

(19)



SUOMI - FINLAND

(FI)

PATENTTI- JA REKISTERIHALLITUS

PATENT- OCH REGISTERSTYRELSEN

FINNISH PATENT AND REGISTRATION OFFICE

(10) **FI 760825 A7**

(12) **JULKISEKSI TULLUT PATENTTIHAKEMUS
PATENTANSÖKAN SOM BLIVIT OFFENTLIG
PATENT APPLICATION MADE AVAILABLE TO THE
PUBLIC**

(21) Patentihakemus - Patentansökan - Patent application 760825

(51) Kansainvälinen patenttiluokitus - Internationell patentklassifikation -
International patent classification
A61C

(22) Tekemispäivä - Ingivningsdag - Filing date 26.03.1976

(23) Saapumispäivä - Ankomstdag - Reception date 26.03.1976

(41) Tullut julkiseksi - Blivit offentlig - Available to the public 29.09.1976

(43) Julkaisupäivä - Publiceringsdag - Publication date 12.06.2019

(32) (33) (31) Etuoikeus - Prioritet - Priority

28.03.1975 US 563047

(71) Hakija - Sökande - Applicant

1 • Johnson & Johnson, 501 George Street, New Brunswick, N.J., AMERIKAN YHDYSVALLAT, (US)

(72) Keksijä - Uppfinnare - Inventor

1 • Sung, Pei Sung, USA, AMERIKAN YHDYSVALLAT, (US)

(74) Asiamies - Ombud - Agent

Kolster Oy Ab, Salmisaarenaukio 1, 00180 Helsinki

(54) Keksinnön nimitys - Uppfinningens benämning - Title of the invention

Dentaaliset sideaineet

Dentalbindemedel

Johnson & Johnson, 501 George Street, New Brunswick, New Jersey, Yhdysvallat

Dentaaliset sideaineet - Dentalbindemedel

Tekohampaat on yleensä muodostettu metallisydäimestä tai rungosta, johon näkyville pinnoille on kiinnitetty posliinia esteettisistä syistä. Monia vuosia on kulta ollut perusrakennemetallina valmistettaessa metallisydäntä tai -runkoa. Kuitenkin johtuen kullan suurista kustannuksista on tehty monia yrityksiä epäjalojen metalliseosten suunnittelemiseksi, joita voitaisiin käyttää kullan sijasta. Tällaisia koostumuksia on kuvattu esimerkiksi US patenteissa no:t 1 736 053, 2 089 587, 2 156 757, 2 134 423, 2 162 252, 2 631 095, 3 121 629, 3 464 817, 3 544 315, 3 685 115, 3 716 418, 3 761 728, 3 834 024 ja yleisessä hammaslääkinnällisessä kirjallisuudessa, kuten Skinner ja Philips, "The Science of Dental Materials" s. 582, kuudes painos. W.B.Saunders Company, Philadelphia ja London, 1967 ja Morrey ja Nelson, "Dental Science Handbook" s. 168, American Dental Association and National Institute of Dental Research, U.S. Government Printing Office, Washington, D.C. 1970. Sopiviin seoksiin kuuluvat nikkeli- ja kobolttiseokset, joita on kaupallisesti saatavissa eri tavaranimillä. Ne ovat yleensä

nikkeli- tai kobolttipohjaisia seoksia, erityisesti nikkeli-kromiseoksia.

Kun tällaisia epäjalojen metallien seoksia käytetään runkona tai sydämenä, joka on pinnoitettava posliinilla, yleensä posliini poltetaan suoraan metallipinnalle ja pysyy tällä mekaanisen sidoksen vaikutuksesta. Mekaanisen sidoksen aikaansaamiseksi tarvitaan metallin pinnan karhentamista. Sopiva karhentaminen mekaanista sidosta varten on erittäin vaikeaa. Lisäksi mekaaninen sidos ei aina ole riittävä kestämään päivittäisen käytön aiheuttamia rasituksia ja usein tapahtuu posliinin kokonaan tai osittain irtoaminen metallirungosta. On toivottavaa, että saataisiin aikaan sidos, joka olisi vastustuskykyinen tällaista irtoamista vastaan.

Esilläoleva keksintö kohdistuu ~~liima-aineisiin~~ (sidosaineisiin) ja erityisesti keksintö koskee koostumuksia ja menetelmiä hammasposliinin kiinnittämiseksi epäjaloa metalliseosta olevaan runkoon. Kun hammasposliini sidotaan metallirunkoon käyttämällä esilläolevan keksinnön mukaisia sideaineita, muodostuu voimakas sidos, joka pystyy estämään posliinin irtoamisen suuremmissa rastiyksissä kuin ilman sideainetta on mahdollista.

Esilläolevan keksinnön mukaiseen sideainekoostumukseen kuuluu: (1) metalli-posliini-sidoksen muodostava komponentti, joka voi olla booria taikka boorin ja alumiinin seosta yhdessä (3) ^{kuuluvien} kuljetinkomponentin kanssa, joka on ainetta, joka polttamisen taikka paistamisen aikana pystyy tuottamaan pelkistävän kaasukehän sideaineelle. Vaikka sidoksen muodostavaa ainetta voidaan käyttää inertissä ^{kuuluvien} kuljetusaineessa, jolla ei ole muuta tehtävää kuin toimia ^{kuuluvien} kuljettimena, ja pelkistävä tai inertti kaasukehä sideaineen paistamisen tai polttamisen aikana tuotetaan erikseen tuoduilla ei-hapettavilla kaasuilla, edulliseen suoritusmuotoon kuuluu, että pelkistävä kaasukehä aikaansaadaan ^{kuuluvien} kuljetusainekomponentilla. Ilmaisulla "sideainekoostumus" tarkoitetaan tässä sekä sidoksen muodostavaa komponenttia että kuljetinta. Ilmaisut "sidoksen muodostava komponentti" tai "sidoksen muodostava aine" tarkoittavat boori-alumiinia tai booria. Ilmaisut "sydän", "runko" ja "alusta" käytettynä sanan "metalli" kanssa ovat samaa merkitseviä ja tarkoittavat hammasrakennetta, joka on pinnoitettava posliinilla. Esilläolevan keksinnön mukainen sidoksen muodostava komponentti on booria tai boorin ja alumiinin seosta. Kun boori on sekoitettu alumiinin kanssa, alumiinia voi olla pienempänä tai suurempana komponenttina. Niinpä sidoksen muodostava komponentti voi sisältää jopa 6 osaa alumiinia 1 osaa booria kohden.

