



(12)

Offenlegungsschrift

(21) Aktenzeichen: **10 2014 224 026.3**

(22) Anmeldetag: **25.11.2014**

(43) Offenlegungstag: **28.05.2015**

(51) Int Cl.: **A61C 19/04 (2006.01)**

(30) Unionspriorität:

1361642

26.11.2013

FR

(74) Vertreter:

**Heyer, Volker, Dipl.-Phys. Dr.rer.nat., 80339
München, DE**

(71) Anmelder:

**NSK FRANCE, Paris, FR; NSK NAKANISHI Inc.,
Kanuma-shi, Tochigi-ken, JP**

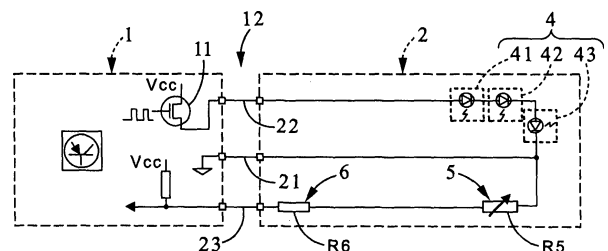
(72) Erfinder:

Hervé, Noui, Salles d'Aude, FR

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

(54) Bezeichnung: **Modulare Beleuchtungsvorrichtung für Anwendungen im dentalen Bereich**

(57) Zusammenfassung: Beleuchtungsvorrichtung (10) für Anwendungen im dentalen Bereich, aufweisend ein Handstück (1), das eine elektronische Steuereinheit (7) aufweist, eine abnehmbare Sonde (2), umfassend ein proximales Ende mit einer mechanischen und elektrischen Schnittstelle (12) mit dem Handstück und mindestens eine Lichtquelle (4), die an einem distalen Ende angeordnet ist, wobei das Handstück konfiguriert ist, um eine Mehrzahl von verschiedenen kompatiblen Sonden aufzunehmen, wobei die Sonde ein temperaturerfassendes Element (5) aufweist, das in der Nähe der Lichtquelle angeordnet ist, sowie ein Identifizierungselement (6), wobei die Steuereinheit konfiguriert ist, um die Lichtquelle als eine Funktion der Identifizierung und der Temperatur zu steuern.



Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf Beleuchtungsvorrichtungen für Anwendungen im dentalen Bereich.

[0002] Insbesondere bezieht sich die Erfindung auf eine Beleuchtungsvorrichtung, umfassend ein Handstück und mehrere Lichtsonden, die mit dem Handstück kompatibel sind, wobei jede Lichtsonde besonders für eine spezifische Behandlung geeignet ist, beispielsweise zur Aktivierung eines lichtempfindlichen wiederaufbauenden Materials, Aktivierung eines zahnauhellenden Mittels, Aktivierung eines lichtempfindlichen Klebstoffs, etc.

[0003] Auf dem Gebiet der dentalen Beleuchtungsvorrichtungen ist es bekannt, als Lichtquelle eine oder mehrere lichtemittierende Dioden (ebenso als LEDs bezeichnet) am distalen Ende der Sonde anzuordnen und eine Wärmesenke zum Abführen der durch die Lichtquelle erzeugten Wärme zum hinteren Teil der Sonde oder auch zum Handstück selbst bereitzustellen. Allerdings erlaubt diese Anordnung nicht die Erfassung eines ungewöhnlichen Erwärmens auf Höhe der Lichtquelle selbst.

[0004] Darüber hinaus ist es bekannt, beispielsweise aus dem Dokument US 2006/084028, ein Identifizierungselement in der Form eines Widerstands und Kondensators in der Sonde anzuordnen, sodass das Handstück erkennen kann, welche Sonde angekoppelt wurde. Allerdings ist es in diesem Fall erforderlich, die Anzahl der elektrischen Leitungen zwischen dem Handstück und der Sonde zu erhöhen.

[0005] Dementsprechend bestand offensichtlich ein Bedarf, eine Lösung zur Verbesserung der vorgenannten dentalen Beleuchtungsvorrichtungen anzubieten.

[0006] Zu diesem Zweck schlägt die Erfindung insbesondere eine Beleuchtungsvorrichtung für Anwendungen im dentalen Bereich vor, die umfasst:

- ein Handstück, das eine elektronische Steuereinheit aufweist,
- eine erste Sonde, die entfernbar an das Handstück gekoppelt ist und bei Verwendung drehbar an das Handstück gekoppelt ist, umfassend ein proximales Ende, das eine mechanische und elektrische Schnittstelle mit dem Handstück aufweist, und mindestens eine Lichtquelle, die an einem distalen Ende angeordnet ist, wobei das Handstück konfiguriert ist, um eine Mehrzahl von verschiedenen Sonden aufzunehmen, die eine kompatible mechanische und elektrische Schnittstelle aufweisen, wobei die erste Sonde ein temperaturerfassendes Element aufweist, das in der Nähe der Licht-

quelle angeordnet ist, sowie ein Sondenidentifizierungselement, wobei die elektronische Steuereinheit konfiguriert ist, um die Lichtquelle gemäß der Identifizierung der Sonde zu steuern.

[0007] Aufgrund dieser Anordnungen ist es möglich, die Temperatur in unmittelbarer Nähe der Lichtquelle zu kennen und basierend auf der Kenntnis der Art der verwendeten Sonde aufgrund des Identifizierungselements ist es möglich, die Lichtsonde vor Überhitzung zu schützen, wobei dieser Schutz abhängig ist von der betreffenden Sondenart. Die Vermeidung von Überhitzung macht es möglich, ein Risiko eines punktuellen Verbrennens des Gewebes des Patienten und/oder eine Beschädigung des distalen Teils der Lichtsonde zu vermeiden.

[0008] In Ausführungsformen der Vorrichtung gemäß der Erfindung kann darüber hinaus eine und/oder eine andere der folgenden Anordnungen optional verwendet werden.

