الهيئة السعودية للملكية الفكرية
Saudi Authority for Intellectual Property

المملكة العربية السعودية
Kingdom of Saudi Arabia

براءة اختراع

إن الرئيس التنفيذي للهيئة السعودية للملكية الفكرية و بموجب أحكام نظام براءات الإختراع و التصميمات التخطيطية للدارات المتكاملة و الأصناف النباتية و النماذج الصناعية الصادر بالمرسوم الملكي الكريم رقم م/27 وتاريخ 1425/05/29هـ و المعدل بقرار مجلس الوزراء رقم 536 و تاريخ 1439/10/19هـ ، و لائحته التنفيذية.
يقرر منح :

موستانج سامبلنج، ال ال سي
Mustang Sampling, LLC

براءة اختراع رقم : SA 11246

بتاريخ : 1444/04/09 هـ
الموافق : 2022/11/03 م

عن الإختراع المسمى :

منظم متعدد المراحل قابل للضبط لتقليل الضغط

ADJUSTABLE MULTISTAGE PRESSURE REDUCING REGULATOR

وفق ما هو موضح في وصف الاختراع المرفق، ولمالك البراءة الحق في الانتفاع بكامل الحقوق النظامية في المملكة العربية السعودية خلال فترة سريان الحماية.

الرئيس التنفيذي

د. عبدالعزيز بن محمد السويلم

الهيئة السعودية للملكية الفكرية
Saudi Authority for Intellectual Property

[19] **الهيئة السعودية للملكية الفكرية**
[11] **رقم البراءة:** SA 11246 B1

[12] **براءة اختراع**

[45] **تاريخ المنح:** 1444/04/09 هـ
الموافق: 2022/11/03 م

[21] رقم الطلب: 522432012
[22] تاريخ دخول المرحلة الوطنية: 1443/08/18 هـ
الموافق: 2022/03/21 م
[30] بيانات الأسبقية:
US 62/904.022 2019/09/23 م
[72] اسم المخترع: كينيث أو. ثومسون، كيفن وارنر، وليام سي. بالوتش
[73] مالك البراءة: موستانج سامبلنج، ال ال سي
عنوانه: بي. أو. بوكس 490، ريتمور جلين رافنسوود، ويست فرجينيا 26164، الولايات المتحدة الامريكية
جنسيته: امريكية
[74] الوكيل: محمد بن صالح بن مناع ال المؤنس الوادعي

[86] رقم الطلب الدولي: PCT/US2020/051728
تاريخ إيداع الطلب الدولي: 2020/09/21 م
[87] رقم النشر الدولي: WO 2021/061542
تاريخ النشر الدولي: 2021/04/01 م
[51] التصنيف الدولي(IPC®):
F16K 013/008
[56] المراجع:
US 2017115673, US 1957972

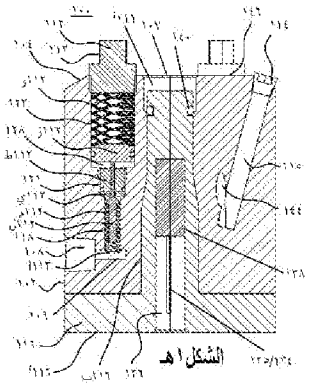
الفاحص: غسان بن فيصل البحيران

[54] اسم الاختراع: منظم متعدد المراحل قابل للضبط لتقليل الضغط

ADJUSTABLE MULTISTAGE PRESSURE REDUCING REGULATOR

[57] الملخص: يتعلق الاختراع الحالي بنظام متعدد المراحل لتنظيم الضغط، جهاز ومنهجية ترتبط به لتقليل ضغط غاز البخار المار من خلال نظام تنظيم ضغط عينة الغاز، حيث يعتمد النظام والطريقة على مبيت مسخن اختياريًا يحتوي على سلسلة من تجميعات صمامات منظمة للضغط قابلة للمعايرة موضوعة في مصفوفة غير منفسّة حيث تتم تهيئة كل تجميعة لتقليل ضغط عينة بخار المدخلات إلى ضغط منخفض محدد مع تجنب هبوط نقطة الندى أثناء المرور وبالتالي ضمان تحليل عينة دقيق في محلل بعدي. الشكل (1هـ)

عدد عناصر الحماية (15)، عدد الأشكال (5)



الشكل 1هـ

منظم متعدد المراحل قابل للضبط لتقليل الضغط

ADJUSTABLE MULTISTAGE PRESSURE REDUCING REGULATOR

الوصف الكامل

خلفية الاختراع

يتعلق هذا الاختراع بطريقة لتقليل ضغط البخار وجهاز متعدد المراحل قابل للضبط/المعايرة لتنظيم تقليل الضغط. يسمح الاختراع بقابلية ضبط ذكي آلي أو يدوي والتي يتم تكييفها للتخصيص وفقًا للمتطلبات الديناميكية الحرارية المعينة لإزالة الضغط تدريجيًا لغاز بخار قابل للتكثيف حسب منحنيات الطور المرتبطة بالخواص المعينة لغاز البخار. وعند استخدام الاختراع في تطبيق يعمل على تكييف عينة غاز طبيعي متبخرة فإنه يوفر نظام مدمج وطريقة للتحكم في خفض الضغط المرحلي لعينة غاز بخار والتي تتجنب تكثيف تسرب نقطة الندى/ جول-طومسون مع الحفاظ على السلامة التركيبية للبخار طوال عملية إزالة الضغط لتوفير عينة بخار عند ضغوط منخفضة بما يكفي لعدم إتلاف المحلل النهائي.

خلفية الاختراع

على الرغم من وصف الاختراع في الطلب الحالي في سياق الغاز الطبيعي، حيث يكون الاختراع مفيدًا جدًا، فإنه لا يُقصد منه أن يقتصر حصرًا على التطبيق في مجال أخذ عينات الغاز الطبيعي. ونظرًا لخصائص الغاز الطبيعي كخليط غازي، قابل للاحتراق من مركبات هيدروكربونية متعددة، فقد تختلف التركيبة الدقيقة له على نطاق واسع خاصةً عند إنتاجه بواسطة التكسير، وتمتلك سوائل الغاز الطبيعي (NGL) مجموعة واسعة من الخصائص. على سبيل المثال، قد يشتمل سائل معين على إيثان، بروبان، بيوتان، أيزوبيوتان، بنتانات، الخ. وبالتالي، قد يكون مفيدًا لتطبيقات مختلفة مثل، التسخين، الوقود، وعند الفصل/التجزئة، المواد الأولية البتروكيماوية، تصنيع البلاستيك، الخ. وقد شهد العقد الماضي تقدمًا كبيرًا في تكنولوجيات مثل تقنيات الحفر الأفقي والتكسير الهيدروليكي مما أدى إلى زيادة مطردة في إنتاج سوائل الغاز الطبيعي.

وعلى عكس سوائل الغاز الطبيعي، يتم إنتاج غاز طبيعي سائل (LNG) به محتوى عالي من الميثان عن طريق أخذ الغاز الطبيعي من حقل إنتاج، إزالة الشوائب، وتسييل الغاز الطبيعي لنقله. يُعد الغاز الطبيعي السائل أكثر أمانًا وأسهل في النقل في طور الغاز/البخار حيث يشغل ما يقرب من 600/1 من حجم الغاز الطبيعي في حالة البخار. يتم تحويل الغاز الطبيعي بشكل أساسي إلى غاز طبيعي سائل لأغراض النقل المحلي لمسافات طويلة أو النقل إلى الخارج عن طريق السفن حيث يكون مد خطوط الأنابيب غير ممكن اقتصاديًا أو تقنيًا.

وعند استخدامه كمصدر للطاقة، يتم عادةً قياس محتوى الطاقة بالغاز الطبيعي، الغاز الطبيعي السائل وسوائل الغاز الطبيعي والإبلاغ عنه بالوحدات الحرارية البريطانية. في عملية التحويل المتحفظ والاستخدام النهائي لمنتجات سوائل الغاز الطبيعي والغاز الطبيعي السائل، من المهم أن يكون القياس بالوحدات الحرارية البريطانية لأي عينة غاز مستخلص معينة دقيقًا. وفقًا لذلك، في سياق التحويل المتحفظ، يكون لأخذ العينات وتحليلها بدقة على طول النقاط المختلفة في شبكة التوزيع، من المصدر، عبر شبكة خطوط الأنابيب إلى المستخدم النهائي، أهمية اقتصادية. وبشكل خاص عندما يكون إمداد الغاز الطبيعي السائل ناتجًا عن مدخلات منشأها مصادر ومواقع مختلفة، فإن المساءلة عن تغير محتوى الطاقة في أي نقطة معينة في خط الأنابيب لها عواقب مالية. وبالتالي، خاصةً في عمليات النقل المتحفظ، من منظور مراجعة حسابات الطاقة، يجب أخذ عينات من قيم محتوى الطاقة الخاصة بخام تغذية سائل في كل مرحلة بشكل دقيق ومضبوط.

علاوة على ذلك، قد تكون بعض العينات، مثل عينة غاز طبيعي مستخلصة، ملوثة بكميات صغيرة من الشوائب التي تتطلب الكشف عنها وإزالتها. قد يشتمل الغاز الحامض على ملوثات ضئيلة مثل، الزئبق (Hg)، سلفيد الهيدروجين (H_2S)، سلفيد الكربونيل (COS)، الميركابتانات (R-SH)، والمركبات العطرية بما في ذلك المركبات من المجموعة المعروفة باسم BTEX (بنزين، طولوين، إيثيل بنزين وزايلين). وفقًا لذلك، يجب أخذ عينات من كمية هذه الملوثات الضئيلة بشكل دقيق ومضبوط لتحديد جودة العينة.

توفر أنظمة تكييف عينات الغاز القدرة على أخذ العينات الدقيق والمضبوط. يتضمن أحد الأنظمة المفضلة لأخذ عينات الغاز الطبيعي نظام تكييف العينات Mustang® P53® المتاح من Mustang Sampling, LLC of Ravenswood, West Virginia والموصوف في براءة

الاختراع الأمريكية رقم 7.162.933، والتي يتم تضمين محتوياتها بالكامل في الطلب الحالي كمرجع. وعند أخذ عينات الغاز الطبيعي السائل وبشكل أكثر أهمية، سوائل الغاز الطبيعي، يتعلق جزء مهم من عملية تكييف عينات الغاز بتبخير عينة سائل مستخلصة عبر مسبار من خط أنابيب أو مصدر غاز والحفاظ على السلامة التركيبية لتلك العينة المتبخرة من سحبها إلى تحليلها. وتحقيقًا لهذه الغاية، قام مقدم طلب الاختراع الحالي بإدخال عدة أنظمة وتقنيات موجهة لتوليد والحفاظ على تكييف والتحكم في NGL دقيق وعينة مستخلصة من LNG، مثل تلك الموصوفة والتي تم الكشف عنها في براءات الاختراع الأمريكية USRE47478، US9285299، US10281368، US7484404، و US9057668، والتي يتم تضمين محتوياتها بالكامل في الطلب الحالي كمرجع، وتُباع باسم Mustang® Vaporizer Sampling Systems. على وجه التحديد، لتبخير عينة السائل المستخلصة، قد تتضمن الأنظمة Mustang Vaporizer Sampling System® و Mustang® NGL Sample Conditioning System جهاز مبخر والذي يُبخر عينة واردة بينما تتلاحق حول قلب تسخين داخلي. يتم وصف جهاز مبخر تمثيلي لهذه الأغراض في براءة الاختراع الأمريكية الخاصة بمقدم الطلب رقم 10,613,006 (الطلب الدولي WO2020068325A1)، والتي يتم تضمين محتوياتها بالكامل في الطلب الحالي كمرجع.

بمجرد تبخير عينة السائل الواردة إلى حالة غازية، يتم تمرير بخار الغاز خلال أنابيب ذات قطر صغير تتكون من سبيكة فائقة مقاومة للتآكل أو ما يعادلها إلى جهاز تحليل، مثل جهاز تحليل كروماتوجرافي. يُدرك الشخص ذو المهارة العادية بسهولة أن كروماتوجرافيا الغاز تُحلل عينة غاز/بخار، تُحدد وتقدر كميات مكونات الغاز/البخار الأساسية، وتوفر مخرجات بيانات تمثيلية لمحتوى الطاقة بالعينة المستخلصة. ولتحليل عينة غاز مستمدة من مصدر سائل بشكل دقيق دون إتلاف لجهاز التحليل/التحليل الكروماتوجرافي، يجب إزالة ضغط عينة الغاز الخارجة من المبخر عادةً عند ضغط مرتفع (بنسبة تصل إلى ضعفين) إلى مستوى آمن لجهاز التحليل قبل إدخالها. وعلى سبيل المثال، قد تخرج عينة سائل غاز طبيعي متبخرة من المبخر عند ضغط عالي، أكبر من 6996.11 كيلوباسكال والذي يجب تقليله بعد ذلك إلى ضغط آمن لجهاز التحليل، عادةً بين 135.83 كيلوباسكال–328.88 كيلوباسكال لتجنب إتلاف جهاز التحليل و/أو تعطيله. ومع ذلك،

عند أي ضغط معين، إذا انخفضت درجة حرارة عينة غاز، سواء كانت خليط غير متجانس من مكونات لديها مجموعة من خطوط تكثيف البخار أو تركيبة متجانسة إلى حد كبير مع منحنى مغلف طور أكثر قابلية للتنبؤ، بحيث تتقاطع مع منحنى طور سائل–بخار معين، يؤدي إلى انخفاض في تكثيف نقطة الندى/نقطة الندى الهيدروكربونية. في مثل هذه الحالة وكنتيجة للخواص الديناميكية الحرارية للغاز/البخار، تعود عينة غاز البخار إلى الشكل السائل. لا يقلل هذا الانتقال الطوري غير المرغوب فيه من دقة تقييم محتوى الطاقة فحسب، لكنه يضر أيضًا جهاز التحليل/التحليل الكروماتوجرافي النهائي، بسبب المدخلات السائلة المتولدة من عينة الغاز التي تنتقل من خلال حدود التكثيف/انتقال الطور. على سبيل المثال، في مجال الغاز الطبيعي، سيؤدي الفشل في الحفاظ بشكل كافٍ على معايير الضغط ودرجة الحرارة لعينة متبخرة إلى انخفاض نقطة الندى الهيدروكربونية لجول–طومسون. ويؤدي إدخال هذا السائل إلى إتلاف التعبئة الكروماتوجرافية بشكل ثابت عن طريق تفريغ العمود والذي يؤدي بدوره إلى توليد قراءات خاطئة من قمم وهمية، الخ. وقد يتطلب هذا التلوث إخراج الوحدة المسمومة من الخط إما للاستبدال الكامل أو للاستعادة إلى حالة مقبولة من الناحية التشغيلية والتي في حالة عملية النقل واسعة النطاق، تُسبب اضطرابات كبيرة في المعالجة العادية.

وفقًا لذلك، للحصول على تحليل دقيق ومضبوط لمكونات الغاز الطبيعي، لتجنب تلوث أجهزة التحليل بمدخلات السائل، وللحفاظ على تشغيل سليم للنظام، من المهم الحفاظ على عينة سائل متبخرة عند درجات حرارة وضغوط آمنة للتحليل والتي تقلل من انتقال الطور ومن خطر تكثف البخار.

في محاولة لمعالجة هذه المشاكل، تم تطوير المعدات لتوفير انخفاض ضغط مرحلي/متدرج والذي يحافظ على درجات حرارة محددة لتقليل مخاطر الاقتراب من حدود انتقال طور البخار. على سبيل المثال، تحقق أنظمة تنظيم إزالة الضغط المرحلية انخفاض في الضغط متعدد المراحل مع الحفاظ على درجات حرارة كافية لمنع هجرة انتقال طور البخار. تقع هذه الأنظمة عادةً في الخط الفاصل بين مخرجات مبخر عينة السائل وخط تغذية البخار إلى جهاز تحليل/تحليل كروماتوجرافي نهائي. ولكن نظرًا لأن منظمات التقنية الصناعية السابقة لا يمكن ضبطها ديناميكيًا، فإنها تتطلب ضغوط مخرجات دنيا محددة لتلبية أو تجاوز الحد الأدنى لضغط إمرار بخار المدخلات للنظام النهائي

المباشر. علاوة على ذلك، يتم عادةً تصنيع مجموعة من المنظمات المحاذية المخصصة ومعايرتها لتطبيق معين و، بمجرد تصنيعها، لا يمكن تحويلها أو تكييفها بسهولة للاستخدامات خارج المعايير المعينة للتطبيق.