Esilläolevan keksinnön edullisessa suoritusmuodossa sidoksen muodostava aine on boorin ja alumiinin seos. Tällaisessa seoksessa boorin määrän

suhde alumiinin määrään on edullisesti alueella noin 3:1 - 1:6. Boori on edullisesti amorfisen jauheen muodossa. Vaikka kiteistä booria voidaan käyttää, on toivottavaa, että boori on käytettävissä pienemmässä hiukkaskoossa kuin tavallisesti saatavissa oleva kiteinen boori, jotta saataisiin aikaan stabiilimpi suspensio, mikä vuorostaan antaa tasaisemman päällysteen sijoitettuna metallipinnalle. Amorfinen boorijauhe, jossa keskimääräinen hiukkaskoko on 2 - 4 mikronia, on sopivin. Alumiini on edullisesti jauheen muodossa, jossa hiukkaskoko on pienempi kuin se, joka jää 400 mesh seulalle.

Vaihtoehtoisesti voi sidoksen muodostava komponentti olla booria yksinään. Kun sidoksen muodostava komponentti on yksin booria, on boori myös tässä tapauksessa edullisesti amorfista jauhetta, jonka hiukkaskoko on edellä mainittu.

Esilläolevan keksinnön mukaisen uuden sideainekoostumuksen kuljetinainekomponentti on hiiltä sisältävää ainetta. Hiiltä sisältävä aine voi olla orgaaninen yhdiste tai se voi olla hiili-vesi-seosta. Sopivia orgaanisia yhdisteitä ovat sellaiset, jotka eivät reagoi alkuainealumiinin tai -boorin kanssa ja näihin sisältyvät vaseliini, (selluloosa)lakat, nestemäiset hiilivedyt, silikoniöljy, silaani jne. Kuljetinaineen tarkkaa luonnetta voidaan vaihdella siitä riippuen levitetäänkö sideainekomponentti sivelemällä vaiko suihkuttamalla tai jollakin muulla menetelmällä. Edullisen menetelmän mukaan sideaine levitetään sivelemällä (maalamalla) ja edullisiin koostumuksiin kuuluu puolikiinteä kuljetinaine kuljetinkomponenttina. Täten esilläolevan keksinnön mukaisissa edullisissa sideainekoostumuksissa sideainekomponentti on dispergoitu vaseliiniin. Koostumus, joka käsittää booria ja alumiinia tai booria vaseliinissa, on stabiili tasainen koostumus, jota hammasteknikon on helppo käyttää.

Tällaisissa sideainekoostumuksissa boori-alumiini tai boori voi muodostaa noin 15 - 70 % lopullisen koostumuksen painosta. Yleisesti sanoen ei mitään huomattavaa etua saavuteta koostumuksella, jossa sideainekomponentin osuus on hyvin korkea ja edulliset koostumukset sisältävät noin 20 - 50 % booria tai boori-alumiiniseosta. Koostumukset, jotka sisältävät pienempiä määriä, eivät ole taipuvaisia peittämään tasaisesti; koostumukset, jotka sisältävät enemmän kuin noin 70 %, pyrkivät olemaan kuivia.

Sideainekoostumus voidaan valmistaa tehokkaasti sekoittaen sidoksen muodostava komponentti ja kuljetin jollakin sopivalla tavalla. Kun kuljetin-komponentti on neste tai puolikiinteä aine, sidoksen muodostava komponentti ja kuljetinkomponentti vain sekoitetaan halutun sideainekoostumuksen aikaansaamiseksi.

Kun kuljetinkomponenttina, joka aikaansaa pelkistävän atmosfäärin, on grafiitti tai kiinteä orgaaninen aine, sideainekomponentin ja grafiitin tai jauhetun orgaanisen yhdisteen kuiva seos voidaan dispergoida kuljetinaineeseen, kuten esimerkiksi veteen. Sideainekomponentin suhde grafiittiin tai muuhun hiiltä sisältävään yhdisteeseen voi olla noin 30:70 - 70:30. Voidaan käyttää 50:50 seosta. Jauhennettu seos sideainekomponentteja ja grafiittia tai muuta kiinteää ainetta on dispergoituva riittävään määrään nestemäistä kuljetinta muodostamaan koostumus, jonka ominaisuudet ovat sopivat metallille levittämiseen. Yleensä on sopiva noin 1 paino-osa kiinteää seosta 1 paino-osaan nestettä. Vesi on edullinen nestemäisenä kuljettimena. Orgaanisia liuottimia voidaan käyttää, mutta mitään merkittävää etua ei saavuteta.

Esilläoleva keksintö koskee myös menetelmää hammasposliinin varmastti kiinnittämiseksi (sitomiseksi, liimaamiseksi) metallisydämeen tai runkoon käyttämällä esilläolevan keksinnön mukaista sideainekoostumusta.

Edulliseen suoritukseen kuuluu edellä kuvatun uuden sideainekoostumuksen käyttäminen sekoitettuna kuljetinkomponenttiin, joka aikaansaa pelkistävän kaasukehän sideaineen paistamislämpötiloissa, kuten jälempänä selitetään. Esilläoleva keksintö käsittää kuitenkin myös muiden keinojen käyttämisen pelkistävän tai ei-hapettavan inertin kaasukehän aikaansaamiseksi.

