



SCHWEIZERISCHE EIDGENOSSENSCHAFT
BUNDESAMT FÜR GEISTIGES EIGENTUM

⑪ CH 651 407 A5

⑤① Int. Cl.4: G 07 C 11/00
G 03 B 29/00
G 21 C 17/00

Erfindungspatent für die Schweiz und Liechtenstein

Schweizerisch-liechtensteinischer Patentschutzvertrag vom 22. Dezember 1978

⑫ **PATENTSCHRIFT** A5

②① Gesuchsnummer: 8987/79

②② Anmeldungsdatum: 05.10.1979

③③ Priorität(en): 25.11.1978 DE 2851126

②④ Patent erteilt: 13.09.1985

④⑤ Patentschrift
veröffentlicht: 13.09.1985

⑦③ Inhaber:
Kernforschungszentrum Karlsruhe GmbH,
Karlsruhe 1 (DE)

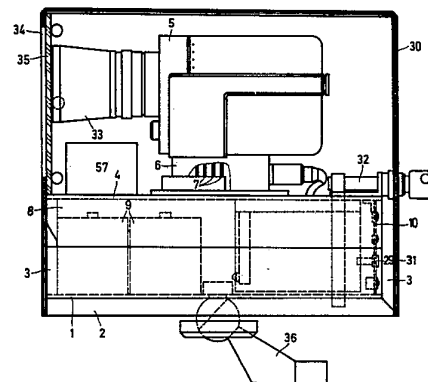
⑦② Erfinder:
Brückner, Christian, Dettenheim (DE)
Schaar, Joachim, Graben-Neudorf 1 (DE)
Pfeffer, Karl-Heinz, Dettenheim (DE)
Weidner, Dieter, Eggenstein-Leopoldshafen (DE)

⑦④ Vertreter:
Walter F. Sax, Oberengstringen

⑤④ **Einrichtung zum Ueberwachen von Objekten durch Aufnahmen von Einzelbildern und Bildserien auf Film.**

⑤⑦ Die Einrichtung eignet sich zum Überwachen von Objekten im Rahmen der Spaltstoffflusskontrolle in kerntechnischen Anlagen und ermöglicht den Nachweis, dass irreguläre Manipulationen am Kernmaterial unterblieben sind. In einem Gehäuse (30) sind angeordnet eine Kamera (5), eine Steuer- und Kontrolleinrichtung (7) zum Steuern und Überwachen der Kamera, eine Stromversorgungseinheit (9), eine Bildfeldüberwachungseinheit (57) zum Erzeugen und Ablenken eines das Bildfeld zwischen der Kamera und dem zu überwachenden Objekt abtastenden Abtaststrahles und eine Schliesseinrichtung (32) zum mechanischen Verriegeln des Gehäuses und zum Einschalten einer in das Gehäuse integrierten elektrischen Siegeleinrichtung.

Die Vorteile dieser Einrichtung bestehen insbesondere darin, dass mit relativ einfachen Mitteln ein Objekt lückenlos überwacht werden kann und die Einrichtung gegen Eingriffe Unbefugter und unzulässige Manipulationen abgesichert ist.



PATENTANSPRÜCHE

1. Einrichtung zum Überwachen von Objekten durch Aufnahmen von Einzelbildern und Bildserien auf Film, dadurch gekennzeichnet, dass ein Gehäuse (30) eine Kamera (5), eine Steuer- und Kontrolleinrichtung (42) zum Steuern und Überwachen der Kamera (5) und zum Einstellen der Belichtung durch Blenden- oder Zeitsteuerung, eine Stromversorgungseinheit (43), Mittel (52 bis 56) zum codierten Kennzeichnen von Bildern und eine Bildfeldüberwachungseinrichtung (57) zum Erzeugen und Ablenken eines das Bildfeld zwischen der Kamera (5) und dem zu überwachenden Objekt abtastenden Abtaststrahles vollständig umschliesst, und dass eine Schliesseinrichtung (32) zum mechanischen Verriegeln des Gehäuses (30) und eine durch die Schliesseinrichtung (32) einschaltbare elektronische Siegeleinrichtung (62) vorgesehen sind.

2. Einrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Steuer- und Kontrolleinrichtung (42) im wesentlichen besteht aus einer einstellbaren, quartzesteuerten Uhr mit Kalender als Zeitnormal (46), einem periodischen Bildgenerator (47) zum periodischen Erzeugen von Bildauslöseimpulsen mit einstellbaren, konstanten Bildfolgezeiten, einem programmierbaren pseudostatistischen Bildgenerator (48) zum Erzeugen von zwei bis fünfzehn Bildauslöseimpulsen pro Stunde in pseudostatistischer Folge, einem Kameraschalter zum Umschalten der Filmkamera (5) von Normal- auf Testbetrieb, einer Ablaufsteuerung (50) zum Erzeugen von für eine durch einen Betriebsartenschalter (49) vorbestimmte Betriebsart erforderlichen Steuersignalen, einer Belichtungsumsteuerung (51) zum selbsttätigen Auswählen von Blenden- oder Zeitsteuerung, einem Bildcodegenerator (52) zum Erzeugen von codierten, nur einer Kamera (5) zugeordneten Pulsfolgen, einer Kennungseinheit (54) zum Erzeugen von vorbestimmten Pulsfolgen, einer Anzeigeeinheit (53) zum Darstellen von Ziffern, Buchstaben und Symbolen zur Kennung von Bildern, einer Seriensteuerung (58) zum Einstellen einer Serie von Bildauslöseimpulsen mit konstanter Bildfolgezeit, einer Blitzsteuerung (60) zum Auslösen eines Blitzes bei unzureichender Beleuchtung, einer Bildfeldüberwachung (57) zum Erfassen von Manipulationen im Bereich zwischen Objekt und Kamera (5), einer Einrichtung (61) zum Einschalten einer elektrischen Siegeleinrichtung (62) beim Öffnen und Schliessen des Gehäuses (30), einer Kontrolleinheit (11) zum Überwachen der Betriebsbereitschaft wichtiger Funktionsbereiche und einem externen Steuereingang (59) zum Eingeben externer, systemunabhängiger Steuerimpulse.

3. Einrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass das Zeitnormal (46) im wesentlichen aus einer quartzesteuerten Uhr mit Kalender, einer ersten Baugruppe zum Erzeugen der die Anzeigeeinheit (53) steuernden Impulse, einer zweiten Baugruppe zum Erzeugen der Impulse für die Tageszählung und von Taktsignalen für den periodischen Bildgenerator (47) und den programmierbaren pseudostatistischen Bildgenerator (48) und einer Einrichtung zum Einstellen der Anfangsdaten und der Datenkorrektur besteht.

4. Einrichtung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass die zweite Baugruppe zum Erzeugen von Taktsignalen für den periodischen Bildgenerator (47), den programmierbaren pseudostatistischen Bildgenerator (48) und den Bildcodegenerator (52) im wesentlichen aus einer durch den Zeitimpuls des Zeitnormal (46) getakteten Frequenzteilerstufe besteht.

5. Einrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass eine in der Steuer- und Kontrolleinrichtung (42) vorhandene Ablaufsteuerung (50) zum Erzeugen von für eine vorbestimmte Betriebsart erforderlichen Steuersignalen und eines Auslösesignals für die Kamera (5) im wesentlichen besteht aus einem ersten Transistor (122), einem in der Emitter-Kol-

lektor-Strecke des ersten Transistors (122) liegenden Relais (123), einem zweiten Transistor (125), dessen Basis über einen Umschaltkontakt (124) des Relais (123) auf den positiven Pol (78) einer Batterie (9a) schaltbar ist und über dessen Emitter-Kollektor-Strecke die Betriebsspannung für die gesamte Kameraelektronik zuschaltbar ist und einem Komparator (126), dessen Ausgang auf die Basis des ersten Transistors (122) geschaltet ist und während des Betriebes der Ablaufsteuerung (50) durch eine positive Spannung das Relais (123) an Spannung hält und dessen negativer Eingang nach dem Auslösen der Kamera (5), dem Schliessen des Objektivverschlusses und dem Filmtransport kurzzeitig über einen zweiten Steuereingang (U) der Ablaufsteuerung (50) an eine positive Spannung zum Sperren des ersten Transistors (122) und zum Abschalten des Relais (123) und der Kameraelektronik schaltbar ist.

6. Einrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Belichtungsumsteuerung (51) zum Auswählen von Blenden- oder Zeitsteuerung im wesentlichen besteht aus einem Kondensator (130), dessen Pluspol einerseits mit dem positiven Eingang eines ersten Komparators (132) und andererseits über einen Widerstand (131) mit dem positiven Pol einer Batterie (9a) verbunden ist, einer ersten Regeleinrichtung (133) zum Regeln des Hauptmotors (HM) der Kamera (5), die über ihren Ausgang (V) mit dem Ausgang des ersten Komparators (132) verbunden ist, einer zweiten, als Brückenschaltung ausgebildeten Regeleinrichtung (134) zum Regeln eines Blendenmotors (BM), deren Betriebsspannung über einen Transistor (125) schaltbar ist, einem zweiten Komparator (135), dessen negativer Eingang mit der zweiten Regeleinrichtung (134) verbunden ist, einem dritten Komparator (138), auf dessen negativen Eingang die Ausgänge des ersten und des zweiten Komparators (132, 135) geschaltet sind, einem Transistor (139), auf dessen Basis der Ausgang des dritten Komparators (138) geschaltet ist, einem Relais (140), das in die Emitter-Kollektor-Strecke des Transistors (139) geschaltet ist und mit einem in der zweiten Regeleinrichtung (134) angeordneten Arbeitskontakt zum Schalten des Blendenmotors (BM) ausgerüstet ist, einem von dem Hauptmotor (HM) angetriebenen Programmschalter (142) und einer der ersten Regeleinrichtung (133) nachgeschalteten Photozeleleinheit (143) zum Einstellen der Öffnungszeit des Verschlusses der Kamera (5).

7. Einrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass der periodische Bildgenerator (47) im wesentlichen aus mehreren Kippstufen und NAND-Gattern und einer Einrichtung zum Einstellen der Bildfolgezeit besteht.

8. Einrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass der programmierbare pseudostatistische Bildgenerator (48) im wesentlichen aus Schieberegistern und austauschbaren Programmmodulen (92) besteht und aus einer getakteten Frequenzteilerstufe mit Steuerimpulsen versorgt wird.

9. Einrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass der Bildcodegenerator (52) im wesentlichen aus einer Diodenmatrix und mehreren Codierbausteinen zum Umsetzen der Eingangssignale in einen Hexadezimalcode besteht.

10. Einrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Kennungseinheit (54) im wesentlichen aus Kippstufen zum Erzeugen von als Zählungs- oder Systematisierungssymbol verwendbaren vorbestimmten Pulsfolgen besteht.

11. Einrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Seriensteuerung (58) im wesentlichen besteht aus Frequenzteilerstufen und einem elektromechanischen Schalter mit einem ersten und einem zweiten Eingang für Bildauslöseimpulse des periodischen Bildgenerators (47) und des programmierbaren pseudostatistischen Bildgenerators (48) und einem externen Steuereingang (59) zum Beaufschlagen mit ei-

nem externen Bildauslöseimpuls und einer Einstelleinrichtung zum Einstellen einer vorbestimmten Folge von Bildauslöseimpulsen für eine Serie von Einzelbildern.

12. Einrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Blitzsteuerung (60) im wesentlichen aus einer Lichtmesseinrichtung und einer Vergleichsschaltung mit Steuerausgang besteht, die insbesondere bei Zeitsteuerung des Belichtungssystems bei für die grösste Belichtungszeit unzureichender Belichtung ein Blitzgerät auslöst.

13. Einrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass der Betriebsartenschalter (49) zum Auswählen von für eine vorbestimmte Betriebsart erforderlichen Steuersignalen als elektromechanischer Schalter ausgebildet ist.

14. Einrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Bildfeldüberwachung (57) aus einer ersten Anordnung zum Abtasten des Bildfeldes und einer zweiten Anordnung zum Einstellen eines Anfangszustandes der Bildgeometrie und zum Erzeugen eines Bildauslösesignales bei einer Abweichung des Istzustandes von Anfangszustand besteht.

15. Einrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Siegeleinrichtung (62) zum elektronischen Versiegeln der Einrichtung im wesentlichen aus einer elektromechanischen Schliesseinrichtung (32) besteht, die einen Puls zum Auslösen eines Bildes und zur Anzeige eines Symboles für Öffnen oder Schliessen sowie Datum und Uhrzeit auf der Anzeigeeinheit erzeugt.

16. Einrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Anzeigeeinheit (53) aus einer Schaltungsanordnung mit LED-Anzeige zum Darstellen von Ziffern, Buchstaben und Symbolen besteht und über eine Steuerelektronik durch Eingangsimpulse des Zeitnormals (46), des Bildcodegenerators (52), der Kennungseinheit (54), der Bildfeldüberwachung (57), der Seriensteuerung (58), der Blitzsteuerung (60), der Belichtungsumsteuerung (51) und der elektronischen Siegeleinrichtung (62) steuerbar ist.

17. Einrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Stromversorgungseinheit (43) aus mindestens einer Trockenbatterie (44), einem mit einer Batterie gepufferten Netzgerät (45) oder einer ersten Batterie (9) und einer zweiten Batterie (9a) besteht.

18. Einrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass eine Decodiereinheit (55) zum Decodieren von auf eine Aufnahme aufgetragenen Informationen vorgesehen ist, die im wesentlichen aus einem programmgesteuerten Rechner (56) besteht.

19. Einrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Kontrolleinheit (11) aus einer Schaltungsanordnung besteht mit Teilschaltungen für die Kontrolle der Belichtungsumsteuerung (51), der Ablaufsteuerung (50), das Einlegen der Filmkassette, die Stellung des Kameraschalters, die Kontrolle der Taktfrequenz des periodischen Bildgenerators (47) und des pseudostatistischen Bildgenerators (48), die Kontrolle der Einstellung der Bildfolgezeit, der Stromversorgung der Kamera (5) und der Steuer- und Kontrolleinrichtung (42) und die Bildung eines Summensignales, dass jede Teilschaltung über Kontakte (S1 bis S8) eines Schiebeschalters (12) schaltbar ist, und dass zum Anzeigen des Betriebszustandes für jede Teilschaltung Leuchtdioden (D1 bis D12 und D14 bis D16) vorgesehen sind.

20. Einrichtung nach Anspruch 19, dadurch gekennzeichnet, dass die Teilschaltungen über Kontakte (70) der Schliesseinrichtung (32) mit dem positiven Pol einer Batterie (9, 9a) verbunden und jede Teilschaltung über einen Schiebeschalter (12) mit acht Stellungen (S1 bis S8) an Spannung schaltbar ist.

21. Einrichtung nach Anspruch 19, dadurch gekennzeichnet, dass die Teilschaltung zur Kontrolle der Belichtungsumsteuerung (51) und der Ablaufsteuerung (50) zwei Transisto-

ren (T1, T2) aufweist, deren Basen über Widerstände (R1, R4) auf Signaleingänge (71, 72) geschaltet sind, dass die Signaleingänge (71, 72) mit der Belichtungsumsteuerung (51) der Kamera (5) verbunden sind, dass in der Emitter-Kollektor-Strecke der Transistoren (T1, T2) eine Leuchtdiode D1, D2) angeordnet ist, die bei positiver Signalspannung an der Basis des Transistors (T1, T2) an Spannung liegt.

22. Einrichtung nach Anspruch 19, dadurch gekennzeichnet, dass die zweite Teilschaltung zur Kontrolle der Filmkassette einen dritten Transistor (T3) aufweist, dessen Basis über einen Kontakt (73) bei eingelegter Filmkassette mit dem Minuspol einer Batterie (9a) verbunden ist, dass zwischen dem Kontakt (73) und dem Pluspol der Batterie eine Leuchtdiode (D3), und dass in die Emitter-Kollektor-Strecke eine Leuchtdiode (D4) geschaltet ist.

23. Einrichtung nach Anspruch 19, dadurch gekennzeichnet, dass die Teilschaltung zur Kontrolle des Kameraschalters über einen Schalter (S3) zuschaltbar ist und einen vierten Transistor (T4) aufweist, dessen Basis über Kontakte (74) des Kameraschalters auf den Minuspol einer Batterie (9a) schaltbar ist, dass parallel zur Emitter-Kollektor-Strecke eine Leuchtdiode (D5) und in die Emitter-Kollektor-Strecke eine Leuchtdiode (D6) geschaltet ist.

24. Einrichtung nach Anspruch 19, dadurch gekennzeichnet, dass die Teilschaltung zur Kontrolle der Taktfrequenz des periodischen Bildgenerators (47) und des pseudostatistischen Bildgenerators (48) über einen Schalter (S4) zuschaltbar ist und einen fünften Transistor (T5) aufweist, dessen Basis durch die Einrichtung zum Einstellen einer Bildfolgezeit über im Betriebszustand des periodischen Bildgenerators (47) geschlossene Kontakte (75) auf den Minuspol einer Batterie (9a) schaltbar ist, und dass parallel zur Emitter-Kollektor-Strecke eine Leuchtdiode (D8) geschaltet ist.

25. Einrichtung nach Anspruch 19, dadurch gekennzeichnet, dass die Teilschaltung zur Kontrolle der Funktion des periodischen Bildgenerators (47) und des pseudostatistischen Bildgenerators (48) über einen Schalter (S5) zuschaltbar ist und einen sechsten Transistor (T6) und einen siebenten Transistor (T7) aufweist, deren Basen mit einem Signaleingang (76) verbunden sind, und dass in der Emitter-Kollektor-Strecke des sechsten Transistors (T6) eine Leuchtdiode (D9) und in der Emitter-Kollektor-Strecke des siebten Transistors (T7) eine Leuchtdiode (D10) angeordnet ist.

