

[11] رقم النشر: SA 03240214 A

[43] تاريخ النشر: 1426/11/01 هـ

الموافق: 2005/12/03 م



[19] المملكة العربية السعودية SA

مدينة الملك عبدالعزيز للعلوم والتقنية

[12] طلب براءة اختراع

[51]	التصنيف الدولي : Int. CL.: A61K 008/002	[72]	اسم المخترع : بول ألبرت ساجيل، روبرت وودرو جبرلاش
[30]	بيانات الأسبقية : US 10/154.020 2002/05/23	[71]	مقدم الطلب : ذي بروكتر اند جامبل كومباني . العنوان : وان بروكتر اند جامبل بلازا ، سينسناتي الرمز البريدي : 45202 أوهايو ، أمريكا الجنسية : أمريكية
		[74]	الوكيل : المستشار القانوني / ناصر علي كدسه
		[21]	رقم الطلب : 03240214
		[22]	تاريخ الايداع : 1424/05/23 هـ الموافق : 2003/07/23 م

[54] اسم الاختراع : منتجات لتبييض الأسنان.

.TOOTH WHITENING PRODUCTS

[57] **الملخص:** يقدم الاختراع منتجاتا لتبييض الأسنان. ويشتمل منتج تبييض الأسنان على شريحة من مادة محددة المقاس لكي تغطي السطح الامامي لسنة واحدة أو أكثر والنسيج اللين المجاور للسطح الامامي للسنة. وتوضع طبقة رقيقة من مستحضر تبييض الأسنان على شريحة المادة. ويحتوي مستحضر التبييض على فوق اكسيد نشط بتركيز من حوالي 7,50% بالوزن من مستحضر تبييض الاسنان، ويحتوي مستحضر تبييض الاسنان على كثافة فوق اكسيد اقل من حوالي 1,3 جم / سم².

منتجات لتبييض الأسنان

الملخص

يقدم الاختراع منتجاً لتبييض الأسنان. ويشتمل منتج تبييض الأسنان على شريحة من مادة محددة المقاس لكي تغطي السطح الامامي لسنة واحدة أو أكثر والنسيج اللين المجاور للسطح الامامي للسنة. وتوضع طبقة رقيقة من مستحضر تبييض الأسنان على شريحة المادة. ويحتوي مستحضر التبييض على فوق اكسيد نشط بتركيز من حوالي ٧,٥٠% بالوزن من مستحضر تبييض الاسنان، ويحتوي مستحضر تبييض الاسنان على كثافة فوق اكسيد اقل من حوالي ١,٣ جم / سم^٢.

منتجات لتبييض الأسنان

الوصف الكامل

خلفية الاختراع

يتعلق هذا الاختراع بمنتجات لتبييض الأسنان، و، بخصوصية أكثر، يتعلق بمنتجات تبييض الأسنان التي لها كفاءة تبييض محسنة.

- وقد استخدمت عدة اساليب لتبييض الأسنان. وأشهر اسلوبين يستخدمان مواد التبييض الكاشطة أو الكيميائية، مثل فوق الاكاسيد. وتستخدم المواد الكاشطة مرتبطة مع حركة التلميع لصقل تغييرات اللون والبقع عن سطح الاسنان. وتكون المواد الكاشطة هي العنصر الغالب في أغلب معاجين الاسنان الشائعة ومعاجين الوقاية التي يستخدمها أطباء الاسنان. ولأن المواد الكاشطة فقط تعمل على سطح الاسنان، فإن اللون الداخلي للسنة لا يتغير بدرجة كبيرة. وهكذا، تعطي المواد الكاشطة فقط فعالية محدودة في تبييض الاسنان. والأسلوب الثاني هو استعمال مواد كيميائية نشطة للتبييض في مستحضر لتبييض الاسنان داخليا وخارجيا. وتوضع المواد النشطة الكيميائية المبيضة على الاسنان لمدة زمنية للسماح للمادة النشطة بالتأثير على السنة وإضافة تحسين لبياض الاسنان. وتوضع مواد التبييض عموما على الاسنان باستخدام معجون الاسنان، سوائل الغسول، اللبان (العلكة)، مشاقات خاصة، أقراص، شرائح أو أواني خاصة. وتكون مادة التبييض الكيميائية الفعالة الشائعة هي فوق اكسيد. وغالبا، تستعمل الشرائح والأواني الخاصة لوضع فوق الاكسيد لمدد تلامس اطول من التي قد تتحقق باستخدام التنظيف المعتاد بالفرشاة. ويكون تركيز المادة الفعالة للتبييض، زمن التلامس وعدد التطبيقات هي بعض البارامترات الأساسية التي تحدد معدل وكمية التبييض المتحقق باستخدام مستحضرات تبييض الاسنان التي اساسها فوق اكسيد.
- وتعرف منتجات التبييض التي تستخدم شريحة من مادة متحدة مع مادة كيميائية نشطة للتبييض في هذا المجال. مثلا، توضح البراءات الأمريكية رقم ٥٨٩١٤٥٣ و ٥٨٧٩٦٩١، والتي توجد عناصرها وموضوعاتها هنا كمراجع، منتج تبييض مشتملا

على شريحة مرنة من مادة ومستحضر تبييض. وقد يشتمل مستحضر التبييض على فوق اكسيد فعال.

- من المحبذ تجاريا أن نزيد كفاءة التبييض للمنتجات لكي ننقل خبرة المنتجات الأكثر استحوادا على رضا المستخدم. وتعمل زيادة تركيز فوق الأكسيد، وتثبيت كل البارامترات الأخرى تقريبا، على تحقيق معدل تبييض أسرع في كل مرة استخدام. ٥
- وبالمثل، تسبب ازمة التلامس الأطول بياضا أكثر بشرط أن يظل فوق الأكسيد على سطح السنة. وبالتالي، قد تكون زيادة التركيز، زيادة زمن الاستخدام وزيادة عدد المرات طرقا فعالة لتحقيق درجات أعلى من تبييض الاسنان من منتج تبييض السنة. وقد يكون لكل من تلك البارامترات تأثيرا سلبيا على تجربة المستهلك. وقد يسبب زيادة تركيز فوق الأكسيد في مستحضر التبييض، مع تثبيت كل البارامترات الأخرى تقريبا، حساسية زائدة للسنة ويسبب حساسية أكثر في النسيج اللين. وقد تتطلب التركيزات العالية بدرجة كافية من فوق الأكسيد حاجزا ماديا، مثل سد من المطاط، لمنع ملامسة فوق الأكسيد واحترق النسيج اللين مما يجعل استعمال التركيزات العالية من فوق الأكسيد غير مناسب وغير عملي للاستخدام المنزلي المتكرر غير الخاضع للإشراف الطبي. وفي الحقيقة، فإن حتى مستحضرات تبييض الاسنان التقليدية الجانبية التي لها تركيز فوق أكسيد مكافئ لـ ١٣% فوق أكسيد هيدروجين غالبا تستعمل سدا من المطاط لحماية النسيج اللين (اللثة) اثناء عملية التبييض. وسوف يعمل زيادة زمن الاستخدام على زيادة مقدار حساسية السنة وإثارة حساسية اللثة علاوة على جعل المنتج أكثر اختلافا وعدم مواءمة للاستعمال. وبالمثل، تجعل زيادة عدد مرات الاستخدام المنتج أقل سلاسة ومواءمة للاستخدام. ١٥ ٢٠

ومن ثم، توجد رغبة لتوفير منتجات تبييض تحقق كفاءة التبييض الزائدة مع تركيزات عالية من فوق الأكسيد وفي نفس الوقت تتجنب الإشارة المعتمدة للثة التي تصاحب غالبا تلك النسب العالية من فوق الأكسيد. وكذلك، توجد رغبة لتقديم منتجات تبييض اسنان مناسبة التي تستخدم تركيزات أعلى من فوق الأكسيد بدون الحاجة لحواجز صناعية، مثل السدود المطاطية أو المواد الواقية اللثوية الأخرى. ٢٥

الوصف العام للاختراع

يقدم الاختراع منتجاً لتبييض السنة. ويشتمل منتج تبييض الاسنان على شريحة من مادة محددة المقاس لتغطي السطح الأمامي لواحدة أو أكثر من الاسنان والنسيج اللين المجاور للسطح الامامي للأسنان. وتوضع طبقة رقيقة من مستحضر تبييض السنة على شريحة من المادة. ويحتوي مستحضر تبييض السنة على فوق اكسيد نشط بتركيز اكبر من حوالي ٧,٥٠% بالوزن من مستحضر التبييض، ويحتوي مستحضر تبييض السنة على كثافة فوق اكسيد اقل من حوالي ١,٣ جم / سم^٢.

شرح مختصر للرسومات

- بينما يكتمل الوصف بعناصر الحماية التي تحدد بصفة خاصة وتحمي بشكل متميز هذا الاختراع، من المؤكد أن الاختراع الحالي سوف يفهم بصورة أوضح من الوصف التالي مع الأخذ في الاعتبار الرسومات المرفقة التي فيها:
- شكل رقم ١ يمثل منظراً مجسماً لأحد تجسيمات منتج تبييض أسنان موضوع هذا الاختراع مشتملاً على شريحة مستوية تماماً من مادة بها مستحضر تبييض الاسنان مطلي عليها؛
- شكل رقم ٢ يمثل مقطعاً رأسياً جانبياً في منتج تبييض الأسنان الذي في شكل رقم ١ بامتداد الخط رقم ٢-٢ فيه؛
- شكل رقم ٣ يمثل مقطعاً رأسياً جانبياً مجسماً يوضح تجسيم بديل للاختراع الحالي، حيث تحتوي شريحة المادة على مجموعة جيوب ضحلة (غير عميقة)؛
- شكل رقم ٤ يمثل مسقطاً أفقياً مقطوعاً لمنشأ الأسنان الأدمية، يوضح استخدام منتج تبييض السنة موضوع الاختراع على السطح الأمامي لمجموعة الأسنان؛
- شكل رقم ٥ يمثل مقطعاً رأسياً جانبياً للسنة التي في شكل رقم ٤ بامتداد الخط ٥-٥ فيه؛
- شكل رقم ٦ يمثل مسقطاً أفقياً مقطوعاً، مماثلاً لشكل رقم ٤، يبين منتج تبييض السنة موضوع هذا الاختراع موضوعاً على الأسطح الخلفية لمجموعة الاسنان؛

- شكل رقم ٧ يمثل مقطعاً رأسياً جانبياً لشكل رقم ٦ بامتداد الخط ٧-٧ فيه؛
يوضح منتج تبييض الأسنان موضوع هذا الاختراع موزعاً على الأسطح الأمامية
والخلفية للأسنان في مجموعة الأسنان والنسيج اللين المتصل بها.
- شكل رقم ٨ يمثل منظراً مجسماً لتجسيم بديل لمنتج تبييض الأسنان موضوع
٥ هذا الاختراع، حيث يشتمل منتج تبييض الأسنان على بطانة إطلاق.
- شكل رقم ٩ يمثل رسماً بيانياً يوضح التفاعل بين كفاءة التبييض قدرة تحمل
اللثة، تركيز فوق الأكسيد، تحميل المستحضر وجرعة فوق الأكسيد؛
- شكل رقم ١٠ يمثل توضيحاً تخطيطياً لفاصل اللون بمعامل سي أي إي
١٩٧٦؛
- شكل رقم ١١ يمثل مقطعاً رأسياً جانبياً لمنتج تبييض الأسنان موضوع هذا
١٠ الاختراع الموجود داخل عبوة،
- شكل رقم ١٢ يمثل مجسماً لتجسيم آخر للاختراع الحالي، حيث يشتمل منتج
تبييض الأسنان على حدود تقريبية؛
- شكل رقم ١٣ يمثل مقطعاً رأسياً جانبياً لمنتج تبييض الأسنان الذي في شكل
١٥ رقم ١٢، بامتداد الخط ١٣-١٣ فيه؛
- شكل رقم ١٤ يمثل مجسماً لمنتج تبييض الأسنان في شكل رقم ١٢، حيث تم
إزالة جزء من شريحة المادة لوضعها على تجويف فمي؛ و
- شكل رقم ١٥ يمثل توضيحاً تخطيطياً لخط الصناعة لعمل منتج تبييض
الأسنان الذي في شكل رقم ١.

