

(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
26. Juli 2001 (26.07.2001)

PCT

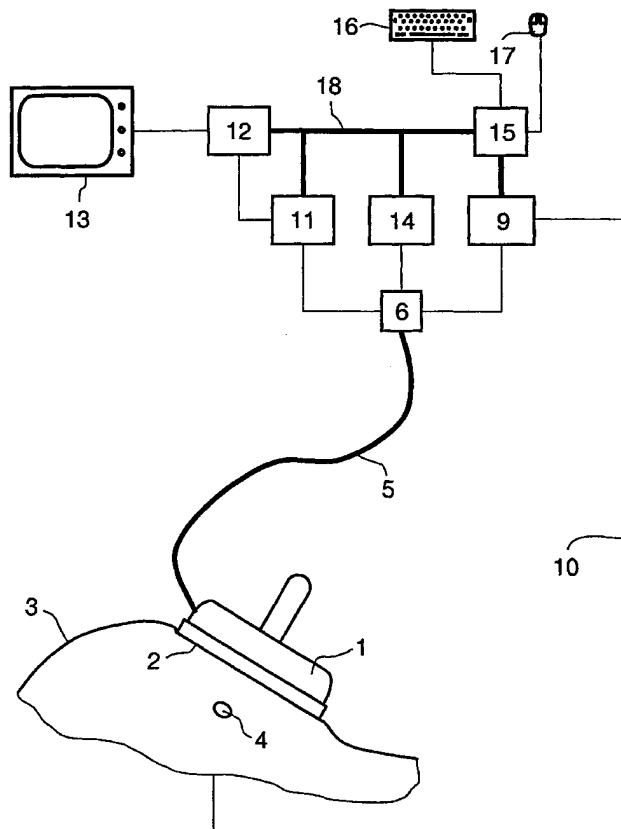
(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 01/52733 A1

- (51) Internationale Patentklassifikation⁷: A61B 5/05 (71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT [DE/DE]; Wittelsbacherplatz 2, 80333 München (DE).
- (21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE01/00213
- (22) Internationales Anmeldedatum: 18. Januar 2001 (18.01.2001) (72) Erfinder; und (75) Erfinder/Anmelder (nur für US): MERTELMEIER, Thomas [DE/DE]; Pirckheimerweg 2, 91058 Erlangen (DE). SCHOLZ, Bernhard [DE/DE]; Brunnenstrasse 19, 91336 Heroldsbach (DE).
- (25) Einreichungssprache: Deutsch
- (26) Veröffentlichungssprache: Deutsch
- (30) Angaben zur Priorität: 100 01 825.4 18. Januar 2000 (18.01.2000) DE (74) Gemeinsamer Vertreter: SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT; Postfach 22 16 34, 80506 München (DE).

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: MEASUREMENT SYSTEM FOR EXAMINING A SECTION OF TISSUE ON A PATIENT AND THE USE OF A MEASUREMENT SYSTEM OF THIS TYPE

(54) Bezeichnung: MESSANORDNUNG ZUR UNTERSUCHUNG EINES GEWEBEABSCHNITTS EINES PATIENTEN SOWIE VERWENDUNG EINER DERARTIGEN MESSANORDNUNG



(57) Abstract: The invention relates to a measurement system for examining a section of tissue on a patient. Electric currents and/or voltages are applied to a patient in at least one location and are measured on the section of tissue to be examined by at least one electrode (1) of a contact surface of the measurement system. As a result, conclusions can be drawn about the interior of the section of tissue to be examined. The invention relates in particular to mammary diagnostics for detecting tumours in living human breast tissue, the electrode (1) being at least partially surrounded by a conductor element (2) for contacting with a potential which deviates from that of the conductor element (2). The invention also relates to a method for operating a measurement system of this type.

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft eine Messanordnung zur Untersuchung eines Gewebeabschnitts eines Patienten, wobei dem Patienten an mindestens einem Ort elektrische Ströme und/oder Spannungen eingeprägt werden, welche durch mindestens eine Elektrode (1) einer Kontaktfläche der Messanordnung am zu untersuchenden Gewebeabschnitt gemessen werden, wodurch sich Rückschlüsse auf das Innere des zu untersuchenden Gewebeabschnitts ergeben, insbesondere Messanordnung für die Mamma-diagnostik zum Feststellen von Tumoren in lebendem menschlichem Brustgewebe, wobei die Elektrode (1) zumindest bereichsweise von einem Leiterelement (2)

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]



WO 01/52733 A1



(81) Bestimmungsstaaten (national): IL, US.

(84) Bestimmungsstaaten (regional): europäisches Patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, TR).

Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht

— vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche geltenden Frist; Veröffentlichung wird wiederholt, falls Änderungen eintreffen

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes, und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

Beschreibung

Messanordnung zur Untersuchung eines Gewebeabschnitts eines Patienten sowie Verwendung einer derartigen Messanordnung

5

Die Erfindung betrifft eine Messanordnung zur Untersuchung eines Gewebeabschnittes eines Patienten, aufweisend ein Elektrodenarray, eine Signalquelle und eine Messschaltung, wobei die Signalquelle über wenigstens eine Elektrode des Elektrodenarrays dem Patienten elektrische Ströme und/oder Spannungen einprägt, welche die Messschaltung an mindestens einer Elektrode des Elektrodenarrays misst, und wobei das Elektrodenarray zumindest bereichsweise von einem elektrischen Leiterelement umgeben ist. Außerdem betrifft die Erfindung eine Verwendung einer derartigen Messanordnung.

15

Als Stand der Technik sind z.B. aus dem SIEMENS-Prospekt „TransScan TS 2000“ (interne Nr. BKW 62014 WS 10994) Messanordnungen zur Untersuchung von Gewebeabschnitten eines Patienten bekannt, bei denen das Elektrodenarray von einem elektrischen Leiterelement in Form eines Metallstreifens („Guardring“) umgeben ist, wobei der Metallstreifen und die Elektroden des Elektrodenarrays mit identischem Potential betrieben werden. Hierdurch wird zwar die Nachweisbarkeit von Leitfähigkeitsinhomogenitäten des untersuchten Gewebeabschnitts verbessert, es treten jedoch unerwünschte Signalerhöhungen an den Bildrändern des Impedanzbildes auf.

20

25

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Messanordnung der eingangs genannten Art so auszubilden, dass derartige unerwünschte Randeffekte möglichst weitgehend oder völlig vermieden sind. Außerdem soll eine Verwendung einer derartigen Messanordnung angegeben werden.

30

Die Aufgabe wird für die Messanordnung durch die Merkmale des Patentanspruchs 1 gelöst. Vorteilhafte Ausführungsformen der Messanordnung werden in den Unteransprüchen 2 bis 16 be-

35

schrieben. Für die Verwendung wird die Aufgabe durch die Merkmale der Patentansprüche 17 und 18 gelöst.

