بسم الله الرحمن الرحيم

مدينة الملك عبدالعزيز للعلوم والتقنية KACST

المملكة العربية السعودية

مدينة الملك عبدالعزيز للعلوم والتقنية

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

ميرايكيكاي، انك.

MIRAIKIKAI, INC.

براءة اختراع رقم ٦٢٥٧

بتاريخ ١٤٤٠/٠٤/٢٠هـ الموافق ٢٠١٨/١٢/٢٧ م

عن الاختراع المسمى/ إنسان آلي ذاتي الدفع للتنظيف

Self-Propelled Cleaning Robot

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

المشرف العام على مكتب البراءات السعودي

م. صقر بن ناصر الفطيماني

مدينة الملك عبدالعزيز للعلوم والتقنية KACST

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

[11] رقم البراءة: ٦٢٥٧
[45] تاريخ المنح: ١٤٤٠/٠٤/٢٠ هـ
الموافـــق: ٢٠١٨/١٢/٢٧ م

[12] براءة اختراع

[72] اسم المخترع: كازو موريتا، توهرو مياكي
[73] مالك البراءة: ميرايكيكاي، انك.
عنوانه: ٢٠٢٠ -٢٣، تشو، كوراشكي -سي. اوكاياما ٧١٠٠٠٤٦، اليابان
جنسيته: يابانية
[74] الوكيل: مكتب المحامي سليمان ابراهيم العمار

[21] رقم الطلب: ٥١٥٣٦٠٦٧٧
[22] تاريخ دخول المرحلة الوطنية: ١٤٣٦/٠٩/٠٨ هـ
الموافق: ٢٠١٥/٠٦/٢٥ م
تاريخ الإيداع للطلب الدولي: ٢٠١٣/١٢/٢٥ م

[86] رقم الطلب الدولي: PCT/JP2013/007561
[87] رقم النشر الدولي: WO/2014/103291
تاريخ النشر الدولي: ٢٠١٤/٠٧/٠٣ م

[30] بيانات الأسبقية:

JP	٢٠١٢- ٢٨١٥٣١	٢٠١٢/١٢/٢٥م

[51] التصنيف الدولي (IPC[8]) :
H01L 031/042, E04G 023/002, A47L 011/038, A47L 009/028, B08B 001/004

[56] المراجع:

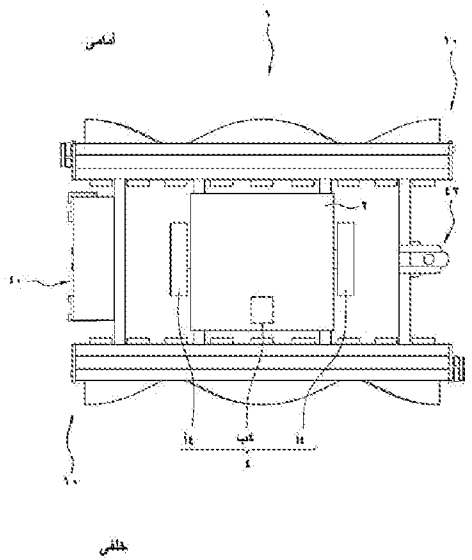
JP	٢٠٠٢٢٧٣٣٥١	٢٠٠٢/٠٩/٢٤ م
JP	٢٠٠٤١٦٦٩٦٨	٢٠٠٤/٠٦/١٧ م
JP	٤٨٠٨٨٠٣	٢٠١١/١١/٠٢ م

اسم الفاحص: غيثان بن علي العلياني

[54] اسم الاختراع: إنسان آلي ذاتي الدفع للتنظيف
Self-Propelled Cleaning Robot

[57] الملخص: يتعلق الاختراع الحالي بإنسان آلي ذاتي الدفع خاص بالتنظيف يمكنه أداء التنظيف بكفاءة على سطح مسطح به فجوة أو درجة. يتعلق الاختراع الحالي بإنسان آلي ذاتي الدفع خاص بالتنظيف (١) يتحرك ذاتياً على وينظف السطح المسطح (SF) للبنية، حيث تتشكل وحدات آلية توجيه حركة الحز (G) في السطح المسطح (SF)، يشتمل الإنسان الآلي ذاتي الدفع خاص بالتنظيف (١) على جسم رئيسي للإنسان الآلي (٢) والذي فيه يتم توفير وحدة تحريك ذاتية الدفع (٤) ووحدة التوجيه (٤٠) التي توجه حركة الجسم الرئيسي للإنسان الآلي (٢). عند هذه النقطة، تشتمل وحدة التوجيه (٤٠) على: عضو عمود إدارة (٤٣) يتم توفيره كي يتم إدراجه على نحو قابل للفصل في وحدات آلية توجيه حركة الحز (G) وآلية تحريك عضو عمود الإدارة (٤٥) التي تتحكم في إدراج وإزالة عضو عمود الإدارة (٤٣) فيما يتعلق بوحدات آلية توجيه حركة الحز (G). يتم توفير الجسم الرئيسي للإنسان الآلي (٢) كي يكون قابل للإدارة حول عضو عمود الإدارة (٤٣) في الحالة التي فيها يتم إدراج عضو عمود الإدارة (٤٣) لوحدة التوجيه (٤٠) في الحز.

عدد عناصر الحماية (٦)، عدد الأشكال(١٥)



الشكل (١)

إنسان آلي ذاتي الدفع للتنظيف

Self-Propelled Cleaning Robot

الوصف الكامل

خلفية الاختراع

يتعلق الاختراع الحالي بإنسان آلي ذاتي الدفع للتنظيف. وبشكل أكثر تحديداً، يتعلق الاختراع الحالي بإنسان آلي ذاتي الدفع للتنظيف يقوم بتنظيف سطح مصفوفة خلايا شمسية يتم استخدامها في توليد القدرة وسطح مرآة مكثفة يتم استخدامها في توليد القدرة الحرارية الشمسية.

في هذا الأيام، يتزايد الطلب على توليد القدرة باستخدام الطاقة المتجددة، وبخاصة يجتذب توليد القدرة الشمسية أو القدرة الحرارية الشمسية باستخدام ضوء الشمس الاهتمام.

على سبيل المثال، تتراوح منشآت توليد القدرة الشمسية من منشأة ذات سعة توليد حوالي ٣ كيلو واط إلى حوالي ٤ كيلو واط في بيت عادي إلى منشأة توليد قدرة كبيرة ذات سعة توليد قدرة تزيد عن ١ ميجا واط، ومن المتوقع أن تكون منشأة توليد قدرة بديلة لتوليد القدرةالحرارية أو النووية. وحتى في منشأة توليد القدرة الحرارية الشمسية، هناك العديد من المنشآت الكبيرة ذات سعة توليد قدرة تزيد عن ١ ميجا واط، ومن المتوقع أن تكون منشأة توليد قدرة بديلة لتوليد القدرة الحرارية أو النووية.

يتم توليد القدرة عن طريق استقبال ضوء أشعة الشمس من الشمس في توليد قدرة مثل توليد القدرة الشمسية والحرارية الشمسية، حيث يتم استخدام ضوء الشمس. لذلك، عند اتساخ سطح استقبال الضوء لمصفوفة الخلايا الشمسية (أي وحدة الخلية الشمسية) أو المرايا المكثفة، في منشأة توليد القدرة الشمسية، يتدهور انتقال ضوء الغطاء الزجاجي المشكل لسطح استقبال ضوء وحدة الخلية الشمسية حسب مستوى الأتربة مما يقلل كمية توليد القدرة. وفي توليد القدرة الحرارية الشمسية، يتدهول معدل انعكاس المرآة المكثفة مما يقلل من كمية توليد القدرة. بعبارة أخرى، في توليد القدرة الشمسية أو القدرة الحرارية الشمسية، عند اتساخ سطح استقبال الضوء لوحدة الخلية الشمسية أو المرآة المكثفة، يتدهور أداء توليد القدرة بشكل كبير. لذلك، فمن الضروري تنظيف مصفوفة الخلايا

الشمسية وما شابهها بشكل مناسب من أجل إزالة الأتربة من على السطح المستقبل للضوء لمصفوفة الخلايا الشمسية وما شابهها.

من الممكن أن يقوم شخص بتنظيف المنشأة في البيت بشكل دوري. من ناحية أخرى، نظراً لأن منشاة توليد القدرة الشمسية الكبيرة تكون ذات مساحة سطح هائلة، فمن الصعب أن يقوم شخص بإزالة الأتربة من على سطح مصفوفة الخلايا الشمسية. على سبيل المثال، بافتراض أن منشأة توليد قدرة شمسية بسعة ١ ميجا واط تتكون من وحدات خلايا شمسية كل منها ذات خرج قدرة ١٠٠ واط، ففي هذه الحالة سيوجد ١٠٠٠٠ وحدة خلايا شمسية في منشأة توليد القدرة الشمسية ككل. وفي حالة أن تكون مساحة وحدة الخلية الشمسية الواحدة ١ متر مربع، فإن المساحة المراد تنظيفها تصبح ١٠٠٠٠ متر مربع. ويتم توفير مجموعة مصفوفات خلايا شمسية لكل منها مجموعة من وحدات الخلايا الشمسية في منشأة توليد القدرة الشمسية، وتتراوح مساحة مصفوفة الخلايا الشمسية من حوالي ٥٠ متر مربع إلى حوالي ١٠٠٠ متر مربع على الرغم من أن ذلك يتوقف على الظروف الميدانية المختلفة. وبالتالي، في منشأة توليد القدرة الكبيرة، من الضروري إدخال إنسان آلي ذاتي الحركة للتنظيف يمكنه السير على مصفوفة الخلايا الشمسية وما شابهها بطريقة تلقائية أو بالتحكم عن بعد.

في هذه الأيام، يتم تطوير العديد من أنواع الإنسان الآلي ذاتية الحركة للتنظيف يمكنها تنظيف أرضية مبنى بشكل آلي، وأنواع الإنسان الآلي ذاتية الحركة لتنظيف الأرضيات متوفرة حالياً في الأسواق. ومن الملاءم استخدام إنسان آلية ذاتي الحركة للتنظيف كإنسان آلي ينظف مصفوفة الخلايا الشمسية.

وثائق الفن السابق

وثيقة براءة الاختراع

وثيقة براءة الاختراع رقم ١: براءة الاختراع اليابانية JP-A- ٢٠٠٤-١٦٦٩٦٨.

المشكلات التي يحلها الاختراع

تتميز مصفوفة الخلايا الشمسية السابقة بمساحة سطح كبيرة، بحيث يكون من الضروري تنظيف مصفوفة الخلايا الشمسية بكفاءة. وتتكون مصفوفة الخلية الشمسية عن طريق صف وحدات الخلايا الشمسية أو المرايا، ودائماً ما تتكون فجوة تتراوح من عدة ملليمترات إلى عدة سنتيمترات بين الوحدات النمطية للخلايا الشمسية أو المرايا من أجل ضمان قابلية عمل المنشأة أو إمكانية التمدد الحراري لوحدة الخلايا الشمسية أو المرآة. وتصبح الفجوة مقاومة عند تحرك الإنسان الآلي ذاتي الدفع الخاص بالتنظيف بين وحدات الخلايا الشمسية أو المرايا.

أحياناً يتم توفير عضو يقرن بين وحدات الخلايا الشمسية أو المرايا المتجاورة في الفجوة. وأحياناً تتكون درجة عن طريق العضو، ويصبح العضو والدرجة مقاومة لحركة الإنسان الآلي ذاتي الدفع الخاص بالتنظيف.

من ناحية أخرى، يتم تصميم الإنسان الآلي الخاص بالتنظيف الذي سبق تطويره ذاتي الدفع على أساس أن الإنسان الآلي ذاتي الدفع الخاص بالتنظيف يقوم بتنظيف سطح الأرضية الذي يوجد عليه فجوة صغيرة أو درجة. لذلك، في حالة قيام الإنسان الآلي ذاتي الدفع الخاص بالتنظيف بتنظيف مصوفوفة الخلايا الشمسية أو المرآة المكثفة، تصبح الفجوة أو الدرجة عائقاً لحركة الإنسان الآلي ذاتي الدفع الخاص بالتنظيف، ومن الممكن ألا يؤدي الإنسان الآلي ذاتي الدفع الخاص بالتنظيف بكفاءة أو يحتوي على بعض الأماكن حيث لا يمكن إجراء التنظيف.

يهدف الاختراع الحالي لتوفير الإنسان الآلي ذاتي الدفع الخاص بالتنظيف يقوم بالتتنظيف بكفاءة حتى على السطح المسطح الذي به فجوة او خطوة.

الوصف العام للاختراع

وفقاً لسمة أولى للاختراع الحالي، يتم توفير إنسان آلي ذاتي الدفع خاص بالتنظيف ينتقل ذاتياً على وينظف سطح بنية، حيث يتكون حز في السطح المسطح، حيث يتضمن الإنسان الآلي ذاتي الدفع الخاص بالتنظيف: جسم رئيسي للإنسان الآلي فيه يتم توفير وحدة حركة ذاتية الدفع؛ ووحدة توجيه توجه حركة الجسم الرئيسي للإنسان الآلي. تتضمن وحدة التوجيه: عضو إدارة يتم توفيره من أجل إدخاله بشكل قابل للانفصال في الحز ؛ وآلية حركة عضو إدارة تتحكم في إدخال وإزالة عضو

عمود الإدارة بالنسبة للحز. ويتم توفير الجسم الرئيسي للإنسان الآلي من كي يمكن إدارته حول عضو عمود الإدارة في حالة إدخال عضو إدرة وحدة التوجيه في الحز.

ووفقاً لسمة ثانية للاختراع الحالي، في السمة الأولى، تكون مجموعة الحزوز موازية لبعضها في السطح المسطح، يتم توفير زوج من وحدات التوجيه من أجل حشر الجسم الرئيسي بينها، ويتم توفير زوج من وحدات التوجيه بحيث تكون المسافة بين أعضاء الإدارة في زوج وحدات التوجيه مساوية للمسافة بين الحزوز المتجاورة المتكونة في السطح المسطح.

ووفقاً لسمة ثالثة للاختراع، في السمة الأولى أو الثانية، يتم التحكم في حركة الجسم الرئيسي للإنسان الآلي بحيث يتحرك الجسم الرئيسي للإنسان الآلي بطول الحز، وتتضمن وحدة التوجيه: زوجاً من أعضاء التوجيه التي يتم توفيرها من أجل حشر عضو عمود الإدارة بينه في اتجاه حركة الجسم الرئيسي للإنسان الآلي؛ وآلية تحريك لعضو توجيه تُدخل بشكل قابل للانفصال جزء طرف أمامي لزوج عضو التوجيه في الحز.

وفقاً لسمة رابعة للاختراع الحالي، في السمة الثالثة، تتضمن آلية حركة عضو عمود الإدارة وحدة حركة عضو الإدراة الذي يجعل عضو الإدراة يدخل في ويخرج من الحز، وآلية حركة عضو التوجي التي تقوم بأرجحة عضو التوجيه بطول اتجاه حركة الجسم الرئيسي للإنسان الآلي.

ووفقاً لسمة خامسة للاختراع الحالي، في السمة الثالث أو الرابعة، يتضمن عضو التوجيه جهاز رصد التمعج حيث يرصد تمعج الجسم الرئيسي للإنسان الآلي.

وفقاً لسمة سادسة للاختراع الحالي، في السمة الخامسة، فإن جهاز التمعج يتضمن آلية ربط قد تتأرجح بطول اتجاه عرض الحز.

نتائج الاختراع

في السمة الأولى للاختراع الحالي، عند إدخال عضو عمود الإدارة لوحدة التوجيه في الحز، يصبح عضو عمود الإدارة دليلاً لحركة الجسم الرئيسي للإنسان الآلي، بحيث يمكن إجراء التنظيف بثبات. وحتى في حالة وجود عقبات في الحز، يمكن للجسم الرئيسي للإنسان الآلي الاستمرار في الحركة عند انفصال عضو عمود الإدارة عن الحز عن طريق آلية تحريك عضو عمود الإدارة عند موضع

الحز. ويتم إعادة الحز حول عضو عمود الإدارة أثناء إدخال عضو عمود الإدارة في الحز، مما يسمح بحركة الجسم الرئيسي للإنسان الآلي بثبات عند عبور الجسم الرئيسي للإنسان الآلي فوق الحز.

في السمة الثانية، يتحرك الجسم الرئيسي للإنسان الآلي أثناء إدخال أعضاء عمود الإدارة في زوج الحزوز، بحيث يتحرك الجسم الرئيسي للإنسان الآلي بثبات بطول السطح المسطح بين الحزوز. بالإضافة إلى ذلك، نظراً لأنه من الممكن تحويل عضو عمود الإدارة الذي يشكل عمود إدارة عائد، من الممكن تعزيز درجة حرية اتجاه الجسم الرئيسي للإنسان الآلي في أثناء عودة الجسم الرئيسي للإنسان الآلي.

لإي السمة الثالثة، يمكن تثبيت حركة الجسم الرئيسي للإنسان الآلي باستخدام زوج من أعضاء التوجيه. وعند وجود العقبة في الحز، يتحرك الجسم الرئيسي للإنسان الآلي في اثناء إدخال واحد على الأقل من زوج أعضاء التوجيه وعضو عمود الإدارة في الحز.

في السمة الرابعة، يم فصل عضو التوجيه عن الحز في أثناء استمرار حركة الجسم الرئيسي للإنسان الالي، بحيث يمكن تحسين كفاءة العمل.

وفي السمة الخامسة، يمكن رصد تمعج الجسم الرئيسي للإنسان الآلي، بحيث يمكن تصويب تمعج الجسم الرئيسي للإنسان الآلي. لذلك، يمكن تحريك الجسم الرئيسي للإنسان الآلي بثبات بطول اتجاه الحز.

في السمة السادسة، تقل المقاومة عند تحريك الجسم الرئيسي للإنسان الآلي (مثلاً، التمعجات) في اتجاه عرض الحز، بحيث يمكن استمرار الحركة في اتجاه الحز.

<u>شرح مختصر للرسومات</u>

الشكل ١ عبارة عن منظر مستوى تخطيطي يوضح إنسانا آلياً ذاتي الدفع ١ طبقاً لأحد النماذج.

الشكل ٢ عبارة عن منظر مستوى تخطيطي جانبي للجانب الأيمن يوضح إنسانا آلياً ذاتي الدفع ١ طبقاً لأحد النماذج.

الشكل ٣ عبارة عن منظر مستوى تخطيطي للجانب الأيسر يوضح إنسانا آلياً ذاتي الدفع ١ طبقاً لأحد النماذج.

الشكل ٤ عبارة عن منظر مستوى تخطيطي للجانب الأيسر يوضح إنسانا آلياً ذاتي الدفع ١ طبقاً لأحد النماذج.

الشكل ٥ عبارة عن منظر توضيحي تخطيطي يبين وحدة توجيه ٤٠.

