مواد الطبع المطاطية

Rubber Impression Materials

هناك ثلاث أنواع رئيسية لمواد الطبع المطاطية تستخدم لتسجيل الطبعات السنية وهي :

1- متعدد الكبريت Polysulfides

2- متعدد الإيتر Polyethers

3- السليكونات Polysiloxanes: يقسم السليكون إلى صنفين هما :

السليكون المتكوثر بالتكاثف Condensation Slicones

السليكون المتكوثر بالإضافة Addition Silicones

يدعى الصنف الأخير (أي السليكون المتكوثر بالإضافة) بالفينيل متعدد السايلوكسان (vinyl Polysiloxane) .

تقسم هذه المواد وفقاً للزوجتها إلى: لزوجة عالية جداً، وعالية، و متوسطة، ومنخفضة، ويتم انتقاء اللزوجة المناسبة حسب طريقة الطبع التي سيتم استخدامها

مطاط البولي سولفيد (متعدد الكبريت) polysulfide rubber (mercaptan)

يستخدم مطاط Polysulfide بشكل واسع في عمل التعويضات الجزئية الثابتة وذلك لدقته العالية وكلفته المنخفضة ، وتعتبر هذه المادة مفيدة في حال كان هناك حاجة لطبعات كثيرة (أكثر من طبعة)،

تتوفر مادة البولي سولفيد على شكل اسطوانتين معجونين (أساس ومسرّع) واللذان يمزجان مع بعضهما، تتواجد هذه المادة بلزوجات مختلفة (منخفضة ومتوسطة وعالية اللزوجة)

التركيب الكيميائي

- **المعجون الأساس Base paste يحوي** :

بولميرات متكوثر متعدد الكبريت

مواد مالئة لاعضوية ،مواد ملدنة ذات وزن جزئي منخفض . تتراوح نسبتها من 12% إلى 50% وهذا يعتمد على القوام (light منخفض ، regular متوسط ، heavy مرتفع) ،حيث أن المواد المالئة والمواد الملدنة تتحكم بكثافة المعجون .

تتضمن المواد المالئة :

أكسيد التوتياء.

كبريتات الكالسيوم

سيليكا

ثنائي أوكسيد التيتانيوم

- **المعجون المسرع** لونه بني غامق ويحوي:

- فوق أكسيد الرصاص بنسبة 30%
- بيروكسيد عضوي وهو هيدروكسيد النحاس hydrated copper oxide الذي يلعب دور كمواد مسرعة(catalyst) أو مايسمى بالمنشط الكيميائي.
- كبريت (4%) كمادة بادئة للتفاعل وتساهم في إعطاء أفضل الخواص الفيزيائية.
- زيت خروع كزيوت غير متفاعلة (17%) لتشكل المعجون ،

مراحل التفاعل التصلبي:

مرحلة البدء :تقوم الكبريتات منخفضة الوزن الجزيئي بحضور المرجع أو المنشط المؤكسد بتشكيل الروابط المضاعفة للكبريت -s-s-.

مرحلة الانتشار :مع استمرار الارتباط المضاعف للكبريت وبسبب تنشيط الجزيء تتحد السلاسل حدا لحد مما يؤدي الى متعدد الكبريت مترافقا مع زيادة سريعة في اللزوجة والوزن الجزيئي .

مرحلة الانقطاع:عندما تصبح الجذور حرة ومراكز التنشيط غير كافية يتوقف التكوثر تدريجيا وتنخفض الحرارة.

الخواص الفيزيائية:

البنية: هلام يتركب من سلاسل من الهيدروكارورالكبريتي متحدة بنهاياتها بفضل الارتباط المضاعف للكبريت -s-s-

الانحلال: لا تنحل بالماء والسواغات العادية.

اللزوجة : يجب أن تكون كافية الارتفاع للحصول على خواص آلية مرضية. وكافية الانخفاض لتسمح بأدق التفاصيل واجتناب المسام.

الارتداد المرن أو ما يسمى معامل المرونة 96% (أقل بشكل طفيفً من قيم الارتداد المرن للمواد الطابعة المطاطية الأخرى كالسليكون والبولي ايتر)

الانسياب من 0.4% إلى 1.9% وهي تشير إلى ميل هذه المادة للتشوه لدى تخزينها (يكون أعلى ما يمكن بالنسبة للقوام المنخفض وأخفض ما يمكن بالنسبة للقوام المرتفع)

قيمة التقلص بعد 24 ساعة (0.45%) . و بالتالي يجب أن يصب خلال ساعة واحدة من أخذ الطبعة .

نقل التفاصيل بدقة (يستخدم في التعويضات الثابتة)

قيمة التقلص بعد 24 ساعة (0.45%) . ومع أن هذه القيمة هي أقل مما هي عليه في السليكون المتكوثر بالإضافة إلا أن المثال cast أو القالب المرسب die يجب أن يصب خلال ساعة واحدة من أخذ الطبعة .

قيم المرونة بالنسبة للمطاط متعدد الكبريت ذو القوام المنخفض حوالي 16% وللقوام المتوسط حوالي 14% وللقوام المرتفع حوالي 10% ، وهذا ميزة لمتعدد الكبريت على البولي ايتر والسليكونات ذات الصلابة الأكبر لأن إزالة المطاط متعدد الكبريت من مناطق الغؤور يكون أسهل.

قوة تمزق متعدد الكبريت أعلى من المواد المطاطية الأخرى وهذا ما يسمح باستخدامه في المناطق تحت اللثوية العميقة deep subgingival areas حيث تكون إزالة المواد الطابعة أمراً صعباً .

زمن المزج وزمن العمل

زمن المزج (45-60 ثا)هو المدى الزمني بين بدء المزج وظهور اللون الواحد والقوام المتجانس

زمن العمل : (5-7 د) المدى الزمني بين بدء المزج بدء التصلب.

عوامل تغيير زمن العمل :

حرارة اللوح الزجاجي : يزداد عندما تنقص .

حرارة المسرع: يزداد عندما تنقص.

كمية المسرع: يزداد عندما تنقص.

تمزج هذه المواد على لوحة مزج mixing pad بواسطة ملوقة ، نضع طولين متساويين من الأساس والمسرع على لوحة مزج تستخدم لمرة واحدة ، تمزج العناصر مع بعضها بشكل كامل بواسطة ملوقة صلبة ، يكون المسرع ذو لون غامق في حين يكون الأساس ذو لون أبيض لهذا فإنه يمكن ملاحظة اكتمال المزج بتناقص آثار اللونين في المزيج ،

زمن المزج المناسب 45 إلى 60 ثانية ، زمن العمل حوالي من 5 إلى 7 دقائق ,

يقصر زمن العمل التصلب بارتفاع درجة الحرارة والرطوبة.

يعتبر زمن تصلب البولي سولفيد طويلاً بالمقارنة مع السليكونات.

يمكن أن يرسب البولي سولفيد قبل صب الطبعة بالترسيب الكهربائي CLECTROPLATED يمكن ترسيب بعض المنتجات بالفضة silverplated ولكن لا يوصى بترسيب النحاس copperplating

المحاسن Advantage :

- قوة التمزق الجيدة
- الأنسيابية الجيدة قبل التصلب
- النسخ الجيد لتفاصيل السطح
- المرونة العالية بالنسبة لسهولة إزالته حول مناطق الغؤور.
- الكلفة المنخفضة بالمقارنة مع السليكونات والبولي ايتر .
- دقة عالية في نقل التفاصيل الدقيقة للفم.

المساوئ: disadvantage

- الحاجة لاستخدام طابع إفرادي بدلاً من الطوابع المتوفرة تجارياً وهذا يعود إلى وجود فرصة كبيرة لحدوث التشوه . الطعم السيء والرائحة غير المستحبة .
- زمن التصلب الطويل 14 دقيقة .
- التقلص التصلبي
- يميل ليسيل للأسفل باتجاه حلق المريض وهذا يعود للزوجته المنخفضة low viscosity .
- كما أن احتواؤه على ثاني أكسيد الرصاص يسبب تصبغ الثياب و من الصعب إزالته.
- يجب أن يصب خلال ساعة واحدة ولا يمكن أن يعاد صبه .

