(19) **Bundesrepublik Deutschland**
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 695 31 841 T2** 2004.07.08

(12) # Übersetzung der europäischen Patentschrift

(97) **EP 0 882 433 B1**
(21) Deutsches Aktenzeichen: **695 31 841.1**
(96) Europäisches Aktenzeichen: **98 202 438.2**
(96) Europäischer Anmeldetag: **28.04.1995**
(97) Erstveröffentlichung durch das EPA: **09.12.1998**
(97) Veröffentlichungstag
der Patenterteilung beim EPA: **24.09.2003**
(47) Veröffentlichungstag im Patentblatt: **08.07.2004**

(51) Int Cl.[7]: **A61C 5/02**

(30) Unionspriorität:
234290 **28.04.1994** **US**

(73) Patentinhaber:
Buchanan, Leonard Stephen, Santa Barbara, Calif., US

(74) Vertreter:
derzeit kein Vertreter bestellt

(84) Benannte Vertragsstaaten:
CH, DE, ES, FR, GB, IT, LI, SE

(72) Erfinder:
gleich Anmelder

(54) Bezeichnung: **Endodontisches Behandlungssystem**

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist (Art. 99 (1) Europäisches Patentübereinkommen).

Die Übersetzung ist gemäß Artikel II § 3 Abs. 1 IntPatÜG 1991 vom Patentinhaber eingereicht worden. Sie wurde vom Deutschen Patent- und Markenamt inhaltlich nicht geprüft.

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft einen Satz von Endodontiefeilen, der bei der Präparation des Wurzelkanals eines Menschenzahns zum Füllen verwendet wird.

[0002] Ein Satz von Endodontiefeilen nach dem Oberbegriff von Anspruch 1 wird in der FR-A-2597327 offenbart.

[0003] Eine relativ gebräuchliche, aber schwierige Zahnbehandlung ist das Reinigen, Formen und Füllen des Wurzelkanals des Zahns des Patienten. Bei der Durchführung einer Wurzelkanalbehandlung wird zunächst ein Loch in den Zahn gebohrt, um Zugang zu dem Wurzelkanal herzustellen; danach werden Wurzelkanalfeilen verwendet, um das im Wurzelkanal vorhandene Material zu entfernen und dem Wurzelkanal eine konisch zulaufende Form zu verleihen, so daß Füllmaterial in den Wurzelkanal eingeführt werden kann, um ihn zu verschließen.

[0004] Zwei weithin verwendete Arten von Wurzelkanalfeilen sind die K-Feile und die Hedström-Feile. Die K-Feile ist in Axialrichtung verdrallt und konisch zulaufend und weist einen im Querschnitt dreieckigen oder quadratischen Schaft auf, der drei oder vier schraubenförmige Schneidkanten entlang dem konisch zulaufenden Schaft mit einer konisch zulaufenden Spitze an seinem Ende bereitstellt. In letzter Zeit sind K-Feilen auch mit drehmaschinengeschnittenen Nuten hergestellt worden. Bei dem Hedström-Instrument handelt es sich um eine drehmaschinengeschnittene Feile mit einem abgerundeten, konisch zulaufenden Schaft mit einer, zwei oder drei schraubenförmigen Schneidnuten, die in den Schaft bis hin zur Spitze eingearbeitet wurden. Der Hauptunterschied, der sich aus der Konstruktion der beiden Feilenarten ergibt, besteht darin, daß die K-Feile in beiden Drehrichtungen oder bei Auf- und Abwärtsbewegung schneidet, während die Hedström-Feile am besten schneidet, wenn sie im Wurzelkanal auf- und abwärts bewegt wird.

[0005] Wenn ein Wurzelkanal gereinigt und geformt wird, wird eine Reihe von Feilen mit zunehmendem Durchmesser verwendet, um den Wurzelkanal allmählich zu erweitern. Jede Feile in einem Satz weist eine identische Konizität von einem Ende zum anderen auf, die in der Regel bei jeder Feile über die Standardlänge von Schneidnuten für K-Feilen von 16 mm 0,32 Millimeter bzw. 0,02 mm pro mm Nutenlänge beträgt. Diese Konizität wird manchmal als standardmäßige ISO (International Standards Organization)-Konizität bezeichnet. Obgleich diese Feilensätze die gleiche Konizität aufweisen, kommen sie in zahlreichen Größen. Die die Feile kennzeichnende Größennummer ist der Durchmesser der Feile an der Spitze in hundertstel Millimeter, und der Durchmesser der Feile am weiten Ende ist somit 0,32 Millimeter größer als dieser Spitzen-Durchmesser. Ein vollständiger Satz wird die Größen 06, 08, 10, 15, 20, 25, 30, 35, 40, 45, 50, 55, 60, 70, 80, 90, 100, 110, 120, 130 und 140 enthalten, wobei in der Regel die Größen 08–60 verwendet werden. Einige Hersteller stellen bestimmte Halbgrößen oder von den Standardgrößen abweichende Größen her.

