



(19)
Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 600 23 596 T2** 2006.07.20

(12)

Übersetzung der europäischen Patentschrift

(97) **EP 1 058 449 B1**

(51) Int Cl.⁸: **H04N 5/14** (2006.01)

(21) Deutsches Aktenzeichen: **600 23 596.3**

(96) Europäisches Aktenzeichen: **00 304 566.3**

(96) Europäischer Anmeldetag: **30.05.2000**

(97) Erstveröffentlichung durch das EPA: **06.12.2000**

(97) Veröffentlichungstag

der Patenterteilung beim EPA: **02.11.2005**

(47) Veröffentlichungstag im Patentblatt: **20.07.2006**

(30) Unionspriorität:

15379699 01.06.1999 JP

(84) Benannte Vertragsstaaten:

DE, FR, GB, IT, NL

(73) Patentinhaber:

Sony Corp., Tokio/Tokyo, JP

(72) Erfinder:

**Miyata, Katsunari, Shinagawa-ku, Tokyo 141, JP;
Ohta, Masashi, Shinagawa-ku, Tokyo 141, JP;
Hamada, Toshimichi, Shinagawa-ku, Tokyo 141,
JP**

(74) Vertreter:

**Mitscherlich & Partner, Patent- und
Rechtsanwälte, 80331 München**

(54) Bezeichnung: **Verfahren und Vorrichtung zur Verarbeitung von Bildern und Vorrichtung zur Detektion der Bildbewegung**

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist (Art. 99 (1) Europäisches Patentübereinkommen).

Die Übersetzung ist gemäß Artikel II § 3 Abs. 1 IntPatÜG 1991 vom Patentinhaber eingereicht worden. Sie wurde vom Deutschen Patent- und Markenamt inhaltlich nicht geprüft.

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf eine Bildverarbeitungsvorrichtung, auf ein Verfahren dafür und auf einen Träger, und sie bezieht sich insbesondere auf ein Bildverarbeitungsverfahren, ein Verfahren dafür und auf einen Träger, um Bewegungbilddermittlung durchzuführen.

[0002] Beim Stand der Technik werden ein Verfahren, bei dem der Unterschied zwischen Feldern verwendet wird, und ein Verfahren, bei dem der Unterschied zwischen Rahmen verwendet wird, allgemein zur Ermittlung der Bewegung von Bilddaten, die zugeführt werden, verwendet, da diese Verfahren mit einem einfachen Schaltungsaufbau ausgeführt werden können.

[0003] Eine vertikale Abweichung oder ein Offset, der einer Zeile äquivalent ist, ist zwischen zwei aufeinanderfolgenden Teilbildern vorhanden, wenn lediglich die Teilbilddifferenz während der Zuführung von verschachtelten Bilddaten genutzt wird. Um daher diese Differenz zu berechnen, werden die Pixel, welche zwischen benachbarten Zeilen eines der Teilbilder vorhanden sind, durch Interpolation berechnet, und es wird ein Offset (Kompensation) durchgeführt, und danach wird die Differenz mit dem anderen Teilbild berechnet. Beim Berechnen des Teilbilddifferenzwerts unter Verwendung von Pixeldaten, die von einem der Teilbilder auf diese Art und Weise interpoliert wurden, wird das Bild aufgrund der Interpolation unscharf, was die Schwierigkeit eines Abfalls der Bewegungsermittlungsgenauigkeit zur Folge hat.

[0004] Wenn das Rahmendifferenzverfahren bei der Bewegungsermittlung verwendet wird, ist ein Zwei-Feld-Intervall zwischen Bildern vorhanden, deren Differenz zu ermitteln ist. Daher wird in den Fällen, wo die Rahmendifferenz zwischen zwei Bildern nicht übereinstimmt, das Bild zwischen zwei Bildern nicht immer eine Übereinstimmung sein, und es werden Auslassungen auftreten, die während der Berechnung der Bewegungsermittlung auftreten.

[0005] Eine Fehlermittlung tritt insbesondere im Horizontalbereich des Randes häufig auf. Der Rand hat eine hohe Differenz bezüglich des Kontrastes, so dass eine leichte Vibration im Zielobjekt oder ein leichter Jitter aufgrund der Bewegungsermittlungsschaltung große Effekte verursacht, und sogar Bilder, welche als stationär bestimmt werden sollten, so auftreten können, als ob sie sich mit schwindeliger Schnelligkeit aufgrund der Bewegungsermittlung ändern.

[0006] Die EP 0 830 018 A2 offenbart ein Verfahren und System zur Bewegungsermittlung in einem Videobild, welches sowohl Teilbilddifferenzwerte als auch Rahmendifferenz-Bewegungswerte nutzt. Die gerin-

geren von zwei Rahmendifferenz-Bewegungsvektoren und die geringeren von zwei Felddifferenz-Bewegungsvektoren werden einem logischen Mischer zugeführt und verwendet, einen Bewegungsvektor zu bestimmen, der einem Pixel zuzuteilen ist.

[0007] Die US 5 475 438 bezieht sich auf ein Pixelinterpolationssystem. Ein Zwischenfeld-Pixelwert wird durch Mitteln eines Pixels in einer Zeile über und der Zeile unterhalb des gewünschten Pixels bestimmt. Ein Bewegungswert wird durch Mittelwertbildung der Pixel in der Zeile über und der Zeile unterhalb des gewünschten Pixels im entsprechenden Feld einen Rahmen vorher und einen Rahmen nach dem gewünschten Pixel bestimmt, wobei der Zwischenfeld-Pixelwert davon subtrahiert wird und diese Werte mit einer Differenz von Pixeln an der gleichen Lage ein Feld früher und ein Feld später verglichen werden. Dies ermöglicht, dass ein Bewegungswert bestimmt werden kann.

[0008] Die US 5 917 554 offenbart die Verbesserung der Qualität von Standbildern oder von vergrößerten Bewegtbildern, welche von verschachtelten Videovollbildern extrahiert sind. Die Bewegung wird dadurch ermittelt, dass ein Felddifferenzwert mit einem Schwellenwert verglichen wird. Der Schwellenwert wird auf der Basis der Stärke von vertikalen Flanken festgelegt. Die Flanke wird automatisch ermittelt und die Stärke von Flanken wird dazu verwendet, die Bewegungsermittlungs-Empfindlichkeit zu steuern.

[0009] Im Hinblick auf die obigen Probleme beim Stand der Technik versuchen Ausführungsformen der Erfindung, die Bewegungsermittlungsgenauigkeit unter Verwendung der Felddifferenzinformation, der Rahmendifferenzinformation wie auch der horizontalen Flankeninformation und der Informationskenndaten des Bilds zu verbessern.

[0010] Gemäß einem Merkmal der vorliegenden Erfindung wird eine Bildverarbeitungsvorrichtung nach Patentanspruch 1 bereitgestellt.

[0011] Vorzugsweise ist die Rahmendifferenz-Berechnungseinrichtung in der Lage, den Rahmendifferenzwert für die Zielpixel zu berechnen, die zumindest auf einer der Zeilen unter den Zeilen positioniert sind, welche über und unter den Zielpixeln angeordnet sind, und die Ermittlungseinrichtung in der Lage ist, den Bewegungsbereich des Bilds auf der Basis des Bildsignals zu berechnen, wobei zwei oder mehrere Rahmendifferenzwerte und Teilbilddifferenzwerte genutzt werden, welche mit der Rahmendifferenz-Berechnungseinrichtung berechnet wurden.

[0012] Gemäß einem weiteren Merkmal der vorliegenden Erfindung wird ein Bildverarbeitungsverfahren nach Patentanspruch 3 bereitgestellt.

[0013] Gemäß einem anderen Merkmal der vorliegenden Erfindung wird ein Computerprogramm-Produkt nach Anspruch 5 bereitgestellt.

[0014] Bei Ausführungsformen der vorliegenden Erfindung wird der Felddifferenzwert und der Rahmendifferenzwert vom Bildsignal berechnet, und das Bild des Bewegungsbereichs wird auf der Basis eines Bildsignals unter Verwendung des berechneten Felds und der Rahmendifferenzwerte ermittelt, wodurch der Effekt verbesserter Bewegungsermittlungsgenauigkeit geliefert wird.

[0015] Weitere besondere und bevorzugte Merkmale der vorliegenden Erfindung sind in den angehängten unabhängigen und abhängigen Patentansprüchen herausgestellt.

[0016] Die vorliegende Erfindung wird weiter lediglich beispielhaft mit Hilfe der bevorzugten Ausführungsformen beschrieben, wie diese in den beiliegenden Zeichnungen gezeigt sind, in denen:

[0017] [Fig. 1](#) ein Blockdiagramm ist, welches den Aufbau der Ausführungsform der Aufzeichnungs-/Wiedergabeeinrichtung der Ausführungsform nach dieser Erfindung zeigt;

[0018] [Fig. 2](#) ein Blockdiagramm ist, welches die Bewegungsermittlungsschaltung **26** von [Fig. 1](#) zeigt;

[0019] [Fig. 3](#) ein Blockdiagramm ist, welches den Innenaufbau des Bewegungsbereichs-Diskriminators **63** von [Fig. 2](#) zeigt;

[0020] [Fig. 4](#) ein Flussdiagramm ist, welches die Arbeitsweise der Bewegungsermittlungsschaltung **26** zeigt;

[0021] [Fig. 5](#) eine Zeichnung ist, welche die Beziehung des Felds und der Pixel zeigt;

[0022] [Fig. 6](#) eine Zeichnung ist, welche die Positionsbeziehung jedes Pixels dargestellt über der Zeit zeigt;

[0023] [Fig. 7](#) eine Zeichnung ist, welche die Felddifferenz zeigt;

[0024] [Fig. 8](#) eine Zeichnung ist, welche die Rahmendifferenz zeigt;

[0025] [Fig. 9](#) eine Zeichnung ist, welche die Zeilendifferenz zeigt;

[0026] [Fig. 10](#) ein Flussdiagramm ist, welches den Schritt S4 von [Fig. 4](#) ausführlicher zeigt;

[0027] [Fig. 11](#) ein Flussdiagramm ist, welches den Schritt S11 von [Fig. 10](#) ausführlicher zeigt;

[0028] [Fig. 12](#) ein Flussdiagramm ist, welches den Schritt S12 von [Fig. 10](#) ausführlicher zeigt;

[0029] [Fig. 13](#) eine Zeichnung ist, welche den Prozess zeigt, wenn eine Szenenänderung vorkommt;

[0030] [Fig. 14](#) eine Zeichnung ist, welche den Prozess zeigt, wenn eine Szenenänderung vorkommt;

[0031] [Fig. 15](#) eine Zeichnung ist, welche den Prozess zeigt, wenn eine Szenenänderung vorkommt;

[0032] [Fig. 16](#) eine Zeichnung ist, welche den Prozess zur Isolationsbereichsbeseitigung zeigt;

[0033] [Fig. 17](#) eine Zeichnung ist, welche den statischen Rahmenbild-Bildungsprozess zeigt;

[0034] [Fig. 18A](#) bis [Fig. 18C](#) Zeichnungen sind, welche die Verarbeitung in den Schritten S5 bis S7 zeigen;

[0035] [Fig. 19](#) eine Zeichnung für die Rahmendifferenz ist; und

[0036] [Fig. 20A](#) bis [Fig. 20C](#) Zeichnungen sind, welche die Träger zeigen.

[0037] [Fig. 1](#) ist ein Blockdiagramm, welches den Aufbau der Ausführungsform einer Aufzeichnungs-/Wiedergabeeinrichtung **1** zeigt. Ein Rundfunkprogramm, welches über eine Antenne **2** empfangen wird, wird an einen Tuner **3** ausgegeben, das Signal lediglich des Programms, welches durch den Benutzer gewünscht wird, wird ausgewählt, und an einen Umschalter **4** ausgegeben. Daten von einer Einrichtung (in der Zeichnung nicht gezeigt), welche mit einem externen Eingangsanschluss **5** verbunden ist, werden ebenfalls zum Schalter **4** geliefert. Der Schalter **4** wählt entweder das Ausgangssignal vom Tuner **3** oder den externen Eingangsanschluss **5** gemäß einem Befehl vom Mikrocomputer **6** aus und sendet entsprechend ein Audiosignal zu einem Audiosignalprozessor **8** und ein Videosignal zu einem Videoprozessor **7**.

[0038] Der Videosignalprozessor **7** führt eine Verarbeitung durch, beispielsweise AGC-Verarbeitung (Regelsteuerungsverarbeitung) des Videosignals, welches zugeführt wurde und gibt dieses an den A/D-Umsetzer (Analog-Digital-Umsetzer) **9** aus. Der Audiosignalprozessor **8** führt in der gleichen Art und Weise eine spezielle Verarbeitung des Audiosignals durch, welches zugeführt wurde und gibt dieses an den A/D-Umsetzer **10** aus. Der A/D-Umsetzer **9** setzt die Videosignale in Digitalsignale um, und der A/D-Umsetzer **10** setzt die Audiosignale in Digitalsignale um. Das Videosignal, welches in ein Digitalsignal durch den A/D-Umsetzer **9** umgesetzt wurde, wird an einen Videosignalkompressor **11** ausgegeben,

und das Audiosignal, welches in ein Digitalsignal durch den A/D-Umsetzer **10** umgesetzt wurde, wird an den Audiosignalkompressor **12** ausgegeben.