٢٠ الوصف التفصيلي

- سوف يتم الرجوع الآن بالتفصيل لتجسيمات هذا الاختراع، والتي توضح
إمالتها في الرسومات المرفقة حيث تدل الأرقام المتشابهة على نفس العناصر في كل
المساقط وحيث تدل العناصر التي لها نفس الرقمين الأخيرين (مثل ٢٠ و ١٢٠) على
عناصر متشابهة. ويعبر عن كل النسب المئوية هنا كنسب وزنية من مستحضر
٢٥ تبييض الأسنان ما لم يذكر خلاف هذا. وبالرجوع للأشكال رقم ١ حتى ٨، سوف

توصف الآن عدة تجسيمات تمثيلية لهذا الاختراع. ويشتمل منتج تبييض الاسنان ١٠ على شريحة من مادة مرنة ١٢، طبقة رقيقة من مستحضر تبييض الاسنان به فوق اكسيد نشط، وأحياناً بطانة حماية (شكل رقم ٨) وتستعمل شريحة المادة ١٢ لوضع مستحضر تبييض الاسنان على الاسنان وتعمل كحاجز واقى ليمنع اساسا لللعاب من ملامسة مستحضر تبييض الاسنان علاوة على منع انجراف مستحضر تبييض الاسنان ٥ عن سطح الاسنان بفعل شفاة المرتدي، او لسانه، والانسجة اللينة الأخرى. وتعمل طبقة الحماية ٢٧ كذلك كحاجز واقى، لكن شريحة المادة ١٢ والطبقة الرقيقة ١٤ تتفصلان عن بطانة الحماية ٢٧ قبل مستحضر تبييض الاسنان على الاسنان، وبذلك تكشف الطبقة الرقيقة ١٤ لاستخدامها.

- ١٠ ويتحدد مقاس شريحة المادة لتغطي مقدمة او السطح الشفوي / الشدقي لسنة واحدة او اكثر، كما يرى بوضوح في الأشكال رقم ٤ و ٦. وفي تجسيم آخر، يتحدد حجم شريحة المادة لتغطي السطح الامامي لمجموعة اسنان. علاوة على بعض النسيج اللين المجاور لتلك الاسنان على الاقل. وكما هو مستخدم هنا، تخصص عبارة "نسيج لين" لتدل على أحد الهوامش اللثوية. وفي تجسيم آخر، يتحدد حجم شريحة المادة لتغطي السطح الأمامي لمجموعة اسنان، على الأقل بعض النسيج اللين بجوار مجموعة الاسنان، وعلى الأقل بعض السطح الخلفي او اللساني لمجموعة الاسنان، كما يرى بوضوح في شكل رقم ٧. وبصفة عامة، يتحدد مقاس شريحة المادة لتغطي ستة أو ثمانية اسنان أمامية من الصفوف العلوي او السفلي للأسنان المرئية عندما يبتسم المرتدي او اي من الفك العلوي او العظام الفكية السفلية. وأحياناً، قد تثبتت بشريحة المادة ١٢ كامل الصف العلوي او السفلي من الاسنان عند وضعها على الاسنان. ٢٠ والأفضل، يتحدد مقاس شريحة المادة ١٢ لتتراكب مع وكذلك يتحدد حجمها لتغطي على الأقل الاسنان الستة الامامية المركزية (من الناب حتى الناب). وقد تكون شريحة المادة ١٢ شريحة فك علوي مستطيلة ذات اركان دائرية ومقاساتها حوالي ٦,٥٠ سم طول * ١,٥٠ سم عرض و/ او شريحة المادة ١٢ قد تكون شريحة فك سفلي على شكل شبه منحرف مستدير الاركان ومقاسها ٥ سم طول * ٢ سم عرض. ويوضح ٢٥ وصف أكثر لحجم وشكل شريحة المادة ١٢ في تطبيق تبييض الاسنان في طلب

البراءة الأمريكية رقم مسلسل ٢٧٨١٨٥ / ٠٩، المودع في ١٥ مارس، ١٩٩٩، ومحتواه موجود هنا بالكامل كمرجع. وقد تكون الاشكال والمقاسات الأخرى لشريحة المادة مناسبة أيضا. وكذلك، تمت محاولة وضع الاختراع الحالي على موزعات أخرى لمواد تبييض الأسنان مثل اواني التبييض (مثلا، مثل المبينة في البراءات الأمريكية رقم ٥٨٤٦٠٥٨؛ ٥٨١٦٨٠٢؛ و ٥٨٩٥٢١٨)، شرائح قابلة للتشكيل بصورة دائمة (مثلا، مثل تلك المبينة في البراءة الأمريكية رقم ٦٠٤٥٨١١)، والأدوات الأخرى المحملة مسبقا (مثلا، مثل تلك المبينة في البراءة الأمريكية رقم ٥٣١٠٥٦٣)، ومحتوياتها متضمنة هنا كمرجع. وقد تشمل شريحة المادة على مجموعة جيوب ٨، (شكل رقم ٣) تملأ بمستحضر تبييض الأسنان.

بالرجوع لشكل رقم ٩ ووفقا لأحدى صور هذا الاختراع، وجد أنه يمكن استخدام تركيزات عالية نسبيا من فوق الاكسيد لتقديم كفاءة تبييض محسنة عن المنتجات الحالية المرنة، التي اساسها شريحة، مثل كريست وايت ستريپس® المصنوعة لدي شركة بروكتر & جامبل، سينسيناتي، أو هيو، مع استمرار الاحتفاظ بقدرة احتمال مقبولة للنسيج اللين بدون الحاجة لسدود مطاطية مكلفة او حواجز صناعية اخرى للنسيج اللين. وكما هو مستخدم هنا، تخصص العبارة "حاجز صناعي" لتدل على أي وسائل فيزيقية التي تمنع او مخصصة لمنع مستحضر تبييض من الانتقال فوق النسيج اللين المجاور للأسنان أثناء عملية تبييض وقد تشمل الحواجز الصناعية الأخرى على راتنجات خفيفة معالجة.

وكما هي مستخدمة هنا، يقصد بالعبارة "قدرة تحمل النسيج اللين" أن تدل على الدرجة التي عندها يواجه مستخدم المنتج الاحساس غالبا الموصوف بالاحترق او اللسع او يشعر بحساسية الانسجة اللثوية. وقد يتراوح هذا الاحساس من ضئيل حتى قاسي. بينما يكون الاحساس الضئيل ملموسا، يكون المستخدم قادرا على استكمال اسبوعين متتاليين، مرتين يوميا لمدة ٣٠ دقيقة، بانتظام باستخدام منتج التبييض المذكور بدون صعوبة. ويسبب الاحساس القاسي غالبا عدم استمرار المستخدم في الانتظام قبل الاستكمال نتيجة لعدم الراحة. وقد تتحدد قدرة احتمال النسيج اللين لمنتج التبييض بمسح عينة تعبيرية من المستخدمين، مثل مائة فرد، من حيث تلك الاحاسيس

التي تتبع استكمال او محاولة استكمال نظام علاجي معين. وكبدل، قد تتم الملاحظة المباشرة للنسيج اللين لاكتشاف اي حالات إثارة النسيج اللين. وبينما من المحبذ ان نقلل للحد الأدنى عدد الافراد الذين يواجهون اي من الاحاسيس سابقة الذكر، قد يكون القضاء عليهم بالكامل صعبا في تحقيقه نتيجة للذاتية الموجودة في تقديراتهم واستعداد بعض الأفراد لتحمل تلك المواقف حتى مع تركيزات فوق الاكسيد النشط الاعتبارية. ٥

وكما هي مستخدمة تخصص العبارة "كفاءة التبييض" لتدل على مقدار التغير في لون الاسنان. ويمكن قياس تغير اللون وفقا لمقياس الالون لاب. ويوضح شكل رقم ١٠ نمودجا لحيز لون معمل ١٩٧٦ سي أي إي لاب. وتقيس القيمة L^* اللمعان وتتغير من قيمة مائة للأبيض الناصع حتى صفر للأسود بافتراض أن a^* و b^* اصفار. والقيمة a^* هي مقياس الاحمرار عندما تكون موجبة، رمادي عند الصفر والاخضرار عندما تكون سلبية. والقيمة b^* هي مقياس للاصفرار عندما تكون موجبة، رمادي عندما تكون صفر والزرقة عندما تكون سالبة. وعموما، تبدو الاسنان اكثر بياضا عندما تزداد القيمة L مما يعني أنها تصبح اكثر لمعانا، وتزداد القيمة a^* او تنخفض بالاعتماد على ما إذا كانت الاسنان الملوثة ذات صبغة خضراء او حمراء قبل التبييض، وتنخفض القيمة b^* مما يعني أنها اصبحت اقل اصفرارا. بينما تكون هذه هي العلاقة للتبييض المحسوس، قد تزداد القيمة b^* قليلا أيضا إذا كانت قيمة زيادة المقدار L^* كبيرة بدرجة كافية. وبالمثل، قد تنخفض القيمة L أيضا إذا كان انخفاض القيمة b^* كبيرا بدرجة كافية لكي تفوق التغير الأقل في L^* . ولأن لون الاسنان المبقة بالفعل يتغير بعدة اشكال جغرافية مختلفة، سواء زادت أو انخفضت القيمة a^* للتبييض التي قد تعتمد على الجغرافيا. مثلا، تحتوي الاسنان المبقة على صبغة بني او حمراء في الولايات المتحدة بينما يكون للاسنان المبقة صبغة خضراء في الصين. ١٥ ٢٠

ويمكن تعيين التغير الكلي للون بالمعادلة التالية لدلتا E (ΔE)

$$\Delta E = (\Delta L^{*2} + \Delta a^{*2} + \Delta b^{*2})^{1/2}$$

حيث Δt^* موجبة، Δb^* سالبة و a^* تتحرك نحو الصفر، وتمثل ΔE تحسينا في بياض الاسنان. وتكون ΔE^* قيمة غير متجهة، ولذلك تمثل قيمة تغير اللون، لكن ٢٥

ليس الاتجاه. ولهذا السبب، يجب تقييم اتجاه التغيرات في المكونات الفردية للون L^* ، a^* و b^* لتحديد ما إذا كانت القيمة ΔE تمثل تحسناً في بياض الأسنان. وتناقش طريقة لقياس كفاءة التبييض، المعبر عنها بـ ΔE ، بتفاصيل أكثر فيما بعد.

وبالرجوع لشكل رقم ٩ ورغم عدم التقيد بأي طريقة، توضح علاقة بين كفاءة

٥ التبييض، قدرة تحمل النسيج اللين، تركيز فوق الأكسيد، وتحميل مستحضر التبييض.

وعموماً، مع زيادة تركيز فوق الأكسيد، تزداد كفاءة التبييض كما يرى بواسطة الميل المتجه لأعلى لخطوط الكفاءة التي في الرسم البياني بشكل رقم ٩. ويمثل كل خط كفاءة خطأ ذو تحميل متساوي المستحضر (أي، خط التحميل الثابت بالمستحضر).

وتوضح خطوط الكفاءة لإحمال المستحضر قدرها ٠,٠٠٢٥ جم/سم^٢، ٠,٠٠٥ جم/

١٠ سم^٢، ٠,٠٠٧٥ جم/سم^٢، ٠,٠١ جم/سم^٢، و ٠,٠٢ جم/سم^٢. ويقصد بالعبرة "حمل

المستحضر" أن تدل على نسبة مقدار مستحضر تبييض الأسنان (جم) إلى مساحة السطح (سم^٢) من الطبقة الرقيقة ١٤ التي توضع على اسطح الاسنان والنسيج اللين المجاور بالتجويف الفمي. وقد تختلف تلك المساحة السطحية عن "المساحة السطحية المكشوفة" و/ أو "المساحة السطحية غير المكشوفة" التي تناقش فيما بعد. وعموماً،

١٥ تتخفض قدرة تحمل النسيج اللين مع زيادة تركيز فوق الأكسيد، كما يرى بالميل

المتجه لأسفل لخطوط قدرة التحميل بالرسم البياني الذي في شكل رقم ٩. وكذلك يعبر كل خط لقدرة التحمل عن خط لتحميل المستحضر المتساوي (أي، خط التحميل الثابت بالمستحضر). وتوضح خطوط قدرة التحمل لأحمال المستحضر قدرها ٠,٠٠٢٥ جم/

سم^٢، ٠,٠٠٥ جم/سم^٢، ٠,٠٠٧٥ جم/سم^٢، ٠,٠١ جم/سم^٢، و ٠,٠٢ جم/سم^٢.

٢٠ ومن عائلة المنحنيات تلك، سوف يتضح أنه يمكن أن نحافظ على قدرة احتمال مقبولة

لالنسيج اللين مع زيادة كفاءة التبييض بزيادة تركيز فوق الأكسيد حتى مستويات مرتفعة نسبياً إذا وجد انخفاض مناسب في حمل المستحضر. وللبيان بأسلوب آخر، يحتمل أن نزيد تركيز فوق الأكسيد النشاط لتحقيق كفاءة تبييض محسنة مع الاحتفاظ بقدرة تحمل مقبولة للنسيج المرن، بدون استعمال حواجز صناعية، عن طريق

٢٥ الاختيار الصحيح لتحميل المستحضر.