Bei der erfindungsgemäßen Messanordnung liegt also das das
5 Elektrodenarray umgebende Leiterelement auf einem vom Potential der Elektroden des Elektrodenarrays abweichenden Potential, das vorzugsweise unterhalb des Potentials der Elektroden des Elektrodenarrays liegt.

10 Insbesondere wenn das Leiterelement ein niedrigeres Potential als die Elektroden aufweist, werden die unerwünschten Randeffekte in den Impedanzbildern zumindest abgemildert und häufig völlig beseitigt. Da somit die überhöhten Signalwerte an den Bildrändern der Impedanzbilder zumindest vermindert werden,
15 ergibt sich eine verbesserte Bildqualität der Impedanzbilder, d.h. Leitfähigkeitsinhomogenitäten zum Beispiel aufgrund vorhandener Karzinome oder Tumore können besser erkannt bzw. detektiert werden.

20 Bei dem Leiterelement kann es sich um ein Metallelement oder Kunststoffelement aus einem leitenden Kunststoffmaterial handeln, das in seiner Geometrie, insbesondere seiner Breite, an die jeweilige Anwendung der Messanordnung angepasst werden kann, z.B. im Falle der Mammadiagnostik an Brüste unterschiedlicher Größe.
25

In einer vorteilhaften Ausführungsform der Messanordnung wird eine weitere Verbesserung der Bildqualität durch Anbringung mindestens eines weiteren Leiterelements erreicht, welches
30 vorteilhafterweise ebenfalls ein Potential aufweist, das vom Potential der Elektroden des Elektrodenarrays abweicht, wobei gemäß einer Variante der Erfindung die einzelnen Leiterelemente mit jeweils unterschiedlichen Potentialen beaufschlagt werden, so dass ein gewünschter Potentialverlauf über die
35 Gesamtbreite sämtlicher aktiver Leiterelemente erzielt werden kann. Es können dann abhängig von Art, Größe und Form des zu untersuchenden Gewebeabschnitts bei der Untersuchung Poten-

tial und Anzahl der verwendeten Leiterelemente individuell gewählt werden, um eine ausreichende Unterdrückung unerwünschter Randeffekte zu erzielen.

5 Nach einer weiteren besonders vorteilhaften Ausführungsform sind die Elektroden der Messanordnung von einem inneren und äußeren Leiterelement umgeben. Dabei werden die Elektroden mit dem Potential 0 mV, das innere Leiterelement in einem Potentialbereich unterhalb von 0 mV bis - 5 mV und das äußere
10 Leiterelement mit einem Potential von - 15 mV betrieben. Dabei wird das Potential des inneren Leiterelements in Abhängigkeit von dem jeweiligen Potential des äußeren Leiterelements, sei es automatisch oder durch eine Bedienperson, derart eingestellt, dass eine ausreichende Unterdrückung der
15 unerwünschten Randeffekte der Impedanzbilder vorliegt.

Wenn mehrere Leiterelemente vorgesehen sind kann die jeweilige Potentialzuweisung und/oder Aktivierung einer bestimmten Anzahl von Leiterelementen bzw. die Aktivierung bestimmter
20 Leiterelemente anhand von bestimmten Voreinstellungen erfolgen, welche sich aus der Erfahrung als günstig für den gerade vorliegenden zu untersuchenden Gewebeabschnitt erwiesen haben. Derartige Voreinstellungen können zunächst automatisch erfolgen und dann von einer Bedienperson abgewandelt und an
25 den konkreten vorliegenden Gewebeabschnitt angepasst werden, um eine besonders hohe Bildqualität zu erreichen.

Falls mehrere Leiterelemente vorgesehen sind, können diese geometrisch unterschiedlich ausgebildet sein und insbesondere
30 eine unterschiedliche Breite aufweisen.

Das Leiterelement bzw. die Leiterelemente können das Elektrodenarray bereichsweise oder vollständig umgeben. Es können auch lokale Leiterelemente vorgesehen sein, welche z.B. in
35 Eckbereichen des Elektrodenarrays angeordnet sind, um dort verstärkt auftretenden unerwünschten Randeffekten entgegen zu wirken.

Dabei werden die lokalen Leiterelemente gemäß einer Variante der Erfindung mit einem Potential beaufschlagt, das von dem Potential eines Leiterelementes und dem Potential der Elektroden abweicht. Auch bezüglich der lokalen Leiterelemente kann die jeweilige Potentialzuweisung und/oder Aktivierung einer bestimmten Anzahl von lokalen Leiterelementen bzw. die Aktivierung bestimmter lokaler Leiterelemente anhand von bestimmten Voreinstellungen erfolgen, welche sich aus der Erfahrung als günstig für den jeweils zu untersuchenden Gewebeabschnitt erwiesen haben, wobei sich an eine zunächst automatisch erfolgende Einstellung eine individuelle Anpassung durch eine Bedienperson anschließen kann.

Gemäß einer weiteren vorteilhaften Ausführungsform kann mindestens ein Leiterelement aus einem Material mit begrenzter Leitfähigkeit (einem Widerstandsmaterial, z.B. einer an sich bekannten Widerstandslegierung wie Chromnickel, Konstantan etc.) zur Ausbildung eines Spannungsgradienten bestehen. Hierdurch entstehen z.B. über die Breite des Leiterelements abnehmende, zunehmende oder sonstige gewünschte Potentialverläufe, indem das Leiterelement an seinen Rändern mit unterschiedlichen Potentialen beaufschlagt wird.

Die erfindungsgemäße Verwendung der Messanordnung besteht im Feststellen von Tumoren in lebendem menschlichem Gewebe, insbesondere in der Mammadiagnostik zum Feststellen von Tumoren in lebendem menschlichem Brustgewebe.

Weitere Einzelheiten der Erfindung gehen aus nachfolgend erläuterten, in den Zeichnungen dargestellten Ausführungsbeispielen der Erfindung hervor. Es zeigen:

Fig. 1 in grob schematischer, teilweise blockschaltbildartiger Darstellung eine erfindungsgemäße Messanordnung,

Fig. 2 in schematischer Darstellung die Elektrodenanordnung des Gerätes gemäß Fig. 1,

5 Fig. 3 ein Impedanzbild, welches mit einer Messanordnung nach dem Stand der Technik aufgenommen ist,

Fig. 4 ein mit der erfindungsgemäßen Messanordnung aufgenommenes Impedanzbild, und

10 Fig. 5 in zu der Fig. 2 analoger Darstellung einen Ausschnitt der Elektrodenanordnung einer Variante der erfindungsgemäßen Messanordnung.

