



PCT

WELTORGANISATION FÜR GEISTIGES EIGENTUM
Internationales Büro

INTERNATIONALE ANMELDUNG VERÖFFENTLICHT NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE
INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT)

(51) Internationale Patentklassifikation ⁵ : A61B 6/14, 6/00, H05G 1/26	A1	(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: WO 94/10909 (43) Internationales Veröffentlichungsdatum: 26. Mai 1994 (26.05.94)
(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE93/01073 (22) Internationales Anmeldedatum: 10. November 1993 (10.11.93) (30) Prioritätsdaten: P 42 38 268.8 12. November 1992 (12.11.92) DE (71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten ausser US): SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT [DE/DE]; Wittelsbacherplatz 2, D-80333 München (DE). (72) Erfinder; und (75) Erfinder/Anmelder (nur für US) : SCHULZE-GANZLIN, Ulrich [DE/DE]; Le Coteauer Strasse 12, D-64653 Lorsch (DE). BLASCHKA, Eriks [DE/DE]; Hirschkopfstrasse 8, D-69469 Weinheim (DE). PLÖTZ, Josef [DE/DE]; Hauptstrasse 17, D-64625 Bensheim (DE).		(81) Bestimmungsstaaten: JP (Gebrauchsmuster), US, europäisches Patent (AT, BE, CH, DE, DK, ES, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE). Veröffentlicht <i>Mit internationalem Recherchenbericht. Vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche zugelassenen Frist. Veröffentlichung wird wiederholt falls Änderungen eintreffen.</i>
(54) Title: PROCESS AND DEVICE FOR ACCEPTANCE AND REGULAR TESTING OF FILMLESS DENTAL RADIOGRAPHIC EQUIPMENT (54) Bezeichnung: VERFAHREN UND VORRICHTUNG ZUR ABNAHME- UND KONSTANZPRÜFUNG FILMLOSER DENTAL-RÖNTGengeräte (57) Abstract A process is disclosed for acceptance and regular testing of filmless dental radiographic equipment. A test measurement body (2, 20) with several absorption elements (14) having different degrees of absorption is arranged in the path of the X-rays, at a defined short distance from a ray-sensitive sensor (3, 21). The electric signals produced by the sensor are supplied to a calculating unit (4) which processes said signals into image value signals, which are then either directly supplied to a display unit (8, 10) or first compared with predetermined set image values and then supplied to the display unit, if deviations are detected. The test measurement body (2) preferably contains means (13, 15) for reproducibly holding a sensor (3) which can be intraorally applied to a patient. (57) Zusammenfassung Es wird ein Verfahren zur Abnahme- und Konstanzprüfung filmloser Dental-Röntgengeräte vorgeschlagen, bei dem in den Strahlengang der Röntgenstrahlen ein Prüfmeßkörper (2, 20) mit mehreren Absorptionselementen (14) unterschiedlicher Absorption in einem definierten engen Abstand zu einem strahlenempfindlichen Sensor (3, 21) angeordnet ist. Die aus dem Sensor gewonnenen elektrischen Signale werden einer Recheneinheit (4) zugeführt, welche diese zu Bildwertsignalen verarbeitet, die dann entweder direkt einer Anzeigeeinheit (8, 10) zugeführt werden oder zunächst mit vorgegebenen Sollbildwerten verglichen und bei Abweichungen der Anzeigeeinheit zugeführt werden. Vorteilhafterweise enthält der Prüfmeßkörper (2) Mittel (13, 15) zur reproduzierbaren Halterung eines intraoral einem Patienten applizierbaren Sensors (3).		

LEDIGLICH ZUR INFORMATION

Codes die zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

AT	Österreich	GA	Gabon	MR	Mauretanien
AU	Australien	GB	Vereinigtes Königreich	MW	Malawi
BB	Barbados	GE	Georgien	NE	Niger
BE	Belgien	GN	Guinea	NL	Niederlande
BF	Burkina Faso	GR	Griechenland	NO	Norwegen
BG	Bulgarien	HU	Ungarn	NZ	Neuseeland
BJ	Benin	IE	Irland	PL	Polen
BR	Brasilien	IT	Italien	PT	Portugal
BY	Belarus	JP	Japan	RO	Rumänien
CA	Kanada	KE	Kenya	RU	Russische Föderation
CF	Zentrale Afrikanische Republik	KG	Kirgisistan	SD	Sudan
CG	Kongo	KP	Demokratische Volksrepublik Korea	SE	Schweden
CH	Schweiz	KR	Republik Korea	SI	Slowakenien
CI	Côte d'Ivoire	KZ	Kasachstan	SK	Slowakei
CM	Kamerun	LI	Liechtenstein	SN	Senegal
CN	China	LK	Sri Lanka	TD	Tschad
CS	Tschechoslowakei	LU	Luxemburg	TG	Togo
CZ	Tschechische Republik	LV	Lettland	TJ	Tadschikistan
DE	Deutschland	MC	Monaco	TT	Trinidad und Tobago
DK	Dänemark	MD	Republik Moldau	UA	Ukraine
ES	Spanien	MG	Madagaskar	US	Vereinigte Staaten von Amerika
FI	Finnland	ML	Mali	UZ	Usbekistan
FR	Frankreich	MN	Mongolci	VN	Vietnam

1 **Verfahren und Vorrichtung zur Abnahme- und Konstanzprüfung
filmloser Dental-Röntgengeräte**

5 Die Erfindung bezieht sich auf ein Verfahren und eine Vor-
richtung zur Abnahme- und Konstanzprüfung filmloser Den-
tal-Röntgengeräte.

10 Bei filmlosen Dental-Röntgengeräten, bei denen das Rönt-
genbild von einem Sensor, z.B. einem CCD-Sensor, aufge-
nommen wird, besteht, wie bei der heutigen Röntgenfilm-
technik, die Notwendigkeit, den Sensor, und zwar einmal
bei der Abnahme des Gerätes und später in regelmäßigen
15 Abständen, einer Überprüfung zu unterziehen. Bei der in
regelmäßigen Abständen vorzusehenden (Konstanz-)Prüfung,
die üblicherweise vom Betreiber des Röntgengerätes durch-
geführt wird, kann darauf geschlossen werden, ob das bild-
erzeugende System innerhalb festgelegter Grenzabweichungen
konstant geblieben ist.

