

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

(19) Weltorganisation für geistiges
Eigentum

Internationales Büro

(43) Internationales
Veröffentlichungsdatum
1. Juni 2017 (01.06.2017)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2017/089331 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:

A61B 6/14 (2006.01) A61B 5/00 (2006.01)
G03B 42/04 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2016/078389

(22) Internationales Anmeldedatum:
22. November 2016 (22.11.2016)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2015 223 087.2
23. November 2015 (23.11.2015) DE

(71) Anmelder: SIRONA DENTAL SYSTEMS GMBH
[DE/DE]; Fabrikstr. 31, Bensheim 64625 (DE).

(72) Erfinder: SCHULZE-GANZLIN, Ulrich; Le Coteauer
Str. 12, 64653 Lorsch (DE).

(74) Anwalt: SOMMER, Peter; PRIO Patentanwälte,
Augustaanlage 22, 68165 Mannheim (DE).

(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL,
AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW,
BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK,
DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM,
GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP,
KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD,
ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI,
NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU,
RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH,
TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA,
ZM, ZW.

(84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW,
GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST,
SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG,
KZ, RU, TJ, TM), europäisches (AL, AT, BE, BG, CH,

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: METHOD FOR REGISTERING X-RAY IMAGES

(54) Bezeichnung : VERFAHREN ZUR REGISTRIERUNG VON RÖNTGENAUFNAHMEN

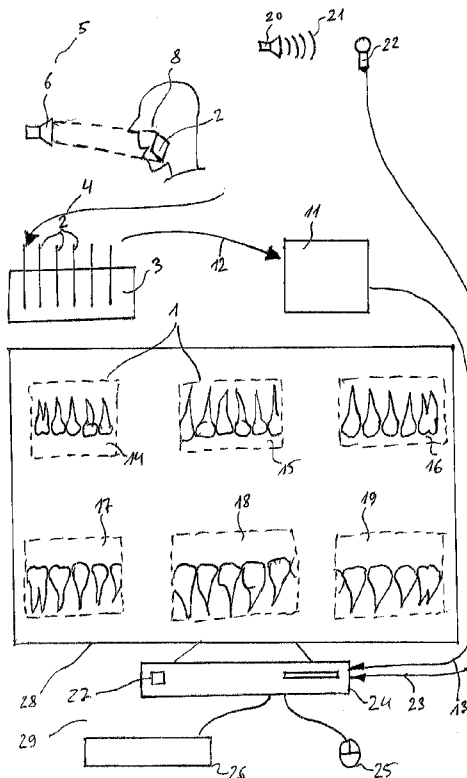


Fig. 1

(57) Abstract: The invention relates to a method for registering x-ray images (1, 14-19). The x-ray images are captured using at least one x-ray imaging medium (2). The x-ray imaging medium (2) is illuminated by means of an x-ray device (5), and an acoustic signal (21) is generated by a sound generator (20) during the illumination process. The acoustic signal (21) is then recorded using a microphone (22). In the process an acoustic recording is produced, and the acoustic recording of the signal (21) is analyzed with respect to different features by means of a computing unit (12). Specific information on the x-ray images (1, 14-19) is derived using the ascertained features of the acoustic signal (21).

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Registrierung von Röntgenaufnahmen (1, 14-19), wobei die Röntgenaufnahmen mittels mindestens eines Röntgenaufnahmemedium (2) aufgenommen werden, wobei das Röntgenaufnahmemedium (2) mittels eines Röntgengeräts (5) belichtet wird und während der Belichtung ein akustisches Signal (21) mittels eines Tongebers (20) erzeugt wird. Dieses akustische Signal (21) wird dann mittels eines Mikrofons (22) aufgezeichnet. Dabei wird eine akustische Aufnahme erzeugt, wobei die akustische Aufnahme des Signals (21) mittels einer Recheneinheit (12) hinsichtlich unterschiedlicher Merkmale analysiert wird, wobei anhand der ermittelten Merkmale des akustischen Signals (21) bestimmte Informationen zu den Röntgenaufnahmen (1, 14-19) abgeleitet werden.



CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE,
IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO,
RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI,
CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD,
TG).

Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz
3)

Erklärungen gemäß Regel 4.17:

— Erfindererklärung (Regel 4.17 Ziffer iv)

- 1 -

Beschreibung

Verfahren zur Registrierung von Röntgenaufnahmen

Technisches Gebiet

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Registrierung von
5 Röntgenaufnahmen, wobei die Röntgenaufnahmen mittels mindestens eines Röntgenaufnahmemediums aufgenommen werden, wobei das Röntgenaufnahmemedium mittels eines Röntgengeräts belichtet wird und während der Belichtung ein akustisches Signal mittels eines Tongebers erzeugt wird.

10 Stand der Technik

Aus dem Stand der Technik sind mehrere Verfahren zur Registrierung von Röntgenaufnahmen bekannt, bei denen die Röntgenaufnahmen mittels Speicherfolien oder Röntgenfilmen aufgenommen werden, wobei die Speicherfolien oder Röntgen-
15 filme manuell durch einen Anwender gekennzeichnet werden oder in einer bestimmten Sortierung oder Reihenfolge in einer Fachablage transportiert werden. Nach der Belichtung werden die Speicherfolien also der Reihe nach in einer solchen Fachablage abgelegt. Anschließend werden die Speicher-
20 folien zum Scannen einzeln herausgenommen und einem Speicherfolienscanner zugeführt. Die belichteten Speicherfolien werden meist manuell, beispielsweise durch eine Nummerierung, gekennzeichnet, um die einzelnen Aufnahmen zu identifizieren und eine Zuordnung zum jeweiligen Patienten herzu-
25 stellen und die Speicherfolien nicht zu vertauschen. Die belichteten Röntgenfilme werden zunächst entwickelt und dann ebenfalls gescannt, um die digitalen Röntgenaufnahmen zu erzeugen.

Ein Nachteil dieses Verfahrens besteht darin, dass durch
30 das manuelle markieren der Röntgenfilme oder der Speicherfolien und das manuelle Ablegen in einer Fachablage durch

- 2 -

mangelnde Aufmerksamkeit des Bedienpersonals die Röntgenfilme oder die Speicherfolien falsch gekennzeichnet werden können oder in der falschen Reihenfolge in der Fachablage abgelegt werden können, sodass es zu Verwechslungen hinsichtlich der Reihenfolge kommt. Dadurch können Röntgenaufnahmen dem falschen Patienten und der falschen Aufnahme-region zugeordnet werden, sodass diese Verwechslungen zu Fehldiagnosen und zum Schaden am Patienten führen können. Falls solche Verwechslungen erkannt werden, können diese
10 meist nicht zurückverfolgt werden, sodass eine Wiederholung der Röntgenaufnahme erforderlich ist. Neben dem Zeitverlust einer zusätzlichen Röntgenaufnahme ist auch die zusätzliche Strahlenbelastung nachteilig.

In der WO 2010/109064 A1 ist ein medizinisches Röntgenbildgebungssystem offenbart, das geeignet ist, Röntgenspeicherfolien auszulesen. Die Röntgenspeicherfolien sind dabei mit elektronisch auslesbaren Identifikationsmarkierungen, den sogenannten Tags, versehen, die eine Identifizierung ermöglichen und damit die Gefahr von Verwechslungen ausschließen.
20 Ben.

Ein Nachteil dieses Verfahrens besteht darin, dass die einzelnen Röntgenspeicherfolien mit solchen Identifizierungsmarkierungen versehen werden müssen. Darüber hinaus müssen diese Identifizierungsmarkierungen unter Verwendung entsprechender Lesegeräte am Röntgengerät und am Speicherfolien-scanner ausgelesen werden. Dies ist mit einem erheblichen technischen Aufwand verbunden.
25

Die Aufgabe der vorliegenden Erfindung besteht daher darin, ein Verfahren zur Registrierung von Röntgenaufnahmen bereitzustellen, das die Gefahr von Verwechslungen verhindert und mit möglichst wenig technischem Aufwand realisiert werden kann.
30

- 3 -

Darstellung der Erfindung

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Registrierung von Röntgenaufnahmen, wobei die Röntgenaufnahmen mittels mindestens eines Röntgenaufnahmemediums aufgenommen werden, 5 wobei das Röntgenaufnahmemedium mittels eines Röntgengeräts belichtet wird und mit einem Auslösen der Belichtung ein akustisches Signal mittels eines Tongebers erzeugt wird. Dieses akustische Signal wird dann mittels eines Mikrofons erfasst, wobei das akustische Signal mittels einer Rechen- 10 einheit hinsichtlich unterschiedlicher Merkmale analysiert wird, wobei anhand der ermittelten Merkmale des akustischen Signals bestimmte Informationen zu den Röntgenaufnahmen abgeleitet werden.

