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

[11] **رقم البراءة:** ٧٩٤
[45] **تاريخ المنح:** ١٤٢٧/٠٤/١٥هـ
الموافق: ٢٠٠٦/٠٥/١٣م

[12] براءة اختراع

[72] **اسم المخترع:** ديفيد جوزيف كنيث جوليت، دنيس آلبرت ثوماس

[73] **مالك البراءة :** ذى بروكتر آند جامبل كومبانى
عنوانه: وان بروكتر آند جامبل بلازا، سينسيناتي ٤٥٢٠٢، أوهايو، امريكا

[74] **الوكيل:** ناصر علي كدسة

[21] **رقم الطلب:** ٩٣١٤٠٤٥٧

[22] **تاريخ الإيداع :** ١٤١٤/٠٧/١٥ هـ
الموافق : ١٩٩٣/١٢/٢٨ م

[51] **التصنيف الدولي[7] :**
Int. Cl.[7]:A44B 18/00

[56] **المراجع:**

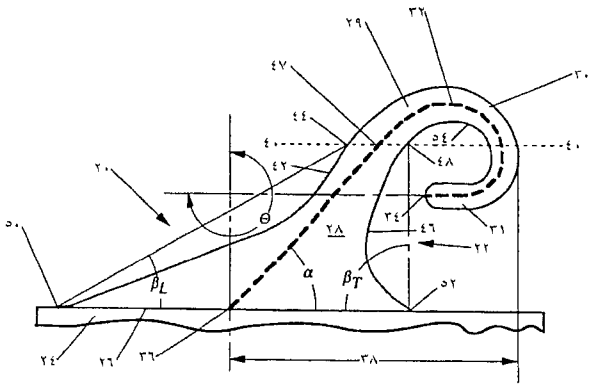
براءة أمريكية	٢٧١٧٣٤٧	١٩٥٥/٠٩/١٣م
براءة أمريكية	٣٥٥٠٢٢٣	١٩٧٠/١٢/٢٩م
براءة أمريكية	٣٥٦٢٠٤٤	١٩٧١/٠٢/٠٩م
براءة أمريكية	٤٣٣٠٩٠٧	١٩٨٢/٠٥/٢٥م
براءة أمريكية	٤٥٣٢١٥٧	١٩٨٥/٠٧/٣٠م

اسم الفاحص: فهيد بن خلف السبيعي

[54] **اسم الاختراع:** نظام تثبيت ميكانيكي يمكن إعادة تثبيته له سمات لزوجة وتدفق خاصة

[57] **الملخص:** يتعلق الاختراع الحالي بعملية لتصنيع نظام تثبيت ميكانيكي يمكن إعادة تثبيته تشمل خطوات توفير عضو ترسيب به ثقب واحد على الأقل قطره بين حوالي ٢ مم إلى حوالي ١ مم؛ توفير مادة منصهرة حساسة للحرارة لها معامل تخزين أقل من حوالي ٥٠٠٠ dynes/ سم^{٢} عند درجة حرارة الاستخدام ومعامل تخزين على الأقل حوالي ١ × ١٠^{٦} dynes/ سم^{٢} عند درجة حرارة لا تزيد عن ٤٠°مئوية أقل من درجة حرارة الاستخدام؛ توفير طبقة تحتية؛ دفع المادة المنصهرة الحساسة للحرارة خلال الثقب؛ ترسيب كمية منفصلة من المادة المنصهرة الحساسة للحرارة من الثقب فوق الطبقة التحتية؛ مط جزء من الكمية المنفصلة من المادة المنصهرة الحساسة للحرارة في اتجاه له مكون متجه مواز لمستوى الطبقة التحتية بحيث تتكون شعبة شوكية؛ وتصلب المادة المنصهرة الحساسة للحرارة للشعبة الشوكية، تكون للشعبة الشوكية قاعدة، ساق ووسائل اقتران، تشكل وسائل الاقتران زاوية داخلية على الأقل ١٨٠°.

١١ عنصر حماية، ٦ أشكال



الشكل (٢)

نظام تثبيت ميكانيكي يمكن إعادة تثبيته له سمات لزوجة وتدفق خاصة

الوصف الكامل

خلفية الإختراع

يتعلق الاختراع الحالي بأنظمة تثبيت ميكانيكية بها شعب شوكية متكونة حرة وبطرق لتصنيعها، وبأنظمة التثبيت الناتجة من مواد بوليمرية polymeric لها سمات لزوجة وتدفق خاصة.

إن أنظمة التثبيت الميكانيكية التي يمكن إعادة تثبيتها معروفة جيدا في الفن. نموذجيا، تشتمل أنظمة التثبيت تلك على مكونين رئيسيين، شعبة شوكية متصلة مع طبقة تحتية ومقترنة مع مكون ثاني تكميلي، هو السطح المستقبل. يخترق بروز الشعبة الشوكية لنظام التثبيت السطح المستقبل ويقترن أو يتقاطع مع جدائل أو ألياف السطح المستقبل. إن التداخل الميكانيكي والإعاقة المادية الناتجين يمنعان إزالة نظام التثبيت من السطح المستقبل حتى تزيد قوى الفصل عن مقاومة التقشر أو القص shear لنظام التثبيت.

تتطلب طرق تكوين شعب شوكية متكونة حرة من مواد حساسة للحرارة لها لزوجات ديناميكية. على أية حال، لتحديد المواد المناسبة لتكوين شعب شوكية متكونة حرة، فلابد من اختبار عدد وافر من المواد البوليمرية باستخدام طريقة "التجربة والخطأ" المستهلكة للوقت. لذلك، فهناك حاجة لطريقة سهلة لتحديد ما إذا كانت مادة معينة سوف تشكل أو سوف لا تشكل شعبا شوكية متكونة حرة.

لا يظهر الفن طريقة تصنيع مشابهة للطباعة بالسلك، التي تنتج شعبا شوكية متكونة حرة من مواد حساسة للحرارة لها سمات لزوجة وتدفق خاصة.

لذلك، فإن هدف الاختراع أن يوفر طريقة لإنتاج شعب شوكية متكونة حرة باستخدام مادة حساسة للحرارة لها سمات تدفق خاصة. يهدف الاختراع أيضا إلى توفير شعبة شوكية متكونة حرة ناتجة من تلك المادة الحساسة للحرارة.

الوصف العام للاختراع

يمكن تصنيع نظام التثبيت طبقا لعملية تشمل خطوات توفير عضو ترسيب به ثقب واحد على الأقل قطره بين حوالي ٢ مم إلى حوالي ١ مم؛ توفير مادة منصهرة حساسة للحرارة لها معامل تخزين أقل من حوالي ٥٠٠٠ dynes/ سم^{٢} عند درجة حرارة الاستخدام ومعامل تخزين على الأقل حوالي ١ × ١٠^{٦} dynes/ سم^{٢} عند درجة حرارة لا تزيد عن ٤٠°مئوية

أقل من درجة حرارة الاستخدام؛ توفير طبقة تحتية؛ دفع المادة المنصهرة الحساسة للحرارة خلال الثقب؛ ترسيب كمية منفصلة من المادة المنصهرة الحساسة للحرارة من الثقب فوق الطبقة التحتية؛ مط جزء من الكمية المنفصلة من المادة المنصهرة الحساسة للحرارة في اتجاه له مكون متجه مواز لمستوى الطبقة التحتية بحيث تتكون شعبة شوكية؛ وتصلب المادة المنصهرة الحساسة للحرارة للشعبة الشوكية، تكون للشعبة الشوكية قاعدة، ساق ووسائل اقتران، تشكل وسائل الاقتران زاوية داخلية على الأقل ١٨٠°.

إن استخداما توضيحيا ومناسبا، لكن غير مقيد، لنظام التثبيت الناتج بواسطة عملية من الاختراع الحالي يكون في اتحاد مع ثوب ماص يستخدم مرة واحدة، مثل حفاض. إن هذا المثال لاستخدام واحد من الاختراع الحالي موصوف أدناه بصورة أكثر شمولا.

<u>شرح مختصر للرسومات</u>

على الرغم من أن المواصفة المختتمة مع عناصر الحماية توضح الاختراع بصفة خاصة وتحدده بصورة واضحة، يعتقد أن الاختراع سيتم فهمه بصورة أفضل من الوصف التالي بالاتحاد مع الرسومات المصاحبة التي توصف فيها العناصر المتماثلة بنفس رقم أو حرف الإشارة ويرمز إلى العناصر المتعلقة ببعضها بإضافة واحد أو أكثر من رموز أولية أو تعديل الترقيم من فئة العشرات إلى فئة المئات (مثلا، الترقيم ٤٢ يصبح ٤٢٠).

إن الشكل ١ هو صورة مجهرية ضوئية تبين شكل منظوري لنظام تثبيت من الاختراع الحالي تتجه فيه وسائل الاقتران في نفس الاتجاه جوهريا.

إن الشكل ٢ هو منظر شكل جانبي من مسقط رأسي لشعبة شوكية لنظام التثبيت من الاختراع الحالي بها وسائل اقتران مع زاوية داخلية حوالي ٢٧٠°؛

إن الشكل ٢أ هو منظر شكل جانبي من مسقط رأسي لشعبة شوكية لنظام التثبيت من الاختراع الحالي بها وسائل اقتران مع زاوية داخلية حوالي ٣١٥°،

إن الشكلين ٣أ- ٣ب هما رسمين بيانيين لدرجة الحرارة (درجة مئوية) مقابل معامل التخزين G' ومعامل الفقد G" (dynes/ سم^{٢})، يبينان السمات التدفقية لمواد كثيرة حساسة للحرارة؛

إن الشكل ٤ هو منظر تخطيطي من مسقط رأسي جانبي لجهاز طباعة شاشة مستخدم لإنتاج نظام الربط من الاختراع الحالي.

إن الشكل ٥ هو منظر مسقط أفقي لتطبيق حفاض يستخدم مرة واحدة من الاختراع الحالي به أقسام مزالة بالقطع للكشف عن البناء التحتي، ويواجه السطح الخارجي للحفاض الشخص الناظر إليه؛ و

إن الشكل ٦ هو منظر قطاعي تجزيئي للحفاض الذي يستخدم مرة واحدة المبين في الشكل ١ والمأخوذ بطول خط قطاع ٦-٦ في الشكل ٥.

الوصف التفصيلي

يشمل نظام التثبيت ٢٠ من الاختراع الحالي شعبة شوكية ٢٢ واحدة على الأقل، ويفضل عدد كبير من الشعب الشوكية ٢٢، متصلة مع طبقة تحتية ٢٤ بنمط مسبق تحديده كما هو مبين في الشكل ١. إن الشعب الشوكية ٢٢ لها قاعدة ٢٦، ساق ٢٨ ووسيلة اقتران ٣٠. إن القواعد ٢٦ للشعب الشوكية ٢٢ تلامس وتلتصق مع الطبقة التحتية ٢٤، وتدعم الأطراف القريبة من السيقان ٢٨. تبرز السيقان ٢٨ إلى الخارج من الطبقة التحتية ٢٤ والقواعد ٢٦. تنتهي السيقان ٢٨ عند طرف بعيد متصل مع وسائل اقتران ٣٠. تبرز وسائل الاقتران ٣٠ جانبيا من السيقان ٢٨ في واحد أو أكثر من الاتجاهات وقد تشبه شوكة على شكل خطاف. حسب الاستخدام هنا، يعني المصطلح "جانبي" وجود مكون متجه مواز بصفة عامة لمستوى الطبقة التحتية ٢٤. إن بروز وسائل الاقتران ٣٠ من محيط الساق ٢٨ في اتجاه جانبي يسمح لوسائل الاقتران ٣٠ بأن تكون مثبتة بإحكام مع سطح مستقبل تكميلي (غير مبين). تكون وسائل الاقتران ٣٠ متصلة مع، ويفضل متجاورة مع، الطرف البعيد للساق ٢٨.

ينتج العدد الكبير من الشعب الشوكية ٢٢ بطريقة تنتج شعبة شوكية متكونة حرة ٢٢ حسب الوصف والتحديد هنا أدناه. حسب الاستخدام هنا، إن المصطلح "متكونة حرة" يعني بناءا لا تتم إزالته من تجويف القالب أو قرص الانبثاق الضاغط في شكل صلب أو مع شكل محدد. تترسب الشعب الشوكية ٢٢ فوق طبقة تحتية ٢٤ والتي سيتم شرحها بالتفصيل هنا أدناه، في حالة منصهرة، تفضل حالة سائلة وتتصلب بالتبريد حتى تصبح صلبة ويفضل بالتجميد، في البناء والشكل المطلوبين حسب الوصف هنا لاحقا.

يفضل أن ينتج العدد الكبير من الشعب الشوكية المتكونة الحرة ٢٢بعملية تصنيع مشابهة لتلك المعروفة عموما مثل طباعة سلك دوار. بوجه عام، تستخدم هذه العملية عضو ترسيب في شكل سلك اسطواني يشار إليه بأنه اسطوانة الطباعة ٧٣. باستخدام هذه العملية، تمرر

طبقة تحتية ٢٤ لها وجهان متقابلان بين الجزء القارض ٧٠ من اسطوانة الطباعة ٧٣ وبكرة تدعيم ٧٤، كما هو مبين في الشكل ٤. إن اسطوانة الطباعة ٧٣ وبكرة التدعيم ٧٤ لهما بصفة عامة خطوط مركزية متوازية ويظلان في علاقة تلامس مع الطبقة التحتية ٢٤ أثناء مرورها خلال الجزء القارض ٧٠. إن عضو الترسيب، المشار إليه الآن بأنه اسطوانة الطباعة ٧٣، به عدد كبير من الثقوب، يشار بأنها إليها فتحات ٥٦، مطابقة للنمط المطلوب للشعب الشوكية ٢٢ المراد ترسيبها على الطبقة التحتية ٢٤. توفر البكرة الثانية، المشار إليها بأنها بكرة تدعيم ٧٤، التفاعل ضد اسطوانة الطباعة ٧٣ لتهيئة وضع الطبقة التحتية ٢٤ مقابل اسطوانة الطباعة ٧٣ أثناء مرور الطبقة التحتية ٢٤ خلال الجزء القارض ٧٠. تتوافر مادة سائلة حساسة للحرارة، تفضل مادة لدنة بالحرارة، تصنع منها الشعب الشوكية ٢٢، تتوافر من مصدر ساخن، مثل قضيب ضغط ساخن ٨١. تدفع المادة الحساسة للحرارة خلال الفتحات ٥٦ بواسطة مشرط طبيب ٨٣ أثناء دوران اسطوانة الطباعة ٧٣ حول خطها المركزي. تنبثق عندئذ المادة الحساسة للحرارة من الفتحات ٥٦ فوق الطبقة التحتية ٢٤ بالنمط المطلوب.

مع زيادة الإزاحة النسبية بين الطبقة التحتية ٢٤ واسطوانة الطباعة ٧٣، تمط الشعب الشوكية ٢٢ في اتجاه له مكون متجه جانبي، مواز بصفة عامة لمستوى الطبقة التحتية ٢٤، لتكوين الساق ٢٨ ووسائل الاقتران ٣٠. أخيرا، يقطع الجزء الزائد للشعبة الشوكية ٢٢ عن وسائل الاقتران ٣٠ بوسائل فصل ٧٨. نظرا للخواص اللزجة المرنة للمادة اللدنة بالحرارة، تنكمش الشعبة الشوكية ٢٢. يعتقد أيضا أن الشعبة الشوكية ٢٢ تنكمش تحت تأثير الثقل النوعي والإنكماش الذي يحدث أثناء التبريد. تبرد عندئذ الشعبة الشوكية ٢٢، ويفضل أن تتجمد، إلى بناء صلب به وسائل اقتران ٣٠ متجاورة مع الساق ٢٨.

يتم إحكام تثبيت نظام التثبيت ٢٠ مع سطح مستقبل تكميلي. حسب الاستخدام هنا، فإن "السطح المستقبل التي تثبت معه بصورة محكمة وسائل الاقتران ٣٠ لنظام التثبيت ٢٠ يشير إلى أي مستوى أو سطح له وجه مكشوف مع فتحات متباعدة بدرجة محكمة تكميلية لوسائل الاقتران ٣٠ ومحدد بواحدة أو أكثر من الجدائل أو الألياف أو، بطريقة بديلة، يكون السطح المكشوف لديه القدرة على تشوه مرن موضعي بحيث يمكن أن تصبح وسائل الاقتران ٣٠ محبوسة ولا يتم سحبها بدون تدخل، تسمح الفتحات أو التشوهات المرنة الموضعية بدخول وسائل الاقتران ٣٠ في مستوى السطح المستقبل، بينما تمنع جدائل (أو

مادة غير متشوهة) السطح المستقبل الواقعة بين الفتحات (أو المناطق المشوهة) سحب أو إطلاق نظام التثبيت ٢٠ إلى الحد الذي يطلبه المستخدم أو عند تخطي، بطريقة ما، مقاومة التقشر أو القص لنظام التثبيت ٢٠. قد يكون مستوى السطح المستقبل مسطحا أو منحنيا.

يقال عن سطح مستقبل به جدائل أو ألياف، بأنه "تكميلي" إذا كانت الفتحات بين الجدائل أو الألياف لها مقاسات تسمح لوسيلة اقتران ٣٠ واحدة على الأقل بالاختراق في مستوى السطح المستقبل، وتكون للجدائل مقاسات بحيث تقترن أو تتقاطع مع وسائل الاقتران ٣٠. يقال أن السطح المستقبل القابل للتشوه موضعيا "تكميلي" إذا كانت وسيلة اقتران ٣٠ واحدة على الأقل قادرة على إحداث خلل موضعي لمستوى السطح المستقبل، إن ذلك الخلل يقاوم إزالة أو فصل نظام التثبيت ٢٠ من السطح المستقبل.

تتضمن أسطح مستقبلة مناسبة رغوات شبكية، منسوجات عقدية، مواد مغزولة وغير مغزولة، ومواد عروية Loop مرتبطة بالحياكة، مثل مواد عروية ذات علامة تجارية Velcro المباعة بواسطة Velcro USA of Manchester, N.H.، إن سطح استقبال مناسب هو نسيج polypropylene غير مغزول له وزن أساسي حوالي ١٧,١ جرام/ م^{٢} مصنع بأي عملية تمشيط أو ربط بالغزل تجارية مناسبة. يمكن الحصول على منسوجات غير مغزولة مناسبة من:

Veratec Nonwoven Group of the International Paper Company of Walpole, Mass. 02081.

ويمكن أيضا استخدام أسطح مستقبلة أخرى، مثل النسيج المرتبط بالحياكة رقم ٩٧٠٠٢٦ المباع من شركة Milliken من Spartanburg، S.C.

بالإشارة مرة أخرى إلى الشكل ٢ لاختبار مكونات نظام التثبيت ٢٠ بتفصيل أكثر، فلابد أن تكون الطبقة التحتية ٢٤ لنظام التثبيت ٢٠ قوية بدرجة كافية لمنع التمزق والانفصال بين الشعب الشوكية ٢٢ المنفردة لنظام التثبيت ٢٠، وتشكل سطح تلتصق عليه الشعب الشوكية ٢٢ بسهولة وتكون قادرة على الارتباط مع أداة يراد تثبيتها بإحكام حسب طلب المستخدم. حسب الاستخدام هنا يشير المصطلح "ارتباط" إلى الحالة التي يكون فيها عضو أول، أو مكون، مثبت مع، أو متصلا مع عضو أو مكون ثاني بطريقة مباشرة، أو بطريقة غير مباشرة حيث يكون العضو أو المكون الأول مثبتا أو متصلا مع عضو وسطي، أو مكون مثبت في المقابل مع، أو متصلا مع، العضو أو المكون الثاني. يقصد أن يكون

التلازم بين العضو الأول، أو المكون، والعضو الثاني، أو المكون، باقيا طوال صلاحية استخدام الأداة. إن "الطبقة التحتية" هي أي سطح مكشوف متصلة معه واحدة أو أكثر من الشعب الشوكية ٢٢.

لابد أيضا أن تكون الطبقة التحتية ٢٤ ملفوفة، لتدعيم عمليات التصنيع التقليدية، مرنة بحيث يمكن للطبقة ٢٤ أن تنحني أو تنثني في هيئة مطلوبة، وقادرة على تحمل حرارة الشعب الشوكية ٢٢ السائلة التي تترسب عليها بدون انصهار أو بدون حدوث تأثيرات ضارة حتى تتجمد تلك الشعب الشوكية ٢٢. على أية حال، يمكن تبريد بكرة التدعيم ٧٤، للسماح للعملية بملاءمة طبقات تحتية ٢٤ غير قادرة بطريقة ما على تحمل حرارة الشعب الشوكية ٢٢ السائلة. لابد أيضا أن تتوافر الطبقة التحتية ٢٤ في تشكيلة من مقاسات العرض. تتضمن طبقات تحتية ٢٤ مناسبة نسيج عقدي، مواد مغزولة، مواد غير مغزولة، مطاط، vinyl، أغشية خاصة polyolefinic وتفضل أغشية polyester. لقد اتضح أن طبقة تحتية من غشاء polyester ٢٤ لها وزن أساسي ١٧,١ جرام/ م^{٢} وسمك حوالي ٠,٠٠٨ إلى حوالي ٠,١٥ مم هي طبقة مناسبة. إن تلك المواد متوافرة تجاريا من Hoechst Celanese of Greer, S.C., 29651 وتباع تحت المسمى التجاري غشاء Hostaphan 2400 polyester. (على أية حال، يمكن أيضا استخدام طبقات تحتية أكثر صلابة، مثل الورق المقوى، الخ).

إن القاعدة ٢٦ هي القسم المستوي بصفة عامة من الشعبة الشوكية ٢٢ المرتبطة مع الطبقة التحتية ٢٤ والمجاورة للطرف القريب من الساق ٢٨ للشعبة الشوكية. حسب الاستخدام هنا، يشير المصطلح "قاعدة" إلى ذلك القسم من الشعبة الشوكية ٢٢ الملامس مباشرة للطبقة التحتية ٢٤ والمدعم للساق ٢٨ للشعبة الشوكية ٢٢. ليس من الضروري وجود علامة محددة ظاهرة بين القاعدة ٢٦، الساق ٢٨. من المهم فقط ألا يكون الساق ٢٨ منفصلا عن القاعدة ٢٦ وألا تكون القاعدة ٢٦ منفصلة عن الطبقة التحتية ٢٤ أثناء الاستخدام. لابد أن يوفر القطاع العرضي للقاعدة ٢٦ سلامة بنائية كافية، وبالتالي مساحة، لمقاومات التقشر والقص المطلوبة لنظام التثبيت ٢٠، بالاعتماد على كثافة نمط الشعب الشوكية ٢٢ والشكل الهندسي للساق ٢٨ ووسائل الاقتران ٣٠ ويوفر أيضا التصاقا ملائما مع الطبقة التحتية ٢٤. عند استخدام ساق ٢٨ أطول، فلابد للقاعدة ٢٦ بصفة عامة أن تكون لها مساحة قطاع عرضي أكبر لتوفير التصاق كافي مع الطبقة التحتية ٢٤ وسلامة بنائية ملائمة.

إن شكل البصمة السفلية للقاعدة ٢٦ على الطبقة التحتية ٢٤ مطابق بوجه عام لشكل المساحة القطاعية للفتحة عند سطح اسطوانة الطباعة ٧٣. حسب الاستخدام هنا، يشير المصطلح "بصمة سفلية" " إلى مساحة التلامس المستوية للقاعدة ٢٦ على الطبقة التحتية ٢٤. كلما زادت النسبة الباعية لجوانب البصمة السفلية، فقد تصبح الشعبة الشوكية ٢٢ غير ثابتة عند خضوعها لقوى، مثل قوى الجاذبية الأرضية، بصورة موازية للبعد الأقصر للبصمة السفلية. لإنتاج شعبة شوكية ٢٢ متجهة جوهريا في اتجاه الماكينة للطبقة التحتية ٢٤، تفضل نسبة باعية أقل من ١:١,٥، وتفضل أكثر بصمة سفلية دائرية بصفة عامة. على أية حال، لإنتاج شعب شوكية ٢٢ بزاوية سمتية، أي، شعب شوكية متجهة في اتجاه بخلاف إتجاه الماكينة، تفضل نسبة باعية أكبر من حوالي ١:١,٥، وأيضا تفضل أكثر بصمة سفلية بيضاوية أو مثلثة بوجه عام لها نسبة باعية أكبر من حوالي ١:١,٥. سوف تشرح بتفصيل أكثر هنا أدناه طرق لإنتاج شعب شوكية بزاوية سمتية.

بالنسبة للتطبيق الموصوف هنا، فإن قاعدة ٢٦ ذات بصمة سفلية دائرية الشكل بوجه عام وقطرها تقريبا ٠,١ مم إلى ٠,٣ مم تكون مناسبة. إذا كان المطلوب تصنيع نظام تثبيت ٢٠ له مقاومة تقشر أو قص أكبر في اتجاه معين، يمكن تعديل المساحة القطاعية العرضية للقاعدة ٢٦ لتكبير ذلك الاتجاه، بحيث تزداد المقاومة والسلامة البنائية بالنسبة للمحور الموازي لذلك الاتجاه. إن هذا التعديل يجعل الشعب الشوكية ٢٢ أقوى عند جذبها في الاتجاه المكبر للقاعدة ٢٦.