20 Der im Anspruch 1 angegebenen Erfindung liegt die Aufgabe
zugrunde, ein für solche filmlose Dental-Röntgengeräte ab-
gestimmtes Prüfverfahren anzugeben.

25 Ein die Erfindung tragendes Merkmal ist in der rechnerge-
stützten Analyse der Meßergebnisse zu sehen. Dadurch kann
eine subjektive, visuelle Beurteilung weiter unterstützt
bzw. ergänzt werden.

1 Das erfindungsgemäß vorgeschlagene Verfahren ist sowohl
für Dental-Röntgengeräte mit intraoral platzierbarem Sen-
sor als auch für Dental-Röntgengeräte, mit denen Panora-
maschichtaufnahmen bzw. Fernröntgenaufnahmen erstellt
5 werden können, anwendbar. Demgemäß kann der Prüfmeßkörper
in vorteilhafter Weise so ausgestaltet sein, daß er sowohl
zur reproduzierbaren Halterung eines intraoral applizier-
baren Sensors als auch zur Halterung an der Sekundärblende
eines Panoramaschichtaufnahmeapparates geeignet ist.

10 In Anwendung bei Geräten mit intraoral applizierbarem
Sensor ist es vorteilhaft, den Prüfmeßkörper mit einer
Sensorhalterung auszustatten, die es erlaubt, den Sensor
in einem engen definierten Abstand, beispielsweise von
15 einigen wenigen Millimetern, vom Tubusrand zu halten und
in vorteilhafter Weise in bestimmten Winkelgrad-Schritten
um die Tubusachse zu drehen. Die Sensorhalterung fixiert
den Sensor in dem vorgegebenen Abstand zum Drehmittel-
punkt.

20 Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen und Weiterbildungen
der Erfindung ergeben sich aus den Unteransprüchen und der
nachfolgenden Beschreibung von Ausführungsbeispielen.

25 Es zeigen:

Figur 1 ein Blockschaltbild zur Erläuterung des Verfahrens,

Figur 2 die erfindungsgemäße Vorrichtung in Anwendung
30 bei einem Röntgengerät mit intraoral applizierbarem Sensor,
im Schnitt entlang der Linie II/II in Figur 3,

Figur 3 die Vorrichtung nach Figur 2 in Ansicht,

1 Figur 4 die Vorrichtung nach Figur 3 in einer um 45° gedrehten Stellung,

5 Figuren 5 und 6 die erfindungsgemäße Vorrichtung in Anwendung bei einem Panorama-Röntgengerät,

10 Figuren 7 und 8 einen in der Vorrichtung nach Figuren 2 bis 4 verwendeten Prüfmeßkörper in Aufsicht und Seitenansicht.

15 Figuren 9 bis 11 eine weitere vorteilhafte Variante eines Prüfmeßkörpers in verschiedenen Ansichten.

20 Anhand der Figur 1 wird zunächst das erfindungsgemäße Verfahren näher beschrieben. Die von einer allgemein mit 1 bezeichneten Röntgenstrahlenquelle ausgehende Röntgenstrahlung durchdringt einen anhand der nachfolgenden Figuren noch näher erläuterten Prüfmeßkörper 2 und trifft sodann auf einen Sensor 3, der die Röntgenstrahlung in elektrische Signale umwandelt. Diese werden einem Rechner 4 zugeführt, mittels eines A/D-Wandlers 5 in digitale Signale umgewandelt, die dann in einem Prozessor 6 zu Bildsignalen oder Bildwerten verarbeitet werden. Diese werden anschließend entweder direkt über einen D/A-Wandler 7 einer Anzeigeeinheit 8 in Form eines Monitors zugeführt oder zunächst mit in einem Digitalspeicher 9 abgespeicherten Sollbildwerten verglichen und bei Abweichungen der Anzeigeeinheit 8 zugeführt. Alternativ oder auch additiv zum Monitor kann eine Anzeigeeinheit 10 in Form eines Druckers vorgesehen sein.

Die Figur 2 zeigt in einer Schnittdarstellung eine Ausführungsform des Prüfmeßkörpers 2 zur Abnahme- und Konstanzprüfung eines intraoral einem Patienten applizierbaren

1 Sensors, der von einer extraoral angeordneten Röntgen-
strahlenquelle beaufschlagt wird. Bei solchen Dental-
Röntgengeräten weist der Röntgenstrahler in der Regel ein
5 zylindrisches Tubusende auf. Auf dieses Tubusende, in Fi-
gur 2 mit 11 bezeichnet, ist der Prüfmeßkörper 2 aufge-
steckt.

Der Prüfmeßkörper 2 besteht aus zwei Gehäuseteilen 12 und
13, einem auf das Tubusende 11 aufsteckbaren feststehenden
10 Gehäuseteil 12, der mehrere Absorptionselemente 14 auf-
nimmt, und einem gegenüber dem feststehenden Gehäuseteil 12
drehbaren Gehäuseteil 13, an dem der an sich intraoral ei-
nem Patienten applizierbare Sensor 3 in reproduzierbarer
Weise gehalten ist. Die Absorptionselemente 14, die in
15 einer der nachfolgenden Figuren noch näher erläutert wer-
den, sollten so dicht wie möglich vor dem Sensor angeordnet
sein, um mögliche Parallaxe-Fehler zu vermeiden.

In Verbindung mit der Darstellung nach Figur 3, die den
20 Prüfkörper 2 in Frontansicht zeigt, geht hervor, daß der
Sensor 3 bzw. dessen punktiert angedeutete aktive Flä-
che 3a zentrisch am Tubusausgang angeordnet ist. In der
dargestellten Position verläuft der Zentralstrahl also
senkrecht durch den Mittelpunkt der aktiven Sensorfläche
25 und parallel zur Flächennormalen. Die winkelige Ausrich-
tung ist durch eine mit 15 bezeichnete Führung festgelegt.

