



(12) CERERE DE BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: a 2014 00141

(22) Data de depozit: 21.02.2014

(41) Data publicării cererii:
30.10.2015 BOPI nr. 10/2015

(71) Solicitant:
• UNIVERSITATEA BABEȘ- BOLYAI
CLUJ-NAPOCA,
INSTITUTUL DE CERCETĂRI ÎN CHIMIE
RALUCA RIPAN,
STR. MIHAIL KOGĂLNICEANU NR. 1,
CLUJ-NAPOCA, CJ, RO

(72) Inventatori:
• PREJMEREAN CRISTINA,
BD. 1 DECEMBRIE 1918 NR. 24,
CLUJ-NAPOCA, CJ, RO;
• MOLDOVAN MARIOARA,
STR. VIILE NADASEL NR. 52,
CLUJ-NAPOCA, CJ, RO;
• BURUIANA TINCA, BD. INDEPENDENȚEI
NR. 11, BL. A1-4, SC. C, AP. 11, IAȘI, IS,
RO;
• PRODAN DOINA, STR.PROFESOR
TUDOR CIORTEA NR.5, SC.2, AP.44,
CLUJ-NAPOCA, CJ, RO;
• SILAGHI DUMITRESCU LAURA,
STR. FLORILOR NR. 101,
COMUNA FLOREȘTI, CJ, RO;

• SAROSI CODRUȚA LIANA,
STR. GURGHIUȚII NR. 4, BL. 03, SC. II,
ET. 1, AP. 25, CLUJ-NAPOCA, CJ, RO;
• FURTOS GABRIEL, STR.PRINCIPALĂ
NR.108, SAT POPEȘTI, BH, RO;
• BOBOIA STANCA, STR. LIBERTĂȚII NR.4,
AP.15, TURDA, CJ, RO;
• HODISAN IOANA, STR. CLUJULUI
NR. 236/A, ORADEA, BH, RO;
• COLCERIU BURTEA ADELA LOREDANA,
STR. AZUGA NR. 2, SC. II, AP. 25,
CLUJ-NAPOCA, CJ, RO;
• DADARLAT DORIN NICOLAE,
STR. ȘTEFAN MORA NR. 2, BL. T1, AP. 16,
CLUJ-NAPOCA, CJ, RO;
• STREZA MIHAELA, ALEEA MICUS NR. 3,
BL. D12, AP. 27, CLUJ-NAPOCA, CJ, RO;
• AGAPESCU CAMELIA,
ALEEA ION AGARBICEANU NR. 15,
SECTOR 3, BUCUREȘTI, B, RO

(54) SISTEM ADEZIV CU UTILIZARE ÎN STOMATOLOGIA
RESTAURATIVĂ ÎN COMBINAȚIE CU MATERIALE DIN
CLASELE GIOMERILOR, COMPOZITELOR ȘI
CIMENTURILOR IONOMERE FOTOPOLIMERIZABILE

(57) Rezumat:

Invenția se referă la un sistem adeziv cu utilizare în stomatologia restaurativă. Sistemul conform invenției este constituit dintr-un agent de gravare pe bază de acid fosforic, un primer fotopolimerizabil pe bază de copolimer binar acid acrilic/acid itaconic în raport molar 8:1, grefat cu grupări metacrilice și/sau polimer ternar pe bază de acid acrilic, acid itaconic și N-acrilolil leucină,

în raport molar 4:1:1, modificat cu grupări metacrilice, și o compoziție de bonding pe bază de umplutură hibridă, constituită din fluorapatită și sticlă bioactivă, precum și o matrice organică.