الشكل ٦ عبارة عن منظر توضيحي تخطيطي يبين بنية SP يتم تنظيفها باستخدام إنسان آلي ذاتي الحركة للتنظيف ١ طبقاً لأحد النماذج.

الشكل ٧ عبارة عن منظر توضيحي تخطيطي يبين حالة يتحرك فيها الإنسان الآلي ذاتي الدفع الخاص بالتنظيف ١ طبقاً للنموذج على وحدة نمطية M.

الشكل ٨ عبارة عن منظر توضيحي تخطيطي يبين تشغيل وحدة التوجيه ٤٠ عند مرور الإنسان الآلي ذاتي الدفع الخاص بالتنظيف ١ الخاص بالنموذج بعقبة OB.

الشكل ٩ عبارة عن منظر توضيحي تخطيطي يبين تشغيل وحدة التوجيه ٤٠ عند مرور الإنسان الآلي ذاتي الدفع الخاص بالتنظيف ١ الخاص بالنموذج بعقبة OB.

الشكل ١٠ عبارة عن منظر توضيحي تخطيطي يبين حالة يمر فيها الإنسان الآلي ذاتي الدفع الخاص بالتنظيف ١ الخاص بالنموذج فوق فجوة ز للحركة بين وحدتين نمطيتين متجاورتين M1 و M2 .

الشكل ١١ عبارة عن منظر جانبي تخطيطي يبين الإنسان الآلي ذاتي الدفع الخاص بالتنظيف ١ يحتوي على وحدة توجيه أخرى ٥٠.

الشكل ١٢ عبارة عن منظر توضيحي تخطيطي يبين تشغيل وحدة التوجيه ٥٠ عندما يمر الإنسان الآلي ذاتي الدفع الخاص بالتنظيف ١ المحتوي على وحدة التوجيه الأخرى ٥٠ بالعقبة OB.

الشكل ١٣ عبارة عن منظر توضيحي تخطيطي يبين تشغيل وحدة التوجيه ٥٠ عندما يمر الإنسان الآلي ذاتي الدفع الخاص بالتنظيف ١ المحتوي على وحدة التوجيه الأخرى ٥٠ بالعقبة OB.

الشكل ١٤ عبارة عن منظر توضيحي تخطيطي يبين حالة التمعج للإنسان الآلي ذاتي الدفع الخاص بالتنظيف ١.

الشكل ١٥ عبارة عن منظر يوضح تشغيل جهاز رصد تمعج ٦٠ عند تمعج الإنسان الآلي ذاتي الدفع الخاص بالتنظيف ١.

الوصف التفصيلي:

الإنسان الآلي ذاتي الدفع الخاص بالتنظيف من الاختراع الحالي هو إنسان آلي ينظف جزء مسطح من البنية، ويتسم الإنسان الآلي ذاتي الدفع بسمة تكمن في أنه يمكن إجراء عمل التنظيف بكفاءة حتى في حالة تكوين فجوة أو درجة في جزء مسطح.

البنية التي تصبح هدف تنظيف للإنسان الآلي ذاتي الدفع من الاختراع الحالي هي بنية تتضمن سطح مسطح، ولكن ليس هناك حد معين على البنية طالما أن الإنسان الآلي ذاتي الدفع الخاص بالتنظيف ١يمكنه أن يتحرك بامتداد السطح المسطح. تتضمن الأمثلة على البنية مصفوفة خلية شمسية لمنشأة توليد قدرة شمسية كبرى، مرآة تكثيف في منشأة توليد قدرة حرارية شمسية، وسخان ماء شمسي. تتضمن الأمثلة على السطح المسطح المطلوب تنظيفه سطح (أي، سطح مستقبل الضوء لوحدة الخلية الشمسية) لمصفوفة خلية شمسية، أو سطح (أي، سطح مستقبل الضوء لمرآة) لمرآة التكثيف، وسطح مستقبل الضوء لسخان الماء الشمسي. في الوصف، يمثل السطح المسطح مفهوم لا يتضمن فقط سطح مسطح يكون له سطح مستوي مثل مصفوفة خلية شمسية ولكن أيضاً سطح مقوس مسطح إلى حد بعيد له نصف قطر انحناء كبير مثل مرآة تكثيف.

سيتم فيما يلي وصف الحالة التي يتم فيها ترتيب مجموعة من أجسام البنية (وحدات نمطية) لتشكيل بنية وسطح مسطح منها. تناظر مجموعة من أجسام البنية (الوحدات النمطية) وحدات الخلية الشمسية أو المرايا، وتناظر البنية مصفوفة الخلية الشمسية أو مرآة التكثيف.

فيما بعد، تتم الإشارة إلى مجموعة من أجسام البنية (الوحدات النمطية) باسم الوحدات النمطية M، وتتم الإشارة إلى البنية باسم البنية SP. تتم الإشارة إلى سطح مستهدف للتنظيف (أي، كل سطح مستقبل الضوء) من البنية SP باسم السطح المسطح المستهدف SF، وتتم الإشارة إلى سطح كل وحدة نمطية M ببساطة باسم سطح S.

وصف إنسان آلي ذاتي الدفع خاص بالتنظيف ١

طبقاً لما تم توضيحه في الشكل ١، يتضمن إنسان آلي ذاتي الدفع خاص بالتنظيف ١ طبقاً لأحد النماذج جسم رئيسي للإنسان الآلي ٢ مزود بوحدة متحركة ٤ تتحرك على السطح المسطح المستهدف SF من البنية SP، زوج من وحدات التنظيف ١٠ و١٠ يتم توفيرها في الجسم الرئيسي للإنسان الآلي ٢، ووسيلة تحكم تتحكم في تنشيط وحدة تحريك ٤ أو زوج من وحدات التنظيف ١٠ و١٠.

يتضمن الجسم الرئيسي للإنسان الآلي ٢ وحدة توجيه ٤٠ توجه حركة الجسم الرئيسي للإنسان الآلي ٢ عندما يتحرك الجسم الرئيسي للإنسان الآلي ٢ على السطح المسطح المستهدف SF.

في الإنسان الآلي ذاتي الدفع الخاص بالتنظيف ١من النموذج، يمكن توجيه حركة الجسم الرئيسي للإنسان الآلي ٢ بواسطة وحدة التوجيه ٤٠ عندما يتحرك الجسم الرئيسي للإنسان الآلي ٢ بامتداد السطح S للوحدة M، أو عندما يتحرك الجسم الرئيسي للإنسان الآلي ٢ بين الوحدات النمطية M.

قبل وصف البنية وتنشيط وحدة التوجيه ٤٠ التي تكون إحدى سمات الإنسان الآلي ذاتي الدفع الخاص بالتنظيف ١من النموذج، سيتم وصف سمات أخرى للإنسان الآلي ذاتي الدفع الخاص بالتنظيف ١.

جسم رئيسي للإنسان الآلي ٢

طبقاً لما تم وصفه في الأشكال ١ إلى ٣، يتضمن الجسم الرئيسي للإنسان الآلي ٢ آلية تحريك ٤ تحرك الإنسان الآلي ذاتي الدفع الخاص بالتنظيف ١بامتداد السطح المسطح المستهدف SF للبنية SP.

تتضمن آلية التحريك ٤ زوج من عجلات التدوير الجانبية ٤أ و ٤أ وعجلة تدوير متوسطة ٤ب. على وجه التحديد، يتم ترتيب وضع زوج من عجلات التدوير الجانبية ٤أ و٤أ وعجلة التدوير المتوسطة ٤ب لتشكيل مثلث في منظر مستوي (انظر الشكل ١).

لهذا السبب، يمكن ترتيب وضع الإنسان الآلي ذاتي الدفع الخاص بالتنظيف ١على نحو ثابت على السطح المسطح المستهدف SF.

يتم استخدام عجلة عامة يمكن أن تدور فقط حول عمود تدوير كزوج من عجلات التدوير الجانبية ٤أ و٤أ في حين يتم استخدام عجلة متحركة في جميع الاتجاهات (عجلة متحركة في جميع الاتجاهات) كعجلة تدوير متوسطة ٤ب. يتم توصيل جميع عجلات التدوير ٤أ و٤ب لآلية التحريك ٤ بمحركات التدوير، على التوالي، ويمكن أن يقوم محرك التدوير على حدة بتدوير كل واحدة من عجلات التدوير ٤أ و ٤ب. يتم التحكم في سرعة التدوير لجميع محركات التدوير بواسطة وسيلة تحكم يتم توفيرها في الجسم الرئيسي للإنسان الآلي ٢.

عندما تتحكم وسيلة التحكم في سرعة التدوير لكل محرك تدوير، يمكن تحريك الإنسان الآلي للتنظيف ذاتي الدفع ١ خطياً أو على نحو قابل للدوران.

في الجسم الرئيسي للإنسان الآلي ٢، تتم الإشارة إلى الاتجاه الذي يوجد فيه سطح جانبي حيث لا يتم توفير زوج من عجلات التدوير الجانبية ٤أ و٤أ (في الشكل ٢، اتجاه رأسي) باسم اتجاه أمامي- خلفي للإنسان الآلي ذاتي الدفع الخاص بالتنظيف ١. فيما بعد، تتم الإشارة إلى جانب(في الشكل ١، جانب سفلي) لعجلة تدوير متوسطة ٤ب بالنسبة إلى زوج من عجلات التدوير الجانبية ٤أ و ٤أ باسم جزء خلفي، وتتم الإشارة إلى الجانب المقابل (في الشكل ١، جانب علوي) باسم جزء أمامي.

تتحكم وسيلة التحكم في سرعة التدوير لكل محرك تدوير للتحكم في حركة الإنسان الآلي ذاتي الدفع الخاص بالتنظيف ١. يتم تخزين ممر تحريك الإنسان الآلي للتنظيف ذاتي الدفع ١ في وسيلة التحكم، ويمكن أن يتحرك الإنسان الآلي للتنظيف ذاتي الدفع ١ آلياً على السطح المسطح المستهدف SF بامتداد ممر التحريك. يمكن التحكم في حركة الإنسان الآلي ذاتي الدفع الخاص بالتنظيف ١بواسطة الإمداد بإشارة إلى وسيلة التحكم من الخارج. على سبيل المثال، يمكن التحكم في حركة الإنسان الآلي للتنظيف ذاتي الدفع ١ عن بعد باستخدام وسيلة تحكم عن بعد.

لا تقتصر عجلات التدوير ٤أ،٤أ،٤ب على الهيئة السابقة، وإنما يمكن أن يكون لعجلات التدوير ٤أ،٤أ،٤ب أية هيئة طالما أن عجلات التدوير ٤أ،٤أ،٤ب يمكن أن تتحرك بصورة مستقيمة أو على نحو قابل للتدوير الإنسان الآلي ذاتي الدفع الخاص بالتنظيف ١. على سبيل المثال، لا يتم استخدام العجلة المتحركة في جميع الاتجاهات الخاصة بعجلة التدوير المتوسطة ٤ب كعجلة

تدوير، ولكن يمكن فقط استخدام زوج من عجلات التدوير ٤أ و٤أ كعجلة التدوير. بدلاً من العجلة المتحركة في جميع الاتجاهات، يمكن استخدام عجلة ثابتة (متوقفة) كعجلة التدوير المتوسطة ٤ب. حتى في هذه الحالة، يمكن بسهولة تغيير اتجاه تحريك الإنسان الآلي ذاتي الدفع الخاص بالتنظيف ١ بضبط سرعة تدوير زوج من عجلات التدوير ٤أ و٤أ. يمكن أن يكون للإنسان الآلي ذاتي الدفع الخاص بالتنظيف ١ بنية مماثلة لبنية مركبة عادية. أي، يتم توفير أربع عجلات، ويمكن استخدام العجلتين الأماميتين (أو الخلفيتين) كعجلة توجيه في حين يتم استخدام عجلات أخرى كعجلة تدوير، أو يمكن استخدام العجلات الأربع كعجلة التدوير.

وحدة التنظيف ١٠

طبقاً لما تم وصفه في الأشكال ١ إلى ٣، يتم توفير زوج من وحدات التنظيف ١٠ و١٠ أمام وخلف الجسم الرئيسي للإنسان الآلي ٢، على التوالي.

طبقاً لما تم وصفه في الأشكال ١ و٢، يتم اقتران وحدة التنظيف ١٠ بالجسم الرئيسي للإنسان الآلي ٢ ببنية ١١. تتضمن وحدة التنظيف ١٠ الفرشاة ١٢. تتضمن الفرشاة ١٢ وحدة عمود الإدارة ١٢أ وزوج من وحدات فرشاة ١٢ب و١٢ب التي يتم توفيرها على سطح محيطي خارجي من وحدة عمود ١٢أ.

يتم حمل كلا جزئي طرف وحدة عمود الإدارة ١٢أ على نحو قابل للدوران بواسطة بنية وحدة التنظيف ١٠. بصورة إضافية، يتم توفير وحدة عمود الإدارة ١٢أ بحيث يكون اتجاه محور وحدة عمود الإدارة ١٢أ موازي بدرجة أساسية إلى السطح المسطح المستهدف SF عندما يتم وضع الإنسان الآلي للتنظيف ذاتي الدفع ١ على السطح المسطح المستهدف SF.

يتم تشكيل زوج من وحدات الفرشاة ١٢ب و١٢ب بواسطة ترتيب وضع مجموعة من الفرش بطول اتجاه المحور. يتم توفير كل وحدة فرشاة ١٢ب بحيث ينحرف وضع الفرشاة بطول اتجاه محيطي طبقاً لحركة وحدة عمود الإدارة ١٢أ في اتجاه المحور (انظر الأشكال ١ و٤). بعبارة أخرى، يتم تشكيل كل وحدة فرشاة ١٢ب في شكل حلزوني على سطح جانبي لوحدة العمود ١٢أ. يتم ترتيب وضع زوج من وحدات الفرشاة ١٢ب و١٢ب لتشكيل حلزون مزدوج. بمعنى أنه، يتم تشكيل زوج من وحدات الفرشاة ١٢ب و١٢ب بحيث تدور فرش زوج من وحدات فرشاة ١٢ب و١٢ب بمقدار

١٨٠ درجة بالنسبة إلى بعضها البعض في مقطع عمودي على اتجاه محور وحدة عمود الإدارة ١٢أ (انظر الشكل ٣).

طبقاً لما تم توضيحه في الشكل ٤، تتضمن وحدة التنظيف ١٠ وحدة تدوير فرشاة ١٣ تعمل على تدوير وحدة عمود الإدارة ١٢أ حول محور الفرشاة ١٢. على وجه التحديد، تتضمن وحدة تدوير الفرشاة ١٣ فرشاة محرك تدوير ١٣أ، ويتم اقتران عمود رئيسي لمحرك تدوير الفرشاة ١٣أ بجزء طرفي لوحدة عمود الإدارة ١٢أ للفرشاة ١٢ بواسطة آلية بكارة بسير ١٣ب. يتم التحكم في حالة التشغيل لمحرك تدوير الفرشاة ١٣أ بواسطة وسيلة التحكم. لهذا السبب، عندما يتم تنشيط محرك تدوير الفرشاة ١٣أ ، يتم نقل قوة تدوير لمحرك تدوير الفرشاة ١٣أ إلى وحدة عمود الإدارة ١٢أ للفرشاة ١٢ من خلال آلية البكارة بسير ١٣ب، الأمر الذي يسمح بتدوير الفرشاة ١٢.

ليس هناك حصر محدد على طول الفرشاة الذي يشكل زوج من وحدات فرشاة ١٢ب و١٢ب. يمكن تشكيل طول الفرشاة إلى الحد الذي يصبح فيه الطرف الدليلي للفرشاة في تلامس مع السطح المسطح المستهدف SF عندما يكون الإنسان الآلي ذاتي الدفع الخاص بالتنظيف ١ذاتي الحركة على السطح المسطح المستهدف SF. على سبيل المثال، بافتراض أن مسافة السطح المسطح المستهدف SF إلى سطح محيطي خارجي من وحدة عمود الإدارة ١٢أ تبلغ ٣٧ مم عندما يتم وضع الإنسان الآلي للتنظيف ذاتي الدفع ١ على السطح المسطح المستهدف، على نحو مفضل يتراوح طول الفرشاة من حول ٤٥ مم إلى حوالي ٤٧ مم. مع ذلك، يعتمد طول الفرشاة على متغيرات الإنسان الآلي الأخرى مثل صلابة الفرشاة، ولكن طول الفرشاة لا يقتصر على الحجم السابق.

لا يتم ترتيب كل وحدة فرشاة ١٢ب بالضرورة في الشكل الحلزوني. بصورة بديلة، على سبيل المثال، يمكن ترتيب وضع الفرشاة بطول اتجاه محور وحدة العمود ١٢ب. لا يكون ترتيب وضع الفرشاة مقيداً على وجه الخصوص.

في النموذج، على سبيل المثال، تقوم وحدة التنظيف ١٠ بتنظيف السطح المسطح المستهدف SF باستخدام فرشاة ١٢. ليس هناك حصر محدد على طريقة معينة والتي تقوم فيها وحدة التنظيف ١٠ بتنظيف السطح المسطح المستهدف SF. على سبيل المثال، يمكن توفير أداة رش ماء (مثل فوهة

رش) ونصل مساحة (ممسحة مطاطية) في وحدة التنظيف ١٠ بالإضافة إلى الفرشاة ١٢، أو أداة رش ماء (مثل فوهة رش) ونصل المساحة (ممسحة مطاطية) في وحدة التنظيف ١٠ بدلاً من الفرشاة ١٢. يمكن توفير مكنسة كهربائية بالإضافة إلى الفرشاة ١٢، أو يمكن توفير مكنسة كهربائية فقط بدون توفير الفرشاة ١٢.

وحدة التوجيه ٤٠

سيتم الآن وصف وحدة التوجيه ٤٠ فيما يلي.

فيما بعد، في الحالة التي يتم فيها وضع الإنسان الآلي ذاتي الدفع الخاص بالتنظيف ١على السطح المسطح المستهدف SF (فيما بعد، يُشار إليها باسم حالة وضع الإنسان الآلي)، تتم الإشارة إلى جانب السطح المسطح المستهدف SF باسم أسفل، وتتم الإشارة إلى الجانب المقابل للسطح المسطح المستهدف SF باسم أعلى.

طبقاً لما تم وصفه في الأشكال ٣ و٥، يتم إلحاق وحدة التوجيه ٤٠ بالبنية ١١ بحيث يتم وضع عضو القاعدة ٤١ بينيا فيما بينهم. يتم توصيل وحدة توجيه التدوير ٤٢ وزوج من وحدات التوجيه بحز للحركة ٤٥ و٤٥ إلى عضو القاعدة ٤١.

وحدة توجيه التدوير ٤٢

تتضمن وحدة توجيه التدوير ٤٢ بنية ثابت ٤٢أ مثبت في عضو القاعدة ٤١، عضو عمود الإدارة ٤٣، واسطوانة هواء ٤٤.

