



①

**Erfindungspatent für die Schweiz und Liechtenstein**  
Schweizerisch-liechtensteinischer Patentschutzvertrag vom 22. Dezember 1978

⑤ Int. Cl.4: **H 04 N 5/238**  
**H 04 N 5/335**  
**H 04 N 5/217**

② **PATENTSCHRIFT** A5

②① Gesuchsnummer: 7520/82

⑦③ Inhaber:  
Sony Corporation, Shinagawa-ku/Tokyo (JP)

②② Anmeldungsdatum: 23.12.1982

③⑩ Priorität(en): 30.12.1981 JP 56-212055

⑦② Erfinder:  
Shigeyuki, Ochi, Machida-shi/Kanagawa-ken (JP)  
Seisuke, Yamanaka, Mitaka-shi/Tokyo (JP)

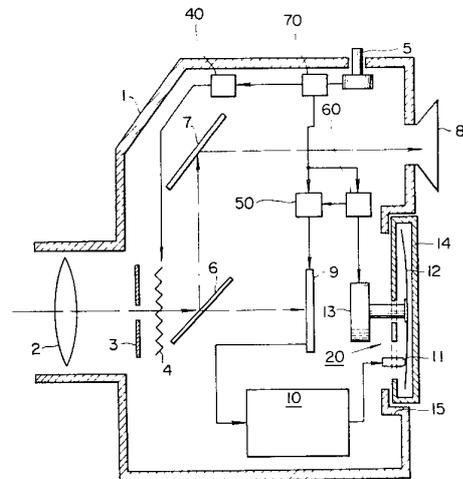
②④ Patent erteilt: 15.10.1987

④⑤ Patentschrift veröffentlicht: 15.10.1987

⑦④ Vertreter:  
Ammann Patentanwälte AG Bern, Bern

⑤④ **Festkörper-Bildaufnahmeeinheit.**

⑤⑦ Eine Festkörper-Bildaufnahmeeinheit weist einen ladungsgekoppelten Speicher zur Verwendung in einer Kamera auf, welche einen Verschluss (4) besitzt. Das Ausgangssignal des ladungsgekoppelten Speichers wird an eine Videoverarbeitungseinheit (10) angelegt, welche ein Magnetaufzeichnungsgerät (20) zur Aufzeichnung von Bildern auf einem magnetischen Medium (12) ansteuert. Dabei werden erste und zweite Teilbilder durch lichtempfindliche Zonen eines Festkörper-Bildsensors (9) simultan aufgenommen, wenn der Verschluss offen ist, und Signalladungen des ersten und zweiten Teilbildes sequentiell aus dem ladungsgekoppelten Speicher ausgelesen, wenn der Verschluss geschlossen ist. Unerwünschte, von früheren Bildern stammende Ladungen werden abgeführt, um ein Überstrahlen zu verhindern. Die Belichtung auf den ladungsgekoppelten Speicher steuert, basierend auf detektierten Signalen, automatisch die Zeit oder die Blende des Aufnahmesystems. Der Verschluss wird für zwei Teilbildperioden geschlossen, während das erste und das zweite Teilbild ausgelesen werden, um ein Nachziehen oder Überstrahlen zu verhindern.



## PATENTANSPRÜCHE

1. Festkörper-Bildaufnahmeeinheit zur Erzeugung eines Standbildes mit einem Festkörper-Bildsensor, welcher verschachtelte lichtempfindliche Zonen für Bildelemente eines ersten Teilbildes und andere lichtempfindliche Zonen für Bildelemente des zweiten Teilbildes aufweist, dadurch gekennzeichnet, dass ein optischer Verschluss (4) vorhanden ist zum Öffnen und Schliessen des optischen Pfades des einfallenden Lichtes, um die Belichtungszeit für die Bildelemente des ersten und zweiten Teilbildes zu steuern, dass die Bilder des ersten und zweiten Teilbildes durch die genannten lichtempfindlichen Zonen bei offenem Verschluss gleichzeitig aufgenommen werden, und dass die Signalladungen des ersten und zweiten Teilbildes bei geschlossenem Verschluss sequentiell ausgelesen werden.

2. Festkörper-Bildaufnahmeeinheit gemäss Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die in jeder der lichtempfindlichen Zonen (91, 92) des Bildsensors (9) erhaltenen Signalladungen an ein vertikales Schieberegister (93) übertragen und ausgelesen werden, wobei unmittelbar vor dieser Übertragung der genannte Verschluss (4) geöffnet wird, so dass irgendwelche verbliebenen und unerwünschten Ladungen im genannten vertikalen Schieberegister abgeführt werden, und dass, nachdem der Verschluss wieder geschlossen ist, die Signalladungen über das genannte Schieberegister ausgelesen werden.

3. Festkörper-Bildaufnahmeeinheit gemäss Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass sie Mittel zur Steuerung einer Ladungsspeicherperiode aufweist, wobei der genannte Verschluss (4) normalerweise offengehalten und während der Ladungsspeicherperiode des Bildsensors (9) geschlossen wird, so dass die tatsächliche Belichtungszeit gesteuert wird, dass die Ladungsspeicherperiode des Festkörperbildsensors (9) auf einen festen Betrag voreingestellt ist, und dass eine Blende oder der Verschluss automatisch geregelt wird in Abhängigkeit der während der Ladungsspeicherperiode unmittelbar vor der effektiven Belichtungszeit erhaltenen Signalladungen.

4. Festkörper-Bildaufnahmeeinheit gemäss Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Verschlussgeschwindigkeit gesteuert ist, und eine Verschlussstreberschaltung (40) mit dem Verschluss verbunden ist, dass eine Mittelwert-Detektorschaltung (41) mit dem genannten Festkörper-Bildsensor (9) verbunden ist, dass eine Vergleichsschaltung (43) das Ausgangssignal der Mittelwert-Detektorschaltung erhält, dass mit einem Eingang der Vergleichsschaltung eine Bezugspegelschaltung (42) verbunden ist, und dass der Ausgang der Vergleichsschaltung mit der Verschlussstreberschaltung verbunden ist.

5. Festkörper-Bildaufnahmeeinheit gemäss Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass ein Multivibrator (44) vorhanden ist, der das Ausgangssignal der genannten Vergleichsschaltung (43) erhält, dass ein UND-Tor (45) das Ausgangssignal des Multivibrators erhält, und dass eine erste Flip-Flop-Schaltung (46) vorhanden ist, welche an einem Eingang ein Signal des Verschlussbetätigungsknopfes (71) erhält.

6. Festkörper-Bildaufnahmeeinheit gemäss Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass eine zweite Flip-Flop-Schaltung (47) vorhanden ist, die zwischen die genannte erste Flip-Flop-Schaltung (46) und das UND-Tor (45) geschaltet ist.

7. Festkörper-Bildaufnahmeeinheit gemäss Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass die genannte Bezugspegelschaltung einen Synchron-Signalgenerator (51) aufweist, welcher Vertikal-Synchronimpulse erzeugt, und ferner einen Sägezahngenerator (42), welcher die Vertikal-Synchronimpulse des Synchronsignalgenerators erhält und ein Eingangssignal an die genannte Vergleichsschaltung (43) anliedert.

8. Festkörper-Bildaufnahmeeinheit gemäss Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass eine Treiberschaltung (50) vorhanden ist, welche Horizontal- und Vertikal-Synchronimpulse vom genannten Synchronsignal-Generator (51) erhält und Schaltsignale an die Festkörper-Bildaufnahmevorrichtung (9) liefert.