Die Fig. 1 zeigt eine erfindungsgemäße Messanordnung, die im
15 Falle des dargestellten Anwendungsfalls dazu verwendet wird, einen Tumor in lebendenden menschlichen Gewebe festzustellen, wobei ein Anwendungsfall aus der Mammadiagnostik veranschaulicht ist, bei dem es darum geht, Tumore im lebenden menschlichen Brustgewebe zu erkennen.

20

Die Messanordnung weist einen handgehaltenen Applikator 1 auf, dessen Applikationsfläche 2 von der Bedienperson mit der Oberfläche desjenigen Gewebeabschnitts, also einer Mamma 3, in Berührung gebracht wird, indem ein Tumor 4 vermutet wird.

25

Der Applikator 1 weist an seiner Applikationsfläche 2 eine noch zu beschreibende Elektrodenanordnung auf, deren Elektroden und Leiterelemente über ein vieladriges Kabel 5 mit einer Interfaceschaltung 6 in Verbindung stehen.

30

Die Elektrodenanordnung ist in Fig. 2 dargestellt und weist im Falle des beschriebenen Ausführungsbeispiels ein Elektrodenarray mit matrixartig angeordneten, von voneinander elektrisch isolierten, im Folgenden als Einzelelektroden 7 be-
35 zeichneten quadratischen Elektroden auf, das von einem rahmenartigen Leiterelement 8 vollständig umgeben ist, wobei das

Leiterelement 8 von den Einzelelektroden 7 elektrisch isoliert ist.

Über die Interfaceeinheit 6 und das Kabel 5 werden zur Durchführung einer Messung einer oder gleichzeitig oder sukzessive mehreren Einzelelektroden 7 mittels einer Signalquelle 9 je nach Betriebsart elektrische Spannungen und/oder elektrische Ströme zugeführt. Da die Patientin mittels einer nicht dargestellten, beispielsweise handgehaltenen Bezugselektrode über eine mit der Signalquelle 9 verbundene Leitung 10 auf ein Bezugspotential, z.B. -2,5 V, gelegt ist, werden somit elektrische Ströme und/oder Spannungen in den zu untersuchenden Gewebeabschnitt der Mamma 3 eingeprägt.

Diese Ströme und/oder Spannungen werden mittels einer Messschaltung 11 gemessen. Zu diesem Zweck sind (ist) die jeweils aktive(n) entsprechenden Einzelelektrode(n) 7, die auf Erdpotential liegen (liegt), über das Kabel 5 und die Interfaceeinheit 6 mit der Messschaltung 11 verbunden. Aus den gemessenen elektrischen Strömen und/oder Spannungen errechnet eine Auswerteeinheit 12 ein Impedanzbild, das auf einem Monitor 13 angezeigt wird.

Außerdem sind Potentialmittel 14 vorgesehen, die über die Interfaceeinheit 6 und das Kabel 5 mit dem Leiterelement 8 verbunden sind und dazu dienen, das Leiterelement 8 auf ein von dem der Einzelelektroden 7 abweichendes Potential, das vorzugsweise geringer als das Potential der Einzelelektroden 7 ist, zu legen.

Eine Steuereinheit 15, an die eine Tastatur 16 und ein weiteres Bedienelement, im Falle des beschriebenen Ausführungsbeispiels eine Mouse 17, angeschlossen sind, dient dazu, die Messanordnung zu steuern und ist dazu mit der Signalquelle 9, der Messschaltung 11, der Auswerteschaltung 12 und den Potentialmitteln 14 über einen Steuerbus 18 verbunden. Die Bedienung der Messanordnung erfolgt mittels der Tastatur 16 und

der Mouse 17 z.B. anhand von Bedienmenues, die auf dem Monitor 13 angezeigt werden.

Wie eingangs erläutert, liegt im Falle des Standes der Technik das Leiterelement 8 auf dem gleichen Potential wie die Einzelelektroden 7. Ein für diesen Betriebszustand erzeugtes Impedanzbild ist in Fig. 3 dargestellt und weist an seinen Rändern 19 und Ecken 20, die den Rändern und Ecken der Elektrodenanordnung entsprechen, überhöhte Signale auf, während im Zentrum 21 des Impedanzbildes ein schwaches, nur schwer erkennbares Signal vorliegt, obwohl sich dort der zu detektierende Tumor 4 befindet.

Da im Falle der erfindungsgemäßen Messanordnung das Leiterelement 8 während einer Messung über die Leitung 5_1 und die Interfaceeinheit 6 des Kabels 5 mit den Potentialmitteln 14 in Verbindung steht und auf ein Potential unterhalb des Potentials der Einzelelektroden 7, beispielsweise auf ein Potential von $-0,5$ mV gelegt ist, werden die überhöhten Signale an den Rändern 19 und den Ecken 20 der Impedanzbilder unterdrückt, so dass das eigentlich zu detektierende Signal im Zentrum 21 des Impedanzbildes deutlich hervortritt und der Tumor 4 somit eindeutig feststellbar ist.

Wenn das Leiterelement aus einem Material begrenzter Leitfähigkeit, also Widerstandsmaterial, gebildet ist und somit einen flächigen ohmschen Widerstand bildet, kann ein über die Breite b des Leiterelementes 7 sich änderndes Potential (Spannungs- oder Potential-Gradient) erzielt werden, indem während einer Messung der äußere Rand des Leiterelementes 7 über die Leitung 5_1 und die Interfaceeinheit 6 und der innere Rand des Leiterelementes 7, wie strichliert angedeutet, über die Leitung 5_1 und die Interfaceeinheit 6 mit den Potentialmitteln 15 verbunden sind und von diesen auf unterschiedliche Potentiale, beispielsweise 0 mV am inneren Rand und -5 mV am äußeren Rand, gelegt werden, so dass sich über die Breite b des Leiterelementes 2 ein z.B. linear abnehmender Spannungs-

verlauf einstellt, durch den eine besonders wirkungsvolle Unterdrückung unerwünschter Randeffekte im Impedanzbild und damit eine weiter verbesserte Bildqualität im Bereich der Ränder 19 des Impedanzbildes erreicht wird.

5

Eine nochmals verbesserte Bildqualität im Bereich der Ränder 19 des Impedanzbildes lässt sich gemäß Fig. 5 erreichen, wenn die ansonsten gemäß Fig. 2 aufgebaute Elektrodenanordnung ein das Leiterelement 8 vollständig umgebendes zweites rahmenartiges Leiterelement 23 aufweist, das von dem Leiterelement 8 und den Einzelelektroden 7 elektrisch isoliert ist und über eine Leitung 5₂ und die Interfaceeinheit 6 mit den Potentialmitteln 14 verbunden ist. Während einer Messung legen die Potentialmittel 14 das innere Leiterelement 8 beispielsweise auf ein Potential von -5 mV und das äußere Leiterelement auf ein Potential von -15 mV, während die Einzelelektroden 7 auf einem Potential 0 mV liegen.

