



(12)

BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: **a 2008 00726**

(22) Data de depozit: **18.09.2008**

(45) Data publicării mențiunii acordării brevetului: **29.08.2014** BOPI nr. **8/2014**

(41) Data publicării cererii:
30.03.2010 BOPI nr. **3/2010**

(73) Titular:

• **UNIVERSITATEA POLITEHNICA DIN
BUCUREȘTI, SPLAIUL INDEPENDENȚEI
NR.313, SECTOR 6, BUCUREȘTI, B, RO;**
• **R&D CONSULTANȚĂ ȘI SERVICII S.R.L.,
STR. MARIA GHICULEASA NR.45,
SECTOR 2, BUCUREȘTI, B, RO**

(72) Inventatori:

• **RĂDUCANU DOINA,
STR.PRINCIPATELE UNITE NR.12 C,
SECTOR 4, BUCUREȘTI, B, RO;**

• **COJOCARU VASILE-DĂNUȚ,
ALEEA CALLATIS NR.1, BL.A 14 A, SC.4,
AP.55, SECTOR 6, BUCUREȘTI, B, RO;**
• **CINCA ION,
STR.NICOLAE CONSTANTINESCU NR.5,
BL.14, SC.A, AP.14, SECTOR 1,
BUCUREȘTI, B, RO;**
• **DAN IOAN, STR.BUZEȘTI NR.61, BL.A 6,
ET.8, AP.55, SECTOR 1, BUCUREȘTI, B,
RO;**
• **IVĂNESCU STELIANA,
STR.LUNCA BRADULUI NR.6, SECTOR 3,
BUCUREȘTI, B, RO**

(56) Documente din stadiul tehnicii:

RO 2004 00489 A2;
EP 1770179 A1

(54) **ALIAJ PE BAZĂ DE METALE NOBILE CU CONȚINUT DE
TITAN ȘI PROCEDEU DE OBTINERE A ACESTUIA**



RO 125271 B1

1 Inventția se referă la un aliaj pe bază de metale nobile cu conținut de titan și la un
procedeu de obținere a aliajului. Aliajul propus este destinat aplicațiilor în stomatologie,
3 pentru lucrări restaurative de tip metal-ceramică.

După cum se cunoaște, aliajele dentare pentru lucrări metalo-ceramice trebuie să
5 aibă caracteristici mecanice ridicate; duritatea lor trebuie să fie apropiată de cea a smalțului
dentar, rezistența mecanică și limita de curgere trebuie să aibă valori mari, iar alungirea
7 trebuie să fie mică.

O altă cerință importantă pentru această categorie de materiale este ca acestea să
9 adere cât mai bine la ceramica topită.

La stabilirea compoziției aliajelor pentru lucrări stomatologice, trebuie să se aibă în
11 vedere utilizarea de elemente care să nu le afecteze biocompatibilitatea.

Placarea cu ceramică dentară, folosită în cazul protezelor stomatologice, realizate
13 din aliaje pe bază de metale nobile, cu scopul de a conferi un aspect cât mai natural,
apropiat de cel al dinților, impune ca, între cele două materiale, să se realizeze o armonizare
15 a proprietăților. Cele mai importante dintre acestea sunt: coeficientul de dilatare termică,
viteza și temperatura de topire, și adeziunea între aliaj și ceramică.

17 Aliajul folosit pentru lucrări metalo-ceramice trebuie să aibă și caracteristici mecanice
ridicate. Duritatea trebuie să fie apropiată de cea a smalțului dentar, rezistența mecanică și
19 limita de curgere trebuie să fie mai mari decât pentru aliajul pentru lucrări metal-polimer și
alungire mică. Din aceste motive, în compoziție se regăsesc elemente durificabile cu conținut
21 ridicat. O altă cerință importantă pentru acest tip de material este aderența la ceramica
topită. Din acest motiv, aliajul trebuie să aibă în compoziție elemente oxidante care să
23 întărească legătura metal-ceramică.

Aliajele tradiționale, folosite pentru acest scop, sunt aliaje din metale prețioase, cu
25 conținut ridicat de metale nobile, care și-au demonstrat aplicabilitatea clinică de-a lungul
anilor. Elementele de aliere sunt adăugate cu scopul de a asigura, din punct de vedere al
27 tehnologiei dentare, o adeziune cât mai bună și o acomodare a materialelor ceramice, o
anumită culoare a oxizilor etc. Elementele comune de aliere sunt: Ag, Cu, Zn, Sn și Ga.

