

(12)

# PATENTSCHRIFT

(21) Anmeldenummer: 2818/89

(51) Int.Cl.<sup>5</sup> : **A61C 8/00**

(22) Anmeldetag: 12.12.1989

(42) Beginn der Patentdauer: 15. 9.1990

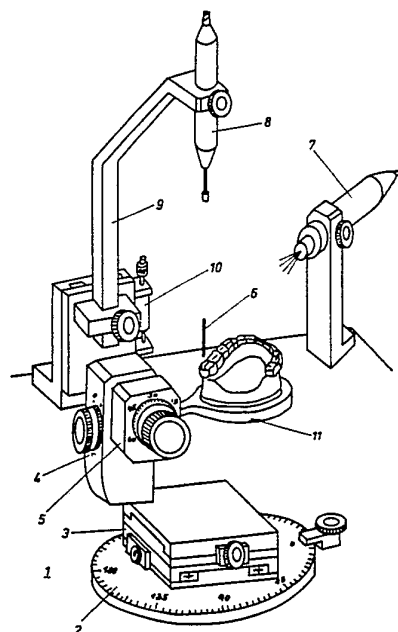
(45) Ausgabetag: 25. 3.1991

(73) Patentinhaber:

WEDENIG WOLFGANG  
A-9300 ST. VEIT/GLAN, KÄRNTEN (AT).  
RESCH WILFRIED  
A-9300 ST. VEIT/GLAN, KÄRNTEN (AT).

(54) VERFAHREN ZUR HERSTELLUNG EINER IMPLANTAT-ÜBERKONSTRUKTION UND VORRICHTUNG ZU SEINER DURCHFÜHRUNG

(57) Verfahren zur Herstellung einer Implantat-Überkonstruktion. Es wird zunächst die Position und die Achsrichtung des Implantates ermittelt und anschließend werden in einer senkrecht zur ermittelten Implantatachse verlaufende Kaudruckmittelbelastungsebene die Höckergradneigungsbahnen eingearbeitet. Es wird auch eine Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens beschrieben.



Die vorliegende Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung einer Implantat-Überkonstruktion und eine Vorrichtung zu seiner Durchführung.

Die zahnmedizinische Implantattechnik ist seit vielen Jahren bekannt und kann, sowohl von der Wahl der Materialien (hauptsächlich Titan und Keramik) als auch der mannigfachen Vielfalt der am Markt befindlichen Implantate und Systeme her, welche sich durch spezielle Formgebung für unterschiedliche Anwendungszwecke eignen, weitgehend als gelöst betrachtet werden. Trotzdem gibt es eine sehr hohe Quote von Patienten, bei denen Implantate, nach der Phase einer gelungenen Einheilung in die Knochensubstanz, aufgrund von Fehl- und Überbelastung durch den auf die Implantate aufgesetzten Zahnersatz abgestoßen werden.

Nach einer Zahnextraktion verändert sich der Kiefer - er atrophiert, d. h. Knochenschwund tritt auf. Dabei verlagern sich die Kieferkammitten, und zwar beim Oberkiefer nach innen und beim Unterkiefer nach außen. Mit Kieferkammitten wird der knochenstärkste Bereich bezeichnet, dieser Bereich wird zum Setzen der Implantate bevorzugt. Um ein sicheres Fundament für das einzusetzende Implantat zu finden, muß genügend Knochensubstanz vorhanden sein. Das Implantat kann daher im Normalfall nicht in die ursprüngliche Position der Zahnwurzel eingesetzt werden, woraus sich die eigentliche Problematik wie folgt darstellt:

Die axiale Lastrichtung des Implantates ist eine andere als die des natürlich gewachsenen Zahnes. Die Folge davon ist, daß der Kaudruck und die aus der Kaubewegung abzuleitenden Relativkräfte vom Implantat nicht axial aufgefangen werden, sondern daß nicht bestimmbar seitliche Auslenkungen auf das Implantat wirksam werden. Eine dauerhafte Verbindung zwischen Implantat und Knochensubstanz ist daher aufgrund dieser Fehlbelastung nicht gewährleistet.

Als weiterer und wesentlicher Umstand sei noch erwähnt, daß Durchmesser und Form der Wurzeln von natürlich gewachsenen Zähnen, sowie das Verhältnis der Wurzellänge zur eigentlichen Zahnkrone, wesentlich andere und für den Zahnhalt und für die Zahnbelastung um vieles günstigere Voraussetzungen darstellen und bieten, als irgendein auf dem Markt befindliches Implantat.