المشاكل Troubleshooting :

يمكن أن نصادف أحياناً مشاكل لدى استخدام مواد الطبع المطاطية من نوع بولي سولفيد :

1. **زمن العمل غير المناسب** Inadequate working Time : يمكن أن ينتج ذلك عن الرطوبة الزائدة أو الحرارة الزائدة ، أية زيادة في أحد هذين المتغيرين ينتج عنه نقصان في زمن العمل والتصلب ، النسبة غير المناسبة لكمية المسرع بالنسبة للأساس

أيضاً يمكن أن ينتج عنها زمن عمل غير ملائم (كمية المسرع الكبيرة جداً سوف تنقص زمن العمل).

2. **التشوه distortion :** هناك عدد من العوامل تسبب التشوه أحدها هو الجهد الكبير جداً يجب أن توضع الطبعة بحيث ألا يكون وجهها للأسفل على طاولة المخبر لأن الارتداد بعد التشوه يعتمد على مقدار ومدة الجهد المطبق ،إزالة الطبعة بشكل غير مناسب من الفم يمكن أن يسبب أيضاً تشوه الطبعة، يجب أن تزال الطبعة بسرعة لأن التشوه الدائم هو من عمل مدة الجهد المطبق ، إذا توضعت الفقاعة أسفل السطح المجاور للتحضير تماماً (مسامية داخلية) فإن الطبعة يمكن أن تتشوه .

3. **فقدان التفاصيل** :إزالة الطبعة بشكل مبكر (قبل تمام التصلب) من الفم قد يسبب ذلك ، إزالة الطبعة قبل حدوث التماثر بشكل كافي أوقبل أن تصبح المادة مرنة بشكل كافي سينتج عنه تسجيل غير دقيق للمعالم ، قد يكون فقدان التفاصيل أيضاً نتيجة عدم المزج الكامل والفشل في اندخال المسرع في الأساس سينتج عنه تماثر غير كامل لأجزاء من السطح, حركة الطابع قبل أن يحين وقت إزالته من الفم يمكن أن يسبب أيضاً فقدان التفاصيل ، يجب أن يمسك الطبيب الطابع ويسنده بوضع ثابت حتى تبلغ المادة الحالة المرنة

التعقيم Disinfection:

يمكن تعقيم طبعات البولي سولفيد بغمرها في :

هيبوكلوريد الصوديوم sodium hypochlorite

أو الغلوتار ألدهيد phenolic glutaraldehydes ، يجب اتباع تعليمات المصنع للحصول على تعقيم مناسب

مطاط البولي إيترPolyether

يستخدم مطاط البولي إيتر لأخذ طبعات دقيقة لعدد قليل من الأسنان المحضرة والتي لا ترافقها مناطق غؤور شديدة ، صلابته العالية وقصر زمن العمل يحددان(يقيدان)

استعماله على أخذ الطبعات في الحالات التي لا تتضمن مناطق غؤورات ، يتوفر البولي إيتر بشكل قوام (لزوجة) منخفض low وقوام متوسط (regular) Medium وقوام مرتفع (كثيف) high .

التركيب الكيميائي :

يتوفر البولي إيتر على شكل مجموعات مؤلفة من معجونين ،

يحتوي المعجون الأساس على جزيئات بولي إيتر ذات وزن جزيئي منخفض تحوي مجموعات إيتلين أمين انتهائية .

المعجون المسرع catalyst يحوي على :

- حمض السلفونيك aromatic sulfomic acid ester
- مواد مالئـة وهي السيليكا .
- مضافاً إليه عامل مساهم في تشكيل المعجون من المكونات السابقة

التفاعل التصلبي:

لدى مزج المعجون الأساس مع المعجون المسرع يحدث تماثر شاردي ionic polymeriyation بانفتاح حلقة زمرة إيتلين أمين ويزداد طول السلسلة،حيث يتحول بنتيجة التفاعل المعجون إلى مطاط على النحو التالي :

Polyether + Sulfomic ester → polyther rubber

(base paste) (catalyst) (impression

يتصلب البولي إيتر من خلال تشكل روابط عرضية لطلائع البوليميرات المنتهية بإيتيلن أمين ثنائي الوظيفة المحفزة بواسطة مادة السولفونات، يتضمن التفاعل فتح حلقة دون تشكيل منتجات جانبية، لذلك يتمتع مطاط البولي ايتر بثبات أبعاد طويل المدة،

الخصائص الفيزيائية:

يشبه البولي إيتر السيليكونات المتكوثرة بالإضافة في خواصه .

كانت مركبات البولي إيتر في أجيالها الأولى تتمتع بزمن عمل وتصلب قصيرين وذات مرونات منخفضة .

تم تطوير هذا المطاط حيث تم إضافة مواد في الأجيال الأحدث لزيادة زمن العمل والمرونة بدون أن يكون هناك فقدان ذو أهمية في الخواص الفيزيائية أو الميكانيكية الأخرى .

حيث أصبح زمن العمل في الأنواع الحديثة من البولي ايتر يبلغ (2.5) دقيقة وزمن التصلب (4.5) دقيقة.

التقلص: يبلغ مقداره 0,3% بعد 24 ساعة وهذا ما يجعله الأكثر دقةً بين المواد المطاطية ماعدا السليكونات المتكوثرة بالإضافة حيث يكون مشابه لها في الدقة أو أقل منها بقليل.

يمكن بقاءها ثابتة الأبعاد لمدة أسبوع إذا بقيت جافة

ولأن هذا المطاط يمتص الماء وتتغير أبعاده لذا لا يوصى بتخزينه (حفظه) بالماء .

متوسط قيم المرونة أو ما يسمى الارتداد المرن 98,5% ، وهي قيمة متوسطة بين تلك للبولي سولفِيد والسليكونات المتكوثرة بالإضافة .

قساوتها عالية بعد التصلب (لا تستخدم عند وجود غؤورات كبيرة)

انسياب البولي إيتر منخفض جداً وهذا يساهم في موضوع الدقة.

المرونة و قوة التمزق tear strength أيضاً منخفضة

الصلابة مرتفعة (stiffness) هذه الخاصية تسبب بعض المشاكل لدى إزالة الطبعة من الفم أو لدى نزع القالب المرسب عن الطبعة. زيادة كمية المطاط بين الطابع والمنطقة المراد أخذ طبعتها هي من الأمور الموصى بها لنتخلص من هذه المشكلة.

يجب تجنب تماس المسرع مع الجلد أو المخاطية ، حيث يمكن للمحفز أن يسبب الحساسية (تفاعل تحسسي) وإن المرضى الذين تحدث عندهم حساسية يجب أن يتجنبوا التماس الزائد.فقد لوحظت تفاعلات نسيجية .

أكثر دقة من البولي سولفيد والسليكونات المتكوثرة بالتكاثف

طريقة الاستعمال:

تمزج أطوال متساوية من الأساس(ذو لون غامق) والمسرع(لون فاتح) على ورق مقاوم للزيت بواسطة سباتول لمدة 30ثا حتى يحدث امتزاج تام للونين ثم ينقل المزيج ليوضع ضمن محقنة ويحقن في المنطقة المراد أخذ طبعتها.

ويحقن ضمن الطابع بعد وضع مادة لاصقة عليه.

يمكن استخدام جهاز المزج اليدوي من نموذج المدفع في مزج المطاط ،الذي يوفر المزج السريع والخالي من الفقاعات متوفر بالنسبة لمنتج واحد (Permadyne Garant , ESPE) .كما طورت الشركات المنتجة جهاز المزج الآلي (Pentamix ESPE) الذي يعتمد على مزج المطاط آلياًُ بوضع خرطوشات خاصة من المطاط ضمنه وكبس زر الإقلاع لتبدأ عملية المزج.

