

⑤

Int. Cl. 2:

A 61 B 6/14

⑱ **BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND**



DE 28 27 041 A 1

Behördeneigentum

⑪

Offenlegungsschrift 28 27 041

⑲

Aktenzeichen: P 28 27 041.9

⑳

Anmeldetag: 20. 6. 78

④③

Offenlegungstag: 10. 1. 80

③①

Unionspriorität:

③② ③③ ③① —

⑤④

Bezeichnung: Röntgenaufnahmevorrichtung für dentale Radiografie

⑦①

Anmelder: Thoro-Ray Inc., Fort Worth, Tex. (V.St.A.)

⑦④

Vertreter: Rauh, W.K., Dipl.-Ing., Pat.-Anw., 5100 Aachen

⑦②

Erfinder: Weiss, Mortimer E., Laguna Beach, Calif. (V.St.A.)

DE 28 27 041 A 1

20.06.70

2827041

P A T E N T A N S P R Ü C H E

1. Röntgenaufnahmevorrichtung für dentale Radiografie, bestehend aus einer Röntgenröhre, die ein Röntgenstrahlenbündel erzeugt und einen Halter mit einem Target trägt, das in den rückwärtigen Teil der Mundhöhle eines Patienten einführbar ist, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, daß das Target (23,70) eben ausgebildet und mit Abstand axial hinter der Röntgenröhre (12) so geneigt angeordnet ist, daß es ein nach vorn gerichtetes, bis seitlich und hinter das Target (23,70) reichendes Strahlungsbild erzeugt und daß hinter dem Target (23,70) ein Schirm (21) angeordnet ist, der ober- und unterhalb des Targets (23,70) nach vorne ragt.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, daß das Target (23,70) an der einen Seite der Mundhöhle einsetzbar ist und das Röntgenstrahlenbündel (21) auf die gegenüberliegenden Zähne (44,44a) der anderen Mundseite ablenkt und daß der Schirm (71) eine Einrichtung (112) aufweist, die die Zunge (117) des Patienten niederhält und den Gaumen abschirmt.
3. Vorrichtung nach Anspruch 2, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, daß der Schirm (71) mit der Einrichtung (112) zum Niederhalten der Zunge (117) lösbar mit dem das Target (102) haltenden Träger (103) verbunden ist.
4. Vorrichtung nach Anspruch 2 oder 3, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, daß der Schirm (71) mit der Einrichtung (112) zum Niederhalten der Zunge (117) eine allgemein zylindrische Auf-

909882/0046

COPY

- stecköffnung zum Aufstecken auf einem röhrenförmigen Halter (103) aufweist.
5. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 2 bis 4, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, daß der Schirm aus einem in Längsrichtung nach rückwärts sich erstreckenden röhrenförmigen Stiel (113) besteht, von dem seitlich unter Einschluß eines spitzen Winkels Flügel (116,118) ausgehen, wobei sich der untere Flügel (116) bezüglich des Stieles (113) genügend weit seitlich und nach unten erstreckt daß er die Zunge (117) des Patienten niederdrückt, wann sich der Stiel (113) zwischen den oberen und unteren Molaren (118, 120) einer Mundseite befindet.
6. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 2 bis 5, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, daß im Öffnungsbereich zwischen den Flügeln (116,118) im Stiel (113) ein keilförmiger Schlitz (214) für den freien Austritt der Röntgenstrahlen vorgesehen ist.
7. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 2 bis 6, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, daß der Stiel (113) eine allgemein C-förmige Gestalt hat und obere und untere Vorsprünge (125,126) aufweist, die geeignet sind, die oberen und unteren Molaren (119, 120) zu hintergreifen.
8. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 7, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, daß der Schirm (31,71,113) aus Kunststoff besteht, der Röntgenstrahlen abschirmenden Werkstoff enthält.

909882/0046

20.05.78

3

2827041

9. Vorrichtung nach Anspruch 8, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, daß der Röntgenstrahlen abschirmende Werkstoff Barium ist.
10. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 2 bis 9, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, daß der rohrförmige Halter (103) im Bereich zwischen den Flügeln (116,118) ein Fenster (109) für die Röntgenstrahlen aufweist.
11. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 2 bis 10, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, daß der Halter (103) eine auf ihn aufschiebbar, aus Metall bestehende Hülse (129) als Röntgenstrahlenfilter aufweist.
12. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 11, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, daß auf dem Halter (103) ein seitlich vorkragendes Halteglied (130) sitzt, das zur seitwärts gerichteten Weiterleitung des Röntgenstrahlenbündels vorgesehen ist.
13. Vorrichtung nach Anspruch 12, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, daß das Halteglied (130) aus einem Abschirmrohr (137) und einem dieses konzentrisch umgebenden zylindrischen Kollimator (136) besteht.
14. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 13, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, daß an der Aufnahmevorrichtung eine Halteinrichtung (201) befestigt ist, die eine am Kopf des Patienten ansetzbare Einrichtung (206) trägt, die ihrerseits eine Lichtprojektion (204b,204c) auf die Begrenzung des von den Röntgenstrahlen erfaßten Bereiches bewirkt.

909882/0046

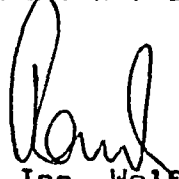
ORIGINAL INSPECTED COPY

4

2827041

15. Vorrichtung nach Anspruch 14, d a d u r c h g e k e n n z e i c h -
n e t, daß die Einrichtung (206) für die Lichtprojektion eine
Prismenanordnung trägt, deren Ausgangsflächen (209,210) so ange-
ordnet sind, daß die hiervon ausgehenden Lichtstrahlen den von
den Flügeln (116,118) begrenzten Bereich der Röntgenstrahlen auf
der Wange des Patienten kreuzen.

FÜR THORO-RAY INC.