[0006] Ebenso kommen Hedström-Instrumente in Sätzen zunehmender Größe, in der Regel von 0,10 bis 1,40 Millimeter Spitzengröße, wobei Spitzengrößen von 0,15– 0,60 Millimeter am gebräuchlichsten sind. Sowohl die K-Feile als auch die Hedström-Feile, die gemäß ISO-Normen hergestellt sind, haben bei Verdrallung oder Drehmaschinenschnitt Nutensteigungen und -anzahlen, die sich bei einigen Größen (große) sehr wenig oder gar nicht, aber bei anderen Größen (kleine) in hohem Maße unterscheiden. Dieser Unterschied beim Nutenwinkel oder bei der Nutensteigung ist in der Nähe des Schaftendes am weitesten senkrecht zur Längsachse der Feile und ändert sich zu einem kleineren Winkel (mehr in einer Linie mit der Längsachse), je mehr sich die Nuten der Feilenspitze nähern. Eine besondere Hedström-Feile wurde so modifiziert, daß sie eine glatte Kante bereitstellt, indem die Schneidkanten der Nuten entlang einer Seite der Feile entfernt oder abgestumpft wurden.

[0007] Des weiteren gibt es Instrumente mit geschliffener Nute, deren Nuten in konisch zulaufenden Drahtzuschnitten mit kreisrundem Querschnitt geschnitten sind. Dies führt dazu, daß die Nuten quer über die Kornorientierung des Metalls geschnitten sind, wodurch eine geringere Festigkeit als bei Feilen mit Drallnuten erzielt wird und was somit bei den kleineren Größen unzureichend ist. Feilen mit Drallnuten werden hergestellt, indem zunächst entlang der Drahtlänge in einer Linie mit der Metallkornorientierung eine konisch zulaufende Querschnittsform geschliffen wird, die dreieckig, quadratisch oder rautenförmig ist. Dann wird dieser konisch zulaufende Drahtzuschnitt verdrallt, wodurch die Ecken des konisch zulaufenden Drahtzuschnitts zu schraubenförmigen Schneidnuten werden. Aufgrund des Verdrallvorgangs wird die Metallkornorientierung somit auf die spiralförmigen Schneidnuten ausgerichtet.

[0008] Bei den kleineren Größen unter Nummer 15 sind nur die Instrumente mit Drallnuten steif genug, wobei eine kurze Feile Nr. 15 in der Regel verwendet wird, um die koronal verschlossenen Kanäle anfangs zu durchdringen. Bei dem Versuch, den Spitzen kleinerer Instrumente mit geschliffener Nute mehr Festigkeit zu verleihen, indem der Nutensteigungswinkel zur Instrumentenspitze hin vergrößert wird, wodurch die Tiefe der Nutenräume verringert und die Metallmasse im zerbrechlicheren Spitzenbereich vergrößert wird, werden Feilenspitzen geschaffen, die zu steif und bei größeren Größen unzulänglich sind.

[0009] Leider sind selbst Feilen Nr. 15 mit Drallnuten oftmals nicht fest genug, den enormen apikalen Kräften, die Zahnärzte ausüben, wenn sie versuchen, verkalkte Kanalöffnungen zu passieren, standzuhalten. Diese konisch zulaufenden ISO-Feilen Nr. 15 verbiegen sich oftmals im Gebrauch, wonach sie fortgeworfen werden müssen und eine neue Feile Nr.

15 benötigt wird. In der Regel zerstören Zahnärzte 10–20 Feilen Nr. 15, bis sie zum Ende dieser schwierigen Kanäle durchdringen.

[0010] Wurzelkanäle sind selten gerade, und es besteht immer die Möglichkeit, daß die Wurzeln bei Formgebungsvorgängen je nach Dünne der Wurzel und Stärke und Position der Wurzelkrümmungen irreparabel beschädigt werden. Bei der Präparation eines Wurzelkanals unter Verwendung derzeit erhältlicher Instrumente können Wurzelperforation, Absatzbildung und andere Fehler bei Wurzelformgebungsvorgängen auftreten. Schlimmstenfalls können diese Fehler das Ziehen des Zahnes oder eine chirurgische Korrektur erforderlich machen; zumindest aber können sie zu einer Schwächung der Wurzel mit sich daraus ergebenden zukünftigen Problemen führen. Die Kunst der Wurzelkanalformgebung erfordert eine große Geschicklichkeit, um eine Beschädigung des Zahnes zu verhindern und die Präparation eines konisch zulaufenden Kanals zu erzielen, was der optimalen Füllung des Kanals dient.

[0011] Die verwendete Technik mit einem herkömmlichen Satz von Feilen mit gleicher Konizität zur Reinigung und Formung des Wurzelkanals wird als "Step-back-Technik" bezeichnet. Eine Serie von Feilengrößen von 08 bis 60 (12 Instrumente) wird von der kleinsten bis zur größten in den Kanal eingeführt, wobei jede nachfolgende größere Feile rückschreitend vom Ende des Kanals verwendet wird. Darüber hinaus werden nach dieser Step-back-Methode auf ähnliche Weise 4 bis 6 Gates-Glidden- oder Peezo-Bohrer-Größen verwendet, was insgesamt 16 bis 18 Instrumente ergibt.