يمكن ترسيب الطبعات بالفضة Sliverplated للحصول على قوالب Dies دقيقة ، يجب أخذ الاحتياطات وتجنب تماس المسرع مع الجلد أو المخاطية فقد لوحظت تفاعلات نسيجية.

المزايا:

سهولة التعامل - سهولة المزج - أكثر دقة من البولي سولفايد أو المطاط بالتكثيف – محبّة للماء - دقيقة في نقل تفاصيل السطح ويصب بالجبس بسهولة. إذا حفظ جافاً فإنه سيبقى ثابت الأبعاد لأكثر من أسبوع يمكن صبّها بعد 12 – 24 ساعة

المساوئ:

غلاء الثمن - قصر زمن العمل وزمن التصلب- قساوة عالية جداً بعد التصلب. طعمه المر يثير اعتراض بعض المرضى ، تخزين (حفظ) طبعات البولي إيتر هو أمر حاسم (بالغ الأهمية) لأنها سوف تتشوه في الماء أو الرطوبة المرتفعة ، ولا يمكن أن تترك في محاليل التعقيم لفترات طويلة .

كما تمتاز هذه المادة بأنها الأقل إمكانية لتشكيل فقاعات هوائية أثناء صب القالب أو المثال بسبب قابليتها للتبليل.

كما يمكن استخدامها بتقنية العضة المغلقة نظراً لمتانتها العالية ، حيث تعتمد هذه التقنية على أخذ طبعة القوسين السنيتين في جهة العمل فقط بشكل جزئي ، بأخذ كمية من المادة وتحميلها على طابع خاص لنطلب من المريض إجراء العض بوضعية الإطباق المركزي وبذلك نكون أخذنا طبعة السن المراد أخذ طبعته والأسنان المجاورة والمقابلة فقط ، يمكن أن تفيد هذه الطريقة في حال الحاجة لتتويج سن مفرد في الحالات التي لا يمكن فيها أخذ طبعة كاملة ، حيث يمكن استخدام الطوابع البلاستيكية المرنة في تقنية العضة المغلقة نظراً لتمتع هذا المطاط بالصلابة العالية ومقاومته الجيدة للتشوه

تم مؤخراً تعديل البولي إيترات بحيث أصبحت أقل صلابة بكثير،حيث يضاف حرف F (من أجل مرن flexible) إلى الاسم التجاري لهذه المادة لتمييزها عن البولي ايترات التقليدية،

تعتبر هذه المادة سهلة الإزالة في مناطق الغؤورات، وهي أيضاً أقل رضاً للمريض المصاب بأمراض رعلية (أمراض النسج الداعمة).

المشاكل Troubleshooting :

1. **زمن العمل غير مناسب** ، يمكن أن ينتج ذلك عن درجة الحرارة المرتفعة بشكل زائد . الزيادة في درجة الحرارة تنقص زمن العمل و زمن التصلب ، النسبة الغير مناسبة من الأساس إلى المسرع (زيادة المسرع بشكل كبير) سوف ينقص زمن العمل .

2. **التمزق Tearing** : صلابة المادة قد يسبب تمزقها لدى إخراج الطبعة من الفم أو لدى نزع القالب المصبوب عن الطبعة ، يمكن أن يحدث التمزق إذا كانت سماكة المطاط غير مناسبة (على الأقل يجب أن تكون 4 مم) .

3. **التشوه Distortion :** قد تتشوه الطبعة نتيجةً لامتصاصها لبخار الماء و / أو نزع الملدنات منها ، وهذه الظاهرة قد تسبب تغير الأبعاد لدى تخزين (حفظ) الطبعة في أوساط ذات رطوبة مرتفعة أو لدى تعرضها للماء . كذلك التأخر في أخذ الطبعة (لإطالة زمن العمل) قد يسبب التشوه ، إذ أن بدء التصلب سوف يسبب تشكيل الخواص المرنة والتي تسبب التشوه لدى إزالة الطبعة من الفم .

4. **فقدان المعالم Loss of detail :** ويمكن أن يتسبب في ذلك المزج الغير كامل ، الفشل في الحصول على مزيج متجانس سينتج عنه تماثر غير تام ، أو يمكن أن تكون نتيجةً لتمزق اللثة gingival tesring و / أو للانتباج. صلابة البولي إيتر وقوة تمزقه المنخفضة نسبياً قد تسبب إفساد (تلف) شديد عند الحافة اللثوية للطبعة

5. **انتباج الطبعة :** الأمر الذي يمكن أن ينتج عن امتصاص الطبعة مقدار كافي من بخار الماء من الجبس عند صبها عدة مرات .

التعقيم :

يمكن تعقيم طبعات البولي إيتر بغمرها في هيبوكلوريت الصوديوم ، يجب اتباع تعليمات المصنع للحصول على تعقيم جيد .

مطاط السليكونات المتكوثرة بالتكاثف Condensation silicones Rubber:

تستخدم مواد طبع السليكون المتكوثر بالتكاثف في التعويضات الثابتة بكل أنواعها تاج – جسر- قلب معدني – حشوات مصبوبة. وتمتاز بمرونة عالية. كما تستخدم لطبعات الأجهزة

الجزئية ، تتوفر هذه المواد كمجموعات إما بشكل معجونين أو على شكل معجون وسائل مسرع .

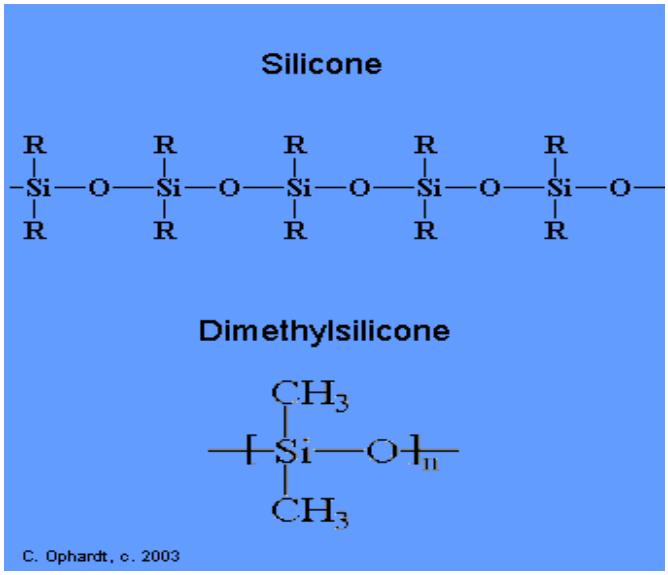
يتوفر السليكون المتكوثر بالتكاثف بالقوامات التالية : منخفض (Low) ومتوسط (Medium) ومرتفع (High) وعالي الكثافة (very high) .

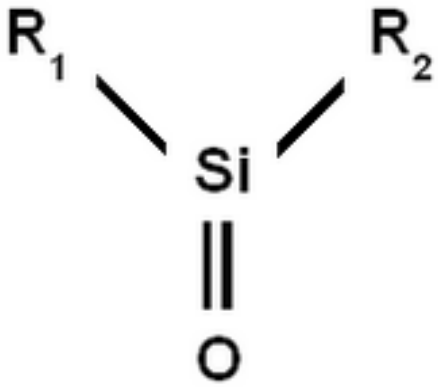
وبشكل عام يعتبر السيلكون مادة تركيبية تحوي مجموعات عضوية تكون إحداها على الأقل حاوية على ذره من السيليسيوم.

