المملكة العربية السعودية
Kingdom of Saudi Arabia

الهيئة السعودية للملكية الفكرية
Saudi Authority for Intellectual Property

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 :

جامعة طيبة
Taibah University

براءة اختراع رقم : SA 19651

بتاريخ : 1446/09/15 هـ
الموافق : 2025/03/15 م

عن الإختراع المسمى :

قلم مرن للأدوية شبة الصلبة الحساسة للجرعة

A flexpen for dose-sensitive semisolid preparations

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 19651 B1

[12] **براءة اختراع**

[45] **تاريخ المنح:** 1446/09/15 هـ
الموافق: 2025/03/15 م

[21] **رقم الطلب:** 122440457
[22] **تاريخ الايداع:** 1444/04/03 هـ
الموافق: 2022/10/28 م

[72] **اسم المخترع:** عبدالملك عبدالرحمن القرشي ، سامح عبد الرؤوف أحمد حسن ، حبيب حطاب حبيب ، ياسر مسعود عويض الاحمدي ، علي محمد عواد العلوي ، هاني صالح محمد علي

[73] **مالك البراءة:** جامعة طيبة
عنوانه: 344 المدينة المنورة، المملكة العربية السعودية
جنسيته: سعودية

[51] **التصنيف الدولي(IPC[8]):**
A43K 0/000,A61M 035/000

[56] **المراجع:**
FR2623426 WO2020227722
US4954000

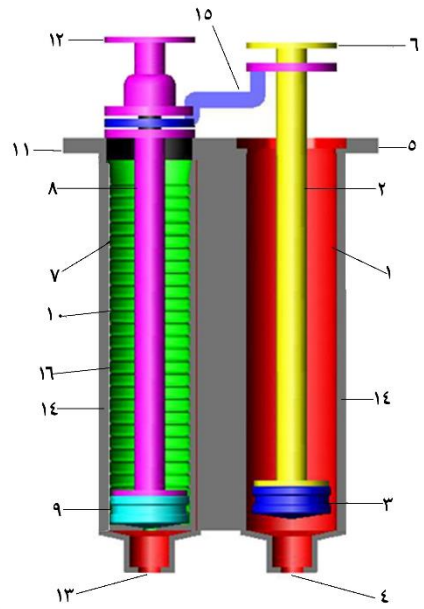
الفاحص: ريم أحمد عبدالرحمن المسند

[54] **اسم الاختراع:** قلم مرن للأدوية شبة الصلبة الحساسة للجرعة

A flexpen for dose-sensitive semisolid preparations

[57] **الملخص:** يتعلق الاختراع بقلم مرن لتوصيل المستحضرات الصيدلية شبه الصلبة الحساسة للجرعة، ويشتمل على أسطوانتين مجوفتين متجاورتين (1) و(7) مثبتتين معًا بواسطة غلاف خارجي (14)، حيث تعمل الأسطوانة الأولى (1) كمخزن للدواء مع فتحة خروج (4) في الطرف السفلي، ويحتوي داخلها على قضيب مكبس الحقن (2) المزود برأس مطاطية (3)، بينما تحتوي الأسطوانة الثانية (7) على نظام ضبط الجرعات المكون من تدرجات متعرجة (10) وممر مرئي لعرض التدريج الرقمي (16)، ويوجد داخلها مكبس محدد الجرعة (8) المزود بمقدمة مطاطية (9) تتيح الانزلاق المحوري على التدريج الداخلي، ويربط رابط دليل الحقن (15) بين مكبس الحقن (2) ومكبس محدد الجرعة (8) لضمان تحركهما بنفس المسافة وفقًا للتدريج المحدد، حيث يعتمد النظام الميكانيكي على تحريك رابط دليل الحقن (15) مع مكبس محدد الجرعة (8) عند الضغط عليه، مما يتيح التحكم الدقيق في إخراج الجرعة من فتحة الخروج (4). الشكل (1)

عدد عناصر الحماية (1)، عدد الأشكال (12)



شكل ١

قلم مرن للأدوية شبة الصلبة الحساسة للجرعة

A flexpen for dose-sensitive semisolid preparations

الوصف الكامل

خلفية الاختراع

يتعلق الابتكار بتحضير قلم مرن للأدوية شبة الصلبة الحساسة للجرعة والمساعدة في التوصيل الدقيق للأدوية ذات المؤشر العلاجي الضيق في المستحضرات الصيدلية شبه الصلبة مثل الجل والكريمات والمراهم. والمؤشر العلاجي هو مجموعة الجرعات التي يكون فيها الدواء فعالاً بدون أحداث سلبية غير مقبولة. الأدوية ذات المؤشر العلاجي الضيق يكون لها نافذة ضيقة بين جرعاتها الفعالة وتلك التي تنتج عنها تأثيرات سامة ضارة. كما أن تقليل الجرعة لهذه الأدوية لا تعطى أثر علاجي. كما أن معظم الابتكارات في هذا المجال تعاني من نقص في الدقة المطلوبة أو غير ملائمة للاستخدام مع المستحضرات الصيدلية شبه الصلبة ذات اللزوجة العالية. حيث إن المستحضرات الصيدلية شبه الصلبة تصنّف وفقًا لمستوى اللزوجة إلى ثلاثة أنواع: قليلة اللزوجة، متوسطة اللزوجة، وعالية اللزوجة. تتأثر درجة لزوجة المستحضر بشكل كبير بالمكونات المستخدمة في تركيبه، مما يجعل التحكم في دقة توصيل هذه المستحضرات أمرًا بالغ الأهمية. الابتكارات التقليدية قد لا تكون قادرة على التعامل مع هذه الاختلافات في اللزوجة، مما يؤدي إلى تحديات في تحقيق الدقة المطلوبة عند توصيل الجرعات. لذا ظهرت الحاجة الى هذا ابتكار قلم مرن يمكن من خلاله ضبط الجرعة المستخدمة من الدواء ويكون مناسب لجميع أنواع المستحضرات الصيدلية شبه الصلبة. نظرا لوجود كبير من الأدوية التي تستخدم موضعيا على الجلد او داخل تجويف الفم وتحتاج الى ضبط الجرعة المستخدمة مثل الكورتيزون والمينوكسيديل الذي يستخدم في علاج الصلع وأدوية علاج الضغط التي تستخدم في علاج الجروح والبنزوكين جل الذي يستخدم كجل للفم في علاج الام الاسنان وغيرها الكثير من الأدوية التي أوصت منظمة الصحة العالمية بضرورة ضبط الكمية المستخدمة في العلاج وخطورة عدم ضبط الجرعة.

وظهر حديثا عدد من الأقلام المرنة التي تستخدم في حقن دقيق للأدوية السائلة مثل أقلام الأنسولين وأثبتت كفاءة كبيرة في حقن جرعات محددة حسب احتياج المريض ووفقا للتدريج الموجود

في القلم. لكن هذه الأقلام غير صالحة للاستعمال عمليا في التركيبات شبه الصلبة وهي تركيبات عالية اللزوجة والكثافة. وظهرت حديثا عدد من الابتكارات للمواد والتركيبات شبه الصلبة، مثل سرنجات الحقن ذات القطر الكبير نسبيًا ويتم دمجها مع مكبس الطرد للسماح بطرد المستحضر من فوهه القلم عن طريق ضغط المكبس.

وأقرب حالات التقنية القريبة من الاختراع كالتالي: -

1- الوثيقة الامريكية رقم 7713244 وقد كشفت عن ابتكار سرنجة للحقن الوريدي للمركبات الصيدلية شبه الصلبة وهي مصممه لتتمكن من ادخال مستحضرات شبه صلبه او لزجه الى الدم.

2- الوثيقة الامريكية رقم 6571992 وقد كشفت عن محقنه معدة لإعطاء المنتجات المعجونة في طب الأسنان والتي تسمح بالأسمنت أو غيره من المواد المراد ترسيبها في تجاويف الأسنان.

3- الوثيقة الامريكية رقم 4121587 ويتعلق هذا الاختراع بمحقنة لتطبيقات قناة الجذر، ويرتبط بشكل خاص بمحقنة محسنة قادرة على توصيل مواد حشو بشكل أكثر كفاءة إلى تجاويف الأسنان.

4- وثيقة المنظمة العالمية للملكية الفكرية رقم 2020227722 والتي كشفت عن منتج طارد للجرعة أكثر عمومية للمركبات القابلة للتدفق مثل السوائل والمستحضرات الصيدلية منخفضة اللزوجة. وطريقة تصميم المنتج من استخدام الية تدفق معقدة لا تسمح للمستحضرات عالية اللزوجة بالحركة بسهوله. وتتضمن آلية التشغيل ميزة التروس في اتجاه واحد. ويتم توصيل الجرعات المحددة عبر ثقب أو ثقوب في طرف التطبيق عن طريق تدوير مقبض الجرعات أو الضغط على زر ضغط يؤدي إلى تقدم المصعد بواسطة آلية التشغيل. وللأسف هذه الالية تسبب مشاكل في حركة المستحضرات الصيدلية عالية اللزوجة وحجز جزء من المستحضر الصيدلي او عدم حركتها وبذلك يؤثر في دقة المنتج. وعلى الرغم من وجود فتحة لتعبئة الدواء اعلى الجهاز لكن لا يوجد الية لفتح الجزء الخاص بتحديد الجرعة و مصعد الحركة والتروس و الفتحات الداخلية لاصلاحه (ان لزم). وكذلك لا يمكن تنظيف الأجزاء الداخلية للجهاز لتعبئة مستحضر صيدلي اخر. لذلك أصبحت الية إعادة استخدامة محاطة بالمخاطر ومنها مخاطر التلوث بمواد اخر او نمو ميكروبات على الأجزاء الداخلية لمكوناته. كما انه لم يتم الاخذ في الاعتبار عدم تفاعل مواد التصنيع مع المواد الكيميائية للدواء او قوة تحمل جدار الغلاف الخارجي للضغط في حالة المستحضرات

الصيدلية عالية اللزوجة نظراً لأنه صمم للمركبات القابلة للتدفق مثل السوائل والمستحضرات الصيدلية منخفضة اللزوجة.