تسعى تصميمات تنظيم الضغط الأخرى إلى تقليل أثر مجموعة من الأنظمة الفردية المنفصلة عن طريق تكديس العناصر المنظمة لتقليل الضغط في هيكل معياري، متعدد المراحل. وبينما تُحقق أثر أصغر، تعاني هذه الأنظمة أو المجموعات المنظمة من أوجه قصور وظيفية مشتركة للأنظمة متعددة الوحدات مثل عدم القدرة على الضبط الديناميكي ومعايرة معايير الضغط للوحدات المعيارية الفردية. وفي هذا النوع من الأنظمة السابقة، يتم التعيين المسبق لمجموعة المعايير لكل وحدة/وحدة معيارية وتتسم بالمعايرة المسبقة في المصنع لضغط المدخلات وضغط المخرجات حيث يجب أن يتجاوز مستوى ضغط المخرجات ضغط المدخلات الأدنى المطلوب لإدخالها في الوحدة المعيارية النهائية لضمان تشغيل نظام التنظيم بأكمله. وفي التشغيل، قد يقل ضغط الخروج من الوحدة المعيارية القبلية المباشرة عن الحد الأدنى للضغط المطلوب لمرور البخار إلى المرحلة النهائية المجاورة. وبالتالي، تفشل المجموعة في توصيل عينة البخار المطلوبة إلى جهاز التحليل النهائي أو وعاء التجميع.

على سبيل المثال، في حالة منظم معياري من أربع مراحل، يجب أن يكون ضغط الإمداد الأدنى للإدخال في المرحلة الأولى من السلسلة مرتفع بما يكفي حيث أنه بعد المرحلة الثالثة، لا تزال درجة إزالة الضغط تتجاوز الحد الأدنى للإدخال في المرحلة الرابعة. وإذا لم يتم الوفاء بذلك الحد الأدنى، تتوقف أنظمة التقنية الصناعية السابقة عن تمرير البخار إلى العناصر النهائية.

وقد تنشأ مشكلة معاكسة مع عمليات نظام التقنية الصناعية السابقة. في حالة وجود مصادر عينة مفرطة الضغط، قد يتجاوز ضغط البخار للمخرجات اللاحقة الحد الأدنى المسموح به لضغط جهاز التحليل النهائي. وفي مثل هذه الحالة لا تكون هناك حماية من توصيل غاز الإتلاف مفرط الضغط إلى الكروماتوجراف. وبعبارة أخرى، يكون الضغط المعين مسبقًا، على سبيل المثال، لمدخلات المرحلة الرابعة مرتفع جدًا بالنسبة لتقليل الضغط المطلوب للمخرجات من أجل تشغيل آمن لجهاز التحليل.

وبالتالي فإن هناك حاجة لإدخال تحسينات على الأجهزة والطرق شائعة الاستخدام والمقبولة حاليًا لأخذ العينات والتحكم في تنظيم الضغط لعينات البخار المستخلصة.

الوصف العام للاختراع

يتمثل أحد أهداف الاختراع في توفير جهاز، نظام وطريقة لا تعاني على الأقل من المشاكل الموصوفة هنا مسبقًا والتي قد توفر جهاز تنظيم ضغط أكثر كفاءة، ديناميكية وموثوقية لتنظيم ضغط عينة غاز بخار يمكن تمريرها بعد ذلك إلى جهاز تحليل غاز أو غيره من المعدات الحساسة للضغط.

يتمثل هدف آخر وفقًا لأحد جوانب الاختراع في توفير جهاز، نظام وطريقة مدمجة قابلة للضبط والمعايرة لتنظيم الضغط متعدد المراحل وهذا يمثل تحسنًا مقارنةً بالتقنية الصناعية السابقة.

هناك أيضًا هدف آخر وفقًا لأحد جوانب الاختراع وهو توفير نظام وطريقة مرحلية لتقليل الضغط بشكل كبير لعينة غاز بخار لتجنب انخفاض/تكثف نقطة الندى.

ولا يزال هناك هدف آخر للاختراع وهو توفير منظم إزالة ضغط متكامل، متعدد المراحل يُحافظ على ضغط ودرجة حرارة عينة غاز البخار خارج حدود المغلف ثنائي الطور.

يتمثل هدف آخر للاختراع في توفير جهاز، نظام وطريقة يمكن استخدامها لتوصيل قياس أكثر دقة لقيم الوحدات الحرارية البريطانية المستخدمة للتحويل المتحفظ. وأيضًا، مراقبة والحد من الوجود غير المرغوب فيه لعينات الغازات الحامضة، ويمكن أيضًا استخدام الجهاز، النظام والطريقة لتوصيل قياس دقيق للملوثات النزرة مثل، الزئبق (Hg)، سلفيد الهيدروجين (H_2S)، سلفيد الكربونيل (COS)، مركبات المركبتان (RSH) والمركبات العطرية مثل BTEX (بنزين، طولوين، إيثيل بنزين وزايلين).

هناك أيضًا هدف آخر للاختراع يتمثل في توفير جهاز أكثر إحكامًا، وأقل عرضة للفشل الميكانيكي، ويوفر ضبط معايرة للضغط الديناميكي.

يتمثل هدف آخر للاختراع في توفير جهاز مدمج قابل للتهيئة آليًا و/أو يدويًا يحافظ على سلامة تركيبة البخار من المبخر إلى جهاز التحليل من خلال تجنب التكثيف المتقطع أثناء إزالة الضغط متعددة المراحل لغاز البخار متعدد المكونات.

لا يزال هناك هدف آخر وفقًا لأحد تجسيمات هذا الاختراع وهو توفير جهاز تنظيم ضغط متعدد المراحل، مدمج وموحد بشكل عام مع معايرة قابلة للضبط لضغط المدخلات والمخرجات في المراحل الفردية.

قد تتغلب التجسيمات التوضيحية، غير المحدودة للاختراع الحالي على العيوب المذكورة أعلاه وغيرها من العيوب المرتبطة بأنظمة تبخير وقياس الغاز السائل في التقنية الصناعية ذات الصلة. وأيضًا، لا يلزم بالضرورة أن يتغلب الاختراع الحالي على العيوب الموصوفة أعلاه وقد لا يتغلب أحد التجسيمات التوضيحية غير المحدودة للاختراع الحالي على أي من المشاكل الموصوفة أعلاه.

لتحقيق الأهداف السابقة وغيرها من الأهداف يتميز أحد تجسيمات الاختراع بنظام لتنظيم الضغط، لإزالة الضغط تدريجيًا لعينة بخار، يضم مبيت؛ قلب موضوع طوليًا بشكل عام على طول المحور المركزي للمبيت؛ منفذ لمدخلات عينة البخار متصل بممر عينة بخار تم تشكيله بشكل متكامل داخل المبيت؛ مجموعة من الفتحات غير المنفسة على السطح العلوي للمبيت، ويتم وضع كل فتحة غير منفسة محيطيًا حول القلب وبجوار فتحة غير منفسة أخرى واحدة على الأقل، ويكون لكل من الفتحات غير المنفسة بُعد مقطع عرضي محدد وتمتد إلى حد كبير في اتجاه استطالة المبيت، ويتم توصيل كل من الفتحات غير المنفسة المذكورة بواسطة قناة ربط تم تشكيلها بشكل متكامل في المبيت المذكور ومتصلة بفتحة مجاورة بلا تهوية؛ مجموعة من صمامات تنظيم الضغط ويكون لكل من مجموعة صمامات تنظيم الضغط المذكورة بُعد مقطع عرضي مقابل لبُعد المقطع العرضي المحدد لفتحة غير منفسة، ويكون كل صمام من مجموعة صمامات تنظيم الضغط المذكورة قابل للتحويل بين وضع تنظيم غير ضغطي ووضع تنظيم ضغطي لتمرير عينة بخار إلى صمام تنظيم ضغط نهائي مجاور عند ضغط منظم محدد عبر قناة الربط المتصلة حيث يُنشئ كل صمام من مجموعة صمامات تنظيم الضغط المذكورة مرحلة تقليل ضغط ويتضمن ساق صمام، مكبس استشعار، ومشغل مكبس استشعار؛ ومنفذ لمخرجات عينة البخار المختزلة.

يتضمن تجسيم آخر للاختراع نظام لتنظيم الضغط لإزالة ضغط عينة بخار الغاز الطبيعي، دمج جسم منظم مع سطح أول وسطح ثاني مقابل وسطح محيطي يضم منفذ لمدخلات عينة البخار ومنفذ لمخرجات عينة البخار، وسائل تحكم حراري للحفاظ على الاستقرار الحراري للجسم المنظم؛ مجموعة من الفتحات غير المنفسة موضوعة حول السطح الأول بالقرب من السطح المحيطي، ويكون لكل من مجموعة الفتحات غير المنفسة بُعد مقطع عرضي محدد وتمتد بين السطحين الأول والثاني، ويتم توصيل كل من الفتحات غير المنفسة المذكورة بواسطة قناة ربط بلا تهوية تم تشكيلها بشكل متكامل في المبيت المذكور ومتصلة بفتحة غير منفسة مجاورة؛ ووسائل تجميعات صمام قابلة للضبط من أجل تنظيم ضغط قابل للضبط بأبعاد يتم احتوائها داخل كل من الفتحات غير المنفسة لتنظيم ضغط البخار لعينة البخار إلى حد أقصى معين مسبقًا ومنع مرور عينة البخار عند ضغط خارج المدى المعين مسبقًا لتمر إلى وسائل تجميعات صمام مجاورة من خلال قناة الربط بلا تهوية لإنشاء وسائل لإزالة الضغط مرحليًا، المتسلسلة لعينة البخار مع الحفاظ على عينة البخار في طور البخار.

يتضمن تجسيم آخر للاختراع جهاز لتنظيم الضغط يتضمن مبيت يحتوي على قلب موضوع طوليًا بشكل عام على طول المحور المركزي للمبيت، منفذ لمدخلات عينة البخار متصل بممر عينة بخار تم تشكيله بشكل متكامل داخل المبيت، ومجموعة من الفتحات على السطح العلوي، ويتم وضع كل فتحة شعاعيًا حول القلب وتمتد إلى حد كبير في اتجاه استطالة المبيت. يتضمن جهاز تنظيم الضغط أيضًا مجموعة من صمامات تنظيم الضغط المهيأة لتقليل ضغط عينة بخار تم تلقيها من ممر عينة البخار، ويتم وضع كل صمام لتنظيم الضغط داخل فتحة معنية لإنشاء مسار لتدفق عينة البخار فيه، وتجميعة تحتوي على قاعدة وساق مركزية إلى حد كبير متعامدة على القاعدة وممتدة محوريًا منها، يتم وضع الساق داخل القلب. في أحد الأمثلة، يتضمن جهاز تنظيم الضغط تجميعة تحتوي على قاعدة وساق متعامدة على القاعدة وممتدة محوريًا منها، ويتم تشكيل الساق بحيث تتوافق بشكل عام مع أبعاد القلب.

يتضمن تجسيم آخر للاختراع طريقة لتقليل ضغط عينة البخار من خلال مجموعة من المراحل متدرجة المعايرة لتقليل الضغط، وتشتمل الطريقة على الخطوات التالية: إدخال عينة البخار عبر منفذ مدخل لعينة البخار تم تشكيله داخل المبيت الخاص بجهاز تنظيم الضغط؛ توجيه عينة البخار

بشكل انتقائي إلى تجميعة صمام أولى قابلة للضبط لتنظيم الضغط موضوعة داخل فتحة أولى بلا تهوية تم تشكيلها بشكل متكامل في المبيت حيث يتم توصيل الفتحة الأولى بلا تهوية بواسطة قناة ربط بتجميعة صمام تنظيم ضغط ثانية مجاورة موضوعة داخل فتحة ثانية بلا تهوية تم تشكيلها بشكل متكامل في المبيت؛ تقليل ضغط عينة البخار إلى مقدار معين مسبقًا وتمرير عينة البخار إلى تجميعة صمام تنظيم الضغط الثانية المجاورة القابلة للضبط الموضوعة داخل الفتحة الثانية بلا تهوية التي تم تشكيلها بشكل متكامل في المبيت حيث يتم توصيل الفتحة الثانية بلا تهوية بواسطة قناة ربط بتجميعة صمام تنظيم ضغط ثالثة مجاورة موضوعة داخل فتحة ثالثة بلا تهوية تم تشكيلها بشكل متكامل في المبيت؛ تقليل ضغط عينة البخار إلى مقدار ثاني معين مسبقًا وتمرير عينة البخار إلى تجميعة صمام تنظيم ضغط ثالثة مجاورة قابلة للضبط؛ والحفاظ على العينة في طور البخار حيث تمر عينة البخار خلال تجميعات صمام التنظيم الأولى، الثانية والثالثة.

يوفر الاختراع في تجسيم إضافي للتجسيمات السابقة توصيف آخر حيث يتم ضبط كل صمام تنظيم ضغط في كل مرحلة لتقليل الضغط ذاتيًا بناءً على تعيين ضغط محدد لتنظيم ضغط عينة البخار الواردة.

يوفر الاختراع في تجسيم إضافي للتجسيمات السابقة توصيف آخر حيث يتضمن صمام تنظيم ضغط واحد على الأقل جهاز ضبط مهيأ للتعيين القابل للضبط لمقدار تقليل الضغط المطبق في مرحلة تقليل الضغط بواسطة صمام تنظيم الضغط المعني.

يتم أيضًا توصيف الاختراع في تجسيم إضافي للتجسيمات السابقة حيث تتم تهيئة مكبس الاستشعار في وضع تنظيم الضغط في كل مرحلة ليكون في وضع تنظيم، مفتوح وفي وضع التنظيم غير الضغطي ليكون في وضع مغلق بناءً على تنظيم مشغل مكبس الاستشعار وساق الصمام.

يتم أيضًا توصيف الاختراع في تجسيم إضافي للتجسيمات السابقة حيث يعتمد تنظيم ساق الصمام ومشغل مكبس الاستشعار على ضغط عينة البخار وتعيين تقليل الضغط لصمام تنظيم الضغط.

يتم أيضًا توصيف الاختراع في تجسيم إضافي للتجسيمات السابقة حيث تترابط الفتحات غير المنفسة ويترابط كل جهاز ضبط للتحرك محوريًا بالنسبة للمبيت.

يتم أيضًا توصيف الاختراع في تجسيم إضافي للتجسيمات السابقة حيث عندما يكون مكبس الاستشعار في وضع تنظيم الضغط، يحتوي كل صمام لتنظيم الضغط على قناة ساق صمام لتمرير عينة البخار من صمام تنظيم الضغط المعني وعندما يكون مكبس الاستشعار في الوضع المغلق يتم إغلاق قناة ساق الصمام لمنع مرور عينة البخار من خلال صمام تنظيم الضغط.

يتم أيضًا توصيف الاختراع في تجسيم إضافي للتجسيمات السابقة حيث يتميز المبيت أيضًا بتجميعة تحتوي على قاعدة وساق موضوعة بشكل عام متعامدة على القاعدة وممتدة محوريًا منها، ويتم تشكيل الساق بحيث تتوافق بشكل عام مع أبعاد القلب وتمتد محوريًا من الجزء المركزي للقاعدة، وحيث يتضمن نظام تنظيم الضغط أيضًا جهاز تسخين موضوع داخل الساق مهيأ لتسخين عينة البخار التي تمر خلال مجموعة صمامات تنظيم الضغط.

يتم أيضًا توصيف الاختراع في تجسيم إضافي للتجسيمات السابقة حيث يتضمن المبيت أيضًا مجموعة من منافذ معايرة الضغط غير القابلة للإغلاق والموضوعة شعاعيًا حول مجموعة الفتحات ويُقابل كل منفذ معايرة ضغط غير قابل للإغلاق صمام تنظيم ضغط معني وتتم تهيئته للسماح بقياس الضغط.

يتم أيضًا توصيف الاختراع في تجسيم إضافي للتجسيمات السابقة حيث يتم توصيل كل من منافذ معايرة الضغط غير القابلة للإغلاق بقناة ربط معنية.

يتم أيضًا توصيف الاختراع في تجسيم إضافي للتجسيمات السابقة حيث يتضمن واحد على الأقل من منافذ معايرة الضغط غير القابلة للإغلاق مقياس ضغط مهيأ لعرض ضغط عينة البخار في قناة الربط المعنية.

يتم أيضًا توصيف الاختراع في تجسيم آخر إضافي للتجسيمات السابقة حيث يتم تشغيل جهاز الضبط كهروميكانيكيًا ويتضمن أيضًا منفذ معايرة ضغط غير قابل للإغلاق ومستشعر ضغط إلكتروني مهيأ لتوفير إشارة إلكترونية لجهاز الضبط لضبط ضغط عينة البخار في مرحلة تقليل ضغط محدد.