- وقد تتميز تلك العلامة أيضا بواسطة بارامتر، كثافة فوق الاكسيد، وهي نسبة كمية فوق الاكسيد النشط (مجم) او جرعة فوق الاكسيد إلى مساحة السطح (سم^٢) للطبقة الرقيقة التي توضع على اسطح الاسنان والنسيج المرن المجاور بالتجويف الفمي. وقد تختلف تلك المساحة السطحية عن "المساحة السطحية المكشوفة" و/ او
- ٥ "مساحة سطح غير مكشوفة" التي تناقش فيما بعد. وتوضح عدة خطوط من الكثافة الثابتة لفوق الاكسيد في شكل رقم ٩، مشتملة على ٠,٥ - ١,٠، ١ و ١,٣ مجم / سم^٢. وتوجد عائلة واحدة من خطوط كثافة فوق الاكسيد الموقعة ببيانها بالنسبة لخطوط قدرة التحمل وتوجد عائلة واحدة من خطوط كثافة فوق الاكسيد الموقعة ببيانها بالنسبة لخطوط الكفاءة. وفي هذه الحالات، قد تقترب المساحة السطحية للطبقة الرقيقة من
- ١٠ سطح شريحة المادة إذا كانت شريحة المادة بالكامل موضوعة على التجويف الفمي وإذا كانت شريحة مادة بالكامل مغطاة بالطبقة الرقيقة من مستحضر تبييض الاسنان. مثلا، إذا كانت شريحة المادة مستطيلة ولها طول ٦,٥٠ سم وعرض ١,٥٤ سم وتطلي الطبقة الرقيقة من مستحضر تبييض الاسنان فوق جانب تام من شريحة المادة، تكون المساحة السطحية الكلية ١٠ سم^٢. وإذا كان مستحضر تبييض الاسنان يحتوي
- ١٥ على ٦,٥٠% فوق اكسيد هيدروجين وتحتوي شريحة المادة على ٠,٢ جم مستحضر تبييض الاسنان، عندئذ تكون جرعة فوق اكسيد الهيدروجين ١٣ مجم. وتكون كثافة فوق الاكسيد المناظرة ١,٣ مجم / سم^٢.
- ومن ثم، بالنسبة لتركيز معين من فوق الاكسيد وحمل مستحضر تبييض، توجد كفاءة وقدرة تحمل معينة مبينة في شكل رقم ٩. مثلا، عند تركيز فوق اكسيد
- ٢٠ قدرة ٢٠% وتحميل مستحضر تبييض ٠,٠٠٢٥ جم / سم^٢، تكون كثافة فوق الاكسيد ٠,٥ مجم / سم^٢، تكون درجة التحمل حوالي ٧٠% (مما يعني، في المتوسط، ٧٠% من الأفراد قد لا يذكرون أي مشاعر بالاحتراق او اللسع)، وتكون الكفاءة حوالي ٣ وحدات (دلتا E). وتوضح كل نقاط كثافة فوق الاكسيد (اي، على كل من منحنيات الكفاءة وقدرة التحمل) في شكل رقم ٩. وفي أحد التجسيمات طالما ان كثافة فوق
- ٢٥ الاكسيد أقل من حوالي ١,٣ مجم / سم^٢ فوق اكسيد، قد يوجد تبديل مقبول بين قدرة تحمل النسيج اللين وكفاءة تبييض لتركيزات فوق اكسيد اكبر من على الأقل حوالي

٧,٥% بينما قد تستعمل تركيزات شديدة الارتفاع فوق الاكسيد بشكل مذهل مع الاختراع الحالي، وعموما يكون مرغوبا ان نستعمل تركيزات فوق اكسيد أقل من ٦٠% و، يحبذ اكثر وجود كثافة فوق اكسيد (بالنسبة لخطوط قدرة التحمل) في الربعين العلويين I و II في شكل رقم ٩ لتطبيقات تبييض الاسنان، لأن قدرة تحمل النسيج اللين تكون من مقبولة حتى جيدة جدا. وبالنسبة لكثافات فوق الاكسيد في الربع I (كما هو موقع بيانيا على منحنيات قدرة التحمل)، سوف تكون كفاءة التبييض عموما أقل من كثافات فوق الاكسيد في المربع II، لأن، بينما يكون تحميل المستحضر قليلا بدرجة كافية في المربع I لكي يكون مقدار تحمل النسيج اللين مقبولا، يكون تحميل المستحضر قليلا لدرجة ان كفاءة التبييض قد تنخفض فجأة بدرجة كبيرة، كما يرى بواسطة نقاط كثافة فوق الاكسيد المناظرة الموقعة بيانيا على منحنيات الكفاءة ويعبر خط كثافة فوق الاكسيد ١,٣ مجم / سم^٢ عن حد معين حيث تحدث كفاءة تبييض معقولة حتى جيدة جدا مع قدرة تحمل النسيج اللين مقبولة حتى جيدة جدا.

وفي تجسيمات أخرى، تكون كثافة فوق الاكسيد أقل من حوالي ١,٢ مجم / سم^٢، أو أقل من حوالي ١,١ مجم / سم^٢، أو أقل من حوالي ١ مجم / سم^٢، أو أقل من حوالي ٠,٧٥ مجم / سم^٢، أو أقل من حوالي ٠,٥ مجم / سم^٢، و/ أو اكبر من حوالي ٠,٠١ مجم / سم^٢ أو اكبر من حوالي ٠,١ مجم / سم^٢، أو اكبر من حوالي ٠,٢٥ مجم / سم^٢، أو اكبر من حوالي ٠,٥ مجم / سم^٢ بالاتحاد مع تركيز فوق اكسيد اكبر من حوالي ٧,٥%، أو اكبر من حوالي ٧,٥% أو أكبر من حوالي ٨%، أو أكبر من حوالي ١٠%، أو اكبر من حوالي ١٢%، أو اكبر من حوالي ١٦%، أو اكبر من حوالي ٢٠%، و/ أو أقل من حوالي ٤٠%، أو أقل من حوالي ٣٥%، أو أقل من حوالي ٣٠%، أو أقل من حوالي ٢٠%. وقد يتخذ فوق الاكسيد النشاط أي صورة تطلق فوق الاكسيد إما بواسطة بالذوبان أو التميؤ. وكل تركيزات فوق الاكسيد النشاط المبينة هنا خاصة بفوق اكسيد الهيدروجين ويجب إجراء التحويلات المناسبة لجزيئات أخرى لإطلاق فوق الاكسيد مثل فوق اكسيد كارباميد، فوق اكسيد كالمسيوم وفوق كربونات صوديوم، الخ. وتشتمل بعض فوق الاكاسيد الأخرى النشطة المناسبة للاستخدام مع هذا الاختراع على فوق اكسيد كالمسيوم، فوق اكسيد كارباميد، فوق

كربونات صوديوم، فوق اكسيد بنزويل ومخاليطها. وتذكر فيما بعد طريقة لتحديد تركيز فوق الاكسيد النشط. وتكون تركيزات فوق الاكسيد سالفة الذكر وكثافات فوق الاكسيد هي تركيزات وكثافات لحظة وضع منتج تبييض الاسنان على التجويف الفمي.

٥ وفي تجسيم آخر، مميز بالجزء من الربع III في شكل رقم ٩، تتراوح كثافة فوق أكسيد بين حوالي ١,٣ مجم/سم^٢ وحوالي ٢,٤ مجم / سم^٢، بالاتحاد مع تركيز فوق اكسيد اكبر من حوالي ٧,٥٠% أو أكبر من حوالي ٨%، واقل من حوالي ١٦%، أو اقل من حوالي ١٢%. وفي هذا التجسيم، قد يوجد توازن مقبول، رغم انه غير مفضل، بين كفاءة التبييض وقدرة تحمل النسيج اللين.

١٠ وسوف تتغير الكمية الكلية من مستحضر تبييض الاسنان التي تصل للتجويف الفمي بالاعتماد على مقاس شريحة المادة ١٢ وتركيز فوق الاكسيد النشط. وعموما، يزود اكثر من حوالي ٠,٠٠٠٢ جم من مستحضر تبييض الاسنان بهذا الاختراع، أو اكبر من حوالي ٠,٠٠٥ جم، أو اكبر من حوالي ٠,٠١ جم، أو اكبر من حوالي ٠,١٥ جم، أو أكبر من حوالي ٠,٢ جم، أو اكبر من حوالي ٠,٢٥ جم، أو اكبر من حوالي ٠,٥٥ جم، أو اكبر من حوالي ٠,٧٥ جم، أو اكبر من حوالي ٠,١ جم، أو اكبر من حوالي ١٥ حوالي ٠,١٥ جم، أو اكبر من حوالي ٠,٢ جم و/ أو اقل من حوالي ٠,٣ جم، أو اقل من حوالي ٠,٢ جم، أو اقل من حوالي ٠,١٥ جم، أو اقل من حوالي ٠,١ جم، أو اقل من حوالي ٠,٥ جم، أو اقل من حوالي ٠,٢٥ جم، أو اقل من حوالي ٠,٠٠١ جم.

٢٠ وسوف تتغير الكمية الكلية من مستحضر تبييض الاسنان التي تنقل للتجويف الفمي بالاعتماد على مقاس شريحة المادة ١٢ وتركيز فوق الاكسيد النشط. وعموما، تضاف اكثر من حوالي ٠,٠٠٠٢ جم من مستحضر تبييض الاسنان مع هذا الاختراع، أو أكثر من حوالي ٠,٠٠٥ جم، أو أكثر من حوالي ٠,٠١ جم، أو أكثر من حوالي ٠,١٥ جم، أو اكبر من حوالي ٠,٢ جم، أو اكبر من حوالي ٠,٢٥ جم، أو اكبر من حوالي ٠,٥ جم، أو اكبر من حوالي ٠,٧٥ جم، أو أكبر من حوالي ٠,١ جم، أو اكبر من حوالي ٢٥ أو اكبر من حوالي ٠,١٥ جم، أو اكبر من حوالي ٠,٢ جم و/ أو اقل من حوالي ٠,٣

جم، أو حوالي ٠,٢ جم، أو أقل من حوالي ٠,١٥ جم، أو ٠,١ جم، أو ٠,٠٥ جم، أو ٠,٢٥ جم، أو أقل من حوالي ٠,٠٠١ جم.

ويكون تحميل مستحضر تبييض الاسنان اكبر من حوالي ٠,٠٠٠٥ جم/سم^٢، أو اكبر ٠,٠٠١ جم/سم^٢، أو ٠,٠٠٢ جم/سم^٢، أو ٠,٠٠٢٥ جم/سم^٢، أو ٠,٠٠٥ جم/سم^٢، أو ٠,٠٠٧٥ جم/سم^٢، أو ٠,٠١ جم/سم^٢، أو ٠,١٥ جم/سم^٢، و/ أو أقل من حوالي ٠,٠٣ جم/سم^٢، أو ٠,٠٢ جم/سم^٢، أو ٠,٠١٥ جم/سم^٢، أو ٠,٠١ جم/سم^٢، أو ٠,٠٠٥ جم/سم^٢، أو أقل من حوالي ٠,٠٠١ جم/سم^٢.

وكما نوقش من قبل، يحتوي مستحضر تبييض الاسنان على فوق اكسيد نشط ويضاف في الطبقة الرقيقة ١٤ بين بطانة الحماية ٢٧ وشريحة المادة ١٢. وتكون الطبقة الرقيقة ١٤ من مستحضر تبييض الاسنان عموما على او ملاصقة لشريحة المادة ١٢ وبطانة الحماية ٢٧. ولكي نحقق احوال المستحضر الموصوفة من قبل عند تركيزات أعلى من فوق الاكسيد، وقد يكون للطبقة الرقيقة ١٤ من مستحضر التبييض الذي يوضع على التجويف الفمي سمكا أقل من حوالي ٠,٣ مم، أو أقل من حوالي ٠,٢ مم، أو ٠,١٥ مم، أو ٠,١ مم، أو ٠,٠٦ مم، أو ٠,٠٣ مم، أو ٠,٠١ مم و/ أو اكبر من حوالي ٠,٠٠٢ مم، أو ٠,٠٠٤ مم، أو ٠,٠٠٨ مم، أو ٠,٠١٦ مم، أو ٠,٠١٨ مم، أو ٠,٠٢ مم، أو ٠,١ مم، أو اكبر من حوالي ٠,١٥ مم. وتؤخذ تلك القياسات بالقياس من السطح ٢٨ (شكل رقم ٢) الخاص بشريحة المادة ١٢ ولأعلى من خلال الطبقة الرقيقة ١٤ لمستحضر تبييض الاسنان.

وتكون جرعة فوق الاكسيد، التي تمثل الكمية الكلية لفوق اكسيد النشط داخل الطبقة الرقيقة من مستحضر تبييض الاسنان التي توضع على التجويف الفمي، أقل من حوالي ١٠٠ مجم، أو ٩٥ مجم، أو ٨٥ مجم، أو ٨٠ مجم، أو ٤٠ مجم، أو ٢٠ مجم، أو ١٥ مجم، أو ١٢ مجم، أو ١٠ مجم، أو ٥ مجم، أو ١ مجم، و/ أو اكبر من حوالي ١ مجم، أو ١,٥ مجم، أو ٢ مجم، أو ١٠ مجم.

بينما من المحبذ للطبقة الرقيقة من مستحضر تبييض الاسنان أن تكون متجانسة، منتظمة ومستمرة، قد تكون الطبقة الرقيقة ١٤ غير منتظمة، غير متصلة، و/ أو غير متجانسة أيضا. مثلا، قد تكون الطبقة الرقيقة ١٤ طبقات رقائعية او مفضلة

من المكونات، خليط غير متبلور من المكونات، شرائح أو بقع منفصلة أو أنماط أخرى من المكونات المختلفة، أو توليفة من تلك التركيبات.

