

PCTWELTORGANISATION FÜR GEISTIGES EIGENTUM
Internationales BüroINTERNATIONALE ANMELDUNG VERÖFFENTLICHT NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE
INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT)

(51) Internationale Patentklassifikation ⁷ : A61B 5/00	A1	(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: WO 00/64332 (43) Internationales Veröffentlichungsdatum: 2. November 2000 (02.11.00)
(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE00/01243 (22) Internationales Anmeldedatum: 18. April 2000 (18.04.00) (30) Prioritätsdaten: 299 07 186.3 22. April 1999 (22.04.99) DE 199 27 426.6 16. Juni 1999 (16.06.99) DE (71)(72) Anmelder und Erfinder: WEHBERG, Heinrich [DE/DE]; Etelsersstrasse 32, D-27299 Langwedel (DE). (74) Anwalt: MANASSE, Uwe; Boehmert & Boehmert, Hollerallee 32, D-28209 Bremen (DE).		(81) Bestimmungsstaaten: AU, CA, JP, MX, US, europäisches Patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, 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: DEVICE FOR RECORDING A THERMO-OPTICAL IMAGE OF THE FEMALE BREAST (54) Bezeichnung: VORRICHTUNG ZUM AUFNEHMEN EINES THERMOOPTISCHEN BILDES DER WEIBLICHEN BRUST (57) Abstract The invention relates to a device for recording a thermo-optical image of the female breast. The inventive device comprises a housing (4), a thermo-optical film (1), a cooling box (7), a thermostat (17), an illuminating device (5), a digital camera (2), a clamping device (14), a contacting device (14), a timekeeping device, and an actuating device for automatically actuating the digital camera. (57) Zusammenfassung Vorrichtung zum Aufnehmen eines thermooptischen Bildes der weiblichen Brust mit einem Gehäuse (4), einer thermooptischen Folie (1), einem Kühlkasten (7), einem Thermostaten (17), einer Beleuchtungseinrichtung (5), einer Digitalkamera (2), einer Klemmeinrichtung (14), einer Kontaktherstelleinrichtung, einer Zeitmesseinrichtung und einer Auslöseeinrichtung zum automatischen Auslösen der Digitalkamera.		

PCTWELTORGANISATION FÜR GEISTIGES EIGENTUM
Internationales BüroINTERNATIONALE ANMELDUNG VERÖFFENTLICHT NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE
INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT)

(51) Internationale Patentklassifikation ⁷ : A61B 5/00	A1	(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: WO 00/64332 (43) Internationales Veröffentlichungsdatum: 2. November 2000 (02.11.00)
(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE00/01243 (22) Internationales Anmeldedatum: 18. April 2000 (18.04.00) (30) Prioritätsdaten: 299 07 186.3 22. April 1999 (22.04.99) DE 199 27 426.6 16. Juni 1999 (16.06.99) DE (71)(72) Anmelder und Erfinder: WEHBERG, Heinrich [DE/DE]; Etelsersstrasse 32, D-27299 Langwedel (DE). (74) Anwalt: MANASSE, Uwe; Boehmert & Boehmert, Hollerallee 32, D-28209 Bremen (DE).		(81) Bestimmungsstaaten: AU, CA, JP, MX, US, europäisches Patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, 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: DEVICE FOR RECORDING A THERMO-OPTICAL IMAGE OF THE FEMALE BREAST (54) Bezeichnung: VORRICHTUNG ZUM AUFNEHMEN EINES THERMOOPTISCHEN BILDES DER WEIBLICHEN BRUST (57) Abstract The invention relates to a device for recording a thermo-optical image of the female breast. The inventive device comprises a housing (4), a thermo-optical film (1), a cooling box (7), a thermostat (17), an illuminating device (5), a digital camera (2), a clamping device (14), a contacting device (14), a timekeeping device, and an actuating device for automatically actuating the digital camera. (57) Zusammenfassung Vorrichtung zum Aufnehmen eines thermooptischen Bildes der weiblichen Brust mit einem Gehäuse (4), einer thermooptischen Folie (1), einem Kühlkasten (7), einem Thermostaten (17), einer Beleuchtungseinrichtung (5), einer Digitalkamera (2), einer Klemmeinrichtung (14), einer Kontaktherstelleinrichtung, einer Zeitmesseinrichtung und einer Auslöseeinrichtung zum automatischen Auslösen der Digitalkamera.		

LEDIGLICH ZUR INFORMATION

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

AL	Albanien	ES	Spanien	LS	Lesotho	SI	Slowenien
AM	Armenien	FI	Finnland	LT	Litauen	SK	Slowakei
AT	Österreich	FR	Frankreich	LU	Luxemburg	SN	Senegal
AU	Australien	GA	Gabun	LV	Lettland	SZ	Swasiland
AZ	Aserbaidshan	GB	Vereinigtes Königreich	MC	Monaco	TD	Tschad
BA	Bosnien-Herzegowina	GE	Georgien	MD	Republik Moldau	TG	Togo
BB	Barbados	GH	Ghana	MG	Madagaskar	TJ	Tadschikistan
BE	Belgien	GN	Guinea	MK	Die ehemalige jugoslawische Republik Mazedonien	TM	Turkmenistan
BF	Burkina Faso	GR	Griechenland	ML	Mali	TR	Türkei
BG	Bulgarien	HU	Ungarn	MN	Mongolei	TT	Trinidad und Tobago
BJ	Benin	IE	Irland	MR	Mauretanien	UA	Ukraine
BR	Brasilien	IL	Israel	MW	Malawi	UG	Uganda
BY	Belarus	IS	Island	MX	Mexiko	US	Vereinigte Staaten von Amerika
CA	Kanada	IT	Italien	NE	Niger	UZ	Usbekistan
CF	Zentralafrikanische Republik	JP	Japan	NL	Niederlande	VN	Vietnam
CG	Kongo	KE	Kenia	NO	Norwegen	YU	Jugoslawien
CH	Schweiz	KG	Kirgisistan	NZ	Neuseeland	ZW	Zimbabwe
CI	Côte d'Ivoire	KP	Demokratische Volksrepublik Korea	PL	Polen		
CM	Kamerun	KR	Republik Korea	PT	Portugal		
CN	China	KZ	Kasachstan	RO	Rumänien		
CU	Kuba	LC	St. Lucia	RU	Russische Föderation		
CZ	Tschechische Republik	LI	Liechtenstein	SD	Sudan		
DE	Deutschland	LK	Sri Lanka	SE	Schweden		
DK	Dänemark	LR	Liberia	SG	Singapur		
EE	Estland						