Diese Informationen können dann als Registrierungsdaten der 15 entsprechenden Röntgenaufnahme zugeordnet werden.

Das akustische Signal kann entweder unmittelbar nach der Erfassung analysiert werden oder es kann zunächst eine akustische Aufnahme erzeugt werden, die zu einem späteren Zeitpunkt analysiert wird.

20 Das Röntgenaufnahmemedium kann ein Röntgenfilm, eine Speicherfolie oder auch ein digitaler Röntgenbilddetektor sein. Bei der Verwendung eines Röntgenfilms wird der Röntgenfilm, eingepackt in eine lichtdichte Verpackung, belichtet und in einer bestimmten Reihenfolge beispielsweise mittels einer 25 Fachablage abgelegt. Anschließend werden die Röntgenfilme aus der Fachablage entnommen und mittels eines Röntgenfilmentwicklers entwickelt und fixiert. Die entwickelten Röntgenfilme können anschließend mittels eines digitalen Scanners eingescannt werden, sodass digitale Röntgenaufnahmen 30 erzeugt werden.

- 4 -

Eine Speicherfolie wurde entwickelt um Röntgenfilme zu ersetzen, da sie wiederverwendbar ist. Die Speicherfolie wird dann nach dem Belichten mittels eines Lesegerätes pixelweise ausgelesen, sodass digitale Röntgenbilder erzeugt werden. Nach dem Auslesen der Speicherfolie kann diese wieder-
5 verwendet werden.

Anstelle eines Röntgenfilms oder einer Speicherefolie kann auch ein intraoraler digitaler Röntgenbilddetektor verwendet werden. Die aufgenommenen Röntgenbilddaten werden dann
10 ausgelesen und an ein Computer zur weiteren Bildverarbeitung, Speicherung und Visualisierung weitergeleitet. Als Röntgenbilddetektor kann beispielsweise ein CCD-Detektor oder ein CMOS-Detektor verwendet werden. Der Tongeber für das akustische Signal kann beispielsweise ein für Röntgen-
15 geräte vorgeschriebener Tongeber beziehungsweise Summer für Warn- oder Hinweissignale zum Anzeigen der Röntgenstrahlung sein. Dieser Tongeber kann nach dem vorliegenden Verfahren also zur Übertragung von Informationen über die erzeugten Röntgenaufnahmen verwendet werden. Dadurch ist also keine
20 umfangreiche Umrüstung der Hardware erforderlich. Der Tongeber muss lediglich so programmiert werden, dass er abhängig von den Einstellungen des Röntgengerätes ein passendes akustisches Signal ausgibt.

Der Tongeber kann aber auch ein zusätzlicher Tongeber sein,
25 der außerhalb des Röntgengerätes angeordnet ist.

Das Mikrophon zum Aufzeichnen des akustischen Signals muss in der Nähe des Tongebers sein, um das akustische Signal möglichst ohne störende Nebengeräusche aufzuzeichnen.

Das Mikrophon kann dabei an einen Computer angeschlossen
30 sein, wobei die akustische Aufnahme des Signals kabellos oder über ein Kabel an den Computer zur Analyse weitergeleitet wird. Das Mikrophon kann auch ein in ein herkömmli-

- 5 -

ches Smartphone oder in einem Mikrocomputersystem integriertes Mikrophon sein, wobei die Analyse des akustischen Signals unmittelbar mittels des jeweiligen Mikrocomputers erfolgen kann. Die Übermittlung der akustischen Aufnahme des Signals und/oder der ermittelten Merkmale des Signals können dann drahtlos an den Computer bzw. ein Verwaltungssystem zur Verwaltung und Archivierung von Röntgenaufnahmen übermittelt werden. Anhand der ermittelten Merkmale des akustischen Signals werden dann Informationen zu den Röntgenaufnahmen, wie Belichtungszeit und Röhrenspannung, abgeleitet.

Bei herkömmlichen Röntgengeräten korreliert die Dauer des abgegebenen Warntons während der Bestrahlung in der Regel mit der Dauer der Röntgenbelichtung. Zusätzlich werden also in das akustische Signal Informationen über die Röntgenaufnahme durch die Ansteuerung des Tongebers modelliert.

Ein Vorteil dieses Verfahrens besteht darin, dass ein herkömmliches Röntgengerät auf eine einfache Art und Weise umgerüstet werden kann, wobei der bereits vorhandene Tongeber für einen vorgeschriebenen Warnton so angesteuert wird, dass das akustische Signal mittels des bereits vorhandenen Computers ausgewertet werden kann.

Ein weiterer Vorteil dieses Verfahrens besteht darin, dass das vorliegende Verfahren eine manuelle Führung eines Röntgenkontrollbuchs ersetzt, worin Informationen zu Röntgenaufnahme, wie der Patient, die Dosis und die Belichtungszeit, durch den Arzt schriftlich eingetragen werden müssen.

Vorteilhafterweise kann das Röntgenaufnahmemedium ein Röntgenfilm, eine Speicherfolie oder ein digitaler Röntgenbild-detektor sein.

- 6 -

Dadurch ist also das vorliegende Verfahren bei Röntgengeräten für Röntgenfilme, Speicherfolien und digitale Röntgenbilddetektoren anwendbar.

Vorteilhafterweise kann der Tongeber am Röntgengerät angeordnet sein, ein Teil des Röntgengeräts sein und/oder durch das Röntgengerät angesteuert werden.

Dadurch wird also der bereits standardmäßig vorhandene Tongeber am Röntgengerät zur Erzeugung von Warnsignalen während der Bestrahlung zur Durchführung des vorliegenden Verfahrens verwendet. Das Röntgengerät kann auch mehrere Tongeber aufweisen, die entsprechend angesteuert werden. Der Tongeber kann also innerhalb eines Gehäuses des Röntgengeräts angeordnet sein.

Vorteilhafterweise kann das Mikrofon innerhalb des Röntgengeräts, am Tongeber oder am Röntgengerät positioniert sein, wobei das Mikrofon mit einem Computer verbunden ist oder in ein Smartphone bzw. ein Mikrocomputersystem integriert ist.

Dadurch wird also das Mikrofon in der Nähe des Tongebers so positioniert, dass störende Nebengeräusche möglichst minimiert werden.

Das Mikrofon muss räumlich zum Tongeber so angeordnet sein, dass ein Empfang des akustischen Signals gewährleistet wird.

Vorteilhafterweise kann die Recheneinheit zur Analyse des akustischen Signals und zum Ableiten der Informationen von Röntgenaufnahmen ein Computer, ein Smartphone, ein Tablet-Computer oder Mikrocomputer sein.

Dadurch kann also die Recheneinheit zur Durchführung des vorliegenden Verfahrens der bereits bei den meisten Röntgengeräten vorhandene Computer zur Betrachtung der di-

- 7 -

gitalen Röntgenaufnahmen oder ein herkömmliches Smartphone sein.

Bei der Analyse des akustischen Signals kann auch eine Datenbank für verschiedene bekannte Röntgengeräte verwendet werden, die die bereits vorhandenen programmierten Warnsignale dieser Röntgengeräte enthält. Dadurch kann anhand des vorhandenen Warnsignals der Typ und Hersteller des jeweiligen Röntgengeräts erkannt werden. Dieses Warnsignal wird dann nach der vorliegenden Verfahren modifiziert, um die
10 Informationen über die Röntgenaufnahme zu kodieren.

Beim vorliegenden Verfahren kann auch ein selbstlernendes System verwendet werden. Dabei wird also einem bestimmten standardmäßigen Warnton das jeweilige Röntgengerät zugeordnet, sodass dieses später erkannt werden kann.

