



(19)
Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 603 15 212 T2** 2008.04.17

(12) **Übersetzung der europäischen Patentschrift**

(97) **EP 1 352 617 B1**

(21) Deutsches Aktenzeichen: **603 15 212.0**

(96) Europäisches Aktenzeichen: **03 252 122.1**

(96) Europäischer Anmeldetag: **03.04.2003**

(97) Erstveröffentlichung durch das EPA: **15.10.2003**

(97) Veröffentlichungstag

der Patenterteilung beim EPA: **01.08.2007**

(47) Veröffentlichungstag im Patentblatt: **17.04.2008**

(51) Int Cl.⁸: **A61C 7/16** (2006.01)

A61K 6/00 (2006.01)

A61K 6/087 (2006.01)

(30) Unionspriorität:

120052 10.04.2002 US

(73) Patentinhaber:

TP Orthodontics, Inc., LaPorte, Ind., US

(74) Vertreter:

Leine & Wagner, 30163 Hannover

(84) Benannte Vertragsstaaten:

**AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB,
GR, HU, IE, IT, LI, LU, MC, NL, PT, RO, SE, SI, SK,
TR**

(72) Erfinder:

**Kesling, Andrew C., LaPorte, Indiana 46350, US;
Devanathan, Thrumal, Westville, Indiana 46391,
US**

(54) Bezeichnung: **Epoxidharz-Bindungskissen für eine keramische orthodontale Vorrichtung**

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist (Art. 99 (1) Europäisches Patentübereinkommen).

Die Übersetzung ist gemäß Artikel II § 3 Abs. 1 IntPatÜG 1991 vom Patentinhaber eingereicht worden. Sie wurde vom Deutschen Patent- und Markenamt inhaltlich nicht geprüft.

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft im allgemeinen ein Epoxidharzverbindungs-pad für eine keramische orthodontische Vorrichtung, und im besonderen ein lichthärtbares methacrylatbasierendes Epoxidharzverbindungs-pad, das auf einem keramischen orthodontischen Träger geformt ist.

HINTERGRUND DER ERFINDUNG

[0002] Es ist bekannt, flexible Verbindungs-pads für keramische Träger bereitzustellen, um das Ablösen des Trägers oder der Vorrichtung von einem Zahn ohne eine Verletzung vom Zahnschmelz des Zahns und/oder Bruch des Trägers zu verursachen, wie in den US-Patenten 5,098,288 und 5,263,859 offenbart.

[0003] GB 2247685 offenbart eine dentale Zusammensetzung, aufweisend Bisphenol-Glycidyl-Methacrylat, einen Fallstoff und einen Katalysator.

[0004] Es ist ebenso bekannt, ein Epoxidharzverbindungs-pad auf einem keramischen Träger zu formen, wobei das Epoxidharz wärmegehärtet wird. Die Durchlässigkeit von sichtbarem Licht durch diesen Träger und das Pad liegt in der Größenordnung von zwanzig Prozent. Solche Verbindungs-pads weisen texturierte Oberflächen auf zum Ermöglichen des mechanischen Adhäsivverbindens des Trägers und des Pads mit einem Zahn. Dieses Epoxidharz ist ein Zweikomponentensystem, welches Wärmehärtung erfordert.

ZUSAMMENFASSUNG DER ERFINDUNG

[0005] Die vorliegende Erfindung betrifft ein verbessertes Epoxidharz zum Herstellen der Verbindungs-pads von keramischen orthodontischen Vorrichtungen wie beispielsweise Trägern, wobei das verbesserte Harz verwendet wird zum Formen der Verbindungsbasis auf der keramischen Vorrichtung. Das Verbindungs-pad der Erfindung wird gebildet aus einem lichthärtbaren Harz, das ein Metalloxid aufweist und in einem besseren Passen bezüglich Zahnfarbe und einer verbesserten Verbindungsstärke resultiert.

