



[19] المملكة العربية السعودية SA

مدينة الملك عبدالعزيز للعلوم والتقنية

[10] رقم البراءة: ٨٢٢

[43] تاريخ المنح: ١٤٢٧/٠٤/٢٢ هـ

الموافق: ٢٠٠٦/٠٥/٢٠ م

[12] براءة اختراع

[30] بيانات الأسبقية: ٩٣٦٥٢١٠ [US] امريكا ١٩٩٣/٠٥/٢٠ م [51] التصنيف الدولي^٧ : Int. Cl.⁷:B05D 005/06 [56] المراجع: براءة امريكية ٤٥٧٨٠٧١ ١٩٨٦/٠٣/٢٥ م براءة امريكية ٤٦٣٢٨٦٠ ١٩٨٦/١٢/٣٠ م اسم الفاحص: هشام بن سعد العريفي	[72] اسم المخترع: جون ريتشارد بوت، الاب، كريستوفر كوسجروف كريجان، سيدريك أرنيث دانكليرلي الثاني، ريتشارد سوي- شاي يوو [73] مالك البراءة: كمبرلي - كلارك ورلدوايد، انك. عنوانه: ٤٠١ نورث ليك ستريت، نينا، ويسكونسين ٥٤٩٥٦، امريكا [74] الوكيل: سليمان ابراهيم العمار [21] رقم الطلب: ٩٤١٤٠٧٠٨ [22] تاريخ الإيداع: ١٤١٤/١١/٢٦ هـ الموافق: ١٩٩٤/٠٥/٠٧ م
---	---

[54] اسم الاختراع: لباس يتم التخلص منه بعد الاستعمال

disposable garment ومزود بوسائل احتجاز

containments متطورة

[57] الملخص: يتعلق الاختراع الحالي برقائيق غير

منسوجة nonwoven خفيفة الوزن تستعمل بشكل

خاص ، كمركب لأدوات العناية الشخصية ، كحاجز

حلقي barrier cuff مثلاً ، للحفاضات diapers

احادية الاستعمال . تحتوي مركبات الرقاقة على

طبقة خيوط دقيقة واحدة على الأقل ذات وزن في

المعدل من ١,٥ - ٢٦ غم وطبقة فتيلية متصلة

واحدة على الأقل ذات وزن يتراوح في المعدل ما

بين ١٠ - ٣٠ غم . يشكل مركب الخيوط الدقيقة ما

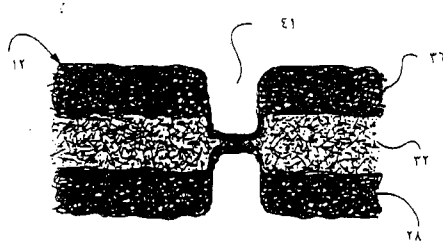
نسبته ٥ ٪ على الأقل ، تم ربط الطبقات بشكل

منقطع ، حيث بلغ الوزن الاجمالي الاساسي ٥٥ غم

تقريباً . تم توفير خصائص النعومة والمسامية

ووجود الحاجز بشكل كاف .

١٩ عنصر حماية، ٤ أشكال



شكل (٢)

لباس يتم التخلص منه بعد الاستعمال disposable garment ومزود بوسائل احتجاز

متطورة containments

الوصف الكامل

خلفية الاختراع

تعد رقائق القماش غير المنسوج nonwoven fabric laminate من المواد التي يمكن الاستفادة منها في تطبيقات مختلفة، حيث تفيد تلك الرقائق غير المنسوجة في عمل المساحات، والمناشف، والثياب الصناعية، والثياب الطبية، والحفاضات الطبية، وما شابه ذلك. وفي الأوزان الأساسية الأثقل تستخدم الرقائق في الأغراض الترفيهية مثل الخيام وأغطية السيارات. وقد لاقت رقائق القماش التي يتم التخلص منها بعد الاستعمال استخداماً موسعاً في غرف العمليات بالمستشفيات، حيث تستخدم هناك في عمل الأجواخ والبُردات، والمناشف، وأغطية القدم، وأغلفة التعقيم، وما شابه ذلك. ومثل رقائق القماش الجراحية هذه عبارة عن رقائق محضرة بطريقة الغزل الملتحمة filament webs / النفخ بالصهر (SMS)، وهي تتكون من طبقات خارجية غير منسوجة مصنوعة من البولي أوليفينات polyolefins المحضرة بطريقة الغزل الملتحمة filament webs ، مع طبقة حازرة داخلية مصنوعة من البولي أوليفينات polyolefins المحضرة بطريقة النفخ بالصهر. وعلى وجه التحديد فإن مؤسسة كمبرلي - كلارك المتنازل لها عن الاختراع الحالي قد قامت لعدد من السنوات بتصنيع وبيع رقائق القماش الجراحية غير المنسوجة SMS، وأغلفة التعقيم، والأقمشة الترفيهية تحت الاسم التجاري Spunguard® و Evolution®. وتحتوى رقائق قماش SMS على طبقات خارجية قوية محضرة بطريقة الغزل الملتحمة filament webs ، مع طبقة حازرة داخلية، وهي طبقة مسامية ولكنها تعمل بالترافق مع طبقات الغزل الملتحمة filament webs على منع اندفاع السوائل أو اختراق البكتيريا من خارج رقيقة القماش إلى داخلها.

ولكي يؤدي هذا القماش الطبي دوره على النحو المطلوب فإنه يلزم هنا أن تكون للطبقة الحاجزة حجم للألياف ودرجة من المسامية تضمن تنفسية القماش وتمنع في الوقت نفسه اندفاع السوائل.

وفي منتجات العناية الشخصية الماصة مثل الحفاضات التي يتم التخلص منها بعد الاستعمال، وسراويل التدريب، وثياب التبول اللاإرادي، ومنتجات العناية الصحية الانثوية تستخدم الأقمشة غير المنسوجة في أغراض عديدة مثل البطانات، وطبقات التحول، وأوساط الامتصاص، والدعائم، وما شابه ذلك. وفي الكثير من تلك التطبيقات تؤدي خصائص الاحتجاز في القماش غير المنسوج nonwoven fabric laminate دوراً هاماً، حيث تمكن من استخدام هذا القماش - مثلاً - كحاشية للاحتجاز وفق ما جاء وصفه في براءة الاختراع الأمريكية رقم ٤٧٠٤١١٦ المتنازل عنها بشكل مشترك لـ Enloe بتاريخ ١١ / ٣ / ١٩٨٧ والتي استخدمت هنا مرجعاً فنياً لهذا الاختراع. وكما جاء وصفه في البراءة المذكورة فإن الملابس التي يتم التخلص منها بعد الاستعمال والمستخدم في امتصاص واحتجاز البول وغيره من افرازات الجسم تشتمل عادة على بطانة جانبية منفذة للسوائل، ورقيقة خلفية غير منفذة، مع مادة ماصة تقع بين هذين الجزئين وتتميز بدرجة احتجاز عالية من خلال الحاشية. وفي تطبيقات منتجات العناية الشخصية التي تستخدم فيها الحاشيات فإنه يفضل أن يكون القماش غير المنسوج nonwoven fabric laminate ناعماً ومريحاً وأن يكون ذا مسامية تسمح بتوفير مستوى معين من التنفسية لزيادة الراحة للمستخدم. وحيث أن التكلفة تعد دائماً من العوامل الهامة فإن القدرة على توفير تلك الفوائد بتكلفة قليلة تعد من الأمور الواجب أخذها بعين الاعتبار.

ورغم توافر الرقائق غير المنسوجة المميزة بمجموعة خصائص مرغوبة، إلا أنها لم تستخدم على نطاق واسع لعمل الحشوات المذكورة سابقاً نتيجة لنقص أو غياب واحدة أو أكثر من الاعتبارات الهامة وعدم توافر تلك الاعتبارات بالدرجة المطلوبة. ويتوجه هذا الاختراع نحو توفير رقائق غير منسوجة متطورة وتفي بتلك الاحتياجات وبغيرها. وهناك مزايا وأهداف أخرى

لهذا الاختراع سوف تبدو جلية عند مطالعة الوصف التفصيلي الآتي رجوعاً إلى الأشكال والرسومات.

وصف عام للاختراع

- يتعلق الاختراع الحالي برقائق متطورة غير منسوجة يمكن عملها بأوزان خفيفة للغاية،
- ٥ وتشتمل على واحدة على الأقل من الطبقات الليفية الرقيقة، مع واحدة على الأقل من الطبقات الخيطية المتصلة. وتشتمل الطبقة الليفية الرقيقة على ألياف ذات قطر يصل طوله في المتوسط إلى نحو ١٠ ميكرون microns ، ويتراوح وزنها الأساسي ما بين حوالي ١,٥ جرام للمتر المربع إلى حوالي ٢٦ جرام للمتر المربع. أما النسيج الخيطي المتصل فيتراوح متوسط طول قطره ما بين حوالي ١٢ ميكرون microns إلى حوالي ٢٢ ميكرون microns ، مع وزن أساسي يتراوح
- ١٠ ما بين حوالي ٥ جرام إلى حوالي ٣٠ جرام للمتر المربع. ويتم لحام الطبقات مع بعضها بشكل متقطع بحيث لا يزيد مجموع وزنها الأساسي عن ٥٥ جرام للمتر المربع وبنسبة بين الألياف والخيوط المتصلة تبلغ ٥٪ على الأقل. وتتميز الرقيقة الناتجة هنا بمجموعة من الخصائص المتطورة والتي تشتمل على النعومة وتوفير الراحة حسب قياسات اختبار الحمل الأعلى
- اللازم لتكسير الكأس cup crush والذي لا تزيد قيمته عن ١٥٠ جرام، وحسب قياسات الطاقة
- ١٥ اللازمة لتكسير الكأس cup crush والتي لا تزيد قيمتها عن ٢٢٥٠ جرام - مم لبعض تطبيقات الطبقة الحاجزة مقاسة بقمة هيدروستاتيكية قدرها ١٥ سم على الأقل، ووفقاً لقياسات التنفسية مقاسة على ضوء مسامية Frazier بقيمة قدرها ١,٤١٦ م^٣ في الدقيقة في الظروف العادية (scfm) على الأقل. وهناك نماذج مفضلة سيأتي وصفها لاحقاً وتشتمل على أقمشة خيطية متصلة محضرة بطريقة الغزول الملتحمة filament webs ، وأقمشة ليفية دقيقة محضرة بطريقة بالنفخ
- ٢٠ بالصهر لتمثل الطبقات المناظرة.