Dipl.-Ing. Wolfgang K. Rauh

P A T E N T A N W A L T

909882/0046

COPY

PATENTANWALT
Dipl.-Ing. Wolfgang K. Rauh
51 AACHEN
Krefelder Str. 35 - Tel. 3 64 52
Postcheckkonto Köln 1637 87-501
Dresdner Bank Aachen 2325 941

20.08.70

5

2827041

PATENTANMELDUNG

Anmelder: THORO-RAY INC. Fort Worth, Texas USA

Anw.akte: 1-603

Bezeichnung: Röntgenaufnahmevorrichtung für Dentale Radiografie

Priorität: keine

Die Erfindung betrifft eine Röntgenaufnahmevorrichtung für dentale Radiografie, bestehend aus einer Röntgenröhre, die ein Röntgenstrahlenbündel erzeugt und einen Halter mit einem Target trägt, das in den rückwärtigen Teil der Mundhöhle eines Patienten einführbar ist.

Die bekannten Vorrichtungen zur Erforschung menschlicher Zähne erfordern zwölf bis vierzehn Röntgenbilder mit einer damit verbundenen übermäßigen Seitenbestrahlung der empfindlichen Bereiche des Gehirns, der Gehirnrinde, Stirnhöhle, Kehle sowie der Seh- und Hörnervenzentren. Kürzlich wurde ein Verfahren vorgeschlagen, nach dem ein Target für Röntgenstrahlen in den Mund eingesetzt werden soll und die Strahlung vom Target durch die Zähne auf einen außerhalb des Mundes angeordneten Film geleitet wird, wodurch ein sogenanntes hochaufgelöstes Panoramaröntgenbild erzeugt wird. Ein Problem, das bei einer solchen Vorrichtung auftritt, ist die Neigung, beim Patienten eine Art Knebelung zu verursachen, weil es nötig ist, das Target möglichst dicht an die Kehle heranzuführen, damit auch die rückwärtigen Zähne des Röntgenstrahlen ausgesetzt werden.

909882/0046

COPY

20.05.70

2827041

- 2 - 6

Ein weiteres Problem ist die Notwendigkeit, daß die oberen und unteren Zähne abwechselnd der Strahlung ausgesetzt werden, was wiederum erfordert, daß der mit dem Target verbundene Schirm umgesetzt wird. Dies bedeutet jedoch, daß das Target nach der ersten Aufnahme wieder aus der Mundhöhle entfernt werden muß (z.B. nach der Bestrahlung der oberen Zähne), das Target erneut in der Mundhöhle eingesetzt werden muß, um die zweite Aufnahme (z.B. der unteren Zähne) zu ermöglichen. Dies erhöht wiederum das Risiko, daß der Patient einer Art Knebelung oder anderen Unannehmlichkeiten ausgesetzt wird.

Es ist daher Aufgabe der vorliegenden Erfindung, eine Röntgenaufnahmearrichtung der eingangs erwähnten Art zu schaffen, bei der das Target und der Schirm in der Mundhöhle des Patienten ohne diesen zu behindern, untergebracht werden kann. Ferner soll die Möglichkeit bestehen, alle vorderen und rückwärtigen Zähne mit den Röntgenstrahlen zu erfassen, dabei jedoch die flachen oberen und unteren Stellen der Mundhöhle einschließlich der empfindlichen Stellen des Kopfes vor einer direkten Röntgenbestrahlung zu schützen.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß das Target eben ausgebildet und mit Abstand axial hinter der Röntgenröhre so geneigt angeordnet ist, daß es ein nach vorn gerichtetes, bis seitlich und hinter das Target reichendes Strahlungsbild erzeugt und daß hinter dem Target ein Schirm angeordnet ist, der ober- und unterhalb des Targets nach vorne ragt.

Bei dieser Ausführung ragt der Schirm ober- und unterhalb des Targets

909882/0046

COPY

ORIGINAL INSPECTED

20.05.78

2827041

- 2 -
7

soweit nach vorne, daß eine Bestrahlung der Kopfbereiche des Patienten oberhalb der oberen und unterhalb der unteren Zähne vermieden wird.

Eine vorteilhafte Ausbildung der erfindungsgemäßen Vorrichtung besteht darin, daß das Target an der einen Seite der Mundhöhle einsetzbar ist, um eine Ablenkung des Röntgenstrahlenbündels auf die gegenüberliegenden Zähne der anderen Mundseite zu bewirken und der Schirm eine Einrichtung aufweist, die die Zunge niederhält und den Gaumen abschirmt.

Hierdurch wird eine größere Entfernung zwischen Strahlenquelle und Film und damit ein weiterer Aufnahmebereich ermöglicht.

Weitere vorteilhafte Merkmale der Erfindung sind in den Unteransprüchen angegeben.

Die erfindungsgemäße Vorrichtung hat folgende Vorteile:

Die stärkere Vergrößerung des Zahnbereiches erleichtert die Diagnose z.B. die Entdeckung des Zahnnerven im Wurzelbereich und auch ein klareres Ergebnis beim Schleifen der Zähne. Der Zahnarzt kann somit den Patienten genauer über das Schleifen und etwaige schädliche Ergebnisse des Schleifens einschließlich etwaiger Verletzungen des Kinnladengelegtes informieren. Auch läßt sich ein Splintern der Zähne leichter feststellen. Die Höhlenbereiche können mit Röntgenstrahlen besser erreicht und betrachtet werden.

Das Niederdrücken der Zunge verhindert auch eine Verdunkelung des Films.

909882/0048

COPY

ORIGINAL INSPECTED

20.05.78

2827041

- 4 -

8

Die durch die erfindungsgemäße Vorrichtung möglich gemachte innere Röntgenaufnahmetechnik von Seite zu Seite erleichtert das rasche Aufnehmen von Röntgenbildern im Mund, da lediglich zwei Aufnahmen erforderlich sind, die ihrerseits auch die genaue karteimäßige Erfassung der Zähne durch den Zahnarzt erleichtern. Auch kann dem Patienten das volle Röntgenbild gezeigt werden, so daß er sehen kann, welche zahnärztlichen Vorrichtungen noch erforderlich sind. Hierdurch wird die Verständigung zwischen Zahnarzt und Patient ungemein gefördert.