Wenn das innere Leiterelement 8, wie zuvor im Zusammenhang mit dem Leiterelement 2 beschrieben, aus Widerstandsmaterial gebildet ist, besteht in der schon beschriebenen Weise die Möglichkeit, den inneren Rand des Leiterelementes 8 auf ein Potential von 0 mV und den äußeren Rand auf ein Potential von -5 mV zu legen.

25

Auch das eine gegenüber dem inneren Leiterelement 8 vergrößerte Breite B aufweisende äußere Leiterelement 22 kann in nicht dargestellter Weise aus Widerstandsmaterial gebildet sein. In diesem Fall beaufschlagen die Potentialmittel 14 den inneren Rand des Leiterelementes 22 mit einem Potential von -5 mV oder wenig darüber und den äußeren Rand des äußeren Leiterelementes 22 mit einem Potential von -15 mV. Es entsteht dann wie im Falle des inneren Leiterelementes 8 ein Potentialgradient über der Breite B des Leiterelementes 22, der sich verbessernd auf die Bildqualität auswirkt.

35

Um die Bildqualitäten im Bereich der Ecken 20 der Impedanzbilder weiter zu verbessern, sind im Falle der Fig. 5 im Bereich der Ecken der Leiterelemente 8 und 22 lokale Leiterelemente 23 und 24 vorgesehen. Diese sind voneinander und von den Leiterelementen 8 und 22 sowie den Einzelelektroden 7 elektrisch isoliert und über Leitungen 5₃ und 5₄ und die Interfaceeinheit 6 mit den Potentialmitteln 14 verbunden. Diese legen die lokalen Leiterelemente 23 und 24 auf Potentiale, die unterhalb des Potentials des entsprechenden Leiterelements 8 bzw. 22 liegen. Beispielsweise legen die Potentialmittel 14 das lokale Leiterelement 23 auf ein Potential von -7 mV und das lokale Leiterelement 24 auf ein Potential von -20 mV.

Hierdurch werden trotz der Leiterelemente 8 und 22 eventuell noch vorhandene Signalüberhöhungen im Bereich der Ecken 20 der Impedanzbilder abgebaut.

Die Elektrodenanordnung kann mehr als zwei das Elektrodenarray umgebende Leiterelemente aufweisen, die unterschiedliche Breiten aufweisen und durch die Potentialmittel 14 mit unterschiedlichen Potentialen beaufschlagt werden.

Auch diese weiteren Leiterelemente können aus Material begrenzte Leitfähigkeit gebildet sein, so dass über ihre Breite abnehmende, zunehmende oder sonstige Potentialverläufe verwirklicht werden können.

Im Falle der Fig. 5 sind im Bereich sämtlicher Leiterelemente lokale Leiterelemente vorgesehen. Dies muss nicht notwendigerweise der Fall sein. Vielmehr kann sich die Anwesenheit lokaler Elemente auf einen Teil der Leiterelemente beschränken. Außerdem können, wie im Falle der Fig. 2, lokale Leiterelemente gänzlich fehlen.

35

Im Falle des Ausführungsbeispiels gemäß Fig. 5 sind die lokalen Leiterelemente im Bereich der Ecken der das Elektroden-

array umgebenden Leiterelemente vorgesehen. Die lokalen Leiterelemente können jedoch auch an anderen Stellen angeordnet sein. Auch können im Bereich der Ecken der das Elektrodenarray umgebenden Leiterelemente lokale Leiterelemente und zusätzlich zu diesen weitere lokale Leiterelemente vorgesehen sein.

Im Falle der beschriebenen Ausführungsbeispiele umgeben die Leiterelemente 8 und 22 die matrixförmige Anordnung der Einzelelektroden 7 des Elektrodenarrays vollständig. Es kann jedoch auch vorgesehen sein, dass Leiterelemente das Elektrodenarray nur bereichsweise umgeben.

Die im Falle der beschriebenen Ausführungsbeispiele vorgesehene Anzahl der das Elektrodenarray ganz oder bereichsweise umgebenden Leiterelemente sowie der lokalen Leiterelemente ist nur beispielhaft zu verstehen.

Die im Falle der Ausführungsbeispiele gezeigte quadratische Geometrie des Elektrodenarrays ist ebenso wie die quadratische Gestalt der Einzelelektroden, die rahmenförmige Gestalt der das Elektrodenarray umgebenden Leiterelemente sowie die kreisförmige bzw. elliptische Gestalt der lokalen Leiterelemente nur beispielhaft zu verstehen. In Abhängigkeit von dem jeweiligen Anwendungsfall der Messanordnung sind auch abweichende Anordnungen und Geometrien möglich.

Die das Elektrodenarray ganz oder bereichsweise umgebenden Leiterelemente sowie die lokalen Leiterelemente müssen nicht sämtlich aktiv, d.h. auf ein von dem Potential der Einzelelektroden abweichendes Potential gelegt sein. Auch müssen nicht alle aktiven Leiterelemente auf ein Potential unterhalb des Potentials der Einzelelektroden gelegt sein; es kann vielmehr auch von Vorteil sein, einzelne Leiterelemente auf ein gegenüber den Einzelelektroden positives Potential zu legen.

Im Falle des beschriebenen Ausführungsbeispiels handelt es sich bei den Impedanzbildern um dreidimensionale Darstellungen des gemessenen Leitwerts (conductance) in Microsiemens (μS). Dabei verlaufen x- und y-Achsen parallel zu den Begrenzungskanten des Elektrodenarrays, weshalb x- und y-Achsen auch in Fig. 2 und Fig. 5 eingetragen sind. Der Leitwert ist auf der z-Achse aufgetragen.

Alternativ kann der jeweils gemessene Leitwert auch entsprechend einer Leitwert/Grauwertskala in einen Grauwert umgesetzt und somit ein zweidimensionales Schwarz-Weiß-Impedanzbild erzeugt und angezeigt werden.

Es kann vorgesehen sein, dass die Steuereinheit 15 vor der Durchführung der eigentlichen Messung zunächst ein Testbild erzeugt, dieses Testbild hinsichtlich der Signalwerte an den Ecken und Kanten auswertet und auf Basis dieser Auswertung die Potentialmittel 14 derart ansteuert, dass diese das Leiterelement bzw. die Leiterelemente mit geeigneten Potentialen beaufschlagt. Dabei erfolgt die automatische Auswahl der zu aktivierenden Leiterelemente sowie die automatische Einstellung der Potentiale unter Berücksichtigung von Art und Größe des zu untersuchenden Gewebeabschnittes, wobei diese Daten beispielsweise mittels der Tastatur 16 eingegeben werden.