إن الساق ٢٨ مجاور للقاعدة ٢٦ ويبرز إلى الخارج من القاعدة ٢٦ والطبقة التحتية ٢٤ حسب الاستخدام هنا، يشير المصطلح "ساق" إلى ذلك القسم من الشعبة الشوكية ٢٢ في الوسط بين والمجاور مع القاعدة ٢٦ ووسائل الاقتران ٣٠. يوفر الساق ٢٨ تباعدا طوليا لوسائل الاقتران ٣٠ عن الطبقة التحتية ٢٤. حسب الاستخدام هنا، يعني المصطلح "طولي" أنه في اتجاه له مكون متجه بعيدا عن الطبقة التحتية ٢٤، وذلك الاتجاه يزيد المسافة العمودية من مستوى الطبقة التحتية ٢٤ عند القاعدة ٢٦ للشعبة الشوكية ٢٢، إذا لم يحدد بطريقة أخرى يكون اتجاها له مكون متجه تجاه ذلك المستوى للطبقة التحتية ٢٤.

يصاحب الساق ٢٨ والقاعدة ٢٦ لكل شعبة شوكية ٢٢ منشأ ٣٦. إن "منشأ" الساق ٢٨ هي النقطة التي يعتقد أنها مركز القاعدة ٢٦، وتكون نموذجيا في نطاق البصمة السفلية للقاعدة ٢٦. نجد المنشأ ٣٦ عند النظر إلى الشعبة الشوكية ٢٢، من المنظر الجانبي. إن

"المنظر الجانبي" هو أي اتجاه بصورة شعاعية باتجاه الساق ٢٨ والقاعدة ٢٦ مواز أيضا لمستوى الطبقة التحتية ٢٤.

إن المسافة الجانبية بين الحواف البعيدة للبصمة السفلية للقاعدة ٢٦ لمنظر جانبي خاص موضع اهتمام تكون موجودة، وهذه المسافة تكون مشطورة، لتنتج النقطة الوسطية للقاعدة ٢٦ لذلك المنظر. عند تصنيف البصمة السفلية للقاعدة ٢٦ لذلك المنظر الجانبي موضع الاهتمام، يتم إغفال الانقطاعات عديمة القيمة (مثل حنيات الوصل، أو الاماكن الخشنة الساقطة على مكان الارتباط مع الطبقة التحتية ٢٤). إن هذه النقطة هي المنشأ ٣٦ للساق ٢٨.

على الرغم من أنه ليس من الضروري وجود علاقة محددة ظاهرة بين القاعدة ٢٦ والساق ٢٨، فليس من الضروري أيضا أن تكون حواف أو جوانب الساق ٢٨ متجاورة مع الحواف الخارجية للقاعدة ٢٦. قد يبرز الساق ٢٨ من القاعدة ٢٦ عند نقطة إلى الداخل إلى حد ما بعيدة عن الحواف الخارجية للقاعدة ٢٦ بحيث يكون للقاعدة ٢٦ محيط دائري ٢٥ كما يتضح في الشكل ١. إن المحيط الدائري ٢٥ هو طبقة رفيعة نسبيا من مادة الشعبة الشوكية مرتبطة مع الطبقة التحتية ٢٤ والتي تشكل حلقة حول الساق ٢٨ عند نقطة ارتباط الساق ٢٨ مع القاعدة ٢٦. إن المحيط الحلقي ٢٥ لا يعتبر حنية وصل أو مكان خشن، لكنه يعتبر جزء من القاعدة ٢٦ للشعبة الشوكية ٢٢.

يشكل الساق ٢٨ زاوية α مع مستوى الطبقة التحتية ٢٤. حسب الاستخدام هنا، يشير المصطلح "مستوى الطبقة التحتية" إلى سطح مسطح ، مستوي للطبقة السطحية ٢٤ عند القاعدة ٢٦ للشعبة الشوكية ٢٢ الأساسية موضع الاهتمام. تتحدد الزاوية α كما يلي. تظهر الشعبة الشوكية ٢٢ في شكل جانبي. إن "منظر شكل جانبي" للشعبة الشوكية ٢٢ هو واحد من منظرين جانبيين محددين ويتحدد كما يلي. تتم رؤية الشعبة الشوكية ٢٢ بصريا من المناظر الجانبية بحيث يصبح الاتجاه الذي له أقصى بروز جانبي ٣٨ ظاهرا. إن "البروز الجانبي" هو المسافة المأخوذة جانبيا وموازية لمستوى الطبقة التحتية ٢٤ من مركز القاعدة ٢٦ في ذلك المنظر، أي، المنشأ ٣٦ للساق ٢٨، إلى بروز أبعد نقطة بعيدة جانبيا على الشعبة الشوكية ٢٢ مرئية في ذلك المنظر عندما تبرز هذه النقطة طوليا وعموديا إلى أسفل مستوى الطبقة التحتية ٢٤.

سوف يتضح للماهر في الفن أن البروز الجانبي الأقصى ٣٨ هو ذلك البروز من المنشأ ٣٦ إلى المحيط الخارجي للساق ٢٨ أو وسائل الاقتران ٣٠. إن المنظر الجانبي للشعبة الشوكية ٢٢ الذي يجعل البروز الجانبي ٣٨ في قيمة قصوى هو منظر الشكل الجانبي لتلك الشعبة الشوكية ٢٢. سوف يتضح أيضا للماهرين في الفن أنه عند انتاج نظام التثبيت ٢٠ بالعملية الموصوفة والمحددة أدناه، وعندما يكون البروز الجانبي الأقصى ٣٨ متجها بصفة عامة في اتجاه الماكينة، فعندئذ سيكون منظر الشكل الجانبي متجها عامة في اتجاه الماكينة العرضي. سوف يتضح أيضا أنه عندما يكون البروز الجانبي الأقصى ٣٨ متجها عامة في اتجاه الماكينة العرضي فعندئذ سيكون منظر الشكل الجانبي متجها عامة في اتجاه الماكينة. إن المنظر الارتفاعي الجانبي المبين في الشكل ٢ هو واحد من مناظر الشكل الجانبي للشعبة الشوكية ٢٢. سوف يتضح إضافيا للماهر في الفن أن هناك منظر شكل جانبي آخر، بصفة عامة ١٨٠° مقابل منظر الشكل الجانبي المبين (بحيث يكون البروز الجانبي الأقصى ٣٨ متجها باتجاه على يسار الناظر). إن أيا من منظريّ الشكل الجانبي يكون مناسبا جيدا بدرجة متساوية عامة للإجراءات والاستخدامات الموصوفة هنا أدناه.

قد يكون لوسائل الاقتران ٣٠ للشعبة الشوكية بروز جانبي ٣٨ أكبر من ساق الشعبة الشوكية ٢٨، أو العكس بالعكس، حسب الطلب. قد يكون لوسائل الاقتران ٣٠ بصورة مفضلة منحنى كار* ويقترب طوليا من الطبقة التحتية ٢٤ عند قاعدة الشعبة الشوكية ٢٦ أو مكان متباعد جانبيا عن قاعدة الشعبة الشوكية ٢٦.

تشكل وسائل الاقتران ٣٠ زاوية داخلية θ بالنسبة لمستوى الطبقة التحتية ٢٤. حسب الاستخدام هنا، يشير المصطلح "زاوية داخلية θ" included angle θ إلى الانحراف الزاوي بين امتداد الاتجاه العمودي على مستوى الطبقة التحتية ٢٤ المار خلال المنشأ ٣٦ للقاعدة ٢٦ وبروز المحور الطولي ٣٢ خلال المقدمة ٣٤ لوسائل الاقتران ٣٠، كما يتضح عند رؤية الشعبة الشوكية ٢٢ في شكل جانبي . تشير العبارة "بروز المحور الطولي" إلى استمرارية تخيلية للمحور الطولي ٣٢ في خط مستقيم خلال المقدمة ٣٤ لوسائل الاقتران ٣٠ كما لو كان ذلك المحور مستمرا عند الزاوية الموجودة عند المقدمة ٣٤ لوسائل الاقتران ٣٠.

لابد من إدراك أنه كلما زادت الزاوية الداخلية θ لوسائل الاقتران ٣٠، أي تتحرك إضافيا من الخط العمودي إلى مستوى الطبقة التحتية ٢٤، فستصبح هناك صعوبة متزايدة لوسائل الاقتران ٣٠ لكي تتقاطع مع الجدائل أو الألياف في السطح المستقبل. على أية حال، فإن جديلة متشابكة في وسائل اقتران ٣٠ لها زاوية داخلية θ أكبر نسبيا سوف تتحرك بدرجة أقل خارج نطاق، أو تعمل بصورة حرة عن، وسائل الاقتران ٣٠ أثناء الاستخدام.

بالنسبة لأي من التطبيقات الموصوفة هنا، يفضل أن تكون لوسائل الاقتران ٣٠ زاوية داخلية θ حوالي ١٨٠° على الأقل. يفضل أكثر أن تكون الزاوية الداخلية θ أكبر من حوالي ١٨٠°، والأكثر تفضيلا حوالي ٢٧٠°. إن زاوية داخلية θ أكبر من حوالي ١٩٥° تعتبر أكبر جوهريا من حوالي ١٨٠°.

تكون في وسائل الاقتران ٣٠ قطعة كارّة ٣١ إذا كانت الزاوية الداخلية θ لوسائل الاقتران ٣٠ أكبر جوهريا من حوالي ١٨٠°. إن "القسم المشير الى الداخل reentrant" segment هي ذلك القسم من وسائل الاقتران ٣٠ الذي يمتد فيما وراء زاوية داخلية θ أكبر جوهريا من حوالي ١٨٠°. لذلك، إذا كانت وسائل الاقتران ٣٠ مشذبة بحيث تكون لها زاوية داخلية θ حوالي ١٨٠°، تكون القطعة الكارّة ٣١ من ذلك القسم من وسائل الاقتران ٣٠ في الوسط بين مستوى التشذيب والمقدمة ٣٤. تتجه القطعة الكارّة ٣١ جانبيا تجاه الساق ٢٨، لكن سيتضح أنه ليست هناك حاجة للقطعة الكارّة ٣١ أن تتجه شعاعيا تجاه الخط العمودي المار خلال المنشأ ٣٦.

توصف شعب شوكية بها زاوية داخلية θ أكبر جوهريا من ١٨٠° وقطعة كارّة، بتفصيل أكثر في براءة الاختراع الأمريكية رقم ٥٠٥٨٢٤٧، تحت عنوان "Improved Mechanical Fastening Prong"، الصادرة إلى Dennis A. Thomas وآخرين، المقيدة في ٢٢ أكتوبر ١٩٩١، المندمجة هنا كمرجع.

يظهر المنشأ ٣٦ للساق ٢٨، حسب الوصف أعلاه، مع وجود الشعبة الشوكية ٢٢ في منظر الشكل الجانبي. مع استبقاء الشعبة الشوكية ٢٢ في منظر الشكل الجانبي، يصبح عندئذ خط قاطع تصوري ٤٠-٤٠، موازي عامة لمستوى الطبقة التحتية ٢٤، مماسيا مع محيط الشعبة الشوكية ٢٢ عند النقطة أو القطعة من الشعبة الشوكية ٢٢ التي لها أكبر مسافة عمودية من مستوى الطبقة التحتية ٢٤. إن هذا يطابق القسم من الشعبة الشوكية ٢٢ الذي له أعلى ارتفاع. يصبح الخط القاطع التصوري ٤٠-٤٠ عندئذ عند ربع المسافة

العمودية الأكبر الأقرب للطبقة التحتية ٢٤ من نقطة أقصى ارتفاع، بحيث أن المستوى القاطع التصوري ٤٠-٤٠ يتقاطع مع الشعبة الشوكية ٢٢ عند ارتفاع طولي ٤/٣ المسافة العمودية من مستوى الطبقة التحتية ٢٤.

يستخدم عندئذ الخط القاطع التصوري ٤٠-٤٠ لتحديد ٣ نقاط على الشعبة الشوكية ٢٢.

إن النقطة الأولى هي تلك النقطة التي يتقاطع عندها الخط القاطع مع الحافة الأمامية ٤٢ للشعبة الشوكية ٢٢ ويشار إليها بأنها ٧٥٪ من النقطة الأمامية ٤٤. إن "الحافة الأمامية" هي ذروة محيط الساق ٢٨ المواجه طوليا بعيدا عن مستوى الطبقة التحتية ٢٤. تقع النقطة الثانية حوالي ١٨٠° خلال مركز الشعبة الشوكية ٢٢ وهي النقطة التي يتقاطع عندها الخط القاطع ٤٠-٤٠ مع الحافة الخلفية ٤٦ للشعبة الشوكية ٢٢ ويشار إليها بأنها ٧٥٪ من النقطة الخلفية ٤٨. إن "الحافة الخلفية" هي ذروة محيط الساق ٢٨ المواجهة طوليا باتجاه الطبقة التحتية ٢٤ وتكون واقعة بصورة عكسية عامة من الحافة الأمامية ٤٢. إن الخط المستقيم الواصل بين هاتين النقطتين يقع، بالطبع، في المستوى القاطع ٤٠-٤٠ ويكون مُنصَفا لتنتج نقطة وسطية ٤٧ للمستوى القاطع التصوري ٤٠-٤٠. يرسم بعدئذ خط مستقيم يصل النقطة الوسطية ٤٧ في المستوى القاطع التصوري ٤٠-٤٠ مع المنشأ ٣٦ للساق ٢٨ عند القاعدة ٢٦. إن الزاوية الداخلية α لهذا الخط المحددة بالنسبة لمستوى الطبقة التحتية ٢٤ هي الزاوية α للساق ٢٨.

بطريقة بديلة، فإن الزاوية α التي تحدثها الساق ٢٨ بالنسبة لمستوى الطبقة التحتية ٢٤ هي الزاوية التكميلية ٩٠° من تلك للزاوية الأبعد عن الخط العمودي المحدد بالخط، الموجود في أي منظر جانبي، الذي يصل النقطة الوسطية للمستوى القاطع ٤٧ والمنشأ ٣٦. لذلك، فإن أصغر زاوية بالنسبة لمستوى الطبقة التحتية ٢٤ عند رؤية هذا الخط في أي اتجاه شعاعيا تجاه الساق ٢٨، وبصفة خاصة المنشأ ٣٦، حيث يكون ذلك الاتجاه موازيا بصفة عامة لمستوى الطبقة التحتية ٢٤ ومتعامدا مع الخط العمودي هي الزاوية α للساق ٢٨. لابد من إدراك أنه عند رؤية، تقريبا في اتجاه الماكينة، شعبة شوكية ٢٢، ذات بروز جانبي أقصى ٣٨ متجها في اتجاه الماكينة، أو تقريبا ١٨٠° منه، وعند رؤية شعبة شوكية ٢٢، تقريبا في الاتجاه العرضي للماكينة، لها بروز جانبي أقصى ٣٨ متجها في اتجاه الماكينة العرضي، فإن الزاوية α الظاهرة للساق ٢٨ ستكون حوالي ٩٠°. على أية حال، حسب الشرح أعلاه، فإن الزاوية α المراد قياسها هي تلك التي تنحرف إلى أبعد نقطة عن

الخط العمودي ولذلك، تكون بصفة عامة هي الزاوية α المحددة عند رؤية الشعبة الشوكية ٢٢ في شكل جانبي، نموذجيا من حوالي اتجاه الماكينة العرضي للشعبة الهوائية ٢٢ المتجهة في اتجاه الماكينة، ومن حوالي اتجاه الماكينة للشعبة الهوائية ٢٢ المتجهة في اتجاه الماكينة العرضي.

قد تكون الزاوية α للساق ٢٨ متعامدة بصفة عامة على مستوى الطبقة التحتية ٢٤، أو يفضل أن تتجه في علاقة زاوية حادة بالنسبة له لتوفير مقاومة تقشر زائدة في اتجاه معين، يكون ذلك الاتجاه موازيا بصفة عامة للبروز الطولي الأقصى ٣٨. على أية حال، لا يجب أن تنحرف الزاوية α للساق ٢٨ بدرجة كبيرة عن الخط العمودي، وإلا ينتج نظام تثبيت ٢٠ له مقاومة قص خاصة أكثر توجها. بالنسبة للتطبيق الموصوف هنا، فإن ساق ٢٨ لها زاوية α بين حوالي ٤٥° وحوالي ٨٠°، يفضل حوالي ٦٥°، وبذلك تؤدي وظيفتها بصورة جيدة. إذا كانت زاوية الساق ٢٨ أقل من حوالي ٨٠°، تعتبر الساق ٢٨ غير متجهة بصورة عمودية بالنسبة لمستوى الطبقة التحتية ٢٤ (بغض النظر عن الاتجاه الجانبي).

يمكن أيضا استخدام الخط القاطع التصوري ٤٠-٤٠ ومنظر الشكل الجانبي لتحديد زوايا الحافة الأمامية ٤٢ والحافة الخلفية ٤٦ بالنسبة لمستوى الطبقة التحتية ٢٤. لتحديد هذه الزوايا، يتم تحديد ٧٥٪ من النقطة الأمامية ٤٤ و٧٥٪ من النقطة الخلفية ٤٨ حسب الوصف أعلاه. يتم تحديد النقطة الأمامية القاعدية ٥٠ كما يلي. إن الخط المار خلال القاعدة ٢٦ حسب الرؤية في شكل جانبي يصل لكي يتقاطع مع الحافة الأمامية ٤٢ للساق ٢٨. إن هذا التقاطع هو "النقطة الأمامية القاعدية". كما هو مذكور أعلاه، فإن الانقطاعات عديمة القيمة في الساق ٢٨ بالقرب من القاعدة ٢٦، الواقعة على موضع الارتباط مع الطبقة التحتية ٢٤، لا تؤخذ في الاعتبار عند تحديد النقطة الأمامية القاعدية ٥٠. يتصل ٧٥٪ من النقطة ٤٤ الأمامية بخط مستقيم مع النقطة ٥٠ الأمامية القاعدية. يشكل هذا الخط المستقيم زاوية داخلية βL بالنسبة لمستوى الطبقة التحتية ٢٤ وفتحة في اتجاه المنشأ ٣٦ ومركز الساق ٢٨. يشار إلى الزاوية βL بأنها زاوية الحافة الأمامية ٤٢ أو ببساطة زاوية الحافة الأمامية.

تقع النقطة ٥٢ الخلفية القاعدية بصفة عامة ١٨٠° من النقطة الأمامية القاعدية ٥٠، خلال مركز القاعدة ٢٦، وتتحدد كما يلي. يصل الخط خلال البصمة السفلية للقاعدة ٢٦ حسب الرؤية في شكل جانبي لكي يتقاطع مع الحافة الخلفية ٤٦ للساق ٢٨. إن هذا التقاطع

هو "النقطة الخلفية القاعدية". كما هو مذكور أعلاه، فإن الانقطاعات عديمة القيمة في الساق ٢٨ قرب القاعدة ٢٦، الواقعة على الارتباط مع الطبقة التحتية ٢٤، لا توضع في الاعتبار عند تحديد النقطة الخلفية القاعدية ٥٢. حسب الوصف أعلاه، يتصل ٧٥٪ من النقطة ٤٨ الخلفية مع النقطة الخلفية القاعدية ٥٢ بخط مستقيم. يشكل هذا الخط المستقيم زاوية داخلية βT بالنسبة لمستوى الطبقة التحتية ٢٤ وفتحة في اتجاه المنشأ ٣٦ ومركز الساق ٢٨. يشار إلى الزاوية الداخلية βT بأنها زاوية الحافة الخلفية ٤٦ أو ببساطة زاوية الحافة الخلفية.

تتحدد الزوايا الداخلية βL وβT للحافة الأمامية ٤٢ والحافة الخلفية ٤٦ بحيث توازي جوانب الساق ٢٨. إذا لم تكن الزوايا βL وβT للحواف الأمامية والخلفية ٤٢ و ٤٦ تكميلية لبعضها البعض (لا تضيف إلى محصلة حسابية حوالي ١٨٠°) يقال أن جوانب الساق ٢٨ غير متوازية. إذا كانت جوانب الساق ٢٨ غير متوازية، تتقاطع الزوايا βL وβT (الواصلة بين النقاط الأمامية والخلفية القاعدية ٥٠ و٥٢ مع ٧٥٪ من النقاط ٤٤ و٤٨ الأمامية والخلفية على الترتيب)، سواء أعلى أو أسفل مستوى الطبقة التحتية ٢٤. إذا كانت الزوايا βL وβT للحواف الأمامية والخلفية ٤٢ و٤٦ غير متساوية، فإن الخطوط المحددة لتلك الزوايا تتقاطع أعلى مستوى الطبقة التحتية ٢٤ (طوليا وخارجيا من القاعدة ٢٦)، وسوف تتركز الشعبة الشوكية ٢٢ من القاعدة ٢٦ بإتجاه الطرف البعيد ووسائل الاقتران ٣٠. فقط عندما تكون الزوايا βL وβT للحواف الأمامية والخلفية ٤٢ و٤٦ لها نفس المعنى، أي تتجه في نفس الاتجاه ولها نفس المقادير التكميلية تتحدد الزوايا βL وβT للحواف الأمامية والخلفية ٤٢ و٤٦ بأنها متساوية وأن جوانب الساق ٢٨ متوازية.

إن الساق ٢٨ التي لها حافة أمامية ٤٢ تشكل زاوية حافة أمامية βL مع الطبقة التحتية حوالي ٤٥° ± ٣٠° هي ساق مناسبة. إن الحافة الخلفية ٤٦ تشكل زاوية حافة خلفية βT مع الطبقة التحتية حوالي ٦٥° ± ٣٠° تكون حافة مناسبة. إن ساق ٢٨ لها هذه الزوايا βL وβT للحواف الأمامية والخلفية ٤٢ و٤٦ تؤدي وظيفتها بصورة جيدة مع المدى سالف الذكر للزوايا الداخلية α للساق ٢٨ لينتج ساق ٢٨ مستدقة الطرف، في اتجاه مفيد بالنسبة للطبقة التحتية ٢٤ لتوفير مقاومات قص وتقشير عالية بدون الحاجة إلى مادة شعبة شوكية زائدة.

تتم القياسات السابقة بسهولة باستخدام مقياس زوايا Model 100-00 115 من مؤسسة Rame-Hart، من Mountain lakes، N.J.. إذا طلب قياس أكثر دقة، فسيدرك الماهر في

الفن أن تقدير منظر الشكل الجانبي، المنشأ ٣٦، المستوى القاطع ٤٠-٤٠، الزاوية الأمامية βL، الزاوية الخلفية βT، النقاط القاعدية ٥٠ و٥٢، ٧٥٪ من النقاط ٤٤ و٤٨، الزاوية α للساق ٢٨ يمكن أن تجرى بصورة مفيدة بعمل صورة ضوئية للشعبة الشوكية ٢٢. لقد اتضح أن مجهرا إلكترونيا فاحص طراز ١٧٠٠ من مؤسسة Amray من New Bedford, Mass يقوم بدوره جيدا لهذا الغرض. عند الضرورة، يمكن أخذ صور ضوئية عديدة لتحديد البروز الجانبي الأقصى ٣٨ وبالتالي، أي منظر شكل جانبي.

لابد للساق ٢٨ أن تبرز طوليا من القاعدة ٢٦ بمسافة كافية لمباعدة وسائل الاقتران ٣٠ عن الطبقة التحتية ٢٤ عند ارتفاع يسمح لوسائل الاقتران ٣٠ باعتراض أو إمساك جدائل السطح المستقبل بسهولة. توفر ساق ٢٨ أطول نسبيا ميزة إمكانية اختراقه بدرجة أعمق في السطح المستقبل وبالتالي يسمح لوسائل الاقتران ٣٠ باعتراض أو الاقتران مع عدد أكبر من الجدائل أو الألياف. على العكس، فإن طول ساق ٢٨ أقصر نسبيا يوفر ميزة إنتاج شعبة شوكية ٢٢ أقوى نسبيا، لكنه يوفر أيضا بصورة مقابلة اختراق أقل في السطح المستقبل وقد يكون ذلك غير مناسب لأسطح مستقبلة مثل نسيج صوفي أو مواد مرتبطة محاكة بصورة غير محكمة بها جدائل أو ألياف محشوة بكثافة أقل.

حسب الوصف أعلاه، فإن الطول الطولي للساق ٢٨ يحدد التباعد الطولي لوسائل الاقتران ٣٠ عن الطبقة التحتية ٢٤. إن " التباعد الطولي" هو أقل مسافة عمودية من مستوى الطبقة التحتية ٢٤ إلى محيط وسائل الاقتران ٣٠. بالنسبة لوسائل اقتران ٣٠ لها شكل هندسي ثابت، يصبح التباعد الطولي لوسائل الاقتران ٣٠ عن الطبقة التحتية ٢٤ أكبر مع زيادة طول الساق الطولي ٢٨. يوفر تباعد طولي مقداره حوالي مرتين على الأقل من قطر جديلة أو خيط السطح المستقبل المعني، ويفضل حوالي ١٠ مرات من قطر هذه الجديلة أو الخيط اعتراضا أو اقترانا جيدا واحتجازا لهذه الجدائل أو الألياف بواسطة وسائل الاقتران ٣٠ لنظام التثبيت ٢٠. بالنسبة للتطبيق الموصوف هنا، فإن شعبة شوكية ٢٠ لها تباعد طولي حوالي ٠,١ مم إلى حوالي ٠,٢ مم لها أداء جيد.

