



19



SCHWEIZERISCHE EidGENOSSENSCHAFT
EIDGENÖSSISCHES INSTITUT FÜR GEISTIGES EIGENTUM

11 CH 694 788 A5

51 Int. Cl. 7: A 61 C 005/02

Erfindungspatent für die Schweiz und Liechtenstein
Schweizerisch-liechtensteinischer Patentschutzvertrag vom 22. Dezember 1978

12 **PATENTSCHRIFT** A5

21 Gesuchsnummer: 00334/04

22 Anmeldungsdatum: 02.07.2003

30 Priorität: 02.07.2002 FI 20021306

24 Patent erteilt: 29.07.2005

45 Patentschrift
veröffentlicht: 29.07.2005

73 Inhaber:
LM-Instruments Oy, P.O. Box 88
21601 Parainen (FI)

72 Erfinder:
Pekka Kangasniemi, Yliopistonkatu 17 C
20100 Turku (FI)

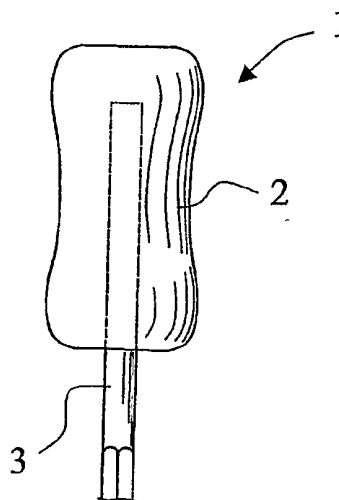
74 Vertreter:
Isler & Pedrazzini AG, Gotthardstrasse 53
8023 Zürich (CH)

86 Internationale Anmeldung:
PCT/FI 2003/000537 (En)

87 Internationale Veröffentlichung:
WO 2004/004590 15.1.2004

54 **Wurzelkanalinstrument.**

57 Die Erfindung betrifft ein Wurzelkanalinstrument (1), welches einen metallischen Nadelteil (3) zum Bearbeiten des Zahns sowie ein Griffende (2) umfasst, welches am oberen Ende des Nadelteils als Handgriff angebracht ist. Die äussere Oberfläche des Griffendes (2) ist im Wesentlichen kontinuierlich. Der Reibungskoeffizient des an der äusseren Oberfläche des Griffendes verwendeten Materials ist grösser als der Reibungskoeffizient eines Materials, wie es üblicherweise in Griffenden von Wurzelkanalinstrumenten aus Metall, Polyphenylensulfid oder einem ähnlichen Material verwendet wird. Die Härte wenigstens des an der äusseren Oberfläche des Griffendes verwendeten Materials sowie die Dicke der Materialschicht sind so gewählt, dass die Form des Griffendes (2) reversibel zwischen den Fingern der Person, welche die Wurzelbehandlung durchführt, deformierbar ist.



Beschreibung

Die vorliegende Erfindung betrifft ein Wurzelkanalinstrument, wie es im Oberbegriff des Patentanspruchs 1 angegeben ist.

Die Erfindung ist für den Einsatz bei Wurzelbehandlungen von Zähnen anwendbar, um die Präparation der Wurzelkanäle durchzuführen, das heisst, das mechanische Säubern und Ausformen des Wurzelkanals mithilfe eines manuell bedienten Instruments. Bei der Präparation wird der Wurzelkanal eines Zahns von innen geöffnet, gesäubert und gegebenenfalls vergrössert, um eine medizinische Behandlung und abschliessende Verfüllung des Wurzelkanals zu ermöglichen. Manuelle Wurzelkanalinstrumente umfassen z.B. Reibahlen, welche mit verschiedenen dünnen und flexiblen Metallnadeln ausgestattet sind, sowie Wurzelfeilen, welche ein Griffende aufweisen, das einen möglichst guten Halt mit den Fingern erlaubt. Zusätzlich zu einem guten Halt mit den Fingern muss das Griffende eine gute Widerstandsfähigkeit gegenüber den Auswirkungen sowohl der Wurzelkanalbehandlung als auch der Reinigung und Desinfektion zum Beispiel in einem Autoklaven aufweisen, worin das Griffende hohen Temperaturen ausgesetzt wird.

