



(19)
Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 102 52 752 B4** 2006.05.04

(12)

Patentschrift

(21) Aktenzeichen: **102 52 752.0**
(22) Anmeldetag: **13.11.2002**
(43) Offenlegungstag: **03.06.2004**
(45) Veröffentlichungstag
der Patenterteilung: **04.05.2006**

(51) Int Cl.⁸: **A61C 17/34** (2006.01)
A61C 17/22 (2006.01)
A46B 9/04 (2006.01)
A46B 13/02 (2006.01)

Innerhalb von drei Monaten nach Veröffentlichung der Patenterteilung kann nach § 59 Patentgesetz gegen das Patent Einspruch erhoben werden. Der Einspruch ist schriftlich zu erklären und zu begründen. Innerhalb der Einspruchsfrist ist eine Einspruchsgebühr in Höhe von 200 Euro zu entrichten (§ 6 Patentkostengesetz in Verbindung mit der Anlage zu § 2 Abs. 2 Patentkostengesetz).

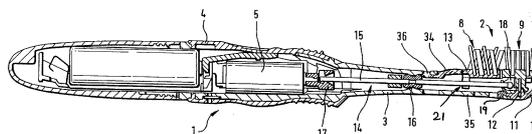
(73) Patentinhaber:
Braun GmbH, 61476 Kronberg, DE

(72) Erfinder:
Kreßner, Gerhard, 63674 Altenstadt, DE;
Schwarz-Hartmann, Armin, 55234 Wendelsheim,
DE

(56) Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht
gezogene Druckschriften:
DE 198 02 904 A1
DE 196 27 752 A1
DE 299 24 223 U1
US2002/01 62 180 A1
US 55 24 312 A
US 55 04 959 A

(54) Bezeichnung: **Elektrische Zahnbürste sowie Zahnbürstenkopf hierfür**

(57) Hauptanspruch: Zahnbürstenkopf einer elektrischen Zahnbürste mit einem Bürstenkopfträger (11), einer lösba- ren Befestigungsvorrichtung zur lösbaren Befestigung des Zahnbürstenkopfs an einem Handteil (1) der Zahnbürste, sowie einem Borstenträger (10), der ein Borstenfeld (9) trägt, an dem Bürstenkopfträger (11) beweglich gelagert und vom Antrieb der Zahnbürste oszillierend antreibbar ist, wobei der Borstenträger (10) eine Antriebskupplung (18) zum Ankuppeln an ein handteilseitiges Antriebselement (15) aufweist, wobei der Bürstenkopfträger (11) durch Lagermittel (19) selbst beweglich gelagert ist sowie eine Antriebskupplung (21) zum Ankuppeln des Bürstenkopfträgers (11) an das Antriebselement (15) aufweist, mittels des- sen der Bürstenkopfträger (11) selbst oszillierend antreib- bar ist, dadurch gekennzeichnet, daß ein weiteres Borsten- feld (8) am Bürstenkopfträger (11) starr befestigt ist, und die Lagermittel (19) zur beweglichen Lagerung des Bürsten- kopfträgers (11) gleichzeitig die lösbare Befestigungsvor- richtung zur Befestigung des Zahnbürstenkopfs an dem Handteil (1) der Zahnbürste bilden.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft Zahnbürstenkopf einer elektrischen Zahnbürste mit einem Bürstenkopfräger, einer lösbaren Befestigungsvorrichtung zur lösbaren Befestigung des Zahnbürstenkopfs an einem Handteil der Zahnbürste, sowie einem Borstenträger, der ein Borstenfeld trägt, an dem Bürstenkopfräger beweglich gelagert und vom Antrieb der Zahnbürste oszillierend antreibbar ist, wobei der Borstenträger eine Antriebskupplung zum Ankuppeln an ein handteilseitiges Antriebsselement aufweist, wobei der Bürstenkopfräger durch Lagermittel selbst beweglich gelagert ist sowie eine Antriebskupplung zum Ankuppeln des Bürstenkopfrägers an das Antriebsselement aufweist, mittels dessen der Bürstenkopfräger selbst oszillierend antreibbar ist. Die Erfindung betrifft weiterhin eine elektrische Zahnbürste mit einem solchen Zahnbürstenkopf.

[0002] Um bestmögliche Reinigungsergebnisse zu erzielen, reichen einfache Bewegungen des Borstenfeldes einer elektrischen Zahnbürste oftmals nicht aus. Andererseits soll die Kinematik des Antriebs nicht zu kompliziert sein, um einfache konstruktive Lösungen des Antriebs zu ermöglichen.

[0003] Um eine effektive Zahnreinigung zu erreichen, können am Zahnbürstenkopf zwei Borstenfelder vorgesehen sein, die sich unterschiedlich bewegen bzw. eine Relativbewegung zueinander ausführen. Eine Relativbewegung kann zum Beispiel einfach dadurch bewirkt werden, dass nur eines der Borstenfelder angetrieben wird, während das andere Borstenfeld unbeweglich angeordnet ist. Andererseits wäre es wünschenswert, auch das zweite Borstenfeld relativ zum Bürstenstiel zu bewegen, so dass beide Borstenfelder angetrieben werden und eine weiter verbesserte Zahnreinigung erreicht wird. Hierbei wäre es jedoch wünschenswert, trotz zweier angetriebener Borstenfelder eine konstruktiv einfache Gestaltung des Antriebs vorsehen zu können.

Stand der Technik

[0004] Aus der US 5,524,312 A ist eine elektrische Zahnbürste bekannt, an deren Bürstenkopf zwei separate Borstenträger vorgesehen sind, die von einer gemeinsamen Antriebswelle angetrieben werden. Der eine Borstenträger führt eine oszillierende Drehbewegung um eine zum Bürstenstiel senkrechte Achse aus. Der andere Borstenträger wird um eine zum Bürstenstiel parallele Achse hin- und hergeschwenkt. Diese Borstenträgeranordnung bewirkt zwar eine aktive Relativbewegung zwischen den Borstenbüscheln, ist jedoch insoweit nachteilig, als sie auf einen speziellen Antriebsmechanismus beschränkt ist. Der weiter hinten zum Handteil hin angeordnete Zusatzborstenträger benötigt eine zylindrische Unterseite mit einer speziellen, gekrümmten Kurvennut, in

der ein Eingriffsvorsprung der in Längsrichtung oszillierenden Antriebsachse eingreift. Zum anderen ist die Konfiguration der auf den beiden Borstenträgern angeordneten Borstenbüschel wenig geeignet, um Zahnzwischenräume effektiv zu reinigen.

[0005] Die DE 198 02 904 A1 zeigt einen Zahnbürstenkopf der eingangs genannten Art. Konkret wird darin vorgeschlagen, den rotatorisch angetriebenen Borstenträger auf einem Schlitten zu lagern, der in Längsrichtung der Zahnbürste verschieblich an einem Bürstenrohr gelagert ist und vor und zurück angetrieben werden kann. Diese vorbekannte Bürstenkopfgestaltung erfordert jedoch einen speziellen, aufwendigen Antriebsmechanismus, insbesondere muß die Antriebsstange bzw. -welle zusätzlich zu ihrer umlaufenden Antriebsbewegung auch noch eine Stocherbewegung vor und zurück ausführen, um die überlagerte Bewegung von Bürstenkopfräger und darauf gelagertem Borstenträger erzielen zu können. Zudem ist der Zahnbürstenkopf wenig effizient zu wechseln, da beim Austausch ein beträchtlicher Teil des Antriebsstrangs mitausgetauscht werden muß.

[0006] Die DE 299 24 223 U1 zeigt weiterhin, zusätzlich zu einem antreibbaren Borstenfeld, ein weiteres Borstenfeld, das unmittelbar am Bürstenkopfräger befestigt ist. Der Bürstenkopfräger ist dabei integral einstückig mit dem Handteil der Zahnbürste ausgebildet, so daß es an einer Beweglichkeit dieses weiteren Borstenfeldes gänzlich mangelt; dieses soll statisch sein.

[0007] Die Druckschrift US 5,504,959 A zeigt ferner einen in Zahnbürstenlängsrichtung hin- und hergehend antreibbaren Schlitten, auf dem zwei rotatorisch antreibbare Borstenträger mit daran befestigten Borstenfeldern gelagert sind.

Aufgabenstellung

[0008] Der vorliegenden Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, eine verbesserte Zahnbürste sowie einen verbesserten Zahnbürstenkopf hierfür zu schaffen, die Nachteile des Standes der Technik vermeiden und letzteren in vorteilhafter Weise weiterbilden. Dabei soll mit einem einfach ausgebildeten Antrieb eine effiziente Wippbewegung der Borsten und ein effizientes Wechseln des Zahnbürstenkopfes ermöglicht werden.

[0009] Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch einen Zahnbürstenkopf und einen Zahnbürste gemäß Patentanspruch 1 bzw. 15 gelöst. Bevorzugte Ausgestaltungen der Erfindung sind Gegenstand der Unteransprüche.

[0010] Erfindungsgemäß ist also vorgesehen, dass der Bürstenkopfräger selbst Lagermittel zur beweglichen Lagerung des Bürstenkopfrägers am Handteil

sowie eine Antriebskupplung zum Ankuppeln des Bürstenkopfrägers am handteilseitigen Antriebselement aufweist, mittels derer der Bürstenkopfräger selbst oszillierend antreibbar ist. Es wird nicht nur der beweglich gelagerte Borstenträger, sondern der gesamte Bürstenkopfräger selbst angetrieben. Der Bürstenkopfräger führt quasi eine Grundbewegung aus, der die Bewegung des beweglichen Borstenträgers überlagert ist. Der Bürstenkopfräger wird zusätzlich zum beweglichen Borstenträger angetrieben.

[0011] Dabei ist neben dem Borstenfeld auf dem beweglichen Borstenträger ein weiteres Borstenfeld am Bürstenkopfräger vorgesehen, das starr unmittelbar am Bürstenkopfräger befestigt ist. Es sind also zwei Borstenfelder mit unterschiedlichen Bewegungen vorgesehen. Eines der Borstenfelder macht nur die Bewegung des Bürstenkopfrägers mit. Das andere Borstenfeld, das auf dem beweglichen Borstenträger sitzt, wird noch zusätzlich angetrieben. Durch die hierbei entstehende Relativbewegung zwischen den beiden Borstenfeldern kann eine besonders effiziente Zahnreinigung erreicht werden.

[0012] Erfindungsgemäß bilden die Lagermittel zur beweglichen Lagerung des Bürstenkopfrägers gleichzeitig die lösbare Befestigungsvorrichtung zur Befestigung des Zahnbürstenkopfs an dem Handteil der Zahnbürste.

[0013] Die Lagerung des Bürstenkopfrägers kann verschieden ausgebildet sein, um entsprechend verschiedene Grundbewegungen des Bürstenkopfrägers zu erreichen. In Weiterbildung der Erfindung sind die Lagermittel des Bürstenkopfrägers als Schwenklager ausgebildet, so dass der gesamte Bürstenkopfräger relativ zum Stiel der Zahnbürste bzw. dem Handteil der Zahnbürste um eine Schwenkachse schwenkbar ist. Vorzugsweise definieren die Lagermittel eine sich quer zur Zahnbürstenlängsachse erstreckende Schwenkachse.