[0009] Das temperaturerfassende Element kann ein variabler Widerstand sein, dessen Widerstandswert sich mit der Temperatur verändert, wobei solch ein Element sehr kleine Abmessungen aufweisen kann und dementsprechend in der Nähe der Lichtquelle angeordnet sein kann, wodurch die Temperatur auf Höhe der Lichtquelle sehr originalgetreu gemessen werden kann.

[0010] Die Quelle kann gebildet werden durch LEDs, die auf einem Substrat befestigt sind, und der variable Widerstand kann auf demselben Substrat befestigt sein; sodass die Temperaturerfassung in der unmittelbaren Nähe der LEDs erfolgt, wodurch die Temperatur auf Höhe der LEDs sehr verlässlich gemessen werden kann.

[0011] Das Identifizierungselement kann durch einen berührungslosen elektronischen Identifizierer gebildet werden, beispielsweise einen Transponder, ein RFID-(Radio-Frequenz-Identifizierer)Kennzeichen oder irgendeiner Art von elektronischem Kennzeichen. Als ein Ergebnis wird die Identifizierung in digitaler Form erhalten, was es möglich macht, eine sehr große Anzahl von verschiedenen Sondenarten zu verwalten.

[0012] Das Identifizierungselement kann ein vorbestimmter Widerstand sein, der in Reihe mit dem variablen Widerstand angeordnet ist. Dies macht es möglich, die Temperaturerfassungsfunktion und die Identifizierungsfunktion zu kombinieren, wobei das Ganze einfach einen einzelnen zusätzlichen elektrischen Leiter in Ergänzung zu der Stromversorgung zu den Dioden erfordert. Darüber hinaus ist diese Lösung von einem wirtschaftlichen Standpunkt aus attraktiv.

[0013] Für die erste Sonde, die einer ersten Sondenart entspricht, kann ein fester vorbestimmter Widerstandswert und ein variabler Widerstand mit positivem Koeffizienten ausgewählt werden, sodass die Summe der zwei Widerstände innerhalb eines ersten Widerstandswertebereichs für einen Temperaturbereich zwischen 20°C und 100°C liegt, wobei der erste Bereich verschieden ist von anderen Widerstandswertebereichen, die anderen Sondenarten entsprechen, die mit dem Handstück kompatibel sind; wobei, da die Wertebereiche des Gesamtwiderstands von einer Sondenart zur anderen verschieden sind, die Erkennung der Sondenart unmissverständlich ist, und der Temperaturwert kann nach dem Abziehen des vorbestimmten festen Widerstandswerts der erkannten Art bestimmt werden.

[0014] Die elektrische Schnittstelle kann durch drei elektrische Kontakte gebildet werden; dies ist ausreichend für eine elektrische Versorgung zu den Dioden und für die Temperatur-Mess-Funktion im distalen Teil. Darüber hinaus erfordert die Identifizierungsfunktion mittels vorbestimmtem festem Widerstand in Reihe keinen vierten Leiter.

[0015] Da das Handstück sich entlang einer Längsachse X erstreckt, können mindestens zwei der Kontakte der elektrischen Schnittstelle auf zwei ringförmigen Bahnen angeordnet sein, die in der axialen Richtung einer nach dem anderen angeordnet sind. Dies macht es möglich, eine elektrische Schnittstelle vorzuschlagen, die eine kontinuierliche Drehung der Sonde gestattet und eine sehr kompakte Lösung vom Standpunkt des Außendurchmessers der Vorrichtung bildet.

[0016] Die Vorrichtung kann weiterhin ein eigenes bzw. eigenständiges Testmodul aufweisen, das einen optischen Sensor umfasst, wobei das Testmodul und das Handstück konfiguriert sind, um über eine Drahtlosverbindung Informationen bezüglich eines Lichtleistungstests auszutauschen, die von dem optischen Sensor empfangen wurden, sodass die Handstücksteuereinheit die gesteuerte Leistung in der Lichtquelle einstellen bzw. korrigieren kann. Darüber hinaus kompensiert dies die Effekte aufgrund von Alterung der Lichtquelle oder von Schmutz auf dem optischen Teil.

[0017] Die Vorrichtung kann weiterhin aufweisen eine Basis, die konfiguriert ist, um den hinteren Bereich des Handstücks aufzunehmen, und die konfiguriert ist, um eine im Handstück angeordnete elektrische Batterie wieder aufzuladen, wobei das Testmodul dann in die Basis eingebaut ist. Die Aufladebasis, die dann das Testmodul beinhaltet, ist somit optimiert.

[0018] Die Erfindung bezieht sich ebenso auf einen Beleuchtungssatz, umfassend eine oben beschriebene

ne Vorrichtung und mindestens eine zweite Sonde (oder mehr), die eine mit dem Handstück kompatible mechanische und elektrische Schnittstelle aufweist. Auf diese Weise hat der Anwender eine Mehrzahl von Lichtsondenarten zu seiner Verfügung und jede kann für eine spezifische Anwendung oder Indikation oder Behandlung besonders geeignet sein.

[0019] Die Erfindung bezieht sich ebenso auf ein System, umfassend eine oben beschriebene Vorrichtung und einen entfernten Server, der konfiguriert ist, um Daten mit dem Handstück über das Internet auszutauschen, insbesondere um dem Handstück die Eigenschaften von einer oder mehreren Lichtsondenarten bereitzustellen; sodass ein Updaten des gesamten Systems besonders einfach ist, und sodass das Handstück neue Sondenarten leicht in Bezug auf beides, Hardware und Software, akzeptieren kann.