إن شكل القطاع العرضي للساق ٢٨ غير حرج. لذلك فإن الساق ٢٨ يمكن أن يكون لها أي قطاع عرضي مطلوب، طبقا للمعايير سالفة الذكر المتعلقة بالقطاع العرضي للقاعدة ٢٦. إن "القطاع العرضي" هو المنطقة المستوية من أي جزء من الشعبة الشوكية ٢٢ مأخوذ عموديا على الساق ٢٨ أو وسائل الاقتران ٣٠. كما هو مذكور أعلاه، يفضل أن

تكون الساق ٢٨ مستدقة الطرف للتقليل في القطاع العرضي مع الاقتراب طوليا وجانبيا من الطرف البعيد للساق ٢٨ ووسائل الاقتران ٣٠ للشعبة الشوكية ٢٢. يوفر هذا التنظيم تقليل مقابل في عزم القصور الذاتي للساق ٢٨ ووسائل الاقتران ٣٠ الناتج في الشعبة الشوكية ٢٢ التي لها إجهاد ثابت تقريبا بدرجة أكبر عند استخدام قوى الفصل على نظام التثبيت ٢٠، وبذلك يقل مقدار المواد الزائدة عن الحاجة المندمجة في الشعبة الشوكية ٢٢.

لاستبقاء الشكل الهندسي المطلوب على نطاق واسع من مقاسات الشعبة الشوكية ٢٢، يمكن استخدام نسبة مساحات قطاعية عرضية متماثلة بصفة عامة من أجل التقدير الدرجي للشعب الشوكية ٢٢. إن نسبة واحدة تتحكم بصفة عامة في استدقاق الطرف الكلي للشعبة الشوكية ٢٢ هي نسبة مساحة القطاع العرضي للقاعدة ٢٦ إلى مساحة القطاع العرضي للشعبة الشوكية ٢٢، عند أقصى ارتفاع للشعبة الشوكية ٢٢. تشير العبارة "أقصى ارتفاع" إلى هذه النقطة أو القطعة من الساق ٢٨ أو وسائل الاقتران ٣٠ التي لها أكبر مسافة عمودية من مستوى الطبقة التحتية ٢٤. نموذجيا، فإن شعبة شوكية ٢٢ لها نسبة مساحة قطاعية عرضية للقاعدة ٢٦ إلى مساحة قطاعية عرضية لأقصى ارتفاع في المدى من حوالي ١:٢ إلى حوالي ١:٩ تؤدي وظيفتها بصورة جيدة.

إن ساق ٢٨ دائرية بصفة عامة مستدقة الطرف من قطر القاعدة ٢٦، حسب الشرح أعلاه، تتراوح من حوالي ٠,١ مم إلى حوالي ٠,٣ مم إلى قطر أقصى ارتفاع، حوالي ٠,٠٧ مم إلى حوالي ٠,٢٥ مم اتضح أنها مناسبة للتطبيق المشروح هنا. بصفة خاصة، فإن قطاع عرضي دائري الشكل بصفة عامة قطره حوالي ٠,٢ مم عند أقصى ارتفاع يوفر مساحة قطاعية عرضية عند أقصى ارتفاع حوالي ٠,٠٤ مم^{٢}. إن قطاعا عرضيا لقاعدة ٢٦ دائري الشكل بصفة عامة حوالي ٠,٣ مم يوفر مساحة قطاعية عرضية لقاعدة ٢٦ حوالي ٠,٠٩ مم^{٢}. إن هذا البناء ينتج نسبة مساحة قطاعية عرضية لقاعدة ٢٦ إلى مساحة قطاعية عرضية لأقصى ارتفاع حوالي ١:٢,٢٥، وهي في النطاق سالف الذكر.

تتصل وسائل الاقتران ٣٠ مع الساق ٢٨، ويفضل أن تكون مجاورة للطرف البعيد للساق ٢٨. تبرز وسائل الاقتران ٣٠ شعاعيا بعيدا عن و إلى الخارج من محيط الساق ٢٨، وقد يكون لها إضافيا مكون متجه يبرز طوليا، أي، باتجاه أو بعيد عن طبقة التحتية ٢٤. حسب الاستخدام هنا يشير المصطلح "وسائل الاقتران" إلى أي بروز على جانب محيط الساق ٢٨ (بخلاف حنيات الوصل عديمة القيمة في محيط الساق ٢٨)، وهذا البروز يقاوم

الانفصال عن أو الإزالة من السطح المستقبل. إن المصطلح "محيط" يعني السطح الخارجي للشعبة الشوكية ٢٢. إن المصطلح "شعاعيا" يعني من أو باتجاه الخط العمودي على الطبقة التحتية ٢٤، ويمر هذا الخط العمودي خلال المنشأ ٣٦ المتمركز بصفة عامة في البصمة السفلية للقاعدة ٢٦.

بالتحديد، يكون للبروز الجانبي مكونا متجها يوازي ويواجه مستوى الطبقة التحتية ٢٤. لابد أيضا من إدراك أن وسائل الاقتران ٣٠ والساق ٢٨ قد يكون لكل منهما مكونات متجهة جانبية وطولية. ليس من الضروري مطلقا أن تكون نهاية محددة بصورة حادة للطرف البعيد للساق ٢٨ ظاهرة، أو أن تكون هناك علامة محددة بين الساق ٢٨ ووسائل الاقتران ٣٠. من الضروري فقط أن يكون الوجه المتجه طوليا لمحيط الساق ٢٨ منقطع الإضطراد بحيث يكون لوسائل الاقتران ٣٠ وجه له مكون متجه يوازي ويواجه مستوى الطبقة التحتية ٢٤.

قد يكون لوسائل الاقتران ٣٠ بروز جانبي ٣٨ أكبر منه للساق ٢٨، أو العكس بالعكس، حسب الطلب. كما هو مبين في الأشكال، يفضل أن تكون وسائل الاقتران ٣٠ مقوسة بصفة عامة وقد يكون لها منحنى كارّ. إذا كان لوسائل الاقتران ٣٠ منحنى كارّ، فإن وسائل الاقتران ٣٠ تتضمن قطعة طولية تقارب الطبقة التحتية ٢٤ عند القاعدة ٢٦ أو موضع متباعد جانبيا عن القاعدة ٢٦. تكون هذه القطعة متجهة جانبيا تجاه الساق ٢٨، على الرغم من أن القطعة ليست بحاجة للاتجاه شعاعيا تجاه المنشأ ٣٦.

إن وسائل الاقتران ٣٠ لكل شعبة شوكية ٢٢ من نظام التثبيت ٢٠ قد تمتد جانبيا جوهريا في نفس الاتجاه، عندما تطلب مقاومة تقشر متجهة بصورة غير موجهة نسبيا لتوفير مقاومات تقشر متماثلة جوهريا في أي اتجاه جانبي. قد تكون وسائل الاقتران ٣٠ عبارة عن شوكات على شكل خطاف تبرز جوهريا من جانب واحد للساق ٢٨، لتحدد حد محدب بصفة عامة، وتخترق فتحة السطح المستقبل لتتقاطع مع جدائل أو ألياف السطح المستقبل عند نصف القطر الداخلي للإنحناء ٥٤ لوسائل الاقتران ٣٠. إن التداخل بين وسائل الاقتران ٣٠ وجدائل أو ألياف السطح المستقبل يمنع تحرر نظام التثبيت ٢٠ من السطح المستقبل حتى يتم تخطي مقاومة التقشر أو مقاومة القص لنظام التثبيت ٢٠. لا يجب لوسائل الاقتران ٣٠ أن تبرز شعاعيا بدرجة أكبر من اللازم في الاتجاه الجانبي، وإلا قد لا

تخترق وسائل الاقتران ٣٠ خلال فتحة السطح المستقبل. لابد أن يكون للقطاع العرضي لوسائل الاقتران ٣٠ مقاسا مناسبا لكي يخترق فتحات السطح المستقبل.

إن المساحة القطاعية العرضية والشكل الهندسي لوسائل الاقتران ٣٠ ليست حرجة، طالما أن وسائل الاقتران ٣٠ لها سلامة بنائية توفر مقاومات قص وانحناء كافية لملاءمة مقاومات التقشر والقص، المطلوبة لنظام تثبيت ٢٠ به عدد كبير من شعب شوكية ٢٢ لها كثافة محددة. بالنسبة للتطبيق الموصوف هنا، فإن وسائل اقتران شوكة على شكل خطاف ٣٠ لها بروز جانبي أقصى ٣٨ من مركز القاعدة ٢٦ إلى المحيط الجانبي البعيد حوالي ٠,١٨ مم إلى حوالي ٠,٣٤ مم تكون مناسبة.

قد يكون العدد الكبير من الشعب الشوكية ٢٢ له أي نمط وكثافة حسب الطلب، للوصول إلى مقاومات التقشر والقص المطلوبة لاستخدام معين لنظام التثبيت ٢٠. بوجه عام مع زيادة كثافة العدد الكبير من الشعبة الشوكية، تزداد تناسبيا مقاومة التقشر ومقاومة القص بطريقة خطية. لا يجب أن تكون بين الشعب الشوكية المنفردة ٢٢ مسافات مباعدة قريبة جدا لكي لا تعوق وتمنع وسائل الاقتران ٣٠ للشعب الشوكية ٢٢ المجاورة من التقاطع مع الجدائل أو الألياف في السطح المستقبل. إذا كانت المسافات المباعدة للشعب الشوكية ٢٢ قريبة جدا، قد يحدث اندماج أو تشابك لجدائل أو ألياف السطح المستقبل، وذلك يسد الفتحات بين الجدائل أو الألياف. على العكس، لا يجب أن تكون بين الشعب الشوكية ٢٢ مسافات مباعدة بعيدة عن بعضها لأن ذلك يتطلب مساحة زائدة للطبقة التحتية ٢٤ لتوفير نظام تثبيب ٢٠ له مقاومات تقشر وقص كافية.

من المفيد تنظيم الشعب الشوكية ٢٢ في صفوف، بحيث تكون كل شعبة شوكية ٢٢ متساوية التباعد بوجه عام مع الشعب الشوكية ٢٢ المجاورة. تتجه الصفوف عامة في اتجاه الماكينة واتجاه الماكينة العرضي طبقا لعملية التصنيع الموصوفة والمحددة أدناه. بوجه عام، فإن كل صف من الشعب الشوكية ٢٢ في اتجاه الماكينة واتجاه الماكينة العرضي لابد أن يكون متباعدا بدرجة متساوية عند صفوف الشعب الشوكية ٢٢ المجاورة في اتجاه الماكينة واتجاه الماكينة العرضي، لتوفير فن إجهاد متماثل بصفة عامة على مدارنظام التثبيت ٢٠ والسطح المستقبل عند تطبيق قوى فصل على نظام التثبيت ٢٠ والسطح المستقبل.

حسب الاستخدام هنا يشير المصطلح "تباعد" إلى المسافة، المقاسة إما في اتجاه الماكينة أو اتجاه الماكينة العرضي، بين مراكز البصمات السفلية للقواعد ٢٦ للشعب الشوكية ٢٢

في صفوف متجاورة. نموذجيا فإن نظام تثبيت ٢٠ به عدد كبير من الشعب الشوكية ٢٢ مع تباعد يتراوح من حوالي ١ مم إلى حوالي ٢ مم في كل من الاتجاهين يكون مناسبا، ويفضل تباعد حوالي ١,٣ مم. يفضل أن تكون صفوف متجاورة في اتجاه الماكينة العرضي مزاحة تقريبا بمقدار نصف التباعد في اتجاه الماكينة العرضي إلى ضعف المسافة في اتجاه الماكينة بين صفوف اتجاه الماكينة العرضي المجاورة.

يجوز تصنيع الشعب الشوكية ٢٢ من أي مادة حساسة حراريا تكون ثابتة ومحتفظة بشكلها عندما تكون صلبة، لكنها لا تكون قابلة للكسر بحيث يحدث فشل عند خضوع نظام التثبيت ٢٠ لقوى فصل، حسب الاستخدام هنا، فإن "حساسة حراريا" تعني مادة تتغير تدريجيا من الحالة الصلبة إلى الحالة السائلة عند استخدام حرارة. يعتبر الفشل موجودا عندما تتكسر الشعبة الشوكية ٢٢ أو عندما لا تصبح قادرة على استبقاء التفاعل في وجود وعند الخضوع لقوى فصل. يفضل أن تكون للمادة الحساسة حراريا سمات تدفق خاصة حسب الوصف هنا أدناه.

إضافة إلى ذلك، لابد أن تكون لمادة الشعبة الشوكية درجة انصهار منخفضة بدرجة كافية لتوفير سهولة في التصنيع ولزوجة عالية نسبيا لتوفير قوام دبق ومتين عند درجات حرارة قريبة من درجة انصهار المادة، وبذلك قد تكون السيقان ٢٨ مشدودة وتتكون وسائل الاقتران ٣٠ بسهولة طبقا لطريقة التصنيع المذكورة أدناه. من المهم أيضا أن تكون الشعب الشوكية ٢٢ لزجة مرنة، للسماح بتباين إضافي في المعايير المؤثرة على بناء الشعبة الشوكية وبالتحديد الشكل الهندسي لوسائل الاقتران ٣٠.

سوف تكون للمادة الحساسة حراريا لزوجة ديناميكية. يمكن إجراء اختبارات تدفق لقياس المكون المرن والمكون اللزج لمادة لزجة مرنة، يشار إلى المكون المرن لمادة لزجة مرنة بأنه 'G ويشار إليه بأنه "معامل التخزينstorage modulus". يشار إلى المكون اللزج لمادة لزجة مرنة بأنه "G ويشار إليه على أنه "معامل الفقد loss modulus". لقد اتضح أن مواد لها سمات تدفق خاصة، سوف تكون قادرة على تكوين شعب شوكية حرة التشكيل طبقا للطرق الموصوفة هنا.

يمكن استخدام معامل تخزين مادة 'G عند درجة حرارة خاصة، لتحديد ما إذا كانت المادة قادرة على تكوين شعب شوكية. لتحديد ما إذا كانت مادة لزجة مرنة سوف تشكل شعبا شوكية، لابد من الرجوع إلى معامل التخزين 'G للمادة عند درجات حرارة مثل درجة

حرارة الاستخدام ودرجة حرارة التصلب. وحسب الاستخدام هنا، فإن "درجة حرارة الاستخدام application temperature" سوف تشير إلى درجة الحرارة التي تكون عندها لزوجة مادة حساسة حراريا بحيث تكون المادة الحساسة حراريا مائعة جوهريا ويمكن ترسيبها فوق الطبقة التحتية ٢٤ ومطها. حسب الاستخدام هنا، فإن المصطلح "درجة حرارة تصلب solidification temperature" سوف تشير إلى درجة الحرارة التي يكون عندها للمادة الحساسة حراريا معادل تخزين 'G على الأقل ١ × ١٠^٦ dynes/ سم^٢.

عند درجة حرارة الاستخدام، سوف تكون المادة الحساسة حراريا مائعة، قابلة للانثناء، ويمكن ترسيبها فوق الطبقة التحتية ٢٤ من عضو ترسيب به ثقوب قطرها من حوالي ٢ مم إلى حوالي ١ مم. إذا كان، عند وقت الاستخدام، للمادة الحساسة حراريا معامل تخزين أكبر من حوالي ٥٠٠٠ dynes/سم^٢، فقد تكون المادة الحساسة حراريا لزجة أكثر من اللازم لكي تنتقل من عضو الترسيب إلى الطبقة التحتية ٢٤. لذلك، يفضل أن يكون معامل التخزين للمادة الحساسة حراريا أقل من حوالي ٥٠٠٠ dynes/ سم^٢ عند درجة حرارة الاستخدام. إضافيا، يفضل أن يكون معامل التخزين أقل من حوالي ٤٠٠٠ dynes/ سم^٢ عند درجة حرارة الاستخدام.

إن نوع الطبقة التحتية والاستخدام المطبق لنظام التثبيت الميكانيكي سوف يفرضان نوع المادة الحساسة حراريا المفضلة ودرجة حرارة الاستخدام المفضلة. على سبيل المثال، إذا كان المقصود استخدام شعبة شوكية حرة التشكيل تحت شروط باردة للغاية أو إذا كانت الطبقة التحتية حساسة للحرارة، يمكن استخدام مادة حساسة حراريا لها درجة حرارة استخدام منخفضة جدا. بطريقة بديلة، إذا كان المقصود استخدام الشعب الشوكية الحرة التشكيل في شروط ساخنة للغاية أو إذا كانت الطبقة التحتية تتحمل الحرارة بصفة خاصة، يمكن استخدام مادة حساسة حراريا لها درجة حرارة استخدام مرتفعة جدا.

حسب الوصف لاحقا، فإن مادة لاصقة منصهرة ساخنة راتينج polyester قد تكون لها درجة حرارة استخدام ١٧٧° إلى ١٩٣°مئوية تقريبا، وقد يكون لراتينج polyamide درجة حرارة استخدام ١٩٣° إلى ٢١٣°مئوية تقريبا. إن تلك الراتينجات تؤدي وظيفتها بصورة جيدة مع طبقة تحتية لغشاء polyester سمكه حوالي ٠,٠٠٨ إلى حوالي ٠,١٥ مم. على أية حال، يمكن انتقاء مواد حساسة حراريا لها درجة حرارة استخدام أقل من حوالي ١٧٧°مئوية، لإنتاج شعب شوكية يتم تشكيلها على طبقة تحتية لها تحمل قليل للحرارة.

يمكن انتقاء مادة حساسة حراريا لها درجة حرارة استخدام أكبر من حوالي ٢١٣°مئوية لشعب شوكية يقصد استخدامها في شروط ساخنة أو شعب شوكية يجب تشكيلها على طبقة تحتية لها تحمل كبير للحرارة.

يفضل، أن تنتج الشعب الشوكية الحرة التشكيل في درجة حرارة الهواء المحيط، حوالي ٢١° مئوية، وتستخدم عند درجة حرارة حوالي ٢١° مئوية، أي، درجة حرارة الغرفة. عندما يقصد استخدام الشعب الشوكية الحرة التشكيل عند درجة حرارة الغرفة. فعندئذ يمكن أن تكون درجة حرارة الاستخدام للمادة الحساسة حراريا هي أي درجة حرارة أعلى من ٢١°مئوية، ويفضل أكبر من حوالي ٣٠°مئوية. ويفضل أكثر أن تكون أكبر من حوالي ٤٠°مئوية.

يكون معامل التخزين بصفة عامة للمادة الحساسة حراريا أقل من حوالي ١ × ١٠^{٦} dynes/ سم^{٢} عند درجة حرارة التصلب. يفضل أن يكون معامل التخزين للمادة الحساسة حراريا عند درجة حرارة التصلب على الأقل ٥ × ١٠^{٦} dynes/ سم^{٢}. يفضل أكثر أن يكون معامل التخزين للمادة الحساسة حراريا عند درجة حرارة التصلب على الأقل ١ × ١٠^{٧} dynes/ سم^{٢}.

لابد أن تصل المادة الحساسة حراريا إلى درجة حرارة التصلب بسرعة بعد ترسيبها على الطبقة التحتية ٢٤ ومطها، بحيث تتشكل على وتستبقى شكل الشعب الشوكية الحرة التشكيل لها. إذا لم يتم الوصول بسرعة إلى درجة حرارة التصلب بعد ترسيب المادة الحساسة حراريا فوق الطبقة التحتية ومطها، سوف تظل المادة الحساسة حراريا مائعة جدا بعد تكون شكل الشعبة الشوكية الحرة التشكيل وقد تتدفق الساق، الطرف البعيد ووسائل الاقتران إلى الخلف في قاعدة الشعبة الشوكية لتكوين بركة صغيرة من المادة الحساسة حراريا أو قد تؤخذ هيئة شكل آخر غير وظيفي. بطريقة بديلة، يمكن امتصاص المادة الحساسة حراريا في الطبقة التحتية إذا كانت الطبقة التحتية مسامية بدرجة كافية.

إن العمليات التي تستخدم تبريد طبيعي (أي، لا تستخدم أي وسائل تبريد خارجية بخلاف الهواء المحيط) لابد أن تستخدم مادة حساسة حراريا لها درجة حرارة تصلب لا تزيد عن حوالي ٤٠° مئوية أقل من درجة حرارة الاستخدام. إن العمليات التي تستخدم وسط تبريد خارجي (مثلا، وسط تبريد بخلاف الهواء المحيط، أو هواء محيط مندفع عبر الطبقة التحتية عند سرعة زائدة لتبريد الشعب الشوكية المنصهرة)، قد تستخدم مادة حساسة حراريا لها

درجة حرارة تصلب تزيد عن حوالي ٤٠°مئوية أقل من درجة حرارة الاستخدام. إن الاختراع الحالي، على أية حال، يتعلق بعمليات تستخدم تبريد طبيعي.

في تطبيق مفضل تتكون فيه الشعب الشوكية في درجة حرارة الهواء المحيط حوالي ٢١°مئوية بدون وسائل تبريد خارجية، وتكون للمادة الحساسة حراريا درجة حرارة تصلب لا تزيد عن حوالي ٤٠°مئوية أقل من درجة حرارة الاستخدام. يفضل، أن تكون للمادة الحساسة حراريا درجة حرارة تصلب لا تزيد عن حوالي ٣٠°مئوية أقل من درجة حرارة الاستخدام. يفضل أكثر، أن تكون للمادة الحساسة حراريا درجة حرارة تصلب لا تزيد عن حوالي ٢٥°مئوية أقل من درجة حرارة الاستخدام.

على سبيل المثال، إذا كانت درجة حرارة الاستخدام للمادة الحساسة حراريا ١٨٠°مئوية، فلابد للمادة الحساسة حراريا أن تصل إلى معامل تخزين على الأقل حوالي ١ × ١٠^{٦} dynes/ سم^{٢} قبل انخفاض درجة حرارة المادة الحساسة حراريا إلى حوالي ١٤٠°مئوية، يفضل قبل انخفاض درجة حرارة المادة الحساسة حراريا إلى حوالي ١٥٠°مئوية، ويفضل أكثر قبل انخفاض درجة حرارة المادة الحساسة حراريا إلى حوالي ١٥٥°مئوية.

إن الأشكال ٣-٣ب هي رسومات بيانية لدرجة الحرارة (درجات مئوية) مقابل معامل التخزين G' ومعامل الفقد G" (dynes/ سم^{٢})، تبين السمات التدفقية لمواد حساسة حراريا كثيرة. لقد تم اختبار المواد التالية باستخدام جهاز طباعة سلك دوار، أداة استخدام لاصق منصهر ساخن Graco/LTI Micro-Print متوفرة تجاريا من:

Graco/LTI Corporation, P.O. Box 1828, Monteray, Calif. 93940.

مثال ١

يبين الشكل ٣ سمات اللزوجة لمادة حساسة حراريا محددة بالرمز X. إن المادة الحساسة حراريا X هي مادة لاصقة منصهرة ساخنة polyester تباع بواسطة the Bostik Company of Middletown, Mass. as No. 7199. إن للمادة X معامل تخزين G' أقل من حوالي ٥٠٠٠ dynes/ سم^{٢} عند درجة حرارة استخدام A حوالي ١٨٠°مئوية. تصل المادة X إلى معامل تخزين G' حوالي ١ × ١٠^{٧} dynes/ سم^{٢} عند درجة حرارة S حوالي ١٤٥°مئوية إلى ١٥٠°مئوية. يتم الوصول إلى معامل تخزين G' على الأقل ١ × ١٠^{٧} عند درجة حرارة حوالي ٣٠° إلى ٣٥°مئوية أقل من درجة حرارة الاستخدام A.

تستخدم مادة X لتكوين شعب شوكية حرة التشكيل بها زاوية داخلية θ أكبر جوهريا من حوالي ١٨٠°، طبقا للطريقة الموصوفة هنا باستخدام اسطوانة طباعة شبكة ٢٣ لها أقطار ثقب حوالي ٥ مم وتعمل عند معدل حوالي ١٤,٣ متر/ الدقيقة.

مثال ٢

يبين الشكل (٣أ) سمات التدفق لمادة حساسة حراريا، المحددة بالرمز Y. إن المادة الحساسة حراريا Y هي مادة لاصقة منصهرة ساخنة polyester تباع بواسطة:

Findley Adhesives Inc. of 11320 Watertown Plank Road, Wauwatosa, Wis. 53226-3413 as 2178W.

بالإشارة إلى الشكل (٣أ)، يكون للمادة Y معامل تخزين 'G أقل من حوالي ٥٠٠٠ dynes/سم^{٢} عند درجة حرارة الاستخدام A حوالي ١٥٨°مئوية إلى حوالي ١٦٠°مئوية. تصل المادة Y إلى معامل تخزين 'G حوالي ١×١٠^{٦} dynes/ سم^{٢}عند درجة حرارة S حوالي ١٢٠°مئوية. يتم الوصول إلى معامل تخزين 'G على الأقل ١ × ١٠^{٦} عند درجة حرارة حوالي ٤٠°مئوية أقل من درجة حرارة الاستخدام. تستخدم المادة Y لتكوين شعب شوكية حرة التشكيل لها زاوية داخلية θ حوالي ١٨٠° أو أكبر، طبقا للطريقة الموصوفة هنا باستخدام اسطوانة طباعة شبكة ٤٠ لها قطر ثقب حوالي ٤ مم وتعمل عند سرعة حوالي ٥٠ قدم في الدقيقة.

