الهيئة السعودية للملكية الفكرية
Saudi Authority for Intellectual Property

المملكة العربية السعودية
Kingdom of Saudi Arabia

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 :

سالوندا ليمتد
SALUNDA LIMITED

براءة اختراع رقم : SA 12016

بتاريخ : 1444/06/23 هـ
الموافق : 2023/01/16 م

عن الإختراع المسمى :

مستشعر لتجميعة تثبيت لوحة مفاتيح

Sensor for A Fingerboard Latch Assembly

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 12016 B1

[12] **براءة اختراع**

[45] **تاريخ المنح:** 1444/06/23 هـ
الموافق: 2023/01/16 م

[21] رقم الطلب: 519400794
[22] تاريخ دخول المرحلة الوطنية: 1440/04/26 هـ
الموافق: 2019/01/02 م
[30] بيانات الأسبقية:

1611744.2	GB	2016/07/05 م
1615037.7	GB	2016/09/05 م
1618910.2	GB	2016/11/09 م
1618935.9	GB	2016/11/09 م
1700925.9	GB	2017/01/19 م
1701273.3	GB	2017/01/25 م
1703269.9	GB	2017/02/28 م
1705355.4	GB	2017/04/03 م

[86] رقم الطلب الدولي: PCT/GB2017/051972
تاريخ إيداع الطلب الدولي: 2017/07/04 م
[87] رقم النشر الدولي: WO/2018/007804
تاريخ النشر الدولي: 2018/01/11 م
[51] التصنيف الدولي(IPC[8]):
F16L 003/000, E21B 019/014
[56] المراجع:
US 2016076920, US 2013032405
US 2012038486,

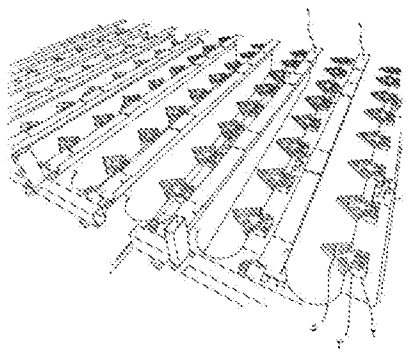
[72] اسم المخترع: آلان باتريك جون فينلاي ، جون مارك نيوتون ، آندرو هنري جون لاركينز ، ماثيو ويليام دافيس ، جرانت نيكولز
[73] مالك البراءة: سالوندا ليمتد
عنوانه: 6 افونبوري بيزنس بارك هويس لاني بيسيستر ، المملكة المتحدة
جنسيته: بريطانية
[74] الوكيل: مكتب المحامي سليمان ابراهيم العمار

الفاحص: احمد بن سعد الاسمري

[54] اسم الاختراع: مُستشعر لتجميعة تثبيت لوحة مفاتيح
Sensor for A Fingerboard Latch Assembly

[57] الملخص: يتعلق الاختراع الحالي بوحدة مستشعر sensor unit(30) لتجميعة تثبيت لوحة مفاتيح fingerboard latch assembly (2) تشتمل على ذراع تثبيت latch bracket (3) وسقاطة latch (5) مُركّبة بشكل دوار على ذراع التثبيت latch bracket (3) تشتمل على مستشعر sensor (18) مهيأ لاستشعار توجه السقاطة latch (5) ووحدة لاسلكية wireless ، بصرية optical أو وحدة اتصال communication unit أخرى (47) مهيئة لربط توجه السقاطة latch (5) الذي يتم استشعاره عن طريق المستشعر sensor (18). يمكن أن تكون وحدة المستشعر sensor unit (30) قابلة للتركيب على السقاطة latch (5) وتشتمل على مستشعر توجه orientation sensor (18) مهيأ لأخذ القياسات التي تعتمد على توجه وحدة المُستشعر sensor unit (30)، ومُعالج processor (42) مهيأ لاشتقاق إشارة توجه تمثل توجه السقاطة latch(5) من القياسات، وتتم تهيئة وحدة الاتصال communication unit (47) لربط إشارة التوجه orientation signal. يستقبل نظام مراقبة monitoring system (50، 51) التوجهات المُستشعرة sensed orientations من وحدات المستشعر المُجمعة plural sensor units(30). الشكل (1)

عدد عناصر الحماية (30)، عدد الأشكال (26)



مُستشعر لتجميعة تثبيت لوحة مفاتيح

Sensor for A Fingerboard Latch Assembly

الوصف الكامل

خلفية الاختراع

يتعلق الاختراع الحالي بمستشعر sensor لتجميعة تثبيت لوحة مفاتيح fingerboard latch assembly.

يتم استخدام لوحات المفاتيح fingerboards لتخزين الأنابيب tubulars، على سبيل المثال أنابيب الحفر drill pipes، وصلات عمود الحفر drill collars والبطانات casings، المُستخدمة بصناعة النفط oil والغاز gas، على سبيل المثال بجوار جهاز حفر drilling derrick بتجهيزة نفط أو غاز oil or gas rig. يتم توفير مجموعة مرتبة من لوحات المفاتيح fingerboards الممتدة أفقيًا حيث يتم رص الأنابيب tubulars رأسيًا فيما بينها. يتم استخدام سقاطات التثبيت latches لتأمين الأنابيب tubulars بين لوحات المفاتيح fingerboards. يتم استخدام سقاطات التثبيت latches كجزء من تجميعات تثبيت لوحة مفاتيح fingerboard latch assemblies التي تم تركيبها بألواح المفاتيح fingerboards. تشتمل تجميعة تثبيت لوحة مفاتيح fingerboard latch assembly نمطيًا على: ذراع تثبيت latch bracket وسقاطة latch مُركّبة بشكل دوار على ذراع التثبيت latch bracket.

يُفضل استشعار توجه السقاطة latch . يكون ذلك هامًا لتوفير الأمان خلال تشغيل السقاطة. خلال قصور بنظام تشغيل السقاطة، الذي يكون هوائي نمطيًا، فإن السقاطة latch يمكن ألا تكون في الوضع المتوقع لها. يمكن أن ينتج عن ذلك عمل تجميعة تثبيت لوحة المفاتيح fingerboard latch assembly والآلية المصاحبة لها للتعامل مع تساقط الأنابيب tubulars بصورة ملائمة. يمكن أن يؤدي ذلك إلى أن تصبح الأنابيب tubulars غير آمنة وينتج عن ذلك تلف المعدات أو أن تمثل خطورة على العمال.

الوصف العام للاختراع

وفقًا لجانب أول من الاختراع الحالي، يتم توفير وحدة مستشعر sensor unit لتجميعة تثبيت لوحة مفاتيح fingerboard latch assembly، التي تشتمل على ذراع تثبيت latch bracket وسقاطة latch تم تركيبها بشكل دوار على ذراع التثبيت latch bracket، وتشتمل وحدة المُستشعر sensor unit على: مستشعر sensor مهيأ لاستشعار توجه السقاطة latch ؛ ووحدة اتصال لاسلكي wireless communication unit مهيئة للاتصال اللاسلكي بتوجه السقاطة المستشعر عن طريق المستشعر sensor.

بالتالي، يتم استشعار توجه السقاطة latch عن طريق المستشعر sensor والاتصال لاسلكيًا عن طريق وحدة الاتصال اللاسلكي، على سبيل المثال بنظام مراقبة. يتيح ذلك مراقبة توجه السقاطة latch والمكان البعيد لوحدة المستشعر sensor unit بتجميعة تثبيت لوحة المفاتيح fingerboard latch assembly دون الحاجة إلى عمل وصلة سلكية. يعمل ذلك على خفض مصاعب التركيب وتجنب المخاطر المتصلة بتلف الأسلاك.

يُمكن أن تشتمل الواجهة البينية للاتصال اللاسلكي wireless communication interface على واجهة اتصال لاسلكي بينية. يتيح ذلك تأثر الاتصال اللاسلكي بصورة فعالة ويُعتد بها.

إضافة لما سبق أو كبديل، يمكن أن تشتمل وحدة الاتصال على مصدر ضوء light source وتكون مهيئة لتضمين مخرج الضوء light output عن طريق مصدر الضوء light source لتمثيل توجه السقاطة latch . يتيح ذلك توفير وحدة مستشعر لاسلكي wireless sensor unit التي تكون مناسبة للاستخدام بالأماكن النائية دون الحاجة لعمل وصلة كهربائية electrical connection، حيث يمكن مراقبة مصدر الضوء light source. يتيح تضمين مصدر للضوء لتمثيله مع موضع السقاطة latch توفير وحدة مستشعر لاسلكي wireless sensor unitة التي تكون مناسبة للاستخدام بالأماكن النائية دون الحاجة لعمل وصلة كهربائية electrical connection، حيث يمكن مراقبة مُخرج مصدر الضوء light source.

يمكن أن تكون وحدة المُستشعر sensor unit قابلة للتركيب على السقاطة latch وتتضمن مستشعر sensor توجه الذي يأخذ القياسات التي تعتمد على توجه وحدة مستشعر sensor unit. في هذه الحالة، يمكن تهيئة معالج processor لاشتقاق إشارة توجه تُمثل توجه السقاطة

من القياسات ويمكن تهيئة وحدة الاتصال اللاسلكية wireless communication unit لوصل إشارة التوجه orientation signal. تُتيح تلك القياسات كشف بسيط وموثوق به عن توجه السقاطة نسبة إلى ذراع التثبيت latch bracket. تحديدًا، يتيح ذلك استخدام نوع من المستشعر sensor يكون أبسط من مستشعر خارجي نمطي typical external sensor ذو استشعار يُعتد به بصورة كافية. بالمثل، يُمكن أن يكون لوحدة المستشعر sensor unit استهلاك قدرة منخفض نسبيًا يُتيح استخدام مصدر قدرة داخلي internal power source مثل بطارية ويكون له القدرة على التشغيل لفترات زمنية ممتدة.

يُمكن أيضًا تهيئة المعالج processor لربط البيانات الوصفية مع إشارة موضع السقاطة latch . يُمكن أن تتضمن تلك البيانات الوصفية واحدة أو أكثر من: معلومات زمنية time information؛ هوية المستشعر sensor identity ، هوية السقاطة latch identity، عدد دورات السقاطة number of latch cycles، عد السقاطة في الموضع المفتوح latch being in open position ، عد السقاطة latch في الموضع المغلقclosed position ، سرعة السقاطة latch speed، تسارع السقاطة latch acceleration، زاوية السقاطة latch angle، مستوى البطارية battery level، مستوى إشارة مستشعر التوجه orientation sensor signal level؛ استقطاب الإشارة signal polarisation، قوة إشارة الهوائيات antennae signal strength، مكان المستشعر sensor، تثليث الإشارة signal triangulation، والمكان، التي يمكن الكشف عنها عن طريق وحدة تحديد الموقع الجغرافي geolocation unit بوحدة المستشعر sensor unit.

يمكن تشكيل وحدة المُستشعر sensor unit للموائمة داخل فوهة بالسقاطة latch . يُتيح ذلك التركيب باستخدام النوع المزود نمطيًا في سقاطة latch ، على سبيل المثال النوع المُستخدم لتأمين حاجز سقاطة.

في أحد أنواع التهيئة، يمكن أن يشتمل المستشعر sensor على مبيت housing الذي يقوم بتبييت المكونات الإلكترونية متضمنة مستشعر التوجه orientation sensor وعضو احتجاز retaining member مُهيأ للتعشيق مع المبيت housing واحتجاز وحدة المستشعر sensor unit في الفوهة aperture، على سبيل المثال بواسطة مسامير برغي ملولبة screw threads

مُهيئة ليتم تثبيتها سويًا. يُتيح ذلك إعادة موائمة وحدة المستشعر sensor unit على سقاطة latch موجودة لها فوهة aperture.

يمكن اشتمال المبيت housing وعضو الاحتجاز retaining member على تجهيزة مزودة بسقاطة latch مهيئة لإتاحة تثبيت عضو الاحتجاز retaining member بالمسامير على المبيت housing لمنع فك المسامير. يوفر ذلك احتجاز مضمون لوحدة المستشعر sensor unit على السقاطة.

في نوع تهيئة آخر، يمكن تغليف وحدة المستشعر sensor unit في السقاطة latch .

يتعلق جانب آخر بالاختراع الحالي بجمع الطاقة.

وفقًا لجانب آخر من الاختراع الحالي، يتم توفير نظام لتجميع الطاقة مُهيأ لتجميع الطاقة من مائع مضغوط، ويشتمل نظام تجميع الطاقة على دوار تم وضعه متحاذيًا ومولد كهربائي تم تشغيله عن طريق الدوار لتوليد الطاقة الكهربائية.

تعتبر الموائع المضغوطة شيء مألوف بالأماكن الصناعية ويتم استخدامها لتشغيل الآلات، والأدوات والمعدات. يُتيح نظام تجميع الطاقة أن يتم تجميع الطاقة من تلك الأنظمة. يمكن أن يكون المائع قابل للضغط أو غير قابل للضغط.

يمكن أن يكون المائع المضغوط مائع في خط هوائي أو هيدروليكي، وفي تلك الحالة يمكن وضع الدوار محاذيًا داخل الخط الهوائي أو الهيدروليكي. تُرسل الخطوط الهيدروليكية أو الهوائية الطاقة عن طريق الموائع السائلة (غير القابلة للضغط) والغازية (القابلة للضغط) على التوالي. يمكن تخزين كميات كبيرة من الطاقة المحتملة وإرسالها إلى المصانع، المركبات والوحدات وعبر المسافات الطويلة بهذه الطريقة. تعتبر الموائع المضغوطة، سواء كانت هيدروليكية أو مائية، شيء شائع بالأماكن الصناعية مما يجعل كسح الطاقة وسيلة عملية وجذابة لتشغيل نظام مُصغر.

<u>شرح مختصر للرسومات</u>

سوف يتم الآن وصف النماذج الخاصة بالاختراع الحالي على سبيل المثال غير المُحدد مع الإشارة إلى الرسوم المصاحبة، حيث

يكون الشكل 1 صورة توضح التهيئة النمطية لمصفوفة لوحة مفاتيح معيارية fingerboard latch assembly؛

يكون الشكل 2 منظر جانبي لتجميعة سقاطة لوحة مفاتيح fingerboard latch assembly؛

يكون الشكل 3 منظر خلفي لتجميعة سقاطة لوحة المفاتيح؛

يكون الشكل 4 منظر علوي لتجميعة سقاطة لوحة المفاتيح fingerboard latch assembly ؛

يكون الشكل 5 شكل جزئي منظوري لتجميعة سقاطة لوحة المفاتيح؛

يكون الشكل 6 منظر تخطيطي لمنصة طفو يتم عليها تركيب سقاطة لوحة المفاتيح fingerboard latch؛

يكون الشكل 7 شكل منظوري لوحدة مستشعر sensor unit في تهيئة أولى؛ و

يكون الشكل 8 شكل منظوري لتجميعة سقاطة لوحة المفاتيح fingerboard latchتتسم بتركيب وحدة مستشعر sensor unit عليها؛

يمثل الشكلان 9 و10 أشكال منظورية لمبيت housing ووسيلة احتجاز، على التوالي، لوحدة مستشعر sensor unit في تهيئة ثانية؛

تمثل الأشكال من 11 إلى 13 أشكال منظورية لوحدة المُستشعر sensor unit في التهيئة الثانية التي يتم تركيبها في سقاطة latch ؛

يمثل الشكل 14 شكل منظوري مُقتطع لوحدة المُستشعر sensor unit في التهيئة الثانية التي يتم تركيبها في سقاطة latch ؛

يمثل الشكل 15 منظر بمقطع عرضي للمبيت housing ووحدة المستشعر sensor unit في التهيئة الثانية؛

يمثل الشكل 16 منظر بمقطع عرضي للمكونات الإلكترونية لوحدة المستشعر sensor unit في التهيئة الثانية، مأخوذ في تعامد على المنظر بالمقطع العرضي للشكل 15؛

يمثل الشكل 17 منظر بمقطع عرضي لشكل مُعدل من عضو تأمين؛

يمثل الشكلان 18 و19 منظرين منظورين لمبيت housing ووسيلة احتجاز، على التوالي، بوحدة مستشعر sensor unit في تهيئة ثالثة؛

يمثل الشكل 20 منظر جانبي لتجميعة تثبيت لوحة مفاتيح fingerboard latch assembly التي يتم تعديلها لتتضمن وحدة مستشعر sensor unit؛

يمثل الشكل 21 منظر بمقطع عرضي خلفي لتجميعة تثبيت لوحة المفاتيح fingerboard latch assembly بالشكل 20؛

يمثل الشكل 22 شكل جزئي منظوري لسقاطة latch بتجميعة تثبيت لوحة المفاتيح fingerboard latch assembly بالشكل 20 توضح تركيب وحدة المستشعر sensor unit؛

يمثل الشكل 23 منظر بمقطع عرضي جزئي لسقاطة latch تجميعة تثبيت لوحة المفاتيح fingerboard latch assembly بالشكل 20 في شكل مُعدّل؛

يمثل الشكل 24 مخطط لدائرة مستشعر بوحدة المستشعر sensor unit؛

يمثل الشكل 25 شكل منظوري لوحدة مستشعر sensor unit تم تركيبها بذراع تثبيت latch bracket بتجميعة تثبيت لوحة المفاتيح fingerboard latch assembly؛ و

يمثل الشكل 26 مخطط خاص بنظام مراقبة.\

<u>الوصف التفصيلي:</u>

يوضح الشكل 1 بناء مصفوفة معيارية من لوحات المفاتيح fingerboards 1 لها تجميعات مُجمعة لتثبيت لوحة مفاتيح latch assemblies 2 تم تركيبها في وبطول كل لوحة مفاتيح fingerboard 1. تشتمل كل تجميعة تثبيت لوحة مفاتيح fingerboard latch assembly 2 على ذراع تثبيت latch bracket 3 وسقاطة latch 5 مُركبة بصورة دوارة على ذراع التثبيت latch bracket 3.