يمثلٍ ٤٢أ عضو مجوف، على هيئة صندوق، ويتم عمل ثقب نافذ في سطح الطرف السفلي من الإطار الثابت ٤٢أ.

يتم توفير عضو عمود الإدارة ٤٣ في الإطار الثابت ٤٢أ. يتم توفير عضو عمود الإدارة ٤٣ بحيث يكون الطرف الدليلي لعضو عمود الإدارة ٤٣ موجود في الثقب النافذ لسطح الطرف السفلي من الإطار الثابت ٤٢أ. يتم كذلك توفير عضو عمود الإدارة ٤٣ بحيث يكون اتجاه محور عضو عمود الإدارة ٤٣ عمودي بدرجة أساسية بالنسبة لسطح الطرف السفلي من الإطار الثابت ٤٢أ. بمعنى أنه، في حالة وضع الإنسان الآلي، يتم كذلك توفير عضو عمود الإدارة ٤٣ بحيث يكون

اتجاه المحور لعضو عمود الإدارة ٤٣ عمودي بدرجة أساسية على السطح المسطح المستهدف SF. ويمكن أن يتحرك عضو عمود الإدارة ٤٣ بامتداد اتجاه المحور.

يتم توفير اسطوانة الهواء ٤٤ في الإطار الثابت ٤٢أ. يتم توفير اسطوانة الهواء ٤٤ بحيث يكون اتجاه محور اسطوانة الهواء ٤٤ عمودي بدرجة أساسية على السطح المسطح المستهدف SF في حالة وضع الإنسان الآلي. بعبارة أخرى، يتم توفير اسطوانة الهواء ٤٤ بحيث يكون اتجاه محور اسطوانة الهواء ٤٤ موازي بدرجة أساسية إلى اتجاه محور عضو عمود الإدارة ٤٣. يتم اقتران قضيب اسطوانة الهواء ٤٤ في جزء طرف القاعدة لعضو عمود الإدارة ٤٣. بمعنى أنه، يمكن تحريك عضو عمود الإدارة ٤٣ في اتجاه محور عضو عمود الإدارة ٤٣ بواسطة تنشيط قضيب اسطوانة الهواء ٤٤.

عندما يتم تشغيل اسطوانة الهواء ٤٤، يمكن أن تجعل وحدة توجيه التدوير ٤٢ الطرف الدليلي لعضو عمود الإدارة ٤٣ يظهر من ويختفي في سطح الطرف السفلي من الإطار الثابت ٤٢أ، أو تغيير طول يبرز فيه الطرف الدليلي لعضو عمود الإدارة ٤٣ من سطح الطرف السفلي من الإطار الثابت ٤٢أ. بمعنى أنه، عندما يتم تشغيل اسطوانة الهواء ٤٤، يمكن أن تقرب وحدة توجيه التدوير ٤٢ أو تفصل الطرف الدليلي لعضو عمود الإدارة ٤٣ إلى أو من السطح المسطح المستهدف SF.

فيما بعد، تتم الإشارة إلى تشغيل اسطوانة الهواء ٤٤ لزيادة مقدار بروز عضو عمود الإدارة ٤٣ من سطح الطرف السفلي من الإطار الثابت ٤٢أ باسم تمدد اسطوانة الهواء ٤٤. على الجانب الآخر، وتتم الإشارة إلى تشغيل اسطوانة الهواء ٤٤ لتخفيض مقدار بروز عضو عمود الإدارة ٤٣ من سطح الطرف السفلي من الإطار الثابت ٤٢أ باسم انكماش اسطوانة الهواء ٤٤.

ليس هناك حصر محدد على بنية عضو عمود الإدارة آلية تحريك ٤٤. بالإضافة إلى الآلية السابقة والتي فيها يتم استخدام الاسطوانة، على سبيل المثال، بنية يتم فيها استخدام آلية لولب وصامولة أو بنية يمكن استعمال آلية جريدة وترس.

زوج من وحدات توجيه حركة الحز ٤٥ و٤٥

طبقاً لما تم توضيحه في الشكل ٣، يتم توصيل زوج من وحدات توجيه حركة الحز ٤٥ و٤٥ إلى عضو القاعدة ٤١ لحصر وحدة توجيه التدوير ٤٢ فيما بينهم في الاتجاه الأمامي–الخلفي.

يضم زوج من وحدات توجيه حركة الحز ٤٥ و٤٥ البنية المتطابقة بدرجة أساسية، ويكون مزود بدرجة أساسية بشكل متماثل بالنسبة إلى وحدة توجيه التدوير ٤٢. بناءً عليه، سيتم نمطياً وصف وحدة توجيه حركة الحز ٤٥ المتواجد في المقدمة (في الشكل ٣، الجانب الأيسر) لوحدة التوجيه التدوير ٤٢ فيما يلي.

طبقاً لما تم وصفه في الأشكال ٣ و٥، في عضو القاعدة ٤١، يتم توفير الكتيفة الحاملة ٤٥أ قائمة أمام وحدة توجيه التدوير ٤٢. يتم توفير اللوح الحامل ٤٥ب أعلى الكتيفة الحاملة ٤٥أ، وزوج من القضبان الدليلية ٤٥ج ويتم توفير ٤٥ج بطول الاتجاه الرأسي بين اللوح الحامل ٤٥ب والكتيفة الحاملة ٤٥أ. يتم توفير زوج من القضبان الدليلية ٤٥ج و٤٥ج بحيث يكون اتجاه المحور لزوج من القضبان الدليلية ٤٥ج و٤٥ج عمودي بدرجة أساسية على السطح المسطح المستهدف SF في حالة وضع الإنسان الآلي. يتم توفير عضو متحرك رأسياً ٤٦ بمعنى أن يكون متحركاً بطول زوج من القضبان الدليلية ٤٥ج و٤٥ج في زوج من القضبان الدليلية ٤٥ج و٤٥ج.

من ناحية أخرى، يتم توصيل اسطوانة هواء ٤٥د إلى سطح سفلي من الكتيفة الحاملة ٤٥أ. يتم توفير اسطوانة الهواء ٤٥د بحيث يتم توجيه قضيب اسطوانة الهواء ٤٥د نحو الأعلى، وبحيث يبرز الطرف الدليلي للقضيب نحو الأعلى من السطح العلوي من الكتيفة الحاملة ٤٥أ. يتم اقتران قضيب اسطوانة الهواء ٤٥د بالعضو المتحرك رأسياً ٤٦. يتم وصف السبب وراء توفير اسطوانة الهواء ٤٥د فيما بعد.

طبقاً لما تم وصفه في الأشكال ٣ و٥، يتم توفير العضو المتحرك رأسياً ٤٦ لوحدة توجيه حركة الحز ٤٥ أمام عضو القاعدة ٤١. وفقاً للموصوف سابقاً، يتم توفير العضو المتحرك رأسياً ٤٦ كي يكون متحركاً بطول زوج من القضبان الدليلية ٤٥ج و٤٥ج.

يتم توفير زوج من أذرع الترجح ٤٧ و٤٧ في العضو المتحرك رأسياً ٤٦. يتم توصيل طرف علوي لزوج من أذرع الترجح ٤٧ و٤٧ على نحو قابل للدوران إلى العضو المتحرك رأسياً ٤٦. على وجه التحديد، يتم توفير زوج من أذرع الترجح ٤٧ و٤٧ بحيث يكون زوج من أذرع الترجح ٤٧ و٤٧

عمودي على السطح المسطح المستهدف SF في حين تكون موازية لبعضها البعض، وبحيث يمكن أن يتأرجح زوج من أذرع الترجح ٤٧ و٤٧ في مستوى (فيما بعد، يُشار إليه ببساطة باسم مستوى ذراع متأرجح) موازي للاتجاه الأمامي–الخلفي. في حالة وضع الإنسان الآلي، يتم الإبقاء على زوج من أذرع الترجح ٤٧ و٤٧ بواسطة وحدة استعادة مثل نابض بحيث يكون اتجاه المحور لزوج من أذرع الترجح ٤٧ و٤٧ عمودي على السطح المسطح المستهدف SF.

طبقاً لما تم وصفه في الأشكال ٣ و٥، يتم توفير عضو التوجيه ٤٨ عند طرف سفلي لزوج من أذرع التأرجح ٤٧ و٤٧ بحيث يكون جهاز رصد التمعج ٦٠ موضوعا فيما بينهم. يكون عضو التوجيه ٤٨ عضو شبيه بلوح، ويتم توفير عضو التوجيه ٤٨ بحيث يكون سطح عضو التوجيه ٤٨ موازي بدرجة أساسية إلى مستوى تأرجح الذراع. بصورة إضافية، يتم توفير عضو التوجيه ٤٨ كي يتم محاذاته مع عضو عمود الإدارة ٤٣ لوحدة توجيه التدوير ٤٢ في الاتجاه الأمامي–الخلفي. عند وصف مستوى، يمر من خلال وسيط في اتجاه سمك عضو التوجيه ٤٨ ويكون موازي لمستوى تأرجح الذراع، يتم توفير عضو التوجيه ٤٨ بحيث يكون عضو عمود الإدارة ٤٣ لوحدة توجيه التدوير ٤٢ موجود في المستوى.

فيما يتعلق بعلاقة الوضع بين زوج من وحدات توجيه حركة الحز ٤٥ و٤٥ وزوج من أعضاء التوجيه ٤٨ و٤٨، يتم توفير عضو عمود الإدارة ٤٣ كي يتم حصره بين زوج من أعضاء التوجيه ٤٨ و٤٨.

بالتالي، في حالة وضع الإنسان الآلي، عندما لا يتم تسليط قوة على عضو التوجيه ٤٨ في الاتجاه الأمامي–الخلفي، يتم الإبقاء على زوج من أذرع التأرجح ٤٧ و٤٧ بواسطة وحدة استعادة الوضع مثل النابض بحيث يكون اتجاه المحور لزوج من أذرع التأرجح ٤٧ و٤٧ عمودي على السطح المسطح المستهدف SF.

عندما يتم تسليط قوة على عضو التوجيه ٤٨ في الاتجاه الأمامي–الخلفي، يتأرجح زوج من أذرع التأرجح ٤٧ و٤٧ ليتحرك في الاتجاه الأمامي–الخلفي واتجاه نحو الأعلى.

من ناحية أخرى، عندما تتم إزالة القوة المسلطة على عضو التوجيه ٤٨، يتأرجح زوج من أذرع التأرجح ٤٧ و٤٧ كي يتم العودة إلى الحالة الأصلية (حالة عمودية على السطح المسطح

المستهدف SF) بواسطة وحدة استعادة الوضع مثل النابض. لهذا السبب، يعود عضو التوجيه ٤٨ إلى حالة (وضع في الاتجاه الأمامي–الخلفي وارتفاع في الاتجاه الرأسي) قبل تسليط القوة.

تتضمن وحدة توجيه حركة الحز ٤٥ آلية تكشف تأرجحات أذرع التأرجح ٤٧ و٤٧. تتم تهيئة وحدة توجيه حركة الحز ٤٥ لانكماش اسطوانة الهواء ٤٤ عند كشف أن تأرجحات أذرع التأرجح ٤٧ و٤٧ لوحدة توجيه حركة الحز ٤٥ المتواجد أمام عضو عمود الإدارة ٤٣ لوحدة توجيه التدوير ٤٢ أكبر من أو مساوية لمقدار محدد مسبقاً. على سبيل المثال، يرصد المُستشعر تأرجحات أذرع التأرجح ٤٧ و٤٧ لوحدة توجيه حركة الحز ٤٥ المتواجد أمام عضو عمود الإدارة ٤٣ لوحدة توجيه التدوير ٤٢، ويتم تشغيل اسطوانة الهواء ٤٤ كي يتم انكماشه استجابة لإشارة من المستشعر.

من ناحية أخرى، تتم تهيئة وحدة توجيه حركة الحز ٤٥ لتمديد اسطوانة الهواء ٤٤ عند كشف أن تأرجحات أذرع التأرجح ٤٧ و٤٧ لوحدة توجيه حركة الحز ٤٥ المتواجد عند الجزء الخلفي من عضو عمود الإدارة ٤٣ لوحدة توجيه التدوير ٤٢ تكون أكبر من أو مساوية لمقدار محدد مسبقاً. على سبيل المثال، يرصد المستشعر تأرجحات أذرع التأرجح ٤٧ و٤٧ لوحدة توجيه حركة الحز ٤٥ المتواجدة عند الجزء الخلفي من عضو عمود الإدارة ٤٣ لوحدة توجيه التدوير ٤٢، وتم تشغيل اسطوانة الهواء ٤٤ كي يتم تمديدها استجابة لإشارة من المستشعر.

(تشغيل إنسان آلي ذاتي الدفع خاص بالتنظيف ١ من النموذج)

سيتم فيما يلي وصف العمل لتنظيف السطح المسطح المستهدف SF باستخدام الإنسان الآلي ذاتي الدفع الخاص بالتنظيف ١.

طبقاً لما تم توضيحه في الشكل ٧، من المفترض أنه يتم تشكيل فراغ G بين الجوانب الطويلة للوحدة M، وأن العضو (العائق OB) يقرن خلية الشمس المجاورة للوحدات النمطية الموجودة في الفراغ G.

من المفترض كذلك أن عرض الإنسان الآلي ذاتي الدفع الخاص بالتنظيف ١، تحديداً، يكون عرض الفرشاة ١٢ بدرجة أساسية مساوي لعرض الوحدة M، وأن الإنسان الآلي ذاتي الدفع الخاص بالتنظيف ١يتحرك بطول اتجاه طولي (في الشكل ٧، الاتجاه الرأسي) للوحدة M لتنظيف السطح S للوحدة M.

الحركة الطبيعية

في الحالة حيث يتحرك الإنسان الآلي ذاتي الدفع الخاص بالتنظيف ١من النموذج بطول الاتجاه الطولاني للوحدة M، يتم وضع الإنسان الآلي ذاتي الدفع الخاص بالتنظيف ١على سطح S للوحدة M بحيث يتم إدراج عضو عمود الإدارة ٤٣ لوحدة توجيه الدوران ٤٢ لوحدة التوجيه ٤٠ ويتم إدراج زوج من أعضاء التوجيه ٤٨ و٤٨ لزوج من وحدات توجيه حركة الحز ٤٥ و٤٥ في الحز ز.

عند هذه النقطة، يتحرك الإنسان الآلي ذاتي الدفع الخاص بالتنظيف ١باستخدام وحدة تحريك ٤ في حين تدور الفرشاة ١٢ لوحدة التنظيف ١٠. يتحرك عضو عمود الإدارة ٤٣ وزوج أعضاء التوجيه ٤٨ و٤٨ باتباع الحزوز G، بحيث يمكن تحريك الإنسان الآلي ذاتي الدفع الخاص بالتنظيف ١بطول الاتجاه الطولاني للوحدة M.

طبقاً لما تم توضيحه في الشكل ٧، عند ضبط عرض الفرشاة ١٢ للإنسان الآلي للتنظيف ذاتي الدفع ١ على عرض الوحدة M، يمكن تنظيف كامل عرض السطح S للوحدة M فقط بواسطة تحريك الإنسان الآلي ذاتي الدفع الخاص بالتنظيف ١بطول الاتجاه الطولاني للوحدة M مرة واحدة.

الحركة لاجتياز العائق OB

فيما يلي وصف تشغيل وحدة التوجيه ٤٠ في الحالة التي يجتاز فيها الإنسان الآلي ذاتي الدفع الخاص بالتنظيف ١العائق OB مثل الحركة من الموضع B إلى الموضع A في الشكل ٧ بالرجوع إلى الأشكال ٨ و٩.

كي يتسنى فهم حركة وحدة التوجيه ٤٠ بسهولة، يتم حذف وصف الأجزاء غير وحدة التوجيه ٤٠ في الأشكال ٨ و٩.

في الحالة التي لا يوجد فيها العائق OB في الحز ز، يتحرك الإنسان الآلي للتنظيف ذاتي الدفع ١ بطول الحز ز في حين يتم إدراج الطرف الأمامي لعضو عمود الإدارة ٤٣ لوحدة التوجيه ٤٠ ويتم إدخال طرف التوجيه لزوج من أعضاء التوجيه ٤٨ و٤٨ في الحز ز (الأشكال ٨(A) و٨(B)).

بعد ذلك، في وحدة التوجيه ٤٠، يتلامس عضو التوجيه ٤٨ (فيما بعد، يُشار إليه باسم عضو التوجيه الأمامي ٤٨) المتواجد أمام عضو عمود الإدارة ٤٣ في اتجاه تحرك مع العائق OB. يتم

تسليط قوة على عضو التوجيه الأمامي ٤٨ من العائق OB طبقاً لسرعة تحرك الإنسان الآلي للتنظيف ذاتي الدفع ١. مع ذلك، لأنه يتم حمل عضو التوجيه الأمامي ٤٨ بواسطة زوج من أذرع التأرجح ٤٧ و٤٧ بينما تكون قابلة للتأرجح في الاتجاه الأمامي–الخلفي، حتى إذا تلامس عضو التوجيه الأمامي ٤٨ مع العائق OB، يتحرك عضو التوجيه الأمامي ٤٨ في اتجاه نحو الأعلى والاتجاه المقابل لاتجاه الانتقال للإنسان الآلي ذاتي الدفع الخاص بالتنظيف ١.

عندما يتحرك الإنسان الآلي ذاتي الدفع الخاص بالتنظيف ١بطول الحز ز في حين يكون عضو التوجيه الأمامي ٤٨ في مع العائق OB، تتأرجح أذرع التأرجح ٤٧ و٤٧ بقوة، ويتحرك الطرف السفلي لعضو التوجيه الأمامي ٤٨ إلى حيز مجاور عند الطرف العلوي للعائق OB.

عندما يرصد المستشعر التأرجح، يتم انكماش اسطوانة الهواء ٤٤، وبذلك يتم تحريك الطرف الدليلي لعضو عمود الإدارة ٤٣ كي يتم فصلها عن السطح المسطح المستهدف SF. على وجه التحديد، يتم تحريك الطرف الدليلي لعضو عمود الإدارة ٤٣ إلى الموضع أعلى الطرف العلوي للعائق OB (الأشكال ٨(ج) و٨(د)).

عندما يتحرك الإنسان الآلي ذاتي الدفع الخاص بالتنظيف ١بصورة إضافية بطول الحز ز، يمر عضو عمود الإدارة ٤٣ بموضع العائق OB. عند هذه النقطة، يمر عضو عمود الإدارة ٤٣ فوق العائق OB. لأنه يتم الإبقاء على الطرف الدليلي لعضو عمود الإدارة ٤٣ بينما يتحرك إلى الموضع أعلى الطرف العلوي للعائق OB، لا يصبح عضو عمود الإدارة ٤٣ العائق مقابل حركة الإنسان الآلي للتنظيف ذاتي الدفع ١ (الأشكال ٩ (هـ) و٩(و)).

