



19



SCHWEIZERISCHE EIDGENOSSENSCHAFT
EIDGENÖSSISCHES INSTITUT FÜR GEISTIGES EIGENTUM

11 CH 689 538 A5

51 Int. Cl.⁶: A 61 C 008/00
A 61 C 013/30

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

12 PATENTSCHRIFT A5

21 Gesuchsnummer: 01434/93

22 Anmeldungsdatum: 06.05.1993

24 Patent erteilt: 15.06.1999

45 Patentschrift
veröffentlicht: 15.06.1999

73 Inhaber:
Dr. med. dent. Herbert Spang, Hauptstrasse 12,
3250 Lyss (CH)

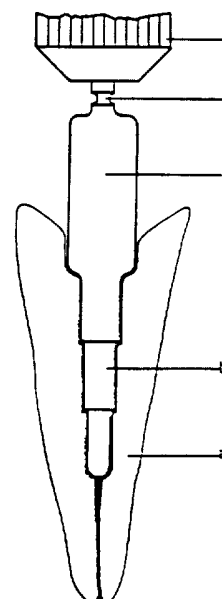
72 Erfinder:
Spang, Herbert, Dr. med. dent., Lyss (CH)

54 Stufenförmige Stifte.

57 Es werden stufenförmig verjüngte Stifte zur Aufnahme in den Wurzelkanal menschlicher Zähne vorgestellt, die die Vorteile zylindrischer Stifte mit denen konischer Formen verbinden, ohne deren Nachteile aufzuweisen: zylindrische Stifte entsprechen oft nicht den konischen Wurzelformen, konische Stifte können gefährliche Wanddrücke entfalten.

Die zur Verjüngung zylindrischer Stifte erforderlichen Stufen bilden in den Stiften präformierte Bruchstellen. Zur Verminderung dieser Bruchgefahr wird bei den erfindungsgemässen Stiften ein Viertelskreisabschnitt als Übergangsform von einem Querschnitt zum andern gewählt, die ohne jede Innenkante ausgebildet ist. Zur Ausschaltung der Hebelwirkung eines Nagelzieheffekts wird auch die Aussenkante des stärkeren Stiftabschnitts abgerundet. Die Radien beider Abrundungen nehmen in einer bevorzugten Ausführung die Stufenbreite voll in Anspruch.

Rauhigkeiten durch Strahlverfahren, Makro- und Mikroprofilierungen, Anspritzen flüssiger Metalle oder Beschichtungen mit organischen oder anorganischen Stoffen, die auf den Stiftoberflächen aufgetragen werden, können den Verbund zwischen den Stiften und dem Zahnmaterial, dem Befestigungszement und den Ergänzungsmaterialien und damit den Halt der Stifte verbessern.



Beschreibung

Zur Wiederherstellung tiefer zerstörter Zähne werden heute allgemein Metallstifte angewandt, die nach der Wurzelbehandlung im Wurzelkanal befestigt werden und mit einem freien, meist erweiterten Stiftabschnitt, dem Kopf, ein die Defekte des Zahnes ergänzendes Füllmaterial verankern.

Die Grundformen dieser Stifte sind überwiegend zylindrisch. Konische Stifte werden weniger angewandt, da die Gefahr besteht, dass sie bei Druck- und Schubbelastungen die Wurzel sprengen, wenn sie auch an sich eine günstige Belastungsfähigkeit zeigen. Erweiterungen des Kopfendes solcher Stifte sind erforderlich, um eine hohe Steifigkeit dieses meist hochbelasteten Stiftabschnitts und möglichst grosse Haftflächen für die Ergänzungsmaterialien zu erzielen.

Die Durchmesser solcher Stifte sind mit Rücksicht auf die anatomische Form der Wurzel begrenzt – und damit auch ihre Biege- und Bruchfestigkeit. Will man einen möglichst grossen Durchmesser erzielen und die zylindrische Grundform beibehalten, so kann eine der Wurzelform entsprechende Verjüngung, etwa durch Stufen oder konische Übergänge erzielt werden.