„Vorrichtung zum Aufnehmen eines thermooptischen Bildes der weiblichen Brust“

Die vorliegende Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Aufnehmen eines thermooptischen Bildes der weiblichen Brust.

Für die Diagnostik von Mamma-Carcinomen sowie deren Früherkennung im Rahmen der Vorsorgeuntersuchungen wird am häufigsten die Mammographie, also eine Röntgenmethode eingesetzt. Diese Methode ist mit einer – wenn auch geringen – Strahlenbelastung für die Patientin verbunden. Als Ergänzung zur Mammographie steht grundsätzlich die Thermographie zur Verfügung, bei der mit Hilfe der Hauttemperatur an der weiblichen Brust Mamma-Carcinome diagnostiziert werden können.

Im Stand der Technik sind hierzu unterschiedlichste Methoden vorgeschlagen worden. Bei einer Gruppe von Methoden werden die Hauttemperaturen an der weiblichen Brust direkt gemessen und gegebenenfalls elektronisch weiterverarbeitet. So offenbaren z. B. die WO 79/00594 und die US 3,970,074 Vorrichtungen, bei der die Brust an eine mit

Temperaturfühlern matrixartig bestückte Platte gedrückt und die Hauttemperatur gemessen wird. Die gemessenen Daten werden elektronisch weiterverarbeitet, wobei bestimmte Temperaturverteilungen an der Haut ein Indiz für ein Mamma-Carcinom sind.

Die US 4,055,166 offenbart einen Büstenhalter, der mit einzelnen Temperaturfühlern bestückt ist. Hiermit wird die Hauttemperatur an den entsprechenden Punkten ständig überprüft. Bestimmte Veränderungen in der Hauttemperatur deuten hier auf das Entstehen von Mamma-Carcinomen hin.

Eine zweite Gruppe der Thermographieverfahren bildet die sogenannte Plattenthermographie. Eine entsprechende Vorrichtung ist in der DE 83 26 341 U1 offenbart. Eine thermographische Platte wird an die weibliche Brust gedrückt. Eine thermographische Beschichtung der Platte nimmt je nach Temperatur unterschiedliche Farben an. Hierdurch werden thermographisch der Verlauf von Gefäßen, die gegenüber anderen Bereichen wärmer sind, optisch sichtbar gemacht. Bestimmte Strukturen bzw. Merkmale deuten auf krankhafte Veränderungen hin. Das eigentliche Diagnostizierverfahren der Plattenthermographie ist genauer im „Atlas der Plattenthermographie“ von G. Lauth und G. Mühlberger beschrieben. Dieser Atlas gibt eine erste Einführung für den mit der Plattenthermographie noch unerfahrenen Arzt. Insgesamt erfordert die Durchführung der Plattenthermographie eine große diagnostische Erfahrung des behandelnden Arztes und ist sie bei insbesondere noch unerfahrenen Ärzten mit einer großen Fehlerquote behaftet.

Hiervon ausgehend liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, eine Vorrichtung bereitzustellen, die eine Diagnostik von pathologischen Veränderungen erleichtert.

Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe gelöst durch eine Vorrichtung zum Aufnehmen eines thermooptischen Bildes der weiblichen Brust mit einem Gehäuse, das bis auf seine der Brust zugewandte Seite, auf der es einen Rahmen aufweist, lichtundurchlässig ist, einer thermooptischen Folie, die an dem Rahmen befestigbar ist, einem auf der von der Brust abgewandten Seite des Rahmens angeordneten, durchsichtigen Kühlkasten mit einer auf seiner von der Brust abgewandten Seite angeordneten Antireflexscheibe, der einen Kühlmediumzulauf und einen Kühlmediumablauf aufweist und in seiner Ausgangsstellung nicht mit der Folie in Kontakt steht, einem hinsichtlich der Temperatur eines Kühlmediums einstellbaren Thermostaten, der zur Bildung eines Kühlkreislaufes über Schlauchleitungen mit dem Kühlmediumzulauf und -ablauf in Verbindung steht, einer in dem Gehäuse angeordneten Beleuchtungseinrichtung zum Beleuchten der thermooptischen Folie, einer in dem Gehäuse gegenüber dem Rahmen angeordneten Digitalkamera, einer Klemmeinrichtung zum Klemmen der Brust zwischen zwei Flächen, wobei eine der beiden Flächen von der Folie gebildet wird, einer Kontakthersteinrichtung zum Herstellen eines Flächenkontakts zwischen einer der Folie zugewandten Seite des Kühlkastens und der von der Brust abgewandten Seite der Folie, einer Zeitmeßeinrichtung zur Messung der Zeitdauer ab der Kontaktherstellung, und einer mit der Zeitmeßeinrichtung verbundenen Auslöseeinrichtung zum automatischen Auslösen der Digitalkamera nach Ablauf einer vorgebbaren Zeitdauer.

