



(19)  
Bundesrepublik Deutschland  
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 600 33 913 T2** 2007.12.06

(12) **Übersetzung der europäischen Patentschrift**

(97) **EP 1 145 322 B1**

(21) Deutsches Aktenzeichen: **600 33 913.0**

(86) PCT-Aktenzeichen: **PCT/US00/28905**

(96) Europäisches Aktenzeichen: **00 973 667.9**

(87) PCT-Veröffentlichungs-Nr.: **WO 2001/033634**

(86) PCT-Anmeldetag: **19.10.2000**

(87) Veröffentlichungstag  
der PCT-Anmeldung: **10.05.2001**

(97) Erstveröffentlichung durch das EPA: **17.10.2001**

(97) Veröffentlichungstag  
der Patenterteilung beim EPA: **14.03.2007**

(47) Veröffentlichungstag im Patentblatt: **06.12.2007**

(51) Int Cl.<sup>8</sup>: **H01L 27/146** (2006.01)  
**H01L 31/0216** (2006.01)

(30) Unionspriorität:

<b>163043 P</b>	<b>02.11.1999</b>	<b>US</b>
<b>643228</b>	<b>22.08.2000</b>	<b>US</b>

(73) Patentinhaber:

**General Electric Co., Schenectady, N.Y., US**

(74) Vertreter:

**Rüger und Kollegen, 73728 Esslingen**

(84) Benannte Vertragsstaaten:

**DE, FR**

(72) Erfinder:

**POSSIN, George Edward, Niskayuna, NY 12309, US; KWASNICK, Robert Forrest, Palo Alto, CA 94301, US; WEI, Ching-Yeu, Niskayuna, NY 12309, US; ALBAGLI, Douglas, Clifton Park, NY 12065, US**

(54) Bezeichnung: **BILDSENSOR MIT REDUZIRTER FET PHOTOEMPFINDLICHKEIT UND DURCHKONTAKTIERUNG MIT HOHER STRUKTURINTEGRITÄT**

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist (Art. 99 (1) Europäisches Patentübereinkommen).

Die Übersetzung ist gemäß Artikel II § 3 Abs. 1 IntPatÜG 1991 vom Patentinhaber eingereicht worden. Sie wurde vom Deutschen Patent- und Markenamt inhaltlich nicht geprüft.

**Beschreibung****HINTERGRUND DER ERFINDUNG**

**[0001]** Diese Anmeldung beansprucht die Priorität der provisorischen Patentanmeldung mit der Serien-Nummer 60/163,043, die am 2. November 1999 eingereicht wurde und die dem hierin genannten Anmelder zugehörig ist, wobei die provisorische Anmeldung hiermit Teil der vorliegenden Anmeldung ist.

**[0002]** Diese Erfindung betrifft allgemein Strahlungs-Bildaufnahmeverrichtungen und insbesondere die Einbeziehung eines lichtundurchlässigen Materials, um das Übersprechen zu verringern, das von der anhaltenden Photoleitfähigkeit des Transistors, der nichtlinearen Pixelantwort und der schlechten Strukturbeständigkeit der Durchkontaktierung verursacht wird.

**[0003]** Die WO 98/32173 beschreibt eine korrosionsbeständige Bildaufnahmeverrichtungen, die gegenüber der durch Feuchtigkeit verursachten zunehmenden Schädigung oder Degeneration beständig ist.

**[0004]** Die japanischen Patenzusammenfassungen, Vol 1997, Nr. 08, vom 29. August 1997 und die JP 09090048 vom 4. April 1997 beschreiben einen Strahlungsdetektor, der verhindert, dass das S/N (Signal/Rausch-Verhältnis) eines Photodetektors auf Grund von Stromleckagen eines TFTs abnimmt.

**[0005]** Strahlungs-Bildaufnahmeverrichtungen sind typischerweise mit einem Szintillator gekoppelt, worin die Strahlung (wie beispielsweise ein Röntgenstrahl), die in dem Szintillator absorbiert wird, optische Lichtquanten oder Photonen emittiert, die wiederum in einen lichtempfindlichen Bereich der Bildaufnahmeverrichtungen gelangen. Die Vorrichtung weist typischerweise ein im Wesentlichen flaches Substrat (beispielsweise Glas) auf, auf dem ein zweidimensionales Array von lichtempfindlichen Pixeln angeordnet ist. Jeder Pixel weist ein lichtempfindliches Bildaufnahmeelement (Photosensor) auf, wie beispielsweise eine Photodiode, und ein zugeordnetes Schaltelement, wie beispielsweise einen Dünnschichttransistor (TFT). Sowohl die Photodioden als auch die TFTs weisen bevorzugt ein hydriertes amorphes Silizium (dotiert oder nicht dotiert) oder eine Legierung hiervon auf, dies auf Grund der vorteilhaften Eigenschaften des Materials und weil es mit diesem Material relativ leicht herzustellen ist. Hydriertes amorphes Silizium wird gewöhnlich als „amorphes Silizium“ oder „a-Si“ bezeichnet und das lichtempfindliche Pixelarray, das vorstehend diskutiert wurde, wird typischerweise als „aktiv“ bezeichnet. In der aktiven Fläche der Bildaufnahmeverrichtung sind ebenfalls Adressierungsverbindungen aus Metall enthalten, die elektrisch mit den Pixeln verbunden sind.

**[0006]** Über jede Photodiode wird eine Sperrvorspannung angelegt. Die Ladung, die in der Photodiode als Ergebnis der Absorption der Lichtquanten aus dem Szintillator erzeugt wird, wird durch Kontakte erfasst, wodurch die Vorspannung über der Diode erniedrigt wird.

**[0007]** Diese erfasste Ladung wird ausgelesen, wenn die TFT-Schaltanordnung in dem Array die Photodiode mit der Ausleseelektronik mittels einer Adressierungsverbindung verbindet.

**[0008]** Die Adressierungsverbindungen des aktiven Arrays sind elektrisch mit Kontakt-Fingern verbunden, die sich von den aktiven Pixelbereich in Richtung der Kanten des Substrates hin erstrecken, wobei diese wiederum, typischerweise durch Durchkontaktierungen, elektrisch mit Kontaktpads verbunden sind. Die elektrische Verbindung zu der externen Ansteuerung der Scann-Leitung und der Auslese-Schaltung der Datenleitung wird an den Kontaktpads vorgenommen.

**[0009]** In dem aktiven Bereich wird eine optimale räumliche Auflösung und ein Kontrast des Signals, das in dem Array erzeugt wird, erreicht, wenn die einfallenden optischen Lichtquanten aus dem Szintillator im Wesentlichen nur von den Photodioden absorbiert werden, die direkt nach dem Bereich des Szintillators ausgerichtet sind, in dem die optischen Lichtquanten erzeugt werden. Die optischen Lichtquanten von dem Szintillator werden jedoch oft gestreut, so dass diese in die TFT-Schaltungseinrichtung oder die Adressierungsverbindung gelangen. Eine derartige Streuung und Absorption bereitet Probleme durch anwachsendes Übersprechen und Rauschen in dem Array. Das Übersprechen verringert die räumliche Auflösung des Arrays und die Absorption der optischen Lichtquanten in den TFT-Schaltanordnungen kann dazu führen, dass falsche Signale in die Ausleseelektronik geleitet werden.

**[0010]** Auf diese Weise fällt, obwohl das Licht von dem Szintillator die umgekehrte Vorspannung der Diode (des gewünschten Signals) entlädt, dasselbe Licht ebenso auf das a-Silizium in dem TFT und erzeugt einen Photostrom, der durch die hohe Source-Drain-Spannung angesteuert wird. Dieser Photostrom bleibt auch bestehen, nachdem die Lichteinwirkung vorüber ist. Folglich wird, wenn die Pixel in der Fläche unter dem Objekt ausgelesen werden, auch nachdem der Röntgenstrahl oder andere Strahlung abgeschaltet wurde, ein Teil von dem anhaltenden Photostrom von den nicht gelesenen Pixeln durch den Ausleseverstärker integriert. Eine zusätzliche Auswirkung des Photostroms ist die Erzeugung einer nichtlinearen Antwort durch den Pixel, der auftritt, da Ladung auf Grund dieses Leckagestroms aus der Photodiode verloren gegangen ist.

