

LV 13227

19



LATVIJAS REPUBLIKAS
PATENTU VALDE

11 LV 13227 B

51 Int.Cl. ⁷ C09K11/04,
C09J4/00,
C08K3/36

Latvijas patents uz izgudrojumu
1995.g. 30.marta Latvijas Republikas likums

12

Īsziņas

21 Pieteikuma numurs: P-04-72

22 Pieteikuma datums: 30.06.2004

41 Pieteikuma publikācijas datums: 20.10.2004

45 Patenta publikācijas datums: 20.03.2005

30 Prioritāte:
10302416.6 21.01.2003 DE

86 PCT pieteikums:
PCT/EP03/13058, 21.11.2003

87 PCT publikācija:
WO 04/065519, 05.08.2004

73 Īpašnieks(i):
RÖHM GMBH & CO. KG, Kirschenallee, D-64293 Darmstadt, DE

72 Izgudrotājs(i):
Michael BLUMENSCHHEIN (DE),
Carlo SCHÜTZ (DE),
Xenia DANN (DE),
Roland SÄTTLER (DE)

74 Pilnvarotais vai pārstāvis:
Edvards LAVRINOVIČS,
"ALFA PATENTS",
Virānes iela 2, Rīga LV-1073, LV

54 Virsraksts: MATĒTA POLIMERIZĀCIJAS LĪME

57 Kopsavilkums: Līmējot matētus polimērus materiālus ar parastajām polimerizācijas līmēm, iegūst ļoti gludas līmējuma šuves, jo sacietinātās polimerizācijas līmes ir ar gludu virsmu. Lai skatītājs nevarētu pamanīt salīmēto produktu šuvju vietas, tās tiek tonētas. Piedāvātā līme pēc sacietēšanas ir matēta. Līmes pamatā ir polimerizācijas līme, galvenokārt uz (metil)metakrilāta bāzes. Polimerizācijas līmei pievieno divu veidu silīcijskābi dispersa pulvera veidā, proti, silīcijskābes pulveri ar vidējo graudu lielumu no 1 mikrometra līdz 10 mikrometriem (matējošais līdzeklis) un silīcijskābes pulveri ar vidējo graudu lielumu, ka ir lielāks par no 10 mikrometriem līdz 200 mikrometriem (strukturētājs).

Izgudrojuma formula

1. Polimerizācijas līme ar šādām piedevām:

- a) silīcijskābes pulveris ar vidējo graudu lielumu no 1 μm līdz 10 μm (matējošais līdzeklis);
- b) silīcijskābes pulveris ar vidējo graudu lielumu, kas ir lielāks par no 10 μm līdz 200 μm (strukturētājs).

2. Polimerizācijas līme pēc iepriekšējā punkta, kas raksturojas ar to, ka tai papildus pievienots pretputošanas līdzeklis.

3. Polimerizācijas līme pēc jebkura no iepriekšējiem punktiem, kas raksturojas ar to, ka matējošais līdzeklis ir izkarsēta silīcijskābe.

4. Polimerizācijas līme pēc jebkura no iepriekšējiem punktiem, kas raksturojas ar to, ka tā satur vismaz divus dažādus strukturētājus ar atšķirīgu graudu izmēru.

5. Polimerizācijas līme pēc jebkura no iepriekšējiem punktiem, kas raksturojas ar to, ka tā satur, svara procentos,

matējošo līdzekli	1 - 10,
strukturētāju	1 - 10,

pie kam matējošais līdzeklis un strukturētājs kopā veido mazāk par 11% no polimerizācijas līmes kopējā svara.

6. Polimerizācijas līme pēc jebkura no iepriekšējiem punktiem, kas raksturojas ar to, ka tā satur krāsvielas piedevu.

7. Polimerizācijas līmes pēc jebkura no iepriekšējiem punktiem pielietojums līmēta savienojuma iegūšanai no vismaz viena matēta priekšmeta un vēl viena priekšmeta.

