ROYAUME DU MAROC

OFFICE MAROCAIN DE LA PROPRIETE INDUSTRIELLE ET COMMERCIALE
---

(19)

المملكة المغربية

المكتب المغربي للملكية الصناعية و التجارية
---

(12) FASCICULE DE BREVET

(11) N° de publication :
MA 31778 B1

(51) Cl. internationale :
B01J 19/24; C01B 17/80

(43) Date de publication :
01.10.2010

(21) N° Dépôt :
32774

(22) Date de Dépôt :
14.04.2010

(30) Données de Priorité :
25.09.2007 DE 10 2007 045 872.1

(86) Données relatives à l'entrée en phase nationale selon le PCT :
PCT/EP2008/006839 20.08.2008

(71) Demandeur(s) :
OUTOTEC OYJ, Riihitontuntie 7 FIN-02200 Espoo (FI)

(72) Inventeur(s) :
DAUM, Karl-Heinz ; CACHERO VENTOSA, David ; SCHALK, Wolfram

(74) Mandataire :
ABU-GHAZALEH INTELLECTUAL PROPERTY (TMP AGENTS)

(54) Titre : **BAGUE DE SUPPORT DESTINEE A RECEVOIR UN ELEMENT DE TYPE PLAQUE DANS UN RECIPIENT**

(57) Abrégé : DANS UNE BAGUE DE SUPPORT DESTINÉE À RECEVOIR UN ÉLÉMENT DE TYPE PLAQUE DANS UN RÉCIPIENT, EN PARTICULIER UN PLATEAU (8) OU UNE PLAQUE DE SÉPARATION (9) DANS UN CONVERTISSEUR (1) POUR PRODUIRE SO3 À PARTIR D'UN GAZ CONTENANT SO2, L'ÉLÉMENT DE TYPE PLAQUE REPOSE SUR UNE ÉQUERRE(11) ATTACHÉE À LA PAROI (10) DU RÉCIPIENT (1). L'ÉQUERRE (11) PRÉSENTE UNE SURFACE DE SUPPORT SUPÉRIEURE (12) INCLINÉE VERS LE BAS PAR RAPPORT À L'HORIZONTALE.

(حلقة دعم لاستيعاب عنصر يشبه اللوح داخل وعاء)

الملخـــــــص

يتعلق الاختراع الحالي بحلقة دعم لاستيعاب عنصر يشبه اللوح داخل وعاء، بشكل خاص صينية (8) أو لوح فصل (9) في محول (1) لإنتاج SO3 من غاز يحتوي على SO2، يرتكز العنصر الذي يشبه اللوح على كتيفة (11) موصله بالجدار (10) الخاص بالوعاء (1).

يكون للكتيفة (11) سطح علوي داعم (12) مائل إلى أسفل بالنسبة للأفقي

(حلقة دعم لاستيعاب عنصر يشبه اللوح داخل وعاء)

الوصف الكامل

المجال التقني:

يتعلق الاختراع الحالي بحلقة دعم لاستيعاب عنصر يشبه اللوح في وعاء، بشكل خاص صينية أو لوح فصل في محول لإنتاج SO3 من غاز يحتوي على SO2، يرتكز العنصر الذي يشبه اللوح على كتيفة موصله بالجدار الخاص بالوعاء.

الخلفية التقنية:

في المحول الخاص بوحدة حمض الكبريتيك، يتم تحويل ثاني أكسيد الكبريت (SO_2) إلى ثالث أكسيد الكبريت (SO_3) باستخدام محفز. يتم إدخال الغاز الذي يحتوي على ثاني أكسيد الكبريت في المحول مع الأكسجين، ويتم توجيهه خلال العديد من مراحل التلامس أو صواني المحول التي تم ترتيبها واحدة تلو الأخرى، ويتم تحويله جزئياً على الأقل إلى ثالث أكسيد الكبريت بواسطة الأكسدة الحفزية. يعتبر تفاعل تحويل ثاني أكسيد الكبريت إلى ثالث أكسيد الكبريت تفاعل طارد للحرارة بدرجة كبيرة، حيث يتم توفير مبادلات حرارية بين مراحل التلامس الفردية، من أجل تبديد الحرارة الناتجة. لتحقيق بناء مدمج، يتم عادةً تكوين مبادل حراري أو أكثر داخل المحول، ويتم وضع الصواني بشكل حلقي حول الأنبوب المركزي لاستيعاب المبادلات الحرارية. تم وصف البناء والعملية الخاصة بالمحول على سبيل المثال في Ullmann's Encyclopedia of Industrial Chemistry، 5th edition، vol. A25، pages 649 to 653.