15 Vorteilhafterweise können die Merkmale des akustischen Signals ein Anfangszeitpunkt, ein Endzeitpunkt, eine Impulsdauer eines einzelnen Impulses, eine Dauer des gesamten Signals, eine Frequenz des akustischen Signals, eine Amplitude des akustischen Signals, eine Anzahl der Impulse
20 und/oder eine Tonfolge sein.

Die genannten Merkmale werden also bei der Analyse des akustischen Signals ermittelt. Der Anfangszeitpunkt, der Endzeitpunkt oder die Impulsdauer können beispielsweise ermittelt werden, indem das Überschreiten beziehungsweise das
25 Unterschreiten einer festgelegten Schwelle der Amplitude des akustischen Signals gemessen wird. Die Frequenz des akustischen Signals kann beispielsweise mittels eines digitalen Frequenzzählers oder mittels des Computers ermittelt werden.

- 8 -

Die einzelnen Impulse können sich in der Frequenz, im Frequenzverlauf, im zeitlichen Abstand zueinander und/oder in der Signalamplitude unterscheiden.

Das akustische Signal kann also auch im Hinblick auf einen
5 Frequenzverlauf, einen zeitlichen Abstand zwischen den Impulsen und/oder einen Amplitudenverlauf analysiert werden. Der zeitabhängige Frequenzverlauf kann beispielsweise eine sich zeitlich ändernde Frequenz oder mehrere sich überlagernde Frequenzen enthalten. Der zeitabhängige Amplituden-
10 verlauf des Signals kann ebenfalls codierte Informationen enthalten.

Vorteilhafterweise können die aus den Merkmalen des akustischen Signals abgeleiteten Informationen zu den Röntgenaufnahmen eine Belichtungszeit, ein Aufnahmezeitpunkt, eine
15 Röhrenspannung, ein Röhrenstrom, die Verwendung einer Strahlenfeldbegrenzung, einer Tubusverlängerung, die Verwendung eines Zusatzfilters, eine eindeutige Röntgengerät-Identifikation und/oder eine Statusmeldung des Röntgengeräts sein.

20 Die Belichtungszeit ist die Zeit, in der die Röntgenstrahlung auf den Röntgenfilm beziehungsweise auf den Röntgenbilddetektor einwirkt.

Der Aufnahmezeitpunkt ist beispielsweise der Zeitpunkt zu dem die Röntgenaufnahme beginnt oder endet. Der Aufnahme-
25 zeitpunkt kann auch eine sonstige zeitliche Beziehung zum Zeitpunkt der Röntgenaufnahme aufweisen. Wesentlich ist dabei, dass anhand des Aufnahmezeitpunktes die Reihenfolge der Röntgenaufnahmen bestimmt werden kann.

Die Röhrenspannung ist die Spannung, die die Elektronen in
30 der Röntgenröhre beschleunigt bevor sie auf die Anode treffen. Der Röhrenstrom ist durch den Fluss der Elektronen

- 9 -

zwischen der Glühkathode und der Anode definiert. Ein höherer Röhrenstrom bestimmt eine höhere Intensität der Röntgenstrahlung. Bei konstanter Röhrenspannung und zunehmendem Röhrenstrom nimmt die Intensität linear zu.

- 5 Die Röhrenspannung bestimmt die kinetische Energie der von der Kathode auf die Anode beschleunigten Elektronen und damit die Maximalenergie der Röntgenstrahlung. Die Röhrenspannung beeinflusst die Zusammensetzung des Spektrums der erzeugten Röntgenstrahlung.
- 10 Eine Strahlenfeldbegrenzung kann beispielsweise als ein Tubus ausgeführt sein, der auf den intraoralen Röntgenstrahler aufgesetzt wird, um die Röntgenstrahlung zu begrenzen. Mit einer Tubusverlängerung kann der Abstand zwischen Strahlungsfokus und Detektor erhöht werden.
- 15 Ein Zusatzfilter kann ebenfalls auf den intraoralen Röntgenstrahler aufgesetzt werden, um die Röntgenstrahlung zu modifizieren.

Die genannten Informationen zu den Röntgenaufnahmen können also verwendet werden, um die Röntgenaufnahmen in der chronologischen Reihenfolge bezüglich der Aufnahmezeitpunkte zu
20 sortieren.

Der Benutzer, wie ein Arzt, kann bei der Durchführung der einzelnen Röntgenaufnahmen mittels des Computers geführt werden, wobei mittels des Computers angezeigt wird, welche
25 Aufnahmeregionen des Patienten in welcher Reihenfolge aus welcher Richtung zu bestrahlen sind. Bei Durchführung einer solchen Aufnahmeserie, angeleitet durch den Computer, kann dann in Kenntnis der chronologischen Reihenfolge der erzeugten Röntgenaufnahmen jeder Röntgenaufnahme die entsprechende Aufnahme-
30 region automatisch zugeordnet werden.

Dadurch wird also durch das Übermitteln des Aufnahmezeit-

- 10 -

punktes ein eindeutiger Zusammenhang zwischen der Aufnahme-region und der erzeugten Röntgenaufnahme hergestellt.

Vorteilhafterweise kann eine Impulsdauer eines Impulses des akustischen Signals innerhalb eines Toleranzbereichs einer
5 Belichtungszeit entsprechen, wobei der Toleranzbereich zwischen -20 % und +20 % der Impulsdauer des Impulses beträgt. Dadurch wird also die Belichtungszeit der jeweiligen Röntgenaufnahme ermittelt.

Vorteilhafterweise kann ein Aufnahmezeitpunkt der jeweiligen
10 gen Röntgenaufnahme anhand eines Zeitpunktes des akustischen Signals abgeleitet werden.

Das Ermitteln des Aufnahmezeitpunktes der Röntgenaufnahme ermöglicht das Erstellen einer chronologischen Reihenfolge, die die Zuordnung der Röntgenaufnahmen ermöglicht.

15 Vorteilhafterweise kann eine Frequenz des akustischen Signals zwischen 1,8 und 2,3 kHz einer Röhrenspannung zwischen 55 und 65 kV entsprechen, wobei eine Frequenz des akustischen Signals zwischen 2,3 und 2,8 kHz einer Röhrenspannung zwischen 65 und 75 kV entsprechen kann.

20 In Kenntnis der Röhrenspannung, der Belichtungszeit, des Röhrenstroms und damit einer hergeleiteten Dosis kann die Röntgenaufnahme besser ausgewertet werden, da beispielsweise das Röntgenspektrum abhängig von der Röhrenspannung variiert.

25 Vorteilhafterweise kann die Anzahl der Impulse von 1 einem Röhrenstrom von 6 mA und die Anzahl der Impulse von 2 einem Röhrenstrom von 7 mA entsprechen.

In Kenntnis des Röhrenstroms kann die jeweilige Röntgenaufnahme im Rahmen einer Bildverarbeitung besser ausgewertet

- 11 -

werden, da die Intensität der Röntgenstrahlung bzw. die Bildsignalintensität bei steigendem Röhrenstrom zunimmt.

Vorteilhafterweise kann zur Verbesserung der Analyse des akustischen Signals ein Amplitudenfilter, ein Frequenzband-
5 filter und/oder eine Analyseeinheit verwendet werden, wobei störende Nebengeräusche herausgefiltert werden und nur ein vordefinierter Frequenzbereich des akustischen Signals durchgelassen wird.

Durch die Verwendung eines Amplitudenfilters wird also das
10 akustische Signal lediglich oberhalb einer vordefinierten Mindestamplitude analysiert. Dadurch können also störende Nebengeräusche herausgefiltert werden.

Durch die Verwendung des Frequenzbandfilters wird also nur der vordefinierte Frequenzbereich des akustischen Signals
15 zur Analyse verwendet, sodass Nebengeräusche herausgefiltert werden. Der Frequenzbandfilter kann ein elektronisches Bauteil sein oder auch virtuell mittels einer Signalverarbeitungssoftware bereitgestellt werden.

Die Analyseeinheit kann auf einem Fouriertransformations-
20 verfahren basieren. Durch das Fouriertransformationsverfahren werden kontinuierliche, aperiodische Signale in ein kontinuierliches Spektrum zerlegt. Die Funktion die dieses Spektrum beschreibt, nennt man die Spektralfunktion.

Dadurch wird also ein digitales Signal in seine Frequenzan-
25 teile zerlegt, die dann analysiert werden können.