[0014] Alternativ oder zusätzlich zu der Schwenkbarkeit des Bürstenkopfrägers können die Lagermittel des Bürstenkopfrägers als Schiebelager ausgebildet sein, das eine Translationsbewegung des Bürstenkopfrägers entlang einer Bewegungsachse vorzugsweise ebenfalls quer zur Zahnbürstenlängsachse erlaubt.

[0015] Verschiedene Anordnungen und Ausrichtungen der Schwenkachse und/oder der Bewegungsachse des Bürstenkopfrägers sind möglich. Eine vorteilhafte Ausführung der Erfindung kann darin bestehen, dass die Schwenkachse coaxial zur Bewegungsachse angeordnet ist. Der Bürstenkopfräger kann dabei einerseits um die Schwenkachse oszillierend angetrieben werden und andererseits eine oszillierende Stocherbewegung bzw. Translationsbewegung parallel zur Schwenkachse ausführen.

[0016] Die Schwenkachse des Bürstenkopfrägers und/oder seine translatorische Bewegungsachse sind nach einer vorteilhaften Weiterbildung der Erfindung im wesentlichen parallel zu einer Hauptborstenrichtung der auf dem Bürstenkopfräger angeordneten Borsten ausgerichtet. Ist die Schwenkachse in Längsrichtung der Zahnbürste an einem Randabschnitt des unmittelbar am Bürstenkopfräger befestigten Borstenfeldes angeordnet, vollführt der gegenüberliegende Randabschnitt dieses Borstenfeldes eine quer hin und her gehende Bewegung. Grundsätzlich ist es auch möglich, die Schwenkachse bezüglich des auf dem Bürstenkopfräger sitzenden Borstenfeldes mittig anzuordnen, so dass sich das Borstenfeld in sich verdreht. Wird das Borstenfeld zusätzlich um eine translatorische Bewegungsachse parallel zur Hauptrichtung der Borsten bewegt, machen die Borsten eine oszillierend stochernde Hubbewegung, die ein verbessertes Eindringen der Borsten in Zahnzwischenräume bewirkt.

[0017] In alternativer Weiterbildung der Erfindung kann die Schwenkachse und/oder die translatorische Bewegungsachse des Bürstenkopfrägers auch senkrecht zur Hauptborstenrichtung und damit im wesentlichen parallel zu der von dem Borstenträger definierten Ebene ausgerichtet sein. Der Bürstenkopfräger führt dabei eine auf- und niedergehende Wippbewegung aus, so dass die darauf angeordneten Borstenbüschel, soweit sie von der Schwenkachse beabstandet sind, stochernd auf und ab gehen.

[0018] Ähnlich wie der gesamte Bürstenkopfräger kann auch der zusätzlich angetriebene Borstenträger, der am Bürstenkopfräger beweglich gelagert ist, unterschiedliche Bewegungen ausführen. In Weiterbildung der Erfindung besitzen der bewegliche Borstenträger sowie der gesamte Bürstenkopfräger voneinander beabstandete, jedoch parallele Bewegungsachsen. Insbesondere ist der bewegliche Borstenträger um eine Schwenkachse schwenkbar gelagert, die sich in etwa parallel zur Hauptborstenrichtung der auf dem beweglichen Borstenträger angeordneten Borsten erstreckt. Der bewegliche Borstenträger führt dabei relativ zu dem Bürstenkopfräger eine rotatorische In-sich-Verdrehung bzw. bei exzentrischer Anordnung der Schwenkachse eine entsprechende Wischbewegung aus. Zusätzlich bewegt sich der Borstenträger entsprechend der Grundbewegung des gesamten Bürstenkopfrägers. Alternativ oder zusätzlich zu der Schwenkbewegung des Borstenträgers kann dieser eine translatorisch oszillierende Schiebebewegung ausführen. Er kann hierzu entlang einer translatorischen Bewegungsachse, die vorzugsweise coaxial zu der Schwenkachse sein kann, verschieblich am Bürstenkopfräger gelagert sein.

[0019] Die Antriebsbewegungen des Bürstenkopfrägers und des daran beweglich gelagerten Borstenträgers können grundsätzlich mit verschiedenen An-

trieben und Antriebselementen realisiert werden. Vorzugsweise werden sowohl der Bürstenkopfräger als auch der bewegliche Borstenträger an ein gemeinsames Antriebselement angekuppelt. Eine konstruktiv einfache und effiziente Ausbildung des Antriebs kann darin bestehen, dass als handteilseitiges Antriebselement, an das der Bürstenkopfräger sowie der bewegliche Borstenträger ankuppelbar sind, eine Antriebswippe vorgesehen ist, die um eine quer zur Längsrichtung der Zahnbürste verlaufende Querachse wippbar ist. Dabei kann grundsätzlich eine einachsige Wippbewegung in einer Ebene vorgesehen sein. In Weiterbildung der Erfindung ist jedoch eine kegelförmig umlaufende Antriebswippe vorgesehen, wobei die Umlaufbahn des zahnbürstenkopfseitigen Endes der Antriebswippe kreisbahnförmig oder ellipsenbahnförmig sein kann. Um den Borstenträger und den gesamten Bürstenkopfräger an die Antriebswippe ankuppeln zu können, besitzen diese jeweils als Antriebskupplung eine Gelenkverbindung, die um eine Gelenkachse quer zur Zahnbürstenlängsrichtung gelenkig ausgebildet ist. Das entsprechende Gelenkstück des Borstenträgers bzw. des Bürstenkopfrägers macht die Querbewegung der Antriebswippe mit und gleicht durch ihre Gelenkigkeit die Winkelverdrehung der Antriebswippe aus. Insofern als beide beweglichen Komponenten, d.h. der gesamte Bürstenkopfräger als auch der hierzu bewegliche Borstenträger an ein gemeinsames Antriebselement des handteilseitigen Antriebs ankuppelbar sind, wird eine einfache Ausbildung des Antriebsstrangs erreicht.

[0020] Die Gelenkverbindung zwischen dem Borstenträger bzw. dem Bürstenkopfräger und der Antriebswippe besitzt vorzugsweise neben ihrer Gelenkigkeit um die eine Gelenkachse einen weiteren Freiheitsgrad. Insbesondere kann die Gelenkverbindung eine translatorische Bewegung entlang der Gelenkachse zwischen dem Borstenträger bzw. dem Bürstenkopfräger und dem handteilseitigen Antriebselement zulassen. Hierdurch wird nur eine Komponente der Bewegung der Antriebswippe übertragen, während eine hierzu senkrechte Komponente nicht übertragen wird, d.h. die Antriebswippe geht in dieser Richtung leer um.

[0021] Zum Ankuppeln des beweglichen Borstenträgers bzw. des gesamten Bürstenkopfrägers an die handteilseitige Antriebswippe können der Borstenträger sowie der Bürstenkopfräger jeweils eine längsschlitzförmige Ausnehmung quer zur Zahnbürstenlängsrichtung besitzen, die mit dem handteilseitigen Antriebselement in Eingriff bringbar ist.

[0022] Um bei Verschleiß der Borsten ein Auswechseln zu ermöglichen, ist der Zahnbürstenkopf in Weiterbildung der Erfindung als Wechselkopf ausgebildet, der als Aufsatz auf das Handteil der Zahnbürste aufsteckbar ist und zum Austausch wieder abgenom-

men werden kann. Um ein einfaches Aufstecken und Befestigen zu ermöglichen, sind am Bürstenkopfräger Rastmittel vorgesehen, die mit komplementären Rastmitteln am Handteil der Zahnbürste verrastbar sind. Um dennoch die Antriebsbewegung des Bürstenkopfrägers zu gestatten, weist die Befestigung des Bürstenkopfrägers am Handteil im befestigten Zustand einen Freiheitsgrad auf, der die Antriebsbewegung des Bürstenkopfrägers ermöglicht. Um ein einfaches Aufstecken zu erreichen, können am Bürstenkopfräger Rastmittel vorgesehen sein, die durch eine Bewegung des Bürstenkopfrägers in Längsrichtung der Zahnbürste verrastbar sind. Hierdurch kann der Zahnbürstenkopf in Längsrichtung der Zahnbürste auf das Handteil bzw. dessen Bürstenrohr aufgesteckt werden. Bei Erreichen der Endstellung verrasten die Rastmittel von selbst. Zum Abnehmen des Zahnbürstenkopfs brauchen lediglich die Rastmittel gelöst und der Zahnbürstenkopf in Längsrichtung der Zahnbürste abgeschoben werden.

[0023] Vorzugsweise ist am Bürstenkopfräger ein Rasthaken vorgesehen, der um eine quer zur Zahnbürstenlängsrichtung verlaufende Längsnut am Handteil verrastbar ist. Vorzugsweise ist die Rastverbindung derart ausgebildet, dass durch Eindrücken des Rasthakens die Verrastung gelöst werden kann, wodurch eine Ein-Hand-Bedienung beim Lösen des Zahnbürstenkopfs möglich ist. Es braucht lediglich der Rasthaken eingedrückt und der Zahnbürstenkopf nach vorne abgeschoben zu werden. Es versteht sich, dass auch eine umgekehrte Anordnung der Rastmittel möglich ist. Der Rasthaken kann am Handteil und die Längsnut, in die der Rasthaken eingreift, am Bürstenkopfräger vorgesehen sein. Zweckmäßigerweise besitzt die Längsnut einen leicht gekrümmten Verlauf, und zwar insbesondere dann, wenn der Bürstenkopfräger schwenkbar gelagert ist, wobei die Längsnut eine zur Schwenkachse des Bürstenkopfrägers konzentrische Krümmung besitzt.

[0024] Eine besonders einfache Handhabung beim Aufstecken bzw. Abnehmen des Zahnbürstenkopfs wird dadurch erreicht, dass die Verrastvorrichtung als Gelenk ausgebildet ist. Umgekehrt ausgedrückt heißt dies, dass das Gelenk, das die Bewegung des Bürstenkopfrägers gestattet, durch Verrasten funktionsfähig wird. Am Bürstenkopfräger kann ein Gelenkhälfte, vorzugsweise ein Achsstummel vorgesehen sein, die bzw. der mit einer handteilseitigen Gelenkhälfte, vorzugsweise einer Gelenkhülse, lösbar verbindbar ist. Die Gelenkhülse ist dabei vorzugsweise als geschlitzte Hülse mit federnden Wandungen ausgebildet, so dass der Achsstummel am gegenüberliegenden Bauteil durch den Schlitz hindurch in die Gelenkhülse gedrückt werden kann. Hierbei schnappen die federnden Wandungen über den Achsstummel und halten diesen in der Eingriffsstellung fest.

[0025] Das von der Verrastvorrichtung gebildete Gelenk kann auch als Schiebegelenk ausgebildet sein, wenn der Bürstenkopfräger translatorisch verschieblich gelagert und angetrieben werden soll. In entsprechender Weise kann ein Achsbolzen in eine geschlitzte Hülse, die dann eine Schiebehülse bildet, einschnappen. Auch in diesem Fall bildet die Befestigungsvorrichtung des Bürstenkopfrägers dessen bewegliche Lagerung und definiert deren Bewegungsachse.

Ausführungsbeispiel

[0026] Weitere Vorteile, Anwendungsmöglichkeiten und Einzelheiten der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung von Ausführungsbeispielen der Erfindung, die in den Figuren der Zeichnung dargestellt sind.