9. Festkörper-Bildaufnahmeeinheit gemäss Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Festkörper-Bildsensor (9) erste (91) und zweite (92) lichtempfindliche Elemente für ein erstes und ein zweites Teilbild aufweist, welche abwechselnd in Form einer Matrix angeordnet sind, durch eine Anzahl von parallel zueinander angeordneten ersten Zweirichtungs-Schieberegistern (93), um Ladungen von den Elementen des ersten und zweiten Teilbildes zu verschieben, durch eine Anzahl von Transferelementen (96, 97) zwischen den lichtempfindlichen Elementen für das erste und das zweite Teilbild und der ersten Anzahl von Schieberegistern, um Ladungen an diese zu verschieben, durch ein mit ersten Enden der ersten Anzahl von Schieberegistern verbundenes Ausgangsschieberegister (94), durch eine mit den zweiten Enden der ersten Anzahl von Schieberegistern verbundene Absorptionszone (95), durch einen optischen Verschluss (4) zum Öffnen und Schliessen des optischen Pfades für das Licht, um die Belichtungszeit für die lichtempfindlichen Elemente des ersten und zweiten Teilbildes zu steuern, durch Mittel (40) zur Steuerung des genannten Verschlusses, durch eine mit den Verschlusssteuermitteln verbundene Verschlussbetätigungsschaltung (70), welche den Verschluss derart betätigt, dass die ersten und zweiten lichtempfindlichen Elemente bei offenem Verschluss simultan belichtet werden, und durch Mittel (50) zur Steuerung der Transferelemente, der Anzahl der Zweirichtungs-Schieberegister und des Ausgangsschieberegisters in der Weise, dass Ladungen von den ersten und zweiten lichtempfindlichen Elementen sequentiell bei geschlossenem Verschluss ausgelesen werden.

10. Festkörper-Bildaufnahmeeinheit gemäss Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, dass vor dem Verschieben der Ladungen aus den lichtempfindlichen Elementen des ersten (91) und des zweiten (92) Teilbildes an die Anzahl von ersten Schieberegistern (93) irgendwelche Restladungen in dieser Anzahl von Schieberegistern an die Ladungsabsorptionszone (95) verschoben werden, um ein Überstrahlen zu verhindern.

11. Festkörper-Bildaufnahmeeinheit gemäss Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, dass die Zeit, während welcher der Verschluss (4) offen ist, variabel ist.

12. Festkörper-Bildaufnahmeeinheit gemäss Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, dass die Zeit, während welcher der Verschluss (4) offen ist, aus Ladungen errechnet wird, die vor der tatsächlichen Belichtungszeit erhalten werden.

13. Festkörper-Bildaufnahmeeinheit gemäss Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, dass im Lichtpfad zu den ersten (91) und zweiten (92) lichtempfindlichen Elementen eine lichtsteuernde Iris-Blende (3) vorhanden ist, und dass Mittel vorhanden sind zur Steuerung der genannten Iris-Blende, um die Belichtung zu verändern.

14. Festkörper-Bildaufnahmeeinheit gemäss Anspruch 13, gekennzeichnet durch Mittel zur automatischen Regelung der Iris-Blende.

Die vorliegende Erfindung betrifft eine Festkörper-Bildaufnahmeeinheit zur Erzeugung eines Standbildes mit einem Festkörper-Bildsensor, welcher verschachtelte lichtempfindliche Zonen für Bildelemente eines ersten Teilbildes und andere lichtempfindliche Zonen für Bildelemente des zweiten Teilbildes aufweist.

Die üblichen Festkörper-Bildaufnahmeeinheiten gemäss dem Stand der Technik verwenden in Videokameras für bewegte Bilder einen Festkörper-Bildsensor mit einer Ladungs-Verschiebungsvorrichtung, z.B. einen im folgenden als CCD (charged couple device) bezeichneten ladungsgekoppelten Speicher, welche in einer Vielzahl von unterschiedlichen Konfigurationen angeordnet sind, wobei das einfallende Licht kontinuierlich auf

jede lichtempfindliche Zone des Bildsensors einfällt, und die Ausgangsaufnahmesignale für jedes Teilbild ausgelesen werden, um eine fortlaufende Bildaufnahme durchzuführen. Bei Festkörper-Bildsensoren, bei welchen die in den lichtempfindlichen Zonen erhaltenen Signalladungen verschoben werden, kann Schmieren oder Überstrahlen auftreten wegen des Umstandes, dass gewisse unerwünschte Ladungen in den Verschiebungsabschnitt abfließen oder thermische Anregung verursachen. Dies ist ein Nachteil von bekannten Festkörper-Bildaufnahmeeinheiten. Um diesen Nachteil zu umgehen, haben bekannte Festkörper-Bildsensoren längs des Übertragungsabschnittes Überlaufsenken oder sind als Rahmenverschiebungsrichtungen ausgebildet. In der Folge haben die bekannten Festkörper-Bildsensoren einen extrem komplexen Aufbau erhalten mit dem Ziel, Schmieren oder Überstrahlen zu eliminieren, und es mussten sehr teure und ausgeklügelte Techniken verwendet werden bei der Herstellung der Halbleiter, was sich in extrem hohen Herstellungskosten geussert hat.

Es wurde üblich, selbst für die Bildaufnahme von Standbildern, solche extrem teure Festkörper-Bildsensoren für den Aufbau einer Bildaufnahmevorrichtung zu verwenden.

Üblicherweise sind Bildsensoren zur Verwendung in einer Videokamera zur Erzeugung von Fernsehsignalen so ausgelegt, dass sie räumlich verschobene Bilder für die ungeraden und geraden Teilbilder in Übereinstimmung mit dem bei Fernsehempfängern verwendeten Zeilensprungverfahren liefern, so dass die Videosignale, die die individuellen Teilbilder darstellen, abwechselnd ausgelesen werden. Entsprechend ergeben sich bei der Verwendung eines Bildsensors, welcher mit lichtempfindlichen Zonen ausgerüstet ist, die den Bildelementen eines Teilbildes entsprechen, Probleme mit Flimmern im Standbild-Aufnahmemodus, wenn von einem bewegten Objekt ein Standbild-Teilbild erhalten wird, und zwar wegen Änderungen, welche im Bild zwischen den Teilbildern auftreten, da die Videosignale der einzelnen Teilbilder räumlich voneinander verschieden sind. Um dieses unerwünschte Phänomen zu vermeiden, hat die Herstellung eines Standbild-Teilbildes gemäss dem Stand der Technik zu einer starken Verschlechterung der vertikalen Auflösung der Videosignale geführt.

Normalerweise wird die Belichtungszeit eines Bildsensors in einer Videokamera zum Erhalten von Fernsehsignalen ungefähr gleich der Periode eines Teilbildes eingestellt. Bei einer Standbild-Bildaufnahmeeinheit ist es jedoch erwünscht, dass der Verschluss gesteuert werden kann, um die Belichtungszeit zu variieren. Zum Beispiel ist es, um ein bestimmtes Standbild eines bewegten Objektes zu erhalten, notwendig, die Belichtungszeit zu verkürzen, um eine Verwackelung des Bildes zu vermeiden, welche sich wegen der Bewegung des Objektes ergibt. Da eine Variation der Belichtungszeit eine Variation im Betrag der Einstrahlung auf den Bildsensor bewirkt, wird es notwendig, um vom Bildsensor ein Aufnahme-Ausgangssignal von geeigneten Pegel zu erhalten, die Öffnung des optischen Pfades für das einfallende Licht einzustellen oder eine Schaltung zur Regelung des Pegels des Aufnahme-Ausgangssignals vorzusehen.

Die vorliegende Erfindung betrifft nun eine Festkörper-Bildaufnahmeeinheit, welche einen Festkörper-Bildsensor mit einem ladungsgekoppelten Speicher CCD verwendet und insbesondere eine verbesserte Bildaufnahmeeinheit, welche zur Erzeugung eines Standbildes optimal ausgelegt ist.