Vorteilhafterweise kann zur Analyse der Impulsdauer und der Anzahl der Impulse die Dauer zwischen einer Überschreitung und einer Unterschreitung mindestens einer Schwelle der Amplitude des akustischen Signals gemessen werden.

- 12 -

Dadurch werden also die Impulsdauer und die Anzahl der Impulse ermittelt, um daraus die Informationen über die jeweilige Röntgenaufnahme zu gewinnen.

Vorteilhafterweise können die Informationen zu den Röntgen-
5 aufnahmen anhand der ermittelten Merkmale des akustischen Signals dekodiert werden, diese Informationen an ein Röntgenaufnahmearchivierungssystem weitergeleitet werden, wobei diese Informationen zu der entsprechenden Röntgenaufnahme registriert werden und in einer Röntgenaufnahmendatenbank
10 abgespeichert werden können.

Dadurch werden also die ermittelten Informationen zu der jeweiligen Röntgenaufnahme registriert und in der Röntgenaufnahmendatenbank abgespeichert.

Vorteilhafterweise kann beim Ableiten der Informationen an-
15 hand der Merkmale des akustischen Signals ein selbstlernendes System verwendet werden.

Das selbstlernende System kann also selbst lernen die Informationen anhand der Merkmale des akustischen Signals abzuleiten. Dabei kann der Benutzer Informationen, wie eine
20 Belichtungszeit, eine Röhrenspannung, einen Röhrenstrom oder eine eindeutige Röntgengerät-Identifikation, manuell nach mehreren Röntgenaufnahmen eingeben, sodass das System selbst lernt diese Informationen anhand der Merkmale des akustischen Signals abzuleiten.

25 Eine mögliche Ausführungsform des vorliegenden Verfahrens könnte die folgenden Schritte umfassen: ein Röntgenauftrag, umfassend einen Patientennamen und eine Indikation, wird durch einen Anwender, wie einen Arzt, an einem Röntgenaufnahmearchivierungssystem registriert; die Röntgenparameter,
30 ter, wie die Röhrenspannung und der Röhrenstrom, werden durch den Anwender am Röntgengerät festgelegt; das Röntgen-

- 13 -

aufnahmemedium, wie ein intraoraler Sensor, wird im Patientenmund positioniert; der intraorale Röntgenstrahler wird relativ zum Patienten positioniert; die Röntgenaufnahme wird mittels eines Bedienungselements durch den Anwender
5 ausgelöst; am intraoralen Röntgengerät wird das akustische Signal erzeugt; das akustische Signal wird mittels eines Mikrofons aufgenommen; das akustische Signal wird zur Verbesserung mittels einer Signalanalyseeinheit, die einen Frequenzfilter und/oder einen Amplitudenfilter umfassen
10 kann, aufgearbeitet und ausgewertet, wobei die bestimmten Merkmale des akustischen Signals ermittelt werden; anhand der ermittelten Merkmale des akustischen Signals werden Informationen zu der jeweiligen Röntgenaufnahme abgeleitet; die ermittelten Informationen zu der Röntgenaufnahme werden
15 an ein Röntgenaufnahmenarchivierungssystem weitergeleitet; die ermittelten Informationen werden zu der jeweiligen Röntgenaufnahme registriert; die Röntgenaufnahmen mit den korrespondierenden Informationen werden in einer Röntgenaufnahmendatenbank abgespeichert.

20 Kurzbeschreibung der Zeichnungen

Die Erfindung wird anhand der Zeichnungen erläutert. Es zeigt, die

- Fig. 1 eine Skizze zur Verdeutlichung des vorliegenden Verfahrens bei Verwendung eines Röntgengeräts für Speicherfolien, die
25
Fig. 2 eine Skizze zur Verdeutlichung des vorliegenden Verfahrens bei Verwendung eines Röntgengeräts für intraorale Sensoren, die
Fig. 3 ein Diagramm des akustischen Signals in Abhängigkeit von der Zeit, die
30

- 14 -

Fig. 4 ein Diagramm einer Frequenz des akustischen Signals in Abhängigkeit von der Zeit.

Ausführungsbeispiele

Die Fig. 1 zeigt eine schematische Skizze zur Verdeutlichung des vorliegenden Verfahrens zur Registrierung von Röntgenaufnahmen 1. Die Röntgenaufnahmen 1 werden mittels eines Röntgenaufnahmemediums 2 aufgenommen. Das Röntgenaufnahmemedium 2 ist im dargestellten Fall ein Röntgenfilm oder eine Speicherfolie, die nach dem Belichten in einer Fachablage 3 abgelegt wird, wie durch den Pfeil 4 dargestellt ist. Das Röntgengerät 5 umfasst eine Röntgenquelle 6. Der Röntgenfilm 2 beziehungsweise die Speicherfolie wird positioniert relativ zu einem Objekt 8, nämlich dem aufzunehmenden Bereich der Zähne bzw. der Kiefer, angeordnet. Im Rahmen einer Aufnahmeserie werden also mehrere Röntgenaufnahmen unterschiedlicher Aufnahmeregionen eines Oberkiefers und/oder eines Unterkiefers aufgenommen. Nach jeder Belichtung wird die Speicherfolie 2 beziehungsweise der Röntgenfilm in einer bestimmten Reihenfolge in der Fachablage 3 abgelegt. Anschließend werden die Speicherfolien 2 mittels eines Speicherfolienscanners 11 ausgelesen, wie durch den Pfeil 12 angedeutet ist. Die erzeugten zweidimensionalen digitalen Röntgenaufnahmen werden dann vom Speicherfolien-scanner 11 an einen Computer übermittelt, wie durch den Pfeil 13 dargestellt ist. Falls das Röntgenaufnahmemedium 2 Röntgenfilme sind können diese stattdessen entwickelt, fixiert und mittels eines digitalen Scanners eingescannt, sodass ebenfalls digitale Röntgenbilder erzeugt werden, die einem Computer übermittelt werden. Bei der vorliegenden Aufnahmeserie wurde eine erste Röntgenaufnahme 14 einer ersten Aufnahmeregion der linken Backenzähne des Oberkiefers, eine zweite Röntgenaufnahme 15 der Schneidezähne des

- 15 -

Oberkiefers, eine dritte Röntgenaufnahme 16 der rechten Backenzähne des Oberkiefers, eine vierte Röntgenaufnahme 17 der linken Backenzähne des Unterkiefers, eine fünfte Röntgenaufnahme 18 der Schneidezähne des Unterkiefers und eine
5 sechste Röntgenaufnahme 19 der rechten Backenzähne des Unterkiefers aufgenommen. Die Durchführung einer Aufnahmeserie durch den Anwender kann auch unter Anleitung des Computers erfolgen, wobei die aufzunehmenden Bereiche vor der Aufnahme angezeigt werden. Der Benutzer, wie ein Arzt, kann
10 dann die entsprechenden Aufnahmeregionen am Röntgengerät 5 einstellen. Der Computer registriert über das akustische Signal eine Röntgenaufnahme und führt den Anwender über eine Benutzerführung gegebenenfalls zur nächsten auszuführenden Röntgenaufnahme. Das Röntgengerät 5 umfasst einen Ton-
15 geber 20, wie einen Lautsprecher, der während der Belichtung einer Röntgenaufnahme ein akustisches Signal 21 erzeugt. Dieses akustische Signal 21 wird dann mittels eines Mikrophons 22 aufgezeichnet. Die akustische Aufnahme wird dann an den Computer 24 weitergeleitet, wie durch den Pfeil
20 23 dargestellt ist. Das Mikrophon 22 sollte dabei in der Nähe des Tongebers 20 angeordnet sein um ein klares akustisches Signal ohne Nebengeräusche aufzunehmen. Die akustische Aufnahme des Signals 21 wird dann mittels des Computers 24 hinsichtlich unterschiedlicher Merkmale, wie dem
25 Anfangszeitpunkt, eine Impulsdauer, eine Amplitude des akustischen Signals oder der Frequenz des akustischen Signals, analysiert. Anschließend werden anhand der ermittelten Merkmale des akustischen Signals 21 bestimmte Informationen zu den Röntgenaufnahmen, wie die Belichtungszeit,
30 der Aufnahmezeitpunkt, die Röhrenspannung oder der Röhrenstrom, ermittelt. Der Computer 24 ist mit Bedienungselementen, wie einer Maus 25 und einer Tastatur 26, verbunden. Der Computer 24 weist einen Speicher 27 auf, der zum Ab-

- 16 -

speichern einer Röntgenaufnahmedatenbank verwendet wird. Der Computer 24, die Bedienungselemente 25 und 26 sowie eine Anzeigeeinheit 28, wie ein Monitor, bilden also ein Röntgenaufnahmearchivierungssystem 29. Ein Röntgenaufnahme-
5 archivierungssystem 29 kann sich auch über mehrere Computer und ein Datennetzwerk erstrecken.

