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

[11] رقم البراءة: ٥٨٦
[45] تاريخ المنح: ١٤٢٧/٠٢/٠٦هـ
الموافـــق: ٢٠٠٦/٠٣/٠٦م

[12] براءة اختراع

[72] **اسم المختـــرع:** بـــول دي . لالونـــد ، جيرالـــد ال. كوسكي ، جيمس جيه . ليهان ، دوجلاس بي . هوبر
[73] **مالك البراءة:** يو أس جي انتريورز ، أنك
عنوانه: ١٢٥ ساوث فـــرانكلين ســـتريت، شـــيكاغو/ الينوي، ٦٠٦٠٦، الولايات المتحدة الامريكية
[74] **الوكيل:** سعود محمد علي الشواف

[21] **رقم الطلب:** ٩٦١٦٠٥٣٩
[22] **تاريخ الإيداع :** ١٤١٦ /٠٨/٢٩ هـــ
الموافق : ١٩٩٦/٠١/٢٠ م

[51] **التصنيف الدولي**[7] :
Int. Cl.[7]: E04B 2/00

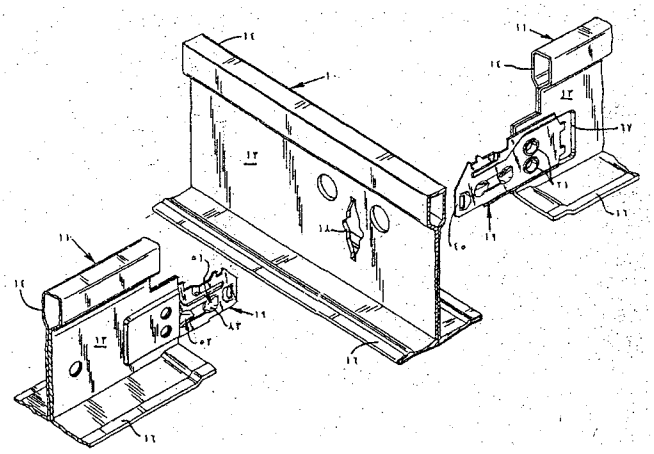
[56] **المراجع:**

براءة أمريكية	١٩٩٦٠٤٧	١٩٣٥/٠٣/٢٦ م
براءة أمريكية	٣٢٢١٤٦٦	١٩٦٥/١٢/٠٧م
براءة أمريكية	٤٤٩٩٦٩٧	١٩٨٥/٠٢/١٩م
براءة أمريكية	٤٦١١٤٥٣	١٩٨٦/٠٩/١٦م
براءة أمريكية	٥٠٤٤١٣٨	١٩٩١/٠٩/٠٣م

اسم الفاحص : فهيد بن خلف السبيعى

[54] **اسم الاختراع:** وصـــلة Connector طرفية معشّقة Stab-in (شابكة) قابلة للفـــك

[57] **الملخص:** تزوّد الوصلة في شبكة السقف الداخلي قفل طرفي أول first end lock في الثقب الطولي (الشق) slot في "T" الرئيسي main tee وقفل مماثل في الوصلة المقابلة opposed connector. تركب الوصلة في القفل الطرفي الأول وقفل الوصلة مع الوصلة بحركة تعشيق بسيطة stab-in motion وتعمل الوصلة من خلال ثقب جانبي slot profile يمنع الدخول مرة أخرى لتجنب مخاطر التجميع الخاطئ. وتفك الوصلة دون استخدام معدات كما يمكن إعادة استخدامها مرة أخرى. وتصدر الوصلة طقة مسموعة audible chick عند تركيبها كلياً كما أنها تقاوم التلف الذي ينتج عن سوء (خشونة) المناولة بالإضافة إلى تحملها قوى شد وضغط عاليتيـــن عند ربطها.



الشكل (١)

١٨عناصر حماية ، ٩ أشكال

وصـــلة Connector طرفية معشـــّقة Stab-in (شابكة) قابلة للفـــك

الوصف الكامل

خلفية الاختراع:

يتعلق الاختراع بتشييد شبكة السقف الداخلي المعلـــّق وبصفة خاصة تحسين الوصلة الطرفية لهذه الشبكة.

تزوّد الأسقف الداخلية المعلـــّقة، بشكل نموذجي بشبكة حاملة مكونة من مدادات رئيسة main runners وأخرى عرضية cross runners. وتكون هذه المدادات عادة على شكل "T" معكوس ومن هنا جاءت تسميتها بالـــ تي الرئيسي main tees والـــ تي العرضي cross tees. وعادة ما يوصل طرف المداد العرضي مع المداد الرئيس من خلال شـــقب أو فتحة طوليـــة (شق) slot في المداد الرئيس ثم يوصل بعد ذلك بشكل ترادفي مع طرف المداد العرضي الآخر. وتوجد الثقوب holes على طول المداد الرئيس بمسافات متساوية بينها، مكونةً تنظيماً شبكياً متناسقاً، أي مسافات متساوية بين مركز كل مداد عرضي وآخر. وتكون معظم الوصلات في شبكة السقف الداخلي على أطراف المدادات العرضية.

ولعل العوامل الأساسية في مجال القبول التجاري لوصلات المدادات العرضية تكمن في سهولة تركيبها بإحكام، وبدرجة أقل ولكن مهمة، السهولة التي تتم بها عملية فصلها عن بعضها البعض. وقد تم عرض تشكيلة واسعة من تصاميم الوصلات الطرفية على الصناعة لتسهيل تشييد الشبكة وإمكانية تفكيكها لأسباب متعددة مثل تصحيح الأخطاء وتيسير إجراء التعديلات المعمارية التي تطرأ مؤخراً وتوفير مداخل للأجهزة التي يتم تركيبها لاحقاً كأنابيب المياه ووسائل التدفئة ومكيفات الهواء والأسلاك وما شابه ذلك. وتظهر الأمثلة السابقة للوصلات المعنية في التقنية السابقة في براءات الاختراع الأمريكية أرقام ٥٦٣ ١٠٨ ٤ و ٤٥٣ ٦١١ ٤ و ٣٩٤ ٧٧٩ ٤.

الوصف العام للاختراع:

يوفر الاختراع الحالي وصلة لربط المدادات العرضية في شبكة السقف الداخلي. وتتميز هذه الوصلة بسهولة التركيب، كما يمكن فكها دون الحاجة إلى الأدوات حتى بعد إحكام تجميع وحداتها الموديولية بصورة تامة. وتظهر الوصلة موضوع الاختراع قفل طرفي أول يدخل في الشق الموجود في المداد الرئيس (النافذ) ومن ثم يُقفل المدادان مع بعضهما عندما يتم تركيب وصلة المداد العرضي المتعامد من الجهة المقابلة.

ويتم تركيب الوصلة لكل من قفلي الطرف الأول وقفل المداد العرضي المقابل بواسطة حركة تعشيق بسيطة simple stab-in motion. ولا يتطلب هذا العمل أي حركة أو مجهود إضافيين مثل المعالجة بالكلابات hook-in بين الوصلة والمداد الذي يحملها. توفر الوصلة المقدمة تصميماً مبسطاً لشق أو ثقب slot or hole له تجويف أو أخدود cell or pod مفرد بحيث أن الوصلة لا يمكن أن تحشر بوضع مخالف في الاتجاه الخاطئ للشق. يتميز القفل الطرفي الأول بقوة تكفي لحمل وتثبيت المداد العرضي المركب عليه بطريقة كابولية cantilever mode (تثبيت القطعة في جهة واحدة) حتى يتم تثبيت الطرف الآخر الحر لهذا المداد في موضعه المناسب وبذلك تتحقق إنتاجية عالية لهذا المنتج وتقل درجة أخطار تلف المنتج أو فقدانه جراء السقوط المفاجئ. أما قفل (المداد–للمداد runner to runner) ويسمى أحياناً قفل (الوصلة–للوصلة connector to connector lock) والخاص بالوصلة المبتكرة فإنه يقدم أبعاداً دقيقة للشبكة وقوة ربط عالية جداً.

وفقاً للاختراع فإنه يمكن فك كل العناصر التي تكون القفل الطرفي الأول والعناصر التي تكون قفل (الوصلة–للوصلة)، دون الحاجة إلى عدد خاصة، بل يتم ذلك بتحريك بسيط بالأيدي للمداد الرئيس المتصل بالمداد العرضي.

وإلى جانب الصفات المميزة السابقة، فإن هدف الاختراع هو توفير الميزات التالية: لا يتطلب الأمر سوى القليل من المهارة بالنسبة للشخص المعني بتركيب هذه الوصلات، وقابلية تكرار استخدامها مرات عديدة، وضمان الجودة فضلاً عن موافقتها لقوانين البناء (الكود) الخاصة بتطبيقات الزلازل والحريق. والمهارة المطلوبة للتركيب قليلة لأنه بالإضافة إلى المميزات المذكورة أعلاه فإن الوصلة، وعند تركيبها بصورة تامة، تحدث طقة (قرقعة)

مسموعة audible click، وفي نفس الوقت، يمكن مشاهدة عملية التركيب الكامل بصورة كاملة وواضحة.

شـــرح مختصر للرسوم:

الشكل ١ : منظور مجزأ، لأطراف زوج متقابـــــــــــل مـــــــــن المدادات العرضية مع الوصلات الطرفية التابعة لها، وقد تمت محاذاتها مع الشق المخصص لها بالمداد الرئيس أو البيني main or through runner.

الشكل ٢ : منظـــــر جانبـــــي لواجهة الوصلة النموذجية الموضحة بالشكـــــــل ١، والجـــــــزء المرتبط بها من المداد العرضي الذي تركَّـب عليه.

