



(12)

## Patentschrift

(21) Aktenzeichen: **10 2005 014 788.7**  
(22) Anmeldetag: **31.03.2005**  
(43) Offenlegungstag: **20.10.2005**  
(45) Veröffentlichungstag  
der Patenterteilung: **09.08.2012**

(51) Int Cl.: **H04N 5/235** (2006.01)  
**H04N 1/00** (2006.01)  
**G03B 7/093** (2006.01)  
**G03B 7/26** (2006.01)  
**G01R 31/36** (2006.01)

Innerhalb von drei Monaten nach Veröffentlichung der Patenterteilung kann nach § 59 Patentgesetz gegen das Patent Einspruch erhoben werden. Der Einspruch ist schriftlich zu erklären und zu begründen. Innerhalb der Einspruchsfrist ist eine Einspruchsgebühr in Höhe von 200 Euro zu entrichten (§ 6 Patentkostengesetz in Verbindung mit der Anlage zu § 2 Abs. 1 Patentkostengesetz).

(30) Unionspriorität:

(72) Erfinder:

(73) Patentinhaber:  
**PENTAX RICOH IMAGING COMPANY, LTD., Tokyo,  
JP**

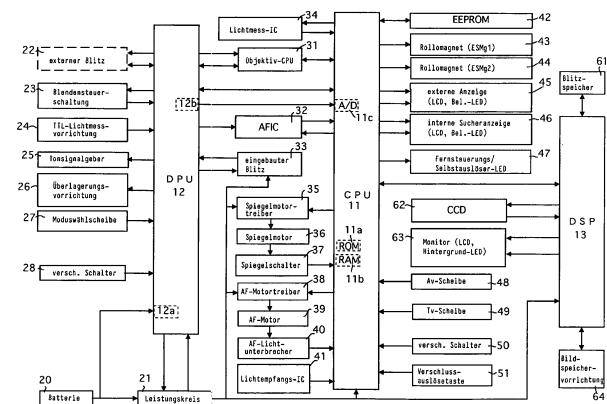
(56) Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht gezogene Druckschriften:

(74) Vertreter:  
**Schaumburg, Thoenes, Thurn, Landskron, Eckert,  
81679, München, DE**

GB	2 387 235	A
US	2002 / 0 171 755	A1
US	2004 / 0 012 712	A1
JP	8 139 971	A
JP	2001 166 351	A
JP	9 222 652	A

(54) Bezeichnung: **Digitalkamera**

(57) Hauptanspruch: Digitalkamera, umfassend:  
eine Bildaufnahmeverrichtung, die während einer Belichtung  
einfallendes Licht eines Objektbildes in ein elektrisches Si-  
gnal wandelt,  
einen Prozessor, der das elektrische Signal empfängt und  
aus dem elektrischen Signal ein digitales Bild erzeugt,  
eine Batterieprüfvorrichtung, die einen Batterieprüfprozess  
ausführt, um festzustellen, ob eine Batteriespannung der Di-  
gitalkamera kleiner als ein vorbestimmter Spannungspegel  
ist,  
wobei die Batterieprüfvorrichtung den Batterieprüfprozess  
während einer Belichtung ausführt, die mit einer Verschluss-  
zeit erfolgt, die gleich oder länger als eine Blitzsynchronisati-  
onszeit ist, und den Batterieprüfprozess nicht während einer  
Belichtung ausführt, die mit einer Verschlusszeit erfolgt, die  
kürzer als die Blitzsynchronisationszeit ist,  
eine Steuerung, die die Belichtung, die mit der Verschluss-  
zeit, die gleich oder länger als die Blitzsynchronzeit ist, er-  
folgt, abbricht, wenn die Batterieprüfvorrichtung feststellt,  
dass die Batteriespannung während der Belichtung unter  
den vorbestimmten Spannungspegel fällt, und die anschlie-  
ßend den Prozessor veranlasst, mit dem Empfang des elek-  
trischen Signals zu beginnen, um ein digitales Sicherungs-  
bild...



**Beschreibung**

**[0001]** Die Erfindung betrifft eine Digitalkamera mit einem Belichtungsmodus, z. B. einem B-Modus, der für Langzeitbelichtungen, z. B. einige Sekunden oder länger andauernde Belichtungen, genutzt wird.

**[0002]** Einige Digitalkameras haben einen Belichtungsmodus, in dem der Verschluss für einige Sekunden oder länger offen bleibt, z. B. einen sogenannten B-Modus (B: bulb), in dem der Verschluss offen bleibt, so lange die Verschlussauslöstaste gedrückt ist, oder einen Langzeitbelichtungsmodus, in dem der Verschluss mit einer Verschlusszeit ausgelöst wird, die länger als die normale Verschlusszeit ist. Bevor in einem solchen Belichtungsmodus die Belichtung, d. h. die Aufnahme, durchgeführt wird, wird üblicherweise eine Batterieprüfung vorgenommen, um eine Fehlfunktion der Digitalkamera infolge eines Abfalls der Batteriespannung zu vermeiden. In diesem Prozess zur Batterieprüfung wird ermittelt, ob die Batteriespannung unter einem vorbestimmten Spannungspegel (Batterieprüfpegel) liegt, und nur wenn die Batteriespannung gleich oder höher als dieser Batterieprüfpegel ist, wird eine Freigabe zur Durchführung der Belichtungsoperation gegeben. Wird dagegen festgestellt, dass die Batteriespannung kleiner als der Batterieprüfpegel ist, so wird eine Warnung, z. B. über eine entsprechende Warnanzeige, ausgegeben, um den Benutzer zu warnen, dass die Batterie leer ist, d. h. nicht mehr genügend Leistung aufweist, so dass der Benutzer die Batterie durch eine neue ersetzt, und/oder der Benutzer an einem weiteren Gebrauch der leeren Batterie gehindert ist.

**[0003]** Jedoch kann es vorkommen, dass die Batteriespannung während einer Belichtung im Langzeitbelichtungsmodus oder im B-Modus den Batterieprüfpegel unterschreitet, selbst wenn vor der Belichtung festgestellt wurde, dass die Batteriespannung gleich oder höher als der Batterieprüfpegel ist. Dies liegt daran, dass die Belichtungszeit in einem solchen Belichtungsmodus üblicherweise deutlich länger als eine normale Belichtungszeit ist. In herkömmlichen Digitalkameras werden selbst während der Belichtung alle Operationen aktiv beendet, d. h. abgebrochen, wenn die Batteriespannung einmal unter den Batterieprüfpegel gefallen ist. Unter solchen Umständen ist es dann unmöglich, das gewünschte Digitalbild aufzunehmen. Die Aufnahmeoperation endet so in einem solchen Langzeitbelichtungsmodus mit einem Funktionsausfall.

**[0004]** Aus der JP 2001 166 351 A ist eine Digitalkamera bekannt, die eine Batterieprüfvorrichtung aufweist, welche feststellt, ob eine Batteriespannung der Digitalkamera kleiner als ein vorbestimmter Spannungspegel ist. Die Digitalkamera enthält ferner eine Steuerung, welche die Belichtung abbricht, wenn die

Batterieprüfvorrichtung feststellt, dass die Batteriespannung während der Belichtung unter den vorbestimmten Spannungspegel fällt. Diese Digitalkamera sieht ferner die Erstellung eines Sicherungsbildes bei einem zwangswise Abbruch der Belichtung vor.

**[0005]** In der JP 09 222 652 A ist eine Kamera offenbart, die während einer Langzeitbelichtung einen Batterieprüfprozess vorsieht, durch den festgestellt wird, ob die noch vorhandene Batteriespannung zum Schließen eines Verschlusses ausreicht. Ist dies der Fall, so wird die Langzeitbelichtung fortgesetzt. Wird dagegen festgestellt, dass ein Schließen des Verschlusses nach der Langzeitbelichtung nicht mehr möglich ist, so wird ein sofortiges Schließen des Verschlusses veranlasst und der Benutzer über eine LED entsprechend informiert.

**[0006]** Zum Stand der Technik wird ferner verwiesen auf die GB 2 387 235 A, aus der eine Batterieprüfung vor und nach der Belichtung bekannt ist, sowie auf die US 2004/0 012 712 A1, die eine Batterieprüfung während der Belichtung vorsieht.

**[0007]** Die Erfindung sieht eine Digitalkamera vor, die eine Aufnahme eines Digitalbildes selbst dann sicherstellt, wenn während der Belichtung ein Mangel an Batterieleistung festgestellt wird.

**[0008]** Die Erfindung macht sich den Umstand zunutze, dass mit einer Digitalkamera aufgenommene Digitalbilder über eine digitale Bildbearbeitung korrigiert werden können. Wird eine Belichtung infolge eines Abfalls der Batteriespannung während der Belichtung aktiv beendet, d. h. abgebrochen, so wird ein Digitalbild über das elektrische Signal, dass es zu dem Moment, zu dem die Belichtung abgebrochen worden ist, in der Bildaufnahmeverrichtung gespeichert worden ist, gesichert und das so erhaltene Digitalbild einer digitalen Bildbearbeitung unterzogen, so dass verhindert werden kann, dass die Aufnahmeoperation mit einem Fehler endet.

**[0009]** Die Erfindung erreicht dies durch die Digitalkamera nach Anspruch 1. Vorteilhafte Weiterbildungen sind in den Unteransprüchen angegeben.

**[0010]** Da bei der erfindungsgemäßen Digitalkamera der Prozessor zu dem Zeitpunkt, zu dem eine Belichtung abgebrochen wird, damit beginnt, ein elektrisches Signal von der Bildaufnahmeverrichtung zu empfangen, wenn die Batteriespannung während der Belichtung unter einen vorbestimmten Spannungspegel fällt, kann aus dem elektrischen Signal, das bis zum Abbruch der Belichtung in der Bildaufnahmeverrichtung angesammelt worden ist, zuverlässig ein digitales Sicherungsbild erzeugt werden. Das auf diese Weise erzeugte digitale Sicherungsbild kann sich zwar als unterbelichtet herausstellen. Jedoch kann es dann einer digitalen Bildverarbeitung unterzogen

werden, um ein korrektes digitales Bild zu erzeugen, das so aussieht, als sei es mit korrekter Belichtung aufgenommen. Auf diese Weise kann, wenn die Digitalkamera während der Belichtung, insbesondere während einer Langzeitbelichtung, einen starken Abfall ihrer Batterieleistung erfährt, der schlimmste Fall vermieden werden, nämlich dass in der Belichtung überhaupt keine digitalen Bilddaten mehr übrig bleiben. Da das digitale Sicherungsbild, das beim Abbruch einer Belichtung erzeugt wird, zusammen mit einer Unterbelichtungswarnung auf einem Monitor dargestellt werden kann, ist es möglich, den Benutzer davor zu warnen, dass das digitale Sicherungsbild infolge eines starken Abfalls der Batterieleistung unterbelichtet ist.

**[0011]** Ist die Verschlusszeit länger als eine Blitzsynchroszeit, so wird das digitale Sicherungsbild zusammen mit dem Grad der Unterbelichtung (und dem Wert einer möglichen Belichtungskompensation) auf dem Monitor sichtbar dargestellt, so dass der Benutzer das digitale Sicherungsbild unter Bezugnahme auf den Grad der Unterbelichtung (und den für eine Belichtungskompensation erforderlichen Wert) über eine digitale Bildverarbeitung geeignet korrigieren kann.

**[0012]** Die Erfindung wird im Folgenden an Hand der Figuren näher erläutert. Darin zeigen:

**[0013]** [Fig. 1](#) ein Blockdiagramm eines Steuersystems einer erfindungsgemäßen Digitalkamera, die ein Ausführungsbeispiel darstellt,

**[0014]** [Fig. 2A](#), [Fig. 2B](#), [Fig. 2C](#) und [Fig. 2D](#) ein Flussdiagramm einer Routine "KAMERA-HAUPTRÖZESS", der in der Digitalkamera mit dem in [Fig. 1](#) gezeigten Steuersystem durchgeführt wird,

**[0015]** [Fig. 3A](#), [Fig. 3B](#) und [Fig. 3C](#) ein Flussdiagramm einer Unteroutine "BELICHTUNGSPROZESS", die in der in [Fig. 2D](#) gezeigten Routine "KAMERA-HAUPTRÖZESS" ausgeführt wird;

**[0016]** [Fig. 4](#) ein Zeitdiagramm, das verschiedene Ereignisse zeigt, wenn erfasst wird, dass die Batterie während einer Belichtung im B-Modus leer ist, und

**[0017]** [Fig. 5](#) ein Zeitdiagramm, das verschiedene Ereignisse zeigt, wenn erfasst wird, dass die Batterie während einer Belichtung im Langzeitbelichtungsmodus leer ist.

**[0018]** Im Folgenden wird ein bevorzugtes Ausführungsbeispiel einer Digitalkamera beschrieben, deren in [Fig. 1](#) gezeigtes Steuersystem mit einer Batterieprüfvorrichtung versehen ist. Das Steuersystem umfasst eine CPU (Steuerung) **11** und eine DPU (Prozessor) **12** zur Gesamtsteuerung der Digitalka-

mera. Die CPU **11** und die DPU **12** sind über eine Busleitung miteinander verbunden.

**[0019]** Das Steuersystem umfasst eine Batterie **20**, einen Leistungskreis **21**, ein externes Blitzgerät **22**, eine Blendensteuerschaltung **23**, eine TTL-Lichtmodulationsvorrichtung (TTL-Lichtmessvorrichtung) **24**, einen elektronischen Tonsignalgeber **25**, eine Vorrichtung **26** zur Überlagerung eines Entfernungsmeßbereichs, im Folgenden als Überlagerungsvorrichtung bezeichnet, eine Moduswählscheibe **27**, verschiedene Schalter **28**, eine Objektiv-CPU **31**, die in einem Aufnahmeobjektiv der Digitalkamera vorgesehen ist, eine integrierte Autofokus-Schaltung **32**, im Folgenden kurz als AFIC bezeichnet, und ein eingebautes einziehbares Blitzgerät **33**. Alle vorstehend genannten Komponenten sind an die DPU **12** angeschlossen. Die DPU **12** kommuniziert mit der CPU **11**. Die DPU **12** arbeitet mit Befehlen, die sie von der CPU **11** empfängt, und sendet an die CPU **11** Informationen über verschiedene Betriebszustände und Einstellungen von peripheren Schaltungen und Elementen, die an die DPU **12** angeschlossen sind.

**[0020]** Die Batterie **20** dient als Energie- oder Spannungsquelle der Digitalkamera und ist sowohl an die DPU **12** als auch an den Leistungskreis **21** angeschlossen. Der Benutzer wählt aus verschiedenen Batterietypen, z. B. einer alkalischen Batterie, einer Lithiumbatterie (z. B. CR-V3) und einer Nickel-Metallhydrid-Batterie (Ni-MH), einen Batterietyp als Batterie **20** aus. Der Leistungskreis **21** speist die CPU **11** und die DPU **12** fortwährend mit Energie und steuert die Energieversorgung des eingebauten Blitzgerätes **33**, eines Spiegelmotortreibers **35**, eines AF-Motortreibers **38** und eines digitalen Signalprozessors, kurz DSP, **13** des Steuersystems an Hand von Steuerbefehlen, die er von der DPU **12** empfängt.