Die Fig. 2 zeigt eine Skizze zur Verdeutlichung des vorliegenden Verfahrens zur Registrierung von Röntgenaufnahmen 1, wobei ein Röntgengerät 5 für dentale Intraoral-
10 Röntgendiagnostik verwendet wird. Dabei wird ein intraoraler, digitaler Sensor 30, der zwischen den Zähnen 31 und der Zunge 32 des Patienten angeordnet ist, verwendet. Statt einem digitalen Sensor kann auch eine Speicherfolie für intraorale Aufnahmen verwendet werden. Der intraorale Sensor
15 30 ist dabei ein Röntgenaufnahmemedium nach dem vorliegenden Verfahren. In der vorliegenden Ausführungsform einer intraoralen Röntgenaufnahme wird der intraorale Sensor 30 alles ein digitaler Röntgenbildsensor verwendet. Der intraorale Sensor 30 wird mittels eines Strahlers 33 für dentale,
20 le, intraorale Röntgendiagnostik bestrahlt, wie durch die gestrichelten Linien 34 dargestellt ist. Das Röntgengerät 5 umfasst also den Röntgenstrahler 33 sowie den Tongeber 20. Anschließend wird der intraorale Sensor 30 mittels eines intraoralen Röntgenaufnahmesystems 35 ausgelesen und dabei
25 eine Röntgenaufnahme 1 erfasst, die an den Computer 24 übermittelt wird, wie durch den Pfeil 36 dargestellt ist. Das intraorale Röntgenaufnahmesystem 35 kann also ein Lesegerät sein, um die Bilddaten des intraoralen Sensors auszu-
lesen. Die Bilddaten eines intraoralen Sensors können auch
30 unmittelbar an den Computer 24 weitergeleitet werden. Nach einer ersten Röntgenaufnahme 37 der linken Backenzähne des Oberkiefers und des Unterkiefers wird der intraorale Sensor

- 17 -

30 in einer zweiten Aufnahmeregion 38 im Bereich der Schneidezähne des Oberkiefers und des Unterkiefers positioniert und mittels des Strahlers 33 belichtet. Nach dem erneuten Auslesen des intraoralen Sensors 30 mittels des intraoralen Röntgenaufnahmesystems 35 wird eine zweite Röntgenaufnahme 39 erzeugt. Die beiden Röntgenaufnahmen 37 und 39 werden mittels einer Anzeigevorrichtung 40, wie eines Monitors, dargestellt, die an den Computer 24 angeschlossen ist. Während der Belichtung der Röntgenaufnahme 1 wird mittels des Tongebers 20 das akustische Signal 21 erzeugt, das mittels des Mikrophons 22 aufgenommen wird, wobei die akustische Aufnahme an den Computer 24 übermittelt wird.

Die Bilddaten der Röntgenaufnahme werden also vom Röntgenaufnahmemedium, wie dem intraoralen Sensor 30 oder einer Speichefolie, je nach Art der Röntgenbilderstellung an den Computer 24 weitergeleitet.

Anschließend wird also das akustische Signal zu dieser Röntgenaufnahme mittels des Computers 24 analysiert und die erhaltenen Informationen, wie Aufnahmezeitpunkt, Belichtungszeit und Röhrenspannung, diese Röntgenaufnahme zugeordnet.

Der intraorale Sensor 30 kann jedoch auch während der Belichtung drahtgebunden oder drahtlos mit dem Computer 24 verbunden sein, sodass die aufgenommenen Röntgenbilddaten unmittelbar einen Computer übermittelt werden. In diesem Fall ist der Aufnahmezeitpunkt der jeweiligen übermittelten Röntgenaufnahme bereits bekannt, sodass lediglich die übrigen Informationen, wie die Belichtungszeit und die Röhrenspannung, mittels des kodierten akustischen Signals an den Computer 24 übermittelt werden. Der Computer 24 ist mit Bedienelementen, wie einer Maus 25 und einer Tastatur 26, verbunden.

- 18 -

Die gewonnenen Daten bzw. Informationen und deren Zuordnung zu einer Röntgenaufnahme können in dem Röntgenaufnahmearchivierungssystem 29 verwaltet werden, dem die Röntgenaufnahmedatenbank 27 zugeordnet ist.

5 Die Fig. 3 zeigt ein Diagramm einer Amplitude 41 des akustischen Signals 21 in Abhängigkeit von der Zeit 42. Bei der Analyse des akustischen Signals 21 wird ein erster Impuls 43 mit einer ersten Impulsdauer 44 und ein zweiter Impuls 45 mit einer zweiten Impulsdauer 46 ermittelt. Am Anfang
10 des ersten Impulses 43 wird ein Aufnahmezeitpunkt 47 ermittelt. Bei der Auswertung beziehungsweise Decodierung des akustischen Signals 21 können dann die vorliegenden Informationen zu der entsprechenden Röntgenaufnahme 1 aus den Figuren 1 und 2 abgeleitet werden. Die Impulsdauer 44 des
15 längsten Impulses, also des ersten Impulses 43, entspricht einer Belichtungszeit der jeweiligen Röntgenaufnahme 1. Der Aufnahmezeitpunkt 47 kann einem beliebigen Zeitpunkt zwischen einem Anfangszeitpunkt 48 und einem Endzeitpunkt 49 der Dauer des akustischen Signals 21 entsprechen. Die An-
20 zahl der Impulse, also im vorliegenden Fall 2 Impulse, entspricht beispielsweise einem Röhrenstrom von 7 mA.

Die Fig. 4 zeigt ein Diagramm einer Frequenz 50 des akustischen Signals 21 in Abhängigkeit von der Zeit 51, wobei eine erste Frequenz 52 eines ersten akustischen Signals 53
25 beispielsweise einer ersten Röntgenaufnahme 2 kHz und eine zweite Frequenz 54 eines zweiten akustischen Signals 55 beispielsweise einer zweiten Röntgenaufnahme 2,5 kHz beträgt. Bei der Auswertung beziehungsweise Decodierung entspricht die erste Frequenz 52 von 2 kHz beispielsweise ei-
30 ner Röhrenspannung von 60 kV, wobei die zweite Frequenz 54 von 2,5 kHz beispielsweise einer Röhrenspannung von 70 kV entspricht. Auf diese Weise werden also aus den Merkmalen

- 19 -

des akustischen Signals 21 bestimmte Informationen zu den jeweiligen Röntgenaufnahmen aus den Figuren 1 und 2 gewonnen.