[0006] Das verbesserte Harz ist acrylisch basiert und ist gecompoundet mit geeigneten monomeren und licht-härtenden Katalysatoren, zusammen mit einem Metalloxidpigment. Demgemäß stellt die vorliegende Erfindung bereit ein acrylisches lichthärtbares Oxidharzverbindungs-pad zum Formen auf einem keramischen orthodontischen Träger, beinhaltend nach Gewicht: 50 Prozent Bisphenol-Glycidyl-Methacrylat, 48 Prozent Tetra-Hydratfurfuryl-Methacrylat, 0,5 Prozent lichtblockierendes Oxidpigment und 1,5 Prozent Katalysator, wobei jedes Prozent der Gewichtswerte zwischen plus oder minus 10 Prozent veränderbar ist.

[0007] Die Erfindung erstreckt sich ebenso auf eine keramische orthodontische Vorrichtung, enthaltend ein acrylisches Epoxidharzverbindungs-pad, hergestellt mittels eines Verfahrens, aufweisend die Schritte: (a) Vorbereiten des Epoxidharzes durch Kombinieren nach Gewicht von 50 Prozent Bisphenol-Glycidyl-Methacrylat, 48 Prozent Tetra-Hydratfurfuryl-Methacrylat, 0,5 Prozent Titandioxid und 1,5 Prozent Campherchinon, wobei jedes Prozent der Gewichtswerte zwischen plus und minus 10 Prozent variabel ist, (b) Absetzen des Epoxidharzes in einer Form, (c) Einsetzen einer Vorrichtung in das Harz und (d) das Harz einem Aushärtungslicht aussetzen, um das Harz zu härten.

[0008] Das lichtgehärtete Harzgußverbindungs-pad der Erfindung ermöglicht die mechanische Verbindung des Trägers mit einem Zahn, welches abgelöst werden kann ohne die Verwendung spezieller Werkzeuge, ohne Beschädigung des Zahnschmelzes, und ohne einen Bruch des keramischen Trägers zu verursachen. Das Ablösen wird durchgeführt mittels Quetschen des Pads mit Ligaturschneiden, verursachend, daß der Träger sich vom Zahn löst.

[0009] Demgemäß stellt die vorliegende Erfindung bereit ein neues und verbessertes acrylisch basiertes Epoxidharz zum Gießen von Verbindungs-pads auf keramischen orthodontischen Vorrichtungen.

[0010] Die vorliegende Erfindung stellt ebenso bereit ein neues und verbessertes Verbindungs-pad oder Basis für orthodontische keramische Vorrichtungen, welches die Verbindungsstärke verbessert und besser zur Zahnfarbe paßt durch Verminderung der Durchlässigkeit von sichtbarem Licht durch den Träger und das Pad.

[0011] Andere Ziele, Merkmale und Vorteile der Erfindung werden aus der folgenden detaillierten Offenbarung ersichtlich, in Verbindung mit den angehängten Zeichnungsblättern, wobei gleiche Referenzziffern gleiche Teile bezeichnen.

BESCHREIBUNG DER ZEICHNUNGEN

[0012] **Fig. 1** ist eine perspektivische Ansicht einer keramischen orthodontischen Vorrichtung mit dem erfindungsgemäßen Epoxidharzverbindungs-pad;

[0013] **Fig. 2** ist eine vertikale Abschnittsansicht, genommen durch den Träger und das Verbindungs-pad von **Fig. 1**, und im wesentlichen entlang der Linie 2-2;

[0014] **Fig. 3** ist eine graphische Darstellung der Durchlässigkeit von sichtbarem Licht durch einen orthodontischen keramischen Träger mit einem Epoxidharzverbindungs-pad mit Titandioxid, gemäß der vorliegenden Erfindung;

[0015] **Fig. 4** ist eine graphische Darstellung der Durchlässigkeit von sichtbarem Licht durch einen orthodontischen keramischen Träger mit einem Epoxidharzverbindungs-pad mit Titandioxid, gemäß der vorliegenden Erfindung.

