(19) Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 20 2007 019 557 U1** 2013.09.26

(12) # Gebrauchsmusterschrift

(21) Aktenzeichen: **20 2007 019 557.5**
(22) Anmeldetag: **22.08.2007**
(47) Eintragungstag: **07.08.2013**
(45) Bekanntmachungstag im Patentblatt: **26.09.2013**

(51) Int Cl.: ***A61C 8/00*** (2013.01)

(30) Unionspriorität:

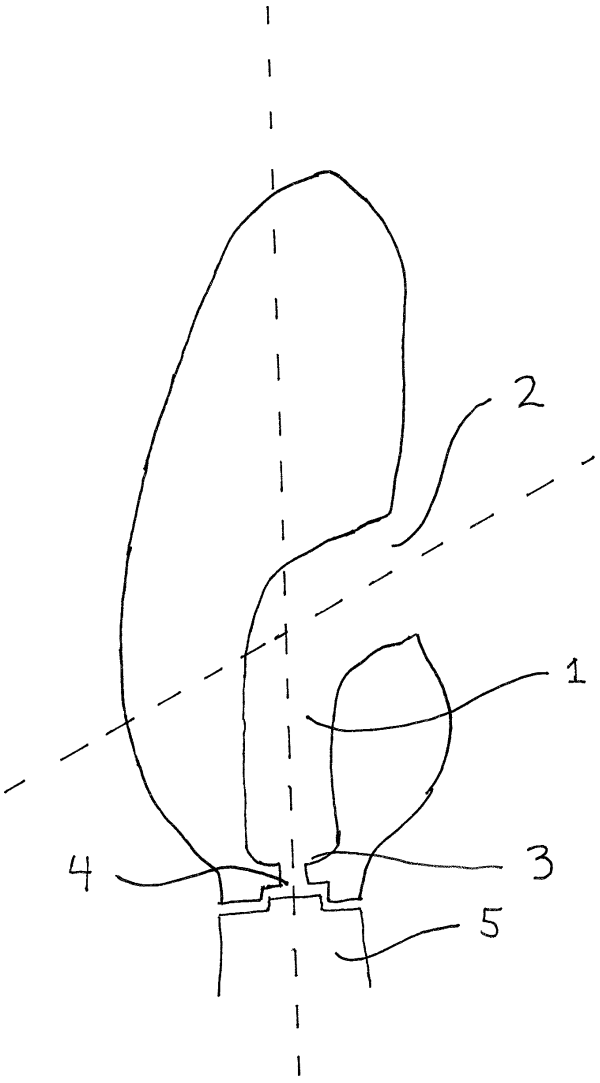
0601754	**25.08.2006**	**SE**
919041 P	**20.03.2007**	**US**

(73) Name und Wohnsitz des Inhabers:
Biomain AB, Helsingborg, SE

(74) Name und Wohnsitz des Vertreters:
Uexküll & Stolberg, 22607, Hamburg, DE

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

(54) Bezeichnung: **Dentale Superstruktur**



(57) Hauptanspruch: Dentale Superstruktur, die einen Schraubenkanal (1) mit einer ersten Öffnung (2), wobei durch den Schraubenkanal (1) ein Schraubenelement eingesetzt werden soll, und einen Schraubenelementsitz (3) mit einer zweiten Öffnung (4) zur Bereitstellung einer Halterung für den Kopf des Schraubenelements während der Befestigung der dentalen Superstruktur an einem Abstandshalterelement oder einem Implantat (5) durch die zweite Öffnung (4) hindurch umfasst, wobei eine Verbindung zwischen der ersten Öffnung (2) und der zweiten Öffnung (4) erhalten wird, dadurch gekennzeichnet, dass wenigstens ein Teil einer Mittelachse des Schraubenkanals (1) und eine Mittelachse der zweiten Öffnung (4) nicht zusammenfallen.

Beschreibung

Gebiet der Erfindung

[0001] Die Erfindung betrifft im Allgemeinen das Gebiet einer dentalen Superstruktur. Offenbart wird auch ein Herstellungsverfahren für diese Superstruktur. Im Besonderen betrifft die Erfindung eine Superstruktur, die mit einem ossär integrierten Zahnimplantat verbunden wird. Eine Superstruktur dieser Art wird in SE 506850 offenbart.

Hintergrund der Erfindung

[0002] Die Zielsetzung bei einem dentalen Implantatsystem besteht darin, bei dem Patienten unabhängig vom derzeitigen oralen Zustand den Normalzustand bzgl. Funktion, Komfort, Ästhetik, Sprache und Gesundheit wieder herzustellen. Solche Implantatsysteme basieren auf der Implantation von dentalen Implantaten, wie z.B. aus biokompatiblem Titan hergestellte Zahnimplantate, durch Einführen in den Kieferknochen des Patienten. In diesem Zusammenhang geht die Verwendung von biokompatiblem Titan in Schweden bis ins Jahr 1950 zurück und wurde seitdem weiter entwickelt und hat sich weltweit verbreitet. In den 1980'er Jahren wurde eine Reihe von Implantatsystemen auf den weltweiten Markt gebracht. Verfahren zur Befestigung einer dentalen Superstruktur an einem Implantat sind nach dem Stand der Technik bekannt. Einige dieser Verfahren basieren auf der Verwendung eines Schraubenelements. Mit diesen Schraubenelementen kann die Superstruktur entweder unmittelbar oder über Abstandshalter an dem Implantat befestigt werden.

[0003] Das Implantieren von Implantaten im Mund eines Patienten, der bereits einige Zeit zahnlos gewesen ist, ist mit Schwierigkeiten verbunden, die auf die Degeneration des Knochens zurückzuführen sind. Falls eine Person bereits eine Weile zahnlos gewesen ist, löst sich der Kieferknochen, der keiner Beanspruchung durch natürliche Zähne oder Implantate ausgesetzt ist, auf und wird im Lauf der Zeit resorbiert, so dass eine geringeres Angebot an Knochenmaterial zur richtigen Verankerung eines dentalen Implantats zur Verfügung steht. Um eine ausreichende Menge an Knochenmaterial für die optimale Implantation zu finden, muss das Implantat in einem solchen Winkel angeordnet werden, dass die Hauptachse des Implantats aus dem Mund heraus weist. Bei der Befestigung einer Superstruktur mit einem Schraubenelement in einem geraden Schraubenkanal bei dieser Art von Implantat kann es notwendig sein, dass die Öffnung des Schraubenkanals auf einer sichtbaren Oberfläche der dentalen Superstruktur platziert werden muss. Außerdem führt die optimale Platzierung des Implantats aufgrund der vorliegenden Zahnsituation häufig zu einer nicht optimalen Platzierung der dentalen Superstruktur im Hinblick auf Ästhetik, Phonetik und Bißstellung für den Patienten.

[0004] Folglich besteht ein Bedarf im Bereich der Zahnheilkunde für eine größere Freiheit bei der Platzierung eines Zahnimplantats, um die Stabilität und den Erfolg der Implantation zu optimieren und gleichzeitig eine gute Ästhetik, Phonetik und Bißeigenschaften für den Patienten zu erreichen.

[0005] Außerdem besteht bei der genannten Zahnsituation das Bedürfnis, ein für die betreffende Zahnsituation, d.h. der Anatomie des Kieferknochens, optimal gesetztes Implantat verwenden zu können, während dennoch die dentale Superstruktur auf eine optimale Weise an dem Implantat angebracht werden kann, so dass die Öffnung eines Schraubenkanals von außerhalb des Mundes des Patienten nicht sichtbar ist.