يتم الحصول على السليكون الذي نستخدمه في طب الاسنان على نوعين :

التكوثر التكثيفي polycondensation

التكوثر الاضافي polyaddition





التركيب الكيميائي

❑ **تركيب الأساس** : يحوي

- عديد داي ميثيل سيلوكسان (Poly dimethylsiloxan) ذو وزن جزيئي مرتفع قليلاً ومجموعات هيدوكسيل (OH -) انتهائية .
- Ortho alkylsilicate لتشكيل الروابط التصالبية بين السلاسل
- متعدد سيليكات الايتيل

مواد مالئة مثل كربونات النحاس - السيليكا (السيليس), حيث تكون نسبة هذه المواد المالئة (30 % إلى 40%) في حال كون المطاط منخفض الكثافة(Light) أو تكون نسبتها 75%)في حال كون المطاط عالي الكثافة Putty

- ❑ **تركيب المسرع** :يمكن أن يكون سائل مؤلف من

- ثاني بوتيل القصدير(أوكتان القصدير) dibutyltin dlaurate وهو عبارة عن أستير معدني عضوي.
- راتنج السيليكات لتعطي كثافة المصلب .
- و في حال كون المسرع معجوناً يضاف إليها عامل مسمك لتأتي على شكل معجون

متعدد سيليكات الايتيل + أوكتان القصدير

يمنع انطلاق الهيدروجين

السيليكا:ملدن

الاوكتان :مبدئ

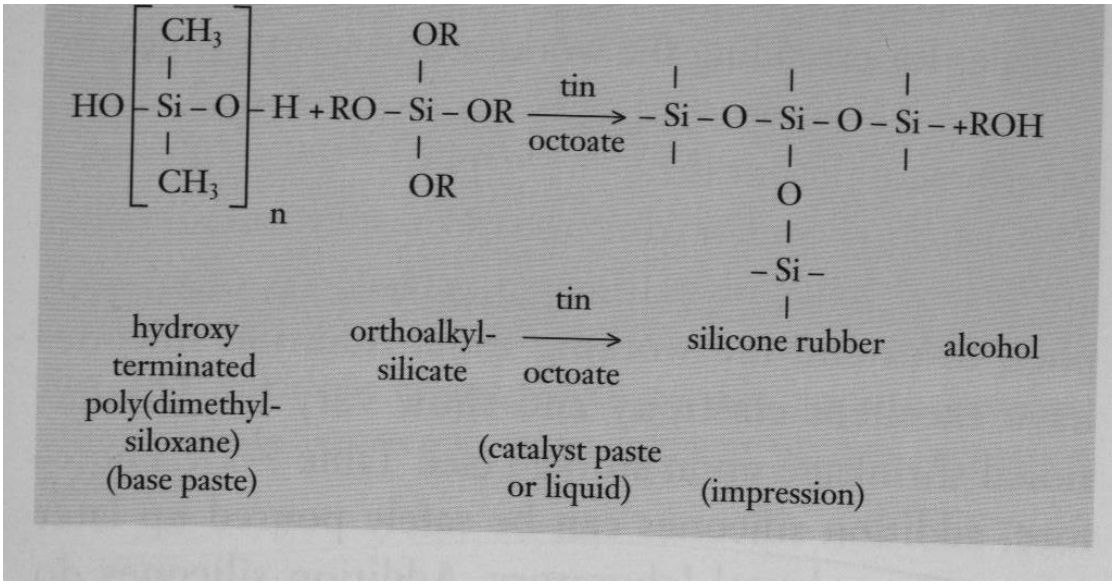
التفاعل التصلبي

يتضمن التفاعل التصلبي لسيليكون التكثيف روابط عرضية لطليعة البوليمير الخطي المنتهي بزمرة هيدروكسيد مع سيليكات ألكليلية ثلاثية أو رباعية الوظيفة أو سيلوكسان الهيدروجن العضوي، كلا مادتي التفاعل موجودتان في المعجون الأساسي، يحفز التفاعل بواسطة مركب معدني عضوي(الأستر العضوي المعدني)ويكون عادةً عبارة عن أوكتان القصدير ،

تتشكل نواتج تفاعل جانبية أثناء التفاعل التصلبي، وهذه النواتج عادة ما تكون الغول الإيتيلي، وإن نقصان النواتج الجانبية بتأثير التبخر هو السبب في معظم التشوه الحاصل في الأبعاد.

الجزء الأول من عملية التماثر تشمل زيادة طول السلسلة بتكاثف مجموعات (OH -) الانتهائية ،

الجزء الآخر من عملية التكاثف يشمل تشكيل الروابط التصالبية بين السلاسل بواسطة جزيئات Orthoalkylsilicate وهنا ينطلق الكحول كناتج عن التفاعل :



مراحل التصلب

مرحلة البدء:تظهر الجذور الحرة والمراكز الأولية.

مرحلة الانتشار:يبدأ التفاعل بانماء السلسلة بفضل تجمع الهيدروكسيل النهائي.

مرحلة الانقطاع:بطيئة جدا لأن التماثر يستمر لأسابيع متعددة بعد بدء المزج.

ولأن المسرع هو عبارة عن محفز حقيقي للتفاعل فإن التلاعب في نسبة المسرع إلى الأساس أثناء المزج يسمح بتباين واسع زمن التصلب، لكن المصنع يحدد مجالات معينة لنسب المسرع إلى الأساس يجب إتباعها لتجنب فشل التصليب أو التصلب الغير كامل خلال كامل الطبعة.

يتأثر التفاعل التصلبي بالرطوبة والحرارة حيث عند ازديادهما يقصر زمني التصلب والعمل

يعتبر المسرع الذي يأتي على شكل معجون متماثر جزئيا لذلك فإنه يستمر في التماثر ببطء لذلك يفضل أن يحفظ بدرجة حرارة باردة .

الخواص الفيزيائية:

البنية : يتشكل الهلام من سلسلة من متعدد دي ميتيل سيلوكسان المتصالبة بفضل زمر الهيدروكسيل النهائية.

الانحلال : لا ينحل في الماء والسواغات الاعتيادية.

اللزوجة :تزداد بسرعة ويتحكم بها من خلال انقاص المسرع.

متوسط قيمة الارتداد المرن أو ما يسمى المرونة (99 %) هي قيمة ممتازة، وهي تعتبر كافية لتجاوز المناطق المثبته

الانسياب : انسياب (جريان) السليكونات منخفض ،حيث تعتبر مواد كارهة للماء ، حيث تكون نسبة الانسياب أقل من 0.1% وهذه القيم تشير إلى أن تشوهاً قليلاً يمكن أن ينتج عن الضغط الخفيف عند تمام التصلب ، السليكونات أكثر صلابة من البولي سولفيد حيث تكون قيم المرونة في هذا النوع من المطاط منخفضة .

التقلص خلال 24 ساعة يتراوح من (0.2 % - % 1.0)، ومعظم التقلص يحدث في الساعة الأولى الأولى ويزداد هذا التغيير مع ازدياد الثخانة . وهو أكبر مما هو في البولي سولفيد أو البولي إيتر .

التماثر وتطاير (انطلاق) الكحول المتشكل في التفاعل هو المسؤول عن التقلص المرتفع . يمكن تحسين الدقة بأخذ الطبعة بسليكون يحوي نسبة مرتفعة من المواد المالئة أولاً ثم أخذ طبعة ثانية بسليكون منخفض الكثافة (تقنية الطبعة المضاعفة)وبهذا يكون التقلص الكلي النهائي أقل .

التشوه الدائم يكون أقل من البولي سلفات وذلك يعود للارتباط العالي لجزيئات السيليكون.

هذه المواد غير سامة ولكن ممكن أن تسبب تفاعلات تحسسية .

هذه المادة قادرة على نسخ التفاصيل الدقيقة للسطوح حتى الميازيب بشكل V

مقاومة التمزق حوالي 3000 غ/سم حيث تكون أعلى من الآغار

التقلص التصلبي قليل الأهمية يحدث أثناء برودة الطبعة بعد اخراجها من الفم.

متوافقة بشكل جيد مع الجبس وتنتج اسطح ناعمة

تتقلص بالتخزين بسبب تبخر المكونات الطيارة عادة صلاحيتها لمدة سنتين ويجب وضعها في البراد. يجب إغلاق العبوة بإحكام لأن المسرعات تتصلب إذا كانت بتماس مع الهواء.