5- الوثيقة الامريكية رقم 4954000 والذي يتعلق بموزع للجرعة خاصة بالمنتجات المضغوط أو الصلبة أو العجينة، يتم دفعها بشكل تدريجي داخل خزان بواسطة مكبس يخضع للتحويل الذي يتحكم فيه المستخدم. يمكن استخدام مثل هذا الموزع على سبيل المثال لتوزيع منتجات التجميل، وخاصة أحمر الشفاه أو البودرة المضغوطة.

6- الوثيقة الفرنسية رقم 2623426 والتي أداة تطبيق سائل، على سبيل المثال أداة كتابة مثل قلم تحديد العلامات، وأدوات تجميل مثل أقلام الرصاص لتسليط الضوء على محيط العينين، وما إلى ذلك، والتي تجعل من الممكن تطبيق سائل مثل الحبر، والطلاء، سائل تجميلي مثل طلاء الأظافر، دواء سائل، مادة لاصقة، وما إلى ذلك، وبشكل أكثر تحديدًا، أداة تطبيق سائلة يتم فيها إمداد السائل بقوة إلى عضو التطبيق عن طريق المكبس.

ومع ذلك، فإن هذه الابتكارات غير مناسبة لتوصيل التركيبات شبه الصلبة والمختلفة في اللزوجة وبالدقة اللازمة للمستحضرات الصيدلية الحساسة للجرعة. ومعظم هذه الابتكارات تعتمد على آلية ونظام تشغيل وهذا التعقيد يمكن أن يؤدي إلى زيادة احتمالية حدوث خلل ميكانيكي أو صعوبة في التصنيع والتجميع. وكانت آلية الضغط والحركة المستخدمة غير فعالة أو مناسبة لتوزيع المستحضرات الصيدلية شبه الصلبة عالية اللزوجة، مما يؤدي إلى انسداد أو توزيع غير متساوٍ للمنتج. وكذلك آلية التشغيل المتدرجة المستخدمة في هذه البراءات قد لا تضمن الدقة العالية في توصيل الجرعات المطلوبة، خاصة إذا كانت المستحضرات المستخدمة حساسة للجرعة. علاوة على ذلك قد لا توفر هذه الابتكارات إمكانية إعادة تعبئة الجهاز بسهولة أو تنظيفه لإعادة استخدامه مع منتجات أخرى. كما أن جميع هذه الابتكارات لا تعطي اهتمامًا كافيًا لاختيار المواد المستخدمة في التصميم لضمان عدم تفاعلها مع المواد الكيميائية الموجودة في المستحضرات الصيدلية أو لتحمل الضغط الناتج عن عملية الحقن. وقد تبين عدم اختبار الابتكارات المذكورة من خلال نموذج أولي جعل من الصعب تقييمها عملياً، مما أدى إلى عدم كشف العيوب الكبيرة التي قد تعيق استخدامها.

لذلك، حرصنا في هذا الابتكار على تجنب تلك العيوب، وقمنا بتصميم قلم أكثر بساطة وفعالية، مخصص للتعامل بكفاءة مع المستحضرات عالية اللزوجة. ويحتوي على نظام دقيق يضمن توصيل الجرعات المطلوبة بدقة عالية ويفصل فيه بين أسطوانة مخزن الدواء وأسطوانة محدد الجرعة، مما يجعله قابلاً للفك وإعادة التعبئة بسهولة. ولضمان فعالية الابتكار، تم إنتاج نموذج أولي وتجربة الأداء، مع اختيار مواد التصنيع بعناية فائقة. بذلك، نقدم قلمًا مرنًا قادرًا على تحديد حجم المستحضرات الصيدلية شبه الصلبة مثل الجل والكريمات والمراهم باختلاف درجة لزوجتها بدقة وكفاءة عالية.

<u>الوصف العام للاختراع</u>

يهدف القلم المبتكر لتوفير وسيلة دقيقة لتوصيل المستحضرات شبه الصلبة بأحجام مختلفة تبدأ من 0.5 ملليتر وحتى 20 ملليتر مع وجود تدريج لحقن كميات مختلفة حسب احتياج المريض وبدقة عالية. والهدف الآخر للابتكار هو تسهيل توصيل التركيبات شبه الصلبة بالطرق الموضعية، او داخل تجويف الفم. كما يهدف الابتكار الى إنتاج هذا القلم في شكل بسيط، مما يسمح بالإنتاج بالجملة بتكلفة منخفضة للغاية، ويسمح للمستحضرات الصيدلية شبه الصلبة باختلاف درجة اللزوجة بالخروج بدقة عالية بدون فقد. وكذلك سهولة تعبئة التركيبة شبه الصلبة ليتم إدارتها بأحجام متغيرة. هدف آخر للاختراع هو انتاج أقلام تستخدم مواد معروفة بشكل عام لتوصيل الأدوية، مثل البولي إيثيلين أو البولي بروبلين بينما لا يزال يتحمل القوى التي يجب تستخدم عن طريق المكبس لإخراج المنتج الصيدلي. ويمكن تحقيق بعض أو كل هذه الأهداف من خلال تجسيديات مختلفة في الابتكار.

وفي أول تجسيد للاختراع يكون الاختراع عبارة عن قلم مرن مخصص للمستحضرات شبه صلبة ويفضل أن يكون مملوءة مسبقًا بالجرعة بالكامل كما يمكن ايضاً فكها وإعادة تعبئتها وتركيبها. ويشتمل القلم على انبوبين الأولى (1) مخصصة كمخزن للدواء بين مكبس الحقن (2) وفتحة خروج الدواء (4) بحيث يضغط المكبس لطرد الجرعات المخصصة طبقا للحجم المحدد والمحسوب بدقة كمساحة أسطوانة قطرها الخارجي 25 مم ويتم تحديد الارتفاع لكل درجة بحيث يصبح حجم السائل المنصرف 0.5 ملل لكل درجة ومقسمة من 0.5 الى 20 مل بزيادة 0.5 مليليتر في كل درجة ، الانبوبة الثانية (7) مخصصة كنظام ميكانيكي لتحديد دقيق للجرعة وبها مكبس محدد

الجرعة (8) ويربط بين المكبسين رابط دليل الحقن (15) بحيث يتحرك دليل الحقن (15) والملتصق مع مكبس تغيير الحجم (8) تاركا خلفه مسافة حرة بين راس مكبس الحقن (6) الموجود اعلى مخزن الدواء ودليل الحقن (15) ، ثم يتم الضغط مباشرة على رأس المكبس (6) ليتحرك نفس المسافة المطلوبة ويطرد الكمية المحسوبة طبقا للتدريج المحدد من فتحة خروج الدواء (4).

وعلى نحو مفضل فان الغلاف الخارجي للشكل الاسطواني (14) مصنوع من مواد سهلة التصنيع تتحمل الضغط وبجدار رقيق دون أن يتضرر من ارتفاع الضغط المحتمل أثناء الحقن للمستحضرات شبه الصلبة، يوفر الغلاف الخارجي الحماية والمقاومة الميكانيكية اثناء عملية الحقن لإخراج المستحضر الصيدلي بحيث يوفر الدعم وتقوية الخزان ضد الضغوط الداخلية.

كما أن الشكل الأسطواني (1) يكون عبارة عن أنبوب مجوف مستقيم له قطر ثابت وبقطر خارجي 23 مم وبقطر داخلي ثابت على طول المجرى ثم تأتي في نهاية المجرى مخرج (4) على شكل مخروطي بقطر أصغر من قطر أسطوانة الخزان (1) ويضيق في النهاية حتى 2 مم، وهو تضيق مخروطي موحد أو على شكل قمع في المقدمة بشكل مفيد في اتجاه تلك النهاية للخزان بشكل عام. ويفضل استخدام الشكل المخروطي للخزان الأسطواني (1) الذي يحتوي على المستحضرات شبه الصلبة المراد حقنها، أن يكون قطرها مناسب قدر الإمكان اعتمادًا على الحجم الضروري.

اعتمادًا على لزوجة الصيغة شبه الصلبة وحجمها والقطر الداخلي للخزان، فإن قطر مكبس المحقنة (2) سيكون ضبطه ممكنًا حتى يسهل حركة المكبس داخل تجويف الشكل الاسطواني (1).

كما يوجد أنبوب ثاني (7) ملتصق بالخزان الأنبوبي وهو للنظام الديناميكي المخصص لضبط الجرعة ويتم تثبيته في هذا الموضع عن طريق الغلاف (14) ومربوط بمكبس الحقن (2) من خلال رابط الحقن (15). وينزلق قضيب مكبس محدد الجرعة (8) على تدرج (10) موجود على مسافات متساوية ويحتوي القضيب في نهايته على لسان (9) ليقف على الدرج المحدد ثم لتغيير الحجم يتم الضغط على راس المكبس (12) من أعلى لينزل الى الدرج المحدد للجرعة (10)، مثل هذا التجسيد يسمح بإدارة أحجام مختلفة.

كما يشتمل تجسيد القلم المرن على أيضًا وسائل إمساك أو مساند الاصبع (10) بحيث يمكن إجراء الحقن باستخدام قوة إصبع كف اليد، بواسطة توفير منطقة إمساك على المكبس الأول (2)

والثاني (8) من أجل السماح للمشغلين بالعمل على نهاية المكبس، لدفع المكبس إلى داخل الغلاف.

كما يشتمل القلم المرن على غطاء للأنبوبين (5) (11) مصنوع من نفس مادة الغلاف ويمكن فكه وتركيبه بحيث يمكن تعبئة القلم بالمستحضر الصيدلي شبة الصلب مثل الجل او الكريم او المرهم المراد ضبط الجرعة المخصصة للمريض.

من المفيد ايضاً أن القلم يحتوي على ممر مرئي (16) للنظام الديناميكي المحدد للجرعة ويشتمل على منطقة مرئية لقضيب المكبس والتي يتم من خلاله تحديد الجرعة بواسطة مؤشر وتدريج رقمي على السطح الخارجي لأنبوب النظام الديناميكي.