- 20 -

Bezugszeichen

- 1 Röntgenaufnahme
- 2 Röntgenaufnahmemedium, wie z.B. Speicherfolie oder Film
- 3 Fachablage
- 5 4 Pfeil
- 5 Röntgengerät
- 6 Röntgenquelle
- 8 Objekt
- 11 Speicherfolien-Scanner
- 10 12 Pfeil
- 13 Pfeil
- 14 Erste Röntgenaufnahme
- 15 Zweite Röntgenaufnahme
- 16 Dritte Röntgenaufnahme
- 15 17 Vierte Röntgenaufnahme
- 18 Fünfte Röntgenaufnahme
- 19 Sechste Röntgenaufnahme
- 20 Tongeber
- 21 Akustisches Signal
- 20 22 Mikrophon
- 23 Pfeil
- 24 Computer
- 25 Bedienelement Maus
- 26 Bedienelement Tastatur
- 25 27 Röntgenaufnahmedatenbank

- 21 -

- 29 Röntgenaufnahmearchivierungssystem
- 30 Röntgenaufnahme-medium, wie z.B. digitaler Sensor, Speicherfolie oder Film
- 31 Zähne
- 5 32 Zunge
- 33 Strahler
- 34 Röntgenstrahlenkegel
- 35 IO-Röntgenaufnahmesystem, z.B. in Verbindung mit digitaler Röntgenbilddetektor, Speicherfolie oder Film
- 10 36 Pfeil
- 37 Erste Röntgenaufnahme
- 38 Zweite Aufnahme-region
- 39 Zweite Röntgenaufnahme
- 40 Anzeigevorrichtung
- 15 41 Signal-Amplitudenachse
- 42 Zeitachse
- 43 Erster Impuls
- 44 Erste Impulsdauer
- 45 Zweiter Impuls
- 20 46 Zweite Impulsdauer
- 47 Aufnahmezeitpunkt
- 48 Anfangszeitpunkt
- 49 Endzeitpunkt
- 50 Frequenzachse
- 25 51 Zeitachse
- 52 Erste Frequenz

- 22 -

53 Frequenzverlauf des ersten akustischen Signals

54 Zweite Frequenz

55 Frequenzverlauf des zweiten akustischen Signals

- 23 -

Patentansprüche

1. Verfahren zur Registrierung von Röntgenaufnahmen (1, 14-19, 37, 39), wobei die Röntgenaufnahmen mittels mindestens eines Röntgenaufnahmemedium (2, 30) aufgenommen werden, wobei das Röntgenaufnahmemedium (2, 30) mittels eines Röntgengeräts (5) belichtet wird und mit einem Auslösen der Belichtung ein akustisches Signal (21) mittels eines Tongebers (20) erzeugt wird,
dadurch gekennzeichnet, dass dieses akustische Signal (21) mittels eines Mikrofons (22) erfasst wird, wobei das akustische Signal (21) mittels einer Recheneinheit (24) hinsichtlich unterschiedlicher Merkmale analysiert wird, wobei anhand der ermittelten Merkmale des akustischen Signals (21) bestimmte Informationen zu den Röntgenaufnahmen (1, 14-19, 37, 39) abgeleitet werden.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das Röntgenaufnahmemedium (2, 30) ein Röntgenfilm, eine Speicherfolie oder ein digitaler Röntgenbilddetektor ist.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass der Tongeber (20) am Röntgengerät (5) angeordnet ist, dass der Tongeber ein Teil des Röntgengeräts ist und/oder durch das Röntgengerät (5) angesteuert wird.
4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass das Mikrofon (22) innerhalb des Röntgengeräts, am Röntgengerät (5) oder am Tongeber (29) positioniert ist, wobei das Mikrofon (22) mit einem Computer (24) verbunden ist oder in ein Smartphone, ein Tablet-Computer bzw. ein Mikrocomputersystem integriert ist.

- 24 -

5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Recheneinheit (24) zur Analyse des akustischen Signals (21) und zum Ableiten der Informationen von Röntgenaufnahmen (1, 14-19, 37, 39)
5 ein Computer (12), ein Smartphone, ein Tablet-Computer oder Mikrocomputer ist.
6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Merkmale des akustischen Signals (21) ein Anfangszeitpunkt (48), ein Endzeitpunkt
10 (49), eine Impulsdauer (44) eines einzelnen Impulses (43), eine Dauer des gesamten Signals, eine Frequenz (52, 54) des akustischen Signals (21), eine Amplitude des akustischen Signals, eine Anzahl der Impulse, der zeitliche Abstand zweier aufeinanderfolgenden Impulsen
15 und/oder eine Tonfolge sind.
7. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass die aus den Merkmalen des akustischen Signals (21) abgeleiteten Informationen zu den Röntgenaufnahmen (1, 14-19, 37, 39) eine Belichtungszeit, ein Aufnahmezeitpunkt (47), eine Röhrenspannung,
20 ein Röhrenstrom, die Verwendung einer Strahlenfeldbegrenzung, einer Tubusverlängerung die Verwendung eines Zusatzfilters, eine eindeutige Röntgengerät-Identifikation und/oder eine Statusmeldung des
25 Röntgengeräts sind.
8. Verfahren nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass eine Impulsdauer (44) eines Impulses (43) des akustischen Signals (21) innerhalb eines Toleranzbereichs einer Belichtungszeit entspricht, wobei der Toleranzbereich zwischen -20 % und +20 % der Impulsdauer
30 (44) des Impulses (43) beträgt.

- 25 -

9. Verfahren nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass ein Aufnahmezeitpunkt (47) der jeweiligen Röntgenaufnahmen (1, 14-19, 37, 39) anhand eines beliebigen Zeitpunktes (48, 49) des gesamten akustischen Signals (21) abgeleitet wird.
10. Verfahren nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass eine Frequenz (52) des akustischen Signals (21) zwischen 1,8 und 2,3 kHz einer Röhrenspannung zwischen 55 und 65 kV entspricht, wobei eine Frequenz (54) des akustischen Signals (21) zwischen 2,3 und 2,8 kHz einer Röhrenspannung zwischen 65 und 75 kV entspricht.
11. Verfahren nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Anzahl der Impulse von 1 einem Röhrenstrom von 6 mA und die Anzahl der Impulse (43, 45) von 2 einem Röhrenstrom von 7 mA entspricht.
12. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, dass zur Verbesserung der Analyse des akustischen Signals (21) ein Amplitudenfilter, ein Frequenzbandfilter und/oder eine Analyseeinheit verwendet wird, wobei störende Nebengeräusche herausgefiltert werden und nur ein vordefinierter Frequenzbereich des akustischen Signals (21) durchgelassen wird.
13. Verfahren nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, dass zur Analyse der Impulsdauer(44), der zeitliche Abstand zweier aufeinanderfolgenden Impulsen, und der Anzahl der Impulse die Dauer zwischen einer Überschreitung und einer Unterschreitung mindestens einer Schwelle der Amplitude des akustischen Signals (21) gemessen wird.
14. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 13, dadurch gekennzeichnet, dass die Informationen zu den Röntgen-

- 26 -

aufnahmen anhand der ermittelten Merkmale des akustischen Signals (21) dekoriert werden, diese Informationen an ein Röntgenaufnahmearchivierungssystem (29) weitergeleitet werden, wobei diese Informationen zu
5 der entsprechenden Röntgenaufnahme registriert werden und in einer Röntgenaufnahmendatenbank (27) abgespeichert werden.

15. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 14, dadurch gekennzeichnet, dass beim Ableiten der Informationen
10 anhand der Merkmale des akustischen Signals (21) ein selbstlernendes System verwendet wird.

