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

[11] **رقم البراءة:** ١٠١٩
[45] **تاريخ المنح:** ١٤٢٧/٠٧/٠٥هـ
الموافـــق: ٢٠٠٦/٠٧/٣٠م

[12] براءة اختراع

[72] **اسم المخترع:** ويلفريديوس بتريـوس ماريـا مـاس، جيان- كلاودي نويل أيلياني فانديشيل

[73] **مالك البراءة :** شل انترناشيونال ريسيرش ماتسابيج بي.في.
عنوانه: كاريل فان بيولندتلان ٣٠، ٢٥٩٦ أتش آر، ذى يوج، هولندا

[74] **الوكيل:** سليمان ابراهيم العمار

[21] **رقم الطلب:** ٠٠٢٠١٠١٣

[22] **تاريخ الإيداع :** ١٤٢٠/١١/٢١ هـ
الموافق : ٢٠٠٠/٠٢/٢٧ م

[51] **التصنيف الدولي[7] :**
Int. Cl.[7]:C08J 9/12

[56] **المراجع:**

براءة اوروبية	٤٩٥٥٥١	١٩٩٢/٠٧/٢٢م
براءة امريكية	٥٦٠٥٩٣٩	١٩٩٧/٠٢/٢٥م
براءة امريكية	٥٦٦٨١٩١	١٩٩٧/٠٩/١٦م

اسم الفاحص: صقر بن ناصر الفطيماني

[54] **اسم الاختراع:** طريقة لتحضير مواد رغوية مرنة من متعدد يوريثان polyurethane

[57] **الملخص:** طريقة لتحضير مواد متعـدد يوريثـان polyurethane رغوية مرنة وتتـضمن الخطـوات التالية:

أ) خلط مكـون بوليـول polyol ومكـون متعـدد الأيزوسيانات polyisocyanate وعامل نفخ يتكـون من ثاني أكسيد الكربون carbon dioxide الـسائل وعامل حفـاز catalyst مناسـب ومـواد كيميائيـة مساعدة بشكل إضافي عند ضغط كافي لإبقـاء ثـاني أكسيد الكربون carbon dioxide في الحالة الـسائلة liquid state ، و

ب) إطلاق الضغط وترك الخليط الناتج في الخطوة أ ليتفاعل إلى مادة متعـدد اليوريثـان polyurethane الرغوية المرنة،

حيث يضم مكون البوليـول البـوليميري polymer polyol الذي يتكون مـن بوليـول متعـدد الإثيـر polyether polyol واحد على الأقل لـه متوسـط وظيفي ضئيل على الأقل ٢,٥ مع وجود من ٢ إلـى ٥٠٪ من الوزن اعتمادا على الوزن الكلي لبوليـول البوليميري polymer polyol من جزيئات بوليميرية polymer particles منتشرة به بحيـث لا يتعـدي الحجم الجزيئي لأي من هذه الجزيئـات البوليميريـة polymer particles ٥٠ ميكرون.

٣ عناصر حماية

طريقة لتحضير مواد رغوية مرنة من متعدد يوريثان polyurethane

الوصف الكامل

خلفية الاختراع

يتعلق هذا الاختراع بطريقة لتحضير مواد رغوية مرنه من متعـدد يوريثـان polyurethane التي تم استخدام ثاني أكسيد الكربون carbon dioxide السائل فيها كعامل نفخ.

