾步驟係用以減少後續離子交換樹脂處理步驟之離子交換能力的負載。

該高分子多孔性薄膜可由各種高分子所製成，例如聚亞醯胺〔polyimide〕、聚醯胺〔polyamide〕、鐵氟龍〔Teflon〕及其相似物，該薄膜之孔徑較佳係10nm至0.5 μ m。

再者，在該過濾製程中，該壓力較佳係100psig至2000psig〔磅／平方英吋〕，該溫度較佳係室溫至80℃。



五、發明說明 (6)

請參照第3圖所示，其揭示本發明再一磷酸提煉方法。

該方法利用一蒸餾水稀釋磷酸而製得之稀釋液〔磷酸水溶液〕可在進行電化學活化前，先選擇利用陽離子交換樹脂、陰離子交換樹脂、陽離子及陰離子交換樹脂之混合物或螯合物樹脂加以處理。另一方面，該稀釋液〔磷酸水溶液〕亦可先進行電化學活化，再選擇利用陽離子交換樹脂、陰離子交換樹脂、陽離子及陰離子交換樹脂之混合物或螯合物樹脂加以處理。

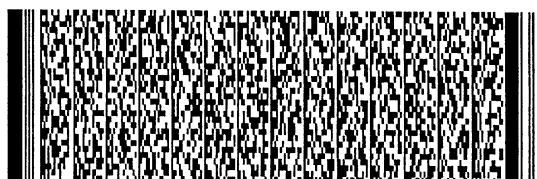
上述步驟使用之各種離子交換樹脂較佳具有一官能基，該官能基具有適當表面密度，其適合用以去除極微量之金屬化合物。

該稀釋液〔磷酸水溶液〕通過離子交換樹脂之流速較佳係1.0sV至5.0sV，特別是1.5sV至2.5sV。

在利用一蒸餾水稀釋該磷酸前，該磷酸可經由該高分子多孔性薄膜進行過濾，另一方面，亦可在利用一蒸餾水稀釋該蒸餾過濾液〔高濃度之磷酸〕的步驟後，再使該稀釋液〔磷酸水溶液〕經由該高分子多孔性薄膜進行過濾。

如上所述，本發明利用一蒸餾水稀釋含金屬雜質磷酸，以製備一稀釋液〔磷酸水溶液〕。接著，在該稀釋液利用陽離子交換樹脂處理前，其係先施加一電能於該稀釋液而進行電化學活化，如此將該稀釋液中的金屬化合物之化學形式轉變成離子形式，以供藉由一離子交換法進行分離，因此可有效的分離及去除該金屬雜質。

結果，本發明可去除磷酸中超過99%之金屬雜質，因此



五、發明說明 (7)

可回收高純度之磷酸，並控制金屬雜質含量至小於10ppm〔百萬分之一〕。

上述回收之高純度磷酸可用於一鋁蝕刻液之組成物，其應用於單晶矽晶圓製程、半導體製程或TFT-LCD〔薄膜電晶體液晶顯示器〕製程等領域。

第一實施例：

含各種金屬雜質〔總含量70ppm〕之工業用磷酸係在室溫及500磅／平方英吋的壓力下利用一聚亞醯胺多孔性薄膜〔孔徑 $0.4\mu\text{m}$ 〕進行過濾。

接著，過濾後之磷酸係利用一蒸餾水進行稀釋，因而製得一稀釋液含有濃度17%之磷酸。

接著，該稀釋液〔磷酸水溶液〕通過含陽離子及陰離子交換樹脂混合物的一濾塔，以進行離子交換樹脂處理。該稀釋液〔磷酸水溶液〕的流速係2.0sV。

接著，上述離子交換樹脂處理後之稀釋液〔磷酸水溶液〕係置入一水槽中，該水槽設有一電極，其係使用電壓1伏特、頻率1000赫茲之一交流電，因而可電化學活化該稀釋液〔磷酸水溶液〕。

接著，上述電化學活化後之稀釋液〔磷酸水溶液〕係通過含陽離子交換樹脂的一濾塔，以進行陽離子交換樹脂處理，因而去除該稀釋液中的微量金屬雜質離子。該稀釋液〔磷酸水溶液〕的流速係2.0sV。

接著，上述陽離子交換樹脂處理後之稀釋液〔磷酸水溶液〕係置入一減壓蒸餾器中，並在 100°C 之減壓下進行蒸



五、發明說明 (8)