BESCHREIBUNG DER ERFINDUNG

[0016] Das verbesserte Epoxidharz der Erfindung zum Gießen einer Verbindungsbasis oder Pads auf einer keramischen orthodontischen Vorrichtung ist lichthärtbar und beinhaltet ein Metalloxid mit Pigmentcharakteristika, das verursacht, daß der Träger und das Pad besser zur Zahnfarbe passen als vorherig bekannte Vorrichtungen mit Epoxidharzverbindungs-pads.

[0017] Das Epoxidharz der Erfindung ist acrylisch basiert und setzt sich zusammen aus Bisphenol-Glycidyl-Methacrylat, Tetra-Hydrofurfuryl-Metacrylat, Titandioxid und Campherchinon. Das Harz verlangt ungefähr 30 Sekunden, um unter einer blauen Lichtquelle mit einem nominalen Bereich von 460 bis 490 Nanometern (nm) zu härten. Die Gewichtsprozent der Komponenten in einem Batch-Elekt sind wie folgt:

Tabelle 1

Bisphenol-Glycidyl-Methacrylat	50%
Tetra-Hydrofurfuryl-Metacrylat	48%
Titandioxid	0,5%
Campherchinon (Katalysator)	1,5%
Summe	100%

[0018] Es ist verständlich, daß jeder der Gewichtsprozentwerte der Elemente der Tabelle 1 variieren können um plus oder minus 10% und nach wie vor innerhalb des Schutzbereichs der Erfindung liegen.

[0019] Das Campherchinon ist ein 470 nm-System zum Erstellen des lichthärtbaren Compounds, und sollte dahingehend verstanden werden, daß andere Systeme verwendet werden könnten, falls erwünscht. Dieses System erlaubt es dem Harz, unter einer blauen Lichtquelle, die einen spektralen Wert im Bereich von ungefähr 460 bis 490 nm abdeckt, in ungefähr 30 Sekunden zu härten.

[0020] Träger von polykristallinem Aluminiumoxid mit einer Verbindungsbasis oder Pad wie gemäß mit Tabelle 1 formuliert, wurden auf einer Testplatte eines Zugspannungstesters verbunden und hinsichtlich Verbindungsstärke getestet. Das Pad beinhaltete eine texturierte Oberfläche und wurde mechanisch verbunden mit der Testplatte mittels eines mechanischen Verbindungsadhäsiivs. Auf ähnliche Art und Weise wurden Träger mit dem gleichen Harz mit Ausnahme des Titandioids getestet. Die Verbindungsstärkebestimmung für die Träger ist aufgeführt in der folgenden Tabelle.

Tabelle II

Harztyp	Verbindungsstärke (Pounds)
Lichthärtungsharz ohne TiO ₂	43
Lichthärtungsharz mit TiO ₂	51

[0021] Demgemäß wurde bestimmt, daß das Lichthärtungsharz mit Titandioxid eine 19% höhere Verbindungsstärke als das Harz ohne erzeugte.

[0022] Eine Kombination aus einem keramischen orthodontischen Träger und einem Verbindungs-pad ist in

den [Fig. 1](#) und [Fig. 2](#) gezeigt und wird im allgemeinen durch die Ziffer **10** bezeichnet, und beinhaltet einen polykristallinen keramischen Träger **11** mit einem acrylisch basierten Epoxidharz-Verbindungspad **12**, gemäß dem Erfindungsguß auf dem Träger. Der Träger kann auf jede geeignete Art und Weise hergestellt sein, beispielsweise durch Injektionsformen von keramischem Material und Sintern oder durch Maschinieren aus einem keramischen Strang. Die Verbindungsoberfläche **13** des Pads ist geeignet texturiert, um eine mechanische Adhäsionsverbindung mit einem Zahn zu verbessern. Jedes geeignete Adhäsiv kann verwendet werden, um den Träger mit dem Zahn zu verbinden, beispielsweise solche, die durch TP Orthodontics, Inc. aus LaPorte, Indiana, USA, verkauft werden, und sich empfehlen für das Verbinden von keramischen Trägern mit Zähnen, aufweisend ein Lichthärtungsverbindungsadhäsiv.

