

(19) DANMARK



DIREKTORATET FOR
PATENT- OG VAREMÆRKEVÆSENET



(12) FREMLÆGGESESSKRIFT (11) 145606 B

(21) Ansøgning nr. 1963/77

(51) Int.Cl.³ A 61 C 8/00

(22) Indleveringsdag 4. maj 1977

(24) Løbedag 4. maj 1977

(41) Alm. tilgængelig 5. nov. 1977

(44) Fremlagt 27. dec. 1982

(86) International ansøgning nr. -

(86) International indleveringsdag -

(85) Videreførelsesdag -

(62) Stamansøgning nr. -

(30) Prioritet 4. maj 1976, 2619650, DE

(71) Ansøger FRIEDRICHSFELD GMBH STEINZEUG- UND KUNSTSTOFFWERKE, 6800 Mannheim - Friedrichsfeld, DE.

(72) Opfinder Guenther Heimke, DE: Willi Schulte, DE.

(74) Fuldmægtig Firmaet Chas. Hude.

(54) Dentalimplantat.

Opfindelsen angår et dentalimplantat, hvis koronale hovedende har en forankringsmulighed for en suprastruktur, og som på dets skaft har en imod skaftets tilspidsede, afrundede, apikale med en glat overflade tildannede ende vendende flade, som strækker sig omtrent vinkelret på skaftaksen, og som sammen med skaftets overflade danner et trin, og hvilket implantat har et med mindre tværsnit tildannet stykke til optagelse af slimhinden.

Begrebet "biokompatibel" anvendes her som overbegreb for "bioinaktiv" og "bioaktiv". Et materiale betegnes "bioinaktivt", hvis det ingen indflydelse har på vævet og især ikke afgiver ioner til det omgivende væv. Et materiale betegnes "bioaktivt", hvis det påvirker vævsreaktionerne i dens omgivelser i gunstig retning og især i den foreliggende forbindelse fremmer dannelsen af knoglevæv.

Et fra tysk offentliggørelsesskrift nr. 1.961.531 kendt implantat består af et skaft med et i hovedsagen konstant tværsnit og med ribbeformet skaftoverflade, som kun inden for et lille del-

DK 145606 B

område ved den apikale ende indsnævres konisk. Hovedenden er udvidet og er adskilt fra skaftet via en flade, som strækker sig vinkelret på skaftaksen. Til forankring af fastgørelsesdele for protesen er der tilvejebragt et indvendigt gevind. I det kendte tilfælde må alveolen, som skal forberedes til implantationen, svare til skaftribbernes diameter, dvs., at knoglevævet må fjernes med ensartet tværsnit helt ind til alveolens største dybde. I implantatets apikale ende værende aksiale og radiale borer reducerer det styrke. Det kendte implantat er fuldstændig af titan og har en titanbelægning. Titan får først dens begrænsede korrosionsbestandighed, når den har ligget i fri luft som følge af det derved dannede titanoxidlag. Titanmaterialets forholdsvis gode forenelighed i det biologiske miljø beror på dette overfladelag. Ved de under tyggebelastninger optrædende relative bevægelser og under indflydelsen af legemsvæsker, bliver dette oxidlag imidlertid til stadighed forstyrret, så at titanioner trænger ind i vævet.

Disse negative egenskaber besidder implantater af meget rent aluminiumoxid-(Al_2O_3)-keramik som bekendt ikke (bog af Samuel Sandhaus, "Neue Aspekte der Implantologie", 1975, Medica-Verlag, side 88). Fra denne bog kendes et bioinaktivt dentalimplantat af aluminiumoxidkeramik med koronal sekskant (side 88, 209-211), et tilsvarende værktøj til forberedelse af alveolen (side 153-163) og protese fastgørelse ved hjælp af et sådant implantat. Dette kendte dentalimplantat indskrues i kæbeknoglen, hvorved det i alle dets dele er tildannet svarende til denne indskrining. Den koronale ende (hovedet) bærer sekskanten for ved hjælp af en skruenøgle at muliggøre indskriningen. De omtrent vinkelret på skaftets akse forløbende flader danner et gevind, hvis flader vender imod den koronale ende. Den apikale ende er tildannet konisk for under indskriningen at fortrænge knoglen og omfatter en spalte, ind i hvilken knoglemassen skal vokse og hindre en senere drejning.

