بسم الله الرحمن الرحيم

المملكة العربية السعودية

مدينة الملك عبدالعزيز للعلوم والتقنية

إن المشرف العام على مكتب البراءات السعودي، وبموجب أحكام نظام براءات الإختراع والتصميمات التخطيطية للدارات المتكاملة والأصناف النباتية والنماذج الصناعية الصادر بالمرسوم الملكي الكريم رقم م/٢٧ وتاريخ ١٤٢٥/٠٥/٢٩هـ، واستناداً لأحكام اللائحة التنفيذية له الصادرة بالقرار الإداري رقم ٣٦٠٧٣٢٩-٢-١٦١ وتاريخ ١٤٣٦/١٢/٣٠ هـ،

يقرر منح:

١) هشام ربيع فولي
Hesham Rabie Fouli
٢) علي محمد علي السمحان
Ali Mohammed Ali Alsamhan
٣) إبراهيم أحمد إبراهيم الشعراوي
Ibraheem Ahmed Ibraheem Elsharawy
٤) حامد رجاء النعيمات
Hamed Raja Alnaimant
٥) عبدالمحسن عبدالرحمن عبدالله آل الشيخ
Abdulmohsen Abdulrahman Abdullah Al Shaikh

براءة اختراع رقم ٤٦٩٢

بتاريخ ١٤٣٧/٠٥/١٩ هـ الموافق ٢٠١٦/٠٢/٢٨ م

عن الاختراع المسمى / صنبور ماء منزلي يمنع التنقيط
Dripping-free domestic water faucet

ولمالك البراءة الحق في الانتفاع بكامل الحقوق التي يمنحها النظام في المملكة العربية السعودية.

المشرف العام على مكتب البراءات السعودي

م. سامي بن علي السديس

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

[11] رقم البراءة: ٤٦٩٢
[45] تاريخ المنح: ١٤٣٧/٠٥/١٩ هـ
الموافـــق: ٢٠١٦/٠٢/٢٨ م

[12] براءة اختراع

[72] اسم المخترع: هشام ربيع فولي، علي محمد علي السمحان، ابراهيم احمد ابراهيم الشعراوي، حامد رجاء النعيمات، عبدالمحسن عبدالرحمن عبدالله ال الشيخ

[73] مالك البراءة: هشام ربيع فولي ٢) علي محمد علي السمحان ٣) ابراهيم احمد ابراهيم الشعراوي ٤) حامد رجاء النعيمات ٥) عبدالمحسن عبدالرحمن عبدالله ال الشيخ

عنوانه: ١) ص. ب ٨٠٠ الرياض ١١٤٢١، المملكة العربية السعودية ٢) ص. ب ٨٠٠ الرياض ١١٤٢١، المملكة العربية السعودية ٣) ص. ب ٨٠٠ الرياض ١١٤٢١، المملكة العربية السعودية ٤) ص. ب ٨٠٠ الرياض ١١٤٢١، المملكة العربية السعودية ٥) ص. ب ٨٠٠ الرياض ١١٤٢١، المملكة العربية السعودية

جنسيته: ١) كندي ٢) سعودي ٣) مصري ٤) اردني ٥) سعودي

[21] رقم الطلب: ١١٣٣٤٠٥١٦

[22] تاريخ الإيداع: ١٤٣٤/٠٦/٢١هـ
الموافق: ٢٠١٣/٠٥/٠١م

[51] التصنيف الدولي (IPC[8]):
F16K 001/000

[56] المراجع:

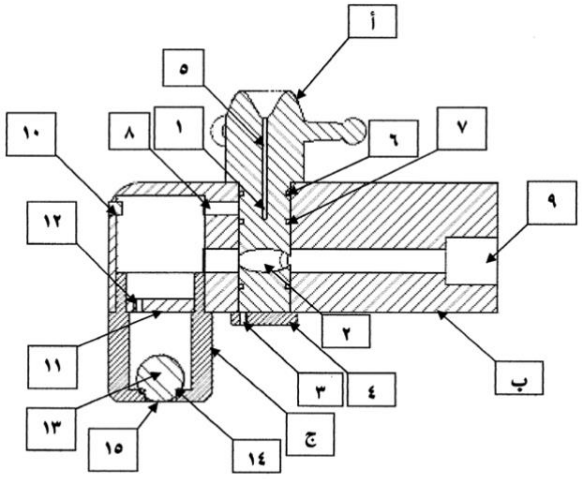
CN	٨٨٢١٠٨١٤	١٩٨٨/١١/٣٠م
CN	٢٢٦٨١٦٢	١٩٩٧/١١/١٩م
CN	١٠١٢٤٠٨٥٩	٢٠١٠/١٢/٢٩م
CN	٢٠١٨٢٧٥١٧	٢٠١١/٠٥/١١م

اسم الفاحص: مشاري بن مطلق العنزي

[54] اسم الاختراع: صنبور ماء منزلي يمنع التنقيط
Dripping-free domestic water faucet

[57] الملخص: يتعلق الاختراع الحالي بصنبور مياه جديد سهل الاستخدام و بسيط التصنيع (شكل رقم ١)، يشتمل على صمام هواء و ماء ثنائي الاتجاه (أ) عند مدخل الصنبور (٩) و صمام كروي (١٣) قابل للطفو عند مخرج الصنبور (١٥). ويعتمد تشغيل الصنبور على مبادئ ثلاثة لميكانيكا الموائع و هي: القانون العام للغازات، و مبدأ حفظ كمية الحركة و قانون طفو الأجسام الصلبة في السوائل. ففي حالة فتح الصنبور يسمح الصمام ثنائي الاتجاه (أ) لأي هواء محبوس بالحيز أعلى حاوية مخرج الصنبور (ج) بتنفيس ضغطه أثناء فتح الصنبور و ذلك عن طريق صمام الهواء (١) حين يصل بين فتحتي خروج الهواء (٥ و ٨). بعد تنفيس ضغط الهواء المحبوس و الإستمرار في دوران الصمام ثنائي الاتجاه (أ)، يتدفق الماء بشدة من خلال صمام الماء (٢) و يعمل على إزاحة الصمام الكروي (١٣) جانبيا كون الماء يخرج في صورة نفاث غير متماثل من خلال فتحة جانبية (١٢) بقرص خروج الماء (١١). بعد ذلك سوف يطفو الصمام الكروي (١٣) وتسمح بتدفق المياه من مخرج الصنبور (١٥). أما في حالة الغلق غير الكامل للصنبور بسبب إهمال المستخدم، فيهبط الصمام الكروي (١٣) بفعل الجاذبية الأرضية و يسد فتحة مخرج الصنبور (١٥) و تعمل قطرات الماء المتسرب على تقليل حجم الهواء المحبوس و ازدياد ضغطه إلى أن يتساوى مع ضغط الماء عند أنبوب مدخل الصنبور (٩) فيقف التنقيط. الصنبور المقترح يسهم في الحفاظ على الماء من الهدر عن طريق منع تسربه بالتنقيط حال عدم الغلق الكامل للصنبور بواسطة إهمال المستخدمين.