يجب عدم أخد طبعة السيليكون دون طابع لأن التقلص الحر للسيليكون في الـ 24 ساعة الأولى هو حوالي 0.30% إذا أستعمل ضمن طابع و 1.2 % إذا أخذت الطبعة دون طابع

الترسيب الكهربائي ممكن

زمن العمل

زمن العمل:المدى الزمني الفاصل بين بدء المزج ولحظة بدء التصلب بعد وضعه في الفم.

عوامل تغير زمن العمل:

- حرارة اللوح: يزداد بانخفاض حرارة اللوح.
- يزداد بإقلال كمية المسرع ولا يؤثر ذلك على الخواص الآلية .
- زيادة الرطوبة أو الحرارة تؤديان إلى تقصير زمن العمل

زمن التصلب:

هو المدى الذي يفصل بين لحظة بدء المزج وحتى الوقت الذي يمكن فيه إخراج الطبعة من الفم بأقل تشوه ممكن.

يعتبر زمن التصلب [(6 إلى 8) دقائق] قصير نسبياً .

عوامل تغيير زمن التصلب:

- يزداد بانخفاض حرارة اللوح. كلما ارتفعت درجة الحرارة والرطوبة قصر زمن التصلب .

- يزداد كلما نقصت كمية المسرع.
- يجب أن يصب المثال أو القالب بأقصى سرعة ممكنة بسبب ارتفاع التقلص التصلبي .

التعامل اليدوي :

التعامل اليدوي مع السليكونات المتكوثرة بالتكاثف مثل التعامل مع البولي سولفيد عدا أن المادة السليكونية قد تكون على شكل معجون أساس وسائل مسرع.

النوع القاسي: تصنع انخفاضات على سطح المعجون ونقوم بوضع كمية متساوية من المسرع ونمزجهما بواسطة اليد لمدة 30 ثانية, يجب أن تكون اليدين رطبتين خلالها لمنع الالتصاق, ثم تحمل إلى الطابع وتوضع في الفم مع ترك فراغ كافي للنوع الرخو بمقدار 1-2 ملم ونتركها لتتصلب

النوع الرخو: نقوم بمزج الأساس مع المصلب على لوح زجاجي أو ورق مقاوم للزيت بواسطة السباتول ونحقن المطاط الرخو في المنطقة أو مباشرة على المعجون ونقوم بإعادتها إلى الفم وأخذ الطبعة

المزايا :

سهلة الاستعمال - رخيصة الثمن -ثبات أبعادها - دقتها جيدة - ذات طعم و رائحة مستحبين - ذات مرونة عالية - ويمكن السيطرة على زمن التصلب بواسطة كمية المسرع - استخدام نظام الطبعة باستخدام المطاط القاسي والرخو (Putty – wash) يحسن الدقة ويلغي الحاجة لطابع إفرادي

السيئات:

ينبغي صبها مباشرة أو خلال ساعة لأن التفاعل التصلبي ليس نهائيا بحيث أنها تستمر بالتفاعل حتى بعد تصلب الطبعة مما يؤدي إلى تقلصها و تشوهها - المادة كارهة للماء لهذا يجب الحصول على منطقة عمل جافة. يفضل الانتظار لمدة 15 دقيقة قبل عملية الصب حتى تعود الأجزاء المتشوهه أثناء نزع الطبعة إلى شكلها بالاعتماد على مرونة السيليـكون .

المشاكل Troubleshooting :

زمن العمل غير ملائم: وهذا قد ينتج عن الرطوبة و/أو الحرارة الزائدة ، ومع أن الرطوبة والحرارة ليستا عاملين حاسمين لهذه المواد كما هما للبولي سولفيد إلا أن زمن التصلب للمواد السليكونية المتكوثرة الطابعة يتأثر بدرجة الحرارة والرطوبة . الزيادة في هذين العاملين يؤدي لتقصير زمني العمل والتصلب ، النسبة الغير ملائمة من الأساس إلى المسرع ينتج عنها أيضاً زمن عمل غير ملائم.

التشوه : قد يكون التشوه ناتج عن فصل الطبعة غير الصحيح عن البنى التي نأخذ طبعتها ، الفشل في إزالة الطبعة بسرعة وحركة الهز (الخلع) قد تتسببان بتشوه دائم للطبعة. التأخر في صب المثال كثيراً (30 دقيقة أو أكثر) يمكن أن يسبب أيضاً تغيرات في الأبعاد ، التقلص المحتمل حدوثه قد ينتج عن استمرار التماثر و انطلاق المواد الطيارة من المطاط السليكوني, يمكن معاوضة هذا التقلص باستعمال تقنية الطبعة المضاعفة.

فقدان المعالم (التفاصيل) : إزالة الطبعة من الفم بشكل مبكر يمكن أن يسبب ضياع المعالم ، عدم السماح للمادة بأن تتصلب بشكل مناسب سينتج عنه تشوه لدن (غير ردود) . فقدان المعالم يمكن أن عن العوامل التالية :

- المزج غير الكامل للمادة التي تؤدي لفشل المسرع بالاندخال بشكل كامل ضمن الأساس مما ينتج عنه تماثر غير تام للمطاط
- حركة الطابع بعد وضع المادة في مكانها
- الفشل في المحافظة على الطابع بوضع مستقر الذي يسبب طبعة غير واضحة .

التعقيم :

يمكن تعقيم طبعات السليكون المتكوثر بالتكاثف بغمرها بأحد المحاليل التالية:

Sodium hypochlorite

،phenolics complex،Iodophoss

،glutaraldehydes

phenolic glutaraldehydes . يجب اتباع تعليمات المصنع للحصول على تعقيم مناسب

السليكونات المتكوثرة بالإضافة Addition Silicones

تعتبر السليكونات المتكوثرة بالإضافة أكثر دقة في نسخ التفاصيل من السليكونات المتكوثرة بالتكاثف ،حيث تمتاز تفاعلات التماثر لهذا النوع بخلوها من النواتج الجانبية كالكحول الذي ينتج في تفاعل التماثر للمطاط المتكوثر بالتكاثف والذي يعتبر المسؤول الأساسي عن تقلص الطبعات نتيجة لتبخره بعد التصلب.

تتوافر هذه المواد عادةً بشكل مجموعات تحوي معجونيين وبأربعة قوامات (لزوجات) : منخفض Low ومتوسط Medium وكثيف heavy وعالي الكثافة Putty . ونظراً لدقتها العالية فإن هذه المواد مناسبة لطبعات الأجهزة الجزئية الثابتة والمتحركة .

أهم ميزة في هذا النوع من السيليكونات أنها محبة للماء وبالتالي فهي تتمتع بخاصية الانتشار على سطح العاج وتقليل الأخطاء الناتجة عن عدم العزل الجيد .

التركيب الكيميائي :

مزودة بمعجونين:

المعجون الأول ذو وزن جزيئي منخفض يحتوي على

- مجموعات متعدد الفينيل النهائية Vinyl poly prepolymer،والتي تسمى متعدد سيلوكسان ثنائي الميتيل (dimethylsiloxane)
- مواد مالئة
- مسرع وهو عبارة عن حمض الكلورو بلاتينيك وهو أحد أملاح البلاتين platinum catalyst (chloroplatincacid

يتركب المعجون الثاني:

- من عنصر أساسي وهو طلائع بولميرات السليكون silicone prepolymers مع Vinyl والتي تحتوي في تركيبها الكيميائي على مجموعة هيدروجين جانبية ، والتي يمكن أن تتماثر بتماثر الإضافة لهذا تدعى بـ addition Siliconse (Vinyl) .
- بالإضافة لاحتوائه على مواد مالئة

التفاعل التصلبي

ينتج تفاعل التصلب عن مزج المعجون الأول الذي يحوي عديد سيلوكسان ثنائي الميتيل (dimethylsiloxane)وعلى المحفز البلاتيني catalyst (chloroplatincacid مع المعجون الثاني الذي يحوي طلائع بولميرات السليكون Siloxane prepolymer مع مجموعات الهيدروجين الجانبية ،

يلاحظ أن أساس طلائع البوليمير لهذا النوع من السيلكون هو عديد سيلوكسان ثنائي الميتيل والتي تنتهي بزمر فينيل ، والتي تتفاعل مع المادة الأخرى الموجودة في المعجون الآخر والتي هي طلائع بولميرات السليكون والتي تنتهي بهيدروجين، يقوم محفز التفاعل (حمض الكلورو بلاتينيك) بتحفيز تفاعل إضافي بين الزمر النهائية دون تشكيل نواتج جانبية للتفاعل غير مستقرة.