Bekannte Wurzelkanalinstrumente, wie sie allgemein verwendet werden, sind mit einem Griffende ausgestattet, welches entweder aus einem für diesen Einsatzzweck geeigneten Metallwerkstoff oder einer Hartkunststoffmischung hergestellt ist, welche einer Behandlung im Autoklaven oder äquivalenten Sterilisationsbehandlung sowie anderen Behandlungen für die Wartung standhält. Eine für diesen Zweck einsetzbare Kunststoffmischung, welche in den letzten Jahren im Bereich der Zahnheilkunde eingesetzt wurde, ist Polyphenylensulfid. Obwohl diese Kunststoffmischung den Vorteil einer hohen Widerstandsfähigkeit gegenüber Chemikalien und Hitze aufweist, hat sie auch Nachteile, wie ihre Härte und Oberflächenglätte. Ein typisches Griffende eines manuellen Wurzelkanalinstruments weist einen Durchmesser von z.B. nur etwa 2 bis 4 Millimeter und eine Länge zwischen 5 und 20 Millimeter auf. Das Wurzelkanalinstrument wird im Mund des Patienten mit seinem Griffende unter sehr beengten Platzverhältnissen bewegt, indem es zwischen dem Daumen und dem Zeigefinger oder einem anderen Finger um einen Winkel von maximal etwa 90 Grad hin und her gedreht wird, und indem eine Reib- und Mahlbewegung in der Längsrichtung des Wurzelkanals ausgeführt wird. Das Spülwasser und Speichel tragen häufig zur Glätte der ohnehin schon rutschigen Oberfläche des Griffendes bei, sodass die Person, welche die Behandlung ausführt, das Griffende umso fester drücken muss, um es so festzuhalten, dass ein möglichst sicherer Halt und ein gutes Arbeitsgefühl erreicht wird.

Wegen der Schwierigkeiten in der Handhabung und Beherrschbarkeit des Instruments kann die Arbeitsspitze den Wurzelkanal beschädigen und im schlimmsten Fall sogar ein Loch in den Wurzelkanal stossen. Zudem sind die Feinfühligkeit und Präzision durch das feste Zusammendrücken und den Einsatz erhöhter Kraft beeinträchtigt, was dazu führen kann,

dass die Nadel des Instruments innerhalb des zu behandelnden Zahnes abbricht. Alle Vorgänge zur Wiederherstellung sind im Allgemeinen schwierig, zeitaufwändig und teuer und können zum Beispiel im Falle einer abgebrochenen Nadel sogar zum Verlust des Zahns führen, falls man es nicht schafft, die abgebrochene Nadel aus dem Zahn zu entfernen. Ein weiteres Problem besteht darin, dass als Folge des erforderlichen starken und ständigen Drückens die Finger und Hände einer Person häufig Überanstrengungsschäden und Berufskrankheiten erleiden. Zudem kann bei ständiger Anwendung das harte Griffende zu Schwielen an den Fingerspitzen führen, was eine Gesundheitsbeeinträchtigung und ein Hindernis für das exakte Arbeiten darstellt. Weiterhin besteht die Gefahr, dass das rutschige Instrument aus dem Halt der Finger abgleitet und in den Mund des Patienten fällt oder im noch ungünstigeren Fall in den Rachen des Patienten und von dort in die Speiseröhre und den Verdauungstrakt gerät. In diesem Fall kann das Instrument nur chirurgisch entfernt werden.

