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 35214 B1

(43) Date de publication :
02.06.2014

(51) Cl. internationale :
F16L 59/21; F16L 59/22; F16L 59/18

(21) N° Dépôt :
36631

(22) Date de Dépôt :
30.12.2013

(30) Données de Priorité :
08.07.2011 ES P201131163

(86) Données relatives à l'entrée en phase nationale selon le PCT :
PCT/EP2012/000140 13.01.2012

(71) Demandeur(s) :
AISLAMIENTOS SUAVAL, S.A, P.I. TABAZA II, - PARCELA 20 33469 CARRENO (ASTURIAS) (ES)

(72) Inventeur(s) :
SUAREZ-VALDES SUAREZ, Jose Guillermo

(74) Mandataire :
SMAS INTELLECTUAL PROPERTY

(54) Titre : **HABILLAGE POUR CONDUITS DE FLUIDE DE TRANSFERT DE CHALEUR (HTF)**

(57) Abrégé : L'invention porte sur un habillage pour conduits de fluide de transfert de chaleur possédant : une couche extérieure (1) en tôle et une couche intermédiaire (2) placée sous la couche extérieure (1). La couche intermédiaire (2) est faite d'une matière isolante ayant une épaisseur maximum de 35 mm. Les conduits de fluide de transfert de chaleur sont mobiles.

تغليف لقنوات مائع نقل حراري

الملخص

يتعلق الاختراع الراهن بتغليف لقنوات مائع نقل حراري يشمل: طبقة خارجية (1) من صفيحة معدنية وطبقة متوسطة (2) تحت الطبقة الخارجية (1). الطبقة المتوسطة مصنوعة من مادة عازلة تشمل سمكاً أقصى يبلغ 35 ملم. وقنوات مائع النقل الحراري متحركة.
(الشكل 1ب)

01 JUIN 2014

بسم الله الرحمن الرحيم

تغليف لقنوات مائع نقل حراري

مجال الاختراع

يتعلق الاختراع بنظام عزل وتغليف لقنوات متحركة لمائع نقل حراري.

خلفية الاختراع

مواد عازلة أساسها حصيرة، قابلة للنزع، مشكلة من المواد التالية معروفة:

1- بنية ليفية زجاجية مع رقيقة أو صفيحة فلزية من فولاذ لايصدأ على سطحها الخارجي على شكل تغليف للسطح الداخلي.

2- طبقة عزل ليفية خزفية سمكها 2.25 ملم بكثافة تبلغ 128 كغم/م^3 على شكل عزل داخلي.

3- بنية ليفية زجاجية مع سليكون أو تفلون على شكل تغليف للسطح الخارجي (اعتماداً على الهندسة).

4- تمت خياطة هذه الحصر عند جميع أطرافها بسلك من ليف زجاجي مقاوم لدرجات الحرارة العالية.

نظرياً، لاءمت هذه الحُصر المحددة بعض المتطلبات المعينة، ولم توافق أو تلبي متطلبات أخرى لكنها إعتبرت الحل الوحيد. وكانت هذه المتطلبات ما يلي:

أ. في حالة تسرب زيت حراري في أدوات الربط بين قطع أنبوبية في الأذرع المتراوحة، التي تم الإعداد لها، لم يتمكن الزيت من إشراب المادة العازلة التي بواسطتها لم يسمح السطح الخارجي لتغليف السطح الداخلي للحصيرة بنفاذ الزيت إلى الحصر التي تغطي الوصلات الكروية الثلاثة لكل ذراع. وقد أنجز هذا ببنية ليفية زجاجية مع الرقيقة الفلزية من فولاذ لايصدأ لأن الفولاذ الذي لايصدأ عمل على شكل حاجز للزيت.

ب. ينبغي أن تكون المادة العازلة في الوصلات الكروية الدوارة قابلة للنزع بسهولة لصيانة ضرورية متكررة الحدوث لغرفتة (معالجة الغرافيت) الوصلات الكروية.

جـ. ينبغي أن يكون التغليف الخارجي للحصيرة غير منفذ لمنع المادة العازلة من أن تصير رطبة لأن هذا قد يلغي التأثير العازل وفضلاً عن ذلك قد يتلفها تدريجياً. أنجز هذا مع بنية السليكون أو التفلون.

د. ينبغي أن يكون الذراع معزولاً بشكل كامل، مثل بقية الأنابيب، وأن يشمل فقداً حرارياً صغرياً. لم يُنجز هذا لأن طبقة الليف الخزفي بسمك 25 ملم توفر قدرة عازلة تتراوح بين 23–29٪ فقط بالنسبة إلى حصيرة بسمك 100 ملم وكثافة 100 كغم/م^3، وهي المادة والسمك المستخدمان لأنابيب عازلة لا يزيد قطرها عن 7.6 سم تنقل مائع النقل الحراري في المجال الشمسي لأن قيم لمدا الخاصة بها عند 400°م مشابهة جداً. لم يمكن تركيب ليف خزفي بسمك أكبر لأن أنبوب الأذرع بقطر 5.1 سم أو 6.4 سم ويستحيل صنع حُصر للأكواع والوصلات الكروية بحيث تقفل وتمتص بشكل مضبوط، دون ترك وصلات كروية، حركات الذراع. وقد اعتقد أنه ليس ثمة حل أفضل وركبت الحُصر.

هـ. ينبغي أن يمتص أو يستوعب نظام العزل والتغليف حركات الذراع المتراوح، في جميع اتجاهاته، دون جعل المادة العازلة تنزلق، إتلاف التغليف، وعليه، دون تشكيل وصلات كروية يحدث عبرها فقد حرارة ويتمكن الماء من الدخول. ونظراً لأن الحصر مركبة في حالة جديدة، فإنها تلبي هذا المطلب، لكن التجربة في عدة وحدات صناعية أظهرت أنه نظراً لأنها حصر مربوطة بسلك أو أشرطة بنية ليفية زجاجية، فإنه مع حركة الذراع المستمرة وفعل العوامل الجوية، يحدث انزلاق وتتشكل وصلات كروية، وجميعها تفسد نوعية العزل بالكامل.

بعد حوالي 7–12 شهراً من تركيب الحصر في الوحدات الإسبانية، كُشفت عدة مشاكل، وعند الاتصال مع الوحدات الأمريكية، أثبت أن المشاكل الجديدة الناجمة لم تكن متوقعة خلال مرحلة التصميم وأن الأذرع علاوةً على ذلك لم توافق هذه المتطلبات. كانت هذه المشاكل كما يلي:

و. لا يعكس شعاع ضوء الشمس المنعكس بواسطة المرايا على الأنبوب أمامياً فحسب باتجاه الأنبوب الموصل للمائع الناقل للحرارة وإنما يعكس جانبياً أيضاً، واعتماداً على الوقت من النهار أو الفصل، تكون ثمة تركيزات للإشعاع الشمسي على الحصر لا تزيد عن 80 كيلوواط/م^2. يعني هذا أن السليكون أو التفلون صمد عند درجات حرارة عالية، وتقدر المؤسسات الهندسية ذلك بين 350° و450°، وبعد 140–180°، على الأكثر، تتفتت هذه المواد مسببة ضمور الليف الزجاجي، تدريجياً مما يسمح بدخول ماء، وتنكشف الحصر وتنتهي مكسورة وساقطة.

ز. في وحدتين من الوحدات الإسبانية، كان ثمة تسربات لمائع النقل الحراري في وصلات كروية، مؤدية إلى اشتعال ومسببة حرائق هامة في منطقة الوصلة الكروية. وبعد استقصاء أسباب الاشتعال، في حين أن المواد العازلة والرقائق التي لاتصدأ مقاومة للنار،

استنتج أن ذلك بسبب الزيت الحراري عند 400° تحت الضغط الذي تم نقل المائع عنده وفي تلامس مع أكسجين يمكن أن يسبب اشتعالاً إذا كان ذلك الضغط متضمناً ضمن الحصيرة ولا يجد مهرباً. مع الحصر لا يجد هذا الضغط مهرباً، لذا خطر اشتعال مائع النقل الحراري عالي الاحتمالية. وكانت الحرائق الحادثة في الوحدات الإسبانية في الوصلات الكروية إحدى أكبر المشاكل الهندسية لأن التعرض البيئي للخطر كان كبير جداً لو انتشر الحريق.

