



(19)
Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 196 40 168 B4** 2004.04.29

(12)

Patentschrift

(21) Aktenzeichen: **196 40 168.2**
(22) Anmeldetag: **28.09.1996**
(43) Offenlegungstag: **09.04.1998**
(45) Veröffentlichungstag
der Patenterteilung: **29.04.2004**

(51) Int Cl.7: **B23K 35/30**
A61K 6/00, A61C 5/00, A61C 13/00,
A44C 27/00, C22C 5/02

Innerhalb von 3 Monaten nach Veröffentlichung der Erteilung kann Einspruch erhoben werden.

(71) Patentinhaber:
DeguDent GmbH, 63457 Hanau, DE

(74) Vertreter:
Stoffregen, H., Dipl.-Phys. Dr.rer.nat., Pat.-Anw.,
63450 Hanau

(72) Erfinder:
Grau, Franz-Josef, Dr., 91077 Neunkirchen am
Brand, DE; Klaus, Angela, 63456 Hanau, DE;
Steinke, Rudi, 63457 Hanau, DE

(56) Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht
gezogene Druckschriften:
DE-AS 27 20 493
DE-AS 26 38 837
DE-AS 26 36 039
DE 26 36 039 A1
CH 4 37 979
US 49 97 723
US 48 92 582
JP 61067731 A in Patent Abstracts of Japan;
JP 05070252 A in Patent Abstracts of Japan;

(54) Bezeichnung: **Verwendung einer Lotlegierung**

(57) Hauptanspruch: Verwendung einer Lotlegierung bestehend aus 65 bis 98 Gew.% Gold, 0 bis 5 Gew.% Platin, 0 bis 2 Gew.% Silber, 0 bis 0,5 Gew.% Iridium, Rhodium, Ruthenium und/oder Rhenium, 2 bis 20 Gew.% Zink, 0 bis 5 Gew.% Zinn und 0 bis 5 Gew.% Indium als Lotlegierung für Dental- und Schmuckteile.

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft die Verwendung einer Lotlegierung.

[0002] In der Vergangenheit wurden im Dentalbereich für Prothesenteile meist Legierungen verwendet, welche Palladium und/oder Kupfer enthielten. Als Legierungselement wird Palladium zur Festigkeits- sowie zur Härtesteigerung zugegeben; des weiteren bewirkt das Element Palladium in einer Dentallegierung durch das Anheben der Solidustemperatur eine Erhöhung der Hochtemperaturfestigkeit und bedingt dadurch auch eine Erhöhung der Verzugfestigkeit bei Aufbrennlegierungen. Da Palladium stark entfärbend wirkt, ändert sich der Farbton von hochgoldhaltigen Legierungen mit steigendem Palladiumgehalt über blassgelb nach weiß. Als Legierungselement wird Kupfer zur Steigerung der Härte sowie zur Erzielung eines gelben Farbtones verwendet.

[0003] Auf Grund einer vom Bundesgesundheitsamt ausgesprochenen Empfehlung gegen Palladium-Kupferlegierungen kamen auch die Elemente Palladium und Kupfer als solche in Verruf. Dies führte dazu, dass bei vielen neuen hochgoldhaltigen Legierungen, den sogenannten "Bio"-Legierungen, auf die Elemente Palladium und Kupfer verzichtet wird. Diese Legierungen weisen z.B. im Vergleich zu palladium- und/oder kupferhaltigen Legierungen deutlich andere Eigenschaften auf, wie z.B. deutlich niedrigere Solidustemperaturen. Des weiteren war in den letzten Jahren eine Trendwende bezüglich der Legierungsfarbe auf dem Markt feststellbar. Bevorzugt werden Legierungen, welche eine ästhetisch gelbe Goldfarbe aufweisen. Zusätzlich sind in neuerer Zeit vermehrt Themen wie die Verträglichkeit und mögliche Nebenwirkungen dentaler Werkstoffe auf die menschliche Gesundheit in den Vordergrund getreten.