[0039] Das Videosignal, welches dem Videosignalkompressor **11** zugeführt wird, wird unter Verwendung eines Kompressionsverfahrens, beispielsweise MPEG2-(Moving Picture Experts Group) komprimiert, an einen Speicher **12** ausgegeben und gespeichert. Auf die gleiche Weise wird das dem Audiosignalkompressor **12** zugeführte Signal unter Verwendung beispielsweise eines Kompressionsverfahrens komprimiert, beispielsweise des MPEG-Audioverfahrens, an einen Speicher **14** ausgegeben und gespeichert.

[0040] Die Videodaten, welche im Speicher **13** gespeichert sind, und die Audiodaten, welche im Speicher **14** gespeichert sind, werden durch eine Speichersteuerung **15** gemäß Befehlen von einem Mikrocomputer **6** geladen und einem Aufzeichnungsmodulator **17** über einen Bus **16** zugeführt. Der Aufzeichnungsmodulator **17** führt eine Verarbeitung durch, beispielsweise Hinzufügung von Fehlerkorrekturdaten und EFM (Acht-auf-Vierzehn-Modulation) in Bezug auf die Videodaten oder die Audiodaten, die zugeführt wurden, und gibt diese an eine Platte **18** aus und zeichnet diese auf. Die Platte **18** ist eine interne Festplatte, eine ladbare optische Platte oder eine Magnetplatte, usw.. Das Aufzeichnen von Daten auf der Platte **18** wird durch Steuern der Platte **18** mittels einer Plattensteuerung **19** durch Befehle vom Mikrocomputer **6** durchgeführt.

[0041] Die Daten, welche auf der Platte **18** aufgezeichnet sind, werden durch den Reproduktionsdemodulator **20** geladen, und nach Verarbeitung, beispielsweise EFM-Demodulation und Fehlerkorrektur werden die Audiodaten an den Speicher **22** und die Videodaten an den Speicher **21** ausgegeben und aufgezeichnet. Die Daten, welche im Speicher **21** aufgezeichnet sind, werden unter der Steuerung der Speichersteuerung **15** gemäß Befehlen vom Mikrocomputer **6** aufgezeichnet und an den Video-Dekomprimierer (Dekompressor) **23** ausgegeben. Auf die gleiche Art und Weise werden die Audiodaten, welche im Speicher **22** gespeichert sind, geladen und an den Audio-Dekomprimierer **24** ausgegeben.

[0042] Der Video-Dekomprimierer **23** dekomprimiert (verlängert) die komprimierten Videodaten, die zugeführt wurden, und gibt diese verlängerten Videodaten an einen Speicher **25**, an eine Bewegungsermittlungsschaltung **26** und eine Videoprozessor-schaltung **27** aus. Das im Speicher **26** aufgezeichnete Videosignal wird an die Bewegungsermittlungsschaltung **26** und die Videoprozessor-schaltung **17** ausgegeben. Der Speicher **25** besitzt einen Speicher, der zur Videoverarbeitung und Bewegungsermittlung ausreichend ist, und ist in der Lage, Videosignale für

mehrere Felder aufzuzeichnen.

[0043] Die Bewegungsermittlungsschaltung **26** führt die Bewegungsermittlung dadurch durch, dass die Felddifferenz und die Rahmendifferenz passend kombiniert werden (wird später ausführlich beschrieben). Die Information, die von der Bewegungsermittlung resultiert, wird in einem Speicher **28** aufgezeichnet. Verarbeitung, beispielsweise das Erzeugen von statischen Spielbildern oder Expansion/Kompression wird durch die Videoprozessor-schaltung **27** unter Nutzung der Bewegungsermittlungs-Ergebnisinformation und der Videodaten für mehrere Felder, die vom Speicher **28** geladen (gelesen) werden, durchgeführt. Das Ausgangssignal von der Videoprozessor-schaltung **27** wird zum D/A-Umsetzer **29** geliefert und in ein Analogsignal umgesetzt. Die Videodaten, welche in ein Analogsignal umgesetzt wurden, werden an die Videosignal-Prozessor-schaltung **30** ausgegeben. Die Videosignal-Prozessor-schaltung **30** führt Verarbeitung durch, beispielsweise die Entzerrung in Bezug auf das Videosignal, welches zugeführt wurde, und gibt dieses als ein Komponenten-Videosignal an einen Monitor **41** aus, der mit einer Aufzeichnungs-/Wiedergabeeinrichtung **1** verbunden ist.

[0044] Die Audiodaten, welche dem Audio-Dekomprimierer **24** andererseits zugeführt werden, werden zum D/A-Umsetzer **31** geliefert. Das Digitalsignal für die Audiodaten, welches dem D/A-Umsetzer **31** zugeführt wurde, wird in ein Analogsignal umgesetzt, an den Signalprozessor **32** ausgegeben, spezielle Verarbeitung, beispielsweise Verstärkung, wird durchgeführt, und das Analogsignal wird zu einem angeschalteten Lautsprecher **24** geliefert.

[0045] Eine Konsole **33** besteht aus einer Fernsteuerung, Tasten und einer Tippwähleinrichtung, usw.. Diese Konsole **33** wird durch den Benutzer betätigt, um einen gewünschten Betrieb in Bezug auf die Aufzeichnungs-/Wiedergabeeinrichtung **1** durchzuführen. Der Mikrocomputer **6** steuert jeden Abschnitt gemäß dem Betätigungssignal von der Konsole **33**.

[0046] [Fig. 2](#) ist ein Blockdiagramm, welches die Bewegungsermittlungsschaltung **26** ausführlicher zeigt. Ein Speicher **25** besteht aus drei Feldspeichern **51-1** bis **51-3**. Die Videodaten, welche vom Videosignal-Dekomprimierer **23** ausgegeben werden, werden dem Feldspeicher **51-1** des Speichers **25** und außerdem der Szenenänderungs-Ermittlungsschaltung **61** und dem Addierer **62-1** des Bewegungsdetektors **26** zugeführt. Die Videodaten, welche im Feldspeicher **51-1** gespeichert sind, werden sequentiell dem Feldspeicher **51-2** zugeführt und gespeichert, die Videodaten, welche im Feldspeicher **51-2** gespeichert sind, werden sequentiell dem Feldspeicher **51-3** zugeführt und gespeichert.

[0047] Wenn die Videodaten, welche im Zeitpunkt t

zugeführt werden, dem Addierer **62-1** zugeführt werden, sind die Videodaten, welche vom Feldspeicher **51-1** ausgegeben werden, die Videodaten, die im Zeitpunkt $t - 1$ ein Feld vorher zugeführt wurden. Die Videodaten, welche vom Feldspeicher **51-2** ausgegeben werden, sind Videodaten zwei Felder vorher. Die Videodaten, welche vom Feldspeicher **51-3** ausgegeben werden, sind Videodaten drei Felder vorher. Anders ausgedrückt fließen die Videodaten für jedes Feld vom Feldspeicher **51-1** zum Feldspeicher **51-2**, und vom Feldspeicher **51-2** zum Feldspeicher **51-3**. Bei einem tatsächlichen Schaltungsaufbau können anstelle des Verschiebens der Bilddaten mehrere Datenbänke innerhalb des Speichers **25** eingerichtet sein, und der Betrieb kann durch Umschalten dieser Bänke durchgeführt werden.

[0048] In der Beschreibung, die anschließend angegeben wird, sind die Videodaten, welche vom Feldspeicher **51-1** in einem Zeitpunkt t ausgegeben werden, das Feld n , die Videodaten, welche dem Addierer **62-1** der Bewegungsdetektorschaltung **26** zugeführt werden, sind das Feld $n + 1$, die Videodaten, welche vom Feldspeicher **51-2** ausgegeben werden, sind das Feld $n - 1$, und die Videodaten, welche vom Feldspeicher **51-3** ausgegeben werden, sind das Feld $n - 2$.

[0049] Eine Szenenänderungs-Detektorschaltung **61** ermittelt Szenenänderungen unter Verwendung von Videodaten des Felds $n + 1$ vom Videosignal-Dekomprimierer **23** und der Videodaten des Felds n vom Feldspeicher **51-1**. Die Szenenänderungsermittlung wird mittels beispielsweise Vergleichsverfahren durchgeführt, um Histogramme zwischen Feldern und Verfahren unter Nutzung der Felddifferenz zu vergleichen. Die geprüften (unterschiedenen) Ergebnisse werden an einen Bewegungsbereich-Diskriminator **63** ausgegeben.

[0050] Der Addierer **62-1** subtrahiert die Videodaten des Felds $n - 1$, die vom Feldspeicher **51-2** ausgegeben werden, von den Videodaten des Felds $n + 1$, die vom Videosignal-Dekomprimierer **23** ausgegeben werden (danach ist dieser subtrahierte Wert die Rahmendifferenz a) und sendet das Ausgangssignal zum Bewegungsbereich-Diskriminator **63**.

[0051] Die Videodaten des Felds n , welche vom Feldspeicher **51-1** ausgegeben werden, werden vom Addierer **62-2** und der Verzögerungsleitung **64-1** ausgegeben. Die Verzögerungsleitung **64-1** liefert zum Addierer **62-2** die Videodaten für die Zeile (Zeile $m - 1$) vor der speziellen Zeile (als Zeile m eingestellt) des Felds n , welches unmittelbar vom Feldspeicher **51-1** geliefert wird. Der Addierer **62-2** addiert die Videodaten der Zeile m des Felds n zu den Videodaten der Zeile $m - 1$ und gibt diesen Wert an einen Multiplizierer **65** aus. Der Multiplizierer **65** multipliziert diesen zugeführten Wert mit $(1/2)$ und gibt diesen Wert

an den Addierer **62-3** aus. Die Videodaten der Zeile, welche im Feld $n - 1$ vorhanden sind, und die Videodaten für die Zeile, welche an der gleichen Position vorhanden sind, werden auf diese Weise im Feld n erzeugt.

[0052] Der Addierer **62-3** subtrahiert die Videodaten für die Zeile, die positioniert sind, um einer Position zu entsprechen, die zum Feld $n - 1$ passt, die vom Feldspeicher **51-2** ausgegeben werden, von den Videodaten für die Zeile, die für das Feld n erzeugt wird, und berechnet somit den Felddifferenzwert und gibt diesen Wert an den Bewegungsbereich-Diskriminator **63** aus.

[0053] Die Videodaten des Felds n , welche vom Feldspeicher **51-1** ausgegeben werden, werden ebenfalls dem Addierer **62-4** zugeführt. Der Addierer **62-4** wird außerdem mit Videodaten des Felds n beliefert, die von der Verzögerungsleitung **64-1** ausgegeben werden. Der Addierer **62-4** subtrahiert die Videodaten der Zeile $m - 1$ des Felds n (ausgegeben von der Verzögerungsleitung **64-1**) von den Videodaten für die Zeile m des Felds n (ausgegeben vom Feldspeicher **51-1**), um den Zeilendifferenzwert zu berechnen und gibt diesen Wert an den Bewegungsbereich-Diskriminator **63** aus.

[0054] Die Videodaten des Felds $n - 2$, welche vom Feldspeicher **51-3** ausgegeben werden, werden dem Addierer **62-5** und der Verzögerungsleitung **64-2** zugeführt. Die Verzögerungsleitung **64-2** unterzieht die gleiche Verarbeitung wie die Verzögerungsleitung **64-1**, wenn die Videodaten, die beispielsweise zur Leitung geliefert werden, welche mit dem Addierer **62-4** verbunden ist, vom Feldspeicher **51-3** Videodaten für die Zeile m sind, werden die Videodaten der vorherigen Zeile $m - 1$ zum Addierer **62-6** geliefert.

[0055] Der Addierer **62-5** subtrahiert die Videodaten des Felds n (zugeführt vom Feldspeicher **51-1**) von den Videodaten des Felds $n - 2$, die vom Feldspeicher **51-3** geliefert werden, um den Rahmendifferenzwert zu berechnen (anschließend Rahmendifferenz c) und gibt diesen Wert an den Bewegungsbereich-Diskriminator **63** aus.

[0056] Der Addierer **62-6** subtrahiert die Videodaten des Felds n (geliefert von der Verzögerungsleitung **64-1**) von den Videodaten des Felds $n - 2$, die von der Verzögerungsleitung **64-2** geliefert werden, um den Rahmendifferenzwert zu berechnen (anschließend Rahmendifferenz b) und gibt diesen Wert an den Bewegungsbereich-Diskriminator **63** aus.

[0057] Der Bewegungsbereichs-Diskriminator **63** bestimmt die Bereiche, wo Bewegung vorhanden ist, indem Werte (zugeführte Werte), welche für jeden Abschnitt berechnet wurden, Information in Bezug auf die Szenenänderungen von der Szenenände-

rungs-Ermittlungsschaltung **61**, sowie Information in Bezug auf den Modus vom Mikrocomputer **6** verwendet werden und gibt diese Ergebnisse an einen Isolationsbereich-Eliminator **66** aus. Details bezüglich des Betriebs werden später beschrieben, wobei jedoch die Bewegungsermittlung durch den Bewegungsbereich-Diskriminator **63**, den Isolationsbereich-Eliminator **66**, den Bewegungsbereich-Expander **67** wie auch durch die Weich-Schaltschaltung **68** durchgeführt wird.