ومثل هذه الطرق معروفة في هذا المجال وموصوفة، على سبيل المثـال، فـي الطلب الدولي رقم ٩٧/٠٢٩٣٨ و الطلب الدولي رقم ٩٦/٠٠٦٤٤ وبراءة الاختـراع الأوربية رقم ٠٦٤٥٢٢٦ والطلب الدولي رقم ٩٨/٣٠٣٧٦ وتشترك هذه الطرق في أنه تم إنتاج مواد متعدد اليوريثان polyurethane الرغوية فيها عن طريق خلط المكونـات الرغوية النشطة سويا تحت ضغط بما فيها ثاني أكسيد الكربون carbon dioxide السائل ثم إمرار الخليط الرغوي المتكون خلال جهاز تخفيض الضغط الذي بعده يـتم تكـوين مواد متعدد اليوريثان polyurethane الرغوة ويمكن أن تتضمن عملية خلط المكونـات الرغوية سويا الخلط المسبق لثاني أكسيد الكربون carbon dioxide السائل تحت ضغط مع واحد على الأقل من المكونات الرغوية الأخرى ثم خلط المكون المحتوي على ثاني أكسيد الكربون carbon dioxide السائل مع المكونات الرغوية النشطة الأخـرى تحـت ضغط (مثال ما هو موصوف في الطلب الدولي رقم ٩٦/٠٠٦٤٤ وبراءة الاختـراع الأوروبية رقم ٠٦٤٥٢٢٦) ويمكن أن تتضمن أيضا خلط كل المكونات الرغوية سويا بدون خطوة الخلط المسبق ثم امرارهم مباشرة خلال جهاز تخفيض الضغط (مثال مـا هو موصوف في الطلب الدولي رقم ٩٨/٣٠٣٧٦) وتشمل المكونات الرغوية مكـون

متعدد الأول ومكون متعدد الأيزوسيانات polyisocyanate وواحد أو أكثر من العوامل الحفازة catalysts ومادة منشطة للسطح وعامل نفخ وبعد خلط المكونات تم توليد الضغط للحفاظ على ثاني أكسيد الكربون carbon dioxide في الحالة السائلة أي أنه في المعتاد تتم إذابة ثاني أكسيد الكربون carbon dioxide السائل في المكونات الرغوية الأخرى ويتم توليد الضغط للتأكد من عدم وجود أي ثاني أكسيد كربون carbon dioxide غازي ثم يتم تفريغ الخليط الرغوي وإطلاق الضغط بحيث يصبح ثاني أكسيد الكربون carbon dioxide السائل في الحالة الغازية ويعمل على تمدد الرغوة المتكونة وتختلف الطرق المتعددة بشكل أساسي في الطريقة التي يتم فيها خلط واحد أو أكثر من المكونات مع ثاني أكسيد الكربون carbon dioxide السائل و/ أو الطريقة التي يتم بها تفريغ الخليط الرغوي.

وعلي سبيل المثال، ففي الطلب الدولي رقم ٩٧/٠٢٩٣٨ تم وصف طريقة للانتاج المستمر لمواد متعدد اليوريثان polyurethane الرغوية منخفضة الكثافة حيث فيها تم خلط ثاني أكسيد الكربون carbon dioxide السائل تحت ضغط مع المكونات الرغوية الأخرى ثم تفريغ الخليط الرغوي الناتج خلال رأس تفريغ نفاذة لتكوين رغوة وتحتوي رأس التفريغ على عنصر توزيع واحد على الأقل له تركيب يسمح بتقسيم وإبعاد وتجميع مسارات التدفق خلال السمك المحوري لعنصر التوزيع، كلها نسبة إلى إتجاه تدفق المكونات خلال عنصر التوزيع هذا.

وطبقا للطلب الدولي رقم ٩٨/٣٠٣٧٦ تم خلط المكونات الرغوية بما فيها ثاني أكسيد الكربون carbon dioxide السائل سويا تحت ضغط وامرارهم خلال رأس تفريغ نفاذ حيث يتم خفض الضغط عندها وتحتوي رأس التفريغ على عنصر توزيع يتكون

من العديد من الشبكات السلكية المجدولة الفردية الملبدة سويا لتكوين عنصر التركيبة ويسمح تركيب عنصر التوزيع بتقسيم وإبعاد وتجميع مسارات التدفق في ثلاثة أبعاد في إتجاة التدفق من خلاله.

وهناك أيضا نظام أخر موصوف في براءة الاختراع الأوربية رقم ٠٦٤٥٢٢٦ التي بمقتضاها تم خلط المكونات الرغوية بما فيها ثاني أكسيد الكربون carbon dioxide السائل تحت ضغط في رأس خلط ثم تم ترغيه الخليط بالتالي قبل أن يتم التفاعل الكيميائي chemical reaction عن طريق شحن الخليط من خلال جهاز معادلة الضغط وجهاز الترغية frothing device الذي يتضمن منطقة خفض ضغط ممتدة تفتح في تجويف ترغيه frothing cavity له فتحة إخراج لتفريغ الرغوة على طبقة تحتية متحركة.