[0012] Diese Technik ist bestenfalls eine schwierige und zeitaufwendige Methode, da der Zahnarzt bei der Präparation die Konizitätsrate durch das Rückschritts-Abstandsintervall der zunehmend größeren Instrumente indirekt messen muß, während sie weiter zurück vom Kanalende angesetzt werden. Da Zahnärzte derzeit nur die ISO-Konizität von 0,02 mm/mm in Standardgrößen bei Feilen, Spülkanülen, Kondensationspluggern, Wärmeträgern und Injektionsnadeln, Papierspitzen, Füllmaterial und Restaurationsstiften zur Verfügung steht, hat die derzeitige Verlagerung zu Kanalpräparationen größerer Konizität Zahnärzten große Schwierigkeiten bereitet, die ihre Wurzelkanalformungsziele verbessern wollen. Die bei diesen relativ unkonischen Instrumenten und Materialien zur Erzeugung herkömmlicher, aber angemessener konischer Formen in Wurzelkanälen und zu ihrer leichten und idealen Füllung erforderliche Geschicklichkeit wird in der Regel nur nach der Behandlung hunderter klinischer Fälle erworben.

[0013] Bestehende Spülkanülen weisen parallele Seiten auf, wobei die Öffnung an ihren Spitzen verschieden ausgeführt ist. Sie werden zum Waschen des Inneren von Wurzelkanalsystemen mit Lösungen verwendet, mit der Absicht, vor dem Verschließen des Kanalraums Gewebstrümmer daraus zu entfernen, ihn zu desinfizieren und zu reinigen. Leider ist die Fähigkeit dieser Spülkanülen, die Enden von Wurzelkanalsystemen zu reinigen, begrenzt, da ihr Durchmesser zu klein ist. Untersuchungen zeigen, daß Spülkanülen nur insoweit wirksam sind, daß sie den Kanal – in der Regel bis zur Wurzelmitte – durchdringen können und dabei das wichtige apikale Drittel des Kanals unbeeinflußt lassen.

[0014] Zahnärzte können dieses Problem überwinden, indem sie Feilen für enge Durchlässe verwenden, die zum Entfernen von Gewebstrümmern vom Ende des Kanals verwendet werden, aber auch Spülflüssigkeit bei ihrem Gebrauch aus diesem Apikalbereich des Kanals verdrängen, wodurch frische Spülflüssigkeit nach dem Zurückziehen der Feile wieder in den Apikalbereich zurück kann. Da die Feilen relativ unkonisch sind (ISO 0,02 mm/mm) ist dieser Spülflüssigkeitsaustausch begrenzt.

[0015] Nach dem Reinigen und Formgeben des Kanals wird er mit Absorptionspapierspitzen unterschiedlicher Größe und Konizität getrocknet. In Kanälen, die mit Bohrern und Feilen auf eine Step-back-Weise konisch zulaufend gemacht wurden, ist es oftmals erforderlich, Papierspitzen mit mehreren verschiedenen Größen zu verwenden, um die gesamte Länge des Kanals zu trocknen, und zwar kleine Papierspitzen apikal, größere Papierspitzen für die Kanalmitte und manchmal noch größere Papierspitzen für den Cervikalbereich des Kanals. Da die Konizität der Papierspitzen selten mit der Konizität der Kanäle zusammenpaßt, kann des weiteren nach den Trocknungsvorgängen auf Teilen der Kanalwände Feuchtigkeit verbleiben.

[0016] Es gibt mehrere Verfahren zum Verschließen von Wurzelkanalsystemen, wobei die meisten davon ein als Guttapercha bezeichnetes gummiartiges Material verwenden. Bei Verwendung als konisch zulaufender Guttaperchastift wird dieses Material mit Pluggern in den Kanal verdichtet, oder das Guttaperchamaterial kann als Überzug auf einen Verschlußträger aufgebracht werden, der erwärmt wird, um das Guttapercha zu erweichen, und in den Kanal plaziert werden, wobei der Träger das Material in den Kanalraum verdichtet.

[0017] Derzeit passen auch die Formen von Füllmaterialien und Verschlußträgern nicht mit den konisch zulaufenden Formen von präparierten Kanälen zusammen. Bei Verwendung der Step-back-Technik zur Kanalformgebung kann die Endform der Kanalpräparation durch die Inkremente, die jedes größere Instrument weiter rückschreitend vom Kanalende angesetzt wird, nur indirekt erkannt werden; diese Fertigkeit wird erst nach großer Erfahrung erworben. Da die präparierte Konizität für den Kliniker oftmals verdeckt ist, ist es ebenfalls schwierig, eine angemessen konische Guttapercha-Spitze oder einen angemessen konischen Verschlußträger zum Verschließen des Kanals auszusuchen. Ist die gewählte Verschlußvorrichtung oder Guttapercha-Spitze zu konisch, werden sie kurz vor dem Kanalende steckenbleiben, wodurch die entscheidende Apikalabdich-

tung unzureichend ist und ein Lecken und Versagen der Wurzelbehandlung möglich ist. Ist der Verschlußträger oder das Verschlußmaterial zu schmal, wird auf die Füllmaterialien in den cervikalen zwei Dritteln des Kanals bei Kondensationsvorgängen geringer hydraulischer Druck ausgeübt, und Seiten- oder Nebenkanäle in diesem Kanalbereich werden möglicherweise nicht abgedichtet, wodurch wiederum die Gefahr eines Versagens der Behandlung erhöht wird.

[0018] Auf dem Gebiet der Endodontie ist es allgemein anerkannt, daß diese Wurzelkanalfüllverfahren, die das Guttapercha-Füllmaterial erwärmen und erweichen und so ermöglichen, daß es gründlich in alle Winkel der Wurzelkanalsysteme verdichtet wird, denjenigen Techniken überlegen sind, die das Guttapercha vor der Kondensation nicht thermoplastifizieren.