[0020] Weitere Merkmale und Vorteile der Erfindung werden anhand der nachfolgenden Beschreibung einer Ausführungsform davon deutlich, die mittels eines nicht beschränkenden Beispiels gegeben wird, das sich auf die beigefügten Zeichnungen bezieht, in denen:

[0021] Fig. 1 eine perspektivische Gesamtansicht einer Beleuchtungsvorrichtung gemäß der Erfindung ist,

[0022] Fig. 2 eine Lichtsonde zeigt, die einen Teil der Vorrichtung aus Fig. 1 darstellt,

[0023] Fig. 3 einen elektrischen Schaltkreis der Sonde und ihrer Schnittstelle mit dem Handstück gemäß einer Ausführungsform zeigt,

[0024] Fig. 4 einen Widerstandsgraphen des Erfassungsschaltkreises als eine Funktion der Temperatur zeigt,

[0025] Fig. 5 eine Detailansicht des distalen Teils zeigt, der mit lichtemittierenden Dioden und mit einem variablen Widerstand ausgestattet ist,

[0026] Fig. 6 ein allgemeines Funktionsdiagramm der Beleuchtungsvorrichtung und der Systeme zeigt, zu denen es gehört,

[0027] Fig. 7 die Leistungstestphase der Lichtsonde illustriert,

[0028] Fig. 8 ähnlich zu Fig. 1 ist und eine Variante der Beleuchtungsvorrichtung zeigt.

[0029] In den verschiedenen Figuren bezeichnen die gleichen Bezugszeichen identische oder ähnliche Elemente.

[0030] Fig. 1 zeigt eine Beleuchtungsvorrichtung **10**, die für Anwendungen zur Aktivierung von lichtempfindlichen Materialien im dentalen Bereich gedacht sind. Die Vorrichtung umfasst ein Handstück **1** von länglicher Form, das sich entlang einer Längsachse erstreckt, die mit X gekennzeichnet ist. Üblicherweise kann das Handstück im Allgemeinen zylindrisch sein, allerdings sind andere Formen ebenso denkbar. Das Handstück **1** umfasst im dargestellten Beispiel eine wieder aufladbare Batterie **16**, die wieder aufgeladen werden kann, wenn das Handstück in eine Wiederaufladeschale **3** gesteckt wird, die ebenso einfach als eine Basis bezeichnet wird. Die dargestellte Vorrichtung umfasst eine Lichtsonde **2**, die abnehmbar am Handstück mittels einer Schnittstelle **12** befestigt werden kann, die später beschrieben wird, wobei die Lichtsonde **2** mindestens eine Lichtquelle **4** aufweist, die konfiguriert ist, um Lichtstrahlen in Richtung der zu behandelnden Zone auszustrahlen, insbesondere in den Mund des Patienten.

[0031] Es sollte von nun an zur Kenntnis genommen werden, dass das Handstück konfiguriert ist, um eine Mehrzahl von verschiedenen Lichtsondenarten aufzunehmen, die eine kompatible mechanische und elektrische Schnittstelle **12** aufweisen, was die Beleuchtungsvorrichtung mit Modularität und Flexibilität ausstattet. Jede Sondenart kann spezifische optische Beleuchtungseigenschaften aufweisen, insbesondere in Bezug auf ein Wellenlängenspektrum, das für die geplante Behandlung besonders geeignet ist. Darüber hinaus können die Lichtsonden vorteilhafterweise in einem Autoklav sterilisiert werden, ein Verfahren, das üblicherweise im dentalen Bereich zwischen zwei Verwendungen für Patienten angewendet wird.

[0032] Im dargestellten Beispiel, bezugnehmend auf die Fig. 1 bis Fig. 6, werden drei lichtemittierende Dioden **41**, **42**, **43** („LEDs“) verwendet, die gemeinsam die Lichtquelle **4** bilden. Die LEDs sind CMS-Komponenten, die auf einem Substrat **40** befestigt sind, beispielsweise einer kleinen Karte vom PCB-Typ (Printed Circuit Board; gedruckte Leiterplatte), auf dem ebenso ein variabler Widerstand **5** befestigt ist, was später diskutiert wird.

[0033] Ein primärer optischer Teil **26** deckt die LEDs ab, um diese vor direktem externem Kontakt zu schützen. Der die LEDs umfassende PCB ist in einer Box angeordnet, die hermetisch durch den primären optischen Teil **26** abgedichtet ist. Dieser optische Teil deckt die LEDs ab, um sie gegen jedes Eindringen von Luft und Dampf zu schützen, seine Hermetizität gestattet somit die Sterilisierung der optischen Sonden durch einen Autoklav, bis zu einer Temperatur von 134°C.

[0034] Eine schützende Spitze **77**, deren Form von der gedachten Anwendung abhängen kann, und die

ebenso eine optische Funktion aufweisen kann, ist abnehmbar am distalen Ende **2b** der Lichtsonde befestigt, auf dem primären optischen Teil **26**.

[0035] Es sollte zur Kenntnis genommen werden, dass der Teil der Sonde, der die Lichtquelle (in Richtung des distalen Endes **2b**) trägt, gebogen ist, d. h. seine Achse weicht von der Hauptachse X der Sonde ab, was es möglich macht, die Möglichkeiten des Zugangs in den Mund des Patienten zu erhöhen, da die Sonde gedreht werden kann, während das Handstück in einer definierten Position bezogen auf die Hand des Anwenders bleibt.

[0036] Das Handstück **1** umfasst einen Start-/Stopp-Knopf **14** sowie eine kleine Anzeigevorrichtung („Anzeige“) **15** zum Bereitstellen visueller Hinweise für den Betreiber der Vorrichtung. Neben den visuellen Hinweisen können ebenso hörbare Hinweise mittels eines Summers oder Minilautsprechers **44** gegeben werden.

[0037] Das Handstück **1** umfasst weiterhin eine Steuereinheit **7**, die verantwortlich ist für die Funktionalitäten der Beleuchtungsvorrichtung, insbesondere das Steuern der Anzeigevorrichtung, das Steuern der Dauer und der Intensität des Stroms, der in die Dioden **4** fließt, die Parametrisierung als eine Funktion der verschiedenen möglichen Lichtsondenarten. Die Steuereinheit **7** umfasst, wie es an sich bekannt ist, einen Prozessor, einen nichtflüchtigen Speicherbereich, eine Zeitbasisuhr und Kommunikationsschnittstellen, die später diskutiert werden.

[0038] Das Handstück **1** kann weiterhin eine Energieverwaltungseinheit **17** aufweisen, die für das Wiederaufladen der elektrischen Batterie **16** und für die Messung des Niveaus ihrer Ladung verantwortlich ist. Darüber hinaus kann das Handstück **1** einen Multifunktionsverbinder **18** umfassen, der für die Verbindung von elektrischer Energie und/oder als eine Schnittstelle für das Herunterladen von Daten (mindestens zwei Leitungen verbinden dann den Sockel mit einem Anschluss der Steuereinheit) verwendet werden.

