



(10) **DE 20 2018 103 526 U1** 2018.08.23

(12)

Gebrauchsmusterschrift

(21) Aktenzeichen: **20 2018 103 526.6**
(22) Anmeldetag: **22.06.2018**
(47) Eintragungstag: **12.07.2018**
(45) Bekanntmachungstag im Patentblatt: **23.08.2018**

(51) Int Cl.: **A61B 1/24 (2006.01)**
A61B 1/04 (2006.01)
A61B 1/06 (2006.01)
A61C 19/04 (2006.01)

(66) Innere Priorität:
10 2017 115 763.8 13.07.2017

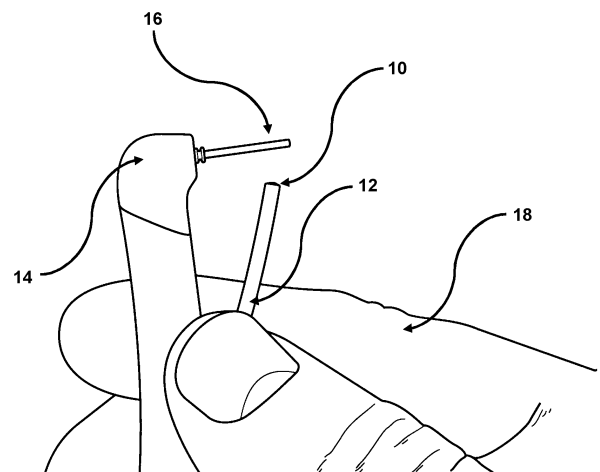
(74) Name und Wohnsitz des Vertreters:
**HERTIN & Partner Rechts- und Patentanwälte
PartG mbB, 10707 Berlin, DE**

(73) Name und Wohnsitz des Inhabers:
Passow, Harald, Dr., 14163 Berlin, DE

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen.

(54) Bezeichnung: **System zur Durchführung von visuellen Untersuchungen im Mundraum**

(57) Hauptanspruch: System zur Durchführung von visuellen Untersuchungen im Mundraum, insbesondere der Zähne und des Zahnfleischs, umfassend eine Kamera (10), Mittel zur Speicherung von Bilddateien, Mittel zu Übertragung (12) von Bilddateien und eine Wiedergabevorrichtung dadurch gekennzeichnet, dass die Kamera (10) Abmessungen in einem Bereich von 0,4 bis 1,2 mm aufweist, wobei die Kamera (10) dazu eingerichtet ist, um Bilddateien zu ermitteln, die mittels der Wiedergabevorrichtung in einem Wiedergabemodus darstellbar sind, wobei der Wiedergabemodus ausgewählt ist aus der Gruppe umfassend Fotos und/oder Videos und die Bilddateien mit den Mitteln zur Übertragung (12) von der Kamera (10) an die Wiedergabevorrichtung übertragbar und in den Mitteln zur Speicherung speicherbar sind.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein System zur Durchführung von visuellen Untersuchungen im Mundraum, insbesondere der Zähne und des Zahnfleischs, umfassend eine Kamera, Mittel zur Speicherung von Bilddateien, Mittel zu Übertragung von Bilddateien und eine Wiedergabevorrichtung.

Stand der Technik:

[0002] Im Stand der Technik sind Systeme zur Aufnahme von Bildern und Videos im Mundraum bekannt, mit denen Aufnahmen im Mund eines Patienten erstellt und auf einem Bildschirm angezeigt werden können. Dadurch kann ein Zahnarzt oder eine Zahnärztin dem Patienten die Situation im Mund besser erklären und erläutern, welche Behandlungsschritte als nächstes durchgeführt werden. Nachteilig an den aus dem Stand der Technik beschriebenen Systemen ist, dass die entsprechenden Kameras zur Aufnahme der Bilder oder Videos üblicherweise in einem zusätzlichen Handgerät integriert vorliegen, so dass für den behandelnden Zahnarzt eine Hand für die Behandlung des Patienten entfällt. Zwar kann das zusätzliche Handgerät umfassend die Kamera von einem Assistenten oder einer Assistentin gehalten werden, so dass der Zahnarzt weiter bimanuell arbeiten kann, allerdings verringert sich dadurch das im Mundraum des Patienten zur Verfügung stehende Arbeitsvolumen erheblich, insbesondere deswegen, weil konventionelle Kameras im zahnärztlichen Bereich stets so dimensioniert waren, dass sie in einem zusätzlichen Handgerät untergebracht werden mussten und daher kein Bedürfnis bestand, diese kleiner auszubilden.

[0003] Mit konventionellen System ist es möglich, Fotos oder Videos im Mundraum des Patienten aufzunehmen. Diese können mit Übertragungsmitteln an eine Wiedergabevorrichtung übertragen und dem Patienten gezeigt werden, sofern dieser damit einverstanden ist. In vielen Fällen der zahnärztlichen Praxis besteht jedoch ein Bedürfnis, nicht nur die aufgenommenen Bilder oder Videos zu übertragen, sondern insbesondere die Bilder mit einer Vergrößerung auf der Wiedergabevorrichtung darzustellen. Dadurch kann die Behandlung in vielen Fällen besser geplant und vereinfacht werden, wodurch dem Patienten Angst, Zeit und Nerven erspart werden.

[0004] Es ist daher Aufgabe der vorliegenden Erfindung, ein System zur Durchführung von visuellen Untersuchungen im Mundraum bereitzustellen, das nicht die Nachteile und Mängel des Standes der Technik aufweist. Insbesondere soll der im Mundraum des Patienten zur Verfügung stehende Raum nicht eingeschränkt werden und es soll möglich sein, die aufgenommenen Bilder und/oder Videos vergrößert darzustellen.

Beschreibung der Erfindung:

[0005] Gelöst wird die Aufgabe durch die Merkmale der unabhängigen Ansprüche. Vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung sind in den abhängigen Ansprüchen beschrieben. Erfindungsgemäß ist ein System zur Durchführung von visuellen Untersuchungen im Mundraum vorgesehen, das eine Kamera, Mittel zur Speicherung von Bilddateien, Mittel zu Übertragung von Bilddateien und eine Wiedergabevorrichtung umfasst. Das System ist dadurch gekennzeichnet, dass die Kamera Abmessungen in einem Bereich von 0,4 bis 1,2 mm aufweist, wobei die Kamera dazu eingerichtet ist, um Bilddateien zu ermitteln, die mittels der Wiedergabevorrichtung in einem Wiedergabemodus darstellbar sind, wobei der Wiedergabemodus ausgewählt ist aus der Gruppe umfassend Fotos und/oder Videos und die Bilddateien mit den Mitteln zur Übertragung von der Kamera an die Wiedergabevorrichtung übertragbar und in den Mitteln zur Speicherung speicherbar sind.

[0006] In einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung ist ein System zur Durchführung von visuellen Untersuchungen im Mundraum vorgesehen, mit dem insbesondere die Zähne und das Zahnfleisch abgebildet werden können, umfassend eine Kamera, Mittel zur Speicherung von Bilddateien, Mittel zu Übertragung von Bilddateien und eine Wiedergabevorrichtung, wobei die Kamera Abmessungen (Länge) x (Breite) x (Tiefe) im Bereich von (0,6 mm bis 1,2 mm) x (0,6 mm bis 1,2 mm) x (1,5 mm bis 1,9 mm) aufweist, bevorzugt im Bereich von (0,9 mm bis 1,1 mm) x (0,9 mm bis 1,1 mm) x (1,6 mm bis 1,8 mm) und am meisten bevorzugt im Bereich von 1,0 mm x 1,0 mm x 1,7 mm oder 0,7 mm x 0,7 mm x 1,7 mm, wobei die Kamera dazu eingerichtet ist, Bilddateien zu ermitteln, die mittels der Wiedergabevorrichtung in einem Wiedergabemodus darstellbar sind, wobei der Wiedergabemodus ausgewählt ist aus der Gruppe umfassend Fotos und/oder Videos und die Bilddateien mit den Mitteln zur Übertragung von der Kamera an die Wiedergabevorrichtung übertragbar und in den Mitteln zur Speicherung speicherbar sind. Es sind im Sinne der Erfindung verschiedenen Kombinationen von Längen, Breiten und Höhen der Kamera denkbar, wobei sowohl die Länge, die Breite, als auch die Höhe jeweils Werte zwischen 0,4 und 1,2 mm einnehmen kann. Bevorzugt sind insbesondere Werte von 0,4 mm, 0,5 mm, 0,6 mm, 0,7 mm, 0,8 mm, 0,9 mm, 1,0 mm, 1,1 mm, 1,2 mm und alle Zwischenwerte.