يتم فصل مراحل التلامس الفردية للمحول عن بعضها البعض بواسطة ألواح الفصل. في مراحل التلامس، يحتوي المحفز عادةً على خامس أكسيد فاناديوم في صورة مُكون نشط يتم وضعه على ما يسمى بالصواني. عادةً ما تكون المحولات المخصصة لإنتاج ثالث أكسيد الكبريت كبيرة جداً لأسباب اقتصادية. على سبيل المثال، يمكن أن يكون للوعاء قطر مقداره 15 متر. مع قطر الأنبوب المركزي الذي مقداره 7 متر، يتم الحصول على عرض حلقي مقداره 4 متر للصواني التي تحمل المحفز. من الواضح أنه نتيجة لوزن المحفز، والفقد في الضغط الخاص بغاز المعالجة ودرجات الحرارة العالية الموجودة في المحول يتم بذل حمل كبير على الصواني، مما يؤدي إلى تشوه لدائني. بصفة عامة، يفترض على سبيل المثال في حالة الفولاذ الأوستنيتي أن نسبة استطالة تقدر بحوالي 30% تؤدي إلى التمزق. لتجنب الانحراف الزائد وتمزق الصواني، تُعد التقوية مطلوبة. لهذا الغرض، يتم عادةً تضمين هيكل شبكي في المحول والذي يتم عليه وضع الصواني التي تم تشكيلها في صورة ألواح مثقب، والتي يتم استعراضها بواسطة غاز المعالجة. نتيجة لدرجات الحرارة المرتفعة التي يسببها التفاعل الطارد للحرارة، والتي تصل على سبيل المثال في المرحلة الأولى إلى حوالي 625 °م، يكون من الضروري استخدام فولاذ لا يصدأ للصواني التي تحمل المحفز وألواح الفصل الموجودة بين مراحل التلامس. وحيث أنه يجب أيضاً أن يكون الهيكل الشبكي مصنوعاً من فولاذ لا يصدأ بسبب درجات الحرارة المرتفعة ويجب أن يكون له سُمك كافٍ لحمل وزن المحفز، مما يؤدي إلى زيادة الأوزان بالتالي زيادة التكاليف اللازمة للحصول على هذه الولائج الخاصة بالغلاية.

الكشف عن الاختراع:

يتمثل هدف الاختراع في الوصول باستهلاك المادة اللازمة لصناعة محول حمض الكبريتيك إلى الحد الأمثل.

يتم إلى حدٍ كبير الوصول إلى هذا الهدف باستخدام الاختراع حيث يكون للكتيفة سطح علوي داعم والذي يكون مائل إلى أسفل بالنسبة للأفقي.

عندما يتم تحميل الصينية وانحرافها بواسطة المحفز الذي تم وضعه وبواسطة الفقد في الضغط الخاص بغاز المعالجة، يؤدي ذلك إلى التشوه اللدائني الخاص بالصينية. لكن قبل وصول تشوه الصينية إلى حد الاستطالة المسموح والذي يساوي الاستطالة المرنة بـــ 15 مرة، يتم الحد من التشوه اللدائني الخاص بالصينية بواسطة الارتكاز مقابل الدعامة, في نهاية هذا النطاق الداعم، يمكن بدء تشوه الرقاقة الذي يبدأ من الصفر مرة أخرى. بواسطة ميل مناظر للكتيفة يمكن بالإضافة إلى ذلك تحقيق انتقال محدد من إجهاد الحناية إلى إجهاد الشد، حيث يكون لإجهاد الشد دون شك قيم تحميل قصوى أعلى. بالتالي يسمح الاختراع بلدونة محدودة لصينية الدعم (مفصلة بلاستيكية)، من أجل لتحويل إجهاد الحناية بشكل اختياري إلى إجهاد شدي للغشاء.

إذا، كما هو شائع في الممارسة في المحولات التقليدية، ينشأ العنصر الذي يشبه اللوح حلقة دائرية حيث ترتكز من الجزء الداخلي لها على كتيفة ثانية، يميل أيضاً السطح العلوي الداعم للكتيفة الثانية إلى أسفل بالنسبة للأفقي وفقاً لأحد جوانب الاختراع. بالتالي يتم تثبيت الصينية بالتساوي على الجانبين.

وفقاً لجانب مفضل للاختراع، ينحني السطح العلوي الداعم إلى أسفل. بواسطة اختيار مناظر للانحناء، يكون من الممكن، إذا جاز التعبير، "مراقبة" الخط المادي للتشوه اللدائني الخاص بالرقاقة، من أجل تحقيق الاستطالة القصوى المسموح بها.

