

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges

Eigentum

Internationales Büro

(43) Internationales

Veröffentlichungsdatum

22. Januar 2015 (22.01.2015)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer

WO 2015/007262 A2

(51) Internationale Patentklassifikation:
A61C 8/00 (2006.01)

(74) Anwalt: ZÜRN & THÄMER; Hermann-Köhl-Weg 8,
76571 Gaggenau (DE).

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE2014/000357

(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL,
AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW,
BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DK, DM,
DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT,
HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR,
KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME,
MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ,
OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA,
SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM,
TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM,
ZW.

(22) Internationales Anmeldedatum:
16. Juli 2014 (16.07.2014)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2013 011 870.0 17. Juli 2013 (17.07.2013) DE
10 2013 013 565.6
14. August 2013 (14.08.2013) DE

(72) Erfinder; und

(71) Anmelder : SPINDLER, Bruno [DE/DE]; Poststrasse 10,
77728 Oppenau (DE).

(84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW,
GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ,
TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ,
RU, TJ, TM), europäisches (AL, AT, BE, BG, CH, CY,

(72) Erfinder: GADAU, Curd; Im Krähenest 2, 63856
Bessenbach (DE).

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: SUPERSTRUCTURE SUPPORT AND A METHOD FOR PRODUCING SAME

(54) Bezeichnung : SUPRASTRUKTURTRÄGER UND EIN VERFAHREN ZU SEINER HERSTELLUNG

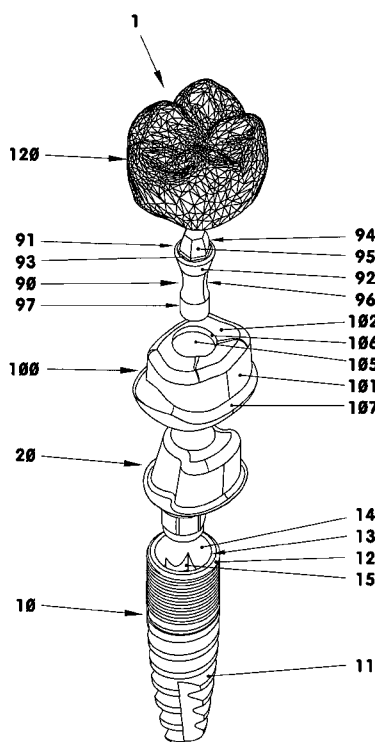


Fig. 1

(57) Abstract: The invention relates to a superstructure support and a method for producing same as part of a dental prosthesis between an implant body and a superstructure. An artificial crown or a composite of an adhesive body and a crown is arranged on the superstructure support. The superstructure support has a first structure at least in some areas in the adhesive body and/or crown supporting region. A second structure is additionally arranged on the superstructure support in the region facing the implant body. The invention further relates to a superstructure support production method with which the superstructure support is produced as part of a dental prosthesis in an economical manner. According to the invention, a dental prosthesis superstructure support and a method for producing same are improved such that a secure support of the superstructure and a secure adhesion of the dental prosthesis to the gum are ensured in an effective production.

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft einen Suprastrukturträger und ein Verfahren zu seiner Herstellung als Teil eines prothetischen Zahnersatzes zwischen einem Implantatkörper und einer Suprakonstruktion, wobei auf oder am Suprastrukturträger eine künstliche Krone oder ein Verbund aus einem Klebekörper und einer Krone angeordnet ist. Der Suprastrukturträger weist in dem klebekörper- und/oder kronentragenden Bereich zumindest bereichsweise eine erste Struktur auf. Zudem ist am Suprastrukturträger in dem dem Implantatkörper zugewandten Bereich eine zweite Struktur angeordnet. Ferner wird ein Verfahren zur Herstellung eines Suprastrukturträgers vorgeschlagen, mit dem der Suprastrukturträger als Teil eines prothetischen Zahnersatzes

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2015/007262 A2



CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

— *ohne internationalen Recherchenbericht und erneut zu veröffentlichen nach Erhalt des Berichts (Regel 48 Absatz 2 Buchstabe g)*

wirtschaftlich zu fertigen ist. Mit der vorliegenden Erfindung wird ein Suprastrukturträger und dessen Herstellungsverfahren für den prothetischen Zahnersatz so verbessert, dass bei effektiver Fertigung zum einen ein sicheres Tragen der Suprastruktur und zum anderen ein sicheres Anhaften des Zahnersatzes am Zahnfleisch gewährleistet ist.

5

10

**Suprastrukturträger und
ein Verfahren zu seiner Herstellung**

15

Beschreibung:

20

Die Erfindung betrifft einen Suprastrukturträger und ein Verfahren zu seiner Herstellung als Teil eines prothetischen Zahnersatzes zwischen einem Implantatkörper und einer Suprastruktur, wobei auf oder am Suprastrukturträger eine künstliche Krone oder ein Verbund aus einem Klebekörper und einer Krone angeordnet ist.

30

In der zahnärztlichen Implantologie wird u.a. im Rahmen der Herstellung eines prothetischen Einzelzahnersatzes häufig ein enossaler Implantatkörper verwendet, der die Prothese trägt. In diesem Fall wird der Implantatkörper, eine Art Schraubdübel, in einer künstlich im Patientenkiefer erzeugten Bohrung eingeschraubt. Der eingeschraubte Implantatkörper nimmt bei der fertigen Prothese einen Implantatpfosten auf. Letzterer wird beispielsweise verdrehsicher im Implantatkörper mit einer speziellen Schraube verschraubt. Auf den Implantatpfosten wird

direkt oder indirekt eine, die sichtbare Zahnkrone bildende Suprastruktur, z.B. durch Verkleben, aufgesetzt.

5 Der vorliegenden Erfindung liegt die Problemstellung zugrunde, einen Suprastrukturträger und dessen Herstellungsverfahren für den prothetischen Zahnersatz so zu verbessern, dass bei effektiver Fertigung zum einen ein sicheres Tragen der Suprastruktur und zum anderen ein sicheres Anhaften des Zahnersatzes an
10 das Zahnfleisch gewährleistet ist.

Diese Problemstellung wird mit den Merkmalen des Patentanspruchs 1 gelöst. Dazu weist der Suprastrukturträger in dem
15 klebekörper- und/oder kronentragenden Bereich zumindest bereichsweise eine erste Struktur auf. Zudem ist am Suprastrukturträger in dem dem Implantatkörper zugewandten Bereich eine zweite Struktur angeordnet.

20

Mit dem Verfahrensanspruch 9 zur Herstellung eines Suprastrukturträgers wird das Problem gelöst, den Suprastrukturträger
25 als Teil eines prothetischen Zahnersatzes wirtschaftlich zu fertigen. Der Suprastrukturträger ist zwischen einem Implantatkörper und einer Suprastruktur angeordnet, wobei der Suprastrukturträger in einem klebekörper- und/oder kronentragenden Bereich einen Implantatpfosten und in dem dem Zahn-
30 fleisch und dem Implantatkörper zugewandten Bereich mindestens einen Implantathals aufweist. Der Suprastrukturträger wird aus einem Rohling gefertigt, der mittels eines Pulverspritzgießverfahrens hergestellt wird. Der Rohling erhält im klebekörper- und/oder kronentragenden Bereich durch die Spritzgießform

eine der Fertigform mathematisch ähnliche Form. Der Rohling erhält in dem dem Zahnfleisch und dem Implantatkörper zugewandten Bereich durch die Spritzgießform die Form eines Rohzapfens. Der Rohzapfen erhält durch mechanisch und optisch trennende Bearbeitung seine Fertigform, wobei ein dem Zahnfleisch zugewandter Implantatteller entsteht, in dessen dem Zahnfleisch zugewandten Fläche zumindest bereichsweise eine Struktur eingearbeitet wird.

10 Beim Pulverspritzgießen wird ein mit einem thermoplastischen Binder versetztes Metall- oder Keramikpulver unter Druck in eine beheizte Spritzgießform gespritzt. Nach dem Entformen wird der Binder des Rohlings durch Backen oder durch ein chemisches Herauslösen zumindest weitgehend entfernt. Abschließend wird der entbinderte Rohling in einem Ofen solange gesintert, bis er die erforderliche Materialdichte aufweist. Bei diesem Vorgang schwinden die vorzuhaltenden Geometriedaten nahezu proportional um 5 bis 35 Prozent. Als Metallpulver wird hier beispielsweise die Titanlegierung Ti6Al4V verwendet, bei der das Schwundmaß bei 7 bis 12 Prozent liegt.

Selbstverständlich kann der Rohling auch in einem zur Verarbeitung von Metall- oder Keramikpulver geeigneten 3D-Drucker erzeugt werden. Auch eine Fertigung in einer Gesenk- oder Funkenerodiermaschine ist denkbar.

Weitere Einzelheiten der Erfindung ergeben sich aus den Unteransprüchen und der nachfolgenden Beschreibung schematisch dargestellter Ausführungsformen.

Figur 1: Explosionsmodell eines prothetischen Zahnersatzes;

Figur 2: Längsschnitt durch einen prothetischen Zahn-
ersatz;

Figur 3: Suprastrukturträger mit pfostenseitiger Struktur;

5 Figur 4: Suprastrukturträger mit halsseitiger Struktur;

Figur 5: Rohling eines Suprastrukturträgers;

Figur 6: Längsschnitt zu Figur 5 mit Teilen der Spritzgieß-
form.