[0039] Die Lichtsonde **2** umfasst ein Identifizierungselement **6**, das in verschiedenen Formen vorliegen kann, entweder ein vorbestimmter elektrischer Widerstand oder ein elektronischer Chip mit digitalem Code, was später diskutiert wird. In dem in den Fig. 1 bis Fig. 5 dargestellten Beispiel ist das Identifizierungselement **6** ein vorbestimmter elektrischer Widerstand R6, dessen Wert Lichtsonden einer bestimmten Art entspricht.

[0040] Im dargestellten Beispiel besteht die elektrische Schnittstelle aus drei Pfaden, einem Referenzpfad **21**, der ebenso gemeinsame Katode oder einfach „gemeinsame Leitung“ genannt wird, die als

Stromrückleitung für die Dioden und als Referenz für die Widerstände R5 und R6 dient. Ein zweiter Pfad **22** bildet die positive Versorgung der Dioden, wobei diese Versorgung durch einen Transistor **11** gesteuert wird, dessen Basis oder „Gate“ durch ein Signal mit Amplitudenmodulation („PWM“; Pulsweitenmodulation) gesteuert wird.

[0041] Ein dritter Pfad **23** trägt das Signal des temperaturefassenden variablen Widerstands **5**, der optional mit, wie in **Fig. 3** dargestellt, dem vorbestimmten Identifizierungswiderstand **6** in Reihe im gleichen Schaltkreis montiert ist. Der Schaltkreis der Widerstände ist polarisiert durch einen herkömmlichen Pull-Up-Widerstand oder mittels eines Schaltkreises vom Stromquellentyp, wobei die Spannung an den Enden der Widerstände in Reihe dann zum Ableiten der Werte dieser zwei Widerstände R5 und R6 in Reihe verwendet wird.

[0042] Von dem Standpunkt der räumlichen Anordnung der Kontakte ist der erste elektrische Pfad **21** durch eine zylindrische ringförmige Bahn gebildet, die auf der Achse X zentriert ist, wobei der zweite elektrische Pfad **22** ebenso durch eine zylindrische ringförmige Bahn gebildet ist, die auf der Achse X zentriert ist, allerdings näher dem proximalen Ende **2a** der Sonde und getrennt vom ersten Pfad **21** durch einen ringförmigen Isoliering **25** angeordnet ist.

[0043] Im Hinblick auf den dritten elektrischen Pfad **23** ist dieser als ein hinterer axialer Überstand von kleinerem Durchmesser am proximalen Ende **2a** der Sonde angeordnet. Diese Anordnung der elektrischen Bahnen gestattet eine kontinuierliche Drehung der Lichtsonde bezogen auf das Handstück, selbst während der eigentlichen Verwendung, wobei die Möglichkeiten des Zugriffs somit für den Anwender erleichtert sind, der das gebogene Ende der Sonde wie gewünscht in jedem Winkel ausrichten kann.

[0044] Es sollte zur Kenntnis genommen werden, dass der erste elektrische Pfad ebenso als eine Wärmesenke zwischen dem Substrat, das eine lichtemittierende Diode trägt, und dem Teil dient, sodass die durch die Dioden im Betrieb erzeugte Wärme schnell zur Rückseite der Beleuchtungsvorrichtung geleitet wird, sodass dementsprechend die gesamte Vorrichtung an der Wärmeabfuhr teilnimmt.

[0045] Allerdings ist es vorteilhaft, in der Lage zu sein, die Temperatur der Dioden selbst auf Höhe des Substrats mittels des vorgenannten variablen Widerstands **5** als eine Funktion der Leistungsmodulierung, die auf die Dioden gesteuert wird, zu messen; wobei die Wärmesenke tatsächlich eine Zeitkonstante größer als die Variationsprofile der in den Dioden erzeugten Leistung aufweist. In der Praxis kann ein schneller Übergang in der lokalen Temperatur auf Höhe der Dioden auftreten, wobei die örtliche Tem-

peratur auf 100°C oder noch höher ansteigen kann. Dementsprechend ist es daher ratsam, in der Lage zu sein, die Spitztemperatur in diesem distalen Bereich der Lichtsonde zu beschränken oder abzuschneiden unter Verwendung der Temperaturerfassung, die hierfür möglichst nah an den Dioden angeordnet ist. In dem dargestellten Beispiel ist der variable Widerstand **5** ein Thermistor oder variabler Widerstand mit positivem Koeffizienten, beispielsweise vom Platindünntyp.

[0046] Wie in **Fig. 4** dargestellt, sind die verschiedenen Lichtsondenarten in verschiedene Bereiche von Widerstandswerten getrennt. Ein erster Bereich gekennzeichnet mit **61** umfasst die Widerstände von R1L bis R1H, wobei die Werte charakteristisch für eine erste Art von Lichtsonde sind, wobei R1L dem Wert $R5 + R6$ bei 20°C und R1H dem Wert $R5 + R6$ bei 100°C entspricht. Die Steigung der Kurve **71** entspricht dem Koeffizienten der Variation des Thermistors R5 als eine Funktion der Temperatur, wobei der Wert des Widerstands R6 nicht signifikant innerhalb des in Frage stehenden Temperaturbereichs variiert. Ein zweiter Wertebereich, gekennzeichnet mit **62**, umfasst die Widerstände von R2L bis R2H, wobei diese Werte charakteristisch sind für eine erste Art von Lichtsonde. Die Kurve **72** ist ähnlich der Kurve **71**. Ein dritter Wertebereich, gekennzeichnet mit **63**, umfasst die Widerstände von R3L bis R3H, wobei diese Werte charakteristisch für eine erste Art von Lichtsonde sind. Die Kurve **73** ist ähnlich den Kurven **71** und **72**. Daher sind in dem dargestellten Beispiel drei verschiedene Wertebereiche definiert, die eine unmissverständliche Verwaltung von drei verschiedenen Lichtsondenarten gestatten.