**[0021]** Die DPU **12** hat einen Spannungsüberwachungsanschluss **12a**, der mit der Batterie **20** verbunden ist, um die Klemmenspannung der Batterie **20**, im Folgenden einfach als Batteriespannung bezeichnet, zu überwachen, insbesondere die Batteriespannungen, die zwischen einem nicht-geladenen und einem geladenen Batteriezustand vorliegen. Die Batteriespannung, die die DPU **12** über den Spannungsüberwachungsanschluss **12a** empfängt, wird über einen analogen Ausgangsanschluss **12b** der DPU **12** an die CPU **11** ausgegeben. Die CPU **11** enthält einen A/D-Wandler **11c**, der die von dem analogen Ausgangsanschluss **12b** der DPU **12** ausgegebene Batteriespannung in ein Digitalsignal wandelt, und vergleicht dieses Digitalsignal mit einem vorbestimmten Spannungspegel (Batterieprüfpegel), um festzustellen, ob die Batteriespannung kleiner als der Batterieprüfpegel ist. Da in dem vorliegenden Ausführungsbeispiel der Digitalkamera, wie oben erwähnt, verschiedene Typen von Batterien wahlweise als Batterie **20** eingesetzt werden können, bestimmt die CPU

**11** den gerade verwendeten Batterietyp und stellt in Abhängigkeit des gerade genutzten (d. h. gerade belasteten) Batterietyps einen geeigneten Batterieprüfpegel ein. Der Batterietyp der Batterie **20** muss nicht automatisch von der CPU **11** eingestellt werden. Er kann auch manuell von dem Benutzer eingestellt werden.

**[0022]** Das externe Blitzgerät **22**, das lösbar an dem Kamerakörper der Digitalkamera angebracht ist, kommuniziert mit der DPU **12** und entlädt sich unter der Steuerung der CPU **12**. Die Blendensteuerschaltung **23** veranlasst einen nicht gezeigten Abblendmechanismus über ein von der DPU **12** empfangenes Steuersignal, mit dem Abblenden einer Blende des Aufnahmeobjektivs zu beginnen, und gibt mit dem Abblenden der Blende EE-Impulse an die DPU **12** aus. Die DPU **12** erfasst und zählt die EE-Impulse und gibt, unmittelbar nachdem der Zählerwert die in einer arithmetischen-AE-Operation ermittelte Zahl an EE-Impulsen erreicht hat, ein Steuersignal aus. Mit Empfang dieses Steuersignals veranlasst die Blendensteuerschaltung **23** den Abblendmechanismus, die Abblendbewegung anzuhalten und so die f-Zahl des Aufnahmeobjektivs auf einem Wert zu halten, der einem geeigneten Blendenwert Av entspricht. Die TTL-Lichtmodulationsvorrichtung **24** empfängt direkt Licht, das entweder von dem eingebauten Blitzgerät **33** oder dem externen Blitzgerät **22** ausgesendet und an einem Objekt auf das Aufnahmeobjektiv reflektiert wird, und gibt ein empfangenem Licht entsprechendes Signal an die DPU **12** aus. Der elektronische Tonsignalgeber **25** gibt entsprechend einem von der DPU **12** empfangenen Steuersignal Pieptöne als Warnung aus. Die Überlagerungsvorrichtung **26** umfasst eine Vielzahl von LEDs, die entsprechend einem von der DPU **12** empfangenen Steuersignal eingeschaltet werden, um in dem Sucher mehrere Entfernungsmessbereiche, z. B. mehrere AF-Rahmen, anzuzeigen. Die Moduswählscheibe **27** ist ein handbetätigtes Element, das manuell betätigt wird, um aus verschiedenen Belichtungsmodi, z. B. einem Programm-AE-Modus, einem AE-Modus mit Blendenvorwahl (Zeitautomatik) und einem AE-Modus mit Verschlusszeitvorwahl (Blendenautomatik), einen gewünschten Belichtungsmodus auszuwählen oder aus verschiedenen Einstellmodi, z. B. einem Modus zum Einstellen der ISO-Empfindlichkeit, einem Modus zum Einstellen der Bildgröße (Bildqualität), einem Modus zum Einstellen des Weißabgleichs und einem Modus zur Fernsteuerung, einen Einstellmodus auszuwählen. Die Moduswählscheibe **27** gibt ein Positionssignal, das mittels einer nicht gezeigten Codierplatte erfasst wird, an die DPU **12** aus, wenn sie auf eine von mehreren Schaltpositionen eingestellt wird, die auf die vorstehend genannten Belichtungsmodi und Einstellmodi bezogen sind. Die Schalter **28** umfassen einen AF-Tastenschalter, einen Lichtmess-Modusschalter (Hebelschalter) und einen Antriebsmodusschalter. Jeder dieser Schalter

**28** gibt seinen Zustand an die DPU **12** aus. Über die Positionsinformation der Moduswählscheibe **27** oder durch manuelles Drehen einer AV-Scheibe **48** und/oder einer TV-Scheibe **49** bei gleichzeitigem Drücken des zugehörigen Schalters **28** werden verschiedene Einstellungen vorgenommen.

**[0023]** Die Objektiv-CPU **31**, die in dem nicht gezeigten Aufnahmeobjektiv angeordnet ist, wird über die DPU **12** mit Energie aus der Batterie **20** gespeist und kommuniziert mit der DPU **12** und der CPU **11** über eine Reihe von elektrischen Kontakten, die auf der Anbringfläche eines an dem Aufnahmeobjektiv vorgesehenen Objektivanschlussrings vorgesehen sind. Die Objektiv-CPU **31** speichert Daten des Aufnahmeobjektivs, z. B. Daten über die Brennweite, über den Offenblendenwert und über den minimalen Blendenwert. Diese Objektivdaten werden von der DPU **12** und der CPU **11** ausgelesen. Der AFIC **32** erfasst den Fokussierzustand eines Objektbildes, das in einem ausgewählten der vorstehend genannten mehreren Entfernungsmessbereiche oder in jedem dieser Entfernungsmessbereiche enthalten ist, und wandelt das von dem Objekt empfangene Lichtbündel in ein elektrisches Videosignal, um dieses an die CPU **11** auszugeben. Die CPU **11** führt eine Entfernungsmessoperation an Hand des aus dem AFIC **32** empfangenen Videosignals aus. Die Auflade- und die Entladeoperation des eingebauten Blitzgerätes **33** wird von der DPU **12** gesteuert. Das eingebaute Blitzgerät **33** gibt ein Ladeabschlussignal an die DPU **12** aus, unmittelbar nachdem die Blitzspannung einen vorbestimmten Ladepegel erreicht hat.

**[0024]** Die CPU **11** enthält einen internen ROM **11a**, in den verschiedene auf die Funktionen der Digitalkamera bezogene Programme und andere Daten geschrieben sind, sowie einen internen RAM **11b**, in den verschiedene Parameter, Objektivdaten sowie weitere Daten temporär gespeichert sind. Zusätzlich zu der Objektiv-CPU **31** und dem AFIC **32** sind ein Lichtmess-IC **34** mit sechzehn Segmenten, der Spiegelmotortreiber **35**, ein Spiegelschalter **37**, der AF-Motortreiber **38**, ein AF-Steuerungslichtunterbrecher **40**, ein Fernsteuerungslichtempfänger-IC (Fernsteuerungssignalempfänger) **41**, ein EEPROM **42**, ein auf das vorauselende Verschlussrollo bezogener Magnet **43**, ein auf das nachlaufende Verschlussrollo bezogener Magnet **44**, eine externe Anzeige **45**, eine interne Sucheranzeige **46**, eine Fernsteuerungs/Selbstauslöser-LED **47**, die Av-Scheibe **48**, die Tv-Scheibe **49**, verschiedene Schalter **50**, eine Verschlussauslöstaste **51** und der DSP **13** an die CPU **11** angeschlossen.

**[0025]** Der Lichtmess-IC **34** unterteilt den Aufnahmebereich in sechzehn Lichtmessbereiche und ist in der Lage, in jedem dieser Lichtmessbereiche eine Lichtmessung durchzuführen. Für jeden dieser sechzehn Lichtmessbereiche, die über ein aus der CPU **11**

empfangenes Sensorauswahlsignal ausgewählt werden, gibt der Lichtmess-IC **34** ein elektrisches Signal, das der von dem jeweiligen Lichtmessbereich empfangenen Lichtmessmenge entspricht, als Information über einen Objekthelligkeitswert  $B_v$  an die CPU **11** aus. Die CPU **11** führt an Hand dieser Information über den Objekthelligkeitswert  $B_v$ , an Hand einer ISO-Empfindlichkeitsinformation  $S_v$  (Empfindlichkeitswert) und an Hand weiterer Informationen eine Belichtungsoperation durch, um einen optimalen Wert  $E_v$ , eine optimale Verschlusszeit  $T_v$  (Zeitwert) und einen optimalen Blendenwert  $A_v$  zu bestimmen. Die CPU **11** berechnet ferner die dem korrekten Blendenwert  $A_v$  entsprechende Zahl an EE-Impulsen, die mit der von dem nicht gezeigten Abblendmechanismus durchgeführten Abblendoperation von der Blendensteuerschaltung **23** ausgegeben werden.

**[0026]** Der Spiegelmotortreiber **35** steuert einen Spiegelmotor **36**, um einen nicht gezeigten Schnellrückklappspiegel entsprechend einem aus der CPU empfangenen Spiegelreibersignal auf und ab zu bewegen. Die CPU **11** erfasst aus dem Zustand des Spiegelschalters **37** (Spiegelstellungssignal), ob sich der Schnellrückklappspiegel in einer angehobenen oberen Stellung oder in einer unteren Stellung befindet. Der AF-Motortreiber **38** steuert über ein aus der CPU **11** empfangenes AF-Treibersignal den AF-Motor **39** so an, dass eine Fokussierlinsengruppe des Aufnahmeobjektivs durch Drehen des AF-Motors **39** in eine Scharstellposition bewegt wird. Der AF-Lichtunterbrecher **40** gibt mit Drehen des AF-Motors **39** AF-Impulse an die CPU **11** aus, und die CPU **11** stoppt den Antrieb durch den AF-Motor **39** über den AF-Motortreiber **38**, unmittelbar nachdem die Zahl der von dem AF-Lichtunterbrecher **40** ausgegebenen AF-Impulse eine in einer arithmetischen AF-Operation ermittelte Impulszahl erreicht. Der Fernsteuerlichtempfangs-IC **41** empfängt von einer gespeisten Fernsteuerung (nicht gezeigt) einen Auslösebefehl (Fernsteuerungsauslösesignal) und gibt mit Empfang dieses Auslösebefehls aus der Fernsteuerung während des Bereitschafts- oder Standby-Betriebs ein Auslösesignal an die CPU **11** aus.

**[0027]** Der EEPROM **42** dient als Speicher, in dem verschiedene Daten, die die Aufnahmeoperationen oder die an der Kamera vorgenommenen Einstellungen betreffen, gespeichert werden. Diese Daten werden zu geeigneter Zeit von der CPU **11** ausgelesen. Der auf das vorauselende Verschlussrollo bezogene Magnet (ESMg1) **43** und der auf das nachlaufende Verschlussrollo bezogene Magnet (ESMg2) **44** werden durch die CPU mit Energie gespeist und gesteuert. Werden die Magnete **43** und **44** mit Energie gespeist, so werden das vorauselende Rollo bzw. das nachlaufende Rollo des mechanischen Verschlusses (Bildebenenverschluss) durch eine magnetische Kraft geöffnet. Dabei werden das vorauselende und das nachlaufende Rollo des mechanischen

Verschlusses von dem Einfluss der magnetischen Kraft befreit und beginnen mit ihrer Bewegung, unmittelbar nachdem der elektrische Stromfluss durch die Magnete **43** und **44** abgeschaltet worden ist. Die externe Anzeige **45** und die interne Sucheranzeige **46** sind jeweils mit einem LCD-Feld, das entsprechend einem aus der CPU **11** empfangenen Anzeigesignal verschiedene Informationen visuell zur Darstellung bringt, sowie mit einer LED als Hintergrundbeleuchtung für das LCD-Feld versehen, die das LCD-Feld entsprechend einem aus der CPU **11** empfangenen Beleuchtungssignal von hinten beleuchtet. Die Fernsteuerungs/Selbstauslöser-LED **47** wird von der CPU **11** mit Empfang eines aus der gespeisten Fernsteuerung empfangenen Auslösebefehlssignal eingeschaltet, oder sie blinkt während des Betriebs eines Selbstauslösers in einem Selbstauslösemodus, um den Benutzer über die Zeit einer Verschlussauslösung in Kenntnis zu setzen.

**[0028]** Die Av-Scheibe **48** ist ein manuell betätigbares Element, das hauptsächlich dazu verwendet wird, die f-Zahl des Aufnahmeobjektivs einzustellen, um so eine manuelle Blendenzahleinstellung vorzunehmen. Dagegen ist die Tv-Scheibe ein manuell betätigbares Element, das betätigt wird, um eine Verschlusszeit einzustellen. Informationen, die auf diese manuell vom Benutzer vorgenommenen Einstellungen bezogen sind, werden an die CPU **11** ausgegeben. Auch können verschiedene Einstellungen für die Bildaufnahme und -wiedergabe vorgenommen werden, indem die Av-Scheibe **48** und die Tv-Scheibe **49** zusammen mit einem oder mehreren der Schalter **28** oder zusammen mit der Einstellung der Moduswählscheibe **27** gedreht werden. In dem vorliegenden Ausführungsbeispiel der Digitalkamera kann der B-Modus ausgewählt werden, indem die Tv-Scheibe **49** bis auf die Seite der längsten Verschlusszeit gedreht wird. Werden sowohl der B-Modus als auch der ferngesteuerte Aufnahmemodus ausgewählt, so befindet sich die Digitalkamera in einem ferngesteuerten B-Modus, in dem der Verschluss so lange geöffnet bleibt, bis der IC **41** von der gespeisten Fernsteuerung ein Fernsteuerungsauslösesignal empfängt. Ist der B-Modus ausgewählt, jedoch nicht der ferngesteuerte Aufnahmemodus, so bleibt der Verschluss geöffnet, so lange die Verschlussauslöstaste **51** gedrückt gehalten wird, d. h. so lange ein Auslöseschalter SWR eingeschaltet ist. Der ferngesteuerte B-Modus kann frei ausgewählt und aufgehoben werden, indem die Moduswählscheibe **27** wie oben beschrieben betätigt wird. Die Schalter **50** umfassen einen Hauptschalter SWM, einen Deckelsensorschalter zum Erfassen, ob der Deckel für einen Speichereinschubsschlitz einer Bildspeichervorrichtung (Datenspeicher-vorrichtung) **64** geöffnet oder geschlossen ist, sowie weitere Schalter. Die Verschlussauslöstaste **51** ist eine zweistufige Taste. Wird die Verschlussauslöstaste **51** halb gedrückt, so wird ein Lichtmessschalter SWS eingeschaltet. Wird sie dagegen vollständig ge-

drückt, so wird ein Auslöseschalter SWR eingeschaltet.