[0019] Bei einer Standardtechnik wird ein angemessen konischer Guttaperchastift verwendet, der in den präparierten Kanal angeordnet und anzementiert wird. Danach wird ein flammengehärteter oder elektrisch gehärteter Guttapercha-Wärmeträger verwendet, um den Guttaperchastift in Höhe des Kanalausgangs auszubrennen. Durch Pressen des erweichten Guttaperchas in den Kanal mit einem Vertikalkondensationsplugger geeigneter Größe wird die erste Kondensationswelle eingeleitet, wobei jegliche in dem Bereich im Primärkanal vorhandene Seitenkanäle gefüllt werden. Dann wird der Wärmeträger wieder in den Kanal eingeführt, wobei er das Guttapercha mehrere Millimeter durchdringt, die Apikalmasse erwärmt und einen Teil davon entfernt, so daß die nächste Kondensationswelle tiefer in der Wurzel erfolgen kann. Diese Erwärm- und Verdichtungszyklen werden bis zur Kondensationsendwelle weitergeführt, die 5 bis 7 mm vom Kanalende entfernt endet.

[0020] In der Regel werden 3 bis 7 Kondensationswellen benötigt, um diesen Endpunkt zu erreichen. Zu diesem Zeitpunkt muß der Kliniker entweder einen Retentionsstift in den Kronenkanalraum plazieren oder ihn mit Guttapercha retrograd füllen. Das retrograde Füllen kann erfolgen, indem 3 bis 8 kleine Guttapercha-Stücke erwärmt und nacheinander in den Kanal gestopft werden oder Alloquate vorerwärmten Guttaperchas aus einer Guttappercha-Pistole eingespritzt und mit Pluggern verdichtet werden. Das Stopfen in mehreren Kondensationswellen und retrograde Füllen auf die beschriebene Weise erfordern mindestens 7 bis 10 verschiedene Instrumente, ziemlich umfassende Schulung des Zahnarztes und des Zahnarzthelfers bzw. der Zahnarzthelferin und 15 bis 30 Minuten Klinikzeit. Des weiteren fehlt bei diesen Kondensationspluggern und Wärmeträgern ein Korrelationsmechanismus, um ihre Größen an die Konizität der Kanalpräparation anzupassen.

[0021] Systeme gemäß der vorliegenden Erfindung unterscheiden sich deutlich und vorteilbringend von der oben anhand verschiedener Aspekte erläuterten Reinigungs-, Formgebungs- und Fülltechnologie.

1. Anstatt der Verwendung einer großen Serie von Feilen unterschiedlicher Größe, aber mit gleicher Konizität, wie es bei Verwendung von standardmäßigen Feilen mit ISO-Konizität der Fall ist, gestattet die Verwendung des erfindungsgemäßen Systems oftmals das Erzielen einer vollständigen Wurzelkanalformgebung mit nur einer einzigen Feile aus ihrem Satz von Formgebungsfeilen verschiedener Konizität.
2. Statt der indirekten Erzeugung einer konischen Kanalpräparation mit der schwierigen und zeitaufwendigen seriellen Step-back-Formgebungstechnik, die bei Feilen mit ISO-Konizität notwendig ist, ist bei dem erfindungsgemäßen System nur erforderlich, daß die Bearbeitung durch die Formgebungsfeile oder -feilen bis zum Kanalende erfolgt, wodurch die Präparation fertiggestellt wird.
3. Das erfindungsgemäße System stellt Passierfeilen unterschiedlicher Konizität bereit, die optimal variierte Steifigkeiten mit zunehmendem Durchmesser der Spitzen der Instrumente der Serie gestatten. Des weiteren weisen diese Feilen zunehmender Konizität geringe, gleichmäßige Vergrößerungen des Spitzen-Durchmessers auf, wodurch ein passiveres Passieren bis zum Ende verengter Kanäle ermöglicht wird.
4. Es können zunehmende Konizitäten dieser Feilen ohne erhöhte Gefahr einer Wurzelperforation oder -schwächung verwendet werden, indem die Schneidnutenlänge mit konischer werdenden Feilen allmählich verkürzt wird.
5. Eine Version dieser konisch zulaufenden Feilen kann mit drehenden Schneidbewegungen ohne erhöhtes Brechen wirksam verwendet werden, was auf ihre unterschiedliche Nutensteigung und -schärfe entlang der Länge der Instrumente zurückzuführen ist.
6. Sicheres Funktionieren dieser Feilen in gekrümmten Kanälen wird auch durch die Verwendung von Nickel-Titan, erhältlich unter dem Warenzeichen Nitinol, ereicht; es handelt sich dabei um eine Legierung, die extreme Flexibilität und ein elastisches Gedächtnis besitzt.
7. Erfindungsgemäße Feilen unterscheiden sich durch die birnenförmigen Feilengriffe deutlich von herkömmlichen Instrumenten; dieses Design verbessert die Ausübung von Preß- und Drehkräften auf die Feile durch die Finger des Zahnarztes.
8. Das erfindungsgemäße System enthält Spülkanülen, Papierspitzen, Füllmaterialien und -instrumente und Restaurationsstifte, deren Kontur derart ist, daß sie mit den durch die Formgebungsfeilen unterschiedlicher Konizität erzeugten vordefinierten Kanalpräparationen zusammenpassen und dadurch mit den entsprechenden der Formgebungsfeilen zusammenpassen.
9. Das erfindungsgemäße System umfaßt eine Technik, mit der Kanäle in ihrer ganzen Komplexität einfacher optimal verschlossen werden können, wobei die oben erwähnten konisch zulaufenden Füllinstrumente und -materialien in einer einzigen nach innen gerichteten Kondensationswelle

verwendet werden, die von einer einzigen Welle retrograder Füllung gefolgt wird, um die Füllung fertigzustellen, wenn kein Stift in den Kanal plaziert werden soll.

