

(19)



SCHWEIZERISCHE EIDGENOSSENSCHAFT
BUNDESAMT FÜR GEISTIGES EIGENTUM

(11)

CH 656 724 A5

(51)

Int. Cl.⁴: G 03 B

7/00

Erfindungspatent für die Schweiz und Liechtenstein

Schweizerisch-liechtensteinischer Patentschutzvertrag vom 22. Dezember 1978

(12)

PATENTSCHRIFT A5

(21)

Gesuchsnummer: 6837/80

(73)

Inhaber:
Sinar AG Schaffhausen, Feuerthalen

(22)

Anmeldungsdatum: 11.09.1980

(72)

Erfinder:
Gfeller, Karl, Langwiesen
Koch, Carl, Stetten
Koch, Hans-Carl, Flurlingen

(24)

Patent erteilt: 15.07.1986

(74)

Vertreter:
Scheidegger, Zwicky & Co., Zürich

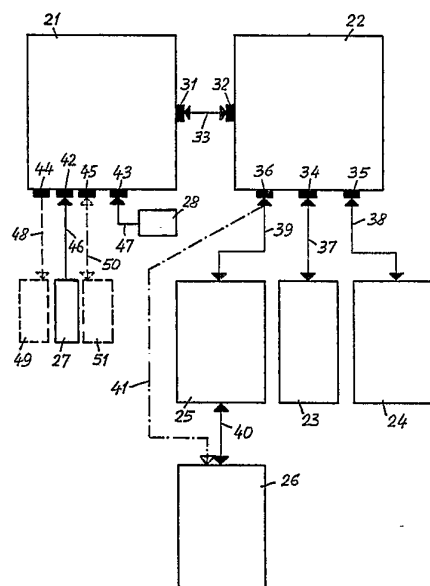
(45)

Patentschrift
veröffentlicht: 15.07.1986

(54) Für photographische Zwecke bestimmte Einrichtung mit Mitteln zum Berechnen und Anzeigen der Werte von Belichtungsparametern einer photographischen Kamera.

(57)

Eine Kamera-Steuerungseinrichtung (21) mit Anordnungen zum elektrischen Steuern des Verschlusses einer Kamera und zum Einstellen und Anzeigen von Belichtungszeit und Blende ist mit einem elektronischen Belichtungsrechner (22) elektrisch verbunden. Letzterer enthält elektronische Schaltungsanordnungen, die in Form codierter digitaler Signale einzugeben sind und ausgegeben werden. Bei einer bevorzugten Ausführungsform wird die jeweils gewählte relative Blendenöffnung mittels eines in der Kamera-Steuerungseinrichtung (21) angeordneten Codierers in den Belichtungsrechner (22) eingegeben. Die zugehörige Belichtungszeit wird durch den Belichtungsrechner (22) aufgrund der Blendenöffnung und weiterer Belichtungsparameter berechnet und am Verschluss automatisch eingestellt. Der die Helligkeit eines zu photographierenden Motivs wiedergebende Belichtungsparameter kann manuell oder durch Anschliessen eines photoelektrischen Helligkeitssensors (23) automatisch in den Belichtungsrechner (22) eingegeben werden. An den Belichtungsrechner (22) ist ein Blitzgenerator (24) anschliessbar, dessen Blitzenergie durch Ausgangssignale des Belichtungsrechners steuerbar ist. Aufgrund eines einzigen Probelblitzlichtes wird durch den Belichtungsrechner (22) die gegebenenfalls benötigte Anzahl Blitze berechnet und angezeigt.



PATENTANSPRÜCHE

1. Für photographische Zwecke bestimmte Einrichtung mit Mitteln zum Berechnen und Anzeigen der Werte von Belichtungsparametern einer photographischen Kamera, mit elektronischen Schaltungsanordnungen zum logischen Verknüpfen der die Belichtung bestimmenden Belichtungsparameterwerte, die in Form elektrischer, digital codierter Signale an Signaleingängen bzw. Signalausgängen der Verknüpfungs-Schaltungsanordnungen eingegeben und ausgegeben werden, und mit mindestens einer Anzeigevorrichtung, dadurch gekennzeichnet, dass die Verknüpfungs-Schaltungsanordnungen (130, 230) mit mindestens einem willkürlich betätigbaren Schalter (300; 368) in Verbindung stehen, durch welchen die Verknüpfungs-Schaltungsanordnungen wahlweise programmierbar sind für die Berechnung mindestens eines gesuchten Belichtungsparameterwertes aufgrund mindestens eines Messwertes aus einer ausserhalb der Kamera durchgeführten Helligkeitsmessung oder aufgrund mindestens eines Messwertes aus einer innerhalb der Kamera durchgeführten Helligkeitsmessung.

2. Einrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass zur manuellen Eingabe von Belichtungsparameterwerten in die Verknüpfungs-Schaltungsanordnungen (130, 230) Einstellorgane (71, 72, 81, 82, 84, 85) und mit diesen gekuppelte Codierer (196, 197, 254, 258, 260, 302) vorhanden sind, die je mehrere Codierkontakte zum Steuern elektrischer Potentiale aufweisen, dass dem Einstellorgan (85) zur Eingabe von Helligkeitsmesswerten in die Verknüpfungs-Schaltungsanordnungen (130, 230) eine auswechselbare Skala (95) zugeordnet ist und dass der Schalter (300) zum wahlweisen Programmieren der Verknüpfungs-Schaltungsanordnungen für die Berechnung eines gesuchten Belichtungsparameterwertes aufgrund mindestens einer Helligkeitsmessung ausserhalb der Kamera oder innerhalb der Kamera derart angeordnet ist, dass der Schalter (300) beim Auswechseln der Skala (95) automatisch entsprechend der eingesetzten Skala gesteuert wird.

3. Einrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass an Signaleingänge der Verknüpfungs-Schaltungsanordnungen (130, 230) ein Helligkeitssensor (23) angeschlossen ist, der einen photoelektrischen Wandler (350) und den Schalter (368) aufweist, durch welchen die Verknüpfungs-Schaltungsanordnungen (130, 230) wahlweise programmierbar sind für die Berechnung eines gesuchten Belichtungsparameterwertes aufgrund mindestens einer Helligkeitsmessung ausserhalb der Kamera oder innerhalb der Kamera, und dass der Schalter (368) derart angeordnet ist, dass er durch Aufsetzen oder Abnehmen eines bei Helligkeitsmessungen ausserhalb der Kamera benötigten Lichtdiffusors vor dem photoelektrischen Wandler (350) automatisch in die jeweils richtige Schaltstellung bringbar ist.

4. Einrichtung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass zur manuellen Eingabe von Belichtungsparameterwerten in die Verknüpfungs-Schaltungsanordnungen (130, 230) Einstellorgane (71, 72, 81, 82, 84, 85) und mit diesen gekuppelte Codierer (196, 197, 254, 258, 260, 302) vorhanden sind, die je mehrere Codierkontakte zum Steuern elektrischer Potentiale aufweisen, dass der Helligkeitssensor (23) an die Verknüpfungs-Schaltungsanordnungen (130, 230) lösbar angeschlossen ist, dass der mit dem Einstellorgan (85) zur manuellen Eingabe von Helligkeitsmesswerten gekuppelte Codierer (254) automatisch von den Verknüpfungs-Schaltungsanordnungen (130, 230) abschaltbar ist durch das Anschliessen des Helligkeitssensors (23) und dass letzterer eine Schaltungsanordnung (352, 354, 355, 356, 357) zur automatischen Eingabe von Helligkeitsmesswertsignalen in die Verknüpfungs-Schaltungsanordnungen (130, 230) aufweist.

5. Einrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Verknüpfungs-Schaltungsanordnungen (130, 230) mit einem zweiten willkürlich betätigbaren Schalter (105, 301) in Verbindung stehen, durch welchen die Verknüpfungs-Schaltungsanordnungen programmierbar sind für die Berechnung

mindestens eines gesuchten Belichtungsparameterwertes aufgrund von mindestens einer innerhalb der Kamera wahlweise bei ganz offener Blende (64) des Kameraobjektivs (65) oder bei einer beliebig vorgewählten relativen Öffnung der Blende (64) durchgeführten Helligkeitsmessung, wobei die Verknüpfungs-Schaltungsanordnungen den aus jeder Helligkeitsmessung resultierenden Messwert automatisch in bezug auf eine bestimmte Blendenöffnung umrechnen.

6. Einrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Verknüpfungs-Schaltungsanordnungen (130, 230) wahlweise programmierbar sind für die Berechnung mindestens eines gesuchten Belichtungsparameterwertes aufgrund eines einzigen Helligkeitsmesswertes oder aufgrund von zwei oder mehr nacheinander eingegebenen Helligkeitsmesswerten, die aus Helligkeitsmessungen ausserhalb oder innerhalb der Kamera gewonnen werden, wobei im Falle von zwei oder mehr Messwerten dieselben jeweils nach ihrer Eingabe automatisch gespeichert werden und aus den gespeicherten Messwerten der Mittelwert gebildet und dieser für die Berechnung des gesuchten Belichtungsparameterwertes benutzt wird, und dass ferner im Falle von zwei oder mehr Messwerten, die aus Helligkeitsmessungen innerhalb der Kamera bei unterschiedlichen vorgewählten relativen Öffnungen der Blende (64) des Kameraobjektivs (65) gewonnen werden, die Messwerte vor ihrer Speicherung automatisch in bezug auf eine bestimmte Blendenöffnung umgerechnet werden.

7. Einrichtung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Verknüpfungs-Schaltungsanordnungen (130, 230) wahlweise programmierbar sind für die Berechnung mindestens eines gesuchten Belichtungsparameterwertes aufgrund eines einzigen Helligkeitsmesswertes oder aufgrund von zwei oder mehr nacheinander eingegebenen Helligkeitsmesswerten, die teils durch Helligkeitsmessungen innerhalb der Kamera bei ganz offener Blende (64) des Kameraobjektivs (65) und teils durch Helligkeitsmessungen innerhalb der Kamera bei einer beliebig vorgewählten relativen Öffnung der Blende (64) gewonnen werden, wobei im Falle von zwei oder mehr Messwerten dieselben jeweils automatisch in bezug auf eine bestimmte Blendenöffnung umgerechnet und dann gespeichert werden, wonach der Mittelwert der gespeicherten Messwerte gebildet und für die Berechnung des gesuchten Belichtungsparameters benutzt wird.

8. Einrichtung nach Anspruch 6 oder 7, dadurch gekennzeichnet, dass die Verknüpfungs-Schaltungsanordnungen (130, 230) die Anzeigevorrichtung (73) derart steuern, dass die letztere jeweils den zuletzt eingegebenen Helligkeitsmesswert vorübergehend anzeigt.

9. Einrichtung nach Anspruch 6 oder 7, dadurch gekennzeichnet, dass ein Signaleingang der Verknüpfungs-Schaltungsanordnungen (130, 230) mit einem willkürlich betätigbaren elektrischen Kontakt (102, 293) verbunden ist, durch dessen Betätigung die Verknüpfungs-Schaltungsanordnungen derart programmierbar sind, dass sie die Differenz zwischen dem höchsten und dem niedrigsten gespeicherten Helligkeitsmesswert berechnen und mittels der Anzeigevorrichtung (73) zur Anzeige bringen.

10. Einrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass den Verknüpfungs-Schaltungsanordnungen (130, 230) ein willkürlich betätigbarer Wählschalter (83, 291) zugeordnet ist zum wahlweisen Programmieren der Verknüpfungs-Schaltungsanordnungen für die Eingabe und Verrechnung von Messwerten aus Helligkeitsmessungen bei Dauerlicht oder aus Helligkeitsmessungen bei Blitzlicht und dass die Verknüpfungs-Schaltungsanordnungen (130, 230) aufgrund eines bei einer Probeblitzbeleuchtung gewonnenen Messwertes die Differenz zwischen demselben und einem Soll-Belichtungsvalue inklusive Vorzeichen berechnen und anschliessend mittels mindestens einer Anzeigevorrichtung (97, 98) anzeigen als Aufforderung zur Vornahme einer entsprechenden Korrektur mindestens eines der eingegebenen Belichtungsparameterwerte oder der Blitzbeleuchtung.

11. Einrichtung nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, dass die Verknüpfungs-Schaltungsanordnungen (130, 230) derart programmierbar sind, dass bei Vorliegen eines bei einer Probeblitzbeleuchtung gewonnenen zu niedrigen Messwertes die Verknüpfungs-Schaltungsanordnungen (130, 230) die Anzahl der zum Erzielen der Soll-Belichtung nötigen Blitze und die dann gegebenenfalls noch verbleibende Differenz zur Soll-Belichtung berechnen und mittels der Anzeigevorrichtung (97, 98) zur Anzeige bringen.

12. Einrichtung nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, dass an Signaleingänge und Signalausgänge der Verknüpfungs-Schaltungsanordnungen (130, 230) ein Helligkeitssensor (23) angeschlossen ist, der einen photoelektrischen Wandler (350), einen Analog-Frequenz-Wandler (356), eine durch ein Torzeitsignal steuerbare Integrator- und Speicher-Einrichtung (352) und eine Umschaltvorrichtung (354, 355), mittels welcher die Integrator- und Speicher-Einrichtung (352) für Helligkeitsmessungen bei Dauerlicht abschaltbar und für Helligkeitsmessungen bei Blitzlicht zuschaltbar ist, aufweist, dass für Helligkeitsmessungen bei Blitzlicht die Torzeit der Integrator- und Speicher-Einrichtung (352) durch die Verknüpfungs-Schaltungsanordnungen (130, 230) in Übereinstimmung mit der mittels eines Codierers (196) eingegebenen Belichtungszeit gesteuert ist und dass die Umschaltvorrichtung (354, 355) durch ein Signal von einem Signalausgang der Verknüpfungs-Schaltungsanordnungen (130, 230) steuerbar ist in Abhängigkeit von dem mittels des Wählschalters (83, 291) eingestellten Programm.

13. Einrichtung nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, dass der Helligkeitssensor (23) einen willkürlich zu betätigenden Messtasten-Kontakt (371, 372) aufweist, durch dessen Betätigung die Durchführung einer Helligkeitsmessung und die Eingabe eines aus der Messung resultierenden Messsignals in einen Signaleingang der Verknüpfungs-Schaltungsanordnung (130, 230) auslösbar sind, und dass die Verknüpfungs-Schaltungsanordnungen aufgrund dieses Messsignals einen Helligkeitsmesswert berechnen und speichern.

14. Einrichtung nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, dass die Verknüpfungs-Schaltungsanordnungen (130, 230) den jeweils berechneten Helligkeitsmesswert mittels der Anzeigevorrichtung (73) zur Anzeige bringen, solange jeweils der Messtasten-Kontakt (371, 372) betätigt ist.

15. Einrichtung nach einem der Ansprüche 10 bis 14, dadurch gekennzeichnet, dass mittels des Wählschalters (83, 291) die Verknüpfungs-Schaltungsanordnungen (130, 230) für die Durchführung von Helligkeitsmessungen bei Mischlicht, das sowohl aus Blitzlicht als auch Dauerlicht zusammengesetzt ist, programmierbar sind, so dass nacheinander jeweils ein Messwert aufgrund einer Helligkeitsmessung bei Probeblitzbeleuchtung, gegebenenfalls mit einem Dauerlichtanteil, und ein Messwert aufgrund einer Helligkeitsmessung bei Dauerlichtbeleuchtung in die Verknüpfungs-Schaltungsanordnungen eingebbar sind, und dass anschliessend automatisch die beiden Messwerte miteinander und mit den übrigen eingegebenen Belichtungsparameterwerten verrechnet werden zwecks Berechnung mindestens eines gesuchten Belichtungsparameterwertes.

16. Einrichtung nach Anspruch 15, dadurch gekennzeichnet, dass bei Einstellung des Wählschalters (83, 291) für Helligkeitsmessungen bei Mischlicht die Verknüpfungs-Schaltungsanordnungen (130, 230) derart programmiert sind, dass sie beim Betätigen des Messtasten-Kontaktes (371, 372) am Helligkeitssensor (23) automatisch unmittelbar nacheinander eine Helligkeitsmessung bei Probeblitzbeleuchtung und eine Helligkeitsmessung bei Dauerlichtbeleuchtung auslösen, wobei die Helligkeitsmessung bei Probeblitzbeleuchtung mit einer konstanten Torzeit zur Steuerung der Integrator- und Speicher-Einrichtung (352) im Helligkeitssensor (23) erfolgt.

17. Einrichtung nach Anspruch 15, dadurch gekennzeichnet, dass die Verknüpfungs-Schaltungsanordnungen (130, 230) pro-

grammierbar sind für die Berechnung mindestens eines gesuchten Belichtungsparameterwertes aufgrund des Mittelwertes von zwei Belichtungsparameterwerten, die je aus einem Messwert aufgrund einer Helligkeitsmessung bei Probeblitzbeleuchtung und einem Messwert aufgrund einer Helligkeitsmessung bei Dauerlichtbeleuchtung gewonnen und gespeichert werden.

18. Einrichtung nach Anspruch 15, dadurch gekennzeichnet, dass nach Durchführung mindestens einer Helligkeitsmessung bei Mischlicht der Wählschalter (83, 291) in eine Stellung bringbar ist, bei welcher die Verknüpfungs-Schaltungsanordnungen (130, 230) zur Durchführung beliebig vieler zusätzlicher Helligkeitsmessungen bei Probeblitzbeleuchtung und Dauerlichtbeleuchtung programmiert sind, durch welche zusätzlichen Messungen das eingespeicherte Ergebnis der abgeschlossenen Helligkeitsmessung nicht beeinflusst wird, und dass den Verknüpfungs-Schaltungsanordnungen (130, 230) ein willkürlich betätigbarer elektrischer Kontakt (103, 294) zugeordnet ist, durch dessen Betätigung der Messwert aus der unmittelbar vorhergehenden zusätzlichen Helligkeitsmessung oder dessen Differenz gegenüber einem Soll-Wert in einer Anzeigevorrichtung (73) zwecks Information zur Anzeige bringbar ist.

19. Einrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass mindestens eine Lichtsteuervorrichtung (24) zum Steuern der Lichtleistung von künstlichen Blitz- und Dauerlichtquellen mit den Verknüpfungs-Schaltungsanordnungen (130, 230) lösbar verbunden ist und eine Steuerelektronik (385) mit Signaleingängen enthält, die durch codierte digitale Signale aus Signalausgängen der Verknüpfungs-Schaltungsanordnungen steuerbar ist und ihrerseits zum Steuern der Lichtquellen ausgebildet ist, derart, dass die Lichtleistung der Lichtquellen automatisch verändert wird gemäss der von den Verknüpfungs-Schaltungsanordnungen errechneten Differenz zwischen einem aus mindestens einer Helligkeitsmessung gewonnenen Belichtungswert und einem Soll-Belichtungswert.

20. Einrichtung nach Anspruch 19, dadurch gekennzeichnet, dass die Lichtleistung durch die Lichtsteuervorrichtung (24) in gleichen Stufen wie die übrigen Belichtungsparameter, vorzugsweise in 1/3 Belichtungsstufen, veränderbar ist.

21. Einrichtung nach Anspruch 19, dadurch gekennzeichnet, dass die Steuerelektronik (385) der Lichtsteuervorrichtung (24) Signalausgänge aufweist, die mit entsprechenden Signaleingängen der Verknüpfungs-Schaltungsanordnungen (130, 230) in Verbindung stehen und durch codierte digitale Signale den Umfang des vorliegenden Lichtleistungs-Verstellbereiches in die Verknüpfungs-Schaltungsanordnungen eingeben.

22. Einrichtung nach Anspruch 21, dadurch gekennzeichnet, dass der Steuerelektronik (385) der Lichtsteuervorrichtung (24) eine Dateneingabevorrichtung (398) zugeordnet ist, die zur willkürlichen Eingabe von Signalen zum Verändern des Verstellbereiches für die automatische Lichtleistungssteuerung dient.

23. Einrichtung nach Anspruch 22, dadurch gekennzeichnet, dass der Verstellbereich in gleichen Stufen wie die Lichtleistung selbst veränderbar ist.

24. Einrichtung nach einem der Ansprüche 21 bis 23, dadurch gekennzeichnet, dass mehrere Lichtsteuervorrichtungen (24-A bis 24-D) zum Steuern der Lichtleistung von Blitz- oder Dauerlichtquellen mit den Verknüpfungs-Schaltungsanordnungen (130, 230) über eine Einrichtung (400, 405) in Verbindung stehen, welche die von den Steuerausgängen der Steuerelektronik (385) aller Lichtsteuervorrichtungen gelieferten Signale selektioniert und an die Verknüpfungs-Schaltungsanordnungen nur jene Signale weiterleitet, die den kleinsten Lichtleistungs-Verstellbereich signalisieren.

Die vorliegende Erfindung betrifft eine für photographische Zwecke bestimmte Einrichtung mit Mitteln zum Berechnen und

Anzeigen der Werte von Belichtungsparametern einer photographischen Kamera, z. B. der Werte von Belichtungszeit und Blende, unter Berücksichtigung der für das betreffende photographische Aufnahmematerial charakteristischen Daten.

Die für eine korrekte Belichtung einer photographischen Aufnahme massgebenden Werte der Belichtungszeit, der relativen Blendenöffnung des Kameraobjektivs, der Helligkeit (Leuchtdichte) des Aufnahmemotivs, der Lichtempfindlichkeit des verwendeten photographischen Materials und des gegebenenfalls gewünschten oder notwendigen Korrekturfaktors stehen miteinander in einem bekannten mathematischen Zusammenhang, so dass z. B. die Belichtungszeit oder die relative Blendenöffnung aufgrund der übrigen Parameterwerte berechnet werden kann. Um den Photographen von diesen Berechnungen zu entlasten, sind seit langem Einrichtungen der verschiedensten Art bekannt, an denen der jeweils gesuchte Parameter ablesbar ist, nachdem die bekannten vorgegebenen oder vorgewählten Parameterwerte eingegeben worden sind und die jeweilige Helligkeit des Aufnahmemotivs gemessen worden ist. Seit wenigen Jahren sind auch Einrichtungen bekannt, die den gesuchten Parameterwert nicht nur berechnen und anzeigen, sondern auch selbsttätig an der Kamera einstellen. Bei zahlreichen bekannten Einrichtungen werden die Belichtungsparameterwerte als Analogwerte miteinander verknüpft. In jüngster Zeit sind aber auch schon Einrichtungen bekannt geworden, bei denen die Parameterwerte in Form von digital codierten elektrischen Signalen an Signaleingängen bzw. Signalausgängen von elektronischen Verknüpfungs-Schaltungsanordnungen eingegeben und ausgegeben werden und die Werte für die Belichtungszeit und/oder die Blende digital anzeigbar sind, was zu einer höheren Genauigkeit führt und die Einflüsse von Schwankungen der elektrischen Speisespannung und der Umgebungstemperatur praktisch ausschaltet.

Beim professionellen Photographieren mit grossformatigen Kameras kommt dem korrekten Einstellen der Blende und der Belichtungszeit eine erhöhte Bedeutung zu. Ferner hat der Berufsphotograph in der Regel auch ein grosses Gewicht auf die Ausgewogenheit der Helligkeitskontraste am Aufnahmemotiv und in der photographischen Abbildung zu legen, da die photographischen Materialien nur einen beschränkten Kontrastumfang einigermaßen getreu zu verarbeiten vermögen. Für Grossformat-Mattscheibenkameras sind für die Helligkeitsmessung Vorrichtungen bekannt geworden, die erlauben, selektiv die Helligkeit relativ kleiner Bildpartien auf der Mattscheibe zu ermitteln und damit die Helligkeitskontraste des Mattscheibenbildes messtechnisch zu erfassen. Mit diesen sogenannten Punktmesseinrichtungen ist es aber praktisch nicht möglich, das gesamte auf die Mattscheibe fallende Licht zu messen, um auch die auf einem Mittelwert der Helligkeit beruhenden Belichtungsparameter-Einstellungen zu berechnen. Durch die Helligkeitsmessung ausserhalb der Kamera kann jedoch ohne weiteres ein Mittelwert der Leuchtdichte des Aufnahmemotivs erfasst und in die Berechnung des gesuchten Belichtungsparameterwertes einbezogen werden. In manchen Fällen kann es zweckmässig sein, sowohl Punktmessungen als auch eine Gesamtlichtmessung durchzuführen und die dabei gewonnenen Messergebnisse miteinander zu vergleichen. Für die Lichtmessungen innerhalb und ausserhalb der Kamera waren bisher gesonderte Einrichtungen erforderlich, was nicht nur einen erhöhten Aufwand an Einrichtungen und eine grössere Gefahr von Manipulationsfehlern mit sich brachte, sondern auch die Auswertung der verschiedenen Messresultate erschwerte und gegebenenfalls das automatische Steuern der Belichtungszeit oder der Blende praktisch unmöglich machte.

Es ist daher die Aufgabe der vorliegenden Erfindung, eine Einrichtung zum Berechnen und Anzeigen der Werte von Belichtungsparametern einer photographischen Kamera, mit elektronischen Schaltungsanordnungen zum logischen Verknüpfen der

die Belichtung bestimmenden Belichtungsparameterwerte, die in Form elektrischer, digital codierter Signale an Signaleingängen bzw. Signalausgängen der Verknüpfungs-Schaltungsanordnungen eingegeben und ausgegeben werden, und mit mindestens einer Anzeigevorrichtung derart auszugestalten, dass sie wahlweise Lichtmessungen innerhalb und ausserhalb der Kamera ermöglicht und damit dem Photographen eine erhöhte Sicherheit bei der Entscheidung über die einzustellenden Belichtungsparameterwerte bei verhältnismässig einfacher Handhabung der Einrichtung verleiht.

Diese Aufgabe ist durch die Schaffung der im Anspruch 1 definierten Einrichtung gelöst.

Zweckmässige Ausgestaltungen und Weiterbildungen der erfindungsgemässen Einrichtung ergeben sich aus den abhängigen Ansprüchen.

Der in vorliegender Patentschrift benutzte Ausdruck «Helligkeitsmessung» bedeutet sowohl die Messung der durch Dauerlicht hervorgerufenen Beleuchtungsstärke oder Leuchtdichte als auch die Messung des Zeitintegrals der durch Blitzlicht hervorgerufenen Beleuchtungsstärke, welches Zeitintegral in der Lichtsensitometrie Belichtung genannt wird.

Einzelheiten und Vorteile bevorzugter Ausführungsbeispiele der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung und den beigefügten Zeichnungen. Es zeigen:

Fig. 1 eine schematische Darstellung einer aus mehreren Baueinheiten zusammengefügtten Einrichtung zum Berechnen und Anzeigen der Werte von Belichtungsparametern und zum Steuern der betreffenden Einstellungen an einer photographischen Kamera;

Fig. 2 eine Rückansicht eines an sich bekannten Vorderteils einer Universal-Fachkamera, welcher Vorderteil eine der Baueinheiten der Einrichtung gemäss Fig. 1 enthält, ein mit einer Irisblende versehenes Objektiv trägt und einen Kameraverschluss, eine Vorrichtung zum Einstellen der Irisblende des Objektivs sowie Anzeigevorrichtungen zum Anzeigen von Belichtungszeiten und Blendeneinstellungen aufweist;

Fig. 3 eine Vorderansicht eines Belichtungsrechner-Moduls, welches eine andere Baueinheit der Einrichtung gemäss Fig. 1 enthält;

Fig. 4 ein Blockschaltbild der im Kameravorderteil nach Fig. 2 enthaltenen elektrischen Schaltungsanordnung;

Fig. 5 bis 7 die Einzelheiten der elektrischen Schaltungsanordnungen der verschiedenen Blöcke in Fig. 4;

Fig. 8 ein Blockschaltbild der im Belichtungsrechner-Modul nach Fig. 3 enthaltenen elektrischen Schaltungsanordnung;

Fig. 9 bis 11 die Einzelheiten der elektrischen Schaltungsanordnungen der verschiedenen Blöcke in Fig. 8;

Fig. 12 die elektrische Schaltungsanordnung eines photoelektrischen Helligkeitssensors, welcher eine der Baueinheiten der Einrichtung nach Fig. 1 ist;

Fig. 13 die elektrische Schaltungsanordnung eines Elektronenblitzgenerators mit steuerbarer Blitzleistung, welcher Blitzgenerator eine der Baueinheiten der Einrichtung nach Fig. 1 ist;

Fig. 14 eine schematische Darstellung einer Ausbildungsvariante der erfindungsgemässen Einrichtung mit mehreren steuerbaren Blitzgeneratoren.

Die in Fig. 1 schematisch dargestellte Einrichtung zum Berechnen, Anzeigen und Steuern von Belichtungsparameter-Einstellungen an einer photographischen Universal-Fachkamera umfasst mehrere Baueinheiten, nämlich eine Kamera-Steuerungseinrichtung 21, einen Belichtungsrechner 22, einen photoelektrischen Helligkeitssensor 23, einen Elektronenblitzgenerator 24 mit automatisch steuerbarer Blitzleistung, einen Filmkassettenhalter 25, eine Filmkassette 26, eine Auslöser- und Kassettenautomatik-Einrichtung 27 und einen als Stromquelle für die elektrische Speisung der gesamten Einrichtung dienenden Akkumulator 28. Die Kamera-Steuerungseinrichtung 21 und der Belichtungsrechner 22 weisen je einen mehrpoligen Steckverbin-

der 31 bzw. 32 auf, und diese Steckverbinder sind durch eine mehradrige elektrische Verbindungsleitung 33 zur elektrischen Datenübertragung in beiden Richtungen und für die Speisung mit elektrischer Energie lösbar miteinander verbunden. Die beiden Steckverbinder 31 und 32 sind zweckmässig derart ausgebildet, dass sie auch direkt zusammengesteckt werden können, so dass dann die Verbindungsleitung 33 entfällt.

Der Belichtungsrechner 22 ist ferner mit drei je mehrpoligen Steckverbindern 34, 35 und 36 versehen, an welche der Helligkeitssensor 23, der Blitzgenerator 24 bzw. der Filmkassettenhalter 25 je über eine mehradrige elektrische Leitung 37, 38 bzw. 39 zur elektrischen Datenübertragung in beiden Richtungen lösbar angeschlossen sind. Eine weitere mehrpolige elektrische Verbindung 40 zur Datenübertragung kommt zwischen dem Filmkassettenhalter 25 und der Filmkassette 26 automatisch zustande, wenn die Filmkassette in den Kassettenhalter eingesetzt wird. Anstatt über die Leitung 39, den Kassettenhalter 25 und die Leitung 40 kann die Filmkassette 26 aber auch mittels einer in Fig. 1 mit gestrichelter Linie angedeuteten mehradrigen Leitung 41 direkt mit dem Steckverbinder 36 des Belichtungsrechners 22 verbunden werden.