餾，以分離成高純度之磷酸及一蒸餾液〔蒸餾水〕，該蒸餾液〔蒸餾水〕係可供應及回收用於該稀釋步驟，因此完成回收高純度之磷酸。

上述回收〔提煉〕之磷酸所含的金屬雜質總含量的測量結果係列於下列表一。

第二實施例：

含各種金屬雜質〔總含量70ppm〕之工業用磷酸係利用一蒸餾水進行稀釋，因而製得一稀釋液〔磷酸水溶液〕含有濃度17%之磷酸。

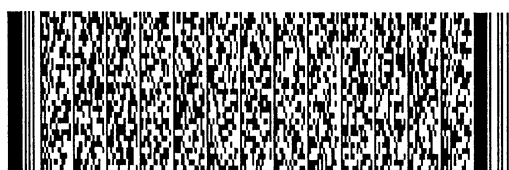
接著，該稀釋液〔磷酸水溶液〕係置入一水槽，該水槽設有一電極，其係使用電壓1伏特、頻率1000赫茲之一交流電，因而可電化學活化該稀釋液〔磷酸水溶液〕。

接著，上述電化學活化後之稀釋液〔磷酸水溶液〕係通過含陽離子交換樹脂的一濾塔，以進行陽離子交換樹脂處理，因而去除該稀釋液中的微量金屬雜質離子。該稀釋液〔磷酸水溶液〕的流速係2.0sV。

接著，上述陽離子交換樹脂處理後之稀釋液〔磷酸水溶液〕係置入一減壓蒸餾器中，並在100℃之減壓下進行蒸餾，以分離成高純度之磷酸及一蒸餾液〔蒸餾水〕，該蒸餾液〔蒸餾水〕係可供應及回收用於該稀釋步驟，因此完成回收高純度之磷酸。

上述回收〔提煉〕之磷酸所含的金屬雜質總含量的測量結果係列於下列表一。

第三實施例：



五、發明說明 (9)

含各種金屬雜質〔總含量70ppm〕之工業用磷酸係利用一蒸餾水進行稀釋，因而製得一稀釋液〔磷酸水溶液〕含有濃度17%之磷酸。

接著，上述製得之蒸餾過濾液〔高濃度磷酸〕係在室溫及500psig〔磅／平方英吋〕的壓力下利用一聚亞醯胺多孔性薄膜〔孔徑 $0.4\mu\text{m}$ 〕進行過濾。

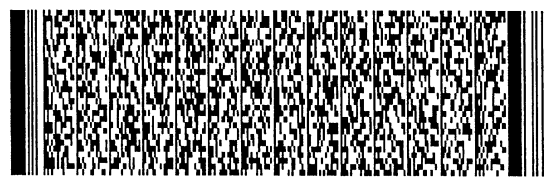
接著，上述過濾後之稀釋液〔磷酸水溶液〕通過含陽離子及陰離子交換樹脂混合物的一濾塔，以進行離子交換樹脂處理。該稀釋液〔磷酸水溶液〕的流速係2.0sV。

接著，上述離子交換樹脂處理後之稀釋液〔磷酸水溶液〕係置入一水槽中，該水槽設有一電極，其係使用電壓1伏特、頻率1000赫茲之一交流電，因而可電化學活化該稀釋液〔磷酸水溶液〕。

接著，上述電化學活化後之稀釋液〔磷酸水溶液〕係通過含陽離子交換樹脂的一濾塔，以進行陽離子交換樹脂處理，因而去除該稀釋液中的微量金屬雜質離子。該稀釋液〔磷酸水溶液〕的流速係2.0sV。

接著，上述陽離子交換樹脂處理後之稀釋液〔磷酸水溶液〕係置入一減壓蒸餾器中，並在 100°C 之減壓下進行蒸餾，以分離成高純度之磷酸及一蒸餾液〔蒸餾水〕，該蒸餾液〔蒸餾水〕係可供應及回收用於該稀釋步驟，因此完成回收高純度之磷酸。

上述回收〔提煉〕之磷酸所含的金屬雜質總含量的測量結果係列於下列表一。



五、發明說明 (10)

第四實施例：

含各種金屬雜質〔總含量70ppm〕之工業用磷酸係在室溫及500psig〔磅／平方英吋〕的壓力下利用一聚亞醯胺多孔性薄膜〔孔徑 $0.4\mu\text{m}$ 〕進行過濾。