26. Einrichtung nach Anspruch 19, dadurch gekennzeichnet, dass die Teilschaltung zur Kontrolle der Spannung einer ersten Batterie (9) über einen Schalter (S6) zuschaltbar ist und einen achten und einen neunten Transistor (T8, T9) aufweist, die mit Widerständen (R30, R31, R35, R8) einen ersten Schwellwertschalter bilden, dessen Schwelle mit dem Basiswiderstand (R30) des achten Transistors (T8) einstellbar ist, dass der Kollektor des neunten Transistors (T9) über einen Widerstand (R34) mit der Basis eines vierzehnten Transistors (T14) verbunden ist, in dessen Emitter-Kollektor-Strecke eine Leuchtdiode (D11) geschaltet ist, und dass der Kollektor des achten Transistors (T8) über einen Widerstand (R32) mit der Basis eines fünfzehnten Transistors (T15) verbunden ist, in dessen Emitter-Kollektor-Strecke eine Leuchtdiode (D12) geschaltet ist.

27. Einrichtung nach Anspruch 19, dadurch gekennzeichnet, dass die Teilschaltung zur Kontrolle der Spannung der zweiten Batterie (9a) über einen Schalter (S7) zuschaltbar ist und einen zwölften und dreizehnten Transistor (T12, T13) aufweist, die mit Widerständen (R27, R26, R24, R23, R25, R) einen zweiten Schwellwertschalter bilden, dessen Schwelle mit dem Basiswiderstand (R27) des zwölften Transistors (T12) einstellbar ist, dass der Kollektor des dreizehnten Transistors (T13) über einen Widerstand (R20) mit der Basis eines zehnten Transistors (T10) verbunden ist, in dessen Emitter-

Kollektor-Strecke eine Leuchtdiode (D15) geschaltet ist, und dass der Kollektor des zwölften Transistors (T12) über einen Widerstand (R23) mit der Basis eines elften Transistors (T11) verbunden ist, in dessen Emitter-Kollektor-Strecke eine Leuchtdiode (D14) geschaltet ist.

28. Einrichtung nach den Ansprüchen 22 bis 27, dadurch gekennzeichnet, dass eine Teilschaltung zur Gesamtkontrolle aller durch die genannten Teilschaltungen überwachten Funktionen über einen Schalter (S8) schaltbar ist, dass die Basis eines sechzehnten Transistors (T16) mit dem Kontakt (73) der Filmkassette und die Basis eines siebzehnten Transistors (T17) mit dem Kontakt (74) des Kameraschalters verbunden ist, dass die Kollektoren des sechzehnten und des siebzehnten Transistors (T16, T17) über eine siebzehnte und eine achtzehnte Diode (D17, D18) auf die Basis eines achtzehnten Transistors (T18) geschaltet sind, dass der Kontakt (75) des periodischen Bildgenerators (47) über eine Diode (D19) und der Signaleingang (76) des periodischen Bildgenerators (47) über eine Diode (D20) mit der Basis des achtzehnten Transistors (T18) verbunden sind, dass der Kollektor des dreizehnten Transistors (T13) und der Kollektor des neunten Transistors (T9) über Dioden (D21, D22) mit der Basis des achtzehnten Transistors (T18) verbunden ist, und dass in die Emitter-Kollektor-Strecke des Transistors (T18) eine Leuchtdiode (D16) geschaltet ist.

Die Erfindung betrifft eine Einrichtung nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

Bei der Spaltstoffflusskontrolle in kerntechnischen Anlagen, wie sie von den Überwachungsbehörden durchgeführt wird, hat neben der Versiegelung die apparative Beobachtung eine wesentliche Bedeutung als ergänzende Massnahme zur Spaltstoffbilanzierung. Die apparative Beobachtung soll im allgemeinen den Nachweis ermöglichen, dass in einer Anlage oder einem Anlagenteil oder einem strategischen Punkt in dieser Anlage keine irregulären Manipulationen am Kernmaterial vorgenommen wurden, die eine Kernmaterialabzweigung bedeuten könnten. Die apparative Beobachtung tritt an die Stelle der visuellen Überwachung durch Inspektoren und kann so wie diese visuelle Überwachung Messungen am Kernmaterial zum Zweck des Bestands- oder Bestandsänderungsnachweises ersetzen.

Es ist eine Überwachungseinrichtung bekannt [(US-PS 3 709 121)], die aus einer im Einzelbildbetrieb arbeitenden Schmalfilmkamera besteht, die an der Decke montiert und auf das Anzeigefeld einer Registrierkasse z.B. eines Supermarktes gerichtet ist und aufdecken soll, ob der Preis einer Ware in die Registrierkasse eingegeben ist. Dabei ist die Kamera und deren Belichtungssystem fest eingestellt. Die Auslösung erfolgt ausschliesslich durch den Kassierer von der Kasse aus mit einem ersten Schalter zum Aufnehmen einer Bildserie, mit einem zweiten Schalter für Einzelaufnahmen und mit einem dritten Schalter zum Aufnehmen des Gesamtbetrages.

Die Nachteile der bekannten Einrichtung bestehen insbesondere darin, dass die zu kontrollierende Person selbst entscheidet, ob und in welcher Zeit die Überwachungseinrichtung einzuschalten ist, und dass erst nach einer Zeitverzögerung am Ende des Einstellvorganges der Ziffernanzeige der Verschluss geöffnet wird.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Einrichtung zum Überwachen von Objekten zu entwickeln, die einen mindestens sechs Monate dauernden autarken Betrieb ermöglicht, die das Belichtungssystem der Einrichtung zum Belichten eines Filmes automatisch auch wechselnden Lichtverhältnissen im Überwachungsbereich anzupassen vermag, die

Bildauslöseimpulse mit veränderbarer Bildfolgezeit erzeugen kann und Überlistungsstrategien im Bereich des Bildfeldes vollständig ausschliesst.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäss durch die im kennzeichnenden Teil des Anspruchs 1 angegebene Anordnung gelöst.

Die mit der Erfindung erzielten Vorteile bestehen insbesondere darin, dass mit relativ einfachen Mitteln und vertretbarem finanziellen Aufwand das Überwachen von Objekten lückenlos durchgeführt werden kann und diese Einrichtung weitgehend gegen Eingriffe Unbefugter und unzulässige Manipulationen abgesichert ist.

Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung ist in der Zeichnung dargestellt und wird im folgenden näher beschrieben. Es zeigen

Figur 1 Vereinfachte Seitenansicht der Einrichtung zum Überwachen von Objekten

Figur 1a Signaltafel

Figur 2 Blockschaltbild der Einrichtung zum Überwachen von Objekten

Figur 3 Schaltbild der Kontrolleinheit

Figur 4 Schaltbild des programmierbaren pseudostatistischen Bildgenerators

Figur 4a Programmodul

Figur 4b Programmodul

Figur 5 Schaltbild der Ablaufsteuerung und der Belichtungsumsteuerung.

Fig. 1 zeigt eine vereinfachte Seitenansicht der vorgeschlagenen Einrichtung zum Überwachen von Objekten, die sich durch Weglassen einer Seitenwand ergibt. Eine Grundplatte 1 ist mit einem Winkelprofilrahmen 2 fest verbunden und über Winkelprofile 3 an eine Zwischenplatte 4 angeschlossen, auf der eine Filmkamera 5 angeordnet ist.

Ein Fussteil 6 der Filmkamera 5 enthält Steckkarten 7 mit Schaltungsanordnungen für die Steuerung und Kontrolle der Einrichtung zum Überwachen von Objekten.

In dem Raum 8 zwischen der Grundplatte 1 und der Zwischenplatte 4 ist eine erste und eine zweite aufladbare Batterie 9, 9a für die Stromversorgung der Einrichtung installiert.

Diese sichern eine netzunabhängige Stromversorgung für 6 Monate bis 1 Jahr. Es ist selbstverständlich auch möglich, eine Netzstromversorgung vorzusehen und die Batterien nur bei Netzausfall in Betrieb zu nehmen. Eine stromsparende Betriebsweise wird dadurch erreicht, dass nur die zeitabhängig arbeitenden Teile der Einrichtung ständig an die Stromversorgung angeschlossen sind und alle anderen Teile zum Steuern, Umschalten und Kontrollieren der Kamera und die Kameraelektronik erst unmittelbar vor einer Aufnahme zugeschaltet und unmittelbar nach einer Aufnahme sofort wieder von der Stromversorgung getrennt werden.

An einer Stirnseite des von der Grundplatte 1 und der Zwischenplatte 4 begrenzten Raumes ist das in Fig. 1a gezeichnete Anzeigefeld 10 angeordnet, das einer Kontrolleinheit 11 zugeordnet ist. Mit einem Schiebeschalter 12 mit 8 Stellungen kann die Betriebsbereitschaft wichtiger Funktionsbereiche vor einer ersten Inbetriebnahme oder zur Kontrolle überprüft werden. Es bestehen folgende Zuordnungen:

Stellung 1: Ablaufsteuerung der Kamera-Verschlussfunktion und Belichtungsumsteuerung. Eine grüne Leuchtdiode D1 (siehe Fig. 3) kennzeichnet die Blendensteuerung, eine orange Leuchtdiode D2 die Langzeitbelichtung.