Die Kamera-Steuerungseinrichtung 21 ist ebenfalls mit einigen weiteren mehrpoligen Steckverbindern 42 bis 45 versehen. An den Steckverbinder 42 ist die Auslöser- und Kassettenautomatik-Einrichtung 27 mittels eines mehradrigen Kabels 46 lösbar angeschlossen, und der Steckverbinder 43 steht über ein Kabel 47 mit dem Akkumulator 28 in Verbindung. Der Steckverbinder 44 erlaubt das Anschliessen des Synchronisationskabels 48 eines Blitzlichtgerätes 49. Schliesslich dient der Steckverbinder 45 zum Anschliessen eines mehradrigen Verbindungskabels 50, das zu einer Filmkassette 51 mit Einrichtungen für den motorischen Filmtransport führt.

Wenn die bereits früher erwähnte Filmkassette 26 Einrichtungen für den motorischen Filmtransport aufweist, dann entfällt die mit gestrichelten Linien gezeichnete Filmkassette 51 und das Verbindungskabel 50 ist vom Steckverbinder 45 zur Filmkassette 26 geführt.

Die Steuerungseinrichtung 21 weist elektrische Schaltungsanordnungen zum Steuern des Verschlusses und der Objektiveblende einer photographischen Kamera auf, bei welcher der Verschluss und die Blende durch elektrische Signale betätigbar bzw. einstellbar sind. Ferner sind in der Steuerungseinrichtung 21 Vorrichtungen zum Anzeigen der Belichtungszeit und der Blendeneinstellung vorhanden. Zweckmässig kann die Steuerungseinrichtung 21 in einen den Verschluss und eine Vorrichtung zur Blendeneinstellung enthaltenden Vorderteil einer Universal-Fachkamera integriert sein, wie dies z. B. bei dem unter der Bezeichnung «Sinar Digital» in den Handel gebrachten Kameraverschluss der Firma Sinar AG, Schaffhausen, Feuerthalen (Schweiz), der Fall ist. Ein Kameravorderteil der genannten Art ist in Fig. 2 veranschaulicht und nachstehend näher beschrieben.

Der in Fig. 2 gezeigte Kameravorderteil 60 ist in Ansicht von hinten dargestellt, d. h. von jener Seite, an der sich Haltevorrichtungen 61 und 62 zum Befestigen eines (nicht dargestellten) Kamerabalgens befinden. Der Kameravorderteil 60 weist eine Lichtdurchlassöffnung 63 auf, durch welche hindurch in Fig. 2 die Irisblende 64 eines an der Vorderseite lösbar und auswechselbar angeordneten Kameraobjektivs 65 sichtbar ist. Im Innern des Kameravorderteils 60 befindet sich ein Kameraverschluss, mittels welchem die Lichtdurchlassöffnung 63 lichtdicht verschliessbar ist. Vorzugsweise ist der Verschluss von jener Bauart, wie sie in der CH-PS 560 911 beschrieben ist. Ein solcher Kameraverschluss weist zwei um eine gemeinsame Achse 66 schwenkbare, je im wesentlichen kreissektorförmige Verschlussblätter 67 auf, von denen jedes imstande ist, die Lichtdurchlassöffnung 63 zur Gänze zu schliessen.

Jedem Verschlussblatt 67 sind zwei Antriebsvorrichtungen 68 und 69 zugeordnet, mit deren Hilfe das betreffende Verschluss-

blatt in die in Fig. 2 gezeigte Offenstellung bzw. in die Schliesslage bewegbar ist. Ferner ist im Innern des Kameravorderteils 60 eine elektromotorische Antriebsvorrichtung 70 zum Verstellen der Irisblende 64 des Kameraobjektivs 65 untergebracht.

An der oberen Partie des Kameravorderteils 60 sind zwei von Hand betätigbare scheibenförmige Einstellorgane 71 und 72 zum Wählen einer gewünschten Belichtungszeit des Kameraverschlusses 67 bzw. einer gewünschten relativen Blendenöffnung der Irisblende 64 drehbar angeordnet. Die jeweils eingestellte Belichtungszeit ist in einem elektrooptischen Anzeigefeld 73 ablesbar, während die jeweils gewählte relative Blendenöffnung in einem zweiten elektrooptischen Anzeigefeld 74 ablesbar ist. Ebenfalls an der oberen Partie des Kameravorderteils 60 sind drei manuell betätigbare Schiebegriffe 75, 76 bzw. 77 zum Betätigen von elektrischen Schaltern angeordnet, welche später noch beschrieben werden. Der erste Schiebegriff 75 dient zum Schliessen und Öffnen des Kameraverschlusses; der zweite Schiebegriff 76 dient zum Ein- und Ausschalten einer Doppelbelichtungssperre; und der dritte Schiebegriff 77 dient zum wahlweisen Verlegen des Zeitpunktes der Blitzlichtzündung an den Anfang oder kurz vor das Ende der jeweils eingestellten Belichtungszeit.

Schliesslich sind in Fig. 2 auch die bereits mit Bezug auf Fig. 1 erwähnten Steckverbinder 31 und 42 bis 45 angedeutet. Die Einzelheiten der im Kameravorderteil 60 enthaltenen Steuerungseinrichtung 21 (Fig. 1) werden später beschrieben.

Der Belichtungsrechner 22 (Fig. 1) ist wesentlicher Bestandteil eines Belichtungsrechner-Moduls 80, das in Fig. 3 in Ansicht von der Bedienungsseite gezeigt ist. Das Modul 80 weist fünf von Hand zu betätigende, scheibenförmige Einstellorgane 81 bis 85 auf, die je drehbar gelagert sind. Das erste Einstellorgan 81 ist mit einer drehbaren Zeigerscheibe 86 gekuppelt, die von einer stationären Skala 87 umgeben ist. Dieses Einstellorgan 81 dient zum manuellen Eingeben der Lichtempfindlichkeit des verwendeten Filmmaterials.

Das zweite Einstellorgan 82 ist mit einer drehbaren Zeigerscheibe 88 gekuppelt, die von einer stationären Skala 89 umgeben ist. Dieses Einstellorgan 82 erlaubt das manuelle Eingeben eines Korrekturfaktors zum Berücksichtigen des sogenannten Schwarzschild-Verhaltens des verwendeten Filmmaterials, d. h. des nichtlinearen Zusammenhanges von Helligkeit und Belichtungszeit bei photographischen Aufnahmen mit längeren Belichtungszeiten.

Das dritte Einstellorgan 83 ist mit einer drehbaren Zeigerscheibe 90 gekuppelt, die von einer stationären Skala 91 umgeben ist. Dieses Einstellorgan 83 erlaubt das wahlweise Einstellen des Belichtungsrechners 22 für unterschiedliche Arten der Helligkeitsmessung, nämlich «Einpunktmessung», «Zweipunktmessung» oder «Mehrpunktmessung», und dies je wahlweise für Beleuchtung des zu photographierenden Motivs mit Dauerlicht, mit Blitzlicht oder mit Mischlicht, d. h. sowie Dauerlicht als auch Blitzlicht.

Das vierte Einstellorgan 84 ist mit einer drehbaren Zeigerscheibe 92 gekuppelt, die von einer stationären Skala 93 umgeben ist. Dieses Einstellorgan 84 erlaubt eine vom Photographen gegebenenfalls gewünschte Korrektur der vom Belichtungsrechner 22 errechneten Belichtungswerte in 1/3 Belichtungswertstufen innerhalb eines Bereiches von z. B. $+/-3$ Belichtungswertstufen.

Das fünfte Einstellorgan 85 ist über ein internes (nicht gezeigtes) Getriebe mit einer drehbaren Zeigerscheibe 94 gekuppelt. Eine die Zeigerscheibe 94 umgebende stationäre Skala 95 ist auf einem transparenten Träger angeordnet, durch welchen hindurch die Zeigerscheibe 95 sichtbar ist. Der transparente Träger der Skala 95 ist an einer abnehmbaren und auswechselbaren Platte 96 angeordnet. Das Einstellorgan 85 dient zum manuellen Eingeben eines Helligkeitswertes, der mittels eines beliebigen photoelektrischen Belichtungsmessers ermittelt worden ist,

an den die Skala 95 angepasst sein muss. Die Platte 96 mit der Skala 95 ist auswechselbar, um den Belichtungsrechner 22 an verschiedene handelsübliche Belichtungsmesser anpassen zu können.

In der oberen Partie des Belichtungsrechner-Moduls 80 sind zwei elektrooptische Anzeigefelder 97 und 98 angeordnet, die dem Photographen nützliche Hinweise für das Photographieren mit Blitzlicht geben. Das erste Anzeigefeld 97 signalisiert, wieviel gleiche Blitze nacheinander für eine bestimmte photographische Aufnahme erforderlich sind, wobei nach jedem erfolgten Blitz angezeigt wird, wieviel weitere Blitze noch benötigt werden. Das zweite Anzeigefeld 98 signalisiert eine gegebenenfalls erforderliche Korrektur der vorgesehenen Blitzbeleuchtung oder der eingestellten Belichtungswerte, wie im einzelnen noch erläutert werden wird.

Weiter sind am Belichtungsrechner-Modul 80 vier Drucktasten 101, 102, 103 und 104 zum Betätigen elektrischer Kontakte vorhanden, die später beschrieben werden. Beim Betätigen der ersten Drucktaste 101 werden die mittels der Einstellorgane 81 bis 85 eingestellten Daten in den Belichtungsrechner 22 aufgenommen. Beim Betätigen der zweiten Drucktaste 102 wird im Anzeigefeld 73 die Belichtungswert-Differenz aus zwei vorhergehenden Helligkeitsmessungen angezeigt, wenn bei diesen Helligkeitsmessungen der Belichtungsrechner 22 mittels des Einstellorgans 83 für Zweipunktmessung vorbereitet war. Durch Betätigen der dritten Drucktaste 103 lässt sich der Belichtungsrechner 22 für die Durchführung und Anzeige von Kontroll- oder Informations-Helligkeitsmessungen programmieren, wenn der Belichtungsrechner mittels des Einstellorgans 83 für die Messart «Mischlicht» und «Mehrpunktmessung» eingestellt ist. Das Ergebnis einer solchen Kontroll- oder Informationsmessung wird im Anzeigefeld 73 in Form einer Belichtungswert-Differenz in bezug auf die zuvor durchgeführte Ein- oder Zweipunkt-Helligkeitsmessung angezeigt und beeinflusst die zuvor gewonnenen Messresultate nicht. Die vierte Drucktaste 104 dient zum Ausschalten der Stromversorgung der gesamten Einrichtung.

Ein Schiebegriff 105 zum Betätigen eines elektrischen Schalters dient zum wahlweisen Programmieren des Belichtungsrechners 22 für Helligkeitsmessungen in der Bildebene der Kamera bei voll geöffneter Objektiveblende («Offenblende») oder bei einer vorgewählten relativen Blendenöffnung («Arbeitsblende»). Gleichzeitig wird durch das Betätigen des Schiebegriffes 105 die Antriebsvorrichtung 70 (Fig. 2) zum Verstellen der Irisblende 64 automatisch so gesteuert, dass die Irisblende vollständig geöffnet bzw. auf den vorgewählten Blendenwert geschlossen wird.

Schliesslich sind in Fig. 3 auch die bereits mit Bezug auf Fig. 1 erwähnten Steckverbinder 32, 34, 35 und 36 angedeutet. Die Einzelheiten der elektrischen Schaltungsanordnung des Belichtungsrechners 22 werden später beschrieben.

Es folgt nun die Beschreibung der elektrischen Schaltungsanordnungen der im Kameravorderteil 60 enthaltenen Steuerungseinrichtung 21. Gemäss dem Blockschaltbild in Fig. 4 weist die Kamera-Steuerungseinrichtung 21 eine elektronische Verknüpfungsanordnung 130 in Gestalt eines Mikroprozessors mit mehreren Signaleingängen und Signalausgängen sowie eine Schaltungsanordnung 131 für die elektrische Speisung auf. Die Verknüpfungsanordnung 130 ihrerseits umfasst einen ersten Mikroprozessor-Baustein 133, z. B. des handelsüblichen Typs CPU F 3850 der Firma Fairchild Camera & Instrument Corporation, San José, California (USA), einen zweiten Mikroprozessor-Baustein 134, z. B. des Typs PIO F 3861 der gleichen Herstellerfirma, und einen dritten Mikroprozessor-Baustein 135, z. B. des Typs PSU F 3851 der gleichen Herstellerfirma, auf. Jeder dieser Mikroprozessor-Bausteine 133 bis 135 ist über einen individuellen bidirektionalen Datenübertragungsweg 136, 137 bzw. 138 mit einer Sammelleitung 139 für bidirektionale Datenübertragung verbunden. Die in Fig. 4 mit 140, 141 und 142 bezeichneten Blöcke

symbolisieren elektrische Schaltungsanordnungen, die einzeln und ausführlicher in den Fig. 5, 6 bzw. 7 dargestellt sind. Weiter sind in Fig. 4 auch die bereits erwähnten Steckverbinder 31 und 42 bis 45 sowie der Steckverbinder 43 für den Akkumulator 28 angedeutet.

In Fig. 5, welche die Einzelheiten des Blocks 140 (Fig. 4) zeigt, erkennt man wieder den ersten Mikroprozessor-Baustein 133 und die für die elektrische Speisung vorgesehene Schaltungsanordnung 131. Die letztere ist mittels des Steckverbinders 43 an den Akkumulator 28 angeschlossen und weist eine Sicherung 146, ein Relais 147 mit einem zugehörigen Arbeitskontakt 148, eine Spannungswächter-Einrichtung 149, einen Spannungsregler 150, einen Schalttransistor 151, eine Diode 152, einen Widerstand 154 und einen Taktgenerator 153 zur taktmässigen Steuerung der Mikroprozessor-Bausteine 133 bis 135 auf. Der Spannungsregler 150 liefert eine positive Speisespannung von 12 V an einen Eingang A des Mikroprozessor-Bausteins 133 und eine positive Speisespannung von 5 V an einen Eingang B des Bausteins 133. Der Taktgenerator 153 liefert die Taktimpulse an einen Signaleingang T des Mikroprozessor-Bausteins 133. Ein Eingang C des letzteren ist mit der Spannungswächter-Einrichtung 149 und ein Eingang D über die Diode 152 und den Widerstand 154 mit dem Kollektor des Transistors 151 verbunden. Ein Ausgang E des Mikroprozessor-Bausteins 133 steht mit der Basis des Transistors 151 in Verbindung, während der Emitter des Transistors 151 an Masse liegt. Die Erregerspule des Relais 147 ist zwischen den Widerstand 154 und die mit dem Pluspol des Akkumulators 28 verbundene Sicherung 146 eingeschaltet. Der Arbeitskontakt 148 des Relais 147 liegt zwischen der Sicherung 146 einerseits und der Spannungswächter-Einrichtung 149 und dem Spannungsregler 150 andererseits.

Zum Aktivieren der beschriebenen Speise-Schaltungsanordnung 131 sind mehrere Impulskontakte 155 vorgesehen, von denen jeder einerseits mit dem Masseleiter und andererseits mit dem Kollektor des Schalttransistors 151 verbunden ist. Durch vorübergehendes Schliessen eines der Kontakte 155 wird die Kollektor-Emitter-Strecke des zunächst noch speisenden Transistors 151 überbrückt und damit der Erregerstromkreis des Relais 147 geschlossen. Der Arbeitskontakt 148 des Relais 147 schliesst hierauf den Speisestromkreis zu den Mikroprozessor-Bausteinen 133 bis 135 und zu den übrigen Stromverbrauchern der Einrichtung. Im Programmspeicher des Mikroprozessor-Bausteins 133 ist ein Befehl vorhanden, der über den Signalausgang E des Mikroprozessor-Bausteins 133 den Schalttransistor 151 sofort in den leitenden Zustand steuert. Somit bleibt das Relais 147 weiterhin erregt, wenn der Kontakt 155 nicht mehr betätigt wird und öffnet.

Die Impulskontakte 155 sind je einem der in Fig. 2 dargestellten Eingangsorgane 71 und 72 für die Wahl der Blende und der Belichtungszeit beigeordnet, derart, dass bei jedem Betätigen eines der Einstellorgane zugleich auch der zugeordnete Impulskontakt 155 vorübergehend geschlossen und hierdurch die Speise-Schaltungsanordnung 131 aktiviert wird. Weitere solche Impulskontakte 155 sind mit Vorteil auch allen Einstellorganen des Belichtungsrechner-Moduls 80, des Helligkeitssensors 103 und des Blitzgenerators 104 zugeordnet. Zu diesem Zweck ist ein mit dem Kollektor des Schalttransistors 151 verbundener Leiter 156 zu einem Anschluss 157 des bereits erwähnten Steckverbinders 31 geführt, der zum Anschliessen des Belichtungsrechner-Moduls 80 vorgesehen ist.

Das Ausschalten der Speise-Schaltungsanordnung 131 geschieht durch ein entsprechendes Signal vom Ausgang E des Mikroprozessor-Bausteins 133, wodurch der Schalttransistor 151 in den sperrenden Zustand gesteuert wird, so dass die Erregerspule des Relais 147 stromlos wird und der Relaiskontakt 148 öffnet. Zweckmässig ist der Mikroprozessor 133 bis 135 so programmiert, dass das beschriebene Ausschalten jeweils automatisch nach Ablauf einer bestimmten Zeitspanne seit dem

letztenannten Schliessen eines der Impulskontakte 155 erfolgt. Selbstverständlich könnte auch ein nicht dargestellter zusätzlicher Ruhestrom-Impulskontakt vorhanden sein, durch dessen vorübergehende Betätigung der Stromkreis des Relais 147 unterbrochen werden kann, um die Speise-Schaltungsanordnung 131 auszuschalten.

Ein Signaleingang F des Mikroprozessor-Bausteins 133 steht mit einem durch den Schiebegriff 75 betätigbaren Schalter 158 in Verbindung, der seinerseits mit dem Masseleiter verbunden ist. Bei geschlossenem Schalter 158 liegt der Eingang F auf Massepotential. Dies wird vom Mikroprozessor-Baustein 133 als Verschluss-Schliessbefehl interpretiert, worauf der Mikroprozessor 133 bis 135 den Kameraverschluss in die Schliesslage steuert, sofern der Verschluss vorher offen war. Wenn umgekehrt der Schalter 158 geöffnet ist, wird dies vom Mikroprozessor als Verschluss-Öffnungsbefehl interpretiert, und der Verschluss wird in die Offenstellung gesteuert, sofern er vorher geschlossen war. Die bereits mit Bezug auf Fig. 2 erwähnten Antriebsvorrichtungen 68 und 69, die jedem Verschlussblatt 67 zugeordnet sind, sind in Fig. 5 ebenfalls angedeutet. Man erkennt, dass diese Antriebsvorrichtungen 68 und 69 zwischen den Masseleiter einerseits und Signalausgänge N und O bzw. P und Q des Mikroprozessor-Bausteins 133 andererseits eingeschaltet sind. Die ebenfalls schon mit Bezug auf Fig. 2 erwähnte Antriebsvorrichtung 70 zum Verstellen der Irisblende 64 ist gemäss Fig. 5 zwischen den Masseleiter einerseits und zwei Signalausgänge R und S andererseits eingeschaltet. Der Mikroprozessor 133 bis 135 ist derart programmiert, dass jeweils beim Schliessen des Verschlusses 67 gleichzeitig die Irisblende 64 mittels der Antriebsvorrichtung 70 auf den vorgewählten relativen Blendenwert geschlossen wird und dass jeweils beim Öffnen des Verschlusses durch Betätigen des Schiebegriffes 75 und des Schalters 158 gleichzeitig die Irisblende 64 mittels der Antriebsvorrichtung 70 vollständig geöffnet wird.

In Fig. 5 sind auch Einzelheiten des bereits erwähnten Steckverbinders 42 und der daran angeschlossenen Auslöser- und Kassettenautomatik-Einrichtung 27 gezeigt. Ein Anschluss 161 des Steckverbinders 42 steht mit dem Signaleingang F des Mikroprozessor-Bausteins 133 in Verbindung. Ein zweiter Anschluss des selben Steckverbinders ist mit dem Kollektor des Transistors 151 verbunden. Ein dritter Anschluss 163 des Steckverbinders 42 ist an die Kathode der Diode 152 angeschlossen, und ein vierter Anschluss 164 des gleichen Steckverbinders liegt an Masse. Die Auslöser- und Kassettenautomatik-Einrichtung 27 enthält einen zwischen dem Anschluss 161 und dem Masseanschluss 164 liegenden Kontakt 165, der mittels eines Stössels 166 schliessbar ist. Die Einrichtung 27 ist mechanisch mit dem Filmkassettenshalter 25 lösbar verbunden, und zwar so, dass der Stössel 166 durch das Einsetzen einer Filmkassette in den Kassettenshalter automatisch betätigt wird. Folglich ist der Kontakt 165 jeweils geöffnet, solange keine Filmkassette in den Kassettenshalter eingesetzt ist, aber jeweils geschlossen, wenn eine Filmkassette eingesetzt ist. Es ist ersichtlich, dass der Kontakt 165 elektrisch parallel zum Schalter 158 liegt, der zum Öffnen und Schliessen des Kameraverschlusses dient. Somit wird durch das Einsetzen einer Filmkassette in den Kassettenshalter automatisch der Kameraverschluss in seine Schliesslage gesteuert, wogegen beim Abnehmen der Filmkassette der Kameraverschluss automatisch in seine Offenstellung gesteuert wird. Mit dem Kontakt 165 mechanisch gekuppelt ist ein Momentan- oder Wischkontakt 167, der zwischen dem Anschluss 162 und dem Masseanschluss 164 liegt und demgemäss elektrisch parallel zu den Impulskontakten 155 zum Aktivieren der Speise-Schaltungsanordnung 131 geschaltet ist. Somit wird durch das Einsetzen einer Filmkassette in den Kassettenshalter wie auch durch das Abnehmen der Filmkassette aus dem Kassettenshalter jeweils automatisch die Speise-Schaltungsanordnung 131 aktiviert, wenn diese zuvor abgeschaltet war.

Schliesslich weist die Einrichtung 27 noch einen Impulskontakt 168 auf, der zwischen dem Anschluss 163 und dem Masseanschluss 164 liegt und durch eine Drucktaste 169 schliessbar ist, die zum Auslösen des Kameraverschlusses für eine photographische Aufnahme dient, weshalb im folgenden die Drucktaste 169 als «Auslöser» bezeichnet wird. Aus Fig. 5 ist erkennbar, dass durch Betätigen des Auslösers 169 sowohl das eine Ende der Erregerspule des Relais 147 als auch die Kathode der Diode 152 direkt an Masse gelegt werden. Hierdurch wird einmal der Erregerstromkreis des Relais 147 geschlossen und somit die Speise-Schaltungsanordnung 131 aktiviert, sofern dies nicht schon vorher geschehen ist. Zweitens wird der Signaleingang D des Mikroprozessor-Bausteins 133 über die Diode 152 praktisch auf Massepotential gebracht. Dieser Zustand des Signaleingangs D wird vom Mikroprozessor als Auslösebefehl interpretiert, sofern auch der Signaleingang F auf Massepotential liegt, d. h. wenn der Kameraverschluss sich in Schliesslage befindet und die Irisblende 64 des Kameraobjektivs 65 bis auf die vorgewählte relative Blendenöffnung geschlossen ist. Hierauf steuert der Mikroprozessor-Baustein 133 den Kameraverschluss in Offenstellung und nach Ablauf der eingestellten Belichtungszeit wieder in Schliesslage.

Der Mikroprozessor ist weiter derart programmiert, dass durch Betätigen des Auslösers 169 bei geöffnetem Verschluss, d. h. wenn keine Filmkassette eingesetzt ist und folglich die Kamera eine Mattscheibenbetrachtung erlaubt, die Antriebsvorrichtung 70 zum Verstellen der Irisblende 64 eingeschaltet und die Irisblende bis auf die mittels des Einstellorgans 72 vorgewählte relative Blendenöffnung geschlossen wird. Beim Loslassen des Auslösers 169 öffnet der Kontakt 168 und wird die Irisblende 64 mittels der Antriebsvorrichtung 70 wieder in die vollständig geöffnete Stellung gesteuert.

Es ist speziell zu bemerken, dass beim Aktivieren der Speise-Schaltungsanordnung 131 durch Schliessen eines der Kontakte 155 und 167 eine Auslösung des Kameraverschlusses bzw. das Schliessen der Blende auf die vorgewählte relative Blendenöffnung nicht stattfinden kann, weil dann der Widerstand 154 im Erregerstromkreis des Relais 147 bewirkt, dass das Potential an der Kathode der Diode 152 und somit auch am Signaleingang D des Mikroprozessor-Bausteins 133 genügend hoch über dem Massepotential liegt, um nicht als Befehl zum Auslösen des Kameraverschlusses oder zum Schliessen der Irisblende auf die vorgewählte relative Öffnung interpretiert zu werden.

Der mit dem Auslöserkontakt 168 verbundene Anschluss 163 des Steckverbinders 42 steht über einen Leiter 169 auch mit einem Anschluss 170 des Steckverbinders 31 für den Anschluss des Belichtungsrechner-Moduls 80 in Verbindung. Der letztgenannte Steckverbinder 31 weist auch einen an Masse liegenden Anschluss 171 und weitere Anschlüsse 172, 173 und 174 auf, die mit den Eingängen A, B bzw. T des Mikroprozessor-Bausteins 133 verbunden sind.

Ein Signaleingang M des Mikroprozessor-Bausteins 133 ist über einen Widerstand 175 mit der Basis eines Schalttransistors 176 verbunden, dessen Emitter mit der Speisespannung +5 V verbunden und dessen Kollektor über zwei in Reihe geschaltete Widerstände 177 und 178 mit dem Masseleiter verbunden ist. Die Verbindung zwischen den beiden Widerständen 177 und 178 ist an die Steuerelektrode eines Triac 179 angeschlossen. Die eine Hauptelektrode des Triac 179 ist mit dem Masseleiter und mit einem Anschluss 180 des bereits erwähnten Steckverbinders 44 verbunden, während die andere Hauptelektrode des Triac mit einem zweiten Anschluss 182 des gleichen Steckverbinders 44 verbunden ist, der zum Anschliessen des Synchronisationskabels des Blitzlichtgerätes 49 (Fig. 1) vorgesehen ist. Solange am Ausgang M des Mikroprozessor-Bausteins 133 kein Zündsignal anliegt, ist der Transistor 176 in sperrendem Zustand, so dass kein Strom durch die Widerstände 177 und 178 fliesst und die Steuerelektrode des Triac 179 auf Massepotential liegt. Der Triac 179 wirkt in diesem Fall als Sperrglied. Wenn hingegen am

Ausgang M ein Zündsignal erscheint, wird der Transistor 176 in den leitenden Zustand geschaltet, wonach ein Strom durch die Widerstände 177 und 178 fliesst. Dadurch resultiert an der Steuerelektrode des Triac eine positive Spannung, durch welche der Triac gezündet, d. h. in den leitenden Zustand gebracht wird. Dies bewirkt das Zünden des an den Steckverbinder 44 angeschlossenen Blitzgerätes.

Ein Signaleingang L des Mikroprozessor-Bausteines 133 steht mit einem Umschalter 184 in Verbindung, der mittels des Schiebegriffes 77 (Fig. 2) betätigbar ist und in einer seiner Schaltstellungen den Signaleingang L auf Massepotential bringt, in der andern Schaltstellung jedoch offen lässt. Mit Hilfe dieses Umschalters 184 ist ermöglicht, den Zeitpunkt der Blitzlichtsynchronisation wahlweise an den Anfang oder gegen das Ende der Belichtungszeit zu verlegen.

Ein weiterer Signaleingang K des Mikroprozessor-Bausteines 133 ist ebenfalls mit einem Umschalter 185 verbunden, der mittels des Schiebegriffes 76 (Fig. 2) betätigbar ist und in einer seiner Schaltstellungen den Signaleingang K auf Massepotential bringt, in der anderen Schaltstellung jedoch offen lässt. Die erstgenannte Schaltstellung des Umschalters 185 bewirkt eine Doppelbelichtungssperre, die andere Schaltstellung hingegen erlaubt zwei oder mehr Belichtungen hintereinander.

Ein Signalausgang G des Mikroprozessor-Bausteines 133 ist mit einem Anschluss 186 des ebenfalls schon erwähnten Steckverbinders 45 verbunden, der zum Anschliessen der elektrischen Schaltungsanordnung der Filmkassette 51 mit Einrichtungen für den elektromotorischen Filmtransport bestimmt ist. Der Steckverbinder 45 weist auch einen mit dem Masseleiter verbundenen Anschluss 187 und einen weiteren Anschluss 188 auf, der mit einem Signaleingang H des Mikroprozessor-Bausteines 133 in Verbindung steht. Wenn die bereits erwähnte Doppelbelichtungssperre mittels des Umschalters 185 eingeschaltet ist, erscheint nach jeder Belichtung am Ausgang G des Bausteines 133 ein Signal, das über den Anschluss 186 des Steckverbinders 45 die Filmtransporteinrichtungen der angeschlossenen Filmkassette 51 veranlasst, einen Filmtransportschritt entsprechend der exponierten Filmlänge auszuführen. Solange der Filmtransport nicht beendet ist, darf natürlich keine weitere Belichtung vorgenommen werden. Dies wird sichergestellt durch einen in der Filmkassette vorhandenen elektrischen Kontakt 190, der gemäss den in Fig. 5 gestrichelt gezeichneten Linien den Anschluss 188 mit dem Masseanschluss 187 verbindet, bis der Filmtransport beendet ist. Durch den Kontakt 190 wird der Signaleingang H des Mikroprozessor-Bausteines 133 auf Massepotential gebracht und dadurch die Auslösung des Kameraverschlusses gesperrt. Durch Öffnen des Kontaktes 190 wird dem Mikroprozessor-Baustein 133 die Bereitschaft der angeschlossenen Filmkassette für eine weitere photographische Aufnahme gemeldet und die Doppelbelichtungssperre für eine weitere Aufnahme freigegeben. Ein weiterer Signaleingang I des Mikroprozessor-Bausteines 133 hat die gleiche Auslöse-Sperrfunktion wie der Signaleingang H und ist an einen Leiter 191 angeschlossen, der zu einem Anschluss 192 des Steckverbinders 31 zum Anschliessen des Belichtungsrechner-Moduls 80 führt. Wenn und solange der Leiter 191 und damit der Signaleingang I auf Massepotential gebracht werden, ist eine Auslösung des Kameraverschlusses nicht möglich.