Gemäß einer besonderen Ausführungsform der Erfindung kann vorgesehen sein, daß die Klemmeinrichtung ein mit dem Gehäuse verbundenes, sich parallel zum Rahmen erstreckendes Polster umfaßt, dessen Abstand zum Rahmen veränderbar ist.

Insbesondere kann dabei vorgesehen sein, daß das Polster über eine dazu im rechten Winkel angeordnete Halterung mit dem Gehäuse verbunden ist.

Gemäß einer weiteren besonderen Ausführungsform der Erfindung kann vorgesehen sein, daß der Rahmen viereckig ist und an seinen vier Ecken mittels Stiften an dem Gehäuse gehalten wird, wobei sich Federn konzentrisch zu den Stiften in der Weise erstrecken, daß sich eine an dem Rahmen befestigte Folie in einem unbelasteten Zustand der Federn in einem Abstand von dem Kühlkasten befindet.

Dabei kann eine Arretiereinrichtung zum Arretieren des Rahmens bei Herstellung eines Kontakts zwischen der Folie und dem Kühlkasten nach Zusammendrücken der Federn vorgesehen sein.

Ferner kann ein mehrgelenkiger Arm vorgesehen sein, an dessen einem Ende das Gehäuse angebracht ist.

Eine weitere besondere Ausführungsform der Erfindung ist gekennzeichnet durch einen mit dem anderen Ende des Arms verbundenen Gerätewagen. Dies ermöglicht zum einen einen leichten Transport der Vorrichtung und zum anderen eine leichte Handhabung des Gehäuses vor Ort.

Günstigerweise ist eine weitere besondere Ausführungsform der Erfindung mit einem mit der Digitalkamera verbundenen Bildschirm versehen. Dadurch lassen sich die Bilder auf dem Bildschirm betrachten.

Günstigerweise ist ein Rechner mit einer Tastatur vorgesehen.

Insbesondere kann dabei vorgesehen sein, daß der Rechner die Zeitmeßeinrichtung und die Auslöseeinrichtung enthält.

Eine weitere besondere Ausführungsform der Erfindung ist gekennzeichnet durch eine Speichereinrichtung zum Speichern der mittels der Digitalkamera aufgenommenen digitalen Bilder.

Außerdem ist eine weitere besondere Ausführungsform der Erfindung gekennzeichnet durch eine Ausgabeeinrichtung zum Ausgeben der digitalen Bilder auf einen Drucker oder ein Speichermedium. Bei dem Speichermedium kann es sich z. B. um eine CD-Rom oder eine Diskette handeln.

Eine weitere besondere Ausführungsform der Erfindung ist gekennzeichnet durch eine mit der Digitalkamera verbundene Bildauswerteeinrichtung zur automatischen Auswertung der in dem aufgenommenen Bild enthaltenen Informationen hinsichtlich des Vorliegens einer pathologischen Veränderung.

Günstigerweise weist die Bildauswerteeinrichtung eine Einrichtung zum Vergleichen des aktuellen Bildes mit früheren Bildern derselben Brust bzw. mit Referenzbildern auf.

Außerdem kann vorgesehen sein, daß die Bildauswerteeinrichtung eine Einrichtung zum Absuchen eines Bildes nach für Mamma-Carcinome charakteristischen Strukturen bzw. Merkmalen aufweist.

Schließlich ist eine weitere besondere Ausführungsform der Erfindung dadurch gekennzeichnet, daß der Bildschirm in zwei Teile unterteilt ist, wobei ein Fenster zur Anzeige des aktuellen Bildes und das andere Fenster zur Anzeige eines früheren Bildes derselben Brust oder eines Referenzbildes dient.

Der Erfindung liegt die überraschende Erkenntnis zugrunde, daß durch den Kühlkasten in Kombination mit dem Kühlkreislauf, die Beleuchtungseinrichtung und die Klemmeinrichtung eine Standardisierung der thermooptischen Bilder möglich ist. Dies bedeutet, daß für ein und dieselbe Patientin immer dieselben Aufnahmebedingungen reproduzierbar sind, so daß pathologische Veränderungen vom behandelnden Arzt leicht erkennbar sind, das heißt leichter eine zuverlässigere Diagnose vorgenommen werden kann. Darüber hinaus ermöglichen standardisierte thermooptische Bilder eine automatische Diagnostik.

Weitere Merkmale und Vorteile der Erfindung ergeben sich aus den Ansprüchen und aus der nachstehenden Beschreibung, in der ein Ausführungsbeispiel anhand der schematischen Zeichnungen im einzelnen erläutert ist. Dabei zeigt:

Figur 1 eine schematische Seitenansicht eines Teils einer besonderen Ausführungsform einer Vorrichtung zum Aufnehmen eines thermooptischen Bildes der weiblichen Brust;

Figur 2 einen weiteren Teil der Vorrichtung von Figur 1; und

Figur 3 schematisch die gesamte Vorrichtung von Figur 1 im Einsatz bei einer Patientin.