Stellung 2: Grüne Leuchtdiode D3, Filmkassette eingelegt, rote Leuchtdiode D4, Filmkassette nicht oder nicht richtig eingelegt.

Stellung 3: Grüne Leuchtdiode D5, Betriebsartenschalter an der Filmkamera 5 steht in Stellung Normalbetrieb, rote Leuchtdiode D6 Stellung Testbetrieb.

Stellung 4: Grüne Leuchtdiode D7, periodischer Bildge-

erator in Betrieb, Bildfolgezeit eingestellt, rote Leuchtdiode D8, periodischer Bildgenerator hat Störung oder ist ausgeschaltet.

Stellung 5: Orange Leuchtdiode D9 und D10 leuchten alternierend mit der Frequenz des Basisimpulses des periodischen Bildgenerators.

Stellung 6: Grüne Leuchtdiode D11, Spannung der ersten Batterie 9a zur Versorgung der Filmkamera, rote Leuchtdiode D12, Batterie auswechseln.

Stellung 7: Grüne Leuchtdiode D14, Spannung der zweiten Batterie 9 zur Stromversorgung ausreichend, rote Leuchtdiode D15, Batterie auswechseln.

Stellung 8: Eine in der Mitte der dritten Zeile befindliche rote Leuchtdiode D16 blinkt als Summensignal, wenn die in den Stellungen 2 bis 7 kontrollierten Funktionen fehlerfrei sind und ein Gehäuse 30 auf den Winkelprofilrahmen 2 der Grundplatte 1 aufgesetzt ist.

Die Leuchtdiode D16 ist von aussen durch ein erstes Fenster 31 im Gehäuse 30 sichtbar. Durch Betätigen einer Schliesseinrichtung 32 wird das Gehäuse 30 mit der Grundplatte 1 verriegelt und gleichzeitig elektronisch versiegelt. Mit der Schliesseinrichtung 32 wird die Kontrolleinheit 11 von der ersten und zweiten Batterie 9, 9a getrennt und die Leuchtdiode 29 abgeschaltet. Das Gehäuse 30 ist in einem Tiefziehverfahren hergestellt und mit Kunststoff beschichtet. Im Bereich des Objektivs 33 der Filmkamera 5 ist an einem Ausschnitt 34 des Gehäuses 30 ein zweites Fenster 35 angebracht. Eine mit der Grundplatte 1 verbundene nur bei abgenommenem Gehäuse einstellbare Schwenkeinrichtung 36 ermöglicht das Einstellen der Filmkamera 5 auf ein bestimmtes Objekt. Ein Organisationsschema der Einrichtung zum Überwachen von Objekten ist in Fig. 2 dargestellt.

Die Einrichtung zum Überwachen von Objekten 39 umfasst eine Anordnung zum Belichten eines Filmes 40, die z.B. aus einer Filmkamera 5, insbesondere einer Super-8-Schmalfilmkamera bestehen kann. Zum Steuern und Überwachen der Funktionen der Filmkamera 5 wird eine Steuer- und Kontrolleinrichtung 42 verwendet, die im wesentlichen besteht aus einer Stromversorgungseinheit 43, in die mindestens eine wiederaufladbare Batterie 9, eine Trockenbatterie 44 oder ein Netzgerät 45 integriert ist, einer einstellbaren quartz gesteuerten Uhr mit Kalender als Zeitnormal 46, einem periodischen Bildgenerator 47 zum periodischen Erzeugen von Bildauslöseimpulsen mit einstellbaren, konstanten Bildfolgezeiten zwischen 2 Minuten und 60 Minuten, einem programmierbaren pseudostatistischen Bildgenerator 48, der 2 bis 15 Bildauslöseimpulse pro Stunde in pseudostochastischer Folge erzeugt, einem Kameraschalter zum Umschalten der Filmkamera 5 von Normalbetrieb auf Testbetrieb, der Kontrolleinheit 11 zum Prüfen der Betriebsbereitschaft wesentlicher Funktionen, einer Ablaufsteuerung 50 zum Erzeugen von für eine durch den Betriebsartenschalter 49 vorbestimmten Betriebsart erforderlichen Steuersignalen und einer Belichtungssteuerung 51 zum Auswählen von Blenden- oder Zeitsteuerung.

Ein anderer wesentlicher Bestandteil der Steuer- und Kontrolleinrichtung 42 ist ein Bildcodegenerator 52 zur Kennung jeder einzelnen Aufnahme. Der Bildcode wird mit einem Zufallsgenerator erzeugt, für eine alphanumerische Anzeige aufbereitet und auf einer Anzeigeeinheit 53 mit einer LED-Anzeige sichtbar gemacht. Eine Kennungseinheit 54 erzeugt eine nur einer von mehreren Kameras 5 zugeordnete vorbestimmte Pulsfolge. Das Bild der Anzeigeeinheit 53 wird in das optische System der Filmkamera 5 eingespiegelt und wird mit dem zu überwachenden Objekt Gegenstand der Aufnahme. Auf diese Weise ist es möglich, jede einzelne Aufnahme zu identifizieren und z.B. mit Angaben der Betriebstagebücher zu vergleichen. Das wird zusätzlich dadurch erleichtert, dass

die von dem Zeitnormal 46 erzeugten Signale für Datum und Uhrzeit ebenfalls auf die Anzeigeeinheit 53 gegeben werden.

Für den Fall, dass die Kennzeichnung der Aufnahme verschlüsselt erfolgt, wird zum Umsetzen der Kennzeichnung in einen Klartext eine Decodiereinheit 55 verwendet, die von einem Rechner 56 gesteuert wird.

Eine weitere Verbesserung der Wirksamkeit der Einrichtung wird erreicht durch eine Bildfeldüberwachung 57, die z.B. aus einer Anordnung zum Abtasten des Bildfeldes zwischen der Filmkamera 5 und dem zu überwachenden Objekt besteht, die bei dort auftretenden Bewegungen oder Geometrieänderungen einen Bildauslöseimpuls erzeugt.

In bestimmten Fällen kann es vorteilhaft sein, nicht nur eine Aufnahme sondern eine Serie von Aufnahmen mit konstanter Bildfolgezeit auszulösen. Die Zahl der Aufnahmen einer solchen Serie ist mit einer Seriensteuerung 58 zwischen 2 und 5 einstellbar. Über einen externen Steuereingang 59 ist ein Zusatzgerät ankuppelbar, mit dem z.B. bei Betreten des Kontrollbereiches in der Zeit zwischen zwei Aufnahmen eine oder mehrere zusätzliche Aufnahmen ausgelöst werden. Eine Einrichtung dieser Art könnte zusammen mit der Bildfeldüberwachung 52 oder alternativ zu dieser eingesetzt werden.

Zum Herstellen von für eine Aufnahme geeigneten Lichtverhältnissen ist eine Blitzsteuerung 60 eingesetzt, die aus einer Lichtmesseinrichtung und einer Vergleichsschaltung mit Steuerausgang besteht, die insbesondere bei Zeitsteuerung des Belichtungssystems bei für die grösste Belichtungszeit unzureichender Belichtung ein Blitzgerät auslöst.

Die Kamera 5 mit ihrer Steuer- und Kontrolleinrichtung 42 ist von dem Gehäuse 30 umschlossen, das mit der Schliesseinrichtung 32 mechanisch gegen unerlaubtes Öffnen gesichert ist.

Mit der Schliesseinrichtung 32 verbunden ist eine Einrichtung 61 zum Einschalten einer Siegeleinrichtung 62 zum elektronischen Versiegeln mit einem elektromechanischen Schalter, der einen Puls zum Auslösen einer Aufnahme und zur Anzeige eines ersten Symboles für Öffnen und eines zweiten Symboles für Schliessen auf der Anzeigeeinheit 53 erzeugt.

Das Schaltbild der Kontrolleinheit 11 ist in Fig. 3 dargestellt. Der Schiebeschalter 12 hat Kontakte S1 bis S8, über die nacheinander Teilschaltungen mit dem positiven Pol einer der Batterien 9, 9a verbunden werden, wenn zuvor über Kontakte 70 der Schliesseinrichtung 32 die Batterien 9, 9a zugeschaltet sind.

Die erste Teilschaltung zur Kontrolle der Belichtungssteuerung besteht aus einem ersten und einem zweiten Transistor T1, T2, vom npn-Typ, deren Basen über einen ersten und einen vierten Widerstand R1, R4 auf Signaleingänge 71, 72, deren Emitter gemeinsam an den negativen Pol der Batterie 9 und derer Kollektoren über einen zweiten Widerstand R2 und die Leuchtdiode D1 bzw. über einen dritten Widerstand R3 und die Leuchtdiode D2 auf den Kontakt S1 des Schiebeschalters 12 geschaltet sind. Bei eingeschalteter Blendensteuerung liegt eine positive Spannung an dem Signaleingang 71, so dass die grüne Leuchtdiode D1 leuchtet, bei Zeitsteuerung liegt am Signaleingang 72 eine positive Spannung, so dass die orange Leuchtdiode D2 leuchtet.