Revendicări: 4

Cu începere de la data publicării cererii de brevet, cererea asigură, în mod provizoriu, solicitantului, protecția conferită potrivit dispozițiilor art.32 din Legea nr.64/1991, cu excepția cazurilor în care cererea de brevet de invenție a fost respinsă, retrasă sau considerată ca fiind retrasă. Întinderea protecției conferite de cererea de brevet de invenție este determinată de revendicările conținute în cererea publicată în conformitate cu art.23 alin.(1) - (3).



a 2014 0014
21.02.2014

Descriere

Inventia se refera la un sistem adeziv in trei pasi constituit dintr-un agent de gravare pe baza de acid fosforic 37%, o compozitie de primer fotopolimerizabil pe baza de acizi polialchenoici grefati cu grupari polimerizabile si o compozitie de bonding pe baza de umplutura hibrida constituita din fluorapatita si sticla bioactiva si o matrice organica fotopolimerizabila bazata pe monomeri metacrilici. Sistemul adeziv conform inventiei are aplicabilitate in stomatologia restaurarilor adezive, putand fi utilizat in restaurarile cu materiale compozite, compomeri, giomeri si cimenturi ionomere modificate cu rasini.

Deoarece materialele stomatologice restaurative bazate pe rasini actuale se prezinta sub forma unor paste vascoase care nu adera suficient la suprafetele tesuturilor dure dentare, pentru realizarea unei legaturi corespunzatoare cu suprafetele smaltului si dentinei, inainte de modelarea materialului de restaurare in cavitate, se aplica sisteme adezive cu viscozitate mica.

Mecanismul de baza prin care se formeaza legatura la smalt sau dentina este in esenta un proces de schimb care implica inlocuirea mineralelor indepartate in prealabil de la suprafata tesuturilor dure dentare cu monomerii dimetacrilici din rasina adeziva. In momentul polimerizarii monomerilor, se formeaza un polimer tridimensional care ramane fixat micromecanic in porozitatile create la suprafata smaltului si dentinei.

In general, aplicarea unui sistem adeziv implica trei etape (pasi):

1. Etapa de conditionare – care consta in gravajul acid al tesuturilor dentare si are ca scop indepartarea reziduurilor de la suprafata, demineralizarea smaltului si a dentinei, formarea microretentivitatilor si largirea canaliculelor dentinare cu marirea suprafetei de contact,

2. Etapa de aplicare a primerului – care are ca scop transformarea stratului hidrofil de la suprafata dentinei intr-un strat hidrofob, si in caz ideal formarea unei legaturi chimice cu tesuturile dure dentare,

3. Etapa de aplicare a adezivului propriu-zis (bonding), cu viscozitate mica – in care adezivul lichid curge in porii si cavitatile aderentului, iar in momentul intaririi lui ramane ancorat de suprafata tesutului dentar.

Etapa cheie in obtinerea unei adeziuni superioare la tesuturile dentare este etapa de aplicare a primerului. Structura chimica a primerului este de mare importanta, de aceasta depinzand in mare parte obtinerea si mentinerea unei legaturi puternice intre substraturile dentare si materialul de restaurare. Pentru a transforma substratul hidrofil al tesuturilor dentare intr-un substrat hidrofob, primerul trebuie sa contina in molecula lui grupari care sa reactioneze cu componentele din tesuturile dentare formand o legatura chimica cu acestea si de asemenea duble legaturi polimerizabile (acrilice, metacrilice) hidrofobe disponibile pentru polimerizarea cu matricea organica din adeziv si materialul restaurativ.



Principalul neajuns al sistemelor adezive actuale este durata scurta de viata „in vivo” a acestora. Esecul restaurarilor adezive il constituie in principal pierderea adaptarii marginale la tesuturile dure dentare si aparitia microinfiltratiei marginale datorita contractiei la polimerizare a rasinilor. Toate materialele dentare pe baza de rasini se contracta in momentul intaririi lor cu aproximativ 2-4%. Contractia la polimerizare induce un stres la nivelul interfetei tesut dentar / material de restaurare care poate conduce la ruperea legaturii adezive si in final la dislocarea restaurarii (obturatiei).

Un alt factor care afecteaza durata de viata „in vivo” a materialelor folosite in restaurarile adezive este hidroliza componentilor de la interfata tesut/material si eluarea ulterioara a produsilor rezultati. In consecinta, stabilitatea hidrolitica a componentelor sistemului adeziv este de asemenea de mare importanta.

Plecand de la acestea, se impune crearea unor sisteme cu proprietati adezive superioare care au capacitatea de a stabili o legatura durabila intre tesutul dentar si materialul de restaurare.