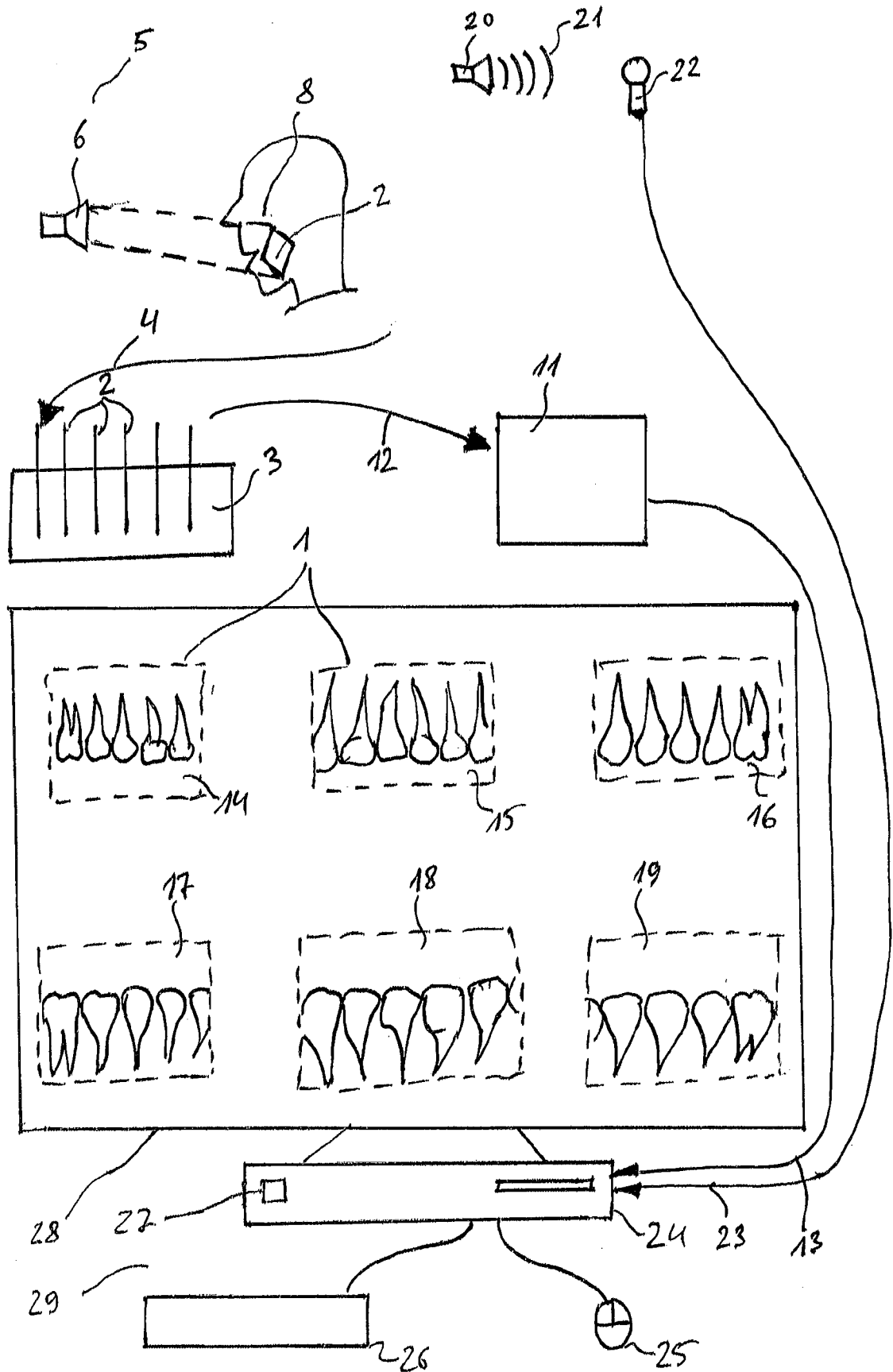


Fig. 1

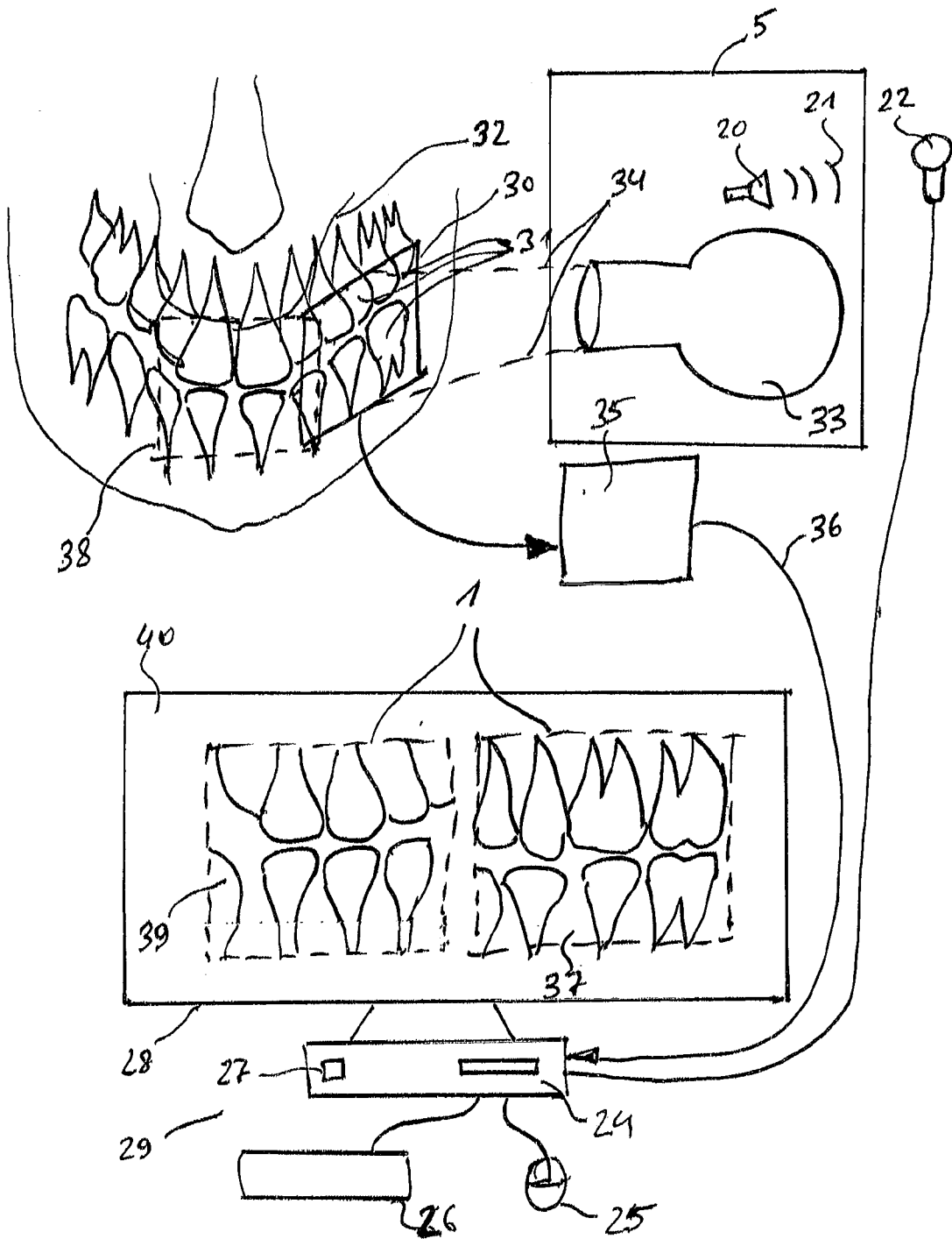
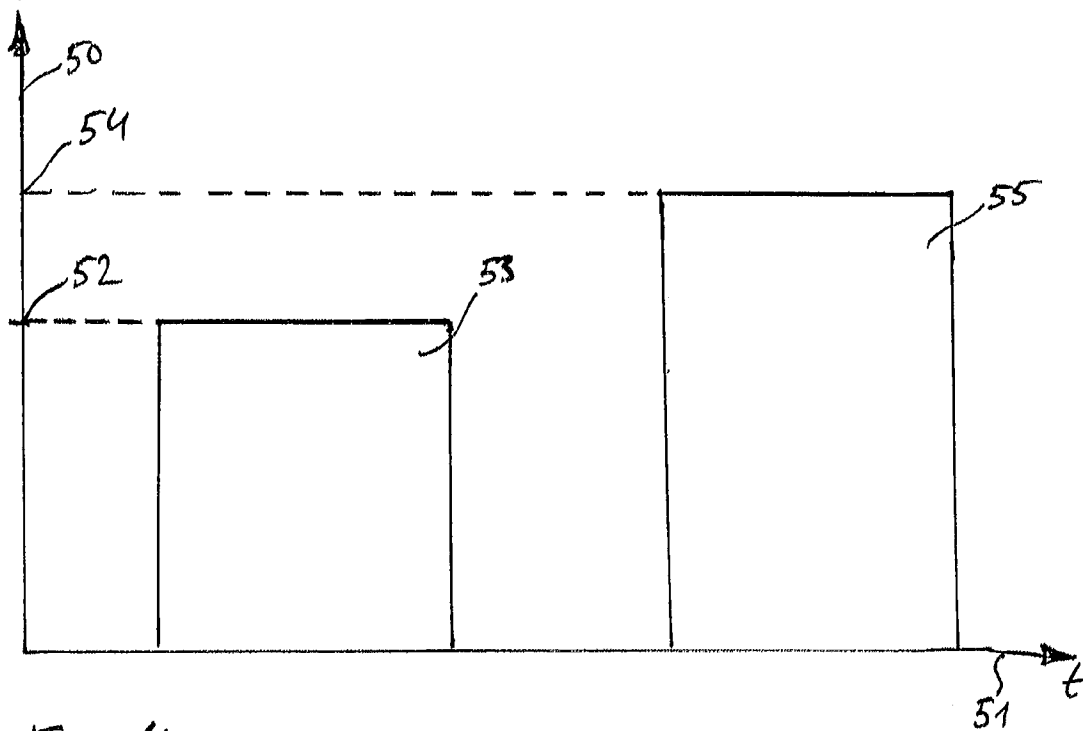
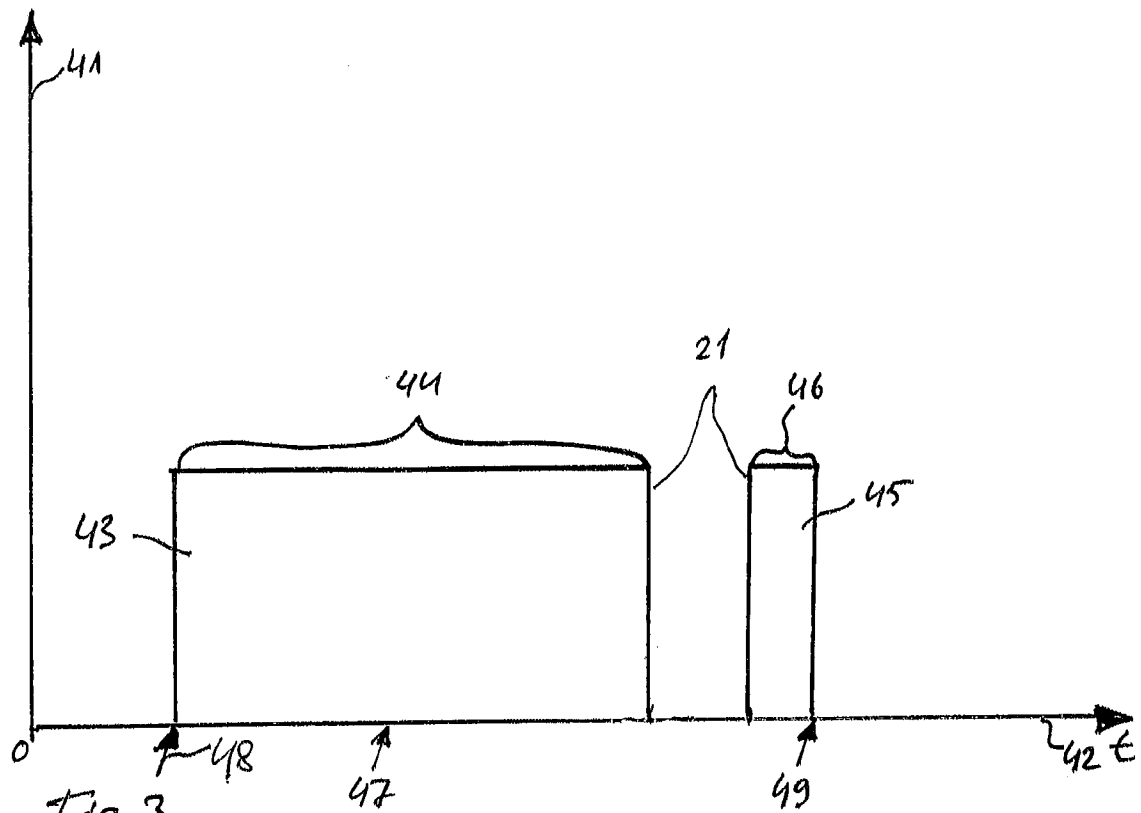