Es hat sich erwiesen, dass vor allem bei Querbelastrungen die Übergänge von einem zum anderen Stiftdurchmesser Schwachstellen bilden, die besonders verbiegs- und bruchgefährdet sind. Dies rührt daher, dass die Stabilität im Querschnitt runder Drähte bei Veränderungen des Durchmessers so vom Durchmesser abhängt, dass der Verformungswiderstand der vierten Potenz des Stiftdurchmessers ist. Nachteilig kann auch die Ausbildung der Übergänge sein: konische gefährden die Wurzel durch Keilwirkung, scharfkantige Innenwinkel bilden präformierte Bruchstellen für den Stift.

Es ist das Ziel der hier beschriebenen Stifte, diese nachteiligen Erscheinungen auszuschalten oder doch zumindest abzuschwächen; die Stiftformen sollen präformierte Bruchstellen umgehen und durch zweckmässige Gestaltung eine möglichst hohe Stabilität erzielen, zudem einen optimalen Verbund mit der Wurzel, den Befestigungszementen und den ergänzenden Restaurationsmaterialien.

Zur Beseitigung der hauptsächlichlichen Schwachstellen zwischen den unterschiedlichen Stiftabschnitten werden an den erfindungsgemässen Stiften die Übergänge von dem einen zum anderen Durchmesser wohl stufenförmig gestaltet, aber innen und auch aussen mit kreisbogenförmigen Abrundungen versehen; diese sollen in bevorzugten Ausführungen den ganzen Stufenbereich erfassen (Patentanspruch 1 und 2). Die Stiftformen umgehen so scharfe Innenwinkel und konische Übergänge, die Kerbeffekte und Keilwirkungen hervorrufen können und verringern den Nagelzieheffekt.

In bevorzugten Ausführungen werden die Stifte aus korrosionsfesten Nichtedelmetall-Legierungen hergestellt, so aus Titan-Legierungen, aber auch aus Stickstoffstählen, die eine hohe Festigkeit mit Korrosionsfestigkeit verbinden (Patentanspruch 5). Auch können solche Stifte aus Verbundstoffen mit

eingelegeten Kunststoff- oder Mineralfasern bestehen (Patentanspruch 4).

Um einen besonders guten Passsitz zu erzielen, können die Stifte in der Längsrichtung mit scharfkantigen Rillen oder schabenden Kanten ausgerüstet sein. Werden vor dem Eingliedern die Kanäle mit solchen Stiften ausgerieben, so kann eine hohe Übereinstimmung zwischen Stift und Bohrung hergestellt werden (Patentanspruch 8). Tragen solche Stifte einen integrierten Handgriff (mit oder ohne eine vorgesehene Bruchstelle), so ist ihre Anwendung im Munde besonders handlich und nicht an den Gebrauch von weiteren Hilfsmitteln gebunden (Patentanspruch 9).

Um den Verbund der Stifte mit Befestigungszementen, den Zahnwurzeln und Ergänzungsmaterialien herzustellen, können die beschriebenen Stifte mit besonderen Rauigkeiten oder Profilen, aber auch mit aufgespritzten Metallpartikeln versehen werden.

Auch lassen sie sich mit chemischen Haftvermittlern ausrüsten, die eine molekulare Bindung mit den Ergänzungsmaterialien oder Befestigungszementen einzugehen vermögen (Patentanspruch 7). Schliesslich können auch einzelne Stiftabschnitte mit selbstschneidenden Gewinden versehen sein.

Zur Herstellung der beschriebenen Stifte können Walzverfahren angewandt werden, durch welche die Kristallgefüge von metallischen Stiftmaterialien, besonders gezogenen Drähten, weniger gestört werden als durch spanabhebende oder schleifende Verfahren (Patentanspruch 10).

Auf den beiliegenden Zeichnungen werden die beschriebenen Stifte dargestellt:

Fig. 1 zeigt im Längsschnitt einen Stift mit Handgriff mit drei Verjüngungen in einer Zahnwurzel. a stellt die Wurzel, b den Stift, c den Stiftkopf, d die vorgesehene Bruchstelle und e den Handgriff dar.

Fig. 2 zeigt die Details von Übergängen von einem zum anderen Stiftdurchmesser, wobei die Summe der verschiedenen Radien der Abrundungen der Innen- und Aussenkanten der Stufenbreite entspricht.