Esilläolevan keksinnön mukaisen menetelmän mukaan hammasposliinin kiinnittämiseksi metallisydämeen tai alustaan uutta sideainetta levitetään tasaisesti metallirakenteen asianomaiselle pinnalle käyttäen tavanomaista tekniikkaa, kuten häviävän vahan (Lost Wax) tekniikkaa ja joka pinta on ennen liima-aineen levittämistä perusteellisesti puhdistettu esimerkiksi laimealla hapolla ja/tai hiekkapaperilla ja päällystetty rakenne paistetaan ilmassa lämpötila-alueella noin 1200° - 1950° hammasposliiniuunissa. Päällystetty ja poltettu metallirakenne poistetaan sitten uunista, sen annetaan jäähtyä ja sitten se puhdistetaan harjaamalla pois irtomainen aine ja pesemällä ultraäänellä lämpimässä vedessä ja sen jälkeen se kuivataan. Sen jälkeen lisätään posliini ja tuloksena oleva posliinilla päällystetty metallisydän tai -runko poltetaan tavanomaiseen tapaan.

Toteutettaessa ensimmäistä edellä esitetyistä vaiheista, sideainekoostumus levitetään jollakin sopivalla tavalla. Yleensä sively (maalauk) harjalla on sopivaa kun sidoksen muodostava komponentti on dispergoitu puolikiinteään aineeseen, kuten esimerkiksi vaseliiniin taikka nesteeseen, kuten esimerkiksi veteen tai orgaaniseen liuottimeen. Kun kuljettimena on puolikiinteä aine, on päällystäminen myös lastalla tyydyttävä keino. Vaikka

muita menetelmiä, kuten ruiskuttamista voidaan käyttää, niin johtuen yleensä kysymykseen tulevista pienistä ja vaikealuontoisista alueista, siveleminen on edullinen levittämismuoto. Levitetyn päällysteen paksuus ei ole kriittinen. Hyviä tuloksia on saatu siitä riippumatta, voidaanko päällystettä kuvata paksuksi, ohueksi tai keskinkertaiseksi. Kriittillistä ja olennaista on, että kaikki pinnat on tasaisesti peitetty sideainekoostumuspäällysteellä.

Toteutettaessa paistamisvaihetta voidaan vaihdella tarkkaa lämpötilaa ja kuumentamisaikaa. Yhdessä menetelmässä, joka on sopiva hammasteknikon käytettäväksi, päällystetty metallisydän sijoitetaan uuniin, joka on esikuumennettu lämpötilaan 1200°F ja kuumennetaan ilmassa maksimilämpötilaan noin $1800 - 1950^{\circ}\text{F}$ kuumentamisnopeudella $90 - 100^{\circ}\text{F}$ minuutissa. Maksimilämpötila on edullisesti alueella noin $1840 - 1900^{\circ}\text{F}$. Kokonaiskuumentamisaika, kun kuumentaminen toteutetaan tällä tavoin, on noin viisitoista minuuttia. Vaihtoehtoisesti kuumentaminen voidaan toteuttaa alemmassa lämpötilassa pitemmän ajan kuluessa. Täsmällisen maksimilämpötilan valitseminen on optionaalinen ja se voidaan määrätä ottamalla huomioon mm. se, käytetäänkö juotinta tekohampaan valmistuksessa.

Kun paistamisvaihe on toteutettava ei-hapettavassa kaasukehässä (pelkistävässä tai inertissä), joka on saatava aikaan muusta lähteestä kuin kuljetinkomponentista, uuni täytetään pelkistävällä tai inertillä kaasulla, kuten vedyllä, typellä, metaanilla, hiilimonoksidilla, argonilla jne. kuumentamisen ajaksi. Päällystetty metallisydän kuumennetaan siten kuin edellä kuvattiin.

Vaihe, jossa päällystetyn metallin pinta perusteellisesti puhdistetaan sideaineen paistamisen jälkeen, on myös kriittillinen ja olennainen, jotta saataisiin aikaan posliinin hyvä tartunta metalliin. Kun puhdistamisvaihe jätetään pois tai suoritetaan riittämättömästi, havaitaan posliinin säröytymistä tapahtuvan. Puhdistaminen harjalla ja sen jälkeen ultraäänellä lämpimän veden kanssa näyttää antavan parhaat tulokset, vaikka voidaan käyttää myös muita menetelmiä, joilla poistetaan ei-tarttuvat aineet.

Posliini levitetään sideaineella päällystetylle metallipinnalle jollakin asianmukaisella tavalla, jota normaalisti käytetään metallipintojen päällystämiseen toimittaessa ilman sideainetta. Edullisia menetelmiä ovat sively (maalaaminen) harjalla tai päällystäminen lastalla. Posliinin levittämisen jälkeen se poltetaan lämpötiloissa, jotka ovat sopivia käytetylle posliinille ja metallille. Täten se voidaan toteuttaa jollakin sopivalla lämpötila-alueella laajemmissa rajoissa noin $1600 - 2000^{\circ}\text{F}$, minkä jälkeen lisäpäällysteitä posliinista voidaan levittää ja polttaa tavanomaiseen tapaan sen tekohampaan valmistuksen loppuun saattamiseksi, jossa

metallin ja posliinin välille muodostetaan sidos, joka on vastustuskykyinen mekaanisten rasitusten vaikutusta vastaan.

Esilläolevan keksinnön mukaiset sideainekoostumukset ovat sopivia käytettäviksi sellaisten metalliseosten ja posliinien yhteydessä, jotka ovat sopivia käytettäviksi yhdessä ilman sideainetta.