Um die oben genannten Nachteile zu vermeiden, wurden Griffenden entwickelt, die einen besseren Halt mit den Fingern erlauben. Eine bekannte Lösung wird im US-Patent Nr. 4 859 183 beschrieben, in welchem ein zylindrisches Griffende eine solche Querschnittsform aufweist, dass es zwei gegenüberliegende und zueinander parallele flache Seiten sowie je einen gebogenen Abschnitt zwischen den genannten flachen Seiten aufweist, um einen besseren Halt mit den Fingern zu ermöglichen. Zusätzlich ist das Griffende mit transversalen Rillen ausgestattet, die in axialer Richtung gleichmässig angeordnet sind. Im Patent wird ganz allgemein angegeben, dass das Griffende aus Metall, Kunststoff, Silicon oder jedem anderen geeigneten Material gefertigt sein kann, jedoch nimmt das Patent nicht spezifisch auf die Härte des Griffendes oder die Griffigkeit des Materials der Griffoberfläche Bezug. Somit wurde dort ganz offensichtlich nicht auf die Auswahl eines bestimmten Materials in Hinblick auf die Arbeitsergonomie geachtet, sondern es wurden lediglich Materialien, welche ohnehin schon verwendet werden oder welche möglicherweise für die Verwendung zu diesem Zweck geeignet sind, allgemein aufgelistet. Die Probleme ständiger Belastung, die durch lang andauerndes Drücken erzeugt werden, sind in jener Erfindung nach wie vor gegeben, wenn solche Metall- oder Kunststoffmaterialien, wie sie zurzeit in Gebrauch sind, eingesetzt werden. Die punktförmige Belastung an den Druckpunkten ist sogar höher als im Falle eines Griffendes ohne Rillen. Die vertikalen Kanten zwischen den flachen und gebogenen Seiten vergrössern ebenfalls die punktförmige Belastung. Zudem fördern die grosse Zahl von Rillen und die scharfen Innenkanten zwischen diesen die Ansammlung von Bakterien und Verunreinigungen, welche beim Wartungsvorgang schwierig zu entfernen sein können.

Ein weiteres bekanntes Wurzelkanalinstrument ist durch eine Lösung gegeben, die im US-Patent Nr. 5 516 287 offenbart wurde. In dieser Lösung wurden die Handhabungseigenschaften und die Beherrschbarkeit des Instruments dadurch verbessert, dass um die zylindrische Oberfläche eines zylindrischen Griff-

teils Ringe in axialen Abständen voneinander angeordnet wurden, wobei diese Ringe aus Silicongummi gefertigt sind, um eine bessere Haftung zu erreichen. Die Ringe verbessern die Haftungseigenschaften ein Stück weit durch grössere Griffigkeit (Reibung), aber nur im Bereich des Rings selber. Allerdings ist eine gesamthafte Verbesserung der Haftung fraglich, weil die Finger der Person, welche die Behandlung durchführt, nicht notwendigerweise die gesamte Griff-oberfläche berühren, sondern nur die Ringe, was dazu führt, dass die verfügbare Reibungsfläche kleiner bleibt als normalerweise. Zudem besteht der Hauptteil des Griffendes nach wie vor aus einem harten Material, und dadurch zieht ein längeres Zusammendrücken die oben beschriebenen Probleme in den Fingern und Händen der Person, welche die Behandlung durchführt, nach sich.

Auch sind die dünnen Siliconringe nicht genügend elastisch, um den Druck auf die Finger hinreichend zu reduzieren. Ein weiterer Nachteil sind die Saumbereiche zwischen den Siliconringen und dem aus einem anderen Material gefertigten Hauptteil, welche beschädigt und offen sein können, sodass sich zum Beispiel Bakterien und Verunreinigungen in einem Saum ansiedeln können, welcher leicht aufgesprungen ist. Solche Saumbereiche können schwierig auf eine vollständig zuverlässige Weise zu sterilisieren sein. Ein weiterer Nachteil ist ein schwieriges und teures Herstellungsverfahren.

Rutschfeste elastische Beschichtungen aus Elastomeren, z.B. Polyurethanen und anderen thermoplastischen Elastomeren, sind in vielen Werkzeugen eingesetzt worden. Jedoch sind die Handgriffe, die zum Halten von Werkzeugen eingesetzt werden, üblicherweise verschieden von jenen, die im Fall von Wurzelkanalinstrumenten benötigt werden und nur durch Einsatz der Fingerspitzen gehandhabt werden, und daher sind die Lösungen, die für Werkzeuge eingesetzt werden, nicht unmittelbar und offensichtlich für den Einsatz in Wurzelkanalinstrumenten anwendbar.

Die Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, die vorgenannten Nachteile zu vermeiden und ein ergonomisches Wurzelkanalinstrument zu schaffen, welches zum Einsatz für die Wurzelbehandlung von Zähnen anwendbar ist und gute Handhabungseigenschaften besitzt, und welches relativ kostengünstig hergestellt werden kann.