وطبقا الطلب الدولي رقم ٩٦/٠٠٦٤٤ تم إنتاج المواد الرغوية باستخدام ثاني أكسيد الكربون carbon dioxide كعامل نفخ حيث فيها تم خلط واحد على الأقل من المكونات الرغوية مع ثاني أكسيد الكربون carbon dioxide تحت ضغط لإنتاج خليط يحتوي على ثاني أكسيد الكربون carbon dioxide في الشكل السائل ثم خلط هذا الخليط مع المكون الرغوي النشط الأخر لتكوين خليط رغوي foamable نشط ثم تمدد هذا الخليط النشط عن طريق تقسيمه في عدد كبير من مسارات التدفق الفردية بمعدلات إجهاد عالية وتم إجراء هذا بشكل مناسب عن طريق إمرار الخليط النشط من خلال شبكة سلكية دقيقة واحدة على الأقل ثم في النهاية تم الحصول على الناتج الرغوي.

وبالرغم من ان المواد الرغوية المنتجة بالطرق الموصوفة السابقة تعمل بشكل جيد في العديد من التطبيقات فإن هناك مجال أخر لتطوير أفضل ويهدف هذا الاختراع

بشكل خاص إلى تحسين وتطوير صلابة المواد الرغوية المنتجة وتحسين القوة الميكانيكية وخواص التحمل وعلاوة على ذلك فإن هذا الاختراع يهدف إلى إيجاد طريقة لإنتاج مراد رغوية من اليوريثان urethane التي لها قابلية مطورة على المعالجة، فمثلا من حيث فتحة الخلية، عند استخدام ثاني أكسيد الكربون carbon dioxide السائل كعامل نفخ.

وهذه وأهداف أخري تم الحصول عليها عن طريق استخدام بوليولات البوليميرية polyether polyols بالاتحاد مع ثاني أكسيد الكربون carbon dioxide السائل.

وصف عام للاختراع

يؤدي استخدام البوليولات البوليميرية polymer polyols بالاتحاد مع ثاني أكسيد الكربون carbon dioxide السائل إلى شكله إضافية وهي أن أجهزة التفريغ في المعدات المستخدمة للتزويد بثاني أكسيد الكربون carbon dioxide تحتوي على فتحات صغيرة لتفريع الخليط الرغوي وبالرغم من هذا، فإن الجزيئات البوليميرية polymeric particles الموجودة في البوليولات البوليميرية polymer polyols قد تؤدي بسهولة إلى غلق الفتحات الصغيرة في أجهزة التفريغ وتحتوي البوليولات البوليميرية polymer polyols ، أي البوليولات polyols polyols التي بها جزيئات بوليميرية polymeric particles منتشرة فيها، عادة على أجزاء صغيرة من جزيئات بوليميرية polymeric particles كبيرة وكما هو مذكور فإن هذه الجزيئات يمكن أن تسد الممرات الصغيرات في جهاز التفريغ بحيث أنه عند لحظة معينة لا يصبح بإمكان الخليط الرغوي المرور خلال هذا الجهاز بشكل مناسب وقد وجد أن وجود كميات صغيرة جدا من الجزيئات البوليميرية

polymeric particles الكبيرة يؤدي بالفعل إلى انسداد أجهزة التفريغ ومن الواضح أن هذا شئ غير مرغوب فيه.

وبالرغم من هذا، فقد ثبت الأن أنه عند استخدام البوليولات البوليميرية polymer polyols التي فيها يتم اتخاذ متطلبات حازمة فيما يختص بحجم الجزيئات البوليمرية polymeric particles فإنه يمكن استخدامها بشكل جيد.