Problema tehnica pe care o rezolva inventia este elaborarea unei compozitii optime pentru un sistem adeziv destinat stabilirii unei legaturi puternice si durabile intre tesuturile dure dentare (smalt, dentina) si materialele de restaurare stomatologice pe baza de rasini din clasele giomerilor, compomerilor, compozitelor si cimenturilor ionomere fotopolimerizabile, cu mecanism dublu de legare la tesuturile dentare prin legatura micromecanica si legatura chimica. Conform inventiei, sistemul adeziv contine un primer fotopolimerizabil care in momentul aplicarii formeaza o legatura chimica cu substratul dentar si care dupa polimerizare se prezinta sub forma unui gel relativ elastic. Datorita consistentei sale, primerul are capacitatea de a etansa suprafetele tesuturilor dentare si de a prelua din stresul resimtit la interfata. Totodata, datorita polimerizarii incomplete a acestuia, dublele legaturi ramase nereactionate vor polimeriza in momentul fotopolimerizarii bondingului, realizandu-se astfel legatura chimica intre straturile de materiale ce se aplica succesiv.

Sistemul adeziv propus in prezenta inventie este un sistem adeziv in trei pasi constituit dintr-un agent de gravare, primer si bonding (adezivul propriu-zis).

Ca **agent de gravare** se foloseste solutia apoasa de acid fosforic 37%.

Acizii polialchenoici (folositi in cimenturile ionomere) sunt considerati singurele materiale care autoadera (adere intrinsec) la tesuturile dentare. Legatura chimica se stabileste prin interactiunea ionica a gruparilor carboxil din acidul polialchenoic cu ionii de calciu din hidroxiapatita care ramane atasata de fibrele de colagen. Sarurile de calciu ale acizilor polialchenoici sunt foarte putin solubile, deci prezinta un potential adecvat de legare chimica la tesuturile in care hidroxiapatita reprezinta componentul majoritar.

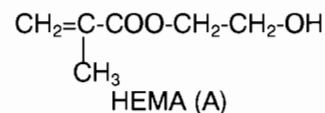
Primerul propus in prezenta inventie are ca si componenta principala un acid polialchenoic modificat cu grupari polimerizabile (sau un amestec de astfel de substante), alaturi de 2-hidroxietil metacrilat (HEMA), apa, solventi (etanol sau acetona) si initiator de polimerizare.



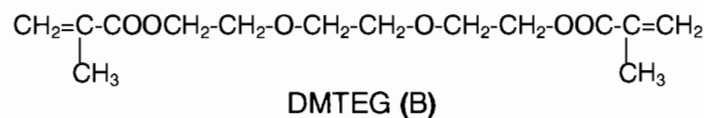
Pe langa fixarea micromecanica pe care o asigura, primerul va conduce la formarea unei legaturi chimice cu tesaturile dentare datorita gruparilor carboxilice din structura acizilor polialchenoici modificati prin care acestia vor reactiona cu ionii de calciu din hidroxiapatita continuta in tesaturile dure dentare. Pe de alta parte, datorita gruparilor metacrilice grefate pe lantul polimeric, ei vor polimeriza cu gruparile metacrilice din bonding si materialul de restaurare adeziv, formand o legatura chimica cu acestia, conducand in final la formarea unei retele polimerice covalente unice primer/bonding/material de restaurare.

Conform prezentei inventii, primerul este constituit din :

a) monomerul 2-hidroxi-etil metacrilat (HEMA), reprezentat prin formula A, in proportie de (20-40) % parti in greutate:



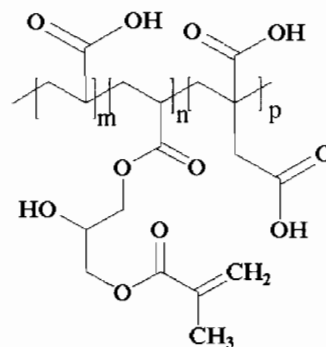
b) monomerul dimetacrilat de trietilenglicol (DMTEG), reprezentat prin formula B, in proportie de (5-20) % parti in greutate