عدد عناصر الحماية (٨)، عدد الأشكال (٦)



الشكل (١)

صنبور ماء منزلي يمنع التنقيط

Dripping-free domestic water faucet

الوصف الكامل

خلفية الاختراع

يتعلق الاختراع الحالي بصنابير المياه المنزلية التي يمكن تركيبها في جميع أنواع المباني، وبشكل أدق بصنبور مياه يشتمل على توظيف نوعين من الصمامات يتفاعلان مع بعضهما لمنع فواقد المياه بسبب إغفال المستخدم غلق الصنبور بشكل كامل.

و من الجدير بالذكر أن تنقيط الصنابير يعتبر من المشكلات الشائعة في المباني سواء كانت خاصة أو عامة. حيث تشير الدراسات أن تنقيط الصنبور الواحد بمعدل نقطة في كل ثانية يهدر ما يقارب ٢٧٠٠ لتر كل سنة. ويحدث التنقيط عادة بسبب عدة عوامل وهي: التسريب من الأختام المطاطية للصنابير، خلل تصنيعي في الصنبور أو إحدى قطعه، أو عدم الغلق التام للصنبور من المستخدم الغير مبالي.

و لعل العديد من صنابير المياه المنزليه المتوفرة حاليا بالأسواق تستخدم صمام ضغط يتحرك عن طريق دوران مقبض الصنبور عده مرات قبل فتح أو غلق الصمام. هذا النوع من الصنابير يتعرض لتلف الأختام المطاطية به بمرور الوقت و يلاحظ التسرب في هذا النوع من نقطة خروج المياه في نهاية الصنبور. في المقابل يستخدم نوع أخر من الصنابير الصمامات الكروية حيث يتحكم المستخدم في مستوى تدفق المياه من الصنبور عن طريق دوران مقبض الصنبور بشكل أقل من النوع السابق و لكنه لم يحل مشكله التنقيط عند إهمال المستخدم غلق الصنبور جيدا. وأحدث الأنواع كان الصنبور الكهربي، و الذي به ميزة فتح و غلق الصمامات عن طريق حساسات ضوئية تشعر بحركة يد المستخدم، إلا أن عيبه غلاء ثمنه و عدم إمكانية إستخدامه في حالة انقطاع التيار الكهربي.

ووفقا للتقنيات المتاحة التي تم الكشف عنها في التقنية السابقة و التي تعتبر ذات صلة بالصنبور المقترح فقد كشفت عن تصاميم صمامات أخرى تستخدم ضغط السائل للإحتفاظ بصمام كروي في موضع الغلق وتشمل هذه:

براءات الاختراع الأمريكية أرقام ٤٢٧٣٣١٠ و ٤٥٦٢٨٦٥ و ٤٩٢٨٧٢٥ و ٥٠٣٧٠٦٢، وطلب براءة الاختراع الأمريكي المسجل برقم ٠٢٥٣٩٢٢ A1/٢٠١١ ، وطلب براءة الاختراع الأمريكي المسجل برقم ٠٠٩٠٧١٥A1/٢٠١٢. غير أن جميع هذه التصميمات تشمل تحريك الصمام الكروي إما جانبياً إلى موقع داخل الصمام أو باتجاه ضد تدفق الماء. كما أن هذه التصميمات تهدف إلى تنظيم تدفق الماء فقط و لا تعالج أو تتطرق لمشكلة التسرب بسبب إهمال المستخدمين إغلاق الصنابير بشكل كامل بعد الاستخدام. وبالإضافة إلى ذلك، فإن بعض هذه البراءات غير مرتبطة ارتباط مباشر بالإختراع المقترح.

و قد تم العثور على تصاميم لصمامات أخرى تنظم تدفق السوائل باستخدام آليات أخرى لا تحتوي علي صمام كروي بداخلها، و من ذلك براءتي الاختراع الأمريكيتين أرقام ٤٩٦١٥٦٠ و ٥٢١٣١٣٣. غير أن الصمامات الموصوفة في تلك البراءتين الأخيرتين تستخدم أساسا لحماية خطوط الأنابيب؛ ومن ثم غير مرتبطة مباشرة بصنابير المياه المنزلية ومشكلة التنقيط الناتجه عن عدم غلق المستخدم للصنبور غلق تام بعد الاستخدام.

إضافة إلى ذلك، توجد صنابير ماء في المباني التي عادة تتعرض فيها خطوط الإمداد للماء البارد أو خطوط الإمداد للماء الساخن إلى ضغط مستمر. من هذا النوع الأخير الصنبور المصنع بصمام من السيراميك مع رافعة وهو من أحدث أنواع التصاميم الموجودة و المنشورة في براءتي الاختراع الألمانيتين رقم ٢٨١١٥٩٩٠ DE، و رقم ٤٣٠١٦٦ A1 DE، و كذلك براءة الاختراع الأوروبية رقم ٠٤٥٣٢٨٧ A1 EP، وبراءة الاختراع المسجلة برقمA2 ٢٠١٢١٤٨٨٨٨ WO b. غير أن هذا النوع من الصمامات ربما يكسر بسهولة و يتلف إذا إحتوت المياه بخطوط الأمداد على بعض أجزاء الرمل أو غيرها من المواد الحبيبية الصلبة. كما يظل هذا النوع من التصاميم للصنبور ينظم تدفق الماء ولكن تبقي مشكلة التسرب بسبب إهمال المستخدمين غلق الصنبور غلقا تاما بعد الإستخدام قائمة لم تحل.

في الفقرة التالية، نرد وصف موجز لبراءات الاختراع ذات الصلة من تلك المذكورة أعلاه ويسلط الضوء على الاختلافات الرئيسية بينها و بين الإختراع المقترح.

براءة الإختراع الأمريكية رقم ٤٢٧٣٣١٠ بعنوان: "جهاز لوقف أو تصريف تدفق السوائل"، قدمت آلية للتحكم في تدفق السوائل عن طريق صمام كروي يقع في مقعد و مرتبط بقضيب يمكنه بسهولة

تحريك الكرة ميكانيكيا مع الفتح. الجهاز يعتمد على ميكانيكية تحريك الصمام الكروي عن طريق حركة القضيب المعايرة حيث يدفع الكرة إلى وضع الفتح. وبالإضافة إلى ذلك، فإن المساهمة الرئيسية في هذه الفكرة تكمن في تقليل القوة المطلوبة لتحرك الكرة حيث اقترح وجود محور قضيب المعايرة بزاوية ميل تتراوح بين ٢٠° إلى ١٠٠° مع اتجاه التدفق، بدلاً من الأجهزة السابقة التي تستخدم عادة زاوية ١٨٠°، مما أسفر عن احتياج قوة كبيرة لحركة القضيب ضد ضغط السائل.