Es bleibt noch zu erwähnen, dass auch die bidirektionale Sammelleitung 139 (Fig. 2) mit einer Gruppe von Anschlüssen 194 des Steckverbinders 31 verbunden ist, wie in Fig. 4 angedeutet.

In Fig. 6, welche Einzelheiten des Blockes 141 (Fig. 4) zeigt, ist wieder der zweite Mikroprozessor-Baustein 134 zu erkennen. Seine Eingänge A, B und T sind den gleichnamigen Eingängen des ersten Mikroprozessor-Bausteines 133 parallel geschaltet. Weiter sind Anschlüsse C, D, E, F, G und H des zweiten Mikroprozessor-Bausteines 134 als Signaleingänge programmiert, welche je mit einem Kontakt eines 6-Bit-Codierers 196

zum Eingeben der jeweils gewünschten Belichtungszeit des Kameraverschlusses verbunden sind. In analoger Weise sind weitere Signaleingänge I, K, L, M und N des Mikroprozessor-Bausteines 134 je an einen Kontakt eines 5-Bit-Codierers 197 zum Vorwählen der jeweils gewünschten relativen Blendenöffnung der Irisblende 64 des Kameraobjektivs 65 (Fig. 2) angeschlossen. Die beiden Codierer 196 und 197 sind unabhängig voneinander durch die bereits erwähnten Einstellorgane 71 und 72 (Fig. 2) von Hand betätigbar. Schliesslich weist der Mikroprozessor-Baustein noch weitere Signaleingänge O, P, Q, R und S auf, die je mit einem Kontakt eines 5-Bit-Codierers 198 verbunden sind. Letzterer ist mechanisch mit der Irisblende 64 oder der zugehörigen Antriebsvorrichtung 70 gekuppelt und dient zum Eingeben von die jeweilige Ist-Position der Blende wiedergebenden Signalen.

In Fig. 7, welche Einzelheiten des Blockes 142 (Fig. 4) zeigt, erkennt man wieder den dritten Mikroprozessor-Baustein 135. Seine Eingänge A, B und T stehen mit den gleich bezeichneten Eingängen des ersten und des zweiten Mikroprozessor-Bausteines 133 bzw. 134 in Verbindung. Der Mikroprozessor-Baustein 135 weist Signaleingänge C, D, E und F auf, die je mit einem Kontakt eines 4-Bit-Codierers 199 verbunden sind. Letzterer ist zweckmässig derart angeordnet, dass er durch das jeweils an der Kamera angebrachte Wechselobjektiv 65 automatisch betätigt wird, wobei die relative Lichtstärke des betreffenden Objektivs und damit die grösste praktikable relative Blendenöffnung in den Mikroprozessor eingegeben wird.

Weiter zeigt Fig. 7 drei 7-Segment-Zifferanzeigen 201, 202 und 203 und zwei Leuchtdioden 204 und 205, die sich zusammen in dem bereits erwähnten Anzeigefeld 73 zum Anzeigen der jeweils eingestellten Belichtungszeit befinden. Durch die Zifferanzeigen 201 bis 203 wird jeweils einer der international gebräuchlichen Belichtungszeitwerte angezeigt, und mittels der beiden Leuchtdioden werden auch Zwischenwerte in 1/3 Belichtungszeitstufen angezeigt. Mittels des gleichen Anzeigefeldes 73 können auch Ergebnisse des Belichtungsrechners 22 und gegebenenfalls Messresultate des Helligkeitssensors 23 angezeigt werden, wie noch beschrieben werden wird. Ferner zeigt Fig. 7 zwei weitere 7-Segment-Zifferanzeigen 207 und 208, welche sich zusammen mit zwei Leuchtdioden 209 und 210 in dem ebenfalls schon erwähnten zweiten Anzeigefeld 74 zum Anzeigen der jeweils vorgewählten relativen Blendenöffnung befinden. Durch die Zifferanzeigen 207 und 208 wird jeweils einer der international gebräuchlichen Blendenwerte angezeigt, und mittels der beiden Leuchtdioden werden auch Zwischenwerte in 1/3 Blendenstufen angezeigt. Zur Ansteuerung der Zifferanzeigen 201, 202, 203, 207 und 208 sind Schalttransistoren 211 bis 215 vorhanden, deren Basis jeweils durch ein Signal von einem Signalausgang G, H, I, K bzw. L des Mikroprozessor-Bausteines 135 gesteuert wird. Für die Ansteuerung der Leuchtdioden 204, 205, 209 und 210 ist zusätzlich zu den vorstehend erwähnten Schalttransistoren 211 bis 215 ein weiterer Schalttransistor 216 vorgesehen, dessen Basis durch einen Signalausgang N des Mikroprozessor-Bausteines 135 gesteuert ist. Sowohl die insgesamt fünf Zifferanzeigen 201, 202, 203, 207 und 208 als auch die vier Leuchtdioden 204, 205, 209 und 210 werden einzeln, kurz aufeinanderfolgend angesteuert, wobei die zeitliche Folge derart gewählt ist, dass für das menschliche Auge der Eindruck einer stehenden Anzeige resultiert. Weitere Signalausgänge P, Q, R und S des Mikroprozessor-Bausteines 135 sind mit den Eingängen eines Decoders 218 verbunden, dessen Ausgänge mit den einzelnen Leuchtsegmenten der 7-Segment-Zifferanzeigen 201, 202, 203, 207 und 208 verbunden sind, um zu definieren, welche Segmente der jeweils angesteuerten Zifferanzeige aktiviert werden sollen. Schliesslich ist noch ein Signalausgang O des Mikroprozessor-Bausteines 135 mit der Basis eines weiteren Schalttransistors 219 verbunden, der zur Ansteuerung der Dezimalpunkte der Zifferanzeigen 201, 202, 203, 207 und 208 dient.

Damit weniger Anschlüsse des Mikroprozessor-Bausteines 135 belegt werden müssen, könnten bei einer nicht dargestellten Ausführungsvariante die Schalttransistoren 211 bis 215 ebenfalls über einen Decoder angesteuert werden.

Unter Bezugnahme auf die Fig. 8 bis 11 folgt nun die Beschreibung der wesentlichen Schaltungsanordnungen des Belichtungsrechners 22.

Gemäss dem Blockschaltbild in Fig. 8 enthält der Belichtungsrechner 22 eine elektronische Verknüpfungsanordnung 230, in Form eines Mikroprozessors, der drei gleiche Mikroprozessor-Bausteine 233, 234 und 235 aufweist, z. B. des handelsüblichen Typs PSU F 3851 der Firma Fairchild Camera & Instrument Corporation, San José, California (USA). Jeder dieser Mikroprozessor-Bausteine 233 bis 235 ist über einen individuellen bidirektionalen Datenübertragungsweg 236, 237 bzw. 238 mit einer Sammelleitung 239 für bidirektionale Datenübertragung verbunden. Die in Fig. 8 mit 240, 241 und 242 bezeichneten Blöcke symbolisieren elektrische Schaltungsanordnungen, die einzeln ausführlicher in den Fig. 9, 10 und 11 dargestellt sind. Die bereits in Fig. 1 gezeigten Steckverbinder 32, 34, 35 und 36 sind in Fig. 8 ebenfalls angedeutet. Auch ist ersichtlich, dass die Sammelleitung 239 mit einer Gruppe von Anschlüssen 243 des Steckverbinders 32 verbunden ist. Wenn die beiden Steckverbinder 31 und 32 der Steuerungseinrichtung 21 bzw. des Belichtungsrechners 22 direkt oder über die Verbindungsleitung 33 (Fig. 1) miteinander in Verbindung stehen, sind die Sammelleitung 139 (Fig. 4) und die Sammelleitung 239 (Fig. 8) miteinander verbunden.

In Fig. 9, welche Einzelheiten des Blockes 240 (Fig. 8) zeigt, erkennt man wieder den ersten Mikroprozessor-Baustein 233 und die Steckverbinder 32, 34 und 36. Die Eingänge A, B und T des Mikroprozessor-Bausteines 233 sind mit Anschlüssen 246, 247 und 248 des Steckverbinders 32 verbunden und stehen, wenn die Verbindungsleitung 33 (Fig. 1) beidseitig eingesteckt ist oder die Steckverbinder 31 und 32 direkt zusammengesteckt sind, mit den gleichen bezeichneten Eingängen der Mikroprozessor-Bausteine 133 bis 135 der Steuerungseinrichtung 21 in Verbindung. Demgemäss wird dem Eingang A des Mikroprozessor-Bausteines 233 eine Speisespannung von 12V, dem Eingang B eine Speisespannung von 5V und dem Eingang T ein Taktsignal vom Taktgenerator 153 (Fig. 5) zugeführt. Ein weiterer Anschluss 249 des Steckverbinders 32 liegt an Masse des Belichtungsrechners 22 und steht mit dem Masseleiter der Steuerungseinrichtung 31 in Verbindung.

Die Schaltungsanordnung gemäss Fig. 9 weist ferner zwei Schieberegister 251 und 252 mit je acht Steuereingängen A bis H auf. An den Eingängen A, B, C, D, E und F des ersten Schieberegisters 251 liegt je ein Kontakt eines 6-Bit-Codierers 254, der mit dem in Fig. 3 gezeigten Einstellorgan 85 gekuppelt ist, welches zum manuellen Eingeben eines Wertes dient, welcher die Helligkeit des zu photographierenden Motives oder im Fall von Blitzlicht dem Aufnahmegegenstand zugeführte Lichtenergie wiedergibt. Bei geöffnetem Codierkontakt ist dem betreffenden Steuereingang des Schieberegisters 251 über einen Widerstand 255 ein Potential von +5V zugeführt. Wenn jeweils ein Codierkontakt geschlossen ist, liegt der betreffende Steuereingang über einen Schalter 256 auf Massepotential. Die beiden nicht benutzten Eingänge G und H des Schieberegisters 251 liegen je über einen Widerstand dauernd auf dem positiven Potential.

An die Steuereingänge D, E, F, G und H des zweiten Schieberegisters 252 ist je ein Kontakt eines 5-Bit-Codierers 258 angeschlossen, der mit dem bereits in Fig. 3 gezeigten Einstellorgan 81 gekuppelt ist, welches zum manuellen Eingeben eines die Lichtempfindlichkeit des verwendeten photographischen Filmes wiedergebenden Wertes dient. Die übrigen Steuereingänge A, B und C des zweiten Schieberegisters 252 sind je mit einem Kontakt eines 3-Bit-Codierers 260 verbunden, der mit einem in Fig. 3

ersichtlichen Einstellorgan 82 gekuppelt ist, welches zum Eingeben eines Wertes zur Korrektur des bei Langzeitbelichtungen auftretenden Schwarzschild-Effektes dient und/oder zur Korrektur des Additiv-Verhaltens des lichtempfindlichen Materials bei Blitzlichtaufnahmen mit mehreren nacheinander gezündeten Blitzen. Wie beim ersten Schieberegister 251 sind auch beim zweiten Schieberegister 252 sämtliche Steuereingänge A bis H je über einen Widerstand 261 mit der Speisespannung von +5V verbunden. Wenn jeweils ein Codierkontakt geschlossen ist, liegt der betreffende Steuereingang über einen Schalter 262 auf Massepotential.

Wenn die durch die jeweiligen Kontaktkombinationen der Codierer 254, 258 und 260 definierten Licht- und Filmdata in die beiden Schieberegister 251 und 252 parallel eingelesen werden sollen, gibt ein Signalausgang D des Mikroprozessors-Bausteines 233 an die Schieberegister ein Signal als Befehl «Parallel Einlesen» («Parallel-load»). Nachher werden die in den Schieberegistern 251 und 252 gespeicherten Daten über den Signaleingang C des Mikroprozessor-Bausteines 233 seriell in letzteren eingegeben, und zwar in Steuerabhängigkeit von einem Taktsignal, das der Ausgang E des Mikroprozessor-Bausteines 233 an die beiden Schieberegister liefert.

Die Steuereingänge A bis H des zweiten Schieberegisters 252 sind auch mit einer Gruppe von Anschlüssen 270 des Steckverbinders 36 verbunden, der zum Anschliessen des Filmkassettenhalters 25 bzw. der Filmkassette 26 (Fig. 1) bestimmt ist. Die in den Kassettenhalter 25 einzusetzende Filmkassette 26 weist einen (in den Zeichnungen nicht dargestellten) 5-Bit-Codierer analog dem Codierer 258 sowie einen (ebenfalls nicht dargestellten) 3-Bit-Codierer analog dem Codierer 260 auf. Diese beiden Codierer in der Filmkassette 26 werden jeweils beim Laden der Kassette mit unbelichtetem photographischem Filmmaterial gemäss der Lichtempfindlichkeit und dem individuellen Schwarzschild- und/oder Additiv-Verhalten des betreffenden Filmmaterials eingestellt. Wenn die so vorbereitete Filmkassette 26 in den Kassettenhalter 25 eingesetzt ist, sind die beiden Codierer der Filmkassette entweder über die mehradrigen Verbindungsleitungen 40 und 39 (Fig. 1) oder über die in Fig. 1 mit gestrichelter Linie gezeigte direkte Verbindungsleitung 41 mit den Steuereingängen A bis H des Schieberegisters 252 verbunden.

In Abänderung der beschriebenen Ausbildung kann die Filmkassette 26 mit wahlweise einsetzbaren oder ein- und ausrückbaren Codierstiften versehen sein, die ermöglichen, die codierten Filmdata mechanisch auf entsprechende elektrische Codierkontakte im Kassettenhalter 25 zu übertragen, wenn die Filmkassette in den Kassettenhalter eingesetzt wird.

Der Steckverbinder 36 weist ferner einen mit dem Masseleiter verbundenen Anschluss 271 sowie einen weiteren Anschluss 272 auf, der mit einem Signaleingang K des Mikroprozessor-Bausteines 233 verbunden ist. Diese Anschlüsse 271 und 272 stehen entweder über die Verbindungsleitungen 39 und 40 oder über die direkte Verbindungsleitung 41 ebenfalls mit der Filmkassette 26 in Verbindung. Der Masseanschluss 271 sorgt für die Masseverbindung zu den in der Filmkassette 26 angeordneten Codierkontakten, so dass die letzteren parallel zu den Kontakten der Codierer 258 und 260 liegen.

Der bereits erwähnte Schalter 262 ist entgegen dem Einfluss einer Rückstellfeder mittels eines Stössels betätigbar, der bei dem Steckverbinder 36 angeordnet ist, und zwar derart, dass jeweils durch das Anschliessen der zum Kassettenhalter 25 führenden Verbindungsleitung 39 (Fig. 1) oder der direkt zur Filmkassette 26 führenden Verbindungsleitung 41 (Fig. 1) am Steckverbinder 36 automatisch der Schalter 262 geöffnet wird und dadurch die von Hand zu betätigenden Codierer 258 und 260 unwirksam werden, so dass nur die durch die Codierer der Filmkassette 26 definierten Filmdata in das Schieberegister 252 eingelesen werden können. Um zu verhüten, dass während des

Einsetzen der Filmkassette 26 in den Kassettenhalter 25 undefinierte und zufällige Kombinationen der Codierkontakte gleich wie Filmdata in das Schieberegister 252 eingelesen werden, wird über den Anschluss 272 des Steckverbinders 36 an den Signaleingang K des Mikroprozessor-Bausteines 233 ein Sperrsignal geliefert, solange die Filmkassette 26 nicht vollständig und korrekt in den Kassettenhalter 25 eingesetzt ist, welches Signal das Einlesen der Filmdata in das Schieberegister 252 sperrt. Dieses Sperrsignal wird z. B. mittels eines in den Kassettenhalter 25 oder in die Filmkassette 26 eingebauten Ruhekontaktes gesteuert, der nur bei korrekt eingesetzter Filmkassette geöffnet ist.

Auch der bereits erwähnte Schalter 256 ist entgegen dem Einfluss einer Rückstellfeder mittels eines Stössels betätigbar. Letzterer ist bei dem Steckverbinder 34 angeordnet, der zum Anschliessen des Helligkeitssensors 23 (Fig. 1) bestimmt ist, so dass jeweils durch das Anschliessen des zum Helligkeitssensor führenden Verbindungsleitung 27 (Fig. 1) am Steckverbinder 34 automatisch der Schalter 256 geöffnet und damit der Codierer 254 unwirksam wird.

Bei einer nicht dargestellten Ausführungsvariante können die beiden Schalter 256 und 262 durch Schalttransistoren ersetzt sein, die über Anschlüsse der Steckverbinder 34 und 36 und der entsprechenden Gegenstücke der Verbindungsleitungen 39 und 37 bzw. 41 in den sperrenden Zustand steuerbar sind.

Der Steckverbinder 34 weist gemäss Fig. 9 einen mit dem +5V führenden Speisespannungsleiter verbundenen Anschluss 274, einen mit dem Masseleiter verbundenen Anschluss 275, zwei je mit einem Signaleingang G bzw. Q des Mikroprozessor-Bausteines 233 verbundene Anschlüsse 276 und 277 sowie zwei je mit einem Signalausgang H bzw. I des Mikroprozessor-Bausteines 233 verbundene Anschlüsse 278 und 279 auf. Ein weiterer Anschluss 280 des Steckverbinders 34 ist mittels eines Leiters 281 mit einem Anschluss 282 des Steckverbinders 32 verbunden, um über den entsprechenden Anschluss 157 (Fig. 3) des Steckverbinders 31 mit dem Leiter 156 der Steuerungseinrichtung 21 verbunden werden zu können. Schliesslich ist der Steckverbinder 34 mit zwei weiteren Anschlüssen 283 und 284 versehen, die je mit einem zu der Schaltungsanordnung gemäss Fig. 11 führenden Leiter 285 bzw. 286 verbunden sind.

An Signaleingängen L, M, N, O und P des Mikroprozessor-Bausteines 233 ist je ein Kontakt eines 5-Bit-Codierers 291 angeschlossen, welche Kontakte andererseits mit dem Masseleiter verbunden sind. Der Codierer 291 ist mit dem in Fig. 3 gezeigten Einstellorgan 83 gekuppelt, welches gestattet, die Art der jeweiligen Helligkeitsmessung zu wählen, nämlich «Einpunktmessung», «Zweipunktmessung» oder «Mehrpunktmessung», und den Belichtungsrechner 22 entsprechend der für die beabsichtigte photographische Aufnahme vorgesehenen Lichtart für die Motivbeleuchtung zu programmieren, nämlich entweder für «Dauerlicht», «Blitzlicht» oder «Mischlicht», d. h. sowohl Dauerlicht als auch Blitzlicht zusammen.

Ein weiterer Signaleingang Q des Mikroprozessor-Bausteines 233 ist mittels eines durch die Drucktaste 101 (Fig. 3) betätigbaren Impulskontaktes 292 mit dem Masseleiter verbindbar, um das Einlesen der an den verschiedenen Codierern der Steuerungseinrichtung 21 und des Belichtungsrechners 22 eingestellten Daten und deren Verrechnung in Gang zu setzen.

Noch ein weiterer Signaleingang R des Mikroprozessor-Bausteines 233 ist mittels eines durch die Drucktaste 102 (Fig. 3) betätigbaren Impulskontaktes 293 mit dem Masseleiter verbindbar, um eine Helligkeitsdifferenz- oder Kontrast-Anzeige herbeizuführen, d. h. die Belichtungswertdifferenz aus zwei vorhergehenden Ergebnissen von Helligkeitsmessungen bei der Messart «Zweipunktmessung» oder aus dem niedrigsten und dem höchsten Ergebnis der Helligkeitsmessungen bei der Messart «Mehrpunktmessung» im Anzeigefeld 73 des Kameravorderteils 60 (Fig. 2) zur Anzeige zu bringen. Schliesslich ist noch ein Signaleingang S des Mikroprozessor-Bausteines 233 mittels eines

durch die Drucktaste 103 (Fig. 3) betätigbaren Impulskontaktes 294 mit dem Masseleiter verbindbar, um bei der Einstellung des Belichtungsrechners 22 für die Lichtart «Mischlicht» die Ergebnisse von zusätzlichen Kontroll- oder Informations-Helligkeitsmessungen im Anzeigefeld 73 des Kameravorderteils 60 (Fig. 2) zur Anzeige zu bringen, ohne dass diese zusätzlichen Messergebnisse durch den Belichtungsrechner 22 mit den andern Daten verrechnet werden.

Beim Beschreiben der in Fig. 5 ersichtlichen Auslöser- und Kassettenautomatik-Einrichtung 27 wurde bereits erwähnt, dass der Kameraverschluss 67 automatisch in seine Offenstellung und die Irisblende 64 des Kameraobjektivs 65 automatisch in ihre vollständig geöffnete Stellung gesteuert werden, wenn der Schalter 158 geöffnet und keine Filmkassette in den Kassettenhalter eingesetzt und somit der Kontakt 165 ebenfalls geöffnet ist. Es wurde auch beschrieben, dass in diesem Fall durch Betätigen des Auslösers 169 die Antriebsvorrichtung 70 der Irisblende 64 veranlasst werden kann, die Irisblende bis auf die mittels des Einstellorgans 72 (Fig. 2) vorgewählte relative Blendenöffnung zu schliessen. Dadurch ist nicht nur ermöglicht, das Mattscheibenbild wahlweise bei ganz geöffneter Irisblende oder bei auf den vorgewählten Blendenwert geschlossener Irisblende zu betrachten, sondern auch Helligkeitsmessungen in der Bildebene wahlweise bei der einen oder der andern Stellung der Irisblende durchzuführen.

Bekanntlich kann man Helligkeitsmessungen für photographische Zwecke entweder mit Hilfe eines ausserhalb der Kamera angeordneten photoelektrischen Wandlers oder mittels eines in der Bildebene der Kamera liegenden photoelektrischen Wandlers vornehmen. Im ersten Fall spricht man von «Aussenmessung», im zweiten Fall von «Innenmessung». Gemäss dem vorher Gesagten kann man die «Innenmessung» wahlweise bei ganz geöffneter Irisblende («Offenblende») oder bei auf die vorgewählte relative Blendenöffnung geschlossener Irisblende («Arbeitsblende») durchführen. Damit nun für «Innenmessungen» mit «Arbeitsblende» nicht dauernd der Auslöser 169 (Fig. 5) gedrückt werden muss, ist gemäss Fig. 9 ein Schalttransistor 295 vorgesehen, dessen Basis an einen Signaleingang F des Mikroprozessor-Bausteines 233 angeschlossen ist, während die Kollektor-Emitter-Strecke dieses Transistors 295 zwischen dem Masseleiter und einem Anschluss 296 des Steckverbinders 32 liegt. Dieser Anschluss 296 ist dazu bestimmt, mit dem entsprechenden Anschluss 170 des Steckverbinders 31 der Steuerungseinrichtung 21 verbunden zu werden, so dass die Kollektor-Emitter-Strecke des Transistors 295 elektrisch parallel zum Auslöser-Kontakt 163 geschaltet wird. Der Transistor 295 wird durch ein vom Ausgang F des Mikroprozessor-Bausteines 233 geliefertes Signal in den leitenden Zustand gesteuert, jeweils wenn auf noch zu beschreibende Weise der Belichtungsrechner 22 für «Innenmessung» bei «Arbeitsblende» programmiert wird.

In Fig. 10, welche Einzelheiten des Blockes 241 (Fig. 8) zeigt, sind wieder der zweite Mikroprozessor-Baustein 234 und der Steckverbinder 35 ersichtlich. Eingänge A, B und T des Mikroprozessor-Bausteines 234 sind mit den gleich bezeichneten Eingängen des ersten Mikroprozessor-Bausteines 233 verbunden. Ein Signaleingang H des Mikroprozessor-Bausteines 234 ist mittels eines Kontaktes 300 auf Massepotential bringbar. In der einen Stellung des Schalters 300 ist der Belichtungsrechner 22 für «Innenmessung» und in der andern für «Aussenmessung» der Helligkeit programmiert, wenn am Steckverbinder 34 (Fig. 9) der Helligkeitssensor 23 (Fig. 1) nicht angeschlossen ist und somit die Eingabe der Helligkeitswerte manuell mittels des durch das Einstellorgan 85 (Fig. 3) zu betätigenden Codierers 254 (Fig. 9) zu erfolgen hat. Der Kontakt 300 ist durch einen (in den Zeichnungen nicht sichtbaren) Nocken an der Rückseite der die Skala 95 tragenden Platte 96 (Fig. 3) schliessbar. Beim Fehlen eines solchen Nockens an der Platte 96 bleibt der Kontakt 300 geöffnet. Je nach dem, ob die Skala 95 in Helligkeitswerten von

«Aussenmessungen» oder für Helligkeitswerte von «Innenmessungen» graduiert ist, weist die Platte 96 den erwähnten Nocken auf oder nicht. Auf diese Weise ist erreicht, dass beim Auswechseln der Platte 96 samt der Skala 95 automatisch der Kontakt 300 in die der betreffenden Skala 95 entsprechende Schaltstellung gebracht wird, so dass also die Umschaltung des Belichtungsrechners 22 auf «Aussenmessung» bzw. «Innenmessung» automatisch erfolgt.

Ein anderer Signaleingang K des Mikroprozessor-Bausteins 234 ist mittels eines durch den Schiebegriff 105 (Fig. 3) betätigbaren Umschalters 301 auf Massepotential bringbar. In der einen Stellung des Schalters 301 ist der Belichtungsrechner 22 für Belichtungsmessungen bei «Offenblende» und in der andern Stellung für Belichtungsmessungen bei «Arbeitsblende» programmiert, vorausgesetzt dass ausserdem der Belichtungsrechner für «Innenmessungen» programmiert ist. Jeweils wenn der Kontakt 300 auf «Innenmessung» und der Schalter 301 auf «Arbeitsblende» eingestellt sind und wenn ausserdem ein Wechselobjektiv 65 am Kameravorderteil 60 angebracht und der Helligkeitssensor 23 nicht am Steckverbinder 34 angeschlossen ist, erscheint am Ausgang F des ersten Mikroprozessor-Bausteins 233 (Fig. 9) das schon erwähnte Signal, durch welches mittels des Schalttransistors 295 die Irisblende 64 des Objektivs 65 auf die mittels des Einstellorgans 72 vorgewählte relative Blendenöffnung geschlossen wird.

An Signaleingängen C, D, E, F und G des Mikroprozessor-Bausteins 234 ist je ein Kontakt eines 5-Bit-Codierers 302 angeschlossen, welche Kontakte andererseits mit dem Masseleiter verbunden sind. Der Codierer 302 ist mit dem in Fig. 3 ersichtlichen Einstellorgan 84 gekuppelt, welches dem Photographen erlaubt, die durch den Belichtungsrechner 22 automatisch errechneten Belichtungswerte nach Wahl um $\frac{1}{2}$ Blendenwertstufen nach oben oder unten zu korrigieren, z. B. innerhalb eines Bereiches von -3 bis $+3$ Belichtungswertstufen.

Der Mikroprozessor-Baustein 234 weist ferner vier Signalausgänge L, M, N und O auf, die mit einer Gruppe von Anschlüssen 304 des Steckverbinders 35 verbunden sind, der zum Anschliessen des Blitzgenerators 24 bestimmt ist. Eine andere Gruppe von Anschlüssen 305 des gleichen Steckverbinders ist mit Signaleingängen P, Q, R und S des Mikroprozessor-Bausteins 234 verbunden. Ein weiterer Anschluss 307 des Steckverbinders 35 steht über einen Leiter 308 mit einem Anschluss 209 des Steckverbinders 32 (Fig. 9) in Verbindung, um über den entsprechenden Anschluss 192 des Steckverbinders 31 (Fig. 5) an den Signaleingang I des Mikroprozessor-Bausteins 133 angeschlossen werden zu können. Zwei weitere Anschlüsse 312 und 313 des Steckverbinders 35 (Fig. 10) sind mit dem $+5V$ führenden Speisespannungsleiter bzw. mit dem Masseleiter verbunden. Schliesslich weist der Steckverbinder 35 noch einen Anschluss 314 auf, der mit einem zu der Schaltungsanordnung nach Fig. 11 führenden Leiter 315 verbunden ist.

In Fig. 11, welche Einzelheiten des Blockes 242 (Fig. 8) darstellt, erkennt man wieder den dritten Mikroprozessor-Baustein 235, dessen Eingänge A, B und T mit den gleich bezeichneten Eingängen der übrigen Mikroprozessor-Bausteine 233 und 234 verbunden sind. Weiter sind in Fig. 11 die bereits erwähnten Leiter 285 und 286 sichtbar, die von den Anschlüssen 283 und 284 des Steckverbinders 34 (Fig. 9) ausgehend zu einem Signaleingang C bzw. einem Signalausgang E des Mikroprozessor-Bausteins 235 führen.

An einen Signaleingang D des Mikroprozessor-Bausteins 235 ist ein mittels der Drucktaste 104 (Fig. 3) betätigbarer Impulskontakt 330 angeschlossen, durch welchen der Eingang D auf Massepotential bringbar ist, um dadurch das Ausschalten der Speiseschaltungsanordnung 131 (Fig. 3) einzuleiten. Die elektrische Speisung wird aber jeweils erst ausgeschaltet, nachdem alle notwendigen mechanischen Funktionsabläufe, z. B. des Kamerverschlusses, der Blendenantriebsvorrichtung und gegebenen-

falls der Filmtransporteinrichtung, ordnungsgemäss erledigt sind. Das eigentliche Abschaltsignal erscheint am Ausgang E des Mikroprozessor-Bausteins 133 (Fig. 3).