8. Pielietojums pēc iepriekšējā punkta, kas raksturojas ar to, ka matētais priekšmets ir ņemts no rindas: akrilonitrila-butadiēna-stirola (ABS), celulozes acetāta-butirāta (CAB), polistirola (PS), polikarbonāta (PC), polietilēntereftalāta glikola (PETG), polivinilhlorīda (PVC), stirola/ α -stirola kopolimēra (S/MS), nepiesātināta poliesterā (UP) un koka priekšmetiem.

Matter Polymerisationsklebstoff

Gebiet der Erfindung

Aus ästhetischen sowie Design- bzw. lichttechnischen Gründen werden häufig nicht Klarglas-Scheiben für Möbel oder Gebäude verwendet, sondern Flächen aus mattiertem Glas. Mattiertes Glas wird durch Sandstrahlen, Ätzen oder Bekleben mit einer matten Folie hergestellt.

Auch transparente Kunststoffe können in geeigneter Weise mattiert werden. Ein Beispiel dafür ist mattiertes PMMA (Polymethylmethacrylat). PMMA kann ebenso wie Glas durch mechanische bzw. chemische Bearbeitung mattiert werden. Eine andere Methode ist das Polymerisieren von Methylmethacrylat (MMA) zwischen matten Glasscheiben. Bei der Extrusion von PMMA Formmassen lässt sich durch Zugabe von Lichtstreuern ebenfalls ein optisch matter Eindruck erzeugen. Beim Erkalten der Schmelze und dem damit verbundenen Schrumpfen an der Oberfläche bewirken die thermisch stabileren Lichtstreuern eine matt strukturierte Oberfläche.

Das Verkleben von matten Produkten, insbesondere Produkten aus PMMA, konnte bislang nur mit Polymerisationsklebstoffen vorgenommen werden.

Polymerisationsklebstoffe auf Basis von Polymethylmethacrylat-Basis sind bekannt und handelsüblich (siehe z. B. EP 548 740 oder EP 675 184). Es handelt sich dabei z. B. um Lösungen von Polymethylmethacrylat in Methylmethacrylat, einem sogenannten Sirup, der mittels eines Polymerisationsinitiators polymerisiert wird. Bei dem Polymerisationsinitiator handelt es sich um einen Radikalstarter, z. B. einen UV-Initiator, einen Redox-Initiator oder einen thermisch oder durch Licht aktivierbaren Radikalstarter. Der Klebstoff kann z. B. in eine V-Nut zwischen die zu verklebenden Teile eingebracht werden, wo er polymerisiert und zu einer besonders festen Verbindung führt.

Handelsüblich und somit analysierbar sind Mehrkomponenten-Klebstoffsysteme (z. B. ACRIFIX® 190, RÖHM GmbH & Co KG, D-64293 Darmstadt), bei denen der Polymethylmethacrylat/Methylmethacrylat-Sirup getrennt vom Polymerisationsinitiator, z. B. einem aromatischen Amin und einem Benzoylperoxid, vorliegt. Zur Verarbeitung werden beide Komponenten gemischt, vorzugsweise entgast, um Blasenbildungen vorzubeugen und anschließend zwischen die zu verklebenden Teile verbracht, wo das reaktive Gemisch zu einer festen Klebverbindung aushärtet. Die Mehrkomponenten-Klebstoffsysteme können zusätzlich katalysierende Verbindungen wie Metalloxide und/oder reaktionsverzögernde Verbindungen, wie z. B. Milchsäurederivate, enthalten, die in Kombination mit dem verwendeten Polymerisationsinitiator die Polymerisationsdauer und die Qualität der Klebverbindung beeinflussen.

Derartige Polymerisationsklebstoffe eignen sich zur Verklebung von Teilen, die z. B. aus Acrylnitril-Butadien-Styrol (ABS), Celluloseacetatbutyrat (CAB), Polystyrol (PS), Polycarbonat (PC), Polyvinylchlorid (PVC), Styrol/ α -Styrol-Copolymer (S/MS), ungesättigtem Polyester (UP) oder Holz bestehen können, insbesondere aber für Teile aus PMMA.

Das Verkleben von mattiertem PMMA mit üblichen Polymerisationsklebstoffen führt zu hoch glänzenden Klebenähten, da die ausgehärteten Polymerisationsklebstoffe eine glänzende Oberfläche aufweisen. Gerade die Fügezonen, die der Betrachter von verklebten Produkten nicht wahrnehmen soll, werden dadurch betont.