10

Figur 7: Draufsicht auf die Struktur mit sphärischen Ver-
tiefungen am Implantatpfosten;

Figur 8: Schnitt durch die Struktur nach Figur 7 mit Fräs-
kopf (gestrichelt) und Fräserbahn;

15 Figur 9: Draufsicht auf die Struktur mit ellipsoidalen Ver-
tiefungen am Implantatpfosten;

Figur 10: Schnitt durch die Struktur nach Figur 9 mit Fräs-
kopf (gestrichelt) und Fräserbahn;

20 Figur 11: Querschnitt durch die rillenartige Struktur der
Unterseite des Implantattellers mit Rollwerkzeug;

Figur 12: Querschnitt durch die rillenartige Struktur der
Unterseite des Implantattellers mit einem gegen-
über Figur 11 verschmälerten Rollwerkzeug;

25 Figur 13: Rollwerkzeug nach Figur 11 mit einem Querschnitt
durch die rillenartige Struktur nach Figur 11.

30 Die Figur 1 zeigt beispielhaft alle Teile eines künstlichen
Zahnes (1) in Form einer Explosionszeichnung. Als Basis dient
ein hohlschraubenartiger Implantatkörper (10). Mit ihm wird
ein Suprastrukturträger (20) in Kombination mit einem z.B.
aufgeklebten Klebekörper (100) mittels einer Außensechskant-
schraube (90) verdrehsicher verschraubt. Auf den Klebekör-

per (100) wird in der Regel eine künstliche Zahnkrone (120) aufgesetzt und verklebt.

Die Figur 2 zeigt den prothetischen Zahnersatz (1), der auf
5 einem im Kieferknochen (3) eingeschraubten Implantatkörper (10) aufgebaut ist. Der gezeigte Kieferknochenschnitt liegt - vom Patient aus betrachtet - im Bereich der Backenzähne der rechten Kieferseite. Der Schnitt ist senkrecht zur Kauebene (6) orientiert. Im Implantatkörper (10), dessen Mit-
10 tellinie (19) gegenüber der Kauebene (6) um einen Winkel (18) von z.B. 80 Winkelgraden geneigt ist, sitzt in einem Konussitz (14) ein z.B. abgewinkelter Suprastrukturträger (20), vgl. Figuren 3 und 4. Der Suprastrukturträger (20) wird mit Hilfe einer speziellen Außensechskantschraube (90) in
15 der Ausnehmung (13) des Implantatkörpers (10) gehalten. Auf dem auf dem Suprastrukturträger (20) befestigten Klebekörper (100) ist als weiteres Suprastrukturteil eine künstliche Zahnkrone (120) aufgeklebt.

20 Der Implantatkörper (10) ist nach den Figuren 1 und 2 eine Hohlschraube mit einem selbstschneidenden, z.B. nichtmetrischen Außengewinde. Circa in der oberen Hälfte weist der Implantatkörper (10) die mehrstufige Ausnehmung (13) auf, die in drei Zonen aufgeteilt ist. Die erste Zone (14), sie liegt
25 im Bereich der Implantatschulter (12) des Implantatkörpers (10), ist ein Innenkonus, der einen Kegelwinkel von z.B. 18 Winkelgraden aufweist, vgl. Figur 1. Der Innenkonus (14) geht in einen als Verdrehsicherung dienenden Innensechskant (15) der zweiten Zone über. An den Innensechskant (15), der z.B. auch ein Doppelinnensechskant oder eine
30 andere form- oder kraftschlüssige Verdrehsicherungsgeometrie sein kann, schließt sich ein die Zentrierung des Suprastrukturträgers (20) im Implantatkörper (10) unterstützende Zylindersitz (16) an. Der z.B. nur 0,7 mm lange Zylindersitz (16)

hat hier einen Durchmesser, der der Schlüsselweite des Innensechskants (15) entspricht.

Die dritte Zone (17) ist eine Gewindebohrung, die bei der Montage die den Suprastrukturträger (20) haltende Außensechskant-
5 schraube (90) aufnimmt.

Der Suprastrukturträger (20) hat primär die Aufgabe - im
10 Implantatkörper (10) sitzend - als Basis für die künstliche Zahnkrone (120) zu dienen. Er hat einen Bereich (51), der dem Implantatkörper (10), vgl. Figur 3, und einen Bereich (21), der der Zahnkrone (120) bzw. der Suprastruktur zugewandt ist, vgl. Figur 4.

15 Der dem Implantatkörper (10) zugewandte Bereich (51) ist der Implantathals (52) mit seinem Außenkonus (53), seinem Außensechskant (54) und beispielsweise einem kurzen Zylinderansatz (55). Der Außenkonus (53), der Außensechskant (54) und
20 der Zylinderansatz (55) sitzen passgenau in der Ausnehmung (13) des Implantatkörpers (10). In der zur Spitze des Implantatkörpers (10) weisenden axialen Richtung kontaktieren die Stirnflächen der Teile (54, 55) die Ausnehmung (13) nicht.

25 Oberhalb des Implantathalses (52) schließt sich ein Implantatteller (31) an, der z.B. mit einem stetigen Übergang aus dem Implantathals (52) hervorgeht, vgl. Figur 4. Der z.B. unrunde Implantatteller (31) hat zumindest bereichsweise die Form des Mantels eines Kegelstumpfes, dessen Konuswinkel sich
30 zur Zahnkrone (120) hin öffnet. Der Konuswinkel liegt z.B. zwischen 125 und 131 Winkelgraden. Ggf. besteht die Unterseite des Implantattellers (31) auch aus mehreren auseinander hervorgehenden Kegeln, wobei jeder gegenüber der Mittel-

linie (29) einen anderen Winkel einschließt. In diesem Fall liegen die Koniwinkel zwischen 120 und 136 Winkelgraden.

Die dabei entstehenden Kanten zwischen zwei aneinandergrenzenden Kegelkoni können auch die Funktion einer Bakterienbarriere haben, sofern der jeweils von den aneinanderstoßenden Mantelflanken eingeschlossene Winkel - gemessen im Raum außerhalb des Implantattellers (31) - größer als 180 Winkelgrade ist.

10 Der äußere Rand (33) des Implantattellers (31) hat hier einen Abstand zur Mittellinie (29), der sich bei einer 360°-Rotation um die Mittellinie (29) zwischen 2,22 und 3,48 mm bereichsweise stetig ändert. Der Rand (33) erfährt hierbei in Längsrichtung der Mittellinie (29) einen Höhenversatz von z.B. 0,78
15 $\pm 0,2$ mm.

Nach Figur 4 hat die Unterseite (32) des Implantattellers (31) eine Rillenstruktur (71). Die einzelnen Rillen (74) der Struktur (71) werden beispielsweise mittels eines Fräs- oder
20 Schleifprozesses erzeugt. Hierbei kann z.B. der Mittelpunkt des Kopfes des Fräs- oder Schleifwerkzeuges, z.B. der kugelige Kopf eines zahnärztlichen Rosenbohrers, auf einer Ebene geführt werden, die normal zur Mittellinie (29) ausgerichtet ist. Jede vom Fräs- oder Schleifwerkzeug erzeugte Rille (74)
25 oder Kerbe liegt auf einer geschlossenen Bahnkurve, die beispielsweise einen stetigen Verlauf aufweist.

Auch hier kann sich anstatt der Rillen (74) nur eine Rille oder Kerbe mit oder ohne Unterbrechungen nahezu spiral-
30 und/oder wendelförmig entlang der Unterseite (32) des Implantattellers (31) winden.

Nach Figur 4 sind die Rillen (74) so beabstandet, dass zwischen ihnen Felder oder Stege stehenbleiben, die z.B. der Breite einer einzelnen oder mehrerer Rillen entsprechen. Ggf. können die Rillen (74) auch ohne Abstand nebeneinander liegen. In diesem Fall entsteht zwischen zwei Rillen eine kantige Erhebung. Quer zu ihrer Längsausdehnung hat die einzelne Rille einen kreisabschnittförmigen Querschnitt. Der Abstand zwischen zwei kantigen durch drei Rillen entstandenen Erhebungen entspricht dann der mathematischen Sehnenlänge s dieses kreisabschnittförmigen Querschnitts. Die Tiefe der Rille entspricht der mathematischen Bogenhöhe h . Die Beziehung der Bogenhöhe h und der Sehnenlänge s in Abhängigkeit des Fräserradius r beschreibt folgende Formel:

$$h = r - (r^2 - 0,25*s^2)^{1/2}$$

Betrachtet man mehrere nebeneinanderliegende Rillen, deren kantige Erhebungen jeweils voneinander im Abstand s als sogenannte Teilung auseinanderliegen, bildet h die zwischen den Rillentälern und den kantigen Erhebungen (= Stege) gelegene Amplitude. Die Amplitude h und der Abstand s stellen die Makrostruktur der Oberfläche dar.

Bei einem Kugelkopffräser mit einem Radius von 0,5 mm errechnet sich bei einer Teilung von 100 μm eine Amplitude von circa 2,5 μm . Wird die Teilung bei unverändertem Radius verdoppelt, erhöht sich die Amplitude auf circa 21 μm .