Alternativ kann die Messanordnung derart betrieben werden, dass zunächst ein Testbild erzeugt wird und eine Bedienperson auf Grundlage dieses Testbildes mittels der Tastatur 16 bzw. der Mouse 17 die Potentiale des Leiterelementes bzw. der Leiterelemente einstellt, worauf ein weiteres Bild erzeugt wird. Sofern von der Bedienperson geeignete Potentiale gewählt wurden, handelt es sich bei diesem Bild dann um das gewünschte Impedanzbild. Andernfalls werden im Zuge eines iterativen Vorgehens die Potentiale so lange verändert, bis ein Impedanzbild ausreichender Qualität vorliegt.

Weiter kann vorgesehen sein, dass eine Bedienperson automatisch vorgenommene Einstellungen im Interesse einer optimalen Anpassung an den jeweiligen Untersuchungsfall manuell abwandelt.

5

Die beschriebenen Ausführungsbeispiele betreffen die Mammadiagnostik. Die erfindungsgemäße Messanordnung ist jedoch auch für andere Anwendungen geeignet, insbesondere auch zur Untersuchung nicht weiblicher Patienten.

10

Patentansprüche

1. Messanordnung zur Untersuchung eines Gewebeabschnittes eines Patienten, aufweisend ein Elektrodenarray, eine Signalquelle, eine Messschaltung und Potentialmittel, wobei die Signalquelle über wenigstens eine Elektrode des Elektrodenarrays dem Patienten elektrische Ströme und/oder Spannungen einprägt, welche die Messschaltung an mindestens einer Elektrode des Elektrodenarrays misst, und wobei das Elektrodenarray zumindest bereichsweise von einem elektrischen Leiterelement umgeben ist, das die Potentialmittel mit einem vom Potential der Elektroden des Elektrodenarrays abweichenden Potential beaufschlagen.
5
10
2. Messanordnung nach Anspruch 1, bei der das Leiterelement von den Potentialmitteln mit einem Potential beaufschlagt wird, das geringer als das Potential der Elektroden ist.
15
3. Messanordnung nach Anspruch 1 oder 2, bei der das Leiterelement (2) als Metallelement ausgebildet ist.
20
4. Messanordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, bei der das Leiterelement (2) als Kunststoffelement ausgebildet ist.
5. Messanordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, bei der mindestens ein weiteres Leiterelement (2) vorgesehen ist.
25
6. Messanordnung nach Anspruch 5, bei der die Potentialmittel die einzelnen Leiterelemente (2) mit unterschiedliche Potentiale beaufschlagen.
30
7. Messanordnung nach Anspruch 6, bei der die Elektrode, an welchen die Messschaltung misst, auf einem Potential von 0 mV liegt und die Potentialmittel ein inneres Leiterelement mit einem Potential beaufschlagen, das kleiner als 0 mV ist und nicht unter -5 mV liegt, und ein äußeres Leiterelement mit einem Potential von -15 mV beaufschlagen.
35

8. Messanordnung nach Anspruch 6 oder 7, bei der die Potentialmittel die Potentiale der einzelnen Leiterelemente in Abhängigkeit von der Art und Größe des zu untersuchenden Gewebeabschnitts einstellen.
5
9. Messanordnung nach einem der Ansprüche 5 bis 8, bei der die Leiterelemente (2) geometrisch unterschiedlich ausgebildet sind.
10
10. Messanordnung nach Anspruch 9, bei der die Leiterelemente (2) eine unterschiedliche Breite (3) aufweisen.
11. Messanordnung nach einem der Ansprüche 9 oder 10, deren Elektrodenarray mindestens ein lokales Leiterelement (4) aufweist.
15
12. Messanordnung nach Anspruch 11, bei der ein lokales Leiterelement (4) in einem Eckbereich (5) des Elektrodenarrays angeordnet ist.
20
13. Messanordnung nach Anspruch 11 oder 12, bei der ein lokales Leiterelement von den Potentialenmitteln mit einem Potential beaufschlagt wird, das von dem Potential eines Leiterelementes und von dem Potential der Elektroden abweicht.
25
14. Messanordnung nach einem der Ansprüche 11 bis 13, bei der die Potentialmittel die Potentiale der einzelnen lokalen Leiterelemente in Abhängigkeit von der Art und Größe des zu untersuchenden Gewebeabschnitts einstellen.
30
15. Messanordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 14, bei der mindestens ein Leiterelement (2) aus einem Material mit begrenzter Leitfähigkeit zur Ausbildung lokal unterschiedlicher Potentiale gebildet ist.
35

16. Messanordnung nach Anspruch 15, bei der ein Leiterelement (2) aus einem Material mit begrenzter Leitfähigkeit als flächiger ohmscher Widerstand ausgebildet ist.
- 5 17. Messanordnung nach Anspruch 15 oder 16, bei der ein Leiterelement (2) aus einem Material mit begrenzter Leitfähigkeit Ränder (9 und 10) aufweist, an denen es die Potentialmittel mit unterschiedlichen Potentialen beaufschlagen.
- 10 18. Verwendung einer Messanordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 17 zum Feststellen von Tumoren in lebendem menschlichem Gewebe),
- 15 19. Verwendung einer Messanordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 17 für die Mammadiagnostik zum Feststellen von Tumoren in lebendem menschlichem Brustgewebe.