Über den Kontakt S2 kann die zweite Teilschaltung zur Kontrolle der Filmkassette zugeschaltet werden. Die Basis eines dritten npn-Transistors T3 ist über einen bei eingelegter Filmkassette geschlossenen Kontakt 73 mit dem Minuspol der Batterie 9 verbunden, ebenso die Leuchtdiode D3, die mit einem sechsten Widerstand R6 in Reihe geschaltet ist, so dass die Leuchtdiode D3 leuchtet und der Transistor T3 sperrt. Beim Öffnen des Kontaktes 73 wird wegen des jetzt über einen vierzehnten Widerstand R14 an der positiven Batteriespannung liegenden Basis der Transistor T3 aufgesteuert und

die in den Emitter-Kollektor-Zweig geschaltete rote Leuchtdiode D4 liegt an Spannung.

Über den Kontakt S3 kann eine dritte Teilschaltung zur Kontrolle der Stellung des Betriebsartenschalters 49 zugeschaltet werden, die der zweiten Teilschaltung identisch ist. Ein Kontakt 74 ist geschlossen, wenn der Betriebsartenschalter 49 in Stellung Normalbetrieb steht. In diesem Fall leuchtet die grüne Leuchtdiode D5, bei Stellung Testbetrieb die rote Leuchtdiode D6.

Auch die vierte Teilschaltung mit dem Kontakt S4 gleicht der zweiten Teilschaltung. Ist der periodische Bildgenerator 47 in Betrieb und die Bildfolgezeit eingestellt, so wird ein Kontakt 75 geschlossen, und die grüne Leuchtdiode D7 eingeschaltet. Die rote Leuchtdiode D8 liegt an Spannung, wenn der periodische Bildgenerator 47 gestört oder ausgeschaltet ist.

Eine fünfte Teilschaltung mit dem Kontakt S5 besteht aus einem sechsten npn-Transistor T6 und einem siebenten pnp-Transistor T7, deren Basen über einen Eingang 76 zur Kontrolle der Funktion des periodischen Bildgenerators 47 mit einer in Taktfrequenz sich ändernden Signalspannung beaufschlagt ist, so dass die Transistoren T6, T7 alternierend leitend werden und die in deren Emitter-Kollektorpfad angeordneten orangenen Leuchtdioden D9, D10 alternierend leuchten.

Eine sechste Teilschaltung mit dem Kontakt S6 des Schiebeschalters 12 zum Überwachen der ersten Batterie 9, die über einen Anschluss 77 die Filmkamera 5 speist, besteht aus einem achten und neunten pnp-Transistor T8, T9, die mit Widerständen R30, R31, R33, R35, RB einen Schwellwertschalter bilden, dessen Schwelle mit dem Basiswiderstand R30 des achten Transistors T8 einstellbar ist. Bei geladener Batterie 9 (11,8 Volt) entsteht am Kollektor des neunten Transistors T9 eine positive Spannung, die einen vierzehnten Transistor T14 aufsteuert, so dass die in dessen Kollektorstrompfad geschaltete grüne Leuchtdiode D11 leuchtet. Sinkt die Batteriespannung auf ca. 8 Volt ab, so entsteht am Kollektor des achten Transistors T8 eine positive Spannung, welche einen fünfzehnten Transistor T15 aufsteuert, so dass die in dessen Kollektorstrompfad geschaltete rote Leuchtdiode D12 leuchtet.

Eine siebente Teilschaltung mit dem Kontakt S7 zum Überwachen der zweiten Batterie 9a, die über einen Anschluss 78 die Steuer- und Kontrolleinrichtung 42 versorgt, stimmt mit der sechsten Teilschaltung überein. Der Ladezustand der zweiten Batterie 9a wird mit der grünen Leuchtdiode D14 und der roten Leuchtdiode D15 angezeigt.

Eine achte Teilschaltung mit dem Kontakt S8 ermöglicht eine zusätzliche Gesamtkontrolle aller durch die zweite bis siebente Teilschaltung überwachten Funktionen. Über Dioden 17 bis 22 eines Diodenkammes wird eine UND-Verknüpfung der Signale von den Kontakten 73 bis 76 der zweiten bis fünften Teilschaltung und von den Kollektoren der Transistoren T9 und T13 der sechsten und siebenten Teilschaltung bewirkt. Der gemeinsame Ausgang des Diodenkammes ist auf die Basis eines achtzehnten npn-Transistors T18 geschaltet, dessen Emitter mit dem Minuspol der ersten Batterie 9 und dessen Kollektor über die rote Leuchtdiode D16 mit dem Kontakt S8 verbunden ist. Nur wenn alle überwachten Funktionen fehlerfrei sind, schaltet der Transistor T18 durch und die Leuchtdiode D16 erzeugt ein Blinksignal. Die Kontrolleinheit 11 wird mit der Schliesseinrichtung 32 durch Öffnen der Kontakte 70 von den Batterien 9 und 9a getrennt.

Das Schaltbild des programmierbaren pseudostatistischen Bildgenerators 48 ist in Fig. 4 dargestellt. Dieser besteht im wesentlichen aus vier statischen 4 Bit-Schieberegistern SR1 bis SR4, die jeweils aus vier bistabilen Kippstufen mit je einer Hauptstufe und einer von der Hauptstufe abhängigen Stufe aufgebaut sind und jeweils einen Eingang D, einen Re-

seteingang R und einen Takteingang C und Ausgänge Q₁ bis Q₄ aufweisen. Die Datenübertragung von einer ersten zu einer zweiten bistabilen Kippstufe erfolgt während des positiven Taktimpulses. Der Ausgang Q₄ des ersten Schieberegisters SR1 ist mit dem Eingang D des nachgeschalteten zweiten Schieberegisters SR2 verbunden. Die Takt-Eingänge C und die Reset-Eingänge R der Schieberegister SR1 bis SR4 sind jeweils parallel geschaltet zu einem gemeinsamen Takt-Eingang 80 und einem gemeinsamen Reset-Eingang 81.

Dem Takt-Eingang 80 ist eine Frequenzteilerstufe vorgeschaltet, die aus zwei bistabilen Kippstufen FF1 und FF2 mit je zwei Hauptsteuereingängen J und K besteht, die an einer positiven konstanten Spannung von 5 Volt liegen.

Der Takt-Eingang CP der ersten bistabilen Kippstufe FF1 ist auf den Ausgang 82 des Zeitnormals 46 geschaltet und wird mit Rechteckpulsen einer vorbestimmten konstanten Frequenz f₁ gespeist.

An den Ausgängen 83, 84 der den bistabilen Kippstufen FF1 und FF2 nachgeschalteten NAND-Gatter 85 bis 88 ist die Signalfrequenz f₂ = 1/4 f₁. Eine Steuer- und Auswahl-einheit besteht aus einer dritten und einer vierten bistabilen Kippstufe FF3 und FF4 mit je zwei Hauptsteuereingängen J, K, deren Rückstell-Eingänge CL auf den Ausgang 84 der Frequenzteilerstufe geschaltet sind und mit der Taktfrequenz f₂ gesteuert werden. Der Takt-Eingang CP der vierten bistabilen Kippstufe FF4 ist direkt, der Takt-Eingang CP der dritten bistabilen Kippstufe FF3 über ein NAND-Gatter 89 mit dem Ausgang Q₄ des vierten Schieberegisters SR4 verbunden. Der zweite Eingang des NAND-Gatters 89 liegt an dem Mittelpunkt eines Wahlschalters S21, der an Masse schaltbar ist und dabei eine Flanke des vom Schieberegister SR4 kommenden Rechtecksignals in einen Ausgangsimpuls umsetzt, und der an eine konstante, positive Spannung von + 5 Volt schaltbar ist und dabei beide Flanken in einen Ausgangsimpuls umsetzt.

Die Hauptsteuer-Eingänge J der bistabilen Kippstufen FF3 und FF4 sind auf den Mittelpunkt eines Umschalters S11 geschaltet, mit dem die Auswahl-einheit eingeschaltet (Massekontakt) oder durch Zuschalten einer Spannung von + 5 Volt = const ausgeschaltet werden kann. Die invertierten Ausgänge Q der bistabilen Kippstufen FF3 und FF4 sind auf ein NAND-Gatter 90 geführt, dessen Ausgang 91 der Ausgang des programmierbaren pseudostatistischen Bildgenerators 48 ist. Das Programmieren erfolgt mit Programmmodulen 92, die beispielhaft in Fig. 4a und Fig. 4b dargestellt sind und als mit Giessharz vergossene Blöcke über eine Steckerliste an die Ausgangsbuchsen 101 bis 116 und die Kontakte A, B, C des pseudostatistischen Bildgenerators 48 ansteckbar sind. Dabei ist Kontaktstift A der Ausgang eines aus Exklusiv-ODER-Toren aufgebauten Programmmoduls 92, die Kontaktstifte B und C sind miteinander verbunden, so dass beim Einstecken über die Massebuchse C der Fig. 4 die Schieberegister SR1 bis SR4 über ihre Reset-Eingänge R in eine definierte Stellung gebracht und die bistabilen Kippstufen FF3 und FF4 des pseudostatistischen Bildgenerators 48 zurückgesetzt werden.