[0023] Um bezüglich der Farbe des Trägers sich näher an die Farbe des Zahnschmelzes anzunähern, kann der Großteil des sichtbaren Lichtes, das durch den Träger und das Epoxidharzverbindungspad wandert, nicht durchgelassen werden.

[0024] Das wärmegehärtete Epoxidharzverbindungspad des Standes der Technik erzeugt eine Lichtdurchlässigkeit des sichtbaren Lichtes zwischen 380 und 760 nm in der Größenordnung von 20 Prozent.

[0025] Um einen Vergleich erzeugen zu können zwischen dem Lichthärtungsepoxidharzguß auf einem keramischen Träger mit und ohne einem pigmentierten Metalloxid, wurden Ansätze hergestellt ohne Titandioxid und mit Titandioxid, wobei jeder Guß auf einem Träger getestet wurde hinsichtlich der Lichtdurchlässigkeit, wie in den [Fig. 3](#) und [Fig. 4](#) dargestellt. Die Abszissen oder horizontalen Koordinaten der Graphen stellen dar die Wellenlängenenergie in Nanometern (nm) von 200,0 bis 800,0, wobei der Bereich von ungefähr 380 nm bis 760 nm als das sichtbare Lichtspektrum angesehen wird, wobei die Ordinaten oder vertikalen Koordinaten die Lichtdurchlässigkeitsprozente (%T) darstellen. Daher ist der Prozentsatz der sichtbaren Lichtdurchlässigkeit bei 300 nm bei beiden Graphen Null.

[0026] Der Träger mit dem Epoxidharz der Erfindung, welches ungefähr 0,5 Gewichtsprozent Titandioxid, wie in

[0027] [Fig. 4](#) gezeigt, enthält, erzeugte eine Durchlässigkeit des sichtbaren Lichtes von ungefähr 1,5 Prozent bis 4,8 Prozent, wobei der Trägerguß mit Epoxidharz ohne Titandioxid, wie in [Fig. 3](#) gezeigt, eine Durchlässigkeit von sichtbarem Licht von ungefähr 7,0 bis 17,0 Prozent erzeugte. Die Durchlässigkeit sichtbaren Lichtes bei 470 nm beträgt ungefähr 2,5 Prozent für den Träger mit Harz mit Titandioxid, wie in [Fig. 4](#) zu sehen, wobei die Durchlässigkeit von sichtbarem Licht des Trägers mit Epoxidharz ohne Titandioxid ungefähr 9,0 Prozent, wie in [Fig. 3](#) zu sehen, beträgt. In Abhängigkeit von der Präzision der Messung der Komponenten für das Epoxidharz werden die Lichtdurchlässigkeitswerte plus oder minus 2% betragen.

[0028] Darüber hinaus erzeugte der Effekt der Zugabe von Titandioxid ein Harz einer größeren Viskosität. Unter Verwendung eines Brookfield-Viskometers hatte das Harz mit dem Titandioxid eine vergrößerte Viskosität oberhalb des Harzes ohne das Titandioxid, wie folgt:

Tabelle III

Harztyp	Viskositätsmessung in Centipoises (cps)
Epoxidharz mit Titandioxid	700
Epoxidharz ohne Titandioxid	660

[0029] Die Messungen wurden mit Harz bei einer Temperatur von ungefähr 63 Grad F. und unter Verwendung von 20 Umdrehungen je Minute auf einer Nummer-2-Spindel durchgeführt.