يتم أيضًا توصيف الاختراع في تجسيم إضافي للتجسيمات السابقة حيث تتضمن تجميعة صمام تنظيم ضغط عالي واحدة على الأقل زوج من زنبركات الضغط المتداخلة لمشغل مكبس

الاستشعار، ترتيب مكبس استشعار متشعب مع مكبس استشعار خارجي ومكبس داخلي متداخل قابل للانزلاق محوريًا بالنسبة له، قرص تلامسي لمشغل مكبس الاستشعار موضوع بين زنبركات ضغط مشغل مكبس الاستشعار المتداخلة ويُلامس القرص التلامسي المذكور لمكبس الاستشعار المتشعب ساق الصمام لتركيز قوة واحد على الأقل من زنبركات ضغط مشغل مكبس الاستشعار المتداخلة لتوفير تقليل معزز للضغط.

يتم أيضًا توصيف الاختراع في تجسيم إضافي للتجسيمات السابقة حيث يكون لتجميعة صمام تنظيم الضغط العالي الواحدة على الأقل أبعاد مقابلة لتجميعات صمام التنظيم الأخرى.

يتم أيضًا توصيف الاختراع في تجسيم إضافي آخر للتجسيمات السابقة حيث يتضمن المبيت خمس فتحات غير منفسة حيث تتصل فتحة الصمام الأولى بممر عينة البخار المتصل بمنفذ مدخلات عينة البخار وحيث تكون تجميعتي صمام التنظيم الأولى والثانية عبارة عن تجميعات صمام تنظيم ضغط عالي.

يتميز أيضًا الاختراع في تجسيم إضافي للتجسيمات السابقة بتحكم آلي ذكي لكل من وسائل تجميعات الصمام القابلة للضبط.

<u>شرح مختصر للرسومات</u>

ستصبح جوانب الاختراع الحالي أكثر وضوحًا بسهولة من خلال الوصف التفصيلي للتجسيمات التوضيحية غير المحدودة الخاصة به بالإشارة إلى الرسومات المصاحبة، والتي بها:

شكل 1أ يمثل رسم منظوري يوضح جهاز منظم للضغط وفقًا لأحد تجسيمات الاختراع الحالي.

شكل 1ب يمثل رسم منظوري جزئي للجهاز المنظم للضغط وفقًا لأحد تجسيمات الاختراع.

شكل 1ج يمثل منظر موسع لصمام تنظيم الضغط للجهاز المنظم للضغط بشكل 1ب وفقًا لأحد تجسيمات الاختراع يوضح تدفق البخار خلال الصمام.

شكل 1د يمثل منظر علوي للجهاز المنظم للضغط وفقًا لأحد تجسيمات الاختراع الحالي.

شكل 1هـ يمثل منظر مقطعي عرضي للجهاز المنظم للضغط وفقًا لشكل 1د وفقًا لأحد تجسيمات الاختراع.

شكل 2أ يوضح مسار تدفق داخل مراحل مختلفة للجهاز المنظم للضغط وفقًا لأحد تجسيمات الاختراع.

شكل 2ب يوضح مسار تدفق داخل مراحل مختلفة للجهاز المنظم للضغط وفقًا لأحد تجسيمات الاختراع.

شكل 2ج يوضح مسار تدفق داخل مراحل مختلفة للجهاز المنظم للضغط وفقًا لأحد تجسيمات الاختراع.

شكل 3أ يمثل رسم منظوري للجزء الداخلي للجهاز المنظم للضغط وفقًا لأحد تجسيمات الاختراع.

شكل 3ب يمثل رسم منظوري للجزء الداخلي للجهاز المنظم للضغط وفقًا لأحد تجسيمات الاختراع الموضح في شكل 3أ.

شكل 4 يمثل منظر مفصل لنظام منظم للضغط ومكونات وفقًا لأحد تجسيمات الاختراع.

شكل 5أ يمثل منظر مقطعي عرضي لأحد تجسيمات الاختراع يوفر تنظيم للضغط العالي.

شكل 5ب يمثل منظر مفصل لأحد تجسيمات تجميعة الصمام تنظيم الضغط العالي.

<u>الوصف التفصيلي:</u>

المصطلحات المستخدمة في الطلب الحالي هي لغرض وصف تجسيمات معينة فقط ولا تهدف إلى الحد من الاختراع. وكما هو مستخدم في الطلب الحالي، يُقصد بالصيغ المفردة "النكرة" و"المعرفة" أن تتضمن صيغ الجمع أيضًا، ما لم يشير السياق بوضوح إلى غير ذلك. سيكون من المفهوم كذلك أن المصطلحات الجذرية "يتضمن" و/أو "يحتوي"، عند استخدامها في هذا الوصف، تحدد وجود السمات، الأعداد الصحيحة، الخطوات، العمليات، العناصر، و/أو المكونات المذكورة، ولكنها لا تستبعد وجود إو إضافة سمة، عدد صحيح، خطوة، عملية، عنصر، مكون، و/أو مجموعات منها.

سيكون من المدرك أنه كما هو مستخدم في الطلب الحالي، تهدف المصطلحات "يشتمل على"، "المشتمل على"، "يتضمن"، "بما في ذلك"، "يحتوي"، "المحتوي على" أو أي تغيير آخر منها، إلى تغطية تضمين غير حصري. على سبيل المثال، لا تقتصر عملية، طريقة، مادة، أو جهاز والتي تشتمل على قائمة من السمات بالضرورة على تلك السمات فحسب بل قد تتضمن سمات أخرى غير مدرجة بوضوح أو ملازمة لهذه العملية، الطريقة، المادة، أو الجهاز.

وكما هو مستخدم في الطلب الحالي، يتضمن "متصل" تثبيت بشكل دائم أو تركيب على نحو قابل للضبط، فيزيائي، سواء بشكل مباشر أو غير مباشر. وبالتالي، ما لم يتم التحديد، يُقصد بـ "متصل" أن يتضمن أي اتصال وظيفي تشغيلي.

في الوصف التفصيلي، تعني الإشارات إلى "تجسيم واحد"، "أحد التجسيمات"، أو "في تجسيمات" الإشارة إلى تضمين السمة في تجسيم واحد على الأقل للاختراع. علاوة على ذلك، لا تشير الإشارات المنفصلة إلى "تجسيم واحد"، "أحد التجسيمات"، أو "في تجسيمات" بالضرورة إلى نفس التجسيم؛ ومع ذلك، لا تتعارض هذه التجسيمات مع بعضها البعض، ما لم يُنص على ذلك، باستثناء ما سيتضح بسهولة لهؤلاء المهرة في المجال. وبالتالي، قد يتضمن الاختراع أي مجموعة متنوعة من توليفات و/أو تكاملات التجسيمات الموصوفة في الطلب الحالي.

وكما هو مستخدم في الطلب الحالي فإن "إلى حد كبير"، "نسبيًا"، "بصفة عامة"، "حوالي"، و"تقريبًا" هي معدلات نسبية يُقصد بها الإشارة إلى اختلاف مسموح به عن الخاصية المعدلة على هذا النحو. ولا تهدف إلى الحد من القيمة المطلقة أو الخاصية التي تقوم بتعديلها ولكنها تدنو أو تقترب من هذه الخاصية الفيزيائية أو الوظيفية.

وكما هو مستخدم في الطلب الحالي يعني "أنبوبي" أي تكوين هندسي متماثل بصفة عامة، ممدود بصفة عامة وموجه محوريًا ولا يقتصر على هيكل يمتلك فقط على نمط مقطعي عرضي اسطواني.

وكما هو مستخدم في الطلب الحالي، يعني المصطلح "غاز"، إذا لم يتم تحديده، أي نوع مادة كيميائية غازية أو مائع في شكل غاز يتضمن، على سبيل المثال، مادة سائلة تحتوي على مكون هيدروكربون بخاري محدد، و/أو خليط غير متجانس من مكونات هيدروكربونية، حيث قد يتضمن الغاز سوائل غاز طبيعي، غاز طبيعي مسال، مخاليط غاز منها، وما يعادلها.

تتم مناقشة تجسيمات تمثيلية وغير محدودة للاختراع الحالي بالتفصيل أدناه. وبينما تتم مناقشة تكوينات وأبعاد محددة لتوفير فهم واضح، يجب فهم أن الأبعاد والتكوينات التي تم الكشف عنها يتم تقديمها لأغراض التوضيح فقط. سيدرك الشخص الماهر في المجال ذو الصلة أنه، ما لم يتم تحديد غير ذلك، يمكن استخدام أبعاد وتكوينات أخرى بدون الحيود عن روح ونطاق الاختراع.

سيكون من المدرك أنه كما هو مستخدم في الطلب الحالي، يُقصد بأي إشارة إلى نطاق من القيم أن تشتمل على كل قيمة داخل هذا النطاق، بما في ذلك النقاط النهائية للنطاق المذكور، ما لم يُنص صراحة على عكس ذلك.

في الوصف التالي، تتم الإشارة إلى الرسومات المصاحبة التي يتم توفيرها لأغراض التوضيح باعتبارها ممثلة لتجسيمات نموذجية محددة يمكن ممارسة الاختراع فيها. تم وصف التجسيمات الموضحة التالية بتفاصيل كافية لتمكين أولئك المهرة في المجال من ممارسة الاختراع. يجب أن يكون مفهوما أنه يمكن استخدام تجسيمات أخرى وأنه يمكن إجراء التغييرات البنائية على أساس المعادلات البنائية و/أو الوظيفية المعروفة حاليًا بدون الخروج عن نطاق الاختراع.

بالنظر إلى الوصف التفصيلي التالي، يجب أن يتضح للشخص الذي يتمتع بمهارة عادية في المجال أن الاختراع هنا عبارة عن جهاز جديد لتنظيم الضغط وطريقة لذلك لتوفير كفاءات متزايدة بشكل كبير مع تخفيف المشكلات المعترف بها والتي لم يتم التعرف عليها من هياكل وطرق المجال السابق.

أشكال 1أ–هـ توضح مناظر مختلفة للأجزاء المختلفة من الجسم العلوي الأنبوبي أو المبيت 102، والذي يمتلك في التجسيم الموضح هندسة اسطوانية ممدودة، جسم سفلي أو تجميعة 116 مع هندسة مقابلة، وصمامات منظمة للضغط قابلة للضبط 112 لنظام منظم للضغط والتي، عند تجميعها، توفر جهاز منظم للضغط 100 وفقًا لتجسيم الاختراع. لا يقتصر الاختراع على هندسة مقطعية عرضية اسطوانية/دائرية حيث أن الأشكال الهندسية الأخرى مثل متعدد الأضلاع، البيضاوي، إلخ، قابلة للاستخدام بشكل متساوي.

بشكل عام، يتضمن الجهاز المنظم للضغط 100 التجميعة 116 والتي يفضل أن يتم تشكيلها من سبيكة فائقة مقاومة للتآكل، مثل الفولاذ المقاوم للصدأ أو الألومنيوم. بدلاً من السبائك، يمكن أيضًا

تصنيع/تشكيل الجسم العلوي 102 والتجميعة 116 من لدائن حرارية هندسية عالية الصلابة، سيراميك، أو مواد أخرى متوافقة للاستخدام فيما يتعلق بتنظيم ضغط غاز البخار. تتضمن التجميعة 116 بالتجسيم الحالي قاعدة A116 تتميز بمقطع عرضي دائري، سطح علوي يحدد ساق كتف، متدرج، ومجوف جزئيًا B116 بارز بشكل مركزي ومتعامد من الكتف. يتوافق الساق B116 من حيث الأبعاد ويتم تكييفه للإدخال في قلب محوري متدرج تكميلي أو حفرة 111 في الجسم 102 يشتمل على قطر أكبر، تتناقص القطعة السفلية C111 إلى القطعة الوسطي ضيقة الحفرة B111 وتتوسع إلى قطعة الحفرة العلوية A111.

يتضمن الساق B116 تجويف داخلي 136 لاستقبال والاحتفاظ بعنصر خرطوشة تسخين كهربائي 138 مدعومًا بخطوط تغذية 134 والمخرجات المحسوسة بواسطة مزدوج حراري 135 كلاهما بارز من قاعدة عنصر خرطوشة التسخين 138 والخروج من التجميعة 116 عبر الكهرباء ومنفذ مخرجات التحكم 129.

في التجسيم الموضح، يتميز الجسم العلوي 102 بفتحة 107 متشكله في السطح العلوي 106 عند قمة الحفرة 111. تم وضع سلسلة من سدادات ملولبة 114 حول وبالقرب من الحلقة المحيطية 104 للسطح العلوي 106. تقوم كل من السدادات 114 بمنع تسرب قناة وصول 115 والتي تكون زوايا شعاعية داخليًا من الحلقة المحيطية 104 باتجاه الحفرة 111. يتميز السطح العلوي 106 أيضًا بخمسة إزاحات محورية، بروز طولي، صمام يستقبل فتحات مجوفة 146. يتم وضع الفتحات المجوفة 146 حول الفتحة 107 وتمتد طوليًا وبشكل عام موازية لمحور استطالة الجسم العلوي 102. كل من الفتحات المجوفة 146 متدرجة ومقاسة في أبعادها وتحتفظ بصمام منظم للضغط 112 (انظر شكل 4).

شكل 1ب يوضح رسم منظوري جزئي لجهاز منظم للضغط 100 حيث يتم ترتيب التجميعة 116 داخل القطع A111، B، C بالجسم العلوي 102 وصمامات منظمة للضغط 112 مثبتة في الفتحات المقابلة 146. كما هو موضح في الشكل الجزئي 1ب، تم تهيئة صمام منظم للضغط أول 112 لاستقبال عينة البخار من منفذ مدخل عينة البخار 108 عبر ممر عينة البخار الموجه شعاعيًا 109.

يتم توجيه عينة غاز بخار إلى صمام مرحلة أولى منظم للضغط 112 عبر ممر عينة بخار 109 عند منفذ الموصل A113. كما هو موصوف أدناه، يعمل صمام تنظيم الضغط 112 على تقليل ضغط عينة غاز البخار التي يتم توجيهها بعد ذلك بطريقة تسلسلية إلى صمام مجاور لتنظيم الضغط 112 لتقليل الضغط الإضافي بينما يتم التحكم فيه حراريًا في نفس الوقت اختيارياً من خلال عنصر خرطوشة التسخين المركزي الاختياري 138. عند الخروج من صمام مرحلة نهائية لتنظيم الضغط 112، يتم توجيه عينة غاز البخار، التي تكون الآن عند ضغط آمن لمحلل، من الجسم العلوي الأنبوبي 102 من خلال ممر عينة البخار 142 إلى منفذ مخرج عينة البخار 110.

بالإشارة إلى هيكل وموضع الجزء السفلي من صمام تنظيم الضغط 112، يتم تثبيته في الصمام الذي يستقبل الفتحة المجوفة 146 للسماح بضبط محوري محكوم بناءً على ضغط الزنبرك. تتضمن الفتحة المجوفة 146 تكوين متدرج، حفرة سفلية 118، حفرة متوسطة أكبر قطرًا 121، وحفرة علوية أكبر 123، ضمن الفتحة 146 من السطح المستوي العلوي 106. يتميز صمام تنظيم الضغط 112 في تركيبة، بزنبرك ساق لصمام انضغاطي حلزوني مائل لأعلي، موضوع محورياً M112، ساق صمام L112 مجزأ إلي قاعدة ساق صمام اسطواني L112-1 ينتهي بكتف علوي يحدد بروز ساق صمام متسع، مخروطي L112-2، طرف ساق صمام L112-3 والذي يبرز لأعلى من خلال مقعد صمام J112 ودليل الصمام I112 لاستشعار مكبس G112 وزنبرك مشغل مكبس استشعار موجة/Belleville/مسطح مائل لأسفل F112. يعمل الكتف العلوي كإيقاف لزنبرك الساق للصمام الانضغاطي الحلزوني المائل لأعلي، موضوع محورياً M112 والذي يعمل على تثبيت ساق الصمام L112 أسفل بروز ساق الصمام المخروطي L112-2. تبرز قطعة ممدودة من طرف ساق الصمام L112-3 محوريًا ولأعلى من السطح المستدق لبروز ساق الصمام المخروطي L112-2 إلى السطح السفلي لمكبس الاستشعار G112.