براءة الإختراع الأمريكية رقم ٤٥٦٢٨٦٥ بعنوان "جهاز توقيتي (مؤقت) لغلق المياه"، و يشتمل على أنبوب للماء يحتوي على صمام كروي وجهاز لضبط الوقت "مؤقت" متصل بالأنبوب ومبيت له و قطعة تربط بين المؤقت والكرة للسماح بتدفق المياه لفترة محددة سلفا. المساهمة الرئيسية لهذا الجهاز هي تحديد تدفق المياه تلقائياً في أوقات و مدد زمنية مطلوبة، و ليس منع التنقيط. مجال تطبيقاته مرتبط بتطبيقات التحكم في تدفق المياه تلقائياً في أوقات و لفترات محددة مثال ري الحدائق والمروج. وبالإضافة إلى ذلك، فالجهاز يعتمد على مكبس يزيح الكرة ميكانيكيا.

براءة الإختراع الأمريكية رقم ٤٩٢٨٧٢٥ بعنوان "صمام مجمع و محبس تحكم ثنائي الإتجاه" التي تقدم تصميم لمحبس تحكم ثنائي الإتجاه يمكن المستخدم من إختيار اتجاه التدفق، بدلاً من الصمامات التقليدية التي تتحكم في تدفق السائل في اتجاه واحد فقط. يتضمن التصميم مقعدين لصمام كروي، و ماسك و غطاء بالإضافة إلى مقبض خارجي متصل بساق مرتبط بالصمام الكروي لتحريكه. تعتمد إزاحة الصمام الكروي على الحركة الميكانيكية للمقبض الخارجي. ميزة هذا التصميم أنه يمكن للمستخدم تحديد وضع التشغيل ليناسب اتجاهين مختلفين للتدفق؛ بالإضافة إلى إمكانية إصلاح الماسك بينما الصمام يكون معرض لضغط السائل ودون تسرب أثناء عملية الإصلاح.

براءة الإختراع الأمريكية رقم ٥٠٣٧٠٦٢ بعنوان "صمام كروي سريع الحركة" و التي تقدم صماما كرويا يعتمد على تأثير الضغط العالي للسائل على كرة لوقف التدفق. ولإعادة التدفق يقوم عضو آخر على شكل ملف حلزوني ثابت بتوليد قوة ميكانيكية جانبية تقوم بتحريك الكرة إلى أعلى. ويناسب هذا الاختراع بشكل خاص التطبيقات التي يكون فيها تدفق السوائل بتردد عالي ومفاجئ بحيث تنشأ قوة الدفع اللازمة، وهنا يبرز الاختلاف بين فكرة صنبورنا المقترح والذي يختص بالمياه

البلدية (المنزلية)، بينما يختص الصمام الكروي السريع الحركة الموصوف في هذه البراءة – كما يشير مخترعه – بتطبيقات أجهزة الأشعة الجزيئية الخاصة بالتحليل الطيفي لوقت الطيران.

طلب براءة الإختراع الأمريكية رقم ٠٢٥٣٩٢٢ A1/٢٠١١ بعنوان "صمام ثنائي الاتجاه ذو محبس تحكم كروي" فقد قدم فكرة صمام استخدم أساسا للسيطرة على تدفق السوائل أكثر من كونه مانعا للتنقيط. ومجال هذا الاختراع يتعلق بأجهزة التحكم ومتابعة تدفق السوائل من خلال الملاحظة البصرية لمستوى وحركة السوائل في مقاييس التدفق البصرية المستخدمة في الناقلات البحرية أو المفاعلات و خطوط الأنابيب وما شابه ذلك.

طلب براءة الإختراع الأمريكية رقم ٠٠٩٠٧١٥A1/٢٠١٢ بعنوان "حنفية الماء المنزلي التي تعمل بصمام طفو وقضيب تنشيط"، والذي قدم وصفا لصنبور مياه منزلي يستخدم في الحديقة أو يكون مثبت على جدار المنزل من الخارج. ويختص هذا الصنبور بالتحكم بتدفق المياه أكثر من منع التسرب أو التنقيط، حيث يقوم الصمام الكروي بمنع التدفق من خلال الضغط العالي للسائل في حالة الغلق، وفي حالة الفتح يقوم قضيب التنشيط المثبت بزاوية ١٨٠° مع اتجاه التدفق بتحريك الكرة من خلال قوة ميكانيكية خارجية، وهذا شبيه ببراءة الإختراع الأمريكية السابقة الذكر رقم ٤٢٧٣٣١٠.

وبصرف النظر عن استخدام الصمامات الكروية الطافية، فقد تم نشر مجموعة متنوعة من التصاميم للصنابير التي استخدمت صمامات تحول لوحي انزلاقي مصنوعة من السيراميك، والتي يعتقد أنها أقل عرضة لهدر المياه بسبب وجود ذراع واحد بها (مثال براءتي الاختراع الألمانيتين رقم ٢٨١١٥٩٩٠ DE، و رقم ٤٣٠١٦٦ A1 DE، و كذلك براءة الاختراع الأوروبية رقم A1 ٠٤٥٣٢٨٧ EP). ومع ذلك، يتم استخدام هذه الوحدات الأخيرة الذكر أساسا لخلط المياه الباردة والساخنة للحصول على درجة حرارة معينة مرغوبة للمياه، ولكنها تتطلب تساوي الضغط على كل من أنبوبي التغذية للماء البارد و الساخن. في مناطق كثيرة من العالم، لا سيما في مناطق المناخ الحار، نظام إمدادات المياه الساخنة يكون نادرا وكذلك وجود أنابيب إمداد للمياه تحت الضغط المستمر. ولكن حتى مع صمامات التحول اللوحي الانزلاقي المصنوعة من السيراميك، يمكن استخدام فكرة الصمام الكروي الثانوي المقترح خاصة في الأماكن التي يتوقع فيها إهمال المستخدمين لغلق الصنابير بشكل تام كما هو الحال مثلا في المدارس أو الأماكن العامة.

فجميع الأنواع السابق ذكرها لم تتعرض بشكل حقيقي لعلاج مشكلة التنقيط بسبب إهمال المستخدم لغلق الصنابير غلقا تاما بعد الاستخدام. و في محاولة للحد من هدر المياه بسبب التنقيط والحفاظ على المياه، نقدم هنا تصميم جديد للصنبور بشكل بسيط و رخيص ويقضي على فرص التنقيط حتى عندما يهمل المستخدم غلق الصنبور أو يترك المقبض مفتوح جزئيا بعد الاستخدام. وبالإضافة إلى ذلك، فإنه ينظم التدفق من خلال دوران المقبض ربع دوره فقط تقريبا في أي وقت للاستخدام.