وفقاً للعديد من جوانب الاختراع المفضلة بشكل خاص، يكون للسطح العلوي الداعم على الأقل نصفي قطر متعاقبين لهما حجمين مختلفين. ونتيجة لذلك، يمكن تحقيق انتقال أملس بين

المناطق الفردية للانحناء، حيث يتم تجنب طرف يمكنه أن يسبب تمزق للعنصر يشبه اللوح عند الانتقال بين أنصاف الأقطار.

وفقاً للاختراع، يقل حجم أنصاف الأقطار بدءً من نصف القطر الأقرب لجدار الوعاء إلى أنصاف الأقطار البعيدة (R1 > R2 >...< Ri >...Rn). عند استخدام نصفي القطر، يمكن أن يحدد نصف القطر الأول الأقرب لجدار الوعاء الانحناء الخاص بالعنصر الذي يشبه اللوح، حيث يعمل نصف القطر، البعيد عن الجدار والأصغر، على فصل اللوح من الكتيفة.

في محول من الحجم المعتاد، يتراوح قيمة نصف القطر الأقرب لجدار الوعاء من 500 إلى 900 مم، وبشكل مفضل من 600 إلى 800 مم، ويكون بشكل خاص حوالي 700 مم وفقاً للاختراع. ويتراوح نصف القطر الذي يلي نصف القطر الأقرب للوعاء من 300 إلى 700 مم، وبشكل مفضل من 400 إلى 600 مم، ويكون بشكل خاص حوالي 500 مم وفقاً للاختراع. يجب أن تتم ملائمة هذه القيم وفقاً لحجم الوعاء الذي يقوم باستيعاب العنصر الذي يشبه اللوح.

يكون أيضاً من الممكن ملائمة تطبق التشوه المرن للانحناء الفيزيائي/الميكانيكي للعنصر الذي يشبه اللوح. بدلاً من ملائمة أنصاف الأقطار، يمكن أيضاً إحداث ذلك على سبيل المثال باستخدام أشكال هندسية على شكل منحنى، مثل أشكال شبه دائرية.

في نموذج آخر للاختراع الحالي، يميل السطح العلوي الداعم للكتيفة إلى أسفل. بشكل خاص في حالة عدم وجود أحمال كبيرة جداً تعمل على العنصر الذي يشبه اللوح، على سبيل المثال في حالة ألواح الفصل في المحول، يمكن الاستغناء عن الدعم التدريجي للوح الحارف بواسطة مجموعة من المناطق المتجاورة مختلفة الانحناء ويمكن توفير سطح داعم مستقيم. بهذه الطريقة

يفضل أن تتراوح زاوية ميل السطح العلوي الداعم من 4 إلى 9°، وبشكل خاص من حوالي 6 إلى 7°، من أجل تحقيق انتقال محدد من إجهاد الحناية للوح الحارف إلى إجهاد الشد.

إذا على سبيل المثال في حالة ألواح الفصل للمحول كان يوجد حمل يعمل على الرقاقة من أسفل بسبب ضغط الغاز، يمكن أن ترتكز الرقاقة مقابل الكتيفة من أسفل في نموذج بديل للاختراع ويمكن أن يكون لهذه الكتيفة سطح تلامس منخفض والذي يكون مائلاً إلى أعلى بالنسبة للأفقي. يمكن تنفيذ شكل سطح التلامس هذا بصورة مشابهة لشكل سطح التلامس الموضح أعلاه. ونتيجة لذلك، يتراجع السطح الداعم/التلامس في اتجاه القوه المبذولة على الرقاقة في كلا النموذجين، من أجل السماح بالتشوه اللدائني للرقاقة.

وفقاً للاختراع، يتم تحقيق دعم منتظم للعنصر الشبيه بالرقاقة على جدار الوعاء حيث تكون الكتيفة عبارة عن حلقة تمتد حول الجدار الداخلي للوعاء. على الجانب المقابل للوح، يتم توفير دعم مناظر للوح، على سبيل المثال حلقة خارجية تمتد حول الأنبوب المركزي للمحول.

وفقاً للاختراع، يمكن تحسين الوصلة التي بين الكتيفة والعنصر الذي يشبه اللوح حيث يتم فيها تكوين ثقوب خلالية لتركيب مسمار. بواسطة مسامير التركيب المذكورة، يمكن لحم الكتيفة والعنصر الذي يشبه اللوح ببعضهما البعض، أو تثبيتهما ببرشام أو تثبيتهما بسمار ملولب. يمكن أيضاً تحسين الوصلة بواسطة إمكانيات تركيب أخرى، مثل الحزوز، أو الدُرز أو الأطراف المائلة.