[0007] Es ist im Sinne der Erfindung insbesondere bevorzugt, dass das vorgeschlagene System auch als Mikro-System zur Durchführung von visuellen Untersuchungen und/oder Behandlungen im Mundraum eines Patienten unter Führung einer Mikro-Kamera bezeichnet werden kann. Es kann im Sinne der Erfindung auch bevorzugt sein, das System als Mikrosystem zur gleichzeitigen Evaluierung und Durchführung

feinstanatomischer Behandlungen unter Zuhilfenahme einer Mikrokamera zu bezeichnen. Insbesondere kann das System dazu verwendet werden, anatomisch wichtige Details aufzufinden und diese gleichzeitig zu behandeln.

[0008] Durch die Abmessungen der Kamera ist es überraschenderweise möglich, dass die Kamera nicht nur in einem zusätzlichen Handgerät untergebracht werden kann, sondern beispielsweise mit einem flexiblen Übertragungsmittel in den Mundraum des Patienten eingebracht werden kann. Es ist bevorzugt, dass es sich bei dem flexiblen Übertragungsmittel um einen/ein ein- oder mehrkammerigen/s Schlauch oder Kabel zur Übertragung von beispielsweise Licht und/oder Daten handelt, das vorzugsweise eine Ummantelung aufweisen kann. Dieses flexible Übertragungsmittel kann zusammen mit den üblichen Handgeräten in den Mund des Patienten eingebracht werden, wobei es vorteilhafterweise deutlich weniger Raum einnimmt als ein zusätzliches Handgerät. Durch die bevorzugte flexible Ausgestaltung kann das Übertragungsmittel auch um das Handgerät geschlungen und so fixiert werden, dass die Kamera auf die Stellen im Mund des Patienten gerichtet ist, die mit der Kamera aufgenommen werden sollen. Es kann im Sinne der Erfindung auch bevorzugt sein, dass es sich bei den Übertragungsmitteln um ein 4-adriges Kabel, insbesondere ein Flachband-Kabel handelt. Es ist besonders bevorzugt, dass der Querschnitt des Übertragungsmittels nicht größer als 1 mm ist.

[0009] Es wesentlicher Vorteil der Erfindung ist die Möglichkeit, den Mundraum des Patienten, insbesondere vergrößert, auf der Wiedergabevorrichtung darzustellen. Dadurch wird vorteilhafterweise ermöglicht, eine intraorale Behandlung im Mundraum unterstützt durch eine extraorale Beobachtung durchzuführen. Dies stellt einen weiteren Schritt hin zur digitalen Behandlungsführung in dem künftig vorzustellenden zahnärztlichen Behandlungsraum dar. Beispielsweise kann der behandelnde Zahnarzt die zahnärztliche Behandlung durchführen, ohne direkten Augenkontakt in den Mund des Patienten zu haben. Es ist im Sinne der Erfindung besonders bevorzugt, dass der behandelnde Zahnarzt auf die Wiedergabevorrichtung schaut und auf dieser den Fortgang der Behandlung verfolgt. Insbesondere ermöglicht das vorgeschlagene System somit eine Bildschirmbehandlung, die nicht mehr unter Sicht erfolgen muss. Es ist im Sinne der Erfindung ferner bevorzugt, das System in der Endodontie, Parodontologie, Chirurgie und/oder anderen Hart- und/oder Weichgewebebehandlungen einzusetzen.

[0010] Es kann in einer Ausführungsform der Erfindung auch bevorzugt sein, dass die Kamera in zahnärztlichen Behandlungs- und/oder Untersuchungsvorrichtungen integriert vorliegt. In dieser bevorzug-

ten Ausführungsform der Erfindung kann die Kamera beispielsweise in einem bevorzugt eine Laserfaser führenden Bohrerhandstück oder in einer Zuführungsvorrichtung für Wasser und/oder Luft integriert vorliegen, so dass Bilder und/Videos beispielsweise während der Behandlung oder eines Spül- oder Reinigungsvorgangs aufgenommen und an die Wiedergabevorrichtung übertragen werden können. Dadurch wird einerseits der zur Verfügung stehende Behandlungsraum im Mund des Patienten nicht eingeschränkt, da kein zusätzliches Handgerät in den Mund des Patienten eingeführt werden muss. Zum anderen behält der behandelnde Zahnarzt seine Hände frei und kann unter Verwendung der Bild- und/oder Videoaufnahmen die Behandlung des Patienten durchführen.

[0011] Ein weiterer Vorteil der Erfindung besteht darin, dass das vorgeschlagene System besonders platzsparend montiert werden kann, beispielsweise an einem konventionellen Handgerät zur Ausführung zahnärztlicher Untersuchungen und/oder Behandlungen. Dadurch wird es vorteilhafterweise möglich, dass die Kamera und eine Behandlungsvorrichtung in einem Gerät ausgeführt sind und gleichzeitig auf einen Zahn gerichtet werden können. Die Kamera kann beispielsweise unterhalb des Kopfes des Handgeräts angeordnet sein, beispielsweise in einem Übergangsbereich zwischen Handgeräts-Kopf und der Behandlungsvorrichtung, beispielsweise eines Bohrers. Es ist im Sinne der Erfindung ganz besonders bevorzugt, dass die Kamera Abmessungen in einem Bereich von 0,4 bis 1,2 mm aufweist. Die Kamera ist in einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung im Wesentlichen quaderförmig ausgeführt, wobei die im Wesentlichen quaderförmige Form sowohl Quader mit rechteckiger oder quadratischer Grundfläche einschließen kann. Es ist im Sinne der Erfindung bevorzugt, dass die Seitenlängen des Quaders, bevorzugt Länge, Breite oder Höhe, in einem Bereich von 0,4 bis 1,2 mm liegen.

[0012] Zur Befestigung der Kamera an ein konventionelles Handgerät kann das vorgeschlagene System einen Haltereinschub umfassen, der zur Aufnahme und Halterung der Kamera eingerichtet ist. Dieser Haltereinschub kann beispielsweise unterhalb des Kopfes des Handgeräts angeordnet vorliegen. Um den Kopf herum können darüber hinaus Befestigungsmittel vorgesehen sein, die beispielsweise als Befestigungs-Chips, Befestigungs-Clips, Klammervorrichtungen oder dergleichen ausgebildet sein können. Es ist im Sinne der Erfindung bevorzugt, dass die Kamera durch die Befestigungsmittel und/oder den Haltereinschub mit einem Handgerät zur Durchführung zahnärztlicher Untersuchungen und/oder Behandlungen verbunden vorliegt. Die Erfindung betrifft ferner ein Kit umfassend ein vorgeschlagenes System, wobei das Kit Befestigungsmittel und/

oder Haltereinschübe zur Befestigung der Kamera an ein Handgerät umfasst.

[0013] Vorzugsweise können die Befestigungsmittel und/oder der Haltereinschub mit einem Riegelmechanismus ausgestattet sein, so dass die Befestigungsmittel und/oder der Haltereinschub in die Kamera eingeriegelt werden können, d.h. bevorzugt unter Verwendung des Riegelmechanismus mit einem Handgerät beziehungsweise seinem Kopf verbunden werden können. Es kann im Sinne der Erfindung auch bevorzugt sein, die Kamera des vorgeschlagenen Systems in einem Kit zusammen mit verschiedenen Befestigungsmitteln und/oder Haltereinschüben anzubieten, um die Kamera flexibel an verschiedene Handgeräte anbringen zu können und um beispielsweise nicht auf das Handgerät eines Herstellers beschränkt zu sein. Bei Verwendung eines Riegel-, Klemm- und/oder Clip-Mechanismus zur Befestigung der Kamera an ein Handgerät ist es insbesondere bevorzugt, dass die Kamera reversibel lösbar mit dem Handgerät verbunden wird. Dadurch wird es möglich, die Kamera von dem Handgerät zu entfernen, wenn dieses, beispielsweise nach einer Behandlung, sterilisiert werden muss. Nach Abschluss des Reinigungsprozesses kann die Kamera dann wieder an dem Handgerät befestigt werden, wobei auch die Kamera in der Zwischenzeit sterilisiert werden kann.