بصورة إضافية، نظراً لأن عضو التوجيه ٤٨ (فيما بعد، يُشار إليه باسم عضو التوجيه الخلفي ٤٨) المتواجد عند الجزء الخلفي من عضو عمود الإدارة ٤٣ في اتجاه الانتقال يتم إدراجه في الحز ز، يتحرك الإنسان الآلي ذاتي الدفع الخاص بالتنظيف ١ بثبات بطول الحز ز.

نظراً لأن عضو التوجيه الأمامي ٤٨ يجتاز العائق OB في هذه الفترة، يعود زوج من أذرع التأرجح ٤٧ و٤٧ الذي يتم توصيل عضو التوجيه الأمامي ٤٨ إليه إلى الحالة الأصلية، ويتم إدراج الطرف الدليلي لعضو التوجيه الأمامي ٤٨ في الحز ز مرة أخرى. بمعنى أنه، عند يمر عضو

عمود الإدارة ٤٣ فوق العائق OB، يتم كذلك إدراج عضو التوجيه الأمامي ٤٨ في الحز ز، ويتم إدراج زوج من أعضاء التوجيه ٤٨ و٤٨ بدرجة أساسية في الحز ز.

عندما يتحرك الإنسان الآلي ذاتي الدفع الخاص بالتنظيف ١بصورة إضافية بطول الحز ز، يتلامس عضو التوجيه الخلفي ٤٨ مع العائق OB. على نحو مماثل لعضو التوجيه الأمامي ٤٨، يتحرك عضو التوجيه الخلفي ٤٨ في اتجاه نحو الأعلى والاتجاه المقابل لاتجاه الانتقال للإنسان الآلي ذاتي الدفع الخاص بالتنظيف ١.

عند يرصد المستشعر التأرجح، يتم تمديد اسطوانة الهواء ٤٤ ، ولذلك يتم إدراج الطرف الدليلي لعضو عمود الإدارة ٤٣ في الحز ز مرة أخرى (الأشكال ٩(ز) و٩(ح)).

نظراً لأنه يتم تشغيل وحدة التوجيه ٤٠ وفقاً للموصوف سابقاً، يمكن تحريك الإنسان الآلي للتنظيف ذاتي الدفع ١ بثبات بطول الحز ز، ويمكن تحريك الإنسان الآلي للتنظيف ذاتي الدفع ١ على نحو متواصل بطول الحز ز حتى إذا كان العائق OB موجود في الحز ز.

يناظر زوج من أذرع التأرجح ٤٧ و٤٧ عضو التوجيه آلية تحريك وفقاً لعناصر الحماية.

في النموذج، يتم ترتيب وضع كلا طرفي التوجيه لزوج من أعضاء التوجيه ٤٨ و٤٨ في الحز ز في الحالة الأخرى غير الحالة التي يجتاز فيها الإنسان الآلي للتنظيف ذاتي الدفع ١ العائق OB.

بصورة بديلة، يمكن عادة ترتيب الطرف الدليلي لأحد أزواج من أعضاء التوجيه ٤٨ و٤٨ فقط في الحز ز.

على سبيل المثال، في الحالة التي يتحرك فيه الإنسان الآلي ذاتي الدفع الخاص بالتنظيف ١في جزء لا يوجد فيه العائق OB ، في حين يتم ترتيب الطرف الدليلي لعضو التوجيه الأمامي ٤٨ في الحز ز، يتم فصل الطرف الدليلي لعضو التوجيه الخلفي ٤٨ من الحز ز. يتم انكماش اسطوانة الهواء ٤٥د (فيما بعد، يُشار إليها باسم اسطوانة الهواء الأمامية ٤٥د) المتواجد أمام عضو عمود الإدارة ٤٣، ويتم إنزال عضو التوجيه الأمامي ٤٨ إلى جانب العضو المتحرك رأسياً ٤٦. من ناحية أخرى، يتم تمديد اسطوانة الهواء ٤٥د (فيما بعد، يُشار إليها ببساطة باسم اسطوانة هواء

خلفية ٤٥د) المتواجدة عند الجزء الخلفي من عضو عمود الإدارة ٤٣، ويتم دفع عضو التوجيه الخلفي ٤٨ لأعلى إلى جانب العضو المتحرك رأسياً ٤٦.

عند تلامس عضو التوجيه الأمامي ٤٨ مع العائق OB للأرجحة بزاوية محددة مسبقاً، يرصد المُستشعر الأرجحة، تتمدد الاسطوانة الهوائية الأمامية ٤٥د، ويتحرك عضو التوجيه الأمامي ٤٨ فوق العائق OB. على الجانب الآخر، يتم سحب الاسطوانة الهوائية الخلفية ٤٥د، ويتم إنزال عضو التوجيه الخلفي ٤٨ إلى الموضع حيث يتم إدراج الطرف الأمامي لعضو التوجيه الخلفي ٤٨ في الحز ز.

يجتاز عضو عمود الإدارة ٤٣ العائق OB، ويتلامس عضو التوجيه الخلفي ٤٨ مع العائق OB للأرجحة بزاوية محددة مسبقاً. لهذا السبب، تتمدد الاسطوانة الهوائية الخلفية ٤٥د، ويتحرك عضو التوجيه الخلفي ٤٨ فوق العائق OB. على الجانب الآخر، يتم سحب الاسطوانة الهوائية الأمامية ٤٥د، ويتم إنزال عضو التوجيه الأمامي ٤٨ إلى موضع حيث يتم إدراج الطرف الأمامي لعضو التوجيه الأمامي ٤٨ في الحز ز.

عند تنشيط زوج من أعضاء التوجيه ٤٨ و٤٨ وفقاً للموصوف سابقاً، يقل احتمال تلامس زوج من أعضاء التوجيه ٤٨ و٤٨ والوحدة M مع بعضها البعض مقارنة بحالة إدراج كل من الأطراف الأمامية لأعضاء التوجيه ٤٨ و٤٨ في الحز ز، بحيث يمكن للإنسان الآلي للتنظيف ذاتي الدفع الحركة بسلاسة.

في النموذج، يكون الإطار الثابت ٢٤أ الذي يحتجز عضو عمود الإدارة ٤٣ مثبت في عضو القاعدة ٤١، وتتم ارجحة زوج من أعضاء التوجيه ٤٨ و٤٨ بواسطة زوج من أذرع الترجح ٤٧ و٤٧. على نحو بديل، يمكن لبنية ثابت ٢٤أ يحتجز عضو عمود الإدارة ٤٣ الأرجحة بالنسبة إلى عضو القاعدة ٤١. في هذه الحالة، يمكن تنشيط عضو عمود الإدارة ٤٣ بنفس الطريقة بدرجة أساسية مثل زوج من أعضاء التوجيه ٤٨ و٤٨. فيما يلي وصف هيأة التنشيط.

في الحالة حيث يتحرك الإنسان الآلي ذاتي الدفع الخاص بالتنظيف ١على الجزء والذي فيه لا يتواجد العائق OB، يتم سحب الاسطوانة الهوائية الأمامية ٤٥د لوضع الطرف الأمامي لعضو التوجيه الأمامي ٤٨ في الحز ز، وتتمدد الاسطوانة الهوائية ٤٤ لوضع الطرف الأمامي لعضو

عمود الإدارة ٤٣ في الحز ز. على الجانب الآخر، تتمدد الاسطوانة الهوائية الخلفية ٤٥د لفصل الطرف الأمامي لعضو التوجيه الخلفي ٤٨ من الحز ز.

عند تلامس عضو التوجيه الأمامي ٤٨ مع العائق OB للأرجحة بزاوية محددة مسبقاً، يرصد المُستشعر الأرجحة، تتمدد الاسطوانة الهوائية الأمامية ٤٥د، ويتم سحب عضو التوجيه الخلفي ٤٥د. يتحرك عضو التوجيه الأمامي ٤٨ فوق العائق OB، ويتم إنزال عضو التوجيه الخلفي ٤٨ إلى الموضع حيث يتم إدراج الطرف الأمامي لعضو التوجيه الخلفي ٤٨ في الحز ز. عند هذه النقطة، يتم إبقاء عضو عمود الإدارة ٤٣ في الحالة والتي فيها يتم إدراج الطرف الأمامي لعضو عمود الإدارة ٤٣ في الحز ز. أي، يتم إدراج عضو عمود الإدارة ٤٣ وعضو التوجيه الخلفي ٤٨ في الحز ز.

عند حركة الإنسان الآلي ذاتي الدفع الخاص بالتنظيف ١على نحو إضافي، يتلامس عضو عمود الإدارة ٤٣ مع العائق OB لأرجحة عضو عمود الإدارة ٤٣ (أي، الإطار الثابت ٢٤أ). عند أرجحة عضو عمود الإدارة ٤٣ بزاوية محددة مسبقاً، يرصد المُستشعر الأرجحة، يتم سحب الاسطوانة الهوائية ٤٤، ويتحرك عضو عمود الإدارة ٤٣ فوق العائق OB. عند هذه النقطة، يتم سحب الاسطوانة الهوائية الأمامية ٤٥د، ويتم إنزال عضو التوجيه الأمامي ٤٨ إلى الموضع حيث يتم إدراج الطرف الأمامي لعضو التوجيه الأمامي ٤٨ في الحز ز. على الجانب الآخر، يتم إبقاء عضو التوجيه الخلفي ٤٨ في الحالة والتي فيها يتم إدراج الطرف الأمامي لعضو التوجيه الخلفي ٤٨ في الحز ز. أي، يتم إدراج زوج من أعضاء التوجيه ٤٨ و٤٨ في الحز ز.

عندما يتحرك الإنسان الآلي ذاتي الدفع الخاص بالتنظيف ١على نحو إضافي، يجتاز عضو عمود الإدارة ٤٣ العائق OB، يتلامس عضو التوجيه الخلفي ٤٨ مع العائق OB، ويتأرجح عضو التوجيه الخلفي ٤٨. عند أرجحة عضو التوجيه الخلفي ٤٨ بزاوية محددة مسبقاً، يرصد المُستشعر الأرجحة، تتمدد الاسطوانة الهوائية الخلفية ٤٥د، ويتحرك عضو التوجيه الخلفي ٤٨ فوق العائق OB. على الجانب الآخر، تتمدد الاسطوانة الهوائية ٤٤، ويبرز عضو عمود الإدارة ٤٣ إلى الموضع حيث يتم إدراج الطرف الأمامي لعضو عمود الإدارة ٤٣ في الحز ز. نظراً لإبقاء عضو

التوجيه الأمامي ٤٨ في الحالة والتي فيها يتم إدراج الطرف الأمامي لعضو التوجيه الأمامي ٤٨ في الحز ز، يتم إدراج عضو التوجيه الأمامي ٤٨ وعضو عمود الإدارة ٤٣ في الحز ز. أي، يعود الإنسان الآلي ذاتي الدفع الخاص بالتنظيف ١إلى الحالة والتي فيها يتحرك الإنسان الآلي ذاتي الدفع الخاص بالتنظيف ١إلى الجزء والذي فيه لا يتواجد العائق OB.

حتى مع وجود العائق OB في الحز ز، يمكن للإنسان الآلي ذاتي الدفع الخاص بالتنظيف ١ التحرك على نحو متواصل بطول الحز ز. على نحو إضافي يتم إدراج العضوين (أي، زوج من أعضاء التوجيه ٤٨، أو عضو عمود الإدارة ٤٣ وأحد أعضاء التوجيه ٤٨) دائماً في الحز ز، بحيث يتمكن الإنسان الآلي ذاتي الدفع الخاص بالتنظيف ١من الحركة بثبات بطول الحز ز.

حركة اللف

يتحرك الإنسان الآلي ذاتي الدفع الخاص بالتنظيف ١بالطريقة التالية عند الحركة بين الوحدات النمطية M المجاورة لبعضها البعض عبر الحز ز.

يتوقف الإنسان الآلي ذاتي الدفع الخاص بالتنظيف ١عن الحركة بطول الحز ز. بعد ذلك، فقط يتم فصل أعضاء التوجيه ٤٨ و٤٨ لزوج من الوحدات الآلية لتوجيه حركة الحز ٤٥ و٤٥ لوحدة التوجيه ٤٠ من الحز ز في حين يتم إدراج عضو عمود الإدارة ٤٣ لوحدة توجيه الدوران ٤٢ في الحز ز. على وجه التحديد، يتم رفع العضو المتحرك رأسياً ٤٦ بواسطة الاسطوانة الهوائية ٤٥د، ويتم رفع أعضاء التوجيه ٤٨ و٤٨ معاً باستخدام زوج من أذرع التأرجح ٤٧ و٤٧.

عند هذه النقطة، يتم تنشيط محرك تدوير ٤م بحيث يتحرك الجسم الرئيسي للإنسان الآلي ٢ حول عضو عمود الإدارة ٤٣ بواسطة وسيلة تحكم في حركة ٣١ الإنسان الآلي للتنظيف ذاتي الدفع ١. يلف الإنسان الآلي ذاتي الدفع الخاص بالتنظيف ١حول عضو عمود الإدارة ٤٣.

عند اللف بواسطة ١٨٠ درجة من الحالة الأصلية، يمكن تحريك الإنسان الآلي للتنظيف ذاتي الدفع ١ إلى وحدة M مجاورة. على نحو إضافي، يتم إدراج عضو عمود الإدارة ٤٣ في الحز ز. لهذا السبب، عند صف الوحدات النمطية M المتطابقة، يمكن أن تتعادل العلاقة الموضوعية النسبية بين الوحدات النمطية M في اتجاه العرض بدرجة أساسية على الرغم من الوضع بين الإنسان الآلي للتنظيف ذاتي التنظيف ١ ويتم قلب الوحدة M في الاتجاه الأمامي-الخلفي. في

الحالة حيث توجد فجوة G بين الوحدات النمطية M، يمكن أن تتعادل العلاقة الموضعية النسبية بين الإنسان الآلي ذاتي الدفع الخاص بالتنظيف ١والوحدة M بدرجة أساسية حتى وإن تحرك الإنسان الآلي ذاتي الدفع الخاص بالتنظيف ١بين الوحدات النمطية M.

بناءً عليه، يمكن للإنسان الآلي ذاتي الدفع الخاص بالتنظيف ١ من النموذج تنظيف أية وحدة M في حالة مشابهة. نظراً لإمكانية إجراء تحديد الموضع بواسطة لف إنسان آلي ذاتي الدفع خاص بالتنظيف ١ حول عضو عمود الإدارة ٤٣، يمكن تحديد موضع الإنسان الآلي للتنظيف ذاتي الدفع ١ بسهولة لتحسين كفاءة العمل.

لزوج من وحدات التوجيه ٤٠ و٤٠

يمكن توفير وحدة التوجيه ٤٠ للإنسان الآلي ذاتي الدفع الخاص بالتنظيف ١ ليس فقط في أحد الأسطح الجانبية من الجسم الرئيسي للإنسان الآلي ٢ ولكن كذلك في كل من السطحين الجانبيين. أي، يمكن توفير زوج من وحدات التوجيه ٤٠ و٤٠ في الإنسان الآلي للتنظيف ذاتي الدفع ١ لحصر الجسم الرئيسي للإنسان الآلي ٢ فيما بينهم في اتجاه المحور (اتجاه موازي اتجاه المحور لعمود الإدارة ١٢أ للفرشاة ١٢) لزوج من عجلات تدوير ٤أ و٤أ. في هذه الحالة، يتم ضبط مسافة بين أعضاء العمود ٤٣ لزوج من وحدات التوجيه ٤٠ و٤٠ ومسافة بين أعضاء التوجيه المناظرة ٤٨ إلى مسافة بين الحزوز G المجاورة لبعضها البعض (أي، طول بدرجة أساسية مساوي لعرض للوحدة M). لهذا السبب، يتم بدرجة أساسية تحريك إنسان آلي ذاتي الدفع خاص بالتنظيف ١ بطول جانب طويل للوحدة M ليتم تنظيفه في حين تنحصر الوحدة M في اتجاه العرض، بحيث يمكن تحريك الإنسان الآلي للتنظيف ذاتي الدفع ١ على نحو أكثر تأكيداً بطول الاتجاه الطولي للوحدة M.

في الحالة التي يتم فيها توفير زوج من وحدات التوجيه ٤٠ و٤٠، نظراً لتواجد أعضاء عمود ٤٣ وحدة التوجيه ٤٠ على كل من جوانب للإنسان الآلي للتنظيف ذاتي الدفع ١، يمكن تحسين درجة حرية الوضع بالطريقة التالية عند حركة الإنسان الآلي ذاتي الدفع الخاص بالتنظيف ١من وحدة M لوحدة أخرى M. عند تحرك الإنسان الآلي ذاتي الدفع الخاص بالتنظيف ١من وحدة واحدة M إلى وحدة أخرى M لوحدة التوجيه واحدة ٤٠، يتم عكس الاتجاه الأمامي-الخلفي للإنسان الآلي

للتنظيف ذاتي الدفع ١. مع ذلك، طبقاً لما تم توضيحه في الشكل ١٠، عند إدارة إنسان آلي ذاتي الدفع خاص بالتنظيف ١ لزوج من وحدة التوجيه ٤٠ و٤٠، تتطابق الحركة المسبقة والحركة البعدية لأجهزة إنسان آلي ذاتي الدفع خاص بالتنظيف ١ مع بعضها البعض في توجيه الاتجاه الأمامي–الخلفي.

أيه، في الشكل ١٠، يتم إدراج عضو عمود الإدارة ٤٣ (أحد أعضاء العمود ٤٣ و٤٣) لوحدة التوجيه ٤٠ على الجانب الأيسر للإنسان الآلي ذاتي الدفع الخاص بالتنظيف ١ في الحز ز، وتتم إدارة الإنسان الآلي ذاتي الدفع الخاص بالتنظيف ١في اتجاه عقارب الساعة بواسطة ٩٠ درجة. بعد ذلك، يتم إدراج عضو عمود الإدارة ٤٣ (عضو عمود الإدارة الآخر ٤٣) لوحدة التوجيه ٤٠ المتواجد على الجانب الأيمن في الحز ز، ويتم فصل أحد أعضاء العمود ٤٣ من الحز ز. تتم إدراة الإنسان الآلي ذاتي الدفع الخاص بالتنظيف ١عكس اتجاه عقارب الساعة بواسطة ٩٠ درجة حول عضو عمود الإدارة الآخر ٤٣. لهذا السبب، تتطابق الحركة البعدية والحركة المسبقة أجهزة إنسان آلي ذاتي الدفع خاص بالتنظيف ١ مع بعضها البعض في توجيه الاتجاه الأمامي–الخلفي.