**[0011]** Es ist somit deutlich geworden, dass die TFT-Photoempfindlichkeit, die Leistungsfähigkeit einer a-Si-Strahlungsbildaufnahmeverrichtung verringern kann. Darüber hin aus, beispielsweise bei hohen aber klinisch relevanten Röntgenbestrahlungsniveaus, entwickeln die Photodioden in Pixeln, die nicht das durch das zu untersuchende Objekt abgeschwächte Röntgensignal aufweisen, eine höhere Source-Drain-Spannung des Feldeffekttransistors (FET) und folglich steigt der FET-Photostrom an.

**[0012]** Zusätzlich zu den vorstehend genannten Problemen besteht ein weiteres Bedenken darin, dass die Strukturbeständigkeit der Durchkontaktierungen, die in den Kontakt-Fingern außerhalb des aktiven Bereichs des Arrays lokalisiert sind, oft während der Herstellung und der Verarbeitung gefährdet sind. Die Durchkontaktierungen sind mit einem gewöhnlichen Elektrodenmaterial gefüllt, das ein lichtdurchlässiges leitendes Oxid, typischerweise Indiumzinnoxid (ITO), Zinnoxid, Indiumoxid, Zinkoxid oder Ähnliches enthält. Die externe elektrische Verbindung von den Kontaktpads zu dem unterliegenden Metall der Adressierungsverbindungen, die sich von dem aktiven Array erstrecken, wird durch die gemeinsame Elektrode in der Durchkontaktierung ermöglicht.

**[0013]** Die relativ dünne (ungefähr 100 nm) Schicht der gemeinsame Elektrode muss eine kontinuierliche Schicht über der darunter liegenden, relativ dicken (1 bis 2 µm) lichtdurchlässigen dielektrischen Schicht in den Durchkontaktierungen bilden. Da das ITO so dünn ist und da es auf Grund seiner polykristallinen Natur porös werden kann, kann der Kontakt zu dem Material der darunter liegenden Adressierungsverbindungen in den Kontakt-Fingern während der Verarbeitung verschlechtert werden, dies insbesondere durch chemischen Angriff des darunter liegenden Metalls und der ITO-Metall-Grenzschicht.

**[0014]** Somit ist deutlich geworden, dass ein Array einer Bildaufnahmeverrichtung, in dem die TFTs vor den einfallenden optischen Lichtquanten abgeschirmt sind, wünschenswert ist. Darüber hinaus ist ebenso eine Verbesserung der elektrischen Ausbeute und der mechanischen Robustheit der Durchkontaktierungen wünschenswert. Es gibt deshalb einen Bedarf an einer Einrichtung, um die Photoempfindlichkeit der TFTs zu verringern, ohne die Leistungsfähigkeit der Bildaufnahmeverrichtung anderweitig zu verringern, während ebenso die Strukturbeständigkeit der gemeinsamen Elektrode, der Durchkontaktierungen und anderer Strukturen der Bildaufnahmeverrichtungen aufrechterhalten oder verbessert werden soll.

#### BESCHREIBUNG DER ERFINDUNG

**[0015]** Die vorliegende Erfindung enthält eine Anordnung für eine Strahlungs-Bildaufnahmeverrich-

tung, die eine opake Abschirmung aufweist, die im Wesentlichen einen photosensitiven Bereich einer auf einem Substrat angeordneten Schalteinrichtung vollständig überdeckt, wie diese in dem nachfolgenden Anspruch 1 definiert ist. Der photosensitive Bereich weist einen lichtempfindlichen Bereich einer Halbleiterschicht auf und dieser lichtempfindliche Bereich überdeckt eine untere leitende Metallschicht, aber ist unbedeckt von einer ersten oberen leitenden Metallschicht und einer zweiten oberen leitenden Metallschicht, die die Halbleiterschicht bedecken. Darüber hinaus enthält die Anordnung eine lichtdurchlässige dielektrische Schicht, die den photosensitiven Bereich überdeckt und eine gemeinsame Elektrode, die zwischen der lichtdurchlässigen dielektrischen Schicht und der opaken Abschirmung angeordnet ist.

#### KURZE BESCHREIBUNG DER ZEICHNUNG

**[0016]** [Fig. 1](#) ist eine Ansicht einer Bildaufnahmeverrichtung gemäß der vorliegenden Erfindung.

**[0017]** [Fig. 2](#) ist eine Explosionszeichnung eines Segments des aktiven Arrays in der Bildaufnahmeverrichtung von [Fig. 1](#).

**[0018]** [Fig. 3](#) und [Fig. 4](#) sind Querschnittsansichten, die entlang der Linie 2-2 des Bereiches des Arraysegments von [Fig. 2](#) während der Herstellung gemacht sind.

**[0019]** [Fig. 5](#) ist eine Explosionsansicht eines Segments eines Kontakt-Fingers in der Bildaufnahmeverrichtung von [Fig. 1](#).

**[0020]** [Fig. 6a-Fig. 6c](#) sind Querschnittsansichten von beispielhaften Ausführungsformen, die entlang der Linie 5-5 eines Bereiches des Kontakt-Fingers von [Fig. 5](#) gemacht sind.

#### DETAILLIERTE BESCHREIBUNG DER ERFINDUNG

**[0021]** Die vorliegende Erfindung spricht die Probleme des Übersprechens an, das durch die Photoempfindlichkeit des Transistors, eine nichtlineare Pixelantwort und die Integrität der Durchkontaktierung verursacht sind. Durch Einbeziehung eines lichtundurchlässigen Materials in die Struktur der Bildaufnahmeverrichtung werden optische Lichtquanten oder Photonen daran gehindert in eine Schalteinrichtung zu gelangen und absorbiert zu werden. Darüber hinaus, wenn das lichtundurchlässige Material verwendet wird, um gefüllte Durchkontaktierungen in dem Bereich des Kontakt Fingers der Bildaufnahmeverrichtung zu bedecken, bleibt der Aufbau der Durchkontaktierung während aufeinander folgender Prozessschritte erhalten.

**[0022]** [Fig. 1](#) ist eine Ansicht von oben einer bei-

spielhaften Strahlungs-Bildgebungsvorrichtung **10** gemäß der vorliegenden Erfindung. Der lichtundurchlässige Aspekt der vorliegenden Erfindung ist aus Gründen der Vereinfachung nicht in [Fig. 1](#) gezeigt. Die Bildgebungsvorrichtung **10** wird typischerweise auf einem im Wesentlichen flachen Substrat **12** angeordnet, das gewöhnlich aus Glas gefertigt ist. Die Bildgebungsvorrichtung **10** enthält ein aktives Array **14**, das Photosensoren, beispielsweise lichtempfindliche Bildgebungselemente (nicht gezeigt) enthält, die vorzugsweise Photodioden sind. Jedes Bildgebungselement hat ein zugehöriges Schaltelement (nicht gezeigt), das bevorzugt ein Dünnschichttransistor (TFT) ist. Die Kombination jedes Photosensors mit der Schalteinrichtung (beispielsweise Photodiode und TFT) wird als „Pixel“ bezeichnet. Die Pixel sind in einer Matrix von Spalten und Zeilen angeordnet und jedes Pixel ist typischerweise so in dem aktiven Array **14** positioniert, dass dieses von den optischen Photonen bestrahlt wird, die von einem Szintillator (nicht gezeigt) kommen, der optisch mit der Bildgebungsvorrichtung gekoppelt ist.

**[0023]** Es sollte klar sein, dass die nachfolgend beschriebene Erfindung nicht auf die Verwendung von TFTs und Photodioden, die im Folgenden nur zu Beispielszwecken diskutiert werden, beschränkt ist. Andere geeignete Schalteinrichtungen und/oder Photosensoren können stattdessen verwendet werden, wie dies für den Fachmann bekannt sein wird.