Dette kendte dentalimplantat tager hensyn til indskriningens krav, men imidlertid ikke de krav, som må være opfyldt for optimalt at fremme knogledannelsen og knoglebevarelsen inden for området af implantatet.

Fra tidsskriftet ZWR, 1974, hæfte 5, side 192-197, især side 195 venstre spalte, andet afsnit samt side 196, højre spalte f.n. ken-

des et dentalimplantat med en metalstift med en diameter på 0,8 mm. Denne stift har en belægning af plast og ved dens hovedende er der anbragt en kunstig tandstump af guld. Af venstre spalte, side 197, fremgår det endvidere at den koronale hovedende af dette implantat har en forankringsmulighed for en supra-struktur. Ifølge side 196, venstre spalte, har dette implantat kun et enkelt trin inden for området af den tilstedeværende gamle alveole.

Dette kendte dentalimplantat tilfredsstiller ikke de krav, der skal være opfyldt for at knogledannelsen og knoglebevarelsen befordres optimalt inden for området af implantatet.

Formålet med opfindelsen er således at sikre en optimering af implantatets forankring og knogledannelsen såvel som knoglebevarelsen inden for området af implantatet.

Dette opnås ved, at dentalimplantatet ifølge opfindelsen er ejendommeligt ved, at skaftet fra hovedet i retning af den apikale ende er tildannet med flere trin, at dets imod den apikale ende vendende trinflader strækker sig vinkelret på skaftaksen og de øvrige skaftflader eventuelt med undtagelse af i sidstnævnte værende delflader med fordybninger af en bestemt form strækker sig parallelt med skaftaksen, at det har en vævsvenlig overflade af porefrit Al_2O_3 -keramik med høj renhed, og som mindst indeholder 95 vægt%, fortrinsvis mindst 99 vægt% Al_2O_3 , og at stykket med mindre tværsnit er tildannet som en rundtgående indsnævring af hovedet.

For så vidt mulig at opretholde knoglebygningen og at animere køben til knogledannelsen inden for området af implantatet, må tyggetrykket overføres i lige retning til knoglen, således som det er tilfældet ved de naturlige tænder. De naturlige tænder er i alt væsentligt orienteret vinkelret på købeknoglen.

Som følge af den opfindelsesmæssige tildannelse af trinnene og orienteringen af trinfladerne i retning imod den apikale ende opnås, at disse flader overfører tyggetrykket til det under dem beliggende væv og animerer dette til knogledannelse. Derudover kan der som en væsentlig fordel i forhold til det oven for i første række omtalte kendte implantat med skaftribber, dannes knogletrin i alveolen under brug af det dertil svarende værktøj, dvs. den støttende knogle

bliver så vidt mulig bevaret. Derimod må trods det oven for i anden række omtalte kendte dentalimplantat de omtrent vinkelret på akse liggende flader være orienteret imod den koronale ende for som skrueflader at drive dentalimplantatet fremad inden i knoglen. For at forhindre en drejning af det kendte dentalimplantat omfatter dette som nævnt forneden en spalte, ind i hvilken knoglemassen vokser. Denne indvoksning hindrer, lige som boringerne i den apikale ende af det i første række omtalte kendte implantat, dannelsen af tangentielt i forhold til overfladen orienterede kollagenfibre, som - ved tredimensional betragtning - danner en hængemåttelignende struktur og tilvejebringer en fjedrende afstivning af dentalimplantatet. Ifølge opfindelsen er skaftets apikale ende derfor ikke forsynet med nogen spalte, men derimod afrundet og omfatter en glat uafbrudt overflade, og derudover er, for opnåelse af en drejningssikring, de af skaftets flader, som forbinder trinnene, forsynet med fordybninger, der strækker sig vinkelret på skaftets akse, og ind i hvilke knoglevævet vokser og derved forhindrer en drejning af det fastvoksede implantat. Den afrundede, glatte tildannelse af den apikale ende begunstiger dannelsen af kollagenfibre, som er ophængt på en knoglevulst, hvilken dannelse stimuleres ved hjælp af de i nærheden af den apikale ende beliggende trinflader.

