مدينة الملك عبدالعزيز
للعلوم والتقنية KACST

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

[11] رقم البراءة: ٣٠١٣
[45] تاريخ المنح: ١٤٣٣/١٢/٢٩ هـ
الموافـــق: ٢٠١٢/١١/١٤ م

[12] براءة اختراع

[72] اسم المخترع: شاوسين زهانج، دانفينج زهانج، جينيو يوان

[73] مالك البراءة : تشينا الومنيوم انترناشونال انجنيرينج كوربوريشن ليمتد

عنوانه: ب- ١٥/اف.، تونجتاي مانسيون، ٣٣ جينرونج ستريت، زيشينج ديستركت، بكين ١٠٠٠٣٢، الصين

جنسيته: صينية

[74] الوكيل: سليمان ابراهيم العمار

[21] رقم الطلب: ٠٨٢٩٠٣٣١

[22] تاريخ الإيداع : ١٤٢٩/٠٥/٢٣ هـ
الموافق : ٢٠٠٨/٠٥/٢٨ م

[30] بيانات الأسبقية:
CN ٣- ٢٠٠٧١٠٠١١٤٩٤ ٢٠٠٧/٠٥/٢٩ م

[51] التصنيف الدولي (IPC^8) : H02K 44/02

[56] المراجع:
JP ٥٣١٦٧١٤ ١٩٩٣/١١/٢٦ م

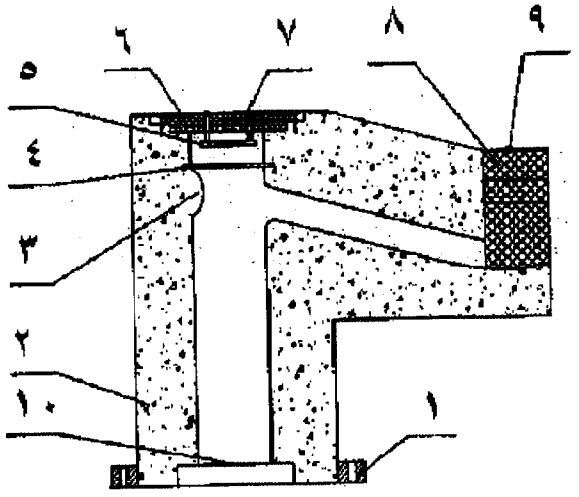
اسم الفاحص: عزيز بن محمد المنصور

[54] اسم الاختراع: أنبوبة دليلية لمضخات كهرومغناطيسية تعمل بتيار DC

A guide tube for DC electromagnetic pumps

[57] الملخص: يتعلق هذا الاختراع بالكشف عن أنبوبة دليلية لمضخة كهرومغناطيسية، ويتعلق بالتحديد بأنبوبة دليلية لمضخات كهرومغناطيسية تعمل بتيار DC لنقل معادن سائلة، والتي يتم تهيئتها أيضاً لتدفق الألومنيوم السائل من خلية الكتروليتيه للألومنيوم، ويكون هيكل الأنبوبة الدليلية كالتالي: يكون لجسم الأنبوبة الدليلية (٢) هيكل على شكل – L ، ويتم توفير لوحة حث حراري (٤) عند موضع زاوية على شكل - L لجسم الأنبوبة الدليلية (٢)، ويتم توفير مسخن كهربائي (٥) فوق لوحة الحث الحراري (٤)، ويتم تركيب المسخن الكهربائي على الغطاء الطرفي (٦)، ويتم توفير أقطاب موجبة وسالبة (٧) على الغطاء الطرفي (٦)، ويتم توفير قطعة الحلق (٣) عند موضع الزاوية التي على شكل - L لجسم الأنبوبة الدليلية (٢). ويعتبر هذا الاختراع بسيطاً في هيكله ومعول عليه في التشغيل وصغير في الحجم واقتصادي في التكلفة ومناسب للفحص والإصلاح.