وقد يوضع مستحضر تبييض الاسنان موضوع هذا الاختراع في صورة سائل لزج، عجين، هلام، محلول، أو أي حالة أو طور آخر قد يمثل طبقة رقيقة. وقد يوضع مستحضر تبييض الاسنان في صورة هلام ذو لزوجة بين حوالي ٢٠٠ و ١٠٠٠٠٠٠ سنتي بواز عند معدلات قص منخفضة (حوالي ١ ث^{-١}). وفي تجسيم آخر، تتراوح اللزوجة بين حوالي ١٠٠٠٠٠ - ٨٠٠٠٠٠ سنتي بواز أو بين ١٥٠٠٠٠ - ٧٠٠٠٠٠ سنتي بواز. وفي تجسيم آخر أيضا، تتراوح اللزوجة بين حوالي ٣٠٠٠٠٠ - ٧٠٠٠٠٠ سنتي بواز.

كما هو معروف في المجال، يحتوي مستحضر تبييض الاسنان كذلك على إجهاد خضوع. ويكون إجهاد الخضوع هو قيمة القوة على المادة قبل بدء تحرك المادة. ويجب أن يكون إجهاد الخضوع عاليا بدرجة كافية بحيث يكون مستحضر تبييض الاسنان قادرا على تشكيل طبقة رقيقة وكذلك لتلقي الاضطرابات الناتجة عن الصناعة، التداول، والتخزين، ويتراوح إجهاد الخضوع لمستحضر تبييض الأسنان بين ٢ - ٣٠٠٠ باسكال؛ ويفضل بين ٢٠ - ٢٠٠٠ باسكال والأفضل بين ٢٠٠ - ١٥٠٠ باسكال، والأكثر تفضيلا بين ٤٠٠ - ٢٠٠ باسكال.

وقد تشتمل المكونات الإضافية لمستحضر تبييض الاسنان، بدون حصر، على الماء، مواد تكوين الهلاميات، مواد مرطبة، مواد ضبط الاس الهيدروجيني pH، مواد تثبيت، مواد إزالة الحساسية، ومواد التعجيل أو منشطات التبييض. وبالإضافة للمواد السابقة، قد تضاف عدة مواد أخرى للعنصر. وتشتمل المواد الأخرى، بدون حصر، على مواد إكساب نكهة، مواد تحلية، مثل السكرين، زيليتول، مواد عدم الشفافية، ملونات، ومواد كلابية، مثل حامض اثيلين ثاني امين نترا اسيتيك. وقد تستعمل تلك المكونات الإضافية بدلا من المركبات الموضحة مسبقا.

ولا تتفاعل مواد تكوين الهلام المناسبة للاستخدام مع أو تثبط مكونات مستحضر العناية بالفم. ومادة تكوين الهلام الشائعة هي البوليمر القابل للانتفاش. والتركيز الفعال لمادة تكوين الهلام لتمكين مستحضر تبييض الاسنان من تكوين طبقة

رقيقة سوف يتغير مع كل نوع من مواد عمل الهلام. وسوف يكون للطبقة الرقيقة لزوجة وإجهاد خضوع يساعد مستحضر تبييض الاسنان على تشكيل الطبقة الرقيقة على بطانة التحرير أو الحماية. ويوفر مستحضر تبييض الاسنان المتكون باستخدام تلك المواد أيضا ارتباط التصاق كافي لمادة الفيلم على المنطقة المستهدفة من الفم. ومثلا يتراوح مستوى مادة تكوين الهلام اللازمة لتكوين مستحضر تبييض الاسنان مع كربوكسي بولي مثيلين بين ٠,١%-١٥%، ويفضل بين ١%- ١٠%، والأفضل بين حوالي ٢% - ٨%، والأكثر تفضيلا بين حوالي ٣% - ٦% بالوزن من مستحضر تبييض الاسنان. ويتراوح التركيز الفعال لمادة تكوين الهلام البولوكسامير بين حوالي ١٠% - ٤٠%، ويفضل بين حوالي ٢٠% - ٣٥%، والأكثر تفضيلا بين حوالي ٢٥% - ٣٠%، بالوزن من مستحضر تبييض الأسنان.

وتشتمل مواد تكوين الهلام المناسبة في هذا الاختراع على "بيمولين" المصنوع في شركة بي. إف. جودريتش، كربوكسي بولي مثيلين، كربوكسي مثيل سيليلولوز، كربوكسي بروبيل سيليلولوز، هيدروكسي اثيل سيليلولوز، بولوكسمير، لابونييت، طحلب بحري، فيجام، بوليمرات كربوكسي فينيل، وصمغيات طبيعية مثل صمغ كارايا، صمغ الزانتان، صمغ الجار، الصمغ العربي، صمغ الكثيراء، ومخاليطها، وتكون مادة تكوين الهلام المفضلة للاستعمال في هذا الاختراع هي كربوكسي بولي مثيلين، الناتج من شركة بي أف جودريتش تحت الاسم التجاري "كاربوبول" وتشتمل الكاربوبولات المفضلة بصفة خاصة على كاربوبول ٩٣٤، ٩٤٠، ٩٤١، ٩٥٦، ٩٧١، ٩٧٤، ٩٨٠ ومخاليطها. والمفضل بصفة خاصة هو كاربوبول ٩٥٦. ويكون كربوكسي بولي مثيلين هو بوليمر فينيل قليل الحامضية ذو مجموعات كربوكسيل نشطة.

وتشتمل المواد الأخرى المناسبة لتكوين هلاميات على كل من بوليمرات ذات قابلية ذوبان محدودة في الماء علاوة على البوليمرات فقيرة الذوبان في الماء. وتشتمل المواد اللاصقة محدودة الذوبان في الماء المناسبة على: هيدروكسي اثيل أو بروبيل سيليلولوز. وتشتمل المواد اللاصقة فقيرة الذوبان في الماء على: اثيل سيليلولوز وراتينجات بوليوكس. واللاصق الآخر المحتمل المناسب لاستخدامه في المستحضر

الحالي هو بولي - فينيل بيروليدون ذو وزن جزيئي حوالي ٥٠٠٠٠ - ٣٠٠٠٠٠. واللاحق الآخر المحتمل أيضا المناسب للاستعمال في هذا المستحضر توليفة من جانتريز وبوليمر شبه صناعي قابل للذوبان في الماء من كربوكسي - مثيل سيليلولوز. وقد تضاف مادة ضبط الـ pH أيضا لجعل المستحضر آمنا للانسجة الفمية.

٥ وقد تكون مواد ضبط الـ pH تلك، أو الحواجز الصاقلة، أي مادة مناسبة لضبط pH للتركيب. وتتضمن المواد المناسبة على بيكربونات الصوديوم، فوسفات الصوديوم، هيدروكسيد الصوديوم، هيدروكسيد الأمونيوم، هيدروكسيد البوتاسيوم، سترات صوديوم، ثالث إيثانول امين، حامض ستريك، حامض الهيدروكلوريك، سترات صوديوم، وتوليفات منها. وتضاف مواد ضبط الـ pH بتركيزات كافية لكي تضبط pH للمستحضر بين حوالي ٣-١٠، ويفضل بين حوالي ٤-٨,٥٠، والأفضل بين حوالي ٤,٥٠-٨. وتوجد مواد ضبط الـ pH عموما بتركيز بين حوالي ٠,٠١-١٥% ويفضل بين حوالي ٠,٠٥% - ٥%، بالوزن من المستحضر.

وتشتمل مواد التثبيت المناسبة على حامض بنزويك، هيدروكسي تولوين بيوتيلية، املاح القصدير، الفوسفاتات، وغيرها. وتشتمل منشطات التبييض المناسبة على حامض ثالث كلورو ايزوسيانوريك، والفوسفاتات، مثل تترا صوديوم بيروفسفات.

٢٠ وقد تستعمل مواد إزالة الحساسية كذلك في مستحضر تبييض الاسنان. وقد تفضل تلك المواد لدى المستهلكين الذين لهم اسنان حساسة. وتتضمن مواد إزالة الحساسية على نترات بوتاسيوم، حامض ستريك، املاح حامض الستريك، كلوريد سترونتيوم، وتوليفاتها. وتكون نترات البوتاسيوم هي مادة إزالة الحساسية المفضلة. ويتم كذلك تضمين مواد أخرى توفر فائدة الحساسية المنخفضة للأسنان كذلك في الاختراع الحالي. ونموذجيا، يتراوح تركيز مادة إزالة الحساسية بين حوالي ٠,٠١-١٠%، ويفضل بين حوالي ٠,١-٨%، والأفضل بين حوالي ١-٧% بالوزن من مستحضر تبييض الاسنان.

٢٥ وقد تصنع شريحة المادة ١٢ من مواد مثل البوليمرات، المنسوجات الطبيعية والصناعية، الرقائق، الورق، المطاط، وتوليفاتها. وقد تكون شريحة المادة ١٢ (علاوة

على بطانة الحماية ٢٧) طبقة واحدة من المادة او رفائق بها اكثر من طبقة. وتشتمل البوليمرات المناسبة، ولكنها غير قاصرة على، اثيل فينيل اسيتات، اثيل فينيل كحول، بوليسترات مثل ميلار® المصنوع لدى دوبونت، وتوليفاتها.

وقد تصنع بطانة الاطلاق من أي مادة تظهر انجذابا أقل لمستحضر تبييض الاسنان من مستحضر تبييض الاسنان الذي يبيدها لنفسه ولشريحة المادة ١٢. مثلا، قد تصنع بطانة الحماية ٢٧ من الورق او البوليوستر، مثل سكوتش باك® الذي يصنع لدى شركة ثري إم في مينيا بوليس، ام ان، التي تغطي بمادة غير لزجة لكي تساعد على تحرير (حماية) مستحضر تبييض الاسنان من بطانة الحماية ٢٧ عند سحب شريحة المادة ١٢ بعيدا عن بطانة الاطلاق ٢٧. وقد تشتمل الطلاءات التمثيلية على الشمع، السيليكون، فلورو بوليمرات مثل التيفلون®، فلورو سليكونات، او مواد أخرى من النوع غير اللزج. وأيضا، قد تشتمل الطلاءات المناسبة على أحد الطلاءات المبينة في البراءات الأمريكية رقم ٣٨١٠٨٧٤؛ ٤٤٧٢٤٨٠؛ ٤٥٦٧٠٧٣؛ ٤٦١٤٦٦٧؛ ٤٨٣٠٩١٠؛ ٥٣٠٦٧٥٨، ومحتوياتها متضمنة هنا كمراجع. ويوجد وصف اكثر للمواد المناسبة التي قد تناسب مواد التحرير في موسوعة كيرك - أوزمر لتكنولوجيا الكيمياء، الطبعة الرابعة، المجلد ٢١، ص رقم ٢٠٧ - ٢١٨، الموجود هنا كمراجع. ويجب أن تكون بطانة الحماية ٢٧ على الأقل بنفس مقاس وشكل شريحة المادة ١٢ كما في شكل رقم ١. ولكن، قد تمتد بطانة الحماية ٢٧ لما بعد شريحة المادة بحيث يكون من السهل إزالة البطانة ٢٧ واستبعاد شريحة المادة ١٢ والطبقة الرقيقة ١٤ عن بطانة الحماية ٢٧.

بينما يوصف منتج تبييض الاسنان ١٠ هنا كأنه مشتمل على كل من شريحة المادة ١٢ وبطانة الحماية ٢٧، تمت دراسة ان يشتمل منتج تبييض الاسنان ١٠ على شريحة المادة فقط ١٢ والطبقة الرقيقة ١٤. مثلا، قد يطلي السطح الداخلي للعبوة التي تخزن شريحة المادة ١٢ والطبقة الرقيقة ١٤ بطريقة مماثلة للمبينة من قبل بالنسبة لبطانة الحماية ٢٧ لتسهيل إزالة شريحة المادة ١٢ والطبقة الرقيقة من العبوة أثناء الاستعمال. وكذلك، تمت تجربة أن يوضع منتج تبييض الاسنان ١٠ على هيئة بكرة فضلا على سطح مستوى مثل المبين هنا وقد يشتمل على مجموعة شرائح مادة و/ او

بطانات حماية. وكبدل، تمت دراسة ان قد تشتمل شريحة المادة ١٢ و/ او بطانة التحرير ٢٧ على اشكال اخرى غير مستوية مثل الأواني الطبية سابقة التشكيل الخاصة بالاسنان او الأوعية المرنة السنية. وقد تصنع كذلك شريحة المادة و/ او بطانة الحماية من شرائح مادة قابلة للتشوه بصفة دائمة، او الشمع، أو اي مادة أخرى مناسبة لاستعمالها كحاجز لمستحضر تبييض الاسنان ولوضع مستحضر تبييض الاسنان على الاسنان.