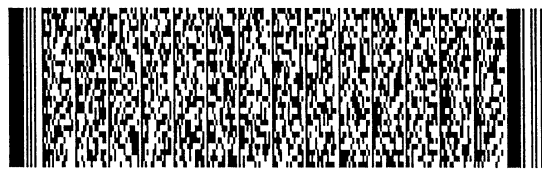
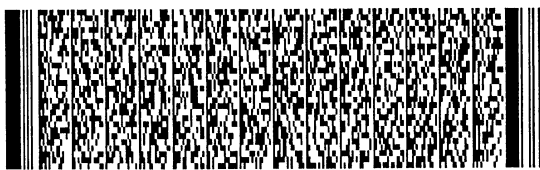
接著，上述過濾後之蒸餾過濾液〔高濃度磷酸〕係利用一蒸餾水進行稀釋，因而製得一稀釋液含有濃度17%之磷酸。

接著，上述製得之稀釋液〔磷酸水溶液〕係置入一水槽中，該水槽設有一電極，其係使用電壓1伏特、頻率1000赫茲之一交流電，因而可電化學活化該稀釋液〔磷酸水溶液〕。

接著，上述電化學活化後之稀釋液〔磷酸水溶液〕係通過含陽離子交換樹脂的一濾塔，以進行陽離子交換樹脂處理，因而去除該稀釋液中的微量金屬雜質離子。該稀釋液〔磷酸水溶液〕的流速係2.0sV。

接著，陽離子交換樹脂處理後之稀釋液〔磷酸水溶液〕係通過含陽離子及陰離子交換樹脂混合物的一濾塔，以進行離子交換樹脂處理。該稀釋液〔磷酸水溶液〕的流速係2.0sV。

接著，離子交換樹脂處理後之稀釋液〔磷酸水溶液〕係置入一減壓蒸餾器中，並在 100°C 之減壓下進行蒸餾，以分離成高純度之磷酸及一蒸餾液〔蒸餾水〕，該蒸餾液〔蒸餾水〕係可供應及回收用於該稀釋步驟，因此完成回收高純度之磷酸。



五、發明說明 (11)

上述回收〔提煉〕之磷酸所含的金屬雜質總含量的測量結果係列於下列表一。

第一比較實施例：

將上述第一實施例之工業用磷酸在相同第一實施例之製程及條件下進行提煉，但不進行電化學活化該稀釋液〔磷酸水溶液〕之步驟，以回收〔提煉〕高純度之磷酸。

上述回收〔提煉〕之磷酸所含的金屬雜質總含量的測量結果係列於下列表一。

第二比較實施例：

將上述第二實施例之工業用磷酸在相同第二實施例之製程及條件下進行提煉，但不進行電化學活化該稀釋液〔磷酸水溶液〕之步驟，以回收〔提煉〕高純度之磷酸。

上述回收〔提煉〕之磷酸所含的金屬雜質總含量的測量結果係列於下列表一。

第三比較實施例：

具1000ppm金屬雜質〔例如鋁〕之工業用磷酸係在室溫及500psig〔磅／平方英吋〕的壓力下利用一聚亞醯胺多孔性薄膜〔孔徑 $0.4\mu\text{m}$ 〕進行過濾，因而回收〔提煉〕磷酸。

上述回收〔提煉〕之磷酸所含的金屬雜質總含量的測量結果係列於下列表一。



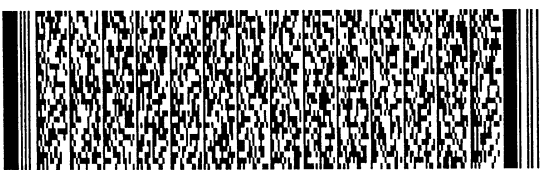
五、發明說明 (12)

表一、各蝕刻液中金屬雜質含量之測量結果〔ppm〕：

類別/ppm	在使用的 含磷酸蝕刻液中	在回收的 含磷酸蝕刻液中
第一實施例	70	0.01
第二實施例	70	0.02
第三實施例	70	0.02
第四實施例	70	0.03
第一比較實施例	70	0.25
第二比較實施例	70	0.34
第三比較實施例	70	0.50