Versuche, den optischen Eindruck zu verbessern sind in der JP 4,300,980 beschrieben. Dort werden dem Klebstoff Silica-Partikel von weniger als 100 nm Durchmesser zugesetzt, um dem ausgehärteten Klebstoff einen matten Eindruck zu verleihen.

Aufgabe der Erfindung ist es, einen an das Substrat angepassten unauffälligen Klebstoff zum Verkleben mattierter Produkte anzugeben.

Diese Aufgabe wird durch die Erfindungen mit den Merkmalen der unabhängigen Ansprüche gelöst. Vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindungen sind in den Unteransprüchen gekennzeichnet.

Erfindungsgemäß wird ein Klebstoff geschaffen, der nach dem Aushärten eine mattierte Oberfläche in Anpassung an die Mattigkeit von zu klebenden mattierte Produkten aufweist.

Der Klebstoff hat als Basis einen Polymerisationsklebstoff, vorzugsweise einen Klebstoff auf (Meth)acrylatbasis. Derartige Klebstoffe kleben insbesondere thermoplastische Kunststoffe.

Dem Polymerisationsklebstoff werden zwei verschiedene Arten von Kieselsäure als disperses Pulver zugegeben.

Zum einen wird eine Kieselsäure zugegeben mit einer mittleren Korngröße von ca. 1 μm bis 10 μm , vorzugsweise zwischen 4 und 6 oder 7 μm ; denkbar ist auch ein Bereich von 1 bis 8 oder 9 μm . Diese Kieselsäure dient als Mattierungsmittel, d. h. sie reduziert den Glanz der Oberfläche des ausgehärteten Klebstoffs. Wird die Korngröße deutlich kleiner als 1 μm gewählt, so kommt es nicht zu dem gewünschten Mattierungseffekt. Die Oberfläche erscheint glatt und glänzend. Außerdem wird der Klebstoff-Sirup durch hochdisperses Kieselsäure-Pulver mit einer mittleren Korngröße von weniger als 1 μm stark verdickt, was die Verarbeitung behindert.

Das Mattierungsmittel alleine genügt jedoch nicht, um einen mattierte Eindruck der Oberfläche zu erwecken. Das Mattierungsmittel allein lässt die Oberfläche des ausgehärteten Klebstoffs stumpf erscheinen.

Eine mattierte Oberfläche weist stets eine gewisse Oberflächenrauigkeit auf. Daher wird zum zweiten eine Kieselsäure zugegeben mit einer mittleren Korngröße größer 10 μm bis ca. 200 μm . Diese Kieselsäure dient als Strukturgeber.

Wird der Strukturgeber alleine dem Klebstoff zugegeben, so erhält man nicht den gewünschten Mattierungseffekt. Die Oberfläche des ausgehärteten Klebstoffs erscheint dann strukturiert seidenglänzend.

Die Korngröße des Strukturgebers bestimmt die Rauigkeit der Oberfläche des ausgehärteten Klebstoffs. Diese kann an die Rauigkeit der zu verkleben Kunststoffteile angepasst werden.

Möchte man Kunststoffplatten verkleben, die durch Gießen auf geätztes Glas entstanden sind und daher zwar eine mattierte Oberfläche jedoch mit einer geringen Rauigkeit aufweisen, so wird vorzugsweise eine Korngröße von 11 oder 12 bis 20 μm , insbesondere 14 bis 18 μm für den Strukturgeber gewählt.

Werden hingegen Kunststoffplatten verklebt, die im Extrusionsverfahren hergestellt wurden und denen Lichtstreuperlen zugesetzt sind, die nach dem Extrudieren und Trocknen an der Oberfläche erscheinen, so wird eine Korngröße des Strukturgebers im Bereich von 25 bis 100 μm , insbesondere 40 bis 80 μm gewählt, angepasst an die durch die Lichtstreuperlen bestimmte Oberflächenrauigkeit. Als grobe Regel kann gelten, dass die Korngröße etwa der doppelten mittleren Oberflächenrauigkeit entsprechen sollte.

