

(12)

# PATENTCHRIFT

(21) Anmeldenummer: 1174/94

(51) Int.Cl.<sup>6</sup> : **A61C 1/08**  
A61C 3/00

(22) Anmeldetag: 13. 6.1994

(42) Beginn der Patentdauer: 15. 2.1996

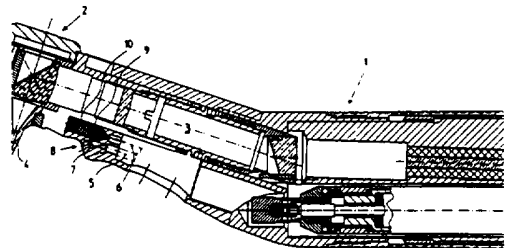
(45) Ausgabetag: 25. 9.1996

(73) Patentinhaber:

DENTALWERK BÜRMOOS GESELLSCHAFT M.B.H.  
A-5111 BÜRMOOS, SALZBURG (AT).

## (54) DENTALES HANDSTÜCK

(57) Die Erfindung betrifft ein dentales Handstück, bei dem der Gewebe- bzw. Zahnabtrag durch einen gepulsten Laserstrahl, insbesondere einen Erbium- oder Neodym-Laserstrahl, erfolgt, mit einem Wasser-Luft-Spray zur Kühlung der Arbeitsstelle, wobei in der Druckwasserversorgungsleitung (6) ein Schaltventil angeordnet ist, das von der Lasersteuerung betätigt wird und beim Betätigen die Druckwasserversorgung unterbricht. Das Verfahren zum Betrieb des Handstückes ist dadurch gekennzeichnet, daß der Spray während eines vorbestimmten Zeitintervalls unmittelbar vor jedem Laserimpuls bis zumindest zur Beendigung des jeweiligen Laserimpulses unterbrochen wird.



Die Erfindung betrifft ein dentales Handstück, bei dem der Gewebe- bzw. Zahnabtrag durch einen gepulsten Laserstrahl, insbesondere einen Holmium-, Erbium- oder Neodym-Laserstrahl erfolgt, mit einem Wasser-Luft-Spray zur Kühlung der Arbeitsstelle und ein Verfahren zum Betrieb eines derartigen Handstückes.

5 Derartige Handstücke werden in letzter Zeit zunehmend verwendet und weisen abhängig vom Anwendungsgebiet gegenüber mechanischen Dentalhandstücken (Bohrer und Fräser) verschiedentlich Vorteile auf.

Bei Arbeiten im Mund- und Rachenraum ist eine Kühlung der Arbeitsstelle durch einen Wassernebel, genannt Spray, unbedingt erforderlich.

10 Es werden bei den dentalen Laserhandstücken üblicherweise Erbium-, Holmium- oder Neodymlaser verwendet, was physiologische und physikalische Ursachen hat. Besonders der Erbiumlaser, der vielfach dem Neodymlaser vorzuziehen ist, arbeitet auf einer Wellenlänge, bei der Wasser ein Absorptionsmaximum hat. Dies bedeutet, daß beim Auftreffen des Laserstrahles auf eine nasse Arbeitsstelle, die Hauptenergie des Lasers zum Verdampfen des Wassers verwendet wird, wodurch nicht nur die Arbeitszeit verlängert und  
15 die Arbeit erschwert wird, sondern wodurch auch die Gefahr von Verbrühungen und Verbrennungen im Bereich der Arbeitsstelle durch den erzeugten Dampf kommt.

Aus verschiedenen Gründen, die mit der Erfindung nichts zu tun haben, werden die Laser nicht kontinuierlich, sondern getaktet betrieben, wobei eine Impulsfrequenz von etwa 10 Hz am häufigsten ist und Frequenzen bis etwa 30 Hz in der Praxis auftreten. Wesentlich höherfrequent wird nicht gearbeitet.

20 Die Erfindung knüpft an diese Betriebsparameter an und sieht zur Vermeidung der unerwünschten Absorption des Laserstrahles durch vorhandenes Wasser vor, daß in der Druckwasserversorgungsleitung für den Wasser-Luft-Spray ein Schaltventil angeordnet ist, das von der Lasersteuerung betätigt wird und beim betätigen die Druckwasserversorgung unterbricht.