**[0029]** Die Energieversorgung des DSP **13** wird von der DPU **12** und dem Leistungskreis **21** gesteuert. Der DSP **13** kommuniziert mit der CPU **11**, um eine Bildverarbeitung an Hand von Steuersignalen und verschiedenen Daten vorzunehmen, die aus der CPU **11** empfangen werden, während der Leistungskreis **21** für die Energieversorgung des DSP **13** sorgt. Ein blockweise löscherbarer Speicher **61**, auch als Flash-Speicher bezeichnet, ein CCD-Bildsensor **62**, ein Monitor **63** und die Bildspeichervorrichtung **64** sind elektrisch mit dem DSP **13** verbunden. Steuerprogramme (Firmware) sowie weitere Programme für den DSP **13** sind in den Flash-Speicher **61** geschrieben. Der CCD-Bildsensor **62** ist hinter dem Verschluss angeordnet. Der CCD-Bildsensor **62** wandelt ein Objektbild, das durch das Aufnahmeobjektiv auf ihm abgebildet wird, an Hand von aus dem DSP **13** empfangenen Steuersignalen in ein elektrisches Signal (Pixeldaten) und gibt dieses an den DSP **13** aus. Der DSP **13** nimmt an dem aus dem CCD-Bildsensor **62** empfangenen elektrischen Signal verschiedene Bildverarbeitungsoperationen vor, um ein digitales Bild zu erzeugen, das auf dem Monitor **63** visualisiert werden kann. Dieses visualisierte Bild wird auf dem LCD-Feld des Monitors **63** dargestellt und gleichzeitig unter der Steuerung des DSP **13** in der Bildspeichervorrichtung **64** in Form von Bilddaten gespeichert. Beim Speichern der Bilddaten speichert die Bildspeichervorrichtung **64** gleichzeitig auf die Bilddaten bezogene Exif-Daten. Der DSP **13** liest die in der Bildspeichervorrichtung **64** gespeicherten Bilddaten, um diese Bilddaten auf dem Monitor **63** als Bild zu visualisieren. Der Monitor **63** besteht aus einem LCD-Feld und einer Hintergrundbeleuchtung, die das LCD-Feld von hinten beleuchtet. Der Monitor **63** ist beispielsweise auf der Rückseite der Digitalkamera angebracht. Die Bildspeichervorrichtung **64** ist ein Speicher, der durch den oben genannten Speichereinschubsschlitz, der durch einen Deckel verschließbar ist, manuell aus der Digitalkamera entfernt werden kann. Die Bildspeichervorrichtung **64** kann ein beliebiger entferbarer und nichtflüchtiger Speicher wie ein Flash-Speicher oder ein Mikro-Festplattenlaufwerk sein.

**[0030]** Im Folgenden werden die Funktionen der Digitalkamera gemäß vorliegendem Ausführungsbeispiel unter Bezugnahme auf die [Fig. 2A](#), [Fig. 2B](#), [Fig. 2C](#) und [Fig. 2D](#) beschrieben.

**[0031]** Die [Fig. 2A](#), [Fig. 2B](#), [Fig. 2C](#) und [Fig. 2D](#) zeigen ein Flussdiagramm eines Hauptprozesses, der in dem vorliegenden Ausführungsbeispiel ausgeführt und durch die CPU **11** an Hand von Programmen, die in den internen ROM **11a** der CPU **11** geschrieben sind, gesteuert wird. Dieser im Folgenden als Kamera-Hauptprozess bezeichnete Prozess wird aus-

geführt, wenn die Batterie **20** in die Kamera eingelegt wird.

**[0032]** In dem Kamera-Hauptprozess initialisiert die CPU **11** mit Einlegen der Batterie **20** in die Kamera zunächst die jeweiligen Eingangs/Ausgangs-Anschlüsse sowie weitere Anschlüsse (Schritt S2). Ferner initialisiert sie Konstanten und Korrekturwerte, die für den internen RAM **11b** und verschiedene Prozesse genutzt werden (Schritt S4). Anschließend schaltet die CPU **11** die Energieversorgung der peripheren Schaltungen über die DPU **12** und den Leistungskreis **21** ab, um die Kamera auszuschalten, d. h. in einen Zustand ohne Energieversorgung zu bringen (Schritt S6). Weiterhin schaltet die CPU **11** sämtliche LCDs (externe Anzeige **45** und interne Sucheranzeige **46**) aus, die an der Kamera vorgesehen sind (Schritt S8). Unmittelbar nachdem die Kamera in Schritt S6 in den energielosen Zustand gekommen ist, wird ein Lichtmess-Zeitgeber ausgeschaltet, wenn dieser Zeitgeber (in Schritt S50) in einem in [Fig. 2C](#) gezeigten Prozess "Schleife Lichtmess-Zeitgeber EIN" gestartet worden ist, d. h. wenn der Steuerablauf aus diesem Prozess zu Schritt S6 zurückgekehrt ist.

#### PROZESS "SCHLEIFE HAUPTSCHALTER AUS"

**[0033]** In diesem Prozess wird der EIN/AUS-Zustand jedes Schalters erfasst (Schritt S10), und es wird ermittelt, ob der Hauptschalter SWM eingeschaltet ist (Schritt S12). Ist der Hauptschalter SWM ausgeschaltet (NEIN in Schritt S12), so wird eine Unterbrechung eines 250 ms-Zeitgebers freigegeben, d. h. ermöglicht und dieser Zeitgeber gestartet (Schritt S14). Anschließend tritt der Steuerablauf in einen CPU-Bereitschaftsmodus (Ruhemodus) ein und wartet, bis der 250 ms-Zeitgeber abgelaufen ist (Schritt S16). Unmittelbar nach Ablauf von 250 ms hebt der Steuerablauf den CPU-Bereitschaftsmodus auf, so dass die CPU **11** zu arbeiten beginnt (Schritt S18). Die Schritte S10 bis S18 werden so lange wiederholt, bis der Hauptschalter SWM ausgeschaltet wird. Der 250 ms-Zeitgeber stellt eine Periode ein, mit der periodisch erfasst wird, ob der Hauptschalter SWM eingeschaltet ist. Mit Einschalten des Hauptschalters SWM (JA in Schritt S12) schaltet die CPU **11** über die DPU **12** und den Leistungskreis **21** wieder die Energieversorgung der peripheren Schaltungen ab, um die Kamera in den Zustand ohne Energieversorgung zu bringen (Schritt S20). Kommt die Kamera in Schritt S20 in den Zustand ohne Energieversorgung, so wird der oben genannte Lichtmess-Zeitgeber ausgeschaltet, wenn er in dem in [Fig. 2C](#) gezeigten Prozess "Schleife Lichtmess-Zeitgeber EIN" gestartet worden ist, d. h. wenn der Steuerablauf aus diesem Prozess zu Schritt S6 zurückgekehrt ist.

**[0034]** Anschließend wird ein Batterieprüfprozess durchgeführt (Schritt S22). In diesem Batterieprüfprozess, der nach Einschalten der Energieversorgung

der Kamera zum ersten Mal ausgeführt wird, wird eine Operation durchgeführt, in der der Typ der eingelegten Batterie **20** an Hand der Spannungsdifferenz, die zwischen einem nichtbelasteten Zustand und einem belasteten Zustand der Batterie **20** vorliegt, ermittelt wird, und in der ein geeigneter Batterieprüfpegel entsprechend dem Batterietyp festgelegt wird. Mit "nichtbelastetem Zustand" ist ein Zustand gemeint, in dem die Batterie **20** nur die CPU **11**, die DPU **12** und den DSP **13** mit Energie speist, während mit "belastetem Zustand" z. B. ein Zustand gemeint ist, in dem der AF-Motor **39** angetrieben wird. Wird festgestellt, dass die Spannungsdifferenz zwischen dem nichtbelasteten Zustand und dem belasteten Zustand der Batterie **20** unter einem vorbestimmten Referenzpegel liegt, so wird die Batterie **20** als Ni-MH-Batterie identifiziert, und der Batterieprüfpegel wird auf einen für eine solche Ni-MH-Batterie geeigneten Pegel eingestellt (Nennspannung 1,2 Volt). Anschließend wird dieser Batterieprüfpegel mit der Batteriespannung im belasteten Zustand verglichen. Wird dagegen festgestellt, dass die Spannungsdifferenz zwischen dem nichtbelasteten Zustand und dem belasteten Zustand der Batterie **20** gleich oder größer als der vorstehend genannte Referenzpegel ist, so wird die Batterie **20** als anderer Batterietyp als eine Ni-MH-Batterie identifiziert, und der Batterieprüfpegel wird auf einen anderen Pegel, der für eine solche Batterie anderen Typs geeignet ist, eingestellt (Nennspannung 1,5 Volt). Anschließend wird dieser Batterieprüfpegel mit der Batteriespannung im belasteten Zustand verglichen.

**[0035]** In dem vorliegenden Ausführungsbeispiel der Digitalkamera sind für jeden Batterietyp in Stufen mehrere unterschiedliche Batterieprüfpegel in einem Speicher vorgespeichert, nämlich ein Niedrig-Pegel (um festzulegen, dass die Batterie nahezu leer ist), ein Leer-Pegel (um festzulegen, dass die Batterie leer ist), ein Halb-Pegel (um festzulegen, dass die restliche Batterieleistung gleich der Hälfte der voll geladenen Batterie ist), und ein B-Pegel (der während der Belichtung im B-Modus genutzt wird). Als Ergebnis des Vergleichs des Batterieprüfpegels mit der Batteriespannung im belasteten Zustand wird ein Niedrig-Merker auf 1 gesetzt, wenn die Batteriespannung im belasteten Zustand kleiner als der Niedrig-Pegel oder der B-Pegel ist. Der B-Pegel ist so vorbestimmt, dass er höher als der Niedrig-Pegel ist, da die Belichtungszeit in dem B-Modus unbestimmt ist. Bei der zweiten oder jeder weiteren Ausführung des Batterieprüfprozesses nach Einschalten der Energieversorgung der Kamera wird die oben beschriebene Operation zur Festlegung des Batterietyps nicht mehr durchgeführt, so dass die Batteriespannung im belasteten Zustand mit dem Batterieprüfpegel verglichen wird, der bei der erstmaligen Ausführung des Batterieprüfprozesses schon so festgelegt worden ist, dass er dem Typ der Batterie **20** entspricht. Obgleich in dem beschriebenen Ausführungsbeispiel die Festlegung des Batterietyps automatisch von der CPU **11** vorgenom-

men wird, ist es ebenso möglich, dass der Benutzer der Digitalkamera manuell eine Einstellvorrichtung, z. B. einen Einstellschalter, betätigt, um die Information über den Typ der eingelegten Batterie **20** in die Kamera einzugeben.

#### PROZESS "SCHLEIFE LICHTMESS-ZEITGEBER AUS"

**[0036]** Nach Abschluss des Batterieprüfprozesses in Schritt S22 werden auf der externen Anzeige **45** verschiedene Informationen dargestellt, die vor einer Belichtungsoperation benötigt werden, z. B. die Zahl an verfügbaren Einzelbildern, das Ergebnis der Batterieüberprüfung, die Bildgröße und der Weißabgleich (Schritt S24). Ferner werden die EIN/AUS-Zustände aller Schalter erfasst (Schritt S26), und es wird ermittelt, ob der Hauptschalter SWM eingeschaltet ist (Schritt S28). Der Steuerablauf kehrt zu Schritt S6 zurück, wenn in Schritt S28 festgestellt wird, dass der Hauptschalter SWM nicht eingeschaltet ist (NEIN in Schritt S28). Ist der Hauptschalter SWM eingeschaltet (JA in Schritt S28), so nimmt die CPU **11** einen Datenaustausch mit der Objektiv-CPU **31** vor, um Objektivdaten zu erfassen (Schritt S30). Außerdem nimmt die CPU **11** einen Datenaustausch mit dem DSP **13** vor (Schritt S32). In dem in Schritt S32 vorgenommenen Datenaustausch werden Kameradaten wie die EIN/AUS-Zustände der einzelnen Schalter sowie das Ergebnis des Batterieprüfprozesses von der CPU **11** an den DSP **13** gesendet, während DSP-Daten wie die Zahl an verfügbaren Einzelbildern und die von dem Lichtmess-Zeitgeber ausgegebene Zeit von dem DSP **13** an die CPU **11** gesendet werden.

**[0037]** Anschließend wird eine Unterbrechung des Lichtmess-Schalters SWS ermöglicht. Dann wird eine Unterbrechung eines 250 ms-Zeitgebers ermöglicht und dieser Zeitgeber gestartet (Schritt S36). Anschließend tritt der Steuerablauf in den CPU-Bereitschaftsmodus (Ruhemodus) ein (Schritt S38). Anschließend wird ermittelt, ob eine Unterbrechung des Lichtmess-Schalters SWS aufgetreten ist (Schritt S40). Ist eine solche Unterbrechung des Lichtmess-Schalters SWS nicht aufgetreten (NEIN in Schritt S40), so wartet der Steuerablauf, bis der 250 ms-Zeitgeber abgelaufen ist, und hebt den CPU-Bereitschaftsmodus unmittelbar nach Ablauf der 250 ms auf, so dass die CPU **11** beginnt zu arbeiten (Schritt S42). Daraufhin kehrt der Steuerablauf zu Schritt S24 zurück. Wird festgestellt, dass eine Unterbrechung des Lichtmess-Schalters SWS aufgetreten ist (JA in Schritt S40), so wird der Batterieprüfprozess ausgeführt (Schritt S44), und es wird an Hand des Niedrig-Merkers ermittelt, ob die Batterie **20** zur Verfügung steht. Der Niedrig-Merker wird auf 0 gesetzt, wenn in dem in Schritt S44 ausgeführten Batterieprüfprozess festgestellt wird, dass die Batterie **20** in Ordnung (verfügbar) ist. Dagegen wird der Niedrig-Merker auf 1 gesetzt, wenn die Batterie **20** nicht in Ordnung (nicht

verfügbar) ist. Wird in Schritt S44 festgestellt, dass die Batterie **20** nicht in Ordnung ist (NEIN in Schritt S46), so springt der Steuerablauf zu Schritt S20 zurück, so dass die Schritte S20 bis S46 wiederholt werden. In diesem Fall ist die Kamera daran gehindert, ihre mit hohem Energieverbrauch verbundenen Operationen wie eine Lichtmessung, eine Entfernungsmessung oder eine Belichtung, durchzuführen. Wird in Schritt S44 festgestellt, dass die Batterie **20** in Ordnung ist (JA in Schritt S46), so wird damit begonnen, die peripheren Schaltungen über die DPU **12** und den Leistungskreis **21** mit der Batterieleistung zu speisen (Schritt S48), es wird der Lichtmess-Zeitgeber gestartet (Schritt S50), und der Steuerablauf tritt in den Prozess "Schleife Lichtmess-Zeitgeber EIN" ein, der in Schritt S52 beginnt. Die für den Lichtmess-Zeitgeber vorgesehene Zeit wird an Hand der Daten festgelegt, die in dem in Schritt S32 durchgeführten Datenaustausch von dem DSP **13** empfangen werden.