توضح الأشكال من 2 إلى 5 تجميعة تثبيت لوحة مفاتيح fingerboard latch assembly خاصة 2 التي سوف يتم وصفها الآن. يكون لتجميعة تثبيت لوحة المفاتيح fingerboard latch assembly 2 هذه سقاطة latch 5 مُصممة لاحتجاز أنبوب حفر drill pipe أو غلاف مبطن casing. بصفة عامة، يمكن تغير تصميم السقاطة latch 5 بُناء على نوع الأنابيب tubulars التي يُقصد استخدام تجميعة تثبيت لوحة المفاتيح fingerboard latch assembly 2 معها. على سبيل المثال، يكون للسقاطات 5 الموضحة بالشكل 1 تصميم مختلف. مع اختيار مناسب لتصميم السقاطة latch 5، يُمكن استخدام تجميعة تثبيت لوحة المفاتيح fingerboard latch assembly 2 لاحتجاز أنابيب من أي نوع، على سبيل المثال أنبوب حفر drill pipe، طوق حفر أو غلاف تبطين.

يمكن أن يكون لباقي تجميعة تثبيت لوحة المفاتيح fingerboard latch assembly 2 بصفة عامة نفس الترتيب، كما سيتم الوصف أدناه، لأي تصميم للسقاطة latch 5، متضمنًا ما هو موضح بالشكل 1.

تشتمل تجميعة تثبيت لوحة المفاتيح fingerboard latch assembly 2 على ذراع تثبيت latch bracket 3 الذي يشتمل على رأس ذراع تثبيت latch bracket 3أ وجسم طولي 3ب يمتد إلى الأسفل من رأس الذراع 3أ. يتم تركيب تجميعة تثبيت لوحة المفاتيح fingerboard latch assembly 2 بلوحة مفاتيح 1 باستخدام مسامير ملولبة bolts 4 متصلة عبر فوهات مسمار ملولب bolt apertures 3ج في ذراع التثبيت latch bracket 3. تشتمل تجميعة تثبيت لوحة المفاتيح fingerboard latch assembly 2 أيضًا على اسطوانة هوائية pneumatic cylinder 6 مُؤمنّة بذراع التثبيت latch bracket 3.

تشتمل تجميعة تثبيت لوحة المفاتيح fingerboard latch assembly 2 أيضًا على دبوس ذراع bracket pin 7 متصل بالسقاطة latch 5 ورأس الذراع bracket head 3أ. يوفر دبوس الذراع bracket pin 7 نقطة ارتكاز تتيح دوران السقاطة latch 5 بين موضع مفتوح وموضع مُغلق (توجه). في الأشكال من 1 إلى 5، تكون السقاطة 5 في الوضع المغلق حيث تمتد السقاطة 5 أفقيًا. في الوضع المفتوح، تمتد السقاطة 5 رأسيًا.

تشتمل السقاطة latch 5 على ذراع 5أ الذي، في الوضع المغلق للسقاطة 5، يمتد إلى الأمام من دبوس الذراع bracket pin 7 لاحتجاز شكل أنبوبي. في الوضع المفتوح للسقاطة 5، يمتد الذراع 5أ من السقاطة latch 5 إلى أعلى من دبوس الذراع bracket pin 7، مما يتيح إزاحة شكل أنبوبي. تكون ذراع 5أ السقاطة 5 عبارة عن عضو معدني متحرك الذي يُحدث فراغ بين تجميعات تثبيت لوحة المفاتيح 3 وبين لوحات المفاتيح fingerboards 1 لتأمين جسم أنبوبي.

تشتمل السقاطة latch 5 أيضًا على جزء تدوير 5ب الذي يمتد إلى الخلف من دبوس الذراع bracket pin 7. يكون لرأس ذراع التثبيت latch bracket 3أ فوهة 9 لتوفير خلوص بين ذراع التثبيت latch bracket 3 وجزء التدوير 5ب، بينما تدوس السقاطة latch 5.

تشتمل الاسطوانة الهوائية pneumatic cylinder 6 على رأس كباس piston head 10 الذي يتصل بجزء التدوير 5ب عن طريق دبوس سقاطة/اسطوانة latch/cylinder pin 11. يمنع دبوس خابوري split pin 12 سقوط دبوس السقاطة/الاسطوانة latch/cylinder pin 11 من رأس الكباس piston head 10، وتوفر حلقة معدنية لإحكام الربطwasher 13 حاجز بلي بين الدبوس الخابوري split pin 12 ورأس الكباس piston head 10. بالتالي، تدفع الاسطوانة الهوائية pneumatic cylinder 6 دوران السقاطة latch 5 بين الموضعين المفتوح والمغلق. لتحريك السقاطة latch 5 من الوضع المغلق الموضح بالأشكال من 1 إلى 5 إلى الوضع المفتوح حيث تمتد السقاطة latch 5 رأسيًا، تُشغل الاسطوانة الهوائية pneumatic cylinder 6 رأس الكباس piston head 10 إلى أسفل.

كما هو موضح بالشكل 6، يتم تركيب ألواح المفاتيح fingerboards 1 وبالتالي تجميعات تثبيت ألواح المفاتيح fingerboard latch assemblies 2 على منصة طافية floating platform 20. في هذا المثال، يتم تركيب ألواح المفاتيح fingerboards 1 على برج حفر derrick 21 بمنصفة الطفو floating platform 20. بالرغم من التوضيح تخطيطيًا بالشكل 6، يمكن أن تكون منصة الطفو floating platform 20 أي نوع من المنصة متضمنة سفينة، التي تكون نمطيًا منصة مناسبة لاستكشاف النفط oil والغاز gas أو عمليات الحفر drilling operations بعيدًا عن الشاطيء.

يوضح الشكل 7 وحدة مستشعر sensor unit 30 في تصميم أول. تشتمل وحدة المُستشعر sensor unit 30 على مبيت housing 31 الذي ُبيت دائرة مستشعر كهربائية houses a sensor circuit 40 موصوفة أكثر تفصيلًا أدناه.

تكون وحدة المُستشعر sensor unit 30 قابلة للتركيب على سقاطة latch بتجميعة تثبيت لوحة مفاتيح fingerboard latch assembly 2 كما هو موضح بالشكل 8. يمكن تركيب وحدة المُستشعر sensor unit 30 بالسقاطة latch 5 وقت تصنيع السقاطة 5، ويمكن تركيبها بالسقاطة latch 5 بعد استعمال تجميعة تثبيت لوحة المفاتيح fingerboard latch assembly 2 كإعادة تهيئة للنظام القديم.

في هذا المثال، تتم تهيئة المبيت housing 31 الخاص بوحدة المستشعر sensor unit 30 للموائمة في فوهة 33 داخل ذراع التثبيت latch bracket 5أ من السقاطة latch 5. للتركيب، يتم إدخال المبيت housing 31 في الفوهة aperture 33. تشتمل وحدة المستشعر sensor unit 30 أيضًا على عضو احتجاز retaining member 32 الذي يتم تصميمه للتعشيق مع المبيت housing 31 بعد الإدخال في الفوهة aperture 33، بأي وسيلة مناسبة، على سبيل المثال موائمة احتكاك أو موائمة برغي، وبذلك احتجاز وحدة المستشعر sensor unit 30 في الفوهة aperture 33.

يكون للمبيت housing 31 وعضو الاحتجاز retaining member 32 حواف خاصة 33 و34 التي تكون أكثر اتساعًا من الفوهة aperture 33 وتأمين وحدة المستشعر sensor unit 30 بالسقاطة latch 5. تكون هذه الطريقة لتركيب وحدة المستشعر sensor unit 30 بالسقاطة 5 غير محدودة. يمكن تركيب وحدة المستشعر 30 بالسقاطة latch 5 باستخدام أي ترتيب ميكانيكي مناسب، بحيث يُمكن أن تتضمن وحدة المُستشعر sensor unit مبيت housing 31 بشكل آخر ويمكن حذف عضو الاحتجاز retaining member 32.

توضح الأشكال من 9 إلى 16 وحدة مستشعر sensor unit 30 في تصميم ثان الذي سوف يتم وصفه الآن. يتم إعطاء العناصر بصورة عامة بالتصميم الأول أرقام مرجعية عامة ويكون لها استعمالات الوصف السابقة أعلاه، فيما عدا الاختلافات التي يتم شرحها الآن.

في التصميم الثاني، تشتمل وحدة المُستشعر sensor unit 30 على مبيت housing 31 وعنصر احتجاز retaining member 32 كما هو موضح بالشكلين 9 و10 على التوالي.

يشتمل المبيت housing 31 على رأس head 60 ودبوس pin 61 الذي يبرز من الرأس head 60. يتم تصميم الدبوس pin 61 للموائمة داخل الفوهة aperture 33 ويتم تصميم عضو الاحتجاز retaining member 32 للتعشيق مع الدبوس pin 61، أيضًا داخل الفوهة aperture 33، وبالتالي احتجاز وحدة المستشعر sensor unit 30 في الفوهة aperture 33.

يمتد الرأس head 60 جانبيًا بالدبوس pin 61 ويكون أكثر اتساعًا من الفوهة aperture 33. بهذه الطريقة، يتم تعشيق الرأس head 60 مع السقاطة latch 5. كما تم الوصف أكثر تفصيلًا أدناه، يحتوي الرأس head 60 على المكونات الإلكترونية لدائرة المستشعر الكهربائية sensor circuit 40 من وحدة المستشعر sensor unit 30. بالتالي، خلافًا للتصميم الأول حيث توائم وحدة المستشعر 30 بأكملها داخل الفوهة aperture 33، توائم وحدة المستشعر sensor unit 30 في التصميم الثاني داخل الفوهة aperture 33 مع بروز الرأس head 60 الخاصة بالمبيت housing 31 خارج السقاطة latch 5. يُتيح ذلك تكييف دائرة مستشعر أكبر 40 من تلك التي بالتصميم الأول.

يتم بشكل مفضب تركيب وحدة المستشعر sensor unit 30 على السقاطة latch 5 مع وجود الرأس head 60 على الجانب الأقصى علوًا للسقاطة 5. يُخفض ذلك من خطورة إتلاف وحدة المستشعر sensor unit 30 عن طريق تلامس الرأس head 60 مع الأجسام الأنبوبية التي تمر بالسقاطة latch 5 عند كونها بالوضع المفتوح. لخفض خطورة إتلاف وحدة المستشعر sensor unit 30 بالمثل، لا يبرز عضو الاحتجاز retaining member 32 من الجانب الأقصى انخفاضًا للسقاطة 5.

يتم ترتيب الدبوس pin 61 وعضو الاحتجاز retaining member 32 كما يلي للموائمة داخل الفوهة aperture 33 والتعشيق مع بعضهما.

يشتمل الدبوس pin 61 على جزء أدنى 62 يمتد من الرأس head 60 ومُهيأ للموائمة داخل الفوهة aperture 32، تفضيليًا موائمة رحضية.

يشتمل الدبوس pin 61 أيضًا على جزء أقصى 63 يمتد من الجزء الأدنى proximal portion 62. يتم تجويف recess الجزء الأقصى distal portion 63 جانبيًا نسبة إلى الجزء الأدنى proximal portion 62 لتوفير حيز داخل الفوهة aperture 33 لعضو الاحتجاز retaining member 32. يكون للجزء الأقصى distal portion 63 رأس برغي خارجي external screw thread 64 وأسنان ترس ratchet teeth 65 مزودة حول طرفه الخارجي.

يشتمل عضو الاحتجاز retaining member 32 على جزء اسطواني barrel 70 تم تشكيله للموائمة داخل الفوهة aperture 33 في الحيز المكون عن طريق التجويف recess الجانبي للجزء الأقصى distal portion 63. يكون للجزء الاسطواني 70 ملولب برغي داخلي 71 مصمم ليتم تثبيته بالمسامير سويًا مع الملولب البرغي الخارجي 64 للدبوس pin 61 لتعشيق عضو الاحتجاز retaining member 32 مع الجزء الأدنى proximal portion 62 للدبوس pin 61 الخاص بالمبيت housing 31 داخل الفوهة aperture 33.

عند طرفه 72، يشتمل عضو الاحتجاز retaining member 32 أيضًا على حافة 73 التي تمتد جانبيًا نسبة إلى الجزء الاسطواني barrel 70 وتكون أكثر اتساعًا من الفوهة aperture 33 في السقاطة latch 5 لتعشيق السقاطة 5. يكون للفوهة 33 طرف مائل مكون على إطارها ويتم تشكيل الحافة flange 73 للموائمة داخل الإطار، بحيث لا يبرز عضو الاحتجاز retaining member 32 من أدنى جانب من السقاطة latch 5.

يتم تكوين طرف 72 عضو الاحتجاز retaining member 32 بثقوب الدبوس pin 74 المُشكلة لموائمة أداة دبوس pin التي يتم استخدامها لتثبيت عضو الاحتجاز 32 بالمسامير على المبيت housing 31.

يكون لطرف 72 عضو الاحتجاز retaining member 32 فوهة مركزية 75 وزوج من ذراعي ترس وسقاطة latch 76 اللذان يبرزان في الفوهة aperture المركزية 75. يتم تكوين ذراعي الترس والسقاطة latch 76 بصورة متكاملة مع عضو الاحتجاز retaining member 32 وتكون مرنة. يتم تصميم ذراعي الترس والسقاطة 76 لتعشيق أسنان التروس ratchet teeth 65 المزودة على الدبوس pin 61 من المبيت housing 31، بحيث تُكوّن أسنان التروس ratchet

teeth 65 وذراعي الترس والسقاطة latch 76 سويًا تجهيزة تروس وسقاطة latch التي تتيح تثبيت عضو الاحتجاز retaining member 32 بالمسامير على المبيت housing 31 ولكنها تمنع فك هذا التثبيت.

يمكن وجود تصاميم أخرى لتجهيزة التروس والسقاطة latch . في أحد التصاميم الممكنة والبديلة، يتم توفير أسنان التروس ratchet teeth على عضو الاحتجاز retaining member ويتم توفير ذراعي التروس والسقاطة على المبيت housing 31.

توضح الأشكال من 11 إلى 14 تركيب وحدة المُستشعر sensor unit 30 بالسقاطة latch 5. أولًا، كما هو موضح بالشكل 11، تتم موائمة المبيت housing 31 الخاص بوحدة المُستشعر sensor unit 30 في فوهة 33 بالسقاطة 5. ثم، كما هو موضح بالشكل 12، يتم إدخال عضو الاحتجاز retaining member 32 في الفوهة aperture 33 وتثبيته بمسامير على المبيت housing 31 لتعشيق عضو الاحتجاز retaining member 32 والمبيت housing 31 وبذلك يتم تركيب وحدة المُستشعر sensor unit 30 بالسقاطة latch 5 كما هو موضح بالشكلين 13 و14.