[0027] [Fig. 1](#) einen Längsschnitt durch eine elektrische Zahnbürste mit einem wechselbaren Zahnbürstenkopf gemäß einer bevorzugten Ausführung der Erfindung,

[0028] [Fig. 2](#) eine Draufsicht auf den Zahnbürstenkopf aus [Fig. 1](#), wobei aus Gründen der Übersichtlichkeit ein am Bürstenkopfräger des Zahnbürstenkopfs beweglich gelagerter Borstenträger weggelassen wurde und der Bürstenkopfräger in einer relativ zum Bürstenrohr des Handteils der Zahnbürste ausgegelenkten Stellung gezeigt ist,

[0029] [Fig. 3](#) eine ausschnittsweise Seitenansicht der Zahnbürste aus den vorhergehenden Figuren, die den aufsteckbaren Zahnbürstenkopf und dessen Schwenkachse zeigt,

[0030] [Fig. 4](#) einen Längsschnitt durch den Zahnbürstenkopf entlang der Linie A-A in [Fig. 3](#), die den Zahnbürstenkopf ohne das Bürstenrohr des Handteils zeigt,

[0031] [Fig. 5](#) einen Längsschnitt entlang der Linie B-B in [Fig. 3](#), der die Ankoppelung des Bürstenkopfrägers an eine Antriebsschwinge im Bürstenrohr zeigt,

[0032] [Fig. 6](#) eine perspektivische Ansicht der beiden Borstenfelder des Zahnbürstenkopfs aus den vorhergehenden Figuren,

[0033] [Fig. 7](#) eine Draufsicht auf die Unterseite der Zahnbürste im Bereich des Zahnbürstenkopfs, die die Schnittstelle zwischen dem handteilseitigen Bürstenrohr und dem Bürstenkopfräger des Zahnbürstenkopfs sowie die am Bürstenrohr des Handteils verschnappbare Schwenkachse des Bürstenkopfrägers zeigt,

[0034] [Fig. 8](#) eine ausschnittsweise, perspektivi-

sche Ansicht eines Zahnbürstenkopfs mit einem beweglich gelagerten Bürstenkopfräger nach einer alternativen Ausführung der Erfindung, wonach der Bürstenkopfräger und der daran befestigte hintere Zusatzborstenträger um eine Querachse wippbar gelagert sind,

[0035] [Fig. 9](#) eine ausschnittsweise, perspektivische Ansicht des Zahnbürstenkopfs aus [Fig. 6](#) in einer anderen Blickrichtung, die den Antriebsmechanismus für den beweglichen Borstenträger und den Bürstenkopfräger und insbesondere die Ankupplung des Bürstenkopfrägers an die Antriebswippe des Antriebs zeigt,

[0036] [Fig. 10](#) eine ausschnittsweise, perspektivische Ansicht eines Zahnbürstenkopfs mit zwei beweglich gelagerten Borstenträgern nach einer weiteren Ausführung der Erfindung, wonach der Bürstenkopfräger mit dem hinteren Zusatzborstenträger um eine translatorische Bewegungsachse quer zur Zahnbürstenlängsrichtung und quer zur Borstenhaupttrichtung hin- und herfahrbar gelagert ist, und

[0037] [Fig. 11](#) eine ausschnittsweise, perspektivische Ansicht des Zahnbürstenkopfs aus [Fig. 10](#), die den Antriebsmechanismus für die beiden Borstenträger und insbesondere die Ankupplung des Bürstenkopfrägers an die Antriebswippe zeigt.

[0038] Die in [Fig. 1](#) gezeigte Zahnbürste umfasst einen Handteil **1** sowie einen Zahnbürstenkopf **2**, der auf einem Bürstenrohr **3** sitzt, das ein stirnseitiges Ende des Handteils **1** bildet bzw. damit verbunden ist. Der Handteil **1** wird von einem Zahnbürstengehäuse **4** gebildet, in dem axial hintereinander ein Batterieaufnahmefach und ein Antriebsmotor **5** angeordnet sind.

[0039] Der Bürstenkopf **2** besitzt zwei Borstenfelder, nämlich ein unmittelbar am Kopfende liegendes Hauptborstenfeld **9** sowie ein hinteres Zusatzborstenfeld **8**, das in unmittelbarer Nachbarschaft des Hauptborstenfeldes **9** auf dessen dem Handteil **1** zugewandten Seite liegt.

[0040] Wie [Fig. 1](#) zeigt, wird das am Kopfende liegende Borstenfeld von einem Hauptborstenträger **10** getragen, der zum Borstenfeld hin etwa kreisplattenförmig ausgebildet ist und an einem Bürstenkopfräger **11** befestigt ist. Wie [Fig. 1](#) zeigt, sitzt der Borstenträger **10** drehbar auf einer im Bürstenkopfräger **11** verankerten Drehachse **12**, die sich senkrecht zur Zahnbürstenlängsachse etwa parallel zu der Hauptborstenrichtung des Borstenfeldes **9** erstreckt. Die Drehachse **12** bildet die Symmetrieachse des plattenförmigen Borstenträgers **10**.

[0041] Der Borstenträger **10** wird vom Motor **5** her mittels eines Übertrages **14** in Form einer Antriebs-

schwinde **15** rotatorisch oszillierend um die Drehachse **12** angetrieben. Die Antriebsschwinge **15** ist ein gerader, starrer Metallstab und wird zwischen dem Motor und dem Borstenträger **10** im Handteil **1** bzw. im Bürstenrohr **3** in einem Lager **16** gelagert, das als elastischer Lagerstopfen in Form eines Rings bzw. einer Hülse ausgebildet sein kann. Das Lager **16** erlaubt ein mehrachsiges Verschwenken der Antriebsschwinge **15** um Achsen, die in einer zur Längsrichtung der Zahnbürste senkrechten Ebene liegen. Angetrieben wird die Antriebsschwinge **15** von einem Exzenter **17**, der drehfest auf der Motorwelle sitzt, die sich in Längsrichtung der Zahnbürste erstreckt (vgl. [Fig. 1](#)). Die Antriebsschwinge **15** führt dabei eine doppelkegelförmige Taumel- bzw. Umlaufbewegung aus, wobei die Spitzen der beiden Kegel etwa im Bereich des Lagers **16** liegen. Die beiden Enden der Antriebsschwinge **15** führen eine Kreisbahnbewegung jeweils in einer zur Längsrichtung der Zahnbürste senkrechten Ebene aus.

[0042] Das dem Borstenträger **10** zugewandte Ende der Antriebsschwinge **15** sitzt in einer längsschlitzförmigen Ausnehmung **18** in dem Borstenträger **10**, die in einer dem Handteil **1** zugewandten Umfangsfläche des Borstenträgers **10** ausgebildet ist und sich im wesentlichen parallel zur Drehachse **12** erstreckt (vgl. [Fig. 1](#)). Durch die längsschlitzförmige Ausnehmung wird nur die Komponente der Antriebsbewegung der Antriebswippe **15** quer zur Drehachse **12** auf den Borstenträger **10** übertragen. Die Auf- und Abbewegung, d.h. die Komponente der umlaufenden Antriebsbewegung parallel zur Drehachse **12** wird nicht übertragen, da die Antriebswippe **15** in der Ausnehmung **18** parallel zur Drehachse **12** freigängig ist.

[0043] Wie [Fig. 2](#) zeigt, wird das hintere, näher beim Handteil **1** liegende Borstenfeld **8** von einem etwa plattenförmigen Zusatzborstenträger **13** getragen, der starr an dem Bürstenkopfräger **11** gelagert bzw. integral einstückig an diesen angeformt ist. Die oszillierende Schwenkbewegung des gesamten Zahnbürstenkopfs um die Schwenkachse **19** entspricht sozusagen einer Grundbewegung und definiert die einzige Bewegung des Zusatzborstenfelds **8**. Dieser Grundbewegung überlagert ist die zusätzliche Schwenkbewegung des beweglich am Bürstenkopfräger **11** gelagerten Borstenträgers **10** um dessen Schwenkachse **12**. Die beiden Borstenfelder **8** und **9** führen daher eine Relativbewegung aus, die durch die Drehbewegung des Borstenfelds **9** um die Drehachse **12** bestimmt wird. Dennoch werden beide Bewegungen von nur einem gemeinsamen Antriebsselement, nämlich der Antriebswippe **15** bewirkt, deren Bewegung sozusagen zweimal abgegriffen wird, nämlich einmal von der Antriebskupplung **21** des ganzen Bürstenkopfrägers **11** und ein weiteres Mal von der schlitzförmigen Antriebskupplung **18** am Borstenträger **10**.

[0044] Wie die [Fig. 1](#), [Fig. 4](#) und [Fig. 5](#) zeigen, ist die Antriebskupplung **21** auf der Unterseite des Zusatzborstenträgers **13** an dem Bürstenkopfräger **11** vorgesehen und besteht aus einer zur Schwenkachse **19** parallelen Längsausnehmung **22**, in der die Antriebswippe **15** geführt ist. Die Längsausnehmung **22** wird in der gezeichneten Ausführung von zwei pfeifenförmigen Vorsprüngen **23** und **24** definiert, zwischen denen die Antriebswippe **15** geführt ist. Die Vorsprünge **23**, **24**, die fest mit dem Bürstenkopfräger **11** verbunden bzw. integral an diesem angeformt sein können, erstrecken sich im wesentlichen parallel zur Schwenkachse **19**, so dass die zwischen den Vorsprüngen **23** und **24** definierte Ausnehmung bzw. der Spalt ebenfalls parallel zur Schwenkachse **19** verläuft. Dementsprechend wird auch hier nur eine Komponente der umlaufenden Antriebsbewegung der Antriebswippe **15** übertragen, nämlich in der zur Zahnbürstenlängsrichtung parallelen Ebene senkrecht zur Schwenkachse **19**. Die vertikale Komponente der Antriebsbewegung parallel zur Symmetrieebene der Zahnbürste wird nicht übertragen, da die Antriebswippe in dieser Richtung in der Längsausnehmung **22** zwischen den Vorsprüngen **23** und **24** frei hin- und hergehen kann. Von der Antriebswippe **15** angetrieben, führt der Bürstenkopfräger eine oszillierende Schwenkbewegung um die Schwenkachse **19** aus.

[0045] Wie die [Fig. 1](#), [Fig. 2](#) und [Fig. 7](#) zeigen, ist der Bürstenkopf **2** an dem Bürstenrohr **3** lösbar befestigt. Er kann in einfacher Weise in axialer Richtung vom Bürstenrohr **3** abgezogen bzw. auf dieses aufgeschoben werden. Der Bürstenkopfräger **11** besitzt hierzu einen grob gesprochen halbschalenförmigen Befestigungsabschnitt **34**, mit dem er auf einen bzw. in einen entsprechenden ebenfalls halbschalenförmigen Befestigungsabschnitt **35** am stirnseitigen Ende des Bürstenrohrs **3** geschoben werden kann. Die beiden Befestigungsabschnitte ergänzen sich passgenau, so dass sie im zusammengeschobenen Zustand ein Hohlprofil bilden, das das Bürstenrohr **3** fortsetzt.