الوصف العام للاختراع

هدف هذا الإختراع في ضوء ما تقدم هو توفير صنبور سهل التصنيع و بسيط، خلافا للتقنية الصناعية السابقة، يعتمد على تخفيف ضغط الهواء المحبوس للسماح بحركة صمام كروي استنادا إلى التأثيرات الهيدروليكية لتدفق المياه بدلا من الميكانيكية. الهدف من الصنبور المقترح هو أيضا مختلف عن الصنابير السابقة من حيث أنه يهدف إلى الحفاظ على المياه التي قد تتسرب نتيجة ترك المستخدمين بغير قصد للصنابير مفتوحة جزئيا بعد الاستعمال. هذا بالإضافة إلى أن الصنبور الجديد يتطلب قوة صغيرة لتدوير المقبض الخارجي ويؤدي أيضا إلى التحكم في تدفق المياه من خلال جزء من دورة كاملة.

ووفقا لأحد نماذج الاختراع، يتحقق هذا الهدف عن طريق الصنبور الموضح مقطع رأسي به في شكل رقم ١ و الذي يشتمل على صمام هواء و ماء ثنائي الاتجاه (أ) عند مدخل الصنبور (٩) و صمام كروي قابل للطفو (١٣) عند مخرج الصنبور (١٥). في حالة فتح الصنبور يسمح الصمام ثنائي الاتجاه (أ) لأي هواء محبوس بالحيز أعلى حاوية مخرج الصنبور (ج) بتنفيس ضغطه أثناء فتح الصنبور و ذلك عن طريق صمام الهواء (١) حين يصل بين فتحتي خروج الهواء (٥ و ٨). بعد تنفيس ضغط الهواء المحبوس و الإستمرار في دوران الصمام ثنائي الاتجاه (أ)، يتدفق الماء بشدة من خلال صمام الماء (٢) و يعمل على إزاحة الصمام الكروي (١٣) جانبيا كون الماء يخرج في صورة نفاث غير متماثل من خلال فتحة جانبية (١٢) بالقرص (١١). بعد ذلك سوف تطفو الكرة (١٣) عن طريق الطفو و تسمح بتدفق المياه من المخرخ (١٥). أما في حالة الغلق غير الكامل للصنبور بسبب إهمال المستخدم، فتهبط الكرة (١٣) بفعل الجاذبية الأرضية و تسد فتحة المخرج (١٥) و تعمل قطرات الماء المتسرب على تقليل حجم الهواء

المحبوس و ازدياد ضغطه إلى أن يتساوى مع ضغط الماء عند أنبوب المدخل (٩) فيقف التسريب. و سوف تتضح جوانب و مميزات أخرى للإختراع من الوصف التفصيلي التالي و عناصر الحماية المرفقة.

شرح مختصر للرسومات

شكل رقم ١. صورة قطعية في الصنبور محل الاختراع في وضع الغلق توضح ترابط أجزاء الصنبور الثلاثة: أ، ب، ج.

شكل رقم ٢. الصمام الثنائي للهواء والماء و كذلك دليل دوران مقبض الصنبور بقرص التثبيت الدائري في الجزء (أ).

شكل رقم ٣. الجزء (ج) و يوضح تفاصيل مخرج الماء و القرص دليل تدفق الماء مع الصمام الكروي و الخاتم المطاطي.

شكل رقم ٤. مسقط أفقي للصنبور في وضع الغلق.

شكل رقم ٥. مسقط أفقي للصنبور في وضع بداية الفتح حين يتم تنفيس ضغط الهواء المحبوس.

شكل رقم ٦. مسقط أفقي للصنبور في وضع الفتح التام حين تتدفق الماء بعد إزاحة الصمام الكروي.

الوصف التفصيلي:

الصنبور يتكون من ثلاثة اجزاء رئيسية (انظر الشكل ١): الجزء(أ) صمام ثنائي للهواء و الماء معا، الجزء (ب) هو الجسم الرئيسي الذي يحتوي الصمام في الجزء (أ) ومنه يتم تغذية الصنبور بالماء من خلال اتصال مع أنبوب مصدر الماء، والجزء (ج) يحتوي على الصمام الكروي ومن خلاله يتدفق الماء.

كل من هذه الأجزاء الرئيسية الثلاثة يتكون من أجزاء تفصيلية كي تساعد في تحقيق وظيفة الصنبور و وصفها على النحو التالي.

في الجزء (أ)، يظهر صمام الهواء (١) (انظر شكل رقم ٢) الذي يتكون من فتحه صغيرة تسمح بإتصال الهواء المحبوس بالحيز أعلى حاوية مخرج الصنبور (أي أعلى الجزء ج) والهواء الخارجي من خلال فتحات تسريب الهواء (٥) و (٨) عندما يتم محاذاة الثلاثة في نفس الوقت (راجع شكل رقم ١). أيضا يظهر صمام الماء (٢) و يتألف من تجويف أسطواني في الجذع للجزء (أ) و يسمح بمرور المياه عند محاذاة التجويف مع أنبوب المياه المتصل بالمدخل (٩). ويتم اختيار الأبعاد و الزوايا بين محوري صمام الهواء (١) وصمام المياه (٢) بما لا يسمح للصمامين أن يكونا في وضع الفتح في نفس الوقت؛ و بذلك لا يحدث أي تداخل بين الهواء والماء (انظر الشكل ٢ و ٤). وهذا يضمن عدم تواجد الماء داخل فتحه تسريب الهواء (٨) وصمام الهواء (١)، و من ثم لا تجرج مياه إلى الخارج عن طريق فتحه تسريب الهواء (٥). وهناك ثلاثة تجاويف (٦) موجودة على جذع الجزء (أ) لإضافة ثلاث خواتم مطاطية (٧) لمنع تسرب الهواء أو الماء في مناطق إتصال الأسطح التلامسية بين الجزء (أ) و الجزء (ب). ويحتوي الجزء (أ) علي دليل (٣) يحدد مجال الدوران للصمام الثنائي داخل تجويف موجود في القرص الدائري (٤) المثبت بأسفل الجزء (ب). و يكون مجال الدوران للصمام الثنائي محدود بأبعاد الأجزاء و لكن غالبا تكون زاوية الدوران أقل من ١٥٠ درجة تقريبا – مما يجعل استخدام الصنبور سهل بعكس الأنواع الأخرى التي تحتاج لأكثر من دوره لإتمام الفتح أو الغلق.

أما الجزء (ب) فبه تجويف (٩) ليتم تركيبه مباشرة بمصدر الماء و هو مجهز بسن ربط لضمان التركيب الجيد مع المصدر وقد تم إضافة قطعة (١٠) لغلق التجويف الناتج عن عملية تصنيع الجزء (ب) كما أن القرص الدائري (٤) يحتوي علي تجويف دائري خاص بالدليل (٣) الموجود بالجزء (أ) في إتصاله بالجزء (ب) (انظر شكل رقم ٢ و ٣).