Metalliseoksia, joihin esilläolevan keksinnön mukaiset sideainekoostumukset ovat käyttökelpoisimpia, ovat nikkeli- ja kobolttipohjaiset seokset, erityisesti nikkeli-kromi-seokset. Edustavia seoksia löytyy edellä mainituista patenteista ja epäjaloja metalliseoksia käsittelevästä hammaslääketieteellisestä kirjallisuudesta. Muita seoksia, joiden kanssa sideainekoostumusta voidaan käyttää, on saatavissa eri kauppanimillä. Vielä muita seoksia, joiden kanssa sideainekoostumuksia on käyttökelpoisesti käytetty, on käsitelty patenttihakemuksessa no: 546 642, helmikuun 3, 1975.

Posliini, joka on sidottava hammasseokseen, voi olla mitä tahansa valitun seoksen yhteydessä käytettäväksi sopivaa. Sanalla "posliini" tarkoitetaan hammasposliineja sellaisena kuin ne tunnetaan hammaslääketieteessä ja sana sisältää myös hampaan valmistuksessa käytetyt lasit. Ne yleisesti sisältävät piidioksidia, alumiinioksidia, kaliumoksidia, natriumoksidia ja pienempiä määriä muita oksideja. Normaalisti on posliini-peite, joka ensiksi sijoitetaan metallille, läpinäkymätöntä (opaakkia) posliinia. Läpinäkymätön posliini vähentää metallin pyrkimystä näkyä lopullisen päällysteen lävitse. Läpinäkymättömiä posliineja on kaupallisesti saatavissa ja näihin sisältyvät oksidikoostumukset, joko sirkoniumoksidi, tinaoksidi, sesiumoksidi, titaanioksidi tai sirkoniumsilikaatti läpinäkymättömäksi tekevänä aineena. Läpinäkymätön posliini on normaalisti päällystetty suhteellisen paksulla kerroksella tai kerroksilla pohjaposliinia, (runkoposliinia) mitä tavallisesti seuraa lopullinen kerros tai päällyste leikkauspinnoissa. Runkoposliinia on kaupallisesti saatavana gingivalina eli runkoposliinina (joskus nimeltään dentine) ja siinä voi olla pieni määrä läpinäkymättömäksi tekevää ainetta ja leikkaava posliini on tavallisesti koostumukseltaan samanlaista kuin runkoposliini ilman läpinäkymättömäksi tekevää ainetta. Kaikissa päällysteissä, jotka seuraavat ensimmäistä päällystettä, posliini sidotaan posliiniin. Ensimmäisessä päällysteessä posliini sidotaan metalliin ja esilläolevan keksinnön mukaisella sideainekoostumuksella ratkaistavat pulmat liittyvät posliinin ja metallin suhteisiin. Täten vain metalliin sidottava posliini on huolen kohteena esilläolevaa keksintöä käytäntöön sovellettaessa. Koska nykyisessä käytännössä metalliin sidottava posliini on sitä, jota alalla nimitetään läpinäkymättömäksi posliiniksi, posliinit, jotka on sidottava keksinnön mukaisella side-

ainekoostumuksella, yleensä ovat läpinäkymättömiä posliineja, vaikkakaan keksintö ei ole rajoitettu näihin.

Posliinit, joita edullisesti sidotaan metallialustaan, yleensä ovat maasälpäposliineja. Tyypillisiä posliinikoostumuksia löytyy yleisessä kirjallisuudessa, kuten esim. Skinner ja Phillips, "The Science of Dental Materials", s. 518. W.B.Saunders Company, Philadelphia ja London 1967; useiden kaupallisten posliinien koostumukset on lueteltu sivulla 60 Jean-Marc Meyerin teosta "Contributions à l'Etude de la Liaison Céramo-metallique des Procelaines cuites sur Alliages Prosthèse Dentaire", Thesis, University of Feneva, 1971. Sopiviin posliineihin kuuluvat ne, joiden koostumukset on kuvattu US patentissa 3 052 982, joilla on seuraava oksidipitoisuus: 61 - 67,8 % SiO_2 ; 11,7 - 17,1 % Al_2O_3 ; 0,1 - 2,6 % CaO ; 0,1 - 1,8 % MgO ; 2,37 - 9,6 % Na_2O ja 6,7 - 19,3 % K_2O . Edellä esitettyjä koostumuksia voidaan modifioida sisältämään litiumia aina 5 % saakka ja/tai läpinäkymättömäksi tekevää ainetta noin 0,05 - 25 % ja muita oksideja voidaan vähentää tai niiden määriä voidaan modifioida. Sopivissa opaakeissa posliineissa oksideja voi olla seuraavia likimääräisiä määriä: SiO_2 47 - 63 %; Al_2O_3 10 - 14 %; CaO 0,6 - 1,3 %; K_2O 8,5 - 11 %; Na_2O 1,5 - 5 %; MgO 0,4 - 0,8 % ja SnO_2 9 - 25 %. Esilläoleva keksintö ei kohdistu posliinin kemialliseen koostumukseen ja täten keksinnön yhteydessä voidaan käyttää mitä tahansa kaupallisesti käytettävissä olevaa hammasposliinia tai posliinikoostumuksia, joita alan ammattimiehet valmistava. Kaupallisesti saatavissa oleviin posliineihin kuuluvat Ceramco opaakki posliini (toiminimen Johnson & Johnson tai tyräyhtiöiden tavaramerkki), Ceramco Gingival Posliini, Biobond runkoposliini (toiminimen Dentsply International, Inc. York Pennsylvania tuote), Biobond opaakkiposliini, Vita posliini (toiminimen Vita Zahnfabrick Saechiagen, Länsi Saksa tuote) jne.