[0014] Es hat sich überraschenderweise herausgestellt, dass die Kamera und Zubehörteile sterilisiert werden können, beispielsweise zusammen mit dem Handgerät oder in einem eigenen Sterilisiervorgang. Dabei ist es insbesondere bevorzugt, die Sterilisation unter Verwendung von Äthylenoxid und/oder einem Dampfdruck von 135 ° C durchzuführen. Es kann in alternativen Ausgestaltungen der Erfindung auch bevorzugt sein, dass die Kamera als Wegwerfartikel oder zur Einmalverwendung vorgesehen ist. Dadurch entfällt vorteilhafterweise das Erfordernis und die Notwendigkeit der Sterilisation der Kamera beziehungsweise des Systems, so dass die Anforderungen an die Beschaffenheit und/oder das Material der Kamera und/oder die System-Komponenten weniger hoch sind als in der Ausführungsform mit einer sterilisierbaren Kamera.

[0015] Es ist im Sinne der Erfindung bevorzugt, dass die Kamera aus unterschiedlichen Bestandteilen, wie einer Optik, einem Chip und/oder Kabelanschlüssen, gebildet ist beziehungsweise diese umfasst. Vorzugsweise sind die Bestandteile der Kamera mit einer Epoxidklebung miteinander verbunden. Es ist im Sinne der Erfindung bevorzugt, dass die Kamera mit einer dünnen Schicht Silikonkleber bedeckt ist. Diese Bedeckung oder Beschichtung wird im Sinne der Erfindung bevorzugt auch als Coating bezeichnet. Vorzugsweise wird mit dem Coating aus Silikonkleber die Epoxidklebung, die die Bestandteile der Kamera miteinander verbindet und diese zusammenhält, weiter

verstärkt, so dass eine Beschädigung oder ein Auseinanderbrechen der Kamera praktisch ausgeschlossen wird. Solche Beschädigungen können beispielsweise nach mehreren Sterilisationsvorgängen auftreten, so dass die Vorsehung einer dünnen Schicht Silikonkleber hier eine wirksame Abhilfe schafft.

[0016] In einer weiteren Ausführungsform der Erfindung kann es bevorzugt sein, dass das vorgeschlagene System ohne Lichtleiter verwendet wird. Lichtwellenleiter können beispielsweise dazu verwendet werden, Licht in den Mundraum eines Patienten zu transportieren und diesen auszuleuchten. Überraschenderweise hat sich jedoch gezeigt, dass die Mundhöhle häufig ausreichend ausgeleuchtet ist, um visuelle Untersuchungen im Mundraum eines Patienten durchzuführen. Es war insbesondere überraschend, dass ein Mikro-Kamera-System zur Durchführung von visuellen Untersuchungen im Mundraum bereitgestellt werden kann, bei dem keine zusätzlichen Beleuchtungs- und/oder Lichtleitvorrichtungen verwendet werden müssen, um Licht in den Mundraum zu transportieren und den Behandlungsort zu beleuchten. Es ist im Sinne der Erfindung bevorzugt, dass Lichtwellenleiter und/oder die Mittel zur Übertragung von Dateien innerhalb eines Handgeräts geführt werden können. Es kann allerdings im Sinne der Erfindung auch bevorzugt sein, dass diese Kabel und/oder Übertragungsmittel extern außerhalb des Handgeräts geführt werden.

[0017] Es hat sich als weiterer Vorteil der Erfindung herausgestellt, dass aufgrund der minimalistischen Dimensionierung der Kamera Zugänge zum Objekt, die kleiner als 1,2 mm sind, erreicht und dargestellt werden können, wenn die Kamera und etwaige Lichtleiter getrennt voneinander vorliegen.

[0018] Es weiterer wesentlicher Vorteil der Erfindung besteht darin, dass das vorgeschlagene System zu Zwecken der Endodontie eingesetzt werden kann, um Endoskope und/oder Mikroskope, die bisher zu diesen Zwecken eingesetzt werden und die häufig sehr unhandlich in ihrer Bedienung sind, zu ersetzen. Insbesondere kann mit dem vorgeschlagenen System eine Manipulation zur Wurzelbehandlung deutlich einfacher durchgeführt werden als bisher. Dies bedeutet beispielsweise, dass Behandlungen auch einhändig ausgeführt werden können und der Behandler eine Hand frei hat für andere Dinge und Tätigkeiten. Es können beispielsweise unterschiedliche Befestigungsmittel und/oder Haltereinschübe bereitgestellt werden, um die Kamera für unterschiedliche Behandlungstypen an unterschiedlichen Orten des Handgeräts zu befestigen. Dadurch wird die Einsatz-Flexibilität des vorgeschlagenen Systems weiter erheblich erhöht. Unterschiedliche Behandlungstypen umfassen beispielsweise eine instrumentengeführte Wurzelkanalaufbereitung oder eine Spülung von Wurzelkanälen. Es kann im Sinne der Erfindung

beispielsweise bevorzugt sein, dass die Kamera des vorgeschlagenen Systems extern gesteuert wird, um verschiedene Behandlungsgebiete abzudecken.

[0019] Es kann in diesem Zusammenhang auch bevorzugt sein, dass die Kamera zusammen mit einer Vorrichtung verwendet wird, die den Aufnahmebereich der Kamera mit einer Spüllösung versorgt. Dies kann beispielsweise dann von Vorteil sein, um blutende Bereiche besser darstellen zu können. Es ist im Sinne der Erfindung bevorzugt, dass der Begriff „Aufnahmebereich“ den Bereich, beispielsweise in der Mundhöhle eines Patienten, beschreibt, der mit der Kamera abgebildet wird. Vorteilhafterweise ist der Einsatz des vorgeschlagenen Systems nicht auf die Zahnmedizin beschränkt, sondern der Einsatz des vorgeschlagenen Systems ist auch in anderen Fachgebieten der Medizin denkbar. Insbesondere ermöglicht das vorgeschlagene System eine Schlüssellochmanipulation unter bildschirmgeführter Kontrolle und/oder Behandlung. Insbesondere die Dimensionierung der Kamera des vorgeschlagenen Systems ermöglicht dabei die Durchführung von Schlüssellochtechniken in der Zahnmedizin. Überraschenderweise sind die Dimensionen und Abmessungen der Kamera des vorgeschlagenen Systems nicht mit konventionellen Dimensionierungen vergleichbar, da diese zwar die Betrachtung, aber nicht die gleichzeitige Behandlung, zum Beispiel im Rahmen der Endodontie, zulassen. Dadurch müssen bisher Betrachtung und Behandlung häufig in nachgeordneten und voneinander getrennten Schritten durchgeführt werden, was die Behandlungsdauer für den Patienten unerwünschterweise verlängert.

[0020] Überraschenderweise hat sich gezeigt, dass die Verwendung des vorgeschlagenen Systems auch weniger anstrengend für die Augen des Behandlers ist. Durch die Verwendung des Systems umfassend eine Wiedergabevorrichtung, auf der die aufgenommenen Bilder und/oder Videos beispielsweise vergrößert wiedergegeben werden können, ist der Behandler nicht mehr gezwungen, direkt in den Mundraum des Patienten zu schauen, sondern er kann sich direkt die vergrößerten Bilder anschauen, sich zum Beispiel in das Bild hineinzoomen und so interessierende Details mit einer noch größeren Vergrößerung betrachten. Vorteilhafterweise kann der Behandler, bei dem es sich üblicherweise um einen Zahnarzt oder eine Zahnärztin handeln wird, während einer Untersuchung und/oder Behandlung unter Verwendung des vorgeschlagenen Systems zusätzliche seine Arbeitsumgebung wahrnehmen, ohne die Untersuchung und/oder Behandlung unterbrechen zu müssen. Es ist im Sinne der Erfindung bevorzugt, dass die Kamera einen Schärfentiefebereich von kleiner oder gleich 1 mm bis 40 mm umfasst. In einer weiteren Ausführungsform kann es bevorzugt sein, dass die Kamera einen Schärfentiefebereich von kleiner oder gleich 5 mm bis 40 mm um-

fasst. Ein Vorteil der Erfindung besteht darin, dass das vorgeschlagene System, beispielsweise in einem zahnärztlichen Eingriffsraum, das OP-Mikroskop ersetzen kann. Letzteres ist ohnehin nur sehr eingeschränkt anwendbar und sinnvoll für orale Eingriffe aufgrund der räumlich gegebenen, ungünstigen Einsehbarkeiten. Es hat sich als besonders vorteilhaft herausgestellt, dass unzugängliche Positionen nicht mehr mühevoll mit einem Handspiegel in die Optik eines Mikroskops eingespiegelt werden müssen, wobei Verzerrungen der Abbildung nachteiligerweise durch Bewegung des Patienten oder durch den von der Behandlerhand geführten Spiegel erzeugt werden. Ein weiterer Vorteil besteht darin, dass eine Hand des behandelnden Zahnarztes frei wird, die demgemäß für andere Handgeräte verwendet werden kann. Dies wird vorzugsweise dadurch erreicht, dass ein Nachjustieren am Mikroskop entfällt.