في الحالة حيث يتم توفير زوج من وحدات التوجيه ٤٠ و٤٠ في الإنسان الآلي للتنظيف ذاتي الدفع ١، لا توجد حاجة لوحدتي توجيه ٤٠ لهما نفس البنية المتطابقة. على سبيل المثال، يمكن توفير إدراة وحدة التوجيه ٤٢ فقط في أحد وحدات التوجيه ٤٠. عند توفير إدراة وحدة التوجيه ٤٢ فقط، يمكن تحريك الإنسان الآلي ذاتي الدفع الخاص بالتنظيف ١من أحد الوحدات النمطية M إلى وحدة أخرى M على نحو مماثل لحالة توفير زوج من وحدات التوجيه ٤٠ و٤٠.

جهاز رصد التمعج ٦٠

عند إدراج عضو عمود الإدارة ٤٣ وزوج من أعضاء التوجيه ٤٨ و٤٨ في الحزوز G، يمكن تحريك الإنسان الآلي ذاتي الدفع الخاص بالتنظيف ١بطول الاتجاه الطولي للوحدة M. مع ذلك، وفقاً للموصوف سابقاً، على نحو مفضل يتم توفير جهاز رصد التمعج ٦٠ بين زوج من أذرع التأرجح ٤٧ و٤٧ وعضو التوجيه ٤٨ كي يتسنى انتقال الإنسان الآلي ذاتي الدفع الخاص بالتنظيف ١بثبات. على نحو مفضل يرصد جهاز رصد التمعج ٦٠ القوة المسلطة على عضو التوجيه ٤٨ من اتجاه عرض الحز ز، وينقل القوة التي تم رصدها إلى وسيلة التحكم بالحركة ٣١.

في هذه الحالة، في الحالة حيث يتحرك الجسم الرئيسي للإنسان الآلي ٢ (على سبيل المثال، يتأرجح) في اتجاه عرض الحز ز لجعل عضو التوجيه ٤٨ في تلامس مع الوحدة M، يمكن التحكم في تنشيط محرك التدوير ٤م بحيث يتم تصحيح تأرجح الجسم الرئيسي للإنسان الآلي ٢ بواسطة وسيلة التحكم بالحركة ٣١. لهذا السبب، تقل مقاومة حركة الإنسان الآلي ذاتي الدفع الخاص بالتنظيف ١، بحيث يمكن أن يتحرك الإنسان الآلي ذاتي الدفع الخاص بالتنظيف ١بثبات وعلى نحو متواصل في الاتجاه الطولي للوحدة M.

على وجه التحديد، في الحالة حيث يتم توفير فقط إدراة وحدة التوجيه ٤٢ في أحد وحدات التوجيه ٤٠ طبقاً لما تم توضيحه في الشكل ١٤، عندما يدور الإنسان الآلي ذاتي الدفع الخاص بالتنظيف ١إلى اليمين فيما يتعلق باتجاه الانتقال طبقاً لما تم توضيحه في الشكل ١٤(ب)، يتم تسليط قوة على عضو التوجيه ٤٨ المتواجد أمام عضو عمود الإدارة ٤٣ كي يتم كبس عضو التوجيه ٤٨ نحو الداخل من الخارج. في هذه الحالة، تتحكم وسيلة التحكم بالحركة ٣١ في تنشيط محرك التدوير ٤م بحيث يدور الإنسان الآلي للتنظيف ذاتي الدفع ١ إلى اليسار. عند دوران الإنسان الآلي ذاتي الدفع الخاص بالتنظيف ١إلى اليسار حتى اختفاء القوة، تتحكم وسيلة التحكم بالحركة ٣١ في تنشيط محرك التدوير ٤م بحيث يتحرك الإنسان الآلي ذاتي الدفع الخاص بالتنظيف ١مستقيماً. لهذا السبب، يتم تصحيح تأرجح الإنسان الآلي ذاتي الدفع الخاص بالتنظيف ١.

من ناحية أخرى، عند دوران الإنسان الآلي ذاتي الدفع الخاص بالتنظيف ١إلى اليسار بالنسبة إلى اتجاه الانتقال طبقاً لما تم توضيحه في الشكل ١٤(أ)، يتم تسليط قوة على عضو التوجيه ٤٨ المتواجد أمام عضو عمود الإدارة ٤٣ كي يتم كبس عضو التوجيه ٤٨ نحو الخارج من الداخل. في هذه الحالة، تتحكم وسيلة التحكم بالحركة ٣١ في تنشيط محرك التدوير ٤م بحيث يدور الإنسان الآلي ذاتي الدفع الخاص بالتنظيف ١إلى اليمين. عند دوران الإنسان الآلي ذاتي الدفع الخاص بالتنظيف ١إلى اليمين حتى إزالة القوة، تتحكم وسيلة التحكم بالحركة ٣١ في تنشيط محرك التدوير ٤م بحيث يتحرك الإنسان الآلي ذاتي الدفع الخاص بالتنظيف ١مستقيماً. لهذا السبب، يتم تصحيح تأرجح الإنسان الآلي ذاتي الدفع الخاص بالتنظيف ١.

على نحو مفضل البنية، والتي فيها تتمكن آلية الربط من أرجحة عضو التوجيه ٤٨ في اتجاه عرض الحز ز بالنسبة إلى زوج من أذرع التأرجح ٤٧ و٤٧ ويتم استخدام مُستشعر يرصد مقدار

تأرجح عضو التوجيه ٤٨، في صورة جهاز رصد التمعج ٦٠. في هذه الحالة، عند تلامس عضو التوجيه ٤٨ مع الوحدة M، يمكن تحرير قوة تتولد بواسطة التلامس بين عضو التوجيه ٤٨ والوحدة M بواسطة آلية ربط.

سيتم وصف تصحيح تأرجح للإنسان الآلي ذاتي الدفع الخاص بالتنظيف ١ في الحالة حيث يتم توفير آلية ربط.

في الحالة حيث يتحرك الإنسان الآلي ذاتي الدفع الخاص بالتنظيف ١بطول اتجاه محور الحز ز، يتحرك عضو التوجيه ٤٨ مع توفير فراغ مناسب بين عضو التوجيه ٤٨ والوحدة M (الشكل ١٥(أ)). بسبب عدم تنشيط آلية الربط، لا ينقل المُستشعر الإشارة إلى وسيلة التحكم بالحركة ٣١، بل يتم الحفاظ على تنشيط محرك التدوير ٤م. أي، تتحكم وسيلة التحكم بالحركة ٣١ في تنشيط محرك التدوير ٤م بحيث يتحرك الإنسان الآلي للتنظيف ذاتي الدفع ١ مستقيماً، ويتم إبقاء الإنسان الآلي ذاتي الدفع الخاص بالتنظيف ١كي يتحرك بطول اتجاه محور الحز ز.

من ناحية أخرى، طبقاً لما تم توضيحه في الشكل ١٥(ج)، عند تسليط قوة على عضو التوجيه ٤٨ كي يتم كبس عضو التوجيه ٤٨ نحو الداخل من الخارج، يتم تنشيط آلية ربط كي يتم تحرير القوة. عندما يرصد المُستشعر تنشيط آلية ربط، ينقل المُستشعر الإشارة إلى وسيلة التحكم بالحركة ٣١، وتتحكم وسيلة التحكم بالحركة ٣١ في تنشيط محرك التدوير ٤م كي يتم تصحيح التأرجح. لهذا السبب، نظراً لإزالة القوة المسلطة على عضو التوجيه ٤٨، يتم تنشيط آلية الربط كي تتم العودة إلى الحالة الأصلية. عند إزالة القوة المسلطة على عضو التوجيه ٤٨، نظراً لتوقف مُستشعر عن إرسال الإشارة إلى وسيلة التحكم بالحركة ٣١، تدرك وسيلة التحكم بالحركة ٣١ توقف التأرجح. بناءً عليه، تتحكم وسيلة التحكم بالحركة ٣١ في تنشيط محرك التدوير ٤م بحيث يتحرك الإنسان الآلي للتنظيف ذاتي الدفع ١ مستقيماً، ويعود الإنسان الآلي ذاتي الدفع الخاص بالتنظيف ١إلى الحالة والتي فيها يتحرك الإنسان الآلي ذاتي الدفع الخاص بالتنظيف ١بطول اتجاه محور الحز ز.

على نحو مماثل، طبقاً لما تم توضيحه في الشكل ١٥(ب)، عندما يتم تسليط قوة على عضو التوجيه ٤٨ كي يتم كبس عضو التوجيه ٤٨ نحو الخارج من الداخل، يتم تنشيط آلية الربط كي يتم تحرير القوة. عندما يرصد المُستشعر تنشيط آلية ربط، يرسل المُستشعر الإشارة إلى وسيلة التحكم

بالحركة ٣١، وتتحكم وسيلة التحكم بالحركة ٣١ في تنشيط محرك التدوير ٤م كي يتم تصحيح التأرجح. لهذا السبب، نظراً لإزالة القوة المسلطة على عضو التوجيه ٤٨، يتم تنشيط آلية الربط كي تتم العودة إلى الحالة الأصلية. عند إزالة القوة المسلطة على عضو التوجيه ٤٨، بسبب توقف المُستشعر عن إرسال الإشارة إلى وسيلة التحكم بالحركة ٣١، تدرك وسيلة التحكم بالحركة ٣١ إزالة التأرجح. بناءً عليه، تتحكم وسيلة التحكم بالحركة ٣١ في تنشيط محرك التدوير ٤م بحيث يتحرك الإنسان الآلي للتنظيف ذاتي الدفع ١ مستقيماً، ويعود الإنسان الآلي ذاتي الدفع الخاص بالتنظيف ١إلى الحالة والتي فيها يتحرك الإنسان الآلي ذاتي الدفع الخاص بالتنظيف ١بطول اتجاه محور الحز ز.

لا تقتصر بنية جهاز رصد التمعج ٦٠ على البنية السابقة بما في ذلك آلية ربط، بل يمكن تطبيق العديد من البنيات المتنوعة. على سبيل المثال، يتم توفير مُستشعر التلامس، مُستشعر الضغط، أو مُستشعر المدى في سطح عضو التوجيه ٤٨، ويمكن قياس القوة المسلطة على عضو التوجيه ٤٨ أو يمكن قياس مستوى التأرجح مباشرة.

نماذج أخرى لوحدة التوجيه

في وحدة التوجيه ٤٠ السابقة، يقوم زوج من وحدات توجيه حركة الحز ٤٥ و٤٥ بإدراج عضو التوجيه الشبيه باللوح ٤٨ في الحز ز، ويتأرجح عضو التوجيه ٤٨ ويتم فصله عن الحز ز. في هذه الحالة، في حين يتحرك الإنسان الآلي للتنظيف ذاتي الدفع ١ على نحو متواصل، يمكن للإنسان الآلي ذاتي الدفع الخاص بالتنظيف ١ اجتياز العائق OB بواسطة الحز التالي G. في البنية السابقة، تكون عجلات التدوير الثلاث ٤أ، ٤أ، ٤ب فقط باستثناء الفرشاة ١٢ في الإنسان الآلي ذاتي الدفع الخاص بالتنظيف ١في تلامس مع سطح S الوحدة M. في الإنسان الآلي ذاتي الدفع الخاص بالتنظيف ١، نظراً لاستقبال قوة التفاعل من سطح S الوحدة M فقط بواسطة عجلات التدوير الثلاث ٤أ، ٤أ، ٤ب، يمكن زيادة الاحتكاك بين عجلات التدوير ٤أ، ٤أ، ٤ب وسطح S الوحدة M. بناءً عليه، يمكن للإنسان الآلي ذاتي الدفع الخاص بالتنظيف ١ الاستفادة من بحيث نادراً ما يتولد انزلاق في عجلات التدوير ٤ عند حركة إنسان آلي ذاتي الدفع خاص بالتنظيف ١ . لهذا السبب، يمكن تحريك الإنسان الآلي ذاتي الدفع الخاص بالتنظيف ١بامتداد

سطح S الوحدة M حتى وإن زاد ميل سطح S الوحدة M (على سبيل المثال، حوالي ١٥° إلى حوالي ٢٠°).

من ناحية أخرى، يمكن تطبيق البنية التالية كزوج من وحدات توجيه حركة الحز ٤٥ و٤٥.

يتم وصف وحدة التوجيه ٥٠ في الحالة حيث يتم استخدام وحدة توجيه حركة الحز ٥٥ الأخرى فيما يلي.

في وحدة التوجيه ٥٠، يتم حذف وصف مكون له بنية مطابقة بدرجة أساسية لوحدة التوجيه ٤٠ على نحو صحيح.

طبقاً لما تم توضيحه في الشكل ١١، يتم توصيل وحدة توجيه الدوران ٥٢ التي لها بنية مطابقة بدرجة أساسية لتلك لوحدة توجيه الدوران ٤٢ بالبنية ١١.

طبقاً لما تم توضيحه في الشكل ١١، يتم توصيل زوج من وحدات توجيه حركة الحز ٥٥ و٥٥ بالبنية ١١ لحصر وحدة توجيه الدوران ٥٢ فيما بينهما في الاتجاه الأمامي-الخلفي. تشتمل وحدة توجيه حركة الحز ٥٥ على اسطوانة هوائية ٥٩، و على نحو مماثل لوحدة توجيه حركة الحز ٤٥، تقوم وحدة توجيه حركة الحز ٥٥ بوظيفة رفع كتلة العجلة ٥٦ عند إدراة إنسان آلي ذاتي الدفع خاص بالتنظيف ١.

يكون لزوج من وحدات توجيه حركة الحز ٥٥ و٥٥ بنية متطابقة بدرجة أساسية، ويكون متماثل بدرجة أساسية ومزود فيما يتعلق بوحدة توجيه الدوران ٥٢. بناءً عليه، سيتم وصف وحدة توجيه حركة الحز ٥٥ المتواجدة في الأمام (في الشكل ١١، الجانب الأيسر) لوحدة توجيه الدوران ٥٢ نمطياً فيما يلي.

طبقاً لما تم توضيحه في الشكل ١١، تشتمل وحدة توجيه حركة الحز ٥٥ على بنية ثابت ٥٥أ مثبت في البنية ١١، كتلة العجلة ٥٦، ووحدة الإمالة التي تعمل على إمالة كتلة العجلة ٥٦ باتجاه الأسفل (أي، باتجاه السطح المسطح المستهدف SF).

يكون الإطار الثابت ٥٥أ عبارة عن عضو له شكل صندوق مفرغ والذي فيه يتم فتح سطح أمامي وسطح سفلي.

يتم ترتيب كتلة العجلة ٥٦ في الإطار الثابت ٥٥أ. تشتمل كتلة العجلة ٥٦ على عجلة مزودة بدرجة ٥٧ وغطاء ٥٨ يستوعب العجلة المزودة بدرجة ٥٧ فيه. تشتمل العجلة المزودة بدرجة ٥٧ على وحدة عجلة توجيه ٥٧أ لها قطر أكبر وزوج من وحدات عجلة الحركة ٥٧ب و٥٧ب متواجدة في كل من جوانب وحدة عجلة توجيه ٥٧أ في اتجاه محور الدوران.

يتم توفير العجلة المزودة بدرجة ٥٧ بحيث يكون اتجاه محور دوران عجلة مزودة بدرجة ٥٧ موازٍ لاتجاه محور عجلة التدوير ٤أ، ٤أ.

تتشكل وحدة عجلة توجيه ٥٧أ العجلة المزودة بدرجة ٥٧ بحيث يكون عرض وحدة عجلة توجيه ٥٧أ أضيق من من عرض الحز ز، وبحيث يكون العرض المشتمل على زوج من وحدات عجلة الحركة ٥٧ب و٥٧ب أعرض من عرض الحز ز.

يتم توفير وحدة الإمالة في الإطار الثابت ٥٥أ. على سبيل المثال، يتم إنشاء وحدة الإمالة باستخدام النابض. تُميل وحدة الإمالة كتلة العجلة ٥٦ باتجاه الأسفل (أيه، باتجاه السطح المسطح المستهدف SF). عند تسليط قوة تدفع كتلة العجلة ٥٦ لأعلى على العجلة المزودة بدرجة ٥٧، تحتجز وحدة الإمالة كتلة العجلة ٥٦ بحيث يمكن لكتلة العجلة ٥٦ الحركة باتجاه الأعلى طبقاً للقوة. يتم توفير وحدة الإمالة أيضاً بحيث كتلة العجلة ٥٦، تحديداً، يمكن رفع العجلة المزودة بدرجة ٥٧ وإنزالها بطول الاتجاه العمودي على السطح المسطح المستهدف SF في حالة وضع الإنسان الآلي.

بناءً عليه، يمكن لوحدة توجيه حركة الحز ٥٥ إحضار أو فصل عجلة مزودة بدرجة ٥٧ في تلامس مع أو من السطح المسطح المستهدف SF عندما يتم تسليط قوة على العجلة المزودة بدرجة ٥٧ في الاتجاه بدرجة أساسية العمودي على السطح المسطح المستهدف SF.

تناظر العجلة المزودة بدرجة ٥٧ عضو التوجيه بعناصر الحماية، وتناظر وحدة الإمالة آلية تحريك عضو التوجيه بعناصر الحماية. لا يوجد قيد محدد على بنية آلية تحريك عضو التوجيه طالما تبذل تقوم آلية تحريك عضو التوجيه بالوظيفة السابقة. على سبيل المثال، يمكن استخدام النابض أو المُخمد الهوائي كآلية تحريك عضو التوجيه.

تشتمل وحدة توجيه حركة الحز ٥٥ على آلية رصد التركيب المتحرك للعجلة المزودة بدرجة ٥٧. يتم تقليص الاسطوانة الهوائية ٥٤ لوحدة توجيه الدوران ٥٢ عند رصد الآلية لعودة العجلة المزودة بدرجة ٥٧ لوحدة توجيه حركة الحز ٥٥ المتواجدة أمام عضو عمود الإدارة ٥٣ لوحدة توجيه الدوران ٥٢ إلى الموضع الأصلي بعد تحرك العجلة المزودة بدرجة ٥٧ نحو الأعلى بمقدار محدد مسبقاً أو أكثر. من ناحية أخرى، تتمدد الاسطوانة الهوائية ٥٤ لوحدة توجيه الدوران ٥٢ عند رصد الآلية لحركة العجلة المزودة بدرجة ٥٧ لوحدة توجيه حركة الحز ٥٥ المتواجدة في مؤخرة عضو عمود إدارة ٥٣ وحدة توجيه الدوران ٥٢ نحو الأعلى بمقدار محدد مسبقاً أو أكثر.

(وصف تشغيل إنسان آلي ذاتي الدفع خاص بالتنظيف ١ بما في ذلك وحدة التوجيه ٥٠)

فيما يلي وصف تنظيف السطح المسطح المستهدف SF في الشكل ٦ باستخدام الإنسان الآلي للتنظيف ذاتي الدفع ١ بما في ذلك وحدة التوجيه ٥٠.

