[19] **المملكة العربية السعودية SA**
مدينة الملك عبدالعزيز للعلوم والتقنية

[11] **رقم البراءة:** ١٠٥٩
[45] **تاريخ المنح:** ١٤٢٧/٠٧/٠٦هـ
الموافق: ٢٠٠٦/٠٧/٣١م

[12] براءة اختراع

[72] **اسم المخترع:** تيل أدريان، بيرند بيبلينج، هانز هاس، فرانس فانسانت، جيرهارد ثايز

[73] **مالك البراءة :** باسف أكتنجسلشافت
عنوانه: كارل بوش ستريت ٣٨، د-٦٧٠٥٦، لودويجشافن، ألمانيا

[74] **الوكيل:** احمد نجدت بازارباشي

[21] **رقم الطلب:** ٩٩٢٠٠٧٨٢

[22] **تاريخ الإيداع :** ١٤٢٠/٠٨/٢٢ هـ
الموافق : ١٩٩٩/١١/٣٠ م

[51] **التصنيف الدولي[٧] :**
Int. Cl.[7]:B01D 3/00

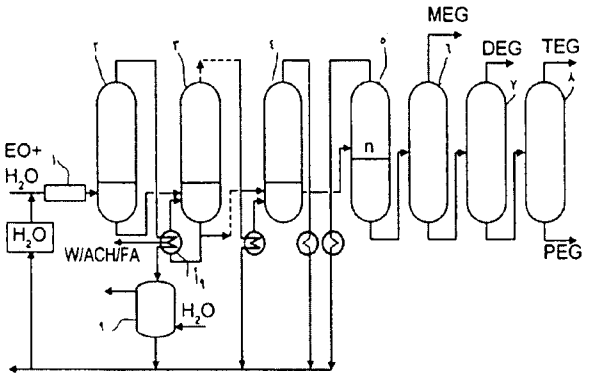
[56] **المراجع:**

براءة امريكية	٤٣٤٩٤١٧	١٩٨٢/٠٩/١٤م
براءة امريكية	٤٦٢٢١٠٤	١٩٨٦/١١/١١م

اسم الفاحص: زيد بن متعب الفريدي

[54] **اسم الاختراع:** طريقة لانتاج احادي ايثيلين جليكول monoethylene glycol عالي النقاء

[57] **الملخص:** عملية للإستخلاص التقطيري لاحادي ايثيلين جليكول monoethylene glycol من ناتج التحلل المائي لاكسيد الايثيلين ethylene oxide بواسطة نزع الماء بالضغط و نزع الماء تحت التفريغ و تقطير التنقية التالي ، و تشتمل على اعمدة لنزع الماء بالضغط او على الاقل يكون عمود نزع الماء تحت الضغط الاول من المجموعة المتواحدة (٢ و ٣ و ٤) به منطقة نزع ذات مرحلة فلصل واحدة على الاقل ، و يفضل ان يكون بها ٢ الى ١٠ مراحل فصل ، و بصفة خاصة يفضل ذات ٣ الى ٦ مراحل فصل ، و تتم ازالة جزء من التيار العلي من عمود (اعمدة) نزع الماء بالضغط (٣ و ٤ و ٥) الذي به منطقة نزع ، من النظام.



الشكل (٢)

١٢ عنصر حماية، ٣ أشكال

طريقة لانتاج احادي ايثيلين جليكول monoethylene glycol عالي النقاء

الوصف الكامل

يتعلق هذا الاختراع بعملية لانتاج احادي ايثيلين جليكول monoethylene glycol عالي النقاء.

يتم صناعيا انتاج احادي ايثيلين جليكول monoethylene glycol بواسطة التحلل المائي لاكسيد الايثيلين ethylene oxide ، و نزع الماء و التقطير المنقى. و لتحضين انتقائية التحلل المائى لاكسيد الايثيلين ethylene oxide (المشار اليه هنا بالاختصار EO) ، يتم تشغيل مفاعل التحلل المائي باستخدام كمية كبيرة من الماء (نسبة وزنية للماء : EO = ٤ : ١ الى ١٥: ١) . و هذا يجعل من الممكن منع تكوين الجليكولات glycols الاعلى و بصفة خاصى ثاني جليكول diethylene glycol و ثالث ايثيلين جليكول triethylene glycol ، و الخ . و يتم على نحو شائع تشغيل مفاعل التحلل المائي عند درجات حرارة تتراوح من ١٢٠ الى ٢٥٠م و ضغوط من ٣٠ – ٤٠ بار. و يتم ابتدائيا نزع الماء من ناتج التحلل المائي ، الى نسبة من الماء المتبقي (المتخلف) تتراوح من ١٠٠ – ٢٠٠ جزء في المليون ، و بعد ذلك يتم الفصل الى الجليكولات glycols المختلفة في صورة نقية.

و يجرى بوجه عام نزع الماء في مجموعة من الاعمدة ذات الضغط المتدرج ، يتناقص الضغط و لاسباب تتعلق بالتكامل الحراري ، يتم بوجه عام تسخين وحدة اعادة غليان المركبات السلفلية الخاصى بعمود الضغط الاول فقط بواسطة تيار خارجي ، بينما يتم تسخين كل اعمدة الضغط الاخرى بواسطة الابخرة القادمة من العمود السابق . و تدخل الشحنة كل عمود عند موضع اسفل اللوح الاول ، حيث لا تلزم منطقة نزع لفصل الماء و الجليكولات glycols . و اعتماداً على نسبة الماء في تيار مفاعل التحلل المائي و على مستوى الضغط / درجة الحرارة التيار الخارجي المستخدم في وحدة اعادة غليان المركبات السفلية الاولى ، تتضمن مجموعة نزع الماء بالضغط من ٢ الى ٧ اعمدة . و تلي مرحلة نزع الماء بالضغط من مرحلة نزع الماء تحت التفريغ ، التي تتم بوجه عام في عمود مجهز بمنطقة نزع . و يتم ارجاع الماء الذي تم الحصول عليه من نزع الماء الى موضع اعلى مفاعل

لالتحلل المائي . و يتم فصل محلول الجليكولات glycols المنزوع منه الماء الى المواد النقية في مجموعة من الاعمدة. و يتم سحب كل من احادي ايثيلين جليكول monoethylene glycol ، و ثاني ايثيلين جليكول diethylene glycol و ثالث ايثيلين جليكول triethylene glycol كناتج علوي من العمود ، بينما يتم الحصول على كل الجليكولات الاعلى الاخرى في صورة خليط معروف بمتعدد ايثيلين جليكولات polyethylene glycols كناتج سفلي من العمود الاخير.