Fig. 3a zeigt einen Stift, bei dem die Aussenkanten nicht abgerundet sind, Fig. 3b zeigt einen Stift, bei dem alle Aussen- und Innenkanten abgerundet sind.

Fig. 4 zeigt verschiedene Querschnitte des Stifts mit schabenden Längsprofilen.

Fig. 5 zeigt im Längsschnitt einen Stift mit konischem Stift- und Kopfteil, gleichen Abrundungen der Innen- und Aussenkanten und retentiven Querrillen.

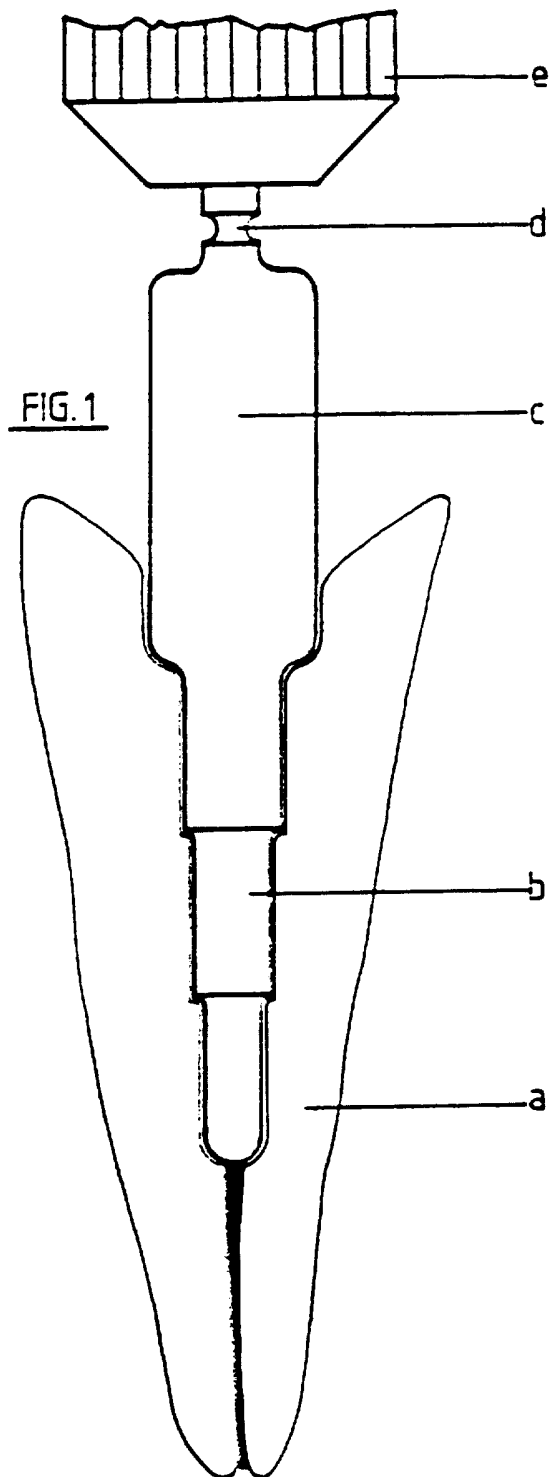
Solche Stifte können aus allen korrosionsfesten Metallen und deren Legierungen hergestellt werden, ebenso aber auch aus Verbundmaterialien mit eingelegeten Fasern. Die Stifte lassen sich spanabhebend oder schleifend herstellen, aber auch durch Profilwalzen, was sich günstig auf die Erhaltung des Kristallgefüges auswirkt.

Die Fig. 1 stellt ein Ausführungsbeispiel einer bevorzugten Form der beschriebenen Stifte dar. Diese vereinigt in sich viele der wesentlichen Eigenschaften, die diese Stifte haben sollten. Sie entsprechen annähernd einer konischen Grundform, nämlich der

anatomischen Form einer Zahnwurzel. Keilwirkungen können kaum entstehen, da alle Wände parallel verlaufen; die Innenwinkel sind gerundet und somit wenig bruchgefährdet, der Stiftkopf ist schlank und wenig ausladend. Ein integrierter Handgriff sorgt für sichere Handhabung beim Eingliedern und kann leicht nach Gebrauch durch seitliches Abknicken entfernt werden.