أما الجزء (ج) فيشتمل علي قرص دائري (١١) به تجويف أو فتحة غير متماثلة (١٢) (الشكل ١ و 3) ووظيفة التجويف (١٢) في القرص (١١) تكوين تيار مائي نفاث على جانب من الصمام الكروي مما يزيح الكرة من موقعها فوق فتحه خروج الماء من الصنبور (١٥) و يتم وضع خاتم مطاطي (١٤) عند فتحه خروج الماء من الصنبور لضمان عدم التسريب بين الكرة والسطح الداخلي من الجزء (ج). يتم اختيار أبعاد الجزء (ج) و قطر صمام الكرة (١٣) بحيث تستقر الكره بقوة الجاذبية فوق الخاتم المطاطي (١٤) عند غلق الصنبور وتغلق الكرة فتحه خروج الماء حتى

في حال وجود تنقيط داخل الصنبور ناتج من عدم الغلق التام من المستخدم غير المبالي. و صمام الكرة (١٣) يتكون من كرة مفرغة مصنوعة من مادة بلاستيكية لضمان تماس سطح الكرة مع الخاتم المطاطي (١٤)، و تكون كثافة الكرة أقل من الماء لتطفو فوق الماء عندما تتحرك حركة بسيطة جانبا بفعل تيارالماء النفاثي المتدفق مع فتح الصنبور.

والآن يتم شرح فكرة عمل الصنبور. فأثناء الاستخدام الأول للصنبور المقترح من المفترض أن يكون الصمام الثنائي بالجزء (أ) في حالة الغلق التام لكل من الهواء (١) والماء (٢) كما في الشكل رقم ٤. وفي هذا الحالة يكون الحيز العلوي في الجزء (ج) أسفل صمام الهواء والماء مملوء بالهواء فقط والكرة (١٣) جاسئة على الخاتم المطاطي (١٤) عند المخرج (١٥). الآن عند بدء تدوير مقبض الصنبور بالجزء (أ) في اتجاه عقارب الساعة (شكل ٥) سيفتح صمام الهواء (١) وبذلك نضمن أن يكون ضغط الهواء المحبوس في الحيز بين الجزء (أ) والكرة (١٣) في الأسفل عند المخرج (١٥) مساو للضغط الجوي الخارجي، ويحدث ذلك عن طريق دخول الهواء الخارجي خلال الفتحات (٥) و (٨). حتى هذه اللحظة يكون صمام الماء (٢) في حالة غلق كما في الشكل ٥. بعد ذلك و باستمرار تدوير مقبض الصنبور، يصبح صمام الماء (٢) مفتوح (شكل رقم ٦) مما يسمح بتدفق الماء المضغوط أسفل المجرى الأفقي في الجزء (ب) من خلال الفتحة غير المتماثلة (١٢) بالقرص (١١). وبسبب عدم تماثل الفتحة (١٢) يدخل الماء بضغط غير متماثل حول الكرة (١٣) فيقوم بدفع الكرة جانبا بسبب كمية التحرك المخزنة في الماء ابتداءا و يتلو ذلك رفع للكرة لأعلى بسبب قوة الطفو – ما يسمح بجريان الماء خلال مخرج الصنبور (١٥). خلال فتح صمام الماء (٢) يكون صمام الهواء (١) قد أغلق تماما بسبب عدم التقاطع بين حركة الهواء والماء في الصنبور كما تم الإشارة له سابقا و نضمن أن لا يخرج الماء من مخارج الهواء (٥ و ٨) إلى الخارج.

بتدوير مقبض الصنبور في اتجاه عكس عقارب الساعة لغلق الصنبور (شكل رقم ٦ – ٤) يتم غلق صمام الماء (٢) أولا، ثم يدخل الهواء الخارجي عند فتح صمام الهواء (١) من خلال الفتحات (٥) و(٨) ليملأ الحيز العلوي بالجزء (ج) – ما يمنع تولد أي ضغط سالب ربما ينشأ من الجريان الغير منتظم بسبب الغلق السريع لصمام الماء (٢). الضغط السالب الناتج عن الغلق السريع لصمام الماء (٢) قد يتسبب في تعلق بعض الماء في الجزء (ج) مما يتسبب في طفو الكرة (١٣)

فوق هذا الماء. وبسبب دخول الهواء الخارجي في هذه المرحلة تتم معادلة ضغط الهواء بالداخل بالضغط الجوي مما سيدفع أية ماء عالق في الجزء (ج) للخروج وبالتالي ستأخذ الكرة (١٣) وضعها فوق الخاتم المطاطي (١٤) عند المخرج (١٥).

في استعمال تتابعي آخر للصنبور ستعاد نفس الدورة السابقة، و في حالة عدم غلق المستخدم لصمام الماء (٢) بشكل كامل (كأن يتركه ناسيا مفتوحا جزئيا) سيتسبب ذلك في عدم تكون كمية حركة كافية لتيار الماء الخارج من الفتحة غير المتماثلة (١٢) والتي تلزم لتحريك الكرة (١٣)، مما سيؤدي إلى تراكم المياه فوق الكرة في الجزء (ج)، و أثناء فترة نسبيا قصيرة (تقدر بالثواني أي أقل من دقيقة عمليا) سيؤدي تراكم المياه هذا إلى تقليل الحيز المتاح للهواء المحبوس في الحيز العلوي من الجزء (ج) إلى أقل ما يمكن مما سيؤدي إلى رفع ضغط الهواء المحبوس، و حينما يصل ضغط هذا الهواء المحبوس إلى قيمة ضغط الماء قبل صمام الماء (٢) سيمنع تسرب المياه من الصمام وبالتالي من الصنبور. و تعتبر هذه ميزة أخرى للصنبور مقارنة بالصنابير الاعتيادية لمنعه التسريب عند ترك المستخدم للصنبور غير مغلق تماما. وفي مثل هذه الحالة سيضطر المستخدم إلى تدوير مقبض الصنبور باتجاه عكس عقارب الساعة لتنفيس ضغط الهواء المحبوس وبالتالي يتدفق الماء مرة أخرى حين يفتح صمام الماء (٢).

عناصر الحماية

١-صنبور مياه يعمل على منع التسرب بالتنقيط حال عدم الغلق الكامل للصنبور نتيجة إهمال المستخدمين بعد الاستخدام، ويشتمل الصنبور على:

- صنبور ذو صمامين فيه الصمام الرئيسي الأول يكون ثنائي الإتجاه ويتكون من صمام هواء (١) وصمام ماء (٢) وكلاهما يتحكم في تدفق الماء عند مدخل الصنبور (٩)، ويوجد به فتحة صغيرة (٨) تعلو انبوب تدفق الماء الرئيسي وتعمل على تنفيس ضغط الهواء المحبوس داخل الصنبور وذلك حين الإنتقال من حال الغلق إلى حال الفتح يحتوي على فتحة صغيرة (٥) في محور دوران مقبض الصنبور تسمح بدخول الهواء الخارجي أثناء غلق الصنبور أو خروج الهواء المحبوس المضغوط أثناء فتح الصنبور. يحتوي الصنبور ذو الصمامين على قرص (٤) يثبت مع أسفل جسم مقبض الصنبور ثنائي الاتجاه (أ) وبه فتحة قوسية زاويتها المركزية مساوية للزاوية المركزية بين محوري صمام الهواء (١) و صمام الماء (٢) وبه أيضا دليل (٣) لضمان دوران مقبض الصنبور في نطاق الزاوية المركزية المشار إليها.