Posliinin täsmällisen koostumuksen valinta riippuu suuremmassa määrin siitä metalliseosalustasta, joka sillä on pinnoitettava, kuin esilläolevasta sideaineesta. Jotta sideaineella olisi ne edullisesti ominaisuudet, jotka saadaan aikaan esilläolevalla keksinnöllä, odotetaan, että posliini valitaan sopivaksi käytettyyn metalliseossydämeen tai alustaan. Täten posliinin lämpölaajenemisominaisuuksien tulee olla yhteensopivat tai järkevästi sovitetut seoksen lämpölaajenemisominaisuuksien kanssa. On havaittu, että mielekästä yhtä lämpölaajenemiskerrointa ei voida saada posliinille kuten metallille laajalla lämpötila-alueella noin 25 - 600°C ja että lämpölaajenemiskertoimen arvot ovat päteviä vain kapealla lämpötila-alueella. Sen vuoksi lämpölaajenemiskertoimien alustavan määrittelyn jälkeen usein käytetään empiirisiä menetelmiä tietyn seoksen kanssa käytettävän posliinin

valitsemiseksi. Tietyn seoksen kanssa käytettävän posliinin valitsemismenettelmä ei ole osa esilläolevaa keksintöä, mutta kun järkevästi yhteensovitetut posliini ja metalliseos on liitettävä toisiinsa, esilläolevan uuden sideaineen käyttäminen suuresti parantaa sidosominaisuuksia. Täten jopa sellaiset posliinin ja metallin sidokset, joita aikaisemman standardin mukaan pidettäisiin hyvinä sidoksina, näyttävät hyvin epätydyttäviltä tarkasteltaessa esilläolevan keksinnön valossa.

Esilläolevan keksinnön mukaisilla sideainekoostumuksilla aikaansaadun sidoksen ylivoimaisesti parempi lujuus voidaan osoittaa kvalitatiivisesti ja kvantitatiivisesti. Täten kun mekaanisia rasituksia kuten esimerkiksi vasaran isku kohdistetaan kruunuihin tai koelevyihin, jotka on pinnoitettu posliinilla, joka pinnoitus on valmistettu käyttäen esilläolevan keksinnön mukaista sideainetta, ei käytännöllisesti katsoen tapahdu mitään posliinin ja metallin rajapintojen irtoamista, kun taas silloin, kun isku kohdistetaan niihin koekappaleisiin, jotka on valmistettu sideainetta käyttämättä, posliini pyrkii selvästi irtoamaan metallista.

Sidoksen lujuutta rajapinnassa voidaan edelleen esittää leikkaamalla tai sahaamalla rako posliinipintaan, työntämällä litteä tanko tai veitsen terä mainittuun rakoon ja käyttämällä kiertovoimia. Kruunut tai levyt, jotka on valmistettu käyttämättä sideainetta täysin tai olennaisesti täysin irtoavat posliini-metalli-rajapinnassa käytettäessä tätä epätavallista voimaa, kun taas kruunut, jotka on valmistettu käyttämällä esilläolevan keksinnön mukaista sideainetta, pysyvät lujasti sidottuina. Täten siinäkin tapauksessa, että poikkeuksellisia rasituksia käytetään, posliinin ja metallin välinen sidos pysyy koskemattomana ja murtuma tai murtumia esiintyy sen sijaan posliinirakenteen sisällä.

Sidoksen lujuutta voidaan myös esittää kvantitatiivisesti. Todelliset arvot voivat kuitenkin vaihdella riippuen käytetystä metalli ja posliiniyhdistelmästä, sidoksen lujuuden määäämismenetelmästä taikka metallipinnan käsittelystä ennen sidoksen muodostamista. Täten kun sidoksen lujuus mitataan voimana, joka tarvitaan irrottamaan metallisauva posliinikiekosta, joka on kiinnitetty kehän suunnassa tangon ympärille, kvantitatiivisten arvojen havaitaan olevan suurempia kuin silloin, kun lujuus mitataan voimana, joka tarvitaan irrottamaan posliinisidokset kahden sauvan päätypintojen väliltä. Myöskin on sidoksen lujuusarvo suurempi kun posliini on lisätty hiekkapuhalletulle pinnalle kuin silloin, kun posliini on lisätty kiilloitetulle pinnalle taikka jopa käsittelemättömälle pinnalle. Mitä kvantitatiivisia arvoja käytetäänkin, on havaittu, että mille tahansa tietylle

metalliseoksen ja posliinin yhdistelmälle sidoksen lujuus on aina odottamattomasti parempi silloin, kun on käytetty esilläolevan keksinnön mukaisia sideainekoostumuksia.

Esilläolevan keksinnön mukaisen sideaineen menestys näyttää liittyvän kykyyn saada aikaan sidoksen muodostava komponentti alkuaine- ja oksidoituissa muodoissa sopivina aikoina rajapinta-alueella. Pelkistävän kaasukehän käyttäminen varmistaa aluksi sidoksen muodostavan komponentin läsnäolon alkuainemuodossa. Jatkuvassa kuumentamisessa sideainekomponentin halutun osan muuttamisen hapetettuun muotoon uskotaan tapahtuvan, mikä sen jälkeen voi reagoida posliinin kanssa posliinin polttamisvaiheen aikana. Kun kuitenkin kuumentaminen jatkuu pitkän ajan tai ylittää lämpötilan noin 1950°F , sidoksen lujuuden on havaittu pienentyneen, kun posliini sen jälkeen lisätään ja poltetaan. Keksintö ei kuitenkaan ole rajoitettu mihinkään teoriaan. Siitä riippumatta, mitä selityksiä saatetaan esittää siitä, mitä tapahtuu rajapinnalla, parempi sidos saadaan aikaan käyttämällä esilläolevan keksinnön mukaista sideainekoostumusta.