Ved det hidtil kendte dentalimplantat var forankringen i kæbeknoglen ikke fuldstændig, da der imellem implantatet og knoglevævet altid optræder et blødvævsinterponat. Et sådant blødt væv har en højere stofskiftebalance end bæredygtige knoglestrukturer. Ved en given bakterieindtrængningsgrad behøvede det ved kendte implantater derfor ikke at medføre betændelsesagtige reaktioner. Ved implantatet ifølge opfindelsen er der mulighed for en vidtgående direkte knoglekontakt uden blødvævsinterponat, især på de trykoverførende flader. Dette betinger en lav stofskiftebalance og kræver derfor en bedre beskyttelse over for indtrængningen af bakterier, hvilket der kunne være fare for, som følge af fastvoksningen og den permanente forankring af implantatet i knoglen. For således at opnå en sikrere aflukning ud til mundhulen og at opnå og forbedre tilvoksningen af epitelet på implantatet, er skaftets hoved hensigtsmæssigt forsynet med en rundtgående indsnøring og grundigt poleret inden for området af indsnøringen. Epitelet trækkes ved hjælp af en tobaksposesammenføjning ind i den rundtgående indsnøring, og tandkødet vokser ind imod

den fintpolerede flade. I denne forbindelse skal det fremhæves, at den før udtrækningen af tanden aftrukne slimhinde i alt væsentligt kan bevares på grund af den trinformede udformning af implantatet og den som følge heraf ringe nødvendige alveolediameter, hvilket ved andre kendte implantater, især sådanne med forankringsring med stor diameter er umuligt (DT-Zeitschrift "Zahnärztliche Rundschau", 1955, hefte 11, side 287 til 291).

For at forbedre den ved hjælp af fordybningerne opnåede drejesikring, er det fordelagtigt at tildanne skaftets tværsnit urundt. Hertil kan f.eks. skaftets tværsnit omfatte i det mindste en lige begrænsningslinie eller også kan tværsnittet være elliptisk, hvorved hensigtsmæssigt forholdet imellem de to ellipseakser er 1 til 3. Den elliptiske udformning er især at anbefale, når implantatet skal indsættes i området af kindtænderne. Fordybningernes form og dybde kan på skaftets forskellige sider være tildannet forskellig. En fordelagtig udførelsesform for fordybningerne består i, at fordybningernes grundrids (set i retning vinkelret på skaftets akse) er rundt, og at hver fordybnings diameter (d) ligger imellem 0,15 og 1 mm, og at fordybningens dybde (t) udgør ca. $\frac{1}{2}$ diameter. Derudover har det vist sig fordelagtigt, hvis fordybningens grundrids (set i retning vinkelret på skaftets akse) er kvadratisk, hvorved kvadratets sidelængde (d) ligger imellem 0,15 og 1 mm, og fordybningens dybde (t) udgør ca. $\frac{1}{2}$ sidelængde. Derudover har en tredje fordelagtig udførelsesform fordybninger med et grundrids, der (set i retning vinkelret på skaftets akse) er aflangt, medens fordybningens bredde (d) ligger imellem 0,15 og 1 mm, og fordybningens dybde (t) udgør ca. $\frac{1}{2}$ bredde.

Hvis man benytter et implantat til indsætningen i to eller tre ved udtrækning frigjorte alveoler, bærer et hoved, som har den nævnte rundtgående indsnøring med fordel og på i og for sig kendt måde to eller tre skafter (italiensk patentskrift nr. 540.713), som er tildannet i overensstemmelse med den beskrevne udformning. Til epitलगennemføringen bærer de tre skafter, altså da et fælles hoved. Det ifølge opfindelsen ud i ét tildannede, f.eks. med to skafter forsynede implantat kan trækkes ud igen, medens det oven for nævnte kendte implantat kun meget vanskeligt kan udopereres igen.

Til øgning af den mekaniske styrke består dentalimplantatet hensigtsmæssigt af en metallisk kerne med et overtræk af biokompatibelt materiale. Overtrækket betyder her først og fremmest, at kernen allerede har implantatets form, dvs. tjener som formkerne. Den kan ikke sammenlignes med de kendte stålforbindelsesdele fra det allerede nævnte "Zahnärztlichen Rundschau". Den metalliske kerne er med fordel af et stålmateriale med stor trækstyrke. Som et sådant stålmateriale kan anvendes alle med høj trækstyrke besiddende stålmaterialer, som ved legemstemperaturen bevarer eller omtrent bevarer denne høje trækstyrke, selv efter et stort antal belastningsvariationer. For den nøjagtige dimensionering må den efter et stort antal af belastningsvariationer opretholdt styrke lægges til grund. Derudover må dette stålmateriale kunne udsættes for den til påføringen af det biokompatible overtræk nødvendige varmebehandling så vidt mulig uden nogen form for styrkereduktion, eller også må der til dimensioneringen anvendes den efter denne varmebehandling gældende styrkeverdi. - Hvis det biokompatible overtræk påføres ved hjælp af den almindelige kendte flammepåsprøjtningsmetode eller ved hjælp af en anden metode, som kun påvirker stålmateriallets overflade, er styrkeændringen i kernen, som består af stålet med den høje trækstyrke for det meste ringe.