[0022] Der Zweck endodontischer Formgebungsvorgänge besteht darin, eine kontinuierlich konisch zulaufende Präparation zu erzeugen, die am Kanalende am schmalsten und in der Nähe der Zahnkrone am breitesten ist. Durch die Verwendung von Feilen mit unterschiedlicher Konizität können Wurzelkanäle oftmals mit einer einzigen Formgebungsfeile anstatt der von herkömmlichen Instrumenten mit ISO-Konizität benötigten 16 bis 18 Feilen präpariert werden. Mit dem erfindungsgemäßen System können optimale Wurzelkanalformgebungsergebnisse mit weniger aufwendiger Schulung und Erfahrung erzielt werden. Es ist allein erforderlich, die gesamte Länge des Kanals mit einem Formgebungsinstrument geeigneter Konizität zu bearbeiten. Neben der stark verbesserten Leichtigkeit und Einfachheit der Kanalformgebung mit einem einzigen Instrument wird hiedurch zum ersten Mal eine vordefinierte Form über die gesamte Länge des Kanals gewährleistet.

[0023] Einer der wichtigsten Vorteile, der durch die vordefinierten Wurzelkanalpräparationen geboten wird, ist die sich daraus ergebende Fähigkeit, Reinigungs- und Füllvorgänge in Wurzelkanalsystemen zu optimieren. Da die erfindungsgemäßen Feilen verschiedene Konizitäten aufweisen, werden die Spitzen der Formgebungsfeilen nicht zum Schneiden eines Wegs in den Kanal verwendet, wie es bei Feilen mit Standard-Konizitäten der Fall ist. Die Formgebungsfeilen nach dem erfindungsgemäßen System unterscheiden sich hinsichtlich ihrer Spitzendurchmesser.

[0024] Das erfindungsgemäße System stellt Passierinstrumente unterschiedlicher Konizität mit gleichmäßigen oder proportionalen Spitzen-Durchmesservergrößerungen bereit. Ein derartiger Feilensatz weist Konizitäten von 0,1 mm/mm bis 0,5 mm/mm auf, wodurch der kritischen Anfangspassierfeile mit einem Spitzen-Durchmesser von 0,15 mm eine doppelt so hohe Steifigkeit wie gewöhnlich verliehen wird. Nach dem Durchdringen des Kanals bis zur Wurzelmitte durch die starre 0,04/0,15-Feile (Konizität/Spitzen-Durchmesser), kann sich der Zahnarzt entweder in der Größe weiter nach unten durcharbeiten bis zur 0,03/0,125, der 0,02/0,10 und schließlich der 0,01/0,075 oder gleich mit der 0,01/0,075 über die gesamte Länge und dann in der Feilengröße nach oben durcharbeiten, bis die 0,04/0,15-Feile die Länge abschließt. Wenn die Feilen geringerer Konizität zumindest bis zur Mitte des Kanals eingebettet sind, stützen die Kanalwände schmalere, weniger robuste Feilengrößen und verhindern, daß sie sich biegen. Aus diesem Grunde sollte dieser Passierfeilensatz beim anfänglichen Eintritt weniger knicken und in den gewundenen Apikalbereichen der Kanäle für mehr Gefühl und Steuerung der Instrumente sorgen. Darüber hinaus wird mit dem Anstieg der Feilengrößen von 0,025 mm der problematische 50%-Sprung der Spitzen-Durchmesser zwischen den nach ISO genormten Feilengrößen Nr. 10 und Nr. 15 umgangen. Infolgedessen kann mit diesem Passierfeilensatz von den Größen 0,075 mm bis 0,10 mm bis 0,125 mm bis 0,15 mm die gesamte Länge bei verengten Kanälen problemlos bearbeitet werden.

[0025] Ein weiterer Vorteil besteht darin, daß Formgebungsfeilen nach dem erfindungsgemäßen System trotz ihrer größeren Konizitätsgrade in gekrümmten Kanälen und/oder dünnen Wurzeln sicher verwendet werden können. Dies erfolgt sehr effektiv durch die Spezifikation von zunehmend kürzeren Nutenlängen bei zunehmend größer werdenden Konizitäten der Feilen in einem Satz, wodurch ihr maximaler Nutendurchmesser begrenzt wird. Ohne dieses Merkmal werden die Nutendurchmesser von Formgebungsfeilen mit unterschiedlicher Konizität am Schaftende mit zunehmender Konizität dieser Instrumente breiter und steifer, und die Möglichkeit einer von ihnen verursachten seitlichen Perforation oder Schwächung der Wurzel wird auch größer.