Dadurch wird der Wasser-Luft-Spray in einem Zeitintervall vor jedem Laserimpuls bis zumindest zur  
25 Beendigung des jeweiligen Laserimpulses unterbrochen, wodurch erreicht wird, daß in dem Zeitintervall zwischen der Beendigung des Sprays und dem Beginn des Laserimpulses im wesentlichen die gesamte im Arbeitsgebiet vorhandene Wassermenge abgeflossen oder verdampft ist, bzw. weggeblasen wird. Weiters ermöglicht es bei einer Änderung der Laserbetriebsart, automatisch den Betrieb des Sprays mitzuverändern.

30 In einer besonders bevorzugten Ausführungsform ist vorgesehen, daß im Bereich des Sprayaustrittes in der Druckwasserversorgungsleitung ein unter der Wirkung einer Feder stehendes Rückschlagventil angeordnet ist. Damit wird jedes "Nachtropfen" vermieden und für ein scharfes Sprayende gesorgt.

In einer besonders bevorzugten Ausführungsform ist vorgesehen, daß, zwischen dem Rückschlagventil und dem Schaltventil ein Entlüftungsventil vorgesehen ist, das von der Lasersteuerung betätigt wird und  
35 beim Betätigen die Druckwasserversorgungsleitung drucklos schaltet. Vorteilhafterweise ist das Schaltventil mit dem Entlüftungsventil in Form eines Vier-Dreizehventils kombiniert.

Das erfindungsgemäße Verfahren besteht darin, daß der Spray während eines vorbestimmten Zeitintervalls unmittelbar vor jedem Laserimpuls bis zumindest zur Beendigung des jeweiligen Laserimpulses unterbrochen wird, bevorzugt wird dabei, daß der Spray während 20 % bis 50 % der Betriebszeit des  
40 Handstückes unterbrochen ist.

Die Erfindung ist in der beiliegenden Zeichnung näher dargestellt, dabei zeigt die Fig. 1 den Kopfabschnitt eines erfindungsgemäßen Laserhandstückes und die Fig. 2 ein Diagramm des Sprays und des Lasers über der Zeit.

Im Kopf 2 eines Laserhandstückes 1 ist eine Optik 3 für den Laserstrahl vorgesehen, der schließlich  
45 durch einen Lichtleiter 4 zur Arbeitsstelle gelenkt wird. Zur Kühlung der Arbeitsstelle wird ein Spray verwendet, der aus einem Luft-Wassergemisch besteht.

Zu diesem Zweck ist eine Luftleitung 5 und eine Wasserleitung 6 bis in den Kopfbereich des Laserhandstückes geführt. Die durch die beiden Leitungen geführten Medien verwirbeln sich in einem Mischbereich 7 und treten durch eine Ausgangsöffnung 8 in Richtung auf den Arbeitsbereich aus.

50 Die Luftzuleitung 5 mündet dabei direkt in den Verwirbelungsbereich 7 und Luft kann kontinuierlich ausströmen. Die Wasserzufuhrleitung 6 wird durch ein federbelastetes Rückschlagventil 9 verschlossen, sofern der in der Leitung 6 herrschende Druck nicht groß genug wird, um die Kraft der Feder 10 zu überwinden.

Das Laserhandstück 1 ist mit seinem kopffernen Ende, das in der Figur nicht mehr dargestellt ist, mit  
55 einem Versorgungsschlauch verbunden, wie dies von herkömmlichen Dentalhandstücken bekannt ist. Der Versorgungsschlauch führt zu einer Versorgungseinheit, die meist im oder nahe des Behandlungsstuhls angeordnet ist. Im vorliegenden Fall ist in dieser Versorgungseinheit zwischen der Druckwasserversorgung und dem Versorgungsschlauch ein Schnellschaltventil vorgesehen, das die Leitung nur mit entsprechender

Phasenverschiebung zum Laserpuls, gepulst mit der Druckwasserversorgung verbindet.

Zu den Zeiten, zu denen keine Verbindung hergestellt ist, wird die Druckwasserleitung 6 im Bereich der Versorgungseinheit druckfrei geschaltet, beispielsweise durch das oben genannte Vier-Dreiwegeventil. Durch diese Maßnahme erfolgt das Schließen des Rückschlagventiles 9 äußerst schnell und unmittelbar nach dem Abtrennen von der Druckwasserversorgung.