ويفضل أن يتم تعبئة الخزان الانبوبي (1) مسبقًا قبل يتم تثبيت العناصر المختلفة التي تشكل المحقنة (2) والغطاء (5) بحيث يحتل المستحضر الصيدلي المساحة الكاملة بين المكبس (2) وفوهه المخرج (4) اعتمادا على لزوجة المادة الصيدلانية، قد يكون من الضروري تجنب حركة المكبس التقليدية للخارج وبالتالي خلق فراغ بين المكبس (2) والمادة شبه الصلبة ويجب التحقق من موقع الحقن. كما يجب تجنب عدم وجود تجانس بين مكونات المستحضر الصيدلي مما يؤدي إلى مخاطر ترسب المادة الفعالة والاعتماد على أنواع مباشرة من المستحضر الصيدلي شبه الصلب أو بصيغة قادرة على استيعاب حالة شبه صلبة، على سبيل المثال صيغة مكونة من مسحوق أو سائل يسمح بتكوين عجينة شبه صلبة أولا ثم إدخالها الى الخزان الانبوبي (1) وتجنب ادخال هذه المكونات بالتتابع في الخزان.

<u>شرح مختصر للرسومات</u>

شكل 1: رسم ثلاثي الابعاد للقلم المرن للمستحضرات الصيدلية شبه الصلبة ويشمل مكونات تفصيلية للقلم المرن مع رقم كل قطعة.

شكل 2: رسم تخطيطي مقطعي لجسم القلم المرن على هيئة مقطع طولي للنموذج الاولي للقلم المرن يتكون من انبوبين الانبوب الأول (1) كمخزن للمستحضر الصيدلي وبه مكبس الحقن (2) وفي نهايته فتحة خروج الجرعة المحددة (4) والثاني (7) وهو للنظام الديناميكي المخصص لضبط

الجرعة وبه قضيب مكبس محدد الجرعة (8) ومربوط بمكبس الحقن (2) من خلال رابط الحقن (15).

شكل 3: رسم تخطيطي مقطعي لأسطوانة ضبط حجم الجرعة (7) والتي تحتوي على تدرج (10) موجود على مسافات متساوية بحيث يتم تغيير الحجم بالنزول الى الدرج المحدد للجرعة وينزلق المكبس (8) ليقف على الدرج المحدد.

شكل 4: رسم تخطيطي مقطعي لقضيب مكبس الحقن (2) والذي يتحرك مع حركة مكبس محدد الجرعة (8) ويحتوي على غلاف لتقليل الاحتكاك مع الجسم الخارجي للقلم المرن.

شكل 5: رسم تخطيطي مقطعي لراس مكبس الحقن (6) والمرتبط بقضيب المكبس (2) وتظهر في الطرف العلوي لقضيب مكبس الحقن (2) ويتحمل الضغط لإخراج المادة الفعالة.

شكل 6: رسم تخطيطي مقطعي لمقدمة مكبس الحقن (3) والذي تم تصميمه ليوفر القوة اللازمة لطرد المادة الفعالة بالكمية المحددة خارج القناة كما انه صمم ليتفادى الاحتكاك مع جدار الأسطوانة (14).

شكل 7: رسم تخطيطي مقطعي لمقدمة مكبس محدد الجرعة (9) والذي تم تصميمه ليتفادى الاحتكاك مع جدار أسطوانة الضبط (14).

شكل 8: رسم تخطيطي مقطعي لقضيب محدد الجرعة (8) ويرتبط مع مكبس الحقن (2) عن طريق رابط الدليل (15) ويحتوي على غلاف لتقليل الاحتكاك مع الجسم الخارجي للقلم المرن (14).

شكل 9: رسم تخطيطي مقطعي لراس مكبس محدد الجرعة (12) والمرتبط بقضيب المكبس (8) وتظهر في الطرف العلوي للمكبس وينزلق داخل أسطوانة محدد الجرعة (7).

شكل 10: رسم تخطيطي مقطعي للرابط الدليل (15) الذي يربط مكبس الحقن (2) مع مكبس محدد الجرعة (8) ويمكن من تحديد جرعة الدواء المراد اخراجها.

شكل 11: رسم تخطيطي مقطعي لغطاء (أ) (5) وهو غطاء أسطوانة خزان المستحضر الصيدلي (1) وهو غطاء يوضع أعلى الخزان ويخترقه مكبس الحقن (2).

شكل 12: رسم تخطيطي مقطعي لغطاء (ب) (11) وهو غطاء أسطوانة محدد الجرعة (7) وهو غطاء يوضع أعلى الأسطوانة ويخترقه مكبس محدد الجرعة (8).

الوصف التفصيلي:

شكل 1: عبارة عن رسم ثلاثي الابعاد للقلم المرن والمصنوع من اللدائن الحرارية والتي تشمل المكون التفصيلية للقلم لتسهيل توصيل المستحضرات الصيدلية شبه الصلبة وخصوصا للأدوية الحساسة للجرعة وبدقة عالية مع رقم كل قطعة. ويشمل مكونات القلم المرن أسطوانة خزان المستحضر الصيدلي (1) والتي يخترقها قضيب مكبس الحقن (2) وفي الجزء الأسفل منه مقدمة مكبس الحقن (3) وفي الجزء العلوي راس مكبس الحقن (6) والذي تم تصميمه ليوفر القوة اللازمة لطرد المادة الفعالة بالكمية المحددة وفي نهاية الأسطوانة فتحة خروج المستحضر الصيدلي (4) ويوجد اعلى أسطوانة خزان المستحضر الصيدلي غطاء (أ) (5). ويوجد بالشكل أسطوانة ضبط حجم الجرعة (7) وبها تدرج بحيث ينزلق المكبس ليقف على الدرج (10) المحدد للجرعة والتي يخترقها مكبس محدد الجرعة (8) والذي يرتبط به مكبس الحقن (2) من خلال رابط دليل الحقن (15). كما أن في الطرف السفلي لمكبس محدد الجرعة مقدمة قضيب محدد الجرعة (9) والذي تم تصميمه ليسهل الانزلاق على التدريج (10) المحدد لضبط الجرعة. اما الطرف العلوي لمكبس محدد الجرعة يوجد به راس مكبس محدد الجرعة (12). كما يوجد غطاء (ب) (11) أعلى أسطوانة محدد الجرعة ويخترقه مكبس محدد الجرعة. وتم عمل فتحه (13) أسفل أسطوانة محدد الجرعة للسماح بدخول الهواء في نهاية المجرى ليسمح بتحرك القضيب الى أسفل الأسطوانة خلال المجرى بسهوله ويسر. ويتم ربط الاسطوانتين من خلال الغلاف الخارجي للشكل الاسطواني (14). ويحتوي الغلاف الخارجي على ممر مرئي (16) للنظام الديناميكي المحدد للجرعة وتدريج رقمي على السطح الخارجي لأنبوب النظام الديناميكي. كما تم انتاج النسخة الأولية للقلم المرن من خلال رسومات ثلاثية الابعاد باستخدام برنامج التصاميم وطابعة ثلاثية الابعاد عالية الدقة.

شكل 2: عبارة عن رسم تخطيطي مقطعي لجسم القلم المرن على هيئة مقطع طولي للقلم المرن والذي يتكون من أسطوانتين متلاصقتين من اللدائن الحرارية بطول 94 مم الأولى (1)عبارة عن أسطوانة دائرية المقطع العرضي بحيث يمكن أن يتحرك المكبس (2) داخلها ومخصصه لمخزن للمستحضر الصيدلي الذي يحتوي على المادة الفعالة وبها مكبس للحقن والقطر الخارجي للأسطوانة 23 مم والداخلي مصمم 20 مم وسمك الجدار الخارجي 1.5 مم وفي نهايته مخرج المستحضر الصيدلي (4) والذي ينتهي بشكل مخروطي بقطر داخلي 2 مم وبه مقدمة مكبس الحقن (3) ويتحرك بسهوله بدون احتكاك او يطرد الكمية المحددة حسب الجرعة من الفتحة المخصصة (4) في نهاية الأسطوانة يتبعها شفة قطرية (3-أ) بواسطة جزء أسطواني أضيق. كما أن القاعدة التي تظهر في المقطع العرضي في الشكل بالقرب من مكبس الحقن شكلها مقعر مكمل للطرف المخروطي أجل تعزيز تدفق السائل خاصة مع لزوجة المستحضر الصيدلي بحيث يكون المكبس في نهاية الحقن وثيقًا يطابق القاعدة وبالتالي يحد من أي حجم ميت. والأسطوانة الثانية (7) عبارة عن أسطوانة دائرية المقطع العرضي قطرها الخارجي 24 مم وبها نظام ميكانيكي لتحديد دقيق للجرعة وهو عبارة عن تدريج يمكن للمكبس (8) الانزلاق علية وعلى مسافات متساوية مع قضيب يتحرك على المجرى الى المكان المحدد للجرعة ويربط بين قضيب مكبس محدد الجرعة (8) ومكبس الحقن (2) رابط دليل الحقن (15) والذي يجعل مكبس الحقن يتحرك نفس المسافة مع الانزلاق. كما أن أسطوانة محدد الجرعة (7) بها فتحه (13) للسماح بدخول الهواء في نهاية المجرى ليسمح بتحرك القضيب الى أسفل الأسطوانة خلال المجرى بسهوله ويسر. وتوجد فتحه جانبية زجاجية (16) على الجسم الخارجي لهذه الأسطوانة عليها تدريج رقمي امام كل درج (10) داخل الانبوب مرقم من 0.5 الى 20 على مسافات متساوية. وعند تجميع الأجزاء نجد الغلاف الخارج (14) والذي يشمل داخله اسطوانتين انبوبيتين بقطر داخلي 20 مم والذي يشتمل على أنبوب الخزان ويتم وضع المكبس والذي يظهر بقطر اقل قليلاً ليسهل حركته داخل الانبوب ويوفر القوة اللازمة للضغط على المستحضر الصيدلي واخراجه. وتم إضافة مكبس محدد الجرعة (8) الى الانبوب الثاني (8) ليتحرك بسهوله على الدرج (10) ويوفر التحكم اللازم في الجرعة. ومن الخيوط التكميلية للقلم يتم توصيل مكبس الحقن (2) مع مكبس محدد الجرعة (8) باستخدام الرابط الدليل (15) وسيفهم ذلك في نهاية التجميع وبمجرد تحريك مكبس محدد الجرعة (8) للحجم المستهدف يتحرك الرابط الدليل (15) نفس المسافة ثم بالضغط على مكبس الحقن (2) يتحرك