Der Zweck der vorliegenden Erfindung besteht darin, eine Festkörper-Bildaufnahmeeinheit vorzusehen, welche mit einem Verschluss ausgerüstet ist, um die Belichtungszeit eines Festkörper-Bildsensors gesteuert variieren zu können, und welche Einheit ausgelegt ist für den Betrieb zur Standbildaufnahme.

Ausführungsbeispiele der Erfindung werden nun anhand der Zeichnung näher erläutert.

In der Zeichnung zeigt:

die Fig. 1 schematisch eine Kamera mit einer erfindungsgemässen Festkörper-Bildaufnahmeeinheit;

die Fig. 2A bis 2E Zeitdiagramme zur Erklärung der Arbeitsweise der erfindungsgemässen Einheit;

die Fig. 3 einen Grundriss eines im Ausführungsbeispiel gemäss Fig. 1 verwendeten Festkörper-Bildsensors;

die Fig. 4A bis 4E Grundrisse des Festkörper-Bildsensors, welche verwendet werden zur Darstellung, wie die verschiedenen Signale verschoben werden, dabei zeigt:

die Fig. 4A die Art, wie die Signalladungen während einer normalen Periode mit offenem Gatter verschoben werden;

die Fig. 4B die Art, wie die Signalladungen während einer Signal-Ausleseperiode verschoben werden;

die Fig. 4C die Art, wie die Ladungen während einer Ladungsabführperiode verschoben werden;

die Fig. 4D die Art, wie die Signalladungen des ersten Teilbildes im Standbild-Teilbildaufnahmemodus verschoben werden; und

die Fig. 4E die Art, wie beim gleichen Bildaufnahmemodus die Signalladungen des zweiten Teilbildes verschoben werden;

die Fig. 5 ein Blockschema zur Darstellung des Schaltungsaufbaus für ein automatisches Steuersystem bei Blendenvorwahl;

die Fig. 6A bis 6G Zeitdiagramme zur Erklärung der Arbeitsweise des automatischen Steuersystems; und

die Fig. 7A bis 7H Zeitdiagramme zur Erklärung der Arbeitsweise eines andern Ausführungsbeispiels der Erfindung.

Die Fig. 1 zeigt eine elektronische Kamera für Standbilder, in welche die Bildaufnahmeeinheit der vorliegenden Erfindung eingebaut ist, wobei ein Standbild durch einen Festkörper-Bildsensor 9 erzeugt wird, und die vom Bildsensor erhaltene Bildinformation auf einer rotierenden magnetischen Platte 12 aufgezeichnet wird.

Das Kameragehäuse 1 besitzt ein Linsensystem 2, durch welches das eingefangene Licht durchläuft und dann an eine Irisblende 3 gelangt. Im Lichtpfad ist ein Verschluss 4 angeordnet. Wenn der Verschluss offen ist, gelangt die Lichtenergie an einen halb versilberten Spiegel 6, welcher einen Teil der Lichtenergie durchlässt, worauf sie auf einen Festkörper-Bildsensor 9 fällt, während ein Teil der Lichtenergie nach oben zu einem zweiten Spiegel 7 und zu einem Sucher 8 reflektiert wird. Das Ausgangssignal des Festkörper-Bildsensors 9 wird an ein magnetisches Aufzeichnungsgerät 20 angelegt. In dieser Kamera wird das Bild auf einer magnetischen Platte 12 gespeichert statt in der bekannten Art auf einem optischen Film, wobei das Bild in elektrische Signale gewandelt und auf der magnetischen Platte 12 aufgezeichnet wird.

Das magnetische Aufzeichnungsgerät 20 kann mit einer drehbaren Magnetplatte 12 als magnetisches Aufzeichnungsmedium geladen werden, wobei eine Hülle oder ein Gehäuse 14, in welchem die Platte 12 gehalten ist, in das Kameragehäuse 1 eingeführt und aus diesem wieder entfernt werden kann, um die Bilder auf der Magnetplatte 12 wiederzugeben. Die Platte 12 wird durch einen Antriebsmotor 13 mit vorbestimmter Drehzahl angetrieben, welcher Motor im Kameragehäuse 1 montiert ist, wobei die Bilder durch einen Magnetkopf 11 magnetisch auf die Magnetscheibe 12 aufgezeichnet werden. Der Kopf 11 erhält die Bildinformation über eine Signalverarbeitungseinheit 10, wobei die Bildinformation durch den Festkörper-Bildsensor 9 in elektrische Signale gewandelt wird.

Ein Verschlussbetätigungs-knopf 5 aktiviert eine Steuerschaltung 70, welche ein Ausgangssignal an die Verschluss-Treiberschaltung 40 anlegt, welche den Verschluss 4 steuert. Wenn der Verschlussknopf 5 für die Aufnahme eines Bildes gedrückt wird, wie dies später noch beschrieben wird, wird der Verschluss 4 betätigt, nachdem sich die Phase und Drehzahl der Magnetplatte 12 so eingestellt hat, dass der Aufzeichnungsvorgang durch die Einrichtung 20 synchron mit der Bildaufnahme

durch den Festkörper-Bildsensor 9 erfolgen kann. Die ein Standbild darstellende Bildinformation wird auf einer der Spulen aufgezeichnet, die auf der magnetischen Platte 12 im Aufzeichnungsgerät 20 konzentrisch nebeneinander angeordnet sind. Wenn die derart auf der magnetischen Platte 12 aufgezeichnete Bildinformation auf nicht gezeigten Wiedergabemitteln wiedergegeben wird, wird ein Standbild auf dem Bildschirm eines normalen Fernsehempfängers dargestellt. Es ist zu bemerken, dass das Gehäuse 12, welche die magnetische Platte 12 enthält, aus der Kamera 1 entfernt und in Wiedergabemittel eingelegt werden kann.

Bei diesem Ausführungsbeispiel wird der Verschlussmechanismus 4 normalerweise offen gehalten. Wenn der Verschlussbetätigungsknopf 5 gedrückt wird, wird durch die Steuerschaltung 70 ein Verschlussbetätigungssignal  $S_s$  an die Verschlussstreiberschaltung 40 zu einer Zeit  $t_s$  angelegt, so dass die Schaltung 40 den Verschlussmechanismus in Abhängigkeit vom Signal  $S_s$  nach Ablauf einer vorbestimmten Belichtungszeit  $T_s$  ab dem Zeitpunkt  $t_0$  eines Vertikal-Synchronsignals  $V_{sync}$  schliesst.

Der Festkörper-Bildsensor 9 wird mit dem durch den optischen Pfad inklusive den Verschlussmechanismus 4 einfallenden Licht des Bildes bestrahlt und führt synchron mit dem Vertikal-Synchronsignal  $V_{sync}$  einen Bildaufnahmevorgang durch. Unmittelbar bevor die durch die Bestrahlung durch das einfallende Licht erhaltenen Signalladungen ausgelesen werden, um die Videosignale zu erhalten, werden irgendwelche unnötigen Ladungen, die im Signalverschiebungsabschnitt verblieben sind, entfernt, und erst dann wird das Signal ausgelesen, und zwar bei geschlossenem, Verschlussmechanismus, so dass ein gegen Licht abgeschirmter Zustand eintritt. Die einzelnen Aktionen des Verschlussmechanismus 4 und des Festkörper-Bildsensors 9 sind in den Zeitdiagrammen von Fig. 2A bis 2E gezeigt.