[0058] [Fig. 3](#) ist eine Zeichnung, welche eine Detailansicht des Bewegungsbereich-Diskriminators **63** zeigt. Information in Bezug auf den Modus vom Mikrocomputer **6** ([Fig. 1](#)) und Information in Bezug auf die Szenenänderungen, welche von der Szenenänderungs-Ermittlungsschaltung **61** ([Fig. 2](#)) ausgegeben werden, werden dem Diskriminatorinformations-selektor **81** zugeführt. Der Diskriminatorinformations-selektor **81** steuert die Schalter **81-1** bis **81-4** auf der Basis der Information, welche zugeführt wurde. Der Felddifferenzwert, der vom Addierer **62-3** ausgegeben wird, wird der Absolutwertschaltung **83-1** des Bewegungsbereich-Diskriminators **63** zugeführt, der Absolutwert berechnet und an den Komparator **84-1** ausgegeben. Das Ausgangssignal vom Schalter **85-1** wird außerdem dem Komparator **84-1** zugeführt. Die Vergleichsergebnisse vom Komparator **84-1** werden an einen Anschluss A des Schalters **81-1** ausgegeben.

[0059] Auf die gleiche Art und Weise wird der Rahmendifferenzwert a, der vom Addierer **62-1** ausgegeben wird, dem Komparator **84-2** über die Absolutwertschaltung **83-2** zugeführt. Das Ausgangssignal vom Schalter **85-2** wird ebenfalls dem Komparator **84-2** zugeführt. Das Ausgangssignal vom Komparator **84-2** wird dem Anschluss A des Schalters **82-1** zugeführt. Der Rahmendifferenzwert b, der vom Addierer **62-6** ausgegeben wird, wird dem Komparator **84-3** über die Absolutwertschaltung **83-3** zugeführt. Das Ausgangssignal vom Schalter **85-3** wird ebenfalls dem Komparator **84-3** zugeführt. Das Ausgangssignal vom Komparator **84-3** wird außerdem dem Anschluss A des Schalters **81-3** zugeführt. Außerdem wird ein Rahmendifferenzwert c, der vom Addierer **62-5** ausgegeben wird, über die Absolutwertschaltung **83-4** dem Komparator **84-4** zugeführt. Das Ausgangssignal vom Schalter **85-4** wird ebenfalls dem Komparator **84-4** zugeführt. Das Ausgangssignal vom Komparator **84-4** wird außerdem dem Anschluss A des Schalters **81-4** zugeführt.

[0060] Der Zeilendifferenzwert vom Addierer **62-4** wird dem Komparator **84-5** über die Absolutwertschaltung **83-5** zugeführt. Der Komparator **84-5** vergleicht den Zeilendifferenzwert mit einem voreingestellten Schwellenwert und steuert die Schalter **81-1** bis **81-4** auf der Basis der Ergebnisse dieses Vergleichs.

[0061] Eine Versorgungsspannung VCC (einem Wert 1 zugeordnet) wird zu den entsprechenden Anschlüssen B der Schalter **81-1** bis **81-4** geliefert. Ein anderer Wert (einem Wert 0 zugeteilt) wird zu den entsprechenden Anschlüssen C der Schalter **81-2** bis **81-4** geliefert. Die Ausgangssignale von den Schaltern **81-2** bis **81-4** werden einer ODER-Schaltung **86** zugeführt, die logischen Summen werden berechnet und das Ergebnis wird zu einer UND-Schaltung **87** geliefert. Die UND-Schaltung **87** berechnet das logische Produkt der Werte, die vom Schalter **81-1** ausgegeben werden, mit dem Wert, der von der ODER-Schaltung **86** ausgegeben wird und gibt das Ergebnis als Bewegungsbereich-Überprüfungsprüfung aus.

[0062] Die Arbeitsweise der Bewegungsermittlungsschaltung **26** wird anschließend mit Hilfe des Flussdiagramms in [Fig. 4](#) beschrieben. Die Felddifferenz wird im Schritt S1 erhalten. Die simulierte Beziehung der Position des Felds $n + 1$, welche der Bewegungsermittlungsschaltung **26** im Zeitpunkt t zugeführt wird, des Felds n , welches vom Feldspeicher **51-1** ausgegeben wird, des Felds $n - 1$, welches vom Feldspeicher **51-2** ausgegeben wird, und des Felds $n - 2$, welches vom Feldspeicher **51-3** ausgegeben wird, sind in [Fig. 5](#) gezeigt.

[0063] Wie in [Fig. 5](#) gezeigt ist, werden die Videosignale in einem Verschachtelungsmuster zugeführt, so dass ein Offset einer Zeile zwischen benachbarten Feldern auftritt. Anders ausgedrückt wird die Zeile in der höchsten Position des Felds $n - 2$ als Zeile m festgelegt, und, wenn die nächste Zeile als $m + 1$ festgelegt ist, ist die Zeile n an der höchsten Position des Felds $n - 1$ bei einer Position in der Mitte zwischen der Zeile m und der Zeile $m + 1$. Die Pixel, welche auf einer speziellen Zeile innerhalb eines speziellen Felds positioniert sind, sind Pixel A bis F, wie in [Fig. 5](#) gezeigt ist.

[0064] Wenn ein Bereich von [Fig. 5](#) in der vertikalen Richtung isoliert ist und gemäß der Zeitsequenz ermittelt wird, oder in anderen Worten, wenn eine flache Ebene aller Pixel A bis F isoliert sind, tritt danach dieser Bereich auf, wie in [Fig. 6](#) gezeigt ist. Um Videosignale in einem Verschachtelungsmuster auf diese Art und Weise zuzuführen, wird das Pixel A des Felds $n - 1$ beispielsweise zwischen den Pixel B und dem Pixel C des Felds n positioniert. Um folglich die Felddifferenz im Schritt **1** zu berechnen, muss die Position des Pixels G, welches zwischen dem Pixel B und dem Pixel C des Felds n angeordnet ist, interpoliert werden, wie beispielsweise in [Fig. 7](#) gezeigt ist, um den Felddifferenzwert des Felds $n - 1$ gegenüber dem Feld n zu berechnen. Anders ausgedrückt werden das Pixel B und das Pixel C addiert, und die Hälfte dieses hinzugefügten Werts (Durchschnitt) wird zu den Pixeldaten für das Pixel G.

[0065] Wenn die Daten, welche im Feldspeicher **51-1** gespeichert sind, das Feld n sind, sind in der Bewegungsermittlungsschaltung, welche in [Fig. 2](#) gezeigt ist, die Daten, welche im Feldspeicher **51-2** gespeichert sind, das Feld $n - 1$. Wenn die Daten für das Pixel C in diesem Zeitpunkt vom Feldspeicher **51-1** ausgegeben werden, werden die Daten für das Pixel B von der Verzögerungsleitung **64-1** ausgegeben. Die Daten für das Pixel B und die Daten für das Pixel C werden daher durch den Addierer **62-2** addiert. Die addierten Daten werden dem Multiplizierer **65** zugeführt und mit $1/2$ multipliziert, so dass ein Durchschnittswert berechnet wird und an den Addierer **62-3** ausgegeben wird. Die Daten für das Pixel A des Felds $n - 1$, die vom Feldspeicher **51-2** ausgegeben werden, werden ebenfalls dem Addierer **62-3** zugeführt und die zugeführten Daten des Pixels A werden vom Durchschnittswert (Pixel-G-Daten) des Pixels B und des Pixels C subtrahiert, die vom Multiplizierer **65** ausgegeben werden, um den Felddifferenzwert zu berechnen.

[0066] Wenn der Felddifferenzwert durch Durchführen dieses gleichen Prozesses für alle Pixel berechnet wird, die innerhalb jedes der Felder vorhanden sind, läuft das Verfahren weiter zum Schritt S2, und der Rahmendifferenzwert wird berechnet. Der Rahmendifferenzwert wird unter Verwendung von Pixeldaten von Feldern berechnet, welche die gleiche Zeilengruppe haben. Anders ausgedrückt werden die entsprechenden Rahmendifferenzwerte zwischen dem Feld $n - 2$ und dem Feld n , dem Feld $n - 1$ und dem Feld $n + 1$ berechnet, wie in [Fig. 8](#) gezeigt ist. In der Bewegungsermittlungsschaltung **26**, die in [Fig. 2](#) gezeigt ist, werden beispielsweise, wenn die D-Pixel-Daten des Felds $n + 1$ zugeführt werden, die A-Pixel-Daten des Felds $n - 1$ vom Feldspeicher **51-2** ausgegeben. Die Daten des Pixels A und die Daten für das Pixel B werden nacheinander dem Addierer **62-1** zugeführt. Der Rahmendifferenzwert a wird durch Subtrahieren der D-Pixel-Daten von den A-Pixel-Daten berechnet.

[0067] Bei dieser Ausführungsform wird bevorzugt zur Berechnung lediglich eines Rahmendifferenzwerts der Rahmendifferenzwert weiter unter Verwendung von Pixeln (Pixel B, C, E, F für Pixel A, D) in Zeilen berechnet, welche über und unter der Zeile angeordnet sind, mit Pixeln (Pixel von Interesse), deren Rahmendifferenzwert schon berechnet wurde, und dieser Wert wird beim Unterscheiden des Bewegungsbereichs verwendet, wie später beschrieben wird. Somit werden, wie oben beschrieben, die Rahmendifferenzwerte der Pixel B und E, und der Pixel C gegenüber dem Pixel F entsprechend gemeinsam mit dem Prozess zum Berechnen des Rahmendifferenzwerts unter Verwendung des Pixels A und des Pixels F berechnet.

[0068] Wenn die C-Pixel-Daten des Felds n vom

Feldspeicher **51-1** wie oben beschrieben ausgegeben werden, werden die B-Pixel-Daten von der Verzögerungsleitung **64-1** ausgegeben, so dass die B-Pixel-Daten verwendet werden. Die F-Pixel-Daten des Felds $n - 2$ vom Feldspeicher **51-3** werden so angeordnet, dass sie dem Pixel C in diesem Zeitpunkt entsprechen. Die E-Pixel-Daten werden von der Verzögerungsleitung **64-2** ausgegeben. Der Rahmendifferenzwert b vom Pixel B und vom Pixel E, und der Rahmendifferenzwert c vom Pixel C und vom Pixel F werden entsprechend berechnet.

[0069] Wenn die Rahmendifferenzwerte auf diese Art und Weise im Schritt S2 berechnet werden, wird danach die horizontale Flanke im Schritt S3 ermittelt. Die horizontale Flanke wird ermittelt, indem der Differenzwert zwischen Zeilen erhalten wird, und die oberen und unteren angrenzenden Pixeln, die innerhalb eines Felds vorhanden sind, werden verwendet. Anders ausgedrückt wird der Differenzwert des Pixels B mit dem Pixel C beispielsweise erlangt, wenn die Flanke im Feld n ermittelt wird, wie in [Fig. 9](#) gezeigt ist. In der Bewegungsermittlungsschaltung, welche in [Fig. 2](#) gezeigt ist, werden die C-Pixel-Daten des Felds n , welche vom Feldspeicher **51-1** ausgegeben werden, und die B-Pixel-Daten des Felds n , welche von der Verzögerungsleitung **64-1** ausgegeben werden, damit diese den C-Pixel-Daten entsprechen, dem Addierer **62-4** zugeführt, und der Zeilendifferenzwert wird durch Subtrahieren der B-Pixel-Daten von den C-Pixel-Daten berechnet.

[0070] Wenn der Zeilendifferenzwert auf diese Art und Weise berechnet wird, läuft das Verfahren weiter zum Schritt S4, und die Bewegungsbereichsunterscheidung wird mit dem Bewegungsbereich-Diskriminator **63** unter Verwendung der Differenzwerte durchgeführt, welche in den Schritten S1 bis S3 berechnet wurden. [Fig. 10](#) ist ein Flussdiagramm, welches den Bewegungsbereich-Unterscheidungsprozess des Schritts S4 ausführlicher zeigt. Im Schritt S11 wird zunächst die Verbindungsverarbeitung der Schalter **85-1** bis **85-4** ([Fig. 3](#)) des Bewegungsbereich-Diskriminators **63** durchgeführt. [Fig. 11](#) ist ein Flussdiagramm, welches den Verbindungsprozess des Schalters **85** zeigt.

[0071] Im Schritt S21 wird im Komparator **84-5** bestimmt, ob der Zeilendifferenzwert (mit Absolutwerten, welche durch die Absolutwertschaltung **83-5** berechnet wurden) kleiner ist als $Edge_th1$ ist oder nicht. Wenn bestimmt wird, dass die Zeilendifferenzwert kleiner $Edge_th1$ ist, läuft das Verfahren weiter zum Schritt S22, und die Schalter **85-1** bis **85-4** werden entsprechend mit dem Anschluss A verbunden. Der Schwellenwert des 1. Felds der Felddifferenz wird zum Komparator **83-1** über den Schalter **85-1**, der mit dem Anschluss A verbunden ist, geliefert. Auf die gleiche Weise wird der Schwellenwert des 1. Rahmens A der Rahmendifferenz a zum Komparator

84-2 über die Verbindung des Schalters **85-2** geliefert, der Schwellenwert 1. Rahmens B der Rahmendifferenz b wird zum Komparator **84-3** über die Verbindung des Schalters **85-3** geliefert, und der Schwellenwert 1. Rahmens C der Rahmendifferenz c wird zum Komparator **84-4** über die Verbindung des Schalters **85-4** geliefert.