نفس المسافة تاركاً فجوه اعلى الانبوب ويدفع المستحضر الصيدلي الى خارج الفوهة المخروطية (4). يفضل إجراء التعبئة المسبقة بالطريقة التالية. يتم فك غطاء الانبوب (5) والذي يغطي الأسطوانة الأولى (1) في طرفها العلوية ويكون قطرها أكبر الداخلي لكل جزء من الغطاء 23 مم حتى يغلق تماما بدون أي ربط او مشبك، ثم يتم إزالة مكبس الحقن (2) ثم يتم تعبئة خزان المستحضر الصيدلي (1)، إعادة تركيب مكبس الحقن (2) لمواجهة المستحضر الصيدلي تماماً حتى تصل إلى الموضع النهائي يملأ الحجم تمامًا بعد ذلك، يتم تركيب التجميع في الجسم. يتم تجميع جميع عناصر المحقنة بدون أي ربط أو مشبك تثبيت أو شد يحتمل أن يسببه مشاكل البقايا الملامسة للمستحضر. إضافة الى انه يمكن تفكيك القلم تمامًا بعد الاستخدام، يمكن استخدام هذه المحقنة يدويًا عن طريق تحريك مكبس الحقن بالضغط على الطرف باستخدام الإبهام بالضغط لأسفل بقوة قصوى قدرها 50 نيوتن اعتمادًا على لزوجة المستحضر الصيدلي ويفضل أقل من 25 نيوتن حفاظاً على مكونات القلم. ويتيح هذا التركيب للقلم المرن الفك والتركيب بسهوله للتعبئة وكذلك التنظيف بالفرشاة قبل تعبئة جرعات جديدة او منتج جديد.

شكل 3: عبارة عن رسم تخطيطي مقطعي لأسطوانة ضبط حجم الجرعة (7) بطول اجمالي 100 مم مع الراس الخارجي وقطر خارجي 24 مم وهي عبارة عن أسطوانة دائرية المقطع العرضي وبها نظام ميكانيكي لتحديد دقيق للجرعة بحيث يمكن أن يتحرك المكبس (8) داخلها وتحتوي الأسطوانة على تدريج (10) على مسافات متساوية في الناحية المجاورة لأسطوانة مخزن المستحضر الصيدلي (1) وتم حساب الحجم بين كل درج (7-أ) والذي يليه بحيث يكون 0.5 مل لكل خطوه كما يسمح المجرى لمكبس ضبط الجرعة (8) من الانزلاق علية ويقف عند كل الدرج المحدد(7-أ) حسب الحاجة بحيث يكون ذلك ممكنًا للقوة اللازمة لتوجيهها من خلال تأثير الرافعة. كما توجد على الناحية المقابلة للدرج توجد فتحه جانبية زجاجية (16) على الجسم الخارجي لهذه الأسطوانة عليها تدريج رقمي امام كل درج داخل الانبوب مرقم 0.5 مم الى 20 مم وعلى مسافات متساوية. وفي نهاية أسطوانة محدد الجرعة (7) يوجد فتحه (13) في نهاية المجرى للسماح بتخلخل الهواء ليسمح بتحرك المكبس الى أسفل الأسطوانة خلال المجرى بسهوله ودون مقاومه. وفي راس الأسطوانة فوهه(7-ب) يتم تركيب غطاء الأسطوانة عليه كما أن أسطوانة ضبط الجرعة موجودة

مع أسطوانة مخزن المستحضر الصيدلي بنفس الغلاف الخارجي (14) للقلم المرن بوضع متجاور وغير مختلط.

شكل 4: عبارة عن رسم تخطيطي مقطعي لقضيب مكبس الحقن (2) بطول 115 مم مع الجزء الخارجي وقطر 8 مم بدون راس المكبس (6) والذي يتم تركيبه على الجزء السفلى المحدد من قضيب المكبس (2–ب) ويزداد القطر الى 12 مم للجزء الخارجي (2–أ) و19 مم لراس المكبس العلوي (6) والذي يتم الضغط عليه لأسفل لتحريك المستحضر الصيدلي للخروج من الفتحة السفلية (4). ويتم تصنيع مكبس الحقن (2) على شكل قضيب من اللدائن الحرارية او من المعدن بحيث يتحرك بسهوله داخل الأسطوانة (1) بدون احتكاك مع الجسم الخارجي للأسطوانة (14).

شكل 5: عبارة عن رسم تخطيطي مقطعي لراس مكبس الحقن العلوي (6) والمرتبط بقضيب المكبس (2) بقطر 23 مم وارتفاع 2 مم ويتم الضغط عليه لأسفل باستخدام الإبهام بقوة قصوى قدرها 50 نيوتن اعتمادًا على لزوجة المستحضر الصيدلي فالمرهم يحتاج لقوه أكبر من الكريم والجل نظراً لان اللزوجة أعلى، كما أن مكونات المستحضر الصيدلي تؤثر في درجة اللزوجة والتي تتراوح بين قليلة اللزوجة إلى عالية اللزوجة. وتعتمد حركة راس مكبس الحقن (6) على حركة مكبس محدد الجرعة (8) والذي ينزلق محوريا مسافة للجرعة المحددة فيتحرك معه رابط الدليل (15) ويترك مسافة مكافئة بين راس مكبس الحقن (6) ورابط الدليل (15). وبالضغط عليه لأسفل بأصبع الابهام تتحرك نفس المسافة فتدفع الكمية المحددة لجرعة المستحضر الصيدلي.

شكل 6: عبارة عن رسم تخطيطي مقطعي لمقدمة مكبس الحقن (3) والذي يتواجد في نهاية الطرف السفلي (3–ج) لقضيب مكبس الحقن (2) بقطر 20 مم وارتفاع 8 مم وهو نفس القطر الداخلي للأسطوانة. والذي تم تصميمه بحيث لا يترك فراغ يسمح بخروج المستحضر الصيدلي مع الضغط او دخول الهواء. وتم تصنيع هذه الجزئية من مادة مطاطية توفر القوة اللازمة لطرد المادة الفعالة بالكمية المحددة خارج القناة وليتفادى قوة الاحتكاك مع جدار الأسطوانة ولا يسبب لها التآكل. كما ان الطرف السفلي لمقدمة مكبس الحقن (3–ب) مصنوع بشكل مدبب (3–أ) وبزاوية انحراف 9 درجات لزيادة المساحة التي يواجه فيه المكبس المستحضر الصيدلي ويوفر قوة ضغط متجانسة وسهولة في دفع المستحضر الصيدلي خارج الأسطوانة كما أن عدم وجود فراغات بين

الرأس والجدار لا يسمح للمستحضر الصيدلي بالخروج لأسفل مع الجاذبية الا مع الضغط من أعلى.

شكل 7: عبارة عن رسم تخطيطي مقطعي لمقدمة قضيب الضبط (9) والذي يتواجد في الطرف السفلي (9-ج) لقضيب ضبط الجرعة (8) بقطر 23 مم وارتفاع 8 مم. كما ان الطرف السفلي لمقدمة مكبس الحقن (9-ب) مصنوع بشكل مدبب (9-أ) وبزاوية انحراف 9 درجات لتمكين دفع الهواء الموجود داخل أسطوانة الضبط لأسفل بسهوله ويسر ومن ثم تكون حركة قضيب مكبس الضبط (8) سلسة ومرنة وبدون مقاومة. وتم تصنيع مقدمة قضيب الضبط (9) من مادة مطاطية ليتفادى قوة الاحتكاك مع جدار الأسطوانة ولا يسبب لها التآكل. كما أن مقدمة القضيب صممت لتسمح بالتوقف بشكل سلس على كل درج (10) مع كل ضغطه على رأس المكبس لتحدد الجرعة اللازمة للمستحضر الصيدلي.

شكل 8: عبارة عن رسم تخطيطي مقطعي لمكبس محدد الجرعة (8) بارتفاع 94 مم دون الجزء الخارجي وقطر 8 مم ويتغير القطر الى 12 مم للجزء العلوي (8-أ) ويرتبط مع هذا الجزء مع مكبس الحقن (2) عن طريق رابط الدليل (15) الذي يكون مثبت به ويتحرك معه نفس المسافة في نفس الاتجاه. وينزلق المكبس محوريا الى الداخل والخارج على طول الأسطوانة متحركاً على الدرج (10). كما يرتبط من أسفل مع رأس مقدمه مطاطية (9) تسمح بالانزلاق لأسفل والوقوف على الدرج مع كل ضغطه.

شكل 9: عبارة عن رسم تخطيطي مقطعي لراس مكبس محدد الجرعة (12) والمرتبط بقضيب المكبس (8) وتظهر في الطرف العلوي للمكبس بقطر 23 مم لرأس المكبس وارتفاع كلي 20 مم للأجزاء المختلفة للرأس والمتصلة كلياً في تصميم واحد وتنتهي باستدارة قطرها 22 مم في قمة الراس (12-أ) ويمتد من قاعدة الراس (12-ب) ويرتبط من أسفل بقضيب مكبس محدد الجرعة ويتم الضغط عليه بأصبع الابهام لأسفل فيتحرك القضيب المرتبط به طولياً على الدرج ليسمح بتحديد الجرعة المناسبة (8). كما أنه يرتبط مباشرة بالرابط الدليل (15) من الجزء السفلي والذي يتقاطع مع قضيب المكبس بحيث يسمح بحركة الرابط الدليل (15) مع كل حركة لرأس المكبس (12).