عدد عناصر الحماية (١٣)، عدد الأشكال (٤)



الشكل (١)

أنبوبة دليلية لمضخات كهرومغناطيسية تعمل بتيار DC

A Guide Tube for DC Electromagnetic Pumps

الوصف ألكامل

خلفية الاختراع

يتعلق هذا الاختراع بأنبوبة دليلية لمضخات كهرومغناطيسية، وبالتحديد بأنبوبة دليلية لمضخات كهرومغناطيسية تعمل بتيار DC لنقل معادن سائلة، والتي إذا شكلت مجموعة كاملة مع مضخة كهرومغناطيسية تعمل بتيار DC ، يتم تهيئتها أيضاً لتدفق الألومنيوم السائل من خلية الكتروليتيه للألومنيوم.

مع التطور السريع لصناعة الألومنيوم، تتجه المصانع المبنية حديثاً للألومنيوم الالكتروليت إلى التطور على نطاق كبير. ويتم بشكل كبير استخدام خلايا الكتروليتيه للألومنيوم على نطاق كبير من ١٠٠ إلى ٢٠٠ ألف طن على التوالي و ٣٠٠ إلى ٤٠٠ ألف AMP ، وهو ما يرفع الطلب الدقيق على المعالجة التكنولوجية لتدفق الومنيوم الالكتروليت من الخلية الالكتروليتيه للألومنيوم، أي التدفق لمقدار كبير وفي الوقت المناسب للألومنيوم السائل. وحالياً، يستخدم طرق لتدفق الألومنيوم السائل مضخات تفريغ أو مضخات نافورية بشكل أساسي. ولا يعتبر أي منهما في المستطاع ويصعب عليهما الوفاء بطلبات الإنتاج. ويتم تحقيق الطرق التقليدية بالاعتماد على خبرة الإنسان وبالتالي تكون غير علمية أيضاً، ولا يمكن بها تدفق الألومنيوم السائل في الوقت المناسب ويتم إزدياد مستوى الألومنيوم السائل، وهو ما يؤدي إلى إعادة أكسدة الألومنيوم السائل وزيادة الفقد الحراري. وكنتيجة لذلك، لا يكون تشغيل الخلية الالكتروليتيه للألومنيوم مستقر، ويتم خفض التحلل الكهربائي، وتكون كثافة العمل لتدفق الألومنيوم السائل كبيرة.

الوصف العام للاختراع

وبالاتجاه إلى المشكلة التي تكون فيها الطرق الحالية لتدفق الألومنيوم السائل معوقة لنمو إنتاج الألومنيوم الالكتروليتي على نطاق كبير، فإن هدف هذا الاختراع هو توفير أنبوبة دليلية لمضخات كهرومغناطيسية DC مهيئة لتدفق الألومنيوم السائل المرتفع في درجة حرارته من خلية الكتروليتيه للألومنيوم، وهي بسيطة في هيكلها ومعول عليها في التشغيل، وصغيرة في الحجم واقتصادية في التكلفة وملائمة للفحص والإصلاح.

ولتحقيق الهدف السابق، يتم بالتالي تحقيق هذا الاختراع: أنبوبة دليلية لمضخة كهرومغناطيسية، ويتعلق بالتحديد بأنبوبة دليلية لمضخات كهرومغناطيسية DC لنقل معادن سائلة، والتي يتم تهيئتها أيضاً لتدفق الألومنيوم السائل من خلية الكتروليتيه للألومنيوم. ويكون هيكل الأنبوبة الدليلية كالتالي: يكون لجسم الأنبوبة الدليلية هيكل على شكل – L ، ويتم توفير لوحة حث حراري عند موضع زاوية على شكل – L لجسم الأنبوبة الدليلية، ويتم توفير مسخن كهربائي فوق لوحة الحث الحراري، ويتم تركيب المسخن الكهربائي على الغطاء الطرفي، ويتم توفير أقطاب موجبة وسالبة على الغطاء الطرفي، ويتم توفير قطعة الحلق عند موضع الزاوية التي على شكل – L لجسم الأنبوبة الدليلية.

ويتم توفير حافة ناتئة عند الوصلة ما بين الأنبوبة الدليلية والمضخة الكهرومغناطيسية DC.

ويتم توفير صمام كهرومغناطيسي عند طرف الخروج لجسم الأنبوبة الدليلية.

ويتم توفير أقطاب موجبة وسالبة على الصمام الكهرومغناطيسي.