و تكون وحدات الجليكول التقليدية ، بالاضافة الى تيارات الناتج ، على نحو شائع بها مخرج اضافي واحد فقط ، لازالة الاسيتالدهيد acetaldehyde عند وحدة اعادة غليان المركبات السفلية الخاصة بعمود نزع الماء بالضغط الثاني و هناك ، تتم ازالة الجزء الذي لم يتكثف من ابخرة العمود الاولى المستخدمة للتسخين من النظام. و هكذا يمكن فقط ازالة المكونات الثانوية ، اما التي تم نقلها الى وحدة الجليكول بواسطة تيار الماء / EO او ، تكون في وحدة الجليكول كنتيجة للتفاعلات الثانوية من النظام عن طريق تصريف او ازالة الاسيتالدهيد acetaldehyde او عن طريق تيارات الناتج. و تقوم الاخيرة باتلاف جودة الناتج و لهذا فانها غير مرغوب فيها.

و الى الان ، تم تحسين وحدات الجليكول الى الحد الامثل بالنسبة فقط لوظائفها الاساسية و بصفة خاصة تقليل نطاقه و التكاليف الاجمالية لنزع الماء و تقطير التنقية. ومن الاخير ، يتم وضع متطلبات اكثر صرامة على نحو متزايد على جودة ناتج احادي ايثيلين جليكول monoethylene glycol ، و بصفة خاصة بالنسبة لمستوى المكونات الثانوية. و هناك نوعين من جودة ناتج احادي ايثيلن جلايكول monoethylene glycol : النوع التقني (نوع مضاد للتجمد) له متطلبات اقل ، للاستخدام كمبرد ، و نوع ليفي ، له متطلبات صارمة للاستخدام في تصنيع الالياف. و تتنوع المراصفات الدقيقية للنوع الليفي وفقا للمستهلك ، و لكن بالنسبة للالدهيدرات الحرة ، التي تقدر كالسيتالدهيد acetaldehyde ، فانها يتم تحليلها بالطيف الضوئي كمركب معقد ازرق من MBTH ، وبوجه عام يمكن تصورها في المدى من ٧ الى ٢٠ جزء في المليون وبالنسبة لاقل نفاذية الاشعة الفوق بنفسجية يمكن تصورها بوجه عام في المدى من ٧٦٪ - ٨٠٪ عند ٢٢٠ نانومتر و ٩٠٪ - ٩٥٪ عند ٢٧٥ مم . و تكون الانواع المشاركة لقياس الالدهيدات aldehydes الحرة هي بصفة خاصة الفورمالدهيد formaldehyde و الاسيتالدهيد acetaldehyde و الجليكول الدهيد glycolaldehyde . و تعتبر

عناصر الاشعة فوق البنفسجية الفعالة ، المعروفة بعوامل افساد الاشعة الفوق بنفسجية ، غير معروفة بدرجة كبيرة ، ولكنها تكون مفسدة للمواصفات حتى في التركيزات الاقل من ١ جزء في المليون . ومن الامثلة نجد الاكرولين acrolein و الكروتونالدهيد crotonaldehye.

وتبين البراءة اليابانية ٦٠٠٨٩٤٣٩ أ عملية لتنقية احادي ايثيلين جليكول monoethylene glycol بواسطة التقطير الخوائي (تحت التفريغ) بالامداد بغاز خامل. و يقوم تيار النتروجين بازالة معظم المكونات الثانوية بحيث تترك جليكول عالي النقاء يكون مناسب لتصنيع الالياف . و على اية حالة، تعاني العملية من عيب ينحصر في انه تلزم كميات كبيرة من النتروجين nitrogen للازالة الفعالة للمكونات الثانوية . و هذا يؤدي الى فقد غير مرغوب فيه للناتج في الغاز الخارج و الى اجهاد ديناميكي للمانع كبير بشكل مفرط على عمود التقطير.

و تبين البراءة الالمانية ١٩٢٠٩٤ -١ عملية لتنقية احادي ايثيلين جليكولات monoethylene glycols بواسطة تقطير ببخار الماء في عمود نزع ، و يعمل بخار الماء على زيادة قابلية تطاير الشوائب بالنسبة لاحادي ايثيلين جليكول monoethylene glycol.

و تبين البراءة الكندية ١٣٣٠٥٠ج عملية لتنقية احادي ايثيلين جليكول monoethylene glycol بواسطة اضافة ايونات ثاني كبريتيت bisulfite ions و المعالجة التالية براتنجات تبادل انيوني exchange resins.

و هناك ايضا عمليات تنقية لاحادي ايثيلين جليكول حيث يتم تقليل تكوين المكونات الثانوية بواسطة قياسات خاصة في منطقى تركيب الجهاز ومواد التركيب المستخدمة للجهاز. و تبين البراءة الالمانية عملية تنقية لاحادي ايثيلين جليكول monoethylene glycol في جهاز تمت معالجة سطحه بمركبات فوسفور phosphorus اختزالية . و على اية حال ، فان العمليات السابق ذكرها بها عيب ينحصر في انها تتطلب اضافات او قياسات اضافية تعتمد على المعدات لاستخلاص احادي ايثيلين جليكول عالي النقاء.