29 Se știe că unele dintre acestea au proprietăți nefavorabile (spre exemplu, argintul dă
o colorație de verde, în cazul anumitor materiale ceramice, iar cuprul poate decolora
31 ceramica), de aceea se evită pe cât posibil adăugarea acestora sau se reduce conținutul lor
la proporții cât mai mici. Cele mai cunoscute aliaje cu conținut ridicat de metale nobile conțin,
33 de cele mai multe ori, două sau mai multe elemente de aliere, cu scopul de a îmbunătăți
proprietățile necesare aliajelor pentru aplicațiile stomatologice.

35 În general, aliajele trebuie să aibă o structură compozițională echilibrată în ceea ce
privește raportul: metale nobile/elemente non-nobile. Cantitatea de metal prețios este reco-
37 mandat să fie cât mai mare posibil, pentru a conferi o rezistență la coroziune ridicată și o
rezistență mecanică acceptabilă. Numărul de componente din aliaj, adăugate pentru
39 creșterea rezistenței mecanice, a aderenței sau din considerente estetice, este bine să fie
cât mai scăzut, pentru reducerea cât mai mult posibil a reacțiilor alergice cauzate de un
41 anumit component. Aliajele trebuie realizate din cât mai puține elemente cunoscute ca având
anumite efecte toxice.

43 Se prezintă, în continuare, câteva date referitoare la unele brevete în domeniu.

Brevetul **US 5695714**, din 9 decembrie 1997, precizează că aliajele nobile pe bază
45 de aur, utilizate în aplicațiile dentare, ar trebui, din motive de biocompatibilitate, să nu conțină
elemente toxice. Acest document se referă la aliajele Au-Pd, cu conținut ridicat de aur, și la
47 utilizările acestora pentru aliaje turnate cu placări ceramice, aliaje fără acoperiri, plombe
dentare, coroane dentare, proteze dentare, dar și la metodele de utilizare a aliajelor pentru
49 confecționarea coroanelor, plombelor și lucrărilor totale dentare.

RO 125271 B1

În documentul **US 3716353**, este descris un aliaj dentar cu conținut ridicat de aur, având Pd (5,5...40%) și Rheniu (0,03...1%), aliajul fiind completat cu până la 10% Pt, 2% Ag, 1% Fe, 1,5% Zn, 2% Sn și 1% In. 1
3

Alte aliaje nobile cu conținut ridicat de aur pot conține, conform documentului **DE 3019273**, în afară de Pd, aproximativ 10% In și o proporție mică de Sn și Ru, pentru a avea o valoare stabilă a durtății. 5

De asemenea, documentul **DE 2424575** descrie aliaje dentare cu conținut ridicat de aur, având (5...15%) Pt, (0,1...2%) In și (0,5...3%) Rd. Aceste aliaje nu au în conținut paladiu. 7

Conform documentului **US 4451236**, s-a constatat, de asemenea, că o bază protetică se confecționează, de preferat, din materiale cu rezistență mare la coroziune: oțel inoxidabil, Cr-Co, Cr-Ni-Mo, acestea dând o rezistență mecanică ridicată protezelor în timpul masticației. 9
11

În ceea ce privește aliajele multicomponent, titanul poate înlocui o serie de elemente de aliere folosite curent în aliajele pe bază de metale nobile precum: Se, Sn, Ga, Zn, care au o biocompatibilitate scăzută. 13
15

Recent, au fost realizate aliaje de interes științific, pe bază de aur cu mici adaosuri de titan (Jianxiang Tao, Masanobu Yoda, Kohei Kimura, Osamu Okuno, "Fit of metal ceramic crowns cast in Au -1.6% Ti alloy for different abutment finish line curvature", *Dental Materials* (2006) 22, pp. 397-404; Masafumi Kikuchi, Masatoshi Takahashi, Osamu Okuno, "Elastic moduli of cast Ti-Au, Ti-Ag, and Ti-Cu alloys", *Dental Materials* (2006) 22, pp. 641-646; Shawn D. Knorra, Edward C. Combea, Larry F. Wolff, James S. Hodges, "The surface free energy of dental gold-based materials", *Dental Materials* (2005) 21, pp. 272-277). 17
19
21