ح. الأذرع المتراوحة مدعومة في معظم التصاميم الهندسية بأطر مع أنابيب دوارة تعمل على شكل محامل كي تتحرك الأذرع خلال هذه المحامل. ونظراً لأن الحصر المعزولة بالليف الخزفي تنقصها الجسوءة، فإنها تسحق المادة العازلة تدريجياً، مكسرة ومحركة إياها إلى الجوانب، وبذلك تنتهي منطقة الحصر المتحركة خلال الدعامات دون عزل مع الفقد اللاحق.

حدث تلف تدريجي للحصر في جميع المرافق وأحدثت رقعة في الأطواق الحارفة الأعظم تماسكاً الموضوعة فوق الحصر والمانعة للتركيز الشمسي عليها. لهذا الحل عائقان، الأول أنه يجعل الحل أكثر تكاليفاً بشكل هام، والثاني أن هذه الحارفات تتضمن تأثير انسياب وتحرف الحركة المحسوبة للمرايا، متمكنة بذلك من إحداث انهيارات في تركيبات التشغيل الدوارة.

تبين الوثيقة الأمريكية رقم A 6148867 بطانات قناة مشكلة من ألواح عزل بتشكيل مجموعة أثلام في سطح كبير أول لكل لوح عزل يُكيف ليكون سطحاً داخلياً للقناة. تُضبط مرونة ألواح العزل، في اتجاه عرض ألواح العزل بزيادة/خفض الأعماق و/أو اتساعات (عرض) الأثلام، و/أو خفض/زيادة التباعد بين الأثلام، لجعل لوح العزل مرناً نوعاً ما.

تظهر الوثيقة البريطانية رقم A 2255818 نظام معاينة لمكونات معزولة، يشمل إزالة حجم من مادة التغليف فوق المنطقة التي ينبغي الوصول إليها وتزويد غطاء بديل قابلاً للنزع اختيارياً قابلاً للزنق على نحو قابل للإزالة، لختم (إحكام سد) التجويف المشكل بالحجم المزال. للغطاء طبقة داخلية من مادة عازلة وغطاء من تصفيح معدني يحمل وسيلة منع تسرب ووسيلة زنق، كي يُثبت الغطاء إلى المكون مع وسيلة منع التسرب مضغوطة بين تصفيح الغطاء وتصفيح المكون لختم التجويف.

تتعلق الوثيقة البريطانية رقم A 1477262 بتوصيلات معدل بين قنوات مبطنة بمادة حرارية لنقل موائع ساخنة، حيث تُجسر وصلة تمدد بين الأطراف المتقابلة لزوج قنوات بمنفاخ تمدد.

تظهر وثيقة طلب أو نشرة براءة الاختراع الدولية رقم 2008/017147 A1 أنبوباً معزولاً حرارياً للاستخدام عند درجات حرارة عالية جداً بواسطة نظام عزل مركب، يحتوي على طبقة عزل أولى، طبقة عزل إضافية واحدة على الأقل. ونظام العزل المركب مرتبط بسطح خارجي للأنبوب مع طبقة العزل الأولى تواجه السطح الخارجي المذكور للأنبوب. يزود العزل الراهن أنبوباً معزولاً للاستخدام في خط أنابيب تحت سطح البحر وأنبوباً معزولاً للاستخدام في خط أنابيب جوفي.

تبين الوثيقة الأمريكية رقم 2004/231743 AS1 نظام أنبوب معزول مسبقاً عالي درجة الحرارة مع طول أول وثانٍ لأنبوب معزول ومغلف. يحتوي كل طول أنبوبي على أنبوب داخلي معدني مع سطحٍ داخلي وسطح خارجي، ويتضمن غلافاً من مادة عازلة رغاوية تحيط السطح الخارجي للأنبوب الداخلي. علاوةً على ذلك، استخدمت طبقة واقية حرارياً بين الجزء الخارجي من الأنبوب المعدني والطبقة المحيطة بالمادة العازلة الرغاوية.

الكشف عن الاختراع

يتعلق الاختراع بنظام يحل جميع المشاكل المبينة أعلاه باتباع الحلول البناءة:

أ. الحاجة إلى منع مرور زيت حراري إلى المادة العازلة في حالة تسرب في الوصلة الكروية. تعزل الوصلة الكروية بوضع شقوب على السطح الخارجي والسطوح الجانبية لصفائح الألومنيوم التي تشمل العزل الحراري داخلياً، ويغطى السطح الداخلي للمادة العازلة ببنية ليفية زجاجية من رقيقة فولاذ لايصدأ سمكها 50 ميكرومتراً تمنع إشراب المادة العازلة في حالة تسرب. ينجز ربط البنية مع الصفيحة المعدنية بمقاوم مصطكائي إلى 1000°م.

ب. الحاجة إلى عزل الوصلات الكروية لتكون قابلة للنزع بسهولة. تُعزل الوصلات الكروية الثلاثة لكل ذراع وتغلف بوضع الشقوب في نصفين مصنوعين من ألومنيوم ملائمين لبعضهما البعض ومغلقين بأربع أدوات إغلاق سريع مثل قامطة، وبذلك يمكن لمشغل غير متمرس جمع وفك الصندوق بدون أي مشكلة لمهام الصيانة.

جـ. الحاجة إلى تغليف خارجي غير منفذ للحصيرة لمنع المادة العازلة من أن تبتل. مع حل الاختراع الراهن، يشمل كامل عزل الذراع المتراوح تغليفاً من صفيحة ألومنيوم سمكها 0.5 ملم و1.5 ملم وتكون غير منفذة للماء.

د. الحاجة إلى فقد حراري في الأذرع المتراوحة يساوي أو يقارب الفقد الحراري للأنابيب المتبقية. تُعزلُ جميع القطع المستقيمة، الأكواع والوصلات الكروية الدوارة مع قطع منجزة من مادة قطاعية لأنبوب مشكل بالقولبة بالاسم التجاري microtherm® دقيقة المسام بسمك

25 ملم. للمادة بالاسم التجاري microtherm® دقيقة المسام قيمة لمدا ممتازة تنجز الفقد لكل متر خطي من أنبوب قطره 5.1 سم ليكون تقديرياً نفس الشيء. لقد خُفض الفقد الحراري الحادث مع حصر معزولة بألياف خزفية بما يزيد عن 60٪ مع هذه المادة.

هـ. الحاجة إلى نظام تغليف وعزل مركب لامتصاص حركات الذراع المتراوح في جميع اتجاهاته دون انزلاق المادة العازلة، إتلاف التغليف وعليه لا يكون ثمة وصلات كروية تسبب فقداً حرارياً ودخول ماء. في الحل المطور في الاختراع الراهن، تصنع أطر (أو حتارات) ارتفاعها 10–15 ملم في قطع الأنبوب النهائية، في الأكواع، موضوعة مع الوصلة الكروية، وهي الأطر التي تُجمع صناديق عزل الوصلات الكروية نفسها وتُدعم عليها. لذا يُجعل صندوق العزل للوصلة الكروية "عائماً" أو "دواراً" لأن الأغطية الجانبية لهذا الصندوق تُصنع بقياس مضبوط كي لا تستطيع المرور فوق الأطر. يُستخدم غطاء عند نهايات المادة العازلة للأنبوب حيث تلتقي مع الوصلة الكروية يُصنع إما من صفيحة ألومنيوم سمكها 0.6 ملم أو بنية ليفية زجاجية مع رقيقة لاتصدأ سمكها 50 ميكرومتراً كي، في حالة تسرب مائع نقل حراري في الوصلة الكروية، لا يمر الزيت إلى باقي قطع الأنبوب.