الشكل ٢أ : منظر لمقطع جزئي، للوصلة مأخوذ عند مستوى الخطوط ٢أ -٢أ المشار إليهـــــا فـــي الشكل ٢.

الشكل ٢ب: منظر لمقطع جزئي للوصلة، مأخوذ عند مستوى الخطوط ٢ب -٢ب المشار إليها في الشكل ٢ .

الشكل ٢ج : منظر لمقطع جزئي للوصلة مأخوذ عند مستوى الخطوط ٢ج - ٢ج المشار إليها في الشكل ٢ .

الشكل ٢د : منظر لمقطع جزئي، مأخوذ عند مستوى الخطوط ٢د -٢د المشار إليها في الشكل ٢.

الشكل ٣ : منظر لواجهة الطرف الأمامي للوصلة.

الشكل ٤ : واجهة جزئية لأسفل الوصلة.

الشكل ٥ : منظر لواجهة خلفية للوصلة.

الشكل ٦ : منظر لواجهة جانبية، لوصلة المداد العرضي الأول الذي أدخل أولاً في شق المداد الرئيس (البيني).

الشكل ٧ : منظر لواجهة الجزء المأخوذ عند المستوى المشار إليه بالخطوط ٧-٧ في الشكـــــــــــل ٦ يوضح الوصلة وهي مركبة في الشق الموجود في المداد الرئيس (البيني) كما يوضح شق مجاور ليس به وصلة.

الشكل ٨ : منظر مشابه للشكل ٦، يظهر زوج من الوصلات المتقابلة وهي مركبة ومثبتة مع بعضها البعض في الشق الموجود بالمداد الرئيس (البيني).

الشكل ٩: منظر مشابه للشكل ٨، يوضح وضع المدادات وقد أزيحت بقوة لتفكيك إحدى الوصلتيـْن والمداد العرضي المتصل به.

٥ الوصف التفصيلي:

يوضح الشكل ١ المداد الرئيس أو البيني ١٠ والمدادات العرضية ١١ وهي تشكـّل التشابك المطلوب في نظام شبكة السقف الداخلي المعلـّق وفقاً للاختراع الحالي.

يوضح التجسيد كل من المداديـْن ١٠ و١١ مصمميـْن بشكل تي "T" معكوس بوترة مركزية central web ١٣ وبروز تقوية stiffening bulb ١٤ على طول حافة الوترة المركزية ١٣ وحواف الدعم ١٦ الممتدة في الاتجاه المقابل عبر الحافة السفلى أو المقابلة للوترة. وعادة ما يتم تجميع المداديـْن ١٠ و١١ بحيث تكون محاورهما الطولية في مستوى أفقي بينما تكون وتراتهما ١٣ في مستويات رأسية. ومن ناحية أخرى يتضح أنه وفقاً للمجالات الواسعة لهذا الاختراع، يمكن تطبيق نظام الوصلات موضوع الاختراع لتكوينات أخرى لشبكة المدادات العرضية على شكل تي "T" للأسقف الداخلية، وإن التركيب شكل تي "T" المعني هو أحد التجسيدات المفضلة لهذا الاختراع. كما يـُفهم أيضاً أو الوصلات شكل تي "T" يتم تشكيلها نمطياً من ألواح معدنية رقيقة تـُثنى لتشكل المقطع العرضي الموضح. ووفقاً للاختراع، يمكن تشكيل الوصلات شكل تي "T" الخاصة بشبكات السقوف المعينة بطرق أخرى، كالتشكيل بالبثق extrusion وما شابه ذلك.

وفي كثير من أنظمة الشبكات للسقوف الداخلية المعلقة مثل المصفوفات الأفقية horizontal arrry المتوازية أو المدادات الرئيسة على شكل تي "T" المباعدة جانبياً يتم حملها بواسطة هيكل المبنى من أعلى الشبكة بأسلاك أو ما شابه ذلك وتتشابك الوصلات شكل تي "T" أو المدادات العرضية مع المدادات الرئيسة، مع وضع طرفيْ المداديـْن العرضييـْن المتقابليـْن على الجوانب المعاكسة للمداد الرئيس عند كل موضع تشابك. ومع ذلك، فإن الاختراع الحالي يمكن تطبيقه أيضاً في نظام الشبكات المتعامدة ذات النسيج المحبوك والشبيه بنسيج السلال basket weave، حيث لا تكون هناك مقاطع رئيسية وعرضية، بصورة واضحة.

كل من نظامي الشبكات السابق، يوفر نقاط تشابك على امتداد المداد البيني عابراً طرفيْ المداد المقابل لتتقاطع بدروها مع المداد البيني (النافذ) عند نقاط التشابك. لذلك، وكما تم استخدامه هنا فإن المصطلح "مداد بيني through runner" يستخدم بدلاً عن "مداد رئيس main runner" ويشمل ذلك نظام الشبكة ذات النسيج الشبيه بنسيج السلة، ونظام شبكة المدادات الرئيسة والعرضية وغيرها من أنواع الشبكات التي يمكن أن يشملها الاختراع الحالي.

وتتشابك مدادات نظام شبكة السقف الداخلي المعلّـــق بشكل نمطي لتكون فراغات مربعة أو مستطيلة الشكل محاطة بالحواف bounded by flanges ١٦، ثم توضع ألواح السقف أو أجهزة الإضاءة وفتحات التهوية على هذه الفتحات وتثبت حول محيطها الداخلي بواسطة الحواف المحيطة ١٦.

بالرجوع بصفة خاصة إلى الشكلين ١ و٧ نجد أن الوترة المركزية ١٣ للمداد البيني ١٠ مزودة بشق ١٨، وطرفيْ المداديْن العرضييْـــن ١١ مزوديْـــن بوصلتيْن متشابهتيْن تماماً ١٩. وفي الشكل التوضيحي لتجسيد الاختراع، نجد أن الوصلتيْن ١٩ مؤلفتان من عناصر منفصلة وترتبط بالوترات المركزية ١٣ لأطراف المداد بوصلة محكمة الربط (مبرشمة) clinch-like connection ٢١ معروفة في هذا المجال.

يوضح الشكل ١ هيئة المدادات قبل أن يتم تركيب أيٍ من الوصلات داخل الفتحات ١٨. أما الشكلان ٦ و٧ فيوضحان حالة الوصلة ١٩ لطرف المداد الأول مركبة داخل الشق ١٨ ومثبتة بواسطة القفل الطرفي الأول الذي سيرد ذكره لاحقاً. ويوضح الشكل ٨ التجميع الكامل للمداديـــْن ١١ والمداد البيني ١٠.

يفضل أن يتم تشكيل الوصلة ١٩ من الفولاذ عالي القوة. تحتفظ معظم مساحات سطح الوصلة ١٩ بتشكيلها المستوى الأصلي وتمثل المستوى لجسم الوصلة بينما المساحات الأخرى والمذكورة أدناه فتسك بصورة مخالـِفة للمستوى الأصلي. والوصلة ١٩ المستخدمة تكون عادة في وضع رأسي لمستوى وترة المداد ١٣ الخاص بها، ولها طرف مقدمة ٢٦ غير منتظم ذو مظهر جانبي بزاوية. وتشتمل مقدمة الطرف ٢٦ عموماً على حافة أو (أنف) تكون عمودية ٢٧، ومشطوفة بميلان بسيط للأسفل ٢٨ وميلان كبير للأعلى ٢٩، وتسهل الشطفات ٢٨ و٢٩ عملية إدخال الوصلة ١٩ داخل الشق ١٨ الموجود في المداد البيني ١٠. ويتم ضبط

الحافة السفلى ٣١، الواقعة في المستوى العمودي، بشكل مستعرض على مستوى الوصلة، لترتكز على الوترة ١٣ للمداد البيني ١٠. وتحتوي الوصلة ١٩ وعلى طول حافتها العليا، على زوج من البروزات ٣٢ و٣٣ مزودة بدعامتيْن متقابلتيْن abutment أو حافتيْ ايقاف stop edges ٣٤ و٣٥، باتجاه إلى الخلف وإلى الأمام على التوالي. الحافة الخلفية ٣٤ للبروز الامامي ٣٢ تبعد أفقياً عن الحافة العمودية السفلى ٣١ بمسافة تساوي، في أقل تقدير، سمك الوترة المركزية ١٣ للمداد البيني ١٠. والحافة الأمامية ٣٥ للبروز الخلفي ٣٣ تبعد قليلا إلى الوراء عن الحافة السفلى ٣١، وبهذا وبالنسبة للبروز الأمامي ٣٢، فهي توفر أيضاً مجالا لاستيعاب سمك الوترة المركزية للمداد البيني ١٣. ويكون ارتفاع البروز الأمامي ٣٢ أعلى الحافة السفلى ٣٧ لطرف المقدمة ٢٦، أقل من ارتفاع الشق ١٨، وبذلك فان البروز الأمامي ٣٢ لن يكون عائقا عند إدخال طرف المقدمة داخل الشق ١٨. وكما سوف يتضح، عندما يتم تركيب الوصلة ١٩، تكون الوترة ١٣ للمداد البيني ١٠ واقعة بين البروز الأمامي ٣٢ من جهة والحافة السفلى ٣١ والبروز الخلفي ٣٣ من الجهة الأخرى.