يكون للتجهيزة الموصوفة أعلاه والتي يتم بواسطتها تعشيق عضو الاحتجاز retaining member 32 للمبيت housing مزايا خاصة لتوفير تركيب صامد لبنية بسيطة، ولكنه ليس مُحددًا. يمكن إجراء العديد من التغيرات. في تغيير بديل وممكن، يتم تعديل الدبوس pin 30 لتوفير ملولب برغي داخلي ويتم تعديل عضو التأمين securing member 32 لتوفير ملولب برغي خارجي. في بديل آخر متاح، يتم توفير شكل مختلف من التعشيق، على سبيل المثال، توافق بالضغط.

يتم توضيح البناء الداخلي للمبيت housing 31 بالشكلين 15 و16، وترتيبهما كما يلي. شتمل الرأس head 60 على قاعدة base 66 وغلاف cap 67 الذي يتم تثبيته فوث القاعدة 66. في هذا المثال، يتم تكوين القاعدة base 66 بصورة متكاملة مع الدبوس pin 61. كبديل، يمكن أن يكون الدبوس pin 61 عنصر منفصل يتم ربطه بالقاعدة base 66، بأي وسيلة مناسبة مثل تثبيت بلاصق أو تثبيت ميكانيكي. يتيح مثل هذا البديل تصنيع الرأس head 60 بصورة منفصلة عن الدبوس pin 61 وعضو الاحتجاز retaining member 32، مما يتيح تصنيع الرأس

head 60 بدون تعبئة وربطه بدبوس pin 61 الذي يمكن اختياره لتصميم السقاطة latch 5 الخاص.

تُكّون القاعدة base 66 والغلاف cap 67 نطاق 68 يحتوي على المكونات الإلكترونية التالية من دائرة المستشعر الكهربائية sensor circuit 40. يُحكم النطاق enclosure 68 تسريب المكونات الإلكترونية ولا يكون له وصلات كهربائية خارجية التي يمكنها تسوية التكامل. يكون النطاق enclosure 68 مقاومًا للموائع والضوء فوق البنفسجي وفقًا لمعايير مناسبة، على سبيل المثال معيار IP67.

يحتوي النطاق enclosure 68 على بطارية 17 التي تعمل كمصدر للقدرة لدائرة المستشعر الكهربائية sensor circuit 40. يتم توفير لوحة دائرة كهربائية circuit board 80 التي يتم عليها تكوين دائرة المستشعر الكهربائية 40 أعلى البطارية 17. يتم تتثبيت مواسع 81 بلوحة الدائرة الكهربائية circuit board 80 بجوار البطارية 17، ويعمل مباعد أول first spacer 82 إلى جانب المواسع capacitor 81 على مباعدة لوح الدائرة الكهربائية 80 عن البطارية 17.

يتم ترتيب وسيلة انبعاث ضوئي أولى 83، التي تكون نمطيًا قطب ثنائي باعث للضوء، أسفل البطارية 17، على بعد من البطارية 17 عن طريق مباعد ثاني 84. تصل دائرة كهربائية مرنة 85، كما يمكن عرضها على النحو الأفضل بالشكل 16، باعث الضوء الأول first light emitter 83 بلوحة الدائرة الكهربائية circuit board 80.

يمتد موجه ضوئي light guide 86 من باعث الضوء الأول first light emitter 83 بطول الدبوس pin 81 إلى موضع قريب من طرف الدبوس pin 81. يكون طرف الدبوس 81 رقيق بصورة كافية لإتاحة إخراج الضوء المرسل بطول موجه الضوء light guide 86 من باعث الضوء الأول first light emitter 83. كبديل، يمكن تكوين طرف الدبوس pin 81 بنافذة شفافة لإتاحة خروج الضوء. يتم خروج الضوء من الدبوس pin 81 عبر الفوهة aperture المركزية 75 في عضو الاحتجاز retaining member 32. بالتالي، يُكوّن باعث الضوء الأول first light emitter 83 وموجه الضوء light guide 86 سويًا مصدر للضوء 16 الذي يمكن استخدامه كما سيتم الوصف أدناه. يوفر ذلك تجهيزة مدمجة وملائمة يتم بها ربط باعث الضوء الأول first

light emitter 83 بسهولة بلوحة الدائرة الكهربائية circuit board 80 عن طريق دائرة كهربائية مرنة 85. ومع ذلك، هناك بديل يتمثل في حذف موجه الضوء light guide 86 وترتيب باعث الضوء الأول first light emitter 83 في نهاية الدبوس pin 81، وفي تلك الحالة يتم توفير وصلة كهربائية electrical connection بطول الدبوس pin 61.

إضافة لذلك أو كبديل،يتم ترتيب باعث ضوء ثاني second light emitter 87 أعلى لوحة الدائرة الكهربائية circuit board 80. يكون الغطاء 67 رقيق بصورة كافية أو شفاف بصورة كافية لإتاحة خروج الضوء بحيث يُكوّن مصدر الضوء light source الثاني 87 مصدر ضوء light source إضافي أو بديل 16.

يمكن تصنيع المبيت housing 31 وعضو الاحتجاز retaining member 32 من أي مادة مناسبة، نمطيًا مادة غير فلزية. يُمكن عمل المبيت housing 31 من مادة صلبة ومتينة لتتحمل الصدمات، الاهتزاز، أقصى درجات الحرارة، الثلج، ضوء الشمس المباشر، التحلل بالأشعة فوق البنفسجية UV والغسيل بنفث عالي الضغط من الماء عند أكثر من 1.38 ميجاباسكال Psi. يمكن عمل المبيت housing 31 من أي مادة مناسبة. تتضمن المواد المناسبة، بدون محدودية: ألياف كربون؛ زجاج ليفي (مادة بلاستيكية مقواه بالزجاج)؛ مادة ليفية مثل Kevlar ؛ بلاستيك، على سبيل المثال كيتون إيثر بولي إثر Polyether ether ketone (PEEK) أو أي نوع من بولي أريل إيثر كيتون Polyaryletherketone (PAEK) ؛ إيلاستومر elastomer، على سبيل المثال مطاط؛ أو أي ملدنات هندسية بالحرارة. يمكن أن تكون المادة عبارة عن مادة معاد تقويتها، على سبيل المثال PEEK معاد التقوية مع ألياف كربون، أو زجاج ليفي. يمكن أن تكون المادة مُركبة.

يُمكن دمج المبيت housing 31 أيضًا لبطانة غير فلزية واحدة على الأقل بين وحدة المُستشعر sensor unit 30 والفوهة aperture 33 بالسقاطة latch 5. يمكن أن توفر تلك البطانة تعشيق ضاغط بين وحدة المُستشعر sensor unit 30 والفوهة aperture 33 لتكييف التفاوتات لأبعاد السقاطة latch 5 التي يمكن أن تكون كبيرة، مما يزيد من الاحتكاك والتكامل. يمكن لتلك البطانة توفير، و/أو منع التسريب، على سبيل المثال لحفظ الزيوت والحطام بالخارج. يمكن أن تكون بطانة على شكل حلقة-O أو جلبة. على سبيل المثال كبطانة مثل تلك بالتصميم الثاني

لوحدة المُستشعر sensor unit 30، يشتمل المبيت housing 31 على بطانات على شكل حلقة على هيئة حرف O 69 ممتدة حول الجزء الأدنى proximal portion 62 من الدبوس pin 61 ويشتمل عضو التأمين securing member 32 على حلقة على هيئة حرف O 77 ممتدة حول الجزء الاسطواني barrel 70.

يمكن أن تكون مادة البطانة من أي نوع معروف مناسبة استخدامه كبطانة باستعمالات النفط oil والغاز gas. يمكن أن تتضمن المواد المناسبة للبطانة غير الفلزية: بولي أيزوبرين polyisoprene، ستيرين بوتادين المطاط styrene butadiene rubber، إيثلين بروبلين دايين مونمر المطاط ethylene propylene diene monomer rubber، بولي كلوربرين المطاط polychloroprene rubber ، بولي إيثلين المطاط المعالج بكلوروسلفون chlorosulphonated polyethylene rubber ، "Viton"، نتريل بوتادين المطاط nitrile butadiene rubber. تعتبر تلك القائمة غير مُحددة ويمكن استخدام الإيلاستومرات elastomers الأخرى. يمكن أن تكون المادة أيضًا خليط من تلك المواد و/ أو مواد أخرى.

يمكن موائمة وحدة المُستشعر sensor unit 30 الموصوفة أعلاه مع أشكال مختلفة من السقاطة latch 5 لها فوهات 33 مُشكلّة بصورة مختلفة عن طريق تغيير تهيئة الدبوس pin 61 وعضو التأمين securing member 31.

يوضح الشكل 17 شكل مُعدّل لعضو التأمين securing member 32 حيث يتم تكوين حافة 73 كقطعة منفصلة التي يتم احتجازها بطرف 72 عضو التأمين 32 عن طريق شفة 77 مكونة تكامليًا مع الجزء الاسطواني barrel 70.

يبرز أيضًا مشبك 78 من الجزء الاسطواني barrel 80 للإمساك بالحافة flange 73 في مكانها قبل التركيب على سقاطة latch 5. يمكن أن تكون الحافة flange 73 حرة الدوارن حول عضو التأمين securing member 32. يُمكن موائمة الحافة 73 لموائمة مختلف الفوهات 33 التي لها مختلف الأشكال، على سبيل المثال الأشكال الدائرية من مختلف الأبعاد أو الأشكال غير الدائرية، أو لموائمة العناصر الأخرى التي توائم أيضًا داخل الفوهة aperture 33، مثل سلك احتجاز لاحتجاز السقاطة latch 5 بالذراع 3أ. تحديدًا، يتيح هذا التصميم موائمة الحافة flange

73 دون الحاجة إلى موائمة باقي وحدة المستشعر sensor unit 30، مما يوفر ميزة في التصنيع.

يوضح الشكلان 18 و19 وحدة مستشعر sensor unit 30 في تهيئة ثالثة التي سوف يتم وصفها الآن. يتم تحديد العناصر شيوعًا مع التهيئتين الأولى والثانية بأرقام مرجعية شائعة ولها الاستعمالات الوصفية السابقة أعلاه، فيما عدا الاختلافات الموضحة حاليًا.

في التهيئة الثالثة، تشتمل وحدة المُستشعر sensor unit 30 على مبيت housing 31 وعنصر احتجاز retaining member 32 كما هو موضح بالشكلين 18 و19 على التوالي.

يشتمل المبيت housing 31 على رأس head 60 ودبوس pin 61 الذي يبرز من الرأس head 60. يكون للرأس 60 نفس التصميم كما بالتهيئة الثانية، فيما عدا أنه يتضمن مفتطع 90 لتكييف سلك احتجاز لحجز السقاطة latch 5 بالذراع 3أ. يحتوي الرأس head 60 على مكونات الكترونية من دائرة المستشعر الكهربائية sensor circuit 40 بوحدة المُستشعر sensor unit 30 بنفس طريقة التهيئة الثانية وكما تم الوصف أكثر تفصيلًا أدناه.

تتم تهيئة الدبوس pin 61 للموائمة داخل الفوهة aperture 33 وتتم تهيئة عضو الاحتجاز retaining member 32 للتعشيق مع الدبوس pin 61، أيضًا داخل الفوهة aperture 33، وبذلك يتم احتجاز وحدة المُستشعر sensor unit 30 في الفوهة aperture 33. مع ذلك، يتم ترتيب الدبوس pin 61 وعضو الاحتجاز retaining member 32 بصورة مختلفة من التهيئة الثانية، كما سيتم وصفه الآن.

يشتمل الدبوس pin 61 على جزء أدنى 92 يمتد من الرأس head 60 ومُهيأ للموائمة داخل الفوهة aperture 32، تفضيليًا مع موائمة رحضية. يكون للجزء الأدنى 92 ملولب برغي داخلي (غير مرئي بالشكل 18).

يشتمل الدبوس pin 61 أيضًا على جزء أقصى 93 يمتد من الجزء الأدنى proximal portion 92. يكون للجزء الأقصى distal portion 93 فتحة مركزية 95 لإتاحة الوصول إلى ملولب البرغي الداخلي بالجزء الأدنى proximal portion 92 ويشتمل على ذراعي السقاطة ratchet arms 96 المزودين حول طرفها الخارجي.

يشتمل عضو الاحتجاز retaining member 32 على مسمار 96 مُهيأ للموائمة داخل الفتحة 95 الخاصة بالدبوس pin 61. يشتمل المسمار bolt 96 على جزء أقصى 97 به ملولب برغي خارجي 98 مُهيأ ليتم تثبيته بالمسامير سويًا مع ملولب البرغي الداخلي بالجزء الأدنى proximal portion 92 من الدبوس pin 61 لتعشيق عضو الاحتجاز retaining member 32 مع المبيت housing 31.

يشتمل المسمار bolt 96 أيضًا على جزء أدنى 97 له أسنان تروس وسقاطة latch 100 التي يتم تهيئتها للتعشيق مع أسنان التروس ratchet teeth والسقاطة latch 96 المزودة على الدبوس pin 61 بالمبيت housing 31، بحيث تُكوّن ذراعي السقاطة ratchet arms 96 وأسنان التروس ratchet teeth والسقاطة latch 100 سويًا تجهيزة تروس وسقاطة تُتيح تثبيت عضو الاحتجاز retaining member 32 بالمسامير على المبيت housing 31 ولكنها تمنع فك هذا التثبيت. تكون التهيئات الأخرى الخاصة بتجهيزة التروس والسقاطة latch ممكنة.

يشتمل الجزء الأدنى proximal portion 97 من المسمار bolt 96 أيضًا على جزء طرفي end portion 101 الذي يتم تهيئته للموائمة داخل الفوهة aperture 32 بموائمة رحضية.

يشتمل عضو الاحتجاز retaining member 32 أيضًا على حافة 102 التي تمتد جانبيًا نسبة إلى المسمار bolt 96. كما بالتهيئة الثانية، يتم تشكيل الحافة flange 102 للموائمة داخل الطرف المائل المكون بالفوهة aperture 33، بحيث لا يبرز عضو الاحتجاز retaining member 32 من أدنى جانب من السقاطة latch 5.

يتم تركيب الحافة flange 102 بصورة دوارة على الجزء الطرفي end portion 101 للمسمار 96 وبالتالي تكون دوارة على عضو الاحتجاز retaining member 32. إضافة لما سبق، يكون للحافة 102 مقتطع 103 لتكييف سلك احتجاز لاحتجاز السقاطة 5 بالذراع 3أ. نتيجة لكون الحافة flange 102 قابلة للدوران على عضو الاحتجاز retaining member 32، يمكن إعادة موائمة وحدة المُستشعر sensor unit 30 بسقاطة latch 5 دون إزالة سلك احتجاز الذي يكون متصل بالفعل بالسقاطة latch 5، حيث يتم تثبيت المسمار bolt 96 بلولبة في المبيت housing 31 بينما تظل الحافة flange 102 ثابتة مع سلك الاحتجاز في المقتطع 103.

في أي تهيئة خاصة بوحدة المُستشعر sensor unit 30، يمكن توفير جهاز احتجاز مُدعم (غير موضح) لاحتجاز وحدة المُستشعر sensor unit 30 بتجميعة تثبيت لوحة المفاتيح fingerboard latch assembly 2، على سبيل المثال سلك أو حبل متصل بكلًا من السقاطة latch 5 ووحدة المُستشعر sensor unit 30. بالتالي، إذا تم قصور عضو الاحتجاز retaining member 32، ينشأ عن جهاز الاحتجاز الداعم عدم سقوط وحدة المُستشعر sensor unit 30 وإتلاف المعدات الأخرى أو المستخدمون. ومن ثم يمكن توفير وحدة مستشعر sensor unit أكثر أمانًا 30.

في التهيئات السابقة، يتم تشكيل وحدة المُستشعر sensor unit 30 للموائمة داخل الفوهة aperture 33 في السقاطة latch 5 مما يتيح إعادة تهيئة لسقاطة latch موجودة. كبديل، يمكن تعديل السقاطة 5 لتغليف وحدة المُستشعر sensor unit 30 في السقاطة latch 5. في تلك الحالة، يمكن إدخال وحدة المُستشعر sensor unit 30 خلال تصنيع تجميعة تثبيت لوحة المفاتيح fingerboard latch assembly 2. يتم توضيح مثال على ذلك بالشكلين 20 و21.