本發明確實可由含各種金屬化合物〔例如鋁〕之磷酸中有效的去除及分離金屬化合物，而以一極高效率順利回收高純度之磷酸。

雖然本發明已利用較佳實施例詳細揭示，然其並非用以限定本發明，任何熟習此技藝者，在不脫離本發明之精神和範圍內，當可作各種更動與修改，因此本發明之保護範圍當視後附之申請專利範圍所界定者為準。



圖式簡單說明

【圖式簡單說明】

第1圖：本發明之磷酸提煉方法之流程示意圖。

第2圖：本發明另一磷酸提煉方法之流程示意圖。

第3圖：本發明再一磷酸提煉方法之流程示意圖。



四、中文發明摘要 (發明名稱：磷酸提煉方法)

本發明係關於一種磷酸提煉方法，其係將含金屬雜質之磷酸置入離子交換樹脂中進行提煉。該方法包含電化學活化一稀釋液〔磷酸水溶液〕的步驟，該步驟在利用陽離子交換樹脂處理該稀釋液之前，利用一蒸餾水稀釋磷酸，並施加一電能至該稀釋液。本發明可藉由有效去除磷酸中99.9%的金屬離子，而回收高純度之磷酸。

五、英文發明摘要 (發明名稱：Method of Refining Phosphoric Acid)

The present invention discloses a method of refining phosphoric acid having metal impurities melted therein into ion exchange resin. The method comprises the step of electrochemically activating a diluent (phosphoric aqueous solution), which is made by diluting phosphoric acid with a distilled water, by applying an electrical energy to the diluent before treating the diluent with cation



四、中文發明摘要 (發明名稱：磷酸提煉方法)



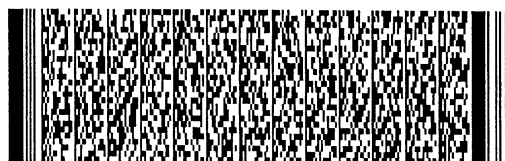
五、英文發明摘要 (發明名稱：Method of Refining Phosphoric Acid)

exchange resin. The present invention can recover phosphoric acid of high purity by effectively removing 99.9% of metal ion melted in phosphoric acid.



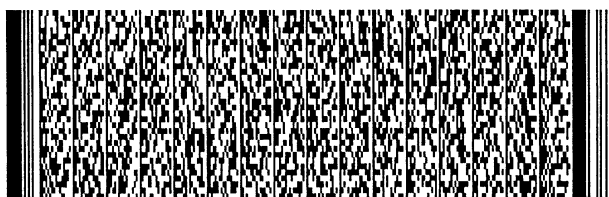
六、申請專利範圍

- 1、一種磷酸提煉方法，其係利用一陽離子交換樹脂去除磷酸中之金屬雜質，以回收高純度之磷酸，其包含電化學活化一稀釋液〔磷酸水溶液〕的步驟，該步驟係在利用該陽離子交換樹脂處理該稀釋液之前，先利用一蒸餾水稀釋磷酸，再施加一電能至該稀釋液。
- 2、一種磷酸提煉方法，其包含步驟：
 - (a). 利用一蒸餾水稀釋含金屬雜質之磷酸；
 - (b). 施加一電能至該稀釋步驟後之稀釋液〔磷酸水溶液〕，以電化學活化該稀釋液；
 - (c). 利用一陽離子交換樹脂處理上述電化學活化後之稀釋液；及
 - (d). 藉由減壓蒸餾上述陽離子交換樹脂處理後之稀釋液，以回收高純度之磷酸。
- 3、依申請專利範圍第1或2項所述之磷酸提煉方法，其中含金屬雜質之該磷酸係通過一高分子多孔性薄膜進行過濾，接著再利用該蒸餾水進行稀釋。
- 4、依申請專利範圍第1或2項所述之磷酸提煉方法，其中該稀釋液〔磷酸水溶液〕係通過一高分子多孔性薄膜進行過濾，接著再進行電化學活化。
- 5、依申請專利範圍第1或2項所述之磷酸提煉方法，其中在該稀釋液〔磷酸水溶液〕進行電化學活化前，該稀釋液〔磷酸水溶液〕係先選擇利用陽離子交換樹脂、陰離子交換樹脂、陽離子及陰離子交換樹脂混合物、螯合物交換樹脂進行處理。