[0004] Die gleichen Bedenken wie gegen Palladium und Kupfer gelten auch für die Elemente Kadmium und Nickel, die ebenfalls als nicht unbedenklich für die menschliche Gesundheit eingestuft wurden.

[0005] Die zum Verbinden von Teilen aus diesen Legierungen erforderlichen Dentallote müssen eine Reihe von Anforderungen erfüllen. Sie müssen mundbeständig sein, gutes Benetzungs- und Fließverhalten zeigen, in der Farbe und in ihrer Arbeitstemperatur den zu verlötenden Legierungen angepaßt sein. Die Lotverbindung muß außerdem eine hohe Festigkeit aufweisen.

[0006] Für Prothesenteile, die mit einer Keramikbeschichtung versehen werden, müssen die Lötverbindungen bei der Brenntemperatur eine ausreichende Festigkeit besitzen, damit es nicht zu Dimensionsänderungen der gelöteten Teile kommt. Da die Herstellung von metallischem Zahnersatz in mehreren Schritten vor sich geht, ist es zweckmäßig, neben einem Erstlot ein sogenanntes Zweitlot zur Verfügung zu haben, das in seiner Arbeitstemperatur tiefer liegt, damit nachfolgende Lötungen durchgeführt werden können, ohne die zuerst gelötete Verbindung wieder zu lösen.

[0007] Die steigenden Anzahl von gelben, kupfer- und palladiumfreien, hochgoldhaltigen Dentallegierungen macht es somit notwendig, zu diesen Legierungsklassen kompatible Lote zu entwickeln, da fast alle der bekannten Dentallote aufgrund der Einschränkungen bezüglich der erlaubten Legierungselemente, nur mehr beschränkt einsetzbar sind. Zum Teil stimmt auch die Farbe des Lotes nicht mehr mit der zu verlötenden Legierung überein.

[0008] Aufgrund der niedrigen Solidustemperaturen der neuen Dentallegierungen fehlen insbesondere Lote, welche entsprechende niedrige Arbeitstemperaturen aufweisen und eine ausreichende Festigkeit besitzen.

[0009] Auch im Bereich der Schmucklegierungen sind Lote gefragt, die in ihrer Farbe möglichst exakt mit den zu verlötenden Teilen übereinstimmen und hohe Festigkeiten der Lötverbindungen liefern. Da auch auf dem Schmucksektor nach Möglichkeiten auf toxische und allergieauslösende Elemente verzichtet wird, ist es vorteilhaft, wenn auch das entsprechende Lot keine entsprechende Legierungsbestandteile, wie zum Beispiel Nickel oder Kadmium enthält.

Stand der Technik

[0010] Es sind eine Reihe von goldhaltigen, gelben Dentalloten bekannt, die aber alle entweder Kupfer und/oder Palladium enthalten.

[0011] So werden in der DE-AS 27 20 493 goldfarbene Legierungen beschrieben, die aus 60 bis 70 Gew.% Gold, 0 bis 10 Gew.% Platin, 0 bis 10 Gew.% Palladium, 10 bis 25 Gew.% Kupfer und 5 bis 10 Gew.% Gallium bestehen. Die DE-AS 26 38 837 offenbart Dentallote mit 50 bis 78 Gew.% Gold, 0,1 bis 8 Gew.% Palladium, 3 bis 36 Gew.% Silber, 0,5 bis 18 Gew.% Kupfer, 1 bis 5 Gew.% Zink und 1 bis 8 Gew.% Indium.