و احد اهداف هذا الاختراع هو اعداد عملية تقطير بسيطة لاستخلاص احادي ايثيلين جليكول عالي النقاء ، بدون استخدام اضافات او مواد خاصة للتركيز سوف يتم ازالة

المكونات الثانوية المتلفة للمواصفات من النظام في تيارات المخلفات المائية غالياً المحتوية على نسب من الجليكول لا تزيد عن ١٪ بالوزن وتكون المكونات الثانوية في تيارات المخلفات تم تركيزها بمعامل ١٠ – ١٠٠ ، حيث انه يتم انتاج ماء مهدور كثيراً جداً خلافاً لذلك.

ولقد وجدنا ان هذا الهدف يتم تحقيقه بواسطة عملية للاستخلاص التقطيري لاحادي ايثيلين جليكول monoethylene glycol عالي النقاء من ناتج التحلل المائي لاكسيد الايثيلين ethylene oxide بواسطة نوع الماء بالضغط ، يفضل في مجموعة متواجدة من نزع الماء بالتفريغ و تقطير التنقية التالي ، و تتضمن نزع الماء بالضغط الذي يحدث في عمود نزع الماء الذي به منطقة نزع مرحلة فصل واحدة على الاقل ، و يفضل بصفة خاصة ان يكون بها من ٢ الى ١٠ مراحل فصل ، و بصفة خاصة يفضل ان يكون بها ٣ الى ٦ مراحل ، ويتم ازالة جزء من التيار العلوي من عمود (اعمدة) نزع الماء التي بها منطقة نزع من النظام.

ولقد تم تعيين ان ازالة المكونات الثانوية المتلفة للمواصفات تكون فعالة بصفة خاصة عند مواقع معينة في العملية . و لا يعتبر تحديد تلك المواقع في العملية عديم الاهمية ، حيث ان اتزانات الطور المعقد هنا تجعل من المستحيل الوصول عند تقييم موثوق فيه بدرجة كافية لسلوك المكونات الثانوية . و لهذا السبب ، فان العمليات الصناعية الكبيرة التقليدية يكون بها مخرج واسع جدا للمكونات الثانوية المنخفضة الغليان للغاية ، وينظف الاسيتالدهيد acetaldehyde عند وحدة اعادة غليان المركبات السفلية الموجودة في عمود نزع الماء بالضغط الثاني. و هذا المخرج ليس هو الامثل ، حيث ان سلوك المكونات الثانوية كان معروفاً بدرجة كبيرة و لم يؤخذ في الاعتبار عند مرحلة تقييم العملية.

ويتم تقسيم المكونات هنا الى ثلاثة انواع بالنسبة لمدى غليانها:

١– مركبات منخفضة الغليان ، ذات قابلية للتطاير اقل من تلك الخاصة بالماء (بصفة خاصة الاسيتالدهيد acetaldehyde ، و الفورمالدهيد formaldehyde في ماء نقي ، و الاكرولين acrolein)،

٢- مركبات متوسطة الغليان لها قابلية للتطاير تتراوح بين تلك الخاصة بالماء و احادي ايثيلين جليكول (وبصفة خاصة الفورمالدهيد formaldehyde في محاليل مائية تحتوي على جليكول ، و الفورمالدهيد formaldehyde في احادي ايثيلين لا مائي و جليكوالدهيد glycolaldehyde و كروتونالدهيد crotonaldehyde), و

٣- مركبات مرتفعة الغليان ذات قابلية للتطاير اقل من تلك الخاصة باحادي ايثيلين جليكول monoethylene glycol (وبصفة خاصة الالدهيدات aldehydes ذات الوزن الجزئيئ المرتفع نسبياً ، وعوامل اتلاف الاشعة فوق البنفسجية).

و طبقا للاختراع ، يتم تحسين ازالة المكونات الثانوية و بصفة خاصة المركبات منخفضة الغليان ، في مرحلة نزع الماء بالضغط . و عند هذه النقطة ، يكون عمود نزع الماء بالضغط او عمود نزع الماء بالضغط الاول على الاقل الموجود في المجموعة به نفطة نزع ذات مرحلة فصل واحدة على الاقل، و يفضل من ٢ الى ١٠ مراحل فصل ، و يفضل بصفة خاصة من ٣ الى ٦ مراحل ، و يتم ازالة جزء من التيار العلوي من عمود (اعمدة) نزع الماء بالضغط المحتوي على منطقة نزع من النظام.

وتستخدم العمليات الصناعية الكبيرة التقليدية ينظف اسيتالدهيد عند وحدة اعادة غليان المركبات السفلية في عمود نزع الماء بالضغط الثاني : و ذلك يتم عندما يتم الى حد كبير تكثيف الابخرة الخاصة بعمود نزع الماء بالضغط الاول ، و يتم ازالة الجزء الذي لم يتكثف ، وهو حوالي ١- ٥٪ بالوزن من الابخرة الكلية، من النظام . وقد يتم لاحقا تكثيف الابخرة المتبقية ، عند الرغبة ، في محول حراري اخر ، و قد تستخدم حرارة التكثيف عند موضع مناسب في العملية الكلية . و على اية حالة ، فان هذا الحل التقليدي سوف يزيل بواسطة الغسل بالاسيتالدهيد acetaldehyde فقط المكونات الثانوية التي تترك عمود نزع الماء بالضغط الاول كجزء من الابخرة . و ذلك يكون غير ملائماً في حالة الفورمالدهيد formaldehyde بصفة خاص ، حيث ان قابلية تطاير الفورمالدهيد formaldehyde في محاليل الجليكول المائية تنخفض بزيادة نسبة الجليكول ، و بصفة خاصة كنتيجة للتفاعلات الكيميائية للفورمالدهيد formaldehyde مع الماء و الجليكولات . و بغرض فصل الفورمالدهيد عن الناتج السفلي المحتوي على الجليكول من عمود نزع الماء بالضغط ، فان عمود نزع الماء بالضغط او