Fig. 2



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2016/078389

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. A61B6/14 G03B42/04 A61B5/00
ADD.

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)

A61B G03B G06F G01T

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 practicable, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JP 2010 051477 A (FUJIFILM CORP) 11 March 2010 (2010-03-11)	1-14
Y	paragraph [0025] - paragraph [0102];	4,5
A	figures	15

X	EP 1 785 091 A1 (AGFA HEALTHCARE NV [BE]) 16 May 2007 (2007-05-16)	1-4,7,14
A	paragraph [0002] - paragraph [0006] paragraph [0019] - paragraph [0040]	15

Y	WO 2012/167257 A1 (MEDRAD INC [US]; UBER ARTHUR E III [US]) 6 December 2012 (2012-12-06)	4,5
	paragraph [0019] - paragraph [0040]; figures	

	-/-	



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family 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 application or patent 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 2017

Date of mailing of the international search report

10/03/2017

Name and mailing address of the ISA/

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

Authorized officer

Strubel, Christine

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/EP2016/078389

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	WO 2010/109064 A1 (PALODEX GROUP OY [FI]; TASKINEN JARI [FI]; ANTTILA MIKA [FI]; KLEMOLA) 30 September 2010 (2010-09-30) cited in the application page 8, line 13 - page 13, line 17; figures -----	1-15

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2016/078389

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
JP 2010051477	A	11-03-2010	NONE

EP 1785091	A1	16-05-2007	CN 101015456 A 15-08-2007
			EP 1785091 A1 16-05-2007
			JP 2007136174 A 07-06-2007

WO 2012167257	A1	06-12-2012	AU 2012261799 A1 09-01-2014
			EP 2713855 A1 09-04-2014
			EP 3095382 A1 23-11-2016
			JP 2014524012 A 18-09-2014
			US 2014119621 A1 01-05-2014
			US 2017027539 A1 02-02-2017
			WO 2012167257 A1 06-12-2012

WO 2010109064	A1	30-09-2010	CN 102422222 A 18-04-2012
			CN 105581805 A 18-05-2016
			DK 2411871 T3 23-11-2015
			EP 2411871 A1 01-02-2012
			EP 2983042 A1 10-02-2016
			ES 2551379 T3 18-11-2015
			FI 20095299 A 24-09-2010
			JP 2012521238 A 13-09-2012
			US 2012019369 A1 26-01-2012
			WO 2010109064 A1 30-09-2010

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
 INV. A61B6/14 G03B42/04 A61B5/00
 ADD.

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

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
 A61B G03B G06F G01T

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)

EPO-Internal, WPI Data

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	JP 2010 051477 A (FUJIFILM CORP) 11. März 2010 (2010-03-11)	1-14
Y	Absatz [0025] - Absatz [0102]; Abbildungen	4,5
A	-----	15
X	EP 1 785 091 A1 (AGFA HEALTHCARE NV [BE]) 16. Mai 2007 (2007-05-16)	1-4,7,14
A	Absatz [0002] - Absatz [0006] Absatz [0019] - Absatz [0040]	15
Y	-----	4,5
	WO 2012/167257 A1 (MEDRAD INC [US]; UBER ARTHUR E III [US]) 6. Dezember 2012 (2012-12-06) Absatz [0019] - Absatz [0040]; Abbildungen	

	-/-	



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" frühere Anmeldung oder Patent, die bzw. 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 erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren 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 2017

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

10/03/2017

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde

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

Bevollmächtigter Bediensteter

Strubel, Christine

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	WO 2010/109064 A1 (PALODEX GROUP OY [FI]; TASKINEN JARI [FI]; ANTTILA MIKA [FI]; KLEMOLA) 30. September 2010 (2010-09-30) in der Anmeldung erwähnt Seite 8, Zeile 13 - Seite 13, Zeile 17; Abbildungen -----	1-15

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2016/078389

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
JP 2010051477 A	11-03-2010	KEINE	
EP 1785091 A1	16-05-2007	CN 101015456 A	15-08-2007
		EP 1785091 A1	16-05-2007
		JP 2007136174 A	07-06-2007
WO 2012167257 A1	06-12-2012	AU 2012261799 A1	09-01-2014
		EP 2713855 A1	09-04-2014
		EP 3095382 A1	23-11-2016
		JP 2014524012 A	18-09-2014
		US 2014119621 A1	01-05-2014
		US 2017027539 A1	02-02-2017
		WO 2012167257 A1	06-12-2012
WO 2010109064 A1	30-09-2010	CN 102422222 A	18-04-2012
		CN 105581805 A	18-05-2016
		DK 2411871 T3	23-11-2015
		EP 2411871 A1	01-02-2012
		EP 2983042 A1	10-02-2016
		ES 2551379 T3	18-11-2015
		FI 20095299 A	24-09-2010
		JP 2012521238 A	13-09-2012
		US 2012019369 A1	26-01-2012
		WO 2010109064 A1	30-09-2010