Seuraavat esimerkit kuvaavat keksintöä, mutta niitä ei ole käsitettävä keksintöä rajoittaviksi:

Esimerkki I

Sideainekoostumus, jossa on 20 painoprosenttia amorfista booria ja 80 painoprosenttia vaseliinia (koostumus I) valmistetaan sekoittamalla ja levitetään tasaisena päällysteenä puhtaalle metallisydämelle tai alustalle, joka on epäjaloa metalliseosta. (Epäjalon metalliseoksen koostumus on seuraava: 71,3 % Ni, 19,0 % Cr, 4,1 % Si, 4,2 % Mo ja 1,4 % B ja se on selitetty patenttihakemuksessa Ser No 546 642, helmikuun 3. 1975). Päällystetty metalli paistetaan sijoittamalla uuniin, joka on esikuumennettu lämpötilaan 1200°F ja lämpötila nostetaan 1850°F ilmassa nopeudella 90 - $100^{\circ}/\text{min}$. Sen jälkeen metallirakenne poistetaan uunista ja sen annetaan jäähtyä ja sitten se puhdistetaan ensin harjaamalla ja sitten ultraäänellä vedessä. Ilmakuivattamisen jälkeen ympäristölämpötilassa opaakki (läpinäkymätön) posliini (kaupallinen Ceramco opaakki posliini) levitetään ja poltetaan kuumentamalla ensin lämpötilasta 1200°F lämpötilaan 1700°F tyhjiössä (noin 25 tuumaa elohopeaa), mitä seuraa edelleen kuumentaminen lämpötilaan 1850°F ilmassa hammasuunissa ja sitten annetaan jäähtyä huoneenlämpötilaan. Sen jälkeen suoritetaan samanlainen toiminta runkoposliinilla (kaupallinen Ceramco gingival posliini) päällystettynä leikkauspintaposliinilla maksimaalisella kuumentamisella ilmassa lämpötilaan 1800°F .

Jäähtymisen jälkeen posliini sahataan pituussuunnassa ja muodostetaan siihen noin 1/16 tuuman leveä rako ja opaakin posliinin ja metallin välisen

sidoksen lujuus määrätään työntämällä veitsen terä rakoon ja käyttämällä vääntövoimaa. Minkään osan posliinista ei todeta irtoavan metallirakenteesta.

Esimerkki II

Valmistetaan sideaineet koostumus I (esimerkki I) ja koostumus II (seuraavassa).

Koostumus II

- 10 % alumiinijauhetta (hienoutta, joka läpäisee 400 mesh seulan)
- 20 % amorfista boorijauhetta
- 70 % vaseliinia

Erillisinä toimintoina sideaineet maalataan 0,055 - 0,082 tuuman levyisenä kaistaleena 14 gauge valetun tanfon ympärille, joka on epäjaloa metalliseosta (koostumus 71,3 % Ni, 19,1 % Cr, 4,0 % Si, 4,1 % Mo, 1,4 % B ja selitetty patenttihakemuksessa Ser No: 546 642, helmikuun 3. 1975) ja jonka pituus on noin 3 tuumaa, noin 1/4 tuuman päähän tangon päästä. Sideaine paistetaan tankoon samalla tavoin kuin edellä selitettiin.

Sen jälkeen käyttäen samoja posliineja ja samanlaisia menetelmiä kuin selitettiin esimerkissä I, ensin levitetään opaakkia posliinia sideaineella päällystetylle metallille ja poltetaan, mitä seuraa gingival posliini posliinikiekkojen aikaansaamiseksi, joiden paksuus on noin 0,055 - 0,082 tuumaa ja halkaisija noin 0,5 cm tangon päällä. Sidoksen keskimääräinen lujuus määrätään kirjallisuudessa kuvatulla menetelmällä (Moffa, J, et al, Journal of Prosthetic Dentistry 30, 424 - 431, lokakuu 1973). Koes-
tusta toteutettaessa levyt tuetaan dentaalikivellä ja vetorasitus aiheutetaan ristikappalenopeudella 0,05 cm/min. Instron mittauslaitteessa. Rasi-
tusarvot lasketaan jakamalla verorasitus mitatulla posliinin sidospinta-
alalla. Tulokset (keskiarvo kymmenestä kokeesta) ovat seuraavat:

Sideaine	keskimääräinen sidoksen lujuus (p.s.i.)
	kiilloitettu 600 grit hiekkapuhellettu
	hiekkapaperilla

Koostumus I	15817	16774
Koostumus II	17754	18362
Ei sideainetta	4910	12406

Esimerkki III

Valmistetaan sideaineet koostumus I ja koostumus II kuten edellä selitettiin ja koostumus III (seuraavassa).

Koostumus III

booria	15	painoprosenttia
alumiinia	15	"
vaseliinia	70	"

Koostumukset levitetään epäjaloa metalliseosta olevalle metallisydämelle, jonka koostumus on esimerkissä II selitetty ja päällystetty metalli paistetaan sillä tavoin kuin selitettiin esimerkissä I. Sen jälkeen päällystetty metalli pinnoitetaan posliinilla käyttäen samoja posliineja ja menetelyjä kuin esimerkissä I.

Näytteet, kun niitä isketään vasaralla, osoittavat posliinin erinomaista tarttumista metalliin.

Esimerkki IV

Valmistetaan sideaine, jonka koostumus on:

Koostumus IV

booria	20	painoprosenttia
etyyliselluloosaa	2,4	painoprosenttia
1-butanolia	38,8	painoprosenttia
ksyleenia	38,8	painoprosenttia

Koostumus levitetään metallisydämelle, joka on esimerkissä II kuvattua seosta ja sen jälkeen paistetaan samalla tavoin kuin esimerkissä I. Päällystetty metalli pinnoitetaan sitten esimerkin I posliineilla esimerkissä I selitetyllä tavalla.

Yritettäessä vivuta posliinia irti metallista veitsellä todettiin hyvä tartunta.

