



(10) **DE 10 2004 052 613 B4** 2016.03.03

(12)

Patentschrift

(21) Aktenzeichen: **10 2004 052 613.3**
(22) Anmeldetag: **29.10.2004**
(43) Offenlegungstag: **11.05.2006**
(45) Veröffentlichungstag
der Patenterteilung: **03.03.2016**

(51) Int Cl.: **A61B 6/04 (2006.01)**
A61B 6/00 (2006.01)

Innerhalb von neun Monaten nach Veröffentlichung der Patenterteilung kann nach § 59 Patentgesetz gegen das Patent Einspruch erhoben werden. Der Einspruch ist schriftlich zu erklären und zu begründen. Innerhalb der Einspruchsfrist ist eine Einspruchsgebühr in Höhe von 200 Euro zu entrichten (§ 6 Patentkostengesetz in Verbindung mit der Anlage zu § 2 Abs. 1 Patentkostengesetz).

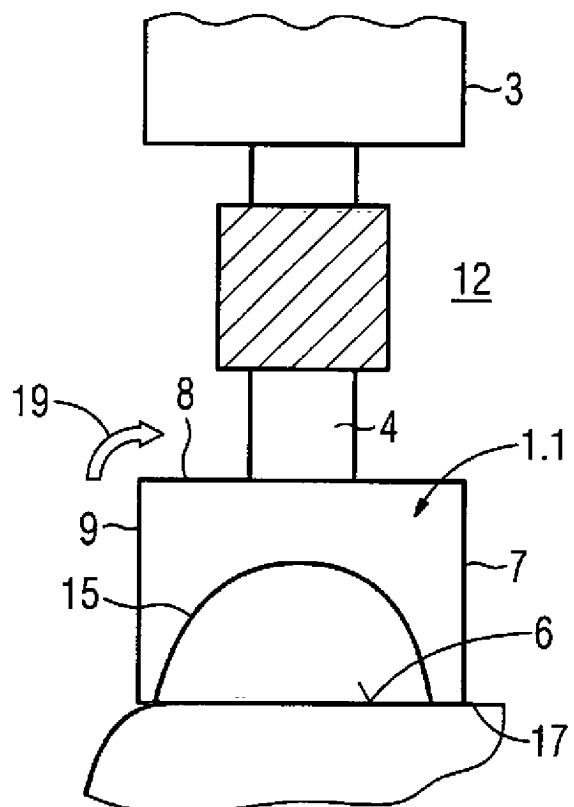
(73) Patentinhaber:
Siemens Aktiengesellschaft, 80333 München, DE

(56) Ermittelter Stand der Technik:
DE 197 28 023 A1

(72) Erfinder:
Hoheisel, Martin, Dr., 91056 Erlangen, DE

(54) Bezeichnung: **Mammographie-Röntgengerät mit einem digitalen Festkörper-Flachdetektor**

(57) Hauptanspruch: Mammographie-Röntgengerät (12) mit einem digitalen, im Wesentlichen rechteckförmigen, durch zwei parallele Längskanten (6) bzw. (8) und zwei diese verbindende, parallele, kürzere Querkanten (7) bzw. (9) begrenzten Festkörper-Flachdetektor (1.1; 1.2) mit
– einer Verstellbarkeit derart, dass in einer ersten Position eine Längskante (6 bzw. 8) parallel zu einer Brustwand des Patienten (17; 18) und in einer zweiten Position eine Querkante (7 bzw. 9) parallel zu der Brustwand (17; 18) des Patienten positionierbar ist,
– an einem Teil der Kanten (8; 9) angeordneten Schaltkreisen (11; 13), wobei die Schaltkreise (11; 13) nur an einer der Längskanten (8) bzw. an einer der Querkanten (9) vorgesehen sind, derart, dass die jeweils verbleibende Längskante (6) bzw. Querkante (7) bis an die Brustwand (17; 18) heranführbar ist.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Mammographie-Röntgengerät mit einem digitalen Festkörper-Flachdetektor gemäß Patentanspruch 1.

[0002] In der Mammographie-Röntgenbildgebung werden als Detektoren im Allgemeinen Kassetten auf Film-Folien-Basis verwendet. Bekannt sind neuerdings außerdem digitale Flachdetektoren auf Festkörperbasis, durch die Röntgenaufnahmen schnell und aufwandsarm digital ausgelesen und unmittelbar nach der Aufnahme dargestellt werden können. Ein derartiger Flachdetektor ist zum Beispiel in der DE 4 321 789 A1 beschrieben.