[0072] Wenn im Schritt **21** dagegen bestimmt wird, dass der Zeilendifferenzwert kleiner ist als die 1. Flanke, läuft das Verfahren weiter zum Schritt S23, und es wird eine Prüfung durchgeführt, ob der Zeilendifferenzwert größer ist als die 1. Flanke oder kleiner ist als 2. Flanke. Wenn bestimmt wird, dass die Zeilendifferenz größer ist als 1. Flanke und ebenfalls kleiner ist als die 2. Flanke, läuft das Verfahren weiter zum Schritt S24, und die Schalter **85-1** bis **85-4** werden entsprechend mit dem Anschluss B verbunden. Die Verbindung der Schalter **85-1** bis **85-4** mit dem entsprechenden Anschluss B liefert den speziellen Schwellenwert zu den Komparatoren **84-1** bis **84-4**.

[0073] Wenn im Schritt S23 bestimmt wird, dass der Zeilendifferenzwert größer ist als 2. Flanke, läuft das Verfahren weiter zum Schritt S25, und die Schalter **85-1** bis **85-4** werden entsprechend mit dem Anschluss C verbunden. Die speziellen Schwellenwerte werden zu den Komparatoren **84-1** bis **84-4** geliefert, wobei die Schalter **85-1** bis **85-4** mit dem Anschluss C verbunden werden.

[0074] Die Schalter **85-1** bis **85-4** sind somit mit einem der Anschlüsse A bis C gemäß dem Zeilendifferenzwert verbunden. Der Komparator **84-1** vergleicht den Felddifferenzwert, dessen Absolutwert berechnet wurde, mit dem Schwellenwert, der vom Schalter **85-1** zugeführt wird. Vergleichsergebnisse, die zeigen, dass der Felddifferenzwert größer ist, werden als Bewegungsbereichskandidat behandelt, und es wird eine "1" an den Schalter **81-1** ausgegeben. Vergleichsergebnisse, die zeigen, dass der Felddifferenzwert kleiner ist, werden als Standbildbereichskandidat behandelt, und es wird eine "0" an den Anschluss A des Schalters **81-1** ausgegeben.

[0075] Die Komparatoren **84-2** bis **84-4** vergleichen in der gleichen Art und Weise die entsprechend zugeführten Rahmendifferenzwerte a bis c mit den Schwellenwerten, welche von den entsprechenden Schaltern **85-1** bis **85-5** zugeführt werden, und geben auf der Basis der Vergleichsergebnisse eine 0 oder 1 an die entsprechenden Schalter **81-2** bis **81-4** aus.

[0076] Die Schalterverbindungen **85** werden im Schritt S11 ([Fig. 10](#)) auf diese Art und Weise hergestellt, und, wenn die entsprechenden Vergleichsergebnisse der Differenzwerte und der Schwellenwert ausgegeben werden, werden die Verbindungen für die Schalter **81-1** bis **81-4** im Schritt S12 hergestellt. Ein Flussdiagramm, welches den Betrieb des Verbin-

dungsprozesses für den Schalter **81** im Schritt S12 ausführlich zeigt, ist in [Fig. 12](#) gezeigt.

[0077] Im Schritt S31 bestimmt der Diskriminator-Informationselektor **81** im Bewegungsbereich-Diskriminator **63**, ob ein Felddifferenzmodus vorhanden ist oder nicht. Der Einrichtungsmodus und die Szenenänderungs-Ermittlungsergebnisse werden dem Diskriminator-Informationselektor **81** zugeführt. Der Einrichtungsmodus ist die Modusinformation für die Aufzeichnungs-/Wiedergabeeinrichtung **1**. Wenn die Aufzeichnungs-/Wiedergabeeinrichtung **1** beispielsweise ein DVD-Wiedergabegerät (digitales Videoplatten-Wiedergabegerät) ist, werden die Videodaten, die während Zeiten beispielsweise einer Suche wirksam sind, manchmal lediglich intermittierend zugeführt. Bei dieser Ausführungsform nutzt die Verarbeitung während normaler Wiedergabe vier aufeinanderfolgende Videoinformationfelder. Wenn gelegentlich zwei aufeinanderfolgende Felder intermittierend zugeführt werden, muss der Prozessmodus so geändert werden, dass die Verarbeitung nur die Videoinformation der aufeinanderfolgenden zwei Felder verwenden wird. Bei derartigen Fällen muss die Bewegungsbereichsunterscheidung lediglich mit der Felddifferenzinformation durchgeführt werden. Diese Art von Modus wird als Felddifferenzmodus bezeichnet.

[0078] Wenn der Diskriminator-Informationselektor **81** im Schritt S31 bestimmt, dass ein Felddifferenzmodus vorhanden ist, läuft die Verarbeitung weiter zum Schritt S32, und der Schalter **81-1** wird mit dem Anschluss A verbunden, und die Schalter **81-2** bis **81-4** werden mit dem Anschluss B verbunden. Danach wird "1" oder "0", die von den entsprechenden Komparatoren **84-1** bis **84-4** ausgegeben werden, zum Anschluss A des Schalters **81-1** bis **81-4** geliefert, und eine "1" wird zum Anschluss B geliefert. Außerdem wird eine "0" zum Anschluss C der Schalter **81-2** bis **81-4** geliefert.

[0079] Wenn durch den Diskriminator-Informationselektor **81** im Schritt S31 dagegen bestimmt wird, dass es keinen Felddifferenzmodus gibt, läuft die Verarbeitung weiter zum Schritt S33, und es wird geprüft, ob eine Szenenänderung vorhanden ist oder nicht. Neben der Lieferung der Szenenänderungsinformation vom Szenenänderungsdetektor **61** kann Information, die vorher ermittelt wurde, beispielsweise von einem Aufzeichnungsträger aufgezeichnet werden und geladen werden, wenn dies erforderlich ist.

[0080] Wenn im Schritt S33 bestimmt wird, dass es eine Szenenänderung gibt, wird bei der Verarbeitung vom Schritt S34 eine Entscheidung getroffen, zwischen welchen Feldern die Szenenänderung vorhanden ist, und die Verarbeitung wird gemäß diesen Ergebnissen ausgeführt. Zunächst wird im Schritt S34

geprüft, ob eine Szenenänderung zwischen dem Feld $n + 1$ und dem Feld n vorhanden ist oder nicht. Wenn eine Szenenänderung zwischen dem Feld $n + 1$ und dem Feld n gefunden wird, läuft der Betrieb weiter zum Schritt S35. Wie in [Fig. 13](#) gezeigt ist, wird, wenn bestimmt wird, dass eine Szenenänderung zwischen dem Feld n und dem Feld $n + 1$ vorhanden ist, der Differenzwert unter Verwendung der D-Pixel-Daten des Felds $n + 1$ berechnet, oder anders ausgedrückt, die Information vom Rahmendifferenzwert a bei Unterscheidung des Bewegungsbereichs nicht verwendet. Anders ausgedrückt wird der Bewegungsbereich lediglich unter Verwendung der Information unterschieden, welche vom Rahmendifferenzwert und von den Felddifferenzwerten b und c erhalten wird.

[0081] Im Schritt S35 wird daher der Schalter **81-1** mit dem Anschluss A verbunden (Vergleichsergebnisse vom Felddifferenzwert), der Schalter **81-2** wird mit dem Anschluss C verbunden ("0", da die Information vom Rahmendifferenzwert a nicht verwendet wird), und die Schalter **81-3** bis **81-4** werden mit dem Anschluss A verbunden (Vergleichsergebnis vom Rahmendifferenzwert b , c).

[0082] Im Schritt S34 wird überprüft, ob eine Szenenänderung zwischen dem Feld $n + 1$ und dem Feld n vorhanden ist oder nicht. Im Schritt S36 wird überprüft (oder bestimmt), ob eine Szenenänderung zwischen dem Feld n und dem Feld $n - 1$ vorhanden ist oder nicht. Wenn bestimmt wird, dass eine Szenenänderung zwischen dem Feld n und dem Feld $n - 1$ vorhanden ist, wie in [Fig. 14](#) gezeigt ist, läuft das Verfahren weiter zum Schritt S37. Keine Szenenänderung, welche auf diese Art und Weise vorhanden ist, zwischen Feld n und dem Feld $n - 1$ wird so interpretiert, als ob keine Korrelation zwischen dem Feld n und dem Feld $n - 1$ vorhanden ist, und der gesamte Bildschirm wird als Bewegungsbereich eingestellt. Wenn daher der Bewegungsbereich unabhängig von den Vergleichsergebnissen bestimmt wird, die von dem Felddifferenzwert und den Rahmendifferenzwerten a bis c erhalten werden, werden die Schalter **81-1** bis **81-4** entsprechend mit dem Anschluss B verbunden, und eine "1" wird zur ODER-Schaltung **86** und zur UND-Schaltung **87** geliefert.

[0083] Im Schritt S36, wenn herausgefunden wird, dass keine Szenenänderung zwischen dem Feld n und dem Feld $n - 1$ vorhanden ist, ist die Feldänderung zwischen dem Feld $n - 1$ und dem Feld $n - 2$ vorhanden, wie in [Fig. 15](#) gezeigt ist. Die Verarbeitung läuft nun weiter zum Schritt S38, und die Schalter **81-1** und **81-2** werden mit dem Anschluss A verbunden, und die Schalter **81-3** und **81-4** werden mit dem Anschluss C verbunden. Diese Verbindungen sind so hergestellt, dass die Information, welche von den Pixeln E, F des Felds $n - 2$ erlangt wird, nicht verwendet wird. Anders ausgedrückt, so dass die Vergleichser-

gebnisse (Werte, welche von den Komparatoren **84-3**, **84-4** ausgegeben werden) vom Rahmendifferenzwert b erlangt werden, wird der Rahmendifferenzwert c , der von Pixeln E und F berechnet wird, nicht verwendet. Die Schalter **81-3** und **81-4** sind daher entsprechend mit dem Anschluss C verbunden, und es wird eine "0" mit der ODER-Schaltung **86** geliefert.

[0084] Wenn es eine Szenenänderung gibt, wird die Differenz zur Verwendung beim Unterscheiden des Bewegungsbereichs wie oben beschrieben ausgewählt, jedoch, wenn im Schritt S33 bestimmt wird, dass keine Szenenänderung vorhanden ist, ist der Status so, wie in [Fig. 6](#) gezeigt ist, so dass der Bewegungsbereich unter Verwendung der Gesamtinformation genutzt wird, welche vom Pixel A bis zum Pixel F erhalten wird. Anders ausgedrückt werden die Schalter **81-1** bis **81-4** im Schritt S39 entsprechend mit dem Anschluss A verbunden, so dass der Bewegungsbereich unter Verwendung der Ergebnisse aus dem Vergleich des Schwellenwerts und eines Rahmendifferenzwerts a bis zu einem Rahmendifferenzwert c wie auch dem Felddifferenzwert, der von Pixeln A bis F berechnet wurde, unterschieden wird.

[0085] Wenn die Schalter **81-1** bis **81-4** mit einem Anschluss vom Anschluss A, Anschluss B oder Anschluss C verbunden sind, läuft im Schritt S12 ([Fig. 10](#)) die Verarbeitung weiter zum Schritt S13. Im Schritt S13 leiten die ODER-Schaltung **86** und die UND-Schaltung **87** die jeweiligen logischen Summen und die logischen Produkte von den Daten, die zugeführt wurden, her. Die ODER-Schaltung **86** berechnet im Prinzip die logische Summe von den Daten, die von den Schaltern **81-2** bis **81-4** geliefert werden, wobei dies jedoch nur dann, wenn Ergebnisse, die von drei Rahmendifferenzwerten a bis c erlangt werden, alle statisch (still) sind, und zu Ausgangsdaten mit Unterscheidungswerten, die statisch (still) sind, auf der Basis der Rahmendifferenzinformation geliefert werden.

[0086] Die UND-Schaltung **87** liefert das Produkt der Bewegungsbereichsergebnisse, welche vom Felddifferenzwert (Ergebnisse, welche vom Schalter **81-1** ausgegeben werden), und der Bewegungsbereichsergebnisse (Ergebnisse, welche von der ODER-Schaltung **86** ausgegeben werden), welche vom Rahmendifferenzwert erlangt werden, um die logische Summe zu erlangen, und gibt die endgültigen Bewegungsbereich-Unterscheidungsergebnisse an den Bewegungsbereich-Diskriminator **63** aus. Bewegungsbereichsergebnisse, welche vom Felddifferenzwert erlangt werden, und Bewegungsbereichsergebnisse, welche vom Rahmendifferenzwert erlangt werden, werden als "1" als Bewegungsbereichs-Unterscheidungsergebnisse nur dann ausgegeben, wenn der Bewegungsbereich sowohl für die Rahmendifferenz als auch die Felddifferenz gleich "1" ist.