وتوجد عروة أو قفل على شكل (U) ٤١ مأخوذة من مستوى الوصلة ١٩. المقطع الداخلي للعروة tab ٤١ مكون من فتحة بشكل الحرف (D) وتحتوي على حافة عمودية مستقيمة ٤٢ تبعد بمسافة محددة عن طرف المقدمة ٢٧ وبذلك تترك جزء شريطي (لسان) strap ٤٥ بينها يكون بعرض أفقي ثابت. تمتد العروة ٤١ إلى الخلف وجانبيا إلى الخارج (فوق مستوى الرسم في الشكل ٢) من قاعدة أو خط منحني يكون بصورة عامة متطابقا مع حافة الفتحة ٤٢. أما الطرف الحر للعروة ٤١، بعيداً عن القاعدة المجاورة للحافة ٤٢، فله حافة سفلى بزاوية متجهة إلى الأعلى ٤٣ وخط منحني بزاوية متجهة إلى الأسفل ٤٤، بالتبادل لتلتقي باتجاه حافة عمودية خلفية ٤٦. ومقطع اللسان الحر (الرفرف) flap ٤٧ التابع للعروة ٤١ يكون موقعه إلى الخلف أعلى الخط المنحني ٤٤، وهذا الجزء يثنى إلى الداخل لكي يرجع إلى مستوى الوصلة ١٩. والحافة الحرة ٤٦ للعروة ٤١ تكون بصورة عامة في نفس المستوى العمودي الوهمي، مستعرضة على مستوى الوصلة ١٩، كما هو الحال مع الحافة الخلفية ٣٤ للبروز الأمامي ٣٢.

ويوجد على مسافة إلى الخلف من عروة القفل lock tab ٤١، زوج من البروزات القافلة متقابلين ٥١ و٥٢ وتتكون هذه البروزات من مستوى الوصلة ١٩، إلى جانب معاكس للجانب الذي تبرز منه عروة القفل. وتفصل هذه البروزات ٥١ و٥٢ عن بعضها بفتحة على شكل زجاجة الساعة ٥٣. البروزان ٥١ و٥٢ متشابهان تماما لكن بصورة عكسية (صورة المرآة) بتشكيل يشابه تقريبا أضلاع الهرم الثلاثة. البروز الخلفي ٥٢، يمكن أن يكون أكبر قليلا في امتداده من مستوى الوصلة ١٩. والحافتان ٥٦ و٥٧ للبروزيْن ٥١ و٥٢ المتكونان بواسطة الفتحة ٥٣ يكونا غير عموديين بالنسبة إلى الخط الرأسي، بحيث يكونان نقطة أو قمـــة ٥٨، ٥٩ كما هو مبين في الشكلين ٢ و٤، وبذلك فإنهما يمثلان قطعاً طفيفاً للقاعدة بالنسبة للاتجاهيْن الأمامي والخلفي من النقطتين الخاصتيْن بهما ٥٨ و٥٩. والمسافة الأفقية بين نقطتيْ البروز ٥٨ و٥٩ تكون أكبر قليلاً من العرض الأفقي للسان ٤٥. وكما هو مبين، يكون ارتفاع الفتحة ٥٣ هو نفس ارتفاع اللسان strap ٤٥.

وتوجد على طول أسفل الوصلة ١٩ بروز للحافة ٦١، لتقويتها، شكـــلت بواسطة كبس للمنطقة المحددة (منطقة الحافة) خارج مستوى الوصلة إلى جهة العروة ٤١. وتقع الحافة ٦١ في المستوى العمودي وتتصل بالجزء الرئيسي لجسم الوصلة ١٩ بواسطة الوترة المائلة جانبياً إلى الأسفل ٦٢ (الشكل ٣). الامتداد الأمامي للحافة (الشفة) flange ٦١ والوترة ٦٢، يكونان الحافة ٣١. كما يوجد رافد ٦٣ لتقوية الوصلة ١٩ stiffening rib يكون بارزاً على جسمها، فوق بروزات القفل ٥١ و٥٢ في الجانب الذي يحمل اللسان ٤١. ويمتد الرافد rib ٦٣ بصورة طولية (أي أفقية)، من المنطقة الواقعة بين البروزيْن أو نقطتيْ التوقيف ٣٢ و ٣٣، إلى منطقة تقع بين البروزيْن ٥١ و ٥٢، حيث تلتحم مع حافة (شفة) مقواة ٦٤ مظهرها الجانبي مائل إلى الأعلى من عند الرافد ٦٣ ثم طولياً مثل الحافة السفلى ٦١. والرافد ٦٣، عند تجميعه مع المداد البيني (النافذ) ١٠، يمتد عبر مستوى وترة المداد البيني ١٣، ويعمل مع الحافتيْن ٦١ و٦٤ لزيادة قوة الضغط والثني للوصلة لتقليل الضرر الذي ينتج عن المناولة غير السوية أو عن هزات الزلازل.

وهناك ثقبان مصطفان بصورة عمودية ٦٦، مثقوبان في الجزء الخلفي من الوصلة ١٩ لتمكينها من الاتصال بطرف المداد ١١ عند الوصلات الماسكة ٢١. ويفضل أن يكون

طرف كل مداد ١١ محفوراً بتجويف صغير ٦٧ بأبعاد تتسع لاستيعاب الجزء الخلفي من الوصلة ١٩. والعمق الجانبي لهذا التجويف يكون كافياً لجعل المداد الملتحم به ١١ متمركزاً جانبياً في الشق ١٨.

الشق ١٨ يكون باستطالة باتجاه عمودي، بشكل مضلع ومحور تماثل مركزي يفصله إلى نصفين متماثلين. وعند نهاية الشق ١٨ العليا والسفلى، يوجد ضلعان قصيران أو طرفان ٧١ و ٧٢ على التوالي.

وعند الطرف العلوي أو الضلع القصير ٧١، يكون للشق ١٨ ضلعان عموديان متقابلان ٧٠، ينفرجان خارجيا إلى عرض متوسط مكون من ضلعيْن أو حافتين عموديتيْن متقابلتيْـن ٧٣. ثم يتكون جزء أوسط ٧٤ للشق، بالنسبة للاتجاه العمودي الأسفل، من حافتين منفرجتيْن diverging edges (متشعبتيْن) ٧٨ وحافتين عموديتين متوازيتين ٧٧ ومن ثم حافتين متجمعتين converging ٨٠. أما الجزء الأسفل من الشق ١٨ فيتألف من حافتين عموديتين ٧٩، وحافتين متجمعتيْـن ٨١ وحافتين عموديتين ٨٢. وتكون المسافة بين الحافتين ٧٠ و ٨٢ على التوالي، عند نهايتي الشق ١٨، مناسبة لكي تحتوي بدقة سمك كتلة الصفيحة المكونة للوصلتين ١٩. ويمثل الجزء الأوسط ٧٤ المنطقة ذات العرض الأكبر لمساحة الشق ١٨، بينما يكون تشكيل الشق ١٨ الموضح مشابه للمضلع، كما يمكن استعمال أجزاء مقوسة متساوية لتحقيق النتائج المطلوبة .

يوصل المداد الأول ١١ بالمداد البيني (النافذ) ١٠ بإدخال طرف المقدمة ٢٦ للوصلة ١٩ التابعة لها داخل الشق ١٨. وبصورة أكثر تحديداً، فإن تقنية الإدخال هذه تتضمن حركة تعشيق محددة أساسا بعملية تحويل عبر المحور الطولي أو الأفقي للمداد ١١. وبهذا تكون الحركة الشبيهة بحركة شبك الخطاف أو الحركة الاهتزازية أو أي نوع آخر من الحركات غير التحويلية والإضافية غير ضرورية. تدفع الوصلة ١٩ داخل الشق ١٨ حتى ترتكز حافة المقدمة ٣٥ للبروز الراصف ٣٣، ليرتكز على الوترة ٣ مباشرة فوق طرف الشق ٧١. وخلال هذه الحركة، تطبق العروة ٤١ على جانب الشق ١٨ عند الجزء الأوسط ٧٤ وبواسطة عملية تحديب camming action بعد ذلك، تضغط العروة باتجاه مستوى الجسم الرئيس للوصلة ١٩ حتى تمر بصورة كاملة إلى داخل الشق ١٨. وعند هذه النقطة، تقفز العروة snap lock

٤١ إلى موضعها الأصلي الحر محدثة صوت طقة (قرقعة) مسموعة، متزامنة في نفس الوقت الذي يتم فيه ارتكاز حافة البروز ٣٥ على الوترة المركزية ١٣ للمداد البيني. وهذه القرقعة المسموعة تساعد العامل الذي يقوم بعملية التركيب على التأكد من أن الوصلة ١٩ قد تم تركيبها بصورة كاملة. هذه الحالة موضحة في الشكلين ٦ و٧. وكما يظهر الشكل ٧، تكون الحالة التركيبية للشق ١٨ والعروة ٤١ حيث أنه، وبالرغم من الموضع الجانبي للوصلة ١٩ في الشق، تكون الحافة العمودية الحرة ٤٦ للعروة واقعة جانبياً إلى الخارج من أقل أجزاء الشق بحيث أن الوصلة ١٩ تقفل أو تمسك على الوترة المركزية ١٣ للمداد البيني (النافذ) ١٠، وذلك بسبب أن العروة ٤١ لا يمكنها التحرك تحت قوى محورية عادية إلى الخلف خارج الشق.