Patentansprüche 10

1. Stift mit parallelen und/oder konischen Mantellinien zum Einbringen in die Wurzelkanäle menschlicher Zähne, dadurch gekennzeichnet, dass er im Verlauf seiner Längsrichtung ein- oder mehrmals stufenförmig erweitert oder verjüngt ist und dass die Stufen kreisbogenförmige Abrundungen der Innen- und/oder Aussenkanten aufweisen. 15
2. Stift nach Patentanspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Summe der Radien der Abrundungen der Innen- und Aussenkanten der Stufenbreite entspricht. 20
3. Stift nach Patentanspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Grundformen der Querschnitte der Stiftabschnitte kreisrund oder mehreckig sind. 25
4. Stift nach den Patentansprüchen 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass der Stift aus Edel-, Nichtedelmetall-Legierungen oder Verbundwerkstoffen mit eingelegten Fasern oder Makrokristallen besteht. 30
5. Stift nach den Patentansprüchen 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass der Stift aus Stickstoffstählen besteht. 35
6. Stift nach den Patentansprüchen 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass einzelne oder alle Stiftabschnitte mechanisch geformte und/oder im Strahlverfahren aufgerauhte Oberflächenreliefs aufweisen, die für plastisch aufgebrachte Stoffe nach deren Erhärtung Zurückhaltungen bilden. 40
7. Stift nach den Patentansprüchen 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass der Stift ganz oder teilweise mit organischen oder anorganischen Stoffen beschichtet, insbesondere bespritzt ist, die einen mechanischen und/oder molekularen Verbund mit anderen Stoffen einzugehen vermögen. 45
8. Stift nach den Patentansprüchen 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass der Stift Längsprofile aufweist, um bei Drehungen ausreibend oder schabend auf die Wände der Wurzelkanäle zu wirken. 50
9. Stift nach den Patentansprüchen 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass der Stift einen Handgriff mit Sollbruchstelle trägt. 55
10. Verfahren zur Herstellung der Stifte nach den Patentansprüchen 1 bis 8, nach dem die verschiedenen Durchmesser und Abrundungen der Stifte durch Walzen mit Profilwalzen geformt werden. 60