Das Gehäuseteil 13, in dem der Sensor 3 fixiert ist, kann,
wie durch nicht näher bezeichnete Pfeile angedeutet, in
30 45°-Schritten gedreht und in den jeweiligen Stellungen
rastend fixiert werden. Zur Verstellung ist an der Unter-
seite des Gehäuseteils 13 ein Griff 16 vorgesehen. Ein
Verdrehen des Gehäuseteils 13 ist jedoch nur möglich, wenn

1 der Sensor 3 längs der Führung 15, also in radialer
Richtung, aus der in Figur 3 gezeigten Grundstellung in
die in Figur 4 gezeigte Position gebracht ist. In dieser
Position kommt der Sensor 3 außerhalb von in Figur 4 mit
5 17 bezeichneten, am ortsfesten Gehäuseteil 12 angebrachten
seitlichen Führungsteilen zu liegen. In dieser zweiten
Position, in der die aktive Fläche 3a des Sensors 3 den
mit 18 angedeuteten Strahlenfeldrand überdeckt, kann der
Strahlenfeldrand vermessen werden. Der Sensor ist auch
10 hier in reproduzierbarer Weise in der Führung 15 gehalten.
Die aktive Sensorfläche 3a deckt nur zum Teil den Nutz-
strahl ab, wodurch die Ausdehnung des Feldrandes analy-
siert und über den Rechner (beispielsweise über einen PC)
vermessen werden kann.

15

Um den gesamten Rand zu vermessen, ist es erforderlich,
den Sensor in mehreren Schritten (hier im Ausführungsbei-
spiel in 45°-Schritten) über den Rand zu führen. Eine in
der Recheneinheit 4 enthaltene Prüf-Software kann alle
20 relevanten Koordinaten für eine Meßanalyse enthalten.
Der Abstand Drehmittelpunkt zur aktiven Sensorkante kann
von der Prüf-Software abgefragt werden, damit die geome-
trischen Verhältnisse dem System zur Berechnung bekannt
sind. Mit jeder Winkel-Einstellung kann nun eine Aufnahme
25 durchgeführt werden, die vom digitalen System erfaßt, dar-
gestellt und ausgewertet wird. Dabei wird der Abstand zwi-
schen dem Drehmittelpunkt und dem Strahlenfeldrand automa-
tisch vermessen und mit Sollwerten verglichen. Für den
eingangs bereits geschilderten Fall einer direkten Anzeige
30 am Monitor 8 kann es vorteilhaft sein, zur Unterstützung
der visuellen Überprüfung eine Soll-Feldrand-Zone in Form
eines Kreissegments zusätzlich auf dem Monitor in die
Prüfaufnahme einzublenden. Aus der Abweichung der ermit-
telten Radien kann auf die Zentrierung geschlossen werden.

1 Um eine feinere Auswertung des Strahlenfeldrandes zu bekommen, können die Winkelschritte auch enger gewählt werden.

Die Anordnung der Absorptionselemente 14, die der Prüfmeßkörper 2 beinhaltet, ist aus den Figuren 7 und 8 ersichtlich. Sie wird später noch näher beschrieben.

Die Figuren 5 und 6 zeigen eine Ausführungsform, die dazu geeignet ist, eine Abnahme- und Konstanzprüfung bei filmlosen Dental-Röntgengeräten zur Erstellung von Panorama-Schichtaufnahmen in Slot-Technik durchführen zu können. Der hier zur Anwendung gelangende Prüfmeßkörper 20 ist ähnlich aufgebaut wie der zuvor beschriebene Prüfmeßkörper 2; er unterscheidet sich jedoch hinsichtlich seiner Halterung am Röntgengerät sowie hinsichtlich der Anordnung der Bleistrichraster.

Der zu prüfende Sensor 21 ist vorteilhafterweise ein CCD, welches dicht benachbart der Sekundärblende 22 angeordnet ist und deren Schlitz abdeckt. Bei einem solchen CCD werden die Signale durch Integration der erzeugten Ladungen gebildet, wobei während diese Ladungen entsprechend dem Bewegungsablauf des Panorama-Schichtgerätes quer zum Schlitz der Sekundärblende weitergetaktet werden.

Obgleich der Prüfmeßkörper 20, wie in Figuren 7 und 8 dargestellt, unterhalb der abgestuften Absorptionselemente 14 zwei Bleistrichraster (Pos. 30 und 31) enthalten kann, die um 90° gegeneinander versetzt angeordnet sind (Figur 7), kann es bei der Abnahme und Konstanzprüfung von Panorama-Röntgengeräten vorteilhaft sein, nur ein einziges Bleistrich-Raster mit quer zur Schlitzblende verlaufenden Gittern vorzusehen. Es wird dabei von folgender Überlegung ausgegangen:

1 Bei Panorama-Schichtaufnahmegeräten verwendet man zur
Messung der Kontrastübertragung vorteilhafterweise
Bleistrichraster, deren Gitter senkrecht zueinander
angeordnet sind. Die Bleistrichraster werden gleich-
5 zeitig und Überlagerungsfrei im Strahlengang dicht vor
der aktiven Fläche des Detektors angeordnet oder nach-
einander dorthin gebracht.

Zur Bestimmung der Kontrastübertragung quer zum Sekundär-
10 blendenschlitz wird die Röntgenstrahlenintensität durch
geeignete Mittel, z.B. durch elektronische Ansteuerung
des Generators oder eine rotierende Sektorenblende mit
abwechselnd freien und bleibelekten Sektoren, zeitlich
moduliert. Die Periodendauer entspricht dabei der Zeit
15 für die Bewegung eines Bildpunktes im Bewegungsablauf
des Panorama-Schichtgerätes quer zum Sekundärblenden-
schlitz um eine Periodenlänge des längs zum Sekundär-
blendenschlitz angeordneten Gitters. So erhält man modu-
lierte Sensorsignale mit einem der Kontrastübertragung
20 entsprechenden Modulationshub.