[0021] Ein ganz wesentlicher Vorteil des Systems besteht darin, dass, die zahnärztlichen Behandlungen digital über die Wiedergabevorrichtung, zum Beispiel einen Beobachtungsbildschirm, erfolgen können. In Frage kommende Behandlungen sind zum Beispiel die Identifizierung von Kanaleingängen in der Endodontie unter digitaler Erfassung, was durch das vorgeschlagene System auch in schwierigen Fällen ermöglicht wird und unter Mikroskopkameraführung sicher und zeitlich ergonomisch räumlich durchgeführt werden kann.

[0022] Es war vollkommen überraschend, dass durch den Einsatz digitaler Medien im Rahmen des vorgeschlagenen Systems, wie zum Beispiel Kamera und Wiedergabevorrichtung, die Behandlung eines Patienten über den Bildschirm erfolgen kann und nicht (mehr) direkt durch Augenkontakt mit dem oralen oder perioralem Gebiet oder indirekt über den zahnärztlichen Mundspiegel.

[0023] Im Kontext der vorliegenden Erfindung kann durch die Verwendung des hier vorgeschlagenen Systems der Vorteil des optisch-unterstützten Arbeitens kombiniert werden mit der weiter vorhandenen räumlichen Behandlungsfreiheit im Mundraum des Patienten. Dies stellt eine Abkehr von Stand der Technik dar, da die Fachwelt bisher davon ausgegangen war, dass bei Verwendung einer Kamera stets ein zusätzliches Handgerät verwendet und in den Mundraum des Patienten eingebracht werden muss. Es war vollkommen überraschend, dass mit dem vorgeschlagenen System beispielsweise eine Wurzelbehandlung durchgeführt werden kann, wobei der Zahnarzt mit beiden Händen arbeiten d.h. die Behandlung bimanuell durchführen kann. Es ist im Sinne der Erfindung insbesondere bevorzugt, das System als intraorale Kamera zu bezeichnen und die Kamera für interorale Aufnahmen zu verwenden. Es ist insbesondere bevorzugt, dass das vorgeschlagene System als Kamera-Mikroskop eingesetzt und ver-

wendet wird. Vorzugsweise handelt es sich um ein Kameramikroskop, ordnet sich aber in der übergreifenden Anwendung den intraoralen Kameras unter. Es ist bevorzugt, dass die zahnärztlichen Behandlungs- und/oder Untersuchungsvorrichtungen, wie einem Bohrerhandstück, oder in einer Zuführungsvorrichtung für Wasser und/oder Luft, als Handgeräte bezeichnet werden. Es ist im Sinne der Erfindung bevorzugt, dass diese Handgeräte am Behandlerstuhl gebunden und/oder nicht gebunden vorliegen können. Es kann im Sinne der Erfindung insbesondere bevorzugt sein, dass die Kamera in einem Handgerät geführt wird. Es ist darüber hinaus bevorzugt, dass das Handgerät eingerichtet sein kann, um eine Vorrichtung zur Abgabe von Laserlicht anstatt eines konventionellen Bohrers aufzunehmen.

[0024] Darüber hinaus ermöglicht das vorgeschlagene System die vergrößerte Darstellung der aufgenommenen Gegenstände auf der Wiedergabevorrichtung. Als Wiedergabevorrichtung kann zum Beispiel ein Monitor, ein Bildschirm, ein Touch-Bildschirm oder ein Screen verwendet werden. Die Wiedergabevorrichtung kann vorzugsweise fest mit einer Behandlungseinheit verbunden vorliegen. Es kann für andere Anwendungen jedoch bevorzugt sein, dass die Wiedergabevorrichtung fahrbar mit einer beweglichen Halterung gehalten wird, so dass sie vorzugsweise an die Raumumgebung, die Größe des Patienten und/oder dessen Lage oder Position im Behandlungsstuhl angepasst werden kann.

[0025] Es ist darüber hinaus bevorzugt, dass die Wiedergabevorrichtung beispielsweise Abmessungen in einem Bereich von (Höhe) * (Länge) aufweisen: (10 bis 100 cm) * (10 bis 100 cm), bevorzugt (15 bis 80 cm) * (15 bis 90 cm) aufweist, besonders bevorzugt (20 bis 50 cm) * (20 bis 70 cm). Das heißt im Sinne der Erfindung bevorzugt, dass ein Zahn (molar) mit einer typischen Kantenlänge von ca. 1 cm mal 1 cm auf der Wiedergabevorrichtung in einer Größe von beispielsweise 35 cm mal 35 cm detailgetreu dargestellt werden kann. Es ist im Sinne der Erfindung auch bevorzugt, dass die Kamera einen Zoom umfasst, so dass Vergrößerungen unter Verwendung der Zoom-Funktion vorgenommen werden können. In diesem Fall haben Tests ergeben, dass Vergrößerungen bei Benutzung einer Wiedergabevorrichtung mit einer Diagonalen von ca. 100 cm in einem Bereich bis zu 35 cm mal 35 cm überraschend kontrastscharf und farbbilddicht möglich sind. Es ist im Sinne der Erfindung insbesondere bevorzugt, das System als Kamera-Mikroskop zu bezeichnen, da mit dem System interorale Bilder aufgenommen werden können, die auf der Wiedergabevorrichtung vergrößert dargestellt werden können.

[0026] Es im Sinne der Erfindung insbesondere bevorzugt, dass es sich bei der Kamera um eine Digital-Kamera handelt. Die Kamera ist dazu eingerich-

tet, Bilddateien aufzunehmen, wobei es sich bei den aufgenommenen Bildern um bewegte Bilder, d.h. Videos, oder um statische Bilder, d.h. Fotos, handeln kann. Es ist im Sinne der Erfindung bevorzugt, dass die Bilddateien von einer Datenmenge gebildet werden, die erforderlich ist, um die Fotos und/oder Videos zu übertragen und/oder zu speichern.

[0027] Die Kamera ist vorzugsweise mit den Mittel zur Übertragung der Bilddateien mit der Wiedergabevorrichtung verbunden. Es kann im Sinne der Erfindung auch bevorzugt sein, dass die Kamera solitär mit einer externen, fahrbaren und räumlich beweglichen Einheit verbunden vorliegt, die vorzugsweise eine Versorgung mit Flüssigkeiten und Gas für die Handgeräte gewährleistet. Es ist im Sinne der Erfindung insbesondere bevorzugt, wenn die Übertragungsmittel in einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung von Datenkabeln gebildet werden und die Übertragung der Bilddaten kabelgeführt erfolgt. Wenn die Kamera in einer zahnärztlichen Behandlungs- und/oder Untersuchungsvorrichtung vorliegt, kann das Datenkabel beispielsweise in dem Verbindungsmittel der zahnärztlichen Behandlungs- und/oder Untersuchungsvorrichtung integriert vorliegen, die die zahnärztliche Behandlungs- und/oder Untersuchungsvorrichtung mit Energie, Wasser, Licht und/oder Luft versorgt oder der Absaugung dient, so dass die Verkabelung hier besonders einfach und unaufwändig erfolgen kann.

[0028] Es kann für einige Anwendungen bevorzugt sein, dass die Übertragung der Bilddateien mittels LAN, WLAN und/oder Bluetooth erfolgt, wobei die Mittel zur Übertragung der Bilddateien von Sendeeinrichtungen für LAN, WLAN und/oder Bluetooth gebildet werden. In dieser bevorzugten Ausführungsform der Erfindung kann die Kamera beispielsweise in einer zahnärztlichen Behandlungs- und/oder Untersuchungsvorrichtung integriert vorliegen, wobei die Übertragung der Bilddateien bevorzugt drahtlos erfolgt, so dass keine physische Verbindung zwischen Kamera und Wiedergabevorrichtung erforderlich ist. Wenn die Datenübertragung kabellos erfolgt, ist es insbesondere bevorzugt, dass die Kamera eine Sendeeinheit und die Wiedergabevorrichtung eine Empfangseinheit umfasst, wobei die Sendeeinheit bevorzugt zum Senden und die Empfangseinheit bevorzugt zum Empfangen der Bilddateien eingerichtet ist.

[0029] Das vorgeschlagene System umfasst Mittel zur Speicherung der Bilddateien, wobei diese Speichermittel vorzugsweise in der Kamera selbst, im Übertragungsmittel und/oder in der Wiedergabevorrichtung angeordnet vorliegen können. Die Speichermittel sind dazu eingerichtet, die Bilddateien vorübergehend zwischen zu speichern und/oder eine langfristige Aufbewahrung der Bilddateien zu ermöglichen. Insbesondere sind die Speichermittel ganz

oder teilweise beispielbar und löschar ausgebildet, so dass ein besonders einfacher Datentransfer gewährleistet wird.