Zusätzlich zu der in der Kamera-Steuerungseinrichtung 21 (Fig. 1) vorhandenen Schaltungsanordnung 175 bis 179 (Fig. 5) für die Blitzlichtsynchronisation ist eine analoge Schaltungsanordnung 175' bis 179' auch im Belichtungsrechner 22 vorgesehen, wie in Fig. 11 zu erkennen ist. Das Zündsignal wird vom Ausgang F des Mikroprozessor-Bausteins 235 über den Widerstand 175' an die Basis des Schalttransistors 176' geliefert, der seinerseits mittels des Spannungsteilers 177', 178' den Triac 179' in den leitenden Zustand steuert. Die eine Hauptelektrode des Triac 179' ist mit dem Masseleiter und die andere Hauptelektrode mit dem bereits erwähnten Leiter 315 verbunden, der zum Anschluss 314 des Steckverbinders 35 (Fig. 10) führt. Durch die beschriebene zusätzliche Blitzsynchro-Schaltungsanordnung 175' bis 179' ist vermieden, dass die Blitzsynchronisationsleitung über die Verbindungsleitung 33 (Fig. 1) parallel zu den elektrischen Datenleitungen geführt werden muss.

Fig. 11 zeigt weiter, dass das bereits mit Bezug auf Fig. 3 erwähnte Anzeigefeld 97 zwei 7-Segment-Zifferanzeigen 336 und 337 zum Darstellen einer ein- oder zweistelligen Zahl aufweist, welche dem Photographen signalisiert, wieviel gleiche Lichtblitze nacheinander für eine bestimmte photographische Aufnahme benötigt werden. Im gleichen Anzeigefeld ist nach jedem erfolgten Blitz auch ablesbar, wieviele weitere Blitze für die betreffende Aufnahme noch erforderlich sind. Ebenso ist in Fig. 11 erkennbar, dass das zweite mit Bezug auf Fig. 3 erwähnte Anzeigefeld 98 zwei 7-Segment-Zifferanzeigen 338 und 339 und zusätzlich zwei Leuchtdioden 340 und 341 aufweist, um dem Photographen eine gegebenenfalls erforderliche Korrektur der vorgesehenen Blitzbeleuchtung oder der eingestellten Belichtungswerte zu signalisieren. Dabei wird durch die im Anzeigefeld 98 links angeordnete Zifferanzeige 338 lediglich signalisiert, ob eine positive oder negative Korrektur erforderlich ist. Zu diesem Zweck wird jeweils nur das mittlere waagrechte Segment der Zifferanzeige 338 aktiviert, wenn die Notwendigkeit einer Negativkorrektur vorliegt. Die im Anzeigefeld 98 rechts angeordnete Zifferanzeige 339 signalisiert durch eine einstellige Zahl die Grösse der notwendigen Korrektur in Belichtungswertstufen. Die Leuchtdioden 340 und 341 ermöglichen zudem auch noch die Anzeige einer $\frac{1}{2}$ bzw. $\frac{2}{3}$ Belichtungswertstufe.

Zur Ansteuerung der Zifferanzeigen 336 bis 339 wie auch der Leuchtdioden 340 und 341 sind Schalttransistoren 342 bis 347 vorhanden, deren Basis je mit einem Signalausgang I, K, L, M, N bzw. O des Mikroprozessor-Bausteins 235 verbunden ist. Sowohl die insgesamt vier Zifferanzeigen 336 bis 339 als auch die beiden Leuchtdioden 340 und 341 werden einzeln, kurz aufeinanderfolgend angesteuert, wobei die zeitliche Folge derart gewählt ist, dass für das menschliche Auge der Eindruck einer stehenden Anzeige resultiert. Weitere Signalausgänge P, Q, R und S des Mikroprozessor-Bausteins 235 sind mit den Eingängen eines Decoders 348 verbunden, dessen Ausgänge mit den einzelnen Leuchtsegmenten der 7-Segment-Zifferanzeige 336, 337 und 339 verbunden sind, um zu definieren, welche Segmente der jeweils angesteuerten Zifferanzeige aktiviert werden sollen.

Der in den Fig. 1, 3, 8 und 9 ersichtliche Steckverbinder 34 des Belichtungsrechners 22 ist – wie bereits erwähnt – zum Anschliessen des photoelektrischen Helligkeitssensors 23 bestimmt. In Fig. 12 ist nun ein Beispiel der elektrischen Schaltungsanordnung dieses Helligkeitssensors schematisch veranschaulicht.

Mit 350 ist in Fig. 12 ein photoelektrischer Wandler bezeichnet, der an den Analogsignal-Eingang 351 einer Integrator- und Speicher-Schaltungsanordnung 352 angeschlossen ist. Der Signalausgang 353 der Schaltungsanordnung 352 einerseits und der Wandler 350 andererseits sind an einen Umschaltkontakt 354 eines Relais 355 angeschlossen. Die Schaltung des Umschaltkontaktes 354 steht mit dem Eingang eines Analog-Frequenz-

Wandlers 356 in Verbindung, dem ein Impulsverstärker 357 nachgeschaltet ist. Der Ausgang des Verstärkers 357 ist mit einem Anschluss 358 eines Steckverbinders 360 verbunden, der zum Steckverbinder 34 des Belichtungsrechners 22 passt. Wenn die beiden Steckverbinder 360 und 34 zusammengesteckt sind, was hier und im folgenden angenommen sei, ist der Ausgang des Impulsverstärkers 357 über die Anschlüsse 358 und 276 mit dem Signaleingang G des Mikroprozessor-Bausteins 233 (Fig. 9) verbunden. Die Integrator- und Speicher-Schaltungsanordnung 352 weist zwei Steuersignaleingänge 361 und 362 auf, die je mit einem Anschluss 363 bzw. 364 des Steckverbinders 360 verbunden sind, um über den Anschluss 278 bzw. 284 des Steckverbinders 34 (Fig. 9) mit dem Signalausgang H des Mikroprozessor-Bausteins 233 (Fig. 9) bzw. mit dem Signalausgang E des Mikroprozessor-Bausteins 235 (Fig. 11) verbunden zu werden. Das dem Steuereingang 361 zugeführte Signal steuert die Torzeit des Integrators der Schaltungsanordnung 352, wogegen das dem andern Steuereingang 362 zugeführte Signal zum Löschen des Speichers der Schaltungsanordnung 352 dient.

Die Erregerspule des Relais 355 steht einerseits mit dem Masseleiter und andererseits mit einem Anschluss 365 des Steckverbinders 360 in Verbindung, um über den Anschluss 279 des Steckverbinders 34 (Fig. 3) mit dem Signalausgang I des Mikroprozessor-Bausteins 233 verbunden zu werden. Mit Hilfe des Relais 355 und seines Umschaltkontaktes 354 lässt sich der Helligkeitssensor 23 wahlweise für Helligkeitsmessungen bei Blitzlicht oder bei Dauerlicht umstellen. Der Masseleiter des Helligkeitssensors 23 ist mit einem Anschluss 366 des Steckverbinders 360 verbunden, um über den Anschluss 275 des Steckverbinders 34 mit dem Masseleiter des Belichtungsrechners 22 verbunden zu werden. Über den Anschluss 274 des Steckverbinders 34 und einen Anschluss 367 des Steckverbinders 360 ist die Speisespannung von +5V dem Helligkeitssensor 23 zugeführt. In Fig. 12 sind der besseren Übersicht wegen die internen Leiter für die Energiespeisung der verschiedenen Baugruppen 350, 352, 356 und 357 nicht gezeichnet.

Ein von Hand zu betätigender Umschalter 368 ist mit einem weiteren Anschluss 369 des Steckverbinders 360 verbunden, um über den Anschluss 283 des Steckverbinders 34 und mittels des Leiters 85 mit dem Signaleingang C des Mikroprozessor-Bausteins 235 (Fig. 11) verbunden zu werden.

In der einen Stellung des Schalters 368 ist der genannte Signaleingang E auf Massepotential gelegt, in der andern Stellung des Schalters 368 jedoch offen. Der Schalter 368 gestattet dem Photographen, den Belichtungsrechner 22 wahlweise für «Innenmessung» oder «Aussenmessung» der Helligkeit zu programmieren.

Schliesslich weist der Helligkeitssensor 23 zwei Impulskontakte 370 und 371 auf, die mechanisch miteinander und mit einer Drucktaste 372 gekuppelt sind. Diese Kontakte 370 und 371 sind einerseits mit dem Masseleiter und andererseits je mit einem Anschluss 373 bzw. 374 des Steckverbinders 360 verbunden, um mit dem Anschluss 280 bzw. 277 des Steckverbinders 34 (Fig. 9) des Belichtungsrechners 22 verbunden zu werden. Durch Betätigen der Drucktaste 372 werden die beiden Kontakte 370 und 371 geschlossen. Das Schliessen des Kontaktes 370 hat zur Folge, dass über die Anschlüsse 373 und 280 der Steckverbinder 360 und 34, den Leiter 281 und den Anschluss 282 des Steckverbinders 32 (Fig. 9) sowie den entsprechenden Anschluss 157 des Steckverbinders 31 (Fig. 5) und den Leiter 156 die Kollektor-Emitter-Strecke des Transistors 151 überbrückt und damit der Erregerstromkreis des Relais 147 der Speise-Schaltungsanordnung 131 geschlossen wird, wodurch die Energiezufuhr zu allen Stromverbrauchern der gesamten Einrichtung eingeschaltet wird, sofern die Speise-Schaltungsanordnung 131 nicht schon vorher aktiviert war. Das Schliessen des zweiten Impulskontaktes 371 bewirkt, dass über die Anschlüsse 374 und 277 der Steckverbinder 360 und 34 der Signaleingang Q des Mikroprozessor-Bausteins 233 (Fig.

9) auf Massepotential gelegt wird, wodurch der Belichtungsrechner 22 veranlasst wird, die mittels des Analog-Frequenz-Wandlers 356 erzeugten Impulse, deren Frequenz der auf den photoelektrischen Wandler 350 fallenden Lichtintensität oder Lichtenergie proportional ist, in den Signaleingang G des Mikroprozessor-Bausteins 233 (Fig. 9) einzulesen und den so automatisch eingegebenen Helligkeitswert mit den übrigen Daten zu verrechnen. Es wird daran erinnert, dass durch das Zusammenstecken der beiden Steckverbinder 34 und 360 der Schalter 256 (Fig. 9) automatisch geöffnet und somit der mittels des Einstellorgans 85 (Fig. 3) betätigbare Codierer 254 (Fig. 9) ausgeschaltet worden ist.

In Fig. 13 ist schematisch ein Beispiel der elektrischen Schaltungsanordnung des Elektronenblitzgenerators 24 (Fig. 1) veranschaulicht, der zum Anschliessen am Steckverbinder 35 (Fig. 1, 3, 8 und 10) des Belichtungsrechners 22 bestimmt ist. Man erkennt in Fig. 13 einen mehrpoligen Steckverbinder 380, der zum vorstehend erwähnten Steckverbinder 35 des Belichtungsrechners 22 passt. Zur galvanischen Trennung der Mikroprozessor-Bausteine der Kamera-Steuerungseinrichtung 21 und des Belichtungsrechners 22 einerseits von der nachfolgend beschriebenen Steuerelektronik des Blitzgenerators 24 andererseits weist die Schaltungsanordnung des Blitzgenerators 24 zwei Gruppen von Optokopplern 381 und 382 auf. Die Signaleingänge der einen Optokoppler-Gruppe 381 sind mit einer Gruppe von Anschlüssen 383 des Steckverbinders 380 verbunden, um über die entsprechenden Anschlüsse 304 des Steckverbinders 35 mit den Signalausgängen L, M, N und O des Mikroprozessor-Bausteins 234 (Fig. 10) verbunden zu werden. Die Ausgänge der ersten Optokoppler-Gruppe 381 stehen je mit einem Signaleingang A, B, C bzw. D einer Generator-Stuerelektronik 385 in Verbindung. Die letztere weist Signalausgänge E, F, G und H auf, die je mit einem Eingang der zweiten Optokoppler-Gruppe 382 verbunden sind. Die Ausgänge dieser zweiten Optokoppler-Gruppe 382 stehen mit einer Gruppe von Anschlüssen 386 des Steckverbinders 380 in Verbindung, um über die entsprechenden Anschlüsse 305 des Steckverbinders 35 mit den Signaleingängen P, Q, R und S des Mikroprozessor-Bausteins 234 (Fig. 10) verbunden werden zu können.

Die Generator-Stuerelektronik 385 weist ferner eine Reihe von Signalausgängen I, K . . . V auf, die je mit der Steuerelektrode eines Halbleiterschalters 387-I bis 387-V verbunden sind. Diese Halbleiterschalter sind z. B. Thyristoren und dienen dazu, einem ersten Ladekondensator 388 weitere Ladekondensatoren 388-I bis 388-V einzeln parallel zu schalten, um die Gesamtkapazität in vorbestimmten Stufen verändern zu können, zwecks entsprechender Änderung der Blitzlichtleistung des Generators 24. Der Kondensator 388 und die demselben gegebenenfalls parallel geschalteten weiteren Kondensatoren 388-I bis 388-V sind mittels einer Ladeeinrichtung 389 aufladbar und zudem an eine Zünd- und Leistungsverteil-Einrichtung 390 angeschlossen. Die letztgenannte Einrichtung 390 ist mit mehreren Steckverbindern 391 verbunden, die je zum Anschliessen einer (in Fig. 13 nicht gezeigten) Elektronenblitzlampe bestimmt sind. Die Zünd- und Leistungsverteil-Einrichtung 390 weist einen Steuereingang 392 für die Zuführung des Zündsignals auf. Dieser Steuereingang 392 ist mit einem Anschluss 393 des Steckverbinders 380 verbunden, um über den entsprechenden Anschluss 314 des Steckverbinders 35 (Fig. 10) und über den Leiter 315 (Fig. 10 und 11) an die Blitzsynchro-Schaltungsanordnung 175' bis 179' gemäss Fig. 11 angeschlossen zu werden.

Die Ladeeinrichtung 389 weist einen Signalausgang 394 auf, der mit einem weiteren Anschluss 395 des Steckverbinders 380 verbunden ist. Wenn die beiden Steckverbinder 380 und 35 zusammengesteckt sind, ist der Signalausgang 394 über die Anschlüsse 395 und 307, den Leiter 308 (Fig. 10 und 9), die Anschlüsse 309 und 192 der Steckverbinder 32 und 31 und den Leiter 191 (Fig. 5) mit dem Signaleingang I des Mikroprozessor-

Bausteins 133 der Kamera-Steuerungseinrichtung 21 verbunden. Unter Bezugnahme auf Fig. 5 wurde bereits beschrieben, dass die Auslösung des Kameraverschlusses jeweils gesperrt ist, wenn und solange der Signaleingang I des Mikroprozessor-Bausteins 133 auf Massepotential liegt. Die Ladeeinrichtung 389 im Blitzgenerator 24 (Fig. 13) ist nun derart ausgebildet, dass jeweils der Signalausgang 389 auf Massepotential ist, solange der Kondensator 388 und die gegebenenfalls angeschlossenen weiteren Kondensatoren 388-I bis 388-V nicht ausreichend geladen sind. Hierdurch wird während des Ladevorganges eine Auslösung des Kameraverschlusses wie auch eine Blitzlicht-Helligkeitsmessung verhütet. Das Potential am Signalausgang 394 kann z. B. mit Hilfe eines Stromwandlers gesteuert werden, welcher die Stärke des jeweiligen Ladestromes erfasst und den Signalausgang 394 jeweils auf Massepotential steuert, wenn die Ladestromstärke einen bestimmten Schwellenwert übersteigt.

Der Steckverbinder 380 weist schliesslich noch zwei weitere Anschlüsse 396 und 397 auf, um in Zusammenarbeit mit den entsprechenden Anschlüssen 312 und 313 des Steckverbinders 35 eine Verbindung zum Zuführen der Speisespannung von +5V zum Blitzgenerator 24 bzw. eine Masseverbindung zwischen dem Belichtungsrechner 22 und dem Blitzgenerator 24 herstellen zu können.

Wenn der beschriebene Blitzgenerator 24 mittels der beiden Steckverbinder 380 und 35 an den Belichtungsrechner 22 angeschlossen ist, lässt sich durch Signale von den Ausgängen L, M, N und O des Mikroprozessor-Bausteins 234 (Fig. 10) über die erste Optokoppler-Gruppe 381 und die Signaleingänge A, B, C und D der Steuerelektronik 385 die Blitzleistung des Generators 24 steuern, wobei die Steuerelektronik 385 in Abhängigkeit von den eingehenden Steuersignalen mehr oder weniger der zusätzlichen Ladekondensatoren 388-I bis 388-V mittels der Halbleiterschalter 387-I bis 387-V dem ersten Ladekondensator 388 parallel schaltet. Wenn sämtliche Kondensatoren parallel geschaltet sind, beträgt die Blitzleistung 100%. Durch Abschalten eines jeden einzelnen Kondensator der Kette wird die Blitzleistung um $\frac{1}{2}$ Belichtungswertstufe vermindert. Der Zusammenhang zwischen den Steuersignalen an den Signaleingängen A, B, C und D der Steuerelektronik 385 und der jeweils resultierenden Blitzleistung ist aus der folgenden Tabelle ersichtlich:

Tabelle I

Signal am Eingang				Blitzleistung %
A	B	C	D	
1	1	1	0	100
1	1	0	1	79
1	1	0	0	63
1	0	1	1	50
1	0	1	0	40
1	0	0	1	32
1	0	0	0	25
0	1	1	1	20
0	1	1	0	16
0	1	0	1	12,5
0	1	0	0	9,9
0	0	1	1	7,9
0	0	1	0	6,3
0	0	0	1	5,0

Der Leistungsverstellbereich des Blitzgenerators 24 braucht nicht in allen Fällen von 100% bis 5% – wie in der Tabelle I angegeben – zu reichen. In der Praxis kann ein Verstellbereich von 100% bis herab zu 16% oder 12,5% genügen, wobei aber die Abstufung stets um $\frac{1}{2}$ Belichtungswertstufen gemäss der Tabelle

I vorgesehen ist. Durch Signale an den Signalausgängen E, F, G und H der Steuerelektronik 385 wird über die Optokoppler-Gruppe 382 den Eingängen P, Q, R und S des Mikroprozessor-Bausteins 234 (Fig. 10) gemeldet, wie gross der jeweilige Leistungsverstellbereich des Blitzgenerators ist. Die den Verstellbereich definierende Information wird entweder durch eine fest eingestellte Kombination von «Hoch»- und «Tief»-Potentialen an den Signalausgängen E bis H gebildet oder durch die Steuerelektronik 385 elektronisch erzeugt, wobei der Zusammenhang zwischen den Signalen und dem Verstellbereich analog der Tabelle I ist.

In Fig. 13 ist noch eine Dateneingabevorrichtung 398 angedeutet, welche der Steuerelektronik 385 zugeordnet ist und z. B. einen 4-Bit-Codierer enthält, um die Steuerelektronik 285 manuell wahlweise so zu programmieren, dass die maximale Blitzleistung des Generators 24 entweder 100% oder 79% oder 63% oder 50% usw. beträgt, wobei die Abstufung die gleiche ist wie in der letzten Spalte der Tabelle I angegeben. Durch eine derart vorgewählte Reduktion der maximalen Blitzleistung wird natürlich der Leistungsverstellbereich des Generators 24 vermindert, wobei der jeweils resultierende Verstellbereich durch die Signale an den Signalausgängen E, F, G und H der Steuerelektronik 385 dem Belichtungsrechner 22 gemeldet wird.

Die Gebrauchs- und Wirkungsweise der beschriebenen Gesamteinrichtung ist wie folgt:

Berechnung der Belichtungswerte für Dauerlicht bei Helligkeitsmessung ausserhalb der Kamera

Es sei zunächst angenommen, dass die beiden Steckverbinder 31 und 32 der Kamera-Steuerungseinrichtung 21 bzw. des Belichtungsrechners 22 miteinander direkt oder über die Verbindungsleitung 33 verbunden sind, dass die Auslöser- und Kassettenautomatik-Einrichtung 27 und der Akkumulator 28 an den Steckverbinder 42 und 43 der Steuerungseinrichtung 21 angeschlossen sind und dass an den Steckverbindern 34 bis 36 des Belichtungsrechners 22 keiner der Bauteile 23 bis 26 angeschlossen ist (Fig. 1). Die Einrichtung ist dann zur manuellen Eingabe sämtlicher Belichtungsparameter vorbereitet, d. h. die Schalter 256 und 262 in Fig. 9 sind geschlossen und somit die Codierer 254, 258 und 260 im Belichtungsrechner 22 wirksam.

Mittels des Einstellorgans 81 am Belichtungsrechner-Modul 80 (Fig. 3) stellte der Photograph den Codierer 258 (Fig. 9) auf die Lichtempfindlichkeit des zu verwendenden Filmmaterials ein. Zusätzlich kann man mit Hilfe des Einstellorgans 82 (Fig. 3) den Codierer 260 (Fig. 9) in Anpassung an das Schwarzschild-Verhalten des betreffenden Filmmaterials einstellen, für den Fall, dass mit längeren Belichtungszeiten, z. B. länger als $\frac{1}{2}$ Sekunde, gearbeitet werden soll. Mittels des Einstellorgans 83 (Fig. 3) wird weiter der Codierer 291 (Fig. 9) für die Lichtart «Dauerlicht» und die gewünschte Helligkeitsmessart «Einpunktmessung», «Zweipunktmessung» oder «Mehrpunktmessung» eingestellt. Im folgenden sei nun zunächst angenommen, dass die Einstellung «Einpunktmessung» gewählt worden ist. Mit dem Einstellorgan 72 am Kameravorderteil 60 (Fig. 2) kann der Photograph die ihm zweckmässig erscheinende relative Blendenöffnung der Irisblende 64 des Objektivs 65 vorwählen, wodurch der Codierer 197 (Fig. 6) entsprechend eingestellt und anschliessend der vorgewählte Blendenwert im Anzeigefeld 74 angezeigt wird.

Zum Programmieren des Belichtungsrechners 22 für Helligkeitsmessungen ausserhalb der Kamera, d. h. für sogenannte «Aussenmessungen» der Helligkeit, wird am Belichtungsrechner-Modul 80 (Fig. 3) eine Platte 96 eingesetzt, an welcher eine dem zu verwendenden Helligkeitsmesser angepasste Skala 95 für Aussenmessungen vorhanden ist. Beim Einsetzen der betreffenden Platte 96 wird automatisch der an den Signaleingang H des Mikroprozessor-Bausteins 234 (Fig. 10) angeschlossene Kontakt 300 in jene Schaltstellung gebracht, bei welcher der Belichtungs-

rechner 22 für Aussenmessungen der Helligkeit programmiert ist. Als Helligkeitsmesser kann ein beliebiger handelsüblicher photoelektrischer Belichtungsmesser benutzt werden, vorausgesetzt, dass die Skala 96 der am Belichtungsrechner-Modul 80 eingesetzten Platte 96 diesem Belichtungsmesser angepasst ist. Mittels des Helligkeitsmessers misst der Photograph in üblicher Weise die Helligkeit einer bildwichtigen Partie des zu fotografierenden Motivs oder die Helligkeit eines an die Stelle des Aufnahmemotivs gehaltenen Graukartons, wonach der am Helligkeitsmesser angezeigte Helligkeitsmesswert mittels des Einstellorgans 85 des Belichtungsrechner-Moduls 80 anhand der Skala 95 und der Zeigerscheibe 94 eingestellt und hierbei auf den Codierer 291 (Fig. 9) übertragen wird.

Nachdem sämtliche beschriebenen Einstellungen vorgenommen worden sind, wobei die Reihenfolge der Einstellungen belanglos ist, drückt der Photograph die Drucktaste 101 am Belichtungsrechner-Modul 80 (Fig. 3), um den Kontakt 292 (Fig. 9) vorübergehend zu schliessen. Dies bewirkt, dass die eingestellten Daten in den Mikroprozessor 133, 134, 135, 233, 234, 235 eingelesen und miteinander verrechnet werden. Nach kurzer Zeit erscheint im Anzeigefeld 72 des Kameravorderteils 60 die Angabe einer Belichtungszeit, welche bei den vorliegenden übrigen Parametern eine korrekte Belichtung des Filmmaterials ergibt. Gleichzeitig wird die angezeigte Belichtungszeit automatisch an die im Kameravorderteil 60 enthaltene Einrichtung zur Steuerung der Belichtungszeit des Kameraverschlusses 67 eingegeben.

Wenn der Photograph eine Filmkassette in den Kassettenhalter der Kamera einschiebt, wird mittels des Stössels 166 der Kontakt 165 (Fig. 5) geschlossen, so dass der Signaleingang F des Mikroprozessor-Bausteins 133 auf Massepotential gelegt wird und demzufolge der Kameraverschluss in seine Schliesslage und die Irisblende 64 des Kameraobjektivs auf die vorgewählte relative Blendenöffnung gesteuert werden. Nachdem der Photograph anschliessend den Lichtschuttschieber der Filmkassette herausgezogen hat, braucht er nur noch den Auslöser 169 (Fig. 5) zu betätigen, um eine korrekt belichtete photographische Aufnahme des anvisierten Motivs zu machen.

Vor dem Betätigen des Auslösers 169 hat der Photograph jedoch die Möglichkeit, mittels des Betätigungsorgans 72 am Kameravorderteil 60 (Fig. 2) eine andere relative Blendenöffnung vorzuwählen, wobei der Belichtungsrechner 22 sofort automatisch die dazu passende Belichtungszeit berechnet und in den Kameraverschluss eingibt. Desgleichen ist es auch möglich, vor dem Betätigen des Auslösers 169 mittels des Einstellorgans 84 des Belichtungsmesser-Moduls 80 (Fig. 3) eine gewollte Belichtungskorrektur über den Codierer 302 (Fig. 10) in den Mikroprozessor einzugeben, z. B. um bei Verwendung von Negativfilm eine reichlichere und bei Verwendung eines Diapositivfilms eine knappere Belichtung herbeizuführen. In analoger Weise kann der Photograph vor dem Betätigen des Auslösers 169 gegebenenfalls auch eine Verstellung des Einstellorgans 82 zum Eingeben einer Korrektur zwecks Berücksichtigung des Schwarzschild-Verhaltens des Filmmaterials oder eine Verstellung des Einstellorgans 81 zum Eingeben einer anderen Filmempfindlichkeit vornehmen, falls der Photograph sich zur Verwendung eines anderen Filmmaterials entschliesst. Nach jedem Verstellen eines der Einstellorgane 81, 82 und 84 wird durch den Belichtungsrechner 22 sogleich automatisch die entsprechende neue Belichtungszeit errechnet, im Anzeigefeld 73 zur Anzeige gebracht und in den Kameraverschluss eingegeben. Die Reihenfolge der Einstellungsänderungen ist unerheblich. Der Mikroprozessor fragt alle massgebenden Codierer laufend zyklisch ab.

Solange der Belichtungsrechner 22 jeweils die eingegebenen Daten verrechnet und noch keine gültige Belichtungszeit in den Kameraverschluss eingegeben hat, bleibt das Drücken des Auslösers 169 ohne Wirkung. Das gleiche gilt auch für den Fall, dass mittels des Einstellorgans 74 am Kameravorderteil 60 (Fig. 2)

eine relative Blendenöffnung eingestellt wird, die ausserhalb des Verstellbereiches der Irisblende 64 des Objektivs 65 liegt, und für den Fall, dass die vom Belichtungsrechner 22 errechnete korrekte Belichtungszeit ausserhalb des Belichtungszeitverstellbereiches des Kameraverschlusses liegen sollte.

Wenn der Photograph das Einstellorgan 83 des Belichtungsrechner-Moduls 80 (Fig. 3) und den mit diesem Einstellorgan gekuppelten Codierer 291 (Fig. 9) für die Lichtart «Dauerlicht» und die Messart «Zweipunktmessung» eingestellt hat, unterscheidet sich die Gebrauchs- und Arbeitsweise der Einrichtung von der vorstehenden Beschreibung lediglich wie folgt.

Mittels des Helligkeitsmessers wird ausserhalb der Kamera zunächst die Helligkeit einer hellen Partie des Aufnahmemotivs gemessen, die photographisch gerade noch durchgezeichnet sein soll. Der so gewonnene Helligkeitsmesswert wird mittels des Einstellorgans 85 anhand der Skala 95 und der Zeigerscheibe 94 auf den Codierer 254 des Belichtungsrechners 22 manuell übertragen. Durch Betätigen der Drucktaste 101 (Fig. 3) wird der Impulskontakt 292 (Fig. 9) kurzzeitig geschlossen und damit der eingestellte Helligkeitsmesswert in den Mikroprozessor eingespeichert. Nachher misst der Photograph mittels des Helligkeitsmessers die Helligkeit einer dunklen Partie des Aufnahmemotivs, die photographisch gerade noch durchgezeichnet werden soll. Der erhaltene zweite Helligkeitsmesswert wird ebenfalls mittels des Einstellorgans 85 (Fig. 3) an den Belichtungsrechner 22 übertragen und durch Betätigen der Drucktaste 101 in den Mikroprozessor eingespeichert. Solange nur der erste Helligkeitsmesswert eingespeichert ist, bleibt das Anzeigefeld 73 am Kameravorderteil 60 dunkel, wodurch dem Photographen signalisiert wird, dass noch ein zweiter Messwert eingegeben werden muss. Die Verschlussauslösung ist dann gesperrt. Sobald auch der zweite Helligkeitsmesswert eingespeichert ist, wird durch den Belichtungsrechner 22 automatisch aufgrund des Mittelwertes der beiden eingespeicherten Helligkeitsmesswerte und unter Berücksichtigung der übrigen eingestellten Parameter die korrekte Belichtungszeit errechnet, im Anzeigefeld 73 des Kameravorderteils 60 zur Anzeige gebracht und in die Einrichtung zur Belichtungszeitsteuerung des Kameraverschlusses eingegeben. Gleichzeitig berechnet der Belichtungsrechner 22 die Differenz der beiden eingespeicherten Helligkeitsmesswerte. Diese Differenz kann im Anzeigefeld 73 des Kameravorderteils 60 als Belichtungswertdifferenz zur Anzeige gebracht werden, indem man durch Drücken der Drucktaste 102 (Fig. 3) den Impulskontakt 293 schliesst und damit den Signaleingang R des Mikroprozessor-Bausteins 233 auf Massepotential bringt. Die Belichtungswertdifferenz, die im Anzeigefeld 73 solange sichtbar ist wie die Drucktaste 102 betätigt wird, gibt dem Photographen Auskunft über den Helligkeitskontrast am Aufnahmemotiv und erlaubt zu beurteilen, ob dieser Kontrast von dem zur Verwendung gelangenden Filmmaterial verarbeitet werden kann. Nach dem Loslassen der Drucktaste 102 erscheint im Anzeigefeld 73 sofort wieder die errechnete Belichtungszeit, und die photographische Aufnahme kann durchgeführt werden.