[0047] **Fig. 6** zeigt, neben dem Handstück **1** und der Lichtsonde **2**, die bereits erwähnt wurden, ein Testmodul **8**, das von dem Handstück getrennt ist, und eine Verbindung zu einem Server **90**, die später diskutiert wird.

[0048] Das Testmodul **8** umfasst einen optischen Sensor **80**, der für das Erfassen der emittierten Lichtleistung durch die Lichtsonde genutzt wird, wenn Letztere gegenüber dem Testmodul angeordnet ist und der Betreiber den Betrieb anschaltet. Darüber hinaus sind das Testmodul und das Handstück konfiguriert, um mittels einer drahtlosen Verbindung **18** Informationen bezüglich dieses Lichtleistungstests auszutauschen, der von dem optischen Sensor empfangen wurde. Zu diesem Zweck umfasst das Testmodul eine Drahtlosschnittstelle **82** vom Bluetooth™ oder WiFi-Typ, die mit einer äquivalenten Schnittstelle **74** kommuniziert, einer direkten Schnittstelle mit der Steuereinheit **7**.

[0049] Die Steuereinheit **7** des Handstücks kann somit die Information bezüglich der empfangenen Lichtleistung verwenden, um die gesteuerte Leistung in

der Lichtquelle zu korrigieren oder anzupassen, um so die gewünschte Lichtleistung unabhängig von den Zuständen des Alterns und/oder Schmutz auf dem Ende der Sonde zu erzielen.

[0050] Die Wiederaufladeschale **3** umfasst ein konkaves Gehäuse **83**, das geeignet ist zum Aufnehmen des hinteren Bereichs des Handstücks, durch Komplementarität der Form, sowie eine Umformer-Einheit **84** mit einem Netzstecker.

[0051] Darüber hinaus zeigt **Fig. 6** eine Variante bezogen auf das Identifizierungselement **6**, das in dem dargestellten Fall ein elektronischer Chip **60** vom digitalen Identifiziertyp ist, der durch eine berührungslose Schnittstelle **66** gelesen wird, die im Handstück **1** angeordnet ist. Der Lesebereich kann einige Zentimeter umfassen und dementsprechend sind der elektronische Chip **60** und die Leseantenne nicht notwendigerweise direkt gegenüber angeordnet, was einen Grad von Freiheit in der räumlichen Anordnung dieser Komponenten lässt.

[0052] Der Start-/Stopp-Knopf **14** gestattet es dem Anwender, eine Beleuchtungssequenz zu starten, sie zu unterbrechen oder es sogar möglich zu machen, bestimmte Anzeigeparameter zu modifizieren.

[0053] Gemäß einem optionalen vorteilhaften dargestellten Aspekt ist die Beleuchtungsvorrichtung in ein weitergehendes System integriert. Das in Frage stehende System umfasst einen entfernten Server **90**, der konfiguriert ist, um Daten über das Internet mit dem Handstück auszutauschen. Das System kann ebenso einen oder mehrere Computer **91** aufweisen, mittels denen die Gestalter der Beleuchtungsvorrichtung Informationen über Daten und Eigenschaften bezogen auf eine neue Art von verfügbarer Lichtsonde bereitstellen können.

[0054] Das Handstück kann mit einer Verbindungsschnittstelle **38** ausgestattet werden, durch die es mit dem Internet **98** verbunden werden kann **39** und es kann den entfernten Server **90** in einer an sich bekannten Art und Weise abfragen.

[0055] Dies findet beispielsweise statt, wenn eine neue Art von Sonde an das Handstück gekoppelt wird und Letzteres nicht schon die Eigenschaften kennt, wobei dann das Handstück eine Anfrage an den Server schicken wird, um die Eigenschaften der neuen Sondenart zu erhalten, die vorhanden ist, um so in der Lage zu sein, die Lichtquelle unter den optimalen Zuständen zu steuern, die für diese Art von Sonde vorgesehen sind. Darüber hinaus wird ein Temperaturschutz gemäß den Eigenschaften dieser neuen Sondenart möglich sein.

[0056] Es sollte zur Kenntnis genommen werden, dass anstelle des Empfangens dieser Eigenschaf-

ten durch eine Internetverbindung **39**, diese Eigenschaften ebenso direkt durch eine Speichervorrichtung vom USB-Schlüssel-Typ geladen werden können, der mit dem Multifunktionsverbinder **18** verbunden wird.

[0057] In der Variante in **Fig. 8** umfasst das Handstück keine elektrische Batterie, sondern ein Kabel **85**, das mit einer Umformer-Einheit **84** verbunden ist, die mit der Hauptleitung verbunden ist. In diesem Fall kann das Handstück für den Anwender leichter und einfacher zu bedienen sein, ungeachtet der Anwesenheit des Kabels **85**. Das Testmodul **8** kann in diesem Fall ein unabhängiges Modul sein, wie gezeigt.

[0058] Es sollte zur Kenntnis genommen werden, dass verschiedene schützende Spitzen **77**, **78** abnehmbar am distalen Ende der Lichtquelle befestigt werden können, wobei diese Spitzen eine mechanische Funktion und eine optische Funktion aufweisen, wie oben dargelegt.

[0059] Gemäß einem optionalen Aspekt, der insbesondere in **Fig. 2** dargestellt ist, können die Sonden, die im Zusammenhang mit der Erfindung verwendet werden, mit einem farbigen Ring **29** ausgestattet werden, was die Identifizierung der Art jeder Sonde gestattet, beispielsweise einer Sonde zur Aktivierung eines Wiederaufbaumaterials, einer Sonde zum Aufhellen, einer Sonde zur Desinfektion etc. Dieser farbige Ring **29**, der auf allen Seiten dauerhaft sichtbar ist und nahe dem proximalen Ende **2a** befestigt ist, gestattet es dem Anwender zu überprüfen, ob er die richtige Art von Sonde am Handstück **1** für die durchzuführende Behandlung befestigt hat.