An die Oberfläche der Unterseite werden zwei Forderungen gestellt. Zum einen soll die Oberfläche umlaufende, erhabene Stege oder Stollen oder in Oberfläche eingelassene Rillen oder Kerben aufweisen. Durch die Stege, Stollen, Rillen oder Kerben entstehen umlaufende, als Bakterienbarrieren dienende Kanten.

Der Abstand benachbarter Kanten (= kantige Erhebungen) liegt beispielsweise im Bereich von 0,1 bis 0,5 mm. Zum anderen soll die Oberfläche in sich nahezu spiegelglatt sein, um sowohl ein kurzzeitiges als auch ein dauerhaftes Anhaften von Bakterien
5 schon aus physikalischen Gründen zu verhindern.

Dazu liegt der arithmetische Mittenrauhwert im Bereich der Unterseite (32) des Implantattellers (31) und am Implantat-
hals (52) trotz der Mikrostruktur (71) in einem Bereich von
10 nur 1,5 bis 3,0 μm . So hat die „wellige“, mit Miniaturbarrieren versehene Unterseite (32) auf den „Wellenbergen“ und in den „Wellentälern“ eine nahezu porenfreie, geschlossene Oberfläche.

15 Neben der spanabhebenden Bearbeitung der unteren Seite des Implantattellers (31) und des Implantathalses (52) kann auch eine umformende Bearbeitung vorgesehen werden. Beispielsweise ist es möglich, die Rillen mit einem Rollwerkzeug in die Oberfläche zu drücken. Das sogenannte Rollieren stellt eine Fein-
20 bearbeitung dar, deren Rauhtiefen unter 1 μm liegen. Neben der gewünschten Glättung erfährt die Werkstückoberfläche zudem eine Verfestigung.

In den Figuren 11 und 13 ist ein Rollwerkzeug (150) dargestellt, das eine Profilierung hat, die sowohl die „Wellentä-
25 ler“ einprägt als auch die Wellenberge glättet. Dazu hat der Rollierkopf (151) des Rollwerkzeugs (150) einen Rillenprofilabschnitt (153), an den sich beidseitig ein Glättabschnitt (154) anschließt. Der Rillenprofilabschnitt (153)
30 sorgt für die entsprechenden „Wellentäler“. Die Glättabschnitte (154) verjüngen sich an ihren freien Rändern, um neue Walzkanten zu vermeiden. Im Bereich der Verjüngungen verringern sich die auf die Mittellinie (159) des Rollwerk-

zeugs bezogenen Radien mit zunehmendem Abstand von der Mitte des Rollierkopfes (151).

Figur 12 zeigt den Teilschnitt eines Rollierkopfes (151), der an seiner schaftfernen Seite keinen Glättabschnitt (154) aufweist.

Während des Rolliervorganges ist das Rollwerkzeug (150) so gegenüber dem Strukturträger ausgerichtet, dass der zwischen der Rollkontaktstelle (155) und der Mittellinie (159) gelegene Radiusstrahl normal auf der Hüllfläche der noch nicht rollierten Oberfläche der Unterseite (32) steht. Zugleich liegt die zur Mittellinie (159) normal orientierte Ebene, in der sich der Radiusstrahl befindet, tangential an der entsprechenden Bahnkurve des „Wellentals“ an.

Anstelle eines rotierenden, sich auf dem Werkstück abrollenden Rollwerkzeugs kann auch ein Diamantglättwerkzeug benutzt werden. Hier wird ein z.B. halbkugeliger Diamant zum Rillen und Glätten entlang der oben genannten Bahnkurve gezogen.

Mit dem Rollwerkzeug (150) wird pro Umlauf jeweils nur eine Rille erzeugt. Selbstverständlich ist es auch möglich, mehrere Rollierköpfe (151) zu einem z.B. einteiligen Formwerkzeug zu vereinigen. Mit einem derartigen Formwerkzeug lassen sich dann in einem Umlauf alle Rillen gleichzeitig erzeugen. Da die einzelnen Rillen auf unterschiedlichen Radien liegen, ergibt sich zwangsläufig ein Schlupf, der zusätzlich eine glättende Wirkung zeigt. Die Möglichkeit, ein Formwerkzeug zu nutzen, kann auch auf die spanabhebende Bearbeitung übertragen werden. In diesem Fall bearbeitet ein Form- bzw. Profilfräser alle oder zumindest eine Gruppe aus mehreren Rillen bei nur einem Umlauf gleichzeitig.

Alternativ zu den beschriebenen umlaufenden Strukturen können auch stochastisch verteilte Dellen in die Unterseite (32) des Implantattellers (31) umformend eingearbeitet werden. Hierfür ist u.a. das Glanzstrahlen geeignet. Bei diesem Verfahren werden 5 den Glasperlen, die ein Durchmesser von 15 bis 50 µm aufweisen, mit Druckluft durch eine Düse hindurch auf das zu bearbeitende Objekt geschossen.

10 Oberhalb des Implantattellers (31) erstreckt sich im Bereich (21) der Implantatpfosten (23). Letzterer hat im z.B. ausgerundeten Übergangsbereich (34) zum Implantatteller (31) einen Querschnitt, der kleiner ist als der maximale Querschnitt des Implantattellers (31). Somit hat auch der 15 Implantatteller (31) zum Implantatpfosten (23) hin eine flächige Randoberseite (37). In nahezu jeder durch die Mittellinie (29) gelegten Schnittebene ist die Kontur der flächigen Randoberseite zumindest bereichsweise senkrecht zur Mittellinie (29) orientiert. An der schmalsten Stelle ragt der 20 Implantatteller (31) 0,4 bis 0,5 mm in Radialrichtung über. Die breiteste Stelle kann mehr als 2 mm messen. Die flächige Randoberseite (37) bildet u.a. eine Aussitzfläche für den Klebekörper (100) oder die Zahnkrone (120).

25 Der ausgerundete Übergangsbereich kann auch in axialer Richtung parallel zur Mittellinie (29) um 0,05 bis 0,2 mm vertieft werden, so dass zwischen der flächigen Randoberseite (37) und dem Implantatpfosten (23) eine Rinne (35) entsteht, vgl. Figur 6, gestrichelte Linie.

30

Der meist 3 bis 4 mm hohe Implantatpfosten (23) hat im Schnitt nach den Figuren 2 und 6 den Querschnitt eines Trapezes. Die linke Flankenlinie (27) ist gegenüber der Mittellinie (29) um z.B. 13,3 Winkelgrade oberhalb des Implantattellers (31) zur

Mittellinie (29) hin geneigt. Die rechte Flankenlinie (28) schließt mit der Mittellinie (29) einen Winkel von z.B. 3,2 Winkelgraden ein, wobei die gedachte Verlängerung der rechten Flankenlinie (28) die Mittellinie (29) weit unterhalb
5 des Implantattellers (31) schneidet.

Im oberen Bereich gehen die Flankenlinien (27, 28) nach Figur 6 in eine waagerechte Kontur über. Diese Kontur gehört zur Hauptauflagefläche (25), vgl. Figur 3, die idealerweise - zu-
10 mindest bei einem vom Zahntechniker noch unbearbeiteten Suprastrukturträger (20) - senkrecht zur Mittellinie (29) ausgerichtet ist.

Quer zu dem in Figur 6 dargestellten Schnitt verjüngt sich der
15 Implantatpfosten (23) nach oben hin. Seine dortigen Flankenlinien schließen mit der Mittellinie (29) in der Regel einen Winkel von $3 \pm 0,5$ Winkelgrade ein. Es gibt auch Implantatpfosten, deren Flankenlinien parallel zur Mittellinie (29) verlaufen.

20 Nach den Figuren 1 und 4 besteht der Implantatpfosten (23) in erster Näherung aus einem schrägen Kegelstumpf mit kreisrundem Grundquerschnitt und einem diesen bereichsweise durchdringenden schrägen Kegelstumpf mit elliptischem Querschnitt. Die
25 Mittellinien der beiden Kegelstümpfe bilden eine Ebene, in der die kleinen Halbachsen des elliptischen Querschnitts liegen. Im Bereich der Durchdringung der beiden schrägen Kegelstümpfe befinden sich Ausrundungen, deren Radien zwischen 0,3 und 0,4 mm liegen.

30 Durch diese spezielle Form des Implantatpfostens (23) ergibt sich eine verdrehsichere Basis für den zu tragenden Klebekörper (100).

Die radiale Außenfläche (26) des Implantatpfostens (23) trägt nach Figur 3 eine Struktur, die beispielsweise aus einer Vielzahl von parallelen Rillen (44) besteht. Jede Rille liegt hier in einer Ebene, die normal zur Mittellinie (29) orientiert ist. Die oberste Rille ist von der Hauptauflagefläche (25) z.B. 0,5 mm entfernt. Die Struktur (41) erstreckt sich auf einer Höhe von z.B. 2,5 mm. Jede Rille (44) hat eine maximale Tiefe von 0,005 bis 0,025 mm. Die Tiefe ist hierbei der kürzeste Abstand zwischen einer den Implantatpfosten (23) umgebenden Hüllfläche und dem tiefsten Punkt der jeweiligen Rille. Die Hüllfläche ist die gedachte Fläche, die der theoretischen, radialen Außenfläche (26) entspricht, bevor die Rillen eingefräst sind.