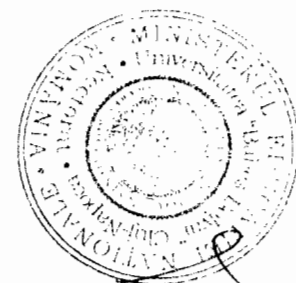
- c) apa in proportie de 10-30%
- d) acetona in proportie de 5-10%

- cel putin un component ales dintre:

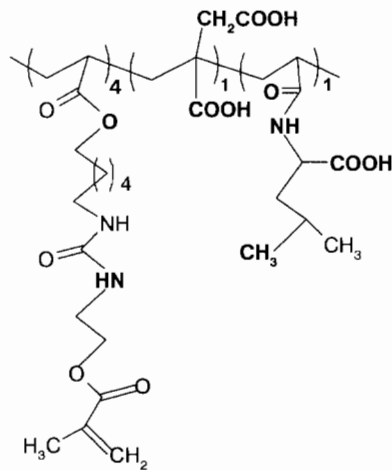
e) copolimerul binar poli(acid acrilic-co-acid itaconic), raport molar acid acrilic/acid itaconic 8:1, modificat cu grupari metacrilice - notat cu PAIkB-M, reprezentat prin formula C, in proportie de 10-50% parti in greutate:



PAIkB-M (C)



f) copolimerul ternar pe baza de acid acrilic, acid itaconic si N-acriloil leucina, raport molar 4:1:1, modificat cu grupari metacrilice – notat cu PAIKT-M, reprezentat prin formula D, in proportie de 10-50%:



PAIKT-M (D)

-si urmatoarii aditivi: 0,3-3% accelerator de polimerizare, de preferinta clorura de difenil iodoni (CDFI), 0,1-1% fotoinitiator de polimerizare de tip chinona, de preferinta camforchinona (CQ), 0,05-0,15% inhibitor de polimerizare, de preferinta butilat hidroxitoluen (BHT), cantitatile procentuale ale aditivilor fiind calculate fata de amestecurile de monomeri, iar procentele fiind exprimate in greutate.

In cele ce urmeaza se descrie metoda de preparare a primerului, conform prezentei inventii. Intr-un balon cu fund rotund prevazut cu agitator, condensator de reflux si palnie de picurare se introduc acizii polialchenoici modificati (PAIKB-M / PAIKT-M) in cantitatile stabilite, peste care se adauga monomerul HEMA, in care a fost dizolvat in prealabil sistemul de initiere fotochimic: acceleratorul de polimerizare, fotoinitiatorul de polimerizare si inhibitorul de polimerizare. Amestecul se agita la 40°C timp de 30 minute. Apoi, peste amestec se introduce treptat apa, dozata din palnia de picurare, si amestecul se agita pana la completa dizolvare a acizilor polialchenoici. Dupa aproximativ o ora, se dozeaza monomerul DMTEG, sub continua agitare timp de inca o ora, iar in final se adauga acetona.

Bondingul (adezivul propriu-zis) conform prezentei inventii, poate fi nesarjat, compus numai din *matricea organica* (monomeri fotopolimerizabili) sau sarjat, care pe langa faza organica contine si o *umplutura hibrida* formata din nanofluorapatita si particule de sticla bioactiva.

Matricea organica a bondingului este formata din:

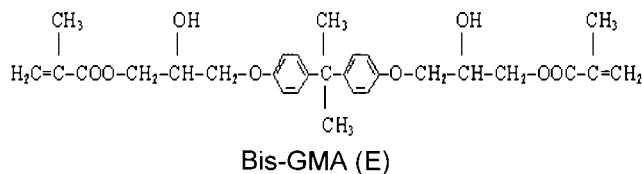
1. monomerul 2-hidroxi-etil metacrilat (HEMA), reprezentat prin formula A, in proportie de (20-40) % parti in greutate,