Zur Bestimmung der Kontrastübertragung längs zum Sekundär-
blendenschlitz wird einfach der Sensor durch das quer zum
Sekundärblendenschlitz angeordnete Gitter mit Röntgen-
25 strahlung beaufschlagt. Das bei praktischer Anwendung
entstehende Problem, daß dabei das Gitter sehr genau in
bezug auf die Bewegungsrichtung des Panorama-Schichtauf-
nahmegerätes justiert sein muß, löst man durch folgende
Abwandlungen: Die Messung erfolgt bei gestopptem Bewe-
30 gungsablauf und genauso gestopptem Sensorsteuerungstakt
oder der Sensor wird mit einem einzelnen Röntgenpuls be-
strahlt, dessen Pulsdauer relativ kurz ist gegen die Zeit,
in der sich ein Bildpunkt quer über den Sekundärblenden-
schlitz bewegt.

1 Bei Verwendung eines Bleistrichrasters, dessen Linien-
abstand nicht groß ist gegen die Ausdehnung einzelner, die
Auflösung bestimmender Detektorelemente, hängt die Kon-
trastübertragung von der (räumlichen) Phasenlage zwischen
5 Rasterlinien und Detektorelementen ab. Hier verdreht man
mit Vorteil das Bleistrichraster um einen kleinen Winkel-
betrag, z.B. 5° , aus der zu messenden Richtung, so daß
über die Ausdehnung des Sensors die verschiedensten Phasen-
lagen vorkommen, woraus durch rechnergestützte Analyse z.B.
10 die maximale Kontrastübertragung ermittelt werden kann.

Bei der aus Figur 6 ersichtlichen Ausführung ist der
Prüfmeßkörper 20 längs des Schlitzes der Sekundärblende 22
verstellbar. Hierzu ist das nicht drehbare Gehäuseteil 23
15 des Prüfmeßkörpers 20 entlang einer am Röntgengerät be-
festigten Führungsstange 24 bewegbar und durch eine Fest-
stellschraube 25 in verschiedenen Positionen feststellbar.
Die Absorptionselemente 14 und das Bleistrichraster 31 las-
sen sich so in verschiedene Positionen relativ zum Sen-
20 sor 21 bringen. Mit Hilfe einer nicht dargestellten Rast-
einrichtung, z.B. einer Kugelrasteinrichtung, kann der
drehbare Gehäuseteil 26 in 45° -Schritten, also auch um 90° ,
rastend gedreht werden. Damit sind Messungen parallel und
senkrecht zur TDI-Richtung möglich. Um das Bleistrich-
25 raster 31 für eine Messung in der oben erläuterten Weise
zur Ermittlung der Kontrastübertragung in Position zu brin-
gen, ist außerdem eine Feinverstellung vorgesehen, die es
ermöglicht, das Bleistrichraster um etwa 5° zu verstellen,
um so verschiedene Phasenlagen zwischen dem Gitter des
30 Bleistrichrasters und der Sensormatrix einstellen zu kön-
nen. Diese Feineinstellung kann beispielsweise mit Hilfe
einer Einstellschraube 27 vorgenommen werden, die auf die
vorgenannte Kugelrastvorrichtung einwirkt und diese um

- 1 die genannten 5 Winkelgrade verschiebt. Alternativ kann auch eine Feineinstellung in Form einer Gewindeverzahnung oder dergleichen vorgesehen sein.
- 5 Wie bereits angesprochen, ist es alternativ auch denkbar, zwei Bleistrichraster vorzusehen und den Prüfmeßkörper 20 fest, d.h. nicht längs des Schlitzes der Sekundärblende verstellbar, anzuordnen. Dies kann in geeigneter Weise beispielsweise dadurch geschehen, daß der nicht drehbare
- 10 Gehäuseteil 23 mit einem Befestigungshaken 28 (in Figur 5 gestrichelt eingezeichnet) versehen ist, der durch den Schlitz der Sekundärblende hindurchgreift und den Prüfkörper in definiertem Abstand zum Sensor fixiert.
- 15 Die Absorptionselemente 14 sind in der Weise anzuordnen, daß sie sich im Verlaufe einer Testaufnahme nicht gegenseitig überlagern. Hierzu müssen die Elemente senkrecht zur Integrationsrichtung angeordnet sein.
- 20 Die Figuren 7 und 8 lassen in Aufsicht und Seitenansicht die Anordnung der Absorptionselemente des Prüfmeßkörpers bei Anwendung auf Geräte mit intraoral applizierbarem Sensor erkennen. Die Absorptionselemente 14 bilden eine Meßfeldanordnung 29, bei der von oben gesehen zunächst
- 25 drei Felder A, B und C mit Schwächungskörpern vorgesehen sind, die hinsichtlich ihres Absorptionsverhaltens in Anlehnung an das Röntgenfilmverfahren in der Weise abgestuft sind, daß sie bei einer Filmbelichtung eine Dichteabstufung im Verhältnis 1:1,25:1,5 ÜS (= über Schleier)
- 30 hervorrufen würden. Diese Abstufung dient dazu, eine Funktion zwischen der Dosis und dem digitalisierten Meßsignal zu ermitteln. Anhand Abweichungen von Abbildungen im Bereich der Stufe A kann auch das Signalrauschen bzw. Abweichungen von einem Standard festgestellt werden. Mit

1 Hilfe der beiden Felder A und D können Abweichungen vom
Standard bezüglich des Kontrastes festgestellt werden. Mit
Hilfe des Feldes E, welches die bereits erwähnten zwei
Bleistrichraster 30, 31 enthält, deren Gitter senkrecht
5 zueinander angeordnet sind, kann die Kontrastübertragung
bei einer bestimmten räumlichen Absorptionsmodulation
ermittelt werden.