مثال ٣

يبين الشكل ٣ب سمات التدفق لمادة حساسة حراريا، محددة بالرمز Z. إن المادة الحساسة حراريا Z هي مادة لاصقة منصهرة ساخنة ethylene vinyl acetate تباع بواسطة:

Findley Adhesives Inc. of 11320 Watertown Plank Road, Wauwatosa, Wis. 53226-3413 as H1073-01.

بالإشارة إلى الشكل ٣ب، يكون للمادة Z معامل تخزين 'G أقل من حوالي ٥٠٠٠ dynes/ سم^{٢} عند درجة حرارة استخدام حوالي ١١٠°مئوية. لا تصل المادة Z إلى معامل تخزين 'G حوالي ١ × ١٠^{٦} dynes/ سم^{٢} في نطاق ٤٠° مئوية من درجة حرارة الاستخدام. لا تشكل المادة Z شعبا شوكية حرة التشكيل لها زاوية داخلية θ حوالي ١٨٠°مئوية أو أكبر باستخدام

اسطوانة طباعة شبكة ٢٣ لها قطر ثقب حوالي ٥ مم وتعمل عند سرعة حوالي ١٧ قدم في الدقيقة.

في عدد من الأمثلة هنا، تذكر خواص التدفق مثل معامل تخزين 'G ومعامل فقد "G لمواد بوليمرية معينة. عند تقريرها، فإن هذه السمات تتحدد باستخدام طريقة الاختبار التالية:

تحديد معامل التخزين – معامل الفقد:

تتحدد خواص التدفق هذه باستخدام أداة تحليل ميكانيكي ديناميكي (DMA)، RHEOMETRICS RDA-700، المتوافرة تجاريا من مؤسسة Rheometrics من Piscataway، N.J.08854 ، وباتباع طريقة الاختبار الموصوفة في ASTM # D 4440-84.

تشمل أداة DMA زوجا من الألواح الدائرية الملساء بقطر ٢٥مم. توضع كمية من المادة الحساسة حراريا المراد اختبارها مباشرة على الألواح، تسخن إلى ١٨٠°مئوية تقريبا وتتقولب بالشكل الهندسي المطلوب للعينة، نصف قطرها ١٢,٥ مم × ارتفاع ١,٦ مم (ثغرة بين الألواح). تستخدم قوة متذبذبة على ألواح أداة DMA. تبرد العينات تدريجيا من ١٨٠°مئوية إلى صفر°مئوية. تؤخذ القياسات عند فترات فاصلة ١٠ درجات مع تأخير إتزان حراري لمدة دقيقة واحدة عند الوصول إلى درجة الحرارة المطلوبة.

تؤخذ القياسات تحت الشروط التالية

المعيار	القيمة
نوع أداة قياس التدفق	RHEOMETRICS RDA-700
الهيئة	ألواح متوازية ملساء
نصف قطر اللوح	٢٥ مم
التردد	١٠ زوايا نصف قطرية/ الثانية
الشد	٥٪
الثغرة	١,٦ مم

تعاير الأداة داخليا سنويا طبقا للإجراءات الموصى بها من الصانع. يتم فحص الشكل الهندسي للأداة يوميا وتعاد معايرتها عند الضرورة.

يفضل أن تتكون الشعب الشوكية ٢٢ من مادة لدنة بالحرارة. يشير المصطلح "لدنة بالحرارة thermoplastic" إلى polymers غير متقاطعة الرابطة لمادة حساسة حراريا تتدفق

عند حرارة أو ضغط الاستخدام. إن المواد اللدنة بالحرارة اللاصقة المنصهرة الساخنة مناسبة جدا بالتحديد لتصنيع نظام التثبيت ٢٠ من الاختراع الحالي، بالتحديد طبقا للعملية الموصوفة والمحددة أدناه. حسب الاستخدام هنا تشير العبارة "مادة لاصقة منصهرة ساخنة hot melt adhesive" إلى مركبات لدنة بالحرارة، صلبة طبيعيا عند درجة حرارة الغرفة، وتصبح مائعة عند درجات حرارة مرتفعة والتي تستخدم في الحالة المنصهرة. يمكن وجود أمثلة لمواد لاصقة منصهرة ساخنة في:

"Handbook Of Adhesives", Second Edition by Irving Skeist, published in 1977 by Van Nostrand Reinhold Company, 135 West 50th Street, New York, N.Y., 10020, المندمج هنا كمرجع. إن المواد اللاصقة المنصهرة الساخنة polyester و polyamide مناسبة بصفة خاصة ومفضلة. حسب الاستخدام هنا، تعني المصطلحات "polyester" و "polyamide" سلاسل بها وحدات تكرارية ester و amide على الترتيب.

عملية التصنيع

إن الشكل ٤ هو منظر تخطيطي ارتفاعي جانبي لجهاز مفضل بصفة خاصة يستخدم لانتاج شعب شوكية طبقا لطريقة الاختراع الحالي. يبين الشكل ٤ بكرة تدعيم ٧٤ واسطوانة طباعة ٧٣ تشكل جزء قارض ٧٠ تمر خلاله الطبقة التحتية ٢٤. مع دوران اسطوانة الطباعة ٧٣ وبكرة التدعيم ٧٤ حول محوريهما، تنبثق مادة الشعبة الشوكية المنصهرة خلال ثقوب اسطوانة الطباعة ٧٣ فوق الطبقة التحتية المتحركة ٢٤، تمط في اتجاه له مكون متجه مواز لمستوى الطبقة التحتية ٢٤ وتنفصل بواسطة وسائل فصل ٧٨ لتنتج شعبا هوائية لها طرف بعيد ٢٩ ووسائل اقتران ٣٠ عليها. حسب الاستخدام هنا يشير المصطلح "تنبثق" إلى دفع مادة خلال فتحة مسببا تشكيل المادة، على الأقل جزئيا، بواسطة الفتحة.

إن اسطوانة الطباعة ٧٣ هي مثال لعضو ترسيب مفضل بصفة خاصة يمكن استخدامه مع طريقة الاختراع الحالي. لابد من تصنيع عضو الترسيب من فلز أو أي مادة أخرى مناسبة يمكنها التلاؤم مع درجات حرارة مادة الشعبة الشوكية المنصهرة، لتوفير تباعد متماثل جوهريا بين الشعب الشوكية ٢٢ في كل من اتجاه الماكينة والماكينة العرضي، ولإنتاج الكثافة المطلوبة من الشعب الشوكية ٢٢ في عدد كبير منها.

حسب الاستخدام هنا تشير العبارة "عضو ترسيب" إلى أي شئ تنبثق خلاله مادة الشعبة الشوكية السائلة بجرعات مطابقة للشعب الشوكية ٢٢ المنفردة. سوف يكون عضو الترسيب بوجه عام عبارة عن قطعة ملساء ورفيعة نسبيا من فلز أو أي مادة أخرى بها خروم أو ثقوب تنبثق خلالها مادة الشعبة الهوائية المنصهرة فوق الطبقة التحتية. قد يكون عضو الترسيب عبارة عن شبكة مسطحة القاع، شبكة حزام (مثل حزمة متصلة ، حزام، أو أداة توصيل بها ثقوب) أو شبكة دوارة، مثل الشبكات المستخدمة في فن الطباعة بالسلك. قد يكون عضو الترسيب، على أية حال، أيضا في شكل اسطوانة مسامية أو متلبدة بها خزان داخلي يلقم بالضغط بصورة مستمرة مع مادة شعبة شوكية منصهرة تنبثق عندئذ خلال مساحات الاسطوانة فوق الطبقة التحتية المتحركة. حسب الاستخدام هنا يشير المصطلح "ترسيب" إلى انتقال مادة شعبة شوكية من شكل الكتلة وتجريع هذه المادة فوق الطبقة التحتية ٢٤ في وحدات مقابلة للشعب الشوكية ٢٢ المنفردة.

يفضل، أن يكون عضو الترسيب هو شبكة دوارة أو اسطوانة طباعة دوارة. سوف تكون اسطوانة طباعة ٧٣ مفضلة بالتحديد عبارة عن اسطوانة فلزية، يفضل مصنعة من Nickel، بها ثقوب ٥٦ ناتجة بأي وسائل معروفة جيدا في الفن وتنتج بصورة مفضلة بالحفر الفوتوجرافي. يفضل تركيب إطار دائري على كل طرف للاسطوانة، الذي سيوفر تدعيما بنائيا للشبكة، يستبقى الشكل الإسطواني للشبكة، وأيضا سوف يوفر وسائل لحمل الشبكة في موضعها ويدير الشبكة أيضا حول محورها بدون إعاقة لقضيب الضغط الساخن ٨١ أو خرطوم ساخن (غير مبين). لملاءمة الوصف، سيتم وصف عضو ترسيب الاختراع الحالي كاسطوانة طباعة ٧٣. لابد من إدراك، على أية حال، أن الاختراع الحالي ينطبق على أي طريقة لإنبثاق مادة شعبة شوكية منصهرة فوق طبقة تحتية لينتج نظام تثبيت به شعب شوكية حرة التشكيل.

حسب الاستخدام هنا، فإن المصطلح "عين" عند الاستخدام في الإشارات إلى اسطوانة طباعة أو شبكة طباعة، سوف يشير إلى عدد الصفوف والأعمدة من الثقوب في سم^{٢} من الشبكة. على سبيل المثال، فإن شبكة ٢٣ عين سوف تشير إلى شبكة بها ٣,٥ × ٣,٥ ثقب في كل سم^{٢} من الشبكة. لذلك، فإن شبكة ٢٣ عين سوف يكون بها ٨٢ ثقب في سم^{٢} تقريبا. طبقا لذلك، فإن شبكة ٤٠ عين سيكون بها ٢٨٤ ثقب في سم^{٢}، أي أن كل سم^{٢} من شبكة الطباعة سيكون به ٦ ثقب × ٦ ثقب.

يمكن تشغيل اسطوانة الطباعة ٧٣ وبكرة التدعيم ٧٤ بأي وسائل معروفة في الفن مثل قوة محفزة خارجية (غير مبينة)، أو يمكن تشغيل بكرة التدعيم ٧٤ بقوة محفزة خارجية وتشغيل اسطوانة الطباعة ٧٣ بالتعشيق الاحتكاكي مع بكرة التدعيم ٧٤، أو العكس بالعكس.

تتوافر تجاريا أداة طباعة شبكة دوارة يمكن تعديلها للاستخدام مع طريقة الاختراع الحالي من Graco/LTI Corporation, P.O. Box 1828, Monteray, Calif. 93940، مثل أداة استخدام لاصقة ساخنة منصهرة Graco/LTI Micro-Print.

قد يختلف مقاس، شكل ونمط الثقوب في اسطوانة الطباعة ٧٣ طبقا لمقاس وشكل الشعب الشوكية وكثافة الشعب الشوكية في الترتيب المطلوب لنظام التثبيت الخاص المطلوب. إن المساحة القطاعية العرضية للثقب ٥٦، المأخوذة عند السطح الخارجي لاسطوانة الطباعة ٧٣، تطابق بصفة عامة شكل البصمة السفلية للقاعدة ٢٦ للشعبة الشوكية ٢٢. إن القطاع العرضي للثقب ٥٦ لابد أن يساوي تقريبا القطاع العرضي المطلوب للقاعدة ٢٦.

بالنسبة للتطبيق الموصوف هنا، فإن ثقب إسطواني الشكل بصفة عامة ٥٦ يكون ملائما. أيضا عند الطلب، يمكن للثقب ٥٦ أن يكون إلى حد ما مستدق الطرف بشكل مخروطي ناقص في شكله، له قطاع عرضي أكبر إما عند السطح الخارجي للاسطوانة ٧٣ أو السطح الداخلي للاسطوانة ٧٣. بالنسبة للتطبيق الموصوف هنا، فإن ثقب ٥٦ قطره حوالي ٠,٣ مم إلى حوالي ١ مم ينتج شعبة شوكية ٢٢ مناسبة. يفضل أن يكون للثقب ٥٦ قطر حوالي ٢مم إلى حوالي ١مم. يفضل أكثر، أن يكون للثقوب ٥٦ قطر حوالي ٣ مم إلى حوالي ٥ مم. على الرغم من أنه ليس ضروريا لكل ثقب في اسطوانة الطباعة أن يكون متساوي القطر يلاحظ أن هناك استخدامات خاصة يطلب فيها وجود اسطوانة طباعة بها ثقوب مختلفة القطر، وتفضل اسطوانة طباعة بها ثقوب متماثلة القطر جوهريا.

هناك طرق وأجهزة مختلفة مناسبة لتوفير مادة شعبة شوكية منصهرة لاسطوانة الطباعة ٧٣ وهي معروفة جيدا في الفن. هناك جهاز مناسب موضح في براءة الاختراع الأمريكية رقم ٤٨٧٦٩٨٢، الصادرة في ٣١ أكتوبر ١٩٨٩ من Claassen، المندمجة هنا كمرجع. إن جهاز آخر مفضل بالتحديد هو قضيب ضغط ساخن ٨١ المبين في الشكل ١٠. يوضع قضيب الضغط الساخن ٨١ في اسطوانة الطباعة ٧٣ ويكون موازيا جوهريا لاسطوانة

الطباعة ٧٣. إن قضيب الضغط الساخن ٨١ به خزان داخلي (غير مبين) يلقم مع مادة شعبة شوكية سائلة وواحد أو أكثر من منافذ تفريغ (غير مبينة) تتدفق من خلالها بصورة متماثلة مادة الشعبة الشوكية السائلة إلى السطح الداخلي لاسطوانة الطباعة ٧٣. يرتبط مع قضيب الضغط الساخن ٨١ تجمع شفرة مكشاف ٨٣. مع دوران اسطوانة الطباعة ٧٣ يقوم تجمع شفرة الطبيب ٨٣ بمسح مادة الشعبة الشوكية المنصهرة بطول السطح الداخلي لاسطوانة الطباعة ٧٣ ودفع مادة الشعبة الشوكية السائلة في الثقوب ٥٦، إن تجمع شفرة الطبيب ٨٣ لا يخدم فقط في دفع مادة الشعبة الشوكية المنصهرة خلال الثقوب ٥٦، لكنه يوفر أيضا تدعيما لاسطوانة الطباعة ٧٣ عند نقطة الجزء القارض ٧٠ لمنع اسطوانة الطباعة ٧٣ من الانبعاج أو التشوه أثناء كبسها مقابل بكرة التدعيم ٧٤. يمكن تصنيع بكرة التدعيم ٧٤ من فلز أو أي مادة أخرى مناسبة. إن بكرة تدعيم ٧٤ لها غلاف مطاط مع صلابة مقاسة بأداة قياس متانة Shore A من حوالي ٤٠ إلى حوالي ٦٠ يمكن استخدامها أيضا. يفضل أن يضغط تجمع شفرة الطبيب ٨٣ مقابل اسطوانة الطباعة ٧٤ مع قوة حوالي ٥٦٢٤ جم/ سم^{٢} أثناء مرور الطبقة التحتية ٢٤ خلال الجزء القارض ٧٠. يتوافر تجاريا قضيب ضغط ساخن ٨١ مناسب وتجمع شفرة طبيب مناسبة ٨٣ من:

Graco/LTI Corporation, P.O. Box 1828, Monteray, Calif. 93940.

لابد أن يكون للخزان الداخلي لقضيب الضغط الساخن ٨١ إمدادا ثابتا من مادة حساسة حراريا. يمكن توفير هذا بواسطة أي وسائل معروفة في فن الطباعة بالسلك أو المواد اللاصقة المنصهرة الساخنة، لكن طريقة مفضلة تحديدا لإمداد قضيب الضغط الساخن تشمل تجمع خرطوم ساخن (غير مبين)، خزان ساخن (غير مبين)، ومضخة ترس (غير مبينة). يجوز تشغيل المضخة الترس بمحرك متباين السرعة DC (غير مبين) ويجب أن توفر خرج متماثل ثابت عند منفذ التفريغ لقضيب الضغط الساخن ٨١ عند كل سرعات الخط. لابد للخزان الساخن، تجميع الخرطوم الساخن، وقضيب الضغط الساخن ٨١ من استبقاء مادة الشعبة الشوكية المنصهرة عند درجة حرارة عملية مطلوبة، نموذجيا، تطلب درجة حرارة أعلى بدرجة بسيطة من درجة انصهار المادة. تعتبر المادة عند أو أعلى من "درجة الانصهار" إذا كانت المادة في حالة سائلة جزئيا أو كليا. عند استبقاء مادة الشعبة الشوكية عند درجة حرارة كبيرة جدا، فقد لا تكون مادة الشعبة الشوكية لزجة بدرجة كافية وقد تنتج وسائل اقتران ٣٠ متصلة جانبيا مع الشعب الشوكية ٢٢ المجاورة في اتجاه الماكينة. إذا

كانت درجة حرارة مادة الشعبة الشوكية ساخنة جدا، فسوف تتدفق الشعبة الشوكية ٢٢ في بركة صغيرة شبه كروية إلى حد ما ولا تتكون وسائل الاقتران ٣٠. على العكس، إذا كانت درجة حرارة مادة الشعبة الشوكية منخفضة جدا، فقد لا تنتقل مادة الشعبة الشوكية من قضيب الضغط إلى تجمع مشرط الطبيب ٨٣ أو اسطوانة الطباعة ٧٣ أو، عقب ذلك، قد لا تنتقل بصورة جيدة من اسطوانة الطباعة ٧٣ إلى الطبقة التحتية ٢٤ بالترتيب أو النمط المطلوبين.

يفضل أن تكون إسطوان الطباعة ٧٣ ساخنة لمنع تصلب الشعب الشوكية ٢٢ أثناء الانتقال من قضيب الضغط الساخن ٨١ إلى الترسيب على الطبقة التحتية ٢٤. بوجه عام، تطلب درجة حرارة سطح اسطوانة طباعة ٧٣ تقارب درجة حرارة مادة المصدر. لقد اتضح أن درجة حرارة اسطوانة طباعة ٧٣ حوالي ١٧٨° مئوية تؤدي وظيفتها جيدا مع المادة اللاصقة الساخنة المنصهرة polyester المباعة بواسطة the Bostik Company of Middle town, Mass. as No. 7199. لكن، قد تختلف درجة حرارة تشغيل اسطوانة الطباعة ٧٣ طبقا لمادة الشعبة الشوكية الخاصة المستخدمة. هناك طرق كثيرة يمكن استخدامها لتسخين اسطوانة الطباعة ٧٣، وسوف تكون واضحة تماما للماهر في الفن. إن طريقة مفضلة بالتحديد لتسخين اسطوانة الطباعة ٧٣ تكون باستخدام سخان أشعة تحت الحمراء ٧٢.

لابد من إدراك أن اسطوانة تبريد قد تكون ضرورية إذا كانت الطبقة التحتية ٢٤ تتأثر بدرجة سيئة بالحرارة المنتقلة من مادة الشعبة الشوكية. عندما تطلب اسطوانة تبريد، يمكن دمجها في بكرة التدعيم ٧٤ باستخدام وسائل معروفة جيدا للماهرين في الفن. إن هذا التنظيم مطلوب غالبا عند استخدام طبقة تحتية ٢٤ polypropylene، polyethylene، أو polyolefinic آخر.

بعد الترسيب فوق الطبقة التحتية ٢٤، تنفصل الشعبة الشوكية ٢٢ من عضو الترسيب بوسائل فصل. تنفصل الشعب الشوكية ٢٢ لتكوين وسائل الاقتران ٣٠ لنظام التثبيت ٢٠ ومادة زائدة. حسب الاستخدام هنا يشير المصطلح "مادة زائد moil" إلى مادة تنفصل من الشعب الشوكية ٢٢ ولا تشكل جزءا من نظام التثبيت ٢٠.

لابد أن تكون وسائل الفصل ٧٨ قابلة للضبط لتتلاءم مع المقاسات المختلفة للشعب الشوكية ٢٢ والبروزات الجانبية ٣٨ لوسائل الاقتران ٣٠ وتوفر أيضا تماثل على مدار

اتجاه الماكينة العرضي للترتيب. يشير المصطلح "وسائل فصل" إلى أي شيء يفصل طوليا المادة الزائدة عن نظام التثبيت ٢٠. يشير المصطلح "فصل sever" إلى تأثير تقسيم المادة الزائدة من نظام التثبيت ٢٠ حسب الوصف أعلاه. لابد أيضا أن تكون وسائل الفصل ٧٨ نظيفة ولا تصدأ، تتأكسد أو تضفي مواد متلفة وملوثات (مثل مادة زائدة) على الشعب الشوكية ٢٢. إن وسائل فصل مناسبة هي سلك ٧٨ يقع بصفة عامة موازيا لمحور الاسطوانة ٧٣ والبكرة ٧٤ ويتباعد عن الطبقة التحتية ٢٤ بمسافة أكبر إلى حد ما من المسافة العمودية من أقصى ارتفاع للشعبة الشوكية ٢٢ المتصلبة إلى الطبقة التحتية ٢٤.

يفضل للسلك ٧٨ أن يتم تسخينه كهربيا لمنع تراكم مادة الشعبة الشوكية المنصهرة على وسائل الفصل ٧٨، لملاءمة أي تبريد للشعب الشوكية ٢٢ يحدث بين الزمن الذي تغادر فيه مادة الشعبة الشوكية قضيب الضغط الساخن وحدوث الفصل ولحث المط الجانبي لوسائل الاقتران ٣٠، لابد أيضا لتسخين وسائل الفصل ٧٨ أن يوفر توزيعا متماثلا لدرجة الحرارة في اتجاه الماكينة العرضي، بحيث ينتج عددا كبيرا من الشعب الشوكية ٢٢ لها شكل هندسي متماثل جوهريا.

بصفة عامة، مع زيادة درجة حرارة مادة الشعبة الشوكية يمكن استيعاب وسائل فصل درجة حرارة سلك ساخن ٧٨ أكثر برودة. أيضا، مع تقليل سرعة الطبقة التحتية ٢٤، يحدث تبريد أقل تكرارا للسلك الساخن ٧٨ حيث تنفصل كل شعبة شوكية ٢٢ ومادة زائدة، مما يجعل سلك ساخن ٧٨ أقل نسبيا في الواط watt أكثر ملاءمة عن نفس درجات الحرارة. لابد من إدراك أنه مع زيادة درجة حرارة السلك الساخن ٧٨ سوف تنتج شعبة شوكية ٢٢ لها طول ساق ٢٨ أقصر بوجه عام. على النقيض، سوف يزداد طول الساق ٢٨ والطول الجانبي لوسائل الاقتران ٣٠ في تناسب عكسي مع انخفاض درجة حرارة السلك الساخن ٧٨. ليس من الضروري أن تتلامس فعليا وسائل الفصل ٧٨ مع الشعبة الشوكية ٢٢ لكي يحدث الفصل. يمكن فصل الشعبة الشوكية ٢٢ بواسطة الحرارة الإشعاعية المنبعثة من وسائل الفصل ٧٨.

بالنسبة للتطبيق الموصوف هنا فقد اتضح أن سلك نيكل كروم ٧٨ له قطاع عرضي مستدير، قطره حوالي ٠,٦٤ مم مسخن إلى درجة حرارة من حوالي ٣٤٣°مئوية إلى حوالي ٤٤٠°مئوية مناسب. سوف يتضح أن وسائل الفصل ٧٨ سكين، تقطيع بالليزر أو أخرى يمكن استبدالها مكان السلك الساخن ٧٨ الموصوف أعلاه.

يجب أن توضح وسائل الفصل ٧٨ عند مكان يسمح بحدوث مط لمادة الشعبة الشوكية قبل فصل الشعبة الشوكية ٢٢ عن المادة الزائدة. إذا كانت وسائل الفصل ٧٨ بعيدة جدا عن مستوى الطبقة التحتية ٢٤، فإن مادة الشعبة الشوكية سوف تمر تحت وسائل الفصل ٧٨ ولا تتقاطع معها، وذلك يشكل وسائل اقتران ٣٠ طويلة جدا لا تكون متباعدة بصورة جيدة عن الطبقة التحتية ٢٤ أو الشعب الشوكية ٢٢ المجاورة. على العكس، عندما تكون وسائل الفصل ٧٨ قريبة جدا من مستوى الطبقة التحتية ٢٤، فإن وسائل الفصل ٧٨ سوف تبتر الساق ٢٨ وقد لا تتكون وسائل الاقتران ٣٠.

إن وسائل فصل سلك ساخن ٧٨ موضوعة تقريبا على مسافة ٣,٢ مم إلى ٨,٣ مم. يفضل حوالي ٥,٧ مم في اتجاه الماكينة من نقطة الجزء القارض ٧٠، تقريبا ١,٤ مم إلى ٦,٥ مم. يفضل حوالي ٤ مم شعاعيا إلى الخارج من بكرة التدعيم ٧٤ وتقريبا ١٣,٧ مم إلى تقريبا ١٨,٦ مم، ويفضل حوالي ١٦,١ مم شعاعيا إلى الخارج من اسطوانة الطباعة ٧٣ يتم وضعها بدرجة ملائمة لعملية التصنيع الموضحة هنا.