شرح مختصر للرسومات

شكل رقم (١) : رسم تخطيطي لماكينة تشكيل تستخدم في عمل رقائق القماش غير المنسوج

nonwoven fabric laminate بما في ذلك الطبقة الحاجزة المحضرة بطريقة

النفخ بالصهر في الاختراع الحالي.

٥ شكل رقم (٢) : منظر لقطاع عرضي في رقائق القماش غير المنسوج

nonwoven fabric laminate في الاختراع الحالي، ويوضح هذا المنظر شكل

الطبقة الذي يشتمل على طبقة حاجزة داخلية من الألياف الدقيقة microfibers

المصنوعة وفق الاختراع الحالي.

شكل رقم (٣) : منظر لقطاع عرضي في نموذج بديل لرقائق القماش غير المنسوج

١٠ nonwoven fabric laminate في الاختراع الحالي مشكلة في طبقتين.

شكل رقم (٤) : منظر لقطاع عرضي في نموذج ثالث من رقائق القماش غير المنسوج

nonwoven fabric laminate في هذا الاختراع، مع الطبقات الليفة الدقيقة

الخارجية.

الوصف التفصيلي :

١٥ رغم أن الاختراع الحالي سوف يتم وصفه رجوعاً إلى نماذج مفضلة، إلا أنه من الواجب

أن ندرك أن هذه النماذج ليس القصد منها تحديد مجال الاختراع وتقييده. وعلى العكس فأنا نقصد

هنا تغطية كافة البدائل والتعديلات والنماذج المعادلة ضمن فحوى هذا الاختراع ومجاله كما

سيأتي التعريف بها في عناصر الحماية المرفقة.

ويتوجه الاختراع الحالي نحو توفير رقائق متطورة غير منسوجة وذات أوزان خفيفة،

٢٠ وهذه تشتمل على واحدة على الأقل من الطبقات ذات الألياف الدقيقة، مع واحدة على الأقل من

- الطبقات الخيطية المتصلة. وتحتوى الطبقة الليفية الدقيقة على ألياف يصل متوسط طول قطرها إلى نحو ١٠ ميكرون microns ، مع وزن أساسي يتراوح ما بين حوالي ١,٥ إلى حوالي ٢٦ جرام للمتر المربع. ويفضل في تطبيقات منتجات العناية الشخصية أن يصل متوسط طول قطر الليفة الدقيقة إلى حوالي ٥ ميكرون microns ، مع وزن أساسي للنسيج الليفي يتراوح ما بين حوالي ١,٥ جرام إلى حوالي ١٠ جرام. ويحتوى النسيج الخيطي المتصل على خيوط يتراوح متوسط طول قطرها ما بين حوالي ١٢ ميكرون microns إلى حوالي ٢٢ ميكرون microns ، مع وزن أساسي يتراوح ما بين حوالي ١٠ إلى حوالي ٣٠ جرام للمتر المربع. كما يفضل بالنسبة لتطبيقات منتجات العناية الشخصية أن يتراوح متوسط طول قطر الخيوط المتصلة ما بين حوالي ١٢ ميكرون microns إلى حوالي ١٨ ميكرون microns ، مع وزن أساسي يتراوح ما بين حوالي ١٠ إلى حوالي ٢٠ جرام للمتر المربع. وتلتحم الطبقات مع بعضها بشكل متقطع بحيث لا يزيد مجموعة وزنها الأساسي عن ٥٥ جرام، مع نسبة من الألياف الدقيقة microfibers قدرها ٥٪ على الأقل من مجموع وزن الرقيقة. ويفضل أيضاً في منتجات العناية الشخصية أن يكون الوزن الأساسي للرقيقة وفق الاختراع الحالي قليل للغاية ويقع في حدود ٢٠ جرام للمتر المربع ، وأن تمثل الألياف الدقيقة microfibers نسبة قليلة من الرقيقة تتراوح ما بين حوالي ٥٪ إلى حوالي ٢٥٪ ، وتتميز الرقيقة الناتجة بمجموعة من الخصائص المتطورة التي تشتمل على النعومة وتوفير الراحة حسب قياسات اختبار الحمل الأعلى اللازم لتكسير الكأس cup crush والذي لا تزيد قيمته عن ١٥٠ جرام، وحسب قياسات القمة الهيدروستاتيكية hydrostatic head للطبقة الحاجزة التي تبلغ ١٥ سم على الأقل، ووفقاً لقياسات التنفسية على ضوء مسامية Frazier بقيمة قدرها ٥٠ scfm على الأقل. وهناك نماذج مفضلة تشتمل على أقمشة خيطية متصلة محضرة بطريقة الغزول الملتحمة filament webs ، وأقمشة ليفية دقيقة محضرة بطريقة النفخ بالصهر كطبقات مناظرة. وفي التجهيزات التجارية تم عمل رقائق ثلاثية الطبقات تحتوى على

اثنتين من الطبقات الخيطية المتصلة التي تزن كل منهما ٧,٦٥ جرام، مع طبقة وسطى من الألياف الدقيقة microfibers تزن ١,٧ جرام.

ويمكن بشكل مفضل تحقيق الأهداف السابقة عن طريق تشكيل قماش محضر بطريقة النفخ بالصهر وفق براءة الاختراع الأمريكية رقم ٥٢١٣٨٨١ المتنازل عنها بشكل مشترك إلى "تيمونز" وآخرين بتاريخ ١٩٩٣/٥/٢٥ والتي أدرجت هنا كمرجع فني للاختراع الحالي، أو من مادة راتنجية من بوليمر polymer البروبيلين propylene المميزة بمدى واسع لتوزيع الوزن الجزيئي، والتي تتميز أيضاً بمعدل مرتفع لتدفق الصهارة، وهي المادة الراتنجية التي يمكن تعديلها وتطويرها بإضافة كميات صغيرة من البيروكسيد peroxide المحلل قبل التصنيع للحصول بذلك على معدلات أعلى لتدفق الصهارة مع درجة أقل من اللزوجة. وبصفة عامة فإن الاختراع الحالي قد يبدأ ببوليمر البروبيلين propylene polymer في شكل حبيبات متفاعلة يتراوح توزيع وزنها الجزيئي ما بين ٣,٦ إلى ٤,٨ Mn/Mw، والأفضل ما بين ٣,٦ إلى ٤,٠ Mn/Mw، مع معدل لتدفق الصهارة يتراوح ما بين حوالي ٤٠٠ جرام/ ١٠ دقائق إلى حوالي ٣٠٠٠ جرام/ ١٠ دقائق تحت درجة حرارة قدرها ٢٣٠°م. ويتم بعد ذلك تعديل وتطوير تلك الحبيبات المتفاعلة المميزة بالأوزان الجزيئية المذكورة بغرض خفض وتضييق مدى توزيع الوزن الجزيئي إلى حدود تتراوح ما بين ٢,٢ إلى ٣,٥ Mn/Mw، وذلك بإضافة كمية قدرها ٣٠٠٠ جزء بالمليون (ppm) من البيروكسيد peroxide المحلل. وفي أثناء عملية النفخ بالصهر يزيد معدل تدفق الصهارة في بوليمرات الحبيبات granule polymer المتفاعلة من ٤٠٠ جرام/ ١٠ دقائق إلى ٣٠٠٠ جرام/ ١٠ دقائق، أي مثلاً إلى حدود تتراوح ما بين ٨٠٠ - ٥٠٠٠ جرام/ ١٠ دقائق تحت درجة حرارة قدرها ٢٣٠°م.

وهناك نماذج مفضلة على وجه التحديد بالنسبة لتطبيقات منتجات العناية الشخصية، وهذه تشتمل على مادة راتنجية من البولي بروبيلين polypropylene في شكل حبيبات متفاعلة يتراوح

توزيع وزنها الجزيئي في البداية ما بين ٣,٦ إلى ٤,٨ Mn/Mw، مع معدل لتدفق الصهارة يتراوح ما بين ٦٠٠ - ٣٠٠٠ جرام / ١٠ دقائق تحت درجة حرارة قدرها ٢٣٠°م، بالتزامن مع كمية قليلة من البيروكسيد peroxide المحلل تقل عن ٥٠٠ جزء بالمليون للحصول بذلك على بولي بروبيلين polypropylene معدل يتميز بمعدل تدفق صهارة مرتفع جداً يصل إلى ٥٠٠٠ جرام / ١٠ دقائق تحت درجة حرارة قدرها ٢٣٠°م ، مع توزيع للوزن الجزيئي في حدود أضيق تتراوح ما بين ٢,٨ إلى ٣,٥ Mn/Mw.