كذلك بالرجوع إلى الشكل ٦، فإن وجود وصلة واحدة ١٩ في الشق ١٨ يكون ما يسمى بالقفل الطرفي الأول والذي من شأنه دعم المداد المعني ١١ بشكل كابولي (مثبـــت من جهةٍ واحدة) من المداد البيني (النافذ) ١٠. أما العروة ٤١ المثبتة في آخر طرف وترة المداد البيني (النافذ) ١٣ فمن شأنها دعم المداد ١١ ضد القوى المحورية الساحبة المرتبطة بالحالة الكابولية الاعتيادية. والحركة المحورية حول منطقة الاتصال، المشار إليها بالرقم ٧٦ في الشكل ٦، بين الموازنة ٧٥ على حافة المداد العرضي ١٦ وحافة المداد البيني ١٦، في الحالة الكابولية، تسبب ارتفاعاً قليلاً للوصلة ١٩ في الشق ١٨، وبالتالي، اتصال حافة البروز ٣٤ بالوجه المجاور للوترة المركزية ١٣ مباشرة فوق الشق. هذا الاتصال يمنع حدوث حركة محورية إضافية تساعد القفل الطرفي الأول في تأكيد مقاومة الوصلة ضد القوى الكابولية الاعتيادية. إن وصف القدرة للوصلة ١٩ على توفير إسناد كابولي للمداد ١١ المعني، يساعد كثيراً في عملية تركيب شبكة السقف المعلق حيث أنها تسمح بتثبيت المداد بصورة مؤقتة عند أحد الأطراف حتى تتاح الفرصة للعامل ربط الطرف الآخر (غير موضح) للمداد المعني بشكلٍ نموذجي مع مداد بيني (نافذ) آخر. ويتضح من خلال الوصف السابق وبالرجوع بصورة خاصة إلى الشكل ٧، أن الوصلة ١٩ لا يمكن أن تركب بصورة غير صحيحة في الشق المبسط ١٨، كما قد يحدث لو أن شكل الشق المستلم على هيئة (H) أو مزودا بأخاديد أو تجاويف مشتركة يمكن أن تحصر الوصلة في الجهة الخاطئة لمثل هذا الشق.

بعد ذلك، يوصل مداد ثانٍ (آخر) ١١ بالمداد البيني (النافذ) ١٠ وذلك بإدخال الوصـــلة ١٩ في الشق ١٨ الذي يحتوي الوصلة الأولى ١٩. وفي التصميم الموضح، يتم إدخال الوصلة ١٩ الثانية داخل الشق ١٨ إلى الجهة اليسرى من الوصلة ١٩ الأولى (عندما ينظر إلى الحالة من جهة الجزء الرئيسي من المداد الثاني الذي يتم إدخاله). ومرة أخرى، فإن عملية الإدخال هذه تتم بواسطة حركة تعشيق موازية للمحور الطولي أو الأفقي للمداد المراد تركيبه. وعلاوة على تأثير قفل العروة ٤١ عبر الشق ١٨ (مع قرقعة مسموعة)، فإن حركة تركيب الوصلة ١٩ الثانية ينتج عنها تشابك بين الوصلتيـْن يـُعرف أحياناً بمصافحة الأيدي hand shaking. هذه الحالة مرسومة بوضوح في الشكل ٨، حيث يظهر في حالة التركيب الكاملة لطرفيْ كل من الوصلتيْن ١٩ في الشق ١٨ (مع ارتكاز حافتي إيقافهما ٣٥ على وجهيْ الوترة ١٣ أو تقتربان منها)، حيث يتشابك اللسان ٤٥ التابع لإحدى الوصلتيْـن ١٩ ويؤمن بين البروزين ٥١ و٥٢ للوصلة الأخرى وبالعكس. وتتحقق هذه النتيجة بواسطة التشكيل الهرمي للبروز المتقدم أو الأمامي ٥١ وحيث يعمل الوجه ٨٣ (الشكل "١") لكل من البروزين ٥١ كحدبة cam على إزاحة (أو انحراف) اللسان ٤٥ البارز للوصلة المقابلة جانبياً إلى الخارج، بحيث يتجاوز هذا البروز الأول أو المتقدم ٥١ حتى يتمكن اللسان من أن ينغلق عائداً إلى مستواه الاعتيادي ويستقر بين البروزين المتقابليـْن ٥١ و٥٢ التابعيـْن للوصلة المستقبلة أو المقابلة لها.

وبدراسة الشكل ٧، يتبين بأنه عندما يتم الاتصال بين الرافد ٦٣ وحافة الشق العمودية المجاورة ٧٣، تـُحتجز الوصلة جانبياً. ولذلك، عندما يتم تجميع الوصلتيـْن ١٩ معا في نفس الشق ١٨ فان الحركة الجانبية تكون مقيدة ويكون كل من الوصلتيـْن مضمومتيـْن بإحكام إلى بعضهما البعض ويتحقق طول معياري (قياسي) محدد على امتداد عناصر شبكة السقف المعلق. هذا الحصر يضمن أن تكون (تبقى) الألسنة ٤٥ محصورة في الفراغ بين البروزيـْن ٥١ و٥٢ لتحقيق ربط محكم وموثوق.

كما تم مناقشته سابقا، فإن عرض اللسان ٤٥، في الاتجاه الطولي للمداد ١١ يكون أقل بقليل من الفراغ الموجود بين النقطتين أو القمتين ٥٨ و٥٩ للبروزات، بحيث أن الوصلة ١٩ مع المداد المرتبط بها ١١، تكون مرتبة بصورة دقيقة بالنسبة لإحداهما إلى الأخرى. وعلى

كل من جانبي الوترة المركزية للمداد البيني (النافذ) ١٣، يكون اللسان ٤٥ مقيداً بالشد والضغط الناتج من البروزات المجاورة ٥١ و٥٢. كما تتكون قوة مقيدة عالية جداً بواسطة القطع القاعدي الذي تتميز به الحافات المرتدة أو غير العمودية ٥٦ و٥٧. وتنتج هذه القوة المقيدة من تشكيل اللسان الذي يشبه العروة والأخدود المتكون من اللسان ٤٥ والبروزيْن ٥١ و٥٢ على التوالي. ومما يجدر ذكره، أن اللسان ٤٥، الواقع تحت قوة محورية بين الوصلتيْن المتصلتيْن، يمتد إلى أخدود عمودي أو جزء مقطوع من الأسفل جانبياً يقع تحت كل من نقطتيْ البروز ٥٨ و٥٩ والذي ينتج عن التركيب بزاوية أو بالاتجاه غير العمودي للحافتين ٥٦ و٥٧. حيث يتم امتداد اللسان داخل الأخدود أو الفجوة، فإن اللسان والأجزاء المجاورة للوصلة، تمسك بقوة وتمنع من الثني جانبياً بعيداً عن حالة الاتصال المتاخم مع الوصلة المقابلة.

ويُفهم، أن أي من المداديْن ١١ يحتوي بصورة طبيعية على وصلة ١٩ تماثل الوصلة الموصوفة في هذا الشرح، تكون في نهايتها الأخرى كما هو موضح في الأشكال.

وفي بعض الأحيان، يكون من الضروري فصل الوصلة ١٩ للمداد ١١ من الشق ١٨ للمداد البيني ١٠، في حالة حدوث خطأ في التركيب الأصلي أو عند القيام بعملية تغيير التركيب أو إعادة البناء.

وبالرجوع إلى الشكل ٩، تظهر طريقة لفصل الوصلة ١٩ من المداد ١١ المتصل بها من الوضع الكامل بواسطة المداد البيني ١٠ والوصلة ١٩ للمداد ١١ المقابل من الجهة الأخرى.

ويُفهم من الوصف، أن الرسم في الشكل ٩، يمثل الحالة التي يكون فيها المداد ١١ المراد فصله يُعرف "بحالة الإحكام القياسية" والتي تكون فيها أطرافها، في بداية عملية الفصل، مجمعة بالكامل مع الوصلة المقابلة والمداد البيني. مبدئيا، ولغرض التفكيك، يفتل المداد البيني ١٠ الملحق، حول محوره الطولي باتجاه الوضع المائل المؤقت والموضح في الشكل ٩. ولكي يصل المداد البيني (النافذ) ١٠ إلى هذا الوضع، يكون من الضروري للبروز ٣٣ الخاص بالوصلة ١٩ (على اليسار في الشكل ٩) أن يخترق مادة الوترة المركزية ١٣ للمداد البيني (النافذ) في منطقة نهاية الشق ٧١. ويمكن تحقيق هذه العملية

بصورة يدوية دون الحاجة إلى عدة عمل خاصة، كما تم توضيحه، عندما تكون مادة الوصلة ١٩ مصنوعة من مادة صلبة وقوية، بل وأصلب من المادة المصنعة منها الوترة المركزية للمداد البيني (النافذ) ١٣. كما هو موضح، ينخفض ارتفاع الوصلة خلف البروز ٣٣، لتلقي وترة المداد البيني (النافذ) ١٣، المفتول بصورة مؤقتة.

عندما يكون المداد البيني ١٠ في وضع الفتل، ويكون متقاطع بواسطة البروز ٣٣، عندها يدخل جزء اللسان المنحني ٤٧ داخل العروة ٤١ في الجزء الأوسط ٧٤ الواسع نسبياً للشق ١٨. إن تشكيل الشق المتكون بواسطة الحافات ٧٨ و٧٧ و٨٠ بالاتجاه المعكوس أو المنحني إلى الداخل جهة اللسان (الرفرف) flap ٤٧، يسمح لهذا الجزء بعد أن يتم فتل المداد البيني (النافذ) لأن يحرف وبمرونة العروة ٤١ جانبياً والى الداخل، باتجاه مركز الشق ١٨، وبذلك يسمح للعروة ٤١ بالمرور ثانية إلى الخارج خلال الشق.