[0030] Das System umfassend die Kamera kann auch sehr gut zu Schulungszwecken im Bereich der Aus- und Weiterbildung in wenig einsichtigen anatomischen Räumlichkeiten eingesetzt werden.

[0031] In einer weiteren Ausführungsform umfasst das System Leuchtmittel und Lichtleiter. Die Leuchtmittel können von kleinen Lämpchen oder LEDs gebildet werden und sind vorzugsweise dazu eingerichtet, die mit der Kamera aufzunehmende Gegenstände zu beleuchten, damit eine bessere Aufnahmequalität und insbesondere eine höhere Vergrößerung ermöglicht wird, die regelmäßig von der zur Verfügung stehenden Lichtmenge und der Energie des Lichts begrenzt wird, sofern nicht eine externe Lichtquelle hinzugezogen werden kann. Die Lichtleiter können beispielsweise von Glasfasern, Kunststofffasern und/oder Glasfaserkabeln gebildet werden. Sie weisen vorzugsweise eine Faserstärke von 0,5 mm auf und sind bevorzugt dazu eingerichtet, Licht, d.h. elektromagnetische Strahlung mit Wellenlängen im sichtbaren Bereich, insbesondere von 400 bis 700 nm, von einer Lichtquelle zu einem Verwendungsort, beispielsweise im Mundraum des Patienten, zu übertragen. Es kann im Sinne der Erfindung auch bevorzugt sein, auf einen Lichtleiter zu verzichten und eine Mikro-LED vorzusehen, wobei vorzugsweise Modelle mit Abmessungen im Bereich von 1,5 mm verwendet werden können. Es ist im Sinne der Erfindung auch bevorzugt, dass Wellenlängen Anwendung finden, die als diagnostische Mittel zur Identifikation von verändertem Gewebe dienen und/oder angefarbte Strukturen in Details und/oder Fluoreszenzen erkennbar sichtbar machen.

[0032] Wenn die Kamera des Systems in zahnärztlichen Behandlungs- und/oder Untersuchungsvorrichtungen integriert vorliegt, ist es im Sinne der Erfindung bevorzugt, dass die Kamera vor dem Sterilisieren der Behandlungs- und/oder Untersuchungsvorrichtungen aus den Vorrichtungen entfernt wird. Dies ist insbesondere vorteilhaft, damit die zahnärztliche Behandlungs- und/oder Untersuchungsvorrichtung wiederverwendet werden kann und damit Hygienevorschriften entsprochen werden kann. Durch die Austauschbarkeit der Kamera wird insbesondere die Lebensdauer der Kamera verlängert, da sie den Belastungen eine Sterilisation zwar standhalten würde, aber derzeit noch nicht ausreichende Tests vorliegen, wie viele Sterilisationszyklen eine eingebundene Kamera überlebt.

[0033] Es ist insbesondere bevorzugt, dass das System eine Energiequelle und Energieübertragungsmittel umfasst. Die Energiequelle kann beispielsweise von einem Stromanschluss, einer Batterie oder ei-

nem Akkumulator („Akku“) gebildet werden, wodurch vorzugsweise Strom mit einer definierten Spannung U und einer definierten Stromstärke I bereitgestellt werden kann. Vorzugsweise stellt die Energiequelle Energie im Niedervolt-Bereich zur Verfügung, beispielsweise mit einer Spannung von 15 Volt bei Stromstärken im bevorzugten Bereich bis 1 Ampere. Es ist bevorzugt, dass der Strom mit den Energieübertragungsmitteln von der Energiequelle zur Steuerungshardware und Lichtquelle übertragen werden kann. Mit anderen Worten sind die Energieübertragungsmittel insbesondere dazu eingerichtet, elektrische Energie von einer Energiequelle zu einem Verwendungsort zu übertragen. Es ist im Sinne der Erfindung insbesondere bevorzugt, dass die Versorgungsenergiemenge der Kamera deutlich geringer ist als bei konventionellen zugelassenen Intraoralkameras.

[0034] In einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung liegen der Lichtleiter, die Energieübertragungsmittel und die Mittel zur Übertragung von Bilddateien in einer gemeinsamen Ummantelung vor, die eine flexible Transport-Vorrichtung für Energie, Licht und Daten bilden. Es ist im Sinne der Erfindung bevorzugt, dass diese flexible Transport-Vorrichtung in einem Verbindungsmittel der zahnärztlichen Behandlungs- und/oder Untersuchungsvorrichtung vorliegt, mit der beispielsweise die Behandlungs- und/oder Untersuchungsvorrichtung mit Energie, Wasser und Luft versorgt werden kann.

[0035] In einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung weisen die Bilddateien eine Pixelgröße im Bereich von $1 \mu\text{m} \times 1 \mu\text{m}$ bis $10 \mu\text{m} \times 10 \mu\text{m}$ auf, bevorzugt im Bereich von $2 \mu\text{m} \times 2 \mu\text{m}$ bis $5 \mu\text{m} \times 5 \mu\text{m}$, besonders bevorzugt im Bereich von $3 \mu\text{m} \times 3 \mu\text{m}$. Darüber hinaus weisen die Bilddateien eine Pixeltiefe im Bereich von 1 bis 50 bit, bevorzugt im Bereich von 5 bis 25 bit und besonders bevorzugt im Bereich vom 10 bit auf. Es ist des Weiteren bevorzugt, dass eine Übertragungsrate für die Bilddateien im Bereich von 10 bis 100 FPS, bevorzugt im Bereich von 30 bis 60 FPS, besonders bevorzugt im Bereich von 42 bis 55 FPS und am meisten bevorzugt bei 44 FPS liegt. Die Pixelzahl kann beispielsweise bei 230×230 Pixel oder bei 250×250 Pixel liegen. Es ist im Sinne der Erfindung auch bevorzugt, dass ein Aufnahmewinkel in einem Bereich von 90° liegt, wobei auch Aufnahmewinkel von 120° verwendet werden können.

[0036] Tests haben gezeigt, dass diese Bilddateigrößen, Übertragungsraten und Pixeltiefen einen optimalen Kompromiss darstellen zwischen schneller Übertragbarkeit der Bilddateien, Speichervermögen der bereitzustellenden Speichermittel und der möglichen Vergrößerung, die mit diesen Bildgrößen, Übertragungsraten und Pixeltiefen ermöglicht werden kann.

[0037] Es kann im Sinne der Erfindung auch bevorzugt sein, dass die Übertragung der Bilddateien mittels einer HDMI-Schnittstelle und/oder USB3 erfolgt. Die HDMI-Schnittstelle kann in dieser Ausführungsform der Erfindung bevorzugt als Übertragungsmittel betrachtet werden. In einer weiteren Ausführungsform der Erfindung kann die Kamera mit zusätzlichen optischen Vorrichtungen verwendet werden, wobei die zusätzlichen optischen Vorrichtungen ausgewählt sind aus einer Gruppe umfassend Linsen, Spiegel und/oder Filter. Durch diese zusätzlichen optischen Vorrichtungen kann die Bildqualität der auf der Wiedergabevorrichtung angezeigten Bilddateien erheblich verbessert werden und eine höhere Auflösung der vergrößerten Bilder und Aufnahmen erreicht werden. Das System kann beispielsweise auch in Verbindung mit einer Kopfhaltung verwendet werden, wobei insbesondere die Kamera an einer Kopfhaltung befestigt sein kann, so dass der Zahnarzt weiter die Hände zum Arbeiten frei behält. Eine Kopfhaltung umfasst zum Beispiel einen Ring, mit dem die Kamera am Kopf des Patienten befestigt werden kann. Durch die Verwendung einer Kopfhaltung ist es insbesondere möglich, einen größtmöglichen Platz im Mundraum des Patienten für die Behandlung freizulassen.

