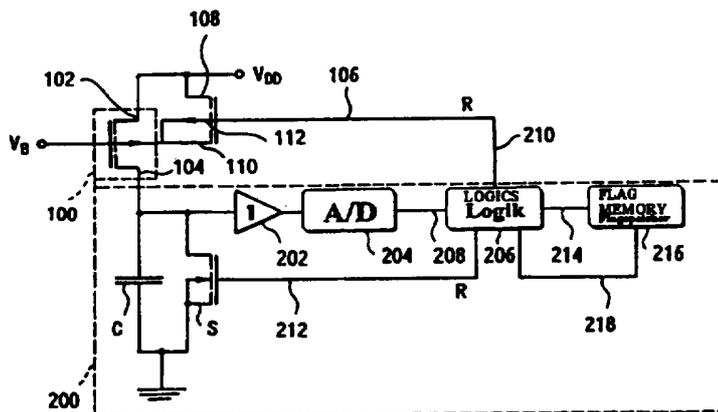



PCT WELTORGANISATION FÜR GEISTIGES EIGENTUM
 Internationales Büro
 INTERNATIONALE ANMELDUNG VERÖFFENTLICHT NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE
 INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT)

<p>(51) Internationale Patentklassifikation ⁶ : H04N 5/335, G01J 1/46</p>	A1	<p>(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: WO 96/29820</p> <p>(43) Internationales Veröffentlichungsdatum: 26. September 1996 (26.09.96)</p>
<p>(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP96/01074</p> <p>(22) Internationales Anmeldedatum: 13. März 1996 (13.03.96)</p> <p>(30) Prioritätsdaten: 195 10 070.0 20. März 1995 (20.03.95) DE</p> <p>(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten ausser US): SARAD GESELLSCHAFT FÜR KOMPLEXE LEISTUNGEN ZUR SANIERUNG RADIOLOGISCH BELASTETER OBJEKTE MBH [DE/DE]; Cunnersdorfer Strasse 12, D-01705 Freital (DE).</p> <p>(72) Erfinder; und (75) Erfinder/Anmelder (nur für US): STREIL, Thomas [DE/DE]; Ebereschenstrasse 18, D-01169 Dresden (DE). KLINKE, Roland [DE/DE]; Luisenschachtstrasse 7, D-44225 Dortmund (DE).</p> <p>(74) Anwalt: SCHOPPE, Fritz; Georg-Kalb-Strasse 9, D-82049 Pullach (DE).</p>	<p>(81) Bestimmungsstaaten: BR, CN, JP, KR, RU, US, europäisches Patent (AT, BE, CH, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE).</p> <p>Veröffentlicht <i>Mit internationalem Recherchenbericht.</i></p>	

(54) Title: RADIATION SENSOR ARRANGEMENT FOR DETECTING THE FREQUENCY OF RADIATION IMPINGING THEREON

(54) Bezeichnung: STRAHLUNGSSENSOREINRICHTUNG ZUM ERFASSEN DER HÄUFIGKEIT EINER AUF DIESER AUFTREFFENDEN STRAHLUNG



(57) Abstract

The invention concerns a radiation sensor for detecting radiation, said sensor comprising a radiation sensor element (100) which emits a current generated by the impinging radiated power, a detection circuit which detects the current generated by the radiation sensor element (100), and a resetting circuit (106, 108, 110, 112) which is connected to the radiation sensor element (100) such that, when the resetting circuit is controlled by a reset signal (R), the charge carriers generated by the impinging radiated power recombine at a rate which is higher than the rate without a reset signal (R). The reset signal (R) can be applied to the reset circuit by the detection circuit.

(57) Zusammenfassung

Ein Strahlungssensor zum Erfassen einer Strahlung hat ein Strahlungssensorelement (100), das einen durch die auftreffende Strahlungsleistung erzeugten Strom abgibt, eine Erfassungsschaltung, die den vom Strahlungssensorelement (100) erzeugten Strom erfaßt, und eine Rücksetzschaltung (106, 108, 110, 112), die derart mit dem Strahlungssensorelement (100) verbunden ist, daß die durch die auftreffende Strahlungsleistung erzeugten Ladungsträger bei Ansteuerung der Rücksetzschaltung mit einem Rücksetzsignal (R) mit einer Rate rekombinieren, die höher ist als die Rate ohne Rücksetzsignal (R), wobei das Rücksetzsignal (R) durch die Erfassungsschaltung an die Rücksetzschaltung anlegbar ist.

LEDIGLICH ZUR INFORMATION

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

AM	Armenien	GB	Vereinigtes Königreich	MX	Mexiko
AT	Österreich	GE	Georgien	NE	Niger
AU	Australien	GN	Guinea	NL	Niederlande
BB	Barbados	GR	Griechenland	NO	Norwegen
BE	Belgien	HU	Ungarn	NZ	Neuseeland
BF	Burkina Faso	IE	Irland	PL	Polen
BG	Bulgarien	IT	Italien	PT	Portugal
BJ	Benin	JP	Japan	RO	Rumänien
BR	Brasilien	KE	Kenya	RU	Russische Föderation
BY	Belarus	KG	Kirgisistan	SD	Sudan
CA	Kanada	KP	Demokratische Volksrepublik Korea	SE	Schweden
CF	Zentrale Afrikanische Republik	KR	Republik Korea	SG	Singapur
CG	Kongo	KZ	Kasachstan	SI	Slowenien
CH	Schweiz	LI	Liechtenstein	SK	Slowakei
CI	Côte d'Ivoire	LK	Sri Lanka	SN	Senegal
CM	Kamerun	LR	Liberia	SZ	Swasiland
CN	China	LX	Litauen	TD	Tschad
CS	Tschechoslowakei	LU	Luxemburg	TG	Togo
CZ	Tschechische Republik	LV	Lettland	TJ	Tadschikistan
DE	Deutschland	MC	Monaco	TT	Trinidad und Tobago
DK	Dänemark	MD	Republik Moldau	UA	Ukraine
EE	Estland	MG	Madagaskar	UG	Uganda
ES	Spanien	ML	Mali	US	Vereinigte Staaten von Amerika
FI	Finnland	MN	Mongolei	UZ	Usbekistan
FR	Frankreich	MR	Mauretanien	VN	Vietnam
GA	Gabon	MW	Malawi		

**Strahlungssensoreinrichtung zum Erfassen der
Häufigkeit einer auf dieser auftreffenden Strahlung**

Beschreibung

Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf eine Strahlungssensoreinrichtung, und insbesondere auf eine Strahlungssensoreinrichtung zum Erfassen der Häufigkeit einer auf diese auftreffenden Strahlung.

Im Stand der Technik sind bereits Strahlungssensoreinrichtungen bekannt, die beispielsweise zur Erfassung einer Quantenstrahlung dienen. Ein Nachteil derartiger Sensoren besteht darin, daß beim Erfassen von Strahlungen, die relativ selten und punktförmig auftreten, besondere Probleme auftreten. Aufgrund der geringen Ereigniswahrscheinlichkeit ist eine große Sensorfläche notwendig, um die Ereignisse erfassen zu können. Andererseits wird das punktförmige Ereignis durch die große Fläche gemittelt und die Sensoren verlieren an Empfindlichkeit und der Signal-Rausch-Abstand verschlechtert sich.

Dieses Problem kann durch Verwenden einer Mehrzahl von Einzelelementen, die in einer Matrix angeordnet sind, gelöst werden.

Diese Art der Anordnung der Einzelelemente in einer Matrix weist jedoch ebenfalls erhebliche Probleme auf. Diese Probleme treten beim Auslesen der Matrixelemente auf, die die punktförmige Strahlung, die mit einer geringen Wahrscheinlichkeit auftritt, erfassen. Durch eine sogenannte systematische Adressierung ist jeweils ein vollständiger Adressierungszyklus der gesamten Matrix notwendig. Als Ergebnis erhält man sowohl die Adresse als auch den Wert des aktiven Matrixelements, das im allgemeinen als Pixel bezeichnet wird.

Ein besonderer Nachteil besteht bei Anwendungen, bei denen lediglich die Ereignisse, d.h. die Häufigkeit einer auftreffenden Strahlung, erfaßt wird. In diesem Fall liefert diese Adressierungsart zu einem sehr großen Anteil keine verwertbaren Informationen.