وبالتالي، فإن الاختراع الحالي يتعلق بطريقة لتحضير مواد رغوية مرنة من متعدد اليوريثان polyurethane والتي تتضمن الخطوات التالية:

أ) خلط مكون بوليول polyol ومكون متعدد الأيزوسيانات polyisocyanate وعامل نفخ يتكون من ثاني أكسيد الكربون carbon dioxide السائل وعامل حفاز مناسب ومواد كيميائية مساعدة بشكل إضافي عند ضغط كافي لإبقاء ثاني أكسيد الكربون carbon dioxide في الحالة السائلة، و

ب) إطلاق الضغط وترك الخليط الناتج في الخطوة أ ليتفاعل إلى مادة متعدد اليوريثان polyurethane الرغوية المرنة،

حيث يضم مكون البوليول البوليميري polymer polyol الذي يتكون من بوليول polyol متعدد الإثير polyether واحد على الأقل له متوسط وظيفي ضئيل على الأقل ٢,٥ مع وجود من ٢ إلى ٥٠٪ من الوزن اعتمادا على الوزن الكلي لبوليول البوليميري polymer polyol من جزيئات بوليميرية polymeric particles منتشرة به بحيث لا يتعدي الحجم الجزيئ لأي من هذه الجزيئات البوليميرية polymeric particles ٥٠ ميكرون.

الوصف التفصيلي

وبشكل عام، يكون البوليول البوليميري polymer polyol عبارة عن مشتت من بوليمر صلب solid polymer في بوليول قاعدي base polyol سائل وهذه الأنظمة معروفة جيدا في هذا المجال ومن أمثلة أنظمة بوليول البوليميري polymer polyol هذه وطرق تحضيرها ما هو موصوف في، على سبيل المثال، في الوصف الكتابي لبراءات الاختراع الأوروبية أرقام ٠٧٦٤٩١ و ٠٣٤٣٩٠٧ و ٠٤٩٥٥٥١ وتكون بوليمرات polymers متعدد اليوريا Polyurea أو متعدد اليوريثان polyurethane معروفة أيضا بفائدتها عند استخدامها كبوليمر polymer موزع في البوليول البوليمري polymer polyol.

ويمكن أن يكون البوليول القاعدي base polyol عبارة عن أي بوليول polyol أو مزيج من بوليولات polyols المعروفة باستخدامها في تكوين مشتت ثابت من البوليمر polymer فيه وبشكل عام يتم الحصول على البوليول polyol متعدد الإثير polyether عن طريق تفاعل واحد أو أكثر من أكاسيد الألكيلين alkylene oxides مثل أكسيد الاثيلين ethylene oxide وأكسيد البروبيلين propylene oxide مع مركب منشط مناسب يحتوي على ثلاثة أو اكثر من ذرات الهيدروجين hydrogens النشطة التي يمكن أن تتفاعل مع أكسيد الالكيلين alkylene oxide وبشكل مناسب يكون البوليول القاعدي base polyol عبارة عن البوليول polyol متعدد الإثير polyether له وزن جزيئي في المدى من ٢٥٠ إلى ١٢٠٠٠ ويفضل من ٥٠٠ إلى ١٥٠٠ ويفضل أكثر في المدى من ٢٥٠٠ إلى ٦٠٠٠ ومتوسط وظيفي ضئيل (Fn) على الأقل ٢,٥ ويفضل أكثر في المدى من ٢,٥ إلى ٦ والأكثر تفضيلا من ٢,٥ إلى ٤ ومحتوي أكسيد الاثيلين

ethylene oxide من صفر إلى ٥٠ وزن٪ ويفضل صفر إلى ٢٠ وزن ٪ اعتمادا على الوزن الكلي بوليول polyol متعدد الإثير polyether.