عمود نزع الماء بالضغط الاول على الاقل في المجموعة يتطلب منطقة نزع من مرحلة فصل واحدة على الاقل ، و يفضل من ٢ الى ١٠ مراحل فصل ، و يفضل بصفة خاصة من ٣ الى ٦ مراحل فصل . و فقط عندما يكون الفورمالدهيد formaldehyde قد تمت ازالته في صورة ابخرة مائية نقية من العمود الاول فانه يمكن ان يتم غسلها من النظام سوياً مع الاسيتالدهيد acetaldehyde . و تتحسن كفاءة ازالة الفورمالدهيد في منطقة النزع مع درجة الحرارة و تبعاً لذلك الضغط في عمود نزع الماء و بالضغط ، او في عمود نزع الماء بالضغط الاول في المجموعة ، و مع نسبة الماء في تيار المفاعل. ويمكن توفير اثنين من الالواح الاضافية في منطقة النزع اذا تم تركيب وحدة اعادة غليان المركبات السفلية كـ"قاعدة مجزأة" كما هو مبين في البراءة الالمانية ٣٣٣٨٤٨٨ – ج.

وتعتمد كمية المكونات الثانوية ، و بصفة خاصة الاسيتالدهيد acetaldehyde او الفورمالدهيد formaldehyde ، المزالة من النظام على كمية الماء المهدور المزالة ، و يجب ان يؤخذ في الاعتبار ، على الرغم من ذلك ، ان كمية البخار التي لم تتكثف في وحدة اعادة غليان المركبات السفلية في عمود نزع الماء الثاني لا يمكن زيادتها لاسباب تتعلق بنظام الطاقة المتكاملة و بسبب قيود الضبط الهندسية. ولقد وجد المخترعون نموذج مفضل بصفة خاصة للعملية ، بواسطة يكون من الممكن اجراء ازالة اخرى للمكونات الثانوية من البخار المتكثف بواسطة نزع بخار الماء. و يمكن بعد ذلك استخدام بخار النزع المحمل بالمكونات الثانوية بسبب محتوياته من الطاقة عند موضع مناسب في العملية. و لا تتطلب النزع بالبخار، لذلك ، طاقة اضافية ، فقط يتطلب جهاز اضافي. و تكون ازالة المكونات الثانوية من النظام فعالة بصفة خاصة عندما يتم ارتجاع التيار من وحدة النزع الى عمود نزع الماء الاول ، حيث ان اعادة الدوران هذه سوف تزيد من نسبة الالدهيد aldehyde عند قمة عمود نزع الماء بالضغط الاول و في وحدة النزع ومن ثم تزيد ايضا من معدل الازالة.

و على نحو مفضل ، تكون درجة الحرارة اسفل موضع الشحن اعلى من ٨٠ م ، و لكن يفضل ان تتراوح في المدى من ١٠٠م الى ٢٥٠م ، و يفضل بصفة خاصة في المدى من ١١٥م الى ٢٣٠م . و لا يقل الضغط في منطقة النزع عن ١ بار ، و يفضل ان يتراوح في المدى من ٢ الى ٣٠بار.

و على نحو مفضل ، يتم ادخال التيار العلوي الخاص بعمود (اعمدة) نزع الماء الذي به منطقة نزع الى مكثف جزئي و/او وحدة نزع ، و بصفة خاصة وحدة نزع ببخار الماء ، و يتم ازالة التيار (التيارات) الغازي (الغازية gaseous) الغني (الغنية) بالمكونات الثانوية من النظام.

وبشكل مناسب ، يتم تشغيل المكثف الجزئي و/او وحدة النزع عند اعلى من ٩٠° ، و يفضل عند درجة تتراوح من ١٢٠°م الى ٢٥٠°م.

سوف تبين تجسيمات الاختراع بشكل خاص اكثر بواسطة المثال ومع الرجوع الى الرسم ، حيث

شكل ١ يبين مخطط لعملية صناعية لاستخلاص الجليكول طبقا للمجال السابق

شكل ٢ يبين مخطط لعملية مفضلة بصفة خاصة لاستخلاص الجليكول طبقاً للاختراع،

شكل ٣ يبين مثال توضيحي لعملية تابعة للاختراع ، بها عمود لنزع الماء بالضغط يحتوي على منطقة نزع و مخرج للمكونات الثانوية متيار علوي و ايضاً يتم تركيزها بعد ذلك في مكثف جزئي ووحدة نزع.

يبين شكل ١ مخطط للاستخلاص الصناعي على نطاق كبيرة للجليكول طبقاً للمجال السابق ويتم شحن خليط من الماء /اكسيد الايثيلين ethylene oxide به نسبة وزنية من الماء : اكسيد الايثيلين ethylene oxide تتراوح من ٤: ١ الى ١٥: ١ الى مفاعل التحلل المائي ١ و بعد ذلك الى مرحلة لنزع الماء بالضغط المبينة هنا كمجموعة من ثلاثة اعمدة ٢و ٣و ٤ متدرجة الضغط. و يتم وضع موضع الشحن للاعمدة ٢ و ٣و ٤ في المنطقة السفلية في كل حالة . و يتم تكثيف تيار البخار من عمود نزع الماء بالضغط الاول ٢ في وحدة اعادة غليان المركبات السفلية من عمود نزع الماء بالضغط الثاني ٣ ويتم ازالة الجزء الذي لم يتكثف من النظام في صورة ما يسمى بغسل الاسيتالدهيد acetaldehyde (W/ACH ، اي ، الماء / اسيتالدهيد acetaldehyde). و يتم ارجاع الاخبرة التي تم تكثيفها من اعمدة نزع الماء بالضغط الاخير ٤ الى الجزء المتوسط من عمود نزع الماء بالتفريغ ٥ . و بالمثل يتم تكثيف