**[0024]** Die Strahlungs-Bildgebungsvorrichtung **10** enthält eben so mehrere Adressierungsverbindungen **11** zur Adressierung einzelner Pixel in dem Photosensor-Array **14**. Jede der Adressierungsverbindung **11** ist entweder eine Datenleitung **32**, die im Wesentlichen entlang einer ersten Achse **101** der Bildgebungsvorrichtung **10** ausgerichtet ist, oder eine Scann-Leitung **36**, die im Wesentlichen entlang einer zweiten Achse **102** der Bildgebungsvorrichtung **10** ausgerichtet ist. Die vorstehend genannten ersten und zweiten Achsen liegen senkrecht zueinander. Zu Veranschaulichungszwecken sind in [Fig. 1](#) nur einige Datenleitungen **32** und Scann-Leitungen **36** dargestellt, die sich über das Array **14** erstrecken, obwohl jeder Satz dieser Adressierungsverbindungen **11** sich typischerweise über das Array **14** erstrecken würde. Scann- und Datenleitungen sind jeweils in Zeilen und Spalten angeordnet, sodass jeder Pixel in dem aktiven Array **14** durch eine Scann-Leitung und eine Datenleitung adressierbar ist. Im Betrieb ist die Spannung in den Scann-Leitungen **36** der Zeile eingeschaltet und dadurch die TFTs, die es erlauben, dass die Ladung auf jeder gescannten Photodiode der Leitung mit den Datenleitungen **32** der Spalte, die mit einem externen Verstärker verbunden ist, ausgelesen wird. Die Adressierungsverbindungen **11** weisen ein leitendes Material auf, wie beispielsweise Chrom, Molybdän, Aluminium, Tantal, Wolfram, oder Ähnliches.

**[0025]** Wie dargestellt sind die Adressierungsverbindungen **11** (beispielsweise Scann-Leitung **36** und Datenleitung **32**) in dem aktiven Bereich in Richtung des Pixel-Arrays **14** angeordnet, wobei die Kontakt-Finger **20** sich von dem aktiven Bereich in Richtung der Kante des Substrates **12** erstrecken. Jeder Kontakt-Finger **20** ist typischerweise in der Bildgebungsvorrichtung **10** so angeordnet, dass ein Metallfortsatz **112** sich elektrisch von einer dazugehörigen Adressierungsverbindung **11** erstreckt. Zusätzlich ist jeder Metallfortsatz **112** von jedem Kontakt-Finger **20** elektrisch mit einem dazugehörigen Kontaktpad **18** verbunden, das elektrisch mit einer externen Einrichtung verbunden ist, wie dies als Ansteuer- und Ausleseschaltung in [Fig. 1](#) dargestellt ist. Das Kontaktpad **18** ist jedoch typischerweise so angeordnet, dass dies elektrisch von dem Metallfortsatz **112** isoliert ist und die elektrische Verbindung wird hierbei durch die Durchkontaktierungen (nicht gezeigt) zu dem Kontakt-Finger **20** erfolgen. Das Kontaktpad **18** weist ein leitendes Material auf, wie beispielsweise Aluminium, Molybdän, Chrom, Indiumzinnoxid oder Ähnliches oder alternativ Vielschichten des leitenden Materials, wie beispielsweise Indiumzinnoxid über Molybdän. Kontaktpads und Verbindungen durch eine gemeinsame Elektrode zu dem Array werden gemeinsam in dem US Patent Nr. 5,399,775 von Kwasnick et al. diskutiert.

**[0026]** [Fig. 2](#) ist eine vergrößerte ebene Ansicht eines repräsentativen Pixelbereichs **140** des aktiven Arrays **14** von [Fig. 1](#). Der Pixelbereich **140** enthält die Schalteinrichtung **130**, die typischerweise ein TFT ist, der elektrisch jeweils mit einem Photosensor **160** gekoppelt ist, typischerweise eine Photodiode, und der mit den Adressierungsverbindung **11** verbunden ist.

**[0027]** In Übereinstimmung mit der vorliegenden Erfindung zeigt [Fig. 2](#) eine opake Abschirmung (der äußere Umfang von dieser ist mit gestrichelten Linien dargestellt), die ein „lichtundurchlässiges“, oder opakes Material enthält, das im Wesentlichen einen photosensitive Bereich (**250** in den [Fig. 3](#) und [Fig. 4](#)) der Schalteinrichtung (beispielsweise dem TFT) **130** abdeckt. Dieser photosensitive Bereich enthält einen lichtsensitiven Teilbereich **151** der Halbleiterschicht **136**, typischerweise a-Si. Der licht sensitive Bereich **251** ist schraffiert gezeigt und überlappt mit der darunter liegenden leitenden Metallschicht **132**, beispielsweise der Gate-Elektrode. Eine erste leitende Metallschicht (beispielsweise die Source-Elektrode) **144** und eine zweite oben liegende leitende Metallschicht (beispielsweise die Drain-Elektrode) **142** überlappen mit der Halbleiterschicht **136**, aber decken den licht- oder photosensitiven Bereich **251** nicht ab. Folglich ist der photosensitive Teilbereich **251** frei von der ersten oberen leitenden Metallschicht, der Source-Elektrode **144**, und der zweiten unteren leitenden Metallschicht, der Drain-Elektrode **142**. Der Ausdruck „frei“ wird vereinbarungsgemäß

hierin verwendet und bezieht sich auf den Teilbereich **251**, der nicht durch die darüber liegende erste und zweite leitende Metallschichten **142** und **144** abgedeckt ist. Darüber hinaus ist das Halbleitermaterial, das unter der Source **144** und der Drain **142** liegt nicht Teil des lichtempfindlichen Bereichs **251**, da die Source **144** und die Drain **142** opak sind. Ein Channelbereich **145**, der Teil des photoempfindlichen Bereichs **250** ist, trennt lateral die erste obere leitende Metallschicht **144** (Source) von der zweiten oberen leitenden Metallschicht **142** (Drain). Die Gate- oder untere leitende Metallschicht **132** bildet ebenfalls die Scann(Zeilen)-Leitung **36** (Adressierungsverbindung **11**) und die Drain- oder zweite obere leitende Metallschicht bildet die Daten-(Spalte) Adressierungsverbindung **32** (oder **11**).

**[0028]** Das lichtundurchlässige Material aus dem eine opake Abschirmung **195** gebildet ist, ist vorzugsweise ein lichtabsorbierendes leitendes Metall, wie beispielsweise Molybdän (Mo), Chrom (Cr), Tantal (Ta), Aluminium (Al) oder Ähnliches. Das Material kann jedoch stattdessen ein Halbleitermaterial sein, wie beispielsweise amorphes Silizium, oder alternativ ein lichtabsorbierendes, nicht leitendes Material, wie beispielsweise eine gefärbte organische Schicht oder Kohlenstoff auf Metalloxid Partikeln, die in einer Matrix fein verteilt sind. Die hierbei verwendeten Begriff „lichtundurchlässig“ und „opak“ beziehen sich beide auf ein Material, das einen Absorptionskoeffizienten für Licht von größer als eins haben, aber bevorzugt zwei ist, ist ein Maß für die Eigenschaft oder Fähigkeit des Materials Licht zu absorbieren, der Lichtabsorptionseigenschaft, und ist durch den negativen Logarithmus (zur Basis **10**) der Transmission gegeben (Transmission oder Durchlässigkeit ist der Anteil des auf eine Probe fallenden Lichts, der durch diese hindurchgeht).

**[0029]** Die gemeinsame leitende Metallschicht **132** (Gate-Elektrode) weist ein leitendes Material, wie beispielsweise Aluminium (Al), Chrom (Cr), Molybdän (Mo), Tantal (Ta), Wolfram (Wo) oder Ähnliches auf. Ebenso sind die erste obere leitende Metallschicht (Source-Elektrode) **144** und die zweite obere leitende Metallschicht (Drain-Elektrode) **142** aus einem leitenden Metall, wie beispielsweise Aluminium, Chrom, Molybdän, Tantal, Wolfram oder Ähnlichem hergestellt.

**[0030]** [Fig. 3](#) stellt eine Ansicht im Querschnitt **300** des Bereichs **140** von [Fig. 2](#) entlang der Linie 2-2 dar. In [Fig. 3](#) ist die Schicht aus lichtabsorbierendem Material **190** jedoch noch nicht strukturiert worden, um die opake Abschirmung **195** zu bilden. In [Fig. 3](#) weist der repräsentative Pixel **120** aus dem aktiven Bereich der Bildgebungsvorrichtung den TFT **130** auf, der elektrisch mit der Photodiode **160** durch die erste obere leitende Metallschicht **144**, beispielsweise der Source-Elektrode, verbunden ist.