[0046] Um den Bürstenkopfräger **11** in axialer Richtung am Handteil **1** bzw. dem Bürstenrohr **3** zu sichern, sind zwei Lagerabschnitte **50** und **51** vorgesehen, die beide durch axiales Aufschieben des Zahnbürstenkopfs **2** verrastbar sind. Der eine Lagerabschnitt **50** definiert dabei die Schwenkachse **19** des Bürstenkopfrägers **11**. Wie [Fig. 7](#) zeigt, besitzt das Bürstenrohr **3** auf seiner Unterseite eine geschlitzte Lagerhülse **52**, die über einen Schlitz **53** stirnseitig offen ist. Auf ihrer Rückseite ist die Lagerhülse **52** ebenfalls geschlitzt, so dass die seitlichen Wandungen der Lagerhülse **52** quer wegfedern können. Hierdurch kann die Lagerachse **54**, die an der Unterseite des Bürstenkopfrägers **11** angeformt ist, in axialer Richtung durch den Schlitz **53** hindurch in die Lagerhülse **52** eingeschoben werden. Dabei federn die seitlichen Schenkel der Lagerhülse **52** auf. Erreicht

die Lagerachse **54** ihre mit der Lagerhülse **52** koaxiale Stellung, schnappen die seitlichen Schenkel zurück, so dass der Bürstenkopfräger **11** verschnappt ist. Die Lagerhülse **52** bildet mit der Lagerachse **54** zusammen eine Schwenkachse, um die der Bürstenkopfräger **11** geschwenkt werden kann.

[0047] Der zweite Lagerabschnitt **51** liegt auf der Oberseite des Bürstenkopfrägers **11** und verriegelt letzteren am Bürstenrohr **3**. Er dient quasi als Sicherung, die ein unbeabsichtigtes Lösen der Schnappverbindung des Lagerabschnitts **50** verhindert. Die Verrastvorrichtung im Bereich des Lagerabschnitts **50** wird von einem Rasthaken **36** sowie einer komplementären Rastausnehmung **37** gebildet. Der Rasthaken **36** ist in der gezeichneten Ausführung am Bürstenkopfräger **11** integral angeformt, während die Rastausnehmung **37** in dem Bürstenrohr **3** ausgebildet ist. Der Rasthaken **36** ist elastisch ausgebildet, so dass er radial nach innen wegfedern kann, wenn der Zahnbürstenkopf auf das Bürstenrohr aufgeschoben wird. Wird die Endstellung erreicht, federt der Rasthaken **36** zurück und schnappt dabei in die Rastausnehmung **37** im Bürstenrohr **3** ein. Zum Lösen der Rastverbindung braucht lediglich ein Betätigungsabschnitt **34** am Bürstenkopfräger **11** niedergedrückt werden, um den Rasthaken **36** aus der Rastausnehmung **37** zur drücken. Durch axialen Druck kann dann der Zahnbürstenkopf **2** abgeschoben werden, wobei auch die Lagerachse **54** von der Lagerhülse **52** außer Eingriff gerät.

[0048] Wie [Fig. 2](#) zeigt, ist die Rastausnehmung **37** in Form eines sich quer zur Zahnbürstenlängsrichtung erstreckenden Längsnut ausgebildet, so dass die Rastnase des Rasthakens **36** quer in der Rastausnehmung **37** hin und her fahren kann. Dies ermöglicht die oszillierende Schwenkbewegung des gesamten Zahnbürstenkopfs **2** um dessen Schwenkachse **19**. Die längsnutförmige Rastausnehmung **37** besitzt dabei keinen vollständig geraden, sondern einen um die Schwenkachse des Bürstenkopfrägers gekrümmten Verlauf, der der kreisbahnförmigen Bewegung des Rasthakens **36** entspricht.

[0049] Alternative Lagerungen des Zusatzborstenfeldes **8** bzw. des Bürstenkopfrägers **11** zeigen die [Fig. 8](#) bis [Fig. 11](#). Die darin gezeigten Zahnbürstenköpfe sind ebenfalls für die in [Fig. 1](#) gezeigte Zahnbürste vorgesehen und entsprechen im übrigen dem zuvor beschriebenen Zahnbürstenkopf, so dass insoweit auf dessen Beschreibung Bezug genommen wird und dieselben Bezugsziffern für entsprechende Bauteile verwendet sind.

[0050] Gemäß [Fig. 8](#) ist der Bürstenkopfräger **11** um eine Schwenkachse **29** schwenkbar gelagert, die sich im wesentlichen parallel zu der von dem Zusatzborstenträger **13** definierten Ebene erstreckt und quer zur Zahnbürstenlängsrichtung verläuft. Der

Bürstenkopfräger ist dabei etwa mittig unter dem Zusatzborstenträger **13** schwenkbar gelagert, so daß er um die Schwenkachse **25** herum eine auf- und abgehende Wippbewegung ausführen kann. Es versteht sich, daß die Schwenkachse **25** jedoch auch bezogen auf das Zusatzborstenfeld **8** außermittig, d.h. in Zahnbürstenlängsrichtung weiter hinten oder weiter vorne angeordnet sein kann. Hierdurch kann sowohl der Hauptborstenträger **10** als auch die Endabschnitte des Zusatzborstenträgers **13** gemäß dem Pfeil **26** auf- und abwippen, so dass die Borsten eine Stocherbewegung ausführen. Der Hauptborstenträger rotiert zusätzlich um seine Drehachse **12**.

[0051] Um den Bürstenkopfräger **11** um die Schwenkachse **25** herum oszillierend anzutreiben, ist an seiner Unterseite als Antriebskupplung eine Eingriffs- bzw. Gleitfläche **27** vorgesehen, mit der er auf der Antriebswippe **15** sitzt, die auch den Hauptborstenträger **10** antreibt. Wie [Fig. 9](#) zeigt, wird die Eingriffs- bzw. Gleitfläche **27** von der stirnseitigen Oberfläche eines länglichen, sich quer zur Zahnbürstenlängsrichtung erstreckenden Stößels bzw. Höckers **28** gebildet, der zur Antriebswippe **15** hin vorspringt. Die Oberfläche des Stößels **28** kann im wesentlichen eben ausgebildet sein. Die umlaufende Antriebswippe fährt in Querrichtung über die Gleitfläche **27**, wobei die vertikale Komponente der umlaufenden Wippbewegung auf den Stößel bzw. Höcker **28** übertragen wird und den Bürstenkopfräger **11** auf- und abwippt, wobei die Gleitfläche **27** mit der Antriebswippe **15** von den Zahnputz-Reaktionskräften, die auf das Zusatzborstenfeld wirken, in Eingriff gehalten werden. Gegebenenfalls kann hier auch eine Vorspannung des Bürstenkopfrägers **11** beispielsweise mittels einer Feder vorgesehen sein, die den Bürstenkopfräger gegen die Antriebswippe drückt. Alternativ könnte auch vorgesehen sein, dass anstelle der Gleitfläche **27** eine nutförmige Querausnehmung in einem entsprechendem Abschnitt des Bürstenkopfrägers **11** vorgesehen ist, in der die Antriebswippe **15** sitzt, so dass der Bürstenkopfräger von der Antriebswippe nach oben gedrückt und aktiv nach unten gezogen werden würde. Eine solche Quernut entspricht der Anordnung zweier paralleler Gleitflächen **27**, zwischen denen die Antriebswippe **15** geführt ist.

[0052] Wie die [Fig. 8](#) und [Fig. 9](#) zeigen, ist die Lagerachse **51** des Bürstenkopfrägers **11** ebenfalls in eine Lagerhülse **52** eingeschnappt, die zusammen ein Drehgelenk für den Bürstenkopfräger bilden. Die Einschnappbewegung erfolgt hierbei nicht in Zahnbürstenlängsrichtung, sondern quer hierzu entsprechend der Längserstreckung des Schlitzes **53**. Der Bürstenkopfräger wird beim Aufstecken auf das Handteil **1** der Zahnbürste hierbei zunächst auf die Antriebswippe **15** aufgefädelt und sodann niedergedrückt, so daß der Lagerabschnitt **51** verrastet.

[0053] Eine weitere mögliche Lagerung des Zusatz-

borstenträgers **13** zeigen die [Fig. 10](#) und [Fig. 11](#). Der Bürstenkopfräger **11** ist hier translatorisch verschieblich gelagert, und zwar entlang zweier paralleler Schiebeführungsachsen **31**, die sich in der von dem Zusatzborstenträger **13** definierten Ebene quer zur Zahnbürstenlängsrichtung erstrecken. Wie [Fig. 10](#) zeigt, können zwei Schiebecassen **31** vorgesehen sein, wobei ein hinterer, dem Handteil **1** zugewandter Endabschnitt und ein dem Hauptborstenträger **10** zugewandter Endabschnitt des Bürstenkopfrägers **11** unter dem Zusatzborstenträger **13** durch die genannte Schiebeführung gelagert sein. Der Bürstenkopfräger und damit der Zusatzborstenträger **13** können in diesem Fall seitlich quer hin- und hergehende Bewegungen ausführen, wie dies der Pfeil **32** verdeutlicht.

[0054] Die translatorisch oszillierende Antriebsbewegung des Bürstenkopfrägers **11** wird auch in diesem Fall von der Antriebswippe **15** bewirkt. Wie [Fig. 11](#) zeigt, sitzt der Bürstenkopfräger **11** mittels einer Querführung **33** auf der Antriebswippe **15**. Die Querführung **33** wird ähnlich der Ausführung der [Fig. 2](#) bis [Fig. 5](#) von zwei parallelen pfostenförmigen Vorsprüngen **23** und **24** definiert, die zwischen sich einen Spalt bzw. eine Längsausnehmung **22** definieren, die sich im wesentlichen senkrecht zur Ebene des Zusatzborstenträgers **13** erstreckt. Die Antriebswippe **15** kann zwischen den beiden Vorsprüngen **23** und **24** vertikal, d.h. in der Längssymmetrieebene der Zahnbürste freigängig auf- und abgleiten. In einer Ebene senkrecht hierzu, d.h. in einer Ebene parallel zu den beiden Schiebeführungsachsen **31** wird die Antriebsbewegung der Antriebswippe **15** jedoch übertragen, so dass der Bürstenkopfräger **11** in Richtung der Schiebeführungsachsen **31** oszillierend hin- und hergeht.

[0055] In entsprechender Weise kann die Schiebearchse auch etwa parallel zur Hauptborstenrichtung ausgebildet sein, wobei dann die in [Fig. 8](#) und [Fig. 9](#) gezeigte Gleitfläche vorgesehen werden könnte.

[0056] Die Lagerung wird dabei in der zuvor beschriebenen Weise von einer Schnappverbindung gebildet. Die büstrenkopfrägerfesten Lagerachsen **54** schnappen über Schlitze in trägerrohrfeste Schiebelenkhülsen **52** ein.

[0057] Eine bevorzugte Beborstung der beiden Borstenträger **10** und **13** zeigt [Fig. 6](#). Es versteht sich, daß die Beborstung bei jeder der vorstehend beschriebenen Ausführungsformen des Bürstenkopfrägers bzw. dessen Lagerung vorgesehen sein kann.

[0058] Das rotatorisch oszillierend antreibbare Hauptborstenfeld **9** besitzt einen insgesamt etwa kreiszylindrischen Umriss und wird von einer Mehrzahl von Borstenbüscheln verschiedener Neigung,

verschiedener Höhe und verschiedenen Querschnitts gebildet.