Ein weiteres Problem, das bei diesen Anwendungen auftritt, besteht darin, daß die Reaktionsgeschwindigkeit einzelner Sensorelemente wesentlich größer sein kann als der Systemtakt für die gesamte Sensorelementmatrix. Reaktionsgeschwindigkeit bedeutet in diesem Zusammenhang diejenige Geschwindigkeit, mit der die durch die einfallende Strahlung generierten Ladungsträger in dem Strahlungssensorelement abgebaut werden. Dieser Abbau wird im allgemeinen Rekombination genannt. Ein Problem tritt dann auf, wenn beim erneuten Durchlauf des Systemtaktes die Reaktionszeit des Sensors, die durch die Reaktionsgeschwindigkeit bestimmt wird, nach einem vorherigen Strahlungseinfall noch nicht abgelaufen ist. In diesem Fall gibt der Sensor ein Signal aus, von dem nicht bekannt ist, ob es durch eine erneut auftreffende Strahlung auf den Sensor oder durch noch nicht vollständig rekombinierte Ladungsträger erzeugt wurde.

Die DE-4224358 C1 beschreibt eine Strahlungssensoreinrichtung, die eine hohe Sensitivität und einen hohen Dynamikbereich aufweist und die zur Erfassung von Quantenstrahlung dient. Bei der Erfassung der Häufigkeit einer auftreffenden Strahlung mittels einer solchen bekannten Strahlungssensoreinrichtung treten die oben beschriebenen Probleme bezüglich der Reaktionsgeschwindigkeit und bezüglich des Systemtaktes beim Auslesen der Strahlungssensoreinrichtung auf.

Die DE 41 18 154 A1 beschreibt eine Anordnung mit einer Sensormatrix und einer Rücksetzanordnung. Diese bekannte Anordnung umfaßt eine Mehrzahl von in einer Matrix angeordneten licht- bzw. röntgenstrahlenempfindliche Sensoren, die in Abhängigkeit der auftreffenden Strahlungsmenge Ladungen erzeugen. Die Sensoren umfassen jeweils einen

elektrischen Schalter. Je Sensorzeile weist die Anordnung eine Schaltleitung auf, über die die einzelnen Schalter aktivierbar sind, so daß die erzeugten Ladungen über zugeordnete Ausleseleitungen abfließen. Zur Beseitigung von Restladungen nach einem Auslesevorgang umfaßt die Anordnung eine Rücksetzanordnung, die die Sensoren nach dem Auslesen über deren Ausleseleitung aktiviert, wodurch die elektrischen Schalter der Sensoren leitend werden und, die in den Sensoren nach dem zuvor erfolgten Auslesevorgang gespeicherten Restladungen über die zugeordneten Ausleseleitungen abfließen. Nach einer vorbestimmten Anzahl von Takten eines Rücksetztaktes werden die entsprechenden Ausleseleitungen wieder deaktiviert.

Ausgehend von diesem Stand der Technik liegt der vorliegenden Erfindung die Aufgabe zugrunde, eine Strahlungssensoreinrichtung dahingehend weiter zu entwickeln, daß diese eine verbesserte Reaktionsgeschwindigkeit aufweist.

Diese Aufgabe wird durch eine Strahlungssensoreinrichtung gemäß Anspruch 1 gelöst.

Die vorliegende Erfindung schafft eine Strahlungssensoreinrichtung zum Erfassen der Häufigkeit einer auf dieser auftreffenden Strahlung, mit zumindest einem Strahlungssensorelement, das einen durch die auftreffende Strahlungsleistung erzeugten Strom abgibt; und eine Erfassungsschaltung, die den vom Strahlungssensorelement erzeugten Strom erfaßt; wobei eine Rücksetzschialtung vorgesehen ist, die derart mit dem Strahlungssensorelement verbunden ist, daß die durch die auftreffende Strahlungsleistung erzeugten Ladungsträger bei Ansteuerung der Rücksetzschialtung mit einem Rücksetzsignal mit einer Rate rekombinieren, die höher ist als die Rate ohne Rücksetzsignal, wobei das Rücksetzsignal durch die Erfassungsschialtung an die Rücksetzschialtung anlegbar ist.

Gemäß einer vorteilhaften Weiterbildung der vorliegenden Erfindung werden die einzelnen Matrixelemente abhängig vom

Ausleseergebnis und der Anzahl der adressierten Matrixelemente zurückgesetzt. Dies wird durch eine Sensoreinrichtung erreicht, bei der die Erfassungsschaltung folgende Merkmale umfaßt: einen Kondensator, der zwischen einen Ausgang des Strahlungssensorelements und Masse geschaltet ist; einen Schalter, der in seinem geschlossenen Zustand den Kondensator überbrückt; einen Puffer, dessen Eingang mit dem Ausgang des Strahlungssensorelements verbunden ist; einen Analog/Digital-Wandler, dessen Eingang mit dem Ausgang des Inverters verbunden ist; eine Logikschaltung mit einem Eingang und drei Ausgängen, deren Eingang mit dem Ausgang des Analog/Digital-Wandlers verbunden ist, die abhängig von am Eingang anliegenden Signalen am ersten und zweiten Ausgang das Rücksetzsignal erzeugt und am dritten Ausgang ein Ausgangssignal erzeugt, wobei der erste Ausgang mit der Rücksetzschaltung verbunden ist, und der zweite Ausgang mit dem Schalter verbunden ist; und eine Flagspeichereinrichtung, die mit dem dritten Ausgang der Logikschaltung verbunden ist und die abhängig vom Ausgangssignal der Logikschaltung und aus einem Vergleich eines vorhergehenden Wertes des Ausgangssignals mit dem anliegenden Ausgangssignal einen Zustand einer Flag einstellt und speichert.

Gemäß einer weiteren bevorzugten Ausführung schafft die vorliegende Erfindung eine intelligente Adressierung, die durch eine Strahlungssensoreinrichtung erreicht wird, bei der die Erfassungsschaltung folgende Merkmale aufweist: eine erste Einrichtung, die zwischen einem Ausgang des Strahlungssensorelements und Masse geschaltet ist, die ein erstes vom Strahlungssensorelement abgegebenes Signal mit einem ersten Pegel auf Masse leitet, und für ein zweites vom Strahlungssensorelement abgegebenes Signal mit einem zweiten Pegel sperrt, wobei der zweite Pegel höher ist als der erste Pegel; eine zweite Einrichtung, die mit dem Ausgang des Strahlungssensorelements verbunden ist und für das erste Signal sperrt und für das zweite Signal leitet; und einen Puffer, der mit dem Ausgang der zweiten Einrichtung verbunden ist, und dessen Ausgang mit einem Ausgang der Erfassungsschaltung

verbunden ist.

Weitere bevorzugte Weiterbildungen der vorliegenden Erfindung sind in den Unteransprüchen definiert.

Anhand der beiliegenden Zeichnungen werden nachfolgend bevorzugte Ausführungsbeispiele der vorliegenden Erfindung näher erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 ein erstes Ausführungsbeispiel der erfindungsgemäßen Strahlungssensoreinrichtung;

Fig. 2 ein zweites Ausführungsbeispiel der erfindungsgemäßen Strahlungssensoreinrichtung;

Fig. 3 ein drittes Ausführungsbeispiel der erfindungsgemäßen Strahlungssensoreinrichtung;

Fig. 4 ein viertes Ausführungsbeispiel der erfindungsgemäßen Strahlungssensoreinrichtung; und

Fig. 5a und 5b ein fünftes und ein sechstes Ausführungsbeispiel der erfindungsgemäßen Strahlungssensoreinrichtung.

Anhand der Fig. 1 wird nachfolgend ein erstes Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung näher beschrieben.

Die in Fig. 1 dargestellte Sensoreinrichtung umfaßt ein Strahlungssensorelement, das in seiner Gesamtheit mit dem Bezugszeichen 100 versehen ist. Bei dem in Fig. 1 dargestellten Ausführungsbeispiel ist dieses Strahlungssensorelement 100 beispielsweise ein MOS-Transistor, der eine sogenannte floatende Wanne aufweist.

Es ist offensichtlich, daß die vorliegende Erfindung nicht auf solche Strahlungssensorelemente beschränkt ist, sondern daß eine Vielzahl von Strahlungssensorelementen in Frage

kommen, wie beispielsweise ein J-FET, ein SOI-Transistor oder eine pn-Sperrschichtdiode.