Die Figuren 9 bis 11 zeigen eine weitere vorteilhafte
10 Ausführungsform eines Prüfmeßkörpers. Der Prüfmeßkörper 33
dieser Variante enthält ein Gehäuseteil 35, welches im
Gegensatz zu den zuvor erläuterten Varianten nicht orts-
fest, sondern in mehreren Schritten, vorzugsweise in
45°-Schritten, gegenüber dem Tubus 11 drehbar und in den
15 einzelnen Positionen rastbar angeordnet ist. Hierzu kann
eine geeignete, in Figur 9 mit 36 bezeichnete Rastein-
richtung, z.B. in Form einer Kugelrastung, vorgesehen
sein. Auf das Gehäuseteil 35 kann ein in Figur 10 von
der Seite und in Figur 11 von vorne im Schnitt darge-
20 stelltes zweites Gehäuseteil 37 aufgesetzt werden, wel-
ches Träger des verwendeten Sensors ist. Um den Prüfkörper
auch für unterschiedlich konturierte Sensoren einsetzen
zu können, enthält das Gehäuseteil 37 mehrere unterschied-
lich gestaltete Ausnehmungen 38, 39, in die die Sensoren
25 alternativ einsetzbar sind. Die Ausnehmungen 38, 39 sind
so angeordnet, daß die aktive Fläche des eingesetzten Sen-
sors einerseits den Absorptionselementen korrespondierend
gegenübersteht und andererseits den Strahlenfeldrand über-
deckt. Durch mehrere Messungen unter Drehung des Gehäuse-
30 teils 35 in der vorgenannten Weise kann der Strahlenfeld-
rand in seiner Gesamtheit erfaßt und so eine eventuell un-
zulässige Abweichung von einer festgelegten Norm festge-
stellt werden.

11

1 Das Gehäuseteil 37 enthält zur Fixierung bzw. Halterung
am Gehäuseteil 35 vier Bohrungen 40, in die entsprechend
gestaltete Zapfen 41 am Gehäuseteil 35 eingreifen. Das
Gehäuseteil 37 kann so in zwei um 180° gedrehte Positionen
5 am Teil 35 befestigt werden, wobei ein am Teil 35 vorge-
sehener Vorsprung 42 den Benutzer daran hindert, den
für die Prüfung vorgesehenen Sensor versehentlich in die
falsche Ausnehmung (hier die Ausnehmung 39) einzuführen.
Wird das Gehäuseteil 37 um 180° gedreht aufgesteckt,
10 greift der Vorsprung 42 in die Ausnehmung 38 und ver-
hindert so das Einführen des Sensors in diese Ausnehmung.
Ein weiteres Unterscheidungsmerkmal dieser Ausführungs-
form ist, daß das Gehäuseteil 35 noch mit einem Quer-
schlitz 43 versehen ist, der so ausgebildet und ange-
15 ordnet ist, daß ein üblicherweise verwendeter Röntgen-
film, typisch sind die Formate 2 x 3 cm bis 3 x 4 cm,
einführbar und in bezug auf die Absorptionselemente
positionierbar ist. Damit ist eine Konstanzprüfung nicht
nur für filmlose Dental-Röntgengeräte, sondern auch für
20 Geräte mit Röntgenfilm, wie sie heute in Gebrauch sind,
durchführbar.

25

30

1 Patentansprüche

1. Verfahren zur Abnahme- und Konstanzprüfung filmloser Dental-Röntgengeräte, bei dem in den Strahlengang der Röntgenstrahlen ein Prüfmeßkörper (2, 20, 33) mit mehreren Absorptionselementen (14) unterschiedlicher Absorption in einem definierten engen Abstand zu einem strahlenempfindlichen Sensor (3, 21) angeordnet wird, bei dem die aus dem Sensor gewonnenen elektrischen Signale einer Recheneinheit (4) zugeführt werden, welche diese zu Bildwertsignalen verarbeitet, die dann entweder direkt einer Anzeigeeinheit (8, 10) zugeführt werden oder zunächst mit vorgegebenen Sollbildwerten verglichen und bei Abweichungen der Anzeigeeinheit (8, 10) zugeführt werden.
2. Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens nach Anspruch 1, bei der der Prüfmeßkörper (2) Mittel (13, 15, 38, 39) zur reproduzierbaren Halterung eines intraoral eines Patienten applizierbaren Sensors (3) enthält.
3. Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens nach Anspruch 1, bei der der Prüfmeßkörper (20) Mittel (24 bis 26; 28) zur reproduzierbaren Halterung an der Sekundärblende (22) eines Panorama-Röntgengerätes enthält.
4. Vorrichtung nach Anspruch 2, bei der die Halterungsmittel (13, 15, 38, 39) so ausgebildet sind, daß der Sensor (3) aus einer zentrisch zu der durch die Absorptionselemente (14) gebildeten Meßfeldanordnung (29) angeordneten ersten Position in eine dezentral dazu angeordnete zweite Position bringbar ist, in der die aktive Fläche (3a) des Sensors (3) den Strahlenfeldrand (18) der Strahlenaustrittsfläche erfaßt.

13

- 1 5. Vorrichtung nach Anspruch 4, bei der die Haltemittel
für den Sensor (3) eine radial sich erstreckende Führung
(15) beinhalten.
- 5 6. Vorrichtung nach Anspruch 4 oder 5, bei der die Absorp-
tionselemente (14) in einem ersten, am Tubusende (11)
des Röntgengerätes zu halternden Gehäuseteil (12, 35) und
die Haltemittel (15) für den Sensor (3) in einem gegenüber
dem ersten Gehäuseteil drehbaren zweiten Gehäuseteil (13,
10 37) angeordnet sind.
7. Vorrichtung nach Anspruch 6, bei der die Drehbarkeit
360° beträgt und der Winkelbereich in mehrere rastbare
Abschnitte (Sektoren) unterteilt ist.
- 15 8. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 2 bis 7, bei
der die Haltemittel ein Gehäuseteil (37) umfassen, welches
mehrere Ausnehmungen (38, 39) zur alternativen Aufnahme
mehrerer, unterschiedlich konturierter Sensoren (3) ent-
20 hält, wobei das Gehäuseteil (37) durch Positioniermittel
(40, 41) in verschiedenen Positionen in bezug auf das
auf den Tubus aufsetzbare Gehäuseteil (35) und korrespon-
dierend zu den Absorptionselementen (14) bringbar ist,
wobei Sperrmittel (42) vorgesehen sind, die das Ein-
25 führen eines Sensors in eine den Absorptionselementen (14)
nicht korrespondierend gegenüberstehende Ausnehmung (39)
verhindern.
9. Vorrichtung nach Anspruch 8, bei der das auf den Tubus
30 aufsetzbare Gehäuseteil (35) gegenüber dem Tubus drehbar
angeordnet ist.