أثناء العملية، تنتقل الطبقة التحتية ٢٤ في اتجاه أول بالنسبة لعضو الترسيب. بتحديد أكثر، تنتقل الطبقة التحتية ٢٤ خلال الجزء القارض ٧٠، يفضل سحبها باسطوانة لاقطة (غير مبينة). توفر العملية منطقة نظيفة للطبقة التحتية ٢٤ من أجل ترسيب مستمر للشعب الشوكية ٢٢ وإزالة أقسام الطبقة التحتية ٢٤ المترسب عليها شعب شوكية ٢٢. إن الاتجاه المواز عامة للاتجاه الأساسي لانتقال الطبقة التحتية ٢٤ أثناء مرورها خلال الجزء القارض ٧٠ يشار إليه بأنه "اتجاه الماكينة". إن اتجاه الماكينة، حسب التحديد بالسهم ٧٥ في الشكل ٤، متعامد بصفة عامة مع الخط المركزي لاسطوانة الطباعة ٧٣ وبكرة التدعيم ٧٤. يشار إلى الاتجاه العمودي عامة على اتجاه الماكينة والمواز لمستوى الطبقة التحتية ٢٤ بأنه "اتجاه الماكينة العرضي".

يمكن سحب الطبقة التحتية ٢٤ خلال الجزء القارض ٧٠ عند سرعة تقريبا صفر٪ إلى تقريبا ١٠٪ أكبر من سرعة سطح الاسطوانة ٧٣ والبكرة ٧٤. يتم هذا للتقليل إلى أدنى حد من تحدب أو إنثناء الطبقة التحتية ٢٤ قرب وسائل الفصل ٧٨ للشعب الشوكية ٢٢ عن وسائل ترسيب مادة الشعبة الشوكية على الطبقة التحتية ٢٤. تنتقل الطبقة التحتية ٢٤ خلال الجزء القارض ٧٠ في الاتجاه الأول عند حوالي ٣ إلى ٣١ متر في الدقيقة.

يمكن أن تتأثر زاوية الساق ٢٨ بمعدل انتقال الطبقة التحتية ٢٤ بعد الجزء القارض ٧٠. عندما تطلب شعب شوكية ٢٢ لها زاوية ساق متعامدة بدرجة قريبة أكثر من الطبقة التحتية ٢٤، ينتقى معدل أبطأ لإنتقال الطبقة التحتية ٢٤ في الاتجاه الأول. على النقيض، عندما يزداد معدل النقل، تقل الزاوية α للساق ٢٨ وسوف تنتج وسائل اقتران ٣٠ لها بروز جانبي ٣٨ أكبر.

عند الطلب، يمكن أن تنحرف الطبقة التحتية ٢٤ عند زاوية γ، ٣٥° تقريبا إلى ٥٥° تقريبا، تفضل حوالي ٤٥°، من مستوى الجزء القارض ٧٠ باتجاه بكرة التدعيم ٧٤ لاستغلال الطبيعة اللزجة المرنة لمادة الشعبة الشوكية ولتوجيه وسائل الاقتران ٣٠ بصورة مثلى في الاتجاه الجانبي، بالإضافة إلى الاتجاه الطولي. إن هذا الترتيب يوفر أيضا قوة أكبر لاستخلاص مادة الشعبة الشوكية من الثقوب ٥٦ ولجذب الشعبة الشوكية ٢٢ بعيدا عن اسطوانة الطباعة ٧٣. لابد أن تزداد الزاوية γ من مستوى الجزء القارض ٧٠ لأن المطلوبة هي زاوية α أقل للساق ٢٨. أيضا، فإن زيادة زاوية الانحراف γ من مستوى الجزء القارض ٧٠ لها تأثير ضعيف لكنه إيجابيا لإنتاج وسائل اقتران ٣٠ لها بروز جانبي ٣٨ أكبر.

بعد ترسيب مادة الشعبة الشوكية من الثقوب ٥٦ فوق الطبقة التحتية ٢٤، تستمر الاسطوانة ٧٣ والبكرة ٧٤ في الدوران، في الاتجاهات المحددة بالأسهم ٧٥ في الشكل ٤. إن هذا ينتج فترة من الإزاحة النسبية بين الطبقة التحتية المنتقلة ٢٤ والثقوب ٥٦ وأثناء هذه الفترة (قبل الفصل) تقنطر مادة الشعبة الشوكية الطبقة التحتية ٢٤ واسطوانة الطباعة ٧٣. مع استمرار الإزاحة النسبية، يتم مط مادة الشعبة الشوكية حتى حدوث الفصل وتنفصل الشعبة الشوكية ٢٢ عن الثقب ٥٦ لاسطوانة الطباعة ٧٣. حسب الاستخدام هنا يعني المصطلح "مط" زيادة في بعد خطي، ويصبح قسم على الأقل من تلك الزيادة دائما جوهريا طوال حياة نظام التثبيت ٢٠.

حسب الشرح أعلاه، من الضروري أيضا فصل الشعب الشوكية ٢٢ المنفردة عن اسطوانة الطباعة ٧٣ كجزء من العملية التي تشكل وسائل الاقتران ٣٠. عند الفصل، تقسم طوليا شعبة شوكية ٢٢ إلى جزئين، طرف بعيد ٢٩ ووسائل اقتران ٣٠ تظل مع نظام التثبيت ٢٠ ومادة زائدة (غير مبينة) تظل مع اسطوانة الطباعة ٧٣ يجوز إعادة تدويرها، حسب الطلب. بعد فصل الشعب الشوكية ٢٢ عن المادة الزائدة، يسمح لنظام التثبيت ٢٠

بأن يتجمد قبل تلامس الشعب الشوكية ٢٢ مع أشياء أخرى. بعد تصلب الشعب الشوكية ٢٢، يمكن لف الطبقة التحتية ٢٤ في شكل لفافة للتخزين حسب الطلب.

يظهر توضيح غير مقيد لطريقة الاختراع الحالي بأن مادة الشعبة الشوكية موضوعة في حوض ساخن (غير مبين) وتتوافر إلى قضيب الضغط الساخن ٨١ بتجميع خرطوم ساخن (غير مبين). عند انتقاء مادة لاصقة منصهرة ساخنة راتينج polyester، فإن درجة حرارة مادة ١٧٧-١٩٣°مئوية تقريبا، تفضل حوالي ١٨٦°مئوية، تكون مناسبة. عند انتقاء راتينج polyamide، فإن درجة حرارة مادة ١٩٣-٢١٣°مئوية تقريبا، تفضل حوالي ٢٠٠°مئوية، تكون مناسبة. إن طبقة تحتية ٢٤ غشاء polyester سمكها حوالي ٠,٠٠٨ إلى حوالي ٠,١٥ مم تقوم بوظيفتها جيدا مع شعب شوكية لاصقة منصهرة ساخنة ٢٢.

بالنسبة للعملية الموضحة الموصوفة هنا، فإن اسطوانة طباعة ٧٣ بها عدد كبير حوالي ١٥ ثقب / سم في كل من اتجاه الماكينة والماكينة العرضي، تنتج شبكة متسامتة من حوالي ٢٣٧ ثقب/ سم^{٢}، تكون مناسبة. يجوز بصورة مفيدة استخدام هذه الكثافة للشبكة المتسامتة مع اسطوانة طباعة ٧٣ لها سمك جدار حوالي ٠,١٦ مم وقطر حوالي ٢٠,٣ سم، مع ثقوب ٥٦ قطرها ٠,٣ مم. إن بكرة تدعيم ٧٤ لها قطر حوالي ٢٠,٣ سم ومسجلة رأسيا تقوم بوظيفتها جيدا مع اسطوانة الطباعة ٧٣ سالفة الذكر. يكون معدل انتقال الطبقة التحتية ٢٤ حوالي ١٠,٧ متر/ الدقيقة.

إن سلك ساخن ٧٨ من Nickel-chromium قطره حوالي ٠,٦ مم موضوع على مسافة تقريبا ٥,٧ مم من نقطة الجزء القارض ٧٠ في اتجاه الماكينة، تقريبا ١٦,١ مم شعاعيا إلى الخارج من اسطوانة الطباعة ٧٣ وتقريبا ٤ مم من بكرة التدعيم ٧٤ يتم تسخينه إلى درجة حرارة حوالي ٤٣٠° مئوية. إن نظام التثبيت ٢٠ الناتج بهذه العملية يكون مشابها جوهريا لذلك الموضح بالشكل ١، يمكن بصورة مفيدة دمج نظام التثبيت ٢٠ ذلك في الأداة التوضيحية للاستخدام المشروحة أدناه.

بدون التقيد بأي نظرية خاصة، يعتقد أن الشكل الهندسي لوسائل الاقتران ٣٠ تحكمه الخواص المرنة للمادة اللاصقة المنصهرة الساخنة المستخدمة لتصنيع الشعبة الشوكية ٢٢ وفرق درجة الحرارة بين الحافة الأمامية ٤٦ والحافة الخلفية ٤٢ للشعبة الشوكية ٢٢. إن الحافة الخلفية ٤٦ للشعبة الشوكية ٢٢ تكون محجوبة ومعزولة عن الحرارة الناشئة من وسائل الفصل ٧٨. على النقيض، فإن الحافة الأمامية ٤٢ تكون معرضة مباشرة لحرارة

وسائل الفصل ٧٨، التي تسبب تصلب أو تجمد الحافة الأمامية ٤٢ بعد الحافة الخلفية ٤٦. إن هذا يسبب استطالة للحافة الأمامية ٤٢ وانكماش للحافة الخلفية ٤٦، بالنسبة لبعضهما البعض. مع زيادة هذا الفرق في درجة الحرارة، تتكون وسائل اقتران ٣٠ أطول نسبيا.

من المطلوب دائما أن يكون هناك نظام تثبيت ٢٠ من الاختراع الحالي له بروز جانبي أقصى ٣٨ للشعب الشوكية ٢٢ متجها في اتجاه بخلاف اتجاه الماكينة. على سبيل المثال، عند استخدام الاختراع الحالي كوسائل تثبيت لحفاض يستخدم مرة واحدة، يفضل أن يكون البروز الجانبي الأقصى ٣٨ للشعب الشوكية ٢٢ متجها في اتجاه عمودي جوهريا على اتجاه مرور الحفاض الذي يستخدم مرة واحدة على خط التصنيع. يتطلب خط تصنيع حفاض آليات معقدة وغالية الثمن لقطع، إعادة توجيه ووضع نظام التثبيت ٢٠ إذا كان البروز الجانبي الأقصى ٣٨ للشعب الشوكية ٢٢ متجها في اتجاه الماكينة. إن نظام تثبيت ٢٠ من الاختراع الحالي ناتج مع بروز جانبي أقصى ٣٨ للشعب الشوكية ٢٢ متجها في اتجاه الماكينة العرضي، على أية حال، سوف لا يتطلب إعادة توجيه قبل استخدامه في حفاض يستخدم مرة واحدة. من المفيد جدا لذلك أن تكون هناك إمكانية لتصنيع نظام التثبيت ٢٠ من الاختراع الحالي مع بروز جانبي أقصى ٣٨ للشعب الشوكية ٢٢ متجها في اتجاه بخلاف اتجاه الماكينة.

توجد زاويتان تصنعهما الساق ٢٨ للشعب الشوكية ٢٢ الناتجة بواسطة هذه العملية. تصنع الساق ٢٨ زاوية α مع مستوى الطبقة التحتية ٢٤ حسب الشرح هنا من قبل، وتصنع الساق ٢٨ أيضا زاوية سمتية بالنسبة لاتجاه الماكينة للطبقة التحتية ٢٤. حسب الاستخدام هنا، فإن المصطلح "زاوية سمتية azimuthal angle" يشير إلى الزاوية التي يصنعها البروز الجانبي الأقصى ٣٨ بالنسبة لاتجاه الماكينة للطبقة التحتية عند الرؤية من أعلى. حسب الاستخدام هنا، تشير "الرؤية من أعلى" إلى النظر إلى الشعب الشوكية ٢٢ من اتجاه عمودي على مستوى الطبقة التحتية ٢٤. يشير المصطلح "اتجاه الماكينة" إلى الاتجاه المواز بصفة عامة للاتجاه الأساسي لانتقال الطبقة التحتية ٢٤ أثناء مرورها خلال الجزء القارض ٧٠.

إن طرق تكوين شعب شوكية سمتية الزاوية، حرة التشكيل مشروحة بتفصيل أكثر في طلب براءة الاختراع الأمريكية برقم مسلسل ٠٧/٦٣٢٢٨٣ بعنوان "A Process of Manufacturing A Refastenable Mechanical Fastening System" المقيدة

في ٢١ ديسمبر ١٩٩١، باسم D. A. Thomas, D. J. K. Goulait and R. G. Cox, Jr.، وطلب براءة الاختراع المعلق برقم مسلسل ٠٧/٧١٩٢١١، تحت عنوان:

"Method for Manufacturing a Refastenable Mechanical Fastening System Having Azimuthally Angled Prongs and Fastening System Produced There-from",

المقيدة في ٢١ يناير ١٩٩١، باسم D. A. Thomas and D. J. K. Goulait. إن طلبات براءات الاختراع تكون مندمجة هنا كمرجع.

يجوز أيضا تصنيع الشعب الشوكية ٢٢ طبقا لعملية تستخدم إجراء طباعة بالحفر. تشمل الطريقة خطوات ترسب المادة الحساسة حراريا المنصهرة فوق الطبقة التحتية من خلايا عضو الترسيب، مثل اسطوانة طباعة بالحفر، مط الكميات المنفصلة من المادة الحساسة حراريا المنصهرة في اتجاه له مكون متجه مواز لمستوى الطبقة التحتية بحيث تتكون شعبة شوكية، وتصلب المادة الحساسة حراريا المنصهرة للشعبة الشوكية. هناك وصف مفصل أكثر لهذه الطريقة في براءة الاختراع الأمريكية رقم ٥٠٥٨٢٤٧ الصادرة إلى Dennis A. Thomas and Ted L. Blaney المقيدة في ٢٢ أكتوبر ١٩٩١، المندمجة هنا كمرجع.

سوف يتضح إضافيا للماهر في الفن أن هناك تباينات أخرى ملائمة. على سبيل المثال، يجوز إنتاج شعبة شوكية ٢٢ بها وسائل اقتران ٣٠ بارزة في أكثر من اتجاه واحد. عند الطلب، يجوز فقط استخدام اسطوانة الطباعة ٧٣ في عملية التصنيع، لتوفير طبقة تحتية ٢٤ تلامس اسطوانة الطباعة ٧٣ عند النقطة على السطح الخارجي لاسطوانة الطباعة ٧٣ المقابلة للنقطة التي يتلامس عندها تجمع شفرة طبيب ٨٣ مع السطح الداخلي لاسطوانة الطباعة ٧٣.

أداة استخدام توضيحية

فيما يلي مثال توضيحي وغير مقيد لاستخدام نظام التثبيت من الاختراع الحالي في أداة تصنيع وهو موضح في الشكلين ٥ و٦. تستخدم بدرجة مفيدة أنظمة تثبيت ميكانيكية في أدوات ماصة تستخدم مرة واحدة حسب التوضيح في براءة الاختراع الأمريكية رقم ٤٨٤٦٨١٥ تحت عنوان "Disposable Diaper Having an Improved Fastening Device" الصادرة إلى Scripps، المقيدة في ١١ يوليو ١٩٨٩، المندمجة هنا كمرجع بغرض تبيان جزء حفاض والاستعمال المفيد لأنظمة التثبيت الميكانيكية ٢٠ في بناءات الحفاض.

من المعروف، على سبيل المثال، أن أنظمة التثبيت الميكانيكية أقل سهولة في التلـوث بالزيوت والمساحيق من أنظمة التثبيت الشريط اللاصق و، إضافيا، يجوز إعادة استخدامها بسهولة. توفر كل هذه الصفات مزايا عند الاستخدام في حفاض ١٢٠ يستخدم مرة واحـدة يقصد استخدامه في رضيع. أيضا، فإن نظام تثبيت يمكن إعادة تثبيته يوفر ميـزة إمكانيـة فحص الرضيع لرؤية ما إذا كان هناك اتساخ للحفاض ١٢٠ المستخدم مرة واحدة أثناء فترة الارتداء.

حسب الاستخدام هنا، يشير المصطلح "أداة ماصة" إلى أدوات تمتص وتحتـوي علـى المواد المفرزة الجسدية، وبصفة خاصة أكثر، يشير إلى أدوات توضع مقابل أو بالقرب من جسد المرتدي لامتصاص واحتواء المواد المفرزة المختلفة الخارجة من الجـسم. يـستخدم المصطلح "يستخدم مرة واحدة " هنا لوصف أدوات ماصة لا يقصد غسلها أو بطريقة أخرى استعادتها أو إعادة استخدامها كأداة ماصة (أي، يقصد التخلص منها بعد الاسـتخدام مـرة واحدة و، يفضل، أن يعاد تدويرها، التخلص منها أو بطريقة أخرى إلقاؤها بطريقة موائمة بيئيا). تشير أداة ماصة "متكاملة" إلى أدوات ماصة تتكون من أجزاء منفصلة متحـدة مـع بعضها لتكوين نوعا متناسقا بحيث لا تتطلب أجزاء معالجة منفصلة مثل ماسك منفصل أو بطانة منفصلة. إن تطبيقا مفضلا للأداة الماصة من الاختراع الحالي هـو الأداة الماصـة المتكاملة التي تستخدم مرة واحدة، الحفاض ١٢٠، المبين في الشكل ٥. حسب الاسـتخدام هنا، يشير المصطلح "حفاض" إلى أداة ماصة يرتديها بصفة عامـة الرضـع والأشـخاص المصابون بالسلس حول الجذع السفلي للمرتدي. لابد مـن إدراك، علـى أيـة حـال، أن الاختراع الحالي يمكن تطبيقه أيضا على أدوات ماصة أخرى مثل سراويل تحتية قـصيرة للسلس، أثواب تحتية للسلس، أدوات إمساك وبطانات حفاض، أثواب صحية نسائية، الخ.

إن الشكل ٥ هو منظر مستوي للحفاض ١٢٠ من الاختراع الحالي فـي حالتـه غيـر المنكمشة المسطحة للخارج (أي، مع الشد للخارج للانقباض بسبب المرونة) مع فصل أقسام من البناء بقطعها لتوضيح تركيب الحفاض ١٢٠ بصورة أوضح ويكون قسم الحفاض ١٢٠ المواجه للمرتدي، السطح الداخلي ١٥٤، مواجه للناظر. كما هو مبين في الشكل ٥، يفضل أن يشمل الحفاض ١٢٠ طبقة سطحية ١٢٤ منفذة للسوائل؛ طبقة خلفية ١٢٦ غير منفـذة للسوائل متصلة مع الطبقة السطحية ١٢٤؛ قلب ماص ١٢٨ يقع بين الطبقة السطحية ١٢٤ والطبقة الخلفية ١٢٦؛ ألواح جانبية مرنة ١٣٠؛ أطواق مرنة للأرجل ١٣٢؛ سمة خـصر

مرنة ١٣٤؛ ونظام تثبيت يشمل جمع من شعب شوكية ٢٢ مصنع طبقا لطريقة الاختـــراع الحالي متضاعف بوجه عام يرمز إليه ١٣٦. إن الحفاض ١٢٠ مبين في الشكل ٥ بأن لـــه سطح خارجي ١٥٢، سطح داخلي ١٥٤ مقابل للسطح الخارجي ١٥٢، منطقة خصر أولى ١٥٦، منطقة خصر ثانية ١٥٨ مقابلة لمنطقة الخصر الأولى ١٥٦، منطقة انفـــراج ١٥٩ تقع بين منطقة الخصر الأولى ١٥٦ ومنطقة الخصر الثانية ١٥٨، ومحـــيط ١٦٠ تحـــدده الحواف الخارجية للحفاض ١٢٠ التي يرمز فيها إلى الحـــواف الطوليـــة ١٦٢ والحـــواف الطرفية يرمز إليها ١٦٤. يشمل السطح الداخلي ١٥٤ للحفـــاض ١٢٠ ذلـــك القـــسم مـــن الحفاض ١٢٠ الذي يقع بجوار جسد المرتدي أثناء الاستخدام (أي، أن السطح الداخلي ١٥٤ يتكون بوجه عام بواسطة قسم على الأقل من الطبقة السطحية ١٢٤ ومكونات أخرى متصلة مع الطبقة السطحية ١٢٤). يشمل السطح الخارجي ١٥٢ ذلك القسم مـــن الحفـــاض ١٢٠ الواقع بعيدا عن جسم المرتدى (أي أن السطح الخارجي ١٥٢ يتكون بصفة عامة بواســـطة قسم على الأقل من الطبقة الخلفية ١٢٦ ومكونات أخرى متصلة مع الطبقة الخلفية ١٢٦).

يبين الشكل ٥ تطبيقا مفضلا للحفاض ١٢٠ يكون فيه للطبقة الأماميـــة ١٢٤ والطبقـــة الخلفية ١٢٦ أبعاد طول وعرض أكبر بصفة عامة من تلك للقلب الماص ١٢٨. تمتد الطبقة الأمامية ١٢٤ والطبقة الخلفية ١٢٦ خارج حدود حواف القلب الماص ١٢٨ بحيث يتكـــون بذلك المحيط ١٦٠ للحفاض ١٢٠. على الرغم من أن الطبقة السطحية ١٢٤، الطبقة الخلفية ١٢٦، والقلب الماص ١٢٨ يمكن تجميعهم في تشكيلة من الهيئات المعروفة جيـــدا، فـــإن هيئات مفضلة للحفاض توصف بصفة عامة في براءة الاختراع الأمريكية رقم ٣٨٦٠٠٠٣ بعنوان "Contractible Side Portions for Disposable Diaper" والصادرة إلـــى Kenneth B. Buell والمقيدة في ١٤ يناير ١٩٧٥، وطلب براءة الاختراع الأمريكية الملحـــق بـــرقم مسلسل ٠٧/٧١٥١٥٢ تحت عنوان:

"Absorbent Article With Dynamic Elastic Waist Feature Having A Predisposed Resilient Flexural Hinge "

الصادر إلى Kenneth B. Buell وآخرين المقيد في ١٣ يونيو ١٩٩١؛ كل منها مندمج هنـــا كمرجع.

قد يكون القلب الماص ١٢٨ هو أي وسيلة ماصة تكون بوجه عام قابلة للانضغاط، قابلة للتطابق مع، غير مهيجة لجلد المرتدي، وقادرة على امتصاص واحتجاز سوائل مثل البول

ومواد جسدية أخرى معينة. كما هو مبين في الشكل ٥، يكون للقلب الماص ١٢٨ سطح ثوب، سطح جسد، حواف جانب، وحواف خصر. يجوز تصنيع القلب الماص ١٢٨ في تشكيلة كبيرة من المقاسات والأشكال (مثلا، على شكل مستطيل، ساعة رملية، شكل - "T"، غير متماثل، الخ) ومن تشكيلة كبيرة من المواد الماصة للسوائل المستخدمة عموما في الحفاضات التي تستخدم مرة واحدة وأدوات ماصة أخرى مثل لب خشب متفتت يشار إليه عامة بأنه لباد هوائي. تتضمن أمثلة لمواد ماصة أخرى مناسبة حشو cellulose مجعد، polymers تنتفخ بالانصهار داخلية شكلا تساهميا، cellulosic fibers مقساة كيميائيا، معدلة أو متقاطعة الرابطة، نسيج ورقي متضمنا لفافات نسيج ورقي وصفحات نسيج ورقي؛ رغوات ماصة؛ اسفنجات ماصة؛ polymers فائقة الامتصاص؛ مواد تهلم ماصة؛ أو أي مادة مكافئة أو اتحاد من مواد مكافئة. قد تختلف أيضا هيئة وبنية القلب الماص (مثلا، قد تكون في القلب الماص مناطق سماكة مختلفة، تدرج ماص للماء، تدرج فائق الامتصاص، أو مناطق اكتساب لها متوسط كثافة أقل أو متوسط وزن أساسي أقل؛ أو قد يشمل واحدة أو أكثر من الطبقات أو البناءات). لابد أن تكون السعة الماصة الكلية للقلب الماص ١٢٨، على أية حال، متوائمة مع تحميل التصميم والاستخدام المطبق للحفاض ١٢٠. إضافيا، فإن المقاس والسعة الماصة للقلب الماص ١٢٨ قد يختلفان لمواءمة المرتدين الذين يتراوحون من الرضع حتى البالغين. توصف بناءات ماصة تمثيلية للاستخدام كقلب ماص ١٢٨ في براءة الاختراع الأمريكية رقم ٤٦١٠٦٧٨ بعنوان "High-Density Absorbent Structures" الصادرة إلى Weis-man وآخرين المقيدة في ٩ سبتمبر ١٩٨٦؛ وبراءة الاختراع الأمريكية رقم ٤٦٧٣٤٠٢ بعنوان "Absorbent Articles With Dual-Layered Cores" الصادرة إلى Weisman وآخرين المقيدة في ١٦ يونيو ١٩٨٧؛ وبراءة الاختراع الأمريكية رقم ٤٨٨٨٢٣١ بعنوان "Absorbent Core Having A Dusting Layer" الصادرة إلى Angstadt والمقيدة في ١٩ ديسمبر ١٩٨٩؛ وبراءة الاختراع الأمريكية رقم ٤٨٣٤٧٣٥ بعنوان:

"High Density Absorbent Members Having Lower Density and Lower Basis Weight Acquisition Zones"

الصادرة إلى Alemany وآخرين المقيدة في ٣٠ مايو ١٩٨٩.