و. الحاجة إلى مادة تغليف تستخدم في الوصلة الكروية لمقاومة درجات حرارة تم بلوغها مع تركيز شمسي ناتج عن تأثير الانعكاس الجانبي للمرايا باتجاه الأذرع المتراوحة. مع حل الاختراع الراهن، نظراً لأن كامل طلية المادة العازلة مبني على صفيحة ألومنيوم، تُستبعد احتمالية تلف التغليف لأن الألومنيوم ينصهر عند 600°م. هذه المقاومة مثبتة في الوحدات المركبة ومدققة أيضاً في قطع واقية لقطع عزل مرتبة في أنبوب المرايا وتستمر في كونها صحيحة لبضع سنين قادمة.

ز. الحاجة إلى منع خطر اشتعال في حالة تسرب مائع نقل حراري في الوصلات الكروية. مع صندوق التغليف الدوار أو العائم للوصلات الكروية، لا يكون الطلي محكم السد للتسرب، ولذا في حالة تسرب سيجد الضغط المحرر مخرجاً على امتداد محيط الصندوق الذي يكون في ذلك الوقت مفتوحاً اعتماداً على موضع الذراع وقت التسرب. تصبح الحُصر في جميع الوصلات الكروية مزاحة بحركات الذراع وعمليات التجميع والفك من قبل مستخدمي الصيانة؛ والنتيجة أن الحصر كثيراً ما تصبح مدخلة في وصلة الوصل للأنبوب مع الوصلة الكروية وتقييدات حركة الأذرع ناتجة مما يحدث تلفاً هاماً للأنابيب والوصلات الكروية.

ح. الحاجة إلى منع المادة العازلة من التلف وخلق جسور حرارية كبيرة ناتجة عن احتكاك دعامة الذراع المتراوح أو إزاحة الحصر. مع تغليف الألومنيوم وفقاً للاختراع الراهن،

تقاوم الصفيحة المعدنية الاحتكاك، الحركات والضربات الناتجة عن ميل حادث في الدعامات. ولإعطاء فترة تغطية لمقاومة الصفيحة المعدنية، تُركب قطعة صفيحة الألومنيوم المنزلقة على الدعامة بسمك 1.5 ملم، مما يضمن كمال المادة العازلة التي تحميها. مع معرفة أن الوصلات الكروية مغلفة بصناديق من الألومنيوم. تكون الوصلات الكروية سالمة من تقييد في الحركة بواسطة تداخل التغليف.

بالرغم من أن المادة العازلة بالاسم التجاري microtherm® مكلفة أكثر بكثير من صوف صخري، يتضمن الاختراع الراهن كلفة أقل مما تستلزم الحصر بسبب تطور الصنع وعمليات التجميع مع معيار عالٍ للصنع والتجميع.

بالإضافة إلى جميع الحلول للمشاكل الناشئة في تشغيل الأذرع المتراوحة، يزود الاختراع الراهن حلولاً لتسهيل تركيب نظام التغليف.

- تركيب التغليف وفقاً للاختراع ليس معقداً تقنياً ولا يحتاج أن يجمع بواسطة مركبي عزل متمرسين (عمال تركيب عزل حراري)، وعمال تركيب عزل حراري مؤهلون غير ضروريين لتركيب أو تفكيك، مما يؤدي إلى كلفة منخفضة لعمل تركيب يدوي، وخاصة في حالة الحاجة إلى إزالة كامل المادة العازلة للذراع المتراوح لصيانة أو مهام معاينة، والعامل نفسه الذي يفكها يمكنه تركيبها ثانية دون صعوبة. مع حل الاختراع الراهن، يمكن فك صندوق التغليف للوصلات الكروية والعزل المتبقي، القطع على شكل Z والأكواع.
- يشمل تركيب الاختراع تجميعاً سريعاً جداً. وهذا لأن القطع (أو الأجزاء) تُزود مع النظام العازل مجمعاً مسبقاً فيها، لذا يكون زمن التجميع قصيراً جداً. ويمكن أن يبدأ التصنيع السابق في وضع عند طور مبكر جداً للمشروع بحيث عندما تكون الأذرع المتراوحة جاهزة للعزل، يكون 100٪ من التغليفات مصنوعة مقدماً للتركيب. يكون هذا المعلم، حيث يزود ميكانيكي التجميع الأذرع إلى عامل تركيب مادة العزل للعزل، غير مؤكد لأن الأنابيب ينبغي أن تجتاز عدة اختبارات ضغط ومعالجات وكثيراً ما تنشأ مشاكل مع الاختبارات، مما يسبب تأخراً لوظيفة البناء مؤدياً إلى إطالة إجمالية للمشروع، لأنه حتى يتم عزل الأذرع، لا يمكن إدخال مانع النقل الحراري في دارة الحرارة لأنه يمكن أن يتجمد إذا انخفضت درجة حرارته إلى ما دون درجات حرارة معينة.

هاتان السمتان قضية معلقة لأنظمة عزل تقليدية لأنها تحتاج دائماً إلى تجميع وفك لهما الصفات المطلوبة وتشكل ساعات العمل اللازمة للفك مصدر نزاع مع مدراء المشاريع بشكل دائم.

يشمل الاختراع الراهن عدة أو طقم عزل سهلة التجميع للأذرع المتراوحة للوحدات الشمسية الحرارية.

تستخدم نفس مواد الأساس للعزل والتغليف في هذا الطقم مثل تلك المستخدمة في الحل الموصوف أعلاه مع مقطع أنبوبي مشكل بالقولبة بالاسم التجاري microtherm® وصفيحة ألومنيوم، ولكن يتم تزويد حلول جديدة لتجميع سابق وتركيب سابق والتي تحقق الفائدتين المذكورتين أعلاه:

- يمكن تجميع وفك الطقم من قبل أي مشغل عام (أو غير اختصاصي) لصيانة وحدة صناعية دون الحاجة إلى أن يكون عامل تركيب متمرس لعزل حراري ولا تلزم معدات آلية (حفارات أو برشامات) لتركيب وإزالة تركيب، فقط مفك يدوي.
- يزود الطقم توفيراً في زمن التجميع يبلغ 75٪ لتجميع في الموقع، محسناً بذلك المربحية الإجمالية لوحدات شمسية حرارية. وفي حالة وحدات صناعية تزيد قدرتها عن 200 و350 ميغاواط، يمكن أن تكون التوفيرات هامة جداً.

يتحقق حل الطقم بتجميع سابق لجميع قطع العزل والتغليف في ورشة، حيث يُزود العزل للموقع مدمجاً في التغليف باستخدام مادة لاصقة مع مصطكاء من النوع بالاسم التجاري microtherm® أو ما شابه مقاوم لدرجة حرارة تبلغ 1000°م.

يُزود الطقم في الموقع على شكل عدة قطع، كلاهما الذراع البسيط والذراع الثنائي. تكون ثلاثة أجزاء دائماً صناديق التغليف للوصلات الكروية، بينما تكون البقية أجزاء مستقيمة، أجزاء على شكل حرف Z وأكواع مرتبطة بعدة أجزاء.

في جميع الأجزاء، يكون العزل مدمجاً في التغليف والنظام مكون من نصفين مواجهين لبعضهما البعض.

ويشمل جزء الصفيحة المعدنية للتغليف مقابل الوصلات الكروية الحتار الذي يدعم صندوق الوصلة الكروية. وتشمل جميع الأطراف المتبقية حتاراً صغيراً لتجميعة بينية الأجزاء.

ثمة ثلاثة أنواع عناصر لتثبيت وختم الأذرع:

- حافة ناتئة معدنية تقفل وتختم الحتارين المعدنيين حيث ينتهي كل جزء.