وكبدل عن ذلك فإن القماش المتطور ذو الألياف الدقيقة microfibers المستخدم كطبقة حاجزة يمكن تشكيله عن طريق استخدام مادة راتنجية، وتحديدًا البولي بروبيلين polypropylene، ليحتوي على توزيع ضيق للوزن الجزيئي ومعدل أقل لتدفق الصهارة، مع تعديل وتطويع المادة الراتنجية بإضافة كمية أكبر من البيروكسيد peroxide المحلل قبل عملية النفخ بالصهر، للحصول بذلك على معدل عالٍ لتدفق الصهارة. وفي هذه الحالة يكون لمادة البولي بروبيلين polypropylene الراتنجية المحتوية على حبيبات متفاعلة بادئة توزيع للوزن الجزيئي يتراوح ما بين ٤ - ٤,٨ Mn/Mw ومعدل لتدفق الصهارة يتراوح ما بين ٤٠٠ إلى ١٠٠٠ جرام / ١٠ دقائق تحت درجة حرارة قدرها ٢٣٠°م. ويتم تعديل مادة البولي بروبيلين polypropylene الراتنجية وذلك بإضافة كميات من البيروكسيد peroxide تتراوح ما بين ٥٠٠ - ٣٠٠٠ جزء بالمليون، وهذه الكميات الكبيرة من البيروكسيد peroxide تستخدم هنا بالتزامن مع معدل تدفق صهارة ابتدائي أقل. ويبلغ معدل تدفق انصهاره لمادة البولي بروبيلين polypropylene الراتنجية المعدل حوالي ٣٠٠٠ جرام / ١٠ دقائق تحت درجة حرارة قدرها ٢٣٠°م، مع توزيع للوزن الجزيئي يتراوح - مثلاً - ما بين ٢,٢ إلى ٢,٨ Mn/Mw.

وكمثال محدد على مادة البولي بروبيلين polypropylene resin الراتنجية البادئة في نسيج الألياف الدقيقة microfibers المكون للرقائق غير المنسوجة ذات الوزن الخفيف في هذا

الاختراع، نذكر هنا حبيبات البولي بروبيلين polypropylene المتفاعلة، وهي مادة راتنجية يتراوح توزيع وزنها الجزيئي ما بين ٣,٦ إلى ٤,٨ Mn/Mw، ويصل فيها معدل تدفق الصهارة إلى ٣٠٠٠ جرام / ١٠ دقائق تحت درجة حرارة قدرها ٢٣٠°م. وتتم معالجة تلك المادة بكمية من البيروكسيد peroxide قدرها حوالي ٥٠٠ جزء بالمليون لإنتاج مادة راتنجية معدلة يزيد فيها معدل تدفق الصهارة عن ٢٠٠٠ جرام / ١٠ دقائق تحت درجة حرارة ٢٣٠°م، ويتراوح فيها توزيع الوزن الجزيئي ما بين ٢,٨ إلى ٣,٥ Mn/Mw. ويساعد المدى الأوسع لتوزيع الوزن الجزيئي عند معدل أعلى لتدفق الصهارة في خفض إنتاج النسالة وقطرات البوليمر lint and polymer droplets (التموج) shot .

- وبالتحول الآن إلى شكل رقم ١ فإنه يوضح هنا بشكل تخطيطي ماكينة تشكيل (١٠)
- ١٠ تستخدم لإنتاج رقيقة متطورة من القماش غير المنسوج nonwoven fabric laminate (١٢) تحتوى على طبقة حاجزة (٣٢) من الألياف الدقيقة microfibers المحضرة بطريقة النفخ بالصهر، مع طبقة خارجية من الخيوط المتصلة (٢٨) وفق الاختراع الحالي . وعلى وجه التحديد تتكون ماكينة التشكيل (١٠) من حزام تشكيل مثقب لا نهائي (١٤) يلتف حول الاسطوانات (١٦، ١٨) بحيث يتم دفع الحزام (١٤) في الاتجاه الموضح بالأسهم. وتحتوى ماكينة التشكيل (١٠) على ٣ محطات، وهي : محطة الإلتحام المغزلي the spunbond stations (٢٠)، ومحطة النفخ بالصهر the meltblown station (٢٢)، ومحطة الإلتحام المغزلي the spunbond stations (٢٤). ويجب أن نذكر هنا أنه يمكن استخدام أكثر من ٣ محطات لعمل طبقات ذات وزن أساسي أعلى. وكبديل عن ذلك يمكن تشكيل كل من طبقات الرقيقة بشكل منفصل، ثم لفها وتحويلها بعد ذلك إلى رقيقة من القماش خارج خط الإنتاج. وإضافة إلى ذلك يمكن تشكيل رقيقة القماش (١٢) من أكثر أو أقل من ٣ طبقات تبعاً لاحتياجات الاستخدام النهائي للرقاقة (١٢). وعلى سبيل المثال يفضل في بعض التطبيقات أن تكون هناك اثنتان على الأقل من

الطبقات الداخلية المحضرة بطريقة النفخ بالصهر من أجل الحصول على أداء متميز وللحصول بذلك على أوزان خفيفة في التطبيقات الخاصة بالرقائق ذات الطبقتين.

- وتعتبر محطات الإلتحام المغزلي the spunbond stations (٢٠، ٢٤) محطات بثق تقليدية مزودة بأدوات غزل تتكون عنها خيوط متصلة من البوليمر، ثم توضع تلك الخيوط في حزام التشكيل (١٤) بشكل عشوائي. وقد تشمل محطات الإلتحام المغزلي the spunbond stations ٥ (٢٠، ٢٤) على واحد أو أكثر من رؤس المغزل heads depending ، ويعتمد ذلك على سرعة العملية ونوعية البوليمر polymer المستخدم. وتعتبر عملية تشكيل مادة الغزول الملتحمة filament webs من العمليات التقليدية المعروفة في هذا المجال، كما أن تصميم محطة تشكيل الغزول الملتحمة filament webs يعد من الأمور التي تدخل في نطاق قدرة هؤلاء المتمرسين بشكل عادي في هذا المجال. ويتم تحضير الأقمشة غير المنسوجة (٢٨، ٣٦) بطريقة الغزول الملتحمة filament webs بطريقة تقليدية مثل تلك التي جاء وصفها في براءة الاختراع الأمريكية رقم ٣٦٩٢٦١٨ للمخترع Dorschner وآخرين؛ وفي براءات الاختراع الأمريكية رقم ٣٣٣٨٩٩٢ ورقم ٣٣٤١٣٩٤ للمخترع Kinney ؛ وفي براءة الاختراع الأمريكية رقم ٣٥٠٢٥٣٨ للمخترع Levy ؛ وفي براءات الاختراع الأمريكية رقم ٣٥٠٢٧٦٣ ورقم ٣٩٠٩٠٠٩ للمخترع Hartmann ؛ وفي براءة الاختراع الأمريكية رقم ٣٥٤٢٦١٥ للمخترع ١٥ Dobo وآخرين؛ وفي براءة الاختراع الكندية رقم ٨٠٣٧١٤ للمخترع Harmon ؛ وفي براءة الاختراع الأمريكية رقم ٣٨٠٢٨١٧ للمخترع Matsuki وآخرين؛ وفي براءة الاختراع الأمريكية رقم ٤٣٤٠٥٦٣ للمخترع Appel وآخرين. وهناك طرق أخرى لتشكيل قماش غير منسوج يحتوى على خيوط متصلة من البوليمر contemplated polymer ، وهذه اقترحت أيضاً للاستخدام ٢٠ ضمن مجال الاختراع الحالي.

وبصفة عامة فإن مادة الغزول الملتحمة filament webs المحضرة بخيوط متصلة تتسم هنا بثلاث خصائص مشتركة، أولها أن البوليمر polymer يتم بثقه بشكل متواصل في أداة للغزول لتتكون عن ذلك خيوط منفصلة. وبعد ذلك يتم سحب الخيوط إما بطريقة آلية أو بطريقة الهواء المضغوط دون تكسير، وذلك للحصول على تكيف جزئي لخيوط البوليمر polymer ودرجة مناسبة لتماسك تلك الخيوط. وأخيراً يتم بشكل عشوائي وضع الخيوط المتصلة في حزام ناقل لتشكيل القماش أو النسيج. وعلى وجه التحديد تقوم محطة الإلتحام المغزلي The spunbond stations (٢٠) بإنتاج خيوط الغزول الملتحمة filament webs (٢٦) من بوليمر polymer مكون للإلياف. ويتم بشكل عشوائي ترقيد الخيوط على الحزام (١٤) في طبقة خارجية من الغزول الملتحمة filament webs (٢٨)، وسوف نتناول فيما بعد وصف البوليمر polymer المكون للإلياف بتفصيل أكثر.

وتتكون محطة النفخ بالصهر The meltblown station (٢٢) من قالب (٣١) يستخدم في تشكيل الياف دقيقة microfibrs (٣٠). ويعبر عن مخرجات القالب (٣١) بكمية البوليمر polymer التي تنصهر في كل بوصة في عرض القالب بالساعة الواحدة (PIH). ومع خروج البلاستيك الحراري من القالب (٣١) فإن السائل ذو الضغط المرتفع، عادة الهواء، يقوم هنا بدفع ونشر تيار البوليمر polymer لتتكون عن ذلك الألياف الدقيقة microfibrs (٣٠)، وهذه يتم وضعها بشكل عشوائي أعلى قمة طبقة الغزول الملتحمة filament webs (٢٨) لتكون طبقة النفخ بالصهر meltblown layer (٣٢). وتعتبر عمليات تركيب وتشغيل محطة النفخ بالصهر The meltblown station (٢٢) التي تتكون منها الألياف الدقيقة microfibrs (٣٠) وطبقة النفخ بالصهر meltblown layer (٣٢) من العمليات التقليدية، كما أن تصميم وتشغيل تلك العمليات يعد من الأمور التي تدخل في نطاق قدرة هؤلاء المتمرسين بشكل عادي في هذا المجال. وقد جاء وصف هذه المهارة في تقرير NRL رقم ٤٣٦٤ بعنوان "تصنيع ألياف عضوية فائقة الدقة" Manufacture of Super-Fine Organic Fibers ، وهو التقرير الذي أعده كل من

"V.A. Wendt" و "E.L. Boon" و "C.D. Fluaharty"؛ وأيضاً في تقرير NRL رقم ٥٢٦٥ بعنوان

"جهاز متطور لتشكيل ألياف بلاستيك حراري فائق الدقة"

An Improved Device for the Formation of Super-Fine Thermoplastic Fibers ، وهو

التقرير الذي أعده :

٥ "K.D. Lawrence" و "R.T. Lukas" و "J.A. Young"؛ وأيضاً في براءة الاختراع الأمريكية رقم

٣٨٤٩٢٤١ الصادرة في ١٩ نوفمبر عام ١٩٧٤ للمخترع Buntin وآخرين. وهناك طرق

أخرى لتشكيل القماش غير المنسوج nonwoven fabric laminate المحضر من الياف دقيقة microfibers ، وهذه اقترحت للاستخدام في نطاق الاختراع الحالي.