البخار المحتوي على الماء غالباً من عمود نزع الماء بالتفريغ ٥ وارجاعه الى منطقة أعلى مفاعل التحلل المائي١ . و يتم شحن التيار السفلي من عمود نزع الماء بالتفريغ ٥ الى عمود تقطير وتنقية احادي ايثيلين جليكول monoethylene glycol ٦ ، و من هناك يتم سحب احادي ايثيلين جليكول monoethylene glycol بالاضافة الى المكونات الثانوية ، و بصفة خاصة الفورمالدهيد formaldehyde و الجليكول الدهيد و عوامل اتلاف الاشعة الفوق بنفسجية ، كناتج علوي . و يتم شحن التيار السفلي من عمود تقطير و تنقية احادي ايثيلين جليكول monoethylene glycol ٦ الى عمود تقطير و تنقية ثاني ايثيلين جليكول ٧ ، و من هناك يتم سحب ثاني ايثيلين جليكول نقي كناتج علوي و يتم شحن التيار السفلي منه الى عموداً اخر ، و هو عمود تقطير و تنقية ثالث ايثيلين جليكول diethylene glycol ٨ . و يكون عند الناتج العلوي من عمود التقطير و تنقية ثالث ايثيلين جليكول diethylene glycol و هو ثالث ايثيلين جليكول diethylene glycol نقي و يحتوي التيار السفلي من العمود ٨ على خليط من جليكولات اعلى ، المعروفة بمتعدد ايثيلين جليكول polyethylene glycol.

ويوضح شكل ٢ ، على العكس ، عملية صناعية كبيرة لاستخلاص احادي ايثيلين عالي النقاء طبقا للاختراع . مقارنة بمخطط العملية الخاصة بشكل ١ ، يتم ادخال الشحنة الى عمود نزع الماء بالضغط الاول ٢ عند موضع اعلى في محاذاة طول هذا العمود ، و يكون عمود نزع الماء بالضغط ٢ هذا به منطقة نزع تتكون من ٢ الى ٦ الواح.

و هناك اختلاف اخر في العملية الخاصة بشكل ١ و هو ان البخار من عمود نزع الماء بالضغط الاول ٢ ، بعد تكثيف جزئي في وحدة اعادة غليان المركبات السفلية في عمود نزع الماء بالضغط الموجود في عمود نزع الماء بالضغط ٣، يتم نزع المكونات الثانوية منه بالبخار في وحدة النزع ٩ . ويتم التيار الخاص بوحدة النزع عبارة عن تيار غازي من المكونات الثانوية (W/ACH/FA ، اي ، ماء/اسيتالدهيد acetaldehyde / فورمالدهيد formaldehyde) الذي يترك النظام.

ويبين شكل ٣ مثال للتعديل المبتكر الخاص بعمود نزع الماء بالضغط ٢ الذي به منطقة نزع وأيضاً وحدة نزع ٩ لتركيز المكونات الثانوية قبل ان تتم ازالتها من النظام . و تكون الشحنة ٢١ الخاصة بالتيار المحتوي على الجليكول المراد فصله على اللوح الخامس من

عمود نزع الماء بالضغط ٢ الذي يحتوي على ٢٠ من ألـواح أكـواب الفقاعـات . و يـتم ادخال تياره العلوي ٢٣ ، بعد التكثيف الجزئي ، كتيار ٢٦ الى وحدة النزع ٩ التي تحتـوي على ١٠ من الواح اكواب الفقاعات و يتم انتزاع المكونات الثانوية منها بواسطة تيار في اتجاه معاكس ٢٩ . و يتم ازالة التيارات الغازية ٢٥ و ٢٧ المحتوي على المكونات الثانويـة مـن النظام و بشكل الجزء ٢٤ من التيار السـفلي من وحدة النزع ٩ الارتجاع الى عمـود نـزع الماء . و يتم ذكر تركيب التيارات ٢١- ٢٩ في جدول ١أ لعمليـة خاصـة بـالاختراع . و للمقارنة ، يتم ذكر تركيب التيارات ٢١- ٢٩ في جدول ب لعملية تابعة للمجال السـابق ، اي مع عمود نزع الماء بالضغط بدون منطقة نزع و بدون وحدة نزع.

جـدول ١أ

رقم التيار		٢١	٢٢	٢٣	٢٤	٢٥	٢٦	٢٧	٢٨	٢٩
		تحليـــل مائي	عمـــود ٢ ناتج	عمـــود ٢ بخار	الارتجاع	الغـــاز الخارج	نـــاتج التكثيف	وحـــدة النزع	بخار ماء	نزع تيار ناتج
التيار الكلي	كجم/ساعة	١٢٤,٣٨	٨٤,٤٦	٥١,٨٩١	١١,٩٧٥	٠,٨	٥١,٠٩١	١,٥٣١	٣٩,١٤	١,٥
درجة الحرارة	درجة مئوية	٢٣٥	١٨٣	١٧٨	١٧٨	١٧٨	١٧٨	١٧٨	١٧٨	١٧٨
		سائل	سائل	غازي	سائل	غازي	سائل	غازي	سائل	غازي
ماء	٪ بالوزن	٧٧,٥٨	٦٧,٠٠	٩٩,٩٧	٩٩,٩٨	٩٩,٧٦	٩٩,٩٧	٩٩,٨٠	٩٩,٩٨	١٠٠,٠٠
أحادي إيثيلين جليكول	٪ بالوزن	١٨,٣٠	٢٦,٩٦	٠,٠٠	٠,٠٠	٠,٠٠	٠,٠٠	٠,٠٠	٠,٠٠	٠,٠٠
ثاين إيثيلـــين جليكول	٪ بالوزن	٣,٢٥	٤,٧٩	٠,٠٠	٠,٠٠	٠,٠٠	٠,٠٠	٠,٠٠	٠,٠٠	٠,٠٠
ثالث إيثيلـــين جليكول	٪ بالوزن	٠,٧١	٠,٢٠	٠,٠٠	٠,٠٠	٠,٠٠	٠,٠٠	٠,٠٠	٠,٠٠	٠,٠٠
رابع إيثيلـــين جليكول	٪ بالوزن	٠,١٤	٠,٠٠	٠,٠٠	٠,٠٠	٠,٠٠	٠,٠٠	٠,٠٠	٠,٠٠	٠,٠٠
أسيتالدهيد	٪ بالوزن	٠,٠٠	٠,٠٠	٠,٠١	٠,٠٠	٠,١٤	٠,٠٠	٠,١١	٠,٠٠	٠,٠٠
فورمالدهيد	٪ بالوزن	٠,٠١	٠	٠,٠٢	٠,٠٢	٠,٠٩	٠,٠٢	٠,٠٩	٠,٠٢	٠,٠٠
أسيتالدهيد	الوزن جـزء في المليون	٢٦	٢٤	٦٤	١٠	١٤٣٤	٤٣	١٠٧١	١٠	٠