[0038] In einem weiteren Aspekt wird die Verwendung eines hier vorgeschlagenen Systems zur Durchführung von visuellen Untersuchungen im Mundraum offenbart. Insbesondere wird die Verwendung einer Kamera zur Durchführung von visuellen Untersuchungen im Mundraum mit Abmessungen in einem Bereich von 0,4 bis 1,2 mm offenbart. Es kann im Sinne der Erfindung auch bevorzugt sein, dass die Abmessungen (Länge) \times (Breite) \times (Tiefe) der Kamera in einem Bereich von (0,6 mm bis 1,2 mm) \times (0,6 mm bis 1,2 mm) \times (1,5 mm bis 1,9 mm) liegen, bevorzugt im Bereich von (0,9 mm bis 1,1 mm) \times (0,9 mm bis 1,1 mm) \times (1,6 mm bis 1,8 mm) und am meisten bevorzugt im Bereich von 1,0 mm \times 1,0 mm \times 1,7 mm oder 0,7 mm \times 0,7 mm \times 1,7 mm, wobei die Kamera dazu eingerichtet ist, um Bilddateien zu ermitteln, die mittels der Wiedergabevorrichtung in einem Wiedergabemodus darstellbar sind. Die bezüglich des Systems dargestellten Vorteile und technischen Wirkungen gelten analog für die Verwendung des Systems und die Verwendung der Kamera und umgekehrt. Es ist beispielsweise auch möglich, das vorgeschlagene System und die Kamera im Bereich der Dermatologie für die Erkennung von Veränderungen einzusetzen. Insbesondere können durch die Verwendung des Systems und der Kamera Veränderungen der Haut besonders effektiv und frühzeitig erkannt werden.

[0039] Die Erfindung wird anhand durch die nachfolgende Figur näher beschrieben; es zeigt:

Fig. 1 Darstellung einer bevorzugten Ausführungsform des Systems

Fig. 2 Darstellung einer bevorzugten Ausführungsform des Systems mit einem Leuchtmittel

Fig. 3 Darstellung einer bevorzugten Verwendung des Systems mit einem Leuchtmittel in Verbindung mit einer Zahnreihe

Fig. 4 Darstellung einer bevorzugten Verwendung des Systems mit einem Leuchtmittel in Verbindung mit einer Zahnreihe

Fig. 5 und **Fig. 6** Darstellungen von bevorzugten Ausführungsformen der Erfindung

[0040] **Fig. 1** zeigt die Darstellung einer bevorzugten Ausführungsform des Systems, insbesondere Daumen und Zeigefinger eines Benutzers (**18**) des Systems. Dabei kann es sich zum Beispiel um einen Zahnarzt oder eine Arzthelferin handeln. Dargestellt ist weiter die Kamera (**10**) in Verbindung mit Mitteln zur Übertragung (**12**) von Bilddateien, wobei die Mittel (**12**) in der in **Fig. 1** dargestellten Ausführungsform der Erfindung von einem Kabel mit flexibler Ummanntelung gebildet werden. Es ist bevorzugt, dass die Kamera (**10**) in dieser Ausführungsform am vorderen Ende des Kabels (**12**) angeordnet vorliegt. Zum Größenvergleich ist ferner eine zahnärztliche Behandlungs- und/oder Untersuchungsvorrichtung (**14**) dargestellt mit einem Aufsatz (**16**), beispielsweise einem Bohrer, der mit der zahnärztlichen Behandlungs- und/oder Untersuchungsvorrichtung (**14**) verbunden vorliegt.

[0041] **Fig. 2** zeigt die Darstellung einer bevorzugten Ausführungsform des Systems mit einem Leuchtmittel. Zu sehen ist die Kamera (**10**), das am vorderen Ende eines Kabels (**12**), das bevorzugt zur Übermittlung von Energie, Daten und/oder Licht verwendet werden kann. Ferner ist ein Lichtkegel (**20**) zu sehen, wobei das entsprechende Licht von dem Leuchtmittel, das beispielsweise in räumlicher Nähe zu der Kamera (**10**) angeordnet vorliegt, abgegeben wird. Die Kamera (**10**) des Systems kann in Verbindung mit anderen zahnärztlichen Geräten verwendet werden, wie zum Beispiel einem Handspiegel (**22**).

[0042] **Fig. 3** zeigt eine Darstellung einer bevorzugten Verwendung des Systems mit einem Leuchtmittel in Verbindung mit einer Zahnreihe. Dargestellt ist eine Reihe von Zähnen (**24**), die von Zahnfleisch (**26**) umgeben sind und von den darunterliegenden Knochen gehalten werden. Zu sehen ist eine beispielhafte Behandlungssituation, in der ein Benutzer (**18**) des Systems die Kamera (**10**) zusammen mit der zahnärztlichen Behandlungs- und/oder Untersuchungsvorrichtung (**14**) verwendet, wobei die Kamera (**10**) im in **Fig. 3** dargestellten Ausführungsbeispiel nicht in der zahnärztlichen Behandlungs- und/oder Untersuchungsvorrichtung (**14**) integriert vor-

liegt, sondern mit einem Mittel zur Übertragung (12) von Bilddateien geführt werden kann.

[0043] Fig. 4 ist eine vergrößerte Darstellung von Fig. 3.

[0044] Fig. 5 zeigt eine Darstellung einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung, wobei in Fig. 5 insbesondere eine zahnärztliche Behandlungs- und/oder Untersuchungs Vorrichtung (14) gezeigt wird. Diese wird im Sinne der Erfindung bevorzugt auch als „Handgerät“ bezeichnet. An dem Handgerät (14) liegt ein Aufsatz (16) für zahnärztliche Behandlungs- und/oder Untersuchungs Vorrichtungen (14) vor, wobei Fig. 5 insbesondere einen Bohrer (16) zeigt. Es ist im Sinne der Erfindung insbesondere bevorzugt, dass der Bereich einer zahnärztlichen Behandlungs- und/oder Untersuchungs Vorrichtung (14), an dem ein Aufsatz (16) angeordnet vorliegt, als „Kopf“ des Handgeräts (14) bezeichnet wird.

[0045] Eine Kamera (10) liegt vorzugsweise in einem Übergangsbereich zwischen Handgerät (14) und Aufsatz (16) angeordnet vor. Die Kamera (10) kann mit Übertragungsmitteln (12) versehen sein, die beispielsweise dafür eingerichtet sein können, Bild- und/oder Video-Dateien von der Kamera (10) zu einem Wiedergabegerät zu übertragen. Die Übertragungsmittel (12) können beispielsweise auch dazu eingerichtet sein, elektrische Energie o.Ä. an die Kamera (10) zu übertragen.

[0046] Zusätzlich zu den in Fig. 5 dargestellten Bestandteilen der bevorzugten Ausführungsform der Erfindung zeigt Fig. 6 eine Haltevorrichtung (28), mit der die Kamera (10) an dem Handgerät (14) befestigt werden kann. Die Haltevorrichtung (28) wird vorzugsweise auch als Haltereinschub oder Halter bezeichnet. Sie kann beispielsweise Drähte umfassen, die an einem Kopf des Handgeräts (14) befestigt werden können. Es kann im Sinne der Erfindung auch bevorzugt sein, dass die Drähte, die die Haltevorrichtung (28) bilden, auf geeignete Weise um den Kopf des Handgeräts (14) herumgewickelt sind, um eine Befestigungswirkung zu erzielen.

Bezugszeichenliste

10	Kamera
12	Mittel zu Übertragung von Bilddateien
14	zahnärztliche Behandlungs- und/oder Untersuchungs Vorrichtung
16	Aufsatz für zahnärztliche Behandlungs- und/oder Untersuchungs Vorrichtungen, zum Beispiel Bohrer oder Laser-Behandlungs- Vorrichtung
18	Benutzer
20	Lichtkegel

22	Handspiegel, zum Beispiel für zahnärztliche Anwendungen
24	Zahn
26	Zahnfleisch
28	Haltevorrichtung

Schutzansprüche

1. System zur Durchführung von visuellen Untersuchungen im Mundraum, insbesondere der Zähne und des Zahnfleischs, umfassend eine Kamera (10), Mittel zur Speicherung von Bilddateien, Mittel zu Übertragung (12) von Bilddateien und eine Wiedergabevorrichtung **dadurch gekennzeichnet**, dass die Kamera (10) Abmessungen in einem Bereich von 0,4 bis 1,2 mm aufweist, wobei die Kamera (10) dazu eingerichtet ist, um Bilddateien zu ermitteln, die mittels der Wiedergabevorrichtung in einem Wiedergabemodus darstellbar sind, wobei der Wiedergabemodus ausgewählt ist aus der Gruppe umfassend Fotos und/oder Videos und die Bilddateien mit den Mitteln zur Übertragung (12) von der Kamera (10) an die Wiedergabevorrichtung übertragbar und in den Mitteln zur Speicherung speicherbar sind.

2. System nach Anspruch 1 **dadurch gekennzeichnet**, dass die Mittel zur Übertragung (12) der Bilddateien von Datenkabeln gebildet werden und die Übertragung der Bilddaten kabelgeführt erfolgt.