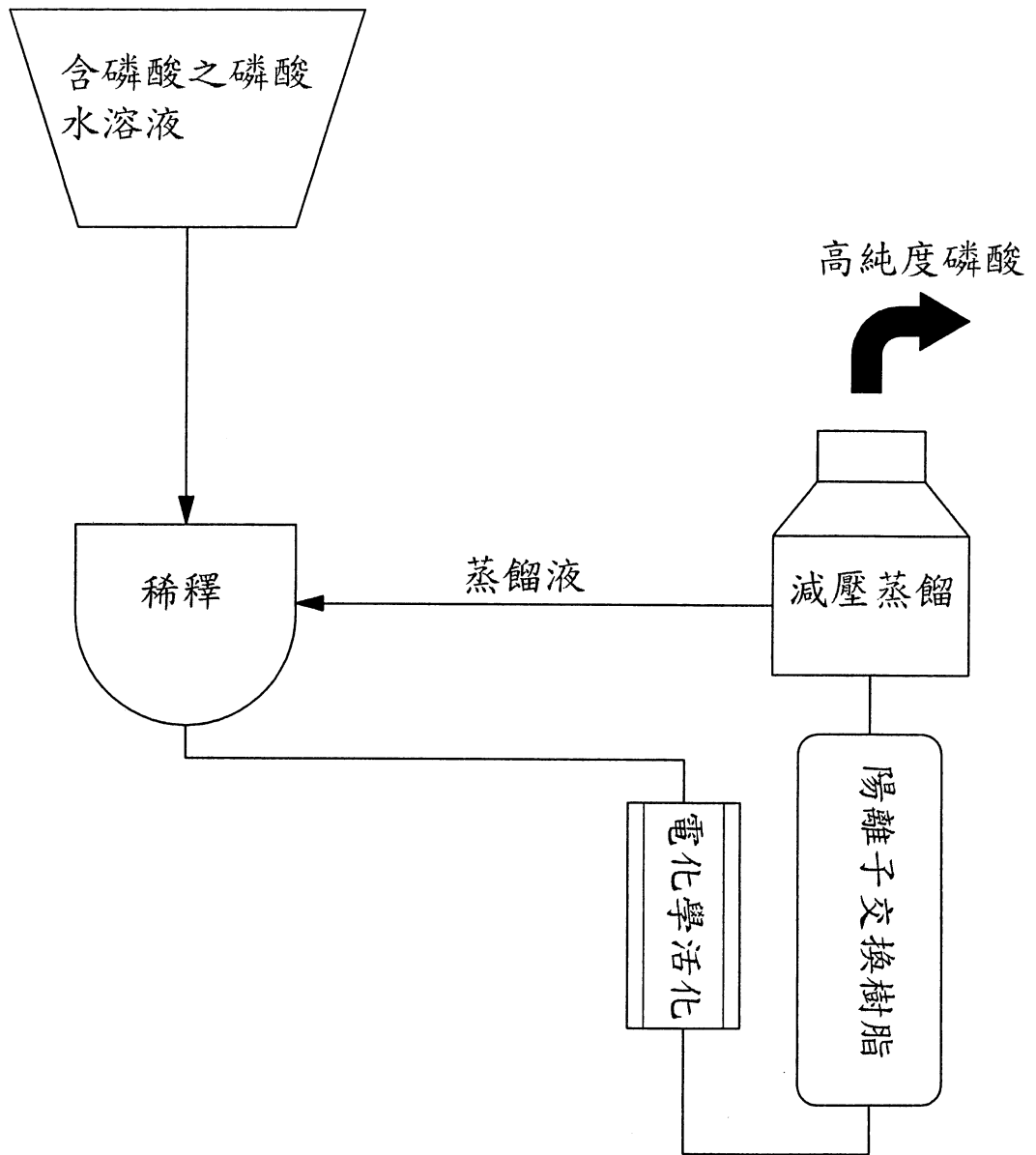


六、申請專利範圍

- 6、依申請專利範圍第1或2項所述之磷酸提煉方法，其中利用該陽離子交換樹脂處理電化學活化步驟所得之稀釋液〔磷酸水溶液〕後，接著該稀釋液〔磷酸水溶液〕再選擇利用陽離子交換樹脂、陰離子交換樹脂、陽離子及陰離子交換樹脂混合物、螯合物交換樹脂進行處理。
- 7、依申請專利範圍第1或2項所述之磷酸提煉方法，其中藉由施加一交流電至該稀釋液〔磷酸水溶液〕，以電化學活化該稀釋液，該交流電具有0.1至10伏特之電壓及50至1,000,000赫茲之頻率。
- 8、依申請專利範圍第1或2項所述之磷酸提煉方法，其中該蒸餾過濾液〔高濃度磷酸〕利用該蒸餾水進行稀釋後，該稀釋液〔磷酸水溶液〕之磷酸濃度係小於40%。
- 9、依申請專利範圍第1或2項所述之磷酸提煉方法，其中在藉由減壓蒸餾上述陽離子交換樹脂處理後之稀釋液〔磷酸水溶液〕的步驟中另分離出一蒸餾水，該蒸餾水可供應及回收用於稀釋該蒸餾過濾液〔高濃度磷酸〕之步驟中。