بالإضافة إلى ذلك، يمكن وفقاً للاختراع توفير أنه يتم دعم الكتيفة من أسفل بواسطة مخروط داعم أو قضيب داعم.

وفقاً لنموذج آخر، يستند المخروط الداعم أو القضيب الداعم المرتبط بجدار الوعاء على العنصر الذي يشبه اللوح من أعلى، من أجل احتجازه على الكتيفة.

يفضل أن يتم إحداث الارتباط بين جدار الوعاء، والمخروط الداعم أو القضيب الداع، والكتيفة واللوح بواسطة اللحام.

يمكن أيضاً الحصول على تطورات، ومميزات وتطبيقات ممكنة للاختراع من الوصف التالي للنماذج والأشكال. تشكل جميع الميزات التي تم وصفها و/أو توضيحها بحد ذاتها أو في توليفة موضوع الاختراع، بشكل مستقل عن تضمينها في عناصر الحماية أو الإشارة المرجعية لها.

الوصف المختصر للأشكال:

شكل 1 عبارة عن منظر تخطيطي لمحول لتحويل الـ **SO2** إلى **SO_3**،

شكل 2 عبارة عن منظر تخطيطي يوضح دعم لوح على جدار وعاء وفقاً للاختراع،

شكل 3 إلى 7 عبارة عن أشكال مختلفة لحلقة الدعم وفقاً للاختراع، و

شكل 8 يوضح حلقة الدعم الخاصة بالاختراع وفقاً لنموذج آخر.

الوصف التفصيلي للاختراع:

تشتمل غلاية التلامس (المحول، على سبيل المثال) 1 لتحويل الـ **SO_2** إلى **SO_3** كما هو موضح في شكل 1 على أربع مراحل تلامس (صواني) K1 إلى K4، حيث يتم توفير محفز يحتوي على خامس أكسيد ڤاناديوم خاص، من أجل تحويل أكسيد الكبريت إلى ثالث أكسيد الكبريت. يتم إمداد المحول1 بغاز معالجة يحتوي على الـ **SO2** عبر مجرى، يستعرض

غاز المعالجة مراحل التلامس K1 وK2 بمجرد تسخينه في المبادلات الحرارية الداخلية WT. يتم ترتيب مراحل التلامس من K1 إلى K4 بشكل حلقي حول الأنبوب المركزي 3 الذي يعمل على إمداد الغاز واستيعاب المبادلات الحرارية WT.

من خلال المجرى 4، يتم إمداد الغاز الذي يحتوي على الـ SO_3 الذي تم الحصول عليه إلى نظام الاستخلاص بالحرارة غير موضح وإلى نظام الامتصاص الأوسط، من أجل إزالة ثالث أكسيد الكبريت من غاز المعالجة إلى حدٍ كبير. من خلال المجرى 6، يتم إمداد غاز المعالجة الذي يحتوي على الـ SO_2 إلى الجزء العلوي للمحول 1 ويستعرض مراحل التلامس K3 وK4، قبل إمداده في نظام الاستخلاص بالحرارة غير موضح وإلى نظام الامتصاص الأخير عبر المجرى 7. حتى الآن، يعتبر هذا هو التصميم التقليدي للمحول الخاص بمصنع إنتاج حمض الكبريتيك.

يتم تثبيت المحفز الخاص بمراحل التلامس K1 إلى K4 على الصواني 8 المصنوعة من فولاذ لا يصدأ. تنشأ كل صينية من الصواني 8 حلقة دائرية حول الأنبوب المركزي 3. يتم فصل مراحل التلامس K1 إلى K4 عن بعضها البعض بواسطة ألوح فصل 9 مصنوعة من فولاذ لا يصدأ.

كما هو موضح في شكل 2، يتم توفير كتيفة 11 على الجدار الداخلي 10 للمحول 1، والذي يتم عليه تثبيت صينية 9. تُنشأ الكتيفة 11 حلقة داعمة، والتي تمتد حول المحيط الداخلي الكلي للمحول 1. على الجزء الخارجي للأنبوب المركزي 3، يتم توفير كتيفة محيطية بطريقة مناظرة غير موضحة هنا، والتي ترتكز عليها صينية على شكل حلقة 9. وفقاً لذلك، يتم تثبيت الصينية 9 بشكل حلقي على الجزء الداخلي وعلى الجزء الخارجي.