**[0031]** Im beispielhaften Pixel **120**, der in [Fig. 3](#) gezeigt ist, ist der TFT **130** auf dem Substrat **12** angeordnet. Die dielektrische Schicht des Gates **134**, die typischerweise ein anorganisches dielektrisches Material ist, wie beispielsweise Siliziumdioxid, Siliziumnitrid, Silizium-Oxy-Nitrid oder Ähnliches, ist über der Gate-Elektrode **132** (beispielsweise die gemeinsame leitende Metallschicht) angeordnet. Die Halbleiterschicht **136**, die amorphes Silizium oder Ähnliches aufweist, ist über der dielektrischen Schicht des Gates **134** angeordnet. Die dotierte Halbleiterschicht **138**, die typischerweise n+ dotiertes a-Si aufweist, ist über der a-Si-Schicht **136** angeordnet. Diese Schichten über der Gate-Elektrode **132** sind strukturiert, um den Körper des TFTs **130** zuzubilden. Der TFT **130** weist ferner die erste obere leitende Metallschicht **144**, beispielsweise die Source-Elektrode, und die zweite obere leitende Metallschicht **142**, beispielsweise die Drain-Elektrode, auf, die über den Körper des TFTs angeordnet sind und lateral durch den Channel-Bereich **145** beabstandet sind. Der Channel-Bereich **145** ist durch die Entfernung der n+ dotierten Siliziumschicht **138** und Teile der Halbleiterschicht **136** in dem Bereich zwischen der Source-Elektrode **144** und der Drain-Elektrode **142** angeordnet. Die Passivierungsschicht **150** des TFTs, die typischerweise ein anorganisches Material, wie beispielsweise Siliziumoxid, Siliziumnitrid, Siliziumoxy-nitrid oder Ähnliches aufweist, ist über dem TFT **130** angeordnet. Die TFT-Passivierungsschicht **150** hat typischerweise eine Dicke in einem Bereich zwischen 0,1 µm und 1 µm. Der photosensitive Bereich **250** des TFTs **130** enthält den lichtempfindlichen Bereich **251** der a-Si Halbleiterschicht **136**, die die Fläche der Gate-Elektrode **132** abdeckt, wie dies in den [Fig. 2](#) und [Fig. 3](#) dargestellt ist. Der lichtempfindliche Bereich **251** ist frei von leitendem Metall, das die Source und Drain-Elektroden **144** und **142** bildet. Die Elemente, die einen photosensitiven Bereich **250** aufweisen sind alle vertikal über dem Substrat **12** ausgerichtet.

**[0032]** Die Photodiode **160** ist auf dem Substrat **12** angeordnet und ist elektrisch mit dem TFT **130** mittels der Source-Elektrode **144** verbunden. Die Insel des Photosensors **164** ist in elektrischem Kontakt mit der gemeinsamen Kontakt-Elektrode **162**. Die Insel des Photosensors **164** ist typischerweise mesa-geformt, mit Seitenwänden, die nach oben und nach innen von dem Substrat **12** in Richtung zu einer oberen Fläche **165** ausgebildet sind. Die Photosensorinsel **164** weist typischerweise a-Si oder Kombinationen von a-Si und anderen Materialien, beispielsweise a-Si-Karbid oder a-Si Germanium, auf. Die Photosensorinsel weist typischerweise ferner dünne Bänder von einem n-dotierten Bereich (nicht gezeigt) und einem p-dotierten Bereich (nicht gezeigt) jeweils am Boden und oben an der Inselstruktur auf, um den elektrischen Kontakt mit den verbundenen Elektroden zu verbessern und um die p-i-n Diodenstruktur



zu bilden. Die Dicke der Photosensorinsel 164 ist typischerweise zwischen 0,1 Mikrometern und 10 Mikrometern, obwohl in einigen Anordnungen die Dicke größer als 10 Mikrometer liegen kann. Um die gewünschte Inselstruktur auszubilden (sowie andere Eigenschaften, die in der Bildaufnahmeverrichtung enthalten sind) werden das amorphe Silizium und verwandte Materialien typischerweise durch eine plasmagestützte chemische Abscheidung in der Dampfphase (PECVD) oder ähnliche Verfahren abgeschieden und aufgebracht und dann beispielsweise durch Ätzung strukturiert.

**[0033]** In Übereinstimmung mit der vorliegenden Erfindung wird die lichtdurchlässige dielektrische Schicht **170** dann über die gesamte Bildaufnahmeverrichtung, einschließlich jeder Pixel **120** des aktiven Arrays und der Flächen außerhalb des Arrays, wie beispielsweise die Kontakt-Finger (nicht gezeigt) abgeschieden. Die Dicke der lichtdurchlässigen dielektrischen Schicht **170** reicht typischerweise von ungefähr 0,1 µm bis ungefähr 2 µm. Der hierbei verwendete Begriff „lichtdurchlässig“ bedeutet, dass mindestens 10 % des einfallenden Licht hindurchdringt, aber vorzugsweise ungefähr 90 % bis 100 %. Die lichtdurchlässige dielektrische Schicht **170** weist entweder eine thermisch stabile organische dielektrische Material, ein anorganisches dielektrisches Material oder eine Kombination von organischem und anorganischem Material (zwei Dielektrika) auf. Beispiele von geeigneten organischen dielektrischen Materialien schließen Polyimide, Polyamide, Polycarbonate, Polyester, Polyphenylester, Acryle und Gemische hiervon ein. Beispiele für anorganische dielektrische Materialien schließen Siliziumnitrid und/oder Siliziumoxid ein. Die vorstehend genannten zweifachen Dielektrika werden gemeinsam in dem erteilten US-Paten Nr. 5,233,181 von Kwasnick et al diskutiert.

**[0034]** Wenn die dielektrische Schicht **170** ein anorganisches Polymer ist, wie beispielsweise Polyimid, können konventionelle Beschichtungsverfahren verwendet werden, um die dielektrische Schicht auf die Struktur aufzubringen. Derartige Verfahren enthalten „Spinning“ oder „Meniskus-Beschichten“. Anorganische Dielektrika, wie beispielsweise Siliziumoxid, Siliziumnitrid oder Siliziumoxinitrid können aufgebracht werden, beispielsweise durch plasmagestützte chemische Abscheidung in der Dampfphase (PECVD). Ein zweifaches Dielektrikum, das typischerweise anorganische Dioden-Dielektrika und eine Polymer-schicht in unterschiedlichen Konfigurationen aufweist, kann unter Verwendung einer Kombination der Verfahren aufgebracht werden.

**[0035]** Nach dem Prozess des Aufbringens wird die lichtdurchlässige Schicht **170** gewöhnlich strukturiert (unter Verwendung allgemein bekannter Techniken), um mehrere Kontaktflächen abzudecken. Jede Kontaktfläche **165** liegt auf dem jeweiligen Photosensor

oder der Photodiode **160** obenauf, wie dies in [Fig. 3](#) gezeigt ist.

**[0036]** Nachdem die lichtdurchlässige dielektrische Schicht **170** strukturiert worden ist, wird die gemeinsame Elektrodenschicht **180** über die Bildaufnahmeverrichtung so aufgebracht, dass diese über die lichtdurchlässige dielektrische Schicht **170** angeordnet und in elektrischen Kontakt mit der Kontaktfläche **165** der Photodiode **130** ist. Die Dicke der gemeinsamen Elektrodenschicht **180** reicht von ungefähr 50 bis ungefähr 200 nm, aber ist gewöhnlich ungefähr 100 nm. Die gemeinsame Elektrode **180** weist typischerweise ein lichtdurchlässiges leitendes Oxid (**180**) auf, wie beispielsweise Indiumzinnoxid, Zinnoxid, Indiumoxid, Zinkoxid oder Ähnliches.