وتقوم محطة النفخ بالصهر The meltblown station (٢٢) بإنتاج الياف دقيقة

١٠ microfibers (٣٠) من بوليمر polymer مكون للألياف، وهي عملية سيأتي وصفها بتفصيل أكثر

فيما بعد. ويتم بشكل عشوائي وضع الألياف (٣٠) أعلى قمة طبقة الغزول الملتحمة

filament webs (٢٨) لتتكون عن ذلك طبقة النفخ بالصهر meltblown layer الداخلية (٣٢).

وبالنسبة لرقبة القماش في الحاشية الحاجزة barrier flap fabric laminate - مثلاً - يكون للطبقة

الحاجزة المحضرة بطريقة النفخ بالصهر meltblown layer وزن أساسي يتراوح ما بين ١,٥ إلى

١٥ ٢٦ جرام للمتر المربع، ويفضل في منتجات العناية الشخصية أن يتراوح هذا الوزن الأساسي ما

بين حوالي ١,٥ إلى حوالي ١٠ جرام.

وبعد وضع الطبقة الداخلية (٣٢) على الطبقة (٢٨) بواسطة محطة النفخ بالصهر

The meltblown station (٢٢) تقوم محطة الغزول الملتحمة filament webs (٢٤) بإنتاج خيوط

ملتحمة مغزلياً spunbond filaments (٣٤) تقع بشكل عشوائي أعلى قمة طبقة النفخ بالصهر

٢٠ meltblown layer (٣٢) لتتكون عن ذلك طبقة خارجية من الغزول الملتحمة filament webs

(٣٦). وبالنسبة لقماش حاشية الاحتجاز المستخدمة - مثلاً - في الحفاضات التي يتم التخلص

منها بعد الاستعمال يكون لكل من الطبقات (٢٨، ٣٦) وزن أساسي يتراوح ما بين حوالي ٥ إلى حوالي ٣٠ جرام للمتر المربع، والأفضل أن يتراوح هذا الوزن ما بين حوالي ٥ جرام إلى حوالي ٢٠ جرام.

- وتتم بعد ذلك تغذية نسيج الرقيقة SMS (١٢) الموضح في شكل رقم ٢ خلال
- ٥ اسطوانات الإلتحام bonding rolls (٣٨، ٤٠). وتزود أسطح إحدى أو كلتا هاتين الاسطوانتين (٣٨، ٤٠) بنمط شبكي أو نقطي، ويتم تسخينها إلى درجة الحرارة التي يلين عندها البوليمر polymer المستخدم لتشكيل طبقات النسيج (١٢). ومع مرور النسيج (١٢) بين اسطوانات الإلتحام bonding rolls المسخنة (٣٨، ٤٠) فإن المادة تتضغط هنا ويتم تسخينها بواسطة اسطوانات الإلتحام bonding rolls وفق النمط المميز للاسطوانات والذي تنشأ عنه مناطق منفصلة
- ١٠ مثل المنطقة (٤١) الموضحة في شكل رقم ٢، وهي المناطق التي يتم التحامها من طبقة إلى أخرى نسبة إلى خيوط و/أو ألياف معينة تقع ضمن كل طبقة. وتعتبر المنطقة المنفصلة أو اللحام النقطي من الأمور المعروفة جيداً في هذا المجال ويمكن إجراؤها - حسب ما جاء وصفه - بواسطة الاسطوانات المسخنة أو عن طريق تسخين النسيج (١٢) بالموجات فوق الصوتية لتنتج عن ذلك خيوط وألياف وطبقات ملتزمة حرارياً وذات مناطق منفصلة. ووفقاً للممارسة التقليدية
- ١٥ التي جاء وصفها في براءة الاختراع الأمريكية رقم ٤٠٤١٢٠٣ للمخترع Brock وآخرين، فإنه يفضل بالنسبة لإلياف طبقة النفخ بالصهر meltblown layer في رقيقة القماش أن تندمج تلك الإلياف ضمن منطقة الإلتحام، مع احتفاظ خيوط طبقات الغزول الملتحمة filament webs بتماسكها، وذلك من أجل الحصول على خصائص جيدة للقوة. وبالنسبة للرقائق ذات الوزن الأساسي الأعلى تفضل طريقة اللحام بالموجات الصوتية sonic bonding التي جاء وصفها في
- ٢٠ براءة الاختراع الأمريكية رقم ٤٣٧٤٨٨٨ والتي إدراجت هنا ضمن المراجع الفنية لهذا الاختراع.

ونعود الآن إلى الأشكال ٣، ٤ التي توضح نماذج بديلة. ويمثل الشكل رقم ٣ قطاعاً عرضياً مشابهاً لشكل رقم ٢ الذي يوضح رقيقة ذات طبقتين (١٣) تحتوى على طبقة من الألياف الدقيقة microfibers (٣٢) وطبقة أخرى خيطية متصلة (٣٦) تتصل بها برابطة حرارية (٣٩). ويوضح شكل رقم ٤ منظرًا مماثلاً للنموذج البديل ثلاثي الطبقات (١٥) الذي يحتوى على طبقات خارجية من الألياف الدقيقة microfibers (٣٢) وطبقة داخلية من الخيوط المتصلة (٣٦)، وترتبط تلك الطبقات مع بعضها بواسطة رابطة حرارية (٣٧).

ووفقاً لهذا الاختراع يصل الوزن الأساسي الكلي للرقيقة إلى حدود ٥٥ جرام للمتر المربع تقريباً. وتفيد الأوزان الأساسية الأثقل في عمل أقمشة المواد الترفيهية؛ وبتحديد أكثر تصل تلك الأوزان الأساسية إلى حوالي ٣٤ جرام للمتر المربع بالنسبة للاستعمال في عمل المساحات، والمنسوجات الطبية، وأغلفة التعقيم، والأجواح، وما شابه ذلك، وبشكل أكثر تميزاً تصل تلك الأوزان الأساسية إلى حوالي ٢٠ جرام للمتر المربع في حالة منتجات العناية الشخصية، وبكمية من الألياف الدقيقة microfibers قدرها ٥٪ على الأقل مقارنة بكمية الخيوط المتصلة، وبتحديد أكثر تصل هذه النسبة إلى حوالي ٢٥٪ على أساس وزن الألياف الدقيقة microfibers والخيوط المتصلة، رغم أن النسب الأعلى يمكن أيضاً أن تكون مفيدة.

ووفقاً للاختراع الحالي فهناك نموذج مفضل من القماش المحضر بطريقة النفخ بالصهر يمكن استخدامه كمكون أو مكونات للألياف الدقيقة، ويتم هنا تشكيل هذا القماش وفقاً لما جاء في براءة الاختراع الأمريكية رقم ٥٢١٣٨٨١ للمخترعين Timmons و Kobylivker و Woon والمؤرخة في ٢٥ مايو / ١٩٩٣، وهي البراءة التي استخدمت مرجعاً فنياً لهذا الاختراع.

وبالنسبة للقماش الناتج المحضر بطريقة النفخ بالصهر (٣٢) والمحتوى على الياف دقيقة microfibers بحجم مسامي صغير فإنه يتميز بخصائص احتجاز فائقة عند دمجها في رقيقة من القماش. وعلى وجه التحديد فإن للقماش غير المرقق (٣٢) المحضر بطريقة النفخ بالصهر حجم

للألياف يتراوح في المتوسط ما بين ١ - ٣ ميكرون microns وحجم للمسام الموزعة يتراوح ما بين ٧ - ١٢ ميكرون microns ، مع كمية أقل من المسام التي يتراوح حجمها ما بين ١٢ - ٢٥ ميكرون microns ، ومع عدم وجود مسام يزيد حجمها عن ٢٥ ميكرون microns ، وبقيمة لتوزيع الحجم المسامي تقل عن ١٠ ميكرون microns .

ويمكن إجراء الاختراع الحالي باستخدام البولي الأوليفينات polyolefins التي تشتمل على بوليمر البروبيلين propylene polymer بشكل أساسي ولكن قد تشتمل على البولي اثيلين polyethylene ، أو باستخدام أوليفينات أخرى من نوع "الفا" alphaolefins والتي تتم بلمرتها بواسطة تقنية مادة Ziegler-Natta الحفازة، أو باستخدام بوليمرات مشتركة copolymers أو بوليمرات ثلاثية terpolymers أو بخليط من تلك المواد. ويفضل هنا استخدام البولي بروبيلين polypropylene لعمل القماش الخيطي المتصل filament web .

مثال رقم (١) :

تم إنتاج رقيقة غير منسوجة nonwoven laminate ذات وزن خفيف وفقاً لتوجيهات براءة الاختراع الأمريكية رقم ٤٠٤١٢٠٣ للمخترعين Brock ، و Meitner المؤرخة في ٩ أغسطس عام ١٩٧٧ والتي أدرجت هنا ضمن المراجع الفنية لهذا الاختراع . وقد استخدمت هنا عملية تجرى على خط الإنتاج كما هو مبين في شكل رقم ١ ، حيث يتم فيها ترقيد طبقة أولية من الغزول الملتحمة filament webs على سلك التشكيل، تليها طبقة محضرة بالنفخ والصهر، وأخيراً طبقة أخرى من الغزول الملتحمة filament webs . وقد كان الوزن الكلي الأساسي المستهدف للقماش يتراوح ما بين ٢٥ - ٣٤ جرام للمتر المربع وتمثل فيه الطبقة المحضرة بالنفخ والصهر قيمة تتراوح ما بين ٦ - ١٢ جرام من مجموع الوزن الأساسي. وفي هذا المثال وضعت كميات متساوية من الغزول الملتحمة filament webs على كلا جانبي النسيج المحضر بالنفخ والصهر رغم أن ذلك لا يعد ضرورياً لهذا الاختراع.