Der in diesem Grundauführungsbeispiel verwendete Festkörper-Bildsensor 9 besteht aus einem Zwischenzeilentransfer-CCD-Bildsensor, der gemäss Fig. 3 ausgebildet ist. Lichtempfindliche Zonen 91 entsprechen je den Bildelementen eines ersten Teilbildes, z.B. dem ungeraden Teilbild, und sind wie gezeigt, in einer Matrix von Zeilen und Kolonnen angeordnet. Zweite lichtempfindliche Zonen 92, welche den Bildelementen eines zweiten Teilbildes entsprechen, sind ebenfalls in einer Matrix angeordnet und zwar abwechselnd mit den Elementen 91. Vertikale Schieberegister 93 sind in der gezeigten Art neben den Zonen 91 und 92 angeordnet, um die elektrischen Signale in vertikaler Richtung von den Elementen 91 und 92 abzuführen. Die vertikalen Schieberegister 93 speisen ein horizontales Schieberegister 94, das in Fig. 3 unten angeordnet ist, um die elektrischen Bildsignale abzuführen. Eine Ladungsabsorptionszone 95 ist mit den dem horizontalen Schieberegister 94 gegenüberliegenden Enden der vertikalen Schieberegister 93 verbunden. Transferraster 96 und 97 sind je zwischen den lichtempfindlichen Zonen 91 und 92 und den vertikalen Schieberegistern 93 vorgesehen. Jedes der Schieberegister 93 ist so ausgelegt, dass es in beide Richtungen schieben kann, so dass diese Schieberegister das Signal gegen das an einem Ende angeordnete horizontale Schieberegister 94 verschieben können oder in einer anderen Funktion gegen die Ladungsabsorptionszone 95, die am andern Ende der Schieberegister 93 angeordnet ist.

Beim Festkörper-Bildsensor 9 mit dem oben angegebenen Aufbau werden die Transferraster 96 und 97 während einer «Gatter offen»-Periode  $T_w$  geöffnet, welche Periode mit dem Vertikal-Synchronsignal  $V_{sync}$  synchronisiert ist, wobei die in den lichtempfindlichen Zonen 91 und 92 gespeicherten Signalladungen während einer Ladungs-Speicherperiode  $T_c$ , die proportional zur einfallenden Lichtmenge ist, durch die Transferraster 96 bzw. 97 zu den vertikalen Schieberegistern 93 verschoben. Die zu den vertikalen Schieberegistern 93 geschobenen Signalladungen werden während einer Signal-Leseperiode  $T_r$  in vertikaler Richtung zum horizontalen Schieberegister 94 verschoben,

und zwar entsprechend den vertikalen Schiebetaktimpulsen  $\emptyset_v$ , welche derart mit einem Horizontal-Synchronsignal  $H_{sync}$  synchronisiert sind, dass die Komponente einer horizontalen Zeile während eines horizontalen Abtastintervalles  $1H$  verschoben wird, und dass dann die so verschobenen Signalladungen seriell aus dem horizontalen Schieberegister 94 ausgelesen werden. Die vertikalen Schieberegister 93 werden während einer Ladungsabfuhrperiode  $T_L$ , welche zwischen der Signalleseperiode  $T_r$  und der «Gatter offen»-Periode  $T_w$  auftritt, mit Taktimpulsen  $\emptyset_{vs}$  hoher Frequenz angesteuert, so dass irgendwelche unerwünschte, in den vertikalen Schieberegistern 93 verbliebene Ladungen in die Ladungsabsorptionszone 95 abgeführt werden.

Das Auslesen des Signals aus dem Festkörper-Bildsensor 9 wird unter Bezug auf die Arbeitsweise des Verschlusses 4 durchgeführt.

Wie in den Zeitdiagrammen von Fig. 2A bis 2E gezeigt ist, wird ein in Fig. 2B gezeigtes Verschlussbetätigungssignal  $S_s$  zu einer Zeit  $t_s$  erzeugt, wenn der Verschlussknopf gedrückt wird. Wenn, wie in Fig. 2C gezeigt, der Verschlussmechanismus 4 nach Ablauf einer Belichtungszeit  $T_s$  ab der Zeit  $t_0$ , d.h. ab der hintern Flanke des ersten, in Fig. 2A gezeigten Vertikal-Synchronsignals  $V_{sync}$  nach dem Signal  $S_s$  schliesst, erfolgt das Auslesen aus dem Festkörper-Bildsensor 9, welcher zur Zeit  $t_0$  wie folgt geschaltet wird.

Zuerst sind während der Periode  $T_A$  vor der Zeit  $t_0$  alle Transferraster 96 und 97 während der «Gatter offen»-Periode  $T_L$  offen, und die Ladungen des ersten und zweiten Teilbildes, die während der Ladungsspeicherperiode  $T_C$  erhalten wurden, werden simultan in die vertikalen Schieberegister 93 verschoben, wie in Fig. 4A gezeigt. Die Signalladungen der individuellen Teilbilder werden integriert und während der Signal-Leseperiode  $T_R$ , welche in Fig. 2E durch  $\textcircled{R}$  bezeichnet ist, durch das horizontale Schieberegister 94 ausgelesen, wie in Fig. 4B gezeigt. Nachdem das Auslesen der Signalladungen fertig ist, folgt eine Ladungs-Abfuhrperiode  $T_L$ , die in Fig. 2E mit  $\textcircled{L}$  bezeichnet ist, während welcher irgendwelche unerwünschte in den vertikalen Schieberegistern 93 verbliebene Ladungen zur Ladungs-Absorptionszone 95 aufwärts verschoben werden, wie in Fig. 4C gezeigt, wodurch diese Ladungen abgeführt werden. Unmittelbar nachdem die unerwünschten Ladungen aus den vertikalen Schieberegistern 93 während der Ladungs-Abfuhrperiode  $T_L$  abgeführt wurden, tritt die «Gatter offen»-Periode  $T_w$  auf, die in Fig. 2D mit  $\textcircled{W}$  dargestellt ist, während welcher die Transferraster 96 und 97 wiederum offen sind, so dass die während der Periode  $T_C$ , die in Fig. 2D mit  $\textcircled{C}$  gekennzeichnet ist, gespeicherten Signalladungen von den lichtempfindlichen Zonen 91 und 92 zu den vertikalen Schieberegistern 93 verschoben werden. Die Vorgänge während der «Gatter offen»-Periode  $T_w$ , der Signal-Leseperiode  $T_r$  und der Ladungs-Abfuhrperiode  $T_L$  werden in Synchronismus mit dem Vertikal-Synchronsignal  $V_{sync}$  durchgeführt.

Falls sich die Belichtungsperiode  $T_s$  vor dem Schliessen des Verschlussmechanismus 4 über eine Anzahl von Teilbildern erstreckt, in diesem Beispiel über zwei Teilbilder während der Periode  $T_B$  ab der Zeit  $t_0$ , können die Transferraster 96 und 97 während der Belichtungsperiode  $T_s$  nicht öffnen, so dass die lichtempfindlichen Zonen 91 und 92 während der Periode von solchen Mehrfach-Teilbildern, die in der Belichtungsperiode  $T_s$  enthalten sind im Ladungs-Speichermodus verbleiben. Der Verschlussmechanismus 4 wird zu der in Fig. 2C mit  $S$  angegebenen Zeit nach Ablauf der vorbestimmten Belichtungsperiode  $T_s$  ab der Zeit  $t_0$  geschlossen. Während der Periode  $T_{CL}$ , während welcher der Verschlussmechanismus geschlossen bleibt, werden die in den lichtempfindlichen Zonen 91 und 92 während der Belichtungsperiode  $T_s$  gespeicherten Signalladungen individuell in Übereinstimmung mit den entsprechenden Teilbildern ausgelesen. Das heisst, während der ersten Vertikal-Abtastperiode  $V_A$ , welche in die Periode  $T_{CL}$  mit geschlossenem Ver-

schluss fällt, werden die Transferraster 96 für die lichtempfindlichen Zonen 91 des ersten Teilbildes während der «Gatter offen»-Periode  $T_{WA}$  geöffnet, so dass die Signalladungen des ersten Teilbildes zu den ersten vertikalen Schieberegistern 93 und dann zum horizontalen Schieberegister 94 verschoben werden, wie in Fig. 4D gezeigt, worauf die Signale während der Signal-Leseperiode  $T_{RA}$  ausgelesen werden. Während der nächsten Vertikal-Abtastperiode  $V_B$  werden die Transferraster 97 für die lichtempfindlichen Zonen 92 des zweiten Teilbildes während der «Gatter offen»-Periode  $T_{WB}$  geöffnet, so dass die Signalladungen des zweiten Teilbildes zu den vertikalen Schieberegistern 93 verschoben werden, wie in Fig. 4E gezeigt, worauf die Signale während der Signal-Leseperiode  $T_{RB}$  ausgelesen werden. Irgendwelche unerwünschten Ladungen werden während der Ladungs-Abführperioden  $T_{LA}$  und  $T_{LB}$  an die Ladungs-Absorptionszone 95 abgeführt, welche Perioden unmittelbar vor den «Gatter offen»-Perioden  $T_{WA}$  bzw.  $T_{WB}$  auftreten. Der oben beschriebene Fluss der Ladungen, welche während der Periode  $T_C$  gespeichert werden, ist in den Fig. 2D und 2E mit Pfeilen angegeben.