Der Drain-Source-Strom des Transistors 100 ist im wesentlichen proportional zu der einfallenden Strahlungsleistung. Ein Sourceanschluß 102 des Transistors 100 wird mit einem Versorgungspotential V_{DD} beaufschlagt, während der Arbeitspunkt des Transistors über eine Arbeitspunkteinstellspannung V_B einstellbar ist. An einem Drainanschluß 104 des Transistors 100 ist das durch den Transistor 100 erzeugte Signal abgreifbar.

Das am Drainanschluß 104 abgegriffene Ausgangssignal wird einer Erfassungsschaltung zugeführt (in Fig. 1 nicht dargestellt), die den vom Strahlungssensorelement erzeugten Strom erfaßt und weiter verarbeitet.

Die in Fig. 1 dargestellte Strahlungssensoreinrichtung umfaßt neben dem Transistor 100 eine Rücksetzschaltung, die bei dem in Fig. 1 dargestellten Ausführungsbeispiel ein FET-Schalter ist.

Der FET-Schalter umfaßt einen Gate-Anschluß 106, einen Sourceanschluß 108, einen Drainanschluß 110 und einen mit dem Drainanschluß 110 verbundenen Substratanschluß 112.

Der Sourceanschluß 108 wird mit dem Versorgungspotential V_{DD} beaufschlagt.

An den Gate-Anschluß 106 ist ein Rücksetzsignal R anlegbar, das durch die Erfassungsschaltung (nicht dargestellt) erzeugt wird.

Durch das Anlegen des Rücksetzsignals an das Gate des FET-Schalters wird dieser leitend, so daß die durch die auftreffende Strahlungsleistung im Strahlungssensorelement erzeugten Ladungsträger mit einer Rate rekombinieren, die höher ist als die Rate, die ohne Rücksetzsignal angetroffen

wird.

Durch diese Erhöhung der Rekombinationsrate im Strahlungssensorelement ist es möglich, die Reaktionsgeschwindigkeit des Strahlungssensorelements zu verbessern, so daß die Reaktionszeit abnimmt.

Ist das Strahlungssensorelement 100 ein MOS-Transistor mit floatender Wanne, so kann die Rücksetzschtaltung in dieser Wanne angeordnet sein, wodurch sich der Vorteil ergibt, daß die Rücksetzschtaltung kein Teil der aktiven Fläche der Strahlungssensoreinrichtung ist.

Die vorliegende Erfindung ist nicht auf FET-Schalter beschränkt, sondern es ist im wesentlichen jede beliebige Art einer Rücksetzschtaltung verwendbar, durch die es ermöglicht wird, die Rekombinationsrate durch Anlegen eines Rücksetzsignals gegenüber der Rekombinationsrate ohne Rücksetzsignal zu erhöhen.

Obwohl in Fig. 1 lediglich ein Strahlungssensorelement mit einer Rücksetzschtaltung dargestellt ist, ist es offensichtlich, daß die Erfindung nicht nur auf dieses Einzelelement beschränkt ist, sondern ebenfalls die Verschaltung einer Mehrzahl solcher Strahlungssensorelemente mit Rücksetzschtaltung in einer Matrix einschließt.

In Fig. 2 ist ein weiteres Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung beschrieben, wobei für Elemente, die bereits in Fig. 1 gezeigt sind, gleiche Bezugszeichen verwendet werden. Eine erneute Beschreibung dieser Elemente wird weggelassen.

Neben dem bereits anhand von Fig. 1 beschriebenen Strahlungssensorelement 100 mit Rücksetzschtaltung zeigt die Fig. 2 ein Ausführungsbeispiel einer Erfassungsschtaltung, die in ihrer Gesamtheit mit dem Bezugszeichen 200 bezeichnet ist.

Diese Erfassungsschaltung 200 umfaßt einen Kondensator C, der zwischen den Ausgang 104 des Strahlungssensorelements 100 und Masse geschaltet ist. Ein Schalter S liegt parallel zu dem Kondensator C und überbrückt diesen in seinem geschlossenen Zustand. Bei dem in Fig. 2 dargestellten Ausführungsbeispiel handelt es sich bei dem Schalter S um einen an sich bekannten FET-Schalter. Die Darstellung dieses FET-Schalters ist lediglich beispielhaft, andere Schaltereinrichtungen können anstelle des FET-Schalters ohne weiteres verwendet werden.

Der Ausgang 104 des Strahlungssensorelements 100 ist mit einem Eingang eines Puffers 202 verbunden, dessen Ausgang mit dem Eingang eines Analog/Digital-Wandlers 204 verbunden ist. Eine Logikschaltung 206 umfaßt einen Eingang 208, der mit dem Ausgang des Analog/Digital-Wandlers 204 verbunden ist, und drei Ausgänge 210, 212 und 214. Abhängig von am Eingang 208 anliegenden Signalen erzeugt die Logikschaltung 206 am ersten Ausgang 210 und am zweiten Ausgang 212 das Rücksetzsignal R. Der Ausgang 210 der Logikschaltung 206 ist mit dem Gate-Anschluß 106 der Rücksetzschaltung verbunden, und der Ausgang 212 der Logikschaltung 206 ist mit dem Gate-Anschluß des Schalters S verbunden. Die Logikschaltung 206 erzeugt an ihrem dritten Ausgang 214 ein Ausgangssignal, das in einen Flagspeicher 216 eingegeben wird. Abhängig von dem auf der Leitung 214 anliegenden Ausgangssignal der Logikschaltung 206 und aus einem Vergleich eines vorhergehenden Wertes des Ausgangssignals mit dem anliegenden Ausgangssignal wird ein Zustand einer Flag in dem Flagspeicher 216 eingestellt und gespeichert. Der Vergleich eines vorhergehenden Wertes des Ausgangssignals erfolgt über die Leitung 218, die einen Ausgang des Flagspeichers mit einem weiteren Eingang der Logikschaltung 206 verbindet.

Die Logikschaltung 206 ist wirksam, daß das Matrixelement (Pixel) nur zurückgesetzt wird, wenn das Ergebnis gültig ist oder das Pixel in dem vorherigen Zyklus nicht zurückgesetzt wurde. Die nachfolgende Tabelle verdeutlicht den verwendeten

Algorithmus:

Tabelle 1

Ergebnis der A/D-Umwandlung	Alter Wert der Auslese- Flag	Neuer Wert der Auslese- Flag	Ergebnis
Minimum oder Maximum	beliebig	0	gültig
anderes Digi- talwort	0	1	ungültig
anderes Digi- talwort	1	0	gültig

Durch diesen Algorithmus wird erreicht, daß unabhängig vom Eintreffen eines Ereignisses - dem Auftreffen einer Strahlung auf einem Sensorelement - mindestens eine Systemperiode verstreicht. Deshalb ist eine Verfälschung des Ergebnisses nicht zu erwarten.

Anhand von Fig. 3 wird nachfolgend ein drittes Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung beschrieben. Auch hier sind Elemente, die bereits anhand von Fig. 1 beschrieben wurden, mit den gleichen Bezugszeichen versehen, und eine erneute Beschreibung wird weggelassen.

Fig. 3 zeigt eine sogenannte intelligente Adressierung, durch die eine Adressierung auf der Chipoberfläche eingespart werden kann. Der Vorteil besteht darin, daß auf der Sensoroberfläche im wesentlichen nur aktive Fläche zurückbleibt. In Fig. 3 ist ein Teil einer Erfassungsschaltung dargestellt.

Obwohl in Fig. 3 zwei Strahlungssensorelemente mit der ent-

sprechenden Erfassungsschaltung dargestellt sind, wird lediglich eine dieser Erfassungsschaltungen beschrieben, da diese jeweils gleich sind.

Die Erfassungsschaltung in Fig. 3 umfaßt einen ersten Transistor 300, die zwischen den Ausgang des Strahlungssensorelements 104 und Masse geschaltet ist, sowie einen zweiten Transistor 302, der mit dem Ausgang des Strahlungssensorelements 104 verbunden ist.

Die Transistoren 300, 302 gewährleisten, daß während der Rücksetzphase die Signale am Ausgang 104 des Strahlungssensorelements 100 auf Masse liegen.

Während der Meßphase wird genau das Signal am Ausgang 304 erscheinen, das den höchsten Pegel aufweist.