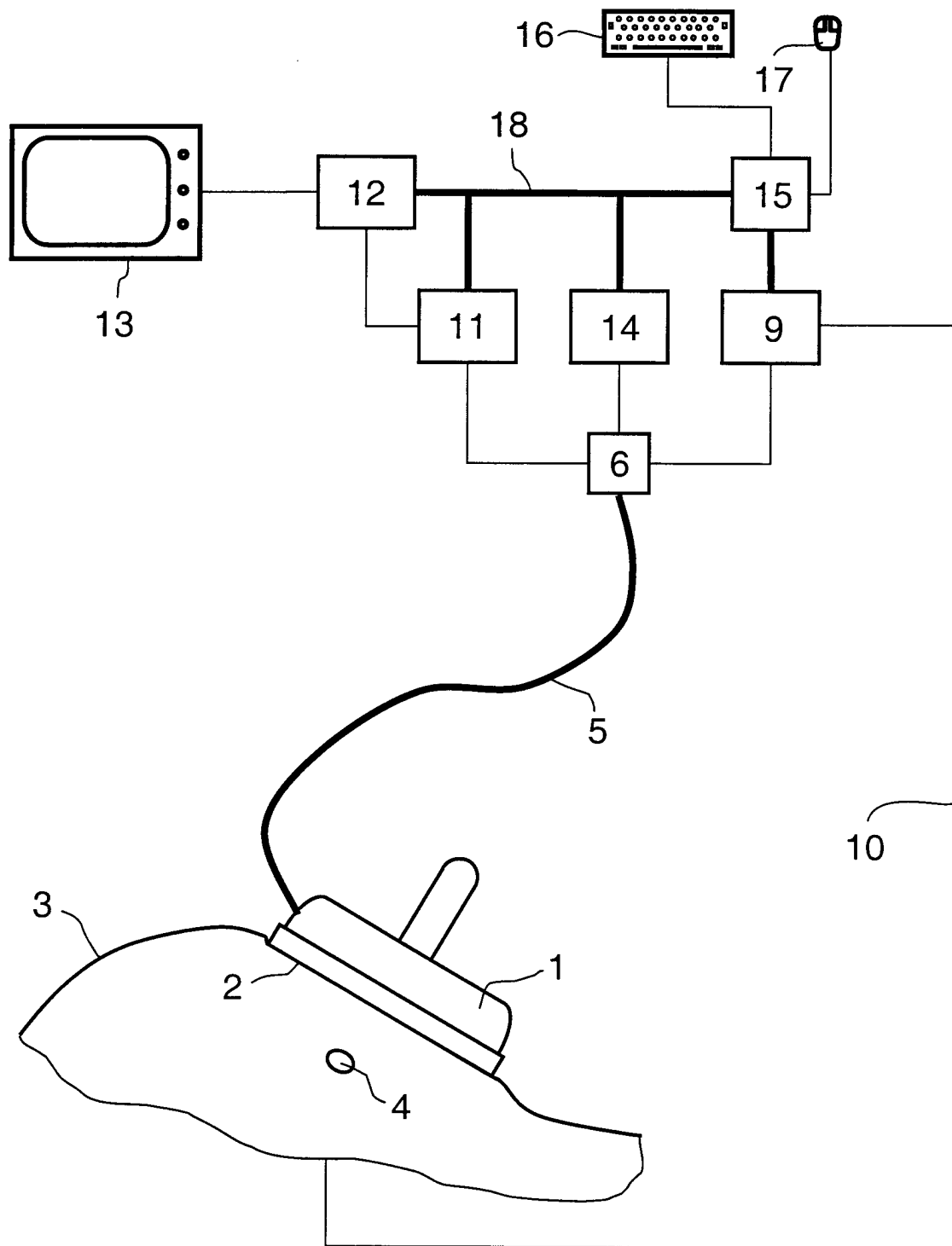


FIG 1

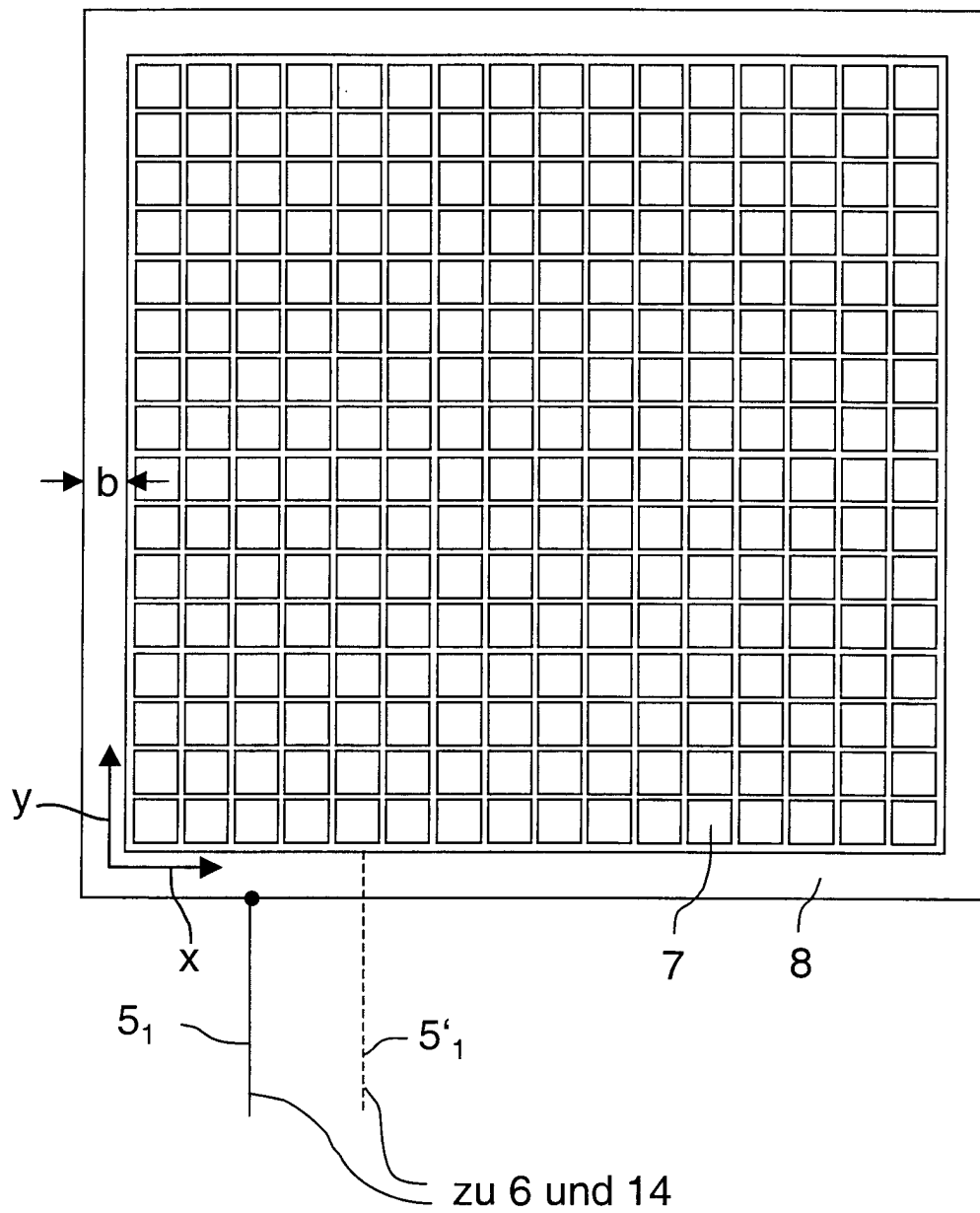


FIG 2

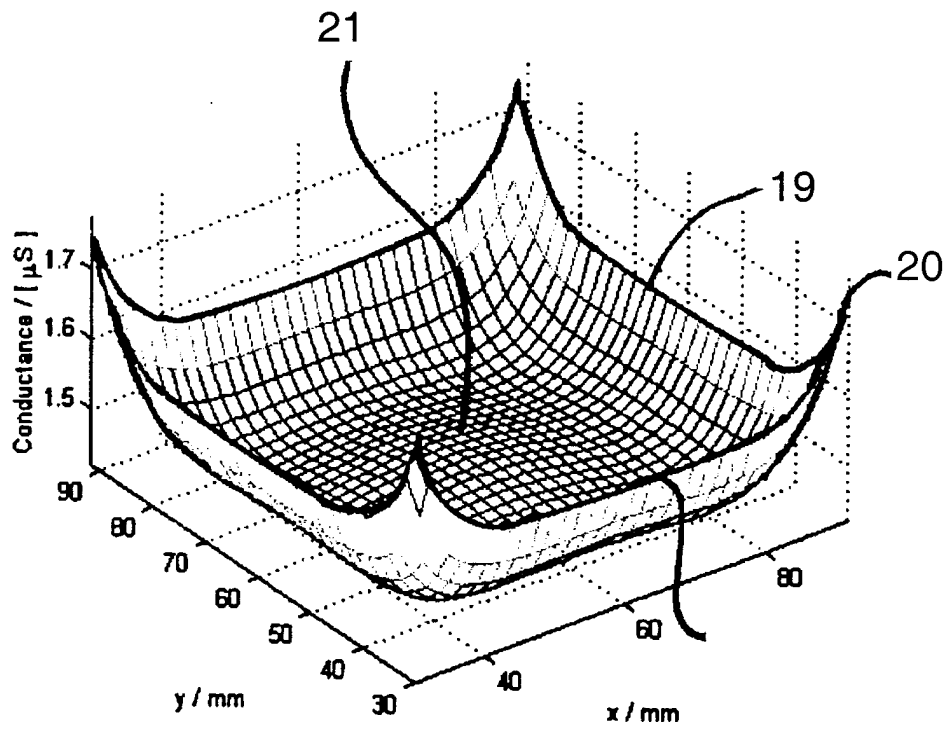


FIG 3

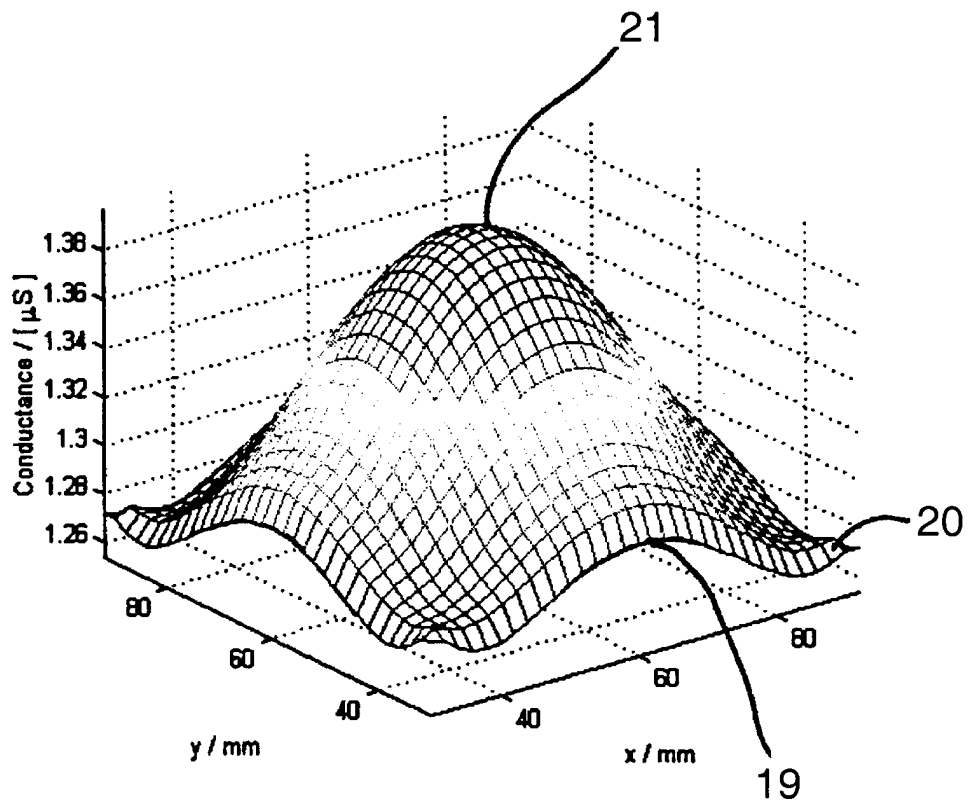


FIG 4

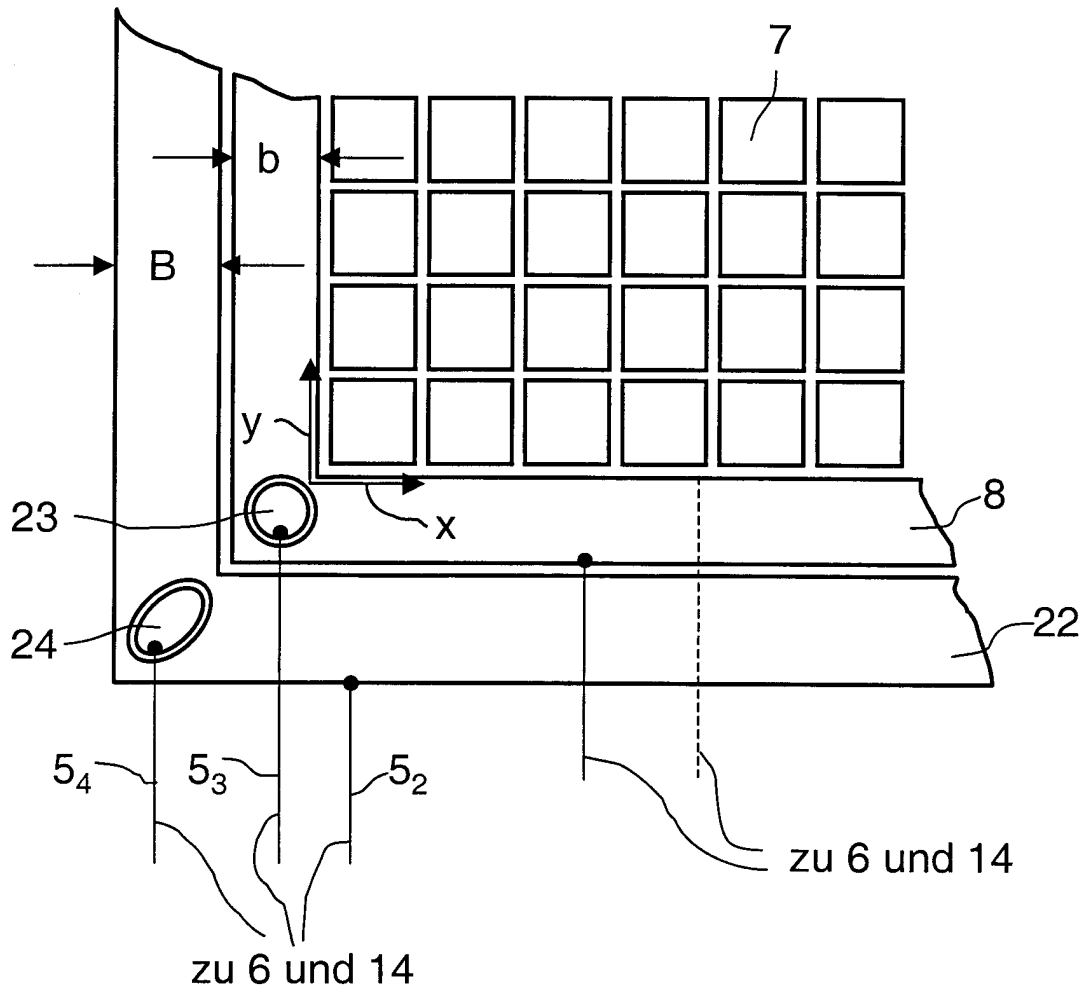


FIG 5

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
PCT/DE 01/00213

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER IPC 7 A61B5/05		
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, INSPEC, BIOSIS, COMPENDEX, IBM-TDB		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 4 291 708 A (FREI EPHRAIM H ET AL) 29 September 1981 (1981-09-29) column 8, line 30-64; figure 6 ---	1-17
A	US 5 143 079 A (FREI EPHRAIM ET AL) 1 September 1992 (1992-09-01) column 5, line 52-66; figures 1,2 ---	1-17
A	EP 0 945 103 A (SIEMENS AG) 29 September 1999 (1999-09-29) abstract; figures 1-4 ---	1-17
A	WO 96 12439 A (PEARLMAN ANDREW L ;TRANSSCAN RES & DEV CO LTD (IL)) 2 May 1996 (1996-05-02) abstract; figure 3A ---	1-17
-/--		
<input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of box C. <input checked="" type="checkbox"/> 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 19 June 2001		Date of mailing of the international search report 26/06/2001
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 Jonsson, P.O.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
PCT/DE 01/00213

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category °	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	PIPERNO G ET AL: "BREAST CANCER SCREENING BY IMPEDANCE MEASUREMENTS" FRONTIERS OF MEDICAL AND BIOLOGICAL ENGINEERING, NL, VSP. ZEIST, vol. 2, no. 2, 1990, pages 111-117, XP000676951 ISSN: 0921-3775 page 112, line 5-12; figure 1 -----	1-17

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/DE 01/00213