رقم التيار		٢١	٢٢	٢٣	٢٤	٢٥	٢٦	٢٧	٢٨	٢٩
فورمالدهيد	الوزن جزء في المليون	٩٤	١٠٠,٠٠	٢٣١	١٩٢	٩٣٥	٢١٩	٩٣٤	١٩٢	٠
الإجمالي		١٠٠,٠٠	١٠٠,٠٠	١٠٠,٠٠	١٠٠,٠٠	١٠٠,٠٠	١٠٠,٠٠	١٠٠,٠٠	١٠٠,٠٠	١٠٠,٠٠
ماء	جم/ساعة	٩٦,٤٩٧,١	٥٦,٥٨٨,٢	٥١,٨٧٥,٧	١١,٩٧٢,٦	٧٩٨,١	٥١,٠٧٧,٦	١٥٢٧,٩	٣٩,١٣٢,١	١٥٠٠,٠
أحادي إيثيلين جليكول	جم/ساعة	٢٢,٧٦٥,٣	٢٢,٧٧٠,١	٠,٠	٠,٠	٠,٠	٠,٠	٠,٠	٠,٠	٠,٠
ثاني إيثيلين جليكول	جم/ساعة	٤٠٤٦,٥	٤٠٤٧,٣	٠,٠	٠,٠	٠,٠	٠,٠	٠,٠	٠,٠	٠,٠
ثالث إيثيلين جليكول	جم/ساعة	٨٨٣,٥	٨٨٣,٧	٠,٠	٠,٠	٠,٠	٠,٠	٠,٠	٠,٠	٠,٠
رابع إيثيلين جليكول	جم/ساعة	١٧٢,٨	١٧٢,٨	٠,٠	٠,٠	٠,٠	٠,٠	٠,٠	٠,٠	٠,٠
أسيتالدهيد	جم/ساعة	٣,٢	٠,٠	٣,٣	٠,١	١,٦	٢,٢	١,٦	٠,٤	٠,٠
فورمالدهيد	جم/ساعة	١١,٧	٢,٠	١٢,٠	٢,٣	١,٤	١١,٢	١,٤	٧,٥	٠,٠

جـدول ١ب

رقم التيار		٢١	٢٢	٢٣	٢٤	٢٥	٢٦	٢٧	٢٨	٢٩
		تحليل مائي دوران المفاعل	عمود ٢ ناتج بخار	عمود ٢ بخار	الارتجاع	الغاز الخارج	ناتج التكثيف	وحدة النزع	بخار ماء	نزع تيار ناتج
التيار الكلي	كجم/ساعة	١٢٤,٤٢	٨٤,٤٧	٥١,٩٢٥	١١,٩٧٢	٠,٨	٥١,١٢٥		٣٩,١٥	٠
درجة الحرارة	درجة مئوية	٢٣٥	١٨٣	١٧٨	١٧٨	١٧٨	١٧٨	٠	١٧٨	
		سائل	سائل	غازي	سائل	غازي	سائل		سائل	
ماء	٪ بالوزن	٧٧,٥٨	٦٧,٠٠	٩٩,٩٧	٩٩,٩٨	٩٩,٩٨	٩٩,٧٨		٩٩,٩٨	
أحادي إيثيلين جليكول	٪ بالوزن	١٨,٣٠	٢٦,٩٦	٠,٠٠	٠,٠٠	٠,٠٠	٠,٠٠		٠,٠٠	
ثاين إيثيلين جليكول	٪ بالوزن	٣,٢٥	٤,٧٩	٠,٠٠	٠,٠٠	٠,٠٠	٠,٠٠		٠,٠٠	
ثالث إيثيلين جليكول	٪ بالوزن	٠,٧١	١,٠٥	٠,٠٠	٠,٠٠	٠,٠٠	٠,٠٠		٠,٠٠	
رابع إيثيلين جليكول	٪ بالوزن	٠,١٤	٠,٢٠	٠,٠٠	٠,٠٠	٠,٠٠	٠,٠٠		٠,٠٠	
أسيتالدهيد	٪ بالوزن	٠,٠٠	٠,٠٠	٠,٠١	٠,٠٠	٠,١٥	٠,٠٠		٠,٠٠	
فورمالدهيد	٪ بالوزن	٠,٠١	٠,٠١	٠,٠٢	٠,٠٢	٠,٠٧	٠,٠٢		٠,٠٢	