14

1 10. Vorrichtung nach Anspruch 9, bei der die Drehstellungen durch Markierungen oder Raststellungen (36) reproduzierbar einzustellen sind.

6 11. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 8 bis 10, bei der das auf den Tubus (11) aufsetzbare Gehäuseteil (35) einen Schlitz (43) zum Einführen eines konventionellen Intraoral-Röntgenfilmes aufweist.

10

15

20

25

30

1/5

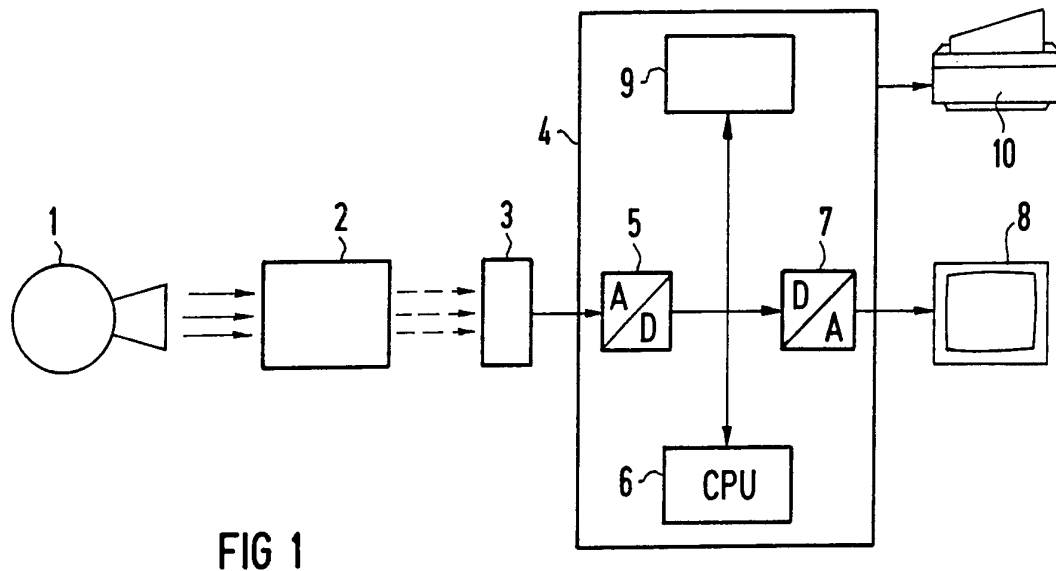


FIG 1

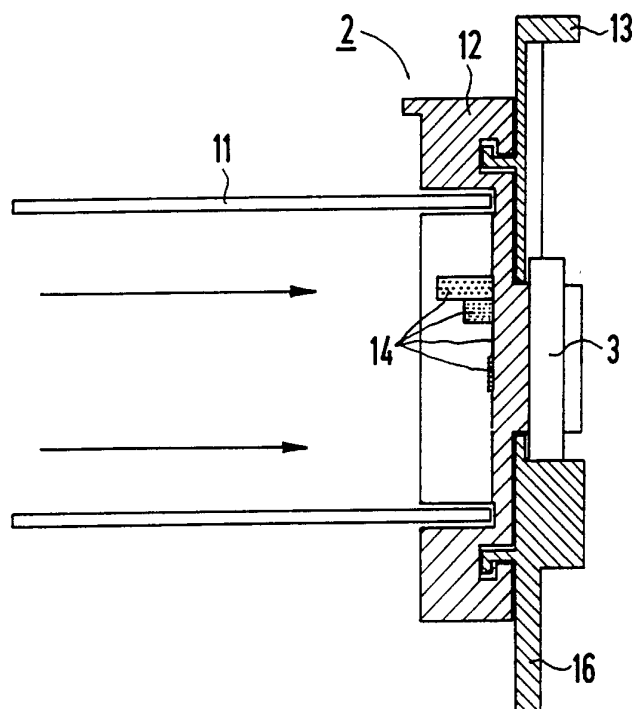
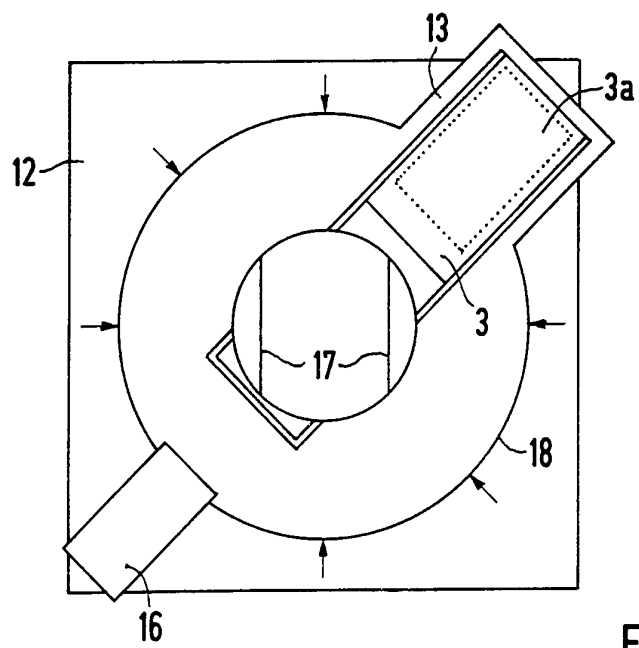
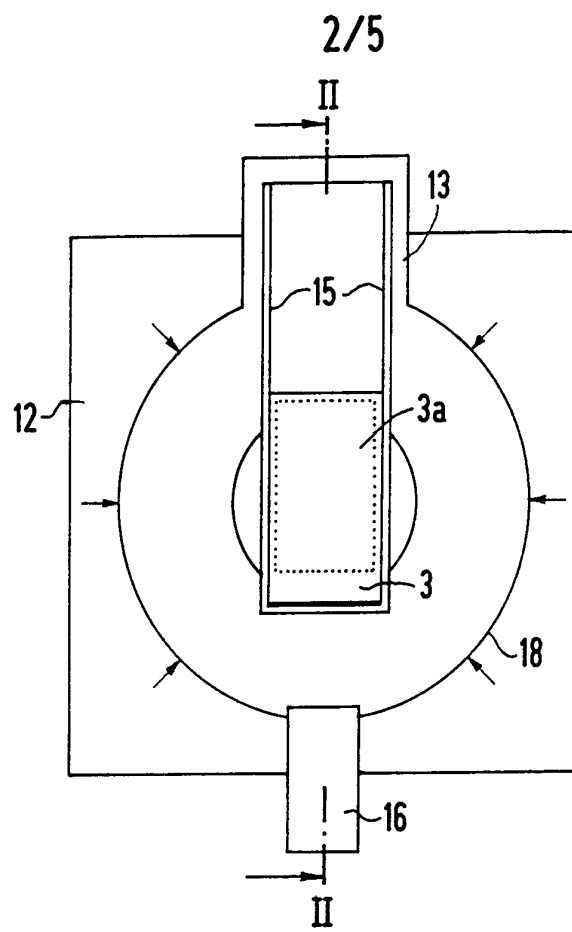