- صمام هواء و ماء ثنائي الاتجاه (أ) يقع بعد مدخل الصنبور (٩) يشتمل على صمام كروي (١٣) قابل للطفو ومخرج الصنبور (١٥) بقطر أصغر من قطر الصمام الكروي (١٣) عند مخرج الصنبور (١٥) وبين الصمامين هناك حيز هوائي يستفاد منه في زيادة ضغط الهواء المحبوس به نتيجة صغر حجم الهواء المصاحب لزيادة حجم الماء المتسرب حتى يتساوى ضغط الهواء المحبوس مع ضغط المياه عند مدخل الصنبور (٩) فيمنع التسرب.

يشتمل الصنبور على قرص خروج الماء (١١) ذو فتحة جانبية (١٢) في الحيز بين الصمامين بحيث تعمل هذه الفتحة على خروج الماء في صورة نفاث هيدروليكي حال فتح الصنبور وتنفيس ضغط الهواء المحبوس ما ينتج عنه تحرك الصمام الكروي (١٣) وخروج الماء للاستخدام.

٢-صنبور مياه كما في عنصر (١) ذو صمامين الثاني فيهما يقع بعد الصمام الرئيسي الأول (١ و ٢) ويتكون من صمام كروي (١٣) مجوف قابل للطفو يتحرك بفعل

التأثير النفاثي الهيدروليكي لتدفق المياه ويستخدم لمنع التنقيط عند مخرج الصنبور (١٥).

٣-صنبور ذو صمامين وفقا لعنصر الحماية (١)، فيه الصمام الرئيسي الأول ثنائي الإتجاه يشتمل على فتحة اسطوانية سفلية لها نفس قطر انبوب تدفق الماء الرئيسي و تعمل بمثابة صمام ماء (٢).

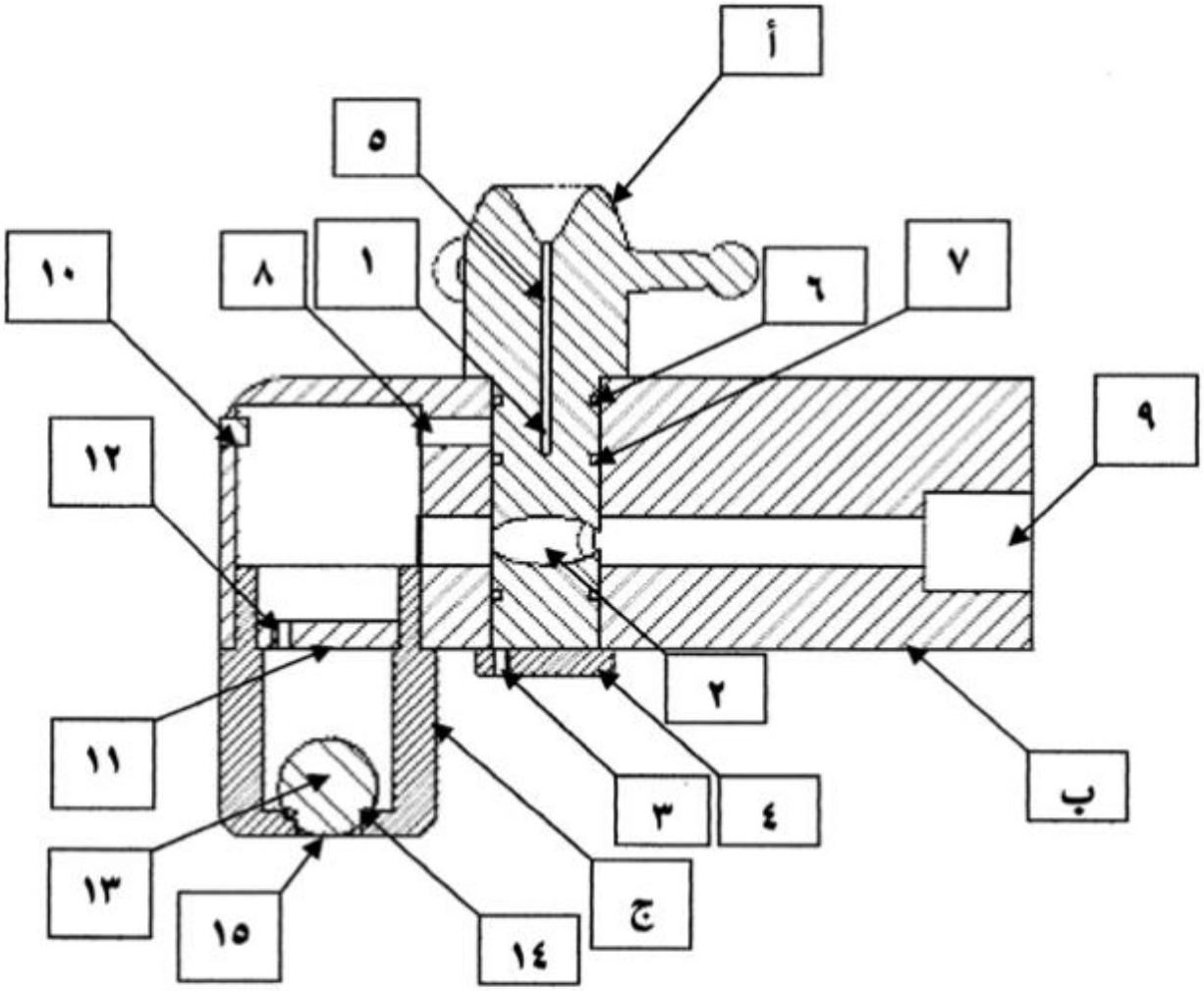
٤-صنبور ذو صمامين وفقا لعنصر الحماية (١)، يكون فيه الزاوية المركزية بين محوري صمام الهواء (١) و صمام الماء (٢) و كذلك أقطار الصمامين الأخيرين بشكل لا يسمح بتقاطعهما – ما يعني ضمان عدم خروج ماء من فتحات تدفق الهواء.

٥-صنبور ذو صمامين وفقا لعنصر الحماية (٢) يكون فيه قرص خروج الماء (١١) به فتحة قوسية غير متماثلة (١٢) تضمن خروج الماء في شكل نفاث جانبي.