[0006] Zu den nach dem Stand der Technik bereits bekannten Mitteln zur Erreichung dieser Zielsetzung gehört die Verwendung von abgewinkelten Abstandshaltern und dentalen Superstrukturen, die mit Klebstoff oder sonstigen Techniken, die nicht auf der Verwendung eines Schraubenelements beruhen, am Implantat befestigt werden. Die abgewinkelten Abstandshalter haben zahlreiche Nachteile und sind gekennzeichnet durch das Vergrößern der Höhe der Superstruktur, vielfache Fehlerquellen, zweifellos aufgrund der Notwendigkeit, eine Mehrzahl von Teilen zu koordinieren, einen unnötig hohen Preis aufgrund der Mehrzahl von Teilen und der Mehrzahl von Herstellungsschritten, einem erhöhten Risiko von bakteriologischen Angriffen aufgrund der Mehrzahl von Ecken und Oberflächen, die diesen ausgesetzt sind, einer geringeren Schraubfestigkeit bei der Befestigung der Zahnbrücke, da die Schraube nicht nachgezogen werden kann, weil auf den abgewinkelten Abstandshaltern eine Struktur aufgebracht wird. Dies führt außerdem dazu, dass die Befestigung der Superstruktur am Implantat eine größere Komplexität aufweist. Die US 6,848,908 offenbart eine Anordnung, die ein abgewinkeltes Abstandshalterelement der genannten Art einschließt, welche einen ersten Durchgang und einen zweiten Durchgang aufweist. Der erste Durchgang dient zur Befestigung des Abstandshalterelements in einem Implantat, und der zweite Durchgang dient zur Befestigung einer Superstruktur auf dem Abstandshalterelement. Werden Superstrukturen ohne Verwendung eines Schraubenelements an einem Implantat befestigt, ergeben sich eine geringere Festigkeit, Schwierigkeiten beim Lösen und auch Inkompatibilitätsprobleme mit heutigen im Handel erhältlichen Implantatsystemen.

[0007] Weiterhin offenbart die US 5,947,733 ein Abstandshalterelement mit einer nicht-linearen Bohrung, die eine erste Öffnung, die zur Verbindung mit einem Zahnimplantat vorgesehen ist, und eine zwei-

te Öffnung miteinander verbindet, die zur Verbindung mit einer dentalen Superstruktur durch ein Schraubenelement vorgesehen ist, das in das Gewindeteil (**132**, **232**, **332**) des Abstandshalterelements eingreift. Folglich benötigt auch dieses System Abstandshalterelemente, zumindest zur Lösung des Problems, die Öffnung eines Schraubenkanals so zu führen, dass er von außerhalb des Mundes des Patienten nicht sichtbar ist.

[0008] Folglich besteht unter anderem ein Bedarf für ein Verfahren zum Befestigen oder Lösen einer dentalen Superstruktur an/von einem Zahnimplantat in einem wählbaren Winkel, ohne die Höhe der ausgewählten Superstruktur zu vergrößern.

[0009] Somit besteht ein Bedarf für eine neue Superstruktur, die ohne abgewinkelte Abstandshalterelemente an einem Implantat befestigt werden kann, oder für Superstrukturen, die nur durch Klebstoff oder mit anderen Techniken, die nicht auf der Verwendung eines Schraubenelements beruhen, an dem Implantat befestigt sind. Darüber hinaus besteht ein Bedarf für ein einfacheres, schnelleres und kostengünstigeres Produktionsverfahren für dentale Superstrukturen, die weiterhin die vorstehend genannten Vorteile bieten. Des Weiteren besteht ein Bedarf, die Möglichkeit eines einfachen Zusammenbaus ex situ (außerhalb des Mundes des Patienten) und einer einfachen Anwendung in situ (im Mund des Patienten) bereitzustellen.

[0010] Somit wären eine verbesserte Superstruktur und ein Herstellungsverfahren für dieselbe von Vorteil, und insbesondere wären eine Superstruktur und ein Herstellungsverfahren für dieselbe von Vorteil, die es ermöglichen, ohne abgewinkelte Abstandshalterelemente auszukommen, oder es wäre vorteilhaft, eine Superstruktur durch Klebstoffe an einem Implantat zu befestigen, ohne gezwungen zu sein, die Öffnung des Schraubenkanals auf eine sichtbare Oberfläche der dentalen Superstruktur zu platzieren.

[0011] Zusammenfassung der Erfindung

[0012] Folglich dient die vorliegende Erfindung dem Ziel, einen oder mehrere der genannten Schwachpunkte zu mildern, zu lindern oder zu beseitigen und eine verbesserte Superstruktur der genannten Art bereitzustellen, wie in Anspruch 1 definiert. Zu diesem Zweck ist die Superstruktur dieser Art dadurch gekennzeichnet, dass eine zentrale Achse mindestens eines Teils eines Schraubenkanals und eine zentrale Achse der Öffnung eines Schraubenelementsitzes nicht zusammenfallen. Sie ist durch ein Verfahren herstellbar, das durch das Bohren einer ersten Bohrung von einem ersten Punkt der Superstruktur, wobei der erste Punkt einem Implantat oder einem Abstandshalterelement zugewandt sein soll, und das Bohren einer zweiten Bohrung von einem zweiten Punkt der Superstruktur gekennzeichnet ist, wobei der zweite Punkt eine Öffnung eines Schraubenkanals zum Befestigen der Superstruktur an einem Abstandshalterelement oder Implantat bereitstellen soll. Vorteilhafte Merkmale der Erfindung sind in den abhängigen Ansprüchen erläutert.

Kurze Beschreibung der Zeichnungen

[0013] Diese und weitere erfindungsgemäßen Aspekte, Merkmale und Vorteile der Erfindung werden durch die nachfolgende Beschreibung von Ausführungsformen der vorliegenden Erfindung ersichtlich und erläutert, unter Bezugnahme auf die begleitenden Zeichnungen, in denen

[0014] Fig. 1 einen Querschnitt einer Ausführungsform einer Superstruktur nach der vorliegenden Erfindung darstellt.

Beschreibung von Ausführungsformen

[0015] Die folgende Beschreibung konzentriert sich auf Ausführungsformen der vorliegenden Erfindung, die sich auf eine Superstruktur beziehen, und außerdem auf ein Verfahren zur Herstellung der Superstruktur.

[0016] Die vorliegende Erfindung offenbart gemäß Fig. 1 eine Superstruktur und ein Herstellungsverfahren für dieselbe, umfassend einen Hauptkörper, umfassend einen Schraubenkanal **1** mit einer ersten Öffnung **2**, wobei ein Schraubenelement durch den Schraubenkanal **1** eingeführt werden soll, und einem Schraubenelementsitz **3** mit einer zweiten Öffnung **4** zur Halterung des Kopfes des Schraubenelements bei der Befestigung der dentalen Superstruktur an einem Abstandshalterelement oder einem Implantat **5** durch die zweite Öffnung **4** hindurch, wobei eine Verbindung zwischen der ersten und der zweiten Öffnung erhalten wird, wobei sich mindestens ein Teil einer Mittelachse des Schraubenkanals **1** von einer Mittelachse der zweiten Öffnung **4** unterscheidet. Auf diese Weise kann die Öffnung **2** des Schraubenkanals **1** so platziert werden, dass die Superstruktur an einem Zahnimplantat oder einem Abstandshalterelement **5** angebracht/davon abgelöst werden kann, wo die Öffnung **2** des Schraubenkanals **1** von außerhalb des Mundes des Patienten nicht sichtbar ist.