وقد تم بعد ذلك التحام مادة الرقيقة ثلاثية الطبقات باستخدام جهاز الإلتحام الحراري الميكانيكي الذي جاء وصفه في براءة الاختراع الأمريكية رقم ٤٠٤١٢٠٣ المذكورة عاليه. وكما هو مفضل استخدمت اسطوانة اللحام النمطي بنسبة مئوية لمنطقة لحام تتراوح ما بين ٥ - ٢٠٪ ، وبنسبة مستهدفة قدرها ١٣٪ ، مع كثافة إبرية تتراوح ما بين ٥٠ - ٣٥٠ أبرة / ٦,٤٥١٦ سم^٢ (بوصة^٢) بقيمة مستهدفة قدرها ٣٠٠ / ٦,٤٥١٦ سم^٢ (بوصة^٢) وقد كانت درجة حرارة النظام تتراوح ما بين ٩٣,٣-١٤٨,٨٩ م[°] بقيمة مستهدفة قدرها ١٢١,١ م[°]. أما الضغط فقد تم ضبطه بحيث ينتج عنه عند الإلتحام قمة موحدة على امتداد واجهة الوحدة.

ووفقاً للعملية المذكورة عاليه تم إنتاج قماش SMS بوزن أساسي كلي قدره ٢٩ جرام للمتر المربع منها ٢٥٪ غزول ملتحمة . وقد كان بوليمر polymer الغزول الملتحمة filament webs المستخدم هو بوليمر polymer البولي بروبيلين polypropylene من نوع Exxon pp3445، وكان بوليمر polymer النفخ والصهر عبارة عن بولي بروبيلين polypropylene من نوع Exxon 3495G، وكلاهما متوافر لدى شركة Exxon Chemical. وقد تم بعد ذلك لحام النسيج باستخدام اسطوانة نمطية "Wire Weave" تمثل فيها منطقة الإلتحام ١٣٪ ، وكثافتها الإبرية ٣٠٠ / ٦,٤٥١٦ سم^٢ (بوصة^٢) وتعمل تحت درجة حرارة قدرها ١٢١,١ م[°].

ويوضح جدول رقم ١ تجميعية الخواص المتحصل عليها في مادة الرقيقة غير المنسوجة في مثال رقم ١. وقد تم هنا تحديد الوزن الأساسي وفق معايير ASTM، الاختبار D3775-9. كما تم تحديد القمة الهيدروستاتيكية hydrostatic head وفق الطريقة ٥٥١٤ من طرق الاختبار الفيدرالية STD رقم A-١٩١، وأيضاً AACC STD رقم ١٢٧-١٩٨٠. وبالنسبة لمسامية الهواء Frazier فقد تم تحديدها وفق ASTM رقم D737 ووفق طرق الاختبار الفيدرالية ٥٤٠، المعيار رقم A-١٩١. وقد حددت نتائج تكسير الكأس cup crush بقياس الحد الأعلى للحمل اللازم على قاعدة سفلية مشكلة في صورة شبه كروية قطرها ٤,٥ سم لتكسير قطعة من القماش أبعادها

٢٢,٨٦ × ٢٢,٨٦ سم (٩ × ٩ بوصة) مشكلة في صورة فتحة كأس قطرها حوالي ٦,٥ سم وطولها ٦,٥ سم، مع إحاطة القماش المشكل في صورة كأس باسطوانة قطرها حوالي ٦,٥ سم للحفاظ على تغير منتظم في شكل القماش المشكل في صورة كأس. وقد تم ترأصف القاعدة السفلية والكأس مع بعضهما تجنباً لحدوث تلامس بين جدران الكأس والقدم في حالة هبوط القدم بمعدل حوالي ٠,٦٣٥ سم (٠,٢٥ بوصة)/ثانية ٣٨,١ سم (١٥ بوصة) / دقيقة باستخدام نموذج FTD-G-500 لخلية التحميل (مدى قدره ٥٠٠ جرام) المتاح لدى شركة Schaevitz بمدينة تنسوكن بولاية نيو جيرسي، وهو النموذج الذي يوفر قيمة الطاقة.

جدول رقم (١)

بولي بروبيلين polypropylene ٣	طبقة الألياف الدقيقة microfibers : - التركيبة Composition - متوسط قطر الليفة Average fiber diameter (ميكرون) (microns) - الوزن الأساسي Basis weight (جرام للمتر المربع) ٧,٢
بولي بروبيلين polypropylene ٢١	الطبقات الخيطية المتصلة : - التركيبة Composition - متوسط قطر الليفة Average fiber diameter (ميكرون) (microns) - الوزن الأساسي Basis weight (جرام للمتر المربع) ١٠,٨
٢٨,٨٢ ٧٥ ٤٥ ٧٠ ١٥٠٠	الرقاقة : - الوزن الأساسي Basis weight (جرام للمتر المربع) - مسامية (Frazier SCFM) - القمة الهيدروستاتيكية hydrostatic head (سم ماء) - الحمل الأقصى اللازم لتكسير الكأس cup crush (جرام) - طاقة تكسير الكأس Cup Crush Energy (جرام - مم)

وعند الدمج في منتج للعناية الشخصية كحاشية للاحتجاز فإن الرقيقة في مثال رقم ١ قد أظهرت أداء وظيفي مرغوب إلى حد كبير ووفرت القدر اللازم من الراحة.

الأمثلة من رقم (٢) إلى (١٤) :

- تم إنتاج أنواع مختلفة من أقمشة الغزول الملتحمة filament webs - النفخ بالصهر، وأقمشة الغزول الملتحمة filament webs - النفخ بالصهر - الغزول الملتحمة filament webs ، وذلك وفق توجيهات براءة الاختراع الأمريكية رقم ٤٠٤١٢٠٣ للمخترعين Brock و Meitner المؤرخة في ٩ أغسطس عام ١٩٧٧، وهي البراءة التي أدرجت هنا ضمن المراجع الفنية لهذا الاختراع. وقد تم لحام تركيبة القماش في منطقة التحام تمثل حوالي ١٥٪ ، مع كثافة أبرية قدرها ١٨,٦ أبرة / ٦,٤٥١٦ سم^٢ (بوصة^٢). وقد تم بعد ذلك تغذية الطبقات المتصلة المكونة من ألياف ملتحمة في سلك التشكيل بماكينة النفخ بالصهر، حيث تم هنا تشكيل طبقة الألياف الدقيقة microfibers في شكل طبقة من الألياف المتصلة التي تتكون عنها تركيبات من رقائق تحتوى على طبقة من الألياف المتصلة وأخرى من الألياف الدقيقة. وقد تم عمل الألياف المتصلة من مادة البولي بروبيلين polypropylene الراتنجية Exxon pp3445 المتاحة لدى شركة Exxon Chemical في مدينة هيوستن بولاية تكساس. ويتميز راتنج pp3445 بمعدل لتدفق الصهارة قدره ٣٥ جرام/ ١٥ دقائق تحت درجة حرارة ٢٣٠°م. أما الألياف الدقيقة microfibers فقد تم تحضيرها من مادة البولي بروبيلين polypropylene الراتنجية Himont PF015 المتاحة لدى مؤسسة Himont USA الكائنة بمدينة ولنجتون بولاية ديلاوير، وهي مادة تتميز بمعدل تدفق للصهارة قدره ٤٠٠ جرام/ ١٥ دقائق تحت درجة حرارة ٢٣٠°م.

- ولأغراض المقارنة فقد أدرجت في الجدول التالي كل من الأقمشة المكونة من ألياف البولي بروبيلين polypropylene المتصلة والمحضرة وفق العمليات التي جاء وصفها في براءة الاختراع الأمريكية رقم ٣٦٩٢٦١٩ للمخترع Dorschner (الأمثلة رقم ١٢ - ١٤)، مع جهاز

من النوع الذي جاء وصفه في براءة الاختراع الأمريكية رقم ٣٨٠٢٨١٧ للمخترع Matsuki وآخرين (الأمثلة رقم ٩ - ١١). كما أدرجت في الجدول التالي أيضاً الحالات التي أجريت فيها عملية تحضير الألياف المتصلة continuous fibers :

٢٣٧,٧٨° م 45° 3° 9° ٠,٦ جرام / ثقب / دقيقة ١٠٠ ثقب/ بوصة	- درجة حرارة الانصهار Melt temperature - مسافة الإخماد Quench distance - التأخير في الأخماد Quench delay - مسافة التشكيل Forming distance - المخرجات Thruput - ثقب قالب رقيقة الغزل Spin-plate die hole
ويوضح الجدول الآتي الحالات التي أجريت فيها عملية تحضير الألياف الدقيقة:	
٢٠,٣٢ سم (٨ بوصة) SCFM ٣٥٠ ٢٧١٠,١° م ٢٧١٠,١° م ٢ رطل/ ٢,٥٤ سم (بوصة) / ساعة	- مسافة التشكيل Forming distance - تدفق الهواء الابتدائي Primary air flow - درجة حرارة الهواء الابتدائي Primary air temperature - درجة حرارة الانصهار Melt temperature - المخرجات Thruput

جدول رقم (٢)

مثال رقم	الوصف		متوسط حجم المسام (ميكرون (microns Pore size	دليل التشكيل للغزول الملتحمة ^(١)	دليل التشكيل لألياف النفخ بالصهر ^(٢)	مسامية Frazier
	غزول ملتحمة (جرام) SB gsm	نفخ بالصهر (جرام) MB gsm				
٢	٢٧,١	٣,٤	٣٤	١٤,٤	١٤,٤	٢٨٤
٣	٢٧,١	١,٧	—	١٥,٩	١٥,١	٣٦٥
٤	٢٠,٣	٣,٤	—	١٢,١	١٢,١	٣٢٥
٥	٢٠,٣	١,٧	٤٣	١٤,٠	١٣,٤	٤٠٣
٦	١٣,٦	٦,٨	٢١	١٠,٥	١١,٢	١٩٧
٧	١٣,٦	٣,٤	٣١	١٤,٨	١٤,٣	٣٦٣
٨	١٣,٦	١,٧	٣٤	١٦,٠	١٦,٢	٤٥٣
ألياف الغزول الملتحمة filament webs المقارنة						
٩	١٣,٦	—	٨٢	١٩,١	—	—
١٠	—١٧	—	—	١٧,٥	—	—
١١	٢٠,٣	—	٧١	١٥,٦	—	—
١٢	٢٧,١	—	—	١٩,١	—	٥٤٥
١٣	٢٠,٣	—	—	٢١,٩	—	—
١٤	١٣,٦	—	—	٢٣,٣	—	—

(١) دليل تشكيل مقاس في قماش تتجه فيه طبقة الغزول الملتحمة filament webs إلى أعلى.