#### PROZESS "SCHLEIFE LICHTMESS-ZEITGEBER EIN"

**[0038]** In dem Prozess "Schleife Lichtmess-Zeitgeber EIN" werden zunächst die EIN/AUS-Zustände aller Schalter erfasst (Schritt S52), und es wird ermittelt, ob der Hauptschalter SWM eingeschaltet ist (Schritt S54). Der Steuerablauf kehrt zu Schritt S6 zurück, wenn in Schritt S54 festgestellt wird, dass der Hauptschalter SWM nicht eingeschaltet ist (NEIN in Schritt S54). Ist der Hauptschalter SWM eingeschaltet (JA in Schritt S54), so führt die CPU **11** einen Datenaustausch mit der Objektiv-CPU **31** aus, um Objektivdaten zu empfangen (Schritt S56).

**[0039]** Anschließend wird die Information über den Objekthelligkeitswert Bv, die von dem Lichtmess-IC **34** ausgegeben wird, in ein digitales Signal gewandelt, das der CPU **11** zuzuführen ist (Schritt S58), und es wird eine arithmetische AE-Operation (AE: automatische Belichtung) an Hand der zugeführten Objektivdaten, des ermittelten digitalen Objekthelligkeitswertes Bv sowie weiterer Werte durchgeführt (Schritt S60). In der arithmetischen AE-Operation werden ein korrekter Belichtungswert Ev, eine korrekte Verschlusszeit Tv (Zeitwert) und ein korrekter Blendenwert Av berechnet. Zudem wird die dem korrekten Blendenwert Av entsprechende Zahl an EE-Impulsen berechnet. Nach Abschluss der arithmetischen AE-Operation werden die berechneten Lichtmesswerte (Tv und Av), die Zahl an verfügbaren Einzelbildern sowie weitere zur Vornahme einer Belichtung erforderliche Informationen wie das Batterieprüfergebnis sowohl auf der externen Anzeige **45** als auch auf der internen Sucheranzeige **46** dargestellt (Schritt S62). Diese berechneten Lichtmesswerte werden über den zwischen der CPU **11** und dem DSP **13** stattfindenden Datenaustausch an den DSP **13** gesendet (Schritt S64). Anschließend wird ein 125 ms-Zeitgeber gestartet (Schritt S66) und eine Unterbrechung

des Auslöseschalters SWR ermöglicht (Schritt S68). Wird festgestellt, dass der in Schritt S66 gestartete 125 ms-Zeitgeber abgelaufen ist (JA in Schritt S70), so kehrt der Steuerablauf zu Schritt S52 zurück, um den Prozess "Schleife Lichtmess-Zeitgeber EIN" auszuführen. Der 125 ms-Zeitgeber setzt eine Periode zur periodischen Durchführung eines Lichtmess-Prozesses (Schritt S58) und des arithmetischen AE-Prozesses (Schritt S60). Ist der in Schritt S66 gestartete 125 ms-Zeitgeber noch nicht abgelaufen (NEIN in Schritt S70), so wird ermittelt, ob der Lichtmess-Zeitgeber abgelaufen ist (Schritt S72). Ist der Lichtmess-Zeitgeber abgelaufen (JA in Schritt S72), so kehrt der Steuerablauf zu Schritt S20 zurück. Tritt jedoch der Steuerablauf in den Prozess "Schleife Lichtmess-Zeitgeber EIN" ein, nachdem in Schritt S90 ein 2 s-Lichtmess-Zeitgeber gestartet worden ist, so kehrt der Steuerablauf zu Schritt S20 zurück, nachdem die zwei Sekunden des 2 s-Lichtmess-Zeitgebers verstrichen sind.

**[0040]** Ist der Lichtmess-Zeitgeber noch nicht abgelaufen (NEIN in Schritt S72), so wird ermittelt, ob der Lichtmess-Schalter SWS eingeschaltet ist (Schritt S47). Ist der Lichtmess-Schalter SWS eingeschaltet (JA in Schritt S74), so wird ein AF-Prozess ausgeführt (Schritt S92). Ist der Lichtmess-Schalter SWS nicht eingeschaltet (NEIN in Schritt S74), oder ist der AF-Prozess in Schritt S92 abgeschlossen, so wird ermittelt, ob eine Unterbrechung des Auslöseschalters SWR aufgetreten ist (Schritt S76). Ist keine Unterbrechung des Auslöseschalters SWR aufgetreten (NEIN in Schritt S76), so kehrt der Steuerablauf zu Schritt S70 zurück, um auf einen Befehl zum Auslösen des Verschlusses zu warten, bis der 125 ms-Zeitgeber oder der Lichtmess-Zeitgeber abgelaufen ist.

**[0041]** Ist eine Unterbrechung des Auslöseschalters SWR aufgetreten (JA in Schritt S76), so wird der Batterieprüfprozess ausgeführt (Schritt S78), und es wird an Hand des Niedrig-Merkers ermittelt, ob die Batterie **20** in Ordnung ist (Schritt S80). Wird in Schritt S80 festgestellt, dass die Batterie **20** nicht in Ordnung ist (NEIN in Schritt S80), so springt der Steuerablauf zu Schritt S20 zurück, in dem die Energieversorgung der Kamera ausgeschaltet wird, und hindert die Kamera an der Durchführung ihrer Kameraoperationen wie der Lichtmessung, der Entfernungsmessung und der Belichtung. Wird in Schritt S80 festgestellt, dass die Batterie **20** in Ordnung ist (JA in Schritt S80), so werden nacheinander ein Prozess zum Hochklappen des Schnellrückklappspiegels, ein Belichtungsprozess (vergl. [Fig. 3A](#), [Fig. 3B](#) und [Fig. 3C](#)) sowie ein Mechanismusspannprozess ausgeführt (Schritte S82, S84 und S86). Anschließend wird ermittelt, ob die Leistung der Batterie **20** während der Belichtung sehr schwach geworden ist (Schritt S88).

**[0042]** Wird festgestellt, dass die Leistung der Batterie **20** während der Belichtung sehr schwach gewor-

den ist (JA in Schritt S88), so wird auf dem LCD-Feld des Monitors **63** über den DSP **13** das digitale Sicherungsbild zusammen mit einer Warnung dargestellt, während eine ähnliche Warnung auf der externen Anzeige **45** blinkend dargestellt wird (Schritt S94). Diese Warnung zeigt an, dass das digitale Sicherungsbild aus einer Unterbelichtung hervorgeht, da die Belichtung infolge zu geringer Batterieleistung während ihrer Durchführung abgebrochen wurde. Anschließend wird der Grad der Unterbelichtung des digitalen Sicherungsbildes ebenfalls auf dem LCD-Feld des Monitors **63** angezeigt. Diese Anzeigeoperationen warnen den Benutzer, dass die Batterie **20** nahezu verbraucht, d. h. nahezu leer ist. Anschließend wird die Energieversorgung der Kamera über die DPU **12** und den Leistungskreis **21** abgeschaltet (Schritt S98), und der Steuerablauf kehrt zu Schritt S24 zurück. Wird in Schritt S88 erfasst, dass die Leistung der Batterie **20** während der Belichtung nicht sehr schwach geworden ist (NEIN in Schritt S88), so wird in Schritt S90 der 2 s-Lichtmess-Zeitgeber gestartet, und der Steuerablauf kehrt zu Schritt S20 zurück, nachdem die auf diesen Zeitgeber bezogenen zwei Sekunden abgelaufen sind.

**[0043]** Der Belichtungsprozess wird im Folgenden unter Bezugnahme auf das in den [Fig. 3A](#), [Fig. 3B](#) und [Fig. 3C](#) gezeigte Flussdiagramm sowie die in den [Fig. 4](#) und [Fig. 5](#) gezeigten Zeitdiagramme beschrieben. Der Belichtungsprozess wird unmittelbar nach dem Hochklappen des Schnellrückklappspiegels in Schritt S82 ausgeführt, wenn in Schritt S80 festgestellt wird, dass die Batterie **20** in Ordnung ist. [Fig. 4](#) ist ein Zeitdiagramm, das verschiedene Ereignisse zeigt, wenn erfasst wird, dass die Leistung der Batterie **20** während der Belichtung im B-Modus sehr schwach wird. Dagegen ist [Fig. 5](#) ein Zeitdiagramm, das verschiedene Ereignisse zeigt, wenn erfasst wird, dass die Leistung der Batterie **20** während der Belichtung im Langzeitbelichtungsmodus sehr schwach wird.

**[0044]** In dem Belichtungsprozess wird zunächst ein Befehl zum Starten einer Belichtung an den DSP **13** ausgegeben, um den CCD-Bildsensor **62** zu veranlassen, die Speicherung der elektrischen Ladung über den DSP **13** zu starten (Schritt S200; Zeitpunkt **t1** in den [Fig. 4](#) und [Fig. 5](#)). Die Menge an in dem CCD-Bildsensor **62** gespeicherter Ladung nimmt mit der Zeit zu. Anschließend wird ein Hardware-Zeitgeber (Tv-Zeitgeber) zum Messen einer Belichtungszeit auf die korrekte Verschlusszeit (Zeitwert) **Tv** eingestellt, die in der in Schritt S60 ausgeführten arithmetischen AE-Operation ermittelt wird (Schritt S202), und es wird die Energieversorgung des auf den vorauselenden Verschlussrollo bezogenen Magneten **43** abgeschaltet, so dass das vorauselende Verschlussrollo beginnt, sich zu bewegen (Schritt S204; Zeitpunkt **t2** in den [Fig. 4](#) und [Fig. 5](#)).

**[0045]** Anschließend wird der in Schritt S202 eingestellte Tv-Zählzeitgeber gestartet (Schritt S206), und es wird ermittelt, ob die korrekte Verschlusszeit **Tv**, in der der Verschluss vollständig geöffnet ist, gleich oder größer als eine Blitzsynchronisationszeit, z. B. 1/150 s, ist (Schritt S208). Ist gerade der B-Modus (der eine Betätigung der Verschlussauslösetaste **51** erfordert) oder der ferngesteuerte B-Modus ausgewählt, so wird die korrekte Verschlusszeit **Tv** so festgelegt, dass sie gleich oder größer als die Blitzsynchronisationszeit ist.

## NORMALBELICHTUNG

**[0046]** In einer Belichtungsoperation, in der der Verschluss mit einer Verschlusszeit ausgelöst wird, die kürzer als die Blitzsynchronisationszeit ist (d. h. in einer Normalbelichtung), muss der Batterieprüfprozess während der Belichtung nicht ausgeführt werden, da nur eine geringe Wahrscheinlichkeit dafür besteht, dass die Batteriespannung während der Belichtung plötzlich abfällt, nachdem zuvor ermittelt worden war, dass die Batteriespannung gleich oder höher als der Batterieprüfpegel ist. Wird in dem vorliegenden Ausführungsbeispiel der Digitalkamera festgestellt, dass die korrekte Verschlusszeit **Tv** weder gleich noch größer als die Blitzsynchronisationszeit ist (NEIN in Schritt S208), so wird ermittelt, ob der Tv-Zählzeitgeber abgelaufen ist (Schritt S288). Der Steuerablauf wiederholt die Operation in Schritt S288, bis der Tv-Zählzeitgeber abgelaufen ist (NEIN in Schritt S288). Mit Ablauf des Tv-Zeitgebers (JA in Schritt S288) wird die Energieversorgung des auf das nachlaufende Verschlussrollo bezogenen Magneten **44** abgeschaltet (Schritt S290), und der Steuerablauf kehrt zu dem Kamera-Hauptprozess zurück, d. h. er fährt mit dem in [Fig. 2D](#) gezeigten Schritt S86 fort.

## LANGZEITBELICHTUNG

**[0047]** Im Gegensatz zur oben beschriebenen Normalbelichtung besteht in einer Belichtungsoperation, in der der Verschluss mit einer Verschlusszeit, die gleich oder größer als die Blitzsynchronisationszeit ist, ausgelöst wird (d. h. in einer Langzeitbelichtung), die Möglichkeit, dass die Batteriespannung während einer Belichtung plötzlich abfällt, selbst nachdem kurz zuvor festgestellt worden war, dass die Batteriespannung gleich oder größer als der Batterieprüfpegel ist. Deshalb wird der Batterieprüfprozess auch während der Belichtung periodisch ausgeführt. Wird nämlich festgestellt, dass die korrekte Verschlusszeit **Tv** gleich oder größer als die Blitzsynchronisationszeit ist (JA in Schritt S208), so wird ein 15,6 ms-Zeitgeber gestartet. Außerdem wird ein 8,5 ms-Zeitgeber gestartet, um den Zeitpunkt, d. h. das Timing für die Blitzauslösung zu messen (Schritt S212). Der 15,6 ms-Zeitgeber ist ein Hardware-Zeitgeber zum periodischen Überprüfen des EIN/AUS-Zustandes des Hauptschalters **SWM** und des EIN/AUS-Zu-

standes des für den Speichereinschubschlitz vorgesehenen Deckelschalters während einer Belichtung in dem B-Modus (oder dem ferngesteuerten B-Modus). Die Belichtungszeit wird gemessen, indem mit einem Software-Zähler gezählt wird, wie oft der 15,6 ms-Zeitgeber in Betrieb genommen wird. Anschließend wird ermittelt, ob der Tv-Zählzeitgeber abgelaufen ist (Schritt S214). Nur wenn die korrekte Verschlusszeit  $T_v$  in einem Bereich von 1/45 bis 1/150 Sekunden liegt, wird festgestellt, dass der Tv-Zählzeitgeber während des Betriebs des 8,5 ms-Zeitgebers in Schritt S214 abgelaufen ist. Ist der Tv-Zählzeitgeber schon abgelaufen (JA in Schritt S214), so wird die Energieversorgung des auf das nachlaufende Verschlussrollo bezogenen Magneten **44** abgeschaltet, so dass das nachlaufende Verschlussrollo beginnt, sich zu bewegen (Schritt S216). Der Steuerablauf überspringt Schritt S216, wenn der Tv-Zählzeitgeber noch nicht abgelaufen ist. Anschließend wird ermittelt, ob der in Schritt S212 gestartete 8,5 ms-Zeitgeber abgelaufen ist (Schritt S218). Wird in Schritt S218 erfasst, dass der 8,5 ms-Zeitgeber noch nicht abgelaufen ist (Schritt S218), so werden die Schritte S214 bis S218 so lange wiederholt, bis der 8,5 ms-Zeitgeber abgelaufen ist.