ورغم ان المواد سالفة الذكر لشريحة المادة ١٢ وبطانة الاطلاق ٢٧ تكون مناسبة لاستخدامها مع هذا الاختراع، قد يتحسن ثبات فوق الاكسيد النشط في الطبقة الرقيقة ١٤ من مستحضر تبييض الاسنان عندما تصنع بطانة الحماية و/ او شريحة المادة ١٢ (أو على الأقل الاسطح الملامسة لفوق الاكسيد النشط) من بولي اوليفين و، يستحسن، من بولي اثيلين او بولي بروبيلين. وحتى الزيادات المعتدلة حتى الصغيرة في ثبات فوق الاكسيد النشط قد يكون لها تأثير ملحوظ على العمر الافتراضي التخزيني لمنتج تبييض الاسنان. وكما هو مستخدم هنا، يقصد بمصطلح "ثبات" أن يدل على نزعة فوق الاكسيد النشط للاحتفاظ بتركيزه الأصلي لفترة زمنية محددة (مثلا ٣ شهور، ٦ شهور، ١٢ شهرا)، حيث تقاس المدة الزمنية المحددة بدءا من لحظة صناعة مستحضر تبييض الاسنان وتشكيلة على هيئة طبقة رقيقة. وكذلك قد تكون مخاليط البولي اوليفين الأخرى، مخاليط البولي اثيلين، البولي بروبيلين، وتوليفاتها مناسبة لاستعمالها كشريحة مادة ١٢ و/ او بطانة حماية ٢٧ في هذا الاختراع. وكما نوقش من قبل، قد تطلي كذلك بطانة الحماية ٢٧ للمساعدة على تحرير مستحضر تبييض الاسنان من بطانة الحماية ٢٧ أثناء الصناعة و/ او الاستخدام. ولكن، لا تعمل تلك الطلاءات عموما كحواجز بين فوق الاكسيد النشط والمادة التحتية بحيث يظل الاختيار الصحيح للمادة التحتية مرغوبا. ويجب ان يكون أي طلاء خاملا، لكن، بالنسبة لفوق الاكسيد النشط.

وعموما تكون شريحة المادة ١٢ و/ او بطانة الحماية ٢٧ أقل من حوالي ١ مم سمك، ويستحسن أقل من ٠,٠٥ مم سمك، والأفضل ان تتراوح بين حوالي ٠,٠٠١ - ٠,٠٣ مم سمك. والأكثر تفضيلا، ان تكون شريحة المادة ١٢ و/ او بطانة

الحماية ٢٧ أقل من حوالي ٠,١ مم سمك والأكثر استحسانا بين حوالي ٠,٠٠٥ - ٠,٠٢ مم سمك. وقد يكون لسمك ونفاذية شريحة المادة ١٢ و/ أو بطانة الحماية ٢٧ تأثير على ثبات مستحضر تبييض الاسنان. وبصفة عامة، قد نتيح الشريحة الأكثر سمكا ثباتا اكبر لمستحضر تبييض الاسنان. ومن ناحية أخرى، يجب توازن سمك شريحة المادة مع قبول المستهلك لمستوى الراحة عند ارتداء الشريحة. ٥

ويجب أن يكون لشريحة المادة ١٢ صلابة انحنائية قليلة نسبيا لكي تتمكن من تتجعد فوق الاسطح الحدودية للأسنان بأقل قوة ممكنة وادنى جهد مبذول؛ اي، التطابق مع انحناء فم المرئدي، اسنانه، والفجوات بين الأسنان تظل كما هي لأنه توجد قوة ضئيلة داخل شريحة المادة لتجعلها تعود إلى شكلها المسطح الأساسي. وتساعد مرونة شريحة المادة على ملاستها للنسيج اللين المجاور لمدة طويلة بدون إثارة الحساسية. ١٠ ولا تتطلب شريحة المادة الضغط عليها لتشكيلها على الاسنان وتكون سهلة التوافق مع اسطح الاسنان والفراغات الداخلية البينية للأسنان بدون تشوه دائم عند وضعها. وتعتبر الصلابة الانحنائية خاصية للمادة والتي تمثل دالة في توليفة من سمك الشريحة، عرضها، ومعايير مرونة المادة. وهذا الاختبار طريقة لقياس صلابة فيلم ورقائق البولي اوليفين. ويحدد المقاومة للانحناء لعينة باستخدام مقياس الانفعال المثبت على طرف الدعامة الأفقية. ويضغط الطرف الآخر المقابل للدعامة على شريحة من العينة لدفع جزء من الشريحة داخل اخدود رأسي في منصة افقية توضع عليها العينة. وتتم معايرة مقياس دقيق للتيار الكهربى، متصل سلكيا مع مقياس الانفعال بمقدار جرامات من قوة الانحراف. وتقرأ صلابة العينة مباشرة من المقياس المجهرى للتيار ويعبر عنها بوحدات الجرام لكل سم من عرض شريحة العينة. وفي تجسيم مفضل ٢٠ لكنه ليس مطلوبا لهذا الاختراع، تحتوي شريحة المادة المرنة على صلابة انحنائية أقل من حوالي ٥ جم / سم حسب قياسها على المقياس اليدوي -O، الطراز # ٣٠٠- ٢١١، المتاح لدى شركة توينج-البرت انسترومنت، فيلادلفيا، بي ايه، كما في طريقة الاختبار ASTM ٢٩٢٣ د - ٩٥. ومن المستحسن، ان يكون لشريحة المادة ١٢ صلابة انحنائية أقل من حوالي ٤ جم / سم، والأفضل أقل من حوالي ٣ جم / سم، ٢٥ والأكثر استحسانا بين حوالي ٠,١ - ١ جم / سم.

- وبالنسبة لمستحضر تبييض الاسنان، يحبذ غالبا ان يشتمل على مرطب كأحد مكونات المستحضر. ويتيح المرطب ثباتا للتيار و/ او ثبات مادي ويقدم اشكالا جمالية متنوعة لمستخدم.. ولكن، بالنسبة للمرطبات العادية مثل بوليولز (مثل، الجلسرين، السوربيتول، بولي اثيلين جليكول، بروبيلين جليكول)، قد يتأثر سلبا استقرار فوق الاكسيد النشط بالتركيزات الضخمة للمرطب، وخصوصا في وجود البوليستر. وقد يوجد بولي يول الطبقة الرقيقة ١٤ في مستحضر تبييض الاسنان بتركيز أقل من حوالي ٤٠%، ويفضل بين حوالي ٠-٣٥%، والأفضل بين حوالي ١-٣٠%، والأكثر تفضيلا بين حوالي ٥-١٥% بالوزن من مستحضر تبييض الاسنان.
- وبالإضافة لذلك، قد تؤثر كمية المرطب / البولي يول على ذوبانية مستحضر التبييض في الماء. ويكون وضع مستحضر تبييض الاسنان على سطح سنة متحركا طوال مدة استخدام المنتج. وعند وضع مستحضر تبييض الاسنان على سطح السنة، ينتقل فوق الاكسيد لسطح السنة وداخل السنة بمعدل متناسب مع تركيز المركب الفعال للتبييض في المستحضر. وكلما زادت سرعة انتقال فوق الاكسيد، كلما حدث تأثير التبييض اسرع. وبعد وضع فوق الاكسيد النشط على سطح السنة، سوف يبدأ تركيز فوق الاكسيد في الكمية المحددة من مستحضر تبييض الاسنان في الانخفاض لعدة اسباب اولا، يقلل فوق الأكسيد المنتقل للسنة كمية فوق الاكسيد المتبقية في مستحضر التبييض وبالتالي تؤدي إلى تركيز أقل. ثانيا، يبدأ اللعاب في تخفيف مستحضر التبييض. وثالثا، يبدأ فوق الاكسيد النشط التفاعل مع المكونات اللعابية (مثل البكتيريا، البروتينات، والانزيمات)، الانسجة الفمية، جبر الاسنان، الخضرة التي تعلق الاسنان والرواسب الفمية الأخرى. ومن ثم، يخفف تركيز فوق الاكسيد النشط، وينتقل ويتفاعل بعيدا اثناء عملية التبييض. وعند وضع كميات أقل من مستحضر التبييض، مثلا باستخدام هذا الاختراع، قد يخفف مستحضر التبييض بدرجة اكبر بواسطة اللعاب الموجود في الانسجة، على النسيج وفي التجويف الفمي. وبالتالي، قد تؤثر قابلية ذوبان مستحضر تبييض الاسنان في الماء على شكل خطوط الكفاءة وقدرة التحمل والتحميل بالمستحضر المتساوي التي في شكل رقم ٩. وبالمثل، قد يؤثر أيضا معدل اطلاق فوق الاكسيد من مستحضر التبييض على شكل منحنيات شكل رقم ٩.

وقد يشتمل مستحضر تبييض الاسنان كذلك على ماء بتركيز بين ٠ - ٩٢%، ويفضل بين حوالي ٥٠ - ٩٢%، والأفضل بين حوالي ٦٠ - ٩٠% بالوزن من إجمالي مستحضر تبييض الاسنان. ويتضمن تركيز الماء هذا على الماء الحر المضاف علاوة على الكمية التي تدخل مع المواد الأخرى.

- ٥ وبالرجوع للاشكال رقم ١١-١٤، قد يتحسن كذلك ثبات فوق اكسيد الطبقة الرقيقة من مستحضر تبييض الاسنان بالاختيار الصحيح لمساحة السطح المكشوفة وحجم الطبقة الرقيقة من منتج تبييض الاسنان. وكما هو مستخدم هنا، يقصد بمصطلح "مساحة السطح المكشوف" ليدل على مساحة السطح الجانبي للطبقة الرقيقة من مستحضر تبييض الاسنان (المبينة على سبيل المثال في شكل رقم ١١ برقم الإشارة ٥٠) المعرضة مباشرة للحيز العلوي ٣٢ من العبوة المغلقة ٣٤ بينما يدل الحجم على حجم الطبقة الرقيقة من مستحضر تبييض الاسنان. وكما هو مستخدم هنا، يقصد بالعبارة "الحيز العلوي" أن تدل على الحجم الفارغ (اي، بدون منتج تبييض الاسنان) بالعبوة ٣٤. وقد تكون كل من المساحة السطحية والحجم لتلك النسبة اكبر من مساحة السطح والحجم لمستحضر تبييض الاسنان الذي يوضع على التجويف الفمي (ولذلك تختلف عن قيمة مساحة السطح المستخدمة لحساب كثافة فوق الاكسيد سائلة الذكر، جرعة فوق الاكسيد، وقيم تحميل المستحضر) إذا وجدت حدود تقريبية او مستحضر فوق اكسيد آخر موضوع داخل العبوة غير الموجودة على التجويف الفمي. ويوضح أحد الترتيبات الذي له حدود تقريبية لمستحضر تبييض الاسنان على سبيل المثال في الاشكال رقم ١٢، ١٣ و ١٤. وتوصف ترتيبات أخرى في الطلب الأمريكي برقم مسلسل ٦٧٥٧٦٧ / ٠٩، ومحتواها متضمن هنا كمرجع.
- ١٥
- ٢٠

- وبالرجوع للاشكال رقم ١٢، ١٣ و ١٤ بتفصيل اكبر، يشتمل منتج تبييض الاسنان ١٠٠ على شريحة مادة بها جزء أول ١٢٠ يوضع على التجويف الثاني وجزء ثاني ١٢٢ (الحد التقريبي) الذي يظل مع بطانة الحماية ١٢٧. وينفصل الجزآن الأول والثاني ١٢٠ و ١٢٢ بواسطة شق ١٢٤ الذي يستحسن ان يمر خلال سمك شريحة المادة، رغم إمكانية استعمال فاصل هش أو قابل للكسر آخر (مثل، خط منقب، شق جزئي، الخ) بدلا من الشق ١٢٤ بحيث يظل الجزء الأول والثاني ١٢٠ و ١٢٢
- ٢٥

من شريحة المادة متصلان جزئيا على الأقل حتى يفصلهما تماما المستخدم. وقد يكون الشق ١٢٤ على هيئة U في المسقط الأفقي من أعلى، حيث يمتد الطرفان ١٢٦ للشق ١٢٤ من حافة مشتركة ١٢٨ لشريحة المادة. ومع تفضيل هذا الترتيب، سوف يتضح ان الترتيبات الأخرى للشق قد تستخدم. ويغطي الجزء الأول والثاني ١٢٠ و ١٢٢ من شريحة المادة الأجزاء الأول والثاني ١٣٠ و ١٣٢، على الترتيب، من الطبقة الرقيقة ١١٤ لمستحضر تبييض الاسنان، كما يرى بوضوح في شكل رقم ١٤. وبمعنى آخر، يتساوى امتداد الجزء الأول ١٣٠ من مستحضر تبييض الاسنان تماما مع الجزء الأول ١٢٠ من شريحة المادة بينما يتساوى امتداد الجزء الثاني ١٣٢ من مستحضر تبييض الاسنان تماما مع الجزء الثاني ١٢٢ من شريحة المادة. ويستحسن تكامل الأجزاء الأول والثاني ١٣٠ و ١٣٢ من مستحضر تبييض الاسنان مع بعضهما البعض حتى فصلهما أثناء الاستعمال لتحسين تأثير تثبيت فوق الاكسيد للجزء الثاني ١٣٢. ولكن، يتضح أن الفصل الجزئي أو التام بين الأجزاء الأول والثاني ١٣٠ و ١٣٢ من مستحضر تبييض الاسنان قد يحدث أثناء العملية التي تشكل الشق ١٢٤. ولأن نسبة مساحة السطح المكشوفة إلى حجم الطبقة الرقيقة من مستحضر تبييض الاسنان في منتج تبييض الاسنان ١٠٠ أقل نسبيا منها لمنتج تبييض الاسنان بدون الأجزاء الثاني والثاني ١٢٢ و ١٣٢، وقد يكون منتجا أكثر استقرارا. وفي احد التجسيمات، تقل نسبة مساحة السطح المكشوف للطبقة الرقيقة الكلية من مستحضر تبييض الاسنان (اي، لكل مستحضر تبييض الاسنان داخل العبوة بغض النظر عن ما إذا كان موضوعا ام لأعلى التجويف الفمي) إلى حجم تلك الطبقة الرقيقة عن حوالي ١٢، ٠ مم^١ و، الأفضل، بين حوالي ٠، ١ - ١٨، ٠ مم^١. والاكثر استحسانا، ان تكون مساحة السطح المكشوف للطبقة الرقيقة ١١٤ إلى حجم الطبقة الرقيقة ١٤ بين حوالي ١٥، ٠ - ٠، ١ مم^١.