Verwendet man die erfindungsgemäße Vorrichtung für Panoramaaufnahmen, so entfällt die Notwendigkeit üblicher Beißflügel und ihrer in den Mund eingebrachten Halter mit den damit verbundenen Unannehmlichkeiten und etwaigen Verletzungen.

Die Sonde selbst (Target und Träger) kann bei Notfällen verwendet werden, wo die Patienten ernsthafte Gesichtsverletzungen haben, so daß Röntgenbilder über das Ausmaß der Verletzungen gemacht werden können. Auch kann leicht eine sehr nützliche Information für die plastische Chirurgie erlangt werden.

Eine Bestrahlung der empfindlichen Bereiche des Gehirns, Sehnerven, der Thalmus- und Schilddrüsen usw. werden vermieden. Mit der erfindungsgemäßen Vorrichtung lassen sich alle Röntgendaten auch leicht für gerichtliche Beweis Zwecke beschaffen.

909882/0048

COPY

Nachstehend ist die Erfindung anhand der Zeichnung an Ausführungsbeispielen näher erläutert, und zwar zeigen:

- Fig. 1 eine perspektivische Ansicht eines Hochspannungsgenerators und einer bewegbaren bzw. am Boden anzuordnenden Röntgenaufnahmevorrichtung,
- Fig. 2 eine Längsschnitt durch die Röntgenaufnahmevorrichtung der Fig. 1,
- Fig. 3 eine perspektivische Darstellung einer hängenden Befestigung der Röntgenaufnahmevorrichtung,
- Fig. 4 und 5 schematische Darstellungen der Röntgenaufnahmevorrichtung entlang einer waagerechten Schnittebene,
- Fig. 6 eine vergrößerte Vorderansicht des Targets und des Schirmes,
- Fig. 7 eine Ansicht ähnlich den Fig. 4 und 5, jedoch mit einem anderen Target,
- Fig. 7a einen Querschnitt nach der Linie 7a - 7a in Fig. 7
- Fig. 8 eine andere Ausführungsform eines Targets,
- Fig. 9 eine Ansicht ähnlich Fig. 5 mit einer abgewandelten Ausführungsform einer Röntgenaufnahmevorrichtung,
- Fig. 10 eine perspektivische Ansicht einer Einrichtung zum Niederhalten der Zunge des Patienten,
- Fig. 11 einen lotrechten Querschnitt durch die Mundhöhle eines Patienten mit eingeführter Röntgenaufnahmevorrichtung gemäß den Fig. 9 und 10,

2827041

- 8 -
10

- Fig. 12 eine Draufsicht auf ein Röntgenstrahlenfilter auf einem Halter,
- Fig. 13 einen Querschnitt nach der Linie 13-13, in Fig. 12,
- Fig. 14 eine Seitenansicht einer Zusatzeinrichtung zur Vorrichtung der Fig. 9,
- Fig. 15 eine Draufsicht nach der Linie 15-15 in Fig. 14,
- Fig. 16 eine Rückansicht nach der Linie 16 - 16 in Fig. 14 und
- Fig. 17 eine perspektivische Ansicht einer Einrichtung zur Kennzeichnung des bestrahlten Aufnahmebereiches am Kopf eines Patienten.

909882/0046

COPY

Gemäß Fig. 1 umfaßt die Röntgenaufnahmevorrichtung 10 eine Konsole 11 für einen Hochspannungsgenerator, mit dem eine Röntgenröhre über ein Kabel 13 elektrisch verbunden ist. Eine geeignete verstellbare Halteinrichtung für die Röntgenröhre 12 besteht aus einem lotrechten, an der Konsole befestigten Ständer 14, einem daran verstellbar an der Stelle 16 angebrachten und um eine lotrechte Achse drehbaren Arm 15 sowie eine verstellbar an der Stelle 18 am Arm 15 befestigte und um eine waagrechte Achse schwenkbare Halterung 17 für die Röntgenröhre 12.

Wie Fig. 2 zeigt, umfaßt die Röntgenröhre 12 eine Röhrenschutzhaube 19 mit einer Röhre 20 von sehr kurzer Brennweite, die einen Elektronenstrahl 21 erzeugt. Die Röntgenröhre 12 trägt ein Target 23 mit dem Brennfleck für die Elektronenstrahlen. Das Target 23 ist relativ zum Kopf 22 des Patienten axial hinter der Röntgenröhre angeordnet und kann im Munde des Patienten eingesetzt oder aufgenommen werden. Die vordere und rückwärtige Achse ist mit 36 bezeichnet. Beim dargestellten Ausführungsbeispiel sitzt das Target 23 auf dem rückwärtigen Abschnitt eines axial nach rückwärts verlängerten rohrförmigen Gliedes 24, das in den Mund des Patienten hineinragt. Das an der Stelle 26 der Röhrenschutzhaube 19 befestigte Kabel 13 geht durch einen Isolator 27 zur Kathode 20a. Der innere Leiter des Kabels 13 hat ein hohes Potential, während die äußere Kabelhülle Erdpotential aufweist und fest mit der Röhrenschutzhaube 19 verbunden ist. Die Anode der Röntgenröhre hat ebenfalls Erdpotential, das durch Gas oder Öl im Innern der Röhrenschutzhaube 19 isoliert ist. Hierdurch wird die notwendige elektrisch stoßsichere Befestigung zur interoralen Radiografie sichergestellt.

Eine alternativ mögliche Halteeinrichtung zur Befestigung der Röntgenröhre an der Zimmerdecke zeigt Fig. 3. Diese Ausführungsform hat eine an der Zimmerdecke befestigte, herabhängende Stange 114. Die Elemente 115 - 118 entsprechen den Teilen 15 - 18 der Fig. 1.