Die in den lichtempfindlichen Zonen 91 und 92 während der Belichtungsperiode  $T_S$  gespeicherten Signalladungen stellen die Bildinformation sowohl für das erste als auch für das zweite Teilbild ohne irgendwelche räumliche Veränderung dar, so dass selbst für den Fall, dass das abzubildende Objekt in Bewegung ist, das Videosignal eines Standbild-Teilbildes erhalten werden kann, das frei von Flimmern oder anderen Störungen ist.

Es ist auch möglich, die Dauer der tatsächlichen Belichtungszeit einzustellen durch Einstellung der Potentiale der Transferraster 96 und 97 während der Belichtungsperiode  $T_S$ . Weiter fällt, weil die Signalladungen dann zum Abfließen veranlasst werden, wenn der Verschlussmechanismus geschlossen ist, während der Signalleseperiode kein externes Licht auf den CCD-Sensor, was das Auftreten von Nachzieheffekten ausschließt. Weiter ist es möglich, weil irgendwelche nicht benötigten Ladungen unmittelbar vor dem Verschieben der Signalladungen an das Schieberegister 93, unerwünschte Phänomene zu vermeiden, wie z.B. Überstrahlen, welche durch Restladungen bewirkt werden, welche mit den Signalladungen, welche als nächste auszulesen sind, gemischt werden.

Weiter kann beim oben beschriebenen Ausführungsbeispiel, weil ein normalerweise offener Verschluss 4 verwendet wird, die Belichtungszeit und die Blende automatisch eingestellt werden, ferner kann eine automatische Einstellung des Videosignalpegels durch Detektion der aus dem Festkörper-Bildsensor 9 ausgelesenen Signalladungen vor Durchführung einer Standbildaufnahme in Abhängigkeit der Betätigung des Verschlussbetätigungs-knopfes 5 durchgeführt werden.

Fig. 5 zeigt ein Beispiel eines automatischen Regelsystems für den Fall der Blenden-Vorwahl. In diesem Ausführungsbeispiel führt der Festkörper-Bildsensor 9 die oben beschriebene Aufnahme durch, wobei er in Übereinstimmung mit Schiebepulsimpulsen  $\phi_H$  und  $\phi_V$  angesteuert wird. Die Schiebepulsimpulse werden durch eine Treiberschaltung 50 in Synchronismus mit von einem Synchron-generator 51 erzeugten Vertikal-Synchronsignal  $V_{sync}$  und einem Horizontal-Synchronsignal  $H_{sync}$  gebildet. Das aus dem Bildsensor 9 ausgelesene Videosignal wird sowohl an eine Verarbeitungsschaltung 10 als auch an eine Mittelwert-Detektorschaltung 41 angelegt, welche durch Detektion des mittleren Gleichstrompegels  $L_A$  des vom Bildsensor 9 erhaltenen Videosignals ein Ausgangssignal erzeugt, das an eine Pegelvergleichsschaltung 43 angelegt wird. Im Ausgangssignal der Detektorschaltung 41 steigt oder fällt der Gleichstrompegel in Abhängigkeit davon, ob das durch den Festkörper-Bildsensor aufgenommene Bild dunkel oder hell ist.

Das Vertikal-Synchronsignal  $V_{sync}$  des Synchron-generator 41 wird an einen Sägezahn-generator 42 angelegt, welcher das in Fig. 6B gezeigte Sägezahnsignal  $S_W$  in Abhängigkeit des Eingangs-Synchronsignals erzeugt und dieses an die Pegelver-

gleicherschaltung 43 anlegt. Der Neigungswinkel  $\theta$  des Sägezahnsignals  $S_W$  wird bestimmt durch die Einstellung des Iris-Blendenmechanismus 3, der in Fig. 1 gezeigt ist, und zwar so, dass die Öffnung des optischen Pfades für das einfallende Licht durch den Iris-Blendenmechanismus 3 gesteuert wird.

Die Pegelvergleichsschaltung 43 vergleicht den Pegel des Sägezahnsignals  $S_W$  mit jenem des detektierten Ausgangssignals  $L_A$  und erzeugt ein in Fig. 6C sichtbares Rechtecksignal  $S_Q$ , welches eine Pulsbreite  $\tau$  aufweist, die der Belichtungsperiode  $T_S$  entspricht. Ein monostabiler Multivibrator 44 wird durch die hintere Flanke des Signals  $S_Q$  getriggert und erzeugt während jedes vertikalen Abtastintervalles  $1V$  einen in Fig. 6D gezeigten Verschlussimpuls  $S_P$ , welcher durch das UND-Tor 45 durchläuft.

Das UND-Tor 45 wird durch die Betätigung des Verschlussbetätigungs-knopfes 5 gesteuert und erhält von einem ersten Flip-Flop 46 und einem zweiten Flip-Flop 47 erzeugte Gattersignale. Der erste Flip-Flop 46 wird jedesmal dann getriggert, wenn ein Ruhekontaktschalter 71 durch den Betätigungs-knopf 5 geschlossen wird und erzeugt ein positives Ausgangssignal, welches bewirkt, dass der J-Eingang der zweiten Flip-Flop-Schaltung 47 ein Signal mit dem logischen Pegel «1» erhält. Die zweite Flip-Flop-Schaltung 47 erhält als Takteingangssignale PG-Impulse, die mit dem Vertikal-Synchronsignal  $V_{sync}$  synchronisiert sind und wird durch den ersten PG-Impuls getriggert, welcher nach dem Setzen des J-Einganges auf «1» auftritt. Der PG-Impuls ist mit dem Vertikal-Synchronsignal  $V_{sync}$  synchronisiert und zwar durch einen Servomechanismus, welcher den Antriebsmotor 13 für die Magnetplatte 12 umfasst und hat daher denselben Takt wie das Signal  $V_{sync}$ .

Das positive Ausgangssignal des zweiten Flip-Flops 47 wird sowohl als Löschsinal an den ersten Flip-Flop 46 als auch als Gattersignal an das UND-Tor 45 angelegt. Dann erzeugt die erste Flip-Flop-Schaltung 46 ein positives Ausgangssignal  $S_E$  mit dem logischen Zustand «1», das in Fig. 6E sichtbar ist und zwar während einer Zeitdauer, welche sich erstreckt von einer Zeit  $t_s$  beim Schließen des Schalters 71 bis zu einer Zeit  $t_0$  des ersten PG-Impulses.

Unter diesen erzeugt die zweite Flip-Flop-Schaltung 47, wie aus Fig. 6F sichtbar, ein positives Ausgangssignal  $S_F$  mit dem logischen Zustand «1» während der Periode, welche sich erstreckt von der Zeit  $t_0$  bis zur Zeit  $t_1$  des nächsten PG-Impulses.