ZITATE ENTHALTEN IN DER BESCHREIBUNG

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde automatisiert erzeugt und ist ausschließlich zur besseren Information des Lesers aufgenommen. Die Liste ist nicht Bestandteil der deutschen Patent- bzw. Gebrauchsmusteranmeldung. Das DPMA übernimmt keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

Zitierte Patentliteratur

- US 2006/084028 [0004]

Patentansprüche

1. Beleuchtungsvorrichtung (**10**) für Anwendungen im dentalen Bereich, umfassend:

- ein Handstück (**1**), das eine elektronische Steuereinheit (**7**) aufweist,
 - eine erste Sonde (**2**), die entfernbar an das Handstück gekoppelt ist und bei Verwendung drehbar an das Handstück gekoppelt ist, umfassend ein proximales Ende (**2a**) mit einer mechanischen und elektrischen Schnittstelle (**12**) und mindestens eine Lichtquelle (**4**), die an einem distalen Ende (**2b**) davon angeordnet ist,
- wobei das Handstück konfiguriert ist, um eine Mehrzahl von verschiedenen Sonden mit einer kompatiblen mechanischen und elektrischen Schnittstelle aufzunehmen,
- wobei die erste Sonde ein temperaturerfassendes Element (**5**), das in der Nähe der Lichtquelle angeordnet ist, sowie ein Sondenidentifizierungselement (**6; 60**) aufweist, wobei die Steuereinheit konfiguriert ist, um die Lichtquelle gemäß der Identifizierung der Sonde zu steuern.

2. Beleuchtungsvorrichtung gemäß Patentanspruch 1, wobei das temperaturerfassende Element ein variabler Widerstand ist, dessen Widerstandswert sich mit der Temperatur ändert.

3. Beleuchtungsvorrichtung gemäß einem der Patentansprüche 1 bis 2, wobei das Sondenidentifizierungselement gebildet wird durch einen berührungslosen elektronischen Identifizierer, insbesondere Transponder, oder ein elektronisches Kennzeichen vom RFID-Typ.

4. Beleuchtungsvorrichtung gemäß Patentanspruch 2, wobei das Sondenidentifizierungselement ein vorbestimmter Widerstand ist, der in Reihe mit dem variablen Widerstand angeordnet ist.

5. Beleuchtungsvorrichtung gemäß Patentanspruch 4, wobei für die erste Sonde entsprechend einer ersten Sondenart ein Wert eines vorbestimmten Widerstands (**6**) und eines variablen Widerstands (**5**) mit positivem Koeffizienten ausgewählt ist, sodass die Summe der zwei Widerstände innerhalb eines ersten Widerstandswertebereichs (**61**) für einen Temperaturbereich zwischen 20°C und 100°C liegt, wobei der erste Bereich verschieden ist von anderen Widerstandswertebereichen entsprechend den anderen Sondenarten, die mit dem Handstück kompatibel sind.

6. Beleuchtungsvorrichtung gemäß einem der Patentansprüche 1 bis 5, wobei die elektrische Schnittstelle (**12**) durch drei elektrische Kontakte gebildet wird.

7. Beleuchtungsvorrichtung gemäß Patentanspruch 6, in der das Handstück (**1**) sich entlang einer Längsachse (X) erstreckt, wobei mindestens zwei Kontakte (**21, 22**) der elektrischen Schnittstelle auf zwei ringförmigen Bahnen angeordnet sind, die in axialer Richtung eine nach der anderen angeordnet sind.

8. Beleuchtungsvorrichtung gemäß einem der Patentansprüche 1 bis 7, weiterhin aufweisend ein eigenes Testmodul (**8**), umfassend einen optischen Sensor, wobei das Testmodul und das Handstück konfiguriert sind, um über eine drahtlose Verbindung (**18**) Informationen bezüglich eines Lichtleistungstests auszutauschen, die von dem optischen Sensor empfangen worden sind, sodass die Handstücksteuereinheit die gesteuerte Leistung in der Lichtquelle einstellen/korrigieren kann.

9. Beleuchtungsvorrichtung gemäß Patentanspruch 8, weiterhin aufweisend eine Basis (**3**), die konfiguriert ist, um den hinteren Bereich des Handstücks aufzunehmen, und die konfiguriert ist, um eine elektrische Batterie (**16**) wiederaufzuladen, die in dem Handstück angeordnet ist, wobei das Testmodul in der Basis angeordnet ist.

10. Beleuchtungsvorrichtung gemäß einem der Patentansprüche 1 bis 9, wobei die erste Sonde einen farbigen äußeren Ring aufweist, der die Art der Sonde der ersten Sonde anzeigt, wobei verschiedene Farben verfügbar sind für entsprechende verschiedene Arten von Sonden.