În documentul **RO 2004-00489 A2**, se prezintă un aliaj dentar din metale nobile cu conținut de Ti, de tipul: Au-Ag-Pd-Ti, și un procedeu de obținere a acestuia, realizat prin introducerea în șarjă la 1250°C, într-un creuzet, a aurului, argintului, paladiului și a unui prealiaj 51Pd49Ti, în proporțiile prestabilite, după cântărirea acestora, cu flux de borax, omogenizarea șarjei, îndepărtarea zgurei și turnarea aliajului, la 1150...1200°C, în cochilă paralelipipedică, urmată de răcirea acestuia, iar documentul **EP 1770179 A1** prezintă un aliaj din metale nobile pentru lucrări stomatologice, cu 37,5...45% Au, 40...45% Ag, 0...14,5% Pd, 5,5...15% In, Zn, Sn și Cu; 0,05...5% lantanide și Mn, și 0,05...5% Ti ș.a. 23
25
27
29

Problema tehnică, pe care o rezolvă invenția revendicată, constă în alegerea unor conținuturi chimice procentuale, de obținere a unui aliaj tip: Au-Ag-Pd-Ti, și a unor parametri fazici ai unui procedeu de obținere a acestuia, care să confere acestui aliaj o structură omogenă, favorabilă obținerii unor proprietăți mecanice optime de rezistență la solicitări mecanice și la coroziune chimică de contact cu un țesut biologic. 31
33
35

Aliajul propus și procedeul de obținere a acestuia rezolvă această problemă tehnică, prin aceea că are compoziția chimică, în procente de greutate, formată din: 65% Au, 10% Ag, 20% Pd și 5% Ti și, respectiv, prin aceea că, pentru obținerea acestui aliaj, într-o primă fază, se realizează introducerea în șarjă, la 1550°C, pentru topire, a unor cantități prestabilite de paladiu și de prealiaj 52Pd48Ti, urmată de agitarea topiturii obținute timp de circa 8 min, urmată de reducerea temperaturii șarjei până la 1250°C și alimentarea șarjei cu cantitățile prestabilite de aur și argint, omogenizarea șarjei prin agitare circa 8 min, îndepărtarea zgurei și turnarea aliajului la 1150...1200°C în cochilă de grafit de formă cilindrică, cu dimensiunile $\phi 10 \times 100$, unde este lăsat pentru solidificare la temperatura mediului ambiant. 37
39
41
43

Invenția prezintă următoarele avantaje: 45

- creșterea gradului de omogenitate chimică în întreaga masă a aliajului obținut;
 - obținerea unei structuri dendritice, bifazice, fine și uniforme, care asigură o prelucrabilitate mai bună a produsului final;
- 47

RO 125271 B1

1 - aliajul pe bază de metale nobile cu conținut de titan, obținut prin procedeul propus,
are proprietăți mecanice (duritate, modul de elasticitate) superioare aliajelor Au-Ag-Pd sau
3 Au-Pt-Pd, elaborate prin metoda alierii directe;

5 - formele rezultate la turnare din acest aliaj sunt exacte, rigide și nedeformabile chiar
la grosimi foarte mici;

7 - nu este necesară supraîncălzirea băii metalice în vederea topirii titanului, ceea ce
reduce considerabil pierderile din celelalte elemente de aliere;

9 - temperatura de elaborare mai scăzută comparativ cu metoda alierii directe face mai
accesibil procedeul față de condițiile de expolotare ale agregatului termic în care se
realizează topirea.

11 Invenția este prezentată pe larg, în continuare, în legătură și cu figura, care prezintă
o schemă cu etapele procedurii de obținere a aliajului pe bază de metale nobile cu conținut
13 de titan, conform invenției.

15 Noutatea în ceea ce privește compoziția propusă pentru aliajul pe bază de metale
nobile cu conținut de titan, care face obiectul brevetului, se referă la conținutul de metale
nobile (Au, Ag și Pa), dar, în special, la conținutul de titan și la procedeul de obținere a
17 acestuia.