– وصلة كروية تحكم سد الربط الطولي الناتج عن التقارن بين النصفين. تشمل الوصلة الكروية طبقة سفلية من مادة غير منفذة مثل تفلون، متعدد إثيلين أو مادة أخرى غير منفذة وذات مقاومة حرارية لحوالي 200°م، وغطاء من ألومنيوم يحمي هذه الطبقة غير المنفذة من التركيز الشمسي المنعكس بالمرايا على الأذرع.

– حواف ناتئة معدنية مع زنق بواسطة مسمار ملولب يثبت كامل النظام ويثبت الوصلات المانعة للتسرب.

شرح مختصر للرسوم

قدمت سلسلة من الرسوم التي تساعد في فهم أفضل للاختراع وتتعلق بوضوح بتجسيد للاختراع المذكور كمثال غير محدد له وهي مبينة أدناه.

الشكل 1أ : يُظهر تغليفاً للاختراع.

الشكل 1ب : يُظهر تغليفاً للاختراع على شكل نمط طقم.

الشكل 1ب1 : يُظهر تفصيلاً لمنطقة تلامس بين صندوق وكوع.

الشكل 1ب2 : يُظهر تفصيلاً يظهر منطقة ربط بين أجزاء حيث حتار التجميعة مبين.

الشكل 2 : يُظهر أداة إغلاق من نوع قامطة.

الشكل 3 : يُظهر ذراعاً مزدوجاً.

الشكل 4 : يُظهر ذراعاً مفرداً.

الشكل 5 : عبارة عن مقطع عرضي يُظهر نصفي تغليف، الوصلة الطولية والحتار الطولي.

الوصف التفصيلي لتجسيد

كما هو مبين في الشكلين 1أ و1ب، يتعلق تجسيد للاختراع بتغليف لقنوات مائع نقل حراري يحتوي على طبقة خارجية (1) لصفيحة معدنية، طبقة تغليف، مشكلة للحماية ضد ظروف تشغيل مثل درجات حرارة عالية ودرجة عالية لسطوع الشمس؛ يضم طبقة متوسطة (2)، طبقة عزل تحت الطبقة الخارجية للمادة العازلة بسمك أقصى يبلغ 35 ملم؛ حيث تكون قنوات مائع النقل الحراري متحركة. وطبقاً لسمات أخرى للاختراع: يكون الفلز ألومنيوم. تشمل الصفيحة المعدنية سمكاً مشمولاً بين 0.5 و1.5 ملم. المادة العازلة دقيقة المسام تشكل المادة العازلة لعزل حراري بمعامل انتقال حراري يتراوح بين 0.016 و0.048 واط/متر-كلفن عند 400°م لدرجة حرارة مائع النقل الحراري. وتشكل المادة العازلة غلاف مقطع الأنبوب المصنوع بالقولبة.

كما هو مبين في الشكلين 1أ و 1ب، يحوي التغليف طبقة داخلية (3) تشمل بنية ليفية زجاجية (31) بسمك بين 0.1 ملم و1.5 ملم، صفيحة (32) مصنوعة من مادة مقاومة للتآكل، يمكن أن تكون فولاذ لايصدأ أو ألومنيوم، بسمك بين 0.1 ملم و1.5 ملم.

كما هو موضح في الشكلين 1أ و 1ب، يحوي التغليف حافة ناتئة (4) بارتفاع يتراوح بين 10 و15 ملم مشكلة للسماح بتقارن بين جزأين متتابعين للتغليف.

كما هو موضح في الشكل 1ب1، يحوي التغليف: غطاءً (51، 531، 532) مشكلاً لإغلاق سطح أمامي للتغليف وفلكة ليفية خزفية (6) بين الغطاء والحافة الناتئة (4).

يشمل الغطاء (51، 531، 532) صفيحة ألومنيوم (51) يتراوح سمكها من 0.4-1 ملم، كما هو مبين في الشكل 1ب1.

كما هو مبين في الشكل 1ب1، يحوي الغطاء بنية من ألياف زجاجية (531) يتراوح سمكها بين 0.1 و1.5 ملم وصفيحة (532) مصنوعة من مادة مقاومة للتآكل، يمكن أن تكون من فولاذ لايصدأ، بسمك يتراوح بين 0.1 و1.5 ملم.

للتغليف شكل مختار من جزء مستقيم، كوع، على شكل حرف Z، محدداً بخط دليلي للجزء الموصل.

والتغليف على شكل صندوق يتضمن تجويفاً أسطوانياً داخلياً، كما هو مبين في الشكل 1ب، بقطر صندوق (D)، طول (L)؛ وقد شُكل قطر وطول الصندوق للسماح بحيز خلوص بين الصندوق وأجزاء التغليف المجاورة. يسمح حيز الخلوص الذي يتراوح بين 1 و10 ملم بأن يكون للصندوق ترتيبة عائمة على أجزاء التغليف المجاورة. لذا، خلال حركة الأذرع، يمكن أن تتحرك الصناديق فوق الأكواع، الأجزاء المستقيمة أو أجزاء أخرى للتغليف. على نحو إضافي، يسمح حيز الخلوص بتغييرات في أبعاد مكونات الاختراع بسبب أحمال حرارية.

كما هو موضح في الشكل 5، يحوي التغليف نصفين (1001أ، 1001ب) مشكلين لإحاطة قناة وليتوافقا مع بعضهما البعض.

طبقاً لتجسيد أول للاختراع، تلزم خطوتان لتجميع نظام العزل والتغليف. في عملية أولى، توضع طبقة العزل أو الطبقة المتوسطة (2) على القناة، ثم في عملية ثانية توضع طبقة التغليف أو الطبقة الخارجية (1) على طبقة العزل. وتوضع هاتان الطبقتان في الميدان، أي، يلزم إنجاز العمليتين في موقع مرفق القنوات التي ستتم حمايتها.

كما هو مبين في الشكل 1أ، تحوي الطبقة الخارجية (1) للأكواع مجموعة أجزاء لتشكيل جزء مقوس من الجزء السابق، أو جزء دخول يدخل الكوع، إلى الجزء التالي، أو جزء خروج يخرج من الكوع.

في تجسيد ثان للاختراع، يُحضر طقم مقدماً كي تُبسط العمليات التي ستنجز في الميدان. مع التجسيد الثاني للاختراع، تكون مكونات الطقم جاهزة لتوضع مباشرة وفي عملية مفردة في مرفق القنوات. والطقم المزود للتركيب في الميدان يتضمن مسبقاً طبقة العزل أو الطبقة المتوسطة (2) وتكون طبقة التغليف أو الطبقة الخارجية (1) مدمجة في مكوناتها. مع هذه الترتيبة، يُبسط تجميع نظام العزل والتغليف لأن المكونات التي تخزن الطبقة المتوسطة (2) والطبقة الخارجية (1) من قبل ينبغي تجميعها على القنوات.

كما هو مبين في الشكل 1ب، تحوي الطبقة الخارجية (1) شكل زاوية قائمة لتشكيل جزء اتجاهي من الجزء السابق، أو جزء دخول يدخل الكوع، إلى الجزء التالي، أو جزء خروج يخرج من الكوع. لذا، في تجسيد الطقم، تُشكل الأكواع على شكل نصفين بزاوية قائمة من الجزء السابق، أو جزء دخول يدخل الكوع، إلى الجزء التالي، أو جزء خروج يخرج من الكوع. وهكذا يخفض عدد القطع اللازمة لتشكيل كوع.

يشكل النصفان لتلامس في راسمي سطح أسطواني متقابلين قطرياً كما هو مبين في الشكل 5.

يحوي التغليف المبين في الشكل 1ب2 حتار تجميعة (1000) عند طرف أمامي مشكلاً لتجميع محوري لتغليف أول (1001) مع تغليف تالٍ ثاني (1002).