Obwohl ein gesetztes Implantat aus zahnmedizinischer Sicht nach dem operativen Eingriff gut eingeeilt sein kann, ist aufgrund der erwähnten Möglichkeiten einer Fehlbelastung, mit einem frühzeitigen Abstoßen und somit mit einer unverhältnismäßig kurzen Nutzungsdauer zu rechnen. Dies ist letztendlich aus der Sicht der medizinischen Verantwortung des Zahnarztes für diesen ein unbefriedigender Zustand, der durch eine herrschende Ungewißheit und vorsichtige Zurückhaltung gekennzeichnet ist.

Da letztendlich die Kosten der Implantattechnik für den Patienten relativ hoch sind, und die Wahrscheinlichkeit einer vernünftigen Nutzungsdauer derzeit noch beschränkt ist, ergibt sich momentan eine geringe Marktakzeptanz. Bei einer entsprechend guten Erfolgsquote, und daher geringem Risiko, wären jedoch sehr viele Zahnärzte bereit, ihren Patienten zu raten, sich trotz hoher Kosten für diese Technik zu entscheiden.

Zweck der Erfindung ist es, die Nutzungsdauer von Implantaten zu steigern.

Bei der Implantattechnik wird wie folgt vorgegangen:

Zunächst werden von einem Kieferchirurgen oder Zahnarzt im Munde des Patienten Implantate eingepflanzt, wobei die Type der Implantate vom Arzt, dem jeweiligen Fall und dem Verwendungszweck entsprechend angepaßt, ausgewählt wird. Die "Implantattauglichkeit" eines Patienten wird durch entsprechende Voruntersuchung festgestellt. Nach Abschluß der Einheilphase wird unter Zuhilfenahme eines zum jeweiligen Implantatsystem gehörenden Positionsübertragungssystem im Munde des Patienten vom Zahnarzt eine Abformung vorgenommen. Mit Hilfe dieser Abformung, welche eine negative Form der gegebenen Mundsituation darstellt, wird vom Zahntechniker in ebenfalls bekannter Weise, unter Zuhilfenahme des vorhin erwähnten Implantatpositionsübertragungssystems, die für die Herstellung einer zahntechnischen Arbeit notwendige Arbeitsunterlage, das sogenannte Modell, hergestellt. Ein Modell ist eine Positivform und stellt eine exakte Reproduktion der Zahn-, Mund- und Kieferverhältnisse dar. Das Modell wird in den meisten Fällen aus Spezialhartgips angefertigt, wobei im vorliegenden Fall die Position und Situation der im Mund gesetzten Implantate durch im Gipsmodell eingebettete, der Implantatform adäquate Hilfsteile dargestellt wird. Auf die so erstellte Arbeitsunterlage fertigt der Zahntechniker eine sogenannte Überkonstruktion (z. B. Kronen, Brücken, Prothesen) an. Diese Überkonstruktionen werden entweder zur Gänze auf Implantate befestigt, oder teilweise auch an noch vorhandenen und vom Zahnarzt präparierten Zahnstümpfen und den gesetzten Implantaten montiert und befestigt.

Zur Befestigung der Überkonstruktion auf den Implantaten gibt es einige gängige Verbindungstechniken, meist Verschraubungen, die aber hier nicht näher beschrieben werden sollen. Bei den bisher bekannten Herstellungsmethoden der Überkonstruktion wurde die achsenrichtige Belastung des gesetzten Implantates außer Acht gelassen oder in der Praxis zumeist für nicht durchführbar empfunden.

Ziel der Erfindung ist daher, durch entsprechende Kauflächengestaltung die durch den Kaudruck entstehenden Kräfte über die Kaufläche und deren Winkel axial zur Lastrichtung des gesetzten Implantates abzuleiten.

Dieses Ziel wird erreicht, indem erfindungsgemäß Position und Achsrichtung des Implantates ermittelt und in einer senkrecht zur ermittelten Implantatachse verlaufenden Kaudruckmittelbelastungsebene die Höckergradneigungsbahnen eingearbeitet werden.

Die Vorrichtung zur Durchführung dieses Verfahrens ist dadurch gekennzeichnet, daß sie aus einem Drehtisch, einem darauf angeordneten Kreuztisch, einer auf dem Kreuztisch befestigte Verstelleinrichtung zum Verschwenken eines damit in Verbindung stehenden Modellträgers, einer mit der Verstelleinrichtung zusammenwirkenden

optischen Visiereinrichtung und einem dem Modellträger zugeordneten Fräswerkzeug besteht.