[0087] Die Genauigkeit der Bewegungsermittlung kann auf diese Art und Weise verbessert werden, indem der Bewegungsbereich ermittelt wird, während die Felddifferenzinformation und die Rahmendifferenzinformation zur Verwendung geschaltet werden, von der Videokenndateninformation, beispielsweise einer Szenenänderungsinformation, einer Horizontal-Flankeninformation und der Einrichtungsmodusinformation.

[0088] Wenn die Bewegungsbereich-Unterscheidung im Schritt S4 ([Fig. 4](#)) beendet ist, läuft die Verarbeitung weiter zum Schritt S5, und eine Isolationsbereichs-Elimination wird durch den Isolationsbereich-Eliminator **66** durchgeführt. Der Isolationsbereich hier ist ein Bereich, der bestimmt wird, ein sich bewegendes Bereich zu sein, der innerhalb eines Bereichs vorhanden ist, der als stiller Bereich bestimmt wird. Wie in [Fig. 16](#) gezeigt ist, werden sogar in den Fällen, wo Pixel a bis d als sich bewegendes Bereich bestimmt werden, wenn die Pixel, welche diese Pixel umgeben, als stiller Bereich bestimmt werden, die Pixel a bis d dann insgesamt in einem stillen Bereich umgesetzt, und als stiller Bereich behandelt. Die Umsetzung eines sich bewegendes Bereichs in einen stillen Bereich ist jedoch auf die sich bewegendes Bereiche innerhalb eines speziellen Größenbereichs begrenzt. Diese Isolationsbereich-Eliminationsverarbeitung dient dazu, die Effekte vom Rauschen zu beseitigen, oder anders ausgedrückt, Bereiche, die versehentlich aufgrund des Rauschens bestimmt wurden, bewegendes Bereiche zu sein, zu eliminieren.

[0089] Wenn die Isolationsbereich-Elimination im Schritt S5 beendet ist, läuft das Verfahren weiter zum Schritt S6, und die Expansionsverarbeitung des Bewegungsbereichs beginnt mittels des Bewegungsbereich-Expander **22**. Die Bewegungsbereich-Expansion ist ein Prozess, um eine Umsetzung von einem stillen Bereich zu einem sich bewegendes Bereich durchzuführen, und eine spezifizierte Anzahl von Pixeln, die an beiden horizontalen Enden eines Bereichs positioniert sind, der bestimmt wird, ein sich bewegendes Bereich zu sein. Wenn die Bewegungsbereich-Expansion im Schritt S6 beendet ist, wird ein Umschalten mittels Software im Schritt S7 durch die Software-Umschalterschaltung **68** durchgeführt. Die Software-Umschaltung liefert einen Koeffizienten, um die Grenze des sich bewegendes Bereichs und des stillen Bereichs gleitend zu ändern. Wenn der Videoprozessor **27** ein Videosignal unter Verwendung der Ergebnisse von der Bewegungsdetektorschaltung **26** erzeugt, werden die Ergebnisse der Bewegungsermittlung als Mischverhältnis für zwei Feldbilder verwendet, wobei ein Verfahren, wie das software-gestützte (weiche) Umschalten, um einen sanften Wechsel numerischer Werte zu erzielen, bevorzugt wird.

[0090] Die Videoverarbeitung durch den Videopro-

zessor **27** wird anschließend unter Bezugnahme auf [Fig. 17](#) beschrieben. Wenn ein stilles Rahmenbild ohne Bewegung (unscharf) vom Feld n bis zum Feld n - 1 erzeugt wird, werden die W-Bilddaten gemäß der Gleichung 1 unter Verwendung der Daten von benachbarten Pixeln X, Y und Z berechnet.

$$W = ((Y + Z)/2) \times md + X \times (1 - md) \quad (\text{Gleichung 1})$$

[0091] In der Gleichung 1 sind X, Y, Z, W die entsprechenden Daten für Pixel X, Y, Z, und md ist der Bewegungsermittlungskoeffizient. Der Bewegungsermittlungskoeffizient md ist ein numerischer Wert, der größer ist als 0 oder kleiner ist als 1, und zeigt einen stillen Bereich, wenn dieser 0 ist, und einen sich bewegendes Bereich, wenn dieser 1 ist.

[0092] Durch Berechnen der Daten für das Pixel W auf diese Art und Weise kann der Bewegungsdetektor-Koeffizient md bevorzugt, als ob der lediglich einen Wert von 1 oder einen Wert von 0 hat, gleitend sich ändernde Werte haben, mit denen Bilder mit einer gleitenden Grenze zwischen dem sich bewegendes Bereich und dem Standbildbereich erworben werden können.

[0093] Wenn das weiche Umschalten (Software-Umschalten) zwischen dem sich bewegendes Bereich und dem Standbildbereich im Schritt S7 beendet ist, werden die Ergebnisse an den Ergebnisspeicher **28** ([Fig. 1](#)) als Bewegungsermittlungsergebnisse ausgegeben und gespeichert. Diese Bewegungsermittlungsergebnisse, welche im resultierenden Speicher **28** gespeichert sind, werden verwendet, wenn der Videoprozessor **27** das Videosignal wie oben beschrieben erzeugt.

[0094] Das Verfahren der Schritte S5 bis S7 wird anschließend mit Hilfe der [Fig. 18A](#) bis [Fig. 18C](#) beschrieben. [Fig. 18A](#) zeigt die Pixel auf einer Zeile nach Beseitigung des Isolationsbereichs im Schritt S5. Die vier sich bewegendes Bereichspixel sind in der Mitte positioniert, und die stillen Bereichspixel sind auf beiden Seiten des sich bewegendes Bereichs positioniert. Wenn der stille Bereich und die sich bewegendes Bereiche vorhanden sind, wird der sich bewegendes Bereich im Schritt S6 expandiert, und der Status wird zu dem, wie in [Fig. 18B](#) gezeigt ist. Im Zustand, der in [Fig. 18B](#) gezeigt ist, werden zwei der stillen Bereichspixel, welche an jedem Ende der vier sich bewegendes Bereichspixel positioniert sind, neu in den sich bewegendes Bereich umgesetzt. Im Beispiel von [Fig. 18B](#) werden zwei Pixel in den sich bewegendes Bereich umgesetzt, wobei natürlich auch eine unterschiedliche Anzahl von Pixeln umgesetzt werden kann.

[0095] Wenn das weiche Umschalten im Schritt S7 weiter ausgeführt wird, wird, nach dem in [Fig. 18B](#) gezeigten Zustand der in [Fig. 18C](#) gezeigte Zustand

erlangt. Anders ausgedrückt sind der Bewegungsermittlungskoeffizient für Pixel innerhalb des sich bewegenden Bereichs einschließlich des expandierten sich bewegenden Bereichs alle 1, und der Bewegungsermittlungskoeffizient in Folge ändert sich von diesen stillen Bereichspixeln, die diesem Bereich am nächsten benachbart sind, in den Schritten, beispielsweise von 0,75, 0,5 und 0,25. Der Bereich, wo sich der Koeffizient in Schritten ändert, ist der Bereich, der der Weichumschaltung unterworfen wird. Die Bewegungsermittlungskoeffizienten sind stille Bereiche abweichend von weichschaltenden Bereichen insgesamt 0 (0). Die Anzahl für die schrittweisen Änderungen kann auf sogar eine kleinere Anzahl eingestellt werden.

[0096] Bei der obigen Ausführungsform kann als Beispiel ein Tiefpassfilter bei einem Videosignal, welches der Bewegungsermittlungsschaltung **26** zugeführt wird, angewandt werden, um Rauschen zu reduzieren, und alternativ dazu kann ein Tiefpassfilter bei einem Felddifferenzwert des Rahmendifferenzwerts angewandt werden, der dem Bewegungs-bereich-Diskriminator **63** zugeführt wird, um Rauschen zu reduzieren.

[0097] Die Information, welche im Diskriminator-Informationselektor **81** des sich bewegenden Bereichs-Diskriminators **63** verwendet wird, ist nicht auf den Einrichtungsmodus und die Szenenänderungs-Ermittlungsergebnisse beschränkt, und es kann eine andere Information ebenso verwendet werden. Obwohl bei der obigen Ausführungsform außerdem die Rahmendifferenzwerte a bis c verwendet werden, können andere Differenzwerte ebenfalls verwendet werden. Wie beispielsweise in [Fig. 19](#) gezeigt ist, kann der Rahmendifferenzwert unter Verwendung entsprechend des Pixels H und des Pixels J, des Pixels I und des Pixels K berechnet werden und dieser Wert bei der Bewegungsermittlung verwendet werden.

[0098] Obwohl zwei Schwellenwerte im Komparator **84-5** im Bewegungsbereichs-Diskriminator **63** verwendet wurden, der in [Fig. 3](#) gezeigt ist, und drei entsprechende Schwellenwerte in den Komparatoren **84-1** bis **84-4** verwendet wurden und mit den Differenzwerten verglichen wurden, die zugeführt wurden, können Vergleiche auch durchgeführt werden, wo sogar mehrere Schwellenwerte verwendet werden.

[0099] Die oben erläuterte Reihe an Verfahren kann auch mit Hardware durchgeführt werden, wobei jedoch auch Software dazu verwendet werden kann, die Verfahren auszuführen. Wenn eine Reihe an Verarbeitungen mit Software ausgeführt wird, kann ein Programm, welches aus dieser Software besteht, in einem Computer mit einer internen Aufzeichnungs-/Wiedergabeeinrichtung **1** installiert werden, beispielsweise Kunden-Hardware, oder es können

verschiedene Programme beispielsweise in einem Mehrzweckcomputer installiert werden, der in der Lage ist, diese verschiedenen Programme laufen zu lassen.

[0100] Ein Beispiel ist mit Hilfe von [Fig. 20A](#) bis [Fig. 20C](#) beschrieben, um ein Programm in einem Computer zu installieren, um eine Reihe an Prozessen wie oben beschrieben laufen zu lassen, mit einem Träger (Medium), der genutzt wird, damit der Computer die Prozesse laufen lassen kann. Der Computer ist in diesem Fall ein Mehrzweckcomputer.

[0101] Ein Programm kann, wie in [Fig. 20A](#) gezeigt ist, dem Benutzer bereitgestellt werden, welches schon auf einem Aufzeichnungsträger installiert ist, beispielsweise einer Festplatte **102** oder einem Halbleiterspeicher **103** innerhalb eines Computers **101**.

[0102] Alternativ kann das Programm bereitgestellt werden, wie in [Fig. 20B](#) gezeigt ist, welches vorübergehend oder dauernd auf einem Aufzeichnungsträger gespeichert ist, beispielsweise einer Diskette **111**, einer CD-ROM **112**, einer MO-Platte **113**, einer DVD **114**, einer Magnetplatte **115**, einem Halbleiterspeicher **116** oder als Paket-Software.

[0103] Das Programm, welches in [Fig. 20C](#) gezeigt ist, kann außerdem über Funkwellen von einem Herunterladeort **121** zum Personalcomputer **123** über einen künstlichen Satelliten **122** für digitale Satellitenrundfunk-Übertragungen gesendet werden, oder über Kabel zum Personalcomputer **123** über ein Netzwerk **131**, beispielsweise ein lokales Bereichsnetzwerk oder das Internet, und kann beispielsweise auf der Festplatte innerhalb des Personalcomputers **123** gespeichert werden.

[0104] Das in diesem Zusammenhang bezeichnete Medium ist ein Konzept, welches in einem breiten Sinne verwendet wird, welches alle diese Medien umfasst.

[0105] Die Schritte, welche im Programm aufgelistet sind, welches durch den Träger in diesem Zusammenhang bereitgestellt wird, entsprechen der Sequenz, wie in diesem Text aufgelistet ist, und die Verarbeitungen, welche über der Zeit durchgeführt werden, müssen jedoch nicht immer über Zeit durchgeführt werden, sondern können parallel oder individuell ausgeführt werden.

Patentansprüche

1. Bildverarbeitungsvorrichtung, welche aufweist: eine Speichereinrichtung (**25**; **51-1** bis **51-3**) zum Speichern eines Bildsignals; eine Felddifferenz-Berechnungseinrichtung (**26**) zum Berechnen eines Felddifferenzwertes von benachbarten Feldern des Bildsignals, welches in der Spei-

chereinrichtung gespeichert ist;
 eine Rahmendifferenz-Berechnungseinrichtung (26) zum Berechnen eines Rahmendifferenzwerts von entsprechenden Feldern in benachbarten Rahmen des Bildsignals, welches in der Speichereinrichtung gespeichert ist;
 eine Extraktionseinrichtung (26; 63; 83-5, 84-5) zum Extrahieren einer Bildflanke eines Bilds, welches durch das Bildsignal dargestellt wird;
 eine Einstellungseinrichtung (26; 63; 85-1 bis 85-4, 84-5) zum Einstellen von Schwellenwerten auf der Basis der Bildflanke, die durch die Extraktionseinrichtung extrahiert wurde;
 eine Vergleichseinrichtung (26; 63; 84-1 bis 84-4) zum Vergleichen der Schwellenwerte, welche durch die Einstellungseinrichtung entsprechend mit dem Felddifferenzwert bzw. dem Rahmendifferenzwert eingestellt wurden; und
 eine Ausgabeeinrichtung (26; 63; 81-1 bis 81-4, 86, 87) zum Ausgeben von Ergebnissen von der Vergleichseinrichtung oder zum Ausgeben spezifizierter voreingestellter Werte gemäß Szenen-Änderungen; und
 eine Ermittlungseinrichtung (63) zum Ermitteln eines Bewegungsbereichs des Bilds auf der Basis des Bildsignals unter Verwendung des Felddifferenzwerts, der durch die Felddifferenz-Berechnungseinrichtung berechnet wurde, und des Rahmendifferenzwerts, der durch die Rahmendifferenz-Berechnungseinrichtung berechnet wurde, durch Berechnen eines logischen Produkts und einer logischen Summe der Ergebnisse, die durch die Ausgabeeinrichtung ausgegeben werden.