[0030] Angesichts des Vorhergehenden sollte das Ganze dahingehend verstanden werden, daß das Titandioxid gefüllte, lichthärtbare, acrylisch basierte Epoxidharz der vorliegenden Erfindung ein Verbindungspad erzeugt für einen polykristallinen, keramischen, orthodontischen Träger mit einer größeren Verbindungsstärke und ebenso eine bessere Zahnfarbe, da die Durchlässigkeit an sichtbarem Licht materialgemäß verringert worden ist.

Patentansprüche

1. Acrylisches lichthärtbares Epoxidharzverbindungsrad zum Formen auf einem keramischen orthodontischen Träger, beinhaltend nach Gewicht: 50 Prozent Bisphenol-Glycidyl-Methacrylat, 48 Prozent Tetra-Hydrofurfuryl-Methacrylat, 0,5 Prozent lichtblockierendes Oxidpigment und 1,5 Prozent Katalysator, wobei jedes Prozent der Gewichtswerte zwischen plus oder minus 10 Prozent veränderbar ist.
2. Verbindungsrad nach Anspruch 1, wobei das lichtblockierende Oxidpigment Titandioxid ist.
3. Verbindungsrad nach Anspruch 1 oder 2, wobei der Katalysator Campherchinon ist.
4. Keramische orthodontische Vorrichtung, aufweisend ein acrylbasierendes Epoxidharzverbindungsrad nach einem der vorhergehenden Ansprüche, welches auf die linguale Seite der Vorrichtung geformt ist.
5. Vorrichtung nach Anspruch 4, wobei die Vorrichtung einen Träger aufweist.
6. Vorrichtung nach Anspruch 4 oder 5, wobei die Vorrichtung aus polykristallinem Aluminiumoxid besteht.
7. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 4 bis 6, wobei die Verbindungsbasis an der Vorrichtung lichtgehärtet ist.
8. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 4 bis 7, wobei die Durchlässigkeit sichtbaren Lichts durch die Vorrichtung und das Verbindungsrad 5 Prozent plus oder minus 2 Prozent beträgt.
9. Keramische orthodontische Vorrichtung nach einem der Ansprüche 4 bis 8, aufweisend ein Acrylepoxidharzverbindungsrad nach einem der Ansprüche 1 bis 3, erhältlich durch ein Verfahren, das die folgenden Stufen aufweist:
 - (a) Vorbereiten des Epoxidharzes durch Kombinieren nach Gewicht von 50 Prozent Bisphenol-Glycidyl-Methacrylat, 48 Prozent Tetra-Hydrofurfuryl-Methacrylat, 0,5 Prozent Titandioxid und 1,5 Prozent Campherchinon, wobei jedes Prozent der Gewichtswerte zwischen plus oder minus 10 Prozent variabel ist,
 - (b) Absetzen des Epoxidharzes in einer Form,
 - (c) Einsetzen einer Vorrichtung in das Harz und
 - (d) das Harz einem Aushärtungslicht aussetzen, um das Harz zu härten.