وبفتل أو ميلان المداد البيني (النافذ) ١٠ إلى الوضع المبين في الشكل (٩)، يمكن لوصلة ١٩ المداد العرضي ١١، اليمنى، أن تتحرك إلى الأعلى بالنسبة للوصلة ١٩ الخاصة بالمداد العرضي ١١ المقابل، طالما أن الوصلة المذكورة أولاً، وبفضل وجود الفراغ المتكون بواسطة حافتها المائلة ٢٩، يكون غير مقيدة بالحافة العليا ٧١ للشق ١٨. كما أن الحركة العمودية النسبية للوصلتيْن ١٩ تسمح بحركة الألسنة ٤٥ لكل من الوصلتيْن إلى خارج التجاويف المتكونة بواسطة البروزات ٥١ و٥٢ للوصلة الأخرى بفعل الانحراف حيث ينزلق وجه إحدى الوصلتيْن عبْر وجهيْ البروزيْن ٥١ و٥٢ للوصلة الأخرى. وعند هذه النقطة يعمل البروزان ٥١ و٥٢ على تحرير الوصلة الأخرى، ونتيجة لذلك يتحرر المداد ١١ الأيمن من المداد المقابل ١١ والمداد البيني (النافذ) ١٠. ويمكن فصل المداد ١١ بصورة كاملة بإجراء نفس العملية على طرفها الآخر (غير موضح).

ويمكن استنتاج أن عملية فصل أو تحرير الوصلة ١٩ من الوصلة المقابلة ١٩ والمقترنة بها، ومن الشق ١٨ للمداد البيني (النافذ) ١٠، يمكن أن يتم بدون استعمال أدوات خاصة. كما يستنتج، وبنفس الطريقة بدون الأدوات، أنه يمكن تحرير الوصلة أو القفل الطرفي الأول-أي عندما توجد وصلة ١٩ واحدة فقط داخل الشق ١٨- من الشق ١٨ بواسطة التحريك أو المعالجة اليدوية للمداد العرضي المتصل بالمداد البيني (النافذ)، بحيث يمكن الوصول إلى

حالة شبيهة بالحالة الموجودة في الشكل ٩، وعندها يكون بإمكان الجزء المثبت من جهة واحدة ٤٧ أن يحرف العروة ٤١ جانبياً إلى الداخل وبذلك يسمح لها بالخروج من داخل الشق. كما يتضح، أن المداد البيني (النافذ) ١٠ عندما يميل أو يفتل حول محوره الطولي فإن اللسان الحر (الرفرف) ٤٧ للعروة ٤١ سوف يميل إلى نقطة بحيث يسهل دخوله إلى المنطقة الكبرى ٧٤ للشق ١٨ وعندما تستمر عملية الفتل هذه، سوف تنحرف العروة ٤١ إلى الداخل حتى يمكن مرور الحافة ٤٦ من النهاية بصورة كاملة إلى خارج الشق وبذلك يتم تحرير الوصلة ١٩. أما في حالة وجود وصلة ١٩ واحدة فقط داخل الشق ١٨ ويكون المداد العرضي الملحق في وضع كابولي (مثبت من جهة واحدة فقط)، فإنه يمكن فكـــه بواسطة المعالجة اليدوية فقط دون الحاجة إلى فتل للمداد البيني (النافذ) طالما يمكن تقريب موضع الزاوية النسبية بين وترة المداد البيني (النافذ) والمداد العرضي إلى الحالة المائلة نسبياً والموضحة في شكل (٩). في عملية فتل المداد البيني (النافذ) ١٠، و/أو تدوير المداد العرضي ١١ المراد فكه إلى أسفل في حالة القفل الطرفي الأول، يكون من الضروري ثني الحافة ١٦ الواقعة تحت الوصلة ١٩ وبمرونة إلى الأسفل، ويكون من الضروري للبروز ٣٢ أن يقطع قليلا خلال الوترة المركزية للمداد البيني (النافذ) فوق الشق ١٨، لعمل الفصل الصحيح. وفي جميع حالات فصل المداد العرضي، يبقى كل من المداد البيني (النافذ) ١٠ والوصلة ١٩ في وضع يسمح بإعادة استخدامها وبفاعلية كاملة وأساسية ماعدا في حالة فقدان الإسناد الكابولي للمداد العرضي بسبب القطع الحاصل في الشق.

إن قابلية الوصلة موضوع الاختراع للربط بواسطة حركة تعشيق stab-in بسيطة، تسمح للعامل بالعمل من فوق أو أسفل مستوى السقف. هذه القابلية توفر بذلك مرونة أكبر للعامل أو الشخص الذي يقوم بالتركيب.

كما أن القدرة على فك الوصلة بدون استعمال الأدوات الخاصة، تعتبر ميزة كبيرة بالنسبة للشخص القائم بعملية التركيب، لأنه يمكن إنجاز العملية في وقت أقصر وجهد أقل مما يبذل عادة في تصاميم الوصلات القديمة.

وكما يبرهن هذا الكشف وكمثال لذلك أنه، يمكن إحداث تغييرات متعددة بإضافة، تغيير أو حذف بعض التفاصيل دون الابتعاد عن مجال التعليم (التدريب) الذي يتضمنه هذا

الاختراع. مثلاً، يمكن صنع الوصلة بصورة متكاملة (كوحدة واحدة) مع الوترة المركزية للمداد البيني (النافذ) إذا كان المداد مصنوع من مادة مناسبة. كما يمكن جعل البروز ٣٣، قابل للانفلات أو الثني بعيداً عن الوترة المركزية ١٣ للمداد البيني (النافذ) عندما يتم فتل المداد البيني (النافذ) بقوة لفك المداد العرضي. لذلك، فإن الاختراع غير محدد بالتفاصيل الخاصة في هذا الكشف، باستثناء حق الملكية الضروري لعناصر الحماية المحددة التالية الذكـــر.

عنـــاصـــر الحماية

١- الوصلة connector المستخدمة في المداد العرضي cross runner لشبكة السقف الداخلي مكونة من جسم يشكل من صفيحة معدنية مستوية، وهي معـــدّة بحيث يتم تجميعها بحركة أفقية إلى داخل شق slot عمودي موجود في الوترة العمودية vertical web للمداد البيني through runner، للوصلة connector عروة tab مقطوعة من مستوى الوصلة connector وتمتد إلى الخارج في وضع حر، وتكون العروة tab قابلة للانحراف بمرونة جانبياً إلى الداخل وذلك عند ارتباطها مع جانب الشق slot لتمكـــّن جزء من الوصلة connector بما فيه العروة tab من المرور خلال الشق slot الموجود في المداد البيني through runner، عندما تدفع الوصلة connector إلى داخل الشق slot، كما لها أيضاً القدرة على القفز عائدة إلى وضعها الأول الحر. وبعد أن تستقر العروة tab داخل الشق slot، توضع بطريقة تحول دون رجوع الوصلة connector، إلى خارج الشق slot عندما تكون وترة web المداد البيني through runner في الوضع الطبيعي العامودي، ويكون المداد runner المثبت عليه الوصلة connector في الاتجاه الأفقي ومستعرضاً بالنسبة لوترة web المداد البيني through runner، وهناك أيضاً عامل تحديب cam element يعمل حينما تتغير العلاقة المستعرضة بين مستوى وترة web المداد البيني through runner والمداد runner الآخر المثبت عليه الوصلة connector، يعمل على ضغط العروة tab جانبياً وإلى الداخل لتتمكن من الانسحاب إلى الوراء ثانية خلال فتحة المداد runner.

٢- الوصلة connector وفقاً لعنصر الحماية ١، تكون فيها أداة التحديب cam element مدمجة ومتكاملة مع العروة tab.

٣- الوصلة connector وفقاً لعنصر الحماية ٢، يتم تشكيل أداة التحديب cam element فيها من جزء منحني داخلياً في العروة tab.

٤- الوصلة connector وفقاً لعنصر الحماية ١، حيث تشتمل الوصلة connector على عناصر لغرض التداخل والقفل القابل للفصل مع وصلة connector مماثلة مركبة في نفس الشق slot من الجهة المقابلة لوترة web المداد البيني (النافذ) through runner.

٥- نظام شبكة السقف المعلق suspension ceiling grid يحتوي على مدادات runners مترابطة بطريقة متداخلة عند نقاط تقاطع تتضمن مداد بيني through runner ومداديْن عرضيين متقابلين two opposite runners، وتشتمل أي من هذه المدادات runners المذكورة على صفيحة عمودية (وترة web) وشق طويل ممتد عمودياً elongated vertically extended slot في وترة web المداد البيني through runner ووصلة connector مماثلة عادة ما تكون مستوية الطرف planner end في نهايتيْ كل من المداديْن runners المتقابليْن المذكوريْن بحيث تمتد هذه الوصلة connector المذكورة إلى داخل الشق slot من الجهتين المتقابلتيْن، الشق slot يحتوي على ضلعيْن متقابليْن مزوديْن بعرض مناسب لاحتواء الوصلتيْن connectors المذكورتيْن معاً في علاقة متاخمة جانبية وأي من هاتيْن الوصلتيْن connectors معد بحيث يكون مع الشق slot قفل طرفي أولي first-end lock، الشق slot المذكور يكون بتركيب معين لتلافي احتمالية استلام الوصلة connector وحصرها جانبياً في الجهة الخاطئة للشق slot، كما أن الشق slot والوصلات slot and connectors المذكورة يكون لهم تركيب معين respective configuration بحيث يسمح بتركيب الوصلات connectors إلى داخل الشق slot بواسطة حركة تعشيقية stab-in motion، كما يمكن فصلها removed عن الشق slot المذكور بواسطة معالجة بسيطة نسبياً للمداد runner البيني through runner (النافذ) المذكور والمدادrunner الملحق به لفك القفل الطرفي الأولي first-end lock المذكور بدون استخدام أدوات عمل خاصة tools.

٦- نظام شبكة السقف المعلق suspension ceiling grid system وفقاً لعنصر الحماية ٥،

يكون ترتيب كل وصلة مع الشق connector and slot فيه بحيث يمكن تحرير القفل الطرفي الأولي first-end lock بمعالجة يدوية للمداد runner البيني (النافذ) through runner بالنسبة للمداد runner الملحق بها لفك وترة المداد runner البيني (النافذ) web of the through runner إلى مستوى مائل بالنسبة إلى الاتجاه الطولي للمداد الملحق.