يوضح الشكلان 20 و21 تجميعة تثبيت لوحة مفاتيح fingerboard latch assembly 2 بها سقاطة latch 5 التي قد تم تعديلها، ويوضح الشكل 20 سقاطة 5 في حالتها المغلقة ويوضح الشكل 21 السقاطة 5 في حالتها المفتوحة. تشتمل السقاطة latch 5 على ذراع تثبيت latch bracket 5أ الذي يكون له تجويف recess 100 الذي يفتح في هذا المثال عند الطرف الخارجي من ذراع السقاطة 5أ. يمكن أن يكون التجويف recess 100 اسطواني. يمكن أن يكون بالسطح الداخلي للتجويف والسطح الخارجي لوحدة المُستشعر sensor unit 30 ملولبات برغي مقترنة، بحيث يمكن استبدال وحدة المُستشعر sensor unit 30، على سبيل المثال عند نضوب البطارية أو وجوب الصيانة.

خلال التصنيع أو الاستبدال، يتم إدخال وحدة المُستشعر sensor unit 30 في التجويف recess 100، كما هو موضح بالشكل 22.

بعد إدخال وحدة المُستشعر sensor unit 30، يتم منع التسريب بوحدة المستشعر sensor unit 30 داخل التجويف recess 100 عن طريق جسم 101 خاص بمادة داخل طرف التجويف، كما

هو موضح بالشكلين 20 و21. يمكن أن تكون تلك المادة، على سبيل المثال، مركب ايعائي، صمغ أو إيبوكسي. في شكل بديل موضح بالشكل 23، يتم إحكام تسريب وحدة المُستشعر sensor unit 30 داخل التجويف recess 100 عن طريق غطاء 102، الذي يمكنه اتخاذ أي شكل مناسب، على سبيل المثال عضو مرن، جزء ملولب، أو برغي.

في هذه الحالة، يمكن أن يكون لوحدة المُستشعر sensor unit 30 نفس الشكل كما هو موصوف أعلاه. حيث تتضمن وحدة المستشعر sensor unit 30 واجهة اتصال بينية لاسلكية wireless communication interface 47 التي تتصل باستخدام موجات EM ذات التردد اللاسلكي radio frequency، ومن ثم بسبب تغليف وحدة المستشعر sensor unit، يتم عمل السقاطة latch 5 من مادة غير فلزية التي تتيح إرسال موجات EM ذات تردد اللاسلكي radio frequency.

يمكن ترتيب دائرة المستشعر الكهربائية sensor circuit 40 كما هو موضح بالشكل 24 كما سيتم وصفه.

تتضمن دائرة المستشعر الكهربائية sensor circuit 40 مستشعر توجه orientation sensor 18 (أو مستشعرات توجه مُجمّعة)، معالج processor 42، واجهة اتصال بينية لاسلكية wireless communication interface 47، واحد أو أكثر من مصادر الضوء light sources 16 ومصدر قدرة 46، الذي يمكن أن يكون البطارية 17 في الوصف أعلاه أو أي نوع آخر معروف لمصدر قدرة كما نوقش أعلاه.

في المثال أعلاه، يتم تزويد بطارية 17 كمصدر للقدرة. بصورة أكثر عمومية، يمكن أن يكون مصدر القدرة power source 46 أي نوع من مصدر قدرة قائم بذاته ومعروف بالفن وذو قدرة على توفير القدرة لوحدة المستشعر sensor unit 30. على سبيل المثال، يمكن أن يشتمل مصدر القدرة power source 46 على بطارية، خلية شمسية، مواسع فائق أو مواسع.

يمكن اشتمال مصدر القدرة power source 46 اختياريًا على جهاز لتجميع الطاقة الذي يتم تهيئته لتجميع الطاقة المحيطة، على سبيل المثال، من لوحات المفاتيح fingerboards 1 أو تجميعة تثبيت لوحات المفاتيح fingerboard latch assembly 2. على سبيل المثال، يمكن

تهيئة مصدر القدرة power source لتجميع الطاقة من حركة السقاطة latch 5، على سبيل المثال دوران السقاطة 5 بالاستخدام المعتاد و/ أو الصدمات التي تم المرور بها عن طريق السقاطة latch 5 و/ أو الاهتزاز الخاص بالسقاطة 5. في مثال آخر، يمكن ترتيب مصدر القدرة power source لتجميع طاقة EM المحيطة.

يمكن توفير مصدر القدرة power source ليكون متكاملًا مع وحدة المستشعر sensor unit 30، أو متصل بصورة يمكن إزالتها مع وحدة المستشعر sensor unit 30. ومن ثم يمكن توفير وحدة مستشعر sensor unit 30 التي يمكن الحفاظ عليها بسهولة.

في أحد الأمثلة حيث يكون مصدر القدرة power source 46 عبارة عن بطارية 17، يكون للبطارية 17 خصائص حياة مديدة. تكون البطارية 17 مُدمجة نموذجيًا في الصيغة للموائمة داخل وحدة المُستشعر sensor unit 30. لتجنب الاستبدال المتكرر لوحدة المستشعر sensor unit 30، سوف يكون للبطارية 17 بصورة مثالية قدرة كافية لتشغيل دائرة المستشعر الكهربائية sensor circuit 40 لعشرات الآلاف من دورات السقاطة عبر سنوات عديدة (على سبيل المثال، 20000 دورة سقاطة وخمس سنوات). اختياريًا، يمكن أن تكون البطارية 17 بطارية كلوريد ثيونيل الليثيوم (Lithium Thionyl Chloride) التي تم اختيارها وتهيئتها لتظل طوال حياة المُعدّة.

يأخذ مستشعر التوجه orientation sensor 18 القياسات التي تعتمد على توجه وحدة المُستشعر sensor unit 30. بصفة عامة، يمكن أن يكون مستشعر التوجه orientation sensor 18 أي نوع من مستشعر مناسب للكشف عن توجه السقاطة latch 5. يُفضل أن يكون المستشعر 18 مستشعر منخفض القدرة مثل مستشعر MEMS (الأنظمة المجهرية الكهربائية الميكانيكية Micro-Electro-Mechanical)، التي يمكن تهيئتها على سبيل المثال كمقياس للميل، مقياس تسارع أو بوصلة كهربائية electrical connection دوراة. تتضمن الأمثلة على الأنواع البديلة للمستشعر الذي يمكن استخدامه: مستشعر كرة ميل، بالأشعة تحت الحمراء؛ ليزر، صوتي، مواسعي، مغناطيسي، استقطاب الهوائيات أو مستشعرات تأثير Hall- . بينما يتم تركيب وحدة المستشعر sensor unit 30 على السقاطة latch ، يمكن أن يكون المستشعر 30 أي نوع الذي يكون بسيط نسبيًا ومنخفض القدرة مقارنة بمستشعر تم تركيبه بذراع السقاطة الذي يستشعر السقاطة latch 5 بصورة غير مباشرة. بالتالي، تكون وحدة المستشعر sensor unit 30 غير مكلفة

وقادرة على التشغيل حيث يكون لمصدر القدرة power source 46 قدرة محدودة، على سبيل المثال كونه بطارية.

يتم إمداد المعالج processor 42 بقياسات من مستشعر التوجه orientation sensor 18 ومعالجتهم. يشتق المعالج processor 42، من القياسات، إشارة توجه تمثل توجه السقاطة latch 5 نسبة إلى ذراع السقاطة 3. في سياق عام، يكون ذلك ممكنًا حيث يتم تركيب وحدة المُستشعر sensor unit 30 في السقاطة latch 5 وبذلك يكون توجه وحدة المستشعر sensor unit 30 دالًا على توجه السقاطة latch 5.

يمكن أن تمثل إشارة التوجه orientation signal قيمة التوجه الحالي للسقاطة latch 5 عبر معدل الحركة الخاص بها نسبة إلى ذراع التثبيت latch bracket 3. في تلك الحالة، يمكن اشتقاق قيمة التوجه الحالي من القياسات من مستشعرات التوجه 18 باستخدام حساب هندسي بسيط.

تباديليًا، يمكن أن تمثل إشارة التوجه orientation signal ببساطة أن التوجه الحالي للسقاطة latch يكون حالة مفتوحة مناظرة للوضع المفتوح O ، وحالة مغلقة مناظرة للوضع المغلق C ، أو حالة وسيطة مناظرة لأي وضع وسيط ما بين الوضع المفتوح O والوضع المغلق C. على سبيل المثال، يمكن اعتبار الحالة المفتوحة والحالة المغلقة مناظرتان للسقاطة latch 5 كونها داخل معدل مسبق تحديده من الزوايا، على سبيل المثال 6 درجات، من الموضع المفتوح O والموضع المغلق C ، على التوالي. في هذه الحالة، يمكن اشتقاق الوضع المفتوح والوضع المغلق باستعمال حالة عتبة حدية مناسبة بالقياسات المتلاحقة من مستشعر التوجه orientation sensor 18. في هذه الحالة، يمكن أو لا يمكن اشتقاق إشارة توجه التي تُمثل قيمة التوجه الخاصة بالسقاطة latch 5 بوضوح، ولكن تتصل حالة العتبة الحدية مع القياسات من مستشعر التوجه orientation sensor 18 على أساس حساب هندسي مشابه.

يتم إمداد إشارة التوجه orientation signal المُشتقة من المعالج processor 42 إلى واجهة اتصال بينية لاسلكية wireless communication interface 47 التي تصل إشارة التوجه orientation signal لاسلكيًا بنظام مارقبة 50، كما تم الوصف أدناه.

توفر الواجهة البينية للاتصال اللاسلكي 47 wireless communication interface اتصال لاسلكي ويمكن أن تكون واجهة بينية لاتصال لاسلكي عن طريق الراديو مرتبة لإرسال الإشارات باستخدام موجات كهرومغناطيسية (EM) electromagnetic لتردد راديوي. يمكن اختيار تردد يكون له طول موجي لا يعاني من التهوين أو الانعكاسات من أنبوب الحفر أو الأجسام الأنبوبية المؤمّنة بلوحات المفاتيح fingerboards 1. للحد من الانعكاسات وفقدان الإشارة، يمكن اختيار تردد راديوي الذي يكون له طول موجي أقل من أدنى حيز بين تجميعات تثبيت لوحة المفاتيح المُجمعة 2 والمُركبّة على لوحة مفاتيح 1 وبالتالي أقل من أدنى حيز بين الأجسام الأنبوبية المُخزنة به. لا يجب تداخل التردد المُختار مع معدات الاتصالات البحرية، اختياريًا، يمكن أن يتراوح التردد المَختار ما بين 2 و3 جيجاهيرتز.

يمكن أن تكون واجهة الاتصال البينية اللاسلكية 47 wireless communication interface غير توجيهية وتُرسل فقط المعلومات من وحدة المُستشعر 30 sensor unit، أو يمكن أن تكون ثنائية توجيهية وتُرسل وتستقبل المعلومات. يمكن لواجهة الاتصال اللاسلكية البينية wireless 47 communication interface تطبيق أي بروتوكول إرسال مناسب.

يتم استخدام واجهة الاتصال البينية اللاسلكية 47 wireless communication interface للاتصال اللاسلكي لإشارة التوجه orientation signal بنظام المراقبة 50 بموجب التحكم الخاص بالمعالج 42 processor.

إضافة لماسبق، يُمكن للمعالج processor ربط البيانات الوصفية مع إشارة التوجه orientation signal. يمكن أن تكون تلك البيانات الوصفية متصلة لاسلكيًا مع إشارة التوجه orientation signal.

يمكن توليد البيانات الوصفية عن طريق وحدات المُستشعر 30 لمراقبة السقاطات 5 من خلال مصفوفة من لوحات المفاتيح fingerboards 1. يمكن أن تتضمن البيانات الوصفية معلومات زمنية time information، على سبيل المثال التاريخ والوقت. يمكن أن تتضمن البيانات الوصفية خصائص خاصة بالسقاطة latch مثل هوية المستشعر sensor identity، هوية السقاطة latch identity، عدد دورات السقاطة number of latch cycles، تعداد فتح السقاطة، تعداد

السقاطة latch في الوضع المفتوح، تعداد السقاطة في الوضع المغلق، سرعة السقاطة latch speed، تسارع السقاطة latch acceleration، مستوى بطارية المستشعر ، مستوى إشارة مستشعر التوجه orientation sensor signal level، استقطاب الإشارة signal polarisation، قوة إشارة الهوائيات antennae signal strength، مكان المستشعر ، أو المعلومات ذاتية التشخيص، على سبيل المثال التي تتعلق بالصدمات أو الاهتزاز أو التفاوتات المُسجلة أو التسجيلات التي تم تسجيلها.

يمكن أن تتضمن دائرة المستشعر الكهربائية sensor circuit 40 وحدة لتحديد الموقع 48 مُرتبة للكشف عن مكان وحدة المستشعر sensor unit 30، على سبيل المثال وحدة نظام تحديد مكان عالمي global position system (GPS). في هذه الحالة، يمكن أن تتضمن البيانات الوصفية المكان الذي تم الكشف عنه عن طريق وحدة تحديد الموقع 48. يمكن أن يكون ذلك مفيدًا للدلالة على موقع وحدات المستشعر المجمعة 30 المُرتبة عبر مصفوفة من لوحات المفاتيح fingerboards 1.

يمكن تضمن نظام دائرة المستشعر الكهربائية sensor circuit 40 ألكترونيات أخرى، وقدرة أخرى على المعالجة، متضمنة ذاكرة لتخزين البرمجيات، البرامج الثابتة، البيانات والسجلات.

كبديل لاستخدام موجات EM للتردد اللاسلكي، يمكن لواجهة الاتصال اللاسلكية البينية 47 استعمال أي شكل آخر من الاتصال اللاسلكي لوصل إشارة التوجه orientation signal، على سبيل المثال اتصال صوتي، موجي مجهري، فائق صوتي أو بصري.

سوف يتم الآن وصف الواحد أو أكثر من مصادر الضوء light sources 16. بصفة عامة، يكون شرط مصادر الضوء light sources 16 اختياري، ولكن يمكن توفير مصادر الضوء 16، إضافة إلى، أو كبديل لـ، استخدام واجهة الاتصال اللاسلكي البينية 47 لوصل إشارة التوجه orientation signal والمعلومات الأخرى.

يمكن توفير مصادر الضوء light sources 16 بأي مكان في وحدة المُستشعر sensor unit 30 المرئية، على سبيل المثال في المبيت housing 31 أو وحدة الاحتجاز 32. في التهيئة

الثانية لوحدة المستشعر 30 الموصوف أعلاه، يتم تكوين مصدر الضوء light source 16 من باعث الضوء 83 وموجه الضوء light guide 86 سويًا.

يتم تركيب وحدة المستشعر sensor unit 30 نمطيًا بحيث يتم توجيه مصادر الضوء light sources 16 إلى أسفل. بينما يتم تركيب تجميعات تثبيت لوحة المفاتيح 2 نمطيًا في مكانٍ عالٍ، يعني ذلك أنه يمكن رؤيتهم من أسفل. يعمل ذلك أيضًا على جعلهم أكثر وضوحًا، وخفض مخاطرة تعتيم الضوء الخارج.

يمكن أن تكون مصادر الضوء light sources 16 من أي نوع، ولكنها يمكن أن تشتمل نمطيًا على صمامات ثنائية لانبعاث الضوء. يمكن لمصادر الضوء 16 أن تبعث الضوء بأي نطاق طول موجي مناسب، على سبيل المثال آشعة فوق الحمراء، مرئية أو فوق البنفسجية.

يتم تضمين مخرج الضوء light output عن طريق الواحد أو أكثر من مصادر الضوء light sources 16 في اتساق مع توجه السقاطة latch 5 المُستشعر عن طريق المُستشعر 18، في ظل التحكم الخاص بالمعالج processor 42. بالتالي، يمكن توفير دلالة موثوق بها على توجه السقاطة latch 5.

يتيح تضمين مصدر ضوء light source لتمثيل توجه السقاطة لوحدة مستشعر لاسلكي wireless sensor unit أن يتم توفيرها لتحكون مناسبة للاستخدام بالأماكن النائية دون الحاجة إلى وصلة كهربائية electrical connection. يمكن لمصادر الضوء light sources 16 توفير دلالة لحظية عن تأمين الأجسام الأنبوبية.

يمكن تطبيق تضمين مصادر الضوء light sources 16 بعدة طرق، وتتمثل بعض الأمثلة غير المُحددة كما يلي.