3. System nach Anspruch 1 **dadurch gekennzeichnet**, dass zur Übertragung der Bilddateien mittels LAN, WLAN und/oder Bluetooth erfolgt, wobei die Mittel zur Übertragung der Bilddateien von Sendee- und Empfangseinheiten für LAN, WLAN und/oder Bluetooth gebildet werden.

4. System nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche **dadurch gekennzeichnet**, dass das System Leuchtmittel und Lichtleiter umfasst.

5. System nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche **dadurch gekennzeichnet**, dass die Kamera (10) in einer zahnärztlichen Behandlungs- und/oder Untersuchungs Vorrichtung (14) integriert vorliegt.

6. System nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 4 **dadurch gekennzeichnet**, dass die Kamera (10) in einer zahnärztlichen Behandlungs- und/oder Untersuchungs Vorrichtung (14) integriert vorliegt und vor dem Sterilisieren der Behandlungs- und/oder Untersuchungs Vorrichtung (14) aus den Vorrichtungen (14) entfernt wird.

7. System nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche **dadurch gekennzeichnet**,

dass das System eine Energiequelle und Energieübertragungsmittel umfasst.

8. System nach einem oder mehreren der Ansprüche 2 und 4 bis 7 **dadurch gekennzeichnet**, dass der Lichtleiter, die Energieübertragungsmittel und die Mittel zur Übertragung von Bilddateien in einer gemeinsamen Ummantelung vorliegen, die eine flexible Transport-Vorrichtung für Energie, Licht und Daten bilden.

9. System nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche **dadurch gekennzeichnet**, dass die Kamera (10) Abmessungen (Länge) × (Breite) × (Tiefe) in einem Bereich von (0,6 mm bis 1,2 mm) × (0,6 mm bis 1,2 mm) × (1,5 mm bis 1,9 mm) aufweist, bevorzugt im Bereich von (0,9 mm bis 1,1 mm) × (0,9 mm bis 1,1 mm) × (1,6 mm bis 1,8 mm) und am meisten bevorzugt im Bereich von 1,0 mm × 1,0 mm × 1,7 mm oder 0,7 mm × 0,7 mm × 1,7 mm.

10. Kit umfassend ein System nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche **dadurch gekennzeichnet**, dass das Kit Befestigungsmittel und/oder Haltereinschübe zur Befestigung der Kamera (10) an ein Handgerät umfasst.