Vor dem Betätigen des Auslösers 169 ist es auch in diesem Fall möglich, die vorgewählte relative Blendenöffnung mittels des Einstellorgans 72 am Kameravorderteil 60 zu verändern oder durch Verstellen eines der Einstellorgane 81, 82 und 84 am Belichtungsrechner-Modul 80 andere Daten für die Filmempfindlichkeit, das Schwarzschild-Verhalten bzw. eine gewollte Korrektur der Belichtung in den Belichtungsrechner 22 einzugeben, wobei jeweils sogleich die entsprechende korrekte Belichtungszeit errechnet, im Anzeigefeld 73 des Kameravorderteils 60 angezeigt und in die Einrichtung zur Belichtungszeitsteuerung eingegeben wird.

Sobald ein dritter Helligkeitsmesswert in den Belichtungsrechner eingegeben wird, werden die vorhergehenden zwei Helligkeitsmesswerte gelöscht und es beginnt eine neue Sequenz der Zweipunktmessung.

Stellt man mittels des Einstellorgans 83 (Fig. 3) den Codierer 291 (Fig. 9) auf die Lichtart «Dauerlicht» und die Messart «Mehrpunktmessung» ein, so ist der Belichtungsrechner 22 für die Eingabe von beliebig vielen Helligkeitsmesswerten programmiert, wobei auch die Eingabe von nur einem Messwert oder von zwei Messwerten möglich ist. Die einzelnen Helligkeitsmesswerte werden wieder mit Hilfe eines Helligkeitsmessers ausserhalb der Kamera ermittelt und dann mittels des Einstellorgans 84 manuell an den Belichtungsrechner 22 übertragen. Die Eingabe und Einspeicherung in den Mikroprozessor erfolgt jeweils durch Betätigen der Drucktaste 102 am Belichtungsrechner-Moduls 80 (Fig. 3). Nach jeder Eingabe eines Helligkeitsmesswertes errechnet der Belichtungsrechner 22 die Belichtungszeit aufgrund des Mittelwertes aller vorher eingespeicherten Helligkeitsmesswerte, wobei jeweils die zuletzt errechnete Belichtungszeit im Anzeigefeld 73 des Kameravorderteils 60 angezeigt und in die Einrichtung zur Belichtungszeitsteuerung des Kameraverschlusses automatisch eingegeben wird. Nach einer beliebigen Anzahl eingegebener Helligkeitsmesswerte kann man die photographische Aufnahme machen.

Das Löschen aller gespeicherten Helligkeitsmesswerte und der Neubeginn einer Mehrpunkt-Mess-Sequenz erfolgt, wenn nach dem Schliessen und Öffnen des Kameraverschlusses oder nach einem vorübergehenden Verstellen des Einstellorgans 83 die Drucktaste 101 erneut gedrückt wird. Die maximale Anzahl der bei der Messart «Mehrpunktmessung» eingebaren Helligkeitsmesswerte ist durch die Speicherkapazität im Mikroprozessor begrenzt und beträgt bei einer bevorzugten Ausführungsform der erfindungsgemässen Einrichtung über 100.

Wenn am Steckverbinder 36 des Belichtungsrechners 22 gemäss Fig. 1 die Verbindungsleitung 39 zum Kassettenhalter 25 oder die Verbindungsleitung 41 zur Filmkassette 26 angeschlossen ist, sind die beiden Codierer 258 und 260 (Fig. 9) im Belichtungsrechner 22 unwirksam, weil dann der Schalter 262 – wie weiter oben beschrieben – geöffnet ist. Der Belichtungsrechner ist dann zur automatischen Eingabe der charakteristischen Daten, wie Empfindlichkeit und Schwarzschild-Verhalten des in der Filmkassette 26 verwendeten Filmmaterials vorbereitet. In diesem Fall braucht der Photograph die Einstellorgane 81 und 82 des Belichtungsrechner-Moduls 80 (Fig. 3) nicht zu beachten. Anstelle der Codierer 258 und 260 (Fig. 9) im Belichtungsrechner 22 sind die entsprechenden Codierer in der Filmkassette 26 wirksam. Im übrigen ändert sich nichts an der vorstehend beschriebenen Gebrauchs- und Wirkungsweise der Einrichtung.

Wenn am Steckverbinder 34 des Belichtungsrechners 22 gemäss Fig. 1 die Verbindungsleitung 37 zum Helligkeitssensor 23 angeschlossen ist, ist der Codierer 254 (Fig. 9) im Belichtungsrechner unwirksam, weil dann der Schalter 256 – wie weiter oben erläutert – geöffnet ist. Der Belichtungsrechner 22 ist in diesem Fall zur automatischen Eingabe der Helligkeitsmesswerte vorbereitet, die mit Hilfe des Helligkeitssensors 23 gewonnen werden. Der Photograph hat demzufolge das Einstellorgan 85 des Belichtungsrechner-Moduls 80 (Fig. 3) nicht zu beachten. Es ist in diesem Fall auch unerheblich, ob die am Belichtungsmesser-Modul 80 eingesetzte Platte eine Skala 95 für Innenmessung oder Aussenmessung der Helligkeit trägt, da nun der Photograph mittels des Umschalters 368 am Helligkeitssensor 23 (Fig. 12) den Mikroprozessor wahlweise für Innenmessung oder Aussenmessung der Helligkeit programmieren kann. Zweckmässig und vorzugsweise ist der Umschalter 368 so ausgebildet, dass er jeweils automatisch beim Abnehmen bzw. Aufsetzen einer Diffusorkalotte vor dem photoelektrischen Wandler 350 betätigt wird. Es sei nun angenommen, dass der Umschalter 368 für Aussenmessung der Helligkeit eingestellt ist.

Weiter sei angenommen, dass der Photograph das Einstellorgan 83 des Belichtungsrechner-Moduls 80 (Fig. 3) und damit den Codierer 291 (Fig. 9) für die Lichtart «Dauerlicht» und die Messart «Einpunktmessung» eingestellt hat. Am Signalausgang I

des Mikroprozessor-Bausteins 233 (Fig. 9) liegt dann eine elektrische Spannung, die über die Anschlüsse 279 und 365 der Steckverbinder 34 und 360 (Fig. 12) dem Relais 355 im Helligkeitssensor 23 zugeführt wird. Das Relais 355 wird folglich erregt, und sein Kontakt 354 wird aus der in Fig. 12 gezeichneten Schaltstellung in die andere Schaltstellung umgeschaltet, bei welcher der Ausgang des photoelektrischen Wandlers 350 über den Relaiskontakt 354 unmittelbar an den Eingang des Analog-Frequenz-Wandlers 356 angeschlossen ist. Letzterer erzeugt elektrische Impulse, deren Frequenz proportional der durch den photoelektrischen Wandler 350 ermittelten Beleuchtungsstärke ist. Diese Impulse werden durch den Verstärker 357 verstärkt und über die Steckverbinderanschlüsse 358 und 276 dem Signaleingang G des Mikroprozessor-Bausteins 233 (Fig. 9) zugeleitet.

Zum Durchführen einer Helligkeitsmessung richtet der Photograph den photoelektrischen Wandler 350 gegen eine bildwichtige Partie des zu photographierenden Motivs und betätigt die Drucktaste 372 am Helligkeitssensor 23. Hierdurch wird mittels des Kontaktes 370 die Speise-Schaltungsanordnung 131 (Fig. 4 und 5) aktiviert, sofern dies nicht schon geschehen war, und mittels des Kontaktes 371 über die Steckverbinderanschlüsse 374 und 277 wird der Signaleingang Q des Mikroprozessor-Bausteins 233 (Fig. 9) auf Massepotential gelegt. Dies bewirkt, dass die dem Eingang G des Mikroprozessor-Bausteins 233 zugeführten Impulse in den Mikroprozessor eingelesen werden. Aufgrund der Frequenz dieser Impulse errechnet der Belichtungsrechner 22 zunächst einen Helligkeitsmesswert, der im Anzeigefeld 73 des Kameravorderteils 60 (Fig. 2) angezeigt wird, solange der Photograph die Drucktaste 372 am Helligkeitssensor 23 betätigt. Automatisch wird nachher der Mikroprozessor veranlasst, den Helligkeitsmesswert mit den an den wirksamen Codierern eingestellten Daten zu verrechnen, um die korrekte Belichtungszeit zu erhalten. Die letztere wird im Anzeigefeld 73 des Kameravorderteils 60 (Fig. 2) angezeigt und automatisch in die Einrichtung zur Belichtungszeitsteuerung des Kameraverschlusses eingegeben. Alles weitere ist gleich wie in dem bereits beschriebenen Fall mit manueller Eingabe des Helligkeitsmesswertes.

Wenn das Einstellorgan 83 des Belichtungsrechner-Moduls 80 (Fig. 3) und der mit diesem Einstellorgan gekuppelte Codierer 281 (Fig. 9) für die Lichtart «Dauerlicht» und die Messart «Zweipunktmessung» eingestellt sind, hat der Photograph jeweils zwei Helligkeitsmessungen mit Hilfe des Helligkeitssensors 23 durchzuführen, bevor eine photographische Aufnahme möglich ist. Für jede dieser Helligkeitsmessungen betätigt der Photograph die Drucktaste 372 des Helligkeitssensors, wodurch jeweils der Belichtungsrechner 22 veranlasst wird, aufgrund der Frequenz der vom Analog-Frequenz-Wandler 356 des Helligkeitssensors gelieferten Impulse zunächst einen Helligkeitsmesswert zu berechnen. Dieser Helligkeitsmesswert wird im Anzeigefeld 73 des Kameravorderteils 60 (Fig. 2) angezeigt, solange der Photograph die Drucktaste 372 am Helligkeitssensor 23 betätigt. Gleichzeitig wird der betreffende Helligkeitsmesswert in den Mikroprozessor eingespeichert. Solange nur ein Messwert gespeichert ist, bleibt das Anzeigefeld 72 nach dem Loslassen der Drucktaste 372 des Helligkeitssensors 23 dunkel und die Verschlussauslösung ist blockiert. Sobald auch der zweite Helligkeitsmesswert eingespeichert ist, errechnet der Belichtungsrechner 22 die korrekte Belichtungszeit aufgrund des Mittelwertes der zwei gespeicherten Helligkeitsmesswerte und der übrigen Daten, wie auch die Belichtungswertdifferenz aus den beiden Helligkeitsmesswerten. Alles übrige ist gleich wie bei der bereits beschriebenen Zweipunktmessung mit manueller Eingabe der Helligkeitsmesswerte.

Wenn der Photograph das Einstellorgan 83 des Belichtungsrechner-Moduls 80 (Fig. 3) und damit den Codierer 291 (Fig. 9) für die Lichtart «Dauerlicht» und die Messart «Mehrpunktmessung» eingestellt hat, können vor jeder photographischen Aufnahme nacheinander beliebig viele Helligkeitsmessungen mit

Hilfe des Helligkeitssensors 23 durchgeführt werden, wobei jedesmal die Drucktaste 372 am Helligkeitssensor betätigt werden muss, um den Belichtungsrechner 22 zu veranlassen, den Helligkeitsmesswert zu berechnen, im Anzeigefeld 73 des Kameravorderteils 60 (Fig. 2) anzuzeigen und im Mikroprozessor zu speichern. Alles weitere ist gleich wie bei der oben beschriebenen Mehrpunktmessung mit manueller Eingabe der Helligkeitsmesswerte.

Berechnung der Belichtungswerte für Dauerlicht bei Helligkeitsmessung in der Bildebene der Kamera

Es sei vorausgesetzt, dass die beiden Steckverbinder 31 und 32 der Kamera-Steuerungseinrichtung 21 bzw. des Belichtungsrechners 22 miteinander direkt oder über die Verbindungsleitung 33 verbunden sind, dass die Auslöser- und Kassettenautomatik-Einrichtung 27 und der Akkumulator 28 an den Steckverbindern 42 und 43 der Steuerungseinrichtung 21 angeschlossen sind und dass an den Steckverbindern 23 bis 36 des Belichtungsrechners 22 keiner der Bauteile 23 bis 26 angeschlossen ist (Fig. 1). Die Einrichtung ist somit zur manuellen Eingabe sämtlicher Belichtungsparameter vorbereitet.

Mittels des Einstellorgans 81 am Belichtungsmesser-Modul 80 (Fig. 3) wird der Codierer 258 (Fig. 9) auf die Lichtempfindlichkeit des zu verwendenden Filmmaterials eingestellt. Zusätzlich kann mit Hilfe des Einstellorgans 82 (Fig. 3) der Codierer 260 (Fig. 9) in Anpassung an das Schwarzschild-Verhalten des betreffenden Filmmaterials eingestellt werden, für den Fall, dass mit längeren Belichtungszeiten gearbeitet werden soll. Mittels des Einstellorgans 83 (Fig. 3) hat der Photograph wieder den Codierer 291 (Fig. 7) für die Lichtart «Dauerlicht» und die gewünschte Messart «Einpunktmessung», «Zweipunktmessung» oder «Mehrpunktmessung» einzustellen. Mit dem Einstellorgan 72 am Kameravorderteil 60 (Fig. 2) kann der Photograph die ihm zweckmässig erscheinende relative Blendenöffnung der Irisblende 64 vorwählen, wodurch der Codierer 197 (Fig. 6) entsprechend eingestellt und anschliessend der vorgewählte relative Blendenwert im Anzeigefeld 74 angezeigt wird.

Zum Programmieren des Belichtungsrechners 22 für Helligkeitsmessungen in der Bildebene der Kamera, d. h. für sogenannte «Innenmessungen» der Helligkeit, wird am Belichtungsrechner-Modul 80 (Fig. 3) eine Platte 96 eingesetzt, an welcher eine dem zu benutzenden Helligkeitsmesser angepasste Skala 95 für Innenmessungen vorhanden ist. Beim Einsetzen der genannten Platte 96 wird automatisch der an den Signaleingang H des Mikroprozessor-Bausteins 234 (Fig. 10) angeschlossene Kontakt 300 in jene Schaltstellung gebracht, bei welcher der Belichtungsrechner 22 für Innenmessungen der Helligkeit programmiert ist. Als Helligkeitsmesser für Innenmessungen kann vorzugsweise das von der Firma Sinar AG Schaffhausen, Feuerthalen (Schweiz) unter der Bezeichnung SINARSIX in den Handel gebrachte Gerät benutzt werden, das aus einer im wesentlichen stabförmigen Helligkeitssonde mit einem photoelektrischen Wandler und einem an letzteren angeschlossenen elektrischen Anzeigeinstrument besteht. Ein Helligkeitsmesser dieser Art ist z. B. in der CH-PS 440 747 beschrieben. Ein solcher Helligkeitsmesser erlaubt, die Helligkeit einer jeweils ausgewählten Partie des in der Bildebene der Kamera optisch erzeugten Abbildes des zu photographierenden Motivs zu messen, und zwar wahlweise entweder bei maximal geöffneter Irisblende 64, nachstehend «Offenblende» genannt, oder bei auf die vorgewählte relative Blendenöffnung eingestellter Irisblende, im folgenden «Arbeitsblende» genannt. Zum Umsteuern der Irisblende 64 von «Offenblende» auf «Arbeitsblende» und umgekehrt ist der durch den Schiebegriff 105 (Fig. 3) betätigbare Schalter 301 (Fig. 10) vorhanden. Mittels des erwähnten Helligkeitsmessers misst nun der Photograph die Helligkeit einer ausgewählten Partie des in der Bildebene der Kamera erzeugten Abbildes des Aufnahmegegenstandes, wonach der am Helligkeitsmesser angezeigte Hellig-

keitsmesswert mittels des Einstellorgans 85 des Belichtungsrechner-Moduls 80 (Fig. 3) anhand der Skala 95 und der Zeiger-scheibe 94 manuell auf den Codierer 291 (Fig. 9) übertragen wird. Durch kurzzeitiges Betätigen der Drucktaste 101 am Belichtungsrechner-Modul 80 (Fig. 3) wird der Impulskontakt 292 (Fig. 9) vorübergehend geschlossen und damit das Einlesen der eingestellten Daten in den Mikroprozessor 133, 134, 135, 233, 234, 235 bewirkt. Es ist gleichgültig, ob die Helligkeitsmessung jeweils bei «Offenblende» oder bei «Arbeitsblende» durchgeführt wird, vorausgesetzt, dass der Umschalter 105, 301 sowohl während der Helligkeitsmessung als auch beim Eingeben des ermittelten Helligkeitsmesswertes durch Betätigen der Drucktaste 101 die gleiche Schaltstellung einnimmt. Die Helligkeitsmessung bei «Arbeitsblende» führt zwar verständlicherweise zu einem niedrigeren Helligkeitsmesswert als die Helligkeitsmessung bei «Offenblende». Dieser Unterschied des Helligkeitsmesswertes wird aber durch den Belichtungsrechner 22 automatisch berücksichtigt in Abhängigkeit vom jeweiligen Unterschied der relativen Blendenöffnung bei Einstellung der Irisblende 64 auf «Arbeitsblende» einerseits und auf «Offenblende» andererseits. Es ist daran erinnert, dass die relative Lichtstärke des Objektives 65, d. h. der Blendenwert bei «Offenblende» mittels des Codierers 199 (Fig. 7) und der Blendenwert bei «Arbeitsblende» mittels des Codierers 197 (Fig. 6) in den Mikroprozessor eingegeben worden sind.

Wenn vom Photographen die Messart «Einpunktmessung» gewählt worden ist, berechnet der Belichtungsrechner 22 jeweils nach dem Eingeben eines einzigen Helligkeitsmesswertes unverzüglich die korrekte Belichtungszeit aufgrund der eingegebenen Daten, wonach die resultierende Belichtungszeit im Anzeigefeld 73 des Kameravorderteils 60 (Fig. 2) angezeigt und zugleich automatisch in die Einrichtung zur Belichtungszeitsteuerung des Kameraverschlusses eingegeben wird. Anschliessend wird durch den Mikroprozessor die bis anhin wirksame Auslösesperre des Kameraverschlusses aufgehoben, so dass eine photographische Aufnahme gemacht werden kann.

Wenn hingegen vom Photographen die Messart «Zweipunktmessung» gewählt worden ist, müssen zwei durch Innenmessung gewonnene Helligkeitsmesswerte nacheinander in den Belichtungsrechner 22 eingegeben werden, bevor eine photographische Aufnahme möglich ist. Die beiden Helligkeitsmesswerte werden im Mikroprozessor gespeichert, welcher unverzüglich nach dem Einspeichern des zweiten Helligkeitsmesswertes den Mittelwert aus den beiden Messwerten berechnet und diesen Mittelwert mit den übrigen eingegebenen Daten verrechnet, um als Ergebnis die erforderliche Belichtungszeit zu ermitteln. Die errechnete Belichtungszeit wird im Anzeigefeld 73 des Kameravorderteils 60 angezeigt und zugleich in die Einrichtung zur Belichtungszeitsteuerung des Kameraverschlusses automatisch eingegeben. Die beiden Helligkeitsmesswerte können wahlweise bei der Schaltstellung «Offenblende» oder «Arbeitsblende» des Umschalters 105, 301 gemessen und in den Belichtungsrechner eingegeben werden, wobei es auch möglich ist, die zwei Helligkeitsmesswerte bei verschiedenen Arbeitsblenden oder den einen Helligkeitsmesswert bei «Offenblende» und den anderen bei «Arbeitsblende» zu messen und einzugeben. Sobald die Belichtungszeit errechnet und in die Einrichtung zur Belichtungszeitsteuerung des Kameraverschlusses eingegeben ist, wird durch den Mikroprozessor die bis anhin wirksame Auslösesperre aufgehoben, so dass nun eine photographische Aufnahme gemacht werden kann. Vor dem Betätigen des Auslösers 169 (Fig. 5) hat der Photograph jedoch die Möglichkeit, durch Betätigen der Drucktaste 102 am Belichtungsrechner-Modul 80 (Fig. 3) den sich aus den beiden Helligkeitsmessungen ergebenden Kontrast in Form einer Belichtungswertdifferenz im Anzeigefeld 73 des Kameravorderteils 60 (Fig. 2) zur Anzeige zu bringen.

Wenn vom Photographen die Messart «Mehrpunktmessung» gewählt worden ist, können beliebig viele Helligkeitsmesswerte

nacheinander in den Belichtungsrechner 22 eingegeben werden, bevor eine photographische Aufnahme gemacht wird. Jeder dieser Messwerte kann wahlweise durch Helligkeitsmessung bei «Offenblende» oder bei «Arbeitsblende» gewonnen sein, vorausgesetzt dass jeweils bei der Messung und beim Eingeben der Umschalter 105, 301 die gleiche Schaltstellung einnimmt. Alle eingegebenen Messwerte werden im Mikroprozessor in einheitlichem Massstab gespeichert, wobei nach jeder Einspeicherung eines Helligkeitsmesswertes der Belichtungsrechner 22 automatisch den Mittelwert aus sämtlichen eingespeicherten Helligkeitsmesswerten errechnet und aufgrund dieses Mittelwertes und der übrigen eingegebenen Daten unverzüglich die Belichtungszeit errechnet. Letztere wird im Anzeigefeld 73 des Kameravorderteils 60 (Fig. 2) angezeigt und zugleich in die Einrichtung zur Belichtungszeitsteuerung des Kameraverschlusses eingegeben. Sobald dies geschehen ist, kann eine photographische Aufnahme gemacht werden.

Wenn am Steckverbinder 36 des Belichtungsrechners 22 die Verbindungsleitung 39 (Fig. 1) zum Kassettenthalter 25 oder die Verbindungsleitung 41 zur Filmkassette 26 angeschlossen ist, sind die beiden Codierer 258 und 260 (Fig. 9) im Belichtungsrechner 22 unwirksam, weil dann der Schalter 262 – wie oben beschrieben – geöffnet ist. Der Belichtungsrechner ist dann zur automatischen Eingabe der charakteristischen Filmdata bezüglich Empfindlichkeit und Schwarzschild-Verhalten vorbereitet. Anstelle der Codierer 258 und 260 (Fig. 9) im Belichtungsrechner 22 sind dann die entsprechenden Codierer in der Filmkassette 26 wirksam und der Photograph braucht sich um die Einstellorgane 81 und 82 des Belichtungsrechner-Moduls 80 (Fig. 3) nicht mehr zu kümmern. Im übrigen bleibt die Gebrauchs- und Wirkungsweise der Einrichtung unverändert.

Wenn am Steckverbinder 34 des Belichtungsrechners 22 die Verbindungsleitung 37 (Fig. 1) zum Helligkeitssensor 23 angeschlossen ist, ist der Codierer 254 (Fig. 9) im Belichtungsrechner unwirksam, weil dann der Schalter 256 – wie oben beschrieben – geöffnet ist. Der Belichtungsrechner 22 ist in diesem Fall zur automatischen Eingabe der Helligkeitsmesswerte vorbereitet, die mit Hilfe des Helligkeitssensors 23 gemäss Fig. 12 gewonnen werden. Demzufolge hat der Photograph nun das Einstellorgan 85 des Belichtungsrechner-Moduls 80 (Fig. 3) nicht zu beachten. Mittels des Umschalters 368 (Fig. 12) am Helligkeitssensor 23 programmiert der Photograph den Mikroprozessor des Belichtungsrechners 22 für «Innenmessung» der Helligkeit, und mittels des Einstellorgans 83 (Fig. 3) stellt er den damit gekuppelten Codierer 291 (Fig. 9) für die Lichtart «Dauerlicht» und die gewünschte Helligkeitsmessart «Einpunktmessung», «Zweipunktmessung» oder «Mehrpunktmessung» ein. Infolge der Programmierung des Mikroprozessors für Innenmessung der Helligkeit wird das Relais 355 im Helligkeitssensor 23 (Fig. 12) erregt und dadurch der photoelektrische Wandler 350 mittels des Relaiskontaktes 354 an den Eingang des Analog-Frequenz-Wandlers 356 angeschlossen.

Zum Durchführen einer Helligkeitsmessung in der Bildebene der Kamera bringt der Photograph den photoelektrischen Wandler 350 an die Stelle der vom Photographen ausgewählten Partie der Abbildung des Aufnahmemotivs, z. B. unmittelbar vor oder hinter der Mattscheibe, auf welcher die genannte Abbildung sichtbar ist. Durch Betätigen der Drucktaste 372 am Helligkeitssensor wird der Belichtungsrechner 22 veranlasst, die mittels des Analog-Frequenz-Wandlers 356 erzeugten Impulse, deren Frequenz der Beleuchtungsstärke des auf den photoelektrischen Wandler 350 fallenden Lichtes proportional ist, in den Mikroprozessor einzulesen und daraus den entsprechenden Helligkeitsmesswert zu berechnen und im Anzeigefeld 72 (Fig. 2) anzuzeigen. Die Helligkeitsmessung kann wahlweise bei «Offenblende» oder bei «Arbeitsblende» des Objektivs 65 erfolgen, wobei der sich ergebende Unterschied der Beleuchtungsstärke durch den Mikroprozessor automatisch berücksichtigt wird. Die Program-

mierung für «Offenblende» oder «Arbeitsblende» kann der Photograph mittels des Schiebegriffes 105 am Belichtungsrechner-Modul 80 (Fig. 3) vornehmen, wobei der elektrische Kontakt 301 (Fig. 10) entsprechend eingestellt wird. Wenn der Umschalter 368 (Fig. 12) – wie vorausgesetzt – die Schaltstellung für «Innenmessung» einnimmt und solange die Drucktaste 372 des Helligkeitssensors 23 nicht betätigt wird, nimmt die Irisblende 64 ihre Offenstellung ein, selbst wenn der Schiebegriff 105 (Fig. 3) in die Stellung «Arbeitsblende» eingestellt ist. Erst wenn der Photograph die Drucktaste 372 zwecks Durchführung einer Helligkeitsmessung betätigt, erscheint am Signalausgang F des Mikroprozessor-Bausteins 233 ein Signal, welches mittels des Transistors 295 den Signaleingang D des Mikroprozessor-Bausteins 133 veranlasst, die Irisblende auf die vorgewählte Arbeitsblende zu schliessen, falls der Schiebegriff 105 in der Stellung «Arbeitsblende» ist. Andernfalls bleibt die Irisblende in Offenstellung. Der ermittelte Helligkeitsmesswert wird automatisch in den Mikroprozessor eingespeichert, damit er für die Berechnung der Belichtungszeit zur Verfügung steht.

Je nachdem, ob das Einstellorgan 83 für die Messart «Einpunktmessung», «Zweipunktmessung» oder «Mehrpunktmessung» eingestellt ist, kann eine photographische Aufnahme nach der Einspeicherung eines Helligkeitsmesswertes bzw. von zwei Helligkeitsmesswerten bzw. von beliebig vielen Helligkeitsmesswerten ausgelöst werden. Bei der «Zweipunktmessung» und bei der «Mehrpunktmessung» kann der Photograph zwischen den einzelnen Helligkeitsmessungen beliebig von «Arbeitsblende» auf «Offenblende» und umgekehrt wechseln oder die Helligkeitsmessungen bei unterschiedlichen Arbeitsblenden durchführen, wobei die Messwerte in jedem Fall vom Belichtungsrechner 22 richtig interpretiert werden.

Wie bei der Arbeitsweise «Aussenmessung» der Helligkeit kann auch bei «Innenmessung» in allen beschriebenen Fällen jeweils vor dem Betätigen des Auslösers 169 (Fig. 5) irgend ein für die Belichtung massgebender Parameter verändert werden, wobei jeweils die Belichtungszeit durch den Belichtungsrechner 22 automatisch sofort neu berechnet und die resultierende neue Belichtungszeit unverzüglich im Anzeigefeld 73 des Kameravorderteils 60 (Fig. 2) angezeigt und in die Einrichtung zur Belichtungszeitsteuerung des Kameraverschlusses eingegeben wird. Von dieser Möglichkeit wird der Photograph in der Praxis beispielsweise dann Gebrauch machen, wenn er die photographische Aufnahme mit einer anderen relativen Blendenöffnung als der vorgewählten Arbeitsblende machen will oder wenn er bewusst eine gegenüber der theoretischen Sollbelichtung veränderte Belichtung der Aufnahme herbeiführen will oder wenn er sich zur Verwendung eines Filmmaterials mit anderer Empfindlichkeit und/oder anderem Schwarzschild-Verhalten entschliesst. Eine andere relative Blendenöffnung wird mittels des Einstellorgans 72 am Kameravorderteil 60 (Fig. 2) eingestellt und unverzüglich im Anzeigefeld 74 angezeigt. Individuelle Korrekturen der Belichtung sind mittels des Einstellorgans 85 (Fig. 3) in $\frac{1}{2}$ Blendenwertstufen möglich. Andere Filmempfindlichkeiten oder andere Schwarzschild-Kurven sind mittels der Einstellorgane 81 und 82 einstellbar, sofern die entsprechenden Daten nicht automatisch durch Codierer innerhalb der Filmkassette 26 über die Verbindungsleitung 40, 39 bzw. 41 in den Belichtungsrechner 22 eingegeben werden (Fig. 1).

60 Berechnung der Belichtungswerte für Blitzlicht mit konstanter Blitzenergie

Es sei vorausgesetzt, dass die beiden Stecker 31 und 32 der Kamera-Steuerungseinrichtung 21 bzw. des Belichtungsrechners 22 miteinander direkt oder über die Verbindungsleitung 33 verbunden sind und dass die Auslöser- und Kassettenuomatik-Einrichtung 27 und der Akkumulator 28 an den Steckverbindern 42 und 43 der Steuerungseinrichtung 21 angeschlossen sind (Fig. 1). Es wird weiter angenommen, dass für die Beleuchtung des zu

photographierenden Motivs ein oder mehrere Blitzlichtgeräte verwendet werden, deren Blitzenergie nicht oder zumindest nicht automatisch veränderbar ist. In Fig. 1 sind mit gestrichelten Linien ein derartiges Blitzlichtgerät 49 und dessen Anschlusskabel 48 für die Blitzsynchronisation angedeutet. Das Synchrokabel 48 ist am Steckverbinder 44 der Steuerungseinrichtung 21 angeschlossen.