[0012] Die DE-AS 26 36 039 beschreibt kupfer- und kadmiumfreie Dentalgoldlote, die aus 50 bis 80 Gew.% Gold, 10 bis 30 Gew.% Silber, 0 bis 10 Gew.% Palladium und/oder Platin, 0,05 bis 0,2 Gew.% Iridium, 0 bis 5 Gew.% Indium, 0 bis 5 Gew.% Zinn und 1 bis 14 Gew.% Zink bestehen, wobei der Gehalt an Unedelmetallen maximal 14 Gew.% betragen muss. Diese Lote können zwar auch palladiumfrei sein, die beispielhaft angeführten Lote (32 Lote) enthalten allerdings alle Palladium. Sie zeigen wegen des relativ hohen Silberanteils keine satte Goldfarbe.

[0013] Die CH-A 437979 bezieht sich auf ein Hartlot, das zur Verbindung eines aus Bleitellurid bestehenden thermoelektrischen Schenkels mit einem elektrischen Leiter geeignet ist.

[0014] Eine Legierung in Folienform wird in der US 4,997,723 beschrieben, die aus 2 bis 5 Gew.% Platin, Silber oder Palladium, 0,1 bis 5 Gew.% unedler Metalle aus der Gruppe Indium, Eisen, Zink, Aluminium und Kupfer und Rest Gold besteht.

[0015] In der JP 61067731A (Abstract) ist eine Dentallegierung beschrieben, die aus 0 bis 10 Gew.% Platin, 0 bis 40 Gew.% Silber, 0 bis 30 Gew.% Kupfer, 0 bis 20 Gew.% Palladium, 0 bis 5 Gew.% Zink, 0 bis 10 Gew.% Indium und Rest Gold besteht.

[0016] Eine Goldentallegierung nach der US 4,892,582 umfasst bis zu 50 % Silber oder Palladium sowie ein oder mehrere Elemente der Gruppe Zink, Kupfer, Indium und Gallium.

[0017] Aus der JP 05070252A (Abstract) ist eine Lotlegierung bekannt, die 0,1 bis 50 Gew.% Gold und zumindest eines oder mehrerer der Elemente Antimon, Indium, Tellur, Blei, Aluminium, Silizium, Germanium, Gallium und Zinn und 0,05 bis 10 Gew.% von einem oder mehreren der Elemente Titan, Zirkonium, Hafnium, Beryllium, Zink, Niob enthält.

Aufgabenstellung

[0018] Es war daher Aufgabe der vorliegenden Erfindung, eine hochgoldhaltige, gelbe Lotlegierung für Dental- und Schmuckteile zur Verfügung zu stellen, die frei ist von Palladium, Kupfer, Nickel und Cadmium, die in ihrer Farbe dem gelben Goldton nahe kommt und eine Lötstelle mit ausreichender mechanischer Festigkeit ausbildet. Außerdem sollte die Arbeitstemperatur des Lotes den Dentallegierungen angepasst sein, die mit niedrigschmelzender Keramik verkleidbar sind. Auch sollte die Arbeitstemperatur über die Legierungszusammensetzung variierbar sein, ohne weitere Legierungselemente zuführen zu müssen.

[0019] Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß gelöst durch die Verwendung einer Lotlegierung bestehend aus 65 bis 98 Gew.% Gold, 0 bis 5 Gew.% Platin, 0 bis 2 Gew.% Silber, 0 bis 0,5 Iridium, Rhodium, Ruthenium und/oder Rhenium, 2 bis 20 Gew.% Zink, 0 bis 5 Gew.% Zinn und 0 bis 5 Gew.% Indium als Lotlegierung für Dental- und Schmuckteile.

[0020] Vorzugsweise besteht die verwendete Lotlegierung aus 70 bis 98 Gew.% Gold, 0 bis 5 Gew.% Platin, 0 bis 1,5 Gew.% Silber, 0 bis 0,5 Gew.% Iridium, Rhodium, Ruthenium und/oder Rhenium, 2 bis 20 Gew.% Zink, 0 bis 2 Gew.% Zinn und 0 bis 2 Gew.% Indium.