Esimerkki VI

Valmistetaan sideaine, jonka koostumus on:

Koostumus VI

alumiinijauhetta	20	painoprosenttia
booria (amorfista)	10	"
vaseliinia	70	"

Koostumus levitetään epäjaloa metalliseosta olevalle metallisydämelle, jonka koostumus on selitetty esimerkissä II ja sitten paistetaan ja puhdistetaan esimerkissä I esitetyllä tavalla. Päällystetty metalli pinnoitetaan sitten esimerkin I posliinilla esimerkissä I kuvatulla tavalla.

Edellä esitetty näyte osoittaa posliinin erinomaista tarttumista metalliin.

Esimerkki VII

Valmistetaan sideaine, jonka koostumus on:

Koostumus VII

alumiinijauhetta	25	painoprosenttia
booria (amorfista)	5	"
vaseliinia	70	"

Koostumus levitetään epäjaloa metalliseosta olevalle metallisydämelle, jonka koostumus on kuvattu esimerkissä II ja sitten paistetaan ja puhdistetaan esimerkissä I kuvatulla tavalla. Päälystetty metalli pinnoitetaan sitten esimerkin I posliinilla esimerkissä I kuvatulla tavalla.

Edellä kuvattu näyte osoittaa posliinin erinomaista tarttumista metalliin.

Esimerkki VIII

Koostumuksen VI omaavaa sideainetta levitetään epäjaloa metalliseosta (koostumus 71,09 % Ni, 19,14 % Cr, 4,32 % Mo, 3,90 % Si ja 1,55 % B ja on selitetty patenttihakemuksessa Ser No: 546 642 helmikuun 3. 1975) olevalle metallisydämelle. Päälystetty metalli sitten paistetaan ja puhdistetaan esimerkissä I kuvatulla tavalla ja sen jälkeen pinnoitetaan peräkkäisesti opaakilla ja runkoposliinilla (opaakin posliinin koostumus: 55 % SiO_2 , 11,65 % Al_2O_3 , 9,6 % K_2O , 4,75 % Na_2O , 0,16 % ZrO_2 , 15,0 % SnO_2 , 0,04 % Rb_2O , 0,26 % ZnO ja 3,54 % B_2O_3 , CO_2 ja H_2O ; runkoposliinin koostumus oli: 62,2 % SiO_2 , 13,4 % Al_2O_3 , 0,98 % CaO , 11,3 % K_2O , 5,37 % Na_2O , 0,34 % ZrO_2 , 0,5 % SnO_2 , 0,06 % Rb_2O ja 5,85 % B_2O_3 , CO_2 ja H_2O) samalla tavoin kuin selitettiin esimerkissä I.

Näytteellä on hyvä posliinin tarttuminen metalliin.

Patenttivaatimukset:

1. Sideainekoostumus, joka on sopiva kiinnittämään hammasposliinin epäjaloa metalliseosta olevaan metallikuoreen tekohampaassa, t u n n e t t u siitä, että sideainekoostumukseen kuuluu (a) sidoksen muodostava komponentti, joka on valittu ryhmästä, joka käsittää (i) boorin ja alumiinin seoksen ja (ii) boorin, ja (b) kuljetinkomponentin, jona on hiiltä sisältävä aine, joka pystyy aikaansaamaan pelkistävän kaasukehän lämpötila-alueella noin 1200 - 1950°F.

2. Patenttivaatimuksen 1 mukainen koostumus, t u n n e t t u siitä, että sidoksen muodostavana komponenttina on alumiinin ja boorin seos.

3. Patenttivaatimuksen 1 mukainen koostumus, t u n n e t t u siitä, että sidoksen muodostavana komponenttina on boori.

4. Patenttivaatimuksen 1 mukainen koostumus, t u n n e t t u siitä, että kuljettimena on orgaaninen yhdiste.

5. Patenttivaatimuksen 4 mukainen koostumus, t u n n e t t u siitä, että kuljettimena on vaseliini.

6. Sideainekoostumus hammasposliinin sitomiseksi epäjaloon metalliseokseen, t u n n e t t u siitä, että sideainekoostumukseen kuuluu boorin ja alumiinin seosta noin 20 - 50 prosenttia vaseliinissa, joka toimii kuljettimena.

7. Patenttivaatimuksen 6 mukainen koostumus, t u n n e t t u siitä, että boorin määrän suhde alumiinin määrään on noin 3:1 - 1:6.

8. Booria sisältävä sideainekoostumus, t u n n e t t u siitä, että se sisältää niin paljon kuin 6 osaan saakka alumiinia boorin yhtä osaa kohden kuljetinkomponentissa, jona on hiiltä sisältävä aine, joka pystyy aikaansaamaan pelkistävän kaasukehän lämpötila-alueella noin 1200 - 1950°F.

9. Menetelmä hammasposliinin kiinnittämiseksi tekohampaan metallirunkoon, t u n n e t t u siitä, että

1) levitetään puhdistetulle metallirungolle olennaisesti tasainen päällyste sideainekoostumusta, johon kuuluu (a) sidoksen muodostava komponentti, joka on valittu ryhmästä, joka käsittää (i) boorin ja alumiinin seoksen ja (ii) boorin ja (b) kuljetinkomponentti, joka käsittää hiiltä sisältävän aineen, joka pystyy aikaansaamaan pelkistävän kaasukehän lämpötila-alueella noin 1200 - 1950°F.

2) paistetaan päällystetty metallirunko nopeasti kuumentamalla lämpötilasta noin 1200°F maksimilämpötilaan alueella noin 1800 - 1900°F,

3) puhdistetaan päällystetyt ja paistetut pinnat ja

4) sijoitetaan posliini puhdistetulle pinnalle ja poltetaan.