Das Target 23 kann aus Wolfram bestehen, das in einem Kupferschirm 31 eingebettet ist, dessen obere und untere, nach hinten geneigten Oberflächen 80, 81 einen Winkel α einschließen. Dieser Winkel α begrenzt eine Zone, die die oberen und unteren Zähne 32, 33 einschließlich der Wurzelbereiche des Patienten, jedoch nicht das Gehirn oder die Stirnhöhle umfaßt, wobei letztere sowie die Kehle vor einer Strahlungsbeeinflussung geschützt ist. Zu diesem Zweck trägt die Röntgenröhre 12 einen Röntgenfilmhalter 34, der an der Vorderseite des Mundes des Patienten angeordnet ist und seine Wangen an einander gegenüberliegenden Seiten neben dem Mund abdeckt. Der Röntgenfilmhalter 34 wird im wesentlichen vom Winkel α eingeschlossen.

Alternativ kann der Film auch am Gesicht des Patienten durch ein um den Kopf gelegtes elastisches Band festgehalten werden, oder das Band kann eine Halteeinrichtung tragen.

Das Target 23 und der Schirm 31 werden von einer Anodenhülle 35 getragen, die ihrerseits vom rohrförmigen Glied 24 getragen wird. Die Anodenhülle 35 besteht aus einem Werkstoff, der schwach Röntgenstrahlen absorbiert, z.B. Beryllium, Titan oder Aluminium, und bildet ein Fenster für die Strahlungsemission.

Fig. 4 zeigt die Röhrenanode 37 axial hinter der Kathode 20a. Das Target 23, axial hinter der Röhrenanode 37, hat Oberflächen 23a und 23b, die relativ zur Achse 36 beiderseits quer und nach rückwärts einen Winkel einschließen, in Querrichtung symmetrisch zur Achse 36 angeordnet und axial nach vorn um einen Winkel β zur lotrechten Normalebene 39 zur Achse 36 geneigt sind, wobei der Winkel β beispielsweise etwa 20° betragen kann.

Gemäß der Erfindung ist eine Einrichtung zur Querverschiebung des Strahlungsbereiches vorgesehen, der vom Auftreffen des Elektronenstrahles auf dem Target 23 abhängt. Eine solche Einrichtung kann aus einem querverschiebbaren Magneten bestehen, der den Elektronenstrahl quer zum Target ablenkt. Beispielsweise zeigt Fig. 4 einen Magneten 40, der an der Stelle 41 rechts von der Achse 36 und hinter der Anode 37 der Röntgenröhre 12 befestigt ist und den Elektronenstrahl 21 quer nach rechts so ablenkt, daß er auf die Oberfläche 23a auftrifft. Infolgedessen werden Röntgenstrahlen erzeugt, die durch die oberen und unteren Zähne z.B. 44 in der rechten Mundhälfte des Patienten nach vorn zum Röntgenfilmhalter 34 gehen. Tatsächlich kann sich die Strahlung quer über einen Winkel von 180° erstrecken, der durch die Ebene der Oberfläche 23a bestimmt ist, wobei der Schirm eine derartige seitliche Strahlung nicht unterbricht. In diesem Zusammenhang sei auf die Öffnungen 45 im Schirm beiderseits des Targets in Fig. 6 verwiesen. Entsprechend hat der Schirm Abschnitte 31a und 31b oberhalb und unterhalb des Targets.

Nach der Röntgenaufnahme der Zähne 44 der rechten Seite wird der Magnet 40 quer zur linken Seite der Achse 36 verschoben, d.h. in eine Stellung, wie sie etwa Fig. 5 zeigt. In dieser Stellung, wo er in geeigneter Weise am der Stelle 41a der Röntgenröhre gehalten ist, leitet der Magnet 40 den Elektronenstrahl 21 quer nach links ab, so daß er auf die linke Oberfläche 23b (Brennfleck) des Targets auftrifft. Entsprechend wandern die Röntgenstrahlen nach vorn durch die oberen und unteren Zähne 44a der linken Mundseite zu einem Film im Röntgenfilmhalter 34. Auch hier kann sich die Strahlung über einen Winkel von 180° erstrecken, was durch die Ebene der Oberfläche 23b gegeben ist. Der Schirm unterbricht dabei nicht die seitliche Strahlung, begrenzt sie aber nach oben und unten auf den Bereich innerhalb des Winkels α .

Die Magnethalter 41, 41a können den Magneten lösbar, z.B. mittels Rastklinken halten. Falls erwünscht kann der Magnet 40 auch um die Achse 36 zwischen den Stellungen der Fig. 4 und 5 schwenkbar gehalten sein.

Fig. 7 zeigt eine alternative Einrichtung mit der der Röntgenstrahlenbereich gegenüber einem ortsfesten Target (Fig. 8) querverschiebbar ist. In dieser Darstellung sind die Röntgenröhre 12 und das von ihr getragene Target 70 um die Achse 136 zwischen den in ausgezogenen und gestrichelten Linien dargestellten Stellungen 50, 50a des Targets drehbar angeordnet. Beispielsweise kann die Halterung 17 der Fig. 1 Mittel zur drehbaren Lagerung der Röntgenröhre um die Achse 136 aufweisen. Ein seitlich vorstehender Handgriff, mit dem die Röntgenröhre außerhalb des Mundes um 180° gedreht werden kann, ist mit 160 bezeichnet.

909882/0046

15
- 11 -

200570
2827041

In der Stellung 50 des Targets entspricht die Bedienungsweise derjenigen der Fig. 4, während sie in der Stellung 50a derjenigen der Fig. 5 entspricht. Die Hülle 135 und das Halterelement 124 entsprechen den Elementen 35 und 24 in Fig. 2.