يميل السطح الداعم 12 للكتيفة 1، والذي ترتكز عليه الصينية 8، إلى أسفل بالنسبة للأفقي والذي يمتد من الجدار الداخلي 10 للمحول 1. في هذه الوثيقة، يكون للسطح الداعم 12 نصفي قطر متعاقبين R1 وR2 لهما أحجام مختلفة. يكون نصف القطر R1، الأقرب لجدار الوعاء، أكبر من نصف القطر R2 الموجود في الداخل. يتم اختيار قيمة نصف القطر R1 بناءً على حجم المحول 1، وميزات مادة الصينية 8 والحمل الذي تم وضعه بواسطة مراحل التلامس K1 إلى K4 بحيث يتم الحد من التشوه اللدائني للصينية 8 بواسطة الارتكاز مقابل الكتيفة 11، قبل وصول التشوه إلى القيمة الحدية إلى كمية تتراوح من 10 إلى 20 مرة من التشوه المرن. في المحولات التقليدية المستخدمة، يتراوح قيمة نصف القطر R1 من 500 إلى 900 مم، وبشكل مفضل من 600 إلى 800 مم، ويكون بشكل خاص حوالي 700 مم. وبصفة عامة يتراوح نصف القطر R2 من 300 إلى 700 مم، وبشكل مفضل من 400 إلى 600 مم، ويكون بشكل خاص حوالي 500 مم.عند الطرف الحر للكتيفة 11، يتم توفير نصف قطر R3، من أجل تجنب الحافة الحادة التي يمكن أن تؤدي إلى تمزق الصينية 8. يكون من الممكن توفير مجموعة من أنصاف الأقطار R1 إلى Rn على السطح الداعم 12 للكتيفة 11، من أجل تجنب تشوه الصينية 8 في عدد من المراحل المناظرة، مع R1 > R2>...> Ri>...< Rn.

توضح الأشكال من 3 إلى 7 متغيرات مختلفة لحلقة الدعم الخاصة بالاختراع، والتي تحدث دعم إضافي للوصلة بين جدار الوعاء 10، والكتيفة 11 والصينية 8.

في شكل 3 يتم تثبيت الكتيفة 1 من أسفل بواسطة قضيب دعم 13، والذي يتم تثبيته نقابل الجدار 10 الخاص بالمحول 1.

في النموذج البديل الموضح في شكل 4، يتم تثبيت قضيب دعم 14 موصل بالجدار 10 الخاص بالمحول 1 على الصينية 8 من أعلى.

في النموذج البديل الموضح في شكل 5، يتم توفير لوح احتجاز مسطح 15 فوق الصينية 6، الذي يقوم باحتجازه على الكتيفة 11.

في النموذج البديل الموضح في شكل 6، يتم تكوين ثقوب خلالية 16 و17 في الكتيفة 11 والصينية 8، على الترتيب، والتي يمتد من خلالها مسمار تركيب 18 يتم لحمه في الصينية 8 والكتيفة 11.

في النموذج البديل الموضح في شكل 7، يمتد مسمار تركيب ملولب خلال الثقوب الخلالية 16 و17، بحيث يتم تثبيت الكتيفة 11 والصينية 8 ببعضهما البعض بواسطة مسمار ملولب.

ينبغي إدراك أن يتم توفير ثقوب خلالية 16، 17 ومسامير تركيب 18 أو مسامير ملولبة 19 عند مواضع متعددة في الكتيفة 11 أو الصينية 8، والتي يفضل توزيعها بانتظام على محيط المحول 1.

ينبغي تقدير أنه يمكن أيضاً في النموذج البديلات الموضحة في الأشكال 5 إلى 7 توفير قضيب دعم 13، 14 أعلى و/أو أسفل الكتيفة 11. يمكن أيضاً أن يُنشأ قضيب الدعم 13 ، 14 لوح يمتد حول محيط المحول 1، والذي يتم لحمه أيضاً في الجدار 10 الخاص بالمحول 1 وفي الكتيفة 11 أو الصينية 8.

يوضح شكل 8 متغير إضافي لشكل الكتيفة، والذي يتم توفيره بشكل خاص لاستخدامه في تثبيت ألواح الفصل 9 بين مراحل التلامس K1 إلى K4 للمحول 1.

في النموذج الموضح في شكل 8، يكون للسطح الداعم 12 للكتيفة 11أ ميل إلى أسفل يمتد من الجدار الداخلي 10 للمحول 1 في المدى من 4 إلى 9°، وبشكل مفضل من 5 إلى 8°، وبشكل خاص من 6 إلى 7°. في هذه الحالة، تشكل حلقة الدعم المائلة 11أ مماس للوح الفصل 9، عندما يتشوه نتيجة لدرجات الحرارة المرتفعة وضغط الوعاء 1. يمكن أن يشترط أن يكون لوح الفصل 9 مزوداً بتقوس مسبق، بحيث يمكن الاستغناء عن خطوة التشوه اللدائني الأولية للوح الفصل 9 ويتم تحويل حالات الشد مباشرةً إلى إجهاد الشد بسبب تأثير المماس الخاص بلوح الدعم 11أ.