حيث يتم ضم الجزيئات بالإضافة بوجود المسرع و نحصل بالنهاية على مركب هو دي متيل بولي سيلوكسان . ويلاحظ عدم تشكل الكحول كناتج ثانوي للتفاعل كما هو الحال في التفاعل التصلبي للسيلكون المتماثر بالتكثيف و الذي يعتبر السبب الرئيسي في تقلص طبعات هذا الأخير.

ينتج عن التفاعل التصلبي تحرر غاز الهيدروجين والذي من النادر أن يسبب المسامية في الطبعات .

ولتلافي حدوث المسامية في الطبعة الناتجة عن الهيدرجين قامت بعض الشركات المصنعة بإضافة بعض العناصر لمنتجاتها كالبالديوم المجزئ الذي تمتص الهيدروجين،ويمكن صب الطبعة بالجبس مباشرة دون خطر تشكل الفقاعات

في حال عدم وجود مثل هذه العناصر في المطاط المستخدم فإن الهيدروجين الناجم عن التفاعل يخرج من الطبعة المتصلبة خلال ساعة واحدة من بدء التفاعل التصلبي

ويحدث فقاعات في الجبس، لذلك لا ينصح بصب الطبعة بالجبس قبل مضي ساعة على تصلبها.

يكون تغير الأبعاد لطبعة السليكونات المتكوثرة بالإضافة في حده الأدنى أثناء التصلب بسبب عدم وجود نواتج طيارة في هذا التفاعل وبالتالي تكون ذات أبعاد ثابتة أكثر من السليكونات المتكوثرة بالتكاثف .

الخصائص الفيزيائية

المتانة :السليكونات المتكوثرة بالإضافة تتمتع بصلابة كبيرة ، ولهذا السبب يكون من الصعب إزالة الطبعة حول مناطق الغؤور .

قوة التمزق للسليكونات المتكوثرة بالإضافة مشابهة للسليكونات المتكوثرة بالتكاثف ولكنها أقل مما هي في البولي سولفيد .

دقة الأبعاد: يتميز هذا النوع من المطاط بدقة ممتازة في الأبعاد و ثبات أبعاد طويل الأمد، لكنه كاره للماء بعد تصلبه أي أنه هناك صعوبة في التبليل، وهذا ما يجعل من صب الأمثلة دون تشكل فقاعات صعباً، تم تعديل المواد الجديدة لتحسين قابلية التبليل. يعتبر السيليكون أفضل دقةً, لذلك يعتبر المركب الأكثر استعمالا في مجال التعويضات الثابتة.

تغيرات الأبعاد في ال24 ساعة حوالي – 1, 0 %,

يكون التشوه الدائم له أثناء النزع من الفم الأقل بين جميع مواد الطبع ويبلغ حوالي 0 ,2%

المرونة : السليكونات المتكوثرة بالإضافة ذات مرونة ممـتازة وتبدي تقلص صغير لدى تخزينها، لهذا فإن السليكونات المتكوثرة بالإضافة يمكن أن تصب بأمان في وقت..

تصب الطبعة بواسطة الجبس الحجري أو بواسطة الترسيب الكهربائي باستخدام الفضة المرسبة

يجب أن لا تقل المسافة بين الطابع و النسج المراد أخذ طبعتها عن الـ 4 مم ,

يمكن أن تستخدم مع طـــابع عادي أو طابع إفرادي ويمكن أن تصب أكثر من مرة .

يجب استخدام دهن باطن الطابع بمواد إلصاق قبل أخذ الطبعة لضمان عدم انفصال الطبعة عن الطابع، لكن إذا حدثت مشاكل مع الإلصاق فإنه يفضل إجراء الثقوب.

إذا لم يكن المنتج يحوي عنصر ماص للهيدروجين فيجب أن تمر ساعة قبل أن تصب القوالب Die ويجب أن تترك الطبعة أكثر من ليلة قبل أن يصب قالب الإيبوكسي .

يمكن أن يتم الترسيب الكهربائي على السليكونات المتكوثرة بالإضافة بالفضة والنحاس.

زمن العمل:

زمن العمل والتصلب للسليكونات المتكوثرة بالإضافة أسرع مما هي في البولي سولفيد غالباً تزود الشركات المنتجة لهذه السليكونات بمبطئات تفاعل لإطالة زمن العمل ،

يتراوح زمن العمل بين 2-4 دقائق، وهذا التفاعل يزداد بازدياد درجة الحرارة وبالتالي ينقص زمن التصلب

تعتبر صلابة أو قساوة هذا النوع من المطاط مرتفعة وفقاً لنتائج اختبار الجمعية السنية الأمريكية،على الرغم من وجود اختلافات كبيرة بين الأصناف، حيث أن قساوته أخفض من البولي إيترات الأصلية وبالتالي فهو غير مناسب لتقنية الطبعة ذات العضة المغلقة، لكن المواد الحديثة قد تطورت من خلال زيادة قساوتها من أجل هذه التقنية، وهذه المواد الجديدة هي الأفضل من أجل تقنية العضة المغلقة.

يعتبر البولي فينيل سيلوكسان ذو معدل تدفق أو سيلان منخفض،

التعامل اليدوي :

السليكونات المتكوثرة بالإضافة أسهل بالتعامل اليدوي من السليكونات المتكوثرة بالتكاثف .

<u>طريقة الاستعمال:</u>

يتم مزج الأساس والمصلب حتى يتم مزج اللونين معا.

ويتم المزج باستخدام كفوف الفينيل , أما إذا استخدمت الكفوف المطاطية فهناك إمكانية للتفاعل معها.

يمكن أن تستخدم طريقة الحقن للمادة أو استخدام نظام المزج الآلي(تتم عملية المزج وتحقن بالطابع حقنا آليا).

إن للمعجونين لونين مختلفين مما يسمح بمراقبة درجة المزج ، هذه المواد غالية وتكون صلبة بعد التصلب ولهذا لا تستخدم للأمثلة الدراسية الروتينية .

أدخلت إلى هذه المواد مواد محبة للماء وتحوي محرضات سطحية لتحسين خواص التبليل بالمقارنة مع السليكونات الغير معدّلة ، تمّ صنع مواد ذات سماكة رقيقة مقاومة للتمزق لتستخدم كمواد منخفضة الكثافة وعالية الكثافة .

المحاسن :

السليكونات المتكوثرة بالإضافة عالية الدقة وتتمتع باستقرار أبعاد ممتاز بعد التصلب. زوال التشوه بعد إزالة الطبعة من مناطق الغؤور ممتاز . تبقى المادة في طابع المريض المستلقي فلا تصبغ الثياب ولها ألوان وطعوم محببة ، ويمكن أن تستخدم مع طابع عادي أو طابع إفرادي ، ويمكن أن ترسب بالفضة أو النحاس, هذه المواد يمكن أن تصب بعد أسبوع من أخذ الطبعة ويمكن أن تصب أكثر من مرة .