في الحالة الأبسط، يمكن أن تكون مصادر الضوء light sources 16 في حالة تشغيل أو غلق مناظرة لتوجهين مختلفين للسقاطة latch 5، على سبيل المثال، الموضعين المفتوح والمغلق. على سبيل المثال، يمكن لمصدر ضوء light source مُضاء تحديد أن السقاطة 5 في وضع مغلق، ويمكن لمصدر ضوء light source غير مضاء الدلالة على أن السقاطة latch في وضع مفتوح.

تباديليًا، يمكن أن يكون التضمين تغيرًا بتوقيتات الإضاءة (على سبيل المثال،معدل الوميض) لمصادر الضوء light sources 16. على سبيل المثال، يمكن لتوقيتي إضاءة (أو أكثر اختياريًا) الدلالة على توجهين (أو أكثر اختياريًا) للسقاطة latch 5، على سبيل المثال موضع مغلق وموضع مفتوح (واختياريًا واحد أو أكثر من التوجهات الأخرى الوسيطة).

في أحد الأمثلة، يتم ومض مخرج مصادر الضوء light sources 16 تشغيلًا وغلقًا، ولكن تضمينه بتغير الفترة. يكون ذلك مميزًا حيث يتم توفير القدرة مقارنة بمخرج متصل من الضوء.

في هذه الحالة، يمكن أن يكون الزمن الذي يتم به ومض مصدر الضوء light source تشغيلًا بكل فترة، في كل من توقيتات الإضاءة المختلفة، طويلًا بصورة كافية ليتم الكشف عنه من قبل ملاحظ بشري أو نظام مزود بكاميرا، الذي بُناء عليه يتم الاستخدام لمراقبة المُخرج. بالنسبة لملاحظ بشري، يكون الزمن الذي يتم تشغيل به وميض مصدر الضوء light source طويلًا بصورة كافية ليكون مرئيًا مع اعتبار دقة الرؤية، على سبيل المثال 5 مللي ثانية (ms) على الأقل، تفضيليًا 8 مللي ثانية على الأقل، أو 10 مللي ثانية على الأقل، أو 20 مللي ثانية على الأقل. بالنظام لنظام مزود بكاميرا، يكون الزمن الذي يتم تشغيل وميض مصدر الضوء light source له طويل بصورة كافية ليتم الكشف عنه بصورة يُعتد بها، مع اعتبار الكاميرا وتقنية المعالجة المُستخدمة.

للحد من استهلاك القدرة، يمكن أن يكون الزمن الذي يتم تشغيل وميض مصدر الضوء light source به هو ذاته لكل تضمين، أي، بغض النظر عن طول الفترة. في تلك الحالة، يمكن التوصل إلى التضمين بتغيير الزمن الذي لا يتم به إخراج الضوء (أي، الذي يكون مصدر الضوء light source 16 مغلقًا به). على سبيل المثال، يمكن أن يكون الزمن الذي لا يتم به إخراج الضوء 48 مللي ثانية لأحد التوجهات الخاصة بالسقاطة latch 5 ويمكن أن يكون 480 مللي ثانية للدلالة على توجه آخر خاص بالسقاطة latch 5.

تباديليًا، يمكن أن يكون التضمين تغيرًا بلون مخرج الضوء light output عن طريق مصادر الضوء light sources 16. على سبيل المثال، يمكن أن يدل لونين (أو أكثر بصورة اختيارية)

على توجهين (أو أكثر بصورة اختيارية) للسقاطة latch 5، على سبيل المثال موضع مغلق وموضع مفتوح (واختياريًا واحد أو أكثر من التوجهات الوسيطة).

يمكن مراقبة تضمين مخرج الضوء light output عن طريق مصادر الضوء light sources 16 بواسطة شخص أو المراقبة عن بُعد عن طريق نظام مزود بكاميرا مثل دائرة تلفزيونية مغلقة. يمكن استخدام معالجة الصورة لتوفير مراقبة آلية.

يمكن أن يكون تضمين مخرج الضوء light output عن طريق مصادر الضوء light sources 30 ممثلًا للمعلومات إضافة إلى التوجه المُستشعر للسقاطة latch .

في أحد الأمثلة، يمكن أن يمثل التضمين كما بين مصادر الضوء light sources 16 ومختلف تجميعات تثبيت لوحات المفاتيح fingerboards 2 أيضًا المكان الحيزي للسقاطة latch 5. يكون ذلك مميزًا عند تركيب وحدات المستشعر 30 على تجميعات تثبيت وحدات المفاتيح المُجمّعة 2 بمصفوفة، حيث يمكن للتضمين حينئذ الدلالة على توجه والمكان الحيزي للسقاطات 5 داخل المصفوفة. على سبيل المثال، يُمكن لمصادر الضوء light sources 16 الخاصة بمختلف وحدات المُستشعر 30 إخراج ضوء من ألوان مختلفة لتوفير تفاوت بين الأماكن الحيزية لتجميعات تثبيت لوحات المفاتيح fingerboards 2 التي يتم بها تركيب وحدات المستشعر 30.

في مثال آخر، يمكن أن يدل التضمن على معلومات الصيانة، على سبيل المثال معلومات حول حركة السقاطة latch التي تدل على البلي، مثل زمن فائق للحركة بين الموضعين المفتوح والمغلق، أو قفزة سقاطة latch كبيرة عند الوصول إلى الوضع المفتوح أو المغلق.

حيث يتم تمثيل معلومات إضافية عن توجه السقاطة latch 5، فإن توجه السقاطة 5 والمعلومات الإضافية يمكن تمثيلهما عن طريق أنواع مختلفة من التضمين، على سبيل المثال تمصيل توجه السقاطة 5 عن طريق تضمين توقيت الإضاءة والدلالة على معلومات الصيانة بتضمين اللون، على سبيل المثال يدل اللون الأخضر على حالة موجبة ويدل اللون الأحمر على الحاجة إلى الصيانة.

كبديل، يمكن موائمة وحدة المُستشعر sensor unit 30 لتكون قابلة للتركيب على ذراع السقاطة latch 3أ. في تلك الحالة، تكون وحدة المُستشعر 30 في مكان مُثبّت نسبة إلى تجميعة تثبيت

لوحة المفاتيح fingerboard latch assembly وبذلك يتم تعديل مستشعر التوجه orientation sensor 18 ليكون مستشعر يكشف عن توجه السقاطة latch 5 عن طريق الكشف عن تقارب السقاطة 5 بينما تدور نسبة إلى ذراع السقاطة 3أ وبالتالي وحدة المستشعر sensor unit 3. على سبيل المثال، يمكن عمل وحدة المُستشعر sensor unit 30 وترتيبها كما تم الكشف بالبراءة الأمريكية رقم 2016/ 0076920، رغمًا عن التزويد الإضافي لواجهة اتصال بينية لاسلكية wireless communication interface 47 وواحد أو أكثر من مصادر الضوء light sources 16 كما تم الوصف في هذا الصدد.

يوضح الشكل 25 مثالًا لوحدة مستشعر sensor unit 30 التي يتم تركيبها على ذراع التثبيت latch bracket 3أ الخاص لتجميعة تثبيت لوحة مفاتيح fingerboard latch assembly 2. يتم ترتيب وحدة المستشعر sensor unit 30 كما تم الكشف بالبراءة الأمريكية رقم 2016/ 0076920 وتتضمن مستشعر توجه orientation sensor 18 الذي يكشف عن توجه السقاطة latch 5 عن طريق الكشف عن جوار السقاطة latch 5 بينما تدور نسبة إلى ذراع التثبيت latch bracket 3أ وبالتالي وحدة المستشعر sensor unit 3.

تبادليًا، يُمكن أن يكون مستشعر التوجه orientation sensor 18 كاشف بصري مثل صمام ضوئي ثنائي أو جهاز التقاط صورة، على سبيل المثال CCD أو كاميرا رقمية.

تبادليًا أو بالإضافة، يمكن لوحدة المستشعر sensor unit 30 قياس البارامترات المتنوعة متضمنة مع عدم الحصر الموضع، السرعة، الجوار، الاتجاه، الزاوية، درجة الحرارة، التسارع، الاهتزاز، الكثافة، الوزن، الضغط وصلابة السطح. يمكن مراقبة البارامتر المقاس بمرور الوقت ويمكن أن تكون وجهته دالة على حالة النظام. يمكن استخدام تلك الوجهات، عند تحليلها باستخدام مجموعات أكبر من البيانات، للتنبؤ بقصور النظام.

بعيدًا عن شكل مستشعر التوجه orientation sensor 18، يتم ترتيب وحدة المستشعر sensor unit 30 كما تم الوصف أعلاه، على سبيل المثال متضمنة واجهة بينية للاتصال اللاسلكي 47 ومصدر ضوء light source 16 كما تم الوصف أعلاه، أو اختياريًا أي نوع آخر من وحدة الاتصال، على سبيل المثال صوتي، موجي مجهري أو فوق صوتي.

مع ذلك، يتم تركيب وحدة المُستشعر 30 sensor unit على ذراع التثبيت 3أ latch bracket، اختياريًا يمكن استبدال مصدر القدرة 46 power source عن طريق مصدر قدرة 110 الذي يكون خارجيًا بالنسبة لوحدة المُستشعر 30 sensor unit ومهيأ لتجميع الطاقة المحيطة من خط هوائي 111 مُستخدم لتشغيل الاسطوانة الهوائية 6 pneumatic cylinder بتجميعة تثبيت لوحة المفاتيح 2 fingerboard latch assembly. يعمل ذلك بصورة مميزة على تحسين طول عمر واستقلال وحدة المُستشعر 30 sensor unit.

في كل مرة يتم تنشيط الاسطوانة الهوائية 6 pneumatic cylinder، يتم دفعها عبر شوط عن طريق هواء مضغوط تم توصيله إلى الكباس عن طريق الخط الهوائي 111، نمطيًا من 90 إلى 0.76 ميجاباسكال (psi). يشتمل مصدر الضوء 110 light source على دوار الذي يتم إدارته عن طريق الهواء المضغوط ومولد كهربائي مُشغل عن طريق الدورا لتوليد الطاقة الكهربائية. لقد تم تقديم صناعة توربينة مجهرية بسيطة ورخيصة مدمجة من نوع بدائي عن طريق H Fu والاستاذ E. M. Yeatman في " A Miniature Radial-Flow Wind Turbine Using Piezoelectric Transducers and Magnetic Excitation"، جريدة Journal of Physics Conference Series ، مجلد 660، المؤتمر 1، وفي " A miniaturized piezoelectric turbine with self-regulation for increased air speed range "، Appl. Phys. Lett ، 107، 243905 (2015). يُمكن استخدام مصدر القدرة power source 110 على أساس هذه التوربينة المجهرية.

يمكن استخدام القدرة المتولدة بهذه الطريقة لشحن بطارية أو مواسع أو كلاهما. يتم تحويل الطاقة من الطاقة المحتملة بالمائع المضغوط إلى الطاقة الكهربائية بمقياس زمني قصير جدًا. لذا، تكون وسائل فعالة لتخزين هذه الطاقة مطلوبة. بما أن البطاريات يتم شحنها ببطء، يمكن استخدام مواسع فائق كوسيلة لتخزين الطاقة الكهربائية كشحن. يُمكن إقران عجلة توازن بالدوار المتوازي مع دفق المائع لتخزين الطاقة الحركية للتحويل إلى كهرباء باستخدام مولد صغير عبر مقاييس زمنية أطول. يمكن تخزين خزان من المائع المضغوط الذي تمت تهويته خلال دورة الضغط و، إذا تم إقرانه بصورة ملائمة، يمكن تسريبه تدريجيًا لتوليد الطاقة عبر مقاييس زمنية أطول أو عند وجوب ذلك.

يمكن استعمال مصدر القدرة power source 110 بالتطبيقات الأخرى إلى جانب وحدة مستشعر sensor unit لتجميعة تثبيت لوحة مفاتيح fingerboard latch assembly. أكثر عمومًا، يمكن ترتيب مصدر القدرة power source 110 لتجميع الطاقة من أي مائع مضغوط، على سبيل المثال من خط هوائي أو هيدروليكي عن طريق وضع ما هو داخل خط الأنابيب داخل الخط الهوائي أو الهيدروليكي. تعتبر الموائع المضغوطة شائعة بالمواقع الصناعية ويتم استخدامها لتشغيل الآلات، الأدوات والمعدات ويمكن استعمال مصدر القدرة power source 110 بأي موقع آخر لتوفير وسيلة عملية وجذابة لتشغيل نظام مُصغر.

حيث يتم اشتقاق القدرة من خط هوائي، يمكن ربط الخط الهوائي بمُشغل، أو صمام، بحيث عند الضغط يتحرك المُشغل من موضع أول إلى موضع ثان ويدفع الهواء المضغوط كباس مشغل ويتم التشغيل. يمكن تركيب دوار مصدر القدرة power source 110 في محاذاة مع ما هو مضغوط. بالمثل، يمكن تركيب الدوار بمحاذاة صمام بحيث، عند الفتح، يتم تنفيث الهواء المضغوط عبر الدوار لتوليد الطاقة الكهربائية.

يمكن إقران عجلة توازن لتكون وسيطة مع الدوار والمولد الكهربائي لتخزين الطاقة الحركية للتحويل إلى كهرباء عبر مقاييس زمنية أطول. يمكن التخزين بخزان من المائع المضغوط الذي يتم تنفيثه خلال دورة ضغط سابقة و، إذا كان ذلك ملائمًا إقرانه، يمكن التسريب منه تدريجيًا لتوليد الطاقة عبر مقاييس زمنية أطول أو عند طلب ذلك.

يمكن أن يتضمن مصدر القدرة power source 110 أيضًا جهاز لتخزين الطاقة مثل بطارية أو مواسع الذي يتم شحنه عن طريق المولد الكهربائي. يمكن لمصدر القدرة power source 110 تشغيل نظام يُدمج المكونات المتنوعة مثل المستشعرات، الاتصالات، المعالجات، الألكترونيات والذاكرة أو لتضمين الضوء المنبعث من صمامات ثنائية أو ليزر من صمام ثنائي على سبيل المثال.

يتم توضيح مثال غير مُحدد لنظام المراقبة 50 بالشكل 26 وسوف يتم وصفه الآن.

يشتمل نظام المراقبة 50 على أجهزة إرسال واستقبال مُجمعّة للاتصال اللاسلكي 51 كل منها مُرتب لاستقبال إشارات التوجه لاسلكيًا من مجموعة من وحدات المُستشعر 50.

حيث يستخدم الاتصال اللاسلكي موجات EM ذات التردد اللاسلكي، تكون أجهزة الإرسال والاستقبال للاتصال اللاسلكي 51 عبارة عن أجهزة إرسال واستقبال للاتصال اللاسلكي ويمكن تطبيقها عن طريق معدات شبكة تقليدية، على سبيل المثال كموجه/مُركز. تعمل أجهزة الإرسال والاستقبال للاتصال اللاسلكي 51 كبوابات ويتم توزيعها لتوفير تغطية كلية لتجميعات تثبيت لوحة المفاتيح 2 في مصفوفة ألواح المفاتيح fingerboards 1. على سبيل المثال، يمكن وضع أجهزة الإرسال والاستقبال للاتصال اللاسلكي 51 عند مقصورات خاصة بصمام، لتعظيم استقبال وتغطية الإشارة. اختياريًا، يمكن وضع أجهزة الإرسال والاستقبال للاتصال اللاسلكي 51 عند أربع أماكن، شرقًا، غربًا، شمالًا وجنوبًا بمصفوفة من ألواح المفاتيح fingerboards 1.

بينما سيتم استقطاب الإشارات اللاسلكية بصورة مختلفة بُناء على توجه السقاطة latch 5، يمكن أن تتضمن أجهزة الإرسال والاستقبال للاتصال اللاسلكي 51 هوائيات مُجمعة مرتبة مع تنوع مكاني بغرض تعظيم قوة الإشارة بغض النظر عن استقطاب الإشارات المُستقبلة.