يتم وضع مقعد صمام J112 ودليل صمام I112 محكم الإغلاق مع بعضهما البعض مع جهاز مانع للتسرب K112 داخل الحفرة الوسطي 121، مثل حلقة O، ولكل منهما قناة مركزية كبيرة 127 فيها تسمح بمرور طرف ساق الصمام L112-3 وعينة غاز بخار من خلالها. يمكن توصيل دليل الصمام I112 بالجسم العلوي الأنبوبي 102 عن طريق ربطه أو تثبيته ببراغي في الجسم العلوي الأنبوبي 102 من خلال ثقب دليل 131. يواجه مقعد الصمام J112 الحفرة السفلية

118 على أحد الأسطح ودليل الصمام I112 على الجانب الآخر، وكلاهما يشكلان الحفرة الوسطي 121 بالكامل. قد يتكون مقعد الصمام J112 من مادة متوافقة، مثل سيراميك، مادة مطاطية أو سيليكون، مما يساعد على منع تلوث أو إحكام إغلاق القناة المركزية بشكل كبير 127 بواسطة بروز ساق الصمام المخروطي L112-2. يحمي بروز ساق الصمام المخروطي L112-2 أيضًا من التلوث بسبب شكله حيث ينضغط في مقعد الصمام J112 ويعمل كممسحة. وفقًا لذلك، تحتوي القناة المركزية 127 من خلال مقعد الصمام J112 علي قطر أكبر من القناة المركزية 127 من خلال دليل الصمام I112 للسماح بضغط وتأمين اتصال المسح بمقعد الصمام J112 عن طريق بروز ساق الصمام المخروطي L112-2. تم تثبيت مقعد الصمام J112 ودليل الصمام I112 في موضعهما داخل الحفرة الوسطي 121 ولا يتحركان أثناء تشغيل صمام تنظيم الضغط 112.

تتضمن الحفرة العلوية 123 مشغل مكبس استشعار موضوع محورياً F112، على سبيل المثال، زنبرك، محاط بمبيت زنبرك C112 ويمتد من جهاز ضبط A112، مثل برغي أو مسمار لولبي، يبرز من الفتحة 146 إلى مكبس استشعار G112 يتم وضعه داخل جزء سفلي من الحفرة العلوية 123. يمكن أن يكون صمام تنظيم الضغط 112 في واحد من ثلاثة أوضاع في أي وقت: وضع مفتوح تمامًا، موضع منظم وموضع مغلق تمامًا. سيكون صمام تنظيم الضغط 112 في وضع مفتوح تمامًا عندما لا يكون جهاز تنظيم الضغط 100 قيد الاستخدام ولا يوجد ضغط أو ضغط منخفض جدًا داخل الحفرة السفلية 118. وهكذا، توجد هذه الحالة عندما يمارس الضغط بواسطة زنبرك مكبس الاستشعار F112 يتجاوز بكثير ضغط أي حد أدني لعينة غاز بخار واردة والتي تنتقل إلى الحفرة السفلية 118 بحيث تكون هناك حركة محورية قليلة جدًا أو معدومة مفروضة على ساق الصمام L112 من خلال زنبرك ساق صمام M112. وهذا يوفر فجوة كبيرة بين بروز ساق الصمام المخروطي L112-2 ومقعد الصمام J112.

عندما يكون جهاز تنظيم الضغط 100 قيد الاستخدام وتنظيم عينة غاز بخار واردة، فستكون صمام (صمامات) تنظيم الضغط 112 في وضع التنظيم. من أجل وجود هذا الشرط، فإن الضغط الذي يقوم بإجراءه زنبرك مكبس الاستشعار F112 على مكبس الاستشعار G112 بناءً على إعداد زنبرك مكبس استشعار F112 يوازن ضغط أي عينة غاز بخار واردة تنتقل إلى الحفرة السفلية

118. وهكذا، عندما يكون صمام (صمامات) تنظيم الضغط 112 في وضع التنظيم والضغط الذي يقوم بإجراءه زنبرك مكبس الاستشعار F112 يتجاوز ضغط أي عينة بخار واردة تنتقل إلى الحفرة السفلية 118، فإن مكبس الاستشعار G112 سيكون تقريبيًا ولكن لا يلامس السطح العلوي لدليل الصمام I112 وإجراء ضغط انخفاضي خطي على طرف ساق الصمام L112-3 والذي يستبدل بروز ساق الصمام المخروطي L112-2 من مقعد الصمام J112. يحافظ هذا الاستبدال الخطي على تدفق أي عينة بخار من الحفرة السفلية 118 إلى الحفرة العلوية 123 من خلال قناة 127. ومع ذلك، تحتوي عينة غاز بخار واردة علي ضغط أكبر من الضغط الذي يقوم بإجراءه زنبرك مكبس الاستشعار F112 سيجبر ساق الصمام M112 ليتحرك محوريًا للأعلى مما يسبب إزاحة طرف ساق الصمام L112-3 لمكبس الاستشعار G112 قليلاً من موضعه بشكل يقارب دليل الصمام I112 بينما يتم أيضًا استبدال بروز ساق الصمام المخروطي L112-2 محوريًا لأعلى في جزء من القناة 127 داخل مقعد الصمام J112. وبالتالي، عند التشغيل وفي وضع التنظيم، سيتم ضبط صمام (صمامات) تنظيم الضغط 112 باستمرار بناءً على إعدادات الضغط في كل مرحلة وضغط عينة البخار الوارد حتى يتم الوصول إلى حالة مستقرة يتم فيها تقليل الضغط في كل مرحلة من مراحل الاستهلاك بمعدل تدفق ثابت لمحلل نهائي.

شكل 1ج يوضح منظر موسع لصمام تنظيم الضغط 112 في وضع التنظيم. كما هو موضح، تم إدخال عينة غاز بخار 119 لها ضغط أكبر من الضغط الذي يقوم بإجراءه على طرف ساق الصمام L112-3 بواسطة مكبس الاستشعار G112 الحفرة السفلية 118 مما يتسبب في تحريك ساق الصمام L112 محوريًا لأعلى بحيث يقوم طرف ساق الصمام L112-3 بإزاحة مكبس الاستشعار G112 قليلاً محوريًا لأعلى داخل الحفرة العلوية 123 ويتسبب في تجاوز بروز ساق الصمام المخروطي L112-2 جزء من القناة 127 داخل مقعد الصمام J112. كما هو موضح، فإن القناة المركزية 127 المشكله بين مقعد الصمام J112 ودليل الصمام I112 لها قطر أكبر قليلاً من قطر طرف ساق الصمام L112-3 والذي يسمح بتدفق عينة البخار 119 من الحفرة السفلية 118، من خلال الحفرة الوسطي 121 وفي فجوة 128 داخل الحفرة العلوية 123. وفقًا لذلك، فإن أي عينة بخار 119 تدخل الحفرة العلوية 123 سيتم تقليل ضغطها بناءً على فرق الضغط بين الحفرة السفلية 118 والحفرة العلوية 123، والممر داخل المساحة المحدودة للقناة

المركزية 127 وحجم الممر المحدود بين مقعد الصمام J112 وبروز ساق الصمام المخروطي L112-2. ستستمر عينة بخار الضغط المنخفض 119 بالمرور من خلال الحفرات 118، 121 و123 بينما الضغط الذي تقوم بإجراءه عينة البخار 119 على مكبس الاستشعار G112 هو نفس إعداد الصمام لزنبرك مكبس الاستشعار F112. إذا لم يعد ضغط عينة البخار 119 كبيرًا بما يكفي لمطابقة القوة التي يقوم بإجراءها زنبرك مكبس الاستشعار F112، فسينتقل صمام تنظيم الضغط 112 إلى وضع مفتوح أكثر حيث سيقوم زنبرك مكبس الاستشعار F112 باستبدال مكبس الاستشعار G112 والذي فيه يؤدي الدوران إلى استبدال بروز الساق المخروطي L112-2 بعيدًا عن مقعد الصمام J112 من خلال طرف ساق الصمام L112-3. بالمقابل، إذا كان ضغط تدفق عينة البخار 119 مرتفعًا جدًا، سيقوم بروز ساق الصمام المخروطي L112-2 بإعاقة مقعد الصمام J112 وبالتالي يمنع تدفق البخار.

وفقًا لذلك، فإن أي عينة بخار 119 تخرج من الحفرة السفلية 118 إلى فجوة 128 في الحفرة العلوية 123 بينما كان صمام تنظيم الضغط 112 في وضع التنظيم سوف تخرج عند ضغط مختار مسبقًا من خلال قناة اتصال بيني 144 ويتم توجيهها إلى صمام مرحلة تالية لتنظيم الضغط 112 في الجسم 102 لمزيد من تقليل الضغط. هذا البناء والتشغيل يلغي الحاجة إلى تنفيس غاز بخار الضغط الزائد من قناة التوصيل البيني 144 بين صمامات تنظيم الضغط. إن توفير فتحة تهوية لإخراج بخار مفرط الضغط إلى تجميعة صمام تنظيم نهائي 112 غير ضروري وغير مرغوب فيه لأن ضغط البخار الناتج في قناة التوصيل البيني 144 قد تم تخفيضه بالفعل إلى المستوى المعدل. وبالتالي، يتم تحقيق الهيكل غير المنفسّ، والأقل تعقيدًا للتجسيم الذي تم الكشف عنه. كما أن تنفيس البخار قبل التحليل يضر بسلامة ودقة تحليل العينة النهائي.

سيكون صمام تنظيم الضغط 112 في وضع مغلق تمامًا عندما يتم إعاقة مخرجات الصمام، وتكون حالة ضغط المخرج مستوفاة ولا يوجد استهلاك أو تكثيف حجمي (على سبيل المثال، المحلل النهائي متوقف ولا يقلل الضغط بشكل مستمر عند المخرج 110). بمعنى آخر، الضغط الناتج عن عينة البخار الواردة التي يتم إعاقتها سوف يتحول للخلف ويمارس ضغطًا كبيرًا على مكبس الاستشعار G112 بالإضافة إلى أي ضغط يتم إجراؤه على زنبرك مكبس الاستشعار G112 بواسطة طرف ساق الصمام L112-3. تؤدي هذه الزيادة في الضغط على مكبس

الاستشعار G112 إلى استبدال مكبس الاستشعار G112 محوريًا لأعلى داخل الحفرة العلوية 123 مما يسمح لساق الصمام L112 باستبدال محوري مقابل لأعلى والجلوس بالكامل داخل مقعد الصمام J112 وبالتالي يعيق القناة 127 تمامًا.

الأشكال 2أ-2ج توضح تدفق عينة البخار 119 حيث يتدفق من ممر عينة البخار 109 نهائيًا من خلال خمس مراحل إلى منفذ مخرج عينة البخار 110 عبر مجموعة من صمامات تنظيم الضغط 112 وقنوات الاتصال البيني المقابلة 144. في هذا المثال، يُفترض أن صمامات تنظيم الضغط 112 قد تمت معايرتها بشكل صحيح ولديها إعدادات ضغط مناسبة مطبقة من خلال جهاز الضبط A112 بحيث يكون لعينة البخار الواردة 119 ضغطًا كافيًا عند كل صمام تنظيم ضغط 112 لدفع كل صمام تنظيم ضغط 112 في موضع التنظيم. تمت تهيئة جهاز الضبط A112 للتحرك محوريًا داخل الفتحة 146 من خلال مبيت زنبرك ملولب C112 وصمولة إنهاء B112 بحيث يقوم بإزاحة محلول الغسل E112 الملاصق لزنبرك مكبس الاستشعار F112 (انظر شكل 4). بدلًا من ذلك، كما هو موضح في الأشكال 1هـ و3، أجهزة الضبط A112، مثل البراغي أو المسامسر اللولبية، يمكن تهيئتها لتلاصق مباشرة السطح المستوي العلوي 106 من الجسم العلوي الأنبوبي 102 ويتم لولبتها من خلاله إلى صمامات تنظيم الضغط 112 لضبط إعدادات الضغط. في هذا المثال، تتطلب أجهزة الضبط A112 مساحة أقل وبالتالي تقليل الشكل العام لجهاز تنظيم الضغط 100. ومع ذلك، على عكس تهيئة جهاز الضبط A112 الموضح في أشكال 1أ، 1ب، 2 و3، يتطلب هذا خيوط إضافية داخل الحفرة 125 لصمامات تنظيم الضغط التي يمكن أن تزيد من تكلفة التصنيع.

لضبط ضغط مرحلة معينة من جهاز تنظيم الضغط 100، يمكن تدوير جهاز الضبط A112 من خلال مبيت زنبرك ملولب C112 إما لضغط أو فك ضغط زنبرك مكبس الاستشعار F112 من خلال جهاز غسل الغاز E112 وبالتالي للمعايرة عن طريق زيادة أو تقليل الضغط لزنبرك مكبس الاستشعار F112 على مكبس الاستشعار الملتصق G112. كلما زاد إعداد الضغط في مرحلة معينة ينتقل إلى ضغط زنبرك مكبس استشعار أعلى F112 والذي يجبر مكبس الاستشعار G112 علي استبدال بروز ساق الصمام المخروطي L112-2 إلى موضع أقل تقييدًا تقريبًا لمقعد الصمام J112 عبر طرف ساق الصمام L112-3. وفقًا لذلك، في أشكال 2أ و2ب، سيكون إعداد ضغط

صمام تنظيم الضغط 112 في المرحلة 1 أكبر من إعداد ضغط صمام تنظيم الضغط 112 في المرحلة 2 وما إلى ذلك حيث يكون إعداد الضغط لصمام تنظيم الضغط 112 في المرحلة 5 هو الأدنى.

بالإشارة إلي الأشكال 1د و1هـ، يمكن ضبط إعداد الضغط في كل مرحلة والتحقق منه من خلال قنوات الوصول 115 الخاصة بكل منها متصلة بقناة اتصال بيني مقابلة 144 عند المخرجات لصمام تنظيم الضغط المقابل 112. على سبيل المثال، لمعايرة إعداد الضغط لصمام تنظيم الضغط 112 في المرحلة 5، يتم قياس الضغط داخل قناة الاتصال البيني 144 الناتج من صمام تنظيم الضغط 112 في المرحلة 5 باتجاه الممر 142 من خلال قناة الوصول المقابلة 115. يوضح شكل 1هـ قناة وصول 115 متصلة بقناة الاتصال البيني 144 لصمام تنظيم الضغط 112 في المرحلة 1. يتم توضيح قناة الوصول 115 على أنها مسدودة بسدادة ثقب قناة الوصول 114، مثل غطاء تاج أو غطاء برغي. ومع ذلك، لمعايرة الضغط و/أو درجة الحرارة في المرحلة 1، تتم إزالة سدادة ثقب قناة الوصول 114 ويمكن تثبيت أي من مستشعر الضغط وجهاز استشعار حراري أو كليهما في منفذ الوصول 114 لتوفير مدخلات إضافية لوحدة التحكم. وفقًا لذلك، عندما يتم تمرير عينة البخار 119 من خلال جهاز تنظيم الضغط 100، سيكشف مستشعر الضغط و/أو درجة الحرارة لعينة البخار 119 التي تخرج من صمام تنظيم الضغط 112 في مرحلة 1 في قناة الاتصال البيني 144 من خلال قناة الوصول 115. يمكن بعد ذلك ضبط صمام تنظيم الضغط 112 بواسطة جهاز الضبط A112 حتى يكشف مستشعر الضغط قراءة تقليل الضغط المطلوبة من مدخلات عينة البخار 119 في منفذ مدخلات عينة البخار 108. يمكن بعد ذلك تكرار هذه العملية لكل صمام تنظيم ضغط متتالي 112 في كل مرحلة باستخدام مستشعر ضغط في قناة وصول مقابلة 115. وبالمقابل، يمكن ضبط المسخن الحراري لرفع أو خفض درجة حرارة عينة البخار كما هو مطلوب ومعالجته بواسطة وحدة التحكم.

هناك طريقة أخرى لمعايرة جهاز تنظيم الضغط 100 وهي قياس الضغط في كل قناة وصول 115 في نفس الوقت وضبط الصمام المنظم للضغط 112 في نفس الوقت في كل مرحلة. يمكن ضبط إعدادات الضغط بناءً على تطبيق معين أو شكل غاز معين. بالطبع، عندما لا يتم إجراء المعايرة

أو عند اكتمال المعايرة، سيتم استبدال سدادات ثقب قناة الوصول 114 لسد قنوات الوصول 115، ما لم يكن مطلوبًا الحفاظ على مستشعرات الضغط الآلية باستمرار.