Den biokompatible overflade (altså overtrækket i det tilfælde, der anvendes en metallisk kerne) er med fordel af et keramisk materiale, som er fri for åbne porer, dvs. ikke har nogle udad eller til tilstødende porer åbne porer ("gennemgående porøsitet"). En sådan tæthed er en forudsætning for en tilstrækkelig styrke, fuldstændig korrosionsbeskyttelse af den metalliske kerne over for legemsvæsker samt god polérbarhed.

Aluminiumoxid-keramikmaterialet sikres en god biokompatibilitet, hvis det mindst indeholder 95 vægt%, fortrinsvis mindst 99 vægt% aluminiumoxid. Forureninger kan forstyrre biokompatibiliteten. Som allerede tidligere omtalt betegnes titan i litteraturen ofte som biokompatibel, men det viser sig imidlertid, at der fra dette metal trænger ioner ind i vævet og dér forårsager f.eks. vævsfarvning. Aluminiumoxid-keramikmateriale med højere aluminiumoxidindhold har også en bedre styrke end stærkere forurenede aluminiumoxid-keramikmateriale.

De biokompatible overflader er fortrinsvis ikke blot bioinaktive, men også bioaktive, dvs. de indeholder specielle ioner og nærmere bestemt med fordel på i og for sig kendt måde i en glaskeramik (tysk fremlæggelsesskrift nr. 2.324.867 og 2.306.552). Disse ioner regulerer knoglereaktionerne og stimulerer knoglens tilvoksning til protesen. Knogledannelsen forbedres, idet der imellem den levende knogle og den døde protese dannes en overgangszone. Man opnår således en i flader opdelt forbindelse imellem dentalimplantatet og knoglevævet som følge af biokemiske reaktioner, f.eks. ved at overfladebestanddele fra dentalimplantatet udløser knogledannelsen i det tilgrænsende væv og bevirker dannelsen af et overgangslag imellem implantatet og knoglerummet.

Til styring af vævsreaktionerne foreligger der især ikke-bundne ioner, som indeholder lithium, bor, carbon, fluor, natrium, magnesium, silicium, phosphor, kalium og/eller calcium, som er gunstige i glaskeramik.

Hensigtsmæssigt er kun de vinkelret på dentalimplantatets akse liggende flader, dvs. trinfladerne og fladen ved den apikale ende, bioaktiv på den beskrevne måde. Herved opnås, at de flader, der forbinder trinnene ikke eller mindre kraftigt sammenvokser med det omgivende knoglevæv, hvorved åbnes mulighed for en ubetydelig bevægelighed af det implanterede dentalimplantat i forhold til det omgivende væv i akseretningen. Her er altså de flader, som forbinder trinnene bioinaktive.

Hvis dentalimplantatet ifølge opfindelsen gives en metallisk kerne, fortrinsvis af et stålmateriale med høj ~~trækstyrke~~, skal således de biokompatible overflader eller bioaktive overflader påføres kernen som overtræk. Dette overtræk skal hæfte fast til kernen. Til dette formål tilvejebringes hensigtsmæssigt i det mindste ét mellemlag imellem overtrækket og kernen, fortrinsvis i form af et galvanisk påført mellemlag. Fremgangsmåder til påføring af sådanne lag er almindelig kendt.

Implantatet ifølge opfindelsen vokser godt ind i kæben og kan efter ca. 4 måneder belastes. Ved den opfindelsesmæssige tildannelse af hovedet (med rundtgående not og fintpolerede flader) opnås en optimal tilvoksning af epitelet.

Opfindelsen forklares nedenfor under henvisning til tegningen, hvor

fig. 1 viser dentalimplantatet, set fra siden,

fig. 2 og 3 implantatets hoved, set i den i fig. 1 viste pils II henholdsvis III retning,

fig. 4, 6 og 8 grundridsene,

fig. 5, 7 og 9 de tilsvarende snit igennem forskellige foretrukne udførelsesformer for fordybninger, og

fig. 10 og 11 et anvendeligt dentalboresæt.