يشتمل نظام المراقبة 50 أيضًا على وحدة مركزية 52 التي يتم بها ترتيب أجهزة الإرسال والاستقبال للاتصال اللاسلكي 51 أيضًا للاتصال لاسلكيًا باستخدام موجات EM ذات التردد اللاسلكي لترحيل إشارات التوجه والمعلومات الأخرى من أجهزة الإرسال والاستقبال للاتصال اللاسلكي 51 إلى الوحدة المركزية 52. تؤدي الوحدة المركزية 52 كل المراقبة والمعالجة الخاصة بإشارات التوجه والمعلومات الأخرى، ويمكن تطبيقها عن طريق أي معدات مناسبة تتضمن واجهة بينية للاتصال اللاسلكي. على سبيل المثال، يمكن أن تتضمن الوحدة المركزية 52 جهاز حاسوب تقليدي لمعالجة المعلومات المُستقبلة. يتم وضع الوحدة المركزية 52 في مكان مناسب للاتصال مع كل أجهزة الإرسال والاستقبال للاتصال اللاسلكي 51. على سبيل المثال، يمكن وضع الوحدة المركزية 52 عند، أو بالقرب من الكابينة الخاصة بالحفارين و/ أوموجه حافة الإشارة/ غرفة المعدات المحلية Local Equipment Room (LER). يمكن وجود أكثر من وحدة مركزية، على سبيل المثال مركبة بالمنفذ وجوانب الميمنة أعلى الكابينة الخاصة بالحفار للوحة المفاتيح الرئيسية وألواح المفاتيح fingerboards المساعدة على التوالي، أو لتغطية المناطق بكلا جانبي المشغل العلوي مما يوفر خط من الرؤية أو تغطية مُحسنة لكلا لوحتي المفاتيح إضافة إلى ألواح المفاتيح fingerboards العلوية والسفلية، أو ألواح المفاتيح fingerboards وألواح القدم.

توفر طوبولوجيا نظام المراقبة 50 مزايا للتغطية الواسعة والمصداقية، وخاصة إذا كان لأجهزة الإرسال والاستقبال 51 تغطية متراكبة. مع ذلك، لا يكون نظام المراقبة 50 الموضح بالشكل 26 مُحددًا، وبصفة عامة يمكن أن يكون له أي تهيئة مناسبة.

يستقبل نظام المراقبة 50 إشارات التوجه والمعلومات الأخرى من وحدات المستشعر 30 بكل تجميعة تثبيت لوحة مفاتيح fingerboard latch assembly 2 بمصفوفة من ألواح المفاتيح fingerboards 1، لمراقبة متزامنة لكل تجميعات تثبيت لوحة المفاتيح 2. يستقبل نظام المراقبة 50 الموصوف أعلاه المعلومات من وحدات المُستشعر 30 أوليًا عن طريق الاتصال اللاسلكي من الواجهات البينية للاتصال اللاسلكي 47. تبادليًا أو بالإضافة، يمكن لنظام المراقبة 50 مراقبة مصادر الضوء light sources 60، على سبيل المثال باستخدام كاميرات.

يوفر نظام المراقبة 50 دلالة على توجهات السقاطات 5 لمُستخدم ما، على سبيل المثال بشاشة عرض أو بصورة مسموعة. يمكن أن يوفر نظام المراقبة 50 إنذارًا عند عدم توقع توجه أي من السقاطات 5 و/ أو في حالة خطرة.

يمكن لنظام المراقبة مقارنة إشارات التوجه من مختلف وحدات المستشعر 30 والكشف عن الانحرافات بها. على سبيل المثال، حيث يتم وضع وحدات المُستشعر 30بألواح المفاتيح fingerboards العلوية والسفلية 1 المرتبة أعلى بعضها البعض لمراقبة السقاطات 5 المناظرة التي تؤّمن نفس طول الأجسام الأنبوبية، فإنه يمكن إزدواج وحدات المُستشعر 30، أو دمج مخرجاتهم. على سبيل المثال، يمكن لنظام المراقبة 50 الكشف عن انحراف إذا لم تعمل تلك السقاطات المناظرة 5 في ذات الوقت. على سبيل المثال، إذا تم وضع طول من الأجسام الأنبوبية في لوحات المفاتيح fingerboards 1، يجب أن تكون كلا من السقاطات المناظرة 5 بألواح المفاتيح fingerboards العلوية والسفلية 5 في نفس الموضع. في حالة عدم كونهم كذلك، يُمكن دمج مخرج وحدات المستشعر "المزدوجة" 30 على السقاطات المناظرة 5 بألواح المفاتيح fingerboards العلوية والسفلية ومقارنتها للكشف عن انحراف ووضع شارة تحضيرية لمُشغل، على سبيل المثال عن طريق شاشة عرض.

يمكن أن يراقب نظام المراقبة 50 أيضًا المعلومات الأخرى المُرسلة من وحدات المستشعر 30. يمكن تسجيل وتحليل تلك المعلومات التي تمثل خصائص السقاطة latch لتعريف السقاطات التي لا تؤدى نسبة إلى المواصفات، أو في حاجة إلى الصيانة أو الاستبدال. يمكن تحليل هذه المعلومات لمراقبة السقاطات على أساس الحالة للحد من زمن التوقف و، بتخطيط الصيانة بُناء على احتمالية قصور السقاطة latch ، تعظيم إتاحة لوحة المفاتيح والفاعلية التشغيلية. إضافة لما سبق، يمكن تقديم تسجيلات البيانات والبيانات الوصفية إلى المُصّنعين، الموردين، العملاء أو المنظمين لتوثيق ضمان المعدات، الدلالة على إجراء الأمان وعرض الإذعان إلى أفضل تطبيق والإذعان إلى النظم واللوائح.

عناصر الحماية

1- تجميعة تثبيت لوحة مفاتيح fingerboard latch assembly تشتمل على:

ذراع تثبيت latch bracket؛

سقاطة latch مُركّبة بشكل دوار على ذراع التثبيت latch bracket، و

وحدة مستشعر sensor unit مُركّبة على السقاطة latch، وتشتمل وحدة المستشعر sensor unit على:

مستشعر sensor مهيأ لاستشعار توجه السقاطة latch؛

ووحدة اتصال لاسلكية wireless communication unit مهيئة لربط توجه السقاطة latch الذي يتم استشعاره عن طريق المستشعر sensor لاسلكيًا.

2- تجميعة تثبيت لوحة المفاتيح fingerboard latch assembly وفقًا لعنصر الحماية 1، حيث تشتمل وحدة الاتصال اللاسلكي wireless communication unit على واجهة اتصال بينية لاسلكية radio communication interface/لاسلكي.

3- تجميعة تثبيت لوحة المفاتيح fingerboard latch assembly وفقًا لعنصر الحماية 2، حيث يتم ترتيب واجهة الاتصال البينية اللاسلكية radio communication interface لتوفير اتصال لاسلكي radio communication عند طول موجي ذو تردد راديوي radio frequency wavelength الذي يكون أقل من أدنى حيز بين تجميعات تثبيت لوحة المفاتيح fingerboard latch assemblies المُجمعة على لوحة مفاتيح fingerboard.

4- تجميعة تثبيت لوحة المفاتيح fingerboard latch assembly وفقًا لعنصر الحماية 1، حيث تشتمل وحدة الاتصال اللاسلكي wireless communication unit على مصدر ضوء light source، ويتم ترتيب وحدة المستشعر sensor unit لتضمين مخرج الضوء light output عن طريق مصدر الضوء light source لتمثيل توجه السقاطة latch المُستشعر عن طريق المستشعر sensor.

5- تجميعة تثبيت لوحة المفاتيح fingerboard latch assembly وفقًا لأي من عناصر الحماية 1-4، حيث يكون المستشعر sensor عبارة عن مستشعر توجه orientation sensor مُرتب لأخذ القياسات التي تعتمد على توجه وحدة المستشعر sensor unit؛ و وحدة المستشعر sensor unit تشتمل كذلك على مُعالِج processor مُرتب لاشتقاق إشارة توجه orientation signal تمثل توجه السقاطة latch من القياسات، وتكون وحدة الاتصال اللاسلكي wireless communication unit مرتبة للاتصال بإشارة التوجه orientation signal.

6- تجميعة تثبيت لوحة المفاتيح fingerboard latch assembly وفقًا لعنصر الحماية 5، حيث يتم أيضًا ترتيب المُعالج processor لربط البيانات الوصفية associate metadata مع إشارة التوجه orientation signal.

7- تجميعة تثبيت لوحة المفاتيح fingerboard latch assembly وفقًا لعنصر الحماية 6، حيث تتضمن البيانات الوصفية associate metadata واحدة أو أكثر من:المعلومات الزمنية time information، هوية المستشعر sensor identity، هوية السقاطة latch identity، عدد دورات السقاطة number of latch cycles ، تعداد السقاطة في الموضع المفتوح count of latch being in open position ، تعداد السقاطة في الموضع المغلق count of latch being in closed position ، سرعة السقاطة latch speed ، تسارع السقاطة latch acceleration ، مستوى البطارية battery level ، ومستوى إشارة مستشعر التوجه orientation sensor signal level.

8- تجميعة تثبيت لوحة المفاتيح fingerboard latch assembly وفقًا لعنصر الحماية 5، حيث تشتمل وحدة المستشعر sensor unit كذلك على وحدة تحديد الموقع الجغرافي geolocation unit للكشف عن مكان وحدة المستشعر sensor unit، وتتضمن البيانات الوصفية metadata المكان الذي تم الكشف عنه عن طريق وحدة تحديد الموقع الجغرافي geolocation unit.

9- تجميعة تثبيت لوحة المفاتيح fingerboard latch assembly وفقًا لعنصر الحماية 5، حيث تمثل إشارة التوجه orientation signal إما:

قيمة التوجه الحالي للسقاطة latch عبر معدل الحركة الخاص بها؛ أو

أن التوجه الحالي للسقاطة latch يكون في وضع مفتوح open position ، أو وضع مغلق closed position أو وضع وسيط intermediate position.

10- تجميعة تثبيت لوحة المفاتيح fingerboard latch assembly وفقًا لأي من عناصر الحماية من 1 إلى 3، حيث تتضمن السقاطة latch فوهة وتتم موائمة وحدة المستشعر sensor unit داخل الفوهة aperture الموجودة في السقاطة latch.

11- تجميعة تثبيت لوحة المفاتيح fingerboard latch assembly وفقًا لعنصر الحماية 10، حيث تشتمل وحدة المستشعر sensor unit على مبيت housing الذي يُبيت المكونات الإلكترونية houses electronic components وعضو احتجاز retaining member معشق مع المبيت housing ويحتجز وحدة المستشعر sensor unit في الفوهة aperture.

12- تجميعة تثبيت لوحة المفاتيح fingerboard latch assembly وفقًا لعنصر الحماية 11، حيث يشتمل المبيت housing وعضو الاحتجاز retaining memberعلى ملولبات برغي screw threads يتم تثبيتها بمسامير screwed لتعشيق عضو الاحتجاز retaining memberمع المبيت housing.

13- تجميعة تثبيت لوحة المفاتيح fingerboard latch assembly وفقًا لعنصر الحماية 11، حيث يشتمل المبيت housing وعضو الاحتجاز retaining memberعلى تجهيزة ترس ratchet arrangement وسقاطات مهيئة لإتاحة تثبيت عضو الاحتجاز retaining memberبالمسامير على المبيت housing ومنع فك المسامير unscrewing.

14- تجميعة تثبيت لوحة المفاتيح fingerboard latch assembly وفقًا لعنصر الحماية 11، حيث يشتمل المبيت housing على دبوس pin تتم موائمته داخل الفوهة aperture، ويتم تعشيق عضو الاحتجاز retaining memberمع الدبوس pin داخل الفوهة aperture.

15- تجميعة تثبيت لوحة المفاتيح fingerboard latch assembly وفقًا لعنصر الحماية 14، حيث يشتمل الدبوس pin على جزء أدنى تتم موائمته داخل الفوهة aperture وجزء أقصى الذي يتم تجويفه نسبة إلى الجزء الأدنى، ويتم تعشيق عضو الاحتجاز retaining memberمع الجزء الأدنى للدبوس pin داخل الفوهة aperture.

16- تجميعة تثبيت لوحة المفاتيح fingerboard latch assembly وفقًا لعنصر الحماية 1، حيث يشتمل عضو الاحتجاز retaining memberأيضًا على حافة ممتدة جانبيًا لتعشيق السقاطة latch.

17- تجميعة تثبيت لوحة المفاتيح fingerboard latch assembly وفقًا لعنصر الحماية 16، حيث تم تشكيل الحافة flange داخل طرف مائل مُكوّن على طرف الفوهة aperture.

18- تجميعة تثبيت لوحة المفاتيح fingerboard latch assembly وفقًا لعنصر الحماية 16، حيث يكون للحافة flange مقتطع مُرتب لتكييف سلك احتجاز retaining wire ، وتكون الحافة قابلة للدوران flange is rotatable على عضو الاحتجاز retaining member.

19- تجميعة تثبيت لوحة المفاتيح fingerboard latch assembly وفقًا لعنصر الحماية 11، حيث يشتمل المبيت housing على رأس head الذي يمتد جانبيًا من الدبوس pin ويتعشق مع السقاطة latch، ويحتوي الرأس pin على المكونات الإلكترونية electronic components.

20- تجميعة تثبيت لوحة المفاتيح fingerboard latch assembly وفقًا لعنصر الحماية 11، حيث يتم عمل المبيت housing وعضو الاحتجاز retaining memberمن مادة غير فلزية non-metallic material.

21- تجميعة تثبيت لوحة المفاتيح fingerboard latch assembly وفقًا لعنصر الحماية 10، حيث تشتمل أيضًا على بطانة مرنة resilient liner واحدة على الأقل مرتبة بين وحدة المستشعر sensor unit والفوهة aperture في السقاطة latch.

22- تجميعة تثبيت لوحة المفاتيح fingerboard latch assembly وفقًا لأي من عناصر الحماية من 1 إلى 3، حيث يتم تغليف وحدة المستشعر sensor unit في السقاطة latch.

23- تجميعة تثبيت لوحة المفاتيح fingerboard latch assembly وفقًا لعنصر الحماية 22، حيث يتم صنع السقاطة latch من مادة غير فلزية non-metallic material.

24- تجميعة تثبيت لوحة المفاتيح fingerboard latch assembly وفقًا لعنصر الحماية 22، حيث تتضمن السقاطة latch تجويف ويتم ترتيب وحدة المستشعر sensor unit في التجويف recessالموجود داخل السقاطة latch ويتم إحكام تسريبه عن طريق غطاء lid أو جسم body من مادة material داخل نهاية التجويف end of the recess.

25- تجميعة تثبيت لوحة المفاتيح fingerboard latch assembly وفقًا لأي من عناصر الحماية من 1 إلى 3، حيث تشتمل وحدة المستشعر sensor unit أيضًا على مصدر قدرة power source الذي يتم تهيئته لتجميع الطاقة المحيطة harvest ambient energy.

26- نظام مستشعر sensor system يشتمل على:

مجموعة من تجميعات تثبيت لوحة المفاتيح fingerboard latch assemblies، وكل تجميعة تثبيت لوحة مفاتيح fingerboard latch assembly تشتمل على:

ذراع تثبيت latch bracket؛

سقاطة latch مُركّبة بشكل دوار على ذراع التثبيت latch bracket، و

وحدة مستشعر sensor unit مُركّبة على السقاطة latch، وتشتمل وحدة المستشعر sensor unit على:

مستشعر مهيأ لاستشعار توجه السقاطة latch؛

ووحدة اتصال لاسلكية wireless communication unit مهيئة لربط توجه السقاطة latch الذي يتم استشعاره عن طريق المستشعر لاسلكيًا؛ و

نظام مراقبة مُرتب لاستقبال التوجه المستشعر والمتصل من وحدات المستشعر sensor units.