Gemäß Figur 6 ist die Struktur in zwei einen Winkel einschließende Bereiche (42, 43) aufgeteilt. Der obere Bereich (42) zeigt Rillen, die auf dem Implantatpfosten (23) in einer zu Figur 3 vergleichbaren Weise angeordnet sind. Der untere Bereich stellt Rillen (44) dar, die in Ebenen liegen, deren Normalen gegenüber der Mittellinie (29) um 9 ± 1 Winkelgrade gekippt sind. Die Kippung ist so ausgelegt, dass die Rillen parallel oder nahezu parallel zur Randoberseite (37) des Implantattellers (31) orientiert sind. Selbstverständlich ist es auch möglich, die einzelnen Rillen (44) und/oder (45) aufgefächert auf dem Implantatpfosten (23) zu verteilen. In diesem Fall haben benachbarte Rillen entlang der rechten Flankenlinie (28), vgl. Figur 6, einen kleineren Abstand als entlang der linken Flankenlinie (27). Ferner ist es möglich, dass sich zumindest ein Teil der Rillen überkreuzt.

Alternativ kann statt vieler Rillen (44) nur eine Rille oder Kerbe verwendet werden, die sich mit oder ohne Unterbrechungen nahezu wendel- oder schraubenförmig entlang der radialen Au-

Benwandung (26) des Implantatpfostens (23) windet. Die Rillen (44, 45) können auf die gleiche Weise erzeugt werden wie die Rillen (74), siehe oben.

- 5 Nach den Figuren 3 und 6 sind die Rillen (44, 45) so beabstandet, dass zwischen ihnen Felder oder Stege stehenbleiben, die z.B. der Breite der einzelnen Rille entsprechen. Ggf. können die Rillen (44, 45) auch ohne Abstand nebeneinander liegen.

10

- Um beispielsweise eine Rille (74) oder Spur (48) zu erzeugen, deren Tiefe und/oder Breite zyklisch schwankt, wird z.B. ein Kugelpkopffräser mit geringer Zähnezahl entlang der radialen
- 15 Außenfläche (26) des Implantatpfostens (23) geführt. Die Mittellinie des Fräasers schließt dabei mit der Mittellinie (29) einen Winkel von 15 ± 20 Winkelgraden ein. Bei einem bestimmten Vorschub/Drehzahlverhältnis entsteht auf der Außenfläche (26) eine Struktur, die der Musterung eines Golfballs
- 20 weitgehend entspricht, sofern der genannte Golfball mit den als „Dimples“ bezeichneten Dellen versehen ist, vgl. Figur 7. Die Dellen sind, gemäß der Figuren 7 und 9, die Vertiefungen (46, 47), deren Ränder oder Kanten auf der Außenfläche (26) z.B. als geschlossene Kurven (166, 167) zu erkennen
- 25 sind. Die geschlossenen Kurven (166) haben in der senkrechten Draufsicht nahezu die Form eines Kreises, während die geschlossenen Kurven (167) in der senkrechten Draufsicht nahezu Ellipsen sind.
- 30 Die Figuren 8 und 10 zeigen jeweils ein Beispiel, wie die Vertiefungen (46, 47) entstehen können. Vereinfachend wird hier die Außenfläche (26) als Ebene betrachtet. Entlang der Außenfläche (26) wird ein Fräser geführt, dessen Fräskopf (161) nach Figur 8 auf der Bahnkurve (48) geführt wird. Hier wird

der Fräskopf (161) zunächst parallel entlang der einhüllenden Außenfläche (26) geführt. Die Bahnkurve (48) hat zur einhüllenden Außenfläche (26) z.B. einen Abstand, der dem Radius des Fräskopfes (161) entspricht. Sobald der Fräskopf (161) über
5 der Mitte der zu fertigenden Vertiefung (46) steht, taucht der Fräskopf (161) spanabhebend in die Außenfläche (26) des Implantatpfostens (23) ein. Nach dem Erreichen der entsprechenden Tiefe fährt er um das Eintauchmaß zurück, um wieder parallel zur einhüllenden Außenfläche (26) und dann zur nächs-
10 ten Frässtelle zu gelangen.

Nach Figur 10 bewegt sich der Fräskopf (161) auf einer wellenförmigen Bahnkurve (48), um die Vertiefungen (47) mit den nahezu elliptischen Rändern (167) zu erzeugen.

15

In beiden Fällen entsteht eine strukturierte Oberfläche, deren Vertiefungen z.B. auch eine Tiefe von 1 - 20 µm haben können. Die einzelne Vertiefung, die auch hier beispielsweise sphärisch, ellipsoidal oder langlochartig ausgeführt ist,
20 hat einen Durchmesser oder eine Länge, die zwischen 1 und 1000 µm liegt. In einem nicht dargestellten Ausführungsbeispiel beträgt die Tiefe 2,5 µm bei einem Durchmesser von 100 µm.

25 Die Geometriewerte der mikroskopischen Struktur (41) sind u.a. eine Funktion der Korngröße der Partikel des Klebstoffes (113), der den Implantatpfosten (23) mit dem Klebekörper (100) verbindet. Liegt die Korngröße der Partikel bei 1 bis 20 µm und hat der Spalt der Klebefuge (111) eine Breite
30 von 10 bis 35 µm, so entsteht trotz des klebetechnischen Stoffschlusses im Bereich der Struktur (41) eine Art Formschluss durch die in den Vertiefungen bzw. Rillen (44, 45) liegenden größeren Partikel des Klebstoffes (113).

Zusätzlich ist der Suprastrukturträger (20) zumindest oberhalb des Implantattellers (31) mit einer Titannitridbeschichtung ausgestattet. Ihre Schichtdicke beträgt z.B. 1 bis 4 μm . Alternativ können dort auch dünnwandige Keramik- oder
5 Copolymerbeschichtungen aufgetragen sein.

Nach Figur 1 hat der Suprastrukturträger (20) eine durchgehende, Ausnehmung (61), die im mittleren Bereich eine Knickstelle mit einem Knickwinkel von 11 ± 4 Winkelgraden aufweist.
10 Die fertig bearbeitete Ausnehmung (61) besteht aus drei Zonen. Die untere Zone (62) ist eine zylindrische Bohrung, deren Durchmesser z.B. 1,7 mm beträgt. Ihre Mittellinie (63) deckt sich mit der Mittellinie (29). Nach Figur 1 wird diese
15 Zone (62) vom Schaft (96) der Außensechskantschraube (90) durchquert, wobei der Schaft (96) die Wandung der Zone (62) nicht kontaktiert.

Die obere Zone (67) ist ebenfalls eine zylindrische Bohrung.
20 Ihre Mittellinie (69) schneidet die Mittellinie (29) in der mittleren Zone (64), hier unter einem Winkel von 11 Winkelgraden. Diese obere Zone (67) dient der Einführung der Außensechskantschraube (90) und der Führung des Werkzeuges, mit der die Außensechskantschraube (90) angezogen wird.
25 Die mittlere Zone (64) stellt einen Übergangsbereich dar, der zum einen einen Innenkonus (65) und zum anderen einen Abwinkelungsbereich (66) aufweist, vgl. Figur 2. Der Innenkonus (65), der koaxial zur unteren Zone (62) angeordnet ist, dient als Auflagefläche für den Kopf (92) der Außensechskantschraube (90).
30

Der Abwinkelungsbereich (66) passt die zylindrische Bohrung (67) an der Abknickstelle an den großen Öffnungsquer-

schnitt des Innenkonus (65) an. Der Übergang erfolgt im Ausführungsbeispiel ohne Kanten, also tangential.

Die Figur 6 zeigt einen z.B. im Pulverspritzgießverfahren zu
5 fertigenden Rohling (80) des Suprastrukturträgers (20) im Längsschnitt in seiner geöffneten Spritzgießform (140). Die Spritzgießform (140) besteht im Wesentlichen aus zwei aneinander zentrierten Formhälften (141) und zwei Schiebern (143, 145). Die Stirnseiten der Schieber (143, 145) kontaktieren
10 sich in einer Trennfuge (146).

Die Trennebene (142) der Formhälften (141) liegt in der in Figur 6 dargestellten Zeichnungsebene. Die durch die beiden Formhälften (141) entstehende außenliegende Nahtspur (82) bzw.
15 der entsprechende Grat ist in Figur 5 als Linienzug zu erkennen.

Die Spritzgießform (140) gibt dem Suprastrukturträger (20) oberhalb des Implantattellers (31) bzw. der Randoberseite (37)
20 in der Regel seine endgültige Form. Demnach werden die Rillen (44, 45) oder Vertiefungen (46, 47) auch mittels der Struktur der Spritzgießform (140) bzw. der Formhälften (141) erzeugt. Eine andere Alternative zur Erzeugung einer Struktur der beschriebenen Größenordnung besteht darin, zumindest im
25 Bereich oberhalb des Implantattellers (31) die Korngröße des Pulvers auf z.B. 10 bis 50 µm zu vergrößern. In der Folge ergeben sich auch bei einer glattwandigen Spritzgießform (140) - bedingt durch eine mittlere Korngröße - stochastisch verteilte Vertiefungen, deren Tiefen 10 bis 30 µm erzielen können.