Weiter ist angenommen, dass der Helligkeitssensor 23 (Fig. 12) am Steckverbinder 34 des Belichtungsrechners 2 angeschlossen ist, wogegen der automatisch steuerbare Blitzgenerator 24 (Fig. 1) zunächst nicht mit dem Steckverbinder 35 des Belichtungsrechners verbunden ist. Bei angeschlossenem Helligkeitssensor 23 ist der Codierer 254 (Fig. 9) im Belichtungsrechner unwirksam, weil dann – wie bereits erläutert – der Schalter 256 geöffnet ist. Demzufolge braucht der Photograph das Einstellorgan 85 des Belichtungsrechner-Moduls 80 (Fig. 3) nicht zu beachten. Die Lichtempfindlichkeit des zu verwendenden Filmmaterials wird mittels des Einstellorgans 81 (Fig. 3) eingestellt, oder, falls die Filmkassette 26 (Fig. 1) mit eingebauten Codierern benutzt wird, automatisch in den Belichtungsrechner 22 eingegeben.

Im folgenden ist beschrieben, wie die Belichtungswerte aufgrund einer oder mehrerer Helligkeitsmessungen bei Probelitzbeleuchtung ermittelt werden, wobei die Helligkeitsmessungen jeweils mit dem Helligkeitssensor 23 gemäss Fig. 12 vorgenommen werden, der eine automatische Eingabe der Messwerte in den Belichtungsrechner 22 bewirkt. Der Photograph stellt mittels des Einstellorgans 83 am Belichtungsrechner-Modul 80 (Fig. 3) den damit gekuppelten Codierer 291 (Fig. 9) für die Lichtart «Blitzlicht» und für die gewünschte Helligkeitsmessart «Einpunktmessung», «Zweipunktmessung» oder «Mehrpunktmessung» ein. Das Einstellen für die Lichtart «Blitzlicht» hat zur Folge, dass das Relais 355 im Helligkeitssensor 23 (Fig. 12) unerregt bleibt und der Relaiskontakt 354 den Eingang des Analog-Frequenz-Wandlers 356 mit dem Ausgang 353 der Integrator- und Speicher-Einrichtung 352 verbindet. Es sei nun zunächst angenommen, dass der Belichtungsrechner für «Einpunktmessung» programmiert wird.

Nachdem der Photograph die Kamera auf das zu photographierende Motiv eingestellt und die Blitzlampe oder die Blitzlampen auf das Aufnahmemotiv ausgerichtet hat, kann eine Probelitzbeleuchtung mit gleichzeitiger Helligkeitsmessung durchgeführt werden. Hierzu ist es notwendig, dass der Photograph am Einstellorgan 71 des Kameravorderteils 60 (Fig. 2) eine für Blitzlichtaufnahmen geeignete Belichtungszeit, z. B. $\frac{1}{50}$ oder $\frac{1}{60}$ Sekunde, einstellt, wobei diese Belichtungszeit im Anzeigefeld 73 (Fig. 2) angezeigt wird. Die Helligkeitsmessung kann wahlweise als «Aussenmessung» oder als «Innenmessung» vorgenommen werden, wobei der Umschalter 368 des Helligkeitssensors 23 (Fig. 12) entsprechend einzustellen ist. Bei «Innenmessung» kann die Helligkeit wahlweise bei «Offenblende» oder bei einer vorgewählten «Arbeitsblende» erfolgen. Die Vorwahl der relativen Blendenöffnung des Objektivs 65 geschieht mittels des Einstellorgans 72 am Kameravorderteil 60 (Fig. 2), wobei der gewählte Blendenwert im Anzeigefeld 74 angezeigt wird. Das Programmieren des Belichtungsrechners für Helligkeitsmessungen bei «Offenblende» oder bei «Arbeitsblende» hat mittels des Schiebegriffes 105 (Fig. 3) und des damit gekuppelten elektrischen Schalters 301 (Fig. 10) zu erfolgen. Bei der Programmierung für «Arbeitsblende» wird die Irisblende 64 jeweils durch das Betätigen der Drucktaste 372 des Helligkeitssensors 23 in die betreffende Stellung gesteuert. Wie bereits weiter oben erwähnt worden ist, wird der Belichtungsrechner 22 beim Einstellen auf «Aussenmessung» oder auf «Innenmessung» bei «Offenblende» bzw. bei «Arbeitsblende» jeweils automatisch entsprechend programmiert, so dass die schliesslich berechneten Belichtungsrechner in jedem Fall korrekt sind.

Zur Durchführung einer Helligkeitsmessung betätigt der Photograph die Drucktaste 372 am Helligkeitssensor 23 (Fig. 12). Hierdurch wird mittels eines Löschsymbols, das vom Signalausgang E des Mikroprozessor-Bausteins 235 (Fig. 11) geliefert und über den Leiter 286 und die Anschlüsse 284 und 364 der Steckverbinder 34 bzw. 360 an den Steuereingang 362 der Integrator- und Speicher-Einrichtung 352 geleitet wird, der Speicher dieser Einrichtung gelöscht und unmittelbar anschliessend durch ein Zündsignal vom Ausgang M des Mikroprozessor-Bausteins 133 (Fig. 5) eine Probelitzbeleuchtung ausgelöst, während der Kameraverschluss offen steht. Durch den photoelektrischen Wandler 350 wird ein elektrisches Signal, dessen Stärke der jeweiligen momentanen Beleuchtungsstärke des auf den Wandler 350 fallenden Lichtes entspricht und in Funktion der Zeit ändert, erzeugt und an den Eingang 351 der Integrator- und Speicher-Einrichtung 352 geliefert. In der Einrichtung 352 wird das Helligkeitssignal über eine Torzeit, die mit der vorgewählten Belichtungszeit übereinstimmt, integriert und das Ergebnis dieser Integration gespeichert. Die Steuerung der Torzeit erfolgt mittels eines Steuersignals, welches vom Signalausgang H des Mikroprozessor-Bausteins 233 über die Anschlüsse 278 und 363 der Steckverbinder 34 und 360 dem Signaleingang 361 der Integrator- und Speicher-Einrichtung 352 zugeführt wird. Der in der Einrichtung 352 gespeicherte Messwert wird über den Relaiskontakt 354 dem Eingang des Analog-Frequenz-Wandlers 356 zugeleitet, welcher Impulse erzeugt, deren Frequenz dem angelieferten Messwert proportional ist. Die Impulse werden im Verstärker 357 verstärkt und über die Steckverbinder-Anschlüsse 358 und 276 dem Signaleingang G des Mikroprozessor-Bausteins 233 (Fig. 9) zugeführt. Aufgrund der Frequenz der an den Signaleingang G gelieferten Impulse berechnet der Belichtungsrechner 22 einen Helligkeitsmesswert, der im Mikroprozessor eingespeichert wird. Ebenso berechnet der Belichtungsrechner aufgrund der übrigen eingegebenen Daten einen Soll-Helligkeitswert, der ebenfalls eingespeichert wird. Anschliessend bildet der Belichtungsrechner automatisch die Differenz zwischen dem Helligkeitsmesswert und dem Soll-Helligkeitswert. Das Resultat wird in den Anzeigefeldern 97 und 98 des Belichtungsrechner-Moduls 80 (Fig. 3) angezeigt. Ist die errechnete Differenz zufällig gleich null, so erscheint im Anzeigefeld 97 die Ziffer 1, während das andere Anzeigefeld 98 dunkel bleibt. Hierdurch wird dem Photographen signalisiert, dass er die beabsichtigte photographische Aufnahme mit einer einzigen Blitzlichtzündung machen kann und dabei ein korrekt belichtetes Bild erhalten wird. Wenn hingegen die durch den Belichtungsrechner berechnete Differenz nicht gleich null ist, so erscheint im Anzeigefeld 97 eine ein- bis zweistellige Zahl, die besagt, wieviele Blitzlichtbeleuchtungen der gemessenen Stärke für die photographische Aufnahme erforderlich sind, und im anderen Anzeigefeld 98 wird die allenfalls noch verbleibende Differenz in Belichtungswertstufen und gegebenenfalls $\frac{1}{2}$ Belichtungswertstufen angezeigt. Dabei weist ein Minuszeichen vor der Differenzanzeige darauf hin, dass mit der im ersten Anzeigefeld 97 angegebenen Anzahl Blitze zu viel Licht vorhanden sein würde, wogegen die Abwesenheit des Minuszeichens bedeutet, dass mit der angegebenen Anzahl Blitze zu wenig Licht vorhanden sein würde. Solange im Anzeigefeld 98 eine Differenz angezeigt wird, ist der Kameraverschluss gegen Auslösung gesperrt. Der Photograph hat nun dafür zu sorgen, dass die Differenzanzeige im Anzeigefeld 98 verschwindet. Das kann z. B. durch Ändern der vorgewählten relativen Blendenöffnung des Objektivs 65 mittels des Einstellorgans 72 am Kameravorderteil 60 (Fig. 2) geschehen, wobei der jeweils eingestellte Blendenwert im Anzeigefeld 74 des Kameravorderteils 60 angezeigt wird. Nach jeder Änderung des vorgewählten Blendenwertes erfolgt sofort automatisch eine neue Berechnung des Soll-Helligkeitswertes und der Differenz zum eingespeicherten Helligkeitsmesswert, wodurch die allenfalls verbleibende Differenz im Anzeigefeld 98 des Belich-

tungsrechner-Moduls 80 angezeigt wird. Will der Photograph den vorgewählten Blendenwert nicht wesentlich ändern oder reicht der Verstellbereich der Irisblende 64 nicht aus, um die Differenzanzeige im Anzeigefeld 98 des Belichtungsrechner-Moduls 80 zum Verschwinden zu bringen, so hat der Photograph die Möglichkeit, ein anderes Filmmaterial mit anderer Empfindlichkeit zu nehmen oder die Position der Blitzlampe bzw. Blitzlampen zu verändern oder gegebenenfalls die Lichtleistung der Blitzlampe bzw. Blitzlampen zu ändern. Wenn sich der Photograph für eine Veränderung der Lampenposition oder der Blitzlichtleistung entschliesst, kann er nach dem Durchführen dieser Massnahme erneut eine Helligkeitsmessung mit einer Probelitzbeleuchtung vornehmen, um anhand der Anzeigefelder 97 und 98 des Belichtungsrechner-Moduls zu überprüfen, ob nun eine korrekt belichtete Aufnahme möglich sein wird. Eine allenfalls noch verbleibende geringe Differenzanzeige im Anzeigefeld 98 wird der Photograph schliesslich am einfachsten durch entsprechendes Ändern der vorgewählten relativen Blendenöffnung beseitigen.

Erst wenn das Anzeigefeld 98 des Belichtungsrechner-Moduls 80 dunkel geworden ist und somit keine Differenz zwischen dem Helligkeitsmesswert und dem Soll-Helligkeitswert mehr besteht, wird vom Mikroprozessor die Auslösesperre des Kameraverschlusses aufgehoben und kann die photographische Aufnahme gemacht werden. Wenn im Anzeigefeld 97 des Belichtungsrechner-Moduls 80 eine Zahl grösser als 1 angezeigt worden ist, muss der Photograph die angezeigte Anzahl Blitze auslösen, die alle die gleiche Blitzenergie aufweisen müssen. Die Doppelbelichtungssperre ist daher aufgehoben. Der Photograph setzt nun eine mit Filmmaterial geladene Filmkassette in die Kamera ein, wodurch automatisch mittels des Stössels 166 (Fig. 5) der Kontakt 165 geschlossen und dadurch der Kameraverschluss in seine Schliesslage gesteuert und gleichzeitig die Irisblende 64 des Kameraobjektivs auf die vorgewählte relative Blendenöffnung geschlossen wird. Anschliessend betätigt der Photograph den Auslöser 169 (Fig. 5), wodurch mittels des Kontaktes 168 der Mikroprozessor veranlasst wird, den Verschluss auszulösen und den ersten Blitz zu zünden. Nach Ablauf der am Einstellorgan 71 (Fig. 2) eingestellten Belichtungszeit nimmt der Verschluss wieder seine Schliesslage ein, und die Anzeige im Anzeigefeld 97 des Belichtungsrechner-Moduls 80 (Fig. 3) wird um 1 niedriger, so dass die Anzahl der weiteren noch erforderlichen Blitze angezeigt wird. Durch erneutes Betätigen des Auslösers 169 kann nun der Photograph ein weiteres mal das Öffnen und Schliessen des Verschlusses und das Zünden eines Blitzes auslösen, wonach die Anzeige im Anzeigefeld 97 nochmals um 1 verringert wird. Diese Vorgänge sind zu wiederholen, bis im Anzeigefeld 97 die Ziffer 0 erscheint. Dann ist die photographische Aufnahme korrekt belichtet und die Verschlussauslösung wird automatisch gesperrt, damit kein weiterer Blitz versehentlich gezündet werden kann.

Wenn das Einstellorgan 83 am Belichtungsrechner-Modul 80 (Fig. 3) für die Lichtart «Blitzlicht» und die Helligkeitsmessart «Zweipunktmessung» eingestellt ist, muss der Photograph zwei Helligkeitsmessungen bei Probelitzbeleuchtungen durchführen, bevor er eine photographische Aufnahme machen kann. Für jede dieser Helligkeitsmessungen wird gleich verfahren, wie vorstehend im Zusammenhang mit der «Einpunktmessung» ausführlich beschrieben ist. Während jeder Helligkeitsmessung berechnet der Belichtungsrechner 22 einen Helligkeitsmesswert, der im Mikroprozessor eingespeichert wird. Solange jeweils die Drucktaste 372 des Helligkeitssensors 23 betätigt ist, wird der berechnete Helligkeitsmesswert im Anzeigefeld 73 des Kamera-vorderteils 60 (Fig. 2) angezeigt. Wenn erst ein einziger Helligkeitsmesswert eingespeichert ist, bleibt das Anzeigefeld 73 nach dem Loslassen der Drucktaste 372 dunkel, wodurch dem Photographen signalisiert wird, dass noch eine zweite Helligkeitsmessung erforderlich ist. Sobald auch der zweite Helligkeitsmesswert

eingespeichert ist, berechnet der Belichtungsrechner 22 den Mittelwert aus den beiden gespeicherten Helligkeitsmesswerten und die Differenz zwischen denselben. Die Differenz kann durch Betätigen der Drucktaste 102 des Belichtungsrechner-Moduls 80 (Fig. 3) im Anzeigefeld 73 (Fig. 2) zur Anzeige gebracht werden, um den Kontrast zwischen beiden Helligkeitsmessungen erkennen zu können. Der Belichtungsrechner 22 berechnet ferner aufgrund der übrigen eingegebenen Daten einen Soll-Helligkeitswert, der ebenfalls eingespeichert wird. Anschliessend bildet der Belichtungsrechner automatisch die Differenz zwischen dem Soll-Helligkeitswert und dem Mittelwert aus den zwei Helligkeitsmesswerten. Das Resultat wird in den Anzeigefeldern 97 und 98 des Belichtungsrechner-Moduls 80 (Fig. 3) angezeigt, wie im Falle der vorstehend beschriebenen «Einpunktmessung». Alles weitere hat gleich wie bei der «Einpunktmessung» zu geschehen.

Wenn am Belichtungsrechner-Modul 80 (Fig. 3) das Einstellorgan 83 für die Lichtart «Blitzlicht» und die Messart «Mehr-punktmessung» eingestellt ist, kann der Photograph eine beliebige Anzahl Helligkeitsmessungen bei Probelitzbeleuchtungen vornehmen, wobei die aus allen diesen Helligkeitsmessungen resultierenden Helligkeitsmesswerte in den Mikroprozessor eingespeichert werden und nach jeder Helligkeitsmessung der Durchschnitt aus den bis dahin gespeicherten Helligkeitsmesswerten berechnet wird. Anschliessend bildet der Belichtungsrechner jeweils die Differenz zwischen dem genannten Durchschnitt-Helligkeitsmesswert und einem Soll-Helligkeitswert, der aufgrund der übrigen eingegebenen Daten errechnet worden ist. Die resultierende Differenz wird in den Anzeigefeldern 97 und 98 des Belichtungsrechner-Moduls 80 (Fig. 3) angezeigt wie im Falle der oben beschriebenen «Einpunktmessung». Alles weitere hat gleich wie bei der «Einpunktmessung» zu erfolgen.

In allen beschriebenen Fällen mit Blitzlichtbeleuchtung des Aufnahmemotivs kann der Photograph jeweils vor dem Betätigen des Auslösers 169 (Fig. 5) eine individuelle Korrektur der zu erwartenden Belichtung mittels des Einstellorgans 84 in $\frac{1}{2}$ Belichtungswertstufen vornehmen, wenn er bewusst eine reichlichere oder knappere Belichtung herbeiführen will. Ebenso kann er gegebenenfalls mittels des Einstellorgans 82 eine mit der Anzahl der für eine Aufnahme nötigen Blitze zunehmend reichlichere Belichtung herbeiführen, um dem sogenannten Additiv-Verhalten des photographischen Filmmaterials Rechnung zu tragen. Nach jeder derartigen Änderung der Stellung der Einstellorgane 81 und 82 berechnet der Belichtungsrechner erneut einen entsprechenden Soll-Helligkeitswert und die Differenz zwischen demselben und dem eingespeicherten Helligkeitsmesswert bzw. Durchschnitt-Helligkeitsmesswert, und diese Differenz wird im Anzeigefeld 98 des Belichtungsrechner-Moduls 80 sichtbar angezeigt. Bevor die photographische Aufnahme gemacht werden kann, hat der Photograph dafür zu sorgen, dass diese Differenz verschwindet, z. B. durch eine entsprechende Änderung der vorgewählten relativen Blendenöffnung, wie für den Fall der «Einpunktmessung» ausführlich beschrieben worden ist.

Es ist auch noch zu erwähnen, dass bei den Messarten «Zweipunktmessung» und «Mehr-punktmessung» die Helligkeitsmessungen in der Bildebene der Kamera wahlweise bei «Arbeitsblende» oder bei «Offenblende» vorgenommen werden können, wobei zwischen den aufeinanderfolgenden Messungen auch ein Wechsel von «Arbeitsblende» auf «Offenblende» oder umgekehrt möglich ist, weil der Mikroprozessor beim Wechsel jeweils automatisch entsprechend umprogrammiert wird.

Anstelle des in Fig. 12 veranschaulichten Helligkeitssensors 23 für die automatische Übertragung der Helligkeitsdaten an den Belichtungsrechner 22 kann ein anderer handelsüblicher Helligkeitsmesser verwendet werden, der für die Helligkeitsmessung bei Blitzbeleuchtung ausgebildet ist. In diesem Fall hat der Photograph jeweils den mit Hilfe des Helligkeitsmessers ermit-

telten Helligkeitsmesswert manuell an den Belichtungsrechner 22 zu übertragen, und zwar mittels des Einstellorgans 85 am Belichtungsrechner-Modul 80 (Fig. 3). Voraussetzung hierfür ist, dass am Belichtungsrechner-Modul 80 eine Platte 96 eingesetzt worden ist, deren Skala 95 dem verwendeten Helligkeitsmesser und der Messart «Blitzlicht» angepasst ist. Die Gebrauchs- und Wirkungsweise der erfindungsgemässen Einrichtung bleibt dabei grundsätzlich gleich wie vorstehend beschrieben, allerdings mit dem Unterschied, dass an die Stelle der automatischen Eingabe der Helligkeitsdaten die manuelle Eingabe des jeweils ermittelten Helligkeitsmesswertes tritt, wobei jeweils nach dem entsprechenden Einstellen des Einstellorgans 85 die Drucktaste 101 (Fig. 3) zum Einspeichern des Helligkeitswertes durch den Photographen betätigt werden muss.

Berechnung der Belichtungswerte für Blitzlicht mit automatischer Steuerung der Blitzenergie

Es sei vorausgesetzt, dass die beiden Stecker 31 und 32 der Kamera-Steuerungseinrichtung 21 bzw. des Belichtungsrechners 22 miteinander direkt oder über die Verbindungsleitung 33 verbunden sind, dass die Auslöser- und Kassettenautomatik-Einrichtung 27 sowie der Akkumulator 28 an den Steckverbindern 42 und 43 der Steuerungseinrichtung 21 angeschlossen sind und dass am Steckverbinder 44 der Steuerungseinrichtung 21 kein Blitzlichtgerät angeschlossen ist (Fig. 1). Weiter ist angenommen, dass der Helligkeitssensor 23 (Fig. 12) am Steckverbinder 34 und der steuerbare Blitzgenerator 24 am Steckverbinder 35 des Belichtungsrechners 22 angeschlossen sind. Es wird daran erinnert, dass bei angeschlossenem Helligkeitssensor 23 der Codierer 254 (Fig. 9) im Belichtungsrechner unwirksam ist, weil dann der Schalter 256 geöffnet ist. Demzufolge braucht der Photograph das Einstellorgan 85 des Belichtungsrechner-Moduls 80 (Fig. 3) nicht zu beachten. Die Lichtempfindlichkeit des zu verwendenden Filmmaterials wird entweder mittels des Einstellorgans 81 (Fig. 3) eingestellt oder, falls die Filmkassette 26 (Fig. 1) mit eingebauten Codierern benutzt wird, automatisch in den Belichtungsrechner 22 eingegeben.

Mittels des Einstellorgans 83 am Belichtungsrechner-Modul 80 (Fig. 3) stellt der Photograph den Codierer 291 (Fig. 9) für die Lichtart «Blitzlicht» und für die gewünschte Helligkeitsmessart «Einpunktmessung», «Zweipunktmessung» oder «Mehrpunktmessung» ein. Das Einstellen für die Lichtart «Blitzlicht» bewirkt, dass das Relais 355 im Helligkeitssensor 23 (Fig. 12) unerregt bleibt und demzufolge der Relaiskontakt 354 den Eingang des Analog-Frequenz-Wandlers 356 mit dem Ausgang 353 der Integrator- und Speicher-Einrichtung 352 verbindet. Es sei nun zunächst angenommen, dass der Belichtungsrechner für «Einpunktmessung» programmiert wird.

Eine oder mehrere Blitzlampen für die Beleuchtung des zu photographierenden Motivs werden vom Photographen an die hierfür vorgesehenen Steckverbinder 391 des Blitzgenerators 24 (Fig. 13) angeschlossen. Nachdem die Blitzlampen auf das Aufnahmemotiv ausgerichtet und die Kamera auf das Aufnahmemotiv eingestellt worden sind, kann eine Probeflashbeleuchtung mit gleichzeitiger Helligkeitsmessung durchgeführt werden. Hierzu muss der Photograph am Einstellorgan 71 des Kamera-vorderteils 60 (Fig. 2) eine für Blitzlichtaufnahmen geeignete Belichtungszeit einstellen. Die gewählte Belichtungszeit wird im Anzeigefeld 73 (Fig. 2) angezeigt. Die Helligkeitsmessung kann wahlweise als «Aussenmessung» oder als «Innenmessung» durchgeführt werden, wobei der Umschalter 368 des Helligkeitssensors 23 (Fig. 12) entsprechend einzustellen ist. Dies kann vorzugsweise automatisch durch Aufsetzen bzw. Abnehmen einer Diffusorkalotte vor dem photographischen Wandler 350 erfolgen. Bei «Innenmessung» kann die Helligkeit wahlweise bei «Offenblende» oder bei einer vorgewählten «Arbeitsblende» geschehen. Die Vorwahl der relativen Blendenöffnung des Objektivs 65 wird mittels des Einstellorgans 72 am Kamera-vor-

derteil 60 (Fig. 2) vorgenommen, wobei der gewählte Blendenwert im Anzeigefeld 74 (Fig. 2) angezeigt wird. Das Umschalten des Belichtungsrechners für Helligkeitsmessungen bei «Offenblende» oder bei «Arbeitsblende» hat mittels des Schiebegriffes 105 (Fig. 3) und des damit gekuppelten elektrischen Schalters 301 (Fig. 10) zu erfolgen, wobei jeweils zugleich die Irisblende 64 in die betreffende Stellung gesteuert wird. Wie bereits weiter oben beschrieben worden ist, wird der Belichtungsrechner 22 jeweils beim Einstellen für «Aussenmessung» oder «Innenmessung» bei «Offenblende» bzw. bei «Arbeitsblende» automatisch entsprechend programmiert, so dass die schliesslich berechneten Belichtungswerte in jedem Fall korrekt sind.

Zur Durchführung einer Helligkeitsmessung betätigt der Photograph die Drucktaste 372 am Helligkeitssensor 23 (Fig. 12), wodurch der Speicher in der Integrator- und Speicher-Einrichtung 352 gelöscht und eine Probeflashbeleuchtung ausgelöst wird, während der Kameraschluss offen steht. Das Zündsignal wird vom Signalausgang F des Mikroprozessor-Bausteins 235 (Fig. 11) an die Schaltungsanordnung 175' bis 179' für die Blitzlichtsynchronisation geliefert, die ihrerseits über den Leiter 315 und die Steckverbinder-Anschlüsse 314 (Fig. 10) und 392 (Fig. 13) den Eingang 392 der Zünd- und Leistungsverteil-Einrichtung 390 auf Massepotential bringt, um einen Blitz zu zünden. Die Probeflashbeleuchtung erfolgt bei 100% Leistung des Blitzgenerators 24. Durch den photoelektrischen Wandler 350 wird ein elektrisches Signal, dessen Stärke der jeweiligen momentanen Beleuchtungsstärke des auf den Wandler 350 fallenden Lichtes entspricht, erzeugt und an den Eingang 351 der Integrator- und Speicher-Einrichtung 352 geliefert. In der Einrichtung 352 wird das Helligkeitssignal über eine Torzeit, die mit der vorgewählten Belichtungszeit übereinstimmt, integriert und das Ergebnis dieser Integration gespeichert. Die Steuerung der Torzeit erfolgt mittels eines Steuersignals, das vom Signalausgang H des Mikroprozessor-Bausteins 233 (Fig. 9) dem Signaleingang 361 der Integrator- und Speicher-Einrichtung 352 zugeführt wird. Der in der Einrichtung 352 gespeicherte Messwert wird über den Relaiskontakt 354 dem Analog-Frequenz-Wandler 356 zugeleitet, welcher elektrische Impulse erzeugt, deren Frequenz dem angelieferten Messwert proportional ist. Die Impulse werden über den Verstärker 357 dem Signaleingang G des Mikroprozessor-Bausteins 233 (Fig. 9) zugeführt. Aufgrund der Frequenz der an den Signaleingang G gelieferten Impulse berechnet der Belichtungsrechner 22 einen Helligkeitsmesswert, der im Mikroprozessor eingespeichert wird. Ebenso berechnet der Belichtungsrechner aufgrund der übrigen eingegebenen Daten einen Soll-Helligkeitswert, der ebenfalls eingespeichert wird. Anschliessend bildet der Belichtungsrechner die Differenz zwischen dem Helligkeitsmesswert und dem Soll-Helligkeitsmesswert. Ist die errechnete Differenz zufällig gleich null, so erscheint im Anzeigefeld 97 des Belichtungsrechner-Moduls 80 (Fig. 3) die Ziffer 1, während das andere Anzeigefeld 98 dunkel bleibt. Dadurch wird dem Photographen signalisiert, dass er die beabsichtigte photographische Aufnahme mit einer einzigen Blitzlichtzündung machen kann und dabei ein korrekt belichtetes Bild erhalten wird.

Wenn die vom Belichtungsrechner 22 berechnete Differenz ergibt, dass bei der Probeflashbeleuchtung zu viel Licht vorhanden war, wird automatisch die Leistung des Blitzgenerators 24 (Fig. 13) entsprechend reduziert, indem mehr oder weniger der Ladekondensatoren 388-I bis 388-V mittels der Halbleiterschalter 387-I bis 387-V von der Kondensator-kette abgeschaltet werden. Die hierfür nötigen Steuersignale werden von den Signalausgängen L, M, N und O des Mikroprozessor-Bausteins 234 (Fig. 10) über die Anschlüsse 304 und 383 der Steckverbinder 35 bzw. 380 an die Optokoppler-Gruppe 381 und von diesen an die Signaleingänge A, B, C und D der Steuerelektronik 385 geleitet, die ihrerseits an den Signalausgängen I bis V Steuersignale für die Halbleiterschalter 387-I bis 387-V liefert. Die resultierende Blitzleistungsreduktion erfolgt in $\frac{1}{2}$ Belichtungs-

wertstufen gemäss der Tabelle I. Sobald die noch einander parallel geschalteten Kondensatoren 388, 388-I usw. mittels der Ladeeinrichtung 389 aufgeladen sind, fällt das während des Ladevorganges am Signalausgang 394 der Ladeeinrichtung liegende Auslösesperrsignal weg, so dass der Photograph die beabsichtigte Aufnahme mit einer einzigen Blitzlichtzündung machen kann.

Falls der Leistungsverstellbereich des Blitzgenerators 24 (Fig. 13) nicht ausreichen sollte, um die Lichtenergie zur Beleuchtung des Aufnahmemotivs in genügendem Mass abzuschwächen, wird dies durch Signale von den Signalausgängen E, F, G und H der Steuerelektronik 385 über die Optokoppler-Gruppe 382 und die Steckverbinder-Anschlüsse 386 und 305 zu den Signaleingängen P, Q, R und S des Mikroprozessor-Bausteins 234 (Fig. 10) gemeldet. Hierauf berechnet der Belichtungsrechner 22 die noch verbleibende Differenz und bringt im Anzeigefeld 98 des Belichtungsrechner-Moduls 80 (Fig. 3) den erforderlichen Korrekturwert in Belichtungswertstufen und gegebenenfalls $\frac{1}{2}$ Belichtungswertstufen zur Anzeige, zusammen mit einem Minusvorzeichen, welches signalisiert, dass die Belichtung weiter vermindert werden muss. Die angezeigte Korrektur kann durch den Photographen vorgenommen werden durch Ändern der vorgewählten relativen Blendenöffnung, d. h. durch weiteres Schliessen der Irisblende 64, oder durch Benützung eines Filmmaterials mit geringerer Empfindlichkeit oder durch Verändern der Blitzlampenposition. Natürlich ist auch eine Kombination der erwähnten Massnahmen möglich. Hat sich der Photograph für eine Änderung der Blitzlampenposition entschieden, muss er anschliessend eine neue Helligkeitsmessung bei einer weiteren Probeblitzbeleuchtung zur Kontrolle und zur Ermittlung einer allenfalls noch nötigen Restkorrektur durchführen. Erst wenn das Anzeigefeld 98 (Fig. 3) dunkel bleibt, während im anderen Anzeigefeld 97 die Ziffer 1 angezeigt wird, ist die Verschlussauslösesperre aufgehoben und die beabsichtigte photographische Aufnahme möglich.