إن كل واحدة من براءات الاختراع هذه مندمجة هنا كمرجع. إن تطبيقا مفضلا للحفاض ١٢٠ له قلب ماص ١٢٨ غير متماثل، على شكل T معدل له أذن ١٠٢ في منطقة الخصر الأولى ١٥٦ لكن شكل مستطيل بوجه عام في منطقة الخصر الثانية ١٥٨. تسمح هذه الهيئة بألواح جانب ١٣٠ مرنة أعرض في منطقة الخصر الثانية ١٥٨.

توضع الطبقة الخلفية ١٢٦ بجوار سطح الثوب للقلب الماص ١٢٨ ويفضل أن تكون متصلة معه بوسائل ارتباط (غير مبينة) مثل تلك المعروفة جيدا في الفن. على سبيل المثال، يجوز أن تكون الطبقة الخلفية ١٢٦ محكمة التثبيت مع القلب الماص ١٢٨ بطبقة لاصقة متصلة متماثلة، طبقة لاصقة محددة النمط، أو أي عدد من خطوط، حلزونات أو بقع منفصلة من مادة لاصقة. تصنع المواد اللاصقة التي اتضح أنها كافية للغرض بواسطة:

H. B. Fuller Company of St. Paul, Minn. and Marketed as HL-1258.

يفضل أن تشمل وسائل الارتباط شبكة خيوط مفتوحة النمط من مادة لاصقة مثل الموضحة في براءة الاختراع الأمريكية رقم ٤٥٧٣٩٨٦ تحت عنوان "Disposable Waste-Containment Garment" والصادرة إلى Minetola وآخرين والمقيدة في ٤ مارس ١٩٨٦، تفضل أكثر خطوط كثيرة من خيوط لاصقة ملفوفة في نمط حلزوني مثل الموضحة بواسطة الجهاز والطرق المبينين في براءة الاختراع الأمريكية رقم ٣٩١١١٧٣ الصادرة إلى Sprague, Jr. والمقيدة في ٧ أكتوبر ١٩٧٥؛ براءة الاختراع الأمريكية رقم ٤٧٨٥٩٩٦ الصادرة إلى Ziecker وآخرين والمقيدة في ٢٢ نوفمبر ١٩٧٨؛ وبراءة الاختراع الأمريكية رقم ٤٨٤٢٦٦٦ الصادرة إلى Werenicz والمقيدة في ٢٧ يناير ١٩٨٩.إن كل واحدة من براءات الاختراع هذه مندمجة هنا كمرجع. بطريقة بديلة، فقد تشمل وسائل الارتباط روابط حرارة، روابط ضغط، روابط فوق صوتية، روابط ميكانيكية ديناميكية، أو أي وسائل ارتباط أخرى مناسبة أو اتحادات من وسائل الارتباط هذه كما هو معروف في الفن.

إن الطبقة الخلفية ١٢٦ غير منفذة للسوائل (مثلا، البول) ويفضل تصنيعها من غشاء لدن رفيع، على الرغم من أنه يمكن أيضا استخدام مواد أخرى مرنة غير منفذة لسائل. حسب الاستخدام هنا، يشير المصطلح "مرنة" إلى مواد مطاوعة وتتطابق تماما مع الشكل العام والمحيطات العامة للجسد الآدمي. إن الطبقة الخلفية ١٢٦ تمنع المواد المفرزة الممتصة والمحتواة في القلب الماص ١٢٨ من أن تبلل الأشياء الملامسة للحفاض ١٢٠ مثل

فرش الأسرة والأثواب الداخلية. قد تشمل الطبقة الخلفية ١٢٦ لذلك مادة مغزولة أو غير مغزولة، أغشية بوليمرية مثل أغشية لدنة بالحرارة من polyethylene أو polypropylene، أو مواد مركبة مثل مادة غير مغزولة مغلفة بغشاء. يفضل، أن تكون الطبقة الخلفية هي غشاء لدن بالحرارة له سمك من حوالي ٠,٠١٢ مم إلى حوالي ٠,٠٥١ مم. إن مادة مفضلة بصفة خاصة للطبقة الخلفية هي غشاء polyethylene. يفضل أن تكون الطبقة الخلفية ١٢٦ منقوشة و/أو مغطاة بالمت لتوفير منظر أكثر شبها بالقماش. إضافيا، يمكن أن تسمح الطبقة الخلفية ١٢٦ بهروب الأبخرة من القلب الماص ١٢٨ (أي، قابلة للتهوية) بينما لا تزال تمنع المواد المفرزة من المرور خلال الطبقة الخلفية ١٢٦.

توضع الطبقة السطحية ١٢٤ بجوار سطح الجسد للقلب الماص ١٢٨ ويفضل أن تكون متصلة معه ومع الطبقة الخلفية ١٢٦ بوسائل ارتباط (غير مبينة) مثل تلك المعروفة جيدا في الفن. توصل وسائل ارتباط مناسبة بالنسبة لاتصال الطبقة الخلفية ١٢٦ مع القلب الماص ١٢٨. حسب الاستخدام هنا، يشتمل المصطلح "متصلة" على هيئات يتكون بواسطتها عنصر محكم التثبيت مباشرة مع العنصر الآخر بواسطة تثبيت العنصر مباشرة مع العنصر الآخر، وهيئات يتكون بواسطتها العنصر محكم التثبيت بطريقة غير مباشرة مع العنصر الآخر بتثبيت العنصر مع عضو (أعضاء) وسطي والذي يثبت في المقابل مع العنصر الآخر. في تطبيق مفضل للاختراع الحالي، تتصل الطبقة السطحية ١٢٤ والطبقة الخلفية ١٢٦ مباشرة مع بعضهما البعض في محيط الحفاض ١٦٠ وتتصلان بطريقة غير مباشرة معا بواسطة اتصالهما مباشرة مع القلب الماص ١٢٨ بوسائل الارتباط (غير مبينة).

إن الطبقة السطحية ١٢٤ مطاوعة، ناعمة الملمس، وغير مهيجة لجلد المرتدي. إضافيا، تكون الطبقة الأمامية ١٢٤ منفذة للسائل تسمح للسوائل (مثل البول) بالاختراق بسهولة خلال سمكها. يجوز تصنيع طبقة سطحية مناسبة من تشكيلة كبيرة من المواد، مثل رغوات مسامية؛ رغوات شبكية؛ أغشية لدنة مثقوبة؛ أو أنسجة شبكية مغزولة أو غير مغزولة من ألياف طبيعية (مثلا، ألياف خشب أو قطن)، ألياف صناعية (مثل، ألياف polyester أو polypropylene)، أو أتحاد من ألياف طبيعية وصناعية. يفضل، أن تصنع الطبقة السطحية ١٢٤ من مادة صادة للماء لعزل جلد المرتدي عن السوائل الموجودة في القلب الماص ١٢٨. هناك عدد من تقنيات التصنيع التي يجوز استخدامها لتصنيع الطبقة السطحية ١٢٤. على سبيل المثال، فقد تكون الطبقة السطحية ١٢٤ هي نسيج شبكي غير مغزول من ألياف

مرتبطة بالغزل، ممشطة، مرقدة بالبلل، منتفخة بالانصهار، متشابكة مائيا، اتحادات مما أعلاه، الخ. تكون طبقة سطحية مفضلة ممشطة ومرتبطة حراريا بوسائل معروفة جيدا للماهرين في فن المنسوجات. تشمل طبقة سطحية مفضلة نسيج شبكي طويل التيلة من ألياف polypropylene مثل المصنع بواسطة:

Veratec, Inc., a Division of International Paper Company, of Walpole, Mass. under the designation P-8.

يفضل أن يشمل الحفاض ١٢٠ إضافيا أطواق لدنة للأرجل ١٣٢ لتوفير احتواء محسن للسوائل والمواد المفرزة الجسدية الأخرى. قد يشمل كل طوق مرن للأرجل ١٣٢ تطبيقات مختلفة كثيرة لتقليل تسرب المواد المفرزة الجسدية في مناطق الأرجل. (يمكن أن يكون طوق الأرجل وأحيانا يشار إليه بأنه أربطة للأرجل، قلابات جانبية، أطواق جاهزة، أو أطواق مرنة). تصف براءة الاختراع الأمريكية رقم ٣٨٦٠٠٠٣ حفاض يستخدم مرة واحدة يوفر فتحة للأرجل قابلة للانقباض لها قلاب جانبي وواحد أو أكثر من أعضاء مرنة لتوفير طوقا مرنا للأرجل (طوق عازل). إن براءة الاختراع الأمريكية رقم ٤٩٠٩٨٠٣ بعنوان "Disposable Absorbent Article Having Elasticized Flaps" الصادرة إلى Aziz وآخرين والمقيدة في ٢٠ مارس ١٩٩٠، تصف حفاضا يستخدم مرة واحدة له قلابات مرنة "منتصبة لأعلى" (أطواق جاهزة) لتحسين إحتواء مناطق الأرجل. إن براءة الاختراع الأمريكية رقم ٤٦٩٥٢٧٨ بعنوان "Absorbent Article Having Dual Cuffs" الصادرة إلى Lawson المقيدة في ٢٢ سبتمبر ١٩٨٧، تصف حفاضا يستخدم مرة واحدة به أطواق مزدوجة تتضمن طوقا عازلا وطوقا حاجزا. على الرغم من أن كل طوق مرن للأرجل ١٣٢ يمكن تصميمه بحيث يكون مشابها لأي من أربطة الأرجل، القلابات الجانبية، الأطواق الحاجزة، أو الأطواق المرنة الموصوفة أعلاه، يفضل أن يشمل كل طوق مرن للأرجل ١٣٢ طوقا حاجزا داخليا ١٨٤ على الأقل يشمل قلابا حاجزا ١٨٥ وعضوا مرنا مباعدا ١٨٦ مثل الموصوف في براءة الاختراع الأمريكية رقم ٤٩٠٩٨٠٣ المشار إليه أعلاه. في تطبيق مفضل كما هو مبين في الشكل ٥، يشمل طوق الأرجل المرن ١٣٢ إضافيا طوقا عازلا مرنا ١٠٤ مع واحدة أو أكثر من جدائل مرنة ١٠٥، موضوعة خارج حدود الطوق الحاجز ١٨٤ كما هو موصوف في براءة الاختراع الأمريكية رقم ٤٦٩٥٢٧٨ المشار إليها أعلاه.

يفضل أن يشمل الحفاض ١٢٠ إضافيا هيئة خصر مرنة ١٣٤ توفر ملاءمة واحتواء محسنين. إن هيئة الخصر المرنة ١٣٤ هي ذلك القسم أو تلك المنطقة من الحفاض ١٢٠ المقصود به أن يتمدد وينقبض بصورة مرنة من أجل التطابق الديناميكي مع خصر المرتدي. إن هيئة الخصر المرنة ١٣٤ تمتد على الأقل طوليا إلى الخارج من واحد على الأقل من حواف الخصر للقلب الماص ١٢٨ وتشكل عامة قسما على الأقل من الحافة الطرفية ١٦٤ للحفاض ١٢٠. تصمم بصفة عامة الحفاضات التي تستخدم مرة واحدة بحيث تكون لها اثنتان من هيئات خصر مرنة، تقع واحدة في منطقة الخصر الأولى وأخرى في منطقة الخصر الثانية، على الرغم من أن الحفاضات يمكن تصميمها مع هيئة خصر مرنة واحدة. إضافيا، على الرغم من أن هيئة الخصر المرنة أو أي من عناصرها المكونة يمكن أن تشمل عنصرا منفصلا مثبتا مع الحفاض ١٢٠، فإن هيئة الخصر المرنة ١٣٤ يفضل تصميمها كإمتداد لعناصر أخرى للحفاض مثل الطبقة الخلفية ١٢٦ أو الطبقة السطحية ١٢٤، يفضل كل من الطبقة الخلفية ١٢٦ والطبقة السطحية ١٢٤. إن رباط الخصر المرن ١٣٤ يجوز تصميمه في عدد من الأشكال المختلفة داخلية هذه الموصوفة في براءة الاختراع الأمريكية رقم ٤٥١٥٥٩٥ الصادرة إلى Kievit وآخرين والمقيدة في ٧ مايو ١٩٨٥ وطلب براءة الاختراع الأمريكية المشار إليه أعلاه برقم مسلسل ٠٧/٧١٥١٥٢، وكل من هذه البراءات مندمج هنا كمرجع.

في تطبيق مفضل يشمل الحفاض أيضا ألواح جانب مرنة ١٣٠ تقع في منطقة الخصر الثانية ١٥٨. (حسب الاستخدام هنا، يستخدم المصطلح "تقع" ليعني أن عنصر (عناصر) للحفاض يتكون (يتصل أو يتخذ مكانا) في موضع أو مكان خاص كبناء وحدوي مع عناصر أخرى للحفاض أو كعنصر منفصل متصل مع عنصر آخر للحفاض). توفر ألواح الجانب المرنة ١٣٠ هيئة قابلة للمط بصورة مرنة توفر مواءمة أكثر راحة ومطابقة للمحيطات الجسدية بمواءمة الحفاض ابتدائيا بصورة مطابقة مع المرتدي واستبقاء هذه المواءمة طوال مدة ارتداء الحفاض بصورة جيدة عند تحميل الحفاض مع المواد المفرزة لأن ألواح الجانب المرنة تسمح لجوانب الحفاض بالمط والانقباض. توفر ألواح الجانب المرنة ١٣٠ إضافيا استخداما مؤثرا بدرجة أكبر للحفاض ١٢٠ حتى أيضا لو كان واضع الحفاض يجذب لوح جانب مرن واحد ١٣٠ لمسافة أبعد من الآخر أثناء وضع الحفاض (بدرجة غير متماثلة)، إن الحفاض ١٢٠ يكون "ذاتي الضبط" أثناء الارتداء. على الرغم من أنه يفضل للحفاض

١٢٠ من الاختراع الحالي أن يكون به ألواح جانب مرنة ١٣٠ واقعة في منطقة الخصر الثانية ١٥٨، بطريقة بديلة، فإن الخفاض ١٢٠ قد يزود بألواح جانب مرنة ١٣٠ واقعة في منطقة الخصر الأولى ١٥٦ أو في كل من منطقة الخصر الأولى ١٥٦ ومنطقة الخصر الثانية ١٥٨. على الرغم من أن ألواح الجانب المرنة ١٣٠ يمكن تصميمها في عدد من الأشكال، توضح أمثلة لحفاضات مع ألواح جانب مرنة واقعة في الأذن (قلابات أذن) للحفاض في براءة الاختراع الأمريكية رقم ٤٨٥٧٠٦٧ بعنوان "Disposable Diaper Having Shirred Ears" الصادرة إلى Wood وآخرين المقيدة في ١٥ أغسطس ١٩٨٩؛ براءة الاختراع الأمريكية رقم ٤٣٨١٧٨١ الصادرة إلى Sciaraffa وآخرين، والمقيدة في ٣ مايو ١٩٨٣؛ براءة الاختراع الأمريكية رقم ٤٩٣٨٧٥٣ الصادرة إلى Van Gompel وآخرين، المقيدة في ٣ يوليو ١٩٩٠؛ وطلب براءة الاختراع الأمريكية المذكور هنا من قبل كمرجع برقم مسلسل ٠٧/٧١٥١٥٢؛ المندمج كل منها هنا كمرجع. تشمل ألواح الجانب المرنة المفضلة صفحة مشدودة بتوتر صفر الموصوفة في طلب براءة الاختراع الأمريكية المشار إليه هنا من قبل برقم مسلسل ٠٧/٧١٥١٥٢.

يزود الحفاض ١٢٠ إضافيا مع نظام تثبيت ١٣٦ لتشكيل إغلاق للخصر. يستبقى نظام التثبيت ١٣٦ منطقة الخصر الأولى ١٥٦ ومنطقة الخصر الثانية ١٥٨ في هيئة متراكبة لاستبقاء الحفاض على المرتدي. يشمل نظام التثبيت ١٣٦ عدد كبير على الأقل من الشعب الشوكية ٢٢ مصنعة طبقا لطريقة الاختراع الحالي، يمكن أن تقترن مع سطح مستقبل مكمل مثل مادة تثبيت عروية أو مادة غير مغزولة مثل المادة التي تشكل الطبقة الأمامية ١٢٤. على الرغم من أن نظام التثبيت ١٣٦ يمكن تصميمه في عدد من الهيئات، هناك أمثلة لحفاضات مع أنظمة تثبيت ميكانيكية موضحة في براءة الاختراع الأمريكية رقم ٤٨٦٩٧٢٤ بعنوان

"Mechanical Fastening Systems With Adhesive Tape Disposal Means For Disposable Absorbent Articles"

الصادرة إلى Scripps من ٢٦ سبتمبر، ١٩٨٩؛ براءة الاختراع الأمريكية رقم ٤٨٤٦٨١٥ بعنوان "Disposable Diaper Having An Improved Fastening Device" الصادرة إلى Scripps المقيدة في ١١ يوليو، ١٩٨٩؛ وبراءة الاختراع الأمريكية رقم ٤٨٩٤٠٦٠ بعنوان

"Disposable Diaper With Improved Hook Fastener Porition" الصادرة إلى Nestegard المقيدة في ١٦ يناير، ١٩٩٠.

يوصف نظام تثبيت به اتحاد من عناصر إغلاق لاصقة/ ميكانيكية في براءة الاختراع الأمريكية رقم ٤٩٤٦٥٢٧ بعنوان

"Pressure-Sensitive Adhesive Fastener And Method of Making Same" الصادرة إلى Battrell المقيدة في ٧ أغسطس، ١٩٩٠.

إن كل واحدة من براءات الاختراع هذه مندمجة هنا كمرجع. إن هيئة نظام تثبيت مفضلة هي نظام تثبيت من نقطتين الموصوفة في طلب براءة الاختراع الأمريكية رقم ٠٧/٧١٤٤٧٦، بعنوان

"Absorbent Article with Fastening System Providing Dynamic Elasticized Waistband Fit"

المقيد في ١٣ يونيو، ١٩٩١ باسم Weil وآخرين؛ إن طلب براءة الاختراع ذلك مندمج هنا كمرجع.

يشمل نظام التثبيت من نقطتين المفضل، أو نظام التثبيت ١٣٦ ثنائي التوتر، المبين في الشكل ٥ والشكل ٦. يشمل نظام تثبيت أولي ١٣٦ لتوفير إغلاق للجانب ونظام إغلاق خصر ١٤٠ لتوفير إغلاق للخصر. إن نظام التثبيت الأولي ١٣٨ يستبقي منطقة الخصر الأولي ١٥٦ ومنطقة الخصر الثانية ١٥٨ في هيئة متراكبة بحيثم يتم استبقاء توترات جانبية حول محيط الحفاض لاستبقاء الحفاض على المرتدي. يشكل نظام إغلاق الخصر ١٤٠ إغلاق للخصر يستبقى/ يولد بصورة ديناميكية توترات جانبية خلال حزام الخصر المرن ١٣٤ بحيث تتحسن سمات المطابقة والاحتواء للحفاض ١٢٠ بتقليل تكوين ثغرات، ارتخاء، والتفاف حزام الخصر المرن ١٣٤.

كما هو مبين في الشكل ٥، يشمل نظام التثبيت الأولي ١٣٨ عضو لإحكام التثبيت ١٤٢ يقع بجوار كل حافة طولية ١٦٢ في منطقة الخصر الثانية ١٥٨، وعضو إنزال ١٤٤ واحد على الأقل يقع في منطقة الخصر الأولي ١٥٦ بحيث يشكل جزءًا من السطح الخارجي ١٥٢. يفضل أن يشمل كل عضو تثبيت محكم ١٤٢ لسان شريط ١٩٢ ومكون تثبيت أولي ١١٢. يفضل أن يشمل عضو الإنزال ١٤٤ مكون تثبيت ثاني مكمل ١١٤ قابل للاقتران مع مكون التثبيت الأول ١١٢ لعضو التثبيت المحكم ١٤٢. يوصف نظام تثبيت أولي تمثيلي

يشمل فيه كل من مكوني التثبيت الأول والثاني عناصر إغلاق ميكانيكية تشمل مواد تثبيت خطاف وعروة في براءة الاختراع الأمريكية رقم ٤٨٦٩٧٢٤ بعنوان

"Mechanical Fastening Systems With Adhesive Tape Disposal Mean For Disposable Absorbent Articles"

الصادرة إلى Scripps المقيدة في ٢٦ سبتمبر، ١٩٨٩. إن أنظمة التثبيت الأولية التي تستخدم عناصر إغلاق ميكانيكية موضحة أيضا في براءة الاختراع الأمريكية رقم ٤٨٤٦٨١٥ بعنوان

"Disposable Diaper Having An Improved Fastening Device"

الصادرة إلى Scripps المقيدة في ١١ يوليو ١٩٨٩؛ وبراءة الاختراع الأمريكية رقم ٤٨٩٤٠٦٠ بعنوان "Disposable Diaper With Improved Hook Fastener Portion" الصادرة إلى Nestegard المقيدة في ١٦ يناير، ١٩٩٠. يوصف نظام تثبيت أولي به اتحاد من عناصر إغلاق لاصقة/ ميكانيكية في براءة الاختراع الأمريكية رقم ٤٩٤٦٥٢٧ بعنوان

"Pressure-Sensitive Adhesive Fastener And Method of Making Same"

الصادرة إلى Battrell المقيدة في ٧ أغسطس ١٩٩٠. إن كل واحدة من براءات الاختراع هذه مندمجة هنا كمرجع. في تطبيق مفضل للاختراع الحالي كما هو مبين في الشكل ٥، يشمل نظام التثبيت الأولي ١٣٨ نظام تثبيت لسان شريط لاصق يشمل لسان شريط ١٩٢ بها طبقة ارتباط لاصقة ١٩٦ وعضو هبوط ١٤٤ يشمل شريحة تدعيمية ١١٦ متصلة مع الطبقة الخلفية ١٢٦. توضح أمثلة لأنظمة التثبيت لسان شريط لاصق تلك في براءة الاختراع الأمريكية رقم ٣٨٤٨٥٩٤ بعنوان "Tape Fastening System for Disposable Diaper" الصادرة إلى Buell المقيدة في ١٩ نوفمبر، ١٩٧٤. وتوضح لسان الشريط اللاصق، شريحة التدعيم، ووسائل علامات في براءة الاختراع الأمريكية B1 رقم ٤٦٦٢٨٧٥ بعنوان"Absorbent Article" الصارة إلى Hirotsu وRobertson المقيدة في ٥ مايو، ١٩٨٧. إن كل واحدة من براءات الاختراع هذه مندمجة هنا كمرجع.

عندما يشمل مكون التثبيت الأول ١١٢ لعضو التثبيت المحكم ١٤٢ طبقة ارتباط لاصقة ١٩٦، يفضل أن يشمل مكون التثبيت الثاني ١١٤ لعضو الإنزال ١٤٤ شريحة تدعيمية ١١٦ و/أو الطبقة الخلفية ١٢٦. عندما يشمل مكون التثبيت الأول ١١٢ لعضو التثبيت المحكم ١٤٢ عنصر إغلاق ميكانيكي، فإن مكون التثبيت الثاني ١١٤ يشمل أيضا عنصر

إغلاق ميكانيكي. لذلك، عندما يشمل مكون التثبيت الأول ١١٢ مادة تثبيت خطاف، مثل مادة تثبيت الاختراع الحالي، يفضل أن يشمل مكون التثبيت الثاني ١١٤ مادة تثبيت عروية.

في تطبيق مفضل للاختراع الحالي كما هو مبين في الشكل ٥، يفضل أن يشمل عضو الإنزال ١٤٤ شريحة تدعيمية ١١٦ قابلة للاقتران بصورة يمكن إطلاقها مع طبقة الارتباط اللاصقة ١٩٦ لألسنة الشريط ١٩٢. قد تشمل الشريحة التدعيمية ١١٦ أي من عدد من الهيئات والمواد المحكمة التثبيت مع الطبقة الخلفية ١٢٦ للحفاض ١٢٠. يفضل أن تكون الشريحة التدعيمية ١١٦ عبارة عن عضو منفصل محكم التثبيت مع الطبقة الخلفية ١٢٦ لتكوين قسم من السطح الخارجي ١٥٢ للحفاض ١٢٠. تشمل شريحة تدعيمية ١١٦ مفضلة طبقة من غشاء polypropylene متجهة بصورة محورية ثنائية.