Patent document cited in search report	A	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 4291708	A	29-09-1981	IL 53286 A US 4458694 A	31-01-1980 10-07-1984
US 5143079	A	01-09-1992	IL 91193 A	19-01-1996
EP 0945103	A	29-09-1999	DE 19905532 A JP 11313814 A US 6157697 A	30-09-1999 16-11-1999 05-12-2000
WO 9612439	A	02-05-1996	AU 705041 B AU 2591095 A CA 2203405 A CN 1166779 A EP 0788329 A HU 77227 A JP 10512462 T NZ 287251 A US 6055452 A US 5810742 A	13-05-1999 15-05-1996 02-05-1996 03-12-1997 13-08-1997 02-03-1998 02-12-1998 24-09-1998 25-04-2000 22-09-1998

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE 01/00213

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
IPK 7 A61B5/05

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

B. RESEARCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (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, INSPEC, BIOSIS, COMPENDEX, IBM-TDB

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie ^o	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	US 4 291 708 A (FREI EPHRAIM H ET AL) 29. September 1981 (1981-09-29) Spalte 8, Zeile 30-64; Abbildung 6 ---	1-17
A	US 5 143 079 A (FREI EPHRAIM ET AL) 1. September 1992 (1992-09-01) Spalte 5, Zeile 52-66; Abbildungen 1,2 ---	1-17
A	EP 0 945 103 A (SIEMENS AG) 29. September 1999 (1999-09-29) Zusammenfassung; Abbildungen 1-4 ---	1-17
A	WO 96 12439 A (PEARLMAN ANDREW L ;TRANSSCAN RES & DEV CO LTD (IL)) 2. Mai 1996 (1996-05-02) Zusammenfassung; Abbildung 3A ---	1-17
	-/--	

Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

Siehe Anhang Patentfamilie

^o 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 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

G Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

19. Juni 2001

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