[0017] Bei einer Ausführungsform des Herstellungsverfahrens für die Superstruktur wird zunächst eine Superstruktur auf eine dem Fachmann bekannte Art und Weise hergestellt und anschließend mit einer Verbindung der oben genannten Art versehen. Ein Verfahren dieser Art wird beispielsweise im Schwedischen Patent SE 509,437 offenbart, aber andere Herstellungsverfahren, die dem Fachmann bekannt sind, wie das Abformen usw., gehören ebenfalls zum Rahmen der vorliegenden Erfindung.

[0018] Im Gegensatz zu den Herstellungsverfahren nach dem Stand der Technik wird die Superstruktur bei einer Ausführungsform der vorliegenden Erfindung mit integrierten Abstandshalterelementen hergestellt, gefräst aus einem einstückigen Rohling, so dass die dentale Superstruktur einen Hauptkörper und Abstandshalterelemente erhält, wobei der Hauptkörper und die Abstandshalterelemente integriert sind. In diesem Zusammenhang bedeutet der Begriff „integriert", dass die dentale Superstruktur, die einen Hauptkörper umfasst, und die Abstandshalterelemente aus einem einzelnen Werkstoffstück bestehen, so dass keine Nahtstelle zwischen der Superstruktur und den Abstandshalterelementen vorhanden ist. Bei dieser Superstruktur lassen sich die Abmessungen der Abstandshalterelemente je nach der speziellen Zahnsituation eines Patienten, der den Zahnersatz erhalten soll, verändern. Beim Aufbringen der Superstruktur wirken die Abstandshalterelemente mit Zahnimplantaten zusammen, die in Knochengewebe eingeführt und osseointegriert sind. Um eine perfekte Passform zwischen der Superstruktur und dem Zahnfleischgewebe zu erhalten, d.h. ohne Spaltbildung, sind die Länge und der Winkel für jeden Abstandshalter in Bezug auf den Kiefer, die Superstruktur und den Kieferknochen in der jeweiligen Abstandshalterstellung individuell.

[0019] Bei einer Ausführungsform kann der Werkstoff für die Superstruktur aus der Gruppe ausgewählt werden, die Titan, Zirkoniumoxid, Legierungen von Titan und Zirkonium und andere biokompatible Werkstoffe oder Kombinationen davon enthält.

[0020] Wenn eine Superstruktur gemäß einer der oben genannten Ausführungsformen erhalten wurde, wird eine Superstruktur bereit gestellt, bei der sich eine Mittelachse von zumindest einem Teil eines Schraubenkanals von einer Mittelachse der Öffnung eines Schraubenelementsitzes unterscheidet. Bei einer Ausführungsform wird dies, gemäß Fig. 2, erzielt durch Bohren einer ersten geraden Bohrung **21** von einem ersten Punkt **22** auf einer Seite der dentalen Superstruktur, wobei die Öffnung des Schraubenkanals an dem ersten Punkt **22** zu platzieren ist, und einer zweiten geraden Bohrung **23** von einem zweiten Punkt **24** auf der Seite der dentalen Superstruktur, die dem Implantat oder Abstandshalterelement zugewandt sein soll. Natürlich ist es möglich, die zweite Bohrung **23** vor der ersten Bohrung **21** zu bohren, ohne den Rahmen der vorliegenden Erfindung zu verlassen. Die erste und die zweite Bohrung werden so gebohrt, dass sie sich im Innern der dentalen Superstruktur überkreuzen. Anschließend kann eine dritte Bohrung **31** gebohrt werden, nachdem die erste Bohrung **21** und die zweite Bohrung **23** gebohrt wurden, wie Fig. 3 zu entnehmen ist. Diese dritte Bohrung kann einen Schraubenkanal ergeben. Diese dritte Bohrung kann unter Zuhilfenahme der ersten und der zweiten Bohrung als Führungen gebohrt werden. Diese dritte Bohrung kann mit Hilfe eines Bohrereinsatzes gebohrt werden, der eine Schneidefläche mit einem ausreichenden Durchmesser zur Schaffung einer Bohrung aufweist, durch die ein Schraubenelement hindurch geführt werden kann, um die dentale Superstruktur an einem Abstandshalterelement oder einem Implantat **5** zu befestigen. Die dritte Bohrung **31**, d.h. der Schraubenkanal **1**, kann vorzugsweise nah an den zweiten Punkt **24** gebohrt werden, aber nicht ganz durchgehend. Da der Durchmesser der dritten Bohrung **31** größer ist als der Durchmesser der zweiten Bohrung **23**, bilden sich Absätze **32** im Schraubenkanal **1**. Diese Absätze können dann den Sitz **3** für einen Schraubenelementkopf am Boden des Schraubenkanals **1** bilden, während sie in die Superstruktur integriert sind. Somit kann ein Gewindeteil eines Schraubenelements, das in den Schraubenkanal eingeführt wird, durch diese Bohrung, d.h. die zweite Bohrung **23**, hindurch geführt werden, um anschließend die dentale Superstruktur an einem Abstandshalterelement oder Implantat **5** zu befestigen. Vorzugsweise entspricht der Durchmesser der zweiten Bohrung **23** dem Durchmesser des Gewindeteils des Schraubenelements, wobei das Schraubenelement durch diese Bohrung hindurch geführt werden kann, um die Superstruktur an einem Implantat oder einem Abstandshalterelement **5** zu befestigen. Somit kann eine dentale Superstruktur, umfassend einen Hauptkörper, umfassend einen Schraubenkanal **1** mit einer ersten Öffnung **2**, wobei ein Schraubenelement durch den Schraubenkanal **1** eingeführt werden soll, und einem Schraubenelementsitz **3** mit einer zweiten Öffnung **4** zur Bereitstellung einer Auflage für den Kopf des Schraubenelements bei der Fixierung der dentalen Superstruktur an einem Abstandshalterelement oder einem Implantat **5** durch die zweite Öffnung **4** hindurch erhalten werden. Hierbei wird eine durchgehende Verbindung zwischen der ersten Öffnung **2** und der zweiten Öffnung **4** erhalten. Indem eine zentrale Achse von zumindest einem Teil des Schraubenkanals **1** und eine zentrale Achse der zweiten Öffnung **4** nicht zusammenfallen, lässt sich die Position der ersten Öffnung **2**, d.h. durch die ein Schraubenelement eingeführt werden soll, in eine Position führen, durch die die Anordnung der Superstruktur optimiert wird. Dies kann beispielsweise bedeuten, die erste Öffnung **2** an eine ästhetisch vorteilhafte Stelle zu legen, wie z.B. auf eine Oberfläche der Superstruktur, die von außerhalb des Mundes des Patienten nicht sichtbar ist. Es ist auch möglich, dass sich lediglich die Richtung der Mittelachse eines Teils des Schraubenkanals **1** von der Richtung der Mittelachse der Öffnung **4** des Schraubenelementsitzes **3** nach Fig. 1 unterscheidet, ohne dass dadurch der Rahmen der vorliegenden Erfindung überschritten würde.

[0021] Gemäß einer Ausführungsform der vorliegenden Erfindung fallen die Mittelachse der ersten Öff-

nung **2** und die Mittelachse der zweiten Öffnung **4** nicht zusammen.

[0022] Gemäß einer Ausführungsform werden die erste Bohrung **21** und die zweite Bohrung **23** mit einem herkömmlichen Spiralbohrer hergestellt. Auf diese Weise erhalten die erste Bohrung **21** und die zweite Bohrung **23** beim Bohren einen Durchmesser mit einer geeigneten Größe, um das Gewindeteil eines Schraubenelements hindurchzuführen, wobei das Schraubenelement zur Befestigung der Superstruktur an einem Abstandshalterelement oder Implantat **5** verwendet wird. Es ist auch möglich, die zweite Bohrung **23** mit einem Bohrereinsatz mit einer Schneidefläche mit einem ausreichenden Durchmesser zu bohren, um eine Bohrung zu erzeugen, durch die ein Schraubenelement hindurchgeführt werden kann, um die dentale Superstruktur an einem Abstandshalterelement oder einem Implantat zu befestigen.