ويمكن أن يكون البوليمر polymer الموزع في البوليول القاعدي base polyol بشكل اساسي أي بوليمر polymer معروف بملائمة لهذا الغرض وبالتالي تشمل البوليمرات polymers المناسبة البوليمرات polymers المعتمدة على مونيمرات monomers غير مشبعة إثيلينيا ethylenically وبشكل خاص بوليمرات هيدروكربونات الفينيل الأروماتية vinyl aromatic hydrocarbons مثل الستيرين styrene والألفا- مثيل ستيرين alpha-methyl styrene و المثيل ستيرين methyl styrene والعديد من الستيرينات styrenes المستبدلة بالكيل alkyl الأخرى ومن بينها يفضل استخدام الستيرين styrene ويمكن استخدام مونيمر الفينيل الأروماتي vinyl aromatic monomer بمفرده أو بالاتحاد مع مونيمرات monomers غير مشبعة اثيلينيا ethylenically أخرى مثل الاكريلو نيتريل acrylonitrile والميثاكريلونيتريل methacrylonitrile وكلوريد الفينيليدين vinylidene chloride والاكريلات المتعددة various acrylates وثاني اليين dienes، المتبادلة مثل ١، ٣- بيوتا ثاني يين 1,3-butadiene والأيزوبرين isoprene والبوليمرات polymers المفضلة، بالرغم من هذا، هي متعدد الستيرين polystyrene وبوليمرات الستيرين- أكريلو نيتريل المصاحبة styrene-acrylonitrile (SAN) copolymers والنوع المناسب الأخر من البوليمرات polymers هي بوليمرات polymers متعدد اليوريا polyurea ومتعدد اليوريثان polyurethane وبشكل خاص تكون نواتج تكاثف أمينات الكحول متعدد الهيدروكسيل polyhydric alcohol amines وثاني الأيزوسيانات diisocyanates الأروماتية مفيدة جدا في هذا النطاق والبوليمر polymer الأكثر تفضيلا هو ناتج تكاثف أمين ثالث الإيثانول triethanol amine وثاني ايزوسيانات التولوين

diisocyanate (TDI) ويفضل أن يتواجد البوليمر polymer المشتت بكمية من ٥ إلى ٤٠٪ من الوزن اعتمادا على الوزن الكلي للبوليول البوليميري polymer polyol وفي حالة ما إذا كان البوليمر polymer هو متعدد الستيرين polystyrene أو بوليمر SAN polymer فإن الكميات المفضلة تكون ما بين ١٠ و ٣٥٪ من الوزن في حين أنه في حالة بوليمرات متعدد اليوريا polyurea polymers ونواتج تكاثف أمينات الكحول متعدد الهيدروكسيل polyhydric alcohol amines وثاني الأيزوسيانات الأروماتية aromatic diisocyanates فإن الكميات المفضلة من البوليمر polymer تكون ما بين ٥ و ٢٠٪ من الوزن.

ويجب أن تكون جزيئات البوليمر polymer particles الموزعة في البوليول polyol لها حجم جزيئي ليس أكثر من ٥٠ ميكرون، أي أنه بشكل أساسي لا يجب أن تكون أي من الجزيئات البوليميرية polymer particles لها حجم جزيئي أكثر من ٥٠ ميكرون وعمليا، هذا يعني أن البوليول البوليميري polymer polyol يجب أن يحتوي على اقل من جزء في المليون من الجزيئات البوليميرية polymer particles التي هي أكبر من ٥٠ ميكرون وقد ثبت، بالفعل، أن الكثير من الأجزاء في المليون (أي ٥ جزء في المليون أو أكثر) من الجزيئات الكبيرة يكون كافيا فعليا لغلق أجهزة التفريغ في معدات تكوين المواد الرغوية وتكون النتيجة تولد ضغط الذي قد يؤثر عكسيا على خواص المادة الرغوية وعلاوة على هذا يكون وقت العملية قصير للغاية في هذه الحالة وبالتالي يحد من الإنتاج التجاري الحيوي للمواد الرغوية وبشكل خاص تم الحصول على نتائج جيدة من حيث وقت العملية عند استخدام بوليول البوليميري polymer polyol التي تكون فيها بشكل أساسي الجزيئات البوليميرية polymer particles لها حجم جزيئي

لا يزيد عن ٢٥ ميكرون والأكثر تفضيلا أن يكون الحجم الجزيئي للجزيئات البوليميرية polymer particles لا يزيد عن ٢٠ ميكرون.

ومن أجل التأكد من خلو بوليول البوليميري polymer polyol المستخدمة بشكل اساسي من الجزيئات البوليميرية polymer particles التي لها حجم جزيئي أكبر من ٥٠ ميكرون فإنه تم ترشيح بوليول البوليميري polymer polyol بشكل مناسب قبل استخدامه في طريقة هذا الاختراع ويمكن استخدام أي طريقة ترشيح معروفة في هذا المجال لترشيح المعلقات من الجزيئات الصغيرة في وسط سائل وهناك إمكانية أخري للحصول على بوليولات بوليميرية polymer polyols تكون خالية بشكل أساسي من الجزيئات البوليميرية polymer particles التي لها حجم جزيئي أكبر من ٥٠ ميكرون وهي أن يتم استخدام طريقة لتحضير بوليول البوليميري polymer polyol بحيث يتم تكوين جزيئات بوليميرية polymer particles صغيرة لها توزيع حجم جزيئي ضيق للغاية ومثل هذه الطريقة موصوف على سبيل المثال في براءة الاختراع الأوربية رقم ٠٧٨٦٤٨٠.