ويتم توفير فتحة شفط عند طرف الدخول لجسم الأنبوبة الدليلية للتوصيل مع المضخة الكهرومغناطيسية.

ويتم الدمج المسبق للوحة الحث الحراري عند الجزء العلوي في داخل جسم الأنبوبة الدليلية.

ويتم تركيب الغطاء الطرفي عند الطرف العلوي لموضع الزاوية التي على شكل - L لجسم الأنبوبة الدليلية.

ويتم تشكيل جسم الأنبوبة الدليلية للمضخات الكهرومغناطيسية من خرسانة بوكسيت مقاومة للحريق بالدخول في اتجاه بالطرق.

ويتم توفير قطعة الحلق عند الجزء العلوي في داخل جسم الأنبوبة الدليلي في اتجاه رأسي مقابل لطرف الخروج من جسم الأنبوبة الدليلي.

ويكون لجسم الأنبوبة الدليلي للمضخات الكهرومغناطيسية هيكل أنبوبي على شكل الحرف - L ، له أقطار مختلفة وبقطر لطرف مدخله أكبر من قطر طرف مخرجه.

ويتم توصيل الأقطاب الموجبة والسالبة مع صندوق التحكم الكهربائي.

وتنحدر قناة السائل الداخلية لجزء المخرج من جسم الأنبوبة الدليلية لأسفل.

ويمكن للأنبوبة الدليلية للمضخات الكهرومغناطيسية وفقاً لهذا الاختراع أن تحقق الفوائد والتأثيرات التالية:

١- تكون الأنبوبة الدليلية بسيطة في الهيكل ومعول عليها في التشغيل.

٢- حيث يكون للأنبوبة الدليلية وحدة تسخين وصمام كهرومغناطيسي فيها، فإنه يمكن لهما ضمان درجة حرارة تدفق الألومنيوم السائل في الأنبوبة الدليلية والمضخة الكهرومغناطيسية.

٣- بشفط الألومنيوم السائل المرتفع درجة الحرارة بواسطة الأنبوبة الدليلية للمضخات الكهرومغناطيسية DC ، يمكن في النهاية تحقيق قنوات لنقل الألومنيوم السائل لتجنب الأكسدة والتلوث للألومنيوم السائل وهو ما يجلب بشكل مباشر فوائد إقتصادية بارزة.

٤- تعتبر الأنبوبة الدليلية مناسبة في الاستخدام ويمكن تشغيلها يدوياً بواسطة شخص واحد للمضخة الكهرومغناطيسية الواحدة، ويمكن أيضاً تشغيلها بواسطة تحكم مركزي PLC وتحكم آلي بالكمبيوتر.

٥- تكون الأنبوبة الدليلية صغيرة في الحجم واقتصادية في التكلفة وسهلة في التصنيع، ويتم تشكيلها في اتجاه واحد بالطرق وتعتبر ملائمة للفحص والتجميع.

شرح مختصر للرسومات

شكل رقم (١): رسم تخطيطي لهيكل مقطوع لهذا الاختراع؛

شكل رقم (٢): رسم تخطيطي لهيكل مقطوع لهذا الاختراع مع وجود الصمام في حالة الفتح؛

شكل رقم (٣): رسم تخطيطي لمنظر أمامي لهيكل هذا الاختراع مع وجود الصمام في حالة القفل؛و

شكل رقم (٤): رسم تخطيطي لمنظر أمامي لهيكل هذا الاختراع مع وجود الصمام في حالة الفتح.

الوصف التفصيلي

في الأشكال، يكون الرقم المرجعي (١) عبارة عن حافة تثبيت ناتئة، ويكون الرقم المرجعي (٢) هو جسم الأنبوبة الدليلية، ويكون الرقم المرجعي (٣) عبارة عن قطعة الحلق، ويكون الرقم المرجعي (٤) هو لوحة الحث الحراري، ويكون الرقم المرجعي (٥) عبارة عن مسخن كهربائي، ويكون الرقم المرجعي (٦) عبارة عن غطاء طرفي، ويكون الرقم المرجعي (٧) عبارة عن أقطاب موجبة وسالبة،

ويكون الرقم المرجعي (٨) عبارة عن صمام كهرومغناطيسي، ويكون الرقم المرجعي (٩) عبارة عن أقطاب موجبة وسالبة، ويكون الرقم المرجعي (١٠) عبارة عن فتحة شفط.