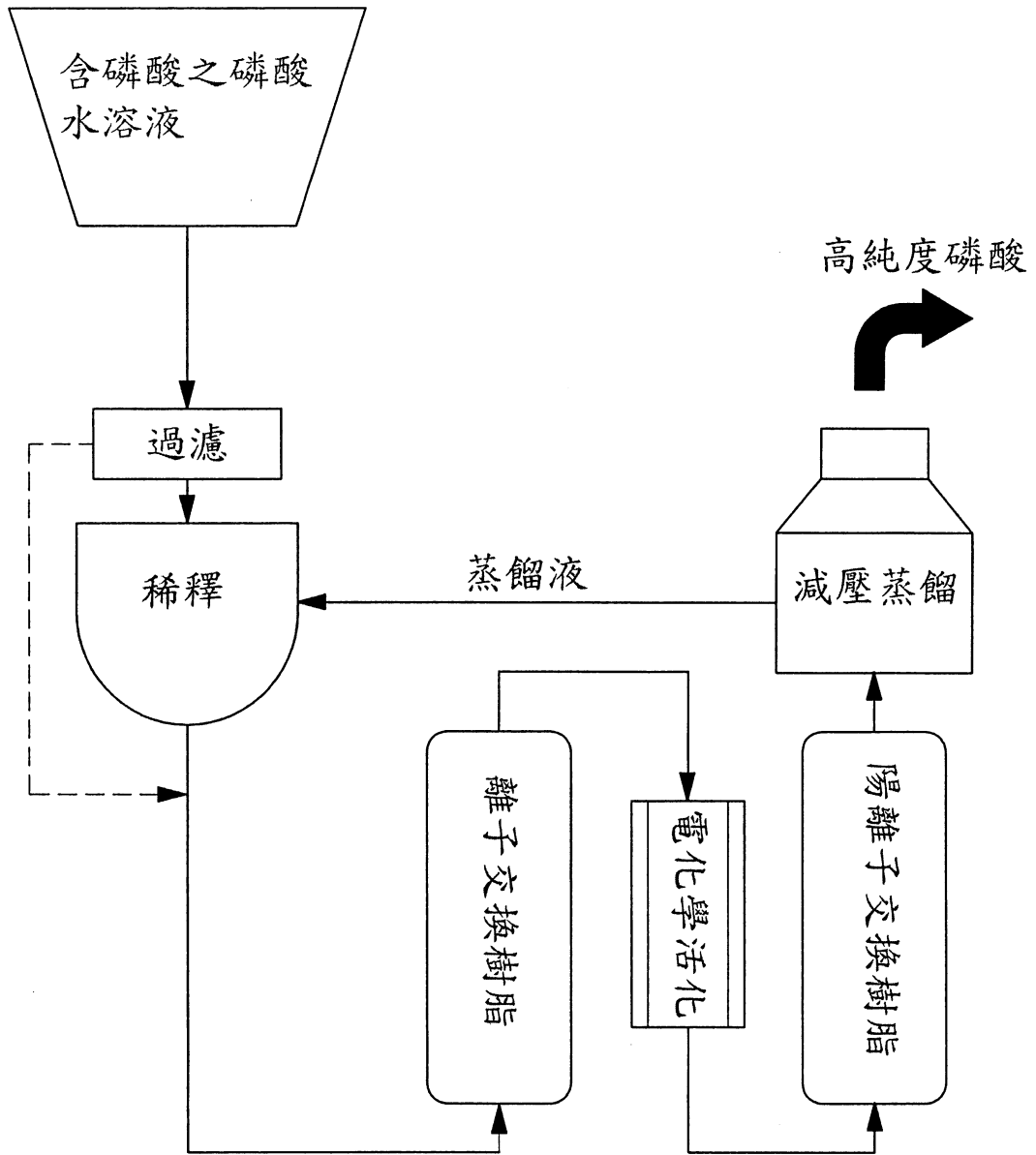


圖式



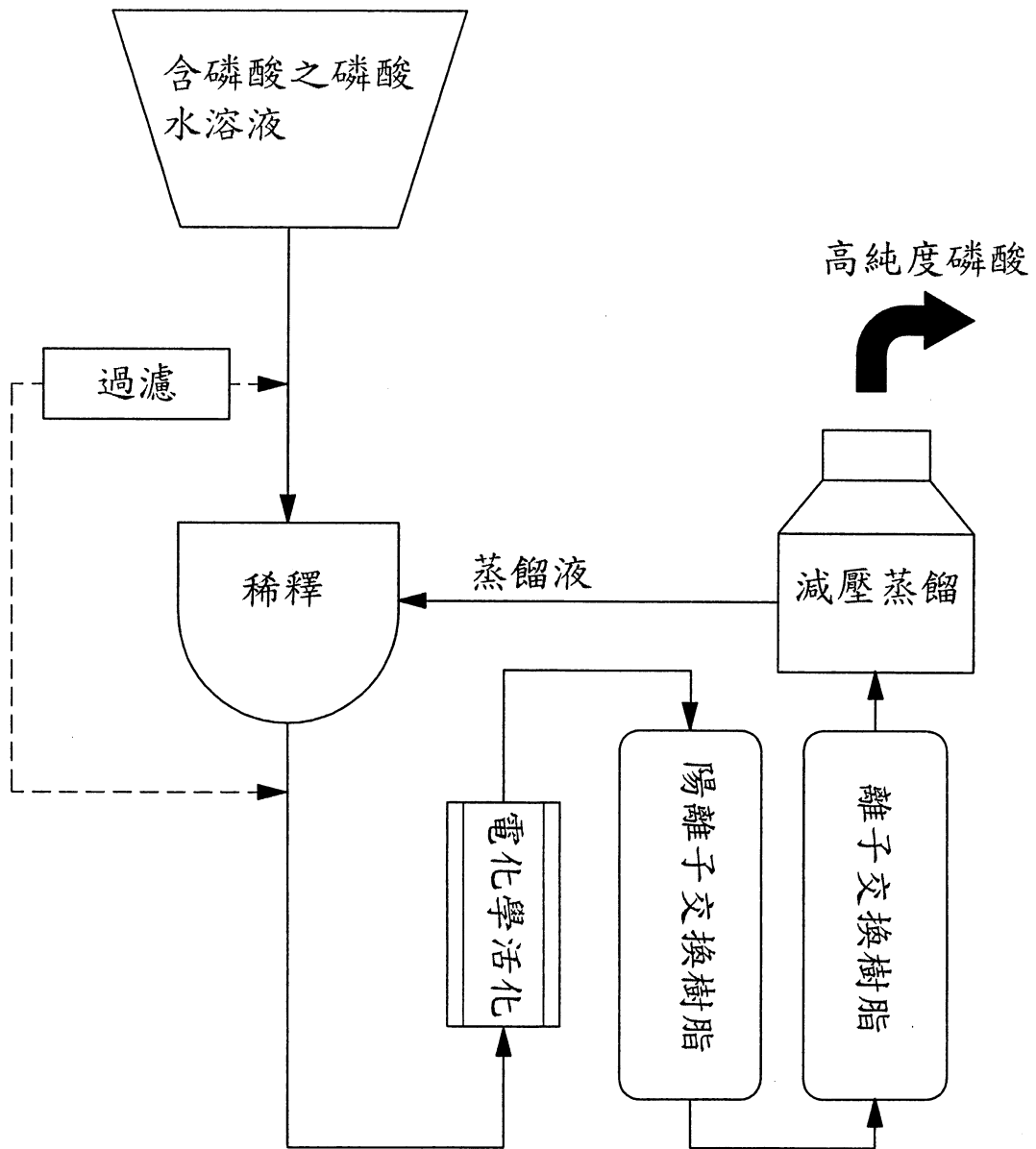
第 1 圖

圖式



第 2 圖

圖式



第 3 圖

六、指定代表圖

(一)、本案代表圖為：第 1 圖

(二)、本案代表圖之元件代表符號簡單說明：
無

七、本案若有化學式，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：