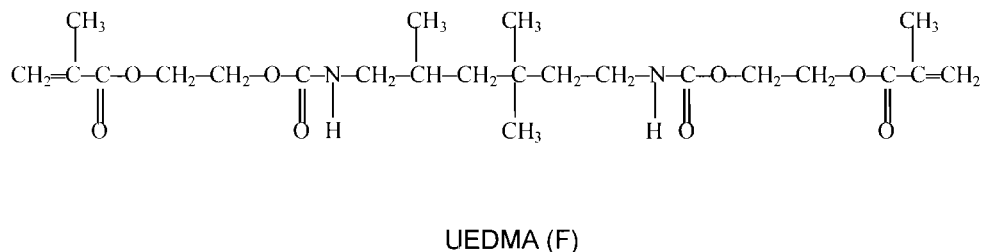
2. monomerul dimetacrilat de trietilenglicol (DMTEG), reprezentat prin formula B, in proportie de (20-40) % parti in greutate,

- cel putin un component ales dintre:

3. monomerul Bis-GMA 2,2-bis[4-(2-hidroxi-3-metacriloxipropoxi)fenil]-propan (Bis-GMA) reprezentat prin formula E, in proportie de (20-60) % parti in greutate:



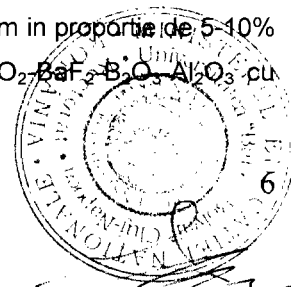
4. monomerul 1,6-bis(metacriloxi-2-etoxi-carbonilamino)-2,4,4-trimetilhexan (UEDMA) reprezentat prin formula F, in proportie de (20-60) % parti in greutate:



- si urmatoorii aditivi: 0,1-2% accelerator de polimerizare de tip amina, de preferinta dimetilaminoetil metacrilat (DMAEM) sau etil 4-dimetilamino benzoat (DMAB); 0,1-2,5% fotoinitiator de polimerizare de tip chinona, de preferinta camforchinona (CQ); 0,05-0,15% inhibitor de polimerizare de preferinta butilat hidroxitoluen (BHT), cantitatile procentuale ale aditivilor fiind calculate fata de amestecurile de monomeri, iar procentele fiind exprimate in greutate.

Metoda de preparare a bondingului nesarjat (matricii organice din bondingul sarjat), conform prezentei inventii se realizeaza intr-o instalatie similara cu cea descrisa la prepararea primerului. In balonul cu fund rotund prevazut cu agitator, condensator de reflux si palnie de picurare se introduc monomerii Bis-GMA (E) / UEDMA (F) in cantitatile stabilite, peste care se adauga monomerul HEMA, in care a fost dizolvat in prealabil sistemul de initiere fotochimic: acceleratorul, fotoinitiatorul si inhibitorul de polimerizare. Amestecul se agita la 40°C timp de aproximativ o ora, dupa care se dozeaza monomerul DMTEG, sub continua agitare timp de inca o ora.

Pentru obtinerea bondingului sarjat, in matricea organica se disperseaza umplutura hibrida formata din fluorapatita cu dimensiunea cristalelor cuprinsa intre 50-150 nm in proportie de 5-10% (procente de greutate) si sticla bioactiva apartinand sistemului oxidic SiO₂-BaF₂-B₂O₃-Al₂O₃ cu



dimensiunea particulelor cuprinse între 1-5 micrometri, în proporție de 5-10% (procente de greutate). Sticla bioactivă conține 36-45% părți în greutate SiO_2 , între 27 și 31% părți în greutate BaF_2 , între 14 și 17% părți în greutate B_2O_3 , între 14 și 16% părți în greutate Al_2O_3 . Sticla bioactivă se obține din materiile prime corespunzătoare, de puritate peste 99%, prin metoda topirii convenționale, la 1160°C . După topire, masa vitroasă se toarnă în apă rece, se usucă, se macină, și se sitează. Pentru o mai bună compatibilitate cu matricea organică, sticla bioactivă se silanizează cu silan A-174. Matricea organică se introduce într-un mojar mecanic, se adaugă fluorapatita și se amestecă timp de 30 minute. Peste amestecul omogen se adaugă particulele de sticlă bioactivă și se amestecă încă o oră.