[0003] Um unterschiedlich große Mammæ von Patienten angepasst abbilden zu können, werden bei Detektoren auf Film-Folien-Basis jeweils mehrere unterschiedlich große Filmkassetten in das Mammographie-Röntgengerät eingelegt und bei Bedarf ausgetauscht.

[0004] Es ist Aufgabe der vorliegenden Erfindung, ein Mammographie-Röntgengerät mit einem digitalen Festkörper-Flachdetektor derartig auszubilden, dass auf einfache und aufwandsarme Art und Weise Röntgenaufnahmen unterschiedlich großer Mammæ von Patienten möglich sind.

[0005] Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß gelöst durch ein Mammographie-Röntgengerät mit digitalem Festkörper-Flachdetektor gemäß Patentanspruch 1; vorteilhafte Ausgestaltungen sind jeweils Gegenstand der Unteransprüche.

[0006] Bei dem erfindungsgemäßen Mammographie-Röntgengerät mit einem digitalen, im Wesentlichen rechteckförmigen, durch zwei parallele Längskanten und zwei diese verbindende, parallele, kürzere Querkanten begrenzten Festkörper-Flachdetektor übernimmt durch die vorgesehene einfache und aufwandsarme Verstellmöglichkeit ein einziger Flachdetektor die Aufgabe zweier Flachdetektoren unterschiedlichen Formats dadurch, dass eine erste Position, in der eine Längskante parallel zu einer Brustwand des Patienten verläuft, Röntgenaufnahmen größerer Mammæ und dadurch, dass eine zweite Position, in der eine kürzere Querkante parallel zu der Brustwand des Patienten verläuft, Röntgenaufnahmen kleinerer Mammæ mit nur einem Festkörper-Flachdetektor ermöglicht.

[0007] In für eine besonders einfache Realisierung der Verstellung des Flachdetektors vorteilhafter Weise ist für die Verstellung des Flachdetektors eine schwenkbare Halterung des Flachdetektors vorgesehen.

[0008] Erfindungsgemäß weist der Festkörper-Flachdetektor an einem Teil der Kanten des Festkörper-Flachdetektors angeordnete Schaltkreise auf, welche für eine praktische Handhabbarkeit nur an einer der Längskanten bzw. an einer der Querkanten vorgesehen sind, so dass die jeweils verbleibende Längskante bzw. Querkante bis an die Brustwand heranführbar ist. Dadurch dass die aktive Fläche des Flachdetektors sich in diesem Fall bis an die jeweils verbleibende Längskante bzw. Querkante erstreckt, ist es ohne Schwierigkeiten möglich, auch eine Aufnahme brustwandnahen Brustgewebes durchzuführen, was für eine umfassende Diagnose von großer Bedeutung ist. Die Schaltkreise sind im Allgemeinen zum Zwecke des Auslesens der digitalen Abbilddaten aus Pixel-Elementen des Festkörper-Flachdetektors oder zur Ansteuerung der Pixel-Elemente des Festkörper-Flachdetektors vorgesehen. Unter der aktiven Fläche wird der Bereich des Flachdetektors verstanden, der für einfallende Röntgenstrahlung empfindlich ist und auf dem eine Detektierung stattfinden kann. Kleine Toleranzen des Abstandes der aktiven Fläche zu den Kanten des Flachdetektors von bis zu 6 mm können erlaubt sein.

[0009] In vorteilhafter Weise ist bei einem Mammographie-Röntgengerät mit einer Röntgenröhre zur Erzeugung eines Strahlenbündels in der jeweiligen Position des Festkörper-Flachdetektors eine Bestrahlung der aktiven Fläche des Flachdetektors durch das Strahlenbündel vorgesehen. Dadurch wird gewährleistet, dass auch nach einer Positionsänderung von einer ersten in eine zweite Position oder von einer zweiten in eine erste Position des Festkörper-Flachdetektors die gesamte aktive Fläche durch Röntgenstrahlung erfassbar ist. Dies kann zum Beispiel durch eine automatische Blendensteuerung bei Veränderungen der Position realisiert sein.