Fig. 8 zeigt ein abgewandeltes Target 70 aus Wolfram, das vom Schirm 71 getragen wird, der seinerseits an der Stelle 71a seitlich des Targets vorkragt, um eine seitliche Ablenkung der Röntgenstrahlen zu verhindern und sie auf den Bereich 72 zu begrenzen. Dieser entspricht, wie die Zeichnung zeigt, den Zähnen 144 der einen Mundseite. Nicht dargestellte Teile des Schirmes 71 aus Kupfer erstrecken sich ober- und unterhalb des Targets nach vorne, wie dies Fig. 6 zeigt, so daß eine seitliche Öffnung nur an einer Seite des Targets gebildet ist. Das Target 70 und der Schirm 71 laufen mit der Röntgenröhre in der oben beschriebenen Weise um.

Da die Röntgenstrahlenintensität, die für die erforderliche Filmdichte nötig ist, dem Quadrat des Abstandes zwischen Brennpunkt und Film verhältnismäßig ist, braucht die Strahlungsleistung der Röntgenstrahlenquelle bei 5cm nur 1/25 oder 4% von derjenigen zu sein, die bei einer üblichen extraoralen Röntgenröhre mit 25 cm erforderlich wäre.

Der Weitwinkelstrahlungsbereich der erfindungsgemäßen Röntgenröhre kann eine Panoramaansicht des halben Mundes einschließlich der oberen und unteren Zähne mit einer Aufnahme erfassen, so daß nur zwei Röntgenfilmaufnahmen anstelle von zwölf mit üblichen extraoralen Röntgen-

röhren nötig sind. Wenn diese Korrektur mit $1/6$ zu den oben erwähnten 4% hinzugefügt wird, ergibt sich eine allgemeine Verminderung der Strahlung auf $0,66\%$ von derjenigen, die bei üblichen Zehnröntgenaufnahmen erforderlich sind um die gleiche sichtbare Information zu erhalten. Dies ist eine sehr beträchtliche Verminderung der Strahlendosierung, die weniger als 1% des gegenwärtig üblichen Wertes für die im ganzen Munde angewandte dentale Radiografie beträgt.

Wie Fig. 9 zeigt, weist die abgewandelte Einrichtung 100 eine Röntgenröhre 101 und ein Target 102 auf, das mit Abstand hinter der Röntgenröhre in den Mund des Patienten einsetzbar ist. Ein rohrförmiger Körper 103 für das Target ist an der Röntgenröhre an der Stelle 104 befestigt und steht nach rückwärts heraus. Das Target kann dabei von einem Schirm 105 ähnlich dem Schirm 71 getragen sein. Die Einrichtung wird vom Träger 103 getragen und ragt nach vorn an der Stelle 105a seitlich des Targets in der Richtung 106 vor und begrenzt die Röntgenstrahlen auf den Bereich 107. Dieser entspricht den Zähnen 108 an der einen Mundseite. Teile des Schirmes erstrecken sich ober- und unterhalb des Targets (wie in Fig. 7a) an der Stelle 105b, so daß nur an der einen Seite des Targets eine seitliche Öffnung gebildet ist. Das Target und der Schirm drehen sich mit dem rohrförmigen Träger 103, wobei in letzterem ein Fenster 109 für den Durchtritt der Röntgenstrahlen gebildet ist. Wenn das Target, wie dargestellt, unter 30° zwischen den oberen und unteren Molaren in der einen Mundseite angeordnet ist, überstreicht das seitlich gerichtete Weitwinkel-Röntgenstrahlenbündel mit dem Bereich 107 alle oberen und unteren Zähne 110 der gegenüberliegenden Mundseite, wobei ein Röntgenfilm an der Innen- oder Außenseite des Mundes und nahe den Zähnen 110 zur Aufnahme eines Röntgenbildes der Zähne und des Zahnfleisches angeordnet sein kann. So werden zur Aufnahme aller Zähne lediglich zwei Aufnahmen benötigt, nämlich eine, wie abgebildet und eine an der gegenüberliegenden Seite (spiegelbildlich) wobei das Target zwischen den Molaren der anderen Mundseite angeordnet ist und die Röntgenstrahlen nach rechts ablenkt.

Bei den Fig. 10 und 11 sind die Elemente 100 - 105 und 109 die gleichen wie in Fig. 9. Es ist jedoch eine zusätzliche und sehr wichtige Einrichtung vorgesehen, nämlich ein Röntgenstrahlenschirm, der gleichzeitig die Zunge niederdrückt und von der in den Mund des Patienten eingeführten Einrichtung getragen wird. Diese Einrichtung zeichnet sich dadurch aus, daß, wenn sich das Target an der einen Mundseite befindet um die Röntgenstrahlen auf die Zähne der gegenüberliegenden Mundseite abzulenken, der Schirm Teile des Mundes vor dem Röntgenstrahlenbündel schützt und die Zunge des Patienten bezüglich der Röntgenstrahlen niederdrückt. Während eine solche Einrichtung verschiedene Formen haben kann, ist die Ausführungsform gemäß den Fig. 10 und 11 ungewöhnlich vorteilhaft. Sie besitzt einen Stiel 113, der nach hinten in Längsrichtung verlängert ist, eine verlängerte Öffnung oder halbkreisförmige Bohrung 114 bildet, die so groß ist, daß sie bündig den röhrenförmigen Halter 103 aufnimmt, d.h. mit Reib- oder Formschluß (z.B. mit Nut und Federpassung 213) und einer relativen Drehung der Einrichtung 112 und des Halters 103 widersteht. Vorzugsweise ist die Einrichtung 112 lösbar am Halter 103 befestigt um sie zur Verwendung bei einem anderen Patienten leicht auswechseln zu können. So kann die Einrichtung 112 entbehrlich sein und bildet eine neue, sterile, hygienische Umhüllung des röhrenförmigen Halters bei jeder Anwendung. Der Halter 103 besteht aus Kupfer oder Monelmetall und hat ein Titanfenster 214 für die Röntgenstrahlen.