سوف يتم الآن توضيح الاختراع بالأمثلة التالية دون تحديد نطاق هذا الاختراع بهذه التجسيمات المحددة.

المثال ١

على وحدة مادة رغوية تجريبية بالألواح مزودة بجهاز لإدخال ثاني أكسيد الكربون carbon dioxide السائل في مستحضر المادة الرغوية (جهاز Novaflex لثاني أكسيد الكربون carbon dioxide السائل من شركة Hennecke; Novaflex علامة تجارية) تم اختيار البوليول البوليميري polymer polyol المرشح مسبقا ويحتوي البوليول البوليميري polymer polyol المرشح مسبقا على ١٠,٥ وزن٪ من جزيئات

متعدد الستيرين polystyrene particles الموزعة في البوليـــول polyol متعـــدد الإثيـــر polyether الذي له قيمة OH عند ٤٦ مجم KOH/ جم ووزن جزيئي ٣٥٠٠ ومحتوي أكسيد إثيلين ethylene oxide ١١ وزن ٪ ومتوسط وظيفي مميز عند ٣ ويحتوي علـــى أقل من ٥ جزء في المليون من بواقي الترشيح عند امراره على مرشح ٤١ ميكرون في عملية ترشيح قياسية.

تم معالجة تركيبة تحتوي على :

١٠٠ من بوليول البوليميري polymer polyol (جزء على أساس الوزن) pbw

٥٥ من TDI- 80 (جزء على أساس الوزن) pbw

٤,٥ من الماء (جزء على أساس الوزن) pbw

٠,٢ من عامل أوكتوات الخارصين الحفاز Stannous octoate catalyst (جـــزء علـــى أساس الوزن) pbw

٠,٢٥ من عامل الأمين الحفاز amine catalyst (NIAXA-1، حيث تكون NIAX علامة تجارية) pbw

٠,٤ من ثاني أكسيد الكربون carbon dioxide السائل (جزء على أساس الوزن) pbw

١,٧ pbw من مادة السيليكون المنشطة للسطح Silicon surfactant (ســـيليكون Silicon B4900) على وحدة المادة الرغوية بالألواح بجهاز ثـــاني أكـــسيد الكربـــون carbon dioxide السائل حيث تم تكوين مادة متعدد اليوريثان polyurethane الرغوية.

وكانت خواص الرغوة المقاسة هي كما يلي:

الكثافة: ١٥,٦ كجم/ م^{٣}

والصلابة ٤٠٪: ٢,٩ كيلو باسكال kPa (٥٣٥٧٧ DIN)

ومقاومة الشد: ٩٢ كيلو باسكال kPa

والإستطالة: ١١٠٪ (٣٥٧٤ ASTM)

المثال المقارن ١

على وحدة مادة رغوية تجارية بالألواح مزودة بجهاز ثاني أكسيد كربون carbon dioxide سائل مماثل تم اختبار نفس التركيبة المستخدمة في المثال "١" المحتوية على نفس نسبة ١٠,٥ وزن٪ من بوليول البوليميري polymer polyol المستخدمة في المثال "١" باستثناء أنه في هذه الحالة تم استخدام الشكل غير المرشح من بوليول البوليميري polymer polyol وفي عملية ترشيح قياسية على مرشح ٤١ ميكرون تم الحصول ٢٣ جزء في المليون من بواقي الترشيح لهذا النوع من بوليول البوليميري polymer polyol .

وعند معالجة التركيبة على وحدة المادة الرغوية بالألواح تم ملاحظة تولد ضغط سريع ووجد أن عدد كبير من الجزيئات متواجد في جزء التفريغ في جهاز ثاني أكسيد الكربون carbon dioxide السائل وكنتيجة لذلك فقد تم انسداد الجهاز.