[0026] Obgleich durch Begrenzung des maximalen Nutendurchmessers dieser Formgebungsfeilen mit zunehmender Konizität ihre sichere Verwendung gestattet wird, ist dieses Merkmal auch in weiterem Sinne sehr wichtig. Die Verwendung einer einzigen Formgebungsfeile anstatt des gewöhnlichen Satzes von 15–18 Instrumenten bedeutet, daß die Endform über die gesamte Länge des Kanals vordefiniert ist. Die einfache Begrenzung der maximalen Nutendurchmesser von Formgebungsfeilen gestattet zum ersten Mal auf dem Gebiet der Endodontie eine Erweiterung der koronalen zwei Drittel eines Kanals in einem Maße, das genau zur Reinigung der winzigen Apikalbereiche des Kanals und zur Aufrechterhaltung der Steuerung von Formgebungs- und Füllinstrumenten in diesem Bereich angemessen und kein bißchen größer ist. Das erfindungsgemäße System umfaßt dieses Merkmal, das auf Hedströmnutenformgebungsfeilen und auch auf alle andere Arten von Formgebungsinstrumenten, ob sie von Hand oder mit Schall-, Ultraschall- oder mechanischen Handstücken verwendet werden, angewandt wird.

[0027] Die erfindungsgemäßen Formgebungsfeilen zur Verwendung mit drehenden Schneidbewegungen stellen eine in Längsrichtung erfolgende Änderung der Steigung und relativen Schärfe der Schneidnuten bereit. Dadurch werden die Probleme eines möglichen Brechens und langsamen Schneidvorgangs durch Änderung der Nutensteigung von einem in einer Linie liegenden erweitererähnlichen Winkel am Schaftende des Instruments zu einem senkrechteren K-Nutenwinkel an der Feilenspitze überwunden. Statt des Obigen oder zusätzlich dazu ändert sich die relative Schärfe der Schneidnuten über die Länge der Feilen, wobei sie am starken Schaftende am schärfsten ist, um durch die breiteren Nuten ein agressives

Schneiden zu gestatten, und nahe der schmaleren, zerbrechlicheren Spitze der Feile am stumpfsten ist, so daß sich diese Nuten während des Drehens von der Kanalwand leicht lösen, wodurch ein Brechen der Feile verhindert wird, zu dem es kommen kann, wenn die Spitze stecken bleibt.

[0028] Funktionale Sicherheit bei der Verwendung konisch zulaufender Formgebungsfeilen in gekrümmten Kanälen wird durch die Verwendung der Legierung Nickel-Titan (Nitinol) verbessert. Dieses ungewöhnliche Metall weist durch Spannung hervorgerufene Phasentransformation an seiner Kristallgitterstruktur auf, was zu Superelastizität führt, wodurch Nitinol-Feilen großen Durchmessers bei der Bearbeitung Wurzelkanalkrümmungen passieren können, die bei rostfreiem Stahl unerreichbar wären. Des weiteren gestattet das elastische Gedächtnis von Nitinol bezüglich eines Aspekts des vorliegenden Systems in der Feile während des Herstellungsprozesses Krümmungen voreinzustellen. Durch Erhitzen und Abkühlen von Feilen aus diesem Metall können verschiedene Krümmungen in das Metall eingebracht werden, so daß sich die Feile an die gewünschte Form "erinnert" und sich in dem relativ ungekrümmten koronalen Teil der Kanäle geraderichten und sich dann wieder krümmen kann, wenn die Feilenspitze tiefer eindringt und auf die apikalen Wurzelkanalkrümmungen trifft. Bei Einbringung in einer modifizierten Konizitätsfeile mit Hedströmnuten bewirkt eine zu ihrer glatten Kante voreingestellte Feilenbiegung, daß die Nitinol-Version dieses Formgebungsinstruments mit ihrer nicht schneidenden Seite automatisch die Innenkrümmungen des Kanals absucht, wodurch eine seitliche Perforation problemlos verhindert wird.

[0029] Des weiteren stellt das erfindungsgemäße System eine Verbesserung der Form des für Feilen nach der Erfindung vorgesehenen Griffs bereit. Standardmäßige Feilengriffe haben herkömmlicherweise einen verengten Mittelteil mit vergrößertem Durchmesser an beiden Enden des Griffs. Dies soll einer Druck-Zug-Wirkung bei herkömmlicher Verwendung der Feile Rechnung tragen. Griffe nach dem erfindungsgemäßen System haben einen Enddurchmesser, der kleiner ist als die Mitte herkömmlicher Feilengriffe, und sie verjüngen sich zu einem Durchmesser, der größer als herkömmlich ist, in der Nähe des Feilenschafts, wo die Feile in dem Griff eingebettet ist. Da die Feile zum Schneiden mit apikal gerichteten Drehkräften ausgeführt ist, fördert die Form des Griffes den Benutzerkomfort und verringert die zum Schneiden der gewünschten Form in die Wurzelstruktur um den ursprünglichen Kanal herum erforderliche Kraft. Des weiteren verbessert der "birnenförmige" Griff die Verwendung standardmäßiger K-Feilen nach ISO, die mit apikal gerichteten Schneidbewegungen verwendet werden.

[0030] In den beigefügten Zeichnungen zeigen:

[0031] **Fig.** 1 (Ansichten A bis E) schematische Ansichten eines Satzes von Passierfeilen mit unterschiedlichen Spitzen-Durchmessern, unterschiedlichen Konizitäten und gleichen Nutenlängen; und

[0032] **Fig.** 2 einen bevorzugten Griff für die Feilen.