Das UND-Tor 45 erzeugt einen in Fig. 6G gezeigten Verschlussimpuls  $S_G$  nach Ablauf der Belichtungsperiode  $T_S$  ab der Zeit  $t_0$  des ersten Vertikal-Synchronsignals  $V_{sync}$  nach der Zeit  $t_s$  nach Niederdrücken des Verschlussbetätigungs-knopfes 5. Der Verschlussmechanismus 4 wird durch den vom UND-Tor empfangenen Impuls  $S_G$  geschlossen, wie in Fig. 5 gezeigt. Der Verschluss 4 wird so betätigt, dass er schwingt und er weist die in Fig. 5 gezeigte Form eines Sektors auf, wobei er zu gewissen Zeiten den Bildsensor 9 gegen Licht abschirmt und zu anderen Zeiten, wenn der Verschluss offen ist, wie dies in Fig. 5 durch die ausgezogene Linie dargestellt ist, ermöglicht er, dass der Bildsensor 9 Lichtenergie erhält. Wegen der Steuerung des Verschlusses ist es möglich, im Standbild-Bildaufnahme-modus Videosignale von geeignetem Pegel zu erhalten. Wie oben beschrieben wurde, werden die Videosignale, welche das Standbild-Teilbild darstellen, aus dem Festkörper-Bildsensor 9 ausgelesen, wenn der Verschlussmechanismus 4 geschlossen ist.

Obwohl das oben beschriebene Ausführungsbeispiel ein automatisches Regelsystem für den Fall der Blenden-Vorwahl verwendet, welches System die Belichtungszeit entsprechend der Blende variiert, könnte die Erfindung so modifiziert werden, dass sich eine automatische Verstärkungsgradsteuerung für Videosignale ergäbe oder sie könnte verwendet werden für eine automatische Regelung für den Fall der Zeitvorwahl, indem der Videosignalpegel oder die während der Öffnungszeit  $T_A$  erhaltenen Signalladungen verwendet würden.

Im oben beschriebenen Ausführungsbeispiel werden die Signalladungen des ersten und zweiten Teilbildes simultan aus den entsprechenden lichtempfindlichen Zonen des Festkörper-Bildsensors 9 während jeder Periode  $T_A$  ausgelesen, während welcher der Verschlussmechanismus 4 offen ist. Die Signalladungen der beiden Teilbilder könnten jedoch auch abwechselnd ausgelesen werden, wie das der Fall ist bei üblichen Videokameras, so dass Fernsehsignale nach dem Zeilensprungverfahren aus den während der Offenperiode  $T_A$  des Verschlusses erhaltenen Signalladungen erzeugt würden. Eine Überlaufsenke kann vorgesehen werden, um die Länge der Ladungsspeicherperiode  $T_C$  in den lichtempfindlichen Zonen des Festkörper-Bildsensors 9 zu steuern und wenn der optische Verschlussmechanismus 4 auf einen festen Wert gesetzt ist, könnte die effektive Belichtungsperiode  $T_S$  durch Steuerung der Ladungsspeicherperiode  $T_C$  variiert werden.

Wenn die Ladungsspeicherperiode  $T_{C1}$  der lichtempfindlichen Zonen des ersten Teilbildes und die Ladungsspeicherperiode  $T_{C2}$  der lichtempfindlichen Zonen des zweiten Teilbildes des Festkörper-Bildsensors 9 unabhängig voneinander gesteuert werden, kann das in den Fig. 7A bis 7H gezeigte Zeitdiagramm der Bildaufnahmesteuerung verwendet werden, um eine Festkörper-Bildaufnahmeeinheit zu realisieren, welche mit einem Zusatz zur obenerwähnten Funktion der Standbild-Bildaufnahme versehen ist, um die Funktion der Aufnahme eines bewegten Bildes auszuüben, wie bei einer üblichen Videokamera.

Fig. 7A zeigt ein Vertikal-Synchronsignal  $V_{sync}$ . Fig. 7B zeigt ein Verschlussbetätigungssignal  $S_S$ .

Fig. 7C zeigt den Betriebszustand des optischen Verschlussmechanismus. Fig. 7D zeigt den Betriebszustand des Transfergatters, welches geöffnet wird zur Verschiebung von Signalladungen des ersten Teilbildes der lichtempfindlichen Zonen des Festkörper-Bildsensors 9 zum vertikalen Schieberegister 93. Fig. 7E zeigt den Betriebszustand des Transfergatters zum Verschieben der Signalladungen des zweiten Teilbildes zum vertikalen Schieberegister 93. Fig. 7F zeigt den Steuerzustand während der Ladungsspeicherperiode  $T_{C1}$  der lichtempfindlichen Zonen des ersten Teilbildes mit der tatsächlichen Belichtungszeit, welche sich über zwei Teilbilder erstreckt, obwohl am Schluss die Ladungen als Signale eines Teilbildes ausgelesen werden. Fig. 7G zeigt den Steuerzustand während der Ladungsspeicherperiode  $T_{C2}$  der lichtempfindlichen Zonen des zweiten Teilbildes und Fig. 7H zeigt ein Muster von Videosignalen, die aus dem Festkörper-Bildsensor 9 ausgelesen wurden.

Während der Periode  $T_A$  vor der Erzeugung des Verschlussbetätigungssignals  $S_S$  werden die lichtempfindlichen Zonen des ersten Teilbildes aktiviert, um darin abwechselnd bei einem Zyklus eines Teilbildes Ladungen zu speichern. Die Signalladungen A des ersten Teilbildes, welche während der ersten Ladungsspeicherperiode  $T_{C1}$  erhalten werden, und die Signalladungen B des zweiten Teilbildes, welche während der zweiten Ladungsspeicherperiode  $T_{C2}$  erhalten werden, werden abwechselnd bei einem Zyklus eines Teilbildes ausgelesen, so dass das Signalauslesen synthetisch bei einem Zyklus eines Teilbildes ausgeführt wird, um Videosignale im Zeilensprungverfahren zu erhalten. Die lichtempfindlichen Zonen des ersten und zweiten Teilbildes können gleichzeitig zur Zeit  $t_0$  des ersten Vertikal-Synchronsignals nach der Erzeugung des Verschlussbetätigungssignals  $S_S$  in den Ladungsspeicherzustand versetzt werden, so dass die Signalladung  $A_3$  und  $B_3$  für ein Teilbild ohne jede räumliche Abweichung des Bildes erzeugt werden. Durch sequentielles Auslesen der Signalladungen  $A_3$  und  $B_3$  der einzelnen Teilbilder während der Periode  $T_{CL}$ , in der der Verschluss geschlossen ist, ist es möglich, obwohl ein bewegtes Objekt abgelichtet wurde, Videosignale eines Standbild-Teilbildes ohne Flimmern zu erhalten, wie dies bereits erwähnt wurde. In Fig. 7F bis 7H geben Pfeile den Fluss der gespeicherten Ladungen an. Die gespeicherten Ladungen  $A_2$  und  $B_2$  werden also simul-

tan ausgelesen in Übereinstimmung mit den vertikalen Schiebepulsen P und Q, welche in den Fig. 7D und 7E gezeigt sind, und dann werden die kombinierten Ladungen  $A_2$  plus  $B_2$  verschoben, wie dies Fig. 7H zeigt. Die so verschobenen Ladungen  $A_2$  und  $B_2$  werden während der nichtgezeigten Ladungsabführperiode an die Ladungsabsorptionszone 95 abgeführt.

Die während der Belichtungsperiode  $T_S$ , welche sich von der Zeit  $t_0$  des Vertikal-Synchronsignals bis zum Schliessen des Verschlussmechanismus erstreckt, erhaltenen Ladungen  $A_3$  und  $B_3$  werden sequentiell verschoben, wie dies durch die Pfeile angezeigt wird, und dann während der Periode eines Teilbildes ausgelesen.