يوضح كل شكل نماذج، والتي يميل فيها السطح الداعم 12، 12أ للصواني 8 أو ألواح الفصل 9 إلى أسفل. تكون هذه النماذج مناسبة بشكل خاص للتطبيقات التي يتم فيها بذل حمل الضغط على الرقاقات 8، 9 من أعلى. على الجانب الآخر، إذا كان الحمل يعمل على الرقاقة من أسفل، على سبيل المثال في حالة ألواح الفصل 9 للمحول، يمكن أن ترتكز الرقاقة مقابل الكتيفة من أسفل بطريقة غير موضحة هنا، ويمكن أن يتراجع سطح التلامس السفلي للكتيفة إلى أعلى بالنسبة للأفقي. من أجل السماح للتشوه اللدائني للرقاقة في اتجاه القوة المبذولة على الرقاقة. يتم تشكيل سطح التلامس بطريقة مماثلة لشكل السطح الداعم 12، 12أ الذي تم وصفه أعلاه.

ونتيجة للفكرة المبتكرة لإيقاف التشوه اللدائني للعنصر الذي شكل لوح بواسطة الارتكاز مقابل الكتيفة 11، 11أ وتحويل إجهادات الحناية إلى إجهادات الشد بشكل كلي إلى حدً كبير، ويمكن تحقيق تشوه أقل بكثير للنظام. يمكن الاستغناء عن دعم إضافي للصينية بواسطة استخدام هيكل شبكي ثقيل ومكلف. عند تحقيق مستوى أمان جيد، يمكن تحقيق توفير كبير في المادة.

بواسطة الاختراع، يمكن توفير 70% على الأقل من المواد عن طريق الاستغناء عن الهيكل الشبكي الذي يدعم الصينية.

قائمة الأرقام المرجعية

1 محول

2 مجرى

3 أنبوب مركزي

4 مجرى

5 مجرى

6 مجرى

7 مجرى

8 صينية

9 لوح فصل

10 جدار

11، 11أ كتيفة

12، 12أ سطح داعم

13 قضيب داعم

14 قضيب داعم

15 لوح احتجاز

16 ثقب خلالي

17 ثقب خلالي

18 مسمار تركيب

19 مسمار ملولب

K1 إلى K4 مراحل التلامس

WT مبادل حراري

عناصر الحماية

1 1- حلقة دعم لاستيعاب عنصر شبيه باللوح (8، 9) في وعاء (1)، بشكل خاص صينية
2 (8) أو لوح فصل (9) في محول (1) لإنتاج SO3 من غاز يحتوي على الـ **SO2**، حيث
3 ترتكز العناصر الشبيهة باللوح (8، 9) على الكتيفة (11، 11أ) المرتبطة بالجدار (10)
4 للوعاء (1)، تتميز بأن الكتيفة (11، 11أ) لها سطح علوي داعم (12، 12أ) يميل إلى
5 أسفل بالنسبة للأفقي.

1 2- حلقة الدعم لاستيعاب عنصر شبيه باللوح (8، 9) في وعاء (1)، بشكل خاص لوح
2 فصل (9) في محول (1) لإنتاج SO3 من غاز يحتوي على الـ **SO2**، حيث ترتكز العناصر
3 الشبيهة باللوح (8، 9) أسفل الكتيفة (11، 11أ) المرتبطة بالجدار (10) للوعاء (1)،
4 تتميز بأن الكتيفة (11، 11أ) لها سطح تلامس سفلي مائل إلى أعلى بالنسبة للأفقي.

1 3- حلقة الدعم وفقاً لعنصر حماية 1، حيث يُنشأ العنصر الذي يشبه اللوح (8، 9) حلقة
2 دائرية، حيث ترتكز من الجزء الداخلي لها على كتيفة ثانية (11، 11أ)، تتميز بأن الكتيفة
3 الثانية (11، 11أ) يكون لها سطح علوي داعم (12، 12أ) يميل إلى أسفل بالنسبة
للأفقي.

1 4- حلقة الدعم وفقاً لعنصر حماية 2، حيث يُنشأ العنصر الذي يشبه اللوح (8، 9) حلقة
2 دائرية، حيث ترتكز من الجزء الداخلي لها أسفل كتيفة ثانية (11، 11أ)، تتميز بأن
3 الكتيفة الثانية (11، 11أ) يكون لها سطح تلامس سفلي يميل إلى أعلى بالنسبة للأفقي.