[0033] **Fig.** 1 zeigt in ihren Ansichten A bis E einen Satz von Passierfeilen **140**, die mit den Zahlen 07/01, 10/02, 12/03, 15/04 und 17/05 bezeichnet wurden. Die erste Zahl entspricht dem Spitzen-Durchmesser, der sich in Inkrementen von 0,025 mm von 0,075 mm bei Feile **140A** bis 0,175 mm bei Feile **140E** vergrößert. Jede der Feilen weist eine Nutenlänge von 16 mm auf. Der maximale Nutendurchmesser vergrößert sich proportional von 0,225 mm bei Feile **140A** bis 0,975 mm bei Feile **140E**. Die Konizitäten vergrößern sich in Inkrementen von 0,01 mm/mm von Feile **140A** mit einer Konizität von 0,01 mm/mm bis Feile **140E** mit einer Konizität von 0, 05 mm/mm.

[0034] Dieses Sortiment von zunehmenden Spitzen-Durchmessern und Konizitäten mit zunehmender Feilengröße gestattet maximale Steifigkeit bei einer 0,15 mm-Feile; diese Steifigkeit ist erforderlich, wenn ein verschlossener, verkalkter Kanal aufgefunden und in ihn eingedrungen werden soll, bevor auf eine 0,075 mm-Feile zurückgegriffen wird, mit der man beim Passieren des oftmals gewundenen Endteils eines Kanals nach der Koronalerweiterung mit der größeren Feile am meisten Gefühl hat. Das beabsichtigte Verfahren mit den Passierfeilen **140** in dem Satz nach **Fig.** 1 besteht darin, mit einer größeren Feile zu beginnen, die sich zur anfänglichen Penetration eignet, und dann auf kleinere Feilen zurückzugreifen, die sich zur Bearbeitung des apikalen Bereichs nach Freiräumung der Anfangsöffnung eignen.

[0035] **Fig.** 2 zeigt den Griff **52** der bevorzugten Ausführungsform der Anmelderin, der in der Form ausgebildet ist, die zwischen zwei gegenüberliegenden Planaren Flächen **76** und **84** gezeigt wird. Der Durchmesser dieser Planaren Flächen beträgt 2 mm. Von der Begrenzung der Fläche **76** erweitert sich der Griff über einen glatten, gekrümmten Bereich **78** zu seinem maximalen Durchmesser von 6 mm am Punkt **80**. In einem Abschnitt **82** zwischen dem maximalen Durchmesser **80** und dem proximalen Ende **84** läuft der Griff linear konisch zu und ist um seinen ganzen Umfang mit mehreren konisch zulaufenden Rillen **83** gekerbt. Die Querebene am maximalen Durchmesser **80** ist 2 mm von der Planaren Fläche **76** beabstandet, und der Abstand zwischen der Ebene des maximalen Durchmessers **80** und dem proximalen Ende **84** beträgt 8 mm, wobei die Gesamtlänge des Griffs **52** 10 mm beträgt. Die Rillen **83** und die Form des gekerbten, konisch zulaufenden Abschnitts **82** bilden einen verbesserten Griffbereich für den Daumen und die Finger des Benutzers, um das Anlegen eines Drehmoments an die Feile zu erleichtern, während sie in den Wurzelkanal zum Apikalbereich bewegt wird.

Patentansprüche

1. Satz von Endodontiefeilen (**140**) zum Reinigen und Präparieren von Wurzelkanälen in Zähnen, wobei jede der Feilen eine Spitze (**64**), einen konisch zulaufenden Nutenteil (**56**) und einen Schaft (**54**) aufweist, wobei die konisch zulaufenden Nutenteile bei allen Feilen des Satzes die gleiche Länge aufweisen und die Konizität der Nutenteile von einer Feile zur anderen unterschiedlich ist, dadurch gekennzeichnet, dass jede Feile, die eine stärkere Konizität als eine andere der Feilen des Satzes besitzt, einen größeren Schaftdurchmesser und einen größeren Spitzendurchmesser als die andere Feile aufweist.

2. Feilensatz nach Anspruch 1, bei dem die Konizität von 0,01 mm/mm bei der Feile mit dem kleinsten Durchmesser bis 0,05 mm/mm bei der Feile mit dem größten Durchmesser im Satz variiert.

3. Feilensatz nach Anspruch 1 oder 2, bei dem die Konizitätsänderung von Feile zu Feile 0,01 mm/mm beträgt.

4. Feilensatz nach einem der Ansprüche 1–3, bei dem die Schaftdurchmesseränderung von Feile zu Feile 0,185 mm beträgt.

5. Feilensatz nach einem der Ansprüche 1–4, bei dem die Länge des Nutenteils jeder Feile des Satzes 16 mm beträgt.

6. Feilensatz nach einem der Ansprüche 1–5, bei dem die Spitzendurchmesseränderung von Feile zu Feile 0,025 mm beträgt.

7. Feilensatz nach einem der Ansprüche 1–6, bei dem jede Feile einen birnenförmigen Griff aufweist, der zur Bereitstellung eines verbesserten Griffbereichs zwecks Erleichterung des Ausübens von Drehmoment auf die Feile in Kombination mit apikal gerichteter Kraft konfiguriert ist.

8. Feilensatz nach Anspruch 7, bei dem der Griff jeder Feile einen glatten, gekrümmten Oberflächenteil, der sich von dem distalen Ende zu einem maximalen Durchmesser erstreckt, und einen gekerbten Abschnitt, der von der Ebene des maximalen Durchmessers zu dem proximalen Ende konisch zuläuft, umfasst.