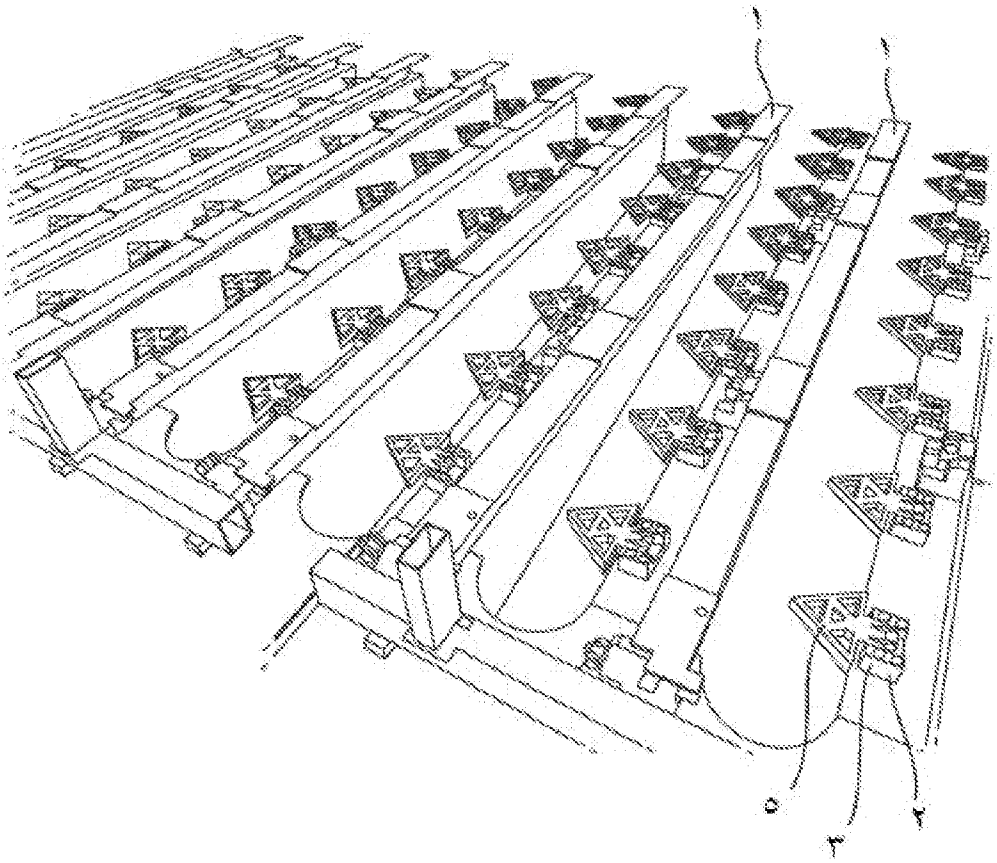
27- نظام مستشعر sensor system وفقًا لعنصر الحماية 26، حيث تشتمل وحدة الاتصال اللاسلكي wireless communication unit على واجهة اتصال لاسلكي بينية radio communication interface ونظام مراقبة monitoring system يشتمل على جهاز إرسال transceiver واستقبال receive للاتصال اللاسلكي واحد على الأقل مرتب لاستقبال إشارات التوجه orientation signals من وحدات المستشعر sensor units.

28- نظام مستشعر sensor system وفقًا لعنصر الحماية 27، حيث يشتمل نظام المراقبة monitoring system على أجهزة إرسال transceivers واستقبال transceivers لاسلكي للاتصال اللاسلكي مجمعة وموزعة ووحدة مركزية central unit ، ويتم ترتيب أجهزة الإرسال والاستقبال للاتصال اللاسلكي أيضًا للاتصال مع الوحدة المركزية central unit لترحيل إشارات التوجه orientation signals إلى الوحدة المركزية central unit.

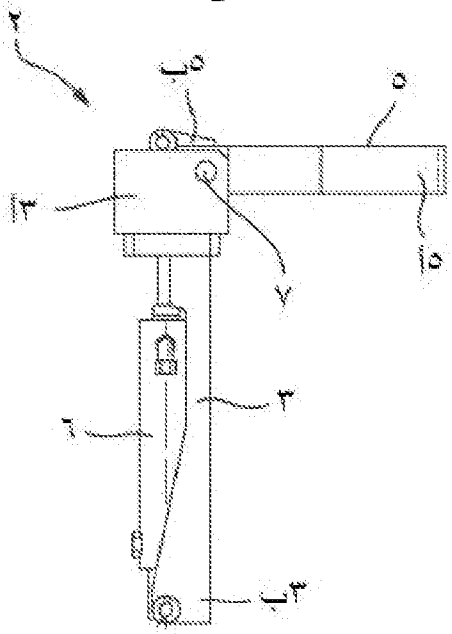
29- نظام مستشعر sensor system وفقًا لعنصر الحماية 28، حيث يتضمن جهاز الإرسال transceiver والاستقبال للاتصال اللاسلكي هوائيات plural antennae arranged مُجمعة مرتبة بتنوع حيزي spatial diversity.

30- نظام مستشعر sensor system وفقًا لأي من عناصر الحماية من 26 إلى 29، حيث يتم ترتيب نظام المراقبة monitoring system لمراقبة إشارات التوجه orientation signals من مختلف وحدات المستشعر sensor units وللكشف عن الانحرافات بهم.