[0010] Zum Zwecke der Zeit- und Aufwandsersparnis bei der Detektorfläche nicht ausfüllenden Aufnahmeobjekten ist bei einem Mammographie-Röntgengerät mit an zumindest einer Kante des Flachdetektors angeordneten Ausleseschaltkreisen ein Auslesen von Teilbereichen der aktiven Fläche des Festkörperdetektors vorgesehen.

[0011] Die Erfindung sowie weitere vorteilhafte Ausgestaltungen gemäß Merkmalen der Unteransprüche werden im Folgenden anhand schematisch dargestellter Ausführungsbeispiele in der Zeichnung näher erläutert, ohne dass dadurch eine Beschränkung der Erfindung auf diese Ausführungsbeispiele erfolgt; es zeigen:

[0012] Fig. 1 ein Mammographie-Röntgengerät mit einem Festkörper-Flachdetektor nach dem Stand der Technik;

[0013] Fig. 2 eine Draufsicht auf ein erfindungsgemäßes Mammographie-Röntgengerät mit einem verstellbaren Festkörper-Flachdetektor in einer ersten Position;

[0014] Fig. 3 eine Draufsicht auf ein erfindungsgemäßes Mammographie-Röntgengerät mit dem gemäß Fig. 2 verstellbaren Festkörper-Flachdetektor in einer zweiten Position;

[0015] Fig. 4 ein Festkörper-Flachdetektor mit einseitigen Ausleseschaltkreisen.

[0016] Fig. 1 zeigt ein bekanntes Mammographie-Röntgengerät **10** mit einem an einer Halterung **4** befestigten Festkörper-Flachdetektor **1** und einer Röntgenröhre **2** zur Erzeugung einer Röntgenstrahlung, wobei das Mammographie-Röntgengerät **10** an einem Ständer **3** zur Stabilisierung befestigt ist. Mittels einer Kompressionsplatte **5** wird eine abzubildende Mamma **16** einer Patientin komprimiert und von der Röntgenstrahlung der Röntgenröhre **2** auf den Festkörper-Flachdetektor **1** abgebildet. Mittels Ansteuerschaltkreisen werden die Pixel-Elemente des Festkörper-Flachdetektors angesteuert, mittels Ausleseschaltkreisen wird die Röntgenabbildung ausgelesen, zur Verarbeitung auf eine nicht gezeigte Auswerteeinheit übertragen und auf einem nicht gezeigten Display dargestellt.

[0017] Fig. 2 und Fig. 3 zeigen als Draufsicht auf einen Schnitt gemäß Schnittverlauf II, III-II, III in Fig. 1 ein erfindungsgemäßes Mammographie-Röntgengerät **12** mit einem verstellbaren rechteckigen Festkörper-Flachdetektor **1.1** mit einer ersten und einer dazu parallelen zweiten Längskante **6** bzw. **8** und einer ersten und einer dazu parallelen zweiten Querkante **7** bzw. **9** in zueinander unterschiedlichen Einstellungen. Der Festkörper-Flachdetektor **1.1** kann zum Beispiel das Format 25,1 cm mal 28,7 cm aufweisen. In einer ersten Position – in Fig. 2 angedeutet – sind die beiden Längskanten **6** bzw. **8** parallel zu einer Brustwand **17** einer nicht gezeigten Patientin, wobei zum Beispiel die erste Längskante **6** der Brustwand **17** näher liegt. Diese erste Position ist bevorzugt für eine Röntgenaufnahme einer größeren Mamma **15** geeignet. Durch eine Verstellung, zum Beispiel durch eine schwenkbare Halterung oder durch Drehen des Flachdetektors in der durch den Pfeil **19** angedeuteten Richtung, wird der Flachdetektor in eine – in Fig. 3 angedeutete – zweite Position gebracht. In dieser Position befinden sich die Querkanten **7** bzw. **9** parallel zur Brustwand **18** einer Patientin, wobei zum Beispiel die erste Querkante **7** näher an der Brustwand **18** liegt. Diese Position ist bevorzugt für die Röntgenaufnahme einer kleinen Mamma **14** geeignet. Dadurch, dass anstelle zweier Festkörper-Flachdetektoren unterschiedlichen Formats nur ein einziger für das Mammographie-Röntgengerät **12** notwendig ist, können erhebliche Kosten gespart werden.