Im Hinblick auf die guten Handhabungseigenschaften des Griffendes sind die Eigenschaften seines Materials zusammen mit der Form der Oberfläche des Griffendes von entscheidender Wichtigkeit. Erfindungsgemäss erlaubt es das hinreichend elastische und griffige Material, das Wurzelkanalinstrument mit einem leichten Griff zu halten, ohne dass das Griffende mit irgendwelchen Vorsprüngen oder ähnlichen Formen ausgestattet werden muss, um ein Abrutschen zu vermeiden, wodurch die Arbeitsgenauigkeit verbessert wird und das Risiko von arbeitsbedingten Überanstrengungsverletzungen erheblich reduziert wird. Das Material des erfindungsgemässen Griffendes ist so ausgewählt worden, dass es ein möglichst gutes Festhalten des Instruments ermöglicht. Ein wesentliches Merkmal eines solchen Materials ist es, dass sein Reibungskoeffizient höher ist als derjenige von Griffenden von Wurzelkanalin-

strumenten, wie sie sich im allgemeinen Gebrauch befinden. Ein wesentlicher zusätzlicher Vorteil eines der erfindungsgemässen Materialien, d.h. Silicon, in Hinblick auf die zahnmedizinische Praxis besteht darin, dass dieses nicht nur elastisch und griffig ist, sondern auch gut geeignet ist, um Desinfektions- und Sterilisationsvorgänge zu überstehen.

Es wäre recht unbestimmt, wenn man versuchen würde, den Reibungskoeffizienten von Elastomeren in dem Zusammenhang zu definieren, in dem die Erfindung angewendet wird, weil die entsprechenden gegenwirkenden Substanzen dann unter anderem trockene oder feuchte Haut umfassen können, wobei das Befeuchtungsmittel z.B. Speichel sein kann, und entsprechend zum Beispiel ein Latex-Material, wie es in zahnärztlichen Handschuhen eingesetzt wird. Andererseits können solche Handhabungseigenschaften, mit denen sich die Erfindung befasst, auch zum Beispiel durch die Dicke der Materialschicht an der Oberfläche beeinflusst sein. Daher ist es erfindungsgemäss relevant, dass ein Material eingesetzt wird, welches einen guten Halt beim Arbeiten durch eine Kombination von Elastizität und Griffigkeit (Reibung) des Materials ermöglicht, mit einer im Wesentlichen kontinuierlichen (stetigen) Oberflächenform des Griffendes des Instruments. Das erfindungsgemässe Wurzelkanalinstrument ist durch die Merkmale des kennzeichnenden Teils des Patentanspruchs 1 gekennzeichnet. Andere bevorzugte Ausführungsformen der Erfindung sind durch die Merkmale der anderen Patentansprüche gekennzeichnet.

Die erfindungsgemässe Lösung hat den Vorteil, dass es ermöglicht wird, ein zuverlässiges Wurzelkanalinstrument zu schaffen, welches gute Handhabungseigenschaften und eine gute Beherrschbarkeit aufweist, dessen Verwendung dank der weichen Elastizität und Deformierbarkeit des Griffendes und dank des gleichmässigen Oberflächendrucks, der auf die Finger ausgeübt wird, keine übermässige Belastung der Finger oder Hände nach sich zieht, was durch die Form der Oberfläche des Griffendes ermöglicht wird. Zudem kann das Instrument dank der guten Haftung sicher zwischen den Fingern gehalten werden, und das Risiko des Abrutschens ist nicht so hoch, wie wenn bekannte Wurzelkanalinstrumente verwendet werden.

Die Erfindung wird im Folgenden ausführlich anhand einer beispielhaften Ausführungsform unter Bezug auf die beigefügten Zeichnungen beschrieben, in denen

Fig. 1 eine Seitenansicht eines Griffendes eines Wurzelkanalinstruments entsprechend einer Ausführungsform der Erfindung darstellt,

Fig. 2 ein Griffende des in der Fig. 1 dargestellten Wurzelkanalinstruments in Draufsicht von einem Ende darstellt,

Fig. 3 eine Seitenansicht eines Griffendes eines Wurzelkanalinstruments entsprechend einer zweiten Ausführungsform der Erfindung, teilweise im Querschnitt, darstellt, und

Fig. 4 eine Seitenansicht eines Griffteils eines Wurzelkanalinstruments entsprechend einer dritten Ausführungsform der Erfindung, teilweise im Querschnitt, darstellt.