Det i fig. 1 viste dentalimplantat har ved den koronale ende et hoved 10, hvortil der er tilsluttet et i retning imod den apikale ende indsnævrende skaft 12.

I hovedet 10 er der fastcementeret en af guld og/eller platin fremstillet gevindbøsning 14, som forankring for en suprastruktur.

Omtrent ved midten er hovedet 10 forsynet med en rundtgående not 16. I denne not og inden for området omkring denne not er hovedets overflade fint poleret for at lette en tilvoksning af epitelet.

Til hovedet 10 slutter der sig et ud i ét tildannet skaft 12. Ved overgangen fra hovedet 10 til skaftet 12 er der tildannet et første trin, hvis ringformede trinflade 1 strækker sig vinkelret på skaftets akse 7. Diameteren d_1 af det øvre skaftstykke er således mindre end diameteren af hovedet 10. Til dette øverste skaftstykke slutter der sig under tværsnitsformindskelse og under dannelsen af en yderligere ringformet trinflade 2 et andet skaftstykke med den mindre diameter d_2 . Skaftet fortsætter derfra i yderligere stykker med diametre d_3 , d_4 og d_5 under dannelsen af yderligere trinflader 3, 4 og 5. Den apikale ende 18 af skaftet er afrundet, fuldstændig glat og indeholder ingen noter eller særlige drejesikringer, så at dannelsen af kollagenfibre ikke forstyrres dér.

Skaftet 12 og dets hoved 10 er af porefri og med høj renhed behæftet aluminiumoxid-keramik, dvs. dette keramikmateriale indeholder mindst 95 vægt% og fortrinsvis mindst 99 vægt% aluminiumoxid. Imod dette yderst rene materiale vokser knoglens væv henholdsvis epitelet særlig godt an.

Som det fremgår af fig. 2 og især fig. 3, er hovedets tværsnit rundt. Derimod er tværsnittet af skaftet 12 med fordel tildannet urundt, for at undgå en fordrejning af implantatet. Under visse omstændigheder kan det imidlertid være tilstrækkeligt i de flader f_1 , f_2 , f_3 , f_4 og f_5 , som forbinder trinnene med hinanden, at anbringe fordybninger, hvis grundrids (set i retning vinkelret på skaftets 12 akse 7), f.eks. kan være rundt (fig. 4), kvadratisk (fig. 6) eller aflangt (fig. 8). Fig. 5, 7 og 9 viser de til figurerne 4, 6 henholdsvis 8 svarende tværsnit. Dybden af fordybningerne er lig med halvdelen af diameteren d (fig. 4) eller lig med den halve bredde d (fig. 6 og 8). Længden l af den i fig. 8 og 9 viste fordybning er fortrinsvis rettet vinkelret på aksens 7 retning for at tilvejebringe store i retningen af knoglens tykketryk belastede flader og som følge heraf animerer vævet til knogledannelsen.

Implantationen af et dentalimplantat ifølge opfindelsen foregår umiddelbart efter udtrækningen i den frisk åbnede alveole eller i en kunstig alveole. Særligt enkelt er implantationen, hvis skaftets tværsnit 12 er rundt. I dette tilfælde forbores den nyligt åbnede alveole med fordel med et som det i fig. 10 viste koniske bor, hvorved boreretningen ikke nødvendigvis behøver at svare til alveolens retning.

Da kæbeknoglen er let krummet inden for det tandbærende område strækker tænderne inden for den bageste del af kæben sig ikke i samme retning som inden for den forreste del af kæben. Dentalimplantatet må være orienteret i samme retning. Ved de oven for beskrevne kendte dentalimplantater er dette ikke muligt, da suprastrukturen påstikkes de som sekskanter tildannede fastgørelsesdele, som, som følge heraf, alle må være således orienteret, at de er nøjagtigt parallelle. Ved konstruktionen ifølge opfindelsen kan forankringen af

suprastrukturen derimod tilpasses, dvs. det er muligt enten at anbringe sådanne borer i suprastrukturen, at der ved hjælp af disse borer åbnes mulighed for en skrueforbindelse med dentalimplantatet under vilkårlige vinkler eller at ansatsen kan tilslibes, så at den passer i form og retning. På meget fordelagtig måde er der ved hjælp af gevindbøsningen 14, den tilslibelige ansats eller et andet ækvivalent middel på den koronale ende af dentalimplantatet draget omsorg for en valgfri orientering af implantatet i kæbeknoglen.