[0018] Fig. 4 zeigt einen für das erfindungsgemäße Mammographie-Röntgengerät **12** vorgesehenen Festkörper-Flachdetektor **1.2** mit an einer zweiten Längskante **8** angeordneten Ansteuerschaltkreisen **11** und an einer zweiten Querkante **9** angeordneten Ausleseschaltkreisen **13**. Dadurch dass die aktive Fläche **20** des Festkörper-Flachdetektors **1.2** bis an die jeweils andere erste Längskante **6** bzw. erste Querkante **7** heranreicht, eignen sich diese bevorzugt dazu, direkt an die jeweilige Brustwand **17**; **18** anzugrenzen. Ein Festkörper-Flachdetektor **1.2** mit einseitig angeordneten Ausleseschaltkreisen **13** besitzt gegenüber einem bekannten mit zweiseitigen, zum Beispiel auf beiden Querkanten **7**; **9** angeordneten Ausleseschaltkreisen außerdem den Vorteil, wegen der geringeren Anzahl von Schaltkreisen kostengünstiger zu sein.

[0019] In der Position, in der die Querkanten **7** bzw. **9** parallel zur Brustwand **18** angeordnet sind, kann auf das Auslesen eines von der Patientin abgewandten Bereichs des Festkörper-Flachdetektors **1.1**; **1.2** verzichtet werden, wenn sich die zu untersuchende kleine Mamma **14** nicht bis in diesen Bereich erstreckt. Dadurch wird die auszulesende und auf eine Auswerteeinheit zu übertragende Datenmenge im Vergleich zu einem Vollbild verringert und die Verarbeitungszeit verkürzt.

[0020] Zusätzlich ist in vorteilhafter Weise für ein Mammographie-Röntgengerät **12** mit einer Display-Darstellung von aus dem Festkörper-Flachdetektor ausgelesenen Röntgenabbildungen vorgesehen, dass die Röntgenabbildungen trotz unterschiedlicher Positionen des Festkörper-Flachdetektors **1.1**; **1.2** in gleicher Ausrichtung darstellbar sind; dadurch ist es möglich, dass der untersuchende Arzt die gewohnte Darstellungsweise sieht. So kann zum Beispiel eine Positionsänderung des Festkörper-Flachdetektors **1.1**; **1.2** ein Signal an eine mit dem Mammographie-Röntgengerät **12** verbundene Auswerteeinheit weitergeben, die wenn nötig automatisch eine softwaregesteuerte Drehung der erfolgenden Röntgenabbildung auf einem Display vornimmt.

[0021] Die Erfindung lässt sich in folgender Weise kurz zusammenfassen: Zur aufwandsarmen Anpassung an unterschiedliche Patientengrößen ist bei einem Mammographie-Röntgengerät **12** mit einem digitalen, im Wesentlichen rechteckförmigen, durch zwei parallele Längskanten **6**; **8** und zwei diese verbindende, parallele, kürzere Querkanten **7**; **9** begrenzten Festkörper-Flachdetektor **1.1**; **1.2** eine Verstellbarkeit des Flachdetektors **1.1**; **1.2** derart vorgesehen, dass in einer ersten Position eine Längskante **6** bzw. **8** parallel zu einer Brustwand **17**; **18** einer Patientin und in einer zweiten Position eine Querkante **7** bzw. **9** parallel zu der Brustwand **17**; **18** der Patientin verstellbar ist. Zusätzlich sind an einem Teil der Kanten **8**; **9** des Festkörper-Flachdetektors **1.1**; **1.2**

angeordnete Schaltkreise **11**; **13** vorgesehen, wobei die Schaltkreise **11**; **13** nur an einer der Längskanten **8** bzw. an einer der Querkanten **9** vorgesehen sind, derart, dass die jeweils verbleibende Längskante **6** bzw. Querkante **7** bis an die Brustwand **17**; **18** heranführbar ist

Patentansprüche

1. Mammographie-Röntgengerät (**12**) mit einem digitalen, im Wesentlichen rechteckförmigen, durch zwei parallele Längskanten (**6**) bzw. (**8**) und zwei diese verbindende, parallele, kürzere Querkanten (**7**) bzw. (**9**) begrenzten Festkörper-Flachdetektor (**1.1**; **1.2**) mit

– einer Verstellbarkeit derart, dass in einer ersten Position eine Längskante (**6** bzw. **8**) parallel zu einer Brustwand des Patienten (**17**; **18**) und in einer zweiten Position eine Querkante (**7** bzw. **9**) parallel zu der Brustwand (**17**; **18**) des Patienten positionierbar ist,
– an einem Teil der Kanten (**8**; **9**) angeordneten Schaltkreisen (**11**; **13**), wobei die Schaltkreise (**11**; **13**) nur an einer der Längskanten (**8**) bzw. an einer der Querkanten (**9**) vorgesehen sind, derart, dass die jeweils verbleibende Längskante (**6**) bzw. Querkante (**7**) bis an die Brustwand (**17**; **18**) heranführbar ist.