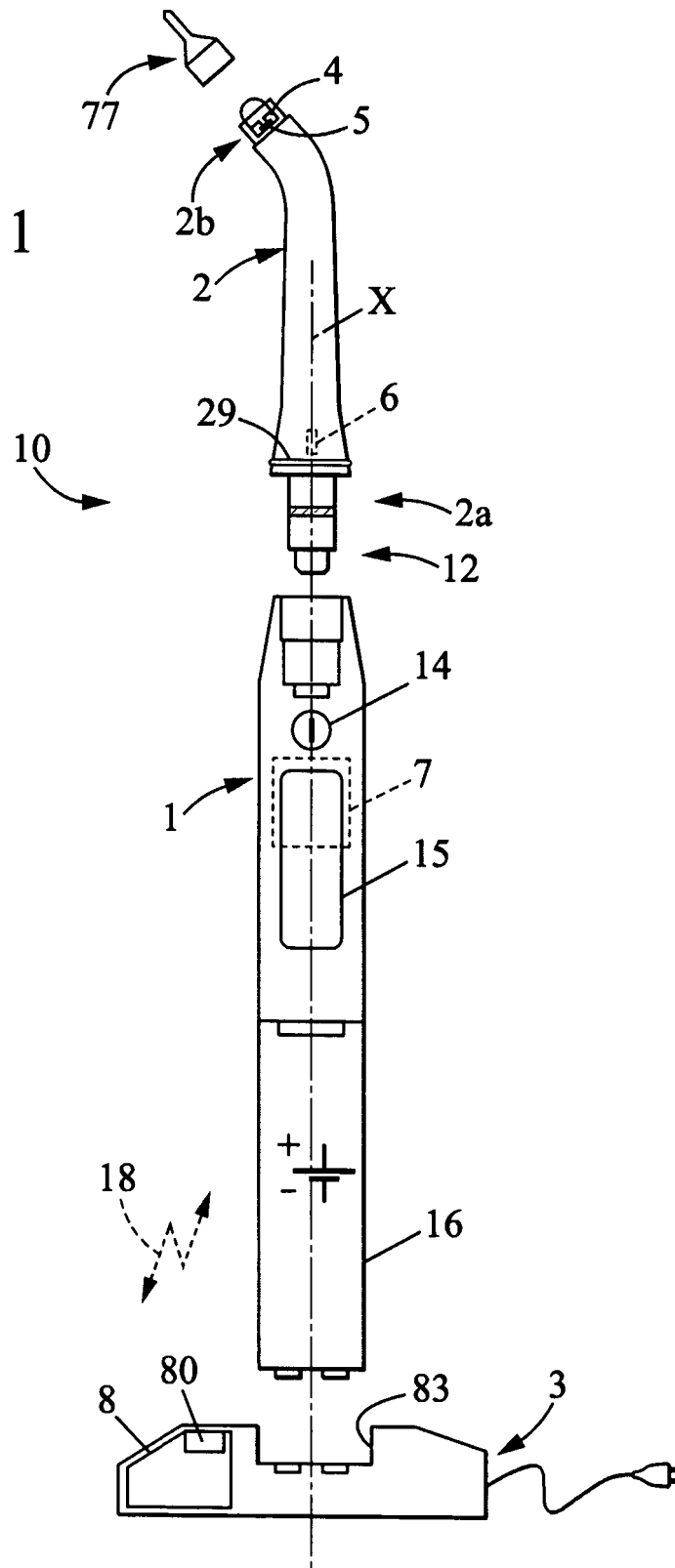
11. Beleuchtungssatz umfassend eine Vorrichtung gemäß einem der vorhergehenden Patentansprüche und mindestens eine zweite Sonde mit einer mechanischen und elektrischen Schnittstelle, die mit dem Handstück kompatibel ist.

12. System, umfassend eine Vorrichtung gemäß einem der Patentansprüche 1 bis 9 sowie einen entfernten Server, der konfiguriert ist, um Daten über das Internet mit dem Handstück auszutauschen, insbesondere um dem Handstück die Eigenschaften für eine oder mehrere neue Lichtsondenarten bereitzustellen.