Die Erfindung wird an Hand der Zeichnungen näher erläutert.

Fig. 1 und 2 zeigen in schematischer Darstellung Ober- und Unterkiefer vor bzw. nach einer Zahnextraktion. Fig. 3 zeigt schematisch das Gipsmodell mit eingebetteten Implantathilfsteilen, Fig. 4 zeigt den Implantat-  
 5 Aufbau mit der Implantat-Überkonstruktion und Fig. 5 schematisch eine Vorrichtung zur Durchführung des neuen Verfahrens.

Aus den Fig. 1 und 2 ist ersichtlich, wie sich infolge Knochenschwunds die Kieferkammitten in Richtung der eingezeichneten Pfeile verlagern. Fig. 1 zeigt das Oberkiefer (12) und das Unterkiefer (13) mit den natürlichen  
 10 Zähnen (14) und Fig. 2 zeigt das veränderte Oberkiefer (15) und das veränderte Unterkiefer (16) nach Zahnextraktion und Knochenschwund.

In Fig. 3 sind die im Gipsmodell (17) eingebetteten Implantathilfsteile (18) sowie die Implantatachsen-  
 sonden (6) gezeigt.

In Fig. 4 ist der Implantataufbau (19) mit der Implantatüberkonstruktion (22) gezeigt, wobei die  
 15 gnathologischen Höckergradneigungen (20) und auch die Mittelbelastungsebene (21) ersichtlich sind.

Zur Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens dient die Vorrichtung gemäß Fig. 5. Im Zuge des neuen  
 Verfahrens wird zunächst die Lage des Implantates bezüglich seiner Position und seiner Achsenrichtung ermittelt,  
 so daß alle nachfolgenden Arbeitsgänge reproduzierbar sind. Hierzu dient eine sogenannte Implantatachsen-  
 sonde (6), die in das sich im Gipsmodell befindliche Implantathilfsteil (18) (vgl. Fig. 3) eingeführt wird und die  
 Position sowie die Achse der Lastrichtung des Implantats anzeigt.

Als nächstes wird das Modell an seiner Basis am Modellträger (11) befestigt. Der Modellträger (11) ist nach  
 20 allen Richtungen schwenk- und bewegbar und in jeder Position fixierbar. Für die Verstellung des Modellträgers  
 (11) sind ein Drehtisch (2), ein Kreuzzisch (3) und der Verstellmechanismus (4), (5) vorgesehen. Das  
 befestigte Modell wird durch Schwenken im rechten Winkel zur eingesetzten Implantatachsensonde (6) fixiert.  
 Diese Justierung dient im Zuge der Herstellung der Implantatüberkonstruktion (Kronen, Brücken, Prothesen, etc.)  
 25 der Schaffung von Kaudruck-Umlenkzonen in Lastrichtung der Implantatachse innerhalb der zu gestaltenden  
 Kauflächen. Bei Gestaltung der Kauflächen sind folgende, wesentliche Punkte zu beachten:

Die durch den Kaudruck entstehenden Kräfte müssen über die Kaufläche und deren Winkel axial zur neuen  
 Lastrichtung abgeleitet werden. Ebenso müssen die durch die in Form einer Ellipse ablaufende Kaubewegung  
 hervorgerufenen seitlichen Auslenkungen durch die Anpassung der Höckergradneigung, welche mit bekannten  
 30 gnathologischen Verfahren gemessen und festgelegt werden, weitgehend in die Lastrichtung umgelenkt und/oder  
 ausgeschaltet werden.

Hier liegt auch der entscheidende Vorteil der neuen Methode. Bei allen bisher angewandten Verfahren wurden  
 die im Vergleich zu einem natürlich gewachsenen Zahn geänderten Lastrichtungen außer Acht gelassen. Daraus  
 erklärt sich auch die nach wie vor hohe Ausfallquote bei den derzeit praktizierten Verfahren.

Für die Bearbeitung der Kaufläche entsprechend im rechten Winkel zur Implantatachsensonde und die  
 35 Schaffung der notwendigen Umlenkzonen dient die Vorrichtung gemäß Fig. 5.