Figur 1 zeigt schematisch einen Teil einer besonderen Ausführungsform des erfindungsgemäßen Vorrichtung in Seitenansicht. Diese umfaßt ein Gehäuse 4, das zur Standardisierung der thermooptischen Bilder bis auf seine der Brust zugewandte Seite, auf der es einen Rahmen 9 aufweist, lichtundurchlässig ist. Damit ist die Voraussetzung für eine von Außenreflexen freie Aufnahme gegeben. Der Rahmen 9 dient zur Aufnahme einer thermooptischen Folie 1. Auf der in das Gehäuseinnere zeigenden Seite des Rahmens 9 ist ein durchsichtiger Kühlkasten 7 mit einer auf seiner zum Gehäuseinneren

zeigenden Seite angeordneten Antireflexscheibe 6 angeordnet. Die Antireflexscheibe 6 bildet gleichzeitig die Rückwand des Kühlkastens 7. Die auf den schmalen Rahmen 9 gespannte Folie 1 befindet sich in einem Abstand von 2 bis 3 Zentimetern vor der Vorderwand 8 des Kühlkastens 7. Der viereckige Rahmen 9 wird an den vier Ecken des Gehäuses 4 durch Stifte 10 aus Stahl gehalten, wobei der Abstand der Folie 1 zur Vorderwand des Kühlkastens 7 durch vier Federn 11 gewährleistet ist. Die Federn 11 sind über die Stifte 10 gestülpt und im entspannten Zustand so lang, daß sie die Folie 1 auf den besagten Abstand zur Vorderwand 8 des Kühlkastens 7 halten. Nach Aufsetzen der Folie 1 auf die zu untersuchende Brust ist eine Korrektur der Position der Folie 1 durchaus möglich, ohne daß bereits ein Flächenkontakt zwischen der Folie 1 und der Vorderwand 8 des Kühlkastens 7 stattgefunden hat.

Der Kühlkasten 7 weist einen Kühlmediumzulauf 12a und einen Kühlmediumablauf 12b auf, über die er mittels Schlauchleitungen 12c in einem Kreislauf mit einem Thermostat 17 (siehe Figur 2) verbunden ist. Als Kühlmedium dient Wasser. Ein ständiger Wasserrundlauf und eine konstante Wassertemperatur sorgen für eine Konstanz der Temperatur der Folie 1. Dabei sollte die eingestellte Kühlung – immer bezogen auf die Wärmeempfindlichkeit der Folie 1 – konstant sein. Der Grad der Kühlung ist über eine Tastatur 13 (siehe Figur 2) eines Rechners 3 (siehe Figur 2) von Hand einstellbar.

Weiterhin befindet sich in dem Gehäuse 4 eine Digitalkamera 2 gegenüber dem Rahmen 9. Eine Beleuchtungseinrichtung in Form von zwei Lampen 5 dient zum Beleuchten der Folie 1 und ist so ausgerichtet, daß die Aufnahmen mit der Digitalkamera optimiert werden. Die Lampen 5 tragen ebenfalls zur Standardisierung bei.

Ein Polster 14 läßt sich zum sanften Klemmen der Brust zwischen der Folie 1 und eben dem Polster 14 über eine Halterung 15 in Figur 1 in horizontaler Ebene hin und her bewegen. Dies trägt ebenfalls zur Standardisierung bei.

Figur 2 zeigt schematisch einen weiteren Teil der Vorrichtung von Figur 1. In einem Gerätewagen 19 befinden sich ein Thermostat 17, ein Rechner 3 mit einer Tastatur 13 und ein Bildschirm 16. An dem Gerätewagen 19 ist ein hier nicht, aber in Figur 3 gezeigter mehrgelenkiger Arm 18 befestigt, an dessen anderem Ende das Gehäuse 4 befestigt ist. Der Arm erlaubt eine Beweglichkeit und ist arretierbar. In seinem Inneren verlaufen die Versorgungsleitungen (nicht gezeigt) für die Digitalkamera 2, die Kühlung des Kühlkastens 7 und die Beleuchtungseinrichtungen 5. Nachfolgend soll nun der Einsatz des Systems anhand von Figur 3 beschrieben werden, in der die Folie 1 zu Darstellungszwecken um ca. 90° nach vorne gedreht ist:

Durch Auflegen einer thermooptischen Folie 1 auf die weibliche Brust entsteht auf der Folie ein Wärmemuster in verschiedenen Farben entsprechend den arealen Wärmezuständen der Haut. Dieses Wärmemuster ist nach Entfernen der Folie von der Brust reversibel. Durch Zuführen von Kälte kann die Farbgebung auf der Folie 1 minimiert werden. Die sich darstellenden Farbmuster sind schärfer konturiert und zur schwarzen Umgebung kontrastreicher. Durch Zufuhr von Kälte soll in erster Linie die Hautwärme „weggekühlt“ werden und sollen die Peaks der aus tiefer gelegenen Wärmequellen abgegebenen Wärme zur Darstellung kommen.

Die Aufnahmepositionen entsprechen denjenigen der Mammographie, allerdings mit dem Unterschied, daß pro Brust bei normal großen Mammae zwei seitliche und zwei craniocaudale Aufnahmen angefertigt werden. Dies geschieht aus dem Grunde, daß bei der „Vascugraphie“ die abgestrahlte Wärme gemessen wird und durch die Messung von beiden Seiten eine größere Sensivität erreicht werden kann. Die Brust wird nach Auflegen der Folie 1 auf die Brust mit dem weichen Polster 14, das von der Patientin selber in Position gebracht werden kann, gehalten. Dies hat den Vorteil, daß die unangenehme Assoziation zur „Quetschuntersuchung“ der Mammographie entfällt. Da allerdings bei konstanter Temperatur des Kühlmediums und gleichbleibender Wärmeempfindlichkeit