**[0048]** Mit Ablauf des 8,5 ms-Zeitgebers (JA in Schritt S218) wird ermittelt, ob die Bedingungen, die für die Freigabe des externen Blitzgerätes **22** zur Entladung erforderlich sind, erfüllt sind, d. h. ob das externe Blitzgerät **22** an die Kamera angeschlossen ist, ob es voll aufgeladen ist etc. (Schritt S220). Wird festgestellt, dass diese Bedingungen erfüllt sind (JA in Schritt S220), so wird ein X-Kontaktauslöser für das externe Blitzgerät **22** eingeschaltet, wodurch letzterer veranlasst wird, sich zu entladen, d. h. zu zünden (Schritt S222). Der Steuerablauf überspringt Schritt S222, wenn die vorstehend genannten Bedingungen nicht erfüllt sind (NEIN in Schritt S220).

**[0049]** Anschließend wird ermittelt, ob sich das eingebaute Blitzgerät **33** in einer vorbestimmten hochgeklappten Stellung befindet (Schritt S224). Befindet sich das eingebaute Blitzgerät **33** in der hochgeklappten Stellung (JA in Schritt S224), so wird ermittelt, ob die Bedingungen, die zur Freigabe der Entladung des eingebauten Blitzgerätes **33** erforderlich sind, erfüllt sind, d. h. ob das eingebaute Blitzgerät **33** voll geladen ist, ob es an einer Entladung gehindert ist etc. (Schritt S226). Sind diese Bedingungen erfüllt (JA in Schritt S226), so wird ein Auslöser für das eingebaute Blitzgerät **33** eingeschaltet, um letzteres zu veranlassen, sich zu entladen, d. h. zu zünden (Schritt S228), und der Steuerablauf fährt mit Schritt S232 fort. Der Steuerablauf überspringt Schritt S228 und fährt mit Schritt S232 fort, wenn die vorstehend genannten Bedingungen nicht erfüllt sind (NEIN in Schritt S226).

**[0050]** Anschließend wird ermittelt, ob der B-Modus gerade durch die Tv-Scheibe **49** ausgewählt ist

(Schritt S232). Ist der B-Modus gerade ausgewählt (JA in Schritt S232), so wird ermittelt, ob gerade der ferngesteuerte Belichtungsmodus ausgewählt ist (Schritt S234).

#### B-MODUS, DER EINE BETÄTIGUNG DER VERSCHLUSSAUSLÖSETASTE ERFORDERT

**[0051]** Wird festgestellt, dass der ferngesteuerte Belichtungsmodus gerade nicht ausgewählt ist (NEIN in Schritt S234), so bedeutet dies, dass sich die Kamera gerade mitten in einer Belichtungsoperation im B-Modus befindet, und folglich fährt der Steuerablauf mit Schritt S236 fort, so dass der Verschluss geöffnet bleibt, so lange die Verschlussauslöstaste **51** gedrückt gehalten wird.

**[0052]** Dabei wartet der Steuerablauf, bis der 15,6 ms-Zeitgeber abgelaufen ist (NEIN in Schritt S236). Ist der 15,6 ms-Zeitgeber abgelaufen (JA in Schritt S236), so wird ein Software-Zähler, der zählt, wie oft der 15,6 ms-Zeitgeber in Betrieb genommen wird, um 1 erhöht (Schritt S237), der 15,6 ms-Zeitgeber neu gestartet (Schritt S238) und die Batteriespannung in einen digitalen Spannungswert (A/D-gewandelter Spannungswert) gewandelt (Schritt S240) wird. In Schritt S240 wird der A/D-gewandelte Spannungswert in dem RAM **11b** als Batteriespannungswert "batt-ad" gespeichert.

**[0053]** Es wird dann ermittelt, ob der Batteriespannungswert batt-ad kleiner als der B-Pegel ist (Schritt S242). Ist der Batteriespannungswert batt-ad kleiner als der B-Pegel (JA in Schritt S242), so wird ein Niedrig-Merker, der eine geringe Leistung während der Belichtung anzeigt, auf 1 gesetzt (Schritt S252), ein Befehl zum Stoppen der Belichtungsoperation an den DSP **13** ausgegeben (Schritt S249; Zeitpunkt t3 in [Fig. 4](#)) und die Energieversorgung des auf das nachlaufende Verschlussrollo bezogenen Magneten **44** abgeschaltet, so dass nachlaufende Verschlussrollo beginnt, sich zu bewegen (Schritt S250; Zeitpunkt t4 in [Fig. 4](#)). Dadurch wird die Belichtungsoperation abgebrochen.

**[0054]** Mit Empfang des Belichtungsstoppbefehls (Zeitpunkt t3 in [Fig. 4](#)) bricht der DSP **13** die Speicheroperation des CCD **62** ab, um mit der Aufnahme der aus der CCD **62** stammenden elektrischen Signale zu beginnen, die bis zum Abbruch der Belichtungsoperation angehäuft worden sind. Die so aufgenommenen elektrischen Signale werden in dem DSP **13** einer Bildverarbeitung unterzogen, um ein digitales Sicherungsbild zu erzeugen, das auf dem Monitor **63** angezeigt werden kann. Dieses digitale Sicherungsbild wird von dem DSP **13** in der Bildspeichervorrichtung **64** in Form von Bilddaten gespeichert (Zeitpunkt t5 in [Fig. 4](#)) und zusammen mit der oben genannten Unterbelichtungswarnung auf dem LCD-Feld des Monitors **63** dargestellt (über den DSP

**13** in Schritt S94, wenn der Steuerablauf nach Abschluss des in Schritt S86 ausgeführten Mechanismusspannprozesses dorthin zurückkehrt). Gleichzeitig wird die entsprechende Unterbelichtungswarnung auch auf der externen Anzeige **45** dargestellt (und auch auf der internen Sucheranzeige **46**).

**[0055]** Ist der Batteriespannungswert batt-ad nicht kleiner als der B-Pegel (NEIN in Schritt S242), so wird aus dem Schaltzustand des für den Speichereinschubschlitz vorgesehenen Deckelschalters ermittelt, ob der Deckel des Speichereinschubschlitzes der Bildspeichervorrichtung **64** geöffnet ist. Ist der Deckel nicht geöffnet (NEIN in Schritt S244), so wird ermittelt, ob der Hauptschalter SWM ausgeschaltet ist (Schritt S246). Ist der Hauptschalter SWM nicht ausgeschaltet (NEIN in Schritt S246), so wird ermittelt, ob der Lichtmess-Schalter SWR oder der Auslöseschalter SWS eingeschaltet ist (Schritt S248). Ist mindestens einer der beiden Schalter SWR und SWS eingeschaltet (JA in Schritt S248), so kehrt der Steuerablauf zu Schritt S236 zurück.

**[0056]** Die Schritte S236 bis S248 werden kontinuierlich einmal alle 15,6 ms ausgeführt, außer die Batteriespannung batt-ad fällt unter den B-Pegel, außer der Sensorschalter erfasst, dass der für den Speichereinschubschlitz der Bildspeichervorrichtung **64** vorgesehene Deckel geöffnet ist, außer der Hauptschalter ist ausgeschaltet oder außer die beiden Schalter SWR und SWS sind ausgeschaltet. Ist der Deckel für den Speichereinschubschlitz der Bildspeichervorrichtung **64** geöffnet (JA in Schritt S244), ist der Hauptschalter SWM ausgeschaltet (JA in Schritt S246) oder sind die beiden Schalter SWR und SWS ausgeschaltet (NEIN in Schritt S248), so fährt der Steuerablauf auch dann, wenn die Batteriespannung batt-ad gleich oder größer als der B-Pegel ist, mit Schritt S249 fort, so dass ein Befehl zum Stoppen der Belichtungsoperation an den DSP **13** ausgegeben wird (Schritt S249) und anschließend die Energieversorgung des auf das nachlaufende Verschlussrollo bezogenen Magneten **44** abgeschaltet wird, so dass dieses Rollo beginnt, sich zu bewegen (Schritt S250).

**[0057]** Dadurch wird die Belichtungsoperation abgeschlossen. Der DSP **13** bricht demnach das Anhäufen der elektrischen Ladung durch die CCD **62** ab, um mit der Aufnahme der elektrischen Signale aus der CCD **62** zu beginnen und so ein digitales Bild (korrektes digitales Bild) zu erzeugen, das auf dem Monitor **63** angezeigt wird, während es in der Bildspeichervorrichtung **64** in Form von Bilddaten gespeichert wird.

#### FERNGESTEUERTER B-MODUS

**[0058]** Wird in Schritt S234 festgestellt, dass gerade der ferngesteuerte Belichtungsmodus ausgewählt ist (JA in Schritt S234), so bedeutet dies, dass sich die Kamera mitten in einer Belichtungsoperation in

dem B-Modus befindet und dabei mit der gespeistenen Fernsteuerung arbeitet (ferngesteuerter B-Modus). Dementsprechend bleibt der Verschluss geöffnet, so lange der IC **41** von der gespeistenen Fernsteuerung ein Fernsteuerungsauslöseseignal empfängt. In diesem Fall fährt der Steuerablauf mit Schritt S254 fort, in dem ein 260 ms-Zeitgeber zur kontinuierlichen Erfassung des Fernsteuerungsauslöseseignals gestartet wird. Der 260 ms-Zeitgeber dient also der Erfassung des Fernsteuerungsauslöseseignals, das von der gespeistenen Fernsteuerung alle 250 ms einmal ausgesendet wird, so lange eine an der Fernsteuerung vorgesehene Auslösetaste gedrückt gehalten wird. Anschließend wird die Batteriespannung in einen digitalen Spannungswert (A/D-gewandelter Spannungswert) gewandelt, der wiederum als Batteriespannungswert "batt-ad" in dem RAM **11b** gespeichert wird (Schritt S256). Anschließend wird ermittelt, ob der Batteriespannungswert batt-ad kleiner als der B-Pegel ist (Schritt S258).

**[0059]** Ist der Batteriespannungspegel batt-ad kleiner als der B-Pegel (JA in Schritt S258), so wird der Merker, der eine geringe Leistung während der Belichtung anzeigt, auf 1 gesetzt (Schritt S270), ein Befehl zum Stoppen der Belichtungsoperation an den DSP **13** ausgegeben (Schritt S249; Zeitpunkt t3 in [Fig. 4](#)) und die Energieversorgung des auf das nachlaufende Verschlussrollo bezogenen Magneten **44** abgeschaltet, so dass dieses Verschlussrollo beginnt, sich zu bewegen (Schritt S250; Zeitpunkt t4 in [Fig. 4](#)). Dadurch wird die Belichtungsoperation abgebrochen. Unmittelbar nachdem der DSP **13** den Belichtungsstoppbefehl empfängt (Zeitpunkt t3 in [Fig. 4](#)), bricht er das Ansammeln von elektrischer Ladung in der CCD **62** ab, um damit zu beginnen, die elektrischen Signale, die bis zur Beendigung der Belichtungsoperation angesammelt worden sind, von der CCD **62** zu empfangen. Die so aufgenommenen elektrischen Signale werden in dem DSP **13** einer Bildverarbeitung unterzogen, um ein digitales Sicherungsbild zu erzeugen, das auf dem Monitor **63** angezeigt werden kann. Dieses digitale Sicherungsbild wird von dem DSP **13** in der Bildspeichervorrichtung **64** in Form von Bilddaten gespeichert (Zeitpunkt t5 in [Fig. 4](#)). In dem in [Fig. 2D](#) gezeigten Schritt S94 des Kamera-Hauptprozesses werden sowohl das digitale Sicherungsbild als auch die oben genannte Unterbelichtungswarnung über den DSP **13** auf dem LCD-Feld des Monitors **63** angezeigt. Zugleich wird die entsprechende Unterbelichtungswarnung auch auf der externen Anzeige **45** (und zudem auf der internen Sucheranzeige **46**) dargestellt.

**[0060]** Ist die Batteriespannung batt-ad nicht kleiner als der B-Pegel (NEIN in Schritt S258), so wird aus dem Zustand des Deckelschalters ermittelt, ob der Deckel des Speichereinschubschlitzes der Bildspeichervorrichtung **64** geöffnet ist (Schritt S260). Ist der Deckel nicht geöffnet (NEIN in Schritt S260), so wird

ermittelt, ob der Hauptschalter SWM ausgeschaltet ist (Schritt S262). Ist der Hauptschalter SWM nicht ausgeschaltet (NEIN in Schritt S262), so wird ermittelt, ob der IC **41** das Fernsteuerungsauslöseseignal empfangen hat (Schritt S264). Hat der IC **41** das Fernsteuerungsauslöseseignal nicht empfangen (NEIN in Schritt S264), so wird ermittelt, ob der 260 ms-Zeitgeber abgelaufen ist (Schritt S266). Ist der 260 ms-Zeitgeber noch nicht abgelaufen (NEIN in Schritt S266), so kehrt der Steuerablauf zu Schritt S264 zurück, um entweder darauf zu warten, dass der 260 ms-Zeitgeber abläuft, oder darauf, dass der IC **41** das Fernsteuerungsauslöseseignal empfängt. Ist der 260 ms-Zeitgeber abgelaufen (JA in Schritt S266), so wird ermittelt, ob der Lichtmess-Schalter SWR oder der Auslöseschalter SWS eingeschaltet ist (Schritt S268). Ist mindestens einer der Schalter SWR und SWS eingeschaltet (JA in Schritt S268) oder empfängt der IC **41** das Fernsteuerungsauslöseseignal, bevor der 260 ms-Zeitgeber abgelaufen ist (JA in Schritt S264), so kehrt der Steuerablauf zu Schritt S254 zurück, um die Schritte S254 bis S268 zu wiederholen. Ist der Deckel des Speicher-einschubschlitzes der Bildspeichervorrichtung **64** geöffnet (JA in Schritt S260), ist der Hauptschalter SWM ausgeschaltet (JA in Schritt S262), empfängt der IC **41** nicht das Fernsteuerungsauslöseseignal vor Ablauf des 260 ms-Zeitgebers oder sind sowohl der Lichtmess-Schalter SWR als auch der Auslöseschalter SWS nicht eingeschaltet (NEIN in Schritt S268), so fährt der Steuerablauf mit Schritt S249 fort. In den Schritten S249 und S250 wird ein Befehl zum Stoppen der Belichtungsoperation an den DSP **13** ausgegeben, und die Energieversorgung des auf das nachlaufende Verschlussrollo bezogenen Magneten **44** wird abgeschaltet, so dass das nachlaufende Verschlussrollo mit seiner Bewegung beginnt. Der DSP **13** bricht das Anhäufen der elektrischen Ladung in der CCD **62** ab, um damit zu beginnen, die elektrischen Signale von der CCD **62** zu empfangen und so ein korrektes digitales Bild zu erzeugen, das auf dem Monitor **63** angezeigt werden kann und das zugleich in Form von Bilddaten in der Bildspeichervorrichtung **64** gespeichert wird.