Auf einer Grundplatte (1) befindet sich ein Drehtisch (2) mit einstellbarer Skalierung, darauf montiert ein  
 Kreuzzisch (3), mit den Achsen (X) und (Y) in jeder Position fixierbar. Auf dem Kreuzzisch montiert sind die  
 40 Verstellmechanismen (4) und (5) zur horizontalen Justierung des Modellträgers (11) bzw. zur Einstellung der  
 senkrechten Achsenrichtung der Implantatachsensonde (6). Alle Verstellmechanismen sind über Skalierungen  
 einstellbar, in jeder Position fixierbar und verfügen über Endanschläge. Dadurch können zusätzlich auch noch die  
 erforderlichen und am Patienten gemessenen Kierergelenksbahnneigungen und die Kauflächenwinkel  
 (Höckergradneigungen) zur Ermöglichung und Gewährleistung einer ungehinderten Artikulationsbewegung  
 (= ellipsenförmige Seitenkaubahnbewegung) eingestellt werden. Zur exakten Justierung der Implantatachsen-  
 45 sonde (6) ist eine Kamera (7) oder eine andere optische Visiereinrichtung vorgesehen. Durch Schwenken des  
 Drehtisches (2) um 90° kann die Sonde (6) in beiden Ebenen exakt eingestellt werden. Ein Fräswerkzeug (8)  
 kann über die Konsole (9) rasch zugestellt werden. Die Feineinstellung erfolgt über eine Micrometerschraube  
 (10), die zur Bearbeitung der Kauflächen und zur Schaffung der Umlenkzonen notwendigen Bewegungen können  
 per Hand leichtgängig und druckfrei, über den Kreuzzisch (3) ausgeführt werden.

Natürlich ist es auch möglich, sämtliche Bewegungen zu automatisieren, entweder über bekannte  
 50 Kopiertechnik, oder auch digitalisiert über CNC-Technik.

Bei der vorliegenden Erfindung handelt es sich um eine zahntechnische Arbeit, welche dem zahnmedizinisch  
 gesetzten Implantat eine längere Lebensdauer bietet.

**PATENTANSPRÜCHE**

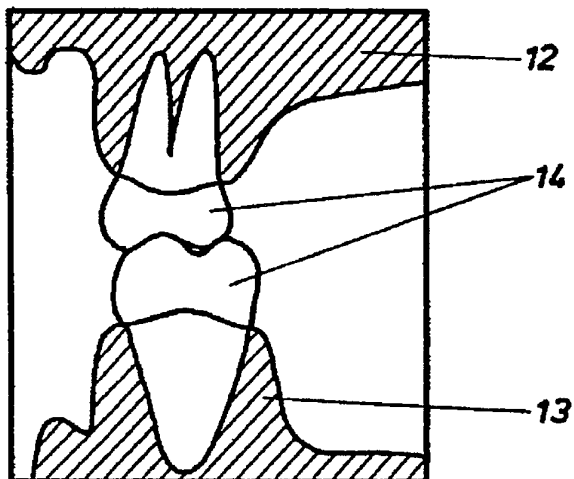
5

10 1. Verfahren zur Herstellung einer Implantat-Überkonstruktion, **dadurch gekennzeichnet**, daß Position und Achsrichtung des Implantats ermittelt und in einer senkrecht zur ermittelten Implantatachse verlaufenden Kaudruckmittelbelastungsebene die Höckergradneigungsbahnen eingearbeitet werden.

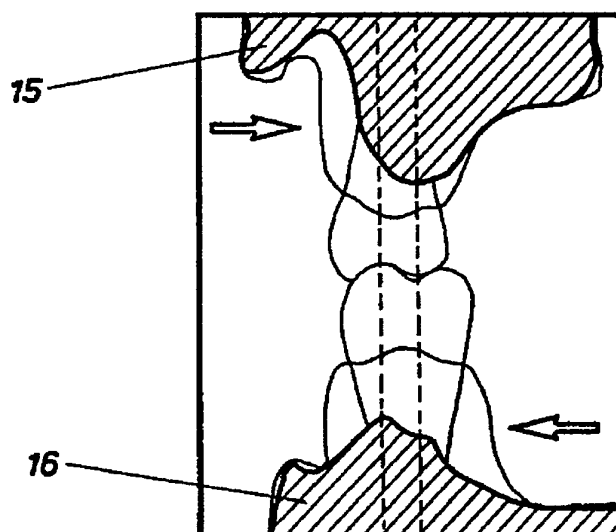
15 2. Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß sie aus einem Drehtisch (2), einem darauf angeordneten Kreuztisch (3), einer auf dem Kreuztisch befestigten Verstelleinrichtung (4, 5) zum Verschwenken eines damit in Verbindung stehenden Modellträgers (11), einer mit der Verstelleinrichtung (4, 5) zusammenwirkenden optischen Visiereinrichtung (7) und einem dem Modellträger (11) zugeordneten Fräswerkzeug (8) besteht.