2. Bildverarbeitungsvorrichtung nach Anspruch 1, wobei:

die Rahmendifferenz-Berechnungseinrichtung den Rahmendifferenzwert für Zielpixel und einen Rahmendifferenzwert für eine andere Gruppe von Pixeln, welche auf zumindest einer der Zeilen positioniert ist, von den Zeilen, welche über und unter den Zielpixeln positioniert sind, berechnet, und
 die Ermittlungseinrichtung den Bewegungsbereich des Bilds auf der Basis des Bildsignals unter Verwendung von zwei oder mehreren Rahmendifferenzwerten, welche durch die Rahmendifferenz-Berechnungseinrichtung berechnet wurden, und der Felddifferenzwerte ermittelt.

3. Bildverarbeitungsverfahren, welches folgende Schritte aufweist:

Speichern eines Bildsignals;
 Berechnen eines Felddifferenzwerts von benachbarten Feldern des gespeicherten Bildsignals;
 Berechnen eines Rahmendifferenzwerts von entsprechenden Feldern in benachbarten Rahmen des gespeicherten Bildsignals;
 Extrahieren einer Bildflanke eines Bilds, welches durch das Bildsignal dargestellt wird;
 Einstellen von Schwellenwerten auf der Basis der Bildflanke;

Vergleichen der eingestellten Schwellenwerte mit dem Felddifferenzwert bzw. dem Rahmendifferenzwert; und

Ausgeben entweder der Vergleichsergebnisse oder der voreingestellten spezifizierten Werte gemäß Szenen-Änderungen; und

Ermitteln eines Bildbewegungsbereichs des Bilds auf der Basis des Bildsignals unter Verwendung des berechneten Felddifferenzwerts und des berechneten Rahmendifferenzwerts durch Berechnen eines logischen Produkts und der logischen Summe der Ergebnisse, die durch den Ausgabeschritt ausgegeben werden.

4. Bildverarbeitungsverfahren nach Anspruch 3, wobei:

der Rahmendifferenz-Berechnungsschritt den Rahmendifferenzwert für Zielpixel und einen Rahmendifferenzwert für eine andere Gruppe von Pixeln, welche auf zumindest einer der Zeilen unter den Zeilen positioniert sind, die über und unter den Zielpixeln positioniert sind, berechnet, und
 der Ermittlungsschritt den Bewegungsbereich des Bilds auf der Basis des Bildsignals unter Verwendung der berechneten zwei oder mehreren Rahmendifferenzwerte und der Felddifferenzwerte ermittelt.

5. Computerprogrammprodukt, welches unmittelbar in den internen Speicher eines Digitalcomputers ladbar ist, welches Software-Codebereiche aufweist, um die Schritte nach Anspruch 3 oder 4 auszuführen, wenn das Produkt auf einem Computer läuft.