**[0037]** Die Schicht **190**, die das vorstehend beschriebene opake oder „lichtundurchlässige“ Material aufweist, wird dann typischerweise durch Sputtern oder Zerstäuben oder PECVD über die gemeinsame Elektrode **180** aufgebracht, um sowohl die aktiven wie auch die inaktiven Bereiche der Bildaufnahmeverrichtung **10** abzudecken. Die Dicke der opaken Schicht **190**, die auf die gemeinsame Elektrode **180** aufgebracht ist, reicht bevorzugt von ungefähr 20 bis ungefähr 200 nm, aber beträgt üblicherweise ungefähr 50 nm. Es kann jedoch eine dünnere oder dickere Schicht **190** verwendet werden, die von ungefähr 10 nm bis ungefähr 500 nm reicht. Bezogen auf die opaken Polymere, die im erteilten US-Paten Nr. 5,517,031 von Wie et al. offenbart sind, ist die Lichtabsorption des vorliegenden lichtundurchlässigen Materials, das bei der Bildung der lichtundurchlässigen Schicht **190** nützlich ist, größer als die der opaken Polymere, so können dünnere Schichten, die einfacher zu handhaben und zu verarbeiten sind, verwendet werden.

**[0038]** Die opake Schicht **190** wird dann unter Verwendung konventioneller Verfahren der Photolithographie strukturiert, die das Ätzen und die Schritte des Abzugs des Photoresists beinhalten, um die opake Abschirmung **195** auszubilden, wie dies in den [Fig. 2](#) und [Fig. 4](#) dargestellt ist. Die Schritte des Aufbringens und Strukturieren der opaken Schicht **190** können vor und nach dem Aufbringen und/oder der Strukturierung der gemeinsamen Elektrode **180** durchgeführt werden. Diese Schritte (beispielsweise Aufbringen und Strukturieren der opaken Schicht **190**) werden jedoch vorzugsweise nach dem Aufbringen der gemeinsamen Elektrode **180** durchgeführt, aber vor dem Strukturieren der gemeinsamen Elektrode **180**. Wie in [Fig. 4](#) gezeigt ist, bedeckt die opake Abschirmung **195** im Wesentlichen (ungefähr 90 % oder mehr) den photoempfindlichen Bereich **250**, der im Wesentlichen über dem gesamten (ungefähr 90 % oder mehr) lichtempfindlichen Bereich **251** der a-Si-Schicht **136** liegt, wobei diese über der gemeinsamen leitenden Metallschicht (Gate-Elektrode) **132**

in dem TFT-Bereich liegt. Die Abschirmung **195** ragt gewöhnlich dort mit ungefähr 2 µm oder mehr über die Kanten des a-Si-Bereichs **251** hinaus, wo dieser das Gate **132** überlappt. Dieser Überlapp berücksichtigt Ausrichtungsfehler oder schlechte Ausrichtung während der Photolithographie, die bei großflächigen Substraten auftritt. Dieser Fortsatz ist ebenso in [Fig. 2](#) dargestellt, wo die opake Abschirmung **195** gezeigt ist, die über den Bereich **251** hinaus ragt.

**[0039]** Wie vorstehend festgestellt wurde, ist die lichtdurchlässige dielektrische Schicht **170** über die Kontakt-Finger **20** ebenso wie über den aktiven Bereich der Bildaufnahmeverrichtung **10** aufgebracht ([Fig. 1](#)). Folglich, wenn die lichtdurchlässige Schicht **170** so strukturiert ist, dass die Kontaktfläche **165** unbedeckt bleibt ([Fig. 3](#)), kann ebenfalls mindestens eine Durchkontaktierung in der dielektrischen Schicht, die jeden Kontakt-Finger bedeckt, ausgebildet werden. Wie dies in den [Fig. 6a](#) bis [Fig. 6c](#) gezeigt ist, die nachfolgend genauer beschrieben werden, erstreckt sich jede Durchkontaktierung **21** durch die lichtdurchlässige dielektrische Schicht **170** bis zum Metallfortsatz **112**. Darüber hinaus ist zur gleichen Zeit, in der die gemeinsame Elektrode **180** auf die lichtdurchlässige dielektrische Schicht **170** aufgebracht wird, wie dies vorstehend beschrieben wurde, diese ebenfalls in die Durchkontaktierung **21** gebracht. Gleichermaßen ist die lichtundurchlässige Materialschicht **190** auf die gemeinsame Elektrode **180** aufgebracht, die über der gesamten Anordnung der Bildaufnahmeverrichtung **10**, einschließlich der Kontakt-Finger **20** liegt.

**[0040]** Optional kann die lichtundurchlässige Schicht gleichzeitig strukturiert werden (gemeinsam mit der TFT opaken Abschirmung, die vorstehend beschrieben wurde), um die opake Abdeckungen **198** über den gefüllten Durchkontaktierungen **21** auszubilden. Eine derartige Abdeckung verbessert die Beständigkeit des elektrischen Kontakts in der Durchkontaktierung und schützt ebenso die Durchkontaktierung vor Angriffen während der Ätzung des lichtundurchlässigen Materials während der Herstellung der TFT opaken Abschirmung.

**[0041]** In Übereinstimmung mit der vorliegenden Erfindung zeigt [Fig. 5](#) eine derartige opake Abdeckung **198** und stellt einen vergrößerten Teilbereich **500** des Kontakt-Fingers **20** von [Fig. 1](#) dar. Zur Vereinfachung ist das Substrat auf dem der Kontakt-Finger **20** aufgebracht ist, nicht in [Fig. 5](#) gezeigt. Der Teilbereich **500** ist eine Draufsicht der Durchkontaktierung **510** des Kontakt-Fingers **20** nachdem das lichtundurchlässige Material aufgebracht und strukturiert wurde.

**[0042]** Wie dies in [Fig. 5](#) gezeigt ist, weist der Bereich der Durchkontaktierung **510** die Metallfortsätze **112** (beispielsweise aus Molybdän, Chrom oder Aluminium) auf, die einen Fortsatz einer Adressierungs-

verbindung **11** von dem aktiven Array **14**, das in [Fig. 1](#) gezeigt ist, darstellt. Die Adressierungsverbindung **11** erstreckt sich von der Gate-Elektrode **232** oder alternativ von der Drain-Elektrode **142** aus [Fig. 2](#). Über dem Metallfortsatz **112** ist die vorstehend beschriebene lichtdurchlässige dielektrische Schicht, die eine einfache oder doppelte (zweifach dielektrische Schicht) Schicht sein kann. Wie in [Fig. 5](#) gezeigt ist, ist die dielektrische Schicht eine zweifache dielektrische, die eine anorganische dielektrische Schicht **171** (beispielsweise Siliziumoxid, Siliziumnitrid oder Siliziumoxinitrid) aufweist, und die über der organischen dielektrischen Schicht **172** (beispielsweise Polyimid) liegt, die strukturiert worden sind, um die Durchkontaktierung **21** auszubilden. Nachdem die Durchkontaktierung **21** gebildet ist, wird die lichtdurchlässige gemeinsame Elektrode **180**, vorzugsweise ITO, über die Dielektrika **171** und **172** und in die Durchkontaktierung **21** aufgebracht. Die gefüllte Durchkontaktierung **21** ermöglicht eine elektrische Verbindung zwischen dem Metallfortsatz **112** des Fingers **20** und dem Kontaktpad **18** ([Fig. 1](#)), das dasselbe Material wie die gemeinsame Elektrode **180** aufweist (beispielsweise ITO). Über der gemeinsamen Elektrode **180** ist die opake Abdeckung **198** (der Umfang von dieser ist als gestrichelte Linien gezeigt), die das vorher beschriebene lichtundurchlässige Material aufweist. Die opake Abdeckung **198** ist strukturiert, um im Wesentlichen die gesamte (ungefähr 90 % und mehr) Durchkontaktierungen **21** abzudecken, durch die die gemeinsame Elektrode **180** der darunter liegende Metallfortsatz **112** (von der dazugehörigen Adressleitung **11**) und das Kontaktpad **18** ([Fig. 1](#)) verbindet. Bevorzugt erstreckt sich die Abdeckung **198** ungefähr 5 µm oder mehr über die Kanten der Durchkontaktierung **21**, auf Grund von unterschiedlichen Durchkontaktierungskanten. Die opake Abdeckung **198** erstreckt sich im Allgemeinen nicht über die Kanten des gemeinsamen Elektroden (ITO)-Musters (gezeigt in [Fig. 6](#)), um das Risiko von Kurzschlüssen zwischen benachbarten Kontakt-Fingern zu verringern.