30

Ggf. kann am Suprastrukturträger (20) im Bereich seiner Randoberseite (37) bzw. im Bereich der Hauptauflagefläche (25) oder dessen Nahbereich eine zapfenartige Verlängerung

angeformt sein, um das Bauteil vor der Bearbeitung durch den Zahntechniker leichter handhaben zu können.

5 Unterhalb der Randoberseite (37) erhält der Suprastrukturträger (20) eine Vorform, die zu einem späteren Zeitpunkt z.B. spanabhebend nachbearbeitet wird. Zu dieser Nachbearbeitung gehören u.a. die Unterseite (32) des Implantattellers (31),
10 der Implantatkonus (53), der Außensechskant (54) und der Zylinderansatz (55).

Der obere Schieber (143) gibt der oberen Zone (67) der Ausnehmung (61) ihre Endform, während in der mittleren Zone (64) durch ihn nur ein Rohzapfen (81) als Vorform entsteht. Die
15 mittlere Zone (64) weist einen verkleinerten Innenkonus (83) und einen verkürzten Abwinkelungsbereich (84) auf. Der Innenkonus (83) und der Abwinkelungsbereich (84) erhalten erst durch Feinbearbeiten, z.B. Feindrehen, ihre in Figur 2 dargestellte Form. Der Drehmeißel wird dazu über die untere
20 Zone (62) eingeführt, die mittels des unteren Schiebers (145) geformt wird. Beim Feindrehen wird ggf. auch die zylindrische Bohrung (62) auf ihr Fertigmaß ausgedreht.

25 Die Außensechskantschraube (90) ist in drei Bereiche, einen Kopfbereich (91), einen Schaftbereich (96) und einen Gewindebereich (97) aufgeteilt, vgl. Figuren 1 und 2. Der erste Bereich ist der Kopfbereich (91). Er besteht aus einem konusförmigen Kopf (92) und einer darauf angeordneten Werkzeugmitnahme (94). Der z.B. 1,28 mm hohe Kopf (92) hat die
30 Form eines sich in Richtung Gewindebereich (97) verjüngenden Kegelstumpfes, der z.B. einen Kegelwinkel von 30 Winkelgraden aufweist. Der konusförmige Bereich, mit dem die Schraube (90)

am Suprastrukturträger (20) anliegt, hat eine Länge von z.B. 1,09 mm. Sein größter Durchmesser misst 2,2 mm.

Die Werkzeugaufnahme (94) ist ein Außensechskant, auf dem beim
5 Festziehen der Schraube (90) ein Rohrschlüssel mit Innen-
sechskant aufgesetzt wird. Der Außensechskant verjüngt sich
zumindest in den letzten beiden Dritteln seiner Länge zum
freien Kopfe hin. Der Außensechskant hat eine maximale
Schlüsselweite von 1,42 mm. Der Bereich dieser maximalen
10 Breite liegt z.B. 0,29 mm oberhalb der oberen Kopfstirnflä-
che (93). Der Krümmungsradius der Sechskantflanken (95) be-
trägt z.B. 2,36 mm.

An den konusförmigen Bereich des Kopfes (92) schließt sich
15 beispielsweise tangential der zweite Bereich, der Schaftbe-
reich (96) an. Der Schaftbereich (96) besteht aus einer rota-
tionssymmetrischen Taille, die im Schraubenmittbereich, z.B.
3,8 mm vom freien Ende des Kopfbereiches (91) entfernt, ihren
kleinsten Durchmesser, z.B. 1,28 mm, hat. Die mittlere Krüm-
20 mung der Außenkontur der Taille hat im Schnitt nach Figur 2
einen Radius von 5,2 mm.

Der dritte Bereich ist der Gewindebereich (97). Er weist ein
M1,6-Gewinde auf, dessen nutzbare Länge z.B. 1,5 mm beträgt.
25

Auf den Suprastrukturträger (20) wird im Ausführungsbeispiel
ein Klebekörper (100) aufgeklebt oder aufzementiert. Der Kle-
bekörper (100) ist ein Hohlkörper, der innerhalb der Zahnpro-
30 these zwischen dem Suprastrukturträger (20) und der künstli-
chen Zahnkrone (120) angeordnet ist. Mit seiner Hilfe wird
u.a. die Winkellage der Zahnkrone (120) an die Winkellage des
Implantatpfostens (23) angeglichen.

Der Klebekörper (100) hat im Wesentlichen eine topfförmige Gestalt. Seine Innenwandung (105) ist an die Außenwandung (26) des Implantatpfostens (23), einschließlich der Randoberseite (37), angepasst. Das Spiel beträgt z.B. 30 bis 50 µm, so dass der Klebekörper (100) unter Zwischenlage eines Klebstoffes (113) auf dem Implantatpfosten (23) des Suprastrukturträgers (20) großflächig aufliegt. Durch die obere Struktur (41) des Implantatpfostens (23) haftet der Klebstoff (113) auch formschlüssig an diesem.

10

Der Klebekörper (100) hat einen verbreiterten Rand (107), mit dem er sich einerseits an der Randoberseite (37) des Suprastrukturträgers (20) abstützt und andererseits selbst für die Krone eine zumindest bereichsweise axiale Abstützung bietet.

15

Im Bereich seiner Oberseite (102) weist er eine Ausnehmung (106) auf, die bei montierter Prothese eine Verlängerung der Bohrung (67) des Implantatpfostens (23) darstellt.

20

Nach dem Ausführungsbeispiel sitzt hier die Zahnkrone (120) auf einem Klebekörper (100). Demnach ist die Innenwandung (125) der Zahnkrone (120) an die Außenwandung (101) des Klebekörpers (100) angepasst. Auch hier liegt das sich zwischen der Außenwandung (101) und Innenwandung (125) befindende Spiel bei 30 bis 50 µm. Der Klebekörper (100) und die Zahnkrone (120) sind im Bereich des Randes (132) ihrer Klebefuge (131) so gestaltet, dass die letzten zehntel Millimeter in einem Winkel von 90 ± 10 Winkelgrade auf die gemeinsame Prothesenaußenfläche (2) treffen. Im Bereich des Randes ihrer Klebefuge (131) gehen die Außenfläche (121) der Zahnkrone (120) und die Außenfläche (101) des Klebekörpers (100) tangential oder zumindest fast tangential ineinander über. Sollte dort ein Knick vorgesehen sein, so liegt sein einge-

30

schlossener Winkel in einem Bereich, der kleiner als 180 und größer als 175 Winkelgrade ist.

5 Nach Figur 2 sitzt bei der fertigen Prothese der Suprastrukturträger (20) mittels eines Implantatkonus (53) verdrehsicher und verschraubt im Konussitz (14) des Implantatkörpers (10). Der Implantathals (52) und die Unterseite (32) des
10 Implantattellers (31) liegen am Zahnfleisch (4) an. Die für Keime eine Barriere bildende Struktur (71) der Unterseite (32) reduziert oder verhindert die Bakterienbesiedelung im Spalt-
raum zwischen dem Implantatteller (31) und dem Zahn-
fleisch (4). Zudem erleichtert die Struktur (71) das Anhaften
15 der Bindegewebsfasern des Zahnfleisches (4) am Suprastrukturträger (20) unterhalb des Implantattellers (31).

Auf dem Implantatteller (31) sitzt hier verklebt die Kombination aus dem Klebekörper (100) und der künstlichen Zahn-
20 krone (120). Auf der bukkalen bzw. äußeren Zahnseite liegen die Klebefugen (111) und (131) geschützt unter dem oberen Zahnfleischrand (5). Auf der lingualen bzw. inneren Zahnseite ist zumindest die Klebefuge (111) vom Zahnfleisch (4) ver-
deckt.

25

Bezugszeichenliste:

	1	Zahnersatz, prothetisch
	2	Prothesenaußenfläche
5	3	Kieferknochen
	4	Zahnfleisch, Schleimhaut
	5	Zahnfleischrand, zahnseitig
	6	Kauebene
	8	Zement, Klebstoff
10		
	10	Implantatkörper
	11	Außengewinde
	12	Implantatschulter
15	13	Ausnehmung, gestuft
	14	Innenkonus, erste Zone, Konus, Konussitz
	15	Innensechskant, zweite Zone
	16	Zylindersitz
	17	Gewindebohrung, dritte Zone
20	18	Implantatneigungswinkel
	19	Mittellinie
	20	Suprastrukturträger, Fertigform,
25		Teil eines Hybridabutments
	21	Bereich, der Zahnkrone zugewandt
	23	Implantatpfosten
	24	Oberseite
	25	Hauptauflagefläche
30	26	Außenfläche, radial; Außenwandung
	27	Flankenlinien, links
	28	Flankenlinien, rechts
	29	Mittellinie