Durch die kontinuierlich weiter strömende Luft wird jede restliche Feuchtigkeit aus dem Bereich der Wirbelkammer 7 mitgerissen und aus dem Spray wird in extrem kurzer Übergangszeit ein Luftstrom, der den Arbeitsbereich aufrocknen hilft. Erst nach einem vorbestimmten Zeitintervall erfolgt der Laserblitz, zu dessen Ende die Versorgungseinheit die Druckwasserleitung 6 wieder mit der Druckwasserversorgung verbindet, wodurch das Rückschlagventil 9 sich öffnet und aus dem Luftstrom wiederum in sehr kurzer Übergangszeit ein Spray wird.

Dieser Vorgang wiederholt sich, gesteuert von der Lasersteuerung, unabhängig vom Benutzer, sodaß auch bei einer Änderung des Laserbetriebes simultan die entsprechende Änderung des Druckwasserbetriebes erfolgt.

Wie aus Fig. 2, die in % der Höchstintensität die Laserstärke L und die Spraystärke S über der Zeit darstellt, ersichtlich, liegen die Sprayimpulse S zwischen den nur als Linie darstellbaren extrem kurzen Laserimpulsen L.

Fig. 2 zeigt verschieden lange Pausen vor den Laserimpulsen, um ein zuverlässiges Abrocknen der Arbeitsstelle zu erreichen. Bevorzugt werden Sprayunterbrechungen von etwa 20 bis 80 % der Betriebszeit des Handstückes.

Wesentlich ist, daß der Laserimpuls möglichst am Ende der Spraypause liegt, da so die Arbeitsstelle bestmöglich gekühlt und abgetrocknet ist. Wenn dies mit der Regelgenauigkeit vereinbar ist, ist es sogar möglich, den Spray noch in den Laserblitz hinein zu aktivieren, da im Vergleich zur Dauer des Blitzes der Spray lange braucht, bis er den Arbeitsbereich erreicht hat.

Auch, wenn bei der Wellenlänge der Neodymlaser das Absorptionsvermögen des Wassers nicht so ausgeprägt ist, wie bei der Wellenlänge der Erbiumlaser, ist es auch bei der Verwendung dieser Laserart vorteilhaft, den erfindungsgemäß gepulsten Spray zu verwenden.

Die Erfindung ist nicht auf das dargestellte Ausführungsbeispiel beschränkt, sondern kann verschiedentlich abgewandelt werden. Es bedarf keiner besonderen Erläuterung, daß die Lichtführung des Lasers anders erfolgen kann, als im dargestellten Beispiel, es kann aber auch der Sprayversorgungsteil anders ausgebildet sein. So kann statt des ventilkörperähnlichen Rückschlagventiles ein klappenartiger Mechanismus verwendet werden und es kann, wenn dies aus welchen Gründen auch immer gewünscht wird, auch eine Unterbrechung des Luftstromes vorgesehen sein.

### Patentansprüche

1. Dentales Handstück, bei dem der Gewebe- bzw. Zahnabtrag durch einen gepulsten Laserstrahl, insbesondere einen Holmium-, Erbium- oder Neodym-Laserstrahl, erfolgt, mit einem Wasser-Luft-Spray zur Kühlung der Arbeitsstelle, **dadurch gekennzeichnet**, daß in der Druckwasserversorgungsleitung (6) ein Schaltventil angeordnet ist, das von der Lasersteuerung betätigt wird und beim Betätigen die Druckwasserversorgung unterbricht.

2. Dentales Handstück nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß im Bereich des Sprayaustrittes (8) in der Druckwasserversorgungsleitung (6) ein unter der Wirkung einer Feder (10) stehendes Rückschlagventil (9) angeordnet ist.

3. Dentales Handstück nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß zwischen dem Rückschlagventil (9) und dem Schaltventil ein Entlüftungsventil vorgesehen ist, das von der Lasersteuerung betätigt wird und beim Betätigen die Druckwasserversorgungsleitung drucklos schaltet.

4. Verfahren zum Betrieb eines dentalen Handstückes nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Spray während eines vorbestimmten Zeitintervalls unmittelbar vor jedem Laserimpuls bis zumindest zur Beendigung des jeweiligen Laserimpulses unterbrochen wird.

5. Verfahren nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Spray während 20 % bis 50 % der Betriebszeit des Handstückes unterbrochen ist.

## AT 401 467 B

Hiezu 2 Blatt Zeichnungen

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

Fig. 1