**[0043]** [Fig. 6a](#) bis [Fig. 6c](#) zeigen alternative Ausführungsformen, wobei jede eine Ansicht im Querschnitt **600** des Bereiches **500** entlang der Linie 5-5 aus [Fig. 5](#) darstellt. Wie dies in den [Fig. 6a](#) bis [Fig. 6c](#) gezeigt ist, ist der Metallfortsatz, der ein Fortsatz der Adressierungsverbindung **11** ([Fig. 1](#)) ist, von dem aktiven Array ist über dem Substrat **12** aufgebracht. Über dem Metallfortsatz **112** ist ein lichtdurchlässiges Dielektrikum **170**, das in dieser Darstellung ein zweifaches Dielektrikum ist, das eine anorganische dielektrische Schicht **171** (beispielsweise Siliziumoxid, Siliziumnitrid, Siliziumoxinitrid) und eine organische Dielektrische Schicht **172** aufweist, die die gesamte Schicht ([Fig. 6a](#)) oder Teilbereiche ([Fig. 6c](#)) der Schicht **171** überdeckt. [Fig. 6b](#) zeigt eine Ausführungsform, worin die anorganische dielektrische Schicht **172** über der Schicht **171** liegt und über die

Metallfortsätze **112** ragt. Alternative Ausführungsformen enthalten Anordnungen, worin beide Schichten **171** und **172** anorganische Dielektrika sind und worin **171** ein organisches Dielektrikum und **172** ein anorganisches Dielektrikum ist. In den Fig. 61 bis Fig. 6c, ist das Dielektrikum **170** (anorganisches Dielektrikum und organisches Dielektrikum) strukturiert worden, um eine (mindestens eine) Durchkontaktierung **21** auszubilden und die lichtdurchlässige gemeinsame Elektrode **180** ist gleichmäßig über die Dielektrika **170** und die gefüllten Durchkontaktierung **21** eingebracht worden (das heißt, erstreckt sich über die Topographie der darunter liegenden Fläche). Die elektrische Verbindung zwischen dem darunter liegenden Metallfortsatz **112** und einem Kontaktpad **18** aus Fig. 1 ist dadurch vereinfacht. Die opake Abdeckung **198** liegt im Wesentlichen über der gesamten mit Metall gefüllten Durchkontaktierung **21**, wie dies vorstehend beschrieben wurde.

[0044] Nachdem die opake Abschirmung **195** (Fig. 2 und Fig. 4) und optional die opake Abdeckung **198** (Fig. 5 und 6) durch Strukturierung des Photoresists und Ätzung ausgebildet sind, wird der strukturierte Photoresist durch konventionelle Prozesse entfernt, wie beispielsweise Plasmaverätzung in O<sub>2</sub> oder nasses Abziehen, das beides im Stand der Technik bekannt ist. Wenn das lichtundurchlässige Material, das verwendet wird, um die opake Abschirmung **195** und die opake Abdeckung **198** auszubilden Molybdän ist, dann kann dies nass geätzt werden, indem Standardätzlösungen (beispielsweise Cyantek 12-S, das Salpetersäure und Phosphorsäure aufweist) verwendet werden, wobei ITO für diese im Wesentlichen undurchlässig ist. Die gemeinsame Elektrode **180** wird nachfolgend entsprechend dem Stand der Technik, der die Beschreibung der Bildaufnahmeverrichtung beschreibt, unter Verwendung von HCl-enthaltenden Ätzlösungen strukturiert.

[0045] Die Strahlungs-Bildaufnahmeverrichtung ist durch die Ausbildung einer Barrierschicht (nicht gezeigt) auf der gemeinsamen Elektrode **180**, der Abschirmung **195** und der Abdeckung **198**, gefolgt von der Kopplung an einen Szintillator (nicht gezeigt) vervollständigt. Der Szintillator ist über das aktive Array angeordnet und weist ein Szintillationsmaterial auf, das ausgewählt ist einen hohen Absorptionsquerschnitt für die gewünschte zu detektierende Strahlung aufweist. Beispielsweise werden in Bildaufnahmeverrichtungen, die für den Nachweis oder die Detektion von Röntgenstrahlung eingesetzt werden, typischerweise Cäsiumjodid, das mit Thallium dotiert ist (CsJ:Th) oder mit Natrium dotiert ist (CsJ:Na), als Szintillatormaterial verwendet, oder alternativ kann das Szintillatormaterial ein Pulver aus Gadoliniumoxysulfat (GdOS) – Kristallen sein.

## Patentansprüche

1. Anordnung für eine Strahlungs-Bildaufnahmeverrichtung (**10**), die aufweist:

(a) eine opake Abschirmung (**195**), die ein lichtundurchlässiges Material aufweist, wobei die opake Abschirmung (**195**) im Wesentlichen einen photosensitiven Bereich (**250**) einer auf einem Substrat (**12**) angeordneten Schalteinrichtung (**130**) vollständig überdeckt, wobei der photosensitive Bereich aufweist: einen lichtempfindlichen Teilbereich (**251**) einer Halbleiterschicht (**136**), wobei der lichtempfindliche Teilbereich (**251**) eine untere leitende Metallschicht (**132**) überdeckt und unbedeckt von einer ersten oberen leitenden Metallschicht (**144**) und einer zweiten oberen leitenden Metallschicht (**142**) ist, wobei die erste obere leitenden Metallschicht (**144**) und die zweite obere leitende Metallschicht (**142**) die Halbleiterschicht (**136**) abdecken; und

(b) eine lichtdurchlässige dielektrische Schicht (**170**), die den photosensitiven Bereich (**250**) abdeckt; und  
(c) eine gemeinsame Elektrode (**180**), die zwischen der lichtdurchlässigen dielektrischen Schicht (**170**) und der opaken Abschirmung (**195**) angeordnet ist, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Anordnung eine opake Abdeckung (**198**) bildet, die im Wesentlichen alle Durchkontaktierungen (**21**) der Kontakte abdeckt, die in einem Kontakt-Finger (**20**) ausgebildet sind, wobei die opake Abdeckung (**198**) das lichtundurchlässige Material aufweist, und wobei der Kontakt-Finger (**20**) oberhalb des Substrates (**12**) angeordnet ist und aufweist:

einen Metallfortsatz (**112**), der sich lateral von der unteren leitenden Metallschicht (**132**) oder von der zweiten oberen leitenden Metallschicht (**142**) weg erstreckt;

wobei die lichtdurchlässige Schicht (**170**) oberhalb des Metallfortsatzes (**112**) angeordnet ist; wobei die gemeinsame Elektrode (**180**) mindestens über einen Teil der lichtdurchlässigen Schicht (**170**) angeordnet ist;

wobei die gemeinsame Elektrode (**180**) die Durchkontaktierung (**21**) der Kontakte füllt; und wobei die Durchkontaktierung (**21**) der Kontakte sich durch die lichtdurchlässige Schicht (**170**) bis zu dem Metallfortsatz (**112**) erstreckt.

2. Anordnung nach Anspruch 1, wobei die Schalteinrichtung (**130**) mittels der ersten oberen leitenden Schicht (**144**) mit einem Photosensor (**160**) elektrisch verbunden ist, wobei der Photosensor (**160**) über dem Substrat (**12**) angeordnet ist.

3. Anordnung nach Anspruch 1, wobei die opake Abschirmung (**195**) sich ungefähr 2 µm auf den Rand der unteren leitenden Metallschicht (**132**) erstreckt, die unterhalb des lichtempfindlichen Bereichs (**251**) liegt.

4. Anordnung gemäß Anspruch 1, wobei das



lichtundurchlässige Material aufweist: Molybdän, amorphes Silizium, Chrom, Tantal oder Aluminium.

5. Anordnung gemäß Anspruch 1, wobei die untere leitende Metallschicht **(132)** aufweist: Aluminium, Chrom, Molybdän, Tantal oder Wolfram.

6. Anordnung gemäß Anspruch 1, wobei die erste und die zweite obere leitende Metallschicht **(144)** und **(142)** aufweisen: Aluminium, Chrom, Molybdän, Tantal oder Wolfram.

7. Anordnung gemäß Anspruch 1, wobei die lichtdurchlässige dielektrische Schicht **(170)** ein organisches dielektrisches Material, ein anorganisches dielektrisches Material, eine Kombination hiervon oder mehrere Schichten **(171)** und **(172)** hiervon aufweist.