الحركة الطبيعية

في الحالة حيث يتحرك الإنسان الآلي ذاتي الدفع الخاص بالتنظيف ١من النموذج بطول الاتجاه الطولي للوحدة M، يتم وضع الإنسان الآلي ذاتي الدفع الخاص بالتنظيف ١على سطح S الوحدة M بحيث يتم إدراج عضو عمود إدارة ٥٣ وحدة توجيه الدوران ٥٢ لوحدة التوجيه ٥٠ ووحدة عجلة توجيه ٥٧أ لعجلة مزودة بدرجة ٥٧ لزوج من وحدات توجيه حركة الحز ٥٩ و٥٩ في الحز ز. يتم وضع زوج من وحدات عجلة الحركة ٥٧ب و٥٧ب لعجلات مزودة بدرجة ٥٧ كي تكون في تلامس مع الأسطح العليا للأجزاء (في الشكل ٦، البنية) في كل من جوانب الحز ز.

عند هذه النقطة، يتحرك الإنسان الآلي ذاتي الدفع الخاص بالتنظيف ١باستخدام وحدة التحريك ٤ في حين تدور فرشاة ١٢ وحدة التنظيف ١٠.

يتحرك عضو عمود الإدارة ٥٣ بواسطة اتباع الحزوز G، وتتم إدارة عجلة مزودة بدرجة ٥٧ في حين يتم إدراج وحدة عجلة توجيه ٥٧أ في الحز ز، بحيث يمكن تحريك الإنسان الآلي ذاتي الدفع الخاص بالتنظيف ١بطول الاتجاه الطولي للوحدة M.

الحركة لاجتياز العائق OB

فيما يلي وصف تشغيل وحدة التوجيه ٥٠ في الحالة حيث يجتاز الإنسان الآلي ذاتي الدفع الخاص بالتنظيف ١العائق OB مثل الحركة من الموضع A إلى الموضع B في الشكل ٧ بالرجوع إلى الأشكال ١٢ و١٣.

كي يتسنى فهم حركة وحدة التوجيه ٥٠ بسهولة، يتم حذف وصف الأجزاء غير وحدة التوجيه ٥٠ في الأشكال ١٢ و١٣.

في الحالة والتي فيها لا يتواجد العائق OB في الحز ز، يتحرك الإنسان الآلي للتنظيف ذاتي الدفع ١ بطول الحز ز في حين يتم إدراج الطرف الأمامي لعضو عمود إدارة ٥٣ وحدة التوجيه ٥٠ ووحدة عجلة التوجيه ٥٧أ للعجلة المزودة بدرجة ٥٧ في الحز ز (الأشكال ١٢(أ) و١٢(ب)).

بعد ذلك، في وحدة التوجيه ٥٠، تتلامس العجلة المزودة بدرجة ٥٧ المتواجدة أمام عضو عمود الإدارة ٥٣ في اتجاه الانتقال مع العائق OB. تتحرك عجلة مزودة بدرجة ٥٧ لوحدة توجيه حركة الحز ٥٥ المتواجدة أمام عضو عمود الإدارة ٥٣ في اتجاه الانتقال نحو الأعلى بسبب تسليط قوة على العجلة المزودة بدرجة ٥٧ من العائق OB طبقاً لسرعة حركة للإنسان الآلي ذاتي الدفع الخاص بالتنظيف ١. بعبارة أخرى، تسير العجلة المزودة بدرجة ٥٧ نحو العائق OB (الأشكال ١٢(ج) و١٢(د)).

عند حركة الإنسان الآلي ذاتي الدفع الخاص بالتنظيف ١على نحو إضافي للأمام بعد سير العجلة المزودة بدرجة ٥٧ إلى العائق OB، تعبر العجلة المزودة بدرجة ٥٧ فوق العائق OB، ويتم إدراج وحدة عجلة التوجيه ٥٧أ للعجلة المزودة بدرجة ٥٧ في الحز ز مرة ثانية. يتم سحب الاسطوانة الهوائية ٥٤ لوحدة توجيه الدوران ٥٢، ويتحرك الطرف الأمامي لعضو عمود الإدارة ٥٣ إلى موضع فوق الطرف العلوي للعائق OB. عند هذه النقطة، بسبب عدم وصول العائق OB إلى موضع عضو عمود الإدارة ٥٣، لا يتداخل عضو عمود الإدارة ٥٣ مع العائق OB حتى يتحرك الطرف الأمامي لعضو عمود الإدارة ٥٣ نحو الأعلى.

عندما يتحرك الإنسان الآلي ذاتي الدفع الخاص بالتنظيف ١على نحو إضافي بطول الحز ز، يجتاز عضو عمود الإدارة ٥٣ موضع العائق OB. نظراً لاحتجاز الطرف الأمامي لعضو عمود الإدارة ٥٣ في حين يتحرك إلى موضع فوق الطرف العلوي للعائق OB، لا يصبح عضو عمود

الإدارة ٥٣ عائق مقابل حركة الإنسان الآلي ذاتي الدفع الخاص بالتنظيف ١(الأشكال ١٣(هـ) و١٣(و)).

على نحو إضافي، نظراً لإدراج وحدات عجلة التوجيه ٥٧أ للعجلات المزودة بدرجة ٥٧ لاثنين من وحدات آلية توجيه حركة الحز ٥٥ المتواجدة أمام وخلف عضو عمود الإدارة ٥٣ في الحز ز، يتحرك الإنسان الآلي ذاتي الدفع الخاص بالتنظيف ١بثبات بطول الحز ز حتى وإن تم فصل عضو عمود الإدارة ٥٣ من الحز ز.

عندما يتحرك الإنسان الآلي ذاتي الدفع الخاص بالتنظيف ١بطول الحز ز، تتحرك العجلة المزودة بدرجة ٥٧ لوحدات آلية توجيه حركة الحز ٥٥ المتواجدة أمام عضو عمود الإدارة ٥٣ في اتجاه الانتقال نحو الأعلى نظراً لتلامس العجلة المزودة بدرجة ٥٧ المتواجدة في مؤخرة عضو عمود الإدارة ٥٣ في اتجاه الانتقال مع العائق OB. بعبارة أخرى، تصطدم العجلة المزودة بدرجة ٥٧ بالعائق OB (الأشكال ١٣(ز) و١٣(ح)). نظراً لتمدد الاسطوانة الهوائية ٥٤ لوحدة توجيه الدوران ٥٢، يتم إدراج الطرف الأمامي لعضو عمود الإدارة ٥٣ في الحز ز مرة ثانية.

عندما تعبر العجلة المزودة بدرجة ٥٧ المتواجدة في مؤخرة عضو عمود الإدارة ٥٣ في اتجاه الانتقال فوق العائق OB، يعود الإنسان الآلي ذاتي الدفع الخاص بالتنظيف ١إلى الحالة قبل اجتياز العائق OB نظراً لإدراج وحدة عجلة التوجيه ٥٧أ لعجلة مزودة بدرجة ٥٧ في الحز ز.

نظراً لتنشيط وحدة التوجيه ٥٠ وفقاً للموصوف سابقاً، يمكن تحريك الإنسان الآلي للتنظيف ذاتي الدفع ١ بثبات بطول الحز ز، ويتم تحريك الإنسان الآلي للتنظيف ذاتي الدفع ١ على نحو متواصل بطول الحز ز حتى وإن وُجد العائق OB في الحز ز.

مُستشعر المستوى LS

يمكن توفير مُستشعر المستوى LS الذي يحدد المرجع بالنسبة إلى السطح المسطح المستهدف SF لإنسان آلي ذاتي الدفع خاص بالتنظيف ١ في وحدة التوجيه ٥٠. يكون مُستشعر المستوى LS عضو والذي فيه يتكون سطح سفلي مسطح، وتتم إمالة مُستشعر المستوى LS باتجاه الأسفل بواسطة اسطوانة أو ما شابه. عند وضع الإنسان الآلي ذاتي الدفع الخاص بالتنظيف ١على

السطح المسطح المستهدف SF، يصلح سطح سفلي لمُستشعر المستوى LS في تلامس مع السطح المسطح المستهدف SF.

يمكن الحصول على الميزة التالية عند توفير مُستشعر المستوى LS.

تتم إمالة وضع الجسم الرئيسي للإنسان الآلي ٢ نحو الأمام أو نحو الخلف، عند تواجد زوج من عجلات التدوير الجانبية ٤أ و ٤أ للإنسان الآلي ذاتي الدفع الخاص بالتنظيف ١ على بنية وحدة الخلية الشمسية في حين يتحرك الإنسان الآلي ذاتي الدفع الخاص بالتنظيف ١بطول السطح المستقبل للضوء (بمعنى، السطح المسطح المستهدف SF) لوحدة الخلية الشمسية. أثناء حركة الإنسان الآلي ذاتي الدفع الخاص بالتنظيف ١، يتأرجح الجسم الرئيسي للإنسان الآلي ٢ نادراً في الاتجاه الأمامي–الخلفي بالاقتران مع دوران الفرشاة ١٢. في حالة إمالة الجسم الرئيسي للإنسان الآلي ٢ في الاتجاه الأمامي–الخلفي، على نحو ممكن تصبح أحد الأجزاء الأمامية أو الخلفية للجسم الرئيسي للإنسان الآلي ٢ في حالة طافية في حين يصبح الجزء الآخر لجسم الرئيسي للإنسان الآلي ٢ في حالة تغور. تطفو عجلة مزودة بدرجة ٥٧ المتصلة في الجانب الطافي من الحز ز. على الجانب الآخر، يتم دفع عجلة مزودة بدرجة ٥٧ متصلة في جانب التغور لأعلى في الاتجاه الفاصل من سطح الحركة (السطح المسطح المستهدف SF) (بمعنى، تستقبل قوة التفاعل من البنية)، يتم إجراء تحديد خاطئ لتواجد العائق OB في الحز ز لتوليد عطل.

مع ذلك، عند توفير مُستشعر المستوى LS، يتم رصد مسافة في الاتجاه الفاصل من السطح المسطح المستهدف SF ليس بناءً على موضع الجسم الرئيسي للإنسان الآلي ٢ ولكن موضع السطح المسطح المستهدف SF، بحيث يمكن رصد سواءً وُجد العائق OB أم لا في الحز ز بثبات بصرف النظر عن التغيير في وضع الجسم الرئيسي للإنسان الآلي ٢.

قابلية التطبيق الصناعي

يتناسب الإنسان الآلي ذاتي الدفع الخاص بالتنظيف من الاختراع الحالي مع إنسان آلي يتولى تنظيف مصفوفة الخلية الشمسية لمنشأة توليد قدرة شمسية كبرى، مرآة التكثيف لمنشأة توليد قدرة حرارية شمسية ضخم القياس، السطح المستقبل للضوء في سخان ماء شمسي، وما شابه.

وصف الإشارات المرجعية

١ إنسان آلي ذاتي الدفع

٢ جسم رئيسي للإنسان الآلي

١٠ وحدة التنظيف

١٢ فرشاة

١٢وحدة عمود

١٢ب وحدة فرشاة

٤٠ وحدة التوجيه

٤٣ عضو عمود الإدارة

٤٤ الاسطوانة الهوائية

٤٥ وحدة توجيه حركة الحز

٤٨ عضو التوجيه

٥٠ وحدة التوجيه

٥٣ عضو عمود الإدارة

٥٥ وحدة توجيه حركة الحز

٥٧ عجلة مزودة بدرجة

٥٩ الاسطوانة الهوائية

٦٠ جهاز رصد التمعج

SP البنية

SF السطح المسطح المستهدف

عناصر الحماية

١. إنسان آلي ذاتي الدفع خاص بالتنظيف يتحرك ذاتياً في وينظف سطح مسطح لبنية، حيث يتكون حز في السطح المسطح، ويشتمل الإنسان الآلي ذاتي الدفع على:

جسم رئيسي للإنسان الآلي والذي فيه يتم توفير وحدة تحريك ذاتية الدفع؛ و وحدة توجيه توجه حركة الجسم الرئيسي للإنسان الآلي، حيث تشتمل وحدة التوجيه على:

٥ عضو عمود إدارة يتم توفيره كي يتم إدراجه على نحو قابل للفصل في الحز؛ وآلية تحريك عضو عمود الإدارة تتحكم في إدراج وإزالة عضو عمود الإدارة فيما يتعلق بالحز، وجسم رئيسي للإنسان الآلي يتم توفيره كي يكون قابل للإدارة حول عضو عمود الإدارة في الحالة التي فيها إدراج عضو عمود الإدارة لوحدة التوجيه في الحز.

١٠ ٢. الإنسان الآلي ذاتي الدفع الخاص بالتنظيف وفقاً لعنصر الحماية ١، حيث تتشكل مجموعة من الحزوز الموازية لبعضها البعض في السطح المسطح، يتم توفير زوج من وحدات التوجيه لحصر الجسم الرئيسي للإنسان الآلي فيما بينهما، ويتم توفير زوج من وحدة التوجيه بحيث تكون المسافة بين أعضاء العمود في زوج من وحدات التوجيه مساوية للمسافة بين الحزوز المجاورة المتكونة في السطح المسطح.

١٥

٣. الإنسان الآلي ذاتي الدفع الخاص بالتنظيف وفقاً لعنصر الحماية ١ أو ٢، حيث يتم التحكم في حركة الجسم الرئيسي للإنسان الآلي بحيث يتحرك الجسم الرئيسي للإنسان الآلي بطول الحز، و تشتمل وحدة التوجيه على:

زوج من أعضاء التوجيه يتم توفيره لحصر عضو عمود الإدارة فيما بينهما في اتجاه حركة الجسم ٢٠ الرئيسي للإنسان الآلي؛ وآلية تحريك عضو التوجيه التي تُدرج على نحو قابل للفصل جزء الطرف الأمامي لزوج من أعضاء التوجيه في الحز.

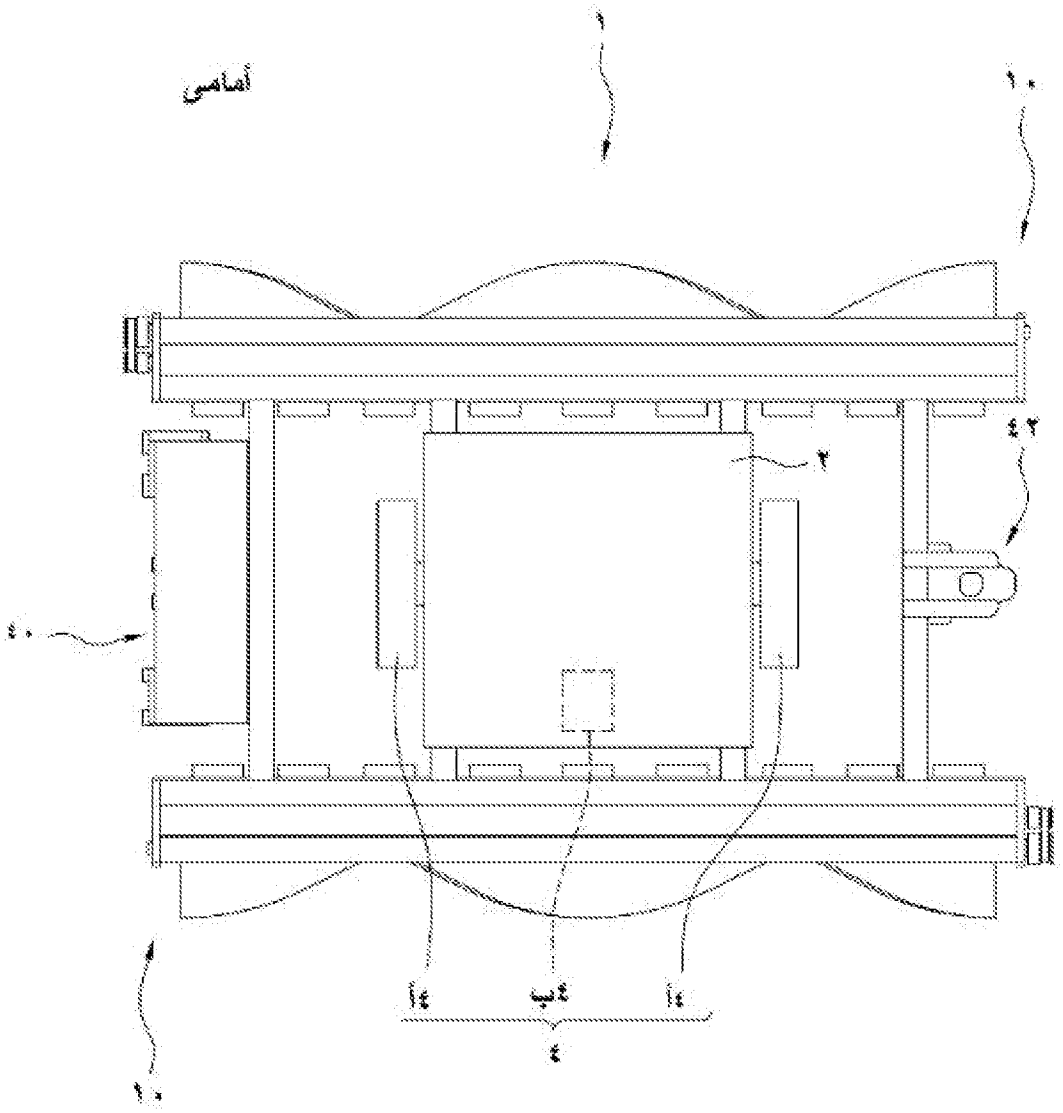
٤. الإنسان الآلي ذاتي الدفع الخاص بالتنظيف وفقاً لعنصر الحماية ٣، حيث تشتمل آلية تحريك عضو عمود الإدارة على وحدة تحريك لعضو عمود الإدارة تعمل على إدراج عضو عمود الإدارة

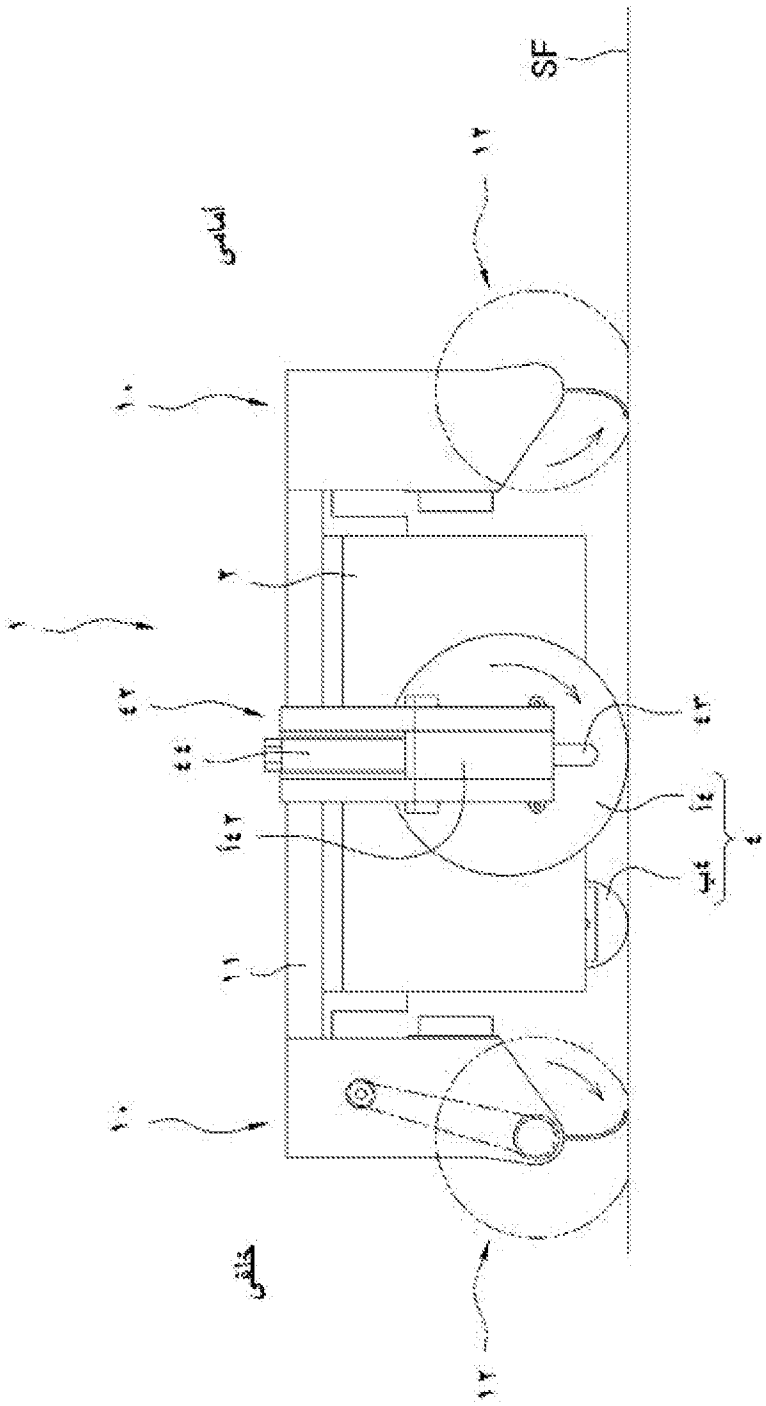
وإزالته فيما يتعلق بالحز، وآلية تحريك عضو التوجيه التي تُأرجح عضو التوجيه بطول اتجاه تحريك الجسم الرئيسي للإنسان الآلي.