٧- نظام شبكة السقف الداخلي وفقاً لعنصر الحماية ٥، حيث يتضمن القفل الطرفي الأولي first-end lock عروة بارزة tab projecting في حالتها الحرة جانبياً وإلى الخارج عن مستوى الوصلة connector وهي معدّة بحيث تضغط بمرونة resiliently compressed إلى اتجاه مستوى الوصلة connector لتمر من خلال الشق slot عندما يتم إدخال الوصلة connector في الشق slot، كما أن العروة tab المذكورة مصممة بحيث تقفز عائدة snap back إلى حالتها الحرة بعد أن تمر خلال الشق slot المذكور، وبذلك تمنع الوصلة connector المعنية من الانسحاب خارج pulled out الشق slot المذكور.

٨- نظام شبكة السقف الداخلي وفقاً لعنصر الحماية ٧، حيث تشتمل العروة tab المذكورة على لسان حر (رفرف) flap منحني إلى الداخل باتجاه مستوى الوصلة connector، هذا اللسان strap المذكور يقوم بعملية للتحديب camming action لضغط العروة tab باتجاه مستوى الوصلة connector، وذلك عندما يميل مستوى وترة web المداد البيني (النافذ) through runner إلى وضع مائل بالنسبة إلى المداد الملحق به.

٩- نظام شبكة السقف المعلق suspension ceiling grid system وفقاً لعنصر الحماية ٨، حيث تشتمل الوصلة connector المذكورة على عناصر تتداخل بصورة متبادلة مكونة بذلك قفل بين الوصلتيـْن connector to connector lock.

١٠- نظام شبكة السقف المعلق suspension ceiling grid system وفقاً لعنصر الحماية ٩، حيث تكون العناصر المتداخلة بصورة متبادلة ومرتبة بحيث أنها تشكل تشابكاً شاداً

وضاغطاً tensile and compressive interlocking في آنٍ واحد.

١١- نظام شبكة السقف المعلق suspension ceiling grid system وفقاً لعنصر الحماية ٥، حيث يكون الشق slot ضيقاً عند الطرفيْن العموديْن المتقابليْن opposite vertical ends ثم يتسع عند الجزء الأوسط بين الطرفيْن المذكوريْن.

١٢- نظام شبكة السقف المعلق suspension ceiling grid system، يشتمل على وحدات شبكية طويلة elongated grid members مترابطة بصورة متداخلة في نقاط للتقاطع تتضمن مداد بيني through runner ومدادين متقابلين opposite runners، وتشتمل أي من هذه المدادات runners على وترة عمودية vertical web، وشق عمودي vertically extending slot يمتد في وترة web المداد البيني through runner، بالإضافة إلى وصلتيْن connectors متماثلتين يكون لهما طرف مستوي عند نهاية كل طرف من طرفيْ المداديْن العرضيين المتقابلين opposite runners المذكورين ويبرزان إلى داخل الشق slot المذكور من الجهتين المتقابلتيْن للشق slot، ويكون للشق slot عرض مناسب لاحتواء الوصلتيْن connectors المذكورتين في مواقع متاخمة جانبية، وكل وصلة connector مصممة بحيث تتشابك مع الوصلة connector الأخرى عندما يكونان في داخل الشق slot، كما أن للشق slot تركيب معين بحيث يتفادى احتمالية الاستلام والحصر الجانبي للوصلة connector في الجانب الخاطئ من الشق slot، ويكون للشق slot المذكور وكلتا الوصلتيْن connectors شكل معين respective configuration يسمح بتركيب الوصلات connectors مع المدادات runners المعنية في داخل الشق slot المعني بحركة تعشيق stab-in، كما يمكن فصلها removed عن الشق slot المذكور بواسطة معالجة بسيطة نسبياً للمدادrunner المذكور والمداد runner الملحق بها لتحرير تشابك الوصلات connectors المذكورة دون الحاجة إلى استعمال أدوات خاصة.

١٣- نظام شبكة السقف المعلق suspension ceiling grid system وفقاً لعنصر الحماية ١٢، حيث يتم ترتيب الوصلة connector مع الشق slot بطريقة معينة لفك release القفل بين الوصلتيْن connectors بواسطة معالجة يدوية للمداد البيني(النافذ) through runner بالنسبة إلى المداد runner الآخر الملحق به لتحرير وترة web المداد البيني (النافذ) through runner إلى مستوى مائل على الاتجاه الطولي للمداد runner الملحق.

١٤- نظام شبكة السقف المعلق suspension ceiling grid system وفقاً لعنصر الحماية ١٣، حيث تكون الوصلة connector المذكورة مصممة لتكون قفل طرفي أولي first-end lock مع وترة المداد البيني through runner web المذكور.

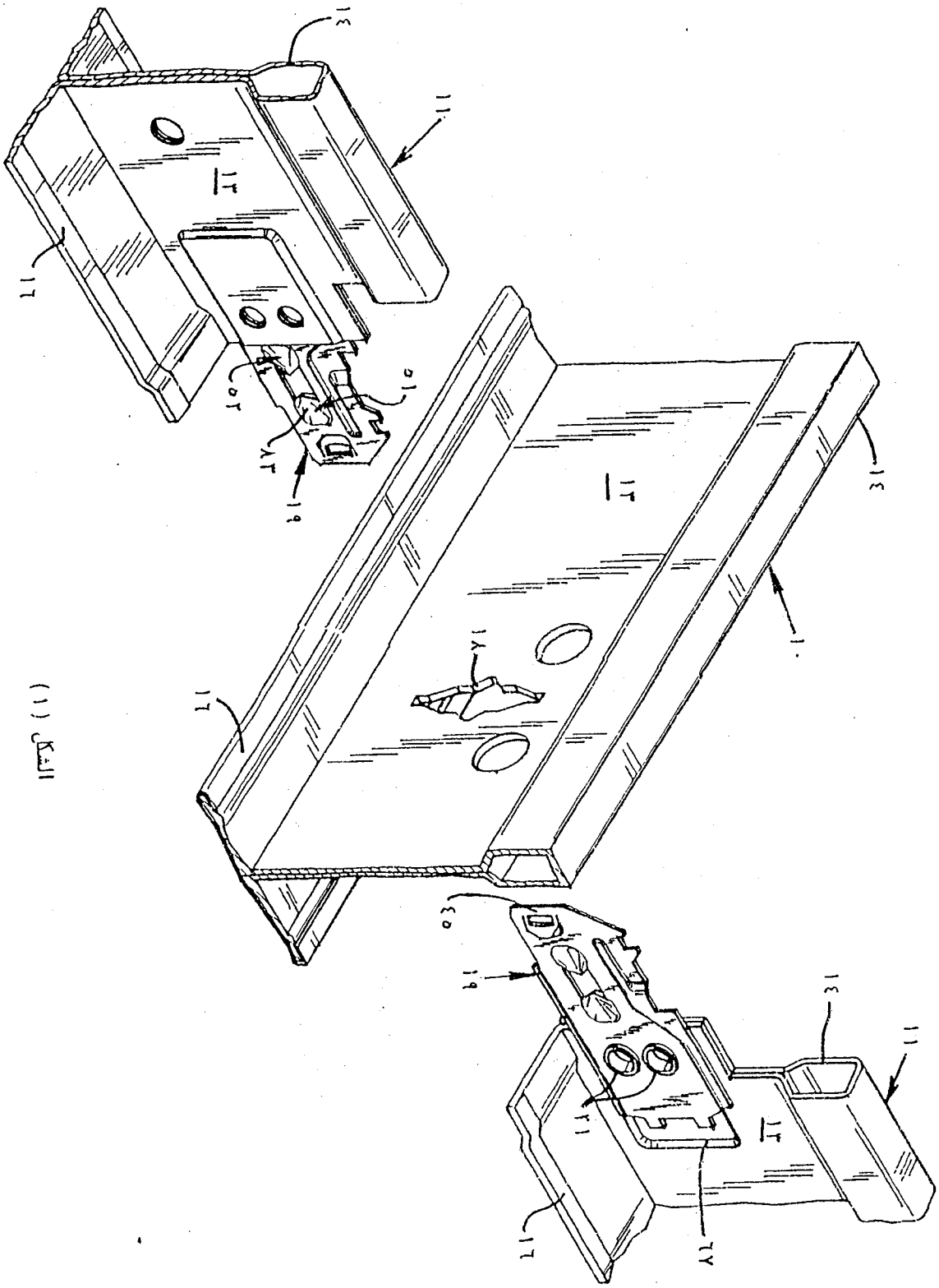
١٥- نظام شبكة السقف المعلق suspension ceiling grid system وفقاً لعنصر الحماية ١٤، حيث يكون القفل الطرفي الأولي first-end lock المزود بالوصلة connector المذكورة، قابل للفصل بدون استعمال أداوت وإنما بواسطة معالجة بسيطة للمداد البيني through runner المذكور، والمداد runner الملحق به، لغرض فصل القفل بين الوصلتيْن connector-to-connector lock.

١٦- نظام شبكة السقف المعلّق المذكور آنفاً وفقاً لعنصر الحماية ١٢، حيث يكون الشق ضيقاً slot is narrow عند النهايتيْن العموديتيْن المتقابلتيْن ثم يتسع widened عند الجزء الأوسط الواقع بين الطرفيْن المذكوريْن.