Ved hjælp af det i fig. 11 viste bor, bores boringen til sidst med en siddenhøjagtighed på 0,1 mm. Boringen foregår fortrinsvis manuelt, da implantatet i dette tilfælde holder bedre, og der ikke optræder nogen vævsforbrænding, såsom ved brug af et automatisk bor med højt omdrejningstal.

Særlig fordelagtigt anvendes imidlertid urunde skafter 12. I dette tilfælde anvendes der i stedet for de i fig. 10 og 11 viste bor tilsvarende vibrationsfræsere.

P a t e n t k r a v .

1. Dentalimplantat, hvis koronale hovedende har en forankringsmulighed for en suprastruktur, og som på dets skaft har en imod skaftets tilspidsede, afrundede, apikale med en glat overflade tildannede ende vendende flade, som strækker sig omtrent vinkelret på skaftaksen, og som sammen med skaftets overflade danner et trin, og hvilket implantat har et med mindre tværsnit tildannet stykke til optagelse af slimhinden, k e n d e t e g n e t ved, at skaftet (12) fra hovedet (10) i retning af den apikale ende er tildannet med flere trin, at dets imod den apikale ende (18) vendende trinflader (2-5) strækker sig vinkelret på skaftaksen (7) og de øvrige skaftflader ($f_1 - f_5$) eventuelt med undtagelse af i sidstnævnte værende delflader med fordybninger af en bestemt form strækker sig parallelt med skaftaksen (7), at dentalimplantatet har en vævsvenlig overflade af porefrit Al_2O_3 -keramik med høj renhed, og som mindst indeholder 95 vægt%, fortrinsvis mindst 99 vægt% Al_2O_3 , og at stykket med mindre tværsnit er tildannet som en rundtgående indsnævring (16) af hovedet (10).

2. Implantat ifølge krav 1, k e n d e t e g n e t ved, at området i og omkring indsnævringen (16) er fint poleret.

3. Implantat ifølge krav 1 eller 2, og som er forsynet med fordybninger, k e n d e t e g n e t ved, at fordybningernes grundrids, set i retning vinkelret på skaftets akse (7) er rundt, og at hver fordybnings diameter (d) ligger imellem 0,15 og 1 mm, og at fordybningens dybde (t) måler ca. 1/2 diameter.

4. Implantat ifølge et eller flere af kravene 1 eller 2, og som er forsynet med fordybninger, k e n d e t e g n e t ved, at fordybningernes grundrids, set i retning vinkelret på skaftets akse (7) er kvadratisk, og at kvadratets sidelængde (d) ligger imellem 0,15 og 1 mm, medens fordybningens dybde (t) måler ca. 1/2 sidelængde.

5. Implantat ifølge et eller flere af kravene 1 eller 2, og som er forsynet med fordybninger, k e n d e t e g n e t ved, at fordybningernes grundrids, set i retning vinkelret på skaftets akse (7), er aflangt, og at hver fordybnings bredde (d) ligger imellem 0,15 og 1 mm, og at fordybningens dybde (t) måler ca. 1/2 bredde.

6. Implantat ifølge et eller flere af kravene 1-5, k e n d e t e g n e t ved, at hovedet (10) med rundtgående indsnævring (16) bærer to eller tre skafter (12).

7. Implantat ifølge et eller flere af kravene 1-6, k e n d e t e g n e t ved, at Al_2O_3 -keramikken er anbragt som et overtræk på en metallisk kerne.

8. Implantat ifølge krav 7, k e n d e t e g n e t ved, at kernen er af stål med stor trækstyrke.

9. Implantat ifølge et eller flere af kravene 1-7, k e n -
d e t e g n e t ved, at trinfladerne (1-5) samt den apikale
ende (18) er belagt med bioaktivt materiale, som indeholder
ioner til styring af vævsreaktionerne og til stimulering
af tilvoksningen af vævet.

10. Implantat ifølge krav 9, k e n d e t e g n e t ved, at
det bioaktive materiale består af glaskeramik.

11. Implantat ifølge krav 9 eller 10, k e n d e t e g n e t
ved, at de ioner, som styrer vævsreaktionerne indeholder li-
thium, bor, carbon, fluor, natrium, magnesium, silicium,
phosphor, kalium og/eller calcium.