- 31 Implantatteller
32 Unterseite, dem Zahnfleisch zugewandte Fläche
33 Rand
34 Übergangsbereich, Ausrundung
5 35 Rinne
37 Randoberseite, flächig
38 Höhenversatz
- 41 Struktur, Rillenstruktur
10 42 oberer Bereich
43 unterer Bereich
44 Rillen
45 Rillen von (43)
46 Vertiefungen mit fast kreisrunder Kante
15 47 Vertiefungen mit fast elliptischer Kante
48 Mittelpunktsbahn zu (46), Spur
49 Mittelpunktsbahn zu (47), Spur
- 51 Bereich, dem Implantatkörper zugewandt
20 52 Implantathals
53 Implantatkonus, Außenkonus
54 Verdrehsicherung, Außensechskant
55 Zylinderansatz
59 Normale zu den Ebenen der Rillen (45)
- 25 61 Ausnehmung, geknickt, Schraubeneinführausnehmung
62 untere Zone; Bohrung, zylindr. ;Schraubensitzbohrung
63 Mittellinie von (62)
64 mittlere Zone
30 65 Innenkonus
66 Abwinkelungsbereich
67 obere Zone; Bohrung, zylindrisch
69 Mittellinie von (67)

	71	Struktur, Mikrostruktur, Rillenstruktur
	74	Rillen
5	80	Rohling des Suprastrukturträgers
	81	Rohzapfen, Vorform
	82	Nahtspur
	83	Innenkonus, verkleinert
	84	Abwinkelungsbereich, unbearbeitet
10		
	90	Außensechskantschraube, Schraube
	91	Kopfbereich
	92	Kopf, konusförmig
15	93	Kopfstirnfläche
	94	Werkzeugaufnahme, Außensechskant
	95	Sechskantflanken
	96	Schaftbereich, Taille, Schaft
	97	Gewindebereich, Gewinde
20		
	100	Klebekörper, Teil eines Hybridabutments
	101	Außenwandung, Außenfläche
	102	Oberseite
25	105	Innenwandung, Innenfläche
	106	Ausnehmung
	107	Rand
	111	Klebefuge zwischen (23) und (100)
	113	Klebstoff
30		
	120	Zahnkrone, künstlich, Suprakonstruktion
	121	Außenwandung, Außenfläche
	125	Innenwandung, Innenfläche

	131	Klebefuge zwischen (100) und (120)
	132	Klebefugenrand
	133	Klebstoff
5		
	140	Spritzgießform
	141	Formhälfte, Formteil
	142	Trennebene
	143	Schieber, oben; Pfostenbohrungsschieber
10	145	Schieber, unten; Halsbohrungsschieber
	146	Trennfuge zwischen (143) und (145)
	147	Zentrierstifte
15	150	Rollwerkzeug
	151	Rollierkopf
	153	Rillenprofilabschnitt
	154	Glättabschnitt
	155	Rollkontaktstelle
20	157	Schaft
	159	Mittellinie von (150)
	161	Fräskopf, Schnitt der Hüllfläche des Fräserkopfes
25	166	geschlossene Kurve, nahezu Kreise, Rand von (46)
	167	geschlossene Kurve, nahezu Ellipsen, Rand von (47)

5

Patentansprüche:

1. Suprastrukturträger (20) als Teil eines prothetischen Zahn-
ersatzes (1) zwischen einem Implantatkörper (10) und einer
10 Suprakonstruktion, wobei auf oder am Suprastrukturträger (20)
eine künstliche Krone (120) oder ein Verbund aus einem Klebe-
körper (100) und einer Krone (120) angeordnet ist, dadurch ge-
kennzeichnet,

- 15 - dass dieser (20) in dem klebekörper- und/oder kronentragen-
den Bereich (21) zumindest bereichsweise eine erste Struk-
tur (41) aufweist und
- dass am Suprastrukturträger (20) in dem dem
Implantatkörper (10) zugewandten Bereich (51) eine zweite
Struktur (71) angeordnet ist.

20

2. Suprastrukturträger nach Anspruch 1, dadurch gekennzeich-
net, dass dieser (20) in dem klebekörper- und/oder kronentra-
genden Bereich (21) einen Implantatpfosten (23) und in dem dem
25 Implantatkörper (10) bzw. dem Zahnfleisch (4) zugewandten Be-
reich (21) einen Implantathals (52) aufweist, wobei im
Implantatpfosten (23) eine Schraubeneinführausnehmung (61) an-
geordnet ist, die mit der im Implantathals (52) positionierten
Schraubensitzbohrung (62) einen Winkel von 155 bis
30 178 Winkelgraden einschließt.

3. Suprastrukturträger nach Anspruch 2, dadurch gekennzeich-
net, dass der Implantatpfosten (23) auf seiner radialen Außen-
35 fläche (26) nebeneinander liegende Rillen (44, 45) oder

Mittelpunktsbahnen (48, 49) mit Vertiefungen (46, 47) aufweist.

- 5 4. Suprastrukturträger nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Rillen (44, 45) oder Vertiefungen (46, 47) eine Tiefe aufweisen, die größer als 1 μm und kleiner als 35 μm ist.

10

5. Suprastrukturträger nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass die einzelne Längsausdehnung der Vertiefungen (46, 47) größer als 0,3 mm und kleiner als 1,1 mm ist.

15

6. Suprastrukturträger nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass in dem dem Implantatkörper (10) zugewandten Bereich (51) als Struktur (71) ganz oder teilweise umlaufende Stollen, Stege, Rillen (74) oder Kerben angeordnet sind.

20

7. Suprastrukturträger nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass die umlaufenden Stollen oder Stege sowie die Rillen (74) oder Kerben eine Teilung haben, die größer als 80 μm und kleiner als 250 μm ist.

25

8. Suprastrukturträger nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Oberfläche - unabhängig von den umlaufenden Stollen, Stege, Rillen (74) oder Kerben - einen arithmetischen Mittenrauhwert hat, der größer als 1 μm und kleiner als 2,5 μm ist.

30

9. Verfahren zur Herstellung eines Suprastrukturträgers (20) als Teil eines prothetischen Zahnersatzes (1) zwischen einem Implantatkörper (10) und einer Suprastruktur (100, 120), wobei der Suprastrukturträger (20) in einem klebekörper- und/oder
5 kronentragenden Bereich (21) einen Implantatpfosten (23) und in dem dem Zahnfleisch (4) und dem Implantatkörper (10) zugewandten Bereich (51) mindestens einen Implantathals (52) aufweist,

dadurch gekennzeichnet,

- 10 - dass der Suprastrukturträger (20) aus einem Rohling (80) gefertigt wird, der mittels eines Pulverspritzgießverfahrens hergestellt wird,
- dass der Rohling (80) im klebekörper- und/oder kronentragenden Bereich (21) durch die Spritzgießform (140) eine der
15 Fertigform (20) mathematisch ähnliche Form erhält,
- dass der Rohling (80) in dem dem Zahnfleisch (4) und dem Implantatkörper (10) zugewandten Bereich (51) durch die Spritzgießform (140) die Form eines Rohzapfens (81) erhält,
- dass der Rohzapfen (81) durch mechanisch und optisch trennende Bearbeitung seine Fertigform (20) erhält, wobei ein
20 dem Zahnfleisch (4) zugewandter Implantatteller (31) entsteht, in dessen dem Zahnfleisch (4) zugewandten Fläche (32) zumindest bereichsweise eine Struktur (71) eingearbeitet wird.

25

10. Verfahren nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass das Pulverspritzgießverfahren als Ausgangsmaterial ein Metall- oder Keramikpulver verwendet, wobei das Metallpulver auf einer
30 Titan-Aluminium-Legierung basiert.