Wenn nach der Helligkeitsmessung bei einer Probeblitzbeleuchtung mit 100% Leistung des Blitzgenerators 24 (Fig. 13) der Belichtungsrechner 22 ermittelt, dass diese Probeblitzbeleuchtung zu wenig Lichtenergie lieferte, erscheint im Anzeigefeld 97 des Belichtungsrechner-Moduls 80 (Fig. 3) eine ein- bis zweistellige Zahl, die angibt, wie viele Blitze mit identischer Blitzlichtenergie nacheinander erforderlich sind, um eine korrekt belichtete Aufnahme zu erhalten. In einigen Fällen ist es dazu nötig, die Leistung des Blitzgenerators 24 anzupassen. Diese Leistungsanpassung erfolgt automatisch, wie oben im einzelnen beschrieben wurde. Falls dabei der Leistungsverstellbereich des Blitzgenerators 24 überschritten werden müsste, wird im Anzeigefeld 98 des Belichtungsrechner-Moduls 80 (Fig. 3) die noch erforderliche Korrektur angezeigt und die Verschlussauslösung gesperrt. Der Photograph hat dann die angezeigte Korrektur durchzuführen wie vorstehend beschrieben worden ist. Erst wenn das Anzeigefeld 98 dunkel bleibt, ist die Verschlussauslösesperre aufgehoben,

Nun kann der Photograph eine mit Filmmaterial geladene Filmkassette in die Kamera einsetzen, wobei automatisch mittels des Stössels 166 (Fig. 5) der Kontakt 165 geschlossen und dadurch der Kameraverschluss in seine Schliesslage gesteuert und gleichzeitig die Irisblende 64 des Kameraobjektivs auf die vorgewählte relative Blendenöffnung geschlossen wird. Anschliessend betätigt der Photograph den Auslöser 169 (Fig. 5), wodurch mittels des Kontaktes 168 der Mikroprozessor veranlasst wird, den Verschluss auszulösen und den ersten Blitz zu zünden. Nach Ablauf der am Einstellorgan 71 (Fig. 2) vorgewählten Belichtungszeit nimmt der Verschluss wieder seine Schliesslage ein, und die Anzeige im Anzeigefeld 97 des Belichtungsrechner-Moduls 80 (Fig. 3) wird um 1 niedriger, so dass die Anzahl der weiteren noch erforderlichen Blitze angezeigt wird. Durch erneutes Betätigen des Auslösers 169 kann der Photograph ein

weiteres mal das Öffnen und Schliessen des Verschlusses und das Zünden eines Blitzes auslösen, wonach die Anzeige im Anzeigefeld 97 nochmals um 1 vermindert ist. Diese Vorgänge sind zu wiederholen bis im Anzeigefeld 97 die Ziffer 0 erscheint. Dann ist die photographische Aufnahme korrekt belichtet, und die Verschlussauslösung wird automatisch gesperrt, um weitere versehentlich gezündete Blitze zu verhüten.

Wenn das Einstellorgan 83 am Belichtungsrechner-Modul 80 (Fig. 3) für die Lichtart «Blitzlicht» und die Helligkeitsmessart «Zweipunktmessung» eingestellt ist, sind jeweils zwei Helligkeitsmessungen bei je einer Probeblitzbeleuchtung erforderlich, bevor eine photographische Aufnahme gemacht werden kann. Für jede dieser Helligkeitsmessungen wird gleich verfahren wie vorstehend für die «Einpunktmessung» ausführlich dargelegt worden ist. Während jeder Helligkeitsmessung berechnet der Belichtungsrechner 22 einen Helligkeitsmesswert, der im Mikroprozessor eingespeichert wird. Solange jeweils die Drucktaste 372 des Helligkeitssensors 23 betätigt wird, ist der betreffende Helligkeitsmesswert im Anzeigefeld 73 (Fig. 2) ablesbar.

Wenn erst ein einziger Helligkeitsmesswert eingespeichert ist, bleibt das Anzeigefeld 73 nach dem Loslassen der Drucktaste 372 dunkel, um dem Photographen zu signalisieren, dass noch eine zweite Helligkeitsmessung erforderlich ist. Sobald auch der zweite Helligkeitsmesswert eingespeichert ist, berechnet der Belichtungsrechner 22 den Mittelwert aus den beiden gespeicherten Messwerten und die Differenz zwischen denselben. Die Differenz kann durch Betätigen der Drucktaste 102 des Belichtungsrechner-Moduls 80 (Fig. 3) im Anzeigefeld 73 (Fig. 2) zur Anzeige gebracht werden. Der Belichtungsrechner 22 berechnet ferner aufgrund der übrigen eingegebenen Daten einen Soll-Helligkeitswert, der ebenfalls eingespeichert wird. Anschliessend bildet der Belichtungsrechner automatisch die Differenz zwischen dem Soll-Helligkeitswert und dem Mittelwert aus den zwei Helligkeitsmesswerten. Aufgrund der sich ergebenden Differenz wird die Blitzleistung des Blitzgenerators 24 (Fig. 13) automatisch gesteuert und im Anzeigefeld 97 des Belichtungsrechner-Moduls 80 (Fig. 3) angezeigt, wieviele Blitze für die beabsichtigte Aufnahme nötig sind. Wenn der Leistungsverstellbereich des Blitzgenerators 24 überschritten werden sollte, erscheint im Anzeigefeld 98 des Belichtungsrechner-Moduls 80 (Fig. 3) eine Korrekturanzeige. Alles weitere hat in gleicher Weise zu erfolgen wie vorstehend mit Bezug auf die «Einpunktmessung» beschrieben worden ist.

Wenn das Einstellorgan 83 am Belichtungsrechner-Modul 80 (Fig. 3) für die Lichtart «Blitzlicht» und die Helligkeitsmessart «Mehrpunktmessung» eingestellt ist, kann der Photograph eine beliebige Anzahl Helligkeitsmessungen bei je einer Probeblitzbeleuchtung vornehmen, wobei die aus allen diesen Helligkeitsmessungen resultierenden Helligkeitsmesswerte in den Mikroprozessor eingespeichert werden und nach jeder Helligkeitsmessung jeweils der Durchschnitt aus den bis dahin gespeicherten Helligkeitsmesswerten berechnet wird. Anschliessend berechnet der Belichtungsrechner 22 jeweils die Differenz zwischen dem genannten Durchschnitt-Helligkeitsmesswert und einem Soll-Helligkeitswert, der aufgrund der übrigen eingegebenen Daten errechnet worden ist. Aufgrund des Resultates dieser Differenzberechnung wird die Leistung des Blitzgenerators 24 (Fig. 13) automatisch gesteuert und im Anzeigefeld 97 des Belichtungsrechner-Moduls 80 (Fig. 3) angezeigt, wieviele Blitze für die beabsichtigte Aufnahme erforderlich sind. Alles weitere hat in gleicher Weise zu geschehen wie mit Bezug auf die «Einpunktmessung» beschrieben worden ist.

Berechnung der Belichtungswerte für Mischlicht (Blitzlicht und Dauerlicht zusammen)

Es wird wieder vorausgesetzt, dass die beiden Stecker 31 und 32 der Kamera-Steuerungseinrichtung 21 bzw. des Belichtungsrechners 22 miteinander direkt oder über die Verbindungsleitung

33 verbunden sind, und dass die Auslöser- und Kassettenautomatik-Einrichtung 27 sowie der Akkumulator 28 an den Steckverbinder 42 und 43 der Steuerungseinrichtung 21 angeschlossen sind (Fig. 1). Weiter wird angenommen, dass der Helligkeitssensor 23 (Fig. 12) am Steckverbinder 34 des Belichtungsrechners 22 angeschlossen ist. Es wird daran erinnert, dass bei angeschlossenem Helligkeitssensor 23 der Codierer 254 (Fig. 9) im Belichtungsrechner unwirksam wird, weil dann der Schalter 256 (Fig. 9) geöffnet ist. Demzufolge braucht der Photograph das Einstellorgan 85 des Belichtungsrechner-Moduls 80 (Fig. 3) nicht zu beachten. Die Lichtempfindlichkeit des zu verwendenden Filmmaterials wird entweder mittels des Einstellorgans 81 (Fig. 3) eingestellt oder, falls die Filmkassette 26 (Fig. 1) mit eingebauten Codierern benutzt wird, automatisch in den Belichtungsrechner 22 eingegeben.

Die Beleuchtung des zu photographierenden Motivs soll nun sowohl mit Dauerlicht als auch mit Blitzlicht erfolgen, also mit Mischlicht. Für die nun folgende Beschreibung der Gebrauchs- und Wirkungsweise der erfindungsgemässen Einrichtung ist es von zweitrangiger Bedeutung, ob die Blitzbeleuchtung mit konstanter oder mit steuerbarer Blitzleistung erfolgt. Es ist lediglich nötig, für eine Blitzsynchronisation zu sorgen, z. B. über den Steckverbinder 44 der Kamera-Steuerungseinrichtung 21 oder über die Anschlüsse 313 und 314 des Steckverbinders 35 (Fig. 10) des Belichtungsrechners 22.

Mittels des Einstellorgans 83 am Belichtungsrechner-Modul 80 (Fig. 3) stellt der Photograph den Codierer 291 (Fig. 9) für die Lichtart «Mischlicht» und für die gewünschte Helligkeitsmessart «Einpunktmessung» oder «Zweipunktmessung» ein. Es sei zunächst angenommen, dass die «Einpunktmessung» eingestellt wird. Mittels des Einstellorgans 72 am Kameravorderteil 60 (Fig. 2) wählt der Photograph die ihm zweckmässig erscheinende relative Blendenöffnung, wobei der gewählte Blendenwert im Anzeigefeld 74 (Fig. 2) angezeigt wird.

Nachdem die Kamera und die Blitzlichtlampen auf das zu photographierende Motiv ausgerichtet worden sind, betätigt der Photograph die Drucktaste 372 des Helligkeitssensors 23 (Fig. 12). Hierdurch wird mittels des Impulskontaktes 371 der Belichtungsrechner 22 veranlasst, automatisch nacheinander eine Helligkeitsmessung bei einer Probeblitzbeleuchtung und eine Helligkeitsmessung des Dauerlichtes allein durchzuführen. Für die erstgenannte Helligkeitsmessung bleibt das Relais 355 im Helligkeitssensor 23 (Fig. 12) unerregt, so dass der Relaiskontakt 354 den Signalausgang 353 der Integrator- und Speicher-Einrichtung 352 mit dem Eingang des Analog-Frequenz-Wandlers 356 verbindet. Durch ein Löschesignal, das vom Ausgang E des Mikroprozessor-Bausteins 235 (Fig. 11) an den Steuereingang 362 der Integrator- und Speicher-Einrichtung 352 gelangt, wird in letzterem der Speicher gelöscht und dann mittels eines Zündsignals vom Ausgang M des Mikroprozessor-Bausteins 133 (Fig. 3) oder vom Ausgang F des Mikroprozessor-Bausteins 235 (Fig. 11) die Zündung der Blitzlampen ausgelöst, wobei der Kameraverschluss offen bleibt. Durch den photoelektrischen Wandler 350 wird ein elektrisches Signal, dessen Stärke der jeweiligen momentanen Beleuchtungsstärke des auf den Wandler 350 fallenden Lichtes entspricht und eine Funktion der Zeit ist, erzeugt und an den Eingang 351 der Integrator- und Speicher-Einrichtung 352 geliefert. In der Einrichtung 352 wird das zugeführte Helligkeitssignal über eine konstante Torzeit integriert, die mittels eines Steuersignals, das vom Signalausgang H des Mikroprozessor-Bausteins 233 (Fig. 9) an den Signaleingang 361 der Integrator- und Speicher-Einrichtung 352 geliefert wird, gesteuert. Die Stellung des Einstellorgans 71 (Fig. 2) zum Wählen der Belichtungszeiten hat in diesem Fall keinen Einfluss auf die Torzeit. Das Ergebnis der Integration wird in der Einrichtung 352 gespeichert und über den Relaiskontakt 354 dem Analog-Frequenz-Wandler 356 zugeleitet. Letzterer erzeugt elektrische Impulse, deren Frequenz dem angelieferten Messwert proportio-

nal ist. Diese Impulse werden über den Verstärker 357 dem Signaleingang G des Mikroprozessor-Bausteins 233 (Fig. 9) zugeführt. Aufgrund der Frequenz der an den Signaleingang G gelieferten Impulse berechnet der Belichtungsrechner 22 einen ersten Helligkeitsmesswert, der im Mikroprozessor gespeichert wird.

Anschliessend erscheint am Signalausgang I des Mikroprozessor-Bausteins 233 eine Spannung, durch welche das Relais 355 im Helligkeitssensor 23 erregt wird, so dass der Relaiskontakt 354 den Analog-Frequenz-Wandler 356 von der Integrator- und Speicher-Einrichtung 352 trennt und unmittelbar mit dem photoelektrischen Wandler 350 verbindet. Letzterer liefert nun an den Analog-Frequenz-Wandler 356 ein elektrisches Mess-Signal, dessen Stärke der durch das Dauerlicht hervorgerufenen Beleuchtungsstärke am photoelektrischen Wandler 350 entspricht. Der Analog-Frequenz-Wandler 356 erzeugt nun elektrische Impulse, deren Frequenz dem zugeführten Mess-Signal proportional ist. Diese Impulse werden ebenfalls über den Verstärker 357 an den Signaleingang G des Mikroprozessor-Bausteins 233 (Fig. 9) geleitet. Aufgrund der Frequenz der Impulse berechnet der Belichtungsrechner 22 einen zweiten Helligkeitsmesswert, der im Mikroprozessor gespeichert wird. Sobald der zweite Helligkeitsmesswert vorliegt, berechnet der Belichtungsrechner anhand der beiden eingespeicherten Helligkeitsmesswerte und der übrigen eingegebenen Daten die für eine korrekte Belichtung erforderliche Belichtungszeit, welche im Anzeigefeld 73 des Kameravorderteils 60 (Fig. 2) angezeigt und zugleich in die Einrichtung zur Belichtungszeitsteuerung des Verschlusses eingegeben wird. Durch Betätigen des Auslösers 169 (Fig. 5) kann hierauf die beabsichtigte photographische Aufnahme gemacht werden, wobei das Aufnahmemotiv sowohl durch Blitzlicht als auch durch Dauerlicht beleuchtet wird.

Wie bei den anderen beschriebenen Lichtarten und Helligkeitsmessarten kann der Photograph vor dem Auslösen des Kamera-verschlusses auch in diesem Fall die verschiedenen Belichtungsparameter, wie relative Blendenöffnung, Filmempfindlichkeit, Schwarzschild-Korrektur und bewusste individuelle Belichtungskorrektur, in beliebiger Reihenfolge verändern, wonach jedesmal ein neuer Rechendurchlauf im Belichtungsrechner erfolgt und die resultierende neue Belichtungszeit im Anzeigefeld 73 (Fig. 2) angezeigt und in die Einrichtung zur Belichtungszeitsteuerung automatisch eingegeben wird.

Wenn der Photograph das Einstellorgan 83 am Belichtungsrechner-Modul 80 (Fig. 3) und den damit gekuppelten Codierer 291 (Fig. 9) für die Lichtart «Mischlicht» und die Helligkeitsmessart «Zweipunktmessung» eingestellt hat, ist die mit Bezug auf die «Einpunktmessung» vorstehend beschriebene Doppel-Helligkeitsmessung zweimal durchzuführen, bevor eine photographische Aufnahme gemacht werden kann. Bei der ersten Doppel-Helligkeitsmessung wird der photoelektrische Wandler 350 des Helligkeitssensors 23 (Fig. 12) üblicherweise auf eine helle Partie des Aufnahmemotivs und bei der zweiten Doppel-Helligkeitsmessung auf eine dunkle Partie des Aufnahmemotivs gerichtet oder umgekehrt. Bei jeder dieser Doppel-Helligkeitsmessungen werden automatisch nacheinander ein Helligkeitsmesswert aufgrund der Blitzlichtenergie (gegebenenfalls mit einem Dauerlichtanteil) und ein Helligkeitsmesswert aufgrund der Dauerlichtbeleuchtungsstärke in den Mikroprozessor eingespeichert. Sobald alle vier Messwerte eingespeichert sind, berechnet der Belichtungsrechner aus den beiden Messwerten der ersten Doppel-Helligkeitsmessung einen ersten Belichtungswert und aus den beiden Messwerten der zweiten Doppel-Helligkeitsmessung einen zweiten Belichtungswert, wonach der Durchschnitt der beiden Belichtungswerte und daraus die erforderliche Belichtungszeit errechnet, im Anzeigefeld 73 (Fig. 2) angezeigt und in die Einrichtung zur Belichtungszeitsteuerung des Kamera-verschlusses automatisch eingegeben wird. Anschliessend kann die beabsichtigte photographische Aufnahme gemacht werden.

Es ist zu erwähnen, dass sowohl bei der Messart «Einpunktmessung» als auch bei der Messart «Zweipunktmessung» die Helligkeitsmessungen wahlweise als «Ausmessungen» oder als «Innenmessungen» bei «Offenblende» oder bei «Arbeitsblende» durchgeführt werden können. Bei der Messart «Zweipunktmessung» kann der Photograph zwischen der ersten und der zweiten Doppel-Helligkeitsmessung beliebig zwischen «Ausmessung» und «Innenmessung» oder zwischen «Offenblende» und «Arbeitsblende» wechseln, wobei der Belichtungsrechner die Helligkeitsmessresultate in jedem Fall richtig interpretiert und gegebenenfalls kompensiert.

Nachdem die «Einpunktmessung» oder die «Zweipunktmessung» für «Mischlicht» abgeschlossen ist, kann der Photograph bei der Stellung des Einstellorgans 83 (Fig. 3) für «Mischlicht» und «Mehrpunktmessung» an beliebigen Punkten weitere Doppel-Helligkeitsmessungen zur Information durchführen, ohne dass dadurch die gespeicherten Werte aus der «Einpunktmessung» oder der «Zweipunktmessung» beeinflusst werden. Bei jeder solchen zusätzlichen Doppel-Helligkeitsmessung werden automatisch nacheinander ein erster Helligkeitsmesswert entsprechend der Blitzenergie (gegebenenfalls mit einem Dauerlichtanteil) und ein zweiter Helligkeitsmesswert entsprechend der durch das Dauerlicht hervorgerufenen Beleuchtungsstärke ermittelt und aus diesen beiden Messwerten ein Ist-Belichtungswert berechnet. Durch Betätigen der Drucktaste 103 am Belichtungsrechner-Modul 80 (Fig. 3) und des damit gekuppelten elektrischen Kontaktes 294 (Fig. 9) wird der Belichtungsrechner veranlasst, die Differenz zwischen dem genannten Ist-Belichtungswert und einem Soll-Belichtungswert zu bilden und im Anzeigefeld 73 (Fig. 2) anzuzeigen, und zwar inklusive Vorzeichen. Der erwähnte Soll-Belichtungswert wird vom Belichtungsrechner aufgrund der eingegebenen Daten, aber ohne Berücksichtigung von Korrekturangaben mittels der Einstellorgane 82 und 84 (Fig. 3) berechnet. Die so durchgeführten zusätzlichen Doppel-Helligkeitsmessungen erlauben dem Photographen, eingehendere Informationen über die Lichtverteilung am Aufnahmemotiv, insbesondere auch über den Einfluss des Blitzlichtes im Verhältnis zum Dauerlicht, zu gewinnen. Anhand dieser zusätzlichen Informationen kann der Photograph vor dem Betätigen des Auslösers 169 (Fig. 5) entscheiden, ob die ursprünglich vorgesehene Beleuchtung aus Blitzlicht und Dauerlicht adequat ist oder einer Veränderung bedarf. Allein schon durch Verändern der mittels des Einstellorgans 72 (Fig. 2) vorgewählten relativen Blendenöffnung lässt sich der Einfluss des Dauerlichtes auf die beabsichtigte photographische Aufnahme im Verhältnis zum Einfluss des Blitzlichtes verändern, weil dann jeweils eine weitere Belichtungszeit resultiert. Ausserdem kann sich der Photograph aufgrund der zusätzlichen Informations-Helligkeitsmessung gegebenenfalls entschliessen, die Position der Blitzlampen zu verändern, die Anzahl der zum Einsatz kommenden Blitzlampen zu erhöhen oder zu vermindern und/oder die Blitzleistung aller oder einzelner Blitzlampen zu verändern. Nach dem Verändern der Beleuchtung ist die «Einpunktmessung» oder die «Zweipunktmessung» zu wiederholen, um die neuen Helligkeitsmessdaten in den Belichtungsrechner einzugeben.

Auch im Falle der Bestimmung der Belichtungswerte für Mischlicht kann anstelle des Helligkeitssensors 23 (Fig. 12) ein handelsüblicher anderer Helligkeitsmesser verwendet werden, wenn derselbe für die Messung von Blitzlicht geeignet ist. In diesem Fall muss jedoch am Belichtungsrechner-Modul 80 (Fig. 3) eine Platte 96 mit einer dem betreffenden Helligkeitsmesser angepassten Skala 95 eingesetzt sein, die sowohl eine Graduierung für Blitzlicht als auch für Dauerlicht aufweisen muss. Die mittels des Helligkeitsmessers ermittelten Messwerte sind dann manuell mittels des Einstellorgans 85 (Fig. 3) anhand der Skala 95 und der Zeigerscheibe 94 an den Belichtungsrechner zu übertragen und jeweils durch Betätigen der Drucktaste 101 des Belichtungsrechner-Moduls 80 (Fig. 3) in den Mikroprozessor

einzugeben. Dabei ist auf die Reihenfolge der Messwert-Eingabe zu achten: Jeweils zuerst Eingabe des Messwertes aus der Probeflichtbeleuchtung (die einen Dauerlichtanteil aufweisen kann) und dann Eingabe des Messwertes aus der Dauerlichtbeleuchtung allein.

Unter Bezugnahme auf Fig. 14 ist nachstehend eine Variante der erfindungsgemässen Einrichtung beschrieben, bei welcher Variante eine Mehrzahl von Blitzgeneratoren mit automatisch steuerbarer Blitzlichtleistung, wie beispielsweise in Fig. 13 gezeigt, zum Einsatz gelangen. In Fig. 14 erkennt man den Belichtungsrechner 22, der gemäss den Fig. 8 bis 11 ausgebildet ist. An den Steckverbinder 34 des Belichtungsrechners 22 ist der Helligkeitssensor 23 mittels mehradriger Verbindungsleitung 37 angeschlossen. Der Helligkeitssensor 23 weist die in Fig. 12 gezeigte Ausbildung auf.

An den Steckverbinder 35 des Belichtungsrechners 22 ist nun eine Blitzgenerator-Interface-Einrichtung 400 mittels einer mehradrigen Verbindungsleitung 401 angeschlossen. Die Einrichtung 400 weist mehrere Steckverbinder 402 auf, von denen jeder gleich wie der Steckverbinder 35 des Belichtungsrechners 22 ausgebildet ist und zum Anschliessen der mehradrigen Verbindungsleitung 38-A, 38-B, 38-C bzw. 38-D zu einem Blitzgenerator 24-A, 24-B, 24-C bzw. 24-D dient. Jeder dieser Blitzgeneratoren hat die in Fig. 13 veranschaulichte und mit Bezug darauf beschriebene Ausbildung. An einen der Ausgangssteckverbinder 391 eines jeden Blitzgenerators 24-A bis 24-D ist mittels einer Verbindungsleitung 403-A, 403-B, 403-C bzw. 403-D angeschlossen. Grundsätzlich wäre es auch möglich, mehrere Blitzlampen an einzelne oder an alle der Blitzgeneratoren anzuschliessen.

Die Generator-Interface-Einrichtung 400 beinhaltet nicht nur Vielfachverzweigungen zwischen den einzelnen Leitern der Verbindungsleitung 401 und den entsprechenden Anschlüssen der Steckverbinder 402, sondern weist zusätzlich eine Schaltungsanordnung 405 auf, welche die elektrischen Signale von den Signalausgängen E, F, G und H der Steuerelektronik 385 eines jeden Blitzgenerators 24-A bis 24-D empfängt und selektioniert zum Belichtungsrechner 22 weiterleitet. Es sei daran erinnert, dass durch die genannten Signale dem Mikroprozessor im Belichtungsrechner 22 gemeldet wird, wie gross der automatische Leistungsverstellbereich des Blitzgenerators ist. Die Schaltungsanordnung 405 in der Einrichtung 400 ist nun derart ausgebildet, dass sie über die Verbindungsleitung 401 an den Belichtungsrechner 22 nur diejenigen Signale weitergibt, welche den kleinsten Leistungsverstellbereich der angeschlossenen Blitzgeneratoren 24-A bis 24-D signalisieren. Mit Bezug auf Fig. 13 ist bereits erwähnt worden, dass der Steuerelektronik 385 eine Dateneingabevorrichtung 398 zugeordnet ist, um die Steuerelektronik 385 manuell wahlweise so programmieren zu können, dass die maximale Blitzleistung des betreffenden Generators entweder 100% beträgt oder auf eine der in der Tabelle I angegebenen niedrigen Prozentzahlen reduziert ist, wobei natürlich auch der Leistungsverstellbereich entsprechend vermindert wird.

Im Beispiel gemäss Fig. 14 ist nun angenommen, dass zwecks Erzielung einer gewünschten Lichtverteilung die maximale Blitzleistung des Generators 24-A auf 32%, des Generators 24-B auf 100%, des Generators 24-C auf 79% und des Generators 24-D auf 20% eingestellt ist. Somit weist in diesem Fall der Generator 24-D den kleinsten verbleibenden Leistungsverstellbereich auf, der gemäss der Tabelle I noch sechs Stufen umfasst, nämlich von 20% bis herab zu 5%. Über die Schaltungsanordnung 405 in der Interface-Einrichtung 400 wird dem Belichtungsrechner 22 folglich gemeldet, dass für die automatische Steuerung der Blitzleistung aller geschlossenen Generatoren 24-A bis 24-D ein Verstellbereich von sechs Stufen zur Verfügung steht.

Die Gebrauchs- und Wirkungsweise der in Fig. 14 gezeigten Variante der erfindungsgemässen Einrichtung ist wie folgt:

Es sollen die Belichtungswerte für die Motivbeleuchtung mit Blitzlicht bei automatischer Steuerung der Blitzenergie berech-

net werden. Grundsätzlich gibt alles, was bereits im Abschnitt «Berechnung der Belichtungswerte für Blitzlicht mit automatischer Steuerung der Blitzenergie» gesagt worden ist. Um Wiederholungen zu vermeiden, wird nachstehend nur noch auf die Unterschiede hingewiesen. Für die Helligkeitsmessung aufgrund einer Probelitzbeleuchtung gibt der Belichtungsrechner 22 über die Generator-Interface-Einrichtung 400 den angeschlossenen Blitzgeneratoren 24-A bis 24-D den Befehl «100% Leistung». Da aber diese Blitzgeneratoren, wie erwähnt, auf unterschiedliche maximale Blitzleistungen voreingestellt sind, erfolgt tatsächlich die Probelitzbeleuchtung mit den voreingestellten Leistungen. Somit wird der Blitzlampe 404-B eine Leistung von 100%, der Blitzlampe 404-C eine Leistung von 79% und der Blitzlampe 404-D eine Leistung von 20% zugeführt.

Wenn nun aufgrund der Helligkeitsmessung bei der Probelitzbeleuchtung der Belichtungsrechner 22 zum Ergebnis gelangt, dass die Blitzleistung aller Blitzlampen 404-A bis 404-D z. B. je auf 63% reduziert werden muss, um eine korrekt belichtete photographische Aufnahme zu erhalten, gibt der Mikroprozessor des Belichtungsrechners 22 den Blitzgeneratoren 24-A bis 24-D über die Einrichtung 400 den Befehl «63% Leistung». Dies geschieht dadurch, dass an die Signaleingänge A, B, C und D der Steuerelektronik 385 eines jeden Blitzgenerators die aus der Tabelle I, Zeile 3, ersichtlichen Signale 1, 1, 0 bzw. 0 geliefert werden. Hierdurch wird automatisch die Blitzleistung jedes Blitzgenerators 24-A bis 24-D um zwei Leistungsstufen vermindert. Bei der nachfolgenden photographischen Aufnahme liefert daher der Generator 24-A an die Blitzlampe 404-A eine Blitzleistung von 20%, der Generator 24-B an die Lampe 404-B eine Blitzleistung von 63%, der Generator 24-C an die Lampe 404-C eine Blitzleistung von 50% und der Generator 24-D an die Lampe 404-D eine Blitzleistung von 12,5%. Diese Leistungswerte sind in Fig. 14 je zusammen mit einem Pfeil angedeutet.

Wenn aufgrund der Helligkeitsmessung bei der Probelitzbeleuchtung der Belichtungsrechner 22 zum Ergebnis gelangt, dass die Blitzlampen 404-A bis 404-D zu wenig Licht für eine korrekt belichtete photographische Aufnahme abgeben, wird vom Belichtungsrechner die benötigte Anzahl Blitze berechnet und angezeigt, wobei gegebenenfalls auch eine Anpassung der Blitzleistung um eine oder zwei Leistungsstufen automatisch erfolgt.

Bei einer anderen Ausführungsvariante der Einrichtung sind die Blitzgeneratoren 24-A bis 24-D zwar zum Verändern der Blitzleistung eingerichtet, aber die dazugehörige Steuerelektronik 385 wie auch die Dateneingabevorrichtung 398 (Fig. 13) befinden sich jeweils nicht in dem betreffenden Generator, sondern in der Generator-Interface-Einrichtung 400. Die Gebrauchs- und Wirkungsweise ist dabei gleich wie vorstehend beschrieben. Für den Photographen ergibt sich aber der Vorteil, dass er die individuelle Voreinstellung der maximalen Blitzleistung für die verschiedenen Generatoren zentral an der Einrichtung 400 vornehmen kann.