وقد توجد العبوة ٣٤ في عدة اشكال وأحجام. ولكن، يحبذ أن يتناسب شكل وحجم العبوة ٣٤ تماما مع شكل وحجم منتج تبييض الاسنان ١٠. وقد توجد العبوة على هيئة جراب، صندوق، وعاء بلاستيك، ظرف، حقيبة، أو اي عبوة اخرى مناسبة معروفة في هذا المجال. وقد تجدل مجموعة العبوات ٣٤ ومنتجات تبييض الاسنان

- ١٠ او توجد خلاف ذلك كمجموعة بحيث يتوافر مصدر كافي من منتجات تبييض الاسنان للاستخدام المتكرر يوميا. وبخصوصية اكثر، يتراوح حجم الفراغ العلوي ٣٢ بالعبوة ٣٤ بين حوالي ٠,١ - ٣٠٠٠٠ مم^٢، والأفضل يتراوح بين حوالي ٥٠ - ١٠٠٠٠ مم^٢. وتتراوح نسبة حجم الفراغ العلوي ٣٢ إلى حجم الطبقة الرقيقة من مستحضر تبييض الاسنان بين ١ و ٥٠٠، ويفضل بين حوالي ١-٤٠٠. والأكثر استحسانا، ان تتراوح نسبة حجم الحيز العلوي ٣٢ إلى حجم الطبقة الرقيقة من مستحضر تبييض الاسنان بين ١-٢٠٠ والأفضل بين حوالي ١-١٠٠. ويجب صناعة العبوة ٣٤ من مادة غير شفافة، ذات نفاذية قليلة او معدومة للرطوبة، وغير منفذة عموما. وقد تصنع العبوة ٣٤ من مادة واحدة او اكثر واحيانا قد توجد لها بطانة. مثلا، قد يصنع جراب من رقائق معدنية ولها بطانة من البولي اثيلين. والمواد الأخرى المناسبة غير الشفافة والتي تمنع نفاذية الرطوبة تشتمل على البلاستيك، الورق، الرقائق المعدنية، الكرتون، البوليمرات، والمطاطيات. وقد توجد عبوة ثانوية (غير مبنية) أيضا والتي تخزن مجموعة عبوات ٣٤.
- ١٥ وقد يتحسن ثبات فوق الاكسيد النشط أيضا بالاختيار المناسب لمساحات السطح المكشوفة من الطبقة الرقيقة لمستحضر تبييض الاسنان وحجم الطبقة الرقيقة من مستحضر تبييض الاسنان. وكما هو مستخدم هنا، يخصص مصطلح "مساحة السطح غير المكشوفة" ليدل على مساحات سطح طبقة رقيقة من مستحضر تبييض الاسنان غير المكشوفة مباشرة للحيز العلوي من العبوة، مثل مساحات السطح ١٣٤ التي توجد بجوار شريحة المادة وبطانة الحماية ١٢٧. وقد تكون مساحة السطح والحجم لهذه النسبة اكبر من مساحة السطح والحجم الموضوع على التجويف الفمي (ولذلك تختلف عن قيمة مساحة السطح المستخدمة لحساب كثافة فوق الاكسيد سالفة الذكر، وقيمة جرعة فوق الاكسيد، وقيم تحميل المستحضر) إذا وجد حد تقريبي أو وجد بعض مستحضر فوق الأكسيد داخل العبوة غير الموضوع على التجويف الفمي. وتقل نسبة مساحة السطح غير المكشوفة للطبقة الرقيقة من مستحضر تبييض الاسنان إلى حجم الطبقة الرقيقة من مستحضر تبييض الاسنان عن حوالي ١٥٠٠ سم^{-١} و، ٢٥ الأفضل، بين حوالي ٥-٥٠٠ سم^{-١}. والأكثر استحسانا، تتراوح نسبة السطح غير

المكشوف من الطبقة الرقيقة لمستحضر تبييض الاسنان إلى حجم الطبقة الرقيقة من مستحضر تبييض الاسنان بين حوالي ١٠ سم^{-١} و ١٠٠ سم^{-١}.

وبصفة عامة، فإن منتج تبييض الاسنان الذي به تركيز واحد أو أكثر من البولي يول أقل من حوالي ٤٠%، ونسبة مساحة سطح مكشوفة من الطبقة الرقيقة إلى حجم الطبقة الرقيقة أقل من حوالي ٠,٢ مم^{-١}، ونسبة مساحة سطح غير مكشوف من الطبقة الرقيقة إلى حجم الطبقة الرقيقة أقل من حوالي ١٥٠٠ سم^{-١}، أو المادة التي تشكل اسطح شريحة المادة ١٢ وبطانة الحماية ٢٧ الملامسة لمستحضر تبييض الاسنان يكون بولي اوليفينات لها ما بين حوالي ١٠ - ٧٠% من التركيز الأصلي لفوق الاكسيد النشط الموجود عند اثني عشر شهرا بعد صناعته. وفي تجسيم آخر، قد يحتوي منتج تبييض الاسنان هذا على حوالي ١٠ - ٥٠% من التركيز الأصلي لفوق الاكسيد النشط الموجود بعد اثني عشر شهرا من الانتاج.

وقد وجد أن اقصى زيادات في ثبات فوق الاكسيد النشط تأتي من خفض تركيز البولي يول أو خفض قيمة نسبة مساحة السطح المكشوف من الطبقة الرقيقة إلى حجم الطبقة الرقيقة. والزيادات الأقل في ثبات فوق اكسيد النشط تتحقق بواسطة مادة بطانة حماية وشريحة المادة وخفض قيمة نسبة مساحة السطح غير المكشوفة من الطبقة الرقيقة إلى حجم الطبقة الرقيقة.

وبالرجوع لشكل رقم ١٥، سوف توصف الآن طريقة مفضلة لتشكيل كل من منتجات تبييض الاسنان موضوع هذا الاختراع. ويفرد اللوح ٦٠ من بطانة الحماية ٢٧ عن البكرة ٦٢ ويدفع فوق البرميل ٦٤. وقد يشكل لوح بطانة الحماية ٢٧ (علاوة على اللوح ٦٦ من شريحة المادة ١٢) بواسطة أي واحدة من عمليات تشكيل الفيلم المعروفة في هذا المجال (مثل، عملية النفخ أو عملية الصب). وكذلك قد تستخدم العمليات، مثل البثق والعمليات الأخرى التي لن تؤثر على صلابة الانحناء لشريحة المادة. وتوزع الفوهة ٦٨ طبقة رقيقة ٧٠ من مستحضر تبييض الاسنان فوق اللوح ٦٠ لبطانة الحماية ٢٧. وقد يتحقق السمك المناسب للطبقة الرقيقة بواسطة الاختيار والتصميم السليم للفوهة ٦٨ علاوة على تصميم واختيار كراسي تحميل البراميل والعناصر الأخرى لنظام الصناعة الذي قد يؤثر على ترسيب الطبقة الرقيقة على

- اللوحي ٦٠. ويفك اللوح ٦٦ من شريحة المادة ١٢ عن البكرة ٧٠ ويضغط بلطف فوق الطبقة الرقيقة ٧٠ لمستحضر تبييض الاسنان، وبذلك تشكل طبقة ثلاثية الرقائق. وتدفع الطبقة إلى البكرات ٧٢ التي تصنع الشق ٤٠ علاوة على القطع النافذ في اللوح ٦٦ من شريحة المادة ١٢ والطبقة الرقيقة ٧٠ من مستحضر تبييض الاسنان ١٢
- ٥ لتحديد الحواف الخارجية ٧٤ (شكل رقم ٥) للأجزاء الثانية ٣٨ و ٤٨ منها. وبعد عملية القطع والشق عند البكرات ٧٢، ويسحب اللوح الزائد ٦٦ من شريحة المادة ١٢ بواسطة البكرة ٧٦، وبذلك نترك الأجزاء الأولى والثاني من شريحة المادة ١٢ ومستحضر تبييض الاسنان على اللوح ٦٠ الخاص ببطانة الحماية ٢٧. وتقطع البكرات ٧٨ بطانة الحماية ٢٧ لعمل منتجات مستقلة لتبييض الاسنان ١٠. وتسحب بطانة الحماية الزائدة ٢٧ بواسطة البكرة ٨٠ بينما تتجمع منتجات تبييض الاسنان ١٠ بواسطة سير النقل ٨٢، وبعده يمكن ادخال منتجات تبييض الاسنان في عبوة لعمل منتج تبييض اسنان مغلف. وكما سوف يتضح لاحقاً، قد يعاد ترتيب تلك الخطوات، او تحذف، وتضاف خطوات اخرى كما هو معروف في هذا المجال.
- وبصفة عامة، بعد الصناعة، يخزن منتج تبييض الاسنان ١٠ في العبوة (و/ او في عبوة ثانوية او عبوات) على الأقل حوالي ١٢ شهر بين حوالي ٢٠°م - ٤٥°م
- ١٥ واساسا في غياب الضوء (إذا لم تكن العبوة معتمدة)، رغم تجربة إمكانية حدوث جزء من هذا التخزين (نموذجيا شهرين حتى اربعة) تحت التبريد. والأفضل، ان يخزن منتج تبييض الاسنان عند درجة حرارة الغرفة تقريبا (اي حوالي ٢٥°م) في غياب الضوء (إذا لم تكن العبوة معتمدة). وبعد التخزين، يمكن فتح العبوة بواسطة مستخدم ويستخرج منتج تبييض الاسنان من العبوة. وبعد التخزين وبعده وضع مستحضر تبييض الاسنان على الاسنان باستخدام شريحة المادة ١٢، على الأقل جزء من السنة (والذي يحبذ اكثر السنة بالكامل) سوف يتم تبييضه.
- ٢٠

طريقة تحديد كفاءة التبييض

يمكن قياس لون السنة باستخدام كاميرات رقمية التي بها عدسات تضخيم آلية مقاس ٤ × ٥٠ مزودة بمرشح مستقطب، مثل كاميرا طراز رقم انتش سي - ١٠٠٠ المصنوعة لدى شركة فوجي فيلم باليابان. وقد يتاح نظام الاضاءة بواسطة أضواء ٥ ديدو المزودة بمصابيح ١٥٠ وات ٢٤٠ فولت توضع على مسافة ٣٥ سم وتوجه بزاوية ٤٥° بحيث تتقاطع مسارات الضوء ١١٤ سم في مقدمة كل ضوء. ويحتوي كل مصباح على مرشح استقطاب ومرشح قطع.

١٠ وعند تقاطع مسارات الضوء، يمكن تثبيت راحة ذقن ثابتة لتكرار الوضع القابل للنسخ في مجال الضوء. وتوضع الكاميرا انتش سي ١٠٠٠ بين الضوئين وتركز على راحة الذقن. وقبل بدء قياس لون الاسنان، تظهر مواصفتان للالوان لعمل نقاط مجمعة للمعايرة. وتظهر المواصفة البيضاء اولاً. ويضبط توازن الأبيض للكاميرا بحيث تكون قيم RGB هي ٢٥٠، ٢٥٠ و ٢٥٠، على الترتيب. ثم، يوضع غطاء العدسة على العدسات للقضاء على كل الضوء ويضبط توازن الأسود باستخدام خاصية الأسود الآلي للكاميرا وأخيراً، تظهر خريطة الوان ماكبث لتحصل على القيم القياسية لـ RGB لشرائح الالوان. ١٥

وبالنسبة للون السنة الأساسي، تخضع لتنظيف بالفرشاة والماء لاستبعاد أي شوائب من الانسان. ثم يستخدم كل جسم تنظيف مبعثات الشفاة لسحب الخدود للخلف والسماح للأسطح الوجهية بتسليط الضوء على الاسنان. ويوجه كل جسم للعمل بفعالية على أسنان معينة بحيث تلامس الحواف القاطعة للأسنان القاطعة بالفك العلوي ٢٠ الحواف القاطعة لأسنان الفك السفلي. ثم توضع التوابع في مركز نظر الكاميرا وتلتقط صور الاسنان. وبعد تصوير كل الاجسام، يمكن معالجة الصور باستخدام برنامج تحليل الصور، مثل اوبتيماس المصنوع لدي ميديا سيايبرنيتيكيس، انك. في سافر سبرينج، الميريلاند. وتفضل الاسنان الأربعة المركزية وتطرح القيم المتوسطة لـ RGB للأسنان.