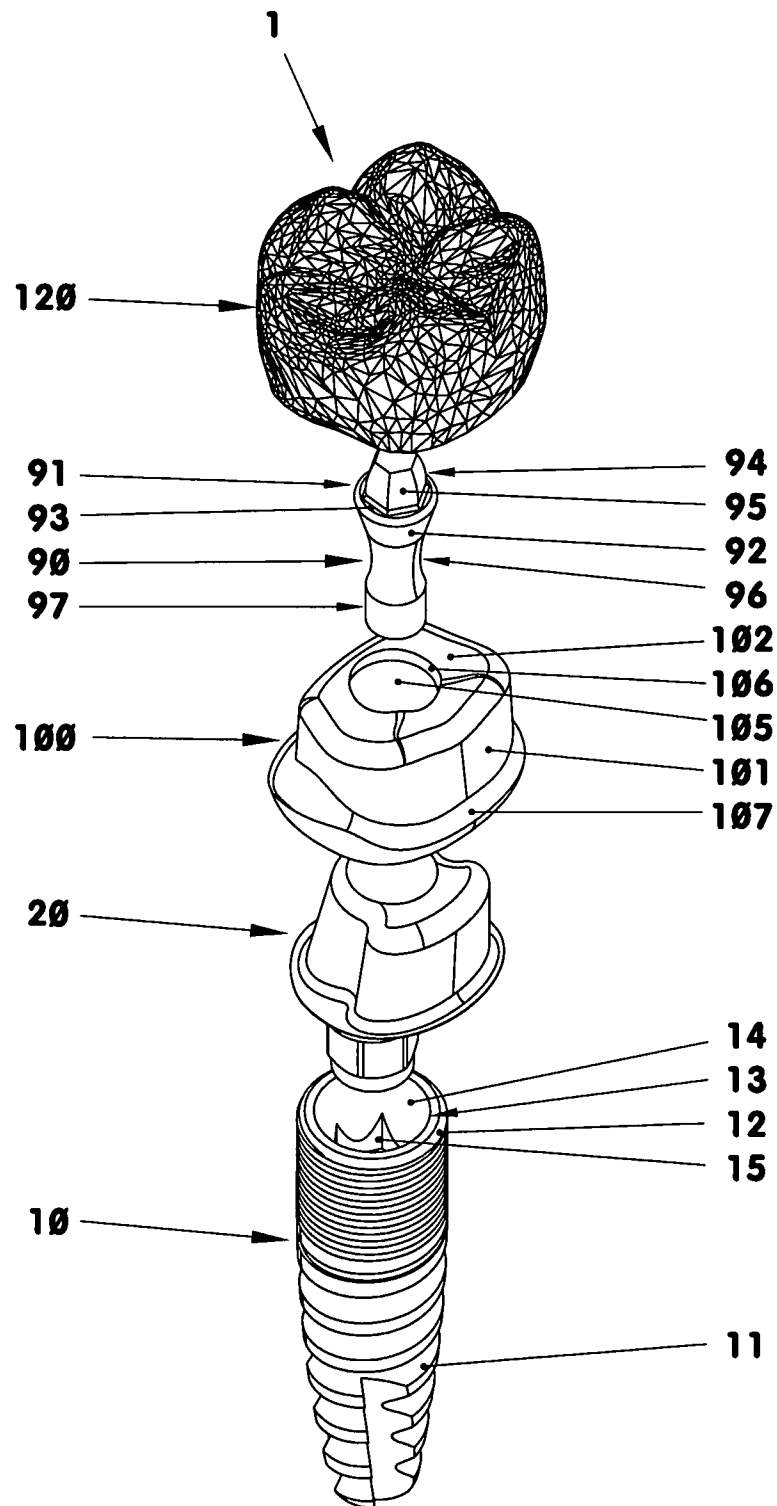
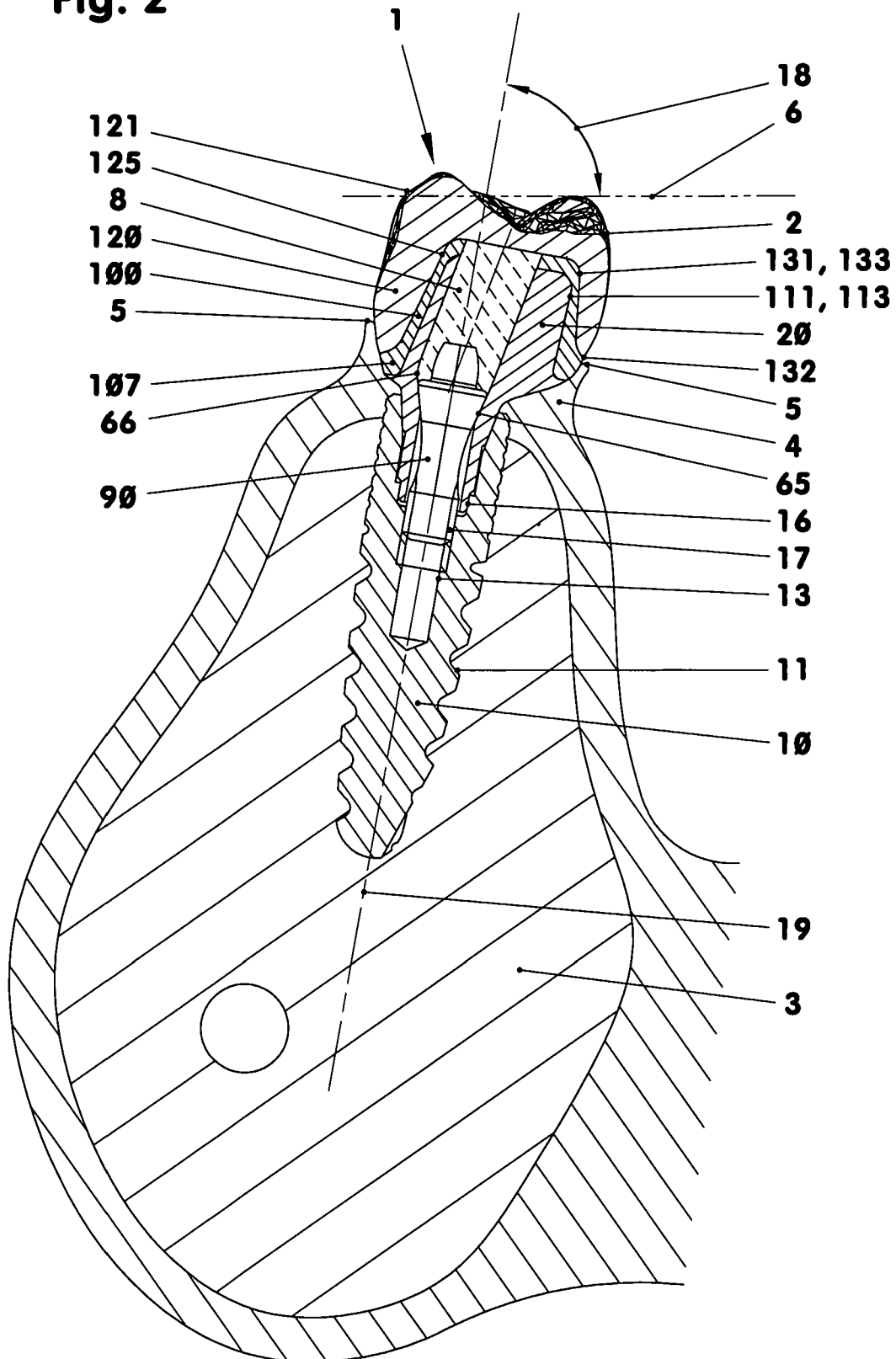


Fig. 1

Fig. 2

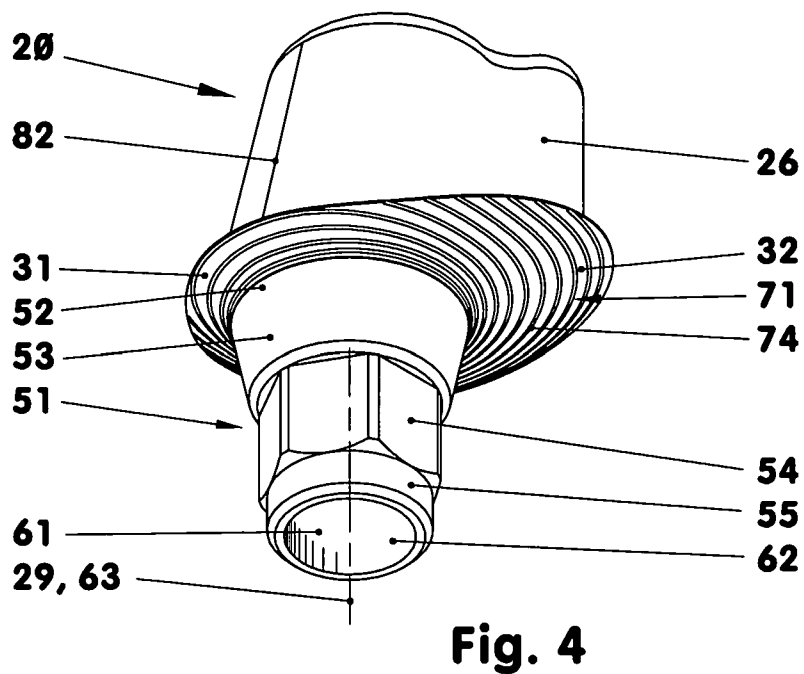
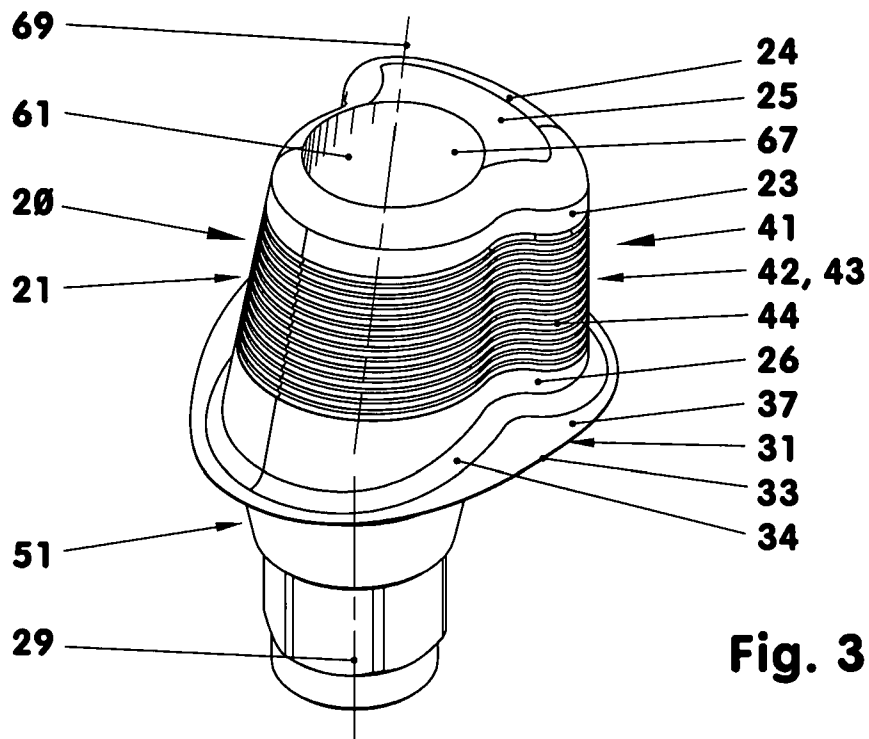