[0059] Wie [Fig. 6](#) zeigt, sind zentrale erste Borstenbüschel **38** mittig um die Drehachse des Hauptborstenträgers herum angeordnet. Sie erstrecken sich senkrecht zu der von dem Borstenträger **10** definierten Ebene und besitzen einen etwa kreisrunden bzw. leicht ovalen Querschnitt. Von den ersten Borstenbüscheln **38** sind vier an der Zahl vorgesehen. Sie liegen mittig um die Drehachse **19** herum. Benachbart zu dem ersten Borstenbüschel **38** sind zweite Borstenbüschel **39**, die bei unverdrehter Anordnung des Borstenträgers **10** auf der Längsmittelachse der Zahnbürste liegen und in Längsrichtung vor bzw. hinter dem ersten Borstenbüschel **38** liegen. Wie [Fig. 6](#) zeigt, besitzen die zweiten Borstenbüschel **39** einen ovalen Querschnitt mit einer sich quer zur Längsachse der Zahnbürste erstreckenden Längsachse. Die zweiten Borstenbüschel **39** sind ebenfalls senkrecht zu der von dem Borstenträger **10** definierten Ebene angeordnet. Ihr Abstand von der Drehachse **19** ist größer als der der ersten Borstenbüschel **38**. Das Verhältnis von Konturlänge zu Konturbreite beträgt etwa zwei.

[0060] Die weiteren Borstenbüschel des angetriebenen Borstenfeldes sind geneigt angeordnet, und zwar in unterschiedlicher Ausrichtung. Die vierten Borstenbüschel **40**, die radial ausserhalb der ersten Borstenbüschel **38** sozusagen auf einem zweiten Borstenbüschelring angeordnet sind, besitzen einen etwa kreisförmigen Querschnitt und sind radial nach außen geneigt, d.h. ihre freien Arbeitsenden sind von der Drehachse des Borstenträgers weiter entfernt als ihre am Borstenträger **10** befestigten Befestigungsabschnitte. Der Neigungswinkel ist spitz und beträgt weniger als 20° .

[0061] Die dritten Borstenbüschel **41** sind ebenfalls radial nach außen geneigt angeordnet. Sie haben jedoch eine ovale Kontur bzw. einen länglichen Querschnitt, wobei die Längsachse des Querschnitts radial ausgerichtet ist. Der Querschnitt der dritten Borstenbüschel ist etwa zweimal bis dreimal so lang wie breit. Die dritten Borstenbüschel **41** sitzen radial außerhalb der ersten Borstenbüschel **38** benachbart zu diesen auf einer quer zur Zahnbürstenlängsrichtung verlaufenden Symmetrieachse des Borstenfeldes.

[0062] Die übrigen Borstenbüschel des Borstenfeldes **9** sind ebenfalls geneigt angeordnet, jedoch sind sie in Umfangsrichtung um die Drehachse **12** herum geneigt. Sie bilden den äußeren Rand bzw. Kranz des Borstenfeldes **9**.

[0063] Die fünften Borstenbüschel **42** besitzen eine ovale Kontur bzw. einen länglichen Querschnitt, der etwa tangential zum Rand des Borstenträgers **10** ausgerichtet ist. Im Querschnitt sind die Borstenbü-

schel **42** etwa doppelt bis dreimal so lang wie breit. Wie **Fig. 12** zeigt, sind die fünften Borstenbüschel **42** paarweise im Bereich der Längsachse der Zahnbürste angeordnet, wenn das Borstenfeld **9** unverdreht ist. Sie sind paarweise gegeneinander geneigt, so dass ihre freien Arbeitsenden näher zusammen stehen als ihre im Borstenträger **10** verankerten Befestigungsabschnitte.

[0064] Schließlich sind sechste Borstenbüschel **43** vorgesehen, die ebenfalls am äußeren Rand des Borstenfeldes liegen und in Umfangsrichtung um die Drehachse **12** geneigt sind. Sie besitzen jedoch einen etwa kreisförmigen Querschnitt und sind paarweise auf beiden Seiten der dritten Borstenbüschel **41** angeordnet und ebenfalls gegensinnig auf diese zugeneigt. Die Neigungswinkel der in Umfangsrichtung geneigten, außen liegenden Borstenbüschel **43** und **42** sind ebenfalls spitz und betragen vorzugsweise weniger als 20° zur Senkrechten durch die vom Borstenträger **10** definierten Ebene.

[0065] Wie **Fig. 6** zeigt, besitzen die auf dem bewegbaren Borstenträger **10** angeordneten Borstenbüschel zwei Längen. Die in Längsrichtung ganz vorne und hinten liegenden, außen angeordneten fünften Borstenbüschel **42**, deren freie Enden alle in einer Ebene liegen, sind länger als die restlichen Borstenbüschel. Die freien Enden der fünften Borstenbüschel **42** definieren eine Ebene. Der Höhenunterschied zwischen den Borstenbüscheln beträgt im Bereich von 0,5 mm bis 2,5 mm, vorzugsweise etwa 1,0 mm bis 1,5 mm. In der gezeichneten Ausführung beträgt er 1,2 mm.

[0066] Die Borstenbüschel des Zusatzborstenfeldes **8** besitzen ebenfalls unterschiedliche Querschnitte hinsichtlich Kontur und Fläche und sind darüber hinaus ebenfalls unterschiedlich geneigt angeordnet. Es sind auch Borstenbüschel unterschiedlicher Länge vorgesehen, wie noch beschrieben wird.

[0067] Wie **Fig. 6** zeigt, sind im Zusatzborstenfeld grob gesprochen drei Reihen von Borstenbüscheln vorgesehen, die sich alle etwa in Längsrichtung der Zahnbürste erstrecken. Die mittlere Reihe liegt auf der Längsmittelachse des Zusatzborstenträgers **13**, während die beiden äußeren Reihen quer hierzu beabstandet sind.

[0068] In der mittleren Borstenreihe sind alle Borstenbüschel zum Handteil **1** hin geneigt angeordnet. Alle Borstenbüschel besitzen einen länglichen bzw. ovalen Querschnitt, jedoch unterschiedliche Querschnittsflächen. Erste Borstenbüschel **44** des festen Borstenfeldes **8** besitzen einen ovalen Querschnitt, dessen Längsachse ca. doppelt so lang ist wie seine Querachse. Die ersten Borstenbüschel **44** alternieren in der mittleren Reihe mit nachfolgend als vierten Borstenbüscheln bezeichneten Borstenbüscheln **45**,

die ebenfalls zum Handteil hin nach hinten geneigt sind. Die vierten Borstenbüschel **45** besitzen ebenfalls einen ovalen Querschnitt, sind jedoch wesentlich schlanker ausgebildet und besitzen eine kleinere Querschnittsfläche als die ersten Borstenbüschel. Entsprechend der gezeichneten Ausführung ist der länglich Querschnitt etwa – grob gesprochen – dreimal so lang wie breit. Die Länge des ovalen Querschnitts ist dabei geringfügig kleiner als die Länge des Querschnitts der ersten Borstenbüschel **44**.

[0069] Die beiden äußeren Reihen der Borstenbüschel des festen Borstenfeldes **8** bestehen aus zweiten und dritten Borstenbüscheln. Zweite Borstenbüschel **46** besitzen einen ovalen Querschnitt mit relativ schlanker Kontur. Die Längsachse der länglichen Querschnittskontur beträgt etwa das dreifache der Breite der Querschnittskontur. Die dritten Borstenbüschel **47** besitzen einen etwa kreisrunden Querschnitt, wobei der Durchmesser des Querschnitts etwas mehr als die Hälfte der Längsachse des Querschnitts der zweiten Borstenbüschel **46** beträgt. Wie **Fig. 6** zeigt, sind die dritten Borstenbüschel **47** von der Längsmittelachse des Bürstenkopfs **2** unterschiedlich beabstandet. Der Abstand zur Längsmittelachse nimmt zum Handteil **1** hin ab. Die dritten Borstenbüschel **47** sind jedoch noch soweit in Reihe hintereinander, dass ihre Kontur etwa hinter der Kontur der viel breiteren zweiten Borstenbüschel **46** liegt. Die zweiten und dritten Borstenbüschel **46** und **47** sind jeweils in einem spitzen Winkel nach vorne, d.h. zum antreibbaren Borstenfeld **9** hin geneigt, und zwar in einem spitzen Winkel, der vorzugsweise 12° bis 15° betragen kann. Sämtliche Borstenbüschel des Zusatzborstenfeldes **8** sind vorzugsweise in der Längsmittalebene des Bürstenkopfs **2** bzw. dazu parallelen Ebenen geneigt. Demgegenüber sind sämtliche Borstenbüschel des Hauptborstenfeldes **9** unterschiedlich geneigt bzw. in einer anderen Ausrichtung angeordnet.

[0070] Die Borstenbüschel des Zusatzborstenfeldes **8** definieren zwei Arbeitsebenen. Die kreisrunden dritten Borstenbüschel **47** in den äußeren Reihen sowie die dickeren ersten Borstenbüschel **44** in der mittleren Reihe sind kürzer ausgebildet und definieren mit ihren freien Arbeitsenden eine tiefere Ebene, die mit der Ebene übereinstimmt, die von den ersten, zweiten, dritten und vierten sowie sechsten Borstenbüscheln des Hauptborstenfeldes **9** definiert wird. Eine höhere, zweite Ebene wird hingegen von den längeren vierten Borstenbüscheln **45** in der mittleren Reihe und den zweiten Borstenbüscheln **46** in den beiden äußeren Reihen definiert. Diese höhere Ebene stimmt mit der Ebene überein, die von den längeren fünften Borstenbüscheln des Hauptborstenfeldes **9** definiert wird. Im Zusatzborstenfeld **8** gilt damit, dass die schlankeren ovalen Borstenbüschel eine größere Länge besitzen als die dickeren Borstenbüschel.

[0071] Im Gegensatz zum Hauptborstenfeld **9** besitzt das Zusatzborstenfeld **8** keine kreisrunde Kontur, sondern eine insgesamt langgestreckte Kontur, die an ihrem dem rotierenden Borstenfeld **9** zugeordneten Ende dieses umgibt.

Patentansprüche

1. Zahnbürstenkopf einer elektrischen Zahnbürste mit einem Bürstenkopfräger (**11**), einer lösbaren Befestigungsvorrichtung zur lösbaren Befestigung des Zahnbürstenkopfs an einem Handteil (**1**) der Zahnbürste, sowie einem Borstenträger (**10**), der ein Borstenfeld (**9**) trägt, an dem Bürstenkopfräger (**11**) beweglich gelagert und vom Antrieb der Zahnbürste oszillierend antreibbar ist, wobei der Borstenträger (**10**) eine Antriebskupplung (**18**) zum Ankuppeln an ein handteilseitiges Antriebselement (**15**) aufweist, wobei der Bürstenkopfräger (**11**) durch Lagermittel (**19**) selbst beweglich gelagert ist sowie eine Antriebskupplung (**21**) zum Ankuppeln des Bürstenkopfrägers (**11**) an das Antriebselement (**15**) aufweist, mittels dessen der Bürstenkopfräger (**11**) selbst oszillierend antreibbar ist, **dadurch gekennzeichnet**, daß ein weiteres Borstenfeld (**8**) am Bürstenkopfräger (**11**) starr befestigt ist, und die Lagermittel (**19**) zur beweglichen Lagerung des Bürstenkopfrägers (**11**) gleichzeitig die lösbare Befestigungsvorrichtung zur Befestigung des Zahnbürstenkopfs an dem Handteil (**1**) der Zahnbürste bilden.