20

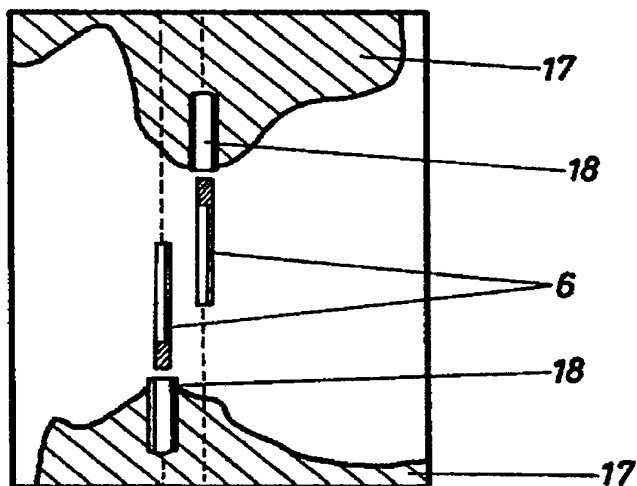
Hiezu 3 Blatt Zeichnungen



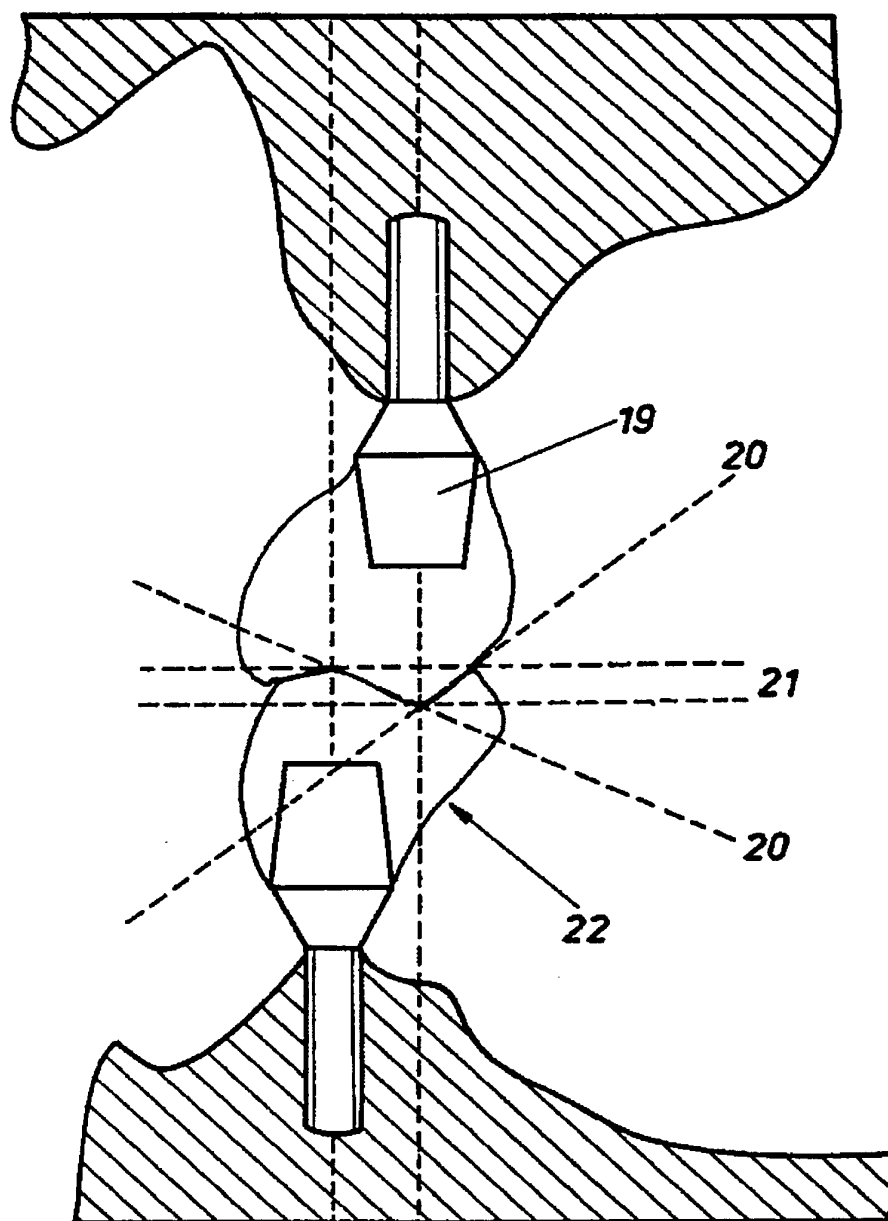