Wie aus der obigen Beschreibung des vorliegenden Ausführungsbeispiels klar ersichtlich ist, wird die effektive Belichtungsperiode im Standbild-Bildaufnahmestand gesteuert durch Schliessen des normalerweise offenen Verschlusses während der Ladungsspeicherperiode, welcher Verschluss vorgesehen ist, um den optischen Pfad für das auf den Festkörper-Bildsensor fallende Licht zu öffnen oder zu schliessen. Durch Auslesen der Signalladungen aus dem Bildsensor bei geschlossenem Verschluss wird es möglich, ein Standbild aufzunehmen, welches eine bemerkenswert hohe Qualität aufweist ohne die nachteiligen Einflüsse, die üblicherweise vom Schmieren oder Nachziehen herrühren. Beim Auslesen der Signalladungen aus dem Bildsensor wird das unerwünschte Phänomen des Überstrahlens verhindert durch Abführen aller nicht benötigten vorhergehenden Ladungen aus dem vertikalen Schieberegister und zwar unmittelbar bevor die Signalladungen von den lichtempfindlichen Zonen in das vertikale Schieberegister verschoben werden. Da die Signalladungen durch gleichzeitiges Belichten der lichtempfindlichen Zonen des Festkörper-Bildsensors für ein Teilbild erhalten werden, die einzelnen Teilbilder aber sequentiell ausgelesen werden, können die Videosignale eines Standbild-Teilbildes erzeugt werden, welches kein Flimmern hat. Bei einer Standbild-Bildaufnahme, welche durchgeführt wird mit Schliessen des normalerweise offenen Verschlusses, kann eine automatische Steuerung für den Fall der Blendenvorwahl oder der Zeitvorwahl erhalten werden, indem die vom Festkörper-Bildsensor erhaltenen Signalladungen als Steuersignale vor der tatsächlichen Belichtungsperiode verwendet werden, wodurch eine automatische Einstellung der verschiedenen Funktionen realisiert wird, welche für praktische Bildaufnahmbedingungen geeignet sind.

Bei einer Festkörper-Bildaufnahmeeinheit zur Erzeugung eines Standbildes mit einem Festkörper-Bildsensor mit lichtempfindlichen Zonen für Bildelemente eines Teilbildes und andern lichtempfindlichen Zonen für Bildelemente eines zweiten Teilbildes ist also die Festkörper-Bildaufnahmeeinheit gemäss vorliegender Erfindung mit einem optischen Verschluss zum Öffnen oder Schliessen des optischen Pfades für das einfallende Licht ausgerüstet, um die Belichtungszeit zu steuern, und die ersten und zweiten Teilbilder werden durch die lichtempfindlichen Zonen simultan mit offenem Verschluss aufgenommen, die Signalladungen des ersten und des zweiten Teilbildes werden aber sequentiell zu verschiedenen Zeiten mit geschlossenem Verschluss ausgelesen, so dass ein Standbild-Teilbild mit hoher vertikaler Auflösung ohne Flimmern aufgenommen werden kann.

Weiter ergibt sich bei einer Festkörper-Bildaufnahmeeinheit zur Erzeugung eines Bildes mit einem Festkörper-Bildsensor, wenn die Belichtungszeit durch einen optischen Verschluss gesteuert wird, der den optischen Pfad für das einfallende Licht öffnen oder schliessen kann, gemäss der Erfindung der Vorteil, dass unmittelbar vor dem Verschieben der Ladungen, die in jeder der lichtempfindlichen Zonen des Bildsensors erhalten werden und vor dem Auslesen der Signalladungen vor deren Verschiebung an ein vertikales Schieberegister der Verschluss geöffnet wird, so dass irgendwelche im vertikalen Schieberegister

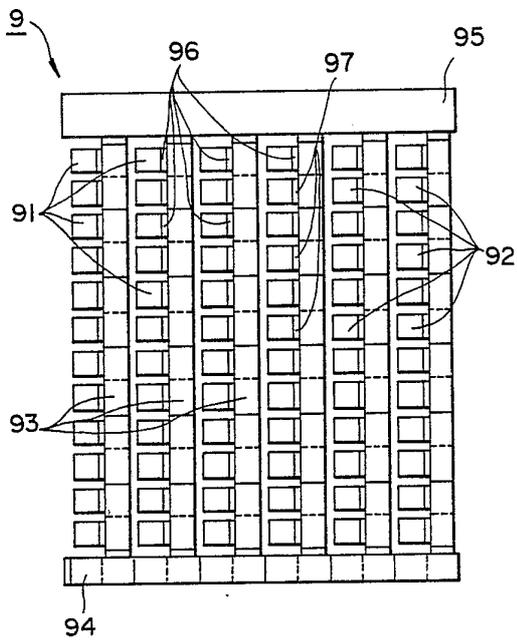
verbliebenen vorhergehenden Ladungen abgeführt werden, und dass erst nachdem der Verschluss geschlossen ist, die Signalladungen durch das vertikale Schieberegister ausgelesen werden. Daher kann der Bildsensor einfach ausgebildet sein und dennoch ein qualitativ hochstehendes Bild liefern, welches sonst dem Verschmieren oder Überstrahlen ausgesetzt wäre, und es kann eine zufriedenstellende Bildqualität im Standbild-Bildaufnahmemodus erhalten werden.

Weiter hat die vorliegende Festkörper-Bildaufnahmeeinheit mit einem Festkörper-Bildsensor eine Funktion, um die Ladungsspeicherperiode zu steuern, und weiter einen optischen Verschluss, welcher den optischen Pfad für das einfallende, den Bildsensor bestrahlende Licht öffnen und schliessen kann, wo-

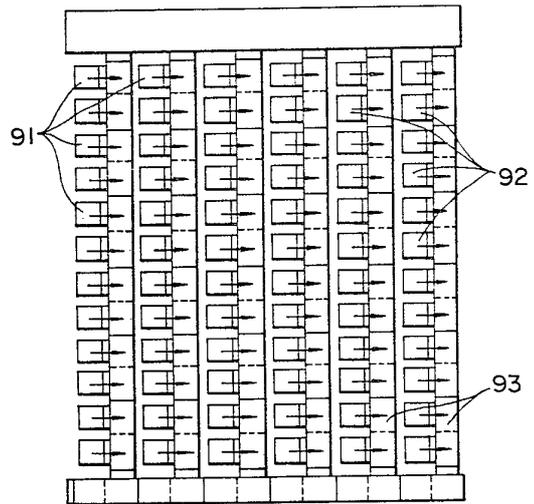
bei der normalerweise offene Verschluss während der Ladungsspeicherperiode des Bildsensors geschlossen wird, so dass die tatsächliche Belichtungszeit gesteuert wird, und die Signalladungen mit geschlossenem Verschluss aus dem Bildsensor ausgelesen werden. Eine solche Einheit hat den weiteren Vorteil, dass die Ladungsspeicherperiode des Festkörper-Bildsensors voreingestellt ist, um eine feste Zeit zu haben, und dass die Blendenvorwahl oder Zeitvorwahl automatisch gesteuert wird in Abhängigkeit der Signalladungen, welche während der Ladungsspeicherperiode vor der tatsächlichen Belichtungszeit erhalten werden, so dass der Bildsensor mit Sicherheit Bildaufnahmesignale von zufriedenstellender Qualität bei richtigem Signalpegel erzeugen kann.