توفر القدرة على الضبط الفردي لإعداد ضغط صمامات تنظيم الضغط 112 في مراحل مختلفة جهاز تنظيم الضغط 100 الذي يمكن استخدامه لمجموعة متنوعة من الغازات التي لها أشكال مختلفة. لذلك، بناءً على الخصائص الديناميكية الحرارية ومنحنى الطور لشكل غاز بخار معين يتم معالجته بواسطة الجهاز المنظم للضغط 100، يمكن معايرة كل صمام منظم للضغط 112 لتقليل الضغط في كل مرحلة عند مستويات التقليل التي لا تسمح بالعودة أو إعادة الدخول لعينة غاز البخار في المنطقة ذات المرحلتين لمنحنى الطور. يمكن التحكم بشكل أكبر في التقليل في كل مرحلة من خلال التجميعة 116، وبشكل أكثر تحديدًا، عنصر خرطوشة التسخين الاختياري 138، الموجود بشكل مركزي إلى حد كبير داخل الصمامات المنظمة للضغط المحيطة شعاعيًا 112 والتي تحافظ باستمرار على درجة حرارة عينة البخار 119 أثناء جميع مراحل إزالة الضغط المطلوب لمنع تكاثف نقطة الندى/انخفاض نقطة الندى الهيدروكربوني. وفقًا لذلك، يمكن معايرة الجهاز المنظم للضغط 100 ديناميكيًا بمرور الوقت للتطبيقات المختلفة و/أو أشكال الغاز بدلاً من طلب جهاز تنظيم ضغط مختلف لكل تطبيق أو شكل غاز. علاوة على ذلك، لا يتطلب الجهاز المنظم للضغط 100 حد أدنى مرتفع بشكل خاص من الضغط الأولي الذي يدخل المرحلة الأولى حيث يمكن ضبط المراحل الأخرى ديناميكيًا بشكل أقل لتعويض أي ضغط منخفض مبدئي يدخل الجهاز المنظم للضغط 100.

بالإشارة مرة اخري لأشكال 2أ و2ب وكمثال واحد، بمجرد معايرة الصمامات المنظمة للضغط 112 بشكل صحيح باستخدام أجهزة الضبط المقابلة A112 وقنوات الوصول 115، فإن مدخلات عينة البخار 119 في الحفرة السفلية 118 عبر الممر 109 عند منفذ الموصل A113 سيكون لها ضغط P0 أكبر من إعداد الضغط في المرحلة 1 والذي سيتسبب في إزاحة طرف ساق الصمام L112-3 محوريًا لأعلى لاستبدال مكبس الاستشعار G112. يتسبب هذا الاستبدال في استبدال بروز ساق الصمام المخروطي L112-2 محوريًا لأعلى داخل مقعد الصمام J112 وبالتالي تقييد تدفق عينة البخار 119 الموجه من خلال القناة 127 داخل الحفرة الوسطي 121 والحفرة العلوية 123 إلى ضغط منخفض P1 والذي يتم توجيهه لاحقًا إلى المرحلة 2 عبر قناة الاتصال البيني

144. تحتوي عينة البخار 119 علي الضغط المنخفض P1 ثم تدخل الحفرة السفلية 118 من صمام تنظيم الضغط 112 في المرحلة 2 والتي تحتوي على إعداد ضغط أقل من P1 بحيث يمكن لعينة البخار 119 أن تمر مرة أخرى عبر الصمام المنظم للضغط 112 إلى المرحلة التالية. تتكرر هذه العملية حتى تخرج عينة البخار 119 ذات الضغط المنخفض P5 من الصمام المنظم للضغط 112 في المرحلة 5 عبر منفذ عينة المخرج 110 لتمريرها إلى معدات خارجية مثل محلل. نظرًا لأن عينة البخار 119 تتدفق عبر كل مرحلة عند الصمامات المنظمة للضغط الموضوعة شعاعيًا 112 الخاصه بها، يمكن التحكم الحراري في عينة البخار 119 اختياريًا بواسطة عنصر التسخين الاختياري 138 الموضوعة مركزيًا داخل الساق B116 للتجميعة 116. وفقًا لذلك، يخضع ضغط عينة البخار 119 للتحكم الحراري بالإضافة إلى تقليل الضغط المحكوم في كل مرحلة لتجنب انخفاض نقطة الندى في عينة ثنائية الطور أثناء تسلسل إزالة الضغط. عندما يدمج البئر استشعار الضغط ودرجة الحرارة بين كل مرحلة، يتم الحفاظ على البخار كشرط خارج منحنى الطور لتجنب تعريض العينة للخطر عن طريق إنشاء حالة فصل ثنائية الطور. البيئة الخاضعة للرقابة التي توفرها الصمامات المنظمة للضغط 112 التي تمت معايرتها بشكل خاص وعنصر التسخين الواقع مركزيًا 138 إلي حد كبير تحافظ على عينة البخار 119 في منطقة طور البخار وبالتالي تقضي على مخاطر التكثيف أو انخفاض نقطة الندى التي يمكن أن تلوث تحليل العينة و/أو إتلاف أو تدمير المحلل النهائي.

على الرغم من عدم توضيح ذلك، إلا أنه من المتوقع هنا أيضًا أن الجهاز المنظم للضغط 100 يمكن معايرته تلقائيًا باستخدام أداة معايرة متعددة الأوجه إما يدويًا أو بمحرك متصل ميكانيكيًا بأجهزة الضبط A112 ومتصل كهربائيًا أو متضمنًا بمستشعر (مستشعرات) الضغط. يمكن لأداة المعايرة هذه حساب الضغوط التي تم الكشف عنها من خلال مستشعر (مستشعرات) الضغط واستخدام المحرك لضبط واحد أو أكثر من أجهزة الضبط A112 في الوقت الفعلي وفقًا لذلك لتوفير إعداد معايرة مثالي لكل مرحلة. بدلاً من ذلك، يمكن أن يتضمن الجهاز المنظم للضغط 100 محرك متصل بأجهزة الضبط A112 والتي يمكن الوصول إليها محليًا أو عن بُعد لضبط إعدادات الضغط في كل مرحلة بناءً على القراءات التي تتم معالجتها من واحد أو أكثر من مستشعرات الضغط المتصلة بواحد أو أكثر من قنوات الوصول 115 .

الأشكال 3أ و3ب توضح منظر داخلي للجهاز المنظم للضغط المجمع 100 وفقًا لتجسيم الاختراع. كما هو موضح، يتضمن الجهاز المنظم للضغط 100 مجموعة من قنوات الوصول 115 المتصلة بقنوات الاتصال البيني 144 مما يوفر القدرة على قياس الضغط ومعايرة المراحل المختلفة. يتم توضيح أيضًا الموقع المركزي إلي حد كبير لعنصر خرطوشة التسخين 138 (الموضوعة في ساق التجميعة 116ب) داخل الصمامات المنظمة للضغط موضوعة شعاعيًا 112. تدخل عينة غاز بخار إلى الجهاز المنظم للضغط من خلال منفذ مدخلات عينة البخار 108 ويتم توجيهها إلى الصمام المنظم للضغط 112 للمرحلة 1 عبر ممر 109. بافتراض أن الجهاز المنظم للضغط قد تمت معايرته بشكل صحيح، فسيتم توجيه عينة البخار في سلسلة من خلال كل صمام تنظيم ضغط 112 مما يؤدي إلى تقليل الضغط في كل مرحلة بحيث يكون لعينة البخار الخارجة من الصمام المنظم للضغط 112 للمرحلة 5 عبر المخرج 110 ضغط مناسب للتحليل بواسطة معدات حساسة للضغط مثل التحليل الكروماتوجرافي.

شكل 4 يوضح منظر مفصل لنظام تنظيم ضغط نموذجي 101 والذي عند تجميعه يشكل الجهاز المنظم للضغط 100. يتضمن النظام المنظم للضغط 101 واحد أو أكثر من الصمامات المنظمة للضغط 112، الجسم العلوي الأنبوبي 102، التجميعة 116 وعنصر التسخين 138. تتضمن واحدة أو أكثر من صمامات تنظيم الضغط 112 جهاز الضبط A112 الملولب من خلال صمولة الإنهاء B112، مبيت الزنبرك C112 ومانع تسرب المبيت D112 لملامسة جهاز غسل الغاز E112 والتي يمكن أن تزيد أو تقلل القوة التي يقوم بإجراءها زنبرك مكبس الاستشعار F112 ضد مكبس الاستشعار G112. يوفر ساق الصمام L112، المحاط بزنبرك ساق الصمام M112، قوة معاكسة تجاه مقعد مكبس الاستشعار G112 عن طريق الحركة من خلال مقعد الصمام J112 ودليل الصمام I112 محكم الغلق من خلال مانع تسرب دليل K112. يتم تركيب واحد أو أكثر من صمامات تنظيم الضغط 112 داخل واحدة أو أكثر من الفتحات 146 والتي تمتد محوريًا داخل الجسم العلوي الأنبوبي 102 لتوفير بئر متدرج الحفر داخل الجزء الداخلي من الجسم العلوي الأنبوبي 102.

في أحد الأمثلة، يتم تشكيل القطعة B111 داخل الجسم العلوي الأنبوبي 102 عن طريق ثقب الجزء السفلي من الجسم 102 بالقرب من مدخلات عينة البخار المحفور شعاعيًا 108 ومنافذ

المخرجات 110 (انظر شكل 1ب). يتم تشكيل القطعة B111 بحيث تكون مدببة تقريبًا عند نقطة المنتصف على طول محوري للقطعة B111. يمكن حفر الفتحة 107 بشكل منفصل عن السطح المستوي العلوي 106 للجسم العلوي الأنبوبي 102 لتشكيل وتوصيل القطعة A111 مع الجزء المحفور B111. تتشكل الفتحة 107 في هذا المثال من السطح المستوي العلوي 106 لأن قطر القطعة A111 أكبر من قطر القطعة B111 التي تشكلت أسفل الفتحة 107 مباشرة. عند هذه النقطة تلتقي القطعة A111 مع القطعة B111 ويتم استخدام مانع تسرب التجميعة لإحكام غلق التجميعة 116 داخل الجسم العلوي الأنبوبي 102 عند إدخاله فيه. يضمن ذلك أقصى قدر من نقل الحرارة عن طريق الحفاظ على عنصر خرطوشة التسخين 138 داخل الجزء الداخلي المركزي من الجسم العلوي الأنبوبي 102 ومن خلال الحفاظ على الساق B116 مقابل الطرف الذي تشكله القطعة B111.

تتضمن التجميعة 116 التجويف الداخلي 136 محفور داخل ساق التجميعة B116 من القاعدة A116 للتجميعة 116 لتوفير إدخال عنصر خرطوشة التسخين الاختياري 138 فيه. قد يكون التجويف اسطواني أو مدبب لزيادة منطقة التلامس وتعزيز نقل الطاقة الحرارية إلى الجسم 102. ويمكن إدخال خطوط التغذية الكهربائية 134 والمزدوج الحراري 135 عبر منفذ مخرجات التحكم 129 شعاعيًا بالحفر في التجميعة 116 وتوصيلها بعنصر خرطوشة التسخين 138 عبر التجويف الداخلي 136. يمكن توصيل المزدوج الحراري 135 بوحدة تحكم للمشتق التكاملي النسبي (PID) و/أو وحدة تحكم منطقية قابلة للبرمجة (PLC) (غير موضحة)، مثل سلسلة Allen Bradley PLC 850 أو وحدة تحكم مكافئة، لتوفير إشارة مرجعية والتحكم في الجهاز المنظم للضغط 100. بمجرد إحاطة عنصر خرطوشة التسخين 138، خطوط التغذية الكهربائية 134 والمزدوج الحراري 135 داخل التجميعة 116، يتم إغلاق الفتحة المحفورة في القاعدة A116 للتجميعة 116 بسدادة ملولبة داخليًا لتوفير نظام مغلق. وللسلامة، يمكن أن تكون السدادة مقاومة للانفجار وفقًا لواحد أو أكثر من المعايير القابلة للتطبيق، مثل معيار ATEX.

يوفر الجهاز المنظم للضغط المجمع 100 تصميم مضغوط يكون تصنيعه أقل تكلفة ويتيح استخدام الجهاز المنظم للضغط 100 في مناطق أصغر داخل معدات تكييف العينة. كما تمت مناقشته هنا، يمكن استخدام الجهاز المنظم للضغط 100 لمجموعة متنوعة من التطبيقات المختلفة

حيث يمكن ضبطه ديناميكيًا بناءً على تطبيق معين أو شكل الغاز المراد قياسه. علاوة على ذلك، فإن الصمامات المنظمة للضغط 112 ذات الموقع الشعاعي والمتصلة في سلسلة تتجنب المشكلات التي تسببها الجاذبية المرتبطة عادةً بالمنظمات متعددة المراحل المصممة رأسياً.

شكل 5أ يصور تجسيم بديل لتجميعة الصمامات المنظمة. يوفر هذا التجسيم درجة أكبر من إزالة الضغط لعينة البخار الواردة للعينات عند ضغوط بدء أعلى على سبيل المثال، لأعلى من 41300 كيلو باسكال (6000 رطل/بوصة مربعة) إلى 69000 كيلو باسكال (10,000 رطل/بوصة مربعة). يتضمن تجسيم منظم للضغط العالي مبيت منظم 102 وقاعدة A116 والتي تظل بشكل أساسي بدون تغيير عن التجسيمات الموصوفة أعلاه. تظل صمامات التنظيم من الثالث إلى الخامس 112، كذلك دون تغيير عما سبق. ومع ذلك، تختلف تجميعات الصمامات المنظمة للضغط الأولى على الأقل، ويفضل، تجميعات الصمامات المنظمة للضغط الثانية 512. يتميز تجسيم الضغط العالي بمكبس استشعار متشعب متداخل 530 وزنبرك مشغل مكبس استشعار أثقل واحد على الأقل.

تم توضيح أحد تجسيمات تجميعة صمامات الضغط العالي في شكل 5ب. يتوافق تجسيم صمام الضغط العالي، كما هو موضح، من حيث الأبعاد مع تجميعات الصمامات 112 ولكنه يشتمل على هيكل مكبس استشعار مكون من مكونين G512 بشكل أساسي لإنشاء عنصر اسطوانة قلب داخلي Gi512 متداخل بشكل منزلق في اسطوانة غلاف خارجي Go512 للسماح بالحركة المحورية النسبية بين اثنين. قد تتضمن عناصر الاسطوانة Gi512 وGo512 واحد أو أكثر من حلقات مانع التسريب 532 الموضوعة حول سطحها الخارجي لمنع تسرب البخار. كما أن ترتيب إزالة الضغط للضغط العالي يلغي أيضًا جهاز غسل الغاز E112 الموضوعة أسفل مكبس الاستشعار الموضح في شكل 4. ويتيح التخلص من جهاز غسل الغاز 112 استخدام زنبرك مشغل مكبس مائل لأسفل أثقل أو، يفضل، كما هو موضح في شكل 5ب، ترتيب زنبرك مزدوج. يتضمن هيكل الزنبرك المزدوج زنبرك داخلي Fi512 متداخل داخل زنبرك خارجي Fo512 وكلاهما يستقر في مبيت الزنبرك C512. يتم وضع الزنبرك الداخلي أدناه على الأقل، عبارة عن جهاز غسل الغاز 530 الذي يقل قطره عن القطر الداخلي لمبيت الزنبرك C512. في أحد التجسيمات، يصطدم الزنبرك الداخلي Fi512 مباشرة بجهاز غسل غاز شبيه بالقرص 530 مما

يؤدي إلى توسيع قطر اسطوانة قلب المركز الداخلي Gi512 بشكل فعال لتركيز قوة الزنبرك الهابطة من الزنبرك الداخلي Fi512. تتحول هذه القوة من خلال اسطوانة القلب الداخلي Gi512 ويتم نقلها إلى طرف ساق الصمام L512-3. قد يصطدم الزنبرك الخارجي Fo512 مباشرة بالسطح العلوي لاسطوانة الغلاف الخارجي Go512 لمكبس الاستشعار G512.

في تجسيم آخر، يمتد قطر جهاز غسل الغاز 530 بشكل كبير عبر القطر الداخلي الكامل لمبيت الزنبرك C512 مما يؤدي إلى ملامسة مباشرة مع كل من الزنبرك الداخلي Fi512 والزنبرك الخارجي Fo512. عندما يتوافق قطر جهاز غسل الغاز 530 مع القطر الخارجي للزنبرك الخارجي Fo512، يتم تطبيق أقصى قوة زنبرك على مكبس الاستشعار بواسطة كلا الزنبركات. يؤدي استخدام جهاز غسل غاز ذو قطر أصغر إلى تقليل ضغط قوة الزنبرك المطبق على جهاز غسل الغاز نظرًا لتقليل التلامس مع الزنبركات. تسمح هذه الميزة بدرجة أكبر من مرونة التصميم لتحقيق تنظيم إزالة الضغط المطلوب.