Atât primerul, cât și bondingul se păstrează în recipiente de culoare neagră pentru a fi protejate de lumina vizibilă. Pentru obținerea materialelor întărite, primerul și bondingul se expun la o radiație vizibilă în domeniul 400-500 nm, timp de 40 secunde. Radiația în vizibil este generată de o lampă stomatologică.

Exemplul 1: Adezivul 1

Agent de gravare : Soluția apoasă de acid fosforic 37%.

Primerul 1:

În balonul cu fund rotund, prevăzut cu agitator, condensator de reflux și palnie de picurare se introduc 3 g PAIB-M peste care se adaugă 3,2 g HEMA, în care a fost dizolvat în prealabil sistemul de inițiere fotochimic: 0,05g CQ, 0,3g CDFI și 0,001g BHT. Amestecul se omogenizează timp de aproximativ 30 minute la 40°C . Apoi, peste amestec se introduc 2g apă și se continuă agitarea până la completă dizolvare a PAIB-M. După aproximativ o oră, se introduc 1,2g DMTEG, iar în final se adaugă 0,6g acetona.

Bondingul 1:

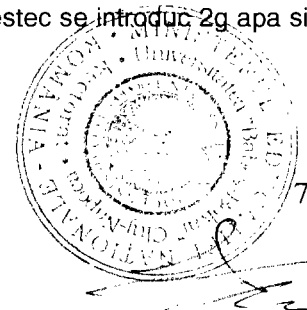
În balonul cu fund rotund se introduc 6g monomer Bis-GMA, peste care se adaugă 2g monomer HEMA, în care a fost dizolvat în prealabil sistemul de inițiere fotochimic: 0,05g CQ, 0,1g DMAEM, și 0,001g BHT. Amestecul se agită la 40°C timp de aproximativ o oră, după care se dozează 2g DMTEG, sub continuă agitare timp de încă o oră.

Exemplul 2: Adezivul 2

Agent de gravare : Soluția apoasă de acid fosforic 37%.

Primerul 2:

În balonul cu fund rotund, prevăzut cu agitator, condensator de reflux și palnie de picurare se introduc 3 g PAIT-M peste care se adaugă 3,2 g HEMA, în care a fost dizolvat în prealabil sistemul de inițiere fotochimic: 0,05g CQ, 0,3g CDFI și 0,001g BHT. Amestecul se omogenizează timp de aproximativ 30 minute la 40°C . Apoi, peste amestec se introduc 2g apă și



se continua agitarea pana la completa dizolvare a PAIkb-M. Dupa aproximativ o ora, se introduc 1,2g DMTEG, iar in final se adauga 0,6g acetona.

Bondingul 2:

In balonul cu fund rotund se introduc 3g monomer Bis-GMA si 3 g monomer UEDMA, peste care se adauga 2g monomer HEMA, in care a fost dizolvat in prealabil sistemul de initiere fotochimic: 0,05g CQ, 0,1g DMAEM, si 0,001g BHT. Amestecul se agita la 40°C timp de aproximativ o ora, dupa care se dozeaza 2g DMTEG, sub continua agitare timp de inca o ora.

Exemplul 3: Adezivul 3

Agent de gravare : Solutia apoasa de acid fosforic 37%.

Primerul 3: identic cu primerul 1

Bondingul 3:

Matricea organica identica cu bondingul 1 se introduce intr-un mojar mecanic, se adauga 1,5g fluorapatita si se amesteca timp de 30 minute. Peste amestecul omogen se adauga 1,5g sticla bioactiva si se amesteca inca o ora.

Exemplul 4: Adezivul 4

Agent de gravare : Solutia apoasa de acid fosforic 37%.

Primerul 3: identic cu primerul 2

Bondingul 4:

Matricea organica identica cu bondingul 2 se introduce intr-un mojar mecanic, se adauga 1g fluorapatita si se amesteca timp de 30 minute. Peste amestecul omogen se adauga 1,5g sticla bioactiva si se amesteca inca o ora.

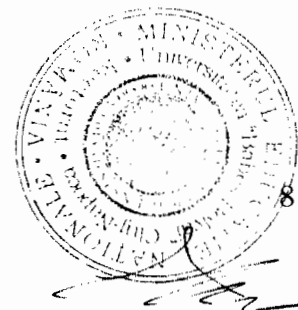
Exemplul 5: Adezivul 5

Agent de gravare : Solutia apoasa de acid fosforic 37%.