Die sechzehn bistabilen Kippstufen der Schieberegister SR1 bis SR4, deren Ausgänge O₁ bis Q₄ auf die Steckerbuchsen 101 bis 116 geschaltet sind, entsprechen den 16 Koeffizienten a₁ bis a₁₆ der Pseudorandomfunktion mit der Periode 2¹⁶-1 = 65535 Δ t, wobei Δ t der zeitliche Abstand der Steuersignale für das Schieberegister ist.

Das Programmmodul der Fig. 4a besteht aus vier Exklusiv-ODER-Toren 117, die pyramidenförmig geschaltet sind, wobei ein Eingang des letzten Exklusiv-ODER-Tores 117 an eine positive konstante Spannung von + 5 Volt gelegt ist. Die Eingänge der Exklusiv-ODER-Tore 117 sind mit den Stiften 101, 104, 106 und 116 der Steckerleiste verbunden. Das entspricht

einer Dualzahl 1001 0100 0000 0001 oder im Hexadezimalsystem 9401.

Das Programmmodul 92 der Fig. 4b besteht aus acht pyramidenförmig geschalteten Exklusiv-ODER-Toren 118, deren acht Eingänge mit den Steckerstiften 101 bis 105, 107, 110, 116 verbunden sind. Das entspricht einer Dualzahl 1111 1010 0100 0001 oder FA41 im Hexadezimalsystem.

Fig. 5 zeigt das Schaltbild der Ablaufsteuerung 50 und der Belichtungsumsteuerung 51.

Aus dem periodischen Bildgenerator 47 oder dem pseudo-statistischen Bildgenerator 48 wird ein positiver Spannungsimpuls auf einen ersten Steuer-Eingang 120 der Ablaufsteuerung 50 gegeben, der über eine 21. Diode 121 einen 22. npn-Transistor 122 aufsteuert, in dessen Emitter-Kollektor-Strecke eine Relaispule 123 liegt. Über einen Eingang X der Ablaufsteuerung 50 ist das Relais 123 mit dem positiven Ausgang 78 der zweiten Batterie 9a verbunden (Fig. 3) und wird bei aufgesteuertem Transistor 122 an Masse geschaltet, also erregt. Ein Umschaltkontakt 124 des Relais 123 schaltet die Basis eines 23. npn-Transistors 125 an positive Spannung. Über die Emitter-Kollektor-Strecke des aufgesteuerten Transistors 125 wird der mit dem Eingang X verbundene Pluspol der Batterie 9a zur Spannungsversorgung der Belichtungsumsteuerung 51 durchgeschaltet. Die jetzt am Ausgang eines ersten Komparators 126 anstehende positive Spannung liegt über eine 22. Diode 127 an der Basis des Transistors 122, so dass das Relais 123 an Spannung gehalten wird. Der negative Eingang des ersten Komparators 126 wird nach dem Auslösen der Kamera 5, dem Schliessen des Objektivverschlusses und dem Filmtransport kurzzeitig über einen zweiten Steuer-Eingang U der Ablaufsteuerung 50 mit einer positiven Spannung beaufschlagt, so dass der Transistor 122 sperrt, das Relais 123 abfällt und auch der Transistor 125 sperrt.

Die Belichtungsumsteuerung 51 ermöglicht bei für eine Aufnahme unzureichender Belichtung des Objektes eine automatische Umschaltung von Blenden- auf Zeitsteuerung. Sobald über den aufgesteuerten Transistor 125 der Ablaufsteuerung 50 die Spannung zugeschaltet ist, wird ein Kondensator 130 über einen Widerstand 131 mit einer Zeitkonstanten von 6 Sekunden aufgeladen. Am Ende des Ladevorganges wird ein zweiter Komparator 132, dessen positiver Eingang mit dem Pluspol des Kondensators 130 verbunden ist, durchgeschaltet und über den Ausgang V der Belichtungsumsteuerung 51 eine positive Spannung an eine erste Regeleinrichtung 133 zum Regeln des Hauptmotors HM der Kamera 5 gelegt.

Über den Transistor 125 wird die positive Spannung der zweiten Batterie 9a auch auf eine zweite Regeleinrichtung 134 zum Regeln eines Blendenmotors BM geschaltet, der wäh-

rend der zum Aufladen des Kondensators 130 benötigten Zeit von 6 Sekunden in Abhängigkeit von der Belichtung des Bildfeldes die Blendenöffnung einstellt.

Ist die Belichtung auch bei vollständig geöffneter Blende nicht ausreichend, fährt die Blende gegen einen mechanischen Anschlag, so dass ein Abgleich der Regeleinrichtung 134 nicht möglich ist. Der negative Eingang eines dritten Komparators 135 ist über den Eingang Z der Belichtungsumsteuerung 51 mit der als Brückenschaltung ausgebildeten Regeleinrichtung 134 des Blendenmotors BM verbunden. Die Ausgänge des zweiten Komparators 132 und des dritten Komparators 135 sind über die 23. und 24. Diode 136, 137 auf den negativen Eingang eines vierten Komparators 138 geschaltet, an dessen Ausgang sich eine negative Spannung einstellt, wenn die Blende den Anschlag erreicht. Dadurch wird ein dem vierten Komparator 138 nachgeschalteter 24. npn-Transistor 139 gesperrt, ein in dessen Emitter-Kollektor-Strecke angeordnetes Relais 140 fällt ab, ein in der Regeleinrichtung 134 des Blendenmotors BM angeordneter Arbeitskontakt des Relais 140 geöffnet und der Blendenmotor BM bei offener Blende abgeschaltet. Gleichzeitig wird der Verschluss der Kamera 5 geöffnet.

Zusätzlich wird über eine mit dem Emitter des 24. Transistors 139 verbundene 23. Diode 141 und den Eingang Q der Belichtungsumsteuerung 51 die Spannung an dem zugehörigen Schleifer eines vom Hauptmotor HM angetriebenen Programmschalters 142 abgeschaltet. Der Programmschalter 142 besteht aus einer Isolierstoffscheibe mit kreisförmigen Leiterbahnen, die in vorbestimmter Weise unterbrochen sind und von Schleifkontakten abgetastet werden.

In diesem Betriebszustand mit offener Blende und offenem Verschluss erfolgt die Belichtung durch Zeitsteuerung mit einer der Regeleinrichtung 133 des Hauptmotors HM nachgeschalteten Photozelleneinheit 143, welche die Öffnungszeit des Verschlusses bestimmt.

Nach Ablauf dieser Zeit setzt die Regeleinrichtung 133 den Hauptmotor HM wieder in Betrieb, schliesst mit Hilfe der Photozelleneinheit 143 den Verschluss und transportiert den Film. Kurz vor dem Erreichen der Endstellung schaltet der Programmschalter 142 vor dem Eingang U der Ablaufsteuerung 50 auf den negativen Eingang des Komparators 126 eine positive Spannung. Dadurch wird das über den Transistor 122 an Spannung liegende Relais 123 abgeschaltet und dessen Umschaltkontakt 124 trennt über den Transistor 125 die Batteriespannung von der Kameraelektronik. Gleichzeitig wird der Kondensator 130 über die 24. Diode 144 und den Umschaltkontakt 124 an Masse gelegt und entladen.