2. Mammographie-Röntgengerät (**12**) nach Anspruch 1, wobei für die Verstellung eine schwenkbare Halterung des Festkörper-Flachdetektors (**1.1**; **1.2**) vorgesehen ist.

3. Mammographie-Röntgengerät (**12**) nach einem der vorangehenden Ansprüche mit einer Röntgenröhre (**2**) zur Erzeugung eines Strahlenbündels, wobei in der jeweiligen Position des Festkörper-Flachdetektors (**1.1**; **1.2**) eine vollständige Bestrahlung einer aktiven Fläche des Festkörper-Flachdetektors (**1.1**; **1.2**) durch das Strahlenbündel vorgesehen ist.

4. Mammographie-Röntgengerät (**12**) nach einem der vorangehenden Ansprüche, wobei ein Auslesen digitaler Abbilddaten aus Teilbereichen der aktiven Fläche des Festkörper-Flachdetektors (**1.1**; **1.2**) vorgesehen ist.

5. Mammographie-Röntgengerät (**12**) nach einem der vorangehenden Ansprüche mit einer Display-Darstellung von aus dem Festkörper-Flachdetektor (**1.1**; **1.2**) ausgelesenen Röntgenabbildungen, wobei die Röntgenabbildungen trotz unterschiedlicher Positionen des Festkörper-Flachdetektors (**1.1**; **1.2**) in gleicher Ausrichtung darstellbar sind.