2. Zahnbürstenkopf nach dem vorhergehenden Anspruch, wobei als Lagermittel am Bürstenkopfräger (**11**) eine Gelenkhälfte, vorzugsweise ein Achsstummel (**54**) vorgesehen ist, die mit einer handteilseitigen Gelenkhälfte, vorzugsweise einer Gelenkhülse (**52**), lösbar verbindbar, insbesondere verschnappbar ist.

3. Zahnbürstenkopf nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Lagermittel (**19**) des Bürstenkopfrägers (**11**) als Schwenklager (**52**, **54**) ausgebildet sind, das eine Schwenkbewegung des Bürstenkopfrägers (**11**) um eine Schwenkachse (**19**, **29**) vorzugsweise quer zur Zahnbürstenlängsachse erlaubt.

4. Zahnbürstenkopf nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Lagermittel (**51**) des Bürstenkopfrägers (**11**) als Schiebelager ausgebildet sind, das eine Translationsbewegung des Bürstenkopfrägers (**11**) entlang einer Bewegungsachse (**31**) vorzugsweise quer zur Zahnbürstenlängsachse erlaubt.

5. Zahnbürstenkopf nach den beiden vorhergehenden Ansprüchen, wobei die Schwenkachse (**19**) koaxial zur Bewegungsachse ist.

6. Zahnbürstenkopf nach einem der vorherge-

henden Ansprüche, wobei die Schwenkachse (**19**) und/oder die Bewegungsachse des Bürstenkopfrägers (**11**) im wesentlichen parallel zu einer Hauptborstenrichtung der auf dem Bürstenkopfräger angeordneten Borsten ausgerichtet ist.

7. Zahnbürstenkopf nach einem der Ansprüche 1 bis 5, wobei die Schwenkachse (**29**) und/oder die Bewegungsachse (**31**) des Bürstenkopfrägers (**11**) im wesentlichen parallel zu der von dem Borstenträger (**10**) definierten Ebene ist.

8. Zahnbürstenkopf nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei der bewegliche Borstenträger (**10**) und der Bürstenkopfräger (**11**) parallele Bewegungsachsen (**12**, **19**) besitzen.

9. Zahnbürstenkopf nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei der bewegliche Borstenträger (**10**) um eine Schwenkachse (**12**) schwenkbar und/oder entlang einer Bewegungsachse translatorisch verschieblich am Bürstenkopfräger (**11**) gelagert ist.

10. Zahnbürstenkopf nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei der Borstenträger (**10**) und der Bürstenkopfräger (**11**) jeweils eine an eine Antriebswippe (**15**) ankuppelbare Antriebskupplung (**18**, **21**) besitzen, insbesondere jeweils als Antriebskupplung eine Gelenkverbindung aufweisen, die um eine Gelenkachse quer zur Zahnbürstenlängsrichtung gelenkig ausgebildet ist.

11. Zahnbürstenkopf nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Gelenkverbindungen (**18**, **22**) neben ihrer Gelenkigkeit um die eine Gelenkachse einen weiteren Freiheitsgrad besitzen, insbesondere eine translatorische Bewegung der Gelenkachse zwischen dem Borstenträger bzw. dem Bürstenkopfräger (**11**) und dem handteilseitigen Antriebselement (**15**) zulassen.

12. Zahnbürstenkopf nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei der Borstenträger (**10**) und der Bürstenkopfräger (**11**) jeweils eine längsschlitzförmige Ausnehmung (**18**, **22**) quer zur Zahnbürstenlängsrichtung besitzen, die mit dem handteilseitigen Antriebselement (**15**) in Eingriff bringbar sind.

13. Zahnbürstenkopf nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei an dem Bürstenkopfräger (**11**) Rastmittel (**54**, **36**) vorgesehen sind, die mit komplementären Rastmitteln (**52**, **37**) am Handteil (**1**) der Zahnbürste verrastbar sind, wobei die Rastmittel derart ausgebildet sind, dass sie im verrasteten Zustand einen Freiheitsgrad aufweisen, der die Antriebsbewegung des Bürstenkopfrägers (**11**) erlaubt.

14. Zahnbürstenkopf nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei am Bürstenkopfräger (**11**)

ein Rasthaken (36) vorgesehen ist, der in eine quer zur Zahnbürstenlängsrichtung verlaufende längsnutförmige Rastausnehmung (37) am Handteil (1) verastbar ist.

15. Zahnbürste mit einem Zahnbürstenkopf nach einem der vorhergehenden Ansprüche.

Es folgen 9 Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

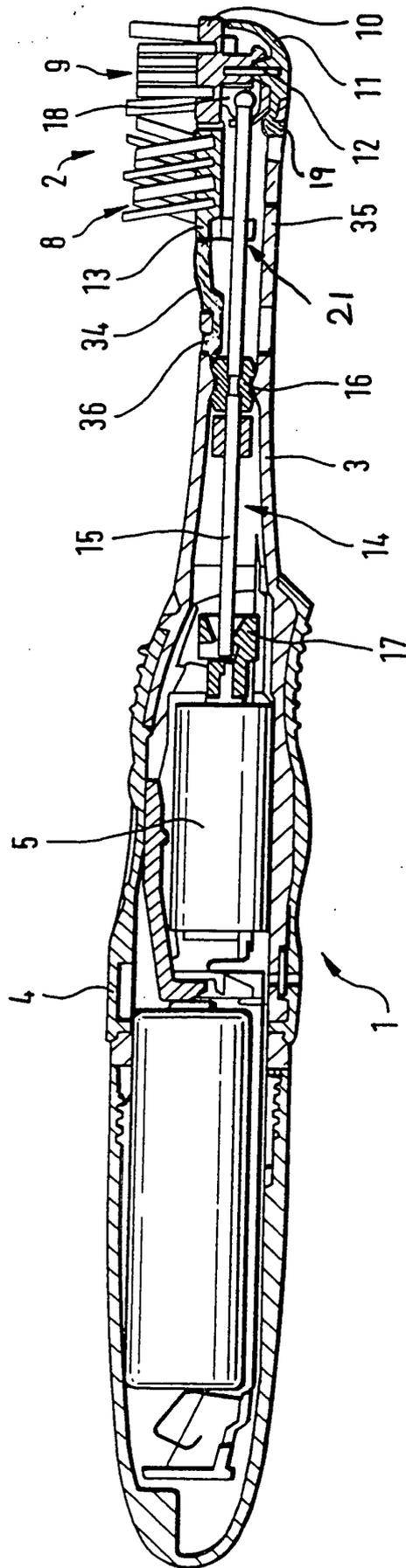


Fig. 1

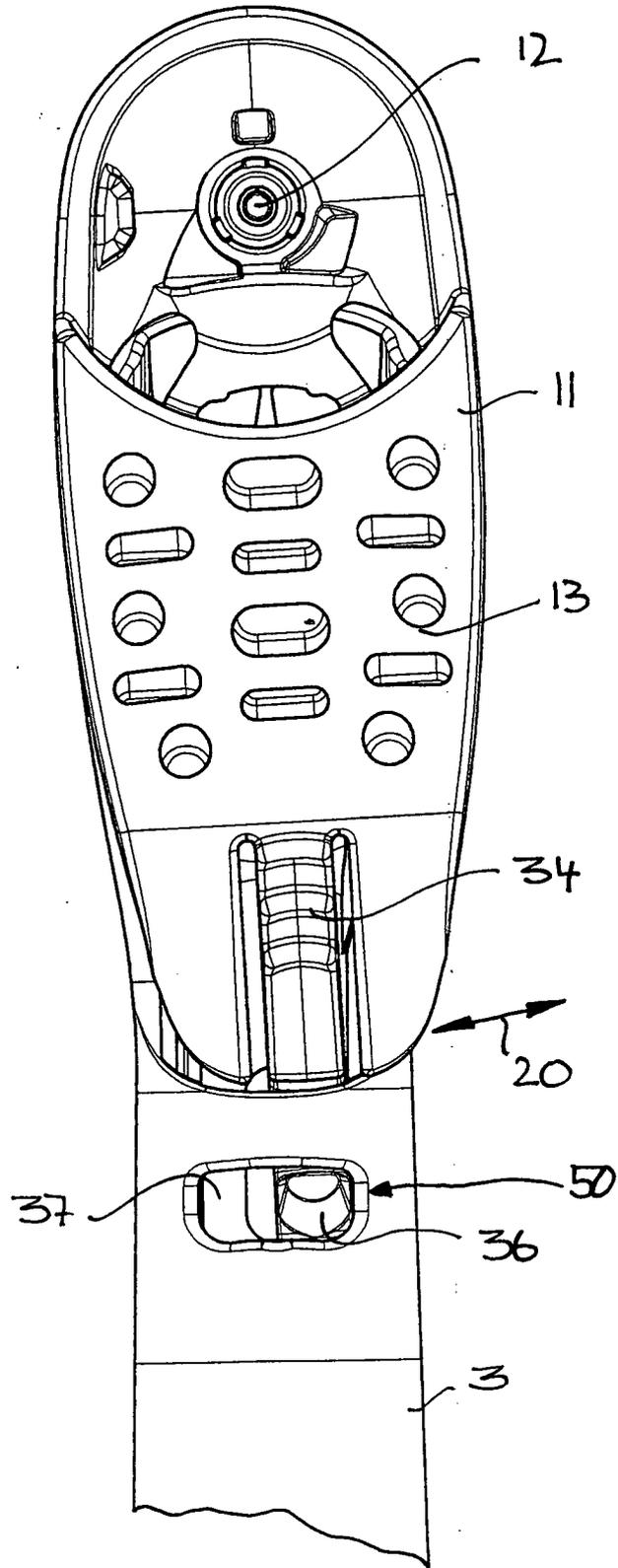
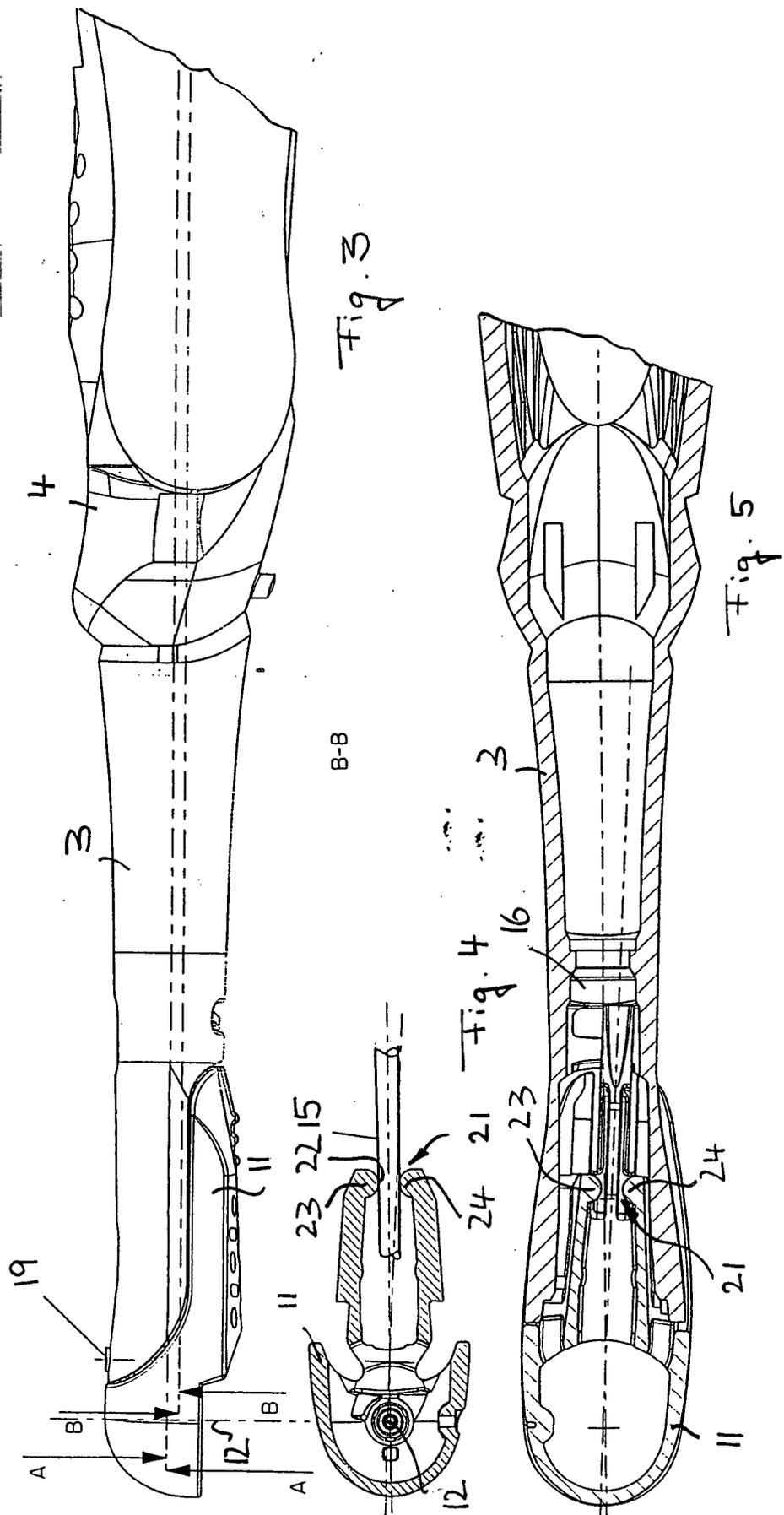