Primerul 5:

In balonul cu fund rotund, prevazut cu agitator, condensator de reflux si palnie de picurare se introduc 1,5 g PAIkb-M si 1,5g PAIkt-M peste care se adauga 3,2 g HEMA, in care a fost dizolvat in prealabil sistemul de initiere fotochimic: 0,05g CQ, 0,3g CDFI si 0,001g BHT. Amestecul se omogenizeaza timp de aproximativ 30 minute la 40°C. Apoi, peste amestec se introduc 2g apa si se continua agitarea pana la completa dizolvare a PAIkb-M. Dupa aproximativ o ora, se introduc 1,2g DMTEG, iar in final se adauga 0,6g acetona.

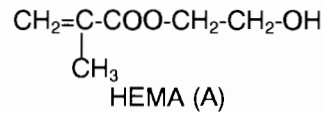
Bondingul 5: identic cu bondingul 4



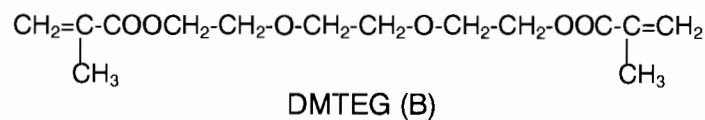
Revendicari

1. Compozitie de primer pe baza de acizi polialchenoici grefati cu grupari polimerizabile, caracterizata prin aceea ca este constituita din:

a) monomerul 2-hidroxi-etil metacrilat (HEMA), reprezentat prin formula A, in proportie de (20-40) % parti in greutate:



b) monomerul dimetacrilat de trietilenglicol (DMTEG), reprezentat prin formula B, in proportie de (5-20) % parti in greutate

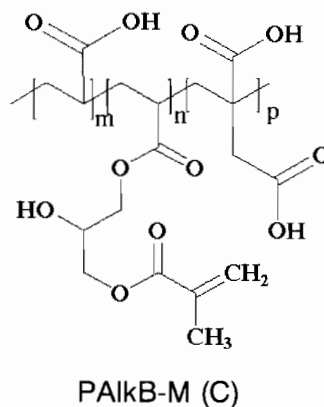


e) apa in proportie de 10-30%

f) acetona in proportie de 5-10%

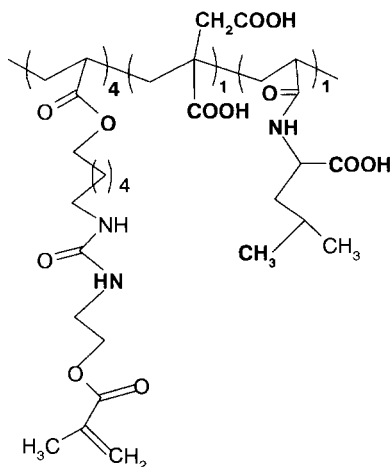
- cel putin un component ales dintre:

e) copolimerul binar poli(acid acrilic-co-acid itaonic), raport molar acid acrilic/acid itaonic 8:1, modificat cu grupari metacrilice - notat cu PAkB-M, reprezentat prin formula C, in proportie de 10-50% parti in greutate:



f) copolimerul ternar pe baza de acid acrilic, acid itaonic si N-acriloil leucina, raport molar 4:1:1, modificat cu grupari metacrilice – notat cu PAkT-M, reprezentat prin formula D, in proportie de 10-50%:





PAIKT-M (D)

-si urmasorii aditivi: 0,3-3% accelerator de polimerizare, de preferinta clorura de difenil iodoni (CDFI), 0,1-1% fotoinitiator de polimerizare de tip chinona, de preferinta camforchinona (CQ), 0,05-0,15% inhibitor de polimerizare, de preferinta butilat hidroxitoluen (BHT), cantitatile procentuale ale aditivilor fiind calculate fata de amestecurile de monomeri, iar procentele fiind exprimate in greutate