Es folgen 3 Seiten Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

FIG 1

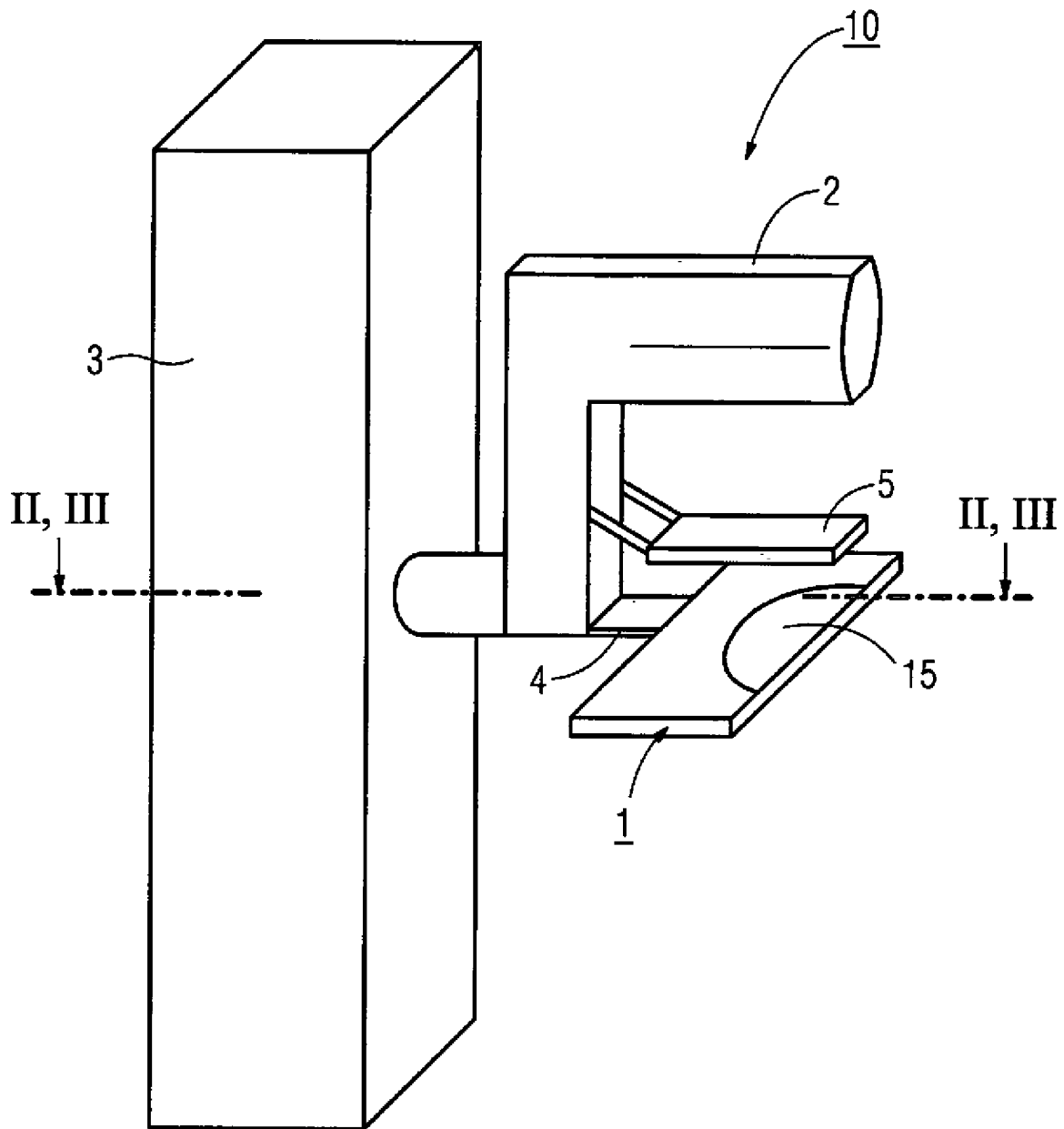


FIG 2

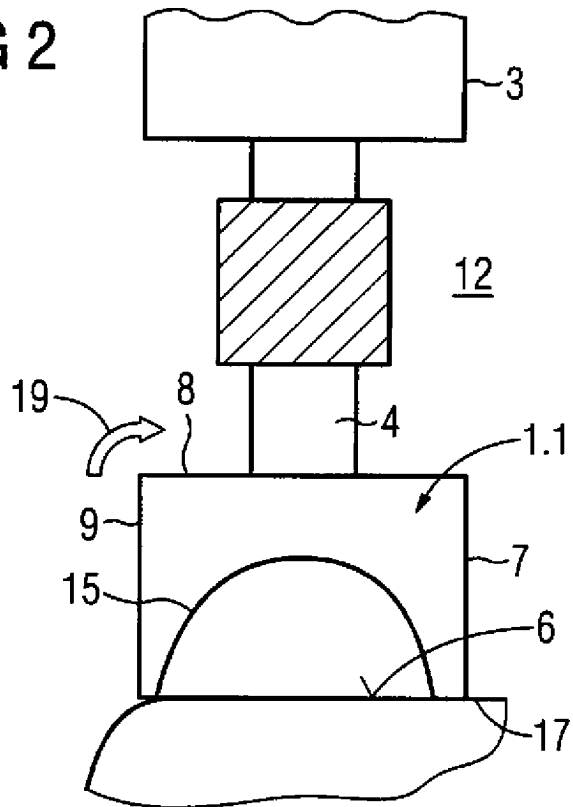


FIG 3

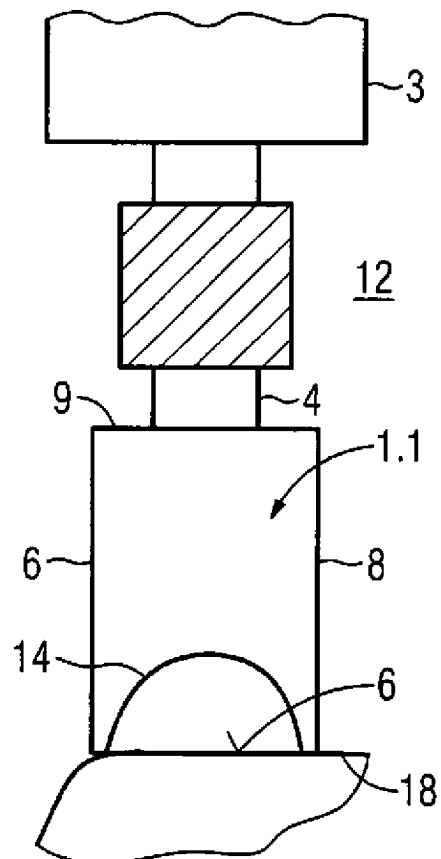


FIG 4