٢٥ وبعد استخدام الاجسام لمنتج التبييض لكن قبل التقاط صور اسنان الجسم، يضبط الجهاز على الوضع الاساسي ويعاير كما نوقش من قبل. وبعد المعايرة، يصور

كما جسم مرة ثانية باستخدام نفس الاسلوب السابق. وتعالج الصور باستعمال برنامج تحليل الصور لنحصل على القيم المتوسطة RGB للقواطع العلوية الأربعة المركزية. ثم توقع كل الصور في جيز اللون سي أي إي $L^*a^*b^*$ باستخدام القيم RGB وقيم $L^*a^*b^*$ لشرائح اللون على المواصفات اللونية. ويمكن قياس $L^*a^*b^*$ لشرائح اللون على مواصفات اللون باستخدام ماسح الطيف لبحث الصور بي آر ٦٥٠. ونفس ظروف الاضاءة الموصوفة لالتقاط الصور الرقمية للعظام التي بالوجه. وتقاس كل شريحة منفردة منفردة لـ $L^*a^*b^*$ بعد المعايرة وفقا لتعليمات الصانع. ثم تحول القيم RGB إلى قيم $L^*a^*b^*$ باستخدام معادلات التحويل التالية:-

$$L^* = 0.104 \cdot R + 0.183 \cdot G + 0.00847 \cdot B + 20.12$$

$$a^* = 0.319 \cdot R - 0.468 \cdot G + 0.138 \cdot B + 3.82$$

$$b^* = 0.176 \cdot R + 0.262 \cdot G - 0.425 \cdot B - 1.78$$

وتلك المعادلات تحويلات سارية في منطقة لون السنة ($60 < L^* < 90$ ، $a^* > 14$ ، $b^* > 25$). وثم تستعمل بيانات كل مجموعة صور للجسم لحساب أداء المنتج للتبييض من حيث التغيرات في L^* ، a^* ، و b^* - الطريقة القياسية المستعملة لتقييم فوائد التبييض. ويعرف التغير في L^* (اللمعان) بأنه $\Delta L^* = L_{day14} - L_{baseline}$. ويدل التغير الموجب على تحسين في اللّمعان. ويعرف التغيرات في a^* (توازن الأحمر - الأخضر) بأنه $\Delta a^* = a_{day14} - a_{baseline}$. ويدل التغير السالب على الاسنان الأقل أحمرارا. وتعرف التغيرات في b^* (توازن الأصفر - الأزرق) بأنه $\Delta b^* = b_{day14} - b_{baseline}$. ويدل التغير السالب على ان الاسنان أصبحت أقل اصفرارا. ويحسب التغير الكلي في اللون بالمعادلة:

$$\Delta E = (\Delta L^2 + \Delta a^{*2} + \Delta b^{*2})^{1/2}$$

وبعد استخدام منتجات التبييض، يمكن حساب تغيرات اللون في حيز لون سي أي إي لـ لكل جسم منسوبا للمعالجات المعطاه. ويتحدد متوسط تغير اللون لكل مجموعة اجسام باخذ المتوسط في التغيرات الفردية في بارامترات اللون سي أي إي. وقد يسبب ذلك إيجاد متوسط ΔL ، Δa و Δb لمنتج التبييض.

طريقة تعيين النسب المئوية وتركيزات فوق الاكسيد النشط

- يمكن قياس تركيز فوق الاكسيد باستخدام طريقة المعايرة الكيميائية بقياس اليود ("فوق اكسيد الهيدروجين"، والتي سي شومب، رينولد للنشر، حق النسخ ١٩٥٥). وتكون طريقة المعايرة الكيميائية بقياس اليود طريقة قياسية معروفة في المجال لقياس تركيز فوق الاكسيد. وعموما، تنفذ الطريقة بوزن شريحة المادة والمستحضر المحتوي علي فوق الاكسيد النشط، واذابة المستحضر ١ جزئ حامض كبريتيك، وتفاعل فوق الاكسيد مع الزيادة في محلول مائي ليوديد البوتاسيوم ١٠% (كاشف حبيبي متاح من جيه. تي بيكر، فئة رقم ٣١٦٢ - ٠١، رقم التصنيف ٠ - ١١ - ٧٦٨١) في وجود عدة قطيرات من موليبدات امونيوم ١% (في ديليو ار رقم الفئة في ديليو ٣٦٢٧ - ١). ثم يعاير ذلك بتركيز ٠,٠٢٥ نيوتن من ثيو سلفات الصوديوم (في ديليو ار رقم الفئة في ديليو ٣١٢٧ - ١) حتي نقطة نهاية واضحة باستخدام مؤشر النشا. ويضاف مؤشر النشا ١% (في ديليو آر فئة رقم في ديليو ٣٣٦٨ - ١) عندما يكون محلول المعايرة اصفر باهت. وتوزن شريحة المادة عند اكتمال المعايرة ويتحدد وزن المستحضر بالفرق من الوزن الابتدائي للجهاز زائد وزن المستحضر. ثم يمكن حساب تركيز فوق الاكسيد في المستحضر. ١٥
- واذا قيس تركيز فوق الاكسيد بعد مدة تخزين لمنتج تبييض الاسنان وتكون مدة التخزين طويلة، يمكن تعيين تركيز فوق الاكسيد النشط كبديل بقياس التركيز كما وصف من قبل بعد علي الاقل مائة وعشرون يوما ثم التقدير الاستقرار لباقي المدة باستخدام الحركات من الرتبة الاولى، كما هو معروف في هذا المجال. وقد تنفذ الطريقة سالفة الذكر مباشرة بعد صناعة منتج فوق الاكسيد وفي نهاية مدة التخزين المحددة لتعيين التركيزات المطلقة لفوق الاكسيد علاوة علي النسبة المئوية للتركيز الاصلي المتبقي، كما هو معروف في هذا المجال. ٢٠

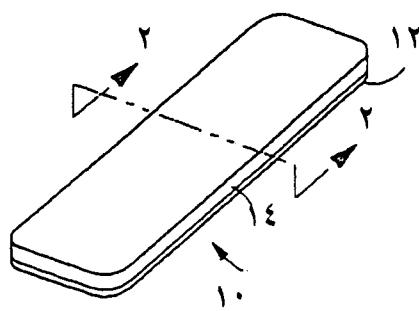
ورغم توضيح ووصف تجسيمات معينة للاختراع الحالي، سوف يتضح للخبراء في هذا المجال أن هناك تغييرات وتعديلات يمكن ادخالها بدون الانفصال عن روح ونطاق الاختراع، ويقصد بها تغطية الاختراع في عناصر الحماية الملحقة التي تحتوي علي كل تلك التعديلات الواقعة داخل نطاق الاختراع.

عناصر الحماية

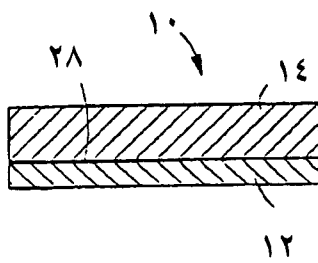
- ١ - منتج تبييض اسنان، مشتملا علي: ١
- ٢ - شريحة مادة محددة المقاس لتغطي السطح الامامي لواحدة أو أكثر من ٢
- ٣ الاسنان والنسيج اللين المجاور للسطح الامامي للسنة الواحدة أو أكثر؛ ٣
- ٤ - طبقة رقيقة من مستحضر تبييض الاسنان توضع علي تلك الشريحة ٤
- ٥ من المادة، حيث يشتمل مستحضر التبييض المذكور علي فوق اكسيد ٥
- ٦ نشط له تركيز اكبر من حوالي ٧,٥٠ % بالوزن من مستحضر تبييض ٦
- ٧ الاسنان المذكور؛ و ٧
- ٨ - حيث يحتوي مستحضر تبييض الاسنان المذكور علي كثافة فوق ٨
- ٩ اكسيد أقل من حوالي ١,٣ مجم/سم^٢. ٩
- ١ - منتج تبييض الاسنان وفقا لعنصر الحماية رقم ١، حيث يكون لفوق ١
- ٢ الاكسيد النشط المذكور تركيزا بين حوالي ٨ - ٤٠ % ٢
- ١ - منتج تبييض الأسنان وفقا لاي من عناصر الحماية السابقة، حيث ١
- ٢ تكون كثافة فوق الاكسيد المذكور بين حوالي ٠,٠١ - ١,٣ مجم/سم^٢. ٢
- ١ - منتج تبييض الأسنان وفقا لاي من عناصر الحماية السابقة، حيث ١
- ٢ يشتمل مستحضر تبييض الاسنان المذكور كذلك علي الماء. ٢
- ١ - منتج تبييض الاسنان وفقا لعنصر الحماية رقم ٥، حيث تتراوح ١
- ٢ كمية الماء بين حوالي ٦٠ - ٩٠ % بالوزن من مستحضر تبييض ٢
- ٣ الاسنان المذكور. ٣
- ١ - منتج تبييض الأسنان وفقا لاي واحد من عناصر الحماية السابقة، ١

٢	حيث يشتمل مستحضر تبييض الاسنان المذكور كذلك علي مادة تكوين
٣	هلام.
١	٧- منتج تبييض الأسنان وفقا لعنصر الحماية رقم ٦، حيث تتراوح
٢	كمية مادة تكوين الهلام المذكورة بين حوالي ١ - ١٠% بالوزن من
٣	مستحضر تبييض الاسنان المذكور.
١	٨- منتج تبييض الأسنان وفقا لاي واحد من عناصر الحماية السابقة،
٢	حيث يكون سمك الطبقة الرقيقة المذكورة أقل من حوالي ٠,٣ مم.
١	١٠- منتج تبييض الأسنان وفقا لاي واحد من عناصر الحماية رقم ١-
٢	٧، حيث يتراوح سمك الطبقة الرقيقة المذكورة بين حوالي ٠,٠٠٨ مم
٣	وحوالي ٠,١ مم.
١	١١- منتج تبييض الأسنان وفقا لاي واحد من عناصر الحماية السابقة،
٢	حيث يوضع منتج تبييض الاسنان المذكور داخل عبوة لها فراغ علوي.
١	١٠- منتج تبييض وفقا لاي واحد من عناصر الحماية السابقة، حيث
٢	يحتوي مستحضر تبييض الاسنان المذكور علي حمل مستحضر بين
٣	حوالي ٠,٠٠٠٥ - ٠,٠٣ جم/سم ^٢ .