#### LANGZEITBELICHTUNGSMODUS

**[0061]** Vorstehend wurden die Operationen beschrieben, die ausgeführt werden, wenn in Schritt S232 erfasst wird, dass der B-Modus ausgewählt ist. Im Folgenden werden diejenigen Operationen beschrieben, die ausgeführt werden, wenn die Verschlusszeit  $T_v$  gleich oder größer als die Blitzsynchroszeit ist und der B-Modus nicht ausgewählt ist (NEIN in Schritt S232), d. h. es werden diejenigen Operationen beschrieben, die im Langzeitbelichtungsmodus ausgeführt werden. Im Langzeitbelichtungsmodus fährt der Steuerablauf mit Schritt S272 fort, um eine Belichtungsoperation mit einer Verschlusszeit  $T_v$ , die mit der  $T_v$ -Scheibe **49** manu-

ell eingestellt ist, oder einer berechneten korrekten Verschlusszeit  $T_v$  auszuführen. Dabei wird zunächst die Batteriespannung in einen digitalen Spannungswert (A/D-gewandelter Spannungswert) gewandelt, die wiederum als Batteriespannungswert "batt-ad" in dem RAM **11b** gespeichert wird (Schritt S272). Anschließend wird ermittelt, ob der Batteriespannungswert batt-ad kleiner als der Nieder-Pegel ist (Schritt S274).

**[0062]** Ist der Batteriespannungswert batt-ad kleiner als der Niedrig-Pegel (JA in Schritt S274), so wird der Niedrig-Merker, der auf eine geringe Leistung während der Belichtung hinweist, auf 1 gesetzt (Schritt S292), ein Befehl zum Stoppen der Belichtungsoperation an den DSP **13** ausgegeben (Schritt S293; Zeitpunkt t3 in [Fig. 5](#)) und die Energieversorgung des auf das nachlaufende Verschlussrollo bezogenen Magneten **44** abgeschaltet, so dass das nachlaufende Verschlussrollo seine Bewegung beginnt (Schritt S294; Zeitpunkt t4 in [Fig. 5](#)). Dadurch wird die Belichtungsoperation abgebrochen.

**[0063]** Unmittelbar nachdem der DSP **13** den Belichtungsstoppbefehl empfängt (Zeitpunkt t3 in [Fig. 5](#)), bricht er das Anhäufen der elektrischen Ladung in der CCD **62** ab, um damit zu beginnen, die elektrischen Signale von der CCD **62** zu empfangen, die bis zum Abbruch der Belichtung angehäuft worden sind. Die so empfangenen elektrischen Signale werden in dem DSP **13** einer Bildverarbeitung unterzogen, um ein digitales Sicherungsbild zu erzeugen, das auf dem Monitor **63** dargestellt werden kann.

**[0064]** Anschließend berechnet die CPU (Rechenvorrichtung) **11** den Zeitpunkt, d. h. das Timing des Abbruchs der Belichtungsoperation an Hand des Wertes des  $T_v$ -Softwarezählers, der zählt, wie oft der 15,6 ms-Zeitgeber in Betrieb genommen worden ist, sowie an Hand der verbleibenden Zeit des 15,6 ms-Zeitgebers und berechnet den Grad der Unterbelichtung, der diesem berechneten Zeitpunkt des Abbruchs der Belichtungsoperation entspricht (Schritt S296). Anschließend werden die Daten, die diesen Grad der Unterbelichtung angeben, an den DSP **13** gesendet (Schritt S298; Zeitpunkt t5 in [Fig. 5](#)), und der Steuerablauf kehrt zu dem Kameraprozess zurück, d. h. er fährt mit dem Schritt S86 in [Fig. 2D](#) fort. Beim Speichern der Bilddaten in der Bildspeichervorrichtung **64** speichert der DSP **13** mit Empfang der den Grad der Unterbelichtung angebenden Daten aus der CPU **11** die auf das Sicherungsbild bezogenen digitalen Bilddaten zusammen mit den vorstehend genannten Unterbelichtungsdaten in der Bildspeichervorrichtung **64** (Zeitpunkt t6 in [Fig. 5](#)).

**[0065]** Der Grad der Unterbelichtung und das digitale Sicherungsbild werden zusammen mit der oben genannten Unterbelichtungswarnung in Schritt S94 auf dem LCD-Feld des Monitors **63** angezeigt, wenn

der Steuerablauf von Schritt S298 zu Schritt S94 zurückkehrt. Gleichzeitig wird die entsprechende Warnanzeige auf der externen Anzeige **45** (und auch auf der internen Sucheranzeige **46**) dargestellt.

**[0066]** Ist der Batteriespannungswert batt-ad nicht kleiner als der Niedrig-Pegel (NEIN in Schritt S274), so wird an Hand des Zustandes des Deckelschalters ermittelt, ob der Deckel des Speichereinschubschlitzes der Bildspeichervorrichtung **64** geöffnet ist. Ist dieser Deckel nicht geöffnet (NEIN in Schritt S276), so wird ermittelt, ob der Hauptschalter SWM ausgeschaltet ist (S278). Ist der Hauptschalter SWM nicht ausgeschaltet (NEIN in Schritt S278), so wird ermittelt, ob der Tv-Zählzeitgeber abgelaufen ist (Schritt S280). Ist der Tv-Zählzeitgeber nicht abgelaufen (NEIN in Schritt S280), so wird der Tv-Softwarezähler um 1 herabgesetzt (Schritt S282), und der Steuerablauf wartet auf den Ablauf des 15,6 ms-Zeitgebers. Läuft der 15,6 ms-Zeitgeber ab (JA in Schritt S284), so wird dieser Zeitgeber neu gestartet (Schritt S286), und der Steuerablauf kehrt zu Schritt S272 zurück.

**[0067]** Die Schritte S272 bis 286 werden kontinuierlich alle 15,6 ms ausgeführt, außer der Batteriespannungspegel batt-ad wird kleiner als der Nieder-Pegel, außer der Deckel des Speichereinschubschlitzes der Bildspeichervorrichtung **64** wird geöffnet, außer der Hauptschalter SWM wird ausgeschaltet oder außer die Verschlusszeit (Zeitwert) Tv läuft ab. Ist der Deckel des Speichereinschubschlitzes der Bildspeichervorrichtung **64** geöffnet (JA in Schritt S276), ist der Hauptschalter SWM ausgeschaltet (JA in Schritt S278) oder ist die Verschlusszeit (Zeitwert) Tv abgelaufen (JA in Schritt S280), so fährt der Steuerablauf, auch wenn der Batteriespannungswert batt-ad gleich oder größer als der Nieder-Pegel ist (NEIN in Schritt S274), mit Schritt S249 fort, so dass ein Befehl zum Steuern der Belichtungsoperation an den DSP **13** ausgegeben wird (Schritt S249). Anschließend wird die Energieversorgung des auf das nachlaufende Verschlussrollo bezogenen Magneten **44** abgeschaltet, so dass das nachlaufende Verschlussrollo mit seiner Bewegung beginnt (Schritt S250).

**[0068]** Dadurch wird die Belichtungsoperation abgeschlossen, und der DSP **13** bricht das Ansammeln der elektrischen Ladung in der CCD **62** ab, um damit zu beginnen, die elektrischen Signale aus der CCD **62** zu empfangen und ein korrektes digitales Bild zu erzeugen, das auf dem Monitor **63** dargestellt und gleichzeitig in Form von Bilddaten in der Bildspeichervorrichtung **64** gespeichert werden kann.

**[0069]** In dem oben beschriebenen Ausführungsbeispiel der Digitalkamera werden eine Unterbelichtungswarnung sowie eine Information über den Grad der Unterbelichtung des digitalen Sicherungsbildes angezeigt, um den Benutzer von der geringen Batterieleistung in Kenntnis zu setzen, wenn eine Be-

lichtung während ihrer Durchführung abgebrochen wird. Es ist jedoch ebenso möglich, nur die Unterbelichtungswarnung anzuzeigen, oder ferner den Wert der Belichtungskompensation zu berechnen und die zugehörige Information zusammen mit der Unterbelichtungswarnung und dem Grad der Unterbelichtung des Sicherungsbildes anzuzeigen. Werden die auf den Wert der Belichtungskompensationen bezogenen Daten zusammen mit der Warnung angezeigt, so kann der Wert der Belichtungskompensation als Referenz genutzt werden, wenn die Unterbelichtung des digitalen Sicherungsbildes mittels einer vorgegebenen Bildbearbeitungssoftware korrigiert werden soll, was dem Benutzer Zeit und Mühe erspart.

**[0070]** In dem vorliegenden Ausführungsbeispiel wird der Benutzer durch eine blinkende Unterbelichtungswarnanzeige darüber informiert, dass eine Belichtungsoperation während ihrer Ausführung abgebrochen worden ist, was zur Unterbelichtung des digitalen Sicherungsbildes führt. Der Benutzer kann über diesen Umstand jedoch auch in anderer Form in Kenntnis gesetzt werden, z. B. indem der elektronische Tonsignalgeber **25** so angesteuert wird, dass sie Pieptöne als Warnung erzeugt.

## Patentansprüche

1. Digitalkamera, umfassend:  
eine Bildaufnahmeverrichtung, die während einer Belichtung einfallendes Licht eines Objektbildes in ein elektrisches Signal wandelt,  
einen Prozessor, der das elektrische Signal empfängt und aus dem elektrischen Signal ein digitales Bild erzeugt,  
eine Batterieprüfvorrichtung, die einen Batterieprüfprozess ausführt, um festzustellen, ob eine Batteriespannung der Digitalkamera kleiner als ein vorbestimmter Spannungspegel ist,  
wobei die Batterieprüfvorrichtung den Batterieprüfprozess während einer Belichtung ausführt, die mit einer Verschlusszeit erfolgt, die gleich oder länger als eine Blitzsynchronisationszeit ist, und den Batterieprüfprozess nicht während einer Belichtung ausführt, die mit einer Verschlusszeit erfolgt, die kürzer als die Blitzsynchronisationszeit ist,  
eine Steuerung, die die Belichtung, die mit der Verschlusszeit, die gleich oder länger als die Blitzsynchronzeit ist, erfolgt, abbricht, wenn die Batterieprüfvorrichtung feststellt, dass die Batteriespannung während der Belichtung unter den vorbestimmten Spannungspegel fällt, und die anschließend den Prozessor veranlasst, mit dem Empfang des elektrischen Signals zu beginnen, um ein digitales Sicherungsbild zu erzeugen,  
eine Rechenvorrichtung, die an Hand des Zeitpunktes des Abbruchs der Belichtung und an Hand einer optimalen Verschlusszeit auf den Grad der Unterbelichtung bezogen auf eine korrekte Belichtung zurück rechnet, und eine Datenspeichervorrichtung, die das

digitale Sicherungsbild und Daten speichert, die dem Grad der Unterbelichtung entsprechen, wobei das digitale Sicherungsbild zusammen mit den dem Grad der Unterbelichtung entsprechenden Daten auf der Anzeige sichtbar angezeigt werden.

2. Digitalkamera nach Anspruch 1, ferner umfassend eine Warnvorrichtung, die für den Fall, dass die Belichtung abgebrochen wird, den Benutzer darüber in Kenntnis setzt, dass die Belichtung infolge zu geringer Batterieleistung abgebrochen wird und das digitale Sicherungsbild unterbelichtet ist.

3. Digitalkamera nach Anspruch 1 oder 2, ferner umfassend eine Anzeige, auf der das digitale Bild und/oder das durch die Batterieprüfvorrichtung ermittelte Ergebnis angezeigt werden, wobei sowohl das digitale Sicherungsbild als auch eine Unterbelichtungswarnung auf der Anzeige angezeigt werden, wenn die Belichtung abgebrochen wird.

4. Digitalkamera nach einem der vorhergehenden Ansprüche, ferner umfassend eine Auslösetaste, die gedrückt wird, um die Belichtung starten, wobei die Batterieprüfvorrichtung den Batterieprüfprozess während der Belichtung ausführt, wenn sich die Digitalkamera in einem B-Modus befindet, in dem die Belichtung andauert, so lange die Auslösetaste gedrückt ist.

5. Digitalkamera nach einem der Ansprüche 1 bis 3, ferner umfassend einen Signalempfänger, der ein Fernsteuerungssignal empfängt, das von einer von der Digitalkamera unabhängigen Fernsteuerung gesendet wird, wobei die Batterieprüfvorrichtung den Batterieprüfprozess während der Belichtung ausführt, wenn sich die Digitalkamera in einem ferngesteuerten B-Modus befindet, in dem die Belichtung andauert, so lange der Signalempfänger das Fernsteuerungssignal empfängt.

6. Digitalkamera nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei der der vorbestimmte Spannungsgang festgelegt wird, in dem der Batterietyp an Hand der Spannungsdifferenz zwischen der Batterie im belasteten Zustand und der Batterie im unbelasteten Zustand ermittelt wird.