Fig. 2



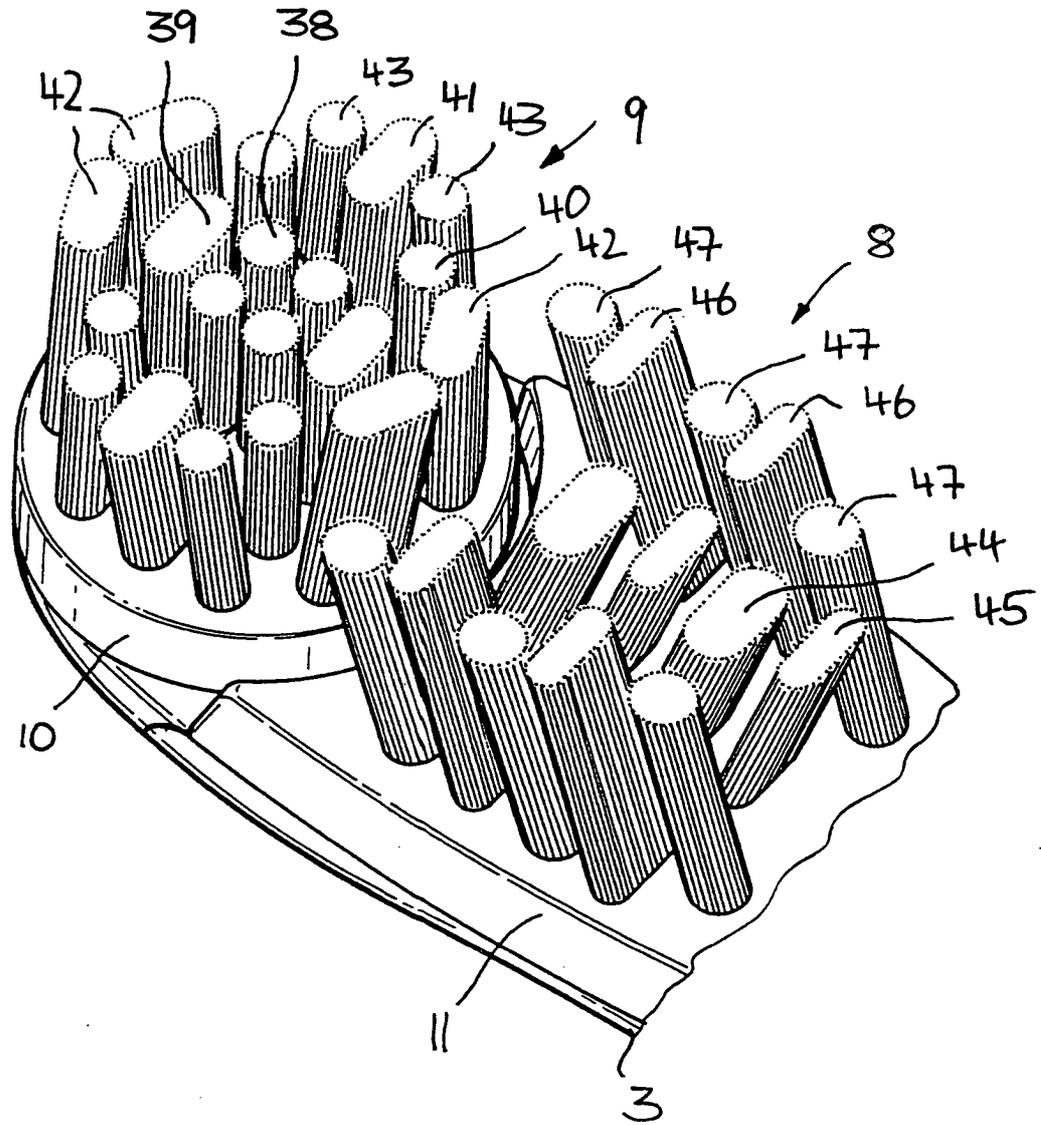
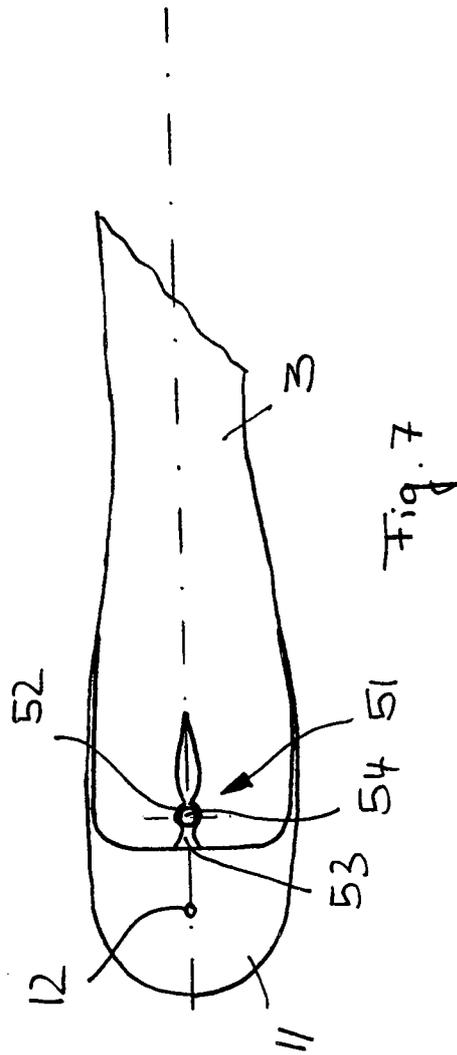