المثال المقارن ٢

على نفس الوحدة المستخدمة في المثال ١، تم اختبار نفي التركيبة المستخدمة في المثال ١ باستثناء أنها احتوت على البوليول polyol متعدد الإثير polyether بدلا من البوليول البوليميري polymer polyol وبالتالي لم تكن هناك أي جزيئات بوليميرية polymer particles موجودة وكان البوليول polyol متعدد الإثير polyether المستخدم

هو نفس البوليول polyol الذي تم استخدامه كبوليول القاعدي base polyol في البوليول البوليميري polymer polyol في المثال "١" (أي الذي له قيمة OH عند ٤٦ مجم KOH/ جم ووزن جزيئي ٣٥٠٠ ومحتوي أكسيد إثيلين ethylene oxide ١١ وزن٪ ومتوسط وظيفي فعلي عند ٣).

وعند معالجة هذه التركيبة على وحدة إنتاج المادة الرغوية لم يحدث انسداد لجزء التفريغ في جهاز ثاني أكسيد الكربون carbon dioxide السائل وتم تكوين مادة متعدد اليوريثان polyurethane الرغوية.

وكانت الخواص المقاسة للمادة الرغوية هي كما يلي:

الكثافة: ١٦,١ كجم/ م^3

والصلابة ٤٠٪: ١,٩ كيلو باسكال kPa (٥٣٥٧٧ DIN)

ومقاومة الشد: ٧٧ كيلو باسكال kPa

والإستطالة: ١٨٤٪ (٣٥٧٤ ASTM)

وبمقارنة خواص المادة الرغوية المنتجة في المثال المقارن ٢ مع تلك للمادة الرغوية المنتجة في المثال ١ يتضح أن الطريقة الموصوفة في هذا الاختراع تؤدي إلى إنتاج مادة رغوية أقل تلدنا مع صلابة ومقاومة للشد أفضل ويوضح المثال المقارن ١ أن عدم وجود أي جزيئات بوليميرية polymer particles لها حجم جزيئي أكبر من ٥٠ ميكرون يكون ضروريا لإنتاج مادة رغوية باستخدام ثاني أكسيد الكربون carbon dioxide السائل كعامل نفخ.

عناصر الحماية

١ ١- طريقة لتحضير مواد رغوية foam مرنة متعددة اليوريثان polyurethane

٢ وتتضمن الخطوات التالية:

٣ أ) خلط مكون بوليول polyol ومكون متعدد الأيزوسيانات polyisocyanate وعامل

٤ نفخ يتكون من ثاني أكسيد الكربون carbon dioxide السائل وعامل حفاز catalyst

٥ مناسب ومواد كيميائية مساعدة بشكل إضافي عند ضغط كافي لإبقاء ثاني أكسيد

٦ الكربون carbon dioxide في الحالة السائلة، و

٧ ب) إطلاق الضغط وترك الخليط الناتج في الخطوة أ ليتفاعل إلى مادة متعدد

٨ اليوريثان polyurethane الرغوية المرنة،

٩ حيث يضم مكون البوليول البوليميري polymer polyol الذي يتكون من بوليول

١٠ polyol متعدد الإثير polyether واحد على الأقل له متوسط وظيفي ضئيل على

١١ الأقل ٢,٥ مع وجود من ٢ إلى ٥٠٪ من الوزن اعتمادا على الوزن الكلي لبوليول

١٢ البوليميري polymer polyol من جزيئات بوليميرية polymer particles منتشرة

١٣ به بحيث لا يتعدي الحجم الجزيئ لأي من هذه الجزيئات البوليميرية polymer

١٤ particles ٥٠ ميكرون.

١ ٢- طريقة كما هي مذكورة في العنصر ١، حيث لا يزيد الحجم الجزيئي لأي من

٢ الجزيئات البوليميرية polymer particles بشكل أساسي عند ٢٥ ميكرون.

١ ٣- طريقة كما هي موصوفة في العنصر ١ أو ٢، حيث يكون البوليمر polymer

٢ الموزع في بوليول polyol متعدد الإثير polyether هو متعدد الستيرين

٣ polystyrene أو بوليمر الستيرين- الأكريلو نيتريل المصاحب -styrene

٤ acrylonitrile copolymer أو بوليمر متعدد اليوريا polyurea أو متعدد اليوريثان

.polyurethane