Es folgen 9 Blatt Zeichnungen

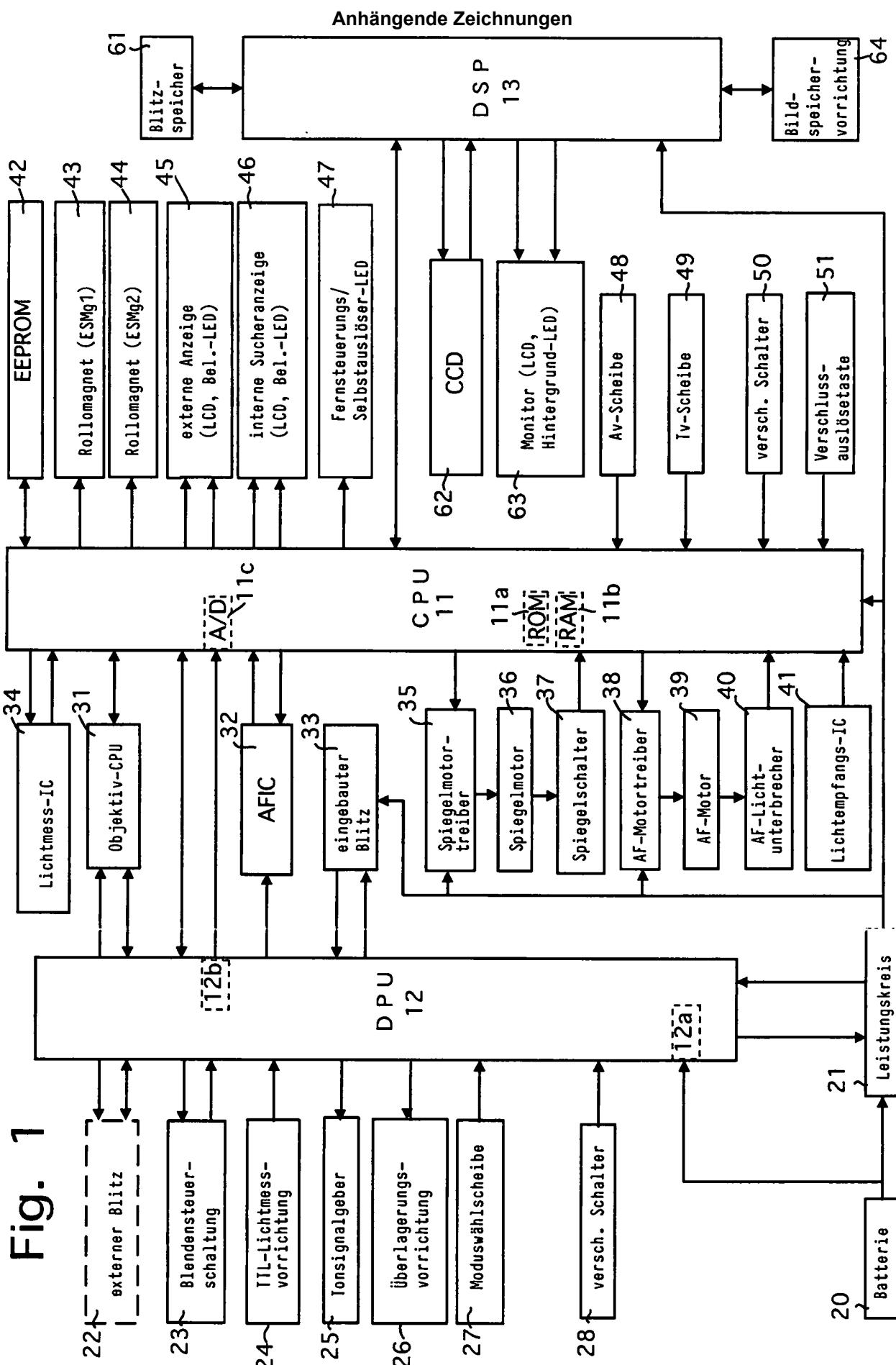


Fig. 2A

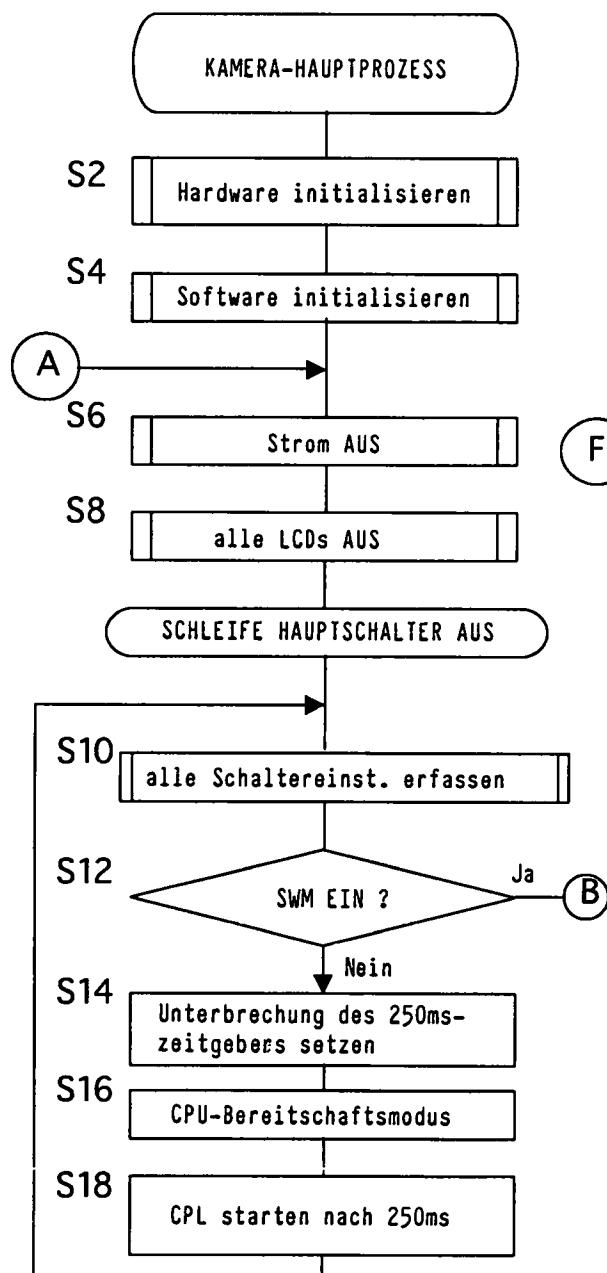


Fig. 2B

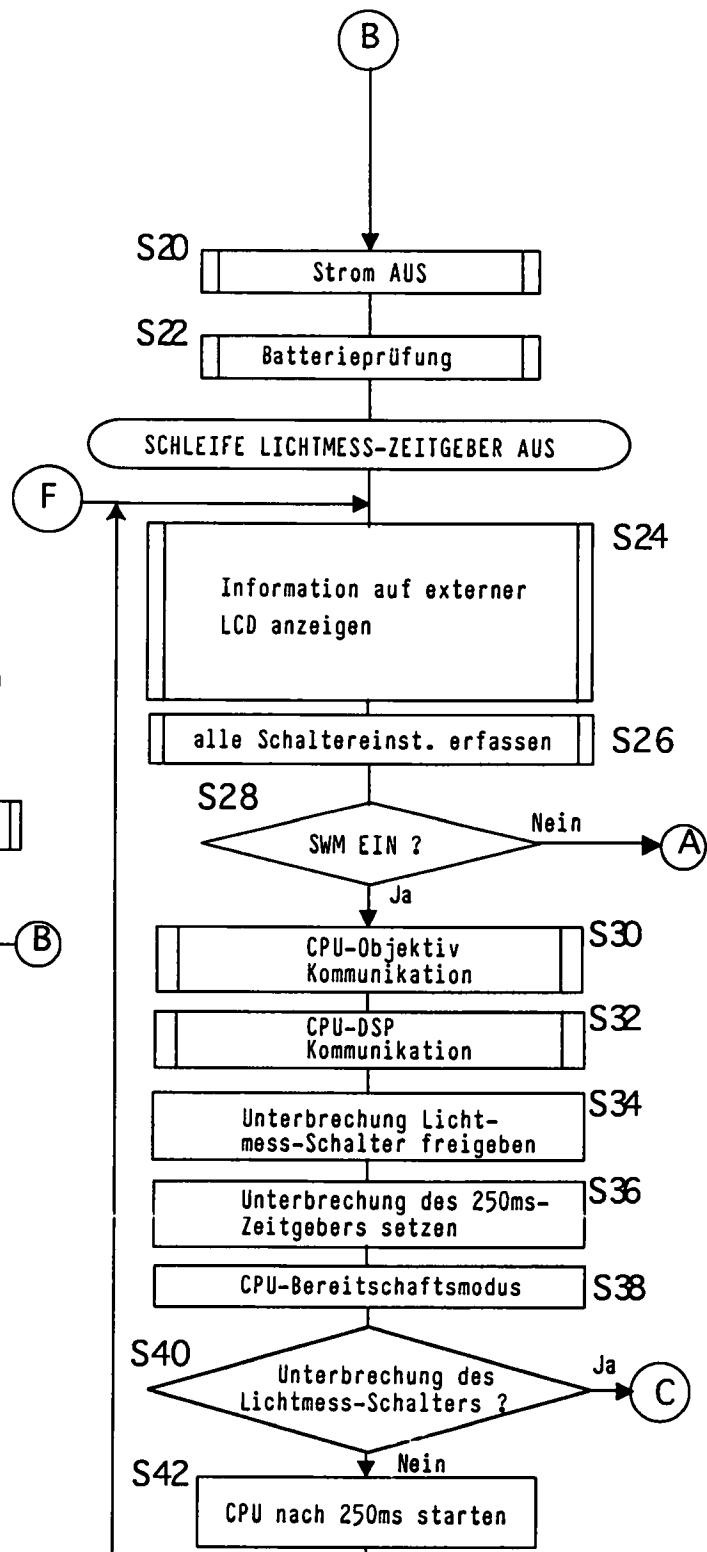


Fig. 2C

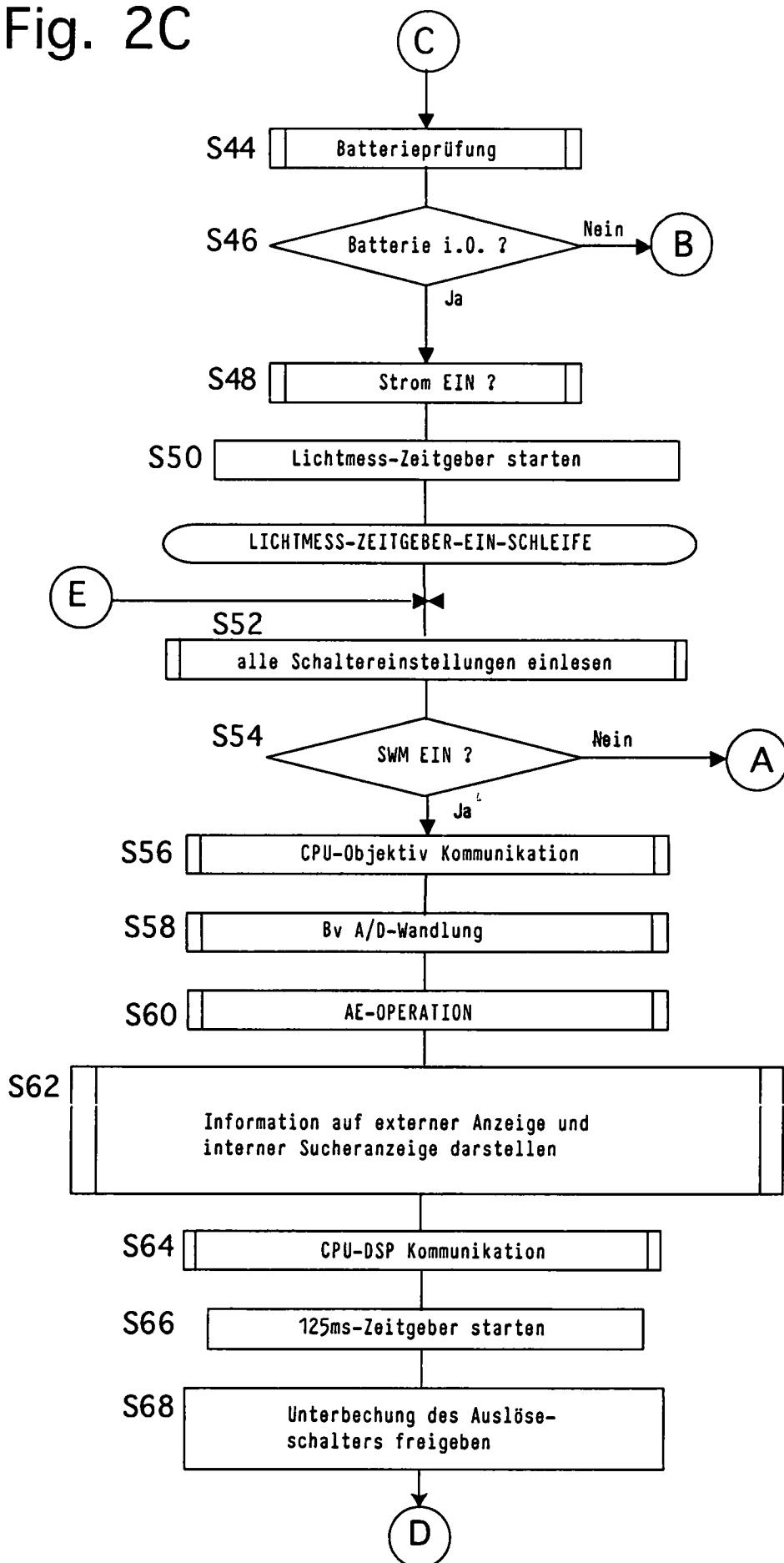


Fig. 2D