Wird die Korngröße zu groß gewählt, etwa deutlich größer als 200 μm , so macht die Oberfläche des ausgehärteten Klebstoffs keinen matten Eindruck mehr, sondern schlicht einen rauhen Eindruck.

Der erfindungsgemäße Klebstoff ist farblos transluzent. Er ist damit geeignet, alle Platten, unabhängig von ihrer Farbe, zu kleben. Die Klebstoffnaht passt sich in ihrer Farbe optisch an den Untergrund, d. h. an die ggf. verklebten Kunststoffplatten, an.

Aus Design-Gründen ist es auch möglich, den Klebstoff durch geeignete Zusätze einzufärben.

Ferner ist Kieselsäure inert, sie quillt und schäumt nicht.

Bei der Herstellung des Klebstoffs werden die einzelnen Zusätze und sonstigen Komponenten miteinander verrührt. Der zu verrührende so genannte Sirup des Klebstoffs ist zum einen viskos. Zum anderen ist er durch die Zugabe von Kieselsäure auch thixotrop. Beides trägt dazu bei, dass die beim Verrühren der Komponenten mit dem Rührwerk eingetragenen Luftblasen nicht mehr ungehindert entweichen können. Luftblasen in der Klebstofflösung sollten vor dem Einsatz des Klebstoffs wieder aus dem Sirup entfernt werden, da sie ansonsten eine unregelmäßige Struktur des Klebstoffs mit Hohlräumen und Blasen an der Oberfläche von Klebenähten zur Folge hätten. Dies würde sowohl die ästhetische Erscheinungsform als auch die Festigkeit des Klebstoffs beeinträchtigen. Vorzugsweise wird daher dem Klebstoff ein Entschäumer zugefügt und mit dem Sirup vermischt. Dieser bewirkt, dass die entstehenden Blasen relativ schnell an die Oberfläche des Klebstoff-Sirups steigen und dort platzen. Der über eine gewisse Zeit abgestandene Klebstoff-Sirup ist dann blasenfrei.

Häufig werden Entschäumer für lösungsmittelhaltige Lacksysteme eingesetzt. Sie basieren in der Regel auf schaumzerstörenden Polymeren und Polysiloxanen. Besser geeignet sind jedoch Copolymerisate von Alkylvinylethern mit polaren Alkylvinyletherderivaten, wie sie in der EP 0 379 166 beansprucht werden. Für den erfindungsgemäßen Polymerisationsklebstoff werden vorzugsweise schaumzerstörende Polymere gelöst in Diisobutylketon (93 Gew.%) und Stoddard Lösungsmittel (4 Gew.%) eingesetzt, wobei das Stoddard Lösungsmittel Nota P mit weniger als 0,1 Gew.% Benzol verwendet wird. Ein geeigneter handelsüblicher Entschäumer dieser Art, der bevorzugt verwendet wird, ist der Entschäumer BYK 060N, vertrieben durch die BYK-CHEMIE GmbH, Wesel, Deutschland. Von dem Entschäumer werden zwischen 0,3 und 1 Gew.% zugesetzt. Vorzugsweise werden 0,8 bis 1 Gew.% eingesetzt.

Der Einsatz des Entschäumers führt dazu, dass die sich beim Verrühren des Sirups bildenden Blasen zügig an die Oberfläche des Sirups wandern und dort platzen.

Es hat sich bewährt, für das Mattierungsmittel eine pyrogene Kieselsäure einzusetzen. Eine gefällte Kieselsäure als Mattierungsmittel bewirkt einen leichten Gelbstich. Für den Strukturgeber kann sowohl eine gefällte Kieselsäure als auch eine pyrogene Kieselsäure eingesetzt werden. Wird für den Strukturgeber eine gefällte Kieselsäure eingesetzt, führt dies zwar auch zu einem schwachen Gelbstich, jedoch ist er so schwach, dass er toleriert werden kann.

Nachteilig wirken sich auch alle nachbehandelten Kieselsäuren aus. Die auf der Oberfläche aufgetragene Wachse färben den Klebstoff bei der Aushärtung gelb.