[0023] Es ist auch möglich, die dritte Bohrung ganz durch die erste Bohrung zu bohren, wie in Fig. 4. In diesem Fall kann anschließend ein separater Sitz **41** für den Schraubenelementkopf eingeführt und an der Superstruktur befestigt werden. Dies kann durch Befestigungstechniken erfolgen, die nach dem Stand der Technik bekannt sind, wie Schweißen oder Befestigen mit bekannten Klebstoffen. Es ist sogar möglich, nur eine Bohrung zu bohren, die einen Durchmesser aufweist, durch den ein Schraubenelement hindurch geführt werden kann, um die dentale Superstruktur an einem Abstandshalterelement oder einem Implantat zu befestigen. Diese Bohrung kann sich ganz von dem ersten Punkt **22** bis zum zweiten Punkt **24** erstrecken oder sie kann sich in die Nähe des zweiten Punkts **24** erstrecken. Falls die eine Bohrung sich ganz vom ersten Punkt **22** bis zum zweiten Punkt **24** erstreckt, kann anschließend ein separater Sitz **41**, der eine Bohrung **42** passend zum Gewindeteil eines geeigneten Schraubenelements aufweist, für den Schraubenelementkopf eingeführt und mit Hilfe von Befestigungstechniken, die aus dem Stand der Technik bekannt sind, wie Schweißen oder Befestigen mit bekannten Klebstoffen, an der Superstruktur befestigt werden. Falls die eine Bohrung sich nicht ganz vom ersten Punkt **22** bis zum zweiten Punkt **24** erstreckt, kann eine Bohrung, die zum Gewindeteil des Schraubenelements passt, vom ersten Punkt **24**, d.h. dem Punkt, der dem Zahnimplantat oder einem Abstandshalterelement **5** zugewandt sein soll, gebohrt werden, wobei der Schraubenelementsitz **3** und die zweite Öffnung **4** nach der vorstehend angegebenen Lehre geschaffen werden. Indem eine Mittelachse von zumindest einem Teil der einen Bohrung und eine Mittelachse der Bohrung, die zu dem Gewindeteil des Schraubenelements passt, oder des Loches, das zu dem Gewindeteil eines geeigneten Schraubenelements passen soll, nicht zusammenfallen, kann die Position einer Öffnung der einen Bohrung, d.h. durch die ein Schraubenelement eingesetzt wird, an eine Stelle geführt werden, durch die die Anordnung der Superstruktur optimiert wird.

[0024] Ein separater Sitz **41** kann beispielsweise ein Ring mit einem Außendurchmesser, der dem Innendurchmesser des Schraubenkanals **1** der Superstruktur entspricht, und mit einem Innendurchmesser sein, der dem Gewindeteil des Schraubenelements entspricht, welcher zur Verwendung bei der Fixierung der Superstruktur an einem Abstandshalterelement oder einem Implantat **5** vorgesehen ist.

[0025] Bei einer weiteren Ausführungsform der vorliegenden Erfindung wird die Superstruktur mit einem Zahnimplantatsitz oder einem Abstandshalterelementsitz versehen, wie einer Ausnehmung, die zur Aufnahme eines Vorsprungs an dem Zahnimplantat oder dem Abstandshalterelement geeignet ist. Natürlich ist es auch möglich, die Superstruktur mit einem Vorsprung und das Zahnimplantat oder das Abstandshalterelement mit einer Ausnehmung bereit zu stellen, sofern der Sitzeffekt erhalten wird. Ein solcher Zahnimplantatsitz oder ein Abstandshalterelementsitz bietet den Vorteil, dass die Superstruktur leichter auf einem Zahnimplantat oder einem Abstandshalterelement aufgebaut werden kann.

[0026] Bei einer Ausführungsform der vorliegenden Erfindung können der verwendete Bohrereinsatz mit einer Schneidefläche mit einem ausreichenden Durchmesser zur Schaffung einer Bohrung, durch die ein Schraubenelement hindurch geführt werden kann, d.h. eines Schraubenkanals, sowie der Bohrereinsatz, der beim Bohren der dritten Bohrung verwendet wird, eine abfallende Schneidefläche aufweisen, beispielsweise eine bogenförmige, halbkugelförmige oder kugelförmige Schneidefläche. Auf diese Weise kann der untere Teil des Schraubenkanals eine abfallende Form aufweisen, beispielsweise eine bogenförmige oder halbkugelförmige Form. Folglich kann der untere Teil zu einem Schraubenelement nach Fig. 5 passen, das einen abgeschrägten, beispielsweise einen bogenförmigen, kugelförmigen oder halbkugelförmigen Kopf **51** und ein Gewindeteil **52** aufweist. Dabei kann der Durchmesser des Schraubenelementkopfs **51** auf bogenförmige Weise zusammen mit einer Oberfläche **53**, die bei Gebrauch auf dem Absatz eines Schraubenelementsitzes aufliegt, vom Durchmesser des Schraubenelementkopfs **51** bis ungefähr zum Durchmesser eines Gewindeteils **52** des Schraubenelements abnehmen. Ein Schraubenelement mit einem abgeschrägten, beispielsweise einem bogenförmigen, kugelförmigen oder halbkugelförmigen Kopf, kann auch einem erfindungsgemäßen Schraubenkanal **1** folgen. Auf diese Weise kann der bogenförmige, kugelförmige oder halbkugelförmige Kopf des Schraubenelements als eine Führung dienen, um das Schraubenelement von der Öffnung **2** des Schraubenkanals,

d.h. dem ersten Punkt **22**, zu einem Sitz **3** am Boden des Schraubenkanals **1** zu führen. Dieser Sitz umfasst auch die zweite Bohrung **23**, durch die das Gewindeteil des Schraubenelements hindurch geführt werden kann, um die Superstruktur an einem Abstandshalterelement oder Implantat **5** zu befestigen. Das Schraubenelement mit einem kugelförmigen oder halbkugelförmigen Kopf **51** stellt darüber hinaus auch eine größere Befestigungsstärke und selbstzentrierende Eigenschaften bereit. Da die auf den Absätzen des Schraubenelementsitzes **3** aufliegende Oberfläche **53** bogenförmig ist, beispielsweise kugelförmig oder halbkugelförmig, wird eine größere Kontaktfläche zwischen dem Schraubenelement und den Flanken **32** des Schraubenelementsitzes **3** erhalten. Auf diese Weise kann die durch die Fixierung der Superstruktur an dem Zahnimplantat **5** erhaltene Befestigungsstärke größer sein, als wenn die auf den Absätzen des Schraubenelements aufliegende Oberfläche nicht bogenförmig wäre. Das Schraubenelement ist mit einer Ausnehmung zur Aufnahme eines Antriebsmittels, beispielsweise eines Schraubendrehers, versehen. Bei dieser Ausnehmung kann es sich um eine Kerbe oder einen Schlitz handeln. Die Ausnehmung kann aber auch andere Formen annehmen, die einem Schraubendreher entsprechen, beispielsweise eine Sternform, oder eine Ausnehmung mit einer Anzahl von Seiten, beispielsweise tri-, tetra-, penta- oder hexagonal. Natürlich gehört es zum Rahmen der vorliegenden Erfindung, eine solche Ausnehmung mit einer beliebigen anderen Form bereit zu stellen, die einem dazu passenden männlichen Teil an einem Schraubendreher oder sonstigen Antriebsmittel entspricht. Folglich wurde ein Schraubenelement beschrieben, das ein Gewindeteil und einen Schraubenkopf mit einer Ausnehmung zur Aufnahme eines Antriebsmittels, wie beispielsweise einem Schraubendreher, umfasst, wobei der Schraubenkopf eine Oberfläche umfasst, die bei Anwendung auf Schultern eines Schraubenelementsitzes aufliegt, wobei diese Oberfläche zu dem Gewindeteil hin abgeschrägt ist.