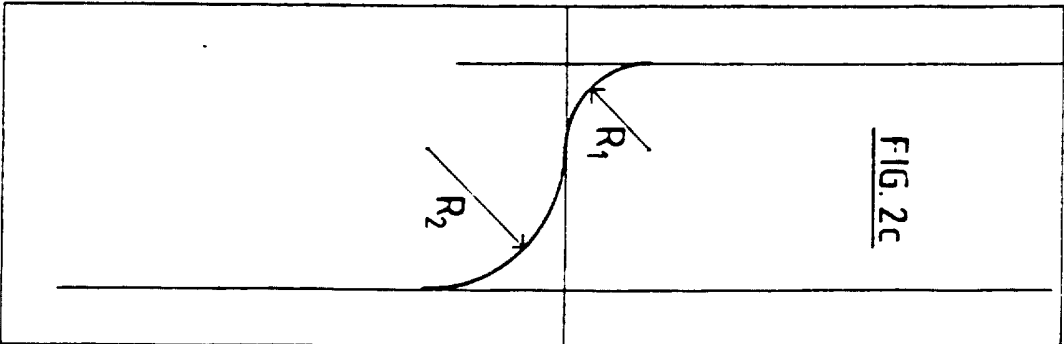
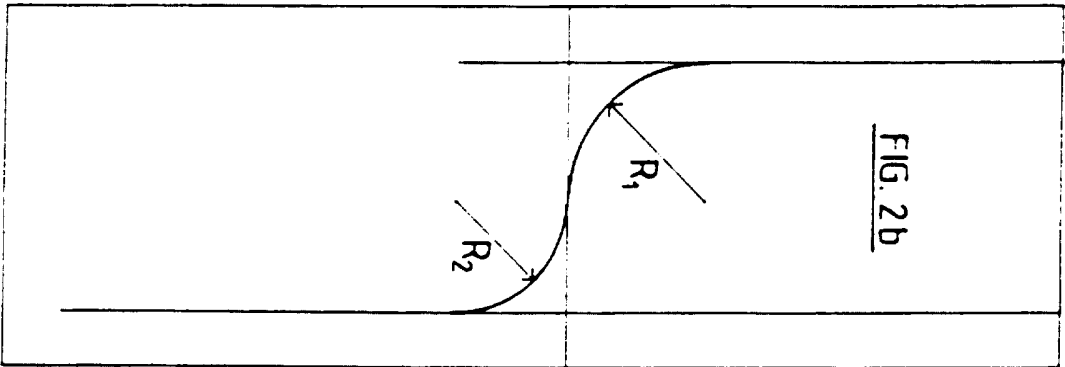
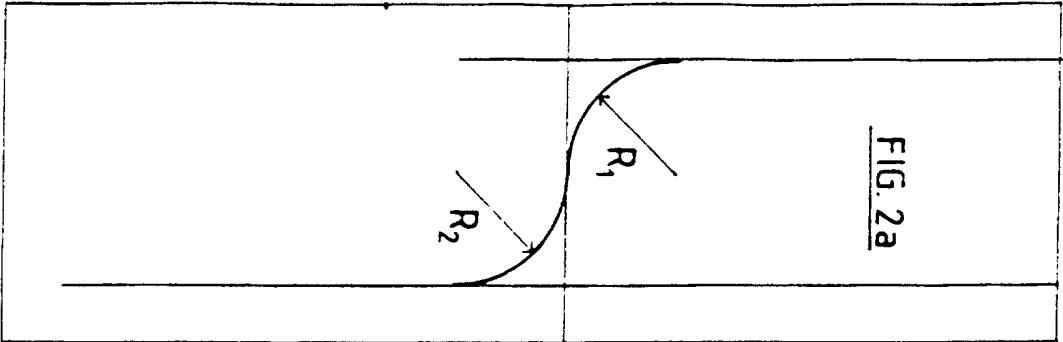


FIG.3a

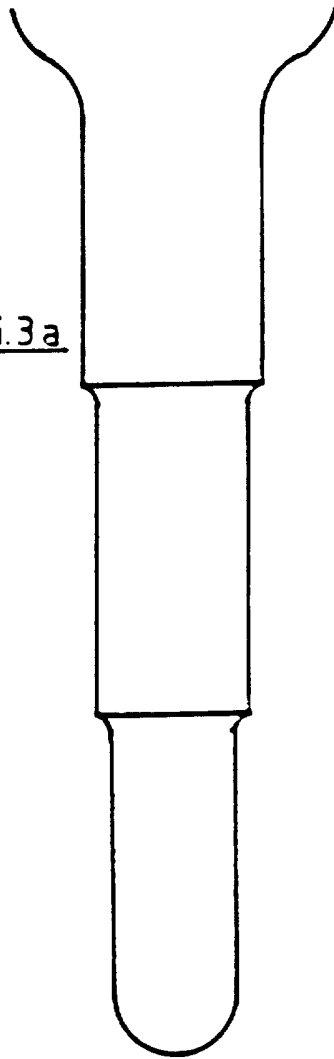
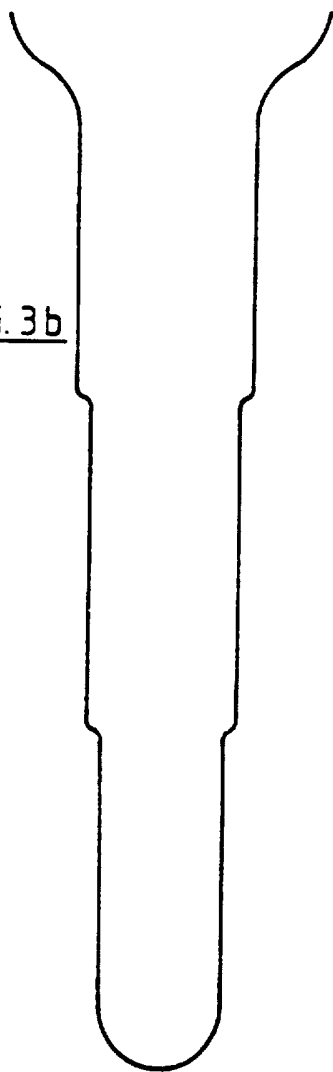