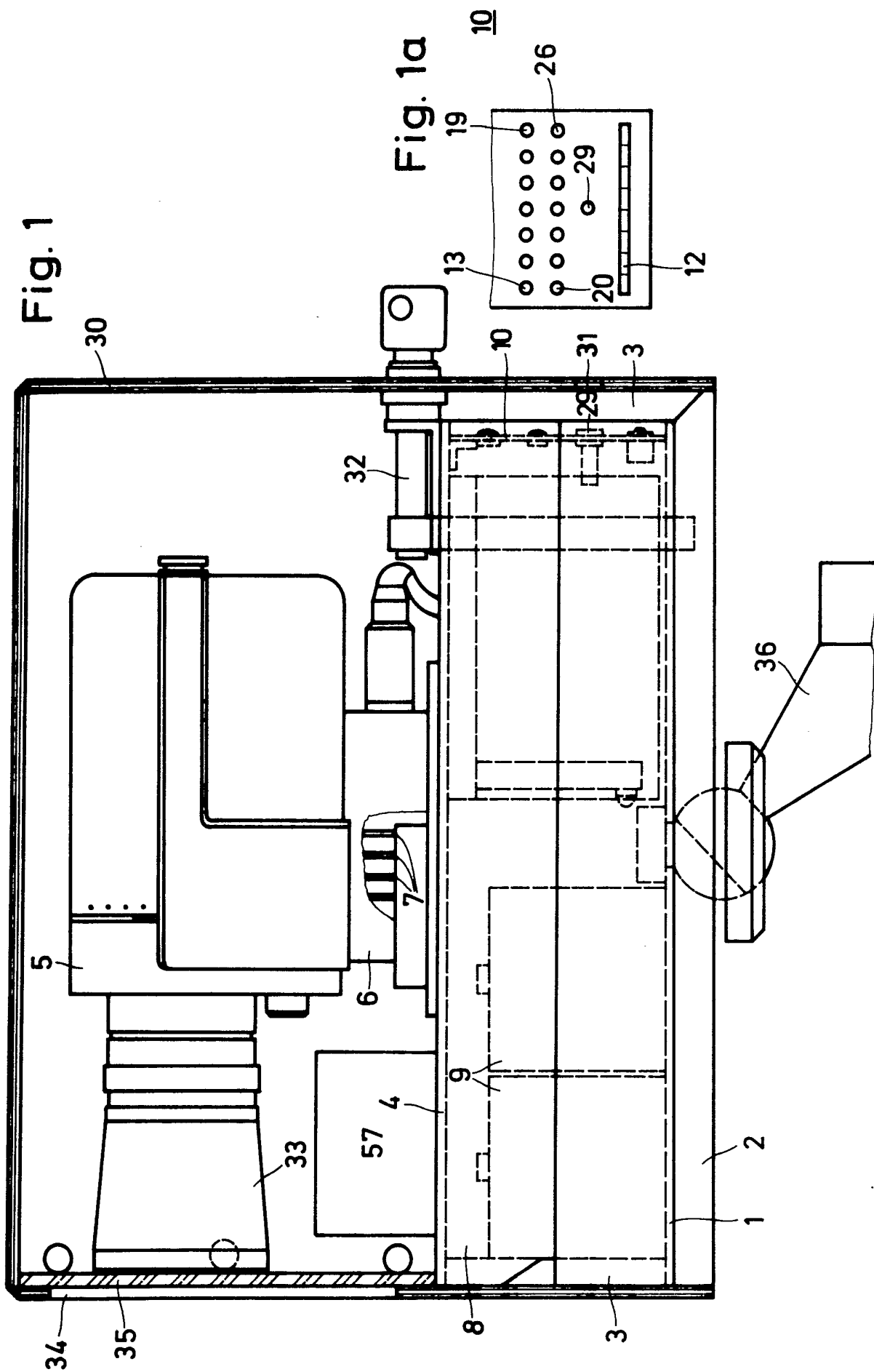


Fig. 2

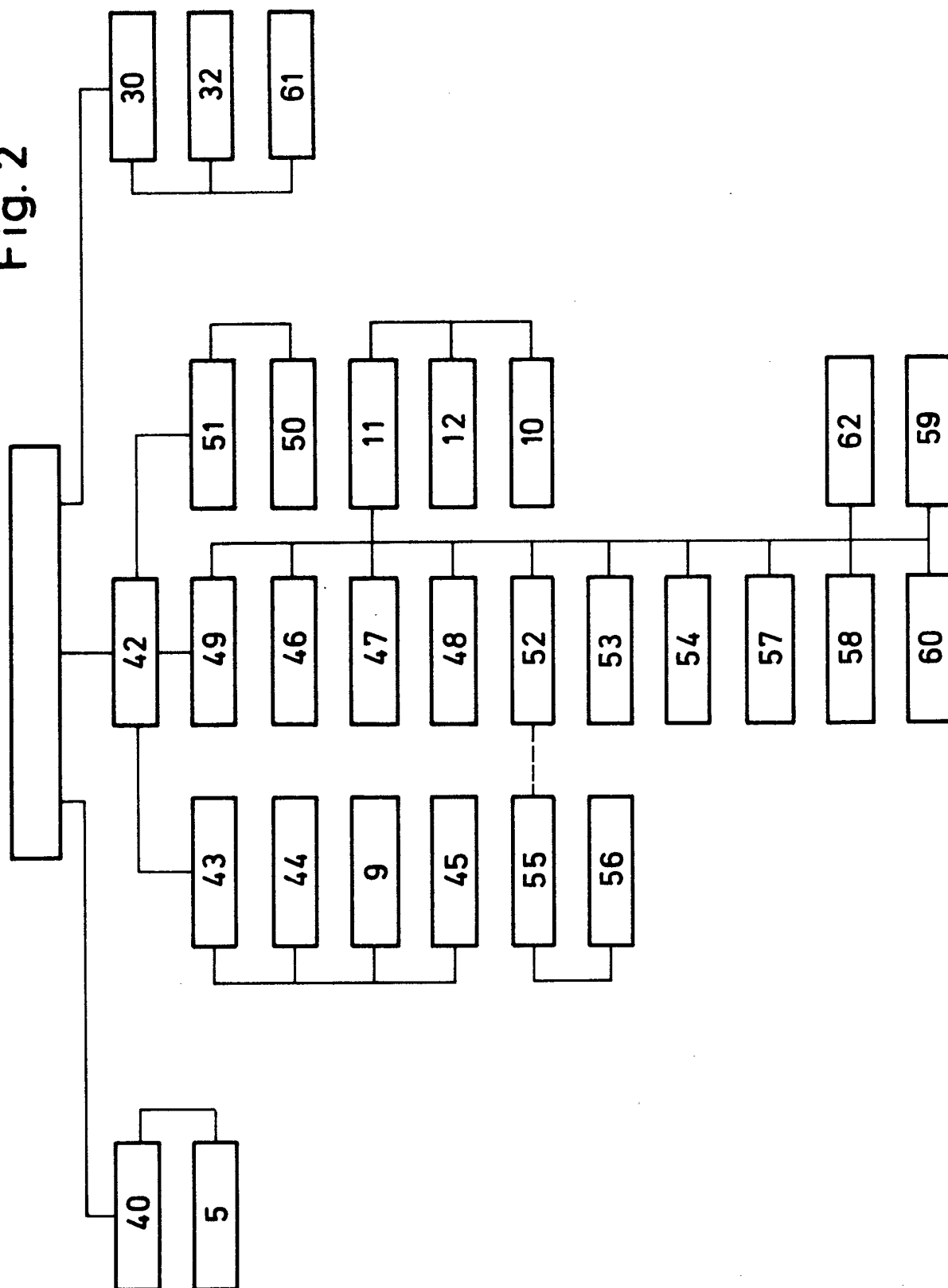


Fig. 3

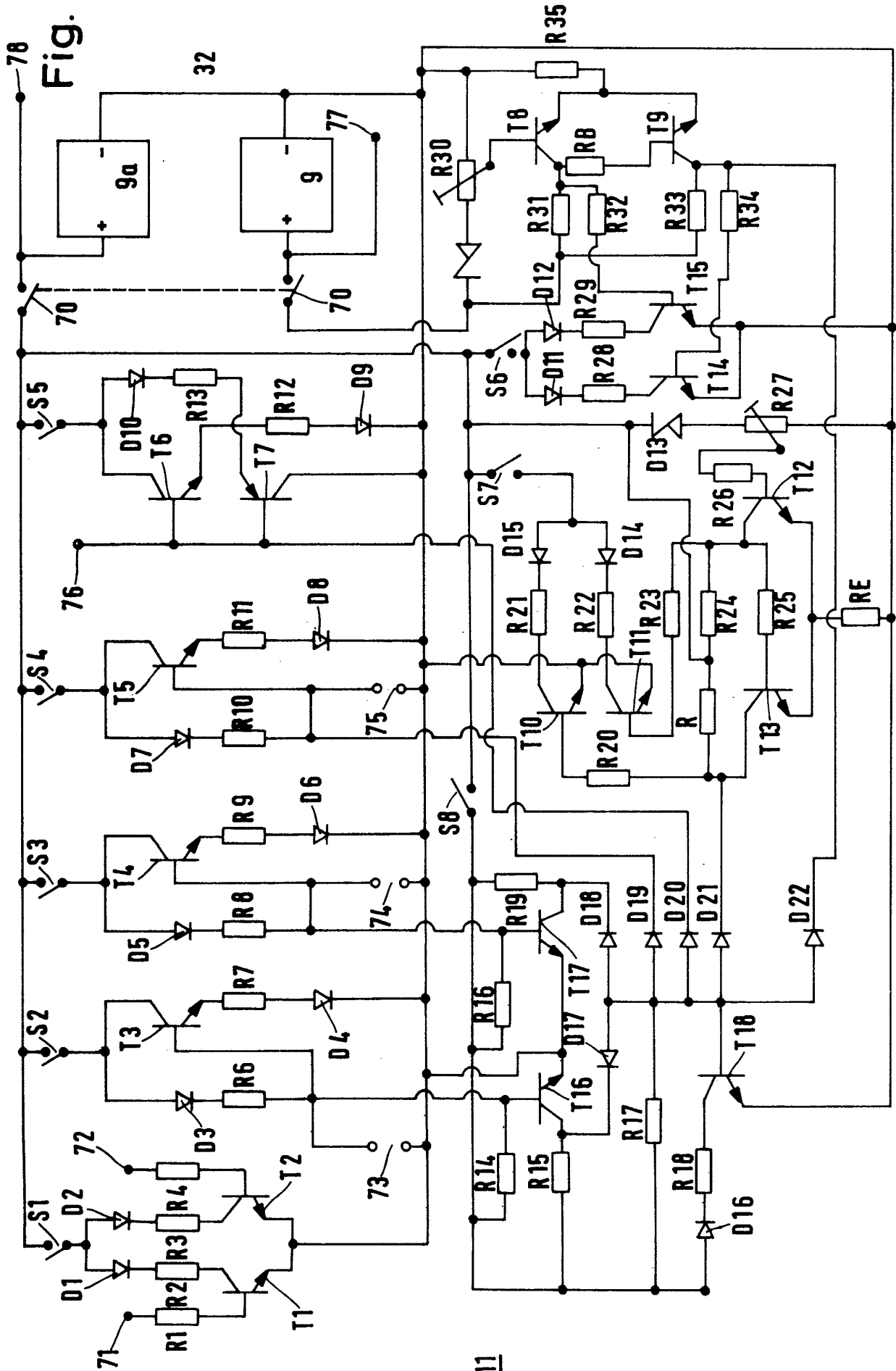


Fig. 4