طريقة تنفيذ الاختراع

يتم فيما بعد بالتفصيل وصف نموذج لهذا الاختراع بالإشارة إلا المخططات. ومع ذلك، فإن مجال حماية هذا الاختراع لا يتقيد بالنماذج.

وكما هو مبين في الأشكال (١) و (٢) و (٣) و (٤) ، يكون هيكل الأنبوبة الدليلية للمضخات الكهرومغناطيسية DC كالتالي: جسم أنبوبة دليلية (٢) له هيكل أنبوبي على شكل حرف - L يحتوي على أقطار مختلفة وبحيث يكون قطر طرف المدخل أكبر من قطر طرف المخرج، ويمكن تشكيل جسم الأنبوبة الدليلية (٢) من خرسانة بوكسيت مقاومة للحريق في اتجاه واحد بالطرق، ويكون لجسم الأنبوبة الدليلية (٢) طرفين عبارة عن طرف مدخل وطرف مخرج على التوالي وبقطر لطرف المدخل يتساوي مع قطر طرف المخرج للمضخة الكهرومغناطيسية، وقناة للسائل بينهما، ويتم توفير لوحة حث حراري (٤) في جسم الأنبوبة الدليلية (٢) عند موضع الزاوية التي على شكل - L فيها، ويتم الدمج المسبق للوحة الحث الحراري (٤) عند الجزء العلوي في داخل جسم الأنبوبة الدليلية (٢)، ويتم توفير قطعة الحلق (٣) على جدار الأنبوبة تحت لوحة الحث الحراري (٤) معزولة في مقابل قناة سائلة المخرج، أي يتم توفير قطعة الحلق (٣) عند الجزء العلوي في داخل جسم الأنبوبة الدليلية (٢) في اتجاه رأسي مقابل طرف المخرج لجسم الأنبوبة الدليلية (٢)، ويتم توفير مسخن كهربائي (٥) فوق لوحة الحث الحراري (٤)، ويتم تركيب المسخن الكهربائي (٥) على الغطاء الطرفي (٦)، ويتم توفير أقطاب موجبة وسالبة (٧) على الغطاء الطرفي (٦)، ويتم توصيل الأقطاب (٧) على الغطاء الطرفي (٦) مع صندوق التحكم الكهربائي، ويتم تركيب الغطاء الطرفي (٦) على الطرف العلوي لموضع الزاوية التي على شكل - L لجسم الأنبوبة الدليلية (٢)، ويتم

توفير صمام كهرومغناطيسي (٨) عند طرف المخرج لجسم الأنبوبة الدليلية (٢)، ويتم توفير أقطاب موجبة وسالبة (٩) على الصمام الكهرومغناطيسي (٨)، ويتم توصيل الأقطاب الموجبة والسالبة (٩) مع صندوق التحكم الكهربائي.

ويتم توفير الحافة الناتئة (١) عند الوصلة ما بين جسم اللوحة الدليلية (٢) والمضخة الكهرومغناطيسية DC . ويتم توفير فتحة الشفط (١٠) عند طرف المدخل لجسم الأنبوبة الدليلية (٢) للتوصيل مع المضخة الكهرومغناطيسية. وتنحدر قناة السائل الداخلية عند جزء المخرج لجسم الأنبوبة الدليلية لأسفل لتسهيل تدفق السائل للخارج.

ويتم عمل الصمام الكهرومغناطيسي المذكور سابقاً (٨) من مادة احتجاز للحرارة ومقاومة للحريق، ويتم عمل لوحة الحث الحراري (٤) من مادة لوحية نحاسية، ويتم عمل الغطاء الطرفي (٦) من مادة احتجاز للحرارة مقاومة للحريق.

ويمكن لاستخدام اللوحة الدليلية للمضخات الكهرومغناطيسية DC لهذا الاختراع في تدفق الألومنيوم الالكتروليتي للخارج استبدال نقل الألومنيوم بالمغرفة بالنقل بخط الأنابيب المذكور.