يشمل إضافيا نظام التثبيت ثنائي التوتر ١٣٦ نظام إغلاق خصر ١٤٠ لتوفير إغلاق خصر مجاور للحافة الطرفية ١٦٤ للحفاض ١٢٠. إن إغلاق الخصر يثبت قسم من امتداد الحافة الطرفية ١٦٤. إضافيا، عندما يشمل الحفاض ١٢٠ حزام خصر مرن ١٣٤، فإن إغلاق الخصر يولد/ يستبقى بصورة ديناميكية توترات جانبية خلال حزام الخصر المرن ١٣٤.

إن إغلاق الخصر يثبت قسم من امتداد الحافة الطرفية ١٦٤ للحفاض ١٢٠، يفضل قسم من الامتداد القابل للمط من حزام الخصر المرن ١٣٤. (أي، يقوم مكون الارتباط الأول والثاني لنظام إغلاق الخصر ١٤٠ بتثبيت العلاقة المكانية لحزام الخصر المرن ١٣٤ مع ألواح الجانب المرنة ١٣٠). إن المصطلح "يثبت" يستخدم هنا ليعني أن مكونات الارتباط توفر مثبت محدد للمكان يمكن ضبطه يحقق إغلاق مع مقاومة قص كافية بحيث يتواجد قدر ضئيل جدا من أو لا يتواجد تفويت أو حركة بين مكونات الارتباط بمجرد تحقق الإغلاق. إن العلاقة المكانية لحزام الخصر المرن ١٣٤ مع ألواح الجانب المرنة ١٣٠ (أي، العلاقة الهندسية بين مناطق التثبيت لمكونات الارتباط الأولية ١٤٦) ترسخ بعد محيطي محدد للخصر مجاور للحافة الطرفية ١٦٤ للحفاض ١٢٠ مميز عن (متباعد طوليا) البعد المحيطي الذي يرسخه إغلاق الجانب المتكون بواسطة نظام التثبيت الأولي ١٣٨.

إن إغلاق الخصر أيضا يولد/ يستبقى توتر (توترات) جانبي خلال حزام الخصر المرن ١٣٤. يساهم إغلاق الخصر في بعض الجزء من التوتر التمهيدي الأولي (توتر جانبي) في حزام الخصر المرن ١٣٤ للسماح لحزام الخصر المرن ١٣٤ بالمطابقة بصورة محكمة مع

خصر المرتدي عند تثبيته أوليا. إن حزام الخصر المرن ١٣٤ يستبقى، أثناء الاستخدام، بعض الجزء من التوتر التمهيدي المتولد فيه بواسطة إغلاق الخصر. لأن حزام الخصر المرن يستبقى بعض الجزء من التوتر التمهيدي المتولد فيه، فإن حزام الخصر المرن يمكن أن يتمدد أو ينقبض بصورة مرنة وبصورة متكررة مع حركات المرتدي بحيث يستبقى بدرجة محكمة ثبات الحفاض مقابل خصر المرتدي طوال مدة الاستخدام.

كما هو مبين في الشكل ٥، يشمل نظام إغلاق الخصر ١٤٠ واحد على الأقل من، يفضل زوج من، مكون (مكونات) ارتباط أول ١٤٦ وواحد على الأقل من مكون ارتباط ثاني ١٤٨. كما هو مبين في الشكل ٥، فإن مكون (مكونات) الارتباط الأول يصطف طوليا مع حزام الخصر المرن ١٣٤ بحيث أن التوترات الجانبية المتولدة/ المستبقاة بصورة ديناميكية بواسطة نظام إغلاق الخصر ١٤٠ تمتد في وخلال حزام الخصر المرن ١٣٤ أثناء الاستخدام. إضافيا، تكون مكونات الارتباط لنظام إغلاق الخصر ١٤٠ متباعدة طوليا عن أعضاء التثبيت المحكم ١٤٢ وعضو الإنزال ١٤٤ لنظام التثبيت الأولي ١٣٨ لتوفير بعد محيطي مميز ومحدد للخصر للحفاض ومنطقتين مميزتين لتوتر (توترات) جانبي. إن منطقة التوتر المتولدة بواسطة نظام التثبيت الأولي ١٣٨ تحكم تثبيت الثوب على المرتدي بينما أن منطقة التوتر المتولدة/ المستبقاة بصورة ديناميكية بواسطة نظام إغلاق الخصر ١٤٠ تستبقى ديناميكيا إغلاق الخصر العلوي أثناء الارتداء.

يفضل أن تشمل مكونات ارتباط نظام إغلاق الخصر ١٤٠، عدد كبير من الشعب الشوكية ٢٢ من الاختراع الحالي. في تطبيق مفضل مبين في الشكلين ٥ و٦، سوف يشمل مكون الارتباط الأول عدد كبير من الشعب الشوكية ٢٢ وسوف يشمل مكون الارتباط الثاني مادة تثبيت عروية بها عناصر ليفية. إن العدد الكبير من الشعب الشوكية ٢٢ يقصد به الاقتران ميكانيكيا مع العناصر الليفية لمادة التثبيت العروية بحيث يتوافر إغلاق محكم. توفر مادة التثبيت العروية جمع من عناصر ليفية تقترن مع عناصر الاقتران للشعب الشوكية ٢٢. يمكن تصنيع مادة التثبيت العروية من نطاق كبير من المواد لتوفير عناصر ليفية، تفضل عراوي. تتضمن تلك المواد المناسبة نيلون، polyester، polypropylene، أي اتحاد من هذه المواد، أو مواد أخرى مثلما معروف في الفن. تشمل مادة تثبيت عروة مناسبة عدد من عراوي خيط بارزة من دعامة مثل المادة المتوافرة تجاريا عروة غير مغزول نيلون بعلامة تجارية "Scotchmate" رقم SJ3401 المتوافرة من

Minnesota Mining and Manufacturing Company, St. Paul, Minn.
تشمل مادة تثبيت عروية أخرى متوافرة تجاريا نسيج متشابك تريكو به جمع من لوالب خيط نيلون بارزة من دعامة نيلون مثل المادة المتوافرة تجاريا لمسمات "Guilford No. 16110" المتوافرة من Guilford Mills من N.C.، Greensboro. توصف مادة تثبيت عروية تمثيلية غير باهظة الثمن وطريقة لتصنيع مادة التثبيت العروية تلك في براءة الاختراع الأوربية رقم٠٢٨٩١٩٨؛ The Procter & Gamble Company، المقيدة في ٢ نوفمبر، ١٩٨٨.
إن ذلك الطلب مندمج هنا كمرجع. إن مادة تثبيت عروية مناسبة أيضا هي نسيج مغزول أو غير مغزول أو أي نوع آخر من مادة ليفية أو مادة عروية معروفة جيدا في الفن. هناك أمثلة لمواد غير مغزولة مناسبة للاستخدام كمادة تثبيت عروية موضحة هنا بالنسبة للمواد المفيدة كطبقة سطحية ١٢٤ للحفاض ١٢٠. في تطبيق مفضل، تتكون مادة التثبيت العروية بواسطة المادة غير المغزولة للطبقة السطحية ١٢٤.

يشمل الحفاض ١٢٠ إضافيا لصوق تحديد مكان ١٥٠ يقع بجوار مكون الارتباط الأول ١٤٦. إن لصوق تحديد المكان ١٥٠ يرفع مكون الارتباط الأول ١٤٦ في الاتجاه Z (سمك) للسماح لمكون الارتباط الأول ١٤٦ بأن يتلامس بصورة افضل مع مكون الارتباط الثاني ١٤٨ ويسمح بإغلاق نظام إغلاق الخصر بسهولة أكثر (مع مجهود أقل). يوفر أيضا لصوق تحديد المكان ١٥٠ منطقة معوقة الحركة الانثنائية بصورة زائدة تقلل ميل قلابات الأذن المرنة ١٨٨ إلى الانثناء فوق مكون (مكونات) الارتباط الأول ١٤٦ وبذلك تمنع الشعب الشوكية ٢٢ من التثبيت بإحكام أثناء ارتداد الحفاض. لذلك، فإن لصوق تحديد المكان ١٥٠ يمكن أن يشمل عنصرا يوفر تراكم في الاتجاه Z لمكونات الارتباط الأولي ١٤٦. كما هو مبين في الشكل ٥، تشمل كل واحدة من لصوقات تحديد المكان ١٥٠ قطعة مستطيلة الشكل من مادة تقع أسفل مكون الارتباط الأول ١٤٦. على الرغم من أن لصوق تحديد المكان ١٥٠ يمكن وضعه مباشرة أسفل مكونات الارتباط الأولي ١٤٦، يفضل وضع لصوقات تحديد المكان ١٥٠ بين الطبقة الأمامية ١٢٤ والطبقة الخلفية ١٢٦ كما هو مبين في الشكل ٦. من أجل توفير محيط معاق الحركة الانثنائية حول خصر المرتدي، فإن الحواف الجانبية للصوقات تحديد المكان يمكن أن تكون مرتكزة على أو متراكبة بدرجة بسيطة مع حواف الجانب ١٧٥ لعضو حزام الخصر المرن ١٧٦. يفضل أن تشمل لصوقات تحديد المكان ١٥٠ لصوق من رغوة مرنة عرضها ٣٨ ملليمتر وطولها ٣٢

ملليمتر. يفضل أكثر، أثناء تصنيع الحفاض، أن تتكون لصوقات تحديد المكان ١٥٠ من نفس المادة مثل عضو لوح الجانب المرن ١٩٠ مع تكون عضو لوح الجانب المرن ١٩٠ لحفاض واحد ولصوق تحديد المكان ١٥٠ للحفاض المجاور من نفس القطعة من المادة التي تقطع عندئذ بعد اكتمال الحفاض. لذلك، فإن لصوق تحديد المكان ١٥٠ يمتد من الحافة الطرفية ١٦٤ للحفاض ١٢٠ إلى الداخل باتجاه مركز الحفاض ١٢٠.

يفضل وضع الحفاض ١٢٠ على المرتدي بتثبيت مكان واحدة من مناطق الخصر، تفضل منطقة الخصر الثانية ١٥٨، تحت مؤخرة المرتدي وسحب الباقي من الحفاض بين أرجل المرتدي بحيث تقع منطقة الخصر الأخرى، تفضل منطقة الخصر الثاني ١٥٦، عبر المنطقة أمام المرتدي. تطلق عندئذ ألسنة شريط نظام التثبيت من قسم الإطلاق. يقوم واضع الحفاض بلف لوح الجانب المرن حول المرتدي، بينما لا يزال يسمك بقسم اللسان. إن ألواح الجانب المرنة سوف تكون ممطوطة ومتوترة نموذجيا أثناء هذه العملية بحيث تتطابق مع مقاس وشكل المرتدي. يتم إحكام نظام التثبيت مع السطح الخارجي للحفاض لإحداث إغلاق جانب.

على الرغم من أنه قد تم توضيح ووصف تطبيقات خاصة للاختراع الحالي، فسوف يتضح للماهرين في الفن أن هناك تعديلات وتغييرات كثيرة يمكن حدوثها بدون التخلي عن جوهر ونطاق الاختراع. من المقصود لذلك أن تشمل عناصر الحماية المكملة للموضع كل تلك التغييرات والتعديلات التي هي في نطاق هذا الاختراع.

عناصر الحماية

١ ١-شعبة شوكية حرة التشكيل متصلة مع طبقة تحتية، تصنع الشعبة الشوكية المذكورة من
٢ مادة حساسة حراريا مترسبة فوق الطبقة التحتية المذكورة، تشمل المادة الحساسة حراريا
٣ المذكورة معامل تخزين أقل من ٥٠٠٠ dynes/ سم^{٢} عند درجة حرارة الاستخدام، معامل
٤ تخزين على الأقل ١× ١٠^{٦} dynes/ سم^{٢} عند درجة حرارة لا تزيد عن ٤٠°مئوية أقل من
٥ درجة حرارة الاستخدام المذكورة، تشمل الشعب الشوكية المذكورة قاعدة تشمل مستوى
٦ ارتباط الشعبة الشوكية المذكورة مع الطبقة التحتية المذكورة بحيث تكون الشعبة الشوكية
٧ المذكورة متصلة عند القاعدة المذكورة مع الطبقة التحتية المذكورة؛ ساق لها طرف قريب
٨ وطرف بعيد، يكون الطرف القريب المذكور بجوار القاعدة المذكورة، تبرز الساق المذكورة
٩ طوليا إلى الخارج من القاعدة المذكورة والطبقة التحتية المذكورة؛ ووسائل اقتران تسبب
١٠ تداخل ميكانيكي بين وسائل الاقتران المذكورة وسطح مستقبل، تتصل وسائل الاقتران
١١ المذكورة مع الطرف البعيد المذكور للساق المذكورة بحيث تبرز وسائل الاقتران المذكورة
١٢ جانبيا بصورة شعاعية إلى الخارج فيما وراء حدود محيط الساق المذكورة وبعيدا عن
١٣ الطبقة التحتية المذكورة، تشكل وسائل الاقتران المذكورة زاوية داخلية أكبر من أو تساوي
١٤ ١٨٠°مئوية.

١ ٢-الشعبة الشوكية حرة التشكيل وفقاً لعنصر الحماية ١ حيث تشمل المادة الحساسة حراريا
٢ المذكورة درجة حرارة استخدام أقل من ١٧٧°مئوية.

١ ٣-الشعبة الشوكية حرة التشكيل وفقاً لعنصر الحماية ١ حيث تشمل المادة الحساسة حراريا
٢ المذكورة درجة حرارة استخدام أقل من ٢١٣°مئوية.

١ ٤-الشعبة الشوكية حرة التشكيل وفقاً لعنصر الحماية ١ حيث يكون للمادة الحساسة حراريا
٢ المذكورة معامل تخزين أقل من ٤٠٠٠ dynes/ سم^{٢} عند درجة حرارة الاستخدام
٣ المذكورة.

١ ٥-الشعبة الشوكية حرة التشكيل وفقاً لعنصر الحماية ١ حيث تشمل المادة الحساسة حراريا
٢ المذكورة معامل تخزين على الأقل ٥× ١٠^{٦} dynes/ سم^{٢} عند درجة حرارة لا تزيد عن
٣ ٤٠°مئوية أقل من درجة حرارة الاستخدام المذكورة.

٦-الشعبة الشوكية حرة التشكيل وفقاً لعنصر الحماية ١ حيث تشمل المادة الحساسة حراريا المذكورة معامل تخزين على الأقل ١× ١٠^٧ dynes/ سم^٢ عند درجة حرارة لا تزيد عن ٤٠ مئوية أقل من درجة حرارة الاستخدام المذكورة.

٧-أداة ماصة تشمل:

جزء جسم يشمل غشاء علوي topsheet، غشاء خلفي backsheet، وقلب ماص يقع بين الغشاء العلوي topsheet المذكور و الغشاء الخلفي backsheet المذكور؛ و

نظام تثبيت متصل مع جزء الجسم المذكور، يشمل نظام التثبيت المذكور طبقة تحتية وعدد من واحدة أو أكثر من الشعب الشوكية حرة التشكيل وفقاً لعنصر الحماية ١ متصلة مع الطبقة التحتية المذكورة.

٨-الأداة الماصة وفقاً لعنصر الحماية ٧ حيث يتصل نظام التثبيت المذكور مع غشاء خلفي backsheet المذكور لجزء الجسم المذكور.

٩-نظام تثبيت للارتباط مع سطح مستقبل مكمل، يشمل نظام التثبيت المذكور:

طبقة تحتية؛ و

عدد كبير من الشعب الشوكية متصلة مع الطبقة التحتية المذكورة، تشمل كل واحدة من الشعب الشوكية المذكورة قاعدة تشمل مستوى ارتباط الشعبة الشوكية المذكورة مع الطبقة التحتية المذكورة بحيث تكون الشعبة الشوكية المذكورة متصلة عند القاعدة المذكورة مع الطبقة التحتية المذكورة؛ ساق لها طرف قريب وطرف بعيد، يكون الطرف القريب المذكور بجوار القاعدة المذكورة، تبرز الساق المذكورة طوليا إلى الخارج من القاعدة المذكورة والطبقة التحتية المذكورة؛ ووسائل اقتران لإحكام نظام التثبيت مع السطح المستقبل المكمل بحيث تسبب تداخل ميكانيكي بين وسائل الاقتران المذكورة وسطح مستقبل، تتصل وسائل الاقتران المذكورة مع الطرف البعيد المذكور للساق المذكورة بحيث تبرز وسائل الاقتران المذكورة جانبيا بصورة شعاعية إلى الخارج فيما وراء حدود محيط الساق المذكورة وبعيدا عن الطبقة التحتية المذكورة، تشكل وسائل الاقتران المذكورة زاوية داخلية أكبر من أو تساوي ١٨٠ مئوية.

تصنع كل واحدة من الشعب الشوكية المذكورة من مادة حساسة حراريا منصهرة مترسبة فوق الطبقة التحتية المذكورة، تشمل المادة الحساسة حراريا المنصهرة المذكورة معامل تحزين أقل من ٥٠٠٠ dynes/ سم^٢ عند درجة حرارة الاستخدام، ومعامل تخزين

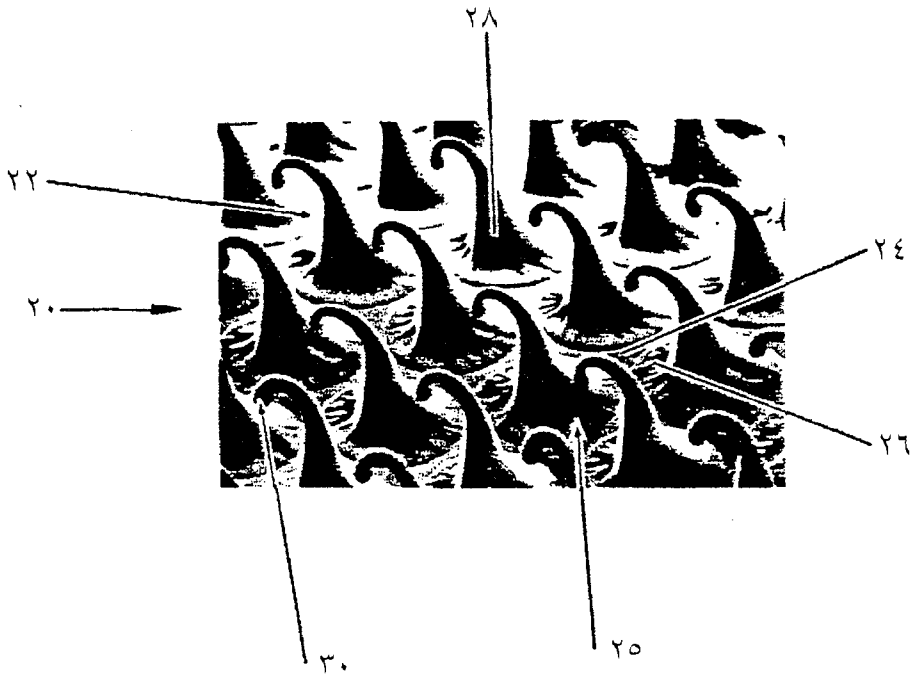
على الأقل ١× ١٠^{٦} dynes/ سم^{٢} عند درجة حرارة لا تزيد عن ٤٠°مئوية أقل من درجة حرارة الاستخدام المذكورة.

١٠- نظام التثبيت من عنصر الحماية ٩ حيث تشمل المادة الحساسة حراريا المذكورة درجة حرارة استخدام أقل من ١٧٧ْمئوية.

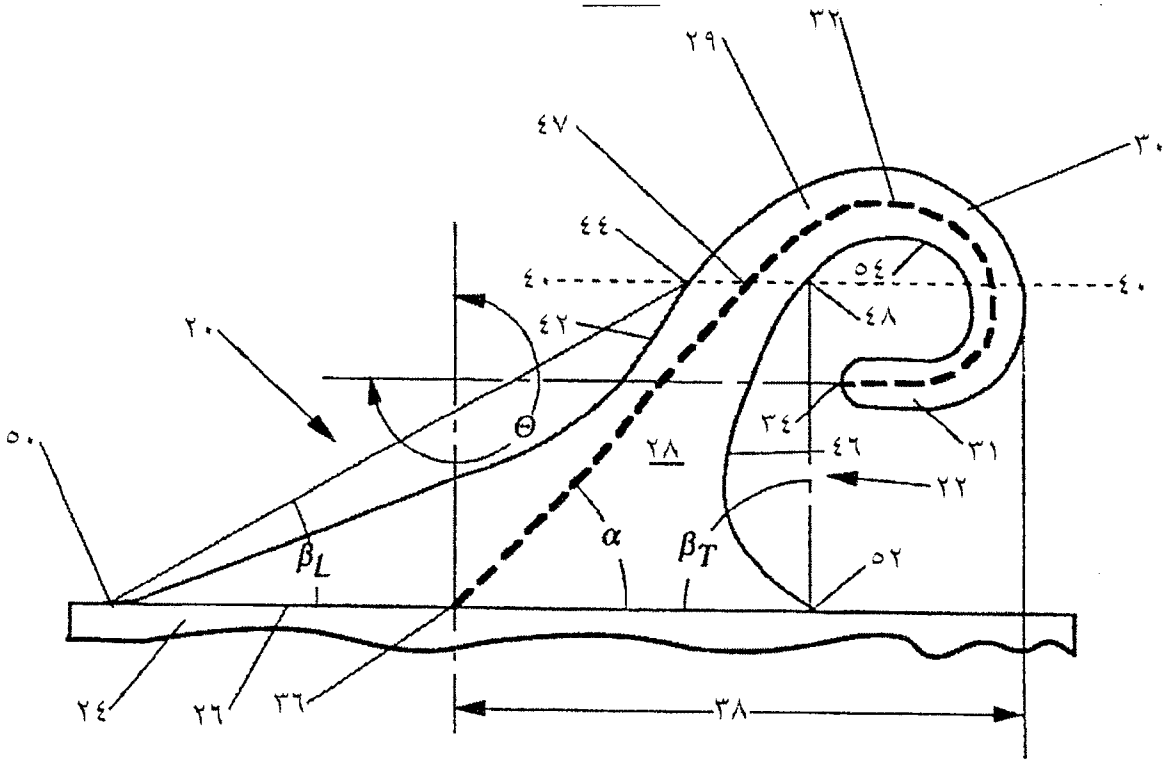
١١- نظام التثبيت من عنصر الحماية ٩ حيث تشمل المادة الحساسة حراريا المذكورة درجة حرارة استخدام أقل من ٢١٣ْمئوية.