Es folgen 15 Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

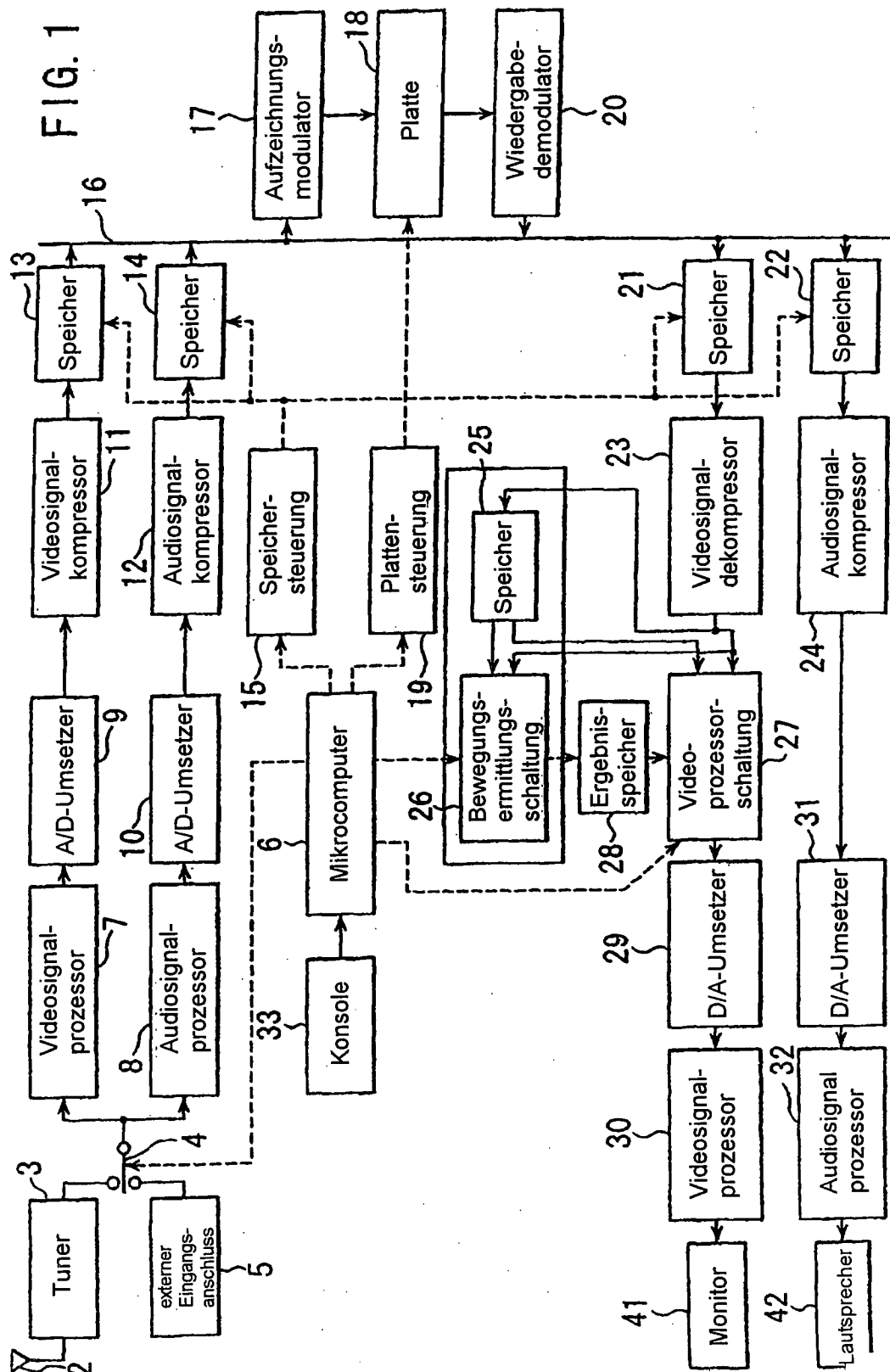


FIG. 2

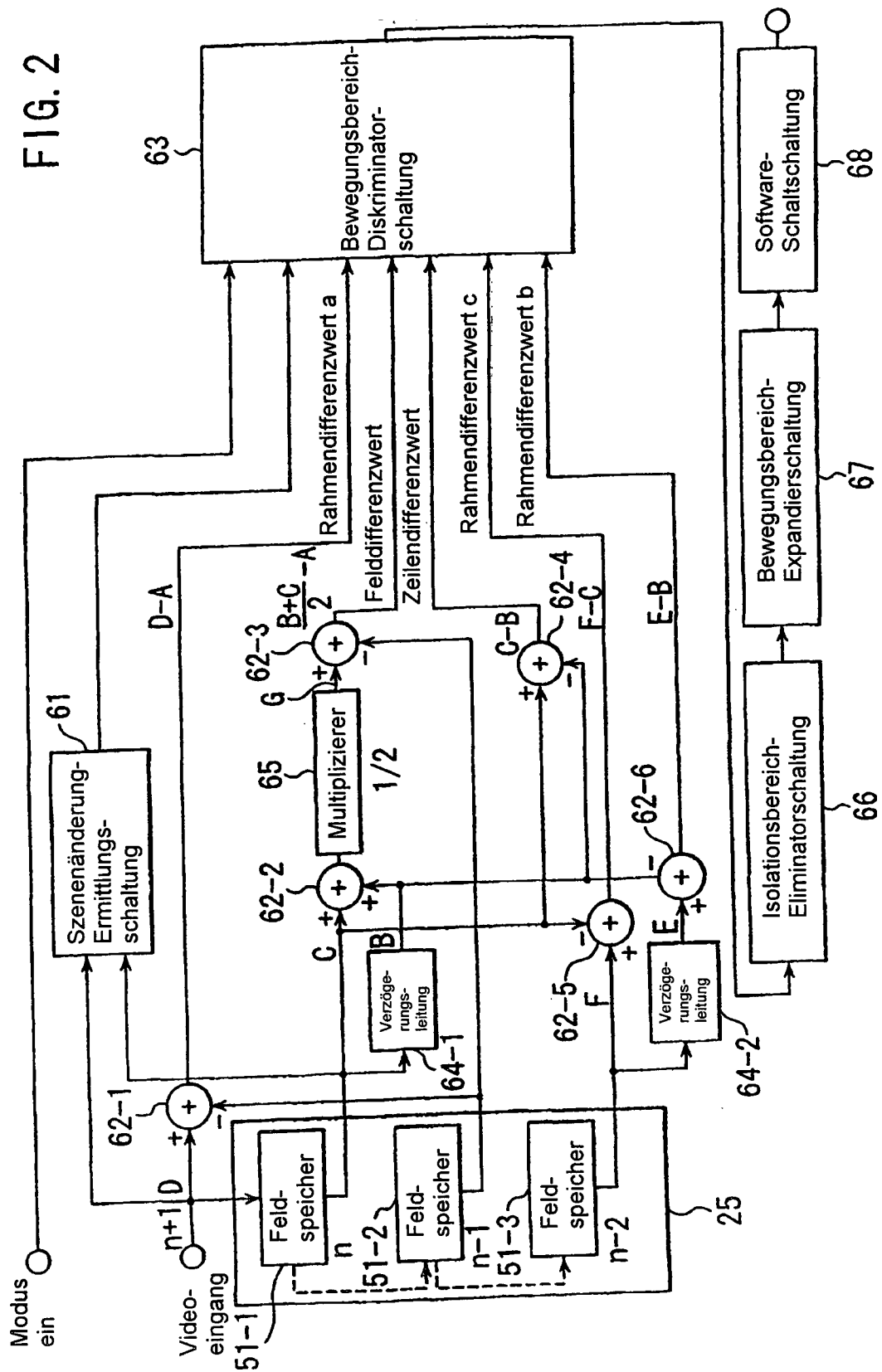


FIG. 3

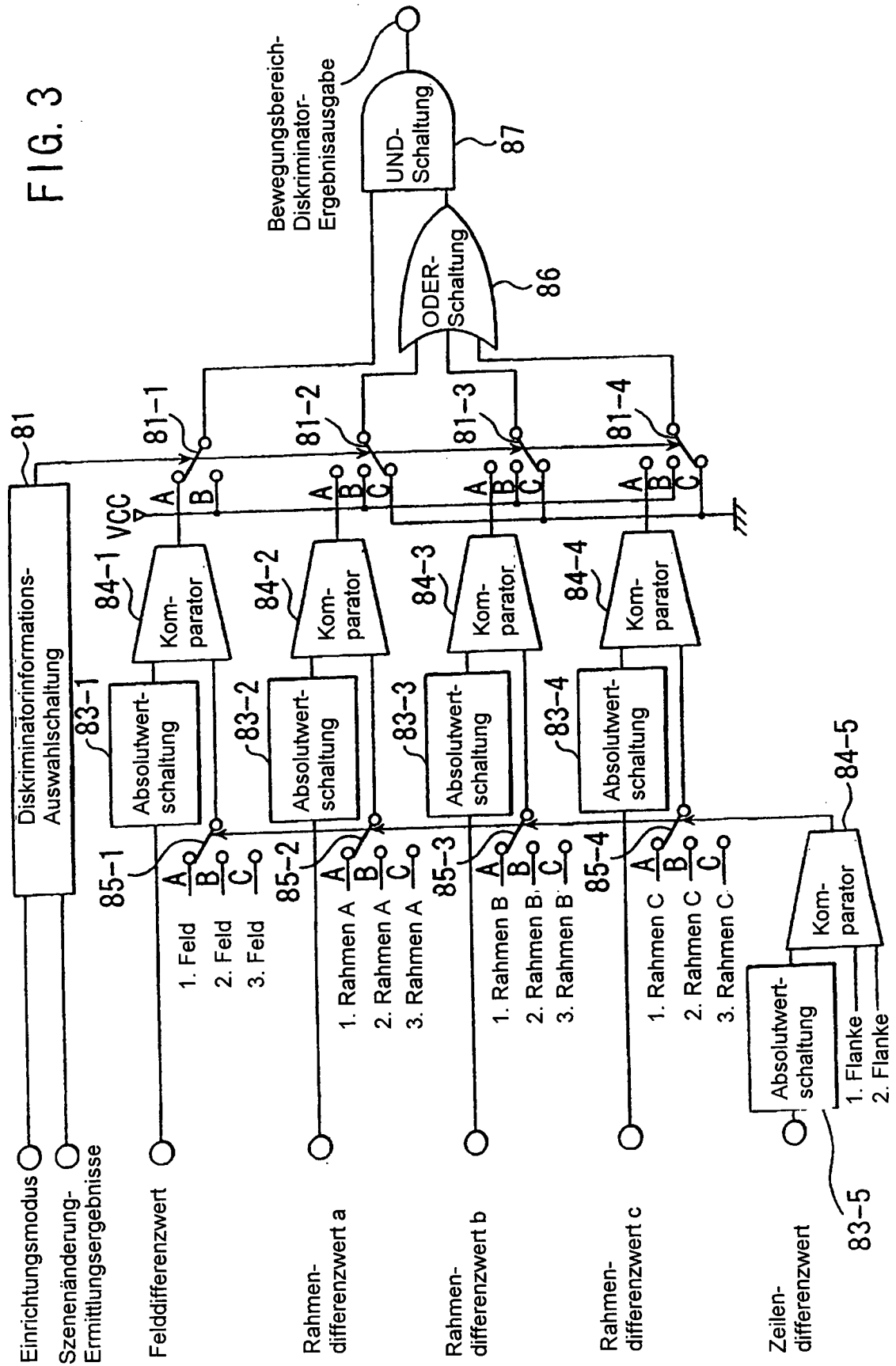


FIG. 4

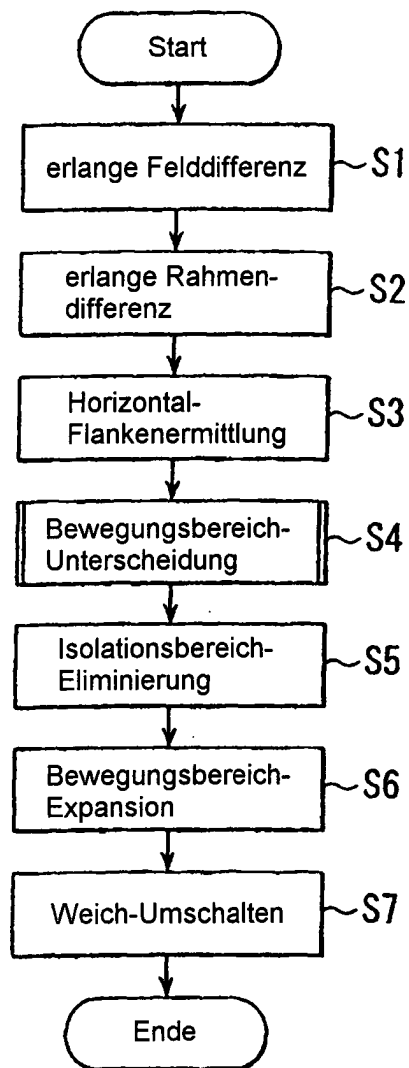


FIG. 5

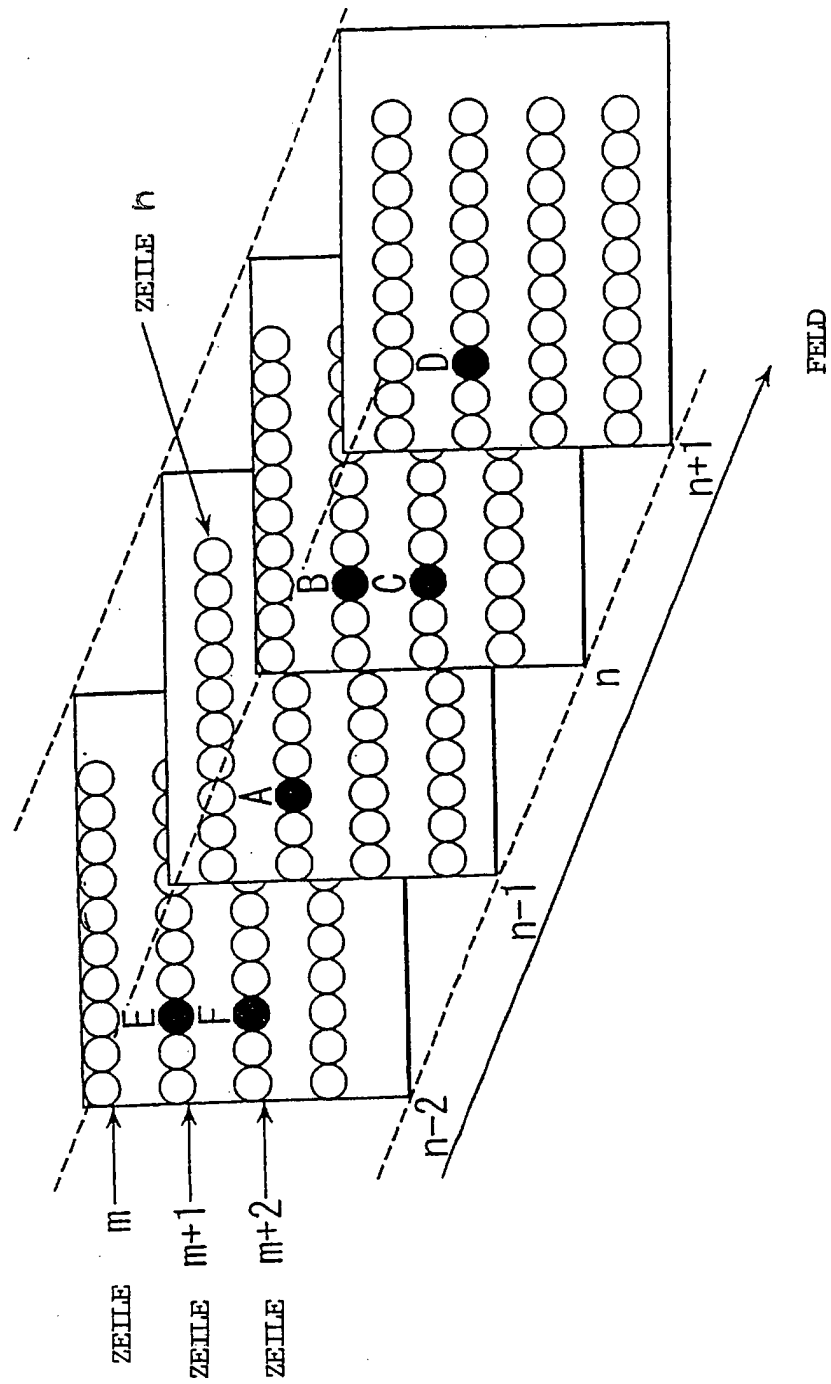


FIG. 6

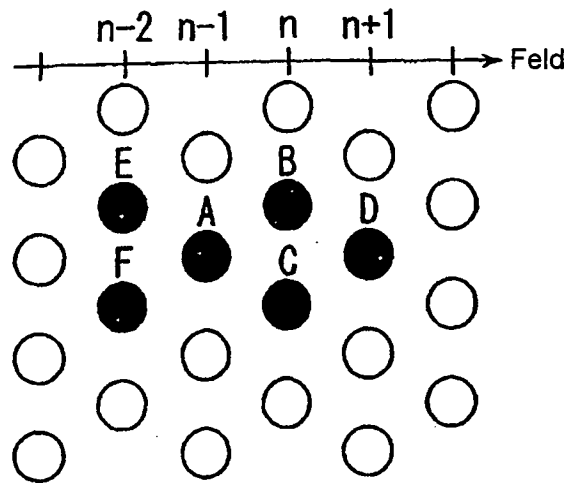


FIG. 7

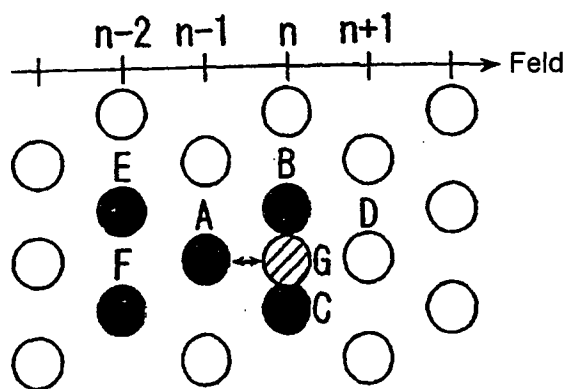


FIG. 8

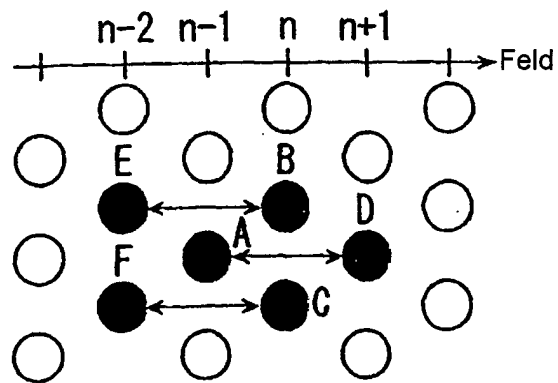


FIG. 9

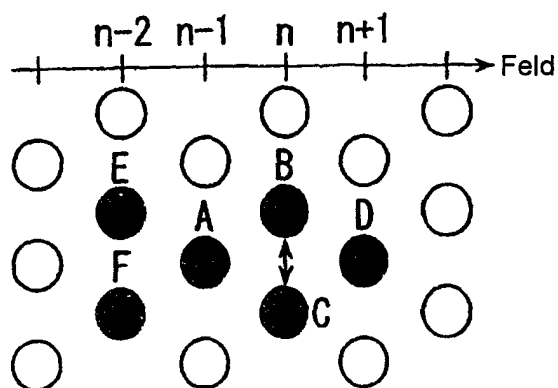


FIG. 10

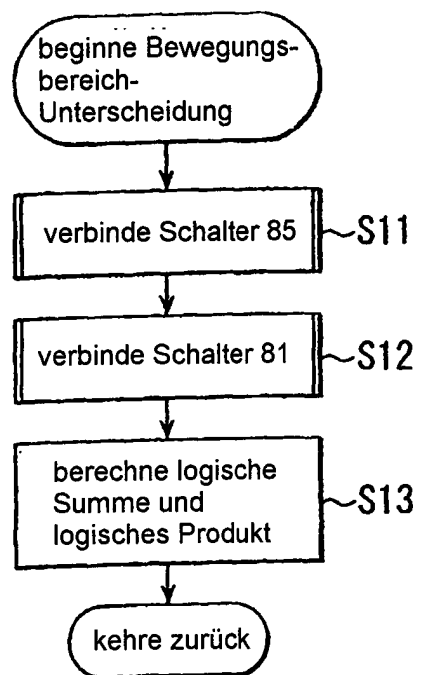
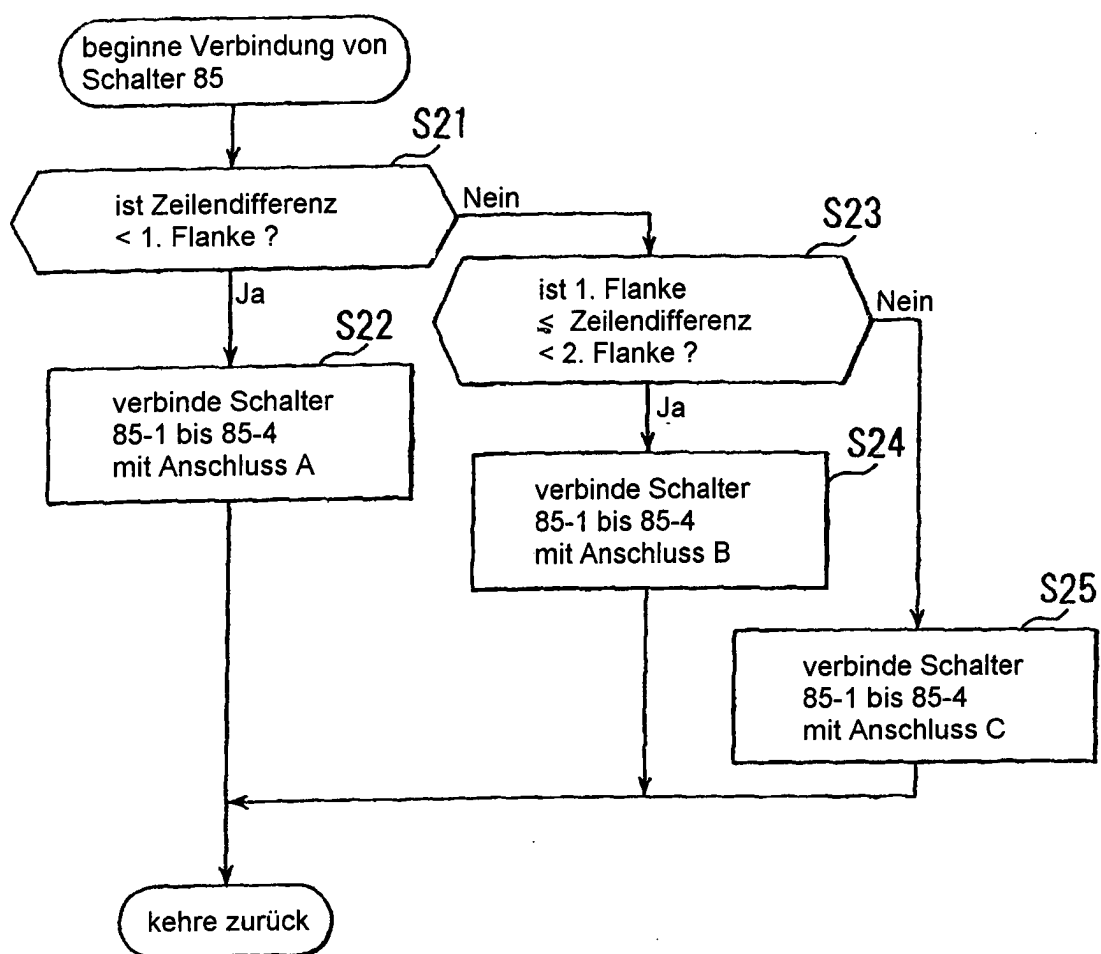