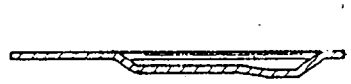
١٧- الوصلة connector الموجودة على مدادات runner شبكة السقف المعلق الممتدة، لها محور طولي وعدلت هذه الوصلة connector being adapted بحيث تتواءم مع وصلة connector مماثلة مقابلة لها من خلال فتحة توجد بوترة web المداد البيني (النافذ) through runner وتشتمل على جسم معدني مسطح، ويشتمل الجسم على جزء أمامي وجزء أوسط، الجزء الأمامي مرتب بحيث أنه متاخم جانبياً للجزء الأوسط للمداد

المقابل، الجزء الأمامي والجزء الأوسط للوحدات المتشابهة المتقابلة للوصلة connector المذكورة، تحتوي على عناصر متشابكة تشمل حافات ممتدة extending edges جانبياً والتي تكون قفل بين الوصلتيـــن connectors، أما العناصر المتشابكة هذه يكون لها تشكيل خاص بحيث أنها، عند تركيز قوة شد أو ضغط tensile forces or compressive forces على الوصلات connectors بين الوحدات المتشابهة للوصلات connectors المذكورة، تستطيع أن تقاوم الفصل الجانبي lateral separation بين المجموعات المتاخمة للأجزاء الأمامية والوسطى المذكورة.

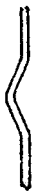
١٨- الوصلة connector وفقاً لعنصر الحماية ١٧، حيث يكون الجسم مزود برافد لتقويتها embossed reinforcing rib مركب في الاتجاه الطولي على طول الجزء الأوسط ومهيـــأ لكي يمتد خلال الشق slot الموجود في المداد البيني through runner.



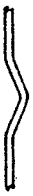
الشكل (١)



الشكل (٢أ)

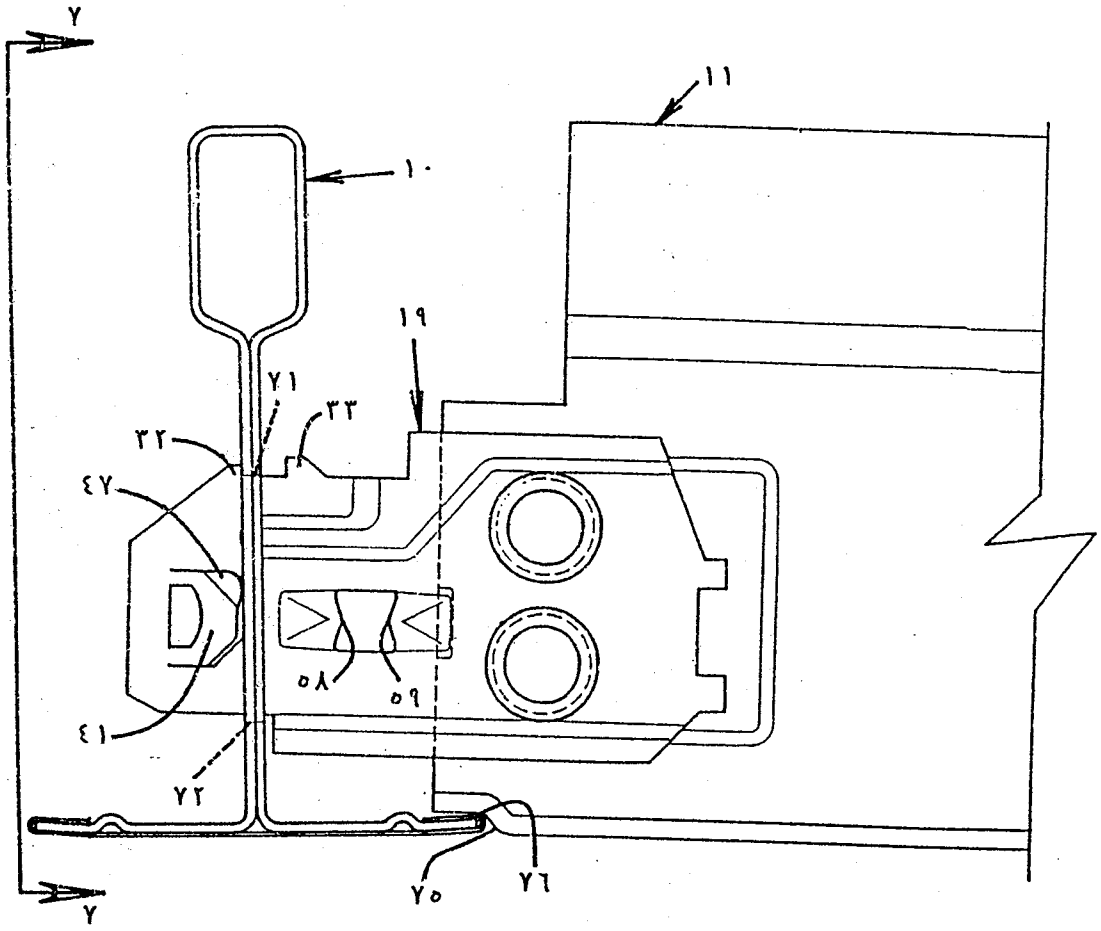


الشكل (٢ب)

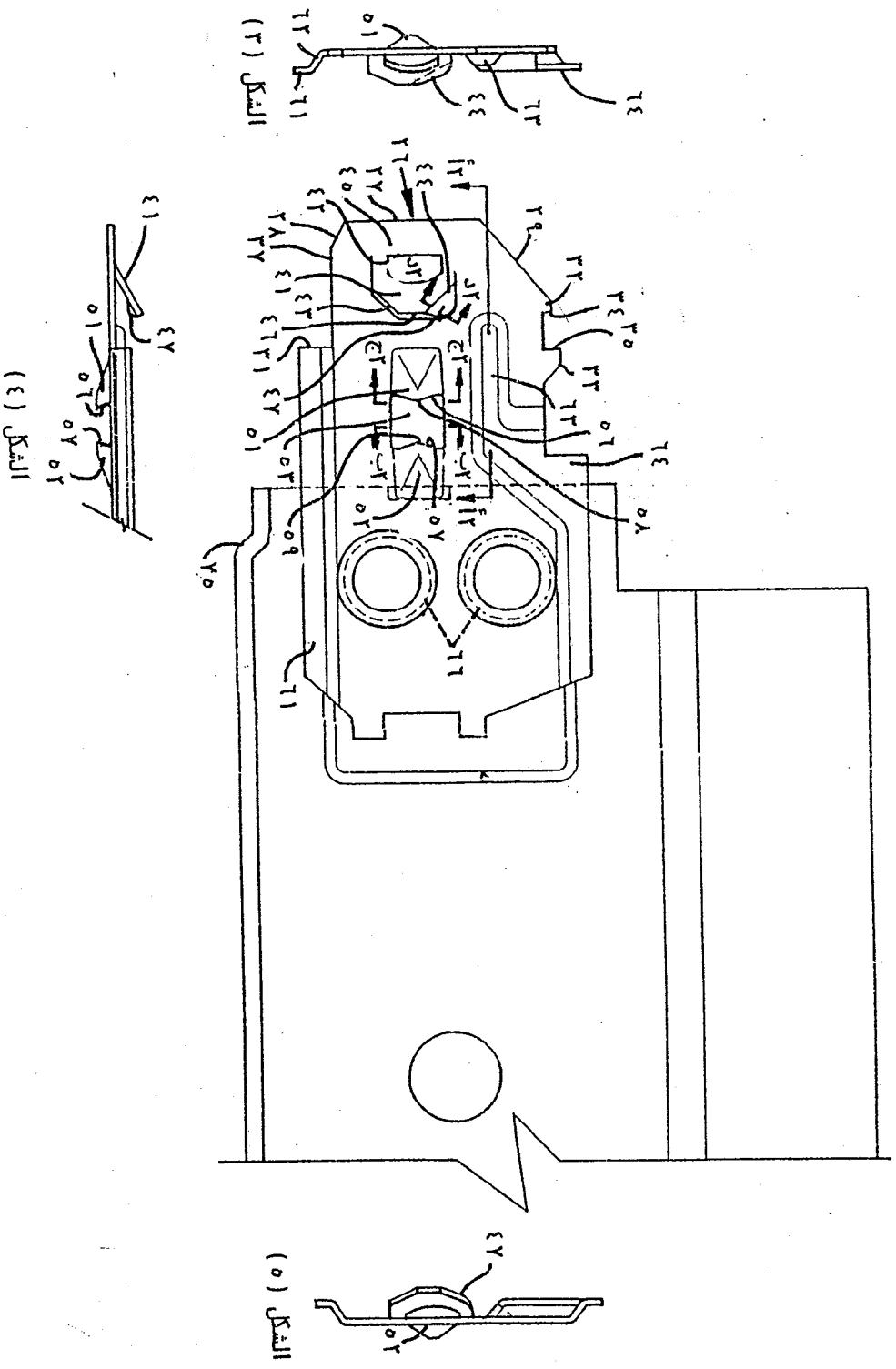


الشكل (٢ج)

الشكل (٢د)