In seiner einfachsten Form besteht das in der Fig. 1 dargestellte Wurzelkanalinstrument 1 aus zwei Hauptteilen: einem im Wesentlichen zylindrischen Handgriffteil, welcher in diesem Kontext als Griffende 2 bezeichnet wird, und einem aus Metall gefertigten nadelähnlichen eigentlichen Arbeitsteil 3, dessen oberes Ende in das Griffende eingesetzt ist, und zwar entweder durch einen Teil der Länge des Griffendes oder durch seine gesamte Länge hindurch. Die im Wesentlichen zylindrische äussere Oberfläche des Griffendes 2 wird hier als Handgriffoberfläche bezeichnet. Das Arbeitsteil 3 kann dafür ausgelegt sein, eine longitudinale Hin- und Herbewegung, eine Drehbewegung oder eine Kombination solcher Bewegungen relativ zum Wurzelkanal auszuführen. Das Arbeitsteil ist im Allgemeinen in einer Weise ausgebildet, die spezifisch für jede Art von oben erwähnter Arbeitsbewegung ist. Während der Vorbehandlung, das heisst der Präparation eines Zahnes, welcher eine Wurzelbehandlung benötigt, werden im Allgemeinen aufeinander folgend viele Nadeln verschiedener Dicken verwendet, wobei mit der dünnsten Nadel begonnen wird, welche den Wurzelkanal öffnet, und dann allmählich dickere Nadeln eingesetzt werden. Diese Aufgabe kann eine lange Zeit benötigen und ist daher für die Finger und Hände der Person, welche die Präparation ausführt, sehr anstrengend.

Es ist sehr wichtig, dass das Griffende 2 gute Handhabungseigenschaften aufweist. Die Handhabungseigenschaften und daher die Beherrschbarkeit und erfolgreiche Ausführung des gesamten Präparationsvorgangs hängen von Dingen ab wie der Grösse, Form, Härte und Oberflächenglätte des Griffendes 2. Das erfindungsgemässe Griffende 2 ist im Wesentlichen von einer üblichen Grösse im Vergleich zu anderen Griffenden, die allgemein verwendet werden. Die Form des Griffendes selbst ist nicht wesentlich für die Erfindung, solange seine Oberfläche im Wesentlichen kontinuierlich ist. Allerdings ist eine typische Form eine solche, die einem länglichen Zylinder ähnelt, wobei der Zylinderdurchmesser gleichmässig von jedem Ende des Griffendes 2 her axial zur Mitte des Griffendes hin abnimmt.

Das Material des erfindungsgemässen Griffendes wurde so gewählt, dass die Handgriffoberfläche des Griffendes den bestmöglichen Halt für die Finger der Person, welche die Wurzelbehandlung durchführt, gewährleistet. Das Material wird daher ausdrücklich so ausgewählt, dass sein Reibungskoeffizient höher, vorzugsweise erheblich höher ist als der Reibungskoeffizient des Materials der Griffenden von Wurzelkanalinstrumenten, wie sie allgemein verwendet werden.

In der Literatur werden Reibungskoeffizienten häufig als Gleitreibungskoeffizienten beispielsweise gegen eine Stahloberfläche angegeben. Typischerweise kann ein solcher Reibungskoeffizient von Stahl 0,4 für trockenen Stahl und 0,05 für geschmierten Stahl betragen. Entsprechend gibt die Literatur für den Reibungskoeffizienten von Polyphenylensulfid (PPS) gegen Stahl Werte zwischen 0,2 und 0,4 an, wobei 0,4 einem Wert für «reines» PPS entspricht, ohne Additive, welche den Reibungskoeffizienten vermindern. Der entsprechende Reibungskoeffizient für Polytetrafluorethylen, das heisst z.B. Teflon, welches Sterilisation in einem Autoklaven aushält, beträgt etwa 0,05.

Der Gleitreibungskoeffizient für die oben genannten Materialien gegen Stahl variiert daher im Bereich von 0,05 bis 0,4. Entsprechend ist der Gleitreibungskoeffizient des Materials des erfindungsgemässen Griffendes gegen Stahl höher als der zuvor genannte Maximalwert 0,4, vorzugsweise wesentlich höher als dieser, wie z.B. im Bereich von 0,5 bis 0,8, besonders bevorzugt etwa 0,7 bis 0,8 – in anderen Worten, wesentlich höher als der Reibungskoeffizient von Griffenden des Standes der Technik, welche aus Metall, Polyphenylensulfid oder entsprechenden Materialien hergestellt sind.