المساوىء :

غالية الثمن, كلفتها ضعف كلفة البولي إيتر ، أكثر صلابة من السليكونات المتكوثرة بالتكاثف ومن الصعب إزالتها من حول مناطق الغؤور. ذات قوة تمزق متوسطة ؛ مما يجعل إزالتها من مناطق تراجع اللثة خطر نوعاً ما ويمكن أن تحرر غاز الهيدروجين عند التصلب فينتج عن ذلك فقاعات على سطوح القالب إذا لم يكن هناك عنصر ماص للهيدروجين في المنتج، من الصعب إجراء الترسيب الكهربائي electroplate على المواد الكارهة للماء ومن الصعب صبها بالجبس الحجري، أيضاً الكبريت الموجود في القفازات المطاطية Latex gloves والحاجز المطاطي يمكن أن يعيق التماثر.

المشاكل Troubleshooting :

زمن العمل غير ملائم : يمكن أن ينتج ذلك عن الحرارة الزائدة، إذا لم تتصلب مادة الطبع عندها يمكن أن يكون المسرع قد تلوث (فسد) .

المسرع الذي يحوي Platinum يصبح غير فعال بعد تماسه لمواد معينة كمركبات القصدير والكبريت ، إذا ضمت سليكونات متكوثرة بالإضافة على سليكونات متكوثرة بالتكاثف فإن المادة لن تتصلب ، عناصر هاتين المجموعتين (السليكونات المتكوثرة بالإضافة والسليكونات المتكوثرة بالتكاثف) غير منسجمين ولا يمكن مزجهما مع بعضهما

فقدان المعالم : يمكن أن يحدث ذلك إذا استخدمت سليكونات متكوثرة بالإضافة غير معدلة ، هذه المواد الكارهة للماء لا يمكن أن تزيح أية رطوبة أو نزف أزيل قبل وضع المادة الطابعة .

المسامية : قد يبدو سطح الجبس الحجري مسامياً إذا انطلق غاز الهيدروجين ، إذا كانت الحال هذه عندها يوصى بتأجيل صب القالب لمدة ساعة على الأقل .

التشوه : يمكن أن يحدث التشوه إذا لم يؤمن لاصق البولي سايلوكسان تثبيتاً مناسباً . قد يكون التثبيت الميكانيكي مطلوب مع الإلصاق .

التعقيم :

يمكن تعقيم طبعات السليكونات المتكوثرة بالإضافة بغمرها في أحد المحاليل التالية :

- Sodium hypochlorite ،
- Fodophors ،
- complex phenolic ،
- glataraldehydes ،
- phenolic glutaraldehides ،

يجب اتباع تعليمات المصنع للحصول على تعقيم مناسب

أخذ الطبعات بالمطاط بشكل عام

يمكن أن تستخدم المواد الطابعة المطاطية في تسجيل الطبعة النهائية بإحدى التقنيات التالية:

- تقنية الطبعة باستخدام مادتين مختلفتي اللزوجة (المطاط الصلب + الرخو) بمرحلتين متتاليتين أو مايسمى تقنية الطبعة المبطنة أو المصححة أو تقنية غسل المعجون (Putty wash Technique) : تزود الشركات المصنعة عادةً المطاط الرخو بشكل أنابيب قابلة للطي ، حيث يتم وضع طولين متساويين من المطاط الرخو والمسرع على ورقة المزج في حالة المزج العادي . يتم المزج الأولي بحركة دائرية ،وللحصول على مزيج متجانس يتم المزج النهائي بضربات واسعة للملوقة . يتم إنجاز المزج بسهولة خلال (45 ثانية) . تتوافرالسليكونات المتكوثرة بالإضافة ذات القوام المتوسطة والمنخفضة وعدد محدود من البولي إيتر المنخفضة اللزوجة بشكل مجموعات تمزج آلياً .حيث يكون الأساس base والمسرع catalyst ضمن خرطوشة مؤلفة من اسطوانتين منفصلتين ، توضع الخرطوشة في مدفع المزج ويدفع النابضان بآلة دافعة لتخرج كميتين متساويتين من المصلب والأساس. يدفع المصلب والأساس عبر رأس المزج ، يلتف معجوني المسرع والأساس على بعضهما عدة مرات ضمن رؤوس المزج الخاصة لدى خروجهما فينتج عن ذلك مزيج متجانس عند نهاية الرأس .تخرج

المادة الممزوجة مباشرة إلى الطابع ، تتوفر رؤوس تحرير داخل فموية يمكن أن تشد كالبرغي داخل رؤوس المزج الساكنة . يمكن حقن المادة الممزوجة داخل وحول الحفرة المحضرة ،

إن أنظمة المزج الآلي Automixing systems تعطي مزيج بدون فقاعات بالمقارنة مع المزج اليدوي (باليدين)، لكن سيئة المزج الآلي أنه يحدث فقدان (ضياع) المادة ضمن رؤوس المزج بمقدار (1 m1 إلى ml2) وهذا يعتمد على الرأس الذي يزودنا به المصنع .

يتم أخذ الطبعة باستخدام هذه التقنية (Putty wash Technique) وفق المراحل المتسلسلة الأتية:

* يؤخذ مقدار كافٍ من معجون المطاط القاسي وآخر من المسرع ونمزج الإثنين معاً باليد برؤوس الأصابع لمدة بين 45 – 60 ثانية حتى يصبح المزيج بلون واحد متجانس حيث أن المادة ستبدأ بالتصلب بعد مرور أكثر من دقيقة.بدون ارتداء القفازات وذلك لأنه:

- لا يوجد خطورة لمزج السيليكون باليد
- من أجل الشعور بالمشعر المزجي القوامي
- من أجل الدقة الأكثر
- لا تلتصق باليد
- تتفاعل مع مادة القفازات

* دهن الطابع كله بمادة إلصاق على داخل وحواف الطابع. لكي لا تنفصل عنه المادة الطابعة بعد التصلب
* وضع المطاط القاسي على الطابع ، بإعطائه شكل اسطواني متجانس،ثم تكيّف المادة حسب نوع الطابع المستخدم علوي أو سفلي وتمدّ ضمن الطابع وتضغط بشكل جيد..
* وضع رقاقة من البولي اتيلين (مبعدة) من الشركة المصنعة فوق المادة الطابعة الموضوعة على الطابع قبل وضعها في فم المريض.تؤمن هذه الرقاقة سماكة المطاط الرخو الذي سيستخدم في المرحلة الثانية من الطبعة بشكل مسبق.
* يُدخل الطابع ضمن الفم بحيث تتوضع الأسنان ضمن مادة الطبعة ويضغط بقوة حتى تسري المادة الطابعة بشكل جيد فوق الأسنان واللثة
* إخراج الطابع من الفم بعد التصلب النهائي للمطاط، ثم إزالة رقاقة البولي ايتيلن .
* تهيئة الطبعة لاستقبال المطاط الطري وذلك بإزالة المادة الطابعة الزائدة بواسطة سكين حادة.وإزالة اللسينات اللثوية للمطاط القاسي والتي قد تعيق نزول الطابع واستقراره في مكانه عند وضع المطاط الطري فوق القاسي, وبالتالي يصبح المطاط القاسي كطابع إفرادي خاص للحالة. يمكن حفر ميازيب دهليزية ولسانية ضمن المطاط القاسي إلى جانب الدعامات, وتسمى هذه الميازيب بميازيب الهروب, والغاية من ذلك هو السماح للكمية الفائضة من المطاط الطري بالانسياب والهروب عبر هذه الميازيب.
* مزج المطاط الطري السيليكون الرخو بأداة مزج مناسبة كالاسباتيول، باستخدام صفحة مزج كبيرة ، بعض أنواع المواد الطابعة تحوي أدوات مزج مشابهة للمدفع ولا تحتاج لورقة مزج، وبهذه الطريقة تخرج المادة الطابعة بواسطة مدفع خاص ورأس خاص للمزج، واضغط الحاقن لضغط المادة. يتم المزج بحركة دائرية تساهم بمزج مادة الأساس مع المسرع، ويجب أن يتم مد المزيج على مساحة كبيرة من لوح المزج، إن مد المزيج وتقليل عدد المرات التي يرتفع فيها السباتول عن لوح المزج يقلل عدد الفقاعات في المزيج.
* ملئ المحقنة الخاصة المعدة لحقن المطاط .
* إزالة الخيط بملقط ،ويجب تقييم وضع النسج في الطبعة للتأكد من عدم تدفق السوائل أو النزف أو التهتك بشكل زائد.