FIG 2



3/5

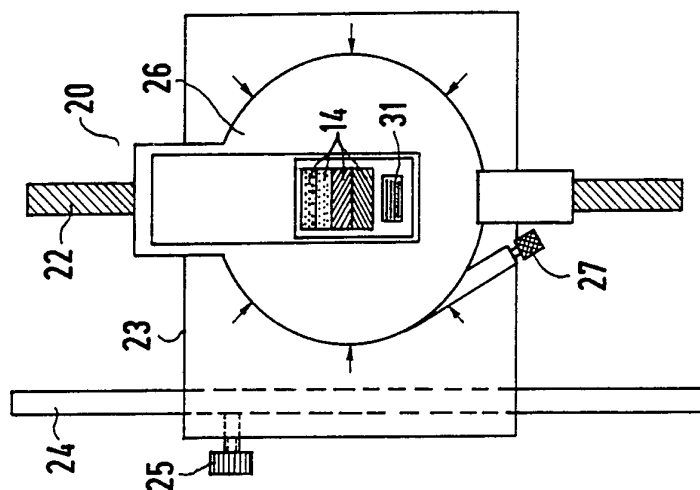


FIG 6

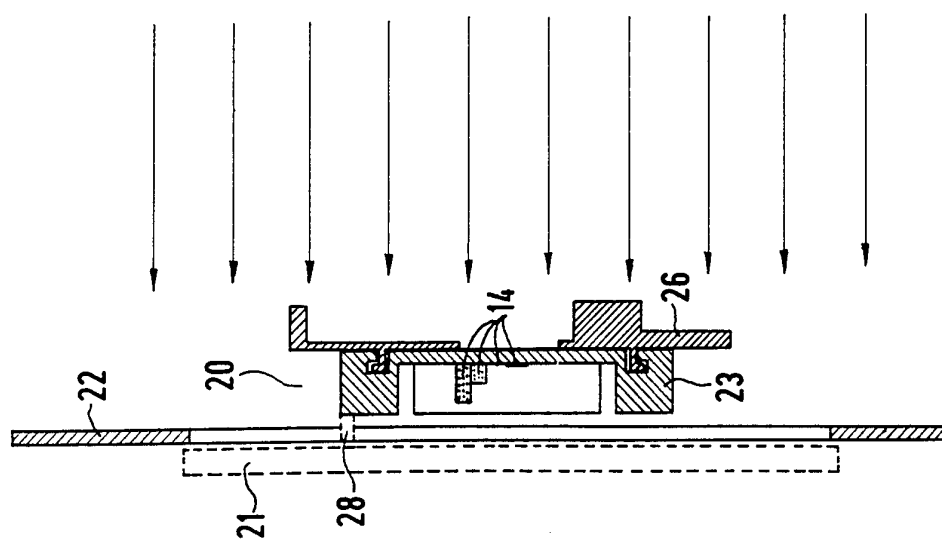


FIG 5

4/5

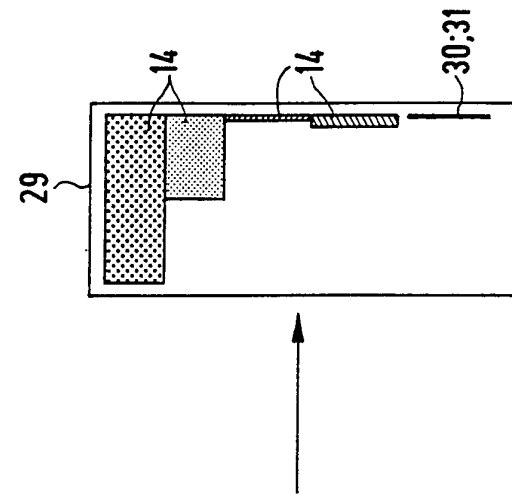


FIG 8

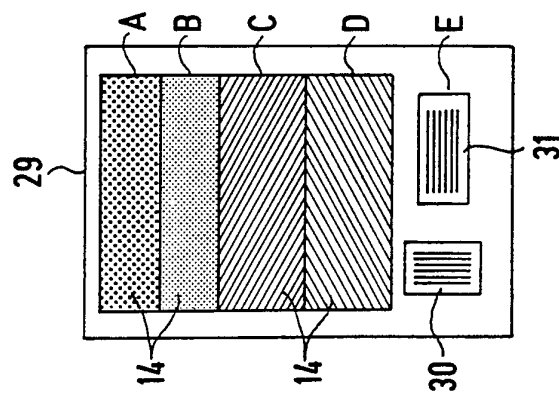


FIG 7

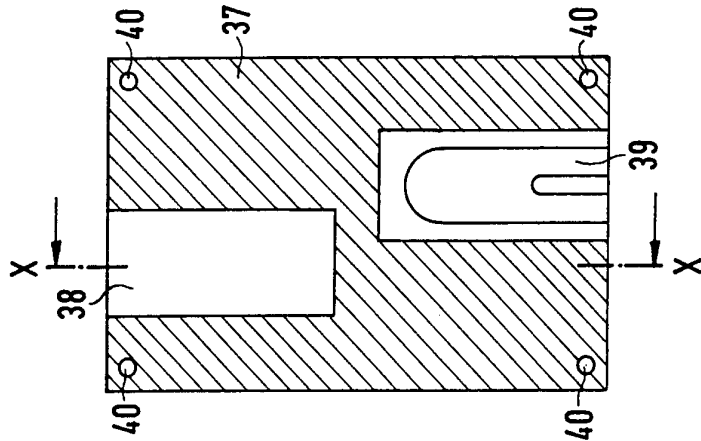


FIG 11

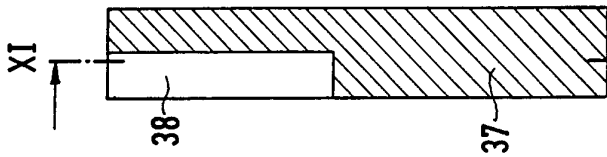


FIG 10

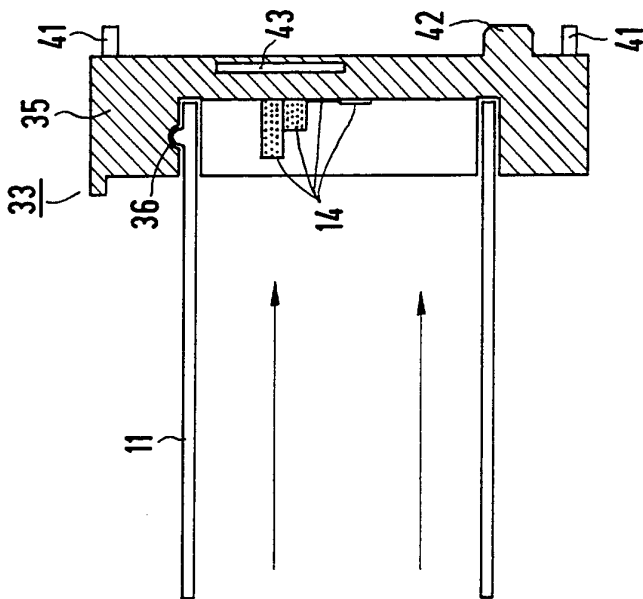


FIG 9

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/DE 93/01073

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC 5 A61B6/14 A61B6/00 H05G1/26

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 5 A61B H05G

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	EP,A,0 506 559 (TROPHY-RADIOLOGIE) 30 September 1992 see column 1, line 56 - column 2, line 19 see column 3, line 10 - line 19; figure ---	1
A	EP,A,0 460 749 (PHILIPS N. V.) 11 December 1991 see the whole document ---	1
A	US,A,4 352 020 (HITACHI MEDICAL CORP.) 28 September 1982 see abstract see column 3, line 20 - line 48 -----	1

☐ Further documents are listed in the continuation of box C.☒ Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents :

- "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- "E" earlier document but published on or after the international filing date
- "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- "&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

1 March 1994

Date of mailing of the international search report

21. 03. 94

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+ 31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+ 31-70) 340-3016

Authorized officer

Fontenay, P

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No.
PCT/DE 93/01073

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
EP-A-0506559	30-09-92	FR-A- 2679436	29-01-93
EP-A-0460749	11-12-91	NL-A- 9001265	02-01-92
		JP-A- 4233377	21-08-92