عناصر الحماية

١ ١ - أنبوبة دليلية لمضخات كهرومغناطيسية DC ، تتميز بأن جسم الأنبوبة الدليلية (٢) له
٢ هيكل على شكل حرف - L ، ويتم توفير لوحة حث حراري (٤) في جسم الأنبوبة الدليلية
٣ (٢) عند موضع على شكل - L فيها، ويتم توفير مسخن كهربائي (٥) فوق لوحة الحث
٤ الحرارية (٤)، ويتم تركيب مسخن كهربائي (٥) على الغطاء الطرفي (٦)، ويتم توفير
٥ أقطاب موجبة وسالبة (٧) على الغطاء الطرفي (٦)، ويتم توفير قطعة الحلق (٣) عند
٦ موضع زاوية على شكل - L لجسم الأنبوبة الدليلية (٢).

١ ٢- أنبوبة دليلية لمضخات كهرومغناطيسية DC وفقاً لعنصر الحماية رقم (١)، تتميز بأنه
٢ يتم توفير الحافة الناتئة (١) عند الوصلة ما بين جسم الأنبوبة الدليلية (٢) والمضخة
٣ الكهرومغناطيسية.

١ ٣- أنبوبة دليلية لمضخات كهرومغناطيسية DC وفقاً لعنصر الحماية رقم (١)، تتميز بأنه
٢ يتم توفير الصمام الكهرومغناطيسي (٨) عند طرف المخرج لجسم الأنبوبة الدليلية (٢).

١ ٤- أنبوبة دليلية لمضخات كهرومغناطيسية DC وفقاً لعنصر الحماية رقم (٣)، تتميز بأنه
٢ يتم توفير الأقطاب الموجبة والسالبة (٩) على الصمام الكهرومغناطيسي (٨).

١ ٥- أنبوبة دليلية لمضخات كهرومغناطيسية DC وفقاً لعنصر الحماية رقم (٤)، تتميز بأنه
٢ يتم توصيل الأقطاب الموجبة والسالبة (٩) بصندوق تحكم كهربائي.

٦- أنبوبة دليلية لمضخات كهرومغناطيسية DC وفقاً لعنصر الحماية رقم (١)، تتميز بأنه يتم توفير فتحة شفط (١٠) عند طرف المدخل لجسم الأنبوبة الدليلية (٢) للتوصيل مع المضخة الكهرومغناطيسية.

٧- أنبوبة دليلية لمضخات كهرومغناطيسية DC وفقاً لعنصر الحماية رقم (١)، تتميز بأنه يتم دمج مسبق في لوحة الحث الحراري (٤) عند الجزء العلوي داخل جسم الأنبوبة الدليلية (٢).

٨- أنبوبة دليلية لمضخات كهرومغناطيسية DC وفقاً لعنصر الحماية رقم (١)، تتميز بأنه يتم توفير الغطاء الطرفي (٦) على الطرف العلوي لوضع الزاوية التي على شكل - L لجسم الأنبوبة الدليلية (٢).

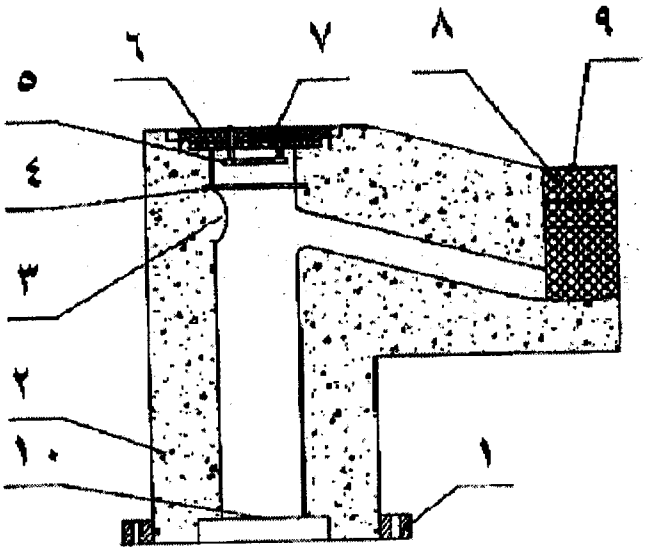
٩- أنبوبة دليلية لمضخات كهرومغناطيسية DC وفقاً لعنصر الحماية رقم (١)، تتميز بأنه يتم تشكيل جسم الأنبوبة الدليلية (٢) من خرسانة بوكسيت مقاومة للحريق في اتجاه واحد بالطرق.