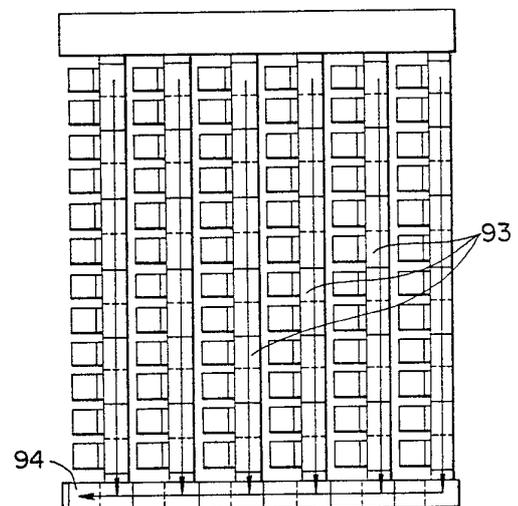
**FIG.3**



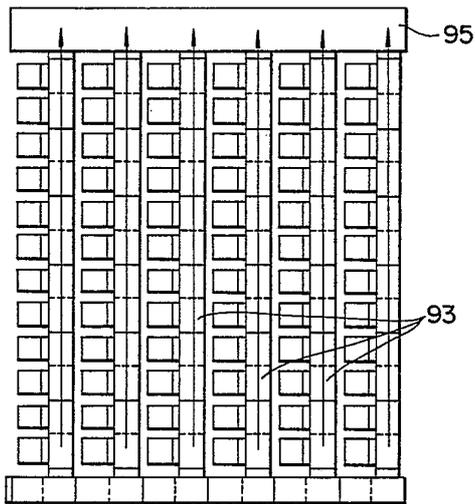
**FIG.4A**



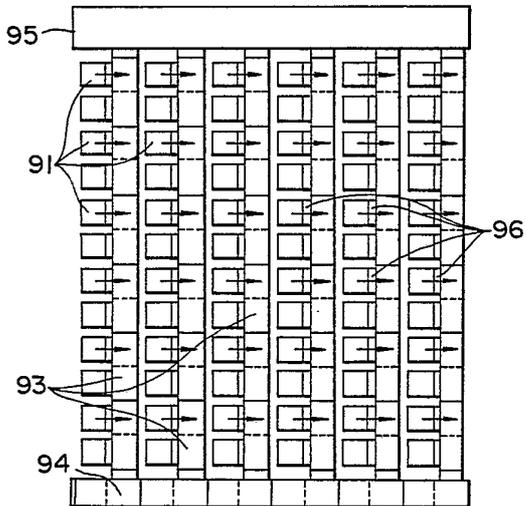
**FIG.4B**



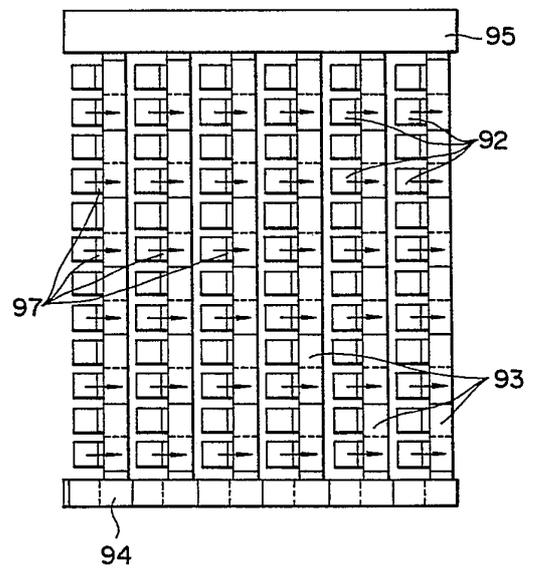
**FIG.4C**

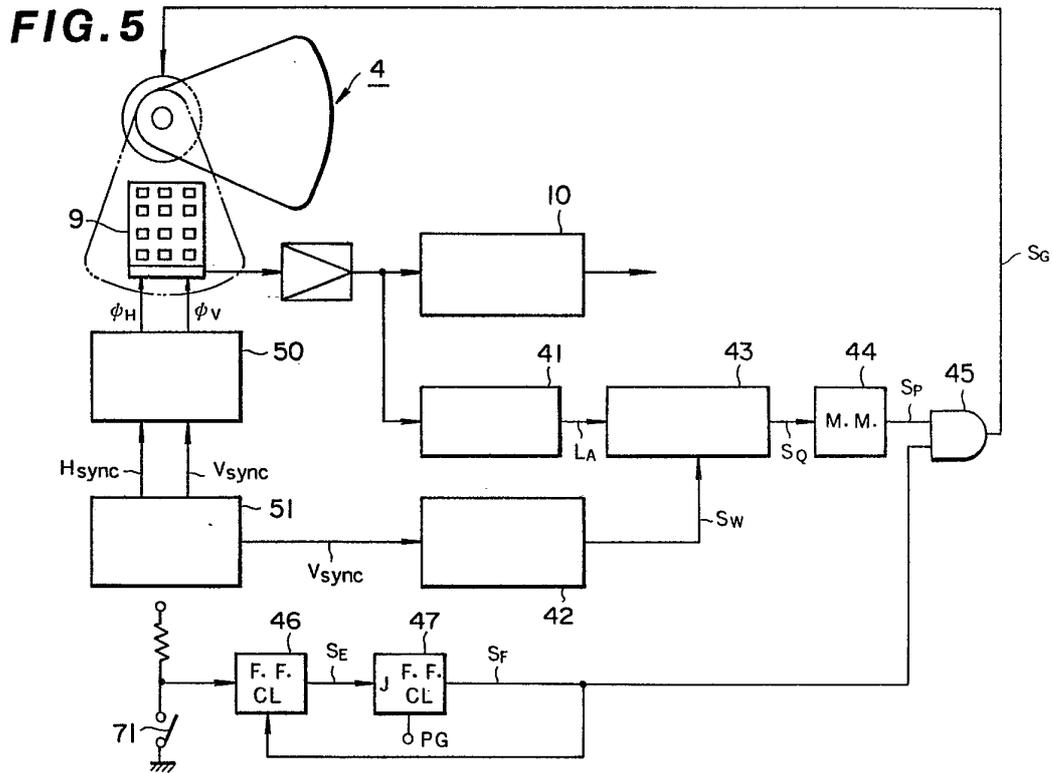


**FIG.4D**

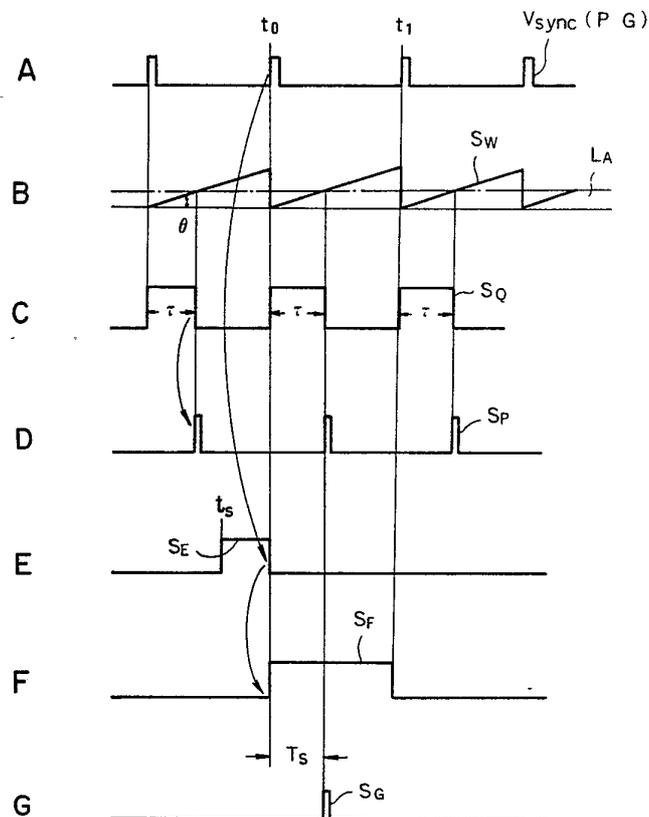


**FIG.4E**





**FIG. 6**



**FIG.7**