8. Anordnung gemäß Anspruch 7, wobei das organische dielektrische Material aus einer Gruppe von Polyimid, Polyamid, Polycarbonat, Polyester, Polyphenylester, Acryl und Gemischen davon ausgewählt ist und wobei das anorganische dielektrische Material aus der Gruppe von Siliziumoxid, Siliziumnitrid und Siliziumoxynitrid ausgewählt ist.

9. Anordnung gemäß Anspruch 1, wobei die Baselektrode **(180)** aus der Gruppe von Indium-Zinn-Oxid, Indiumoxid und Zinnoxid ausgewählt ist.

10. Anordnung gemäß Anspruch 1, wobei die Schalteinrichtung **(130)** ein Dünnschichttransistor, die untere leitende Metallschicht **(132)** eine Gate-Elektrode und die erste und die zweite obere leitende Metallschicht **(144)** und **(142)** jeweils die Source- und die Drain-Elektroden sind.

11. Anordnung gemäß Anspruch 1, wobei die opake Abdeckung **(198)** ungefähr 5 µm über die Kante der Kontakt-Durchkontaktierung **(21)** hinausragt.

12. Strahlungs-Bildaufnahmeverrichtung **(10)**, die auf einem Substrat **(12)** angeordnet ist, wobei die Bildaufnahmeverrichtung **(10)** aufweist:  
ein aktives Array **(14)**, das mehrere Pixel **(120)** und mehrere Adressierungsverbindungen **(11)** aufweisen, wobei die mehreren Pixel **(120)** in einer Matrix aus Reihen und Zeilen angeordnet sind, wobei jedes Pixel eine Schalteinrichtung **(130)** aufweist, die elektrisch mit einem entsprechenden Photosensor **(160)** verbunden ist, wobei jede der Adressierungsverbindungen **(11)** elektrisch in Kontakt mit einem entsprechenden Pixel **(120)** ist, und wobei jede der Schalteinrichtungen **(130)** einen photosensitiven Bereich **(250)** hat, der eine Anordnung gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche aufweist.