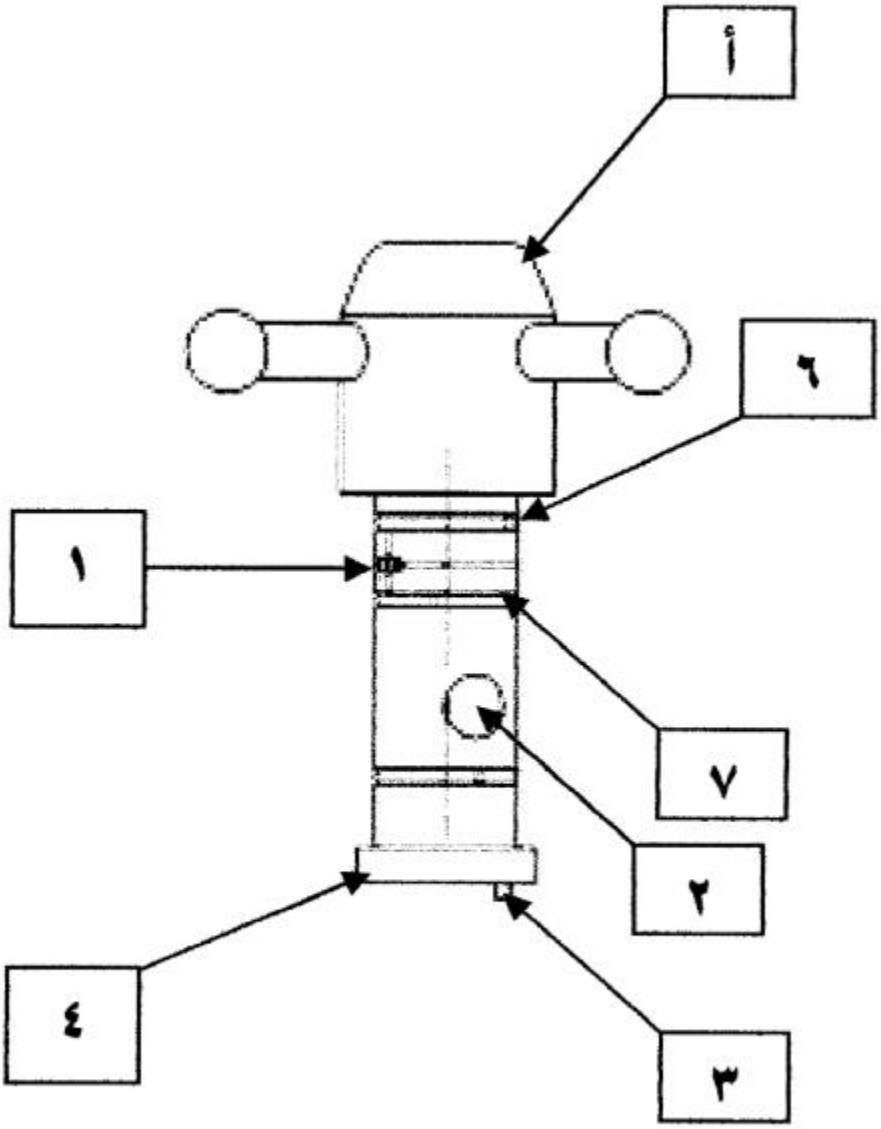
٦-صنبور ذو صمامين وفقا لعنصر الحماية (١)، يستقر فيه الصمام الكروي (١٣) في الجزء السفلي من جزء حاوية خروج الماء (ج) في حالة غلق الصنبور.

٧-صنبور ذو صمامين وفقا لعنصر الحماية (٦) ، يكون فيه الصمام الكروي (١٣) عبارة عن كرة مجوفة مصنوعة من قشرة بلاستيكية رقيقة.

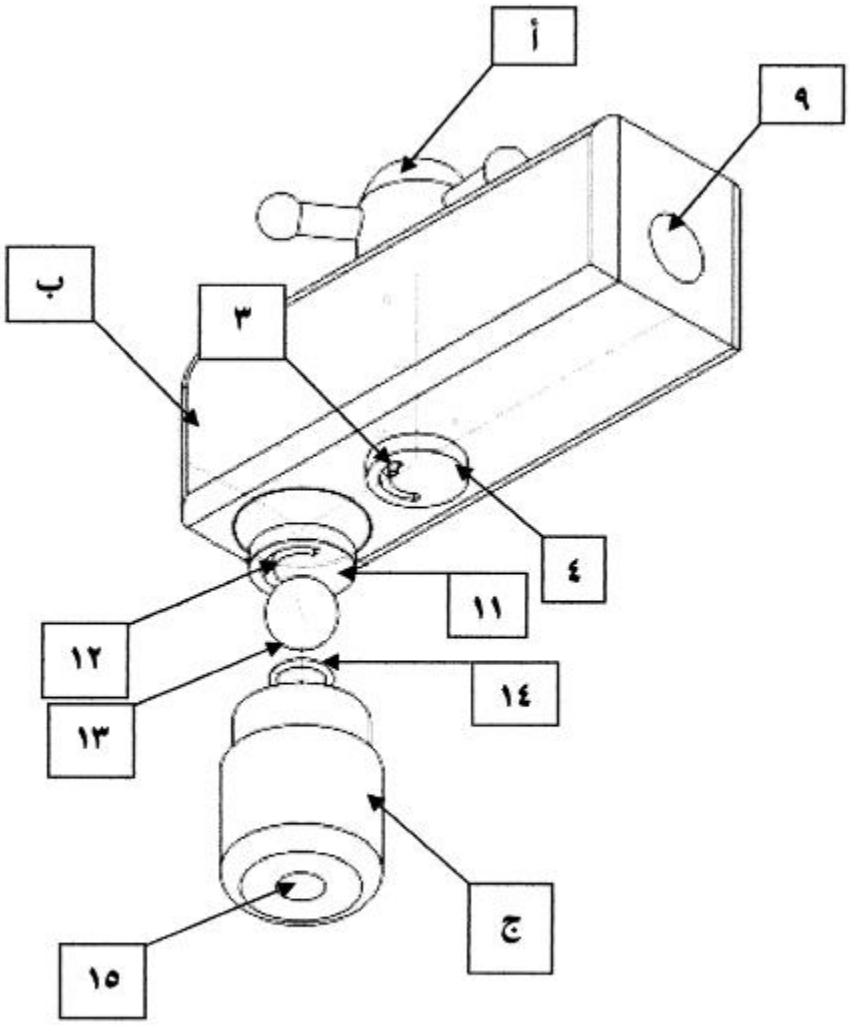
٨-صنبور ذو صمامين وفقا لعنصري الحماية (٦) أو (٧)، يسهل فيه حركة الصمام الكروي (١٣) جانبا بتأثير تدفق الماء في صورة نفاث هيدرلوكي ثم إلى أعلى بتأثير الطفو.