يحوي التغليف وسيلة لتثبيت وختم (إحكام سد) النصفين: حافة ناتئة معدنية دائرية (7)؛ وصلة (1001جـ) كما هو مبين في الشكل 1ب2 مشكلة لإغلاق وختم حتارات التجميعة (1000)؛ وصلة (1001جـ) كما هو مبين في الشكل 5 مشكلة لختم ربط بين النصفين (1001أ، 1001ب)؛ وسيلة قفل محيطية تُنتقى من مجموعة حواف ناتئة مع زنق بمسمار ملولب ومجموعة أدوات إغلاق سريع على شكل قامطة (6) كما هو موضح في الشكل 2 مشكلة لإتاحة تجميع وفك التغليف.

يحتوي التغليف المبين في الشكل 5 على وسيلة لقفل النصفين تضم حافة ناتئة معدنية طولية (1001د) مشكلة لقفل النصفين (1001أ، 1001ب).

يشمل ذراع متراوح بسيط مبين في الشكل 4: 3 صناديق طبقاً لسمات سابقة: صندوق دخول أول (101)؛ صندوق خروج ثانٍ (102) وصندوق متوسط ثالث (103)؛ 5 أكواع طبقاً

لسمة سابقة: كوع أول (201) يخرج من صندوق الدخول (101)؛ كوع ثانٍ (202) يدخل الصندوق المتوسط (103)؛ كوع ثالث (203) يخرج من الصندوق المتوسط (103)؛ كوع رابع (204) يدخل صندوق الخروج (102)؛ كوع خامس (205) يخرج من صندوق الخروج (102)؛ جزأين مستقيمين طبقاً لسمة سابقة: جزء دخول أول (301) بين صندوق الدخول (101) والصندوق المتوسط (103)؛ جزء خروج ثانٍ (302) بين الصندوق المتوسط (103) وصندوق الخروج (102).

يشمل ذراع متراوح مبين في الشكل 3:

3 صناديق طبقاً لسمات سابقة: صندوق دخول أول (101)؛ صندوق خروج ثانٍ (102)، صندوق متوسط ثالث (103)؛ 4 أكواع طبقاً لسمة سابقة: كوع أول (201أ) يدخل صندوق الدخول (101)؛ كوع ثانٍ (202) يدخل الصندوق المتوسط (103)؛ كوع ثالث (203) يخرج من الصندوق المتوسط (103)؛ كوع رابع (204أ) يخرج من صندوق الخروج (102)؛ جزأين على شكل Z طبقاً لسمة سابقة: جزء دخول أول (301) بين صندوق الدخول (101) والصندوق المتوسط (103)؛ جزء خروج ثانٍ (302) بين الصندوق المتوسط (103) وصندوق الخروج (102).

عناصر الحماية

1- تغليف لقنوات مائع نقل حراري متحركة، مكون من مجموعة أجزاء تغليف، يحتوي التغليف المذكور على:

- طبقة خارجية (1) لصفيحة معدنية،
- طبقة متوسطة (2) موضوعة تحت الطبقة الخارجية (1)، والطبقة المتوسطة المذكورة مصنوعة من مادة عازلة بسمك أقصى يبلغ 35 ملم، ويتميز التغليف في أنه يشمل:
- جزء تغليف دوار على الأقل (101، 102، 103)، يضم وصلة كروية دوارة على شكل صندوق تحتوي على تجويف داخلي أسطواني، تشمل بدورها
- قطر صندوق (D)، يوافق القطر الخارجي للتجويف الداخلي الأسطواني،
- وطولاً (L)؛

يشكل قطر الصندوق (D) والطول (L) لإتاحة حيز خلوص بين الوصلة الكروية وأجزاء تغليف مجاورة.

2- التغليف وفقاً لعنصر الحماية 1، يتميز في أن كل جزء تغليف يشمل حافة ناتئة لتجميعة (1000) عند طرف أمامي، مشكلة لتجميع محوري لجزء تغليف أول (1001) مع جزء تغليف ثانٍ تالٍ (1002).

3- التغليف وفقاً لعنصر الحماية 2، يتميز في أنه يشمل وسيلة ربط تضم طوقاً معدنياً دائرياً (7) مشكلاً لقفل وختم (إحكام سد) الحواف الناتئة للتجميعة (1000) مثبتاً الحواف الناتئة المذكورة معاً.

4- التغليف وفقاً لأي من عناصر الحماية 1-3، يتميز في أنه يشمل نصفين (1001أ، 1001ب) مشكلين لإحاطة قناة والتوافق مع بعضهما البعض.

5- التغليف وفقاً لعنصر الحماية 4، يتميز في أن النصفين مشكلين لتلامس في راسمي سطح أسطواني متقابلين قطرياً.

6- التغليف وفقاً لأي من عنصري الحماية 4-5، يتميز في أنه يشمل وسيلة لتثبيت وختم نصفين تضم وصلة (1001جـ) مشكلة لختم أداة ربط بين النصفين (1001أ، 1001ب).

7- التغليف وفقاً لأي من عناصر الحماية 4-6، يتميز في أنه يشمل وسيلة لقفل النصفين تضم:
حافة ناتئة معدنية طولية (1001د) مشكلة لقفل النصفين (1001أ، 1001ب).

8- التغليف وفقاً لأي من عناصر الحماية 4-7، يتميز في أنه يشمل وسيلة لتثبيت وختم النصفين تضم وسيلة قفل محيطية مشكلة لإتاحة تجميع وفك التغليف، تُنتقى من:
- مجموعة حواف ناتئة تزنق بمسامير ملولبة؛ و
- مجموعة أدوات إغلاق سريع تشبه قامطة (6′) مشكلة لإتاحة فتح وقفل دون أدوات إضافية.

9- التغليف وفقاً لأي من عناصر الحماية 1-8، يتميز في أنه يشمل حافة ناتئة (4) بارتفاع يتراوح بين 10 و15 ملم مشكلة لإتاحة اقتران بين جزأين متتاليين للتغليف.

10- التغليف وفقاً لعنصر الحماية 9، يتميز في أنه يشمل:
- غطاءً (51، 531، 532) مشكلاً لقفل سطح أمامي للتغليف؛
- فلكة من ألياف خزفية (6) بين الغطاء والحافة الناتئة (4).

11- التغليف وفقاً لعنصر الحماية 10، يتميز في أن الغطاء (51، 531، 532) يشمل صفيحة معدنية من ألومنيوم (51) يتراوح سمكها من 0.4-1 ملم.

12- التغليف وفقاً لعنصر الحماية 10، يتميز في أن الغطاء (51، 531، 532) يشمل:
- بنية من ألياف زجاجية (531) بسمك يتراوح بين 0.1 و1.5 ملم؛
- صفيحة (532) مصنوعة من مادة مقاومة للتآكل بسمك يتراوح بين 0.1 و1.5 ملم.

13- التغليف وفقاً لأي من عناصر الحماية 1-12، يتميز في أن الفلز هو ألومنيوم.

14- التغليف وفقاً لأي من عناصر الحماية 1-13، يتميز في أن الصفيحة المعدنية بسمك يتراوح بين 0.3 و1.5 ملم.

15- التغليف وفقاً لأي من عناصر الحماية 1-14، يتميز في أن المادة العازلة دقيقة المسام.

16- التغليف وفقاً لأي من عناصر الحماية 1-15، يتميز في أن المادة العازلة مشكلة لعزل حراري تشمل معامل انتقال حراري يتراوح بين 0.016 و0.48 واط/متر-كلفن عند درجة حرارة مائع نقل حراري تبلغ 400°م.

17- التغليف وفقاً لأي من عناصر الحماية 1-16، يتميز في أن المادة العازلة عبارة عن غلاف مقطع أنبوبي مشكل بالقولبة.

18- التغليف وفقاً لأي من عناصر الحماية 1-17، يتميز في أنه يضم طبقة داخلية تحتوي على طبقة داخلية تشمل:

- بنية من ألياف زجاجية (31) بسمك يتراوح بين 0.1 ملم و1.5 ملم؛
- صفيحة (32) مصنوعة من ما دة مقاومة للتآكل بسمك يتراوح بين 0.1 و1.5 ملم.