شكل 10: عبارة عن رسم تخطيطي مقطعي للرابط الدليل (15) والذي يأخذ شكل منحني يبدا بدائرة قطرها 23 مم للجزء العلوي وارتفاع 2 مم ثم ينحني بزاوية 90 درجة لمسافة 8 مم ثم ينحني مرة أخرى بزاوية 90 درجة ليمثل الجزء المتوسط من رابط الدليل ثم ينحني مرة أخيرة بزاوية 90 درجة لمسافة 7 مم لينتهي بشكل دائري قطره 23 مم وارتفاعه 2 مم. ويمثل أهمية هذا الجزء في كونه يربط مكبس محدد الجرعة (8) مع مكبس الحقن (2) والذي ويمكن من تحديد جرعة الدواء المراد اخراجها. حيث تكمن ميكانيكية عمله في التصاقه بمكبس محدد الجرعة من أسفل الرأس (12–ب) ويتحرك معه ملاصقاً له. ومع حركته للمسافة المطلوبة يترك فراغاً بين رأس قضيب مكبس الحقن (6) ودائرة الرابط الدليل (15). وبالضغط على رأس مكبس الحقن (6) يتحرك في هذا الفراغ ويتم ضغط المستحضر الصيدلي بالتبعية ليتحرك مسافة مساوية للتدريج المحدد والمحسوبة بدقة ليخرج المستحضر الصيدلي من الفتحة السفلية (4) والتي قطرها 2 مم.

شكل 11: يظهر رسم تخطيطي مقطعي لغطاء (أ) (5) وهو غطاء أسطوانة خزان المستحضر الصيدلي (1) وهو غطاء يوضع أعلى الخزان ويخترقه مكبس الحقن (2) وتم تصميم هذا الغطاء بحيث يكون قطرة أكبر قليلاً من قطر أسطوانة خزان المستحضر الصيدلي الخارجي (1) ليتم احكام غلق الأسطوانة من اعلى. كما أنه يحتوي على فتحه مستديرة تسمح باختراق مكبس الحقن (2) بسهوله وبدون فراغات حتى لا يسمح بدخول الهواء للمادة شبه الصلبة وبالتالي لا يفسد المنتج. ويتيح هذا الغطاء الفك والتركيب بسهوله لإعادة تعبئة المنتج الصيدلي وكذلك تنظيف الجهاز بشكل تام.

شكل 12: يظهر رسم تخطيطي مقطعي لغطاء (ب) (11) وهو غطاء أسطوانة محدد الجرعة (7) وهو غطاء يوضع أعلى الأسطوانة ويخترقه مكبس محدد الجرعة (8) وتم تصميم هذا الغطاء بحيث يكون قطرة أكبر قليلاً من قطر أسطوانة محدد الجرعة (7) الخارجي ليتم احكام غلق الأسطوانة من اعلى. كما أنه يحتوي على فتحه مستديرة تسمح باختراق مكبس محدد الجرعة بسهوله. ويتيح هذا الغطاء الفك والتركيب بسهوله حتى يمكن تنظيف المكبس وإصلاحه بسهولة.

كما يجدر الإشارة الى انه تم تصنيع نسخة أولية من القلم المرن باستخدام مواد سهلة التصنيع وطابعة ثلاثية الابعاد عالية الدقة. ولتحديد دقة الجرعات المنصرفة باستخدام القلم المرن فلقد تم تقييم دقة الجرعات لعدد من مستحضرات الصيدلية من السوق المحلي والمختلفة في اللزوجة

وتحديد الانحراف المعياري للقراءات المختلفة. وتم استخدام ثلاث مستحضرات صيدلية مختلفة وهي الجل والكريم والمرهم. وتمت اجراء التجارب عن تكرار الجرعة 5 مرات في نفس التوقيت ثم تكرارها على خمسة أيام مختلفة وتم حساب الانحراف المعياري لكل حالة. والتجارب اشتملت خمس جرعات مختلفة وهي 0.5 مل و2 مل و5 مل و10 مل و20 مل. وكان الانحراف المعياري في حالة الجل لدقة النتائج في نفس اليوم 2.70% و2.35% و2.28% و2.21% و1.85% للجرعات 0.5 مل و2 مل و5 مل و10 مل و20 مل على التوالي بينما كان الانحراف المعياري لنفس الجرعات في الخمس أيام المختلفة هي 2.92% و2.45% و2.36% و2.30% و 2.05% على التوالي. وكان الانحراف المعياري في حالة المرهم لدقة النتائج في نفس اليوم 3.21% و2.95% و2.85% و2.78% و2.60% للجرعات 0.5 مل و2 مل و5 مل و10 مل و20 مل على التوالي بينما كان الانحراف المعياري لنفس الجرعات في الخمس أيام المختلفة هي 3.50% و3.25% و2.90% و2.82% و2.76% على التوالي. وكان الانحراف المعياري في حالة الكريم لدقة النتائج في نفس اليوم 2.96% و2.81% و2.74% و2.62% و2.41% للجرعات 0.5 مل و2 مل و5 مل و10 مل و20 مل على التوالي بينما كان الانحراف المعياري لنفس الجرعات في الخمس أيام المختلفة هي 3.28% و3.02% و2.96% و2.68% و2.54% على التوالي. واثبتت نسبة انحراف معياري لدقة الجرعة والتي لم تتخط 3.5% لجميع الجرعات سواء لنفس اليوم او في أيام مختلفة فعالية القلم المرن لصرف جرعات مختلفة من المستحضرات الشبه صلبه المختلفة والذي يوفر وسيلة فعالة ودقيقة لصرف المستحضر الصيدلي للأدوية الحساسة للجرعة. وبالرغم من أن النسخة المصنعة هي نسخة أولية من أجل اختبار فاعلية الابتكار ودقته.

ويجدر الإشارة ان الابتكار الحالي يتميز بعدة جوانب فنية مبتكرة وجديدة، والتي تقدم حلولاً فعالة للمشاكل التقنية والعيوب التي ظهرت في الاختراعات السابقة من تصميم بسيط وفعال بحيث تم تصميم القلم بطريقة تقلل من التعقيد وتزيد من الكفاءة في توزيع المستحضرات الصيدلية شبه الصلبة، مما يجعله أسهل في الاستخدام وأقل عرضة للأعطال الميكانيكية. كما تم تطوير آلية خاصة للتعامل بكفاءة مع المستحضرات الصيدلية ذات اللزوجة العالية، مما يضمن تدفقًا سلسًا ودقيقًا دون أي احتجاز للمنتج داخل القلم. ويشتمل الابتكار على نظام قياس جرعات متطور

يضمن توصيل الجرعات بدقة عالية، ما يقلل من أخطار الجرعات الزائدة أو الناقصة التي قد تؤثر سلبًا على فعالية العلاج. كما تم إنتاج نموذج أولي باستخدام مواد سهلة التصنيع وطابعة ثلاثية الأبعاد، للتأكد من دقته وكفاءته في توصيل الجرعات وبنسبة انحراف معياري للجرعة لا تتعدى 3.5%. ومن السمات المتطورة للقلم المرن أنه يسمح بإعادة تعبئته بسهولة وتنظيفه للاستخدام المتكرر، مما يطيل عمر الجهاز ويوفر للمستخدمين حلولاً اقتصادية ومستدامة. كما تم اختيار المواد المستخدمة في تصنيع القلم بعناية فائقة لضمان عدم تفاعلها مع المكونات الكيميائية في المستحضرات الصيدلية، بالإضافة إلى تحملها للضغط الناتج عن عملية الحقن وهو ما لم يتم اخذه بعين الاعتبار في الابتكارات السابقة.

هذه الميزات تجعل الابتكار الحالي حلاً فعالاً وجديداً، يتفوق على الاختراعات السابقة بفضل تقنياته المبتكرة وقدرته على معالجة العيوب الفنية التي كانت تحد من استخدام تلك الاختراعات.

عناصر الحماية

1. قلم مرن flexpen لتوصيل المستحضرات الصيدلية شبه الصلبة، مصنوع من اللدائن الحرارية thermoplastics، يشتمل على:

أسطوانتين مجوفتين متجاورتين أولى (1) وثانية (7) ممتدتين طوليًا ومثبتتين معًا بواسطة غلاف خارجي واحد (14) تتصل ببعضها البعض عن طريق رابط دليل الحقن (15)، تتميز بـ

أ- الأسطوانة الأولى عبارة عن مخزن للدواء (1)، وتكون على شكل أنبوب مجوف من الداخل له أقطار داخلية وخارجية محددة، لتوزيع متساوٍ للجرعات وتكون قابلة للملء بشكل مسبق بالمستحضر الصيدلي، بحيث تشتمل على:

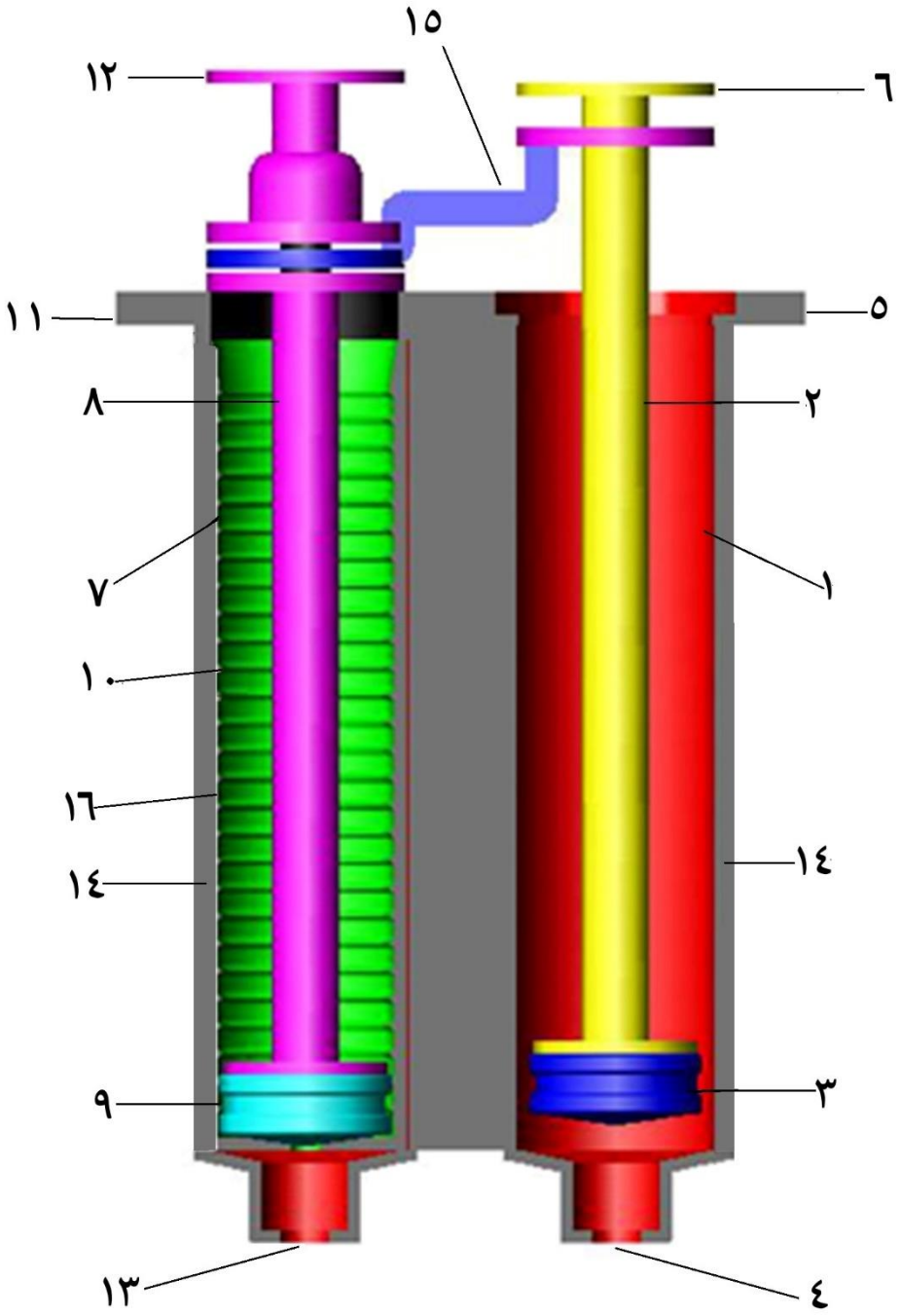
- طرفين علوي وسفلي من الغلاف الخارجي (14) بحيث يتم وضع فتحة لخروج الدواء (4) عند الطرف السفلي للأسطوانة، ويتم إغلاق الطرف العلوي بغطاء (5)، ويكون للغطاء المذكور قطر أكبر قليلاً من قطر الأسطوانة الأولى؛
- قضيب مكبس الحقن injection piston (2) له قطر يتناسب مع قطر التجويف الداخلي للأسطوانة الأولى (1)، بحيث يكون لقضيب مكبس الحقن رأس مطاطي محدب (3) في الطرف السفلي للأسطوانة ووسيلة إمساك على هيئة مساند أصابع دائرية (6) في الطرف العلوي للأسطوانة؛

ب- الأسطوانة الثانية عبارة عن الجزء المعني بتحديد الجرعة (7)، وتكون على شكل أنبوب مجوف من الداخل له أقطار داخلية وخارجية محددة، بحيث تشتمل على:

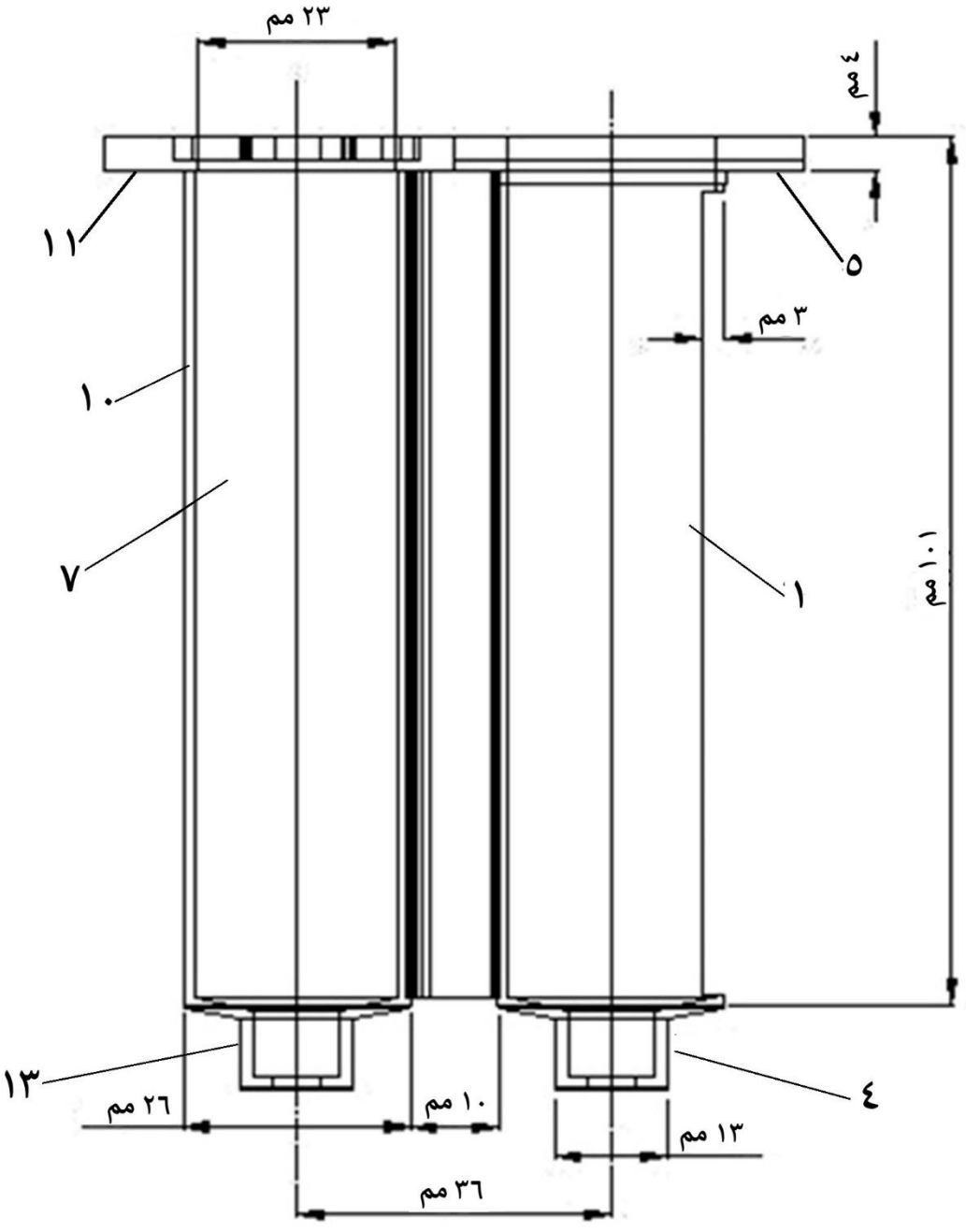
- درج داخلي له تدرجات متعرجة (10) لتمثل تدريج رقمي في السطح الداخلي للأسطوانة موضوعة على مسافات متساوية بمقدار 0.5 مل وحتى 20 مل على طول الأسطوانة وذلك لتحديد وضبط جرعات الدواء المناسبة؛
- جزء مرئي يمكن من خلاله مشاهدة التدريج الرقمي (16) على الغلاف الخارجي للأسطوانة؛
- طرفين علوي وسفلي من الغلاف الخارجي (14) تتضمن غطاء (11) في الطرف العلوي من الأسطوانة يمكن فتحه وإغلاقه ويكون له قطر أكبر قليلاً من قطر الأسطوانة، وتتضمن ايضاً فتحة تهوية (13) في الطرف السفلي؛

- مكبس محدد الجرعة dose adjustment piston (8) مزود بمقدمة مطاطية (9) تتيح الانزلاق على الدرج الداخلي (10)، ويشتمل مكبس محدد الجرعة (8) في الطرف العلوي على وسيلة إمساك على هيئة مساند أصابع دائرية (12)؛

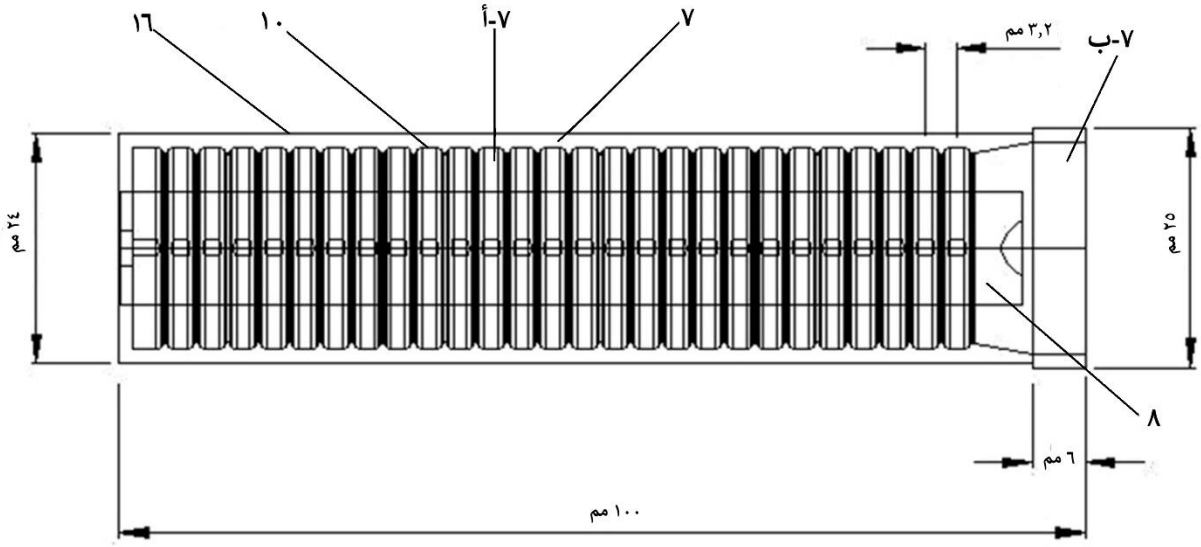
ج- رابط دليل الحقن injection guide link (15) والذي يربط بين مكبس الحقن (2) ومكبس محدد الجرعة (8) بحيث يكون موضع رابط دليل الحقن المذكور أسفل وسيلة الإمساك (12) بحيث يضمن تحركهما معًا بنفس المسافة وفقًا للتدريج الرقمي المحدد لإعطاء جرعة الدواء المرغوب بها.