Da das Griffende eine ausreichende Reibungskraft erlaubt, kann erfindungsgemäss die Handgriffoberfläche des Griffendes im Wesentlichen kontinuierlich und erhebungsfrei ausgestaltet werden, so dass das Griffende keine Ecken aufweist, welche schwierig zu reinigen wären, und so dass das Drücken des Endes keine punktförmigen oder lokalen Druckkräfte auf die Finger erzeugt.

Neben einer höheren Reibungskraft wurde die Härte des Materials des Griffendes 2 so ausgewählt, dass es elastisch und angemessen zwischen den Fingern deformiert, wenn das Griffende 2 mit den Fingern 6, 7 gedrückt wird. Somit kann die vorzugsweise grundsätzlich runde Querschnittsform des Griffendes reversibel zwischen den Fingern der Person, welche die Wurzelbehandlung durchführt, deformiert werden. Diese Eigenschaft wird in einer übertriebenen Art in der Fig. 2 demonstriert. Hier wird die normale runde freie Form, das heisst die Grundform des Querschnitts des Griffendes 2, durch die Bezugsziffer 4 und die zwischen den Fingern 6, 7 zeitweilig veränderte Form durch die Bezugsziffer 5 angegeben. Das Material für das Griffende 2 soll so ausgewählt werden, dass bedacht wird, dass das Material nicht zu weich sein soll, weil das die Beherrschbarkeit der Präparation beeinträchtigen würde. Andererseits wird ein zu hartes Material nicht genügend Elastizität aufweisen, wodurch die oben erwähnten Überanstrengungsschäden entstehen können. Das erfindungsgemässe Griffende 2 für ein Wurzelkanalinstrument oder zumindest dessen Oberflächenschicht wird aus einem im Wesentlichen homogenen Material in einer solchen Weise gefertigt, dass das Griffende 2 eine Materialhärte im Wesentlichen im Bereich von 10 bis 95 Einheiten Shore A, insbesondere im Bereich von 30 bis 95, bevorzugt im Bereich von 50 bis 85 und besonders bevorzugt etwa 60 bis 70 Einheiten Shore A aufweist. Ein solches Griffende 2 gibt ein gutes Arbeitsgefühl und erzeugt so wenig Belastung für die Finger und Hände der Person, welche die Präparation durchführt, wie möglich. Wie oben angegeben ist das Material des erfindungsgemässen Griffendes 2 wesentlich weicher als das Material eines metallischen Griffendes oder eines Griffendes, welches aus Polyphenylensulfid oder einem ähnlichen Material, wie es allgemein verwendet wird, hergestellt ist. Eine erfindungsgemässe Materialalternative ist ein Elastomer einer geeigneten Härte, zum Beispiel Silicongummi, welches gut Desinfektionschemikalien und den Bedingungen einer Autoklavbehandlung oder einer äquivalenten Sterilisationsbehandlung standhält.

Die Fig. 3 und 4 zeigen zwei weitere Ausführungs-

formen der Erfindung. In der in der Fig. 3 dargestellten Lösung besteht das Griffende 2 aus mindestens zwei verschiedenen Materialien, wobei das innere Kernmaterial 8 ein geeignetes Metall, eine Metallmischung, ein Kunststoff oder ein Elastomer sein kann, welches härter als die Oberflächenschicht 9 ist, und die äussere Oberflächenschicht 9 aus einem weiche- ren Elastomer wie oben erwähnt, z.B. Silicongummi, besteht, welches dem Griffende 2 Elastizität verleiht und einen guten Halt durch Reibung (Reibschluss) sicherstellt. Die dünne Oberflächenschicht 9 bedeckt im Wesentlichen gleichmässig mindestens die gesamte zylindrische Oberfläche des Griffendes, das heisst die Handgriffoberfläche. In der Ausführungsform gemäss der Fig. 3 bedeckt die Oberflächenschicht zudem die äussere Endoberfläche des Griffendes 2. Wenn die vorgenannte Oberflächenschicht 9 im Wesentlichen dünn ist, ist ihre Härte vorzugsweise in einem gewissen Masse geringer, besonders geeignet um etwa 5 bis 10 Einheiten Shore A geringer als die oben angegebenen Werte, als in dem Fall, dass das gesamte Griffende 2 aus einem homogenen Material gefertigt ist, welches die erfindungsgemässen Eigenschaften aufweist.