Es folgen 4 Seiten Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

FIG. 1



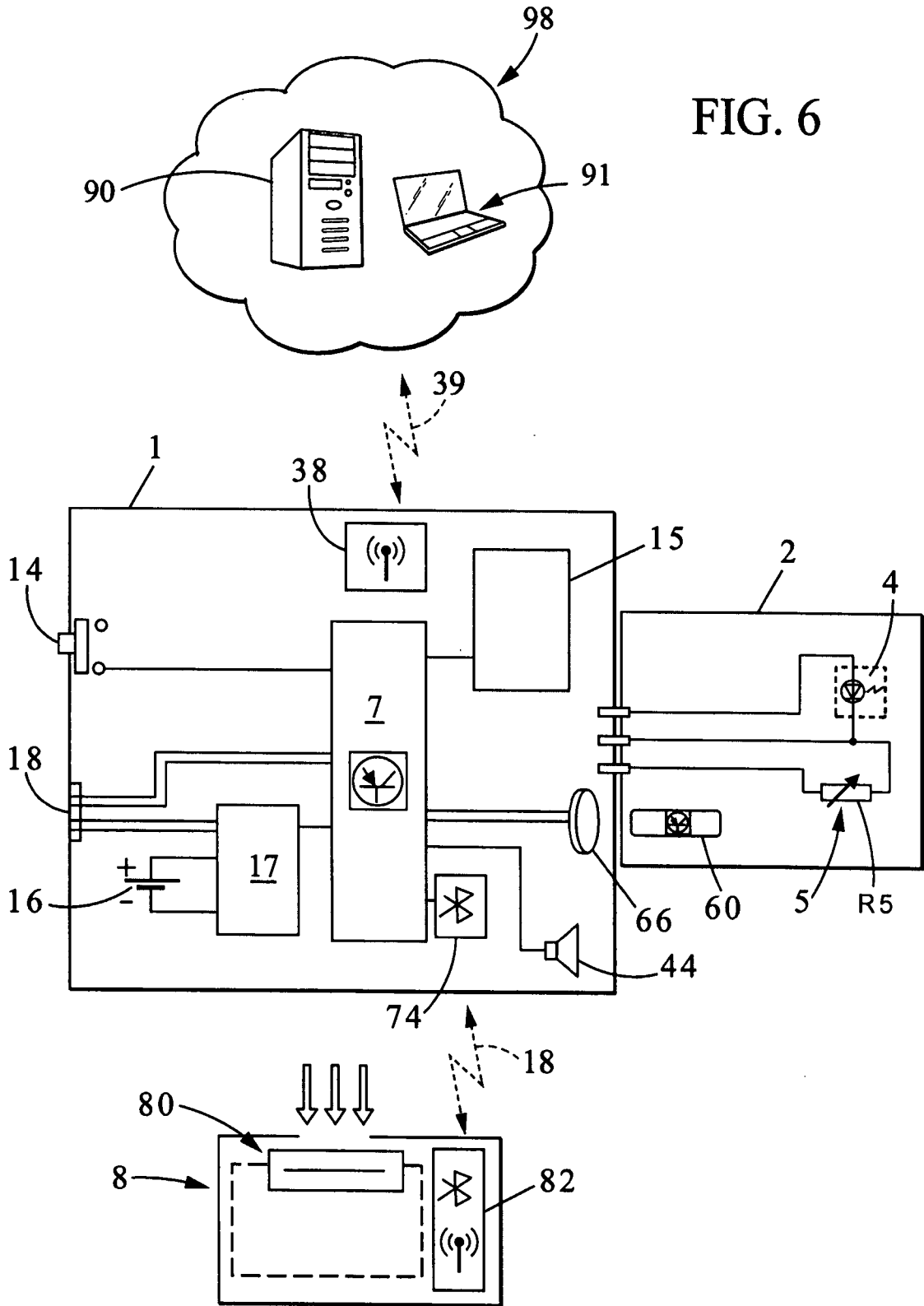


FIG. 7

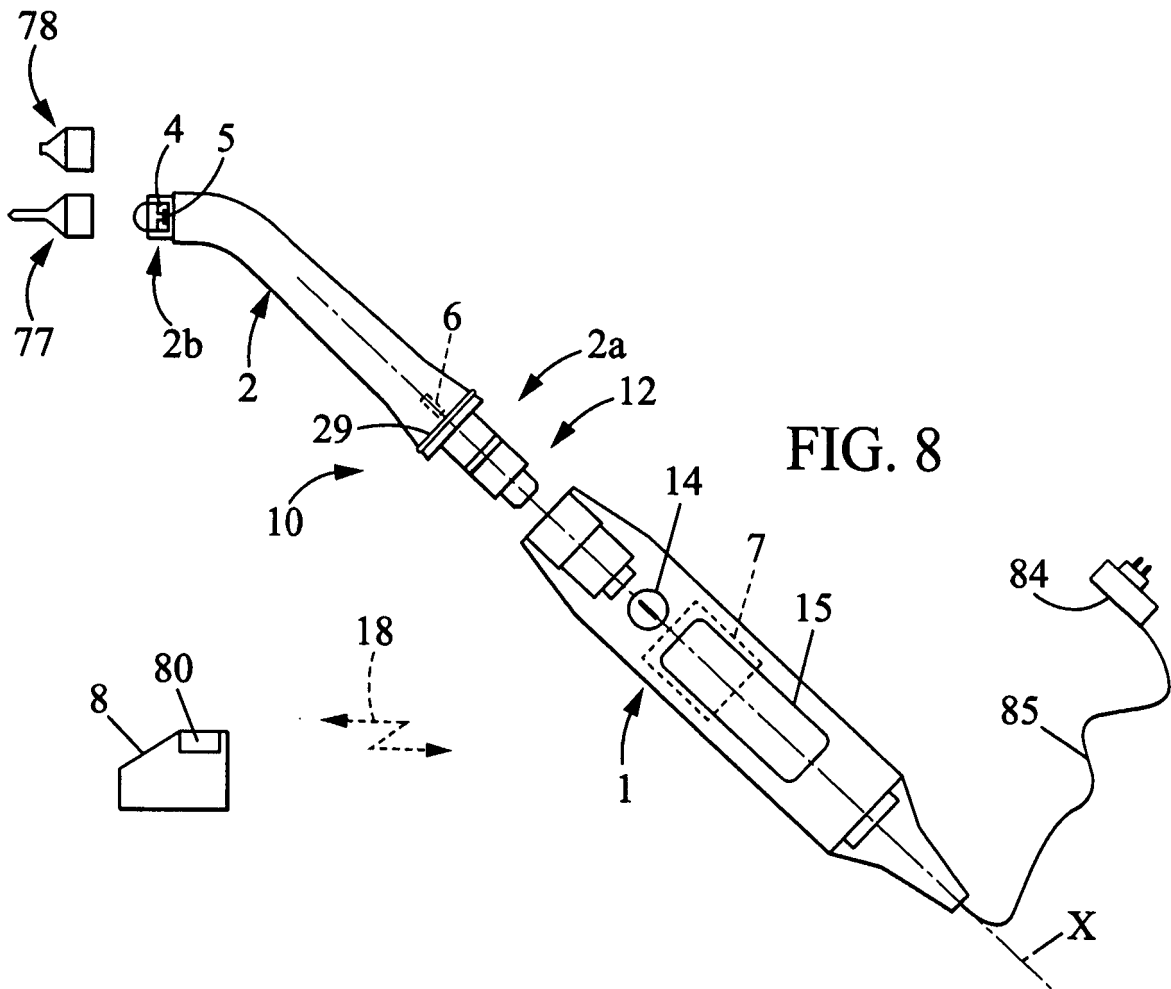
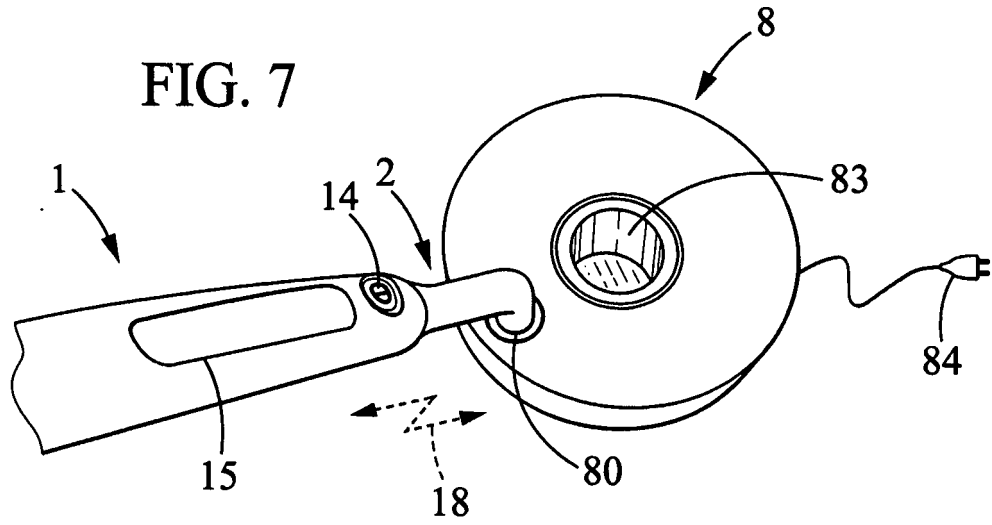


FIG. 8