19 Aliajul are o compoziție chimică originală, conține elemente nobile (Au, Ag și Pd) și
Ti, element ce înlocuiește metalele nenobile din aliajele comerciale, eliminând orice
posibilitate de apariție a produșilor toxici de coroziune în zona de contact a materialului cu
21 țesuturi umane. Titanul este cunoscut ca metalul cu biocompatibilitatea cea mai ridicată, fiind
utilizat în medicină la execuția implanturilor în stomatologie, ortopedie, chirurgia coloanei etc.

23 Titanul, fiind cunoscut ca metalul cu cea mai înaltă biocompatibilitate, poate înlocui
metalele nobile/non-nobile în aliajele comerciale, excluzând astfel apariția oricăror produși
25 toxici de coroziune.

27 S-a ales ca element oxidant titanul, deoarece are rol dublu și de durificator și de
oxidant.

29 Conform clasificării aliajelor dentare, având un conținut de metale nobile cuprins între
25 și 75% (ISO 8891/1993), aliajul care face obiectul brevetului se încadrează la categoria
aliaje de tip IV, cu foarte înaltă rezistență, utilizate pentru lucrări de restaurări parțiale,
31 precum și pentru suporturi, bare, agrafe.

33 În tabelul 1, este prezentată compoziția aliajului pe bază de metale nobile cu conținut
de titan, cu aplicații în execuția lucrărilor metalo-ceramice pentru care s-a dezvoltat
procedeul de obținere, conform invenției.

Tabelul 1

35 *Compoziția aliajului pe bază de metale nobile cu conținut de titan (procente în greutate)*

Metal	UM	Aliajul pentru lucrări metalo-ceramice
Aur	%	65 ± 0,5
Argint	%	10 ± 0,5
Paladiu	%	20 ± 0,5
Titan	%	5 ± 0,5

43 Conform Noii Specificații a Asociației Americane de Stomatologie (ADA), aliajul având
compoziția din tabelul 1 este de tip high noble (extra nobil), cu un conținut de metal nobil ≥
45 60% (procente în greutate) și cu un conținut de Au ≥ 40% (procente în greutate).

RO 125271 B1

Referitor la procedeul de obținere a aliajului pe bază de metale nobile cu conținut de titan, se pot face următoarele comentarii.	1
În prezent, aliajele dentare nobile se obțin printr-un procedeu de aliere directă, alegerea agregatului termic în care se realizează acestea făcându-se în funcție de utilizarea aliajului, de gradul de puritate necesar, de proprietățile fizico-chimice ale elementelor constitutive, precum și din considerente economice legate de micșorarea pierderilor de metal și de consumul de utilități.	3 5 7
Alierea directă constă din introducerea în șarjă, în timpul topirii, a fiecărui component, începând cu componentul care are cea mai mare pondere în compoziția aliajului.	9
Protecția topiturii se realizează fie prin utilizarea unor medii de protecție (vid, gaze inerte, azot tehnic), fie prin folosirea unor fluxuri de protecție (cărbune, mangal, borax).	11
Alierea directă este o variantă economică ce implică o singură topire a tuturor elementelor care intră în compoziția aliajului, dar, în cele mai multe cazuri, prezintă dezavantaje majore, ca neomogenitatea chimică, structurală și a proprietăților mecanice, neajunsuri greu de acceptat în cazul aliajelor dentare.	13 15
Studiul diagramelor de echilibru scoate în evidență faptul că Au se aliază ușor cu Ag și Pd, fiind elemente cu solubilitate nelimitată și cu proprietăți fizice apropiate.	17
Prezența titanului ridică probleme la topire, în cazul alierii directe, acesta având temperatura de topire ($T_{\text{topire Ti}} = 1668^{\circ}\text{C}$) mai mare ca a celorlalte elemente constitutive ale aliajelor dentare nobile ($T_{\text{topire Au}} = 1064^{\circ}\text{C}$, $T_{\text{topire Ag}} = 961^{\circ}\text{C}$, $T_{\text{topire Pd}} = 1554^{\circ}\text{C}$), și o densitate foarte mică comparativ cu celelalte elemente de aliere (Au, Ag și Pd).	19 21
Procedeul de obținere a aliajului pe bază de metale nobile cu conținut de titan, conform invenției, înlătură dezavantajul solubilității reduse a Ti în stare liberă (stare în care se oxidează înainte de topire), prin aceea că, pe lângă Au, Ag și Pd, se utilizează un prealiaj Pd-Ti cu compoziție eutectică (Pd - 52% și Ti - 48%), prealiaj care prezintă o temperatură de topire inferioară pragului de 1200°C și mult mai mică decât temperaturile de topire ale celor două elemente componente.	23 25 27
În continuare, se dă un exemplu de realizare a invenției.	
Elaborarea aliajului conform invenției, pe bază de metale nobile cu conținut de titan, s-a realizat într-un cuptor de topire cu inducție de înaltă frecvență, tip EMA-MFAS 40 (producător EMA - TEC - LEYBOLD HERAEUS, Germania), având:	29 31
- puterea utilă: 40 kW;	
- tensiunea: 380 V;	33
- frecvența variabilă până la 10 kHz;	
- temperatura maximă: 1600°C ;	35
- dimensiunile incintei: Φ 100 mm;	
- capacitate creuzet: 0,1...3 kg;	37
- regim de funcționare: intermitent.	
Obținerea parametrilor necesari topirii se realizează prin variația parametrilor de putere și frecvență ai convertizorului cuptorului.	39
Materiile prime folosite pentru obținerea aliajului sunt de înaltă puritate, calitatea acestora fiind specificată în continuare:	41
- aur fin, conform STAS 4387/71, sub formă de granule, cu un conținut minim de aur de 99,96%;	43
- argint fin, marca Ag 999,6, conform STAS 3321/88, sub formă de granule, cu un conținut de argint fin de 99,96%;	45
- paladiu grad 99,95, conform ASTM - B 589, sub formă de bandă cu grosimea de 1 mm (debitată în bucăți de maximum 4 mm), cu un conținut minim de 99,95% Pd;	47