Um den Polymerisationsklebstoff noch weiter an die Oberflächenstruktur der zu klebenden Materialien anzupassen, kann eine Kombination von mindestens zwei Strukturgebern mit unterschiedlicher Korngröße verwendet werden.

Es hat sich als vorteilhaft erwiesen, wenn der Polymerisationsklebstoff 1-10 Gew.% Mattierungsmittel und 1-10 Gew.% Strukturgeber enthält, wobei Mattierungsmittel und Strukturgeber zusammen weniger als 11 Gew.% zum Polymerisationsklebstoff beitragen. Oberhalb des angegebenen Bereichs wird der Klebstoff-Sirup meist zu zähflüssig. Unterhalb des angegebenen Bereichs ist der Mattierungseffekt in der Regel zu gering. Vorzugsweise werden 1 bis 5 Gew.% sowohl des Mattierungsmittels als auch des Strukturgebers zugesetzt. Als ideal hat sich ein Zusatz von 3 Gew.% für beide Substanzen erwiesen.

Der Polymerisationsklebstoff lässt sich insbesondere verwenden zum Herstellen eines Klebeverbands aus mindestens einem mattierten Gegenstand und einem weiteren Gegenstand. Er eignet sich zum Verkleben von Teilen, die z. B. aus Acrylnitril-Butadien-Styrol (ABS), Celluloseacetatbutyrat (CAB), Polystyrol (PS), Polycarbonat (PC), Polyethylenterephthalatglykol (PETG), Polyvinylchlorid (PVC), Styrol/ α -Styrol-Copolymer (S/MS), ungesättigtem Polyester (UP) oder Holz bestehen können, insbesondere aber für Teile aus PMMA.

Im Folgenden wird die Erfindung anhand von Ausführungsbeispielen näher erläutert.

1. Ausführungsbeispiel

Als erstes Ausführungsbeispiel wird ein Klebstoff für PMMA-Platten beschrieben, die durch Gießen auf geätztes Glas entstanden sind und daher zwar eine mattierte Oberfläche jedoch mit einer geringen Rauigkeit aufweisen. Die folgende Rezeptur kam für den Klebstoff zum Einsatz. Die Prozentangaben beziehen sich jeweils auf Gew.%.

52,19%	Methylmethacrylat (flüssiges Monomer)
22,4%	Polymethylmethacrylat
0,01%	Stabilisator (4-Methyl-2,6-di-tert-butylphenol)
0,3%	Beschleuniger (N,N-bis(2-hydroxypropyl)-p-toluidin-Dipropoxy-p-toluidin)
3%	Vernetzer (Tetraethylenglykoldimethacrylat)
0,2%	Regler (2-Ethylenhexylthioglycolat)
0,1%	UV-Licht absorbierender Lichtschutz (2-Hydroxi-4-Methoxibenzophenon)
15%	Verdünner (Methylmethacrylat, flüssiges Monomer) zur Einstellung einer geeigneten Viskosität
3%	Mattierungsmittel (pyrogene Kieselsäure mit einer mittleren Korngröße von 6-7 μm)
3%	Strukturgeber (gefällte Kieselsäure mit einer mittleren Korngröße von 14-18 μm)
0,8%	Entschäumer (auf Basis von Polysiloxan)

Der Vernetzer unterstützt das Vernetzen der Polymerisationsketten. Der Regler dämpft die Polymerisation, so dass das Molekulargewicht in einem gemäßigten Bereich bleibt. Der Lichtschutz absorbiert UV-Licht und führt zu einer etwas besseren Oberflächenaushärtung.

Der Stabilisator verhindert eine vorzeitige Polymerisation. Diese soll erst im Moment der Verarbeitung stattfinden. Dazu wird dem Klebstoff-Sirup vor der Verarbeitung ein geeigneter Katalysator oder Härter zu etwa 3-6 %, vorzugsweise 3 %, zugesetzt und mit diesem verrührt, bis keine Schlieren mehr sichtbar sind. Ein üblicher Katalysator ist eine 5%ige Lösung von Dibenzoylperoxid in Diisobutylphthalat.