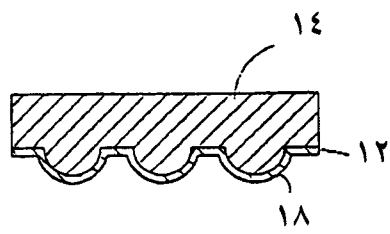
۹/۱



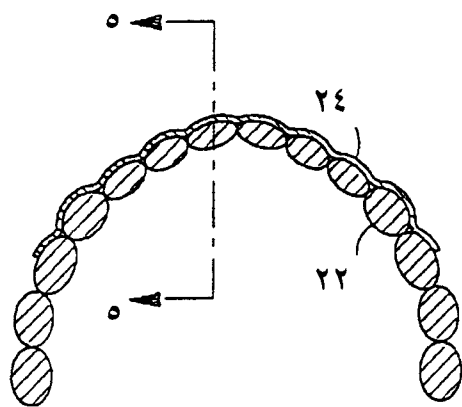
شکل ۱



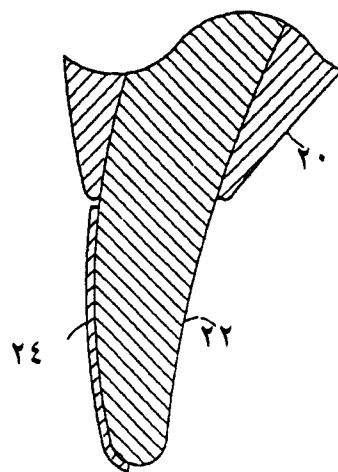
شکل ۲



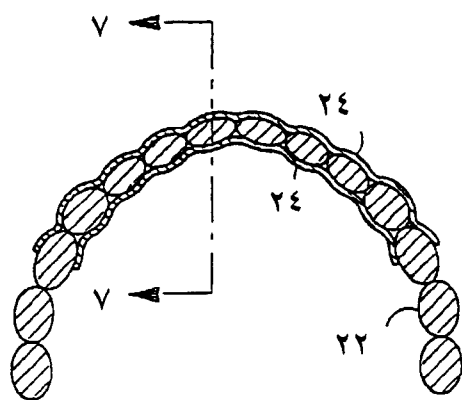
شکل ۳



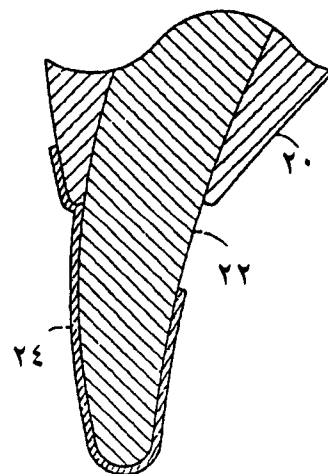
شکل ۴



شکل ۵

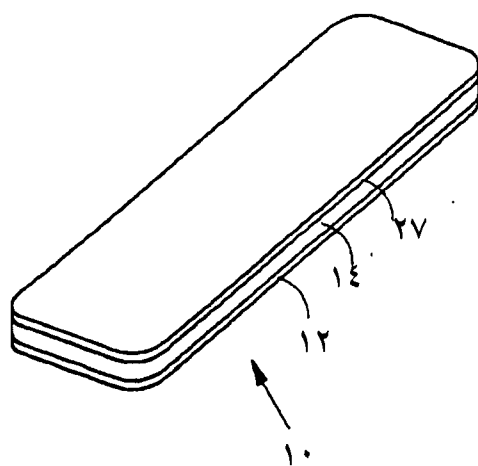


شکل ۶



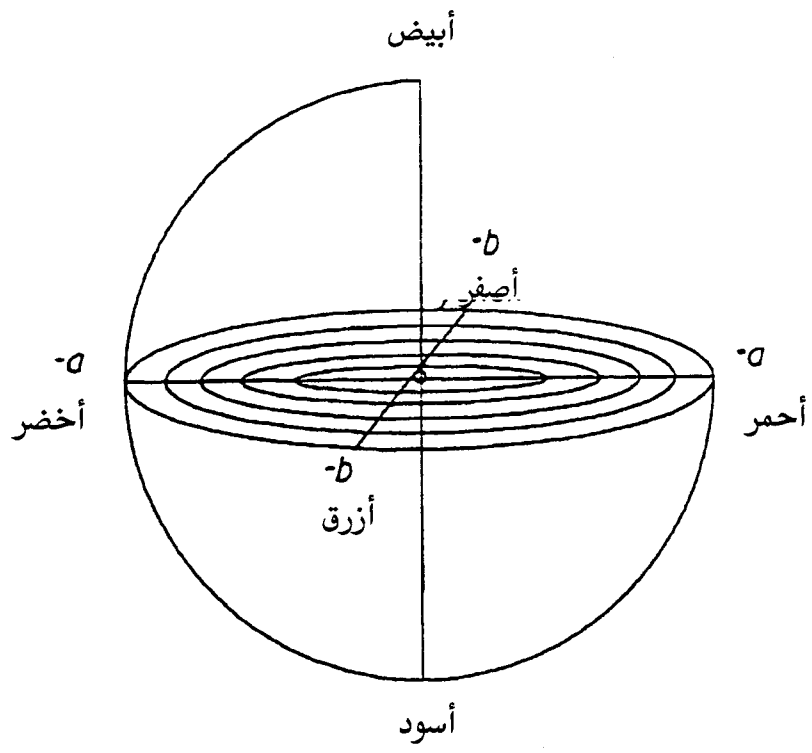
شکل ۷

۹/۳



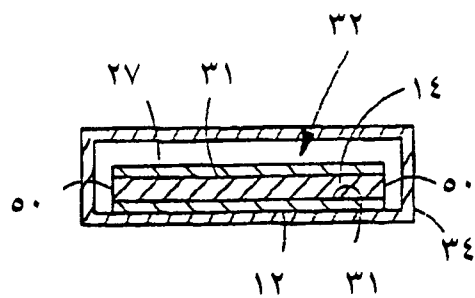
شکل ۸

٩/٥



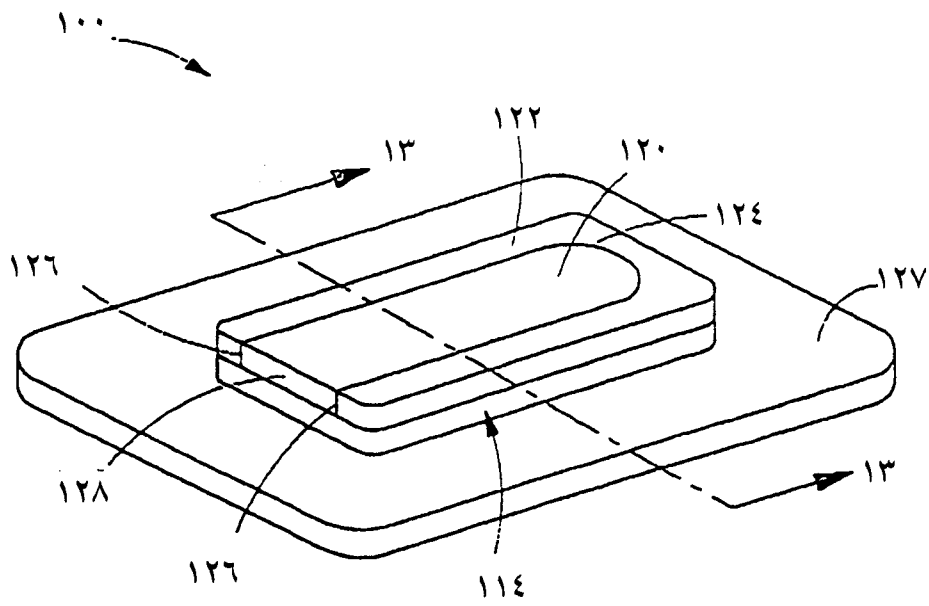
شكل ١٠

۹/۶



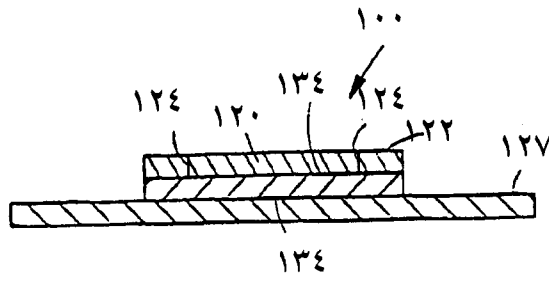
شکل ۱۱

۹/۷

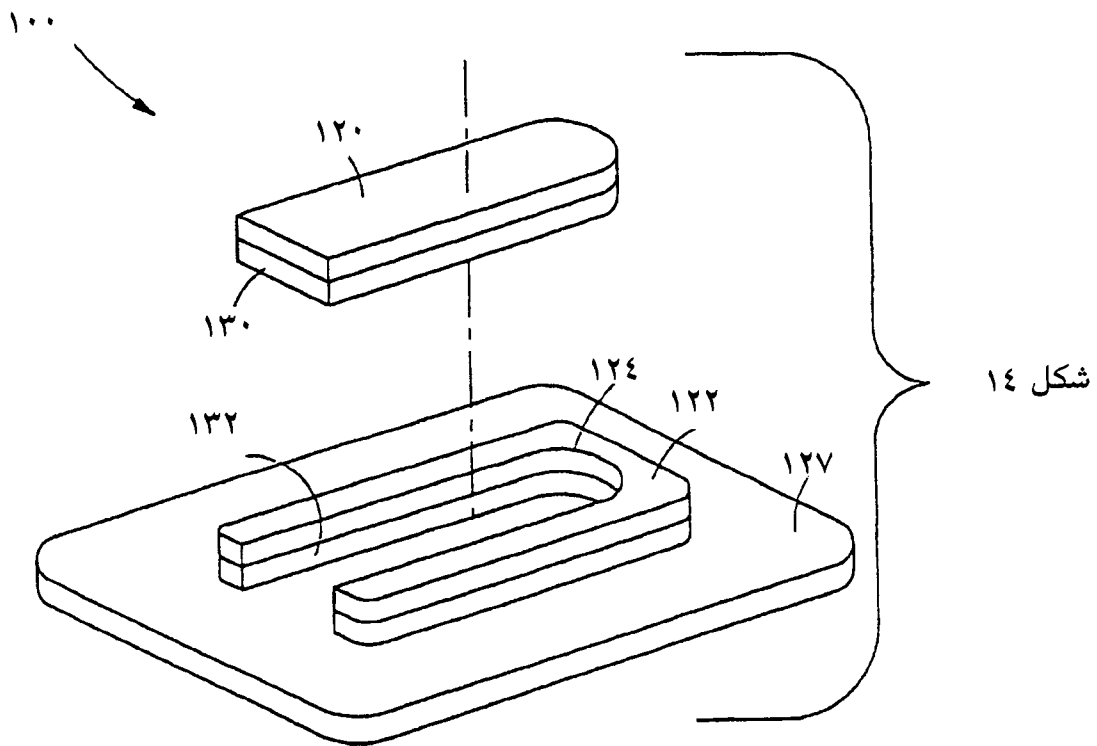


شکل ۱۲

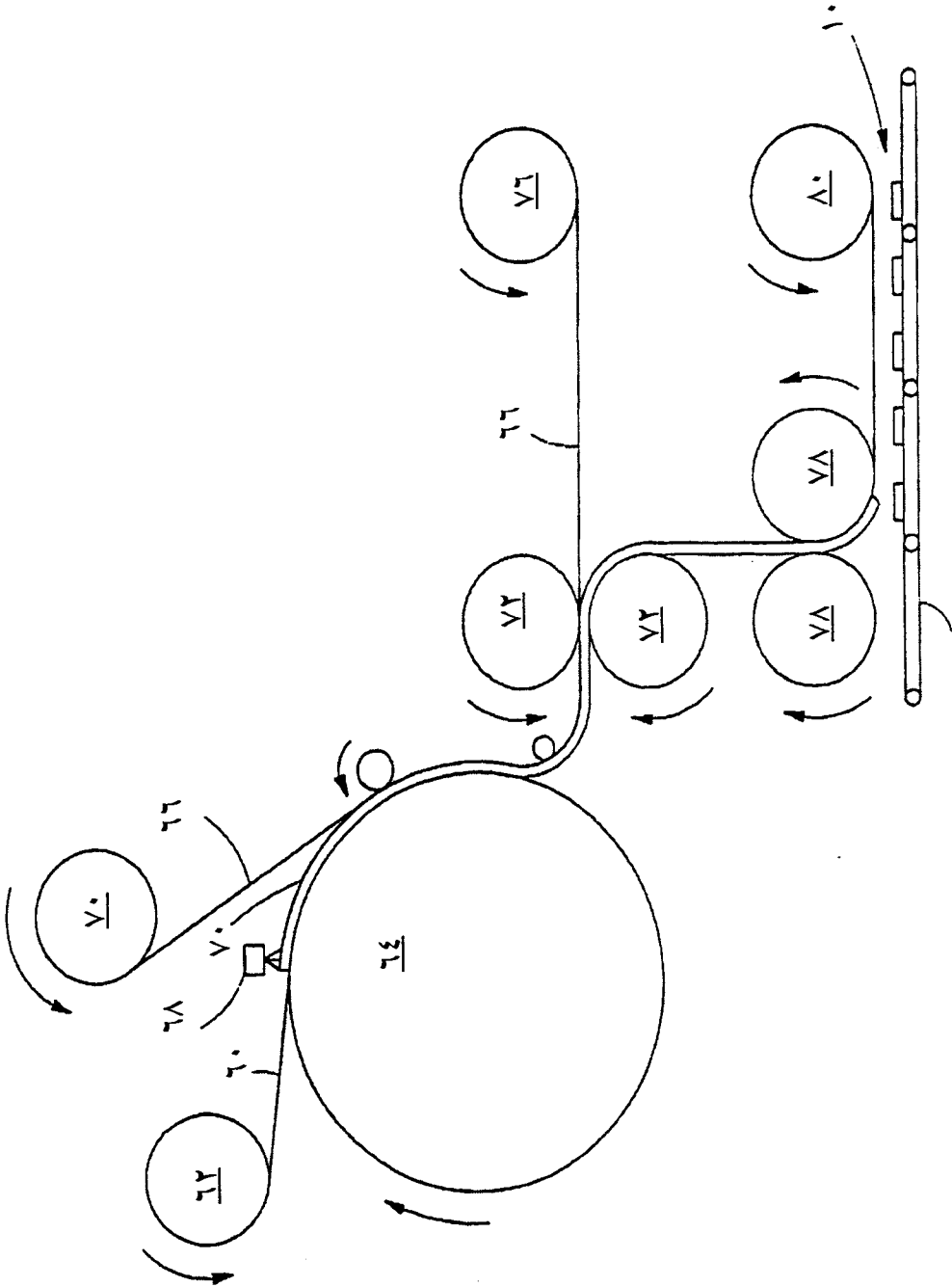
۹/۸



شکل ۱۳



شکل ۱۴



شکل ۱۰