FIG. 11



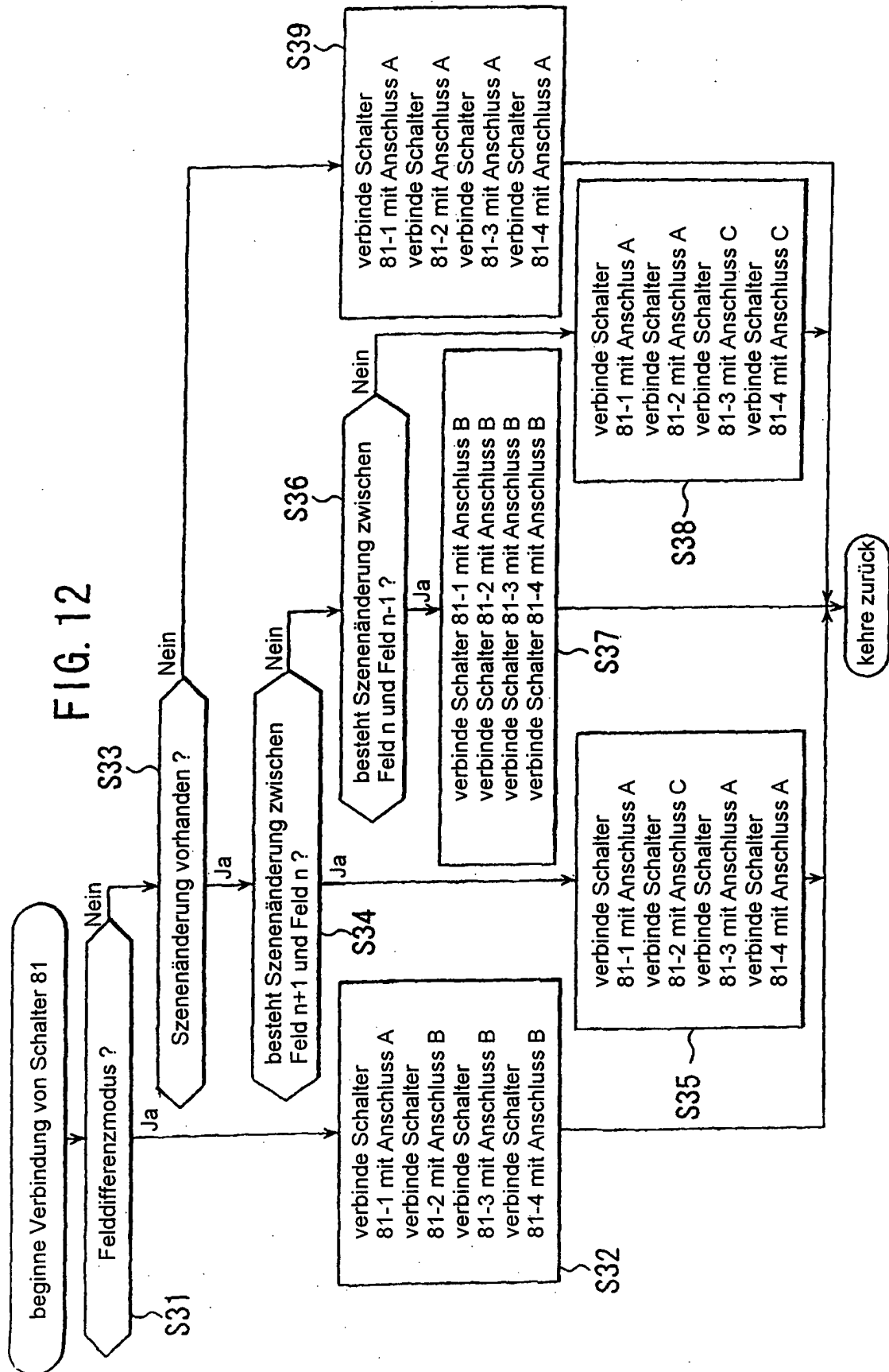


FIG. 13

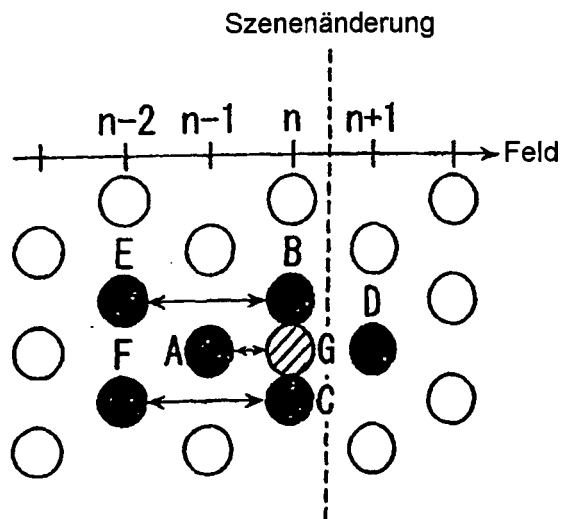


FIG. 14

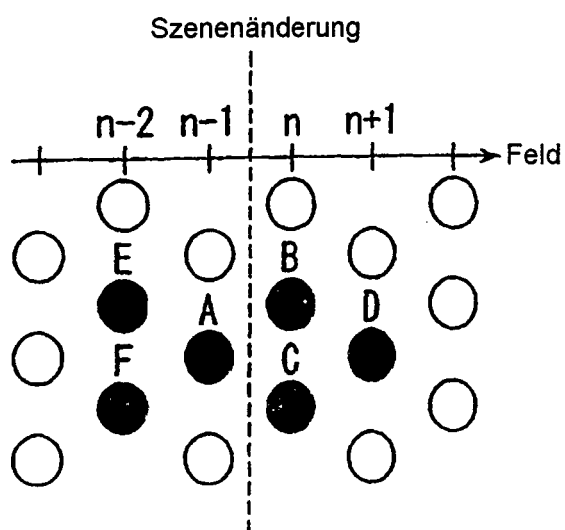


FIG. 15

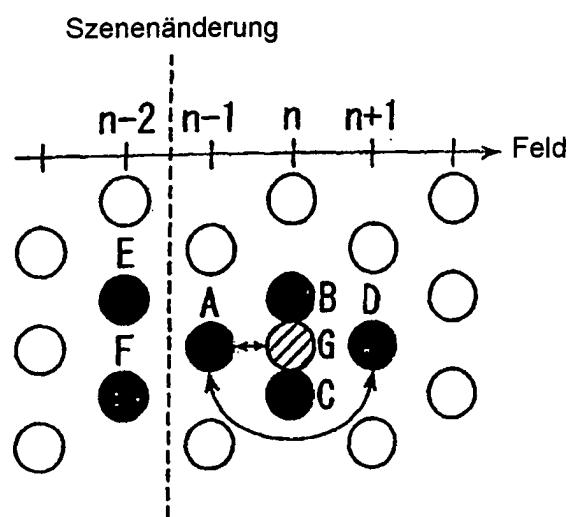


FIG. 16

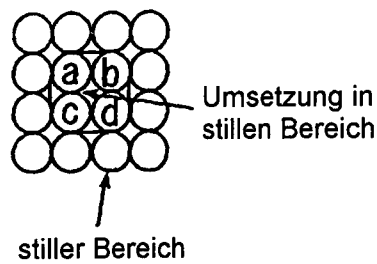


FIG. 17

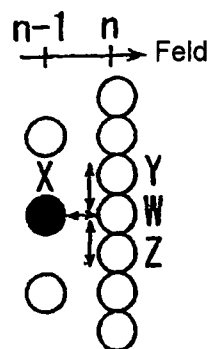


FIG. 18A

nach Eliminieren
von isoliertem
Bereich



FIG. 18B

nach
Expandieren
von Bewegungs-
bereich

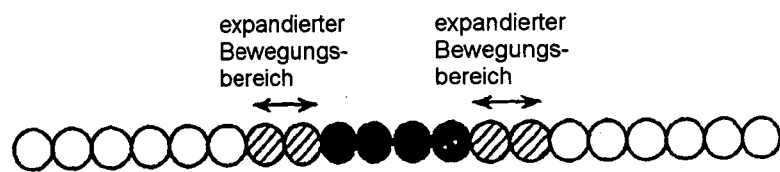


FIG. 18C

nach
Weich-
umschaltung

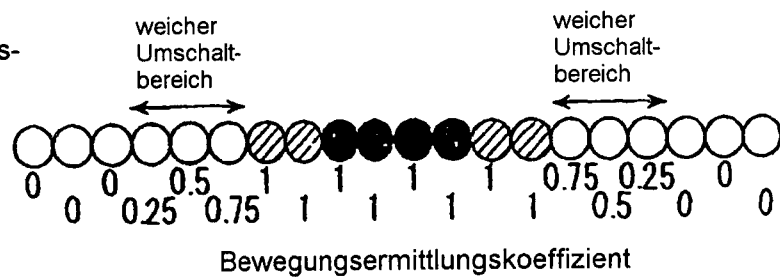


FIG. 19

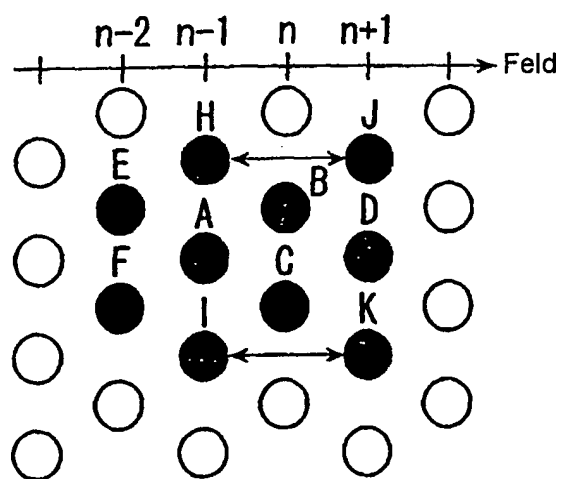


FIG. 20A

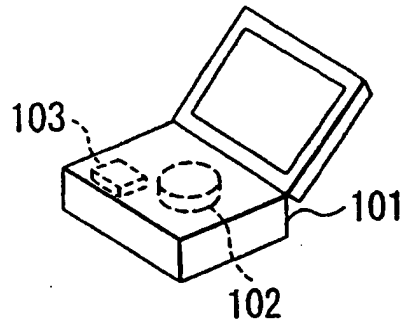


FIG. 20B

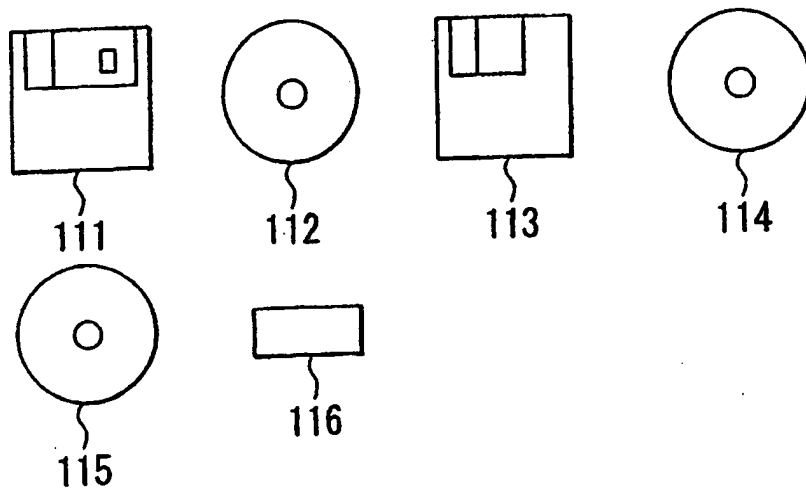


FIG. 20C