[0027] Es entspricht ebenfalls dem Rahmen der vorliegenden Erfindung, die dritte Bohrung mit Bohrereinsätzen zu bohren, die Schneideflächen mit anderen abfallenden und/oder abgeschrägten Formen, beispielsweise einer konischen Form, aufweisen.

[0028] Das Schraubenelement kann mit einem Schraubendreher nach Fig. 6a fixiert werden, der ein drehbares Griffteil **61** und ein flexibles und/oder biegbares Schaftteil **62** mit einem distalen Ende **63**, das an das Griffteil **61** gekoppelt ist, und einem proximalen Ende **64**, das an eine Spitze **65** gekoppelt ist, um das Schraubenelement anzutreiben, aufweist, wobei die Drehung durch das drehbare Griffteil **61** übertragen wird. Ein Schraubendreher dieser Art zum Anziehen von Schraubenelementen in einem Schraubenkanal gemäß der obigen Beschreibung kann einen flexiblen und/oder biegbaren Schaft **62** aufweisen. Dieser flexible Schaft **62** kann gemäß einer Ausführungsform gezwirnte Drähte **66** umfassen, die unabhängig von der Schaftbiegung und dem Winkel zu dem Schraubenelement eine große Drehmomentkapazität ergeben. Das flexible Schaftteil **62** kann eine Mehrzahl von Drähten **66** umfassen, wobei die Drähte in einer Mehrzahl von Schichten gezwirnt sind, gemäß Fig. 6b, so dass der flexible Schaft **62** zwischen dem distalen Ende **63** und dem proximalen Ende **64** gebildet wird. Die Mehrzahl von Schichten kann so gezwirnt sein, dass ein Teil der Schichten in eine Richtung gezwirnt ist, während der andere Teil der Schichten in die andere Richtung gezwirnt ist. Da der Schraubendreher gemäß Fig. 6b in zwei Richtungen gezwirnte Schichten aus Drähten aufweist, kann der Schraubendreher Drehmomente in beide Drehrichtungen des flexiblen Schafts übertragen. Gemäß einer Ausführungsform kann die Anzahl der gezwirnten Schichten ungerade sein, wobei die ungeradzahligen Schichten in eine Richtung gezwirnt sind, die dem Schraubendreher die Fähigkeit zur Übertragung von Drehmomenten zum Loslösen verleiht, während die geradzahligen Schichten in eine Richtung gezwirnt sind, die dem Schraubendreher die Fähigkeit zur Übertragung von Drehmomenten zum Festziehen verleiht. Die Anzahl von Schichten kann beispielweise im Bereich von 2 bis 30, beispielsweise 10 bis 20, ausgewählt werden, doch ist dieser Bereich nur als Anleitung und nicht einschränkend zu interpretieren. Natürlich können Schraubendreher mit einer Anzahl von gezwirnten Schichten, die außerhalb des angegebenen Bereichs liegt, konstruiert werden, die trotzdem den gewünschten Effekt erreichen. Die Drehmomentbelastbarkeit eines solchen Schraubendrehers kann mindestens 30 bis 35 Ncm betragen.

[0029] Gemäß einer Ausführungsform wird der Schraubendreher mit einem flexiblen und/oder biegsamen Kern, gemäß Fig. 6c, im Schaft versehen, auf den eine Mehrzahl von Drähten gezwirnt ist. Dieser flexible und/oder biegsamen Kern kann beispielweise aus einem normalen Kunststoff oder Gummi hergestellt werden, der die gewünschten Eigenschaften im Hinblick auf Flexibilität und/oder Biegsamkeit bietet, um sich im Schraubenkanal flexibel verformen und/oder biegen zu können.

[0030] Gemäß einer Ausführungsform sind das drehbare Griffteil **61** und ein flexibles und/oder biegsames Schaftteil **62** des Schraubendrehers trennbar. Bei dieser Ausführungsform kann das flexible und/oder biegsame Schaftteil **62** zunächst in den Schraubenkanal **1** eingeführt werden, und anschließend wird das drehbare Griffteil **61** montiert und an dem flexiblen und/oder biegsamen Schaftteil **62** fixiert. Auf diese Weise kann das Schraubenelement im Schraubenkanal **1** leichter zugänglich sein, wenn die Mittelachse des Schraubenkanals und die Mittelachse der zweiten Öffnung sich sehr deutlich unterscheiden.

[0031] Die Elemente und Komponenten einer Ausführungsform der Erfindung können physisch, funktionell und logisch auf jede beliebige geeignete Art und Weise umgesetzt werden. Die Funktionalität kann in der Tat in einer einzelnen Einheit, in einer Mehrzahl von Einheiten oder als Teil von anderen funktionellen Einheiten umgesetzt werden. Somit kann die Erfindung in einer einzelnen Einheit umgesetzt werden oder kann physisch und funktionell auf unterschiedliche Einheiten und Geräte verteilt werden.

[0032] Die vorliegende Erfindung wurde vorstehend zwar unter Bezugnahme auf bestimmte erläuternde Ausführungsformen beschrieben, doch ist damit nicht beabsichtigt, die Erfindung auf die hierin genannten speziellen Formen zu beschränken. Stattdessen wird die Erfindung nur durch die begleitenden Ansprüche beschränkt, und andere Ausführungsformen als die vorstehend speziell genannten sind im Rahmen der beigefügten Ansprüche gleichermaßen möglich.

[0033] Die Verwendung des Begriffs „enthalten/enthaltend“ in den Ansprüchen schließt das Vorhandensein von anderen Elementen oder Schritten nicht aus. Außerdem kann, obwohl einzeln aufgeführt, eine Mehrzahl von Mitteln, Elementen oder Verfahrensschritten durch z.B. eine einzelne Einheit oder ein einzelnes Gerät implementiert sein. Darüber hinaus können individuelle Merkmale, auch wenn sie in unterschiedlichen Ansprüchen aufgeführt werden, möglicherweise vorteilhaft kombiniert werden, und die Aufnahme in unterschiedliche Ansprüche bedeutet nicht, dass eine Kombination von Merkmalen nicht möglich und/oder vorteilhaft ist. Weiterhin wird durch die Bezugnahme auf die singuläre Form eine Mehrzahl nicht ausgeschlossen. Die Begriffe „ein/eine/einer“, „erste/erster“, „zweite/zweiter“ usw. schließen eine Vielzahl nicht aus. Bezugszeichen werden in den Ansprüchen lediglich als klärendes Beispiel verwendet und sind in keiner Weise als eine Einschränkung des Schutzbereichs der Erfindung anzusehen.