2. Compozitie de umplutura hibrida, **caracterizata prin aceea ca** este constituita din fluorapatita cu dimensiunea cristalitelor cuprinsa intre 50-150 nm in proportie de 5-10% (procente de greutate) si sticla bioactiva apartinand sistemului oxidic $\text{SiO}_2\text{-BaF}_2\text{-B}_2\text{O}_3\text{-Al}_2\text{O}_3$ cu dimensiunea particulelor cuprinse intre 1-5 micrometri, in proportie de 5-10% (procente de greutate). Sticla bioactiva contine 36-45% parti in greutate SiO_2 , intre 27 si 31% parti in greutate BaF_2 , intre 14 si 17% parti in greutate B_2O_3 , intre 14 si 16% parti in greutate Al_2O_3 .

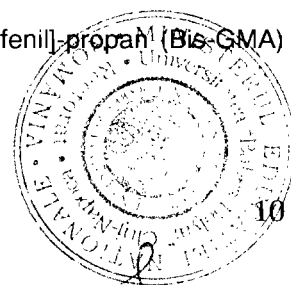
3. Compozitie de bonding sarjat, **caracterizata prin aceea ca** este constituita din umplutura hibrida conform revendicarii 2 si o matrice organica bazata pe:

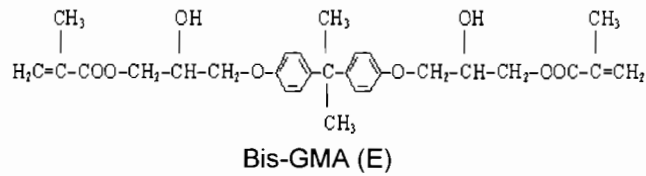
a. monomerul 2-hidroxi-etil metacrilat (HEMA), reprezentat prin formula A, in proportie de (20-40) % parti in greutate,

b. monomerul dimetacrilat de trietilenglicol (DMTEG), reprezentat prin formula B, in proportie de (20-40) % parti in greutate,

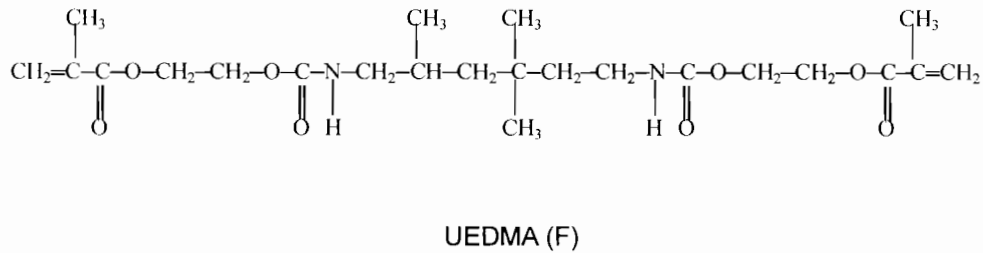
- cel putin un component ales dintre:

c. monomerul Bis-GMA 2,2-bis[4-(2-hidroxi-3-metacriloxipropoxi)fenil]propan (Bis-GMA) reprezentat prin formula E, in proportie de (20-60) % parti in greutate:





d. monomerul 1,6-bis(metacriloxi-2-etoxi-carbonilamino)-2,4,4-trimetilhexan (UEDMA) reprezentat prin formula F, in proportie de (20-60) % parti in greutate:



- si urmasorii aditivi: 0,1-2% accelerator de polimerizare de tip amina, de preferinta dimetilaminoetil metacrilat (DMAEM) sau etil 4-dimetilamino benzoat (DMAB); 0,1-2,5% fotoinitiator de polimerizare de tip chinona, de preferinta camforchinona (CQ); 0,05-0,15% inhibitor de polimerizare de preferinta butilat hidroxitoluen (BHT), cantitatile procentuale ale aditivilor fiind calculate fata de amestecurile de monomeri, iar procentele fiind exprimate in greutate.

4. Compozitie de sistem adeziv in trei pasi, **caracterizata prin aceea ca** este constituita dintr-un agent de gravare pe baza de acid fosforic 37%, o compozitie de primer definita in revendicarea 2 si o compozitie de bonding definita in revendicarea 3.