٨/١

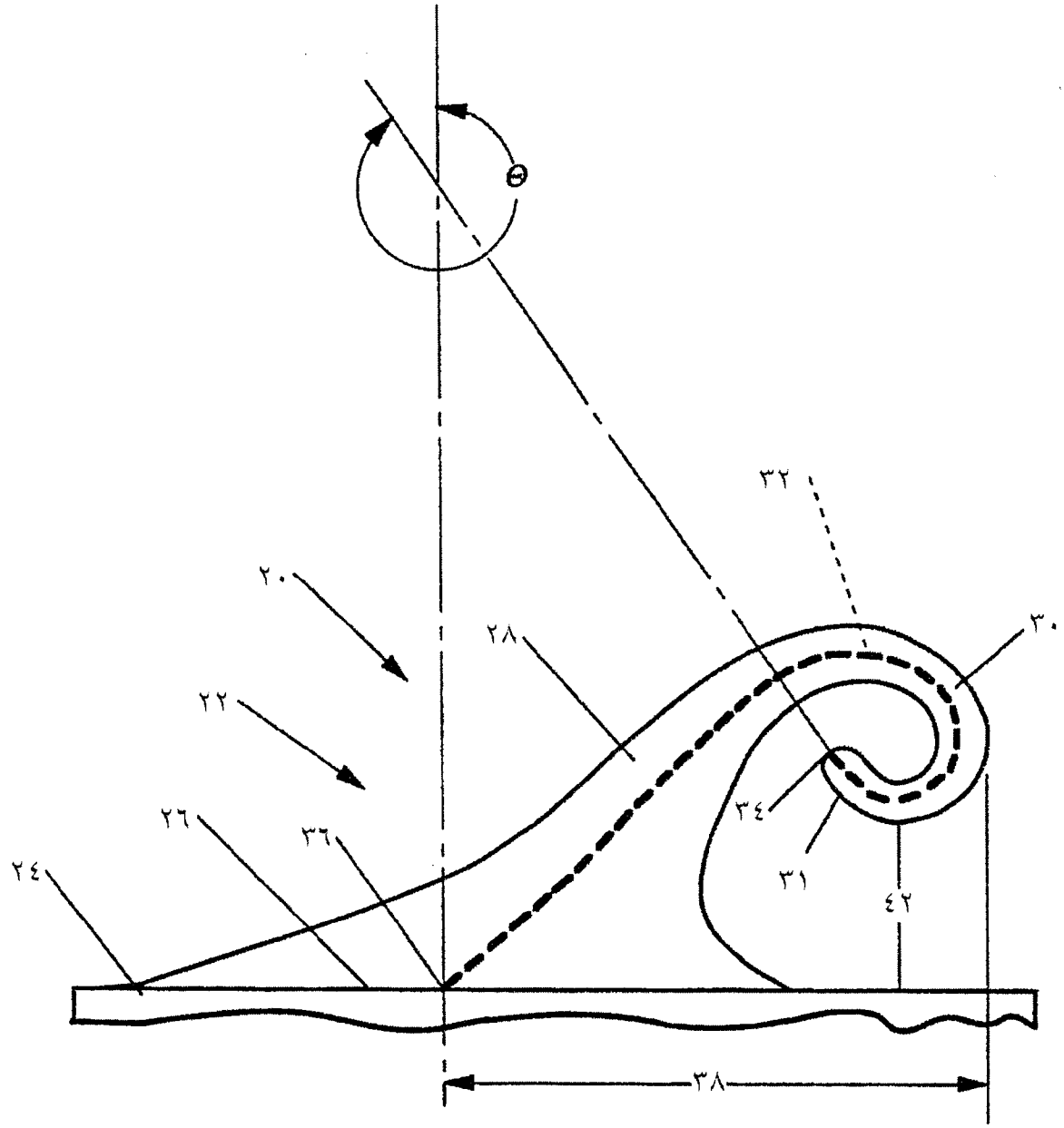
شكل ١


٢٨
٢٢
٢٠
٢٤
٢٦
٣٠
٢٥

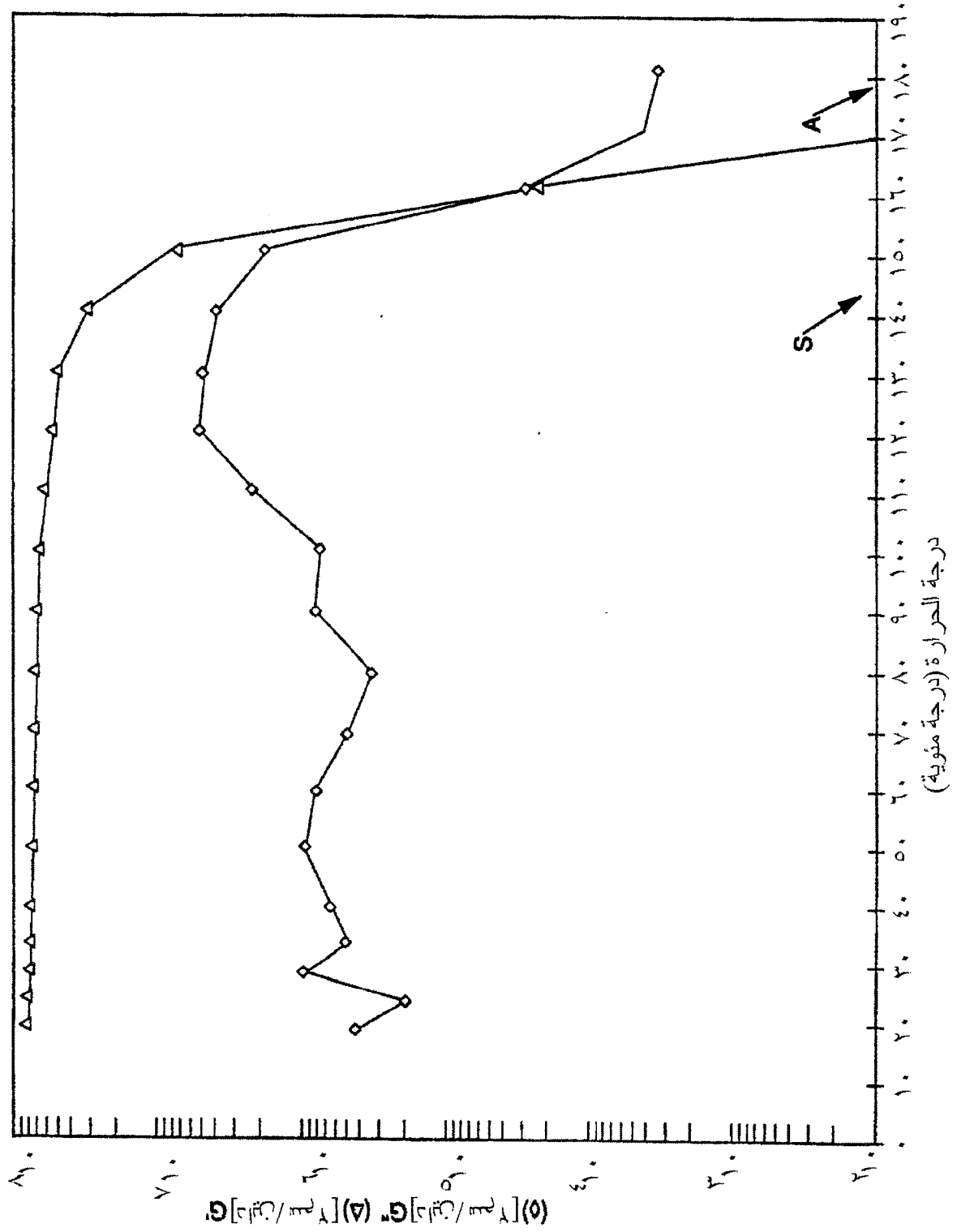
شكل ٢


٣٢
٢٩
٤٧
٣٠
٤٤
٤٠
٥٤
٤٠
٤٨
٢٠
٤٢
Θ
٣٤
٤٦
٣١
٢٨
٢٢
٥٠
α
β_T
β_L
٥٢
٢٤
٢٦
٣٦
٣٨

٨/٢
شكل ٢أ



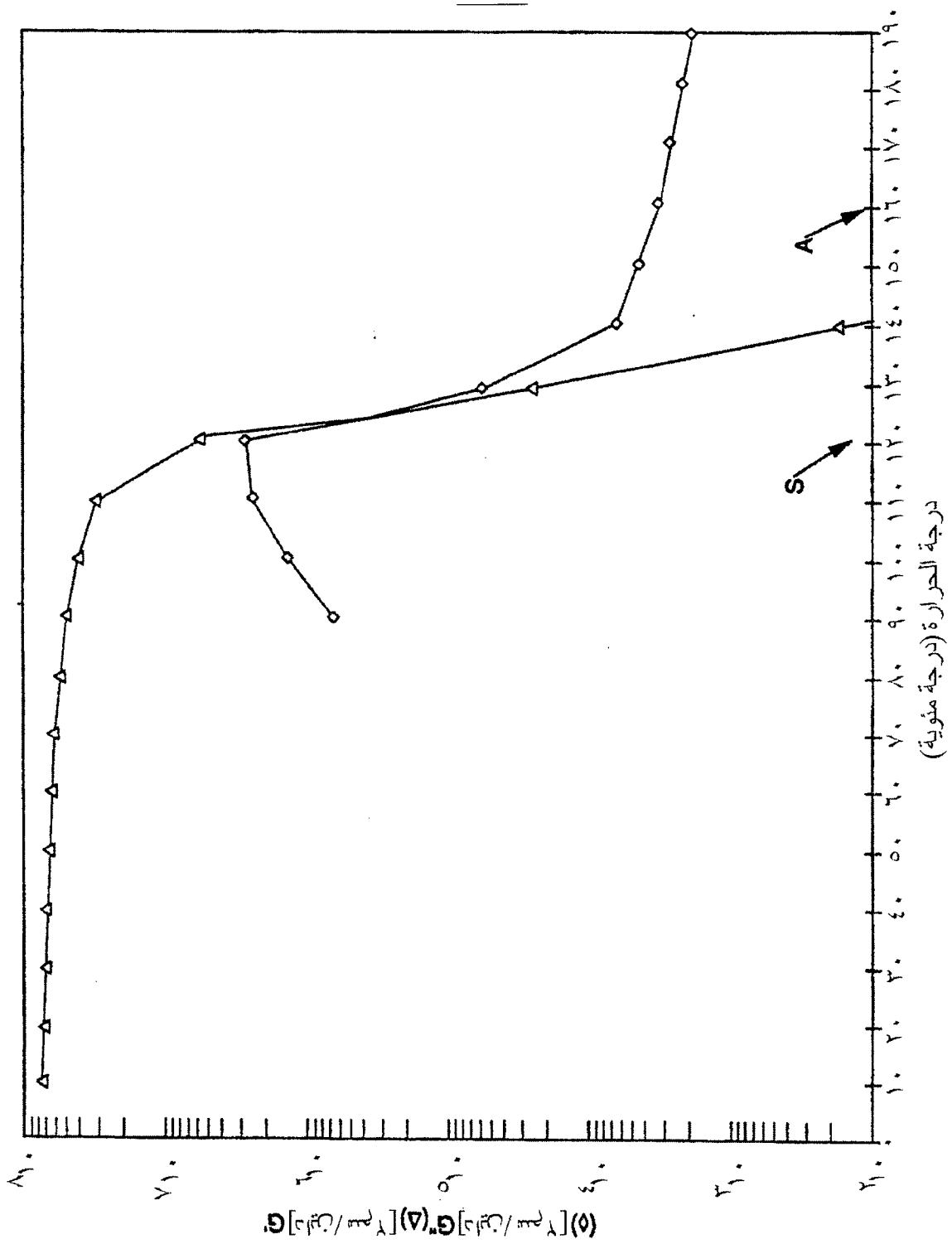
شكل ٨/٣
شكل ٣



G' معامل التخزين
G" معامل الفقد

٨/٤

شكل ١٣أ

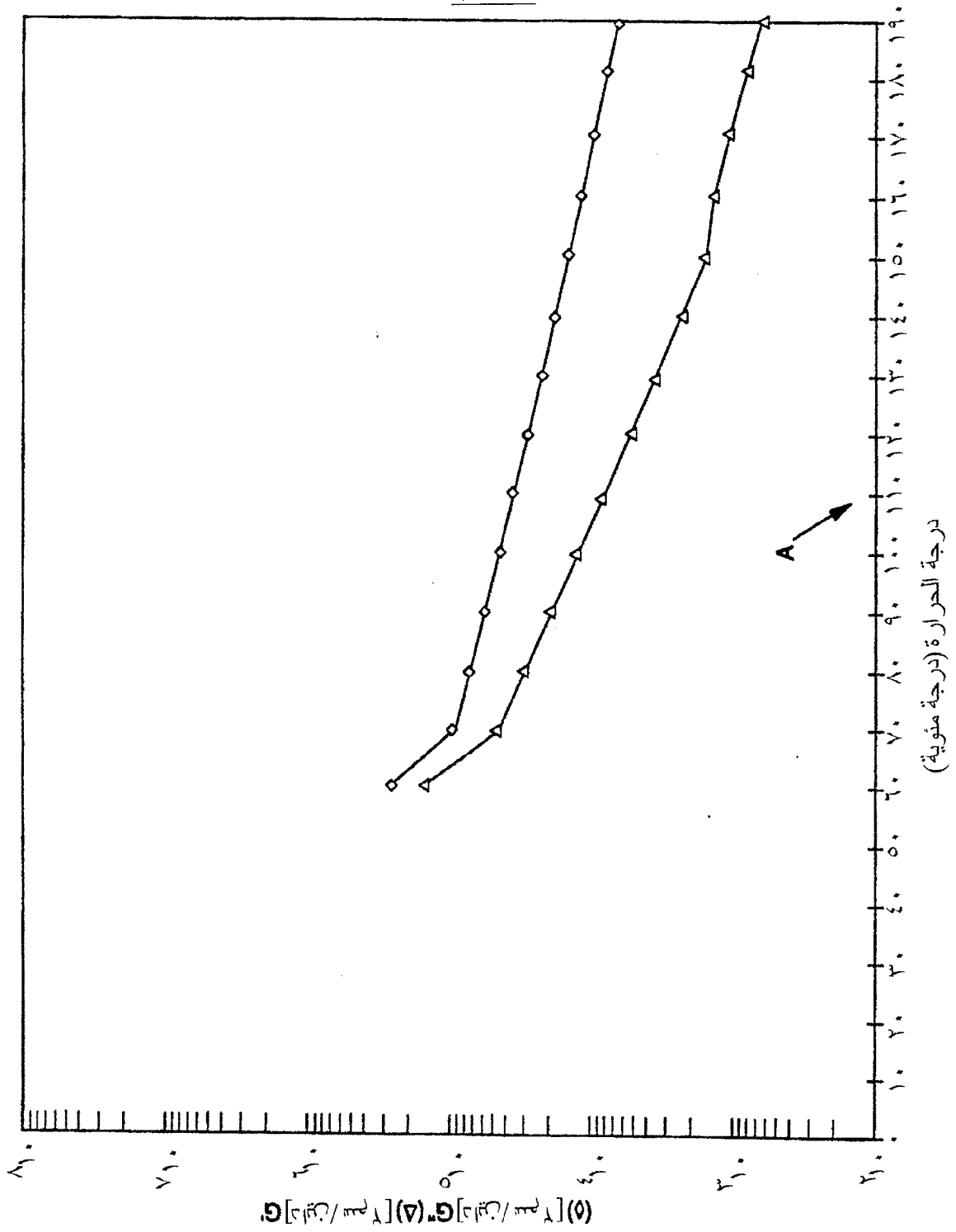


G' معامل التخزين

G" معامل الفقد

٨/٥

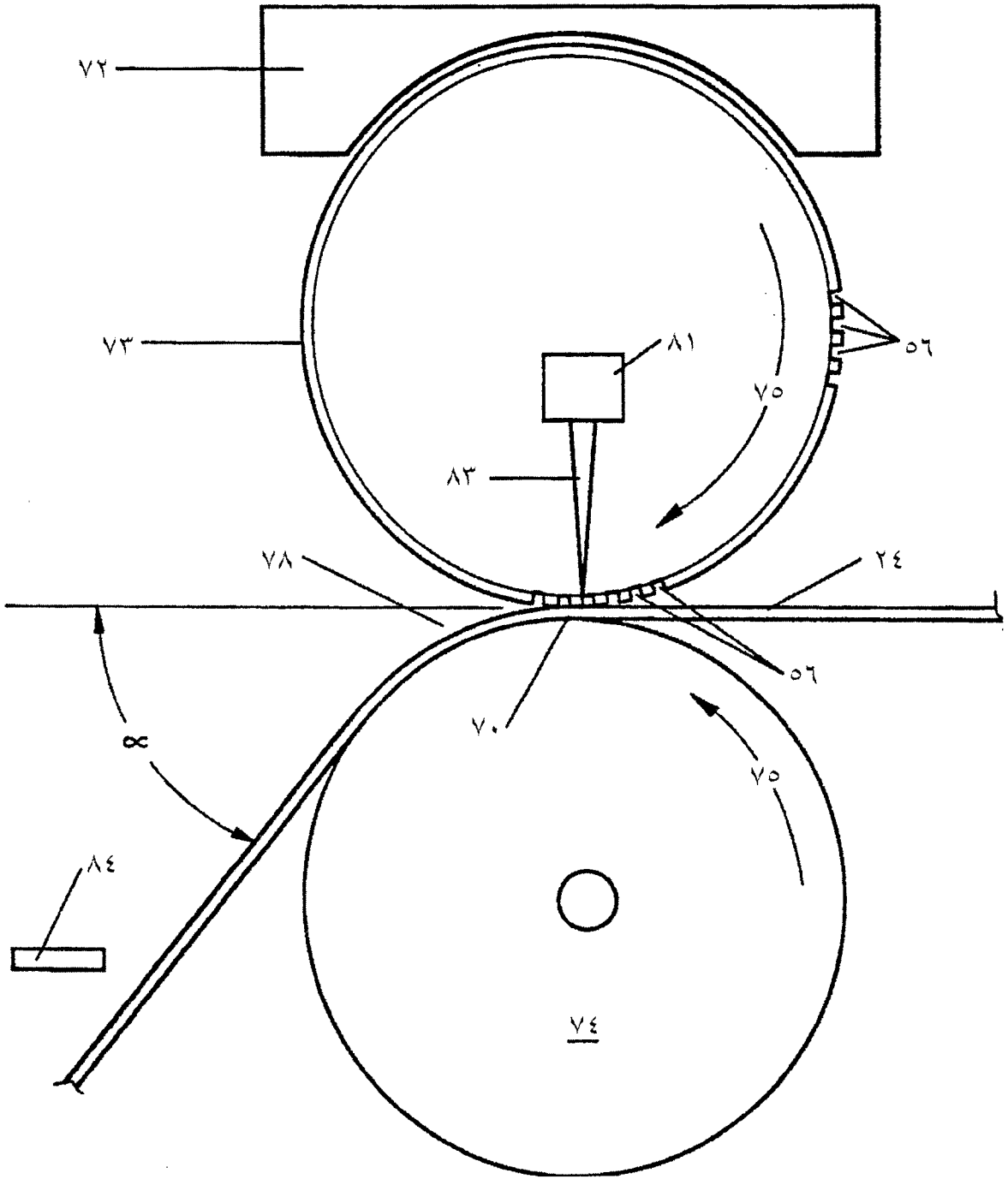
شكل ٣ب



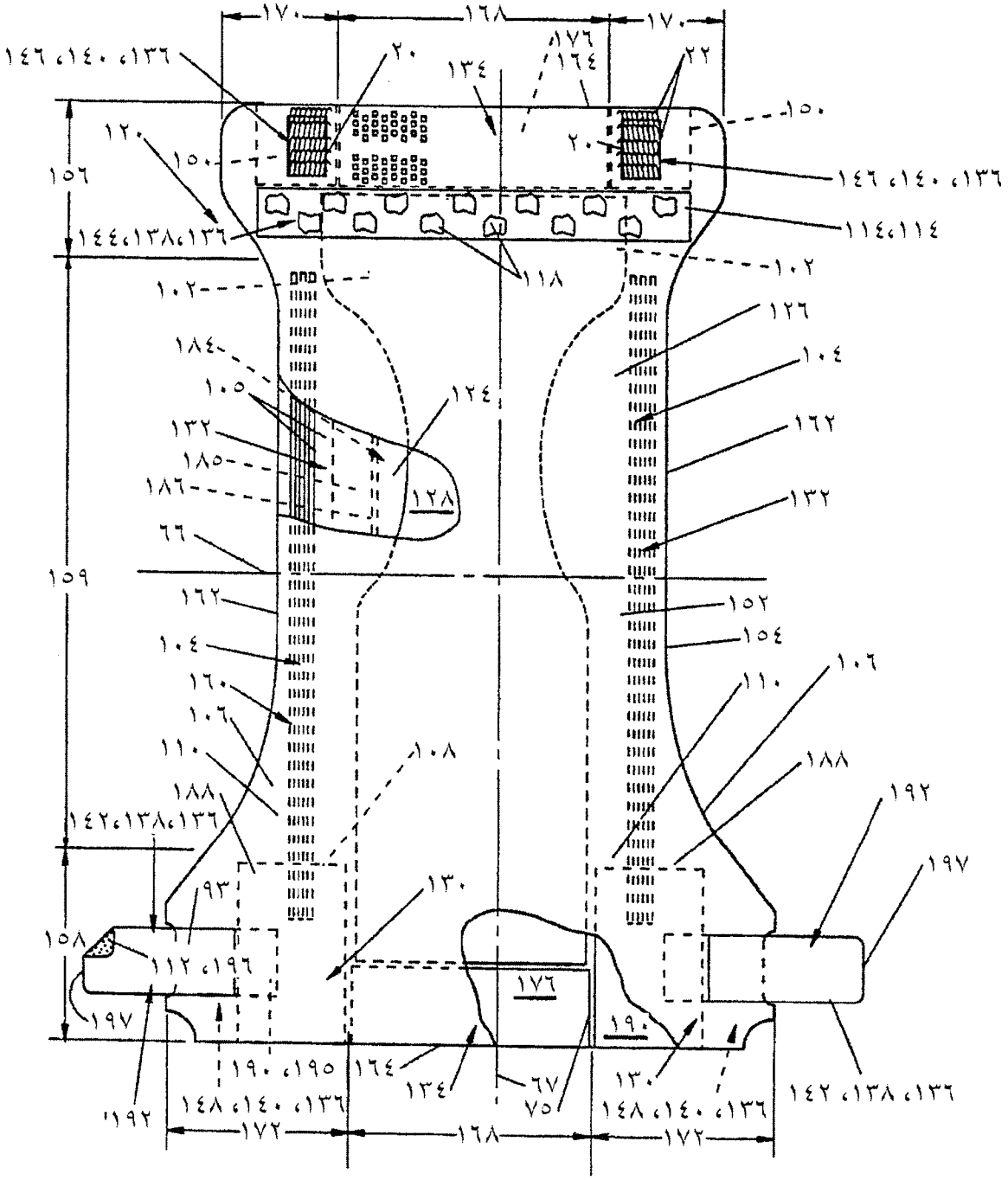
G' معامل التخزين

G" معامل الفقد

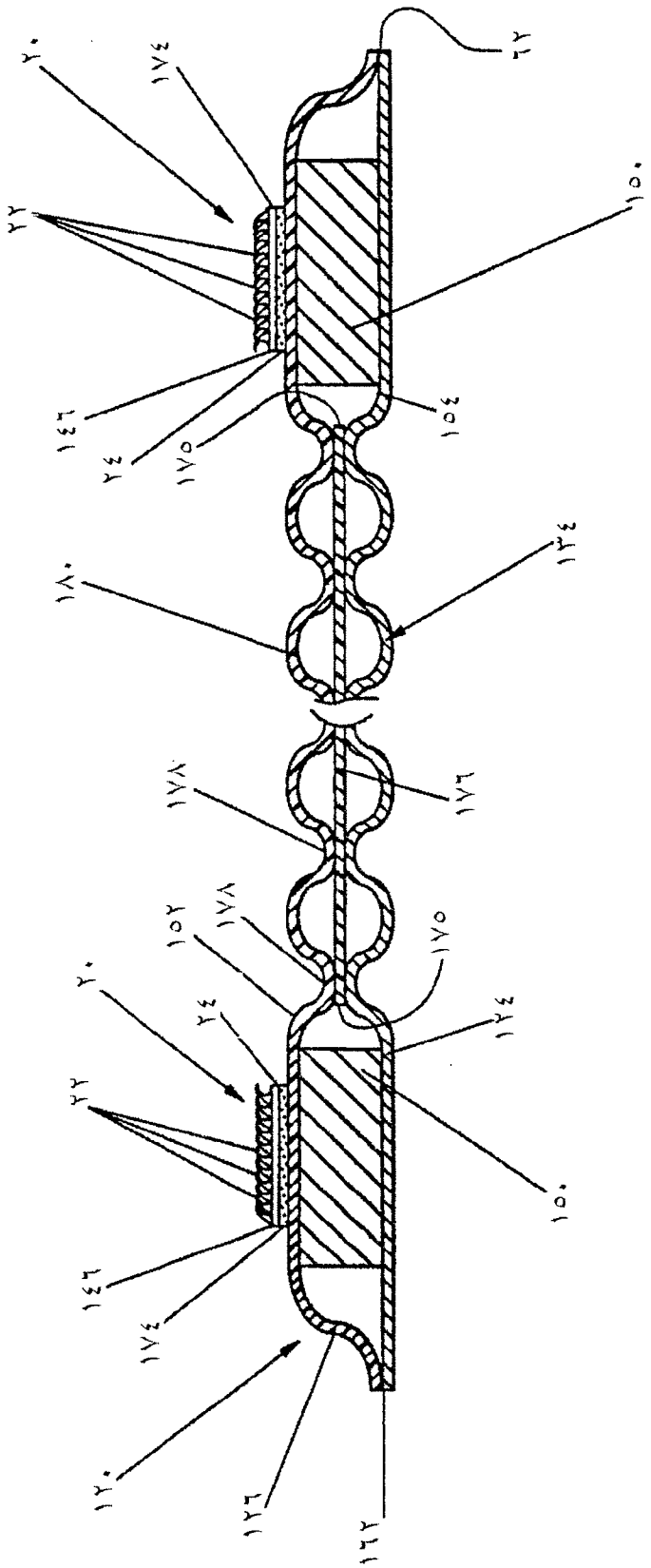
٨/٦
شكل ٤



شكل ٥


١٧٠
١٦٨
١٧٠
١٣٦، ١٤٠، ١٤٦
٢٠
١٣٤
١٧٦
١٦٤
٢٢
١٥٠
١٢٠
١٥٠
١٥٦
٢٠
١٣٦، ١٤٠، ١٤٦
١١٤، ١١٤
١٣٦، ١٣٨، ١٤٤
١١٨
١٠٢
١٠٢
١٢٦
١٨٤
١٠٤
١٠٥
١٢٤
١٣٢
١٦٢
١٨٥
١٨٦
١٢٨
١٣٢
٦٦
١٥٩
١٦٢
١٥٢
١٠٤
١٥٤
١٦٠
١٠٦
١١٠
١٠٦
١١٠
١٠٨
١٨٨
١٨٨
١٣٦، ١٣٨، ١٤٢
١٩٢
١٩٧
٩٣
١٣٠
١٥٨
١١٢، ١٩٦
١٧٦
١٩٠
١٩٧
١٩٠، ١٩٥
١٦٤
١٣٤
٦٧
٧٥
١٣٠
١٣٦، ١٣٨، ١٤٢
١٣٦، ١٤٠، ١٤٨
١٩٢
١٧٢
١٦٨
١٧٢

شكل ٦


٦٢
٢٠
١٧٤
٢٢
١٥٠
١٤٦
٢٤
١٧٥
١٥٤
١٣٤
١٨٠
١٧٦
١٧٨
١٥٢
١٧٨
١٧٥
٢٠
٢٤
١٢٤
٢٢
١٥٠
١٤٦
١٧٤
١٢٠
١٢٦
١٦٢