ZITATE ENTHALTEN IN DER BESCHREIBUNG

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde automatisiert erzeugt und ist ausschließlich zur besseren Information des Lesers aufgenommen. Die Liste ist nicht Bestandteil der deutschen Patent- bzw. Gebrauchsmusteranmeldung. Das DPMA übernimmt keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

Zitierte Patentliteratur

- US 6848908 [**0006**]
- US 5947733 [**0007**]

Schutzansprüche

1. Dentale Superstruktur, die einen Schraubenkanal (**1**) mit einer ersten Öffnung (**2**), wobei durch den Schraubenkanal (**1**) ein Schraubenelement eingesetzt werden soll, und einen Schraubenelementsitz (**3**) mit einer zweiten Öffnung (**4**) zur Bereitstellung einer Halterung für den Kopf des Schraubenelements während der Befestigung der dentalen Superstruktur an einem Abstandshalterelement oder einem Implantat (**5**) durch die zweite Öffnung (**4**) hindurch umfasst, wobei eine Verbindung zwischen der ersten Öffnung (**2**) und der zweiten Öffnung (**4**) erhalten wird, **dadurch gekennzeichnet**, dass wenigstens ein Teil einer Mittelachse des Schraubenkanals (**1**) und eine Mittelachse der zweiten Öffnung (**4**) nicht zusammenfallen.

2. Dentale Superstruktur nach Anspruch 1, wobei der Schraubenelementsitz (**3**) in die dentale Superstruktur integriert ist.

3. Dentale Superstruktur nach Anspruch 1 oder 2, in der die Absätze (**32**) des Schraubenelementsitzes (**3**) eine abfallende Form haben.

4. Dentale Superstruktur nach Anspruch 1, in der die Absätze (**32**) des Schraubenelementsitzes (**3**) eine bogenförmige oder halbkugelförmige Form aufweisen.

5. Dentale Superstruktur gemäß den Ansprüchen 1 bis 4, in der die Superstruktur aus einem Material hergestellt ist, das aus Titan, Zirkoniumoxid, Legierungen von Titan und Zirkonium ausgewählt ist.

6. Dentale Superstruktur, die einen ersten Schraubenkanal (**1**) mit einer ersten Öffnung (**2**), wobei durch den Schraubenkanal (**1**) ein Schraubenelement eingesetzt werden soll, und einen Schraubenelementsitz (**3**) mit einer zweiten Öffnung (**4**) zur Bereitstellung einer Halterung für den Kopf des Schraubenelements während der Befestigung der dentalen Superstruktur an einem Abstandshalterelement oder einem Implantat (**5**) aufweist, wobei eine Verbindung zwischen der ersten Öffnung (**2**) und der zweiten Öffnung (**4**) gebildet wird, wobei die Superstruktur dadurch erhältlich ist, dass man eine Superstruktur herstellt und man dann diese Verbindung so bohrt, dass wenigstens ein Teil einer Mittelachse des Schraubenkanals (**1**) und eine Mittelachse der zweiten Öffnung (**4**) nicht zusammenfallen.

7. Dentale Superstruktur nach Anspruch 6, bei der das Bohren das Bohren einer ersten geraden Bohrung (**21**) von einem ersten Punkt (**22**) und das Bohren einer zweiten geraden Bohrung (**23**) von einem zweiten Punkt (**24**) umfasst, so dass sich die erste Bohrung (**21**) und die zweite Bohrung (**23**) im Inneren der Superstruktur schneiden, um die Verbindung zu bilden.

8. Dentale Superstruktur nach Anspruch 7, bei der das Bohren der ersten Bohrung (**21**) und der zweiten Bohrung (**23**) mit einem Spiralbohrer durchgeführt wird, wobei ein Durchmesser erhalten wird, der zum Einsetzen des Gewindeteils eines Schraubenelements geeignet ist.

9. Dentale Superstruktur nach Anspruch 7, bei der das Bohren das Bohren einer dritten Bohrung (**31**) umfasst, wobei die erste Bohrung (**21**) und die zweite Bohrung (**23**) als Führungen verwendet werden, wobei die dritte Bohrung (**31**) unter Verwendung eines Bohreinsatzes mit einer Schneidfläche gebohrt wird, die einen Durchmesser aufweist, der ausreichend ist, um den Schraubenkanal (**1**) zu bilden, durch den das Schraubenelement geführt werden kann, um die dentale Superstruktur an dem Abstandshalterelement oder dem Implantat (**5**) zu befestigen.