Das in Fig. 3 dargestellte Ausführungsbeispiel weist eine Mehrzahl solcher Erfassungsschaltungen auf, deren Ausgänge 304 jeweils mit dem Eingang eines Puffers 306 verbunden sind, dessen Ausgang mit einem weiteren, nicht dargestellten Teil einer Erfassungsschaltung verbunden ist.

Über diese nicht dargestellte Erfassungsschaltung ist an den ersten Transistor ein Rücksetzsignal anlegbar.

Durch diese intelligente Adressierung wird es ermöglicht, daß das Pixel, bei dem das Signal anlegt, immer das Ausgangssignal bestimmt. Sobald ein Wert ausgelesen wurde oder eine vorbestimmte Zeit abgelaufen ist, wird das Rücksetzsignal ausgegeben.

Bei dem in Fig. 3 dargestellten Ausführungsbeispiel muß nicht mehr jedes Pixel einzeln adressiert werden.

Der erste Transistor 300 ist als NMOS-Transistor ausgeführt, dessen Source mit dem Ausgang 104 des Strahlungssensorelements 100 verbunden ist, dessen Drain mit Masse verbunden

ist, und an dessen Gate das Rücksetzsignal anlegbar ist. Der zweite Transistor 302 ist ein NMOS-Transistor, der in der sogenannten Diodenschaltung verschaltet ist.

Es ist offensichtlich, daß neben den gerade beschriebenen NMOS-Transistoren auch andere Schaltungselemente zur Realisierung des ersten Transistors 300 und des zweiten Transistors 302 möglich sind.

Anhand von Fig. 4 wird nachfolgend ein viertes Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung beschrieben. Auch hier sind Elemente, die bereits anhand von Fig. 1 beschrieben wurden, mit den gleichen Bezugszeichen versehen, und eine erneute Beschreibung wird weggelassen.

Die Erfassungsschaltung 400 bei dem Ausführungsbeispiel in Fig. 4 umfaßt einen ersten Speicherkondensator C_1 , dessen erster Anschluß 402 mit dem Ausgang 104 des Stahlungssensorelements 100 verbunden ist, und dessen zweiter Anschluß 404 mit einer Leistungsversorgung V_{SS} verbunden ist.

Parallel zu dem ersten Speicherkondensator ist ein erster Rücksetzschalter R_1 geschaltet.

Die Erfassungsschaltung 400 umfaßt ferner einen zweiten Speicherkondensator C_2 , dessen erster Anschluß 406 mit einem Ausgang 408 der Erfassungsschaltung 400 verbunden ist, und dessen zweiter Anschluß 410 mit der Leistungsversorgung V_{SS} verbunden ist.

Parallel zu dem zweiten Speicherkondensator ist ein zweiter Rücksetzschalter R_2 geschaltet.

Die Rücksetzschalter R_1 und R_2 sind in diesem Ausführungsbeispiel FET-Schalter.

Ein invertierender Eingang eines Komparators K ist mit dem ersten Anschluß 402 des ersten Speicherkondensators C_1 ver-

bunden, und ein nicht-invertierender Anschluß des Komparators K ist mit dem ersten Anschluß 406 des zweiten Speicherkondensators C_2 verbunden.

Ein Schalter S_1 ist zwischen den Ausgang 104 des Strahlungssensorelements 100 und den Ausgang 408 der Erfassungsschaltung 400 geschaltet. Der Schalter ist durch ein Signal am Ausgang des Komparators K gesteuert und verbindet in seinem geschlossenen Zustand den Ausgang 104 und den Ausgang 408.

Der Ausgang des Komparators ist mit einem Eingang 412 eines Registers REG verbunden. Ein Ausgang 414 des Registers REG ist mit einem Ausleseanschluß 416 der Erfassungsschaltung 400 verbunden. Ein Rücksetzeingang 418 des Registers REG ist mit einem Rücksetzanschluß R_3 verbunden.

Nachfolgend wird die Funktionsweise der Erfassungsschaltung 400 näher beschrieben.

Zu einem Zeitpunkt t_0 wird ein Ausgangssignal des Strahlungssensorelements 100 auf dem Speicherkondensator C_2 gespeichert. Danach wird das Strahlungssensorelement 100 zurückgesetzt.

Während der Meßzeit wird das Ausgangssignal des Strahlungssensorelements 100 auf dem Speicherkondensator C_1 gespeichert.

Nach Abschluß der Meßzeit wird der Speicherkondensator C_1 mittels des ersten Rücksetzschalters R_1 entladen.

Durch den Komparator werden die Spannungen an den Speicherkondensatoren C_1 und C_2 verglichen. Falls die Spannung am Speicherkondensator C_1 größer ist als diejenige am Speicherkondensator C_2 wird am Ausgang des Komparators ein Signal erzeugt.

Dieses Signal bewirkt ein Schließen des Schalters S_1 , der zu

Beginn der Meßzeit offen ist. Gleichzeitig wird ein Auslesebit in das Register REG geschrieben.

Ist die Spannung am Speicherkondensator C_1 kleiner als diejenige am Speicherkondensator C_2 wird am Ausgang des Komparators kein Signal erzeugt, der Schalter S_1 bleibt offen, und in das Register REG wird kein Auslesebit geschrieben.

Das Auslesen aus der Erfassungsschaltung 400 wird nur in dem Fall durchgeführt, in dem das Auslesebit gesetzt ist. Ist das Auslesen abgeschlossen, erfolgt ein Zurücksetzen des Auslesebits durch ein Rücksetzsignal, das am Rücksetzanschluß R_3 anliegt. Das Auslesen wird durch eine am Ausgang 408 der Erfassungsschaltung 400 angeordnete Verarbeitungsschaltung (nicht dargestellt) gesteuert.

Nach dem Ende der Meßzeit werden beide Speicherkondensatoren vor einer erneuten Messung mittels der Rücksetzschalter R_1 und R_2 zurückgesetzt.

Anhand der Fig. 5a und 5b werden nachfolgend ein fünftes und ein sechstes Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung beschrieben. Die bereits anhand von Fig. 1 beschriebenen Elemente sind mit den gleichen Bezugszeichen versehen und eine erneute Beschreibung dieser Elemente erfolgt nicht.

Bei dem fünften und sechsten Ausführungsbeispiel dient als Speicher für die am die Strahlungssensorelement 100 eingefallene Strahlung die Eigenkapazität C_n des Strahlungssensorelements 100, wie es in Fig. 5a und 5b dargestellt ist.

Bei den in Fig. 5a und 5b dargestellten Ausführungsbeispielen ist diese Eigenkapazität C_n die N-Wannenkapazität des P-MOS Phototransistors. Die in der N-Wanne gesammelten Ladungen, die von der Strahlung erzeugt werden, erzeugen einen proportionalen Drain-Source-Strom (Ladungs-Stromwandlung).

Die Erfassungsschaltung 500 bei dem in Fig. 5a dargestellten Ausführungsbeispiel umfaßt einen Widerstand R_1 , dessen erster Anschluß 502 mit dem Ausgang 104 des Strahlungssensorelements verbunden ist, und dessen zweiter Anschluß 504 mit einer Leistungsversorgung V_{SS} verbunden ist.

Der Widerstand R_1 ist mit seinem ersten Anschluß 502 mit einem invertierenden Anschluß eines ersten Komparators K_1 und mit einem nicht-invertierenden Anschluß eines zweiten Komparators K_2 verbunden. Über einen ersten Schalter S_1 ist der erste Anschluß 502 des Widerstands R_1 mit einem ersten Anschluß 506 eines Speicherkondensators C_2 verbunden.

Der Speicherkondensator C_2 hat einen zweiten Anschluß 508, der mit der Leistungsversorgung V_{SS} verbunden ist.

Der Speicherkondensator C_2 ist mit seinem ersten Anschluß 506 mit einem nicht-invertierenden Anschluß des Komparators K_1 und mit einem invertierenden Anschluß des Komparators K_2 verbunden.

Der Speicherkondensator C_2 ist mit seinem ersten Anschluß 506 über einen zweiten Schalter S_2 mit einem Ausgang 510 der Erfassungsschaltung 500 verbunden.

Die Ausgänge der Komparatoren K_1 , K_2 sind über zwei Dioden D_1 und D_2 miteinander verbunden. Zwischen den Dioden D_1 und D_2 ist das Ausgangssignal der Komparatoren K_1 , K_2 abgreifbar. Mittels dieses Ausgangssignals ist der erste Schalter S_1 steuerbar.