26/06/2001

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

Jonsson, P.O.

1

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie°	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	PIPERNO G ET AL: "BREAST CANCER SCREENING BY IMPEDANCE MEASUREMENTS" FRONTIERS OF MEDICAL AND BIOLOGICAL ENGINEERING,NL,VSP: ZEIST, Bd. 2, Nr. 2, 1990, Seiten 111-117, XP000676951 ISSN: 0921-3775 Seite 112, Zeile 5-12; Abbildung 1 -----	1-17

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE 01/00213

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 4291708 A	29-09-1981	IL 53286 A US 4458694 A	31-01-1980 10-07-1984
US 5143079 A	01-09-1992	IL 91193 A	19-01-1996
EP 0945103 A	29-09-1999	DE 19905532 A JP 11313814 A US 6157697 A	30-09-1999 16-11-1999 05-12-2000
WO 9612439 A	02-05-1996	AU 705041 B AU 2591095 A CA 2203405 A CN 1166779 A EP 0788329 A HU 77227 A JP 10512462 T NZ 287251 A US 6055452 A US 5810742 A	13-05-1999 15-05-1996 02-05-1996 03-12-1997 13-08-1997 02-03-1998 02-12-1998 24-09-1998 25-04-2000 22-09-1998

专利名称(译)	用于检查患者的组织切片的测量系统以及这种类型的测量系统的使用		
公开(公告)号	EP1248562A1	公开(公告)日	2002-10-16
申请号	EP2001914996	申请日	2001-01-18
[标]申请(专利权)人(译)	西门子公司		
申请(专利权)人(译)	SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT		
当前申请(专利权)人(译)	SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT		
[标]发明人	MERTELMEIER THOMAS SCHOLZ BERNHARD		
发明人	MERTELMEIER, THOMAS SCHOLZ, BERNHARD		
IPC分类号	A61B5/00 A61B5/053		
CPC分类号	A61B5/4312 A61B5/0091 A61B5/0536 A61B2562/046		
优先权	10001825 2000-01-18 DE		
其他公开文献	EP1248562B1		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明涉及一种用于检查患者身上组织切片的测量系统。在至少一个位置将电流和/或电压施加到患者，并且通过测量系统的接触表面的至少一个电极(1)在待检查的组织部分上测量。结果，可以得出关于待检查组织部分内部的结论。本发明特别涉及用于检测活体人乳房组织中的肿瘤的乳房诊断装置，电极(1)至少部分地被导体元件(2)包围，用于与偏离导体元件(2)的电位接触。本发明还涉及一种用于操作这种测量系统的方法。