*Fig. 1*



*Fig. 2*



*Fig. 3*



*Fig. 4*

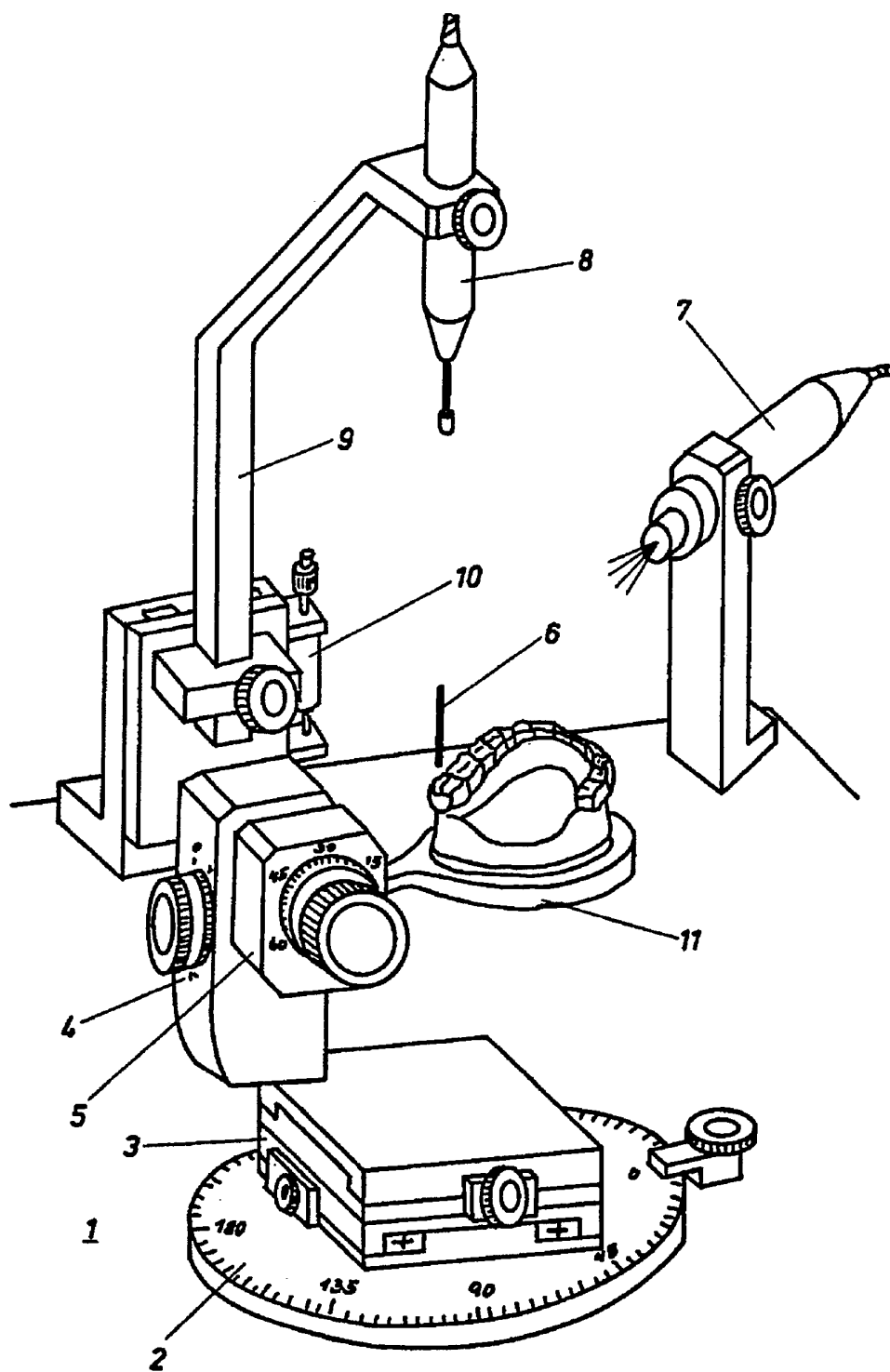


Fig. 5