Die Einrichtung 112 umfaßt typischer Weise seitlich vom C-förmigen Stiel 113 herausragende Flügel mit V-förmiger Ausbildung, so daß die Strahlen zwischen den Flügeln hindurchgehen können. Wie die Zeichnung zeigt, erstreckt sich der untere Flügel 116 nach unten

909882/0046

COPY

ORIGINAL INSPECTED

und genügend weit zur Seite und reicht mittig über die Zunge 117 des Patienten. Er drückt die Zunge aus dem Hauptstrahlenbereich der Röntgenstrahlen heraus, wobei das Strahlenbündel einen lotrechten Bereich über den Bogen 107a bestreicht. (Fig.11). Die Kante 116a des Flügels 116 liegt über der Mitte der Zunge 117, wobei der Stiel 113 zwischen den oberen und unteren Molaren 119,120 des Patienten auf der einen Mundseite (entsprechend der zugeordneten Fig. 9 auf der rechten Seite) eingeklemmt ist. Der obere Flügel 118 erstreckt sich seitlich nach oben in Richtung auf den Wurzelbereich der oberen Molaren 121 der gegenüberliegenden Seite des Mundes, während sich der untere Flügel 116 in Richtung auf den Wurzelbereich der Molaren 122 erstreckt. Die beiden Flügel 116,118 dienen zugleich als Schirm gegen ein Auslenken der Röntgenstrahlen außerhalb des Bogenbereiches 107a um damit den Gaumen und die unteren Zungenbereiche des Kopfes mit den empfindlichen Bereichen der Drüsen sowie auch die Stirnhöhle und das Gehirn zu schützen. Die Röntgenstrahlenbereiche 107,107a können auch das Kiefergelenk umfassen.

Die Einrichtung 112 besteht vorzugsweise aus Kunststoff, z.B. Polyäthylen und enthält einen Röntgenstrahlen abschirmenden Werkstoff z.B. im gegossenen oder geformten Kunststoff dispergierte Bariumteilchen. Andere Schutzwerkstoffe und Bestandteile können auch verwendet werden.

Bei dem in den Fig. 9 und 11 gezeigten Ausführungsbeispiel, bei dem gegenüber der Einrichtung nach Fig. 4 ein wesentlich längerer Abstand zwischen der Röntgenstrahlenquelle und dem Objekt vorliegt, sind die Vergrößerung, Verzerrung und geometrische Unschärfe vermindert, so daß eine Verbesserung der Gesamtauflösung des Röntgenstrahlenbündels erzielt werden kann.

Fig. 11 zeigt auch die Verwendung oberer und unterer einstückig mit der Einrichtung 112 verbundener Vorsprünge 125, 126, die an den Außenseiten der rückwärtigen Molare anliegen, wie Fig. 11 zeigt. Sie unterstützen die Positionierung der Einrichtung bezüglich der Molaren, wenn der Patient auf die Außenflächen 127, 128 der Flügel 118, 116 beißt. Die zwischen den sich längs erstreckenden Vorsprüngen 125, 126 und den Flügeln 116, 118 gebildeten Taschen dienen zur Aufnahme der Molare während des Zubeißens und legen die Flügel 116, 118 fest.

Die Fig. 12, 13 zeigen ein zusätzliches Röntgenstrahlenfilter 129, das sich über den Halter 103 erstreckt. Das rohrförmige Filter 129 kann aus Aluminium oder einem anderen Werkstoff bestehen und ein mit dem Fenster 109 fluchtendes Fenster bilden.

Die Fig. 14 - 16 zeigen die Verwendung eines extra-oralen Adapters für eine Röntgenstrahlenquelle, der am Halter 103 lösbar befestigt ist. Der Adapter 130 steht seitlich vom Halter 103 und dem Target 102 ab und ist so angeordnet, daß er ein Röntgenstrahlenbündel seitlich vom Target gegen den Körper des Patienten und aus diesem heraus ableitet. Beispielsweise kann der Adapter 130 gegen die Wange 131

an den Zähnen angeordnete werden, wobei dann der Röntgenfilm im Inneren des Mundes in bekannter Weise angeordnet wird. Der Adapter 130 kann ein Tragrohr haben (132), das auf oder über dem Halter 103 geschoben und an der Stelle 133 in geeigneter Weise an der Röntgenröhre befestigt werden kann. Letztere kann auch eine Klemme 134 aufweisen, die die Schutzhülle 19 umgibt und mit einer Klemmschraube 135 versehen ist.

Der Adapter 130 besitzt ferner einen von einem Kunststoffstutzen 136 und einem rohrförmigen inneren Metallschirm 137 gebildeten Kollimator. Diese Elemente erstrecken sich allgemein coaxial zur Achse 138 des Röntgenstrahlenbündels, das sich über den Bogen 140 erstreckt. Der Stutzen 136 ragt weiter vom Tragrohr 132 vor als der Metallschirm 137 und beide dienen dazu, das Röntgenstrahlenbündel auf einen engen Kegel zu begrenzen, der den rechteckigen Umriß des bei der üblichen extra-oralen Radiografie benutzten Röntgenfilms umschreibt.

Fig. 17 zeigt eine mit der oben beschriebenen Röntgeneinrichtung zusammenwirkenden angeschlossenen Stütze mit einer anderen Einrichtung, die von der Stütze an einer Stelle getragen wird, wo sie gegen den Kopf des Patienten ein Bild projiziert, das eine Fläche innerhalb eines Hauptbereiches des Röntgenstrahlenbündels beschreibt. Wie die Zeichnung zeigt, umfaßt diese Einrichtung eine am Tragerm 201 angeordnete Lichtquelle 200. Der Tragerm erstreckt sich von einem Befestigungselement 202 am der Schutzhaube 19 der Röntgenröhre. Die Lichtquelle 200 kann an der Stelle 204 in geeigneter Weise abgeschirmt sein.