19- التغليف وفقاً لأي من عناصر الحماية 2-17، يتميز في أنه يشمل شكلاً منتقى من جزء مستقيم، كوع، شكل حرف Z، محدداً بخط دليلي لجزء قناة مائع النقل الحراري.

20- ذراع متراوح بسيط يتميز في أنه يشمل:

- 3 صناديق وفقاً لعنصر الحماية 2:
  - صندوق دخول أول (101)؛
  - صندوق خروج ثانٍ (102)؛
  - صندوقاً متوسطاً ثالثاً (103)؛
- 5 أكواع وفقاً لعنصر الحماية 20:

- كوع أول (201) يخرج من صندوق الدخول (101)؛
- كوع ثانٍ (202) يدخل الصندوق المتوسط (103)؛
- كوع ثالث (203) يخرج من الصندوق المتوسط (103)؛
- كوع رابع (204) يدخل صندوق الخروج (102)؛
- كوع خامس (205) يخرج من صندوق الخروج (102)؛

جزآن وفقاً لعنصر الحماية 20:

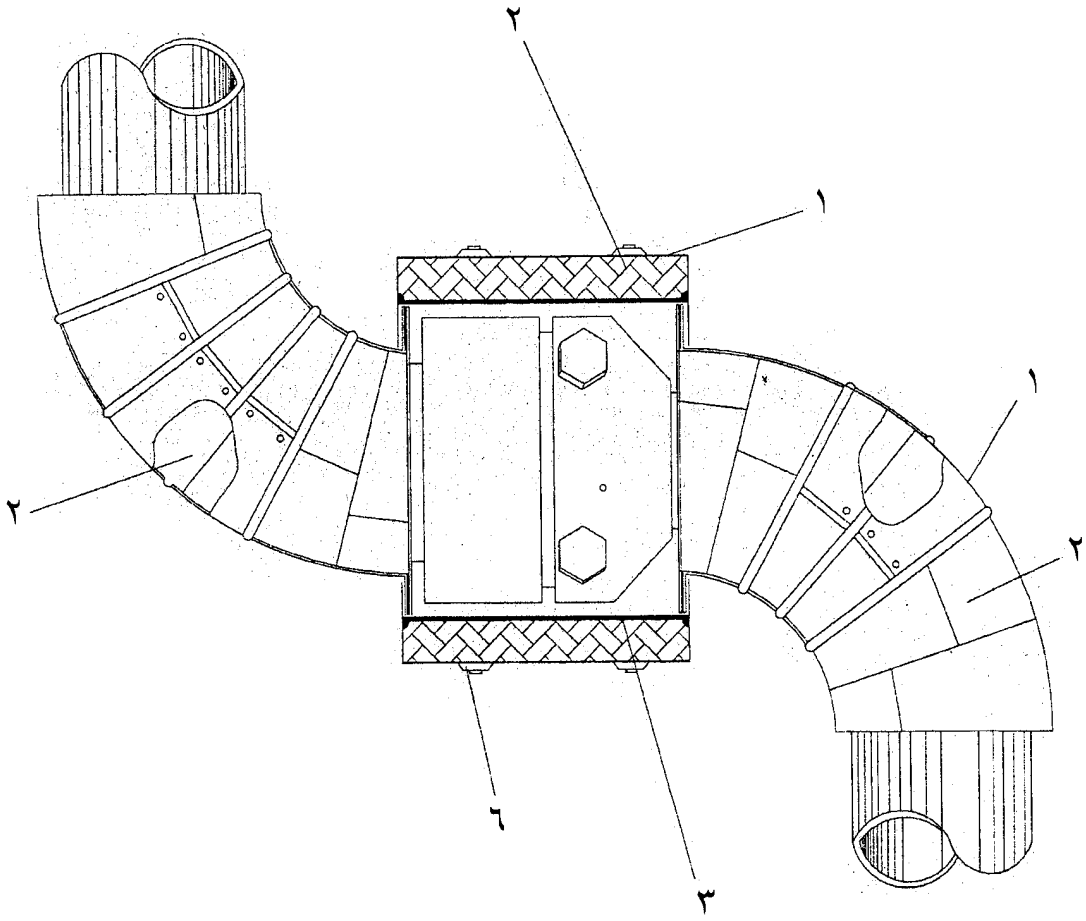
- جزء دخول أول (301) بين صندوق الدخول (101) والصندوق المتوسط (103)؛
- جزء خروج ثانٍ (302) بين الصندوق المتوسط (103) وصندوق الخروج (102).

21- ذراع متراوح مركب، يشمل:

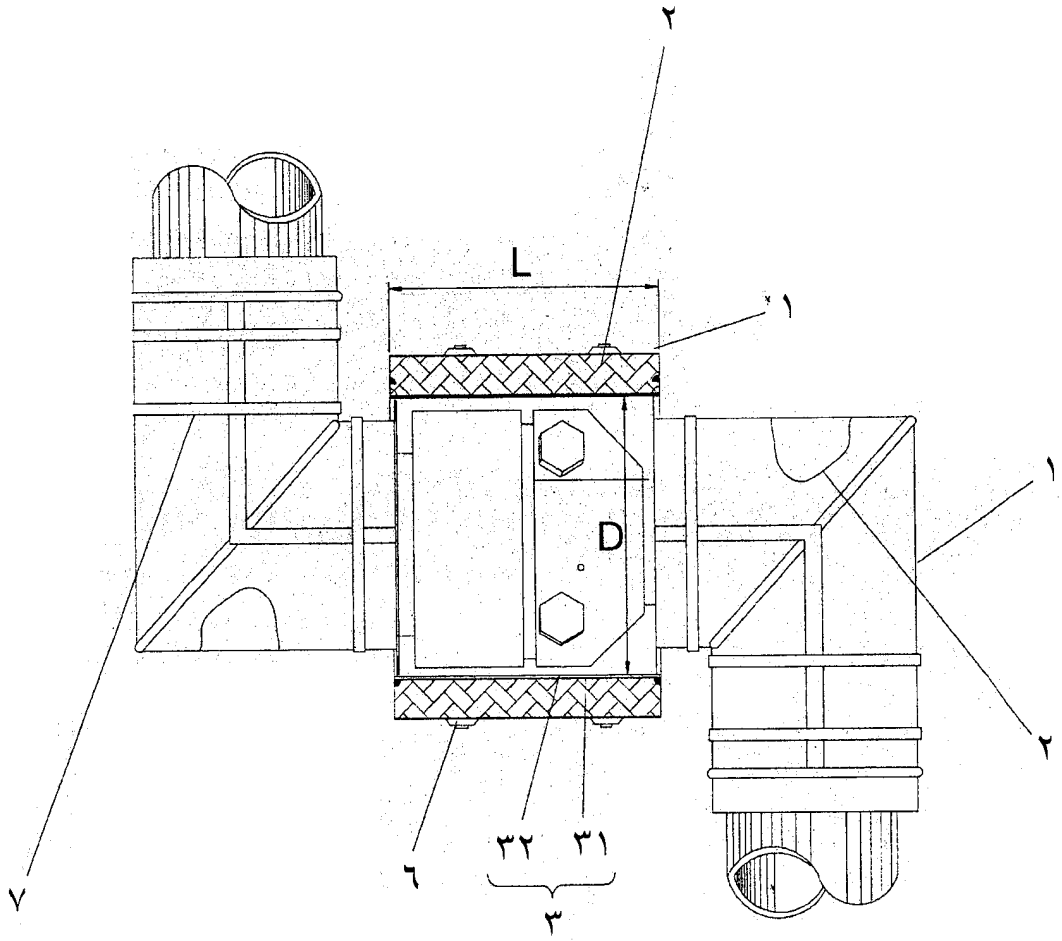
- 3 صناديق وفقاً لعنصر الحماية 2:
  - صندوق دخول أول (101)؛
  - صندوق خروج ثانٍ (102)؛
  - صندوق متوسط ثالث (103)؛
- 4 أكواع وفقاً لعنصر الحماية 20:
  - كوع أول (201أ) يدخل صندوق الدخول (101)؛
  - كوع ثانٍ (202) يدخل الصندوق المتوسط (103)؛
  - كوع ثالث يخرج من الصندوق المتوسط (103)؛
  - كوع رابع (204) يخرج من صندوق الخروج (102)؛