1 5- حلقة الدعم وفقاً لعنصر الحماية 1 أو 3، تتميز بأن السطح العلوي الداعم (12)
2 منحني إلى أسفل.

1 6- حلقة الدعم وفقاً لعنصر الحماية 2 أو 4، تتميز بأن سطح التلامس السفلي منحني إلى
2 أعلى.

7- حلقة الدعم وفقاً لعنصر الحماية 5 أو 6، تتميز بأن السطح العلوي الداعم (12) أو سطح التلامس السفلي لهما على الأقل نصفي قطر متعاقبين (R1، R2، R3،...) لهما قيمة مختلفة.

8- حلقة الدعم وفقاً لعنصر الحماية 7، تتميز بأن قيم أنصاف الأقطار (R1، R2، R3،...) تقل بدءً من نصف القطر (R1) الأقرب للجدار (10) الخاص بالوعاء (1) إلى أنصاف الأقطار البعيدة (R2، R3،...).

9- حلقة الدعم وفقاً لعنصر الحماية 7 أو 8، تتميز بأن قيمة نصف القطر (R1) الأقرب للجدار (10) الخاص بالوعاء (1) يتراوح من 500 إلى 900 مم.

10- حلقة الدعم وفقاً لعناصر الحماية من 7 إلى 9، تتميز بأن قيمة نصف القطر (R2) الذي يلي نصف القطر (R1) الأقرب للجدار (10) الخاص بالوعاء (1) يتراوح من 300 إلى 700 مم.

11- حلقة الدعم وفقاً لعنصر الحماية 1 أو 3، تتميز بأن السطح العلوي الداعم (12أ) للكتيفة (11أ) يميل إلى أسفل.

12- حلقة الدعم وفقاً لعنصر الحماية 2 أو 4، تتميز بأن السطح السفلي الداعم للكتيفة (11أ) يميل إلى أعلى.

13- حلقة الدعم وفقاً لعنصر الحماية 11 أو 12، تتميز بأن زاوية الميل (α) للسطح الداعم العلوي أو السفلي (12أ) تتراوح من حوالي 4 إلى 9°.

14- حلقة الدعم وفقاً لأي من عناصر الحماية السابقة، تتميز بأن الكتيفة (11، 11أ) عبارة عن حلقة تمتد حول الجدار (10) الخاص بالوعاء (1).

15- حلقة الدعم وفقاً لأي من عناصر الحماية السابقة، تتميز بأنه يتم تكوين ثقوب خلالية (16، 17) لمسامير التركيب (18، 19) في الكتيفة (11، 11أ) والعنصر الذي

يشبه اللوح (8، 9).

16- حلقة الدعم وفقاً لأي من عناصر الحماية السابقة، تتميز بأنه يتم لحم الكتيفة (11، 11أ) في العنصر الذي يشبه اللوح (8، 9).

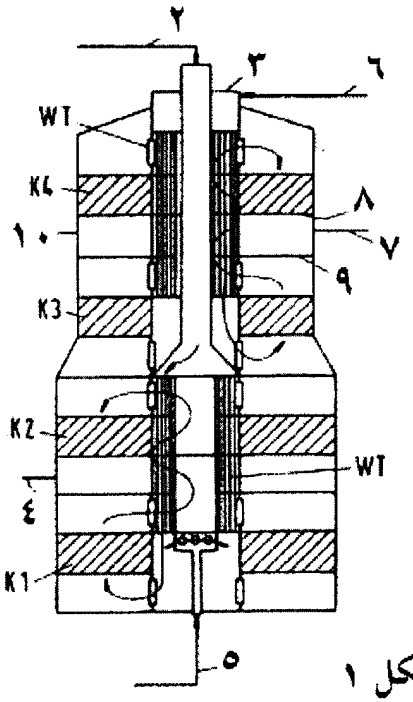
17- حلقة الدعم وفقاً لأي من عناصر الحماية السابقة، تتميز بأن يتم تثبيت الكتيفة (11، 11أ) بمسمار ملولب في العنصر الذي يشبه اللوح (8، 9).

18- حلقة الدعم وفقاً لأي من عناصر الحماية السابقة، تتميز بأنه يتم تثبيت الكتيفة (11، 11أ) من أسفل بواسطة قضيب داعم (13) يتم تثبيته مقابل الجدار (10) للوعاء (1).