بعبارة أخرى، يوجه هذا الترتيب قوة الزنبرك الضاغطة بالكامل للزنبركات Fi512 وFo512 إلى القلب الداخلي ذات القطر الأصغر Gi512 من خلال جهاز غسل الغاز 530 مما يعزز ضغطها الفعال والقوة الموجهة لأسفل على صمام ساق البروز لأعلى L512-3 حيث تلامس وتضغط على اسطوانة مكبس القلب الداخلي Gi512 من مكبس الاستشعار، وبالتالي توفر تنظيم فعال للضغط عند ضغوط بدء أعلى.

من الناحية الهيكلية، يتكون جهاز غسل الغاز 530 من الفولاذ المقاوم للصدأ أو مادة قوية صلبة بديلة، على سبيل المثال، السيراميك، سبائك معدنية غير تفاعلية، وما إلى ذلك، ويفضل أن، تتضمن شق استقبال متمركز في الفتحة المركزية 532 ذات أبعاد لاستقبال والمشاركة في نتوء 534 يبرز فوق السطح العلوي المستوي بشكل عام لاسطوانة مكبس القلب الداخلي Gi512 لتحقيق الاستقرار الموضعي لجهاز غسل الغاز 530 في مبيت الزنبرك C512.

كما هو مذكور، يتم تحقيق توحيد قياس أحجام حفرة المبيت عندما تتوافق أبعاد تجميعة صمام الضغط العالي مع تجسيمات تجميعة الصمام الموصوفة سابقًا، ومع ذلك، عندما تتطلب الظروف، يمكن توسيع أحجام الحفرة للصمامين الأولين اللذين يستقبلان الفتحات المجوفة لتلائم تجميعات

صمامات تنظيم الضغط العالي كبيرة الحجم عند الضرورة لتحقيق الدرجة المطلوبة من تنظيم الضغط المعزز.

من المفهوم بالنسبة لشخص لديه مهارة عادية في المجال أن الجهاز أو الطريقة التي تتضمن أيًا من التفاصيل الإضافية أو البديلة المذكورة أعلاه تقع ضمن نطاق الاختراع الحالي على النحو المحدد بناءً على عناصر الحماية أدناه وأي مكافئات لها. على سبيل المثال، على الرغم من توضيح خمس قنوات وصول 115، خمس فتحات 146 وخمسة صمامات منظمة للضغط مقابلة 112، فمن المتوقع هنا أنه يمكن تنفيذ عدد أقل أو أكثر من هذه السمات لتوفير تكوينات مختلفة كما يمكن أن يفهمها أحد أصحاب المهارة العادية في المجال. علاوة على ذلك، في تنفيذ نموذجي تمت مناقشته هنا، يتم استقبال عينة غاز البخار من مخرجات جهاز مبخر قام بتبخير عينة سائلة إلى شكل بخار. ومع ذلك، يمكن استخدام الجهاز المنظم للضغط 100 لتنظيم عينة غاز بخار يتم استقبالها مباشرة من الغاز الطبيعي أو من أنواع أخرى من المعدات في نقاط أخرى تحضيرية أو نهائية داخل نظام تكييف عينة غاز.

يجب أن تكون الجوانب، الأهداف، والمزايا الأخرى للاختراع الحالي واضحة للشخص الذي يتمتع بمهارة عادية في المجال بالنظر إلى الرسومات والكشف.

التطبيق الصناعي للاختراع

يعتبر الاختراع مفيدًا لتوفير نظام متعدد المراحل لتنظيم الضغط، ومناسب بشكل خاص للاستخدام مع أخذ عينات الغاز الطبيعي باستخدام جهاز ومنهجية ترتبط به لتقليل ضغط غاز البخار المار من خلال نظام تنظيم ضغط عينة الغاز، حيث يعتمد النظام والطريقة علي سلسلة من تجميعات صمامات منظمة للضغط قابلة للمعايرة موضوعة في مصفوفة غير منفسّة حيث تتم تهيئة كل تجميعة لتقليل ضغط عينة بخار المدخلات إلى ضغط منخفض محدد مع تجنب انخفاض نقطة الندى أثناء المرور لإخراج عينة غاز مبخر عند تحديد مسبق لتقليل الضغط لتوصيله إلى محلل نهائي.

عناصر الحماية

عناصر الحماية

1. نظام لتنظيم الضغط، لإزالة الضغط تدريجيًا عن عينة بخار، يتميز بما يلي:

مبيت؛

قلب موضوع طوليًا بشكل عام على طول المحور المركزي للمبيت؛

منفذ لمدخلات عينة البخار متصل بممر عينة بخار تم تشكيله بشكل متكامل داخل المبيت؛

مجموعة من الفتحات غير المنفسة على السطح العلوي للمبيت، ويتم وضع كل فتحة غير منفسة محيطيًا حول القلب وبجوار واحدة أخرى على الأقل من الفتحات غير المنفسة المذكورة، ويكون لكل من الفتحات غير المنفسة بُعد مقطع عرضي محدد وتمتد إلى حد كبير في اتجاه استطالة المبيت، ويتم توصيل كل من الفتحات غير المنفسة المذكورة بواسطة قناة ربط يتم تشكيلها بشكل متكامل في المبيت المذكور ومتصلة بفتحة مجاورة بلا تهوية؛

مجموعة من صمامات تنظيم الضغط حيث يكون لكل من مجموعة صمامات تنظيم الضغط المذكورة بُعد مقطع عرضي مقابل لبُعد المقطع العرضي المحدد للفتحة غير المنفسة، ويكون كل صمام من مجموعة صمامات تنظيم الضغط المذكورة قابل للتحويل بين وضع تنظيم غير ضغطي ووضع تنظيم ضغطي لتمرير عينة بخار إلى صمام تنظيم ضغط نهائي مجاور عند ضغط منظم محدد عبر قناة الربط المتصلة حيث يُنشئ كل صمام من مجموعة صمامات تنظيم الضغط المذكورة مرحلة تقليل ضغط ويتضمن ساق صمام، مكبس استشعار، ومشغل مكبس استشعار؛

صمام لتنظيم معظم المراحل النهائية متصل على التوالي بمجموعة صمامات تنظيم الضغط المذكورة؛ و

منفذ لمخرجات عينة البخار المختزلة متصل بصمام تنظيم الضغط في معظم المراحل النهائية المذكور

حيث يتضمن صمام تنظيم الضغط الواحد على الأقل جهاز ضبط مهيأ للتعيين القابل للضبط لمقدار تقليل الضغط المطبق في مرحلة تقليل الضغط بواسطة صمام تنظيم الضغط المعني وحيث تترابط الفتحات غير المنفسة ويترابط كل جهاز ضبط للتحرك محوريًا بالنسبة للمبيت.

2. نظام تنظيم الضغط وفقًا لعنصر الحماية 1 حيث يتم ضبط كل صمام تنظيم ضغط في كل مرحلة لتقليل الضغط بناءً على تعيين ضغط محدد لتنظيم ضغط عينة البخار الواردة.

3. نظام تنظيم الضغط وفقًا لعنصر الحماية 1، حيث في وضع تنظيم الضغط تتم تهيئة مكبس الاستشعار في كل مرحلة ليكون في وضع تنظيم، مفتوح وفي وضع التنظيم غير الضغطي ليكون في وضع مغلق بناءً على تنظيم مشغل مكبس الاستشعار وساق الصمام.

4. نظام تنظيم الضغط وفقًا لعنصر الحماية 3، حيث يعتمد تنظيم ساق الصمام ومشغل مكبس الاستشعار على ضغط عينة البخار وتعيين تقليل الضغط لصمام تنظيم الضغط.

5. نظام تنظيم الضغط وفقًا لعنصر الحماية 4، حيث عندما يكون مكبس الاستشعار في وضع تنظيم الضغط، يحتوي كل صمام لتنظيم الضغط على قناة ساق صمام لتمرير عينة البخار من صمام تنظيم الضغط المعني وعندما يكون مكبس الاستشعار في الوضع المغلق يتم إغلاق قناة ساق الصمام لمنع مرور عينة البخار من خلال صمام تنظيم الضغط.

6. نظام لتنظيم الضغط، لإزالة الضغط تدريجيًا عن عينة بخار، يتميز بما يلي:

مبيت؛

قلب موضوع طوليًا بشكل عام على طول المحور المركزي للمبيت؛

منفذ لمدخلات عينة البخار متصل بممر عينة بخار تم تشكيله بشكل متكامل داخل المبيت؛

مجموعة من الفتحات غير المنفسة على السطح العلوي للمبيت، ويتم وضع كل فتحة غير منفسة محيطيًا حول القلب وبجوار واحدة أخرى على الأقل من الفتحات غير المنفسة المذكورة، ويكون لكل من الفتحات غير المنفسة بُعد مقطع عرضي محدد وتمتد إلى حد كبير في اتجاه استطالة المبيت، ويتم توصيل كل من الفتحات غير المنفسة المذكورة بواسطة قناة ربط يتم تشكيلها بشكل متكامل في المبيت المذكور ومتصلة بفتحة مجاورة بلا تهوية؛

مجموعة من صمامات تنظيم الضغط حيث يكون لكل من مجموعة صمامات تنظيم الضغط المذكورة بُعد مقطع عرضي مقابل لبُعد المقطع العرضي المحدد للفتحة غير المنفسة، ويكون كل

صمام من مجموعة صمامات تنظيم الضغط المذكورة قابل للتحويل بين وضع تنظيم غير ضغطي ووضع تنظيم ضغطي لتمرير عينة بخار إلى صمام تنظيم ضغط نهائي مجاور عند ضغط منظم محدد عبر قناة الربط المتصلة حيث يُنشئ كل صمام من مجموعة صمامات تنظيم الضغط المذكورة مرحلة تقليل ضغط ويتضمن ساق صمام، مكبس استشعار، ومشغل مكبس استشعار؛

صمام لتنظيم معظم المراحل النهائية متصل على التوالي بمجموعة صمامات تنظيم الضغط المذكورة؛ و

منفذ لمخرجات عينة البخار المختزلة متصل بصمام تنظيم الضغط في معظم المراحل النهائية المذكور

حيث يتميز المبيت أيضًا بما يلي:

تجميعة تحتوي على قاعدة وساق موضوعة بشكل عام متعامدة على القاعدة وممتدة محوريًا منها، ويتم تشكيل الساق بحيث تتوافق بشكل عام مع أبعاد القلب وتمتد محوريًا من الجزء المركزي للقاعدة، و

حيث يتضمن نظام تنظيم الضغط أيضًا جهاز تسخين موضوع داخل الساق مهيأ لتسخين عينة بخار تمر خلال مجموعة صمامات تنظيم الضغط.

7. نظام تنظيم الضغط وفقًا لعنصر الحماية 1، حيث يتضمن المبيت أيضًا مجموعة من منافذ معايرة الضغط غير القابلة للإغلاق والموضوعة شعاعيًا حول مجموعة الفتحات ويُقابل كل منفذ معايرة ضغط غير قابل للإغلاق صمام تنظيم ضغط معني وتتم تهيئته للسماح بقياس الضغط.

8. نظام تنظيم الضغط وفقًا لعنصر الحماية 7، حيث يتم توصيل كل من منافذ معايرة الضغط غير القابلة للإغلاق بقناة ربط معنية.

9. نظام تنظيم الضغط وفقًا لعنصر الحماية 8، حيث يتضمن واحد على الأقل من منافذ معايرة الضغط غير القابلة للإغلاق مقياس ضغط مهيأ لعرض ضغط عينة البخار في قناة الربط المعنية.

10. نظام تنظيم الضغط وفقًا لعنصر الحماية 1 حيث يتم تشغيل جهاز الضبط كهروميكانيكيًا ويتضمن أيضًا منفذ معايرة ضغط غير قابل للإغلاق متصل ومستشعر ضغط إلكتروني مهيأ لتوفير إشارة إلكترونية لجهاز الضبط لضبط ضغط عينة البخار في مرحلة محددة لتقليل ضغط.

11. نظام لتنظيم الضغط، لإزالة الضغط تدريجيًا عن عينة بخار، يتميز بما يلي:

مبيت؛

قلب موضوع طوليًا بشكل عام على طول المحور المركزي للمبيت؛

منفذ لمدخلات عينة البخار متصل بممر عينة بخار تم تشكيله بشكل متكامل داخل المبيت؛

مجموعة من الفتحات غير المنفسة على السطح العلوي للمبيت، ويتم وضع كل فتحة غير منفسة محيطيًا حول القلب وبجوار واحدة أخرى على الأقل من الفتحات غير المنفسة المذكورة، ويكون لكل من الفتحات غير المنفسة بُعد مقطع عرضي محدد وتمتد إلى حد كبير في اتجاه استطالة المبيت، ويتم توصيل كل من الفتحات غير المنفسة المذكورة بواسطة قناة ربط يتم تشكيلها بشكل متكامل في المبيت المذكور ومتصلة بفتحة مجاورة بلا تهوية؛

مجموعة من صمامات تنظيم الضغط حيث يكون لكل من مجموعة صمامات تنظيم الضغط المذكورة بُعد مقطع عرضي مقابل لبُعد المقطع العرضي المحدد للفتحة غير المنفسة، ويكون كل صمام من مجموعة صمامات تنظيم الضغط المذكورة قابل للتحويل بين وضع تنظيم غير ضغطي ووضع تنظيم ضغطي لتمرير عينة بخار إلى صمام تنظيم ضغط نهائي مجاور عند ضغط منظم محدد عبر قناة الربط المتصلة حيث يُنشئ كل صمام من مجموعة صمامات تنظيم الضغط المذكورة مرحلة تقليل ضغط ويتضمن ساق صمام، مكبس استشعار، ومشغل مكبس استشعار حيث يكون أحد الصمامات الأولية من الواحد على الأقل المذكور من مجموعة صمامات تنظيم الضغط المذكورة عبارة عن تجميعة صمام لتنظيم الضغط العالي؛

صمام لتنظيم معظم المراحل النهائية متصل على التوالي بمجموعة صمامات تنظيم الضغط المذكورة؛ و

منفذ لمخرجات عينة البخار المختزلة متصل بصمام تنظيم الضغط في معظم المراحل النهائية المذكور

حيث تتضمن تجميعة صمام تنظيم الضغط العالي المذكورة زوج من زنبركات الضغط المتداخلة لمشغل مكبس الاستشعار، ترتيب مكبس استشعار متشعب مع مكبس استشعار خارجي ومكبس داخلي متداخل قابل للانزلاق محوريًا بالنسبة له، قرص تلامسي لمشغل مكبس الاستشعار موضوع بين زنبركات ضغط مشغل مكبس الاستشعار المتداخلة ويُلامس القرص التلامسي المذكور لمكبس الاستشعار المتشعب ساق الصمام لتركيز قوة واحد على الأقل من زنبركات ضغط مشغل مكبس الاستشعار المتداخلة لتوفير تقليل معزز للضغط.

12. نظام تقليل الضغط وفقًا لعنصر الحماية 11 حيث يكون لتجميعة صمام تنظيم الضغط العالي الواحدة على الأقل أبعاد مقابلة لتجميعات صمام التنظيم الأخرى.

13. نظام تقليل الضغط وفقًا لعنصر الحماية 12 حيث يتضمن المبيت خمس فتحات غير منفسة حيث تتصل فتحة الصمام الأولى بممر عينة البخار المتصل بمنفذ مدخلات عينة البخار وحيث تكون تجميعتي صمام التنظيم الأولى والثانية عبارة عن تجميعات صمام تنظيم للضغط العالي.