Über eine Verzögerungsschaltung 512 und eine Logikschaltung 514 ist das Ausgangssignal der Komparatoren K_1 , K_2 an den zweiten Schalter S_2 zu dessen Steuerung anlegbar. Die Logikschaltung 514 erhält über einen Anschluß 516 ein externes Steuersignal.

Über einen A/D-Wandler 518 ist der Ausgang der Erfassungs-

schaltung mit einem Datenbus (nicht dargestellt) verbunden.

Es folgt nun eine kurze Beschreibung der Funktionsweise des in Fig. 5a dargestellten Ausführungsbeispiels.

Der vom Strahlungssensorelement 100 erzeugte Strom wird am Widerstand R_1 als Spannungsabfall registriert. Der Doppelkomparator K_1, K_2 vergleicht die Spannungen am Widerstand R_1 und am Speicherkondensator C_2 . Wenn beide Spannungen gleich sind, wird der erste Schalter S_1 nicht geschlossen und an den zweiten Schalter S_2 wird kein Ausgangssignal zur Impulshöhenverarbeitung gesandt.

Ist die Spannung größer oder kleiner als die eingestellte Komparator Differenz, wird der erste Schalter S_1 geschlossen und der Speicherkondensator C_2 wird auf das Potential am Widerstand R_1 geladen. Etwas zeitverzögert, bis der Ladevorgang abgeschlossen ist, wird das Ausgangssignal über den zweiten Schalter S_2 an den A/D-Wandler 518 und an den Datenbus geleitet.

Nach Abschluß der A/D-Wandlung, wird der zweite Schalter S_2 und der erste Schalter S_1 geöffnet und der Speicherkondensator C_2 speichert die Ladung.

Das Strahlungssensorelement 100 und dessen Eigenkapazität C_n werden anschließend zurückgesetzt.

Dieser Vorgang läuft während eines definierten Taktzyklus ab.

Das in Fig. 5b dargestellte sechste Ausführungsbeispiel stimmt im wesentlichen mit dem in Fig. 5a dargestellten Ausführungsbeispiel überein.

Anstelle des Widerstands R_1 wird bei der Erfassungsschaltung 500' gemäß diesem Ausführungsbeispiel ein erster Speicherkondensator C_1 verwendet, zu dem parallel ein Rücksetzschal-

ter RS geschaltet ist, an den ein Rücksetzsignal R_{RS} anlegbar ist.

Ferner ist zwischen dem nicht-invertierenden Eingang des Komparators K_2 und dem ersten Schalter S_1 ein Puffer P vorgesehen, der eine Verstärkung von Eins hat.

Während des definierten Taktzyklus, wird der erste Speicherkondensator C_1 durch den aus dem Strahlungseinfall resultierenden Stromfluß aufgeladen. Zu definierten Zeitabständen werden die Ladungen auf dem ersten Speicherkondensator C_1 und dem Speicherkondensator C_2 verglichen.

Sind beide Ladungen gleich, wird kein Ausgangssignal an den Ausgang 510 abgegeben. Im Falle, daß von einer der Erfassungsschaltung 500' nachgeschalteten Verarbeitungseinheit ein Ausgangssignal angefordert wird, wird das Ausgangssignal mittels einer entsprechenden Ansteuerung der Logikschaltung 514, die daraufhin den zweiten Schalter S_2 schließt, an den Ausgang 510 geleitet.

Ist die Ladung unterschiedlich, so wird der Schalter S_1 geschlossen und die Ladung wird über den Puffer P und dessen niederohmigem Ausgang vom ersten Speicherkondensator C_1 auf den Speicherkondensator C_2 umgeladen.

Um eine durch die Verzögerungsschaltung 512 verzögerte Zeit, nachdem der Umladevorgang abgeschlossen ist, wird der Speicherkondensator C_2 mittels des zweiten Schalter S_2 mit dem Ausgang der Erfassungsschaltung 500' verbunden.

Nach Abschluß des Taktzyklusses wird mittels der Rücksetzsignale R und R_{RS} sowohl die Eigenkapazität C_n der Strahlungssensorelements 100 als auch der erste Speicherkondensator C_1 zurückgesetzt.

Die gesamte Erfassungsschaltung 500, 500' kann gemäß dem fünften und sechsten Ausführungsbeispiel in einer Zelle,

d.h. einem Pixel, der Strahlungssensoreinrichtung untergebracht sein. Die Zelle, das Pixel, gibt sich ändernde Strahlungssensorsignale zur Weiterverarbeitung aus und führt damit zu einer dramatischen Datenreduktion.

Durch die Taktsteuerung und die zerhackte Übertragung der Information, z.B. bei Photonenströmen (Licht), ist es möglich, sehr große Dynamikbereiche zu realisieren. Der einfallende Photonenstrom entspricht der Anzahl der Photonen pro Zeit.

Während bekannte Systeme Integrationszeiten oberhalb $>1\text{ms}$ aufweisen, ermöglicht die Vorrichtung gemäß dem fünften und sechsten Ausführungsbeispiel, bei der Zeitauflösungen bis in den μs Bereich möglich sind, auch eine Impulshöheninformation aus Einzelimpulsen zu übertragen und im nachfolgenden Verarbeitungssystem aufzuintegrieren. Dadurch wird ein hoher Dynamikbereich erreicht. Es sind dann Verarbeitungsbreiten in der Verarbeitungseinheit bis 24 Bit möglich, was dem vollen sichtbaren Lichtspektrum entspricht.

Welche Dynamik erhalten wird, ist verarbeitungsmäßig festlegbar, indem festgelegt wird, über wieviel Zyklen das gequantelte Pixelsignal in der Verarbeitungseinheit zu einem Datenwert zusammengesetzt wird. Durch dieses Verfahren ist sehr elegant die A/D-Wandlung vereinfacht und gleichzeitig wird eine Datenreduktion erreicht.

Das Schnittstellensystem zwischen Pixelmatrix und Verarbeitungseinheit wird dadurch um mehrere Größenordnungen bezüglich des Datenflusses entlastet.

Neue Videosysteme mit Bildwiederholungsfrequenzen für extrem schnelle Ereignisse und zur Prozeßsteuerung sind damit möglich. Gleichzeitig kann auf Blendensysteme verzichtet werden, da der Dynamikbereich hoch genug ist.

Patentansprüche

1. Strahlungssensoreinrichtung zum Erfassen einer auf diese auftreffenden Strahlung, mit

zumindest einem Strahlungssensorelement (100), das einen durch die auftreffende Strahlungsleistung erzeugten Strom abgibt; und

einer Erfassungsschaltung, die den vom Strahlungssensorelement (100) erzeugten Strom erfaßt;

gekennzeichnet durch

eine Rücksetzschaltung (106, 108, 110, 112), die derart mit dem Strahlungssensorelement (100) verbunden ist, daß die durch die auftreffende Strahlungsleistung erzeugten Ladungsträger bei Ansteuerung der Rücksetzschaltung mit einem Rücksetzsignal (R) mit einer Rate rekombinieren, die höher ist als die Rate ohne Rücksetzsignal (R), wobei das Rücksetzsignal (R) durch die Erfassungsschaltung an die Rücksetzschaltung anlegbar ist.
2. Strahlungssensoreinrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet,

daß das Strahlungssensorelement (100) ein MOS-Transistor mit floatender Wanne ist.
3. Strahlungssensoreinrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet,

daß das Strahlungssensorelement (100) ein J-FET ist.
4. Strahlungssensoreinrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet,

daß das Strahlungssensorelement (100) ein SOI-Transistor ist.

5. Strahlungssensoreinrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet,

daß das Strahlungssensorelement (100) eine pn-Sperrschichtdiode ist.

6. Strahlungssensoreinrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet,

daß die Rücksetzschaltung in der Wanne angeordnet ist.

7. Strahlungssensoreinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet,

daß die Rücksetzschaltung einen FET-Schalter umfaßt.

8. Strahlungssensoreinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet,

daß eine Eigenkapazität (C_n) des Strahlungssensorelements (100) die durch die eingefallene Strahlung erzeugten Ladungen speichert.

9. Strahlungssensoreinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet,

daß die Erfassungsschaltung (200) folgende Merkmale aufweist:

- einen Kondensator (C), der zwischen einen Ausgang (104) des Strahlungssensorelements (100) und Masse geschaltet ist;

- einen Schalter (S), der in seinem geschlossenen Zu-

stand den Kondensator (C) überbrückt;

- einen Puffer (202), dessen Eingang mit dem Ausgang (104) des Strahlungssensorelements (100) verbunden ist;
 - einen Analog/Digital-Wandler (204), dessen Eingang mit dem Ausgang des Puffer (202) verbunden ist;
 - eine Logikschaltung (206) mit einem Eingang (208) und drei Ausgängen (210, 212, 214), deren Eingang (208) mit dem Ausgang des Analog/Digital-Wandlers (204) verbunden ist und die abhängig von am Eingang (208) anliegenden Signalen am ersten und zweiten Ausgang (210, 212) das Rücksetzsignal (R) erzeugt und am dritten Ausgang (214) ein Ausgangssignal erzeugt, wobei der erste Ausgang (210) mit der Rücksetzschaltung verbunden ist, und der zweite Ausgang (212) mit dem Schalter (S) verbunden ist; und
 - eine Flagspeichereinrichtung (216), die mit dem dritten Ausgang (214) der Logikschaltung (206) verbunden ist, die abhängig vom Ausgangssignal der Logikschaltung (206) und aus einem Vergleich eines vorhergehenden Wertes des Ausgangssignals mit dem anliegenden Ausgangssignal einen Zustand einer Flag einstellt und speichert.
10. Strahlungssensoreinrichtung nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet,
- daß der Schalter (S) ein FET-Schalter ist.
11. Strahlungssensoreinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet,
- daß die Erfassungsschaltung folgende Merkmale aufweist:

- einen ersten Transistor (300), der zwischen einen Ausgang (104) des Strahlungssensorelements (100) und Masse geschaltet ist;
- einen zweiten Transistor (302), der mit dem Ausgang (104) des Strahlungssensorelements (100) verbunden ist;

wobei der erste und der zweite Transistor (300, 302) derart verschaltet sind, daß während der Rücksetzphase ein vom Strahlungssensorelement (100) ausgegebenes Signal auf Masse liegt, und daß während der Meßphase das Signal mit dem höchsten Pegel am Ausgang (304) anliegt; und

- einen Puffer (306), der mit dem Ausgang (304) des zweiten Transistors (302) verbunden ist und dessen Ausgang mit einem Ausgang der Erfassungsschaltung verbunden ist.

12. Strahlungssensoreinrichtung nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, daß

der erste Transistor (300) einen NMOS-Transistor aufweist, dessen Source mit dem Ausgang (104) des Strahlungssensorelements (100) verbunden ist, dessen Drain mit Masse verbunden ist, und an dessen Gate das Rücksetzsignal (R) anlegbar ist; und

der zweite Transistor (302) ein NMOS-Transistor in Diodenschaltung ist.

13. Strahlungssensoreinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet,

daß die Erfassungsschaltung folgende Merkmale aufweist:

- einen ersten Speicherkondensator (C_1), dessen erster

Anschluß (402) mit dem Ausgang (104) des Strahlungssensorelements (100) verbunden ist, und dessen zweiter Anschluß (404) mit einer Leistungsversorgung (V_{SS}) verbunden ist;

- einen ersten Rücksetzschalter (R_1), der parallel mit dem ersten Speicherkondensator (C_1) verschaltet ist;
- einen zweiten Speicherkondensator (C_2), dessen erster Anschluß (406) mit dem Ausgang (408) der Erfassungsschaltung (400) verbunden ist, und dessen zweiter Anschluß (410) mit der Leistungsversorgung (V_{SS}) verbunden ist;
- einen zweiten Rücksetzschalter (R_2), der parallel mit dem zweiten Speicherkondensator (C_2) verschaltet ist;
- einen Komparator (K) mit einem Ausgang, dessen invertierender Eingang mit dem ersten Anschluß (402) des ersten Speicherkondensators (C_1) verbunden ist, und dessen nicht-invertierender Eingang mit dem ersten Anschluß (406) des zweiten Speicherkondensators (C_2) verbunden ist;
- einen Schalter (S_1), der in einer ersten Stellung den Ausgang (104) des Strahlungssensorelements (100) mit dem Ausgang (408) der Erfassungsschaltung (400) verbindet, wenn am Ausgang des Komparators (K) ein Signal anliegt, und der in seiner zweiten Stellung den Ausgang (104) von dem Ausgang (408) trennt, wenn am Ausgang des Komparators (K) kein Signal anliegt; und
- ein Register (REG), dessen Eingang (412) mit dem Ausgang des Komparators (K) verbunden ist, dessen Ausgang (414) mit einem Ausleseanschluß (416) der Erfassungsschaltung (400) verbunden ist, und das einen Rücksetzeingang (418) einschließt, der mit einem Rücksetzanschluß (R_3) der Erfassungsschaltung (400) verbunden

ist, wobei das Register (REG) ein Auslesebit speichert, wenn am Ausgang des Komparators (K) ein Signal anliegt, wobei das Auslesebit zurückgesetzt wird, wenn am Rücksetzeingang (418) des Registers (REG) ein Rücksetzsignal anliegt.

14. Strahlungssensoreinrichtung nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet,

daß die Rücksetzschalter (R_1 , R_2) FET-Schalter sind.