١٠- أنبوبة دليلية لمضخات كهرومغناطيسية DC وفقاً لعنصر الحماية رقم (١)، تتميز بأنه يتم توفير قطعة الحلق (٣) عند الجزء العلوي داخل جسم الأنبوبة الدليلية (٢) في اتجاه رأسي مقابل طرف المخرج لجسم الأنبوبة الدليلية (٢).

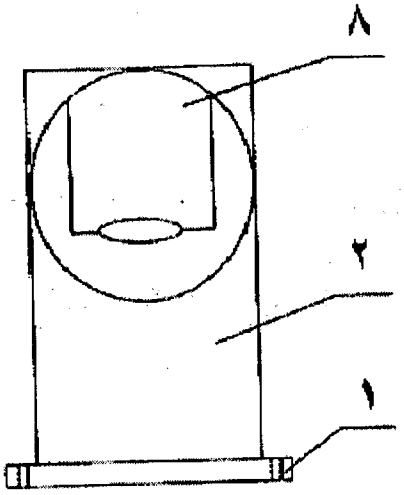
١١- أنبوبة دليلية لمضخات كهرومغناطيسية DC وفقاً لعنصر الحماية رقم (١)، تتميز بأنه يكون لجسم الأنبوبة الدليلية هيكل أنبوبي على شكل - L له أقطار مختلفة بحيث يكون قطر طرف مدخله أكبر من طرف مخرجه.

١٢- أنبوبة دليلية لمضخات كهرومغناطيسية DC وفقاً لعنصر الحماية رقم (١)، تتميز بأن قناة السائل الداخلية عند جزء مخرج جسم الأنبوبة الدليلية (٢) تنحدر لأسفل.

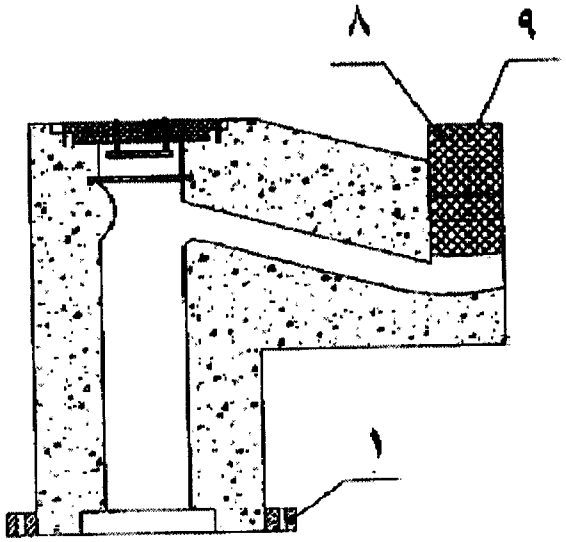
١٣- أنبوبة دليلية لمضخات كهرومغناطيسية DC وفقاً لعنصر الحماية رقم (١)، تتميز بأنه يتم توصيل الأقطاب الموجبة والسالبة (٧) بصندوق تحكم كهربائي.



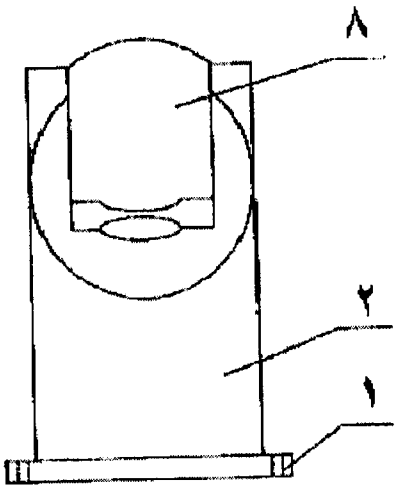
شكل رقم (١)



شكل رقم (٣)



شكل رقم (٢)



شكل رقم (٤)