Es folgen 5 Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

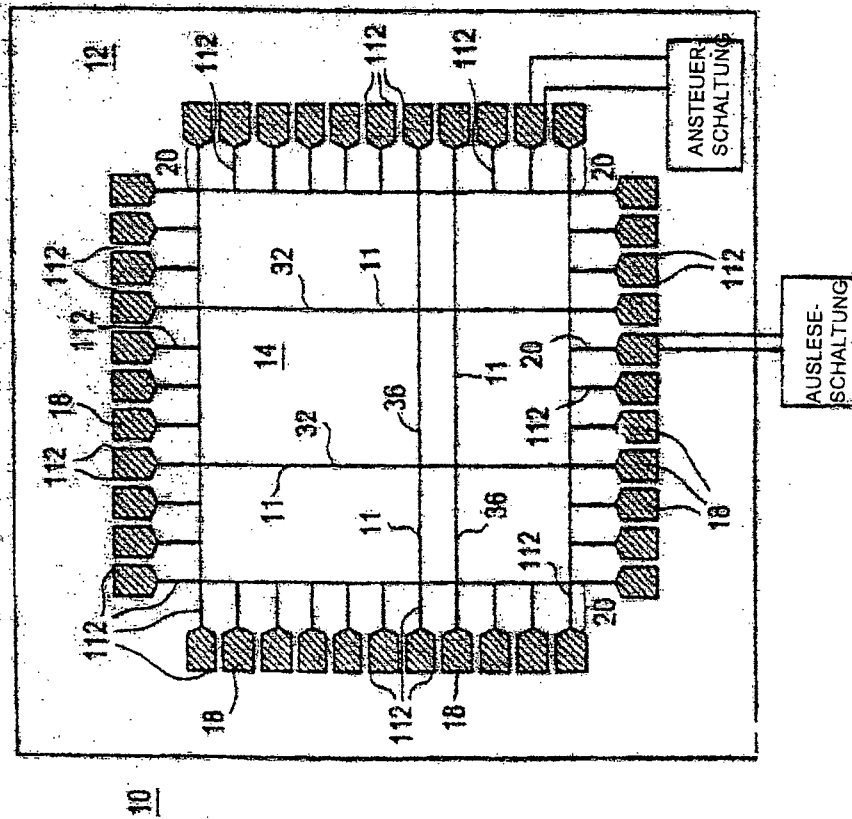


Fig. 1

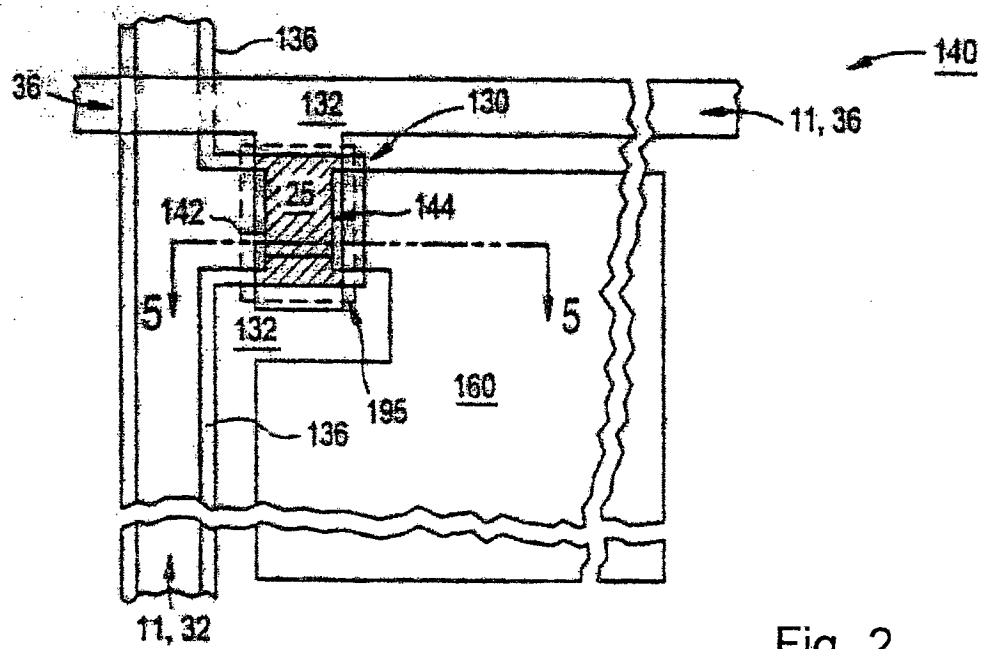


Fig. 2

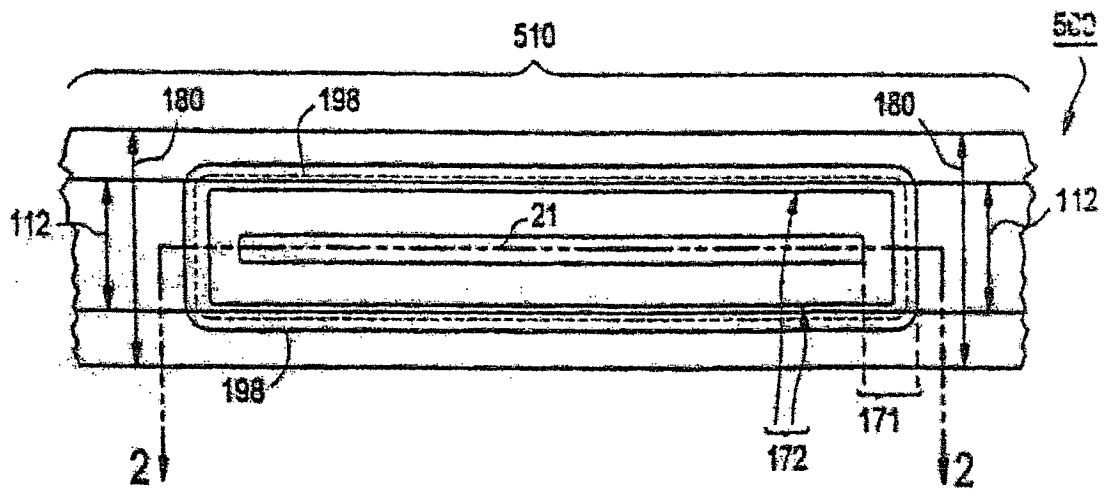


Fig. 5

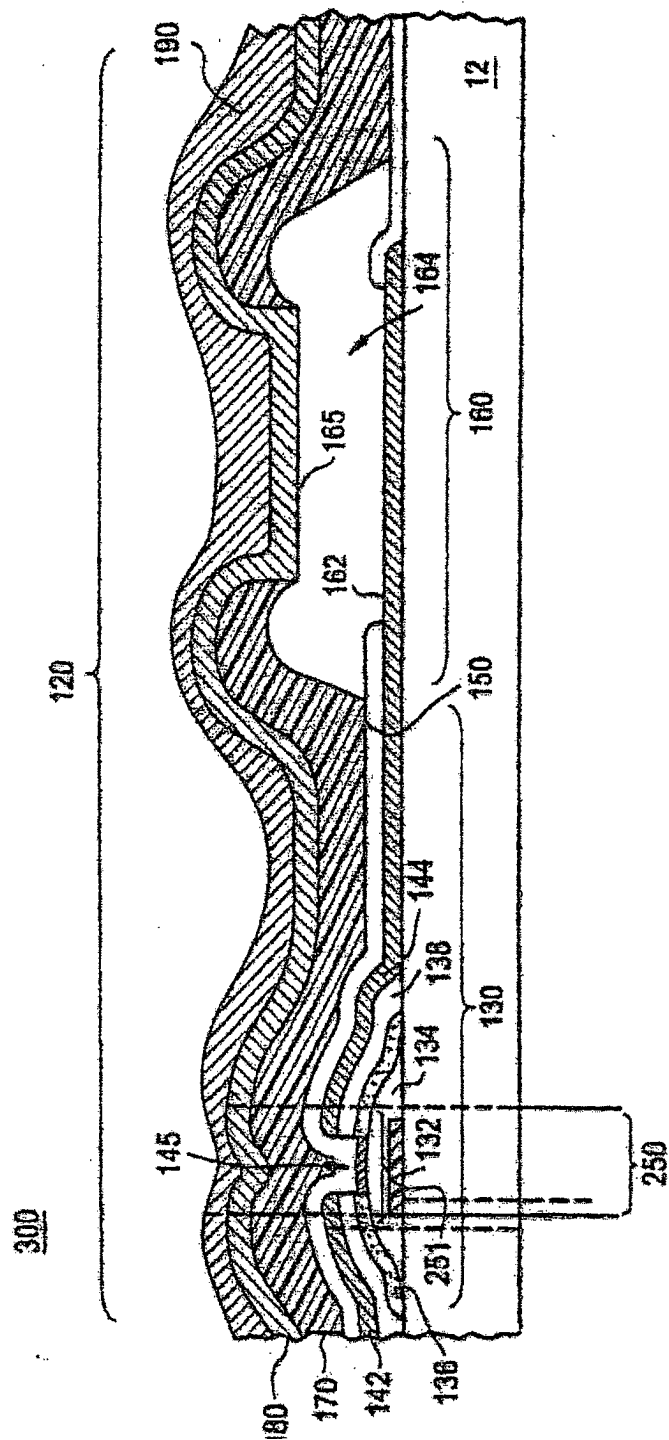


Fig. 3

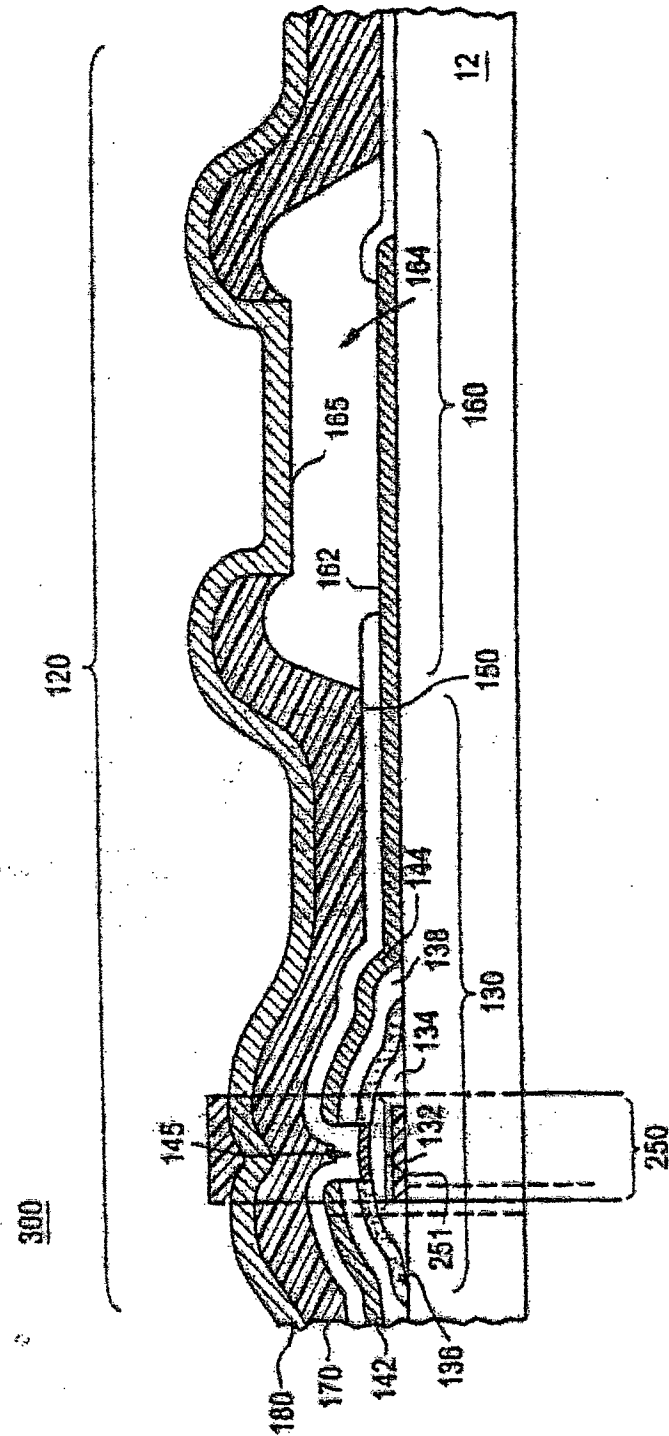


Fig. 4



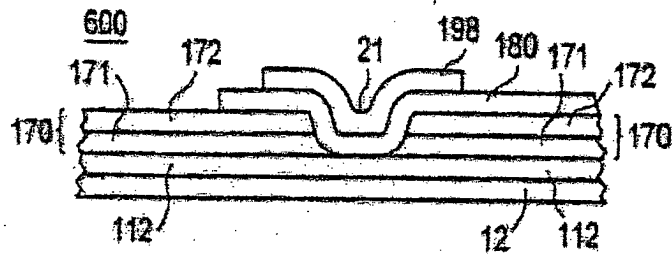


Fig. 6a

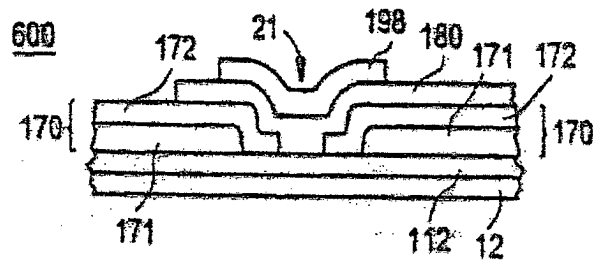


Fig. 6b

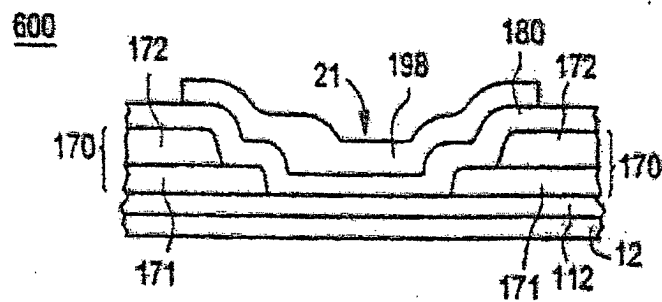


Fig. 6c