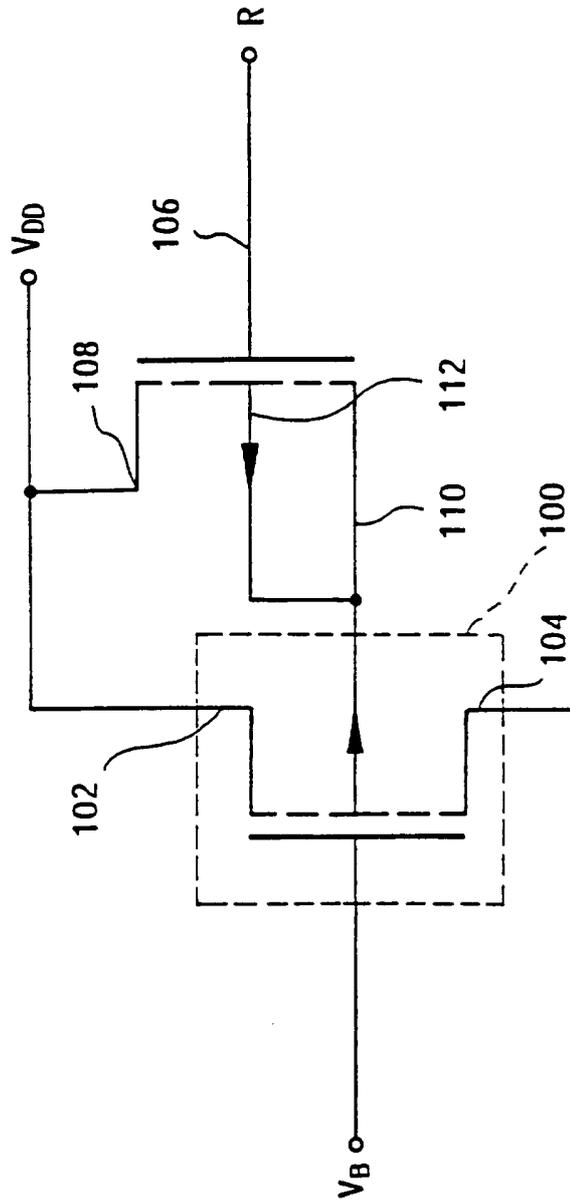


FIG.1

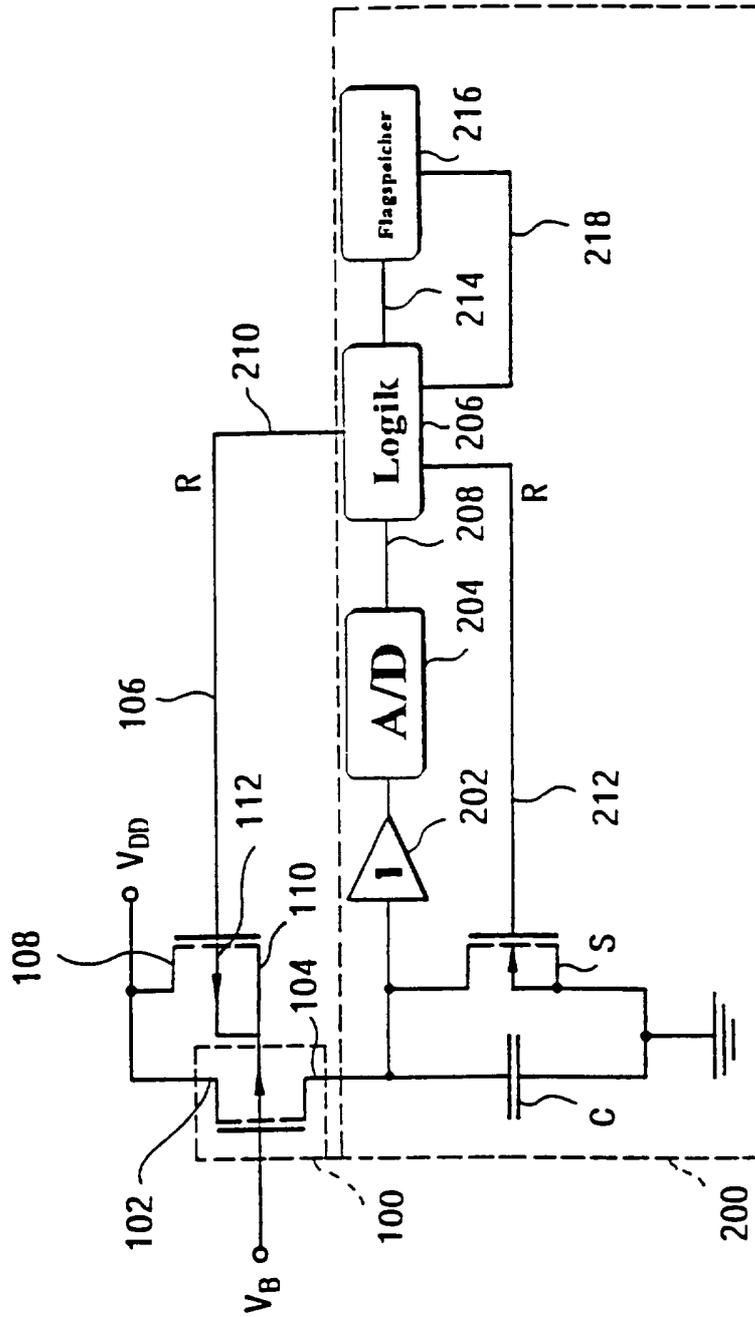


FIG. 2

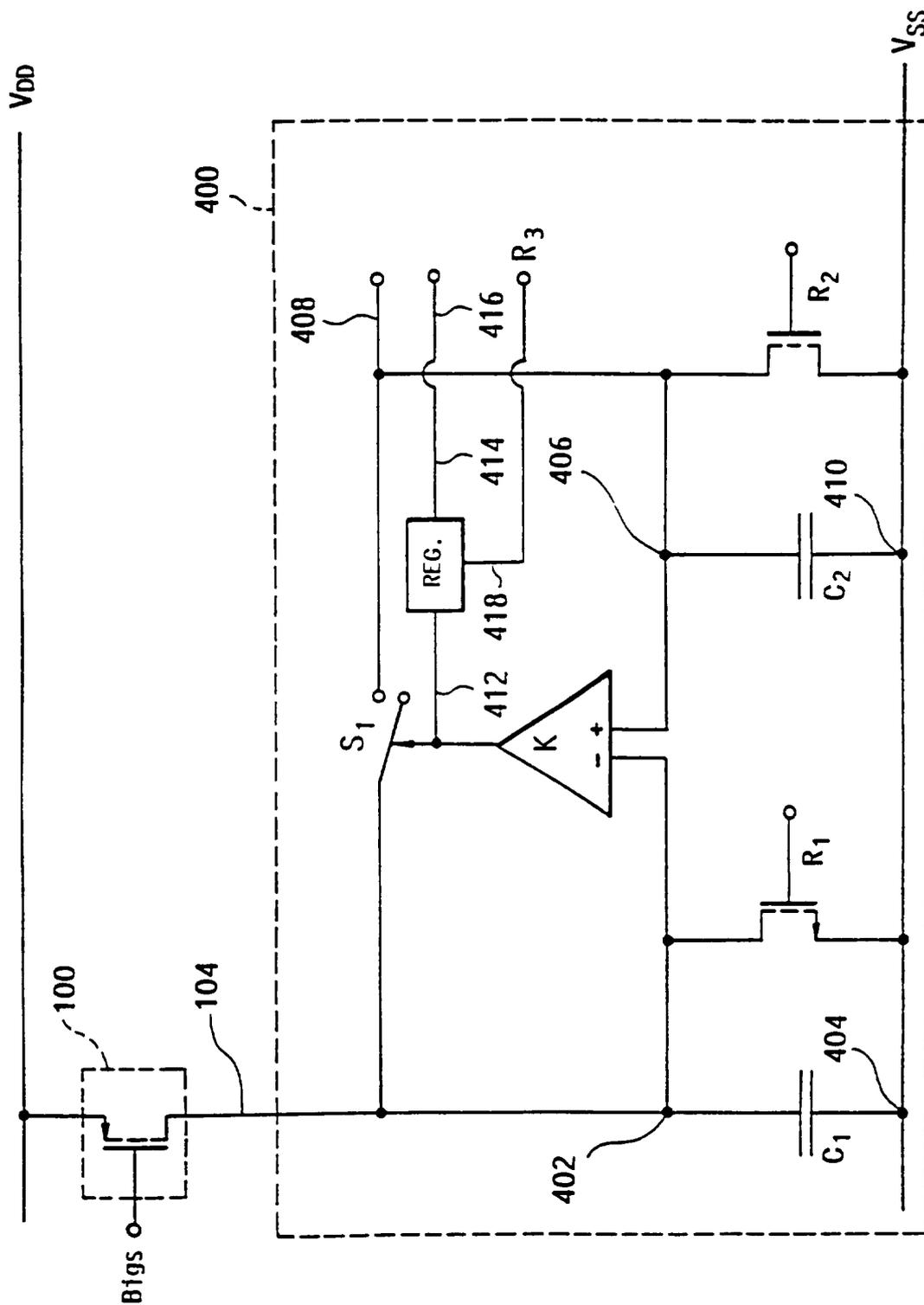


FIG. 4

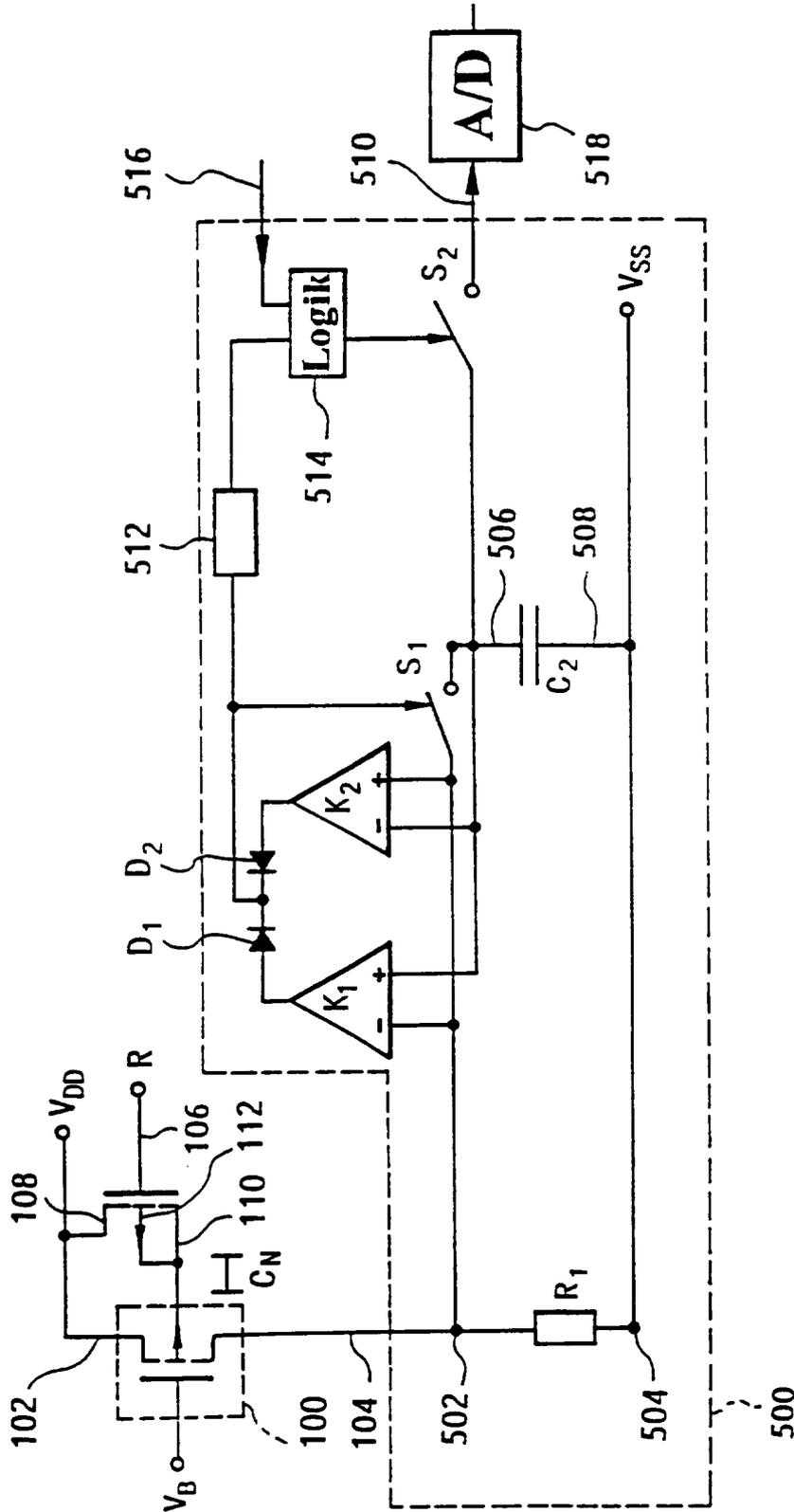


FIG. 5a

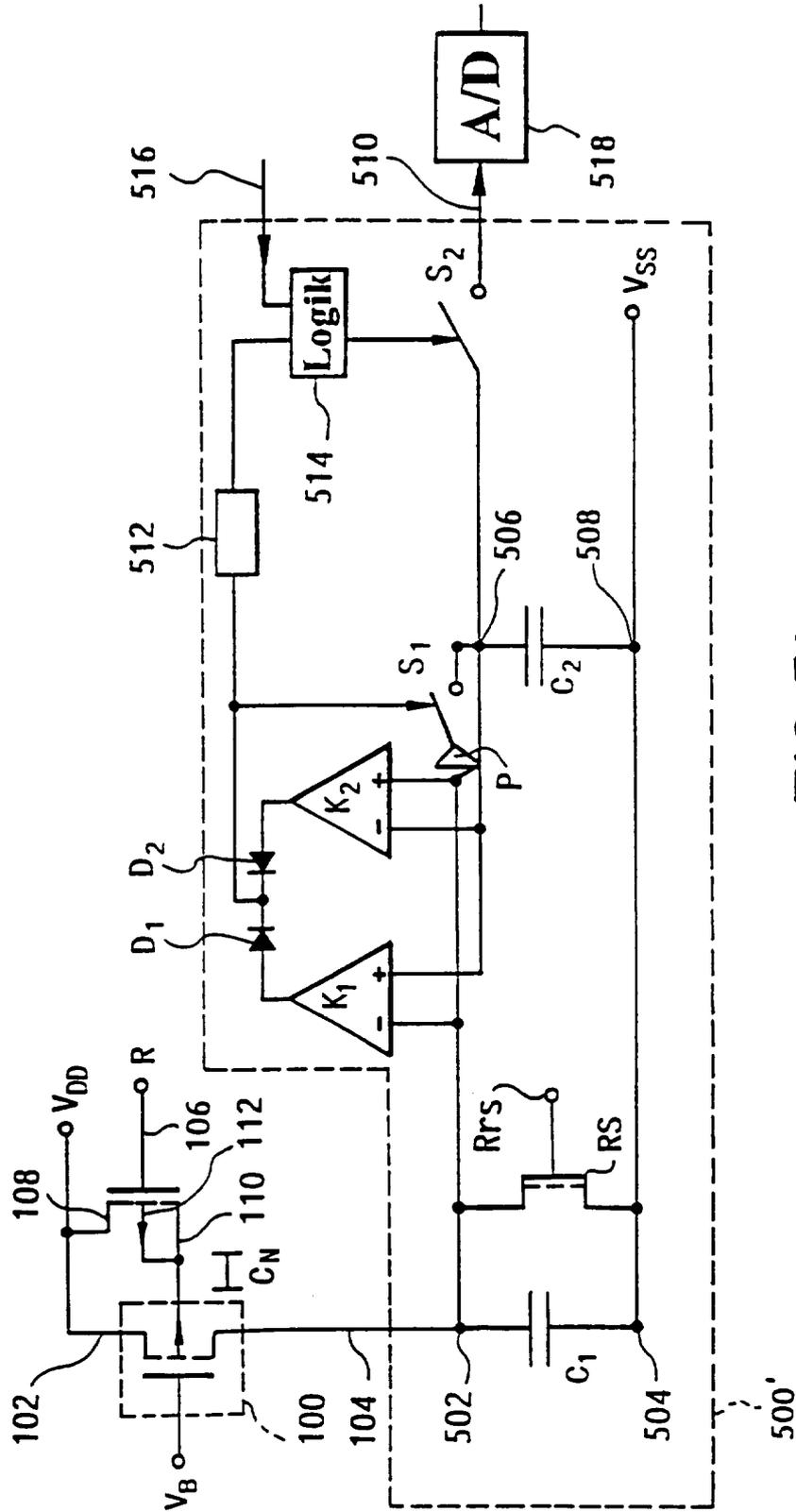


FIG. 5b

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Int. Patent Application No
PCT/EP 96/01074

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC 6 H04N5/335 G01J1/46

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 6 G01J H04N

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)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US,A,4 764 814 (ENDO YUKIO ET AL) 16 August 1988 see abstract	1
A	---	
A	DE,C,42 24 358 (FRAUNHOFER GES FORSCHUNG) 28 October 1993 cited in the application see the whole document	1-14
A	---	
A	IEEE INTERNATIONAL SOLID STATE CIRCUITS CONFERENCE, vol. 35, 1 February 1992, pages 168-169, 275, XP000315804 KAZUO MIWADA ET AL: "A 100MHZ DATA-RATE, 5000-ELEMENT CCD LINEAR IMAGE SENSOR WITH RESET PULSE LEVEL ADJUSTMENT CIRCUIT" -----	

Further documents are listed in the continuation of box C.

Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents :

- *A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- *E* earlier document but published on or after the international filing date
- *L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- *P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- *T* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- *X* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- *Y* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- * & * document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

27 June 1996

Date of mailing of the international search report

12.07.96

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

Montanari, M

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/EP 96/01074