9. Feilensatz nach Anspruch 8, bei dem der gekerbte Abschnitt jedes Feilengriffs 70% bis 85% der Länge des Griffs umfasst.

10. Feilensatz nach Anspruch 8 oder 9, bei dem die Gesamtlänge des Griffs jeder Feile 10 mm und die Länge des gekerbten Abschnitts 8 mm beträgt.

Es folgen 2 Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

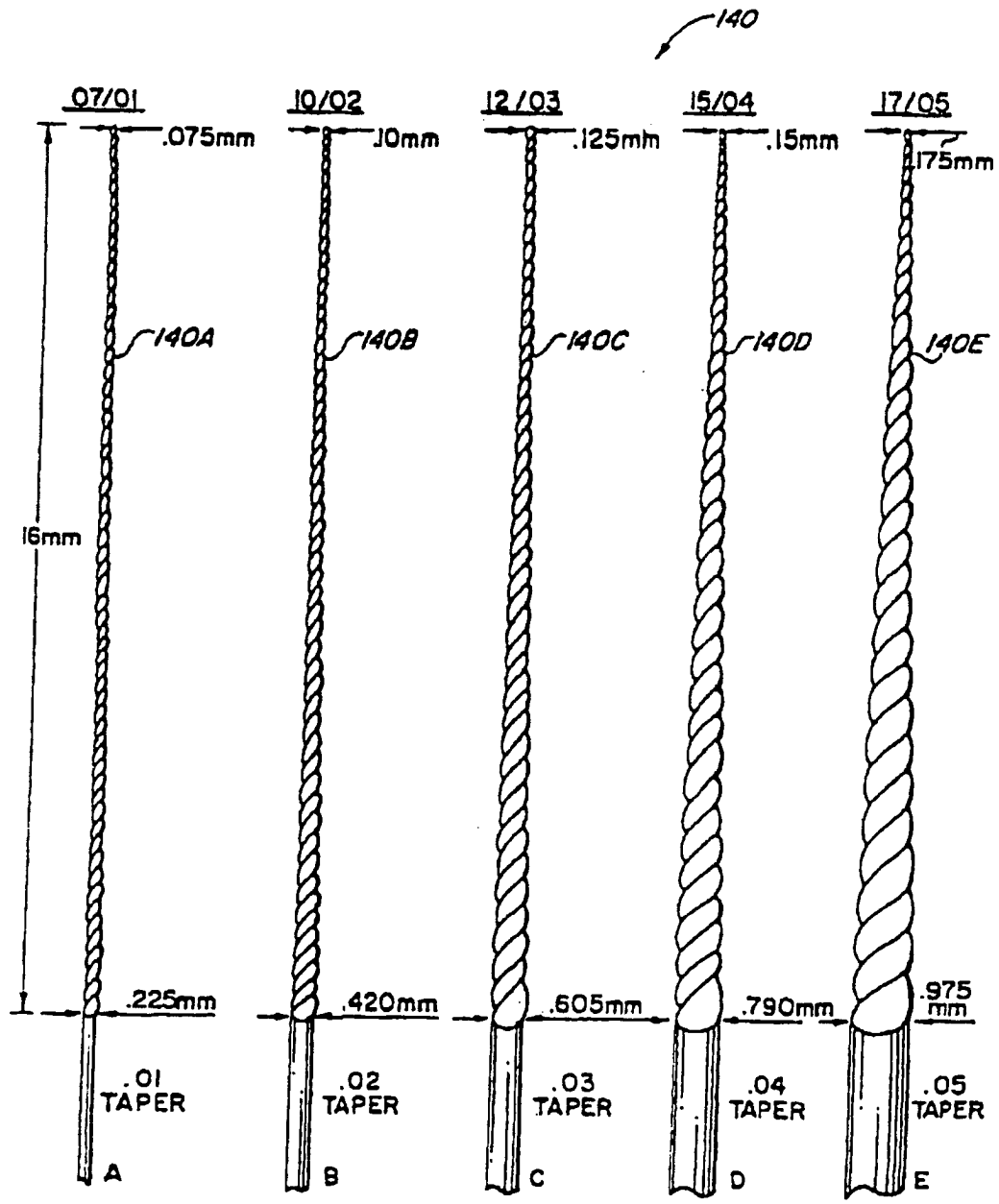


FIG. 1

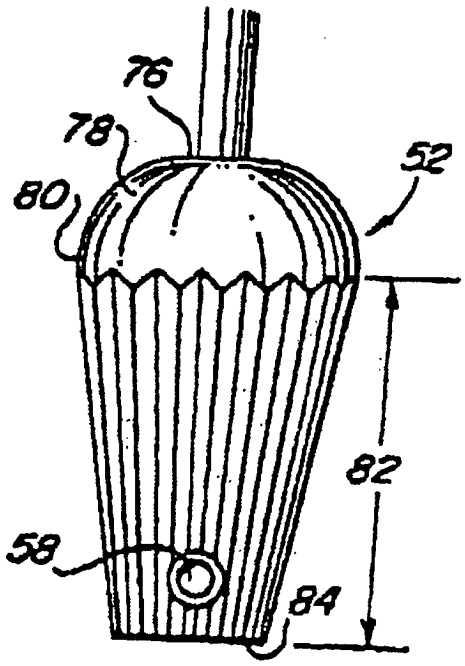


FIG. 2