der Folie während einer Untersuchung die Dauer der Kühlung nicht ohne Bedeutung, andererseits auch hier eine Standardisierung zu verlangen ist, muß der Zeitpunkt des Anfangs und des Endes des Kühlvorgangs definiert sein. Dies wird dadurch erreicht, daß in dem Moment, in dem die Folie 1 durch sanften Druck gegen die Spannung der Federn 10 an den Kühlkasten 7 gepreßt wird und eine Arretierung (nicht gezeigt) einschnappt, eine Zeitmeßeinrichtung (nicht gezeigt) mit dem Messen der Kühlzeitdauer beginnt und am Ende einer vorgebbaren Kühlzeitdauer mittels einer Auslöseeinrichtung (nicht gezeigt) die Digitalkamera 2 automatisch ausgelöst wird. Nach jeder Aufnahme wird das Polster 14 über eine Halterung 15 mit Gasfederdruck (nicht gezeigt) in seine Ausgangsstellung gebracht. Durch Standardisierung dieser Einstellungen erreicht man eine maximale Reproduzierbarkeit. Alle Einstellungen sind während der Aufnahmen auf dem Bildschirm 16 kontrollierbar. Das Maß der Folie entspricht dem eines Mammographie-Films in der Größe 18 mal 24 Zentimeter. Bei Ersetzen der Folie durch ein fertiges Mammographie-Bild (z. B. eines positiven Falles) und homogener Durchleuchtung des Films von außen in Richtung der Digitalkamera 2 kann man eine einfache und preiswerte Form der digitalisierten Abspeicherung der zur Patientin passenden Mammographie-Aufnahme erreichen. Das deckungsgleiche Übereinanderlegen des Wärmebildes und des Mammographie-Bildes auf dem Bildschirm kann dem Diagnostiker wertvolle Hinweise geben.

Das von der Digitalkamera 2 aufgenommene thermooptische Bild wird in den Rechner 3 übertragen. Im Rechner 3 erfolgt in einer Bildauswerteeinrichtung eine automatische Auswertung des Bildes mittels einer speziellen Software.

Mit der vorangehend beschriebenen Vorrichtung wird die Deutung der thermooptischen Bilder nicht mehr dem untersuchenden Arzt überlassen, sondern von einer Bildauswerteeinrichtung durchgeführt. Diese erkennt aufgrund des thermographisch gewonnenen Gefäßverlaufs und der Form der Gefäße der Patientin anhand von Referenzdaten pa-

thologische Veränderungen. Dies bietet sich insbesondere bei Erstuntersuchungen einer Patientin an. Wenn jedoch bereits Voraufnahmen vorliegen, kann ein Vergleich der aktuellen Aufnahme mit der Voraufnahme durchgeführt werden. Dieser Vorgehensweise liegt die Erkenntnis zugrunde, daß der Gefäßverlauf in der weiblichen Brust gleichsam wie ein Fingerabdruck für jede Frau individuell ist und unverändert bleibt. Kommt es zu Veränderungen im Gefäßverlauf und mithin im thermooptischen Bild, deutet dies auf eine pathologische Veränderung hin, die sodann weiter, beispielsweise durch Biopsie, untersucht werden kann.

Die in der vorstehenden Beschreibung, in den Zeichnungen sowie in den Ansprüchen offenbarten Merkmale der Erfindung können sowohl einzeln als auch in beliebigen Kombinationen für die Verwirklichung der Erfindung in ihren verschiedenen Ausführungsformen wesentlich sein.

Ansprüche

1. Vorrichtung zum Aufnehmen eines thermooptischen Bildes der weiblichen Brust mit
 - mit einem Gehäuse (4), das bis auf seine der Brust zugewandte Seite, auf der es einen Rahmen (9) aufweist, lichtundurchlässig ist,
 - einer thermooptischen Folie (1), die an dem Rahmen (9) befestigbar ist,
 - einem auf der von der Brust abgewandten Seite des Rahmens (9) angeordneten, durchsichtigen Kühlkasten (7) mit einer auf seiner von der Brust abgewandten Seite angeordneten Antireflexscheibe (6), der einen Kühlmediumzulauf (12a) und einen Kühlmediumablauf (12b) aufweist und in seiner Ausgangsstellung nicht mit der Folie (1) in Kontakt steht,
 - einem hinsichtlich der Temperatur eines Kühlmediums einstellbaren Thermostaten (17), der zur Bildung eines Kühlkreislaufes über Schlauchleitungen (12c) mit dem Kühlmediumzulauf (12a) und -ablauf (12b) in Verbindung steht,

- 12 -

- einer in dem Gehäuse (4) angeordneten Beleuchtungseinrichtung zum Beleuchten der thermooptischen Folie (1),
 - einer in dem Gehäuse (4) gegenüber dem Rahmen (9) angeordneten Digitalkamera (2),
 - einer Klemmeinrichtung zum Klemmen der Brust zwischen zwei Flächen, wobei eine der beiden Flächen von der Folie (1) gebildet wird,
 - einer Kontaktherstelleinrichtung zum Herstellen eines Flächenkontakts zwischen einer der Folie (1) zugewandten Seite des Kühlkastens (7) und der von der Brust abgewandten Seite der Folie (1),
 - einer Zeitmeßeinrichtung zur Messung der Zeitdauer ab der Kontaktherstellung, und
 - einer mit der Zeitmeßeinrichtung verbundenen Auslöseeinrichtung zum automatischen Auslösen der Digitalkamera (2) nach Ablauf einer vorgebbaren Zeitdauer.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Klemmeinrichtung ein mit dem Gehäuse (4) verbundenes, sich parallel zum Rahmen erstreckendes Polster (14) umfaßt, dessen Abstand zum Rahmen (9) veränderbar ist.

3. Vorrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß das Polster (14) über eine dazu im rechten Winkel angeordnete Halterung (15) mit dem Gehäuse (4) verbunden ist.
4. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß der Rahmen (9) viereckig ist und an seinen vier Ecken mittels Stiften (10) an dem Gehäuse (4) gehalten wird, wobei sich Federn (11) konzentrisch zu den Stiften (10) in der Weise erstrecken, daß sich eine an dem Rahmen (9) befestigte Folie (1) in einem unbelasteten Zustand der Federn (11) in einem Abstand von dem Kühlkasten (7) befindet.
5. Vorrichtung nach Anspruch 4 gekennzeichnet durch eine Arretiereinrichtung zum Arretieren des Rahmens (9) bei Herstellung eines Kontakts zwischen der Folie (1) und dem Kühlkasten (7) nach Zusammendrücken der Federn (11).
6. Vorrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche, gekennzeichnet durch einen mehrgelenkigen Arm (18), an dessen einem Ende das Gehäuse (4) angebracht ist.
7. Vorrichtung nach Anspruch 6, gekennzeichnet durch einen mit dem anderen Ende des Arms (18) verbundenen Gerätewagen (19).
8. Vorrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche, gekennzeichnet durch einen mit der Digitalkamera (2) verbundenen Bildschirm (16).
9. Vorrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche, gekennzeichnet durch einen Rechner (3) mit einer Tastatur (13).

10. Vorrichtung nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß der Rechner (3) die Zeitmeßeinrichtung und die Auslöseeinrichtung enthält.
11. Vorrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche, gekennzeichnet durch eine Speichereinrichtung zum Speichern der mittels der Digitalkamera (2) aufgenommenen digitalen Bilder.
12. Vorrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche, gekennzeichnet durch eine Ausgabereinrichtung zum Ausgeben der digitalen Bilder auf einen Drucker oder ein Speichermedium.
13. Vorrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche, gekennzeichnet durch eine mit der Digitalkamera (2) verbundene Bildauswertereinrichtung zur automatischen Auswertung der in dem aufgenommenen Bild enthaltenen Informationen hinsichtlich des Vorliegens einer pathologischen Veränderung.
14. Vorrichtung nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, daß die Bildauswertereinrichtung eine Einrichtung zum Vergleichen des aktuellen Bildes mit früheren Bildern derselben Brust bzw. mit Referenzbildern aufweist.
15. Vorrichtung nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, daß die Bildauswertereinrichtung eine Einrichtung zum Absuchen eines Bildes nach für Mamma-Carcinome charakteristischen Strukturen bzw. Merkmalen aufweist.
16. Vorrichtung nach Anspruch 14 oder 15, dadurch gekennzeichnet, daß der Bildschirm (16) in zwei Fenster unterteilt ist, wobei ein Fenster zur Anzeige des aktuel-

len Bildes und das andere Fenster zur Anzeige eines früheren Bildes derselben Brust oder eines Referenzbildes dient.