Fig. 6



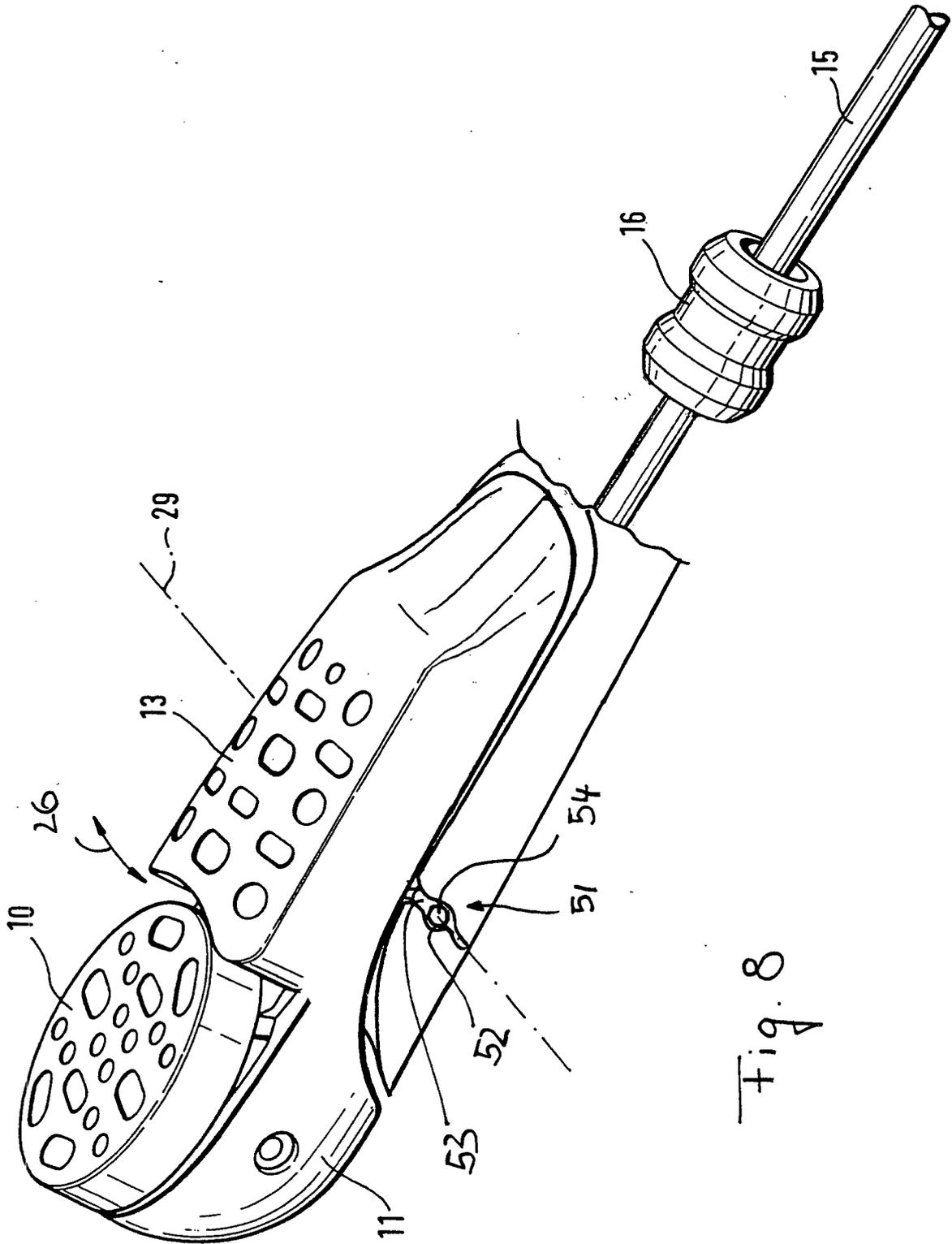


Fig. 8

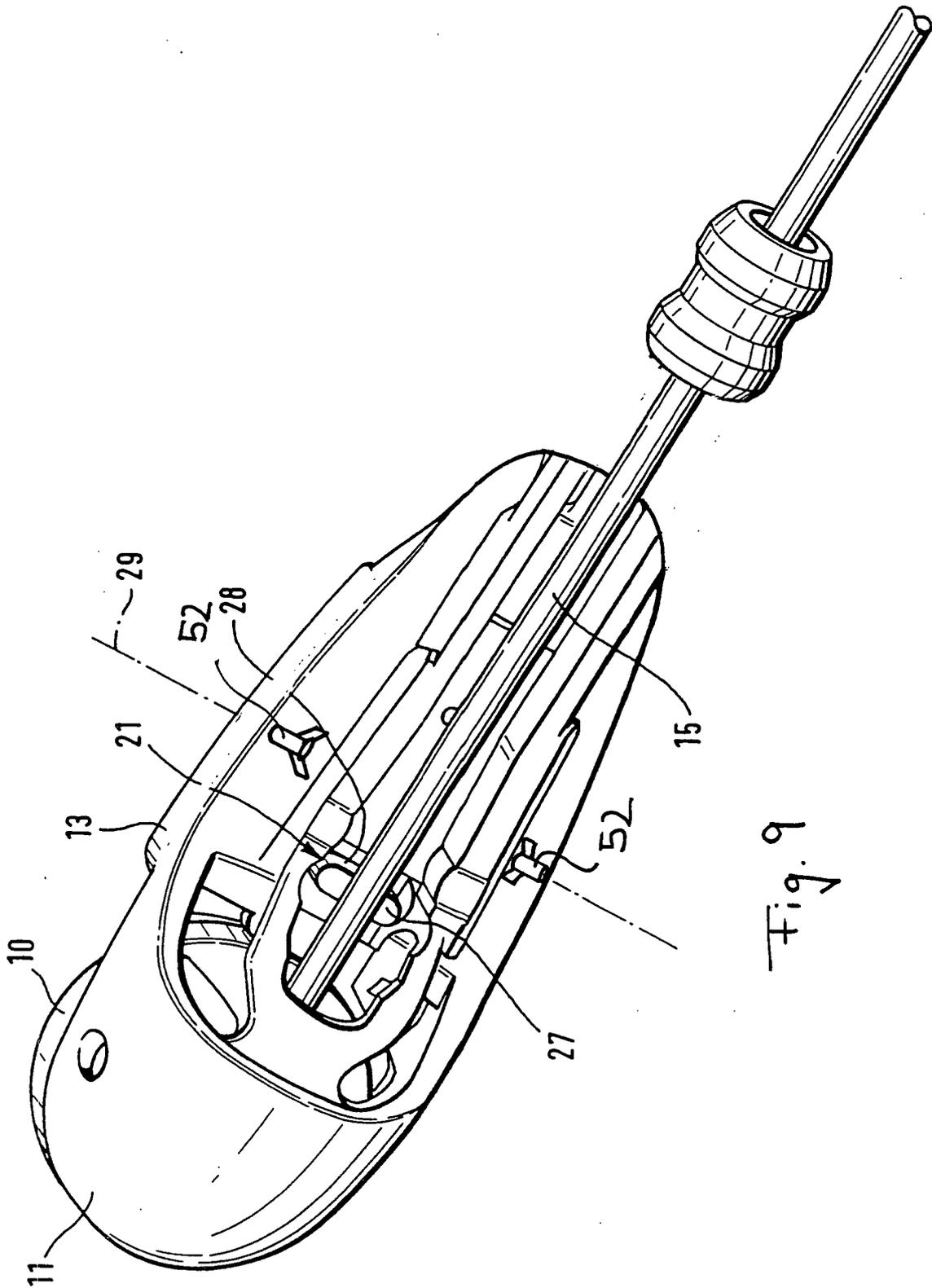


Fig. 9

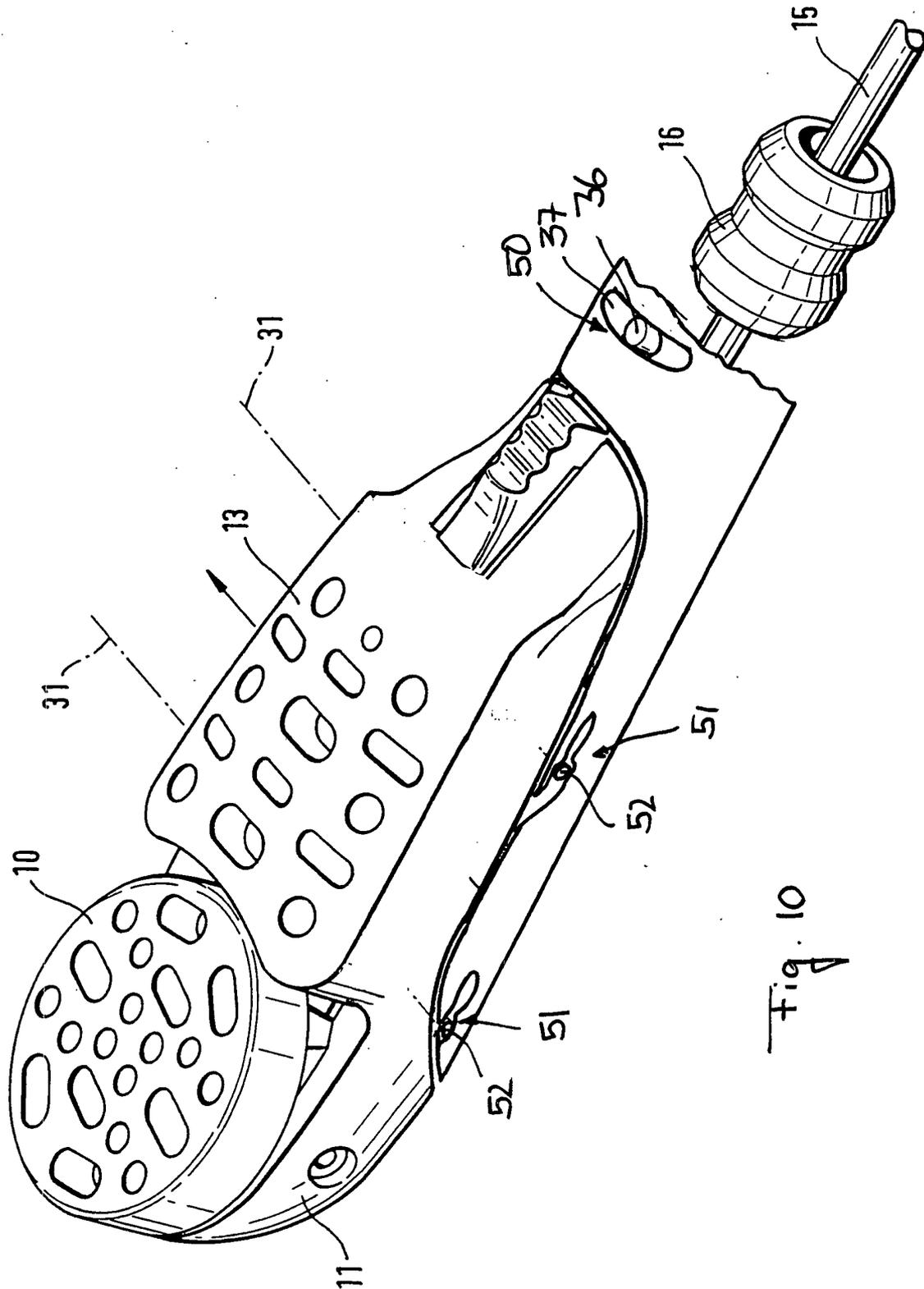


Fig. 10

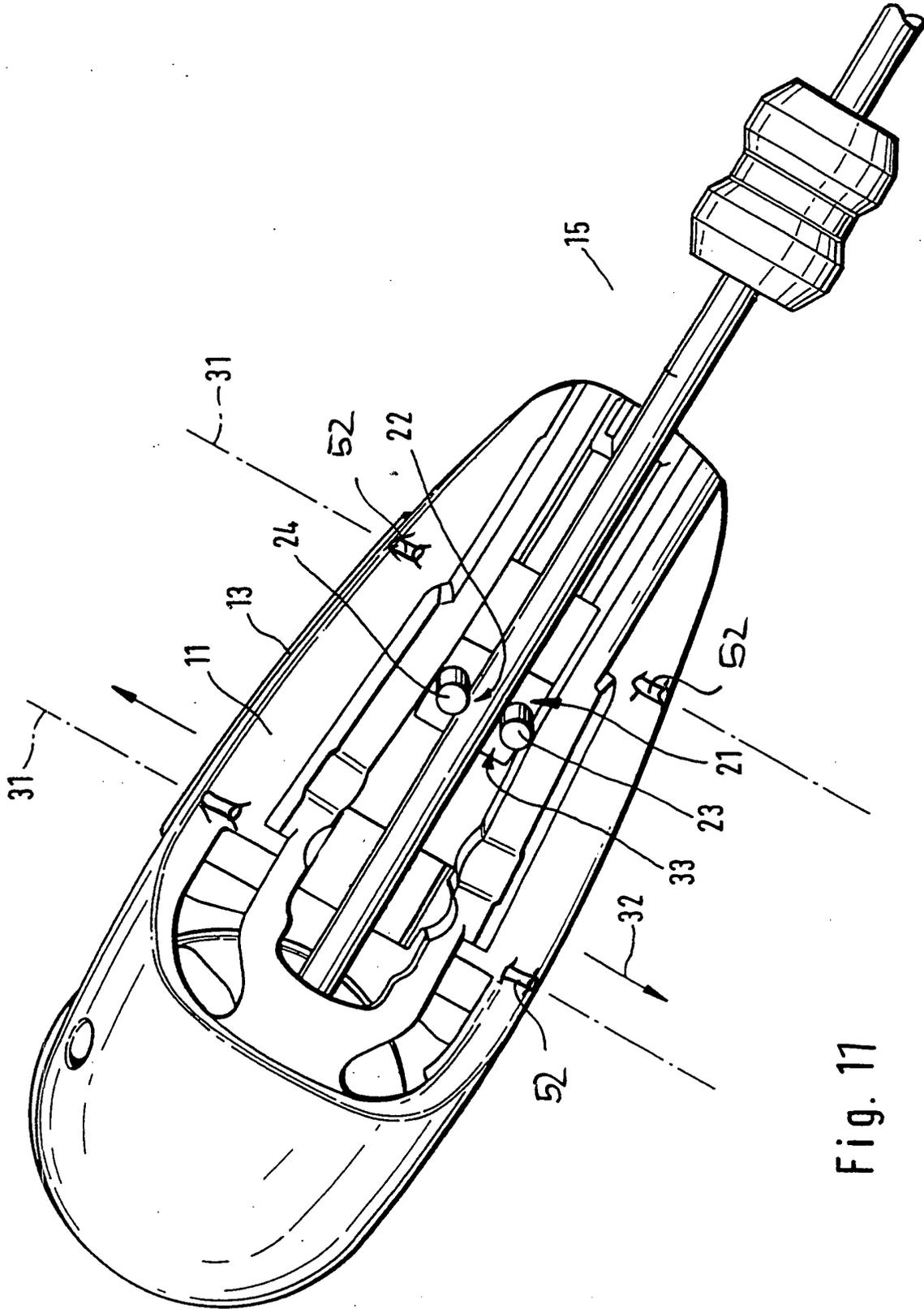


Fig. 17