Die Fig. 4 zeigt eine Lösung, bei der die Oberflächenschicht eine Elastomerschicht ist, welche dicker ist als in der Lösung, welche in der Fig. 3 gezeigt ist. In anderer Hinsicht können die Oberflächenschicht 9 und das Kernmaterial 8 aus denselben Materialien bestehen wie in dem Griffende entsprechend der Fig. 3. In dieser Lösung bedeckt allerdings die Oberflächenschicht 9 nicht die äussere Endoberfläche des Griffendes 2, sondern nur die Handgriffoberfläche, wie sie oben definiert wurde. Die in der Fig. 4 dargestellte Lösung ist eine Zwischenform zwischen den Ausführungsformen, die in der Fig. 1 und der Fig. 3 dargestellt sind. In diesem Fall stellt die Oberflächenschicht 9 einen guten Halt durch Reibung (Reibschluss) sicher, und wegen ihrer Weichheit und grösserer Dicke kann sie zusätzlich durch den Druck der Finger der Person, welche die Behandlung ausführt, deformiert werden, und kann somit stärker als in der Lösung entsprechend der Fig. 3 temporär deformiert werden.

Ein gemeinsames Merkmal aller oben angegebenen Ausführungsformen ist die kontinuierliche, im Wesentlichen erhebungsfreie Oberfläche der Handgriffoberfläche des Griffendes 2, welche einen guten Halt durch Reibung (Reibschluss) sicherstellt und welche aus einem Material hergestellt ist, das wesentlich weicher als Metall oder ein allgemein für diesen Zweck verwendeter Kunststoff wie Polyphenylensulfid (PPS) ist. Zudem sind die Härte mindestens des Materials, welches an der äusseren Oberfläche des Griffendes 2 eingesetzt wird, wie auch die Dicke der Materialschicht so ausgewählt, dass das Griffende 2 reversibel zwischen den Fingern deformierbar ist.

Es ist für einen Fachmann offensichtlich, dass die Erfindung nicht auf die oben beschriebenen Beispiele beschränkt ist, sondern innerhalb der beigefügten Patentansprüche variiert werden kann. So können z.B. die Form und das Material der Griffenden 2 von dem oben Beschriebenen abweichen. Ebenfalls können die Form und die Dicke des Kernmaterials 8

und der Oberflächenschicht 9 des Griffendes 2 ebenso wie das Verhältnis zwischen diesen Dicken von dem oben Beschriebenen abweichen. Zudem kann der Durchmesser des Griffendes bis zu einem gewissen Grad grösser als normal sein, um bessere Handhabungseigenschaften zu erreichen.

Patentansprüche

1. Wurzelkanalinstrument (1), umfassend einen metallischen Nadelteil (3) zum Bearbeiten eines Zahns sowie ein Griffende (2), welches am oberen Ende des Nadelteils angebracht ist, um als Griff zu dienen, dadurch gekennzeichnet, dass die äussere Oberfläche des Griffendes (2) im Wesentlichen kontinuierlich ist, dass der Reibungskoeffizient wenigstens des Materials, welches an der äusseren Oberfläche des Griffendes eingesetzt wird, grösser ist als der Reibungskoeffizient von Polyphenylensulfid und von Metallen, die zum Einsatz an Griffenden von Wurzelkanalinstrumenten geeignet sind, und dass die Härte wenigstens des Materials, welches an der äusseren Oberfläche des Griffendes vorhanden ist, sowie die Dicke dieser Materialschicht so ausgewählt sind, dass die Form des Griffendes (2) zwischen Fingern reversibel deformierbar ist.

2. Wurzelkanalinstrument (1) gemäss Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Reibungskoeffizient des Materials der äusseren Oberfläche des Griffendes (2) grösser als 0,4 ist, wobei dieser als Gleitreibungskoeffizient zusammen mit Stahl als Materialpaar bestimmt ist.