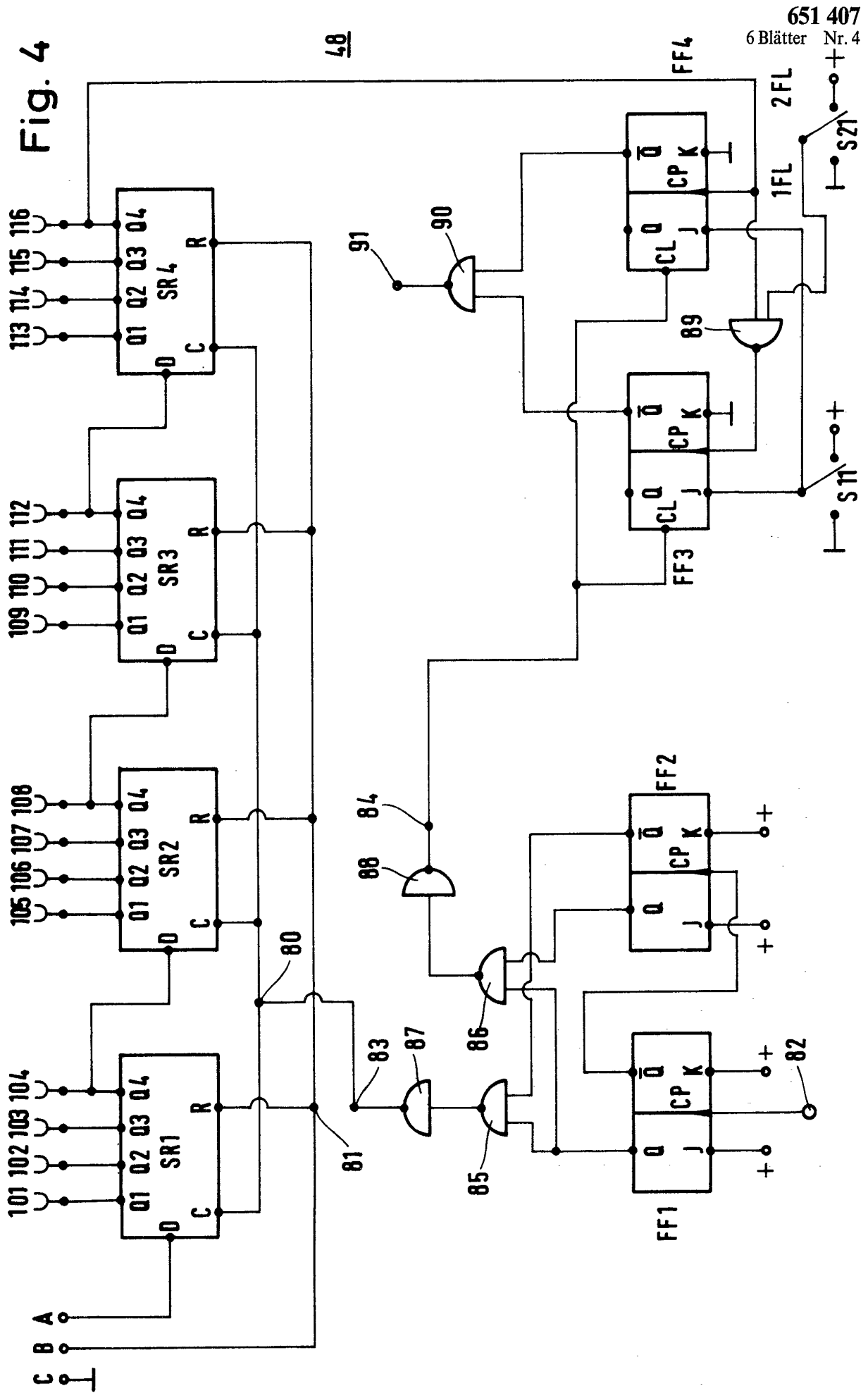
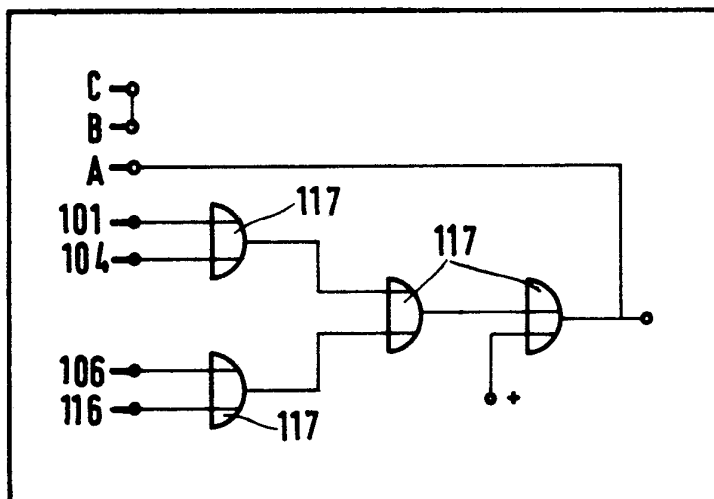
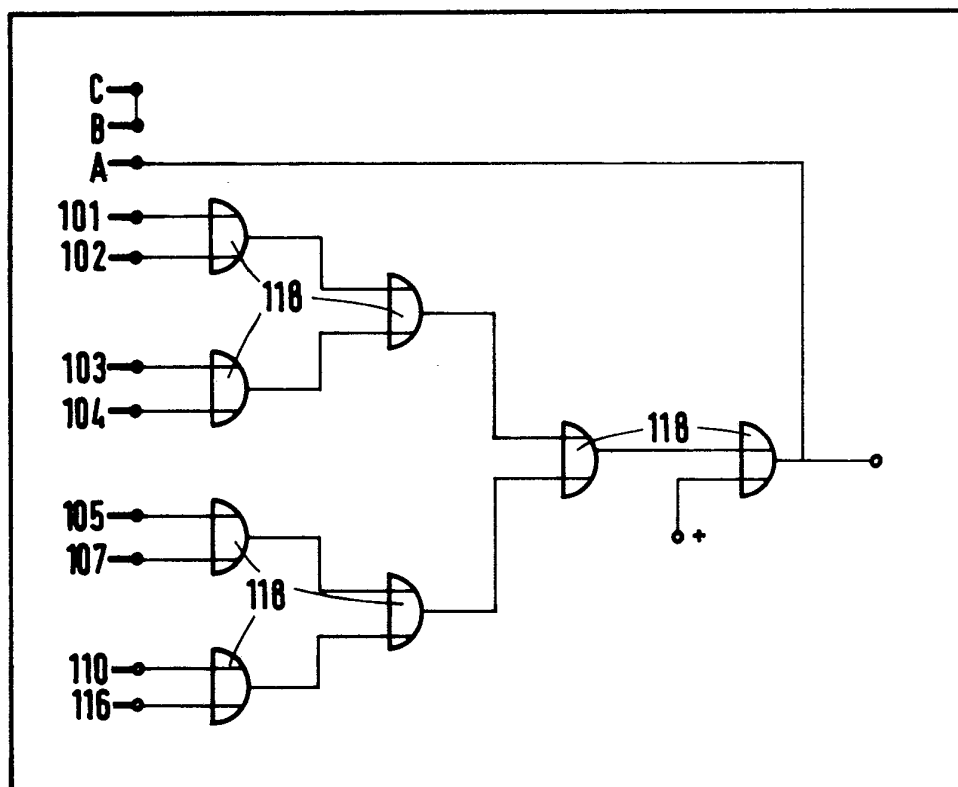


Fig. 4a



92

Fig. 4b



92

உதிர்த்