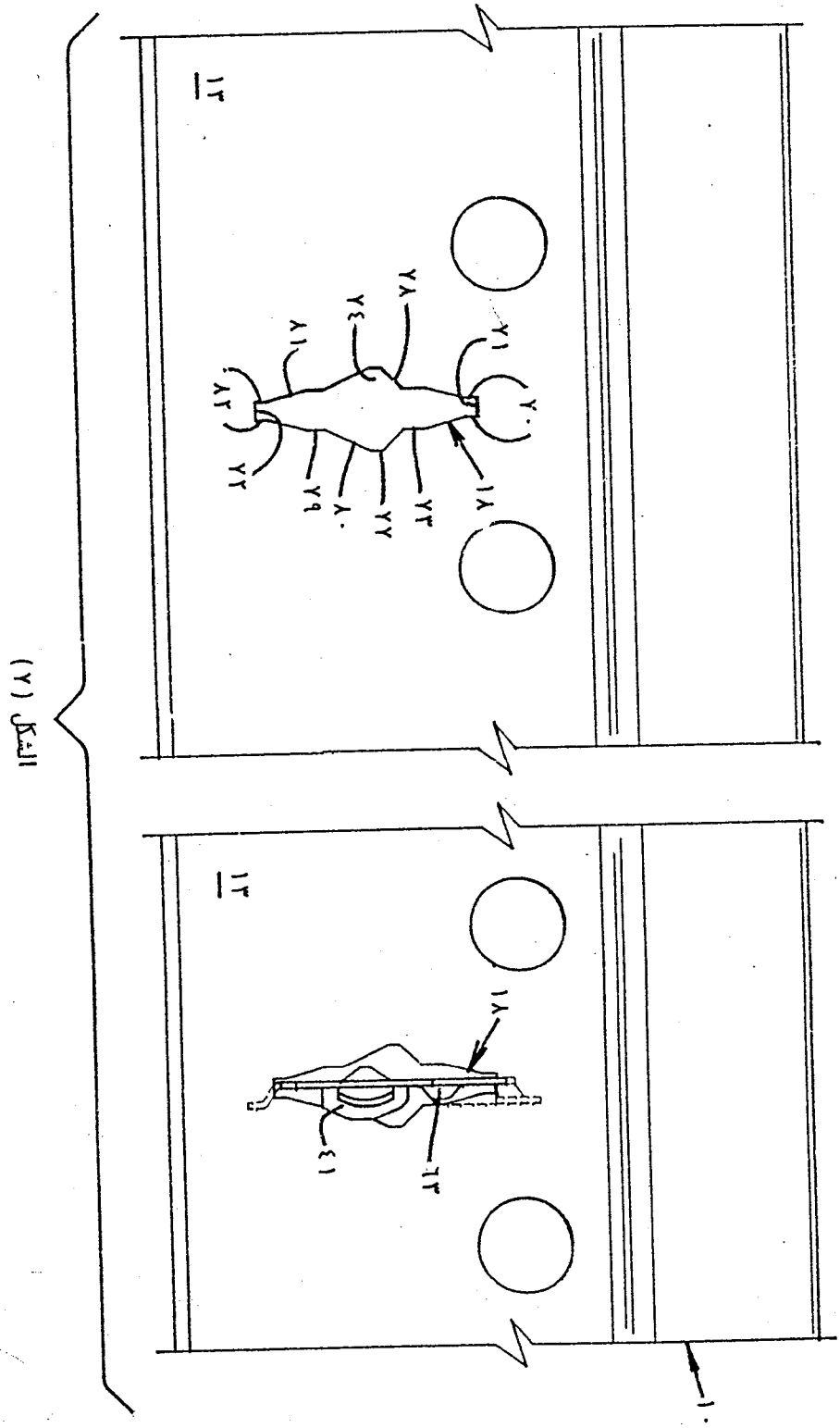
الشكل (٦)



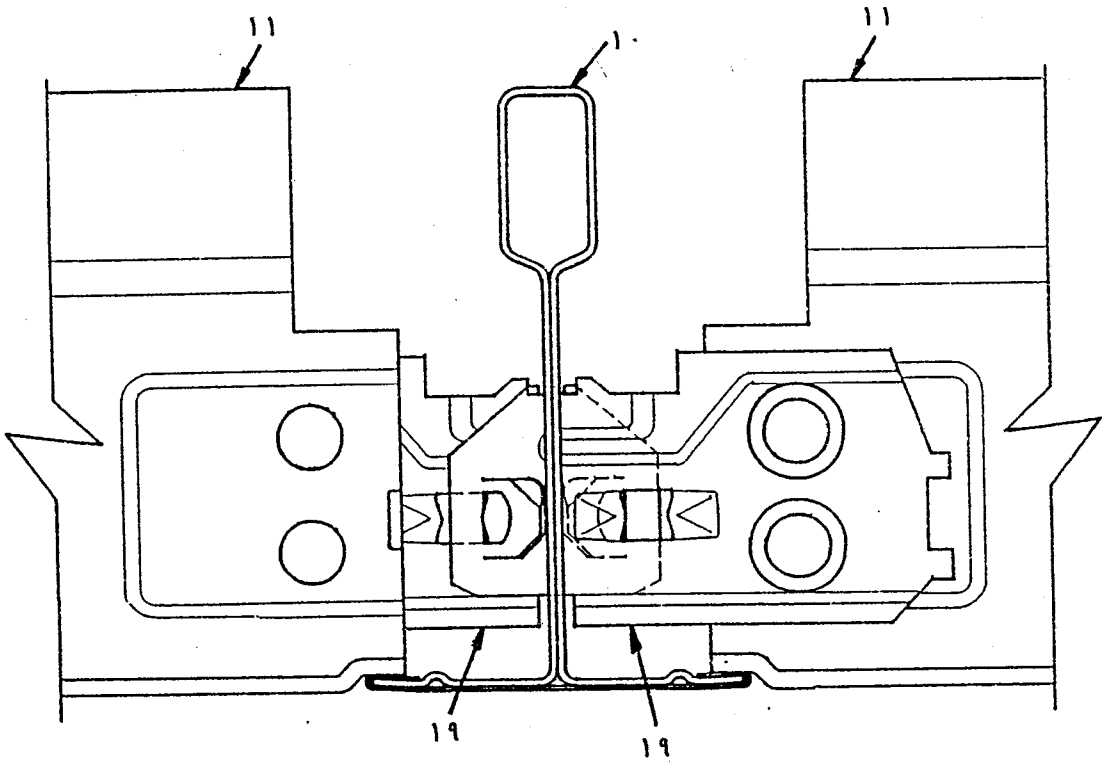
الشكل (٣)

الشكل (٤)

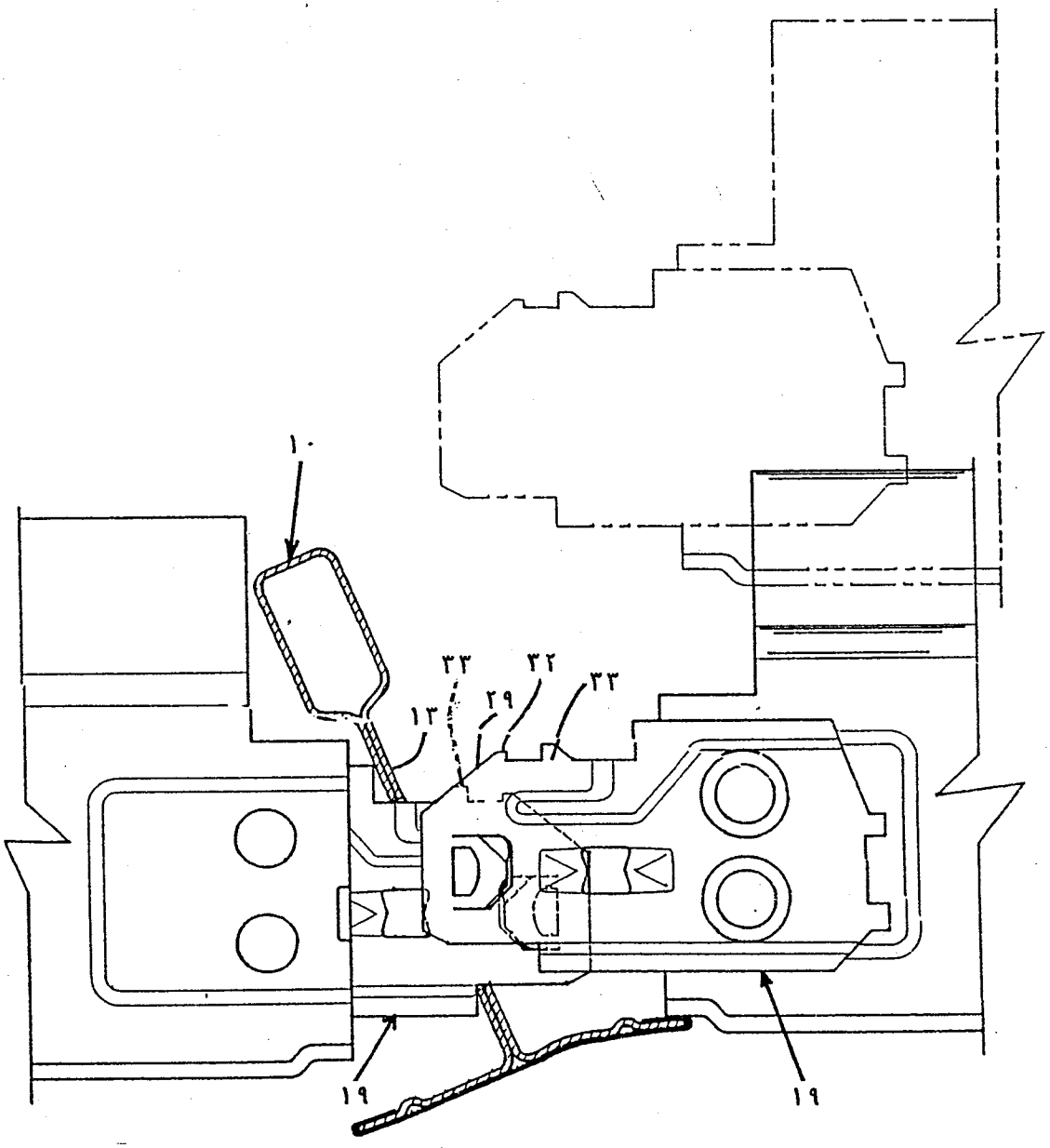
الشكل (٥)



الشكل (٧)



الشكل (٨)



الشكل (٩)