Im Wege des von der Lichtquelle 200 ausgestrahlten Lichtes befindet sich eine lichtbrechende Anordnung, vorzugeweise aus einem Doppelprisma 206, das z.B. am Schirm 204 befestigt ist und sich zur Einrichtung 112 hin erstreckt.

Durch eine Irisblende 104a wird in das Prisma Licht projiziert, wobei die Strahlen 207 und 208 von der Prismenfläche 209 als Strahlen 207a und 208a reflektiert werden und eine obere Abbildung 204b der Irisblende 204a im Schirm zwischen den Strahlen 207a und 208a, z.B. auf dem Gesicht des Patienten ergeben. In gleicher Weise wird das durch die Irisblende als Strahlen 211 und 212 projizierte Licht von der Prismenfläche 210 als Strahlen 211a und 212a reflektiert und ergibt eine untere Abbildung 204c der Irisblende zwischen den Strahlen 211a und 212a auf dem Gesicht des Patienten. Die Abbildungen 204b und 204c bezeichnen die oberen und unteren Grenzen des Strahlenbereiches 107 auf dem Gesicht des Patienten, den die Röntgenstrahlen erreichen. Demgemäß weiß der Zahnarzt genau, wo er den Röntgenfilm gegen das Gesicht des Patienten anlegen muß.

909882/0046

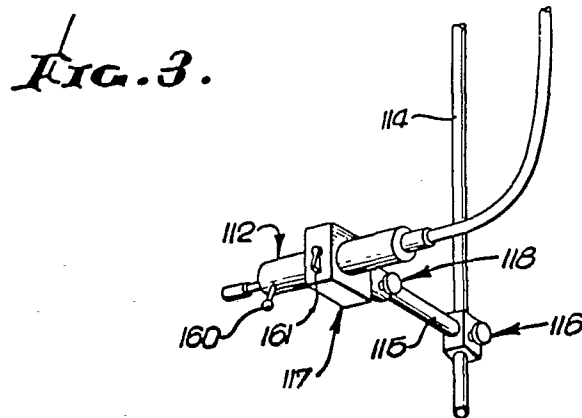
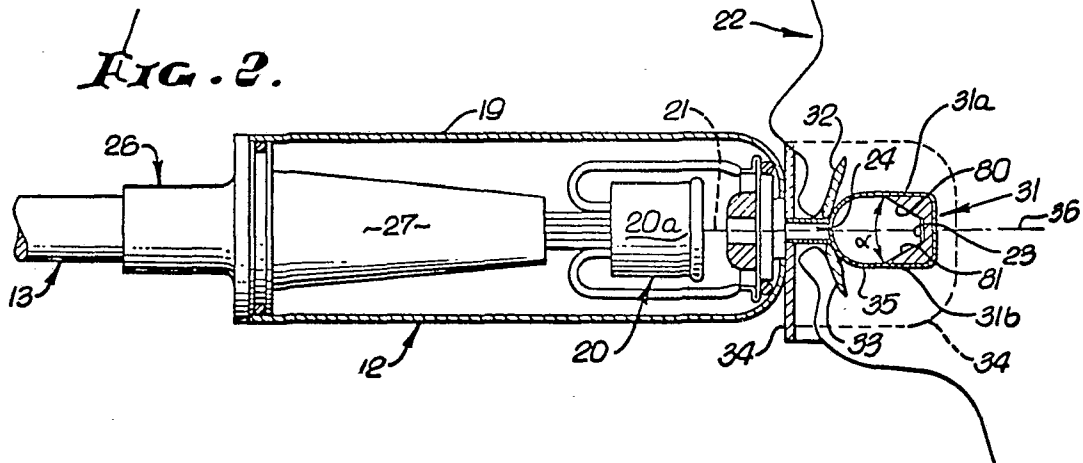
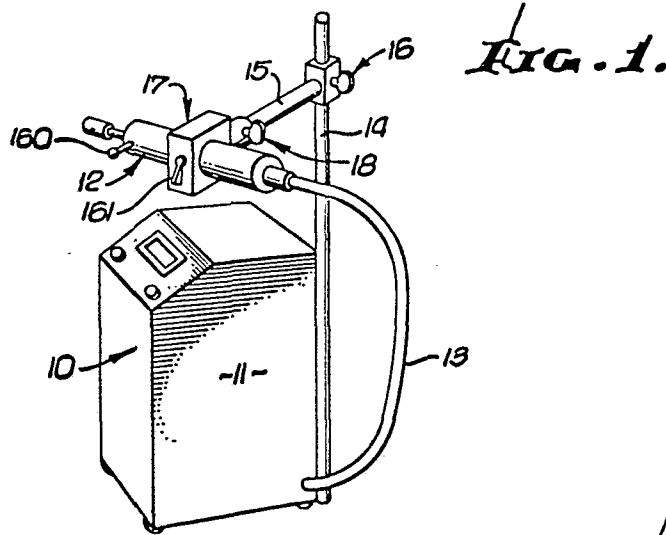
COPY

ORIGINAL INSPECTED

23
Leerseite

- 27 -
2827041

Nummer: 28 27 041
Int. Cl. 2: A 61 B 6/14
Anmeldetag: 20. Juni 1978
Offenlegungstag: 10. Januar 1980



909882/0046

FIG. 8.

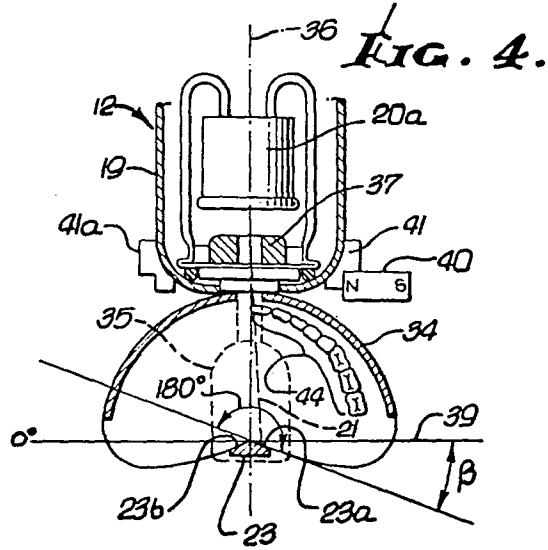
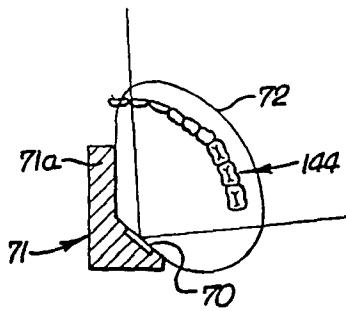


FIG. 5.