FIG. 3b



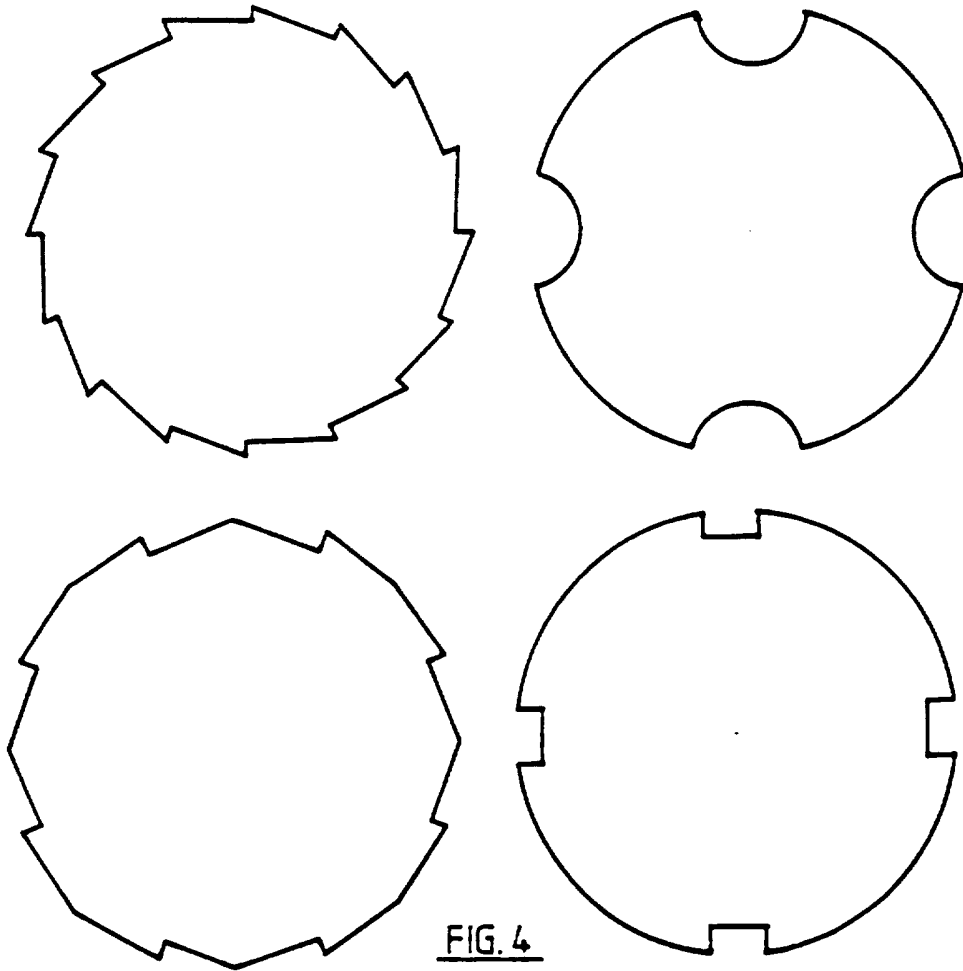


FIG. 4

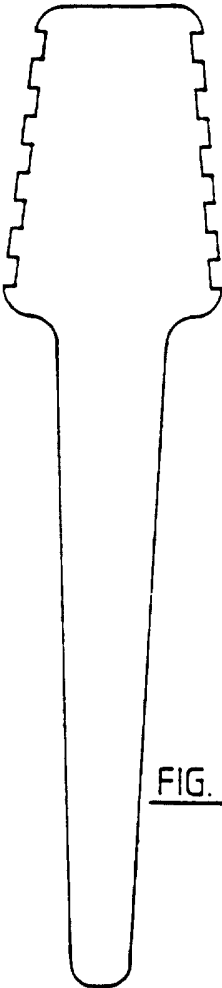


FIG. 5