(٢) دليل تشكيل مقاس في قماش تتجه فيه طبقة النفخ بالصهر meltblown layer إلى أعلى.

وبالنسبة للأمثلة ٣، ٤، ١١، ١٢ فقد أجريت أيضاً اختبارات تكسر الكأس، وكانت النتائج

٥ كالاتي:

- في مثال رقم ٣ كان الحد الأقصى للحمل ٣١ جرام، والطاقة ٥٣٩ جرام - مم.
- في مثال رقم ٤ كان الحد الأقصى للحمل ٤٥ جرام، والطاقة ٧٧١ جرام - مم.
- في مثال رقم ١١ كان الحد الأقصى للحمل ٤٨ جرام، والطاقة ٨٥٥ جرام - مم.
- في مثال رقم ١٢ كان الحد الأقصى للحمل ٣٢ جرام، والطاقة ٣٠٦ جرام - مم.

٥. الأمثلة من رقم (١٥) إلى (٢٠) :

- تم عمل المزيد من أقمشة الغزول الملتحمة filament webs - النفخ بالصهر، وأقمشة الغزول الملتحمة filament webs - النفخ بالصهر - الغزول الملتحمة filament webs ، وذلك باستخدام العملية التي جاء وصفها في براءة الاختراع الأمريكية رقم ٥٢١٣٨٨١ للمخترع Timmons وآخرين. وقد تم هنا أولاً تشكيل طبقة الغزول الملتحمة filament webs في سلك التشكيل باستخدام العملية التي جاء وصفها في براءة الاختراع الأمريكية رقم ٣٨٠٢٨١٧ للمخترع Matsuki وآخرين، وتبع ذلك عمل طبقة الألياف الدقيقة microfibers باستخدام عملية نفخ وصهر تقليدية. وهناك طبقة أخرى ذات ألياف مشابهة متصلة وملتحمة مغزلياً، وهذه تم تشكيلها في صورة طبقة من ألياف الغزول الملتحمة filament webs . وقد تم التحام طبقات الألياف المتصلة حرارياً مع طبقة الألياف الدقيقة microfibers في منطقة التحام قدرها حوالي ١٥٪ وتصل فيها قيمة الكثافة الأبرية إلى ٢٥٠ أبرة/ ٦,٤٥١٦ سم^٢ (بوصة^٢). وقد تم عمل الألياف المتصلة (طبقة الغزول الملتحمة) filament webs من مادة البولي بروبيلين polypropylene الراتنجية pp 3445 المتاحة لدى شركة Exxon، وتم عمل ألياف الدقيقة من مادة البولي بروبيلين polypropylene الراتنجية PF 015 المتاحة لدى شركة Himont، وذلك عدا العينة (١٦) حيث تم عملها من مادة البولي بروبيلين polypropylene الراتنجية HH 416 المتاحة لدى شركة Himont والتي يصل فيها معدل تدفق الصهارة إلى ٨٠٠ جرام / ١٠ دقائق تحت درجة حرارة قدرها ٢٣٠°م.

جدول رقم (٣)

مسامية Frazier	الوصف			مثال رقم
	غزول ملتحة (جرام) SB gsm	نفخ بالصهر (جرام) MB gsm	غزول ملتحة (جرام) SB gsm	
-	-	١٣,٦	١٣,٦	١٥
-	-	٦,٨	١٣,٦	١٦
-	-	١٠,٢	١٠,٢	١٧
-	١٠,٢	١٣,٦	١٠,٢	١٨
٢٧٠	٦,٨	١٠,٢	٦,٨	١٩
١٥٠	٥,١	٦,٨	٥,١	٢٠

وفي الأمثلة ١٩، ٢٠ أجريت أيضاً اختبارات تكسر الكأس، وكانت النتائج كالاتي:

- في مثال رقم ١٩ كان الحد الأقصى للحمل ٧٦ جرام، والطاقة ١٣٥١ جرام - مم.

٥ - في مثال رقم ٢٠ كان الحد الأقصى للحمل ٢٠ جرام، والطاقة ٣٠٤ جرام - مم.

الأمثلة من رقم (٢١) إلى (٢٩) :

تم عمل المزيد من أقمشة الغزول الملتحة filament webs - النفخ بالصهر بأوزان أساسية مختلفة كما في الأمثلة ١٥ - ٢٠. وقد تم عمل الألياف المتصلة من مادة البولي بروبيلين polypropylene الراتنجية Exxon pp3445 المتاحة لدى شركة Exxon Chemical في هيوستن بولاية تكساس، بينما تم عمل الألياف الدقيقة microfibers من مادة البولي بروبيلين polypropylene الراتنجية Himont PF015 المتاحة لدى شركة Himont USA بمدينة ولنجتون بولاية ديلاوير. ويتميز راتنج 3445 pp بمعدل لتدفق الصهارة قدره ٣٥ جرام/ ١٠ دقائق تحت

درجة حرارة ٢٣٠°م، بينما يتميز رانتج PF 015 بمعدل تدفق للصبارة قدره ٤٠٠ جرام / ١٠ دقائق تحت درجة حرارة ٢٣٠°م.

ويوضح جدول رقم ٤ الآتي ظروف العملية التي تم فيها إنتاج تلك الأقمشة:

جدول رقم (٤)

نفخ بالصهر Meltblow n	غزل ملتحة Spunbond	
٩,٥	١٢	- مسافة التشكيل (بوصة) (Forming distance in)
٤٩٤	٤٣٩	- درجة حرارة الانصهار Melt temperature (.degree.F).
٤٠٠	١٧,٧٢ / ٦,٤٥١٦ سم ^٢ (بوصة ^٢)	- إخماد تدفق الهواء الابتدائي (SCFM)
١٩٠	١٣,٣	- إخماد درجة حرارة الهواء الابتدائية (° م) (.degree.F) Quench/primary air temperature.
٤,٦ PIH ^(٢)	١,٢٣ GHM ^(١)	- المخرجات Thruput
٣٠	٤٠	- ثقب قالب رقيقة الغزل/ بوصة Spin-plate die holes/inch
-	١٠	- عادم الأبخرة (%) للفتح Fume exhaust (%) (open)
-	٦	- الضغط المضاعف (رطل / ٦,٤٥١٦ سم ^٢ (بوصة ^٢) Manifold pressure (psi)

GHM^(١) : جرام / ثقب / دقيقة.

PIH^(٢) : رطل / ٢,٥٤ سم (بوصة) / ساعة.

وقد كانت سرعة الخط ٦٦٣ قدم/ دقيقة، وتم ضبط النسبة بين قالب النفخ بالصهر/ لوحة الهواء لتكون ٢,٢٢٨٦ سم (٠,٠٩٠ بوصة) بخير هوائي قدره ٠,٣٧٥٩٢ سم (٠,١٤٨ بوصة).

وقد تم بعد ذلك التحام كل من طبقة الألياف المتصلة وطبقة الألياف الدقيقة microfibers

مع بعضها بطريقة حرارية، وذلك في منطقة التحام قدرها ١٥٪ وبكثافة أبرية قدرها

١٢٠ إبرة / ٦,٤٥١٦ سم^٢ (بوصة^٢). كما تمت أيضاً معالجة الأنسجة القماشية بمادة Triton X-102 الخافضة للتوتر السطحي والمتاحة لدى قسم الكيماويات الصناعية في شركة Union Carbide Chemicals and Plastics الكائنة في مدينة دانبوري بولاية كونيتيكت. وقد كان معدل إضافة المادة الخافضة للتوتر السطحي هو ٠,٣٪ من القماش. ولأغراض المقارنة تم تكوين القماش من ألياف متصلة فقط من نفس الماكينة، مع معالجتها بـ Triton X-102 (جدول رقم ٥):

جدول رقم (٥)

مثال رقم	الوصف			تكسر الكأس	
	غزول ملتحة SB (جرام) gsm	نفخ بالصهر (جرام) MB gsm	غزول ملتحة SB (جرام) gsm	الحد الأقصى للحمل (جرام) Peak Load g	الطاقة (جرام - مم) Energy g-mm
٢١	٢٠,٣	٣,٤	-	-	-
٢٢	١٧,٠	٣,٤	-	-	-
٢٣	١٣,٦	٣,٤	-	-	-
٢٤	١٧,٠	١,٧	-	-	-
٢٥	١٧,٠	٦,٨	-	-	-
٢٦	١٣,٦	١,٧	-	-	-
٢٧	١٣,٦	٦,٨	-	٤٣	٧٧٠
٢٨	٢٠,٣	١,٧	-	-	-
٢٩	٢٠,٣	-	-	٤٨	٨٥٥

وكمقارنة أخرى فإن المادة الناتجة وفق مثال رقم ٤ في براءة الاختراع الأمريكية رقم ٥٢١٣٠٨١ للمخترع Timmons وآخرين قد تعرضت هنا لاختبارات الحمل الأقصى والطاقة اللازمين لتكسير الكأس cup crush ، وكانت قيمة الحمل الأقصى ٢٢٩ جرام والطاقة ٤٩٩٢ جرام - مم مما يشير إلى أن رقائق الاختراع الحالي هي أكثر نعومة وتحافظ بخصائص قوة متميزة.