٥. الإنسان الآلي ذاتي الدفع الخاص بالتنظيف وفقاً لعنصر الحماية ٣ أو ٤، حيث يشتمل عضو التوجيه على جهاز رصد التمعج الذي يرصد تأرجح الجسم الرئيسي للإنسان الآلي.

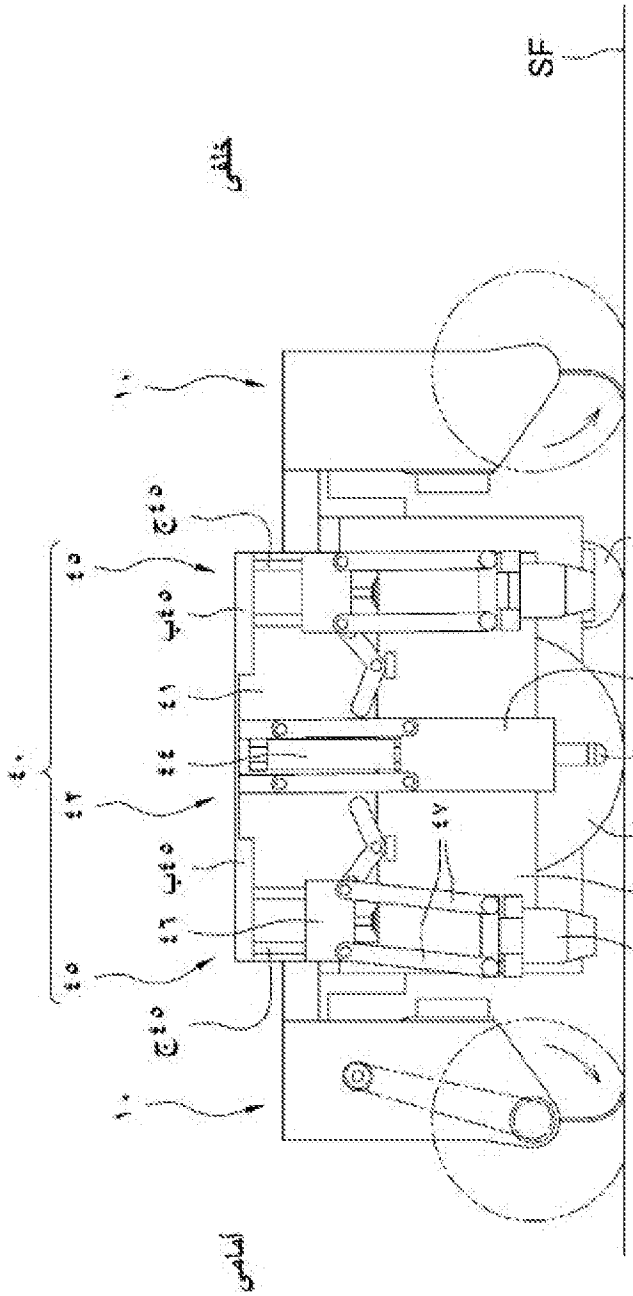
٦. الإنسان الآلي ذاتي الدفع الخاص بالتنظيف وفقاً لعنصر الحماية ٥، حيث يشتمل جهاز رصد التمعج على آلية ربط يمكنها التأرجح بطول اتجاه عرض الحز.