أسيتالدهيد	الوزن جزء في المليون	٢٦	٣	٦٧	٤٥	١٥٠٨	٠	٤٥	
فورمالدهيد	الوزن جزء في المليون	٩٤	٥٥	١٧٣	١٦٥	٧٠١	٠	١٦٥	١٦٥
الإجمالي		١٠٠,٠٠	١٠٠,٠١	١٠٠,٠٠	١٠٠,٠٠	١٠٠,٠٠		١٠٠,٠٠	
ماء	جم/ساعة	٩٦,٤٩٧,١	٥٦,٥٢٨,١	٥٦,٥٩٤,٩	٥١,٩١٢,٥	١١,٩٧٢,٥	٥١,١١٤,٣	٧٩٨,٢	٣٩,١٤١,٨
أحادي إيثيلين جليكول	جم/ساعة	٢٢,٧٢٢,٦	٢٢,٧٧٢,٨	٠,٠	٠,٠	٠,٠		٠,٠	٠,٠
ثنائي إيثيلين جليكول	جم/ساعة	٤٠٤٧,٨	٤٠٤٧,٨	٠,٠	٠,٠	٠,٠		٠,٠	٠,٠
ثلاث إيثيلين جليكول	جم/ساعة	٨٨٣,٨	٨٨٣,٨	٠,٠	٠,٠	٠,٠		٠,٠	٠,٠
رابع إيثيلين جليكول	جم/ساعة	١٧٢,٨	١٧٢,٨	٠,٠	٠,٠	٠,٠		٠,٠	٠,٠
أسيتالدهيد	جم/ساعة	٣,٢	٠,٣	٣,٥	٠,٥	١,٢		٢,٣	٠,٤
فورمالدهيد	جم/ساعة	١١,٧	٤,٦	٩,٠	٢,٠	٠,٦		٨,٤	٦,٥

تعمل العملية موضوع الاختراع على اعداد تيار الناتج ٢٢ يتم الحصول عليه من عمود نزع الماء بالضغط ٢ يكون به نسبة اقل من الشوائب (٠,٠ جم / ساعة من الاسيتالدهيد acetaldehyde و ٢,٠ جم/ساعة من الفورمالدهيد formaldehyde) عن تلك الموجودة في المجال السابق (٠,٣ جم / ساعة من الاسيتالدهيد acetaldehyde و ٤,٦ جم / ساعة فورمالدهيد).

و تكون المكونات الثانوية التي تم ازالتها من النظام بواسطة العملية موضوع الاختراع قدرها ١,١ جم/ ساعة من الاسيتالدهيد acetaldehyde و ٠,٧جم/ ساعة من الفورمالدهيد formaldehyde في التيار ٢٥ و ١,٦ جم / ساعة من الاسيتالدهيد acetaldehyde و ١,٤ جم/ساعة من الفورمالدهيد في التيار ٢٧ مقارنة ب ١,٢ جم/ساعة من الاسيتالدهيد acetaldehyde و ٠,٦ جم/ساعة من الفورمالدهيد في التيار ٢٥ طبقاً لعملية المجال السابق.

عناصر الحماية

١- عملية للاستخلاص التقطيرى لأحادى ميثيلين جليكول monoethylene glycol تتضمن على التحلل المائى لاكسيد الايثلين hydrolyzing ethylene oxide بواسطة الماء و ذلك لتكوين تيار من ناتج التحلل المائى و امرار تيار ناتج التحلل المائى خلال نظام يتضمن على مجموعة من اعمدة نزع الماء بالضغط ، وكل منها له موضع شحن لادخال تيار ناتج التحلل المائى ، وبين كل منها يمر تيار ناتج التحلل المائى كتيار علوى ، و بعد اعمدة نزع الماء بالضغط ، وعمود لنزع الماء بالتفريغ واحد على الاقل ، و بعد عمود نزع الماء بالتفريغ ، عمود واحد على الاقل للتقطيرالمنقى (الذى يعمل على التنقية) ، حيث يكون عمود نزع الماء بالضغط الاول على الاقل من المجموعة المتوحدة به منطقة نزع ذات وحلة فصل واحدة على الاقل ، وحيث تتم ازالة جزء من التيار العلوى المحتوى على مكونات ثانوية من عمود نزع الماء بالضغط الاول على الاقل الذى به منطقة نزع من النظام ، وحيث تكون منطقة النزع بها من ٢ الى ١٠ مراحل فصل .

٢- عملية كما ذكرت فى العنر الحماية ١ ، فيها تكون درجة حرارة عمود نزع الماء بالضغط الاول من المجموعة اسفل نقطة الشحن اكبر من ٨٠ْ م ، ولا يزيد الضغط فى منطقة النزع عن ١ بار .

٣- عملية كما فى العنصر ٢ ، فيها يتراوح درجة الحرارة فى المدى من ١٠٠ْم الى ٢٥٠ْم .

٤- عملية كما فى العنصر ٢ ، فيها يتراوح درجة الحرارة فى المدى من ١١٥ْم الى ٢٣٠ْم .

٥- عملية كما فى العنصر ٢ ، فيها يتراوح الضغط فى منطقة النزع فى المدى من ١٢ الى ٣٠ بار .

٦- عملية كما فى العنصر ١ ، فيها يتم ادخال جزء من التيار العلوى الخاص بعمود نزع الماء بالضغط الاول على الاقل الذى به منطقة نزع الى مكثف جزئى ولامر وحدة نزع ، ويتم ازالة تيار غازى gaseous غنى بالمكونات الثانوية من النظام .

٧- عملية كما فى العنصر ٦ ، فيها تكون وحدة النزع عبارة عن وحدة نزع ببحار الماء .

١ ٨- عملية كما فى العنصر ٦ ، حيث يتم تشغيل المكثف الجزئى او وحدة النزع عند درجة
٢ تزيد عن ٩٠م .