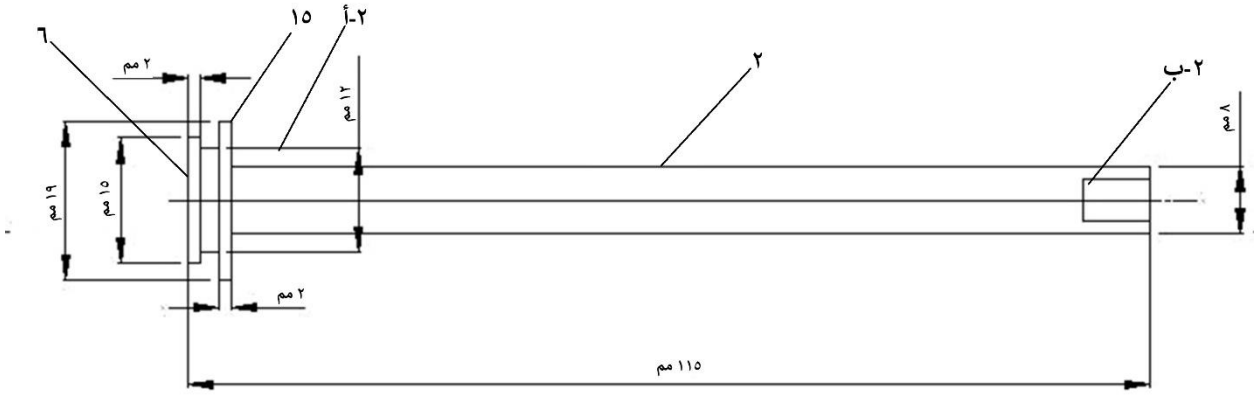
شكل ١



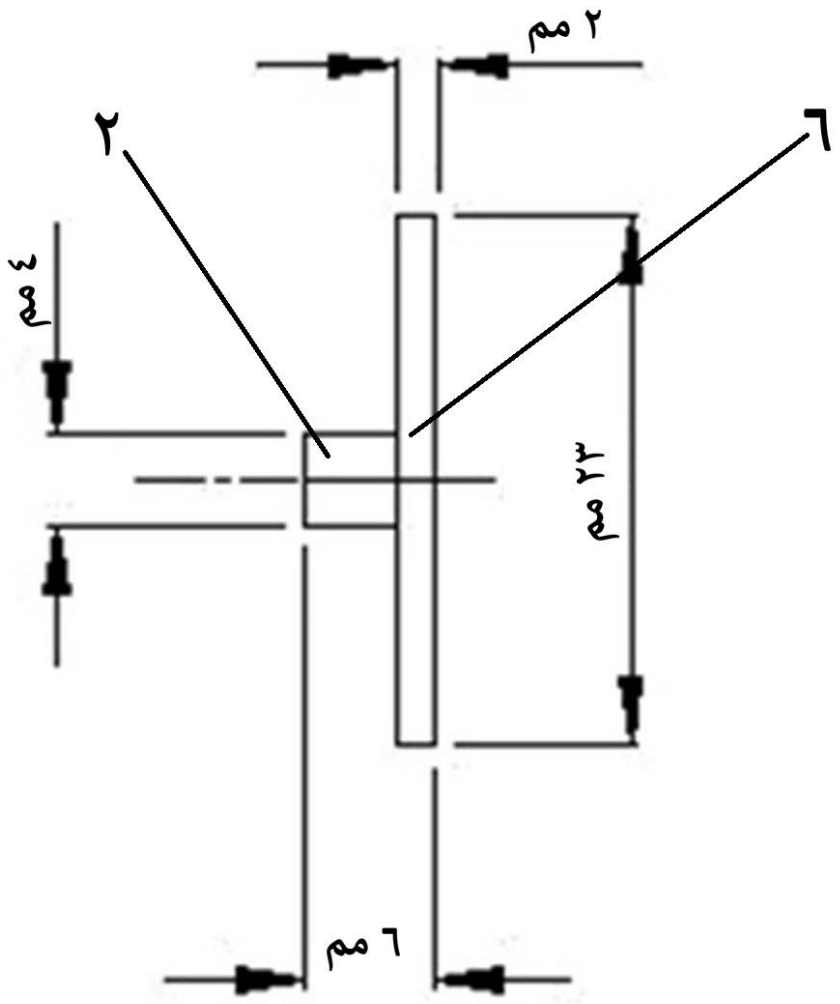
شكل ٢



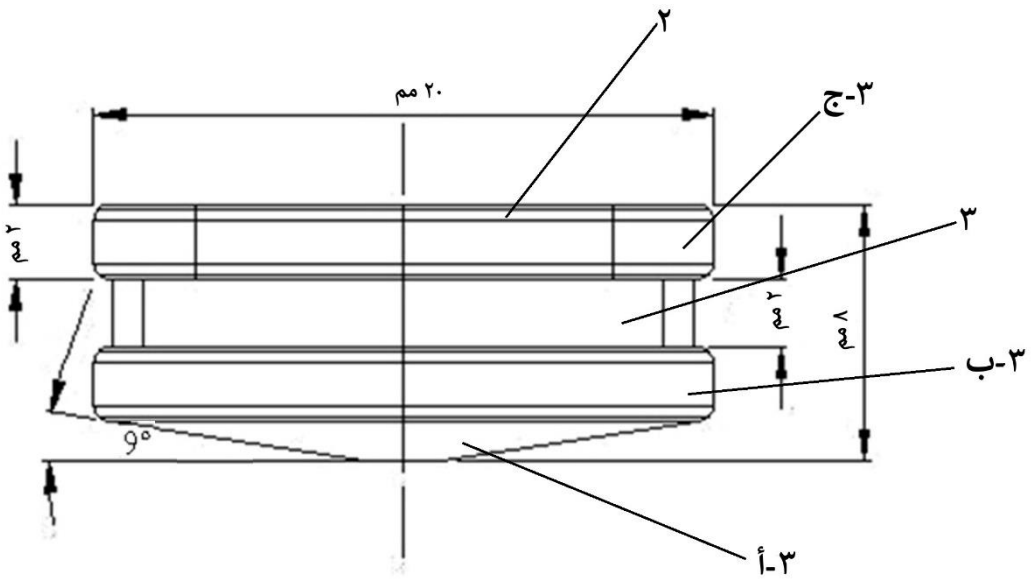
شكل ٣



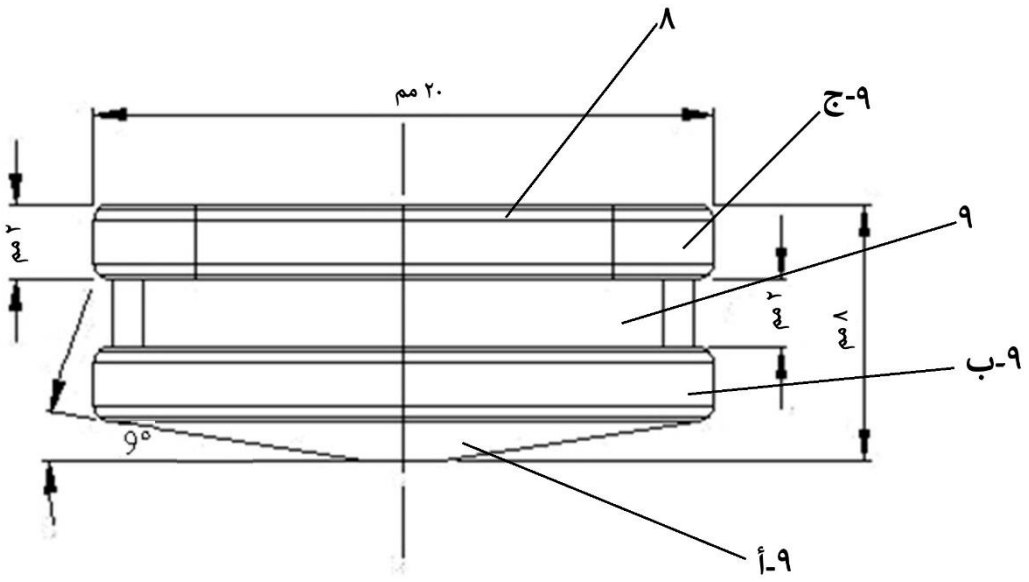
شكل ٤



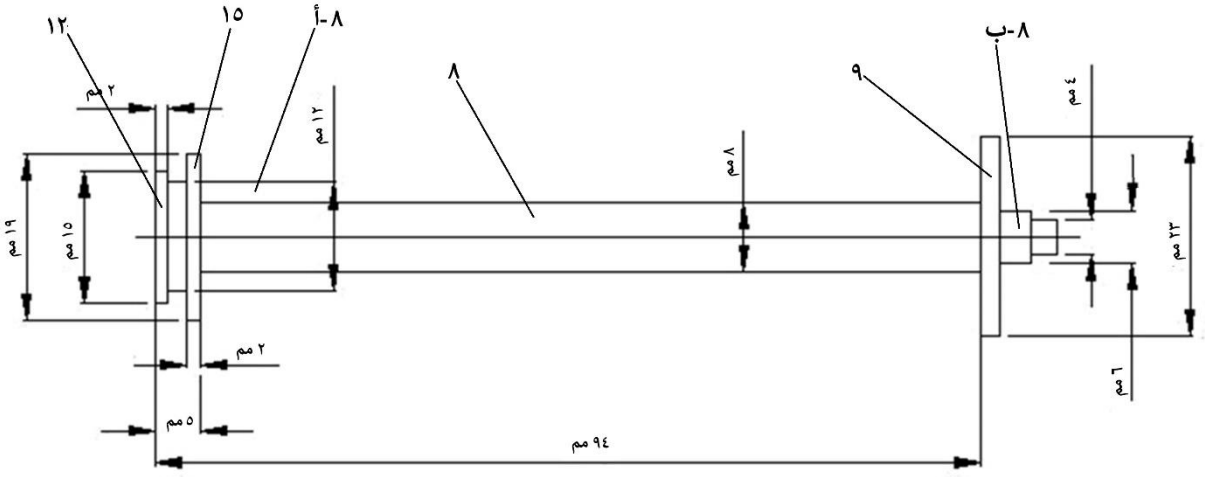
شكل ٥



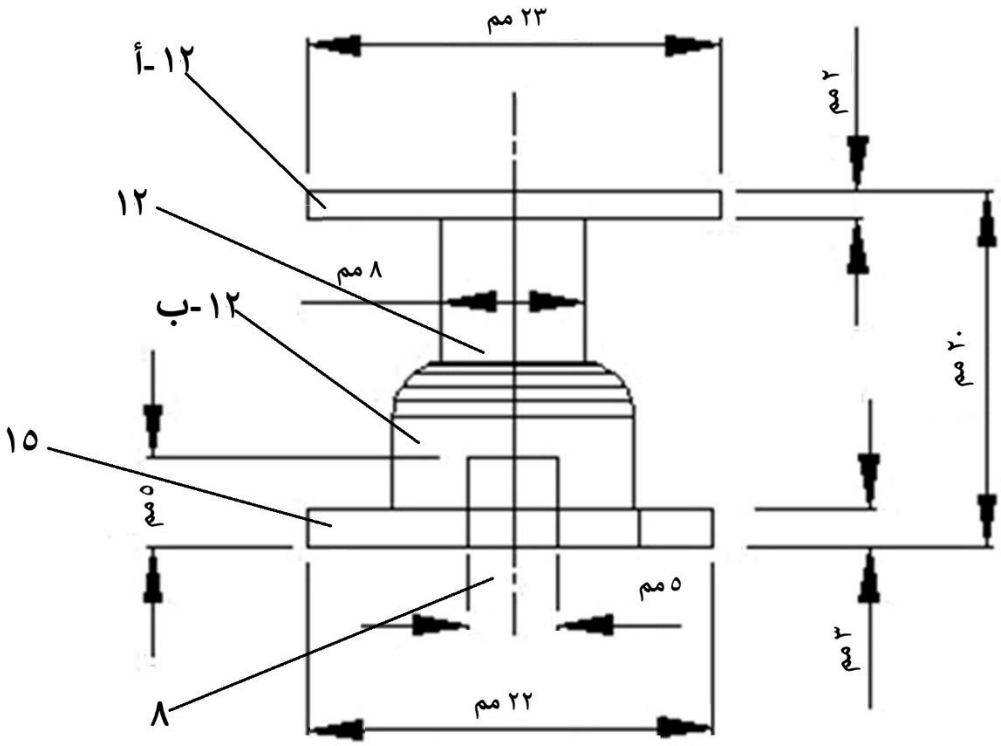
شكل ٦