الشكل١

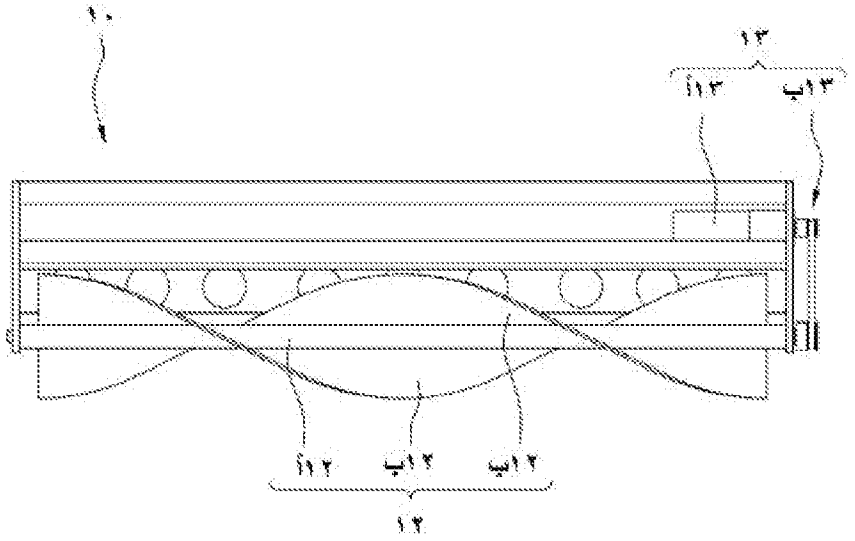




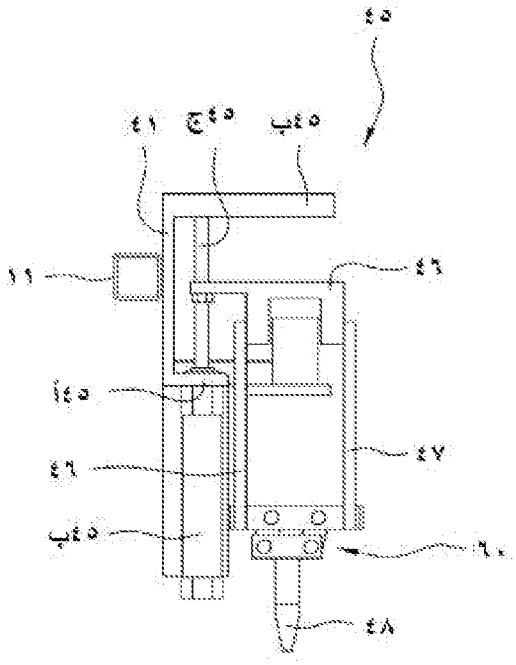
الشكل ٢


SF
خلفي
أمامي
١٠
١٠
٤٥
٤٥ج
٤٥ب
٤١
٤٤
٤٢
٤٥ب
٤٦
٤٥
٤٥ج
٤٠
٤٧
٤٨
٤
١٤
٤٣
١٤٢
٤٤ب

الشكل ٣

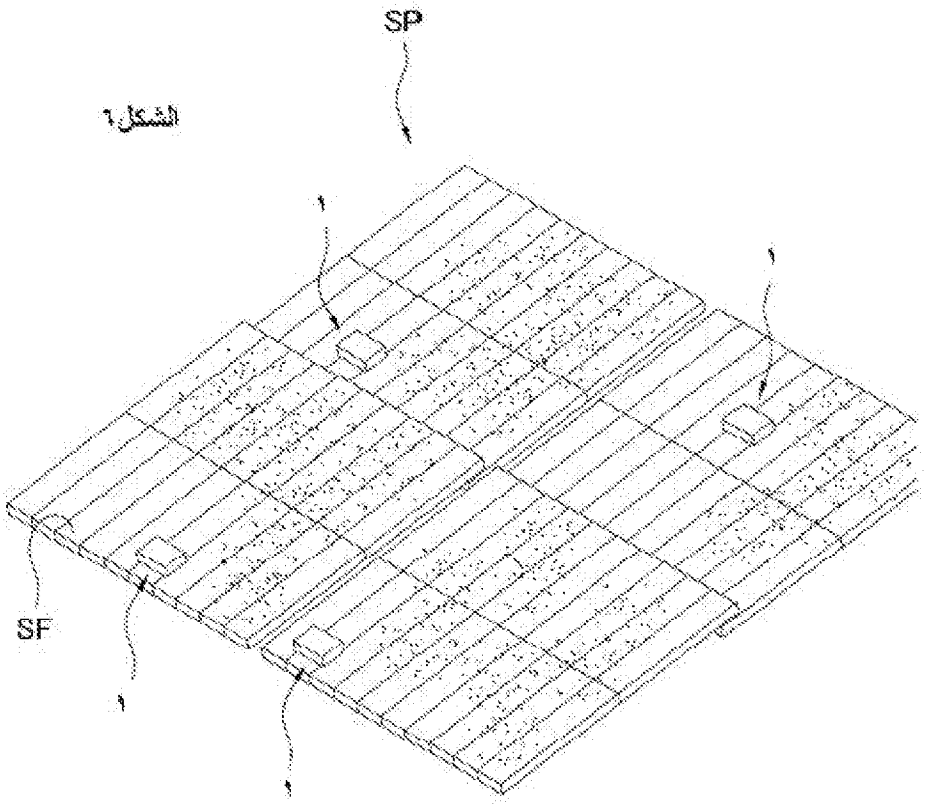


الشكل٤

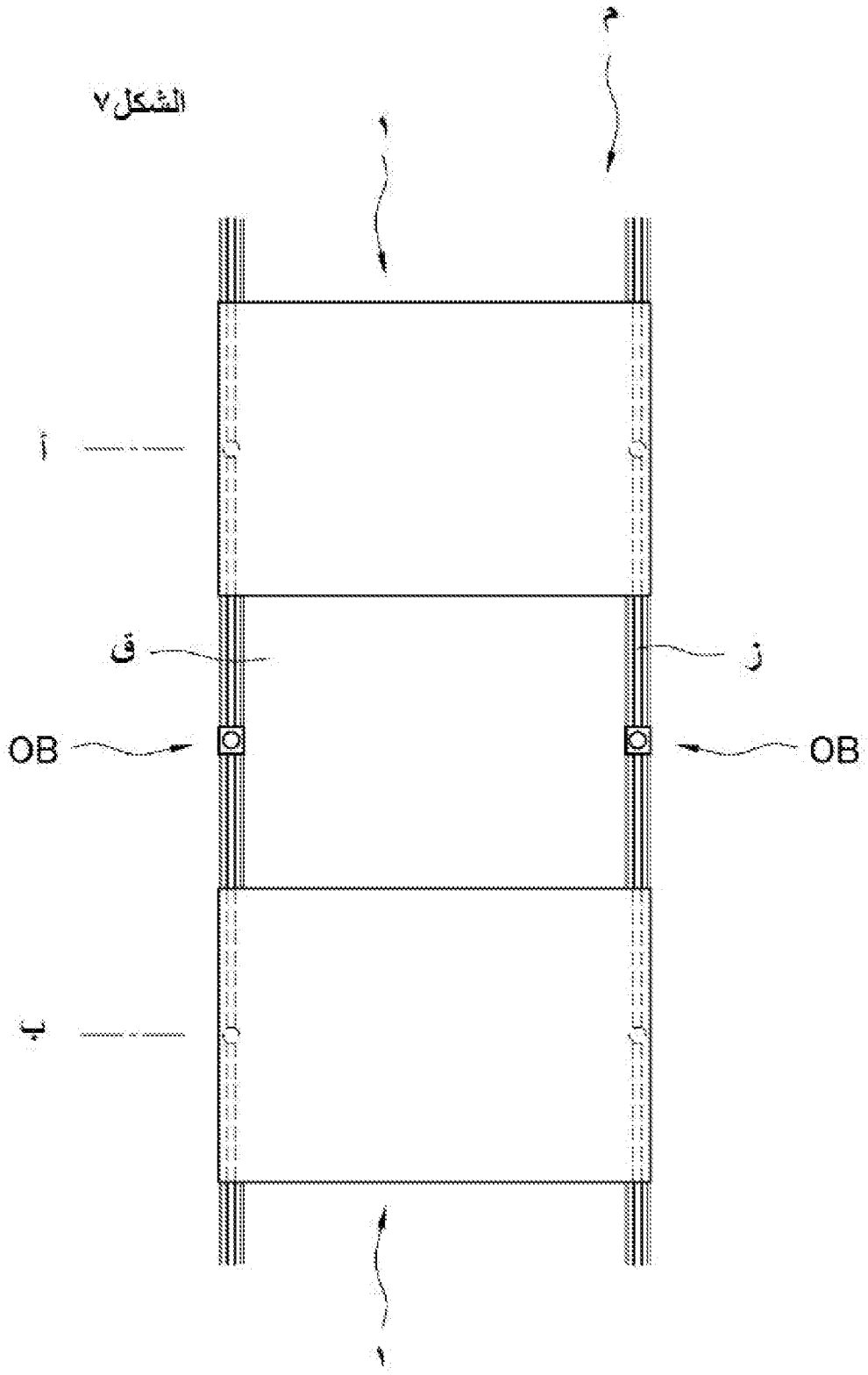


الشكل٥

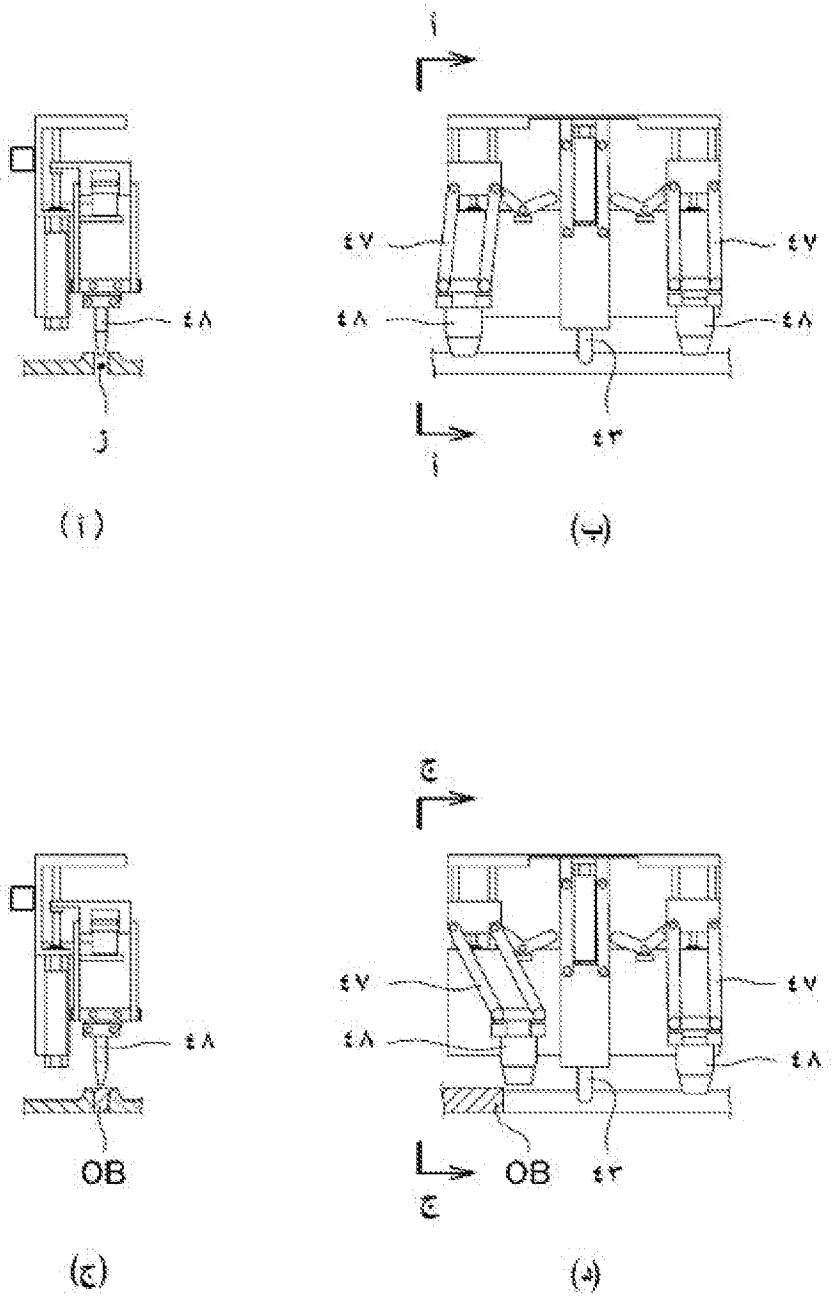
الشكل٦



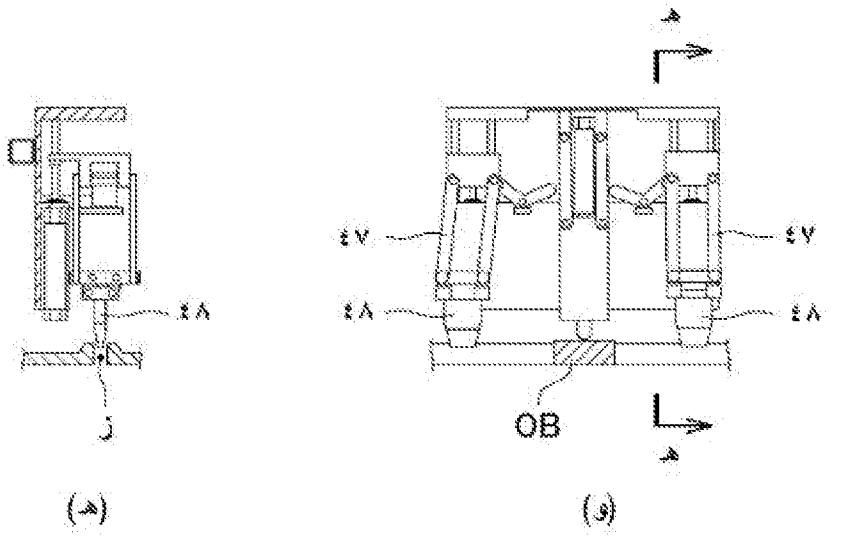
الشكل٧



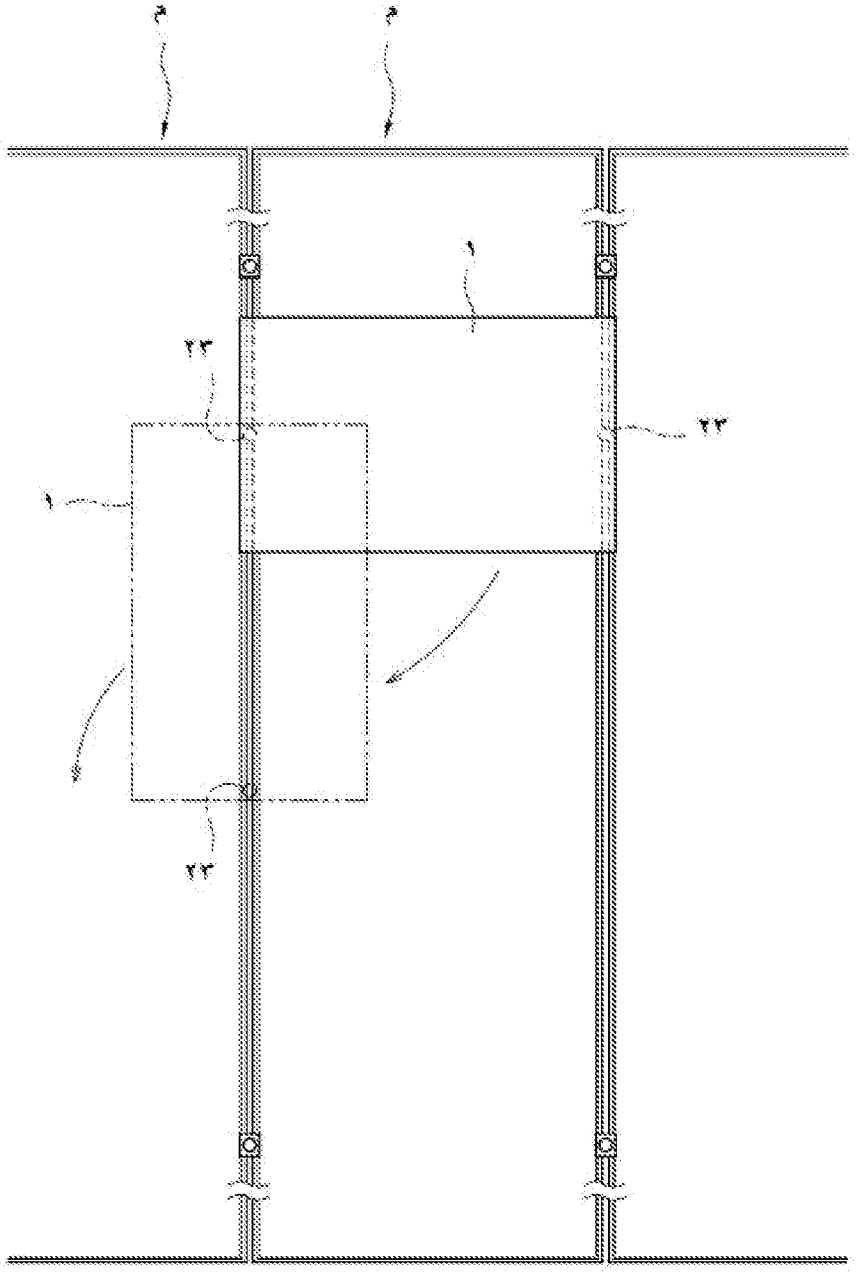
الشكل٨

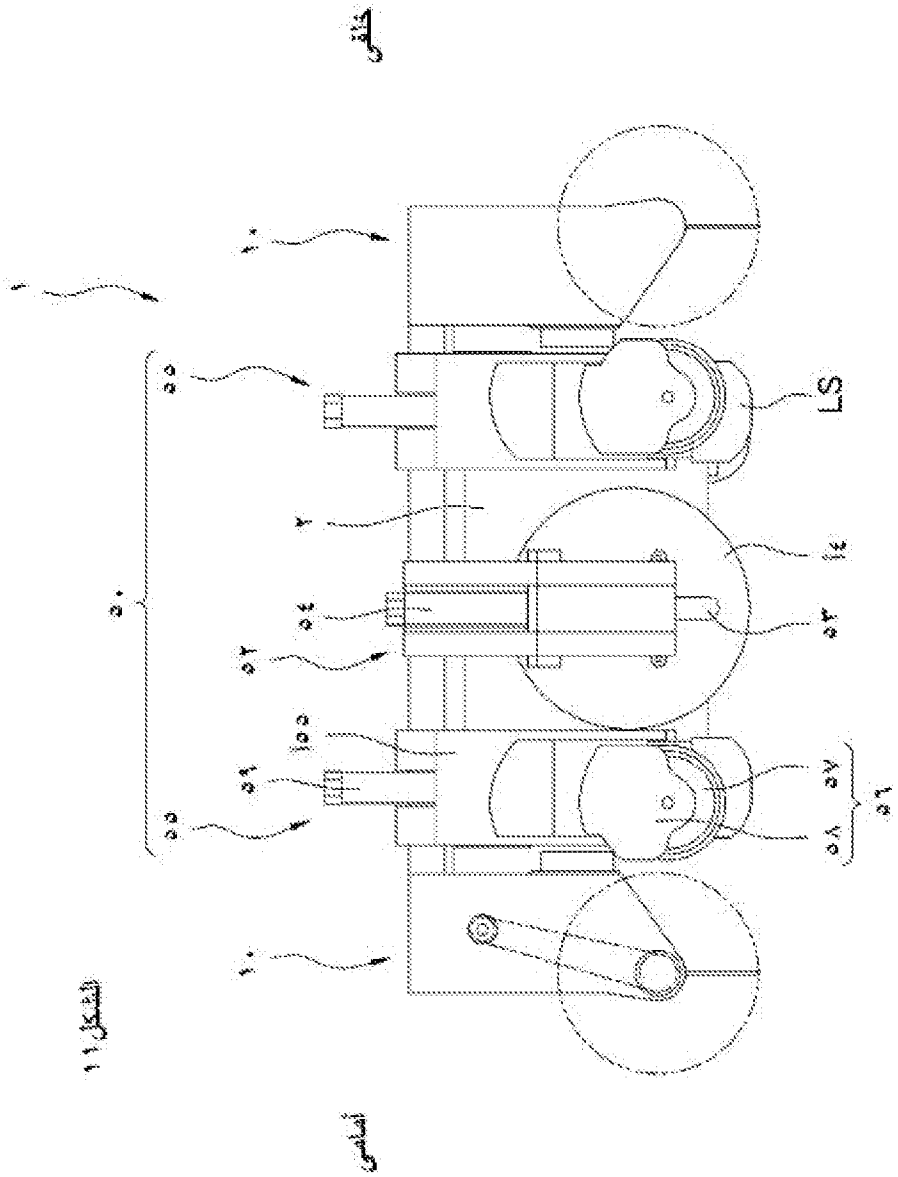


الشكل ٩



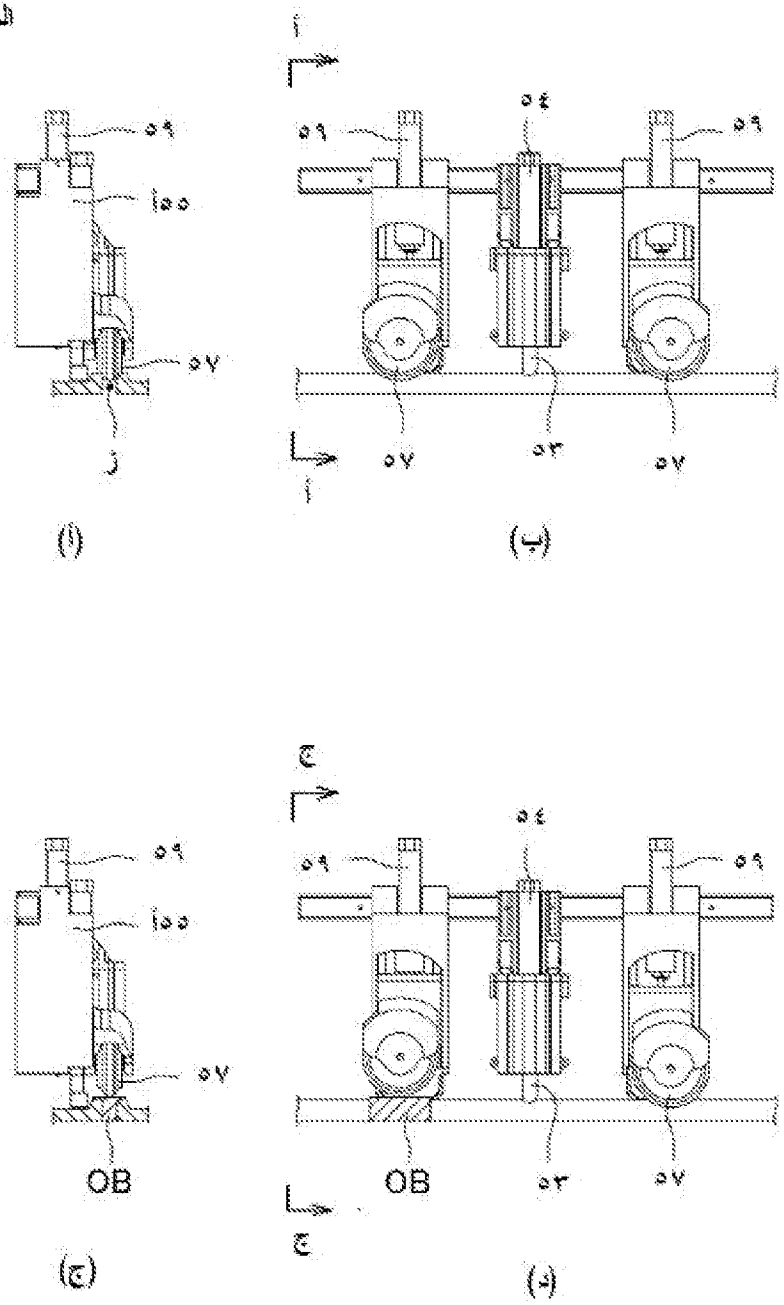
الشكل ١٠



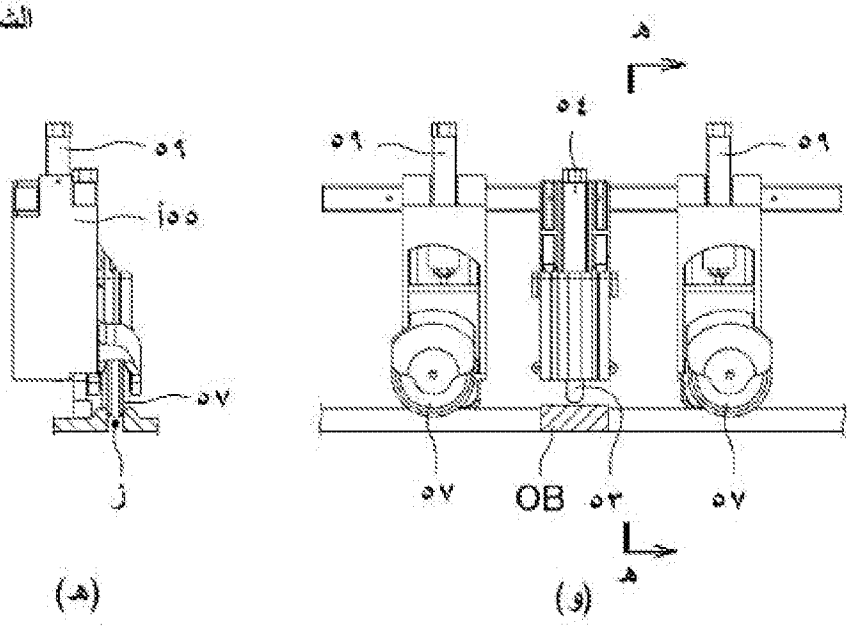


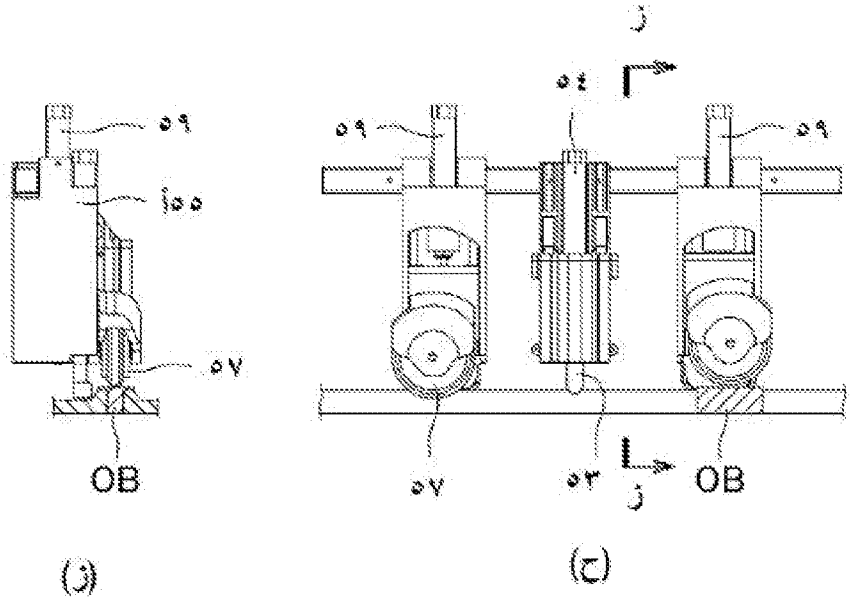
الشكل ١١

الشكل١٢



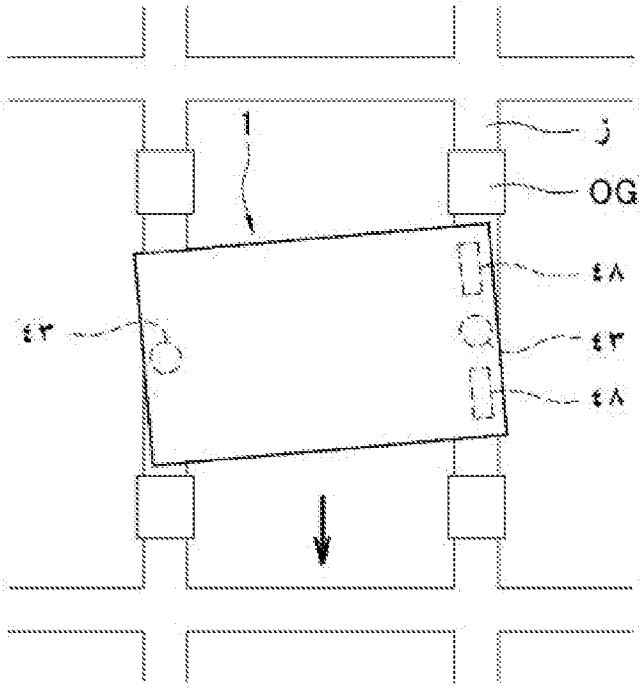
الشكل ١٣


هـ
٥٤
٥٩
٥٩
٥٩
٥٥أ
٥٧
ز
٥٧
OB
٥٣
٥٧
هـ
(هـ)
(و)

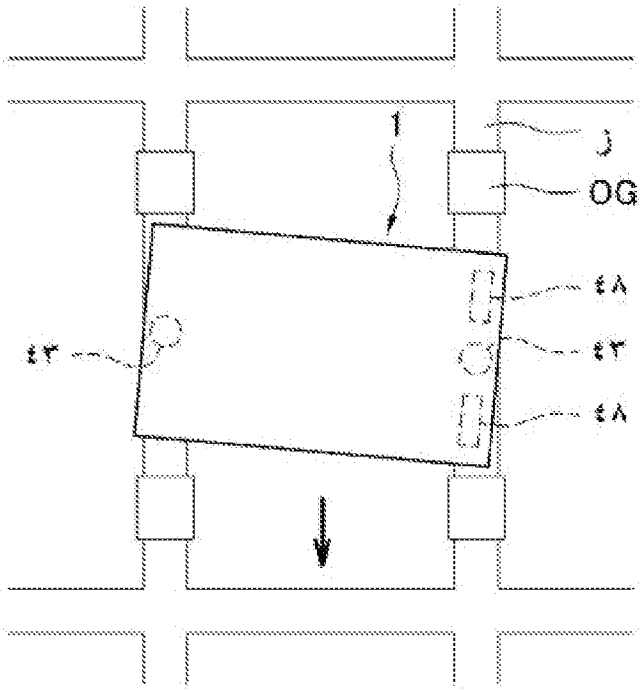

ز
٥٤
٥٩
٥٩
٥٩
٥٥أ
٥٧
OB
٥٧
٥٣
OB
ز
(ز)
(ح)

الشكل ١٤

(أ)

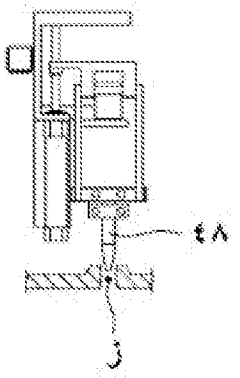


(ب)

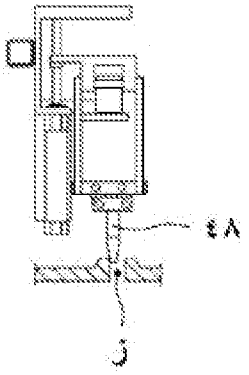


الشكل ١٥

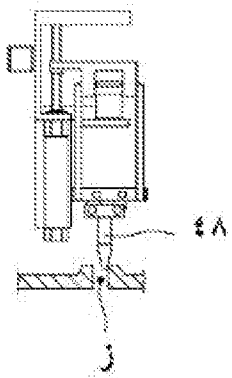
(أ)



(ب)



(ج)



مدة سريان هذه البراءة عشرون سنة من تاريخ إيداع الطلب

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

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