جزآن على شكل Z وفقاً لعنصر الحماية 20:

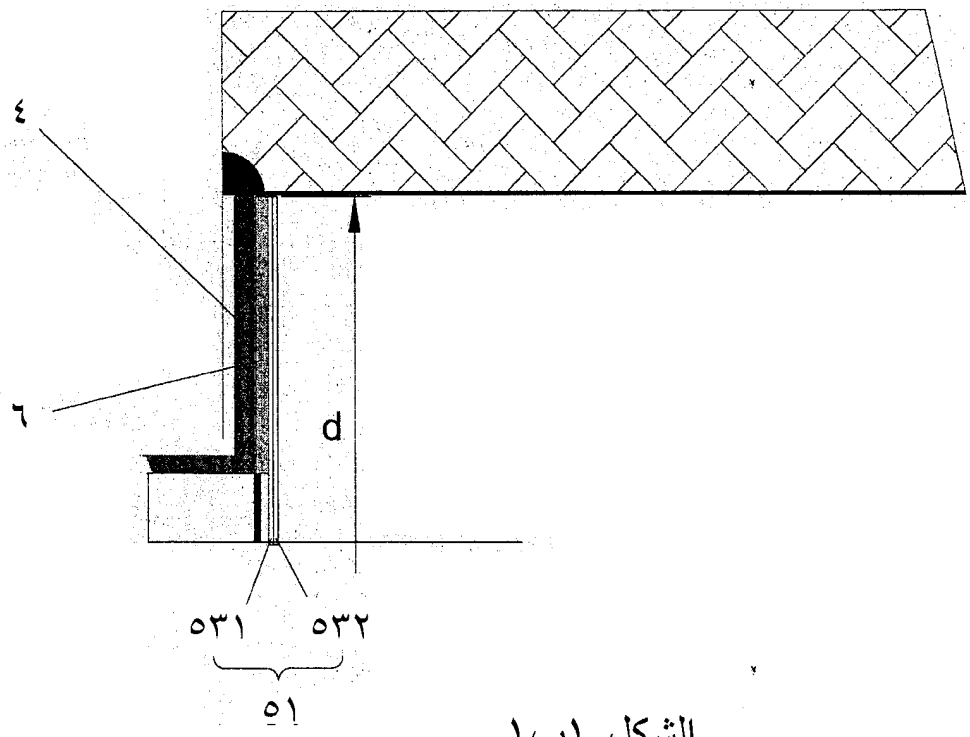
- جزء دخول أول (301) بين صندوق الدخول (101) والصندوق المتوسط (103)؛
- جزء خروج ثانٍ (302) بين الصندوق المتوسط (103) وصندوق الخروج (102).