Fig. 5

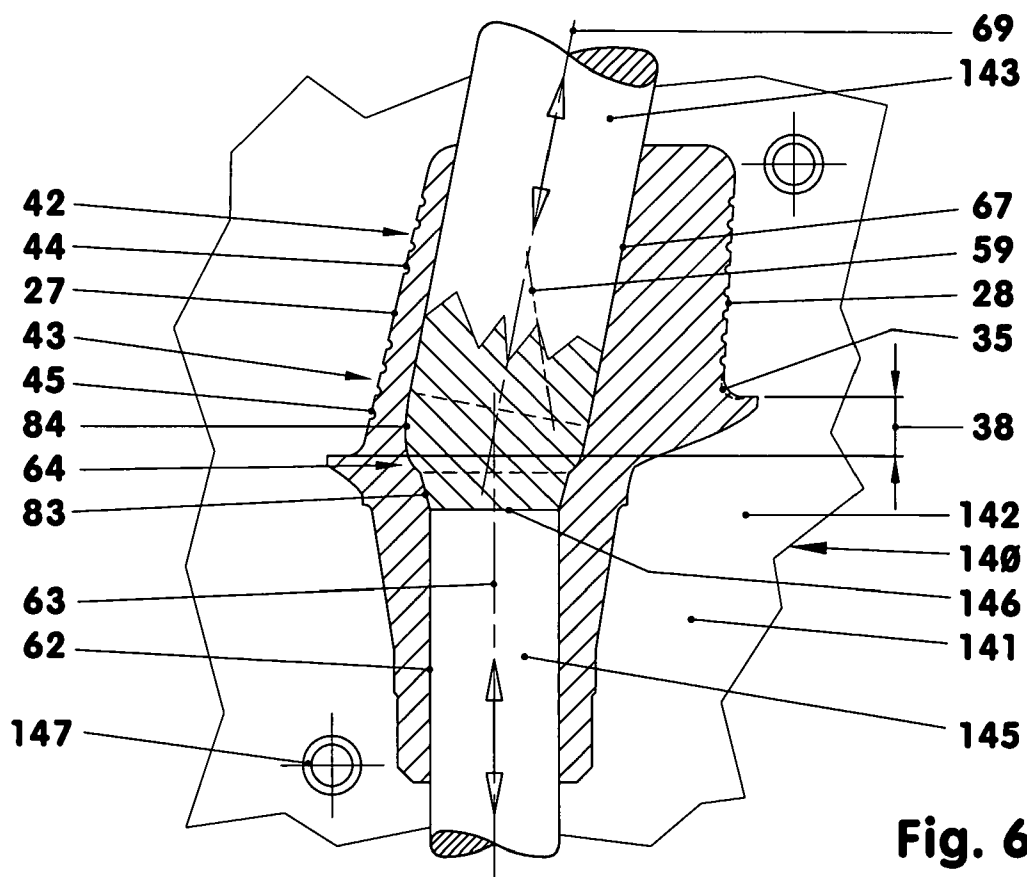
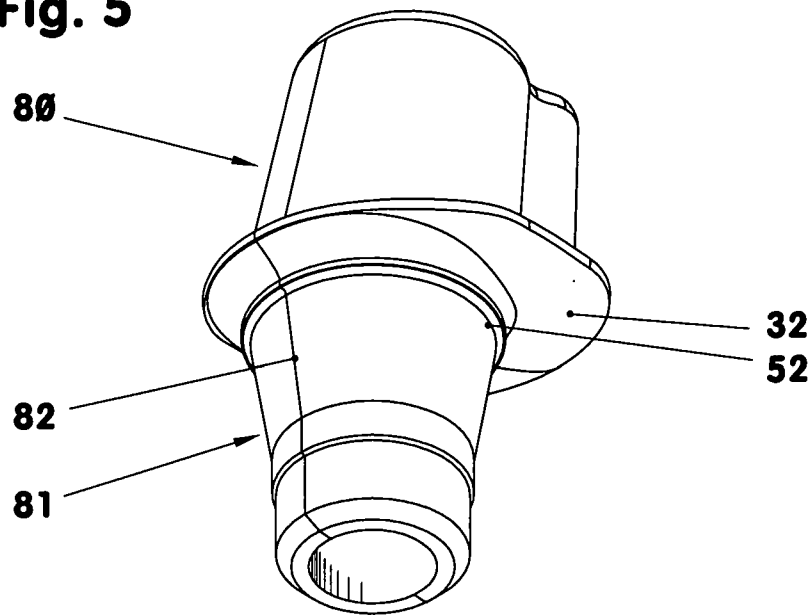


Fig. 7

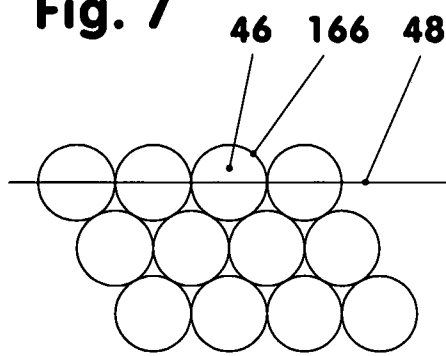


Fig. 9

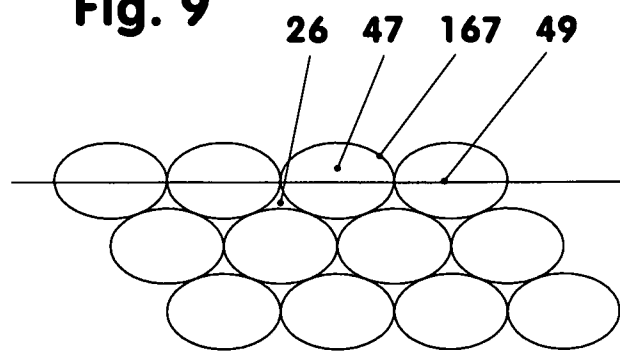


Fig. 8

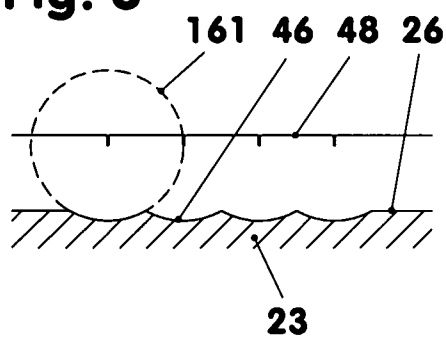


Fig. 10

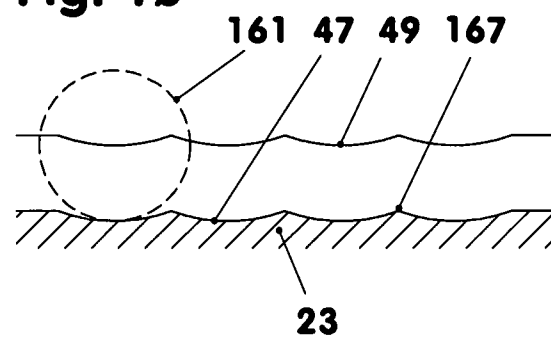


Fig. 11

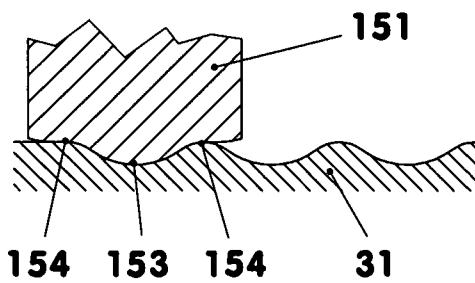


Fig. 12

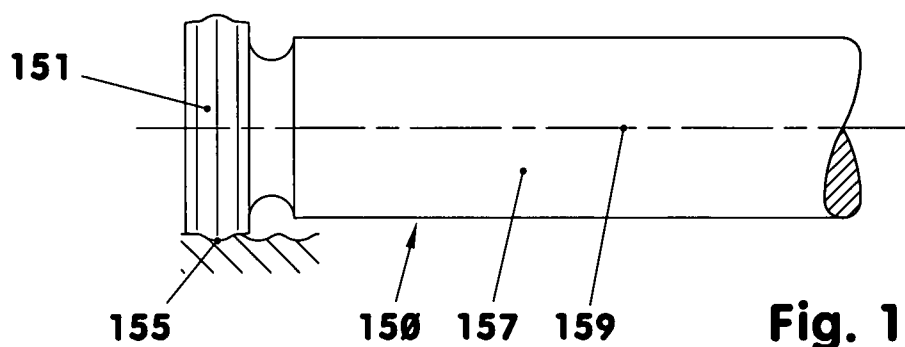
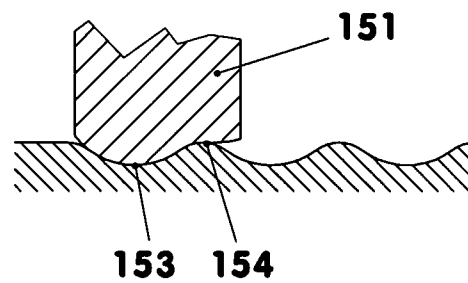


Fig. 13