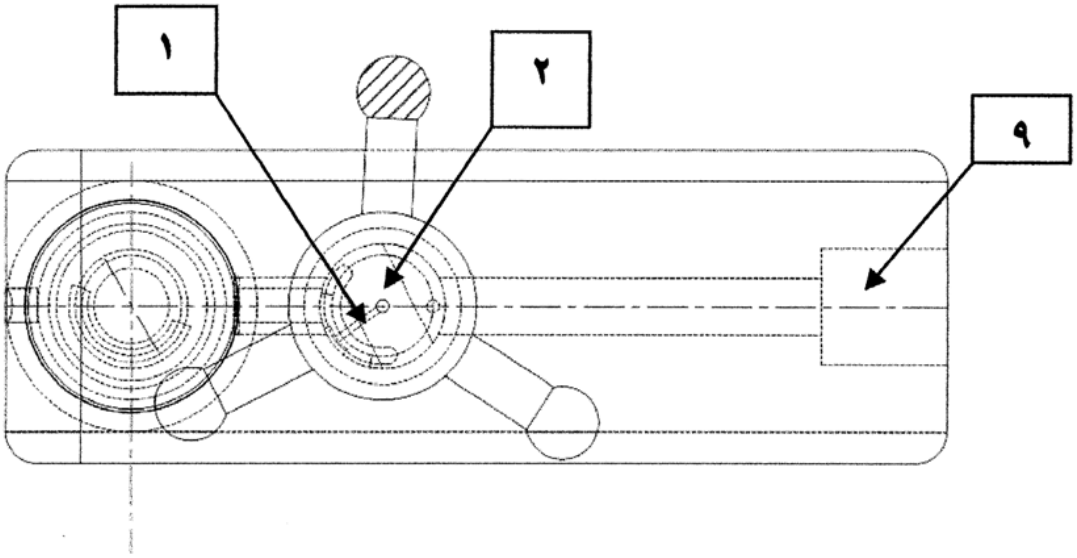
شكل رقم ١



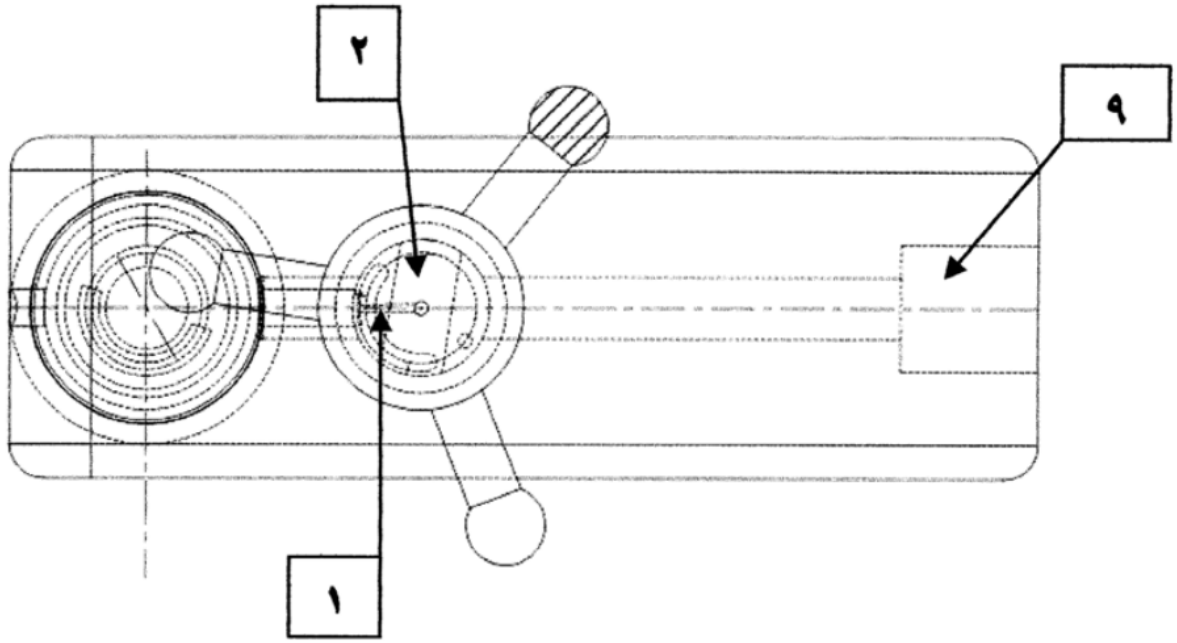
شكل رقم ٢



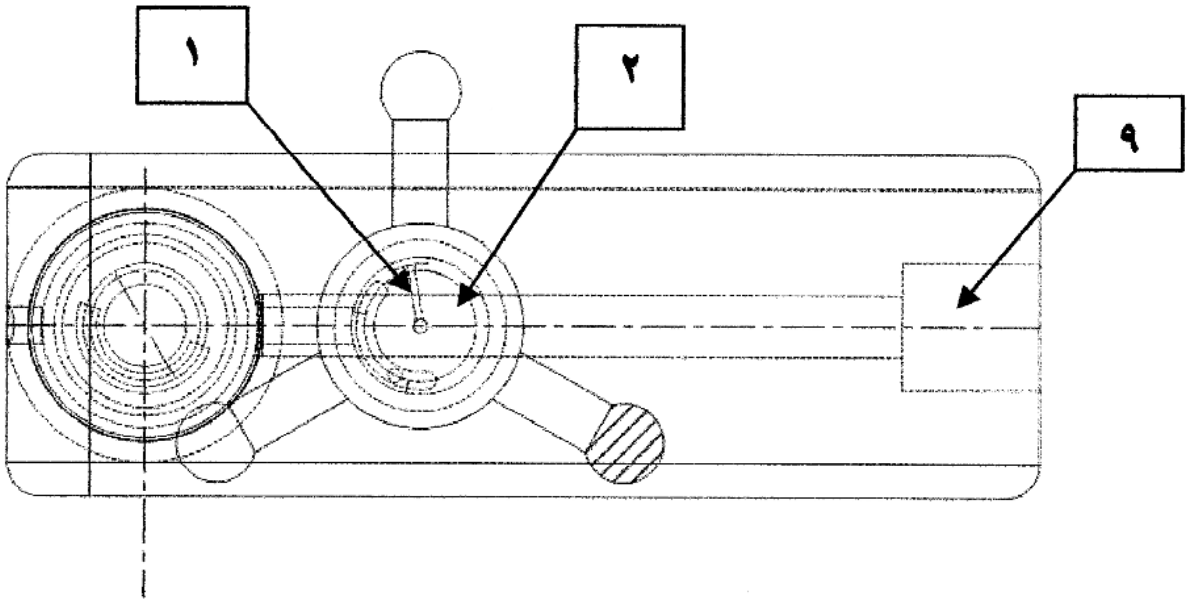
شكل رقم ٣



شكل رقم ٤



شكل رقم ٥



شكل رقم ٦

مدة سريان هذه البراءة عشرون سنة من تاريخ إيداع الطلب

وذلك بشرط تسديد المقابل المالي السنوي للبراءة وعدم بطلانها أو سقوطها لمخالفتها
لأي من أحكام نظام براءات الاختراع والتصميمات التخطيطية للدارات المتكاملة والأصناف النباتية
والنماذج الصناعية أو لائحته التنفيذية

صادرة عن
مدينة الملك عبدالعزيز للعلوم والتقنية ، مكتب البراءات السعودي
ص ب ٦٠٨٦ ، الرياض ١١٤٤٢ ، المملكة العربية السعودية
بريد الكتروني: patents@kacst.edu.sa