10. Menetelmä hammasposliinin kiinnittämiseksi tekohampaan metallirunkoon, t u n n e t t u siitä, että

1) sijoitetaan puhdistetulle metallirungolle olennaisesti tasainen päällyste sideainekoostumusta, joka käsittää booria ja alumiinia dispergoituna vaseliiniin,

2) paistetaan päällystetty metallirunko nopeasti kuumentamalla lämpötilasta noin 1200°F maksimilämpötilaan noin $1840 - 1900^{\circ}\text{F}$,

3) poistetaan päällystetty metallirunko lämmönlähteestä ja annetaan jäähtyä,

4) puhdistetaan päällystetyt ja paistetut pinnat ja

5) sijoitetaan posliini puhdistetulle pinnalle ja poltetaan.

11. Menetelmä tekohampaan valmistamiseksi päällystämällä ja polttamalla posliinia metallirungolle, t u n n e t t u siitä, että ennen posliinin sijoittamista metallirungolle sijoitetaan sidoksen muodostavaa ainetta, joka on valittu ryhmästä, joka käsittää (i) boorin ja alumiinin seoksen ja (ii) boorin ja kuumennetaan ei-hapettavassa kaasukehässä lämpötilasta noin 1200°F maksimilämpötilaan noin $1800 - 1950^{\circ}\text{F}$.

Patentkrav:

1. Bindemedelskomposition lämplig för bindande av tandporslin vid en metallisk kärna av oädel metallegering vid dentala återställningar, k ä n n e t e c k n a d därav, att den omfattar (a) en bindande komponent vald från gruppen bestående av (i) en blandning av bor och aluminium och (ii) bor, och (b) en bärarkomponent omfattande en kolhaltig substans, som är kapabel att tillhandahålla en reducerande atmosfär vid temperaturer i området från ca. 650°C till ca. 1065°C.

2. Komposition enligt patentkravet 1, k ä n n e t e c k n a d därav, att den bindande komponenten är en blandning av aluminium och bor.

3. Komposition enligt patentkravet 1, k ä n n e t e c k n a d därav, att den bindande komponenten är bor.

4. Komposition enligt patentkravet 1, k ä n n e t e c k n a d därav, att bäraren är en organisk förening.

5. Komposition enligt patentkravet 4, k ä n n e t e c k n a d därav, att bäraren är vaselin.

6. Bindemedelskomposition för bindande av ett tandporslin vid en oädel metallegering, k ä n n e t e c k n a d därav, att den omfattar en blandning av bor och aluminium i mängder av från ca. 20-50 % i vaselin som bärare.

7. Komposition enligt patentkravet 6, k ä n n e t e c k n a d därav, att förhållandet bor till aluminium är från ca. 3:1 till ca. 1:6.

8. Borhaltig bindemedelskomposition, k ä n n e t e c k n a d därav, att den innehåller upp till 6 delar aluminium per en del bor i en bärarkomponent, som omfattar en kolhaltig substans kapabel att tillhandahålla en reducerande atmosfär vid temperaturer i området från ca. 650°C till ca. 1065°C

9. Förfarande för bindande av tandporslin vid en metallram i en dental återställning, k ä n n e t e c k n a t därav, att det omfattar:

1) anbringande av en väsentligen enhetlig bestrykning av en bindemedelskomposition på en rengjord metallram, varvid kompositionen omfattar:

a) en bindande komponent vald från gruppen bestående av

i) en blandning av bor och aluminium och

ii) bor, och

b) en bärarkomponent omfattande en kolhaltig substans, som är kapabel att tillhandahålla en reducerande atmosfär vid temperaturer i området från ca. 650°C till ca. 1065°C.;

2) brännande av den bestrukna metallramen genom hastig uppvärmning från en temperatur av ca. 650°C till en maximitemperatur i området från ca. 982°C till ca. 1038°C .;

3) rengörande av de bestrukna och brända ytorna; och

4) anbringande av porslin på den rengjorda ytan och bränning.

10. Förfarande för bindande av tandporslin vid en metallram vid dental återställning, k ä n n e t e c k n a t därav, att det omfattar

1) anbringande av en väsentligen enhetlig bestrykning av en bindemedelskomposition på en rengjord metallram, varvid kompositionen omfattar bor och aluminium dispergerade i vaselin,

2) brännande av den bestrukna metallramen genom hastig uppvärmning från en temperatur av 650°C till en maximitemperatur i området ca. 1004°C till ca. 1038°C .;

3) avlägsnande av värmekällan, varefter ramen får kallna,

4) rengörande av de bestrukna och brända ytorna, och

5) anbringande av porslin på den rengjorda ytan och bränning.

11. Förfarande för framställning av dental återställning genom bestrykande och brännande av porslin på en metallram, k ä n n e t e c k n a t därav, att före anbringandet av porslinet påförs ett bindemedel valt från gruppen bestående av (i) en blandning av bor och aluminium och (ii) bor, och ramen uppvärms i en icke oxiderande atmosfär vid temperaturer från ca. 650°C till en maximitemperatur i området från ca. 982°C till ca. 1060°C .

Viitejulkaisuja - Anförda publikationer

Julkisia suomalaisia patenttihakemuksia: - Offentliga finska patentansökningar:

Hakemus-, kuulutus- ja patenttijulkaisuja: - Ansökningspublikationer, utläggnings- och patentskrifter:

Suomi - Finland _____
 Iso-Britannia - Storbritannien _____
 Norja - Norge _____
 Ranska - Frankrike _____
 Ruotsi - Sverige _____
 Saksa - BRD - Tyskland _____
 Sveitsi - Schweiz _____
 Tanska - Danmark _____
 USA _____

Muita julkaisuja: - Andra publikationer:

Merkitse hakemusjulkaisun (esim. saksal. Offenlegungsschrift) numeron eteen H ja vastaavasti kuulutus- ja patenttijulkaisun numeron eteen K ja P.

28.10.81

Kaija Karu

Allekirjoitus