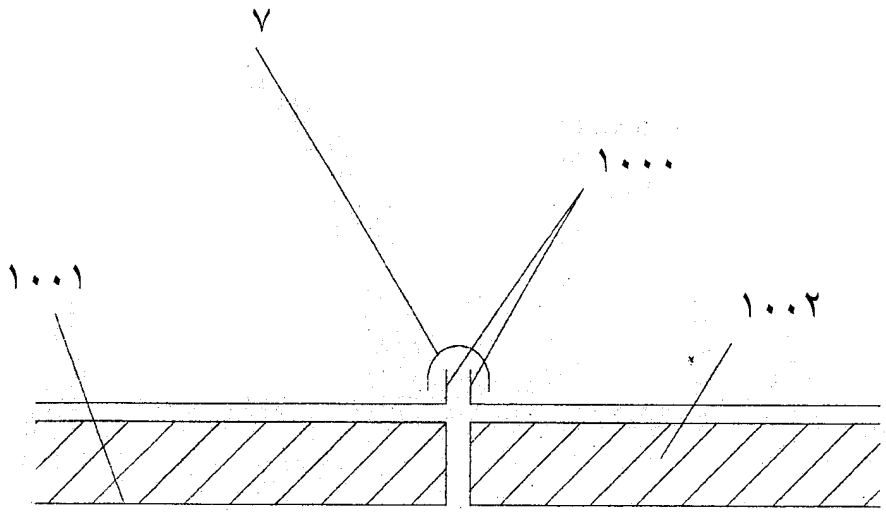
الشكل ١أ



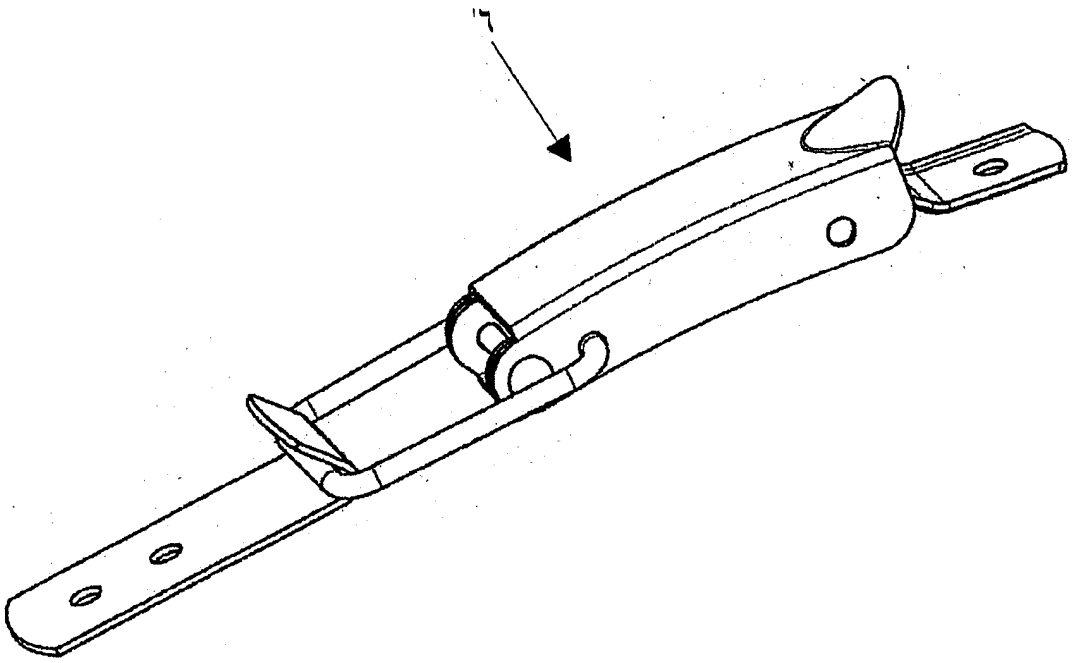
الشكل ١ب



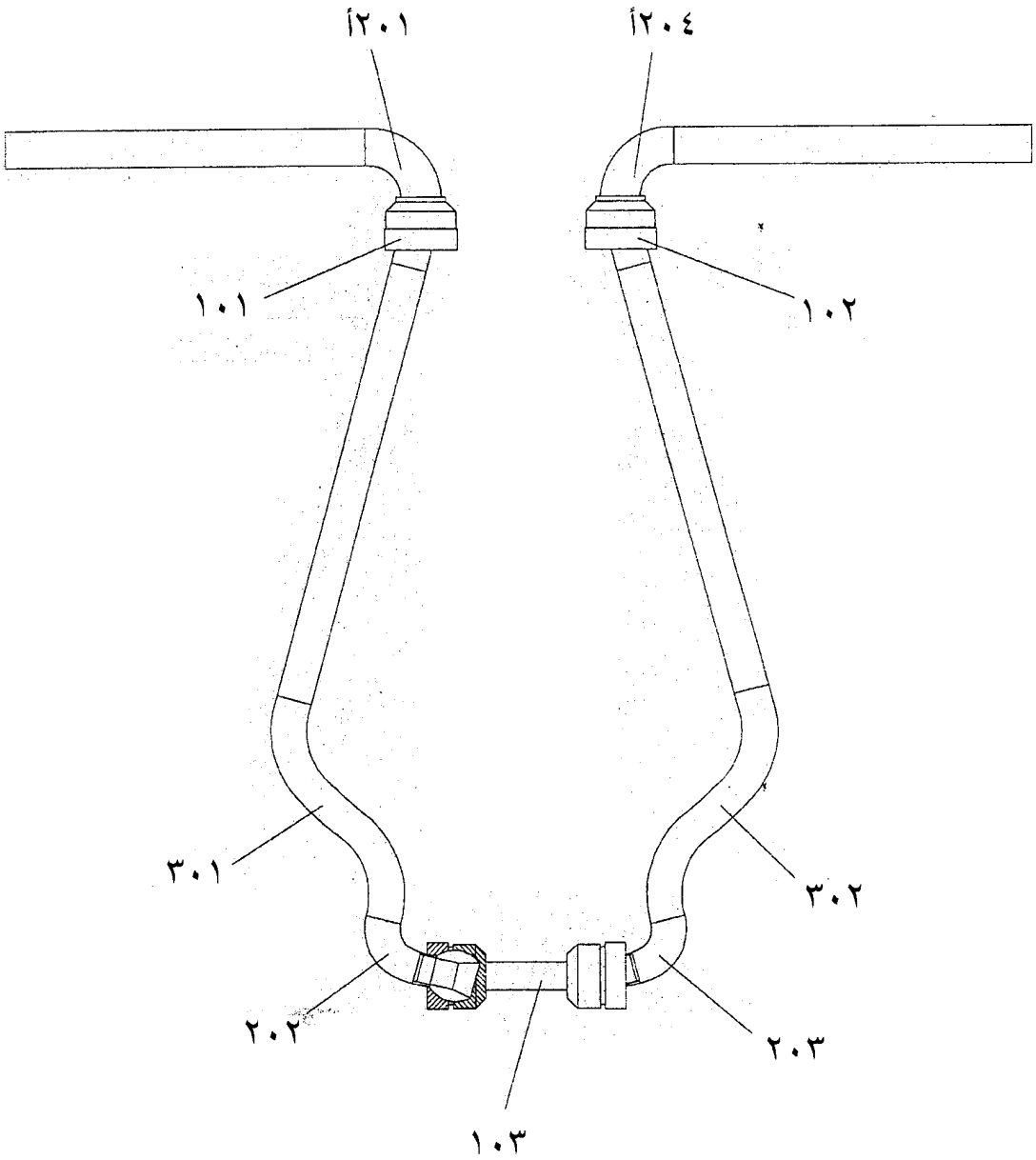
الشكل ١ب١



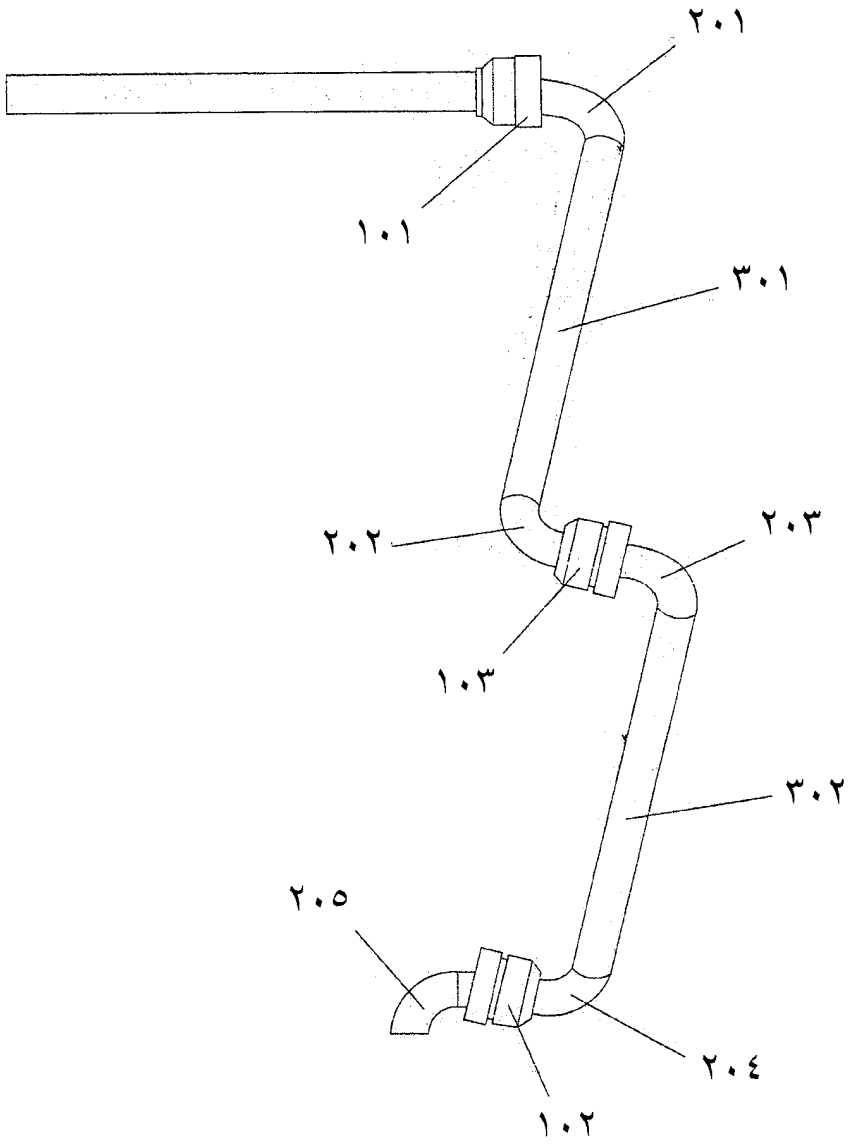
الشكل ١ب٢



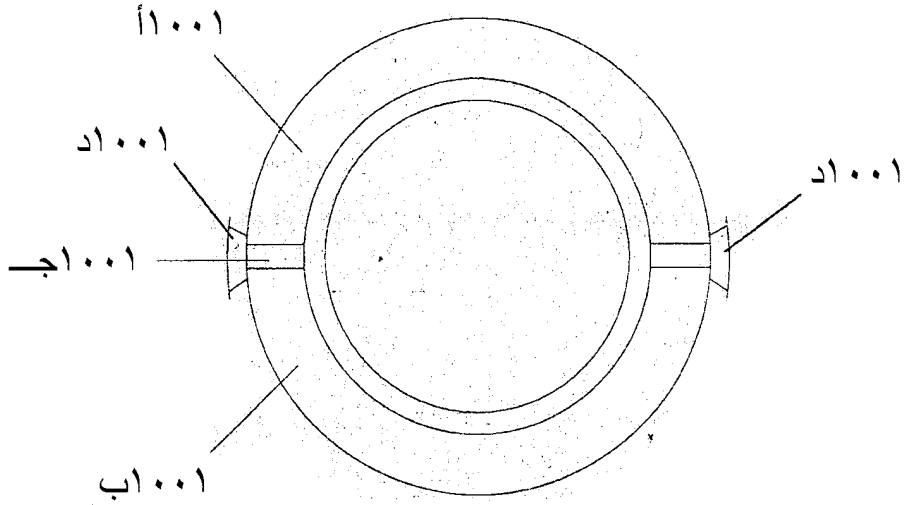
الشكل ٢



الشكل ٣



الشكل ٤



الشكل ٥