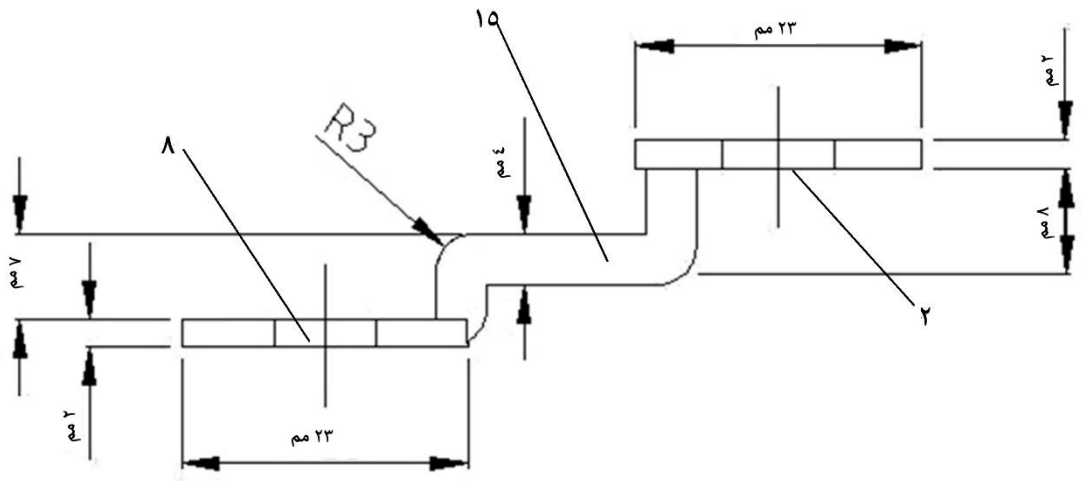
شكل٧



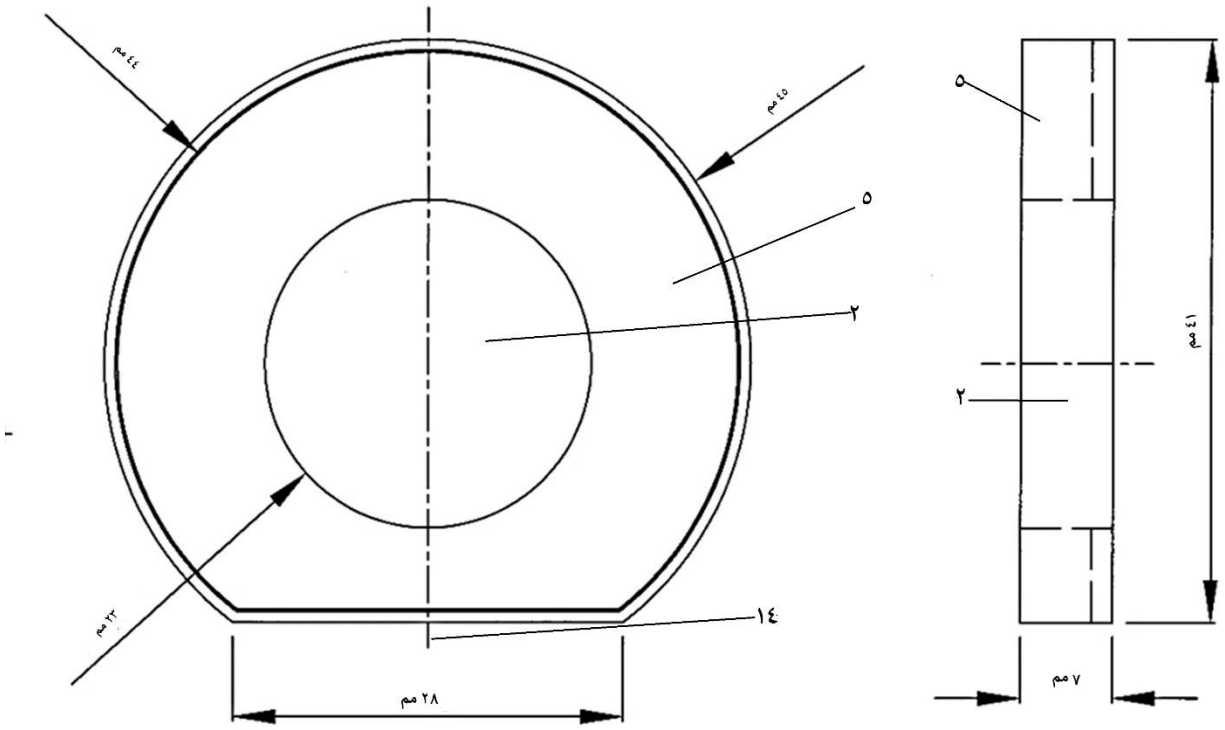
شكل ٨



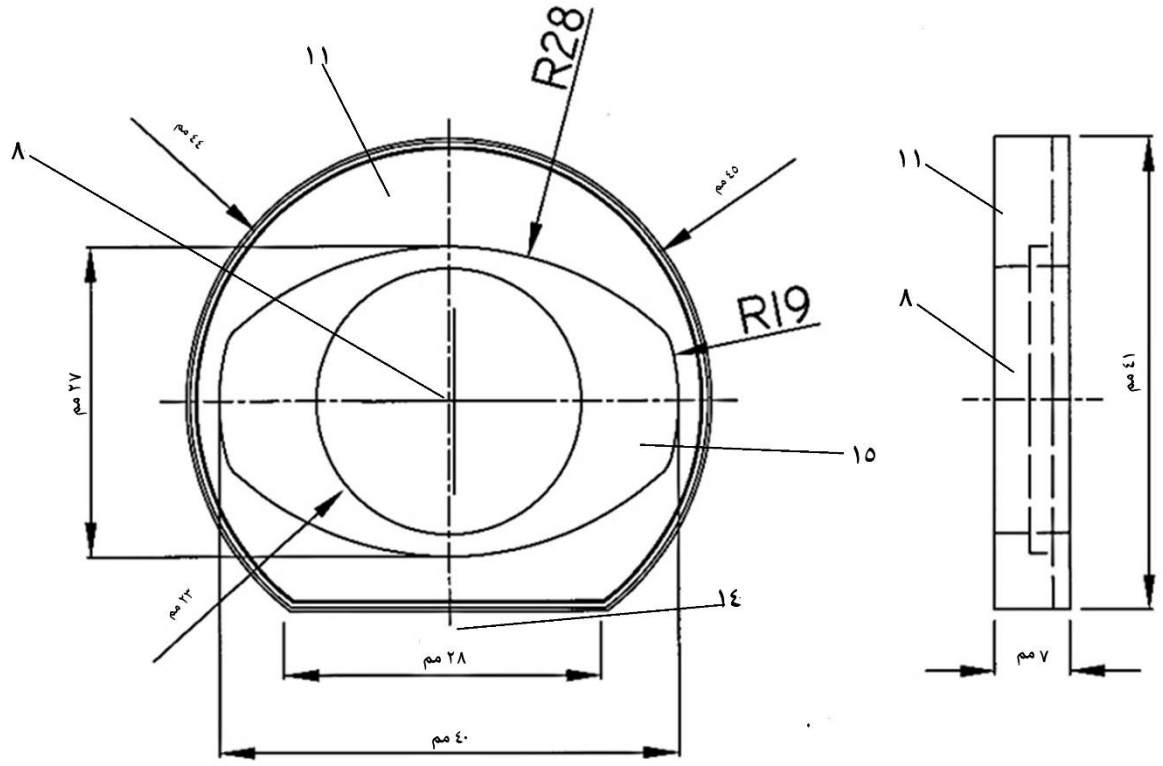
شكل ٩



شكل ١٠



شكل ١١



شكل ١٢

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

الهيئة السعودية للملكية الفكرية

ص ب ٦٥٣١ ، الرياض ١٣٣٢١ ، المملكة العربية السعودية

SAIP@SAIP.GOV.SA