Der Ansatz kann direkt in einem Gefäß zusammen gewogen und anschließend vermischt werden. Für das Dispergieren des Kieselsäure-Pulvers benötigt man einen Dispergierrührer, z. B. mit einer Dissolverscheibe, die Zähne sowohl nach oben als auch unten aufweist. Der Ansatz wird bei ca. 22 °C für 5-10 Min mit 6-8000 Umdrehungen/min gerührt.

Nach Zugabe des Katalysators beträgt die Aushärtungs- bzw. Polymerisationszeit etwa 50 bis 55 Minuten. Die Vikat-Erweichungstemperatur beträgt 78 °C bzw. 95 °C wenn der Klebstoff nach dem Aushärten 5 Stunden bei 80 °C getempert wurde. Der Restmonomergehalt beträgt 3,9 % bzw. 0,5 % nach dem Tempern.

Stumpfverklebung von den genannten PMMA-Platten zeigt eine sehr gute Festigkeit der Klebnaht. Im Belastungstest kommt es nicht zum Bruch der Klebnaht, sondern zum Bruch der verklebten Kunststoffplatten (Materialbruch).

Die Zugscherfestigkeitsmessung in Anlehnung an DIN 53283 an einer 1,2 mm dicken Klebstoffschicht zwischen zwei PMMA-Platten ergab Werte um 40 MPa (Megapascal), also deutlich über dem typischerweise geforderten Wert von 15 MPa.

Die Glanzmessung zum Bestimmen der Mattigkeit nach DIN 67530 ergab für die matten PMMA-Platten dieses Ausführungsbeispiels einen Glanz-Wert unter einem Winkel von 20° von 0,3. Für den ausgehärteten Klebstoff ergab sich ein Wert von 0,2. Der Klebstoff ohne Zusatz des Mattierungsmittels und des Strukturgebers zeigt einen Glanz-Wert von 52. Es wurde also eine hervorragende Anpassung an den Glanz der verklebten PMMA-Platten erreicht.

Die Rauigkeitsmessung nach DIN 4768 an den Oberflächen ergab für die mattierten PMMA-Platten dieses Ausführungsbeispiels eine gemittelte Rauhtiefe von ca. $13 \mu\text{m}$. Für den ausgehärteten Klebstoff ergab sich ein Wert von ca. $8 \mu\text{m}$. Der Klebstoff ohne Zusatz des Mattierungsmittels und des Strukturgebers zeigt eine Rauhtiefe von $0,15 \mu\text{m}$. Auch in dieser Hinsicht wurde eine hervorragende Anpassung an die Eigenschaften der verklebten PMMA-Platten erreicht.

Die geschilderten quantitativen Messungen erlauben eine Optimierung der Zusammensetzung des Klebstoffs zur bestmöglichen Anpassung an das zu verklebende Material.

2. Ausführungsbeispiel

Als zweites Ausführungsbeispiel wird ein Klebstoff für PMMA-Platten beschrieben, die im Extrusionsverfahren hergestellt wurden und denen Lichtstreuperlen zugesetzt sind. Derartige Platten weisen eine höhere Oberflächen-Rauigkeit auf.

Die Rezeptur für den Klebstoff entspricht derjenigen des ersten Ausführungsbeispiels mit der einzigen Abweichung, dass als Strukturgeber eine gefällte Kieselsäure mit einer mittleren Korngröße von $70\text{-}100 \mu\text{m}$ verwendet wird.

Nach Zugabe des Katalysators beträgt die Aushärtungs- bzw. Polymerisationszeit etwa 45 Minuten. Die Vikat-Erweichungstemperatur beträgt $77 \text{ }^\circ\text{C}$ bzw. $97 \text{ }^\circ\text{C}$ wenn der Klebstoff nach dem Aushärten 5 Stunden bei $80 \text{ }^\circ\text{C}$ getempert wurde. Der Restmonomergehalt beträgt $4,8 \%$ bzw. $0,7 \%$ nach dem Tempern.

Stumpfverklebung von den genannten PMMA-Platten zeigt ebenfalls eine sehr gut Festigkeit der Klebnaht. Im Belastungstest kommt es wiederum nicht zum Bruch der Klebnaht, sondern zum Bruch der verklebten Kunststoffplatten (Materialbruch).