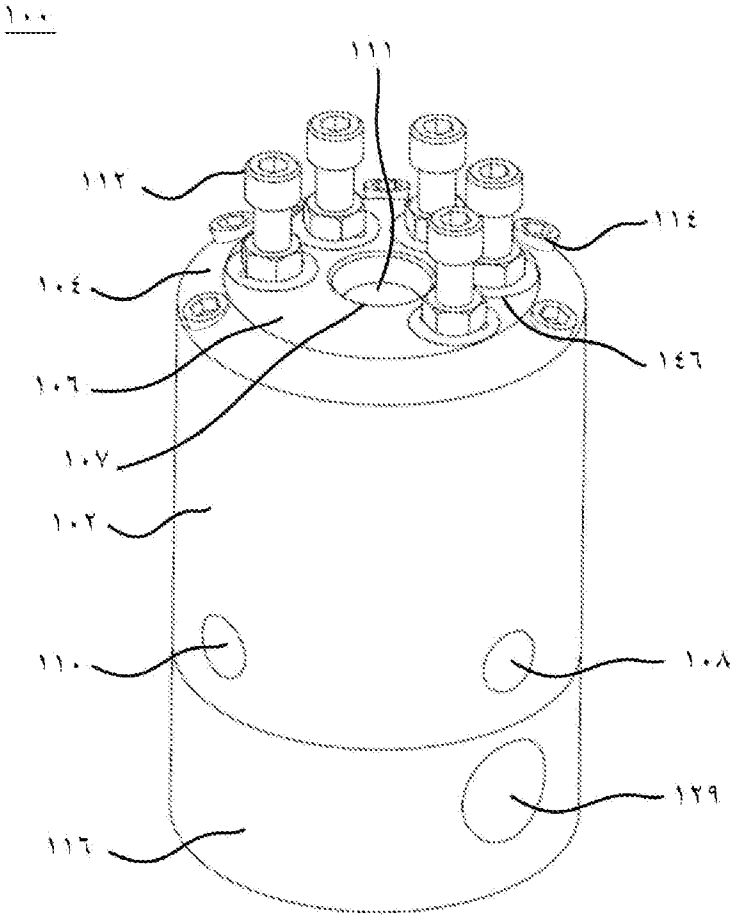
14. نظام لتنظيم الضغط لإزالة ضغط عينة بخار غاز طبيعي، يتميز بما يلي:
جسم منظم بسطح أول وسطح ثاني مقابل وسطح محيطي يضم منفذ لمدخلات عينة البخار ومنفذ لمخرجات عينة البخار، وسائل تحكم حراري للحفاظ على الاستقرار الحراري للجسم المنظم؛
مجموعة من الفتحات غير المنفسة موضوعة حول السطح الأول بالقرب من السطح المحيطي، ويكون لكل من مجموعة الفتحات غير المنفسة بُعد مقطع عرضي محدد وتمتد بين السطحين الأول والثاني، ويتم توصيل كل من الفتحات غير المنفسة المذكورة بواسطة قناة ربط بلا تهوية تم تشكيلها بشكل متكامل في المبيت المذكور ومتصلة بفتحة مجاورة من الفتحات غير المنفسة المذكورة؛ و
وسائل تجميعات صمام قابلة للضبط من أجل تنظيم ضغط قابل للضبط بأبعاد يتم احتوائها داخل كل من الفتحات غير المنفسة لتنظيم ضغط البخار لعينة البخار إلى حد أقصى معين مسبقًا ومنع مرور عينة البخار عند ضغط خارج المدى المعين مسبقًا لتمر إلى وسيلة مجاورة من وسائل تجميعات الصمام المذكورة من خلال قناة الربط بلا تهوية لإنشاء وسائل لإزالة الضغط المرحلية، المتسلسلة لعينة البخار مع الحفاظ على عينة البخار في طور البخار

حيث يتم ربط تجميعة الصمام القابلة للضبط من أجل التعيين القابل للضبط لمقدار إزالة الضغط.

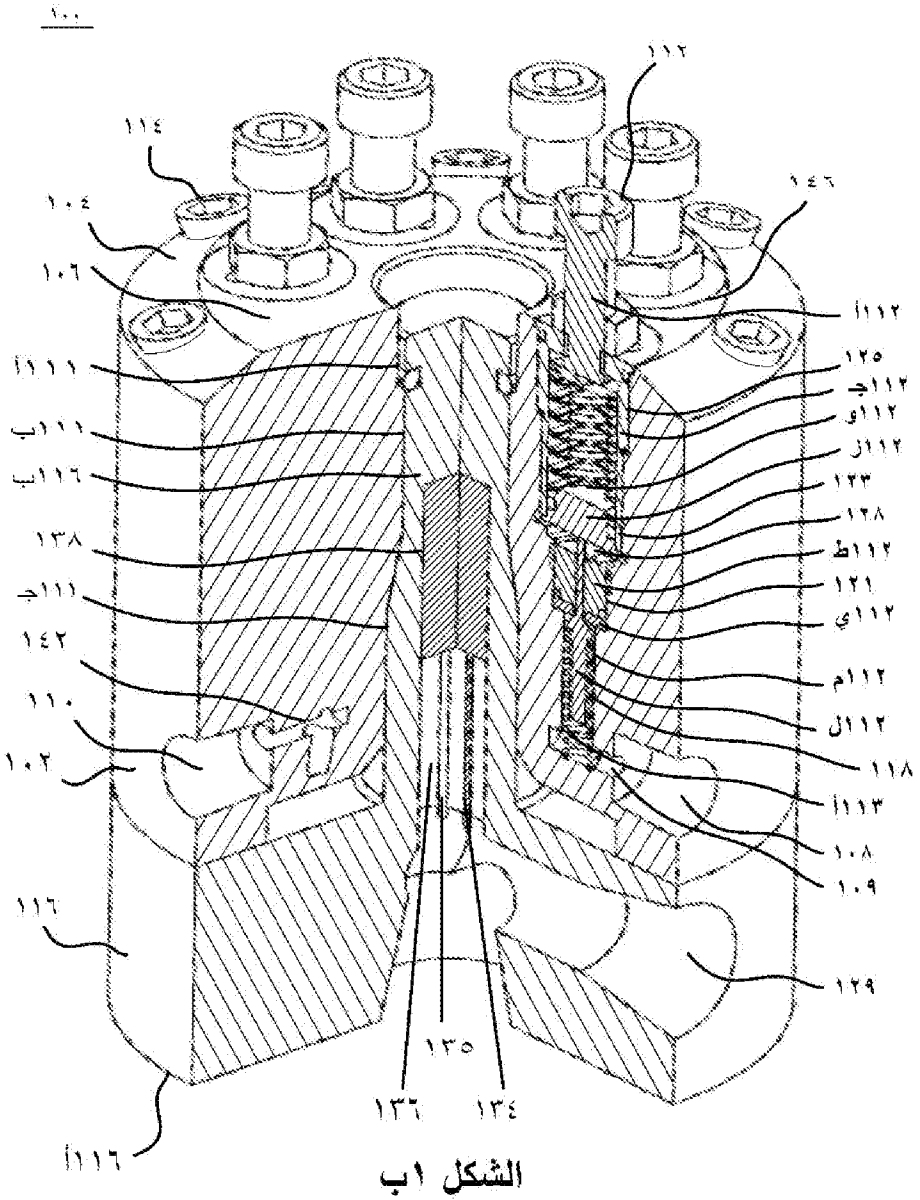
15. نظام لتنظيم الضغط لإزالة ضغط عينة بخار غاز طبيعي وفقًا لعنصر الحماية 14 ويتميز أيضًا بتحكم آلي ذكي لكل من وسائل تجميعات الصمام القابلة للضبط.

5

١٠/١

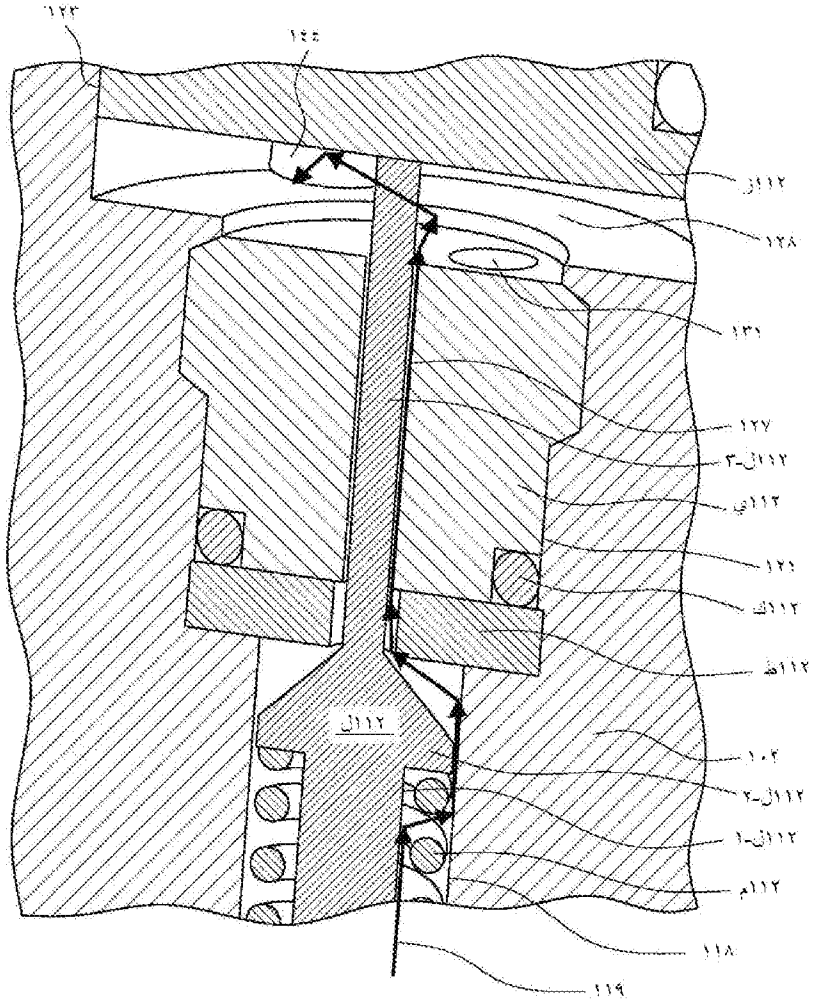


الشكل ١أ

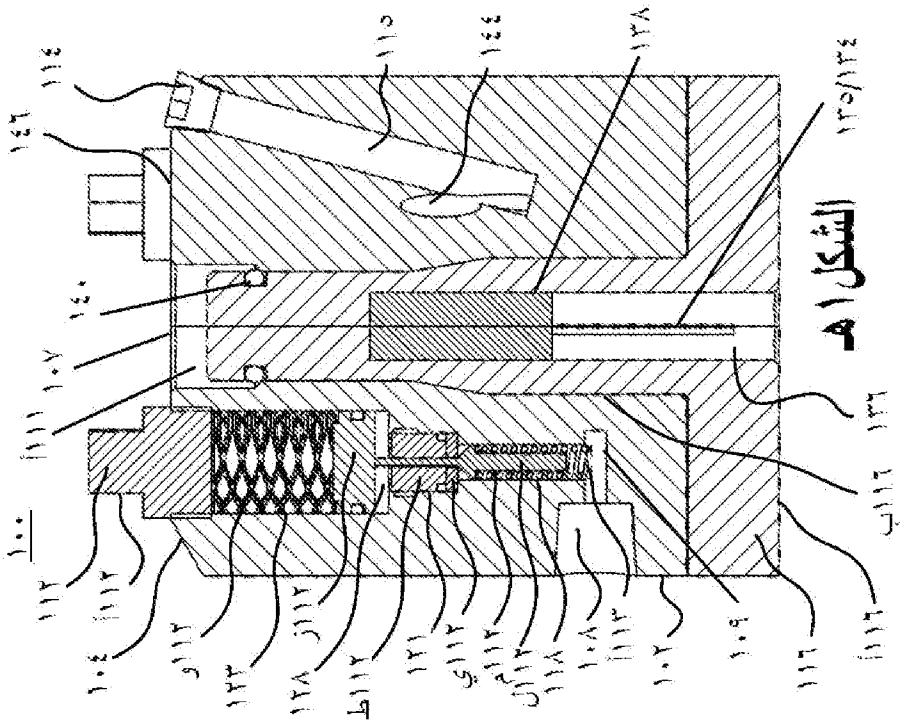

١٠٠
١١٢
١١٤
١٤٦
١٠٤
١٠٦
أ١١٢
١٢٥
ج١١٢
و١١٢
ز١١٢
١٢٣
١٢٨
ط١١٢
١٢١
ي١١٢
م١١٢
ل١١٢
١١٨
أ١١٣
١٠٨
١٠٩
١٢٩
أ١١١
ب١١١
ب١١٦
١٣٨
ج١١١
١٤٢
١١٠
١٠٢
١١٦
أ١١٦
١٣٥
١٣٦
١٣٤