Es ist klar, dass verschiedene Modifikationen von Einzelheiten der beschriebenen Einrichtung möglich sind. So kann z. B. der Mikroprozessor in der Kamera-Steuerungseinrichtung 21 wie auch im Belichtungsrechner 22 aus anderen als den beispielsweise genannten Mikroprozessor-Bausteinen gebildet sein. Ebenso ist der Aufbau des Mikroprozessors aus konventionellen Bauelementen möglich.

Während bei dem unter Bezugnahme auf die Fig. 1 bis 12 beschriebenen Ausführungsbeispiel der Einrichtung aus mehreren Baueinheiten nach Art eines Baukastens zusammengesetzt ist, kann es für manche Fälle zweckmässig sein, die Einrichtung in Form eines kompakten Gerätes auszubilden, das den Belichtungsrechner 22 und den Helligkeitssensor 23 sowie diejenigen Teile der Kamera-Steuerungseinrichtung 21 umfasst, die zum Einstellen einer gewählten relativen Blendenöffnung und zum Anzeigen des Blendenwertes und der Rechenresultate des

Belichtungsrechner 22, wie Belichtungszeit, Helligkeitsmesswert, Helligkeitsdifferenz (Kontrast), dienen. Ein solches Gerät erlaubt dann das Durchführen von Helligkeitsmessungen und das Berechnen und Anzeigen der Messresultate und der für die Erzielung korrekt belichteter photographischer Aufnahmen erforderlichen Belichtungswerte. Die Irisblende des Kameraobjektivs und die Belichtungszeit des Kameraverschlusses sind dann anhand der berechneten und angezeigten Belichtungswerte manuell an der Kamera einzustellen.

Bei dem beschriebenen Ausführungsbeispiel hat die relative Blendenöffnung Priorität gegenüber der Belichtungszeit, d. h. der Photograph kann einen ihm zweckmässig erscheinenden Blendenwert vorwählen und die dazu passende Belichtungszeit durch die Einrichtung berechnen und einstellen lassen. Statt dessen ist es aber auch möglich, die Einrichtung mit Zeitpriorität zu realisieren oder die Möglichkeit des Umschalters zwischen Blenden- und Zeitpriorität zu schaffen.

Da bei der beschriebenen Einrichtung sämtliche Daten in Form von elektrischen Signalen digital in den Mikroprozessor eingegeben werden, ist es ohne Schwierigkeiten auch möglich, eine Ferneingabe über Draht oder Funk oder einen Infrarot- oder Ultraschall-Übertragungsweg zu verwirklichen.

Der Mikroprozessor des Belichtungsrechners 22 kann bei einer vorteilhaften Ausführungsvariante der beschriebenen Einrichtung derart konzipiert und programmierbar sein, dass im Falle der Auswertung von Helligkeitsmessungen bei Mischlicht, d. h. Blitzlicht und Dauerlicht, die Blitzenergie mindestens eines angeschlossenen Blitzgenerators 24 automatisch derart gesteuert wird, dass ein gewünschtes Verhältnis der Helligkeit des Blitzlichtes und des Dauerlichtes resultiert. Ebenso ist es möglich, den Mikroprozessor so auszubilden und zu programmieren, dass bei Mischlicht aufgrund der Probehelligkeitsmessungen automatisch die Irisblende des Kameraobjektivs auf eine Arbeitsblende eingestellt wird, mit welcher bei unveränderter Blitzenergie ein gewünschtes Verhältnis der Belichtungseinflüsse des Blitzlichtes einerseits und des Dauerlichtes andererseits resultiert.

Weiter ist es auch möglich, anstelle mindestens eines Blitzgenerators 24 gemäss Fig. 14 eine ähnlich konzipierte Einrichtung zur automatischen Steuerung der Helligkeit mindestens einer elektrischen Dauerlichtquelle an den Belichtungsrechner 22 anzuschliessen, wobei die Helligkeitssteuerung wiederum durch Signale von den Signalausgängen L, M, N und O des Mikroprozessors-Bausteins 234 (Fig. 10) erfolgt. Auch in diesem Fall ist eine Rückmeldung des jeweils zur Verfügung stehenden Stellbereiches durch Signale zu den Signaleingängen P, Q, R und S des Mikroprozessors-Bausteins 234 möglich. Die zuletzt erwähnte Einrichtung zur Helligkeitssteuerung mindestens einer Dauerlichtquelle kann selbstverständlich auch im Falle von Mischlichtbeleuchtung eingesetzt werden zusammen mit einer oder mehrerer Blitzlampen, deren Blitzenergie nicht verstellbar zu sein braucht.

Für Helligkeitsmessungen bei Blitzlicht oder Mischlicht ist es möglich, den Helligkeitssensor 23 und den Belichtungsrechner 22 derart auszubilden, dass die Helligkeitsmessung jeweils durch die Anstiegsflanke des Probelitzes selbst initialisiert wird, so dass in diesem Fall das Betätigen der Drucktaste 372 des Helligkeitssensors 23 entfällt.

Bei einer weiteren Ausführungsvariante der Einrichtung kann der Mikroprozessor des Belichtungsrechners 22 derart programmiert oder programmierbar sein, dass jeweils bei den Stellungen des Einstellorgans 83 (Fig. 3) für «Innenmessung» der Helligkeit bei der Messart «Zweipunktmessung» automatisch die eine Helligkeitsmessung bei Offenblende und die andere bei der vorgewählten Arbeitsblende erfolgt, indem die Irisblende 64 des Kameraobjektivs 65 durch den Mikroprozessor jeweils automatisch in ihre ganz offene Stellung gesteuert bzw. auf den vorgewählten Blendenwert geschlossen wird. Die beiden Helligkeitsmesswerte aus diesen zwei Messungen werden im Mikroprozess-

sor gespeichert und im Anzeigefeld 73 (Fig. 2) vorübergehend zur Anzeige gebracht. Die für die beabsichtigte photographische Aufnahme zu benutzende Belichtungszeit wird aufgrund des Durchschnittes aus den beiden gespeicherten Helligkeitsmesswerten berechnet.

Ebenso ist es möglich, den Mikroprozessor derart zu programmieren, dass jeweils zwei «Innenmessungen» der Helligkeit

nacheinander durchgeführt werden, wobei die eine Helligkeitsmessung – wie üblich – bei offenem Kameraverschluss und die andere Helligkeitsmessung jedoch bei geschlossenem Verschluss erfolgt, damit der Einfluss von Fremdlicht, z. B. durch die
5 Mattscheibe hindurch, bei der Berechnung der gesuchten Belichtungszeit rechnerisch kompensiert werden kann.

Fig. 1

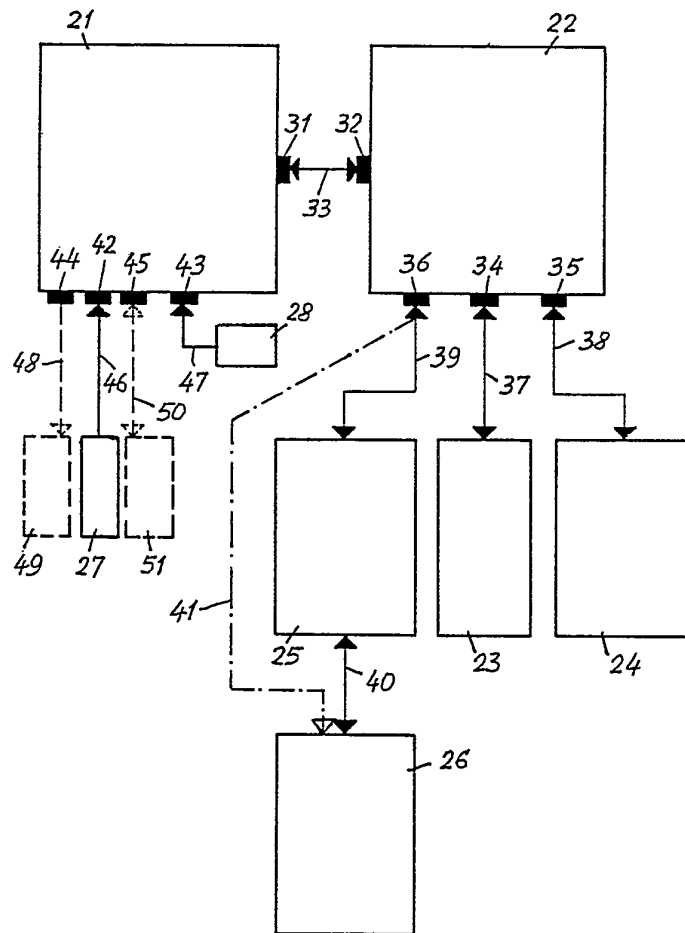


Fig. 3

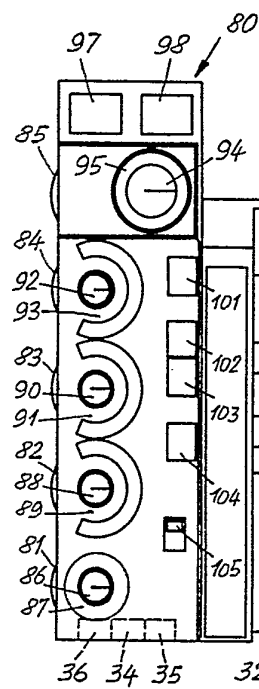


Fig. 2

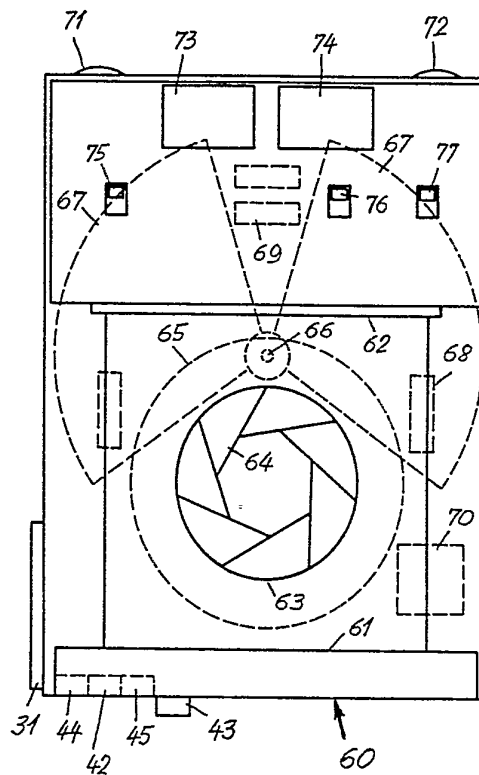


Fig. 8

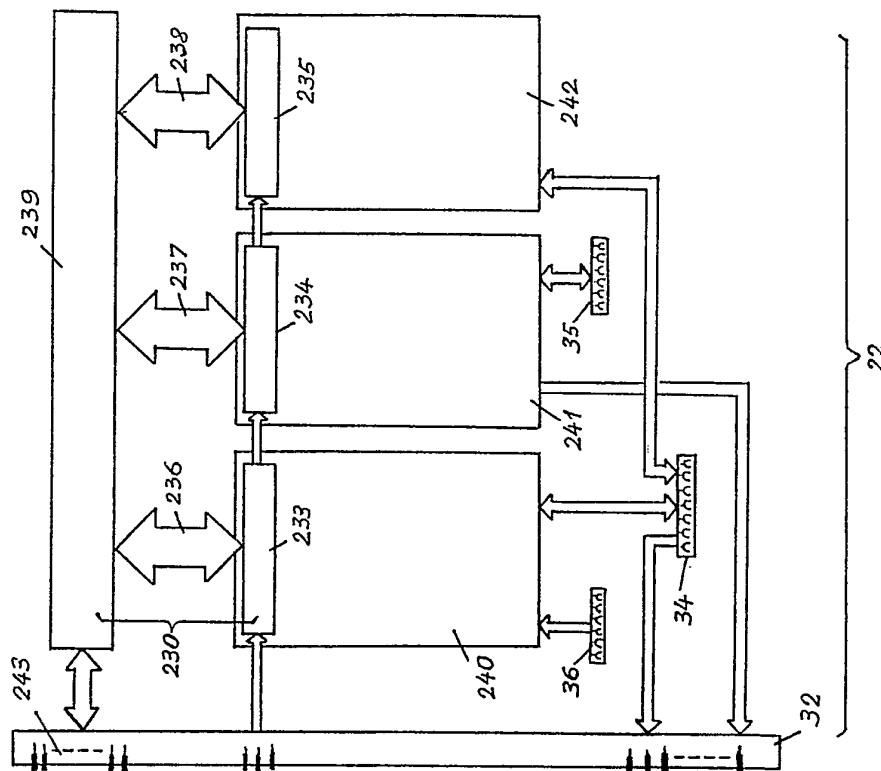


Fig. 7

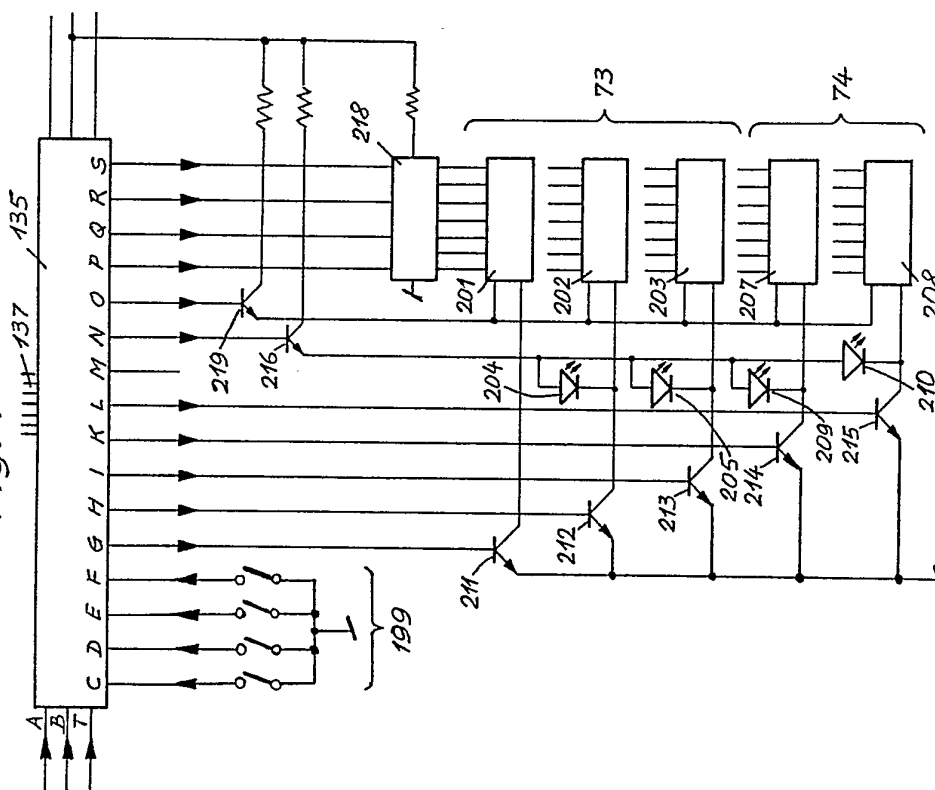


Fig. 11

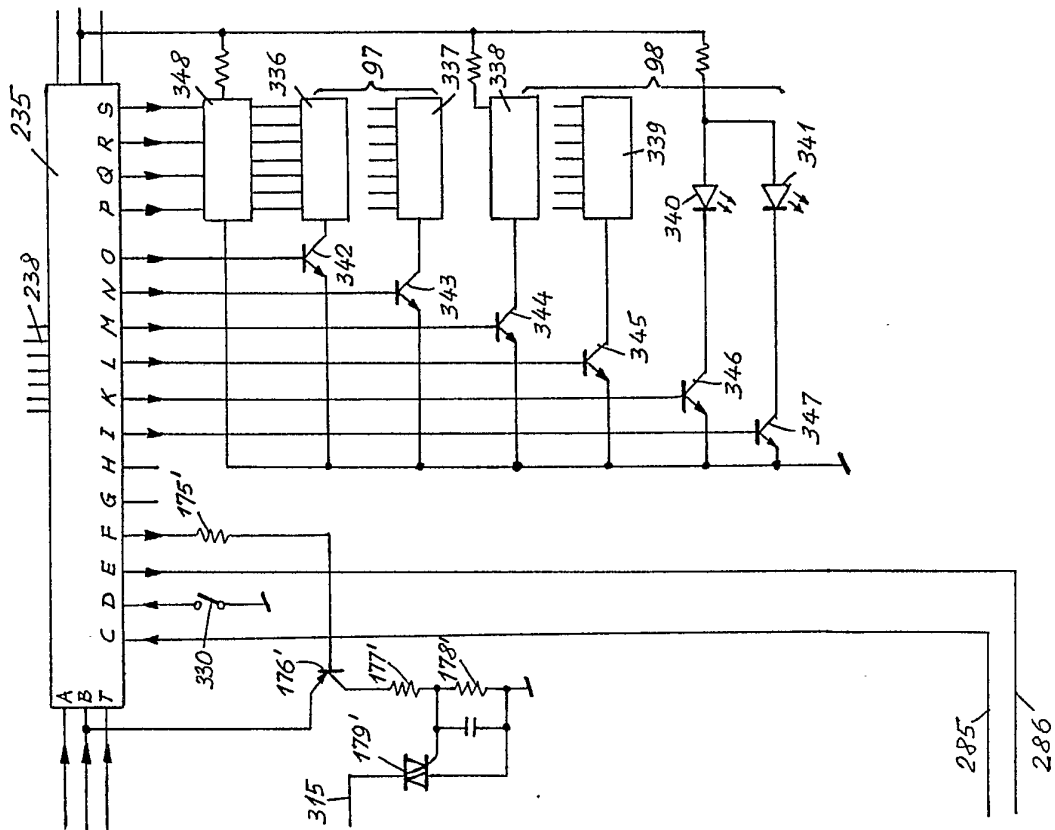
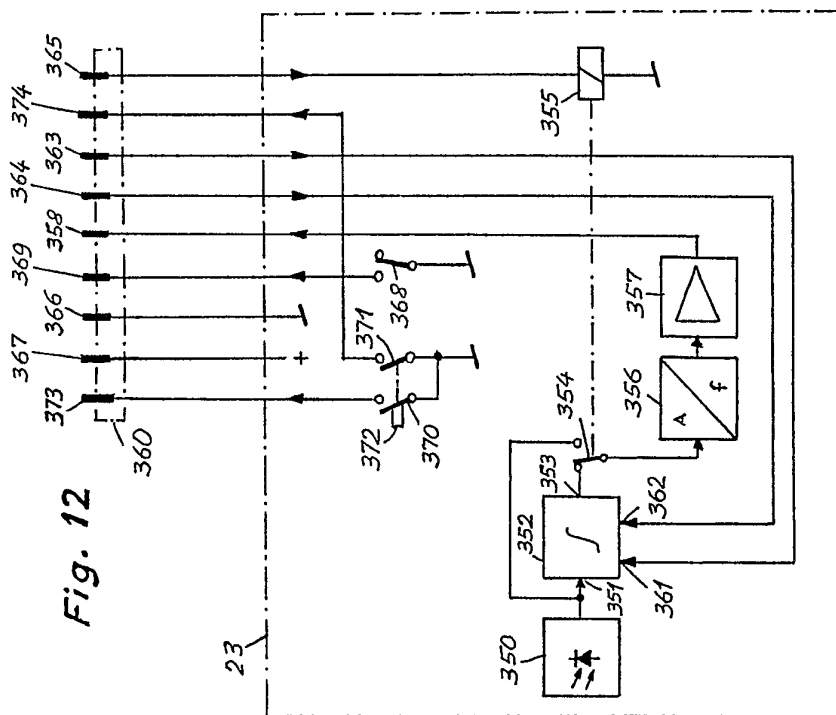
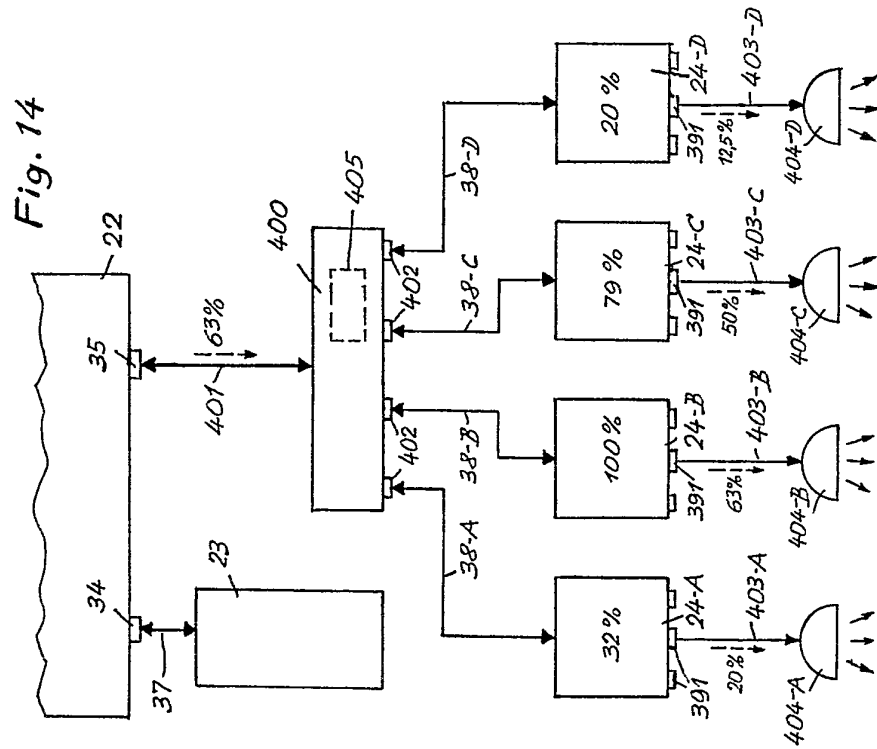
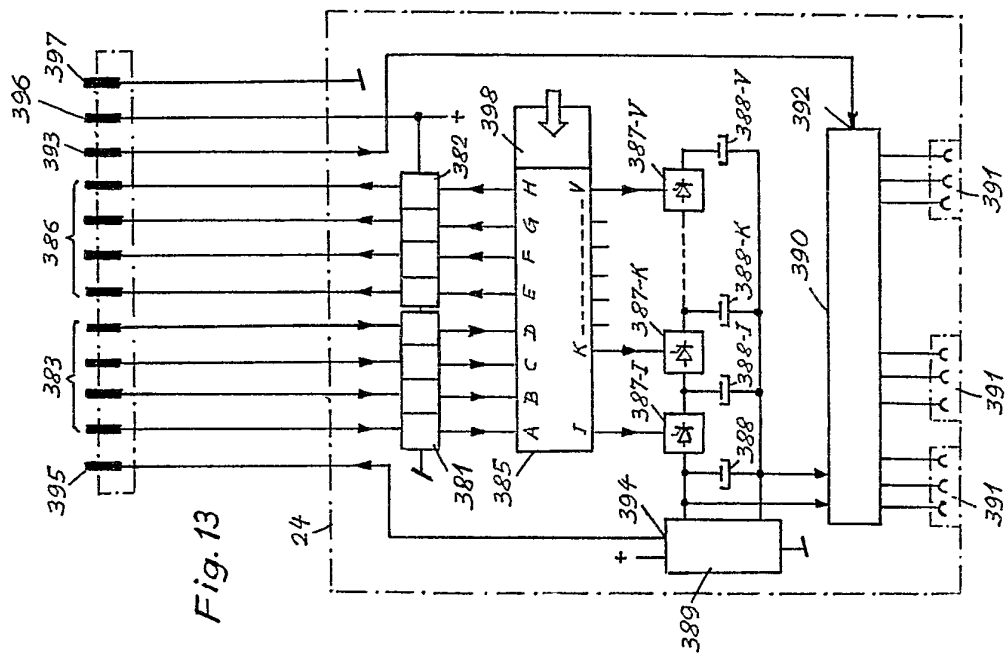
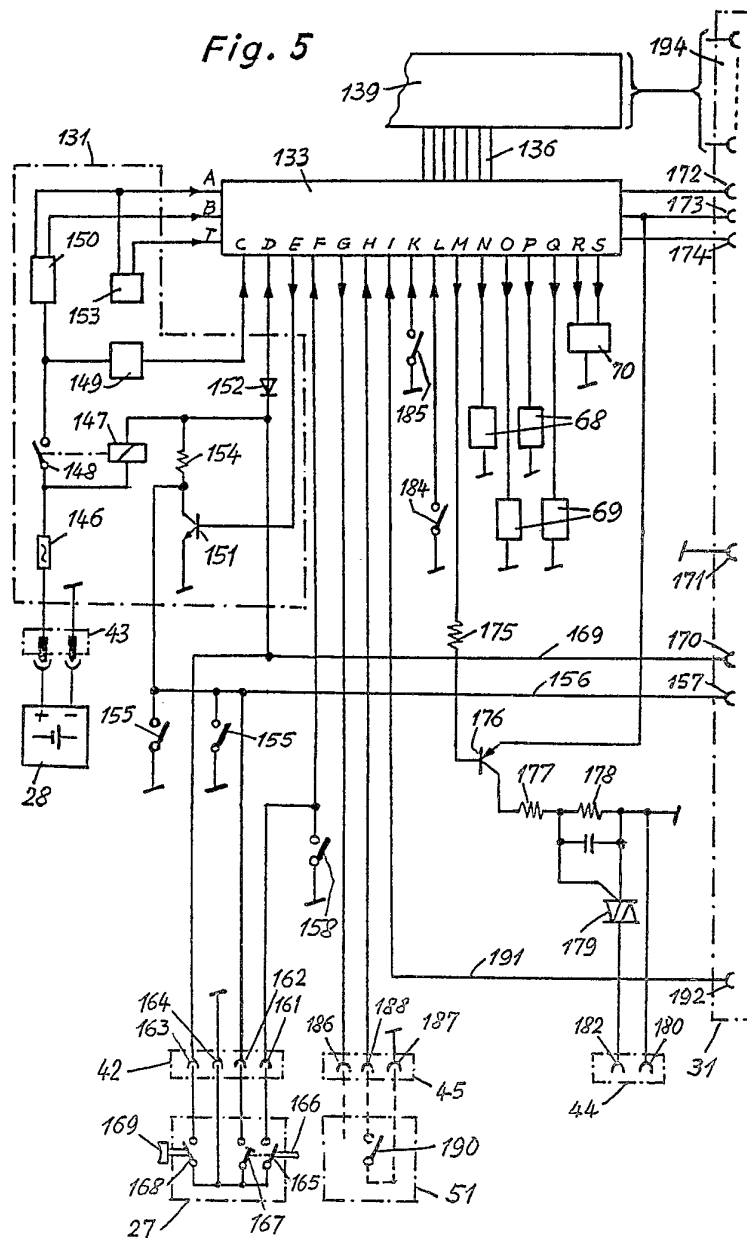


Fig. 12







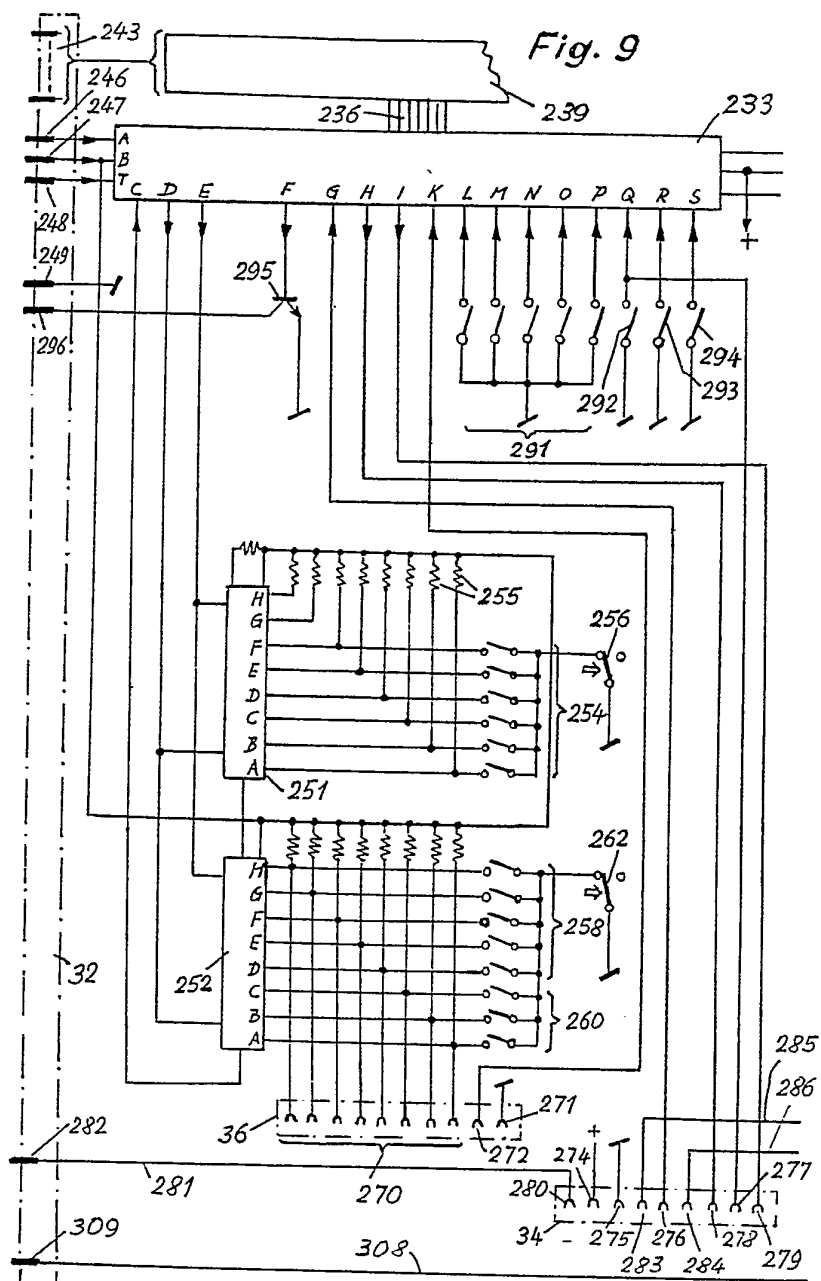


Fig. 10