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US-A-4764814	16-08-88	JP-A- 63009288	14-01-88
DE-C-4224358	28-10-93	NONE	

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP 96/01074

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
IPK 6 H04N5/335 G01J1/46

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

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikations symbole)
IPK 6 G01J H04N

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)

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	US,A,4 764 814 (ENDO YUKIO ET AL) 16.August 1988 siehe Zusammenfassung ---	1
A	DE,C,42 24 358 (FRAUNHOFER GES FORSCHUNG) 28.Oktober 1993 in der Anmeldung erwähnt siehe das ganze Dokument ---	1-14
A	IEEE INTERNATIONAL SOLID STATE CIRCUITS CONFERENCE, Bd. 35, 1.Februar 1992, Seiten 168-169, 275, XP000315804 KAZUO MIWADA ET AL: "A 100MHZ DATA-RATE, 5000-ELEMENT CCD LINEAR IMAGE SENSOR WITH RESET PULSE LEVEL ADJUSTMENT CIRCUIT" -----	

Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

- *A* Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist
- *E* älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist
- *L* Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)
- *O* Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht
- *P* Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

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 erfinderscher Tätigkeit beruhend betrachtet werden

Y Veröffentlichung von besonderer Bedeutung, die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderscher 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

27. Juni 1996

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

12.07.96

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

Montanari, M

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 96/01074

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US-A-4764814	16-08-88	JP-A- 63009288	14-01-88
DE-C-4224358	28-10-93	KEINE	