1/3

Fig. 1

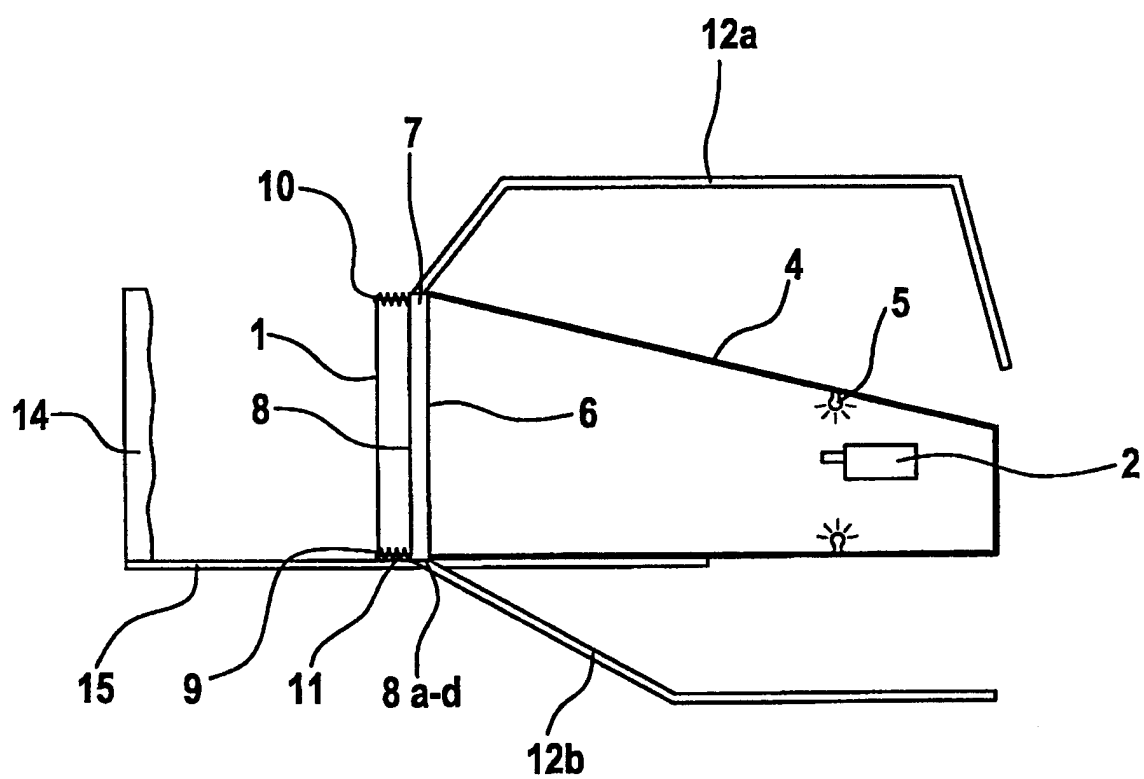
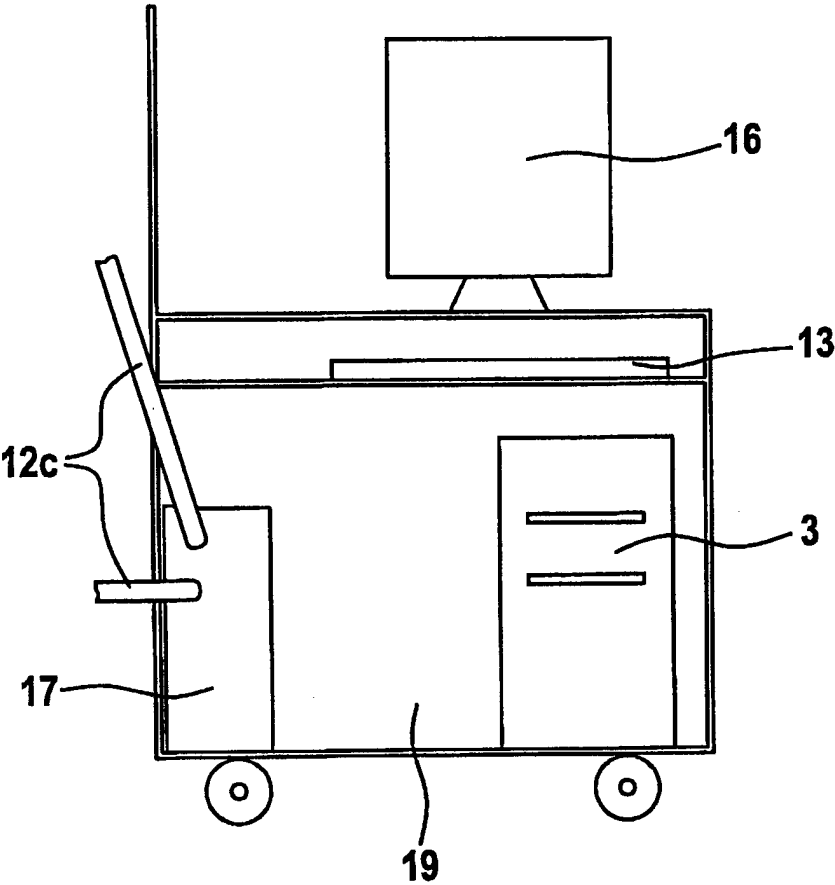


Fig. 2



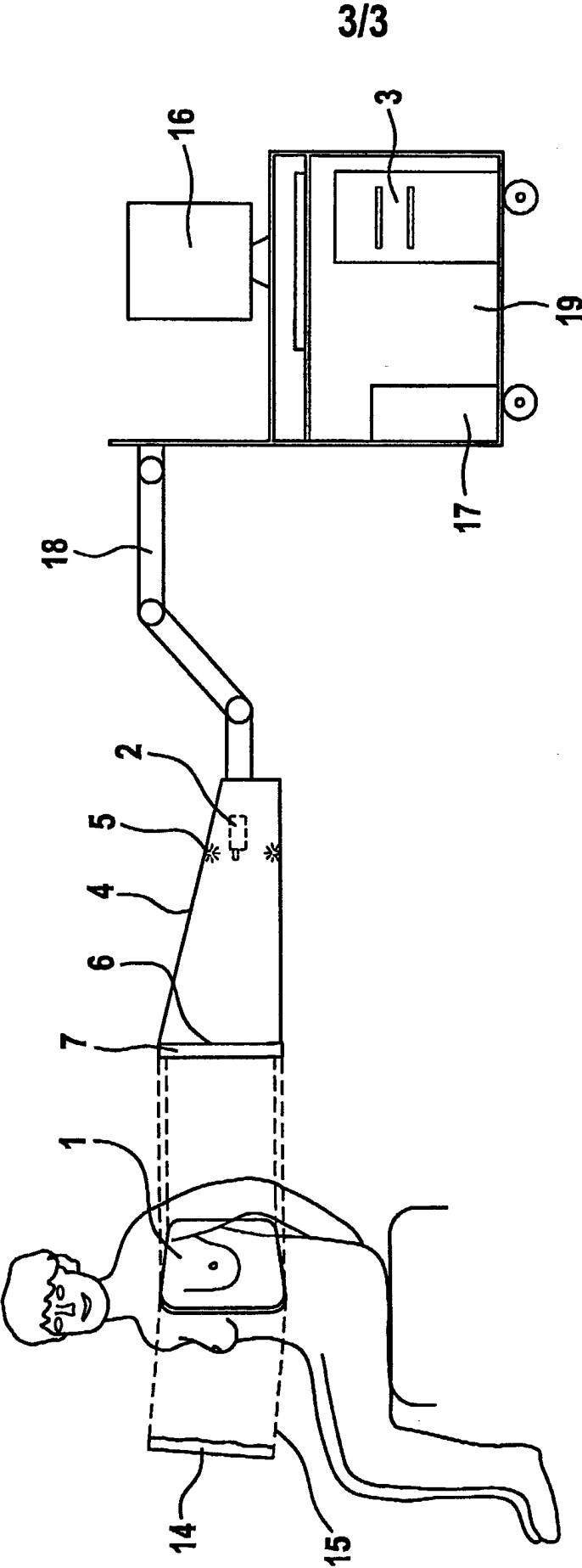


Fig. 3

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Int. Application No

PCT/DE 00/01243

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC 7 A61B5/00

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 7 A61B

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)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ, INSPEC