[0021] Besonders in der Verwendung bewährt haben sich Legierungen, die aus 88 bis 94 Gew.% Gold, 0 bis 3 Gew.% Platin, 0 bis 1,5 Gew.% Silber, 0 bis 0,5 Gew.% Iridium, Rhodium, Ruthenium und/oder Rhenium und 5 bis 8 Gew.% Zink bestehen.

[0022] Überraschenderweise hat es sich gezeigt, daß diese Lotlegierungen eine ästhetische, gelbe Goldfarbe aufweisen. Sie zeigen ein besonders gutes Fließverhalten beim Löten. Außerdem bilden sie einen homogenen Übergang Lot-Dentallegierung aus d.h., die Übergangszone „Lot – zu verlötende Legierung“ ist kaum mikroskopisch sichtbar.

[0023] Trotz des Verzichts auf die festigkeitssteigernden Elemente Kupfer und Palladium resultieren respektable Zugfestigkeitswerte, was unter anderem auf das in der Lotnaht sich ausbildende feine Gefüge zurückzuführen ist.

[0024] Beim Schmelzen tritt eine äußerst geringe Schlackenbildung auf. Die Lotlegierungen sind gut verformbar, so daß sich leicht die erforderlichen Lotformteile herstellen lassen.

[0025] Sie zeigen eine hohe Korrosionsfestigkeit im Lötverbund, was dem Aspekt der Biokompatibilität gerecht wird.

Ausführungsbeispiel

[0026] In folgender Tabelle ist die Zusammensetzung einiger erfindungsgemäßen Lote mit Arbeitstemperatur und der erreichten Zugfestigkeit der Lötverbindungen bei Raumtemperatur angegeben.

Tabelle:

Au	Ag	Pt	Zn	Ir	sonstige	Schmelz-Intervall	Arbeits- temperatur (°C)	Zugfestigkeit Raumtemp. (Mpa)
84,9	2,0	5,0	8,0	0,1	--	805-868	890	549
88,0	2,0	2,0	5,9	0,1	2,0 In	795-861	860	495
88,7	2,0	2,0	7,2	0,1	--	776-863	865	526
90,6	--	2,0	7,2	0,1	Rh 0,1	781-857	885	518
90,7	--	2,0	7,2	0,1	--	785-858	870	557
90,7	--	2,0	7,2	--	Rh 0,1	783-857	880	459
93,3	--	--	6,6	0,1	--	776-861	860	473
93,5	--	--	6,4	0,1	--	782-870	870	479
93,9	--	--	6,0	0,1	--	800-877	880	467
94,0	--	0,45	5,5	0,05	--	814-880	890	482

Patentansprüche

1. Verwendung einer Lotlegierung bestehend aus 65 bis 98 Gew.% Gold, 0 bis 5 Gew.% Platin, 0 bis 2

DE 196 40 168 B4 2004.04.29

Gew.% Silber, 0 bis 0,5 Gew.% Iridium, Rhodium, Ruthenium und/oder Rhenium, 2 bis 20 Gew.% Zink, 0 bis 5 Gew.% Zinn und 0 bis 5 Gew.% Indium als Lotlegierung für Dental- und Schmuckteile.

2. Verwendung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Lotlegierung aus 70 bis 98 Gew.% Gold, 0 bis 5 Gew.% Platin, 0 bis 1,5 Gew.% Silber, 0 bis 0,5 Gew.% Iridium, Rhodium, Ruthenium und/oder Rhenium, 2 bis 20 Gew.% Zink, 0 bis 2 Gew.% Zinn und 0 bis 2 Gew.% Indium besteht.

3. Verwendung nach Anspruch 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Lotlegierung aus 88 bis 94 Gew.% Gold, 0 bis 3 Gew.% Platin, 0 bis 1,5 Gew.% Silber, 0 bis 0,5 Gew.% Iridium, Rhodium, Ruthenium und/oder Rhenium und 5 bis 8 Gew.% Zink besteht.

Es folgt kein Blatt Zeichnungen