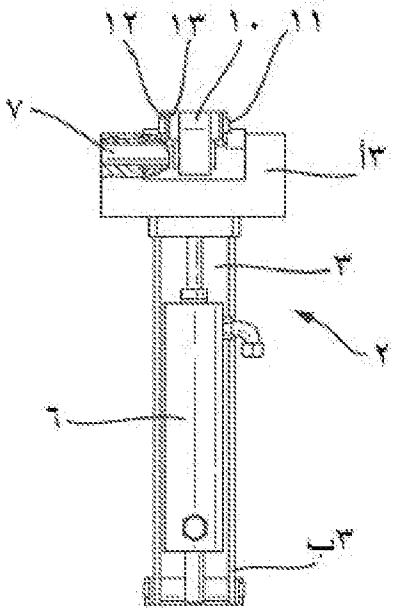
شکل ۱



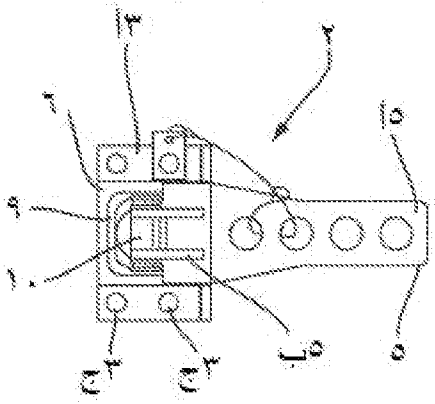
شكل ٢



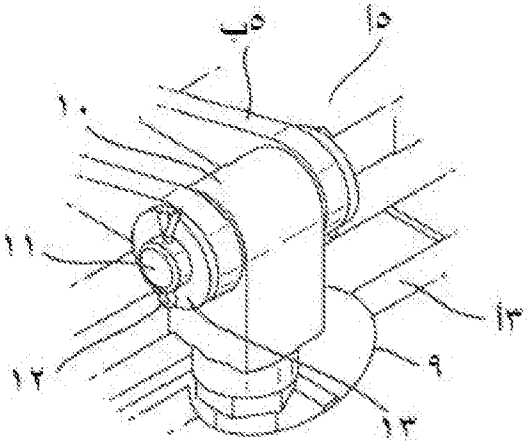
شكل ٣



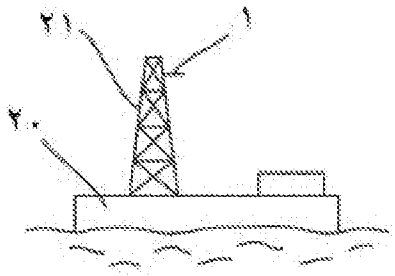
شكل ٤



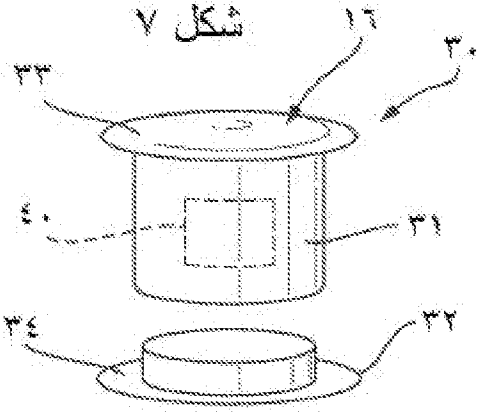
شكل ٥



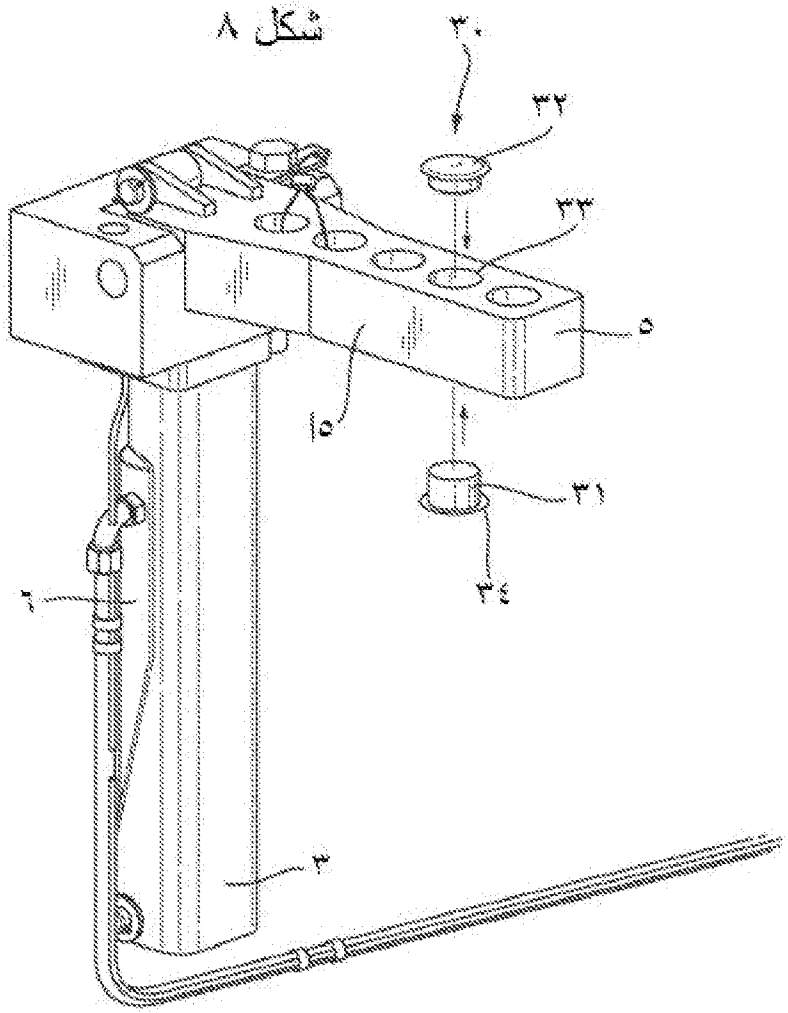
شكل ٦



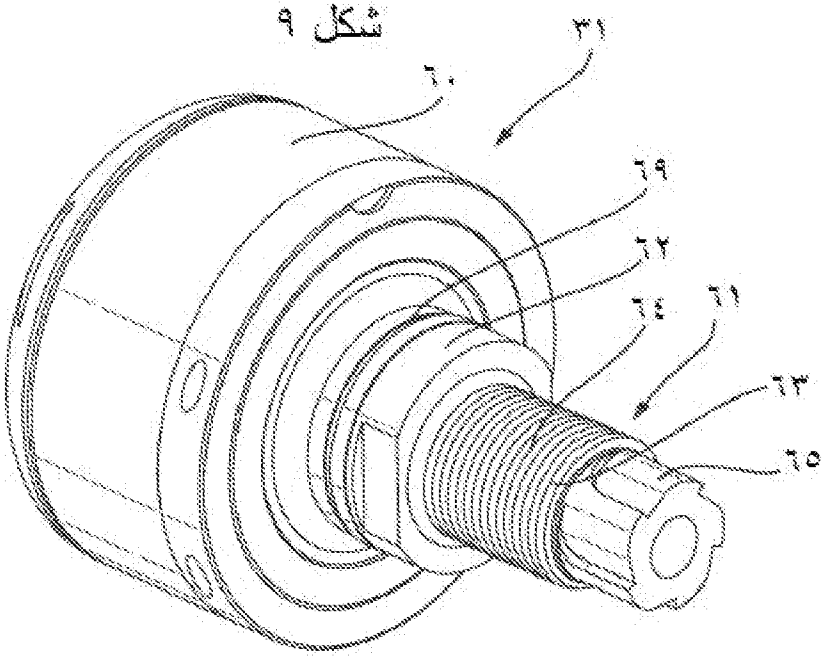
شكل ٧



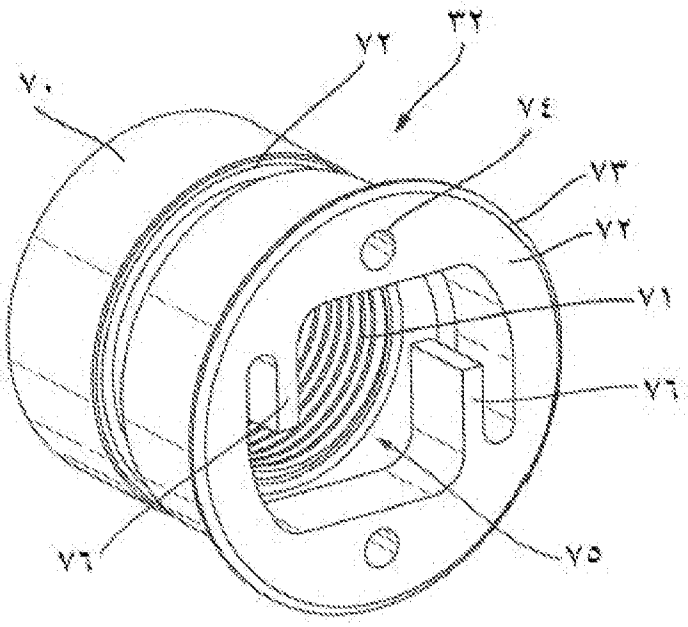
شكل ٨



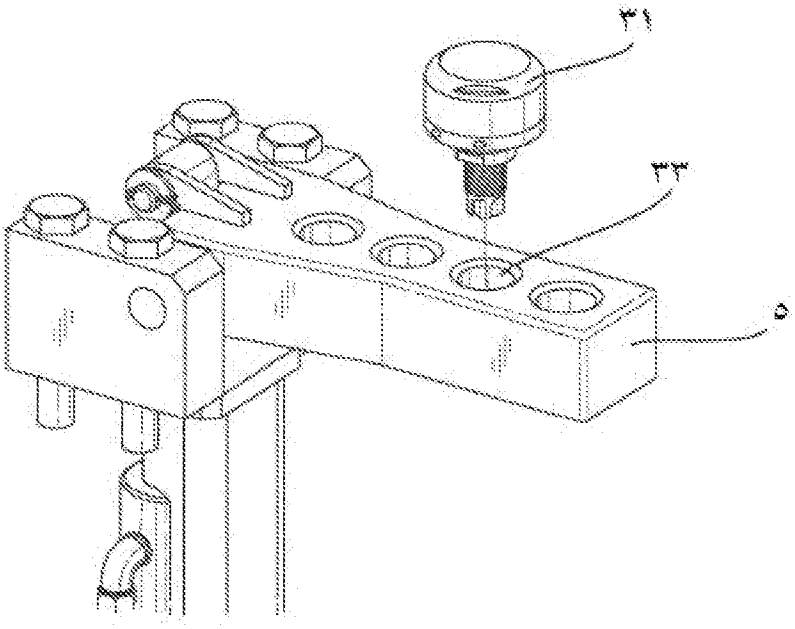
شكل ٩



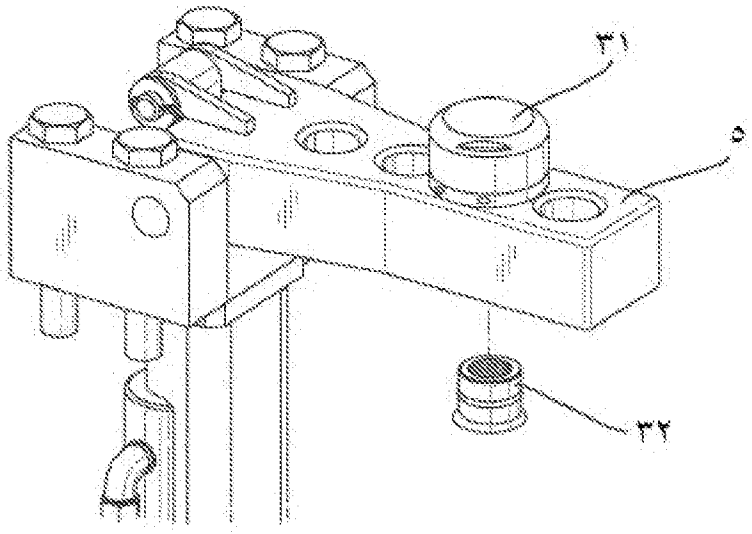
شكل ١٠



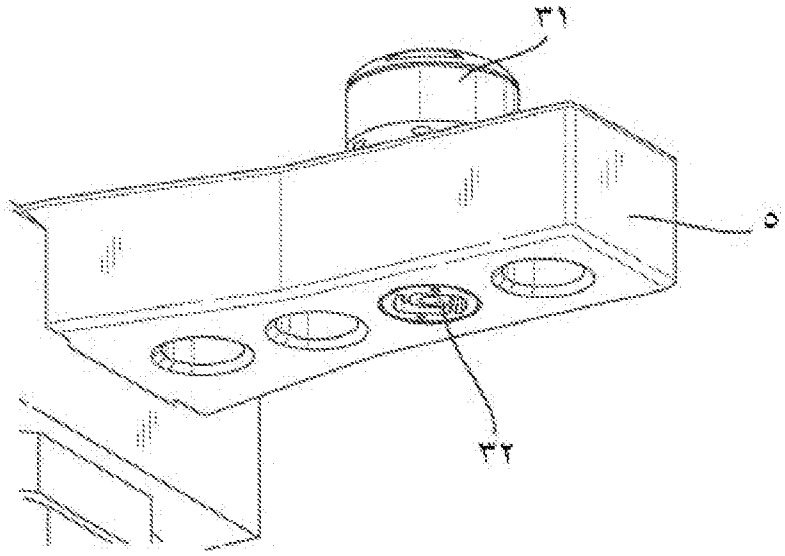
شکل ۱۱



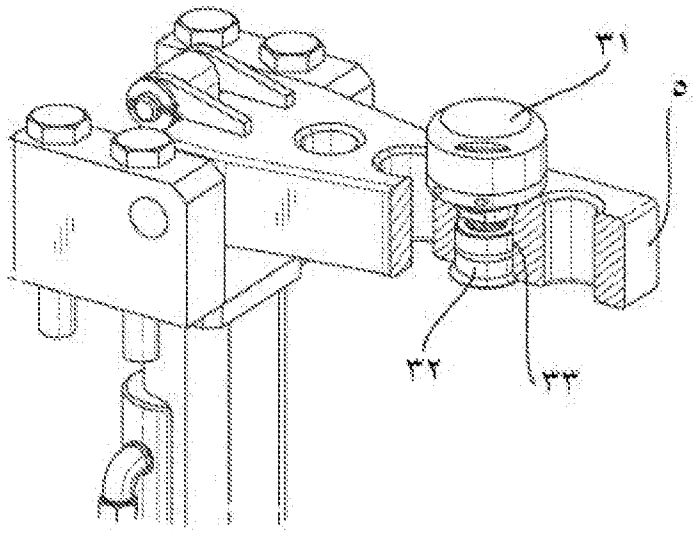
شکل ۱۲



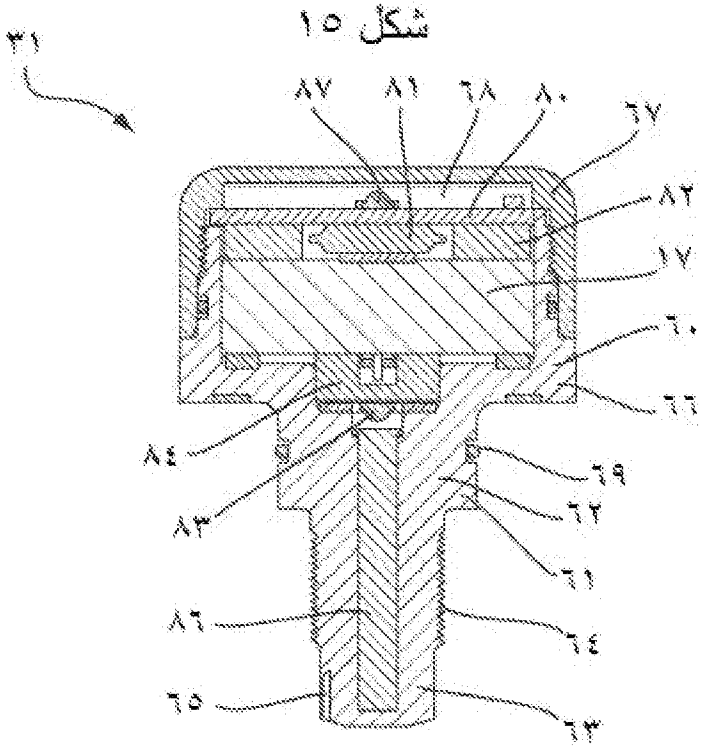
شكل ١٣



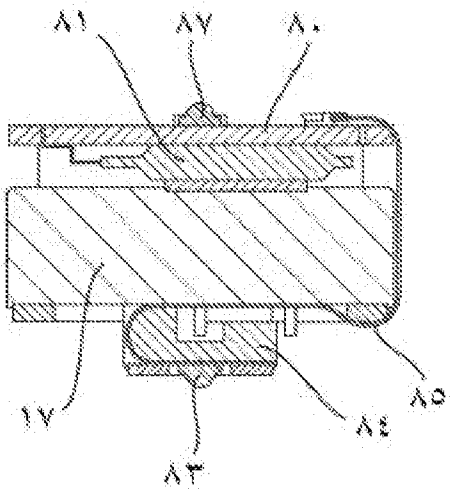
شكل ١٤



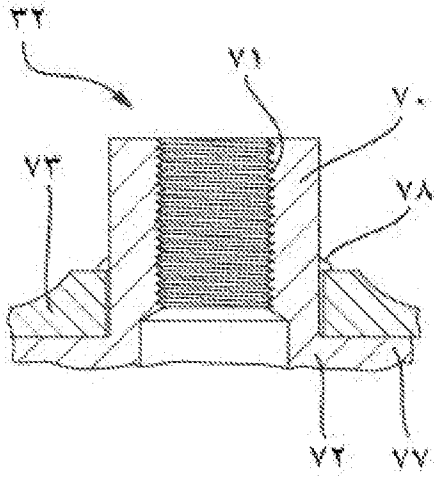
شکل ۱۵



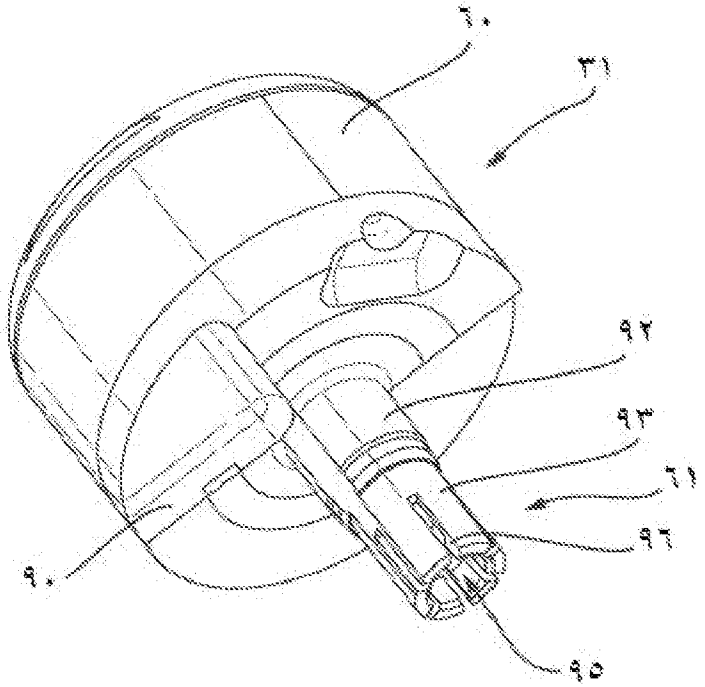
شکل ۱۶



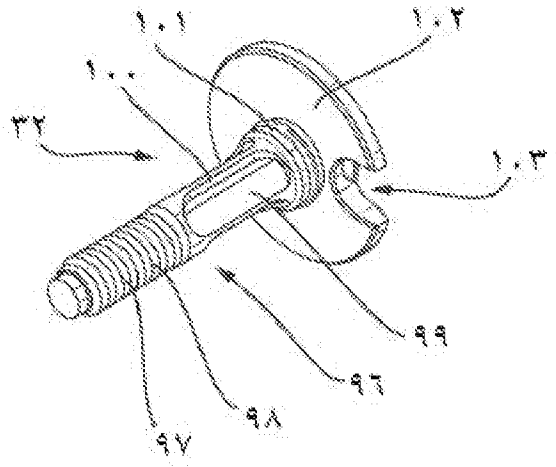
شکل ۱۷



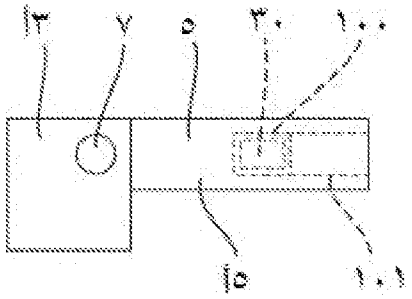
شكل ١٨



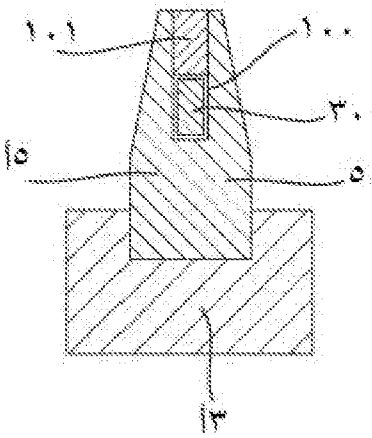
شكل ١٩



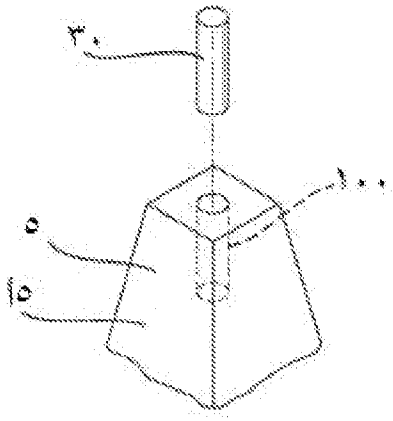
شكل ٢٠



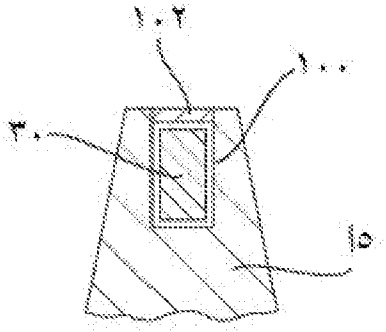
شكل ٢١



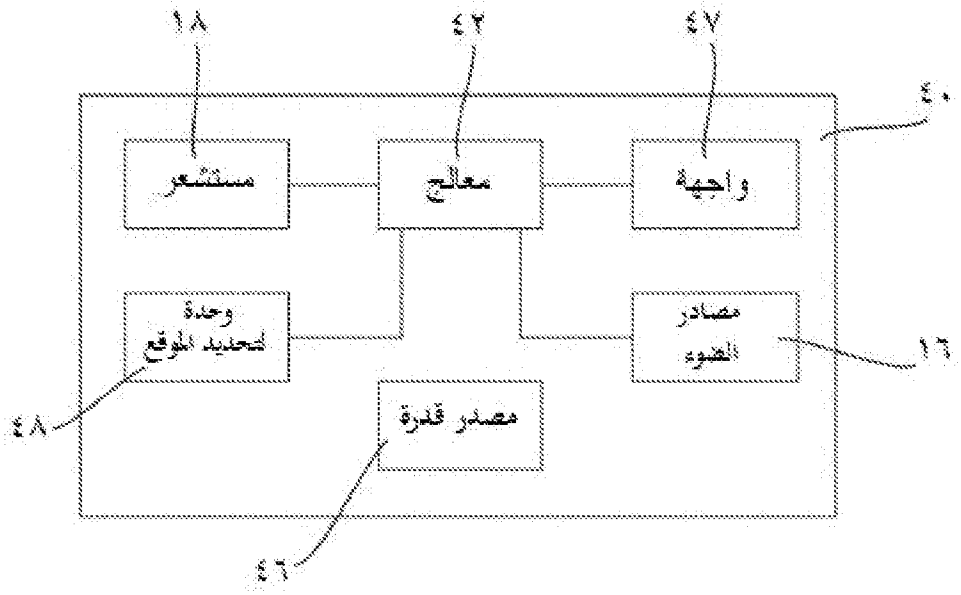
شكل ٢٢



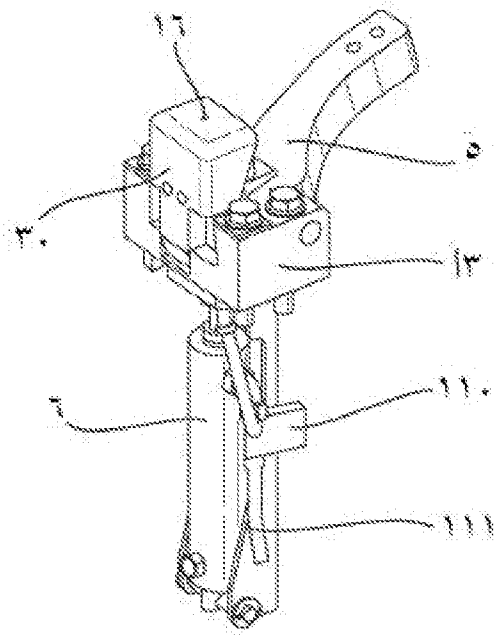
شكل ٢٣



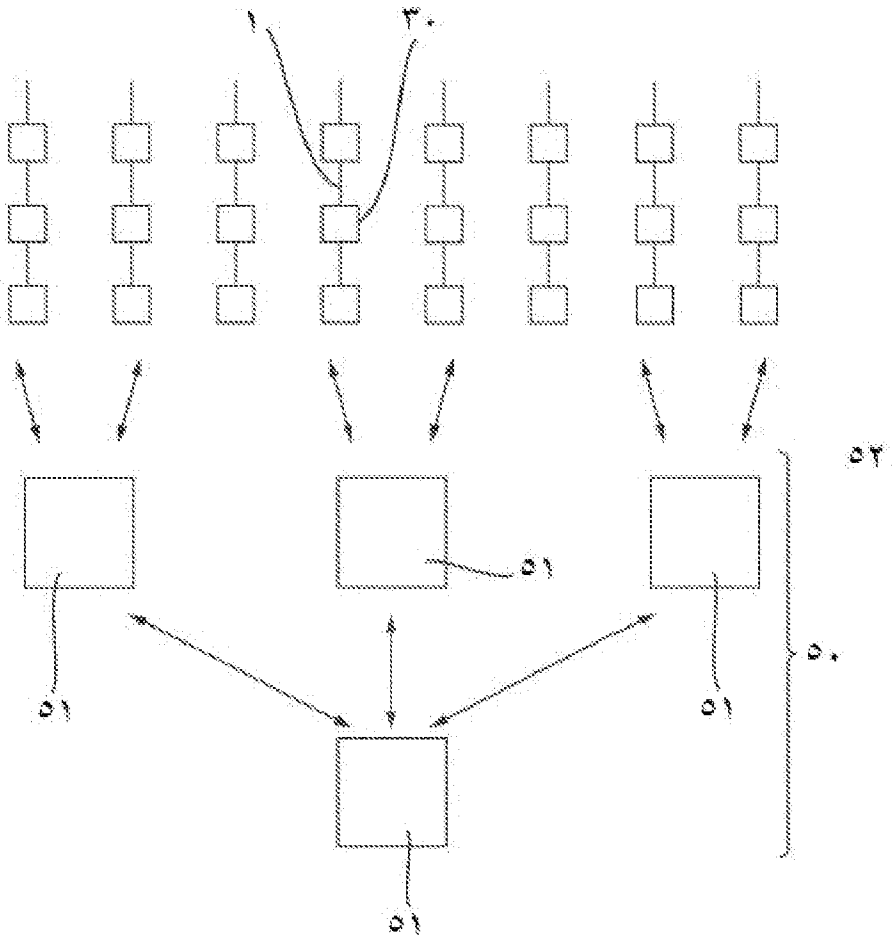
شكل ٢٤


١٨
٤٢
٤٧
٤٠
مستشعر
معالج
واجهة
وحدة
لتحديد الموقع
مصادر
الضوء
١٦
٤٨
مصدر قدرة
٤٦

شكل ٢٥


١٦
٥
٣٠
١٣
١١٠
٦
١١١

شکل ۲۶



مدة سريان هذه البراءة عشرون سنة من تاريخ إيداع الطلب

وذلك بشـرط تسـديد المقابل المالي السـنوي للبراءة وعدم بطلانها أو سـقوطها 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