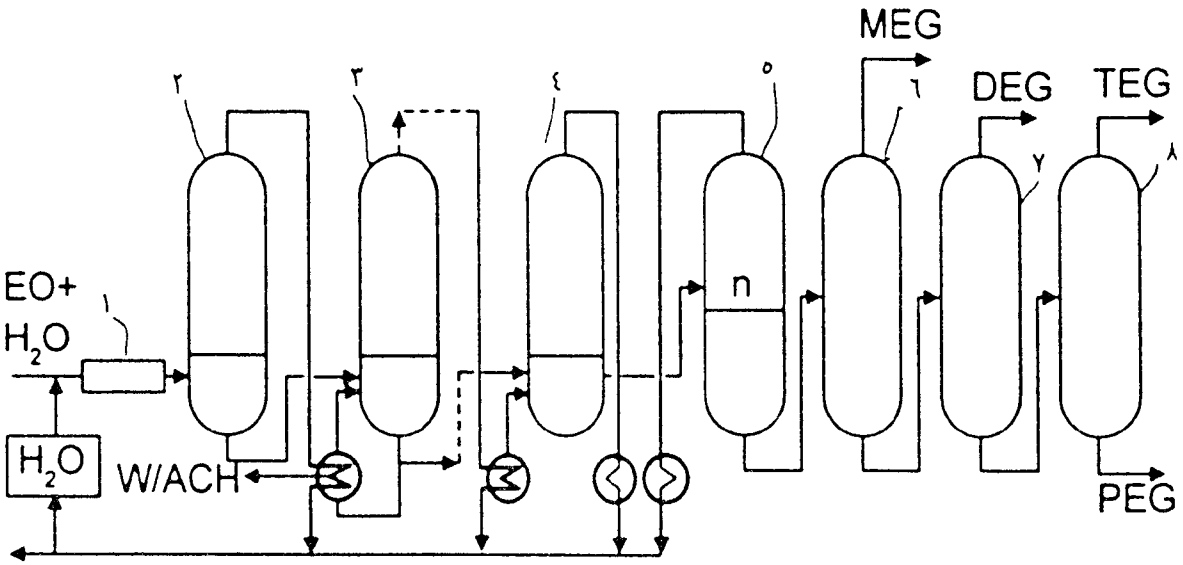
١ ٩- عملية كما فى العنصر ٨ ، حيث يتم تشغيل المكثف الجزئى او وحدة النزع عند درجة
٢ تتراوح من ١٢٠م الى٢٥٠م .

١ ١٠- عملية كما فى العنصر١ ، فيها تكون منطقة النزع بها من ٣ الى ٦ مراحل فصل.

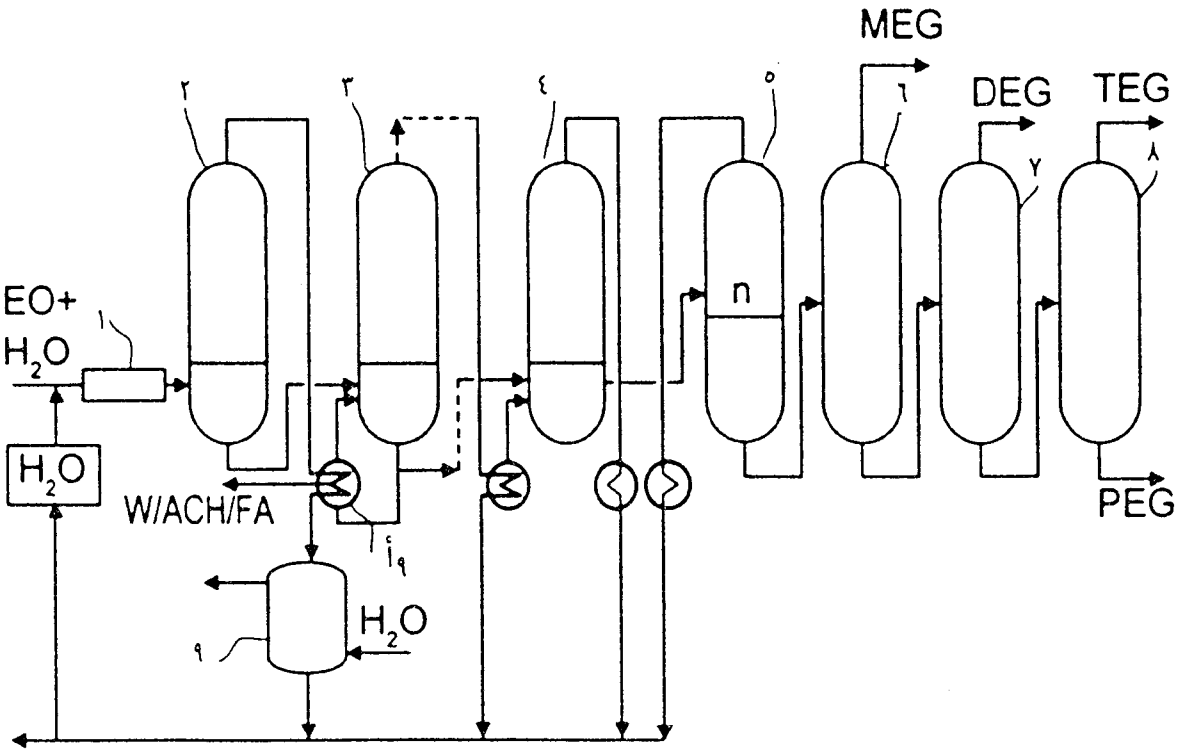
١ ١١- عملية كما فى العنصر ١ ، فيها تكون كل اعمدة نزع الماء بالضغط ذات منطقة نزع بها
٢ مرحلة فصل واحدة على الاقل .

١ ١٢- عملية كما فى العنصر ١ ، فيها تتم ازالة جزء من كل تيار علوى من اعمدة نزع الماء
٢ بالضغط التى بها منطقة نزع من النظام .

شكل (١)



شـكل (٢)



شـكل (٣)