Fremdragne publikationer:

DE offentliggørelsesskrift nr. 1961531
DE fremlæggelsesskrift nr. 1042835, 2306552, 2324867, 2325585
DE patent nr. 583421
ZWR, 1974, hæfte 5, side 192-197
Zahnärztliche Rundschau, 1955, hæfte 11, side 287-291.

Fig. 1

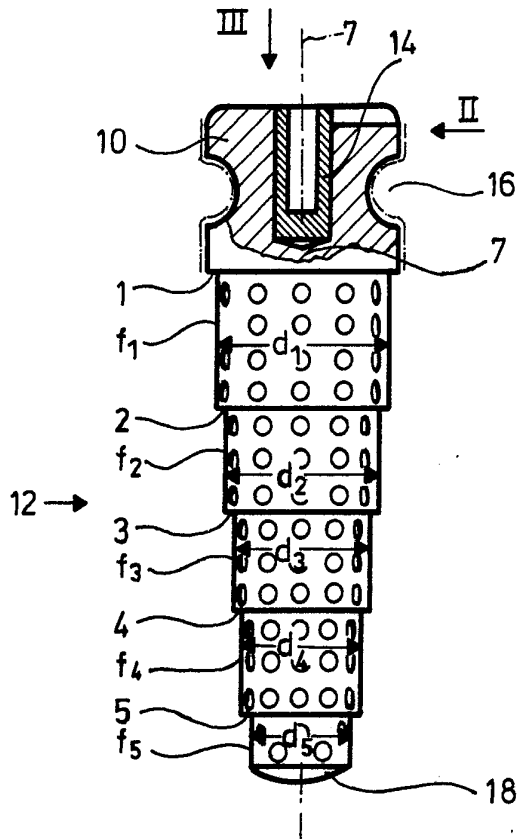


Fig. 4

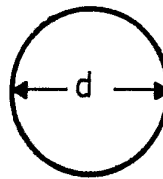


Fig. 5

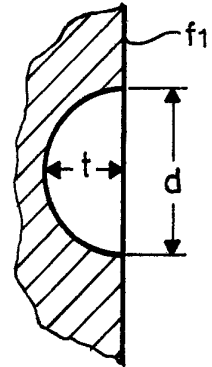


Fig. 6

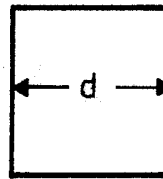


Fig. 7

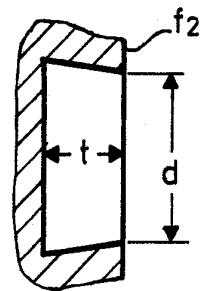


Fig. 2

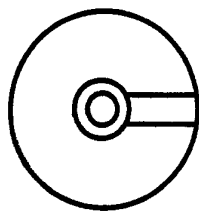


Fig. 3

Fig. 8

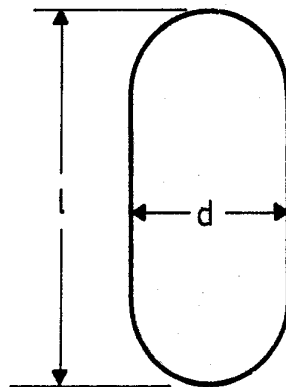


Fig. 9

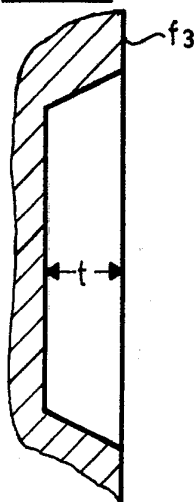
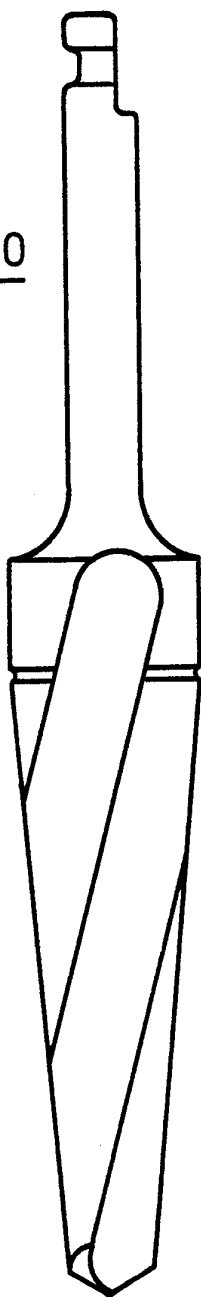


Fig.10Fig.11