Die Zugscherfestigkeitsmessung in Anlehnung an DIN 53283 an einer 1,2 mm dicken Klebstoffschicht zwischen zwei PMMA-Platten ergab Werte um 37 MPa, also immer noch deutlich über dem typischerweise geforderten Wert von 15 MPa.

Die Glanzmessung zum Bestimmen der Mattigkeit nach DIN 67530 ergab für die matten PMMA-Platten dieses Ausführungsbeispiels einen Glanz-Wert unter einem Winkel von 20° von 1. Für den ausgehärteten Klebstoff ergab sich ein Wert von 0,6. Es wurde also eine hervorragende Anpassung an den Glanz der verklebten PMMA-Platten erreicht.

Die Rauheitsmessung nach DIN 4768 an den Oberflächen ergab für die matten PMMA-Platten dieses Ausführungsbeispiels eine gemittelte Rauhtiefe von ca. 23 μm . Für den ausgehärteten Klebstoff ergab sich ein Wert von ca. 24 μm . Auch in dieser Hinsicht wurde eine hervorragende Anpassung an die Eigenschaften der verklebten PMMA-Platten erreicht.

Patentansprüche

1. Polymerisationsklebstoff mit folgenden Zusätzen:
 - a) Kieselsäure-Pulver mit einer mittleren Korngröße von 1 μm bis 10 μm (Mattierungsmittel); und
 - b) Kieselsäure-Pulver mit einer mittleren Korngröße von mehr als 10 μm bis 200 μm (Strukturgeber).

2. Polymerisationsklebstoff nach dem vorhergehenden Anspruch,
gekennzeichnet durch
den weiteren Zusatz eines Entschäumers.

3. Polymerisationsklebstoff nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass das Mattierungsmittel eine pyrogene Kieselsäure ist.

4. Polymerisationsklebstoff nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
gekennzeichnet durch
eine Kombination von mindestens zwei Strukturgebern mit unterschiedlicher Korngröße.

5. Polymerisationsklebstoff nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass der Polymerisationsklebstoff
1-10 Gew.% Mattierungsmittel und
1-10 Gew.% Strukturgeber
enthält, wobei Mattierungsmittel und Strukturgeber zusammen weniger als 11 Gew.% zum Polymerisationsklebstoff beitragen.

6. Polymerisationsklebstoff nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
gekennzeichnet durch
den Zusatz eines Farbstoffs.

7. Verwendung des Polymerisationsklebstoffs nach einem der vorhergehenden Ansprüche zum Herstellen eines Klebeverbunds aus mindestens einem matten Gegenstand und einem weiteren Gegenstand.

8. Verwendung nach dem vorhergehenden Anspruch,
dadurch gekennzeichnet,
dass der matten Gegenstand aus Acrylnitril-Butadien-Styrol (ABS), Celluloseacetatbutyrat (CAB), Polystyrol (PS), Polycarbonat (PC), Polyethylenterephthalatglykol (PETG), Polyvinylchlorid (PVC), Styrol/ α -Styrol-Copolymer (S/MS), ungesättigtem Polyester (UP) oder Holz gewählt wird.

Zusammenfassung

Das Verkleben von mattiertem PMMA mit üblichen Polymerisationsklebstoffen führt zu hoch glänzenden Klebenähten, da die ausgehärteten Polymerisationsklebstoffe eine glänzende Oberfläche aufweisen. Gerade die Fügezonen, die der Betrachter von verklebten Produkten nicht wahrnehmen soll, wurden dadurch betont. Der Klebstoff sollte daher nach dem Aushärten mattiert sein. Der Klebstoff hat als Basis einen Polymerisationsklebstoff, vorzugsweise einen Klebstoff auf (Meth)acrylatbasis. Dem Polymerisationsklebstoff werden zwei verschiedene Arten von Kieselsäure als disperses Pulver zugegeben, und zwar ein Kieselsäure-Pulver mit einer mittleren Korngröße von 1 μm bis 10 μm (Mattierungsmittel) und ein Kieselsäure-Pulver mit einer mittleren Korngröße von mehr als 10 μm bis 200 μm (Strukturgeber).