* تجفيف منطقة الأسنان المحضرة باستخدام تيار هوائي مضغوط بسرعة وذلك لاستبعاد السوائل أو يمكن التجفيف بكريات قطنية.يجب أن تصبح منطقة الأسنان المحضرة وخطوط الانهاء جافة تماماً مع عدم وجود نزف لضمان الحصول على طبعة دقيقة.
* حقن المطاط الرخو بأقصى سرعة ممكنة بعد إزالة الخيط في الأماكن صعبة الوصول مثلاً خط الإنهاء الوحشي اللساني.حيث يتم وضع المحقنة بحيث تكون المادة المرنة في بداية فتحة الرأس. حيث يمكن أن نحقن المطاط في كل المنطقة المراد أخذ طبعتها وضمن الميزاب اللثوي حيث ينساب السيليكون الرخو إلى المناطق الدقيقة، وبما أن طبيعته رخوة فإنه لايؤثر سلباً على النسج السنية.

* ملئ باطن طبعة المطاط القاسي بالمطاط الرخو ، ثم وضع الطابع فوق القوس السنية من الخلف إلى الأمام سامحاً بذلك للمادة الزائدة أن تسيل من الأمام.
* تطبيق ضغطاً بالاتجاه العمودي على الطابع بحيث يصبح تطبيق أي ضغط أكثر مستحيلاً.يجب التأكد أن الوضع النهائي للطابع صحيحاً ،وتعديل الطابع بسرعة إذا كان ضرورياً.
* إخراج الطابع:بإدخال أصبعين تحت كل طرف من الطابع وذلك لفك الارتباط.ويتم إخراج الطابع بشكل موازي لخط الإدخال للتحضيرات مع سحب بسيط.
* غسل الطبعة بماء جاري ،ثم تجفيفها بتيارات قصيرة وصغيرة من الهواء المغضوط، بعض المركبات المرنة محبة للماء لذلك يجب إزالة كل الماء عليها.
* فحص الميزاب اللثوي للأسنان المحضرة في فم المريض للتأكد من عدم بقاء أي جزء من الطبعة.

- تقنية الطابعة باستخدام مادتين مختلفتي اللزوجة (مطاط صلب + رخو) بمرحلة واحدة أو ما يسمى Double mix One Impression : حيث يمزج المطاط الرخو ويعبئ برؤوس قابلة للحقن وفي حال استخدام المطاط متعدد الايتر أو السليكوني المتكوثر بالإضافة يتم حقن المطاط الرخو مباشرة من رؤوس الحقن المرتبطة بأنبوب المزج الآلي ويتم في الوقت نفسه مزج المطاط ذو القوام مرتفع الكثافة (المطاط الصلب) مع المسرع ووضعه ضمن الطابع، ثم وضع طبقة من المطالط الرخو فوقه ، ليتم إدخال الطابع المعبأ بالمطاط الصلب والرخو في فم المريض ، ترتبط المادتين ذات القوام المرتفع وذات القوام المنخفض مع بعضها وبعد تصلب المادة ذات القوام المنخفض تخرج الطبعة
- تقنية الطبعة باستخدام مادة واحدة (متوسطة اللزوجة) بمرحلة واحدة أو ما يسمى monophase Impression أو One mix One Impression : حيث يمكن أن يستخدم السليكون المتكوثر بالإضافة أوالمطاط متعدد الإيتر متوسط اللزوجة بهذه التقنية ويتمتع بدقة كافية ومتانة جيدة لمقاومة التمزق لتستخدم بمفردها دون المطاط عالي الكثافة . تحتاج هذه التقنية لتوفر طابع إفرادي للمريض مصنع من الراتنج الاكريلي. تتم هذه التقنية بملئ الطابع الإفرادي بالمادة متوسطة اللزوجة وإدخال الطابع لفم المريض، ليتم نزعه بعد تصلب المادة.

النوع	زمن التصلب	سهولة النزع	وضوح خط الإنهاء	تحمل الرطوبة	زمن الصب	مقاومة التمزق	سهولة المزج
الآغار	5د	سهل	ضعيف	ممتاز	15د	ضعيف	لايحتاج
متعدد الكبريت	12-14د	متوسط	جيد	مقبول	60د	جيد	متوسط إلى صعب
سيليكون بالتكثيف	10د	سهل	جيد	ضعيف	60د	كافي	سهل
بولي إيثر	5-6د	صعب	جيد	جيد	7 أيام	كافي	متوسط
سيليكون بالإضافة	6-8د	متوسط إلى صعب	جيد	ضعيف	7 أيام	كافي	سهل

ملاحظات : يلاحظ أن البولي سلفيد يملك أكبر زمن عمل , يليه السليكون ثم البولي إيتر كذلك فإن زمن العمل يتناقص من المركبات ذات الكثافة المنخفضة إلى المرتفعة .

السيليكون المتماثر بالتكاثف يملك أكبر قيمة لتغيرات الأبعاد،السيليكون المتماثر بالإضافة يملك القيمة الأصغر ، أي أنه ثابت الأبعاد .

لوحظ أن نصف قيمة التقلص تحدث خلال الساعة الأولى لذلك للحصول على دقة متناهية لا بد من صب الأمثلة بسرعة) .

مطاط الطبعات المستخدم لتسجيل العضة

تم تطوير أنواع من السيليكون المتماثر بالإضافة و البولي إيتر لأخذ العضة , معظم هذه المواد هي من سيليكون الإضافة و معظمها تعبأ ضمن خراطيش و تكون آلية المزج. تتصف هذه المواد بقصر زمن العمل و طول مدة بقاءها بالفم إذا ما قورنت بأصناف مركبات المطاط الأخرى , كذلك لوحظ تصلبها القاسي , وبالتالي نقص في قيمة الالتواء تحت الضغط , كذلك نقص في كل من التدفق و تغير الأبعاد خلال الـ 7 أيام الأولى .

الخاصية التي تجعلنا نفضل سيليكون الإضافة عن البولي إيتر هي أن تغيرات الأبعاد في الأول أقل عند إزالتها من الفم , و مع ذلك فإن كلاهما مفضلان عن الشمع في أخذ العضة .

يستخدم عادة شمع الصف لأخذ العضة من أجل التركيب على المطابق على الرغم من أن له العديد من المساوئ حيث أن الشمع يحد من دقة العضة و ذلك للأسباب التالية :

- يمكن أن يتخرب عند نزعه من الفم
- يمكن أن تتغير أبعاده نتيجة لتحرر الجهود الداخلية عند حفظه
- يملك خاصية تدفق عالية
- تعتريه تغيرات كبيره في الأبعاد عندما ينتقل من درجة حرارته أثناء وجوده في الفم إلى درجة حرارة الغرفة .

المادة	البولي سلفيد	السيليكون المتماثر بالتكاثف	البولي ايتر	السيليكون المتماثر بالإضافة
مقاومة التمزق	عالية	منخفضة	متوسطة	منخفضة
الارتداد المرن	ضعيفة	جيدة	مقبولة	ممتازة
دقة الأبعاد	جيدة	مقبولة	جيدة	ممتاز
ثبات الأبعاد	مقبول	ضعيف	جيد	ممتاز
التدفق بعد المزج	عالي	منخفض	منخفض	منخفض
الطعم و اللون و الرائحة	سيء	ممتاز	مقبول	ممتاز
السهولة في صب الطبعة	جيد	مقبول	ممتاز	صعبة
إمكانية تأجيل صب الطبعة	مباشرة	مباشرة	لأسبوع	أسبوع
كلفة الطبعة	متوسط	قليل	غالية جداً	غالية