Es folgen 2 Blatt Zeichnungen

FIG. 1

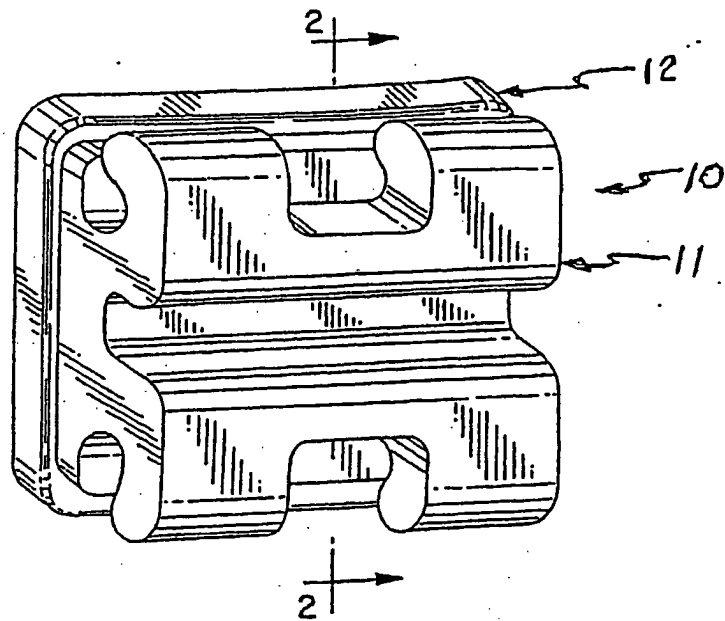


FIG. 2

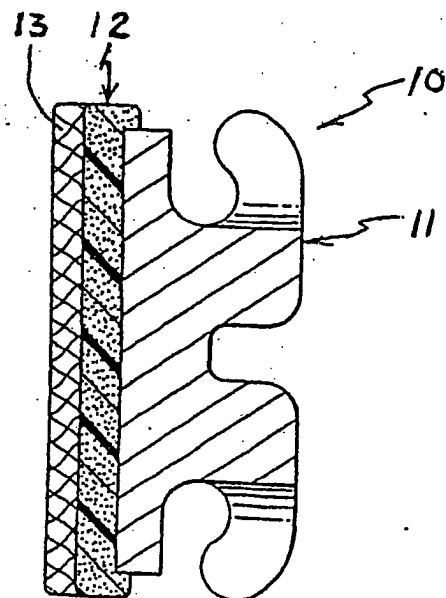


FIG. 3

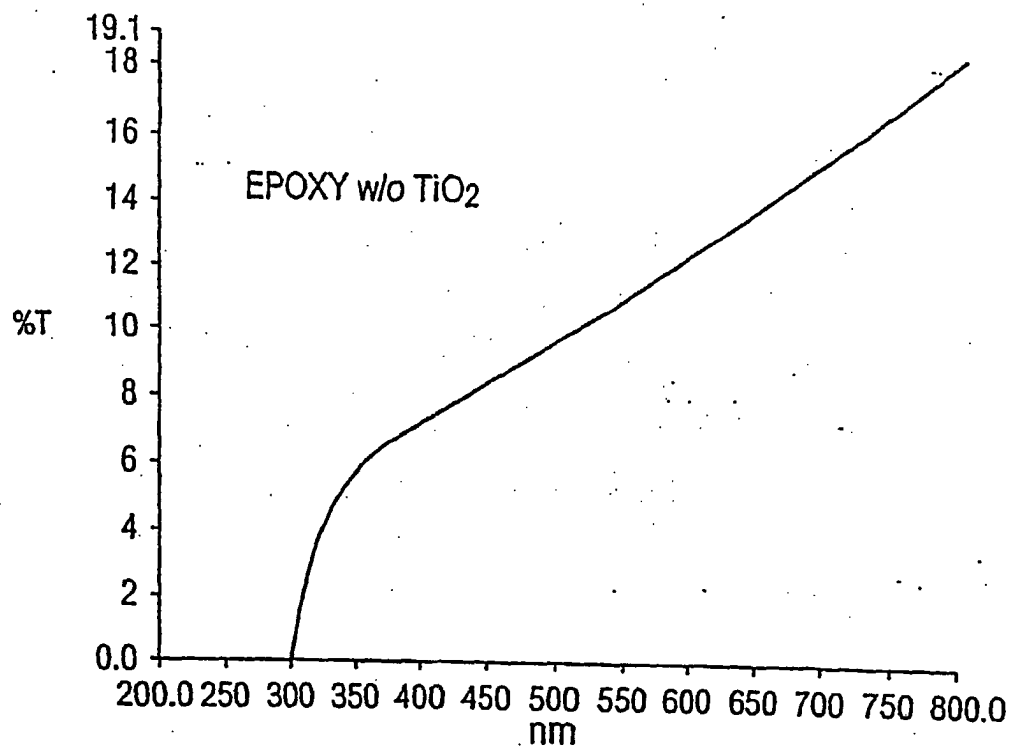


FIG. 4