ومن الأمثلة ١ - ٢٩ السابقة يتضح تميز أقمشة الاختراع الحالي مقارنة بالأقمشة التقليدية، وذلك من حيث توفير الراحة للمستخدم دون أن يكون ذلك على حساب خصائص القوة والاحتجاز. وبتحديد أكثر، وبالرجوع إلى الأمثلة ١، ٦، ٢٧، نجد أن لرقائق القماش غير المنسوج nonwoven fabric laminate وفق الاختراع الحالي قيم منخفضة لتكسر الكأس cup crush ، وفي الوقت نفسه فهي متجانسة إلى حد كبير من حيث المسامية (التفسية)، وذات أحجام مسامية صغيرة، وذات خصائص جيدة فيما يتعلق بالاحتجاز ممثلة في قيم Frazier المنخفضة.

طرق الاختبار

١- تجانس تكوين النسيج :

- ١٠ يتم التعبير عن تجانس النسيج بـ "دليل التكوين" Formation Index الذي يقاس بطريقة التحليل الأوتوماتيكي للصورة. وتشتمل طريقة القياس هنا على عمل مخطط لتوزيع التواتر يمتص أكثر مما يشع، وذلك من حوالي ١٥ حقل من حقول العينات التي تخلو من التجاعيد في نسيج القماش قيد الاختبار. وتتساوى الحقول من حيث الحجم وتبلغ أبعادها حوالي $20,32 \times 25,4$ سم^٢ (٨ × ١٠ بوصة^٢). وقد تمت قياسات مستوى الامتصاص والإشعاع باستخدام عدسة Nikon (٢٠ مم) مثبتة على فاحص من طراز Chalnicon متصل بينياً مع جهاز لتحليل الصورة من طراز Quantimet -970 المصنع بواسطة مؤسسة Leica الكائنة في مدينة "ديرفلد" بولاية إلينوي. وقد تم وضع عينات القماش أعلى خلفية سوداء مسطحة تتكون من قماش أسود غير مستجيب للحدث الضوئي أو ما شابه ذلك ومضاء في جميع الاتجاهات بزاوية إضاءة قدرها ٤٥°. كما تم عمل مخطط لتوزيع التواتر مترام في ١٥ حقل، وذلك من قياسات مستوى الامتصاص والإشعاع. ويمكن تعريف دليل التكوين على أنه النسبة المئوية لمعامل الاختلاف (١٠٠ × الإنحراف المعياري / المتوسط) لمستويات الامتصاص والإشعاع كما تم تحديدها وفق مخطط توزيع
- ١٥
- ٢٠

التواتر لمستوى الامتصاص والإشعاع. ويشير دليل التكوين المنخفض إلى أن القماش قيد الاختبار أكثر تجانساً من القماش المقارن ذو دليل التكوين الأعلى. وبالنسبة للأقمشة ذات الطبقتين والتي تحتوى على طبقة من ألياف الغزل الملتحمة filament webs وأخرى من ألياف النفخ بالصهر فقد تم قياس دليل التكوين في كل من الحالة التي تكون فيها طبقة الغزل الملتحمة filament webs إلى أعلى، وفي الحالة التي تكون فيها طبقة ألياف النفخ بالصهر إلى أعلى.

٢ - تحديد حجم المسام في الأمثلة ٢ - ٢٩ :

تم تحديد متوسط حجم مسام عينة القماش وذلك باستخدام مقياس للمسام من طراز Coulter المصنّع لدى شركة Coulter Electronics المحدودة الكائنة في مدينة Luton, Beds بإنجلترا. وتعتمد طريقة مقياس المسام على طريقة إزاحة السوائل. وقد تم ترطيب عينة الاختبار جيداً باستخدام سائل ذو توتر سطحي منخفض (Coulter Porofil)، هيدروكربون معالج بالفلورين (fluorinated hydrocarbon)، مع توجيه ضغط جوي على أحد جوانب العينة. ومع زيادة الضغط فإن السائل الموجود في المسام الكبيرة، يليه السائل الموجود في المسام الأصغر سوف يندفع إلى الخارج ليسمح بمرور الهواء خلال تلك المسام. وقد تم بعد ذلك حساب توزيع الحجم المسامي لكل عينة من الضغط الواقع عليها، وذلك باستخدام معادلة "Washburn"، وحُسب متوسط حجم المسام من بيانات توزيع الحجم المسامي.

وهكذا فقد تم وفق هذا الاختراع وصف رقيقة متطورة غير منسوجة nonwoven laminate ذات وزن خفيف، ويدرك المتمرسون في هذا المجال أن هناك اختلافات ونماذج بديلة تدخل ضمن نطاق عناصر الحماية المرفقة.

عناصر الحماية

- ١ - لباس يتم التخلص منه بعد الاستعمال disposable garment ويستخدم في امتصاص
- ٢ واحتجاز البول وغير ذلك من إفرازات الجسم، ويشتمل على بطانة مواجه للجسم منفذة
- ٣ للسوائل liquid pervious، وطبقة خلفية backing sheet غير منفذة للسوائل، مع مادة
- ٤ ماصة absorbent material تقع بين هذين الجزئين، ووسيلة حاشية لتحسين درجة
- ٥ الاحتجاز.
- ٦ ويتمثل التطور هنا في وسيلة لتعزيز الاحتجاز بها رقيقة من القماش غير المنسوج
- ٧ nonwoven fabric laminate وتشتمل على :
- ٨ أ) طبقة مكونة غير منسوجة nonwoven تشتمل على الياف دقيقة microfibers يصل
- ٩ متوسط طول قطرها في المعدل إلى حوالي ١٠ ميكرون microns مع وزن أساسي
- ١٠ قدره ١,٥ جرام للمتر المربع على الأقل.
- ١١ ب) طبقة مكونة غير منسوجة nonwoven تشتمل على خيوط متصلة يتراوح متوسط
- ١٢ طول قطرها في المعدل ما بين حوالي ١٢ إلى حوالي ٢٢ ميكرون microns، مع وزن
- ١٣ أساسي قدره حوالي ١,٥ جرام للمتر المربع على الأقل.
- ١٤ وتلتحم الطبقات المذكورة مع بعضها بشكل متقطع في علاقة تتقابل فيها
- ١٥ الواجهات مع بعضها وصولاً إلى وزن أساسي إجمالي لا يزيد عن ٥٥
- ١٦ جرام للمتر المربع، مع نسبة بين وزن طبقة الألياف الدقيقة microfibers
- ١٧ إلى وزن الرقيقة قدرها ٥٪ على الأقل.
- ١٨ وللرقيقة laminate المذكورة قيمة للحمل الأقصى لتكسير الكأس cup crush لا تزيد
- ١٩ عن ١٥٠ جرام، مع قيمة لطاقة تكسير الكأس cup crush لا تزيد عن
- ٢٠ ٢٢٥٠ جرام - مم، ومسامية Frazier قدرها ٥٠ scfm على الأقل.

- ١ ٢ - لباس الذي يتم التخلص منه بعد الاستعمال disposable garment في عنصر
- ٢ الحماية رقم ١ ، وفيه تحتوي طبقة الخيوط المتصلة في رقيقة القماش غير المنسوج
- ٣ nonwoven fabric laminate على بوليمر البروبيلين propylene polymer.

- ١ ٣ - اللباس الذي يتم التخلص منه بعد الاستعمال disposable garment في عنصر
- ٢ الحماية رقم ٢ ، وفيه تحتوي طبقة الألياف الدقيقة microfibers في رقيقة القماش غير
- ٣ المنسوج nonwoven fabric laminate على بوليمر من البروبيلين propylene polymer
- ٤ يتراوح توزيع وزنه الجزيئي ما بين ٣,٦ إلى ٤,٨ Mn/Mw، ويصل فيه معدل تدفق
- ٥ الانصهار melt flow rate إلى نحو ٣٠٠٠ جرام / ١٠ دقائق تحت درجة حرارة
- ٦ قدرها ٢٣٠°م.

- ١ ٤ - اللباس الذي يتم التخلص منه بعد الاستعمال disposable garment في عنصر
- ٢ الحماية رقم ١ ، وفيه تحتوي رقيقة القماش غير المنسوج nonwoven fabric laminate
- ٣ على اثنتين من الطبقات الخيطية المتصلة على الجوانب المتقابلة في طبقة الألياف
- ٤ الدقيقة، ويكون مجموع الوزن الأساسي هنا في حدود لا تتعدى ٣٤ جرام للمتر المربع.

- ١ ٥ - اللباس الذي يتم التخلص منه بعد الاستعمال disposable garment في عنصر
- ٢ الحماية رقم ٢ ، وفيه تحتوي رقيقة القماش غير المنسوج nonwoven fabric laminate
- ٣ على اثنتين من الطبقات الخيطية المتصلة على الجوانب المتقابلة لطبقة الألياف الدقيقة،
- ٤ ويكون مجموع الوزن الأساسي هنا في حدود لا تتعدى ٣٤ جرام للمتر المربع.

- ١ ٦ - اللباس الذي يتم التخلص منه بعد الاستعمال disposable garment في عنصر
- ٢ الحماية رقم ٣ ، وفيه تكون النسبة بين الألياف الدقيقة microfibers إلى الخيوط
- ٣ المتصلة في حدود تصل إلى حوالي نحو ٢٥٪ .