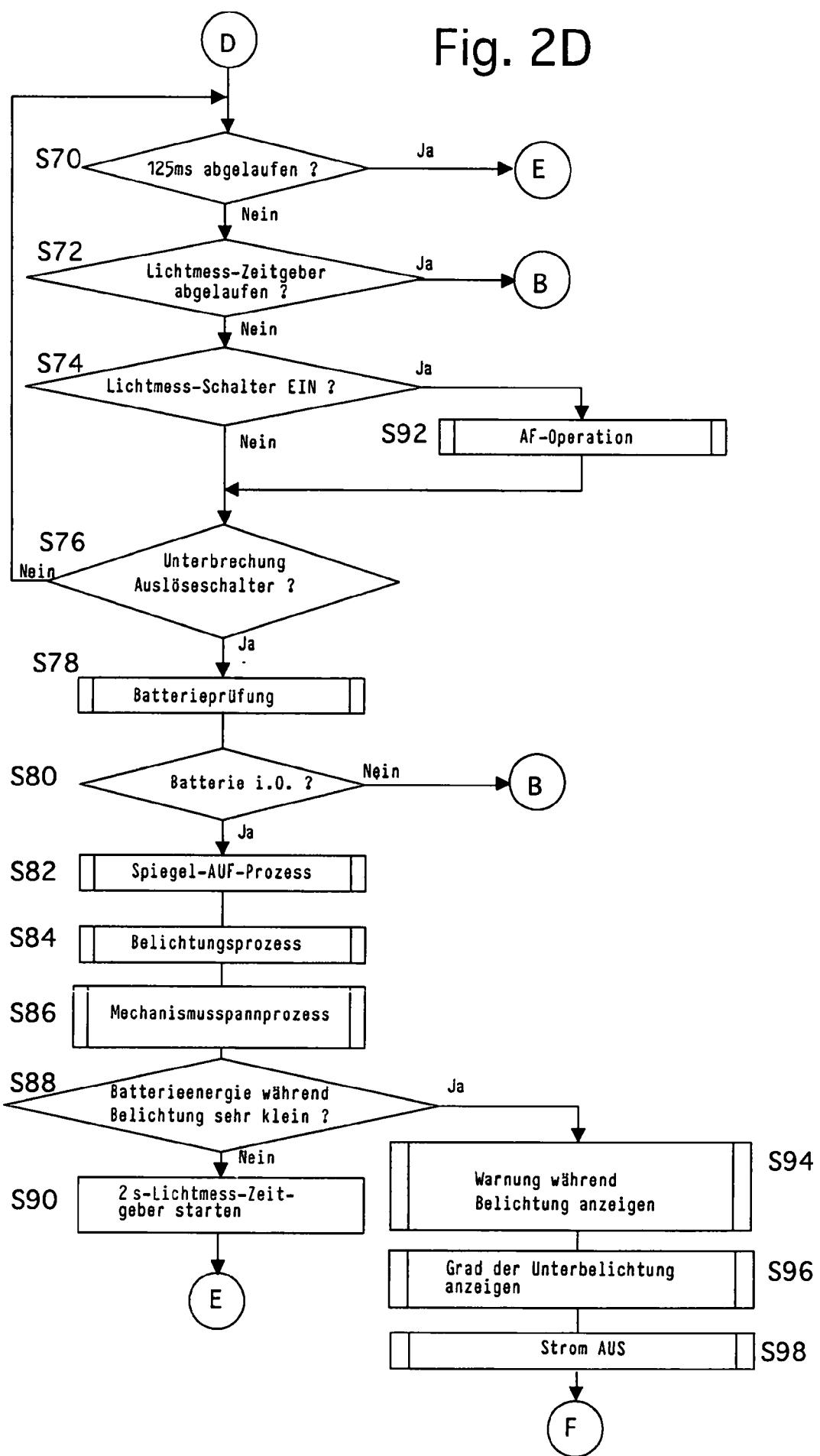


Fig. 3A

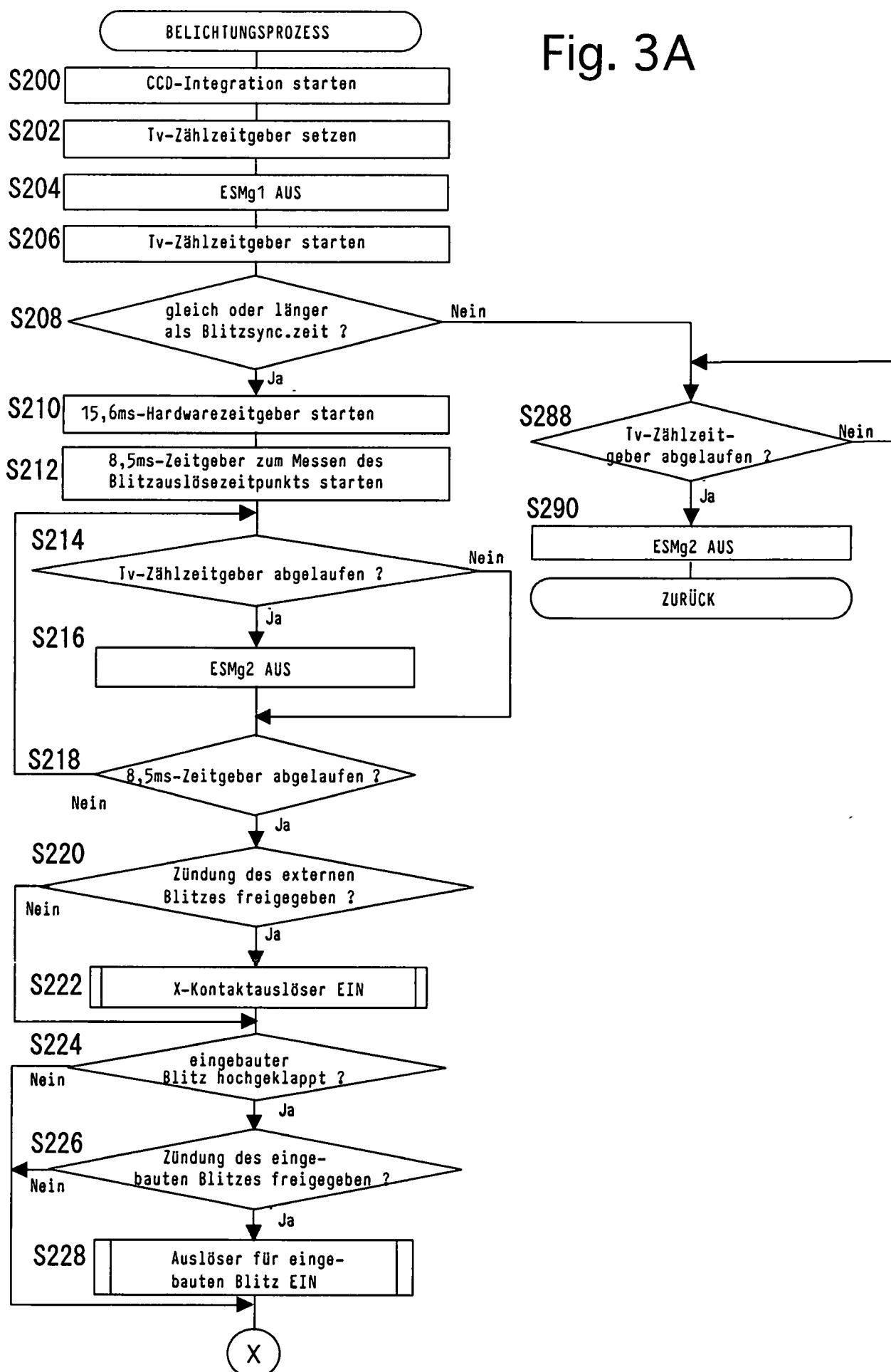


Fig. 3B

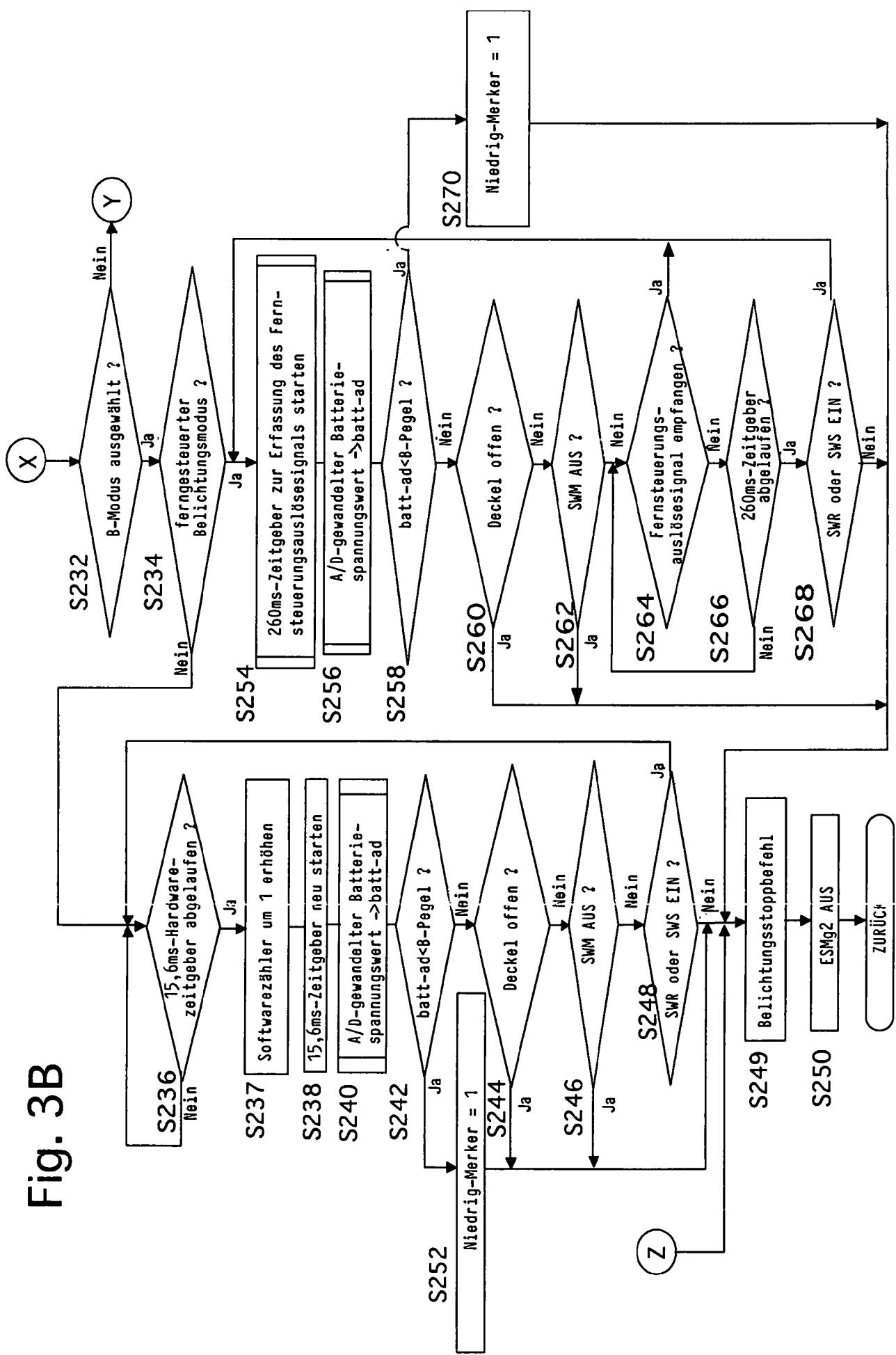


Fig. 3C

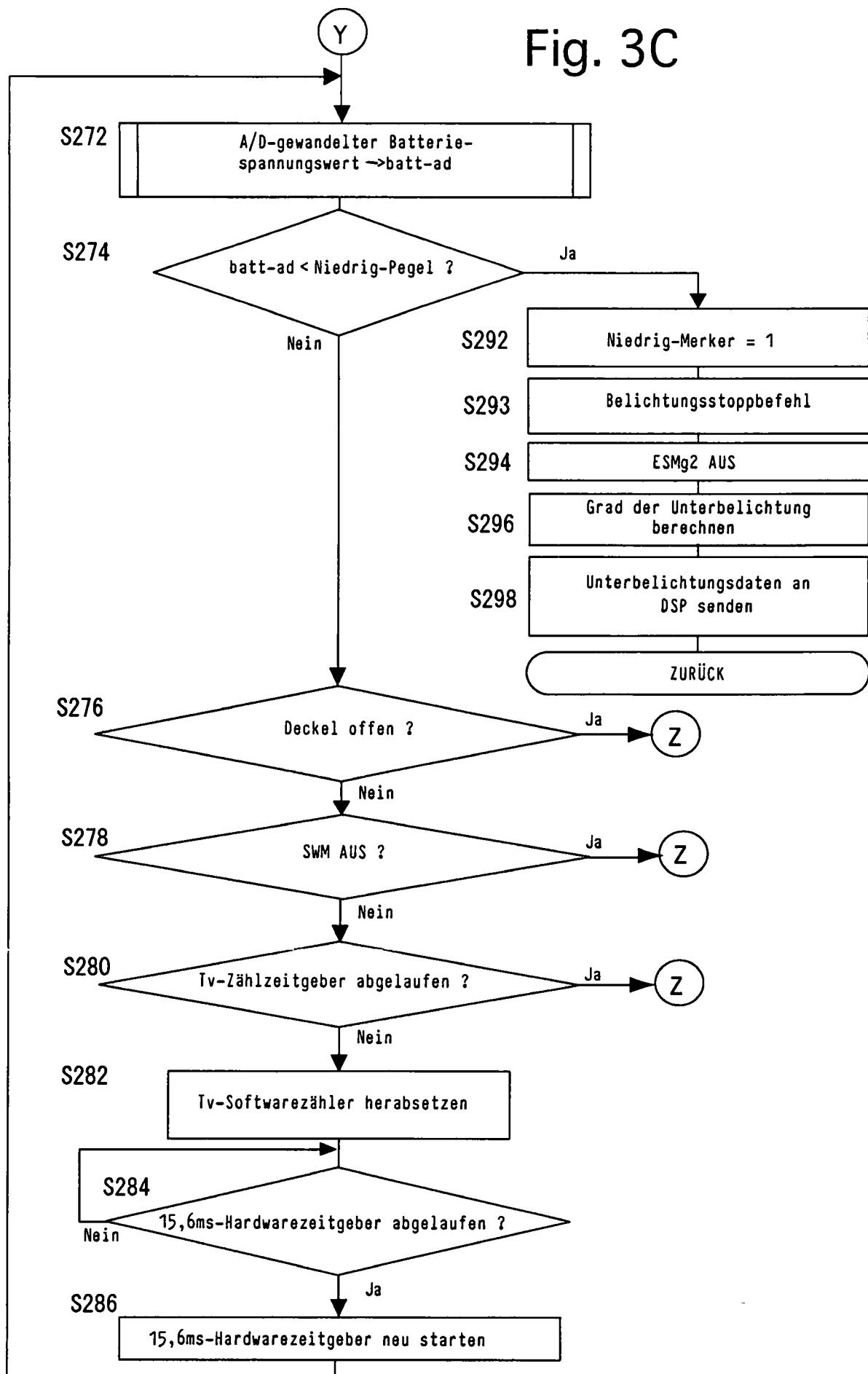


Fig. 4

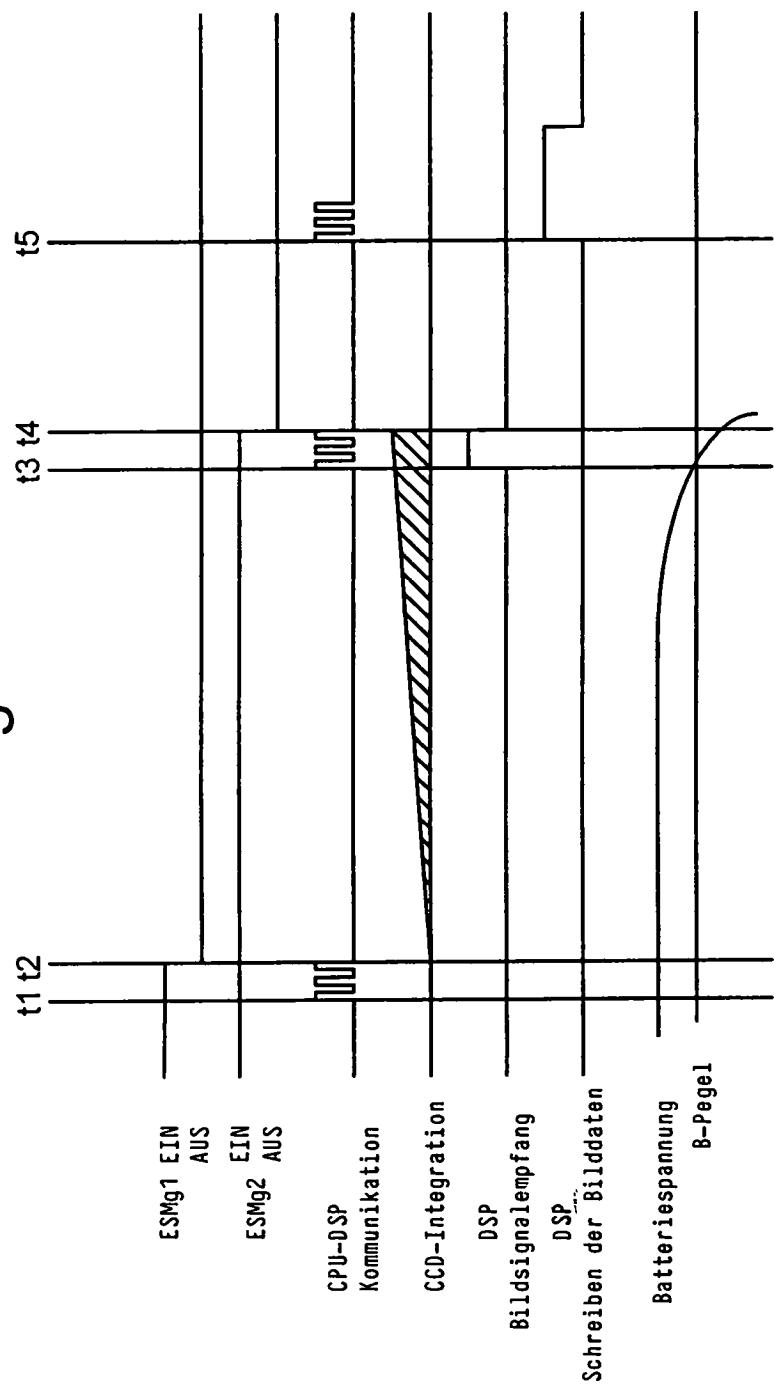


Fig. 5