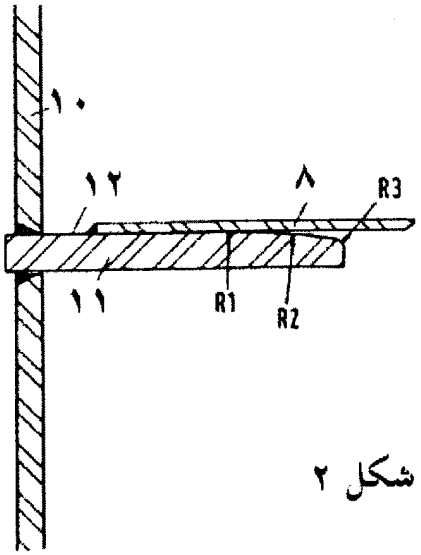
19- حلقة الدعم وفقاً لأي من عناصر الحماية السابقة، تتميز بأنه يتم تثبيت القضيب الداعم (14) المتصل بالجدار (10) الخاص بالوعاء (1) على العنصر الذي يشبه اللوح (8، 9) من أعلى.

20- حلقة الدعم وفقاً لأي من عناصر الحماية السابقة، تتميز بأنه يتم تثبيت الكتيفة (11، 11أ) من أسفل بواسطة مخروط داعم (13) يتم تثبيته مقابل الجدار (10) للوعاء (1).

21- حلقة الدعم وفقاً لأي من عناصر الحماية السابقة، تتميز بأنه يتم تثبيت مخروط داعم (14) متصل بالجدار (10) الخاص بالوعاء (1) على العنصر الذي يشبه اللوح (8، 9) من أعلى.

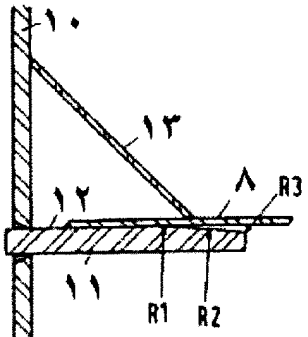


شكل ١

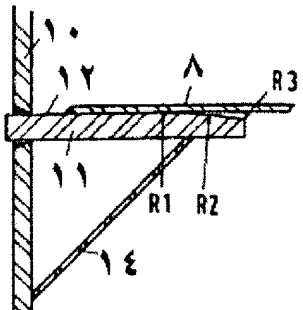


شكل ٢

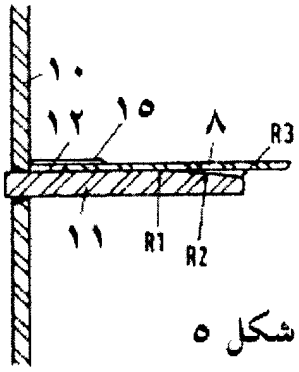
اسم الطالب			
رقم الطلب/التاريخ/الساعة			
توقيع الوكيل/الطالب			
عدد اللوحات	3	رقم اللوحة	1



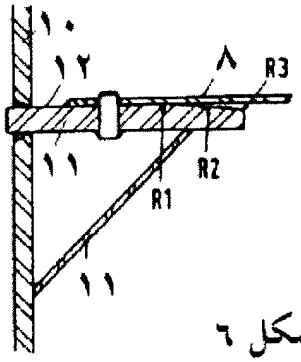
شكل ٣



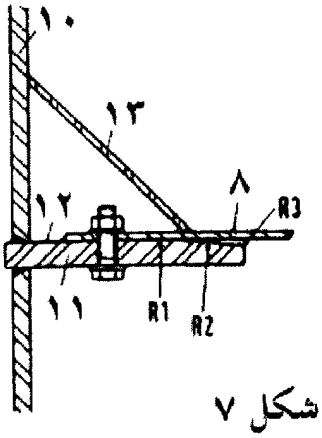
شكل ٤



شكل ٥

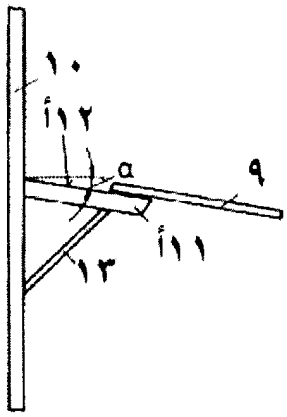


شكل ٦



شكل ٧

			اسم الطالب
			رقم الطلب/التاريخ/الساعة
			توقيع الوكيل/الطالب
2	رقم اللوحة	3	عدد اللوحات



شكل ٨

اسم الطالب			
رقم الطلب/التاريخ/الساعة			
توقيع الوكيل/الطالب			
عدد اللوحات	3	رقم اللوحة	3