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	US 4 135 497 A (MEYERS PHILLIP H ET AL) 23 January 1979 (1979-01-23) column 5, line 13 -column 8, line 28; tables 1-4	1
Y	WO 81 03418 A (ZEISS CARL FA ;ZEISS STIFTUNG (DE); WOLLNIK H (DE); HAAS R (DE); K) 10 December 1981 (1981-12-10)	1
A	page 6, line 3 -page 10, line 2; table 1	8,9, 11-16
P,A	US 5 995 865 A (CARIONI ARMANDO) 30 November 1999 (1999-11-30) column 2, line 19 -column 3, line 40; tables 1-3	1,8,9,14
	--- -/-	

☒ 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

22 August 2000

Date of mailing of the international search report

29/08/2000

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

Weihls, J

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/DE 00/01243

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 85 00508 A (AMERICAN THERMOMETER) 14 February 1985 (1985-02-14) page 6, line 30 -page 9, line 1; tables 1-8	1
Y	DE 83 26 341 U (RÖHM PHARMA GMBH) 14 September 1983 (1983-09-14) cited in the application	1
A	page 2, line 10 -page 5, line 27; tables 1,2	2,3

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/DE 00/01243

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 4135497 A	23-01-1979	CA 1088348 A FR 2383646 A GB 1597883 A IT 1101850 B	28-10-1980 13-10-1978 16-09-1981 07-10-1985
WO 8103418 A	10-12-1981	DE 3020359 A DE 3166284 D EP 0052133 A JP 57501045 T	03-12-1981 31-10-1984 26-05-1982 10-06-1982
US 5995865 A	30-11-1999	IT MI981383 A	17-12-1999
WO 8500508 A	14-02-1985	US 4524779 A EP 0150212 A JP 60501891 T US 4691712 A	25-06-1985 07-08-1985 07-11-1985 08-09-1987
DE 8326341 U		NONE	

PCT/DE 00/01243

IPK 7 A61B5/00

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

Beachteter Mindeststoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPK 7 A61B

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, PAJ, INSPEC

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
Y	US 4 135 497 A (MEYERS PHILLIP H ET AL) 23. Januar 1979 (1979-01-23) Spalte 5, Zeile 13 -Spalte 8, Zeile 28; Tabellen 1-4	1
Y	WO 81 03418 A (ZEISS CARL FA ;ZEISS STIFTUNG (DE); WOLLNIK H (DE); HAAS R (DE); K) 10. Dezember 1981 (1981-12-10)	1
A	Seite 6, Zeile 3 -Seite 10, Zeile 2; Tabelle 1	8,9, 11-16
P,A	US 5 995 865 A (CARIONI ARMANDO) 30. November 1999 (1999-11-30) Spalte 2, Zeile 19 -Spalte 3, Zeile 40; Tabellen 1-3	1,8,9,14
	-/-	

☒

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

† 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 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

22. August 2000

Abseidedatum des internationalen Recherchenberichts

29/08/2000

Name und Postanschrift der internationalen 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

Weih, J

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Int: Internationales Aktenzeichen

PCT/DE 00/01243

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	WO 85 00508 A (AMERICAN THERMOMETER) 14. Februar 1985 (1985-02-14) Seite 6, Zeile 30 -Seite 9, Zeile 1; Tabellen 1-8	1
Y	DE 83 26 341 U (RÖHM PHARMA GMBH) 14. September 1983 (1983-09-14) in der Anmeldung erwähnt	1
A	Seite 2, Zeile 10 -Seite 5, Zeile 27; Tabellen 1,2	2,3

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Int. ionalales Aktenzeichen

PCT/DE 00/01243

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 4135497 A	23-01-1979	CA 1088348 A FR 2383646 A GB 1597883 A IT 1101850 B	28-10-1980 13-10-1978 16-09-1981 07-10-1985
WO 8103418 A	10-12-1981	DE 3020359 A DE 3166284 D EP 0052133 A JP 57501045 T	03-12-1981 31-10-1984 26-05-1982 10-06-1982
US 5995865 A	30-11-1999	IT MI981383 A	17-12-1999
WO 8500508 A	14-02-1985	US 4524779 A EP 0150212 A JP 60501891 T US 4691712 A	25-06-1985 07-08-1985 07-11-1985 08-09-1987
DE 8326341 U		KEINE	

专利名称(译)	用于记录女性乳房的热光图像的装置		
公开(公告)号	EP1171027A1	公开(公告)日	2002-01-16
申请号	EP2000938498	申请日	2000-04-18
[标]申请(专利权)人(译)	wehberg海因里希		
申请(专利权)人(译)	WEHBERG, 海因里希		
当前申请(专利权)人(译)	WEHBERG, 海因里希		
[标]发明人	WEHBERG HEINRICH		
发明人	WEHBERG, HEINRICH		
IPC分类号	A61B5/01 A61B5/00 A61B10/00		
CPC分类号	A61B5/015		
优先权	29907186U 1999-04-22 DE 19927426 1999-06-16 DE		
其他公开文献	EP1171027B1		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明涉及一种用于记录女性乳房的热光图像的装置。本发明的装置包括壳体(4), 热光膜(1), 冷却箱(7), 恒温器(17), 照明装置(5), 数码相机(2), 夹持装置(14), 接触装置(14), 计时装置和用于自动致动数码相机的致动装置。