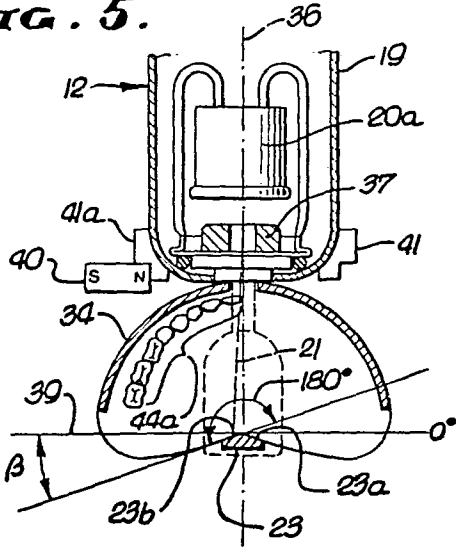


FIG. 7.

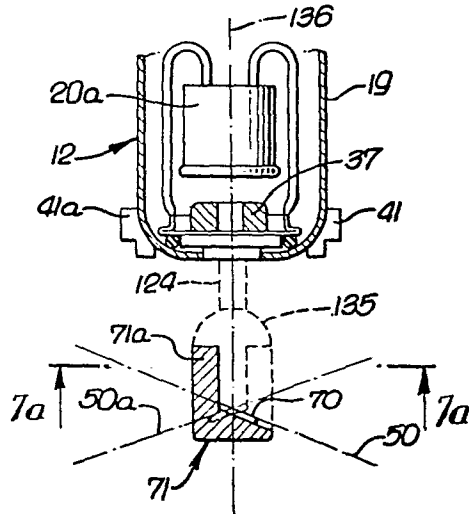


FIG. 6.

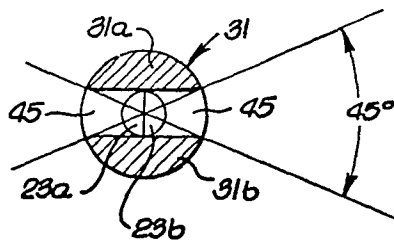


FIG. 7a.

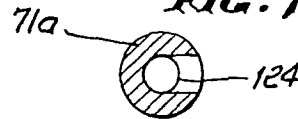


FIG. 9.

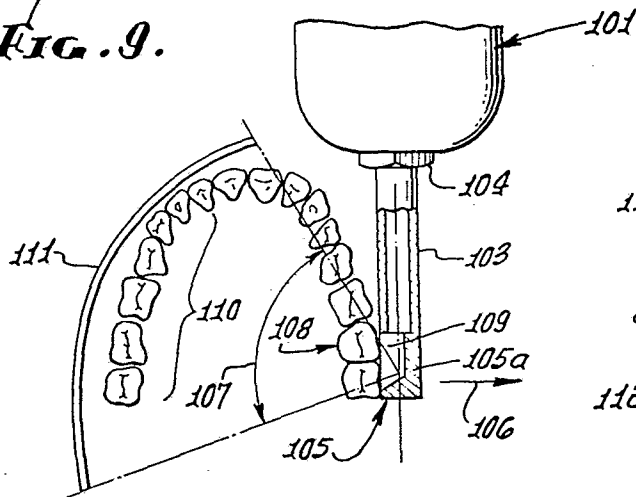


FIG. 10.

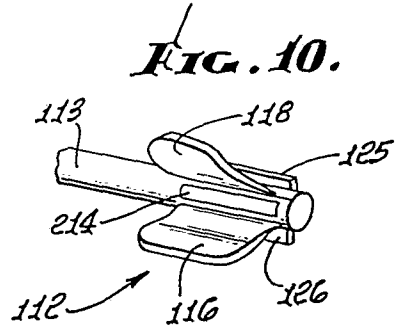


FIG. 11.

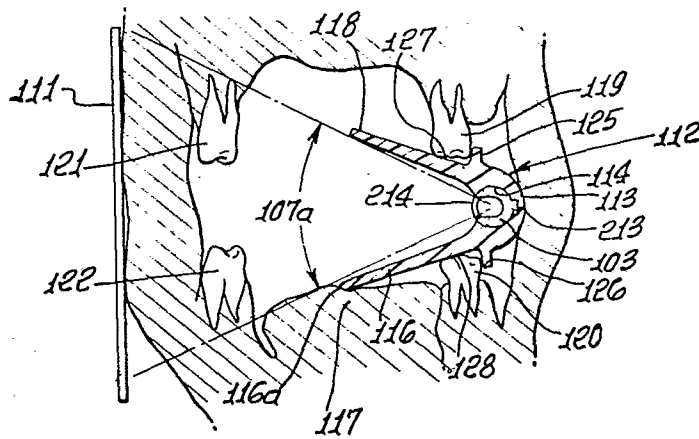


FIG. 12.

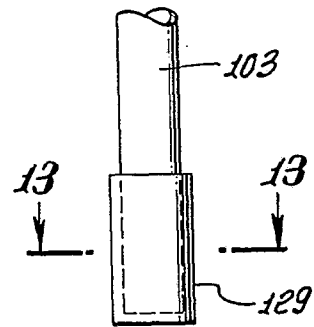


FIG. 13.