الشكل ١ب

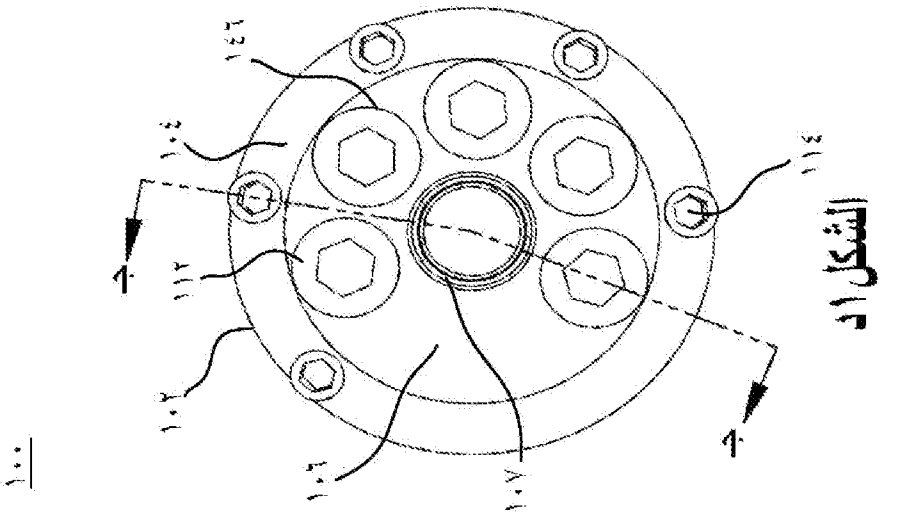
١٠/٣



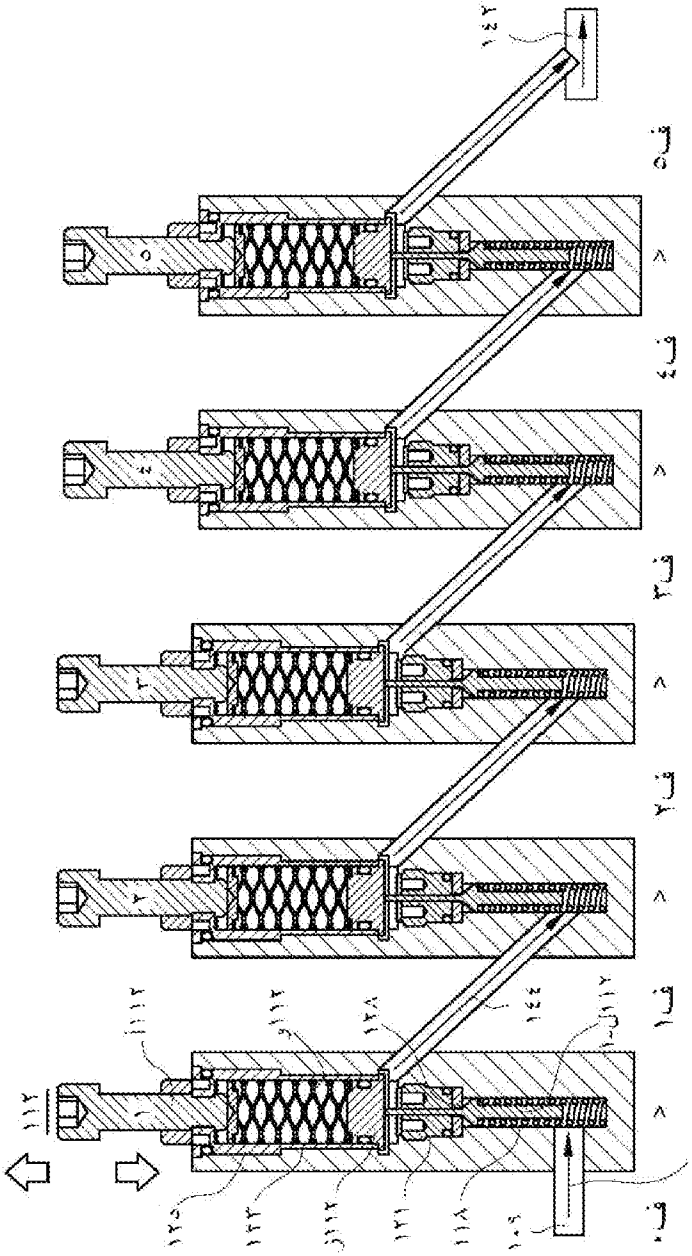
الشكل ١جـ



الشكل ١هـ

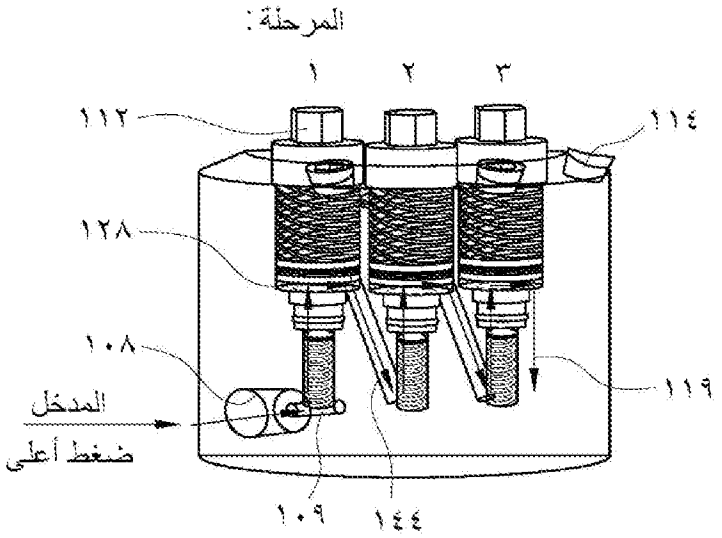


الشكل ١د

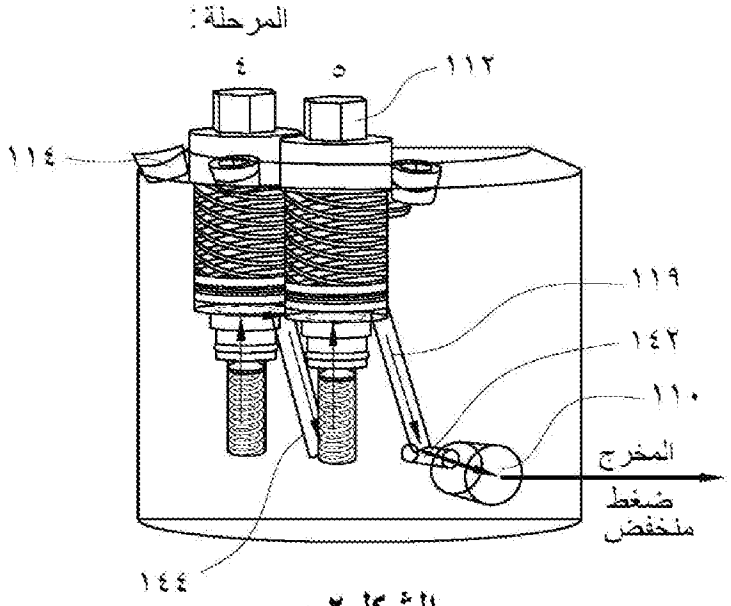

١٤٢
ف٥
ف٤
ف٣
ف٢
ف١
ف٠
١١٢
١١٢أ
١١٢ب
١٢٨
١٤٤
١١٩
١٢٥
١٢٣
١١٢ج
١٢١
١١٨
١٠٩

الشكل ٢أ

١٠/٦

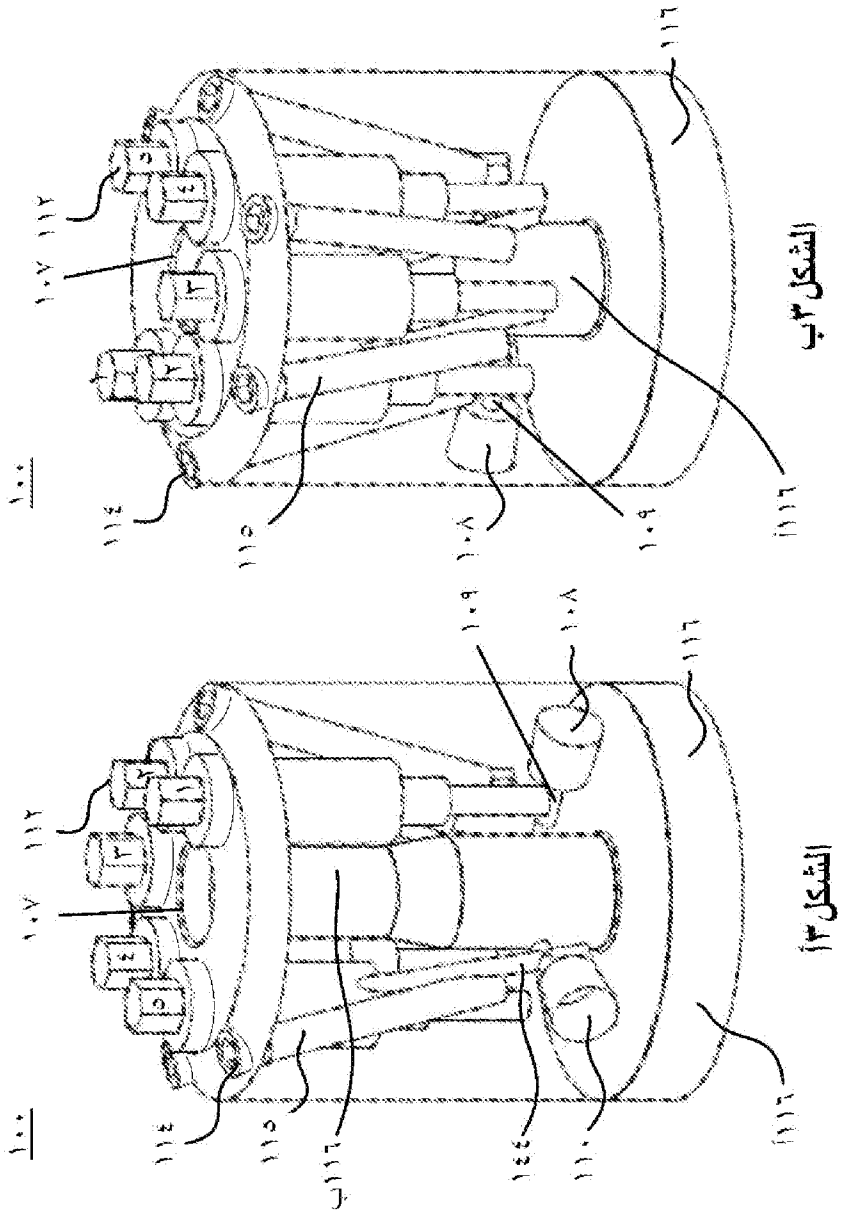


الشكل ٢ب



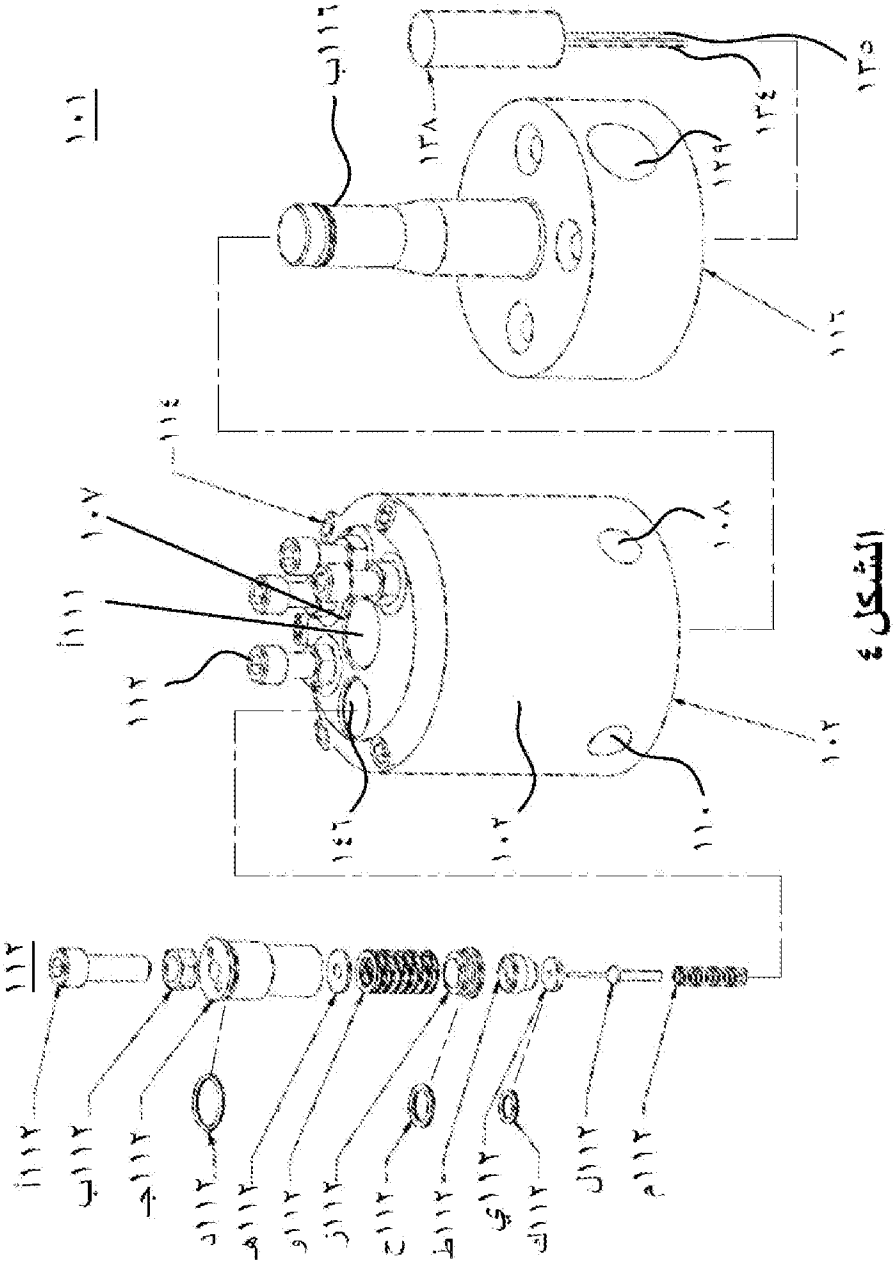
الشكل ٢جـ

١٠/٧

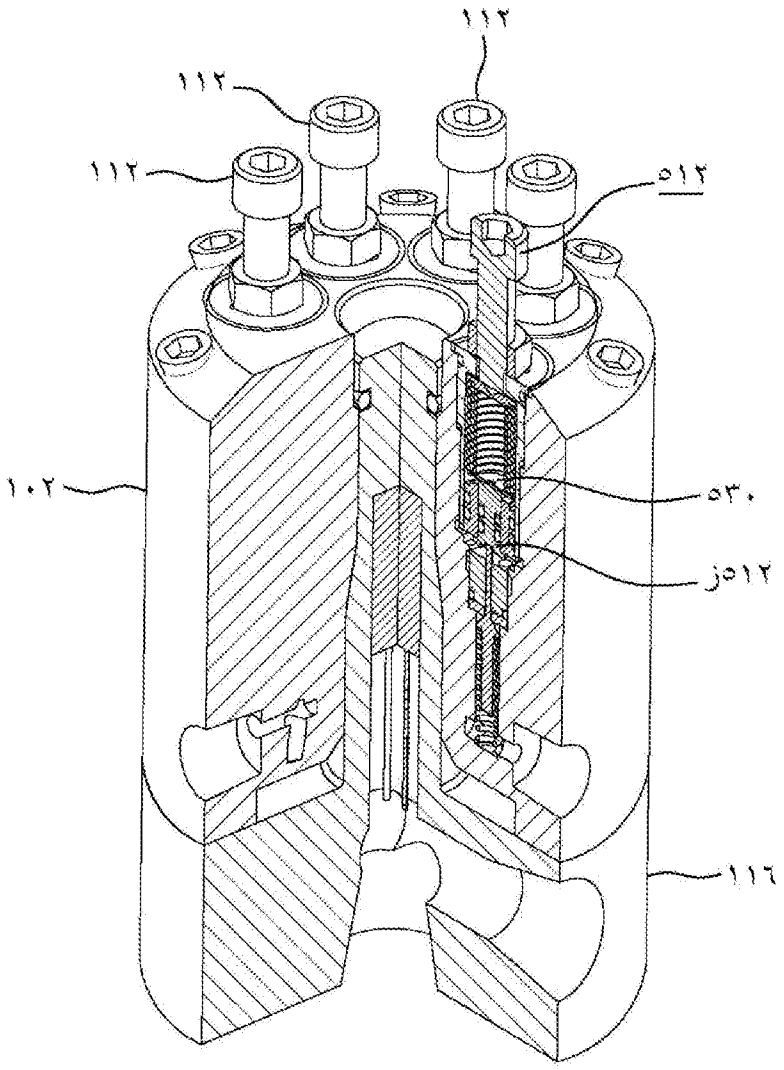


الشكل ٣ب

الشكل ٣أ

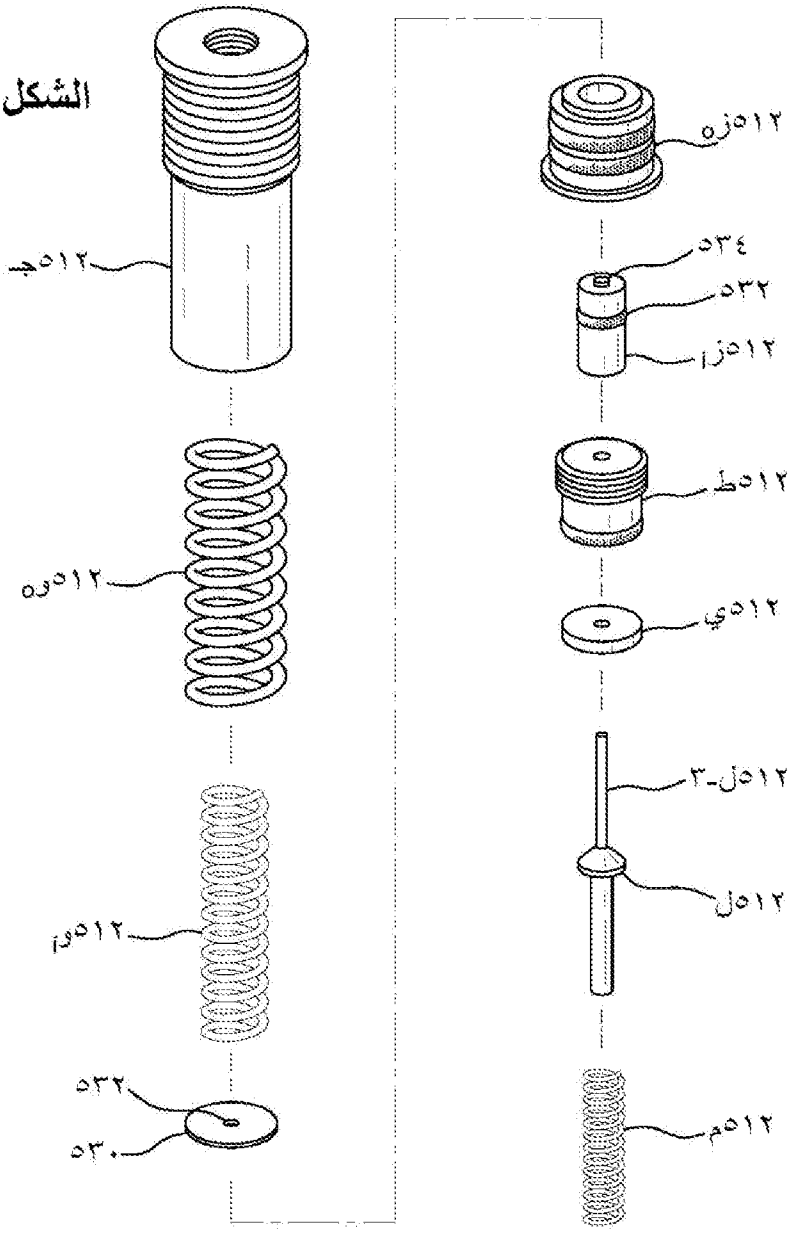

١٠١
١١٦ب
١٣٨
١٣٤
١٣٥
١٢٩
١١٦
١١٤
١٠٧
١٠٨
١١١أ
١١٢
١٠٢
١٤٢
١١٠
١١٣
أ١١٣
ب١١٣
ج١١٣
د١١٣
هـ١١٣
و١١٣
ز١١٣
ح١١٣
ط١١٣
ي١١٣
ك١١٣
ل١١٣
م١١٣

الشكل ٤



الشكل ٥أ

الشكل ٥ب


٥١٢جـ
٥١٢د٥
٥١٢ز
٥٣٢
٥٣٠
٥١٢ز٥
٥٣٤
٥٣٢
٥١٢ز١
٥١٢ط
٥١٢ي
٥١٢ل-٣
٥١٢ل
٥١٢م

مدة سريان هذه البراءة عشرون سنة من تاريخ إيداع الطلب

وذلك بشـرط تسـديد المقابل المالي السـنوي للبراءة وعدم بطلانها أو سـقوطها لمخالفتها لأي من أحكام نظام براءات الاختراع والتصميمات التخطيطية للدارات المتكاملة والأصناف النباتية والنماذج الصناعية أو لائحته التنفيذية.

صادرة عن

الهيئة السعودية للملكية الفكرية

ص ب ٦٥٣١ ، الرياض ١٣٣٢١ ، المملكة العربية السعودية

SAIP@SAIP.GOV.SA