Es folgen 6 Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

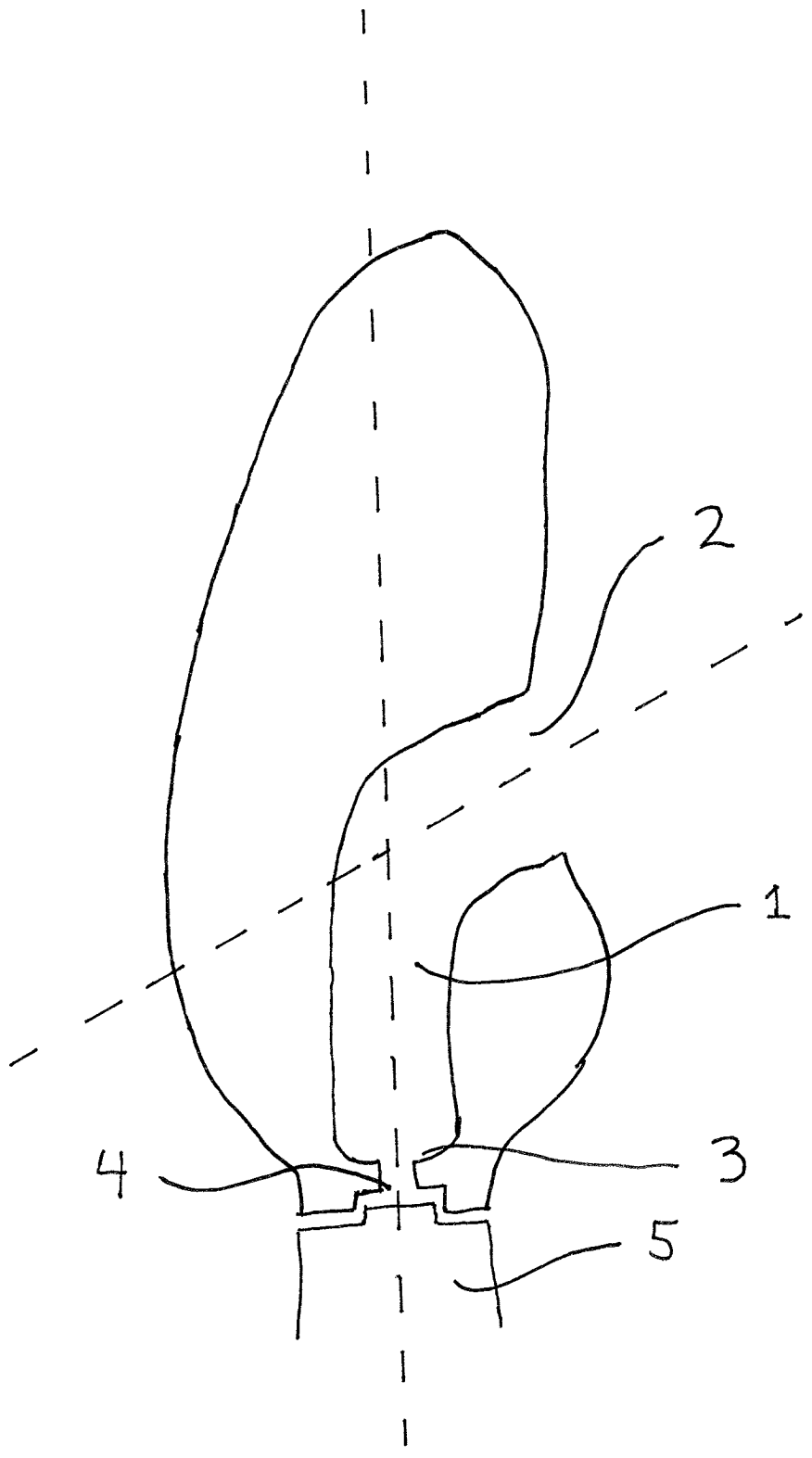


Fig. 1

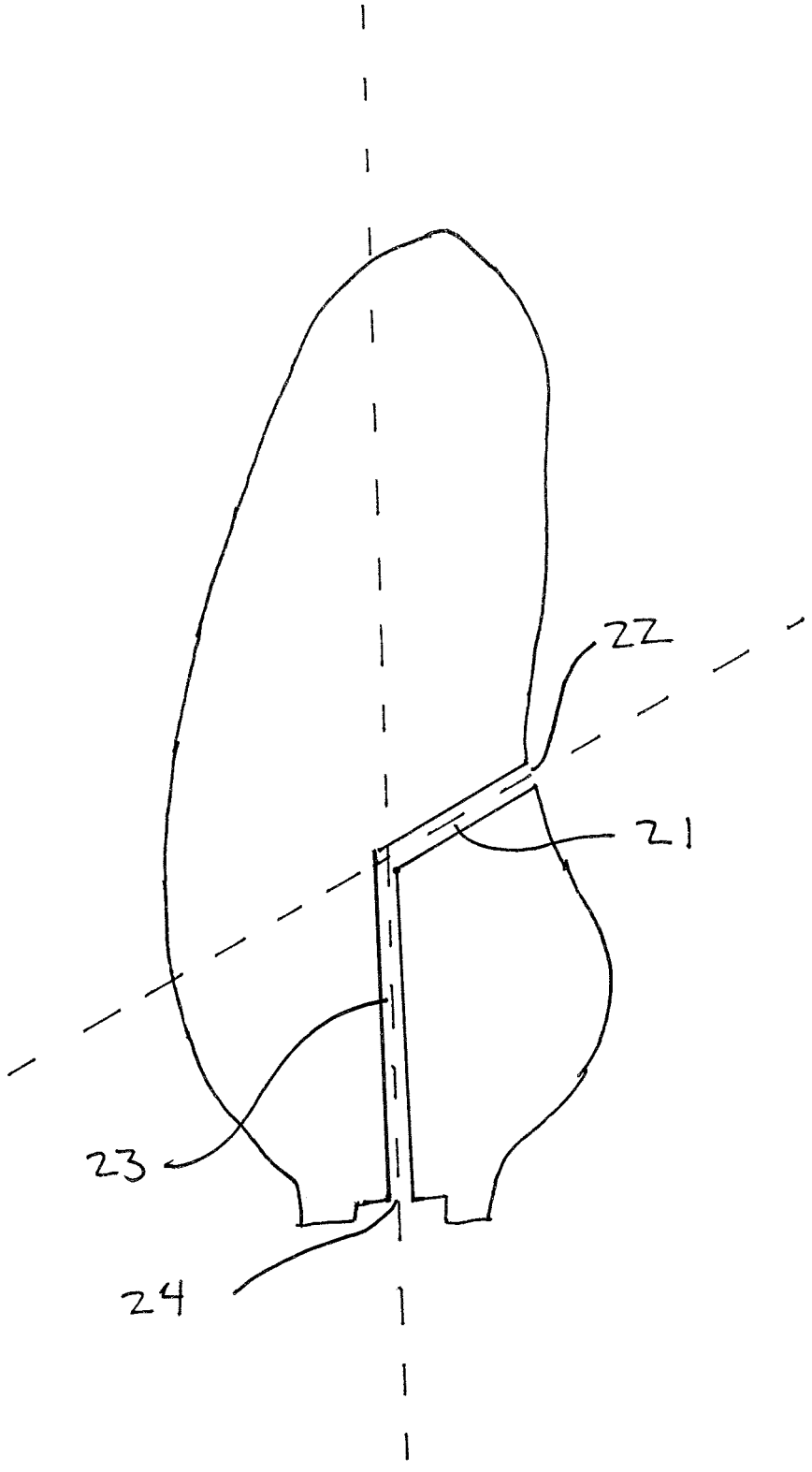


Fig. 2

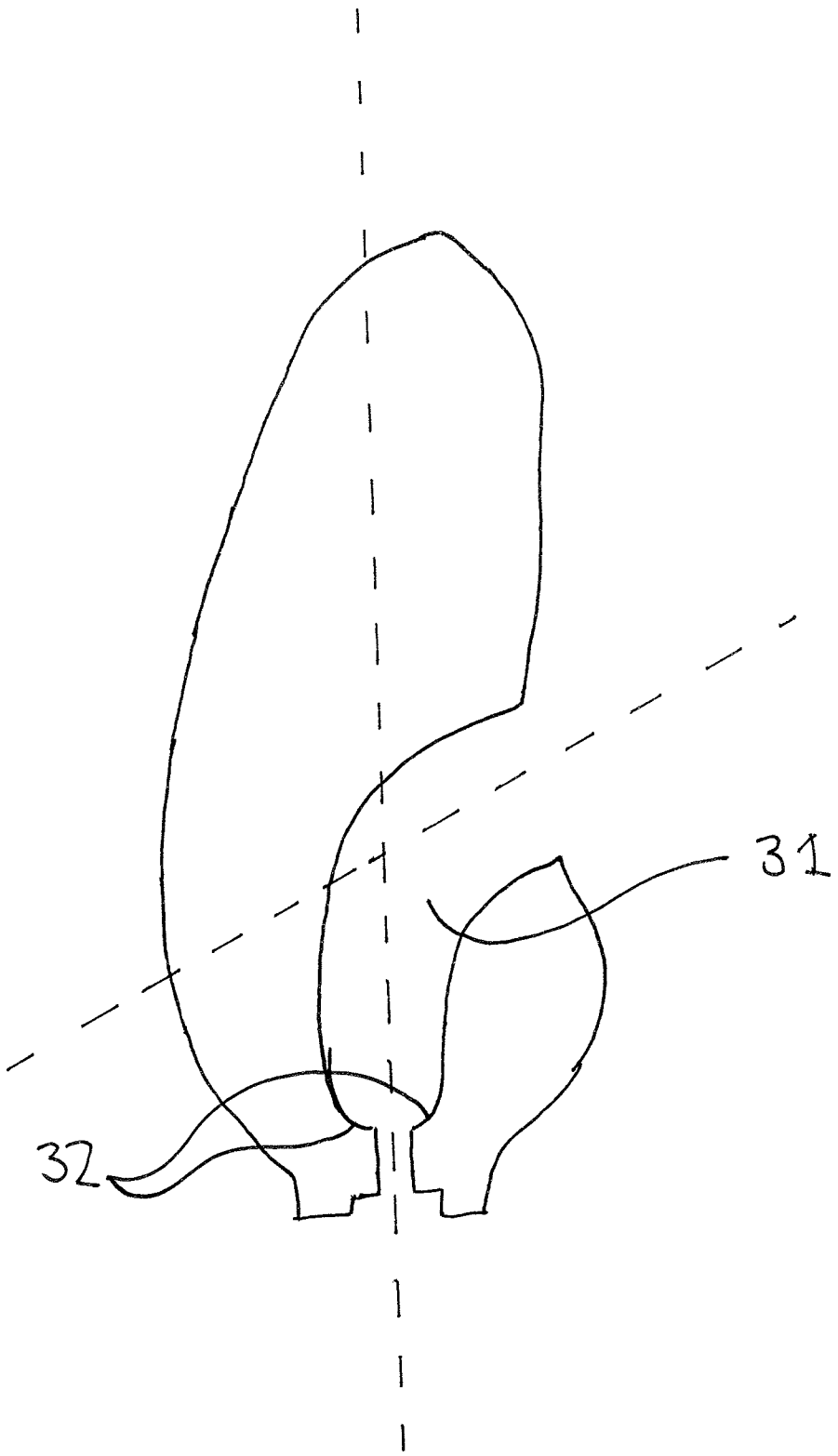


Fig. 3