RO 125271 B1

1 - prealiaj Pd52Ti48 sub formă de șpan, elaborat într-un cuptor cu flux de electroni,
utilizându-se paladiu de calitate specificată mai sus și titan grad I, conform ASTM - B 348
3 - 78, sub formă de burete, cu un conținut de minimum 98,9775% Ti.

Prealiajul PdTi se elaborează într-un cuptor de topire în vid cu flux de electroni.

5 Procedeu pentru elaborarea aliajului pe bază de metale nobile cu conținut de titan
presupune o soluție de aliere indirectă cu prealiaj 52% Pd, 48% Ti, conform schemei
7 prezentate în figură.

Materiile prime metalice au fost cântărite, conform compoziției nominale stabilite
9 (tabelul 1), într-o șarjă de 100,68 g, după cum se prezintă în tabelul 2.

Cântărirea în vederea dozării în șarjă a fiecărui component s-a efectuat cu ajutorul
11 unei balanțe etalon, cu o precizie de $\pm 0,01$ g și o greutate maximă a încărcăturii de 820 g.

Înainte de introducerea în creuzet în vederea topirii, materiile prime au fost degresate
13 și încălzite.

Elaborarea s-a efectuat cu ajutorul unui inductor răcit cu apă, cu diametrul interior al
15 spirelor de 100 mm. În interiorul inductorului a fost montat un creuzet de grafit glazurat.

17 *Tabelul 2*

Compoziția masică, nominală, a aliajului și masa șarjei

19 Element	Au (g)	Ag (g)	Pd (g)	PdTi (g)	Masa șarjă (g)
21 Aliaj	64,66	10,00	15,53	10,49	100,68

23 Înainte de începerea operației de topire, s-a verificat buna funcționare a instalației
electrice a cuptorului și a instalației pentru apa de răcire.

25 Elaborarea aliajului s-a efectuat în atmosferă normală.

Pentru protecția băii metalice, s-a utilizat borax.

27 Topirea materialului metalic, așa cum s-a mai arătat, s-a realizat într-un creuzet
confecționat dintr-un material care nu reacționează chimic cu materialele sau aliajul metalic
29 rezultat (grafit glazurat). Creuzetul a fost introdus în interiorul inductorului din incinta
cuptorului.

31 S-a pornit convertizorul static de înaltă frecvență, care creează condițiile de încălzire
prin inducție, până la temperatura necesară topirii materialelor metalice.

33 La temperatura de 1550°C, s-a încărcat creuzetul cu cantitățile de paladiu și prealiaj
PdTi, arătate în tabelul 2. Cele două materiale s-au topit ușor, și datorită agitării continue
35 timp de circa 8 min a băii rezultate (cu ajutorul mecanismului de basculare al ansamblului
inductor-creuzet), s-a obținut un material omogen - Topire I, vezi figura.