Es folgen 6 Seiten Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

Fig. 1

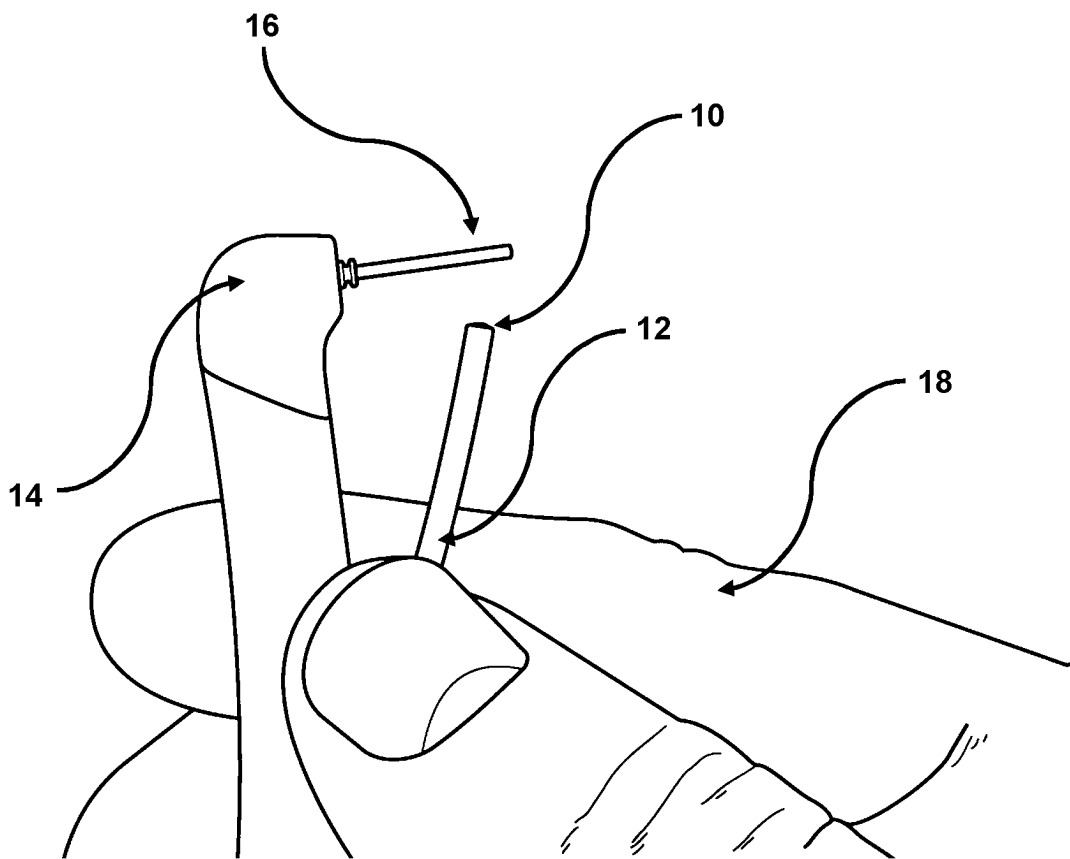


Fig. 2

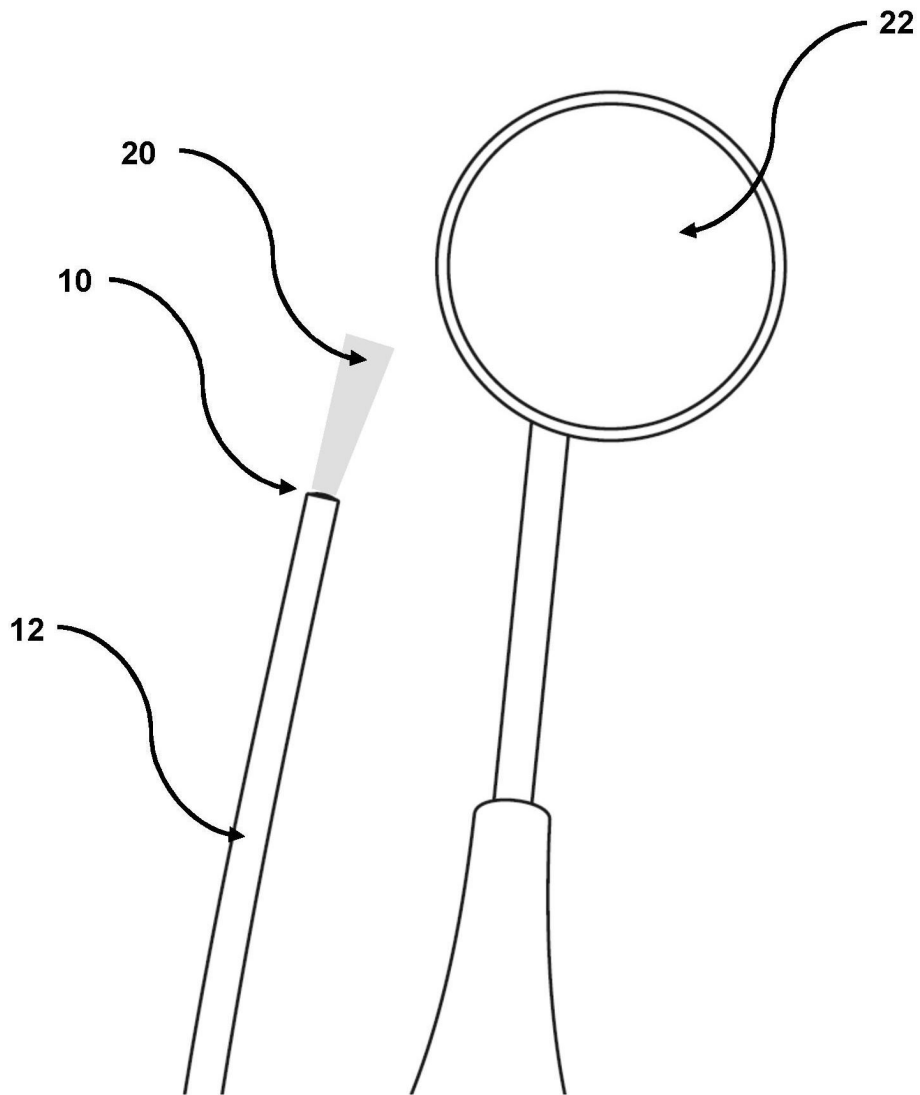


Fig. 3

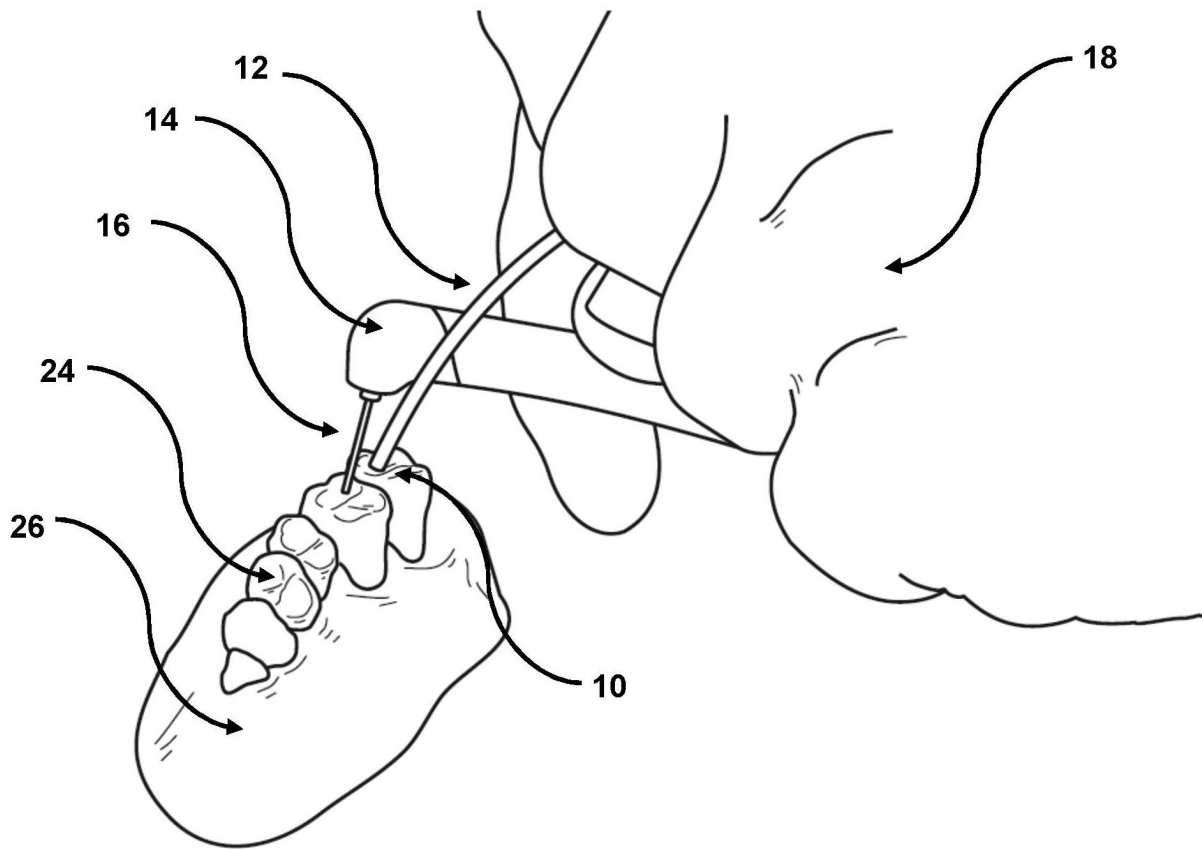


Fig. 4

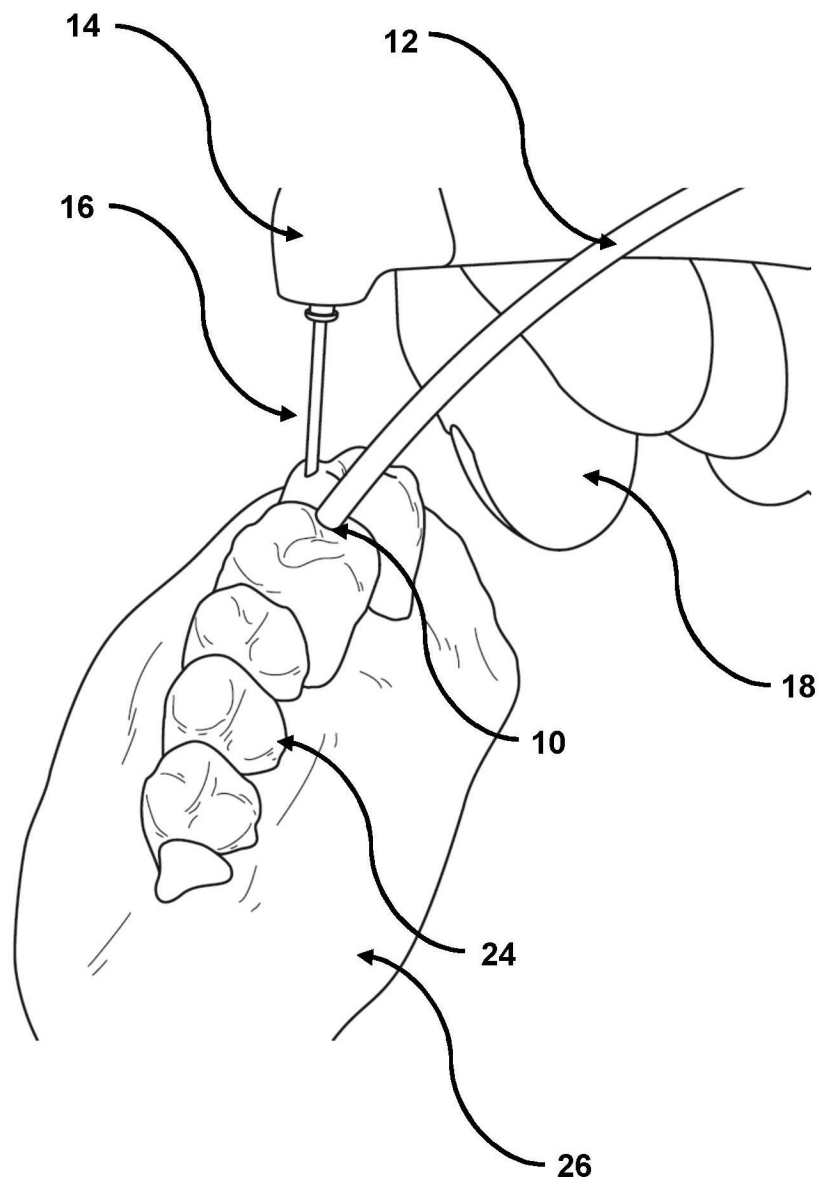


Fig. 5

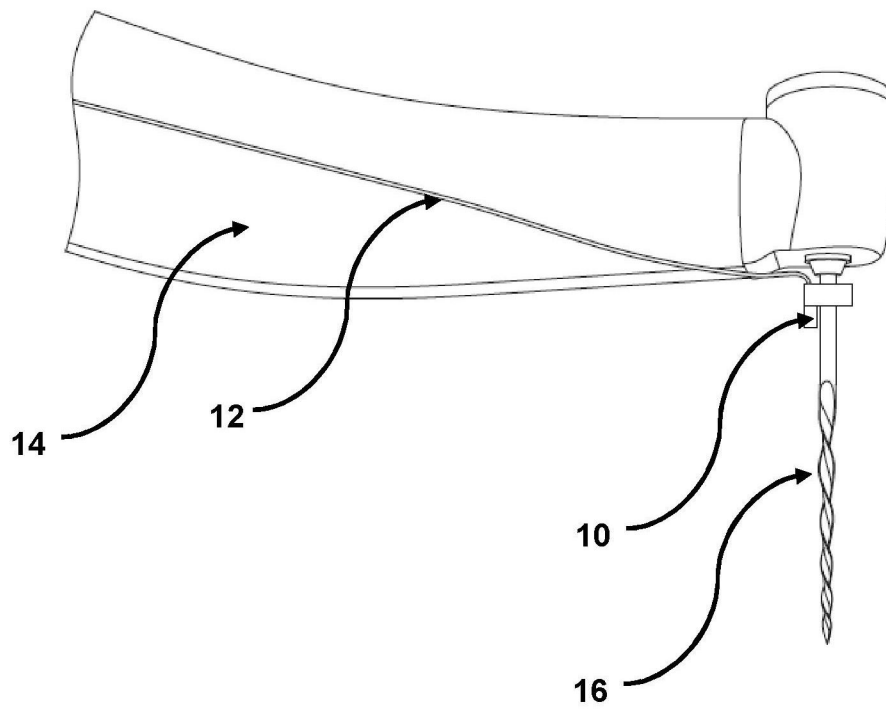


Fig. 6