- ١ ٧ - اللباس الذي يتم التخلص منه بعد الاستعمال disposable garment في عنصر
- ٢ الحماية رقم ١ ، والمستخدم كحفاضة diaper ، حيث تحتوي رقيقة القماش غير
- ٣ المنسوج nonwoven fabric laminate على حاشية للاحتجاز .

- ١ ٨ - اللباس الذي يتم التخلص منه بعد الاستعمال disposable garment في عنصر
- ٢ الحماية رقم ٤ ، والمستخدم كحفاضة diaper ، حيث تشتمل رقيقة القماش غير
- ٣ المنسوج nonwoven fabric laminate على حاشية للاحتجاز .

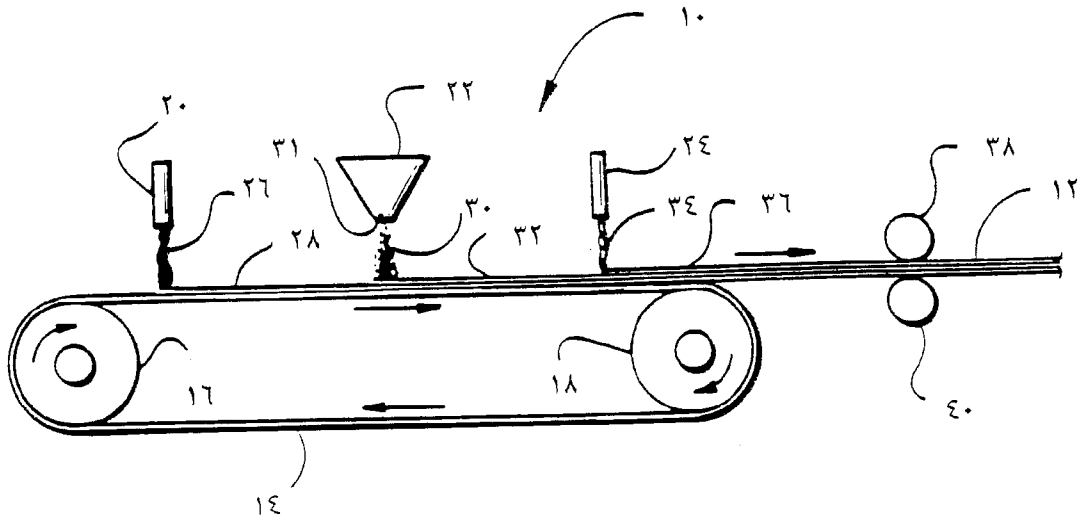
- ١ ٩ - اللباس الذي يتم التخلص منه بعد الاستعمال disposable garment في عنصر
- ٢ الحماية رقم ٦ ، والمستخدم كحفاضة diaper ، حيث تشتمل رقيقة القماش غير
- ٣ المنسوج المذكورة nonwoven fabric laminate على حاشية للاحتجاز .

- ١ ١٠ - اللباس الذي يتم التخلص منه بعد الاستعمال disposable garment في عنصر
- ٢ الحماية رقم ١ ، وفيه يكون لرقيقة القماش غير المنسوج المذكورة nonwoven fabric
- ٣ laminate قمة هيدروستاتيكية hydrostatic head قدرها ١٥ سم على الأقل .

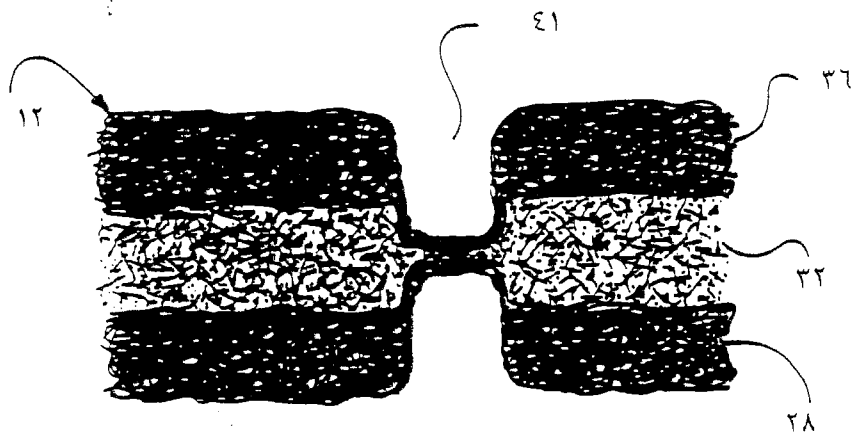
- ١ ١١ - اللباس الذي يتم التخلص منه بعد الاستعمال disposable garment في عنصر
- ٢ الحماية رقم ٣ ، وفيه يكون لرقيقة القماش غير المنسوج المذكورة nonwoven fabric
- ٣ laminate قمة هيدروستاتيكية hydrostatic head قدرها ١٥ سم على الأقل .

- ١ ١٢ - اللباس الذي يتم التخلص منه بعد الاستعمال disposable garment في عنصر
- ٢ الحماية رقم ٤ ، وفيه يكون لرقيقة القماش غير المنسوج المذكورة nonwoven fabric
- ٣ laminate قمة هيدروستاتيكية hydrostatic head قدرها ١٥ سم على الأقل.
- ١ ١٣ - اللباس الذي يتم التخلص منه بعد الاستعمال disposable garment في عنصر
- ٢ الحماية رقم ١ ، وفيه يكون لرقيقة القماش غير المنسوج المذكورة nonwoven fabric
- ٣ laminate المذكورة وزن أساسي كلي لا يزيد عن حوالي ٣٤ جرام للمتر المربع.
- ١ ١٤ - اللباس الذي يتم التخلص منه بعد الاستعمال disposable garment في عنصر
- ٢ الحماية رقم ١ ، وفيه يكون لرقيقة القماش غير المنسوج المذكورة nonwoven fabric
- ٣ laminate وزن أساسي كلي لا يزيد عن حوالي ٢٠ جرام للمتر المربع.
- ١ ١٥ - اللباس الذي يتم التخلص منه بعد الاستعمال disposable garment في عنصر
- ٢ الحماية رقم ٤ ، وفيه يكون لرقيقة القماش غير المنسوجة المذكورة nonwoven fabric
- ٣ laminate وزن أساسي كلي لا يزيد عن حوالي ٢٠ جرام للمتر المربع.
- ١ ١٦ - اللباس الذي يتم التخلص منه بعد الاستعمال disposable garment في عنصر
- ٢ الحماية رقم ٥ ، وفيه يكون لرقيقة القماش غير المنسوج المذكورة nonwoven fabric
- ٣ laminate وزن أساسي كلي لا يزيد عن حوالي ٢٠ جرام للمتر المربع.
- ١ ١٧ - الحفاضة The diaper في عنصر الحماية رقم ٧ ، وفيها يكون لرقيقة القماش غير
- ٢ المنسوج المذكورة nonwoven fabric laminate وزن أساسي كلي لا يزيد عن حوالي
- ٣ ٢٠ جرام للمتر المربع.

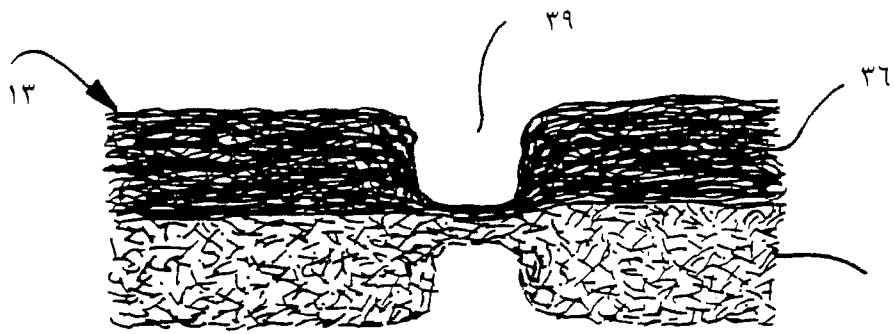
- ١ ١٨ - الحفاضة The diaper في عنصر الحماية رقم ٨ ، وفيها يكون لرقيقة القماش
- ٢ غير المنسوج المذكورة nonwoven fabric laminate وزن أساسي كلي لا يزيد عن
- ٣ حوالي ٢٠ جرام للمتر المربع.
- ١ ١٩ - الحفاضة The diaper في عنصر الحماية رقم ٩ ، وفيها يكون لرقيقة القماش
- ٢ غير المنسوج المذكورة nonwoven fabric laminate وزن أساسي كلي لا يزيد عن
- ٣ حوالي ٢٠ جرام للمتر المربع.



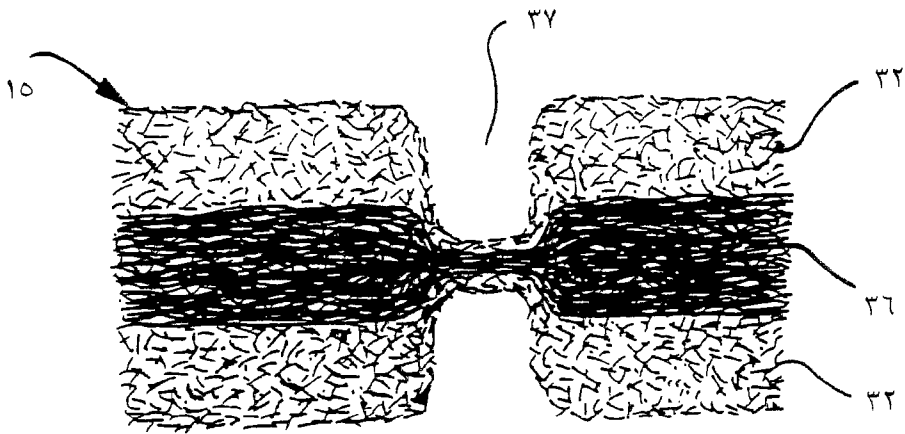
شکل ١



شکل ٢



شکل ٣



شکل ٤