37 În continuare, temperatura cuptorului a fost redusă până la circa 1250°C, după care
s-a alimentat creuzetul cu cantitățile de aur și argint cântărite în prealabil. S-a obținut o baie
39 suficient de fluidă, care, și de această dată, s-a omogenizat prin agitare, timp de circa 8 min,
cu ajutorul mecanismului de basculare al cuptorului - Topire II, vezi figura.

41 Parametrii la care s-a efectuat topirea au fost:

- puterea: 20 kW;

43 - frecvența: 10 kHz.

Înainte de operației de turnare, se îndepărtează zgura, aceasta antrenând cantități mici
45 de aliaj lichid, care sunt pierderi recuperabile. Turnarea aliajului rezultat s-a efectuat într-o
cochilă de grafit de formă cilindrică, cu dimensiunile $\Phi 10 \times 100$ mm. Înainte de utilizare,
47 cochila a fost supusă unui tratament de calcinare (care să permită eliminarea totală a apei

RO 125271 B1

de cristalizare), după un ciclu de încălzire care a cuprins 3 paliere de temperatură la 100, 500 și 1200°C, iar durata totală a menținerii a fost de 24 h. Temperatura de turnare este de 1150...1200°C. Solidificarea se face la temperatura mediului ambiant, fără atmosferă de protecție.

Bilanțul de materiale aferent elaborării aliajului pentru lucrări metalo-ceramice este prezentat în tabelul 3.

Tabelul 3

Bilanț de materiale la elaborarea aliajului pe bază de metale nobile cu Ti

Element	Au (g)	Ag (g)	Pd (g)	Prealiaj Ti-Pd (g)	Greutatea șarjei	
					- inițială - (g)	- finală - (g)
Aliaj	64,66	10,00	15,53	10,49	100,68	-
	64,61	9,97	14,89	9,01	-	98,48
	0,05	0,03	0,64	1,48	Pierderi: 2,2 g - 2,18%	

După topire, a rezultat un semifabricat cilindric, având greutatea de 98,48 g, pierderea de metal fiind redusă, de 2,18%, în condițiile în care a fost elaborată o cantitate mică de material.

Procedeu propus pentru obținerea aliajului pe bază de metale nobile cu conținut de titan asigură obținerea unor caracteristici mecanice și tehnologice corespunzătoare, pentru utilizarea acestuia în lucrări restaurative de tip metal-ceramică, în stomatologie.

RO 125271 B1

1

Revendicări

3

1. Aliaj pe bază de metale nobile cu conținut de titan, pentru aplicații stomatologice, cu structura de tipul: Au-Ag-Pd-Ti, **caracterizat prin aceea că** are compoziția chimică, în procente de greutate, formată din: 65% Au, 10% Ag, 20% Pd și 5% Ti.

5

7

2. Procedeu de obținere a unui aliaj pe bază de metale nobile cu conținut de titan, tip Au-Ag-Pd-Ti, prin topirea unui amestec de Au, Ag, Pd și prealiaj Pd-Ti, omogenizarea șarjei obținute, îndepărtarea zgurei și turnarea în cochilă a aliajului la 1150...1200°C, **caracterizat**

9

prin aceea că, pentru obținerea unui aliaj cu compoziția chimică formată din 65% Au, 10% Ag, 20% Pd, 5% Ti, într-o primă fază, realizează introducerea în șarjă la 1550°C, pentru

11

topire, a unor cantități prestabilite de paladiu și de prealiaj 52Pd48Ti, urmată de agitarea topiturii obținute timp de circa 8 min, reducerea temperaturii șarjei până la 1250°C și

13

alimentarea șarjei cu cantitățile prestabilite de aur și argint, omogenizarea șarjei prin agitarea circa 8 min, îndepărtarea zgurei și turnarea aliajului la 1150...1200°C în cochilă de grafit de

15

formă cilindrică, cu dimensiunile ϕ 10 x 100, unde este lăsat pentru solidificare la temperatura mediului ambiant.

(51) Int.Cl.
A61C 13/08 (2006.01),
A61K 6/04 (2006.01),
C22C 5/02 (2006.01)