		US-A- 5191621	02-03-93
US-A-4352020	28-09-82	JP-C- 1392997	11-08-87
		JP-A- 55094241	17-07-80
		JP-B- 61054412	21-11-86
		GB-A, B 2046052	05-11-80

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES

IPK 5 A61B6/14 A61B6/00 H05G1/26

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierte Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPK 5 A61B H05G

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	EP,A,0 506 559 (TROPHY-RADIOLOGIE) 30. September 1992 siehe Spalte 1, Zeile 56 - Spalte 2, Zeile 19 siehe Spalte 3, Zeile 10 - Zeile 19; Abbildung ---	1
A	EP,A,0 460 749 (PHILIPS N. V.) 11. Dezember 1991 siehe das ganze Dokument ---	1
A	US,A,4 352 020 (HITACHI MEDICAL CORP.) 28. September 1982 siehe Zusammenfassung siehe Spalte 3, Zeile 20 - Zeile 48 -----	1

☐ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

☒ Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung, die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderscher Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung, die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderscher Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

1. März 1994

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

21. 03. 94

Name und Postanschrift der Internationale Recherchenbehörde

Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+ 31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax (+ 31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Fontenay, P

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE 93/01073

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP-A-0506559	30-09-92	FR-A- 2679436	29-01-93

EP-A-0460749	11-12-91	NL-A- 9001265	02-01-92
		JP-A- 4233377	21-08-92
		US-A- 5191621	02-03-93

US-A-4352020	28-09-82	JP-C- 1392997	11-08-87
		JP-A- 55094241	17-07-80
		JP-B- 61054412	21-11-86
		GB-A, B 2046052	05-11-80