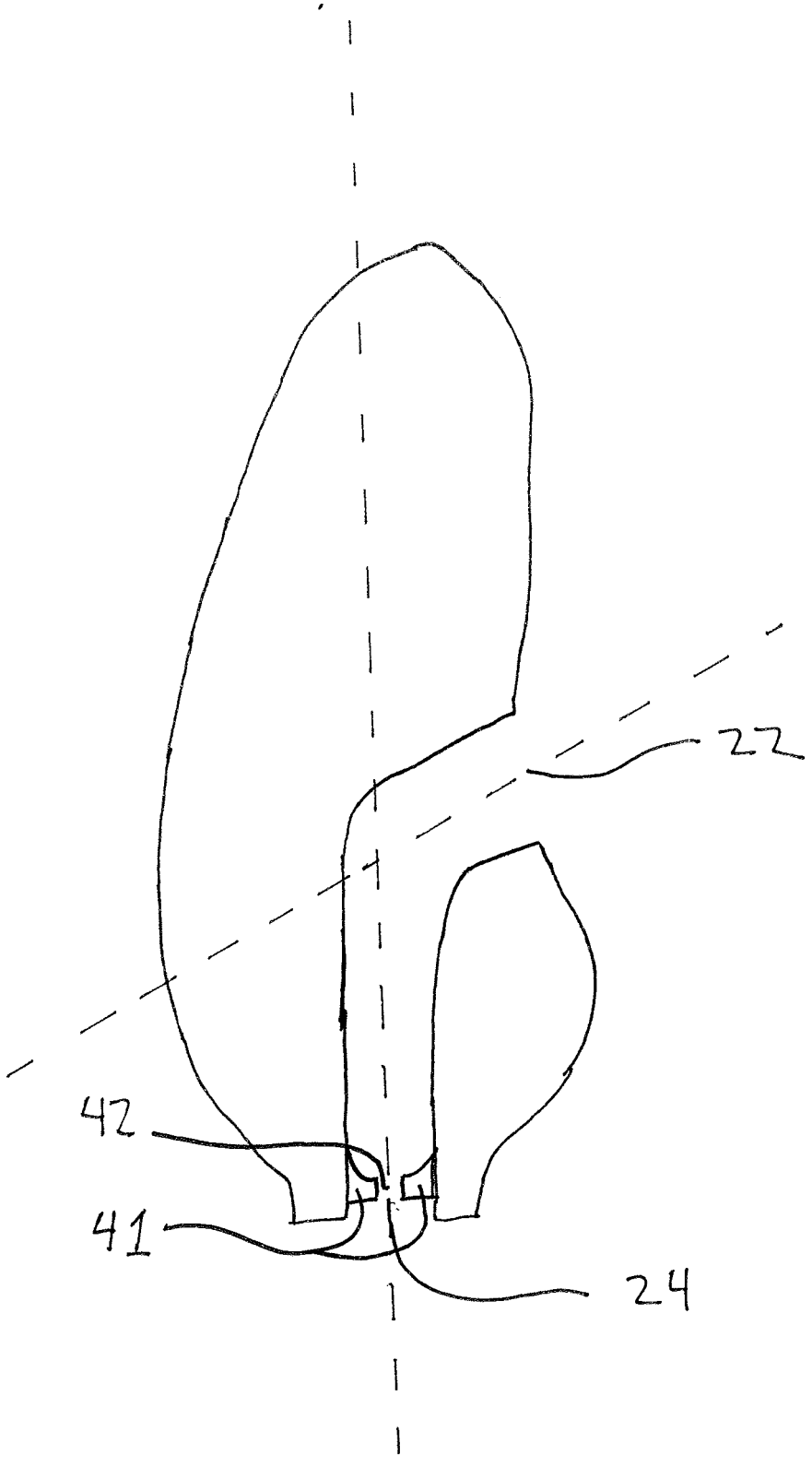


Fig. 4

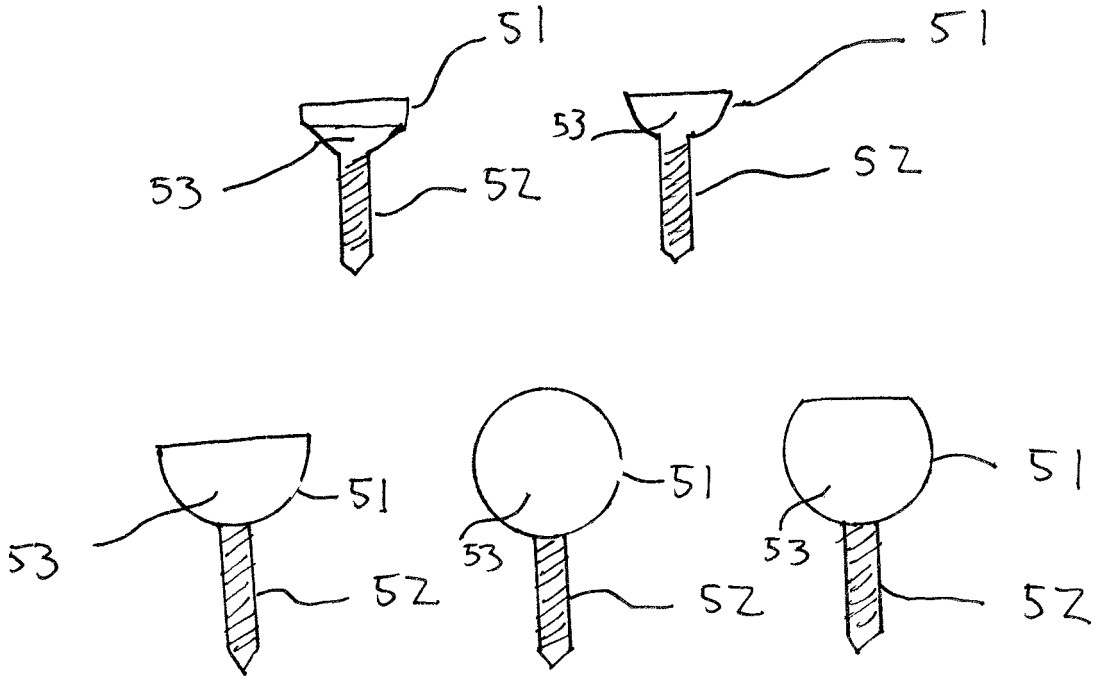


Fig. 5

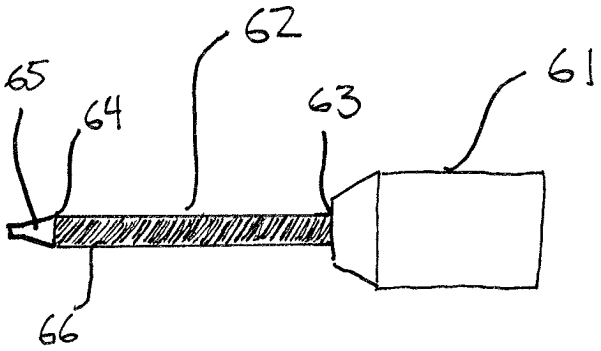


Fig. 6a

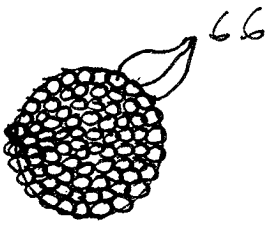


Fig 6b

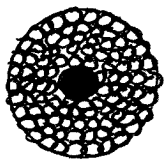


Fig. 6c