3. Wurzelkanalinstrument (1) gemäss Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass der genannte Reibungskoeffizient des Materials der äusseren Oberfläche des Griffendes (2) im Bereich zwischen 0,5 und 0,8, vorzugsweise zwischen 0,7 und 0,8 liegt.

4. Wurzelkanalinstrument (1) gemäss einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass das Griffende (2) aus einem im Wesentlichen homogenen Material gefertigt ist.

5. Wurzelkanalinstrument (1) gemäss einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass das Griffende (2), oder wenigstens seine Oberflächenschicht, aus einem Elastomer gefertigt ist, welches eine Härte aufweist, welche im Wesentlichen im Bereich von 10 bis 95 Einheiten Shore A, bevorzugt im Bereich von 30 bis 95, weiter bevorzugt im Bereich von 50 bis 85 und besonders bevorzugt zwischen etwa 60 und 70 Einheiten Shore A liegt.

6. Wurzelkanalinstrument gemäss einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass das Griffende (2) eine Oberflächenschicht (9) aufweist, unter der sich wenigstens eine weitere Schicht eines anderen Materials befindet.

7. Wurzelkanalinstrument gemäss Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass die genannte Oberflächenschicht (9) im Wesentlichen dünn ist, wobei sie eine in einem bestimmten Mass geringere Härte aufweist, bevorzugt um etwa 5 bis 10 Einheiten Shore A geringer, als die Härte des genannten Griffendes (2), wenn es aus einem homogenen Material gefertigt ist.

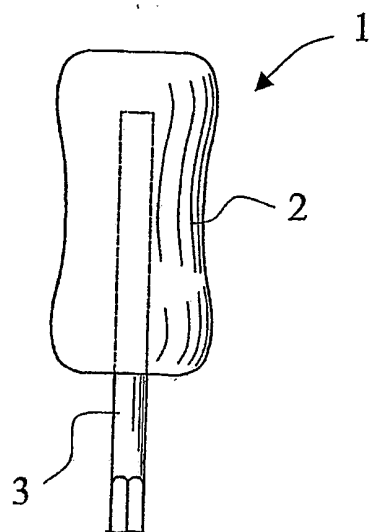


Fig. 1

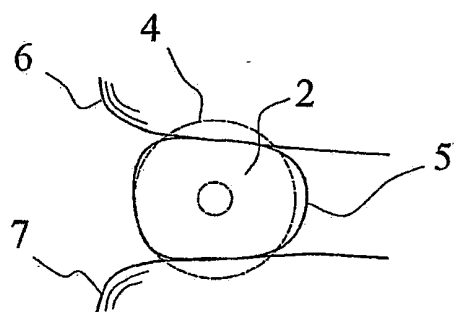


Fig. 2

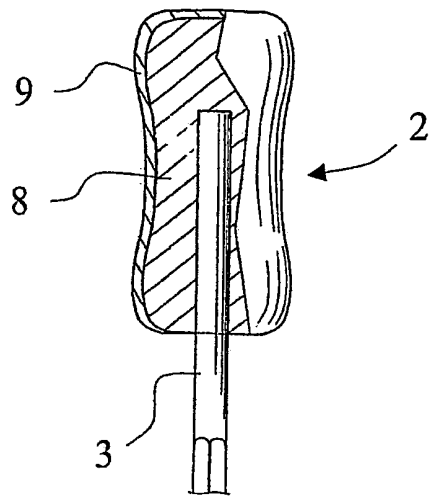


Fig. 3

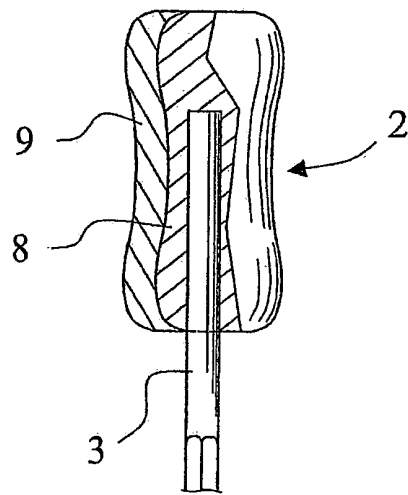


Fig. 4